



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

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

(11)



1-0029903

(51)⁷ B05D 1/28

(13) B

(21) 1-2016-00904

(22) 05/02/2016

(86) PCT/KR2016/001338 05/02/2016

(87) WO 2017/131274 03/08/2017

(30) 10-2016-0011696 29/01/2016 KR

(45) 25/10/2021 403

(43) 26/11/2018 368A

(73) HYOSUNG ADVANCED MATERIALS CORPORATION (KR)

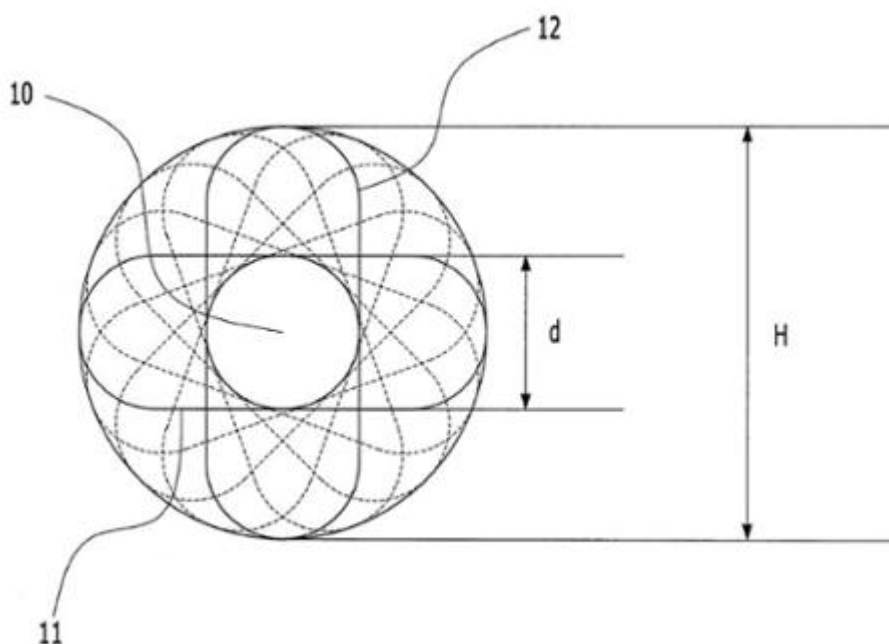
119, Mapo-daero, Mapo-gu, Seoul, 04144, Republic of Korea

(72) KIM Jong Chool (KR).

(74) Công ty TNHH Tư vấn Phạm Anh Nguyên (ANPHAMCO CO.,LTD.)

(54) DÂY KIM LOẠI ĐƠN DẠNG SÓNG DÙNG ĐỂ CẮT VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT DÂY KIM LOẠI ĐƠN DẠNG SÓNG NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến dây kim loại đơn dạng sóng dùng để cắt. Dây kim loại này được tạo thành để có các hình dạng sóng có chu kỳ đã được xác định trước và được hình thành trong hai hoặc nhiều mặt phẳng theo chiều dọc. Mỗi hình dạng sóng bao gồm một tiết diện thẳng ở đỉnh, khi chiều dài của tiết diện thẳng là S và chu kỳ hình dạng sóng là P, thì tỉ lệ S/P giữa chiều dài S của tiết diện thẳng đối với chu kỳ P của hình dạng sóng khoảng từ 5 đến 45%. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến phương pháp để sản xuất dây kim loại này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến dây kim loại đơn dạng sóng dùng để cắt, và cụ thể hơn đề cập đến dây kim loại đơn dạng sóng dùng để cắt, mà được sử dụng để cắt phôi kim loại bán dẫn, gốm sứ, thủy tinh, hoặc các vật liệu cứng tương tự, có khả năng chống mài mòn mong muốn và có thể cải thiện chất lượng bề mặt của bề mặt vật liệu gia công được cắt.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Chi tiết dẹt làm bằng silic (cho đế pin mặt trời, v.v.), thạch anh (với nhiều loại khác nhau của các lĩnh vực công nghiệp bao gồm các lĩnh vực xe ô tô), hoặc gali asenua (đối với các sản phẩm điện tử cao tần) được hình thành bằng cách cắt một phôi hình trụ thành các đĩa mỏng (chi tiết dẹt).

Bề mặt được cắt của chi tiết gia công yêu cầu phải phẳng. Để tăng độ chính xác của bề mặt cắt của chi tiết gia công, chi tiết gia công được cắt trong khi dung dịch cắt bao gồm cả chất bôi trơn được phun lên phần tiếp xúc giữa chi tiết gia công và dây kim loại dùng để cắt.

Khi chi tiết gia công được cắt trong khi các hạt mài mòn được phun lên, thì chính dây kim loại dùng để cắt cũng bị mài mòn, do đó độ lõm và độ nhô được hình thành trên bề mặt của dây kim loại dùng để cắt. Độ lõm và độ nhô này làm giảm sự chính xác bề mặt cắt của chi tiết gia công, và khiến cho dây kim loại dùng để cắt bị đứt. Ngoài ra, ứng suất kéo tương đối lớn được tạo ra trong suốt quá trình cắt sinh ra sự mài mòn dễ dàng trên bề mặt của dây kim loại và do đó, dây kim loại dùng để cắt bị cần được thay thế thường xuyên. Theo đó, một vấn đề nảy sinh là chi phí sản xuất tăng dẫn đến hiệu quả sản xuất giảm.

Patent Hàn Quốc số KR 888026 bộc lộ một dây cưa kim loại mà đường kính của dây cưa khoảng từ 0,08 đến 0,30 mm và ứng suất dư trong dây cưa theo chiều dọc khoảng từ 400 đến 1000 MPa trong khu vực mà độ sâu từ bề mặt của dây cưa kim loại khoảng từ 5 đến 10 μm . Sáng chế bộc lộ một dây kim loại tuyến tính có ứng suất chỉ trong phạm vi nhất định để chuyển từ dạng thẳng thành dạng sóng nhỏ nhằm

bù đắp cho hiệu suất cắt bị giảm đi, xuất hiện trong quá trình cắt do đường kính dây kim loại bị giảm. Tuy nhiên, dây kim loại tuyến tính này có nhược điểm là chất lượng bề mặt của chi tiết gia công bị suy giảm tương đối do gặp khó khăn để kiểm soát chính xác ứng suất dư trong dây kim loại tuyến tính.

Công bố đơn sáng chế chưa xét nghiệm của Nhật Bản số 2012-121101 bộc lộ một dây kim loại hạt mài mòn cố định trong đó chất mài mòn này được cố định trên bề mặt của dây kim loại. Dây kim loại hạt mài mòn cố định là dây kim loại gợn sóng trong đó những phần cong gợn sóng được sắp xếp liên tiếp trong mỗi bánh răng dựa trên đường kính của dây kim loại theo chiều dọc của dây. Dây kim loại hạt mài mòn cố định, khác biệt ở chỗ, những phần cong gợn sóng có hình dạng gợn sóng 3 chiều uốn xoáy ốc. Dây kim loại hạt mài mòn cố định có nhược điểm là khó để duy trì hình dạng đường gợn sóng trong quá trình cắt, dẫn đến hiệu quả của quá trình cắt bị giảm và độ phẳng của bề mặt chi tiết gia công bị giảm sút do độ dày không đồng đều của chi tiết được cắt gia công.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án ví dụ của sáng chế đề xuất một dây kim loại đơn dạng sóng dùng để cắt có thể cải thiện khả năng chống mài mòn qua đó giảm thiểu sự khác biệt trong độ dày của các chi tiết được cắt ở những vị trí tương ứng trong quá trình cắt, đồng thời đề xuất phương pháp để sản xuất loại dây kim loại này.

Các phương án ví dụ của sáng chế đề xuất một dây kim loại đơn dạng sóng dùng để có hiệu suất mang của chất mài mòn mong muốn và hiệu suất cắt phi mong muốn, nhờ đó cải thiện tốc độ cắt phi và chất lượng bề mặt của chi tiết gia công được cắt, đồng thời đề xuất phương pháp sản xuất loại dây kim loại này.

Theo một khía cạnh của sáng chế đề xuất một dây kim loại đơn dạng sóng dùng để cắt, bao gồm một dây kim loại đơn trong đó dây kim loại này được tạo thành để có các hình dạng sóng có ở chu kỳ đã được xác định trước, và được hình thành trong 2 hoặc nhiều mặt phẳng theo chiều dọc, trong đó mỗi hình dạng sóng bao gồm một tiết diện thẳng ở đỉnh và trong đó, khi chiều dài của tiết diện thẳng là S và chu kỳ của những hình sóng là P thì tỉ lệ S/P giữa chiều dài S của tiết diện thẳng đối với chu kỳ P của hình dạng sóng khoảng từ 5 đến 45%.

Dây kim loại đơn dạng sóng được cấu hình để xoay quanh một trục đơn, ngoại

trừ các trục của mặt phẳng 2 chiều (2D), trong đó các hình dạng sóng được hình thành trong 1 hệ tọa độ 3 chiều (3D) trong đó các hình dạng sóng được tạo thành, do đó những hình dạng sóng được tạo cho 1 số mặt phẳng lớn hơn số lượng những mặt phẳng trong đó những hình dạng sóng được tạo thành thực tế.

Theo một khía cạnh nữa của sáng chế này, đề xuất phương pháp sản xuất dây kim loại đơn dạng sóng dùng để cắt bao gồm: tạo hình dạng sóng cho dây kim loại đơn, được cấp bởi một thiết bị cấp liệu bằng một thiết bị tạo hình dạng sóng thứ nhất bao gồm một cặp bánh răng được cấu hình để có độ lõm và độ nhô hình dạng sóng, mỗi bánh răng có một tiết diện thẳng ở đỉnh hình sóng, trên bề mặt của chúng và theo hướng đối diện, xoắn dây kim loại đơn mà những hình dạng sóng được tạo bằng thiết bị tạo hình dạng sóng thứ nhất, theo chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ bằng cách quấn dây kim loại đơn quanh thiết bị tạo hình dạng sóng thứ nhất từ 0,5 đến 3 lần trước khi cấp dây kim loại đơn cho thiết bị tạo hình dạng sóng thứ hai; tạo hình dạng sóng cho dây kim loại đơn, mà hình dạng sóng đã được tạo ra bằng thiết bị tạo hình dạng sóng thứ nhất, và bằng thiết bị tạo hình dạng sóng thứ hai, được định vị ở góc khoảng từ 45 đến 135° so với thiết bị tạo hình dạng sóng thứ nhất, và xoắn dây kim loại đơn mà những hình dạng sóng được tạo bằng thiết bị tạo hình dạng sóng thứ hai, theo chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ bằng cách quấn dây kim loại đơn quanh thiết bị tạo hình dạng sóng thứ hai từ 0,5 đến 3 lần; trong đó, khi chiều dài của tiết diện thẳng của phần lõm và phần nhô hình sóng của thiết bị tạo hình dạng sóng thứ nhất và thứ hai là S' và chu kỳ của những hình sóng là P' thì tỉ lệ S'/P' giữa chiều dài S' của tiết diện thẳng so với chu kỳ P' của hình dạng sóng khoảng từ 5 đến 45%.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các mục đích trên và các mục đích khác, các dấu hiệu kỹ thuật và hiệu quả của sáng chế sẽ được hiểu rõ hơn qua phần mô tả chi tiết dưới đây, kết hợp với các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Hình 1 là hình chiếu phối cảnh minh họa dây kim loại đơn dạng sóng dùng để cắt thông thường;

Hình 2 là hình chiếu cạnh minh họa dây kim loại đơn dạng sóng dùng để cắt theo một phương án ví dụ của sáng chế;

Hình 3 là hình chiếu thể hiện cấu trúc của hình dạng sóng khi được nhìn trên trục trung tâm của dây kim loại đơn dạng sóng dùng để cắt theo một phương án ví dụ của sáng chế; và

Hình 4 là hình chiếu thể hiện thiết bị dẫn truyền dạng sóng, được sử dụng để sản xuất dây kim loại đơn dạng sóng dùng để cắt theo một phương án ví dụ của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án ví dụ của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo. Trong phần mô tả dưới đây, việc mô tả chi tiết các chức năng và cấu hình liên quan đã được biết mà được coi là làm cho các ý chính của sáng chế tối nghĩa không cần thiết sẽ được bỏ qua.

Dây kim loại đơn dạng sóng dùng để cắt theo một phương án ví dụ của sáng chế gồm một dây kim loại đơn. Trong dây kim loại đơn dạng sóng dùng để cắt, dây kim loại được tạo thành để có các hình dạng sóng ở chu kỳ đã được xác định trước, và được hình thành trong 2 hoặc nhiều mặt phẳng theo chiều dọc, mỗi hình dạng sóng gồm một tiết diện thẳng ở đỉnh của nó và khi chiều dài của tiết diện thẳng là S và chu kỳ của những hình sóng là P thì tỷ lệ S/P của chiều dài S của tiết diện thẳng đối với chu kỳ P hình dạng sóng khoảng từ 5 đến 45%.

Hình 2 là hình chiếu cạnh minh họa dây kim loại đơn dạng sóng 10 dùng để cắt theo một phương án ví dụ của sáng chế, và Hình 3 là hình chiếu thể hiện cấu trúc của hình dạng sóng khi được nhìn trên trục trung tâm của dây kim loại đơn dạng sóng 10 dùng để cắt theo một phương án ví dụ của sáng chế. Như minh họa trong Hình 2 và Hình 3, dây kim loại đơn dạng sóng 10 dùng để cắt theo phương án ví dụ của sáng chế được cấu hình sao cho 2 hay nhiều hình dạng sóng được hình thành trên những mặt phẳng khác nhau được phân bố quanh trục trung tâm hướng tâm. Theo phương án ví dụ của sáng chế, hình dạng của các hình sóng không bị giới hạn một hình dạng cụ thể, ví dụ có thể là dạng răng cưa hoặc dạng hình sin.

Vì dây kim loại đơn dạng sóng được cấu hình để xoay quanh một trục đơn, ngoại trừ các trục của mặt phẳng 2 chiều (2D), trong đó các hình dạng sóng được hình thành trong 1 hệ tọa độ 3 chiều (3D) trong đó các hình dạng sóng được tạo thành, do đó những hình dạng sóng được tạo cho 1 số mặt phẳng lớn hơn số lượng

những mặt phẳng trong đó những hình dạng sóng được tạo thành thực tế.

Trong dây kim loại dạng sóng dùng để cắt theo phương án ví dụ này, tỷ lệ H/P của chu kỳ P của hình dạng sóng đối với chiều cao H của hình dạng sóng, được làm phù hợp nhằm cải thiện hiệu suất mang của chất mài mòn trong quá trình cắt khoảng từ 3 đến 12. Trong trường hợp này, khi giá trị H/P nhỏ hơn 3%, thì hiệu suất mang của chất mài mòn không đủ dẫn đến một vết cưa được tạo ra. Trái lại khi giá trị H/P lớn hơn 12%, hiệu suất mang của chất mài mòn là vượt quá tạo ra sự khác biệt về độ dày các chi tiết dẹt.

Ngoài ra, mỗi mặt phẳng chứa 1 trục và những trục này được đặt so le nhau tại 1 góc khoảng từ 45 đến 135° khi được nhìn trên trục trung tâm của dây kim loại đơn dạng sóng. Khi góc nhỏ hơn 45°, thì ứng suất dư không đồng đều còn lại trong chính vật liệu của dây kim loại đơn, do đó độ phẳng bị giảm sút và dẫn đến hiệu suất cắt bị giảm. Trái lại, khi góc lớn hơn 135°, thì ứng suất dư giảm sau khi cắt, do đó sự ổn định về hình dạng của hình sóng bị giảm và do đó dẫn đến nhược điểm là việc giảm hiệu suất cắt trở nên nhanh chóng.

Dây kim loại đơn dạng sóng 10 dùng để cắt theo phương án ví dụ này thường có cấu trúc trong đó bề mặt của dây kim loại được làm bằng thép, bao gồm cả thép nhiều cacbon, vonfam và đồng, được mạ một lớp kim loại mạ, được làm bằng đồng hoặc đồng thau, để cải thiện độ bám dính của chất mài mòn.

Dây kim loại đơn có độ giãn tại điểm gãy khoảng từ 2,0 đến 3,5% phạm vi khoảng từ 10 đến 40 N. Trong phương án ví dụ này, khi dây kim loại đơn dạng sóng có độ giãn tại điểm gãy nhỏ hơn 2,0%, thì độ uốn tối thiểu cần thiết đối với dây kim loại dùng để cắt không được bảo đảm, và do đó hiệu quả của quá trình có thể bị giảm đi. Trái lại, khi dây kim loại đơn dạng sóng có độ giãn tại điểm dừng lớn hơn 3,5%, thì hiệu suất mang của chất mài mòn không đủ dẫn đến chất lượng bề mặt của chi tiết gia công được cắt và hiệu quả của quá trình có thể bị giảm đi.

Trong dây kim loại đơn dạng sóng dùng để cắt theo phương án ví dụ này, đường kính d của dây kim loại dạng đơn tốt hơn là khoảng từ 0,03 đến 0,5 mm. Khi đường kính d của dây kim loại dạng đơn nhỏ hơn 0,03 mm, thì độ bền cần thiết đối với dây không đạt được. Trái lại, khi đường kính d của dây kim loại dạng đơn lớn hơn 0,5 mm thì độ rộng rãnh cắt có thể tăng. Một nhân tố điều chỉnh suất sản phẩm

khả dụng khi chi tiết gia công được cắt bằng cách sử dụng dây kim loại dùng để cắt là độ rộng rãnh cắt. Độ rộng rãnh cắt là hiển thị chiều rộng rãnh cắt được tạo ra khi dây dùng để cắt khía vào chi tiết gia công cần cắt, chẳng hạn như một phôi silic. Độ rộng rãnh cắt là tỷ lệ nghịch với suất sản phẩm khả dụng. Để giảm thiểu độ rộng rãnh cắt, đường kính của dây kim loại dùng để cắt cần được giảm, và do đó dây kim loại dùng để cắt yêu cầu mỏng hoặc siêu mỏng. Với mục đích này, một dây kim loại đơn với độ bền cực cao, có lực cắt cao và độ dẻo dai cao là cần thiết. Trong phương án ví dụ này, để giảm bớt hao tổn của chi tiết gia công và tăng tốc độ cắt trong quá trình cắt, dây kim loại dạng sóng dùng để cắt mỏng có đường kính bằng hoặc nhỏ hơn 0,5 mm được đề xuất.

Trong dây kim loại đơn dạng sóng dùng để cắt theo phương án ví dụ này, hình dạng đường kính d của dây kim loại đơn và chiều cao h của hình dạng sóng, và chu kỳ P của hình dạng sóng thỏa mãn phương trình sau đây:

$$P = 1 \text{ đến } 10 \text{ mm}, d = 0,03 \text{ đến } 0,5 \text{ mm}, \text{ và}$$

$$1,2 \times d \text{ mm} \leq h \text{ mm} \leq 3,0 \times d \text{ mm}$$

Trong phương án ví dụ này, khi chiều cao h của hình dạng sóng là quá thấp so với đường kính d của dây kim loại đơn, khoảng cách giữa chi tiết gia công cần cắt và chất mài mòn không được đảm bảo đầy đủ, và do đó hiệu suất mang chất mài mòn có thể bị suy giảm. Ngược lại, khi chiều cao h của hình dạng sóng là quá cao so với đường kính d của dây kim loại đơn, rất khó để tạo hình sóng cho một mặt phẳng đơn mà hình sóng cần tạo, và do đó lo ngại rằng độ chính xác của bề mặt được xử lý có thể bị suy giảm.

Dây kim loại đơn dạng sóng 10 dùng để cắt theo phương án ví dụ này có hàm lượng cacbon khoảng từ khoảng 0,7 đến 1,2 wt%. Lớp mạ đồng tốt hơn là có nồng độ đồng khoảng từ 60 đến 80%. Nếu cần thiết, kẽm, thiếc, niken, coban, crôm hoặc hợp kim của chúng, có nghĩa là, một nguyên tố thứ ba có thể được thêm vào lớp mạ đồng trong phạm vi từ 0,1 đến 6,0%. Lớp mạ hợp kim này có thể cải thiện khả năng chống mài mòn và độ bền.

Lớp mạ ngoài của dây kim loại đơn dạng sóng dùng để cắt theo phương án ví dụ này có thể bao gồm thêm các hạt mài mòn được làm từ một trong số được lực chọn từ nhóm gồm có kim cương, cacbua silic, cacbua vonfram và hỗn hợp của

chúng.

Độ bền kéo của dây kim loại đơn dạng sóng 10 dùng để cắt theo phương án ví dụ này khoảng từ 300 đến 600 kg/mm². Lý do tại sao độ bền kéo của dây kim loại đơn dạng sóng dùng để cắt theo phương án ví dụ này được giới hạn ở phạm vi 300 đến 600 kg/mm² là để đảm bảo lực cắt cần thiết để đạt được các mục tiêu đặt trước của dây kim loại đơn dùng để cắt, tức là, cắt và cắt lát các vật liệu cứng, chẳng hạn như chất bán dẫn, gốm sứ hoặc kim loại cứng. Hơn nữa, để có được độ bền cần thiết cho dây kim loại đơn dạng sóng cực tốt dùng để cắt, một phương pháp xử lý kéo dẫn ở mức độ xử lý cao bằng hoặc cao hơn 90%, và khi cần thiết, tăng độ bền bằng cách thêm một thành phần hợp kim, chẳng hạn như crom hoặc vanadi, vào vật liệu gốc có thể được sử dụng.

Dây kim loại đơn dạng sóng để cắt theo phương án ví dụ này cắt chi tiết gia công theo cách di chuyển cùng với dung dịch cắt mà trong dung dịch này chất mài mòn, và một chất bôi trơn như dầu hoặc chất tương tự, được trộn lẫn với nhau, trong khi vẫn được tiếp xúc với chi tiết gia công tại một áp suất thích hợp. Phương pháp tạo một chi tiết dẹt bằng cách cắt một vật liệu cứng, chẳng hạn như một chi tiết gia công cần được cắt, bằng cách sử dụng dây kim loại đơn dạng sóng dùng để cắt theo phương án ví dụ này được mô tả sau đây. Một loạt các hàng dây kim loại dạng sóng dùng để cắt được quấn quanh một lượng con lăn có nhiều rãnh tại bước rãnh được xác định trước, và sau đó hàng loạt các hàng dây kim loại dạng sóng dùng để cắt được di chuyển. Chi tiết gia công cần cắt được ép vào một loạt các hàng dây kim loại dạng sóng dùng để cắt bằng một lực được xác định trước. Đồng thời, dung dịch cắt được tạo chogiữa các hàng dây kim loại đơn dạng sóng dùng để cắt và chi tiết gia công cần cắt. Theo đó, một chi tiết dẹt có thể được tạo thành bằng cách cắt chi tiết gia công sử dụng tác động cắt của các hạt mài mòn.

Một khía cạnh nữa của sáng chế này đề xuất phương pháp sản xuất dây kim loại đơn dạng sóng dùng để cắt. Trong phương pháp sản xuất dây kim loại đơn dạng sóng dùng để cắt, những hình dạng sóng được tạo cho dây kim loại đơn, được cấp nhờ một thiết bị cấp liệu, bằng phương pháp này một thiết bị tạo dạng sóng thứ nhất bao gồm một cặp bánh răng được cấu hình để có độ lõm và độ nhô được định hình hình dạng sóng, mỗi bánh răng bao gồm một tiết diện thẳng ở đỉnh hình dạng sóng, trên bề mặt của chúng và quay theo hướng đối diện, dây kim loại mà những hình

sóng được tạp bằng thiết bị tạo hình dạng sóng thứ nhất, được xoắn theo chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ bằng cách quấn dây kim loại đơn quanh thiết bị tạo hình dạng sóng sóng thứ nhất từ 0,5 đến 3 lần trước khi dây kim loại đơn được cấp tới thiết bị tạo hình dạng sóng thứ hai được định vị ở góc khoảng từ 45 đến 135° so với thiết bị tạo hình dạng sóng thứ nhất, quấn dây kim loại đơn qua những hình dạng sóng được đưa đến bằng thiết bị tạo hình dạng sóng thứ hai, những hình sóng được tạo cho dây kim loại bằng thiết bị tạo hình dạng sóng thứ nhất, và bằng thiết bị tạo hình dạng sóng thứ hai theo chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ bằng cách quấn dây kim loại đơn quanh thiết bị tạo hình dạng sóng thứ hai từ 0,5 đến 3 lần. Tiết diện thẳng được định trước được hình thành ở đỉnh của mỗi hình dạng sóng của dây kim loại đơn dạng sóng được sản xuất bằng những thiết bị tạo dạng sóng, trong đó khi chiều dài của tiết diện thẳng của phần lõm và phần nhô hình sóng của thiết bị tạo hình dạng sóng thứ nhất và thứ hai là S' và chu kỳ của những hình sóng là P' thì tỉ lệ S'/P' giữa chiều dài S' của tiết diện thẳng đối với chu kỳ P' của hình dạng sóng khoảng từ 5 đến 45%.

Theo minh họa ở Hình 4, mỗi thiết bị tạo hình dạng sóng thứ nhất 20 và thứ hai 30 có thể được cấu hình, ví dụ bao gồm một cặp bánh răng được cấu hình để có độ lõm và độ nhô định hình hình dạng sóng, mỗi bánh răng bao gồm một tiết diện thẳng ở đỉnh hình dạng sóng, trên bề mặt của chúng và khớp với nhau theo một khoảng được xác định trước. Kích cỡ và khoảng cách của bánh răng của thiết bị tạo dạng sóng thứ nhất 20 và thứ hai 30 có thể giống nhau hoặc tùy ý, nhưng không bị giới hạn ở đó. Những bước răng của bánh răng của thiết bị tạo dạng sóng thứ nhất 20 và thứ hai 30 có thể khác nhau, và răng của thiết bị tạo dạng sóng thứ nhất 20 và thứ hai 30 có thể được cấu hình để nhỏ hơn bước xoắn răng quấn của dây kim loại.

Những hình dạng sóng có bước răng được xác định trước có thể được tạo cho dây kim loại đơn 10 theo cách dây kim loại đơn được kéo thẳng đi xuyên qua những thiết bị tạo sóng. Dây kim loại 10 được gắn vào 2 thiết bị tạo hình dạng sóng 20 và 30 và được ép bởi 2 thiết bị tạo hình dạng sóng 20 và 30 trong khi đi xuyên qua 2 thiết bị tạo hình dạng sóng 20 và 30, bằng cách này tạo được những hình dạng sóng được định trước. Trong trường hợp này, bánh răng của mỗi thiết bị tạo hình dạng sóng 20 và 30 có thể được bố trí để khớp với nhau ở một khoảng cách đã được định trước để dây kim loại đơn 10 có thể đi xuyên qua 2 thiết bị tạo hình dạng sóng 20 và 30 trong khi bị ép

bởi 2 thiết bị này.

Góc của bề mặt hình dạng sóng của hình sóng thứ nhất có thể khác với góc của hình dạng sóng thứ hai do việc điều chỉnh góc quay của thiết bị tạo hình dạng sóng thứ nhất 20 và thiết bị tạo hình dạng sóng thứ hai 30.

Dây kim loại đơn dạng sóng dùng để cắt theo sáng chế có hiệu quả trong việc giảm đi tình trạng giảm hiệu suất mang của chất mài mòn và sự khác nhau về độ dày của chi tiết dẹt do sự mài mòn của dây kim loại đơn trong quá trình sử dụng dây kim loại đơn dạng sóng dùng để cắt, nhờ đó tăng hiệu quả của quá trình cắt và chất lượng bề mặt của chi tiết gia công được cắt. Theo đó, dây kim loại đơn dạng sóng dùng để cắt theo sáng chế có thể được sử dụng để cắt chi tiết gia công với bề mặt có độ chính xác rất cao.

Tuy sáng chế đã được mô tả chi tiết kết hợp với các phương án ví dụ và ví dụ của sáng chế, nhưng những ví dụ sau đây chỉ được dùng cho mục đích mô tả và không hạn chế phạm vi sáng chế.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1 đến 12

Một dây kim loại có hàm lượng carbon trong khoảng từ 0,70 đến 1,05% và đường kính 5,5 mm đã phải chịu một quá trình kéo dẫn hai lần, xử lý nhiệt, mạ đồng thau, và cuối cùng được kéo dẫn với đường kính 0,115 mm, bằng cách này tạo thành một dây kim loại đơn. Sau đó, dây kim loại được kéo thẳng, đi qua thiết bị tạo hình dạng sóng thứ nhất, được xoắn bằng cách quấn dây kim loại đơn quanh thiết bị tạo hình dạng sóng thứ nhất 0,5 lần trên đầu vào của thiết bị tạo hình dạng sóng thứ hai và được xoắn bằng cách quấn dây kim loại đơn quanh thiết bị tạo hình dạng sóng thứ nhất 0,5 lần trên đầu ra của thiết bị tạo hình dạng sóng thứ hai sau khi tạo hình dạng sóng, sau đó đưa những hình dạng sóng này đến 2 mặt phẳng khác nhau. Phôi silic (rộng 156 mm × cao 156 mm × dài 1,900 mm) được cắt trong khi chiều dài S của tiết diện thẳng và chu kỳ P của hình dạng sóng thì tỉ lệ S/P là khác nhau theo minh họa trong Bảng 1, đường kính và tỉ lệ mài mòn của dây kim loại đơn được đo lường, và kết quả của sự đo lường được liệt kê trong Bảng 1 và 2 dưới đây.

So sánh ví dụ 1 đến ví dụ 4

Những dây kim loại đơn dạng sóng dùng để cắt được sản xuất theo cách tương tự như của ví dụ 1, ngoại trừ chiều dài S của tiết diện thẳng và chu kỳ P của hình dạng sóng thì tỉ lệ S/P là khác nhau theo minh họa trong Bảng 1 và 2 dưới đây. Giá trị vật lý khác nhau được xác định và kết quả của sự đo lường được liệt kê trong Bảng 1 và 2 dưới đây.

Bảng 1

Ví dụ minh chứng	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ so sánh 2
Tiết diện thẳng (S; mm)	0,0	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,3	1,6
Chu kỳ của hình dạng sóng P; mm)	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
S/P (%)	0	5	10	15	20	30	40	50
Đường kính của dây kim loại trước khi cắt (mm)	0,1156	0,1158	0,1160	0,1154	0,1162	0,1157	0,1161	0,1158
Đường kính của dây kim loại sau khi cắt (mm)	0,0926	0,1028	0,104	0,1044	0,1062	0,1027	0,1021	Được bảo toàn
Tỉ lệ mài mòn (%)	20	11	10	10	9	11	12	

Bảng 2

Ví dụ minh chứng	Ví dụ so sánh 3	Ví dụ 7	Ví dụ 8	Ví dụ 9	Ví dụ 10	Ví dụ 11	Ví dụ 12	Ví dụ so sánh 4
Tiết diện thẳng (S; mm)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Chu kỳ của hình dạng sóng P; mm)	1,2	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	8,0	20,0
S/P (%)	50	40	30	24	20	15	8	3
Đường kính của dây kim loại trước khi cắt (mm)	0,1156	0,1158	0,1160	0,1154	0,1162	0,1157	0,1161	0,1158
Đường kính của dây kim loại sau khi cắt (mm)	Được bảo toàn	0,1018	0,103	0,1034	0,1062	0,1037	0,1011	0,0928
Tỉ lệ mài mòn (%)		12	11	10	9	10	13	20

Ví dụ 13 đến ví dụ 17

Phôi bán dẫn (rộng 156 mm × cao 156 mm × dài 800 mm) được cắt trong thiết bị HCT-B5 trong khi chu kỳ P của hình dạng sóng và chiều dài H của hình dạng sóng là khác nhau trên dây kim loại tuyến tính có đường kính dây là 0,115 mm, theo minh họa ở Bảng 3 dưới đây, tỷ lệ thành phẩm của bề mặt không bị lỗi được xác định và kết quả giá trị được liệt kê ở Bảng 3 dưới đây.

So sánh ví dụ 5 đến ví dụ 6

Một dây kim loại đơn dạng sóng dùng để cắt được sản xuất theo cách tương tự như của ví dụ 1, ngoại trừ chu kỳ P của hình dạng sóng, chiều cao H của hình dạng sóng và giá trị H/P được minh họa trong Bảng 3 dưới đây. Những giá trị vật lý khác nhau được xác định, và kết quả của những giá trị này được minh họa trong Bảng 3 dưới đây. Khi tỷ lệ thành phẩm bề mặt không bị lỗi, chi tiết dẹt được thử nghiệm trên

phương diện về thiết hại, độ xước, sự khác nhau về màu sắc, sự khác nhau về độ dày, kết quả cho thấy chi tiết dẹt không có vết xước nào, không khác nhau về màu sắc, không khác nhau về độ dày và hiệu quả chuyển hóa ánh sáng thành điện được xác định là bằng hoặc cao hơn 18% giống như thử nghiệm ở thành phẩm không bị lỗi. Tổng cộng 2000 chi tiết dẹt được làm thử nghiệm, phần thành phẩm bề mặt không bị lỗi và thành phẩm không bị lỗi là như nhau.

Bảng 3

Ví dụ minh chứng	Ví dụ so sánh 5	Ví dụ 13	Ví dụ 14	Ví dụ 15	Ví dụ 16	Ví dụ 17	Ví dụ so sánh 6
Chu kỳ của hình dạng sóng (P; mm)	6,0	5,2	3,0	2,6	2,4	2,0	2,0
Chiều cao của hình dạng sóng (H; mm)	0,127	0,155	0,177	0,178	0,184	0,230	0,288
H/P (%)	2,1	3,0	5,9	6,9	7,7	11,5	14,4
Tỷ lệ thành phẩm với bề mặt không bị biến dạng (%)	82	90	92	94	95	91	72

Từ kết quả của Bảng 1 đến Bảng 3, ta có thể thấy rằng tỉ lệ mài mòn và tỉ lệ thành phẩm với bề mặt không bị lỗi của những chi tiết dẹt khi sử dụng dây kim loại đơn dạng sóng theo sáng chế là hiệu quả đáng kể so với những tỉ lệ khi sử dụng các dây kim loại đơn trong những ví dụ so sánh. Hơn nữa, tốc độ cắt trong những ví dụ theo sáng chế nhanh hơn tốc độ cắt trong những ví dụ so sánh, từ đó nâng cao hiệu quả xử lý trên mỗi đơn vị thời gian và do đó góp phần làm giảm chi phí.

Dây kim loại đơn dạng sóng dùng để cắt theo sáng chế có thể tăng khả năng chống mài mòn của dây trong quá trình cắt, nhờ đó giảm độ dày không đồng đều của chi tiết dẹt ở những vị trí tương ứng trong quá trình cắt chi tiết gia công, tạo ra hiệu suất mang chất mài mòn như mong muốn, và đồng thời cải thiện tốc độ cắt và hiệu quả của quá trình cắt.

Hơn nữa, khi hiệu suất mang chất mài mòn tăng, sự mài mòn của dây kim loại đơn dạng sóng giảm, vì vậy mà dây kim loại đơn dạng sóng dùng để cắt theo sáng chế này cải thiện độ bền và do đó những hình dạng sóng tạo ra hàng loạt mặt phẳng được phân bố hướng tâm xung quanh một trục trung tâm, do đó nâng cao đáng kể chất lượng bề mặt của một phần cắt ra. Theo đó, dây kim loại đơn dạng sóng theo sáng chế là phù hợp để cắt các vật liệu cứng như phôi bán dẫn, đồ gốm và kim loại cứng, và đặc biệt, có thể được sử dụng một cách có lợi cho việc cắt các vật liệu cứng đòi hỏi bề mặt bằng phẳng độ chính xác cao bởi vì chất lượng bề mặt của một vết cắt chi tiết gia công như mong muốn.

Tuy sáng chế đã được mô tả chi tiết kết hợp với các phương án ví dụ và ví dụ của sáng chế, nhưng sáng chế sẽ được hiểu rõ bởi những người có trình độ trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan rằng sáng chế này có thể điều chỉnh hay thay đổi khác nhau mà không vượt khỏi phạm vi bảo hộ của sáng chế và các sửa đổi hoặc biến thể như vậy phải được hiểu là thuộc phạm vi yêu cầu bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Dây kim loại đơn dạng sóng dùng để cắt, bao gồm một dây kim loại đơn trong đó:

dây kim loại này được tạo thành với các hình dạng sóng có chu kỳ đã được xác định trước, và được hình thành trong hai hoặc nhiều mặt phẳng theo chiều dọc;

mỗi hình dạng sóng bao gồm một tiết diện thẳng ở đỉnh, và

khi chiều dài của tiết diện thẳng là S và chu kỳ hình dạng sóng là P thì tỉ lệ S/P giữa chiều dài S của tiết diện thẳng đối với chu kỳ P của hình dạng sóng khoảng từ 5 đến 45%.

2. Dây kim loại đơn dạng sóng theo điểm 1, trong đó dây kim loại đơn dạng sóng được cấu hình sao cho hai hay nhiều hình dạng sóng được hình thành trên những mặt phẳng khác nhau được phân bố quanh một trục trung tâm hướng tâm.

3. Dây kim loại đơn dạng sóng theo điểm 1, trong đó tỷ lệ H/P của chiều cao H của hình dạng sóng với chu kỳ P của hình dạng sóng khoảng từ 3 đến 12%.

4. Dây kim loại đơn dạng sóng theo điểm 1, trong đó dây kim loại đơn dạng sóng dùng để cắt được cấu hình sao cho chiều cao H của hình dạng sóng, chu kỳ P của hình dạng sóng và đường kính d của dây kim loại đơn dạng sóng dùng để cắt thỏa mãn phương trình sau đây:

$$P = 1 \text{ đến } 10 \text{ mm}, d = 0,03 \text{ đến } 0,5 \text{ mm}, \text{ và}$$

$$1,2 \times d \leq h \leq 3,0 \times d$$

5. Dây kim loại đơn dạng sóng theo điểm 1, trong đó độ giãn tại điểm gãy của dây kim loại đơn dạng sóng dùng để cắt khoảng từ 2,0 đến 3,5%.

6. Dây kim loại đơn dạng sóng theo điểm 1, trong đó dây kim loại đơn dạng sóng dùng để cắt là một dây kim loại đơn được tạo thành bởi việc mạ đồng cho thép cacbon để tạo lớp mạ đồng, hàm lượng cacbon trong dây kim loại đơn khoảng từ khoảng 0,7 đến 1,2 wt%, phần trăm thành phần đồng trong lớp mạ đồng khoảng từ 60 đến 80%.

7. Dây kim loại đơn dạng sóng theo điểm 1, trong đó bề mặt của dây kim loại đơn dạng sóng dùng để cắt được mạ bằng một hoặc nhiều vật liệu được chọn từ nhóm gồm kẽm, thiếc, niken, coban, crôm hoặc hợp kim của chúng.

8. Dây kim loại đơn dạng sóng theo điểm 7, trong đó vật liệu bọc ngoài bề mặt bao gồm thêm một trong những vật liệu như kim cương, chất mài mòn SiC và hỗn hợp của chúng.

9. Phương pháp sản xuất dây kim loại đơn dạng sóng dùng để cắt, phương pháp này bao gồm các bước:

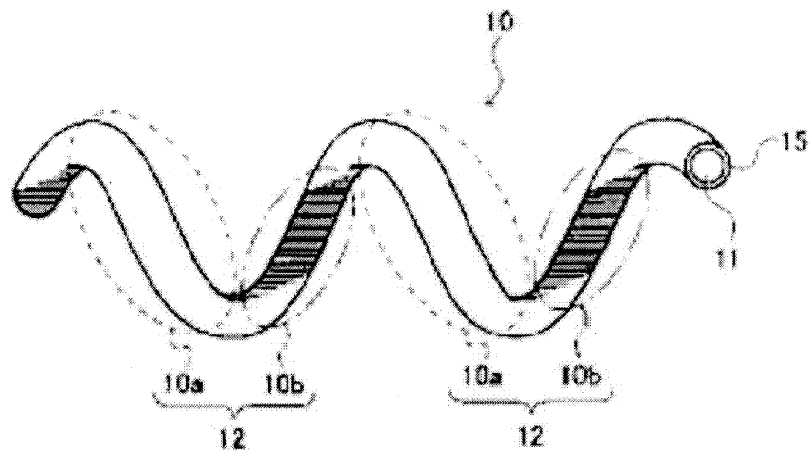
tạo hình dạng sóng cho dây kim loại đơn, được cấp bằng một thiết bị cấp liệu, bằng một thiết bị tạo hình dạng sóng thứ nhất bao gồm một cặp bánh răng được cấu hình để có độ lõm và độ nhô được hình dạng sóng, mỗi bánh răng bao gồm một tiết diện thẳng ở đỉnh hình dạng sóng, trên bề mặt của chúng và để quay theo hướng đối diện;

xoắn dây kim loại đơn, mà những hình dạng sóng được tạo bằng thiết bị tạo hình dạng sóng thứ nhất, theo chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ bằng cách quấn dây kim loại đơn quanh thiết bị tạo hình dạng sóng thứ nhất từ 0,5 đến 3 lần trước khi cấp dây kim loại đơn tới thiết bị tạo hình dạng sóng thứ hai;

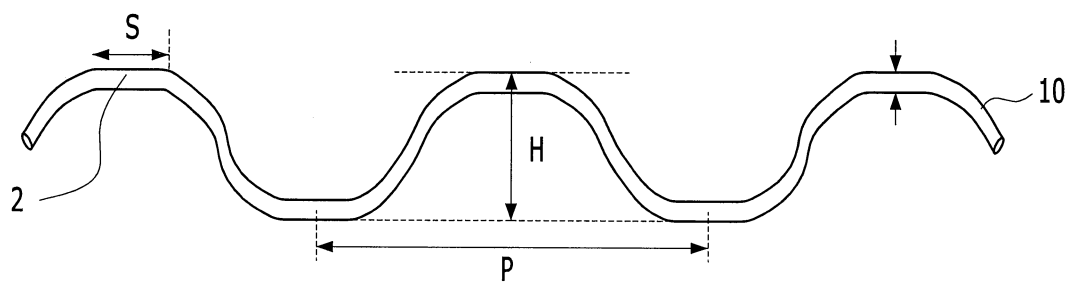
tạo hình dạng sóng cho dây kim loại đơn, mà những hình dạng sóng đã được tạo bằng thiết bị tạo hình dạng sóng thứ nhất, bằng một thiết bị tạo hình dạng sóng thứ hai được định vị ở góc khoảng từ 45 đến 135° so với thiết bị tạo hình dạng sóng thứ nhất; và

xoắn dây kim loại đơn, mà những hình dạng sóng được tạo bằng thiết bị tạo hình dạng sóng thứ hai, theo chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ bằng cách quấn dây kim loại đơn quanh thiết bị tạo hình dạng sóng thứ hai từ 0,5 đến 3 lần;

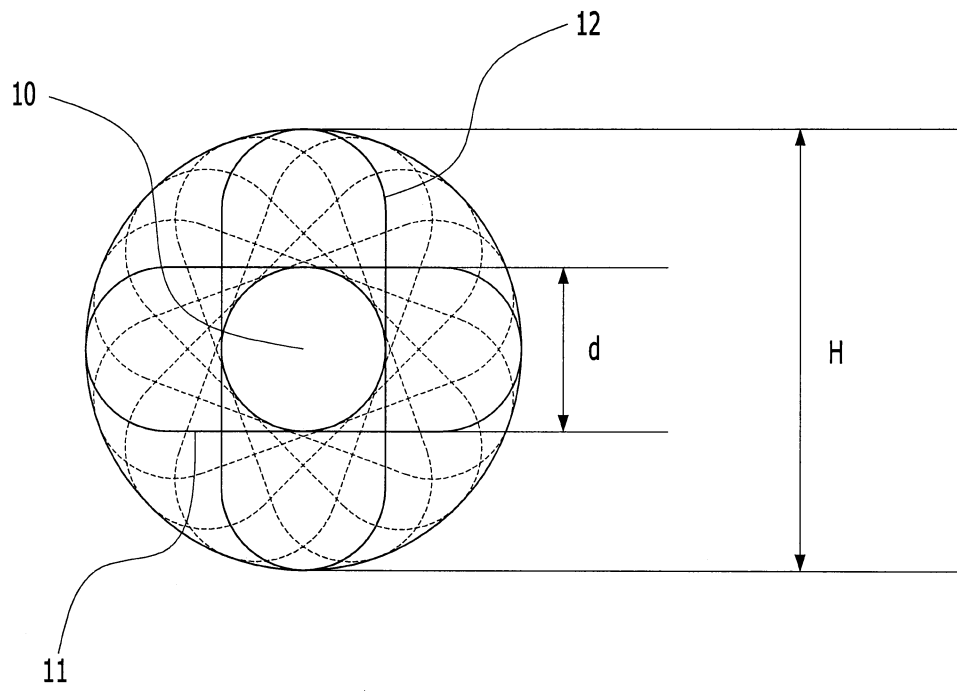
trong đó khi chiều dài của tiết diện thẳng của phần lõm và phần nhô được định hình dạng sóng của thiết bị tạo hình dạng sóng thứ nhất và thứ hai là S' và chu kỳ hình dạng sóng là P' , thì tỉ lệ S'/P' giữa chiều dài S' của tiết diện thẳng đối với chu kỳ P' của hình dạng sóng khoảng từ 5 đến 45%.

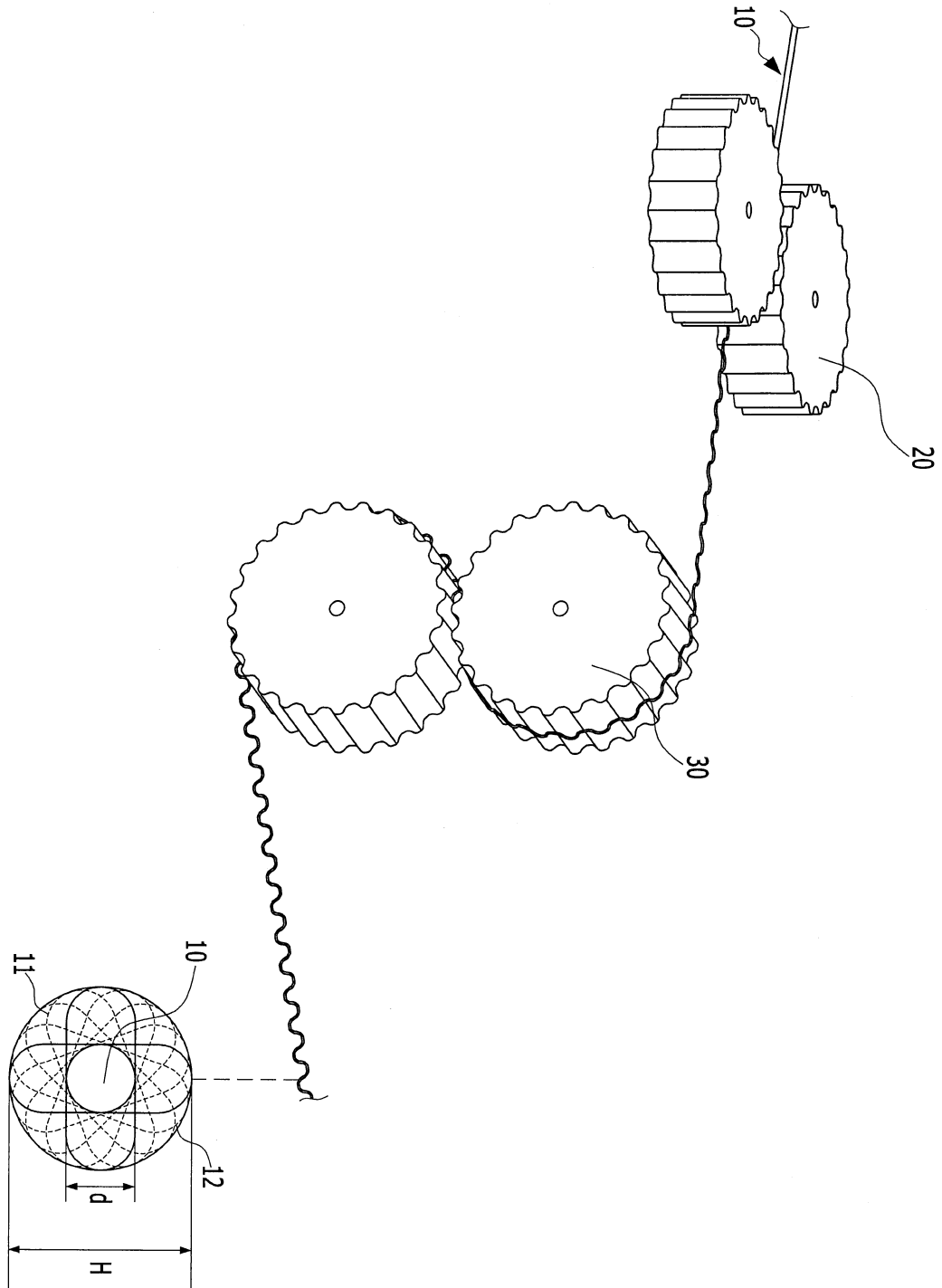


Hình 1



Hình 2

**Hình 3**



Hình 4