



(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) 
1-0021049

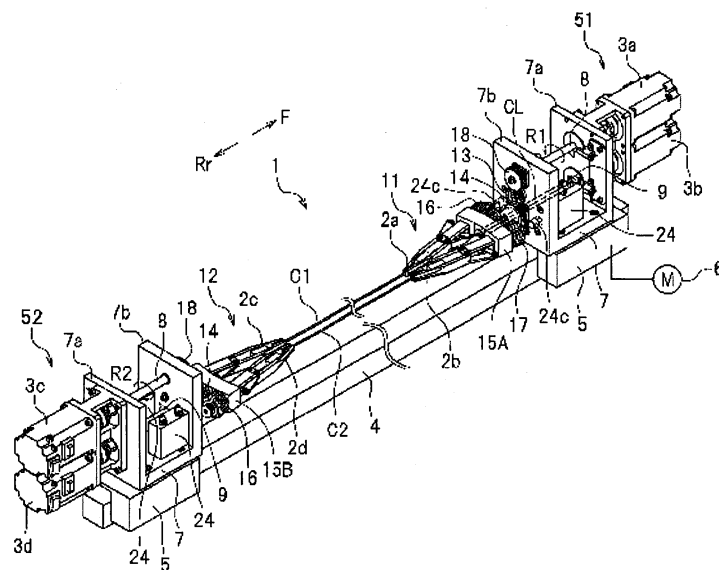
(51)⁸ H01B 13/02, B21F 7/00

(13) B

- (21) 1-2018-01216 (22) 13.03.2017
(86) PCT/JP2017/009941 13.03.2017 (87) WO2017/159604 21.09.2017
(30) 2016-049580 14.03.2016 JP
2016-049581 14.03.2016 JP
2016-049582 14.03.2016 JP
2016-191444 29.09.2016 JP
2017-009352 23.01.2017 JP
(45) 25.06.2019 375 (43) 26.11.2018 368
(73) SHINMAYWA INDUSTRIES, LTD. (JP)
1-1, Shinmeiwa-cho, Takarazuka-shi, Hyogo 6658550, Japan
(72) Hiroaki SHIRAI (JP), Junya ENOMOTO (JP), Takayuki MONONOBE (JP), Naoki FUJISAWA (JP), Tatsuya YAMADA (JP)
(74) Công ty cổ phần tư vấn Trung Thực (TRUNG THUC.,JSC)

(54) THIẾT BỊ XOẮN DÂY ĐIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP XOẮN DÂY ĐIỆN

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị xoắn dây điện và phương pháp xoắn dây điện. Thiết bị xoắn dây điện này có khả năng tạo ra dây điện đã xoắn tốt hơn từ các dây điện mà cả hai đầu đều được cắt. Thiết bị xoắn dây điện (1) bao gồm cơ cấu kẹp thứ nhất (11) có kẹp thứ nhất (2a) kẹp đầu thứ nhất của dây điện thứ nhất (CT), kẹp thứ hai (2b) kẹp đầu thứ nhất của dây điện thứ hai (C2), và mâm kẹp thứ nhất (15A) giữ kẹp thứ nhất (2a) và kẹp thứ hai (2b). Thiết bị xoắn dây điện (1) có cơ cấu kẹp thứ hai (12) kẹp đầu thứ hai của dây điện thứ nhất (CT) và đầu thứ hai của dây điện thứ hai (CT), cơ cấu dẫn động xoay thứ nhất (3b) khiến cho mâm kẹp thứ nhất (15A) quay quanh đường tâm xoay (CL), và cơ cấu dẫn động quay thứ nhất (3a) khiến cho kẹp thứ nhất (2a) và kẹp thứ hai (2b) quay quanh đường tâm quay song song với đường tâm xoay (CL) hoặc được làm nghiêng so với đường tâm xoay (CL).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị xoắn dây điện và phương pháp xoắn dây điện.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, thiết bị xoắn dây điện và phương pháp xoắn dây điện là đã biết. Ví dụ, tài liệu sáng chế 1 (công bố đơn đăng ký sáng chế Nhật Bản số H02-44615) bộc lộ thiết bị xoắn dây điện để xoắn dây điện thứ nhất quấn quanh lõi thứ nhất và dây điện thứ hai quấn quanh lõi thứ hai. Trong thiết bị xoắn dây điện này, dây điện thứ nhất và dây điện thứ hai được xoắn trong khi kéo dây điện thứ nhất ra khỏi lõi thứ nhất và kéo dây điện thứ hai ra khỏi lõi thứ hai.

Tài liệu sáng chế 2 (công bố đơn đăng ký sáng chế Nhật Bản số 2009-129729) bộc lộ thiết bị xoắn dây điện có kẹp thứ nhất kẹp một đầu của dây điện thứ nhất, kẹp thứ hai kẹp một đầu của dây điện thứ hai, và kẹp thứ ba kẹp cụm đầu kia của dây điện thứ nhất và dây điện thứ hai. Trong thiết bị xoắn dây điện này, kẹp thứ nhất và kẹp thứ hai cùng quay để xoắn dây điện thứ nhất và dây điện thứ hai ở trạng thái mà ở đó kẹp thứ ba được lắp cố định. Trong phần mô tả này, chuyển động cùng quay kẹp thứ nhất và kẹp thứ hai được gọi là “xoay”. Chuyển động quay một cách độc lập kẹp thứ nhất và kẹp thứ hai được gọi là “quay”. Trong thiết bị xoắn dây điện được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 2, kẹp thứ nhất và kẹp thứ hai được quay theo chiều ngược với chiều xoay trong khi xoay nên khi xoắn các dây điện tương ứng này lại không được xoắn.

Vấn đề kỹ thuật cần được giải quyết

Trong thiết bị xoắn dây điện nêu trong tài liệu sáng chế 1, cả hai dây điện được xoắn trong khi đang được kéo ra. Để có được dây điện đã xoắn có chiều dài mong muốn, việc cắt dây điện đã xoắn là cần thiết. Tuy nhiên, việc cắt hai dây điện đã xoắn là rất phức tạp.

Trong thiết bị xoắn dây điện nêu trong tài liệu sáng chế 2, dây điện đã xoắn có thể được tạo ra từ hai dây điện với cả hai đầu được cắt trước. Tuy nhiên, trong thiết bị xoắn dây điện nêu trong tài liệu sáng chế 2, các cơ cấu quay lần lượt quay kẹp thứ nhất và kẹp thứ hai, và cơ cấu xoay mà cùng quay kẹp thứ nhất và kẹp thứ hai lại được dẫn

động bởi cùng một động cơ. Do đó, không thể vận hành các cơ cấu quay và cơ cấu xoay một cách độc lập. Các loại dây điện khác nhau có đường kính hoặc độ cứng khác nhau phải được xoắn. Đối với dây điện có lõi và vỏ, có các loại của các dây điện khác nhau mà có cùng đường kính nhưng chiều dày vỏ khác nhau. Trong thiết bị xoắn dây điện được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 2, việc quay và xoay một cách độc lập tương ứng với đặc điểm của mỗi loại dây điện khác nhau là không thể điều khiển được. Do đó, việc xoắn các dây điện một cách thích hợp sao cho dây điện đã xoắn có các đặc tính trở kháng mong muốn là không thể.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để khắc phục các vấn đề nêu trên, mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị xoắn dây điện và phương pháp xoắn dây điện có khả năng tạo ra dây điện đã xoắn thích hợp từ các dây điện trong đó cả hai đầu đều được cắt.

Cách giải quyết vấn đề kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất thiết bị xoắn dây điện tạo ra dây điện đã xoắn bằng cách xoắn ít nhất dây điện thứ nhất và dây điện thứ hai, mỗi dây điện trong số dây điện thứ nhất và dây điện thứ hai có đầu thứ nhất và đầu thứ hai. Thiết bị xoắn dây điện bao gồm cơ cấu kẹp thứ nhất có kẹp thứ nhất kẹp đầu thứ nhất của dây điện thứ nhất, kẹp thứ hai kẹp đầu thứ nhất của dây điện thứ hai, và mâm kẹp thứ nhất giữ kẹp thứ nhất và kẹp thứ hai. Thiết bị xoắn dây điện có cơ cấu kẹp thứ hai kẹp đầu thứ hai của dây điện thứ nhất và đầu thứ hai của dây điện thứ hai; cơ cấu dẫn động xoay thứ nhất được nối với mâm kẹp thứ nhất và khiến cho mâm kẹp thứ nhất quay quanh đường tâm xoay nằm giữa kẹp thứ nhất và kẹp thứ hai; và cơ cấu dẫn động quay thứ nhất được nối với ít nhất kẹp thứ nhất và khiến cho kẹp thứ nhất quay quanh đường tâm quay thứ nhất song song với đường tâm xoay hoặc được làm nghiêng so với đường tâm xoay.

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp xoắn dây điện bao gồm việc xoắn dây điện thứ nhất và dây điện thứ hai, mỗi dây điện trong số dây điện thứ nhất và dây điện thứ hai có đầu thứ nhất và đầu thứ hai. Phương pháp xoắn dây điện này bao gồm bước kẹp kẹp đầu thứ nhất của dây điện thứ nhất và đầu thứ nhất của dây điện thứ hai và kẹp đầu thứ hai của dây điện thứ nhất và đầu thứ hai của dây điện thứ hai; bước xoay cùng xoay đầu thứ nhất của dây điện thứ nhất và dây điện thứ hai và/hoặc cùng xoay đầu

thứ hai của dây điện thứ nhất và dây điện thứ hai; và bước quay quay đầu thứ nhất của dây điện thứ nhất và dây điện thứ hai một cách độc lập và/hoặc quay đầu thứ hai của dây điện thứ nhất và dây điện thứ hai một cách độc lập. Bước quay bắt đầu sau khi bước xoay bắt đầu.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Theo sáng chế, có thể tạo ra dây điện đã xoắn thích hợp từ các dây điện trong đó cả hai đầu đều được cắt.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là hình vẽ phối cảnh thể hiện thiết bị xoắn dây điện theo phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế.

FIG.2 là hình vẽ phối cảnh thể hiện thiết bị xoắn dây điện sau khi các dây điện đã xoắn.

FIG.3 là hình chiếu cạnh thể hiện dây điện đã xoắn.

FIG.4 là hình chiếu bằng cắt ngang riêng phần thể hiện cơ cấu kẹp thứ nhất.

FIG.5 là mặt cắt ngang phóng to riêng phần thể hiện cơ cấu kẹp thứ nhất khi đòn kẹp mở.

FIG.6 là sơ đồ khối thể hiện bộ điều khiển hoặc các bộ phận tương tự khác của thiết bị xoắn dây điện.

FIG.7 là lưu đồ thể hiện phương pháp xoắn dây điện.

FIG.8 là biểu đồ thời gian thể hiện bước quay S2 và bước xoay S3.

FIG.9 là biểu đồ thời gian thể hiện bước quay S2 và bước xoay S3 theo một biến thể của sáng chế.

FIG.10 là biểu đồ thời gian thể hiện bước quay S2 và bước xoay S3 theo một biến thể của sáng chế.

FIG.11 là hình chiếu cạnh thể hiện dây điện đã xoắn sau khi bước quay S4 được thực hiện.

FIG.12 là biểu đồ thời gian thể hiện bước xoay S3 và bước quay S4.

FIG.13 là biểu đồ thời gian thể hiện bước xoay S3 và bước quay S4 theo một biến thể của sáng chế.

FIG.14 là biểu đồ thời gian thể hiện bước xoay S3 và bước quay S4 theo một

biến thể của sáng chế.

FIG.15 là biểu đồ thời gian thể hiện bước xoay S3 và bước quay S4 theo một biến thể của sáng chế.

FIG.16 là biểu đồ thời gian thể hiện bước xoay S3 và bước quay S4 theo một biến thể của sáng chế.

FIG.17 là hình vẽ phối cảnh thể hiện thiết bị xoắn dây điện theo một biến thể của sáng chế.

FIG.18 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị xoắn dây điện theo phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế.

FIG.19 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị xoắn dây điện theo một biến thể của sáng chế.

FIG.20 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị xoắn dây điện theo một biến thể của sáng chế.

FIG.21 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị xoắn dây điện theo phương án thực hiện thứ hai của sáng chế.

FIG.22 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị xoắn dây điện theo một biến thể của sáng chế.

FIG.23 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị xoắn dây điện theo một biến thể của sáng chế.

FIG.24 là hình vẽ phối cảnh thể hiện thiết bị xoắn dây điện có bộ phận đo bước xoắn.

FIG.25 là hình chiếu bằng dạng sơ đồ thể hiện một phần của dây điện đã xoắn.

FIG.26 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện trạng thái mà ở đó dây điện đã xoắn được làm nghiêng so với hướng dịch chuyển của cụm dịch chuyển.

FIG.27 là hình chiếu bằng dạng sơ đồ thể hiện dây điện đã xoắn khi cơ cấu kẹp được định hướng theo phương thẳng đứng.

FIG.28 là hình vẽ phối cảnh thể hiện bộ phận đo bước xoắn có cảm biến quang điện mà phát ra ánh sáng dưới dạng dải vuông góc với hướng dịch chuyển của cụm dịch chuyển.

FIG.29 là hình vẽ phối cảnh từ trên xuống thể hiện bộ phận đo bước xoắn được thể hiện trên FIG.28.

FIG.30 là hình vẽ phối cảnh thể hiện bộ phận đo bước xoắn có các bộ cụm dịch chuyển và các cảm biến đo bước xoắn.

FIG.31 là hình vẽ phối cảnh thể hiện cụm dịch chuyển có bộ phận lắp cảm biến.

FIG.32 là hình vẽ phối cảnh thể hiện cụm dịch chuyển có tám chân.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án thực hiện thứ nhất

Dưới đây, phương án thực hiện sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ. FIG.1 và FIG.2 thể hiện thiết bị xoắn dây điện (dưới đây đơn giản được gọi là thiết bị xoắn) 1 theo một phương án thực hiện sáng chế là thiết bị mà xoắn dây điện C1 và dây điện C2 (dưới đây, dây điện C1 và dây điện C2 sẽ lần lượt được gọi là dây điện thứ nhất và dây điện thứ hai). Như được thể hiện trên FIG.3, mỗi dây điện trong số dây điện C1 và dây điện C2 có lõi 71 và vỏ 72 bọc lõi 71. Lõi 71 được làm bằng dây dẫn điện như kim loại hoặc các vật liệu tương tự và vỏ 72 được làm bằng chất cách điện như nhựa vinyl hoặc các chất tương tự. Mép của cả dây điện C1 và dây điện C2 có thể được tạo ra. Ví dụ, như được thể hiện trên FIG.3, các vỏ 72 trên đầu của cả dây điện C1 và dây điện C2 có thể được bóc. Hơn nữa, các điểm cuối (không được thể hiện trên các hình vẽ) có thể được nối bằng áp lực với các đầu của cả dây điện C1 và dây điện C2.

FIG.1 thể hiện thiết bị xoắn 1 bao gồm thanh ray 4 và cụm kẹp thứ nhất 51 và cụm kẹp thứ hai 52 được đỡ bởi thanh ray 4. Ít nhất một cụm trong số cụm kẹp thứ nhất 51 và cụm kẹp thứ hai 52 được đỡ trượt được bởi thanh ray 4. Trong thiết bị theo phương án thực hiện này của sáng chế, cụm kẹp thứ nhất 51 được đỡ trượt được bởi thanh ray 4. Tuy nhiên, cụm kẹp thứ hai 52 có thể được đỡ trượt được bởi thanh ray 4. Cả cụm kẹp thứ nhất 51 và cụm kẹp thứ hai 52 có thể được đỡ trượt được bởi thanh ray 4.

Trong phần mô tả sau, ký hiệu F và Rr trong các hình vẽ lần lượt biểu thị phía trước và phía sau. Tuy nhiên, các hướng này được xác định chỉ để cho thuận tiện và không hạn chế việc lắp đặt thực tế của thiết bị xoắn 1. Thanh ray 4 kéo dài theo hướng trước - sau. Cụm kẹp thứ nhất 51 được bố trí ở phía trước cụm kẹp thứ hai 52.

Mỗi dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 có đầu trước và đầu sau. Trong bản mô tả này, đầu trước và đầu sau lần lượt là các ví dụ về “đầu thứ nhất” và “đầu thứ hai”. Cụm kẹp thứ nhất 51 có cơ cấu kẹp thứ nhất 11 kẹp đầu trước của dây điện thứ nhất C1 và đầu trước của dây điện thứ hai C2. Cơ cấu kẹp thứ nhất 11 có kẹp thứ nhất 2a kẹp đầu trước của dây điện thứ nhất C1, kẹp thứ hai 2b kẹp đầu trước của dây điện thứ hai C2, và mâm kẹp thứ nhất 15A giữ kẹp thứ nhất 2a và kẹp thứ hai 2b. Cụm kẹp thứ hai 52 có cơ cấu kẹp thứ hai 12 kẹp đầu sau của dây điện thứ nhất C1 và đầu sau của dây điện thứ hai C2. Cơ cấu kẹp thứ hai 12 có kẹp thứ ba 2c kẹp đầu sau của dây điện thứ nhất C1, kẹp thứ tư 2d kẹp đầu sau của dây điện thứ hai C2, và mâm kẹp thứ hai 15B giữ kẹp thứ ba 2c và kẹp thứ tư 2d.

Đầu tiên, kết cấu của cụm kẹp thứ nhất 51 sẽ được mô tả. Cụm kẹp thứ nhất 51 có đế 5 được gài khớp vào thanh ray 4 và thân cụm 7 được đỡ bởi đế 5. Thân cụm 7 có tấm thẳng đứng 7a và tấm thẳng đứng 7b. Tấm thẳng đứng 7a được bố trí ở phía trước tấm thẳng đứng 7b. Động cơ thứ nhất 3a và động cơ thứ hai 3b được lắp cố định vào phần trước của tấm thẳng đứng 7a. Động cơ thứ nhất 3a và động cơ thứ hai 3b lần lượt là các ví dụ về “cơ cấu dẫn động quay thứ nhất” và “cơ cấu dẫn động xoay thứ nhất”. Trục quay 8 được nối với động cơ thứ nhất 3a đi qua tấm thẳng đứng 7a và tấm thẳng đứng 7b. Bánh răng 18 được lắp cố định vào đầu sau của trục quay 8. Bánh răng 18 được bố trí ở phía sau tấm thẳng đứng 7b. Bánh răng 13 được bố trí bên dưới bánh răng 18, và bánh răng dẫn động 14 được bố trí bên dưới bánh răng 13. Bánh răng 13 gài khớp vào bánh răng 18, và phần trước của bánh răng dẫn động 14 gài khớp vào bánh răng 13. Bánh răng thứ nhất 16 và bánh răng thứ hai 17 được bố trí ở các phía bên của phần sau của bánh răng dẫn động 14. Bánh răng dẫn động 14 được bố trí giữa bánh răng thứ nhất 16 và bánh răng thứ hai 17. Phần sau của bánh răng dẫn động 14 được tạo kết cấu dưới dạng bánh răng hình nón. Phần sau của bánh răng dẫn động 14 gài khớp vào bánh răng thứ nhất 16 và bánh răng thứ hai 17.

FIG.4 là hình chiếu bằng của cụm kẹp thứ nhất 51 thể hiện một phần của cụm kẹp thứ nhất 51 ở trạng thái cắt ngang. Như được thể hiện trên FIG.4, bánh răng thứ nhất 16 và bánh răng thứ hai 17 được tạo kết cấu dưới dạng bánh răng hình nón. Mỗi kẹp thứ nhất 2a và kẹp thứ hai 2b có trục 20, lò xo nén 23, hai đòn kẹp 22, và liên kết 21 nối trục 20 và đòn kẹp 22. Liên kết 21 có thanh liên kết thứ nhất 21a và thanh liên

kết thứ hai 21b được nối quay được với thanh liên kết thứ nhất 21a. Trục 20 của kẹp thứ nhất 2a đi qua bánh răng thứ nhất 16 và mâm kẹp thứ nhất 15A. Trục 20 của kẹp thứ nhất 2a được đỡ bởi bánh răng thứ nhất 16 và mâm kẹp thứ nhất 15A để có thể dịch chuyển theo hướng trục của trục 20. Trục 20 của kẹp thứ nhất 2a được đỡ bởi bánh răng thứ nhất 16 để không thể quay được tương đối với bánh răng thứ nhất 16 và được đỡ quay được bởi mâm kẹp thứ nhất 15A. Trục 20 của kẹp thứ hai 2b đi qua bánh răng thứ hai 17 và mâm kẹp thứ nhất 15A. Trục 20 của kẹp thứ hai 2b được đỡ bởi bánh răng thứ hai 17 và mâm kẹp thứ nhất 15A để có thể dịch chuyển theo hướng trục của trục 20. Trục 20 của kẹp thứ hai 2b được đỡ bởi bánh răng thứ hai 17 để không thể quay được tương đối với bánh răng thứ hai 17 và được đỡ quay được bởi mâm kẹp thứ nhất 15A. Trong thiết bị theo phương án thực hiện này của sáng chế, đường tâm Q1 của trục 20 của kẹp thứ nhất 2a là “đường tâm quay thứ nhất”, và đường tâm Q2 của trục 20 của kẹp thứ hai 2b là “đường tâm quay thứ hai”.

Phần tiếp nhận áp lực 20a có đường kính ngoài lớn hơn so với trục 20 được lắp trên đầu gần của trục 20 của mỗi kẹp trong số kẹp thứ nhất 2a và kẹp thứ hai 2b. Đầu xa của trục 20 của mỗi kẹp trong số kẹp thứ nhất 2a và kẹp thứ hai 2b được nối với thanh liên kết thứ nhất 21a của liên kết 21. Đòn kẹp 22 được nối với đầu xa của trục 20 thông qua liên kết 21. Trục 20 được nối với đòn kẹp 22 nên đòn kẹp 22 được mở khi trục 20 dịch chuyển từ đầu gần về phía đầu xa và đòn kẹp 22 được đóng khi trục 20 dịch chuyển từ đầu xa về phía đầu gần. Lò xo nén 23 của kẹp thứ nhất 2a được bố trí giữa bánh răng thứ nhất 16 và phần tiếp nhận áp lực 20a của trục 20. Lò xo nén 23 của kẹp thứ hai 2b được bố trí giữa bánh răng thứ hai 17 và phần tiếp nhận áp lực 20a của trục 20. Trục 20 được kéo về phía đầu gần bởi lò xo nén 23. Lò xo nén 23 cấp lực cho đòn kẹp 22 để đóng lại.

Cơ cấu dẫn động kẹp 24 được bố trí giữa tấm thẳng đứng 7a và tấm thẳng đứng 7b. Cơ cấu dẫn động kẹp 24 được tạo kết cấu để sinh ra lực mà ép trục 20 từ đầu gần về phía đầu xa. Trong thiết bị theo phương án thực hiện này của sáng chế, cơ cấu dẫn động kẹp 24 được tạo kết cấu dưới dạng xi lanh không khí. Tuy nhiên, cơ cấu dẫn động kẹp 24 không chỉ giới hạn ở xi lanh không khí nhưng có thể là các cơ cấu dẫn động khác như động cơ. Cơ cấu dẫn động kẹp 24 bao gồm xi lanh 24a, cần 24b, và phần ép 24c được tạo ra trên đầu xa của cần 24b. Khi cơ cấu dẫn động kẹp 24 bắt đầu

làm việc, cần 24b được kéo dài, và phần ép 24c ép phần tiếp nhận áp lực 20a của trục 20 như được thể hiện trên FIG.5. Theo cách này, đòn kẹp 22 mở. Mặt khác, khi cơ cấu dẫn động kẹp 24 dừng làm việc, cần 24b được thu lại, và phần ép 24c được tách ra khỏi phần tiếp nhận áp lực 20a của trục 20. Kết quả là, trục 20 được kéo về phía đầu gần nhờ lực của lò xo nén 23 và đòn kẹp 22 được đóng lại (xem FIG.4).

Như được thể hiện trên FIG.1, trục quay 9 được nối với động cơ thứ hai 3b đi qua tấm thẳng đứng 7a và tấm thẳng đứng 7b. Trục quay 9 đi qua bánh răng dẫn động 14 và được lắp cố định vào mâm kẹp thứ nhất 15A (xem FIG.4). Trục quay 9 có thể quay tương đối với bánh răng dẫn động 14. Mâm kẹp thứ nhất 15A quay cùng với trục quay 9. Theo phương án thực hiện này của sáng chế, đường tâm CL của trục quay 9 là “đường tâm xoay”.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, như được thể hiện trên FIG.4, đường tâm quay thứ nhất Q1 và đường tâm quay thứ hai Q2 được làm nghiêng so với đường tâm xoay CL. Trục 20 của mỗi kẹp trong số kẹp thứ nhất 2a và kẹp thứ hai 2b được làm nghiêng so với đường tâm xoay CL sao cho một phần của trục 20 tiến đến gần đường tâm xoay CL khi một phần của trục 20 tiến đến gần đầu xa. Kẹp thứ nhất 2a và kẹp thứ hai 2b được bố trí sao cho một phần của chúng tiến đến gần đường tâm xoay CL khi một phần của chúng tiến đến gần đầu xa. Đòn kẹp 22 của mỗi kẹp trong số kẹp thứ nhất 2a và kẹp thứ hai 2b được bố trí sao cho một phần của đòn kẹp 22 tiến đến gần đường tâm xoay CL khi một phần của đòn kẹp 22 tiến đến gần đầu xa.

Ví dụ, bằng cách dẫn động động cơ thứ nhất 3a và dừng động cơ thứ hai 3b, có thể quay kẹp thứ nhất 2a và kẹp thứ hai 2b. Nghĩa là, có thể khiến cho kẹp thứ nhất 2a và kẹp thứ hai 2b quay. Trong bản mô tả này, việc kẹp thứ nhất 2a quay quanh đường tâm quay thứ nhất Q1 và kẹp thứ hai 2b quay quanh đường tâm quay thứ hai Q2 sẽ được gọi là “quay”. Cụ thể là, khi động cơ thứ nhất 3a được dẫn động, trục quay 8 quay. Khi trục quay 8 quay, bánh răng 18 quay. Khi bánh răng 18 quay, bánh răng 13 quay. Khi bánh răng 13 quay, bánh răng dẫn động 14 quay. Theo cách này, bánh răng dẫn động 14 được nối với động cơ thứ nhất 3a thông qua bánh răng 13 và bánh răng 18 và trục quay 8. Bánh răng dẫn động 14 quay bằng cách tiếp nhận lực dẫn động của động cơ thứ nhất 3a. Do bánh răng thứ nhất 16 và bánh răng thứ hai 17 được gài khớp vào bánh răng dẫn động 14, khi bánh răng 18 quay, bánh răng thứ nhất 16 và bánh

răng thứ hai 17 quay. Do đó, trục 20 của kẹp thứ nhất 2a và kẹp thứ hai 2b quay, nhờ đó đòn kẹp 22 của kẹp thứ nhất 2a và kẹp thứ hai 2b quay. Theo phương án thực hiện này của sáng chế, động cơ thứ nhất 3a, trục quay 8, và các bánh răng từ 13 đến 18 tạo ra “cơ cấu dẫn động quay” mà quay kẹp thứ nhất 2a và kẹp thứ hai 2b.

Khi động cơ thứ hai 3b được dẫn động, mâm kẹp thứ nhất 15A quay và cơ cấu kẹp thứ nhất 11 quay. Khi cơ cấu kẹp thứ nhất 11 quay, kẹp thứ nhất 2a và kẹp thứ hai 2b cùng quay. Do đó, việc dẫn động động cơ thứ hai 3b có thể khiến cho kẹp thứ nhất 2a và kẹp thứ hai 2b xoay. Trong bản mô tả này, việc kẹp thứ nhất 2a và kẹp thứ hai 2b quay quanh đường tâm xoay CL sẽ được gọi là “xoay”. Cụ thể là, khi động cơ thứ hai 3b được dẫn động, trục quay 9 quay. Do trục quay 9 được lắp cố định vào mâm kẹp thứ nhất 15A, khi trục quay 9 quay, mâm kẹp thứ nhất 15A quay. Do kẹp thứ nhất 2a và kẹp thứ hai 2b được giữ bởi mâm kẹp thứ nhất 15A, kẹp thứ nhất 2a và kẹp thứ hai 2b cùng quay theo chuyển động quay của mâm kẹp thứ nhất 15A. Theo phương án thực hiện này của sáng chế, động cơ thứ hai 3b và trục quay 9 tạo ra “cơ cấu dẫn động xoay” mà quay cơ cấu kẹp thứ nhất 11.

Cụm kẹp thứ nhất 51 bao gồm cơ cấu dịch chuyển 6 có động cơ hoặc bộ phận tương tự mà dịch chuyển đế 5 dọc theo thanh ray 4. Kết cấu của cơ cấu dịch chuyển 6 không bị giới hạn một cách cụ thể và các kết cấu đã biết khác có thể được sử dụng. Ví dụ, mặc dù không được thể hiện trên các hình vẽ, cơ cấu dịch chuyển 6 có thể có đai truyền động được nối với đế 5, puli quán quanh đai truyền động này, và động cơ được nối với puli. Nguồn dẫn động không chỉ giới hạn ở động cơ. Xi lanh không khí, lò xo, và các bộ phận tương tự khác có thể được sử dụng làm nguồn dẫn động.

Như nêu trên, kết cấu của cụm kẹp thứ nhất 51 đã được mô tả. Cụm kẹp thứ hai 52 có cùng một kết cấu như cụm kẹp thứ nhất 51 trừ đế 5 được lắp cố định vào thanh ray 4 để không dịch chuyển được. Cụm kẹp thứ hai 52 và cụm kẹp thứ nhất 51 có kết cấu đối xứng theo hướng trước - sau. Cụm kẹp thứ hai 52 bao gồm kẹp thứ ba 2c, kẹp thứ tư 2d, mâm kẹp thứ hai 15B, động cơ thứ ba 3c, và động cơ thứ tư 3d lần lượt thay cho kẹp thứ nhất 2a, kẹp thứ hai 2b, mâm kẹp thứ nhất 15A, động cơ thứ nhất 3a, và động cơ thứ hai 3b. Kẹp thứ nhất 2a, kẹp thứ hai 2b, mâm kẹp thứ nhất 15A, động cơ thứ nhất 3a, và động cơ thứ hai 3b lần lượt có cùng một kết cấu như kẹp thứ ba 2c, kẹp thứ tư 2d, mâm kẹp thứ hai 15B, động cơ thứ ba 3c, và động cơ thứ tư

3d. Do các bộ phận khác giống với các bộ phận của cụm kẹp thứ nhất 51, và các bộ phận giống nhau được biểu thị bằng cùng một số chỉ dẫn, và phần mô tả của chúng sẽ được bỏ qua.

Thiết bị xoắn 1 bao gồm bộ điều khiển 30 điều khiển cơ cấu dẫn động xoay và cơ cấu dẫn động quay. Bộ điều khiển này được nối với các động cơ từ thứ nhất đến thứ tư 3a, 3b, 3c, và 3d, cơ cấu dẫn động kẹp 24 của cụm kẹp thứ nhất 51 và cụm kẹp thứ hai 52, và cơ cấu dịch chuyển 6 để điều khiển các bộ phận này. Kết cấu của bộ điều khiển 30 không chỉ giới hạn một cách cụ thể và được tạo kết cấu dưới dạng máy vi tính chẳng hạn. Bộ điều khiển 30 có thể là CPU, RAM, ROM, và các bộ phận tương tự khác chẳng hạn. Bộ điều khiển 30 có thể là bộ điều khiển dùng cho thiết bị xoắn 1 và có thể là bộ điều khiển thông dụng như máy tính cá nhân.

Như được thể hiện trên FIG.6, bộ điều khiển 30 bao gồm cụm điều khiển kẹp 31, cụm điều khiển quay thứ nhất 32, cụm điều khiển xoay 33, và cụm điều khiển quay thứ hai 34. Các cụm điều khiển tương ứng từ 31 đến 34 này được hiểu rõ bởi máy tính thực hiện chương trình định trước. Các cụm điều khiển tương ứng từ 31 đến 34 này được tạo kết cấu dưới dạng các bộ xử lý giống nhau hoặc khác nhau.

Tiếp theo, ví dụ về sự vận hành thiết bị xoắn 1 sẽ được mô tả có dựa vào lưu đồ được thể hiện trên FIG.7. Đầu tiên, bước kẹp S1 được thực hiện. Ở bước kẹp S1, cụm điều khiển kẹp 31 dẫn động cơ cấu dẫn động kẹp 24 của cụm kẹp thứ nhất 51 và cụm kẹp thứ hai 52. Theo cách này, cụm kẹp thứ nhất 51 và cụm kẹp thứ hai 52 lần lượt kẹp dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2. Cụ thể là, kẹp thứ nhất 2a được mở và đóng nên kẹp thứ nhất 2a kẹp đầu trước của dây điện thứ nhất C1. Kẹp thứ hai 2b được mở và đóng nên kẹp thứ hai 2b kẹp đầu trước của dây điện thứ hai C2. Kẹp thứ ba 2c được mở và đóng nên kẹp thứ ba 2c kẹp đầu sau của dây điện thứ nhất C1. Kẹp thứ tư 2d được mở và đóng nên kẹp thứ tư 2d kẹp đầu sau của dây điện thứ hai C2. Theo cách này, dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 được bố trí song song (xem FIG.1).

Sau đó, bước quay S2 được thực hiện. Ở bước quay S2, động cơ thứ nhất 3a và động cơ thứ ba 3c được dẫn động bởi cụm điều khiển quay thứ nhất 32. Nhờ đó, trục quay 8 của động cơ thứ nhất 3a quay theo chiều R1 được thể hiện trên FIG.1. Trục quay 8 của động cơ thứ ba 3c quay theo chiều R2 ngược với chiều R1. Kẹp thứ nhất 2a

và kẹp thứ hai 2b quay theo chiều R2, và kẹp thứ ba 2c và kẹp thứ tư 2d quay theo chiều R1. Theo cách này, đầu trước và đầu sau của dây điện thứ nhất C1 quay theo các chiều ngược lại và đầu trước và đầu sau của dây điện thứ hai C2 quay theo các chiều ngược lại. Kết quả là, dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 được xoắn một cách độc lập.

Sau đó, bước xoay S3 được thực hiện. Ở bước xoay S3, cụm điều khiển xoay 33 dẫn động động cơ thứ hai 3b và động cơ thứ tư 3d. Nhờ đó, trục quay 9 của động cơ thứ hai 3b quay theo chiều R1, và trục quay 9 của động cơ thứ tư 3d quay theo chiều R2. Theo cách này, kẹp thứ nhất 2a và kẹp thứ hai 2b cùng quay theo chiều R1, và kẹp thứ ba 2c và kẹp thứ tư 2d cùng quay theo chiều R2. Các kẹp từ thứ nhất 2a đến thứ tư 2d xoay theo chiều ngược với chiều quay. Theo cách này, dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 được xoắn (xem FIG.2). Khi dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 được xoắn, chiều dài biểu kiến (nghĩa là, chiều dài theo hướng trước - sau) của dây điện C1 và dây điện C2 giảm. Do đó, bộ điều khiển 30 dẫn động cơ cấu dịch chuyển 6 để dịch chuyển đế 5 của cụm kẹp thứ nhất 51 sao cho khoảng cách giữa cụm kẹp thứ nhất 51 và cụm kẹp thứ hai 52 giảm khi thực hiện việc xoắn dây điện C1 và dây điện C2. Khi dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 được nối lỏng trước trước khi thực hiện bước xoay S3, không cần phải giảm khoảng cách giữa cụm kẹp thứ nhất 51 và cụm kẹp thứ hai 52 ở bước xoay S3. Trong trường hợp này, cơ cấu dịch chuyển 6 là không cần thiết. Cơ cấu dịch chuyển 6 là không cần thiết nên có thể bỏ qua.

Như được thể hiện trên FIG.8, bước xoay S3 có thể bắt đầu sau khi bước quay S2 kết thúc. t_{21} và t_{22} lần lượt biểu thị thời điểm bắt đầu và thời điểm kết thúc của bước quay S2. t_{31} và t_{32} lần lượt biểu thị thời điểm bắt đầu và thời điểm kết thúc của bước xoay S3. Trục nằm ngang t biểu thị thời gian. Như được thể hiện trên FIG.8, t_{31} có thể trễ hơn so với t_{22} . Bước xoay S3 có thể bắt đầu đồng thời khi kết thúc bước quay S2. Nghĩa là, $t_{22} = t_{31}$. Như được thể hiện trên FIG.9, bước xoay S3 có thể bắt đầu sau khi bước quay S2 bắt đầu và trước khi bước quay S2 kết thúc. Nghĩa là, $t_{21} < t_{31} < t_{22}$. Như được thể hiện trên FIG.10, bước quay S2 và bước xoay S3 có thể được thực hiện đồng thời. Bước quay S2 và bước xoay S3 có thể bắt đầu một cách đồng thời. Nghĩa là, $t_{21} = t_{31}$. Bước quay S2 và bước xoay S3 có thể kết thúc một cách đồng thời. Nghĩa là, $t_{22} = t_{32}$. Theo cách này, bước xoay S3 có thể bắt đầu một cách đồng thời

cùng với hoặc sau khi bắt đầu bước quay S2, và việc định thời bước quay S2 và bước xoay S3 không bị giới hạn một cách cụ thể.

Trong thiết bị xoắn 1, việc quay được thực hiện bởi động cơ thứ nhất 3a và động cơ thứ ba 3c và việc xoay được thực hiện bởi động cơ thứ hai 3b và động cơ thứ tư 3d. Việc quay và xoay được thực hiện bởi các động cơ khác nhau. Do đó, việc định thời quay và xoay có thể được thiết lập một cách độc lập. Số vòng quay và số vòng xoay có thể được thiết lập một cách độc lập. Ví dụ, số vòng quay có thể được thiết lập nhỏ hơn hoặc lớn hơn, hoặc giống như số vòng xoay. Tốc độ quay của chuyển động quay và tốc độ quay của chuyển động xoay có thể được thiết lập một cách độc lập. Việc định thời quay và xoay, số vòng quay và xoay, và tốc độ quay của chuyển động quay và xoay có thể được thay đổi theo loại dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2. Ví dụ, vỏ 72 (xem FIG.3) có thể có chiều dày khác nhau tùy thuộc vào loại dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2. Tùy thuộc vào loại dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2, sự không xoắn có thể xảy ra do lực đàn hồi sau khi xoắn. Trong trường hợp này, việc điều khiển có thể được thực hiện sao cho số vòng quay ở bước quay S2 tăng chẳng hạn.

Kẹp thứ nhất 2a và kẹp thứ hai 2b được tách ra theo hướng vuông góc với chiều dọc của dây điện CT đã xoắn. Tương tự, kẹp thứ ba 2c và kẹp thứ tư 2d được tách ra theo hướng vuông góc với chiều dọc của dây điện CT đã xoắn. Ở trạng thái được thể hiện trên FIG.2, kẹp thứ nhất 2a và kẹp thứ hai 2b được tách ra theo hướng trái - phải, và kẹp thứ ba 2c và kẹp thứ tư 2d được tách ra theo hướng trái - phải. Do đó, không thể xoắn đầu xa của dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2. Như được thể hiện trên FIG.3, dây điện CT đã xoắn có phần (dưới đây được gọi là phần đã được xoắn) Cs trong đó dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 được xoắn và phần (dưới đây được gọi là phần không được xoắn) Cr trong đó dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 không được xoắn. Trong phần mô tả này, phần trong đó dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 tiếp xúc với nhau là phần đã được xoắn Cs, và phần trong đó dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 không tiếp xúc với nhau là phần không được xoắn Cr.

Nhờ nghiên cứu sâu rộng, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng phần đầu cuối Cc của phần đã được xoắn Cs gần như không thay đổi ngay cả khi kẹp thứ nhất

2a và kẹp thứ hai 2b được xoay thêm sau khi kẹp thứ nhất 2a và kẹp thứ hai 2b được xoay nên dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 được xoắn với số lần nhất định. Trong trường hợp này, có thể thấy được rằng bước (dưới đây được gọi là bước xoắn) P của việc xoắn của phần đã được xoắn Cs giảm và chiều dài (dưới đây được gọi là chiều dài xoắn còn lại) L của phần không được xoắn Cr gần như không giảm. Hơn thế nữa, có thể thấy được rằng mặc dù số lần xoắn không thay đổi khi kẹp thứ nhất 2a và kẹp thứ hai 2b được quay sau khi dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 được xoắn với số lần nhất định, chiều dài của phần đã được xoắn Cs thay đổi và chiều dài xoắn còn lại L thay đổi. Cụ thể là, có thể thấy được rằng chiều dài xoắn còn lại L tăng khi kẹp thứ nhất 2a và kẹp thứ hai 2b được quay theo cùng chiều như chiều xoay, và chiều dài xoắn còn lại L giảm khi kẹp thứ nhất 2a và kẹp thứ hai 2b được quay theo chiều ngược với chiều xoay.

Trong thiết bị xoắn 1 này, dựa trên các phát hiện nêu trên, bước quay S4 được thực hiện sau khi bước xoay S3 được thực hiện để giảm chiều dài xoắn còn lại L của dây điện CT đã xoắn. Nghĩa là, bước quay S4 được thực hiện sao cho kẹp thứ nhất 2a và kẹp thứ hai 2b được quay theo chiều ngược với chiều xoay và kẹp thứ ba 2c và kẹp thứ tư 2d được quay theo chiều ngược với chiều xoay. Cụ thể là, sau khi cụm điều khiển xoay 33 dừng động cơ thứ hai 3b và động cơ thứ tư 3d, cụm điều khiển quay thứ hai 34 dẫn động động cơ thứ nhất 3a và động cơ thứ ba 3c. Cụm điều khiển quay thứ hai 34 dẫn động động cơ thứ nhất 3a nên trục quay 8 của động cơ thứ nhất 3a quay theo chiều R1 và dẫn động động cơ thứ ba 3c nên trục quay 8 của động cơ thứ ba 3c quay theo chiều R2. Theo cách này, như được thể hiện trên FIG.11, đầu cuối Cc của dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 dịch chuyển về phía đầu xa và chiều dài xoắn còn lại L của dây điện CT đã xoắn giảm.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, như được thể hiện trên FIG.12, bước quay S4 bắt đầu sau khi bước xoay S3 kết thúc. t41 và t42 biểu thị thời điểm bắt đầu và thời điểm kết thúc của bước quay S4. Trong phần mô tả này, $t_{32} < t_{41}$. Tuy nhiên, bước quay S4 có thể bắt đầu đồng thời cùng với sự kết thúc của bước xoay S3. Nghĩa là, $t_{32} = t_{41}$. Theo phương án thực hiện này của sáng chế, bước quay chỉ được thực hiện sau khi bước xoay kết thúc. Do đó, có thể thực hiện bước quay S4 một cách ổn định hơn. Nghĩa là, bằng cách khiến cho các kẹp từ kẹp thứ nhất 2a đến kẹp thứ tư

2d quay sau khi xoắn dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 bằng cách khiến cho các kẹp từ kẹp thứ nhất 2a đến kẹp thứ tư 2d xoay, có thể thực hiện thao tác điều chỉnh chiều dài xoắn còn lại L của dây điện CT đã xoắn một cách ổn định hơn.

Tuy nhiên, việc định thời bước xoay S3 và bước quay S4 không chỉ giới hạn ở việc định thời nêu trên. Bước quay S4 có thể bắt đầu sau khi bước xoay S3 bắt đầu, và thời điểm bắt đầu t41 của bước quay S4 không nhất thiết chỉ giới hạn ở thời điểm sau khi kết thúc bước xoay S3. Như được thể hiện trên các hình vẽ từ FIG.13 đến FIG.15, thời điểm bắt đầu t41 của bước quay S4 có thể sớm hơn so với thời điểm kết thúc t32 của bước xoay S3. Trong trường hợp này, thời điểm kết thúc t42 của bước quay S4 có thể trễ hơn (xem FIG.13) hoặc sớm hơn (xem FIG.14) hoặc giống như (xem FIG.15) thời điểm kết thúc t32 của bước xoay S3. Trong các ví dụ được thể hiện trên các hình vẽ từ FIG.13 đến FIG.15, bước xoay S3 và bước quay S4 có khoảng thời gian chồng lấp. Trong khoảng thời gian này, động cơ thứ nhất 3a và động cơ thứ hai 3b được dẫn động đồng thời và kẹp thứ nhất 2a và kẹp thứ hai 2b quay và xoay. Tương tự, động cơ thứ ba 3c và động cơ thứ tư 3d được dẫn động đồng thời và kẹp thứ ba 2c và kẹp thứ tư 2d quay và xoay. Như được thể hiện trên FIG.16, bước quay S4 có thể được thực hiện sau khi bước xoay S3 được thực hiện và bước xoay khác S3a có thể được thực hiện đồng thời cùng với ít nhất một phần của bước quay S4.

[0038] Theo các ví dụ được thể hiện trên các hình vẽ từ FIG.13 đến FIG.15, do bước xoay S3 chồng lên ít nhất một phần của bước quay S4, nên có thể rút ngắn toàn bộ khoảng thời gian của bước xoay S3 và bước quay S4. Do đó, có thể tạo ra dây điện đã xoắn đạt yêu cầu CT trong khoảng thời gian ngắn hơn.

Theo ví dụ được thể hiện trên FIG.13, do bước xoay S3 chồng lên một phần của bước quay S4 và phần còn lại của bước quay S4 được thực hiện sau khi bước xoay S3 kết thúc. Do đó, có thể rút ngắn toàn bộ khoảng thời gian của bước xoay S3 và bước quay S4 và thực hiện bước quay S4 một cách ổn định sau khi bước xoay S3 kết thúc.

Trong phần mô tả này, mặc dù trường hợp trong đó khoảng thời gian (khoảng thời gian giữa t41 và t42) của bước quay S4 ngắn hơn so với khoảng thời gian (khoảng thời gian giữa t31 và t32) của bước xoay S3 đã được mô tả, song khoảng thời gian của bước quay S4 có thể dài hơn hoặc giống như khoảng thời gian của bước xoay S3.

Khi bước quay S4 kết thúc, bước gom S5 gom dây điện CT đã xoắn được thực hiện. Ở bước gom S5, cụm điều khiển kẹp 31 dẫn động cơ cấu dẫn động kẹp 24 của cụm kẹp thứ nhất 51 và cụm kẹp thứ hai 52. Nhờ đó, các kẹp từ kẹp thứ nhất 2a đến kẹp thứ tư 2d được mở và đóng và dây điện CT đã xoắn được gom. Phương pháp gom dây điện CT đã xoắn không bị giới hạn một cách cụ thể. Ví dụ, thiết bị xoắn dây điện có thể có cơ cấu kẹp (không được thể hiện trên các hình vẽ) kẹp dây điện CT đã xoắn nên dây điện CT đã xoắn được phân phối từ cụm kẹp thứ nhất 51 và cụm kẹp thứ hai 52 cho cơ cấu kẹp. Khi các kẹp từ kẹp thứ nhất 2a đến kẹp thứ tư 2d mở, dây điện CT đã xoắn rơi xuống do trọng lượng bản thân của nó. Khay gom (không được thể hiện trên các hình vẽ) có thể được lắp bên dưới thanh ray 4 nên dây điện CT đã xoắn được gom trong khay gom này.

Như được mô tả trên đây, trong thiết bị xoắn 1 theo phương án thực hiện sáng chế, có thể xoắn dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 trong đó cả hai đầu đều được cắt. Không nhất thiết phải cắt dây điện CT đã xoắn sau khi xoắn cả dây điện C1 và dây điện C2. Do đó, do không cần phải thực hiện quy trình phức tạp sau khi xoắn, nên có thể tạo ra dây điện CT đã xoắn một cách dễ dàng. Thiết bị xoắn 1 có động cơ thứ nhất 3a khiến cho kẹp thứ nhất 2a và kẹp thứ hai 2b quay và động cơ thứ hai 3b khiến cho kẹp thứ nhất 2a và kẹp thứ hai 2b xoay. Do đó, có thể điều khiển việc quay và xoay một cách độc lập. Ví dụ, có thể điều chỉnh việc định thời quay và xoay một cách tùy ý. Hơn nữa, có thể điều chỉnh số vòng quay hoặc tốc độ quay của chuyển động quay và xoay một cách tùy ý. Theo cách này, có thể thực hiện việc xoay thích hợp đối với đặc điểm của các loại dây điện khác nhau.

Trong thiết bị xoắn 1 theo phương án thực hiện sáng chế, có thể truyền lực dẫn động của động cơ thứ nhất 3a đến bánh răng thứ nhất 16 và bánh răng thứ hai 17 một cách đồng thời thông qua bánh răng dẫn động 14. Do đó, không nhất thiết phải chuẩn bị nguồn dẫn động để dẫn động bánh răng thứ nhất 16 và nguồn dẫn động để dẫn động bánh răng thứ hai 17 một cách riêng biệt.

Tuy nhiên, dây điện C1 và dây điện C2 có lực phục hồi. Khi việc xoay chỉ được thực hiện khi xoắn dây điện C1 và dây điện C2, lực tác động theo chiều (nghĩa là, chiều xoắn mở bằng cách xoay) ngược với chiều xoay. Do đó, lực siết chặt dây điện C1 và dây điện C2 giảm. Tuy nhiên, trong thiết bị xoắn 1 theo phương án thực hiện

sáng chế, bước quay S2 cũng như bước xoay S3 được thực hiện. Chiều quay ở bước quay S2 ngược với chiều xoay ở bước xoay S3. Do đó, có thể triệt tiêu lực tác động lên dây điện C1 và dây điện C2 (nghĩa là, lực mà ở đó dây điện C1 và dây điện C2 khôi phục trạng thái ban đầu từ trạng thái đã được xoắn). Do đó, có thể ngăn không cho mức độ siết chặt của dây điện C1 và dây điện C2 trong dây điện CT đã xoắn bị giảm. Trong thiết bị xoắn 1 theo phương án thực hiện sáng chế, có thể có được dây điện đã xoắn thích hợp CT có các đặc tính trở kháng mong muốn.

Trong thiết bị xoắn 1 theo phương án thực hiện sáng chế, kẹp thứ ba 2c và kẹp thứ tư 2d cũng như kẹp thứ nhất 2a và kẹp thứ hai 2b quay. Hơn nữa, mâm kẹp thứ hai 15B cũng như mâm kẹp thứ nhất 15A quay. Có thể khiến cho đầu trước của cả dây điện C1 và dây điện C2 quay và xoay và khiến cho đầu sau của cả dây điện C1 và dây điện C2 quay và xoay. Do đó, dễ dàng cân bằng các bước xoắn P của dây điện CT đã xoắn. Hơn nữa, dễ dàng cân bằng chiều dài xoắn còn lại L trên cả hai đầu của dây điện CT đã xoắn. Hơn thế nữa, có thể rút ngắn thời gian xử lý so với trường hợp trong đó đầu trước của cả dây điện C1 và dây điện C2 được làm cho quay và xoay.

Trong thiết bị xoắn 1 theo phương án thực hiện sáng chế, kẹp thứ nhất 2a và kẹp thứ hai 2b được bố trí sao cho một phần của chúng tiến đến gần đường tâm xoay CL khi một phần của chúng tiến đến gần mỗi đầu trong số các đầu xa. Do đó, có thể bố trí đầu trước của dây điện thứ nhất C1 và đầu trước của dây điện thứ hai C2 gần đường tâm xoay CL. Theo cách này, có thể rút ngắn chiều dài xoắn còn lại L của đầu trước của dây điện CT đã xoắn. Tương tự, kẹp thứ ba 2c và kẹp thứ tư 2d được bố trí sao cho một phần của chúng tiến đến gần đường tâm xoay CL khi một phần của chúng tiến đến gần mỗi đầu trong số các đầu xa. Do đó, có thể bố trí đầu sau của dây điện thứ nhất C1 và đầu sau của dây điện thứ hai C2 gần đường tâm xoay CL. Theo cách này, có thể rút ngắn chiều dài xoắn còn lại L của đầu sau của dây điện CT đã xoắn.

Trong thiết bị xoắn 1 theo phương án thực hiện sáng chế, động cơ thứ nhất 3a và động cơ thứ hai 3b được bố trí ở phía trước kẹp thứ nhất 2a và kẹp thứ hai 2b. Động cơ thứ nhất 3a và động cơ thứ hai 3b được bố trí theo chiều vuông góc với đường tâm xoay CL. Động cơ thứ ba 3c và động cơ thứ tư 3d được bố trí ở phía sau kẹp thứ ba 2c và kẹp thứ tư 2d. Động cơ thứ ba 3c và động cơ thứ tư 3d được bố trí theo chiều vuông góc với đường tâm xoay CL. Do đó, có thể đơn giản hóa kết cấu của thiết bị xoắn 1 và

giảm được kích thước của nó.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, trước khi các kẹp từ kẹp thứ nhất 2a đến kẹp thứ tư 2d được làm cho xoay ở bước xoay S3, các kẹp từ kẹp thứ nhất 2a đến kẹp thứ tư 2d được làm cho quay theo chiều ngược với chiều xoay ở bước quay S2. Với việc quay này, dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 được xoắn theo chiều ngược với chiều xoay trước đó. Do đó, lực phục hồi xuất hiện trong dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 sao cho dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 trở lại theo chiều xoay. Lực phục hồi có tác dụng như lực mà dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 được siết chặt vào nhau khi các kẹp từ kẹp thứ nhất 2a đến kẹp thứ tư 2d được làm cho xoay. Do đó, theo phương án thực hiện sáng chế, lực siết chặt dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 tăng và khe hở giữa dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 không dễ dàng được tạo ra. Do đó, có thể có được dây điện CT đã xoắn đạt yêu cầu có các đặc tính trở kháng mong muốn.

Khi động cơ thứ hai 3b được dẫn động sau khi dẫn động động cơ thứ nhất 3a, việc xoắn dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 bắt đầu, và lực xoay của kẹp thứ nhất 2a và kẹp thứ hai 2b truyền liên tục từ đầu trước của dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 về phía các phần giữa của chúng. Tương tự, khi động cơ thứ tư 3d được dẫn động sau khi dẫn động động cơ thứ ba 3c, việc xoắn dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 bắt đầu, và lực xoay của kẹp thứ ba 2c và kẹp thứ tư 2d truyền liên tục từ đầu sau của dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 về phía các phần giữa của chúng. Kết quả là, chiều dài xoắn còn lại L của đầu trước và đầu sau của dây điện CT đã xoắn được làm cân bằng và các bước xoắn P của chúng được làm cân bằng.

Như được thể hiện trên FIG.12 và các hình vẽ tương tự, việc bắt đầu bước quay S4 sau khi bắt đầu bước xoay S3 khiến cho có thể điều chỉnh chiều dài xoắn còn lại L của dây điện CT đã xoắn. Theo phương án thực hiện này của sáng chế, do kẹp thứ nhất 2a đến kẹp thứ tư 2d được quay theo chiều ngược với chiều xoay ở bước quay S4, có thể giảm chiều dài xoắn còn lại L của dây điện CT đã xoắn. Do đó, có thể ngăn không cho đặc tính trở kháng của dây điện CT đã xoắn tăng và dễ dàng điều khiển đặc tính trở kháng nằm trong vùng mong muốn. Do đó, có thể có được dây điện đã xoắn đạt yêu cầu CT.

Biến thể của phương án thực hiện thứ nhất

Như nêu trên, thiết bị xoắn 1 theo phương án thực hiện thứ nhất đã được mô tả. Tuy nhiên, thiết bị xoắn 1 chỉ là một ví dụ và các biến thể khác có thể được xem xét. Tiếp theo, các biến thể khác sẽ được mô tả.

Theo phương án thực hiện nêu trên, mặc dù bánh răng 13 được bố trí giữa bánh răng 18 và bánh răng dẫn động 14, song không bị giới hạn một cách cụ thể ở cách bố trí này. Bánh răng 18 và bánh răng dẫn động 14 có thể được gài khớp trực tiếp vào nhau. Hơn nữa, chi tiết truyền động được bố trí giữa động cơ thứ nhất 3a và bánh răng dẫn động 14 không chỉ giới hạn ở bánh răng mà có thể là đai truyền động, xích, hoặc các chi tiết tương tự khác. Động cơ thứ nhất 3a và bánh răng dẫn động 14 có thể được nối trực tiếp.

Cơ cấu dẫn động quay và cơ cấu dẫn động xoay không nhất thiết chỉ giới hạn ở các động cơ. Các động cơ từ động cơ thứ nhất 3a đến động cơ thứ tư 3d có thể là các cơ cấu dẫn động khác mà sinh ra lực dẫn động. Ví dụ, xi lanh không khí hoặc các chi tiết tương tự khác có thể được sử dụng làm các cơ cấu dẫn động khác.

Theo phương án thực hiện nêu trên, cơ cấu kẹp thứ nhất 11 và cơ cấu kẹp thứ hai 12 lần lượt kẹp đầu trước và đầu sau của dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2. Tuy nhiên, phía trước và phía sau được sử dụng trong phần mô tả trên đây là các chiều được xác định chỉ để cho thuận tiện. Cơ cấu kẹp thứ nhất 11 và cơ cấu kẹp thứ hai 12 có thể được tạo kết cấu để lần lượt kẹp đầu sau và đầu trước của dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2.

Theo phương án thực hiện nêu trên, cơ cấu kẹp thứ nhất 11 thực hiện cả việc quay lẫn xoay dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2. Cơ cấu kẹp thứ hai 12 thực hiện cả việc quay lẫn xoay dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2. Tuy nhiên, cơ cấu kẹp thứ hai 12 có thể không thực hiện việc quay dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 và có thể không thực hiện việc xoay chúng. Ví dụ, kẹp thứ ba 2c và kẹp thứ tư 2d có thể được tạo kết cấu để không thể quay được. Mâm kẹp thứ hai 15B có thể được tạo kết cấu để không thể quay được.

Theo phương án thực hiện nêu trên, đầu sau của dây điện thứ nhất C1 được kẹp bởi kẹp thứ ba 2c và đầu sau của dây điện thứ hai C2 được kẹp bởi kẹp thứ tư 2d. Tuy nhiên, đầu sau của dây điện thứ nhất C1 và đầu sau của dây điện thứ hai C2 có thể được kẹp bởi cùng một kẹp. Nghĩa là, đầu sau của hai dây điện C1 và dây điện C2 có

thể được kẹp đồng thời bởi một kẹp.

Thiết bị xoắn 1 theo phương án thực hiện nêu trên được tạo kết cấu để xoắn hai dây điện C1 và dây điện C2. Tuy nhiên, thiết bị xoắn dây điện theo sáng chế có thể được tạo kết cấu để xoắn ba hoặc nhiều dây điện. Trong trường hợp này, kẹp thứ nhất 2a, bánh răng 16, và các bộ phận tương tự có thể được lắp thành ba hoặc nhiều bộ.

Theo phương án thực hiện nêu trên, mặc dù tất cả kẹp trong số các kẹp từ kẹp thứ nhất 2a đến kẹp thứ tư 2d được làm nghiêng so với đường tâm xoay CL, ít nhất một kẹp trong số các kẹp từ kẹp thứ nhất 2a đến kẹp thứ tư 2d có thể song song với đường tâm xoay CL.

Như được thể hiện trên FIG.17, các kẹp từ kẹp thứ nhất 2a đến kẹp thứ tư 2d có thể được bố trí song song với đường tâm xoay CL. Trong trường hợp này, trục 20 của các kẹp từ kẹp thứ nhất 2a đến kẹp thứ tư 2d được bố trí song song với đường tâm xoay CL. Nghĩa là, đường tâm quay (đường tâm quay thứ nhất) của kẹp thứ nhất 2a, đường tâm quay (đường tâm quay thứ hai) của kẹp thứ hai 2b, đường tâm quay (đường tâm quay thứ ba) của kẹp thứ ba 2c, đường tâm quay (đường tâm quay thứ tư) của kẹp thứ tư 2d, và đường tâm xoay song song với với nhau. Bánh răng trụ tròn có thể được sử dụng làm bánh răng dẫn động 14, bánh răng thứ nhất 16, và bánh răng thứ hai 17.

Như được thể hiện dưới dạng sơ đồ trên FIG.18, theo phương án thực hiện nêu trên, kẹp thứ nhất 2a và kẹp thứ hai 2b được lắp trong cơ cấu kẹp thứ nhất 11, và kẹp thứ ba 2c và kẹp thứ tư 2d được lắp trong cơ cấu kẹp thứ hai 12. Cả cơ cấu kẹp thứ nhất 11 và cơ cấu kẹp thứ hai 12 có thể quay và tất cả kẹp trong số các kẹp từ kẹp thứ nhất 2a đến kẹp thứ tư 2d có thể quay. Tuy nhiên, kết cấu của cơ cấu kẹp thứ nhất 11 và cơ cấu kẹp thứ hai 12 không bị giới hạn một cách cụ thể. Tiếp theo, biến thể trong đó cơ cấu kẹp thứ nhất 11 và cơ cấu kẹp thứ hai 12 có kết cấu khác nhau sẽ được mô tả.

Như được thể hiện trên FIG.19, cơ cấu kẹp thứ hai 12 có thể không có kẹp quay thứ ba 2c và kẹp quay thứ tư 2d và có thể được tạo kết cấu để không thể quay được. Trong kết cấu này, mặc dù động cơ thứ nhất 3a và động cơ thứ hai 3b được trang bị, song động cơ thứ ba 3c và động cơ thứ tư 3d là không cần thiết. Bước xoay S3 được thực hiện khi cơ cấu kẹp thứ nhất 11 quay, và bước quay S2 và bước quay S4 được thực hiện khi kẹp thứ nhất 2a và kẹp thứ hai 2b quay. Trong biến thể này, cơ cấu

quay không cần phải có trong cơ cấu kẹp thứ hai 12. Do đó, có thể đơn giản hóa kết cấu của cơ cấu kẹp thứ hai 12. Cơ cấu kẹp thứ hai 12 có thể có một kẹp mà kẹp cả dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2. Khi cả dây điện C1 và dây điện C2 được kẹp bởi một kẹp, vị trí kẹp của dây điện thứ nhất C1 và vị trí kẹp của dây điện thứ hai C2 bởi cơ cấu kẹp thứ hai 12 có thể gần nhau hơn. Do đó, có thể rút ngắn hơn nữa chiều dài xoắn còn lại của dây điện CT đã xoắn ở vị trí gần với cơ cấu kẹp thứ hai 12.

Trong ví dụ tham khảo được thể hiện trên FIG.20, mặc dù cơ cấu kẹp thứ nhất 11 có kẹp quay thứ nhất 2a và kẹp quay thứ hai 2b, cơ cấu kẹp thứ nhất 11 được tạo kết cấu để không thể quay được. Cơ cấu kẹp thứ hai 12 không có kẹp quay thứ ba 2c và kẹp quay thứ tư 2d và được tạo kết cấu quay được. Trong ví dụ này, có thể có động cơ mà quay kẹp thứ nhất 2a và kẹp thứ hai 2b và động cơ mà quay cơ cấu kẹp thứ hai 12. Bước xoay S3 được thực hiện khi cơ cấu kẹp thứ hai 12 quay. Bước quay S2 và bước quay S4 được thực hiện khi kẹp thứ nhất 2a và kẹp thứ hai 2b quay. Trong ví dụ này, không nhất thiết một cơ cấu kẹp phải có cơ cấu dành cho việc xoay và cơ cấu dành cho việc quay. Do đó, có thể đơn giản hóa kết cấu của cơ cấu kẹp thứ nhất 11 và cơ cấu kẹp thứ hai 12. Trong ví dụ này, cơ cấu kẹp thứ hai 12 có thể có một kẹp mà kẹp cả dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2. Trong ví dụ này, có thể rút ngắn chiều dài xoắn còn lại của dây điện CT đã xoắn ở vị trí gần với cơ cấu kẹp thứ hai 12.

Theo phương án thực hiện nêu trên, mặc dù bước quay S2 được thực hiện, song bước quay S2 là không cần thiết và có thể được bỏ qua. Bước quay S4 là không cần thiết và có thể được bỏ qua.

Theo phương án thực hiện nêu trên, mặc dù bước gom S5 được thực hiện sau khi bước quay S4 được thực hiện (xem FIG.7), bước xoay khác có thể được thực hiện giữa bước quay S4 và bước gom S5. Nghĩa là, sau khi điều chỉnh chiều dài xoắn còn lại của dây điện CT đã xoắn ở bước quay S4, bước xoay bổ sung có thể được thực hiện.

Theo phương án thực hiện nêu trên, để rút ngắn chiều dài xoắn còn lại của dây điện CT đã xoắn, cả dây điện C1 và dây điện C2 được quay theo chiều ngược với chiều xoay ở bước quay S4. Tuy nhiên, bước quay S4 có thể được sử dụng để tăng chiều dài xoắn còn lại cũng như rút ngắn chiều dài xoắn còn lại. Bước quay S4 có thể là bước khiến cho cả dây điện C1 và dây điện C2 quay theo cùng chiều như chiều

xoay.

Phương án thực hiện thứ hai

Theo phương án thực hiện thứ nhất, bước quay S2 và bước xoay S3 được thực hiện bởi hai cụm kẹp 51 và 52. Tuy nhiên, cụm kẹp 51 và cụm kẹp 52 có thể thực hiện một bước bất kỳ trong số bước quay S2 và bước xoay S3 và hai cụm kẹp khác có thể thực hiện bước còn lại.

Ví dụ, như được thể hiện trên FIG.21, thiết bị xoắn 1 có thể bao gồm cơ cấu kẹp thứ ba 11A mà kẹp đầu trước của cả dây điện C1 và dây điện C2 và cơ cấu kẹp thứ tư 12A mà kẹp đầu sau của cả dây điện C1 và dây điện C2 ngoài cơ cấu kẹp thứ nhất 11 và cơ cấu kẹp thứ hai 12. Thiết bị xoắn 1 có thể còn có cơ cấu vận chuyển thứ nhất 61 mà chuyển đầu trước của cả dây điện C1 và dây điện C2 từ cơ cấu kẹp thứ nhất 11 đến cơ cấu kẹp thứ ba 11A và cơ cấu vận chuyển thứ hai 62 mà chuyển cụm đầu kia của cả dây điện C1 và dây điện C2 từ cơ cấu kẹp thứ hai 12 đến cơ cấu kẹp thứ tư 12A. Cơ cấu kẹp thứ ba 11A có thể có kẹp 2e mà kẹp đầu trước của dây điện thứ nhất C1 và kẹp 2f mà kẹp đầu trước của dây điện thứ hai C2. Cơ cấu kẹp thứ tư 12A có thể có kẹp 2g mà kẹp đầu sau của dây điện thứ nhất C1 và kẹp 2h mà kẹp đầu sau của dây điện thứ hai C2. Các cơ cấu dẫn động (không được thể hiện trên các hình vẽ) được tạo kết cấu như động cơ hoặc các bộ phận tương tự lần lượt được nối với cơ cấu kẹp thứ ba 11A và cơ cấu kẹp thứ tư 12A. Theo phương án thực hiện này của sáng chế, bước quay S2 được thực hiện khi kẹp thứ nhất 2a đến kẹp thứ tư 2d quay và bước xoay S3 được thực hiện khi cơ cấu kẹp thứ ba 11A và cơ cấu kẹp thứ tư 12A quay.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, bước vận chuyển được thực hiện sau khi thực hiện bước quay S2. Ở bước vận chuyển, cơ cấu vận chuyển thứ nhất 61 tiếp nhận đầu trước của cả dây điện C1 và dây điện C2 từ cơ cấu kẹp thứ nhất 11 và cơ cấu vận chuyển thứ hai 62 tiếp nhận đầu sau của cả dây điện C1 và dây điện C2 từ cơ cấu kẹp thứ hai 12. Cơ cấu vận chuyển thứ nhất 61 dịch chuyển về phía cơ cấu kẹp thứ ba 11A và cơ cấu vận chuyển thứ hai 62 dịch chuyển về phía cơ cấu kẹp thứ tư 12A. Sau đó, cơ cấu vận chuyển thứ nhất 61 phân phối đầu trước của dây điện thứ nhất C1 cho kẹp 2e và phân phối đầu trước của dây điện thứ hai C2 cho kẹp 2f. Cơ cấu vận chuyển thứ hai 62 phân phối đầu sau của dây điện thứ nhất C1 cho kẹp 2g và phân phối đầu sau của dây điện thứ hai C2 cho kẹp thứ tư 2h.

Sau khi thực hiện bước vận chuyển, cơ cấu kẹp thứ ba 11A và cơ cấu kẹp thứ tư 12A thực hiện bước xoay S3. Nghĩa là, cơ cấu kẹp thứ ba 11A và cơ cấu kẹp thứ tư 12A quay và dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 được xoắn.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, bước quay S2 và bước xoay S3 được thực hiện ở các vị trí riêng biệt. Do đó, mặc dù bước xoay S3 được thực hiện sau đó đến bước quay S2 theo trình tự xử lý, bước quay S2 và bước xoay S3 có thể được thực hiện đồng thời. Việc quay một bộ dây điện C1 và dây điện C2 và xoay bộ khác của dây điện C1 và dây điện C2 có thể được thực hiện đồng thời. Khi việc xoắn các bộ dây điện C1 và dây điện C2 được thực hiện liên tục, có thể thực hiện bước quay S2 và bước xoay S3 một cách ổn định và rút ngắn toàn bộ thời gian xử lý. Do đó, có thể cải thiện hiệu quả sản xuất của các dây điện CT đã xoắn.

Cơ cấu kẹp thứ ba 11A có thể có một kẹp mà kẹp đầu trước của dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 thay cho kẹp 2e và kẹp 2f. Cơ cấu kẹp thứ tư 12A có thể có một kẹp mà kẹp đầu sau của dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 thay cho kẹp 2g và kẹp 2h.

Theo phương án thực hiện thứ nhất, cả bước xoay S3 lẫn bước quay S4 được thực hiện bởi cụm kẹp 51 và cụm kẹp 52. Tuy nhiên, bước xoay S3 và bước quay S4 có thể được thực hiện bởi các cụm kẹp khác nhau.

Như được thể hiện trên FIG.22, thiết bị xoắn 1 có thể có cơ cấu kẹp 11B mà kẹp một cụm đầu của cả dây điện C1 và dây điện C2 và cơ cấu kẹp 12B mà kẹp cụm đầu kia của cả dây điện C1 và dây điện C2 ngoài cơ cấu kẹp thứ nhất 11 và cơ cấu kẹp thứ hai 12. Thiết bị xoắn 1 có thể còn có cơ cấu vận chuyển thứ nhất 61 mà chuyển một cụm đầu của cả dây điện C1 và dây điện C2 từ cơ cấu kẹp 11B đến cơ cấu kẹp thứ nhất 11 và cơ cấu vận chuyển thứ hai 62 mà chuyển cụm đầu kia của cả dây điện C1 và dây điện C2 từ cơ cấu kẹp 12B đến cơ cấu kẹp thứ hai 12. Cơ cấu kẹp 11B và cơ cấu kẹp 12B được tạo kết cấu quay được. Thiết bị xoắn 1 có động cơ (không được thể hiện trên các hình vẽ) mà dẫn động cơ cấu kẹp 11B và cơ cấu kẹp 12B.

Trong thiết bị xoắn 1 được thể hiện trên FIG.22, bước quay S2 không được thực hiện. Bước xoay S3 được thực hiện khi cơ cấu kẹp 11B và cơ cấu kẹp 12B quay.

Bước vận chuyển được thực hiện sau khi bước xoay S3 được thực hiện. Ở bước vận chuyển, cơ cấu vận chuyển thứ nhất 61 tiếp nhận một cụm đầu của cả dây

điện C1 và dây điện C2 từ cơ cấu kẹp 11B và cơ cấu vận chuyển thứ hai 62 tiếp nhận cụm đầu kia của cả dây điện C1 và dây điện C2 từ cơ cấu kẹp 12B. Cơ cấu vận chuyển thứ nhất 61 dịch chuyển về phía cơ cấu kẹp thứ nhất 11 và cơ cấu vận chuyển thứ hai 62 dịch chuyển về phía cơ cấu kẹp thứ hai 12. Sau đó, cơ cấu vận chuyển thứ nhất 61 phân phối một đầu của dây điện thứ nhất C1 cho kẹp thứ nhất 2a và phân phối một đầu của dây điện thứ hai C2 cho kẹp thứ hai 2b. Cơ cấu vận chuyển thứ hai 62 phân phối đầu kia của dây điện thứ nhất C1 cho kẹp thứ ba 2c và phân phối đầu kia của dây điện thứ hai C2 cho kẹp thứ tư 2d.

Sau khi bước vận chuyển được thực hiện, bước quay S4 được thực hiện bởi cơ cấu kẹp thứ nhất 11 và cơ cấu kẹp thứ hai 12. Nghĩa là, các kẹp từ kẹp thứ nhất 2a đến kẹp thứ tư 2d quay và chiều dài xoắn còn lại của dây điện CT đã xoắn được điều chỉnh.

Theo phương án thực hiện sáng chế, bước xoay S3 và bước quay S4 được thực hiện ở các vị trí riêng biệt. Do đó, mặc dù bước quay S4 được thực hiện sau đó đến bước xoay S3 theo trình tự xử lý, song bước xoay S3 và bước quay S4 có thể được thực hiện đồng thời. Việc xoay một bộ dây điện C1 và dây điện C2 và quay một bộ khác của dây điện C1 và dây điện C2 có thể được thực hiện đồng thời. Do đó, khi xoắn các bộ của dây điện C1 và dây điện C2 được thực hiện liên tục, có thể thực hiện bước quay S4 một cách ổn định và rút ngắn toàn bộ thời gian xử lý.

Ở bước xoay S3, có khả năng chỉ cần quay ít nhất một cơ cấu trong số cơ cấu kẹp 11B và cơ cấu kẹp 12B, và không nhất thiết phải quay cả hai. Ở bước quay S4, có khả năng chỉ cần quay ít nhất một kẹp trong số kẹp thứ nhất 2a và kẹp thứ ba 2c và ít nhất một kẹp trong số kẹp thứ hai 2b và kẹp thứ tư 2d, và không nhất thiết phải quay tất cả kẹp trong số kẹp thứ nhất 2a đến kẹp thứ tư 2d.

Ví dụ, như được thể hiện trên FIG.23, cơ cấu kẹp 12B có thể được tạo kết cấu để không thể quay được. Cơ cấu kẹp thứ hai 12 có thể không có kẹp quay thứ ba 2c và kẹp quay thứ tư 2d.

Theo phương án thực hiện nêu trên, mặc dù có cơ cấu vận chuyển thứ nhất 61 chuyển một cụm đầu của cả dây điện C1 và dây điện C2 từ cơ cấu kẹp 11B đến cơ cấu kẹp thứ nhất 11 và cơ cấu vận chuyển thứ hai 62 chuyển cụm đầu kia của cả dây điện C1 và dây điện C2 từ cơ cấu kẹp 12B đến cơ cấu kẹp thứ hai 12. Tuy nhiên, cơ cấu

vận chuyển thứ nhất 61 và cơ cấu kẹp thứ nhất 11 có thể được bỏ qua, và ngoài ra, cơ cấu vận chuyển thứ hai 62 và cơ cấu kẹp thứ hai 12 có thể được bỏ qua. Ví dụ, trong kết cấu được thể hiện trên FIG.22 hoặc FIG.23, cơ cấu vận chuyển thứ hai 62 và cơ cấu kẹp thứ hai 12 có thể được bỏ qua. Trong trường hợp này, ở bước vận chuyển sau đó đến bước xoay S3, mặc dù cơ cấu vận chuyển thứ nhất 61 phân phối một cụm đầu của cả dây điện C1 và dây điện C2 từ cơ cấu kẹp 11B cho cơ cấu kẹp thứ nhất 11, cơ cấu kẹp 12B tiếp tục kẹp cụm đầu kia của cả dây điện C1 và dây điện C2. Ở bước quay S4 sau đó đến bước vận chuyển, kẹp thứ nhất 2a và kẹp thứ hai 2b của cơ cấu kẹp thứ nhất 11 quay và chiều dài xoắn còn lại của dây điện CT đã xoắn được điều chỉnh.

Mặc dù việc mô tả được bỏ qua, song các biến thể khác giống với kết cấu theo phương án thực hiện thứ nhất có thể xuất hiện theo phương án thực hiện thứ hai.

Phương án thực hiện thứ ba

Thiết bị xoắn 1 có thể có cơ cấu khác ngoài kết cấu nêu trên. Thiết bị xoắn 1 theo phương án thực hiện thứ ba bao gồm bộ phận đo bước xoắn 90 đo bước xoắn (bước xoắn dây) của dây điện CT đã xoắn. Nghĩa là, thiết bị xoắn 1 theo phương án thực hiện thứ ba tạo ra dây điện CT đã xoắn bằng cách xoắn dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 và sau đó đo bước xoắn của dây điện CT đã xoắn.

Trong thiết bị xoắn 1 theo phương án thực hiện thứ ba, bộ phận đo bước xoắn 90 được mô tả dưới đây được áp dụng cho thiết bị xoắn 1 theo phương án thực hiện thứ nhất và thứ hai (bao gồm các biến thể của nó). Tuy nhiên, thiết bị xoắn trong đó có bộ phận đo bước xoắn 90 không chỉ giới hạn ở thiết bị xoắn 1 được mô tả trên đây. Trong phần mô tả sau, bộ phận đo bước xoắn 90 được bố trí trong thiết bị xoắn 1A khác với thiết bị xoắn 1 đã được mô tả trên đây sẽ được mô tả.

Trong phần mô tả sau, các chiều được biểu thị bằng các ký hiệu F, Rr, L, R, U, và D trên các hình vẽ biểu thị phía trước, phía sau, bên trái, bên phải, trên, và dưới trừ khi có quy định cụ thể khác. Tuy nhiên, các chiều này được xác định chỉ để cho thuận tiện.

Như được thể hiện trên FIG.24, thiết bị xoắn 1A có cơ cấu kẹp thứ nhất 330, cơ cấu kẹp thứ hai 340, động cơ 110 khiến cho cơ cấu kẹp thứ nhất 330 quay quanh đường tâm xoay CL, và động cơ 120 khiến cho cơ cấu kẹp thứ hai 340 quay quanh đường tâm xoay CL. Hơn nữa, thiết bị xoắn 1A có bộ phận đo bước xoắn 90, thanh ray

130, và cụm chuyển 140. Bộ phận đo bước xoắn 90 có cụm dịch chuyển 150, cảm biến bước xoắn 160, và bộ xử lý 170. Thiết bị xoắn 1A tạo ra dây điện CT đã xoắn bằng cách xoắn dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 trong đó điểm cuối T được nối bằng áp lực với cả hai đầu của nó.

Cơ cấu kẹp thứ nhất 330 có đòn kẹp 132 giữ đầu sau của dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 và cơ cấu dẫn động kẹp (không được thể hiện trên các hình vẽ) mở và đóng đòn kẹp 132. Ví dụ, động cơ, xi lanh không khí, xi lanh thủy lực, và các bộ phận tương tự khác có thể được sử dụng một cách thích hợp làm cơ cấu dẫn động kẹp. Cơ cấu kẹp thứ hai 340 có kết cấu giống với cơ cấu kẹp thứ nhất 330. Cơ cấu kẹp thứ hai 340 có đòn kẹp 142 có thể mở và đóng và cơ cấu dẫn động kẹp (không được thể hiện trên các hình vẽ) mở và đóng đòn kẹp 142.

Cơ cấu kẹp thứ hai 340 có con trượt 121 được gài khớp vào thanh ray 130. Cơ cấu kẹp thứ hai 340 được tạo kết cấu để thay đổi khoảng cách đến cơ cấu kẹp thứ nhất 330 bằng cách dịch chuyển trên thanh ray 130. Ví dụ, cơ cấu kẹp thứ hai 340 được gài khớp vào vít cầu hoặc các bộ phận tương tự được dẫn động bởi động cơ để trượt trên thanh ray 130 nhờ năng lượng của động cơ. Theo phương án thực hiện này của sáng chế, chỉ cơ cấu kẹp thứ hai 340 trong số cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và cơ cấu kẹp thứ hai 340 trượt trên thanh ray 130. Tuy nhiên, chỉ cơ cấu kẹp thứ nhất 330 có thể trượt trên thanh ray 130 hoặc cả cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và cơ cấu kẹp thứ hai 340 có thể trượt trên thanh ray 130. Nguồn dẫn động không chỉ giới hạn ở động cơ và phương tiện truyền lực dẫn động không chỉ giới hạn ở vít cầu.

Cụm dịch chuyển 150 được bố trí giữa cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và cơ cấu kẹp thứ hai 340. Cụm dịch chuyển 150 được gài khớp vào thanh ray 130. Cụm dịch chuyển 150 có thể dịch chuyển trên thanh ray 130. Cụm dịch chuyển 150 có thể dịch chuyển về phía cơ cấu kẹp thứ nhất 330 (về phía sau) và dịch chuyển về phía cơ cấu kẹp thứ hai 340 (về phía trước). Sau đây, hướng dịch chuyển của cụm dịch chuyển 150 sẽ được biểu thị bằng số chỉ dẫn X. Trong ví dụ này, hướng dịch chuyển X là hướng trước - sau. Ví dụ, đai 153 quấn quanh puli 151 của động cơ 152 được nối với cụm dịch chuyển 150. Cụm dịch chuyển 150 có thể trượt dọc theo thanh ray 130 theo chuyển động quay của động cơ 152. Trong ví dụ này, mặc dù cụm dịch chuyển 150 được gài khớp vào thanh ray 130 giống như ray mà cơ cấu kẹp thứ hai 340 được gài khớp vào,

cụm dịch chuyển 150 có thể được gài khớp vào ray khác. Tuy nhiên, khi cụm dịch chuyển 150 và cơ cấu kẹp thứ hai 340 được gài khớp vào cùng một thanh ray 130, có thể giảm số lượng bộ phận so với kết cấu trong đó các ray riêng lẻ được trang bị.

Cảm biến bước xoắn 160 được đỡ bởi cụm dịch chuyển 150. Cảm biến bước xoắn 160 phát hiện vị trí của dây điện CT đã xoắn đối với hướng Y vuông góc với hướng X. Trong ví dụ này, hướng Y là hướng trái - phải của thiết bị xoắn 1A. Vị trí của cảm biến bước xoắn 160 được điều chỉnh nên đường tâm quay (nghĩa là đường tâm xoay) CL của cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và cơ cấu kẹp thứ hai 340 đi qua vùng phát hiện. Dây điện CT đã xoắn được giữ trên đường tâm xoay CL. Ví dụ, cảm biến quang như cảm biến quang điện hoặc cảm biến laze được sử dụng làm cảm biến bước xoắn 160. Ví dụ, lý tưởng nếu cảm biến quang điện truyền, cảm biến quang điện phản chiếu, hoặc cảm biến dịch chuyển laze có thể được sử dụng. Cảm biến độ gần, cảm biến hình ảnh, hoặc các cảm biến tương tự có thể được sử dụng. Cảm biến từ tính cấp dòng điện cho dây điện CT đã xoắn và đo từ trường quanh dây điện CT đã xoắn có thể được sử dụng.

Tốt hơn là, động cơ 110 và động cơ 120 được tạo kết cấu dưới dạng động cơ trợ động để có thể phát hiện vị trí quay.

Cụm chuyển 140 được bố trí ở bên trái bộ phận đo bước xoắn 90 chẳng hạn. Cụm chuyển 140 bao gồm hai tay đòn vận chuyển 143 và cơ cấu dịch chuyển (không được thể hiện trên các hình vẽ) mà dịch chuyển các tay đòn vận chuyển 143. Tay đòn vận chuyển 143 có cơ cấu giống như đòn kẹp 132 hoặc đòn kẹp 142. Tay đòn vận chuyển 143 có thể kẹp đồng thời dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 ở trạng thái mà ở đó các dây điện này được bố trí theo hướng trái - phải. Cơ cấu dịch chuyển có thể dịch chuyển tay đòn vận chuyển 143 theo hướng trái - phải. Cơ cấu dịch chuyển có thể chuyển dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 lên trên đến vị trí đường tâm xoay CL bằng cách dịch chuyển tay đòn vận chuyển 143 về phía bên phải.

Bộ xử lý 170 tính toán bước xoắn của dây điện CT đã xoắn trên cơ sở vị trí bề mặt của dây điện CT đã xoắn đã được phát hiện bởi cảm biến bước xoắn 160.

Như được thể hiện trên FIG.25, dây điện CT đã xoắn có các đỉnh 220A và các chân sóng 220B. Các đỉnh 220A và các chân sóng 220B lần lượt được bố trí tiếp giáp với nhau. Hai tập hợp của các đỉnh 220A và các chân sóng 220B tạo thành một chu kỳ

xoắn của dây điện CT đã xoắn. Bước xoắn P có thể được xác định như là khoảng cách giữa các đỉnh 220A của dây điện thứ nhất CT hoặc khoảng cách giữa các đỉnh 220A của dây điện thứ hai C2 chẳng hạn. Ví dụ, vị trí của các đỉnh tương ứng 220A có thể được phát hiện dọc theo đường dò SL và khoảng cách này thu được bằng cách tính tổng khoảng cách giữa hai tập hợp tiếp giáp và các đỉnh liên tiếp 220A có thể được phát hiện như là bước xoắn P. Vị trí của đường dò SL không chỉ giới hạn một cách cụ thể. Ví dụ, khoảng cách giữa các chân sóng 220B của dây điện thứ nhất C1 hoặc khoảng cách giữa các chân sóng 220B của dây điện thứ hai C2 có thể được xác định như là bước xoắn P. Cho dù bước xoắn P là thích hợp hoặc không được xác định, ví dụ, trên cơ sở các bước xoắn đã được đo P có nằm trong khoảng số định trước hay không. Ngoài ra, cho dù bước xoắn P là thích hợp hoặc không được xác định trên cơ sở bước xoắn trung bình P có nằm trong khoảng số định trước hay không.

Như được thể hiện trên FIG.24, cảm biến bước xoắn 160 theo phương án thực hiện sáng chế là cảm biến quang điện truyền có đèn chiếu 162 và bộ tiếp nhận 164. Trong phần mô tả sau, cảm biến bước xoắn 160 sẽ được gọi là cảm biến quang điện 160. Cảm biến quang điện 160 xác định sự có mặt của vật cản trên cơ sở bộ tiếp nhận 164 có tiếp nhận được ánh sáng phát ra bởi đèn chiếu 162 hay không. Bộ tiếp nhận 164 được nối với bộ khuếch đại 166. Bộ khuếch đại 166 cấp tín hiệu khi bộ tiếp nhận 164 không tiếp nhận ánh sáng chẳng hạn. Ngoài ra, bộ khuếch đại 166 có thể cung cấp tín hiệu khi bộ tiếp nhận 164 tiếp nhận ánh sáng.

Đèn chiếu 162 và bộ tiếp nhận 164 quay mặt vào nhau với dây điện CT đã xoắn được bố trí ở giữa. Ví dụ, đèn chiếu 162 được lắp bên trên dây điện CT đã xoắn và bộ tiếp nhận 164 được lắp bên dưới dây điện CT đã xoắn. Trong ví dụ này, hướng của trục quang OA của cảm biến quang điện 160 là hướng thẳng đứng. Tuy nhiên, tương quan thẳng đứng của đèn chiếu 162 và bộ tiếp nhận 164 có thể được đảo ngược. Hơn nữa, có thể không nhất thiết phải lắp đèn chiếu 162 và bộ tiếp nhận 164 nên trục quang OA là hướng thẳng đứng. Ví dụ, đèn chiếu 162 và bộ tiếp nhận 164 có thể được lắp khiến cho trục quang OA bị nghiêng so với hướng thẳng đứng. Cảm biến quang điện 160 phát hiện vị trí của dây điện CT đã xoắn trong khi dịch chuyển theo hướng X. Cảm biến quang điện 160 phát hiện phần của dây điện CT đã xoắn được bố trí trên đường dò SL (xem FIG.25) mà được tách ra bởi khoảng cách định trước theo hướng

kính r từ tâm của dây điện CT đã xoắn. Nếu dây điện CT đã xoắn được xoắn với bước không đổi, bộ khuếch đại 166 của cảm biến quang điện 160 cấp tín hiệu với khoảng không đổi. Tín hiệu này được đưa vào bộ xử lý 170, và bộ xử lý 170 tính toán bước xoắn.

Theo một phương án thực hiện sáng chế, khi sử dụng cảm biến truyền ánh sáng thì vùng SA1 (xem FIG.25) mà trong đó cả dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 không có mặt trên đường dò SL được phát hiện. Mặt khác, khi cảm biến dịch chuyển phản chiếu như cảm biến dịch chuyển laze, ví dụ, được sử dụng, đường tâm CL được sử dụng làm đường dò và phản tương ứng của dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 là các mục tiêu phát hiện. Khi cảm biến quang mà phát ra ánh sáng dưới dạng dưới dạng dải vuông góc với hướng dịch chuyển X của cụm dịch chuyển 150 được sử dụng, vùng SA3 là vùng trong đó dây điện thứ nhất C1 hoặc dây điện thứ hai C2 có mặt và vùng trong đó cả dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 không có mặt là mục tiêu phát hiện.

Tiếp theo, hoạt động của thiết bị xoắn 1A sẽ được mô tả. Đầu tiên, tay đòn vận chuyển 143 của cụm chuyển 140 dịch chuyển về phía bên phải trong khi kẹp dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2. Sau đó, tay đòn vận chuyển 143 này phân phối dây điện thứ nhất C1 cho cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và dây điện thứ hai C2 cho cơ cấu kẹp thứ hai 340.

Sau đó, động cơ 110 quay cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và động cơ 120 quay cơ cấu kẹp thứ hai 340. Chiều quay của cơ cấu kẹp thứ nhất 330 ngược với chiều quay của cơ cấu kẹp thứ hai 340. Với việc cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và cơ cấu kẹp thứ hai 340 quay, dây điện thứ nhất và dây điện thứ hai CT được xoắn. Khi dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 được xoắn, chiều dài biểu kiến giảm. Do đó, cơ cấu kẹp thứ hai 340 dịch chuyển về phía cơ cấu kẹp thứ nhất 330 cùng với quá trình xoắn. Cơ cấu kẹp thứ hai 340 có thể dịch chuyển ở tốc độ định trước hoặc có thể dịch chuyển sao cho sức căng của dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 không đổi.

Theo cách này, dây điện CT đã xoắn được tạo ra. Khi dây điện CT đã xoắn được tạo ra, động cơ 110 và động cơ 120 dừng và chuyển động quay của cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và cơ cấu kẹp thứ hai 340 dừng. Sau đó, cụm dịch chuyển 150 dịch chuyển từ một cơ cấu trong số cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và cơ cấu kẹp thứ hai 340 về

phía cơ cấu kẹp kia và cảm biến bước xoắn 160 đo vị trí của dây điện CT đã xoắn. Bộ xử lý 170 tiếp nhận tín hiệu từ cảm biến bước xoắn 160 và tính toán bước xoắn của dây điện CT đã xoắn. Hơn nữa, bộ xử lý 170 xác định xem chất lượng của dây điện CT đã xoắn có đạt yêu cầu hay không trên cơ sở bước xoắn có nằm trong khoảng số định trước hay không.

Trong bộ phận đo bước xoắn 90 theo phương án thực hiện sáng chế, cụm dịch chuyển 150 dịch chuyển theo chiều dọc của dây điện CT đã xoắn ở trạng thái mà ở đó cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và cơ cấu kẹp thứ hai 340 giữ đầu của dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2. Khi cụm dịch chuyển 150 dịch chuyển, bước xoắn của dây điện CT đã xoắn được đo. Do đó, không nhất thiết phải cắt các đầu của dây điện CT đã xoắn và nối bằng áp lực điểm cuối T với các đầu sau khi bước xoắn được đo. Do đó, không có khả năng chất lượng của dây điện CT đã xoắn giảm đi sau khi đo bước xoắn. Hơn nữa, bước xoắn được tính toán trên cơ sở vị trí bề mặt của dây điện CT đã xoắn đã được phát hiện bởi cảm biến bước xoắn 160. Do đó, có thể đo bước xoắn với độ chính xác cao. Do đó, trong bộ phận đo bước xoắn 90 theo phương án thực hiện sáng chế, có thể thực hiện việc đo bước xoắn với độ chính xác cao và duy trì chất lượng của dây điện CT đã xoắn sau khi đo.

Tuy nhiên, sự thay đổi có thể xuất hiện ở vị trí kẹp của dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 bởi cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và cơ cấu kẹp thứ hai 340. Ví dụ, như được thể hiện trên FIG.26, cơ cấu kẹp thứ nhất 330 có thể giữ một cụm đầu của dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 ở bên phải của đường tâm xoay CL, và cơ cấu kẹp thứ hai 340 có thể giữ cụm đầu kia của dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 ở bên trái của đường tâm xoay CL. Trong trường hợp này, khi cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và cơ cấu kẹp thứ hai 340 được quay, dây điện CT đã xoắn bị nghiêng so với đường tâm xoay CL khi nhìn từ phía trên. Khi dây điện CT đã xoắn bị nghiêng theo cách này, có thể xuất hiện lỗi trong bước được đo bởi cảm biến quang điện 160.

Do đó, cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và cơ cấu kẹp thứ hai 340 (xem FIG.24 và FIG.26) được định hướng theo phương nằm ngang khi tiếp nhận dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 có thể được định hướng theo phương thẳng đứng khi đo bước xoắn như được thể hiện trên FIG.27. Cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và cơ cấu kẹp thứ hai 340 được định hướng theo phương thẳng đứng gọi là trạng thái mà ở đó bề mặt kẹp

135 của đòn kẹp 132 và bề mặt kẹp 145 của đòn kẹp 142 được định hướng theo phương thẳng đứng. Mặt khác, cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và cơ cấu kẹp thứ hai 340 được định hướng theo phương nằm ngang gọi là trạng thái mà ở đó bề mặt kẹp 135 và bề mặt kẹp 145 được định hướng theo phương nằm ngang. Theo cách này, trước khi đo bước xoắn, vị trí của cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và cơ cấu kẹp thứ hai 340 có thể được thay đổi khoảng 90° từ vị trí mà ở đó cơ cấu kẹp thứ nhất và cơ cấu kẹp thứ hai tiếp nhận dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 từ tay đòn vận chuyển 143. Theo cách này, như được thể hiện trên FIG.27, dây điện CT đã xoắn được bố trí trên đường tâm xoay CL khi nhìn từ phía trên. Khi cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và cơ cấu kẹp thứ hai 340 được định hướng theo phương thẳng đứng Theo cách này, dây điện CT đã xoắn được giữ bên trong mặt phẳng thẳng đứng chứa trục quang OA của cảm biến quang điện 160 và hướng dịch chuyển X của cụm dịch chuyển 150 hoặc bên trong mặt phẳng thẳng đứng song song với mặt phẳng thẳng đứng này. Do đó, có thể thực hiện việc đo bước xoắn bằng cảm biến quang điện 160 một cách mỹ mãn bất kể sự thay đổi vị trí kẹp.

Khi dây điện CT đã xoắn được bố trí bên trong mặt phẳng mà chứa trục quang OA của cảm biến quang điện 160 và song song với hướng dịch chuyển X của cụm dịch chuyển 150, mặc dù cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và cơ cấu kẹp thứ hai 340 có thể được quay quanh đường tâm xoay CL, cảm biến quang điện 160 có thể được quay quanh đường tâm xoay CL. Theo phương án thực hiện này của sáng chế, động cơ 110 được tạo kết cấu để quay cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và động cơ 120 được tạo kết cấu để quay cơ cấu kẹp thứ hai 340. Do đó, cơ cấu quay chuyên dụng để sắp xếp dây điện CT đã xoắn bên trong mặt phẳng này là không cần thiết. Tuy nhiên, cơ cấu quay chuyên dụng có thể được lắp trong cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và cơ cấu kẹp thứ hai 340 hoặc cảm biến quang điện 160. Để sắp xếp dây điện CT đã xoắn trong mặt phẳng này, ngoài động cơ 110 và động cơ 120 thì cơ cấu quay có thể được trang bị.

Cảm biến quang điện 160 có thể được tạo kết cấu để phát ra ánh sáng theo đường thẳng và có thể được tạo kết cấu để phát ra ánh sáng dưới dạng dải. Khi cảm biến quang điện 160 phát ra ánh sáng dưới dạng dải vuông góc với hướng dịch chuyển X của cụm dịch chuyển 150 được sử dụng, ánh sáng trong đó trục quang kéo dài theo phương thẳng đứng được phát ra liên tục dưới dạng dải theo hướng Y. FIG.28 là hình

vẽ phối cảnh thể hiện bộ phận đo bước xoắn 90 có cảm biến quang điện 160 phát ra ánh sáng dưới dạng dải. Ký hiệu SA trên FIG.28 biểu thị vùng phát hiện của cảm biến quang điện 160. Vùng phát hiện SA này có chiều rộng theo hướng Y.

FIG.29 là hình chiếu bằng dạng sơ đồ của bộ phận đo bước xoắn 90 được thể hiện trên FIG.28. Như được thể hiện trên FIG.29, ngay cả khi dây điện CT đã xoắn được làm nghiêng so với đường tâm xoay CL khi nhìn từ phía trên, do vùng phát hiện SA của cảm biến quang điện 160 có chiều rộng theo hướng Y, nên tất cả các phần của dây điện CT đã xoắn nằm trong vùng phát hiện SA. Do đó, ngay cả khi cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và cơ cấu kẹp thứ hai 340 không được quay hoặc cảm biến quang điện 160 không được quay, có thể thực hiện việc đo bước xoắn bằng cảm biến quang điện 160 một cách mỹ mãn. Hơn thế nữa, trong ví dụ này, do cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và cơ cấu kẹp thứ hai 340 được định hướng theo phương nằm ngang, nên tất cả các phần của dây điện CT đã xoắn nằm trong cùng một mặt phẳng nằm ngang HP. Do đó, các khoảng cách giữa đèn chiếu 162 và các phần tương ứng của dây điện CT đã xoắn là bằng nhau và các khoảng cách giữa bộ tiếp nhận 164 và các phần tương ứng của dây điện CT đã xoắn là bằng nhau. Do đó, có thể thực hiện việc đo bước xoắn bằng cảm biến quang điện 160 một cách mỹ mãn hơn. Trong ví dụ này, do cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và cơ cấu kẹp thứ hai 340 được định hướng theo phương nằm ngang, nên tất cả các phần của dây điện CT đã xoắn được bố trí bên trong cùng một mặt phẳng vuông góc với trục quang của cảm biến quang điện 160. Tuy nhiên, nếu không, bộ phận đo bước xoắn 90 có thể có cơ cấu để quay cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và cơ cấu kẹp thứ hai 340 hoặc quay cụm dịch chuyển 150 nên dây điện CT đã xoắn được bố trí bên trong cùng một mặt phẳng vuông góc với trục quang của cảm biến quang điện 160.

Trong thiết bị theo phương án thực hiện nêu trên, một cảm biến bước xoắn 160 được bố trí giữa cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và cơ cấu kẹp thứ hai 340. Tuy nhiên, các cảm biến bước xoắn 160 có thể được bố trí giữa cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và cơ cấu kẹp thứ hai 340. Ví dụ, như được thể hiện trên FIG.30, ba cảm biến bước xoắn 160 có thể được lắp giữa cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và cơ cấu kẹp thứ hai 340. Số lượng các cụm dịch chuyển 150 giống như số lượng bước của các cảm biến 160 được gài khớp vào thanh ray 130. Các cảm biến bước xoắn tương ứng 160 được đỡ bởi các cụm dịch chuyển 150 đã được gài khớp vào thanh ray 130.

Khi các cảm biến bước xoắn 160 được trang bị, vùng đo trên một cảm biến bước xoắn 160 theo chiều dọc của dây điện CT đã xoắn có thể được giảm. Do đó, có thể rút ngắn thời gian đo bước xoắn của dây điện CT đã xoắn. Ví dụ, khi lắp ba cảm biến bước xoắn 160, thời gian đo bước xoắn có thể được rút ngắn xuống 1/3.

Trong thiết bị theo phương án thực hiện nêu trên, tay đòn vận chuyển 143 được tạo kết cấu để phân phối dây điện thứ nhất C1 cho cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và dây điện thứ hai C2 cho cơ cấu kẹp thứ hai 340 từ phía bên. Tuy nhiên, tùy thuộc vào loại thiết bị xoắn 1A, tay đòn vận chuyển 143 có thể phân phối dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 cho cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và cơ cấu kẹp thứ hai 340 từ phía trên xuống phía dưới. Trong trường hợp này, cảm biến bước xoắn 160 có thể trở thành vật cản.

Như được thể hiện trên FIG.24, khay gom 155 có thể được bố trí bên dưới cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và cơ cấu kẹp thứ hai 340 và cảm biến bước xoắn 160. Trong trường hợp này, sau khi bước của dây điện CT đã xoắn được đo, thiết bị xoắn 1A mở cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và cơ cấu kẹp thứ hai 340 nên dây điện CT đã xoắn rơi tự do được gom trong khay gom 155. Trong trường hợp này, cảm biến bước xoắn 160 có thể trở thành vật cản.

Do đó, như được thể hiện trên FIG.31, bộ phận lắp cảm biến 250 mà cảm biến bước xoắn 160 được lắp vào đó có thể được tạo kết cấu để dịch chuyển được giữa vị trí dò SP và vị trí thoát EP. Mặc dù kết cấu của bộ phận lắp cảm biến 250 không bị giới hạn một cách cụ thể, song bộ phận lắp cảm biến 250 có tấm lắp 252 và bản lề 254. Tấm lắp 252 được tạo kết cấu để quay được quanh trục đứng. Đền chiều 162 và bộ tiếp nhận 164 được lắp vào tấm lắp 252. Vị trí mà ở đó tấm lắp 252 quay mặt về hướng Y là vị trí dò SP và vị trí mà ở đó tấm lắp 252 quay mặt về hướng X là vị trí thoát EP. Khi tấm lắp 252 ở vị trí dò SP, tấm lắp 252 chồng lên dây điện CT đã xoắn khi nhìn từ phía trên. Khi tấm lắp 252 ở vị trí dò SP, dây điện CT đã xoắn nằm giữa đền chiều 162 và bộ tiếp nhận 164. Mặt khác, khi tấm lắp 252 ở vị trí thoát EP, tấm lắp 252 không chồng lên dây điện CT đã xoắn khi nhìn từ phía trên. Khi tấm lắp 252 ở vị trí thoát EP, dây điện CT đã xoắn không nằm giữa đền chiều 162 và bộ tiếp nhận 164.

Theo phương án thực hiện sáng chế, khi bước của dây điện CT đã xoắn không được đo, bộ phận lắp cảm biến 250 được dịch chuyển đến vị trí thoát EP nhờ đó cảm

biến bước xoắn 160 và bộ phận lắp cảm biến 250 được ngăn không cho trở thành vật cản. Nghĩa là, khi dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 được phân phối đến cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và cơ cấu kẹp thứ hai 340 từ phía trên xuống phía dưới, hoặc khi cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và cơ cấu kẹp thứ hai 340 mở nên dây điện CT đã xoắn rơi tự do, có thể ngăn không cho cảm biến bước xoắn 160 và bộ phận lắp cảm biến 250 trở thành vật cản. Hơn nữa, có thể ngăn không cho dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 tiếp xúc cảm biến bước xoắn 160 hoặc bộ phận lắp cảm biến 250 khi cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và cơ cấu kẹp thứ hai 340 được quay.

Mặc dù bộ phận lắp cảm biến 250 có thể được người sử dụng dịch chuyển bằng tay, cơ cấu dẫn động 260 có thể được lắp để dịch chuyển bộ phận lắp cảm biến 250 giữa vị trí dò SP và vị trí thoát EP. Cơ cấu dẫn động 260 là xi lanh không khí, động cơ điện, hoặc cơ cấu tương tự khác chẳng hạn. Ví dụ, xi lanh không khí có trực nối với tấm lắp 252 có thể được sử dụng. Cơ cấu dẫn động 260 có thể được điều khiển để được khóa liên động với ít nhất một trong số cụm chuyển 140, cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và cơ cấu kẹp thứ hai 340, và động cơ 110 và động cơ 120.

Cảm biến dò vị trí thoát phát hiện xem bộ phận lắp cảm biến 250 ở vị trí thoát EP hay không có thể được trang bị. Bằng cách phát hiện vị trí của bộ phận lắp cảm biến 250, có thể ngăn không cho dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 được chuyển đến cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và cơ cấu kẹp thứ hai 340 từ phía trên xuống phía dưới và ngăn không cho dây điện CT đã xoắn bị rơi về phía khay gom 155 ở trạng thái mà ở đó bộ phận lắp cảm biến 250 ở vị trí dò SP. Mặc dù bộ phận lắp cảm biến 250 ở vị trí thoát EP có thể được xác định bằng mắt thường. Tuy nhiên, bằng cách sử dụng cảm biến dò vị trí thoát, có thể phát hiện bộ phận lắp cảm biến 250 ở vị trí thoát EP một cách chắc chắn hơn.

Các thao tác điều khiển khác nhau có thể được thực hiện bằng cách sử dụng tín hiệu được cấp bởi cảm biến dò vị trí thoát. Ví dụ, khi cụm chuyển 140 chuyển dây điện C1 và dây điện C2 về phía cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và cơ cấu kẹp thứ hai 340 ở trạng thái mà ở đó bộ phận lắp cảm biến 250 ở vị trí dò SP, sự vận hành của cụm chuyển 140 có thể bị buộc dừng lại theo tín hiệu được cấp bởi cảm biến dò vị trí thoát. Cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và cơ cấu kẹp thứ hai 340 có thể được khiến cho không thả dây điện CT đã xoắn khi bộ phận lắp cảm biến 250 ở vị trí dò SP bằng cách sử dụng

tín hiệu được cấp bởi cảm biến dò vị trí thoát.

Kết cấu của cảm biến dò vị trí thoát không bị giới hạn một cách cụ thể. Cảm biến dò vị trí thoát là chuyển mạch gần có trong cơ cấu dẫn động 260 chẳng hạn. Ví dụ, bằng cách sử dụng xi lanh không khí với chuyển mạch gần, có thể phát hiện vị trí mà ở đó trục của xi lanh không khí được thu lại và vị trí mà ở đó xi lanh không khí được kéo dài. Hơn nữa, như được thể hiện trên FIG.31, chuyển mạch giới hạn 270 có thể được bố trí ở vị trí mà ở đó chuyển mạch giới hạn 270 được ép bởi tấm lắp 252 khi bộ phận lắp cảm biến 250 được gập đến vị trí thoát EP.

Mặc dù cảm biến chuyên dụng có thể được trang bị làm cảm biến dò vị trí thoát, cảm biến bước xoắn 160 có thể được sử dụng làm cảm biến dò vị trí thoát. Ví dụ, như được thể hiện trên FIG.32, tấm chắn 280 có thể được lắp để chặn ánh sáng đi từ đèn chiếu 162 về phía bộ tiếp nhận 164 khi bộ phận lắp cảm biến 250 ở vị trí thoát EP nên trạng thái phát hiện của cảm biến bước xoắn 160 là khác nhau tùy thuộc vào bộ phận lắp cảm biến 250 ở vị trí dò SP hoặc vị trí thoát EP. Theo cách này, không nhất thiết phải lắp cảm biến dò vị trí thoát phân cách cảm biến bước xoắn 160. Do đó, có thể giảm số lượng bộ phận của thiết bị xoắn 1A.

Bằng cách sử dụng cảm biến bước xoắn 160, có thể phát hiện dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 có nằm giữa cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và cơ cấu kẹp thứ hai 340 hay không. Nói cách khác, bằng cách sử dụng tín hiệu được cấp từ cảm biến bước xoắn 160, có thể phát hiện dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 có được giữ bởi cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và cơ cấu kẹp thứ hai 340 hay không trước khi dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 được xoắn. Hơn nữa, có thể phát hiện dây điện CT đã xoắn có được giữ bởi cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và cơ cấu kẹp thứ hai 340 hay không sau khi dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 được xoắn.

Thiết bị xoắn 1A có thể có cơ cấu xác định 190 (xem FIG.24) mà xác định xem dây điện CT đã xoắn có được giữ bởi cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và cơ cấu kẹp thứ hai 340 hay không trên cơ sở tín hiệu được cấp từ cảm biến bước xoắn 160 trước khi hoặc sau khi cụm dịch chuyển 150 được dịch chuyển. Cơ cấu xác định 190 tiếp nhận tín hiệu từ cảm biến bước xoắn 160 và xác định xem dây điện CT đã xoắn có thực sự được giữ ở vị trí mà ở đó dây điện CT đã xoắn được giữ hay không. Ví dụ, việc xác định này được thực hiện bằng cách xác định xem vật cản có mặt trong vùng phát hiện

của cảm biến quang điện 160 hay không. Khi dây điện CT đã xoắn không có mặt giữa cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và cơ cấu kẹp thứ hai 340, ánh sáng từ đèn chiếu 162 không bị chặn ở vị trí bất kỳ của vùng phát hiện nên ánh sáng được tiếp nhận ở tất cả các vị trí. Khi cơ cấu xác định 190 xác định rằng dây điện CT đã xoắn không được giữ, quá trình dừng thiết bị xoắn 1A, quá trình đưa ra cảnh báo, hoặc các quá trình tương tự khác có thể được thực hiện.

Trong thiết bị xoắn 1A theo phương án thực hiện sáng chế, cơ cấu kẹp thứ nhất 330 được tạo kết cấu để kẹp một cụm đầu của dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2, và cơ cấu kẹp thứ hai 340 được tạo kết cấu để kẹp cụm đầu kia của dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2. Cụm chuyển 140 được tạo kết cấu để phân phối một cụm đầu của dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 cho cơ cấu kẹp thứ nhất 330 một cách đồng thời và phân phối cụm đầu kia của dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 cho cơ cấu kẹp thứ hai 340 một cách đồng thời. Tuy nhiên, cơ cấu kẹp thứ nhất 330 có thể được tạo kết cấu để kẹp một đầu của dây điện thứ nhất C1 và một đầu của dây điện thứ hai C2 một cách riêng lẻ. Cơ cấu kẹp thứ hai 340 có thể được tạo kết cấu để kẹp đầu kia của dây điện thứ nhất C1 và đầu kia của dây điện thứ hai C2 một cách riêng lẻ. Cụm chuyển 140 có thể được tạo kết cấu để chuyển dây điện thứ nhất C1 và dây điện thứ hai C2 một cách riêng lẻ.

Việc đo bước xoắn có thể được thực hiện đối với tất cả các dây điện CT đã xoắn được tạo ra bởi thiết bị xoắn 1A và có thể được thực hiện đối với chỉ một số dây điện CT đã xoắn được tạo ra một cách liên tục. Ví dụ, việc đo bước xoắn có thể được thực hiện ngay lập tức đối với số lượng các dây điện CT đã xoắn xác định sau khi khởi động thiết bị xoắn 1A (kiểm tra ban đầu). Ngoài ra, việc đo bước xoắn có thể được thực hiện đối với số lượng các dây điện CT đã xoắn xác định ở các khoảng định trước trong khi vận hành thiết bị xoắn 1A (kiểm tra định kỳ). Việc đo bước xoắn có thể được thực hiện khi được hướng dẫn thực hiện. Việc đo bước xoắn có thể được thực hiện ở thời điểm tùy ý.

Như nêu trên, bộ phận đo bước xoắn 90 được bố trí trong thiết bị xoắn 1A đã được mô tả. Như được mô tả trên đây, thiết bị xoắn 1 theo phương án thực hiện thứ ba được tạo kết cấu sao cho bộ phận đo bước xoắn 90 được bổ sung vào thiết bị xoắn 1 theo phương án thực hiện thứ nhất và thứ hai. Ví dụ, có thể có được thiết bị xoắn 1 có

bộ phận đo bước xoắn 90 bằng cách lần lượt thay thế cơ cấu kẹp thứ nhất 330 và cơ cấu kẹp thứ hai 340, động cơ 110 và động cơ 120, thanh ray 130, và con trượt 121 của thiết bị xoắn 1A bằng cơ cấu kẹp thứ nhất 11 và cơ cấu kẹp thứ hai 12, động cơ thứ nhất 3a và động cơ thứ hai 3b, thanh ray 4, và đế 5 của cụm kẹp thứ nhất 51 của thiết bị xoắn 1.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị xoắn dây điện tạo ra dây điện đã xoắn bằng cách xoắn ít nhất dây điện thứ nhất và dây điện thứ hai mà mỗi dây điện trong số dây điện thứ nhất và dây điện thứ hai có đầu thứ nhất và đầu thứ hai, thiết bị xoắn dây điện này bao gồm:

 cơ cấu kẹp thứ nhất có kẹp thứ nhất kẹp đầu thứ nhất của dây điện thứ nhất, kẹp thứ hai kẹp đầu thứ nhất của dây điện thứ hai, và mâm kẹp thứ nhất giữ kẹp thứ nhất và kẹp thứ hai;

 cơ cấu kẹp thứ hai kẹp đầu thứ hai của dây điện thứ nhất và đầu thứ hai của dây điện thứ hai;

 cơ cấu dẫn động xoay thứ nhất được nối với mâm kẹp thứ nhất để khiến cho mâm kẹp thứ nhất này quay quanh đường tâm xoay nằm giữa kẹp thứ nhất và kẹp thứ hai; và

 cơ cấu dẫn động quay thứ nhất được nối với ít nhất kẹp thứ nhất để khiến cho kẹp thứ nhất này quay quanh đường tâm quay thứ nhất song song với đường tâm xoay hoặc được làm nghiêng so với đường tâm xoay, trong đó:

 ít nhất một kẹp trong số của kẹp thứ nhất và kẹp thứ hai có:

 trục mà có đầu xa và đầu gần và có thể trượt được và được đỡ quay được bởi mâm kẹp thứ nhất;

 đòn kẹp được nối với đầu xa của trục sao cho đòn kẹp được mở khi trục này trượt từ đầu gần về phía đầu xa và được đóng khi trục này trượt từ đầu xa về phía đầu gần;

 chi tiết ép được lắp vào trục để cấp lực cho trục nên trục này được đẩy từ đầu xa về phía đầu gần; và

 cơ cấu dẫn động kẹp cấp lực cho trục sao cho trục này được đẩy từ đầu gần đến đầu xa.

2. Thiết bị xoắn dây điện theo điểm 1, trong đó:

 chi tiết ép là lò xo,

 cơ cấu dẫn động kẹp có phần gài khớp có thể dịch chuyển giữa vị trí gài khớp, mà ở đó phần gài khớp gài khớp vào trục, và vị trí tách, mà ở đó phần gài khớp được

tách ra khỏi trục, và nguồn dẫn động dịch chuyển phần gài khớp, và

phần gài khớp gài khớp vào trục để lực được cấp cho trục làm cho trục này được đẩy từ đầu gần về phía đầu xa.

3. Thiết bị xoắn dây điện tạo ra dây điện đã xoắn bằng cách xoắn ít nhất dây điện thứ nhất và dây điện thứ hai mà mỗi dây điện trong số dây điện thứ nhất và dây điện thứ hai có đầu thứ nhất và đầu thứ hai, thiết bị xoắn dây điện này bao gồm:

cơ cấu kẹp thứ nhất có kẹp thứ nhất kẹp đầu thứ nhất của dây điện thứ nhất, kẹp thứ hai kẹp đầu thứ nhất của dây điện thứ hai, và mâm kẹp thứ nhất giữ kẹp thứ nhất và kẹp thứ hai;

cơ cấu kẹp thứ hai kẹp đầu thứ hai của dây điện thứ nhất và đầu thứ hai của dây điện thứ hai;

cơ cấu dẫn động xoay thứ nhất được nối với mâm kẹp thứ nhất để khiến cho mâm kẹp thứ nhất này quay quanh đường tâm xoay nằm giữa kẹp thứ nhất và kẹp thứ hai;

cơ cấu dẫn động quay thứ nhất được nối với ít nhất kẹp thứ nhất để khiến cho kẹp thứ nhất này quay quanh đường tâm quay thứ nhất song song với đường tâm xoay hoặc được làm nghiêng so với đường tâm xoay, và

bộ điều khiển bắt đầu dẫn động cơ cấu dẫn động quay thứ nhất trước khi cơ cấu dẫn động xoay thứ nhất bắt đầu dẫn động.

4. Thiết bị xoắn dây điện theo điểm 3, trong đó:

bộ điều khiển bắt đầu dẫn động cơ cấu dẫn động quay thứ nhất sau khi việc dẫn động của cơ cấu dẫn động quay thứ nhất tạm thời được dừng lại và sau khi cơ cấu dẫn động xoay thứ nhất bắt đầu dẫn động.

5. Thiết bị xoắn dây điện tạo ra dây điện đã xoắn bằng cách xoắn ít nhất dây điện thứ nhất và dây điện thứ hai mà mỗi dây điện trong số dây điện thứ nhất và dây điện thứ hai có đầu thứ nhất và đầu thứ hai, thiết bị xoắn dây điện này bao gồm:

cơ cấu kẹp thứ nhất có kẹp thứ nhất kẹp đầu thứ nhất của dây điện thứ nhất, kẹp thứ hai kẹp đầu thứ nhất của dây điện thứ hai, và mâm kẹp thứ nhất giữ kẹp thứ

nhất và kẹp thứ hai;

cơ cấu kẹp thứ hai kẹp đầu thứ hai của dây điện thứ nhất và đầu thứ hai của dây điện thứ hai;

cơ cấu dẫn động xoay thứ nhất được nối với mâm kẹp thứ nhất để khiến cho mâm kẹp thứ nhất này quay quanh đường tâm xoay nằm giữa kẹp thứ nhất và kẹp thứ hai;

cơ cấu dẫn động quay thứ nhất được nối với ít nhất kẹp thứ nhất để khiến cho kẹp thứ nhất này quay quanh đường tâm quay thứ nhất song song với đường tâm xoay hoặc được làm nghiêng so với đường tâm xoay, và

bộ điều khiển bắt đầu dẫn động cơ cấu dẫn động quay thứ nhất sau khi cơ cấu dẫn động xoay thứ nhất bắt đầu dẫn động.

6. Thiết bị xoắn dây điện tạo ra dây điện đã xoắn bằng cách xoắn ít nhất dây điện thứ nhất và dây điện thứ hai mà mỗi dây điện trong số dây điện thứ nhất và dây điện thứ hai có đầu thứ nhất và đầu thứ hai, thiết bị xoắn dây điện này bao gồm:

cơ cấu kẹp thứ nhất có kẹp thứ nhất kẹp đầu thứ nhất của dây điện thứ nhất, kẹp thứ hai kẹp đầu thứ nhất của dây điện thứ hai, và mâm kẹp thứ nhất giữ kẹp thứ nhất và kẹp thứ hai;

cơ cấu kẹp thứ hai kẹp đầu thứ hai của dây điện thứ nhất và đầu thứ hai của dây điện thứ hai;

cơ cấu dẫn động xoay thứ nhất được nối với mâm kẹp thứ nhất để khiến cho mâm kẹp thứ nhất này quay quanh đường tâm xoay nằm giữa kẹp thứ nhất và kẹp thứ hai; và

cơ cấu dẫn động quay thứ nhất được nối với ít nhất kẹp thứ nhất để khiến cho kẹp thứ nhất quay quanh đường tâm quay thứ nhất song song với đường tâm xoay hoặc được làm nghiêng so với đường tâm xoay, trong đó:

cơ cấu kẹp thứ hai có kẹp thứ ba kẹp đầu thứ hai của dây điện thứ nhất, kẹp thứ tư kẹp đầu thứ hai của dây điện thứ hai, và mâm kẹp thứ hai giữ kẹp thứ ba và kẹp thứ tư,

thiết bị xoắn dây điện này còn có:

cơ cấu dẫn động xoay thứ hai được nối với mâm kẹp thứ hai để khiến cho

mâm kẹp thứ hai này quay theo chiều quay thứ nhất; và

bộ điều khiển bắt đầu dẫn động cơ cấu dẫn động quay thứ nhất sau khi cơ cấu dẫn động xoay thứ hai bắt đầu dẫn động.

7. Thiết bị xoắn dây điện tạo ra dây điện đã xoắn bằng cách xoắn ít nhất dây điện thứ nhất và dây điện thứ hai mà mỗi dây điện trong số dây điện thứ nhất và dây điện thứ hai có đầu thứ nhất và đầu thứ hai, thiết bị xoắn dây điện này bao gồm:

 cơ cấu kẹp thứ nhất có kẹp thứ nhất kẹp đầu thứ nhất của dây điện thứ nhất, kẹp thứ hai kẹp đầu thứ nhất của dây điện thứ hai, và mâm kẹp thứ nhất giữ kẹp thứ nhất và kẹp thứ hai;

 cơ cấu kẹp thứ hai kẹp đầu thứ hai của dây điện thứ nhất và đầu thứ hai của dây điện thứ hai;

 cơ cấu dẫn động xoay thứ nhất được nối với mâm kẹp thứ nhất để khiến cho mâm kẹp thứ nhất này quay quanh đường tâm xoay nằm giữa kẹp thứ nhất và kẹp thứ hai;

 cơ cấu dẫn động quay thứ nhất được nối với ít nhất kẹp thứ nhất để khiến cho kẹp thứ nhất này quay quanh đường tâm quay thứ nhất song song với đường tâm xoay hoặc được làm nghiêng so với đường tâm xoay,

 cơ cấu kẹp thứ ba có kẹp thứ năm kẹp đầu thứ nhất của dây điện thứ nhất và kẹp thứ sáu kẹp đầu thứ nhất của dây điện thứ hai;

 cơ cấu dẫn động quay thứ ba được nối với ít nhất kẹp thứ năm để khiến cho kẹp thứ năm này quay quanh đường tâm quay thứ năm song song với đường tâm xoay hoặc được làm nghiêng so với đường tâm xoay;

 cơ cấu vận chuyển mà vận chuyển đầu thứ nhất của dây điện thứ nhất từ kẹp thứ nhất đến kẹp thứ năm và vận chuyển đầu thứ nhất của dây điện thứ hai từ kẹp thứ hai đến kẹp thứ sáu; và

 bộ điều khiển bắt đầu dẫn động cơ cấu dẫn động quay thứ ba sau khi dẫn động cơ cấu vận chuyển sau khi việc dẫn động của cơ cấu dẫn động xoay thứ nhất kết thúc.

8. Thiết bị xoắn dây điện tạo ra dây điện đã xoắn bằng cách xoắn ít nhất dây điện thứ nhất và dây điện thứ hai mà mỗi dây điện trong số dây điện thứ nhất và dây điện thứ

hai có đầu thứ nhất và đầu thứ hai, thiết bị xoắn dây điện này bao gồm:

 cơ cấu kẹp thứ nhất có kẹp thứ nhất kẹp đầu thứ nhất của dây điện thứ nhất, kẹp thứ hai kẹp đầu thứ nhất của dây điện thứ hai, và mâm kẹp thứ nhất giữ kẹp thứ nhất và kẹp thứ hai;

 cơ cấu kẹp thứ hai kẹp đầu thứ hai của dây điện thứ nhất và đầu thứ hai của dây điện thứ hai;

 cơ cấu dẫn động xoay thứ nhất được nối với mâm kẹp thứ nhất để khiến cho mâm kẹp thứ nhất này quay quanh đường tâm xoay nằm giữa kẹp thứ nhất và kẹp thứ hai;

 cơ cấu dẫn động quay thứ nhất được nối với ít nhất kẹp thứ nhất để khiến cho kẹp thứ nhất này quay quanh đường tâm quay thứ nhất song song với đường tâm xoay hoặc được làm nghiêng so với đường tâm xoay, và

 bộ phận đo bước xoắn đo bước xoắn của dây điện đã xoắn, trong đó:

 bộ phận đo bước xoắn có:

 cụm dịch chuyển được bố trí giữa cơ cấu kẹp thứ nhất và cơ cấu kẹp thứ hai và có thể dịch chuyển dọc theo đường tâm xoay;

 cảm biến được đỡ trên cụm dịch chuyển để phát hiện vị trí bề mặt của dây điện đã xoắn; và

 bộ xử lý tính toán bước xoắn của dây điện đã xoắn trên cơ sở vị trí bề mặt của dây điện đã xoắn đã được phát hiện bởi cảm biến.

9. Thiết bị xoắn dây điện theo điểm 8, trong đó:

 cảm biến là cảm biến quang, và

 cơ cấu kẹp thứ nhất, cơ cấu kẹp thứ hai, và cụm dịch chuyển được tạo kết cấu sao cho dây điện đã xoắn được bố trí bên trong mặt phẳng chứa đường tâm xoay và trục quang của cảm biến quang hoặc mặt phẳng song song với mặt phẳng này khi cảm biến quang thực hiện việc phát hiện.

10. Thiết bị xoắn dây điện theo điểm 8, trong đó thiết bị này còn có:

 thanh ray kéo dài theo chiều song song với đường tâm xoay và được tạo kết cấu sao cho ít nhất một thiết bị trong số cơ cấu kẹp thứ nhất và cơ cấu kẹp thứ hai có

thể được gài khớp theo cách trượt vào thanh ray này, trong đó:

cụm dịch chuyển có thể được gài khớp theo cách trượt vào ray.

11. Thiết bị xoắn dây điện theo điểm 8, trong đó:

cụm dịch chuyển có bộ phận lắp cảm biến mà cảm biến được lắp vào đó, và

bộ phận lắp cảm biến được tạo kết cấu để có thể dịch chuyển giữa vị trí dò mà ở đó cảm biến phát hiện vị trí bề mặt của dây điện đã xoắn và vị trí thoát mà ở đó bộ phận lắp cảm biến thoát ra khỏi vị trí dò.

12. Thiết bị xoắn dây điện tạo ra dây điện đã xoắn bằng cách xoắn ít nhất dây điện thứ nhất và dây điện thứ hai mà mỗi dây điện trong số dây điện thứ nhất và dây điện thứ hai có đầu thứ nhất và đầu thứ hai,

thiết bị xoắn dây điện này bao gồm:

cơ cấu kẹp thứ nhất có kẹp thứ nhất kẹp đầu thứ nhất của dây điện thứ nhất và kẹp thứ hai kẹp đầu thứ nhất của dây điện thứ hai;

cơ cấu kẹp thứ hai kẹp đầu thứ hai của dây điện thứ nhất và đầu thứ hai của dây điện thứ hai;

cơ cấu dẫn động xoay khiến cho cơ cấu kẹp thứ nhất quay theo chiều quay thứ nhất quanh đường tâm xoay và/hoặc khiến cho cơ cấu kẹp thứ hai quay theo chiều quay thứ hai quanh đường tâm xoay;

cơ cấu dẫn động quay khiến cho kẹp thứ nhất quay theo chiều quay thứ hai quanh đường tâm quay thứ nhất song song với đường tâm xoay hoặc được làm nghiêng so với đường tâm xoay và/hoặc khiến cho kẹp thứ hai quay theo chiều quay thứ hai quanh đường tâm quay thứ hai song song với đường tâm xoay hoặc được làm nghiêng so với đường tâm xoay; và

bộ điều khiển bắt đầu dẫn động cơ cấu dẫn động quay trước khi cơ cấu dẫn động xoay bắt đầu dẫn động.

13. Phương pháp xoắn dây điện xoắn ít nhất dây điện thứ nhất và dây điện thứ hai, mỗi dây điện trong số dây điện thứ nhất và dây điện thứ hai có đầu thứ nhất và đầu thứ hai, phương pháp này bao gồm:

bước kẹp để kẹp đầu thứ nhất của dây điện thứ nhất và đầu thứ nhất của dây điện thứ hai và để kẹp đầu thứ hai của dây điện thứ nhất và đầu thứ hai của dây điện thứ hai;

bước xoay để cùng quay đầu thứ nhất của dây điện thứ nhất và dây điện thứ hai và/hoặc cùng quay đầu thứ hai của dây điện thứ nhất và dây điện thứ hai; và

bước quay để quay một cách độc lập đầu thứ nhất của dây điện thứ nhất và dây điện thứ hai và/hoặc để quay một cách độc lập đầu thứ hai của dây điện thứ nhất và dây điện thứ hai, trong đó:

bước quay bắt đầu sau khi bước xoay bắt đầu.

FIG.1

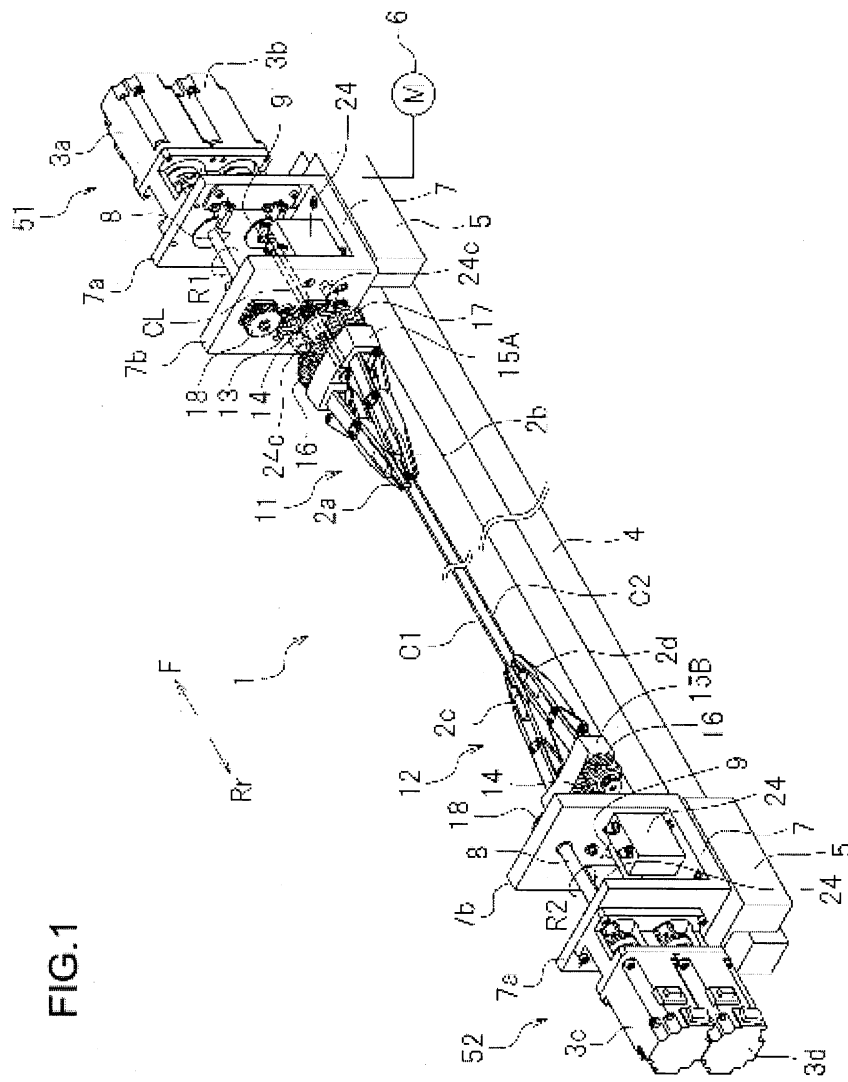


FIG.2

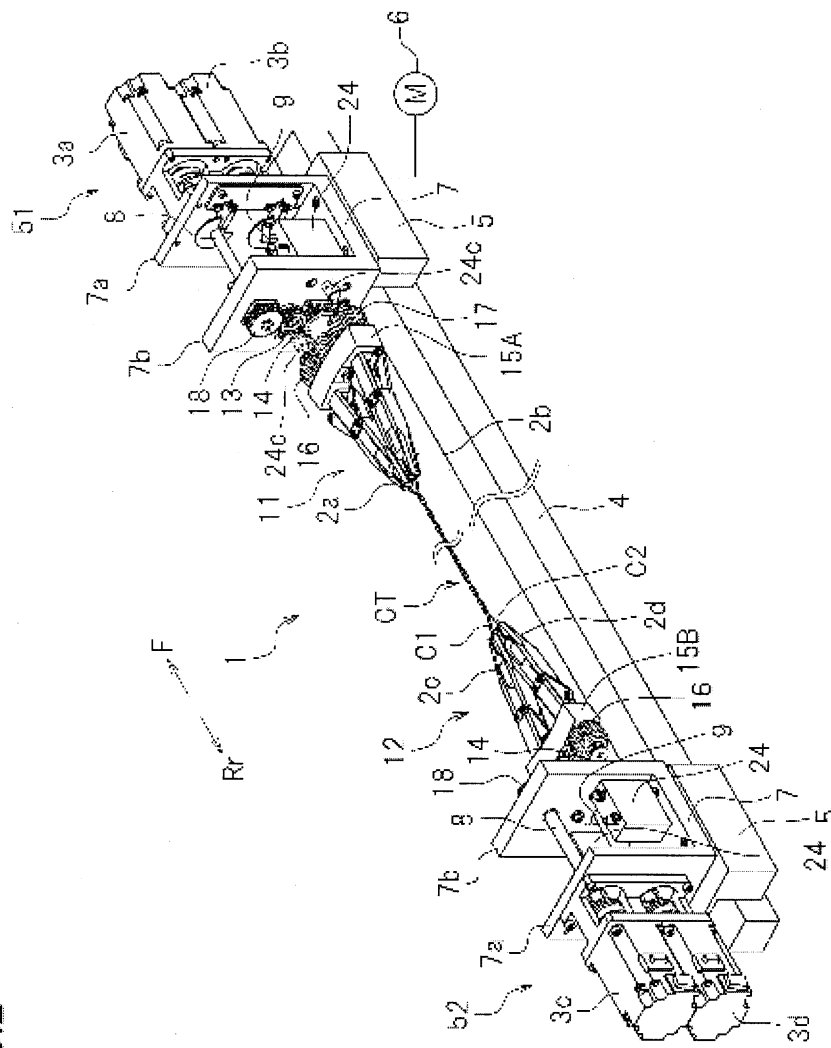


FIG.3

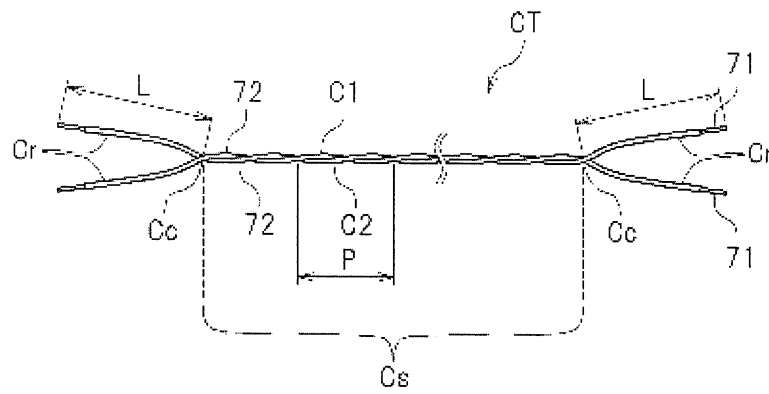


FIG.4

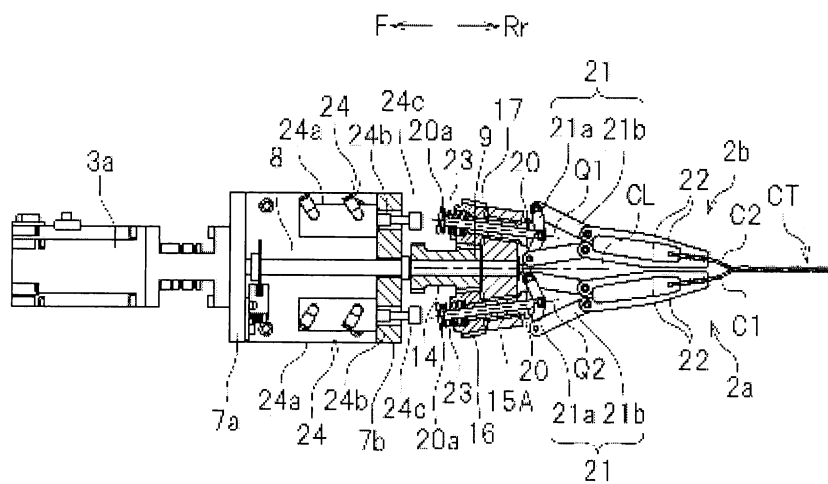


FIG.5

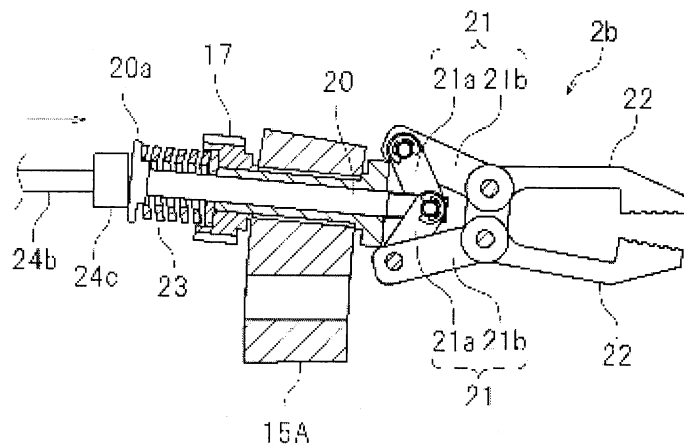


FIG.6

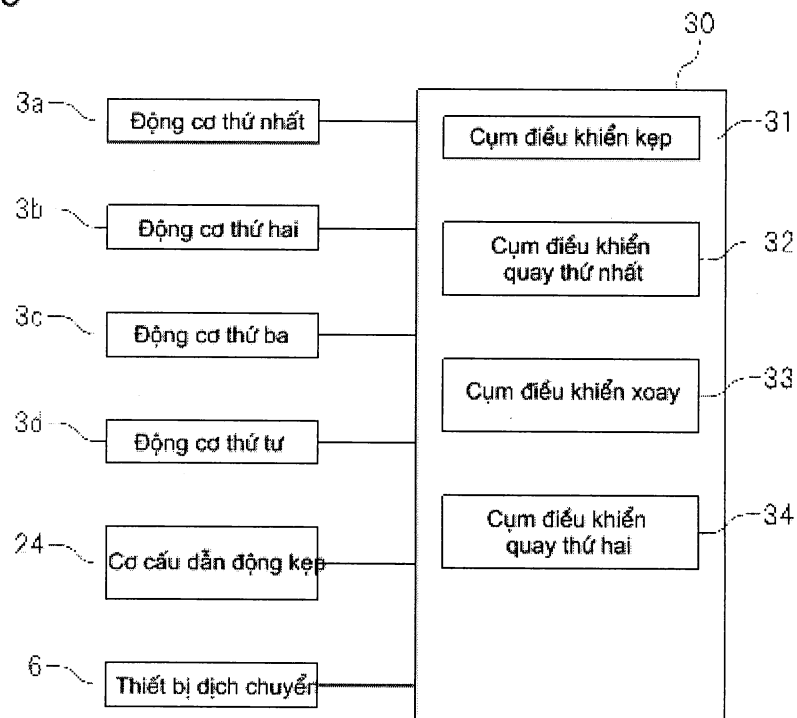


FIG.7

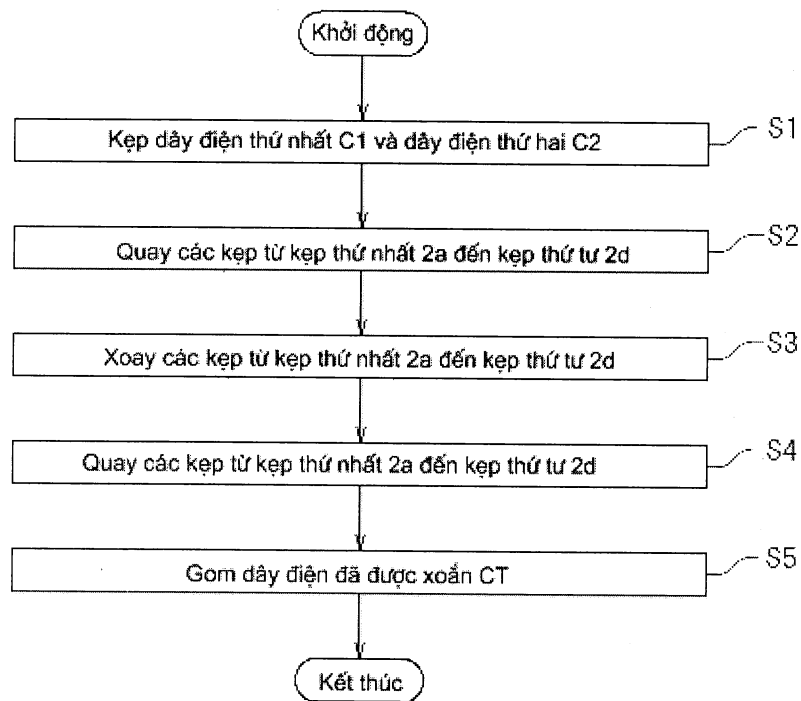


FIG.8

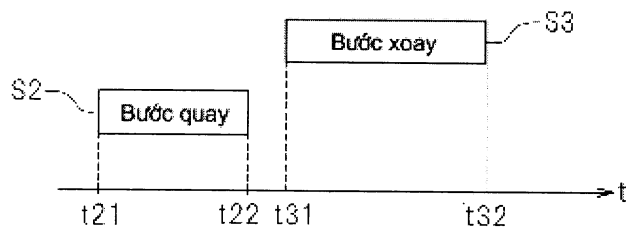


FIG.9

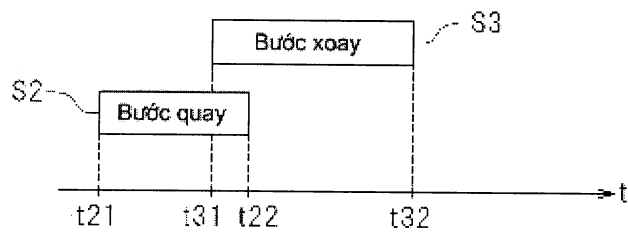


FIG.10

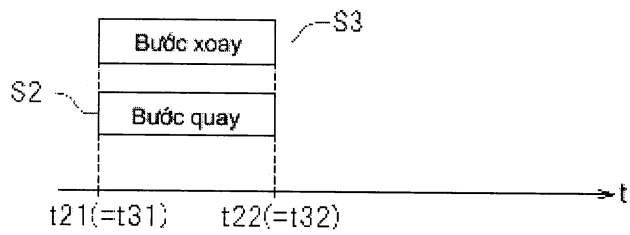


FIG.11

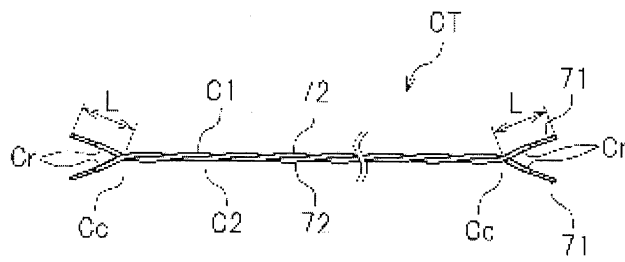


FIG.12

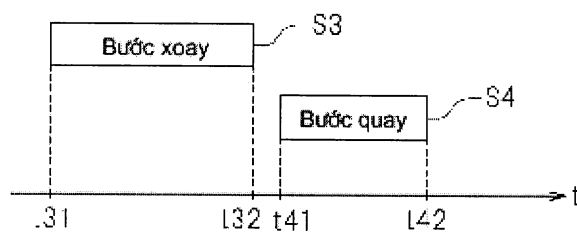


FIG.13

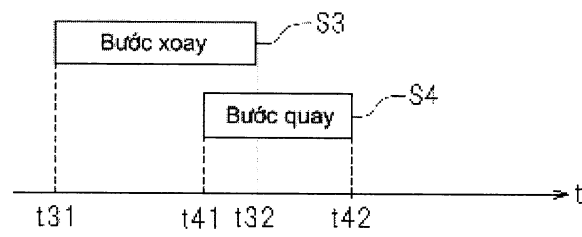


FIG.14

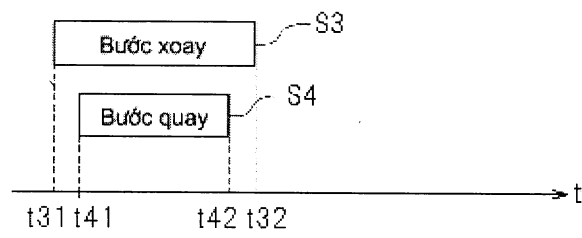


FIG.15

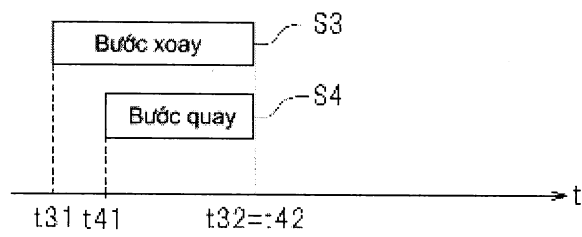


FIG.16

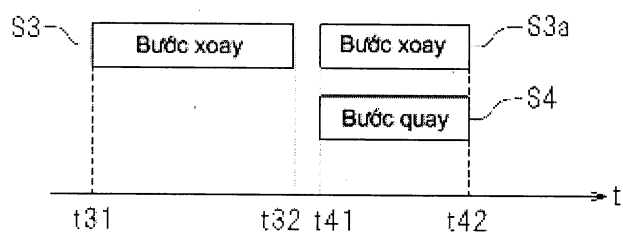


FIG.17

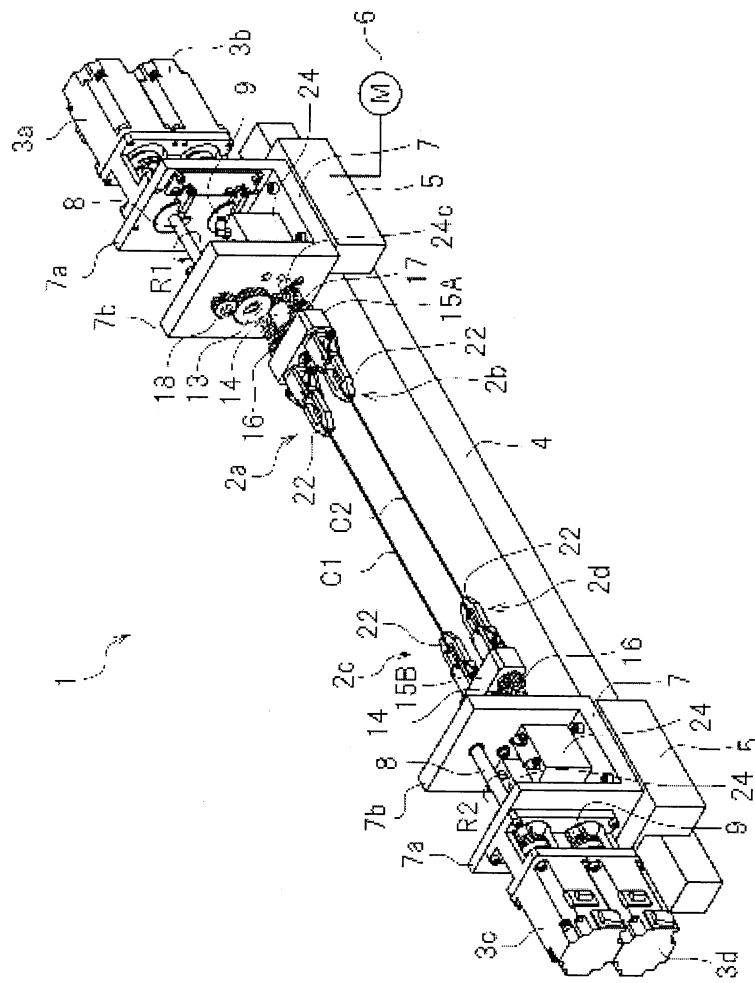


FIG.18

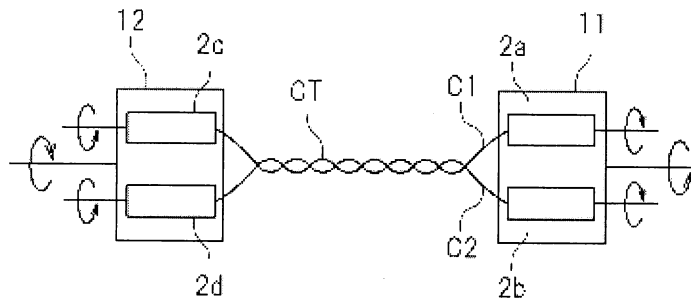


FIG.19

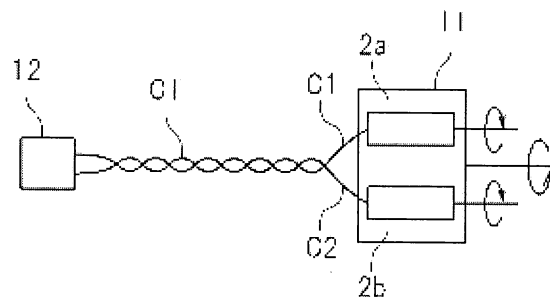


FIG.20

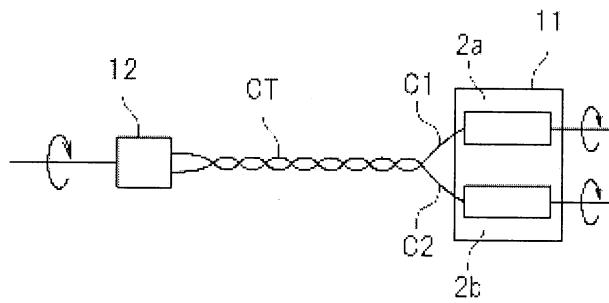


FIG.21

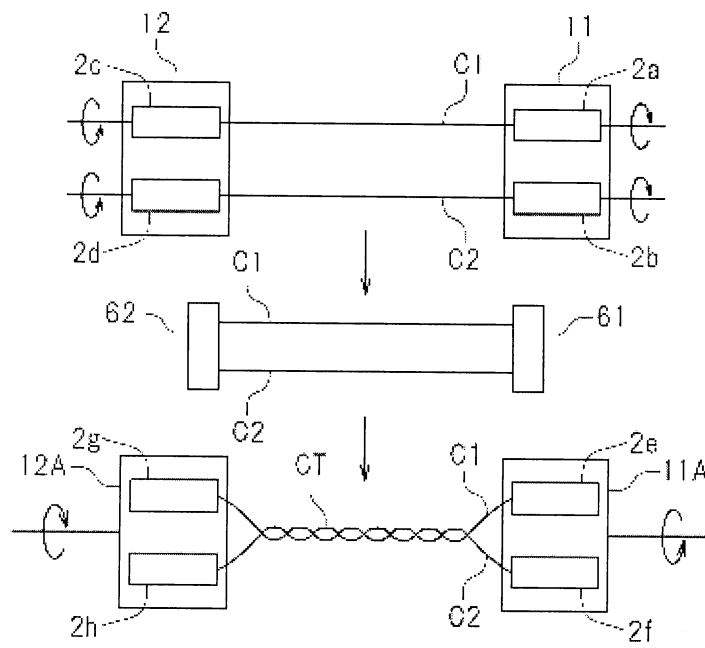


FIG.22

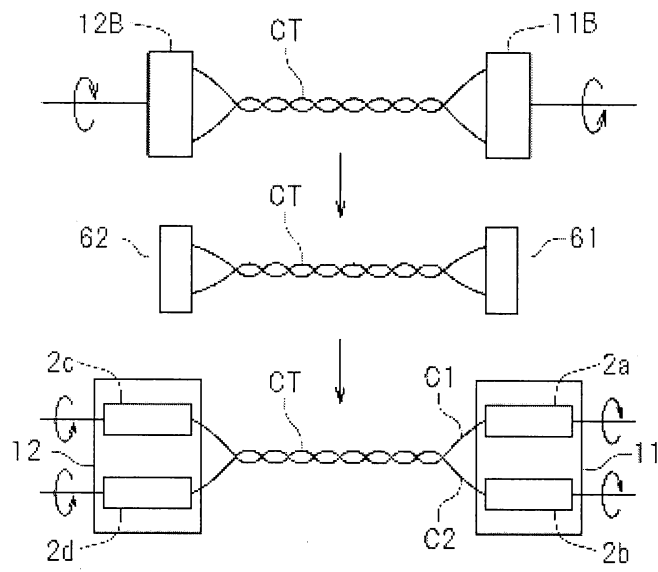


FIG.23

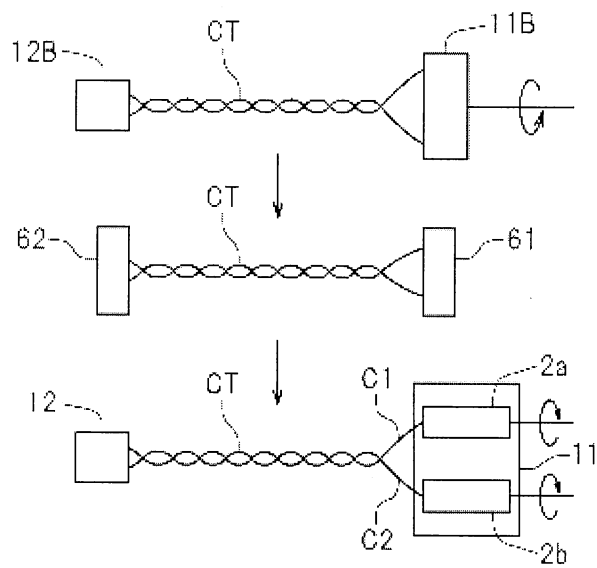


FIG.24

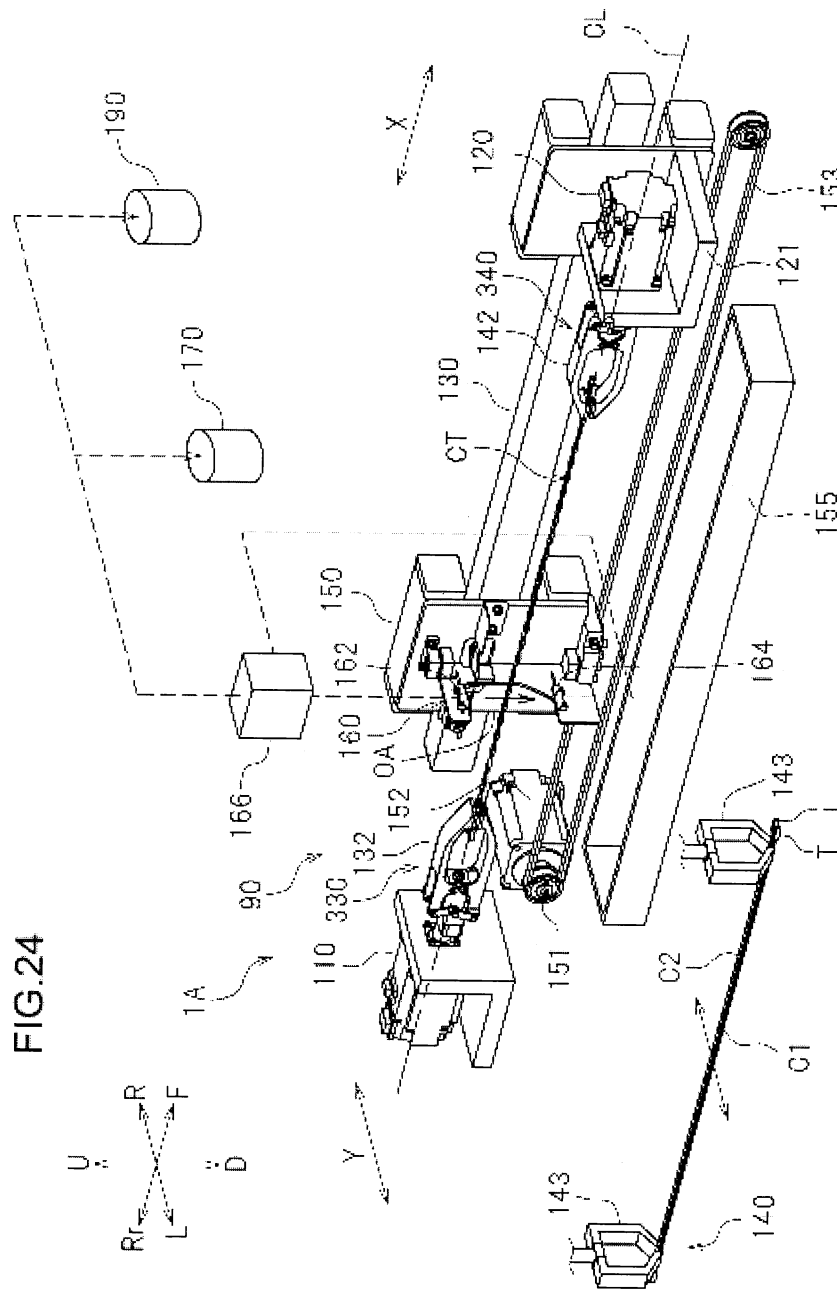


FIG.25

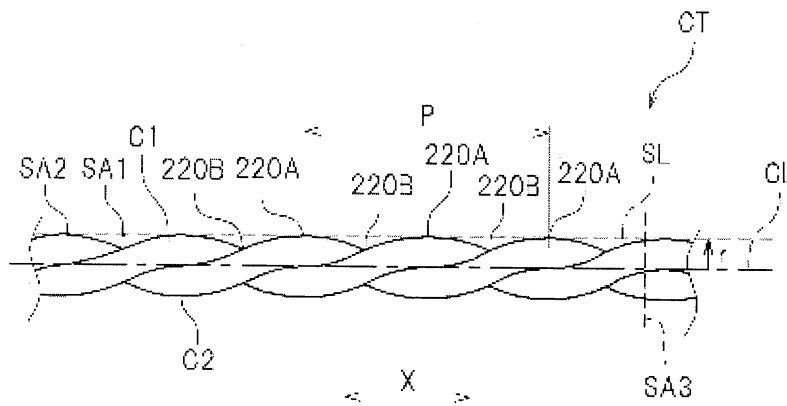


FIG.26

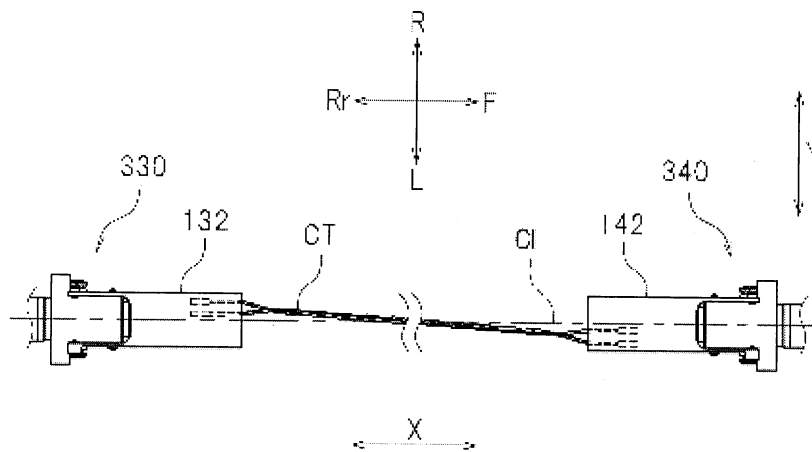


FIG.27

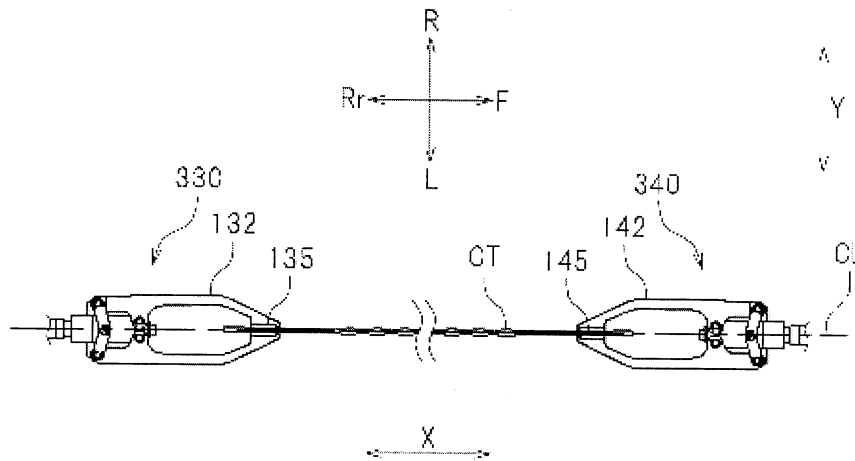


FIG.29

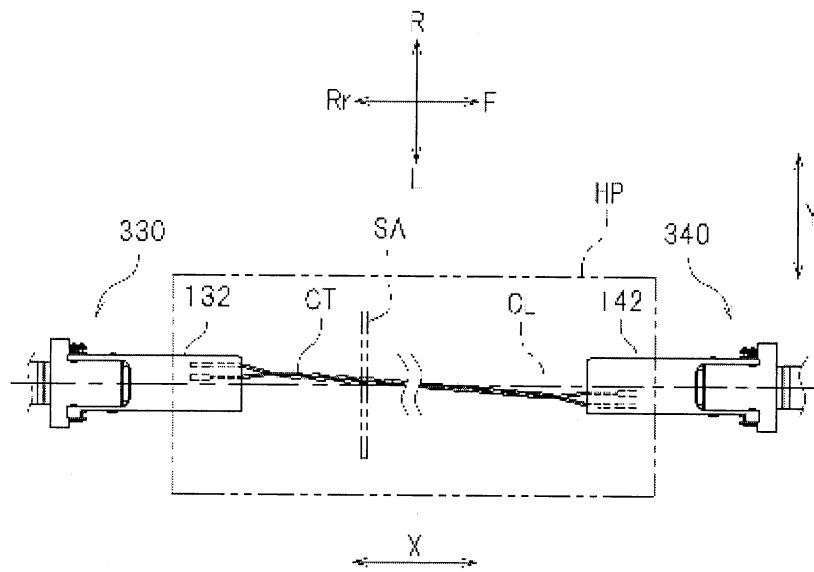


FIG.31

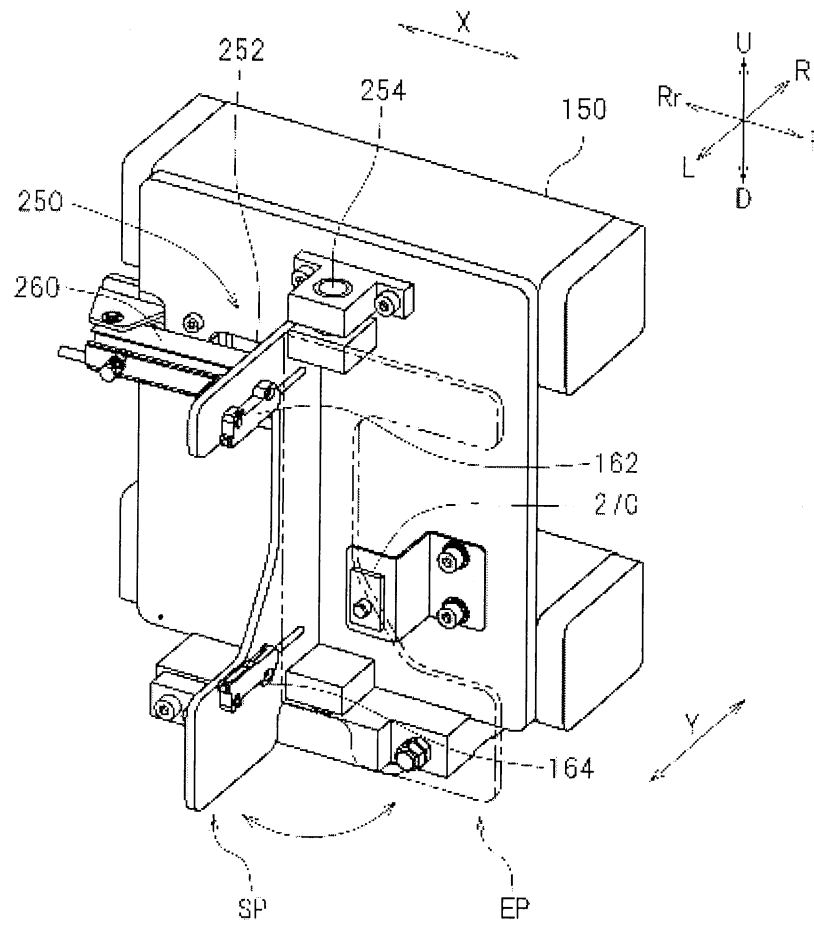


FIG.32

