



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0037230

(51)⁷ B23Q 3/157; B25J 15/04; B23B 31/107; (13) B
B23C 3/12

(21) 1-2019-07390

(22) 26/12/2019

(30) 2018-243467 26/12/2018 JP; 2019-152287 22/08/2019 JP

(45) 25/10/2023 427

(43) 27/07/2020 388ASC

(73) Fine Techno Co., Ltd. (JP)

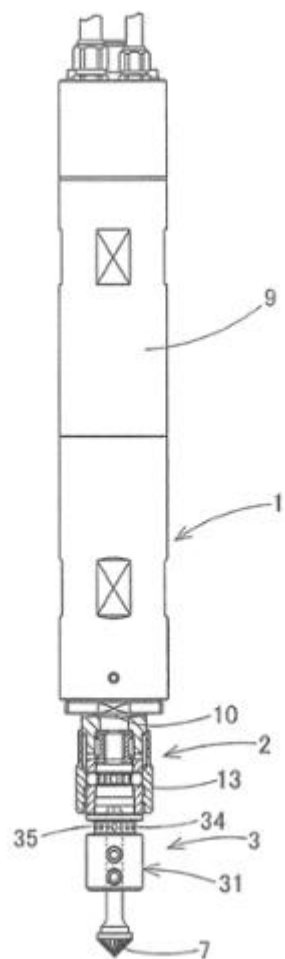
12-2, Nishi, Komaba-cho, Toyota-shi, Aichi-ken, Japan

(72) Yoshihiro MIYATA (JP).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) THIẾT BỊ THAY ĐỔI DAO Ở DỤNG CỤ GIA CÔNG

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị thay đổi dao ở dụng cụ gia công mà có thể thay đổi dao tự động thông qua vận hành của cánh tay robot và có kích cỡ nhỏ, trong đó phần kẹp (2) ở thân chính của trục (1) được bố trí với nhiều bi kẹp (14), vòng kẹp (13) được sắp xếp để đẩy bi kẹp vào trong, và thành phần lò xo (19) được sắp xếp để đẩy vòng kẹp theo hướng kẹp. Phần chu vi ngoài của ống kẹp dao được bố trí với rãnh gắn tròn (34). Hốc chứa dao (8) được bố trí với phần lõm thích ứng (80) để tạo thích ứng cho ống kẹp dao (3). Phần lõm thích ứng (80) được bố trí với phần giữ gắn (81), gắn được với rãnh gắn (34) của ống kẹp dao và, trong phạm vi phần giữ gắn, các phần áp dụng xoắn (82, 83) được bố trí để gắn được với rãnh gắn nhằm áp dụng lực xoắn vào ống kẹp dao khi ống kẹp dao được tách khỏi phần lõm thích ứng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến dụng cụ gia công được gắn vào cánh tay robot và được sắp xếp để làm quay dao như là gờ quay cacbua gắn kết hoặc bánh đai được gắn vào ở tốc độ cao bởi, ví dụ, động cơ của phần dẫn động quay để gia công như là tạo vát, mài nhẵn, mài phẳng, v.v., phôi và, cụ thể, là đề cập đến thiết bị thay đổi dao ở dụng cụ gia công được sắp xếp để làm thay đổi các dạng khác nhau của dao đối với thân chính của trục của dụng cụ gia công thông qua vận hành của cánh tay robot.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thường đã được biết là có dụng cụ gia công, như trong, ví dụ, Tài liệu sáng chế 1 ở dưới đây, mà được gắn vào, ví dụ, đầu dẫn của cánh tay robot và được sắp xếp để làm quay ở tốc độ cao dao được gắn vào đầu dẫn ở trục ra của động cơ để gia công như là mài nhẵn sản phẩm.

Dạng dụng cụ gia công này thường được gắn vào đầu dẫn của cánh tay robot và được tự động hóa hoàn toàn để sử dụng thông qua vận hành của cánh tay robot, do đó cần thiết có cấu trúc mà dao có thể thay đổi tự động.

Để giải quyết vấn đề này, loại dụng cụ gia công thông thường dùng cấu trúc trong đó, thành phần chuyển dịch được được sắp xếp để chuyển dịch nhờ khí nén theo hướng trục được bố trí trong phạm vi đầu của dụng cụ gia công, cơ cấu cặp được bố trí ở phía trong của thành phần chuyển dịch được, và thành phần chuyển dịch được trượt nhờ khí nén theo hướng trục để mở và đóng cơ cấu cặp nhằm tự động thay đổi dao.

Các tài liệu tình trạng kỹ thuật

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP2009-023076 A

Vấn đề kỹ thuật

Tuy nhiên, dụng cụ gia công thông thường này được sắp xếp sao cho chu trình đưa không khí cao áp vào được bố trí và cơ cấu trượt đối với thành phần chuyển dịch được được bố trí trong phạm vi đầu và cơ cấu cặp được bố trí ở phía

trong của thành phần chuyển dịch được, do đó có cấu trúc phức tạp và cần thiết là phần đầu phải được tạo ở cỡ lớn.

Dụng cụ gia công để gia công như là tạo vát, mài nhẵn, mài phẳng, v.v., phôi là cần thiết để làm cho dao đi vào trong vị trí cụ thể và/hoặc khoảng trống hẹp có các dạng phôi khác nhau để làm việc trong đó thông qua vận hành của cánh tay robot. Tuy nhiên, phần đầu kích cỡ lớn của dụng cụ gia công này có thể can thiệp với phôi, khi làm cho dao đi vào trong vị trí cụ thể của phôi, làm cho khó gia công ở vị trí cụ thể của phôi.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được thực hiện để giải quyết vấn đề nêu trên đây, và mục đích của sáng chế là bố trí thiết bị thay đổi dao ở dụng cụ gia công mà có thể thay đổi dao tự động thông qua vận hành của cánh tay robot và có kích cỡ nhỏ.

Giải pháp cho vấn đề

Để đạt được mục đích nêu trên đây, sáng chế bố trí thiết bị thay đổi dao ở dụng cụ gia công,

thiết bị thay đổi dao ở dụng cụ gia công này bao gồm phần dẫn động quay được được sắp xếp để dẫn động quay được trục chính, thân chính của trục được kết nối vào phần dẫn động quay, với trục chính được giữ quay được ở trong, phần kẹp được bố trí ở đầu dẫn của trục chính, ống kẹp dao được kẹp vào phần kẹp, với dao được gắn vào trong đó, và hốc chứa dao giữ nhiều ống kẹp dao, trong đó

mỗi nối ống kẹp được bố trí ở phần đầu của ống kẹp dao được bố trí với rãnh kẹp tròn,

nhiều bi kẹp được lắp trong rãnh kẹp, vòng kẹp được lắp trượt được trên phần chu vi ngoài để đẩy bi kẹp vào trong, và thành phần lò xo được sắp xếp để đẩy vòng kẹp theo hướng kẹp được bố trí ở phần kẹp,

phần chu vi ngoài của ống kẹp dao được bố trí với rãnh gắn tròn, hốc chứa dao được bố trí với phần lõm thích ứng để tạo thích ứng cho ống kẹp dao, phần lõm thích ứng được bố trí với phần giữ gắn, gắn được với rãnh gắn của ống kẹp dao, và

phần mở kẹp được sắp xếp để đi vào tiếp xúc với vòng kẹp để làm trượt vòng kẹp theo hướng mở kẹp được bố trí ở hốc chứa dao, và

Trong phạm vi phần giữ gấn, phần áp dụng xoắn được bố trí để gấn được với rãnh gấn nhằm áp dụng lực xoắn vào ống kẹp dao khi ống kẹp dao được tách khỏi phần lõm thích ứng.

Với thiết bị thay đổi dao ở dụng cụ gia công theo sáng chế, dụng cụ gia công được gấn vào cánh tay robot và, chỉ thông qua vận hành của cánh tay robot không có sử dụng năng lượng như là áp suất không khí và/hoặc năng lượng điện, ống kẹp dao được giữ ở hốc chứa dao có thể được lắp ở phần kẹp của trục chính để kẹp và làm cho vòng kẹp có thể trượt tự động để mở kẹp. Ngoài ra, khi kẹp ống kẹp dao, bi kẹp được gấn với rãnh kẹp để mang đến trạng thái kẹp trong khi ống kẹp dao được xoắn, nhờ đó ống kẹp dao có thể luôn được kết nối và được kẹp đúng vào phần kẹp để gấn theo cách dẫn động quay được.

Để tạo thích ứng cho ống kẹp dao trong hốc chứa dao, cánh tay robot còn có thể được vận hành để làm trượt vòng kẹp theo hướng mở kẹp để khi đó tách rời ống kẹp dao khỏi phần kẹp và tạo thích ứng ống kẹp dao trong hốc chứa dao. Vận hành này cho phép thay đổi đúng ống kẹp dao được gấn dao.

Hơn nữa, phần kẹp được bố trí ở đầu dẫn của trục chính chỉ cần thiết để được sắp xếp sao cho bi kẹp được bố trí ở phía trong của vòng kẹp và do đó có thể có kích cỡ giảm đáng kể so với dụng cụ gia công thông thường. Vận hành này cho phép dao đi vào trong vị trí cụ thể của phôi hoặc vùng phức tạp và hẹp mà dao là khó đi vào trong đó, không có việc can thiệp của phần kẹp với phôi, để gia công như là tạo vát, mài nhẵn, mài phẳng, v.v..., phôi.

Ở đây, nhiều chỗ lõm có thể được bố trí trong phạm vi rãnh kẹp, và bi kẹp có thể được sắp xếp để được lắp trong chỗ lõm ở trong phạm vi rãnh kẹp để truyền lực dẫn động. Mặt gấn còn có thể được bố trí ở phía trong của vòng kẹp, mặt gấn được sắp xếp để khớp bi kẹp trong chỗ lõm ở trong phạm vi rãnh kẹp để truyền lực dẫn động và để giải phóng việc khớp nhằm tách rời ống kẹp dao, phụ thuộc vào việc trượt theo trục của vòng kẹp.

Với việc sắp xếp trên đây, không giống như cấu trúc đan khớp vào nhau được bố trí bởi phần lõi-lỗm kích cỡ lớn và được sử dụng để kết nối giữa phần kẹp và ống kẹp dao của dụng cụ gia công thông thường, việc gắn giữa bi kẹp và chỗ lõm truyền momen quay vào ống kẹp dao, nhờ đó thậm chí khi vị trí theo góc quanh trục tương đối giữa ống kẹp dao và phần kẹp có thể không ở trong trạng thái được xác định trước, lực xoắn có thể được áp dụng vào ống kẹp dao chỉ thông qua chuyển dịch của cánh tay robot để kẹp đúng ống kẹp dao vào phần kẹp. Cấu hình này cho phép không cần thiết có cảm biến được sắp xếp để phát hiện tư thế góc của ống kẹp dao và/hoặc phần kẹp và/hoặc cơ cấu kiểm soát dựa trên tín hiệu phát hiện góc, cho phép tạo được cấu hình thiết bị thay đổi dao được đơn giản hóa.

Ở đây, hệ khớp nối Curvic còn có thể được dùng thay cho việc gắn giữa bi kẹp và chỗ lõm. Trong trường hợp này, phần chu vi ngoài của ống kẹp dao được bố trí với phần khớp nối Curvic thứ nhất và phần đầu dẫn trục ở đầu dẫn của trục chính được bố trí với phần khớp nối Curvic thứ hai được sắp xếp để gắn được với phần khớp nối Curvic thứ nhất.

Ở đây, bi kẹp còn có thể được lồng vào trong nhiều lỗ giữ bi được bố trí quanh tâm ở khoảng cách góc xác định trước trong phần đầu dẫn trục, trong khi được để lộ đến phía chu vi trong và phía chu vi ngoài. Ở đây, thành phần đẩy được sắp xếp để đẩy mỗi nối ống kẹp của ống kẹp dao bằng lực lò xo theo hướng nhô ra còn có thể được bố trí ở phần sâu của lỗ lồng cắm chuôi mà được bố trí ở đầu dẫn của trục chính. Phần kẹp ở đầu dẫn của trục chính còn có thể được bố trí với thành phần lò xo được sắp xếp để đẩy vòng kẹp bằng lực lò xo theo hướng trục.

Phần mở kẹp, mà được bố trí ở hốc chứa dao, còn có thể được sắp xếp để đi vào tiếp xúc và, phụ thuộc vào chuyển dịch ở thân chính của trục, trượt vòng kẹp để mở kẹp giữa phần đầu dẫn trục và mỗi nối ống kẹp của ống kẹp dao.

Phần mở kẹp ở trong hốc chứa dao có thể được sắp xếp sao cho khi phần kẹp của trục chính đi vào so với ống kẹp dao được tạo thích ứng trong phạm vi phần lõm thích ứng và mỗi nối ống kẹp được lắp trong lỗ lồng cắm chuôi của phần kẹp, phần đầu của vòng kẹp đi vào tiếp xúc với phần mở kẹp để làm cho mở kẹp.

Mặt nghiêng tiếp nối phần mở kẹp có thể được bố trí ở hốc chứa dao dọc theo phần rìa của phần lõm thích ứng. Với việc sắp xếp này, thông qua vận hành của cánh tay robot để làm chuyển dịch một cách đơn giản ống kẹp dao được kẹp vào phần kẹp ở đầu dẫn của trục chính theo cách được tạo thích ứng trong phạm vi phần lõm thích ứng của hốc chứa dao, vòng kẹp có thể trượt được khỏi mặt nghiêng đến phần mở kẹp theo hướng mở kẹp do vậy mà phần kẹp được mở kẹp và ống kẹp dao được lấy ra một cách đảm bảo.

Phần áp dụng xoắn còn có thể được tạo thành từ hai cần đẩy bi được bố trí theo cách đối diện ở phần lõm thích ứng của hốc chứa dao, hai cần đẩy bi được đặt để có lực đẩy bi khác nhau tương ứng của chúng do vậy mà khi ống kẹp dao được tách khỏi phần lõm thích ứng, rãnh gắn có kháng trở ma sát tiếp xúc khác nhau với hai cần đẩy bi để áp dụng lực xoắn vào ống kẹp dao.

Với việc sắp xếp trên đây, thân chính của trục chuyển dịch, thông qua vận hành của cánh tay robot, hướng về ống kẹp dao được tạo thích ứng trong phạm vi phần lõm thích ứng để khớp sao cho che phủ lỗ lòng cắm chuôi của phần kẹp của trục chính trên mỗi nối ống kẹp của ống kẹp dao. Ở thời điểm này, phần đầu của vòng kẹp đi vào tiếp xúc với phần mở kẹp để làm cho mở kẹp và, với ống kẹp dao được kết nối vào phần kẹp, vận hành của cánh tay robot chuyển dịch thân chính của trục đến phía trước của phần lõm thích ứng làm cho vòng kẹp trượt trên mặt nghiêng hướng dần dần về phía kẹp.

Trong trường hợp này, phần áp dụng xoắn, mà được tạo thành từ hai cần đẩy bi, áp dụng lực xoắn vào ống kẹp dao, do vậy mà ống kẹp dao được xoắn quanh trục. Vận hành này tự động làm cho việc gắn khớp giữa các bi kẹp trong phạm vi vòng kẹp và chỗ lõm ở trong phạm vi rãnh kẹp của mỗi nối ống kẹp ở trong trạng thái được lắp đúng và, khi ống kẹp dao được tách khỏi phần lõm thích ứng, vòng kẹp có thể kẹp tự động và hoàn thiện mỗi nối ống kẹp. Với thiết bị tạo cấu hình tương đối đơn giản này, khi thay đổi dao, ống kẹp dao có thể được kẹp đúng và nhanh vào mỗi nối ống kẹp chỉ thông qua vận hành của cánh tay robot.

Ở đây, phần áp dụng xoắn còn có thể được tạo thành từ nhiều cần đẩy bi được bố trí trong dây chuyền ở một phía của phần lõm thích ứng của hốc chứa dao và được sắp xếp để tạo ra sự kháng ma sát trong quá trình chuyển dịch của ống kẹp dao

thông qua việc gắn giữa cần đẩy bi ở một phía và rãnh gắn của ống kẹp dao do vậy mà áp dụng lực xoắn vào ống kẹp dao.

Ở đây tốt hơn là, phần chu vi ngoài của vòng kẹp được bố trí với phần lồi tròn và phần ép được sắp xếp để gắn được với phần lồi tròn để ép vòng kẹp được bố trí ở hốc chứa dao. Theo việc sắp xếp này, khi phần kẹp của trục chính đi vào so với ống kẹp dao được tạo thích ứng trong phạm vi phần lõm thích ứng của hốc chứa dao và mỗi nối ống kẹp được lắp trong lỗ lồng cắm chuỗi của phần kẹp, và cánh tay robot chuyển dịch ống kẹp dao sao cho được tách khỏi phần lõm thích ứng, phần lồi tròn có thể được gắn và được ép bởi phần ép và do đó vòng kẹp có thể được hạ thấp để hoàn thiện một cách tin cậy việc kẹp của ống kẹp dao.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Thiết bị thay đổi dao ở dụng cụ gia công theo sáng chế có thể thay đổi dao tự động thông qua vận hành của cánh tay robot và dụng cụ gia công có thể có kích cỡ nhỏ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình nhìn từ phía trước của dụng cụ gia công theo một phương án được ưu tiên của sáng chế.

Fig.2A là hình vẽ mặt cắt ngang theo phương thẳng đứng của dụng cụ gia công và Fig.2B là hình vẽ mặt cắt ngang theo đường B-B của nó.

Fig.3 là hình thể hiện mặt cắt ngang của trạng thái mà ống kẹp dao được tách rời.

Fig.4 là hình chiếu phẳng của hốc chứa dao.

Fig.5 là hình thể hiện mặt cắt ngang theo đường V-V như trên Fig.4.

Fig.6 là hình nhìn từ phía trước của hốc chứa dao.

Fig.7 là hình nhìn từ bên cạnh với mặt cắt ngang được minh họa khi ống kẹp dao được tạo thích ứng trong hốc chứa dao.

Fig.8 là hình nhìn từ bên cạnh với mặt cắt ngang được minh họa khi ống kẹp dao được lấy ra khỏi hốc chứa dao.

Fig.9 là hình chiếu phẳng để minh họa khi ống kẹp dao được tạo thích ứng trong hốc chứa dao.

Fig.10 là hình nhìn từ phía trước khi ống kẹp dao được làm cho đi vào trong phần lõm thích ứng của hốc chứa dao.

Fig.11 là hình nhìn từ phía trước thể hiện trạng thái sử dụng của dụng cụ gia công.

Fig.12A là hình vẽ mặt cắt ngang theo phương thẳng đứng của dụng cụ gia công theo phương án được ưu tiên thứ hai và Fig.12B là hình vẽ mặt cắt ngang theo đường B-B của nó.

Fig.13A là hình vẽ mặt cắt ngang theo phương thẳng đứng khi thân chính của trục và ống kẹp dao được tách rời theo phương án được ưu tiên thứ hai và Fig.13B là hình vẽ mặt cắt ngang theo đường B-B của nó.

Fig.14A là hình vẽ mặt cắt ngang theo phương thẳng đứng của dụng cụ gia công theo phương án được ưu tiên thứ ba và Fig.14B là hình vẽ mặt cắt ngang theo đường B-B của nó.

Fig.15 là hình vẽ mặt cắt ngang theo phương thẳng đứng khi thân chính của trục và ống kẹp dao được tách rời.

Fig.16A là hình nhìn từ phía trước của hốc chứa dao, Fig.16B là hình chiếu phẳng của nó, và Fig.16C là hình vẽ mặt cắt ngang theo đường C-C của nó.

Fig.17A là hình chiếu phẳng để minh họa khi ống kẹp dao được tạo thích ứng trong hốc chứa dao, FIG 17B là hình nhìn từ bên cạnh khi phần kẹp được làm cho đi vào ở một phần của phần lõm thích ứng nêu trên đây, và Fig.17C là hình nhìn từ bên cạnh khi phần kẹp được lắp trên ống kẹp dao trong phạm vi phần lõm thích ứng.

Fig.18 là hình nhìn từ bên cạnh khi phần kẹp lấy ra ống kẹp dao của hốc chứa dao để kẹp.

Fig.19 là hình vẽ mặt cắt ngang theo phương thẳng đứng thể hiện phần kẹp và ống kẹp dao dùng khớp nối Curvic theo phương án được ưu tiên thứ ba.

Mô tả chi tiết sáng chế

Tiếp theo là phần mô tả phương án được ưu tiên của sáng chế dựa trên các hình vẽ kèm theo. Như được thể hiện trên Fig.1, dụng cụ gia công được sắp xếp sao cho phần kẹp 2 được bố trí ở đầu dẫn của trục chính 10 ở thân chính của trục 1, thân chính của trục 1 (phần dẫn động quay 9) được gắn vào, ví dụ, cánh tay robot, và dao 7 được kẹp vào phần kẹp 2 được làm quay ở tốc độ cao để gia công như là mài nhẵn sản phẩm.

Dao 7 để mài nhẵn và tương tự được cố định vào ống kẹp dao 3 và ống kẹp dao 3 được kẹp vào phần kẹp 2, và dụng cụ gia công được sắp xếp để dẫn động quay được thân chính của trục 1 sao cho làm quay dao 7 ở tốc độ cao để gia công như là mài nhẵn, tạo vát, mài phẳng v.v., phôi.

Như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.2A và Fig.2B, thành phần mang đỡ 11 được bố trí trong phạm vi thân chính của trục 1 và, nhờ thành phần mang đỡ 11, trục chính 10 được đỡ quanh trục quay được ở vị trí lõi dọc trục của hộp hình trụ. Phần dẫn động quay 9 như là động cơ điện được gắn vào phần đầu cùng ở thân chính của trục 1 và trục quay của phần dẫn động quay 9 được kết nối vào đầu cùng của trục chính 10, do vậy mà trục chính 10 được sắp xếp để được dẫn động quay bởi phần dẫn động quay 9 ở tốc độ cao.

Phần đầu dẫn trục 15 của trục chính 10 có đường kính lớn và nhô ra khỏi thân chính của trục 1 và, như được thể hiện trên Fig.3, lỗ lồng cắm chuôi 16 được hình thành theo trục ở phần đầu dẫn trục 15 theo cách mở hướng về đầu dẫn. Lỗ lồng cắm chuôi 16 có mặt trong được hình thành ở dạng được tạo vát hình nón và, như được thể hiện trên Fig.3, mỗi nối ống kẹp 30 của ống kẹp dao 3 còn được hình thành ở dạng được tạo vát có khả năng hình học đi gần vào trong lỗ lồng cắm chuôi 16.

Mặt khác, như được thể hiện trên Fig.3, ống kẹp dao 3 được tạo thành từ phần cố định dao 31 được sắp xếp để cố định dao 7 và mỗi nối ống kẹp 30 được bố trí trên phần cố định dao 31 nhờ rãnh gắn 34, mỗi nối ống kẹp 30 được sắp xếp để được lồng và được giữ kết nối được trong phạm vi lỗ lồng cắm chuôi 16 như được mô tả trên đây. Mỗi nối ống kẹp 30 được hình thành ở dạng được tạo vát, cụ thể, dạng nón cụt với rãnh kẹp 32 được hình thành trên đường kính ngoài ở lân cận phần trên của nó và

nhiều chỗ lõm (từng phần lõm với dạng gần bán tròn theo mặt cắt ngang) 33 được hình thành ở khoảng cách được xác định trước trong phạm vi rãnh kẹp 32.

Các bi kẹp 14 được sắp xếp để được lắp trong chỗ lõm 33 để truyền momen quay của trục chính 10 đến mỗi nối ống kẹp 30. Như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.2A và Fig.2B, nếu 6 bi kẹp 14 được sử dụng, ví dụ, 12 chỗ lõm 33 được hình thành trong phạm vi rãnh kẹp 32 ở khoảng cách góc 30 độ. Như được thể hiện trên Fig.2B. Sáu bi kẹp 14 được lắp và được giữ quay được trong phạm vi nhiều lỗ giữ bi 17 được bố trí quanh tâm ở khoảng cách góc 60 độ có dạng nhẵn ở lân cận phần đầu dẫn của trục chính 10. 6 lỗ giữ bi 17 được mở vào trong và ra ngoài ở phần đầu dẫn của trục chính 10, và bi kẹp 14 được tạo thích ứng trong phạm vi lỗ giữ bi 17 tương ứng, trong khi được để lộ đến phía trong và phía ngoài thông qua lỗ mở vào trong và ra ngoài của lỗ giữ bi 17.

Mặt khác, như được thể hiện trên Fig.3, tám 12 được lắp ở phần sâu của lỗ lồng cắm chuỗi 16 mà được bố trí ở phần đầu dẫn trục 15 của trục chính 10, và thành phần đẩy 18 được bố trí sao cho lo xo cuộn dây 18a đẩy mỗi nối ống kẹp 30 của ống kẹp dao 3 được lồng, hướng về đầu dẫn. Thành phần đẩy 18 được giữ bởi vòng khóa 21 trượt được trong phạm vi vị trí được xác định trước của lỗ lồng cắm chuỗi 16. Hơn nữa, vòng kẹp 13 được lắp trên phần chu vi ngoài của phần đầu dẫn trục 15 của trục chính 10 theo cách trượt được theo phương thẳng đứng trong phạm vi khoảng được xác định trước, và thành phần lo xo 19 (lo xo cuộn dây) được sắp xếp để đẩy vòng kẹp 13 hướng về đầu dẫn được gắn vào hơn nữa trên phần đầu dẫn trục 15. Vòng kẹp 13 được giữ bởi vòng khóa 22 trượt được trong phạm vi vị trí được xác định trước của phần đầu dẫn trục 15.

Mặt chu vi trong của vòng kẹp 13 được hình thành với mặt gấn 13a được sắp xếp để đi vào tiếp xúc với mặt chu vi ngoài của phần đầu dẫn trục 15 bao gồm bi kẹp 14 và, như được thể hiện trên Fig.7, khi vòng kẹp 13 trượt lên trên, bi kẹp 14 được gấn với chỗ lõm 13b được bố trí trong một phần của mặt gấn 13a. Thao tác này giải phóng việc khớp giữa bi kẹp 14 và chỗ lõm 33 trong phạm vi rãnh kẹp 32 để cho phép ống kẹp dao 3 được tách rời.

Mặt khác, như được thể hiện trên Fig.3, rãnh gấn 34 được hình thành có dạng nhẵn ở phần giữa ống kẹp dao 3, cụ thể, ở phần chu vi ngoài giữa mỗi nối ống kẹp

30 và phần cố định dao 31, và nhiều chỗ lõm gắn 35 được bố trí trong phạm vi rãnh gắn 34 ở khoảng cách góc xác định trước.

Chỗ lõm gắn 35 được sắp xếp để gắn được với cần đẩy bi của phần áp dụng xoắn 82 được lắp đặt theo cách đối diện ở một phía trong phạm vi phần lõm thích ứng 80 của hốc chứa dao 8 khi ống kẹp dao 3 được tạo thích ứng trong phạm vi phần lõm thích ứng 80, như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.9.

Cặp cần đẩy bi của các phần áp dụng xoắn 82, 83 được bố trí ở một phía trong phạm vi phần lõm thích ứng 80 theo cách đối diện nhau trong phạm vi phần lõm thích ứng 80, với các bi của cần đẩy bi được để lộ đến phía trong ở một phía. Các bi của cần đẩy bi của các phần áp dụng xoắn 82, 83 ở một phía được sắp xếp để được gắn trong phạm vi chỗ lõm gắn 35 khi cánh tay robot RA lồng ống kẹp dao 3 vào trong phần lõm thích ứng 80 của hốc chứa dao 8.

Hơn nữa, cần đẩy bi của các phần áp dụng xoắn 82, 83 ở một phía được đặt để có các lực đẩy khác nhau tương ứng của chúng. Cụ thể, cần đẩy bi của các phần áp dụng xoắn 82, 83 được bố trí ở một phía được đặt sao cho lo xo cuộn dây được bố trí trong phạm vi các phần hình trụ của nó có các lực lo xo khác nhau tương ứng của chúng.

Theo đó, khi các bi của cần đẩy bi ở một phía được gắn với chỗ lõm gắn 35 và ống kẹp dao 3 được tách khỏi phần lõm thích ứng 80 thông qua vận hành của cánh tay robot RA, sự kháng ma sát xuất hiện ở một phía mà là khác nhau giữa các bi của cần đẩy bi ở một phía và chỗ lõm gắn 35. Vận hành này làm cho ống kẹp dao 3 được áp dụng với lực xoắn và do đó được xoắn khi ống kẹp dao 3 được tách khỏi phần lõm thích ứng 80 thông qua vận hành của cánh tay robot RA. Vận hành này làm cho việc gắn khớp giữa các bi kẹp 14 và chỗ lõm 33 trong phạm vi rãnh kẹp 32 để ở trong trạng thái đúng và cho phép ống kẹp dao 3 được kẹp đúng vào phần kẹp 2.

Trong khi các phần áp dụng xoắn 82, 83 dùng cần đẩy bi trong ví dụ này, các cấu trúc đẩy khác hoặc tương tự có thể được sử dụng chỉ cần là chúng áp dụng các lực kháng ma sát khác nhau ở một phía giữa phần chu vi ngoài của ống kẹp dao 3 và phần lõm thích ứng 80 của hốc chứa dao 8 trong quá trình vận hành của cánh tay robot RA để áp dụng lực xoắn vào ống kẹp dao 3.

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.10, từng phần trong số nhiều ống kẹp dao 3 với dao 7 được cố định đến phần cố định dao 31 được tạo thích ứng trong phạm vi phần lõm thích ứng 80 của hốc chứa dao 8. Dao thay đổi được 7, được hình thành từ gờ quay cacbua gắn kết, bánh đai được gắn vào, hoặc tương tự, được lồng vào trong phần đáy của phần cố định dao 31 của ống kẹp dao 3 và được bắt chặt và được cố định bởi vít/bulông bắt chặt.

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.6, hốc chứa dao 8 được sắp xếp sao cho nhiều phần lõm thích ứng 80 được bố trí theo phương ngang trong dây chuyền trên phần nằm ngang và ống kẹp dao được gắn dao 3 được tạo thích ứng trong phạm vi từng phần trong số nhiều phần lõm thích ứng 80. Từng phần lõm thích ứng 80 được hình thành theo cách mở ra phía trước ở dạng gần chữ U, và phần giữ gắn 81 được sắp xếp để gắn được với rãnh gắn 34 của ống kẹp dao 3 để giữ ống kẹp dao 3 trong đó, được hình thành ở phần rìa theo chu vi của phần lõm thích ứng 80. Như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.7 và Fig.8, phần giữ gắn 81 được sắp xếp sao cho khi ống kẹp dao 3 đi vào trong phần lõm thích ứng 80 thông qua vận hành của cánh tay robot RA, nó đi sâu hơn nữa vào trong phần lõm thích ứng 80 để được giữ ở trong trong khi rãnh gắn 34 được gắn với phần giữ gắn 81.

Hơn nữa, như được thể hiện trên Fig.4, các phần áp dụng xoắn 82, 83 được tạo thành từ cần đẩy bi được bố trí ở một phía của từng phần lõm thích ứng 80 theo cách đối diện vào trong. Cần đẩy bi của các phần áp dụng xoắn 82, 83 ở một phía được đặt sao cho được phối hợp với lo xo cuộn dây có các lực lo xo khác nhau tương ứng của chúng và các bi ở phần đầu dẫn có các lực đẩy khác nhau tương ứng của chúng. Từng cần đẩy bi ở đầu dẫn của phần áp dụng xoắn 83 có thể được gắn với từng chỗ lõm gắn 35 trong phạm vi rãnh gắn 34 của ống kẹp dao 3.

Phần mở kẹp 84 được hình thành là phần nằm ngang ở một phía của từng phần lõm thích ứng 80 đối với ống kẹp dao 3, và phần rìa của phần mở kẹp 84 gần với phần lõm thích ứng 80 được hình thành sao cho nâng vòng kẹp 13 của ống kẹp dao 3 đạt tới đó. Hơn nữa, như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.5 và Fig.7, mặt nghiêng 85 được hình thành ở hốc chứa dao 8 theo cách liên tục hướng ra khỏi phần mở kẹp 84 do vậy mà trở thành cao hơn hướng về phía sâu.

Với việc sắp xếp trên đây, khi ống kẹp dao 3 chuyển dịch cùng với thân chính của trục 1 và đi sâu hơn nữa vào trong phần lõm thích ứng 80 thông qua vận hành của cánh tay robot RA như được thể hiện trên Fig.7, phần đầu dưới của vòng kẹp 13 của ống kẹp dao 3 đi vào tiếp xúc với mặt nghiêng 85. Vận hành này làm cho vòng kẹp 13 trượt trên và được nâng lên bởi mặt nghiêng 85, và khi đạt tới phần mở kẹp 84, phía ngoài của bi kẹp 14 được lắp trong chỗ lõm 13b của mặt gấn 13a, do vậy mà bi kẹp 14 và chỗ lõm 33 ở phía mỗi nối ống kẹp được nhả và việc kẹp bởi vòng kẹp 13 được giải phóng.

Theo đó, khi thân chính của trục 1 được nâng lên bởi cánh tay robot RA, ống kẹp dao 3 được tách khỏi phần kẹp 2 của trục chính 10, như được thể hiện trên Fig.3. Khi mà phần giữ gấn 81 của phần lõm thích ứng 80 được gấn với rãnh gấn 34 của ống kẹp dao 3, ống kẹp dao 3 được giữ ở phần lõm thích ứng 80 và thân chính của trục 1 chuyển dịch lên trên cùng với cánh tay robot RA.

Mặt khác, sau khi lấy ra ống kẹp dao 3 và khi gấn lại ống kẹp dao 3 để thay đổi dao hoặc tương tự, cánh tay robot RA chuyển dịch phần kẹp 2 ở thân chính của trục 1 để căn thẳng trên ống kẹp dao 3 ở phần lõm thích ứng 80 của hốc chứa dao 8 và sau đó hạ thấp thân chính của trục 1 cùng với phần kẹp 2 để khớp mỗi nối ống kẹp 30 của ống kẹp dao 3 vào trong lỗ lồng cắm chuỗi 16.

Trong trạng thái trên đây, khi thân chính của trục 1 chuyển dịch theo phương ngang đến phía trước của hốc chứa dao 8 thông qua vận hành của cánh tay robot RA, ống kẹp dao 3 được giữ trên phần giữ gấn 81 trong phạm vi phần lõm thích ứng 80 chuyển dịch ra phía trước. Ở thời điểm này, cần đẩy bi của các phần áp dụng xoắn 82, 83 áp dụng lực xoắn vào ống kẹp dao 3, nhờ đó ống kẹp dao 3 được tách khỏi phần lõm thích ứng 80 trong khi đang được xoắn.

Với việc sắp xếp trên đây, bi kẹp 14 của phần kẹp 2 được gấn đúng với chỗ lõm 33 trong phạm vi rãnh kẹp 32 trên ống kẹp dao 3 phía, do vậy mà phần đầu dưới của vòng kẹp 13 trượt trên mặt nghiêng 85, nhờ đó vòng kẹp 13 kết nối đúng mỗi nối ống kẹp 30 của ống kẹp dao 3 nhờ bi kẹp 14, như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.2A và Fig.2B.

Khi mà thiết bị thay đổi dao ở dụng cụ gia công điển hình là cần thiết để làm cho momen quay của phần kẹp thân chính của trục truyền vào ống kẹp dao một cách tin cậy và cho phép ống kẹp dao được tách một cách đơn giản, ống kẹp dao và phần kẹp thân chính của trục cả hai được bố trí với răng và được sắp xếp để trong trạng thái được kết nối thông qua sự đan khớp vào nhau của răng do vậy mà kết nối ở giữa có thể truyền lực dẫn động một cách tin cậy. Tuy nhiên, theo đó mỗi nối ống kẹp dao và phần kẹp thân chính của trục thông qua sự đan khớp vào nhau của răng có khả năng làm cho, nếu mỗi quan hệ vị trí góc giữa ống kẹp dao và phần kẹp là ngẫu nhiên, sự đan khớp vào nhau của răng là không hoàn thiện và mà vòng kẹp có thể không quay trở về vị trí kẹp đúng dẫn đến vấn đề là ống kẹp dao bật ra khỏi phần kẹp.

Do đó, luôn cần thiết bố trí cảm biến được sắp xếp để phát hiện góc giữa ống kẹp dao và phần kẹp thân chính của trục trong quá trình vận hành kết nối và, đối với cánh tay robot, để có chuyển dịch nhằm khớp góc của phần kẹp thân chính của trục so với ống kẹp dao, mà có xu hướng dẫn đến tăng giá thành và giảm hiệu quả.

Ngược lại, việc sắp xếp được mô tả trên đây, trong đó, kết nối giữa ống kẹp dao 3 và phần kẹp 2 ở thân chính của trục 1 được bố trí thông qua việc gắn giữa bi kẹp 14 và chỗ lõm 33 trong phạm vi rãnh kẹp 32 và, trong quá trình kết nối, các phần áp dụng xoắn 82, 83 tự động áp dụng lực xoắn vào ống kẹp dao 3 để xoắn ống kẹp dao 3, không còn cần thiết cảm biến để phát hiện góc hoặc kiểm soát đối với cánh tay robot RA để khớp góc của ống kẹp dao và phần kẹp thân chính của trục.

Tiếp theo là phần mô tả vận hành của thiết bị thay đổi dao ở dụng cụ gia công khi đó được sắp xếp. Như được mô tả trên đây, dụng cụ gia công được gắn vào đầu dẫn của cánh tay robot RA nhờ thiết bị treo lơ lửng F, như được thể hiện trên Fig.11. Thiết bị treo lơ lửng F được sắp xếp sao cho phần giữ mà giữ phần dẫn động quay 9 và thân chính của trục 1 của dụng cụ gia công được đỡ theo cách chuyển dịch được theo phương thẳng đứng trong phạm vi khoảng được xác định trước và dao động được theo phương ngang và áp suất không khí được áp dụng vào trong thành phần giữ và, khi dao 7 được áp dụng theo phương thẳng đứng hoặc theo phương ngang tải bởi phôi, phần dẫn động quay 9 và thân chính của trục 1 chuyển dịch theo phương thẳng đứng hoặc dao động để làm giảm tải trên dao 7.

Nhiều ống kẹp dao 3 với các dạng dao 7 khác nhau được cố định vào đó được giữ trong phạm vi phần lõm thích ứng 80 của hốc chứa dao 8 với các phần giữ gấn 81 của nó được gấn với các rãnh gấn 34.

Khi kẹp một trong số ống kẹp dao 3 vào phần kẹp 2 ở thân chính của trục 1, cánh tay robot RA được vận hành để định vị phần kẹp 2 trong trạng thái như trên Fig.3 trực tiếp trên ống kẹp dao 3 ở hốc chứa dao 8. Khi thân chính của trục 1 sau đó được hạ thấp ngay ở dưới, vòng kẹp 13 của phần kẹp 2 đi vào tiếp xúc với phần mở kẹp 84 ở hốc chứa dao 8 và được nâng lên với việc hạ thấp phần kẹp 2 và đồng thời, mối nối ống kẹp 30 được lắp vào trong lỗ lồng cắm chuỗi 16 của phần kẹp 2, như được thể hiện ở phần bên trái như trên Fig.7. Ở thời điểm này, bi kẹp 14 được gấn với chỗ lõm 13b của mặt gấn 13a trong phạm vi vòng kẹp 13, và mối nối ống kẹp 30 được lắp vào trong lỗ lồng cắm chuỗi 16 để đạt tới vị trí kẹp đúng.

Tiếp theo, thông qua vận hành của cánh tay robot RA, thân chính của trục 1 chuyển dịch theo phương ngang cùng với ống kẹp dao 3 hướng về lỗ mở của phần lõm thích ứng 80. Ở thời điểm này, cần đẩy bi của các phần áp dụng xoắn 82, 83 ở phía phần giữ gấn 81 đi vào tiếp xúc với chỗ lõm gấn 35 trong phạm vi rãnh gấn 34, nhờ đó ống kẹp dao 3 được áp dụng với lực xoắn và do đó được xoắn quanh trục. Đồng thời, phần đầu dưới của vòng kẹp 13 trượt trên mặt nghiêng 85 đến phía bên phải như trên Fig.7 hướng về lỗ mở, vòng kẹp 13 được hạ thấp với lực đẩy của thành phần lò xo 19, và mặt gấn 13a trong phạm vi vòng kẹp 13 ép bi kẹp 14 vào trong. Vận hành này dẫn đến trạng thái mà bi kẹp 14 được gấn đúng với chỗ lõm 33 trong phạm vi rãnh kẹp 32 của mối nối ống kẹp 30, như được thể hiện ở phần bên phải của Fig.7.

Chỉ thông qua vận hành của cánh tay robot RA này, mối nối ống kẹp 30 của ống kẹp dao 3 do đó được lồng vào trong lỗ lồng cắm chuỗi 16 của phần kẹp 2 để hoàn thiện việc kẹp. Sau đó, phần dẫn động quay 9 được hoạt hóa để dẫn động quay được trục chính 10 và ống kẹp dao 3 ở tốc độ cao, và cánh tay robot RA theo, ví dụ, cách đã định làm chuyển dịch dao 7 dựa trên dữ liệu tọa độ được lưu trữ từ trước dọc theo dây chuyền làm việc của phôi W được cố định trên bàn làm việc để gia công như là mài nhẵn.

Sau đó, để làm việc với ống kẹp dao đã được thay đổi khác 3, cánh tay robot RA được chuyển dịch để làm cho ống kẹp dao 3 được kẹp vào trong phần kẹp 2 đi vào trong một trong số phần lõm thích ứng 80 thông qua lỗ mở ra phía trước của nó, như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.7 và Fig.9, để quay về ống kẹp dao 3 vào trong phần lõm thích ứng 80 của hốc chứa dao 8. Ở thời điểm này, ống kẹp dao 3 đi sâu hơn trong phần lõm thích ứng 80 với phần giữ gấn 81 được gấn với rãnh gấn 34.

Trong trường hợp này, khi phần đầu dưới của vòng kẹp 13 tiến lên trong khi trượt trên mặt nghiêng 85 để đạt tới phần mở kẹp 84 của hốc chứa dao 8, chỗ lõm 13b của mặt gấn 13a trong phạm vi vòng kẹp 13 được gấn với bi kẹp 14 và do đó vòng kẹp 13 trở thành mở kẹp. Ở thời điểm này, khi mà rãnh gấn 34 của ống kẹp dao 3 được gấn và được giữ bởi phần giữ gấn 81, khi phần kẹp 2 ở thân chính của trục 1 được nâng lên thông qua vận hành của cánh tay robot RA, ống kẹp dao 3 được tách khỏi phần kẹp 2 và được giữ trong phạm vi phần lõm thích ứng 80, do vậy mà phần kẹp 2 quay trở về trạng thái đóng, như được thể hiện trên Fig.8.

Tiếp theo, vận hành của cánh tay robot RA làm cho phần kẹp 2 ở thân chính của trục 1 chuyển dịch trên ống kẹp dao để thay đổi 3 ở hốc chứa dao 8. Sau đó, theo cùng cách như được mô tả trên đây, phần kẹp 2 chuyển dịch trực tiếp trên ống kẹp dao 3 ở hốc chứa dao 8 và thân chính của trục 1 sau đó được hạ thấp ngay ở dưới. Ở thời điểm này, theo cùng cách như được mô tả trên đây, vòng kẹp 13 của phần kẹp 2 đi vào tiếp xúc với phần mở kẹp 84 ở hốc chứa dao 8 và được nâng lên với việc hạ thấp phần kẹp 2 và đồng thời, mỗi nối ống kẹp 30 được lắp vào trong lỗ lồng cắm chuỗi 16 của phần kẹp 2. Ở thời điểm này, bi kẹp 14 được gấn với chỗ lõm 13b của mặt gấn 13a trong phạm vi vòng kẹp 13, và mỗi nối ống kẹp 30 được lắp vào trong lỗ lồng cắm chuỗi 16 để đạt tới vị trí kẹp đúng.

Tiếp theo, theo cùng cách như được mô tả trên đây, thông qua vận hành của cánh tay robot RA, thân chính của trục 1 chuyển dịch theo phương ngang cùng với ống kẹp dao 3 hướng về lỗ mở của phần lõm thích ứng 80. Ở thời điểm này, cần đẩy bi của các phần áp dụng xoắn 82, 83 ở phía phần giữ gấn 81 đi vào tiếp xúc với chỗ lõm gấn 35 trong phạm vi rãnh gấn 34, nhờ đó ống kẹp dao 3 được áp dụng với lực xoắn và do đó được xoắn quanh trục. Đồng thời, phần đầu dưới của vòng kẹp 13

trượt trên mặt nghiêng 85 hướng về lỗ mở, vòng kẹp 13 được hạ thấp với lực đẩy của thành phần lo xo 19, mặt gấn 13a trong phạm vi vòng kẹp 13 ép bi kẹp 14 vào trong, và như được thể hiện trên phần bên phải của Fig.7, bi kẹp 14 được gấn đúng với chỗ lõm 33 trong phạm vi rãnh kẹp 32 của mối nối ống kẹp 30, nhờ đó ống kẹp dao 3 được kẹp vào phần kẹp 2. Trong trạng thái này, ống kẹp dao 3 được dẫn động quay ở tốc độ cao để việc gia công được tiến hành bởi ống kẹp dao 3.

Với thiết bị thay đổi dao, dụng cụ gia công được gấn vào cánh tay robot RA và, chỉ thông qua vận hành của cánh tay robot RA không có sử dụng năng lượng như là áp suất không khí và/hoặc năng lượng điện, ống kẹp dao 3 được giữ ở hộc chứa dao 8 có thể được lắp ở phần kẹp 2 của trục chính 10 để kẹp và làm cho vòng kẹp 13 có thể trượt tự động để mở kẹp. Ngoài ra, khi kẹp ống kẹp dao 3, bi kẹp 14 được gấn với chỗ lõm 33 trong phạm vi rãnh kẹp 32 để mang đến trạng thái kẹp trong khi ống kẹp dao 3 được xoắn, nhờ đó ống kẹp dao 3 có thể luôn được kết nối và được kẹp đúng vào phần kẹp 2 để gấn theo cách dẫn động quay được.

Để tạo thích ứng cho ống kẹp dao 3 trong hộc chứa dao 8, cánh tay robot RA còn có thể được vận hành để làm trượt vòng kẹp 13 theo hướng mở kẹp để khi đó tách rời ống kẹp dao 3 khỏi phần kẹp 2 và tạo thích ứng ống kẹp dao 3 trong hộc chứa dao 8. Vận hành này cho phép thay đổi đúng từng ống kẹp dao 3 với dao 7 được gấn vào trong đó.

Các hình vẽ Fig.12A, Fig.12B, và Fig.13 thể hiện phương án được ưu tiên thứ hai và, trong ví dụ này, hệ khớp nối Curvic được dùng thay cho việc gấn giữa bi kẹp 14 và chỗ lõm 13b.

Cụ thể, như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.12A, Fig.12B, và Fig.13, phần trên ở chu vi ngoài của ống kẹp dao 3 được bố trí với phần khớp nối Curvic thứ nhất 39 và phần đầu dẫn trục 15 của trục chính 10 được bố trí với phần khớp nối Curvic thứ hai 29 được sắp xếp để gấn được với phần khớp nối Curvic thứ nhất 39.

Phần khớp nối Curvic thứ nhất 39 và phần khớp nối Curvic thứ hai 29 có răng và rãnh nhỏ, tương ứng, được hình thành sao cho khi phần khớp nối Curvic thứ nhất 39 và phần khớp nối Curvic thứ hai 29 được đan khớp vào nhau ở vị trí tùy ý theo góc (quanh trục), góc quanh trục được điều hướng tĩnh tự động để có khớp nối đúng.

Với việc sắp xếp trên đây, khi phần kẹp 2 ở thân chính của trục 1 được chuyển dịch trực tiếp trên ống kẹp dao 3 được hạ thấp thông qua vận hành của cánh tay robot RA, như được thể hiện trên Fig.8, và lỗ lồng cắm chuỗi 16 ở phần đầu dẫn trục 15 được lắp trên mỗi nối ống kẹp 30, ống kẹp dao 3 trong trạng thái này có thể được áp dụng với lực xoắn và do đó được xoắn nhẹ để cho phép ống kẹp dao 3 được kẹp đúng vào phần kẹp 2. Cách này loại bỏ sự cần thiết đối với cảm biến được sắp xếp để phát hiện tư thế góc của ống kẹp dao và/hoặc phần kẹp và/hoặc cơ cấu kiểm soát dựa trên tín hiệu phát hiện góc, cho phép tạo được cấu hình thiết bị thay đổi dao được đơn giản hóa. Chỗ lõm 13b cũng không cần thiết.

Do đó, phần kẹp 2 được bố trí ở đầu dẫn của trục chính 10 chỉ cần thiết để được sắp xếp sao cho bi kẹp 14 được bố trí ở phía trong của vòng kẹp 13 và do đó có thể có kích cỡ giảm đáng kể so với dụng cụ gia công thông thường mà có chu trình đưa không khí cao áp vào và phối hợp với cơ cấu trượt là thành phần chuyển dịch được ở trong đó. Vận hành này cho phép dao đi vào trong vị trí cụ thể của phôi hoặc vùng phức tạp và cụ thể mà dao là khó đi vào trong đó mà không có việc là phần kẹp 2 can thiệp với phôi, để gia công như là tạo vát, mài nhẵn, mài phẳng, v.v., phôi.

Các hình vẽ từ Fig.14 đến Fig.19 thể hiện phương án được ưu tiên thứ ba. Thiết bị thay đổi dao theo phương án được ưu tiên này được sắp xếp sao cho hộc chứa dao 8 được bố trí với phần ép 86 và, khi ống kẹp dao 3 được kẹp vào bởi phần kẹp 2 và được tách, phần ép 86 ép vòng kẹp 23 khi phần kẹp 2 chuyển dịch, do vậy mà phần kẹp 2 có thể kẹp ống kẹp dao 3 một cách tin cậy hơn.

Như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.14A, Fig.14B, và Fig.15, phần chu vi ngoài của vòng kẹp 23 được bố trí với phần lồi tròn 24 nhô tròn ra ngoài khỏi mặt chu vi ngoài của vòng kẹp. Mặt chu vi trong của vòng kẹp 23 được hình thành với mặt gấn 23a để ở trong tiếp xúc với mặt chu vi ngoài của phần đầu dẫn trục bao gồm bi kẹp 14.

Hơn nữa, như được thể hiện trên Fig.15, bi kẹp 14 được sắp xếp để gấn được với chỗ lõm 23b được bố trí trong một phần của mặt gấn 23a khi vòng kẹp 23 trượt lên trên. Khi bi kẹp 14 được gấn với chỗ lõm 23b, việc khớp giữa bi kẹp 14 và chỗ lõm 33 trong phạm vi rãnh kẹp 32 được giải phóng để cho phép ống kẹp dao 3 được

tách rời. Các phần khác của phần kẹp 2 và cấu trúc của ống kẹp dao 3 là giống như các phần trong các phương án được mô tả trên đây.

Lưu ý rằng, như được thể hiện trên Fig.19, phần trên ở chu vi ngoài của ống kẹp dao 3 có thể được bố trí với phần khớp nối Curvic thứ nhất 39 và phần đầu dẫn trục 15 của trục chính 10 có thể được bố trí với phần khớp nối Curvic thứ hai 26 được sắp xếp để gắn được với phần khớp nối Curvic thứ nhất 39. Trong trường hợp này, chỗ lõm 33 của ống kẹp dao 3 cũng không cần thiết như trước nữa.

Như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.16A, Fig.16B, và Fig.16C, hốc chứa dao 8A được bố trí với phần ép 86 trên mặt nghiêng 85 của phần mở kẹp 84. Phần ép 86 được sắp xếp sao cho khi phần kẹp 2 kẹp ống kẹp dao 3 và chuyển dịch hướng về lỗ mở của phần giữ gắn 81 (ra phía trước), phần lõi tròn 24 trên phần chu vi ngoài của vòng kẹp 23 được gắn với phần ép 86 và do đó vòng kẹp 23 được ép.

Mặt đáy của phần ép 86 bố trí mặt nghiêng 86a mà được hạ thấp ra phía trước. Như được thể hiện trên Fig.16B, phần giữ 88 được tạo thành từ cặp cần đẩy bi đối diện được bố trí sâu hơn trong phạm vi phần giữ gắn 81 của phần lõm thích ứng 80. Vận hành này cho phép phần giữ 88 được gắn với chỗ lõm gắn 35 trong phạm vi rãnh gắn 34 của ống kẹp dao 3, mà đi vào trong phần lõm thích ứng 80 và đạt tới phần giữ gắn 81, do vậy mà giữ ống kẹp dao 3 tại vị trí.

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.16A đến Fig.16C và Fig.17A đến Fig.17C, hốc chứa dao 8A được sắp xếp theo cùng cách như được mô tả trên đây sao cho phần lõm thích ứng 80 được bố trí theo phương ngang trên phần nằm ngang và ống kẹp dao được gắn dao 3 được tạo thích ứng trong phạm vi từng phần trong số nhiều phần lõm thích ứng 80. Từng phần lõm thích ứng 80 được hình thành theo cách mở ra phía trước ở dạng gần chữ U, và phần giữ gắn 81 được sắp xếp để gắn được với rãnh gắn 34 của ống kẹp dao 3 để giữ ống kẹp dao 3 trong đó, được hình thành ở phần rìa theo chu vi của phần lõm thích ứng 80.

Hơn nữa, như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.16A, Fig.16B, và Fig.16C, nhiều phần áp dụng xoắn 87 được tạo thành từ cần đẩy bi được bố trí trong dây chuyền ở một phía của từng phần lõm thích ứng 80. Với việc sắp xếp này, khi ống kẹp dao 3 được kẹp vào phần kẹp 2 chuyển dịch ra phía trước trong phạm vi phần

lỗ thích ứng 80 thông qua vận hành của cánh tay robot RA, chỗ lỗ gắn 35 trong phạm vi rãnh gắn 34 của ống kẹp dao 3 đi vào tiếp xúc với đầu dẫn của từng cần đẩy bi của các phần áp dụng xoắn 87, nhờ đó ống kẹp dao 3 được xoắn.

Như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.16A, Fig.16B, và Fig.16C, phần mở kẹp 84 được bố trí là phần nằm ngang ở một phía của từng phần lỗ thích ứng 80 theo cùng cách như được mô tả trên đây, và phần rìa của phần mở kẹp 84 gần với phần lỗ thích ứng 80 được bố trí sao cho nâng vòng kẹp 23 của ống kẹp dao 3 đạt tới đó. Hơn nữa, mặt nghiêng 85 được hình thành ở hốc chứa dao 8A theo cách liên tục hướng ra khỏi phần mở kẹp 84 do vậy mà trở thành cao hơn hướng về phía sâu.

Lưu ý rằng, hốc chứa dao 8A thường được bố trí với nhiều phần lỗ thích ứng 80 như được thể hiện trên Fig.11, mặc dù cấu hình này được thể hiện để được bố trí với chỉ một phần lỗ thích ứng 80 trên các hình vẽ Fig.16A, Fig.16B, và Fig.16C, là do được đơn giản hóa để minh họa.

Tiếp theo là phần mô tả vận hành của thiết bị thay đổi dao được sắp xếp theo cách đó. Ống kẹp dao 3 với các dạng dao 7 khác nhau được cố định vào đó được giữ trong phạm vi phần lỗ thích ứng 80 của hốc chứa dao 8 với các phần giữ gắn 81 của nó được gắn với các rãnh gắn 34.

Khi kẹp một trong số ống kẹp dao 3 bởi phần kẹp trống 2, cánh tay robot RA được vận hành để định vị phần kẹp 2 trực tiếp trên ống kẹp dao 3 ở hốc chứa dao 8A, như được thể hiện trên Fig.17B. Ở thời điểm này, vòng kẹp 23 ở vị trí nâng lên và bi kẹp 14 được gắn với chỗ lỗ 23b trong phạm vi vòng kẹp 23.

Khi thân chính của trục 1 sau đó được hạ thấp ngay ở dưới, vòng kẹp 23 của phần kẹp 2 đi vào tiếp xúc với phần mở kẹp 84 ở hốc chứa dao 8A và đồng thời, mỗi nối ống kẹp 30 của ống kẹp dao 3 được lắp vào trong lỗ lồng cắm chuỗi 16 của phần kẹp 2.

Ở thời điểm này, khi mà bi kẹp 14 được gắn với chỗ lỗ 23b của mặt gắn 23a trong phạm vi vòng kẹp 23, mỗi nối ống kẹp 30 được lắp vào trong lỗ lồng cắm chuỗi 16 để đạt tới vị trí kẹp đúng, như được thể hiện trên Fig.17C.

Tiếp theo, thông qua vận hành của cánh tay robot RA (Fig.11), phần kẹp 2 ở thân chính của trục 1 chuyển dịch theo phương ngang cùng với ống kẹp dao 3 hướng

về lỗ mở của phần lõm thích ứng 80. Ở thời điểm này, chỗ lõm gắn 35 trong phạm vi rãnh gắn 34 của ống kẹp dao 3 đi vào tiếp xúc với nhiều cần đẩy bi của phần áp dụng xoắn 87 mà được bố trí trong dây chuyền ở một phía của phần lõm thích ứng 80. Theo đó, ống kẹp dao 3 được áp dụng với lực xoắn và do đó được xoắn quanh trục. Đồng thời, khi phần kẹp 2 và ống kẹp dao 3 chuyển dịch hướng về lỗ mở của phần lõm thích ứng 80, vòng kẹp 23 được ép với lực đẩy của thành phần lo xo 19 và bởi phần ép 86 để được hạ thấp dần dần.

Cụ thể, khi ống kẹp dao 3 chuyển dịch theo phương ngang hướng về lỗ mở của phần lõm thích ứng 80, phần lõi tròn 24 của vòng kẹp 23 chuyển dịch trong khi đang ở trong tiếp xúc với mặt nghiêng 86a của phần ép 86 tại hốc chứa dao 8A. Vận hành này làm cho vòng kẹp 23 được ép với lực đẩy của thành phần lo xo 19 và bởi phần ép 86 để được hạ thấp một cách tin cậy. Sau đó, như được thể hiện trên Fig.18, mặt gắn 23a trong phạm vi vòng kẹp 23 ép bi kẹp 14 vào trong và, đến lượt, bi kẹp 14 được gắn với chỗ lõm 33 trong phạm vi rãnh kẹp 32 của mối nối ống kẹp 30 để kẹp đúng.

Theo đó, vì lý do nào đó thậm chí nếu vòng kẹp 23 có thể không được hạ thấp đổi lại việc đẩy bởi thành phần lo xo 19, vòng kẹp 23 có thể được ép và được hạ thấp một cách tin cậy bởi phần ép 86. Vận hành này cho phép bi kẹp 14 của phần kẹp 2 gắn được với chỗ lõm 23b của mặt gắn 23a trong phạm vi vòng kẹp 23 để kẹp một cách tin cậy, như được thể hiện trên Fig.18.

Mặt khác, để làm việc với ống kẹp dao đã được thay đổi khác 3 của dụng cụ gia công, cánh tay robot RA định vị phần kẹp 2 kẹp ống kẹp dao 3 ở phía trước của một trong số phần lõm trống thích ứng 80 và làm cho ống kẹp dao 3 đi vào trong phần lõm thích ứng 80 thông qua lỗ mở ra phía trước của nó theo cùng cách như được mô tả trên đây.

Ở thời điểm này, ống kẹp dao 3 đi sâu hơn trong phần lõm thích ứng 80 với phần giữ gắn 81 được gắn với rãnh gắn 34. Sau đó, theo cùng cách như được mô tả trên đây, phần đầu dưới của vòng kẹp 23 tiến lên trong khi trượt trên mặt nghiêng 85 để được nâng lên, nhờ đó vòng kẹp 23 được nâng lên.

Khi phần đầu dưới của vòng kẹp 23 sau đó đạt tới phần mở kẹp 84 của hốc chứa dao 8A, chỗ lõm 23b của mặt gắn 23a trong phạm vi vòng kẹp 23 được gắn với bi kẹp 14 và do đó phần kẹp 2 trở thành mở kẹp như được thể hiện trên Fig.17C.

Tiếp theo, khi phần kẹp 2 ở thân chính của trục 1 được nâng lên thông qua vận hành của cánh tay robot RA, ống kẹp dao 3 được tách khỏi phần kẹp 2 và được giữ trong phạm vi phần lõm thích ứng 80 bởi vì rãnh gắn 34 của ống kẹp dao 3 được gắn và được giữ bởi phần giữ gắn 81, do vậy mà phần kẹp 2 quay trở về trạng thái trống. Phần kẹp 2 sau đó sẽ chuyển dịch hướng về một trong số ống kẹp dao 3 để kẹp tiếp theo.

Chú giải các số chỉ dẫn

- 1: Thân chính của trục
- 2: Phần kẹp
- 3: Ống kẹp dao
- 7: Dao
- 8: Hốc chứa dao
- 8A: Hốc chứa dao
- 9: Phần dẫn động quay
- 10: Trục chính
- 11: Thành phần mang đỡ
- 12: Tấm
- 13: Vòng kẹp
- 13a: Mặt gắn
- 13b: Chỗ lõm
- 14: Bi kẹp
- 15: Phần đầu dẫn trục
- 16: Lỗ lòng cắm chuôi
- 17: Lỗ giữ bi
- 18: Thành phần đẩy
- 19: Thành phần lo xo
- 21: Vòng khóa
- 22: Vòng khóa

- 23: Vòng kẹp
- 23a: Mặt gắn
- 23b: Chỗ lõm
- 24: Phần lõi tròn
- 29: Phần khớp nối Curvic thứ hai
- 30: Mối nối ống kẹp
- 31: Phần cổ định dao
- 32: Rãnh kẹp
- 33: Chỗ lõm
- 34: Rãnh gắn
- 35: Chỗ lõm gắn
- 39: Phần khớp nối Curvic thứ nhất
- 80: Phần lõm thích ứng
- 81: Phần giữ gắn
- 82: Phần áp dụng xoắn
- 83: Phần áp dụng xoắn
- 84: Phần mở kẹp
- 85: Mặt nghiêng
- 86: Phần ép
- 86a: Mặt nghiêng
- 87: Phần áp dụng xoắn
- 88: Phần giữ

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị thay đổi dao ở dụng cụ gia công bao gồm phần dẫn động quay được được sắp xếp để dẫn động quay được trục chính, thân chính của trục được kết nối vào phần dẫn động quay, với trục chính được giữ quay được ở trong, phần kẹp được bố trí ở đầu dẫn của trục chính, ống kẹp dao được kẹp vào phần kẹp, với dao được gắn vào trong đó, và hốc chứa dao giữ nhiều ống kẹp dao, trong đó:

mỗi nối ống kẹp được bố trí ở phần đầu của ống kẹp dao được bố trí với rãnh kẹp tròn,

cácbi kẹp được lắp trong rãnh kẹp, vòng kẹp được lắp trượt được trên phần chu vi ngoài để đẩy bi kẹp vào trong, và thành phần lo xo được sắp xếp để đẩy vòng kẹp theo hướng kẹp được bố trí ở phần kẹp,

phần chu vi ngoài của ống kẹp dao được bố trí với rãnh gắn tròn, hốc chứa dao được bố trí với phần lõm thích ứng để tạo thích ứng cho ống kẹp dao, phần lõm thích ứng được bố trí với phần giữ gắn, gắn được với rãnh gắn của ống kẹp dao, và phần mở kẹp được sắp xếp để đi vào tiếp xúc với vòng kẹp để làm trượt vòng kẹp theo hướng mở kẹp được bố trí ở hốc chứa dao, và

phần áp dụng xoắn được bố trí để gắn được với rãnh gắn nhằm áp dụng lực xoắn vào ống kẹp dao khi ống kẹp dao được tách khỏi phần lõm thích ứng.

2. Thiết bị thay đổi dao ở dụng cụ gia công theo điểm 1, trong đó nhiều chỗ lõm được bố trí trong phạm vi rãnh kẹp tròn, và nhiều bi kẹp được sắp xếp để được lắp trong chỗ lõm để truyền lực dẫn động.

3. Thiết bị thay đổi dao ở dụng cụ gia công theo điểm 2, trong đó mặt gắn được bố trí ở phía trong của vòng kẹp, mặt gắn được sắp xếp để khớp bi kẹp trong chỗ lõm ở trong phạm vi rãnh kẹp để truyền lực dẫn động và để giải phóng việc khớp nhằm tách rời ống kẹp dao, phụ thuộc vào việc trượt theo trục của vòng kẹp.

4. Thiết bị thay đổi dao ở dụng cụ gia công theo điểm 1, trong đó bi kẹp được lắp trong nhiều lỗ giữ bi được bố trí quanh tâm ở khoảng cách góc xác định trước trong phần đầu dẫn trục, trong khi được để lộ đến phía chu vi trong và phía chu vi ngoài.

5. Thiết bị thay đổi dao ở dụng cụ gia công theo điểm 1, trong đó thành phần đẩy được sắp xếp để đẩy mỗi nối ống kẹp của ống kẹp dao bằng lực lo xo theo hướng nhô ra được bố trí ở phần sâu của lỗ lồng cắm chuỗi mà được bố trí ở đầu dẫn của trục chính.

6. Thiết bị thay đổi dao ở dụng cụ gia công theo điểm 1, trong đó phần kẹp ở đầu dẫn của trục chính được bố trí với thành phần lo xo được sắp xếp để đẩy vòng kẹp bằng lực lo xo theo hướng trục.

7. Thiết bị thay đổi dao ở dụng cụ gia công theo điểm 1, trong đó phần mở kẹp ở trong hốc chứa dao được sắp xếp sao cho khi phần kẹp của trục chính đi vào so với ống kẹp dao được tạo thích ứng trong phạm vi phần lõm thích ứng và mỗi nối ống kẹp được lắp trong lỗ lồng cắm chuỗi của phần kẹp, phần đầu của vòng kẹp đi vào tiếp xúc và trượt phần mở kẹp để làm cho mở kẹp.

8. Thiết bị thay đổi dao ở dụng cụ gia công theo điểm 7, trong đó mặt nghiêng được bố trí ở phía trước của phần mở kẹp ở trong hốc chứa dao dọc theo phần rìa của phần lõm thích ứng.

9. Thiết bị thay đổi dao ở dụng cụ gia công theo điểm 1, trong đó phần áp dụng xoắn được tạo thành từ hai cần đẩy bi được bố trí theo cách đối diện ở phần lõm thích ứng của hốc chứa dao, hai cần đẩy bi được đặt để có lực đẩy bi khác nhau tương ứng của chúng.

10. Thiết bị thay đổi dao ở dụng cụ gia công theo điểm 1, trong đó phần chu vi ngoài của ống kẹp dao được bố trí với phần khớp nối Curvic thứ nhất và phần đầu dẫn trục ở đầu dẫn của trục chính được bố trí với phần khớp nối Curvic thứ hai được sắp xếp để gắn được với phần khớp nối Curvic thứ nhất.

11. Thiết bị thay đổi dao ở dụng cụ gia công theo điểm 1, trong đó phần áp dụng xoắn được tạo thành từ nhiều cần đẩy bi được bố trí trong dây chuyền ở một phía của

phần lõm thích ứng của hốc chứa dao và được sắp xếp để áp dụng lực xoắn vào ống kẹp dao thông qua việc gắn giữa cần đẩy bi ở một phía và rãnh gắn.

12. Thiết bị thay đổi dao ở dụng cụ gia công theo điểm 1, trong đó phần chu vi ngoài của vòng kẹp được bố trí với phần lõi tròn, phần ép được sắp xếp để gắn được với phần lõi tròn để ép vòng kẹp được bố trí ở hốc chứa dao, và khi phần kẹp của trục chính đi vào so với ống kẹp dao được tạo thích ứng trong phạm vi phần lõm thích ứng của hốc chứa dao và mỗi nối ống kẹp được lắp trong lỗ lồng cắm chuôi của phần kẹp do vậy mà ống kẹp dao được tách khỏi phần lõm thích ứng, phần lõi tròn được gắn và được ép bởi phần ép và do đó vòng kẹp được hạ thấp để hoàn thiện việc kẹp của ống kẹp dao.

13. Thiết bị thay đổi dao ở dụng cụ gia công theo điểm 12, trong đó phần ép được bố trí trên phần lõm thích ứng ở hốc chứa dao để có mặt nghiêng, mặt nghiêng được sắp xếp để đi vào tiếp xúc và ép phần lõi tròn.

Fig.1

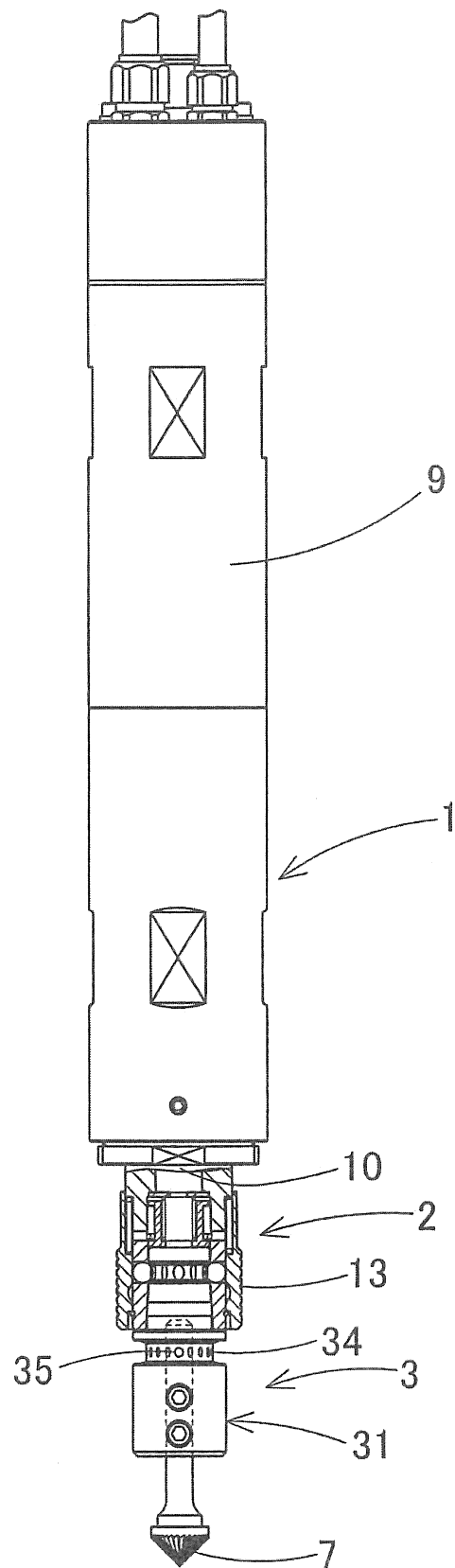


Fig.2A

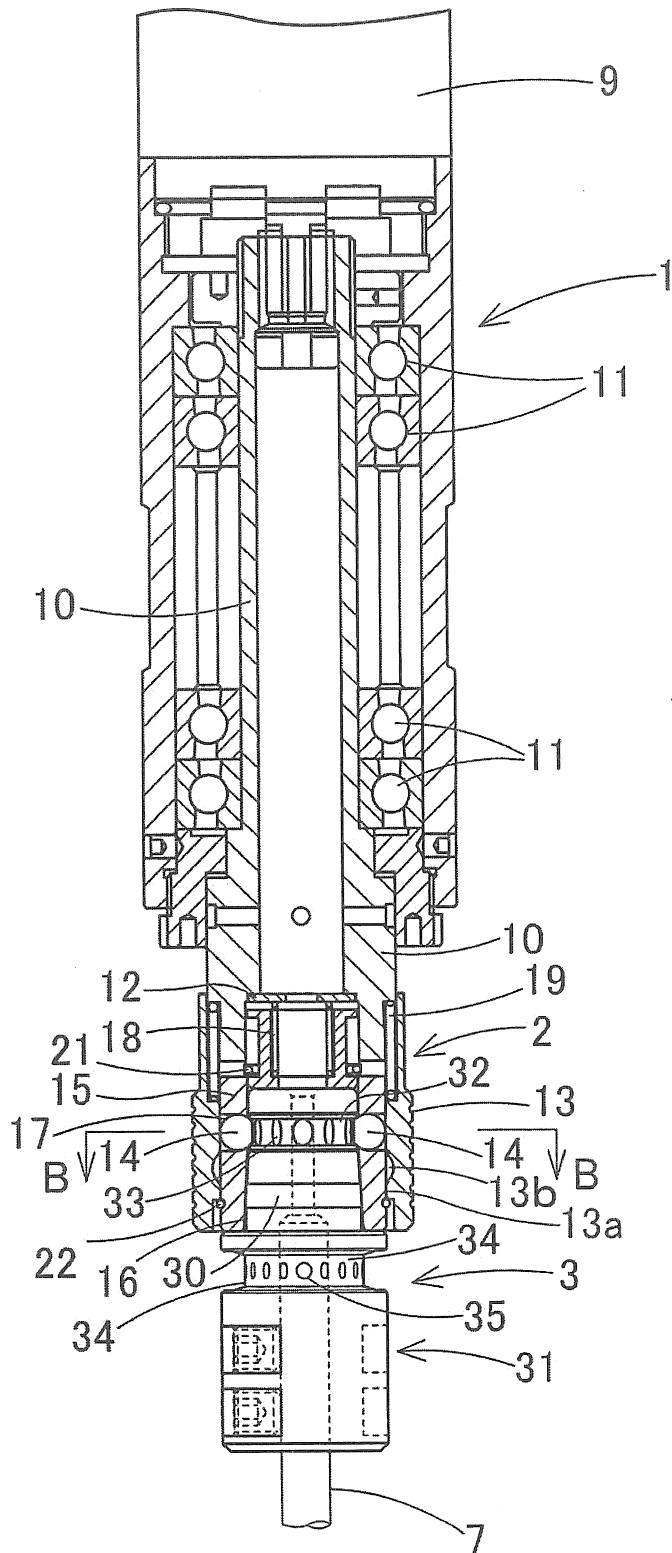


Fig.2B

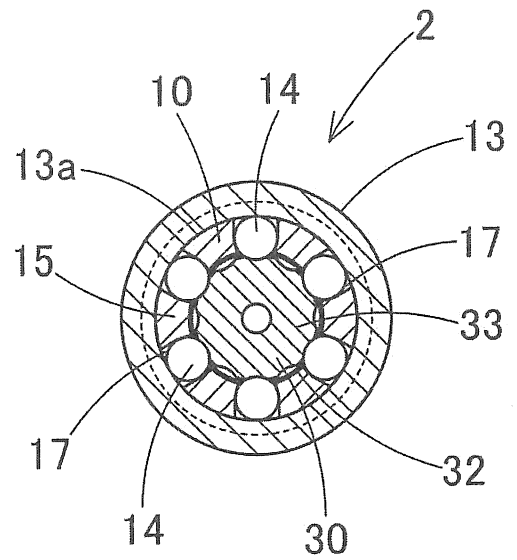


Fig.3

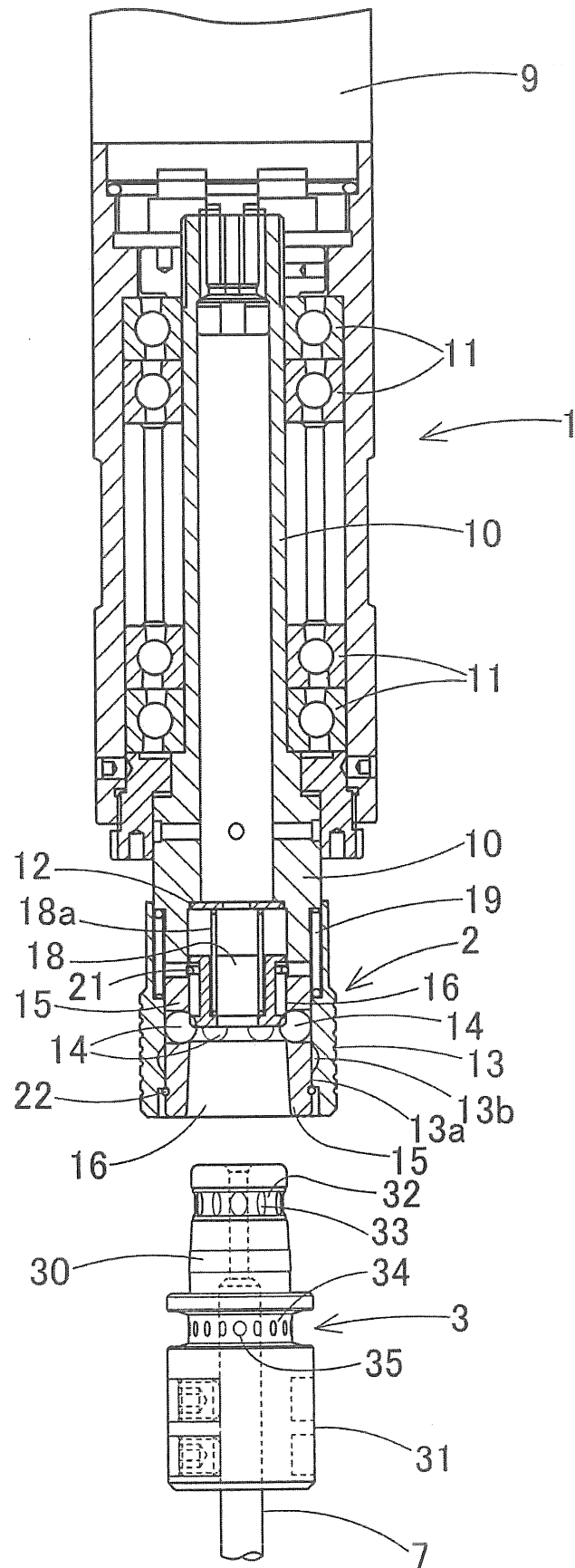


Fig.4

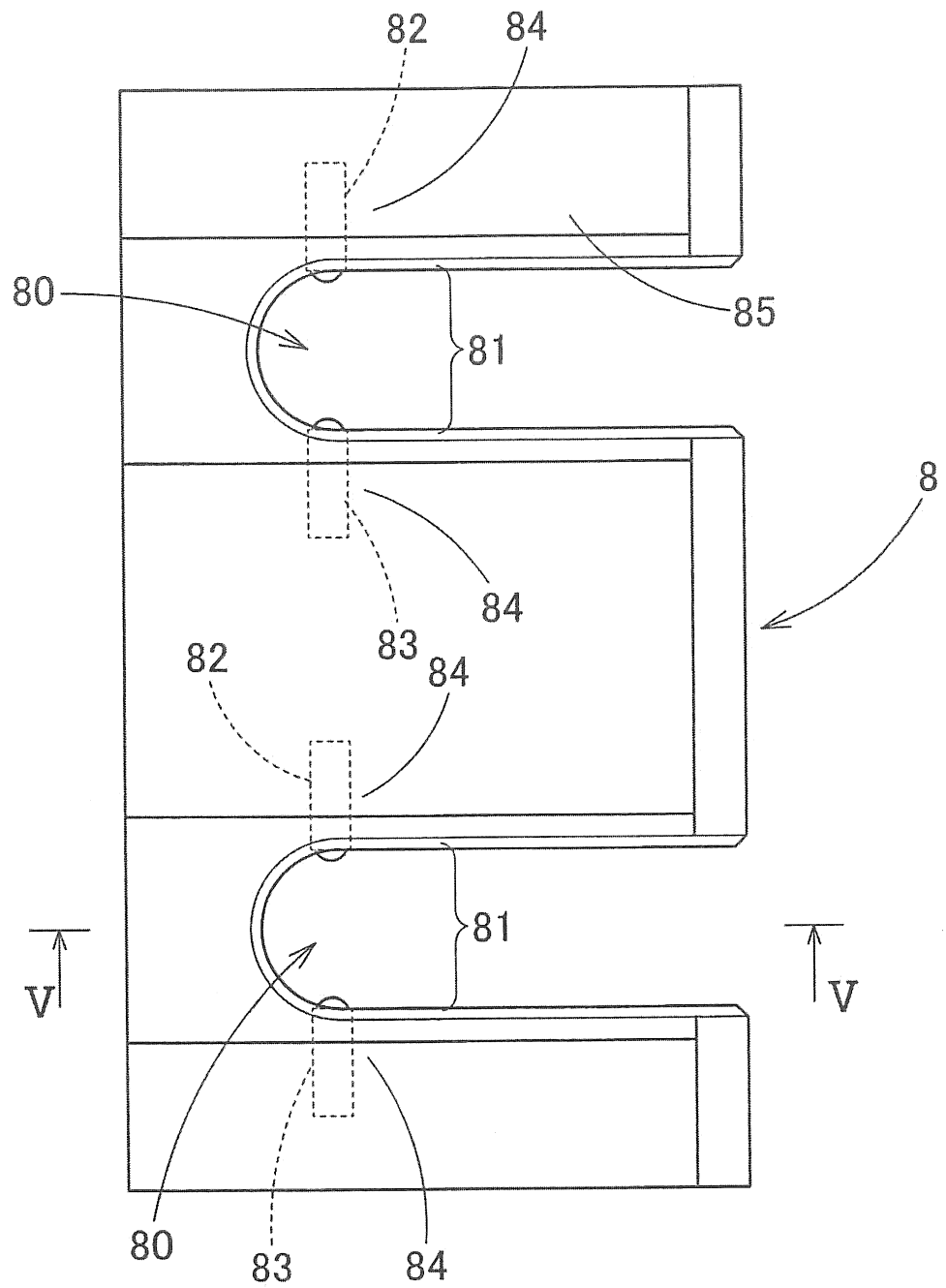


Fig.5

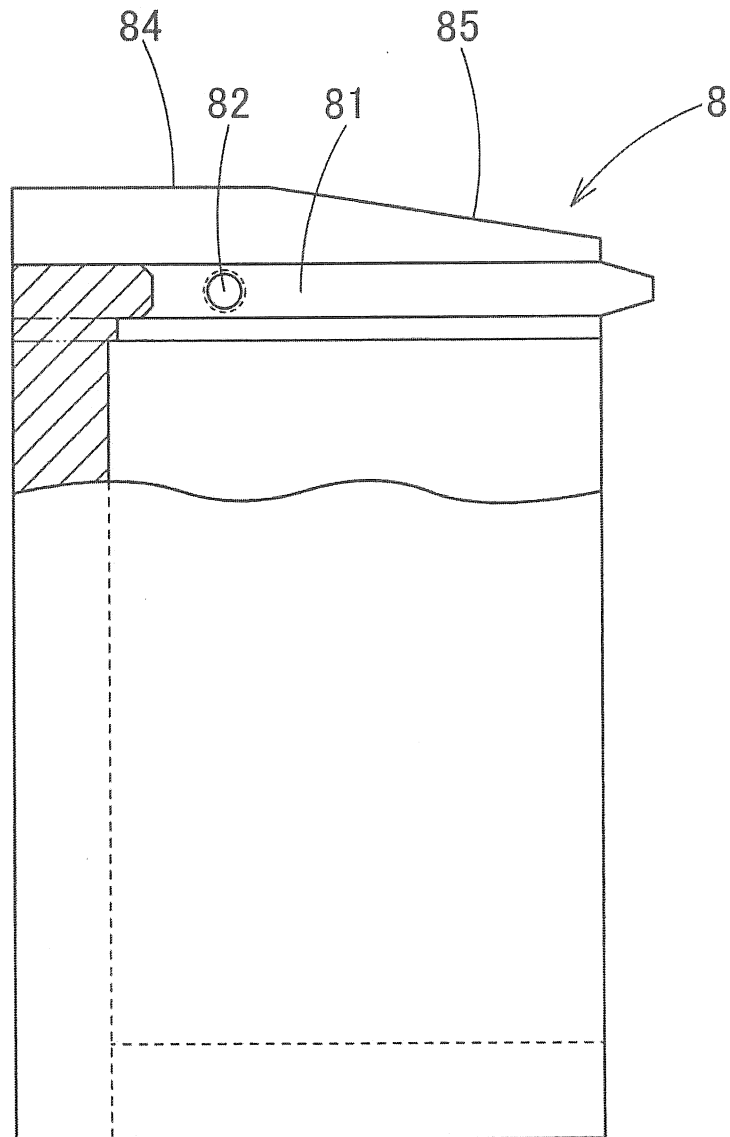


Fig.6

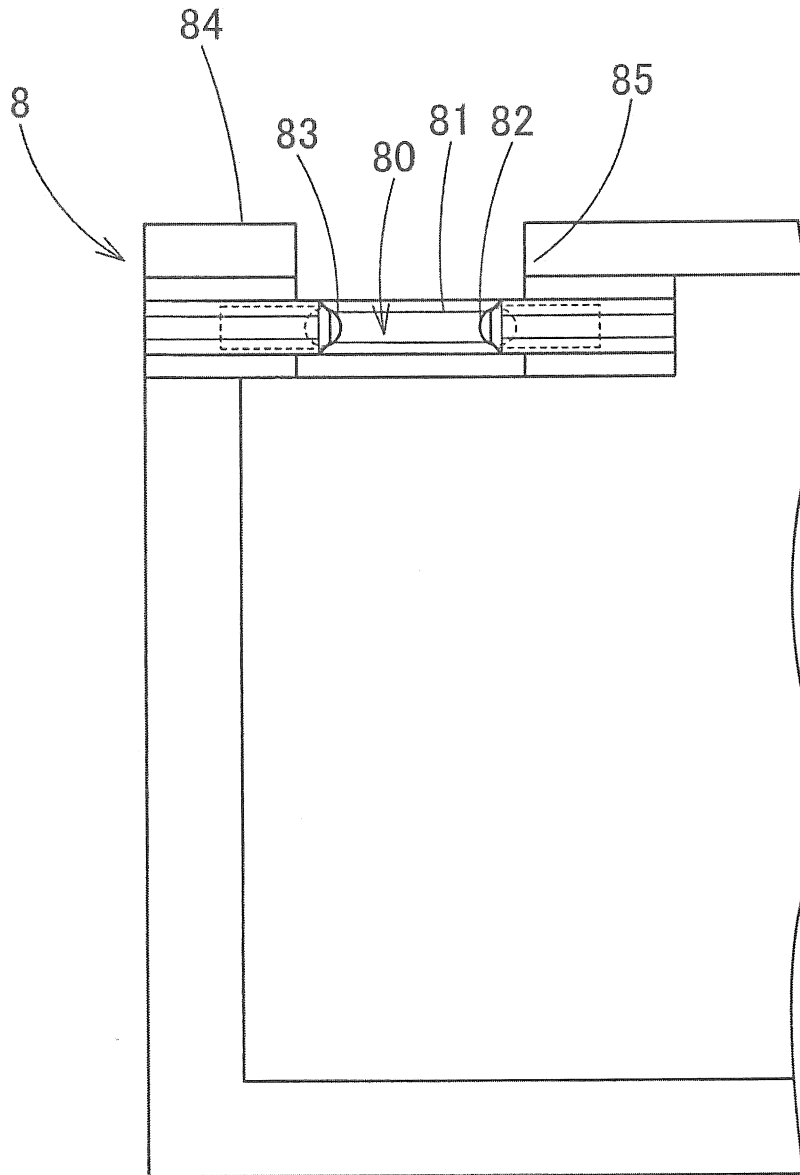


Fig.7

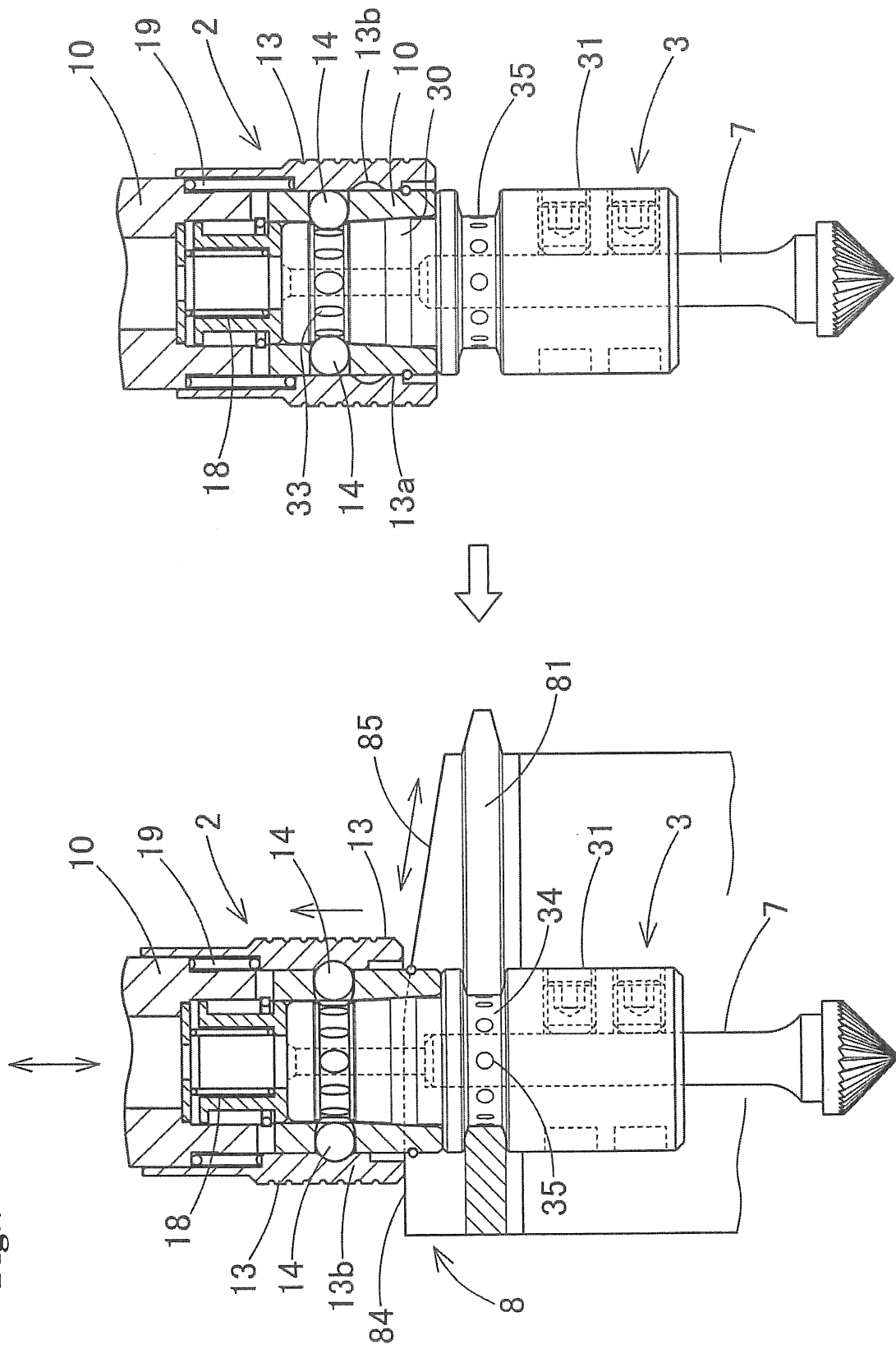


Fig.8

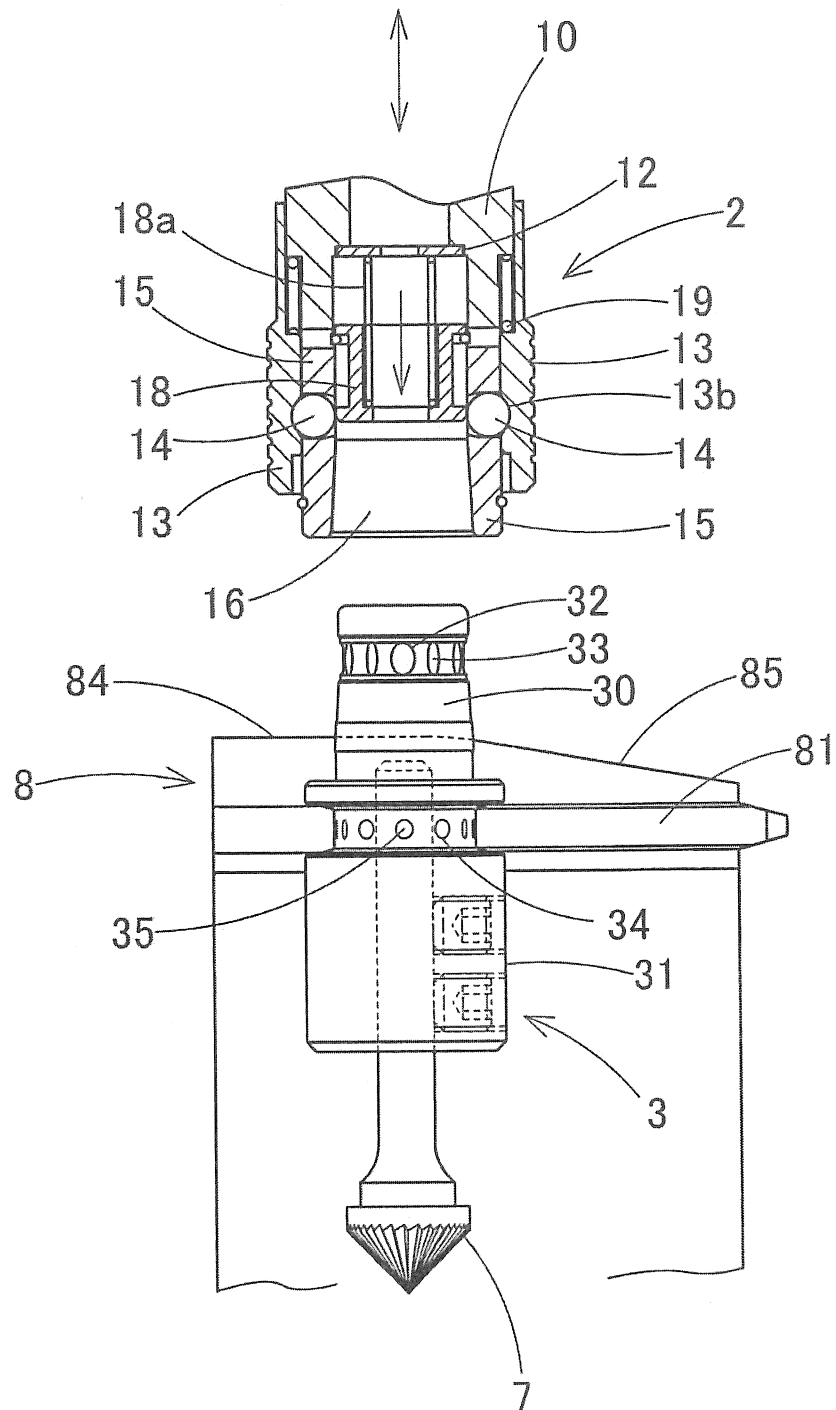


Fig.9

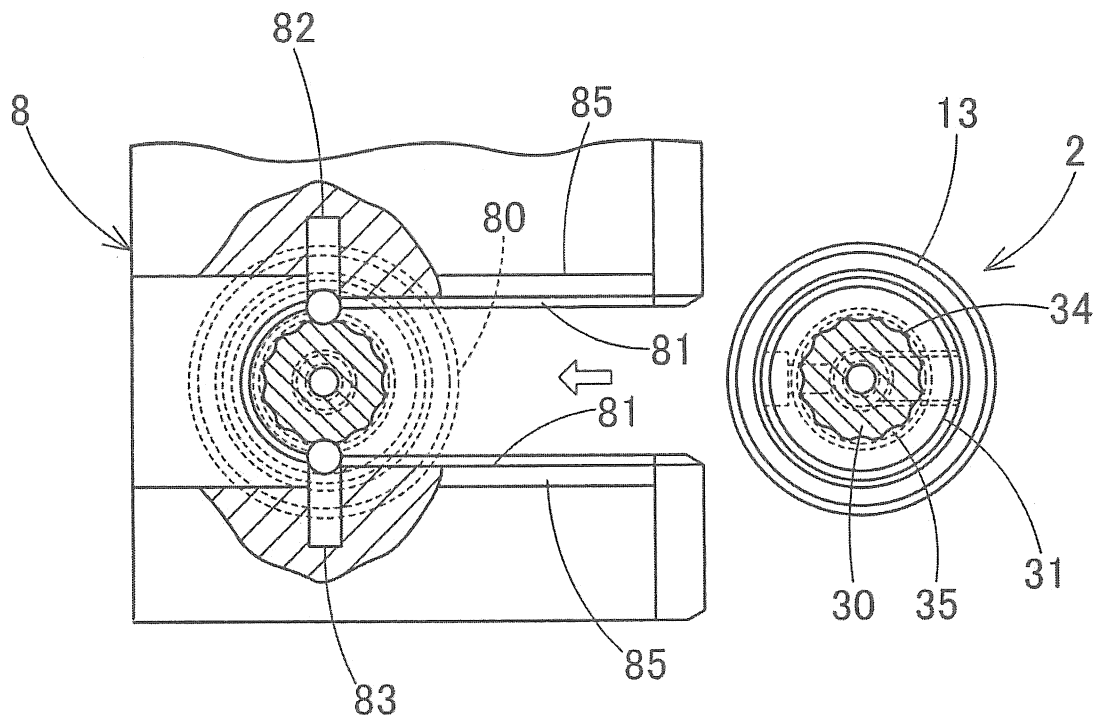


FIG . 10

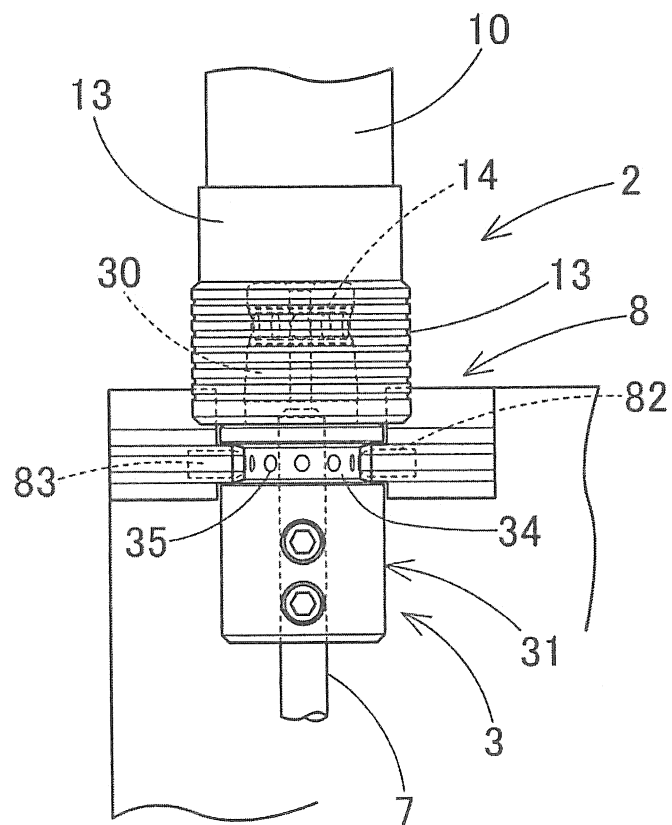


Fig.11

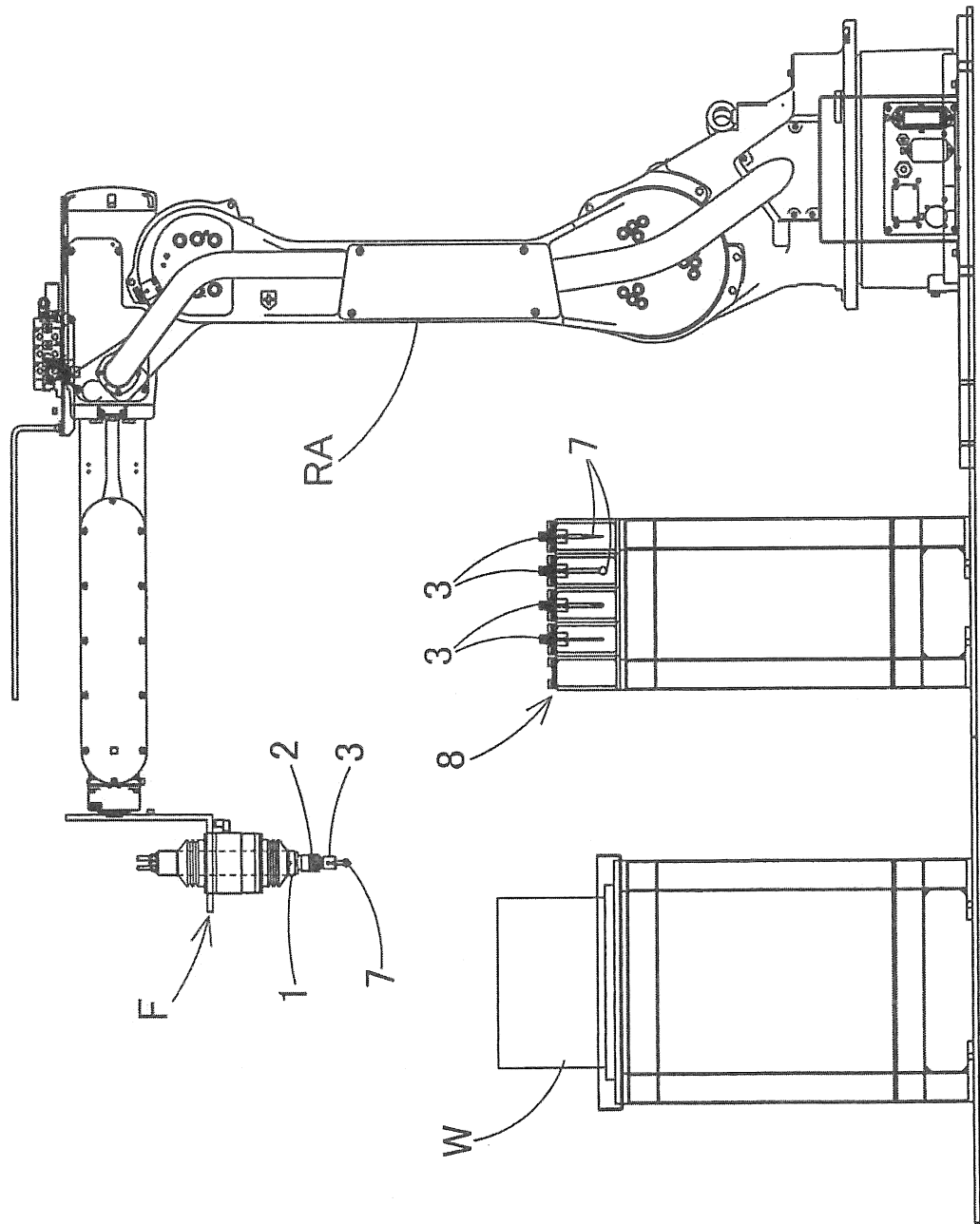


Fig.12A

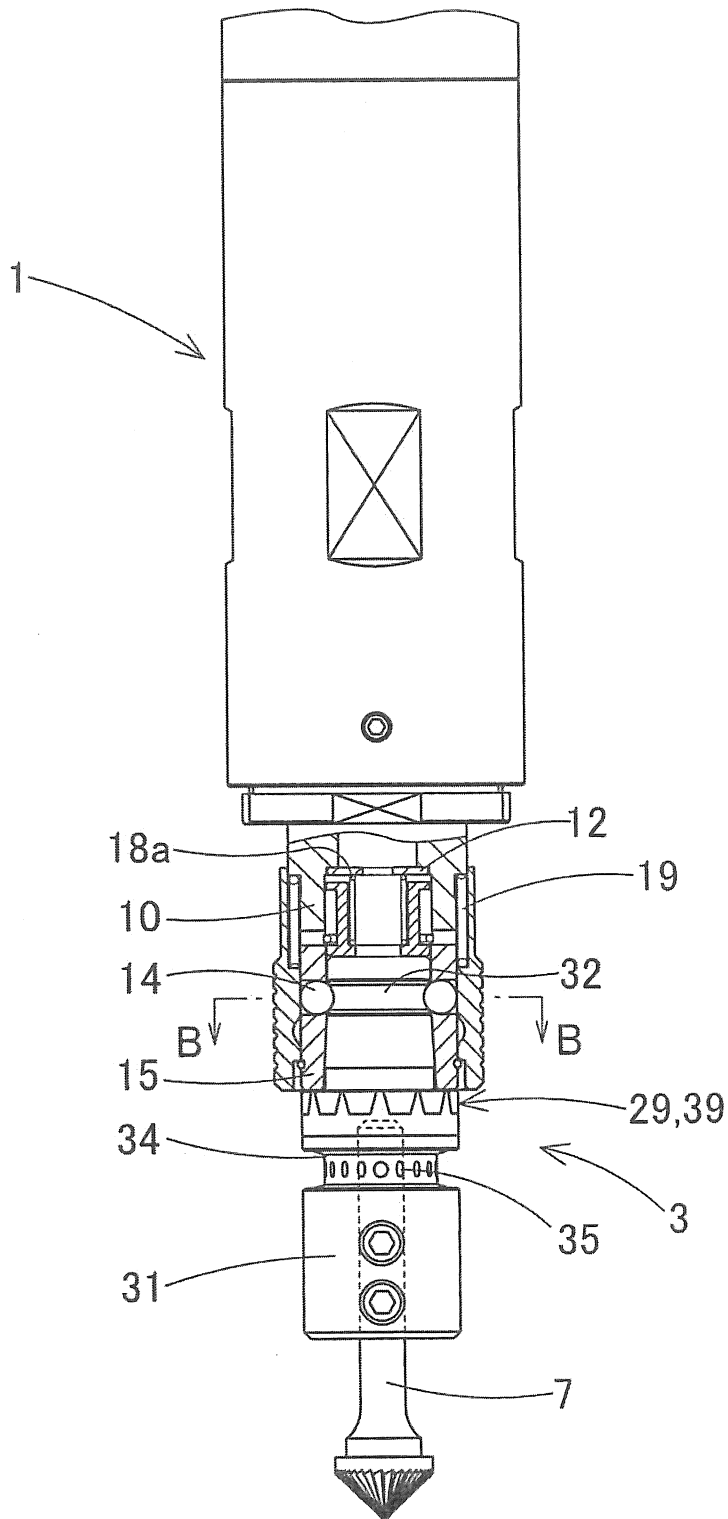


Fig.12B

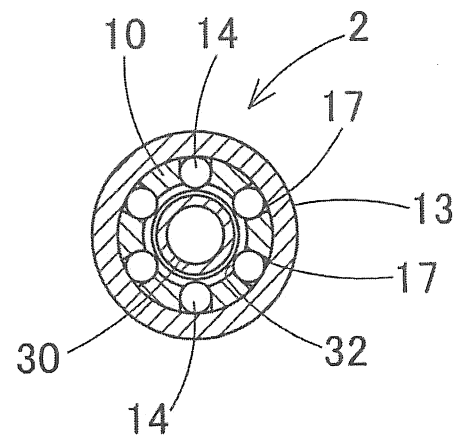


Fig.13A

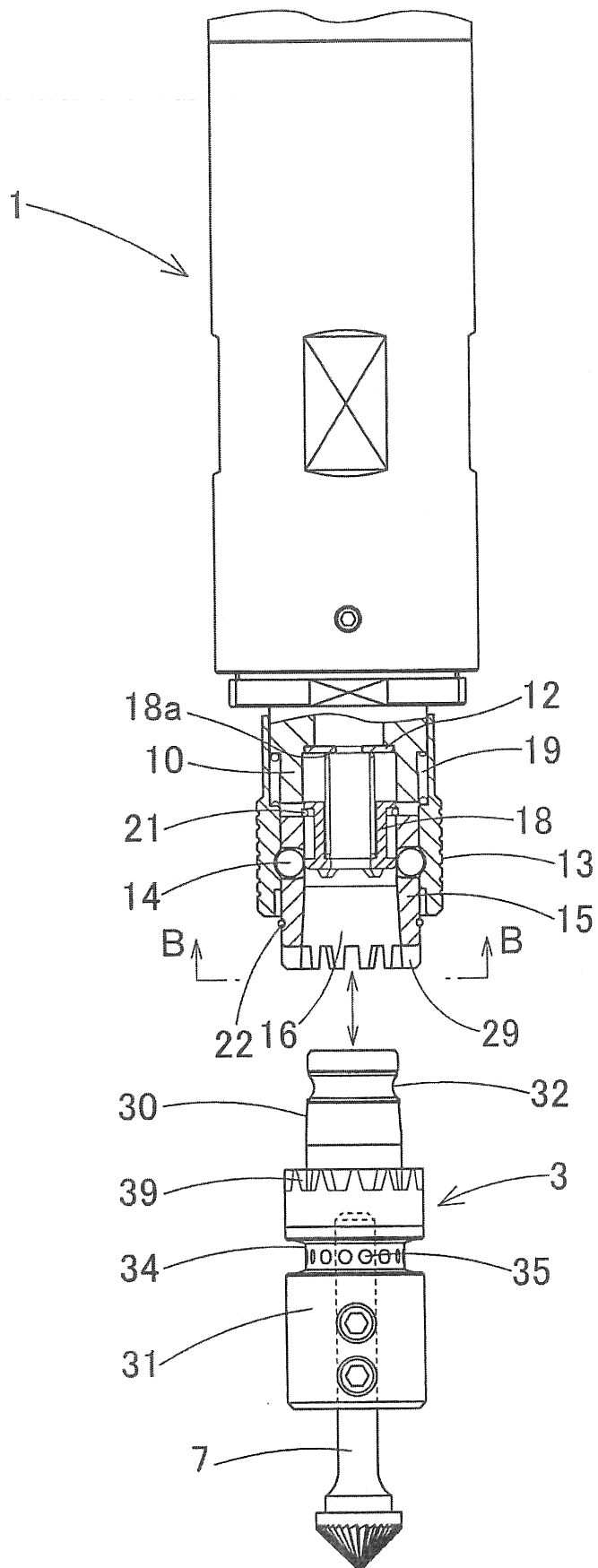


Fig.13B

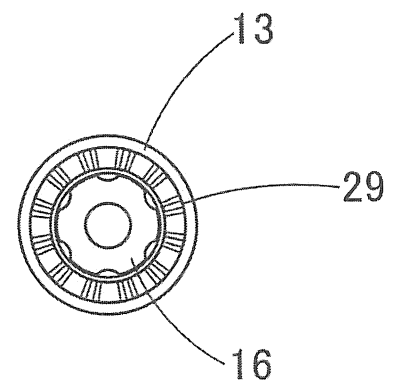


Fig.14A

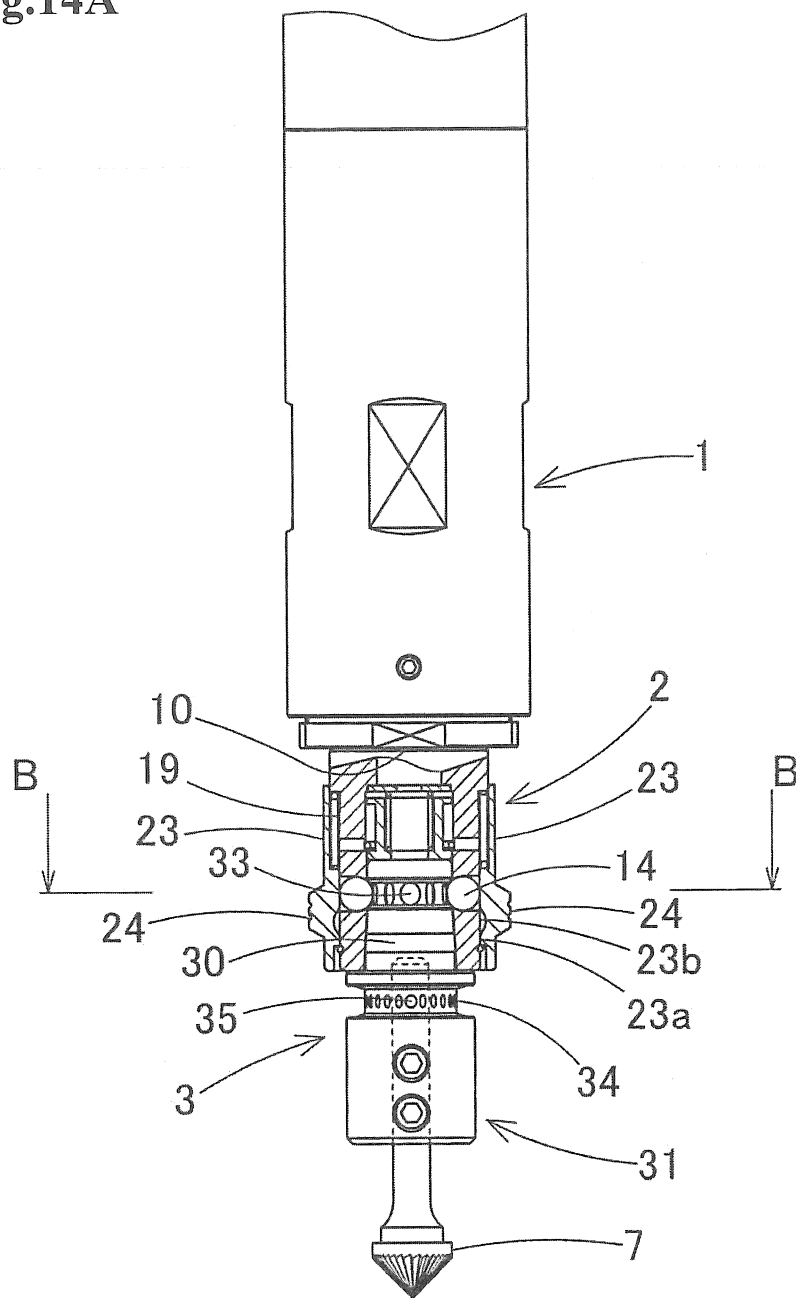


Fig.14B

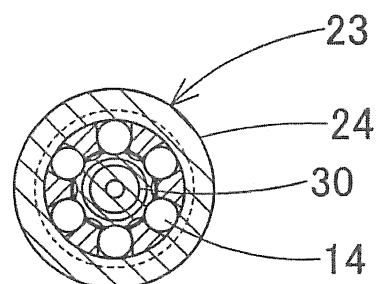


Fig.15

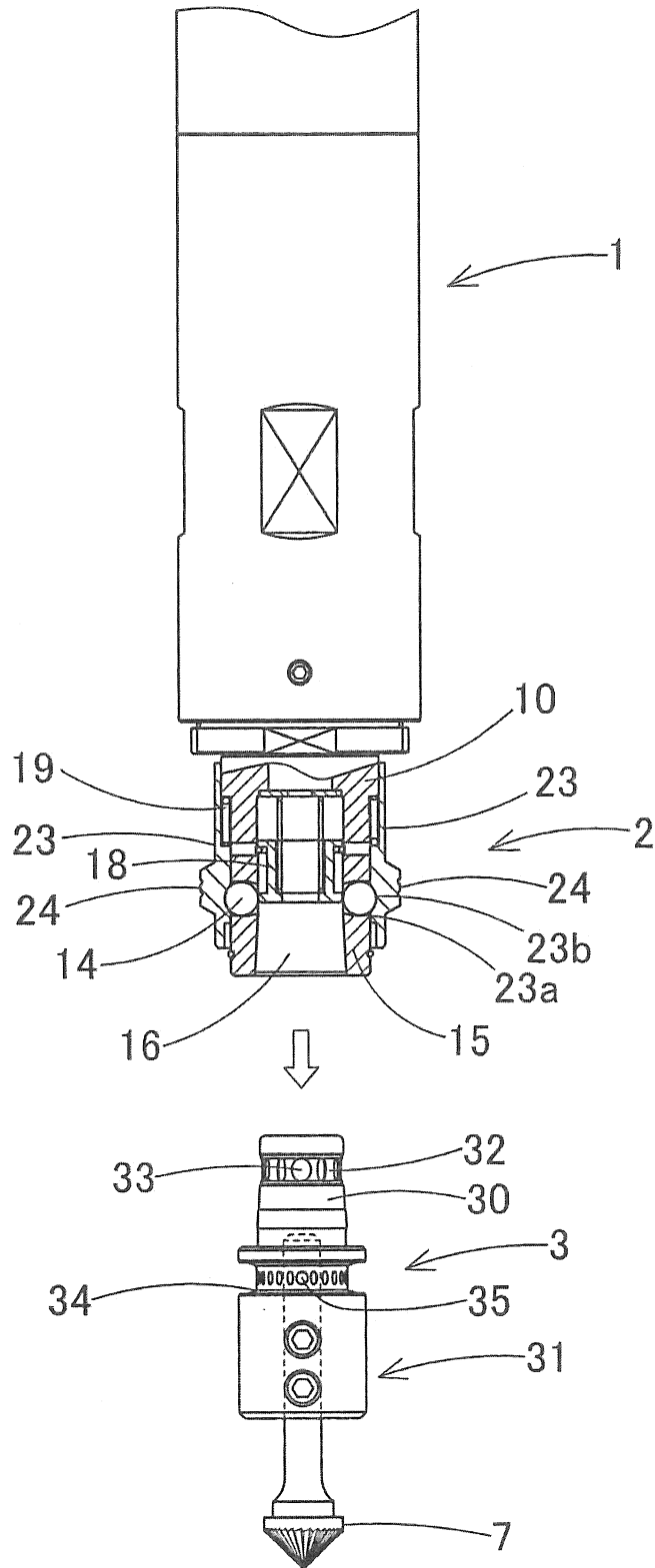


Fig.16A

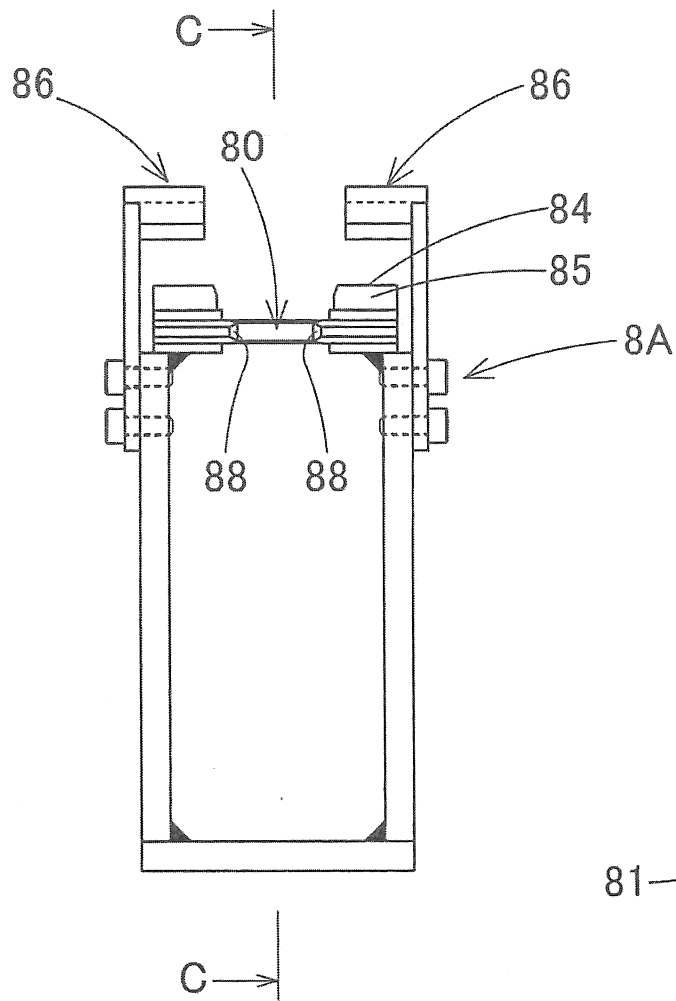


Fig.16B

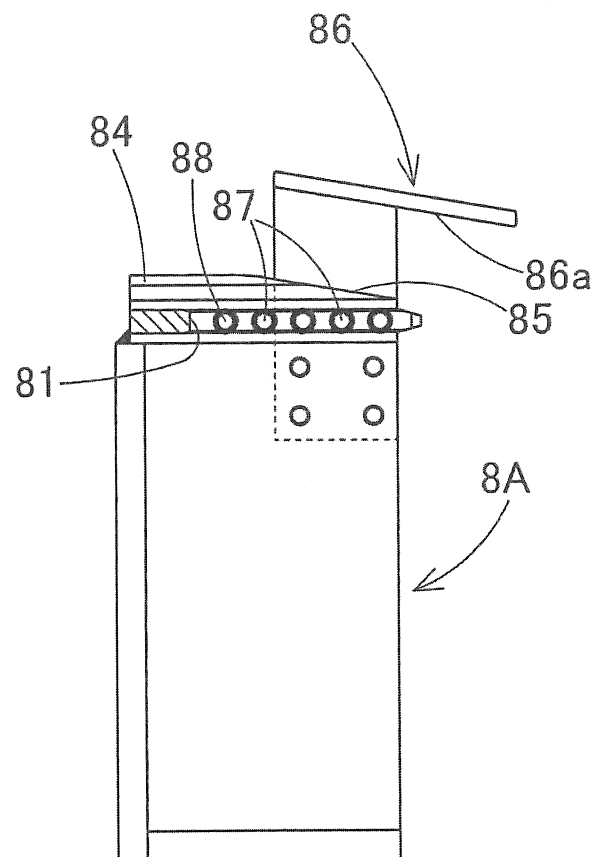


Fig.16C

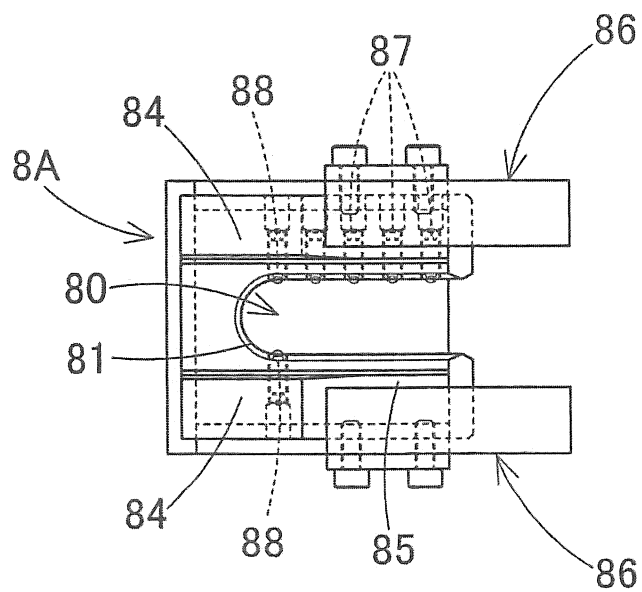


Fig.17A

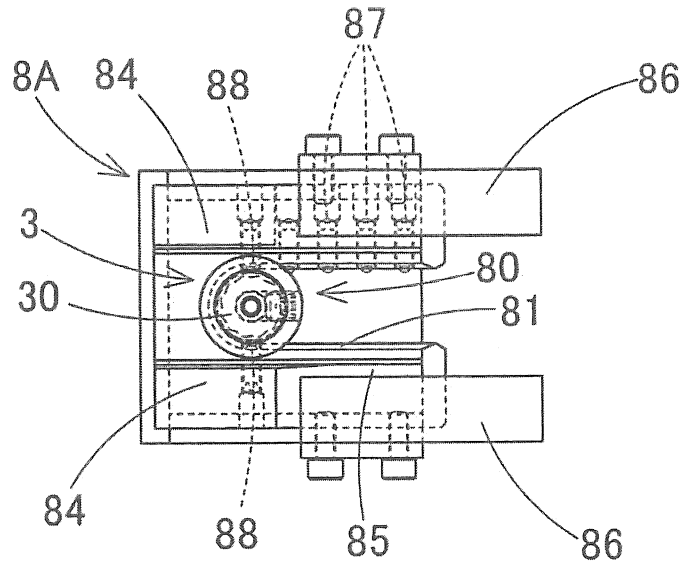


Fig.17B

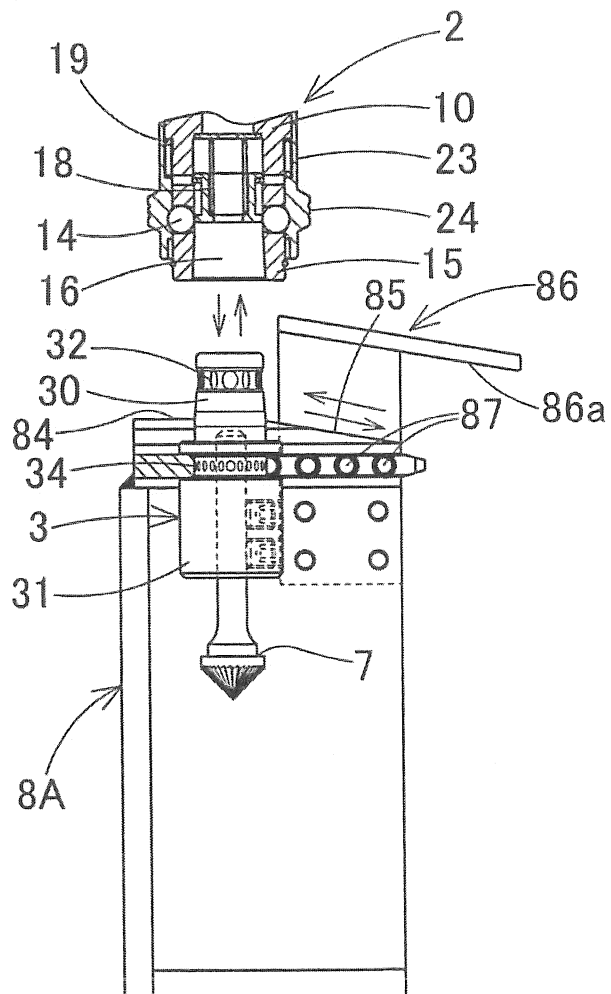


Fig.17C

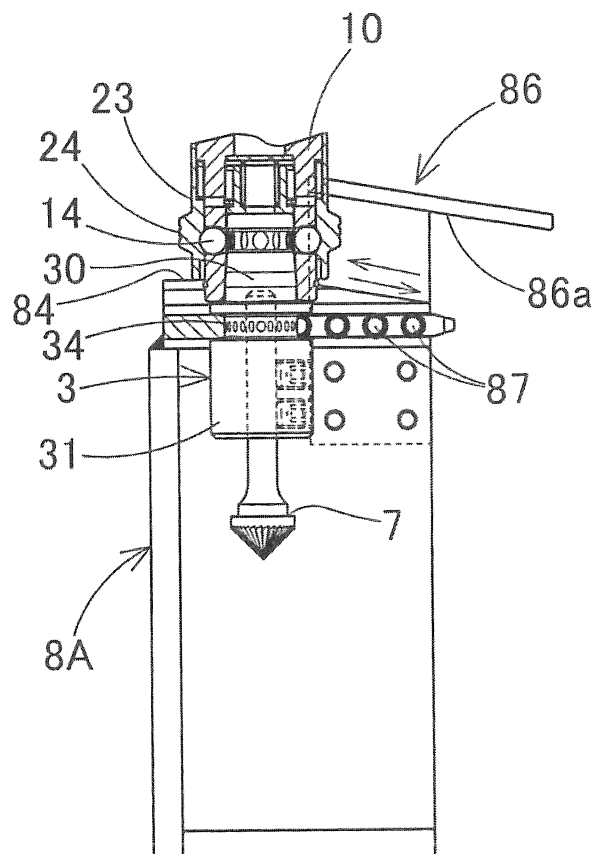


Fig.18

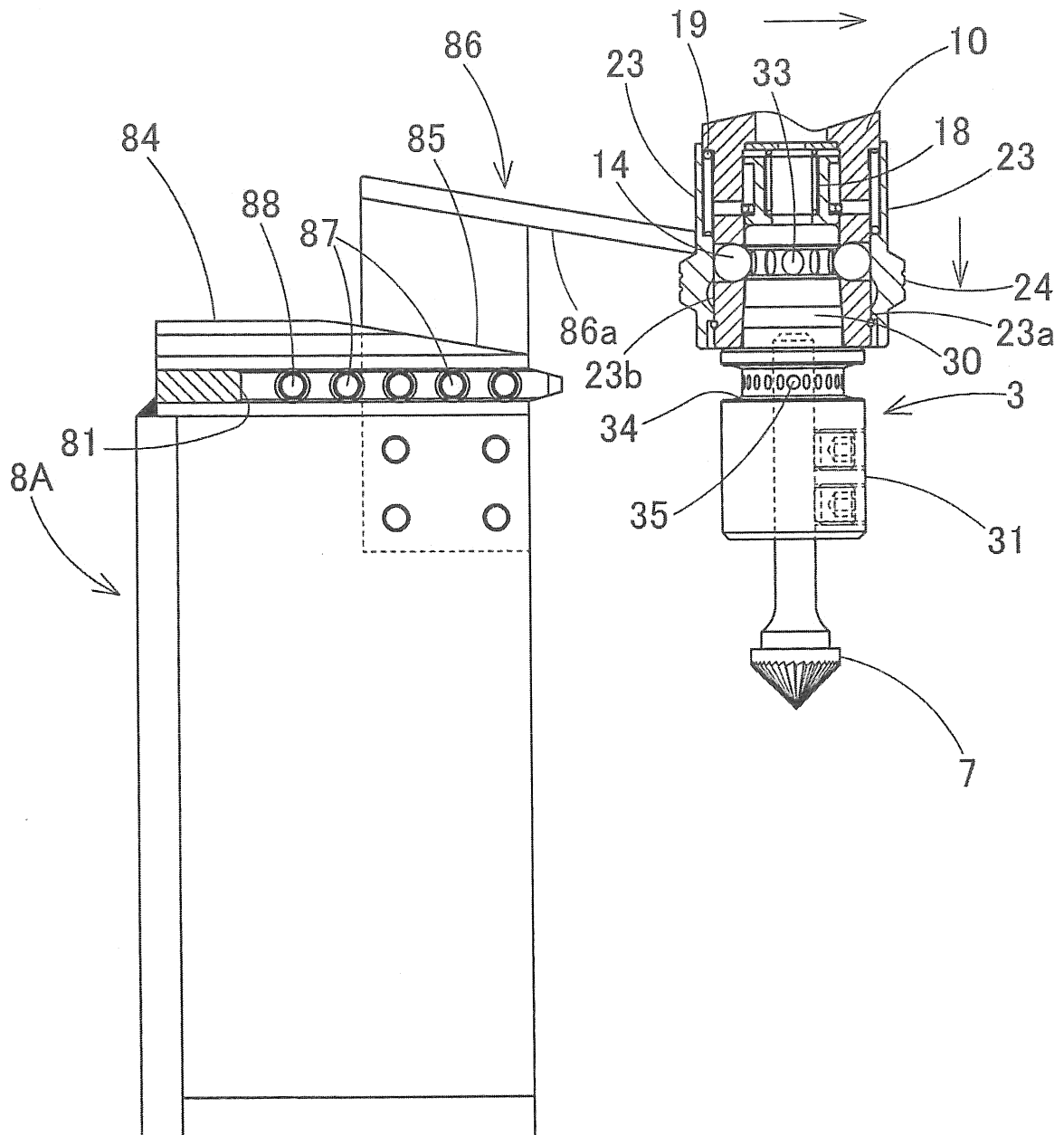


Fig.19

