



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

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

(11)



1-0029214

(51)<sup>7</sup> B25J 5/00; B25J 13/00

(13) B

(21) 1-2017-02741

(22) 26/12/2014

(86) PCT/JP2014/006494 26/12/2014

(87) WO2016/103303 30/06/2016

(45) 25/08/2021 401

(43) 25/09/2017 354A

(73) KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA (JP)

1-1, Higashikawasaki-cho 3-chome, Chuo-ku, Kobe-shi, Hyogo 650-8670 Japan

(72) HASHIMOTO, Yasuhiko (JP); INADA, Takahiro (JP); BANDO, Kenji (JP);

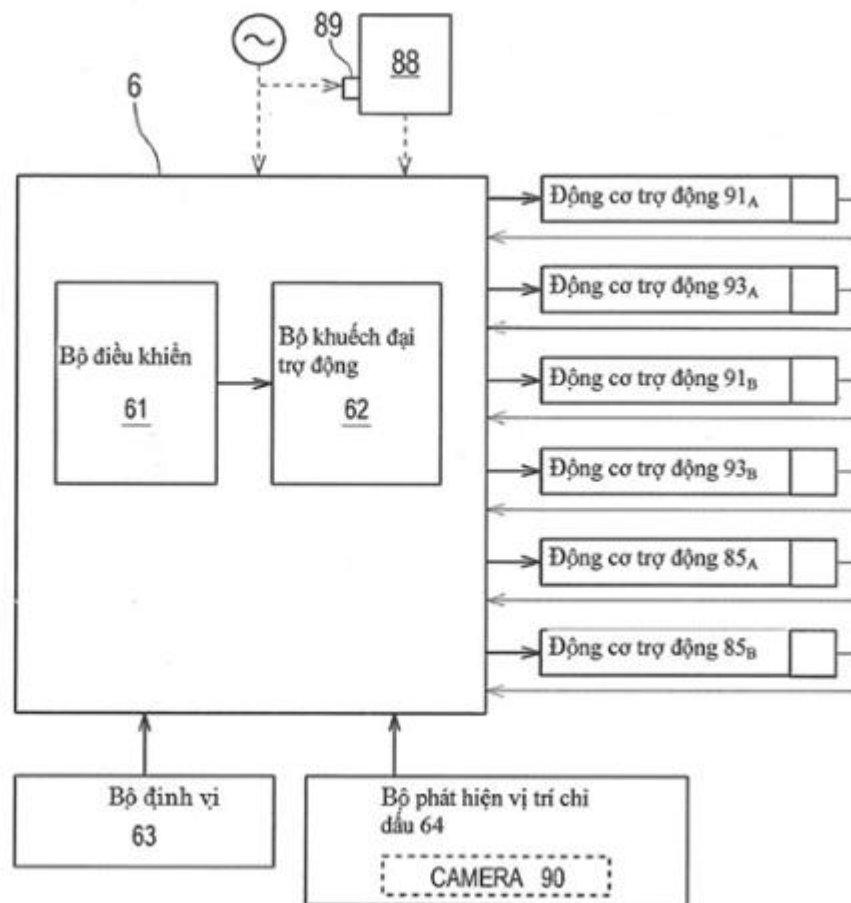
TANAKA, Yoshiaki (JP); MURAKAMI, Junichi (JP); HIBINO, Satoru (JP);

IWASAKI, Yukio (JP).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) ROBOT CÓ KHỚP NỐI TỰ DI CHUYỂN ĐƯỢC

(57) Sáng chế đề cập đến robot có khớp nối tự di chuyển nhằm vận hành trong nhà máy sản xuất, trong đó robot này có bàn trượt có ít nhất hai trục vận hành lần lượt được truyền động bởi động cơ trợ động và có thể tự di chuyển được trong mặt phẳng hai chiều, cánh tay robot được đỡ bởi bàn trượt và có ít nhất một trục vận hành được truyền động bởi động cơ trợ động và cấu thành khớp nối, bộ phận công tác được bố trí trong phần đầu cuối của cánh tay robot và bộ điều khiển được bố trí trong bàn trượt và để điều khiển trục vận hành của cánh tay robot và trục vận hành của bàn trượt nhằm vận hành phối hợp với nhau sao cho điểm điều khiển được xác định trong một cánh tay trong số các cánh tay robot và bộ phận công tác tiến đến vị trí đích.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến robot có khớp nối tự di chuyển, trong đó robot này có bàn trượt và cánh tay robot được đỡ bởi bàn trượt này.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Thông thường, các hệ thống sản xuất dây chuyền thuộc dạng cộng tác người-và-robot được đề xuất cho quy trình lắp ráp các linh kiện điện và/hoặc điện tử, v.v., trong đó công nhân và robot làm việc được đặt vào vị trí theo cách nối tiếp dọc theo băng tải vận chuyển của chi tiết gia công cộng tác. Ví dụ, tài liệu sáng chế 1 bộc lộ robot vận hành hai cánh tay dùng cho hệ thống sản xuất dây chuyền dạng cộng tác người và robot.

Robot vận hành hai cánh tay nêu trong tài liệu sáng chế 1 có phần thân chính, đầu, hai cánh tay, bàn tay bố trí trong các đầu cuối tương ứng của cánh tay này và bàn trượt mà đỡ phần dưới của phần thân chính này. Phần dưới của bàn trượt có bốn chân cố định, hai trục xoay được định vị ở phía sau của bàn trượt và hai bánh xe truyền động được định vị ở phía trước của bàn trượt. Trạng thái của bàn trượt này có thể được chuyển đổi giữa trạng thái di chuyển được nhờ được đỡ bởi các trục này và bánh xe truyền động và trạng thái lắp cố định về mặt vị trí nhờ được đỡ bởi các chân cố định. Hơn nữa, mỗi bánh xe trong số các bánh xe truyền động được nối với động cơ truyền động di chuyển được trang bị khớp ly hợp và được điều khiển bởi bộ điều khiển (hộp điều khiển). Trạng thái của các bánh xe truyền động có thể được chuyển đổi giữa trạng thái quay tự do bằng cách tháo khớp ly hợp và trạng thái truyền động nhờ được nối với các động cơ truyền động di chuyển và do đó được truyền động.

Khi lắp đặt robot vận hành hai cánh tay với kết cấu nêu trên lên bàn máy, người vận hành đẩy bằng tay bàn trượt được đỡ bởi bánh xe truyền

động quay tự do vào bàn máy và sau đó cố định vị trí của bàn trượt này. Nếu robot di chuyển trong quá trình vận hành và cần phải hiệu chỉnh trạm vận hành, bộ điều khiển điều khiển cánh tay để kéo dài và chốt định vị ăn khớp được bố trí trên các phần đầu cuối của cánh tay với các điểm định vị được lắp vào bàn máy, chuyển đổi bàn trượt sang trạng thái được đỡ bởi các bánh xe truyền động quay tự do và kéo các cánh tay kéo dài để di chuyển bàn trượt này đến trạm vận hành mong muốn. Khi lượng hiệu chỉnh trạm vận hành là lớn, bộ điều khiển chuyển đổi bàn trượt sang trạng thái được đỡ bởi bánh xe truyền động và truyền động các bánh xe truyền động bởi động cơ truyền động di chuyển để khiến cho bàn trượt di chuyển, để di chuyển bàn trượt đến trạm vận hành mong muốn.

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số JP2010-064198A.

Trong robot vận hành hai cánh tay nêu trong tài liệu sáng chế 1, do các cánh tay được dùng để hiệu chỉnh trạm vận hành của robot, trạm vận hành có thể không được hiệu chỉnh trong khi robot đang vận hành. Hơn nữa, trong robot vận hành hai cánh tay nêu trong tài liệu sáng chế 1, do vị trí của robot được hiệu chỉnh nhằm mục đích cố định trạm vận hành của robot, trường hợp mà trong đó robot vận hành trong khi đang di chuyển không được xem xét đến.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Vì có các vấn đề nêu trên, sáng chế đã được tạo ra và mục đích của nó là đề xuất robot có khớp nối tự di chuyển, mà vận hành trong nhà máy để sản xuất các sản phẩm bằng hệ thống sản xuất dây chuyền hoặc hệ thống sản xuất tế bào và có thể vận hành được trong khi đang di chuyển.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất robot có khớp nối tự di chuyển nhằm vận hành trong nhà máy sản xuất, trong đó robot này có bàn

trượt có ít nhất hai trục vận hành lần lượt được truyền động bởi các động cơ trợ động và có thể tự di chuyển được trong mặt phẳng hai chiều, cánh tay robot được đỡ bởi bàn trượt và có ít nhất một trục vận hành được truyền động bởi động cơ trợ động và cấu thành khớp nối, bộ phận công tác được bố trí trong phần đầu cuối của cánh tay robot, và bộ điều khiển được bố trí trong bàn trượt và để điều khiển trục vận hành của cánh tay robot và trục vận hành của bàn trượt nhằm vận hành phối hợp với nhau sao cho điểm điều khiển được xác định trong một cánh tay trong số các cánh tay robot và bộ phận công tác tiến đến vị trí đích.

Do đó, cánh tay robot và bàn trượt có thể vận hành phối hợp với nhau. Nói cách khác, cánh tay robot vận hành được trong khi bàn trượt mà là bộ đỡ của cánh tay robot di chuyển.

Theo sáng chế, robot có khớp nối tự di chuyển được tạo ra, trong đó robot này vận hành trong nhà máy sản xuất sản phẩm và có thể vận hành được trong khi đang di chuyển.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Fig.1 là hình chiếu chính thể hiện kết cấu dạng sơ đồ của robot có khớp nối tự di chuyển theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là hình chiếu bằng của robot có khớp nối tự di chuyển được thể hiện trên Fig.1.

Fig.3 là hình chiếu từ dưới của robot có khớp nối tự di chuyển được thể hiện trên Fig.1.

Fig.4 là sơ đồ khối thể hiện hệ thống điều khiển robot có khớp nối tự di chuyển theo kết cấu dạng sơ đồ được thể hiện trên Fig.1.

Fig.5 là hình vẽ nhà máy sản xuất mà robot có khớp nối tự di chuyển được đưa vào theo một ví dụ.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Tiếp theo, sáng chế theo một phương án của nó được mô tả có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Theo sáng chế, robot có khớp nối tự di chuyển được dùng trong nhà máy sản xuất để sản xuất các sản phẩm bằng cách lắp ráp các linh kiện điện, điện tử, v.v. trong hệ thống sản xuất dây chuyền hoặc hệ thống sản xuất tế bào, chẳng hạn. Robot có khớp nối tự di chuyển được bố trí dọc theo bộ máy được bố trí trong nhà máy sản xuất và để thực hiện ít nhất một trong số việc vận chuyển, gắn vào và bố trí lại các linh kiện, thay đổi tư thế, v.v. đối với chi tiết gia công trên bộ máy.

Theo một phương án của sáng chế, Fig.1 là hình chiếu chính thể hiện robot 1 có khớp nối tự di chuyển dưới dạng kết cấu tổng thể. Fig.2 là hình chiếu bằng của robot 1 được thể hiện trên Fig.1. Fig.3 là hình chiếu từ dưới của robot 1 được thể hiện trên Fig.1. Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3, theo một phương án của sáng chế, robot có khớp nối tự di chuyển (dưới đây, đơn giản có thể được gọi là “robot 1”) có bàn trượt 7 để tự di chuyển trong mặt phẳng hai chiều, ít nhất một cánh tay robot ( $2_A$  và  $2_B$ ) được đỡ bởi bàn trượt 7, bộ phận công tác 5 lần lượt được gắn tháo ra với phần đầu cuối của các cánh tay robot  $2_A$  và  $2_B$ , bộ phận định vị 63, bộ phận phát hiện chỉ dấu 64, và bộ điều khiển 6 để điều khiển các quá trình vận hành của các cánh tay robot  $2_A$  và  $2_B$  và bàn trượt 7. Các quá trình vận hành của bộ phận công tác 5 cũng có thể được điều khiển bởi bộ điều khiển 6. Dưới đây, các thành phần tương ứng của robot 1 được mô tả chi tiết.

Thứ nhất, các cánh tay robot  $2_A$  và  $2_B$  được mô tả. Theo phương án này, robot 1 là robot hai cánh tay có cánh tay robot bên trái  $2_A$  và bên phải  $2_B$ . Các cánh tay robot bên trái  $2_A$  và bên phải  $2_B$  có thể vận hành một cách độc lập với nhau hoặc kết hợp với nhau. Do đó, các cánh tay robot bên trái  $2_A$  và bên phải  $2_B$  có thể thực hiện các quá trình vận hành khác hoặc một quá trình vận hành phối hợp với nhau. Cần phải lưu ý rằng, theo sáng chế, robot 1 không chỉ giới hạn ở robot hai cánh tay và có thể có ít nhất một

cánh tay robot.

Một cánh tay robot  $2_A$  có mỗi liên kết thứ nhất  $21_A$  để quay quanh trục thứ nhất  $L1$ , và mỗi liên kết thứ hai  $22_A$  được ghép nối với mỗi liên kết thứ nhất  $21_A$  để quay được quanh trục thứ hai  $L2_A$  được xác định trong phần đầu cuối của mỗi liên kết thứ nhất  $21_A$ . Tương tự, cánh tay robot kia  $2_B$  có mỗi liên kết thứ nhất  $21_B$  để quay quanh trục thứ nhất  $L1$  và mỗi liên kết thứ hai  $22_B$  được ghép nối với mỗi liên kết thứ nhất  $21_B$  để quay được quanh trục thứ hai  $L2_B$  được xác định trong phần đầu cuối của mỗi liên kết thứ nhất  $21_B$ . Theo phương án này, các trục thứ nhất  $L1$  song song với các trục thứ hai  $L2_A$  và  $L2_B$  và các trục thứ nhất  $L1$  và các trục thứ hai  $L2_A$  và  $L2_B$  kéo dài theo phương thẳng đứng.

Các trục thứ nhất  $L1$  của mỗi liên kết thứ nhất  $21_A$  và  $21_B$  của hai cánh tay robot  $2_A$  và  $2_B$  khớp với nhau và mỗi liên kết thứ nhất  $21_A$  của một cánh tay robot  $2_A$  và mỗi liên kết thứ nhất  $21_B$  của cánh tay robot kia  $2_B$  được bố trí ở các vị trí khác nhau theo phương thẳng đứng. Dưới đây, một cánh tay trong số hai cánh tay robot  $2_A$  và  $2_B$  mà trong đó mỗi liên kết thứ nhất  $21_A$  được định vị ở dưới được gọi là cánh tay thứ nhất  $2_A$ , và cánh tay robot kia được gọi là cánh tay thứ hai  $2_B$ .

Trong bản mô tả này, kết cấu của cánh tay thứ nhất  $2_A$  được mô tả chi tiết. Mỗi liên kết thứ nhất  $21_A$  của cánh tay thứ nhất  $2_A$  được đỡ quay được bởi trục đế  $20_A$  được lắp cố định vào bề mặt trên của bàn trượt 7 thông qua ổ trục (không được thể hiện trên hình vẽ). Mỗi liên kết thứ hai  $22_A$  của cánh tay thứ nhất  $2_A$  được đỡ quay được bởi một phần của mỗi liên kết thứ nhất  $21_A$  thông qua ổ trục (không được thể hiện trên hình vẽ).

Chi tiết liên kết  $30_A$  tạo ra hình dạng bên ngoài của mỗi liên kết thứ nhất  $21_A$ . Chi tiết liên kết  $30_A$  được trang bị trong đó với động cơ trợ động  $91_A$  và thiết bị truyền tải điện  $92_A$  mà là để quay mỗi liên kết thứ nhất  $21_A$  quanh trục thứ nhất  $L1$ . Thiết bị truyền tải điện  $92_A$  cũng có chức năng như bộ giảm tốc để điều chỉnh mômen quay. Do đó, cánh tay thứ nhất  $2_A$  có

trục vận hành (trục thứ nhất  $A1_A$ ) được truyền động bởi động cơ trợ động  $91_A$  và cấu thành khớp nối nối trục đế  $20_A$  vào mối liên kết thứ nhất  $21_A$ .

Chi tiết liên kết  $30_A$  còn được bố trí trong đó với động cơ trợ động  $93_A$  và thiết bị truyền tải điện  $94_A$  mà để quay mối liên kết thứ hai  $22_A$  quanh trục thứ hai  $L2_A$ . Thiết bị truyền tải điện  $94_A$  cũng có chức năng làm bộ giảm tốc để điều chỉnh mômen quay. Do đó, cánh tay thứ nhất  $2_A$  có trục vận hành (trục thứ hai  $A2_A$ ) được truyền động bởi động cơ trợ động  $93_A$  và cấu thành khớp nối nối mối liên kết thứ nhất  $21_A$  với mối liên kết thứ hai  $22_A$ .

Tiếp theo, cánh tay thứ hai  $2_B$  được mô tả chi tiết. Trục đế  $20_B$  của cánh tay thứ hai  $2_B$  được lắp cố định vào mối liên kết thứ nhất  $21_A$  của cánh tay thứ nhất  $2_A$ . Cánh tay thứ hai  $2_B$  có kết cấu tương tự như kết cấu của cánh tay thứ nhất  $2_A$ . Do đó, trong mỗi hình vẽ, mỗi thành phần trong số các thành phần của cánh tay thứ nhất  $2_A$  được gán với đặc điểm tham chiếu của số được kèm theo bởi chữ cái A và mỗi thành phần trong số các thành phần của cánh tay thứ hai  $2_B$  được gán với đặc điểm tham chiếu của số được kèm theo bởi chữ cái B. Các thành phần có các đặc điểm tham chiếu có cùng chữ số là các phần tử chung nằm trong khoảng từ cánh tay thứ nhất  $2_A$  đến cánh tay thứ hai  $2_B$  và chúng có thể có cùng chức năng hoặc có các chức năng và hình dạng tương tự. Phần mô tả chi tiết về kết cấu của cánh tay thứ hai  $2_B$  được bỏ qua bằng cách thay thế, với chữ cái B, chữ cái A kèm theo các đặc điểm viện dẫn trong phần mô tả về cánh tay thứ nhất  $2_A$  được mô tả trên đây.

Tiếp theo, bàn trượt 7 được mô tả. Bàn trượt 7 có vỏ bọc 71 có dạng hình khối, tay cầm 73 được bố trí trên bề mặt sau của vỏ bọc 71 và thiết bị di chuyển 8 được bố trí trên phần dưới của vỏ bọc 71. Vỏ bọc 71 là rỗng và được trang bị trong đó bộ điều khiển 6, pin 88, bộ phận định vị 63, bộ phận phát hiện chỉ dấu 64, thiết bị cấp áp lực không khí (không được thể hiện trên hình vẽ), v.v. Điện cực nạp điện 89 của pin 88 trên bề mặt bên

của vỏ bọc 71 của bàn trượt 7. Ít nhất một camera 90, như camera hiển thị máy, được bố trí vào phần trên của vỏ bọc 71.

Thiết bị di chuyển 8 có hai bánh xe truyền động 80a và 80b và bốn bánh xe vạn năng 81. Hai bánh xe truyền động 80a và 80b được bố trí để được đặt cách xa với nhau sao cho các hướng quanh trục của các trục quay của nó song song với các hướng trước và sau của robot 1 theo tư thế cơ bản. Bốn bánh xe vạn năng 81 được bố trí ở bốn góc của bề mặt đáy của vỏ bọc 71 của bàn trượt 7 theo cách cân bằng. Các hướng trục của các trục quay của bốn bánh xe vạn năng 81 có thể thay đổi tự do theo lực bên ngoài được tác dụng.

Thiết bị di chuyển 8 còn có các cơ cấu truyền động 87a và 87b có các kết cấu tương tự hoặc có cùng kết cấu lần lượt như mỗi kết cấu trong hai bánh xe truyền động 80a và 80b. Cơ cấu truyền động 87a của bánh xe truyền động 80a gồm có động cơ trợ động 85a làm nguồn truyền động và thiết bị truyền tải điện 86a để truyền tải điện từ động cơ trợ động 85a đến bánh xe truyền động 80a. Thiết bị truyền tải điện 86a gồm có, ví dụ, bộ giảm tốc để điều chỉnh mômen đầu ra của động cơ trợ động 85a và cơ cấu truyền động dây đai để truyền tải điện từ bộ giảm tốc đến bánh xe truyền động 80a. Do đó, bàn trượt 7 có trục vận hành (trục di chuyển thứ nhất  $TA_1$ ) được truyền động bởi động cơ trợ động 85a.

Tương tự, cơ cấu truyền động 87b của bánh xe truyền động 80b gồm có động cơ trợ động 85b làm nguồn truyền động và thiết bị truyền tải điện 86b để truyền tải điện từ động cơ trợ động 85b đến bánh xe truyền động 80b. Thiết bị truyền tải điện 86b gồm có, ví dụ, bộ giảm tốc để điều chỉnh mômen đầu ra của động cơ trợ động 85b và cơ cấu truyền động dây đai để truyền tải điện từ bộ giảm tốc đến bánh xe truyền động 80b. Do đó, bàn trượt 7 có trục vận hành (trục di chuyển thứ hai  $TA_2$ ) được truyền động bởi động cơ trợ động 85b.

Theo phương án này, trục di chuyển thứ nhất  $TA_1$  được xác định

trên trục quay của bánh xe truyền động 80a. Tương tự, theo phương án này, trục di chuyển thứ hai  $TA_2$  được xác định trên trục quay của bánh xe truyền động 80b. Cần phải lưu ý rằng, mặc dù theo phương án này, trục quay của bánh xe truyền động 80a khớp với trục di chuyển thứ nhất  $TA_1$ , trục di chuyển thứ nhất  $TA_1$  có thể được xác định ở vị trí thích hợp trên đường truyền tải điện đến bánh xe truyền động 80a. Tương tự, mặc dù theo phương án này, trục quay của bánh xe truyền động 80b khớp với trục di chuyển thứ hai  $TA_2$ , trục di chuyển thứ hai  $TA_2$  có thể được xác định ở vị trí thích hợp trên đường truyền tải điện đến bánh xe truyền động 80b.

Trong thiết bị di chuyển 8 có kết cấu nêu trên, các hướng quay và tốc độ quay của các trục di chuyển thứ nhất  $TA_1$  và thứ hai  $TA_2$  được điều khiển bởi bộ điều khiển 6 sao cho bàn trượt 7 di chuyển theo mặt phẳng hai chiều (mặt phẳng XY). Ví dụ, khi các trục di chuyển thứ nhất  $TA_1$  và thứ hai  $TA_2$  được truyền động để quay theo cùng một hướng ở cùng một tốc độ quay, bàn trượt 7 di chuyển thẳng về phía trước hoặc về phía sau. Ví dụ, khi các trục di chuyển thứ nhất  $TA_1$  và thứ hai  $TA_2$  được truyền động để quay theo cùng một hướng ở các tốc độ quay khác nhau, bàn trượt 7 di chuyển về phía trước và phía sau trong khi đang xoay và đường đi của bàn trượt 7 uốn cong. Ví dụ, khi các trục di chuyển thứ nhất  $TA_1$  và thứ hai  $TA_2$  được quay theo các hướng khác nhau, bàn trượt 7 xoay trên một điểm.

Tiếp theo, bộ điều khiển 6 được mô tả. Fig.4 là hình vẽ thể hiện kết cấu của hệ thống điều khiển của robot 1. Như được thể hiện trên Fig.4, bộ điều khiển 6 được trang bị bộ điều khiển 61 và bộ khuếch đại trợ động 62. Bộ điều khiển 6 được nối với bộ phận định vị 63 và bộ phận phát hiện chỉ dấu 64. Bộ điều khiển 6 thu được điện từ cả nguồn điện thương mại và pin 88. Bộ điều khiển 6 thu điện chủ yếu từ nguồn điện thương mại khi được nối với nguồn điện thương mại và thu điện từ pin 88 khi bị ngắt khỏi nguồn điện thương mại.

Bộ khuếch đại trợ động 62 được tạo kết cấu để cấp, dựa vào các tín

hiệu điều khiển (các lệnh định vị) được cấp đến bộ điều khiển 61, dòng điện truyền động cho động cơ trong số các động cơ trợ động  $91_A$  và  $93_A$  nhằm vận hành trục vận hành của cánh tay thứ nhất  $2_A$  (nghĩa là, trục thứ nhất và thứ hai  $A1_A$  và trục  $A2_A$ ), các động cơ trợ động  $91_B$  và  $93_B$  nhằm vận hành trục vận hành của cánh tay thứ hai  $2_B$  (nghĩa là trục thứ nhất  $A1_B$  và thứ hai  $A2_B$ ) và các động cơ trợ động 85a và 85b nhằm vận hành trục vận hành của thiết bị di chuyển 8 (nghĩa là, các trục di chuyển thứ nhất  $TA_1$  và thứ hai  $TA_2$ ). Cần phải lưu ý rằng, bộ khuếch đại trợ động 62 được bố trí tương ứng với mỗi động cơ trong số các động cơ trợ động  $91_A$ ,  $93_A$ ,  $91_B$ ,  $93_B$ , 85a và 85b, và các bộ khuếch đại trợ động 62 này được thể hiện chung.

Mỗi động cơ trong số các động cơ trợ động  $91_A$ ,  $93_A$ ,  $91_B$ ,  $93_B$ , 85a và 85b được trang bị bộ phát hiện quay để phát hiện lượng quay, góc quay, vị trí quay, v.v. của các trục đầu ra, như bộ mã hoá quay và ít nhất là vị trí quay của trục đầu ra của mỗi động cơ trợ động được phát hiện bởi bộ phát hiện quay này được nhập vào bộ điều khiển 61 và bộ khuếch đại trợ động 62.

Bộ điều khiển 61 cũng được gọi là máy tính và có bộ xử lý số học, như CPU, và bộ nhớ, như ROM và/hoặc RAM (không có thiết bị nào trong số chúng được thể hiện trên hình vẽ). (Các) chương trình lưu trữ phần mềm được thực hiện bởi bộ xử lý số học, các dữ liệu cố định khác nhau, v.v. Bộ xử lý số học trao đổi dữ liệu với thiết bị bên ngoài. Hơn nữa, bộ xử lý số học thu các tín hiệu phát hiện từ các bộ cảm biến khác nhau và tạo ra các tín hiệu điều khiển đến các đích điều khiển tương ứng. Trong bộ điều khiển 61, bộ xử lý số học thực hiện (các) việc xử lý điều khiển quá trình vận hành của robot 1 bằng cách đọc và thực hiện phần mềm, như (các) chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ. Cần phải lưu ý rằng, bộ điều khiển 61 có thể thực hiện mỗi lần xử lý bằng việc điều khiển tập trung được thực hiện với một máy tính hoặc bằng việc điều khiển phân phối với các máy

tính phối hợp với nhau. Hơn nữa, bộ điều khiển 61 có thể gồm có bộ vi điều khiển, bộ điều khiển logic lập trình được (programmable logic controller-PLC), v.v.

Tiếp theo, bộ phận định vị 63 được mô tả. Bộ phận định vị 63 là thiết bị dùng để phát hiện vị trí hiện tại của bàn trượt 7. Vị trí hiện tại của bàn trượt 7 được phát hiện bởi bộ phận định vị 63 được truyền đến bộ điều khiển 61. Bộ phận định vị 63 gồm có, ví dụ, anten của hệ thống định vị toàn cầu (Global Positioning System-GPS) và bộ số học dùng để tính toán vị trí hiện tại và tư thế hiện tại của bàn trượt 7 dựa vào sóng vô tuyến thu được bởi anten. Cần phải lưu ý rằng, khác với bộ cảm biến dùng để phát hiện vị trí tuyệt đối (như GPS), bộ cảm biến dùng để phát hiện vị trí tương đối như bộ cảm biến gia tốc dùng để phát hiện sự gia tốc theo ba chiều trục giao với nhau (nghĩa là, khoảng trống ba chiều) có thể được dùng làm bộ phận định vị 63.

Tiếp theo, bộ phận phát hiện chỉ dấu 64 được mô tả. Bộ phận phát hiện chỉ dấu 64 là thiết bị dùng để phát hiện mối quan hệ vị trí giữa chỉ dấu (được mô tả dưới đây) và bàn trượt 7. Mối quan hệ vị trí giữa chỉ dấu và bàn trượt 7 được phát hiện bởi bộ phận phát hiện chỉ dấu 64 được truyền đến bộ điều khiển 61. Ví dụ, bộ phận phát hiện chỉ dấu 64 gồm có camera 90 được bố trí trong bàn trượt 7, và bộ số học dùng để thực hiện việc xử lý hình ảnh trên tín hiệu ảnh được truyền từ camera 90 để tính toán lượng đặc trưng (khu vực, phần giữa trọng lực, chiều dài, vị trí, v.v.) và phát hiện mối quan hệ vị trí giữa chỉ dấu và bàn trượt 7 dựa vào lượng đặc điểm được tính toán.

Trong robot 1 có kết cấu nêu trên, bộ điều khiển 6 phát hiện các tín hiệu phát hiện hoặc tín hiệu đo lường từ bộ phận định vị 63, bộ phận phát hiện chỉ dấu 64 và bộ phận phát hiện quay được bố trí trong các động cơ trợ động tương ứng 91<sub>A</sub>, 93<sub>A</sub>, 91<sub>B</sub>, 93<sub>B</sub>, 85a và 85b và tính toán vị trí hiện tại của điểm điều khiển được xác định trong phần đầu cuối của mỗi cánh tay

trong số các cánh tay robot  $2_A$  và  $2_B$  hoặc mỗi bộ phận công tác 5. Bộ điều khiển 6 tạo ra tín hiệu điều khiển sao cho điểm điều khiển di chuyển đến các vị trí đích dọc theo đường đã nêu theo chương trình đã nêu. Các tín hiệu điều khiển này được tạo ra từ bộ điều khiển 61 đến bộ khuếch đại trợ động 62. Bộ khuếch đại trợ động 62 cấp dòng điện truyền động tương ứng với các tín hiệu điều khiển đến các động cơ trợ động  $91_A$ ,  $93_A$ ,  $91_B$ ,  $93_B$ , 85a và 85b. Do đó, bộ điều khiển 6 cũng thực hiện việc điều khiển tự động (nghĩa là, điều khiển trợ lực) trên trục vận hành của thiết bị di chuyển 8 một cách tương tự với trục vận hành của cánh tay robot  $2_A$  và  $2_B$ , để theo trị số đích của lượng điều khiển như vị trí, góc phương vị, tư thế, v.v của các bộ phận công tác 5.

Trong bản mô tả này, một ví dụ về việc sử dụng robot 1 có kết cấu nêu trên được mô tả. Fig.5 thể hiện một ví dụ về nhà máy sản xuất 100 mà robot 1 theo phương án này được đưa vào. Sáng chế đề xuất nhà máy sản xuất 100 được thể hiện trên Fig.5 chấp nhận hệ thống sản xuất dây chuyền và băng tải vận chuyển 50 để vận chuyển chi tiết gia công W. Cần phải lưu ý rằng, nhà máy sản xuất 100 mà robot 1 được đưa vào không chỉ giới hạn ở hệ thống sản xuất dây chuyền, và ví dụ, hệ thống sản xuất tế bào có thể được chấp nhận. Theo phương án này, bề mặt trên của băng tải vận chuyển 50 được dùng làm bộ máy. Cần phải lưu ý rằng, bộ máy có thể được bố trí theo cách riêng biệt hoặc bề mặt trên của vỏ bọc 71 của bàn trượt 7 của robot 1 có thể được dùng làm bộ máy.

Trong nhà máy sản xuất 100, trạm nạp điện 49 được bố trí ở vị trí tách biệt với băng tải vận chuyển 50. Robot 1, khi không hoạt động, được nối với trạm nạp điện 49 ở trạm nạp điện P2 và đứng yên trong khi nạp điện cho pin 88.

Robot 1 được xác định với điểm tham chiếu của bàn trượt làm tham chiếu của vị trí trong mặt phẳng hai chiều mà trên đó bàn trượt 7 di chuyển. Điểm tham chiếu của bàn trượt này có thể được xác định trong bàn trượt 7

hoặc có thể được xác định trong các cánh tay robot  $2_A$  và  $2_B$  hoặc bộ phận công tác 5. Hơn nữa, điểm tham chiếu của bàn trượt có thể giống như điểm điều khiển của robot 1. Trạm vận hành tham chiếu P1 dọc theo băng tải vận chuyển 50 được xác định là một trong số các vị trí đích của điểm tham chiếu của bàn trượt này trước. Trạm vận hành tham chiếu P1 là vị trí tham chiếu đối với robot 1 khi vận hành. Cần phải lưu ý rằng, mặc dù điểm tham chiếu của bàn trượt, trạm vận hành tham chiếu P1, và trạm nạp điện P2 có thể được xác định theo các vị trí (các tọa độ) trong mặt phẳng hai chiều hoặc không gian ba chiều, để làm đơn giản quá trình vận hành của bộ điều khiển 6, chúng được xử lý một cách mong muốn như các vị trí trong mặt phẳng hai chiều.

Bàn đặt 52 mà trên đó các phần lắp ráp 53 và 54 cần được lắp ráp với chi tiết gia công W được đặt lên được bố trí xung quanh trạm vận hành tham chiếu P1. Hơn nữa, chỉ dấu 51 để định vị robot 1 (cụ thể là, bàn trượt 7) được bố trí ở hoặc gần với trạm vận hành tham chiếu P1. Cần phải lưu ý rằng chỉ dấu 51 được bố trí ở vị trí có thể chụp ảnh được bởi camera 90 khi điểm tham chiếu của bàn trượt của robot 1 ở hoặc gần với trạm vận hành tham chiếu P1. Nói cách khác, chỉ dấu 51 được bố trí ở hoặc gần với vị trí đích (trong bản mô tả này, trạm vận hành tham chiếu P1) của điểm tham chiếu của bàn trượt. Cần phải lưu ý rằng “gần với vị trí đích” có nghĩa là khu vực có thể chụp ảnh được bởi camera 90 khi điểm tham chiếu của bàn trượt của robot 1 ở vị trí đích, và trong đó chỉ dấu 51 được chụp ảnh bởi camera 90 có thể định danh được bằng cách xử lý hình ảnh. Theo phương án này, chỉ dấu 51 được bố trí trên bề mặt bên của băng tải vận chuyển 50 mà tương ứng với bề mặt trước của camera 90 khi điểm tham chiếu của bàn trượt của robot 1 ở trạm vận hành tham chiếu P1. Cần phải lưu ý rằng, mặc dù không được thể hiện, chỉ dấu khác cũng được bố trí ở hoặc gần với trạm nạp điện P2 của trạm nạp điện 49.

Bộ điều khiển 6 có các chế độ điều khiển bao gồm “chế độ vận

hành” mà là chế độ điều khiển khi robot 1 vận hành trên chi tiết gia công W và “chế độ di chuyển” mà là chế độ điều khiển khi robot 1 di chuyển giữa trạm nạp điện P2 được nối với trạm nạp điện 49 và trạm vận hành tham chiếu P1. Trong chế độ làm việc, trục vận hành của các cánh tay robot 2<sub>A</sub> và 2<sub>B</sub> và bàn trượt 7 được điều khiển nhằm vận hành phối hợp với nhau sao cho các điểm điều khiển được xác định trên cánh tay robot 2<sub>A</sub> và 2<sub>B</sub> hoặc các bộ phận công tác 5 tiến đến các vị trí đích. Nói cách khác, trong chế độ làm việc, vị trí của robot 1 được điều khiển một cách ba chiều. Trong chế độ di chuyển, trục vận hành của bàn trượt 7 được điều khiển sao cho điểm tham chiếu của bàn trượt được xác định trong robot 1 tiến đến vị trí đích. Nói cách khác, trong chế độ di chuyển, vị trí của robot 1 được điều khiển một cách hai chiều.

Trước khi quá trình vận hành bắt đầu, robot 1 di chuyển đến trạm vận hành tham chiếu P1. Bộ điều khiển 6 trong chế độ di chuyển này điều khiển trục vận hành của bàn trượt 7 sao cho vị trí hiện tại của điểm tham chiếu của bàn trượt tiến đến trạm vận hành tham chiếu P1, dựa vào vị trí hiện tại của bàn trượt 7 được phát hiện bởi bộ phận định vị 63.

Khi vị trí hiện tại của điểm tham chiếu của bàn trượt tiến đến đủ trạm vận hành tham chiếu P1 đến mức sao cho chỉ dấu 51 đi vào khoảng chụp ảnh của camera 90, bộ điều khiển 6 điều khiển trục vận hành của bàn trượt 7 sao cho vị trí hiện tại của điểm tham chiếu của bàn trượt tiến đến trạm vận hành tham chiếu P1, dựa vào mối quan hệ vị trí giữa chỉ dấu 51 được phát hiện bởi bộ phận phát hiện chỉ dấu 64 và bàn trượt 7.

Cần phải lưu ý rằng, mặc dù trong phần mô tả trên đây, việc điều khiển bộ điều khiển 6 khi robot 1 được di chuyển từ trạm nạp điện P2 đến trạm vận hành tham chiếu P1 được mô tả, cũng trong trường hợp di chuyển robot 1 từ trạm vận hành tham chiếu P1 đến trạm nạp điện P2, việc điều khiển tương tự với việc điều khiển được mô tả trên đây được thực hiện nhờ bộ điều khiển 6.

Như được mô tả trên đây, robot 1 bắt đầu vận hành sau khi robot 1 di chuyển đến trạm vận hành tham chiếu P1. Bộ điều khiển 6 trong chế độ làm việc tính toán vị trí hiện tại của điểm điều khiển từ vị trí quay của các động cơ trợ động 91<sub>A</sub>, 93<sub>A</sub>, 91<sub>B</sub>, 93<sub>B</sub>, 85a và 85b được lắp đặt trong robot 1 và điều khiển trực vận hành của cánh tay robot 2<sub>A</sub> và 2<sub>B</sub> và bàn trượt 7 sao cho vị trí hiện tại của điểm điều khiển tiến đến vị trí đích bằng cách đi qua đường được lưu trữ trước.

Ví dụ, các phần lắp ráp 53 được đặt ở bên dưới của bàn đặt 52 được định vị trong khoảng di chuyển được của các cánh tay robot 2<sub>A</sub> và 2<sub>B</sub>. Khi đưa các phần lắp ráp 53 này ra khỏi bàn đặt 52, bộ điều khiển 6 điều khiển trực vận hành của cánh tay robot 2<sub>A</sub> và 2<sub>B</sub> và bàn trượt 7 vận hành các cánh tay robot 2<sub>A</sub> và 2<sub>B</sub> sao cho các điểm điều khiển tiến đến các vị trí mà ở đó các phần lắp ráp 53 có thể được đưa ra ngoài. Trong bản mô tả này. Mặc dù bàn trượt 7 hầu như không di chuyển, trực vận hành của bàn trượt 7 được điều khiển sao cho điểm tham chiếu của bàn trượt được giữ ở trạm vận hành tham chiếu P1.

Cần phải lưu ý rằng, để giữ điểm tham chiếu của bàn trượt ở trạm vận hành tham chiếu P1, mối quan hệ vị trí giữa chỉ dấu 51 được phát hiện bởi bộ phận phát hiện chỉ dấu 64 và bàn trượt 7 có thể được sử dụng. Ví dụ, bộ điều khiển 6 có thể thu được lỗi vị trí (độ lệch vị trí) của điểm tham chiếu của bàn trượt tương đối với trạm vận hành tham chiếu P1 dựa vào mối quan hệ vị trí giữa chỉ dấu 51 được phát hiện và bàn trượt 7 và điều khiển trực vận hành của bàn trượt 7 để huỷ bỏ lỗi vị trí này.

Cần phải lưu ý rằng, không làm giới hạn điểm tham chiếu của bàn trượt để được giữ ở trạm vận hành tham chiếu P1, các vị trí của các điểm điều khiển có thể được hiệu chỉnh dựa vào lượng lỗi vị trí của điểm tham chiếu của bàn trượt tương đối với trạm vận hành tham chiếu P1. Nói cách khác, bộ điều khiển 6 có thể được tạo kết cấu để thu, dựa vào mối quan hệ vị trí giữa chỉ dấu 51 và bàn trượt 7, điểm điều khiển phản chiếu sự hiệu

chỉnh của lỗi vị trí của điểm tham chiếu của bàn trượt tương đối với trạm vận hành tham chiếu P1 và điều khiển ít nhất trực vận hành của cánh tay robot  $2_A$  và  $2_B$  hoặc trực vận hành của bàn trượt 7 dựa vào các điểm điều khiển được hiệu chỉnh.

Hơn nữa, ví dụ, các phần lắp ráp 54 được đặt ở phía sâu hơn trên bàn đặt 52 được định vị bên ngoài khoảng di chuyển được của các cánh tay robot  $2_A$  và  $2_B$ . Khi đưa các phần lắp ráp 54 này ra khỏi bàn đặt 52, bộ điều khiển 6 điều khiển trực vận hành của cánh tay robot  $2_A$  và  $2_B$  và bàn trượt 7 để di chuyển bàn trượt 7 từ trạm vận hành tham chiếu P1 trong khi đang vận hành cánh tay robot  $2_A$  và  $2_B$  sao cho điểm điều khiển tiến đến vị trí mà ở đó các phần lắp ráp 54 có thể được đưa ra ngoài. Do đó, nhờ các cánh tay robot  $2_A$  và  $2_B$  và bàn trượt 7 phối hợp với nhau, điểm điều khiển của robot 1 có thể được di chuyển thậm chí đến vị trí đích bên ngoài khoảng di chuyển được của các cánh tay robot  $2_A$  và  $2_B$  khi điểm tham chiếu của bàn trượt ở trạm vận hành tham chiếu P1.

Như được mô tả trên đây, theo phương án này, robot 1 là robot có khớp nối tự di chuyển được đưa vào nhà máy sản xuất 100 để thực hiện quá trình vận hành. Robot 1 có bàn trượt 7 có ít nhất hai trục vận hành lần lượt được truyền động bởi các động cơ trợ động 85a và 85b và có thể tự di chuyển được trong mặt phẳng hai chiều, cánh tay robot  $2_A$  và  $2_B$  được đỡ bởi bàn trượt 7 và có ít nhất một trục vận hành được truyền động bởi động cơ trợ động (91<sub>A</sub>, 93<sub>A</sub>, 91<sub>B</sub>, 93<sub>B</sub>) và cấu thành khớp nối, bộ phận công tác 5 được bố trí trong phần đầu cuối của cánh tay robot  $2_A$  và  $2_B$  và bộ điều khiển 6 được bố trí trong bàn trượt 7 và để điều khiển trực vận hành của cánh tay robot  $2_A$  và  $2_B$  và bàn trượt 7 nhằm vận hành phối hợp với nhau sao cho các điểm điều khiển được xác định trên cánh tay robot  $2_A$  và  $2_B$  hoặc bộ phận công tác 5 tiến đến các vị trí đích. Nói cách khác, bộ điều khiển 6 thực hiện việc điều khiển phụ trợ trên cánh tay robot  $2_A$  và  $2_B$  và bàn trượt 7, để tiếp theo các trị số đích của lượng điều khiển như các vị trí,

góc phương vị, tư thế, v.v. của các điểm điều khiển cụ thể, như các vị trí đầu cuối của các bộ phận công tác 5.

Như được mô tả trên đây, theo phương án này, khi robot 1 vận hành, cánh tay robot  $2_A$  và  $2_B$  và bàn trượt 7 vận hành phối hợp với nhau. Nói cách khác, cánh tay robot  $2_A$  và  $2_B$  có thể vận hành được trong khi bàn trượt 7, mà là bộ đỡ của cánh tay robot  $2_A$  và  $2_B$ , di chuyển. Do đó, điểm điều khiển của robot 1 thậm chí có thể tiến đến các vị trí đích bên ngoài các khoảng di chuyển được của cánh tay robot  $2_A$  và  $2_B$ , và khoảng vận hành của robot 1 mở rộng. Hơn nữa, do trục vận hành của bàn trượt 7 cũng được điều khiển phụ trợ bởi bộ điều khiển 6, điểm điều khiển có thể di chuyển được đến vị trí đích với độ chính xác cao.

Hơn nữa, theo phương án này, trong robot có khớp nối tự di chuyển 1, bộ điều khiển 6 có các chế độ điều khiển bao gồm chế độ vận hành để điều khiển trục vận hành của cánh tay robot  $2_A$  và  $2_B$  và bàn trượt 7 sao cho điểm điều khiển tiến đến các vị trí đích và chế độ di chuyển để điều khiển trục vận hành của bàn trượt 7 sao cho điểm tham chiếu của bàn trượt được xác định trong bàn trượt 7, cánh tay robot  $2_A$  và  $2_B$  hoặc bộ phận công tác 5 tiến đến vị trí đích.

Như được mô tả trên đây, theo phương án này, trong robot 1, bằng cách chuyển đổi chế độ điều khiển của bộ điều khiển 6, việc điều khiển thích hợp đối với mỗi lần di chuyển trong quá trình vận hành và sự di chuyển giữa trạm nạp điện P2 và trạm vận hành tham chiếu P1 được thực hiện. Do đó, tải trên bộ điều khiển 6 có thể giảm được.

Theo phương án này, robot có khớp nối tự di chuyển 1 còn có bộ phận định vị 63 để phát hiện vị trí hiện tại của bàn trượt 7. Bộ điều khiển 6 được tạo kết cấu để điều khiển trục vận hành của bàn trượt 7 trong chế độ di chuyển sao cho điểm tham chiếu của bàn trượt tiến đến vị trí đích, dựa vào vị trí hiện tại của bàn trượt 7 được phát hiện bởi bộ phận định vị 63.

Do đó, ví dụ, robot 1 có thể di chuyển một khoảng cách dài hơn

theo sự di chuyển của robot 1 giữa trạm nạp điện P2 và trạm vận hành tham chiếu P1 so với trong quá trình vận hành và ngoài ra bằng cách sử dụng bộ phận định vị 63, tải của bộ điều khiển 6 được giảm.

Hơn nữa, theo phương án này, robot có khớp nối tự di chuyển 1 còn có bộ phận phát hiện chỉ dấu 64 để phát hiện mối quan hệ vị trí giữa chỉ dấu 51 được lắp ở hoặc gần với vị trí đích của điểm tham chiếu của bàn trượt và bàn trượt 7. Bộ điều khiển 6 được tạo kết cấu để điều khiển trực vận hành của bàn trượt 7 trong chế độ di chuyển sao cho điểm tham chiếu của bàn trượt tiến đến vị trí đích, dựa vào mối quan hệ vị trí giữa chỉ dấu 51 và bàn trượt 7.

Do đó, ví dụ, robot 1 có thể di chuyển một khoảng cách dài hơn theo sự di chuyển của robot 1 giữa trạm nạp điện P2 và trạm vận hành tham chiếu P1 so với trong quá trình vận hành và bằng cách sử dụng bộ phận phát hiện chỉ dấu 64, robot 1 có thể được định vị một cách tương đối chính xác.

Theo phương án này, trong robot có khớp nối tự di chuyển 1, vị trí đích của điểm tham chiếu của bàn trượt là trạm vận hành tham chiếu P1 được đưa ra mà ở đó việc vận hành được thực hiện. Theo cách khác, theo phương án này, bàn trượt 7 của robot có khớp nối tự di chuyển 1 được trang bị pin 88 để cấp điện cho bộ điều khiển 6, và vị trí đích của điểm tham chiếu của bàn trượt là trạm nạp điện P2 được xác định trong trạm nạp điện 49 để nạp điện cho pin 88.

Do đó, theo phương án này, robot có khớp nối tự di chuyển 1 có khả năng tự di chuyển giữa trạm vận hành tham chiếu P1 và trạm nạp điện P2. Cần phải lưu ý rằng, theo phương án này, bộ điều khiển 6 điều khiển robot 1 theo chế độ di chuyển khi robot 1 di chuyển giữa trạm vận hành tham chiếu P1 và trạm nạp điện P2; tuy nhiên, bộ điều khiển 6 có thể điều khiển robot 1 trong chế độ làm việc cả trong trường hợp được mô tả trên đây.

Phương án được ưu tiên của sáng chế được mô tả trên đây. Dựa vào phần mô tả trên đây, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này cần phải biết rằng nhiều cải thiện và các phương án khác của sáng chế có thể thực hiện được. Do đó, phần mô tả trên đây chỉ nên được hiểu làm thể hiện và chỉ được đưa ra để cho các người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này thực hiện sáng chế tốt nhất. Phần mô tả chi tiết về kết cấu và/hoặc chức năng hầu như có thể được thay đổi, mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Mô tả các số chỉ dẫn

- |                                     |                                           |
|-------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1:                                  | Robot có khớp nối tự di chuyển            |
| 2 <sub>A</sub> , 2 <sub>B</sub> :   | Cánh tay robot                            |
| 5:                                  | Bộ phận công tác                          |
| 6:                                  | Bộ điều khiển                             |
| 7:                                  | Bàn trượt                                 |
| 8:                                  | Thiết bị di chuyển                        |
| 20 <sub>A</sub> , 20 <sub>B</sub> : | Trục đế                                   |
| 21 <sub>A</sub> , 21 <sub>B</sub> : | Mối liên kết thứ nhất                     |
| 22 <sub>A</sub> , 22 <sub>B</sub> : | Mối liên kết thứ hai                      |
| 30 <sub>A</sub> , 30 <sub>B</sub> : | Chi tiết liên kết                         |
| 49:                                 | Trạm nạp điện                             |
| 50:                                 | Băng tải vận chuyển (Một ví dụ về bộ máy) |
| 51:                                 | Chỉ dấu                                   |
| 52:                                 | Bàn đặt                                   |
| 53, 54:                             | Phần lắp ráp                              |
| 61:                                 | Bộ điều khiển                             |
| 62:                                 | Bộ khuếch đại trợ động                    |
| 63:                                 | Bộ phận định vị                           |
| 64:                                 | Bộ phận phát hiện chỉ dấu                 |
| 80a, 80b:                           | Bánh xe truyền động                       |

|                                                                         |                          |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 81:                                                                     | Bánh xe vận năng         |
| 85a, 85b:                                                               | Động cơ trợ động         |
| 86a, 86b:                                                               | Thiết bị truyền tải điện |
| 87a, 87b:                                                               | Cơ cấu truyền động       |
| 88:                                                                     | Pin                      |
| 89:                                                                     | Điện cực nạp điện        |
| 90:                                                                     | Camera                   |
| 91 <sub>A</sub> , 91 <sub>B</sub> , 93 <sub>A</sub> , 93 <sub>B</sub> : | Động cơ trợ động         |
| 92 <sub>A</sub> , 92 <sub>B</sub> , 94 <sub>A</sub> , 94 <sub>B</sub> : | Thiết bị truyền tải điện |
| 100:                                                                    | Nhà máy sản xuất         |
| P1:                                                                     | Trạm vận hành tham chiếu |
| P2:                                                                     | Trạm nạp điện            |

## Yêu cầu bảo hộ

1. Robot có khớp nối tự di chuyển nhằm vận hành trong nhà máy sản xuất, trong đó robot này bao gồm:

bàn trượt có ít nhất hai trục vận hành lần lượt được truyền động bởi các động cơ trợ động và có thể tự di chuyển được trong mặt phẳng hai chiều;

cánh tay robot được đỡ bởi bàn trượt và có ít nhất một trục vận hành được truyền động bởi động cơ trợ động và cấu thành khớp nối;

bộ phận công tác được bố trí trong phần đầu cuối của cánh tay robot; và

bộ điều khiển được bố trí trong bàn trượt và để điều khiển trục vận hành của cánh tay robot và các trục vận hành của bàn trượt,

trong đó:

bộ điều khiển có nhiều chế độ điều khiển bao gồm:

chế độ làm việc trong đó bộ điều khiển điều khiển vị trí của trục vận hành của cánh tay robot và các vị trí của các trục vận hành của bàn trượt bằng cách (i) tạo các lệnh định vị cho mỗi một trong số trục vận hành của cánh tay robot và các trục vận hành của bàn trượt sao cho điểm điều khiển trong không gian ba chiều xác định trong một trong số cánh tay robot và bộ phận công tác tiến đến vị trí đích trong không gian ba chiều bằng cách đi qua các đường lưu trước kết hợp với trục vận hành của cánh tay robot và các trục vận hành của bàn trượt và (ii) cấp các dòng truyền động tương ứng với các lệnh định vị tới động cơ trợ động của cánh tay robot và các động cơ trợ động của bàn trượt; và

chế độ di chuyển trong đó bộ điều khiển điều khiển các vị trí của các trục vận hành của bàn trượt sao cho điểm tham chiếu của bàn trượt trong mặt phẳng hai chiều tiến đến vị trí đích trong mặt phẳng hai chiều, điểm tham chiếu của bàn trượt được xác định trong một trong số bàn trượt,

cánh tay robot, và bộ phận công tác.

2. Robot có khớp nối tự di chuyển theo điểm 1, trong đó robot này còn bao gồm bộ phận định vị để phát hiện vị trí hiện tại của bàn trượt,

trong đó, dựa vào vị trí hiện tại của bàn trượt đã được phát hiện bởi bộ phận định vị, bộ điều khiển điều khiển các trục vận hành của bàn trượt theo chế độ di chuyển sao cho điểm tham chiếu của bàn trượt tiến đến vị trí đích.

3. Robot có khớp nối tự di chuyển theo điểm 1 hoặc 2, trong đó robot này còn bao bộ phận phát hiện chỉ dấu để phát hiện mối quan hệ vị trí giữa chỉ dấu và bàn trượt, chỉ dấu được tạo ra ở hoặc gần với vị trí đích của điểm tham chiếu của bàn trượt,

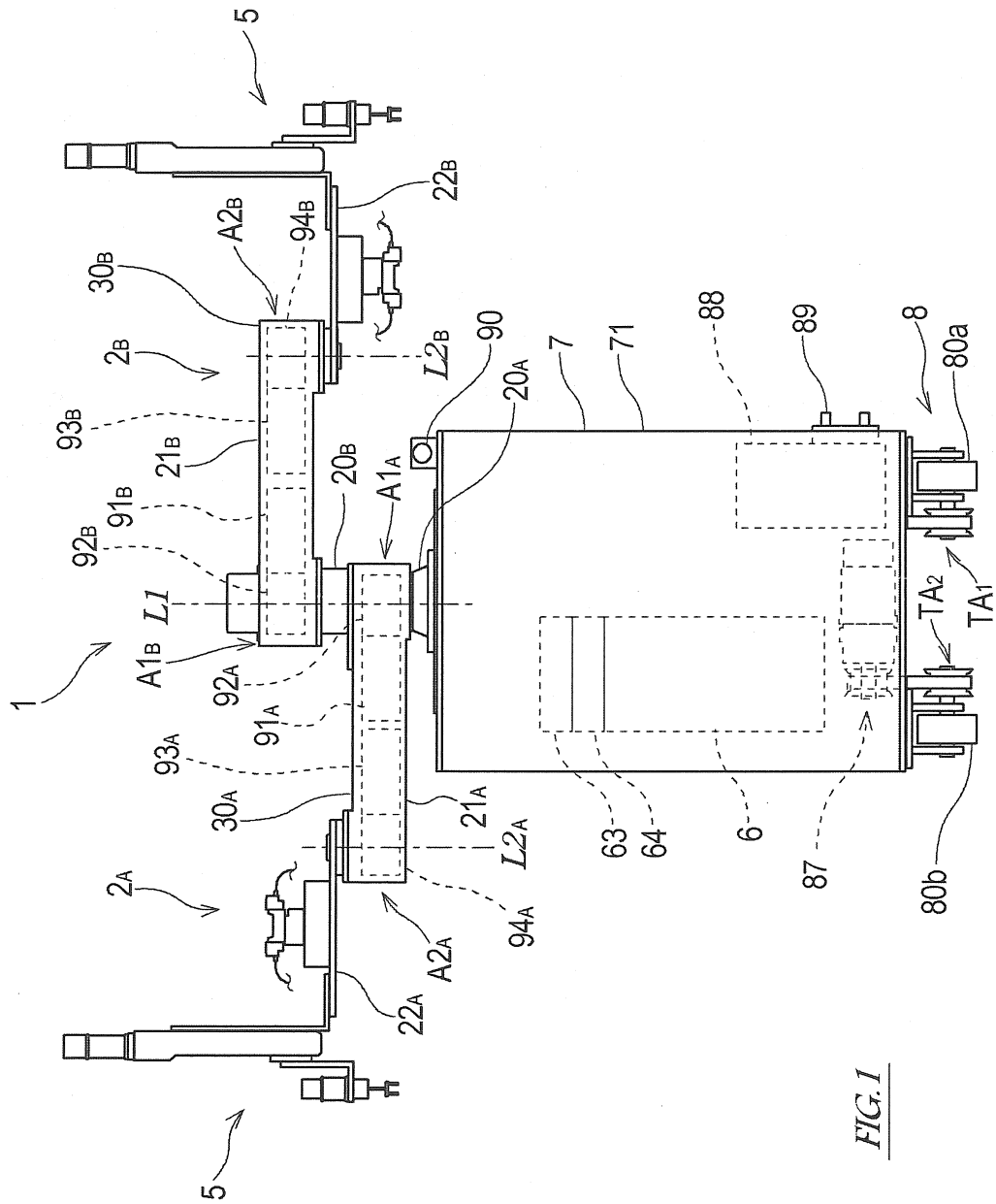
trong đó, dựa vào mối quan hệ vị trí giữa chỉ dấu và bàn trượt, bộ điều khiển điều khiển các trục vận hành của bàn trượt theo chế độ di chuyển sao cho điểm tham chiếu của bàn trượt tiến đến vị trí đích.

4. Robot có khớp nối tự di chuyển theo điểm 3, trong đó dựa vào mối quan hệ vị trí giữa chỉ dấu và bàn trượt, bộ điều khiển điều khiển ít nhất trục vận hành của cánh tay robot hoặc các trục vận hành của bàn trượt theo chế độ làm việc để hiệu chỉnh lỗi vị trí của bàn trượt tương đối với vị trí vận hành tham chiếu nhất định mà ở đó công việc được thực hiện.

5. Robot có khớp nối tự di chuyển theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó vị trí đích của điểm tham chiếu của bàn trượt là vị trí vận hành tham chiếu nhất định mà ở đó công việc được thực hiện.

6. Robot có khớp nối tự di chuyển theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó:

bàn trượt được trang bị pin để cấp điện cho bộ điều khiển, và vị trí đích của điểm tham chiếu của bàn trượt là vị trí nạp điện xác định trong trạm nạp điện mà được bố trí trong nhà máy sản xuất và để nạp điện cho pin.



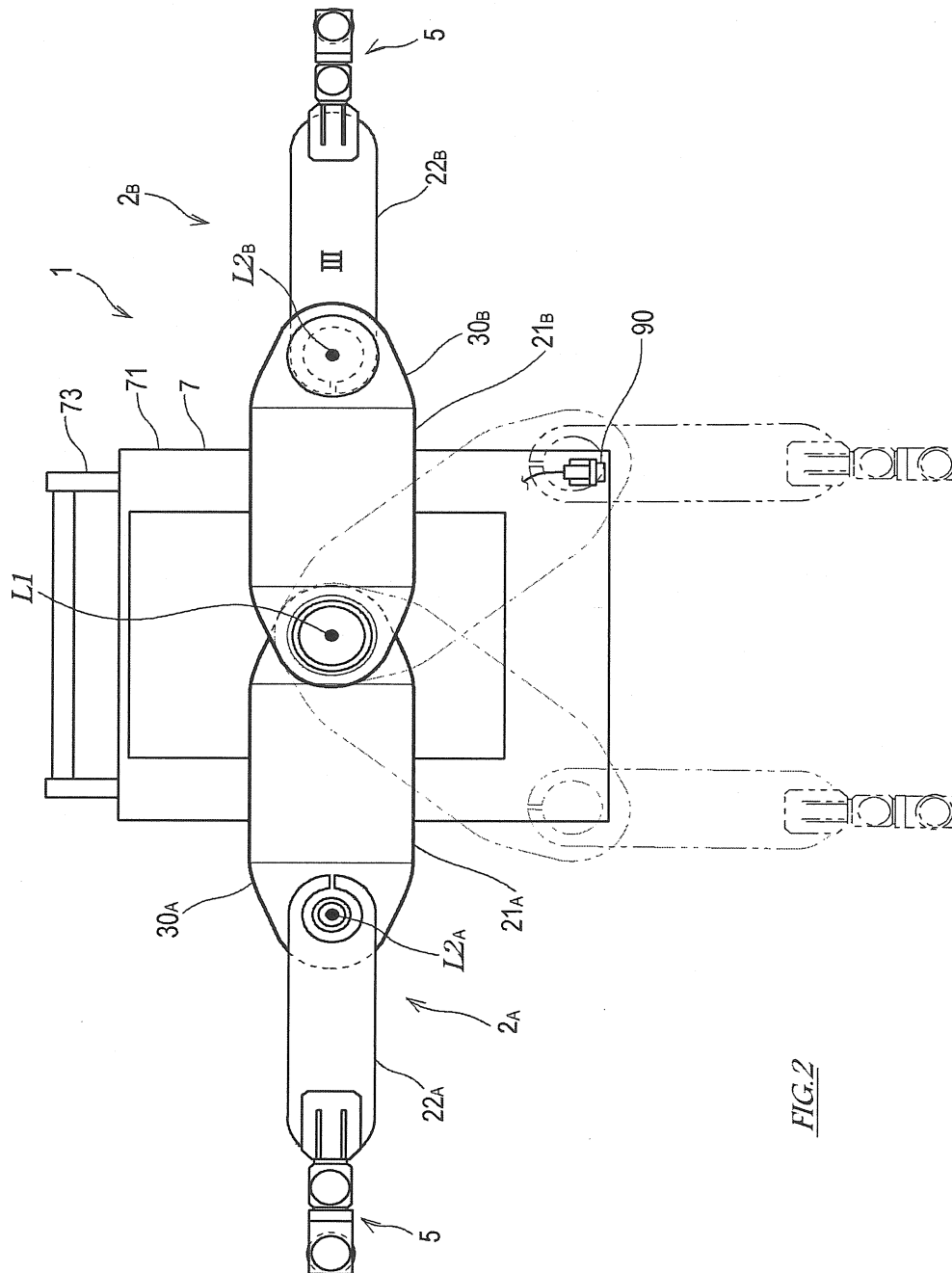


FIG. 2

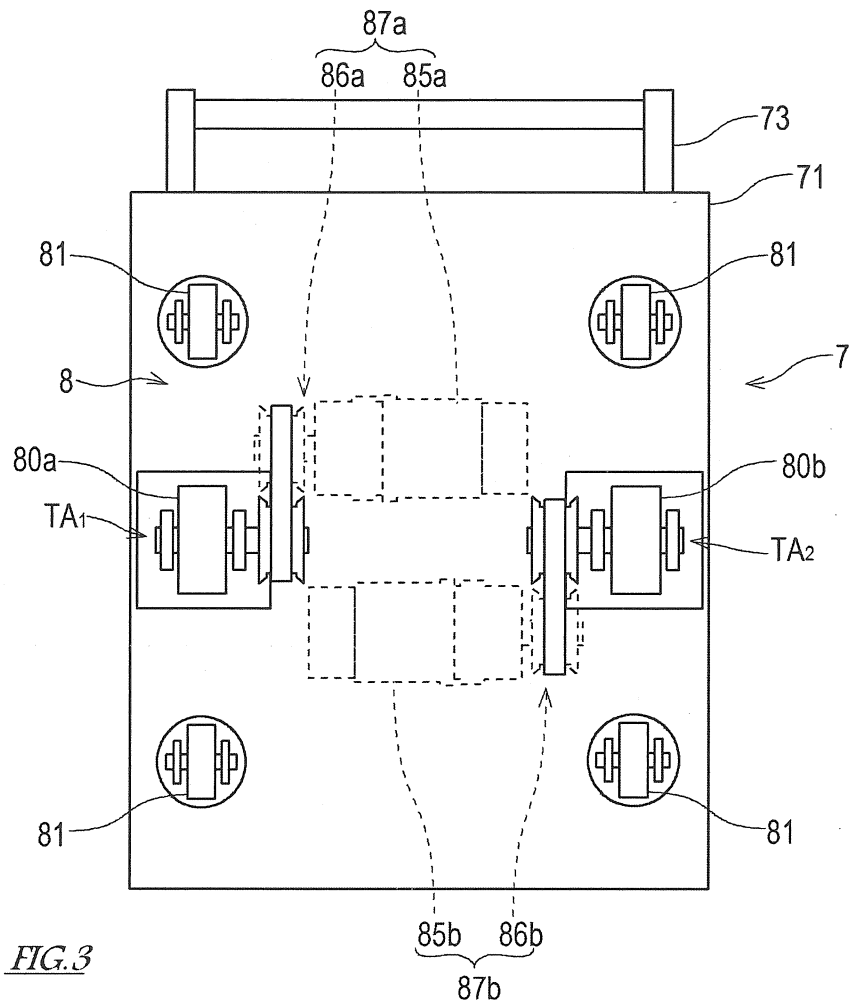


FIG. 3

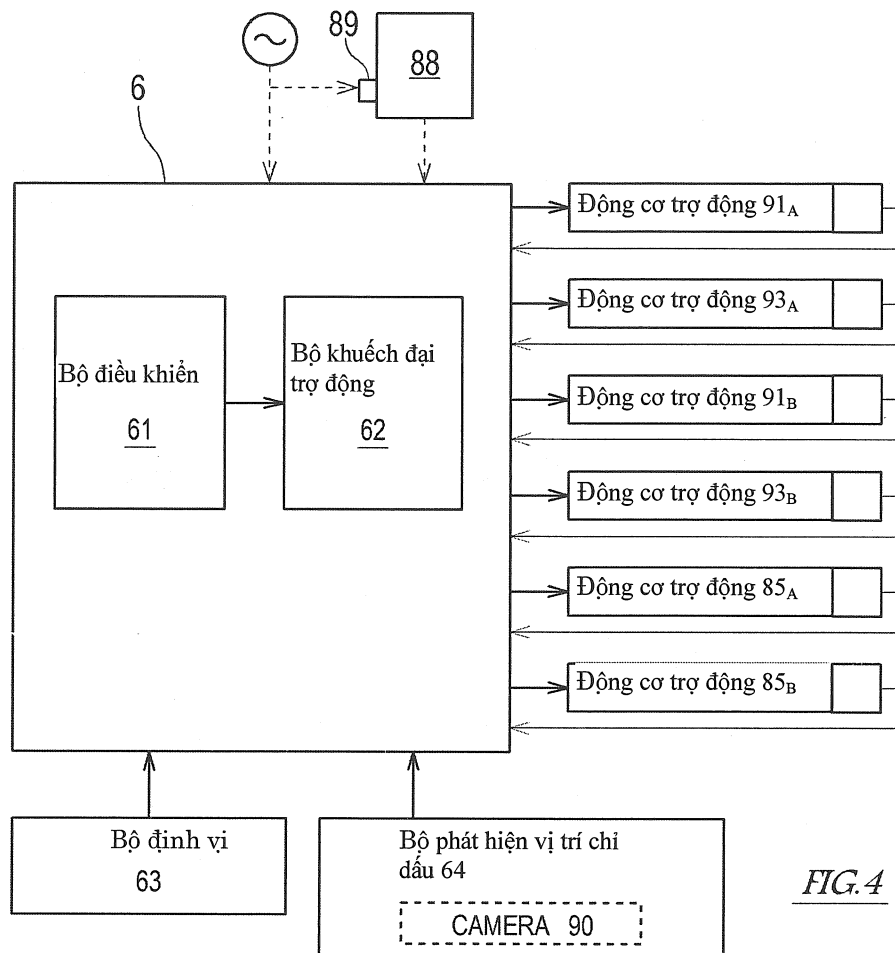
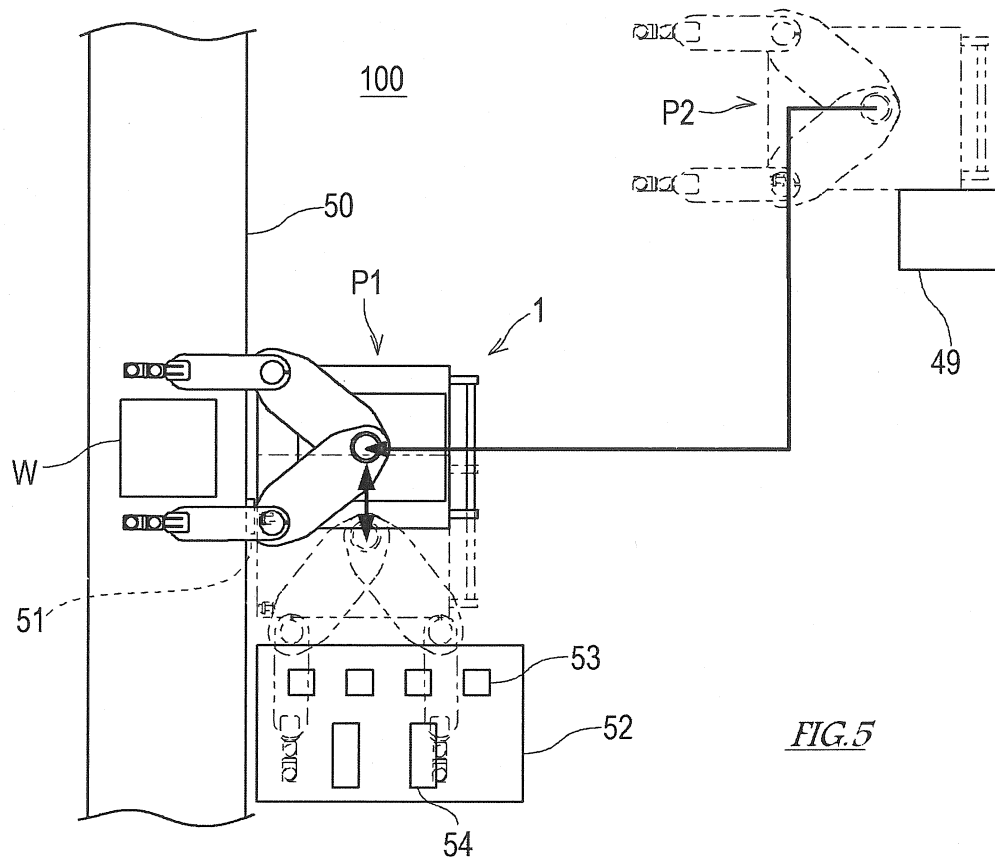


FIG. 4

*FIG. 5*