



(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)



1-0046117

(51)^{2020.01} C22C 29/00; B22D 19/02; C22C 1/10

(13) B

(21) 1-2022-01009

(22) 19/01/2021

(86) PCT/EP2021/051040 19/01/2021

(87) WO2021/160381 19/08/2021

(30) BE2020/5083 11/02/2020 BE

(45) 26/05/2025 446

(43) 25/10/2022 415A

(73) Magotteaux International S.A. (BE)

Rue Adolphe Dumont, 4051 Vaux-sous-Chèvremont, Belgium

(72) David MARGUILLIER (BE); Benoît CLERMON (BE); Michel TRAN (BE).

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

(54) BỘ PHẬN MÀI MÒN BẰNG COMPOSIT

(21) 1-2022-01009

(57) Sáng chế đề cập đến bộ phận mài mòn bằng composit bao gồm chất nền hợp kim sắt và ít nhất một vật liệu gia cố bằng gốm ở dạng chi tiết chèn có kết cấu có lỗ thủng, kết cấu lỗ thủng bao gồm các lỗ mù, mặt mù của các lỗ được định vị về mặt chịu ứng suất nhất của bộ phận mài mòn nêu trên.

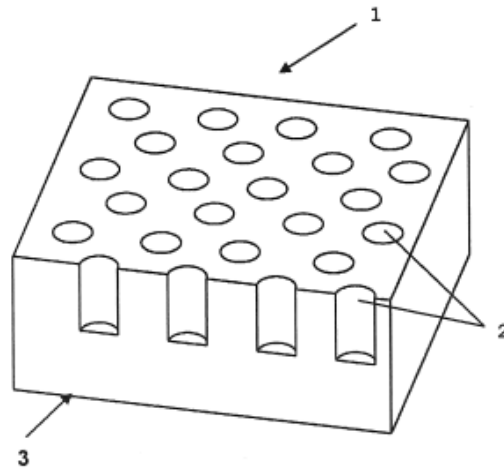


Fig.1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến bộ phận mài mòn bằng composit được sản xuất bằng cách đúc hợp kim sắt trong xương đúc. Cụ thể hơn là, sáng chế đề cập đến bộ phận mài mòn được gia cố bằng kết cấu lõi ba chiều bằng gốm được tích hợp vào bộ phận mài mòn và kết cấu hình học thích ứng với ứng suất mài mòn. Sáng chế cũng bộc lộ phương pháp sản xuất bộ phận mài mòn nêu trên.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các bộ phận mài mòn bằng composit được sản xuất bằng cách đúc trong xương đúc đã được biết đến nhiều trong lĩnh vực kỹ thuật trước đây. Đây chủ yếu là các bộ phận bằng gang được gia cố chọn lọc trên các bề mặt dễ bị mài mòn nhất bằng gốm loại nhôm oxit-zircon oxit hoặc bằng cacbua, nitrua hoặc các nguyên tố liên kim loại khác được sắp xếp theo hình học ba chiều cụ thể trong chất nền kim loại.

Sự sắp xếp cụ thể của các vật liệu gia cố cho phép tạo ra hỗn hợp có thứ bậc với các vật liệu gia cố khác nhau theo sự sắp xếp hoặc hình dạng hình học của các hạt hoặc vật liệu gia cố. Bằng cách này, có thể tạo ra các tấm gốm ở dạng kết cấu tổ ong rỗng hoặc các chất kết tụ hạt milimet được sắp xếp như "đệm" bên trong khuôn cát ở mặt chịu lực nhất của bộ phận, với các kẽ hở cho phép sắt nóng chảy xâm nhập trong quá trình đúc.

Có hai loại bộ phận bằng composit chính được sản xuất trong xương đúc, nơi gốm được định vị theo hình học ba chiều cụ thể trong khuôn trước khi đúc gang, một loại trong đó gốm được tạo thành trước khi đúc và một trong đó gốm được tạo thành trong quá trình đúc bằng phản ứng tự tỏa nhiệt từ thuốc thử có trong khuôn.

Do đó, một mặt, ví dụ bộ phận mài mòn bằng composit có thể được gia cố bằng cacbua titan đã được tạo thành, có thể được đặt trong khuôn trước khi đúc và các kẽ hở của chúng chỉ đơn giản là bị kim loại đúc xâm nhập vào ở khoảng nhiệt độ 1500°C, và mặt khác, được gia cố bằng titan cacbua sẽ được tạo thành tại chỗ từ thuốc thử titan và cacbon đã được trộn trước đó ở dạng bột và tạo thành TiC bằng phản ứng tự tỏa nhiệt ở khoảng 2500°C, phản ứng được bắt đầu bởi kim loại đúc, sau đó sẽ được hút bằng tác động của mao dẫn vào vật liệu gia cố bằng gốm để lấp đầy các kẽ hở.

Tài liệu WO98/15373 bộc lộ bộ phận mài mòn bằng composit với vật liệu gia cố bằng gốm làm từ nhôm oxit - zircon oxit có hình dạng tổ ong.

Tài liệu WO03/047791 bộc lộ bộ phận mài mòn bằng composit với gồm cacbua, nitrua, oxit hoặc các nguyên tố liên kim loại được tạo thành tại chỗ theo phản ứng tự tỏa nhiệt bắt đầu bởi gang nóng chảy, sau đó xâm nhập vào kết cấu bằng gốm đã được tạo thành.

Tài liệu WO2010/031660; WO2010/031661; WO2010/031663; WO2010/031662 bộc lộ các bộ phận mài mòn bằng composit phân cấp được gia cố bằng titan cacbua được tạo thành tại chỗ, nơi mà các chất phản ứng được đưa vào dưới dạng hạt vào trong khuôn. Các bộ phận mài mòn được minh họa như răng nạo vét, hình nón và búa.

Tài liệu WO2018/069006 bộc lộ con lăn mài trong đó các khu vực mài mòn được gia cố một cách khác biệt tùy thuộc vào ứng suất mài mòn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là cung cấp bộ phận mài mòn composit với chi tiết chèn gia cố bằng gốm có dạng hình học được cải thiện, trong đó cả kết cấu và vị trí đều thích ứng với ứng suất mài mòn. Mục đích của sáng chế là để tạo lại kết cấu chịu lực sau khi vật liệu gia cố bằng gốm bị mài mòn ban đầu ở phía chịu ứng suất lớn nhất của bộ phận mài mòn.

Sáng chế đề cập đến bộ phận mài mòn bằng composit bao gồm chất nền hợp kim sắt và ít nhất một vật liệu gia cố bằng gốm ở dạng chi tiết chèn có kết cấu có lỗ thủng, kết cấu lỗ thủng bao gồm các lỗ bịt kín, mặt bịt kín của các lỗ được định vị về mặt chịu ứng suất nhất của bộ phận mài mòn nêu trên.

Các phương án ưu tiên theo sáng chế bao gồm ít nhất là một hoặc tổ hợp thích hợp bất kỳ của các đặc điểm sau:

- chi tiết chèn bằng gốm nêu trên bao gồm ít nhất hai khu vực (A, B), khu vực chịu ứng suất cao hơn (A) bao gồm phần lớn các lỗ bịt kín và khu vực chịu ứng suất ít hơn (B) bao gồm phần lớn các lỗ thông,
- phần lỗ của chi tiết chèn bằng gốm ở khu vực (A) nhỏ hơn phần lỗ ở khu vực (B) của bộ phận mài mòn nêu trên.
- tổng tiết diện của các lỗ trong chi tiết chèn ở mặt (A) nhỏ hơn tổng tiết diện của các lỗ ở mặt (B),
- mặt bịt kín của chi tiết chèn bằng gốm được tạo thành một phần hoặc toàn bộ bằng gốm có thành phần khác với thành phần tạo thành khu vực (B) với các lỗ thông,

- miếng đệm bao gồm ít nhất hai vật liệu gia cố bằng gốm chồng lên nhau (D, E) trong khu vực (A),

- các lỗ bịt kín được bố trí xiên trong chi tiết chèn.
- các lỗ bịt kín có hình dạng thất thường,
- chi tiết chèn bằng gốm bao gồm nhôm oxit - zircon oxit,
- chi tiết chèn bằng gốm bao gồm các cacbua được tạo thành tại chỗ bằng phản ứng tự tỏa nhiệt, tốt hơn là cacbua titan,
- chi tiết chèn bằng gốm bao gồm các hạt bằng hỗn hợp gốm-kim loại (CERMET),

- kết cấu bằng gốm bao gồm nhôm oxit-zircon oxit với tỷ lệ nhôm oxit nằm trong khoảng từ 10 đến 90% thể tích và zircon oxit nằm trong khoảng từ 90 đến 10% thể tích, zircon oxit được ổn định tùy chọn với Ytri oxit.

Sáng chế cũng bộc lộ phương pháp sản xuất bộ phận mài mòn theo sáng chế bao gồm các bước sau:

- cung cấp khuôn để sản xuất bộ phận mài mòn bằng cách đúc hợp kim sắt,
- đặt chi tiết chèn theo sáng chế ở dạng kết tụ các hạt milimet của vật liệu gốm hoặc các tiền chất của vật liệu gốm có thể xâm nhập vào khuôn với mặt bịt kín ở phía chịu ứng suất lớn nhất của bộ phận mài mòn,

- sự xâm nhập của chi tiết chèn bởi hợp kim sắt nóng chảy.

Tốt hơn là phương pháp theo sáng chế được thực hiện với:

- hợp kim sắt bao gồm thép hoặc gang,
- các chất kết tụ dạng hạt gốm có kích thước milimet hoặc các chất kết tụ tiền chất gốm có thể xâm nhập được chọn từ các thành phần sau:

- nhôm oxit -zircon oxit theo tỷ lệ 90/10 đến 10/90, zircon oxit được ổn định tùy chọn với Ytri oxit,

- bột cacbon và titan tùy ý bao gồm bột sắt làm chất làm chậm phản ứng được bắt đầu bằng việc đúc hợp kim sắt.

- hỗn hợp gốm-kim loại (CERMET).

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Trong các hình vẽ được thảo luận dưới đây, "các chi tiết chèn" được định nghĩa là kết cấu ba chiều có thể xâm nhập được hình thành từ các chất kết tụ hoặc các khối kết tụ xấp xỉ nhiều hơn hoặc ít hơn của các hạt có kích thước milimet với các kẽ hở.

Để dễ trình bày, các hình chỉ minh họa đường viền ba chiều của các chi tiết chèn này được đặt trong các phần được gia công của bộ phận mài mòn.

Fig.1 thể hiện chi tiết của chi tiết chèn bằng gốm có lỗ bịt kín theo sáng chế. Miếng đệm ở đây được thể hiện bằng sơ đồ ở dạng đơn giản nhất. Miếng đệm này được định vị với mặt bịt kín trên mặt dễ bị mòn nhất. Miếng đệm này có nhiều điểm giao nhau, hoặc lỗ rỗng (không được minh họa) nhằm mục đích để hợp kim sắt thâm nhập vào trong quá trình đúc.

Fig.2 mô tả chi tiết chèn bằng gốm dựa trên nguyên tắc tương tự như được mô tả trên Fig.1, nhưng với các lỗ bịt kín lớn hơn minh họa các khả năng khác nhau của việc tạo lỗ bịt kín trên chi tiết chèn bằng gốm này.

Fig.3 mô tả chi tiết chèn bằng gốm có các lỗ bịt kín được dựa trên nguyên tắc tương tự như được mô tả trên Fig.1, nhưng lần này chi tiết chèn có hai lớp gốm D và E khác nhau.

Fig.4 mô tả chi tiết chèn bằng gốm có lỗ bịt kín được dựa trên nguyên tắc tương tự như được mô tả trên Fig.3, nhưng lần này với lỗ bịt kín sâu hơn thâm nhập vào lớp E thứ hai.

Fig.5 mô tả chi tiết chèn bằng gốm có lỗ bịt kín được dựa trên nguyên tắc tương tự như được mô tả trên Fig.3, nhưng lần này được làm với các lỗ mở rộng.

Fig.6 mô tả chi tiết chèn bằng gốm có các lỗ bịt kín được dựa trên nguyên tắc tương tự như được mô tả trên Fig.1, nhưng lần này với các lỗ bịt kín được kết hợp với tỷ lệ xấp xỉ bằng nhau với các lỗ có tiết diện lớn hơn.

Fig.7 mô tả chi tiết chèn bằng gốm có lỗ kín được dựa trên nguyên tắc tương tự như được mô tả trên Fig.1, nhưng lần này với các lỗ bịt kín được kết hợp theo tỷ lệ nhỏ với các lỗ có tiết diện lớn hơn. Ở đây, các lỗ bịt kín, có đường kính nhỏ hơn các lỗ thông, chiếm đa số.

Fig.8 mô tả chi tiết chèn bằng gốm có hai khu vực ứng suất khác nhau A và B. Vùng A chịu mài mòn nhiều hơn, bao gồm chủ yếu là các lỗ bịt kín và khu vực B, ít bị mài mòn hơn, bao gồm chủ yếu là các lỗ. Các lỗ thông trong khu vực B có tiết diện lớn hơn các lỗ bịt kín.

Fig.9 thể hiện cấu hình tương tự như Fig.8, nhưng lần này với một loại gốm khác ở mặt A và mặt B.

Fig.10 thể hiện cấu hình tương tự như Fig.8, nhưng lần này không chỉ với một

lớp gốm khác nhau ở mặt A và mặt B, mà còn với hai lớp gốm khác nhau D và E ở khu vực A, với lớp gốm chống mài mòn tốt hơn trên mặt bịt kín của khu vực A.

Fig.11 mô tả chi tiết chèn bằng gốm theo sáng chế với các lỗ bịt kín được định vị xiên.

Fig.12 mô tả chi tiết chèn bằng gốm theo sáng chế với các lỗ bịt kín ở dạng hình khối.

Fig.13 thể hiện ví dụ minh họa về bộ phận mài mòn theo sáng chế ở dạng con lăn mài cho máy mài quay đứng trong đó khu vực A dễ bị mài mòn nhất bao gồm chi tiết chèn bằng gốm có lỗ bịt kín. Khu vực A tiếp giáp với khu vực B ít bị mài mòn hơn bao gồm các lỗ thông.

Fig.14 mô tả sơ đồ việc sử dụng con lăn mài trên bàn của máy mài quay dọc.

Fig.15 thể hiện bằng sơ đồ hình nón mài với chi tiết chèn bằng gốm có lỗ bịt kín.

Danh sách các số tham chiếu

- 1: Miếng đệm bằng gốm
- 2: Các lỗ bịt kín
- 3: Bề mặt chịu ứng suất lớn nhất của bộ phận mài mòn
- 4: Lỗ thông
- 5: Con lăn mài
- 6: Sơ đồ thể hiện của máy mài quay dọc với con lăn mài và bàn mài
- A: Khu vực chịu ứng suất lớn nhất của bộ phận mài mòn
- B: Khu vực chịu ứng suất nhỏ nhất của bộ phận mài mòn
- D: Lớp trên của chi tiết chèn bằng gốm
- E: Lớp dưới của chi tiết chèn bằng gốm hướng về phía dễ bị mài mòn nhất

Mô tả chi tiết sáng chế

Các bộ phận mài mòn được đúc trong các xưởng đúc rất phổ biến trong ngành khai thác mỏ để nghiền đá và quặng hoặc trong lĩnh vực nạo vét. Không hạn chế, chúng ta có thể đề cập ví dụ, trong trường hợp mài đá, bộ tác động hỗn hợp cho máy nghiền va đập, hình nón di động cho máy nghiền nén hoặc bàn lăn cho máy mài nén dọc.

Các ứng suất mà các bộ phận mài mòn trong các máy này phải đối mặt là cả khả năng chống va đập và khả năng chống mài mòn. Vì lý do này, độ cứng của vật liệu gốm (cacbua, nitrit, oxit các loại, v.v.), chịu mài mòn nhưng không chịu va đập, thường được kết hợp với hợp kim sắt như gang hoặc thép, tạo ra độ dẻo nhất định để chống va đập

nhưng khả năng chống mài mòn kém hơn.

Tuy nhiên, việc kết hợp hai loại vật liệu này không phải là điều dễ dàng, vì chúng có hệ số giãn nở rất khác nhau, có thể tạo ra các vết nứt nhỏ khi các bộ phận được làm mát và do những khuyết tật tiềm ẩn này, loại bỏ hiệu ứng cộng lực này trong bộ phận mài mòn bằng composit.

Một khó khăn nữa nằm ở vấn đề sự xâm nhập hoàn toàn của chi tiết chèn bằng gốm bởi gang nóng chảy có xu hướng ngấm khi tiếp xúc với nó, do đó ngăn cản sự xâm nhập thỏa đáng (ngoại trừ các phản ứng tạo gốm tại chỗ bằng phản ứng tự tỏa nhiệt).

Nhiều cấu hình của chi tiết chèn bằng gốm đã được thử nghiệm bởi ngành công nghiệp. Loại chi tiết chèn phổ biến nhất là dạng "tổ ong" tương đối dễ xâm nhập, ở đó vùng có nồng độ gốm cao xen kẽ với vùng có nồng độ gốm thấp.

Vật liệu gia cố bằng gốm thường được giới thiệu dưới dạng một chi tiết chèn bằng gốm đúc sẵn hoặc thậm chí là một chi tiết chèn trong đó các kẽ đã được lấp đầy bằng gang nóng chảy và được làm nguội trước khi đưa lại vào khuôn để đúc bộ phận mài mòn như mong muốn.

Có rất nhiều bí quyết liên quan đến việc sản xuất chi tiết chèn bằng gốm, vì nó phải có cấu trúc xốp để gang nóng chảy xâm nhập vào, mức độ xốp là yếu tố quyết định, điều này đã dẫn đến hàng loạt công nghệ để sản xuất các chất kết tụ dạng bột (kết tụ) ở dạng các hạt bị tắc đường kính vài mm, sau đó được lắp ráp thành một cấu trúc "đệm" với nhiều hoặc ít các kẽ hở lớn, đặc biệt tùy thuộc vào độ dày của chi tiết chèn có thể được xâm nhập và vị trí của nó trong khuôn.

Có nhiều khả năng thành phần để sản xuất chi tiết chèn theo sáng chế. Trong danh sách không đầy đủ, các tác giả sáng chế có thể đề cập đến:

- nhôm oxit - ziricon oxit 10/90 đến 90/10 có hoặc không có sự ổn định ở dạng các hạt milimet được tập hợp thành các chất kết tụ trong kết cấu không thấm nước.
- các hạt từ nền CERMET được dựa trên cacbua, nitrua, borua hoặc các nguyên tố liên kim loại chẳng hạn, sau đó kết tụ lại trong kết cấu xốp có thể xâm nhập.
- gốm được tạo thành bằng cách tổng hợp tự tỏa nhiệt (SHS) chẳng hạn như titan cacbua từ bột cacbon và titan, có thể trộn với một loại bột để phản ứng vừa phải như bột sắt có thể tồn tại ở dạng hạt milimet được kết tụ với các kẽ hở. Phản ứng giữa cacbon và titan được bắt đầu bằng cách đúc hợp kim sắt.
- các chất khác, tương tự.

Giữ chi tiết chèn trong khuôn trong quá trình đúc cũng đòi hỏi một số bí quyết nhất định được ngành công nghiệp tiếp thu trong nhiều năm.

Cấu hình và vị trí của các chi tiết chèn bằng gốm bên trong bộ phận mài mòn bằng composit đã là chủ đề của nhiều nghiên cứu, tất cả đều dẫn đến nhận xét rằng kết quả tốc độ mòn thu được trong các thử nghiệm là tương đối khó đoán vì chúng phụ thuộc vào ứng dụng cụ thể, tức là loại máy được sử dụng và loại đá được mài hoặc thời gian sử dụng không liên tục.

Tình hình càng trở nên phức tạp hơn bởi thực tế là trong quá trình mài mòn, hình dạng hình học của bộ phận mài mòn thay đổi và những vùng không chịu ứng suất lúc đầu trở nên nhiều hơn khi quá trình mài mòn diễn ra. Do đó, sự thỏa hiệp về kết cấu của chi tiết chèn thường được yêu cầu để điều hòa độ mòn ngắn và dài hạn, cả hai đều có thể thay đổi đáng kể tùy từng trường hợp.

Các tác giả của sáng chế này hiện đã tạo ra kết cấu của chi tiết chèn bằng gốm đạt được thỏa hiệp này một cách hoàn hảo. Điều này bao gồm kết cấu lỗ thùng với các lỗ bịt kín, mặt bịt kín được đặt ở phía chịu lực nhiều nhất của bộ phận mài mòn để cung cấp khả năng chống mài mòn cao khi bắt đầu sử dụng và khi mặt bịt kín (đáy lỗ) đã được mòn đi, khả năng chống va đập và chống mài mòn do các lỗ thông.

Các lỗ được tạo trong kết cấu của chi tiết chèn có đường kính thường từ 1 đến 10 cm, tốt hơn là từ 1 đến 8 cm và tốt hơn nữa là từ 1 đến 4 cm.

Độ sâu của lỗ bịt kín phụ thuộc vào tổng độ dày của chi tiết chèn và mục đích sử dụng cụ thể, và thường từ 20 đến 85% tổng độ dày, tốt hơn là từ 30 đến 80% và tốt hơn nữa là từ 40 đến 70%.

Miếng đệm có thể được làm thành nhiều lớp chồng lên nhau (D và E) hoặc với các phần liền kề (A và B). Do đó, mặt bịt kín có thể được làm bằng gốm có thành phần khác với gốm bao gồm các lỗ chồng lên nó hoặc liền kề với nó (xem hình vẽ).

Mặc dù mặt cắt tròn được ưu tiên cho các lỗ, nhưng rõ ràng sáng chế không chỉ giới hạn ở hình dạng này. Do đó, các lỗ có thể có bất kỳ hình dạng mặt cắt nào, chẳng hạn như hình vuông lục giác hoặc bất kỳ hình dạng nào.

Một chi tiết chèn được lốm một phần với các lỗ bịt kín cũng có thể được dự tính khi có các lỗ bịt kín bên cạnh các lỗ thông, tuy nhiên, tỷ lệ các lỗ bịt kín phải đáng kể, tức là lớn hơn 20%, tốt hơn là lớn hơn 40% và tốt hơn nữa là lớn hơn 60%.

Khi chi tiết chèn được tạo thành từ hai khu vực liền kề, chi tiết chèn bao gồm chủ

yếu là các lỗ bịt kín và chi tiết chèn còn lại chủ yếu bao gồm các lỗ thông, các lỗ bịt kín ở khu vực chịu ứng suất lớn nhất của bộ phận mài mòn có tiết diện và/hoặc bề mặt lỗ mở nhỏ hơn các lỗ trong phần nhỏ hơn khu vực chịu ứng suất.

Khái niệm chung của sáng chế nằm ở chỗ sự mài mòn thứ nhất xảy ra ở một mặt được gia cố bởi một chi tiết chèn mà chủ yếu là không có lỗ, trong trường hợp này, mặt bịt kín của chi tiết chèn, một khi đã bị mòn, vẫn mang lại sức đề kháng cao đối với việc mài mòn với các lỗ thông có tiết diện nhỏ hơn tiết diện của các lỗ thông ở phía ít ứng suất hơn của bộ phận mài mòn.

Mặc dù sáng chế không giới hạn ở một thành phần gốm cụ thể, nhưng gốm dựa trên nhôm oxit - zircon oxit hoặc titan cacbua, được đặt như trong khuôn (các hạt gốm) hoặc được tạo thành *tại chỗ* bởi phản ứng tự tỏa nhiệt được ưu tiên. Tỷ lệ nhôm oxit - zircon oxit chứa trong khoảng từ 10 đến 90% nhôm oxit và từ 90 đến 10% zircon oxit theo thể tích được ưu tiên, zircon oxit được ổn định tùy chọn với Ytri oxit.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế này đã được minh họa bằng con lăn của máy mài quay dọc và các bộ phận chuyển động của máy nghiền hình nón, một mặt, chi tiết chèn bao gồm các lỗ theo kỹ thuật trước đó và mặt khác, với chi tiết chèn bao gồm các lỗ bịt kín về cơ bản theo sáng chế.

Tốc độ mài mòn được so sánh trong các điều kiện sau:

Loại máy: Máy nghiền hình nón thứ cấp

Loại bộ phận mài mòn: Bộ phận chuyển động

Loại vật liệu nền: Riolit từ 50 đến 150 mm

Số giờ hoạt động có và không có các chi tiết chèn lỗ thông trên bộ phận chịu ứng suất lớn nhất:

Máy nghiền hình nón	Thời hạn sử dụng	Yếu tố ưu việt (SF)
Các chi tiết chèn lỗ thông	220 giờ	1
Các chi tiết chèn lỗ bịt kín	308 giờ	1,4

Loại máy: Máy mài dọc

Loại bộ phận mài mòn: Con lăn

Loại vật liệu nền: Silico-lime

Số giờ hoạt động có và không có các chi tiết chèn lỗ thông trên bộ phận chịu ứng suất lớn nhất:

Máy mài dọc	Tốc độ mài mòn	Yếu tố ưu việt (SF)
Các chi tiết chèn lỗ thông	32 mm/kh	1
Các chi tiết chèn lỗ bịt kín	21 mm/kh	1,5

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ phận mài mòn bằng composit bao gồm chất nền hợp kim sắt và ít nhất một vật liệu gia cố bằng gốm ở dạng chi tiết chèn (1) với kết cấu lỗ thủng, kết cấu hở này bao gồm các lỗ bịt kín (2), mặt bịt kín của các lỗ được định vị mặt (3) chịu ứng suất nhất của bộ phận mài mòn nêu trên.
2. Bộ phận mài mòn bằng composit theo điểm 1, trong đó chi tiết chèn bằng gốm bao gồm ít nhất hai khu vực (A, B), khu vực chịu ứng suất cao hơn (A) bao gồm phần lớn các lỗ bịt kín (2) và khu vực chịu ứng suất ít hơn (B) bao gồm phần lớn các lỗ thông (4).
3. Bộ phận mài mòn bằng composit theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó phần lỗ của chi tiết chèn bằng gốm (1) ở khu vực (A) nhỏ hơn phần lỗ ở khu vực (B) của bộ phận mài mòn nêu trên.
4. Bộ phận mài mòn bằng composit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó tổng tiết diện của các lỗ trong chi tiết chèn (1) ở mặt (A) nhỏ hơn tổng tiết diện của các lỗ ở mặt (B).
5. Bộ phận mài mòn bằng composit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó mặt bịt kín của chi tiết chèn bằng gốm (1) được tạo thành một phần hoặc toàn bộ bằng gốm có thành phần khác với thành phần tạo thành khu vực (B) với các lỗ thông (4).
6. Bộ phận mài mòn bằng composit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó có ít nhất hai vật liệu gia cố bằng gốm xếp chồng lên nhau (D, E) trong khu vực (A).
7. Bộ phận mài mòn bằng composit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó các lỗ bịt kín được bố trí xiên trong chi tiết chèn.
8. Bộ phận mài mòn bằng composit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó các lỗ bịt kín có hình dạng hình nón.

9. Bộ phận mài mòn bằng composit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chi tiết chèn bằng gốm (1) bao gồm nhôm oxit- zircon oxit.

10. Bộ phận mài mòn bằng composit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chi tiết chèn bằng gốm (1) bao gồm các cacbua được tạo thành tại chỗ bằng phản ứng tự tỏa nhiệt, tốt hơn là titan cacbua.

11. Bộ phận mài mòn bằng composit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chi tiết chèn bằng gốm (1) bao gồm các hạt của hỗn hợp gốm-kim loại (CERMET).

12. Bộ phận mài mòn bằng composit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó kết cấu bằng gốm bao gồm nhôm oxit-zircon oxit với tỷ lệ nhôm oxit nằm trong khoảng từ 10 đến 90% thể tích và zircon oxit nằm trong khoảng từ 90 đến 10% thể tích, zircon oxit được ổn định tùy chọn với Ytri oxit.

13. Phương pháp sản xuất bộ phận mài mòn theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, bao gồm các bước sau:

- cung cấp khuôn để sản xuất bộ phận mài mòn bằng cách đúc hợp kim sắt,
- đặt chi tiết chèn theo một điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12 ở dạng kết tụ của các hạt milimet của vật liệu gốm hoặc các tiền chất của vật liệu gốm có thể xâm nhập vào khuôn với mặt bịt kín ở phía chịu ứng suất lớn nhất của bộ phận mài mòn,
- sự xâm nhập của chi tiết chèn bởi hợp kim sắt nóng chảy.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó hợp kim sắt bao gồm thép hoặc gang.

15. Phương pháp theo điểm 13 hoặc 14, trong đó các chất kết tụ dạng hạt gốm có kích thước milimet hoặc các chất kết tụ tiền chất gốm có thể xâm nhập được chọn từ các thành phần sau:

- nhôm oxit -zircon oxit theo tỷ lệ 90/10 đến 10/90, zircon oxit được ổn định tùy chọn với Ytri oxit,
- bột cacbon và titan tùy ý bao gồm bột sắt làm chất làm chậm phản ứng được bắt

đầu bằng việc đúc hợp kim sắt.

- hỗn hợp gốm-kim loại (CERMET).

1/8

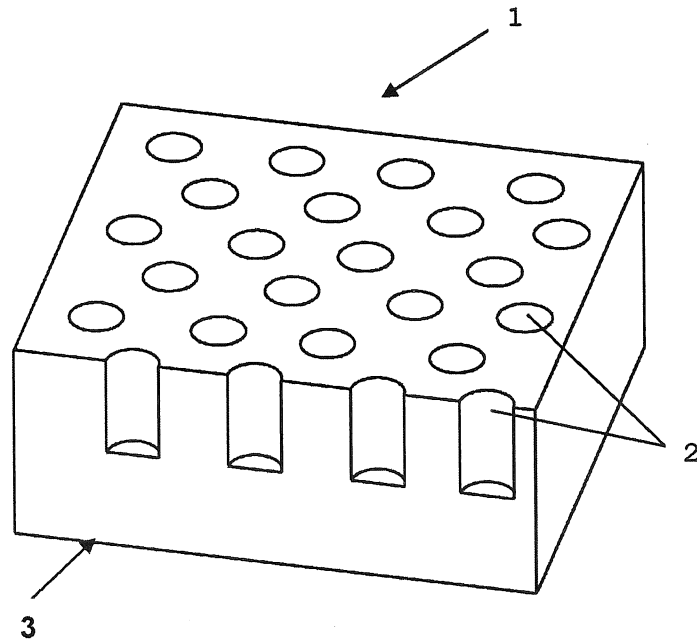


Fig.1

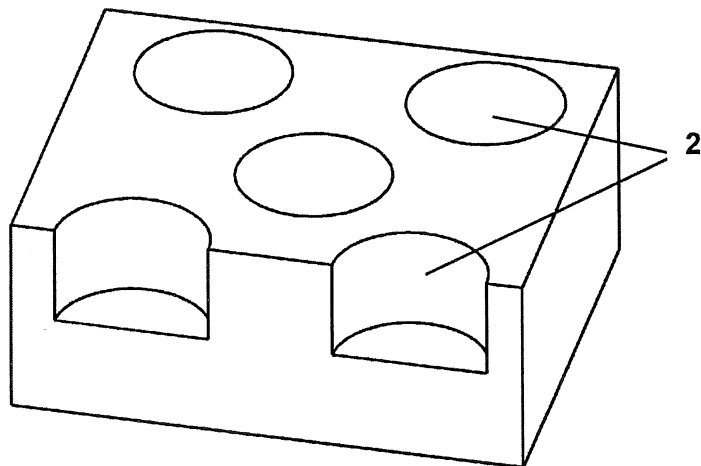


Fig.2

2/8

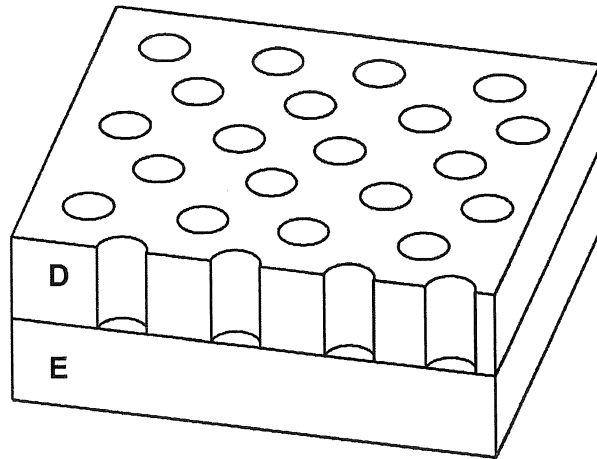


Fig.3

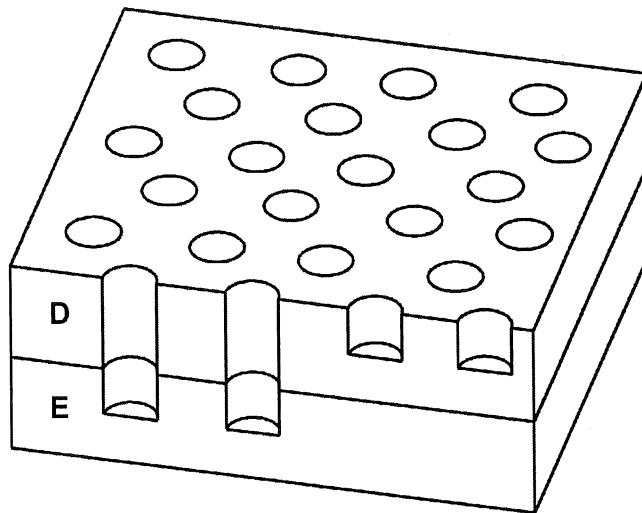


Fig.4

3/8

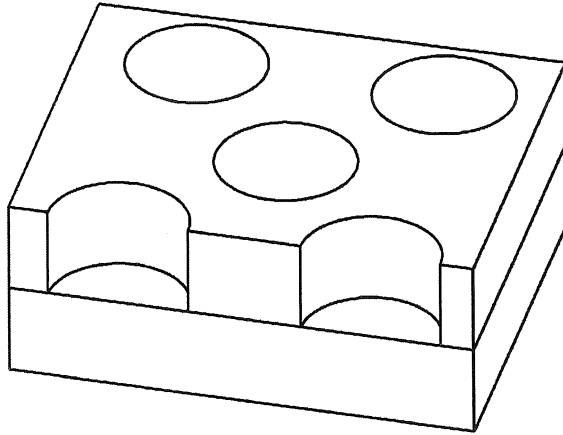


Fig.5

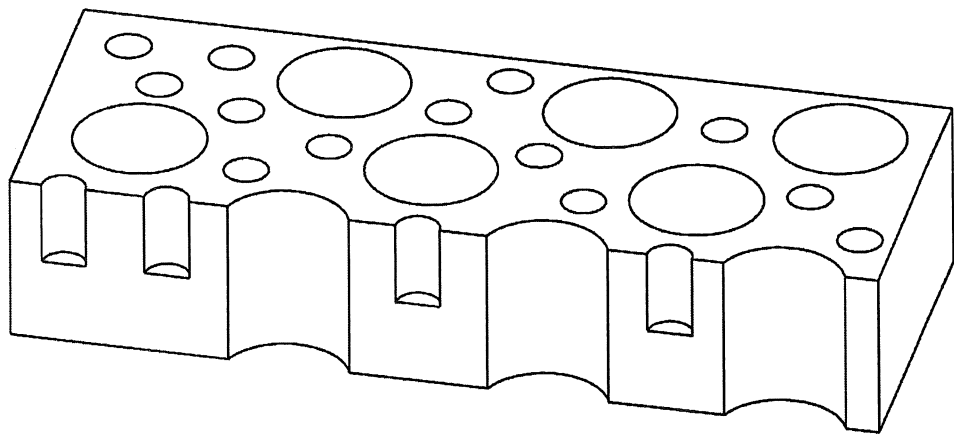


Fig.6

4/8

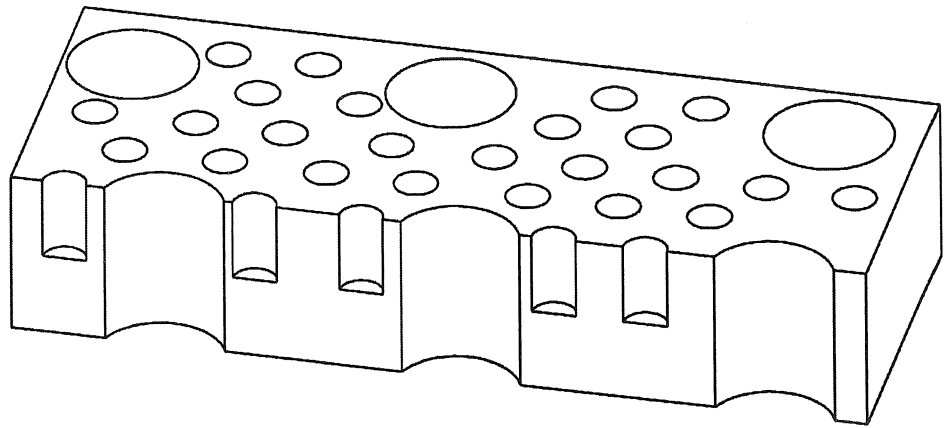


Fig.7

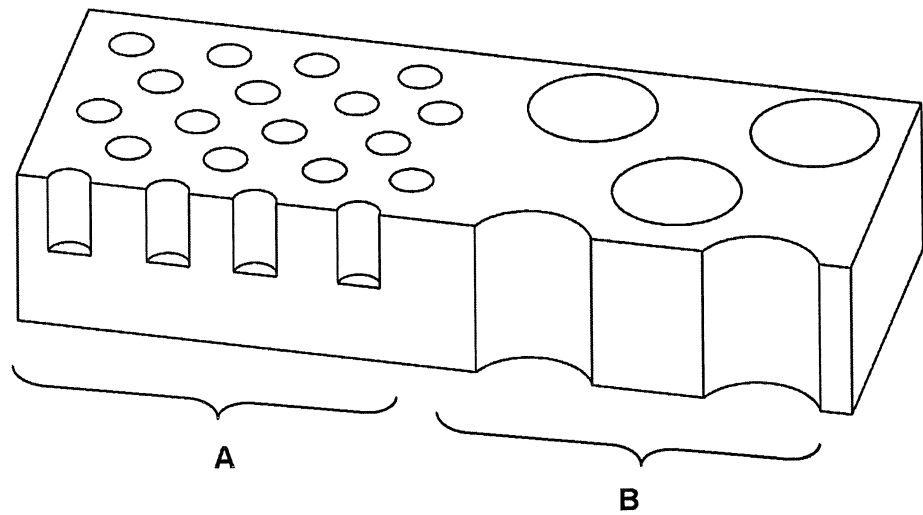
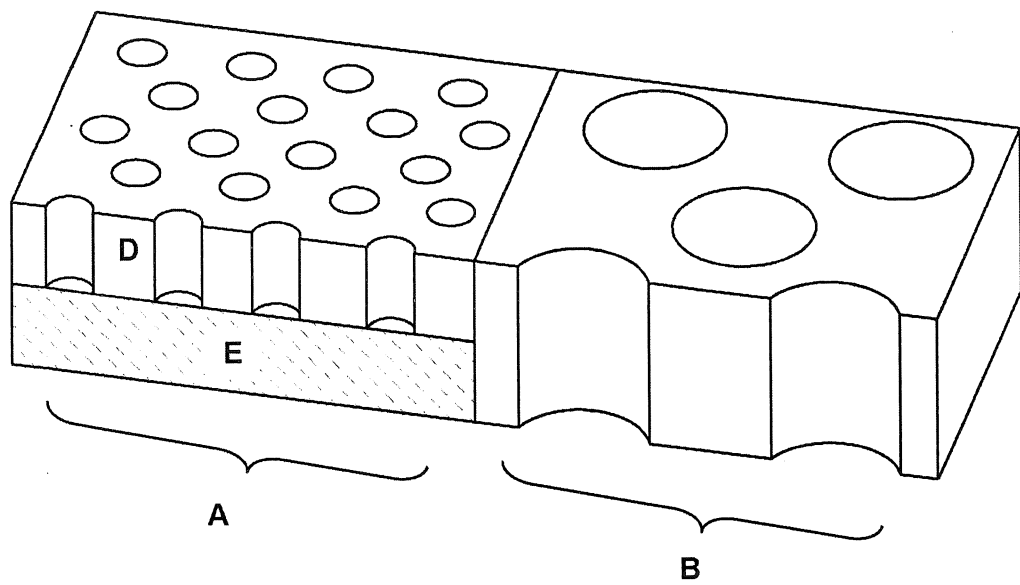
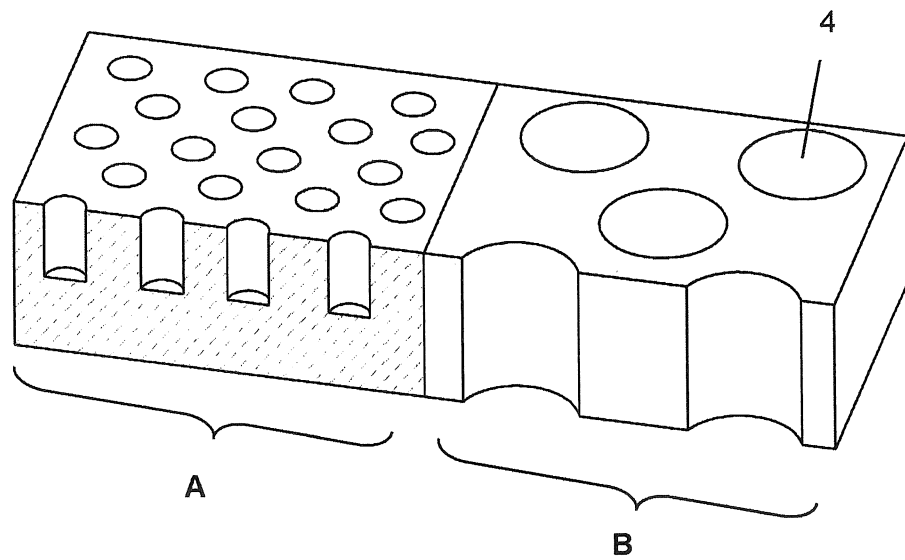


Fig.8

5/8



6/8

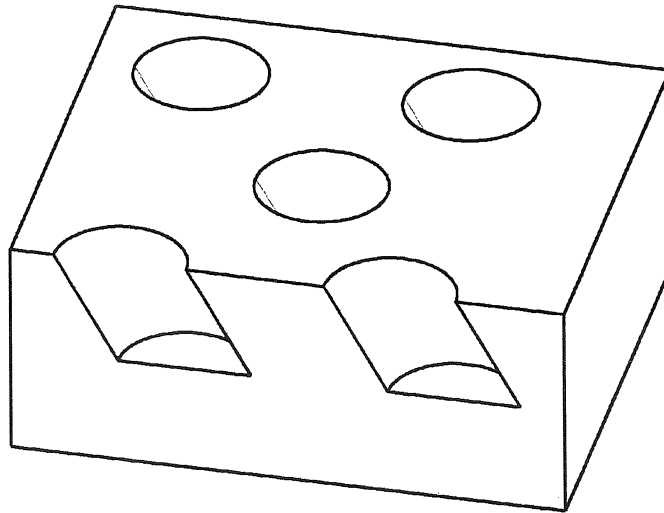


Fig.11

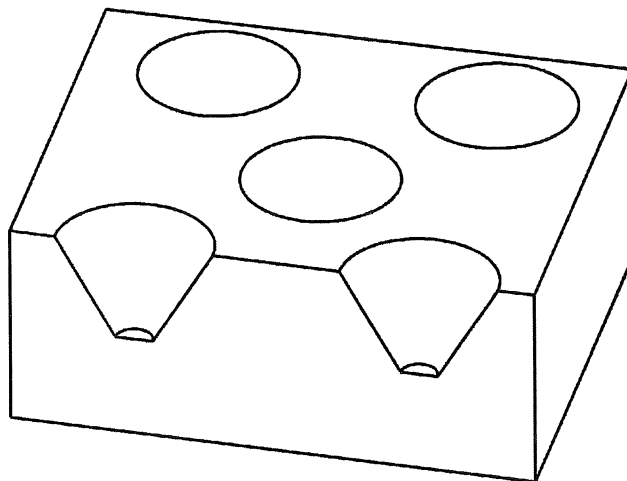


Fig.12

7/8

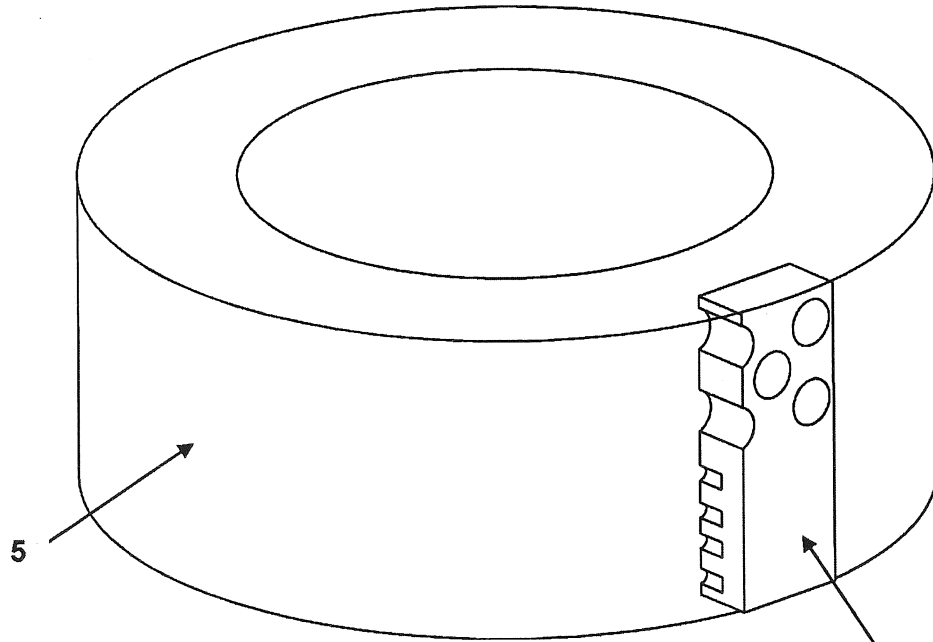


Fig.13

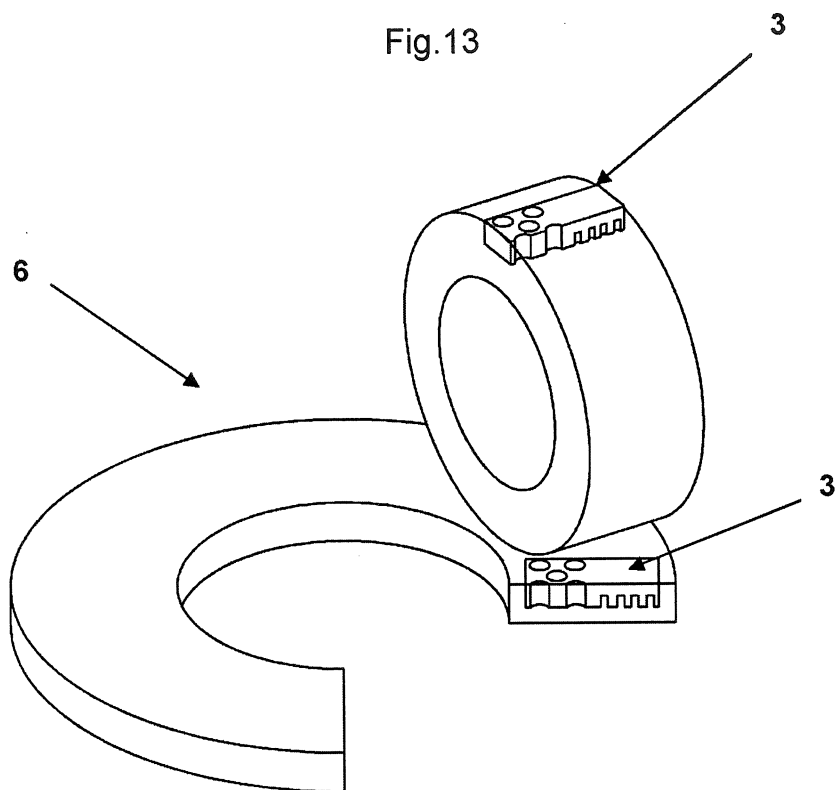


Fig.14

8/8

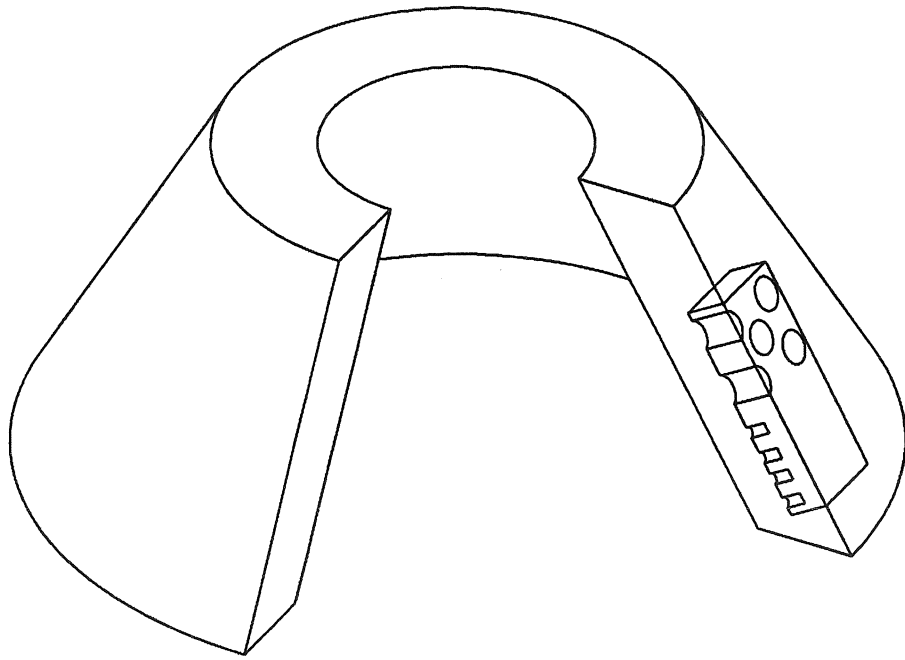


Fig.15