



(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)



1-0051139

(51)^{2022.01} **F16J 9/00; F16J 9/12; F16J 9/20; F16J 9/06** (13) **B**

(21) 1-2023-01683

(22) 30/07/2021

(86) PCT/JP2021/028467 30/07/2021

(87) WO2023/007735 30/07/2021

(45) 25/09/2025 450

(43) 27/11/2023 428A

(73) TPR CO., LTD. (JP)

6-2, Marunouchi 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1000005 Japan

(72) NAGAKURA, Hiroyuki (JP); INAMORI, Shuichi (JP); HIKONE, Akira (JP).

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

(54) KẾT CẤU CỤM PITTÔNG VÀ VÒNG PITTÔNG

(21) 1-2023-01683

(57) Sáng chế đề cập đến kết cấu cụm pittông và vòng pittông trong đó cụm vòng pittông được lắp vào pittông bao gồm vòng nén thứ nhất, vòng nén thứ hai, vòng nén thứ ba và vòng dầu. Khi chiều rộng trục của vòng nén thứ nhất là $h1(1)$, chiều rộng trục của vòng nén thứ hai là $h1(2)$, chiều rộng trục của vòng nén thứ ba là $h1(3)$ và chiều rộng trục của vòng dầu là $h1(4)$, $h1(1) \geq h1(2)$ và $h1(1) \geq h1(3)$, và khi $h1(TOTAL) = h1(1) + h1(2) + h1(3) + h1(4)$, $h1(TOTAL) \geq 3,9 \text{ mm}$.

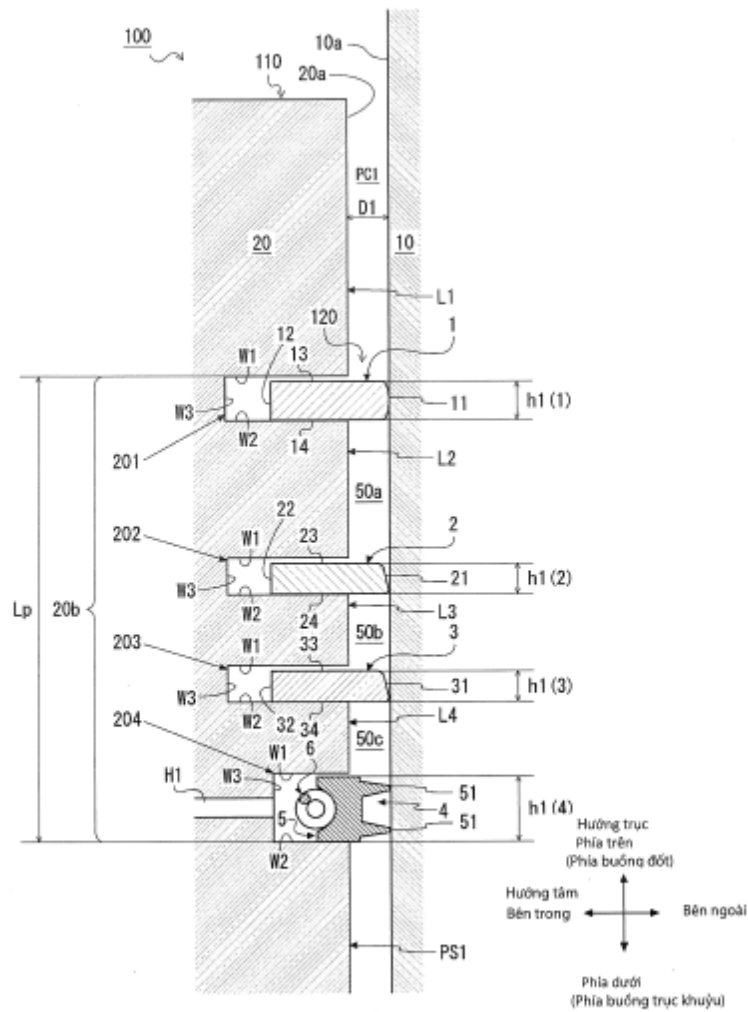


FIG. 2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến cụm vòng pittông được lắp vào pittông trong động cơ đánh lửa cháy do nén mà tiêu biểu là động cơ diezen và kết cấu cụm pittông và vòng pittông.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong động cơ đốt trong được gắn trong ô tô nói chung, kết cấu được sử dụng trong đó cụm vòng pittông bao gồm vòng nén (vòng áp suất) và vòng dầu được lắp trong rãnh vòng được tạo thành trong pittông. Theo hướng trục của pittông, vòng nén được bố trí ở phía buồng đốt, và vòng dầu được bố trí ở phía buồng trục khuỷu. Các vòng này phát huy khả năng bằng cách trượt trên bề mặt thành bên trong của xilanh. Vòng dầu cách buồng đốt xa nhất có chức năng làm kín dầu để ngăn dòng ra của dầu (sự dâng lên của dầu) đến phía buồng đốt bằng cách cào đi, đến phía buồng trục khuỷu, dầu động cơ dư thừa (dầu bôi trơn) dính vào bề mặt thành bên trong của xilanh, và chức năng ngăn vòng nén và pittông khỏi việc cháy trong quá trình vận hành của động cơ đốt trong bằng cách điều chỉnh lượng dầu để giữ một cách phù hợp màng dầu bôi trơn trên bề mặt thành bên trong của xilanh. Vòng nén có chức năng làm kín khí ngăn dòng ra (thoát) của khí đốt từ phía buồng đốt đến phía buồng trục khuỷu bằng cách giữ tính không thấm khí, và chức năng làm kín dầu ngăn sự dâng lên của dầu bằng cách cào đi dầu dư thừa mà không thể được loại bỏ hoàn toàn bởi vòng dầu. Động cơ cháy do nén được minh họa trong động cơ diezen lắp trong ô tô nói chung thường sử dụng hai vòng nén và một vòng dầu. Liên quan đến vấn đề này, tài liệu sáng chế 1 bộc lộ rằng động cơ đốt trong, bao gồm nhiều vòng pittông được lắp vào pittông, bao gồm kết cấu trong đó chiều rộng của khe đóng trong vòng pittông được tối đa hóa trong vòng pittông của tầng trên cùng và được giảm thiểu về phía vòng pittông của tầng dưới. Theo đó, lực mà mỗi vòng được ép vào ống lót xilanh là bằng nhau, và lượng ăn mòn trên mỗi vòng có thể gần như nhau.

Với sự gia tăng ở công suất của động cơ đốt trong trong những năm gần đây, các biện pháp về hiệu quả môi trường đã trở thành nhiệm vụ cấp bách. Đặc biệt, giảm lượng khí thoát là một vấn đề quan trọng. Trong động cơ cháy do nén được minh họa trong động cơ diezen, đặc biệt là động cơ diezen cỡ lớn, mặc dù mục đích sử dụng là khác nhau, nhưng việc sử dụng ba hoặc nhiều vòng nén cho phép duy trì chức năng của từng

vòng nén trong một thời gian dài ngay cả khi ăn mòn hoặc tương tự xảy ra trên vòng bất kỳ và tần suất bảo trì giảm. Tuy nhiên, để lắp ba hoặc nhiều hơn ba vòng nén trở lên vào pittông, cần phải tăng chiều dài trục của pittông, do đó trọng lượng của pittông tăng lên, và trọng lượng của thân động cơ cũng tăng lên. Đặc biệt, trong động cơ diesel có tỷ số nén cao, việc sử dụng ba vòng nén trở lên để cải thiện độ kín khí dẫn đến tăng trọng lượng pittông và tăng ma sát, còn đối với động cơ diesel nhỏ lắp trên ô tô chở khách hoặc tương tự, việc giảm trọng lượng pittông và giảm ma sát được coi là quan trọng, và do đó rất khó tăng số vòng nén.

Danh sách tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố mở đơn giải pháp hữu ích của Nhật Bản số 62-063460

Tài liệu sáng chế 2: Công bố sáng chế Nhật Bản số 5-025024

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế, mà được tạo ra để giải quyết những vấn đề như vậy, là đề xuất công nghệ có khả năng giảm lượng khí thoát trong khi ngăn sự tăng ma sát và sự tăng trọng lượng pittông trong động cơ cháy do nén được minh họa trong động cơ diesel.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Để giải quyết các vấn đề nêu trên, sáng chế có kết cấu trong đó ba vòng nén và một vòng dầu được lắp vào pittông, nhưng để ngăn sự gia tăng ma sát và gia tăng trọng lượng pittông trong kết cấu, chức năng của mỗi vòng nén, cụ thể là vòng thứ ba (vòng nén thứ ba) được tập trung vào. Cụ thể, có thể giảm khí thoát trong khi ngăn sự gia tăng ma sát bằng cách giảm chiều rộng của mỗi vòng nén trong khi vẫn đảm bảo độ bền của vòng nén và bằng cách xem xét sự kết hợp thích hợp của các chiều rộng trục và phân bố lực căng phù hợp. Hơn nữa, việc xem xét sự phân bố thể tích của khoang rãnh xéc măng pittông bên cạnh chiều dài trục của mỗi phần rãnh xéc măng pittông cho phép giảm lượng khí thoát đồng thời ngăn sự gia tăng trọng lượng pittông.

Cụ thể, sáng chế là cụm nhiều vòng pittông được lắp vào pittông lắp trong xilanh của động cơ cháy do nén, cụm này bao gồm vòng nén thứ nhất được lắp ở vị trí gần buồng đốt nhất, vòng nén thứ hai được lắp ở vị trí gần buồng đốt bên cạnh vòng nén thứ

nhất, vòng dầu được lắp ở vị trí xa buồng đốt nhất và vòng nén thứ ba được lắp ở vị trí giữa vòng nén thứ hai và vòng dầu, trong đó khi chiều rộng trục của vòng nén thứ nhất là $h1(1)$, chiều rộng trục của vòng nén thứ hai là $h1(2)$, chiều rộng trục của vòng nén thứ ba là $h1(3)$ và chiều rộng trục của vòng dầu là $h1(4)$, $h1(1) \geq h1(2)$ và $h1(1) \geq h1(3)$, và khi $h1(TOTAL) = h1(1) + h1(2) + h1(3) + h1(4)$, $h1(TOTAL) \geq 3,9 \text{ mm}$.

Theo sáng chế, có thể đề xuất rằng khi lực căng của vòng nén thứ nhất là $Ft(1)$, lực căng của vòng nén thứ hai là $Ft(2)$, lực căng của vòng nén thứ ba là $Ft(3)$, lực căng của vòng dầu là $Ft(4)$, và đường kính lỗ xilanh của động cơ cháy do nén là $d1$, $Ft(1) > Ft(3)$, và khi $Ft(TOTAL) = Ft(1) Ft(2) Ft(3) Ft(4)$, $0,68 \text{ N} \geq Ft(TOTAL)/d1$.

Theo sáng chế, góc xoắn của vòng nén thứ ba có thể là $20' \pm 40'$ ở trạng thái trong đó vòng nén thứ ba được lắp vào pittông và pittông được lắp vào xilanh.

Theo sáng chế này, vòng nén thứ ba có thể có bề mặt ngoại vi bên ngoài được tạo thành ở dạng hình côn hoặc dạng cắt xén hình côn.

Theo sáng chế, có thể đề xuất rằng $2,0 \text{ mm} \geq h1(1)$, $2,0 \text{ mm} \geq h1(2)$, và $1,5 \text{ mm} \geq h1(3)$.

Theo sáng chế, vòng dầu có thể là cái gọi là vòng dầu hai mảnh bao gồm thân vòng trong đó cặp phần ray nhô ra ngoài xuyên tâm được bố trí ở các mặt đối diện theo hướng trục và chi tiết mở rộng mà làm lệch thân vòng hướng ra ngoài xuyên tâm.

Hơn nữa, sáng chế có thể là kết cấu cụm pittông và vòng pittông trong động cơ cháy do nén, bao gồm pittông và cụm vòng pittông, pittông có bề mặt ngoại vi bên ngoài mà được tạo thành với rãnh vòng thứ nhất trong đó vòng nén thứ nhất được lắp vào, rãnh vòng thứ hai trong đó vòng nén thứ hai được lắp vào, rãnh vòng thứ ba trong đó vòng nén thứ ba được lắp vào, và rãnh vòng dầu trong đó vòng dầu được lắp vào, trong đó khi chiều dài từ mặt đầu của rãnh vòng thứ nhất ở phía buồng đốt đến mặt đầu của rãnh vòng dầu ở phía buồng trục khuỷu theo hướng trục của pittông là Lp , $Lp \geq 6,3 \text{ mm}$, và khi chiều dài, theo hướng trục của pittông, của phần rãnh xéc măng pittông thứ hai mà là vùng được xác định bởi rãnh vòng thứ nhất và rãnh vòng thứ hai ở bề mặt ngoại vi bên ngoài của pittông là $Lp2$, và chiều dài, theo hướng trục của pittông, của rãnh xéc măng pittông thứ tư mà là vùng được xác định bởi rãnh vòng thứ ba và rãnh vòng dầu là $Lp4$, $Lp2 > Lp4$.

Theo sáng chế, có thể đề xuất rằng khi chiều dài, theo hướng trục của pittông, của phần rãnh xéc măng pittông thứ ba mà là vùng được xác định bởi rãnh vòng thứ hai và rãnh vòng thứ ba ở bề mặt ngoại vi bên ngoài của pittông là L_{p3} , $L_{p3} \geq L_{p4}$, $L_{p3} \geq 0,7$ mm và $L_{p4} \geq 0,6$ mm.

Theo sáng chế, có thể đề xuất rằng khi thể tích của không gian thứ hai mà là không gian được bao quanh bởi pittông, xi-lanh, vòng nén thứ nhất và vòng nén thứ hai là V_2 , và thể tích của không gian thứ tư mà là khoảng không gian được bao quanh bởi pittông, xi-anh, vòng nén thứ ba và vòng dầu là V_4 , $V_2 > V_4$.

Theo sáng chế, có thể đề xuất rằng khi đường kính lỗ xilanh của động cơ cháy do nén là d_1 và $V_p = (d_1/2)^2 \times \pi \times L_p$, $V_4/V_p \geq 0,00027$.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Theo sáng chế, trong động cơ cháy do nén, có thể giảm lượng khí thoát đồng thời ngăn chặn sự gia tăng trọng lượng pittông.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ minh họa một phần của động cơ cháy do nén bao gồm kết cấu pittông theo một phương án.

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt ngang một phần của động cơ cháy do nén bao gồm kết cấu pittông theo phương án.

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt ngang một phần của pittông theo phương án.

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt ngang một phần của động cơ cháy do nén bao gồm kết cấu pittông theo ví dụ so sánh.

Fig.5 là đồ thị so sánh lượng khí thoát của kết cấu pittông theo một ví dụ với đồ thị của kết cấu pittông theo ví dụ so sánh.

Fig.6 là đồ thị minh họa mối quan hệ giữa góc xoắn của vòng thứ ba và lượng khí thoát.

Fig.7 là biểu đồ minh họa mối quan hệ giữa góc xoắn của vòng thứ ba và sự tiêu thụ dầu.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong phần dưới đây, phương án ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ. Phương án được mô tả dưới đây là kết cấu cụm pittông và vòng

pittông theo sáng chế cho động cơ đánh lửa cưỡng bức được minh họa trong động cơ diezen. Kết cấu được mô tả trong phương án sau đây không nhằm giới hạn phạm vi kỹ thuật của sáng chế đối với phương án trừ khi được mô tả khác.

Kết cấu chung

Fig.1 là hình vẽ minh họa một phần của động cơ đánh lửa cưỡng bức 100 bao gồm kết cấu cụm (sau đây được gọi là kết cấu pittông) 110 của pittông và cụm pittông theo một phương án. Fig.2 là hình vẽ mặt cắt ngang một phần của động cơ cháy do nén 100 bao gồm kết cấu pittông 110 theo phương án. Fig.3 là hình vẽ mặt cắt ngang một phần của pittông 20 theo phương án. Các Fig.2 và 3 minh họa mặt cắt dọc theo trục giữa của pittông. Như được minh họa trên Fig.1, động cơ cháy do nén 100 theo phương án bao gồm xilanh 10, pittông 20 được lắp trong xilanh 10, và cụm vòng pittông 120 bao gồm nhiều vòng pittông được lắp vào pittông 20. Như được minh họa trên Fig.2, trong động cơ cháy do nén 100, khoảng cách phân tách xác định trước D1 thu được giữa bề mặt ngoại vi bên ngoài 20a của pittông 20 và bề mặt thành trong 10a của xilanh 10, do đó khe hở pittông PC1 được tạo thành. Trong động cơ cháy do nén 100, phía buồng đốt được biểu thị bằng số chỉ dẫn 30 là mặt trên và mặt buồng trục khuỷu được biểu thị bằng số chỉ dẫn 40 là mặt dưới. Trong động cơ cháy do nén 100, cấu hình bao gồm pittông 20 và cụm vòng pittông 120 là kết cấu pittông 110. Sau đây, kết cấu pittông 110 sẽ được mô tả.

Pittông

Như được minh họa trên Fig.3, ở bề mặt ngoại vi bên ngoài 20a của pittông 20, rãnh vòng thứ nhất 201, rãnh vòng thứ hai 202, rãnh vòng thứ ba 203 và rãnh vòng thứ tư 204 được tạo thành ở các khoảng cách xác định trước theo hướng trục của pittông 20 theo thứ tự từ phía trên (phía buồng đốt 30). Sau đây, khi rãnh vòng thứ nhất 201, rãnh vòng thứ hai 202, rãnh vòng thứ ba 203 và rãnh vòng thứ tư 204 được mô tả mà không phân biệt, mỗi rãnh sẽ được gọi đơn giản là "rãnh vòng".

Rãnh vòng được tạo thành trên toàn bộ chu vi của bề mặt ngoại vi bên ngoài 20a dưới dạng rãnh kéo dài hình khuyên quanh trục của pittông 20. Như được minh họa trên Fig.2, mỗi rãnh vòng được tạo thành bao gồm cặp thành rãnh (thành bên trong) được sắp xếp đối diện nhau theo hướng lên xuống. Trong cặp thành rãnh, thành rãnh trên được

gọi là thành trên W1, và thành rãnh dưới được gọi là thành dưới W2. Ngoài ra, thành rãnh nối mép ngoại vi bên trong của thành trên W1 và mép ngoại vi bên trong của thành dưới W2 trong mỗi rãnh vòng được gọi là thành đáy W3. Ngoài ra, ở thành đáy W3 của rãnh vòng thứ tư 204, lỗ xả H1 được hình thành để xả dầu đến buồng trục khuỷu 40, dầu chảy vào rãnh vòng thứ tư 204. Tuy nhiên, lỗ thoát H1 không nhất thiết phải được tạo thành trong rãnh vòng thứ tư 204.

Như được minh họa trên Fig.3, các rãnh vòng được tạo thành trong pittông 20, và theo đó, trong pittông 20, phần rãnh xéc măng pittông thứ nhất L1, phần rãnh xéc măng pittông thứ hai L2, phần rãnh xéc măng pittông thứ ba L3, phần rãnh xéc măng pittông thứ tư L4 và phần thân dưới PS1 được xác định theo thứ tự từ phía buồng đốt. Phần rãnh xéc măng pittông thứ nhất L1 là phần gần với buồng đốt 30 hơn so với rãnh vòng thứ nhất 201. Phần rãnh xéc măng pittông thứ hai L2 là phần giữa rãnh vòng thứ nhất 201 và rãnh vòng thứ hai 202. Phần rãnh xéc măng pittông thứ ba L3 là phần ở giữa rãnh vòng thứ hai 202 và rãnh vòng thứ ba 203. Phần rãnh xéc măng pittông thứ tư L4 là phần ở giữa rãnh vòng thứ ba 203 và rãnh vòng thứ tư 204. Phần thân dưới pit tông PS1 là gần với phía khoang trục khuỷu 40 hơn rãnh vòng thứ tư 204. Sau đây, chiều dài (chiều dài dọc trục) của phần rãnh xéc măng pittông thứ hai L2 theo hướng trục của pittông 20 là L_{p2} , chiều dài dọc trục của phần rãnh xéc măng pittông thứ ba L3 là L_{p3} , và chiều dài dọc trục của phần rãnh xéc măng pittông thứ tư L4 là L_{p4} . Hơn nữa, đường kính của pittông 20 trong phần rãnh xéc măng pittông thứ hai L2 là ϕ_2 , đường kính của pittông 20 trong phần rãnh xéc măng pittông thứ ba L3 là ϕ_3 và đường kính của pittông 20 trong phần rãnh xéc măng pittông thứ tư L4 là ϕ_4 . Sau đó, như được minh họa trên Fig.3, trong pittông 20, vùng từ thành trên W1 mà là mặt đầu của rãnh vòng thứ nhất 201 ở phía buồng đốt 30 đến thành dưới W2 mà là mặt đầu của rãnh vòng thứ tư 204 ở phía khoang trục khuỷu 40 là vùng lắp vòng 20b. Ngoài ra, chiều dài trục của vùng lắp vòng 20b là L_p .

Vòng pittông

Như được minh họa trên Fig.2, trong kết cấu pittông 110 theo phương án, cụm 120 của tổng cộng bốn vòng pittông bao gồm ba vòng nén (vòng áp suất) của vòng trên cùng 1, vòng thứ hai 2 và vòng thứ ba 3 và một vòng dầu 4 được lắp vào pittông 20.

Trong phần mô tả của sáng chế, khi vòng trên cùng 1, vòng thứ hai 2, vòng thứ ba 3 và vòng đầu 4 được mô tả mà không phân biệt, mỗi vòng sẽ được gọi đơn giản là "vòng pittông". Vòng pittông là chi tiết trượt được lắp vào pittông lắp trong xilanh trong động cơ đốt trong và trượt trên bề mặt thành trong của xilanh với chuyển động tịnh tiến của pittông. Theo phương án, vòng trên cùng 1 được lắp vào rãnh vòng thứ nhất 201, vòng thứ hai 2 được lắp vào rãnh vòng thứ hai 202, vòng thứ ba 3 được lắp vào rãnh vòng thứ ba 203 và vòng đầu 4 được lắp vào rãnh vòng thứ tư 204. Sau đây, như được minh họa trên Fig.2, trạng thái mà mỗi vòng pittông được lắp vào pittông 20 và pittông 20 được lắp vào xilanh 10 sẽ được gọi là "trạng thái sử dụng". Ngoài ra, như được minh họa trên Fig.2, hướng dọc theo trục tâm của vòng pittông (hướng trục) được định nghĩa là "hướng lên xuống" của vòng pittông. Hơn nữa, theo hướng trục của vòng pittông, phía buồng đốt 30 (phía trên trên Fig.2) trong động cơ cháy do nén 100 được định nghĩa là "phía trên" và phía đối diện, tức là phía buồng trục khuỷu (mặt dưới trên Fig.2) được định nghĩa là "phía dưới". Ngoài ra, trong phần mô tả hiện tại, "hình dạng trống" dùng để chỉ hình dạng của bề mặt ngoại vi bên ngoài được uốn cong sao cho lõi hướng tâm ra ngoài bao gồm đỉnh có đường kính tối đa trong vòng pittông, và bao gồm hình dạng trống đối xứng với đỉnh nằm ở tâm theo hướng lên xuống và hình dạng trống lệch tâm với phần trên lệch lên trên hoặc hướng xuống từ tâm theo hướng lên xuống.

Vòng trên cùng 1 là vòng nén được lắp ở vị trí gần buồng đốt 30 nhất trong số nhiều vòng pittông cấu thành cụm vòng pittông 120. Vòng trên cùng 1 tương ứng với ví dụ về "vòng nén thứ nhất" theo sáng chế.

Trong ví dụ này, hình dạng mặt cắt ngang của vòng trên cùng 1 là hình chữ nhật. Vòng trên cùng 1 bao gồm bề mặt ngoại vi bên ngoài 11, bề mặt ngoại vi bên trong 12, bề mặt trên 13 và bề mặt dưới 14. Bề mặt trên 13 và bề mặt dưới 14 xác định chiều rộng của vòng trên cùng 1 theo hướng trục. Bề mặt ngoại vi bên ngoài 11 được tạo thành hình dạng trống. Vòng trên cùng 1 được lắp vào pittông 20 trong động cơ cháy do nén 100 sao cho khi bề mặt trên 13, mà là một trong hai đầu đối diện hướng theo hướng trục, hướng về phía trên và bề mặt dưới còn lại 14 hướng về phía dưới, bề mặt ngoại vi bên ngoài 11 trượt tiếp xúc với bề mặt thành bên trong 10a của xilanh 10. Lưu ý rằng hình dạng của vòng nén thứ nhất theo sáng chế không bị giới hạn ở trên. Có thể sử dụng các

vòng nén có nhiều hình dạng khác nhau làm vòng nén thứ nhất. Ví dụ, vòng nén thứ nhất có thể có hình dạng thẳng hoặc hình côn trên bề mặt ngoại vi bên ngoài. Vòng nén thứ nhất có thể có hình dạng vát, hình vòm, hoặc nửa hình vòm dưới dạng hình mặt cắt. Vòng thứ hai 2 là vòng nén được lắp ở vị trí gần buồng đốt 30 bên cạnh vòng trên cùng 1 trong số nhiều vòng pittông cấu thành cụm vòng pittông 120. Vòng thứ hai 2 tương ứng với ví dụ về "vòng nén thứ hai" theo sáng chế.

Trong ví dụ này, hình dạng mặt cắt ngang của vòng thứ hai 2 là hình chữ nhật tương tự vòng trên cùng 1. Vòng thứ hai 2 bao gồm bề mặt ngoại vi bên ngoài 21, bề mặt ngoại vi bên trong 22, bề mặt trên 23 và bề mặt dưới 24. Bề mặt trên 23 và bề mặt dưới 24 xác định chiều rộng của vòng thứ hai 2 theo hướng trục. Bề mặt ngoại vi bên ngoài 21 được tạo thành ở dạng thuôn nhọn mà được làm nghiêng sao cho mở rộng ra khi hướng về phía dưới.

Vòng thứ ba 3 là vòng nén được lắp tại vị trí giữa vòng thứ hai 2 và vòng đầu 4. Vòng thứ ba 3 tương ứng với ví dụ về "vòng nén thứ ba" theo sáng chế. Vòng thứ ba 3 bao gồm bề mặt ngoại vi bên ngoài 31, bề mặt ngoại vi bên trong 32, bề mặt trên 33 và bề mặt dưới 34. Bề mặt trên 33 và bề mặt dưới 34 xác định chiều rộng của vòng thứ ba 3 theo hướng trục. Vòng thứ ba 3 để sử dụng trong ví dụ này có hình dạng giống như trong vòng thứ hai 2. Tức là, vòng thứ ba 3 trong ví dụ này có hình chữ nhật là hình dạng mặt cắt ngang, và bề mặt ngoại vi bên ngoài 31 có hình dạng côn.

Lưu ý rằng hình dạng của vòng nén thứ hai và vòng nén thứ ba theo sáng chế không bị giới hạn ở trên. Có thể sử dụng các vòng nén có nhiều hình dạng khác nhau làm vòng nén thứ hai và vòng nén thứ ba. Ví dụ, bề mặt ngoại vi bên ngoài có thể có hình dạng thẳng hoặc hình côn. Hình dạng mặt cắt ngang có thể là hình vát, hình vòm, nửa hình vòm hoặc hình cái cạp (bậc). Hơn nữa, hình dạng của các vòng nén tương ứng có thể khác nhau.

Vòng trên cùng 1, vòng thứ hai 2 và vòng thứ ba 3 có khả năng tự căng để ép bề mặt thành trong 10a của xilanh 10 ở trạng thái sử dụng với mỗi bề mặt ngoại vi bên ngoài. Qua đó, có thể thu được chức năng làm kín khí và chức năng làm kín dầu.

Trên Fig.1, ký hiệu chỉ dẫn G1 biểu thị khe hở được tạo thành trong vòng trên cùng 1, ký hiệu chỉ dẫn G2 biểu thị khe hở được đóng lại được tạo thành trong vòng thứ

hai 2 và ký hiệu tham chiếu G3 biểu thị khe hở được tạo thành ở vòng thứ ba 3. Kích thước khe đóng G1 của vòng trên cùng 1 là C1, kích thước khe đóng G2 của vòng thứ hai 2 là C2 và kích thước khe đóng G1 của vòng thứ ba 3 là C3.

Vòng dầu 4 là vòng pittông được lắp ở vị trí xa buồng đốt 30 nhất trong số nhiều vòng pittông cấu thành cụm vòng pittông 120. Vòng dầu 4 trong ví dụ này được gọi là vòng dầu kết hợp hai mảnh và bao gồm thân vòng dầu 5 trong đó một cặp phần ray 51, 51 được tích hợp và chi tiết mở rộng cuộn dây 6 mà làm lệch thân vòng dầu 5 hướng ra ngoài, như được minh họa trên Fig.2.

Cặp đoạn 51, 51 được tạo thành hình khuyên dọc theo hướng vòng tròn của vòng dầu 4 và được bố trí cạnh nhau theo hướng trục của vòng dầu 4. Vòng dầu 4 theo ví dụ này bao gồm cặp phần ray 51, 51 có hình dạng giống nhau. Mỗi cặp phần ray 51, 51 có bề mặt ngoại vi bên ngoài được tạo thành ở dạng thẳng. Bộ giãn nở cuộn dây 6 được bố trí ở mặt trong so với thân vòng dầu 5 theo hướng xuyên tâm và làm lệch thân vòng dầu 5 ra ngoài theo hướng xuyên tâm. Theo đó, cặp phần ray 51, 51 ép vào bề mặt thành trong 10a của xilanh 10. Điều này có thể thu được chức năng làm kín dầu.

Lưu ý rằng hình dạng của vòng dầu theo sáng chế không bị giới hạn ở trên. Theo phương án, cặp phần ray 51, 51 có hình dạng giống nhau, nhưng trong sáng chế, cặp phần ray có thể có hình dạng khác nhau. Hơn nữa, hình dạng của mặt đầu ngoại vi bên ngoài của mỗi phần ray không bị giới hạn ở dạng hình dạng thẳng, và có thể là hình dạng trống đối xứng, hình dạng trống lệch tâm hoặc hình dạng tương tự. Hơn nữa, cặp phần đường ray có thể có các hình dạng khác nhau trên các mặt đầu ngoại vi bên ngoài tương ứng. Ngoài ra, phương án đề xuất cái gọi là vòng dầu loại hai mảnh, nhưng vòng dầu có thể ở dạng không bao gồm chi tiết mở rộng cuộn dây và hoạt động như một bộ phận duy nhất. Ngoài ra, sáng chế có thể đề xuất vòng dầu loại ba mảnh ở dạng bao gồm cặp đoạn được tạo thành hình khuyên dọc theo hướng chu vi của vòng dầu và được bố trí độc lập với nhau và cạnh nhau theo hướng trục của vòng dầu, và chi tiết mở rộng đệm mà được bố trí ở giữa cặp đoạn.

Ở đây, như được minh họa trên Fig.2, chiều rộng trục của vòng trên cùng 1 là $h1(1)$, chiều rộng trục của vòng thứ hai 2 là $h1(2)$, chiều rộng trục của vòng thứ ba 3 là $h1(3)$, và chiều rộng trục của vòng dầu 4 là $h1(4)$. Tổng chiều rộng trục của các vòng

nén là $h1(\text{COMP})$ và tổng chiều rộng trục của các vòng pittông là $h1(\text{TOTAL})$. Tức là, $h1(\text{COMP}) = h1(1) + h1(2) + h1(3)$, và $h1(\text{TOTAL}) = h1(1) + h1(2) + h1(3) + h1(4)$.

Khoang rãnh xéc măng pittông

Như được minh họa trên Fig.2, khoảng trống giữa bề mặt thành trong 10a của xilanh 10 và bề mặt ngoại vi bên ngoài 20a của pittông 20 được phân chia bởi vòng pittông, sao cho khoảng trống thứ hai 50a, khoảng trống thứ ba 50b và khoang rãnh xéc măng pittông thứ tư 50c được tạo thành.

Khoang rãnh xéc măng pittông thứ hai 50a là khoảng trống được bao quanh bởi xilanh 10, pittông 20, vòng trên cùng 1 và vòng thứ hai 2. Chi tiết hơn, khoang rãnh xéc măng pittông thứ hai 50a được xác định bởi bề mặt thành trong 10a của xilanh 10, bề mặt ngoại vi bên ngoài 20a của pittông 20 trong phần khe thứ hai L2, bề mặt dưới 14 của vòng trên cùng 1 và bề mặt trên 23 của vòng thứ hai 2.

Khoang rãnh xéc măng pittông thứ ba 50b là khoảng trống được bao quanh bởi xilanh 10, pittông 20, vòng thứ hai 2 và vòng thứ ba 3. Chi tiết hơn, khoang rãnh xéc măng pittông thứ ba 50b được xác định bởi bề mặt thành trong 10a của xilanh 10, bề mặt ngoại vi bên ngoài 20a của pittông 20 trong phần rãnh xéc măng pittông thứ ba L3, bề mặt dưới 24 của vòng thứ hai 2 và bề mặt trên 33 của vòng thứ ba 3.

Khoang rãnh xéc măng pittông thứ tư 50c là khoảng trống được bao quanh bởi xilanh 10, pittông 20, vòng thứ ba 3 và vòng dầu 4. Chi tiết hơn, khoang rãnh xéc măng pittông thứ tư 50c được xác định bởi bề mặt thành trong 10a của xilanh 10, bề mặt ngoại vi bên ngoài 20a của pittông 20 trong phần khe thứ ba L4, bề mặt dưới 34 của vòng thứ hai 3 và bề mặt trên của vòng dầu 4.

Ở đây, thể tích của khoang rãnh xéc măng pittông thứ hai 50a là $V2$, thể tích của khoang rãnh xéc măng pittông thứ ba 50b là $V3$ và thể tích của khoang rãnh xéc măng pittông thứ tư 50c là $V4$. Thể tích của mỗi khoang rãnh xéc măng pittông được tính dựa trên đường kính trong của xilanh 10, đường kính ngoài của pittông 20, khoảng cách giữa các rãnh vòng liền kề (chiều dài trục của mỗi phần rãnh xéc măng pittông), và tương tự. Cụ thể, khi đường kính của lỗ xilanh (đường kính trong của xilanh 10) là $d1$ như minh họa trên Fig.1, $V2 = ((d1/2)^2 - (\phi2/2)^2) \times \pi \times Lp2$, $V3 = ((d1/2)^2 - (\phi3/2)^2) \times \pi \times Lp3$ và $V4 = ((d1/2)^2 - (\phi2/4)^2) \times \pi \times Lp4$ có thể được thể hiện. Ngoài ra, phần bị cắt như phần

lỗm hoặc phần vát có thể được hình thành trong mỗi phần rãnh xéc măng pittông. Qua đó có thể điều chỉnh thể tích của từng khoang rãnh xéc măng pittông. Thể tích của mỗi khoang rãnh xéc măng pittông cũng bao gồm thể tích của phần bị cắt bỏ như phần lỗm hoặc phần vát.

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt ngang một phần của động cơ cháy do nén 200 bao gồm kết cấu pittông 210 theo một ví dụ so sánh. Kết cấu pittông 210 theo ví dụ so sánh khác với kết cấu pittông 110 ở chỗ rãnh vòng thứ ba 203 không được tạo thành trong pittông 20, và cụm vòng pittông 220 được lắp vào pittông 20 không bao gồm vòng thứ ba 3. Do đó, khoang rãnh xéc măng pittông thứ ba 50b của kết cấu pittông 210 được xác định bởi vòng thứ hai 2 và vòng đầu 4. Trong kết cấu pittông 210, khoang rãnh xéc măng pittông thứ tư 50c không được hình thành.

Ở đây, trong động cơ cháy do nén, áp suất trong khoang rãnh xéc măng pittông thứ hai gần buồng đốt có xu hướng cao hơn áp suất trong khoang rãnh xéc măng pittông thứ ba, nhưng nếu chênh lệch áp suất lớn, khí chảy vào khoang rãnh xéc măng pittông thứ hai sẽ đi qua khe đóng của vòng thứ hai và dễ dàng chảy ra ra khoang rãnh xéc măng pittông thứ ba, đây là yếu tố làm tăng khí thoát. Đặc biệt, trong động cơ cháy do nén có áp suất bên trong xilanh cao để đạt được công suất cao, xu hướng này rất đáng chú ý.

Mặt khác, trong kết cấu pittông 110 theo phương án, vòng thứ ba 3 được lắp giữa vòng thứ hai 2 và vòng đầu 4, sao cho vòng thứ hai 2 và vòng thứ ba 3 xác định khoang rãnh xéc măng pittông thứ ba 50b. Do đó, trong phương án, so với kết cấu pittông 210 theo ví dụ so sánh trong đó vòng nén không được lắp giữa vòng thứ hai và vòng đầu, vòng thứ ba 3 làm kín khí, và áp suất trong khoang rãnh xéc măng pittông thứ ba 50b có thể được tăng lên tương ứng. Do đó, so với kết cấu pittông 210 theo ví dụ so sánh, có thể giảm chênh lệch áp suất giữa khoang rãnh xéc măng pittông thứ hai 50a và khoang rãnh xéc măng pittông thứ ba 50b, và dòng khí thoát ra từ khoang rãnh xéc măng pittông thứ hai 50a đến khoang rãnh xéc măng pittông thứ ba 50b có thể bị ngăn chặn. Kết quả là, khí thoát – có thể giảm. Tức là cơ cấu pittông 110 có thể nâng cao như vậy được gọi là hiệu ứng mê cung, và cải thiện hiệu suất của vòng đệm khí bằng cách tăng số vòng nén cần lắp giữa vòng trên cùng 1 và vòng đầu 4 từ một lên hai và theo đó giảm chênh

lệch áp suất giữa khoang rãnh xéc măng pittông thứ hai 50a và khoang rãnh xéc măng pittông thứ ba 50b.

Hơn nữa, trong kết cấu pittông 110 theo phương án, vòng nén mỏng được sử dụng, và ba vòng nén có thể được lắp tương ứng mà không làm cho chiều dài trục L_p của vùng lắp vòng 20b dài hơn so với ví dụ so sánh. Tức là không cần thiết phải tăng chiều dài trục của pittông 20. Điều này có thể làm giảm khí thoát đồng thời ngăn sự tăng trọng lượng của pittông 20.

Ví dụ

Bảng 1 minh họa chiều rộng trục của các vòng pittông tương ứng và chiều dài trục của phần rãnh xéc măng pittông tương ứng trong các kết cấu cụm của pittông và vòng pittông theo Ví dụ từ 1 đến 4 của sáng chế và Ví dụ so sánh từ 1 đến 4.

Bảng 1

Đơn vị: mm

	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 3	Ví dụ so sánh 4
Chiều rộng trục của vòng thứ nhất : h_1 (1)	1	1,2	1,5	2	1	1,2	1,5	2
Chiều dài trục của phần rãnh xéc măng thứ hai : L_p 2	1,1	2,1	4	8,5	1,8	3,5	5,8	11,5
Chiều rộng trục của vòng thứ hai : h_1 (2)	0,7	1,2	1,2	2	0,7	1,2	1,2	2
Chiều dài trục của rãnh xéc măng thứ ba : L_p 3	0,7	1,8	3	6,5	1,3	2,9	4,7	10,5
Chiều rộng trục của vòng thứ ba : h_1 (3)	0,7	1	1,2	1,5	-	-	-	-
Chiều dài trục của phần rãnh xéc măng thứ tư : L_p 4	0,6	1,5	2,3	5,5	-	-	-	-
Chiều rộng trục của vòng đầu : h_1 (4)	1,5	2	4	4	1,5	2	4	4
Chiều dài trục của vùng lắp vòng : L_p	6,3	10,8	17,2	30	6,3	10,8	17,2	30
Tổng chiều rộng trục của vòng pittông : h_1 (Total)	3,9	5,4	7,9	9,5	3,2	4,4	6,7	8
Tổng chiều rộng trục của vòng nén : h_1 (COMP)	2,4	3,4	3,9	5,5	1,7	2,4	2,7	4

Các ví dụ từ 1 đến 4 được cấu hình theo cách tương tự như trong kết cấu pittông 110 được minh họa trên Fig.1 đến 3. Các ví dụ từ 1 đến 4 được cấu hình theo cách tương tự như trong kết cấu pittông 210 được minh họa trên Fig.4. Như được minh họa trong Bảng 1, chiều dài trục L_p của vùng lắp vòng 20b được tính xấp xỉ bằng tổng giá trị của chiều rộng trục $h_1(1)$ của vòng trên cùng 1, chiều dài trục L_{p2} của phần rãnh xéc măng pittông thứ hai L_2 , chiều rộng trục $h_1(2)$ của vòng thứ hai 2, chiều dài trục L_{p3} của phần rãnh xéc măng pittông thứ ba L_3 , chiều rộng trục $h_1(3)$ của vòng thứ ba 3, chiều dài trục

Lp4 của phần rãnh xéc măng pittông thứ tư L4 và chiều rộng trục $h1(4)$ của vòng dầu 4.

Như được minh họa trong Bảng 1, trong các kết cấu pittông của Ví dụ 1 đến 4, $h1(1) \geq h1(2)$, $h1(1) \geq h1(3)$ và $h1(TOTAL) \geq 3,9$ mm. Vòng trên cùng 1 được lắp ở vị trí gần buồng đốt nhất trong số ba vòng nén, và do đó là vòng nén chịu tải trọng lớn nhất do áp suất của khí cháy gây ra. Trong các ví dụ từ 1 đến 4, $h1(TOTAL)$, mà là tổng các chiều rộng trục của các vòng pittông tương ứng, được đặt thành 3,9 mm hoặc lớn hơn, trong khi chiều rộng trục $h1(1)$ của vòng trên cùng 1 được tối đa hóa trong số ba vòng nén, vì vậy có thể đạt được độ bền của vòng trên cùng 1. Theo đó, các chiều rộng này có thể được giảm xuống trong khi vẫn đạt được độ bền của từng vòng pittông. Hơn nữa, bằng cách làm cho vòng thứ hai 2 và vòng thứ ba 3 mỏng hơn vòng trên cùng 1, vòng thứ hai 2 và vòng thứ ba 3 có thể được giảm về trọng lượng. Theo sáng chế, $h1(1) > h1(2)$ có thể được đề xuất như trong các Ví dụ 1 đến 3. Hơn nữa, trong kết cấu pittông của các Ví dụ 2 đến 4, $h1(TOTAL) \geq 5,4$ mm, để tăng thêm độ bền của mỗi vòng pittông. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Trong kết cấu pittông của Ví dụ 1 đến 4, 10 mm $h1(TOTAL)$. Bằng cách làm cho mỗi vòng pittông mỏng hơn sao cho $h1(TOTAL)$ bằng hoặc nhỏ hơn 10 mm, có thể ngăn không cho chiều dài trục Lp của vùng lắp vòng 20b tăng lên. Do đó, trong khi ngăn chặn sự tăng trọng lượng của pittông 20, có thể giảm khí thoát bởi ba vòng nén. Hơn nữa, trong kết cấu pittông của các Ví dụ 1 đến 4, 9,5 mm $\geq h1(TOTAL)$, mà tiếp tục ngăn sự gia tăng trọng lượng của pittông 20. Ngoài ra, trong kết cấu pittông của các Ví dụ 1 đến 4, bằng cách làm cho mỗi vòng nén mỏng hơn, 5,5 mm $\geq h1(COMP)$, mà loại bỏ sự tăng trọng lượng của pittông 20. Cụ thể, trong kết cấu pittông của các Ví dụ 1 đến 3, 3,9 mm $\geq h1(TOTAL)$, mà tiếp tục ngăn sự tăng trọng lượng của pittông 20. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Hơn nữa, trong kết cấu pittông của Ví dụ 1 đến 4, 2,0 mm $\geq h1(1)$, 2,0 mm $\geq h1(2)$ và 1,5 mm $\geq h1(3)$. Bằng cách làm mỏng từng vòng nén theo cách này, chiều dài trục Lp của vùng lắp vòng 20b có thể giảm hơn nữa. Hơn nữa, vòng thứ ba 3 được giảm về độ dày và trọng lượng, mà có thể làm giảm lực quán tính của vòng thứ ba 3. Điều này

có thể làm giảm lực nâng của vòng thứ ba 3 và nâng cao hiệu suất làm kín của bề mặt dưới 34 của vòng thứ ba 3.

Ngoài ra, trong các kết cấu pittông của các Ví dụ 1 đến 4, $L_p \geq 6,3 \text{ mm}$ và $L_{p2} > L_{p4}$. Chiều dài trục L_p của toàn bộ vùng lắp vòng 20b được đặt thành 6,3 mm hoặc lớn hơn, và chiều dài trục L_{p2} của phần rãnh xéc măng pittông thứ hai L2 mà gần buồng đốt hơn và yêu cầu độ bền cao hơn được thiết lập dài hơn chiều dài trục L_{p4} của phần rãnh xéc măng pittông thứ tư L4, mà có thể đạt được độ bền của từng phần rãnh xéc măng pittông. Hơn nữa, bằng cách thiết lập $L_{p2} > L_{p4}$, $V2 > V4$ có thể được thiết lập như được mô tả sau. Như trong các ví dụ từ 2 đến 4, có thể đề xuất $L_p \geq 10,8 \text{ mm}$. Điều này có thể tăng độ bền của từng phần rãnh xéc măng pittông. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Ngoài ra, trong kết cấu pittông của Ví dụ 1 đến 4, $30 \text{ mm} \geq L_p$. Chiều rộng của mỗi vòng nén và mỗi phần rãnh xéc măng pittông được giảm xuống và L_p được đặt thành 30 mm hoặc thấp hơn, điều này có thể hạn chế sự tăng trọng lượng của pittông 20. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Hơn nữa, trong các kết cấu pittông của các Ví dụ 1 đến 4, $L_{p3} \geq L_{p4}$, $L_{p3} \geq 0,7 \text{ mm}$, và $L_{p4} \geq 0,6 \text{ mm}$. Chiều dài trục L_{p3} của phần rãnh xéc măng pittông thứ ba L3 mà gần buồng đốt hơn phần rãnh xéc măng pittông thứ tư L4 được đặt lớn hơn chiều dài trục L_{p4} của phần rãnh xéc măng pittông thứ tư L4, và L_{p3} được đặt thành 0,7 mm hoặc lớn hơn, và L_{p4} được đặt thành 0,6 mm hoặc lớn hơn, điều này có thể đạt được độ bền của phần rãnh xéc măng pittông thứ ba L3 và phần rãnh xéc măng pittông thứ tư L4 một cách phù hợp.

Ngoài ra, như được mô tả ở trên, trong kết cấu pittông của các Ví dụ 1 đến 4, $L_{p2} > L_{p4}$ được thiết lập, do đó dẫn đến $V2 > V4$. Theo đó, thể tích $V4$ của khoang rãnh xéc măng pittông thứ tư 50c cách xa buồng đốt được đặt nhỏ hơn thể tích $V2$ của khoang rãnh xéc măng pittông thứ hai 50a, do đó có thể giảm chênh lệch áp suất giữa các khoang rãnh xéc măng pittông liền kề so với trường hợp $V4$ lớn hơn $V2$. Theo đó, khí lưu thông từ khoang rãnh xéc măng pittông thứ hai 50a đến khoang rãnh xéc măng pittông thứ ba 50b và khí lưu thông từ khoang rãnh xéc măng pittông thứ ba 50b sang khoang rãnh xéc măng pittông thứ tư 50c có thể giảm. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Fig.5 là đồ thị so sánh lượng khí thoát của kết cấu pittông theo các Ví dụ với đồ thị của các kết cấu pittông theo các Ví dụ so sánh. Trên Fig.5, trục ngang biểu thị chiều dài trục L_p của vùng lắp vòng và trục dọc biểu thị tỷ lệ của lượng khí thoát. Như minh họa trên Fig.5, lượng khí thoát trong ví dụ nhỏ hơn so với trong ví dụ so sánh.

Ngoài ra, theo phương án, khi $V_p = (d_1/2)^2 L_p$, tốt hơn là đặt $V_4/V_p \geq 0,00027$. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó. V_p biểu thị thể tích của lỗ xilanh trong vùng lắp vòng 20b. Được đặt là $V_4/V_p \geq 0,00027$, do đó áp suất trong khoang rãnh xéc măng pittông thứ tư 50c có thể được ngăn tăng quá mức. Điều này có thể làm giảm lực nâng của vòng thứ ba 3 và nâng cao hiệu suất làm kín của bề mặt dưới 34 của vòng thứ ba 3. Ở đây, lực căng của vòng trên cùng 1 là $F_t(1)$, lực căng của vòng thứ hai là $F_t(2)$, lực căng của vòng thứ ba là $F_t(3)$, lực căng của vòng đầu 4 là $F_t(4)$, và được đặt là $F_t(TOTAL) = F_t(1) + F_t(2) + F_t(3) + F_t(4)$. Tức là, $F_t(TOTAL)$ là tổng lực căng của các vòng pittông tương ứng. Tại thời điểm này, từ quan điểm giảm ma sát, tốt hơn là $F_t(1) > F_t(3)$ và $0,68 \text{ N/mm} \geq F_t(TOTAL)/d_1$. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Theo đó, lực căng $F_t(1)$ của vòng trên cùng 1 gần buồng đốt 30 nhất được đặt lớn hơn lực căng $F_t(3)$ của vòng thứ ba 3, do đó hiệu suất giảm khí thoát có thể được duy trì một cách phù hợp. Ngoài ra, với $0,68 \text{ N/mm} \geq F_t(TOTAL)/d_1$, mặc dù bốn vòng pittông được sử dụng, nhưng có thể tạo ra cùng một mức độ ma sát như trong kết cấu pittông thông thường sử dụng ba vòng pittông. Đó là, sự gia tăng ma sát có thể được ngăn chặn. Từ quan điểm giảm ma sát, tốt hơn là $0,57 \text{ N/mm} \geq F_t(TOTAL)/d_1$, và tốt hơn nữa là $0,54 \text{ N/mm} \geq F_t(TOTAL)/d_1$.

Ngoài ra, từ quan điểm về hiệu suất làm kín của vòng thứ ba 3, tốt hơn là góc xoắn của vòng thứ ba 3 là $20' \pm 40'$ ở trạng thái sử dụng trong đó vòng thứ ba 3 được lắp vào pittông 20 và pittông 20 được lắp vào xilanh 10. Góc xoắn được định nghĩa là góc nghiêng của mặt đầu trục (mặt trên/mặt dưới) của vòng thứ ba 3 so với mặt phẳng nằm ngang (mặt phẳng vuông góc với trục của pittông). Góc biểu thị giá trị dương trong trường hợp mặt đầu trục nghiêng lên trên (phía buồng đốt) hướng ra bên ngoài theo hướng xuyên tâm và góc biểu thị giá trị âm trong trường hợp mặt đầu trục nghiêng xuống (phía buồng khuỷu) hướng ra ngoài theo hướng xuyên tâm. Ngoài ra, để đo góc xoắn, chẳng hạn, có thể sử dụng phương pháp bao gồm đo mặt đầu trục bằng cách sử dụng

máy đo độ nhám bề mặt hoặc thiết bị tương tự ở trạng thái trong đó vòng thứ ba 3 có lỗ lấp kín được lắp vào trong dụng cụ đo vòng có đường kính bằng đường kính d_1 của lỗ xilanh, và tính toán góc xoắn. Theo phương án, vòng thứ ba 3 có độ xoắn trong phạm vi nêu trên, do đó khi vòng thứ ba 3 chịu áp lực trong khoảng hở biên thứ ba 50b, hiệu suất làm kín bề mặt dưới 34 của vòng thứ ba 3 có thể được tăng cường. Fig.6 là đồ thị minh họa mối quan hệ giữa góc xoắn (lượng xoắn) của vòng thứ ba 3 và lượng khí thoát. Trên Fig.6, trục ngang biểu thị góc xoắn của vòng thứ 3, và trục dọc biểu thị tỷ lệ của lượng khí thoát. Như được minh họa trên Fig.6, trong phạm vi góc xoắn của $-20'$ đến $80'$, hiệu suất làm khí của vòng thứ ba được phát huy hết tác dụng và khí thoát giảm rõ rệt. Fig.7 là đồ thị minh họa mối quan hệ giữa góc xoắn (lượng xoắn) của vòng thứ ba 3 và sự tiêu thụ dầu. Trên Fig.7, trục ngang biểu thị góc xoắn của vòng thứ 3, và trục dọc biểu thị tỷ lệ của sự tiêu thụ dầu. Ngoài ra, như được minh họa trên Fig.7, nếu góc xoắn có giá trị âm lớn hơn $-20'$ hoặc giá trị cộng lớn hơn $60'$, hiệu suất làm kín dầu của vòng thứ ba 3 không được phát huy hết và có xu hướng tiêu thụ dầu trầm trọng hơn. Từ trên, bằng cách đặt góc xoắn của vòng thứ ba 3 thành $20' \pm 40'$, hiệu suất làm kín của vòng thứ ba 3 có thể được tăng cường một cách phù hợp, và khí thoát- và sự tiêu thụ dầu có thể được giảm. Lưu ý rằng góc xoắn của vòng nén thứ ba theo sáng chế không bị giới hạn ở $20' \pm 40'$.

Ở đây, do vòng thứ ba 3 được cung cấp, khí thoát bị giảm bởi hiệu suất làm kín khí của vòng thứ ba 3. Khi dầu dâng lên ở phía buồng đốt phía trên vòng thứ ba 3, việc xả dầu trở nên khó khăn do ảnh hưởng của khí thoát thổi xuống dầu, và mức tiêu thụ dầu có thể tăng lên. Mặt khác, trong kết cấu pittông 110 theo phương án, hình dạng của bề mặt ngoại vi bên ngoài 31 của vòng thứ ba 3 là hình dạng thuôn nhọn với hiệu suất cạo dầu cao. Theo đó, do dầu ít có khả năng dâng lên ở phía buồng đốt phía trên vòng thứ ba 3 nên có thể hạn chế mức tiêu thụ dầu. Từ quan điểm cải thiện hiệu suất cạo dầu, bề mặt ngoại vi bên ngoài 31 của vòng thứ ba 3 có thể có hình dạng vết cắt thuôn nhọn được làm nghiêng để mở rộng ra như hướng về phía dưới và có phần dưới bị cắt ra. Hơn nữa, hình dạng của bề mặt ngoại vi bên ngoài của ít nhất một trong số các cặp đoạn 51, 51 của vòng dầu 4 có thể là hình dạng trống lệch tâm với hiệu suất cạo dầu cao. Qua đó, dầu tiếp tục được ngăn khỏi việc dâng lên ở phía buồng đốt phía trên vòng thứ ba 3, và

mức tiêu thụ dầu có thể được giảm bớt một cách phù hợp hơn. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Ngoài ra, trong kết cấu pittông 110 theo phương án, kích thước C1 của khe kín G1 của vòng trên cùng 1 và kích thước C3 của khe hở kín G3 của vòng thứ ba 3 có thể có mối quan hệ với C1 C3. Điều này có thể nâng cao hiệu suất làm kín khí của vòng thứ ba 3.

Ngoài ra, từ quan điểm về hiệu suất làm kín của bề mặt dưới 34 của vòng thứ ba 3, độ nhám bề mặt Rz của bề mặt dưới 34 có thể là 8 m hoặc ít hơn. Do đó, việc giảm độ nhám của bề mặt dưới 34 của vòng thứ ba 3 có thể nâng cao hiệu suất làm kín của bề mặt dưới 34. Ngoài ra, Rz là chiều cao tối đa được quy định trong JIS B 0601. Hơn nữa, vòng thứ ba 3 có thể được tạo thành từ vật liệu nhựa. Hơn nữa, vòng thứ ba 3 được làm bằng nhựa và giảm về độ dày mà có thể làm giảm lực quán tính của vòng thứ ba 3. Điều này có thể làm giảm lực nâng của vòng thứ ba 3 và nâng cao hiệu suất làm kín của bề mặt dưới 34.

Theo phương án được mô tả ở trên, pittông 20 được đúc nguyên khối bằng cách đúc hoặc rèn, nhưng pittông 20 có thể được kết cấu để một phần rãnh xéc măng pittông riêng biệt được lắp. Ví dụ, chi tiết hình dạng vòng có thể được lắp vào pittông làm phần rãnh xéc măng pittông. Chi tiết phần rãnh xéc măng pittông được tạo thành từ vật liệu có độ bền cao, mà có thể làm giảm chiều dài trục của phần rãnh xéc măng pittông.

Phương án thích hợp của sáng chế đã được mô tả ở trên, và các dạng khác nhau được mô tả ở trên có thể được kết hợp nhiều nhất có thể.

Danh sách số chỉ dẫn

100, 200: động cơ cháy do nén

110, 210: cơ cấu cụm pittông và vòng pittông

120, 220: cụm vòng pittông

10: xilanh

20: pittông

30: buồng đốt

40: buồng trục khuỷu

1: vòng trên cùng (ví dụ về vòng nén thứ nhất)

2: vòng thứ hai (ví dụ về vòng nén thứ hai)

3: vòng thứ ba (ví dụ về vòng nén thứ ba)

4: vòng đầu

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Kết cấu cụm pittông và vòng pittông trong động cơ cháy do nén, bao gồm pittông được lắp trong xi lanh trong động cơ cháy do nén và cụm nhiều vòng pittông được lắp vào pittông,

cụm nhiều vòng pittông bao gồm

vòng nén thứ nhất được lắp ở vị trí gần buồng đốt nhất, vòng nén thứ hai được lắp ở vị trí gần buồng đốt bên cạnh vòng nén thứ nhất, vòng dầu được lắp ở vị trí xa buồng đốt nhất và vòng nén thứ ba được lắp ở vị trí giữa vòng nén thứ hai và vòng dầu, trong đó khi chiều rộng trục của vòng nén thứ nhất là $h1(1)$, chiều rộng trục của vòng nén thứ hai là $h1(2)$, chiều rộng trục của vòng nén thứ ba là $h1(3)$, và chiều rộng trục của vòng dầu là $h1(4)$, $h1(1) \geq h1(2)$ and $h1(1) \geq h1(3)$,

khi $h1(TOTAL) = h1(1) + h1(2) + h1(3) + h1(4)$, $10 \text{ mm} \geq h1(TOTAL) \geq 3,9 \text{ mm}$,

pittông có bề mặt ngoại vi bên ngoài mà được tạo thành với rãnh vòng thứ nhất trong đó vòng nén thứ nhất được lắp vào, rãnh vòng thứ hai trong đó vòng nén thứ hai được lắp vào, rãnh vòng thứ ba trong đó vòng nén thứ ba được lắp vào, và rãnh vòng dầu trong đó vòng dầu được lắp vào,

khi chiều dài từ mặt đầu của rãnh vòng thứ nhất ở phía buồng đốt đến mặt đầu của rãnh vòng dầu ở phía buồng trục khuỷu theo hướng trục của pittông là L_p , $L_p \geq 6,3 \text{ mm}$, và

khi chiều dài, theo hướng trục của pittông, của phần rãnh xéc măng pittông thứ hai mà là vùng được xác định bởi rãnh vòng thứ nhất và rãnh vòng thứ hai ở bề mặt ngoại vi bên ngoài của pittông là L_{p2} , và chiều dài, theo hướng trục của pittông, của phần rãnh xéc măng pittông thứ tư mà là vùng được xác định bởi rãnh vòng thứ ba và rãnh vòng dầu là L_{p4} , $L_{p2} > L_{p4}$.

2. Kết cấu cụm pittông và vòng pittông theo điểm 1, trong đó khi lực căng của vòng nén thứ nhất là $Ft(1)$, lực căng của vòng nén thứ hai là $Ft(2)$, lực căng của vòng nén thứ ba là $Ft(3)$, lực căng của vòng dầu là $Ft(4)$, và đường kính của lỗ xilanh của động cơ cháy do nén là $d1$, $Ft(1) > Ft(3)$, và

khi $Ft(TOTAL) = Ft(1) + Ft(2) + Ft(3) + Ft(4)$, $0,68 \text{ N/mm} \geq Ft(TOTAL)/d1$.

3. Kết cấu cụm pittông và vòng pittông theo điểm 1 hoặc 2, trong đó khi góc nghiêng của mặt đầu trục của vòng thứ ba so với mặt phẳng vuông góc với trục của pittông là góc xoắn, góc xoắn biểu thị giá trị dương trong trường hợp mặt đầu trục nghiêng ở phía buồng đốt hướng ra bên ngoài theo hướng xuyên tâm và góc xoắn biểu thị giá trị âm trong trường hợp mặt đầu trục nghiêng ở phía buồng khuỷu hướng ra ngoài theo hướng xuyên tâm, góc xoắn của vòng nén thứ ba là $20' \pm 40'$ ở trạng thái trong đó vòng nén thứ ba được lắp vào pittông và pittông được lắp trong xilanh.
4. Kết cấu cụm pittông và vòng pittông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó vòng nén thứ ba có bề mặt ngoại vi bên ngoài được tạo thành ở dạng thuôn nhọn hoặc dạng cắt xén thuôn nhọn.
5. Kết cấu cụm pittông và vòng pittông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó $2,0 \text{ mm} \geq h1(1)$, $2,0 \text{ mm} \geq h1(2)$, và $1,5 \text{ mm} \geq h1(3)$.
6. Kết cấu cụm pittông và vòng pittông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó vòng dầu bao gồm thân vòng trong đó cặp phần ray nhô ra theo hướng xuyên tâm được bố trí cạnh nhau theo hướng trục, và chi tiết mở rộng mà làm lệch hướng thân vòng ra phía ngoài theo hướng xuyên tâm.
7. Kết cấu cụm pittông và vòng pittông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó khi chiều dài, theo hướng trục của pittông, của phần rãnh xéc măng pittông thứ ba mà là vùng được xác định bởi rãnh vòng thứ hai và rãnh vòng thứ ba ở bề mặt ngoại vi bên ngoài của pittông là $Lp3$, $Lp3 \geq 0,7 \text{ mm}$ và $Lp4 \geq 0,6 \text{ mm}$.
8. Kết cấu cụm pittông và vòng pittông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 hoặc 7, trong đó khi thể tích của không gian thứ hai mà là không gian được bao quanh bởi pittông, xi-lanh, vòng nén thứ nhất và vòng nén thứ hai là $V2$, và thể tích của không gian thứ tư mà là khoảng không gian được bao quanh bởi pittông, xi-lanh, vòng nén thứ ba và vòng dầu là $V4$, $V2 > V4$.
9. Kết cấu cụm pittông và vòng pittông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó khi thể tích của không gian thứ tư mà là không gian được bao quanh bởi pittông, xilanh, vòng nén thứ ba và vòng dầu là $V4$, đường kính của lỗ xilanh của động cơ cháy do nén là $d1$ và $Vp = (d1/2)^2 \times \pi \times Lp$, $V4/Vp \geq 0,00027$.

1/7

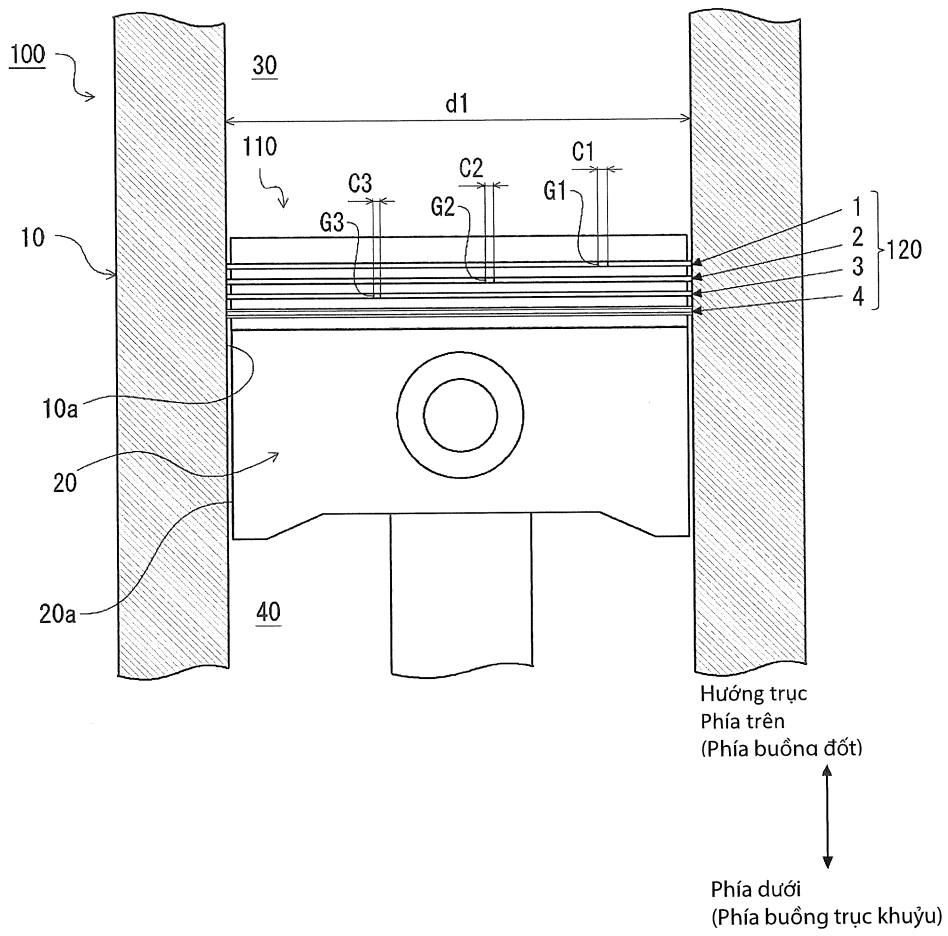


FIG. 1

2/7

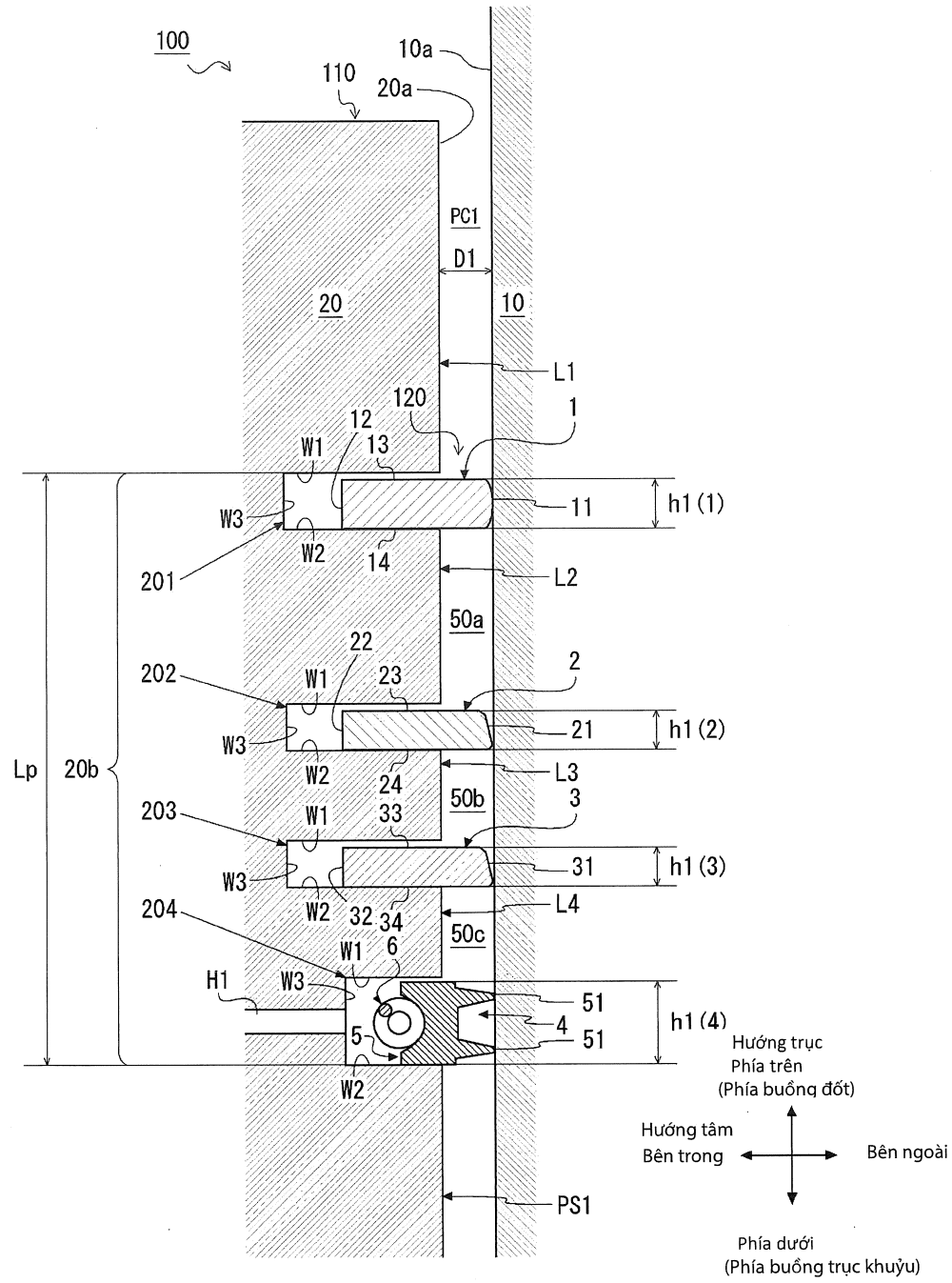


FIG. 2

3/7

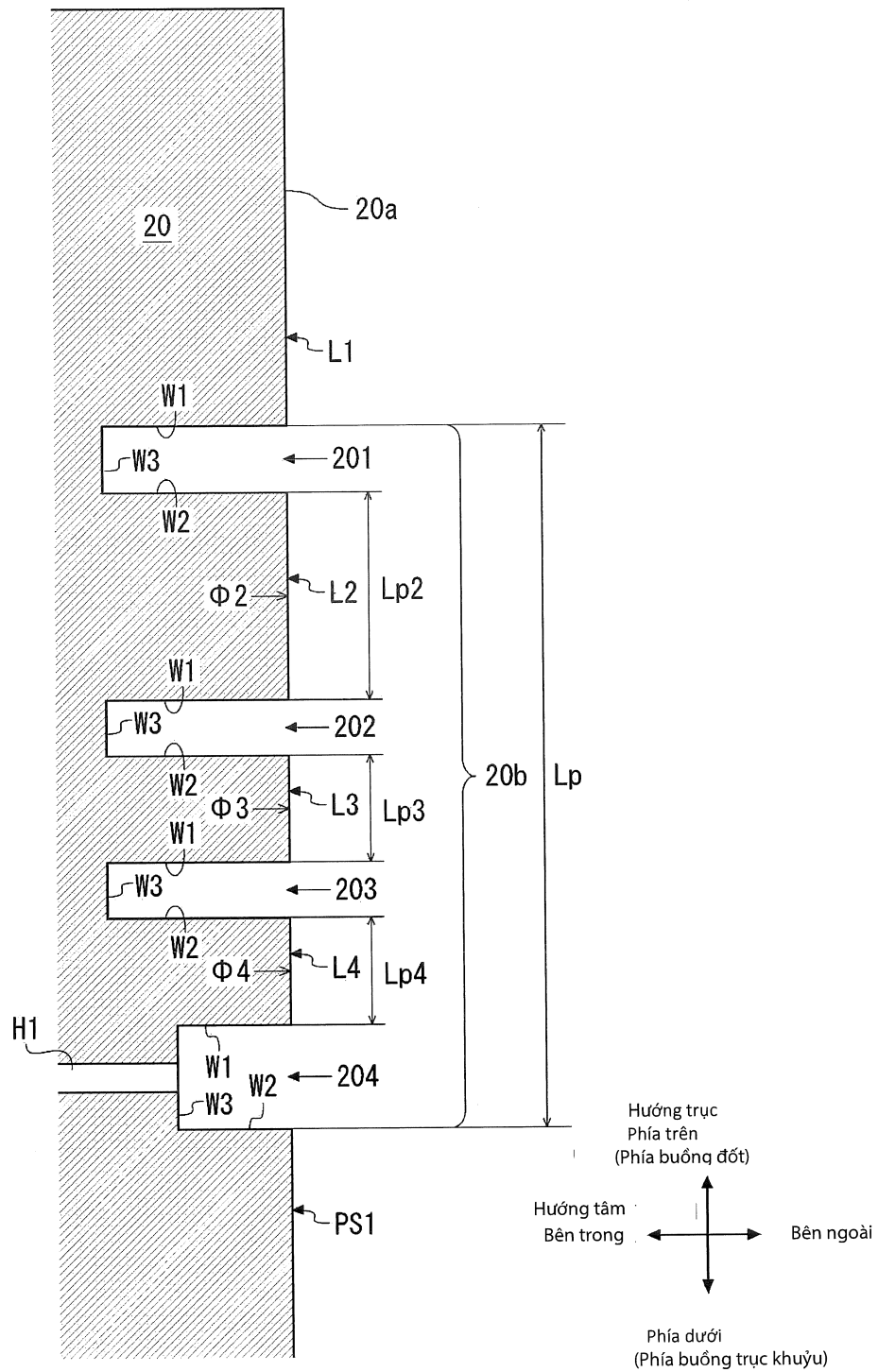


FIG. 3

4/7

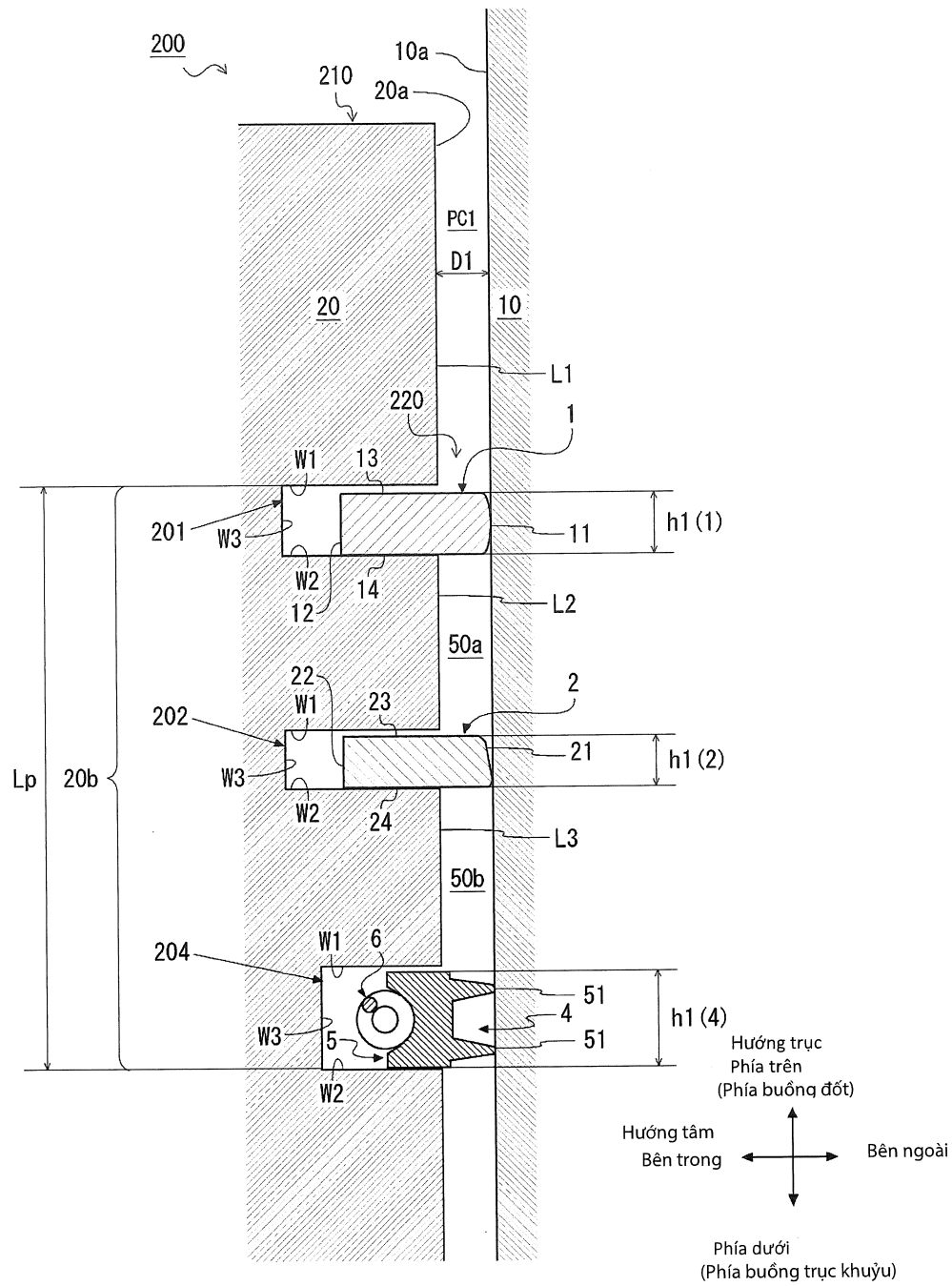


FIG. 4

5/7

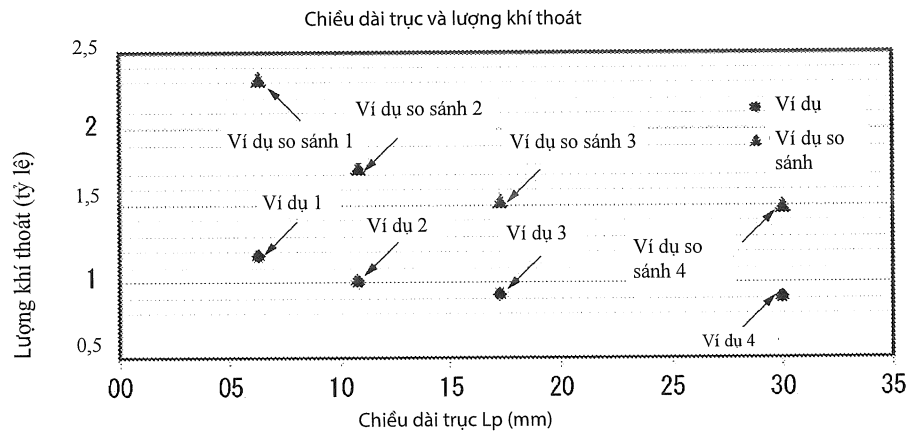


FIG. 5

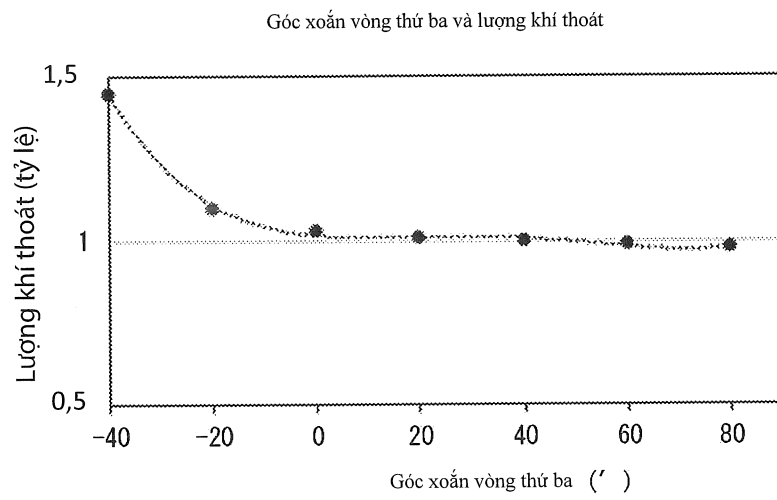
6/7

FIG. 6

7/7

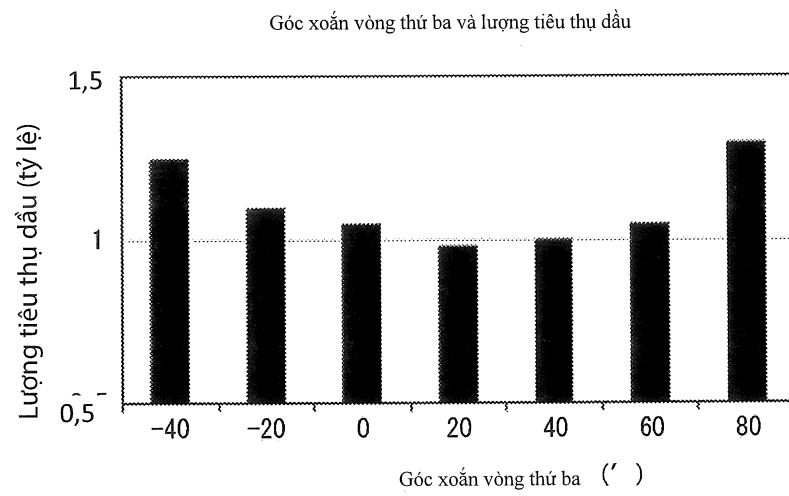


FIG. 7