



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0045012

(51)⁷ **B61D 11/00; B61D 17/18; B61D 3/00; (13) B**
B65G 67/42; B61D 9/00; B61D 9/14;
B61F 13/00; B65G 67/02; B61C 13/00;
B61D 7/00

(21) 1-2018-05506

(22) 05/05/2017

(86) PCT/AU2017/050416 05/05/2017

(87) WO 2017/190198 09/11/2017

(30) 2016901686 06/05/2016 AU; 2016901741 10/05/2016 AU

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/03/2019 372A

(71) BULK ORE SHUTTLE SYSTEM PTY LTD (AU)

235 Mill Point Road, South Perth, Western Australia 6151, Australia

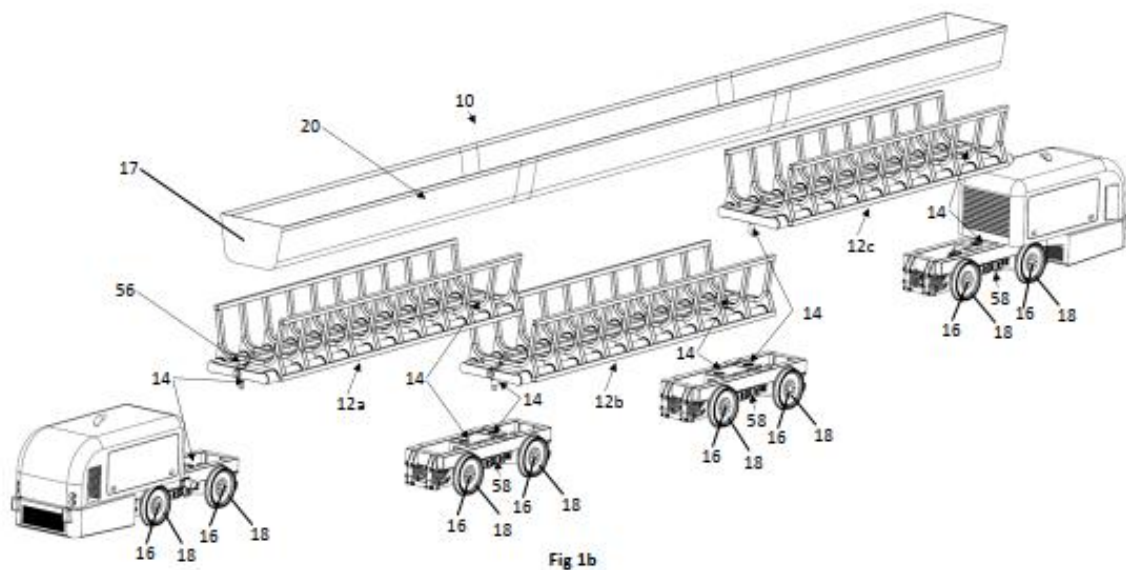
(72) WYATT, Stephen (AU); DE HAAS, David (AU).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) TÀU VẬN TẢI ĐƯỜNG SẮT KIỂU CON THOI VÀ THIẾT BỊ DỖ TẢI

(21) 1-2018-05506

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống vận tải đường sắt, tàu vận tải đường sắt kiểu con thoi và thiết bị dỡ tải. Hệ thống vận tải đường sắt (10) có ít nhất hai thùng xe vận chuyển tải trọng (12) được bố trí theo kiểu đầu nối đầu. Các thùng xe (12) liền kề nhau được nối với nhau bằng các hệ thống khớp nối (14) tương ứng. Hệ thống vận tải đường sắt (10) còn bao gồm các trục bánh xe (16), tại các đầu đối diện của mỗi trục bánh xe này có bố trí các bánh xe ray (18) tương ứng để đỡ các thùng xe (12). Lốp lót (20) được đỡ bởi các thùng xe (12). Lốp lót (20) được tạo kết cấu để nối qua các hệ thống khớp nối (14) tương ứng. Theo cách này các thùng xe (12) và lốp lót mềm dẻo 20 sẽ tạo thành kết cấu vận chuyển tải trọng liên tục (22). Kết cấu vận chuyển tải trọng liên tục (22) được bố trí sao cho có thể quay quanh trục vuông góc với các trục bánh xe (16) để tạo thuận lợi cho việc dỡ hàng ra khỏi các thùng xe (12).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống vận tải đường sắt một cách cụ thể, mặc dù không chỉ chuyên dùng cho vận chuyển hàng rời. Sáng chế còn đề cập đến các thiết bị, các phương pháp và các hệ thống mà có thể được kết hợp trong hệ thống vận tải đường sắt này để tạo thuận lợi cho việc vận chuyển đường sắt tự điều khiển hoặc điều khiển được từ xa.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các mối quan tâm về môi trường, độ an toàn và kinh tế đã thúc đẩy nhiều bước phát triển trong lĩnh vực vận tải đường sắt. Điều này bao gồm bước phát triển về các toa xe đường sắt tự điều khiển và điều khiển được từ xa. Các toa xe đường sắt này đã được ứng dụng ví dụ: vận chuyển hàng rời nặng như quặng; và chuyển tải người trên các tuyến đường riêng, ví dụ giữa các nhà ga trong sân bay. Các hệ thống như vậy khác biệt ở việc cung cấp một hoặc nhiều đầu kéo mà chúng được nối để kéo và/hoặc đẩy các toa xe kiểu bánh xe có hành trình tự do hoặc các xe goòng. Các đầu kéo thường được cấp động lực bởi: động cơ điêzen lắp trên khoang; tổ hợp của động cơ điêzen lắp trên toa đầu kéo và các động cơ điện; hoặc động cơ điện được cấp điện bằng cách nối với nguồn điện từ bên ngoài chẳng hạn như cáp điện treo hoặc thanh cấp điện được lắp theo đường sắt.

Tính mất ổn định của đoàn tàu xung quanh các đoạn đường cong và nguy cơ trật bánh liên quan là vấn đề quan tâm về mặt an toàn đối với ngành công nghiệp đường sắt. Điều này một phần là do việc dồn giữa các toa xe liên kết liền kề trong đoàn tàu xuất hiện từ bản chất hoàn toàn tự nhiên của khớp nối giữa các toa xe. Các khớp nối chung bao gồm các bộ phận cơ học gài khớp và các bộ giảm xóc có thể gài khớp lẫn nhau mà chúng vốn đã tạo mức độ giờ hoặc độ lệch giữa các toa xe liên kết liền kề.

Việc chạy trên đường ray của bánh xe hiện thời được sử dụng bởi ngành công nghiệp đường sắt để làm thích hợp đối với sự biến đổi tốc độ bánh xe được kết hợp với sự bố trí bánh xe trục cố định thông thường của các toa xe đường sắt chạy ngang qua đoạn đường cong. Việc chạy trên đường ray của bánh xe được tạo thuận lợi bằng cách

gia công các bánh xe ray với bề mặt chu vi hình nón cụt tạo ra sự thay đổi bán kính của các bánh xe ray dọc theo trục quay của chúng. Các đường gờ được tạo ra trên đầu bán kính lớn của các bánh xe. Các đường gờ này gài khớp với phía khổ ray của đường ray để giúp giữ các bánh xe ray trên đường ray khi chạy qua đoạn đường cong.

Nếu sử dụng công nghệ ray hiện thời, thì chiều dài đoàn tàu thường bị giới hạn bởi công suất và khả năng kéo của đầu kéo và khả năng kéo và dòn của các toa xe đường sắt và các khớp nối liên kết. Hậu quả là công nghệ ray hiện thời thường hạn chế độ dốc hoặc độ nghiêng tối đa của đường ray là không lớn hơn 1,5%. Ví dụ, đã biết là với các hoạt động chuyên chở nặng để giặt mạnh thêm thì một hoặc nhiều đầu kéo sẽ giúp đẩy đoàn tàu lên đoạn đường dốc.

Các thông tin tham khảo nêu trên về tình trạng kỹ thuật của sáng chế không tạo ra sự thừa nhận là tình trạng kỹ thuật này tạo thành một phần kiến thức chung thông thường của người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Ngoài ra, thông tin tham khảo nêu trên cũng không nhằm giới hạn việc ứng dụng thiết bị, phương pháp và hệ thống được bộc lộ trong bản mô tả này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một khía cạnh của sáng chế, hệ thống vận tải đường sắt được bộc lộ bao gồm:

ít nhất hai thùng xe được bố trí theo kiểu đầu nối đầu, trong đó các thùng xe liên kế nhau có thể được nối với nhau bằng hệ thống khớp nối tương ứng;

các trục bánh xe, mỗi trục bánh xe này được bố trí bánh xe ray mà trên mỗi đầu ít nhất hai thùng xe được đỡ; và

lớp lót mềm dẻo được đỡ bởi ít nhất hai thùng xe và được tạo kết cấu để nối các hệ thống khớp nối để nối các thùng xe liên kế nhau để tạo thành kết cấu vận chuyển tải trọng liên tục.

Theo một phương án của sáng chế, mỗi thùng xe này bao gồm kết cấu đỡ lớp lót mà trong đó lớp lót mềm dẻo được tiếp nhận, kết cấu đỡ lớp lót hở tại các đầu đối diện tương ứng cho phép lớp lót mềm dẻo kéo dài quá các đầu đối diện của kết cấu đỡ lớp lót.

Theo một phương án của sáng chế, kết cấu đỡ lớp lót bao gồm các thanh sống gần như có dạng chữ U mà chúng nằm trong các mặt phẳng tương ứng cắt ngang trục dọc của thùng xe tương ứng.

Theo một phương án của sáng chế, kết cấu đỡ lớp lót được bố trí để cho phép kết cấu đỡ lớp lót quay quanh trục vuông góc với các trục bánh xe để tạo thuận lợi cho việc đỡ tải các thùng xe.

Theo một phương án của sáng chế, các bánh xe tại mỗi đầu của trục bánh xe chung có thể quay ở các tốc độ khác nhau.

Theo một phương án của sáng chế, hệ thống vận tải đường sắt này bao gồm toa xe đường sắt thứ nhất được dẫn động, toa xe đường sắt thứ nhất được tạo kết cấu để được nối bằng hệ thống khớp nối tương ứng với thùng xe thứ nhất trong số các thùng xe và có ít nhất một động cơ và ít nhất hai bánh xe, trong đó ít nhất một động cơ được nối với ít nhất hai bánh xe để truyền mômen xoắn đến ít nhất hai bánh xe theo cách cho phép các bánh xe quay ở tốc độ khác nhau.

Theo một phương án của sáng chế, hệ thống vận tải đường sắt bao gồm toa xe đường sắt thứ hai được dẫn động, toa xe đường sắt thứ hai được tạo kết cấu để được nối bằng hệ thống khớp nối tương ứng vào thùng xe cuối trong số các thùng xe, thùng xe cuối trong số các thùng xe là thùng xe nằm xa nhất trong số ít nhất hai thùng xe so với thùng xe thứ nhất, toa xe đường sắt thứ hai có ít nhất một động cơ và ít nhất hai bánh xe, trong đó ít nhất một động cơ được nối với ít nhất hai bánh xe để truyền mômen xoắn đến ít nhất hai bánh xe theo cách cho phép các bánh xe quay ở tốc độ khác nhau.

Theo một phương án của sáng chế, hệ thống khớp nối này là hệ thống khớp nối xoay được tạo kết cấu để tạo ra ba mức quay tự do và không có mức dịch chuyển tự do giữa các thùng xe được nối với nhau hoặc các thùng xe và các toa xe đường sắt được nối với nhau.

Theo một phương án của sáng chế, hệ thống khớp nối này còn bao gồm cơ cấu điều khiển có thể hoạt động để dập tắt hoặc ngăn chặn ít nhất một trong số các mức quay tự do.

Theo một phương án của sáng chế, mỗi hệ thống khớp nối bao gồm chốt được nối với một thùng xe và kết cấu bạc lót để tiếp nhận chốt tương ứng.

Theo một phương án của sáng chế, các trục bánh xe được bố trí trên các toa xe trần tương ứng, mỗi toa xe trần có ít nhất một trục và trong đó các đầu liền kề của các thùng xe liền kề nhau được nối với toa xe trần dùng chung.

Theo một phương án của sáng chế, các trục bánh xe được bố trí trên các toa xe trần tương ứng, mỗi toa xe trần có ít nhất hai trục bánh xe và trong đó, các đầu liền kề trong số các thùng xe liền kề nhau được nối với toa xe trần dùng chung với kết cấu, trong đó, ít nhất một trục bánh xe nằm dưới một trong số các thùng xe liền kề nhau và trục bánh xe kia nằm dưới thùng xe khác trong số các thùng xe liền kề nhau.

Theo một phương án của sáng chế, mỗi toa xe trần bao gồm hai kết cấu bạc lót.

Theo một phương án của sáng chế, các kết cấu bạc lót này nằm giữa hai trong số ít nhất hai trục bánh xe.

Theo một phương án của sáng chế, toa xe đường sắt thứ nhất bao gồm trục bánh xe thứ nhất và trục bánh xe thứ hai, mỗi trục này có bánh xe ray ở mỗi đầu đối diện; và kết cấu bạc lót nằm giữa trục bánh xe thứ nhất và trục bánh xe thứ hai, trong đó một phần tải trọng của thùng xe thứ nhất được chuyển sang toa xe đường sắt thứ nhất.

Theo một phương án của sáng chế, toa xe đường sắt thứ hai bao gồm trục bánh xe thứ nhất và trục bánh xe thứ hai, mỗi trục bánh xe này có bánh xe ray ở mỗi đầu đối diện; và kết cấu bạc lót nằm giữa trục bánh xe thứ nhất và trục bánh xe thứ hai, trong đó, một phần tải trọng của thùng xe cuối được chuyển sang toa xe đường sắt thứ hai.

Theo một phương án của sáng chế, động cơ bao gồm động cơ điện.

Theo một phương án của sáng chế, mỗi toa xe đường sắt này bao gồm động cơ điện và bộ nguồn ắc quy để cấp điện cho động cơ điện.

Theo một phương án của sáng chế, mỗi toa xe đường sắt này bao gồm ít nhất một máy phát điện dùng nhiên liệu có thể nạp điện cho bộ nguồn ắc quy.

Theo một phương án của sáng chế, một hoặc cả toa xe đường sắt thứ nhất và thứ hai được trang bị hệ thống điều khiển được bố trí để cho phép dẫn động toa xe đường sắt tương ứng theo cách tự điều khiển.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất hệ thống vận tải đường sắt bao gồm: thùng xe vận chuyển tải trọng; các toa xe đường sắt được dẫn động thứ nhất và thứ hai; và các hệ thống khớp nối thứ nhất và thứ hai, trong đó, toa xe đường sắt được dẫn động

thứ nhất được nối với một đầu của thùng xe vận chuyển tải trọng bằng hệ thống khớp nối thứ nhất và toa xe đường sắt được dẫn động thứ hai được nối với đầu đối diện thứ hai của thùng xe vận chuyển tải trọng bằng hệ thống khớp nối thứ hai; tổ hợp toa xe đường sắt thứ nhất và thứ hai cho phép hệ thống vận tải đường sắt được dẫn động theo các hướng ngược nhau mà không cần quay đầu thùng xe vận chuyển tải trọng này, và trong đó tải trọng toàn phần của thùng xe vận chuyển tải trọng này và trọng tải bất kỳ được chứa trên đó được chuyển sang các toa xe đường sắt được dẫn động thứ nhất và thứ hai

Theo một phương án của sáng chế, hệ thống khớp nối này là hệ thống khớp nối xoay được tạo kết cấu để tạo ra ba mức quay tự do giữa các thùng xe được nối với nhau hoặc các thùng xe và các toa xe đường sắt được nối với nhau.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất tàu vận tải đường sắt kiểu con thoi bao gồm:

kết cấu vận chuyển tải trọng có ít nhất một thùng xe vận chuyển tải trọng và lớp lót mềm dẻo được đỡ bởi ít nhất một thùng xe vận chuyển tải trọng này;

các toa xe đường sắt được dẫn động thứ nhất và thứ hai;

các hệ thống khớp nối thứ nhất và thứ hai, trong đó toa xe đường sắt được dẫn động thứ nhất được nối với một đầu của kết cấu vận chuyển tải trọng bằng hệ thống khớp nối thứ nhất và toa xe đường sắt được dẫn động thứ hai được nối với đầu đối diện thứ hai của kết cấu vận chuyển tải trọng bằng hệ thống khớp nối thứ hai;

các toa xe đường sắt thứ nhất và thứ hai được bố trí để cho phép hệ thống vận tải đường sắt được dẫn động theo các hướng ngược nhau mà không cần quay đầu thùng xe vận chuyển tải trọng này; và

trong đó, mỗi hệ thống khớp nối là hệ thống khớp nối xoay được tạo kết cấu để tạo ra ba mức quay tự do giữa các đầu đối diện của kết cấu vận chuyển tải trọng và các toa xe đường sắt được dẫn động thứ nhất và thứ hai.

Theo một phương án của các khía cạnh thứ hai và thứ ba của sáng chế, hệ thống khớp nối có thể bao gồm chốt khóa được bố trí để khóa các đầu đối diện của kết cấu vận chuyển tải trọng để các toa xe đường sắt không dịch chuyển theo chiều dọc.

Mỗi hệ thống khớp nối có thể còn bao gồm cơ cấu điều khiển có thể hoạt động

để dập tắt hoặc ngăn chặn ít nhất một trong số các mức quay tự do.

Mỗi hệ thống khớp nối bao gồm chốt được nối với thùng xe và kết cấu bạc lót để tiếp nhận chốt tương ứng.

Theo một phương án của sáng chế, kết cấu vận chuyển tải trọng có thể bao gồm hai hoặc nhiều thùng xe vận chuyển tải trọng được bố trí theo kiểu đầu nối đầu, và một hoặc nhiều toa xe trần; mỗi toa xe trần có hai trục bánh xe và hai khớp nối. Thùng xe vận chuyển tải trọng có thể có cùng chức năng và kết cấu như đã mô tả trên đây đối với khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất thiết bị đỡ tải để đỡ trọng tải được vận chuyển bởi hệ thống vận tải đường sắt theo một khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ ba, thiết bị này bao gồm ít nhất một dầm cong trên cao mà mỗi dầm này đỡ cụm lật được dẫn động nhờ móc được nối quay, trong đó, cụm lật được dẫn động này có thể chuyển động ngang qua dầm cong cho phép móc gài khớp với một phần của thùng xe vận chuyển tải trọng hoặc kết cấu vận chuyển tải trọng để tạo thuận lợi cho việc quay thùng xe vận chuyển tải trọng hoặc kết cấu vận chuyển tải trọng, để cho phép trọng tải được lật nghiêng khỏi thùng xe vận chuyển tải trọng hoặc kết cấu vận chuyển tải trọng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Mặc dù các hình thức bất kỳ khác có thể nằm trong phạm vi của hệ thống vận tải đường sắt như được nêu trong phần bản chất kỹ thuật của sáng chế; các phương án cụ thể sẽ được mô tả dưới đây theo cách làm ví dụ, cùng với các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1a là hình vẽ nhìn từ phía bên thể hiện phương án thứ nhất về hệ thống vận tải đường sắt theo sáng chế;

Fig.1b là hình vẽ phối cảnh các chi tiết rời của hệ thống vận tải đường sắt được thể hiện trên Fig.1a;

Fig.2 là hình vẽ nhìn từ phía cuối của hệ thống vận tải đường sắt thể hiện kết cấu vận chuyển tải trọng liên tục được nối ở vị trí đỡ tải;

Fig.3 là hình vẽ nhìn từ phía cuối của hệ thống vận tải đường sắt thể hiện kết cấu

vận chuyển tải trọng liên tục được nối và vị trí vận chuyển;

Fig.4 là hình vẽ phối cảnh thể hiện thùng xe vận chuyển tải trọng được kết hợp trong hệ thống vận tải đường sắt;

Fig.5 là hình vẽ nhìn từ phía bên thể hiện thùng xe vận chuyển tải trọng được thể hiện trên Fig.4;

Fig.6 là hình vẽ nhìn từ trên xuống thể hiện thùng xe vận chuyển tải trọng được thể hiện trên Fig.4;

Fig.7 là hình vẽ nhìn từ bên thể hiện thùng xe vận chuyển tải trọng được thể hiện trên Fig.4;

Fig.8 là hình vẽ phối cảnh thể hiện toa xe trần được kết hợp trong hệ thống vận tải đường sắt;

Fig.9 là hình vẽ nhìn từ trên xuống thể hiện toa xe trần được thể hiện trên Fig.8;

Fig.10 là hình vẽ nhìn từ dưới lên thể hiện toa xe trần được thể hiện trên Fig.8;

Fig.11 là hình vẽ nhìn từ phía bên thể hiện toa xe trần được thể hiện trên Fig.8;

Fig.12 là hình vẽ nhìn từ bên thể hiện toa xe trần được thể hiện trên Fig.8;

Fig.13a là hình vẽ nhìn từ dưới lên thể hiện toa xe đường sắt có động cơ được kết hợp trong hệ thống đường ray;

Fig.13b là hình vẽ nhìn từ phía bên thể hiện toa xe đường sắt có động cơ được thể hiện trên Fig.13a;

Fig.14 là hình vẽ nhìn từ trên xuống thể hiện toa xe đường sắt có động cơ được thể hiện trên Fig.13a;

Fig.15 là hình vẽ trích một phần thể hiện hệ thống khớp nối được kết hợp trong toa xe đường sắt có động cơ được thể hiện trên Fig.13a;

Fig.16 là hình vẽ nhìn từ bên của hệ thống vận tải đường sắt theo sáng chế chạy qua đoạn cong trên đường ray;

Fig.17 là hình vẽ nhìn từ trên xuống của hệ thống vận tải đường sắt được thể hiện trên Fig.16;

Fig.18 là hình vẽ nhìn từ dưới lên của hệ thống vận tải đường sắt được thể hiện

trên Fig.16 và Fig.17;

Fig.19 là hình vẽ của chi tiết A được thể hiện trên Fig.18;

Fig.20 là hình vẽ của chi tiết B được thể hiện trên Fig.18;

Fig.21a là hình vẽ trích một phần của hệ thống khớp nối liên kết trong hệ thống vận tải đường sắt theo sáng chế;

Fig.21b là hình vẽ mặt cắt thể hiện hệ thống khớp nối trên mặt phẳng X-Z trên Fig.21a;

Fig.22 là hình vẽ sơ lược thể hiện hệ thống điều khiển được kết hợp theo một phương án của hệ thống vận tải đường sắt;

Fig.23 là hình vẽ sơ lược thể hiện đoàn tàu được tạo kết cấu từ các hệ thống vận tải đường sắt theo sáng chế;

Fig.24 là hình vẽ nhìn từ phía bên thể hiện một khía cạnh khác nữa của hệ thống vận tải đường sắt theo sáng chế dưới dạng tàu kiểu con thoi;

Fig.25 là hình vẽ nhìn từ trên xuống thể hiện tàu kiểu con thoi được thể hiện trên Fig.24;

Fig.26 là hình vẽ sơ lược thể hiện tàu kiểu con thoi theo sáng chế tại thiết bị dỡ tải;

Fig.27 là hình vẽ sơ lược thể hiện quá trình dỡ tải của tàu kiểu con thoi tại thiết bị dỡ tải được thể hiện trên Fig.26; và

Fig.28 là hình vẽ sơ lược thể hiện một phương án về một phần toa xe trần được kết hợp trong hệ thống vận tải đường sắt có kết cấu dẫn động đôi chiều cho các bánh xe.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1a và Fig.1b là các hình vẽ thể hiện phương án thứ nhất của hệ thống vận tải đường sắt 10 theo sáng chế. Theo nghĩa rộng, hệ thống vận tải đường sắt 10 bao gồm một hoặc nhiều (ba theo phương án này) thùng xe vận chuyển tải trọng 12a, 12b, 12c (sau đây được gọi chung là “các thùng xe 12” nếu là số nhiều hoặc “thùng xe 12” nếu là số ít) được bố trí theo kiểu đầu nối đầu. Các thùng xe 12 liền kề nhau có thể được nối với nhau bằng các hệ thống khớp nối 14 tương ứng (được thể hiện chi tiết nhất trên

Fig.21). Hệ thống vận tải đường sắt 10 còn bao gồm các trục bánh xe 16, mỗi trục bánh xe này được bố trí tại các đầu đối diện với các bánh xe ray 18 tương ứng mà chúng đỡ các thùng xe 12. Lớp lót mềm dẻo 20 được đỡ bởi các thùng xe 12 và cùng với các thùng xe và lớp lót mềm dẻo tạo thành kết cấu vận chuyển tải trọng liên tục 22. Khi hệ thống 10 có hai hoặc nhiều thùng xe thì lớp lót 20 được tạo kết cấu để nối với các hệ thống khớp nối 14 tương ứng. Kết cấu vận chuyển tải trọng liên tục 22 kéo dài một cách liên tục đi qua và giữa các thùng xe 12 liền kề nhau như có thể được nhìn thấy rõ nhất trên Fig.17. Một phần của lớp lót ở một đầu của kết cấu vận chuyển tải trọng liên tục có thể được bố trí một cách thuận lợi với thành đầu 23 (Fig.1a, Fig.2) mà nó kéo dài qua các phía bên của lớp lót, nhờ đó bịt kín đầu để ngăn ngừa vật liệu được vận chuyển trên các thùng xe 12 không rơi ra.

Kết cấu vận chuyển tải trọng liên tục 22 được bố trí sao cho có thể quay quanh trục vuông góc với các trục bánh xe 16, tạo thuận lợi cho việc dỡ tải trọng hàng hóa ra khỏi các thùng xe 12. Fig.2 thể hiện hệ thống vận tải đường sắt 10 với kết cấu vận chuyển tải trọng 22 được quay đến vị trí dỡ tải. Trong quá trình nạp tải và vận chuyển hàng hóa, kết cấu vận chuyển tải 22 nằm ở vị trí vận chuyển như được thể hiện trên Fig.1 và Fig.3.

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.7, mỗi thùng xe 12 bao gồm kết cấu đỡ lớp lót 24, trong đó lớp lót mềm dẻo 20 được tiếp nhận. Kết cấu đỡ lớp lót 24 bao gồm các thanh sống hình chữ U 26 nằm trên các mặt phẳng tương ứng cắt ngang trục dọc 28 của thùng xe 12 tương ứng. Các thanh ray trên 30a và 30b tương ứng được nối các nhánh kéo dài lên phía trên 32 của mỗi thanh sống hình chữ U 26. Các giá giữ 34 được gắn vào một phía của mỗi thanh sống hình chữ U 26 và được nối với thanh ray dưới chung thứ nhất 36. Các giá giữ 38 được gắn với phía đối diện của mỗi thanh sống hình chữ U 26 được gắn vào thanh ray dưới chung thứ hai 40.

Các giá giữ 38 còn nối quay kết cấu vận chuyển tải trọng 22 với khung 42 của thùng xe 12 tương ứng. Cụ thể, các giá giữ 38 kết thúc trong các ổ đỡ tròn 44 kéo dài quanh dầm bên hình trụ 46 dọc theo một phía của khung 42. Các ổ đỡ tròn 44 cho phép kết cấu vận chuyển tải trọng 22 quay quanh dầm 46 (song song với trục dọc 28) đến vị trí dỡ tải. Các giá giữ 34 được bố trí các mặt tựa cong 48 nằm trên dầm bên hình trụ 50 ở phía đối diện của khung 42 khi kết cấu vận chuyển tải trọng 22 ở vị trí vận chuyển. Khung 42 còn được bố trí các thanh ngang 52 và 54 ở các đầu đối diện mà nó nối các dầm 46 và 50 với nhau. Kéo dài xuống phía dưới từ mỗi trong số các thanh ngang 52 và

54 là chốt 56. Mỗi chốt 56 tạo thành một phần của cơ cấu khớp nối 14 tương ứng.

Như được thể hiện trên Fig.1 và các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.12, các trục bánh xe 16 được bố trí trên các toa xe trần 58 tương ứng. Theo phương án này, mỗi toa xe trần 58 có hai trục bánh xe 16. Hệ thống vận tải đường sắt 10 được bố trí sao cho toa xe trần 58 dùng chung đỡ các đầu liền kề của các thùng xe 12 liền kề nhau. Cụ thể hơn, các trục bánh xe 16 của toa xe trần 58 dùng chung được bố trí để một trục bánh xe nằm dưới mỗi thùng xe trong số các thùng xe 12 liền kề nhau. Ví dụ, dựa vào Fig.1, mỗi thùng xe 12a và 12b đều có một đầu được đỡ trên toa xe trần 58 dùng chung. Một trục bánh xe 16 của toa xe trần 58 nằm dưới thùng xe 12a trong khi trục bánh xe 16 còn lại của cùng toa xe trần 58 nằm dưới thùng xe 12b.

Mỗi toa xe trần 58 có khung hình chữ nhật 60 trên đó các trục bánh xe 16 được đỡ. Mỗi nhánh trong số hai nhánh đũa 62 có một đầu được gắn tại các vị trí nằm cách xa trục bánh xe 16 tương ứng. Đầu đối diện của mỗi nhánh trong số các nhánh đũa 62 được gắn với khung 60 qua khớp nối quay 64. Kết cấu này cho phép các trục bánh xe quay hoặc đũa 62 đến phạm vi hạn chế xung quanh các khớp nối 64. Hệ thống treo 66 bao gồm các tay đòn treo 67, các lò xo 68 và bộ giảm xóc 70 còn nối các trục bánh xe 16 với khung 60. Cụ thể, hai tay đòn treo 67 được gắn tại các vị trí cách xa trục bánh xe chung 16. Các đầu đối diện của các tay đòn treo 67 được gắn vào thanh ngang 69. Các lò xo 68 trong bộ giảm xóc 70 được nối giữa thanh ngang 69 và khung 60.

Bộ vi sai 72 được nối với trục bánh xe 16 cho phép mỗi trong số các bánh xe 18 trên trục bánh xe chung 16 quay ở các tốc độ khác nhau. Toa xe trần 58 còn được bố trí hệ thống phanh 74 đối với từng bộ vi sai 72. Lực phanh được tác động bởi hệ thống phanh 74 được nhân với tỷ lệ vi sai cho các bánh xe 18.

Mỗi toa xe trần 58 còn đỡ hai cụm khớp 75. Các cụm khớp nối này có thể có các hình dạng khác nhau gồm: bạc lót hình cầu; bàn xoay khớp; hoặc một số loại cụm khớp khác nào đó. Theo phương án này, cụm khớp 75 là cụm bạc lót hình cầu 76. Mỗi cụm bạc lót 76 cùng với chốt 56 tương ứng tạo nên các chi tiết của hệ thống khớp nối 14. Các cụm bạc lót 76 nằm giữa các trục bánh xe 16 trên toa xe trần 58.

Fig.21a và Fig.21b là các hình vẽ sơ lược thể hiện hệ thống khớp nối 14. Như đã nêu ở phần trên, hệ thống khớp nối 14 bao gồm chốt 56 mà nó được cố định vào thùng

xe 12 và cụm bạc lót 76 được đỡ bởi toa xe trần 58. Chốt 56 có đầu 78 được cố định vào các thanh ngang 52 hoặc 54 tương ứng của thùng xe 12, phần hình trụ đồng trục và có đường kính giảm bớt 80 và đoạn đuôi khóa liền kề 82. Đoạn đuôi 82 có một hoặc nhiều mặt phẳng 84. Tốt nhất là đoạn đuôi 82 có thể được tạo thành có dạng tiết diện vuông.

Cụm bạc lót 76 bao gồm ổ bạc lót 86 với rãnh dọc trục 88 có phần có đường kính lớn hơn phía trên 90 và phần có đường kính nhỏ hơn phía dưới 92. Bạc lót phía ngoài 94 được đặt trong phần 90 trong khi bạc lót trong 96 được đặt trong bạc lót ngoài 94. Bề mặt ngoài của bạc lót trong 96 và bề mặt phía trong của bạc lót ngoài 94 có dạng hình cầu và bù. Khi chốt 56 được lồng vào cụm bạc lót 76, thì phần dạng hình trụ 80 được bố trí trong bạc lót trong 96 với khe hở tối thiểu, trong khi đoạn đuôi 82 nằm trong phần có đường kính nhỏ hơn phía dưới 92. Có khoảng trống hình khuyên hoặc khe hở 94 giữa bề mặt ngoài của đoạn đuôi 82 và bề mặt phía trong phần 92 của rãnh dọc trục 88.

Hệ thống khớp nối 14 tạo ra ba mức quay tự do cho chuyển động giữa thùng xe 12 và toa xe trần 58 được nối. Ba mức tự do chuyển động bao gồm chuyển động lắc dọc, chuyển động lắc ngang và chuyển động lăn quanh các trục X, Y và Z tương ứng được thể hiện trên Fig.21a được đặt lên trên chốt 56. Trục Y tương ứng với đường chính tâm của chốt 56, trục X kéo dài vuông góc với trục dọc 28 trong khi trục Z kéo dài song song với các trục bánh xe 16. Chuyển động lắc dọc và chuyển động lăn bị giới hạn bởi khoảng trống hình khuyên hoặc khe hở 94. Do độ hở bị giới hạn giữa phần dạng hình trụ 80 và bạc lót trong 96 điều cốt yếu là hệ thống khớp nối 14 không tạo ra mức độ dịch chuyển tự do.

Hệ thống khớp nối 14 còn bao gồm cơ cấu điều khiển 98 có tác dụng dập tắt hoặc ngăn chặn ít nhất một trong số các mức tự do này. Cụ thể hơn, theo phương án này, cơ cấu điều khiển 98 có thể lựa chọn hoặc (a) dập tắt một phần chuyển động quay quanh các trục X, Y và Z; (b) kết hợp chặt chẽ tất cả mọi chuyển động, tức là khóa tất cả ba mức quay tự do chuyển động; hoặc (c) chỉ cho phép sự chuyển động lắc dọc quanh trục Z. Cơ cấu điều khiển 98 bao gồm trục 100 được bố trí kết cấu dạng chạc 101 được thể hiện trên Fig.21b mà nó có thể chuyển động thẳng để tiếp xúc với mặt phẳng 84 của đoạn đuôi 82. Kết cấu dạng chạc 101 có đoạn phía trước với các bề mặt côn đối diện nhau 103. Phần côn được bố trí sao cho khoảng trống giữa các bề mặt giảm đi theo hướng về phía trục 100. Cơ cấu điều khiển này có thể đẩy ra hoặc rút lại trục 100 để điều khiển mức độ hạn chế được tác động bởi kết cấu dạng chạc 101 trên đoạn đuôi 82

của chốt 56 nhờ đó giúp điều khiển các mức tự do quay như đã mô tả ở phần trên.

Như được thể hiện trên Fig.1 và các hình vẽ từ Fig.13a đến Fig.15, hệ thống vận tải đường sắt 10 theo phương án này còn bao gồm hai toa xe đường sắt được dẫn động hoặc có động cơ 102a và 102b (sau đây được gọi chung là “các toa xe đường sắt có động cơ 102”). Hệ thống đường ray 10 kết hợp với một hoặc cả hai toa xe đường sắt có động cơ 102 có thể được cho là để tạo ra tàu kiểu con thoi dạng nối khớp tự vận hành S. Mỗi toa xe đường sắt có động cơ 102 bao gồm toa xe trần 58a giống các toa xe trần 58 ngoại trừ là toa xe trần 58a bao gồm các động cơ điện 104 để tạo ra mômen xoắn cho mỗi trục bánh xe 16 qua bộ vi sai tương ứng 72, và chỉ một cụm khớp 75 giữa các trục bánh xe 16. Mỗi trục bánh xe 16 còn có phanh cơ 74 để thực hiện phanh bộ vi sai 72.

Để nối thùng xe 12 với toa xe đường sắt 102, chốt 56 của thùng xe 52 được lồng vào cụm khớp 75 của toa xe đường sắt 102. Để đảm bảo chuyển trọng lượng/tải trọng từ thùng xe 12 (hoặc đầu của kết cấu vận chuyển tải trọng 22) sang toa xe 102, chốt khóa 105 (Fig.15) được bố trí để có thể xuyên qua chốt 56 và giá giữ 107 mà nó được cố định với toa xe trần 58a. Việc khóa của chốt 105 sẽ ngăn ngừa chốt 56 dịch chuyển bất kỳ theo chiều gần như đứng dọc theo trục Y. Việc khóa của chốt 56 giúp cải thiện lực kéo của toa xe đường sắt 102 và loại bỏ sự cần thiết đối với tải trọng dẫn. Việc chuyển tải trọng này sang các toa xe đường sắt 102 là khả dụng ở hai đầu của kết cấu vận chuyển tải trọng 22 (đó là tổ hợp (các) thùng xe 12 và lớp lót 20). Khi kết cấu vận chuyển tải trọng là một thùng xe 12 và 20 (như trên Fig.24, Fig.25 sẽ được mô tả dưới đây) thì toàn bộ tải trọng của thùng xe 12 và trọng tải của nó sẽ được chuyển sang các toa xe 102.

Hệ thống khớp nối 14 bao gồm kết hợp của chốt 56, cụm khớp 75/cụm bạc lót 76 và cơ cấu điều khiển 98 tạo ra các lợi ích sau đây:

- Khớp nối được tạo ra bởi hệ thống khớp nối 14 có thể được khóa để ngăn ngừa các bánh xe 18 không bị dập dềnh khi hệ thống đường ray 10/tàu kiểu con thoi S di chuyển theo đường thẳng.
- Cụm bạc lót hình cầu 76 không có độ hở dịch chuyển theo hướng di chuyển của thùng xe vận chuyển tải trọng 12 và do đó giảm bớt hiện tượng dồn toa trong quá trình bắt đầu và dừng lại, cho phép tăng tốc và giảm tốc nhanh hơn cũng như giảm thiểu nguy cơ trật bánh khi đi theo đường thẳng hoặc cua theo các đoạn đường cong khi phanh.

- Các bạc lót hình cầu phía trong 94 và phía ngoài 96 có thể được khóa bởi cơ cấu điều khiển 98 trong quá trình đi lên dốc và xuống dốc theo đường thẳng, cũng như trong các tình huống khởi động và giảm tốc. Kết cấu này cho phép tàu kiểu con thoi dạng nối khớp S tạo ra một cụm cứng vững và do đó hoàn toàn loại trừ hiện tượng dồn toa.

- Hai hệ thống khớp nối 14 trên mỗi toa xe trần 58 có thể được nhả (tức là, cơ cấu điều khiển 98 không tác động lên chốt 56) để cho phép việc quay với bán kính hẹp và tiếp đó giảm bớt mức hao mòn bánh xe. Kết cấu này có lợi so với việc đỡ một cụm bánh xe quay thông thường và giúp giảm bớt việc làm cong lớp lót mềm dẻo 20.

- Các cụm bạc lót 78 có thể được gài khớp hoặc được giảm chấn một cách nhẹ nhàng nhờ hoạt động của cơ cấu điều khiển 98 giúp gia tăng độ bền nối khớp để hoạt động được lâu dài.

Các hình vẽ từ Fig.16 đến Fig.20 minh họa mối tương quan giữa các toa xe trần 58 ở các thùng xe 12 khi hệ thống vận tải đường sắt 10 và tàu kiểu con thoi liên quan S của xung quanh đoạn đường cong. Chuyển động quay tự do được tạo ra nhờ hệ thống khớp nối 14 cho phép toa xe trần 58 và các thùng xe 12 được nối với toa xe trần 58 dịch chuyển theo góc với nhau. Kết cấu này được thể hiện một cách rõ nhất trên Fig.19 là hình vẽ minh họa tương quan về góc giữa trục dọc A58 toa xe trần 58, trục dọc A12a của thùng xe 12a và trục dọc A12b của thùng xe 12b. Ngoài ra cũng nhận thấy rằng, điểm quay xung quanh trục Y của chốt 66 nằm bên trong đầu của thùng xe 12 liên quan. Các đặc tính này của hệ thống khớp nối 14 tạo ra mức độ tự lựa của các thùng xe 12 khi tàu kiểu con thoi S đi qua đoạn đường cong.

Quay trở lại Fig.14, các động cơ 104 của các toa xe đường sắt 102 được cấp điện nhờ hệ thống tích điện mà nó có thể có dạng của bộ nguồn ắc quy 106 nạp lại được. Toa xe 102 còn bao gồm hệ thống mở rộng phạm vi ắc quy 108 để thực hiện nạp điện cho bộ nguồn ắc quy 106 trong khi toa xe 102 đang chuyển động. Theo phương án cụ thể này, hệ thống mở rộng phạm vi ắc quy 108 bao gồm động cơ đốt bằng nhiên liệu 110 để dẫn động máy phát điện hoặc máy phát điện xoay chiều 112. Thùng nhiên liệu 114 cũng được đỡ bởi toa xe trần 58a để duy trì việc cấp nhiên liệu cho động cơ 110. Các ví dụ về nhiên liệu dùng cho động cơ bao gồm, nhưng không giới hạn: dầu diesel, khí thiên nhiên hóa lỏng (LNG) và etanol.

Điện được phát ra bởi máy phát điện/máy phát điện xoay chiều 112 được cấp cho hệ thống điều khiển ắc quy 116. Hệ thống 116 có thể tác động đến dạng sóng của dòng điện được phát ra bởi máy phát điện/máy phát điện xoay chiều 112 trước khi cấp cho bộ nguồn ắc quy 106 nạp lại được. Việc tác động này có thể bao gồm, ví dụ, nhưng không giới hạn bởi, việc lọc, cắt, nắn dòng và điều biến hoặc thay đổi cường độ và/hoặc tần số.

Ngoài phanh cơ 74, toa xe 102 có thể được bố trí hệ thống phanh hồi tiếp. Kết cấu này có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở hệ thống đảo chiều quay của các động cơ 104 để hoạt động dưới dạng các máy phát điện mà nó cấp điện ngược trở lại cho bộ nguồn ắc quy 106 nạp lại được qua hệ thống điều khiển ắc quy 116. Phanh cơ 74 có thể được điều khiển bởi bộ điều khiển hệ thống phanh chống bó cứng phanh theo đó làm cho hệ thống phanh dùng cho toa xe 102 là hệ thống phanh ABS.

Toa xe 102 còn bao gồm bộ điều khiển động cơ (MCU - Motor Control Unit) 118 và bộ điều khiển xe (VCU - On-Board Vehicle Control Unit) 120 lắp trên xe. MCU 118 có nhiệm vụ điều khiển các động cơ 104 để dẫn động toa xe 102. VCU 120 có nhiệm vụ điều khiển toàn bộ và giám sát toa xe 102 và thực ra là hệ thống vận tải đường sắt 10 bao gồm MCU 118. Do đó, VCU 120 có thể được xem là bộ điều khiển tổng thể đối với toa xe đường sắt 102, hệ thống vận tải đường sắt 10 và tàu kiểu con thoi S.

Hệ thống đo khoảng cách 122 cũng được kết hợp trong toa xe 102. Hệ thống đo khoảng cách 122 được nối vận hành với VCU 120 và tạo thuận lợi cho việc truyền thông hai chiều với các thiết bị bên ngoài hoặc từ xa, các hệ thống hoặc các trung tâm điều khiển bởi con người. Hệ thống GPS 124 được bố trí trên toa xe 102 cho phép xác định vị trí toa xe 102.

Các bộ trao đổi nhiệt (không được thể hiện trên các hình vẽ) có thể được lắp trên khung của toa xe trần 58a tạo thuận lợi cho việc tản nhiệt từ các hệ thống khác nhau trên toa xe 102 bao gồm các động cơ 104 và hệ thống mở rộng phạm vi ắc quy 108. Các bộ trao đổi nhiệt này có thể còn bao gồm động cơ thủy lực làm mát động cơ điện.

Mỗi toa xe 102 cũng được bố trí các bộ cảm biến tiệm cận 126 gần với các đầu đối diện của khung 16. Các bộ cảm biến tiệm cận có thể chẳng hạn có dạng radar. Kết cấu này cung cấp chỉ báo về độ gần của toa xe 102 với đối tượng khác. Đối tượng khác có thể là toa xe 102 khác của tàu kiểu con thoi S khác. Radar này có thể được bố trí dưới dạng một hoặc tổ hợp của: radar tầm xa và radar tầm gần/gần. Radar tầm xa được sử dụng

để điều khiển khoảng cách cố định động độc lập giữa các tàu kiểu con thoi S. Rada tầm ngắn/gần để cung cấp tầm nhìn gần mở rộng để có thể phát hiện vật thể chẳng hạn như súc vật đi vào hoặc đang đến gần đường ray.

Vỏ 128 che bộ mở rộng phạm vi ắc quy 108, máy phát điện/máy phát điện xoay chiều 112, hệ thống điều khiển ắc quy 116, MCU 118, VCU 120 và hệ thống đo khoảng cách 122. Vỏ 128 có dạng khí động học để làm giảm sức cản gió và có chiều cao và chiều rộng 10 giống như chiều cao và chiều rộng của các thùng xe 12.

Fig.22 là hình vẽ sơ lược thể hiện VCU 120 biểu thị cả chức năng và tính tương tác của nó với các hệ thống bên ngoài. VCU 120 kết hợp hoặc tương tác theo cách khác với các hệ thống dưới đây:

(a) Hệ thống điều khiển ắc quy nạp lại được 116. VCU 120 có thể được tạo kết cấu để điều khiển hoặc tương tác theo cách khác với hệ thống điều khiển ắc quy nạp lại được 116 để thực hiện các chức năng quản lý và giám sát khác nhau. Các chức năng này bao gồm, nhưng không giới hạn ở việc: giám sát trạng thái nạp ắc quy của bộ nguồn ắc quy 106; giám sát dòng nạp đi vào bộ nguồn ắc quy 106; giám sát các khác biệt giữa dòng điện dự kiến và dòng điện thực tế phù hợp với tải trên các động cơ 104.

(b) Hệ thống quản lý mở rộng phạm vi ắc quy 130. Hệ thống 130 này có thể: được lắp dưới dạng chương trình phần mềm trong VCU 120; hoặc được bố trí dưới dạng hệ thống tách riêng để truyền thông với VCU 120. Hệ thống quản lý mở rộng phạm vi ắc quy 130, dưới sự điều khiển hoặc giám sát của VCU 120 của xe, sẽ vận hành hệ thống mở rộng phạm vi ắc quy 108 để nạp điện cho bộ nguồn ắc quy 106 khi có mặt các điều kiện vận hành cụ thể. Điều kiện này có thể bao gồm, ví dụ, điều kiện trong đó toa xe 102 được phát hiện đang di chuyển xuống dốc trên một khoảng cách đáng kể và do đó mức nạp của bộ nguồn ắc quy 106 sụt giảm xuống dưới mức ngưỡng. Trong tình huống này, VCU 120 có thể lệnh cho hệ thống quản lý mở rộng phạm vi ắc quy 130 bật điện (ON) động cơ 110 để nạp lại bộ nguồn ắc quy 106.

(c) Hệ thống điều khiển động cơ dẫn động 132. Hệ thống 132 có thể cũng được bố trí dưới dạng chương trình phần mềm nằm trong VCU 120. Theo cách khác, nó có thể được bố trí dưới dạng hệ thống tách riêng để truyền thông với VCU 120. Trong cả hai trường hợp, hệ thống 132 vận hành dưới sự hướng dẫn của VCU 120 để điều khiển các động cơ dẫn động 104 để toa xe 102 di chuyển theo cách mong muốn. Cách

này có thể bao gồm, ví dụ: điều khiển mức điện áp vào động cơ 104 để điều khiển tốc độ quay của động cơ 104; hoặc chiều quay của động cơ 104. Tùy thuộc vào loại động cơ 104 được sử dụng, chiều quay có thể được thay đổi bằng cách kết hợp bộ chuyển mạch, được điều khiển bởi hệ thống điều khiển động cơ dẫn động 132 để thay đổi cực của điện áp dẫn động.

(d) Hệ thống chẩn đoán lỗi toa xe 134. Hệ thống 134 có thể được tạo ra dưới dạng chương trình phần mềm nằm trong VCU 120 hoặc dưới dạng môđun độc lập được nối với VCU 120. Hệ thống dự báo lỗi toa xe 134 có thể giám sát các đặc điểm như độ rung, trọng lực, tốc độ quay bánh xe chẳng hạn so với tốc độ quay động cơ 104 để cung cấp chỉ báo về độ trượt của bánh xe hoặc việc nhảy cách của bánh xe; nhiệt độ của bộ trao đổi nhiệt và các thiết bị khác chẳng hạn như động cơ 104 và động cơ 110, mức nhiên liệu trong các thùng 114; và độ mòn của guốc phanh. Hệ thống 134 có thể gửi các tín hiệu đến VCU 120 để nó có thể quyết định gài khớp với hệ thống phanh của toa xe sắt khiến toa xe 102 đạt tốc độ an toàn dừng lại để đảm bảo độ ổn định tàu hỏa hoặc ngăn ngừa toa xe 102/tàu kiểu con thoi S và trọng tải không gặp nguy hiểm hoặc nguy cơ tiềm ẩn bất kỳ.

(e) Bộ điều khiển phanh cơ 136. Bộ điều khiển phanh cơ 136 có thể là thiết bị cơ học, thủy lực, khí nén hoặc điện được vận hành dưới sự hướng dẫn của VCU 120 để kích hoạt các má kẹp của phanh cơ 74. VCU 120 có thể kích hoạt bộ điều khiển 136 làm chậm toa xe 102/tàu kiểu con thoi S trong các tình huống khác nhau bao gồm, nhưng không giới hạn ở, điều khiển tốc độ khi di chuyển xuống dốc, và điều khiển khoảng cách giữa toa xe 102 và tàu kiểu con thoi S khác.

(f) Bộ điều khiển phanh hồi tiếp 138. Bộ điều khiển 138 có thể được lắp dưới dạng chương trình phần mềm nằm trong VCU 120 hoặc được bố trí dưới dạng một bộ phận tách riêng được lắp trên kết cấu 16 và để truyền thông với VCU 120. Bộ điều khiển phanh hồi tiếp 138 được điều khiển bởi VCU 120 để triển khai hoặc kích hoạt phanh hồi tiếp khi có mặt nhiều điều kiện vận hành khác nhau. Theo một ví dụ mà sẽ được mở rộng sau, VCU 120 có thể hướng dẫn bộ điều khiển phanh hồi tiếp 138 hoạt động và tạo ra lực để làm chậm toa xe 102 với ưu tiên hướng dẫn bộ điều khiển phanh cơ 136 để điều khiển phanh cơ 74.

(g) Hệ thống điều khiển và chỉ báo vị trí toa xe 140. Hệ thống 140 có thể được

bố trí dưới dạng chương trình phần mềm nằm trong VCU 120. Hệ thống 140 còn truyền thông với GPS 124 và các vệ tinh GPS 142. Ngoài hệ thống 140, có thể truyền thông với trung tâm điều khiển từ xa 144 qua truyền thông bằng vô tuyến hoặc internet. Hệ thống 140 có thể còn truyền thông với các hệ thống và các thiết bị thông tin hoặc giám sát khác chẳng hạn như các bộ giao tiếp với đường ray 146 và thiết bị lắp ở vệ đường và/hoặc các mạch điện theo đường ray khác (được thể hiện trên Fig.22 và Fig.23). Theo nghĩa thông thường, hệ thống điều khiển và chỉ báo vị trí toa xe 140 cho phép xác định động vị trí của toa xe 102 so với vị trí chuẩn. Hệ thống này có thể sử dụng cả thông tin GPS và thông tin được tiếp nhận từ các bộ giao tiếp với đường ray 146 và thực ra là cả trên thiết bị lắp trên tàu chẳng hạn như độ vênh bánh xe. Vị trí này được truyền thông bởi hệ thống đo khoảng cách 122 đến trung tâm điều khiển 144. Bộ điều khiển trong hệ thống điều khiển từ xa 144 có thể cũng tải xuống hoặc truyền thông tin vị trí đến hệ thống 140 để hướng dẫn tuyến đường cho toa xe 102.

(h) Hệ thống điều khiển chống va chạm 148. Hệ thống chống va chạm 148 có ứng dụng cụ thể khi các tàu kiểu con thoi S được vận hành dưới dạng đoàn tàu không ghép nối về mặt cơ học. Như vậy, một đoàn tàu có thể được thiết lập từ các tàu kiểu con thoi S không ghép nối về mặt cơ học với nhau mà được vận hành di chuyển cùng nhau. Khoảng trống giữa các tàu kiểu con thoi S liên kề có thể được điều khiển trong khoảng cách được thiết đặt bởi cả GPS 124 trên các toa xe đường sắt 102 và hệ thống điều khiển chống va chạm 148. Hệ thống 148 có thể được bố trí dưới dạng chương trình phần mềm nằm trong VCU 120 hoặc dưới dạng môđun hoặc bộ phận tách riêng được đỡ bởi toa xe trần 58a và để truyền thông với VCU 148. Hệ thống điều khiển chống va chạm 148 thu nhận thông tin từ các bộ cảm biến tiệm cận 126. Từ hệ thống 148 này có thể xác định khoảng cách giữa các toa xe 102 trên các tàu kiểu con thoi S liên kề. Thông tin về khoảng cách giữa các tàu kiểu con thoi S liên kề sau đó có thể được chuyển tiếp đến VCU 120 để có thể thay đổi tốc độ của các toa xe 102 tương ứng của nó để duy trì khoảng cách hoặc khoảng giãn cách định trước với tàu kiểu con thoi S liên kề. Điều này có thể đạt được, chẳng hạn bằng cách hoặc tăng tốc hoặc là giảm tốc các toa xe 102. Về vấn đề này, VCU 120 có thể hướng dẫn các bộ điều khiển hoặc các hệ thống khác, ví dụ, tăng tốc động cơ dẫn động 20 qua hệ thống 132; hoặc giảm tốc toa xe bằng cách sử dụng phanh hồi tiếp qua bộ điều khiển phanh hồi tiếp 138; hoặc sử dụng phanh cơ 74 bằng cách sử dụng bộ điều khiển phanh 136.

(i) Hệ thống phanh ABS 150. ABS 150 có thể được bố trí dưới dạng chương trình phần mềm nằm trong VCU 120 hoặc như một bộ phận độc lập hoặc hệ thống được đỡ bởi toa xe trần 58a và truyền thông với VCU 120 và bộ điều khiển phanh cơ 136 và do vậy với phanh cơ 74. ABS 150 có thể phù hợp với các hệ thống đã biết hiện đang được sử dụng trên các phương tiện giao thông đường bộ.

(j) Hệ thống điều khiển lực kéo 152. Hệ thống điều khiển lực kéo 152 có thể được bố trí dưới dạng chương trình phần mềm được chứa bên trong VCU 120 hoặc dưới dạng bộ phận độc lập được đỡ bởi toa xe trần 58a và truyền thông với VCU 120. Hệ thống điều khiển lực kéo 152 giám sát độ trượt của bánh xe. Trong trường hợp mà độ trượt của bánh xe được phát hiện, thì VCU 120 có thể có thể tùy ý điều khiển hoặc bộ điều khiển phanh cơ 136, hoặc bộ điều khiển phanh hồi tiếp 138 để phanh bánh xe đang trượt, nhờ đó giảm bớt độ trượt; hoặc thực ra vận hành cả hệ thống điều khiển động cơ dẫn động 132 để giảm bớt mômen xoắn được tạo ra cho bánh xe trượt.

Từ các mô tả nêu trên hiểu rằng, các toa xe 102 và các tàu kiểu con thoi S tự vận hành và theo phương án cụ thể này, được bố trí để vận chuyển hàng rời. Không cần thiết phải cung cấp đầu kéo theo truyền thông để cung cấp lực dẫn động đối với tàu kiểu con thoi S. Do các bánh xe 18 có thể quay ở các tốc độ khác nhau, nên không cần thiết phải dựa vào việc dẫn động bánh xe trên đường ray để cho phép các toa xe trần 58, hệ thống vận tải đường sắt 10, các toa xe 102 hoặc tàu kiểu con thoi S đi qua đoạn đường cong. Đây chính là ưu điểm lớn cả về mặt chế tạo bánh xe 18, lẫn về mặt lực kéo giữa các bánh xe 18 và các đường ray mà các bánh xe chạy trên đó để giúp giảm bớt độ mài mòn của cả bánh xe lẫn đường ray.

Hệ thống đo khoảng cách 122 cho phép mỗi toa xe 102/tàu kiểu con thoi S truyền thông với trung tâm điều khiển từ xa 144. Điều này cho phép điều khiển từ xa đối với toa xe 102/tàu kiểu con thoi S. Ngoài ra, VCU 120 cho phép dẫn động độc lập toa xe 102/tàu kiểu con thoi S phù hợp với hoặc thông tin dẫn hướng hoặc thông tin động được tải trước được cung cấp qua trung tâm điều khiển 144. Hiệu quả sử dụng nhiên liệu được nâng cao bằng cách bố trí hệ thống mở rộng phạm vi ắc quy 108 và sử dụng các hệ thống phanh hồi tiếp. Cụ thể, hệ thống phanh hồi tiếp cho phép nạp điện bộ nguồn ắc quy 106 trong quá trình phanh.

Ngoài ra, VCU 120 có thể được bố trí để đặt một hoặc đúng ra là cả hai toa xe

102 trong trạng thái lẩn bánh tự do, trong đó, không có điện năng được cung cấp bởi ắc quy nạp lại được 106 cho các động cơ 104 trong các trường hợp cụ thể, ví dụ khi chuyển động xuống dốc, hoặc trong trường hợp phát hiện một lỗi cụ thể. Có thể còn bố trí các động cơ 104 để hoạt động dưới dạng các máy phát điện để nạp điện cho bộ nguồn ắc quy 106 khi chuyển động xuống trên đường dốc.

Hệ thống đo khoảng cách 122 cho phép (các) toa xe 102/tàu kiểu con thoi S truyền thông không chỉ với trung tâm điều khiển từ xa 144 mà còn với các toa xe khác chẳng hạn như các toa xe đường sắt 102 và các tàu kiểu con thoi S mà chúng hoặc là đoàn tàu liền kề hoặc là đoàn tàu thông thường. Hệ thống này cho phép đoàn tàu trong đó các tàu kiểu con thoi S có thể chuyển động trên đường chung và được duy trì một khoảng cách cụ thể cách xa nhau nhưng không ghép nối về mặt vật lý với nhau. Ví dụ, hệ thống này được thể hiện trên Fig.23 là hình vẽ thể hiện đoàn tàu 200 bao gồm các tàu kiểu con thoi không được ghép nối S1, S2, S3 và S4.

Trong đoàn tàu 200, các toa xe đường sắt 102 và do vậy, các đoàn tàu S1-S4 tương ứng được đồng bộ hóa để duy trì vị trí hoặc khoảng cách tương đối của chúng bên trong đoàn tàu 200 trong lúc đoàn tàu 200 chuyển động. Việc này có thể đạt được, chẳng hạn bằng cách sử dụng hệ thống điều khiển và chỉ báo vị trí toa xe 140 của các toa xe liền kề nhau 102 của các đoàn tàu 200 liền kề tương ứng để giám sát vị trí của chúng so với điểm tham chiếu chung, sao cho mỗi trong số các toa xe liền kề nhau 102 được duy trì khoảng giãn cách định trước trong đoàn tàu 200 đang chuyển động. Điều này dựa vào việc sử dụng GPS 130 tương ứng của các toa xe 102.

Ví dụ, khi lắp ráp đoàn tàu 200, có thể xác định trước rằng, khoảng cách hoặc khoảng giãn cách tối ưu giữa mỗi trong số các tàu kiểu con thoi S là một mét. Tuyến đường của đoàn tàu 200 được xác định trước hoặc đã được biết. Do đó ở thời điểm bất kỳ, vị trí của một toa xe 102 bất kỳ của một tàu kiểu con thoi S so với toa xe 102 khác trong tàu kiểu con thoi khác được xác định trước. Các vị trí này được giám sát động và được so sánh với các vị trí định trước hoặc dự kiến tại một điểm bất kỳ theo tuyến đường di chuyển của đoàn tàu 200. Nếu ghi nhận được sai lệch giữa các vị trí được xác định động và các vị trí dự kiến thì VCU 120 của toa xe 102 cụ thể có thể vận hành để hoặc tăng tốc hoặc giảm tốc các tàu kiểu con thoi S tương ứng để phục hồi lại khoảng giãn cách định trước.

Do vậy dự kiến rằng, có thể điều biến khoảng cách thực tế giữa các tàu kiểu con thoi S liên kề trong quá trình chuyển tiếp của đoàn tàu 200 với khoảng giãn cách định trước. Trong trường hợp mà VCU 120 xác định rằng, tàu kiểu con thoi S tương ứng của nó sẽ phải giảm tốc, thì VCU 120 có thể được lập trình để ưu tiên sử dụng hệ thống phanh hồi tiếp chứ không phải là hệ thống phanh cơ. Cách thức này giúp tăng hiệu quả sử dụng nhiên liệu khi thực hiện việc nạp điện theo cách hồi tiếp cho bộ nguồn ắc quy 106. Tuy nhiên, nếu hệ thống chẩn đoán lỗi chỉ báo có lỗi trong hệ thống phanh hồi tiếp, thì VCU 120 có thể hoạt động để điều khiển hoặc vận hành phanh cơ 74.

Bên cạnh việc điều khiển vị trí tương đối của các toa xe 102/các tàu kiểu con thoi S trong đoàn tàu 200 chuyển động, thông tin cũng có thể thu được từ các bộ cảm biến tiệm cận 126 để cho phép VCU 120 của các toa xe 102 liên kề của các tàu kiểu con thoi S liên kề tương ứng hoạt động theo cách duy trì được khoảng giãn cách định trước. Điều này dựa trên việc đo hoặc cảm biến khoảng cách trực tiếp giữa các toa xe 102 liên kề của các tàu kiểu con thoi S liên kề tương ứng mà không phải là, hoặc ngoài, dựa trên vị trí của các tàu kiểu con thoi S so với điểm tham chiếu chung được xác định qua GPS.

Việc bố trí khoảng cách giữa các tàu kiểu con thoi S liên kề trong đoàn tàu 200 chuyển động còn giúp loại bỏ hiện tượng dồn toa khi chạy qua đoạn đường cong. Điều này có lợi trong việc giảm bớt khả năng trật bánh.

Fig.24 và Fig.25 là các hình vẽ minh họa một dạng khác của tàu vận tải kiểu con thoi Sa chạy trên đường sắt. Tàu kiểu con thoi Sa kết hợp các khía cạnh quan trọng của tàu kiểu con thoi S được mô tả ở phần trên, cụ thể là, thùng xe 12, hai toa xe đường sắt được dẫn động/có động cơ 102 và hệ thống khớp nối 14. Điểm khác biệt chủ yếu là, tàu kiểu con thoi Sa có kết cấu vận chuyển tải trọng liên tục được tạo thành từ chỉ một thùng xe 12 mà nó được nối tại các đầu đối diện với các toa xe đường sắt 102 được dẫn động tương ứng. Thùng xe 12 được bố trí lớp lót mềm dẻo 18. Toàn bộ tải trọng của thùng xe 12 và trọng tải trong đó được chuyển toàn bộ sang hai toa xe đường sắt 102. Các lợi ích của hệ thống khớp nối xoay 14 không có độ hở hoặc độ lỏng tuyến tính được hưởng lợi bởi tàu kiểu con thoi S. Cũng dễ thấy rằng, tàu kiểu con thoi Sa có thể di chuyển theo các hướng ngược nhau trên đường ray mà không cần phải quay đầu thùng xe 12, do vậy sẽ loại bỏ sự cần thiết đối với các đoạn đường tránh tàu. Các tàu kiểu con thoi Sa có thể cũng được tạo kết cấu thành và chạy dưới dạng đoàn tàu không được ghép nối cơ học theo cùng phương thức như được mô tả trên đây đối với tàu kiểu con thoi S.

Fig.26 và Fig.27 là các hình vẽ thể hiện một dạng của thiết bị đỡ tải 300 để đỡ trọng tải của con thoi S (bao gồm cả tàu kiểu con thoi Sa, nhưng để đơn giản thì chỉ tham chiếu đến tàu kiểu con thoi S). Thiết bị 300 bao gồm đường ray nâng cao 302 để đỡ tàu kiểu con thoi S trên đây và cạnh bên của phễu hứng 304. Phễu hứng 304 có chiều dài bằng hoặc dài hơn kết cấu vận chuyển tải trọng liên tục 22. Thiết bị 300 bao gồm các dầm cong trên cao hoặc các giàn cột 306, mỗi dầm này đỡ các cụm lật được dẫn động 308 với móc được nối quay 310. Theo phương án này, có hai dầm nằm cách xa nhau 306 cho mỗi thùng xe 12. Các dầm này có biên dạng chữ I ở đoạn giữa 312 và các đường gờ phía trên 314a và phía dưới 314b. Đường răng cưa 316 được bố trí trên đường gờ phía dưới 314b trên từng phía của dầm 312. Mỗi đường răng cưa này kéo dài từ đầu thứ nhất 315 cách xa phễu hứng 304 đi qua một cung tròn có góc khoảng 160° đến đầu thứ hai 317 liền kề với phễu hứng 304.

Cụm lật 308 được bố trí bốn bánh răng khế 318, hai bánh răng khế trên mỗi phía để gài khớp với mỗi đường răng cưa 316. Bánh răng khế 318 được dẫn động bằng các động cơ thủy lực 320. Các bánh xe không tải 322a và 322b được bố trí trên cụm lật 308 và lần lượt chạy trên các bề mặt ngoài của các đường gờ 314a và 314b. Các bánh răng khế 318 và các bánh xe không tải 322 được nối với các tấm đối diện 324 của cụm lật 308. Móc 310 có thể đu đưa quanh trục của bánh xe không tải 322b.

Các cụm lật này có vị trí co lại khi chúng nằm tại đầu thứ nhất 315 của dầm 306 tương ứng và vị trí đỡ tải khi chúng được di chuyển theo các đường răng cưa 316 đến đầu thứ hai 317. Khi ở ở vị trí co lại, các móc 310 nằm dưới và về phía bên của thanh ray trên 30a của các thùng xe 12 của tàu kiểu con thoi S liền kề.

Tay đòn khóa cứng 326 được đỡ trên từng dầm 306 về phía bên cách phễu hứng 304. Mỗi tay đòn khóa cứng 326 được quay bởi pittông thủy lực giữa vị trí khóa cứng khi nó đỡ dầm 50 để khóa cứng tàu kiểu con thoi S trong quá trình đỡ tải và vị trí co lại khi tay đòn 326 được co lại từ dầm 50.

Để đỡ tải tàu kiểu con thoi S đầy hàng, các cụm lật 308 và các tay đòn 326 được đặt ở các vị trí co lại tương ứng của chúng. Vị trí này cho phép tàu kiểu con thoi S được dẫn động dọc theo đường ray 302 đến vị trí đỡ tải liền kề với phễu hứng 304. Sau đó, các tay đòn 326 được đặt vào vị trí khóa cứng của chúng để đỡ trên các dầm 50. Các động cơ thủy lực 320 được kích hoạt khiến các cụm lật 308 dịch chuyển dọc theo các

đường răng cưa 316 về phía đầu thứ hai 317. Sau khi di chuyển được khoảng 15° , các móc 310 bắt vào thanh ray trên 30a của các thùng xe 12. Trạng thái này được thể hiện là vị trí P1 trên Fig.27. Do các cụm lật tiếp tục di chuyển dọc theo các đường răng cưa 316 nên chúng sẽ quay các thùng xe 12 xung quanh các dầm 46 của thùng xe để quay kết cấu vận chuyển tải trọng 22 tương ứng về phía phễu hứng 304 như được nêu làm ví dụ ở vị trí P2 trên Fig.27. Cuối cùng, kết cấu vận chuyển tải trọng 22 được đặt ở vị trí đỡ tải P3 khi các cụm lật đến được đầu thứ hai 317. Các tàu kiểu con thoi S được ngăn ngừa không bị lật do thay đổi phân bố trọng lượng do kết cấu vận chuyển tải trọng 22 được quay dần dần và được đỡ tải nhờ các tay đòn 326 đỡ các dầm 50.

Băng tải dạng đai 330 nằm dưới phễu hứng 304 để vận chuyển tải trọng được dỡ ra khỏi tàu kiểu con thoi S đến một địa điểm khác. Sau khi dỡ tải, động cơ thủy lực 320 được đảo ngược làm cho các cụm lật 308 chạy dọc theo các đường răng cưa 316 quay trở lại đầu thứ nhất 315 quay dần dần kết cấu vận chuyển tải trọng 22 trở lại vị trí vận tải của nó được thể hiện trên Fig.1a và Fig.3. Các tay đòn 326 được co lại và tàu kiểu con thoi S có thể được dẫn động ra khỏi đó.

Mặc dù một phương án cụ thể của hệ thống vận tải đường sắt 10 đã được mô tả, cần hiểu rằng, hệ thống có thể được thực hiện theo nhiều hình thức khác nhau. Ví dụ, hệ thống 10 được mô tả là được sử dụng cùng với hai toa xe đường sắt được dẫn động hoặc có động cơ 102 để tạo thành tàu kiểu con thoi S. Các toa xe đường sắt 102 trong tàu kiểu con thoi S tự vận hành và có các hệ thống điều khiển cho phép việc điều khiển độc lập hoặc điều khiển từ xa. Tuy nhiên, theo các phương án khác, hệ thống vận tải đường sắt 10 có thể được nối với đầu kéo thông thường, hoặc đầu kéo và đầu đẩy thông thường để tạo thành tàu kiểu con thoi có kết cấu giống kết cấu vận chuyển tải trọng liên tục 22.

Ngoài ra, hệ thống khớp nối 14 có thể có các hình thức khác mà nó gồm khớp nối quay ba hướng chẳng hạn như bàn xoay khớp. Do vậy, không có tính giới hạn đối với hệ thống khớp nối để kết hợp kết cấu bạc lót hình cầu 76 đã được mô tả ở trên.

Ngoài ra, mỗi toa xe trần 58 theo phương án được mô tả có hai trục bánh xe 16. Tuy nhiên, theo một phương án khác, toa xe trần có thể được bố trí chỉ với một trục bánh xe ở giữa 16. Theo phương án này, các toa xe trần sẽ bố trí để nối với hai thùng xe 12 và như vậy sẽ đỡ các phần của hai hệ thống khớp nối theo cách một hệ thống khớp nối trên mỗi phía của trục bánh xe 16 để tạo thuận lợi việc nối hai thùng xe. Ngoài ra, theo

tất cả các khía cạnh và các phương án, có thể bố trí một hoặc nhiều toa xe trần 58 với một hoặc nhiều động cơ để tạo ra lực dẫn động (và do vậy là lực kéo) cho các bánh xe tương ứng của toa xe trần 58. Các động cơ này có thể là các động cơ điện được cấp điện hoặc từ các bộ nguồn ắc quy lắp trên toa xe hoặc qua cáp điện/cần thu điện nối được với các bộ nguồn ắc quy 106 của các toa xe đường sắt 102.

Khi các toa xe trần 58 được bố trí một hoặc nhiều động cơ điện 104, thì các tổ hợp dẫn động sau đây là có thể thực hiện được để truyền mômen xoắn từ động cơ đến các bánh xe 18 mà chúng quay quanh một trục bánh xe chung:

- Một hoặc nhiều động cơ DC điện áp thấp có hoặc không có hộp giảm tốc được nối với bộ vi sai 72;
- Một hoặc nhiều động cơ AC điện áp thấp có hoặc không có hộp giảm tốc được nối với bộ vi sai 72;
- Một hoặc nhiều động cơ DC điện áp cao có hoặc không có hộp giảm tốc được nối với bộ vi sai 72;
- Một hoặc nhiều động cơ AC điện áp cao có hoặc không có hộp giảm tốc được nối với bộ vi sai 72;
- Các động cơ điện tương ứng (AC hoặc DC có điện áp cao hoặc điện áp thấp), có hoặc không có các hộp giảm tốc, được lắp để dẫn động trực tiếp bánh xe 18 tương ứng, mà ở đó tốc độ động cơ có thể được điều khiển một cách độc lập cho phép bánh xe trên trục quay chung để quay ở tốc độ khác mà không cần đến bộ vi sai. Thực ra, việc dẫn động trực tiếp không có hệ thống vi sai có thể cũng được thực hiện bằng cách sử dụng các loại động cơ khác chẳng hạn như động cơ thủy lực. Ngoài ra, việc dẫn động trực tiếp không có hệ thống vi sai có thể cũng được kết hợp trên các toa xe có động cơ 102 và các toa xe trần kết hợp 58a thay cho hệ thống dẫn động vi sai.

Fig.28 là hình vẽ sơ lược thể hiện một phần toa xe trần 58a hoặc toa xe đường sắt có động cơ 102 mà ở đó mỗi bánh xe 16 được dẫn động bởi động cơ điện riêng và độc lập 104a. Các bánh xe 18 được lắp trên trục bánh xe cố định chung 16a qua các cụm ổ đỡ 59 tương ứng. Kết cấu này cho phép hai bánh xe đối diện 18 trên cùng một trục 16a quay ở các tốc độ quay khác nhau (ví dụ cho đoạn đường cong) hoặc được đồng bộ hóa (cho đoạn đường thẳng) bằng cách điều khiển độc lập các động cơ bánh xe 104a. Kết cấu này đạt được kết quả tương tự đối với bộ vi sai và được biết dưới dạng điều khiển

bánh trước. Theo phương án này, các động cơ điện 104a được lắp bên ngoài hai bánh xe 18. Kết cấu này cho phép các bánh xe 18 tiến lại gần nhau hơn so với các phương án khác, nhờ đó giúp giảm bớt khổ ray khoảng 50%. Ví dụ, các phương án của hệ thống vận tải đường sắt 10 được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.20, Fig.24 và Fig.25 có thể chạy trên các khổ đường ray hẹp (1067mm), trong khi đó phương án về hệ thống vận tải đường sắt 10 kết hợp một phần của toa xe trần 58a được thể hiện trên Fig.28 có thể chạy trên khổ đường ray siêu hẹp (590mm). Điều này có ưu điểm về việc giảm chi phí chế tạo đường ray và có bán kính quay vòng nhỏ hơn; và còn có tiềm năng tránh được các điều chỉnh được quy định pháp lý khác nhau. Ví dụ, ở Úc các hệ thống vận tải đường sắt khổ siêu hẹp được miễn trừ khỏi Cục Quản lý An toàn Đường sắt Quốc gia và được quản lý bởi Bộ Khoáng sản và Dầu khí mà đặt ra các quy định vận hành tương tự với băng tải dạng đai.

Theo phương án khác, lớp lót mềm dẻo 20 cần được chế tạo dưới dạng sản phẩm liền khối để nối liền tất cả các hệ thống khớp nối 14. Thay vào đó, lớp lót mềm dẻo có thể được chế tạo dưới dạng nhiều miếng đơn lẻ mà khi được nối với nhau liên tục sẽ nối các hệ thống khớp nối 14. Ví dụ, mỗi lớp lót có thể có chiều dài dài hơn so với chiều dài của thùng xe 12 để cho phép xếp chồng các miếng qua các cơ cấu khớp nối 14, nhờ đó khi kết hợp lại sẽ thể hiện lớp lót liên tục đầu nối đầu cho tàu kiểu con thoi S.

Trong phần yêu cầu bảo hộ dưới đây và theo phần mô tả ở trên, trừ trường hợp ngữ cảnh có quy định khác để thể hiện ngôn ngữ hoặc hàm ý cần thiết, cụm từ “bao gồm” và các biến thể của nó được sử dụng theo nghĩa bao hàm, nghĩa là, để chỉ ra sự có mặt của các dấu hiệu đã nêu, nhưng không loại trừ sự có mặt hoặc bổ sung các dấu hiệu khác theo các phương án khác nhau về hệ thống vận tải đường sắt như được bộc lộ trong bản mô tả này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tàu vận tải đường sắt kiểu con thoi bao gồm: thùng xe vận chuyển tải trọng; các toa xe đường sắt có động cơ thứ nhất và thứ hai, mỗi toa xe này có ít nhất hai trục bánh xe; và các hệ thống khớp nối thứ nhất và thứ hai, trong đó toa xe đường sắt được dẫn động thứ nhất được nối với một đầu của thùng xe vận chuyển tải trọng bằng hệ thống khớp nối thứ nhất và toa xe đường sắt được dẫn động thứ hai được nối với đầu đối diện thứ hai của thùng xe vận chuyển tải trọng này bằng hệ thống khớp nối thứ hai; các toa xe đường sắt thứ nhất và thứ hai được bố trí để cho phép hệ thống vận tải đường sắt được dẫn động theo các hướng ngược nhau mà không cần quay đầu thùng xe vận chuyển tải trọng này, và trong đó tải trọng toàn phần thùng xe vận chuyển tải trọng và trọng tải bất kỳ được giữ trong đó, sẽ được chuyển sang các toa xe đường sắt được dẫn động thứ nhất và thứ hai; trong đó mỗi hệ thống khớp nối này là hệ thống khớp nối xoay được tạo kết cấu để tạo ra ba mức quay tự do giữa các thùng xe được nối với nhau hoặc các thùng xe và các toa xe đường sắt được nối với nhau, mỗi hệ thống khớp nối này có chốt trên thùng xe vận chuyển tải trọng và bạc lót nằm giữa các trục bánh xe trên mỗi toa xe, trong đó chốt này có thể được tiếp nhận.

2. Tàu vận tải đường sắt kiểu con thoi theo điểm 1, trong đó hệ thống khớp nối còn bao gồm cơ cấu điều khiển có thể hoạt động để dập tắt hoặc ngăn ngừa ít nhất một trong số các mức quay tự do.

3. Tàu vận tải đường sắt kiểu con thoi theo điểm 2, trong đó cơ cấu điều khiển bao gồm trục được bố trí cùng kết cấu dạng chạc và có thể tiến lên hoặc co lại để điều khiển mức độ hạn chế tác động lên chốt và nhờ đó điều khiển được đối với các mức độ quay tự do.

4. Tàu vận tải đường sắt kiểu con thoi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó tàu vận tải đường sắt kiểu con thoi này còn bao gồm chốt khóa có thể đi xuyên qua chốt trên thùng xe vận chuyển tải trọng.

5. Tàu vận tải đường sắt kiểu con thoi bao gồm:

kết cấu vận chuyển tải trọng có ít nhất một thùng xe vận chuyển tải trọng và lớp lót mềm dẻo được đỡ bởi ít nhất một thùng xe vận chuyển tải trọng;

các toa xe đường sắt được dẫn động thứ nhất và thứ hai;

các hệ thống khớp nối thứ nhất và thứ hai, trong đó toa xe đường sắt được dẫn

động thứ nhất được nối với một đầu của kết cấu vận chuyển tải trọng bằng hệ thống khớp nối thứ nhất và toa xe đường sắt được dẫn động thứ hai được nối với một đầu đối diện thứ hai của kết cấu vận chuyển tải trọng bằng hệ thống khớp nối thứ hai;

các toa xe đường sắt thứ nhất và thứ hai được bố trí để cho phép hệ thống vận tải đường sắt được dẫn động theo các hướng ngược nhau mà không phải quay đầu ít nhất một thùng xe vận chuyển tải trọng nào; và

trong đó, mỗi hệ thống khớp nối này là hệ thống khớp nối xoay được tạo kết cấu để tạo ra ba mức quay tự do giữa các đầu đối diện của kết cấu vận chuyển tải trọng và các toa xe đường sắt được dẫn động thứ nhất và thứ hai.

6. Tàu vận tải đường sắt kiểu con thoi theo điểm 5, trong đó mỗi hệ thống khớp nối này còn bao gồm chốt khóa được bố trí để khóa các đầu đối diện của kết cấu vận chuyển tải trọng không cho dịch chuyển theo chiều dọc so với các toa xe đường sắt.

7. Tàu vận tải đường sắt kiểu con thoi theo điểm 5, trong đó mỗi hệ thống khớp nối này còn bao gồm cơ cấu điều khiển có thể hoạt động để dập tắt hoặc ngăn ngừa ít nhất một trong số các mức quay tự do.

8. Tàu vận tải đường sắt kiểu con thoi theo điểm 7, trong đó mỗi hệ thống khớp nối này bao gồm chốt được nối với thùng xe và kết cấu bạc lót để tiếp nhận chốt tương ứng.

9. Tàu vận tải đường sắt kiểu con thoi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 8, trong đó kết cấu vận chuyển tải trọng bao gồm hai hoặc nhiều thùng xe vận chuyển tải trọng được bố trí theo kiểu đầu nối đầu, và một hoặc nhiều toa xe trần; mỗi toa xe trần này có hai trục bánh xe và hai khớp nối.

10. Thiết bị đỡ tải để đỡ tải trọng được vận chuyển bởi tàu vận tải đường sắt kiểu con thoi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3 hoặc từ 5 đến 8, trong đó thiết bị đỡ tải này bao gồm: ít nhất một dầm cong trên cao, mỗi dầm này sẽ đỡ cụm lật được dẫn động với móc được nối quay, trong đó cụm lật được dẫn động có thể di chuyển qua dầm uốn cong cho phép móc này gài khớp với một phần của thùng xe vận chuyển tải trọng hoặc kết cấu vận chuyển tải trọng để tạo thuận lợi cho việc quay thùng xe vận chuyển tải trọng hoặc kết cấu vận chuyển tải trọng, cho phép trọng tải được lật nghiêng khỏi thùng xe vận chuyển tải trọng hoặc kết cấu vận chuyển tải trọng; và tay đòn khóa cứng được đỡ trên mỗi dầm, mỗi tay đòn khóa cứng này được quay giữa vị trí khóa cứng mà

ở đó nó có thể đỡ và khóa cứng hệ thống vận tải đường sắt hoặc tàu vận tải đường sắt kiểu con thoi trong quá trình dỡ tải và vị trí co lại mà ở đó tay đòn được co lại từ hệ thống vận tải đường sắt hoặc tàu vận tải đường sắt kiểu con thoi.

11. Thiết bị dỡ tải theo điểm 10, thiết bị này còn bao gồm đường ray mà trên đó tàu vận tải đường sắt kiểu con có thể được dẫn động; phễu hứng liền kề với đường ray; và băng tải dạng đai ở dưới phễu hứng, trong đó phễu hứng này được định vị để cho phép trọng tải được dỡ ra khỏi thùng xe vận chuyển tải trọng được lật nghiêng hoặc kết cấu vận chuyển tải trọng được hướng lên trên băng tải dạng đai.

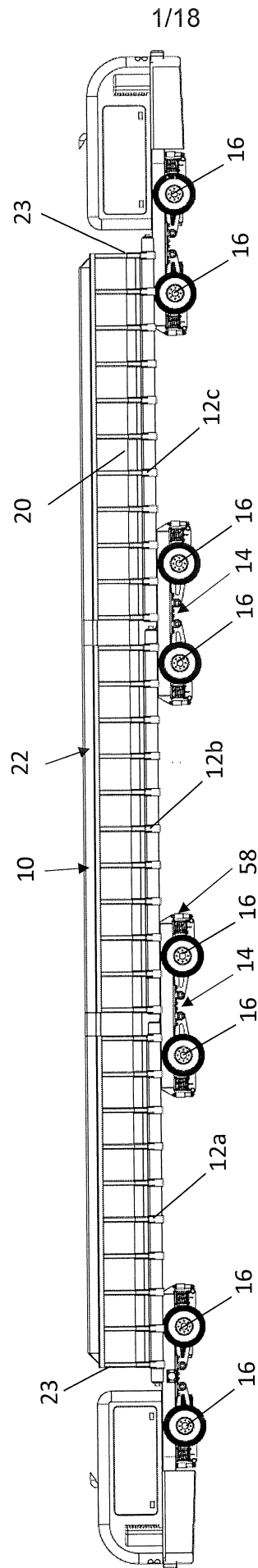
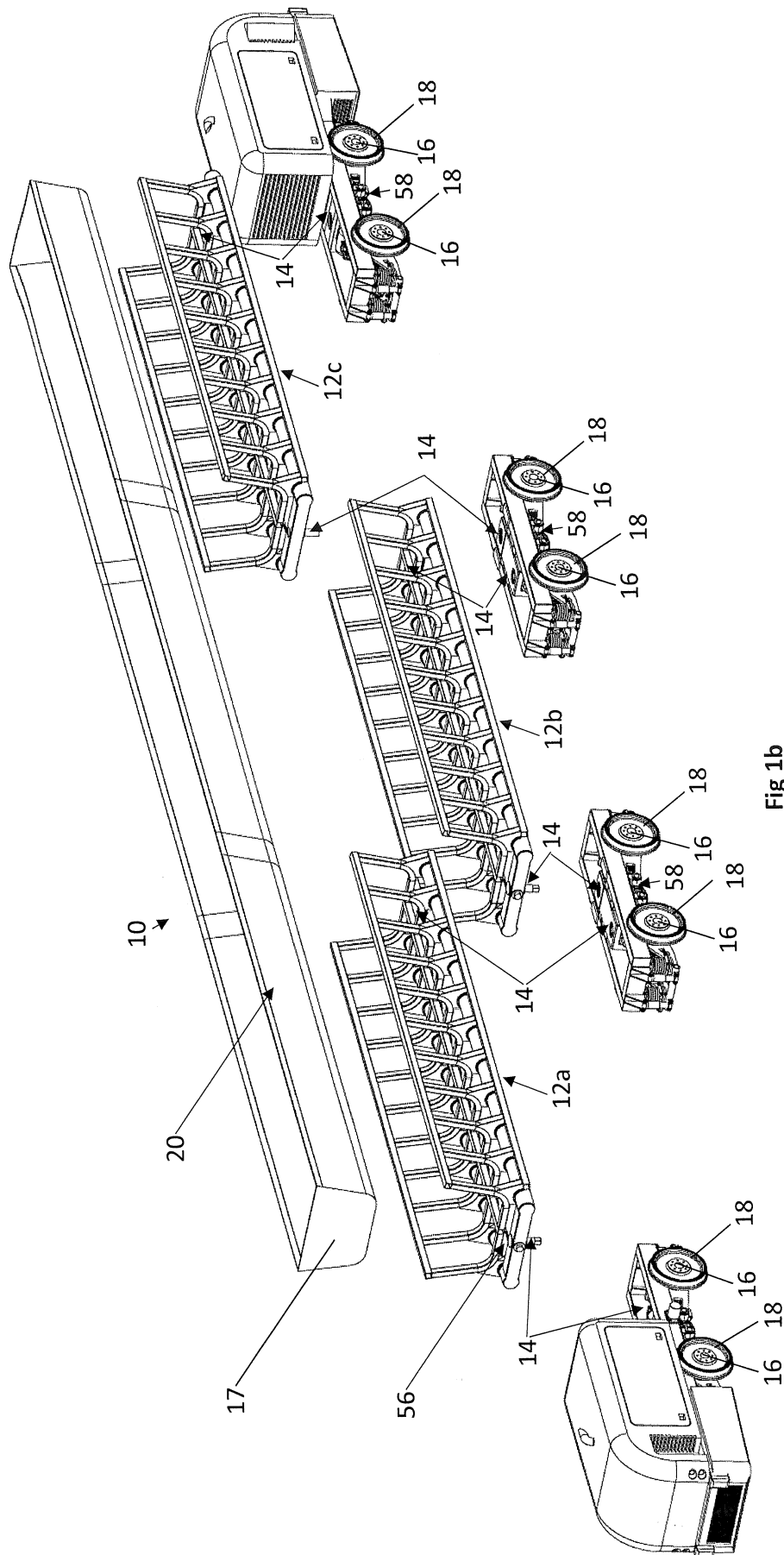


Fig 1a

2/18



3/18

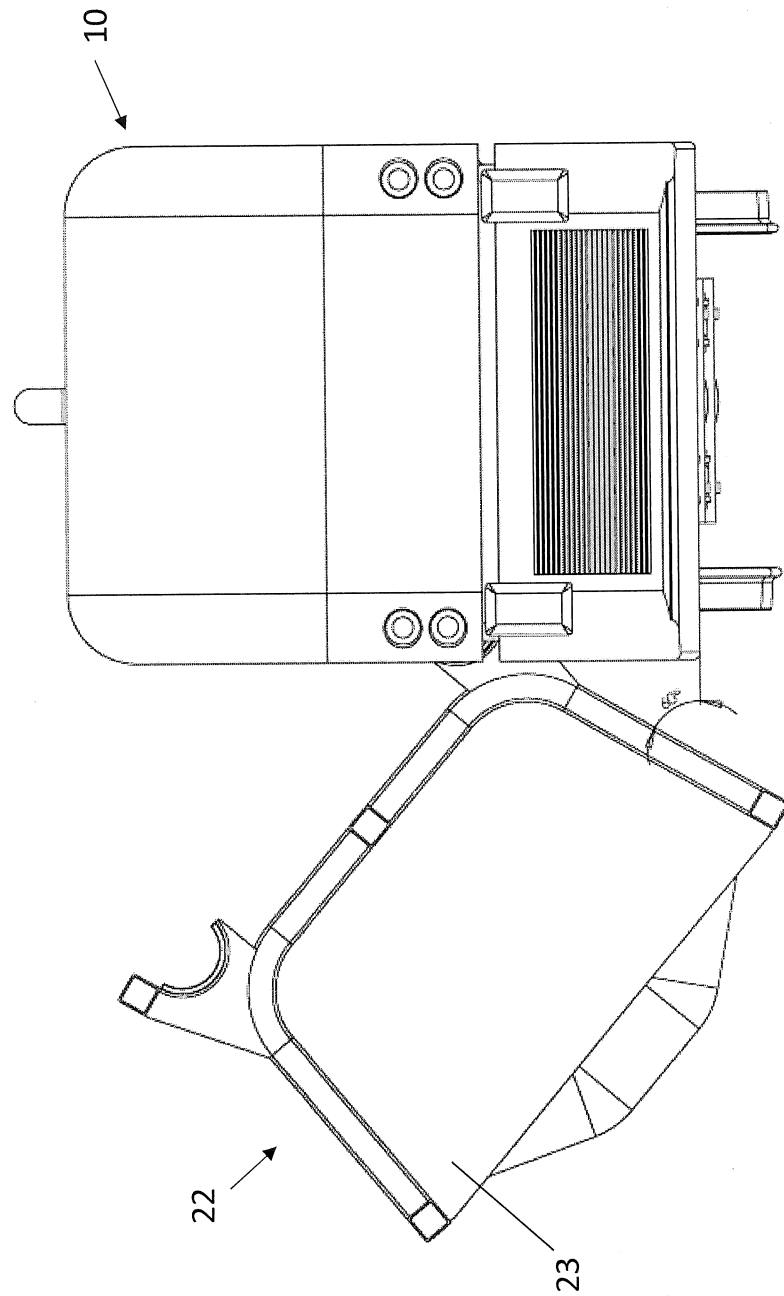


Fig 2

4/18

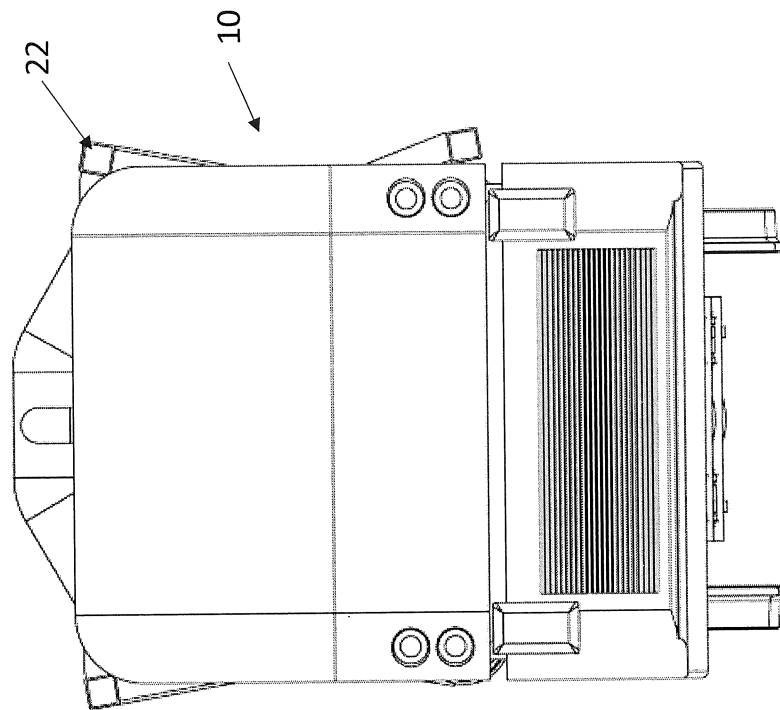
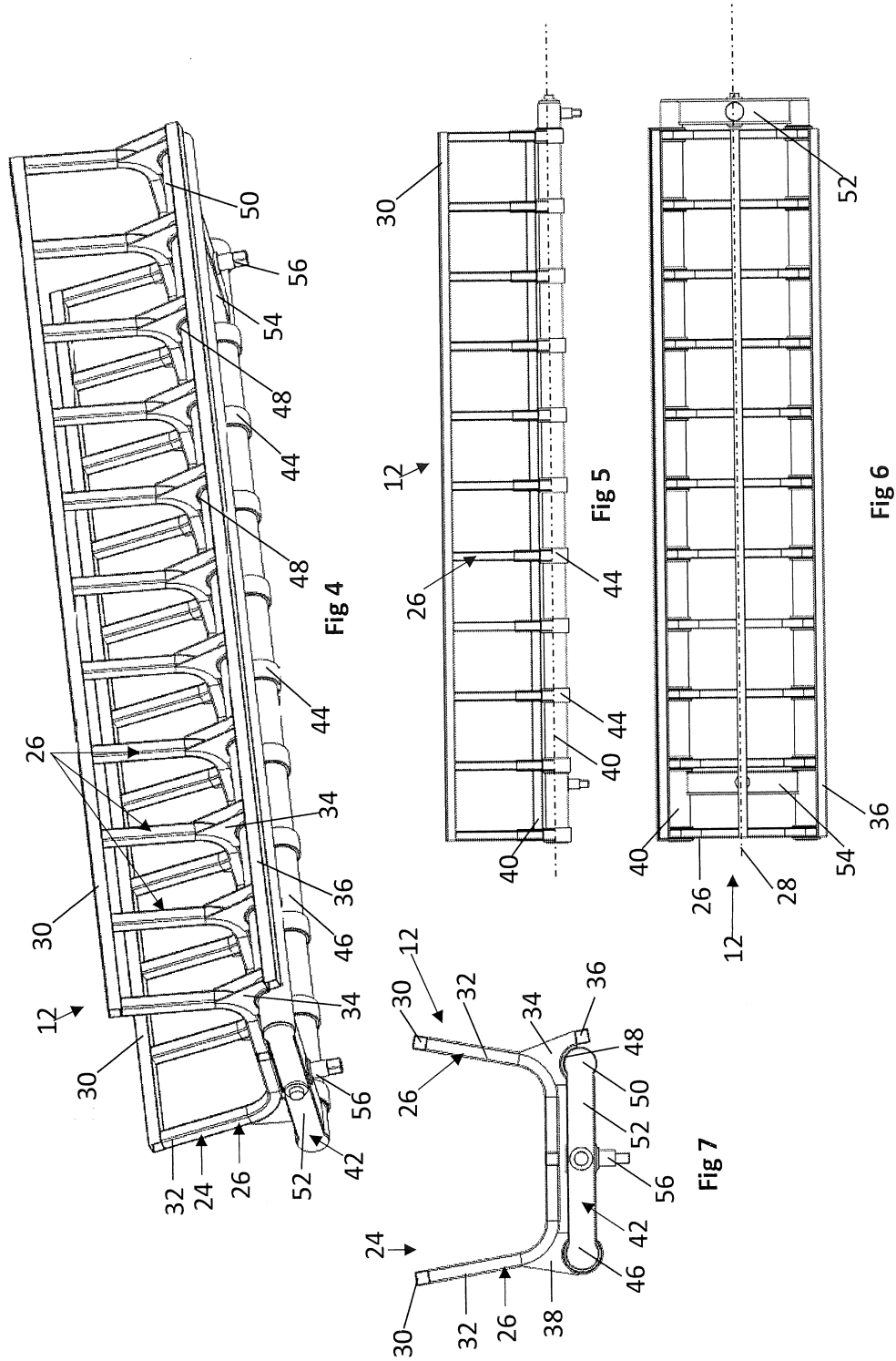


Fig 3

5/18



6/18

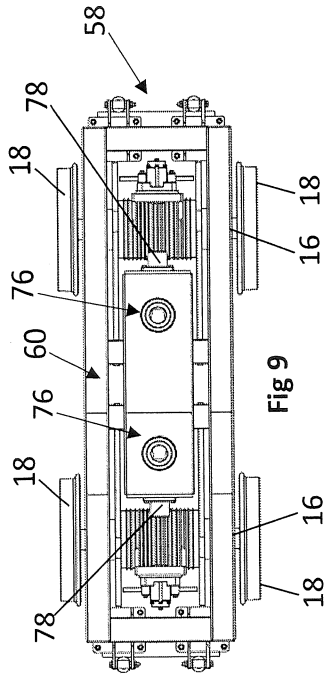


Fig 9

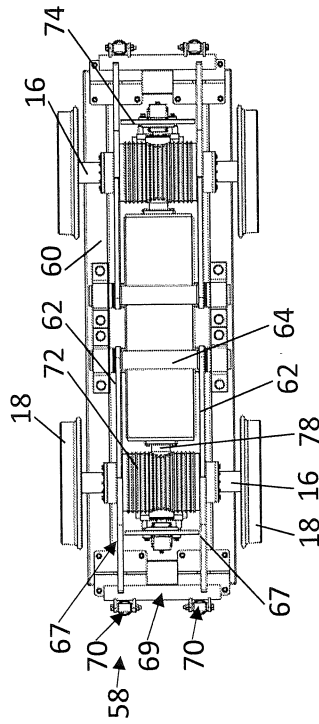


Fig 10

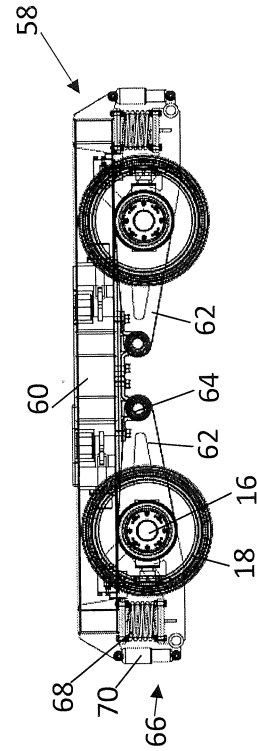


Fig 11

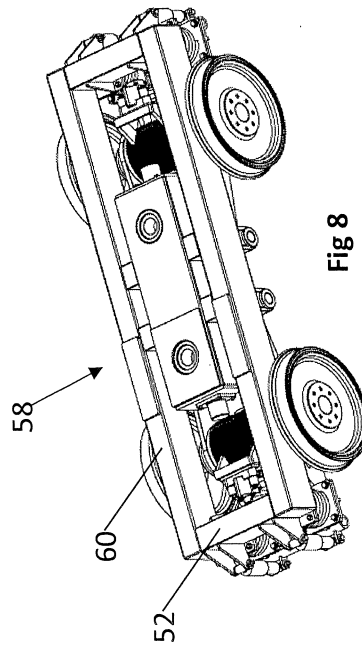


Fig 8

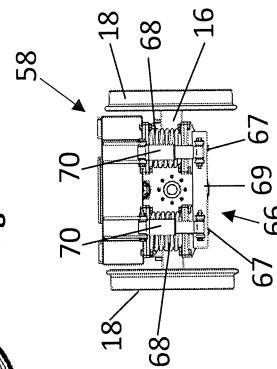
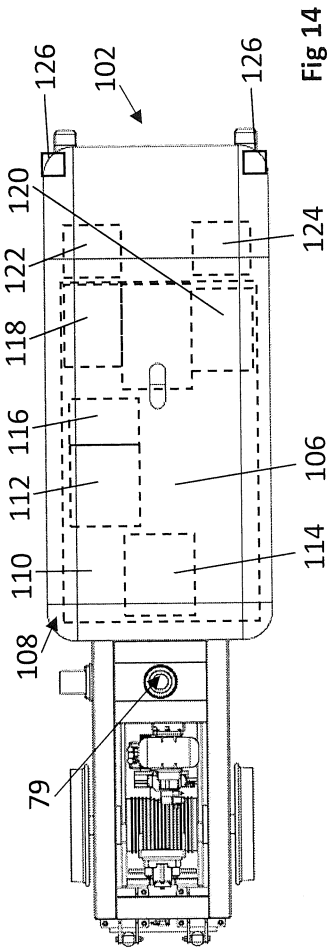
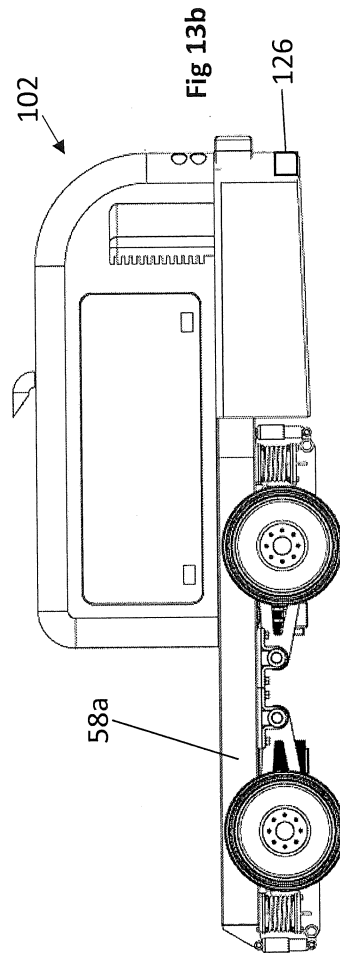
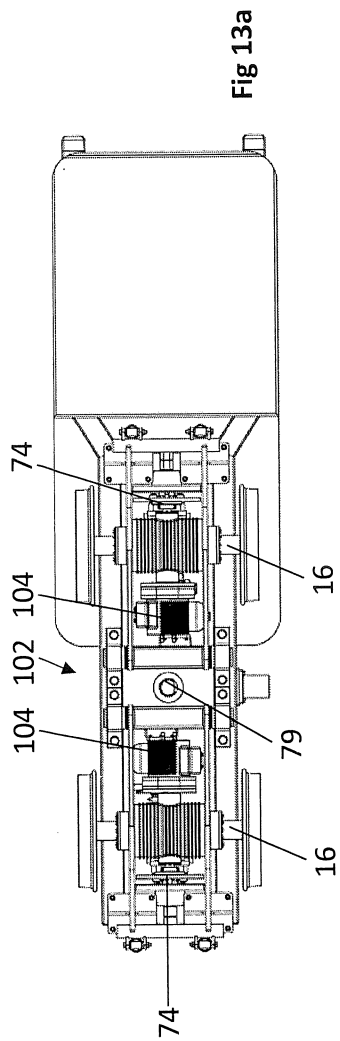


Fig 12

7/18



8/18

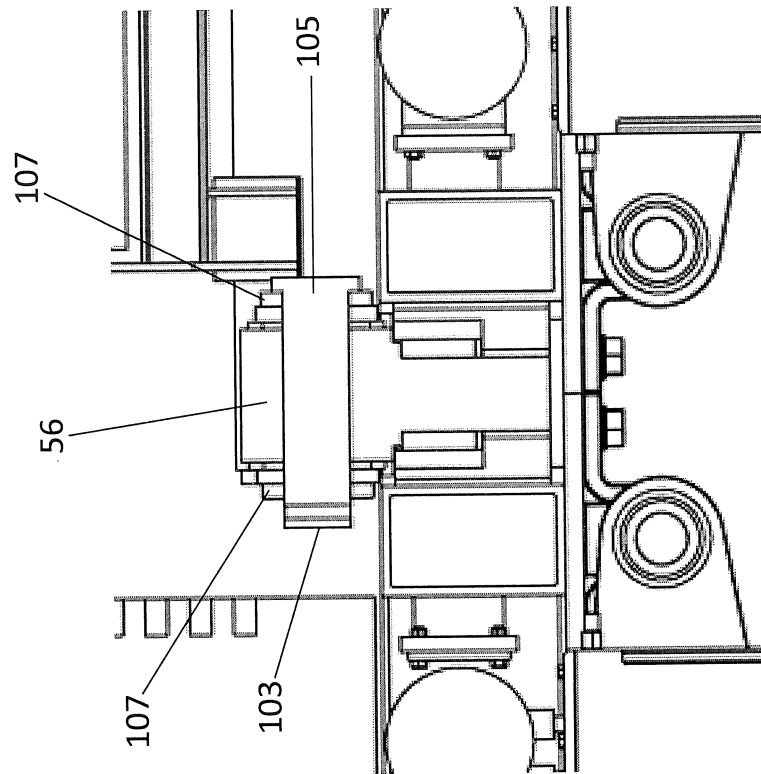


Fig 15

9/18

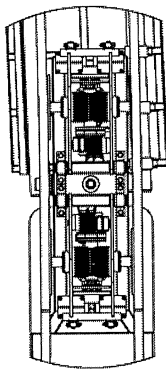


Fig 20

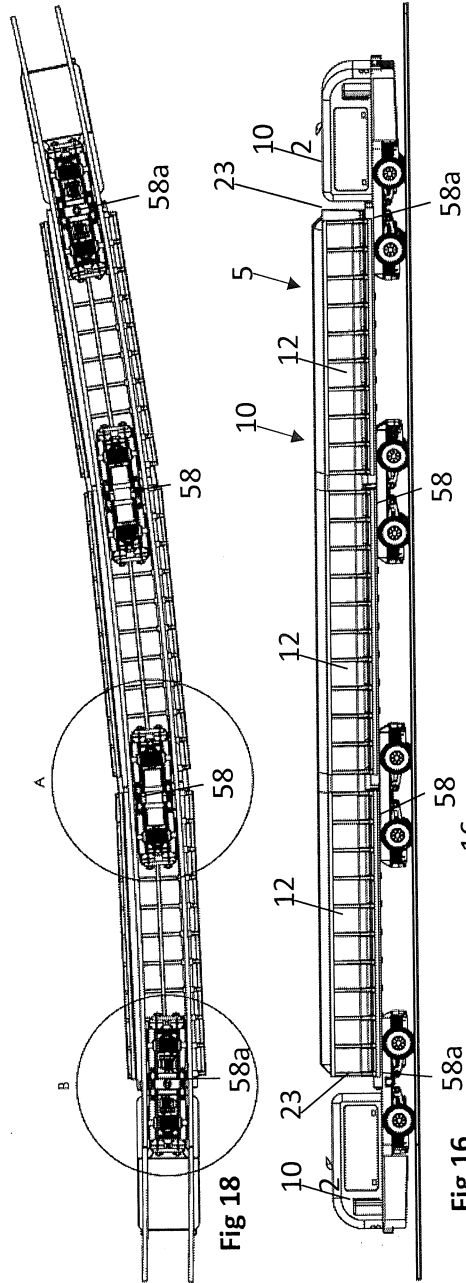


Fig 18

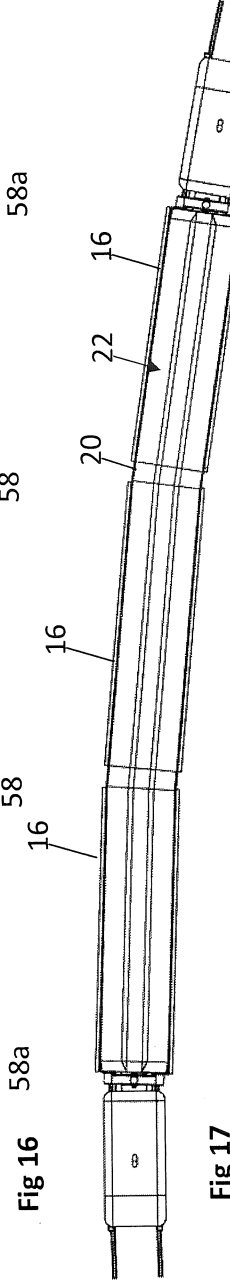
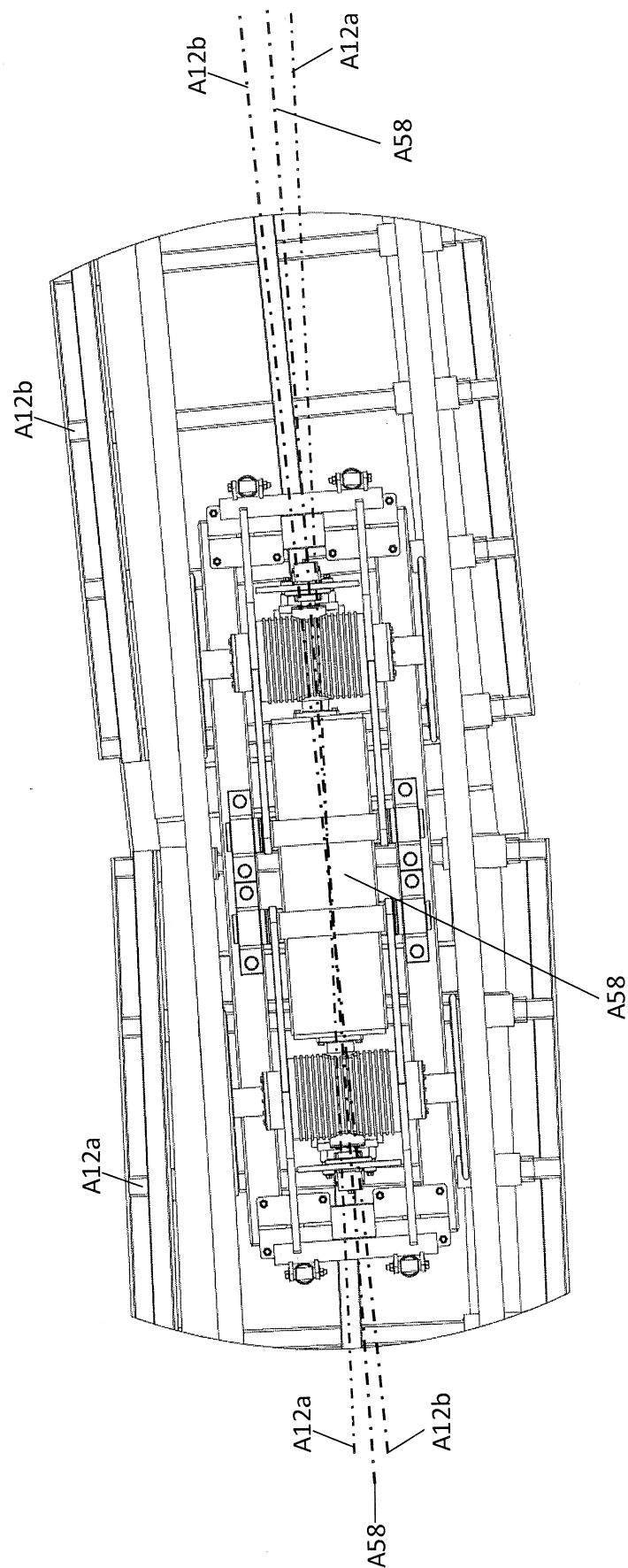


Fig 16

Fig 17

10/18



11/18

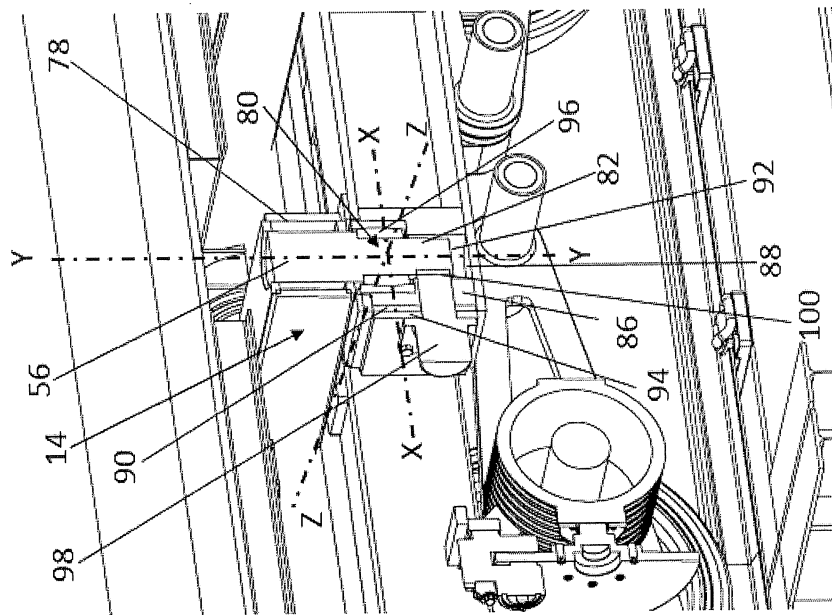
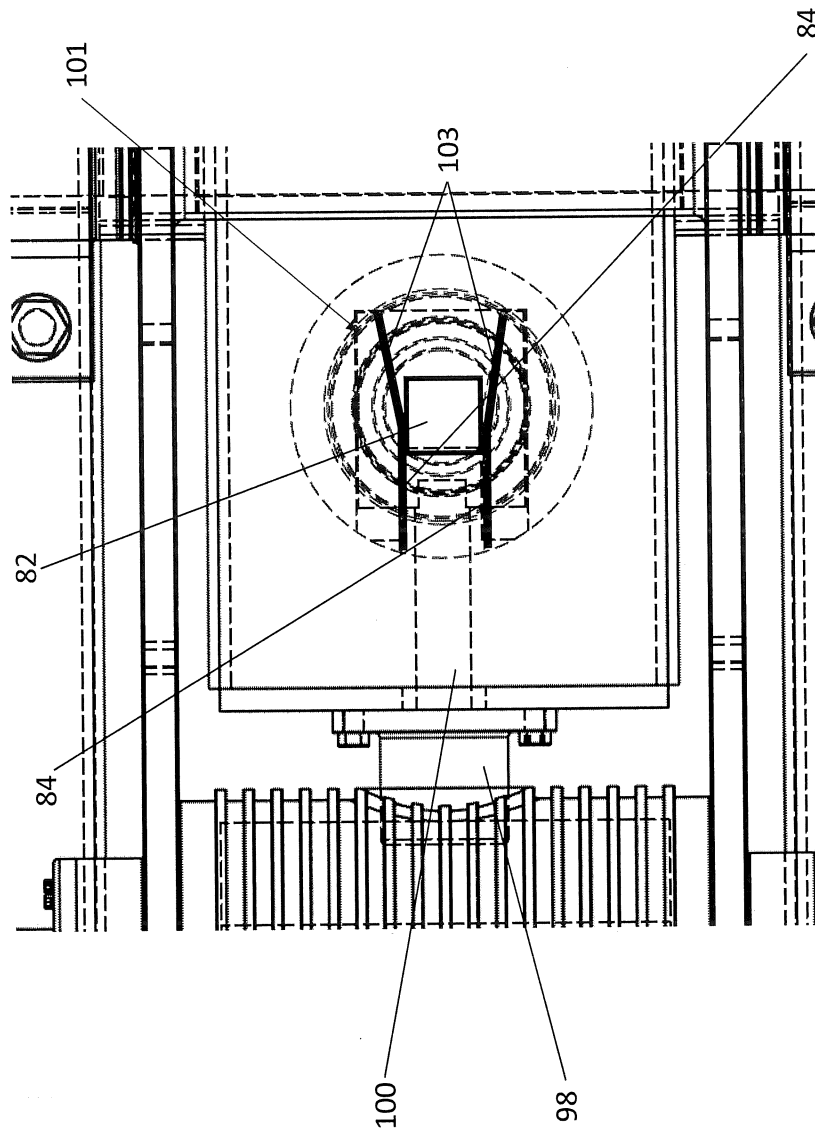


Fig 21a

12/18



13/18

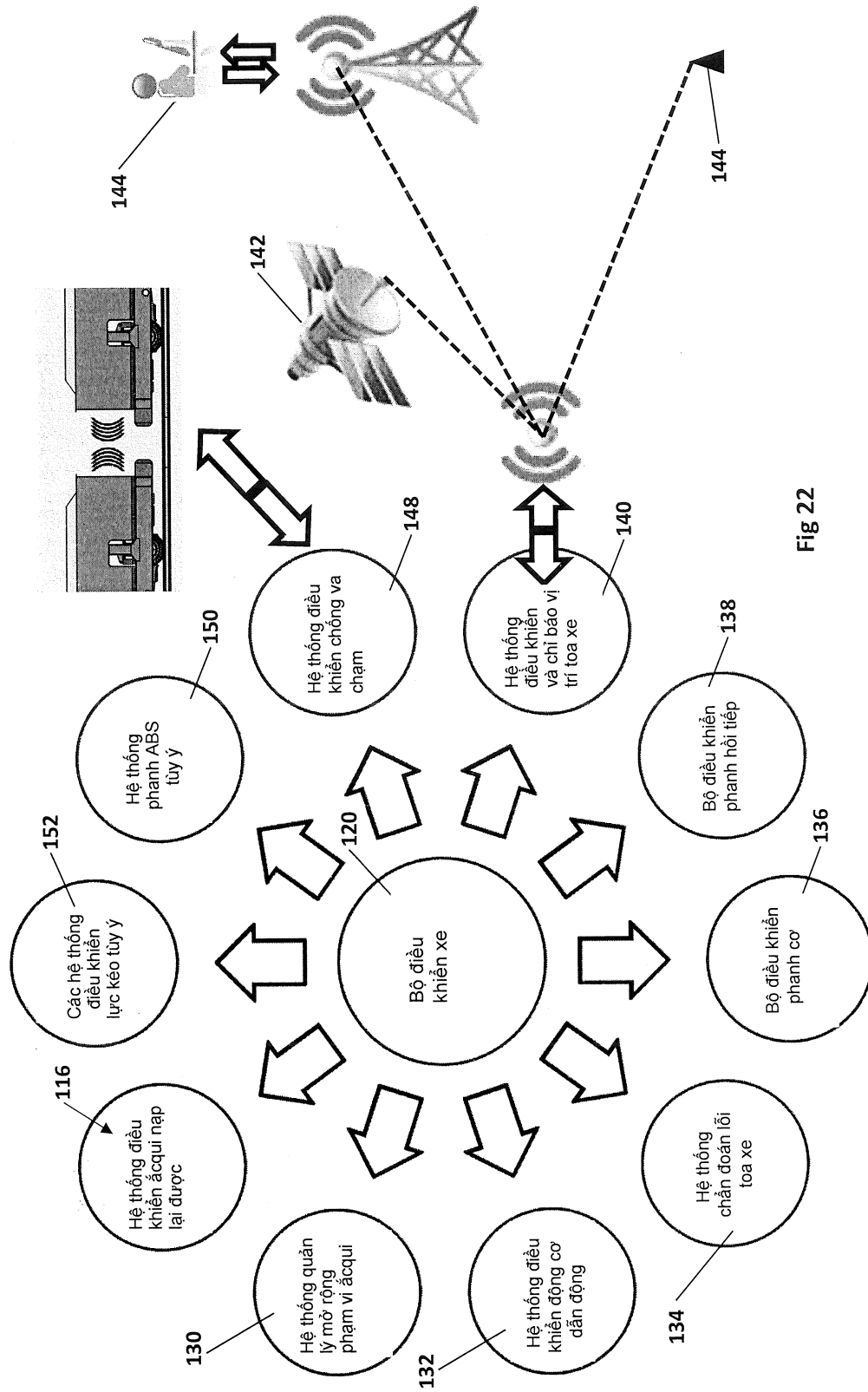


Fig 22

14/18

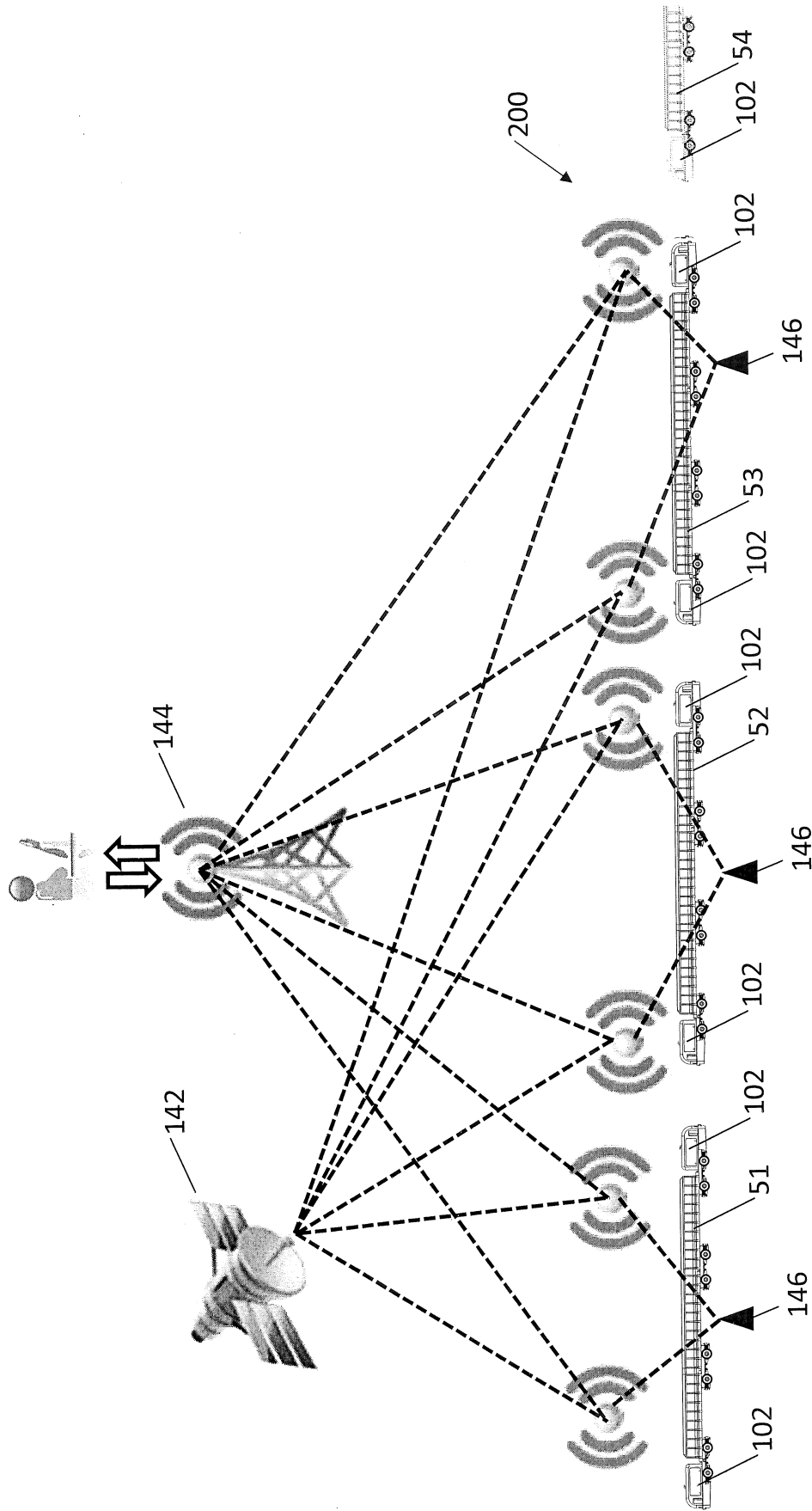


Fig 23

15/18

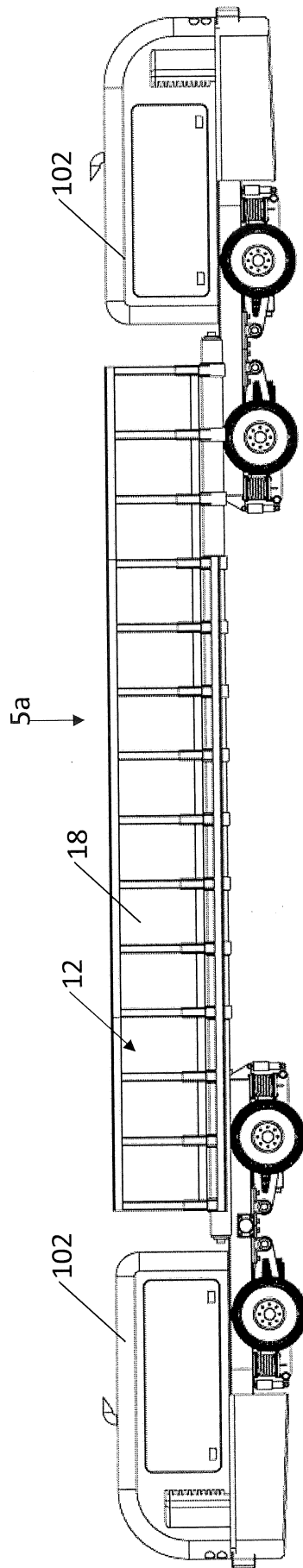


Fig 24

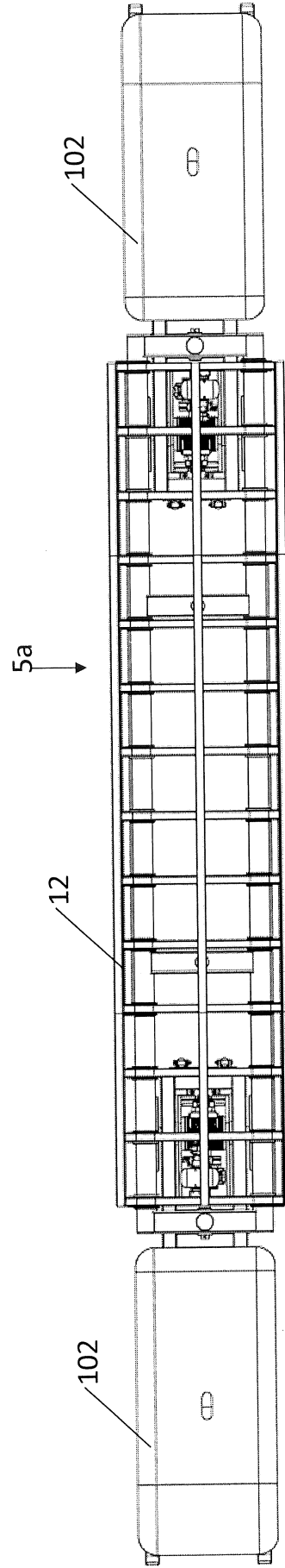
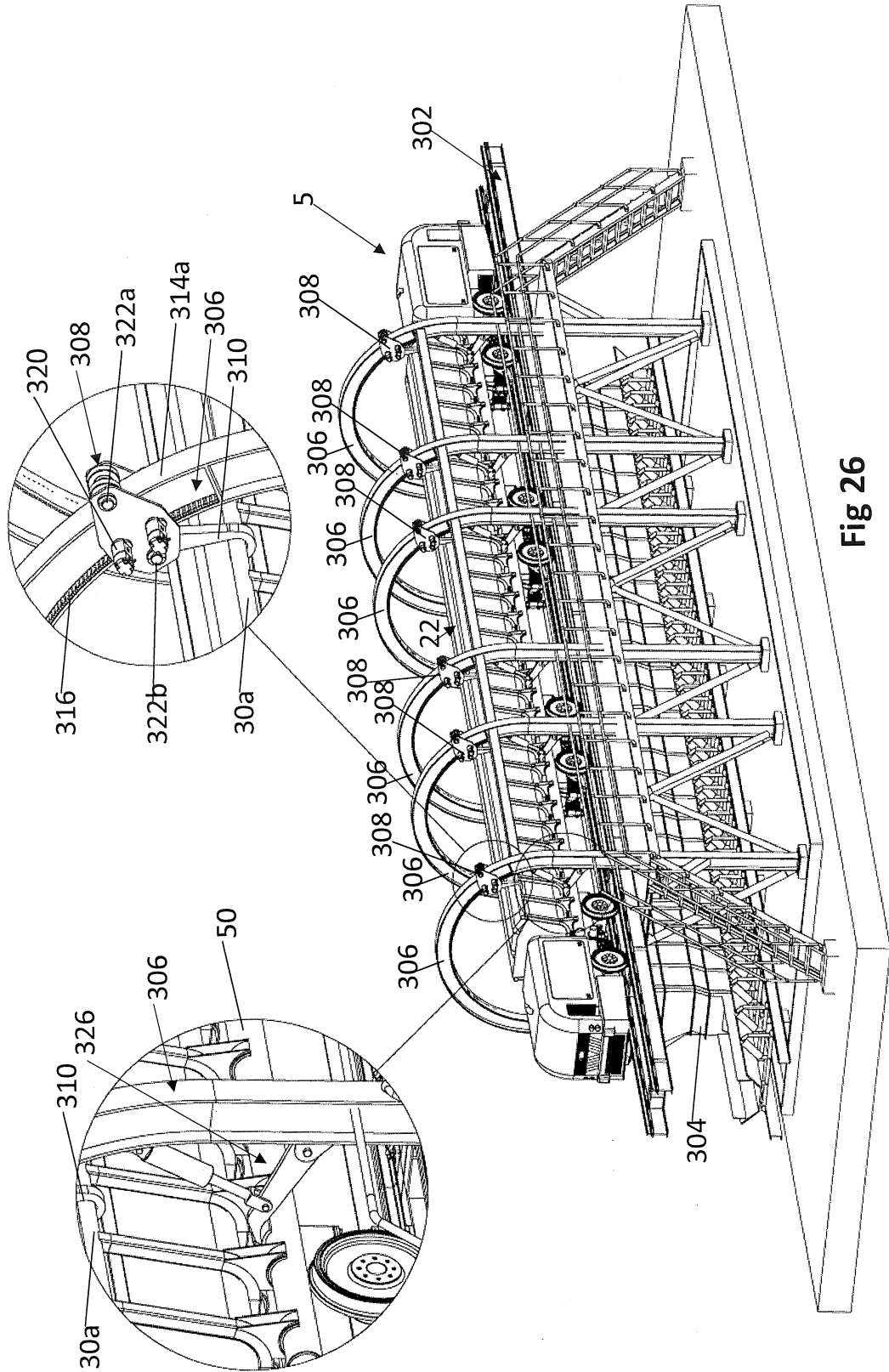


Fig 25

16/18



17/18

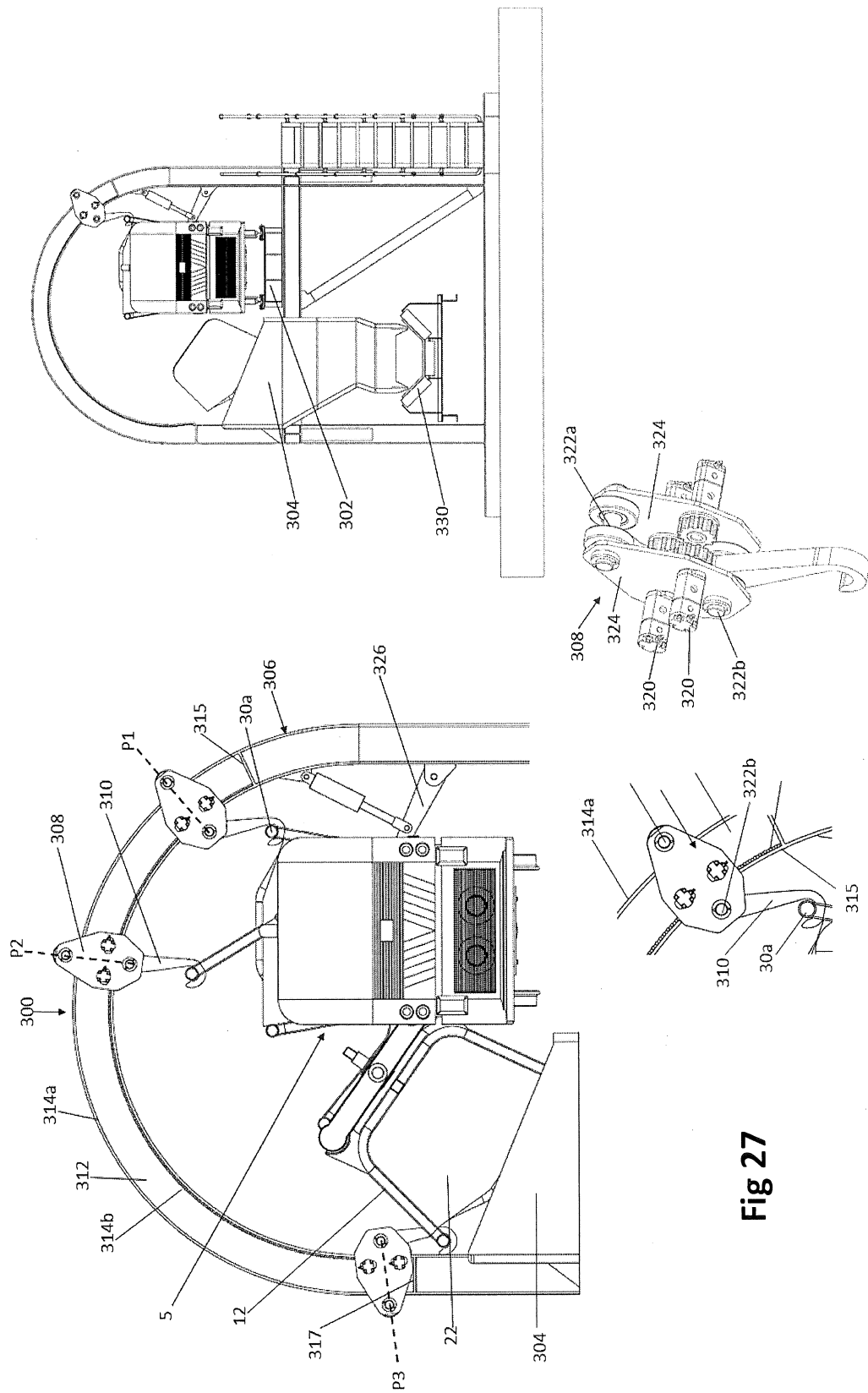


Fig 27

18/18

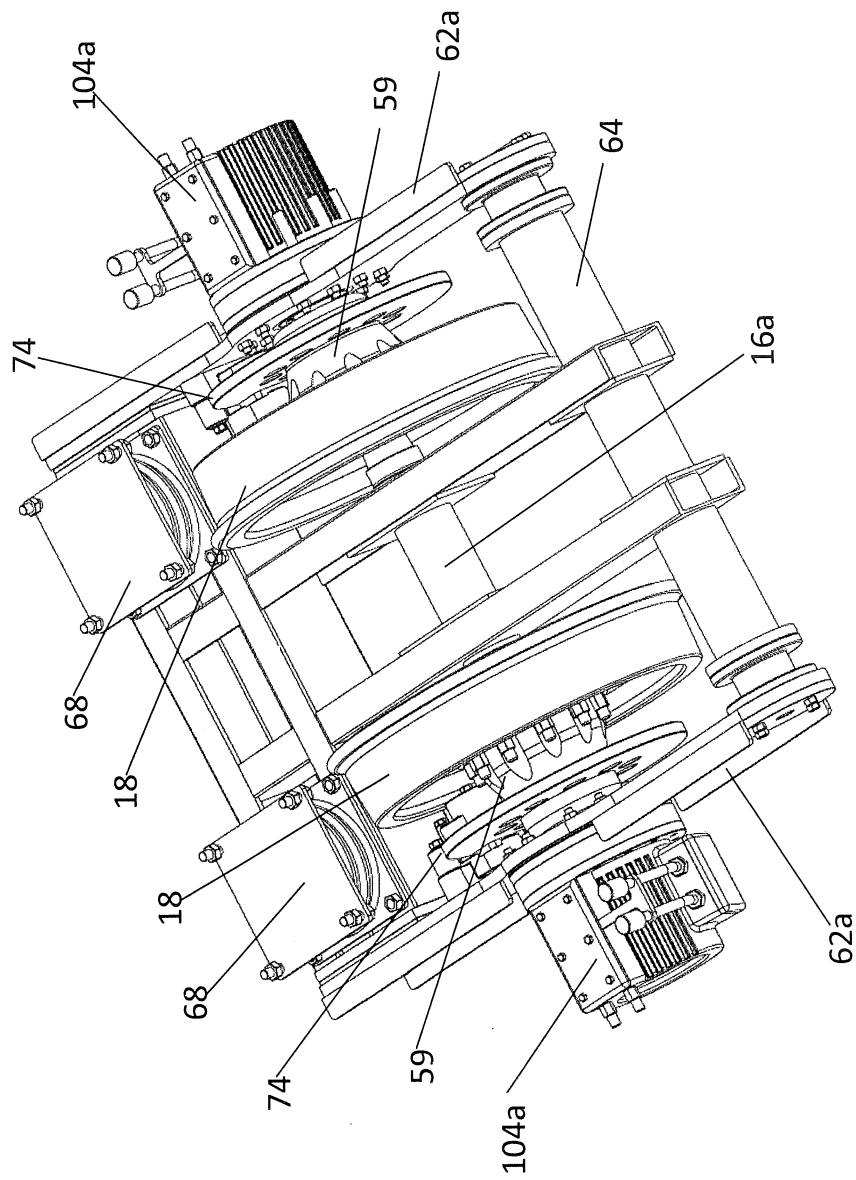


Fig 28