



(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)



1-0025006

(51)⁷ F16D 1/06; B22D 13/02; F16C 3/02;
B22C 9/28; B22D 19/00

(13) B

(21) 1-2015-03034

(22) 04/07/2014

(86) PCT/JP2014/067883 04/07/2014

(87) WO2015/002289 08/01/2015

(30) 2013-141795 05/07/2013 JP

(45) 25/08/2020 389

(43) 25/05/2016 338A

(73) 1. TPR Co., Ltd. (JP)

6-2, Marunouchi 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0005, Japan

2. TPR Industry Co., Ltd. (JP)

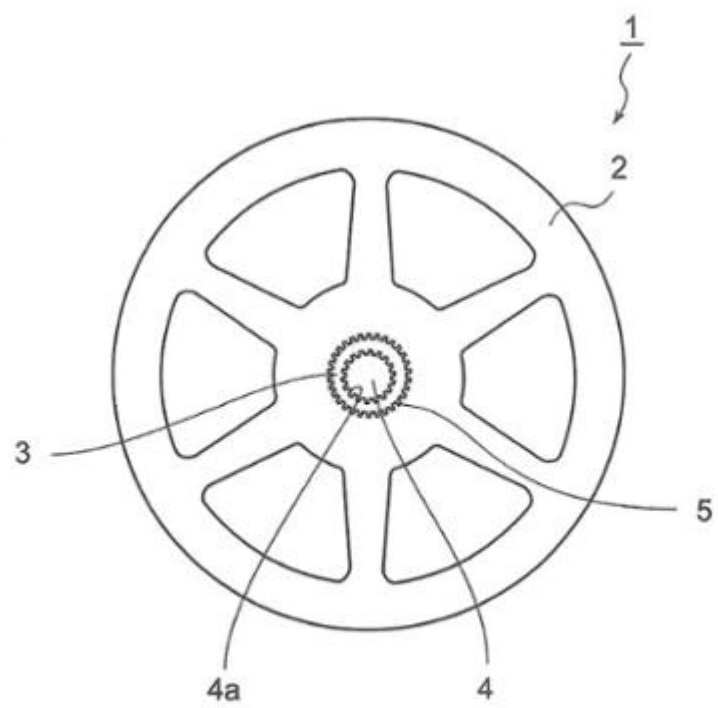
1, Central Industrial Park, Sagae-shi, Yamagata 990-0561, Japan

(72) Takahiro NOBE (JP); Koji KAMATA (JP); Yugo TAKANO (JP).

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

(54) TRỤC QUAY, CƠ CẤU QUAY VÀ BÁNH PHƯƠNG TIỆN VẬN CHUYỂN

(57) Sáng chế đề xuất trục quay, cơ cấu quay và bánh phương tiện vận chuyển trong đó đảm bảo có đủ độ bền xoắn đồng thời chi phí cho sản xuất được giảm thiểu. Ở trạng thái đúc nguyên liệu đầu, bề mặt chu vi ngoài của trục quay (3) này có nhiều mẫu lồi; trục quay (3) này được bọc ngoài bởi thân quay chính được đúc ngoài tâm quay của thân quay chính (2), và mômen xoắn bên ngoài được truyền tới thân quay chính (2). Ngoài ra, khối lượng riêng của vật liệu làm thân quay chính (2) nhỏ hơn khối lượng riêng của vật liệu làm trục quay (3), và các mẫu lồi (5) được tạo ra trên bề mặt chu vi ngoài của trục quay (3) ở trạng thái đúc. Hình dạng của các mẫu lồi (5) có ba phần tính từ chu vi ngoài đến chu vi trong là phần ngoài có dạng vòm, phần giữa có dạng thắt eo, và phần đế có dạng côn. Với các mẫu lồi (5) có độ cao từ 0,3 mm trở lên tính từ bề mặt chu vi ngoài của trục quay (3), tỷ lệ tổng diện tích các mặt cắt ngang được bao bởi đường bao ở cùng độ cao ở vị trí cao 0,3 mm và diện tích của bề mặt chu vi ngoài của trục quay (3) là 5-50%.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến trục quay, cơ cấu quay, và bánh phương tiện vận chuyển.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Bánh xe mô tô bao gồm thân quay chính (ví dụ, bánh xe) và trục quay (ví dụ, may ơ) được tạo ra ở tâm của thân quay chính. Trục quay được tạo ra với lỗ chốt trục trong bề mặt chu vi trong của trục quay. Lỗ chốt trục được ghép cặp với chốt trục được bố trí trên bề mặt chu vi ngoài của trục cầu xe để truyền mômen xoắn bên ngoài. Mô men xoắn được truyền từ trục cầu xe thông qua trục quay và tác động lên thân quay chính.

Trục quay được bố trí với các mẫu lõi có mặt cắt ngang có dạng cánh hoa hoặc dạng cánh quạt trong mặt phẳng vuông góc với trục trên bề mặt chu vi ngoài kéo dài dọc theo phương dọc của trục sao cho sự quay tương đối với thân quay chính bị triệt tiêu. Các mẫu lõi được tạo ra bằng máy một cách phức tạp. Trục quay được bọc bằng thân quay chính được tạo ra bằng cách đúc, ví dụ, vật liệu nhẹ, chẳng hạn như hợp kim nhôm, xung quanh trục quay sao cho trục quay và thân quay chính được nối liền khối với nhau. Tài liệu sáng chế (PTL) 1 bộc lộ sự liên kết liền khối trong đó phần may ơ của bánh xe nhôm là thân quay chính được tạo ra bằng cách đúc để bọc ngoài đệm may ơ có các mẫu lõi chống quay. Hiệu quả chống quay của nó đảm bảo độ bền xoắn theo yêu cầu. Do đó, khi mômen xoắn cao tác dụng từ bên ngoài vào trục quay, không xảy ra hiện tượng trượt giữa trục quay và thân quay chính và mômen xoắn tác dụng lên trục quay ảnh hưởng trực tiếp đến thân quay chính.

Danh sách tài liệu tham khảo

Tài liệu sáng chế

PTL 1: JP H9-118106 A

Như được mô tả ở trên, vì trục quay thông thường được tạo ra với các mẫu lõi được tạo ra trên bề mặt chu vi ngoài của nó để đảm bảo hiệu quả chống quay giữa trục quay và thân quay chính, đòi hỏi sự chế tạo phức tạp. Sự phức tạp trong chế tạo như thế làm nâng cao chi phí sản xuất trục quay và cơ cấu quay (ví dụ, bánh phương tiện vận chuyển) bao gồm trục quay. Chi phí sản xuất có thể được giảm xuống nhờ sử dụng trục quay có bề mặt chu vi ngoài trơn nhẵn, nhưng trục quay loại này không đảm bảo đủ độ bền xoắn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được thực hiện khi xem xét tình trạng trên. Mục đích của sáng chế là đề xuất trục quay có thể làm giảm chi phí sản xuất và cũng có độ bền xoắn đủ để truyền mômen xoắn bên ngoài tới thân quay chính, cơ cấu quay bao gồm trục quay đó, và bánh phương tiện vận chuyển.

Khía cạnh thứ nhất của sáng chế là đề xuất trục quay. Trục quay được bọc ngoài bằng thân quay chính được đúc ngoài trục quay và được đặt ở vị trí tâm quay của thân quay chính để truyền mômen xoắn bên ngoài tới thân quay chính, trong đó: khối lượng riêng của vật liệu làm trục quay lớn hơn khối lượng riêng của vật liệu làm thân quay chính, và các mấu lồi được tạo ra trên bề mặt chu vi ngoài của trục quay nhờ đúc, trong đó mỗi mấu lồi có hình dạng bao gồm ba phần, từ chu vi ngoài đến chu vi trong, là phần ngoài có dạng vòm, phần giữa có dạng thắt eo, và phần đế về cơ bản có dạng nón, và với các mấu lồi có độ cao từ 0,3 mm trở lên từ bề mặt chu vi ngoài trong số tất cả các mấu lồi, tỷ lệ tổng diện tích mặt cắt ngang của nó được bao bởi các đường bao ở độ cao 0,3mm trên diện tích của bề mặt chu vi ngoài là từ 5% đến 50%.

Với các mấu lồi có độ cao từ 0,3 mm trở lên từ bề mặt chu vi ngoài, tỷ lệ tổng diện tích mặt cắt ngang của nó được bao bởi các đường bao ở độ cao 0,3 mm trên diện tích của bề mặt chu vi ngoài thích hợp là từ 10% đến 45%, và số lượng mấu lồi có độ cao từ 0,3 mm đến 2,0 mm từ bề mặt chu vi ngoài trong 1 cm² thích hợp là từ 10 đến 60.

Tốt hơn là, tỷ lệ tổng diện tích mặt cắt ngang trên diện tích của bề mặt chu vi ngoài trung bình là từ 25% đến 40%, và số lượng mấu lồi có độ cao từ 0,3 mm đến 2,0 mm từ bề mặt chu vi ngoài trong 1 cm² trung bình là từ 15 đến 55.

Khía cạnh thứ hai của sáng chế là đề xuất cơ cấu quay. Cơ cấu quay bao gồm thân quay chính và trục quay được bọc ngoài bằng thân quay chính được đúc trên tâm quay của thân quay chính để truyền mômen xoắn bên ngoài tác dụng lên trục quay tới thân quay chính thông qua trục quay, trong đó khối lượng riêng của vật liệu làm thân quay chính nhỏ hơn vật liệu làm trục quay, và các mấu lồi được tạo ra nhờ đúc trên bề mặt chu vi ngoài của trục quay, trong đó hình dạng của mỗi mấu lồi gồm có ba phần tính từ chu vi ngoài tới chu vi trong của nó là phần ngoài có dạng vòm, phần ở giữa có dạng được thắt eo, và phần đế về cơ bản có dạng nón, và với các mấu lồi có độ cao từ 0,3 mm trở lên từ bề mặt chu vi ngoài, trong số trong tất cả các mấu lồi, tỷ lệ tổng diện tích mặt cắt ngang của nó được bao quanh bởi các đường bao ở độ cao từ 0,3 mm trở lên trên

diện tích bề mặt chu vi ngoài từ từ 5% đến 50%.

Cụ thể hơn, trong cơ cấu quay theo sáng chế được kết cấu, ví dụ, vật liệu làm thân quay chính là hợp kim nhôm, và vật liệu làm trục quay là thép đúc hoặc thép không gỉ được tạo ra bằng cách đúc ly tâm.

Ngoài ra, cơ cấu quay theo sáng chế có thể được kết cấu với vật liệu làm thân quay chính là vật liệu nhựa hoặc cao su được liên kết cứng với trục quay, và vật liệu làm trục quay là hợp kim nhôm hoặc bằng hợp kim magie được tạo ra bằng cách đúc ly tâm.

Khía cạnh thứ ba của sáng chế là đề xuất bánh phương tiện vận chuyển. Bánh phương tiện vận chuyển có cơ cấu quay theo sáng chế và được kết cấu với trục quay được ghép với trục cầu xe.

Hiệu quả đạt được:

Sáng chế đề xuất trục quay có chi phí sản xuất có thể được giảm xuống và đảm bảo độ bền xoắn đủ để truyền mômen xoắn bên ngoài tới thân quay chính, và cũng đề xuất cơ cấu quay, và bánh phương tiện vận chuyển.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa ví dụ về cơ cấu quay theo một phương án của sáng chế là bánh xe nhôm của xe mô tô được quan sát dọc theo trục quay.

Fig.2 minh họa hình vẽ phối cảnh và hình phóng to mặt cắt một phần của trục quay được sử dụng trong cơ cấu quay.

Fig.3 minh họa phương pháp đo tổng diện tích mặt cắt ngang của các mẫu lõi của trục quay được bao quanh bởi các đường bao ở độ cao nhất định từ bề mặt chu vi ngoài của trục quay.

Fig.4 minh họa mẫu lõi được chiếu chùm tia laze trong phương pháp đo trên Fig.3.

Fig.5 minh họa các đường bao, tại mỗi độ cao từ bề mặt chu vi ngoài của trục quay được minh họa trên Fig.2, được vạch ra trên mẫu lõi được tạo ra trên bề mặt chu vi ngoài của trục quay. Độ cao của mẫu lõi được minh họa là 1,5 mm.

Fig.6 là sơ đồ đường bao của các đường bao của mẫu lõi được minh họa trên Fig.5.

Fig.7 minh họa các mặt cắt ngang của các mẫu lõi trên Fig.2 ở các đường bao nhất định, với các mặt cắt ngang được minh họa là mặt cắt của các mẫu lõi được phân bố trong một đơn vị diện tích.

Fig.8 minh họa một vùng riêng lẻ có diện tích bằng tổng diện tích mặt cắt ngang của các mẫu lõi trên Fig.7, minh họa sơ bộ tỷ lệ mẫu lõi/ diện tích trong một đơn vị diện tích.

Fig.9 minh họa mô hình tiêu biểu của phương pháp thử nghiệm mômen xoắn giới hạn của cơ cấu quay theo phương án của sáng chế.

Fig.10 minh họa mối quan hệ giữa tải trọng và khoảng dịch chuyển ở mặt liên kết giữa bề mặt diện tích ngoài của trục quay và thân quay chính theo thử nghiệm mô men xoắn giới hạn được minh họa trên Fig.9.

Fig.11 minh họa phương pháp đo độ bền liên kết giữa trục quay và thân quay chính.

Mô tả chi tiết sáng chế

Cơ cấu quay 1 theo phương án của sáng chế cụ thể là bánh xe nhôm của xe mô tô được minh họa trên Fig.1. Cơ cấu quay 1 bao gồm thân quay chính 2 và trục quay 3 được bố trí ở tâm quay của thân quay chính 2 và có bề mặt chu vi ngoài ở dạng đúc được bọc ngoài bằng vật liệu đúc.

Với bánh xe nhôm ví dụ được minh họa trên Fig.1, vật liệu làm thân quay chính 2 là hợp kim nhôm, là kim loại có trọng lượng nhẹ. Là một kim loại trọng lượng nhẹ khác ngoài hợp kim nhôm, hợp kim magiê có thể được sử dụng. Vật liệu làm trục quay 3 là thép đúc không gỉ gốc sắt được tạo ra bằng cách đúc ly tâm. Là một vật liệu gốc sắt khác bên cạnh thép đúc không gỉ, gang và gang graphit cầu có thể được sử dụng.

Trục quay 3 có tâm là lỗ chốt trục 4 với các rãnh chốt trục 4a. Lỗ chốt trục 4 ghép với chốt trục (không được thể hiện trên hình vẽ) chẳng hạn như trục cầu xe. Các mẫu lõi 5 được tạo ra ở dạng đúc trên bề mặt chu vi ngoài của trục quay 3. Vì thân quay chính 2 được đúc quanh trục quay 3, vật liệu làm thân quay chính 2 (ví dụ, hợp kim nhôm) bọc ngoài các mẫu lõi 5. Trên Fig.1, hình dạng và số lượng của các rãnh chốt trục 4a và các mẫu lõi 5 được minh họa sơ bộ để dễ hiểu. Hình dạng và số lượng của các rãnh chốt trục 4a và các mẫu lõi 5 được minh họa trên Fig.1 không tạo nên giới hạn đối với cấu hình của cơ cấu quay 1.

Fig.2 là hình phối cảnh và hình mặt cắt ngang được phóng to một phần của trục quay 3. Như được minh họa trên Fig.2, mỗi mẫu lõi có hình dạng bao gồm ba phần tính từ chu vi ngoài đến chu vi trong là phần ngoài có dạng vòm, phần ở giữa có dạng thắt eo, và phần đế về cơ bản có dạng côn. Các mẫu lõi 5 này được tạo ra trên bề mặt chu vi

ngoài của trục quay 3. Các mấu lồi 5 được tạo ra bằng vật liệu đúc trục quay 3 và được phân bố đều và ngẫu nhiên trên toàn bộ bề mặt của bề mặt chu vi ngoài của trục quay 3. Các mấu lồi 5 cho hiệu quả chống quay giữa thân quay chính 2 và trục quay 3. Tuy nhiên, một số mấu lồi 5 quá ngắn không thể tạo ra hiệu ứng chống quay. Do đó, có thể xác định rằng trong số các mấu lồi 5 được tạo ra hàng loạt, các mấu lồi có độ cao tính từ bề mặt chu vi ngoài là từ 0,3 mm trở lên, ví dụ, là nằm trong điều kiện định trước. Mặc dù thực tế có thể có một số mấu lồi 5 có độ cao tính từ bề mặt chu vi ngoài dưới 0,3 mm, cần giả thiết rằng tất cả các mấu lồi 5 được mô tả dưới đây đều thuộc điều kiện định trước trừ khi có ghi chú cụ thể.

Tỷ lệ tổng diện tích mặt cắt ngang của các mấu lồi 5 được bao bởi các đường bao ở độ cao 0,3 mm từ bề mặt chu vi ngoài D của trục quay 3 trên diện tích bề mặt chu vi ngoài D của trục quay 3 là từ 10% đến 45%. Sau đây, tỷ lệ tổng diện tích mặt cắt ngang của các mấu lồi 5 được bao bởi các đường bao ở độ cao nhất định từ bề mặt chu vi ngoài D của trục quay 3 trên diện tích bề mặt chu vi ngoài D của trục quay 3 được gọi là tỷ lệ mấu lồi/diện tích. Giá trị giới hạn dưới 10 % của tỷ lệ mấu lồi/diện tích ở độ cao 0,3 mm là do nếu tỷ lệ mấu lồi/diện tích nhỏ hơn giá trị này, thì độ bền liên kết (hoặc độ bền tiếp xúc) giữa thân quay chính 2 và trục quay 3 có thể sẽ giảm xuống dưới độ bền liên kết cho phép, và do đó một số mấu lồi trên bề mặt chu vi ngoài của trục quay 3 có thể sẽ bị vỡ hỏng làm cho giới hạn mômen xoắn không đạt độ bền yêu cầu cụ thể. Tuy nhiên, với ứng dụng khác không phải xe mô tô, giới hạn dưới có thể được đặt là 5%, 7%, hoặc 9% với nhiều trường hợp. Trong ứng dụng nhất định, giới hạn dưới có thể là 5% hoặc lớn hơn. Cũng trong trường hợp đó, có giá trị này là do nếu tỷ lệ mấu lồi/diện tích thấp hơn giá trị này, độ bền liên kết giữa thân quay chính 2 và trục quay 3 có thể sẽ giảm xuống dưới độ bền liên kết cho phép, và do đó một số mấu lồi trên bề mặt chu vi ngoài của trục quay 3 có thể sẽ bị vỡ hỏng dẫn đến giới hạn mômen xoắn không đạt độ bền yêu cầu cụ thể.

Tỷ lệ mấu lồi/diện tích càng lớn thì độ bền liên kết giữa thân quay chính 2 và trục quay 3 càng mạnh đến một mức độ nào đó, nhưng, mặt khác, phần khối lượng thực tế của vật liệu làm thân quay chính 2 giữa các mấu lồi gần bề mặt liên kết giữa thân quay chính 2 và trục quay 3 càng nhỏ. Điều đó có thể làm cho phần khối lượng thực tế của vật liệu sẽ thay đổi khi nén, dẫn đến mômen xoắn giới hạn sẽ không đạt đến độ bền cần thiết. Tốt nhất là thân quay chính 2 thiết lập giới hạn tỷ lệ mấu lồi/diện tích của trục

quay 3 cao hơn đến 45%. Tuy nhiên, đối với ứng dụng khác ngoài xe mô tô, giới hạn cao hơn có thể là 50%. Đó là, giới hạn cao hơn là 50% hoặc thấp hơn là có thể chấp nhận được trong ứng dụng nhất định. Cũng trong ứng dụng đó, khi tỷ lệ mẫu lỗi/diện tích vượt quá 50%, phần khối lượng thực tế của vật liệu làm thân quay chính 2 giữa các mẫu lỗi gần bề mặt liên kết giữa thân quay chính 2 và trục quay 3 giảm xuống, và phần khối lượng thực tế của vật liệu có thể thay đổi khi nén, dẫn đến mômen xoắn giới hạn không đạt đến độ bền được yêu cầu cụ thể.

Độ cao của mẫu lỗi 5 có thể là 2,0 mm hoặc nhỏ hơn, và số lượng các mẫu lỗi 5 trong 1 cm² có thể là từ 10 đến 60. Nếu số lượng các mẫu lỗi 5 trong 1 cm² thấp hơn 10, độ bền liên kết trở nên thấp hơn độ bền liên kết cho phép, và lực cắt được tạo ra bởi mômen xoắn tác động lên mẫu lỗi tăng lên, điều này có thể dẫn đến sự vỡ hỏng mẫu lỗi.

Nếu số lượng các mẫu lỗi 5 trong 1 cm² vượt quá 60, khe hở giữa các mẫu lỗi trở nên hẹp hơn. Do đó, khi thân quay chính 2 được đúc quanh trục quay 3, dòng kim loại nóng chảy chảy qua khe hở giữa các mẫu lỗi hướng về bề mặt chu vi ngoài bị giảm, do đó gây ra các khuyết tật đúc. Kết quả là, các lỗ rỗng được tạo ra ở bề mặt tiếp xúc giữa thân quay chính 2 và bề mặt chu vi ngoài của trục quay 3. Các lỗ rỗng này làm giảm sự gắn dính giữa thân quay chính 2 và trục quay 3 và gây ra hiện tượng trượt ở bề mặt liên kết trong chiều quay, dẫn đến sự giảm không mong muốn mômen xoắn giới hạn. Khi xét về các khuyết tật đúc được mô tả ở trên, số lượng các mẫu lỗi 5 trong 1cm² có thể tốt nhất là 50 hoặc thấp hơn.

Độ cao của mẫu lỗi 5 có thể tốt nhất là 2,0 mm hoặc thấp hơn để tạo ra mẫu lỗi 5 ổn định. Nếu các mẫu lỗi 5 được tạo ra ở độ cao 2,0 mm trở lên, sự khác nhau về độ cao giữa các mẫu lỗi 5 khi sản xuất làm giảm độ chính xác của đường kính ngoài. Độ dày của lớp lót khuôn là 2,0 mm. Tốt hơn là, độ cao trung bình của các mẫu lỗi 5 là 1,7 mm hoặc thấp hơn.

Theo cách thức này, nhờ thân quay chính 2 được đúc quanh trục quay 3 có các mẫu lỗi 5, trục quay 3 và thân quay chính 2 được liên kết chắc bởi các mẫu lỗi 5 cho hiệu quả chống quay, nhờ đó tạo ra độ bền nhất định chống lại mômen xoắn. Mômen xoắn bên ngoài tác dụng lên trục quay 3 do đó được truyền đến thân quay chính 2 thông qua trục quay 3.

Phương pháp sản xuất, phương pháp đo tỷ lệ mẫu lỗi/diện tích, và phương pháp thử mômen xoắn giới hạn của cơ cấu quay 1, và kết quả của các phương pháp này sẽ

được mô tả chi tiết dưới đây.

Đầu tiên, phương pháp sản xuất cơ cấu quay 1 sẽ được mô tả chủ yếu trên trục quay 3. Trục quay 3 được sản xuất bằng phương pháp đúc ly tâm. Phương pháp đúc ly tâm là phương pháp đúc trong đó lớp lót khuôn được tạo ra bằng cách phun vật liệu lót khuôn lên trên bề mặt trong của khuôn đúc quay (khuôn đúc kim loại) và sau đó kim loại nóng chảy được đúc trong lớp lót khuôn.

Vật liệu lót khuôn được điều chế bằng cách trộn đất tảo cát, bentonit (chất gắn dính), nước, và chất hoạt động bề mặt ở tỷ lệ phần trăm định trước. Vật liệu lót khuôn sau đó được phun lên trên bề mặt bên trong của khuôn quay đã được nung nóng đến nhiệt độ từ 200°C đến 400°C. Theo cách này, lớp lót khuôn được tạo ra trên bề mặt trong của khuôn. Chất hoạt động bề mặt có trong vật liệu lót khuôn hóa hơi thành bọt khí trong lớp lót khuôn ở nhiệt độ cao, và do đó có nhiều lỗ kín được tạo ra trong lớp rửa khuôn.

Sau khi để nguội và sấy khô lớp lót khuôn, kim loại nóng chảy được đúc trong khi khuôn đúc quay. Các lỗ kín trong lớp lót khuôn được bơm đầy kim loại nóng chảy, và nhiều mẫu lõi 5 được tạo ra đều đặn ở các vị trí ngẫu nhiên. Khi kim loại nóng chảy hóa rắn để tạo ra trục quay 3, trục quay 3 được tháo ra khỏi khuôn cùng với lớp lót khuôn. Lớp lót khuôn được loại bỏ bằng cách thổi, và trục quay 3 có các mẫu lõi 5 trên bề mặt chu vi ngoài với mỗi mẫu lõi 5 về cơ bản có hình trụ hoặc hình thắt eo được sản xuất. Trên bề mặt chu vi trong của trục quay 3, lỗ chốt trục 4 có các rãnh chốt trục 4a được tạo ra bằng máy.

Trục quay 3 được sản xuất theo cách này được đặt ở vị trí định trước trong khuôn đúc thân quay chính 2. Kim loại nóng chảy được rót vào trong khuôn và nhờ đó thân quay chính 2 được đúc xung quanh trục quay 3. Do đó, cơ cấu quay 1 được sản xuất.

Bây giờ, phương pháp đo tỷ lệ mẫu lõi/diện tích của trục quay 3 được mô tả dựa trên các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.8. Fig.3 minh họa phương pháp đo các đường bao của một trong số các mẫu lõi 5. Như được minh họa trên Fig.3, trục quay 3 được đặt trên bàn kiểm tra 7 để nguồn phát xạ tia laze của thiết bị đo bằng laze ba chiều 6 đối diện với bề mặt chu vi ngoài của trục quay 3. Như được minh họa trên Fig.4, thiết bị đo bằng laze ba chiều 6 phát xạ tia laze V theo phương về cơ bản vuông góc với bề mặt chu vi ngoài của trục quay 3. Tia laze V chiếu về mẫu lõi 5 phản xạ trên bề mặt của mẫu lõi 5, và quay trở lại thiết bị đo bằng laze ba chiều 6. Thiết bị xử lý hình ảnh 8 đo khoảng cách

giữa thiết bị đo bằng laze ba chiều 6 và bề mặt của mẫu lõi 5 theo thời gian để tia laze V chiếu đi và quay trở lại. Thiết bị xử lý hình ảnh 8 sau đó hiển thị hoặc in ra hình ảnh của đồ thị đường bao của mẫu lõi 5.

Đồ thị đường bao của mẫu lõi 5 được mô tả dựa trên Fig.5 và Fig.6. Chiều được mô tả bằng mũi tên Y trên Fig.5 là chiều của độ cao của mẫu lõi 5 từ bề mặt chu vi ngoài D của trục quay 3. Fig.5 minh họa mối quan hệ giữa bề mặt chu vi ngoài D của trục quay 3 và các đường bao từ L0 đến L15. Đồ thị đường bao như được minh họa trên Fig.6 được xuất từ thiết bị xử lý hình ảnh 8 với mỗi đường bao được minh họa trên Fig.5, tức là, đường bao L0 có độ cao bằng bề mặt chu vi ngoài D, đường bao L3 ở độ cao 0,3 mm từ bề mặt chu vi ngoài D, đường bao L6 ở độ cao 0,6 mm từ bề mặt chu vi ngoài D, đường bao L9 ở độ cao 0,9 mm từ bề mặt chu vi ngoài D, đường bao L12 ở độ cao 1,2 mm từ bề mặt chu vi ngoài D, và đường bao L15 ở độ cao 1,5 mm từ bề mặt chu vi ngoài D. Đường bao L12 ở độ cao 1,2 mm từ bề mặt chu vi ngoài D thể hiện phần thu hẹp của mẫu lõi 5 không xuất hiện trên đồ thị đường bao được xuất từ thiết bị xử lý hình ảnh 8 vì đường bao L12 ở sau phần trên của mẫu lõi 5. Trên Fig.6, đường bao bị che L12 được thể hiện bằng đường nét đứt.

Fig.5 minh họa hình mặt cắt ngang tiêu chuẩn được vẽ trên mặt cắt ngang bao gồm đường tâm của mẫu lõi 5. Tuy nhiên, như được mô tả ở trên, sự thay đổi hình dạng giữa các mẫu lõi 5 là vì mẫu lõi 5 của trục quay 3 được tạo ra nhờ đúc. Liên quan đến biến thể về độ cao của mẫu lõi 5 cụ thể, mẫu lõi 5 có độ cao rất nhỏ không tạo nên hiệu quả chống quay giữa thân quay chính 2 và trục quay 3 như được mô tả ở trên. Sao cho mẫu lõi 5 có độ cao dưới 0,3 mm không qua mẫu tiêu chuẩn và không được xem là mẫu lõi 5. Theo hình vẽ ví dụ được minh họa trên Fig.5 và Fig.6, các đường bao được vẽ với khoảng cách là 0,3 mm vì độ cao tối thiểu của mẫu lõi 5 là 0,3 mm. Vì các tiêu chuẩn về độ cao của mẫu lõi 5 là 0,3 mm hoặc hơn, đường bao cần được cung cấp ở độ cao 0,3 mm và các độ cao trên 0,3 mm với khoảng cách bất kỳ giữa các đường bao.

Fig.7 minh họa các mặt cắt ngang (được vẽ bằng các đường gạch chéo) của các mẫu lõi 5 được phân bố trong một đơn vị diện tích ($W1 \times W2$, ví dụ, 1 cm^2) trên bề mặt mặt cắt ngang bao gồm đường bao L3 của mẫu lõi 5. Trên Fig.7, số lượng các vùng R được bao bởi các đường bao L3, đó là, các vùng R được thể hiện bằng các đường gạch chéo trên Fig.7 có thể tính được. Số lượng này là số lượng các mẫu lõi 5. Tổng diện tích của các vùng R là tổng cộng các diện tích mặt cắt ngang của các mẫu lõi 5, với các mặt

cắt ngang trên bề mặt cắt ngang ở độ cao đường bao L3 của mẫu lõi 5 (tham khảo Fig.8).

Theo cách này, tỷ lệ mẫu lõi/diện tích S được tính là tổng diện tích của các vùng R tồn tại trong một đơn vị diện tích ($W1 \times W2$). Tỷ lệ này có thể được tính bằng công thức sau đây.

$$S = (\text{tổng diện tích của các vùng R}) / (W1 \times W2) \times 100 (\%)$$

Fig.8 minh họa sơ bộ đơn vị diện tích ($W1 \times W2$) và tổng diện tích của các vùng R.

Bây giờ, phương pháp thử nghiệm mômen xoắn giới hạn và kết quả của mômen xoắn này đối với cơ cấu quay 1 được mô tả dựa trên Fig.9 và Fig.10. Fig.9 minh họa sơ bộ phương pháp thử nghiệm mômen xoắn giới hạn của cơ cấu quay 1. Mô hình Shimadzu Autograph AG-2000A được sử dụng làm thiết bị thử nghiệm 10 để đo tải trọng và sự dịch chuyển điểm đặt tải trọng ở phần cánh tay đòn 12.

Mẫu thử nghiệm 9 được minh họa trên Fig.9 bao gồm xi lanh 2A tương ứng với thân quay chính 2 và được làm bằng hợp kim nhôm để được đúc xung quanh trục quay 3 ở chu vi bên trong của nóng. Thiết bị thử nghiệm 10 bao gồm thân chính 11 đại diện cho trục quay (chốt trục), phần cánh tay đòn 12 để cấp mômen xoắn T lên thân chính 11, và bộ cảm biến dịch chuyển 13 để phát hiện điểm đặt tải trọng của cánh tay đòn 12.

Cánh tay đòn 12 được cố định vào thân chính 11 và được cấp tải trọng P [N] tăng dần ở đầu xa của cánh tay đòn 12 nhờ mô hình Shimadzu Autograph AG-2000A (không được thể hiện trên hình vẽ). Theo cách này, mômen xoắn $T = PL$ [Nm] được cấp cho thân chính 11, với L [m] là khoảng cách từ tâm liên kết giữa thân chính 11 và cánh tay đòn 12 đến điểm đặt tải trọng P [N].

Khi thử nghiệm bắt đầu với thiết bị thử nghiệm 10, tải trọng P [N] được cấp lên đầu xa của cánh tay đòn 12, tăng dần từ 0 N. Mômen xoắn tạo ra trong thân chính 11 được truyền tới xi lanh 2A thông qua trục quay 3. Xi lanh 2A được cố định bằng dụng cụ cố định (không được thể hiện trên hình vẽ). Khi tải trọng P [N] được cấp lên cánh tay đòn 12, mômen xoắn tác dụng lên thân chính 11, nhưng trục quay 3 vẫn đứng yên vì xi lanh 2A được giữ cố định.

Cánh tay đòn 12 được cấp tải trọng P [N] tăng dần từ 0 N trở lên, sau đó trục quay 3 được cấp mômen xoắn tương đương với mômen xoắn giới hạn hoặc cao hơn từ thân chính 11. Do đó, các mẫu lõi 5 bị biến dạng hoặc bị vỡ, hoặc chi tiết thân quay chính 2 phủ ngoài các mẫu lõi 5 bị biến dạng hoặc vỡ, và khe hở được tạo ra giữa mỗi

mẫu lõi 5 và chi tiết bọc ngoài các mẫu lõi 5. Điều này làm giảm hiệu quả chống quay cấp cho các mẫu lõi 5 giữa trục quay 3 và xi lanh 2A, và do đó xuất hiện hiện tượng trượt giữa trục quay 3 và xi lanh 2A. Kết quả là, sự dịch chuyển do bộ cảm biến dịch chuyển 13 phát hiện được tăng đột ngột.

Mối quan hệ giữa sự dịch chuyển điểm đặt tải trọng trên cánh tay đòn 12 và tải trọng P [N] được mô tả dựa vào Fig.10. Trên Fig.10, trục ngang biểu diễn sự dịch chuyển và trục tung biểu diễn tải trọng P [N]. Như được minh họa trên Fig.10, có mối quan hệ tuyến tính giữa tải trọng P [N] và khoảng dịch chuyển khi tải trọng nhất định P [N], nhưng với tải trọng nhất định, khoảng dịch chuyển không tăng lên đáng kể. Việc xác định khoảng dịch chuyển mà tại đó sự tăng đáng kể về khoảng dịch chuyển bắt đầu là “điểm thay đổi”, tải trọng tạo ra mômen xoắn giới hạn có thể được nhận biết từ điểm thay đổi khoảng dịch chuyển, đó là, sự thay đổi về gradient của đồ thị. Theo đầu ra của bộ cảm biến dịch chuyển 13, tải trọng P_{max} (lớn nhất) tạo ra mômen xoắn giới hạn của trục quay 3 có thể đo được. Mômen xoắn giới hạn T_{max} (lớn nhất) có thể được tính bằng công thức dưới đây.

$$T_{max} = P_{max} * L \text{ [Nm]}$$

Phương pháp thử nghiệm độ bền liên kết giữa thân quay chính 2 và trục quay 3 được tiến hành như được minh họa trên Fig.11. Phương pháp thử nghiệm độ bền liên kết giữa thân quay chính 2 và trục quay 3 sẽ được mô tả dựa trên Fig.11. Mẫu thử nghiệm 14 có kích thước 20 mm × 20 mm được lấy từ phần liên kết giữa thân quay chính 2 và trục quay 3. Mẫu thử nghiệm 14 gồm có trục quay 2A và thân quay chính 1A. Các giá kẹp đặc biệt 15 và 16 được liên kết bằng chất gắn dính với trục quay 2A và thân quay chính 1A, tương ứng. Mẫu thử nghiệm 14 được kéo theo chiều được thể hiện bằng mũi tên (phương thẳng đứng trên hình vẽ) bằng máy thử nghiệm độ bền kéo. Độ bền tương ứng với tải trọng mà trục quay 2A và thân quay chính 1A tách ra được xác định là độ bền liên kết.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các phương án ví dụ cụ thể được thể hiện trong bảng 1. Theo các phương án ví dụ được thể hiện ở bảng 1, trục quay 3 được sử dụng là trục có đường kính ngoài là 44 mm, đường kính trong là 29 mm ở đáy răng cưa của rãnh chốt trục 4a, đường kính trong là 28 mm ở đỉnh răng cưa của rãnh chốt trục 4a, bước răng của các rãnh chốt trục 4a là 1 mm,

các rãnh chốt trục 4a hình chữ nhật, và độ dài 40 mm, và được làm bằng thép đúc không gỉ (tương đương với SC450). Tỷ lệ mẫu lỗi/ diện tích, số lượng các mẫu lỗi, và độ cao của các mẫu lỗi là khác nhau giữa các phương án ví dụ, và mômen xoắn giới hạn được đo sử dụng thiết bị thử nghiệm được minh họa trên Fig.9 với độ dài của cánh tay đòn 12, L, là 250 mm. Các kết quả đo được thể hiện trong bảng 1.

Các kết quả được thể hiện trong bảng 1 được cung cấp để đại diện cho toàn bộ kết quả đo. Các giá trị được tính toán, với mặt cắt ngang tùy chọn vuông góc với trục tâm của trục quay 3, bằng cách lấy giá trị trung bình của các giá trị ở bốn vị trí trên bề mặt chu vi ngoài được xác định bởi hai đường vuông góc lẫn nhau cắt với trục tâm. Ví dụ, với mỗi kiểu dữ liệu trong bảng 1, mỗi tỷ lệ mẫu lỗi-diện tích S_2 (%), mỗi số lượng mẫu lỗi trong 1 cm^2 ($/\text{cm}^2$), và mỗi độ cao mẫu lỗi (mm) thể hiện phạm vi các giá trị đo được ở bốn vị trí trên bề mặt chu vi ngoài của mỗi trục quay 3 của các phương án ví dụ và mỗi trục quay của các ví dụ so sánh.

Bảng 1

Thứ nghiệm	Mẫu thử	Đặc điểm	Trục quay						Mômen xoắn giới hạn [Nm]
			Tỷ lệ mẫu lõi/điện tích S1 trung bình [%] ở độ cao 0,3 mm	Tỷ lệ mẫu lõi/điện tích S1 [%] ở độ cao 0,3mm	Số lượng mẫu lõi trung bình [cm2]	Số lượng mẫu lõi [cm2]	Độ cao mẫu lõi trung bình [mm]	Độ cao mỗi mẫu lõi [mm]	
Phương án ví dụ	1 31	Trục quay với bề mặt ngoài được tạo ra nhờ đúc	12	10,0 ~ 13,5	15	10 ~ 19	1,05	0,83 ~ 1,25	1450
	2 32		11	10,2 ~ 12,8	31	27 ~ 36	0,70	0,50 ~ 0,95	1230
	3 33		12	10,1 ~ 13,9	52	44 ~ 58	0,45	0,30 ~ 0,60	1150
	4 34		26	23,5 ~ 30,0	16	10 ~ 20	1,30	1,05 ~ 1,60	2030
	5 35		27	24,5 ~ 31,2	30	25 ~ 34	0,90	0,65 ~ 1,05	1820
	6 36		25	23,0 ~ 29,4	46	41 ~ 50	0,50	0,30 ~ 0,75	1610
	7 37		40	34,8 ~ 45,0	15	10 ~ 21	1,70	1,45 ~ 2,00	2420
	8 38		39	34,5 ~ 44,4	32	27 ~ 38	1,35	1,10 ~ 1,60	2150
	9 39		40	36,3 ~ 40,5	55	48 ~ 60	0,85	0,55 ~ 1,17	2060
Trục quay theo ví dụ so sánh	1 301	Trục quay với bề mặt ngoài được tạo ra nhờ đúc	6,5	5,0 ~ 8,6	14	10 ~ 19	0,48	0,32 ~ 0,65	725
	2 302		6,4	5,0 ~ 8,2	54	46 ~ 59	0,40	0,30 ~ 0,55	675
	3 303		45	43,5 ~ 50,0	55	47 ~ 60	1,30	0,95 ~ 1,60	1335
	4 304		—	—	—	—	—	—	440

Bảng 1 thể hiện kết quả thử nghiệm của trục quay 3 theo sáng chế. Các kiểu dữ liệu được thể hiện trong bảng 1, từ trái sang phải, tỷ lệ mấu lồi/diện tích S_1 trung bình [%] của các mặt cắt ngang của các mấu lồi 5 ở độ cao 0,3 mm, tỷ lệ mấu lồi/diện tích S_2 [%], số lượng mấu lồi trung bình trong 1 cm^2 [$/\text{cm}^2$], số lượng mấu lồi trong 1 cm^2 [$/\text{cm}^2$], độ cao mấu lồi trung bình [mm], độ cao mấu lồi [mm], và mômen xoắn giới hạn [Nm]. Các trục quay từ 31 đến 39 được sử dụng trong các thử nghiệm (được đại diện bởi các thử nghiệm từ 1 đến 9 của các phương án ví dụ được thể hiện trong bảng 1) là các phương án ví dụ về trục quay 3 theo sáng chế bao gồm trong phạm vi của sáng chế từ điểm 1 đến 4 yêu cầu bảo hộ. Các trục quay từ 301 đến 304 (được đại diện bởi các thử nghiệm từ 1 đến 4 của các ví dụ so sánh được thể hiện trong bảng 1) là các ví dụ so sánh không thuộc phạm vi của sáng chế ở bất kỳ điểm yêu cầu bảo hộ nào trong số các điểm từ 1 đến 4 yêu cầu bảo hộ.

Ghi chú “trục quay với bề mặt ngoài được tạo ra nhờ đúc” được ghi trong cột đặc điểm có nghĩa là các trục quay từ 31 đến 39 được sử dụng trong các thử nghiệm từ 1 đến 9 ở các phương án ví dụ và các trục quay từ 301 đến 303 được sử dụng trong các thử nghiệm từ 1 đến 3 ở các ví dụ so sánh có bề mặt chu vi ngoài được tạo ra nhờ đó. Trong khi đó, ghi chú “trục quay với bề mặt ngoài được gia công” có nghĩa là trục quay 304 được sử dụng trong thử nghiệm 4 ở ví dụ so sánh có bề mặt chu vi ngoài được gia công trơn nh.

Với trục quay 31 được sử dụng trong thử nghiệm 1 ở phương án ví dụ, tỷ lệ mấu lồi/diện tích trung bình ở độ cao 0,3 mm là 12%, tỷ lệ mấu lồi/diện tích ở độ cao 0,3mm thay đổi từ 10,0% đến 13,5%, số lượng mấu lồi trung bình là 15/ cm^2 , số lượng mấu lồi thay đổi từ 10/ cm^2 đến 19/ cm^2 , độ cao mấu lồi trung bình là 1,05 mm, độ cao mấu lồi thay đổi từ 0,83 mm đến 1,25 mm, và mômen xoắn giới hạn là 1450 Nm.

Với trục quay 32 được sử dụng trong thử nghiệm 2 ở phương án ví dụ, tỷ lệ mấu lồi/diện tích trung bình ở độ cao 0,3 mm là 11%, tỷ lệ mấu lồi/diện tích ở độ cao 0,3mm thay đổi từ 10,2% đến 12,8%, số lượng mấu lồi trung bình là 31/ cm^2 , số lượng mấu lồi thay đổi từ 27/ cm^2 đến 36/ cm^2 , độ cao mấu lồi trung bình là 0,7 mm, độ cao mấu lồi thay đổi từ 0,50 mm đến 0,95 mm, và mômen xoắn giới hạn là 1230 Nm.

Với trục quay 33 được sử dụng trong thử nghiệm 3 ở phương án ví dụ, tỷ lệ mấu lồi/diện tích trung bình ở độ cao 0,3 mm là 12%, tỷ lệ mấu lồi/diện tích ở độ cao 0,3 mm thay đổi từ 10,1% đến 13,9%, số lượng mấu lồi trung bình là 52/ cm^2 , số lượng mấu lồi

thay đổi từ 44/cm² đến 58/cm², độ cao mấu lồi trung bình là 0,45 mm, độ cao mấu lồi thay đổi từ 0,30 mm đến 0,60 mm, và mômen xoắn giới hạn là 1150 Nm.

Với trục quay 34 được sử dụng trong thử nghiệm 4 ở phương án ví dụ, tỷ lệ mấu lồi/ diện tích trung bình ở độ cao 0,3 mm là 26%, tỷ lệ mấu lồi/ diện tích ở độ cao 0,3 mm thay đổi từ 23,5% đến 30,0%, số lượng mấu lồi trung bình là 16/cm², số lượng mấu lồi thay đổi từ 10/cm² đến 20/cm², độ cao mấu lồi trung bình là 1,3 mm, độ cao mấu lồi thay đổi từ 1,05 mm đến 1,60 mm, và mômen xoắn giới hạn là 2030 Nm.

Với trục quay 35 được sử dụng trong thử nghiệm 5 ở phương án ví dụ, tỷ lệ mấu lồi/ diện tích trung bình ở độ cao 0,3mm là 27%, tỷ lệ mấu lồi/ diện tích ở độ cao 0,3mm thay đổi từ 24,5% đến 31,2%, số lượng mấu lồi trung bình là 30/cm², số lượng mấu lồi thay đổi từ 25/cm² đến 34/cm², độ cao mấu lồi trung bình là 0,90 mm, độ cao mấu lồi thay đổi từ 0,65mm đến 1,05mm, và mômen xoắn giới hạn là 1820 Nm.

Với trục quay 36 được sử dụng trong thử nghiệm 6 ở phương án ví dụ, tỷ lệ mấu lồi/ diện tích trung bình ở độ cao 0,3 mm là 25%, tỷ lệ mấu lồi/ diện tích ở độ cao 0,3 mm thay đổi từ 23,0% đến 29,4%, số lượng mấu lồi trung bình là 46/cm², số lượng mấu lồi thay đổi từ 41/cm² đến 50/cm², độ cao mấu lồi trung bình là 0,50 mm, độ cao mấu lồi thay đổi từ 0,30 mm đến 0,75 mm, và mômen xoắn giới hạn là 1610 Nm.

Với trục quay 37 được sử dụng trong thử nghiệm 7 ở phương án ví dụ, tỷ lệ mấu lồi/ diện tích trung bình ở độ cao 0,3 mm là 40%, tỷ lệ mấu lồi/ diện tích ở độ cao 0,3 mm thay đổi từ 34,8% đến 45,0%, số lượng mấu lồi trung bình là 15/cm², số lượng mấu lồi thay đổi từ 10/cm² đến 21/cm², độ cao mấu lồi trung bình là 1,7 mm, độ cao mấu lồi thay đổi từ 1,45 mm đến 2,00 mm, và mômen xoắn giới hạn là 2420 Nm.

Với trục quay 38 được sử dụng trong thử nghiệm 8 ở phương án ví dụ, tỷ lệ mấu lồi/ diện tích trung bình ở độ cao 0,3mm là 39%, tỷ lệ mấu lồi/ diện tích ở độ cao 0,3mm thay đổi từ 34,5% đến 44,4%, số lượng mấu lồi trung bình là 32/cm², số lượng mấu lồi thay đổi từ 27/cm² đến 38/cm², độ cao mấu lồi trung bình là 1,35 mm, độ cao mấu lồi thay đổi từ 1,10 mm đến 1,60 mm, và mômen xoắn giới hạn là 2150 Nm.

Với trục quay 39 được sử dụng trong thử nghiệm 9 ở phương án ví dụ, tỷ lệ mấu lồi/ diện tích trung bình ở độ cao 0,3 mm là 40%, tỷ lệ mấu lồi/ diện tích ở độ cao 0,3 mm thay đổi từ 36,3% đến 45,0%, số lượng mấu lồi trung bình là 55/cm², số lượng mấu lồi thay đổi từ 48/cm² đến 60/cm², độ cao mấu lồi trung bình là 0,85 mm, độ cao mấu lồi thay đổi từ 0,55 mm đến 1,17 mm, và mômen xoắn giới hạn là 2060 Nm.

Với trục quay 301 được sử dụng trong thử nghiệm 1 ở phương án ví dụ, tỷ lệ mấu lồi/ diện tích trung bình ở độ cao 0,3 mm là 6,5%, tỷ lệ mấu lồi/ diện tích ở độ cao 0,3 mm thay đổi từ 5,0% đến 8,6%, số lượng mấu lồi trung bình là 14/cm², số lượng mấu lồi thay đổi từ 10/cm² đến 19/cm², độ cao mấu lồi trung bình là 0,48 mm, độ cao mấu lồi thay đổi từ 0,32 mm đến 0,65 mm, và mômen xoắn giới hạn là 725 Nm.

Với trục quay 302 được sử dụng trong thử nghiệm 2 ở phương án ví dụ, tỷ lệ mấu lồi/ diện tích trung bình ở độ cao 0,3 mm là 6,4%, tỷ lệ mấu lồi/ diện tích ở độ cao 0,3 mm thay đổi từ 5,0% đến 8,2%, số lượng mấu lồi trung bình là 54/cm², số lượng mấu lồi thay đổi từ 46/cm² đến 59/cm², độ cao mấu lồi trung bình là 0,40mm, độ cao mấu lồi thay đổi từ 0,30 mm đến 0,55 mm, và mômen xoắn giới hạn là 675 Nm.

Với trục quay 303 được sử dụng trong thử nghiệm 3 ở phương án ví dụ, tỷ lệ mấu lồi/ diện tích trung bình ở độ cao 0,3mm là 45%, tỷ lệ mấu lồi/ diện tích ở độ cao 0,3 mm thay đổi từ 43,5% đến 50,0%, số lượng mấu lồi trung bình là 55/cm², số lượng mấu lồi thay đổi từ 47/cm² đến 60/cm², độ cao mấu lồi trung bình là 1,30 mm, độ cao mấu lồi thay đổi từ 0,95 mm đến 1,60 mm, và mômen xoắn giới hạn là 1335 Nm.

Trục quay 304 được sử dụng trong thử nghiệm 4 ở ví dụ so sánh có bề mặt chu vi ngoài trơn nhẵn và mômen xoắn giới hạn là 440 Nm. Khi được biểu diễn theo tiêu chuẩn JIS (Japanese Industrial Standards Committee- Ủy ban tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản), độ nhám bề mặt của bề mặt chu vi ngoài của trục quay 304 được sử dụng trong thử nghiệm 4 ở ví dụ so sánh là $R_a = 0,6 \mu\text{m}$ đến $0,9 \mu\text{m}$ theo phương trục và $R_a = 1,3 \mu\text{m}$ đến $1,8 \mu\text{m}$ theo phương chu vi.

Theo các kết quả mômen xoắn giới hạn đo được được thể hiện ở bảng 1 như được mô tả ở trên, khi không có các mấu lồi 5, như ở trục quay 304 được sử dụng trong thử nghiệm 4 ở ví dụ so sánh, mômen xoắn giới hạn là 440 Nm, thấp hơn nhiều so với mômen xoắn giới hạn ở các trục quay khác từ 31 đến 39 và từ 301 đến 303 được tạo với các mấu lồi 5. Hiệu quả của việc tăng mômen xoắn giới hạn bằng cách cung cấp các trục quay từ 31 đến 39 và 301 đến 303 với các mấu lồi 5 có thể được nhận ra.

Với các trục quay 301 và 302 được sử dụng trong các thử nghiệm 1 và 2 ở các ví dụ so sánh có tỷ lệ mấu lồi/ diện tích trung bình thấp hơn 10%, mômen xoắn giới hạn thấp hơn 1000 Nm. Xét đến trường hợp khi cơ cấu quay 1 được sử dụng với bánh xe nhôm của xe mô tô, mômen xoắn giới hạn yêu cầu là 1000 Nm hoặc hơn, đó là lý do để thiết lập giới hạn thấp hơn đối với tỷ lệ mấu lồi/ diện tích là 10%. Với ứng dụng cho

phép mômen xoắn giới hạn nhỏ hơn mômen xoắn giới hạn đối với xe mô tô, giới hạn thấp hơn đối với tỷ lệ mẫu lỗi/ diện tích có thể thấp hơn 10%, ví dụ, 5%.

Với các trục quay 303 được sử dụng trong thử nghiệm 3 ở ví dụ so sánh có tỷ lệ mẫu lỗi/ diện tích trung bình là 45% và tỷ lệ mẫu lỗi/ diện tích thay đổi từ 43,5% đến 50,0%, mômen xoắn giới hạn là 1335 Nm. Kết quả này được xem xét bằng cách so sánh với kết quả của trục quay 39 được sử dụng trong thử nghiệm 9 (mômen xoắn giới hạn là 2060 Nm) ở phương án ví dụ có tỷ lệ mẫu lỗi/ diện tích trung bình là 40% và tỷ lệ mẫu lỗi/ diện tích thay đổi từ 36,3% đến 45,0%. Theo đó, mômen xoắn giới hạn của trục quay 303 nhỏ hơn mômen xoắn giới hạn của trục quay 39 có tỷ lệ mẫu lỗi/ diện tích nhỏ hơn, chỉ ra rằng giới hạn tỷ lệ mẫu lỗi/ diện tích cao hơn có thể được thiết lập hợp lý là 40%. Trên mức giới hạn cao hơn này, phần khối lượng thực tế của vật liệu làm thân quay chính 2 giữa các mẫu lỗi gần bề mặt liên kết giữa thân quay chính 2 và trục quay 3 giảm xuống, và phần khối lượng thực tế của vật liệu sẽ thay đổi khi nén, dẫn đến mômen xoắn giới hạn không đạt đến độ bền yêu cầu cụ thể. Với ứng dụng cho phép mômen xoắn giới hạn nhỏ hơn mômen xoắn giới hạn đối với xe mô tô, giới hạn tỷ lệ mẫu lỗi/ diện tích cao hơn có thể cao hơn 40%, ví dụ, 45%.

Với các trục quay từ 34 đến 39 được sử dụng trong các thử nghiệm từ 4 đến 9 ở các phương án ví dụ trong đó các mômen xoắn giới hạn ít nhất là 1610 Nm được đảm bảo, số lượng các mẫu lỗi 5 có độ cao từ 0,3 mm trở lên từ mỗi bề mặt chu vi ngoài trong 1 cm² là từ 10 đến 60 với giá trị trung bình là từ 15 đến 55, và tỷ lệ mẫu lỗi/ diện tích là từ 23,0% đến 45,0% với giá trị trung bình là từ 25% đến 40%.

Như được mô tả ở trên, trục quay 3 có thể làm giảm chi phí và cũng đủ bền để chống lại mômen xoắn để truyền mômen xoắn bên ngoài tới thân quay chính 2 có thể được tạo ra. Ngoài ra, bánh phương tiện vận chuyển có cơ cấu quay 1 bao gồm trục quay 3 có thể được đề xuất với chi phí thấp và với độ bền đủ để chống lại mômen xoắn.

Dữ liệu tham chiếu

Bây giờ, dữ liệu tham chiếu tốt nhất theo cơ cấu quay 1 sẽ được mô tả dưới đây. Lưu ý rằng dữ liệu tham chiếu là ví dụ và không thiết lập giới hạn về cấu hình của cơ cấu quay 1. Ví dụ, nếu vật liệu làm thân quay chính 2 là hợp kim nhôm hoặc hợp kim magiê, là kim loại có trọng lượng nhẹ, khối lượng riêng của nó thấp hơn 5 g/cm³, cụ thể là, khối lượng riêng của hợp kim nhôm là 2,7 g/cm³ và khối lượng riêng của hợp kim magiê là 1,7 g/cm³. Nếu vật liệu làm trục quay 3 là thép đúc hoặc thép đúc không gỉ, là

vật liệu gốc sắt, khối lượng riêng của nó là 6 g/cm^3 hoặc cao hơn, cụ thể là khối lượng riêng của vật liệu gốc kim loại là từ $7,0 \text{ g/cm}^3$ đến $8,0 \text{ g/cm}^3$. Khối lượng riêng của thân quay chính 2 thích hợp là nhỏ hơn khối lượng riêng của trục quay 3. Tốt hơn nữa là để tạo ra hai thành phần từ hai loại vật liệu khác nhau.

Ví dụ, trục quay 3 dài khoảng từ 5 mm đến 100 mm và bao gồm lỗ chốt trục 4 với đường kính ngoài khoảng từ 25 mm đến 100 mm là thích hợp cho xe mô tô. Tuy nhiên không giới hạn ở các kích thước đó đối với các ứng dụng khác và ngay cả với xe mô tô.

Các phương án khác

Các thay đổi khác nhau có thể được thực hiện đối với các phương án được mô tả ở trên mà không tách khỏi phạm vi của sáng chế. Ví dụ, cơ cấu quay 1 theo phương án được mô tả là bánh xe nhôm của xe mô tô, mặc dù cơ cấu quay 1 có thể là bánh xe dùng cho xe lăn chạy điện, bánh lái, hoặc ổ trục ròng rọc, hoặc có thể bao gồm thân quay chính 2 được làm bằng vật liệu nhựa tổng hợp hoặc cao su. Trong các trường hợp đó, vật liệu làm trục quay 3 có thể là, ví dụ, thép đúc không gỉ, hợp kim nhôm, hoặc hợp kim magiê được tạo ra bằng cách đúc ly tâm.

Ví dụ, khi vật liệu làm thân quay chính 2 là nhựa tổng hợp, trục quay 3 được đặt ở vị trí định trước trong khuôn tạo hình của thân quay chính 2, và thân quay chính 2 được tạo ra bằng cách tạo hình phun để được liên kết với trục quay 3. Khi vật liệu là cao su, thân quay chính 2 được tạo ra bằng cách đúc lưu hóa hoặc gắn dính lưu hóa để được liên kết với trục quay 3. Trong các trường hợp này, khối lượng riêng của vật liệu nhựa là từ $0,9 \text{ g/cm}^3$ đến $1,6 \text{ g/cm}^3$, và khối lượng riêng của vật liệu cao su là từ $0,8 \text{ g/cm}^3$ đến $1,3 \text{ g/cm}^3$.

Bánh xe được làm bằng nhựa tổng hợp hoặc cao su có thể được sử dụng cho phương tiện vận chuyển trong nhà tốc độ thấp được sử dụng trong nhà máy hoặc tương tự, chẳng hạn như một xe di chuyển tự hành không người lái. Ngoài ra, bánh xe có thể được sử dụng làm bánh lái của xe lăn không dùng điện hoặc băng tải.

Ngoài ra, ngoài các mẫu lõi 5 được tạo ra có độ cao trong phạm vi tiêu chuẩn, các mẫu lõi được tạo ra trên bề mặt chu vi ngoài của trục quay 3 không được xem là mẫu lõi 5 có thể được loại bỏ bằng cách phá bỏ hoặc tương tự để làm nhẵn một phần bề mặt chu vi ngoài ngoài phần có các mẫu lõi 5 được tạo ra. Theo cách này, tính chảy lỏng của vật liệu làm thân quay chính 2 được cải thiện trong quá trình đúc thân quay chính 2 quanh trục quay 3, nhờ đó giảm thiểu được sự giảm gắn dính giữa thân quay chính 2 và bề mặt

chu vi ngoài của trục quay 3 gây ra bởi sự hình thành các khe hở.

Ngoài ra, các mômen xoắn giới hạn ở các thử nghiệm 1 và 2 ở các ví dụ so sánh được thể hiện trong bảng 1 là 1000 Nm hoặc thấp hơn, nên các phương án được sử dụng trong các thử nghiệm 1 và 2 không thể được sử dụng khi yêu cầu mômen xoắn giới hạn là trên 1000 Nm. Tuy nhiên, nếu giá trị quy định (giá trị chuẩn) của mômen xoắn giới hạn là 600 Nm hoặc lớn hơn, các phương án được sử dụng trong các thử nghiệm từ 1 đến 3 ở các ví dụ so sánh có thể được sử dụng. Trong trường hợp này, tỷ lệ mẫu lỗi/diện tích có thể từ 5% đến 50%. Ứng dụng yêu cầu mômen xoắn giới hạn quy định là 600 Nm hoặc cao hơn có thể là phương tiện vận chuyển trong nhà tốc độ thấp được sử dụng trong nhà máy hoặc tương tự, bánh lái của xe lăn hoặc băng tải, hoặc bánh lái của xe di chuyển tốc độ thấp trong sân gôn.

Danh sách các số tham chiếu

1 cơ cấu quay

2 thân quay chính

3 trục quay

4 lỗ chốt trục

4a rãnh chốt trục

5 mẫu lỗi

9 mẫu thử nghiệm

D bề mặt chu vi ngoài

R diện tích mặt cắt ngang

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Trục quay, được bọc ngoài bằng thân quay chính được đúc bên ngoài trục quay và được đặt ở tâm quay của thân quay chính, để truyền mômen xoắn bên ngoài tới thân quay chính, trong đó:

khối lượng riêng của vật liệu làm trục quay lớn hơn khối lượng riêng của vật liệu làm thân quay chính, và các mấu lồi được tạo ra trên bề mặt chu vi ngoài của trục quay nhờ đúc, trong đó mỗi mấu lồi có hình dạng bao gồm ba phần, từ phía chu vi ngoài tới phía chu vi trong, là phần ngoài có dạng vòm, phần giữa có dạng thắt eo và phần đế có dạng vòm về cơ bản là hình côn, và với các mấu lồi có độ cao là 0,3 mm trở lên tính từ bề mặt chu vi ngoài trong số tất cả các mấu lồi, tỷ lệ tổng diện tích các mặt cắt ngang được bao bởi các đường bao ở độ cao 0,3 mm trên diện tích bề mặt chu vi ngoài là từ 5% đến 50%.

2. Trục quay theo điểm 1, trong đó với các mấu lồi có độ cao 0,3 mm trở lên tính từ bề mặt chu vi ngoài trong số tất cả các mấu lồi, tỷ lệ tổng diện tích các mặt cắt ngang được bao bởi các đường bao ở độ cao 0,3 mm trên diện tích bề mặt chu vi ngoài là từ 10% đến 45%, và số lượng các mấu lồi có độ cao từ 0,3 mm đến 2,0 mm tính từ bề mặt chu vi ngoài trong 1 cm² là từ 10 đến 60.

3. Trục quay theo điểm 2, trong đó đối với các mấu lồi có độ cao từ 0,3 mm trở lên từ bề mặt chu vi ngoài trong số tất cả các mấu lồi, tỷ lệ tổng diện tích các mặt cắt ngang được bao bởi các đường bao ở độ cao 0,3 mm trên diện tích bề mặt chu vi ngoài trung bình là từ 25% đến 40%, và số lượng các mấu lồi có độ cao từ 0,3 mm đến 2,0 mm tính từ bề mặt chu vi ngoài trong 1 cm² trung bình là từ 15 đến 55.

4. Cơ cấu quay được tạo kết cấu để truyền mômen xoắn từ bên ngoài tác dụng lên trục quay đến thân quay chính, trong đó:

khối lượng riêng của vật liệu làm thân quay chính nhỏ hơn khối lượng riêng của vật liệu làm trục quay,

trục quay được tạo ra với nhiều mấu lồi trên bề mặt theo chu vi ngoài của nó nhờ đúc, trong đó mỗi mấu lồi có hình dạng gồm có ba phần, tính từ bề mặt chu vi ngoài đến bề mặt chu vi trong, là phần ngoài có dạng vòm, phần giữa có dạng thắt eo, và phần đế về cơ bản có dạng côn, đối với các mấu lồi có độ cao từ 0,3 mm trở lên tính từ bề mặt

chu vi ngoài trong số tất cả các mẫu lỗi, tỷ lệ tổng diện tích các mặt cắt ngang của tất cả các mẫu lỗi được bao gởi các đường bao ở độ cao 0,3 mm trên diện tích bề mặt chu vi ngoài là từ 5% đến 50%, được bọc ngoài bởi thân quay chính được đúc bên ngoài trục quay và được bố trí ở tâm quay của thân quay chính, và

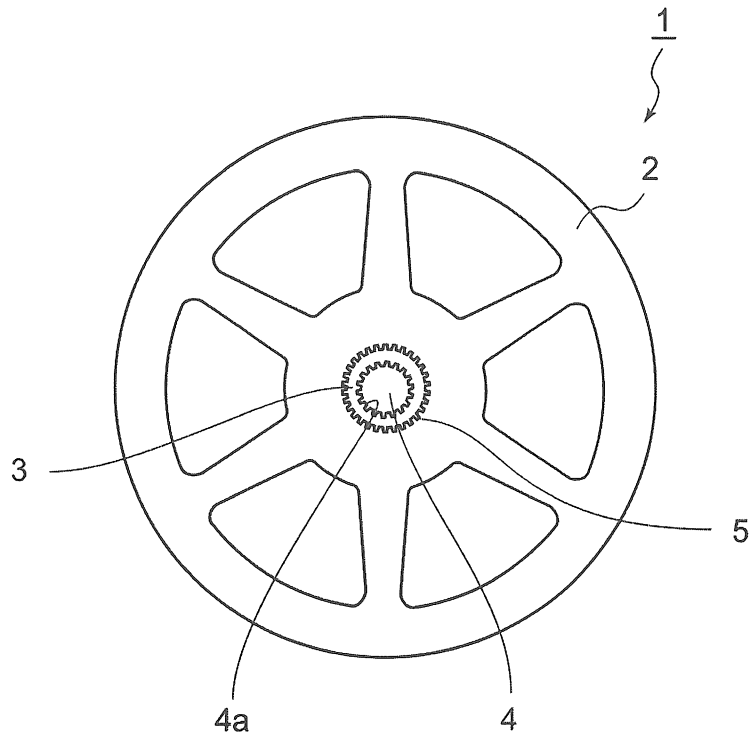
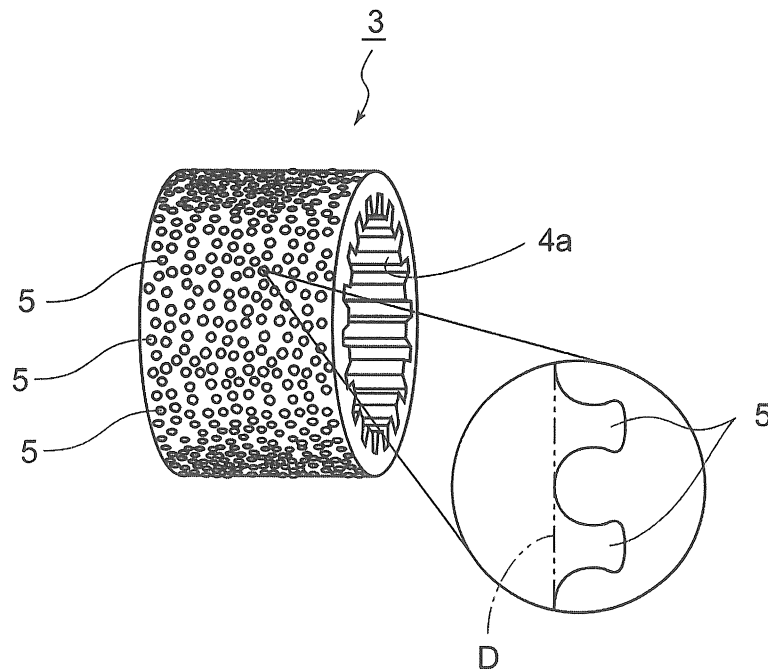
thân quay chính và trục quay được liên kết với nhau bằng các mẫu lỗi được tạo ra trên bề mặt chu vi ngoài của trục quay.

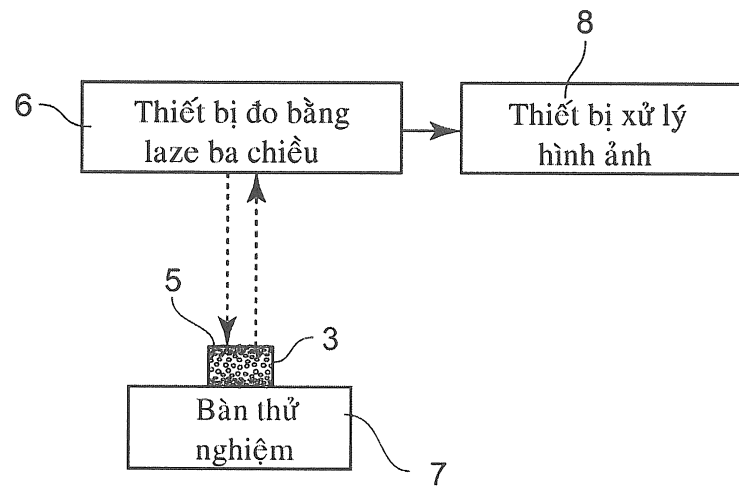
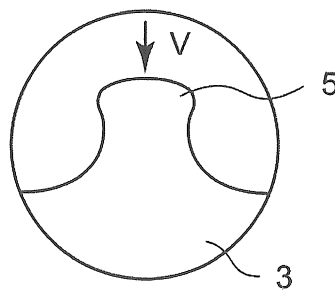
5. Cơ cấu quay theo điểm 4, trong đó vật liệu làm thân quay chính là hợp kim nhôm, và vật liệu làm trục quay là thép đúc hoặc thép đúc không gỉ được tạo ra bằng cách đúc ly tâm.

6. Cơ cấu quay theo điểm 4, trong đó vật liệu làm thân quay chính là vật liệu nhựa hoặc cao su được liên kết cứng với trục quay, và

vật liệu làm trục quay là hợp kim nhôm hoặc hợp kim magie được tạo ra bằng cách đúc ly tâm.

7. Bánh phương tiện vận chuyển bao gồm cơ cấu quay theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 4 đến 6, trong đó trục quay được lắp ghép vào trục cầu xe.

**Fig.1****Fig.2**

**Fig.3****Fig.4**

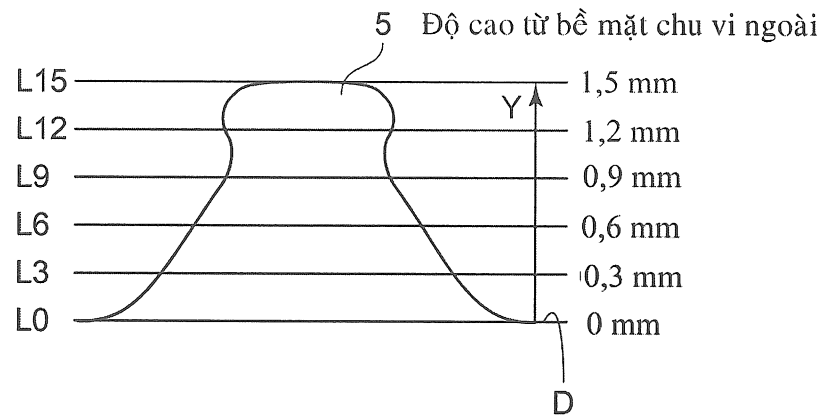


Fig.5

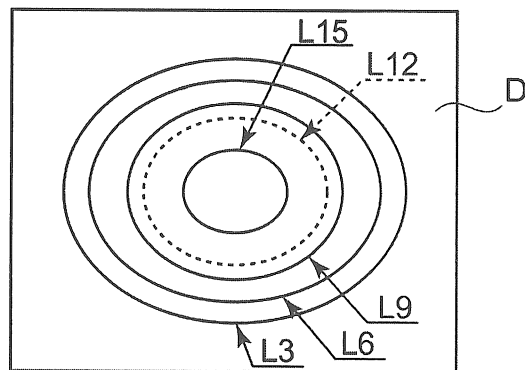
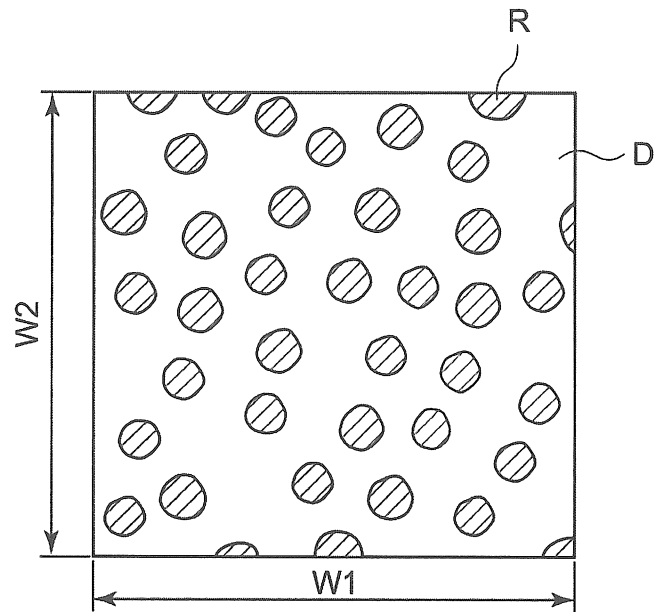
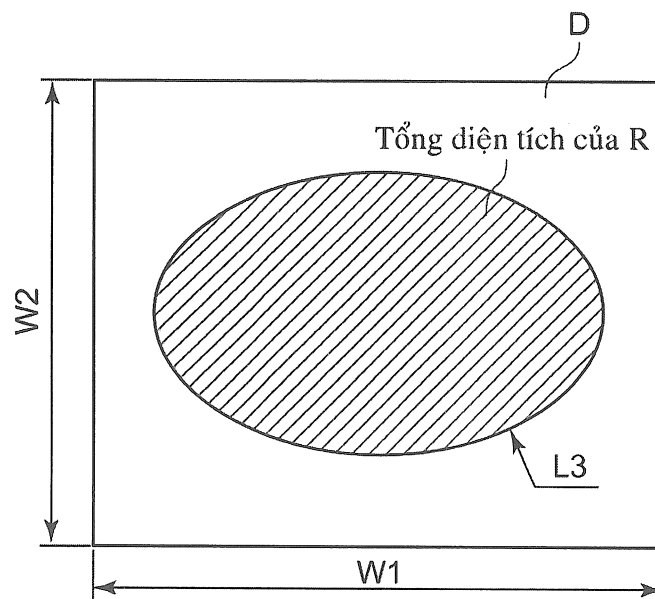


Fig.6

**Fig.7****Fig.8**

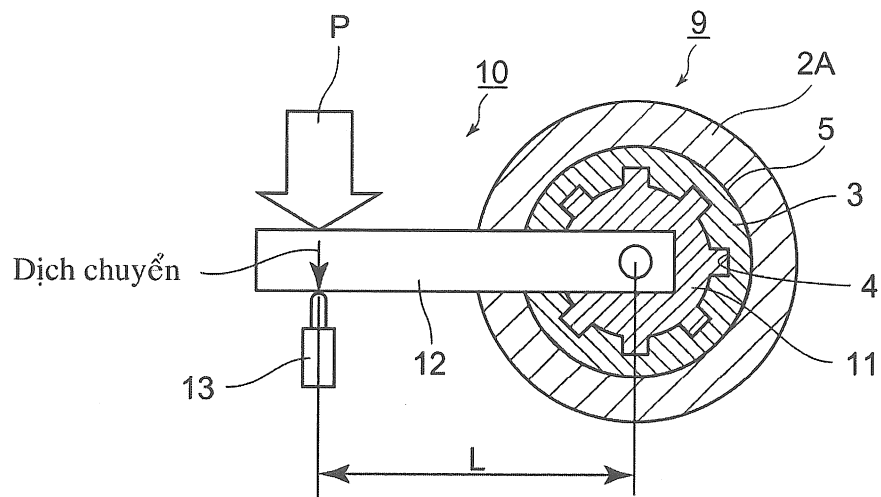
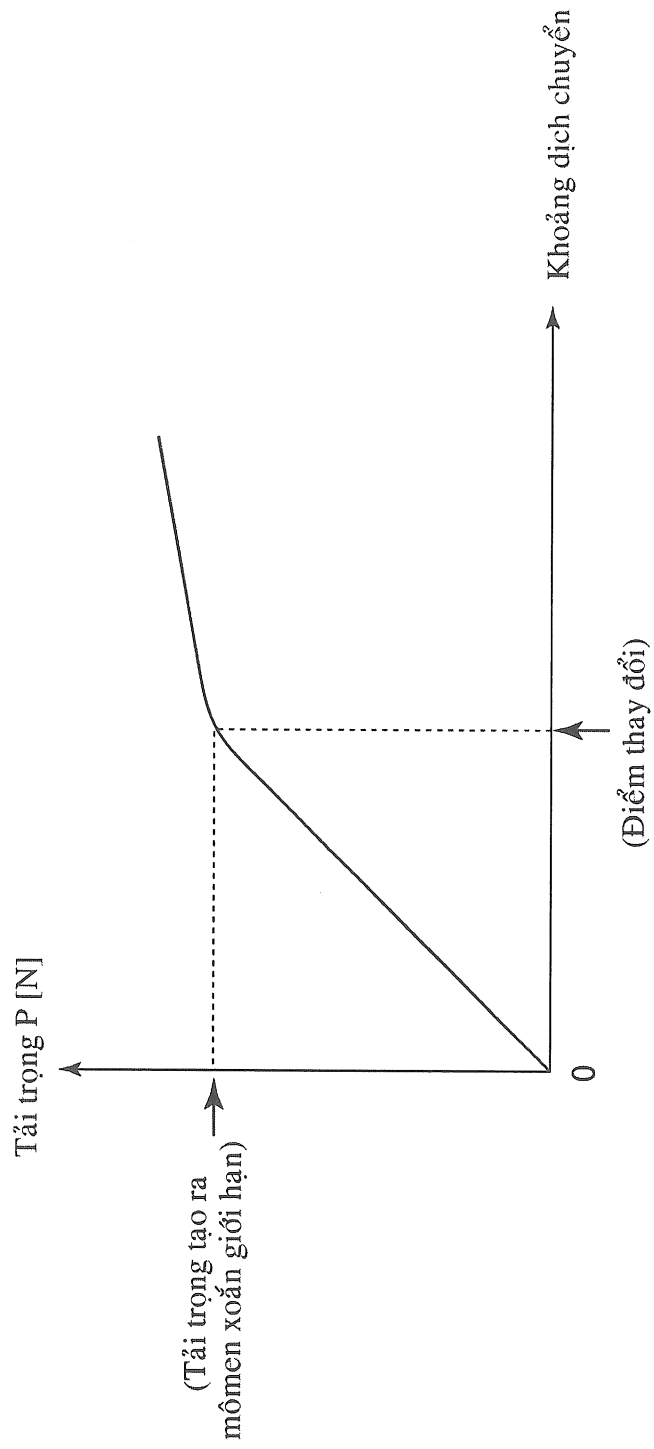
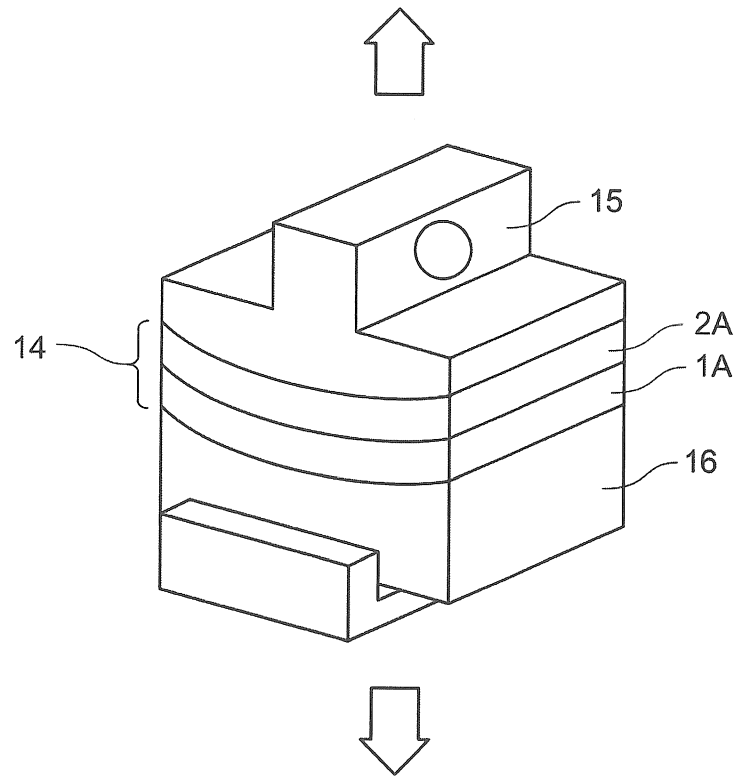


Fig.9

**Fig.10**

**Fig.11**