



(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)



1-0023572

(51)⁷ **B23P 21/00**; B25J 15/08; B23P 19/00; (13) **B**
B23P 19/06

(21) 1-2015-04936

(22) 25/12/2015

(30) 2015-011485 23/01/2015 JP

(45) 27/04/2020 385

(43) 25/03/2016 336A

(73) HONDA MOTOR CO., LTD. (JP)

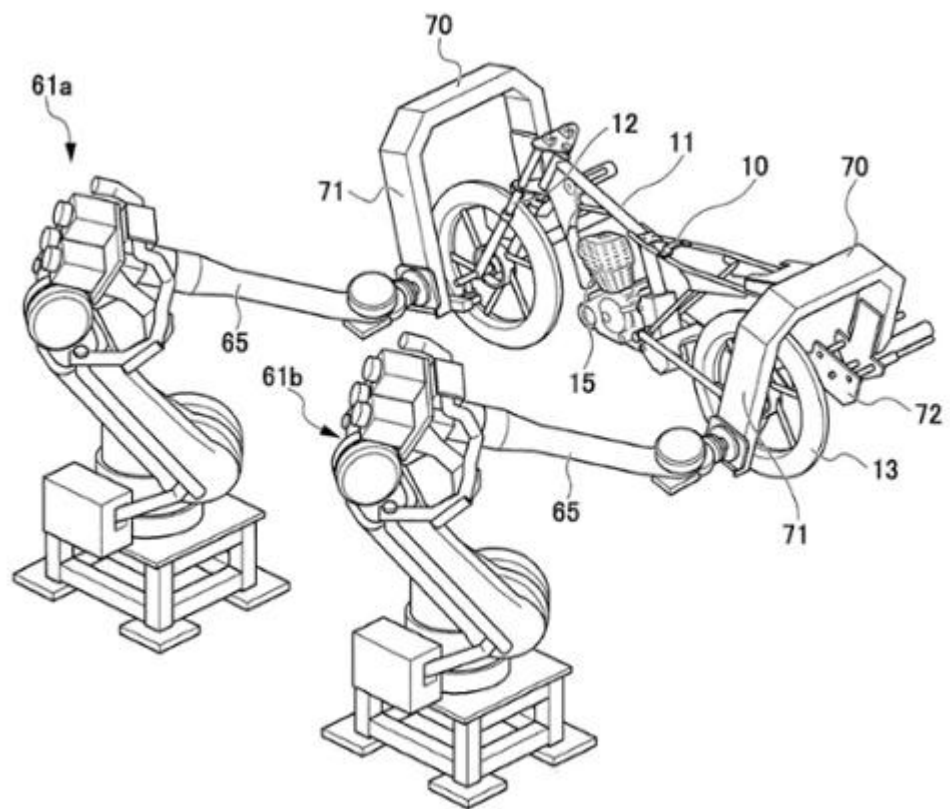
1-1, Minami-Aoyama 2-chome, Minato-ku, Tokyo 107-8556, JAPAN

(72) Kenichi ASAMIZU (JP); Zenichi AIDA (JP); Yasuhiro FUNATO (JP); Haruo MACHIDA (JP)

(74) Công ty TNHH Dịch vụ sở hữu trí tuệ ALPHA (ALPHA PLUS CO., LTD.)

(54) ROBOT LẮP KHUNG XE DÙNG CHO XE MÁY VÀ PHƯƠNG PHÁP LẮP RÁP KHUNG XE

(57) Sáng chế đề xuất robot lắp khung xe dùng cho xe máy, trong đó cơ cấu chấp hành đầu cuối (70) bao gồm: đế giữ (71) được bố trí ở tay đòn (65); đầu vận đai ốc (80) được đỡ bởi đầu ở một phía của đế giữ (71); và phần ép theo chiều dọc trục (phần ép theo chiều dọc trục thứ nhất 92 hoặc phần ép theo chiều dọc trục thứ hai 93) được đỡ bởi đầu ở phía kia của đế giữ (71), đối diện với đầu vận đai ốc (80) để kẹp khung xe vào giữa (10) từ phía kia theo chiều trái-phải, và thực hiện các thao tác lắp chặt cùng với đầu vận đai ốc (80). Cơ cấu chấp hành đầu cuối này có kết cấu để có thể vận chuyển khung xe (10) sau khi đã trải qua thao tác lắp chặt đến dây chuyền xử lý tiếp theo (300) nhờ tay đòn (65) được dẫn động ở trạng thái giữ khung xe (10) theo chiều trái-phải bởi đầu vận đai ốc (80) và phần ép theo chiều dọc trục.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến robot lắp khung xe để thực hiện thao tác lắp chặt khung xe của xe máy và phương pháp lắp ráp khung xe.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong quá trình sản xuất xe máy, sau khi chế tạo khung xe bằng cách ghép động cơ và khung, các bộ phận ngoại vi có thể được lắp lên khung xe này. Ví dụ, các công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số H03-38480, H11-104926 và H01-17867 đã bộc lộ công nghệ liên quan đến việc ghép động cơ và khung. Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số H03-38480 bộc lộ một thiết bị để lắp ráp cụm chạc trước bằng cách thực hiện, nhờ robot, việc lắp chặt bu lông hay các chi tiết tương tự và trực trước đã được lắp tạm thời với nhau, và sau đó vận chuyển đến khung xe ở trạng thái bán hoàn thành. Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số H11-104926, bộc lộ một thiết bị mà, sau khi đặt động cơ lên khung thân xe và ghép bằng các bu lông ở bước lắp ráp khung chính, thì sẽ lắp chạc trước cùng với bánh trước và đòn lắc sau cùng với bánh sau vào khung chính ở bước lắp bánh xe. Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số H01-17867 bộc lộ một thiết bị để treo khung có động cơ đã được lắp cố định trên đó và vận chuyển đến một dây chuyền riêng biệt sau thao tác ghép động cơ và khung, và sau đó các quy trình tiếp theo được thực hiện trên một dây chuyền khác với dây chuyền ghép động cơ và khung.

Như được thể hiện trong các công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số H03-38480 và H11-104926, cần phải thực hiện thao tác lắp chặt nhờ sử dụng các bu lông, v.v. khi lắp ráp khung và lắp cố định động cơ. Theo quan điểm tiết kiệm công lao động, tốt hơn là các thao tác lắp chặt này cũng cần phải được thực hiện tự động nhờ robot hoặc các thiết bị tương tự. Để có thể tự động hóa, cần phải đảm bảo được một khoảng không để bố trí các robot nhằm thực hiện các thao tác lắp chặt. Ở đây, trong trường hợp lắp đặt các bộ phận ngoại vi, v.v. trên một dây chuyền khác với dây chuyền tạo hình khung xe, cần phải trang bị thêm thiết bị vận chuyển khung xe để

thực hiện việc vận chuyển giữa các dây chuyền này. Ngoài các robot để thực hiện các thao tác lắp chặt, cũng cần có khoảng không để bố trí thiết bị vận chuyển. Liên quan đến vấn đề này, cũng trong thiết bị được bộc lộ trong công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số H01-17867, thiết bị để vận chuyển khung cần được vận chuyển giữa các dây chuyền trở nên có kích thước lớn và do vậy, có nhược điểm là đi kèm với việc tự động hóa thì thiết bị lắp ráp khung xe sẽ có kích thước lớn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất robot lắp khung xe mà cho phép thực hiện theo cách có hiệu quả các thao tác lắp chặt khung xe của xe máy và vận chuyển khung xe sau khi đã trải qua thao tác lắp chặt, cũng như có thể thực hiện được việc tiết kiệm khoảng không, và phương pháp lắp ráp khung xe.

Để đạt được mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất robot lắp khung xe (ví dụ, robot lắp chặt/vận chuyển 61 sẽ được mô tả dưới đây) dùng cho xe máy để thực hiện thao tác lắp chặt khung xe (ví dụ, khung xe 10 sẽ được mô tả dưới đây), bao gồm: tay đòn (ví dụ, tay đòn 65 sẽ được mô tả dưới đây); và cơ cấu chấp hành đầu cuối (ví dụ, cơ cấu chấp hành đầu cuối 70 sẽ được mô tả dưới đây) nằm trên tay đòn, trong đó cơ cấu chấp hành đầu cuối bao gồm: đế giữ (ví dụ, đế giữ 71 sẽ được mô tả dưới đây) được bố trí trên đầu ngoài của tay đòn này, và được tạo ra có hình dạng gần như hình chữ U để kẹp khung xe vào giữa theo chiều trái-phải; cơ cấu lắp chặt (ví dụ, đầu vặn đai ốc 80 sẽ được mô tả dưới đây) mà được đỡ bởi đầu ở một phía của đế giữ, và thực hiện thao tác lắp chặt khung xe từ một phía theo chiều trái-phải; và phần ép theo chiều dọc trục (ví dụ, phần ép theo chiều dọc trục thứ nhất 92 và phần ép theo chiều dọc trục thứ hai 93 sẽ được mô tả dưới đây) mà được đỡ bởi đầu ở phía kia của đế giữ, đối diện với cơ cấu lắp chặt để kẹp khung xe vào giữa từ phía kia theo chiều trái-phải, và thực hiện thao tác lắp chặt nhờ cơ cấu lắp chặt, và trong đó robot này có thể vận chuyển khung xe sau khi đã trải qua thao tác lắp chặt đến vị trí định trước nhờ tay đòn được dẫn động ở trạng thái giữ khung xe bởi cơ cấu lắp chặt và phần ép theo chiều dọc trục theo chiều trái-phải.

Do có thể khiến cho các robot thực hiện thao tác lắp chặt và thao tác vận chuyển theo cách hiệp đồng, có thể thực hiện được việc tiết kiệm khoảng không bố trí

thiết bị để lắp ráp khung xe. Ngoài ra, do khung xe có thể được vận chuyển một cách trơn tru đến quy trình tiếp theo (ví dụ, dây chuyền xử lý tiếp theo 300) sau khi thực hiện thao tác lắp chặt, nên có thể cải thiện được theo cách có hiệu quả hiệu suất sản xuất xe máy.

Tốt hơn, nếu cơ cấu lắp chặt là đầu vận đai ốc và bao gồm: ổ cắm thứ nhất (ví dụ, ổ cắm thứ nhất 83 sẽ được mô tả dưới đây) được tạo ra có dạng hình trụ và có đầu ngoài có hình dạng tương ứng với hình dạng của chi tiết lắp thứ nhất (ví dụ, đai ốc của trục xoay 211, trục trước 233 và trục sau 243 sẽ được mô tả dưới đây) là đối tượng cần lắp chặt; và ổ cắm thứ hai (ví dụ, ổ cắm thứ hai 84 sẽ được mô tả dưới đây) có đầu ngoài có hình dạng tương ứng với hình dạng của chi tiết lắp thứ hai (ví dụ, đai ốc của bu lông treo 210 sẽ được mô tả dưới đây) có kích thước nhỏ hơn chi tiết lắp thứ nhất, và được bố trí ở bên trong ổ cắm thứ nhất, và ổ cắm thứ hai có kết cấu để có thể nhô ra và thụt vào giữa vị trí nhô ra mà ở đó nó nhô ra khỏi đầu ngoài của ổ cắm thứ nhất, và vị trí thụt vào mà ở đó nó thụt vào trong ổ cắm thứ nhất.

Nhờ đó, có thể hoàn tất một loạt thao tác lắp chặt mà không cần thực hiện thao tác thay thế ổ cắm, ngay cả trong trường hợp lắp cố định các chi tiết lắp có kích thước khác nhau và do vậy, thời gian cần cho việc thực hiện thao tác lắp chặt có thể được rút ngắn hơn nữa. Ngoài ra, do ổ cắm thứ hai có kết cấu để lắp vào được bên trong ổ cắm thứ nhất, nên có thể liên kết theo cách nhỏ gọn kết cấu dùng để chuyển đổi các ổ cắm.

Tốt hơn, nếu hai tay đòn (ví dụ, các tay đòn 65 của robot lắp chặt/vận chuyển phía trước 61a và robot lắp chặt/vận chuyển phía sau 61b sẽ được mô tả dưới đây) mà cơ cấu chấp hành đầu cuối được lắp trên đó được bố trí song song nhau dọc theo hướng trước-sau, ở một phía theo chiều trái-phải của khung xe, nghĩa là ở vị trí thực hiện thao tác lắp chặt.

Do vậy, có thể đồng thời thực hiện các thao tác lắp chặt bởi hai tay đòn và do vậy, thời gian lắp ráp có thể được rút ngắn hơn nữa. Ngoài ra, do khung xe có thể được giữ ở trạng thái cân bằng cao ở hai vị trí theo hướng trước-sau, nên có thể thực hiện thao tác vận chuyển theo cách ổn định hơn.

Ngoài ra, sáng chế đề cập đến phương pháp lắp ráp khung xe (ví dụ, khung xe 10 sẽ được mô tả dưới đây) của xe máy, bao gồm: bước lắp chặt để thực hiện thao tác

lắp chặt khung xe nhờ cơ cấu lắp chặt (80) và phân ép theo chiều dọc trục (92, 93) của robot lắp khung xe (ví dụ, robot lắp chặt/vận chuyển 61 sẽ được mô tả dưới đây); và bước vận chuyển là việc giữ khung xe sau khi đã trải qua thao tác lắp chặt, và vận chuyển đến vị trí định trước nhờ cơ cấu lắp chặt (80) và phân ép theo chiều dọc trục (92, 93) của robot lắp khung xe.

Do có thể khiến cho các robot thực hiện thao tác lắp chặt và thao tác vận chuyển theo cách hiệp đồng, có thể thực hiện được việc tiết kiệm khoảng không bố trí thiết bị để lắp ráp khung xe. Ngoài ra, do khung xe có thể được vận chuyển một cách trơn tru đến quy trình tiếp theo sau khi thực hiện thao tác lắp chặt, nên có thể cải thiện theo cách có hiệu quả hiệu suất sản xuất xe máy.

Tốt hơn, nếu robot lắp khung xe bao gồm các loại cụm lắp chặt (ví dụ, ổ cắm thứ nhất 83 và ổ cắm thứ hai 84 sẽ được mô tả dưới đây) mà tương ứng với các chi tiết lắp có kích thước khác nhau (ví dụ, các đai ốc của bu lông treo 210, trục chốt xoay 211, trục trước 233 và trục sau 243 sẽ được mô tả dưới đây), và robot lắp khung xe kẹp các cụm lắp chặt tùy theo chi tiết lắp vốn là đối tượng cần lắp chặt khi thực hiện thao tác lắp chặt này.

Nhờ đó, có thể hoàn tất một loạt thao tác lắp chặt mà không cần thực hiện thao tác thay thế cơ cấu lắp chặt, ngay cả trong trường hợp lắp cố định các chi tiết lắp có kích thước khác nhau. Ngoài ra, thời gian lắp ráp có thể được rút ngắn hơn nữa do thời gian để thực hiện việc thay đổi các cơ cấu lắp chặt cũng có thể được rút ngắn.

Tốt hơn, nếu khung xe sau khi đã trải qua thao tác lắp chặt đã được vận chuyển đến vị trí định trước ở bước vận chuyển bằng cách giữ phần trục (ví dụ, trục trước 233 sẽ được mô tả dưới đây) của bánh trước (ví dụ, bánh trước 232 sẽ được mô tả dưới đây) của khung xe theo chiều trái-phải của khung thân xe, và giữ phần trục (ví dụ, trục sau 243 sẽ được mô tả dưới đây) của bánh sau (ví dụ, bánh sau 242 sẽ được mô tả dưới đây) theo chiều trái-phải.

Do vậy, có thể vận chuyển theo cách ổn định khung xe nhờ việc kẹp bánh trước và bánh sau của khung xe với độ cân bằng cao.

Theo sáng chế, có thể tạo ra robot lắp khung xe và phương pháp lắp ráp khung xe mà có thể thực hiện theo cách có hiệu quả thao tác lắp chặt khung xe của xe máy và

vận chuyển của khung xe sau khi đã trải qua thao tác lắp chặt, cũng như có thể thực hiện được việc tiết kiệm khoảng không.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là hình vẽ thể hiện dưới dạng sơ đồ cấu tạo tổng thể của hệ thống sản xuất xe máy theo một phương án của sáng chế;

FIG.2 là hình vẽ thể hiện khung thân xe được sản xuất bởi hệ thống sản xuất xe máy theo phương án này;

FIG.3 là hình vẽ thể hiện trạng thái của khung chính mà môđun trước đã được lắp vào đó và môđun sau đang được vận chuyển đến thiết bị lắp ráp khung xe;

FIG.4 là sơ đồ thể hiện trình tự công việc từ khi hình thành khung xe nhờ thiết bị lắp ráp khung xe cho đến khi vận chuyển nó đến thiết bị lắp chặt;

FIG.5 là hình vẽ thể hiện trạng thái mà thao tác lắp chặt khung xe đang được thực hiện bởi hai robot;

FIG.6 là hình vẽ thể hiện trạng thái của khung xe đang được chuyển đi bởi hai robot;

FIG.7 là hình vẽ phóng to thể hiện cơ cấu chấp hành đầu cuối theo phương án này;

FIG.8 là hình vẽ phóng to thể hiện đầu vận đai ốc theo phương án này; và

FIG.9 là sơ đồ thể hiện trình tự thực hiện thao tác lắp chặt và thao tác chuyển đi bởi hai robot.

Mô tả chi tiết phương án ưu tiên thực hiện sáng chế

Robot lắp khung xe theo một phương án được ưu tiên mà phương pháp lắp ráp khung xe của xe máy theo sáng chế được áp dụng trên đó sẽ được mô tả dưới đây có dựa vào các hình vẽ. Cần phải nhận thấy rằng các từ chỉ hướng như phía trước - phía sau và bên trái - bên phải dùng trong phần mô tả dưới đây biểu thị các hướng được nhìn theo chiều của người vận hành xe máy.

FIG.1 là hình vẽ thể hiện dưới dạng sơ đồ cấu tạo tổng thể của hệ thống sản xuất xe máy 1 theo một phương án của sáng chế. FIG.2 là hình vẽ thể hiện khung xe

10 được sản xuất bởi hệ thống sản xuất xe máy 1 theo phương án này. Hệ thống sản xuất xe máy 1 theo phương án này được dùng để lắp ráp khung xe 10 của xe máy và chuyển đến dây chuyền xử lý tiếp theo 300 mà ở đó việc xử lý tiếp theo được thực hiện.

Trước hết, khung xe 10 được sản xuất bởi hệ thống sản xuất xe máy 1 sẽ được mô tả dưới đây. Như được thể hiện trên FIG.2, cấu tạo cơ bản của khung xe 10 bao gồm khung chính 11, môđun trước 12, môđun sau 13 và động cơ 15.

Khung chính 11 dùng làm đế của khung xe 10, và động cơ 15 được lắp trên đó. Khung chính 11 theo phương án này kẹp động cơ 15 theo hướng trước-sau nhờ phần đỡ động cơ phía trước 201 được bố trí ở phía trước của khung chính 11, và phần đỡ động cơ phía sau 202 được bố trí ở phía sau của nó. Phần đỡ động cơ phía trước 201 và phần đỡ động cơ phía sau 202 được bố trí với một khoảng hở theo hướng trước-sau phù hợp với kích thước theo hướng trước-sau của động cơ 15, và hai phần này được bố trí theo cách kéo dài theo hướng xuống dưới về phía sau. Theo phương án này, động cơ 15 được lắp cố định vào khung chính 11 nhờ ba bu lông treo 210.

Môđun trước 12 là một môđun giảm xóc dùng để đỡ bánh trước 232 được bố trí ở phía trước. Cấu tạo cơ bản của môđun trước 12 bao gồm các chạc trước 231, bánh trước 232 được đỡ bởi các chạc trước 231, và trục trước 233 dùng làm trục của bánh trước 232.

Môđun sau 13 là môđun bánh xe đỡ bánh sau 242 được bố trí ở phía sau. Cấu tạo cơ bản của môđun sau 13 bao gồm đòn lắc 241, bánh sau 242 được đỡ bởi đòn lắc 241, và trục sau 243 dùng làm trục của bánh sau 242. Môđun sau 13 được ghép với khung chính 11 thông qua trục xoay 211.

Khung xe 10 có cấu tạo cơ bản như được mô tả trên đây. Tiếp theo, hệ thống sản xuất xe máy 1 để thực hiện việc lắp ráp khung xe 10 này sẽ được mô tả dưới đây. Như được thể hiện trên FIG.1, các thiết bị cơ bản của hệ thống sản xuất xe máy 1 bao gồm thiết bị lắp ráp khung chính 101, thiết bị ghép khung 102, thiết bị lắp ráp môđun sau 103, thiết bị lắp ráp khung xe 104, và thiết bị lắp chặt 105.

Trước hết, thiết bị lắp ráp khung chính 101 sẽ được mô tả dưới đây. Bộ gá giữ khung chính 20 và cơ cấu ép 24 được bố trí trên thiết bị lắp ráp khung chính 101.

Khung chính 11 đã được chế tạo trong quy trình trước đó được người vận hành cấp đến bộ gá giữ khung chính 20. Bộ gá giữ khung chính 20 theo phương án này bao gồm: tấm đế 21, các bộ phận khóa khung 22 được bố trí ở hai phía bên của tấm đế 21, và cơ cấu lắp đặt cần lái 23.

Tấm đế 21 có kết cấu để có thể quay được theo phương nằm ngang (theo mũi tên trên FIG.1). Một mặt bên của tấm đế 21 hướng về phía bên của robot thứ hai 32 sẽ được mô tả dưới đây, và khung chính 11 được cấp đến bộ phận khóa khung 22 trên mặt bên ở phía kia của tấm đế 21. Bộ phận khóa khung 22 theo phương án này khóa khung chính 11 ở trạng thái lộn ngược theo phương thẳng đứng. Tấm đế 21 được tạo kết cấu sao cho tấm đế 21 quay 180 độ khi người vận hành kích hoạt nút vận hành không được minh họa, và mặt bên có khung chính 11 nằm trên đó hướng về phía bên của robot thứ hai 32. Cần phải nhận thấy rằng khung chính 11 được cấp bởi người vận hành là khung chính 11 chưa hoàn chỉnh mà trực lái, v.v. chưa được lắp đặt trên đó.

Cơ cấu lắp đặt cần lái 23 là một cơ cấu để lắp trực lái lên khung chính 11 đang bị khóa trong bộ phận khóa khung 22.

Cơ cấu ép 24 là cơ cấu để ép bi thép lên khung chính 11. Cơ cấu ép 24 được bố trí ở phía bên của robot thứ hai 32 của bộ gá giữ khung chính 20.

Theo phương án này, thao tác lắp ráp khung chính 11 mà sẽ được gửi đến quy trình tiếp theo được thực hiện bởi thiết bị lắp ráp khung chính 101. Bi thép được ép nhờ cơ cấu ép 24 ở trạng thái mà bộ phận khóa khung 22 có khung chính 11 được khóa trên đó hướng về phía robot thứ hai 32. Sau khi ép bi thép, thao tác lắp đặt trực lái được thực hiện bởi cơ cấu lắp đặt cần lái 23. Khung chính 11 nhờ đó đạt đến trạng thái sẵn sàng được gửi đến quy trình tiếp theo.

Tiếp theo, thiết bị ghép khung 102 sẽ được mô tả dưới đây. Cụm vận chuyển môđun trước 41 và cụm vận chuyển chi tiết ghép 42 được nối với thiết bị ghép khung 102. Ngoài ra, robot thứ nhất 31, robot thứ hai 32, cơ cấu lắp trực trước 55 và robot thứ ba 33 được bố trí trên thiết bị ghép khung 102.

Cụm vận chuyển môđun trước 41 là một băng tải để vận chuyển môđun trước 12 trong đó bánh trước 232 đã được lắp vào các chạc trước 231 trong quy trình trước đó. Cụm vận chuyển chi tiết ghép 42 là một băng tải để vận chuyển các bộ phận nhằm

ghép môđun trước 12 và khung chính 11. Theo phương án này, các bộ phận như cầu nối trên 235 được vận chuyển đến thiết bị ghép khung 102 nhờ cụm vận chuyển chi tiết ghép 42.

Robot thứ nhất 31 được bố trí bên cạnh phía bên của thiết bị ghép khung 102 của cụm vận chuyển môđun trước 41. Robot thứ nhất 31 bao gồm tay đòn có các khớp nối và cơ cấu chấp hành đầu cuối lắp trên đầu ngoài của tay đòn này. Cơ cấu chấp hành đầu cuối của robot thứ nhất 31 có cơ cấu giữ, và robot thứ nhất 31 chuyển môđun trước 12 vốn được vận chuyển tới nhờ cụm vận chuyển môđun trước 41 đến vị trí lắp ráp của thiết bị ghép khung 102.

Robot thứ hai 32 được bố trí giữa thiết bị lắp ráp khung chính 101 và thiết bị ghép khung 102. Robot thứ hai 32 bao gồm tay đòn có các khớp nối và cơ cấu chấp hành đầu cuối lắp trên đầu ngoài của tay đòn này. Cơ cấu chấp hành đầu cuối của robot thứ hai 32 có cơ cấu giữ, và robot thứ hai 32 tiếp nhận khung chính 11 từ bộ gá giữ khung chính 20, và chuyển khung chính 11 đến thiết bị ghép khung 102.

Cơ cấu lắp trực trước 55 lắp trực trước 233 vào môđun trước 12 mà đã được chuyển đến vị trí lắp ráp của thiết bị ghép khung 102.

Robot thứ ba 33 nằm bên cạnh cụm vận chuyển môđun trước 41, và được bố trí giữa thiết bị ghép khung 102 và robot thứ nhất 31. Robot thứ ba 33 bao gồm tay đòn có các khớp nối, và cơ cấu chấp hành đầu cuối lắp trên đầu ngoài của tay đòn này. Cơ cấu chấp hành đầu cuối của robot thứ ba 33 có cơ cấu giữ, và robot thứ ba 33 chuyển cầu nối trên 235 vốn được vận chuyển tới nhờ cụm vận chuyển chi tiết ghép 42 đến vị trí lắp ráp của thiết bị ghép khung 102.

Theo phương án này, khung chính 11 và môđun trước 12 được ghép với nhau nhờ thiết bị ghép khung 102 theo cách sau. Trực trước 233 được lắp bởi cơ cấu lắp trực trước 55 vào môđun trước 12 mà đã được đặt ở vị trí lắp ráp nhờ robot thứ nhất 31. Tiếp theo, các chạc trước 231 của môđun trước 12 được lắp vào vị trí lắp của khung chính 11, và khung chính 11 được lắp vào môđun trước 12. Robot thứ ba 33 lắp cầu nối trên 235 ở trạng thái mà môđun trước 12 đã được lắp vào khung chính 11, nhờ đó khung chính 11 và môđun trước 12 được ghép với nhau. Cần phải nhận thấy rằng robot thứ nhất 31 thực hiện việc lắp tạm thời trực trước 233 song song với thao tác lắp

chặt cầu nối trên 235 này. Trước khi động cơ 15 được lắp cố định, do môđun trước 12 đã được ghép với khung chính 11, nên có thể thực hiện việc điều chỉnh về vị trí một cách dễ dàng hơn so với trường hợp ghép môđun trước 12 vào khung chính 11 mà động cơ 15 đã được lắp trên đó, và do vậy, có thể thực hiện thao tác ghép bằng các robot một cách trơn tru.

Tiếp theo, thiết bị lắp ráp môđun sau 103 sẽ được mô tả dưới đây. Cụm vận chuyển các bộ phận của môđun sau 47 được nối với thiết bị lắp ráp môđun sau 103. Ngoài ra, robot thứ tư 34, robot thứ năm 35 và cơ cấu lắp trực sau 56 được bố trí trên thiết bị lắp ráp môđun sau 103.

Cụm vận chuyển các bộ phận của môđun sau 47 là một băng tải để vận chuyển các bộ phận mà cấu thành môđun sau 13 đã được chế tạo trong quy trình trước đó. Theo phương án này, đòn lắc 241 và bánh sau 242 được vận chuyển đến thiết bị lắp ráp môđun sau 103 nhờ cụm vận chuyển các bộ phận của môđun sau 47. Ngoài ra, chiều vận chuyển của cụm vận chuyển các bộ phận của môđun sau 47 cùng chiều với chiều vận chuyển của cụm vận chuyển môđun trước 41 với thiết bị lắp ráp khung xe 104 nằm xen giữa.

Robot thứ tư 34 được bố trí bên cạnh phía bên của thiết bị lắp ráp môđun sau 103 của cụm vận chuyển các bộ phận của môđun sau 47. Robot thứ tư 34 bao gồm tay đòn có các khớp nối, và cơ cấu chấp hành đầu cuối lắp trên đầu ngoài của tay đòn này. Robot thứ tư 34 chuyển bánh sau 242, đã được vận chuyển đến nhờ cụm vận chuyển các bộ phận của môđun sau 47, đến vị trí lắp ráp của thiết bị lắp ráp môđun sau 103.

Robot thứ năm 35 nằm bên cạnh cụm vận chuyển các bộ phận của môđun sau 47, và được bố trí giữa thiết bị lắp ráp môđun sau 103 và robot thứ tư 34. Robot thứ năm 35 bao gồm tay đòn có các khớp nối, và cơ cấu chấp hành đầu cuối lắp trên đầu ngoài của tay đòn này. Cơ cấu chấp hành đầu cuối của robot thứ năm 35 có cơ cấu giữ, và robot thứ năm 35 chuyển đòn lắc mà đã được vận chuyển đến nhờ cụm vận chuyển các bộ phận của môđun sau 47 đến vị trí lắp ráp của thiết bị lắp ráp môđun sau 103, và lắp vào bánh sau được chuyển đến bởi robot thứ tư 34.

Cơ cấu lắp trực sau 56 lắp trực sau 243 vào bánh sau 242, mà đòn lắc 241 đã được đặt trên đó, ở vị trí lắp ráp của thiết bị lắp ráp môđun sau 103.

Theo phương án này, môđun sau 13 được lắp ráp nhờ thiết bị lắp ráp môđun sau 103 theo cách sau. Robot thứ năm 35 đặt đòn lắc 241 từ phía trên so với bánh sau 242 mà đã được đặt ở vị trí lắp ráp nhờ robot thứ tư 34. Tiếp theo, robot thứ năm 35 thực hiện việc thay đổi tư thế để hướng đầu ngoài của đòn lắc 241 ở vị trí lắp ráp về phía bên của thiết bị lắp ráp khung xe 104. Ở trạng thái này, trục sau 243 được luồn vào trong môđun sau 13 nhờ cơ cấu lắp trục sau 56, và việc lắp tạm thời trục sau 243 được thực hiện bởi robot thứ năm 35.

Tiếp theo, thiết bị lắp ráp khung xe 104 sẽ được mô tả dưới đây. FIG.3 là hình vẽ thể hiện trạng thái của khung chính 11 mà môđun trước 12 đã được ghép vào đó và môđun sau 13 đã được vận chuyển đến thiết bị lắp ráp khung xe 104.

Như được thể hiện trên FIG.3, cụm vận chuyển khung xe 45, cụm vận chuyển khung đã được ghép 46 và cụm vận chuyển môđun sau 50 được bố trí trên thiết bị lắp ráp khung xe 104.

Cụm vận chuyển khung xe 45 là một băng tải để vận chuyển khung xe 10 đã được lắp ráp bởi thiết bị lắp ráp khung xe 104. Theo phương án này, động cơ 15, được cấp từ phía trước cụm vận chuyển khung xe 45, được vận chuyển đến vị trí lắp ráp của thiết bị lắp ráp khung xe 104. Đầu ở phía sau cụm vận chuyển khung xe 45 được nối với thiết bị lắp chặt 105 sẽ được mô tả sau.

Cụm vận chuyển khung đã được ghép 46 vận chuyển khung chính 11 mà môđun trước 12 đã được lắp trên đó nhờ thiết bị ghép khung 102 đến thiết bị lắp ráp khung xe 104. Cụm vận chuyển khung đã được ghép 46 theo phương án này bao gồm cơ cấu treo 51, và cụm dẫn môđun trước 52. Cơ cấu treo 51 giữ từ phía trên khung chính 11 mà môđun trước 12 đã được lắp vào đó. Cụm dẫn môđun trước 52 là một thanh dẫn hướng nối thẳng giữa thiết bị ghép khung 102 và thiết bị lắp ráp khung xe 104. Việc vận chuyển từ thiết bị ghép khung 102 đến thiết bị lắp ráp khung xe 104 được thực hiện ở trạng thái giữ phần trên của khung chính 11 nhờ cơ cấu treo 51, và dẫn hướng phần dưới của môđun trước 12 trên cụm dẫn môđun trước 52.

Cụm vận chuyển môđun sau 50 là một băng tải để vận chuyển môđun sau 13 đã được lắp ráp bởi thiết bị lắp ráp môđun sau 103 đến thiết bị lắp ráp khung xe 104.

Cụm vận chuyển môđun sau 50 theo phương án này bao gồm cụm dẫn môđun

sau 53, và cơ cấu chuyển theo cách trượt 54. Cụm dẫn môđun sau 53 là một thanh dẫn hướng nổi thẳng giữa vị trí lắp ráp của thiết bị lắp ráp môđun sau 103 và vị trí lắp ráp của thiết bị lắp ráp khung xe 104. Cơ cấu chuyển theo cách trượt 54 có kết cấu để có thể khóa đòn lắc 241 của môđun sau 13, và có kết cấu để có thể dịch chuyển giữa thiết bị lắp ráp môđun sau 103 và thiết bị lắp ráp khung xe 104 dọc theo cụm dẫn môđun sau 53. Việc vận chuyển từ thiết bị lắp ráp môđun sau 103 đến thiết bị lắp ráp khung xe 104 được thực hiện bằng cách dịch chuyển cơ cấu chuyển theo cách trượt 54 đang khóa vào môđun sau 13. Cần phải nhận thấy rằng môđun sau 13 trong quá trình vận chuyển nằm ở trạng thái duy trì tư thế mà đầu ngoài của đòn lắc 241 hướng về phía bên của thiết bị lắp ráp khung xe 104 nhờ cơ cấu chuyển theo cách trượt 54. Nhờ đó không cần phải thay đổi nhiều tư thế của môđun sau 13 ở vị trí định trước của thiết bị lắp ráp khung xe 104, và nó có thể dịch chuyển theo cách trơn tru đến quy trình tiếp theo.

Mối tương quan về cách bố trí giữa cụm vận chuyển khung xe 45, cụm vận chuyển khung đã được ghép 46 và cụm vận chuyển môđun sau 50 sẽ được mô tả dưới đây. Theo phương án này, cụm vận chuyển khung xe 45 được bố trí ở chính giữa cụm vận chuyển môđun trước 41 và cụm vận chuyển các bộ phận của môđun sau 47. Chiều vận chuyển của khung xe 10 là chiều song song với chiều vận chuyển của cụm vận chuyển môđun trước 41 và cụm vận chuyển các bộ phận của môđun sau 47. Ngoài ra, cụm dẫn môđun trước 52 của cụm vận chuyển khung đã được ghép 46 và cụm dẫn môđun sau 53 của cụm vận chuyển môđun sau 50 được bố trí gần như trên cùng một đường thẳng theo cách kẹp thiết bị lắp ráp khung xe 104 vào giữa.

Theo cách nêu trên, hệ thống sản xuất xe máy 1 theo phương án này được bố trí sao cho các bộ phận mà cấu thành khung xe 10 được gom lại trên thiết bị lắp ráp khung xe 104. Nhờ đó, có thể bố trí theo cách tập trung thiết bị lắp ráp khung chính 101 như các robot để thực hiện từng quy trình (từ robot thứ nhất 31 đến robot thứ năm 35) và bộ gá giữ khung chính 20 trong khoảng không được bao quanh bởi cụm vận chuyển khung đã được ghép 46 và cụm vận chuyển môđun sau 50, nhờ đó, có thể thực hiện được việc sử dụng khoảng không theo cách có hiệu quả.

Ngoài ra, theo phương án này, thao tác ghép khung chính 11 và môđun trước 12 nhờ thiết bị ghép khung 102 và thao tác lắp ráp môđun sau 13 nhờ thiết bị lắp ráp

môđun sau 103 được thực hiện đồng thời. Nhờ đó, có thể thực hiện theo cách có hiệu quả việc cấp các bộ phận dùng để tạo hình khung xe 10 đến thiết bị lắp ráp khung xe 104.

Tiếp theo, quy trình lắp ráp khung xe 10 trên thiết bị lắp ráp khung xe 104 sẽ được mô tả dưới đây. FIG.4 là sơ đồ thể hiện quy trình từ khi tạo hình khung xe 10 trên thiết bị lắp ráp khung xe 104 đến khi vận chuyển đến thiết bị lắp ráp 105.

Như được thể hiện trên FIG.4, động cơ 15 được cấp đến thiết bị lắp ráp khung xe 104 nhờ cụm vận chuyển khung xe 45 (bước S101).

Tiếp theo, khung chính 11 mà môđun trước 12 đã được ghép vào đó được chuyển đến vị trí lắp ráp của thiết bị lắp ráp khung xe 104 (bước S102). Theo phương án này, cơ cấu treo 51 vận chuyển khung chính 11 này đến vị trí lắp ráp, đồng thời duy trì tư thế mà đầu sau của khung chính 11 nghiêng lên phía trên ở vị trí lắp ráp. Trước khi đến vị trí lắp ráp của thiết bị lắp ráp khung xe 104, cơ cấu treo 51 hạ thấp đầu sau của khung chính 11, và đặt khung chính 11 lên trên động cơ 15 (theo mũi tên trên FIG.3). Bằng cách làm cho tư thế của khung chính 11 nằm nghiêng theo cách này khi lắp khung chính 11 lên động cơ 15, có thể vận chuyển khung chính 11 đến vị trí lắp ráp, mà không làm cho phần đỡ động cơ phía trước 201 và phần đỡ động cơ phía sau 202 va chạm với động cơ 15.

Cùng với việc chuyển khung chính 11 (bước S102), môđun sau 13 được chuyển đến vị trí lắp ráp của thiết bị lắp ráp khung xe 104 (bước S103). Theo phương án này, môđun sau 13 được chuyển đến bởi cơ cấu chuyển theo cách trượt 54 đến vị trí lắp ráp của thiết bị lắp ráp khung xe 104 ở trạng thái mà đầu ngoài của đòn lắc 241 hướng theo phương nằm ngang. Cần phải nhận thấy rằng việc đặt môđun sau 13 lên cơ cấu chuyển theo cách trượt 54 được thực hiện đồng thời với việc nghiêng đầu ngoài của đòn lắc 241 về phía thiết bị lắp ráp khung xe 104 trong quy trình lắp ráp môđun sau 13 nêu trên. Nhờ đó, có thể bắt đầu việc vận chuyển đến thiết bị lắp ráp khung xe 104 ngay sau khi hoàn tất việc lắp ráp môđun sau 13.

Các thao tác ở bước S102 và S103 được thực hiện đồng thời. Nhờ đó, có thể rút ngắn thời gian để tập hợp khung chính 11 mà môđun trước 12 đã được ghép vào đó và môđun sau 13 đến vị trí lắp ráp và do vậy, hiệu suất lắp ráp có thể được cải thiện.

Theo phương án này, khi khung chính 11 mà môđun trước 12 đã được ghép vào đó và môđun sau 13 được vận chuyển đến vị trí lắp ráp của thiết bị lắp ráp khung xe 104, thao tác lắp chặt tạm thời khung xe 10 được thực hiện bởi người vận hành. Việc lắp bu lông treo 210 ở phía trước, bu lông treo 210 trên phần trên phía sau, bu lông treo 210 trên phần dưới phía sau và trục chốt xoay 211 được thực hiện bởi người vận hành, nhờ đó động cơ 15 và môđun sau 13 lắp tạm thời vào khung chính 11. Khi các thao tác này được hoàn tất, người vận hành báo cho hệ thống sản xuất xe máy 1 về việc thao tác đã được thực hiện xong nhờ nút hoàn tất thao tác (không được minh họa trên các hình vẽ) (bước S104).

Khi các thao tác của người vận hành đã được hoàn tất (bước S104), hệ thống sản xuất xe máy 1 bắt đầu vận chuyển khung xe 10 (bước S105). Theo phương án này, khung xe 10 đã được lắp tạm thời bởi thiết bị lắp ráp khung xe 104 được vận chuyển đến thiết bị lắp chặt 105 nhờ cụm vận chuyển khung xe 45. Nói cách khác, chiều trước-sau của khung xe 10 được vận chuyển ở trạng thái hướng theo chiều vuông góc với chiều vận chuyển. Theo phương án này, khung xe 10 được vận chuyển đến mà không cần phải thay đổi tư thế của nó, do chiều trước-sau của khung xe 10 hướng theo chiều vuông góc với chiều vận chuyển trong giai đoạn đã được lắp tạm thời bởi thiết bị lắp ráp khung xe 104.

Tiếp theo, thiết bị lắp chặt 105 sẽ được mô tả dưới đây. Hai robot lắp chặt/vận chuyển 61 được bố trí như là các robot lắp khung xe trên thiết bị lắp chặt 105. Hai robot lắp chặt/vận chuyển 61 được bố trí song song nhau dọc theo hướng trước-sau ở một phía theo chiều trái-phải của khung xe 10 vốn là đối tượng cần được lắp chặt. Cần phải nhận thấy rằng hai robot lắp chặt/vận chuyển 61 có cùng cấu tạo; tuy nhiên, trong phần mô tả dưới đây, chúng có thể được mô tả theo cách mà robot lắp chặt/vận chuyển 61 được bố trí ở phía trước được gọi là robot lắp chặt/vận chuyển phía trước 61a, và robot lắp chặt/vận chuyển 61 được bố trí ở phía sau được gọi là robot lắp chặt/vận chuyển phía sau 61b.

Hai robot lắp chặt/vận chuyển 61 kết hợp với nhau để thực hiện thao tác vận chuyển nhằm vận chuyển khung xe 10 đến băng tải của quy trình tiếp theo sau khi thực hiện xong các thao tác lắp chặt các bu lông treo 210, trục chốt xoay 211, trục trước 233 và trục sau 243. Cấu tạo chi tiết của robot lắp chặt/vận chuyển 61 này sẽ

được mô tả dưới đây. FIG.5 là hình vẽ thể hiện trạng thái mà thao tác lắp chặt khung xe 10 đang được thực hiện bởi hai robot lắp chặt/vận chuyển 61. Cần phải nhận thấy rằng FIG.5 là hình vẽ phối cảnh nhìn từ phía trước cụm vận chuyển khung xe 45, và không minh họa cụm vận chuyển khung xe 45. FIG.6 là hình vẽ thể hiện trạng thái của khung xe 10 đang được vận chuyển bởi hai robot lắp chặt/vận chuyển 61. FIG.7 là hình vẽ phóng to thể hiện cơ cấu chấp hành đầu cuối 70 của robot lắp chặt/vận chuyển 61. FIG.8 là hình vẽ phóng to thể hiện đầu vận đai ốc 80 theo phương án này.

Như được thể hiện trên FIG.5 và FIG.6, robot lắp chặt/vận chuyển 61 bao gồm tay đòn 65 có các khớp nối, và cơ cấu chấp hành đầu cuối 70 lắp trên đầu ngoài của tay đòn 65 này.

Cơ cấu chấp hành đầu cuối 70 lắp trên robot lắp chặt/vận chuyển 61 theo phương án này bao gồm đế giữ 71, đầu vận đai ốc 80 và cụm tiếp nhận đầu bu lông 90. Các bộ phận cấu thành của cơ cấu chấp hành đầu cuối 70 sẽ được mô tả dưới đây.

Đế giữ 71 là một bộ phận được tạo ra có hình dạng gần như hình chữ U. Đế giữ 71 có một đầu ở một phía của hình chữ U được nối theo cách quay được vào đầu ngoài của tay đòn 65.

Như được thể hiện trên FIG.7 và FIG.8, đầu vận đai ốc 80 được lắp vào đầu ở phía kia của hình chữ U của đế giữ 71 thông qua phần lắp đầu vận đai ốc 72. Phần lắp đầu vận đai ốc 72 là một chi tiết dạng tấm có phần uốn cong, và đầu vận đai ốc 80 được đỡ bởi phần lắp đầu vận đai ốc 72 này theo cách mà đầu ngoài của nó hướng về phía tay đòn 65.

Đầu vận đai ốc 80 bao gồm thân chính của đầu vận đai ốc 81 được tạo ra có hình dạng dài, và phần ổ cắm 82 được bố trí trên đầu ngoài của thân chính của đầu vận đai ốc 81.

Thân chính của đầu vận đai ốc 81 được tạo ra có dạng hình trụ dài. Phương tiện dẫn động để quay phần ổ cắm 82 và phương tiện dẫn động để thực hiện việc chuyển đổi phần ổ cắm 82, sẽ được mô tả sau, được lắp vào trong thân chính của đầu vận đai ốc 81.

Phần ổ cắm 82 có kết cấu để có thể thay đổi đường kính theo kích thước của đai ốc mà thao tác vận được thực hiện trên đó. Phần ổ cắm 82 theo phương án này bao

gồm ổ cấm thứ nhất 83 và ổ cấm thứ hai 84.

Ổ cấm thứ nhất 83 được tạo ra có dạng hình trụ, và được tạo ra sao cho đường kính trong ở phía đầu ngoài của nó tương ứng với đai ốc vốn là đối tượng cần được lắp chặt.

Ổ cấm thứ hai 84 được tạo kết cấu sao cho mặt ngoài của nó tương ứng với hình dạng trên phần bên trong của ổ cấm thứ nhất 83. Khi đó, đường kính trong ở phía đầu ngoài của ổ cấm thứ hai 84 được bố trí theo cách tương ứng với đai ốc có kích thước nhỏ hơn ổ cấm thứ nhất 83.

Ổ cấm thứ hai 84 có thể dịch chuyển giữa vị trí nhô ra nằm nhô ra phía ngoài nhiều hơn so với đầu ngoài của ổ cấm thứ nhất 83, và vị trí thụt vào nằm thụt vào phía trong nhiều hơn so với đầu ngoài của ổ cấm thứ nhất 83, nhờ cơ cấu dẫn động lắp trong thân chính của đầu vặn đai ốc 81. Một chi tiết đàn hồi như lò xo và cơ cấu dẫn động được lắp vào trong thân chính của đầu vặn đai ốc 81, và khiến cho ổ cấm thứ hai 84 có thể nhô ra và thụt vào. Cần phải nhận thấy rằng vị trí thụt vào được đặt ở vị trí không va chạm với đai ốc vốn là đối tượng cần được lắp chặt, trong quá trình thực hiện thao tác lắp chặt bởi ổ cấm thứ nhất 83.

Theo cách này, có thể thực hiện việc chuyển đổi giữa ổ cấm thứ nhất 83 và ổ cấm thứ hai 84 tùy thuộc vào đai ốc vốn là đối tượng đích để thực hiện thao tác lắp chặt. Ví dụ, trong trường hợp kích thước của đai ốc vốn là đối tượng đích để thực hiện thao tác lắp chặt là lớn, ổ cấm thứ hai 84 được dịch chuyển đến vị trí thụt vào, và thao tác lắp chặt được thực hiện nhờ ổ cấm thứ nhất 83. Trong trường hợp kích thước của đai ốc là nhỏ, ổ cấm thứ hai 84 được dịch chuyển đến vị trí nhô ra, và thao tác lắp chặt được thực hiện nhờ ổ cấm thứ hai 84. Nhờ đó, có thể thực hiện theo cách trơn tru một loạt thao tác lắp chặt mà không cần thực hiện thao tác thay ổ cấm.

Cụm tiếp nhận đầu bu lông 90 được bố trí trên đầu ở phía bên của tay đòn 65 của đế giữ 71. Cụm tiếp nhận đầu bu lông 90 theo phương án này bao gồm đế 91, phần ép theo chiều dọc trục thứ nhất 92, và phần ép theo chiều dọc trục thứ hai 93.

Đế 91 có kết cấu để có thể dịch chuyển trượt tương đối với đế giữ 71. Phần ép theo chiều dọc trục thứ nhất 92 và phần ép theo chiều dọc trục thứ hai 93 được bố trí trên đế 91 này.

Phần ép theo chiều dọc trục thứ nhất 92 và phần ép theo chiều dọc trục thứ hai 93 đều thực hiện chức năng làm bộ phận ép theo dọc trục của đầu vận đai ốc 80. Phần ép theo chiều dọc trục thứ nhất 92 tương ứng với trường hợp khi kích thước của đầu bu lông vốn là đối tượng đích để thực hiện thao tác lắp chặt là lớn, và phần ép theo chiều dọc trục thứ hai 93 tương ứng với đầu bu lông có kích thước nhỏ hơn so với phần ép theo chiều dọc trục thứ nhất 92. Theo phương án này, phần ép theo chiều dọc trục thứ nhất 92 và phần ép theo chiều dọc trục thứ hai 93 được bố trí song song nhau theo chiều dịch chuyển của đế 91, và có thể chuyển đổi các phần ép theo chiều dọc trục để hướng về phía đầu ngoài của đầu vận đai ốc 80 nhờ sự dịch chuyển của đế 91.

Robot lắp chặt/vận chuyển 61 được bố trí trên thiết bị lắp chặt 105 có cấu tạo cơ bản như được mô tả trên đây. Theo phương án này, thao tác lắp chặt các bu lông treo và thao tác vận chuyển khung xe được thực hiện nhờ sự kết hợp của hai robot lắp chặt/vận chuyển 61.

Tiếp theo, thao tác lắp chặt và thao tác vận chuyển trên thiết bị lắp chặt 105 nhờ hai robot lắp chặt/vận chuyển 61 sẽ được mô tả dưới đây. FIG.9 là sơ đồ thể hiện trình tự thực hiện thao tác lắp chặt và thao tác vận chuyển bởi hai robot lắp chặt/vận chuyển 61.

Khung xe 10 được vận chuyển đến vị trí thực hiện thao tác lắp chặt thiết bị lắp chặt 105 nhờ cụm vận chuyển khung xe 45. Khi nằm ở vị trí thực hiện thao tác lắp chặt này, các thao tác lắp chặt lần lượt được thực hiện bởi robot lắp chặt/vận chuyển phía trước 61a và robot lắp chặt/vận chuyển phía sau 61b.

Như được thể hiện trên FIG.9, khi khung xe 10 được định vị vào vị trí thực hiện thao tác lắp chặt của thiết bị lắp chặt 105 (bước S501), thao tác lắp chặt nhờ robot lắp chặt/vận chuyển phía trước 61a và thao tác lắp chặt nhờ robot lắp chặt/vận chuyển phía sau 61b được thực hiện đồng thời.

Trước hết, thao tác lắp chặt nhờ robot lắp chặt/vận chuyển phía trước 61a sẽ được mô tả dưới đây. Robot lắp chặt/vận chuyển phía trước 61a thực hiện việc lắp chặt bu lông treo 210 đã được lắp tạm thời trên phần trên phía sau (bước S502). Khi thao tác lắp chặt ở bước S502 hoàn tất, việc lắp chặt bu lông treo 210 đã được lắp tạm thời ở phía trước được thực hiện (bước S503).

Liên quan đến bu lông treo 210, so với đối tượng đích lắp cố định khác trong thao tác lắp chặt này (trục trước 233), kích thước của đầu bu lông của nó là nhỏ, và đối với đai ốc dùng trong thao tác lắp chặt này, loại có kích thước nhỏ hơn được sử dụng. Vì lý do này, thao tác lắp chặt ở bước S502 và S503 được thực hiện ở trạng thái mà ổ cắm của đầu vặn đai ốc 80 được chuyển đổi sang ổ cắm thứ hai 84, và phần ép theo chiều dọc trục của cụm tiếp nhận đầu bu lông 90 được chuyển đổi sang phần ép theo chiều dọc trục thứ hai 93.

Robot lắp chặt/vặn chuyển phía trước 61a, khi thao tác ở bước S503 hoàn tất, bắt đầu thao tác lắp chặt trục trước (bước S504). Trong thao tác lắp chặt ở bước S504, ổ cắm của đầu vặn đai ốc 80 được chuyển đổi từ ổ cắm thứ hai 84 sang ổ cắm thứ nhất 83 để phù hợp với kích thước đai ốc của trục trước 233. Phần ép theo chiều dọc trục của cụm tiếp nhận đầu bu lông 90 không được chuyển đổi, và thao tác lắp chặt này được thực hiện nhờ phần ép theo chiều dọc trục thứ hai 93 như cũ.

Tiếp theo, thao tác lắp chặt nhờ robot lắp chặt/vặn chuyển phía sau 61b sẽ được mô tả dưới đây. Robot lắp chặt/vặn chuyển phía sau 61b thực hiện việc lắp chặt bu lông treo 210 đã được lắp tạm thời trên phần dưới phía sau (bước S505). Tùy thuộc vào hình dạng đai ốc của bu lông treo 210, thao tác lắp chặt ở bước S505 được thực hiện ở trạng thái mà ổ cắm của đầu vặn đai ốc 80 được chuyển đổi sang ổ cắm thứ hai 84, và phần ép theo chiều dọc trục của cụm tiếp nhận đầu bu lông 90 được chuyển đổi sang phần ép theo chiều dọc trục thứ hai 93.

Robot lắp chặt/vặn chuyển phía sau 61b, khi thao tác ở bước S505 hoàn tất, bắt đầu thao tác lắp chặt trục xoay 211 (bước S506). Ổ cắm của đầu vặn đai ốc 80 được chuyển đổi từ ổ cắm thứ hai 84 sang ổ cắm thứ nhất 83 để phù hợp với kích thước đai ốc của trục xoay 211. Cùng với việc chuyển đổi này, phần ép theo chiều dọc trục của cụm tiếp nhận đầu bu lông 90 cũng được chuyển từ phần ép theo chiều dọc trục thứ hai 93 sang phần ép theo chiều dọc trục thứ nhất 92.

Robot lắp chặt/vặn chuyển phía sau 61b, khi thao tác ở bước S506 hoàn tất, bắt đầu thao tác lắp chặt trục sau 243 (bước S507). Trong thao tác lắp chặt trục sau 243 này, đầu vặn đai ốc 80 vẫn được giữ nguyên trong ổ cắm thứ hai 84, và thao tác lắp chặt này được thực hiện nhờ phần ép theo chiều dọc trục cũng được giữ nguyên là phần ép theo chiều dọc trục thứ nhất 92.

Ngoài ra, theo phương án này, thao tác lắp chặt bu lông treo 210 trên phần trên phía sau (bước S502) nhờ robot lắp chặt/vận chuyển phía trước 61a, và thao tác lắp chặt bu lông treo 210 trên phần dưới phía sau (bước S505) nhờ robot lắp chặt/vận chuyển phía sau 61b được thực hiện gần như tại cùng một thời điểm. Tương tự, thao tác lắp chặt bu lông treo 210 ở phía trước (bước S503) nhờ robot lắp chặt/vận chuyển phía trước 61a, và thao tác lắp chặt trục xoay 211 (bước S506) nhờ robot lắp chặt/vận chuyển phía sau 61b được thực hiện gần như tại cùng một thời điểm. Thao tác lắp chặt trục trước 233 (bước S504) nhờ robot lắp chặt/vận chuyển phía trước 61a, và thao tác lắp chặt trục sau 243 (bước S507) nhờ robot lắp chặt/vận chuyển phía sau 61b được thực hiện gần như tại cùng một thời điểm.

Robot lắp chặt/vận chuyển phía trước 61a và robot lắp chặt/vận chuyển phía sau 61b, khi thao tác lắp chặt trục trước (bước S504) và thao tác lắp chặt trục sau (bước S507) được hoàn tất, bắt đầu thao tác nâng của khung xe 10 (bước S508). Robot lắp chặt/vận chuyển phía trước 61a, sau khi hoàn tất thao tác ở bước S504, bắt đầu thao tác nâng ở trạng thái giữ phần lắp chặt của trục trước 233 mà không làm cho đầu vận đai ốc 80 và cụm tiếp nhận đầu bu lông 90 tách ra khỏi đai ốc và trục trước 233. Tương tự, robot lắp chặt/vận chuyển phía sau 61b, sau khi hoàn tất thao tác ở bước S507, bắt đầu thao tác nâng ở trạng thái giữ phần lắp chặt của trục sau 243, mà không làm cho đầu vận đai ốc 80 và cụm tiếp nhận đầu bu lông 90 tách ra khỏi đai ốc và trục sau 243.

Khung xe 10 tách ra khỏi cụm vận chuyển khung xe 45 nhờ robot lắp chặt/vận chuyển phía trước 61a và robot lắp chặt/vận chuyển phía sau 61b thực hiện theo cách đồng bộ thao tác nâng. Robot lắp chặt/vận chuyển phía trước 61a và robot lắp chặt/vận chuyển phía sau 61b chuyển khung xe 10 đã được nâng lên đến dây chuyền xử lý tiếp theo 300 (bước S509).

Theo cách này, hai robot của robot lắp chặt/vận chuyển phía trước 61a và robot lắp chặt/vận chuyển phía sau 61b thực hiện đồng bộ thao tác lắp chặt và thao tác vận chuyển đến quy trình tiếp theo. Ngoài ra, do phần lắp chặt của trục trước 233 nằm trên phần trước của khung xe 10 được giữ, cũng như phần lắp chặt của trục sau 243 nằm trên phần sau của khung xe 10 đang được giữ, nên có thể vận chuyển theo cách ổn định khung xe 10 đến dây chuyền xử lý tiếp theo 300 bằng cách nâng lên với độ cân

bằng cao.

Hiệu quả của sáng chế

Robot lắp chặt/vận chuyển 61 theo phương án được mô tả trên đây mang lại các hiệu quả sau. Robot lắp chặt/vận chuyển 61 bao gồm tay đòn 65 và cơ cấu chấp hành đầu cuối 70 nằm trên tay đòn 65. Cơ cấu chấp hành đầu cuối 70 bao gồm: đế giữ 71 được bố trí trên đầu ngoài của tay đòn 65 này và được tạo ra có hình dạng gần như hình chữ U để kẹp khung xe 10 vào giữa theo chiều trái-phải; đầu vận đai ốc 80 mà được đỡ bởi đầu ở một phía của đế giữ 71 và thực hiện thao tác lắp chặt khung xe 10 từ một phía theo chiều trái-phải; và các phần ép theo chiều dọc trục (phần ép theo chiều dọc trục thứ nhất 92 hoặc phần ép theo chiều dọc trục thứ hai 93) mà được đỡ bởi đầu ở phía kia của đế giữ 71, hướng về phía đầu vận đai ốc 80 bằng cách kẹp khung xe 10 vào giữa từ phía kia theo chiều trái-phải, và thực hiện thao tác lắp chặt cùng với đầu vận đai ốc 80. Tiếp đó, nhờ tay đòn 65 dẫn động ở trạng thái giữ khung xe 10 theo chiều trái-phải bởi đầu vận đai ốc 80 và phần ép theo chiều dọc trục, nó có kết cấu để có thể vận chuyển khung xe 10 đã trải qua thao tác lắp chặt đến dây chuyền xử lý tiếp theo 300.

Do có thể khiến cho các robot thực hiện thao tác lắp chặt và thao tác vận chuyển theo cách hiệp đồng, có thể thực hiện được việc tiết kiệm khoảng không bố trí thiết bị để lắp ráp khung xe 10. Ngoài ra, do khung xe 10 có thể được vận chuyển một cách trơn tru đến dây chuyền xử lý tiếp theo 300 sau khi thực hiện thao tác lắp chặt, nên có thể cải thiện được theo cách có hiệu quả hiệu suất sản xuất xe máy.

Đầu vận đai ốc 80 bao gồm ổ cắm thứ nhất 83 được tạo ra có dạng hình trụ và có đầu ngoài có hình dạng tương ứng với hình dạng của các đai ốc của trục xoay 211, trục trước 233 và trục sau 243, vốn là các đối tượng đích của việc lắp chặt; và ổ cắm thứ hai 84 có đầu ngoài có hình dạng tương ứng với hình dạng đai ốc của bu lông treo 210, và được bố trí bên trong ổ cắm thứ nhất 83. Ổ cắm thứ hai 84 có kết cấu để có thể nhô ra và thụt vào giữa vị trí nhô ra mà ở đó nó nhô ra khỏi đầu ngoài của ổ cắm thứ nhất 83, và vị trí thụt vào mà ở đó nó thụt vào phía trong ổ cắm thứ nhất 83.

Nhờ đó, có thể hoàn tất một loạt thao tác lắp chặt mà không cần thực hiện thao tác thay thế ổ cắm, ngay cả trong trường hợp lắp cố định các đai ốc có kích thước khác

nhau và do vậy, thời gian cần cho việc thực hiện thao tác lắp chặt có thể được rút ngắn hơn nữa. Ngoài ra, do ổ cắm thứ hai 84 có kết cấu để lắp vào được bên trong ổ cắm thứ nhất 83, nên có thể liên kết theo cách nhỏ gọn kết cấu dùng để chuyển đổi các ổ cắm.

Hai tay đòn 65 của robot lắp chặt/vận chuyển phía trước 61a và robot lắp chặt/vận chuyển phía sau 61b được bố trí song song nhau dọc theo hướng trước-sau, ở một phía theo chiều trái-phải của khung xe 10 khi nó nằm ở vị trí thực hiện thao tác lắp chặt. Tiếp đó, trong quá trình vận chuyển, phần lắp chặt của trục trước 233 được giữ theo chiều trái-phải của khung xe 10, trong khi đó phần lắp chặt của trục sau 243 được giữ theo chiều trái-phải và khung xe sau khi đã trải qua thao tác lắp chặt được vận chuyển đến vị trí định trước.

Do vậy, có thể đồng thời thực hiện các thao tác lắp chặt bởi hai tay đòn 65 và do vậy, thời gian lắp ráp có thể được rút ngắn hơn nữa. Ngoài ra, do khung xe 10 có thể được giữ ở trạng thái cân bằng cao ở hai vị trí theo hướng trước-sau của bánh trước 232 và bánh sau 242, nên có thể thực hiện thao tác vận chuyển theo cách ổn định hơn.

Mặc dù kết cấu theo một phương án được ưu tiên của sáng chế đã được mô tả trên đây, song sáng chế không chỉ giới hạn ở phương án nêu trên, và cũng có thể thay đổi cách bố trí các bộ phận của thiết bị này và thay đổi thời điểm mà tại đó từng robot thực hiện các thao tác theo hoàn cảnh. Ví dụ, có thể tạo ra kết cấu mà thực hiện việc lắp tạm thời các bu lông treo 210 và trục chốt xoay 211 nhờ robot trên thiết bị lắp ráp khung xe 104.

Đơn này yêu cầu được hưởng quyền ưu tiên trên cơ sở đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2015-011485, nộp ngày 23.01.2015, mà nội dung của nó được đưa vào đây bằng cách viện dẫn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Robot lắp khung xe (61) dùng cho xe máy để thực hiện thao tác lắp chặt khung xe (10) bao gồm:
 - tay đòn (65); và
 - cơ cấu chấp hành đầu cuối (70) nằm trên tay đòn (65),
 - trong đó cơ cấu chấp hành đầu cuối (70) bao gồm:
 - đế giữ (71) được bố trí trên đầu ngoài của tay đòn (65) này, và được tạo ra có hình dạng gần như hình chữ U để kẹp khung xe (10) vào giữa theo chiều trái-phải;
 - cơ cấu lắp chặt (80) mà được đỡ bởi đầu ở một phía của đế giữ (71), và thực hiện thao tác lắp chặt khung xe (10) từ một phía theo chiều trái-phải; và
 - phần ép theo chiều dọc trục (92, 93) mà được đỡ bởi đầu ở phía kia của đế giữ (71), đối diện với cơ cấu lắp chặt (80) để kẹp khung xe (10) vào giữa từ phía kia theo chiều trái-phải, và thực hiện thao tác lắp chặt nhờ cơ cấu lắp chặt (80), và
 - trong đó robot này có thể vận chuyển khung xe (10) sau khi đã trải qua thao tác lắp chặt đến vị trí định trước nhờ tay đòn (65) được dẫn động ở trạng thái giữ khung xe (10) bởi cơ cấu lắp chặt (80) và phần ép theo chiều dọc trục (92, 93) theo chiều trái-phải.
2. Robot lắp khung xe (61) dùng cho xe máy theo điểm 1, trong đó:
 - cơ cấu lắp chặt (80) là đầu vặn đai ốc (80) và bao gồm:
 - ổ cắm thứ nhất (83) được tạo ra có dạng hình trụ và có đầu ngoài có hình dạng tương ứng với hình dạng của chi tiết lắp thứ nhất (211, 233, 243) là đối tượng cần lắp chặt; và
 - ổ cắm thứ hai (84) có đầu ngoài có hình dạng tương ứng với hình dạng của chi tiết lắp thứ hai (210) có kích thước nhỏ hơn chi tiết lắp thứ nhất (211, 233, 243), và được bố trí ở bên trong ổ cắm thứ nhất (83), và
 - trong đó ổ cắm thứ hai (84) có kết cấu để có thể nhô ra và thụt vào giữa vị trí nhô ra mà ở đó nó nhô ra khỏi đầu ngoài của ổ cắm thứ nhất (83), và vị trí thụt vào mà ở đó nó thụt vào trong ổ cắm thứ nhất (83).
3. Robot lắp khung xe (61) dùng cho xe máy theo điểm 1 hoặc 2, trong đó hai tay đòn (65) mà trên đó cơ cấu chấp hành đầu cuối (70) được bố trí song song nhau dọc

theo hướng trước-sau, ở một phía theo chiều trái-phải của khung xe (10), nghĩa là ở vị trí thực hiện thao tác lắp chặt.

4. Phương pháp lắp ráp khung xe (10) của xe máy, phương pháp này bao gồm:

bước lắp chặt để thực hiện thao tác lắp chặt khung xe (10) nhờ cơ cấu lắp chặt (80) và phần ép theo chiều dọc trục (92, 93) của robot lắp khung xe (61); và

bước vận chuyển là việc giữ khung xe (10) sau khi đã trải qua thao tác lắp chặt, và vận chuyển đến vị trí định trước nhờ cơ cấu lắp chặt (80) và phần ép theo chiều dọc trục (92, 93) của robot lắp khung xe (61).

5. Phương pháp lắp ráp khung xe (10) của xe máy theo điểm 4, trong đó:

robot lắp khung xe (61) bao gồm các loại cụm lắp chặt (83, 84) mà tương ứng với các chi tiết lắp (210, 211, 233, 243) có kích thước khác nhau, và

robot lắp khung xe (61) chuyển đổi các cụm lắp chặt (83, 84) tùy theo chi tiết lắp (210, 211, 233, 243) vốn là đối tượng cần lắp chặt khi thực hiện thao tác lắp chặt này.

6. Phương pháp lắp ráp khung xe (10) của xe máy theo điểm 4 hoặc 5, trong đó khung xe (10) sau khi đã trải qua thao tác lắp chặt được vận chuyển đến vị trí định trước ở bước vận chuyển bằng cách giữ phần trục (233) của bánh trước (232) của khung xe (10) theo chiều trái-phải của khung thân xe (10), và giữ phần trục (243) của bánh sau (242) theo chiều trái-phải.

7. Phương pháp lắp ráp khung xe (10) của xe máy, phương pháp này bao gồm:

bước lắp chặt để thực hiện thao tác lắp chặt khung xe (10) nhờ robot lắp khung xe (61); và

bước vận chuyển là việc giữ khung xe (10) sau khi đã trải qua thao tác lắp chặt, và vận chuyển đến vị trí định trước nhờ robot lắp khung xe (61),

trong đó khung xe (10) sau khi đã trải qua thao tác lắp chặt được vận chuyển đến vị trí định trước ở bước vận chuyển bằng cách giữ phần trục (233) của bánh trước (233) của khung xe (10) theo chiều trái-phải của khung thân xe (10), và giữ phần trục (243) của bánh sau (242) theo chiều trái-phải.

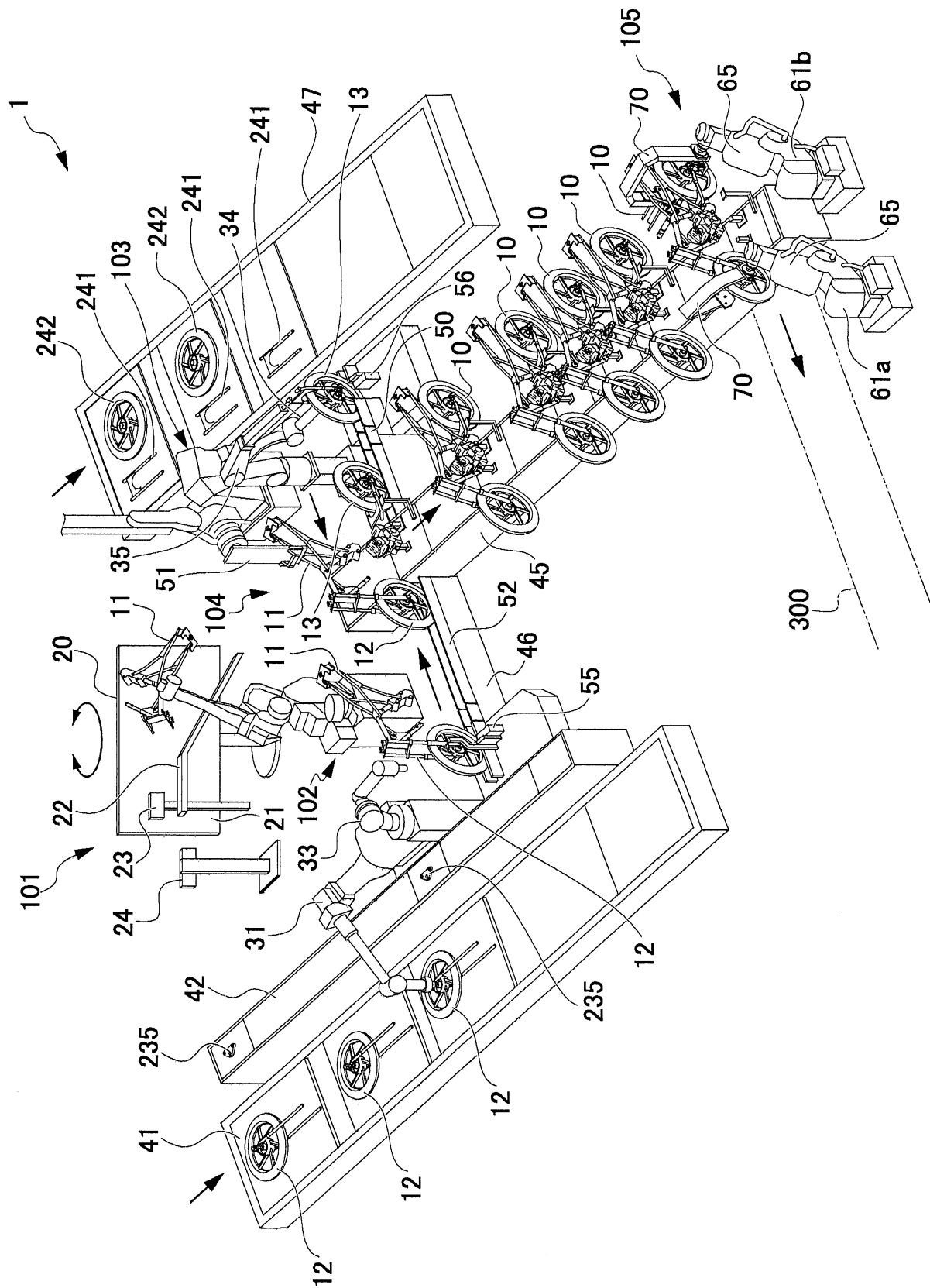


FIG. 1

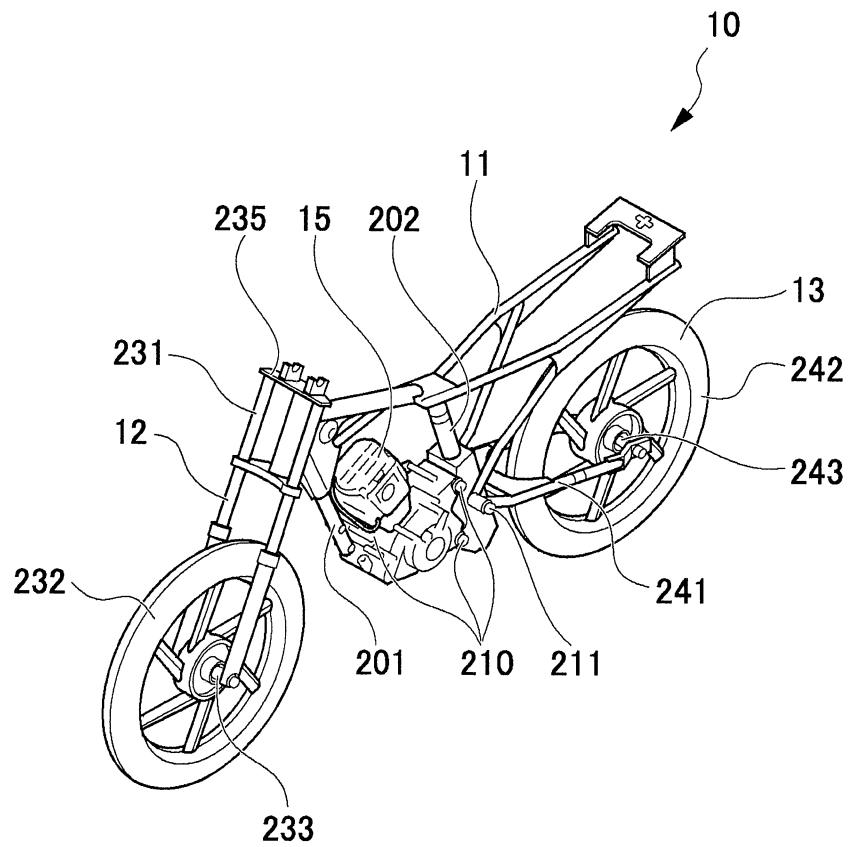


FIG. 2

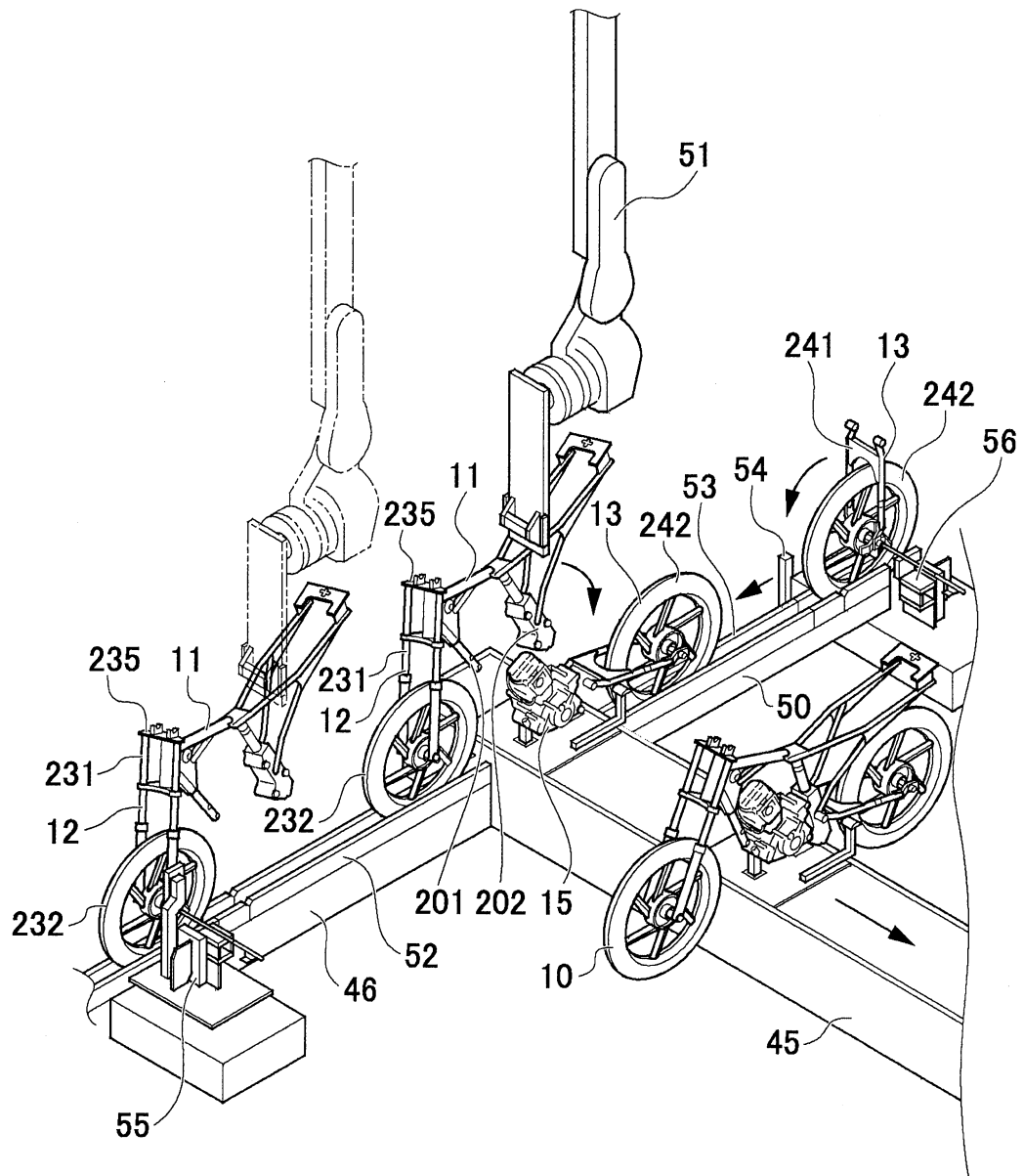


FIG. 3

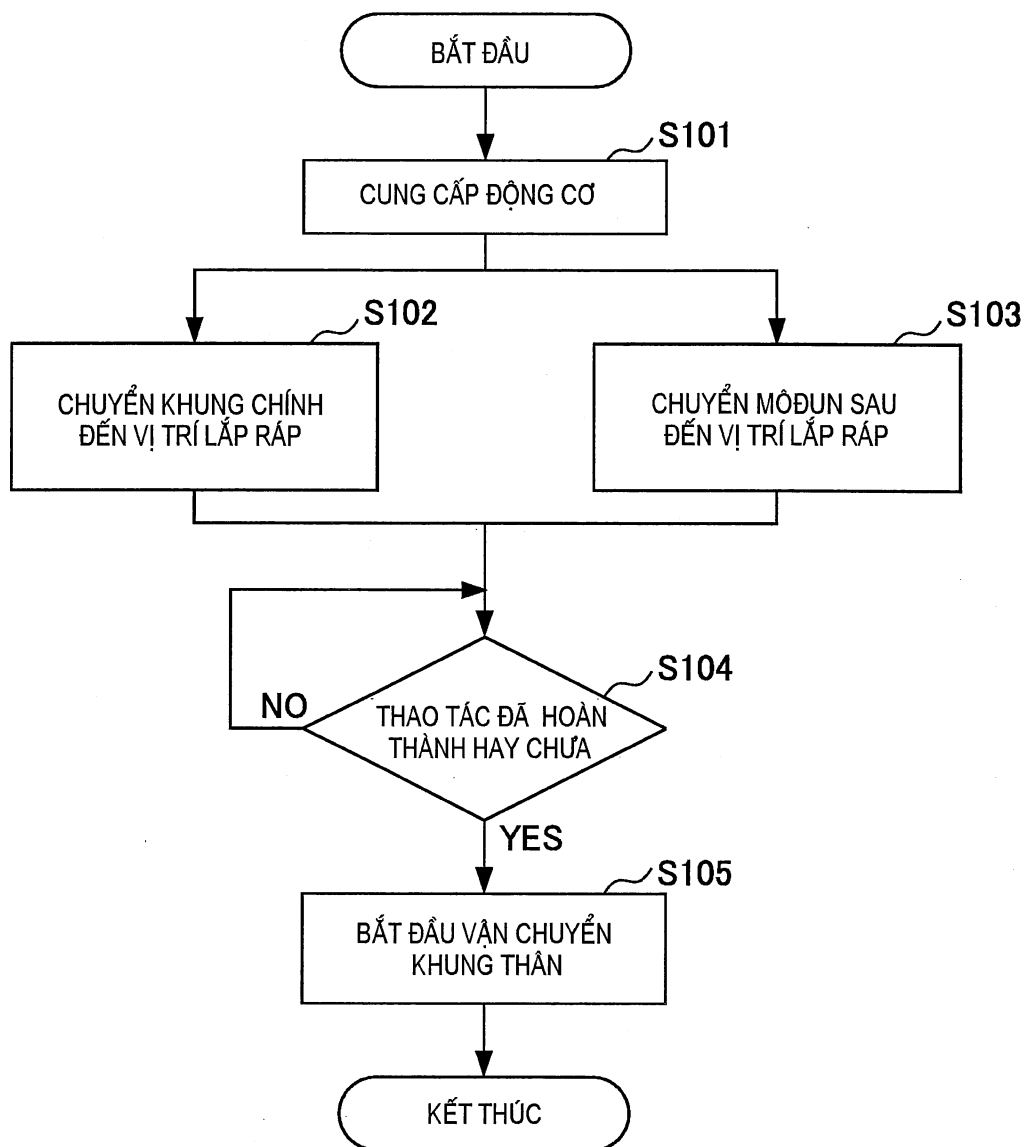


FIG. 4

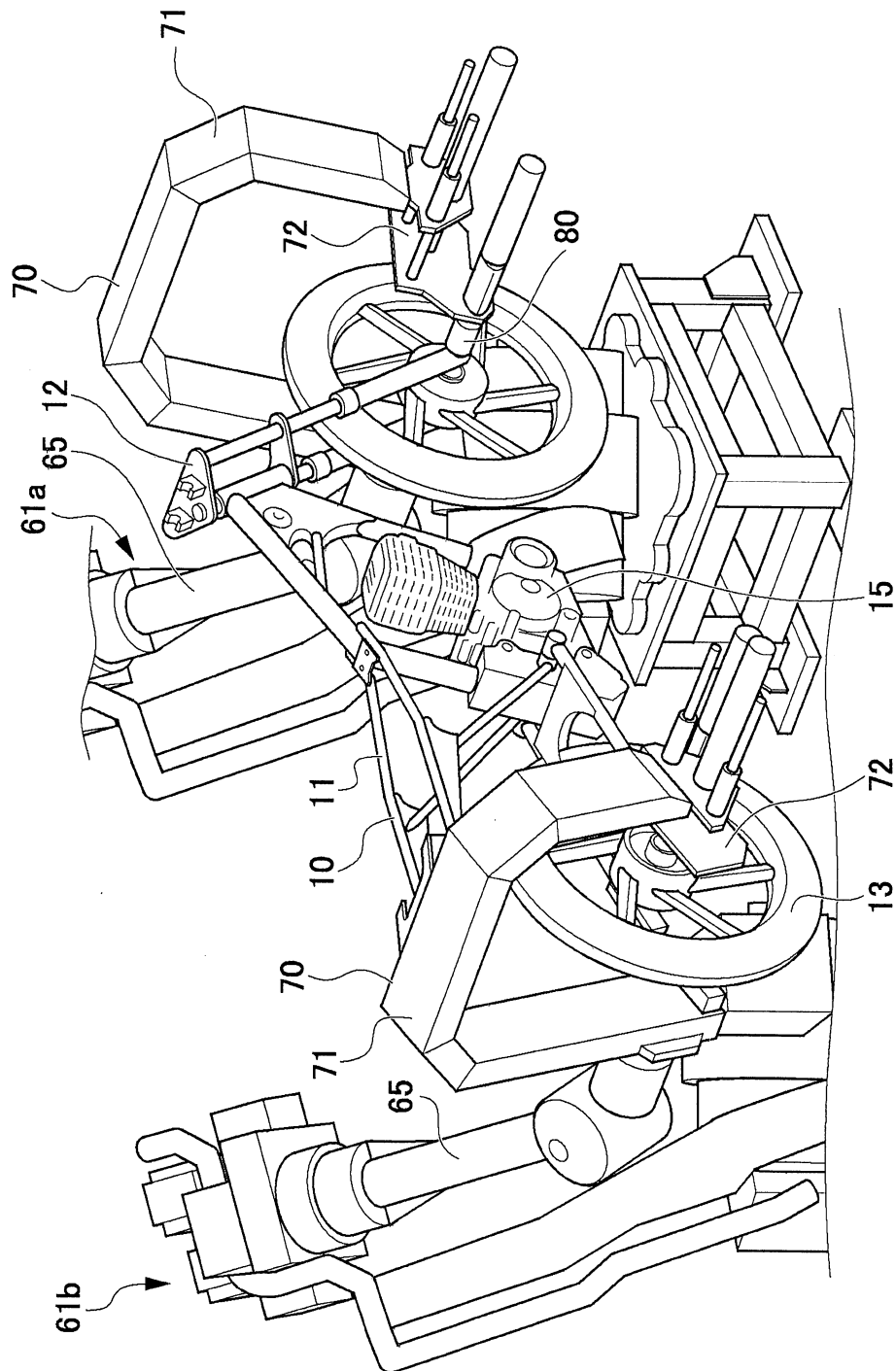


FIG. 5

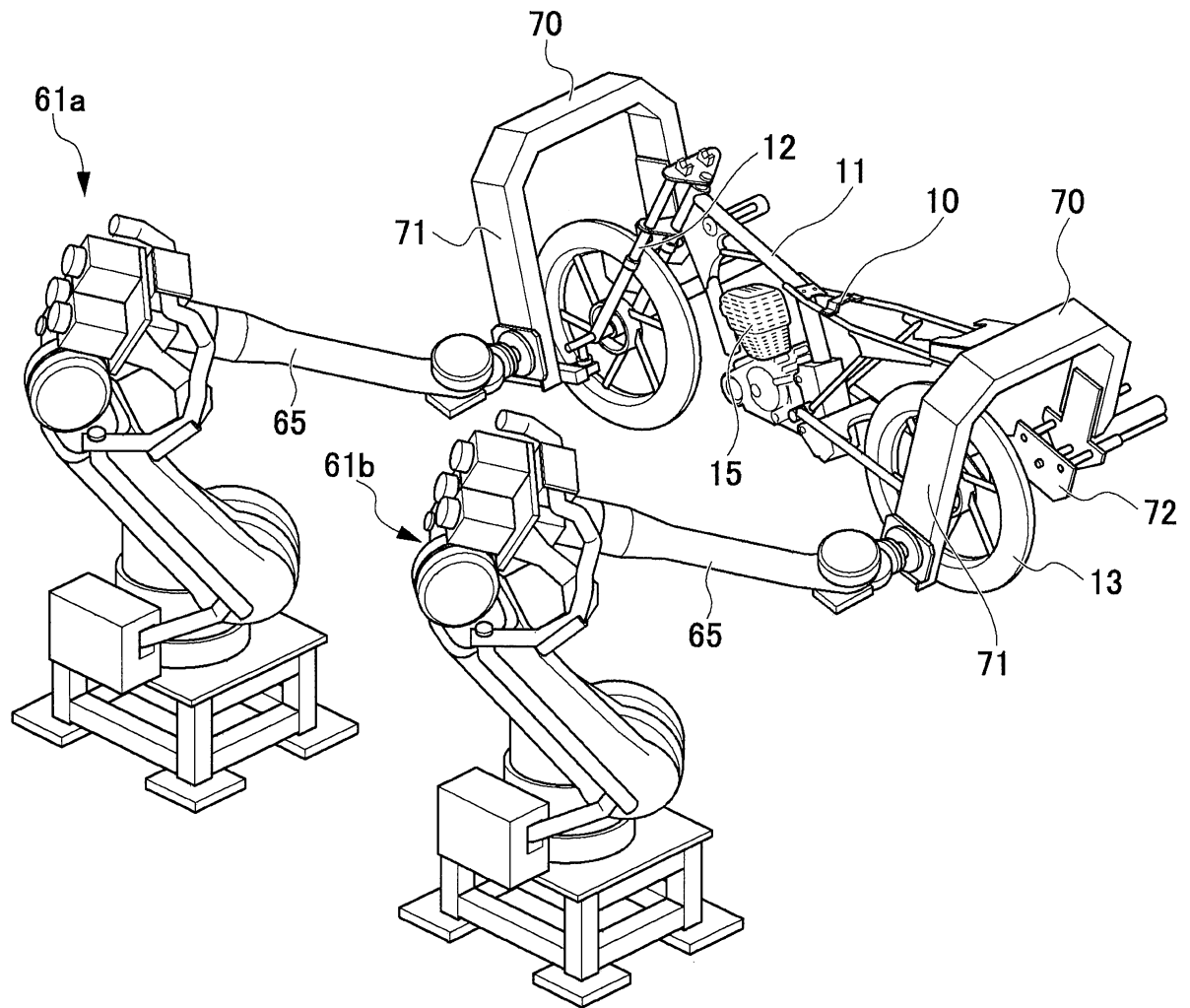


FIG. 6

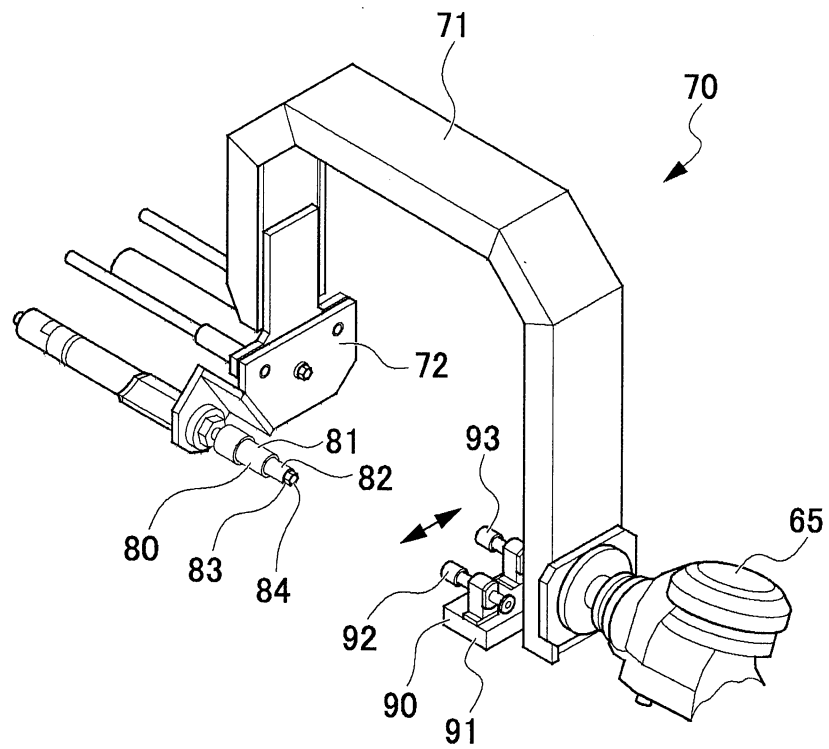


FIG. 7

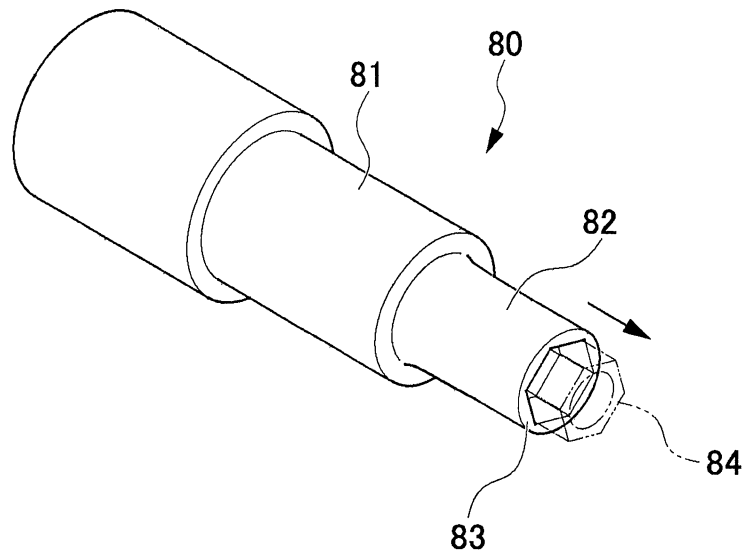


FIG. 8

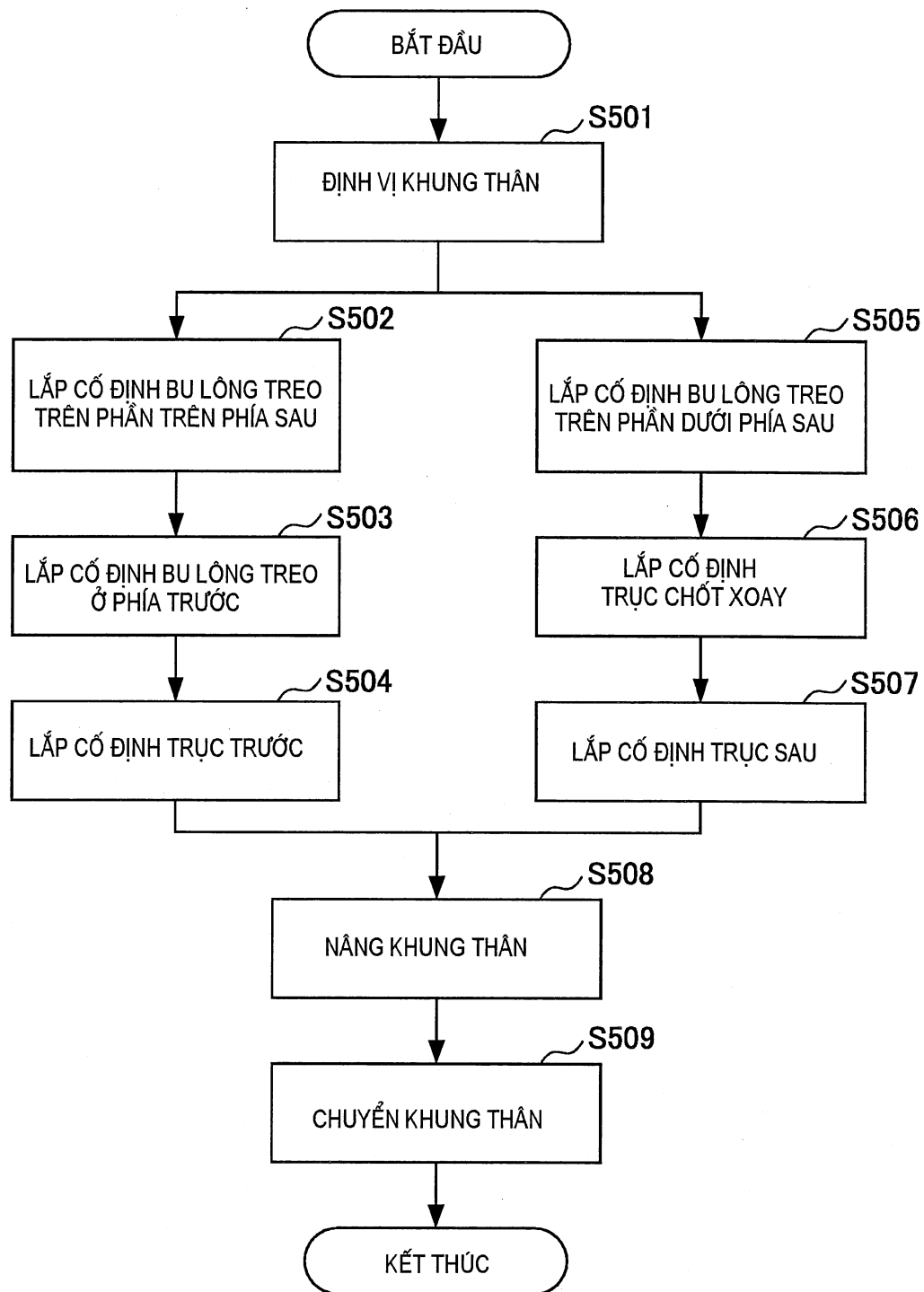


FIG. 9