



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

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

(11)



1-0037706

(51)^{2020.01} B26D 5/00; B26D 3/06; B26D 1/00;
B26D 1/04

(13) B

(21) 1-2020-01210

(22) 03/03/2020

(30) 2019-057181 25/03/2019 JP

(45) 25/12/2023 429

(43) 26/10/2020 391A1

(73) DISCO CORPORATION (JP)

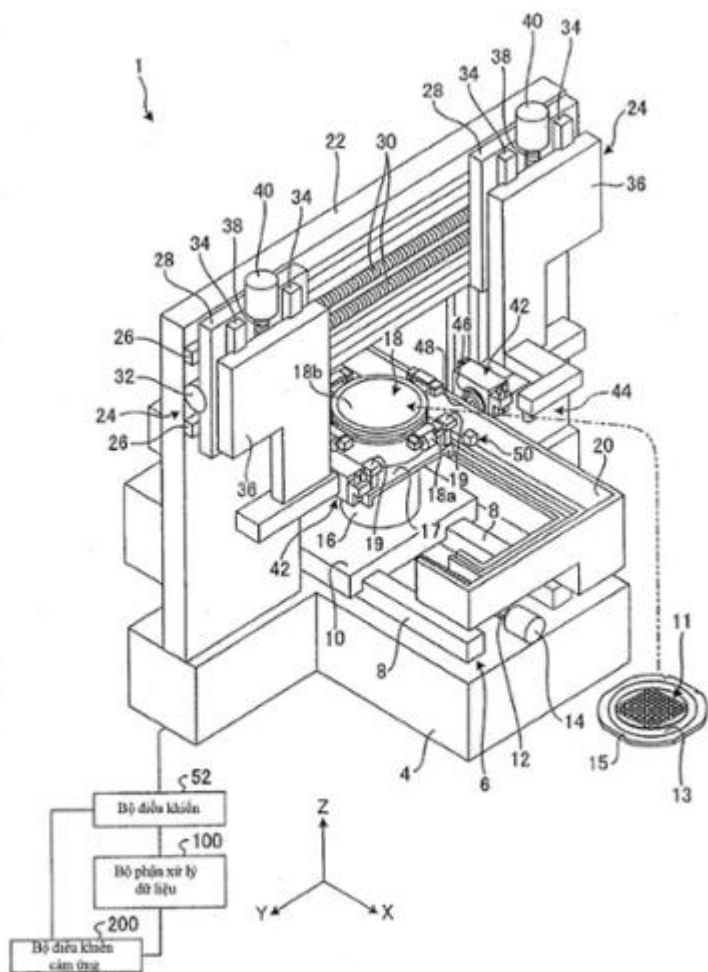
13-11, Omori-Kita 2-chome, Ota-ku, Tokyo 143-8580, Japan

(72) Takafumi OMORI (JP); Shigenori HARADA (JP); Takashi OKAMURA (JP).

(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) THIẾT BỊ GIA CÔNG

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị gia công (1) bao gồm lưỡi cắt được gắn trên trục đỡ (43), lưỡi cắt có lưỡi cắt để cắt phôi (11) được giữ trên bàn giữ, thiết bị đo là để đo mức độ lưỡi cắt nhô ra của lưỡi cắt theo tần số định trước, và bộ phận xử lý dữ liệu (100). Bộ phận xử lý dữ liệu (100) bao gồm bộ phận ghi giới hạn dưới (111) để ghi giới hạn dưới của mức độ lưỡi cắt nhô ra của lưỡi cắt là giới hạn cho phép để sử dụng lưỡi cắt, bộ phận lưu trữ (112) để lưu trữ thông tin lưỡi cắt bao gồm mức độ lưỡi cắt nhô ra được đo bằng thiết bị đo và khoảng cách cắt mà lưỡi cắt đi được tại thời điểm đo mức độ lưỡi cắt nhô ra.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị gia công.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thiết bị cắt được biết đến như thiết bị gia công để cắt phôi như tấm bán dẫn, tấm thiết bị quang và khối để dọc theo các đường phân chia. Thiết bị cắt bao gồm mâm cặp để giữ phôi và lưỡi cắt để cắt phôi được giữ trên mâm cặp. Lưỡi cắt sẽ mòn với việc sử dụng để cắt phôi. Khi lưỡi cắt mòn, không thể cắt được phôi đến độ sâu mong muốn. Tức là, phôi không được cắt đúng cách do lưỡi cắt này đã bị mòn. Để đối phó với vấn đề này, đây được xem là phát hiện vị trí lưỡi của lưỡi cắt và sau đó tăng độ sâu của việc cắt bằng mức mài mòn của lưỡi cắt theo vị trí lưỡi được phát hiện. Trong các trường hợp, kỹ thuật phát hiện vị trí lưỡi của lưỡi cắt ở tần số định trước đã được đề xuất.

Hơn nữa, thiết bị cắt được thiết kế sao cho khi mức độ lưỡi cắt nhô ra của lưỡi cắt khi chiều rộng của khu vực cắt của lưỡi cắt trở nên nhỏ hơn độ sâu cắt yêu cầu, bộ phận điều hành được thông báo về tình trạng này và sau đó được nhắc nhở thay lưỡi cắt.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Khi thực hiện thao tác bằng cách sử dụng thiết bị cắt, mong muốn của bộ phận điều hành là có thể nắm bắt được thời gian thay đổi lưỡi cắt trước để thực hiện thao tác một cách hiệu quả.

Do đó, mục đích của sáng chế là cung cấp thiết bị gia công có thể thông báo cho bộ phận điều hành hướng dẫn về thời gian thay đổi lưỡi cắt trước.

Theo khía cạnh của sáng chế, đã đề xuất thiết bị gia công bao gồm: bàn giữ để giữ phôi; trục đỡ được làm thích ứng để được quay; lưỡi cắt được gắn trên trục đỡ, lưỡi cắt có lưỡi cắt để cắt phôi được giữ trên bàn giữ; thiết bị đo là để đo mức độ lưỡi cắt nhô ra của lưỡi cắt theo tần số định trước; và bộ phận xử lý dữ liệu. Bộ phận xử lý dữ liệu bao gồm: bộ phận ghi giới hạn dưới để ghi giới hạn dưới của mức độ lưỡi cắt nhô ra của lưỡi cắt là giới hạn cho phép sử dụng lưỡi cắt; bộ phận lưu trữ để lưu trữ thông tin lưỡi cắt bao gồm mức độ lưỡi cắt nhô ra được đo bằng thiết bị đo và khoảng cách cắt

mà lưới cắt di chuyển tại thời điểm đo mức độ lưới cắt nhô ra, mức độ lưới cắt nhô ra và khoảng cách cắt được lưu theo cách một đối một tương ứng; bộ phận tính độ nghiêng để tính độ nghiêng sao cho mức độ lưới cắt nhô ra giảm khi tăng khoảng cách cắt, từ số lượng lớn các thông tin lưới cắt được lưu trữ trong bộ phận lưu trữ bằng cách thực hiện hai hoặc nhiều phép đo bằng thiết bị đo; và bộ phận dự đoán để tính khoảng cách cắt tối đa tương ứng với giới hạn dưới của mức độ lưới cắt nhô ra từ độ nghiêng được tính bằng bộ phận tính độ nghiêng.

Với cấu hình này, có thể dự đoán khoảng cách cắt tối đa mà lưới cắt di chuyển và bộ phận điều hành có thể được thông báo về hướng dẫn về thời gian thay đổi lưới cắt trước. Theo đó, khả năng làm việc của bộ điều khiển có thể được cải thiện.

Tốt hơn là, bộ phận tính độ nghiêng thực hiện phép tính lại độ nghiêng mỗi lần thiết bị đo đo mức độ lưới cắt nhô ra của lưới cắt. Với cấu hình này, có thể cải thiện độ chính xác của việc tính khoảng cách cắt tối đa mà lưới cắt đi được.

Tốt hơn là, bộ phận xử lý dữ liệu bao gồm bộ phận tính thời gian để tính thời gian cần thiết để cắt phôi theo khoảng cách định trước được di chuyển bởi lưới cắt, từ điều kiện cắt và kích thước của phôi. Với cấu hình này, có thể tính khoảng thời gian cho đến khi đạt được khoảng cách cắt tối đa mà lưới cắt đạt được.

Tốt hơn là, thiết bị gia công còn bao gồm các màn hình hiển thị để hiển thị thông tin thay đổi lưới cắt là thời gian thay đổi của lưới cắt. Thông tin thay đổi lưới cắt bao gồm ít nhất một trong số các khoảng cách cắt cho đến khi đạt được khoảng cách cắt tối đa, khoảng thời gian cho đến khi đạt được khoảng cách cắt tối đa, thời gian đạt được khoảng cách cắt tối đa và số lượng phôi có thể cắt cho đến khi đạt được khoảng cách cắt tối đa. Với cấu hình này, các loại thông tin khác nhau như hướng dẫn về thời gian thay đổi lưới cắt có thể được cung cấp cho bộ phận điều hành.

Theo sáng chế, có thể thể hiện hiệu ứng mà bộ phận điều hành có thể được thông báo về một hướng dẫn về thời gian thay đổi lưới cắt trước.

Các mục đích, dấu hiệu và ưu điểm khác của sáng chế và cách thức hiện thực hóa chúng sẽ trở nên rõ ràng hơn và bản thân sáng chế sẽ được hiểu rõ nhất từ nghiên cứu về mô tả sau đây và các điểm yêu cầu bảo hộ được đính kèm có liên quan đến các hình vẽ kèm theo thể hiện phương án được ưu tiên của sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình phối cảnh mô tả cấu hình của thiết bị gia công theo phương án được ưu tiên của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ khối mô tả tính năng của phần thiết yếu của thiết bị gia công được mô tả trên Fig.1;

Fig.3 là hình chiếu bên mô tả phương pháp đo đối với mức độ lưỡi cắt nhô ra của lưỡi cắt theo phương án được ưu tiên;

Fig.4 là sơ đồ khối mô tả các bộ phận chức năng của bộ phận xử lý dữ liệu theo phương án được ưu tiên;

Fig.5 là bảng mô tả ví dụ về giới hạn dưới của mức độ lưỡi cắt nhô ra của lưỡi cắt theo phương án được ưu tiên;

Fig.6 là bảng mô tả ví dụ về thông tin lưỡi cắt theo phương án được ưu tiên;

Fig.7 là biểu đồ mô tả ví dụ về mối liên hệ giữa mức độ lưỡi cắt nhô ra và khoảng cách cắt mà lưỡi cắt được di chuyển theo phương án được ưu tiên;

Fig.8 là sơ đồ khối mô tả ví dụ về thông tin thay đổi lưỡi cắt được hiển thị trên bảng điều khiển cảm ứng theo phương án được ưu tiên;

Fig.9 là lưu đồ mô tả quy trình xử lý thông tin của bộ phận xử lý dữ liệu theo phương án được ưu tiên;

Fig.10 là biểu đồ mô tả mối liên hệ giữa mức độ lưỡi cắt nhô ra và khoảng cách cắt theo sự điều chỉnh của phương án được ưu tiên;

Fig.11 là biểu đồ mô tả mối liên hệ giữa mức độ lưỡi cắt nhô ra và khoảng cách cắt theo sự điều chỉnh khác của phương án được ưu tiên; và

Fig.12 là hình chiếu bên của lưỡi cắt theo sự điều chỉnh thêm của phương án được ưu tiên.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án được ưu tiên của sáng chế bây giờ sẽ được mô tả chi tiết với sự tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo. Sáng chế không giới hạn đối với phương án được ưu tiên. Hơn nữa, các bộ phận được sử dụng theo phương án được ưu tiên có thể bao gồm các bộ phận mà có thể dễ dàng được giả định bởi những người có hiểu biết trung bình

về lĩnh vực kỹ thuật này hoặc về cơ bản giống như các bộ phận đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này. Hơn nữa, các cấu hình được mô tả dưới đây có thể được kết hợp một cách thích hợp. Hơn nữa, các cấu hình có thể được bỏ qua, thay thế hoặc thay đổi mà không rời khỏi phạm vi của sáng chế.

Theo phương án được ưu tiên dưới đây, hệ tọa độ vuông góc XYZ được thiết lập để mô tả mối liên hệ vị trí giữa các bộ phận có tham chiếu đến hệ tọa độ vuông góc XYZ. Hướng xác định trước trong mặt phẳng nằm ngang được xác định là hướng X được mô tả bởi mũi tên X trong các hình vẽ và hướng vuông góc với hướng X trong mặt phẳng nằm ngang này được xác định là hướng Y được mô tả bởi mũi tên Y trong các hình vẽ. Hơn nữa, hướng vuông góc với cả hướng X và hướng Y được xác định là hướng Z được mô tả bởi mũi tên Z trong các hình vẽ. Mặt phẳng XY được xác định bởi hướng X và hướng Y song song với mặt phẳng nằm ngang. Hướng Z vuông góc với mặt phẳng XY là hướng thẳng đứng.

Cấu hình của thiết bị gia công 1 theo phương án được ưu tiên bây giờ sẽ được mô tả với sự tham chiếu đến các hình vẽ. Fig.1 là hình phối cảnh mô tả cấu hình của thiết bị gia công 1. Fig.2 là sơ đồ khối mô tả tính năng của phần thiết yếu của thiết bị gia công 1.

Thiết bị gia công 1 được mô tả trên Fig.1 là thiết bị cắt để cắt phôi 11. Phôi 11 là tấm dạng đĩa như tấm bán dẫn và tấm thiết bị quang bao gồm để được làm từ silicon, saphia hoặc Gali Asenơ, ví dụ. Phôi 11 có mặt trước (mặt trên như được xem trên Fig.1) và mặt sau (mặt dưới như được xem trên Fig.1) đối diện với mặt trước. Các đường phân chia được tạo thành ở mặt trước của phôi 11 để từ đó xác định các vùng riêng biệt nơi có nhiều thiết bị được tạo thành tương ứng. Băng đai tròn 13 được gắn vào mặt sau của phôi 11. Băng đai tròn 13 có đường kính lớn hơn so với phôi 11 và phần hình tròn trung tâm của băng đai 13 được gắn vào mặt sau của phôi 11. Khung dạng vòng 15 được gắn vào phần ngoại vi của băng đai 13. Do đó, phôi 11 được đỡ thông qua băng đai 13 đến khung dạng vòng 15.

Trong trường hợp phôi 11 bao gồm vật liệu có thể hấp thụ nước để thay đổi các đặc tính, chẳng hạn như nhựa epoxy và gốm xanh, thiết bị gia công 1 thực hiện thao tác cắt trong điều kiện khô, nơi mà không cung cấp nước cắt (gia công khô).

Như được mô tả trên Fig.1, thiết bị gia công 1 bao gồm để 4 trên đó các bộ phận

khác nhau được gắn. Cơ cấu tháo lắp được X6 được bố trí trên bề mặt trên của đế 4. Cơ cấu tháo lắp được X6 bao gồm một cặp ray dẫn hướng X 8 song song với hướng X (hướng phân phối công việc). Bàn tháo lắp được X 10 được gắn trượt trên cặp ray dẫn hướng X8.

Phần đai ốc (không được mô tả) được tạo thành ở bề mặt dưới của bàn tháo lắp được X 10, và đỉnh vít hình cầu X12 song song với thanh dẫn hướng X 8 được gắn ren với phần đai ốc này. Động cơ tạo xung X 14 để xoay đỉnh vít hình cầu X 12 được nối với một đầu của đỉnh vít hình cầu X 12. Theo đó, khi đỉnh vít hình cầu X 12 được xoay bởi động cơ tạo xung X 14, bàn tháo lắp được X10 được di chuyển theo hướng X dọc theo ray dẫn hướng X 8. Cơ cấu tháo lắp được X 6 được bố trí với bộ phận đo vị trí X (không được mô tả) để đo vị trí X của bàn tháo lắp được X 10 làm vị trí theo hướng X.

Đế bàn 16 được bố trí trên bề mặt phía trên của bàn tháo lắp được X 10. Mâm cặp hình tròn 18 để giữ phôi 11 được cung cấp thông qua bàn phủ hình chữ nhật 17 ở mặt phía trên của đế bàn 16. Bàn bảo nhả 19 được bố trí ở một góc của bàn phủ 17. Bàn bảo nhả 19 có chức năng định hình lưỡi cắt 46 (được mô tả sau đây) làm giảm hiệu suất cắt do trọng tải hoặc xỉ màu, do đó loại bỏ bụi cắt bám vào lưỡi cắt 46 để phục hồi hiệu suất cắt của lưỡi cắt 46. Do đó, hoạt động tạo hình lưỡi cắt 46 để phục hồi hiệu suất cắt của lưỡi cắt 46 được gọi sự bảo nhả. Hơn nữa, bốn kẹp 18a được bố trí trên chu vi bên ngoài của mâm cặp 18 để được bố trí theo các khoảng bằng nhau theo hướng chu vi của mâm cặp 18. Bốn kẹp 18a có chức năng cố định khung dạng vòng 15 đỡ phôi 11 thông qua băng đai 13.

Mâm cặp 18 được nối với động cơ (không được mô tả) dưới dạng nguồn truyền động quay. Theo đó, mâm cặp 18 có thể xoay quanh trục thẳng đứng của nó kéo dài theo hướng Z (hướng phân phối dao cắt). Hơn nữa, khi bàn tháo lắp được X 10 được di chuyển theo hướng X bởi cơ cấu tháo lắp được X 6, mâm cặp 18 được di chuyển (phân phối) theo hướng X.

Mâm cặp 18 có bề mặt phía trên là bề mặt giữ 18b để giữ phôi 11. Bề mặt giữ 18b về cơ bản song song với cả hướng X và hướng Y (hướng phân chia). Theo đó, bề mặt giữ 18b về cơ bản vuông góc với hướng Z. Đường hút (không được mô tả) được tạo thành trong mâm cặp 18 và đế bàn 16, và bề mặt giữ 18b được nối thông qua đường hút này với nguồn chân không (không được mô tả). Theo đó, phôi 11 được giữ dưới lực hút

trên bề mặt giữ 18b bằng cách sử dụng chân không được tạo ra bởi nguồn chân không. Nguồn chân không này cũng được sử dụng để cố định mâm cặp 18 vào đế bàn 16. Bàn bào nhẵn 19 được đỡ ở bề mặt phía trên của đế (không được mô tả) và bề mặt giữ 18b được đặt ngang với bề mặt phía trên của đế này để đỡ bàn bào nhẵn 19.

Cơ cấu vận chuyển (không được mô tả) để chuyển phôi 11 sang mâm cặp 18 được bố trí trong vùng lân cận của mâm cặp 18. Hơn nữa, hộp nước 20 được bố trí trong vùng lân cận của bàn tháo lắp được X 10. Trong trường hợp nước cất như nước tinh khiết được sử dụng để cất phôi 11, hộp nước 20 có chức năng lưu trữ tạm thời dung dịch thải bao gồm nước cất được sử dụng và bụi cất. Dung dịch thải được lưu trữ trong hộp nước 20 được thải qua cống (không được mô tả) ra bên ngoài của thiết bị gia công 1. Trong chế biến khô không sử dụng nước cất, dung dịch thải không được lưu trữ trong hộp nước 20. Mâm cặp 18 là ví dụ về bàn giữ trong sáng chế.

Như được mô tả trên Fig. 1, kết cấu đỡ kiểu cột đôi 22 được bố trí ở bề mặt phía trên của đế 4 để sắp xếp cơ cấu tháo lắp được X6. Hai bộ cơ cấu tháo lắp được của bộ phận cắt 24 để di chuyển tương ứng một cặp bộ phận cắt 42 được bố trí ở mặt trước của kết cấu đỡ 22 ở phần trên của chúng, trong đó mỗi bộ của cơ cấu tháo lắp được của bộ phận cắt 24 có chức năng như một bộ phận phân chia để di chuyển di chuyển thiết bị cắt tương ứng 42 theo hướng Y và bộ phận phân phối dao cắt để di chuyển bộ phận cắt tương ứng 42 theo hướng Z. Cả hai bộ của cơ cấu tháo lắp được của bộ phận cắt 24 bao gồm một cặp ray dẫn hướng Y 26 về cơ bản song song với hướng Y là hướng phân chia. Cặp ray dẫn hướng Y 26 được bố trí trên mặt trước của kết cấu đỡ 22. Mỗi cơ cấu tháo lắp được của bộ phận cắt 24 bao gồm tám tháo lắp được Y 28 được gắn trượt trên ray dẫn hướng Y 26. Mỗi cơ cấu tháo lắp được của bộ phận cắt 24 là một ví dụ về cơ cấu tháo lắp được trong sáng chế và mỗi bộ phận cắt 42 là một ví dụ về thiết bị gia công trong sáng chế.

Phần đai ốc (không được mô tả) được tạo thành ở mặt sau (bề mặt phía sau) của tám tháo lắp được Y 28 trong mỗi cơ cấu tháo lắp được của bộ phận cắt 24, và đỉnh vít hình cầu Y 30 song song với ray dẫn hướng Y 26 được gắn với phần đai ốc này. Động cơ tạo xung Y 32 để xoay đỉnh vít hình cầu Y 30 được nối với một đầu của đỉnh vít hình cầu Y 30. Theo đó, khi đỉnh vít hình cầu Y 30 được xoay bởi động cơ tạo xung Y 32, tám tháo lắp được Y 10 được di chuyển theo hướng Y dọc theo các ray dẫn hướng Y 26.

Một cặp ray dẫn hướng Z 34 song song với hướng Z được bố trí ở mặt trước (bề mặt phía trước) của tấm tháo lắp được Y 28 trong mỗi cơ cấu tháo lắp được của bộ phận cắt 24. Tấm tháo lắp được Z 36 được gắn trượt trên ray dẫn hướng Z 34.

Phần đai ốc (không được mô tả) được tạo thành ở mặt sau (bề mặt phía sau) của tấm tháo lắp được Z 36, và đỉnh vít hình cầu Z 38 song song với ray dẫn hướng Z 34 được gắn ren với phần đai ốc này. Động cơ tạo xung Z 40 để xoay đỉnh vít hình cầu Z 38 được nối với một đầu của đỉnh vít hình cầu Z 38. Theo đó, khi đỉnh vít hình cầu Z 38 được xoay bởi động cơ tạo xung Z 40, tấm tháo lắp được Z 10 được di chuyển theo hướng Z dọc theo các ray dẫn hướng Z 34.

Mỗi cơ cấu tháo lắp được của bộ phận cắt X 24 được bố trí với bộ phận đo vị trí Y (không được mô tả) để đo vị trí Y của tấm tháo lắp được Y 28 là vị trí theo hướng Y. Hơn nữa, mỗi cơ cấu tháo lắp được của bộ phận cắt 24 được bố trí với bộ phận đo vị trí Z (không được mô tả) để đo vị trí Z của tấm tháo lắp được Z 36 là vị trí theo hướng Z.

Bộ phận cắt 42 để cắt phôi 11 được giữ trên mâm cặp 18 được cố định vào đầu dưới của tấm tháo lắp được Z 36 trong mỗi cơ cấu tháo lắp được của bộ phận cắt 24. Hơn nữa, camera 44 như bộ phận hình ảnh để chụp ảnh phôi 11 được bố trí liền kề với bộ phận cắt 42. Trong mỗi cơ cấu tháo lắp được của bộ phận cắt 24, bộ phận cắt 42 và camera 44 được di chuyển cùng nhau theo hướng Y (hướng phân chia) bằng cách di chuyển tấm tháo lắp được Y 28 theo hướng Y và bộ phận cắt 42 và camera 44 được di chuyển cùng nhau theo hướng Z (hướng phân phối dao cắt) bằng cách di chuyển tấm tháo lắp được Z 36 theo hướng Z, trong đó hướng Z vuông góc với bề mặt giữ 18b của mâm cặp 18.

Vị trí X của mỗi bộ phận cắt 42 và camera 44 đối với mâm cặp 18 được đo bằng bộ phận đo vị trí X được đề cập ở trên. Vị trí Y của mỗi bộ phận cắt 42 và camera 44 đối với mâm cặp 18 được đo bằng bộ phận đo vị trí Y được đề cập ở trên. Vị trí Z của mỗi bộ phận cắt 42 và camera 44 đối với mâm cặp 18 hoặc bàn bào nhẵn 19 được đo bằng bộ phận đo vị trí X được đề cập ở trên.

Mỗi bộ phận cắt 42 bao gồm trục đỡ 43 (xem Fig.3) có trục xoay về cơ bản song song với hướng Y. Lưỡi cắt hình khuyên 46 được gắn trên trục đỡ 43 ở một đầu của chúng. Động cơ (không được mô tả) như nguồn truyền động xoay để xoay trục đỡ 43 được nối với đầu kia của trục đỡ 43. Theo đó, lưỡi cắt 46 được xoay bởi đầu ra mômen

xoắn từ động cơ này và truyền qua trục đỡ 43. Lưỡi cắt 46 bao gồm lưỡi cắt hình khuyên có diện tích cắt được cho phép cắt phôi 11. Lưỡi cắt 46 được sử dụng thay thế theo loại phôi 11.

Bộ phận phát hiện vị trí lưỡi cắt 50 được bố trí bên dưới lưỡi cắt 46. Bộ phận phát hiện vị trí lưỡi cắt 50 có chức năng để phát hiện vị trí của cạnh (đầu dưới) của lưỡi cắt 46 theo hướng Z. Hơn nữa, vòi phun nước cắt 48 được bố trí trong vùng lân cận của lưỡi cắt 46. Vòi phun nước cắt 48 được sử dụng trong trường hợp cung cấp nước cắt cho phôi 11 và lưỡi cắt 46.

Như được mô tả trong Fig.2, bộ phận phát hiện vị trí lưỡi cắt 50 bao gồm phần đế 54. Phần đế 54 có bộ phận tiếp nhận lưỡi cắt 54a để tiếp nhận phần đầu dưới của lưỡi cắt 46. Bộ phận tiếp nhận lưỡi cắt 54a là phần bị cắt được tạo thành ở bề mặt phía trên của phần đế 54 theo cách sao cho phần đầu dưới của lưỡi cắt 46 được điều chỉnh để đi vào phần bị cắt. Bộ phận tiếp nhận lưỡi cắt 54a có một cặp bề mặt bên trong đối diện với nhau theo hướng Y. Bộ phận phát sáng 56 được bố trí trên một trong số các bề mặt bên trong của bộ phận tiếp nhận lưỡi cắt 54a, và bộ phận tiếp nhận ánh sáng 58 được bố trí trên bề mặt bên trong khác của bộ phận tiếp nhận lưỡi cắt 54a. Bộ phận phát sáng 56 và bộ phận tiếp nhận ánh sáng 58 cấu tạo lên bộ cảm biến quang học. Do đó, bộ phận phát sáng 56 và bộ phận tiếp nhận ánh sáng 58 đối diện nhau với bộ phận tiếp nhận lưỡi cắt 54a được xen kẽ. Nguồn sáng 60 được nối thông qua sợi quang hoặc tương tự với bộ phận phát sáng 56. Bộ chuyển đổi quang điện 62 được nối thông qua sợi quang hoặc tương tự với bộ phận tiếp nhận ánh sáng 58. Ví dụ, bộ chuyển đổi quang điện 62 được cấu thành từ một hoặc nhiều phần tử chuyển đổi quang điện và có chức năng để chuyển đổi lượng ánh sáng được truyền từ bộ phận tiếp nhận ánh sáng 58 thành điện áp và sau đó xuất điện áp.

Cơ chế tháo lắp được X 6, mâm cặp 18, cơ cấu vận chuyển, mỗi cơ cấu tháo lắp được của bộ phận cắt 24, mỗi bộ phận cắt 42, camera 44 và bộ phận phát hiện vị trí lưỡi cắt 50 đều được kết nối với bộ điều khiển 52. Như được mô tả trong Fig.1, bộ phận xử lý dữ liệu 100 và bảng điều khiển cảm ứng 200 cũng được kết nối với bộ điều khiển 52. Bộ điều khiển 52 có chức năng điều khiển từng bộ phận được đề cập ở trên theo các điều kiện gia công trong việc cắt phôi 11.

Bộ điều khiển 52 là máy tính có khả năng thực hiện chương trình máy tính, trong

đó máy tính bao gồm bộ tính có bộ vi xử lý như bộ xử lý trung tâm (CPU), bộ lưu trữ có bộ nhớ như bộ nhớ chỉ đọc (ROM) và bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM) và thiết bị giao diện đầu vào/đầu ra. Như được mô tả trong Fig.2, bộ điều khiển 52 bao gồm bộ phận so sánh điện áp 52a, bộ phận phát hiện vị trí lưỡi cắt 52b, bộ phận đo 52c (ví dụ về thiết bị đo trong sáng chế), bộ phận tính 52d và bộ phận điều chỉnh vị trí 52e.

Bộ phận so sánh điện áp 52a có chức năng so sánh đầu ra điện áp từ bộ chuyển đổi quang điện 62 với bất kỳ điện áp tham chiếu nào và sau đó xuất kết quả của phép so sánh này với bộ phận phát hiện vị trí lưỡi cắt 52b. Bộ phận phát hiện vị trí lưỡi cắt 52b có chức năng phát hiện vị trí của cạnh chu vi (đầu dưới của lưỡi cắt) 46a của lưỡi cắt 46 theo đầu ra từ bộ phận so sánh điện áp 52a. Cụ thể hơn, khi đầu ra điện áp từ bộ chuyển đổi quang điện 62 đã đạt điện áp tham chiếu ở trên hoặc thấp hơn (nghĩa là khi lượng ánh sáng từ bộ phận tiếp nhận ánh sáng 58 đã đạt đến lượng ánh sáng xác định trước hoặc ít hơn), bộ phận phát hiện vị trí lưỡi cắt 52b phát hiện vị trí Z của bộ phận cắt 42 là vị trí của cạnh (đầu dưới) 46a của lưỡi cắt 46.

Bộ phận đo 52c có chức năng đo bán kính D1 của lưỡi cắt 46 theo vị trí của cạnh (đầu dưới) 46a của lưỡi cắt 46 được phát hiện bởi bộ phận phát hiện vị trí lưỡi cắt 52b và theo tín hiệu từ mỗi cơ cấu tháo lắp được của bộ phận cắt 24 (bộ phận đo vị trí Z). Thông tin liên quan đến bán kính D1 của lưỡi cắt 46 được đo bằng bộ phận đo 52c và vị trí của cạnh (đầu dưới) 46a của lưỡi cắt 46 được truyền đến bộ phận tính 52d.

Bộ phận tính 52d có chức năng tính lượng hiệu chỉnh cho vị trí Z của lưỡi cắt 46 (bộ phận cắt 42) theo bán kính D1 của lưỡi cắt 46 và vị trí của cạnh 46a của lưỡi cắt 46 như được thông báo từ bộ phận đo 52c. Lượng hiệu chỉnh cho vị trí Z của lưỡi cắt 46 (bộ phận cắt 42) như được tính bằng bộ phận tính 52d được truyền đến bộ phận điều chỉnh vị trí 52e.

Bộ phận điều chỉnh vị trí 52e có chức năng sửa vị trí Z của lưỡi cắt 46 (bộ phận cắt 42) theo lượng hiệu chỉnh được thông báo từ bộ phận tính 52d. Theo cách này, cạnh (đầu dưới) 46a của lưỡi cắt 46 được phát hiện theo sự thay đổi lượng ánh sáng nhận được từ bộ phận tiếp nhận ánh sáng 58 khi lưỡi cắt 46 đi vào bộ phận tiếp nhận lưỡi cắt 54a. Hoạt động này được gọi là thiết lập không tiếp xúc.

Theo phương án được ưu tiên, bộ phận đo 52c có trong bộ điều khiển 52 có thể đo mức độ lưỡi cắt nhô ra của lưỡi cắt 46 bằng cách sử dụng thiết lập không tiếp xúc

này. Fig.3 là hình chiếu bên mô tả phương pháp đo đối với mức độ lưỡi cắt nhô ra theo phương án được ưu tiên;

Như được mô tả trong Fig.3, trong phương pháp đo đối với mức độ lưỡi cắt nhô ra, bộ phận cắt 42 được đặt đầu tiên phía trên bộ phận tiếp nhận lưỡi cắt 54a của bộ phận phát hiện vị trí lưỡi cắt 50. Sau đó, bộ phận cắt 42 được hạ xuống bằng cách vận hành cơ cấu tháo lắp được của bộ phận cắt 24 cho đến khi lưỡi cắt 46 được xoay vào bộ phận tiếp nhận lưỡi cắt 54a. Tại thời điểm này, đèn báo 23 được áp dụng từ bộ phận phát sáng 56 đến bộ phận tiếp nhận ánh sáng 58 ở bộ phận phát hiện vị trí lưỡi cắt 50. Tức là, bộ phận cắt 42 được hạ xuống trong khi đèn báo 23 được áp dụng. Theo đó, đèn báo 23 được áp dụng từ bộ phận phát sáng 56 đến bộ phận tiếp nhận ánh sáng 58 bị chặn một phần bởi lưỡi cắt 46, do đó, lượng ánh sáng nhận được từ bộ phận tiếp nhận ánh sáng 58 trở thành giá trị ngưỡng được xác định trước hoặc ít hơn. Điện áp tham chiếu được sử dụng làm giá trị ngưỡng trong bộ phận so sánh điện áp 52a được đặt để tương ứng với giá trị ngưỡng này đối với lượng ánh sáng.

Khi lượng ánh sáng tiếp nhận được từ bộ phận tiếp nhận ánh sáng 58 trở thành giá trị ngưỡng xác định trước hoặc ít hơn, đầu ra điện áp từ bộ chuyển đổi quang điện 62 được mô tả trong Fig.2 trở thành điện áp tham chiếu hoặc ít hơn. Khi đầu ra điện áp từ bộ chuyển đổi quang điện 62 trở thành điện áp tham chiếu hoặc nhỏ hơn, bộ phận phát hiện vị trí lưỡi cắt 52b phát hiện vị trí Z của bộ phận cắt 42 là vị trí của cạnh (đầu dưới) 46a của lưỡi cắt 46.

Như được mô tả trong Fig.3, lưỡi cắt 46 được bao gồm trong bộ phận cắt 42 được gọi là lưỡi đệm, và lưỡi cắt 46 được gắn thông qua thanh lắp 41 trên trục đỡ 43. Lưỡi cắt 46 là lưỡi hình khuyên được tạo thành bằng cách liên kết các hạt mài mòn như hạt mài mòn kim cương với liên kết như liên kết điện hóa/điện cực, liên kết kim loại, liên kết nhựa và liên kết được thủy tinh hóa. Thanh lắp 41 bao gồm gờ lắp hình khuyên 45 được cố định vào phần đầu trước của trục đỡ 43, gờ nén hình khuyên 47 đối diện với gờ lắp 45 và đai ốc cố định 49 được gắn với gờ nén 47. Khi lắp lưỡi cắt 46 trên trục đỡ 43 bằng cách sử dụng thanh lắp 41, lưỡi cắt 46 được kẹp giữa gờ lắp 45 và gờ nén 47, và đai ốc cố định 49 được siết chặt vào gờ nén 47. Do đó, lưỡi cắt 46 được cố định giữa gờ lắp 45 và gờ nén 47. Gờ lắp 45 và gờ nén 47 cấu thành thanh lắp 41 có cùng đường kính (đường kính ngoài) nhỏ hơn đường kính (đường kính ngoài) của lưỡi cắt 46. Theo đó, lưỡi cắt 46 nhô ra hướng ra ngoài từ các cạnh chu vi bên ngoài của gờ lắp 45 và gờ nén

47. Mức nhô ra của phần nhô ra của lưỡi cắt 46 là mức độ lưỡi cắt nhô ra.

Bộ phận đo 52c có chức năng đo bán kính D1 của lưỡi cắt 46 theo vị trí của cạnh (đầu dưới) 46a của lưỡi cắt 46 được phát hiện bởi bộ phận phát hiện vị trí lưỡi cắt 52b và theo tín hiệu từ mỗi cơ cấu tháo lắp được của bộ phận cắt 24. Bán kính D1 của lưỡi cắt 46 tương ứng với khoảng cách từ trục của trục đỡ 43 đến cạnh (đầu dưới) 46a của lưỡi cắt 46. Sau khi đo bán kính D1 của lưỡi cắt 46, bộ phận đo 52c đọc ra bán kính D2 của gờ lắp 45, bán kính D2 được lưu trước đó trong bộ nhớ. Bán kính D2 của gờ lắp 45 tương ứng với khoảng cách từ trục của trục xoay 43 đến cạnh chu vi ngoài 45a của gờ lắp 45. Sau đó, bộ phận đo 52c xác định độ chênh lệch giữa bán kính D1 của lưỡi cắt 46 và bán kính D2 của gờ lắp 45. Theo đó, bộ phận đo 52c có thể đo mức độ lưỡi cắt nhô ra Tf vì sự khác biệt này giữa bán kính D1 và bán kính D2. Tức là, mức độ lưỡi cắt nhô ra Tf là chiều rộng của khu vực cắt của lưỡi cắt 46, khu vực cắt này nhô thẳng ra từ cạnh chu vi ngoài 45a của gờ lắp 45. Tức là, phôi có thể được cắt bởi khu vực cắt này. Mức độ lưỡi cắt nhô ra Tf bị giảm khi sử dụng lưỡi cắt 46 do sự mài mòn của khu vực cắt này.

Việc đo mức độ lưỡi cắt nhô ra bằng bộ phận phát hiện vị trí lưỡi cắt 50 và bộ điều khiển 52 được thực hiện bởi vùng vận hành mỗi khi khoảng cách cắt đặt trước được di chuyển bởi lưỡi cắt 46. Mức độ lưỡi cắt nhô ra được đo bởi bộ điều khiển 52 và khoảng cách cắt tại thời điểm đo mức độ lưỡi cắt nhô ra được truyền đến bộ phận xử lý dữ liệu 100.

Bộ phận xử lý dữ liệu 100 theo phương án được ưu tiên sẽ được mô tả với sự tham chiếu đến FIG. 4. Fig.4 là sơ đồ khối mô tả các bộ phận chức năng của bộ phận xử lý dữ liệu 100 theo phương án được ưu tiên; Ví dụ, bộ phận xử lý dữ liệu 100 là máy tính có khả năng thực hiện chương trình máy tính, trong đó máy tính bao gồm bộ phận tính, bộ nhớ và thiết bị giao diện đầu vào/đầu ra. Bộ phận xử lý dữ liệu 100 là ví dụ về bộ phận xử lý dữ liệu trong sáng chế.

Bộ phận tính có chức năng tính theo chương trình được lưu trữ trong bộ phận lưu trữ, do đó thực hiện các loại xử lý khác nhau của bộ phận xử lý dữ liệu 100. Bộ phận tính bao gồm bộ xử lý như bộ vi xử lý CPU, máy vi tính, bộ xử lý tín hiệu số (DSP) và bộ tích hợp quy mô lớn hệ thống (LSI).

Bộ phận lưu trữ có chức năng lưu trữ chương trình để thực hiện chức năng cho

các loại xử lý khác nhau được thực hiện bởi bộ phận xử lý dữ liệu 100 và cũng lưu trữ dữ liệu được sử dụng để xử lý bởi chương trình. Bộ phận lưu trữ bao gồm bộ nhớ bán dẫn không bay hơi hoặc dễ bay hơi như RAM, ROM, bộ nhớ flash, bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình xóa được (EPROM) và bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình xóa được bằng điện (EEPROM) (nhãn hiệu đã đăng ký). Bộ phận lưu trữ cũng có thể được sử dụng như khu vực làm việc tạm thời bởi bộ xử lý có trong bộ phận tính để thực hiện các lệnh được mô tả trong chương trình. Chương trình được lưu trữ trong bộ phận lưu trữ cũng có thể được gọi là sản phẩm chương trình có thiết bị ghi có thể đọc và không chuyển đổi bộ xử lý bao gồm nhiều lệnh để thực hiện việc xử lý dữ liệu có thể được chạy bởi bộ xử lý có trong bộ phận tính.

Như được mô tả trong Fig.4, bộ phận xử lý dữ liệu 100 bao gồm bộ phận ghi giới hạn dưới 111, bộ phận lưu trữ 112, bộ phận tính độ nghiêng 113, bộ phận dự đoán 114, bộ phận tính thời gian 115 và bộ phận tạo thông tin thay đổi 116.

Bộ phận ghi giới hạn dưới 111 có chức năng ghi lại giới hạn dưới của mức độ lưỡi cắt nhô ra của lưỡi cắt 46. Tức là, bộ phận ghi giới hạn dưới 111 có chức năng ghi lại giới hạn cho phép của mức độ lưỡi cắt nhô ra của lưỡi cắt 46 để sử dụng trong việc cắt phôi 11. Fig.5 là bảng mô tả ví dụ về giới hạn dưới của mức độ lưỡi cắt nhô ra của lưỡi cắt 46. Bộ phận ghi giới hạn dưới 111 là ví dụ về bộ phận ghi giới hạn dưới trong sáng chế.

Như được mô tả trong Fig.5, bộ phận ghi giới hạn dưới 111 bao gồm một mục cho ID lưỡi cắt và một mục cho giới hạn dưới của mức độ lưỡi cắt nhô ra và ghi dữ liệu trong mục cho giới hạn dưới của mức độ lưỡi cắt nhô ra tương ứng với dữ liệu trong mục cho ID lưỡi cắt. Giới hạn dưới của mức độ lưỡi cắt nhô ra được quyết định theo các điều kiện cắt. Ví dụ, khi độ sâu cắt trong phôi 11 là 1,5 mm, giới hạn dưới của mức độ lưỡi cắt nhô ra được quyết định bằng giá trị 2,0 mm có được bằng cách thêm dung sai định trước là 0,5 mm đến 1,5 mm làm độ sâu cắt.

Bộ phận lưu trữ 112 có chức năng lưu trữ mức độ lưỡi cắt nhô ra được đo bằng bộ phận đo 52c (bộ phận phát hiện vị trí lưỡi cắt 50 và bộ điều khiển 52) tương ứng với khoảng cách cắt của lưỡi cắt 46 tại thời điểm đo mức độ lưỡi cắt nhô ra. Tức là, mức độ lưỡi cắt nhô ra được đo và khoảng cách cắt được lưu trữ theo cách tương ứng một-một như thông tin lưỡi cắt. Fig.6 là bảng mô tả ví dụ về thông tin lưỡi cắt theo phương án

được ưu tiên; Bộ phận lưu trữ 112 là ví dụ về bộ phận lưu trữ trong sáng chế.

Như được mô tả trong Fig.6, thông tin lưới cắt được lưu trữ trong bộ phận lưu trữ 112 bao gồm một mục cho các giá trị đo được cho mức độ lưới cắt nhô ra và một mục cho khoảng cách cắt, trong đó dữ liệu trong các mục này tương ứng với nhau. Bộ phận lưu trữ 112 có được mức độ lưới cắt nhô ra và khoảng cách cắt từ bộ phận điều khiển 52 (bộ phận đo 52c) và sau đó lưu trữ lượng chiều cạnh và khoảng cách cắt theo cách tương ứng một-một.

Bộ phận tính độ nghiêng 113 để tính độ nghiêng sao cho mức độ lưới cắt nhô ra giảm khi tăng khoảng cách cắt, từ số lượng lớn các thông tin lưới cắt được lưu trữ trong bộ phận lưu trữ 112 bằng cách thực hiện hai phép đo trở lên bằng cách sử dụng bộ phận đo 52c (bộ phận phát hiện vị trí lưới cắt 50 và bộ điều khiển 52). Fig.7 là biểu đồ mô tả ví dụ về mối liên hệ giữa mức độ lưới cắt nhô ra và khoảng cách cắt. Bộ phận tính độ nghiêng 113 là một ví dụ về bộ phận tính độ nghiêng trong sáng chế. Bộ phận tính độ nghiêng 113 thu được số lượng thông tin lưới cắt được định trước từ d1 đến d8 từ số lượng lớn các thông tin lưới cắt được lưu trữ trong bộ phận lưu trữ 112 và sau đó xác định hàm tuyến tính F1 mô tả mối liên hệ mà mức độ lưới cắt nhô ra giảm khi tăng khoảng cách cắt, bằng cách sử dụng một phương pháp bình phương tối thiểu, ví dụ. Độ dốc của đường mô tả hàm tuyến tính F1 được tính bằng bộ phận tính độ nghiêng 113 tương ứng với độ nghiêng mà mức độ lưới cắt nhô ra giảm khi tăng khoảng cách cắt.

Bộ phận dự đoán 114 có chức năng tính khoảng cách cắt tối đa mà tại đó mức độ lưới cắt nhô ra của lưới cắt 46 đạt đến giới hạn thấp hơn, từ độ dốc tính theo bộ phận tính độ nghiêng 113. Cụ thể hơn, bộ phận dự đoán 114 sử dụng độ dốc của đường mô tả hàm tuyến tính F1 được tính bằng bộ phận tính độ nghiêng 113, từ đó tính khoảng cách cắt (khoảng cách cắt tối đa L_{max1}) mà tại đó mức độ lưới cắt nhô ra của lưới cắt 46 đạt đến giới hạn dưới t_z . Tức là, khoảng cách cắt tối đa L_{max1} tương ứng với giới hạn dưới t_z của mức độ lưới cắt nhô ra. Bộ phận dự đoán 114 là một ví dụ về bộ phận dự đoán trong sáng chế.

Bộ phận tính thời gian 115 có chức năng để tính thời gian cần thiết để cắt phôi 11 theo khoảng cách định trước được di chuyển bởi lưới cắt 46, từ các điều kiện cắt và kích thước của phôi 11. Ví dụ, bộ phận tính thời gian 115 có thể tính khoảng cách cắt còn lại lên đến khoảng cách cắt tối đa được tính theo bộ phận dự đoán 114 và sau đó

tính khoảng thời gian còn lại cho đến khi đạt được khoảng cách cắt tối đa, theo khoảng cách cắt còn lại được tính ở trên và tốc độ cắt. Bộ phận tính thời gian 115 là một ví dụ về bộ phận tính thời gian trong sáng chế.

Bộ phận tạo thông tin thay đổi 116 có chức năng để tạo thông tin thay đổi lưỡi cắt như một hướng dẫn về thời gian thay đổi mà lưỡi cắt 46 sẽ được thay đổi. Ví dụ, bộ phận tạo thông tin thay đổi 116 có thể tạo ra thông tin thay đổi lưỡi cắt bao gồm ít nhất một trong khoảng cách cắt tối đa được tính theo bộ phận dự đoán 114, khoảng thời gian còn lại cho đến khi đạt được khoảng cách cắt tối đa như được tính theo bộ phận tính thời gian 115 và số lượng phôi 11 có thể được cắt cho đến khi đạt được khoảng cách cắt tối đa. Khoảng thời gian còn lại cho đến khi đạt được khoảng cách cắt tối đa có thể được chuyển đổi thành thời gian khi đạt được khoảng cách cắt tối đa. Khoảng thời gian còn lại cho đến khi đạt được khoảng cách cắt tối đa có thể được chuyển đổi thành số lượng phôi 11 có thể được cắt cho đến khi đạt được khoảng cách cắt tối đa. Số lượng phôi 11 có thể được cắt cho đến khi đạt được khoảng cách cắt tối đa bao gồm số lượng tấm có thể cắt hoặc số lượng băng từ lưu trữ tấm đệm có thể được cắt. Tức là, khoảng thời gian còn lại cho đến khi đạt được khoảng cách cắt tối đa có thể được chuyển đổi thành số lượng phôi 11 có thể được cắt cho đến khi đạt được khoảng cách cắt tối đa, theo thông tin liên quan đến số lượng phôi có thể được cắt theo đơn vị thời gian. Thông tin thay đổi lưỡi cắt được tạo bởi bộ phận tạo thông tin thay đổi 116 được gửi đến bảng điều khiển cảm ứng 200.

Bảng điều khiển cảm ứng 200 có chức năng để hiển thị các loại thông tin liên quan đến thiết bị gia công 1. Bảng điều khiển cảm ứng 200 được điều chỉnh để nhận từ vùng điều khiển các loại đầu vào hoạt động liên quan đến thiết bị gia công 1, chẳng hạn như đầu vào để cài đặt các điều kiện cắt. Ví dụ, bảng điều khiển cảm ứng 200 hiển thị thông tin thay đổi lưỡi cắt được gửi từ bộ phận xử lý dữ liệu 100. Bảng điều khiển cảm ứng 200 là một ví dụ về màn hình hiển thị trong sáng chế.

Fig.8 là sơ đồ khối mô tả ví dụ về thông tin thay đổi lưỡi được hiển thị trên bảng điều khiển cảm ứng 200. Như được mô tả trong Fig.8, bảng điều khiển cảm ứng 200 bao gồm vùng hiển thị thông tin thay đổi lưỡi cắt 210 để hiển thị thông tin thay đổi lưỡi cắt và nút EXIT 220 để kết thúc hiển thị thông tin thay đổi lưỡi cắt. Vùng hiển thị thông tin thay đổi lưỡi cắt 210 hiển thị thông tin liên quan đến khoảng cách cắt cho đến khi thay đổi, khoảng thời gian cho đến khi thay đổi, thời gian thay đổi, số lượng tấm đệm có thể

được cắt và số lượng băng từ có thể được tải. Trong khi vùng hiển thị thông tin thay đổi lưới cắt 210 hiển thị tất cả khoảng cách cắt cho đến khi thay đổi, khoảng thời gian cho đến khi thay đổi, thời gian thay đổi, số lượng tấm đệm có thể được cắt và số lượng băng từ có thể được tải như được mô tả trong Fig.8, ít nhất một trong số những vật phẩm này có thể thực sự được hiển thị trong vùng hiển thị thông tin thay đổi lưới cắt 210. Thông tin thay đổi lưới cắt được hiển thị trong vùng hiển thị thông tin thay đổi lưới cắt 210 có thể được thay đổi theo cài đặt của bộ phận điều hành.

Quy trình xử lý thông tin của bộ phận xử lý dữ liệu 100 bây giờ sẽ được mô tả với sự tham chiếu đến FIG. 9. Fig.9 là lưu đồ mô tả quy trình xử lý thông tin của bộ phận xử lý dữ liệu 100. Việc xử lý thông tin được mô tả trong Fig.9 được thực hiện bởi các bộ phận được đề cập ở trên của bộ phận xử lý dữ liệu 100. Như được mô tả trong Fig.9, bộ phận tính độ nghiêng 113 thu được số lượng thông tin lưới cắt được xác định trước từ số lượng lớn thông tin lưới cắt được lưu trữ trong bộ phận lưu trữ 112 (bước S101).

Sau đó, bộ phận tính độ nghiêng 113 tính độ nghiêng mà mức độ lưới cắt nhô ra của lưới cắt 46 giảm khi tăng khoảng cách cắt của lưới cắt 46, từ thông tin lưới cắt thu được ở bước S101 (bước S102). Cụ thể hơn nữa là, bộ phận tính độ nghiêng 113 xác định hàm tuyến tính mô tả mối liên hệ giữa việc tăng khoảng cách cắt và mức độ lưới cắt nhô ra giảm, từ thông tin lưới cắt thu được từ bộ phận lưu trữ 112, ví dụ, bằng cách sử dụng phương pháp bình phương tối thiểu.

Sau đó, bộ phận dự đoán 114 tính khoảng cách cắt tối đa tương ứng với giới hạn dưới của mức độ lưới cắt nhô ra, từ độ nghiêng được tính bằng bộ phận tính độ nghiêng 113 (bước S103). Cụ thể hơn nữa là, bộ phận dự đoán 114 tính khoảng cách cắt tương ứng với giới hạn dưới của mức độ lưới cắt nhô ra, bằng cách sử dụng hàm tuyến tính được xác định bởi bộ phận tính độ nghiêng 113 (tức là, bằng cách sử dụng độ nghiêng của đường mô tả hàm tuyến tính). Sau đó, bộ phận tính thời gian 115 tính khoảng thời gian cho đến khi đạt được khoảng cách cắt tối đa tính theo bộ phận dự đoán 114 (bước S104).

Sau đó, bộ phận tạo thông tin thay đổi 116 tạo ra thông tin thay đổi lưới cắt theo khoảng cách cắt tối đa và khoảng thời gian cho đến khi đạt được khoảng cách cắt tối đa (bước S105), sau đó truyền thông tin thay đổi lưới cắt được tạo ở trên tới bảng điều

khởi cảm ứng 200 (bước S106). Theo cách này, quá trình xử lý được mô tả trong Fig.9 được hoàn thành. Trong trường hợp khoảng cách cắt tối đa được truyền đến bảng điều khiển cảm ứng 200 và được hiển thị trên bảng điều khiển cảm ứng 200, việc tạo thông tin thay đổi lưỡi cắt có thể bị bỏ qua.

Như đã được mô tả ở trên, thiết bị gia công 1 theo phương án được ưu tiên bao gồm mâm cặp 18 để giữ phôi 11, lưỡi cắt 46 được gắn trên trục đỡ 43 và bao gồm cả lưỡi cắt có khu vực cắt được phép cắt phôi 11, bộ phận đo 52c để đo mức độ lưỡi cắt nhô ra của lưỡi cắt 46 ở tần số định trước và bộ phận xử lý dữ liệu 100. Bộ phận xử lý dữ liệu 100 bao gồm bộ phận ghi giới hạn dưới 111, bộ phận lưu trữ 112, bộ phận tính độ nghiêng 113 và bộ phận dự đoán 114. Bộ phận ghi giới hạn dưới 111 ghi lại giới hạn dưới của mức độ lưỡi cắt nhô ra của lưỡi cắt 46. Bộ phận lưu trữ 112 lưu trữ thông tin lưỡi cắt bao gồm mức độ lưỡi cắt nhô ra được đo bằng thiết bị đo 52c và khoảng cách cắt đi được bằng lưỡi cắt 46 tại thời điểm đo mức độ lưỡi cắt nhô ra, trong đó mức độ lưỡi cắt nhô ra và khoảng cách cắt được lưu theo cách tương ứng một - một. Bộ phận tính độ nghiêng 113 tính độ nghiêng sao cho mức độ lưỡi cắt nhô ra giảm với việc tăng khoảng cách cắt, từ số lượng lớn các thông tin lưỡi cắt được lưu trữ trong bộ phận lưu trữ 112 bằng cách thực hiện hai hoặc nhiều phép đo bằng thiết bị đo 52 c. Bộ phận dự đoán 114 tính khoảng cách cắt tối đa tương ứng với giới hạn dưới của mức độ lưỡi cắt nhô ra từ độ nghiêng được tính ở trên.

Theo đó, thiết bị gia công 1 theo phương án được ưu tiên có thể dự đoán khoảng cách cắt tối đa mà lưỡi cắt 46 di chuyển và có thể thông báo cho bộ phận điều hành hướng dẫn về thời gian thay đổi lưỡi cắt 46 trước. Kết quả là, khả năng làm việc của bộ phận điều hành có thể được cải thiện.

Hơn nữa, bộ phận xử lý dữ liệu 100 còn bao gồm bộ phận tính thời gian 115 để tính thời gian cần thiết để cắt phôi 11 theo khoảng cách định trước được di chuyển bởi lưỡi cắt 46, từ điều kiện cắt và kích thước của phôi 11. Theo đó, thiết bị gia công 1 theo phương án được ưu tiên có thể dự đoán khoảng thời gian cho đến khi đạt được khoảng cách cắt tối đa của lưỡi cắt 46 và có thể thông báo cho bộ phận điều hành hướng dẫn về thời gian thay đổi lưỡi cắt 46 trước. Kết quả là, khả năng làm việc của bộ phận điều hành có thể được cải thiện.

Hơn nữa, thiết bị gia công 1 theo phương án được ưu tiên còn bao gồm bảng điều

hiển cảm ứng 200 để hiển thị thông tin thay đổi lưỡi cắt là thời gian thay đổi của lưỡi cắt 46. Thông tin thay đổi lưỡi cắt bao gồm ít nhất một trong các khoảng cách cắt cho đến khi đạt được khoảng cách cắt tối đa, khoảng thời gian cho đến khi đạt được khoảng cách cắt tối đa, thời gian đạt được khoảng cách cắt tối đa và số lượng phôi có thể cắt cho đến khi đạt được khoảng cách cắt tối đa. Theo đó, thiết bị gia công 1 theo phương án được ưu tiên có thể cung cấp các loại thông tin khác nhau cho bộ phận điều hành như một hướng dẫn về thời gian thay đổi lưỡi cắt. Kết quả là, khả năng làm việc của bộ phận điều hành có thể được cải thiện.

Như sửa đổi, thiết bị gia công 1 có thể bao gồm thêm một cửa sổ chọn thao tác (không được mô tả) để vận hành bộ điều khiển có trong thiết bị gia công 1 khác. Với cấu hình này, bộ phận điều hành có thể vận hành thiết bị gia công 1 khác từ thiết bị gia công 1, nhờ đó cải thiện khả năng làm việc.

Sửa đổi phương án được ưu tiên

Bộ phận tính độ nghiêng 113 của bộ phận xử lý dữ liệu 100 có thể thực hiện việc tính lại độ nghiêng mỗi khi bộ phận đo 52c đo mức độ lưỡi cắt nhô ra của lưỡi cắt 46. Fig.10 là biểu đồ mô tả mối liên hệ giữa mức độ lưỡi cắt nhô ra và khoảng cách cắt theo sự điều chỉnh của phương án được ưu tiên.

Bộ phận tính độ nghiêng 113 tính độ nghiêng (hàm tuyến tính f_2) mô tả mối liên hệ giữa khoảng cách cắt tăng và mức độ lưỡi cắt nhô ra giảm, từ thông tin lưỡi cắt d11 đến d18 được lưu trữ trong bộ lưu trữ 112. Bộ phận dự đoán 114 xác định khoảng cách cắt tối đa (L_{max2}) tương ứng với giới hạn dưới t_z của mức độ lưỡi cắt nhô ra của lưỡi cắt 46, từ độ nghiêng (hàm tuyến tính f_2) được tính bằng bộ phận tính độ nghiêng 113 (ST1 trong Fig.10).

Sau đó, phép đo mức độ lưỡi cắt nhô ra được thực hiện lại bằng bộ phận đo 52c và thông tin lưỡi cắt mới d19 được lưu vào bộ phận lưu trữ 112. Sau đó, bộ phận tính độ nghiêng 113 thu được thông tin lưỡi cắt d11 đến d19 bao gồm thông tin lưỡi cắt mới d19 từ bộ phận lưu trữ 112 và tiếp theo tính độ nghiêng (hàm tuyến tính f_3) mô tả mối liên hệ giữa tăng khoảng cách cắt và giảm mức độ lưỡi cắt nhô ra, từ thông tin lưỡi cắt d11 đến d19. Sau đó, bộ phận dự đoán 114 xác định khoảng cách cắt tối đa (L_{max3}) tương ứng với giới hạn dưới t_z của mức độ lưỡi cắt nhô ra của lưỡi cắt 46, từ độ nghiêng (hàm tuyến tính f_3) được tính bằng bộ phận tính độ nghiêng 113 (ST2 trong Fig.10).

Nói chung, mức độ lưỡi cắt nhô ra của lưỡi cắt 46 giảm khi lượng mài mòn của lưỡi cắt 46 tăng. Tức là, đường kính ngoài của lưỡi cắt 46 giảm (nghĩa là chu vi ngoài của lưỡi cắt 46 trở nên ngắn hơn) với sự gia tăng lượng mài mòn của lưỡi cắt 46. Do đó, lượng cắt của lưỡi cắt 46 (tức là, lượng phôi 11 được cắt bởi lưỡi cắt 46) được tăng lên và tốc độ mài mòn cũng tăng lên. Theo đó, người ta ước tính rằng độ nghiêng (ví dụ độ dốc của đường mô tả hàm tuyến tính f3) được tính bằng bộ phận tính độ nghiêng 113 trong trường hợp thêm thông tin lưỡi cắt mới (ví dụ: thông tin lưỡi cắt d19) trở nên dốc hơn so với độ nghiêng trước đó (ví dụ: độ dốc của đường mô tả hàm tuyến tính f2). Do đó, khoảng cách cắt tối đa được ước tính (ví dụ: L_{max3}) dựa trên độ nghiêng tính trong trường hợp thêm thông tin lưỡi cắt mới trở nên ngắn hơn khoảng cách cắt tối đa trước đó (ví dụ: L_{max2}).

Khi xem xét ước tính này, phần tính độ nghiêng 113 trong bộ phận xử lý dữ liệu 100 thực hiện tính lại độ nghiêng (hàm tuyến tính) mỗi khi bộ phận đo 52c đo mức độ lưỡi cắt nhô ra. Theo đó, thiết bị gia công 1 có thể cải thiện độ chính xác của việc tính khoảng cách cắt tối đa của lưỡi cắt 46.

Như một sửa đổi khác, khi thực hiện tính lại độ nghiêng (hàm tuyến tính) của bộ phận xử lý dữ liệu 100, một số lượng thông tin lưỡi cắt được định trước thông tin lưỡi cắt mới có thể được lấy thay vì sử dụng tất cả các thông tin lưỡi cắt bao gồm cả thông tin lưỡi cắt mới thông tin lưỡi cắt. Ví dụ, trong trường hợp số lượng thông tin lưỡi cắt cần lấy được đặt thành "8" trong ví dụ về Fig.10, bộ phận tính độ nghiêng 113 thu được thông tin lưỡi cắt d12 đến d19 từ bộ phận lưu trữ 112 và tiếp theo tính độ nghiêng mô tả mối liên hệ giữa khoảng cách cắt tăng và mức độ lưỡi cắt nhô ra giảm, từ thông tin lưỡi cắt d12 đến d19.

Như một sửa đổi khác, mỗi khi thực hiện tính lại độ nghiêng (hàm tuyến tính), bộ phận xử lý dữ liệu 100 có thể tính lại khoảng cách cắt tối đa và khoảng thời gian cho đến khi đạt được khoảng cách cắt tối đa, từ đó tạo ra thông tin thay đổi lưỡi cắt mới và hiển thị thông tin này thông tin thay đổi lưỡi cắt mới trên bảng điều khiển cảm ứng 200.

Như một sửa đổi khác, bộ phận tính độ nghiêng 113 trong bộ phận xử lý dữ liệu 100 có thể trích xuất một nửa thông tin lưỡi cắt từ số lượng lớn các thông tin lưỡi cắt được lưu trữ theo trình tự thời gian trong bộ phận lưu trữ 112 và tiếp theo tính độ nghiêng (tuyến tính chức năng) từ nửa phần cuối của thông tin lưỡi cắt, từ đó xác định khoảng

cách cắt tối đa. Fig.11 là biểu đồ mô tả mối liên hệ giữa mức độ lưỡi cắt nhô ra và khoảng cách cắt theo sửa đổi.

Như được mô tả trong Fig.11, phần lớn các mẫu thông tin lưỡi cắt d21 đến d28 được lưu trữ trong bộ phận lưu trữ 112. Bộ phận tính độ nghiêng 113 trích một nửa phần cuối d25 đến d28 từ thông tin lưỡi cắt d21 đến d28. Sau đó, Bộ phận tính độ nghiêng 113 tính độ nghiêng (hàm tuyến tính f4) mô tả mối liên hệ giữa khoảng cách cắt tăng và mức độ lưỡi cắt nhô ra giảm, từ thông tin lưỡi cắt d25 đến d28. Sau đó, bộ phận dự đoán 114 tính khoảng cách cắt tối đa (L_{max4}) tương ứng với giới hạn dưới tz của mức độ lưỡi cắt nhô ra của lưỡi cắt 46, từ độ nghiêng (độ dốc của đường mô tả hàm tuyến tính f4) được tính theo bộ phận tính độ nghiêng 113.

Theo cách này, bộ phận xử lý dữ liệu 100 tính độ nghiêng (ví dụ độ dốc của đường mô tả hàm tuyến tính f4) từ một số lượng thông tin lưỡi cắt được định trước như một nửa thông tin lưỡi cắt được lưu trữ trong bộ phận lưu trữ 112 và sau đó xác định khoảng cách cắt tối đa (ví dụ: L_{max4}) tương ứng với giới hạn dưới tz của mức độ lưỡi cắt nhô ra của lưỡi cắt 46. Theo đó, thiết bị gia công 1 có thể rút ra độ nghiêng mô tả mối liên hệ giữa tăng khoảng cách cắt và mức độ lưỡi cắt nhô ra giảm, bằng cách sử dụng số lượng mẫu dữ liệu tối thiểu được trích xuất từ số lượng lớn các thông tin lưỡi cắt được lưu trữ theo trình tự thời gian. Do đó, độ chính xác của việc tính khoảng cách cắt tối đa của lưỡi cắt 46 có thể được cải thiện.

Trong khi lưỡi cắt 46 được bao gồm trong bộ phận cắt 42 theo phương án được ưu tiên được gọi là lưỡi đệm, sáng chế không bị giới hạn trong cấu hình này. Tức là, lưỡi cắt có thể sử dụng trong sáng chế có thể được gọi là lưỡi cắt trung tâm. Trong trường hợp này, thiết bị gia công 1 cũng có thể đo mức độ lưỡi cắt nhô ra của lưỡi cắt trung tâm này theo cách tương tự như đối với lưỡi cắt 46 như lưỡi đệm. Hơn nữa, bộ phận xử lý dữ liệu 100 có thể tạo thông tin thay đổi lưỡi cắt cho lưỡi cắt như lưỡi cắt trung tâm theo cách tương tự lưỡi cắt 46 như lưỡi đệm và sau đó cung cấp thông tin thay đổi lưỡi cắt này cho bộ phận điều hành. Fig.12 là hình chiếu bên của lưỡi cắt như lưỡi cắt trung tâm theo phương án sửa đổi.

Như được mô tả trong Fig.12, bộ phận cắt 42 bao gồm lưỡi cắt 71 như lưỡi cắt trung tâm. Lưỡi cắt 71 được cấu thành từ phần lưỡi 73 và phần trung tâm 75 được tích hợp với nhau. Phần lưỡi 73 là bánh xe cắt hình khuyên có độ dày rất nhỏ. Phần lưỡi 73

là lưới hình khuyển được tạo thành bằng cách liên kết các hạt mài mòn như hạt mài mòn kim cương với liên kết được điện hóa /điện cực. Phần lưới 73 nhô ra ngoài từ mép chu vi ngoài của phần trung tâm 75. Phần trung tâm 75 là chi tiết tấm có dạng hình khuyển. Lưới cắt 71 được gắn trên trục đỡ 43 thông qua thanh lắp 77. Thanh lắp 77 bao gồm gờ lắp 77a được cố định vào phần đầu trước của trục đỡ 43 và đai ốc cố định 77b được gắn ren với gờ lắp 77a. Khi lắp lưới cắt 71 vào trục đỡ 43 bằng cách sử dụng thanh lắp 77, phần trung tâm 75 của lưới cắt 71 được kẹp giữa gờ lắp 77a và đai ốc cố định 77b, và đai ốc cố định 77b được siết chặt với gờ lắp 77a, do đó cố định lưới cắt 71 vào trục đỡ 43.

Bộ phận đo 52c có chức năng đo bán kính D3 của lưới cắt 71 theo vị trí của cạnh (đầu dưới) 73a của phần lưới 73 của lưới cắt 71 được phát hiện bởi bộ phận phát hiện vị trí lưới cắt 52b và theo tín hiệu từ mỗi cơ cấu tháo lắp được của bộ phận cắt 24. Bán kính D3 của lưới cắt 71 tương ứng với khoảng cách từ trục của trục đỡ 43 đến cạnh (đầu dưới) 73a của phần lưới 73 của lưới cắt 71. Sau khi đo bán kính D3 của lưới cắt 71, bộ phận đo 52c đọc ra bán kính D4 của phần trung tâm 75, bán kính D4 được lưu trước đó trong bộ nhớ. Bán kính D4 của phần trung tâm 75 tương ứng với khoảng cách từ trục của trục xoay 43 đến cạnh chu vi ngoài 75a của phần trung tâm 75. Bộ phận đo 52c tiếp theo xác định độ chênh lệch giữa bán kính D3 của lưới cắt 71 và bán kính D4 của phần trung tâm 75. Độ chênh lệch này tương ứng với mức độ lưới cắt nhô ra Th. Do đó, bộ phận đo 52c có thể đo mức độ lưới cắt nhô ra Th là chiều rộng của khu vực cắt của lưới cắt 71, khu vực cắt nhô ra ngoài từ cạnh chu vi ngoài 75a của phần trung tâm 75.

Sau đó, bộ phận tính độ nghiêng 113 trong bộ phận xử lý dữ liệu 100 tính độ nghiêng (độ dốc của đường mô tả hàm tuyến tính) mô tả mối liên hệ giữa tăng khoảng cách cắt và lượng chiếu cạnh giảm, theo mức độ lưới cắt nhô ra của lưới cắt 71 được đo bằng bộ phận đo 52c. Sau đó, bộ phận dự đoán 114 trong bộ phận xử lý dữ liệu 100 xác định khoảng cách cắt tối đa tương ứng với giới hạn dưới của mức độ lưới cắt nhô ra của lưới cắt 71, từ độ nghiêng (độ dốc của đường mô tả hàm tuyến tính) như đã tính ở trên. Sau đó, thông tin thay đổi lưới cắt được tạo ra bằng cách sử dụng khoảng cách cắt tối đa này và sau đó được hiển thị trên bảng điều khiển cảm ứng 200. Tức là, thông tin thay đổi lưới cắt được cung cấp cho bộ phận điều hành.

[Các phương án được ưu tiên khác]

Thiết bị gia công 1 theo sáng chế không giới hạn trong phương án được ưu tiên ở trên, nhưng có thể thực hiện nhiều sửa đổi khác nhau mà không phải rời khỏi phạm vi của sáng chế. Ví dụ, việc xử lý bởi bộ phận xử lý dữ liệu 100 có trong thiết bị gia công 1 theo sáng chế có thể được thực hiện bởi một thiết bị gia công thông tin như máy chủ được điều chỉnh để kết nối qua mạng truyền thông tới thiết bị gia công 1.

Mỗi bộ phận của thiết bị gia công 1 chỉ đơn thuần là chức năng và khái niệm, và không nhất thiết phải tạo cấu hình từng bộ phận vật lý như được mô tả trong các hình vẽ. Đó là, một phương án cụ thể của sự phân tán và thống nhất trong thiết bị gia công 1 không chỉ giới hạn ở mô tả trong các hình vẽ, mà toàn bộ hoặc một phần của thiết bị gia công 1 có thể được phân tán hoặc thống nhất về chức năng hoặc vật lý trong bất kỳ bộ phận nào theo các tải trọng khác nhau hoặc sử dụng điều kiện. Ví dụ, bộ phận tính độ nghiêng 113, bộ phận dự đoán 114, bộ phận tính thời gian 115 và bộ phận tạo thông tin thay đổi 116 trong bộ phận xử lý dữ liệu 100 có thể được kết hợp một cách phù hợp về mặt chức năng hoặc vật lý theo nội dung xử lý thông tin. Hơn nữa, bộ điều khiển 52 và bộ phận xử lý dữ liệu 100 có thể được hợp nhất về chức năng hoặc vật lý. Ví dụ, chức năng xử lý được thực hiện bởi bộ phận xử lý dữ liệu 100 có thể được tích hợp vào bộ điều khiển 52.

Sáng chế không giới hạn ở các chi tiết của phương án được ưu tiên mô tả ở trên. Do đó, phạm vi của sáng chế được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ và tất cả các thay đổi và sửa đổi nằm trong phạm vi tương đương của phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ sẽ được chấp nhận theo sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ**1. Thiết bị gia công (1) bao gồm:**

bàn giữ để giữ phôi (11);

trục đỡ (43) được làm thích ứng để được xoay;

lưỡi cắt (46) được gắn trên trục đỡ (43), lưỡi cắt (46) có lưỡi cắt để cắt phôi (11) được giữ trên bàn giữ;

thiết bị đo để đo mức độ lưỡi cắt nhô ra của lưỡi cắt ở tần số định trước; và

bộ phận xử lý dữ liệu (100), trong đó:

bộ phận xử lý dữ liệu (100) bao gồm:

bộ phận ghi giới hạn dưới (111) để ghi giới hạn dưới của mức độ lưỡi cắt nhô ra của lưỡi cắt là giới hạn cho phép để sử dụng lưỡi cắt (46),

bộ phận lưu trữ (112) để lưu trữ thông tin lưỡi cắt bao gồm mức độ lưỡi cắt nhô ra được đo bằng thiết bị đo và khoảng cách cắt mà lưỡi cắt (46) đi được tại thời điểm đo mức độ lưỡi cắt nhô ra, mức độ lưỡi cắt nhô ra và khoảng cách cắt được lưu theo cách tương ứng một-một,

bộ phận tính độ nghiêng (113) để tính độ nghiêng sao cho mức độ lưỡi cắt nhô ra giảm khi tăng khoảng cách cắt, từ số lượng lớn các thông tin lưỡi cắt được lưu trữ trong bộ phận lưu trữ (112) bằng cách thực hiện hai hoặc nhiều phép đo bằng thiết bị đo, và

bộ phận dự đoán (114) để tính khoảng cách cắt tối đa tương ứng với giới hạn dưới của mức độ lưỡi cắt nhô ra từ độ nghiêng được tính bằng bộ phận tính độ nghiêng (113).

2. Thiết bị gia công (1) theo điểm 1, trong đó:

bộ phận tính độ nghiêng (113) thực hiện phép tính lại độ nghiêng mỗi lần thiết bị đo đo mức độ lưỡi cắt nhô ra của lưỡi cắt (46).

3. Thiết bị gia công (1) theo điểm 1, trong đó:

bộ phận xử lý dữ liệu (100) bao gồm bộ phận tính thời gian để tính thời gian cần thiết để cắt phôi (11) theo khoảng cách định trước được di chuyển bởi lưỡi cắt (46), từ điều kiện cắt và kích thước của phôi (11).

4. Thiết bị gia công (1) theo điểm 1, còn bao gồm:

màn hình hiển thị để hiển thị thông tin thay đổi lưỡi cắt như thời gian thay đổi của lưỡi cắt, trong đó

thông tin thay đổi lưỡi cắt bao gồm ít nhất một trong số các khoảng cách cắt cho đến khi đạt được khoảng cách cắt tối đa, khoảng thời gian cho đến khi đạt được khoảng cách cắt tối đa, thời gian đạt được khoảng cách cắt tối đa và số lượng phôi (11) có thể cắt cho đến khi đạt được khoảng cách cắt tối đa.

FIG. 1

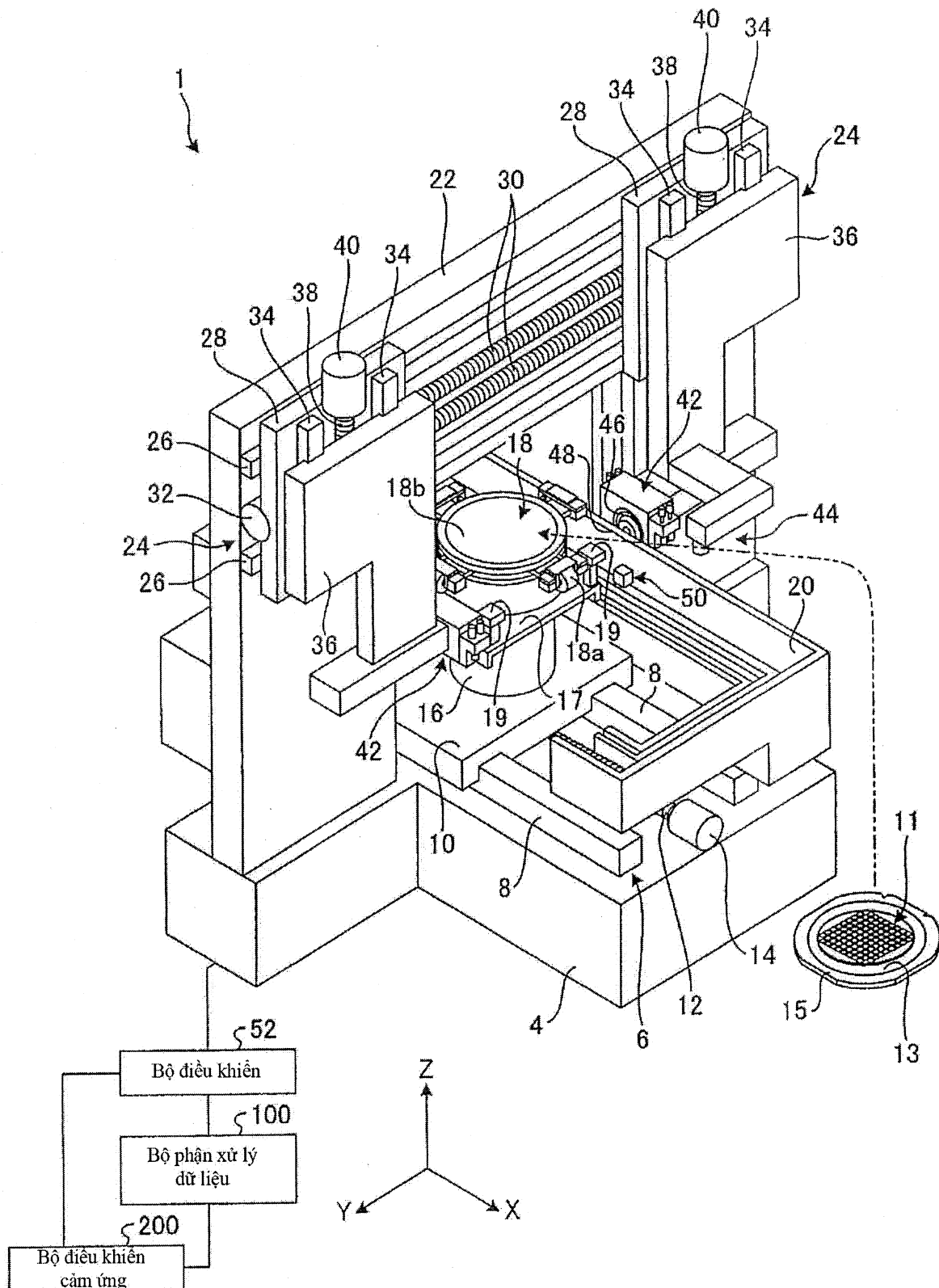


FIG. 2

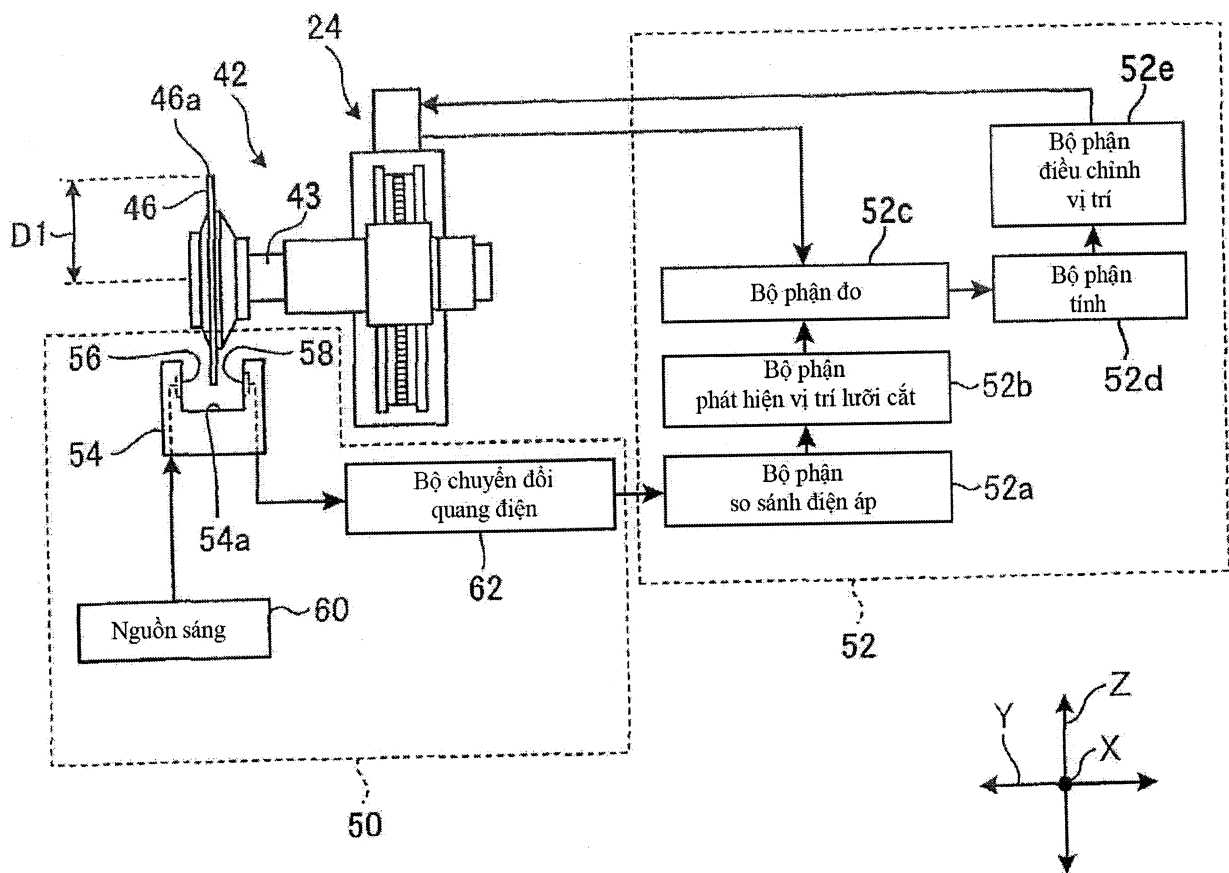


FIG. 3

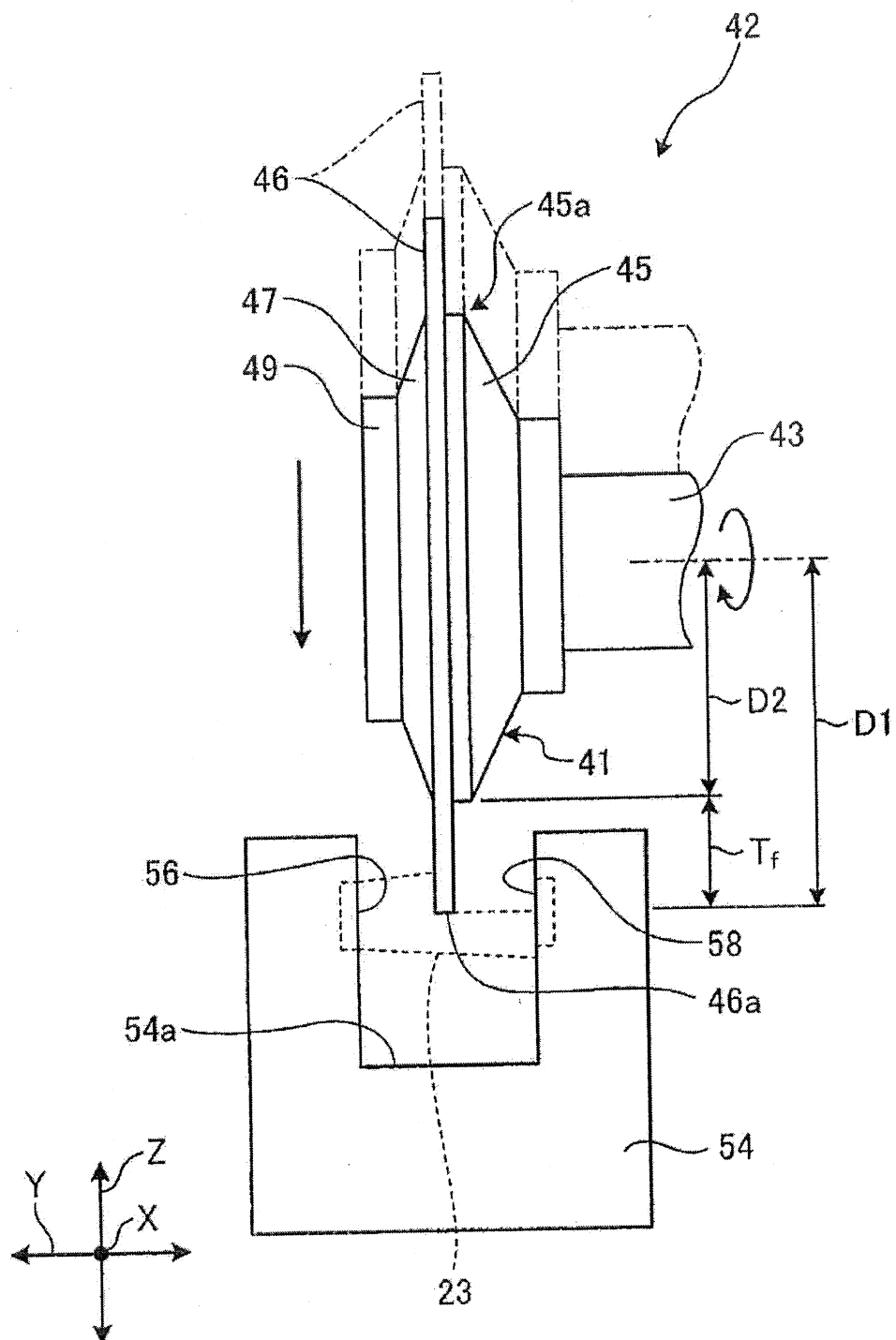


FIG. 4

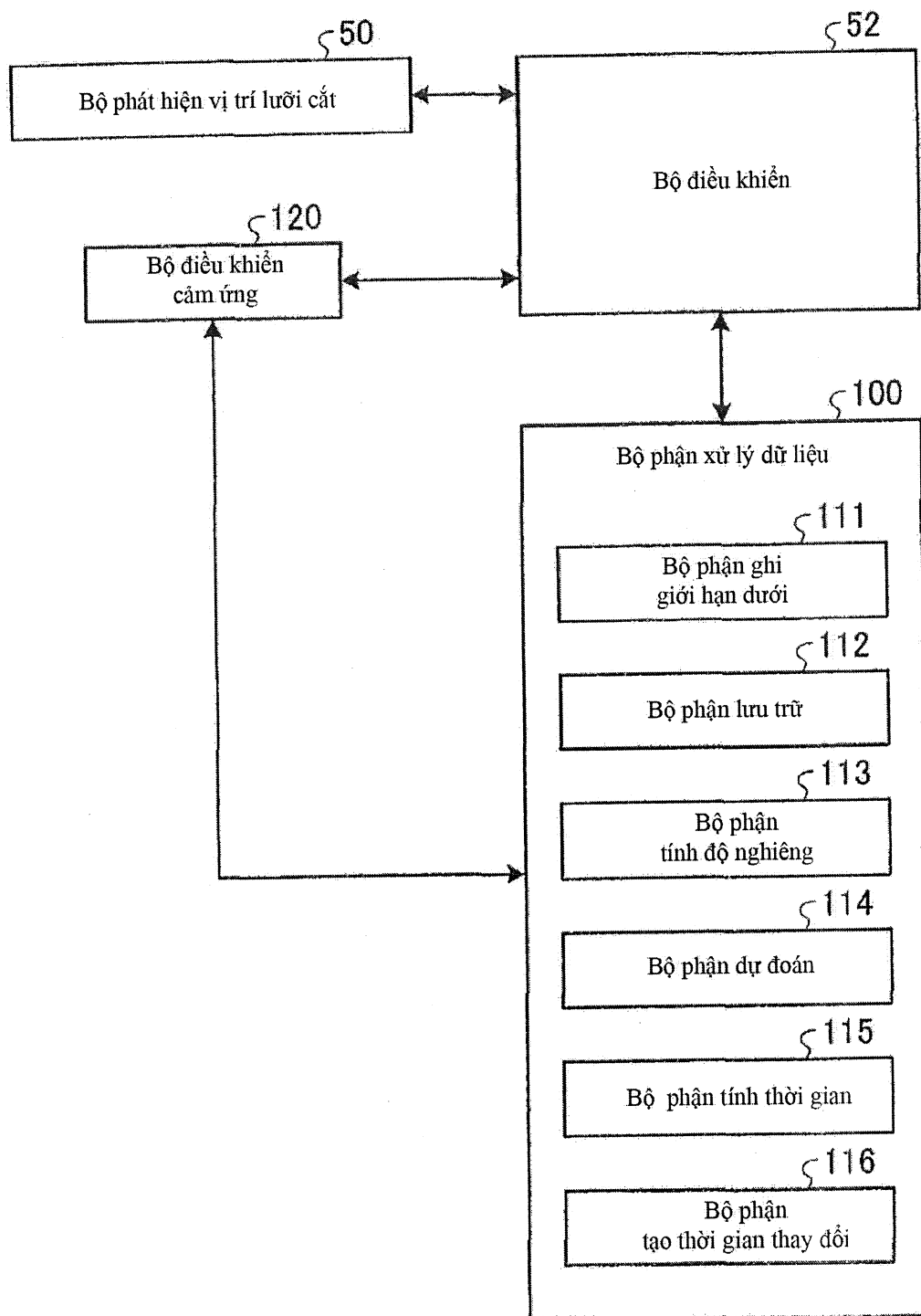


FIG.5

ID Lưỡi cắt	Giới hạn dưới của mức độ lưỡi cắt nhô ra (mm)
B001	t_z
...	...

FIG.6

Giá trị đo đối với mức độ lưỡi cắt nhô ra (mm)	Khoảng cách cắt (cm)
t_1	L1
t_2	L2
t_3	L3
...	...

FIG. 7

Mức độ lưới cắt nhô ra T (mm)

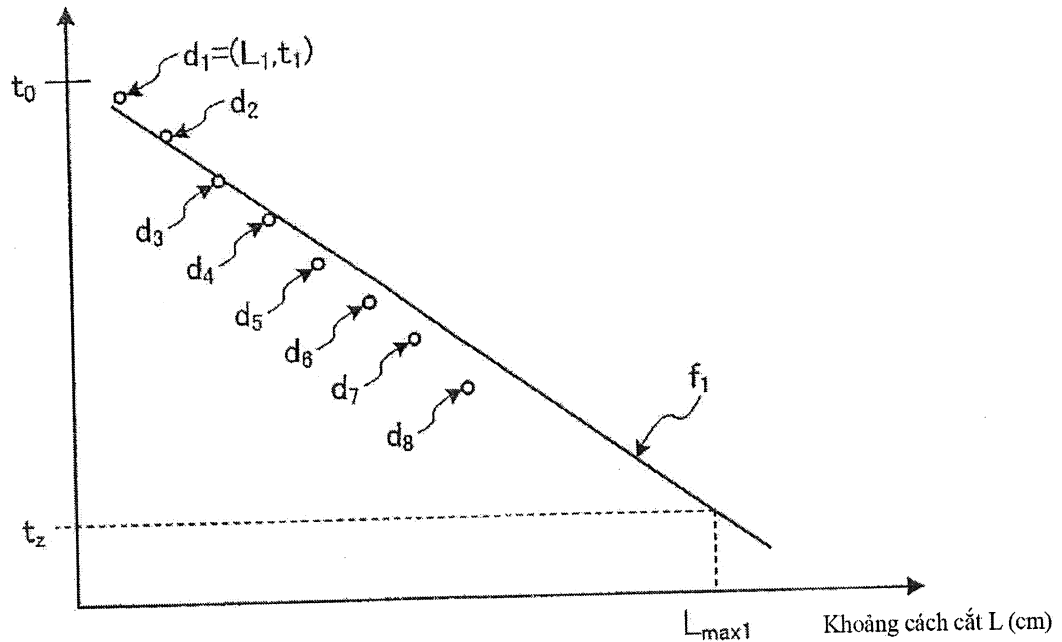


FIG. 8

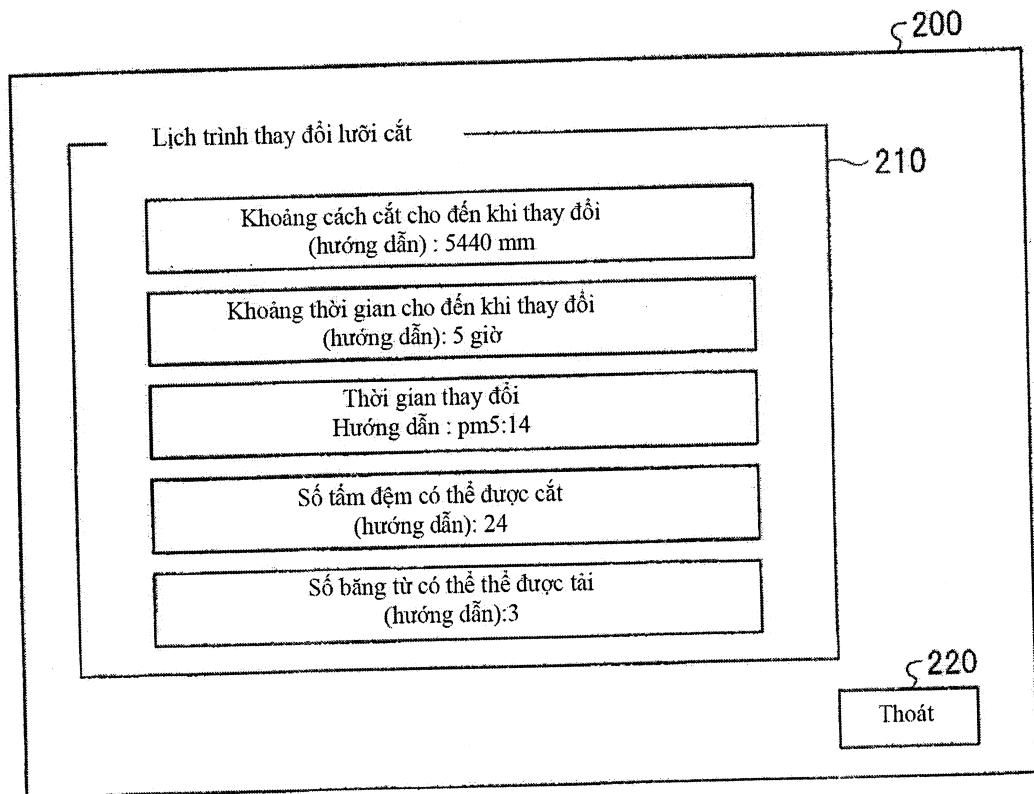


FIG. 9

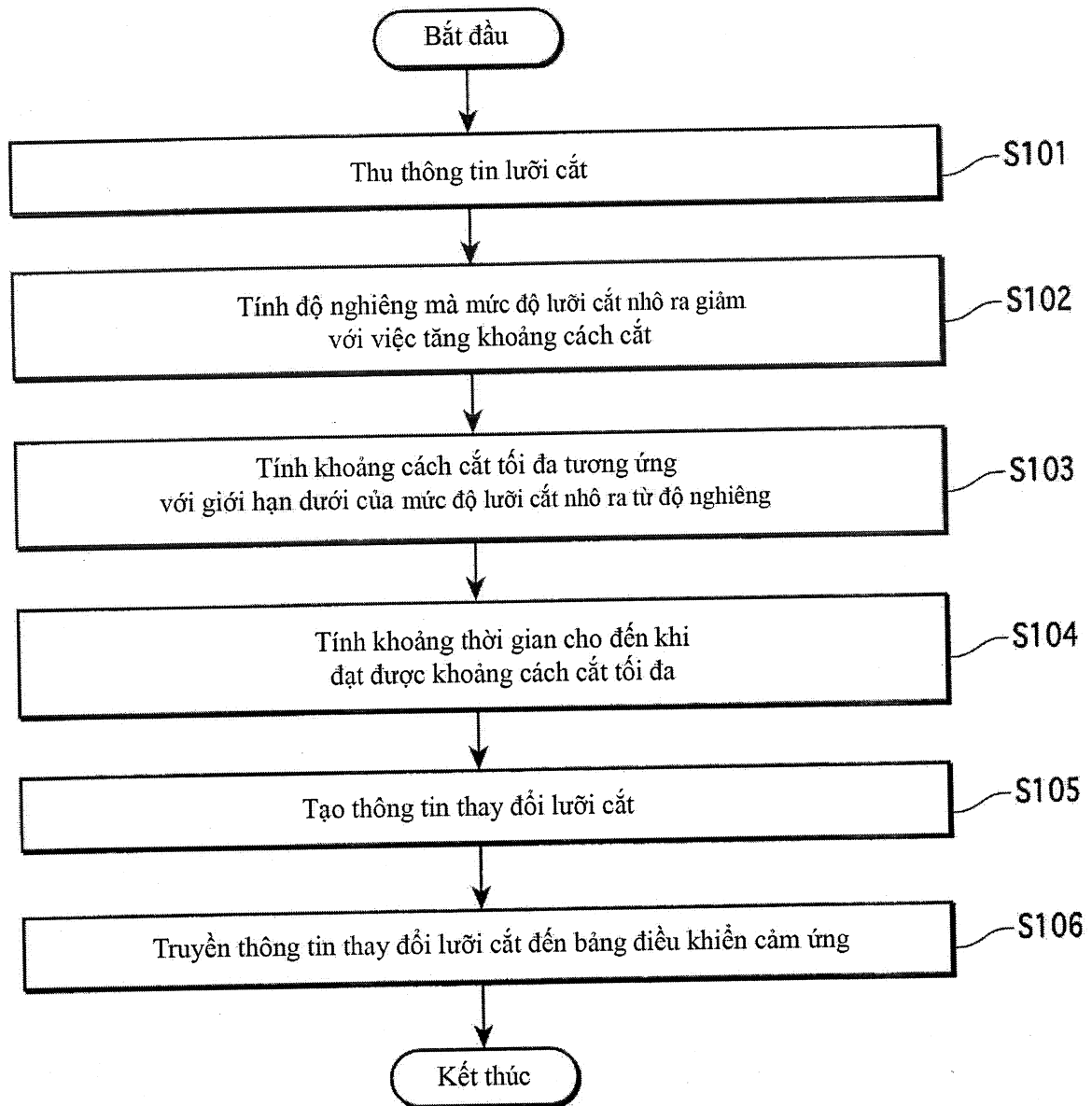


FIG. 10

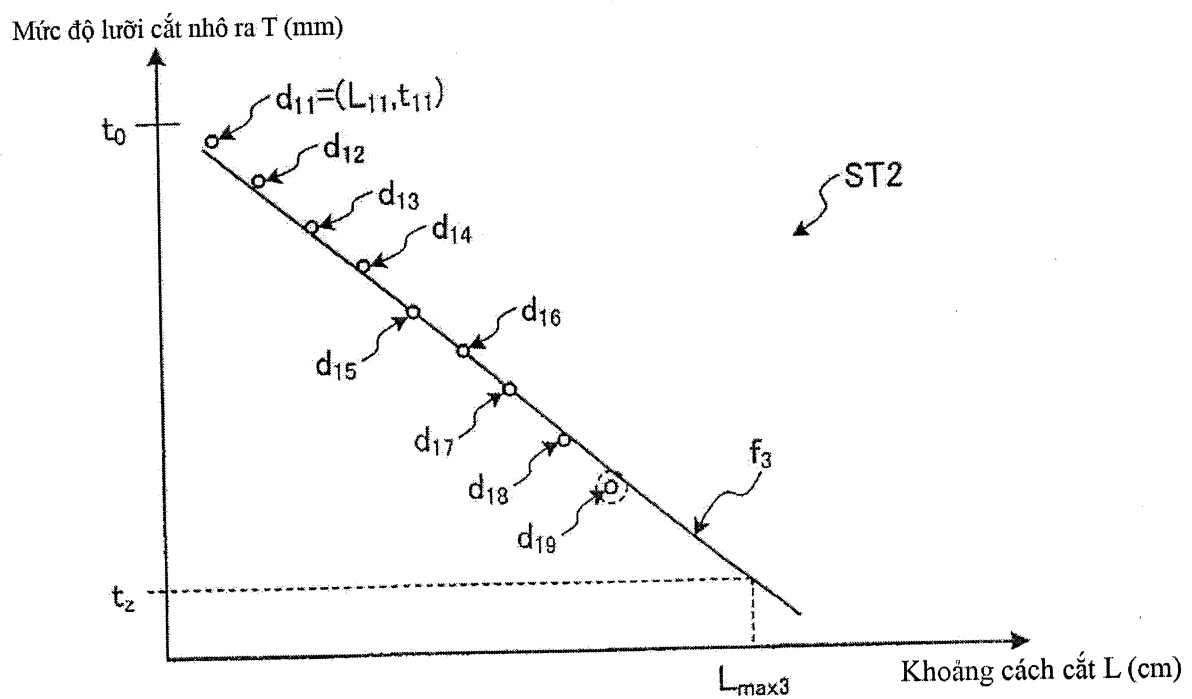
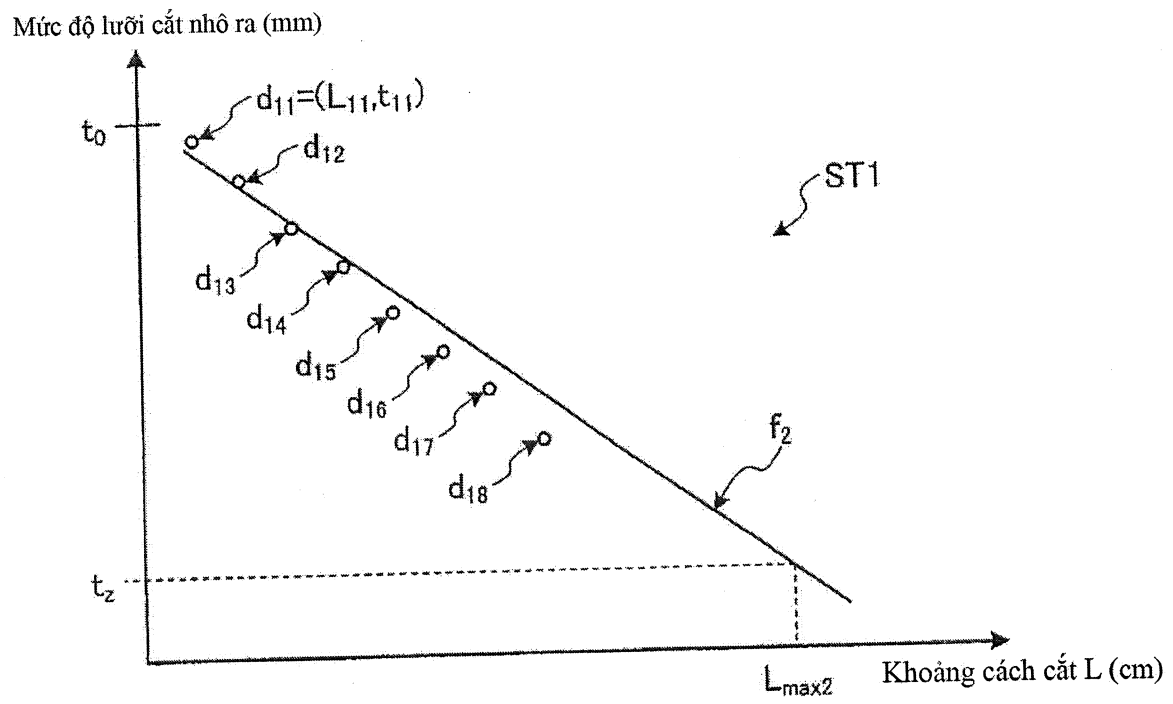


FIG. 11

Mức độ lười cắt nhô ra T (mm)

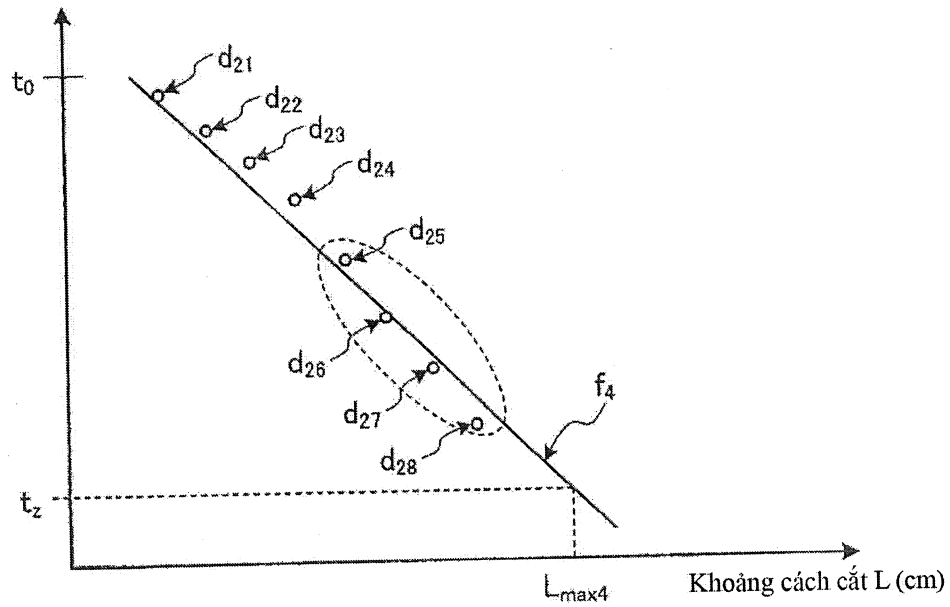


FIG. 12

