

THIẾT BỊ BUỘC THANH CỐT THÉP

Lĩnh vực sử dụng sáng chế

Sáng chế đề cập đến thiết bị buộc thanh cốt thép.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, các kỹ thuật đã được xem xét nhằm tự động hóa công việc buộc thanh cốt thép trong đó, ví dụ, thanh cốt thép kéo dài theo hướng thẳng đứng và thanh cốt thép kéo dài theo hướng ngang được buộc với nhau tại các vị trí giao nhau bằng dây thép hoặc tương tự.

Ví dụ, Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ kỹ thuật trong đó phần lõm của bánh dẫn động có dạng hình chữ V được mang tiếp xúc với thanh cốt thép kéo dài theo hướng thẳng đứng, từ đó cho phép bánh dẫn động di chuyển trên thanh cốt thép.

Danh sách tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP2019-39174A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Tuy nhiên, kỹ thuật được mô tả trong Tài liệu sáng chế 1 có vấn đề là không thể di chuyển theo đường chéo theo hướng giao với hướng kéo dài của thanh cốt thép, và cần phải điều chỉnh chiều rộng vệt bánh của bánh dẫn động trước để phù hợp với bước của các thanh cốt thép cần lắp đặt.

Sáng chế được thực hiện khi xét để trường hợp trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị buộc thanh cốt thép có thể di chuyển trên nhiều thanh cốt thép có các bước khác nhau mà không cần điều chỉnh trước.

Giải pháp cho vấn đề

Khía cạnh của sáng chế là thiết bị buộc thanh cốt thép mà được tạo kết cấu để có khả năng di chuyển trên nhiều thanh cốt thép được sắp xếp theo bước thứ nhất và được tạo kết cấu để có khả năng di chuyển trên nhiều thanh cốt thép được sắp xếp theo bước thứ hai lớn hơn bước thứ nhất, thiết bị bao gồm bánh thứ nhất được tạo kết cấu để quay

trên thanh cốt thép và có chiều rộng lớn hơn hiệu số giữa bước thứ hai và bước thứ nhất và nhỏ hơn hiệu số giữa 1,5 lần bước thứ hai và 0,5 lần bước thứ nhất, bánh thứ hai được tạo kết cấu để quay trên thanh cốt thép khác với bánh thứ nhất và có chiều rộng lớn hơn hiệu số giữa bước thứ hai và bước thứ nhất và nhỏ hơn hiệu số giữa 1,5 lần bước thứ hai và 0,5 lần bước thứ nhất, và bộ dẫn động được tạo kết cấu để quay bánh thứ nhất và bánh thứ hai.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo sáng chế, ngay cả khi di chuyển trên các thanh cốt thép với các bước khác nhau, thiết bị vẫn có thể di chuyển trên nhiều thanh cốt thép có các bước khác nhau mà không cần điều chỉnh trước.

Mô tả văn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh tổng thể của robot buộc thanh cốt thép 100 theo ví dụ của sáng chế, được nhìn xiên từ phía trên.

Fig.2 là hình vẽ phối cảnh tổng thể của robot buộc thanh cốt thép theo ví dụ của sáng chế, được nhìn xiên từ phía dưới.

Fig.3 là hình chiếu bằng của robot buộc thanh cốt thép 100, được nhìn từ phía trên (phía trên theo hướng Z).

Fig.4 là hình chiếu bằng của robot buộc thanh cốt thép 100, được nhìn từ phía dưới (phía dưới theo hướng Z).

Fig.5 là hình vẽ phối cảnh của robot buộc thanh cốt thép 100 với bộ phận buộc thanh cốt thép 110 được tháo, được nhìn xiên từ phía trên.

Fig.6 là hình vẽ phối cảnh của robot buộc thanh cốt thép 100 với bộ phận buộc thanh cốt thép 110 được tháo, được nhìn xiên từ phía trên.

Fig.7 là sơ đồ minh họa cấu hình khối chức năng của robot buộc thanh cốt thép 100.

Fig.8 là hình chiếu của robot buộc thanh cốt thép 100 đang di chuyển dọc theo thanh cốt thép thứ nhất R10, được nhìn từ hướng Y.

Fig.9 là hình chiếu của robot buộc thanh cốt thép 100 đang di chuyển dọc theo thanh cốt thép thứ nhất R10, được nhìn từ hướng X.

Fig.10 là hình chiếu của robot buộc thanh cốt thép 100 đã dừng di chuyển và đang thực hiện công việc buộc, được nhìn từ hướng Y.

Fig.11 là hình chiếu của robot buộc thanh cốt thép 100 đang thực hiện công việc buộc, được nhìn từ hướng X.

Fig.12 là hình chiếu của robot buộc thanh cốt thép 100 đang thực hiện công việc buộc, được nhìn từ phía dưới theo hướng Z.

Fig.13A là hình chiếu phía trước robot buộc thanh cốt thép 100, được nhìn từ hướng Y.

Fig.13B là hình chiếu phía trước robot buộc thanh cốt thép 100, được nhìn từ hướng Y.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án sáng chế sẽ được mô tả bằng cách tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo. Để dễ hiểu phần mô tả này hơn, các bộ phận tương tự trong từng hình vẽ được đánh dấu bằng cùng một ký hiệu tham chiếu khi có thể, và các mô tả trùng lặp sẽ được lược bỏ.

Kết cấu của thiết bị buộc 100 theo phương án của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây. Theo phương án sáng chế, thiết bị buộc là thiết bị buộc thanh cốt thép mà buộc nhiều thanh cốt thép được sắp xếp giao nhau, và có thể là, ví dụ, robot buộc thanh cốt thép. Sau đây, sẽ mô tả trường hợp trong đó thiết bị buộc 100 là robot buộc thanh cốt thép, và thiết bị buộc 100 cũng sẽ được gọi là robot buộc thanh cốt thép 100. Ngoài ra, mỗi hình vẽ có thể hiển thị trục X, trục Y, và trục Z. Các trục X, Y và Z tạo thành hệ tọa độ Descartes ba chiều theo chiều phải. Sau đây, hướng của mũi tên trục X có thể được gọi là trục X tiến, hướng +X, phía bên phải theo hướng X, hoặc phía bên phải của trục X, và hướng ngược lại với mũi tên có thể được gọi là trục X lùi, hướng -X, phía bên trái theo hướng X, hoặc phía bên trái của trục X. Tương tự như vậy với các trục khác. Mặt trước trên trục Z và mặt sau trên trục Z có thể được gọi lần lượt là "phía trên" hoặc "hướng lên" và "phía dưới" hoặc "hướng xuống". Hơn nữa, mặt phẳng vuông góc với trục X, trục Y, hoặc trục Z có thể được gọi lần lượt là mặt phẳng YZ, mặt phẳng ZX, hoặc mặt phẳng XY. Tuy nhiên, các hướng này được sử dụng để thuận tiện hơn trong việc mô tả mối quan hệ vị trí tương đối. Do đó, các hướng này không xác định mối quan

hệ vị trí tuyệt đối.

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh tổng thể của robot buộc thanh cốt thép 100 theo ví dụ của sáng chế, được nhìn xiên từ phía trên. Fig.2 là hình vẽ phối cảnh tổng thể của robot buộc thanh cốt thép theo ví dụ của sáng chế, được nhìn xiên từ phía dưới. Như minh họa trong các hình vẽ Fig.1 và Fig.2, robot buộc thanh cốt thép 100 theo phương án của sáng chế bao gồm bộ phận buộc thanh cốt thép 110, bộ phận di chuyển 121, và bộ phận cảm biến 130. Robot buộc thanh cốt thép 100 có thể bao gồm thêm các bộ phận khác, như là bộ phận thân chính 140, thanh đỡ 150, bộ phận điều khiển 160, cuộn dây 180 (cuộn dây thứ nhất 180a và cuộn dây thứ hai 180b), pin 182 (pin thứ nhất 182a và pin thứ hai 182b), bộ phận dịch chuyển ngang 146, và thiết bị bộ nhớ 198 (không minh họa).

Các hình vẽ Fig.1 và Fig.2 cũng minh họa nhóm thanh cốt thép R bao gồm nhiều thanh cốt thép R10 (còn được gọi là "các thanh cốt thép thứ nhất" hoặc "các thanh cốt thép dọc" theo phương án sáng chế) kéo dài theo hướng Y. Như minh họa trong các hình vẽ Fig.1 và Fig.2, robot buộc thanh cốt thép 100 được bố trí trên nhóm thanh cốt thép R để di chuyển dọc theo thanh cốt thép thứ nhất R10. Ngoài nhiều thanh cốt thép R10, nhóm thanh cốt thép R có thể bao gồm nhiều thanh cốt thép (còn được gọi là "các thanh cốt thép thứ hai R20" hoặc "các thanh cốt thép ngang" theo phương án sáng chế) kéo dài theo hướng X.

Theo phương án của sáng chế, thanh cốt thép thứ nhất R10 được sắp xếp sao cho hướng thứ nhất, là hướng trong đó thanh cốt thép thứ nhất R10 kéo dài, song song với hướng Y. Hơn nữa, thanh cốt thép thứ hai R20 được sắp xếp sao cho hướng thứ hai, là hướng trong đó thanh cốt thép thứ hai R20 kéo dài, song song với hướng X. Do đó, theo phương án ví dụ của sáng chế, thanh cốt thép thứ nhất R10 và thanh cốt thép thứ hai R20 được sắp xếp sao cho vuông góc với nhau. Ngoài ra, thanh cốt thép thứ nhất R10 và thanh cốt thép thứ hai R20 được sắp xếp sao cho mặt phẳng (còn được gọi là "mặt phẳng thanh cốt thép" theo phương án sáng chế) được tạo thành bởi thanh cốt thép thứ nhất R10 và thanh cốt thép thứ hai R20 song song với mặt phẳng XY. Do đó, mặt phẳng được tạo thành bởi thanh cốt thép thứ nhất R10 và thanh cốt thép thứ hai R20 là mặt phẳng nằm ngang theo phương án sáng chế. Hơn nữa, sự sắp xếp của thanh cốt thép thứ nhất R10 và thanh cốt thép thứ hai R20 không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, thanh cốt thép thứ nhất R10 và thanh cốt thép thứ hai R20 có thể được sắp xếp sao cho không vuông

góc với nhau. Ví dụ, thanh cốt thép thứ nhất R10 và thanh cốt thép thứ hai R20 có thể được sắp xếp sao cho góc giữa thanh cốt thép thứ nhất R10 và thanh cốt thép thứ hai R20 là, ví dụ, 30° , 45° , 60° , hoặc góc khác. Ngoài ra, theo phương án sáng chế, thanh cốt thép thứ nhất R10 và thanh cốt thép thứ hai R20 được sắp xếp sao cho vuông góc với nhau, nhưng ví dụ, tùy thuộc vào điểm giao, chúng không nhất thiết phải có mối quan hệ vuông góc, và có thể được sắp xếp để tạo thành góc, ví dụ, 85° hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 90° .

Ngoài ra, thanh cốt thép thứ nhất R10 và thanh cốt thép thứ hai R20 có chiều dài hữu hạn, và nhiều thanh cốt thép thứ nhất R10 hoặc nhiều thanh cốt thép thứ hai R20 có thể được kết nối thông qua các mối nối theo hướng thứ nhất hoặc hướng thứ hai. Hơn nữa, thanh cốt thép thứ nhất R10 và thanh cốt thép thứ hai R20 có thể có các đầu mút.

Bộ phận buộc thanh cốt thép 110 được tạo kết cấu để buộc điểm giao c12 (Fig.6) giữa thanh cốt thép thứ nhất R10 và thanh cốt thép thứ hai R20. Công việc buộc của bộ phận buộc thanh cốt thép 110 tại điểm giao c12 của thanh cốt thép thứ nhất R10 và thanh cốt thép thứ hai R20 sẽ được mô tả chi tiết bên dưới.

Như minh họa trong các hình vẽ Fig.1 và Fig.2, bộ phận di chuyển 121 có thể có bốn bộ phận di chuyển 121a, 121b, 121c, và 121d (theo phương án sáng chế, chúng cũng được gọi lần lượt là "bộ phận di chuyển thứ nhất", "bộ phận di chuyển thứ hai", "bộ phận di chuyển thứ ba", và "bộ phận di chuyển thứ tư"). Theo phương án của sáng chế, bộ phận di chuyển 121 được bố trí trên nhóm thanh cốt thép R sao cho robot buộc thanh cốt thép 100 tiến theo hướng Y. Bộ phận di chuyển thứ nhất 121a, bộ phận di chuyển thứ hai 121b, bộ phận di chuyển thứ ba 121c, và bộ phận di chuyển thứ tư 121d lần lượt có phần con lăn thứ nhất 122a, phần con lăn thứ hai 122b, phần con lăn thứ ba 122c, và phần con lăn thứ tư 122d, và phần con lăn thứ nhất 122a, phần con lăn thứ hai 122b, phần con lăn thứ ba 122c, và phần con lăn thứ tư 122d được tạo kết cấu để di chuyển trên bất kỳ một trong số nhiều thanh cốt thép thứ nhất R10 dọc theo hướng Y (hướng thứ nhất), là hướng kéo dài của các thanh cốt thép thứ nhất R10.

Theo phương án sáng chế, bộ phận di chuyển 121 là ví dụ của bộ phận dịch chuyển (bộ phận dịch chuyển 120 được mô tả bên dưới). Thay vì bộ phận di chuyển 121 hoặc ngoài bộ phận di chuyển 121, bộ phận dịch chuyển 120 có thể có kết cấu của bộ phận dịch chuyển khác với bộ phận di chuyển 121.

Theo phương án của sáng chế, bộ phận di chuyển thứ nhất 121a, bộ phận di chuyển thứ hai 121b, bộ phận di chuyển thứ ba 121c, và bộ phận di chuyển thứ tư 121d được mô tả là được tạo kết cấu để tiến theo hướng Y làm ví dụ, nhưng bộ phận di chuyển thứ nhất 121a, bộ phận di chuyển thứ hai 121b, bộ phận di chuyển thứ ba 121c, và bộ phận di chuyển thứ tư 121d cũng có thể được tạo kết cấu để tiến theo hướng khác với hướng Y. Ví dụ, nó có thể tiến triển theo hướng với góc từ vài độ đến vài chục độ so với hướng Y. Ngay cả khi hướng của robot buộc thanh cốt thép 100 bị nghiêng do có vật lạ trên thanh cốt thép thứ nhất R10 mà robot buộc thanh cốt thép 100 di chuyển trên đó, robot buộc thanh cốt thép 100 có thể tiếp tục sao cho gần như bám theo thanh cốt thép thứ nhất R10, từ đó cho phép bộ phận buộc thanh cốt thép 110 của robot buộc thanh cốt thép 100 thực hiện thao tác buộc điểm giao c12 của thanh cốt thép thứ nhất R10 và thanh cốt thép thứ hai R20. Hơn nữa, ngay cả tại công trường xây dựng nơi thanh cốt thép thứ nhất R10 được sắp xếp theo hình dạng cong, bộ phận di chuyển thứ nhất 121a, bộ phận di chuyển thứ hai 121b, bộ phận di chuyển thứ ba 121c, và bộ phận di chuyển thứ tư 121d có thể được tạo kết cấu để tiến lên theo hình dạng cong để bám theo thanh cốt thép thứ nhất R10 có hình dạng cong, và trong trường hợp này, hướng thứ nhất, là hướng kéo dài của thanh cốt thép thứ nhất R10, có thể khác nhau đối với mỗi điểm tạo thành đường cong.

Như minh họa trong các hình vẽ Fig.1 và Fig.2 và Fig.3 được mô tả bên dưới, bộ phận cảm biến 130 có cảm biến 130a, cảm biến 130b, cảm biến 130c, và cảm biến 130d (theo phương án sáng chế, chúng cũng được gọi lần lượt là "cảm biến thứ nhất", "cảm biến thứ hai", "cảm biến thứ ba", và "cảm biến thứ tư"). Cảm biến thứ nhất 130a và cảm biến thứ hai 130b được sắp xếp cách xa nhau dọc theo hướng Y (theo phương án sáng chế, hướng trong đó đường thẳng kết nối cảm biến thứ nhất 130a và cảm biến thứ hai 130b kéo dài còn được gọi là "hướng thứ ba") trong các hình vẽ Fig.1 và Fig.2. Ngoài ra, cảm biến thứ tư 130d được sắp xếp ở phía (phía ở mặt sau của tờ giấy trong các hình vẽ Fig.1 và Fig.2) đối diện với phía trên đó cảm biến thứ ba 130c của robot buộc thanh cốt thép 100 được cung cấp, và cảm biến thứ ba 130c và cảm biến thứ tư 130d được sắp xếp cách xa nhau dọc theo hướng (hướng X theo ví dụ được minh họa trong các hình vẽ Fig.1 và Fig.2; theo phương án sáng chế, hướng trong đó đường thẳng kết nối cảm biến thứ ba 130c và cảm biến thứ tư 130d kéo dài còn được gọi là "hướng thứ tư") giao với hướng Y trong các hình vẽ Fig.1 và Fig.2.

Cảm biến thứ nhất 130a, cảm biến thứ hai 130b, cảm biến thứ ba 130c, và cảm biến thứ tư 130d được tạo kết cấu để có khả năng phát hiện thanh cốt thép thứ nhất R10 và/hoặc thanh cốt thép thứ hai R20. Ví dụ, cảm biến thứ nhất 130a và cảm biến thứ hai 130b có thể được tạo kết cấu để phát hiện thanh cốt thép thứ nhất R10, và cảm biến thứ ba 130c và cảm biến thứ tư 130d có thể được tạo kết cấu để phát hiện thanh cốt thép thứ hai R20. Ngoài ra, cảm biến thứ nhất 130a, cảm biến thứ hai 130b, cảm biến thứ ba 130c, và cảm biến thứ tư 130d đều có thể được tạo kết cấu để có khả năng phát hiện thanh cốt thép thứ nhất R10 và thanh cốt thép thứ hai R20.

Fig.3 minh họa hình chiếu bằng của robot buộc thanh cốt thép 100 được nhìn từ phía trên (phía trên theo hướng Z). Fig.4 minh họa hình chiếu bằng của robot buộc thanh cốt thép 100 được nhìn từ phía dưới (phía dưới theo hướng Z).

Như có thể được nhìn từ các hình vẽ Fig.3 và Fig.4, bộ phận di chuyển thứ nhất 121a và bộ phận di chuyển thứ hai 121b có thể được sắp xếp ở một phía và phía còn lại (ở các phía bên trái và bên phải, lần lượt, theo hướng X trong Fig.3) của hướng thứ tư (hướng X) so với cảm biến thứ nhất 130a. Hơn nữa, bộ phận di chuyển thứ ba 121c và bộ phận di chuyển thứ tư 121d có thể được bố trí ở một phía và phía còn lại theo hướng thứ tư (hướng X) so với cảm biến thứ hai 130b. Nói cách khác, cảm biến thứ nhất 130a có thể được bố trí giữa bộ phận di chuyển thứ nhất 121a và bộ phận di chuyển thứ hai 121b theo hướng thứ tư. Tương tự, cảm biến thứ hai 130b có thể được bố trí giữa bộ phận di chuyển thứ ba 121c và bộ phận di chuyển thứ tư 121d theo hướng thứ tư.

Hơn nữa, như được minh họa trong các hình vẽ Fig.3 và Fig.4, cảm biến thứ ba 130c có thể được sắp xếp giữa bộ phận di chuyển thứ nhất 121a và bộ phận di chuyển thứ ba 121c theo hướng thứ ba (hướng Y trong các hình vẽ Fig.3 và Fig.4), và tương tự, cảm biến thứ tư 130d có thể được sắp xếp giữa bộ phận di chuyển thứ hai 121b và bộ phận di chuyển thứ tư 121d theo hướng thứ ba (hướng Y).

Hơn nữa, ví dụ, camera tạo thành cảm biến thứ nhất 130a có thể được định vị, khi được nhìn từ phía dưới, trên đường thẳng đi qua trục quay 128a của phần con lăn thứ nhất 122a tạo thành bộ phận di chuyển thứ nhất 121a và trục quay 128b của phần con lăn thứ hai 122b tạo thành bộ phận di chuyển thứ hai 121b, hoặc phía trước (theo hướng +Y trong Fig.4) đường thẳng đi qua các trục quay 128a và 128b. Tương tự, camera tạo thành cảm biến thứ hai 130b có thể được định vị, khi được nhìn từ phía dưới,

trên đường thẳng đi qua trục quay 128c của phần con lăn thứ ba 122c tạo thành bộ phận di chuyển thứ ba 121c và trục quay 128d của phần con lăn thứ tư 122d tạo thành bộ phận di chuyển thứ tư 121d, hoặc phía sau (theo hướng -Y trong Fig.4) đường thẳng đi qua trục quay 128c và trục quay 128d.

Như minh họa trong Fig.3, Fig.4, hoặc tương tự, cảm biến thứ nhất 130a được bố trí ở phía trước (hướng +Y) bộ phận thân chính 140 theo hướng trục Y. Tương tự, cảm biến thứ hai 130b được bố trí ở phía sau (hướng -Y) bộ phận thân chính 140 theo hướng trục Y. Cảm biến thứ ba 130c và cảm biến thứ tư 130d lần lượt được bố trí ở các phía bên trái và bên phải theo hướng X khi được nhìn từ phía trên trong Fig.3 của bộ phận thân chính 140. Nghĩa là, như có thể thấy, ví dụ, từ Fig.4, theo phương án sáng chế, cảm biến thứ nhất 130a, cảm biến thứ hai 130b, cảm biến thứ ba 130c, và cảm biến thứ tư 130d được định vị trên hoặc bên trong mép ngoài của hình chữ nhật được tạo thành ước lệ bằng cách kết nối các điểm gần tâm của bộ phận di chuyển thứ nhất 121a, bộ phận di chuyển thứ hai 121b, bộ phận di chuyển thứ ba 121c, và bộ phận di chuyển thứ tư 121d hình chiếu bằng của robot buộc thanh cốt thép 100. Ngoài ra, hình chữ nhật được tạo thành ước lệ bởi bộ phận di chuyển thứ nhất 121a đến bộ phận di chuyển thứ tư 121d có thể là hình vuông, ví dụ, khi khoảng cách giữa các bộ phận di chuyển tương ứng theo hướng X và hướng Y xấp xỉ bằng nhau, và trong trường hợp này, cảm biến thứ nhất 130a đến cảm biến thứ tư 130d có thể được định vị trên mép ngoài của hình vuông ước lệ hoặc bên trong hình vuông đó. Hơn nữa, tùy thuộc vào sự sắp xếp của bộ phận di chuyển thứ nhất 121a đến bộ phận di chuyển thứ tư 121d, bộ phận di chuyển thứ nhất 121a đến bộ phận di chuyển thứ tư 121d có thể tạo thành một cách ước lệ hình tứ giác khác với hình chữ nhật hoặc hình vuông, và trong trường hợp đó, cảm biến thứ nhất 130a đến cảm biến thứ tư 130d có thể được sắp xếp trên mép ngoài của hình tứ giác ước lệ hoặc bên trong hình tứ giác đó.

Như minh họa trong các hình vẽ Fig.1 và Fig.3, bộ phận thân chính 140 có thể có bề mặt trên của thân chính 142. Bề mặt trên của thân chính 142 có thể có, ví dụ, lỗ 144 có dạng hình tròn và được tạo thành gần tâm, và bộ phận buộc thanh cốt thép 110 có thể được sắp xếp để đi qua lỗ 144.

Theo phương án sáng chế, robot buộc thanh cốt thép 100 có thể bao gồm, ví dụ, hai thanh đỡ 150 (thanh đỡ thứ nhất 150a và thanh đỡ thứ hai 150b, lần lượt). Thanh đỡ

thứ nhất 150a và thanh đỡ thứ hai 150b là các thanh kéo dài theo một hướng, ví dụ, và được bố trí song song theo hướng thứ tư (hướng X trong các hình vẽ Fig.1 đến Fig.4). Do đó, theo phương án sáng chế, thanh đỡ thứ nhất 150a và thanh đỡ thứ hai 150b được bố trí song song với nhau theo hướng ngang, ví dụ. Như minh họa trong các hình vẽ Fig.1 đến Fig.4, thanh đỡ thứ nhất 150a và thanh đỡ thứ hai 150b có thể được đặt cách xa nhau theo hướng Y (hướng thứ ba). Thanh đỡ thứ nhất 150a và thanh đỡ thứ hai 150b có thể được tạo kết cấu để đỡ bộ phận thân chính 140 của robot buộc thanh cốt thép 100, ví dụ, khi robot buộc thanh cốt thép 100 dịch chuyển theo hướng ngang (hướng X trong các hình vẽ Fig.1 đến Fig.4, hướng thứ tư của robot buộc thanh cốt thép 100).

Fig.5 là hình vẽ phối cảnh của robot buộc thanh cốt thép 100 với bộ phận buộc thanh cốt thép 110 được tháo, được nhìn từ phía sau bên phải theo hướng chéo. Fig.6 là hình vẽ phối cảnh của robot buộc thanh cốt thép 100 với bộ phận buộc thanh cốt thép 110 được tháo, được nhìn từ phía trước bên phải theo hướng chéo. Như minh họa trong các hình vẽ Fig.5 và Fig.6, bộ phận buộc thanh cốt thép 110 có thể được bố trí sao cho có thể dịch chuyển theo hướng dọc (hướng Z trong Fig.5) trong khi đi qua lỗ 144. Do đó, ví dụ, khi robot buộc thanh cốt thép 100 đến điểm giao c12 của thanh cốt thép thứ nhất R10 và thanh cốt thép thứ hai R20, bộ phận buộc thanh cốt thép 110 hạ xuống, và điểm giao c12 của thanh cốt thép thứ nhất R10 và thanh cốt thép thứ hai R20 được buộc lại với nhau. Như minh họa trong các hình vẽ Fig.5 và Fig.6, robot buộc thanh cốt thép 100 có các cuộn dây 180a và 180b. Các cuộn dây 180a và 180b chứa dây được sử dụng để buộc các thanh cốt thép, và được tạo kết cấu sao cho khi bộ phận buộc thanh cốt thép 110 buộc điểm giao c12 của thanh cốt thép thứ nhất R10 và thanh cốt thép thứ hai R20, dây được chứa trong cuộn dây 180a và/hoặc cuộn dây 180b được kéo ra để buộc điểm giao c12. Mặc dù phần mô tả chi tiết được lược bỏ, bộ phận buộc thanh cốt thép 110 có phần xoắn dây 114 (Fig.5) tại một đầu (đầu dưới theo hướng Z trong Fig.5) của bộ phận buộc thanh cốt thép 110 mà có phần dẫn hướng dây, hoặc tương tự, và được tạo kết cấu để thực hiện công việc buộc thanh cốt thép. Công việc buộc thanh cốt thép của phần xoắn dây 114 có thể đạt được, ví dụ, bằng chức năng tương tự với máy buộc thanh cốt thép đã biết.

Fig.7 là sơ đồ minh họa cấu hình khối chức năng của robot buộc thanh cốt thép 100. Như minh họa trong Fig.7, robot buộc thanh cốt thép 100 có thể bao gồm, ngoài bộ phận buộc thanh cốt thép 110, bộ phận di chuyển 121, bộ phận cảm biến 130, và tương

tự được mô tả ở trên, bộ phận điều khiển 160, bộ phận dịch chuyển ngang 146, và thiết bị bộ nhớ 198.

Bộ phận điều khiển 160 được tạo kết cấu để điều khiển dịch chuyển và các công việc buộc được thực hiện bằng robot buộc thanh cốt thép 100. Bộ phận điều khiển 160 có thể bao gồm phần thu nhận kết quả phát hiện từ cảm biến 162, phần xác định 164, phần tính toán điểm giao 166 (theo phương án sáng chế, còn được gọi là "phần ước tính điểm giao" hoặc "bộ phận ước tính điểm giao"), phần điều khiển bộ phận buộc thanh cốt thép 168, phần điều khiển theo dõi thanh cốt thép 170, phần điều khiển dừng 172, phần tính toán lượng dịch chuyển 174, phần điều khiển tư thế 176, phần điều khiển động cơ 178, và phần điều khiển né vật thể lạ 179.

Trong robot buộc thanh cốt thép 100 theo phương án sáng chế, như được minh họa trong Fig.1, bộ phận điều khiển 160 được bố trí ở phía đối diện với cuộn dây 180a và cuộn dây 180b so với bộ phận buộc thanh cốt thép 110 theo hướng Y. Cụ thể hơn, như được minh họa trong Fig.1, các cuộn dây 180a và 180b được bố trí theo hướng -Y của bộ phận buộc thanh cốt thép 110, trong khi bộ phận điều khiển 160 được bố trí theo hướng +Y của bộ phận buộc thanh cốt thép 110. Cụ thể, ngay sau khi thay cuộn dây, cuộn dây có dây quấn quanh đó trở nên tương đối nặng, nhưng bằng cách định vị bộ phận điều khiển 160 ở phía đối diện với bộ phận buộc thanh cốt thép 110, có thể cân bằng được trọng lượng.

Bộ phận dịch chuyển ngang 146 (Fig.7) được tạo kết cấu để điều khiển dịch chuyển bộ phận thân chính 140 của robot buộc thanh cốt thép 100. Trong robot buộc thanh cốt thép 100 theo phương án của sáng chế, robot buộc thanh cốt thép 100 có thể dịch chuyển theo hướng ngang bằng bộ phận dịch chuyển ngang 146. Bộ phận dịch chuyển ngang 146 có thể được trang bị động cơ dịch chuyển ngang thứ nhất 146a và động cơ dịch chuyển ngang thứ hai 146b, và ví dụ, khi dịch chuyển ngang của robot buộc thanh cốt thép 100 được mô tả bên dưới được thực hiện, bộ phận thân chính 140 có thể dịch chuyển theo hướng ngang bởi hai động cơ 146a và 146b.

Thiết bị bộ nhớ 198 có thể bao gồm, ví dụ, phương tiện bộ nhớ (ví dụ, phần tử bộ nhớ bán dẫn) hoặc các phương tiện khác để lưu trữ không tạm thời một hoặc nhiều chương trình máy tính được thực thi trong bộ phận điều khiển 160, dữ liệu được sử dụng để điều khiển robot buộc thanh cốt thép 100, và tương tự. Thiết bị bộ nhớ 198 có thể

bao gồm, ví dụ, cơ sở dữ liệu mẫu 198t. Cơ sở dữ liệu mẫu 198t có thể lưu trữ, ví dụ, như được mô tả bên dưới, hình ảnh của các mẫu được sử dụng khi phát hiện thanh cốt thép thứ nhất R10 và/hoặc thanh cốt thép thứ hai R20, hoặc phát hiện đầu của thanh cốt thép thứ nhất R10 và/hoặc đầu của thanh cốt thép thứ hai R20, sử dụng phương pháp so khớp mẫu dựa trên các kết quả phát hiện bởi bộ phận cảm biến 130, hoặc dữ liệu thu được bằng cách áp dụng xử lý hình ảnh như là phân tích tần số đối với các hình ảnh mẫu đó. Ngoài ra, bộ phận điều khiển 160 có thể có thêm phần tạo dữ liệu mẫu, và có thể được tạo kết cấu để tạo dữ liệu mẫu dựa trên các hình ảnh được chụp bởi bộ phận cảm biến 130 theo công trường nơi công việc buộc thanh cốt thép được thực hiện, và lưu trữ dữ liệu mẫu trong cơ sở dữ liệu mẫu 198t. Dữ liệu mẫu được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu mẫu 198t có thể được tích lũy, ví dụ, mỗi khi dữ liệu mẫu mới được tạo ra, hoặc có thể bị xóa khi công việc buộc được hoàn tất tại mỗi công trường xây dựng. Ngoài ra, dữ liệu mẫu đã tạo có thể được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu mẫu 198t của thiết bị bộ nhớ 198 trong khoảng thời gian nhất định và sau đó bị xóa, ví dụ, theo chu kỳ.

Phần thu nhận kết quả phát hiện từ cảm biến 162 thu nhận kết quả phát hiện bởi bộ phận cảm biến 130. Ví dụ, các kết quả phát hiện của cảm biến thứ nhất 130a, cảm biến thứ hai 130b, cảm biến thứ ba 130c, và/hoặc cảm biến thứ tư 130d của bộ phận cảm biến 130 có thể được sử dụng để xác định vị trí của thanh cốt thép thứ nhất R10 và/hoặc thanh cốt thép thứ hai R20 bằng phần xác định thanh cốt thép thứ nhất 164a1 và/hoặc phần xác định thanh cốt thép thứ hai 164a2 của phần xác định 164 được mô tả bên dưới. Ngoài ra, các kết quả phát hiện của cảm biến thứ nhất 130a, cảm biến thứ hai 130b, cảm biến thứ ba 130c, và/hoặc cảm biến thứ tư 130d có thể được sử dụng để xác định vị trí của đầu của thanh cốt thép thứ nhất R10 và/hoặc đầu của thanh cốt thép thứ hai R20 bằng phần xác định đầu thanh cốt thép thứ nhất 164b1 và/hoặc phần xác định đầu thanh cốt thép thứ hai 164b2 của phần xác định 164.

Phần xác định 164 có thể bao gồm phần xác định thanh cốt thép thứ nhất 164a1, phần xác định thanh cốt thép thứ hai 164a2, phần xác định đầu thanh cốt thép thứ nhất 164b1, phần xác định đầu thanh cốt thép thứ hai 164b2, phần xác định tư thế 164c, phần xác định vật cản 164d, và phần tính toán chiều cao robot 164e. Phần xác định thanh cốt thép thứ nhất 164a1 và phần xác định thanh cốt thép thứ hai 164a2 xác định vị trí của thanh cốt thép thứ nhất R10 và/hoặc thanh cốt thép thứ hai R20, ví dụ, sử dụng các kết quả phát hiện của cảm biến thứ nhất 130a, cảm biến thứ hai 130b, cảm biến thứ ba 130c,

và/hoặc cảm biến thứ tư 130d được thu nhận bởi phần thu nhận kết quả phát hiện từ cảm biến 162. Như được mô tả bên dưới, phần xác định thanh cốt thép thứ nhất 164a1 và phần xác định thanh cốt thép thứ hai 164a2 có thể xác định vị trí của thanh cốt thép thứ nhất R10 và/hoặc thanh cốt thép thứ hai R20 bằng cách thực hiện so khớp mẫu dựa trên các hình ảnh được chụp mà là các kết quả phát hiện của cảm biến thứ nhất 130a đến cảm biến thứ tư 130d.

Phần xác định đầu thanh cốt thép thứ nhất 164b1 và phần xác định đầu thanh cốt thép thứ hai 164b2 xác định đầu của thanh cốt thép thứ nhất R10 và/hoặc đầu của thanh cốt thép thứ hai R20, ví dụ, sử dụng các kết quả phát hiện của cảm biến thứ nhất 130a, cảm biến thứ hai 130b, cảm biến thứ ba 130c, và/hoặc cảm biến thứ tư 130d được thu nhận bởi phần thu nhận kết quả phát hiện từ cảm biến 162. Phần xác định đầu thanh cốt thép thứ nhất 164b1 và phần xác định đầu thanh cốt thép thứ hai 164b2, giống như phần xác định thanh cốt thép thứ nhất 164a1 và phần xác định thanh cốt thép thứ hai 164a2, cũng có thể xác định vị trí của đầu của thanh cốt thép thứ nhất R10 và/hoặc đầu của thanh cốt thép thứ hai R20 dựa trên phương pháp so khớp mẫu.

Phần tính toán chiều cao robot 164e có thể tính toán chiều cao của robot buộc thanh cốt thép 100 từ nhóm thanh cốt thép R dựa trên, ví dụ, các kết quả phát hiện của cảm biến thứ nhất 130a, cảm biến thứ hai 130b, cảm biến thứ ba 130c, và/hoặc cảm biến thứ tư 130d. Ví dụ, khi (ví dụ, khi vùng bao gồm thanh cốt thép thứ nhất R10 và/hoặc thanh cốt thép thứ hai R20 được chụp ảnh) thanh cốt thép thứ nhất R10 và/hoặc thanh cốt thép thứ hai R20 được chụp ảnh bởi cảm biến thứ nhất 130a, cảm biến thứ hai 130b, cảm biến thứ ba 130c, và/hoặc cảm biến thứ tư 130d, phần tính toán chiều cao robot 164e có thể tính toán chiều cao của robot buộc thanh cốt thép 100 từ nhóm thanh cốt thép R bằng cách tính toán khoảng cách của robot buộc thanh cốt thép 100 từ nhóm thanh cốt thép R dựa trên kích thước tương đối của thanh cốt thép thứ nhất R10 và/hoặc thanh cốt thép thứ hai R20 trong ảnh được chụp của thanh cốt thép thứ nhất đã chụp ảnh R10 và/hoặc thanh cốt thép thứ hai R20.

Chiều cao của robot buộc thanh cốt thép 100 từ nhóm thanh cốt thép R có thể được tính toán dựa trên góc của bộ phận di chuyển 121, ví dụ. Như minh họa trong Fig.6, bộ phận di chuyển 121a có phần liên kết phía thân chính thứ nhất 125a được kết nối với bộ phận thân chính 140, và phần liên kết phía con lăn thứ nhất 123a được kết nối với

phần con lăn thứ nhất 122a, và phần liên kết phía thân chính thứ nhất 125a và phần liên kết phía con lăn thứ nhất 123a có thể tạo thành cơ cấu liên kết. Trong trường hợp này, góc liên kết, mà là góc giữa phần liên kết phía thân chính thứ nhất 125a và phần liên kết phía con lăn thứ nhất 123a, có thể được phát hiện bởi cảm biến phát hiện góc liên kết thứ nhất 134a (Fig.7) của bộ phận cảm biến 130, và chiều cao của bộ phận di chuyển thứ nhất 121a có thể được tính toán dựa trên góc liên kết này.

Tương tự, như được minh họa trong Fig.2, bộ phận di chuyển thứ hai 121b, bộ phận di chuyển thứ ba 121c, và bộ phận di chuyển thứ tư 121d lần lượt có phần liên kết phía thân chính thứ hai 125b và phần liên kết phía con lăn thứ hai 123b, phần liên kết phía thân chính thứ ba 125c và phần liên kết phía con lăn thứ ba 123c, và phần liên kết phía thân chính thứ tư 125d và phần liên kết phía con lăn thứ tư 123d, và các chiều cao của bộ phận di chuyển thứ hai 121b, bộ phận di chuyển thứ ba 121c, và bộ phận di chuyển thứ tư 121d có thể lần lượt được tính toán bằng cách phát hiện các góc liên kết được tạo thành bởi phần liên kết phía thân chính thứ hai 125b và phần liên kết phía con lăn thứ hai 123b, phần liên kết phía thân chính thứ ba 125c và phần liên kết phía con lăn thứ ba 123c, và phần liên kết phía thân chính thứ tư 125d và phần liên kết phía con lăn thứ tư 123d sử dụng cảm biến phát hiện góc liên kết thứ hai 134b, cảm biến phát hiện góc liên kết thứ ba 134c, và cảm biến phát hiện góc liên kết thứ tư 134d.

Phần tính toán chiều cao robot 164e có thể tính toán chiều cao của robot buộc thanh cốt thép 100 từ nhóm thanh cốt thép R dựa trên các chiều cao (các chiều cao từ nhóm thanh cốt thép R) của bộ phận di chuyển thứ nhất 121a, bộ phận di chuyển thứ hai 121b, bộ phận di chuyển thứ ba 121c, và bộ phận di chuyển thứ tư 121d được tính toán theo cách này. Ví dụ, chiều cao của robot buộc thanh cốt thép 100 có thể được tính toán từ giá trị trung bình của một số hoặc tất cả các chiều cao được tính toán của bộ phận di chuyển thứ nhất 121a, bộ phận di chuyển thứ hai 121b, bộ phận di chuyển thứ ba 121c, và bộ phận di chuyển thứ tư 121d. Hơn nữa, ví dụ, khi robot buộc thanh cốt thép 100 được định vị song song hoặc gần như song song với mặt phẳng ước lệ được tạo thành bởi nhóm thanh cốt thép R, chiều cao của robot buộc thanh cốt thép 100 có thể được xác định bởi bất kỳ một trong các chiều cao của bộ phận di chuyển thứ nhất 121a, bộ phận di chuyển thứ hai 121b, bộ phận di chuyển thứ ba 121c, và bộ phận di chuyển thứ tư 121d.

Như minh họa trong Fig.7, bộ phận cảm biến 130 có thể bao gồm cảm biến phát hiện độ nghiêng 132 ngoài các cảm biến thứ nhất đến thứ tư 130a đến 130d được mô tả ở trên. Là cảm biến phát hiện độ nghiêng 132, ví dụ, cảm biến độ nghiêng hoặc cảm biến thẳng bằng đã biết, hoặc cảm biến khác có khả năng phát hiện góc nghiêng của robot buộc thanh cốt thép 100 có thể được sử dụng. Phần thu nhận kết quả phát hiện từ cảm biến 162 cũng có thể thu nhận kết quả phát hiện của cảm biến phát hiện độ nghiêng 132. Dựa trên kết quả phát hiện của cảm biến phát hiện độ nghiêng 132, ví dụ, tư thế của robot buộc thanh cốt thép 100 có thể được xác định bởi phần xác định tư thế 164c của phần xác định 164, và dựa trên kết quả xác định của phần xác định tư thế 164c, phần điều khiển tư thế 176 có thể dẫn động các động cơ thay đổi chiều cao 126 (động cơ thay đổi chiều cao thứ nhất 126a của bộ phận di chuyển thứ nhất 121a, động cơ thay đổi chiều cao thứ hai 126b của bộ phận di chuyển thứ hai 121b, động cơ thay đổi chiều cao thứ ba 126c của bộ phận di chuyển thứ ba 121c, và/hoặc động cơ thay đổi chiều cao 126d của bộ phận di chuyển thứ tư 121d) của các bộ phận di chuyển 121 để điều chỉnh tư thế của robot buộc thanh cốt thép 100.

Robot buộc thanh cốt thép 100 có thể, ví dụ, dẫn động động cơ thay đổi chiều cao 126 dựa trên kết quả phát hiện của cảm biến phát hiện độ nghiêng 132 sao cho bộ phận thân chính 140 song song với bề mặt (còn được gọi là "bề mặt thanh cốt thép" theo phương án sáng chế) được tạo thành bởi thanh cốt thép thứ nhất R10 và/hoặc thanh cốt thép thứ hai R20. Ví dụ, khi thanh cốt thép thứ nhất R10 và thanh cốt thép thứ hai R20 được sắp xếp sao cho bề mặt thanh cốt thép kéo dài theo hướng ngang, nếu robot buộc thanh cốt thép 100 nghiêng theo hướng X, chiều cao của bộ phận di chuyển thứ nhất 121a và bộ phận di chuyển thứ ba 121c, hoặc bộ phận di chuyển thứ hai 121b và bộ phận di chuyển thứ tư 121d, trong số bộ phận di chuyển thứ nhất 121a đến bộ phận di chuyển thứ tư 121d, có thể được thay đổi để điều chỉnh tư thế của robot buộc thanh cốt thép 100.

Phần tính toán điểm giao 166 ước tính điểm giao c12 giữa thanh cốt thép thứ nhất R10 và thanh cốt thép thứ hai R20 bằng cách tính toán chúng. Phần tính toán điểm giao 166 có thể, ví dụ, tính toán vị trí của điểm giao c12 dựa trên vị trí của thanh cốt thép thứ nhất R10 và vị trí của thanh cốt thép thứ hai R20 được xác định bởi phần xác định thanh cốt thép thứ nhất 164a1 và phần xác định thanh cốt thép thứ hai 164a2, như được mô tả bên dưới. Dựa trên vị trí đã tính toán của điểm giao c12, robot buộc thanh cốt thép 100

có thể thực hiện công việc buộc sử dụng bộ phận buộc thanh cốt thép 110. Dựa trên vị trí đã ước tính của điểm giao c12, phần điều khiển động cơ 178 có thể điều chỉnh vị trí của robot buộc thanh cốt thép 100 sử dụng bộ phận di chuyển thứ nhất 121a, bộ phận di chuyển thứ hai 121b, bộ phận di chuyển thứ ba 121c, và/hoặc bộ phận di chuyển thứ tư 121d sao cho bộ phận buộc thanh cốt thép 110 nằm trên điểm giao c12.

Phần điều khiển bộ phận buộc thanh cốt thép 168 điều khiển dịch chuyển bộ phận buộc thanh cốt thép 110 bằng cách điều khiển phần dịch chuyển bộ phận buộc thanh cốt thép 168m. Bộ phận buộc thanh cốt thép 110 có thể đảm nhận vị trí buộc nơi nó thực hiện thao tác buộc để buộc điểm giao c12 nơi thanh cốt thép thứ nhất R10 và thanh cốt thép thứ hai R20 giao nhau, và vị trí lùi nơi nó lùi sau khi thao tác buộc được hoàn tất trong khi dịch chuyển đến điểm giao c12 nơi thao tác buộc tiếp theo được thực hiện. Bộ phận buộc thanh cốt thép 110 dịch chuyển theo hướng -Z khi dịch chuyển từ vị trí lùi về phía vị trí buộc, và dịch chuyển theo hướng +Z khi dịch chuyển từ vị trí buộc về phía vị trí lùi. Chuyển động này của bộ phận buộc thanh cốt thép 110 theo hướng Z đạt được bởi phần dịch chuyển bộ phận buộc thanh cốt thép 168m được tạo thành bởi động cơ hoặc tương tự. Ngoài ra, thao tác nâng và hạ của bộ phận buộc thanh cốt thép 110 theo hướng Z bởi phần dịch chuyển bộ phận buộc thanh cốt thép 168m được điều khiển bởi phần điều khiển bộ phận buộc thanh cốt thép 168.

Phần điều khiển bộ phận buộc thanh cốt thép 168 cũng điều khiển thao tác buộc của bộ phận buộc thanh cốt thép 110 tại điểm giao c12 sau khi bộ phận buộc thanh cốt thép 110 dịch chuyển đến vị trí buộc. Ví dụ, bộ phận buộc thanh cốt thép 110 thực hiện công việc buộc sử dụng dây được kéo ra từ cuộn dây 180 của dây bởi phần kéo dây ra (được mô tả bên dưới) và được điều khiển bởi phần điều khiển bộ phận buộc thanh cốt thép 168. Ví dụ, sau khi dịch chuyển robot buộc thanh cốt thép 100 bởi bộ phận di chuyển thứ nhất 121a, bộ phận di chuyển thứ hai 121b, bộ phận di chuyển thứ ba 121c, và/hoặc bộ phận di chuyển thứ tư 121d sao cho bộ phận buộc thanh cốt thép 110 được định vị phía trên điểm giao c12, phần điều khiển bộ phận buộc thanh cốt thép 168 có thể điều khiển phần dịch chuyển bộ phận buộc thanh cốt thép 168m để hạ bộ phận buộc thanh cốt thép 110 đến vị trí buộc gần điểm giao c12, và thực hiện buộc tại điểm giao c12.

Phần điều khiển theo dõi thanh cốt thép 170 có thể, ví dụ, điều khiển bộ phận di

chuyển 121 thông qua phần điều khiển động cơ 178 sao cho robot buộc thanh cốt thép 100 bám theo thanh cốt thép thứ nhất R10 mà robot buộc thanh cốt thép 100 đang di chuyển trên đó, dựa trên thông tin như là vị trí của thanh cốt thép thứ nhất R10 được xác định bởi phần xác định thanh cốt thép thứ nhất 164a1. Ví dụ, như được minh họa trong Fig.5, khi robot buộc thanh cốt thép 100 di chuyển trên thanh cốt thép thứ nhất R12 và thanh cốt thép thứ nhất R14, các động cơ dẫn động (động cơ dẫn động bánh thứ nhất 124a dẫn động phần con lăn thứ nhất 122a, động cơ dẫn động bánh thứ hai 124b dẫn động phần con lăn thứ hai 122b, động cơ dẫn động bánh thứ ba 124c dẫn động phần con lăn thứ ba 122c, và/hoặc động cơ dẫn động bánh thứ tư 124d dẫn động phần con lăn thứ tư 122d) của các bộ phận di chuyển 121 có thể được dẫn động để ngăn robot buộc thanh cốt thép 100 bị trượt khỏi thanh cốt thép thứ nhất R12 và thanh cốt thép thứ nhất R14.

Ví dụ, trong số động cơ dẫn động bánh thứ nhất 124a, động cơ dẫn động bánh thứ hai 124b, động cơ dẫn động bánh thứ ba 124c, và động cơ dẫn động bánh thứ tư 124d, động cơ dẫn động bánh thứ nhất 124a và động cơ dẫn động bánh thứ ba 124c, mà là các động cơ dẫn động của bộ phận di chuyển thứ nhất 121a và bộ phận di chuyển thứ ba 121c, được sắp xếp ở vị trí giống nhau hoặc ở vị trí gần giống nhau theo hướng X, có thể được tăng tốc độ hoặc giảm tốc độ so với động cơ dẫn động bánh thứ hai 124b và động cơ dẫn động bánh thứ tư 124d, mà là các động cơ dẫn động của bộ phận di chuyển thứ hai 121b và bộ phận di chuyển thứ tư 121d, được sắp xếp ở phía còn lại theo hướng X, để điều chỉnh vị trí của robot buộc thanh cốt thép 100 và làm robot buộc thanh cốt thép 100 di chuyển để bám theo thanh cốt thép thứ nhất R10.

Ngoài ra, phần điều khiển theo dõi thanh cốt thép 170 có thể khiến robot buộc thanh cốt thép 100 di chuyển để bám theo thanh cốt thép thứ nhất R10, ví dụ, bằng cách điều chỉnh các tốc độ quay của động cơ dẫn động bánh thứ nhất 124a, động cơ dẫn động bánh thứ hai 124b, động cơ dẫn động bánh thứ ba 124c, và/hoặc động cơ dẫn động bánh thứ tư 124d. Ví dụ, bằng cách thiết lập một hoặc nhiều tốc độ quay của động cơ dẫn động bánh thứ nhất 124a, động cơ dẫn động bánh thứ hai 124b, động cơ dẫn động bánh thứ ba 124c, và động cơ dẫn động bánh thứ tư 124d đến tốc độ quay khác với các tốc độ quay của các động cơ dẫn động bánh còn lại, hoặc bằng cách thiết lập các tốc độ quay của tất cả động cơ dẫn động bánh thứ nhất 124a, động cơ dẫn động bánh thứ hai 124b, động cơ dẫn động bánh thứ ba 124c, và động cơ dẫn động bánh thứ tư 124d đến các tốc độ quay khác nhau, có thể cho phép robot buộc thanh cốt thép 100 linh hoạt bám theo

thanh cốt thép thứ nhất R10.

Phần điều khiển dừng 172 được tạo kết cấu để điều khiển thao tác dừng của robot buộc thanh cốt thép 100. Ví dụ, như được mô tả bên dưới, khi robot buộc thanh cốt thép 100, mà đã di chuyển qua thanh cốt thép thứ nhất R12 và thanh cốt thép thứ nhất R14, được xác định bởi phần xác định đầu thanh cốt thép thứ nhất 164b1 và/hoặc phần xác định đầu thanh cốt thép thứ hai 164b2 đang ở gần đầu của thanh cốt thép thứ nhất R13 hoặc đang tiến gần đến đầu này dựa trên các kết quả phát hiện của cảm biến thứ nhất 130a, cảm biến thứ hai 130b, cảm biến thứ ba 130c, và/hoặc cảm biến thứ tư 130d, phần điều khiển dừng 172 có thể điều khiển phần điều khiển động cơ 178 để dẫn động và dừng động cơ dẫn động bánh thứ nhất 124a đến động cơ dẫn động bánh thứ tư 124d, từ đó dừng robot buộc thanh cốt thép 100. Ngoài ra, robot buộc thanh cốt thép 100 có thể được dừng không chỉ ở đầu của thanh cốt thép thứ nhất R13, mà còn khi xác định rằng robot buộc thanh cốt thép 100 đang ở gần đầu của thanh cốt thép thứ nhất R12 và/hoặc đầu của thanh cốt thép thứ nhất R14, hoặc đang tiến gần đến đầu của thanh cốt thép thứ nhất R12 và/hoặc đầu của thanh cốt thép thứ nhất R14, thay vì hoặc ngoài đầu R13e.

Ngoài ra, phần điều khiển dừng 172 có thể, ví dụ, khi điểm giao c12 của thanh cốt thép thứ nhất R10 và thanh cốt thép thứ hai R20 được tính toán bởi phần tính toán điểm giao được mô tả 166 ở trên, dừng robot buộc thanh cốt thép 100 để buộc điểm giao c12 với bộ phận buộc thanh cốt thép 110.

Như được mô tả bên dưới, phần tính toán lượng dịch chuyển 174 có thể được tạo kết cấu để tính toán lượng dịch chuyển khi robot buộc thanh cốt thép 100 dịch chuyển theo hướng ngang (theo hướng X), ví dụ. Ví dụ, như được mô tả ở trên, khi phần xác định đầu thanh cốt thép thứ nhất 164b1 và/hoặc phần xác định đầu thanh cốt thép thứ hai 164b2 xác định rằng robot buộc thanh cốt thép 100 đang ở gần hoặc đang tiến gần đến đầu của thanh cốt thép thứ nhất R12 và đầu của thanh cốt thép thứ nhất R14, robot buộc thanh cốt thép 100 hoàn tất công việc buộc thanh cốt thép tại điểm giao c12 trên thanh cốt thép thứ nhất R13 nằm giữa thanh cốt thép thứ nhất R12 và thanh cốt thép thứ nhất R14, dịch chuyển đến một thanh cốt thép thứ nhất R10 khác, và bắt đầu công việc buộc thanh cốt thép tại điểm giao c12.

Ví dụ, khi robot buộc thanh cốt thép 100 hoàn tất công việc buộc thanh cốt thép tại điểm giao c12 trên thanh cốt thép thứ nhất R13 và sau đó thực hiện công việc buộc

thanh cốt thép tại điểm giao c12 trên thanh cốt thép thứ nhất R14, robot buộc thanh cốt thép 100 dịch chuyển theo hướng X một khoảng bằng khoảng cách theo hướng X của thanh cốt thép thứ nhất R10. Trong trường hợp này, phần tính toán lượng dịch chuyển 174 có thể tính toán lượng dịch chuyển dựa trên khoảng cách theo hướng X giữa các thanh cốt thép thứ nhất R10 liên kế dựa trên thông tin về vị trí của thanh cốt thép thứ nhất R10 được xác định bởi phần xác định thanh cốt thép thứ nhất 164a1. Tương tự, khi robot buộc thanh cốt thép 100 thực hiện công việc buộc thanh cốt thép tại điểm giao c12 trên thanh cốt thép thứ nhất R10 mà được đặt cách nhau hai hoặc nhiều thanh theo hướng X, lượng dịch chuyển có thể được tính toán dựa trên khoảng cách giữa các thanh cốt thép thứ nhất R10. Hơn nữa, dịch chuyển ngang (ví dụ, dịch chuyển theo hướng ngang) của bộ phận thân chính 140 bởi bộ phận dịch chuyển ngang 146 trong quá trình dịch chuyển ngang có thể được thực hiện dựa trên lượng dịch chuyển đã tính toán. Phần tính toán lượng dịch chuyển 174 có thể tính toán lượng dịch chuyển theo hướng khác với lượng dịch chuyển ngang. Ví dụ, phần tính toán lượng dịch chuyển 174 có thể tính toán lượng dịch chuyển dọc (dịch chuyển theo hướng thứ nhất, hướng Y) của robot buộc thanh cốt thép 100 dựa trên các kết quả phát hiện của các cảm biến 130a đến 130d tương ứng, các kết quả xác định bởi phần xác định đầu thanh cốt thép 164b1 và/hoặc phần xác định đầu thanh cốt thép 164b2, hoặc tương tự.

Là bộ phận cảm biến 130, ví dụ, camera có khả năng chụp hình ảnh hai chiều hoặc ba chiều có thể được sử dụng, và dựa trên các kết quả phát hiện của bộ phận cảm biến 130, vị trí của vật thể lạ có thể được xác định, ví dụ, bởi phần xác định vật cản 164d của phần xác định 164. Tại công trường xây dựng nơi các thanh cốt thép đang được lắp ráp, ví dụ, các dụng cụ có thể bị bỏ lại trên bề mặt của các thanh cốt thép, hoặc công nhân có thể đang thực hiện công việc trên đó. Chúng có thể được phát hiện là các vật thể lạ dựa trên các kết quả phát hiện bởi bộ phận cảm biến 130, và dựa trên các kết quả phát hiện vật thể lạ, phần điều khiển né vật thể lạ 179 có thể được tạo kết cấu để dẫn động động cơ dẫn động bánh thứ nhất 124a, động cơ dẫn động bánh thứ hai 124b, động cơ dẫn động bánh thứ ba 124c, và/hoặc động cơ dẫn động bánh thứ tư 124d thông qua phần điều khiển động cơ 178 để né vật thể lạ này. Ngoài ra, robot buộc thanh cốt thép 100 có thể được tạo kết cấu để né các vật thể lạ bằng cách thực hiện dịch chuyển ngang, sẽ được mô tả dưới đây.

Bộ phận điều khiển 160 là, ví dụ, bộ xử lý như là bộ phận xử lý trung tâm (central

processing unit, CPU) mà tương ứng với phần tính toán, và là bộ phận điều khiển mà điều khiển việc thực thi các chương trình máy tính được lưu trữ trong thiết bị bộ nhớ 198 và tính toán và xử lý dữ liệu. Bộ xử lý là bộ phận tính toán thực thi chương trình mà thực thi các thao tác (theo dõi và di chuyển thanh cốt thép, dịch chuyển ngang (ví dụ, dịch chuyển theo hướng ngang), công việc buộc thanh cốt thép, và tương tự) của robot buộc thanh cốt thép 100 sử dụng từng dữ liệu phát hiện, hoặc tương tự. Mỗi bộ phận (ví dụ, phần thu nhận kết quả phát hiện từ cảm biến 162, hoặc tương tự) của bộ phận điều khiển được thực hiện bởi bộ xử lý thực thi chương trình được lưu trữ trong thiết bị bộ nhớ 198.

Thiết bị bộ nhớ 198 có thể bao gồm, ví dụ, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory, RAM) và bộ nhớ chỉ đọc (read only memory, ROM). RAM là đơn vị bộ nhớ trong đó dữ liệu có thể được ghi lại, và có thể bao gồm, ví dụ, phần tử bộ nhớ bán dẫn. RAM có thể lưu trữ các chương trình được thực thi bởi bộ xử lý và dữ liệu (ví dụ, dữ liệu mẫu được sử dụng để xác định vị trí của các thanh cốt thép dựa trên các kết quả phát hiện của bộ phận cảm biến 130, như được mô tả bên dưới) cần thiết để thực thi các chương trình. Đây chỉ là những ví dụ, và dữ liệu khác với chúng có thể được lưu trữ trong RAM, hoặc một số trong số chúng có thể không được lưu trữ.

ROM là đơn vị bộ nhớ mà từ đó dữ liệu có thể được đọc, và có thể bao gồm, ví dụ, phần tử bộ nhớ bán dẫn. ROM có thể lưu trữ, ví dụ, các chương trình được thực thi bởi bộ phận điều khiển 160 và dữ liệu mà không được ghi lại.

Chương trình được thực thi bởi bộ phận điều khiển 160 có thể được cung cấp bằng cách được lưu trữ trong phương tiện bộ nhớ đọc được bằng máy tính như là thiết bị bộ nhớ 198 (ví dụ, RAM hoặc ROM), hoặc, khi robot buộc thanh cốt thép 100 theo phương án sáng chế có bộ phận truyền thông (không minh họa), chương trình có thể được cung cấp thông qua mạng truyền thông được kết nối bởi bộ phận truyền thông.

Kết cấu vật lý được mô tả ở trên chỉ là ví dụ, và trong robot buộc thanh cốt thép 100 theo phương án của sáng chế, bộ phận điều khiển 160 và thiết bị bộ nhớ 198 không nhất thiết phải được tạo cấu hình tách biệt. Ví dụ, robot buộc thanh cốt thép 100 có thể được trang bị vi mạch tích hợp quy mô lớn (large-scale integration, LSI) mà tích hợp bộ xử lý và bộ nhớ. Ngoài ra, robot buộc thanh cốt thép 100 có thể được trang bị bộ phận xử lý đồ họa (graphical processing unit, GPU) làm bộ phận điều khiển 160, và các thao

tác khác nhau được mô tả ở trên có thể được thực hiện bởi GPU thực thi chương trình.

Tiếp theo, thao tác di chuyển của robot buộc thanh cốt thép 100 trên các thanh cốt thép sẽ được mô tả với sự tham chiếu đến các hình vẽ Fig.8 và Fig.9. Fig.8 là hình chiếu của robot buộc thanh cốt thép 100 đang di chuyển dọc theo thanh cốt thép thứ nhất R10 được nhìn từ hướng Y (hướng -Y). Fig.9 là hình chiếu của robot buộc thanh cốt thép 100 đang di chuyển dọc theo thanh cốt thép thứ nhất R10 được nhìn từ hướng X (hướng +X). Trong các hình vẽ Fig.8 và Fig.9, robot buộc thanh cốt thép 100 di chuyển theo hướng thứ nhất (hướng Y). Như minh họa trong các hình vẽ Fig.8 và Fig.9, khi robot buộc thanh cốt thép 100 đang di chuyển, phần con lăn thứ ba 122c của bộ phận di chuyển thứ ba 121c nằm trên thanh cốt thép thứ nhất R12, và phần con lăn thứ tư 122d của bộ phận di chuyển thứ tư 121d nằm trên thanh cốt thép thứ nhất R14. Như minh họa trong Fig.9, phần con lăn thứ hai 122b của bộ phận di chuyển thứ hai 121b cũng di chuyển trên thanh cốt thép thứ nhất R14, tương tự như phần con lăn thứ tư 122d của bộ phận di chuyển thứ tư 121d. Mặc dù không minh họa trong các hình vẽ Fig.8 và Fig.9, phần con lăn thứ nhất 122a của bộ phận di chuyển thứ nhất 121a cũng di chuyển trên thanh cốt thép thứ nhất R12, tương tự như phần con lăn thứ ba 122c của bộ phận di chuyển thứ ba 121c. Theo cách này, khi robot buộc thanh cốt thép 100 theo phương án của sáng chế di chuyển dọc theo thanh cốt thép thứ nhất R10, robot buộc thanh cốt thép 100 di chuyển, ví dụ, trên thanh cốt thép thứ nhất R10 nhất định (thanh cốt thép thứ nhất R12) và thanh cốt thép thứ nhất R10 (thanh cốt thép thứ nhất R14) mà nằm cách hai vị trí từ thanh cốt thép thứ nhất R12 nhất định, và buộc điểm giao c12 của thanh cốt thép thứ nhất R10 và thanh cốt thép thứ hai R20 mà nằm trên thanh cốt thép thứ nhất R13, là thanh cốt thép thứ nhất R10 mà nằm giữa thanh cốt thép thứ nhất R12 và thanh cốt thép thứ nhất R14 mà robot buộc thanh cốt thép 100 di chuyển trên đó.

Tiếp theo, robot buộc thanh cốt thép 100 trong quá trình buộc thanh cốt thép sẽ được mô tả với sự tham chiếu đến Fig.10, Fig.11, và Fig.12. Fig.10 là hình chiếu của robot buộc thanh cốt thép 100 đã dừng di chuyển và đang thực hiện công việc buộc, được nhìn từ hướng Y (hướng -Y). Fig.11 là hình chiếu của robot buộc thanh cốt thép 100 đang thực hiện công việc buộc, được nhìn từ hướng X (hướng +X). Fig.12 là hình chiếu của robot buộc thanh cốt thép 100 thực hiện công việc buộc, được nhìn từ phía dưới theo hướng Z (hướng -Z). Các hình vẽ Fig.10, Fig.11, và Fig.12 minh họa ví dụ trong đó robot buộc thanh cốt thép 100 buộc điểm giao c12 của thanh cốt thép thứ nhất

R13 và thanh cốt thép thứ hai R20. Khi thực hiện công việc buộc, robot buộc thanh cốt thép 100 dừng di chuyển (Fig.10) và hạ bộ phận buộc thanh cốt thép 110 thực hiện thao tác buộc (các hình vẽ Fig.11 và Fig.12).

Tiếp theo, cách sắp xếp và kết cấu của phần con lăn thứ nhất 122a (ví dụ về "bánh thứ nhất"), phần con lăn thứ hai 122b (ví dụ về "bánh thứ hai"), phần con lăn thứ ba 122c (ví dụ về "bánh thứ ba"), và phần con lăn thứ tư 122d (ví dụ về "bánh thứ tư") của robot buộc thanh cốt thép 100 theo phương án sáng chế sẽ được mô tả.

Các tác giả sáng chế của sáng chế đã tập trung vào thực tế rằng bước của các thanh cốt thép thứ nhất R10 mà robot buộc thanh cốt thép 100 di chuyển dọc theo có thể thay đổi tùy thuộc vào loại kết cấu bê tông cốt thép, hoặc tương tự và đã đề xuất cách sắp xếp và kết cấu bánh để robot buộc thanh cốt thép 100 di chuyển trên nhiều loại thanh cốt thép được sắp xếp ở các bước khác nhau.

Các hình vẽ Fig.13A và Fig.13B là các hình chiếu phía trước của robot buộc thanh cốt thép 100 di chuyển trên nhiều thanh cốt thép thứ nhất R10 được sắp xếp ở bước 130 mm (ví dụ về "bước thứ nhất P1") và bước 220 mm (ví dụ về "bước thứ hai P2"), là các ví dụ về bước của các thanh cốt thép thứ nhất R10, được nhìn từ hướng +Y, mà là hướng tiến của robot buộc thanh cốt thép 100. Cách sắp xếp và kết cấu bánh sẽ được mô tả chi tiết bên dưới.

Phần con lăn thứ nhất 122a được tạo kết cấu để có thể di chuyển trên một thanh cốt thép thứ nhất R10 (ví dụ, thanh cốt thép thứ nhất R12) bằng cách quay trong khi tiếp xúc với thanh cốt thép thứ nhất R10. Như được mô tả ở trên, phần con lăn thứ nhất 122a được dẫn động quay bởi động cơ dẫn động bánh thứ nhất 124a (Fig.7) của bộ phận di chuyển thứ nhất 121a.

Ở đây, phần con lăn thứ nhất 122a được tạo thành dạng hình trụ có trục trung tâm kéo dài theo hướng (ví dụ, hướng X) vuông góc với hướng tiến (ví dụ, hướng +Y).

Với kết cấu này, phần con lăn thứ nhất 122a và robot buộc thanh cốt thép 100 được tạo kết cấu để có thể di chuyển trên thanh cốt thép thứ nhất R10 bất kể nơi thanh cốt thép thứ nhất R12 tiếp xúc với phần con lăn thứ nhất 122a theo hướng chiều rộng (hướng X).

Như minh họa trong hình vẽ, cặp gờ 122aX nhô ra theo hướng lên–xuống trong

hình chiếu phía trước từ hướng +Y có thể được tạo thành ở cả hai đầu của phần con lăn thứ nhất 122a theo hướng chiều rộng (hướng X). Bằng cách tạo thành gờ 122aX, có thể ngăn phần con lăn thứ nhất 122a bị trượt khỏi thanh cốt thép thứ nhất R12 và chạy ra ngoài.

[Chiều rộng của phần con lăn]

Tại đây, chiều rộng W1 (chiều rộng của vùng trong đó phần con lăn thứ nhất 122a có thể di chuyển bằng cách quay trong khi tiếp xúc với thanh cốt thép thứ nhất R10 theo hướng X, mà là hướng vuông góc với hướng tiến) của phần con lăn thứ nhất 122a được tạo thành lớn hơn hiệu số giữa hai bước mà tại đó robot buộc thanh cốt thép 100 được dự kiến sẽ di chuyển, nghĩa là, hiệu số giữa bước thứ hai P2 và bước thứ nhất P1.

Ví dụ, khi bước thứ hai P2 là 220 mm và bước thứ nhất P1 là 130 mm, hiệu số giữa bước thứ hai P2 và bước thứ nhất P1 là 90 mm. Do đó, chiều rộng của phần con lăn thứ nhất 122a được tạo thành lớn hơn 90 mm.

Khoảng cách giữa thanh cốt thép thứ nhất R10 bất kỳ (Fig.13A) được sắp xếp với bước thứ nhất P1 và thanh cốt thép thứ nhất R10 bất kỳ (Fig.13B) được sắp xếp với bước thứ hai P2 bằng hoặc nhỏ hơn hiệu số giữa hai bước. Ví dụ, như được minh họa trong các hình vẽ Fig.13A và Fig.13B, khi thanh cốt thép thứ nhất R13, mà là thanh cốt thép thứ nhất R10 được buộc với thanh cốt thép thứ hai R20, nằm giữa phần con lăn thứ nhất 122a và phần con lăn thứ hai 122b theo hướng chiều rộng (hướng X), khoảng cách giữa thanh cốt thép thứ nhất R12 liền kề với thanh cốt thép thứ nhất R13 trong Fig.13A và thanh cốt thép thứ nhất R12 liền kề với thanh cốt thép thứ nhất R13 trong Fig.13B, dựa trên thanh cốt thép thứ nhất R13, là 90 mm, mà là hiệu số giữa hai bước. Do đó, bằng cách tạo thành chiều rộng W1 của phần con lăn thứ nhất 122a lớn hơn 90 mm, phần con lăn thứ nhất 122a có khả năng di chuyển qua thanh cốt thép thứ nhất R12 liền kề với thanh cốt thép thứ nhất R13 được buộc, bất kể các thanh cốt thép được sắp xếp ở bước thứ nhất P1 (Fig.13A), bất kể các thanh cốt thép được sắp xếp ở bước thứ hai P2 (Fig.13B), hoặc bất kể các thanh cốt thép được sắp xếp bất kỳ bước nào lớn hơn bước thứ nhất P1 và nhỏ hơn bước thứ hai P2.

Cụ thể hơn, khi các thanh cốt thép thứ nhất R10 được sắp xếp với bước thứ nhất P1, phần con lăn thứ nhất 122a có khả năng di chuyển trên thanh cốt thép thứ nhất R12 với vùng bên trong tâm chiều rộng của phần con lăn thứ nhất 122a tiếp xúc với thanh

cốt thép thứ nhất R12, và khi các thanh cốt thép thứ nhất R10 được sắp xếp với bước thứ hai P2, phần con lăn thứ nhất 122a có khả năng di chuyển trên thanh cốt thép thứ nhất R12 với vùng bên ngoài tâm chiều rộng của phần con lăn thứ nhất 122a tiếp xúc với thanh cốt thép thứ nhất R12.

Tại đây, bước thứ hai P2 được thiết lập trong các thông số kỹ thuật là bước của các thanh cốt thép mà robot buộc thanh cốt thép R100 có thể buộc, hoặc có thể là giá trị lớn nhất mà tại đó robot buộc thanh cốt thép R100 có thể di chuyển một cách hợp lý, và bước thứ nhất P1 được thiết lập trong các thông số kỹ thuật là bước của các thanh cốt thép mà robot buộc thanh cốt thép R100 có thể buộc, hoặc có thể là giá trị nhỏ nhất mà tại đó robot buộc thanh cốt thép R100 có thể di chuyển một cách hợp lý. Ví dụ, bước thứ hai P2 có thể lớn hơn 1,5 lần và nhỏ hơn 2,5 lần bước thứ nhất P1.

Chiều rộng W1 của phần con lăn thứ nhất 122a được tạo kết cấu để nhỏ hơn hiệu số giữa 1,5 lần bước thứ hai P2 và 0,5 lần bước thứ nhất P1. Ví dụ, khi bước thứ hai P2 là 220 mm và bước thứ nhất P1 là 130 mm, hiệu số giữa 1,5 lần bước thứ hai P2 (330 mm) và 0,5 lần bước thứ nhất P1 (65 mm) là 265 mm. Do đó, chiều rộng W1 của phần con lăn thứ nhất 122a được tạo thành nhỏ hơn 265 mm.

Với kết cấu này, bất kể các thanh cốt thép thứ nhất R10 được sắp xếp với bước thứ nhất P1 hoặc bước thứ hai P2, khi thanh cốt thép thứ nhất R13, mà là thanh cốt thép thứ nhất R10 được buộc với thanh cốt thép thứ hai R20, nằm ở vị trí trung gian giữa phần con lăn thứ nhất 122a và phần con lăn thứ hai 122b theo hướng chiều rộng (hướng X), phần con lăn thứ nhất 122a có thể di chuyển trên thanh cốt thép đơn, thanh cốt thép thứ nhất R12, mà liền kề với thanh cốt thép thứ nhất R13 được buộc. Điều này làm cho có thể di chuyển trên các thanh cốt thép có các bước P1 và P2 khác nhau mà không cần phải điều chỉnh trước.

Tại đây, chiều rộng W1 của phần con lăn thứ nhất 122a có thể còn nhỏ hơn 2 lần bước thứ nhất P1 (nghĩa là, nhỏ hơn 260 mm theo phương án sáng chế). Với kết cấu này, ngay cả khi các thanh cốt thép thứ nhất R10 được sắp xếp ở bước thứ nhất P1, khi thanh cốt thép thứ nhất R13, mà là thanh cốt thép thứ nhất R10 được buộc với thanh cốt thép thứ hai R20, nằm ở vị trí trung gian giữa phần con lăn thứ nhất 122a và phần con lăn thứ hai 122b theo hướng chiều rộng (hướng X), phần con lăn thứ nhất 122a có thể di chuyển trên một (đơn) thanh cốt thép thứ nhất R12 liền kề với thanh cốt thép thứ nhất

R13 được buộc, ở tâm theo hướng chiều rộng.

Phần con lăn thứ hai 122b, phần con lăn thứ ba 122c, và phần con lăn thứ tư 122d có thể có cùng kết cấu như phần con lăn thứ nhất 122a, và mô tả chi tiết về chúng sẽ được lược bỏ. Nghĩa là, mỗi phần con lăn thứ hai 122b, phần con lăn thứ ba 122c, và phần con lăn thứ tư 122d được tạo kết cấu để di chuyển trên thanh cốt thép thứ nhất R14, thanh cốt thép thứ nhất R12, và thanh cốt thép thứ nhất R14, lần lượt, bằng cách quay trên các thanh cốt thép thứ nhất R10 trong khi tiếp xúc với các thanh cốt thép thứ nhất R10, và chiều rộng của mỗi phần con lăn, bao gồm chiều rộng W2 (các hình vẽ Fig.13A và Fig.13B) của phần con lăn thứ hai 122b, được tạo kết cấu để lớn hơn hiệu số giữa hai bước mà tại đó robot buộc thanh cốt thép 100 được dự kiến sẽ di chuyển, nghĩa là, hiệu số giữa bước thứ hai P2 và bước thứ nhất P1, và nhỏ hơn hiệu số giữa 1,5 lần bước thứ hai P2 và 0,5 lần bước thứ nhất P1.

Ngoài ra, phần con lăn thứ nhất 122a và phần con lăn thứ ba 122c, mà được sắp xếp theo hướng trước-sau, mỗi phần quay và di chuyển trên cùng thanh cốt thép (ví dụ, thanh cốt thép thứ nhất R12), và phần con lăn thứ hai 122b và phần con lăn thứ tư 122d, mà được sắp xếp theo hướng trước-sau, mỗi phần quay và di chuyển trên cùng thanh cốt thép (ví dụ, thanh cốt thép thứ nhất R14). Hơn nữa, kết cấu bao gồm động cơ dẫn động bánh thứ nhất 124a mà dẫn động phần con lăn thứ nhất 122a và động cơ dẫn động bánh thứ hai 124b mà dẫn động phần con lăn thứ hai 122b có thể được gọi chung là bộ dẫn động.

[Khoảng cách giữa các phần con lăn]

Tiếp theo, khoảng cách SP giữa phần con lăn thứ nhất 122a và phần con lăn thứ hai 122b sẽ được mô tả. Khoảng cách SP giữa phần con lăn thứ nhất 122a và phần con lăn thứ hai 122b tốt hơn là lớn hơn bước thứ nhất P1.

Với kết cấu này, có thể di chuyển robot buộc thanh cốt thép 100 sao cho ít nhất một thanh cốt thép thứ nhất R10 (trong các hình vẽ Fig.13A và Fig.13B, thanh cốt thép thứ nhất R13) nằm trong vùng giữa vùng nơi phần con lăn thứ nhất 122a được cung cấp và vùng nơi phần con lăn thứ hai 122b được cung cấp theo hướng X, mà vuông góc với hướng tiến. Do đó, cảm biến thứ nhất 130a (ví dụ về "bộ phát hiện") và cảm biến thứ hai 130b (ví dụ về "bộ phát hiện") được bố trí giữa phần con lăn thứ nhất 122a và phần con lăn thứ hai 122b có thể phát hiện thanh cốt thép thứ nhất R13 nằm giữa thanh cốt

thép thứ nhất R12 mà phần con lăn thứ nhất 122a tiếp xúc với và thanh cốt thép thứ nhất R14 mà phần con lăn thứ hai 122b tiếp xúc với.

Do đó, robot buộc thanh cốt thép 100 được tạo kết cấu sao cho cảm biến thứ nhất 130a và cảm biến thứ hai 130b phát hiện thanh cốt thép thứ nhất R13, mà là thanh cốt thép thứ nhất R10 ở giữa trong ba thanh cốt thép thứ nhất R10 liền kề, và phần con lăn thứ nhất 122a di chuyển trong khi quay trên thanh cốt thép thứ nhất R12 liền kề ở một mặt, và phần con lăn thứ hai 122b di chuyển trong khi quay trên thanh cốt thép thứ nhất R14 liền kề ở mặt khác. Bộ dẫn động bao gồm động cơ dẫn động bánh thứ nhất 124a và động cơ dẫn động bánh thứ hai 124b được tạo kết cấu để quay và dẫn động phần con lăn thứ nhất 122a và phần con lăn thứ hai 122b dựa trên vị trí của thanh cốt thép thứ nhất R13 ở giữa được phát hiện bởi cảm biến thứ nhất 130a và/hoặc vị trí của thanh cốt thép thứ nhất R13 ở giữa được phát hiện bởi cảm biến thứ hai 130b.

Với kết cấu này, bộ phận cảm biến 130 có thể phát hiện thanh cốt thép thứ nhất R10 mà nằm ngay cạnh các thanh cốt thép thứ nhất R10 dọc theo mà hai con lăn, phần con lăn thứ nhất 122a và phần con lăn thứ hai 122b, đang di chuyển, và phần con lăn thứ nhất 122a và phần con lăn thứ hai 122b có thể được quay dựa trên các kết quả phát hiện, từ đó có thể di chuyển robot buộc thanh cốt thép 100 với độ chính xác cao. Ngoài ra, vì thanh cốt thép thứ nhất R10 được phát hiện bởi bộ phận cảm biến 130 được buộc sử dụng bộ phận buộc thanh cốt thép 110 (ví dụ về "phần buộc"), cũng có thể phát hiện vị trí buộc với độ chính xác cao.

Hơn nữa, khoảng cách SP (khoảng cách giữa đầu bên trong của phần con lăn thứ nhất 122a và đầu bên trong của phần con lăn thứ hai 122b) giữa phần con lăn thứ nhất 122a và phần con lăn thứ hai 122b tốt hơn là nhỏ hơn 2 lần bước thứ nhất P1.

Khi khoảng cách SP giữa phần con lăn thứ nhất 122a và phần con lăn thứ hai 122b lớn hơn 2 lần bước thứ nhất P1, sẽ có khả năng cảm biến thứ nhất 130a và cảm biến thứ hai 130b sẽ phát hiện hai hoặc lớn hơn các thanh cốt thép thứ nhất R10. Tuy nhiên, bằng cách làm cho khoảng cách SP nhỏ hơn 2 lần bước thứ nhất P1, có thể xác định được thanh cốt thép thứ nhất R10 được phát hiện bởi cảm biến thứ nhất 130a và cảm biến thứ hai 130b là thanh cốt thép thứ nhất R13 ở giữa.

Theo phương án sáng chế, vì bước thứ nhất P1 là 130 mm, tốt hơn là khoảng cách SP giữa phần con lăn thứ nhất 122a và phần con lăn thứ hai 122b lớn hơn 130 mm và

nhỏ hơn 260 mm.

Ngoài ra, khi mỗi phần con lăn bao gồm phần con lăn thứ nhất 122a có bề mặt phía bên trong như theo phương án sáng chế, có thể nói rằng tốt hơn là khoảng cách giữa bề mặt phía bên trong (bề mặt phía hướng vào trong) của phần con lăn thứ nhất 122a và bề mặt phía bên trong (bề mặt bên hướng vào trong) của phần con lăn thứ hai 122b lớn hơn 130 mm và nhỏ hơn 260 mm.

Tốt hơn là khoảng cách giữa đầu bên ngoài của phần con lăn thứ nhất 122a và đầu bên ngoài của phần con lăn thứ hai 122b theo hướng (ví dụ, hướng X) vuông góc với hướng tiến (ví dụ, hướng +Y) lớn hơn 2 lần bước thứ hai P2, nghĩa là, 440 mm, và nhỏ hơn ba lần bước thứ hai P2, nghĩa là, 660 mm.

Khi khoảng cách giữa đầu bên ngoài (bề mặt phía bên ngoài) của phần con lăn thứ nhất 122a và đầu bên ngoài (bề mặt phía bên ngoài) của phần con lăn thứ hai 122b lớn hơn 440 mm và nhỏ hơn 660 mm, khi các thanh cốt thép thứ nhất R10 được sắp xếp ở bước thứ hai P2, sẽ luôn có ba thanh cốt thép thứ nhất R10 giữa đầu bên ngoài (bề mặt phía bên ngoài) của phần con lăn thứ nhất 122a và đầu bên ngoài (bề mặt phía bên ngoài) của phần con lăn thứ hai 122b.

Do đó, robot buộc thanh cốt thép 100 có khả năng phát hiện thanh cốt thép thứ nhất R13, mà là thanh cốt thép thứ nhất R10 ở giữa trong số ba thanh cốt thép thứ nhất R10 liền kề, sử dụng cảm biến thứ nhất 130a và cảm biến thứ hai 130b, và di chuyển trong khi quay trên thanh cốt thép thứ nhất R12 liền kề với phần con lăn thứ nhất 122a, và di chuyển trong khi quay trên thanh cốt thép thứ nhất R14 liền kề khác với phần con lăn thứ hai 122b. Do đó, dựa trên vị trí của thanh cốt thép thứ nhất R13 ở giữa được phát hiện bởi cảm biến thứ nhất 130a và/hoặc vị trí của thanh cốt thép thứ nhất R13 ở giữa được phát hiện bởi cảm biến thứ hai 130b, bộ dẫn động bao gồm động cơ dẫn động bánh thứ nhất 124a và động cơ dẫn động bánh thứ hai 124b có thể quay phần con lăn thứ nhất 122a và phần con lăn thứ hai 122b.

Cách sắp xếp và kết cấu của phần con lăn thứ nhất 122a và phần con lăn thứ hai 122b được mô tả ở trên là giống với cách sắp xếp và kết cấu của phần con lăn thứ ba 122c và phần con lăn thứ tư 122d, do đó mô tả chi tiết về chúng sẽ được lược bỏ.

Tuy nhiên, phần con lăn thứ nhất 122a và phần con lăn thứ hai 122b của robot buộc thanh cốt thép 100 không cần phải có cùng kết cấu như phần con lăn thứ ba 122c

và phần con lăn thứ tư 122d. Ví dụ, robot buộc thanh cốt thép có thể có, là phần con lăn thứ ba 122c và phần con lăn thứ tư 122d, bất kỳ kết cấu nào của phần con lăn thứ nhất 122a và phần con lăn thứ hai 122b được mô tả ở trên, nhưng có thể không có kết cấu tương đương với phần con lăn thứ nhất 122a và phần con lăn thứ hai 122b. Ví dụ, robot buộc thanh cốt thép này có thể có kết cấu ba bánh với phần con lăn thứ ba mà di chuyển trên thanh cốt thép thứ nhất R10 đơn ở giữa, nghĩa là, thanh cốt thép thứ nhất R13, thay vì của phần con lăn thứ nhất 122a và phần con lăn thứ hai 122b.

Như minh họa trong các hình vẽ Fig.13A và Fig.13B, robot buộc thanh cốt thép 100 được tạo kết cấu như mô tả ở trên được tạo kết cấu để có thể di chuyển trên nhiều thanh cốt thép thứ nhất R10 được sắp xếp ở bước 130 mm (bước thứ nhất P1), và cũng được tạo kết cấu để có thể di chuyển trên nhiều thanh cốt thép thứ nhất R10 được sắp xếp ở bước 220 mm (bước thứ hai P2), mà lớn hơn bước 130 mm.

Hơn nữa, robot buộc thanh cốt thép 100 có kết cấu như mô tả ở trên cũng có khả năng di chuyển liên tục thông qua vùng di chuyển thứ nhất trong đó nhiều thanh cốt thép thứ nhất R10 được sắp xếp ở bước thứ nhất P1 là 130 mm, và vùng di chuyển thứ hai trong đó nhiều thanh cốt thép thứ nhất R10 được sắp xếp ở bước thứ hai P2 là 220 mm. Tại đây, robot buộc thanh cốt thép 100 cũng có khả năng di chuyển trên nhiều thanh cốt thép thứ nhất R10 được sắp xếp ở bất kỳ bước nào lớn hơn bước thứ nhất P1 và nhỏ hơn bước thứ hai P2, có thể làm cho robot buộc thanh cốt thép 100 di chuyển trong khi buộc các thanh cốt thép ngay cả ở những vùng nơi bước sắp xếp thay đổi để kết nối vùng di chuyển thứ nhất và vùng di chuyển thứ hai.

Các phương án được mô tả ở trên nhằm mục đích tạo điều kiện thuận lợi cho việc hiểu sáng chế, và không nhằm mục đích giới hạn sáng chế. Sáng chế có thể được sửa đổi hoặc cải tiến mà không làm sai lệch tinh thần của nó, và sáng chế cũng bao gồm các tương đương. Nói cách khác, ngay cả khi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực thực hiện các sửa đổi thiết kế phù hợp đối với từng phương án, chúng vẫn nằm trong phạm vi của sáng chế miễn là chúng có các đặc điểm của sáng chế này. Ví dụ, các thành phần của mỗi phương án và cách sắp xếp chúng, vật liệu, điều kiện, hình dạng, kích thước, và tương tự không bị giới hạn bởi các ví dụ nêu ra, mà có thể được thay đổi một cách thích hợp. Hơn nữa, mỗi phương án chỉ là ví dụ, và rõ ràng là có thể thay thế một phần hoặc kết hợp các kết cấu được thể hiện trong các phương án khác nhau, và chúng

cũng nằm trong phạm vi của sáng chế miễn là chúng bao gồm các đặc điểm của sáng chế này.

Sáng chế này dựa trên đơn đăng ký sáng chế Nhật Bản nộp ngày 20 tháng 1 năm 2023 (đơn đăng ký sáng chế số 2023-007172), đơn đăng ký sáng chế Nhật Bản nộp ngày 20 tháng 1 năm 2023 (đơn đăng ký sáng chế số 2023-007174), đơn đăng ký sáng chế Nhật Bản nộp ngày 20 tháng 1 năm 2023 (đơn đăng ký sáng chế số 2023-007176), đơn đăng ký sáng chế Nhật Bản nộp ngày 20 tháng 1 năm 2023 (đơn đăng ký sáng chế số 2023-007177), đơn đăng ký sáng chế Nhật Bản nộp ngày 20 tháng 1 năm 2023 (đơn đăng ký sáng chế số 2023-007182), đơn đăng ký sáng chế Nhật Bản nộp ngày 20 tháng 1 năm 2023 (đơn đăng ký sáng chế số 2023-007187), và đơn đăng ký sáng chế Nhật Bản nộp ngày 10 tháng 8 năm 2023 (đơn đăng ký sáng chế số 2023-131031), nội dung của các đơn này được kết hợp bằng cách viện dẫn vào đơn này.

Khả năng áp dụng công nghiệp

Thiết bị buộc thanh cốt thép theo sáng chế có thể cải thiện hiệu suất theo dõi ngay cả khi di chuyển trên nhiều thanh cốt thép với các bước khác nhau.

Danh sách ký hiệu tham chiếu

100: robot buộc thanh cốt thép (thiết bị buộc thanh cốt thép)

110: bộ phận buộc thanh cốt thép (phần buộc)

122a: phần con lăn thứ nhất (bánh thứ nhất)

122b: phần con lăn thứ hai (bánh thứ hai)

122c: phần con lăn thứ ba (bánh thứ nhất)

122d: phần con lăn thứ tư (bánh thứ hai)

124a: động cơ dẫn động bánh thứ nhất (bộ dẫn động)

124b: động cơ dẫn động bánh thứ hai (bộ dẫn động)

124c: động cơ dẫn động bánh thứ ba (bộ dẫn động)

124d: động cơ dẫn động bánh thứ tư (bộ dẫn động)

130a, 130b: cảm biến (bộ phát hiện)

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị buộc thanh cốt thép được tạo kết cấu để có khả năng di chuyển trên nhiều thanh cốt thép được sắp xếp theo bước thứ nhất và được tạo kết cấu để có khả năng di chuyển trên nhiều thanh cốt thép được sắp xếp theo bước thứ hai lớn hơn bước thứ nhất, thiết bị bao gồm:

bánh thứ nhất được tạo kết cấu để quay trên thanh cốt thép và có chiều rộng lớn hơn hiệu số giữa bước thứ hai và bước thứ nhất và nhỏ hơn hiệu số giữa 1,5 lần bước thứ hai và 0,5 lần bước thứ nhất;

bánh thứ hai được tạo kết cấu để quay trên thanh cốt thép khác với bánh thứ nhất và có chiều rộng lớn hơn hiệu số giữa bước thứ hai và bước thứ nhất và nhỏ hơn hiệu số giữa 1,5 lần bước thứ hai và 0,5 lần bước thứ nhất; và

bộ dẫn động được tạo kết cấu để quay bánh thứ nhất và bánh thứ hai.

2. Thiết bị buộc thanh cốt thép theo điểm 1, trong đó bước thứ hai nhỏ hơn 2,5 lần bước thứ nhất.

3. Thiết bị buộc thanh cốt thép theo điểm 1, trong đó khoảng cách giữa bánh thứ nhất và bánh thứ hai lớn hơn bước thứ nhất và nhỏ hơn 2 lần bước thứ nhất.

4. Thiết bị buộc thanh cốt thép theo điểm 1, còn bao gồm:

bộ phát hiện được tạo kết cấu để có khả năng phát hiện thanh cốt thép nằm giữa thanh cốt thép tiếp xúc với bánh thứ nhất và thanh cốt thép tiếp xúc với bánh thứ hai.

5. Thiết bị buộc thanh cốt thép theo điểm 4, trong đó bộ dẫn động được tạo kết cấu để quay bánh thứ nhất và bánh thứ hai dựa trên vị trí của thanh cốt thép được phát hiện bởi bộ phát hiện.

6. Thiết bị buộc thanh cốt thép theo điểm 5, trong đó bộ dẫn động được tạo kết cấu để quay bánh thứ nhất và bánh thứ hai sao cho bánh thứ nhất và bánh thứ hai dịch chuyển theo hướng chiều rộng dựa trên vị trí của thanh cốt thép được phát hiện bởi bộ phát hiện.

7. Thiết bị buộc thanh cốt thép theo điểm 1, trong đó thiết bị buộc thanh cốt thép được tạo kết cấu để có khả năng di chuyển liên tục thông qua vùng di chuyển thứ nhất trong đó nhiều thanh cốt thép được sắp xếp ở bước thứ nhất và vùng di chuyển thứ hai trong đó nhiều thanh cốt thép được sắp xếp ở bước thứ hai.

8. Thiết bị buộc thanh cốt thép theo điểm 1, trong đó mỗi chiều rộng của bánh thứ

nhất và chiều rộng của bánh thứ hai lớn hơn 90 mm và nhỏ hơn 265 mm.

9. Thiết bị buộc thanh cốt thép theo điểm 1, trong đó

khoảng cách giữa bề mặt phía bên ngoài của bánh thứ nhất và bề mặt phía bên ngoài của bánh thứ hai lớn hơn 440 mm và nhỏ hơn 660 mm, và

khoảng cách giữa bề mặt phía bên trong của bánh thứ nhất và bề mặt phía bên trong của bánh thứ hai lớn hơn 130 mm và nhỏ hơn 260 mm.

10. Thiết bị buộc thanh cốt thép theo điểm 1, trong đó mỗi bánh thứ nhất và bánh thứ hai có dạng cột kéo dài theo hướng giao với hướng tiến của thiết bị buộc thanh cốt thép.

11. Thiết bị buộc thanh cốt thép theo điểm 4, còn bao gồm:

phần buộc được bố trí giữa bánh thứ nhất và bánh thứ hai và được tạo kết cấu để có khả năng buộc thanh cốt thép được phát hiện bởi bộ phát hiện với một thanh cốt thép khác mà giao với thanh cốt thép này.

FIG. 1

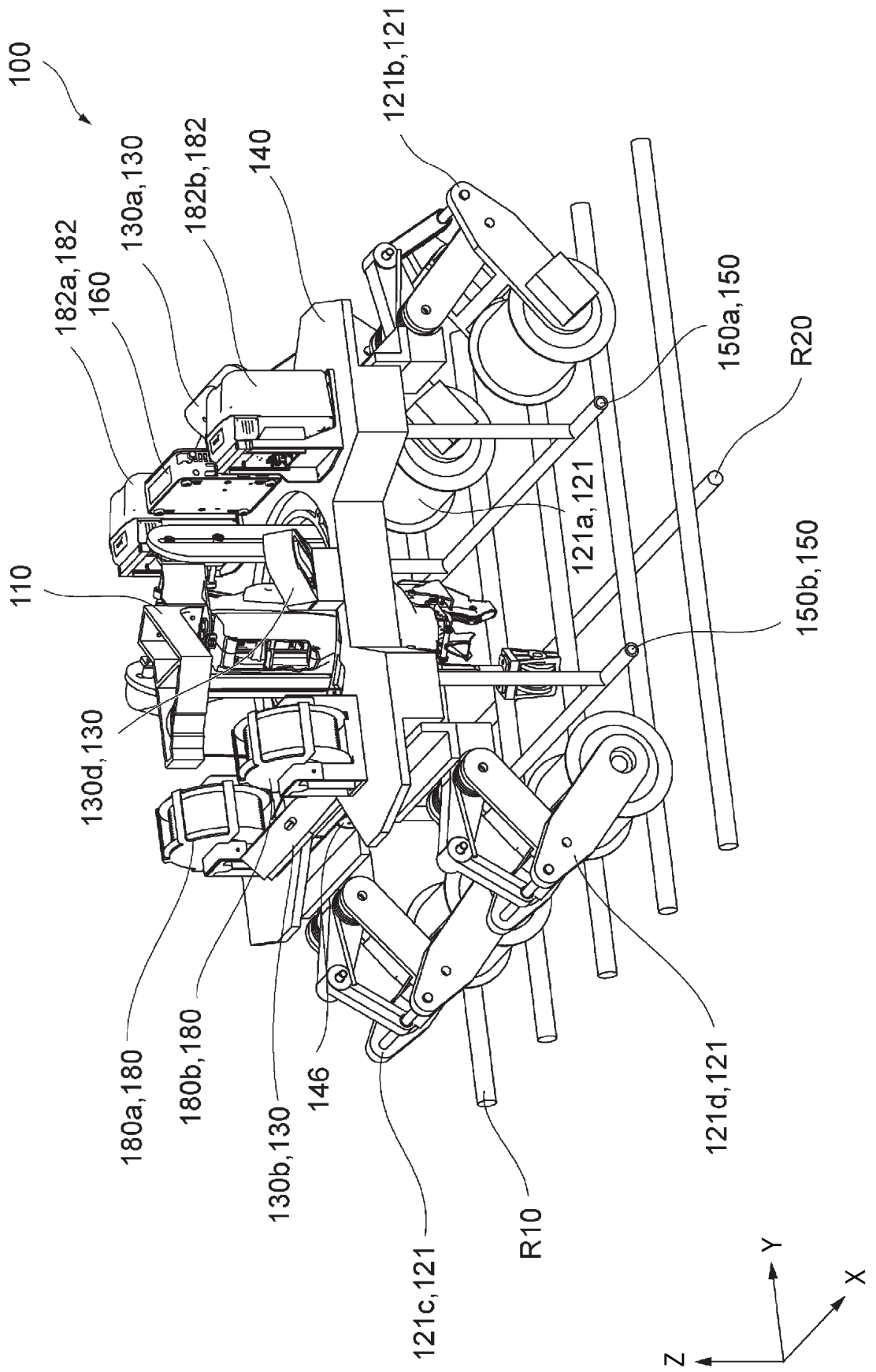


FIG. 2

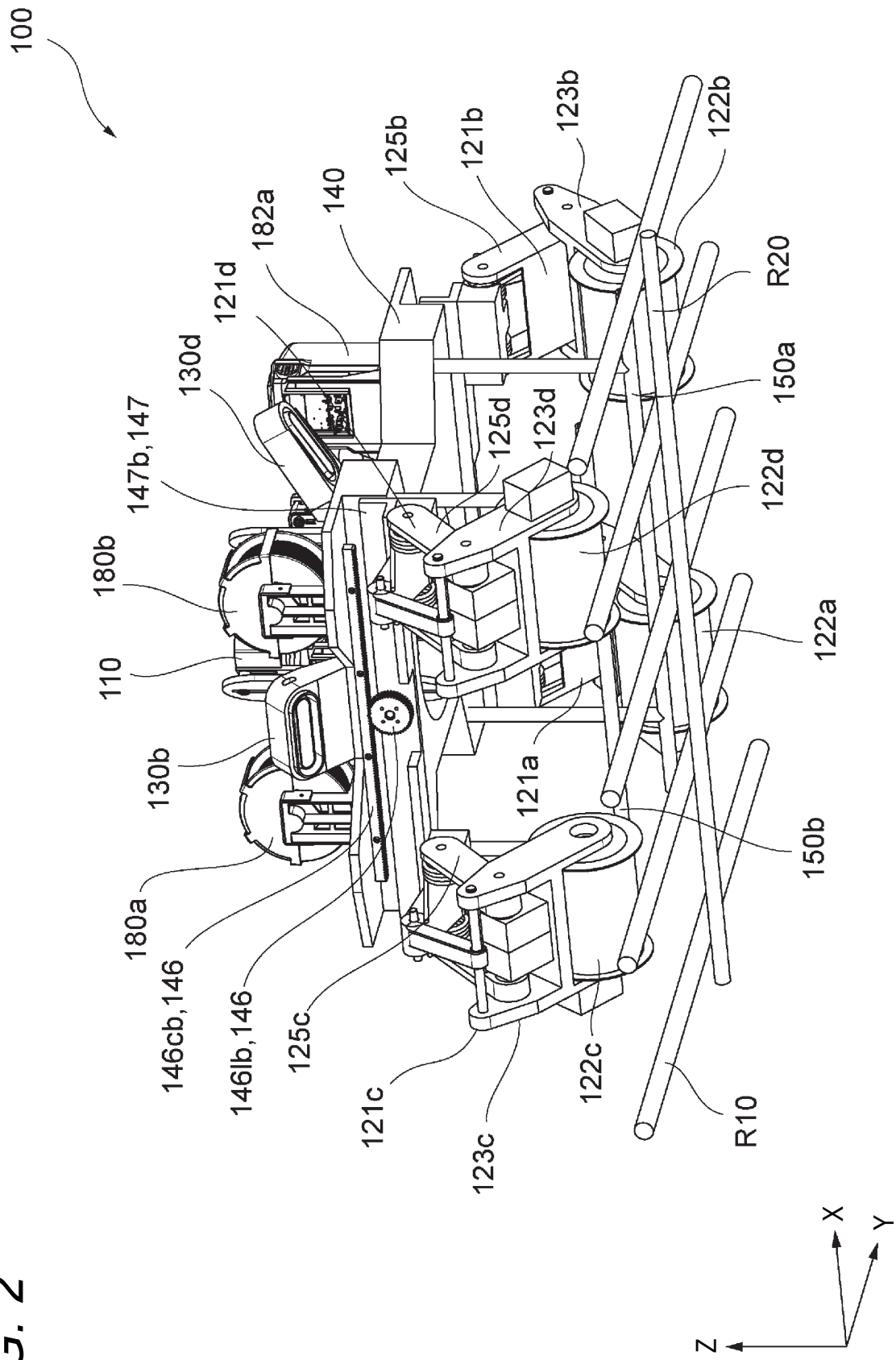


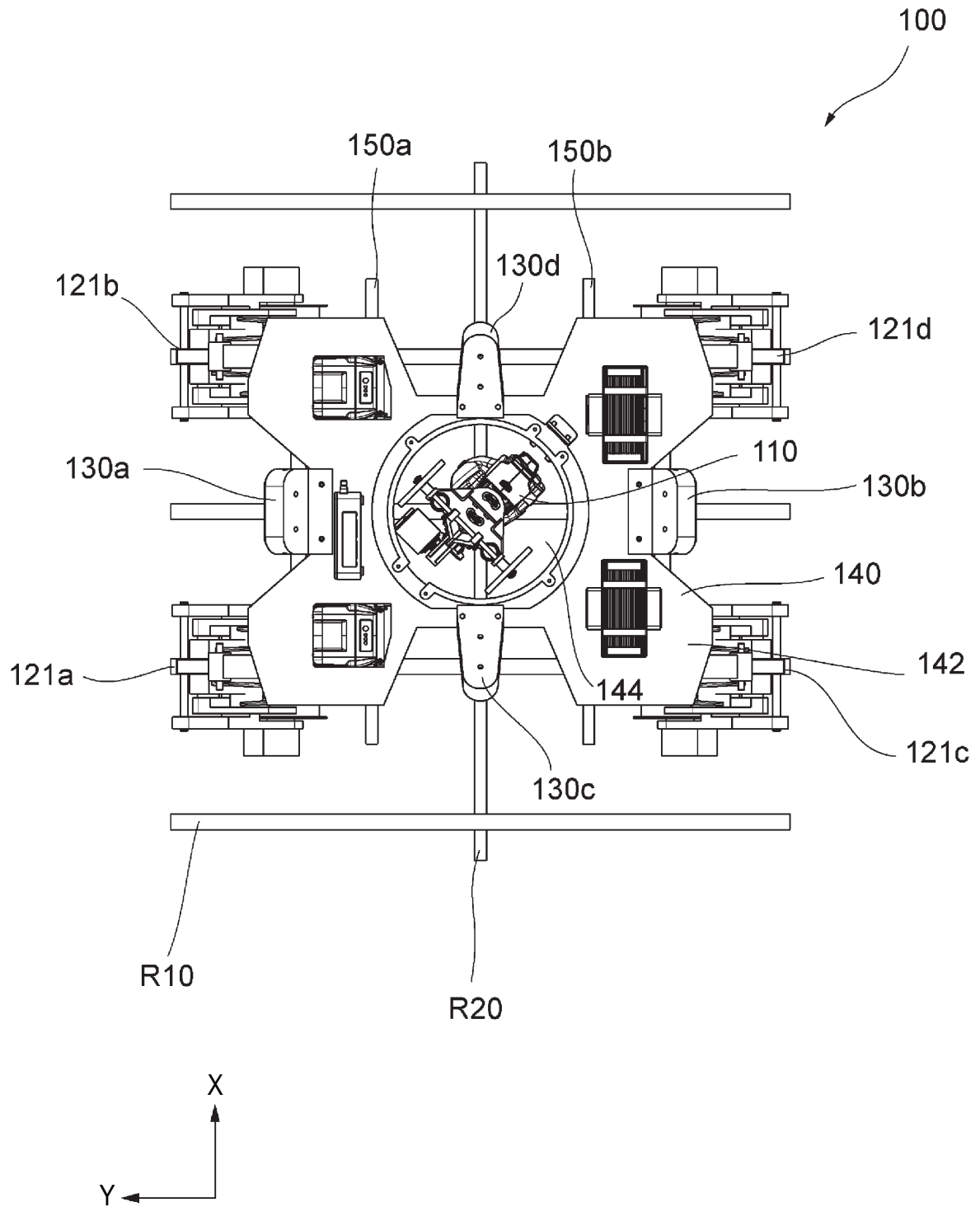
FIG. 3

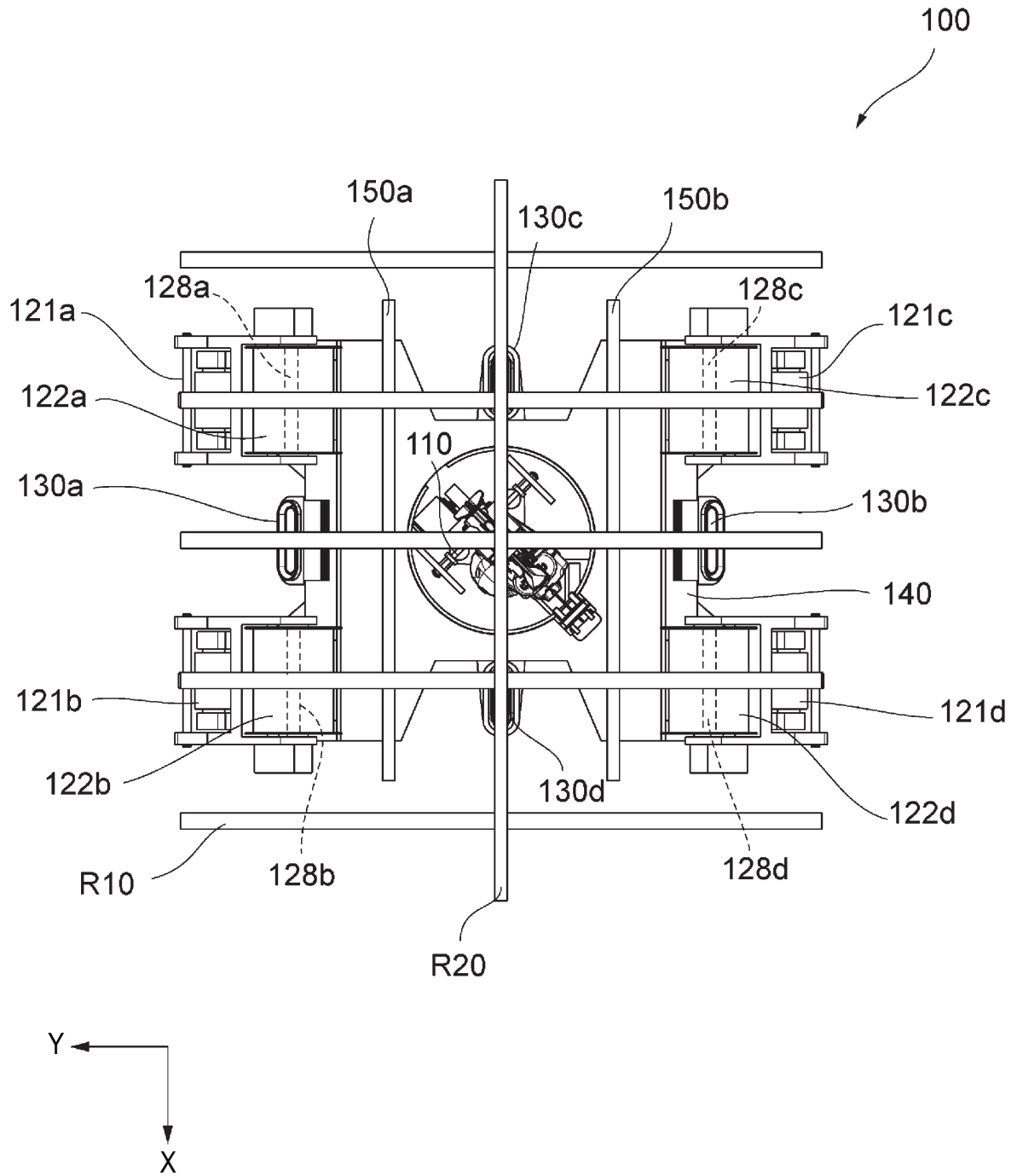
FIG. 4

FIG. 5

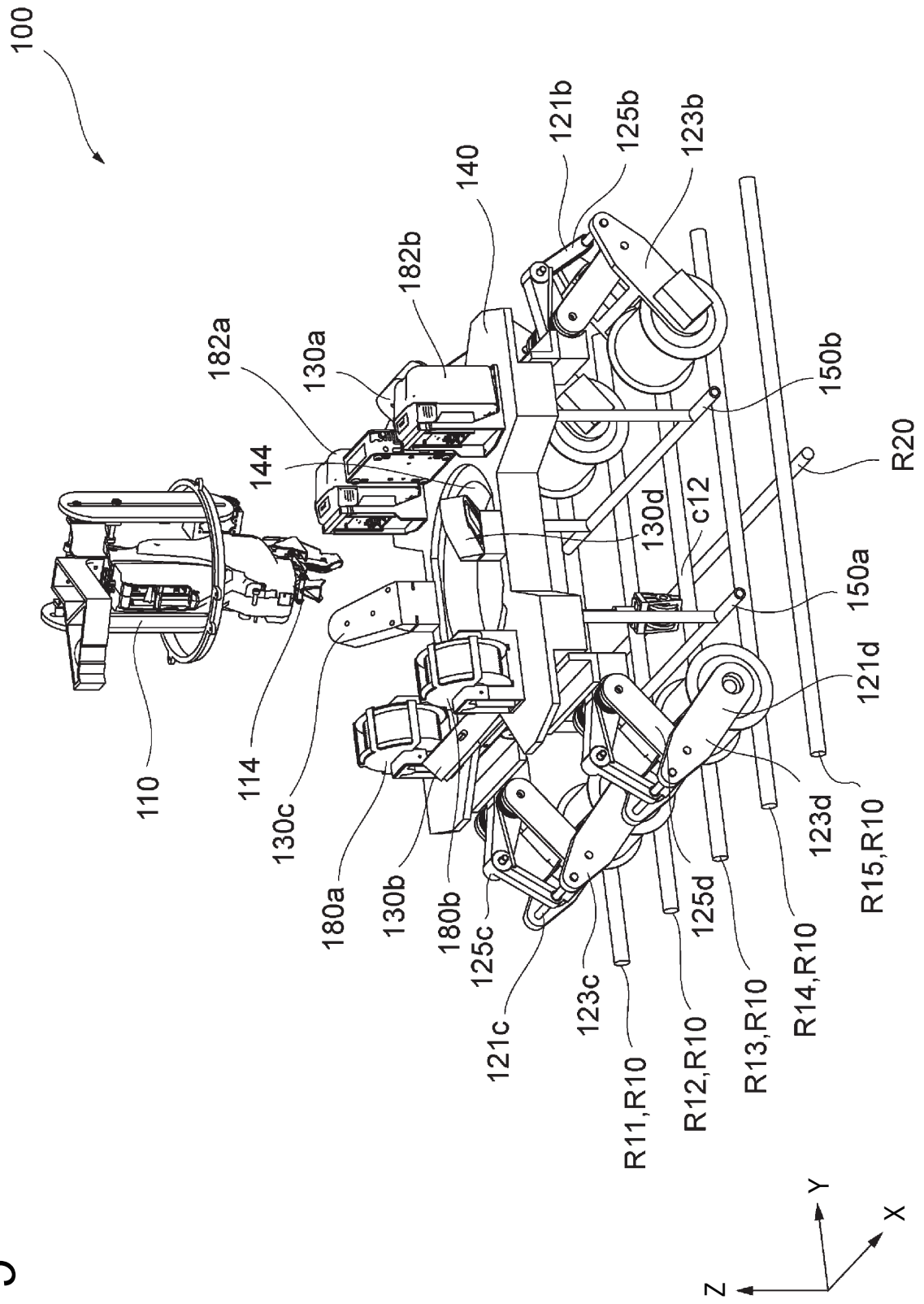


FIG. 6

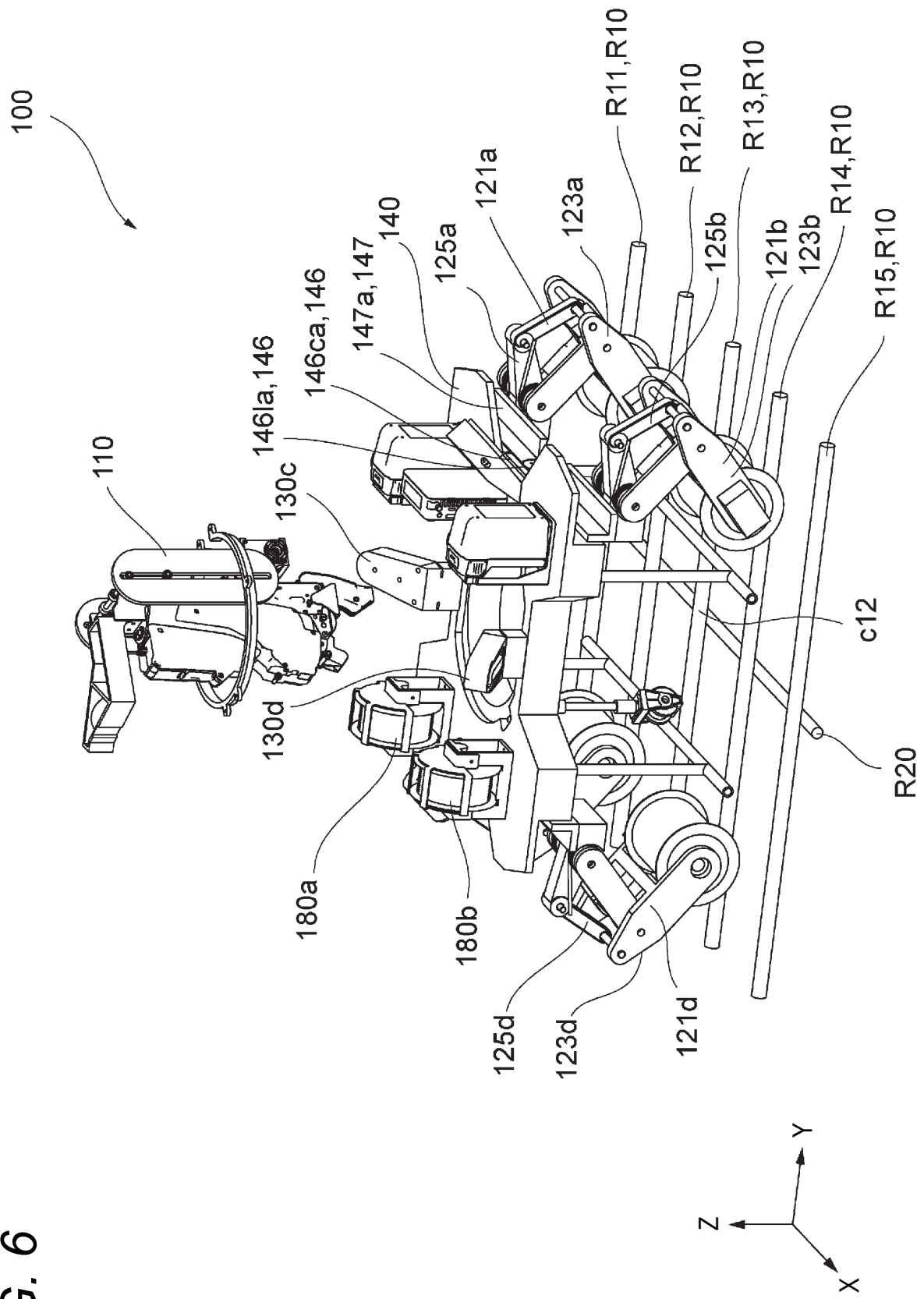
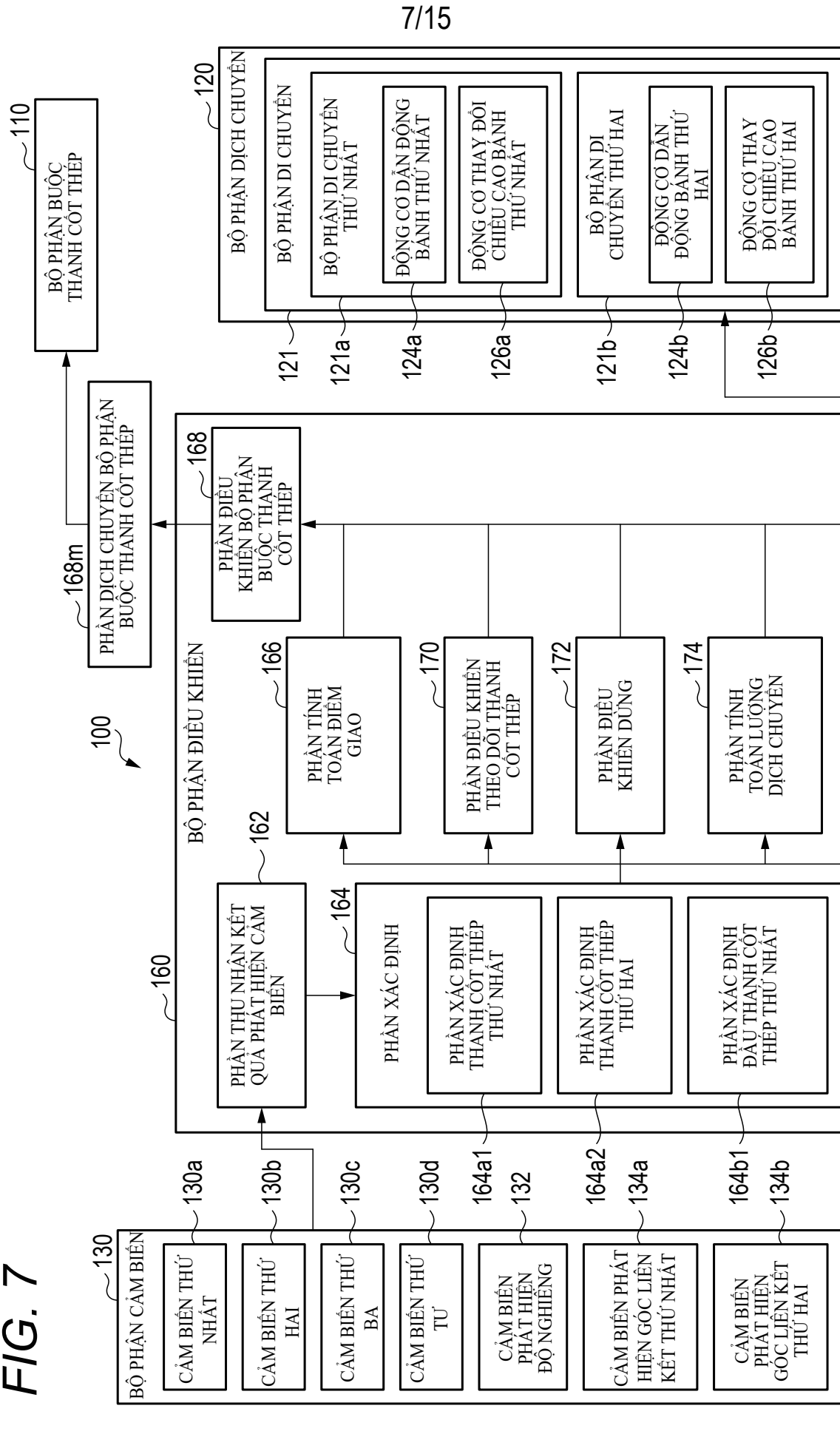


FIG. 7



(FIG. 7 TIẾP THEO)

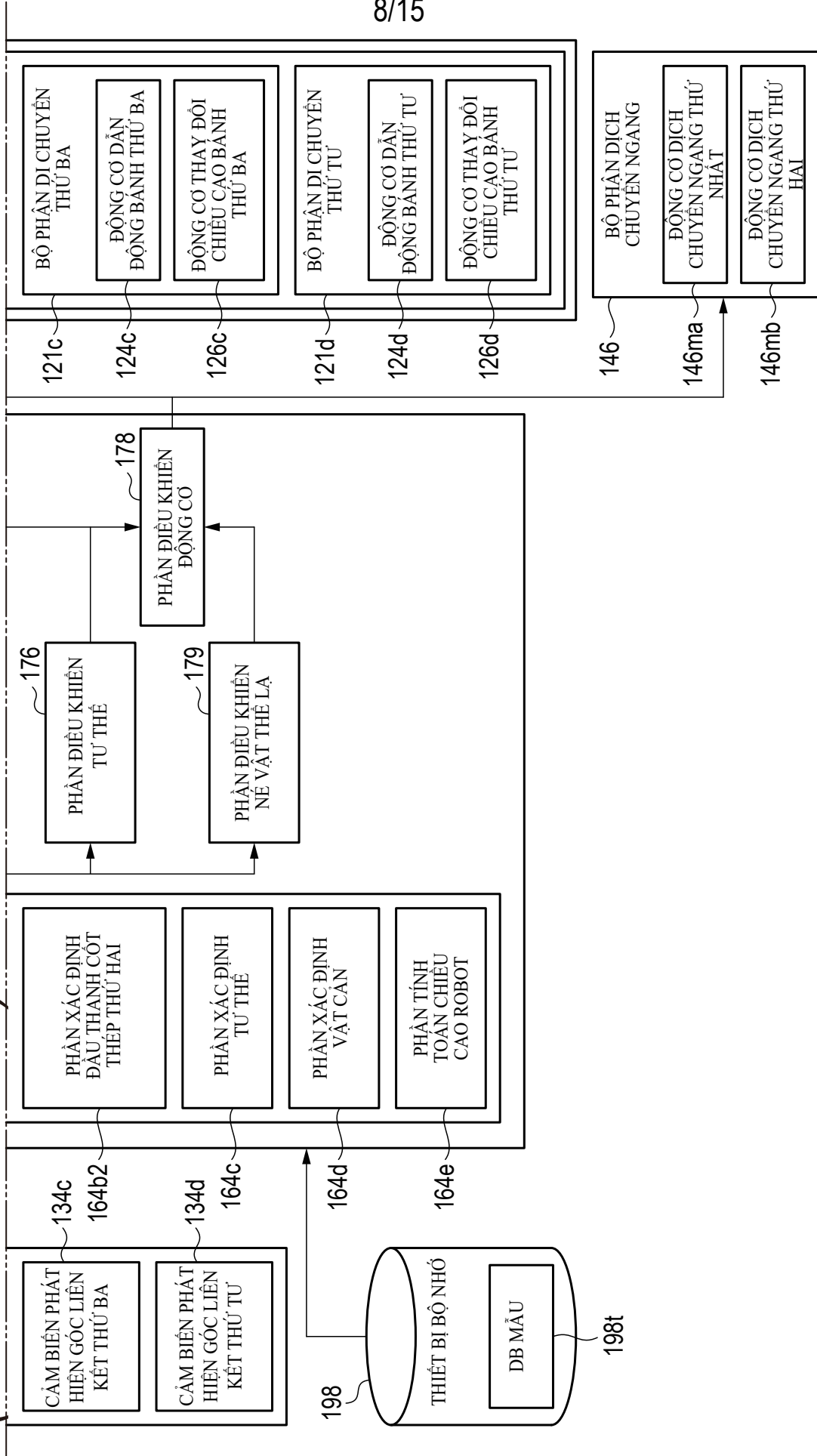
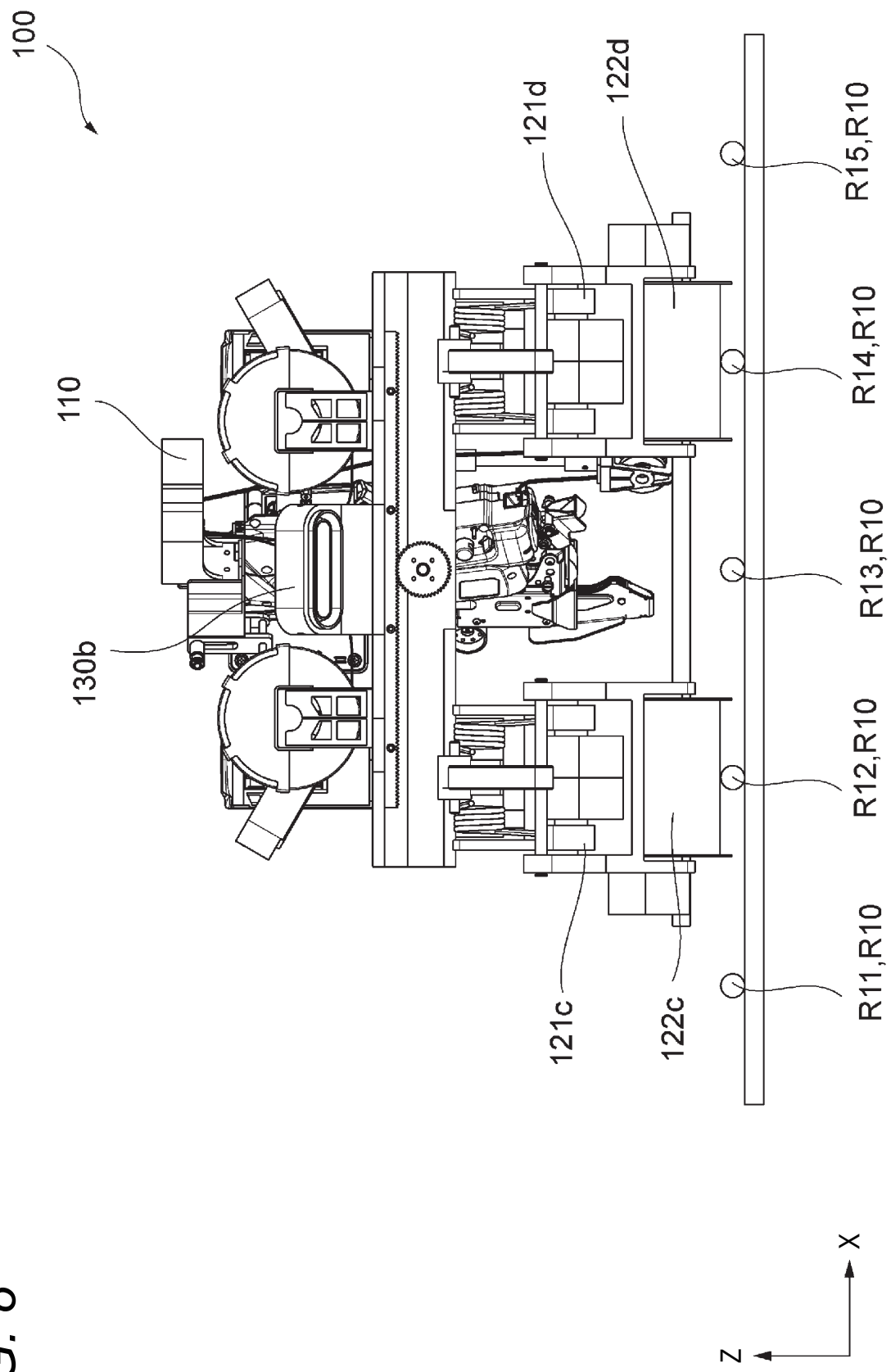


FIG. 8



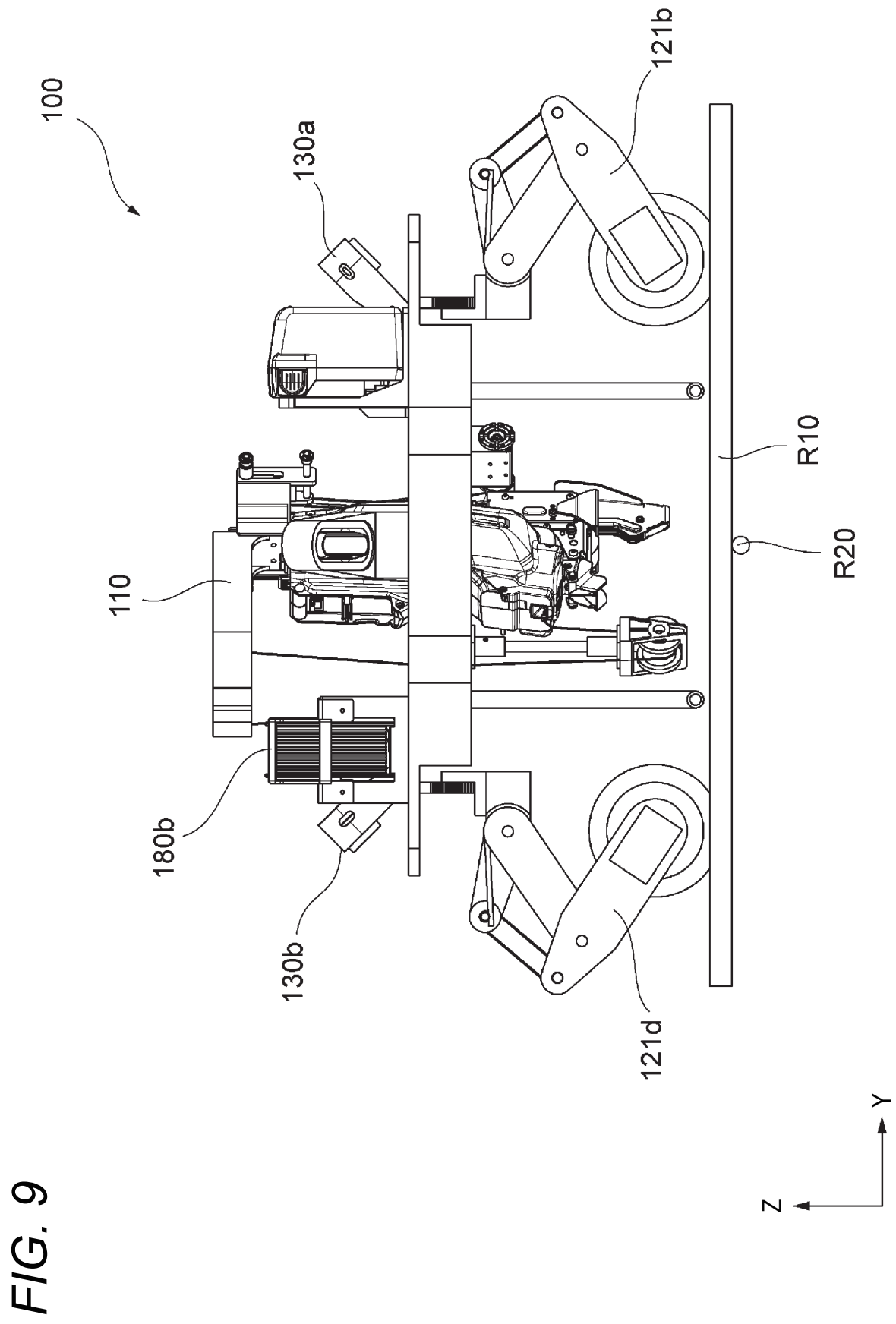


FIG. 10

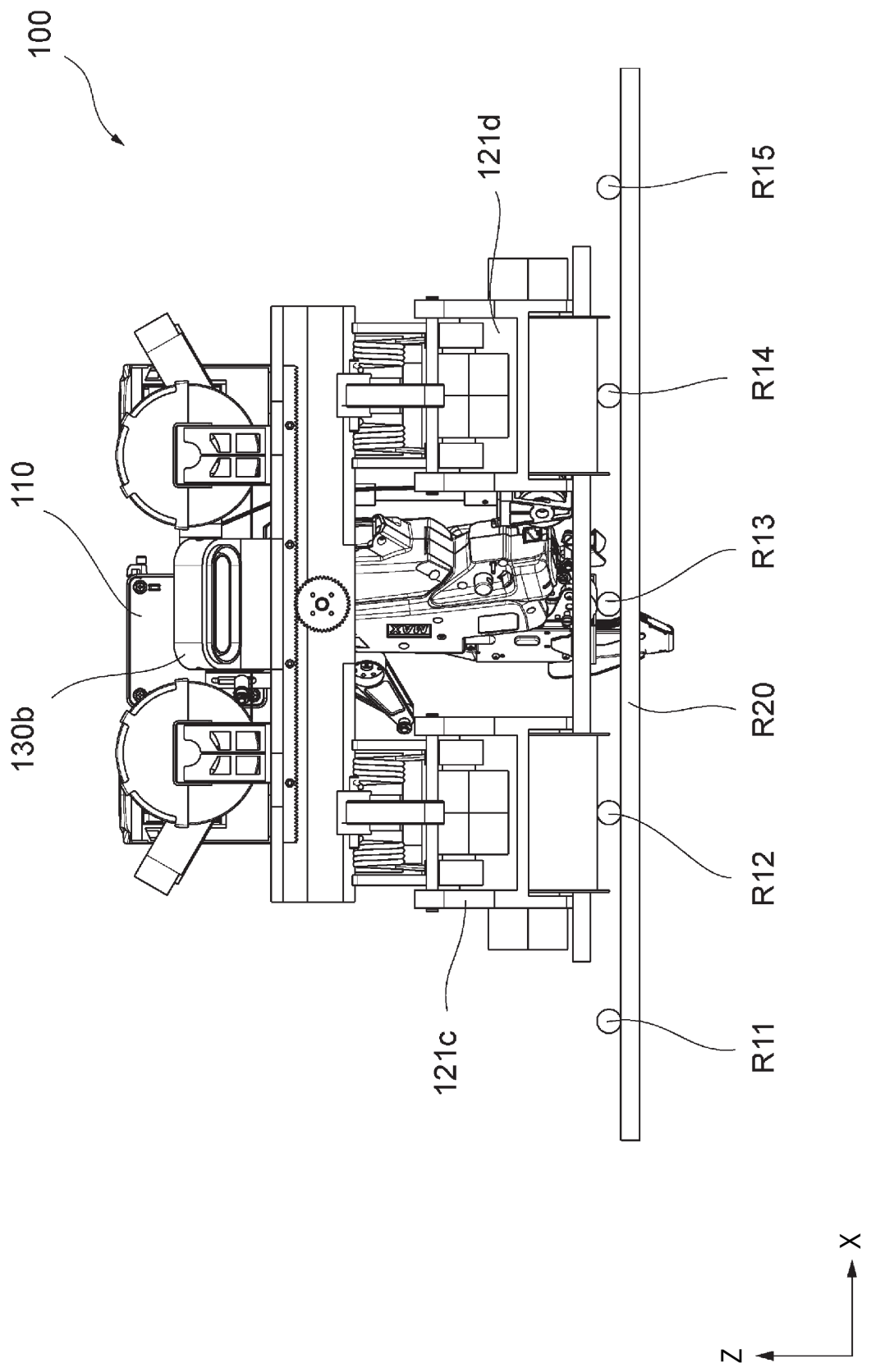


FIG. 11

12/15

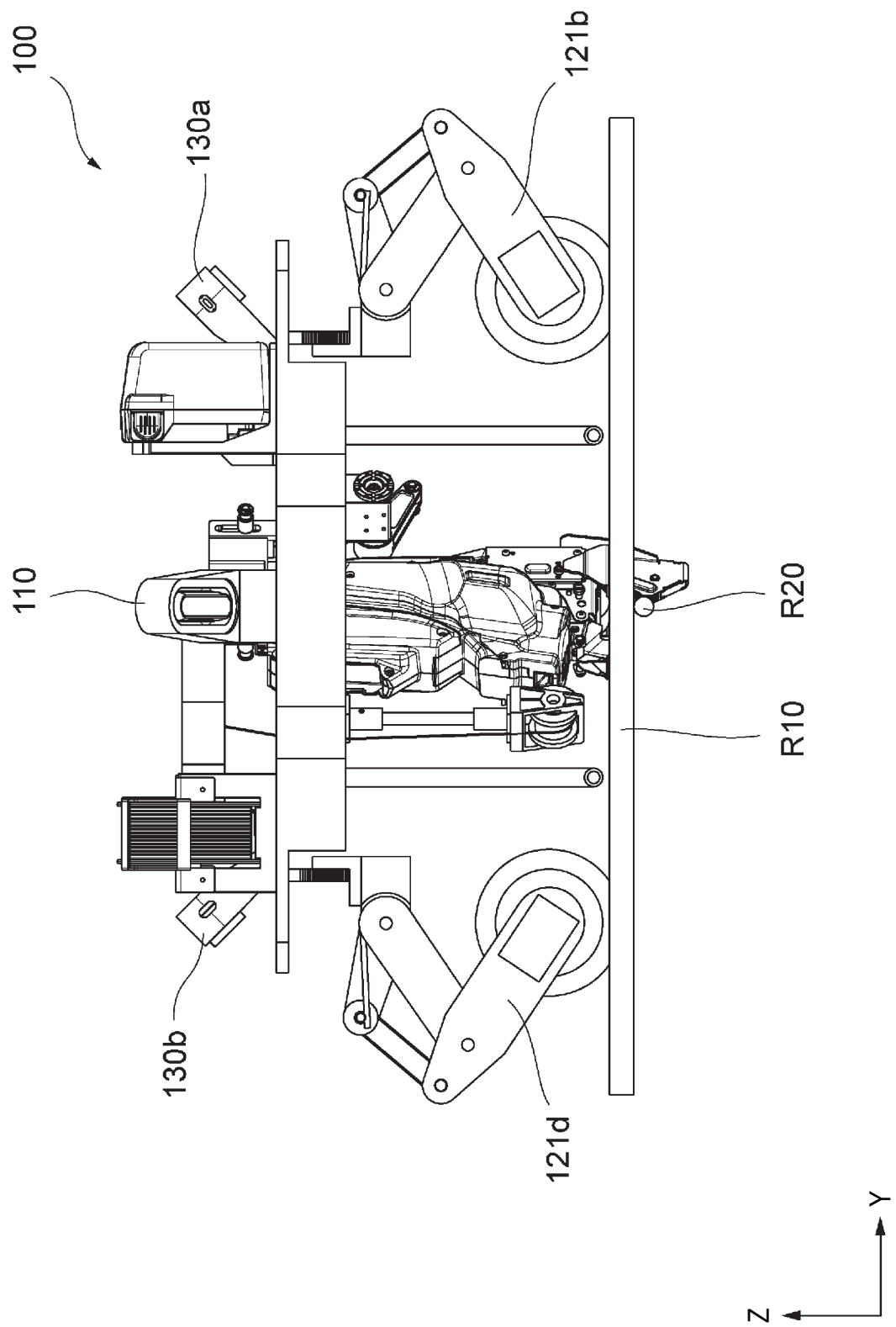


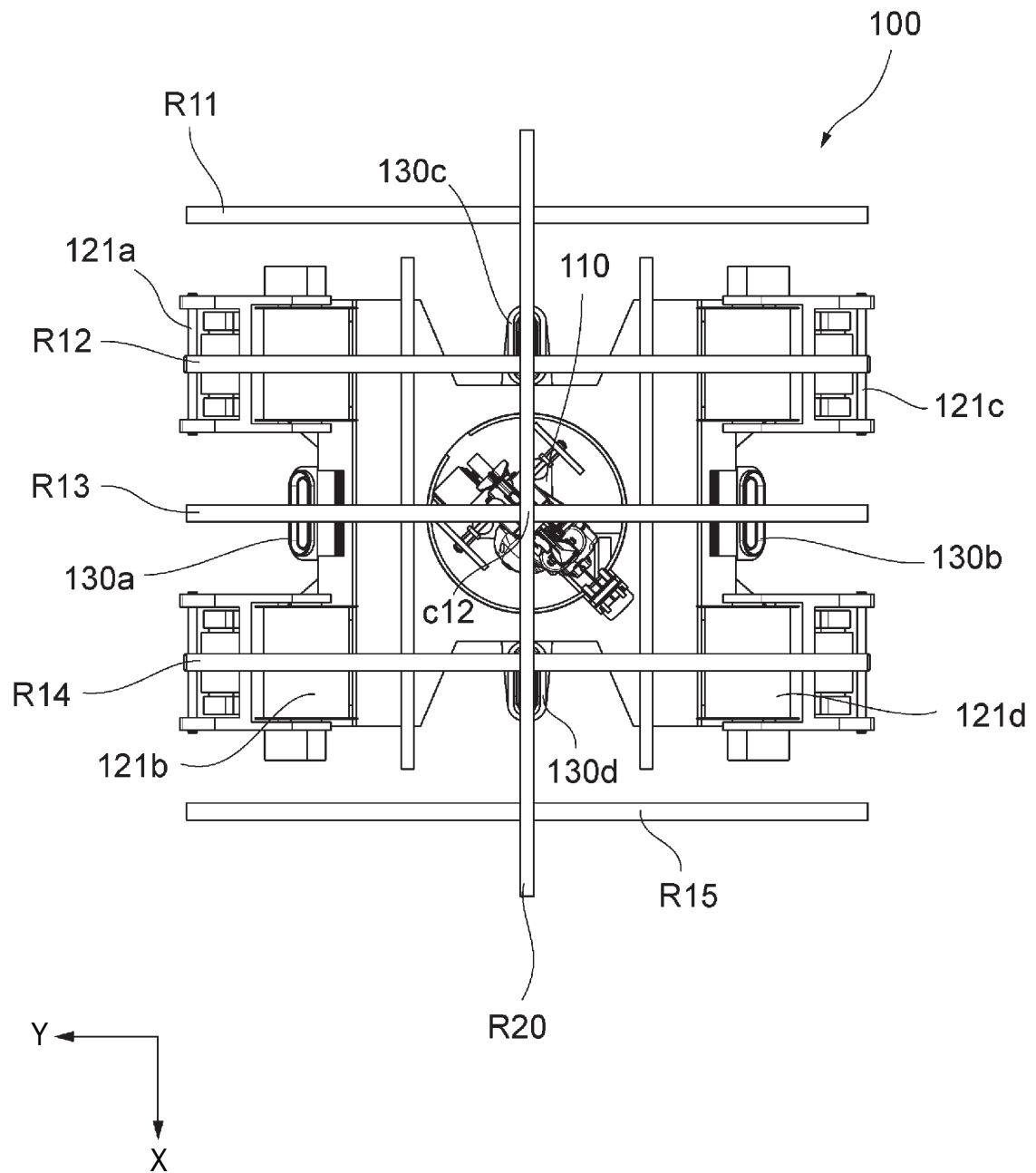
FIG. 12

FIG. 13A

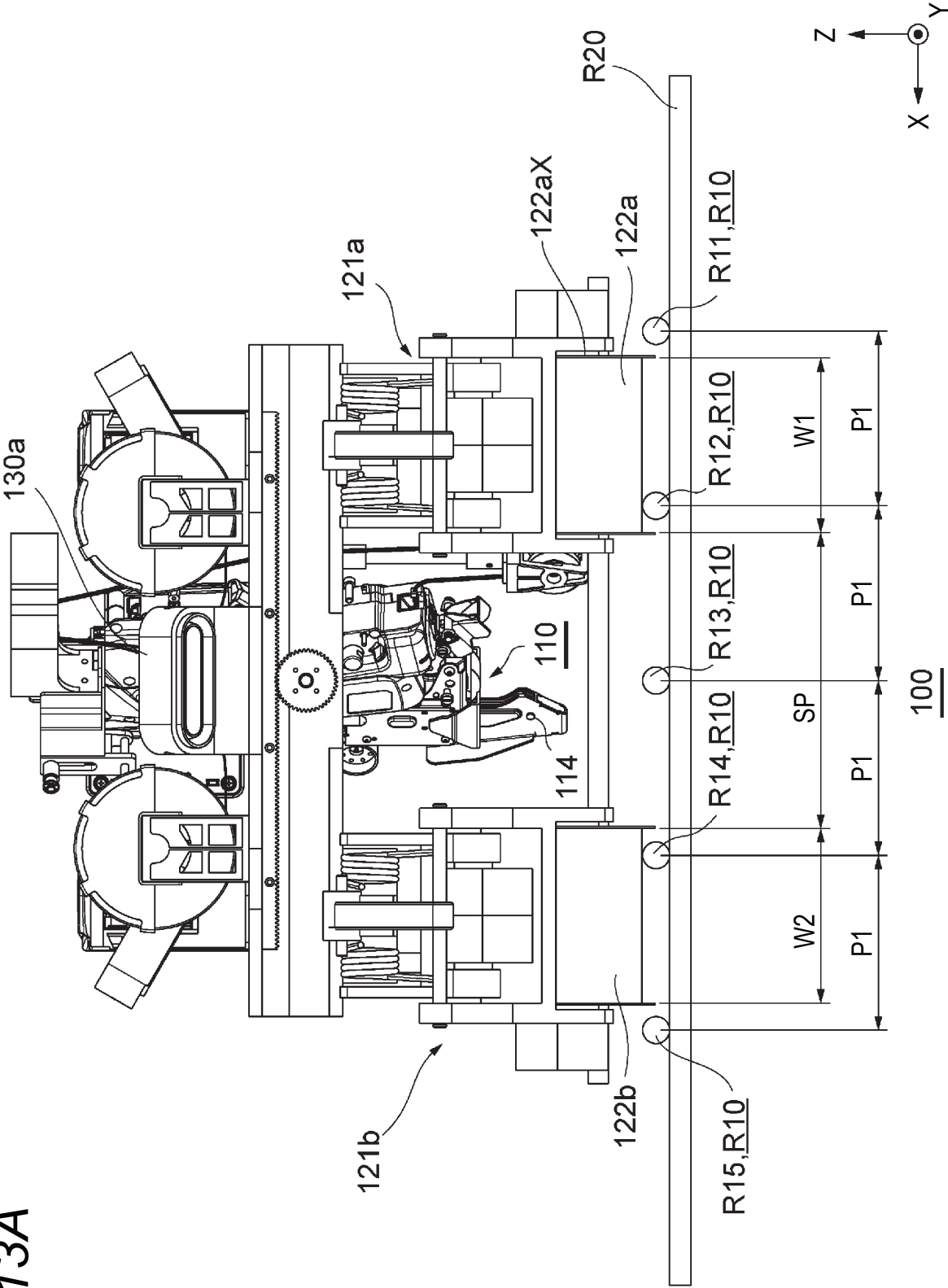
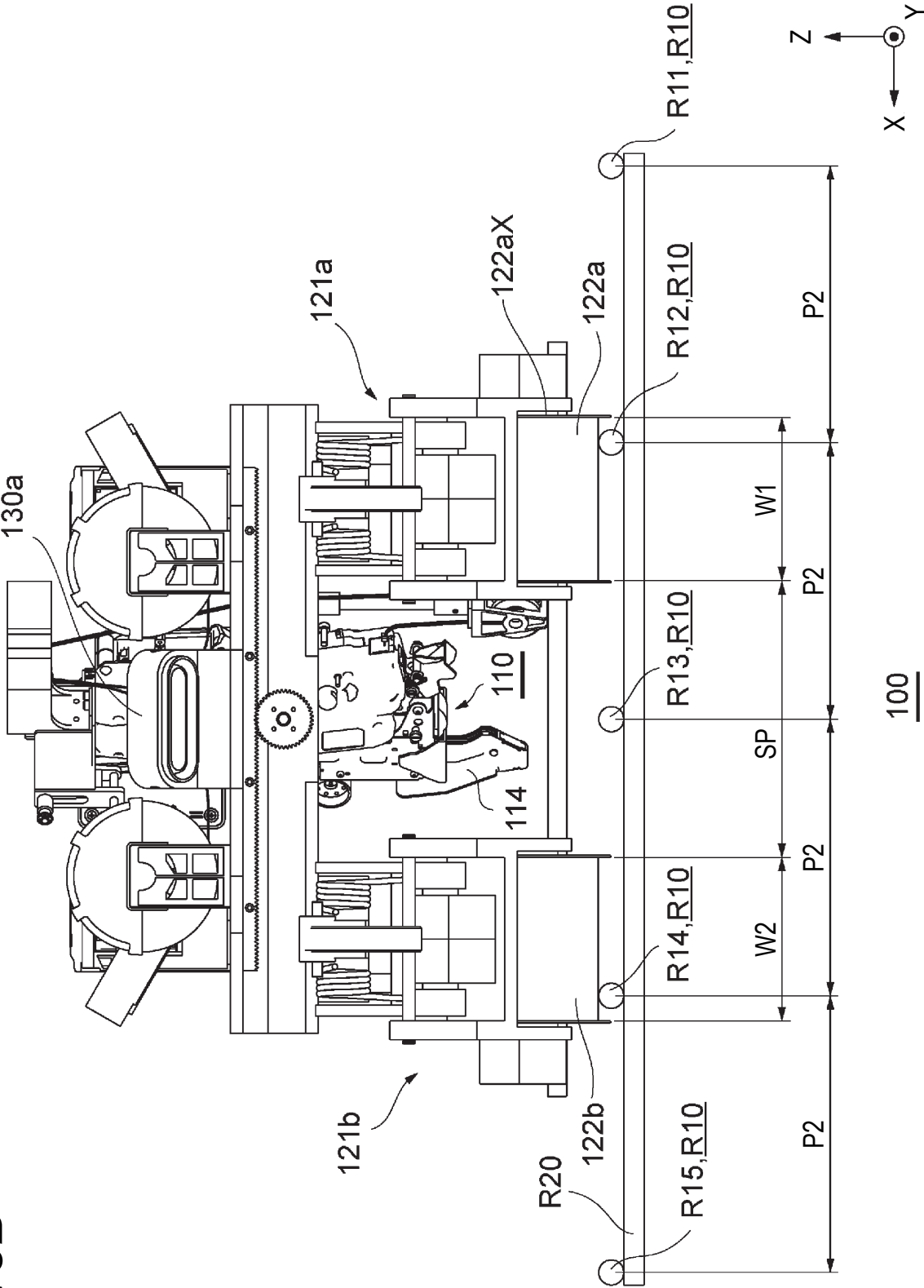


FIG. 13B



TÓM TẮT

Sáng chế đề cập đến thiết bị buộc thanh cốt thép mà có thể làm cho nhiều thanh cốt thép (R10) di chuyển ở bước thứ nhất và nhiều thanh cốt thép (R20A) di chuyển ở bước thứ hai lớn hơn bước thứ nhất, thiết bị buộc thanh cốt thép bao gồm: các phần con lăn (122a, 122c) thông qua chúng các thanh cốt thép được quay, các phần con lăn (122a, 122c) này có chiều rộng lớn hơn hiệu số giữa bước thứ hai và bước thứ nhất và nhỏ hơn hiệu số giữa 1,5 lần bước thứ hai và 0,5 lần bước thứ nhất; các phần con lăn (122b, 122d) mà trên đó các thanh cốt thép khác quay, các phần con lăn (122b, 122d) có chiều rộng lớn hơn hiệu số giữa bước thứ hai và bước thứ nhất và nhỏ hơn hiệu số giữa 1,5 lần bước thứ hai và 0,5 lần bước thứ nhất; và động cơ mà dẫn động các phần con lăn (122a đến 122d) này.

FIG. 13A

