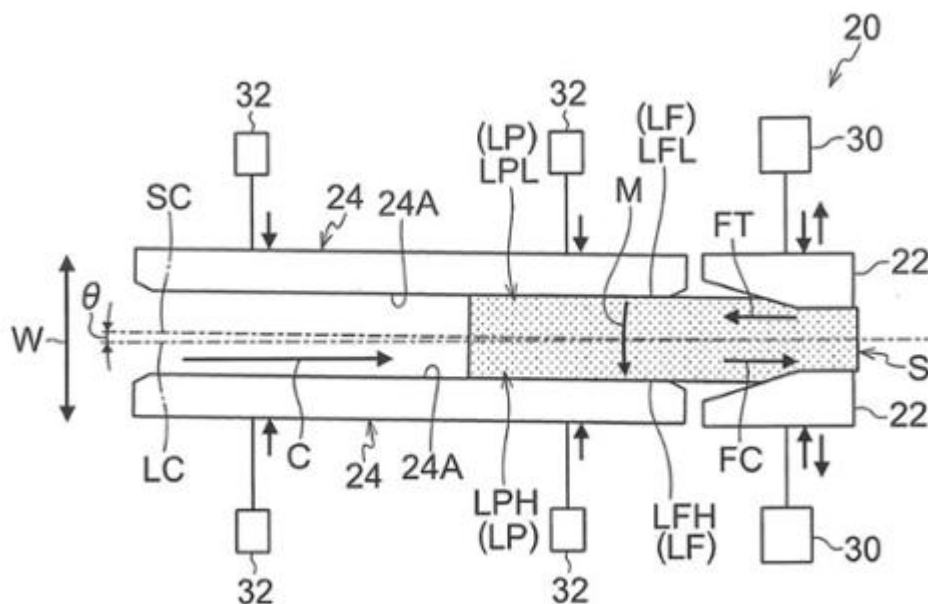


(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp mài mép và thiết bị mài mép. Phương pháp mài mép theo sáng chế bao gồm việc thay đổi góc tới của phôi tấm đối với cặp chi tiết mài mà được bố trí trên đường truyền của phôi tấm và mài phôi tấm dựa vào thông tin liên quan đến phôi tấm mà thu được ở ít nhất một trong hai thời điểm là trước khi mài hoặc sau khi mài.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp mài mép và thiết bị mài mép.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong quá trình cán thô của quy trình cán nóng, đôi khi biến dạng uốn mà được gọi là sự vòng xuất hiện ở dải thép. Một trong những nguyên nhân gây ra sự vòng của dải thép trong quá trình cán thô là sự thay đổi nhiệt độ xảy ra bên trong lò gia nhiệt ngang qua hướng bề rộng của phôi tấm.

Đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản (JP-A) số H03-254301 mô tả kỹ thuật trong đó trong trường hợp mà sự thay đổi nhiệt độ xảy ra ngang qua hướng bề rộng của phôi tấm thì cặp dao cắt mà được di chuyển tương đối theo hướng đường truyền, và cặp bộ phận dẫn hướng phụ phía trên đường truyền được di chuyển thẳng hàng với tâm đường truyền của thiết bị mài mép, nhờ đó ngăn chặn sự vòng.

Đơn yêu cầu cấp giải pháp hữu ích độc quyền Nhật Bản (JP-U) số S62-96943 mô tả kỹ thuật trong đó thiết bị dẫn có các bánh lăn dẫn đường được bố trí ở phía nạp phôi tấm hoặc phía xả phôi tấm của máy dập định cỡ. Sự vòng được ngăn chặn bằng cách ngăn giữ phôi tấm sao cho vị trí tâm theo hướng bề rộng của phôi tấm và vị trí tâm theo hướng bề rộng của máy dập định cỡ thẳng hàng với nhau.

Theo kỹ thuật được mô tả trong JP-A No. H03-254301, mặc dù sự vòng của phôi tấm được ngăn chặn ở phía xả của thiết bị mài mép, nhưng sự thay đổi độ dày phôi tấm (tính không đối xứng trong sự phân bố độ dày của phôi tấm) xuất hiện ở cả hai phần mặt bên ở mặt cắt ngang của phôi tấm, để tạo ra biến dạng cơ học.

Theo phương pháp được mô tả trong JP-U số S62-96943, sự vòng của phôi tấm về phía xả của máy dập không được ngăn chặn trong các trường hợp mà sự thay đổi nhiệt độ xuất hiện theo hướng bề rộng của phôi tấm. Ngoài ra, sự thay đổi độ dày phôi tấm (tính không đối xứng trong sự phân bố độ dày của phôi tấm) xuất hiện ở cả hai phần mặt bên theo hướng bề rộng ở mặt cắt ngang của phôi tấm.

Ngay cả khi sự vòng không xuất hiện sau khi dập, nếu sự thay đổi độ dày phôi tấm (tính không đối xứng trong sự phân bố độ dày của phôi tấm) xảy ra ở giữa cả hai phần mặt bên theo hướng bề rộng ở mặt cắt ngang của phôi tấm, thì trong quá trình lăn sau đó bởi các con lăn ngang, độ dày phôi tấm giãn ra thêm theo hướng chiều dài ở phía mà có độ dày phôi tấm dày hơn so với phía mà có độ dày phôi tấm mỏng hơn. Điều này dẫn đến sự xuất hiện của sự vòng ở phôi tấm.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần giải quyết

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp mài mép và thiết bị mài mép nhằm ngăn chặn sự xuất hiện của sự vòng ở phôi tấm trong quá trình mài mép phôi tấm trong quá trình cán thô của quy trình cán nóng.

Cách thức giải quyết vấn đề

Phương pháp mài mép theo sự bộc lộ của sáng chế bao gồm việc thay đổi góc tới của phôi tấm đối với cặp phương tiện mài mà được bố trí trên đường truyền của phôi tấm và mài phôi tấm dựa vào thông tin liên quan đến phôi tấm mà thu được ở ít nhất một trong hai thời điểm là trước khi mài hoặc sau khi mài.

Thiết bị mài mép theo sự bộc lộ của sáng chế bao gồm cặp phương tiện mài mà được bố trí trên đường truyền của phôi tấm, và thực hiện việc mài bằng cách ép phôi tấm này từ cả hai phía theo hướng bề rộng của phôi tấm; phương tiện thay đổi góc tới của phôi tấm mà được bố trí hướng lên xa hơn so với cặp phương tiện mài trên đường truyền, và thay đổi góc tới của phôi tấm; phương tiện thu nhận thông tin của phôi tấm thu nhận thông tin liên quan đến phôi tấm ở ít nhất một trong hai thời điểm là trước khi mài hoặc sau khi mài; và phương tiện điều khiển góc tới của phôi tấm điều khiển phương tiện thay đổi góc tới của phôi tấm dựa vào thông tin liên quan đến phôi tấm mà thu được nhờ phương tiện thu nhận thông tin của phôi tấm.

Hiệu quả của sáng chế

Sự bộc lộ của sáng chế cho phép sự vòng được ngăn chặn xuất hiện ở phôi tấm mà đã trải qua quá trình mài mép phôi tấm trong quá trình cán thô của quy trình cán nóng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ kết cấu quá trình cán thô của quy trình cán nóng dùng phương pháp mài mép và thiết bị mài mép theo phương án mẫu thứ nhất.

Fig.2 là hình chiếu bằng dạng sơ đồ thể hiện thiết bị mài mép theo phương án mẫu thứ nhất.

Fig.3 là hình chiếu bằng thể hiện trạng thái trước khi mài của phôi tấm trong thiết bị mài mép theo phương án mẫu thứ nhất.

Fig.4 là hình chiếu bằng thể hiện trạng thái tiếp theo Fig.3, trong đó phía đầu kéo của phôi tấm mà được kẹp vào giữa cặp chi tiết tấm mỏng được di chuyển theo hướng bề rộng của đường truyền để áp dụng góc tới đối với phôi tấm, trong khi mài phía đầu dẫn của phôi tấm.

Fig.5 là hình chiếu bằng thể hiện trạng thái mà phía đầu kéo của phôi tấm đã được di chuyển xa hơn theo hướng bề rộng của đường truyền so với trạng thái mà được minh họa trên Fig.4, theo đó làm tăng góc tới.

Fig.6 là hình chiếu bằng thể hiện trạng thái mà phía đầu kéo của phôi tấm thậm chí đã được di chuyển xa hơn theo hướng bề rộng của đường truyền so với trạng thái mà được minh họa trên Fig.5, theo đó làm tăng góc tới.

Fig.7 là hình chiếu bằng thể hiện trạng thái mà phía đầu kéo của phôi tấm đang được mài.

Fig.8 là hình chiếu bằng thể hiện trạng thái mà phôi tấm được mài được di chuyển hướng xuống chi tiết mài dọc theo đường truyền.

Fig.9 là hình chiếu bằng thể hiện trạng thái mà phôi tấm đang được mài sử dụng phương pháp mài mép theo ví dụ so sánh 1.

Fig.10 là hình chiếu bằng thể hiện trạng thái mà phôi tấm đang được mài sử dụng phương pháp mài mép theo ví dụ so sánh 2.

Fig.11 là sơ đồ minh họa biên dạng mặt cắt ngang của phôi tấm trước khi mài, và sự phân bố nhiệt độ ngang qua hướng bề rộng phôi tấm.

Fig.12 là sơ đồ minh họa biên dạng mặt cắt ngang của phôi tấm sau khi mài.

Fig.13 là hình chiếu bằng thể hiện trạng thái trước khi mài của phôi tấm trong thiết bị mài mép theo phương án mẫu thứ hai.

Fig.14 là mặt cắt ngang mà được cắt dọc theo đường L14-L14 trên Fig.13, minh

họa phương tiện mà được sử dụng để tìm sự thay đổi độ dày phôi tấm ngang qua hướng bề rộng phôi tấm trước khi mài.

Fig.15 minh họa ví dụ cải biến thứ nhất của thiết bị mài mép theo phương án mẫu thứ hai, và là mặt cắt ngang (mặt cắt ngang tương ứng với Fig.14) minh họa phương tiện mà được dùng để tìm sự thay đổi độ dày phôi tấm ngang qua hướng bề rộng phôi tấm trước khi mài.

Fig.16 minh họa ví dụ cải biến thứ hai của thiết bị mài mép theo phương án mẫu thứ hai, và là mặt cắt ngang (mặt cắt ngang tương ứng với Fig.14) minh họa phương tiện mà được dùng để tìm sự thay đổi độ dày phôi tấm ngang qua hướng bề rộng phôi tấm trước khi mài.

Fig.17 là sơ đồ (sơ đồ tương ứng với Fig.12) minh họa biên dạng mặt cắt ngang của phôi tấm sau khi mài.

Fig.18 là hình chiếu bằng thể hiện trạng thái trước khi mài của phôi tấm trong thiết bị mài mép theo phương án mẫu thứ ba.

Fig.19 là sơ đồ (sơ đồ tương ứng với Fig.12) minh họa biên dạng mặt cắt ngang của phôi tấm sau khi mài.

Fig.20 là hình chiếu bằng dạng sơ đồ thể hiện thiết bị mài mép theo phương án mẫu thứ tư.

Fig.21 là hình chiếu bằng thể hiện trạng thái trước khi mài của phôi tấm trong thiết bị mài mép theo phương án mẫu thứ tư.

Fig.22 là hình chiếu bằng thể hiện trạng thái tiếp theo Fig.21, trong đó phía đầu kéo của phôi tấm mà được kẹp vào giữa cặp chi tiết tấm mỏng được di chuyển theo hướng bề rộng của đường truyền để áp dụng góc tới đối với phôi tấm, trong khi mài phía đầu dẫn của phôi tấm.

Fig.23 là hình chiếu bằng thể hiện trạng thái mà phía đầu kéo của phôi tấm đã được di chuyển xa hơn theo hướng bề rộng của đường truyền so với trạng thái mà được minh họa trên Fig.22, theo đó làm tăng góc tới.

Fig.24 là hình chiếu bằng thể hiện trạng thái mà phía đầu kéo của phôi tấm thậm chí đã được di chuyển xa hơn theo hướng bề rộng của đường truyền trạng thái mà được minh họa trên Fig.23, theo đó làm tăng góc tới.

Fig.25 là hình chiếu bằng thể hiện trạng thái mà phía đầu kéo của phôi tấm đang

được mài.

Fig.26 là hình chiếu bằng thể hiện trạng thái mà phôi tấm được mài được di chuyển hướng xuống chi tiết mài dọc theo đường truyền.

Fig.27 là hình chiếu bằng dạng sơ đồ thể hiện thiết bị mài mép theo phương án mẫu thứ năm.

Fig.28 là mặt cắt ngang mà được cắt dọc theo đường L28-L28 trên Fig.27, minh họa phương tiện mà được sử dụng để tìm sự thay đổi độ dày phôi tấm ngang qua hướng bề rộng phôi tấm sau khi mài.

Fig.29 minh họa ví dụ cải biến thứ nhất của thiết bị mài mép theo phương án mẫu thứ năm, và là mặt cắt ngang (mặt cắt ngang tương ứng với Fig.28) minh họa phương tiện mà được dùng để tìm sự thay đổi độ dày phôi tấm ngang qua hướng bề rộng phôi tấm sau khi mài.

Fig.30 minh họa ví dụ cải biến thứ hai của thiết bị mài mép theo phương án mẫu thứ năm, và là mặt cắt ngang (mặt cắt ngang tương ứng với Fig.28) minh họa phương tiện mà được dùng để tìm sự thay đổi độ dày phôi tấm ngang qua hướng bề rộng phôi tấm sau khi mài.

Fig.31 là hình chiếu bằng dạng sơ đồ thể hiện ví dụ cải biến của thiết bị mài mép theo phương án mẫu thứ nhất.

Fig.32 là hình chiếu bằng thể hiện trạng thái mà phôi tấm mà được kẹp vào giữa cặp chi tiết cán được di chuyển theo hướng bề rộng của đường truyền để áp dụng góc tới đối với phôi tấm theo phương pháp mài mép dùng thiết bị mài mép mà được minh họa trên Fig.31.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phân giải thích sau đây liên quan đến phương pháp mài mép và thiết bị mài mép theo các phương án mẫu của sáng chế, có sự tham chiếu các hình vẽ.

Phương án mẫu thứ nhất

Trước khi giải thích phương pháp mài mép và thiết bị mài mép theo phương án mẫu thứ nhất, việc giải thích liên quan đến quy trình cán nóng dải thép được đưa ra với sự tham chiếu Fig.1.

Quy trình cán nóng

Như được minh họa trên Fig.1, trong quá trình cán thô ở quy trình cán nóng dải thép, đầu tiên, phôi tấm S mà đã được gia nhiệt đến nhiệt độ cụ thể trong lò gia nhiệt 10 mà được thoát ra từ cửa dỡ liệu 10A của lò gia nhiệt 10, và được đặt trên đường truyền L. Đường truyền L là đường dẫn để vận chuyển phôi tấm S mà được thoát qua cửa dỡ liệu 10A phía dưới theo hướng vận chuyển (hướng mà được minh họa bởi mũi tên C trên Fig.1), và được tạo kết cấu bởi băng con lăn, hoặc băng chuyền có khả năng kháng nhiệt vượt trội, chẳng hạn. Lưu ý là đường truyền L không bị giới hạn ở các băng tải nêu trên, miễn là phôi tấm S có thể được vận chuyển.

Tiếp theo, phôi tấm S đã được thoát ra từ lò gia nhiệt 10 chịu tác dụng bởi áp lực theo hướng bề rộng (sau đây được gọi là “sự mài mép”) bằng thiết bị mài mép 20 theo phương án mẫu của sáng chế. Phôi tấm S mà đã được xử lý để mài mép bởi thiết bị mài mép 20 được vận chuyển phía dưới dọc theo đường truyền L đến máy cán ngang 12.

Phôi tấm S mà đã được vận chuyển đến máy cán ngang 12 chịu tác dụng bởi áp lực theo hướng bề dày của phôi tấm (hướng mà được minh họa bởi mũi tên T trên Fig.11 và Fig.12) bởi máy cán ngang 12 (sau đây được gọi là “cán bề dày”).

Phôi tấm được cán bề dày S được di chuyển lặp đi lặp lại giữa các trục cán dọc 14 hướng xuống xa hơn trên đường truyền L so với máy cán ngang 12, và các trục cán ngang 16 hướng xuống xa hơn so với các trục cán dọc 14, việc mài mịn như vậy bởi các trục cán dọc 14 và việc cán bề dày bởi các trục cán ngang 16 được tiến hành lặp đi lặp lại. Theo cách này, phôi tấm S được tạo ra thành bán thành phẩm, chẳng hạn với độ dày của dải khoảng chừng 40 mm, được gọi là thanh thô B.

Thanh thô B sau đó được chuyển đến quy trình cán hoàn thiện của quy trình cán nóng, trong đó nhiều trục cán ngang 18 (bốn theo phương án mẫu của sáng chế) mà tiến hành việc cán hoàn thiện trên thanh thô B, sau đó được đưa lên máy quấn 19.

Thiết bị mài mép

Tiếp theo, phần giải thích sau đây liên quan đến thiết bị mài mép theo phương án mẫu của sáng chế.

Như được minh họa trên Fig.2, thiết bị mài mép 20 là thiết bị mà mài phôi tấm S mà đã được thoát ra từ lò gia nhiệt 10 trong quá trình cán thô. Thiết bị mài mép 20 bao gồm cặp chi tiết mài 22, đóng vai trò làm ví dụ của cặp phương tiện mài, cặp chi tiết tấm mỏng 24 đóng vai trò làm ví dụ của phương tiện thay đổi góc tới của phôi tấm, các cảm biến nhiệt độ 26 đóng vai trò làm ví dụ của phương tiện thu nhận thông tin của phôi tấm, và bộ điều khiển 28 đóng vai trò làm ví dụ của phương tiện điều khiển góc tới của phôi tấm. Lưu ý là bộ điều khiển 28 và các cảm biến nhiệt độ 26 không được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.8.

Cặp chi tiết mài 22 được bố trí trên đường truyền L của phôi tấm S, và được tạo kết cấu để tiến hành việc mài bằng cách ép phôi tấm S từ cả hai phía theo hướng bề rộng của phôi tấm S. Cụ thể là, các chi tiết mài 22 có khả năng được di chuyển theo hướng bề rộng của đường truyền L (hướng này giống như hướng bề rộng của phôi tấm S trước khi mài (hướng mà được biểu thị bởi mũi tên W trên Fig.2)) nhờ các cơ cấu kẹp 30. Cặp chi tiết mài 22 tiến hành việc mài bằng cách ép đi ép lại phôi tấm S từ cả hai phía theo hướng bề rộng bởi lực ép từ các cơ cấu kẹp 30. Các cơ cấu kẹp 30 được điều khiển bởi bộ điều khiển 28, được mô tả sau đây. Lưu ý rằng các ví dụ về các cơ cấu kẹp 30 bao gồm các cơ cấu dùng các động cơ điện, và các cơ cấu dùng các xy lanh thủy lực hoặc tương tự.

Cặp chi tiết tấm mỏng 24 được bố trí phía trước cặp chi tiết mài 22 trên đường truyền L, và là các thanh dẫn mà kéo dài dọc theo đường truyền L hướng về cặp chi tiết mài 22. Các chi tiết tấm mỏng 24 có khả năng được di chuyển theo hướng bề rộng của đường truyền L, và có khả năng được nghiêng hướng về tâm đường truyền LC (tâm này theo hướng bề rộng của đường truyền L), bằng cách di chuyển các cơ cấu 32. Ngoài ra, các cặp chi tiết tấm mỏng 24 có khả năng kẹp phôi tấm S từ cả hai phía theo hướng bề rộng bởi lực di động từ các cơ cấu di động 32 để điều khiển vị trí của phôi tấm S theo hướng bề rộng của đường truyền L, và để điều khiển góc tới θ (mà được mô tả chi tiết sau đây) của phôi tấm S đối với tâm đường truyền LC. Các cơ cấu di động 32 được điều khiển bởi bộ điều khiển 28, mà được mô tả sau đây. Lưu ý rằng các ví dụ về các cơ cấu di động 32 bao gồm các cơ cấu dùng các động cơ điện, và các cơ cấu dùng các xy lanh thủy lực hoặc tương tự. Các mặt tấm mỏng 24A của các chi tiết tấm mỏng 24 ở phía trong theo hướng bề rộng của đường truyền L (phía tâm của

tâm đường truyền LC) tiếp giáp các mặt bên LF theo hướng bề rộng của phôi tấm S.

Các cảm biến nhiệt độ 26 được bố trí ngang qua hướng bề rộng của đường truyền L ở giữa lò gia nhiệt 10 và thiết bị mài mép 20. Các cảm biến nhiệt độ 26 xác định nhiệt độ (nhiệt độ bề mặt) của phôi tấm S trước khi mài. Thông tin nhiệt độ (sự phân bố nhiệt độ) được xác định bởi các cảm biến nhiệt độ 26 được gửi đến bộ điều khiển 28.

Dựa vào sự phân bố nhiệt độ ngang qua hướng bề rộng của phôi tấm S mà được gửi đi từ các cảm biến nhiệt độ 26, bộ điều khiển 28 kích động các cơ cấu di động 32 để điều khiển các vị trí của cặp chi tiết tấm mỏng 24 theo hướng bề rộng của đường truyền L, và điều khiển các góc của cặp chi tiết tấm mỏng 24 đối với tâm đường truyền LC, một cách tương ứng. Cụ thể là, theo sự thay đổi nhiệt độ ngang qua hướng bề rộng của phôi tấm S, bộ điều khiển 28 điều khiển các cơ cấu di động 32 sao cho phần đuôi của mặt bên LFL về phía mà nhiệt độ của phôi tấm S thấp (sau đây được gọi là "phía nhiệt độ thấp" khi thích hợp) được di chuyển ra xa tâm đường truyền LC. Các chi tiết tấm mỏng 24 theo đó di chuyển theo hướng bề rộng của đường truyền L, và nghiêng đối với tâm đường truyền LC để áp dụng phôi tấm S với góc tới θ . Lưu ý là "góc tới θ của phôi tấm S" mà được gọi ở đây biểu thị góc tới của phôi tấm S đối với cặp chi tiết mài 22 (góc của tâm phôi tấm SC đối với tâm đường truyền LC).

Bộ điều khiển 28 cũng được gửi thông tin mà liên quan đến phương pháp mài mép phôi tấm, các kích thước của phôi tấm S, lượng mài của phôi tấm S, và loại thép của phôi tấm S ngoài thông tin nhiệt độ cho phôi tấm S, chẳng hạn. Thông tin này có thể được nhập vào bởi người vận hành qua thiết bị đầu vào bên ngoài, hoặc có thể được thu bằng một số phương pháp khác. Bộ điều khiển 28 có thể thay đổi góc tới θ dựa vào thông tin liên quan đến ít nhất một trong số các yếu tố bao gồm phương pháp mài mép phôi tấm, các kích thước của phôi tấm S, lượng mài của phôi tấm S, và loại thép của phôi tấm S, ngoài thông tin nhiệt độ cho phôi tấm S. Nói cách khác, góc tới θ có thể được xác định dựa vào sự phân bố nhiệt độ và ít nhất một trong số các các mẫu thông tin khác.

Nhiều cảm biến vị trí (ví dụ như cảm biến quang), không được thể hiện trên các hình vẽ, được bố trí trên đường truyền L để dò vị trí của phôi tấm S, và gửi thông tin vị trí liên quan đến phôi tấm S trên đường truyền L đến bộ điều

khiển 28.

Phương pháp mài mép

Tiếp theo, phần giải thích sau đây liên quan đến phương pháp mài mép theo phương án mẫu thứ nhất. Lưu ý là phương pháp mài mép theo phương án mẫu của sáng chế sử dụng thiết bị mài mép 20.

Đầu tiên, nhiệt độ của phôi tấm được gia nhiệt S mà được thoát qua cửa dỡ liệu 10A của lò gia nhiệt 10 được xác định bởi các cảm biến nhiệt độ 26, và thông tin nhiệt độ được xác định (sự phân bố nhiệt độ) được gửi đến bộ điều khiển 28.

Tiếp theo, như được minh họa trên Fig.2, phôi tấm S được kẹp từ cả hai phía bởi cặp chi tiết tấm mỏng 24, và vị trí theo hướng bề rộng của tấm phôi tấm SC được thẳng hàng với vị trí theo hướng bề rộng của tâm đường truyền LC (được biết như là "sự định tâm"). Sau đó, như được minh họa trên Fig.3, cặp chi tiết tấm mỏng 24 được di chuyển hướng về các mặt ngoài theo hướng bề rộng của đường truyền L (các mặt mà đi ra xa tâm đường truyền LC), cặp chi tiết tấm mỏng 24 như vậy tách biệt phôi tấm S.

Tiếp theo, dựa vào thông tin nhiệt độ thu được, bộ điều khiển 28 điều khiển các cơ cấu di động 32 để áp dụng góc tới θ đối với phôi tấm S trong trường hợp mà sự thay đổi nhiệt độ xảy ra ngang qua hướng bề rộng của phôi tấm S. Cụ thể là, như được minh họa trên các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.6, phôi tấm S lại được kẹp từ cả hai phía theo hướng bề rộng bởi cặp chi tiết tấm mỏng 24, và ở trạng thái này, phôi tấm S được áp dụng với góc tới θ mà phần đuôi như vậy của mặt bên LFL về phía nhiệt độ thấp của phôi tấm S (mặt bên của phôi tấm S ở phía trên trên các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.6) di chuyển ra xa tâm đường truyền LC. Lưu ý rằng trong phương án mẫu theo sáng chế, góc tới θ được thiết lập theo sự thay đổi nhiệt độ ngang qua hướng bề rộng của phôi tấm S, và trạng thái tiến triển việc mài phôi tấm S. Cụ thể là, trong khi mài phần đầu dẫn của phôi tấm S (xem Fig.4), hầu như không có sự vòng bất kỳ nào xuất hiện, và vì vậy góc tới θ được thiết lập bằng không, hoặc có trị số gần bằng không. Khi trạng thái tiến triển mài phôi tấm S (nói cách khác vị trí theo hướng chiều dài của phôi tấm S đến chỗ mà việc mài đã được tiến hành) tiến triển thì góc tới θ được tạo ra lớn hơn (xem Fig.5 và Fig.6). Khi việc mài đầu kéo của phôi tấm S bắt đầu thực hiện thì góc tới θ giảm (xem Fig.7), và trong khi mài đầu kéo của

phôi tằm S, góc tới θ được thiết lập bằng không, hoặc có trị số gần bằng không (xem Fig.8). Ngoài ra, lượng tăng của góc tới được thiết lập để làm cho sự thay đổi nhiệt độ trở nên lớn hơn ngang qua hướng bề rộng của phôi tằm S. Lưu ý là trạng thái tiến triển mài của phôi tằm S được tính dựa vào thông tin vị trí của phôi tằm S từ các cảm biến vị trí được mô tả nêu trên.

Góc tới θ tốt hơn là được thay đổi dựa vào ít nhất một trong số các mẫu thông tin về phương pháp mài mép phôi tằm S, các kích thước phôi tằm S, lượng mài của phôi tằm S, hoặc loại thép của phôi tằm S, ngoài thông tin nhiệt độ phôi tằm S. Việc thiết lập góc tới θ dựa vào các thông tin mà liên quan đến phôi tằm S ngoài thông tin nhiệt độ của phôi tằm S có khả năng thu được góc tới thích hợp hơn θ cho phôi tằm S.

Sau khi phôi tằm S được di chuyển hướng xuống cặp chi tiết tằm mỏng 24 dọc theo đường truyền L, như được minh họa trên Fig.7, bộ điều khiển 28 điều khiển các cơ cấu di động 32 trả các vị trí theo hướng bề rộng của chi tiết tằm mỏng 24 về các vị trí ban đầu của chúng, và trả độ nghiêng của các chi tiết tằm mỏng 24 đối với tâm đường truyền LC về độ nghiêng ban đầu. Sau đó, như được minh họa trên Fig.8, cặp chi tiết tằm mỏng 24 chấp nhận trạng thái dự phòng ở trạng thái mà tách biệt với đường truyền L theo hướng bề rộng.

Lưu ý rằng ở các trường hợp mà sự thay đổi nhiệt độ ngang qua hướng bề rộng của phôi tằm S không xảy ra (hoặc ở trị số giới hạn dưới cho phép), thì bộ điều khiển 28 giữ cặp chi tiết tằm mỏng 24 ở trạng thái mà tách biệt với phôi tằm S (trạng thái này được minh họa trên Fig.3). Theo đó, phôi tằm S đi thẳng qua giữa các chi tiết tằm mỏng 24 và được xử lý mài bằng cặp chi tiết mài 22.

Tiếp theo, phần giải thích sau đây liên quan đến cách thức hoạt động và ưu điểm của phương án mẫu thứ nhất.

Đầu tiên, phần giải thích sau đây liên quan đến phương pháp mài mép phôi tằm S theo các ví dụ so sánh 1 và 2 mà không nằm trong phạm vi của sáng chế. Sau đó, việc giải thích liên quan đến cách thức hoạt động và ưu điểm của nó sẽ được đưa ra mà khác với cách thức hoạt động và ưu điểm của phương án mẫu của sáng chế. Về sự giải thích sau đây, như được minh họa trên Fig.11, phần giải thích này liên quan đến trường hợp mà sự thay đổi nhiệt độ xảy ra ngang qua hướng bề rộng của phôi tằm S. Lưu ý rằng trên Fig.11, trục thẳng đứng K biểu thị nhiệt độ của phôi tằm S, và sự chênh lệch nhiệt độ giữa hai cạnh theo hướng

bề rộng của phôi tấm S được biểu thị bởi sự thay đổi nhiệt độ ΔK .

Trong ví dụ so sánh 1, như được minh họa trên Fig.9, vị trí theo hướng bề rộng của tâm phôi tấm SC của phôi tấm S được thẳng hàng với vị trí theo hướng bề rộng của tâm đường truyền LC nhờ cặp chi tiết tấm mỏng 24, sau đó việc mài phôi tấm S được thực hiện ở trạng thái mà cặp chi tiết tấm mỏng 24 đã di chuyển ra xa phôi tấm S (ở trạng thái không bị nén). Trong phương pháp mài mép theo ví dụ so sánh 1, phôi tấm S được mài bằng cách di chuyển cặp chi tiết mài 22 đi đi lại lại một cách đối xứng qua tâm đường truyền LC. Khi điều này được thực hiện, cả hai phần mặt bên LP biến dạng đến mức lớn hơn và đạt được độ dày phôi tấm lớn hơn so với phần tâm theo hướng bề rộng của phôi tấm S, để phôi tấm S được biến dạng thành dạng xương chó. Trong trường hợp mà không có sự thay đổi nhiệt độ ngang qua hướng bề rộng của phôi tấm S, biên dạng mặt cắt ngang của phôi tấm S đối xứng qua tâm phôi tấm SC, và sự vòng không xuất hiện. Tuy nhiên, nếu sự thay đổi nhiệt độ xảy ra ngang qua hướng bề rộng của phôi tấm S, bắt nguồn từ hai phần mặt bên LP của phôi tấm S, thì phần mặt bên LPH ở phía có nhiệt độ cao hơn (sau đây được gọi là “phía nhiệt độ cao”) có khả năng chịu biến dạng thấp hơn phần mặt bên LPL ở phía nhiệt độ thấp, và biến dạng sẵn sàng hơn. Theo đó, ngay cả khi cả hai chi tiết tấm mỏng 24 di chuyển cùng một lượng thì phần mặt bên LPH ở phía nhiệt độ cao của phôi tấm S biến dạng lượng lớn hơn theo hướng bề rộng so với phần mặt bên LPL ở phía nhiệt độ thấp. Cụ thể, như được minh họa trên Fig.11, sau khi mài, tâm phôi tấm SC (đường mà chia đôi phôi tấm S dọc theo khổ rộng) mà trước khi mài thẳng hàng với tâm đường truyền LC di chuyển hướng về phần mặt bên LPH ở phía nhiệt độ cao, dẫn đến tâm phôi tấm là SCB mà được biểu thị bởi các đường nét đứt hai chấm.

Khi điều này xảy ra, phần mặt bên LPH ở phía nhiệt độ cao của phôi tấm S biến dạng sẵn sàng hơn so với phần mặt bên LPL ở phía nhiệt độ thấp, và vì vậy độ dày phôi tấm cũng tăng lên (xem các đường đứt nét trên Fig.11). Theo đó, biên dạng mặt cắt ngang của phôi tấm S sau khi trải qua quá trình mài mép (xem các đường đứt nét trên Fig.11) không đối xứng qua tâm phôi tấm SC (hoặc tâm phôi tấm SCB). Cụ thể, sự thay đổi độ dày xuất hiện ở giữa hai phần mặt bên LP của phôi tấm S.

Ngoài ra, sự thay đổi về độ biến dạng của phôi tấm S được thể hiện bằng

sự kéo dài theo hướng chiều dài của phôi tằm S. Cụ thể là, sự kéo dài theo hướng chiều dài của phôi tằm S lớn hơn tại phần mặt bên LPH ở phía nhiệt độ cao của phôi tằm S, và sự kéo dài theo hướng chiều dài của phôi tằm S nhỏ hơn tại phần mặt bên LPL ở phía nhiệt độ thấp của phôi tằm S. Theo đó, phôi tằm S cong đến nổi mặt bên LFH ở phía nhiệt độ cao trở nên lồi trong khi mài. Sự thay đổi theo sự kéo dài theo hướng chiều dài phôi tằm S trong khi mài phôi tằm S dẫn đến sự vòng ở phôi tằm S sau khi trải qua quá trình mài.

Theo cách này, trong trường hợp mà sự thay đổi nhiệt độ xảy ra ngang qua hướng bề rộng của phôi tằm S, sự vòng xuất hiện ở phôi tằm S và sự thay đổi độ dày phôi tằm xuất hiện ở giữa hai phần mặt bên LP của phôi tằm S sau khi trải qua quá trình mài mép khi dùng phương pháp mài mép theo ví dụ so sánh 1. Khi máy cán ngang 12 thực hiện việc cán bề dày trên phôi tằm S mà có sự thay đổi độ dày phôi tằm ngang qua hướng bề rộng, bắt nguồn từ hai phần mặt bên LP của phôi tằm S thì phần mặt bên LPH ở phía mà có độ dày phôi tằm dày hơn trải qua việc kéo dài theo hướng chiều dài nhiều hơn so với phần mặt bên LPL ở phía mà có độ dày phôi tằm mỏng hơn, làm tăng thêm sự vòng của phôi tằm S.

Trong ví dụ so sánh 2, tương ứng với JP-U số S62-96943, như được minh họa trên Fig.10, phôi tằm S trải qua việc mài trong khi được kìm hãm ở trạng thái mà vị trí theo hướng bề rộng của tâm phôi tằm SC của phôi tằm S được thẳng hàng với vị trí theo hướng bề rộng của tâm đường truyền LC bằng cách sử dụng cặp chi tiết tằm mỏng 24. Mặc dù JP-U No. S62-96943 không đề cập đến cơ cấu làm giảm sự vòng, nhưng sự nghiên cứu cẩn thận bởi các nhà sáng chế bộc lộ sự xuất hiện của hiện tượng sau. Trong phương pháp mài mép theo ví dụ so sánh 2, mômen M xuất hiện ở phần phôi tằm S mà xử lý mài kèm nén của phôi tằm S có vị trí theo hướng bề rộng của tâm phôi tằm SC mà được thẳng hàng với vị trí theo hướng bề rộng của tâm đường truyền LC. Bắt nguồn từ hai phần mặt bên LP của phôi tằm S, mômen M gây ra lực ép FC theo hướng chiều dài phôi tằm S tác dụng lên phần mặt bên LPH ở phía nhiệt độ cao, và gây ra lực kéo FT theo hướng chiều dài phôi tằm S tác dụng lên phần mặt bên LPL ở phía nhiệt độ thấp. Theo đó, tại phần mặt bên LP hướng về phía nhiệt độ cao, sự biến dạng của phôi tằm S do mài xuất hiện không dễ bằng khi không bị nén do lực ép mà tác dụng theo hướng chiều dài. Mặt khác, tại phần mặt bên LPL ở phía nhiệt độ thấp, sự biến dạng xuất hiện sẵn sàng hơn so với khi không bị nén

do lực kéo mà tác dụng theo hướng chiều dài. Kết quả là, bắt nguồn từ hai phần mặt bên LP của phôi tấm S, sự thay đổi giữa sự nở lỏng biến dạng của phần mặt bên LPH ở phía nhiệt độ cao và phần mặt bên LPL ở phía nhiệt độ thấp trở nên nhỏ. Sự vòng và sự thay đổi độ dày phôi tấm S theo đó cũng được giảm so với ví dụ so sánh 1. Tuy nhiên, mômen M được truyền do sự nén mà được đề cập nêu trên không dựa vào thông tin liên quan đến sự thay đổi nhiệt độ ngang qua hướng bề rộng của phôi tấm S mà là nguyên nhân gây ra sự vòng và sự thay đổi độ dày phôi tấm, và không chỉ sự vòng và sự thay đổi độ dày phôi tấm sẽ không bị giới hạn, mà trong một số trường hợp sự vòng quá mức và sự thay đổi độ dày phôi tấm có thể xảy ra.

Bằng cách mở rộng sự nghiên cứu mà được thảo luận nêu trên, các tác giả sáng chế đã đi đến ý tưởng là mômen thích hợp mà cần được tác dụng dựa vào thông tin liên quan đến phôi tấm, cả hai phần mặt bên LPH ở phía nhiệt độ cao và phần mặt bên LPL ở phía nhiệt độ thấp có thể được thực hiện làm biến dạng với mức sẵn sàng tương tự, ngay cả khi sự phân bố nhiệt độ xuất hiện ngang qua hướng bề rộng của phôi tấm S.

Theo phương án mẫu của sáng chế, phôi tấm S mà được áp dụng có góc tới θ dựa vào thông tin nhiệt độ thu được, sao cho phần đuôi của mặt bên LFL ở phía nhiệt độ thấp của phôi tấm S di chuyển ra xa tâm đường truyền LC. Nhờ đó cho phép mômen M thích hợp hơn được tác dụng so với trường hợp mà vị trí theo hướng bề rộng của tâm phôi tấm SC của phôi tấm S được tìm hãm thẳng hàng với vị trí theo hướng bề rộng của tâm đường truyền LC, như ở ví dụ so sánh 2. Theo đó, bắt nguồn từ hai phần mặt bên LP của phôi tấm S, lực ép FC mà tác dụng lên phần mặt bên LPH ở phía nhiệt độ cao và lực kéo FT mà tác dụng lên phần mặt bên LPL ở phía nhiệt độ thấp có thể được điều khiển thích hợp. Theo đó cho phép phần mặt bên LPH ở phía nhiệt độ cao và phần mặt bên LPL ở phía nhiệt độ thấp của phôi tấm S biến dạng với mức sẵn sàng tương tự. Kết quả là, lượng biến dạng theo hướng bề rộng, lượng biến dạng theo hướng bề dày của phôi tấm, và lượng biến dạng theo hướng chiều dài phôi tấm của phôi tấm S có thể được thực hiện tương tự ở phần mặt bên LPH ở phía nhiệt độ cao và tại phần mặt bên LPL ở phía nhiệt độ thấp, theo đó cho phép sự vòng của phôi tấm S, và tính không đối xứng (cụ thể là sự thay đổi độ dày phôi tấm) trong biên dạng mặt cắt ngang theo hướng bề rộng của phôi tấm S được ngăn chặn sau khi phôi tấm S đã qua quá trình mài. Theo đó cho phép sự vòng được ngăn chặn

khi phôi tấm S được cán bề dày bởi máy cán ngang 12. Lưu ý rằng trên Fig.12, biên dạng mặt cắt ngang của phôi tấm S mà được xử lý mài theo phương án mẫu theo sáng chế mà được biểu thị bởi các đường đứt nét, và biên dạng mặt cắt ngang của phôi tấm S mà được xử lý mài theo ví dụ so sánh 1 được biểu thị bằng các đường đôi nét đứt hai chấm.

Cụ thể, theo phương án mẫu của sáng chế, như được minh họa trên các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.6, góc tới θ được thay đổi theo sự thay đổi nhiệt độ ngang qua hướng bề rộng của phôi tấm S, và trạng thái tiến triển mài phôi tấm S. Cụ thể là, trong khi mài phần đầu dẫn phôi tấm S, góc tới θ được thiết lập bằng không, hoặc có trị số gần bằng không. Góc tới θ được tạo ra lớn hơn khi trạng thái tiến triển mài phôi tấm S tiến triển. Góc tới θ được giảm khi việc mài đầu kéo của phôi tấm S bắt đầu thực hiện, và trong khi mài phần đầu kéo của phôi tấm S, góc tới θ được thay đổi đến không, hoặc có trị số gần bằng không. Theo đó, lực ép FC mà tác dụng lên phần mặt bên LPH ở phía nhiệt độ cao và lực kéo FT mà tác dụng lên phần mặt bên LPL ở phía nhiệt độ thấp của phôi tấm S thậm chí còn có thể được điều khiển thích hợp hơn.

Trong phương án mẫu thứ nhất, kết cấu được tạo ra mà góc tới θ được thiết lập dựa vào sự phân bố nhiệt độ ở bề mặt của phôi tấm S; tuy nhiên, sự bộc lộ của sáng chế không được giới hạn ở kết cấu. Chẳng hạn, kết cấu có thể được tạo ra mà nhiệt độ phần tâm theo hướng bề dày của phôi tấm S được đánh giá dựa vào logic dẫn nhiệt, việc sử dụng nhiệt độ trung bình ước tính của các khoảng cụ thể theo hướng bề rộng từ các mặt bên LF của phôi tấm S, hoặc nhiệt độ bề mặt của phôi tấm S. Sự thay đổi nhiệt độ ngang qua hướng bề rộng của phôi tấm S sau đó có thể được tính, và góc tới θ được thiết lập dựa vào sự thay đổi nhiệt độ này. Với kết cấu như vậy, các tính chất như sự sẵn sàng mà với nó phôi tấm S sẽ biến dạng trong khi mài có thể thu được có độ chính xác cao hơn so với trong phương án mẫu thứ nhất, theo đó cho phép sự vòng của phôi tấm S sinh ra sau khi phôi tấm đã qua quá trình mài, và sự thay đổi độ dày phôi tấm ngang qua hướng bề rộng, được ngăn chặn.

Lưu ý rằng trong phương án mẫu thứ nhất, kết cấu được tạo ra mà góc tới θ được thay đổi theo trạng thái tiến triển mài phôi tấm S; tuy nhiên, sự bộc lộ của sáng chế không được giới hạn ở kết cấu. Chẳng hạn, góc tới θ có thể được cố định. Kết cấu này cũng có thể được áp dụng đối với các phương án mẫu sau

đây.

Phương án mẫu thứ hai

Tiếp theo, phần giải thích sau đây liên quan đến phương pháp mài mép và thiết bị mài mép theo phương án mẫu thứ hai. Lưu ý rằng các kết cấu mà tương tự với kết cấu của phương án mẫu thứ nhất được gán với các chỉ số tham chiếu giống nhau, và việc giải thích về chúng được bỏ qua khi thích hợp.

Như được minh họa trên Fig.13, thiết bị mài mép 40 theo phương án mẫu của sáng chế có kết cấu tương tự với thiết bị mài mép 20 của phương án mẫu thứ nhất, ngoại trừ kết cấu mà trong đó các camera CCD 42 đóng vai trò làm ví dụ của phương tiện thu nhận thông tin của phôi tấm, được bố trí ở giữa lò gia nhiệt 10 và các chi tiết tấm mỏng 24.

Các camera CCD 42 tương ứng được lắp ở các mặt ngoài theo hướng bề rộng của đường truyền L, và được tạo kết cấu để tạo ảnh cả hai mặt bên LF của phôi tấm S từ các mặt tương ứng. Các hình ảnh mà được chụp bằng các camera CCD 42 được gửi đến bộ điều khiển 28.

Bộ điều khiển 28 theo phương án mẫu của sáng chế ước tính sự thay đổi độ dày phôi tấm ở giữa hai mặt bên LF của phôi tấm S dựa vào dữ liệu ảnh từ các camera CCD 42. Ngoài ra, bộ điều khiển 28 điều khiển các cơ cấu di động 32 để áp dụng phôi tấm S với góc tới θ , sao cho mặt bên LFB về phía mà độ dày phôi tấm dày hơn di chuyển ra xa tâm đường truyền LC.

Tiếp theo, phần giải thích sau đây liên quan đến phương pháp mài mép theo phương án mẫu của sáng chế. Lưu ý là phương pháp mài mép theo phương án mẫu của sáng chế sử dụng thiết bị mài mép 40.

Phương pháp mài mép theo phương án mẫu của sáng chế tương tự với phương pháp mài mép của phương án mẫu thứ nhất, ngoại trừ kết cấu mà trong đó góc tới θ được thiết lập sử dụng sự thay đổi độ dày phôi tấm ở giữa hai mặt bên LF của phôi tấm S, thay vì sự thay đổi nhiệt độ ngang qua hướng bề rộng của phôi tấm S. Theo đó, sự đảo mômen điều khiển góc tới θ của phôi tấm S bởi bộ điều khiển 28 giống như được minh họa trên các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.6.

Trong quá trình mài mép theo phương án mẫu của sáng chế, dựa vào dữ liệu ảnh của phôi tấm S mà thu được từ Camera CCD 42, bộ điều khiển 28 điều khiển các cơ cấu di động 32 để áp dụng phôi tấm S với góc tới θ trong các

trường hợp mà có sự thay đổi độ dày phôi tấm ở giữa hai mặt bên LF của phôi tấm S. Cụ thể là, phôi tấm S được kẹp từ cả hai phía theo hướng bề rộng bởi cặp chi tiết tấm mỏng 24, và ở trạng thái này, các cơ cấu di động 32 được điều khiển để di chuyển và làm nghiêng các chi tiết tấm mỏng 24 sao cho phần đuôi của mặt bên LFB (mặt bên ở phía trên trên các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.6) về phía mà độ dày phôi tấm của phôi tấm S dày hơn di chuyển ra xa tâm đường truyền LC, vì vậy áp dụng phôi tấm S với góc tới θ . Lưu ý rằng trong phương án mẫu theo sáng chế, góc tới θ được thiết lập theo sự thay đổi độ dày phôi tấm ở giữa hai mặt bên LF của phôi tấm S, và theo trạng thái tiến triển mài của phôi tấm S. Cụ thể là, trong khi mài phần đầu dẫn của phôi tấm S (xem Fig.4), hầu như không có sự biến dạng vòng xuất hiện, và vì vậy góc tới θ được thiết lập bằng không, hoặc có trị số gần bằng không. Khi trạng thái tiến triển mài của phôi tấm S (nói cách khác, vị trí đến chỗ mà việc mài đã được tiến hành dọc theo hướng chiều dài của phôi tấm S) tiến triển, thì góc tới θ được tạo ra lớn hơn (xem Fig.5 và Fig.6). Khi việc mài đầu kéo của phôi tấm S bắt đầu thực hiện, thì góc tới θ giảm (xem Fig.7), và trong khi mài đầu kéo của phôi tấm S, góc tới θ được thiết lập bằng không, hoặc có trị số gần bằng không (xem Fig.8). Ngoài ra, lượng tăng của góc tới được thiết lập để làm cho sự thay đổi độ dày phôi tấm ở giữa hai mặt bên LF của phôi tấm S trở nên lớn hơn. Lưu ý là trạng thái tiến triển mài của phôi tấm S được tính dựa vào thông tin vị trí của phôi tấm S từ các cảm biến vị trí được đề cập nêu trên.

Góc tới θ tốt hơn là được thay đổi dựa vào ít nhất một trong số các mẫu thông tin về phương pháp mài mép của phôi tấm S, các kích thước của phôi tấm S, lượng mài của phôi tấm S, hoặc loại thép của phôi tấm S, ngoài sự thay đổi độ dày phôi tấm ở giữa hai mặt bên LF của phôi tấm S. Việc thiết lập góc tới θ dựa vào các thông tin này liên quan đến phôi tấm S ngoài sự thay đổi độ dày phôi tấm ở giữa hai mặt bên LF của phôi tấm S có khả năng thu được góc tới thích hợp θ cho phôi tấm S.

Tiếp theo, phần giải thích sau đây liên quan đến cách thức hoạt động và ưu điểm của phương án mẫu thứ hai. Lưu ý rằng việc giải thích liên quan đến cách thức hoạt động và ưu điểm thu được từ các kết cấu mà tương tự với kết cấu của phương án mẫu thứ nhất được bỏ qua. Trong phần giải thích sau đây, việc giải thích được đưa ra liên quan đến trường hợp mà sự thay đổi độ dày phôi tấm xảy ra ở giữa hai mặt bên LF của phôi tấm S, như được minh họa bởi các đường

tương tượng (các đường nét đứt hai chấm) trên Fig.17.

Trong các trường hợp mà việc mài được thực hiện ở trạng thái mà trong đó sự thay đổi độ dày phôi tấm xảy ra ở giữa hai mặt bên LF của phôi tấm S, phần mặt bên LPA bao gồm mặt bên LFA về phía mà độ dày phôi tấm mỏng hơn (mặt bên ở bên trái trên Fig.17) biến dạng sẵn sàng hơn so với phần mặt bên LPB bao gồm mặt bên LFB về phía mà độ dày phôi tấm dày hơn (mặt bên ở bên phải trên Fig.17). Theo đó, sự biến dạng của phôi tấm S theo hướng bề dày của phôi tấm có thể được kỳ vọng là lớn hơn ở phần mặt bên LPA về phía mà độ dày phôi tấm mỏng hơn so với ở phần mặt bên LPB về phía mà độ dày phôi tấm dày hơn (xem các đường đôi nét đứt hai chấm trên Fig.17). Theo đó, sự thay đổi độ dày phôi tấm ở giữa hai mặt bên LF của phôi tấm S có thể tăng sau khi mài. Nếu phôi tấm S được cán bề dày bởi máy cán ngang 12 ở trạng thái này, thì sự vòng có thể xuất hiện làm cho mặt bên LFA về phía mà độ dày phôi tấm dày hơn sau khi mài (phía mà độ dày phôi tấm mỏng hơn trước khi mài) trở nên lồi.

Ngược lại, theo phương án mẫu của sáng chế, nếu sự thay đổi độ dày phôi tấm xảy ra ở giữa hai mặt bên LF của phôi tấm S, thì góc tới θ của phôi tấm S có thể được thiết lập theo sự thay đổi độ dày phôi tấm ở giữa hai mặt bên LF của phôi tấm S. Theo đó cho phép sự vòng và sự thay đổi độ dày phôi tấm ngang qua hướng bề rộng của phôi tấm S được ngăn chặn không sinh ra sau khi phôi tấm S đã qua quá trình mài mép (xem các đường đứt nét trên Fig.17). Theo đó, sự vòng cũng được ngăn chặn khi phôi tấm S được cán bề dày bởi máy cán ngang 12.

Trong phương án mẫu thứ hai, như được minh họa trên Fig.14, sự thay đổi độ dày phôi tấm ở giữa các mặt bên ở hai phía theo hướng bề rộng của phôi tấm S được tính dựa vào dữ liệu ảnh mà được chụp bởi các camera CCD 42; tuy nhiên, sự bộc lộ của sáng chế không được giới hạn ở kết cấu. Chẳng hạn, như được minh họa trên Fig.15, kết cấu có thể được tạo ra thay vì các camera CCD 42, nhiều cảm biến khoảng cách 44 được lắp ở các khoảng theo hướng bề rộng trên đường truyền L, khoảng cách đến mặt trên của phôi tấm truyền S được xác định, và sự thay đổi độ dày phôi tấm ngang qua hướng bề rộng của phôi tấm S được tính dựa vào thông tin xác định được. Ngoài ra, như được minh họa trên Fig.16, kết cấu có thể được tạo ra mà trong đó, thiết bị di chuyển không được thể hiện trên các hình vẽ, được sử dụng để di chuyển cảm biến khoảng cách đơn

44 theo hướng bề rộng của đường truyền L để xác định khoảng cách đến mặt trên của phôi tấm S, và sự thay đổi độ dày phôi tấm ngang qua hướng bề rộng của phôi tấm S được tính dựa vào thông tin xác định được.

Phương án mẫu thứ ba

Tiếp theo, phân giải thích sau đây liên quan đến phương pháp mài mép và thiết bị mài mép của phương án mẫu thứ ba. Lưu ý rằng các kết cấu mà tương tự với kết cấu của phương án mẫu thứ nhất được gán với các chỉ số tham chiếu giống nhau, và việc giải thích về chúng được bỏ qua khi thích hợp.

Như được minh họa trên Fig.18, thiết bị mài mép 50 theo phương án mẫu của sáng chế có kết cấu tương tự với thiết bị mài mép 20 của phương án mẫu thứ nhất, ngoại trừ kết cấu mà trong đó các camera CCD 52 đóng vai trò làm ví dụ của phương tiện thu nhận thông tin của phôi tấm, được bố trí ở giữa lò gia nhiệt 10 và các chi tiết tấm mỏng 24.

Các camera CCD 52 tương ứng được lắp ở các mặt ngoài theo hướng bề rộng của đường truyền L, và được tạo kết cấu để tạo ảnh cả hai mặt bên LF của phôi tấm S từ các mặt tương ứng. Các hình ảnh mà được chụp bằng các camera CCD 52 được gửi đến bộ điều khiển 28.

Bộ điều khiển 28 theo phương án mẫu của sáng chế ước tính sự thay đổi giữa các hệ số ma sát ở cả hai mặt bên LF của phôi tấm S dựa vào dữ liệu ảnh từ các camera CCD52. Chẳng hạn, sự thay đổi về hệ số ma sát có thể được tính toán từ sự khác biệt giữa các trạng thái nguyên liệu kết dính trong dữ liệu ảnh, hoặc sự khác biệt về sự phân bố độ sáng trong dữ liệu ảnh. Chẳng hạn, của hai phần mặt bên LF, mặt bên LF về phía mà có lượng nguyên liệu kết dính lớn hơn (tỷ lệ) có hệ số ma sát thấp hơn đối với chi tiết mài mép 22 so với mặt bên LF về phía mà có lượng nguyên liệu kết dính nhỏ hơn. Theo đó, sự thay đổi giữa các hệ số ma sát có thể được tính toán dựa vào sự khác biệt giữa lượng nguyên liệu kết dính ở cả hai mặt bên LF. Ngoài ra, chẳng hạn, bắt nguồn từ hai mặt bên LF, mặt bên LF ở phía mà có độ sáng cao hơn có hệ số ma sát thấp hơn so với mặt bên LF ở phía mà có độ sáng thấp hơn, và vì vậy sự thay đổi giữa các hệ số ma sát có thể được tính toán dựa vào sự khác biệt về độ sáng ở giữa hai mặt bên LF. Ngoài ra, bộ điều khiển 28 điều khiển các cơ cấu di động 32 để áp dụng phôi tấm S với góc tới θ sao cho mặt bên LFC (mặt bên ở phía trên trên Fig.18) ở phía mà có hệ số ma sát cao hơn di chuyển ra xa tâm đường truyền LC.

Tiếp theo, phần giải thích sau đây liên quan đến phương pháp mài mép theo phương án mẫu của sáng chế. Lưu ý là phương pháp mài mép theo phương án mẫu của sáng chế sử dụng thiết bị mài mép 50.

Phương pháp mài mép theo phương án mẫu của sáng chế tương tự với phương pháp mài mép của phương án mẫu thứ nhất, ngoại trừ kết cấu mà trong đó góc tới θ được thiết lập sử dụng sự thay đổi giữa các hệ số ma sát ở cả hai mặt bên LF của phôi tấm S, thay vì sự phân bố nhiệt độ ngang qua hướng bề rộng của phôi tấm S. Theo đó, sự đảo mômen điều khiển đối với góc tới θ của phôi tấm S bởi bộ điều khiển 28 giống như được minh họa trên các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.6.

Trong quá trình mài mép theo phương án mẫu của sáng chế, dựa vào dữ liệu ảnh của phôi tấm S mà thu được từ các camera CCD52, bộ điều khiển 28 điều khiển các cơ cấu di động 32 để áp dụng phôi tấm S với góc tới θ trong trường hợp mà sự thay đổi xảy ra giữa các hệ số ma sát ở cả hai mặt bên LF của phôi tấm S. Cụ thể là, phôi tấm S được kẹp từ cả hai phía theo hướng bề rộng bởi cặp chi tiết tấm mỏng 24, và ở trạng thái này, các cơ cấu di động 32 được điều khiển để di chuyển và làm nghiêng các chi tiết tấm mỏng 24 sao cho phần đuôi của mặt bên LFC (mặt bên ở phía trên trên các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.6) về phía mà hệ số ma sát của phôi tấm S lớn hơn di chuyển ra xa tâm đường truyền LC, vì vậy áp dụng phôi tấm S với góc tới θ . Lưu ý rằng trong phương án mẫu theo sáng chế, góc tới θ được thiết lập theo sự thay đổi giữa các hệ số ma sát ở cả hai mặt bên LF của phôi tấm S, và theo trạng thái tiến triển mài của phôi tấm S. Cụ thể là, trong khi mài phần đầu dẫn của phôi tấm S (xem Fig.4), hầu như không có sự biến dạng vòng xuất hiện, và vì vậy góc tới θ được thiết lập bằng không, hoặc có trị số gần bằng không. Khi trạng thái tiến triển mài của phôi tấm S (nói cách khác, vị trí đến chỗ mà việc mài đã được tiến hành dọc theo hướng chiều dài của phôi tấm S) tiến triển, góc tới θ được tạo ra lớn hơn (xem Fig.5 và Fig.6). Khi việc mài đầu kéo của phôi tấm S bắt đầu thực hiện, góc tới θ giảm (xem Fig.7), và trong khi mài đầu kéo của phôi tấm S, góc tới θ được thiết lập bằng không, hoặc có trị số gần bằng không (xem Fig.8). Ngoài ra, lượng tăng của góc tới được thiết lập để làm cho sự thay đổi giữa các hệ số ma sát ở cả hai mặt bên LF của phôi tấm S trở nên lớn hơn. Lưu ý là trạng thái tiến triển mài của phôi tấm S được tính dựa vào thông tin vị trí của phôi tấm S từ các cảm biến vị trí được đề cập nêu trên.

Góc tới θ tốt hơn là được thay đổi dựa vào ít nhất một trong số các mẫu thông tin về phương pháp mài mép của phôi tấm S, các kích thước của phôi tấm S, lượng mài của phôi tấm S, hoặc loại thép của phôi tấm S, ngoài sự thay đổi giữa các hệ số ma sát ở cả hai mặt bên LF của phôi tấm S. Việc thiết lập góc tới θ mà được dựa vào các thông tin này liên quan đến phôi tấm S ngoài sự thay đổi giữa các hệ số ma sát ở cả hai mặt bên LF của phôi tấm S cho phép thu được góc tới thích hợp θ cho phôi tấm S.

Tiếp theo, phần giải thích sau đây liên quan đến hoạt động và các ưu điểm theo phương án mẫu của sáng chế. Lưu ý rằng việc giải thích liên quan đến cách thức hoạt động và ưu điểm thu được từ các kết cấu mà tương tự với kết cấu của phương án mẫu thứ nhất được bỏ qua. Trong quá trình giải thích sau đây, việc giải thích được đưa ra liên quan đến trường hợp mà sự thay đổi xảy ra giữa các hệ số ma sát ở cả hai mặt bên LF của phôi tấm S, như được minh họa bởi các đường tưởng tượng (các đường nét đứt hai chấm) trên Fig.19.

Trong trường hợp việc mài được thực hiện ở trạng thái mà trong đó sự thay đổi xảy ra giữa các hệ số ma sát ở cả hai mặt bên LF của phôi tấm S, thì phần mặt bên LPC mà bao gồm mặt bên LFC (mặt bên ở bên phải trên Fig.19) về phía mà hệ số ma sát cao hơn biến dạng ít sẵn sàng hơn so với phần mặt bên LPD bao gồm mặt bên LFD (mặt bên ở bên trái trên Fig.19) về phía mà hệ số ma sát thấp hơn. Theo đó, như được minh họa trên Fig.19, sự biến dạng của phôi tấm S theo hướng bề dày của phôi tấm có thể được kỳ vọng là lớn hơn ở phần mặt bên LPD về phía mà hệ số ma sát thấp hơn so với ở phần mặt bên LPC về phía mà hệ số ma sát cao hơn (xem các đường đôi nét đứt hai chấm trên Fig.19). Theo đó, sự thay đổi độ dày phôi tấm ở giữa hai mặt bên LF của phôi tấm S sau khi mài có thể tăng lên. Nếu phôi tấm S được cán bề dày bởi máy cán ngang 12 ở trạng thái này, sự vòng có thể xuất hiện dẫn đến mặt bên LFD về phía mà độ dày phôi tấm dày hơn sau khi mài (phía mà hệ số ma sát thấp hơn) trở nên lồi.

Ngược lại, theo phương án mẫu của sáng chế, ngay cả khi sự thay đổi xảy ra giữa các hệ số ma sát ở cả hai mặt bên LF của phôi tấm S, góc tới θ của phôi tấm S có thể được thiết lập theo sự thay đổi giữa các hệ số ma sát ở cả hai mặt bên LF của phôi tấm S. Theo đó cho phép sự vòng và sự thay đổi độ dày phôi tấm ngang qua hướng bề rộng của phôi tấm S được ngăn chặn không sinh ra sau khi phôi tấm S đã qua quá trình mài mép (xem các đường đứt nét trên

Fig.19). Theo đó, sự vòng cũng được ngăn chặn khi phôi tấm S được cán bề dày bởi máy cán ngang 12.

Trong phương án mẫu thứ ba, sự thay đổi giữa các hệ số ma sát ở cả hai mặt bên LF của phôi tấm S được tính dựa vào dữ liệu mà chụp được bởi các camera CCD52; tuy nhiên, sự bộc lộ của sáng chế không được giới hạn ở kết cấu. Chẳng hạn, kết cấu có thể được tạo ra mà sự thay đổi độ dày phôi tấm ở giữa hai mặt bên LF của phôi tấm S cũng được tính toán từ dữ liệu mà chụp được bởi các camera CCD52, và góc tới θ của phôi tấm S được xác định dựa vào sự thay đổi độ dày phôi tấm và sự thay đổi giữa các hệ số ma sát. Trong các trường hợp như vậy, các camera CCD có thể được sử dụng cho bốn mục đích, cho phép giảm thiểu số lượng các bộ phận cấu thành thiết bị.

Phương án mẫu thứ tư

Tiếp theo, phần giải thích sau đây liên quan đến phương pháp mài mép và thiết bị mài mép của phương án mẫu thứ tư. Lưu ý rằng các kết cấu mà tương tự với kết cấu của phương án mẫu thứ nhất được gán với các chỉ số tham chiếu giống nhau, và việc giải thích về chúng được bỏ qua khi thích hợp.

Thiết bị mài mép

Như được minh họa trên Fig.20, thiết bị mài mép 60 theo phương án mẫu của sáng chế có kết cấu tương tự với thiết bị mài mép 20 của phương án mẫu thứ nhất, ngoại trừ kết cấu mà trong đó camera CCD 62 đóng vai trò làm ví dụ của phương tiện thu nhận thông tin của phôi tấm, được bố trí ở mặt ngoài mài của phôi tấm S, và góc tới θ của phôi tấm S được xác định theo sự vòng ở mặt ngoài mài của phôi tấm S.

Camera CCD 62 được lắp trên phôi tấm S ở mặt ngoài của thiết bị mài mép 60 (nói cách khác, phía dưới cặp chi tiết mài 22), và được tạo kết cấu để tạo ảnh phần phôi tấm S mà đã được xử lý mài, từ trên xuống. Vùng tạo ảnh của Camera CCD 62 được thiết lập như vùng mà được minh họa bởi các đường nét đứt hai chấm trên các hình vẽ từ Fig.20 đến Fig.26. Các ảnh chụp bởi Camera CCD 62 được gửi đến bộ điều khiển 28. Lưu ý là bộ điều khiển 28 và camera CCD 62 không được thể hiện trên các hình vẽ Fig.21 đến Fig.26.

Bộ điều khiển 28 theo phương án mẫu của sáng chế ước tính lượng vòng của phần phôi tấm S mà đã được xử lý mài dựa vào dữ liệu ảnh mà được gửi đi

từ camera CCD 62. Chẳng hạn, lượng vòng của phần phôi tấm S mà đã được xử lý mài có thể được tính từ phép dời hình theo hướng bề rộng của đường truyền L ở các điểm trên các mặt bên LF của phôi tấm S theo sự tiến triển mài. Theo lượng vòng được tính, bộ điều khiển 28 thay đổi góc tới θ của phôi tấm S trong khi mài, bắt nguồn từ hai mặt bên LF của phôi tấm S, phần đuôi của mặt bên LFI mà ở phía bên trong ngoại vi của đường cong di chuyển ra xa tâm đường truyền LC.

Lưu ý rằng ngoài dữ liệu ảnh của phần phôi tấm S mà đã được xử lý mài, tương tự như trong phương án mẫu thứ nhất, bộ điều khiển 28 cũng được gửi dữ liệu như phương pháp mài mép phôi tấm, các kích thước của phôi tấm S, lượng mài của phôi tấm S, và loại thép của phôi tấm S. Bộ điều khiển 28 có thể xác định góc tới θ dựa vào ít nhất một trong số các mẫu thông tin về phương pháp mài mép phôi tấm, các kích thước của phôi tấm S, lượng mài của phôi tấm S, và loại thép của phôi tấm S, ngoài dữ liệu ảnh của phần phôi tấm S mà đã được xử lý mài.

Phương pháp mài mép

Tiếp theo, phần giải thích sau đây liên quan đến phương pháp mài mép của phương án mẫu thứ tư. Lưu ý là phương pháp mài mép theo phương án mẫu của sáng chế sử dụng thiết bị mài mép 60. Ngoài ra, việc giải thích sau đây được đưa ra liên quan đến trường hợp mà trong đó sự vòng xuất hiện ở mặt ngoài mài của phôi tấm S.

Đầu tiên, như được minh họa trên Fig.20, phôi tấm được gia nhiệt S được kẹp từ cả hai phía bởi cặp chi tiết tấm mỏng 24, và vị trí theo hướng bề rộng của tâm phôi tấm SC được thẳng hàng với vị trí theo hướng bề rộng của tâm đường truyền LC (mà được gọi là sự định tâm). Sau đó, như được minh họa trên Fig.21, cặp chi tiết tấm mỏng 24 được di chuyển hướng về các mặt ngoài theo hướng bề rộng của đường truyền L (các phía mà ra xa tâm đường truyền LC) sao cho cặp chi tiết tấm mỏng 24 tách biệt phôi tấm S.

Tiếp theo, như được minh họa trên Fig.22, phôi tấm S lại được kẹp theo hướng bề rộng từ cả hai phía bởi cặp chi tiết tấm mỏng 24, và ở trạng thái này, phôi tấm S mà được áp dụng có góc tới θ sao cho phần đuôi của mặt bên LFI (mặt bên ở phía trên trên Fig.23 đến Fig.25) mà ở bên trong ngoại vi của đường cong của phôi tấm S di chuyển ra xa tâm đường truyền LC. Lưu ý rằng cho đến

khi lượng cụ thể của phần đầu dẫn của phôi tấm S đã đi vào vùng tạo ảnh 62A, chẳng hạn, góc tới θ được xác định dựa vào một hoặc nhiều mẫu thông tin bắt nguồn từ thông tin đặt trước, thông tin nhiệt độ phôi tấm S, sự thay đổi độ dày phôi tấm, hoặc sự thay đổi giữa các hệ số ma sát, và sau khi lượng cụ thể của phần đầu dẫn của phôi tấm S đã đi vào vùng tạo ảnh 62A, góc tới θ được tính dựa vào lượng vòng (mà được mô tả chi tiết sau đây).

Tiếp theo, như được minh họa trên Fig.23, sau khi phần phôi tấm S mà đã được xử lý mài đã đi vào vùng tạo ảnh 62A, bộ điều khiển 28 ước tính lượng vòng của phần phôi tấm S mà đã được xử lý mài dựa vào dữ liệu ảnh. Sau đó, bộ điều khiển 28 thay đổi góc tới θ của phôi tấm S theo lượng vòng được tính và trạng thái tiến triển mài, sao cho phần đuôi của mặt bên LFI ở bên trong ngoại vi của đường cong của phôi tấm S trong khi mài di chuyển ra xa tâm đường truyền LC. Lưu ý rằng trong phương án mẫu theo sáng chế, góc tới θ tăng dần theo tiến triển của việc mài phôi tấm S, như được minh họa trên Fig.24.

Tiếp theo, như được minh họa trên Fig.25, bộ điều khiển 28 làm giảm góc tới θ khi việc mài đầu kéo của phôi tấm S bắt đầu thực hiện. Sau đó, trong khi mài đầu kéo của phôi tấm S, góc tới θ được thiết lập bằng không, hoặc có trị số gần bằng không.

Góc tới θ tốt hơn là được thay đổi dựa vào ít nhất một trong số các mẫu thông tin về phương pháp mài mép của phôi tấm S, các kích thước của phôi tấm S, lượng mài của phôi tấm S, hoặc loại thép của phôi tấm S, ngoài dữ liệu ảnh của phần phôi tấm S mà đã được xử lý mài. Việc thiết lập góc tới θ dựa vào các thông tin này liên quan đến phôi tấm S ngoài dữ liệu ảnh của phần phôi tấm S mà đã được xử lý mài có khả năng thu được góc tới thích hợp θ cho phôi tấm S.

Sau khi phôi tấm S được di chuyển hướng xuống cặp chi tiết tấm mỏng 24 dọc theo đường truyền L, như được minh họa trên Fig.26, bộ điều khiển 28 điều khiển các cơ cấu di động 32 trả các vị trí theo hướng bề rộng của chi tiết tấm mỏng 24 về các vị trí ban đầu của chúng, và trả độ nghiêng của các chi tiết tấm mỏng 24 đối với tâm đường truyền LC về độ nghiêng ban đầu. Sau đó, như được minh họa trên Fig.26, cặp chi tiết tấm mỏng 24 chấp nhận trạng thái dự phòng ở trạng thái mà tách biệt với đường truyền L theo hướng bề rộng.

Tiếp theo, phần giải thích sau đây liên quan đến cách thức hoạt động và ưu điểm của phương án mẫu thứ tư. Lưu ý rằng việc giải thích liên quan đến

cách thức hoạt động và ưu điểm thu được từ các kết cấu mà tương tự với kết cấu của phương án mẫu thứ nhất được bỏ qua.

Do sự vòng xuất hiện ngay cả khi lượng mài ở hai bên của phôi tấm S là như nhau, nên sự sần sùi mà nhờ nó hai phần mặt bên LP biến dạng sẽ khác nhau. Cụ thể, trong khi mài phôi tấm S, độ dày phôi tấm tăng thêm, và sự kéo dài theo hướng chiều dài lớn hơn, ở phần mặt bên LP về phía mà biến dạng sần sùi hơn so với ở phần mặt bên LP về phía mà biến dạng ít sần sùi, và vì vậy sự vòng và sự thay đổi độ dày theo hướng bề rộng của phôi tấm xuất hiện ở phôi tấm S.

Theo phương án mẫu của sáng chế, phôi tấm S mà được áp dụng có góc tới θ theo lượng vòng của phần phôi tấm S mà đã được xử lý mài, sao cho phần đuôi của mặt bên LFI (mặt bên LF ở phía trên trên các hình vẽ từ Fig.21 đến Fig.26) ở bên trong ngoại vi của đường cong của phôi tấm S di chuyển ra xa tâm đường truyền LC. Theo đó, bắt nguồn từ hai phần mặt bên LP của phôi tấm S, lực ép FC tác dụng lên phần mặt bên LPO, bao gồm mặt bên LFO, ở bên ngoài ngoại vi của đường cong (mặt bên ở phía thấp hơn trên các hình vẽ từ Fig.21 đến Fig.26), và lực kéo FT tác dụng lên phần mặt bên LPI, bao gồm mặt bên LFI, ở bên trong ngoại vi của đường cong có thể được điều khiển thích hợp hơn so với ở kết cấu mà trong đó phôi tấm S không được áp dụng với góc tới θ theo lượng vòng của phần phôi tấm S mà đã được xử lý mài. Theo đó cho phép sự nói lỏng biến dạng của phần mặt bên LPO ở bên ngoài ngoại vi của đường cong và của phần mặt bên LPI ở bên trong ngoại vi của đường cong của phôi tấm S được điều khiển đến nỗi chúng có thể được tạo ra để biến dạng với mức độ nói lỏng giống nhau. Theo đó cho phép sự vòng của phôi tấm S, và tính không đối xứng (cụ thể, sự thay đổi độ dày phôi tấm) theo hướng bề rộng biên dạng mặt cắt ngang của phôi tấm S, sau khi đã trải qua quá trình mài mép được ngăn chặn.

Trong phương án mẫu thứ tư, góc tới θ được xác định dựa vào thông tin mà khác với lượng vòng chỉ của giai đoạn mài ban đầu; tuy nhiên, sự bộc lộ của sáng chế không được giới hạn ở kết cấu. Chẳng hạn, góc tới θ có thể được xác định dựa vào cả lượng vòng và thông tin khác với lượng vòng của phần phôi tấm S mà đã được xử lý mài từ giai đoạn mài ban đầu đến giai đoạn mài cuối cùng. Lưu ý rằng các ví dụ về thông tin khác với lượng vòng bao gồm một hoặc nhiều mẫu thông tin bắt nguồn từ sự phân bố nhiệt độ của phôi tấm S của phương án

mẫu thứ nhất, sự thay đổi độ dày phôi tấm của phôi tấm S của phương án mẫu thứ hai, và sự thay đổi giữa các hệ số ma sát của phôi tấm S của phương án mẫu thứ ba. Trong các trường hợp như vậy, góc tới thích hợp hơn nữa θ của phôi tấm S có thể thu được.

Phương án mẫu thứ năm

Tiếp theo, phần giải thích sau đây liên quan đến phương pháp mài mép và thiết bị mài mép của phương án mẫu thứ năm. Lưu ý rằng các kết cấu mà tương tự với kết cấu của phương án mẫu thứ tư được gán với các chỉ số tham chiếu giống nhau, và việc giải thích về chúng được bỏ qua khi thích hợp.

Thiết bị mài mép

Như được minh họa trên Fig.27, thiết bị mài mép 70 theo phương án mẫu của sáng chế có kết cấu tương tự với thiết bị mài mép 60 của phương án mẫu thứ tư, ngoại trừ kết cấu mà trong đó các camera CCD 72 đóng vai trò làm ví dụ về phương tiện thu nhận thông tin của phôi tấm, được bố trí ở mặt ngoài mài của phôi tấm S, và kết cấu mà góc tới θ của phôi tấm S được xác định theo sự thay đổi độ dày phôi tấm ở giữa hai phần mặt bên LP trên mặt ngoài mài của phôi tấm S.

Các camera CCD 72 tương ứng được lắp ở cả hai mặt ngoài theo hướng bề rộng của đường truyền L trên phôi tấm S mà mài mặt ngoài của thiết bị mài mép 70 (nói cách khác, ở phía dưới cặp chi tiết mài 22), và được tạo kết cấu để tạo ảnh cả hai phần mặt bên LP của phần phôi tấm S mà đã được xử lý mài từ các mặt tương ứng. Các hình ảnh mà được chụp bằng các camera CCD 72 được gửi đến bộ điều khiển 28.

Bộ điều khiển 28 theo phương án mẫu của sáng chế ước tính sự thay đổi độ dày phôi tấm từ các phần có độ dày phôi tấm tối đa của hai phần mặt bên LP ở phần phôi tấm S mà đã được xử lý mài, dựa vào dữ liệu ảnh từ các camera CCD 72. Bộ điều khiển 28 điều khiển các cơ cấu di động 32 để áp dụng phôi tấm S với góc tới θ , sao cho phần đuôi của mặt bên LFB về phía mà độ dày phôi tấm mỏng hơn (phía mà biến dạng không sẵn sàng trước khi mài) bắt nguồn từ hai phần mặt bên LP của phần phôi tấm S mà đã được xử lý mài di chuyển ra xa tâm đường truyền LC.

Tiếp theo, phần giải thích sau đây liên quan đến phương pháp mài mép

theo phương án mẫu của sáng chế. Lưu ý là phương pháp mài mép theo phương án mẫu của sáng chế sử dụng thiết bị mài mép 70.

Phương pháp mài mép theo phương án mẫu của sáng chế tương tự với phương pháp mài mép của phương án mẫu thứ tư, ngoại trừ kết cấu mà trong đó góc tới θ được thiết lập sử dụng sự thay đổi độ dày phôi tấm ở giữa hai phần mặt bên LP của phôi tấm S thay vì lượng vòng ở mặt ngoài mài của phôi tấm S. Theo đó, sự đảo mômen điều khiển đối với góc tới θ của phôi tấm S bởi bộ điều khiển 28 giống như được minh họa trên các hình vẽ từ Fig.21 đến Fig.26.

Trong quá trình mài mép theo phương án mẫu của sáng chế, bộ điều khiển 28 ước tính sự thay đổi độ dày phôi tấm ở giữa hai phần mặt bên LP của phần phôi tấm S mà đã được xử lý mài dựa vào dữ liệu ảnh của phôi tấm S mà thu được từ các camera CCD 72. Sau đó, bộ điều khiển 28 thay đổi góc tới θ của phôi tấm S theo sự thay đổi độ dày tính được của phôi tấm và trạng thái tiến triển mài, sao cho phần đuôi của mặt bên LFB về phía mà độ dày phôi tấm của phôi tấm S sau khi mài mỏng hơn di chuyển ra xa tâm đường truyền LC. Lưu ý rằng trong phương án mẫu theo sáng chế, góc tới θ tăng dần theo tiến triển của việc mài phôi tấm S, như được minh họa trên Fig.24.

Tiếp theo, như được minh họa trên Fig.25, bộ điều khiển 28 làm giảm góc tới θ khi việc mài đầu kéo của phôi tấm S bắt đầu thực hiện. Sau đó, trong khi mài đầu kéo của phôi tấm S, góc tới θ được thiết lập bằng không, hoặc có trị số gần bằng không.

Góc tới θ tốt hơn là được thay đổi dựa vào ít nhất một trong số các mẫu thông tin về phương pháp mài mép của phôi tấm S, các kích thước của phôi tấm S, lượng mài của phôi tấm S, hoặc loại thép của phôi tấm S, ngoài sự thay đổi độ dày phôi tấm ở giữa hai phần mặt bên LP của phần phôi tấm S mà đã được xử lý mài. Việc thiết lập góc tới θ dựa vào các thông tin này liên quan đến phôi tấm S ngoài sự thay đổi độ dày phôi tấm ở giữa hai phần mặt bên LP của phần phôi tấm S mà đã được xử lý mài có khả năng thu được góc tới thích hợp θ cho phôi tấm S.

Sau khi phôi tấm S được di chuyển hướng xuống cặp chi tiết tấm mỏng 24 dọc theo đường truyền L, như được minh họa trên Fig.26, bộ điều khiển 28 điều khiển các cơ cấu di động 32 trả các vị trí theo hướng bề rộng của chi tiết tấm mỏng 24 về các vị trí ban đầu của chúng, và trả độ nghiêng của các chi tiết

tấm mỏng 24 đối với tâm đường truyền LC về độ nghiêng ban đầu. Sau đó, như được minh họa trên Fig.26, cặp chi tiết tấm mỏng 24 chấp nhận trạng thái dự phòng ở trạng thái mà tách biệt với đường truyền L theo hướng bề rộng.

Tiếp theo, phần giải thích sau đây liên quan đến cách thức hoạt động và ưu điểm của phương án mẫu thứ năm. Lưu ý rằng việc giải thích liên quan đến cách thức hoạt động và ưu điểm thu được từ các kết cấu mà tương tự với kết cấu của phương án mẫu thứ tư được bỏ qua.

Theo phương án mẫu của sáng chế, phôi tấm S mà được áp dụng có góc tới θ theo sự thay đổi độ dày phôi tấm ở giữa hai phần mặt bên LP của phần phôi tấm S mà đã được xử lý mài, sao cho phần đuôi của mặt bên LFB (mặt bên ở phía trên trên Fig.27, và mặt bên ở bên phải trên Fig.28), về phía mà độ dày phôi tấm của phôi tấm S mỏng hơn sau khi mài của phôi tấm S, di chuyển ra xa tâm đường truyền LC. Theo đó, bắt nguồn từ hai phần mặt bên LP của phôi tấm S, lực ép FC mà tác dụng lên phần mặt bên LPA, bao gồm mặt bên LFA, về phía mà độ dày phôi tấm sau khi mài dày hơn (mặt bên ở phía thấp hơn trên Fig.27, và mặt bên ở bên trái trên Fig.28), và lực kéo FT mà tác dụng lên phần mặt bên LPB, bao gồm mặt bên LFB, về phía mà độ dày phôi tấm sau khi mài mỏng hơn, có thể được điều khiển thích hợp hơn so với ở kết cấu mà trong đó phôi tấm S không được áp dụng với góc tới θ theo sự thay đổi độ dày phôi tấm ở giữa hai phần mặt bên LP ở phần phôi tấm S mà đã được xử lý mài. Theo đó cho phép sự nói lỏng biến dạng của phần mặt bên LPA về phía mà độ dày phôi tấm dày hơn, và phần mặt bên LPB về phía mà độ dày phôi tấm mỏng hơn sau khi mài của phôi tấm S, cần được điều khiển, sao cho chúng có thể được tạo ra để biến dạng với mức độ nói lỏng giống nhau. Theo đó cho phép sự vòng của phôi tấm S và tính không đối xứng (cụ thể, sự thay đổi độ dày phôi tấm) theo hướng bề rộng biên dạng mặt cắt ngang của phôi tấm S sau khi đã trải qua quá trình mài mép được ngăn chặn.

Như được minh họa trên Fig.28, trong phương án mẫu thứ năm, sự thay đổi độ dày phôi tấm ở giữa hai phần mặt bên LP trên mặt ngoài mài được tính dựa vào dữ liệu ảnh mà chụp được bởi các camera CCD 72; tuy nhiên, sự bộc lộ của sáng chế không được giới hạn ở kết cấu. Chẳng hạn, như được minh họa trên Fig.29, kết cấu có thể được tạo ra mà trong đó, thay vì các camera CCD72, nhiều cảm biến khoảng cách 74 được lắp trên đường truyền L ở các khoảng theo

hướng bề rộng, khoảng cách đến mặt trên của phôi tấm truyền S được xác định, và sự thay đổi độ dày phôi tấm ngang qua hướng bề rộng của phôi tấm S được tính dựa vào thông tin xác định được. Ngoài ra, như được minh họa trên Fig.30, kết cấu có thể được tạo ra mà trong đó, thiết bị di chuyển, không được thể hiện trên các hình vẽ, được sử dụng để di chuyển cảm biến khoảng cách đơn 74 theo hướng bề rộng của đường truyền L để xác định khoảng cách đến mặt trên của phôi tấm S, và sự thay đổi độ dày phôi tấm ngang qua hướng bề rộng của phôi tấm S trên mặt ngoài mài được tính dựa vào thông tin xác định được.

Trong các phương án mẫu từ thứ nhất đến thứ năm, kết cấu được tạo ra mà các chi tiết tấm mỏng 24 được sử dụng để áp dụng phôi tấm S với góc tới θ ; tuy nhiên, sự bộc lộ của sáng chế không được giới hạn ở kết cấu. Chẳng hạn, kết cấu có thể được tạo ra mà trong đó, khi trong thiết bị mài mép 80 mà được minh họa trên các hình vẽ Fig.31 và Fig.32, cặp chi tiết cán 84 được định vị ở cả hai bên của phôi tấm S, và cặp chi tiết con lăn 84, có khả năng quay quanh hướng trục mà chạy theo hướng bề dày của phôi tấm, được sử dụng để áp dụng phôi tấm S với góc tới θ . Các chi tiết con lăn 84 có khả năng được di chuyển theo hướng bề rộng của đường truyền L bằng cách di chuyển các cơ cấu 82 mà được điều khiển bởi bộ điều khiển 28. Khi các chi tiết con lăn có khả năng quay 84 này được sử dụng, các cơ cấu di động 82 không cần phải làm nghiêng các chi tiết con lăn 84 so với đường truyền L, theo đó đơn giản hóa kết cấu này. Ngoài ra, ma sát giữa các chi tiết con lăn 84 và phôi tấm S được ngăn chặn do các chi tiết con lăn 84 có thể được quay nhờ sự kéo lê của phôi tấm S mà đang được vận chuyển.

Trong các phương án mẫu từ thứ nhất đến thứ năm, kết cấu được tạo ra trong đó các cơ cấu kẹp 30 di chuyển cặp chi tiết mài 22 theo hướng bề rộng được điều khiển bởi bộ điều khiển 28; tuy nhiên, sự bộc lộ của sáng chế không được giới hạn ở kết cấu. Chẳng hạn, kết cấu có thể được tạo ra trong đó các cơ cấu kẹp 30 được điều khiển bởi bộ điều khiển khác mà tách biệt với bộ điều khiển 28.

Việc giải thích đã được đưa ra liên quan đến một số các phương án mẫu của sáng chế; tuy nhiên, sự bộc lộ của sáng chế không bị giới hạn ở phần giải thích nêu trên, và các cải biến khác nhau rõ ràng có thể được tạo ra nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Chẳng hạn, kết cấu của các phương án mẫu thứ

nhất đến thứ năm có thể được kết hợp như mong muốn. Cụ thể, góc tới θ của phôi tấm S có thể được xác định sử dụng sự kết hợp của hai hoặc nhiều hơn các mẫu thông tin bất kỳ bắt nguồn từ sự phân bố nhiệt độ của phôi tấm S trước khi mài, sự thay đổi độ dày phôi tấm, sự thay đổi giữa các hệ số ma sát, lượng vòng của bộ phận mà đã được xử lý mài, sự thay đổi độ dày phôi tấm của bộ phận mà đã được xử lý mài, hoặc thông tin khác.

Phương án mẫu được mô tả nêu trên còn bộc lộ các mục sau.

Mục 1

Phương pháp mài mép bao gồm việc thay đổi góc tới của phôi tấm đối với cặp phương tiện mài mà được bố trí trên đường truyền của phôi tấm và mài phôi tấm dựa vào thông tin liên quan đến phôi tấm mà thu được ở ít nhất một trong hai thời điểm là trước khi mài hoặc sau khi mài.

Mục 2

Phương pháp mài mép theo mục 1, trong đó: thông tin nêu trên bao gồm sự phân bố nhiệt độ ngang qua hướng bề rộng của phôi tấm trước khi mài; và góc tới của phôi tấm được thay đổi theo sự phân bố nhiệt độ.

Mục 3

Phương pháp mài mép theo mục 1, trong đó: thông tin nêu trên bao gồm sự vòng của phôi tấm sau khi mài; và góc tới của phôi tấm được thay đổi theo sự vòng của phôi tấm.

Mục 4

Phương pháp mài mép theo mục 1, trong đó: thông tin nêu trên bao gồm sự thay đổi độ dày phôi tấm ngang qua hướng bề rộng của phôi tấm ở ít nhất một trong hai thời điểm là trước khi mài hoặc sau khi mài; và góc tới của phôi tấm được thay đổi theo sự thay đổi độ dày phôi tấm.

Mục 5

Phương pháp mài mép theo mục 1, trong đó: thông tin nêu trên bao gồm sự thay đổi giữa các hệ số ma sát của cả hai mặt bên theo hướng bề rộng của phôi tấm đối với các phương tiện mài trước khi mài; và góc tới của phôi tấm được thay đổi theo sự thay đổi giữa các hệ số ma sát.

Mục 6

Phương pháp mài mép theo mục bất kỳ trong số các mục 2 đến 5, trong đó góc tới của phôi tấm cũng được thay đổi dựa vào ít nhất một trong số kích thước của phôi tấm, lượng mài của phôi tấm, hoặc loại thép của phôi tấm, ngoài thông tin này.

Mục 7

Phương pháp mài mép theo mục bất kỳ trong số các mục 1 đến 6, trong đó góc tới được thay đổi nhờ tiếp xúc với chi tiết di chuyển mà có khả năng di chuyển theo hướng bề rộng của phôi tấm tỷ vào mặt bên theo hướng bề rộng của phôi tấm ở hướng lên xa hơn so với cặp phương tiện mài trên đường truyền.

Mục 8

Thiết bị mài mép bao gồm: cặp phương tiện mài mà được bố trí trên đường truyền của phôi tấm, và thực hiện việc mài bằng cách ép phôi tấm này từ cả hai phía theo hướng bề rộng của phôi tấm; phương tiện thay đổi góc tới của phôi tấm mà được bố trí hướng lên xa hơn so với cặp phương tiện mài trên đường truyền, và thay đổi góc tới của phôi tấm; phương tiện thu nhận thông tin của phôi tấm thu nhận thông tin liên quan đến phôi tấm ở ít nhất một trong hai thời điểm là trước khi mài hoặc sau khi mài; và phương tiện điều khiển góc tới của phôi tấm điều khiển phương tiện thay đổi góc tới của phôi tấm dựa vào thông tin liên quan đến phôi tấm mà thu được bởi phương tiện thu nhận thông tin của phôi tấm.

Mục 9

Thiết bị mài mép theo mục 8, trong đó: phương tiện thu nhận thông tin của phôi tấm bao gồm phương tiện để thu được sự phân bố nhiệt độ ngang qua hướng bề rộng của phôi tấm trước khi mài; và phương tiện điều khiển góc tới của phôi tấm điều khiển phương tiện thay đổi góc tới của phôi tấm theo sự phân bố nhiệt độ.

Mục 10

Thiết bị mài mép theo mục 8, trong đó: phương tiện thu nhận thông tin của phôi tấm bao gồm phương tiện để thu được lượng vòng của phôi tấm sau khi mài; và phương tiện điều khiển góc tới của phôi tấm điều khiển phương tiện thay đổi góc tới của phôi tấm theo lượng vòng của phôi tấm.

Mục 11

Thiết bị mài mép theo mục 8, trong đó: phương tiện thu nhận thông tin của phôi tấm bao gồm phương tiện để thu được sự thay đổi độ dày phôi tấm ngang qua hướng bề rộng của phôi tấm ở ít nhất một trong hai thời điểm là trước khi mài hoặc sau khi mài; và phương tiện điều khiển góc tới của phôi tấm điều khiển phương tiện thay đổi góc tới của phôi tấm theo kích cỡ của sự thay đổi độ dày phôi tấm.

Mục 12

Thiết bị mài mép theo mục 8, trong đó: phương tiện thu nhận thông tin của phôi tấm bao gồm phương tiện để thu được sự thay đổi giữa các hệ số ma sát của cả hai mặt bên theo hướng bề rộng của phôi tấm đối với các phương tiện mài trước khi mài; và phương tiện điều khiển góc tới của phôi tấm điều khiển phương tiện thay đổi góc tới của phôi tấm theo sự thay đổi giữa các hệ số ma sát.

Mục 13

Thiết bị mài mép theo mục bất kỳ trong số các mục 8 đến 12, trong đó phương tiện thay đổi góc tới của phôi tấm bao gồm: cặp chi tiết cán mà được bố trí trên cả hai mặt của phôi tấm và có khả năng quay quanh hướng trục mà chạy theo hướng bề dày của phôi tấm; và phương tiện di chuyển mà di chuyển các chi tiết con lăn theo hướng bề rộng của phôi tấm.

Mục 14

Thiết bị mài mép theo mục bất kỳ trong số các mục 8 đến 12, trong đó phương tiện thay đổi góc tới của phôi tấm bao gồm: các chi tiết tấm mỏng mở rộng hướng về cặp phương tiện mài và bao gồm các mặt tấm mỏng mà tiếp xúc với các mặt bên theo hướng bề rộng của phôi tấm; và phương tiện di chuyển mà di chuyển các chi tiết tấm mỏng theo hướng bề rộng của phôi tấm.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp mài mép bao gồm việc thay đổi góc tới (θ) của phôi tấm (S) đối với cặp phương tiện mài (22) mà được bố trí trên đường truyền của phôi tấm (S) và mài phôi tấm (S) dựa vào thông tin liên quan đến phôi tấm (S) mà thu được ở ít nhất một trong hai thời điểm trước và sau khi mài, trong đó:

thông tin này bao gồm:

(i) sự phân bố nhiệt độ ngang qua hướng bề rộng của phôi tấm (S) trước khi mài, hoặc

(ii) sự vòng của phôi tấm (S) sau khi mài, hoặc

(iii) sự thay đổi độ dày phôi tấm ngang qua hướng bề rộng của phôi tấm (S) ở ít nhất một trong hai thời điểm trước và sau khi mài, hoặc

(iv) sự thay đổi giữa các hệ số ma sát của hai bề mặt bên theo hướng bề rộng của phôi tấm (S) đối với các phương tiện mài (22) trước khi mài; và

góc tới (θ) của phôi tấm (S) được thay đổi theo sự phân bố nhiệt độ, sự vòng của phôi tấm (S), sự thay đổi độ dày phôi tấm, hoặc sự thay đổi giữa các hệ số ma sát.

2. Phương pháp mài mép theo điểm 1, trong đó góc tới của phôi tấm (S) cũng được thay đổi dựa vào ít nhất một trong số các yếu tố bao gồm phương pháp mài mép của phôi tấm (S), kích thước của phôi tấm (S), lượng mài của phôi tấm (S), hoặc loại thép của phôi tấm (S), ngoài các thông tin nêu trên.

3. Phương pháp mài mép theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó góc tới được thay đổi nhờ tiếp xúc với chi tiết di chuyển mà có khả năng di chuyển theo hướng bề rộng của phôi tấm (S) tỳ vào mặt bên theo hướng bề rộng của phôi tấm (S) hướng lên xa hơn so với cặp phương tiện mài (22) trên đường truyền.

4. Thiết bị mài bao gồm:

cặp phương tiện mài (22) mà được bố trí trên đường truyền của phôi tấm (S), và thực hiện việc mài bằng cách ép phôi tấm (S) này từ cả hai phía theo hướng bề rộng của phôi tấm (S);

phương tiện thay đổi góc tới của phôi tấm (24) mà được bố trí hướng lên xa hơn so với cặp phương tiện mài (22) trên đường truyền, và thay đổi góc tới (θ) của phôi tấm (S);

phương tiện thu nhận thông tin của phôi tấm (26; 42; 52; 62; 72) mà thu nhận thông tin liên quan đến phôi tấm (S) ở ít nhất một trong hai thời điểm trước và sau khi mài; và

phương tiện điều khiển góc tới của phôi tấm (28) mà điều khiển phương tiện thay đổi góc tới của phôi tấm (24) dựa vào thông tin liên quan đến phôi tấm (S) mà thu nhận được bởi phương tiện thu nhận thông tin của phôi tấm (26; 42; 52; 62; 72), trong đó:

phương tiện thu nhận thông tin của phôi tấm (26; 42; 52; 62; 72) bao gồm:

(i) phương tiện để thu được sự phân bố nhiệt độ ngang qua hướng bề rộng của phôi tấm (S) trước khi mài, hoặc

(ii) phương tiện để thu được lượng vòng của phôi tấm (S) sau khi mài, hoặc

(iii) phương tiện để thu được sự thay đổi độ dày phôi tấm ngang qua hướng bề rộng của phôi tấm (S) ở ít nhất một trong hai thời điểm trước và sau khi mài, hoặc

(iv) phương tiện để thu được sự thay đổi giữa các hệ số ma sát của hai bề mặt bên theo hướng bề rộng của phôi tấm (S) đối với các phương tiện mài (22) trước khi mài; và

phương tiện điều khiển góc tới của phôi tấm (28) điều khiển phương tiện thay đổi góc tới của phôi tấm (24) theo sự phân bố nhiệt độ, lượng vòng của phôi tấm (S), kích thước của sự thay đổi độ dày phôi tấm, hoặc sự thay đổi giữa các hệ số ma sát.

5. Thiết bị mài theo điểm 4, trong đó phương tiện thay đổi góc tới của phôi tấm (24) bao gồm:

cặp chi tiết cán (84) mà được bố trí trên cả hai mặt của phôi tấm (S) và có khả năng quay quanh hướng trục mà chạy theo hướng bề dày phôi tấm của phôi tấm (S); và

phương tiện di chuyển (82) mà di chuyển các chi tiết con lăn (84) theo hướng bề rộng của phôi tấm (S).

6. Thiết bị mài theo điểm 4, trong đó phương tiện thay đổi góc tới của phôi tấm

(24) bao gồm:

các chi tiết tấm mỏng (24) mở rộng hướng về cặp phương tiện mài (22) và bao gồm các mặt tấm mỏng mà tiếp xúc với các mặt bên theo hướng bề rộng của phôi tấm (S); và

phương tiện di chuyển (32) mà di chuyển các chi tiết tấm mỏng (24) theo hướng bề rộng của phôi tấm (S).

FIG.1

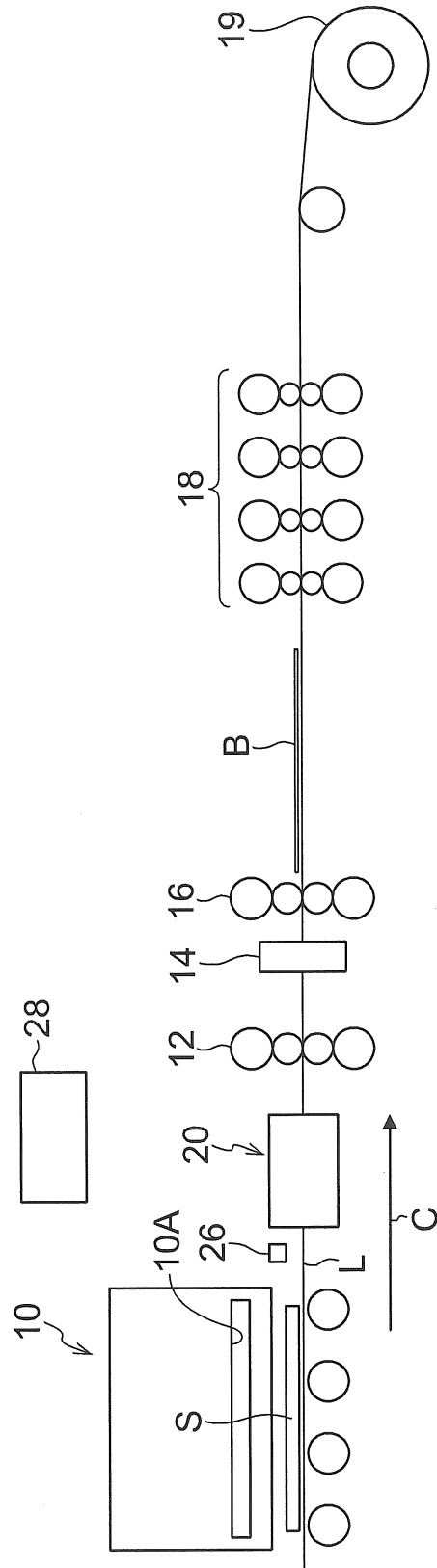


FIG.2

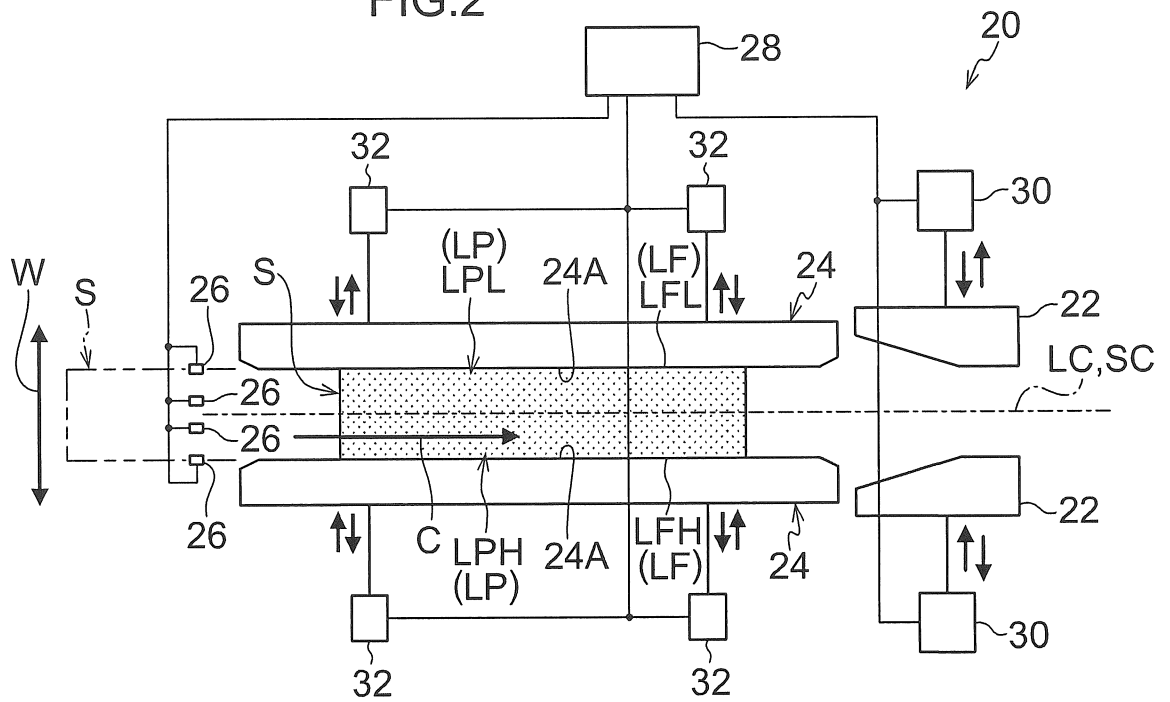


FIG.3

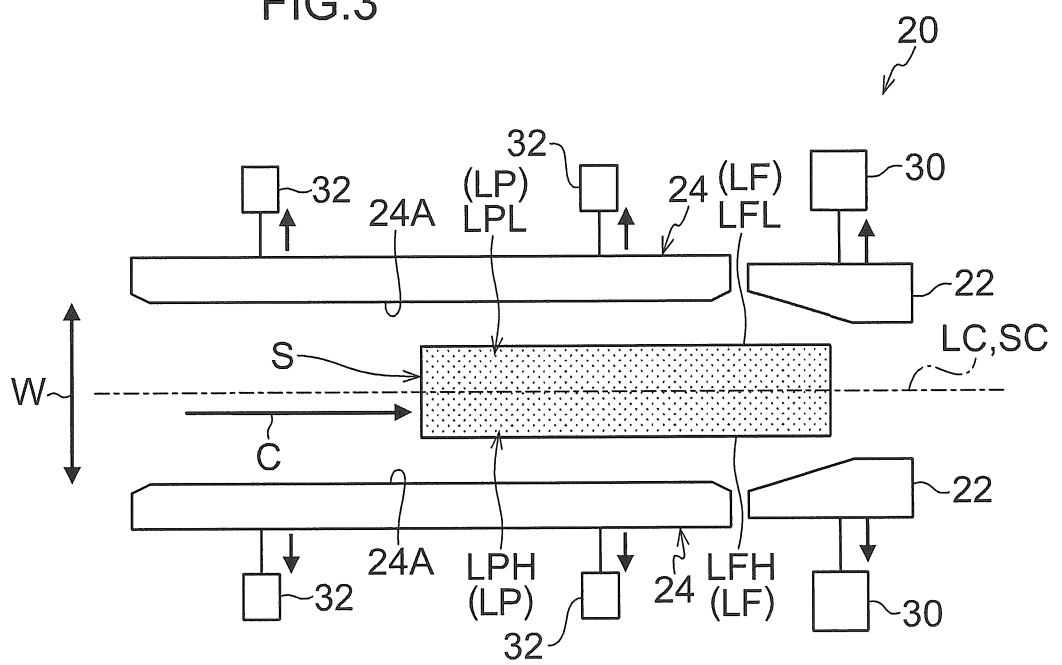


FIG.4

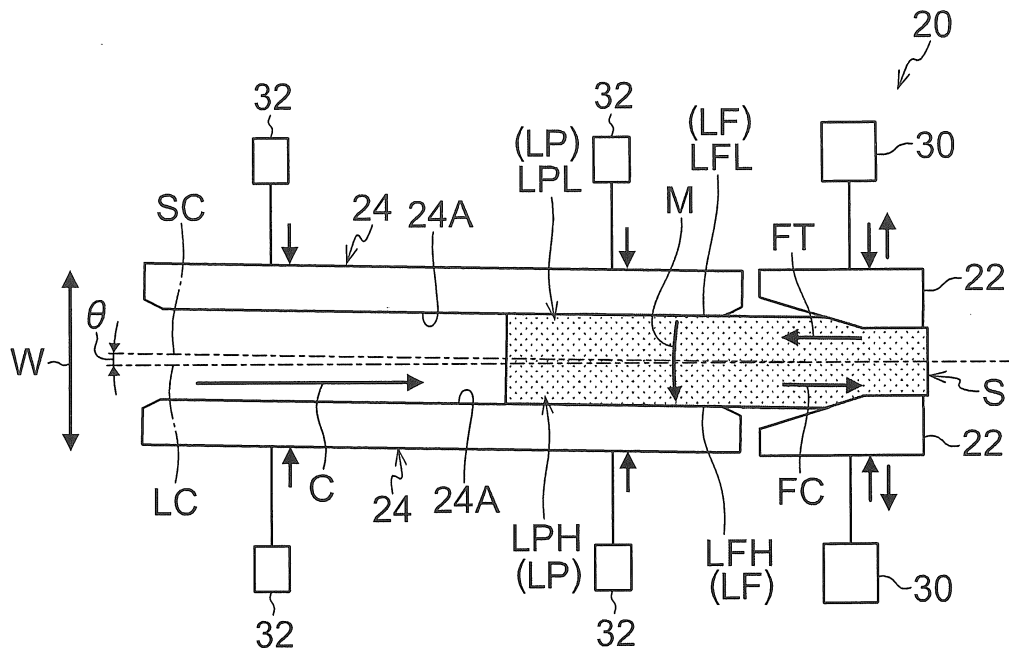


FIG.5

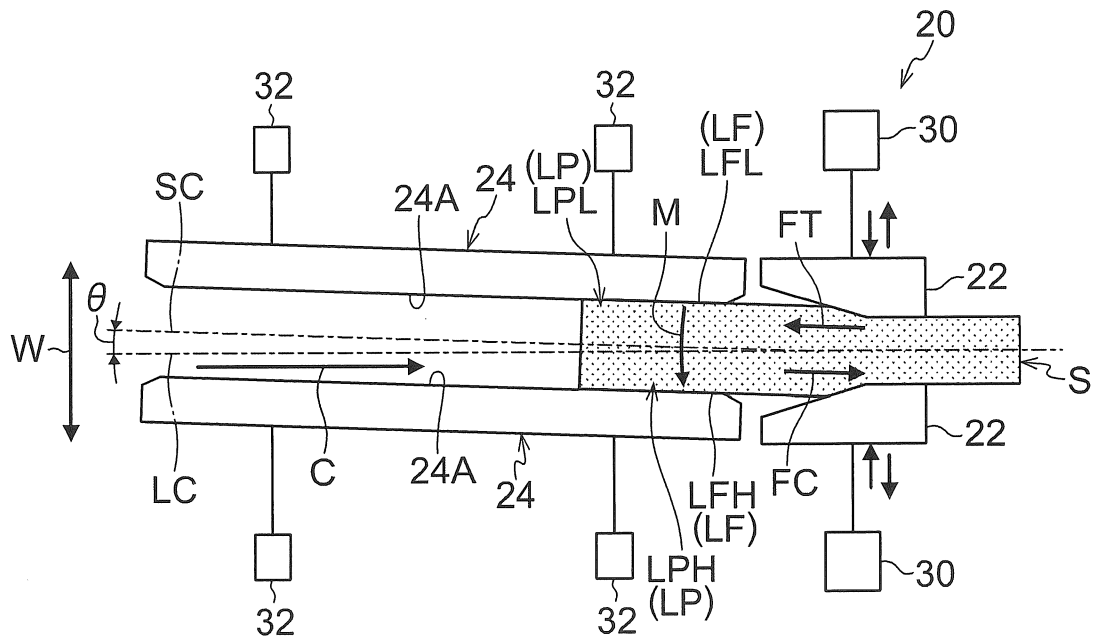


FIG.6

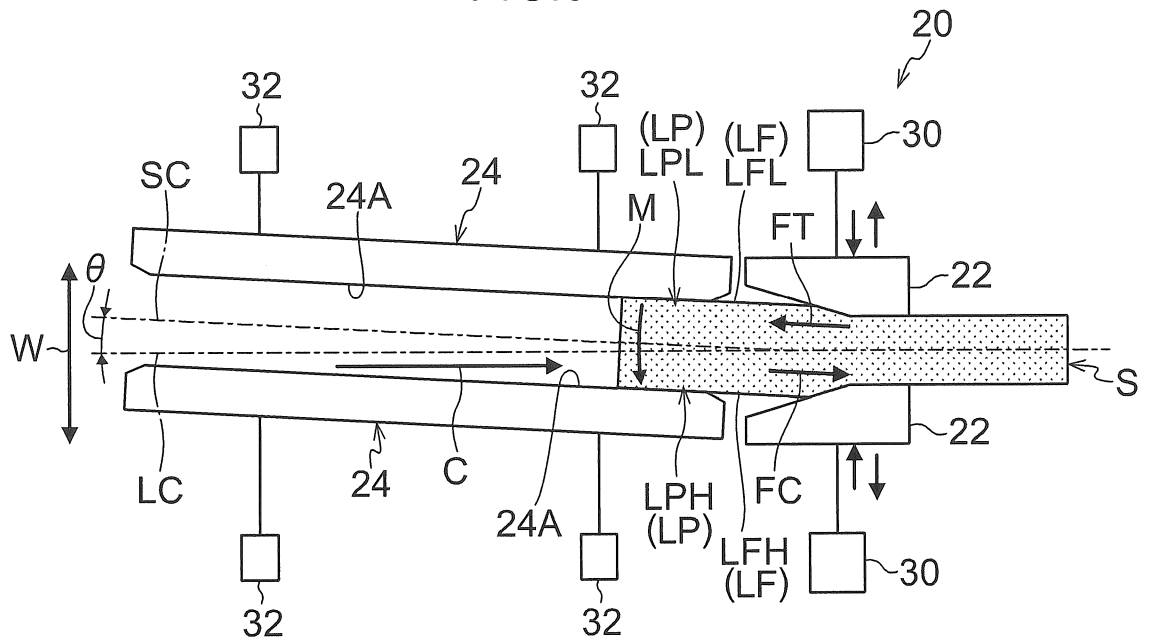


FIG.7

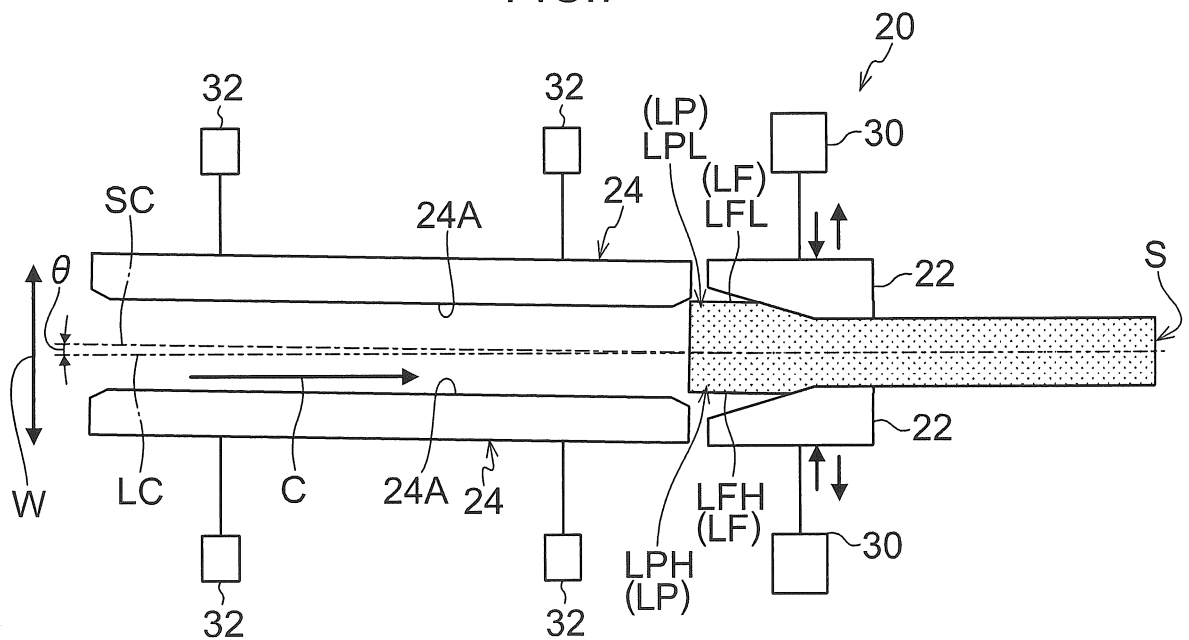


FIG. 8

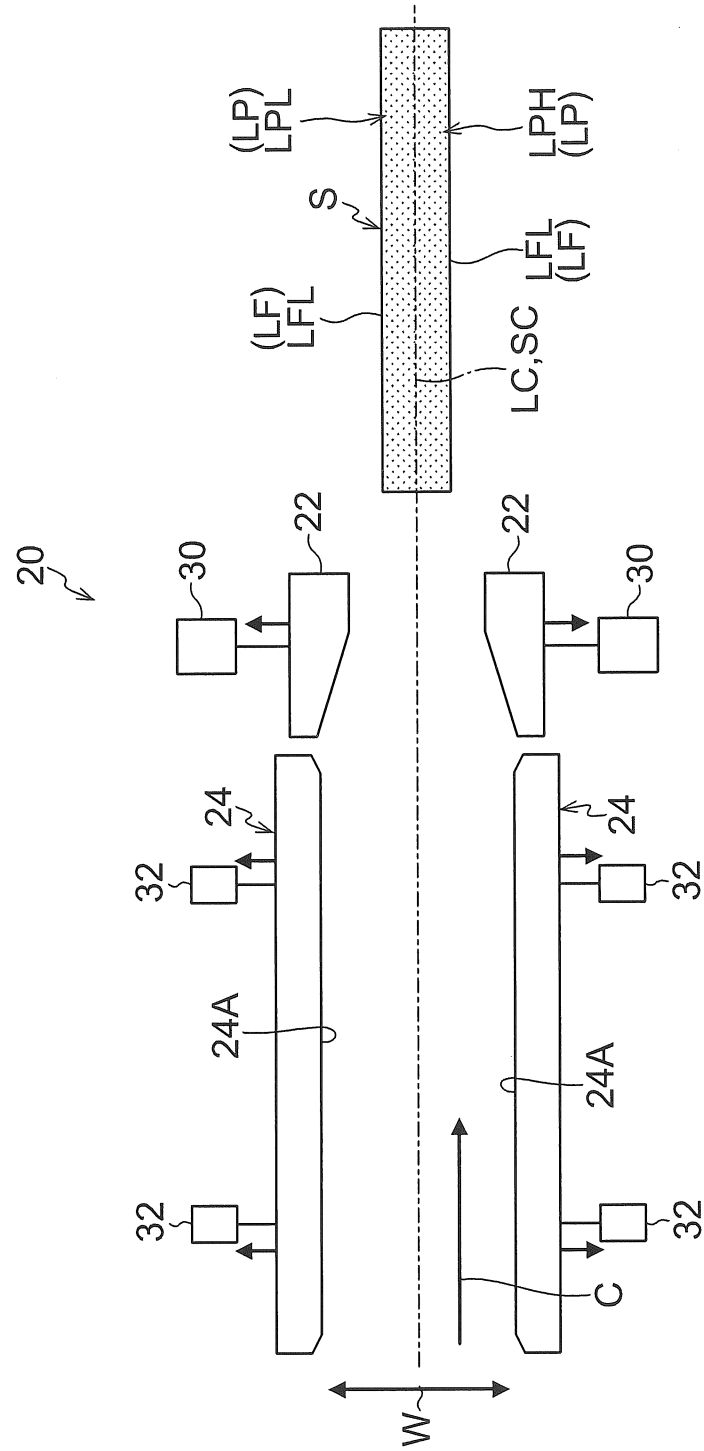


FIG.9

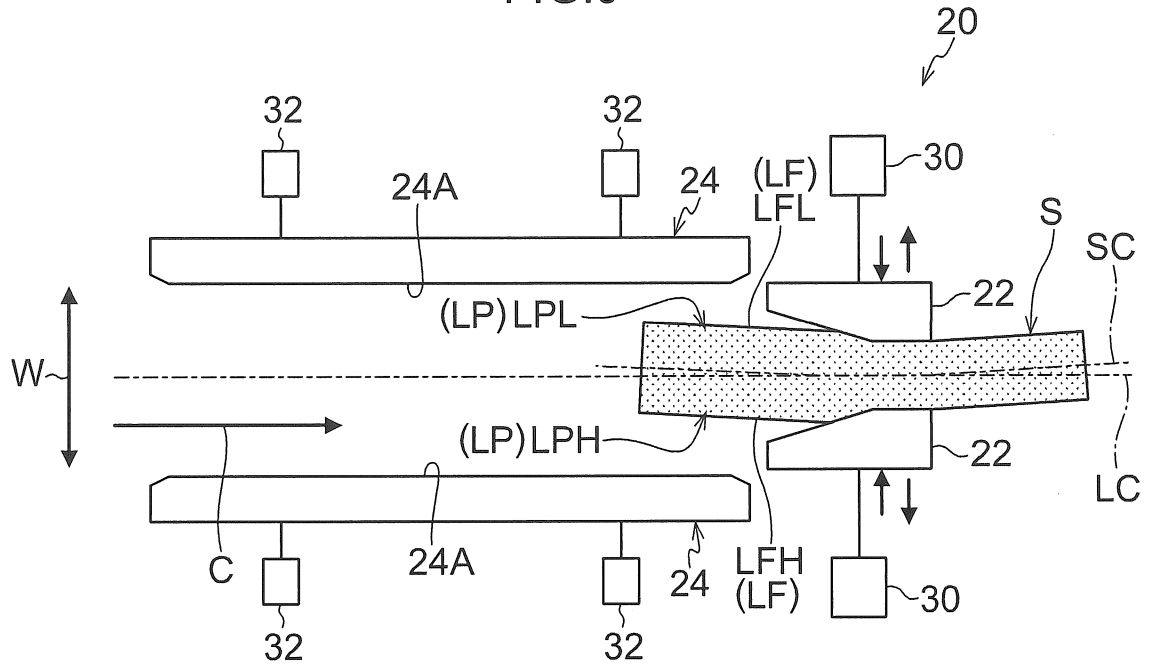


FIG.10

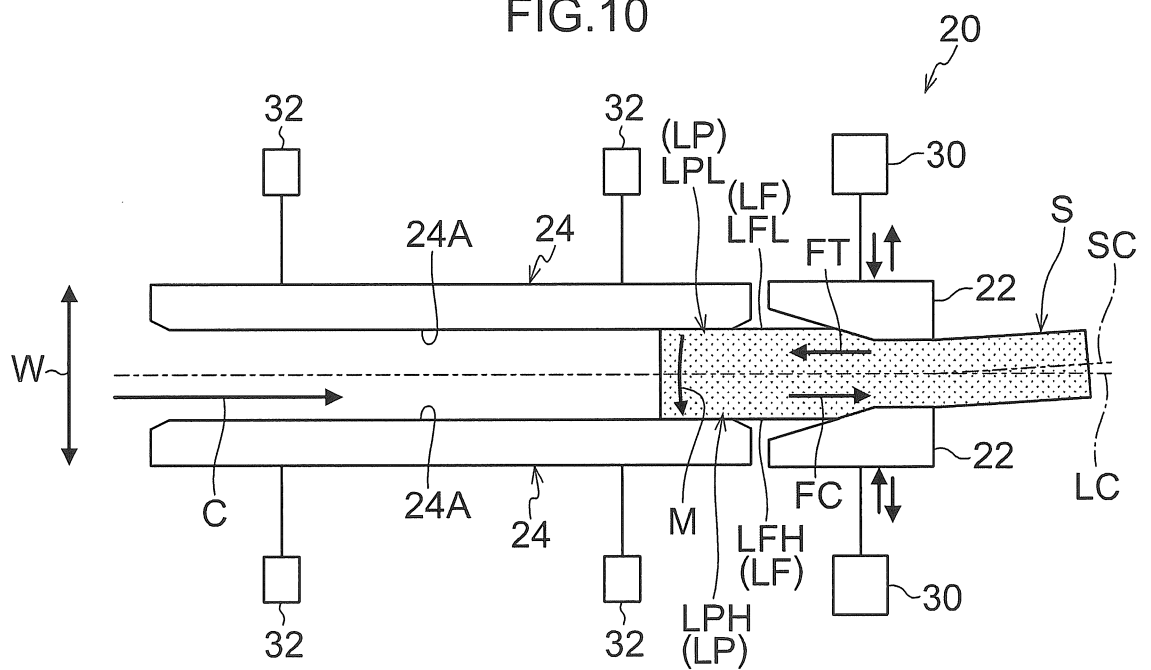


FIG.11

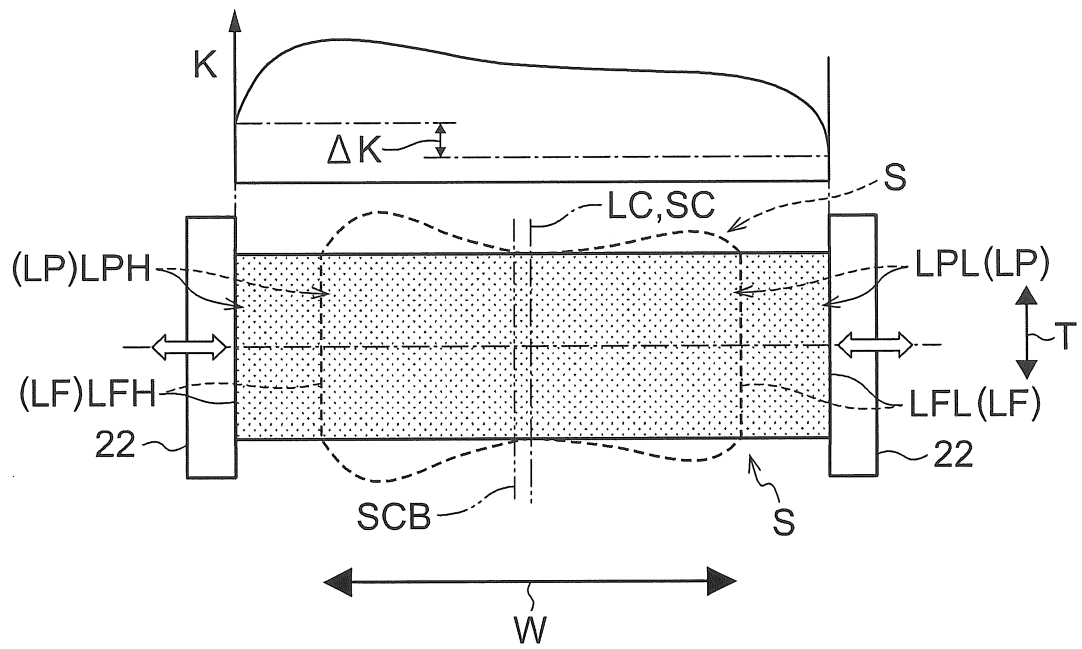


FIG.12

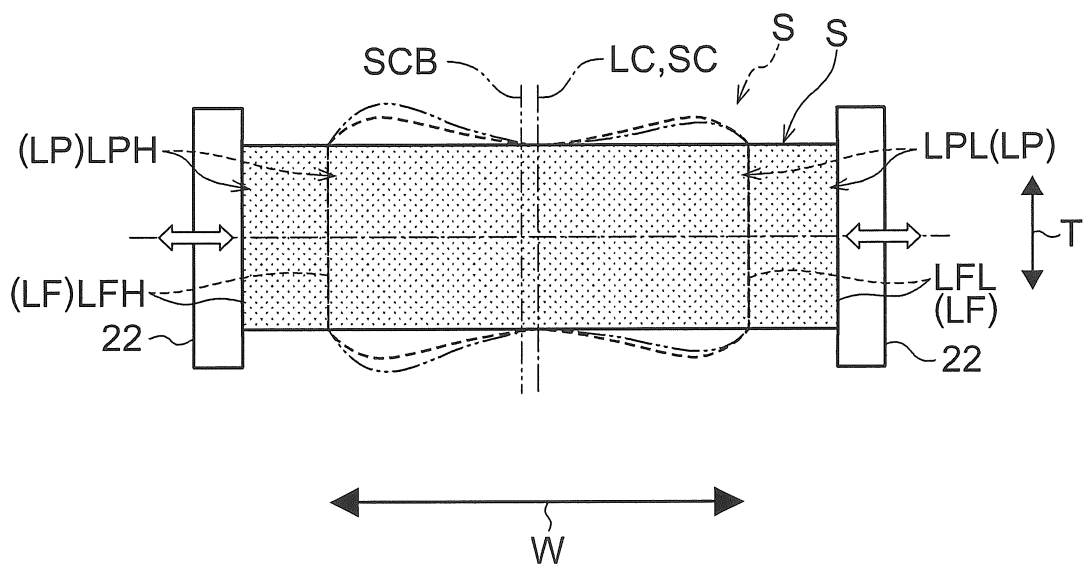


FIG.13

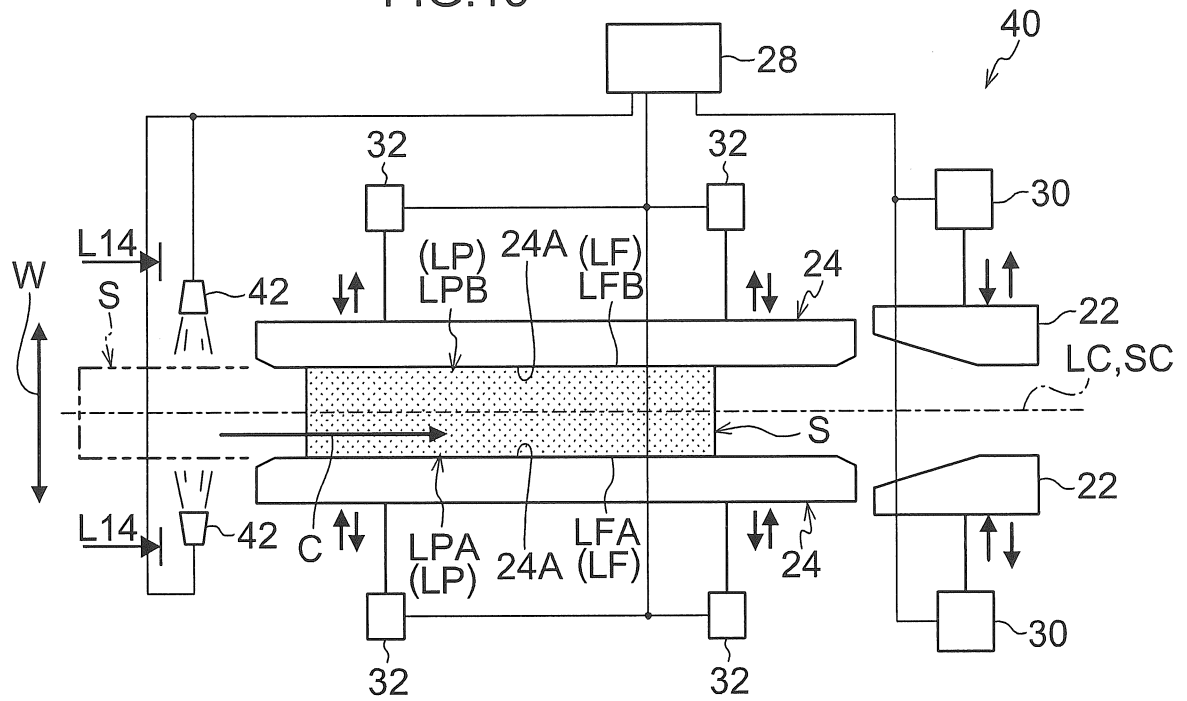


FIG.14

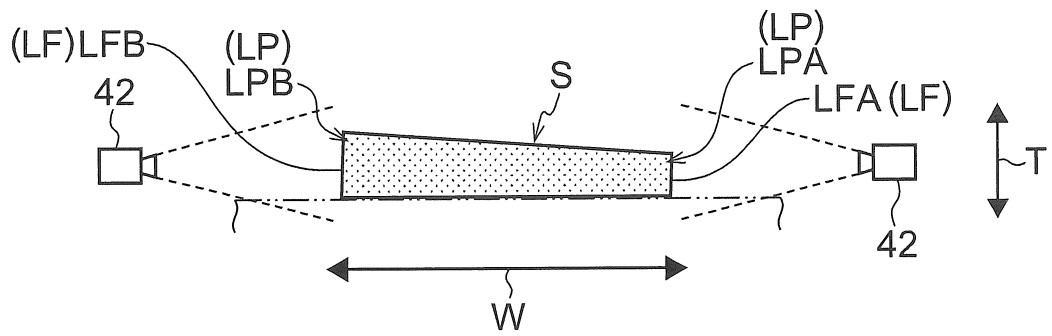


FIG.15

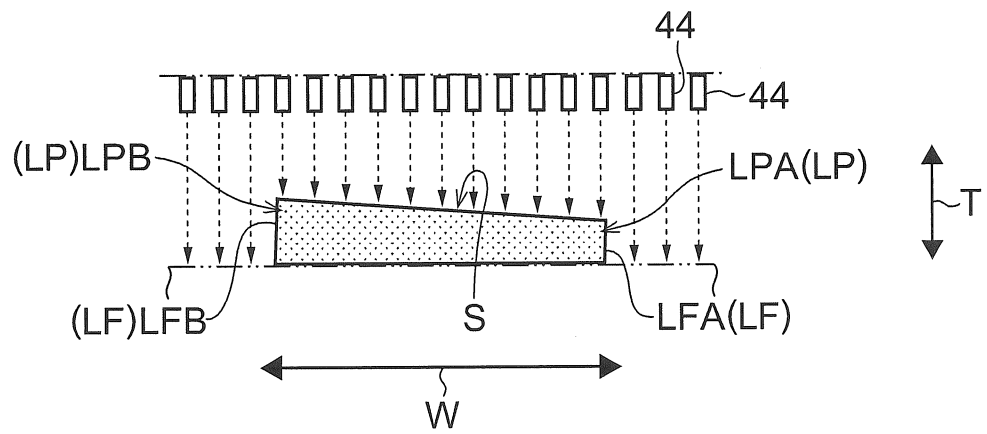


FIG.16

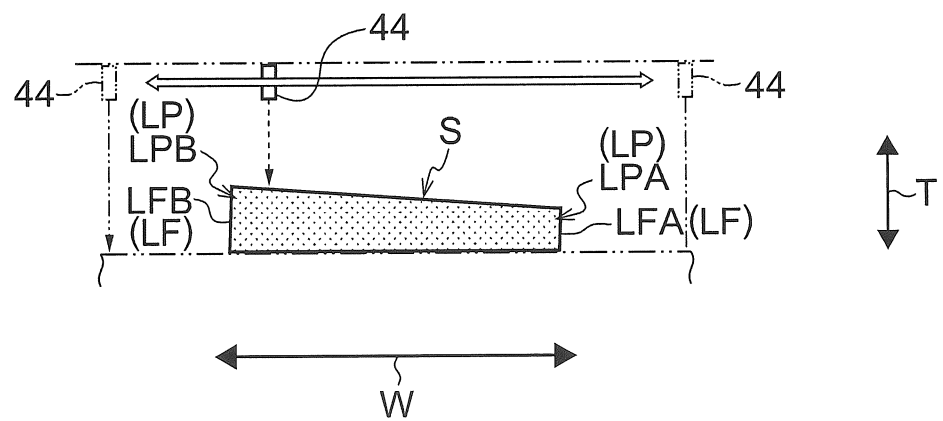


FIG.17

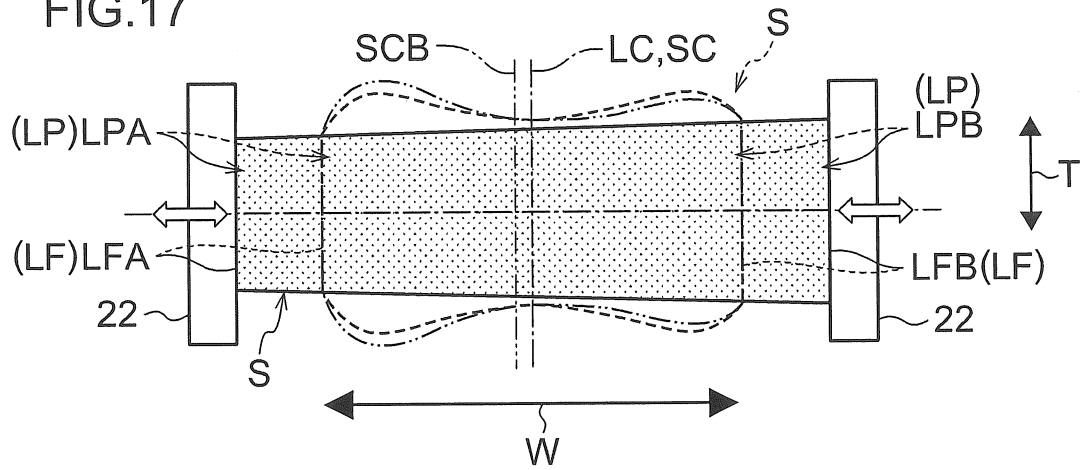


FIG.18

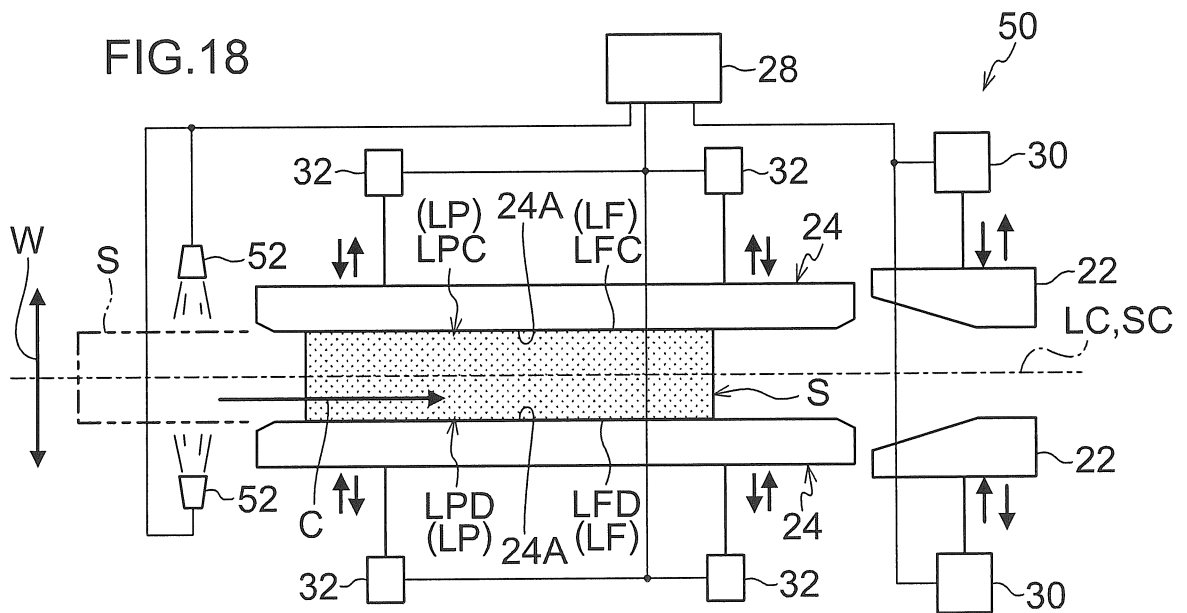


FIG.19

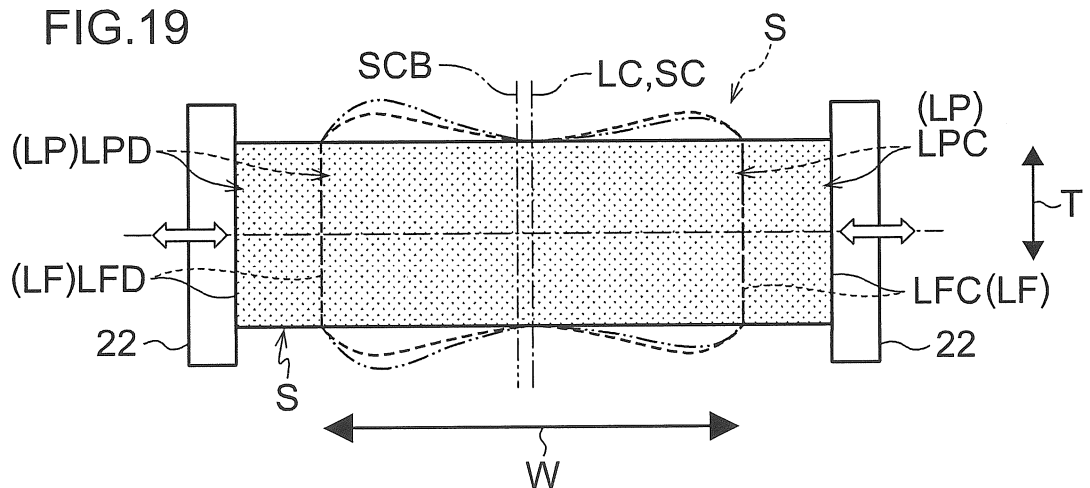


FIG.20

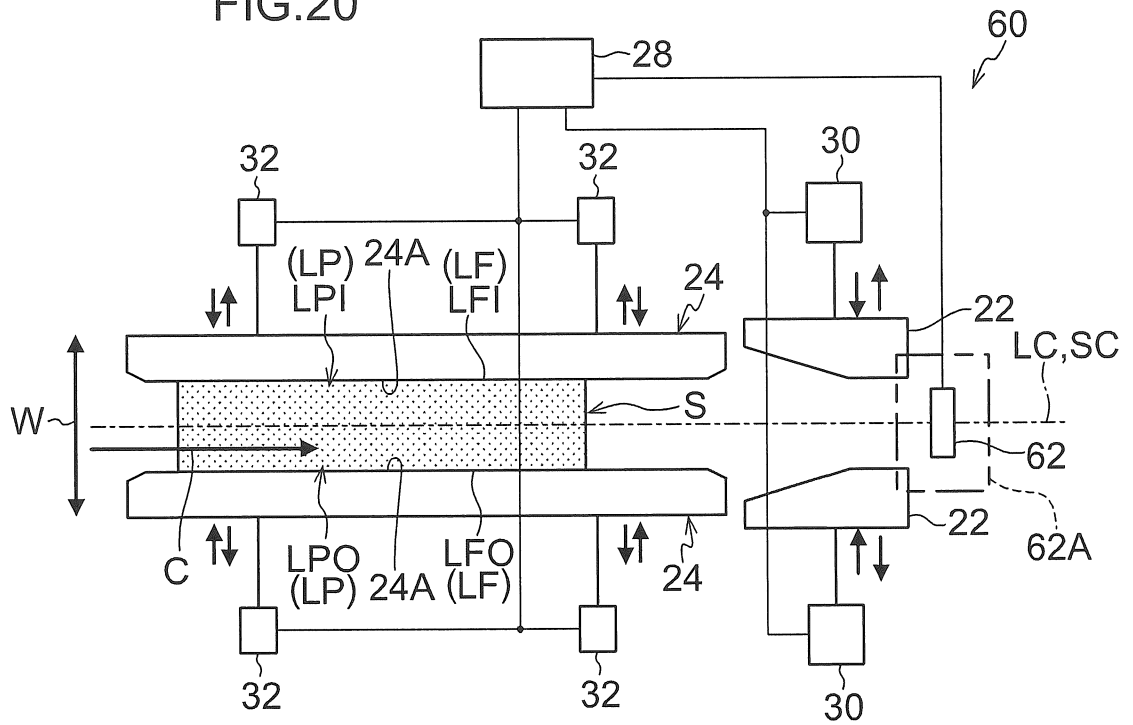


FIG.21

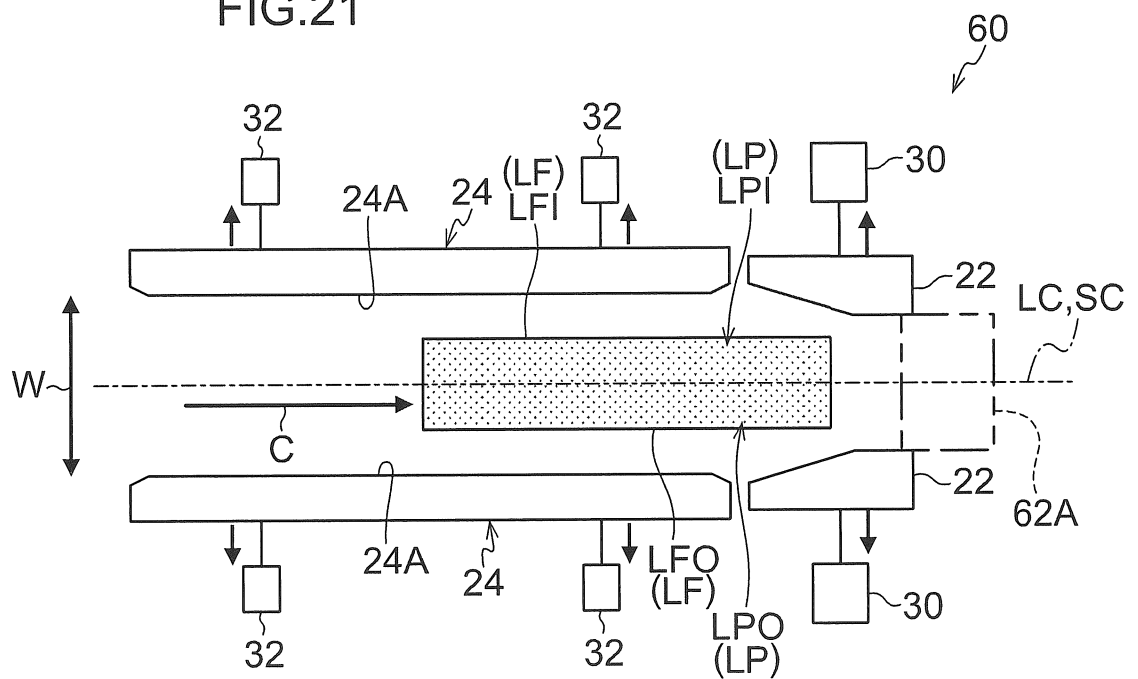


FIG.22

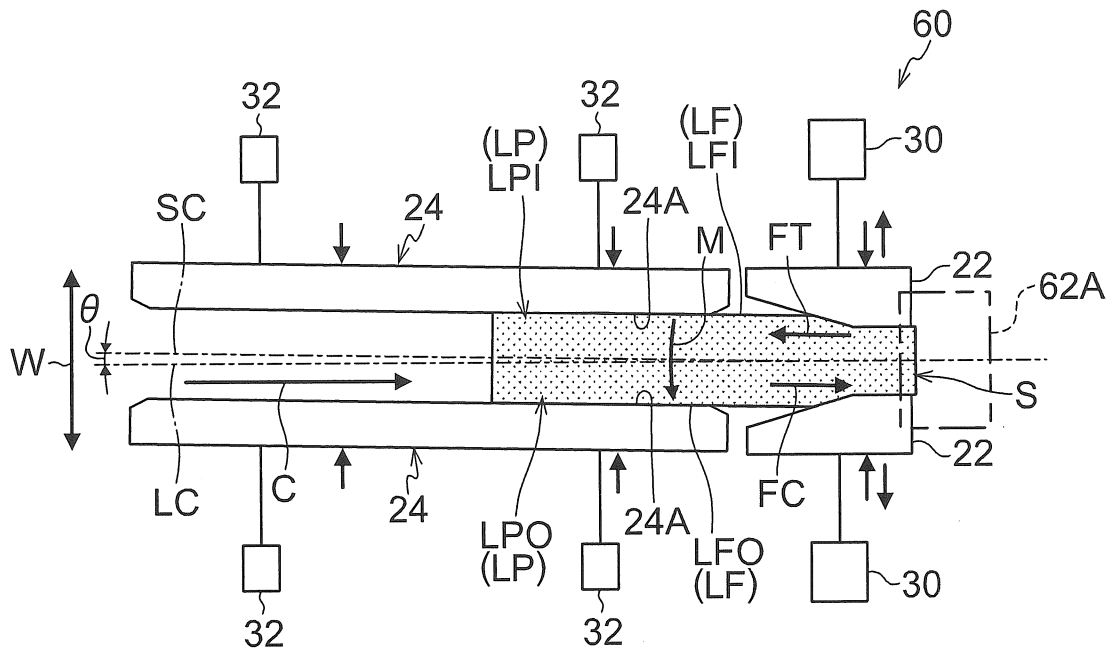


FIG.23

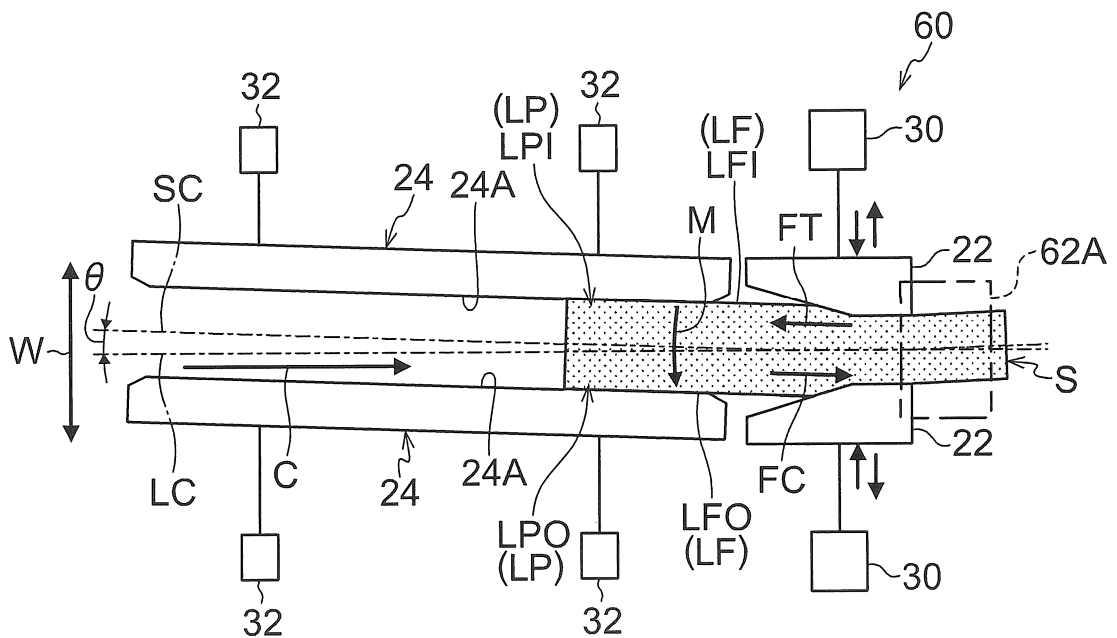


FIG.24

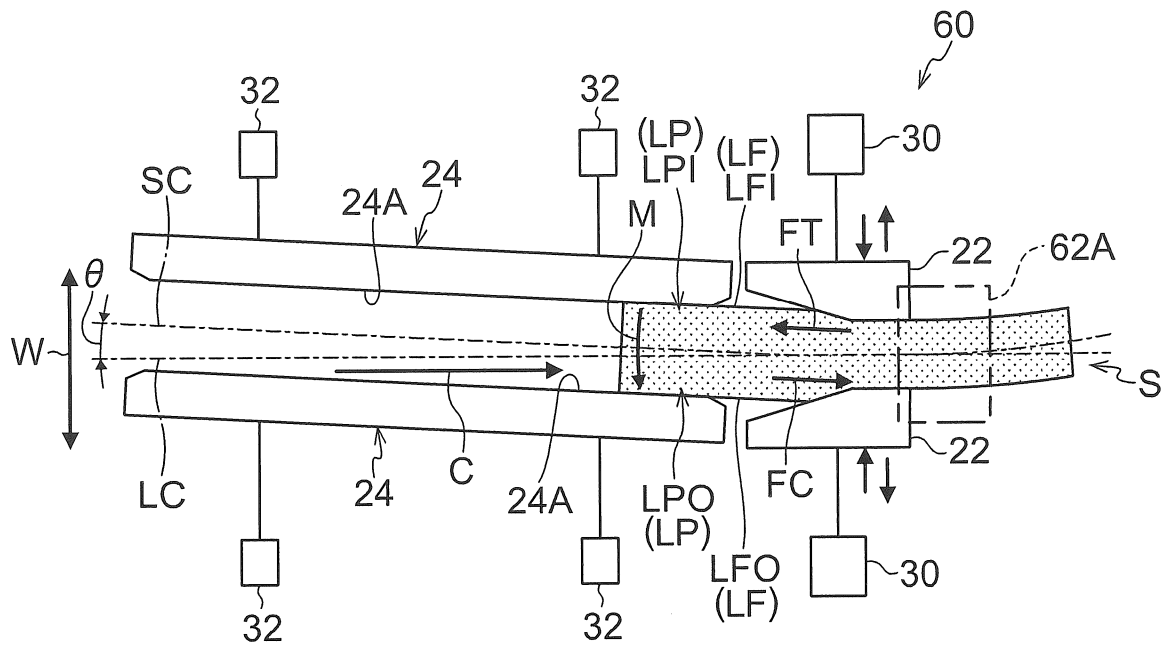


FIG.25

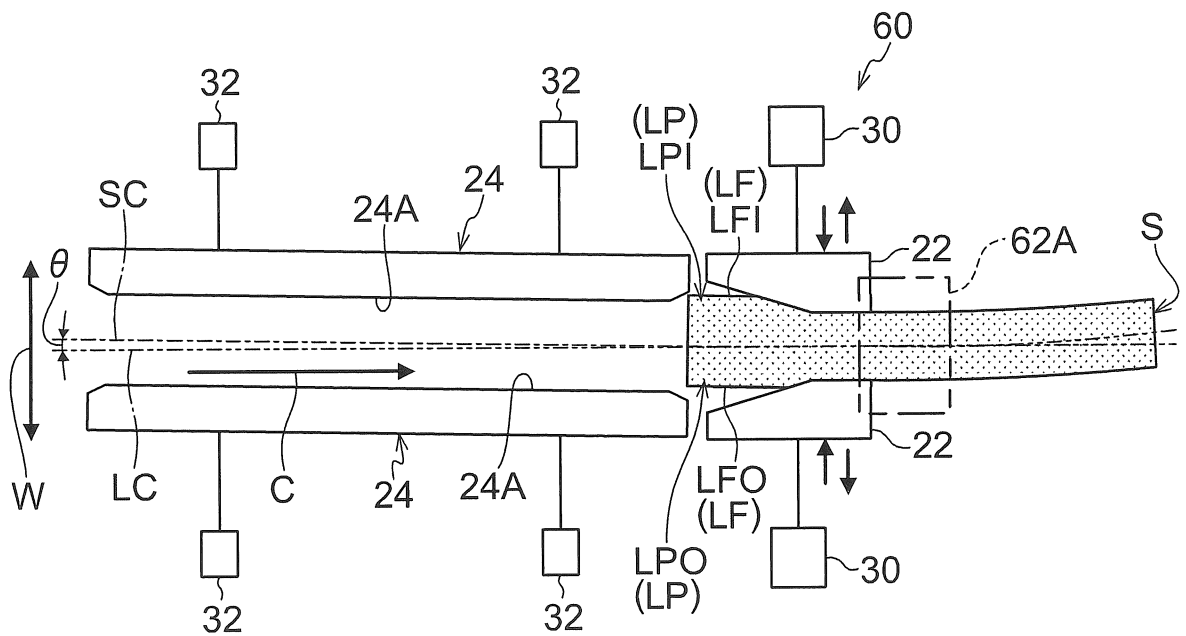


FIG.26

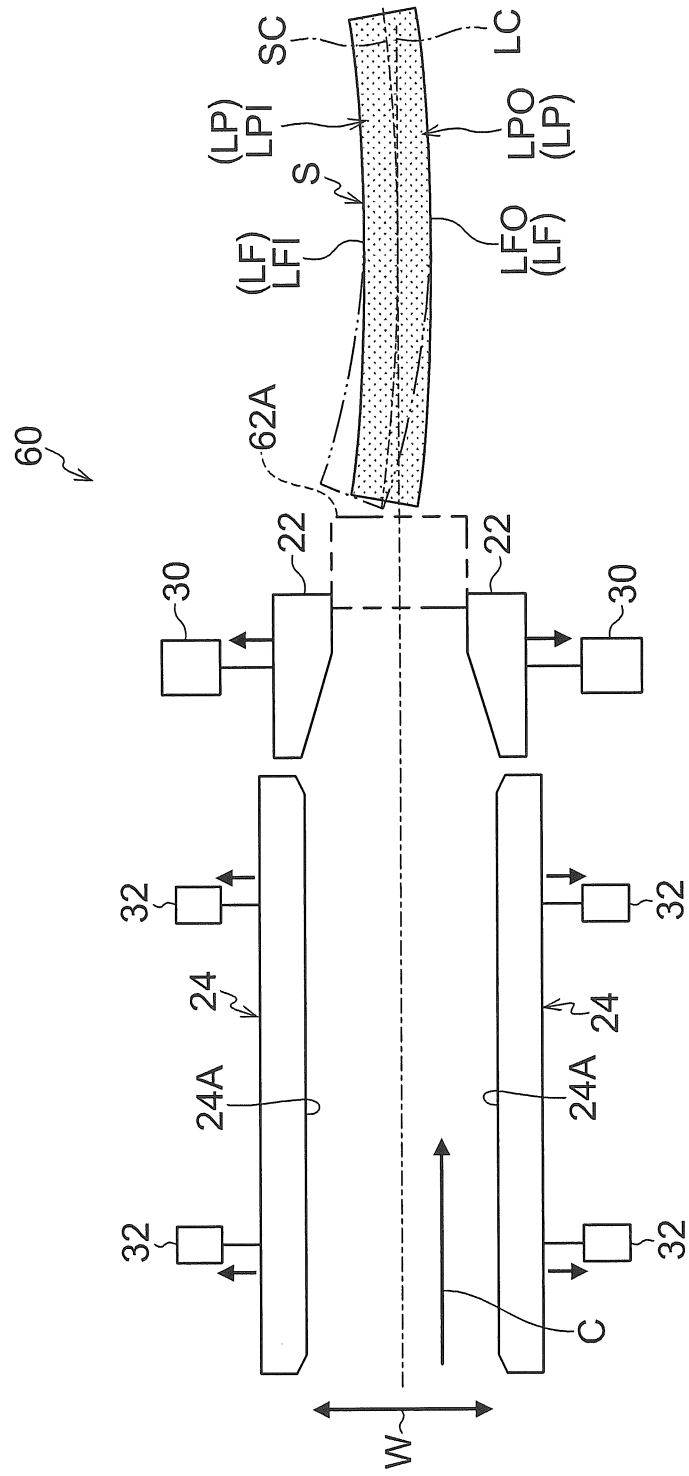


FIG.27

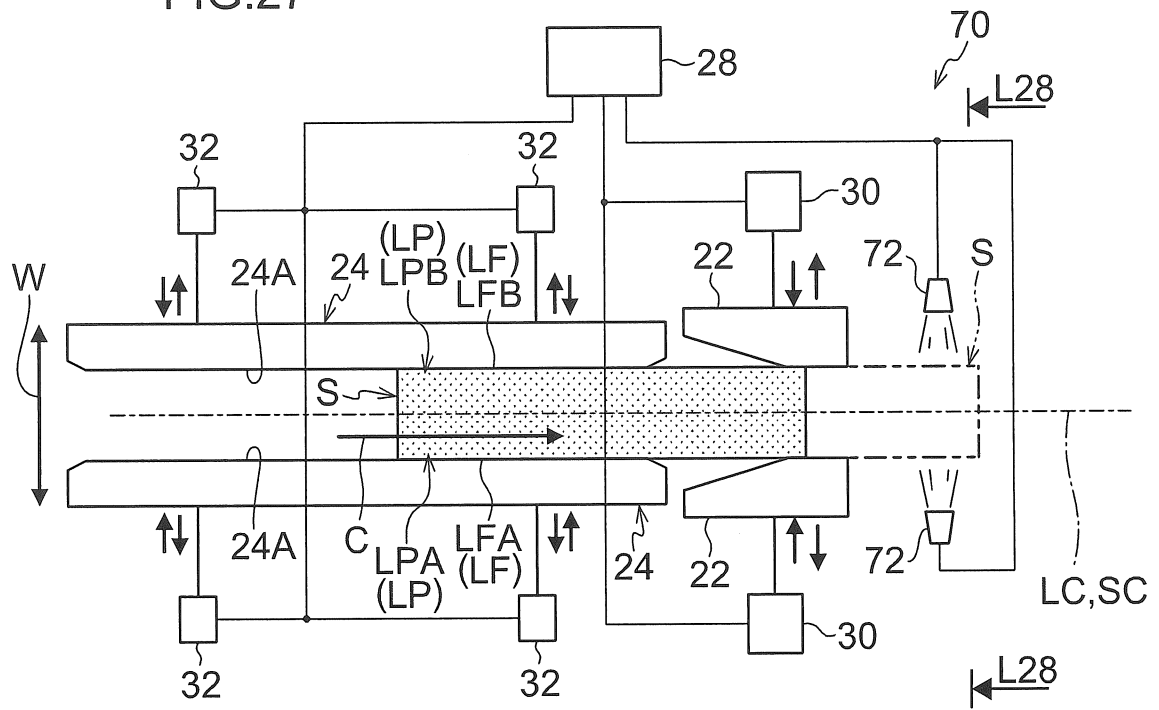


FIG.28

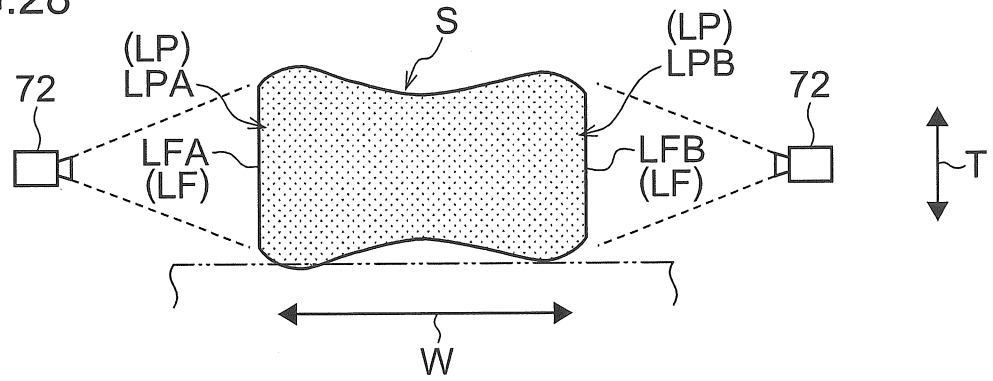


FIG.29

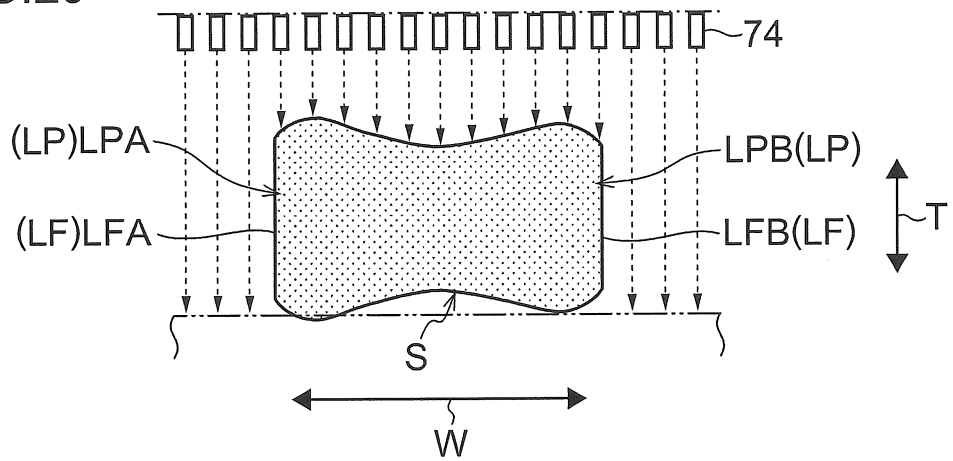


FIG.30

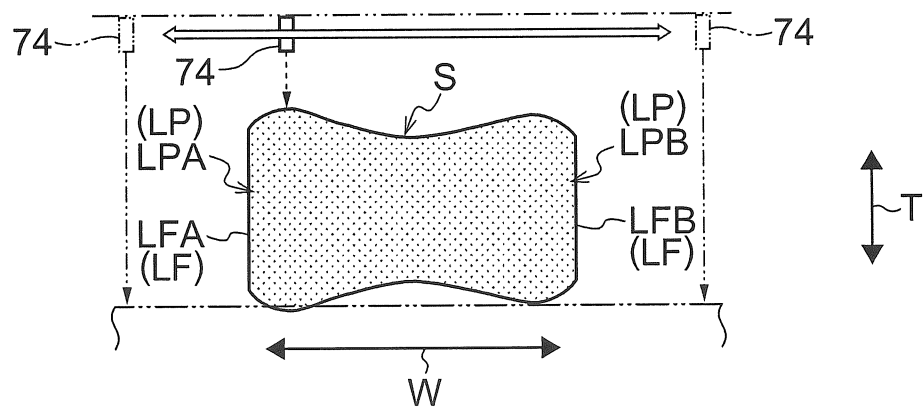


FIG.31

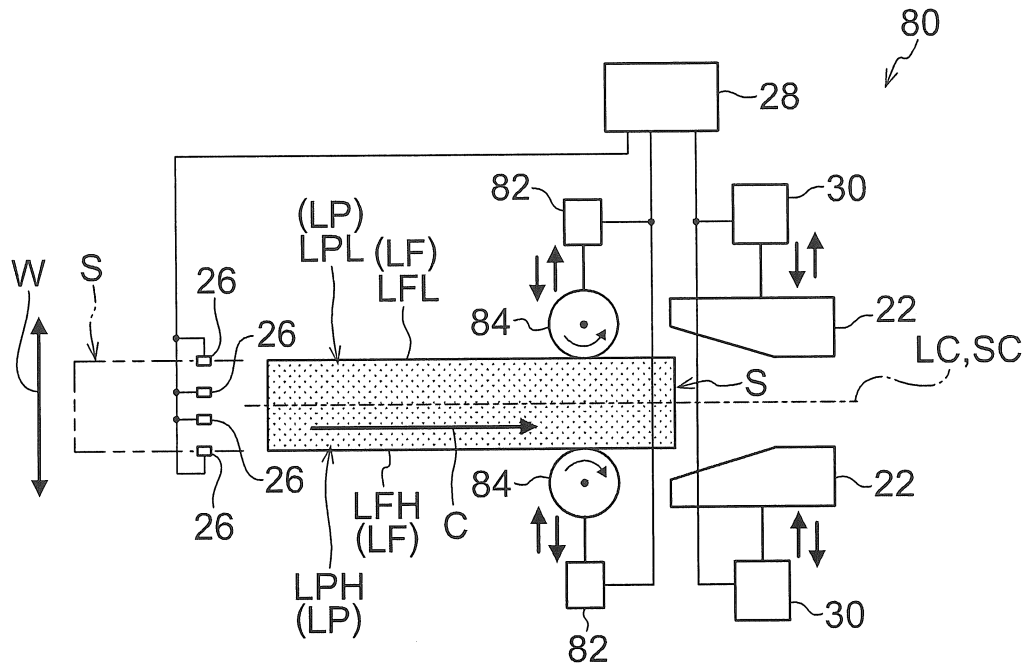


FIG.32

