



(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)



1-0030843

(51)⁷ B02C 7/00; B02C 7/11

(13) B

(21) 1-2015-03614

(22) 18/03/2014

(86) PCT/EP2014/055384 18/03/2014

(87) WO 2014/154525 A1 02/10/2014

(30) 10 2013 103 012.2 25/03/2013 DE

(45) 25/01/2022 406

(43) 25/01/2016 334A

(73) MASCHINENFABRIK GUSTAV EIRICH GMBH & CO. KG (DE)

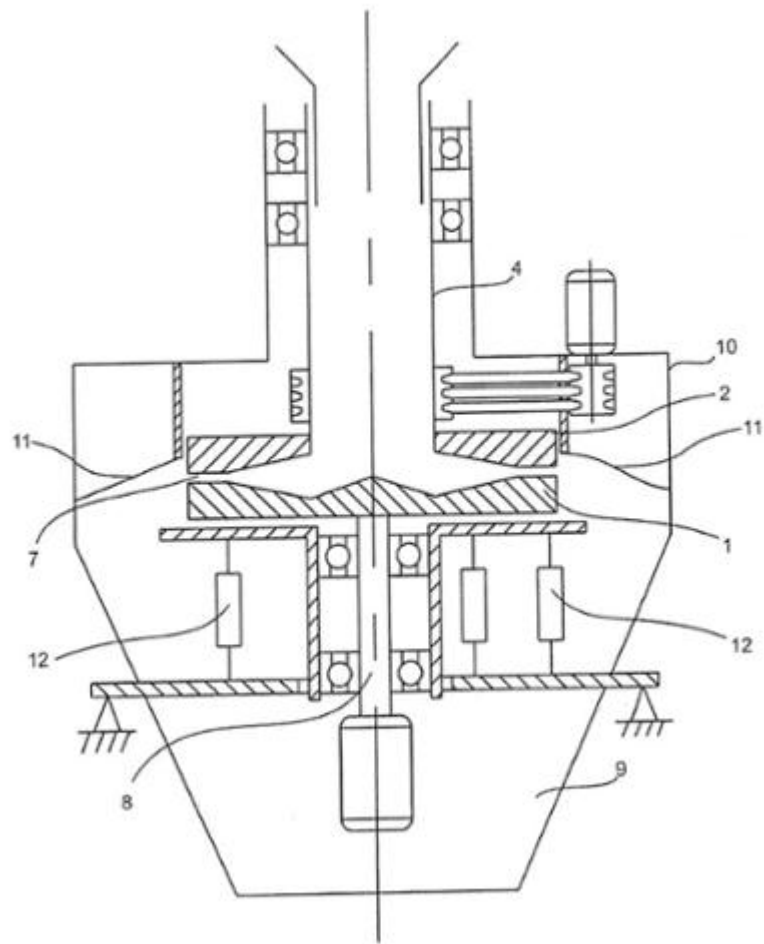
Walldürner Straße 50 74736 Hardheim, Germany

(72) Stefan MÜNKELE (DE); Andreas SEILER (DE); Stefan GERL (DE).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) BỘ XỬ LÝ VẬT LIỆU DẠNG HẠT VÀ THIẾT BỊ SẢN XUẤT VẬT LIỆU DẠNG HẠT

(57) Sáng chế đề cập đến bộ xử lý vật liệu dạng hạt nhằm tối ưu hóa cỡ hạt của các vật liệu dạng hạt bao gồm hai đĩa (1,2) mà có thể quay tương ứng với nhau và được bố trí hầu như song song với nhau, cửa vào vật liệu dạng hạt mà qua đó vật liệu dạng hạt có thể được đi vào bộ xử lý, rồi vào khe hở hình khuyên (7) ở giữa hai đĩa, và thùng trữ (9) dùng để tiếp nhận vật liệu dạng hạt mà chảy ra khỏi khe hở ở giữa hai đĩa dưới tác dụng của lực ly tâm. Sáng chế đề xuất thùng trữ (9) có màn chắn đàn hồi (11), trong đó màn chắn được đặt cách thành của thùng trữ (10) ít nhất một đoạn và giới hạn quỹ đạo chảy của vật liệu dạng hạt ra khỏi khe hở. Sáng chế cũng đề cập tới thiết bị sản xuất vật liệu dạng hạt.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến bộ xử lý vật liệu dạng hạt nhằm tối ưu hóa cỡ hạt của các vật liệu dạng hạt.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Cụ thể là trong đồ gốm kỹ thuật, các vật liệu dạng hạt gốm cần phải có độ rớt cao. Do đó, cỡ hạt cần nằm trong khoảng cỡ hạt được định trước. Cả phần vật liệu dạng hạt với cỡ hạt lớn quá mức và cũng như phần mà có cỡ hạt quá nhỏ đều thường không được mong muốn.

Quy trình sản xuất các vật liệu dạng hạt trong đồ gốm kỹ thuật mà hay gặp nhất là sấy phun. Đối với mục đích này, các bột mịn được pha với chất lỏng để tạo thành huyền phù. Sau đó, huyền phù này được tạo hạt trong thiết bị sấy phun, tức là, huyền phù được phụt nhờ hệ thống vòi phun hoặc các đĩa ly tâm trong môi trường nóng. Các giọt thu được được làm khô trong buồng làm khô bởi không khí nóng mà được đi qua ngược dòng với các giọt này. Các phần tử mà được chứa trong các giọt này kết tụ với nhau và tạo thành vật liệu dạng hạt. Độ ẩm dư và sự phân bố cỡ vật liệu dạng hạt có thể bị ảnh hưởng dựa vào hình dạng lỗ phun. Ưu điểm của quy trình này đã được chứng minh trong nhiều thập kỷ trở lại đây nằm ở chỗ năng suất vật liệu dạng hạt cao nằm trong khoảng từ 100 đến 800 μ m. Nhược điểm của quy trình này nằm ở chỗ cần phải có lượng chất lỏng lớn cho hoạt động phun và trước tiên chất lỏng được cấp cho chất rắn và sau đó phải được làm khô lại hầu như hoàn toàn.

Quy trình khác để sản xuất các vật liệu dạng hạt còn được gọi là các khối kết tụ tăng trưởng. Khi đó, vật liệu ban đầu được cấp ở dạng các phần tử bột vào thiết bị khuấy. Sau khi bổ sung nước và các chất kết dính hữu cơ một cách thích hợp, thì khối kết tụ hoặc các vật liệu dạng hạt được tạo thành nhờ hoạt động khuấy.

Các khối kết tụ tăng trưởng có lợi rõ rệt hơn về mặt kinh tế làm cho sự phân bố cỡ hạt kém hơn do các hạt lớn tạo ra rất nhanh có đường kính đáng chú ý là trên $1000\mu\text{m}$. Do đó, vật liệu dạng hạt phải được xử lý.

Các bộ xử lý các vật liệu dạng hạt đã biết, ví dụ từ EP 1 070 543 mà nhờ các bộ xử lý này, cỡ hạt của vật liệu dạng hạt lớn có thể được giảm. Chúng có bộ phận mà có thể quay tương đối so với vỏ cố định, bộ phận quay được này có các phần có dạng mặt hình côn. Giữa các phần có dạng bề mặt hình côn và hộp cố định là khe hở mà mở rộng theo dạng hình côn ở mặt cắt ngang, theo các góc hình côn khác nhau. Các phần tử vật liệu dạng hạt cần được xử lý được chuyển qua khe hở và nhờ đó được tán nhỏ. Khe hở ở lõi ra được bố trí rất sát với thành vỏ.

Khi sử dụng các vật liệu dạng hạt cho đồ gốm kỹ thuật và cụ thể là liên quan đến các vật liệu dạng hạt mà được sản xuất bằng phương pháp kết tụ tăng trưởng và theo đó các vật liệu này thường chứa độ ẩm nằm trong khoảng từ 10 đến 15% ngay sau khi sản xuất, điều này thường xảy ra trong bộ xử lý các vật liệu dạng hạt, cụ thể là trong vùng phun và ở vỏ cố định, mà các khối kết tụ lớn và các cục dính với nhau và được tái tạo, và các khối kết tụ và các cục này ảnh hưởng nghiêm trọng đến chất lượng của vật liệu dạng hạt tối ưu.

Các máy nghiền dạng đĩa đã biết cũng sử dụng hai đĩa mà có thể quay tương ứng với nhau và chúng được bố trí hầu như là song song với nhau, có lắp răng ở phía trên, trong đó, vật liệu cần nghiền được cấp vào khe hở về cơ bản có hình khuyên giữa hai đĩa. Do chuyển động quay tương đối, trong trường hợp này, thông thường một trong hai đĩa là cố định, trong khi đĩa kia quay quanh trục đĩa của nó, vật liệu cần nghiền được nghiền trong khe hở nhờ hoạt động cắt tại răng. Các máy nghiền dạng đĩa này không thể sử dụng để điều chỉnh các khối kết tụ tăng trưởng hoặc các vật liệu dạng hạt do các khoảng trống giữa các răng bị dính do độ ẩm và các hạt và máy nghiền bị tắc. Phạm vi sử dụng đặc thù của việc sử dụng các loại máy nghiền là nghiền vật liệu thô khoáng khô, các vật liệu nhựa hoặc các huyền phù giấy.

Việc sử dụng các máy nêu trên cũng là không thể đối với các vật liệu dạng hạt dùng cho gốm kỹ thuật và cụ thể là các vật liệu dạng hạt mà được sản xuất bằng phương pháp kết tụ tăng trưởng, và do đó vật liệu dạng hạt thường có độ ẩm thay đổi tự do nằm trong khoảng từ 10 đến 15% ngay sau khi sản xuất.

Hai đĩa của các máy nghiền đĩa được bố trí trong hộp mà thường ôm sát các đĩa này, để tiếp nhận vật liệu chảy ra khỏi khe hở ở giữa hai đĩa dưới tác dụng của lực ly tâm. Nói cách khác, các hợp phần ban đầu được nghiền nhờ chuyển động tương đối của hai đĩa trong khe hở ở giữa hai đĩa và được bắn ra ngoài dưới tác dụng của lực ly tâm để chúng va vào thành của thùng trữ. Nếu máy nghiền đĩa này được sử dụng để xử lý các vật liệu dạng hạt, thì vật liệu dạng hạt chảy ra khỏi các đĩa nghiền sẽ được duy trì sự bám dính vào thành cứng của vỏ, mà kết quả cuối cùng là các hạt vật liệu dạng hạt vón cục, làm cho chất lượng của vật liệu dạng hạt rời khỏi máy nghiền đĩa lại càng trở nên tồi tệ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để khắc phục các nhược điểm của tình trạng kỹ thuật nêu trên, mục đích của sáng chế là đề xuất bộ xử lý vật liệu dạng hạt mà nhờ nó các vật liệu dạng hạt mà được sản xuất bởi thiết bị khuấy tạo hạt từ các bột mịn có bổ sung chất lỏng và các vật liệu dạng hạt mà có độ ẩm nằm trong khoảng từ 10 đến 15% có thể được xử lý.

Theo sáng chế, mục đích nêu trên đạt được nhờ bộ xử lý vật liệu dạng hạt có cấu tạo tương tự với máy nghiền đĩa, tức là bộ xử lý vật liệu dạng hạt theo sáng chế gồm có hai đĩa, mà có thể quay tương ứng với nhau và được bố trí hầu như là song song với nhau, cửa vào vật liệu dạng hạt mà qua đó vật liệu dạng hạt có thể được đi vào bộ xử lý rồi vào trong khe hở hình khuyên ở giữa hai đĩa, và thùng trữ dùng để tiếp nhận vật liệu dạng hạt mà chảy ra khỏi khe hở giữa hai đĩa dưới tác dụng của lực ly tâm. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng, thùng trữ có màn chắn đàn hồi được đặt cách thành thùng trữ tối thiểu một đoạn và cũng được bố trí để giới hạn quỹ đạo của vật liệu dạng hạt chảy ra khỏi khe hở.

Nói cách khác, vật liệu đàn hồi được tạo huyền phù trong thùng trữ theo cách mà các vật liệu dạng hạt chảy ra khỏi khe hở hình khuyên dưới tác dụng của lực ly tâm và vào màn chắn đàn hồi. Do màn chắn cách thành thùng trữ một khoảng nhất định, nên nó có thể di chuyển tương ứng, nhờ đó, khả năng vật liệu dạng hạt bám dính vào màn chắn đàn hồi giảm đi rõ rệt. Nói chung, màn chắn đàn hồi có thể được làm từ vật liệu đàn hồi bất kỳ, cụ thể là, từ vật liệu polyme bất kỳ, cụ thể là, từ chất đàn hồi bất kỳ. Cụ thể hơn là màn chắn đàn hồi chứa polyuretan.

Theo một phương án được ưu tiên, màn chắn đàn hồi được bố trí bao quanh hoàn toàn cặp đĩa. Điều này có lợi ở chỗ vật liệu dạng hạt chảy ra hầu như qua toàn bộ chu vi ngoại biên của đĩa, và vào màn chắn đàn hồi và thường rơi xuống từ đó mà không bám dính vào thùng trữ.

Các tác giả sáng chế phát hiện ra rằng màn chắn có cấu tạo dạng hình quả chuông là có lợi. Trong trường hợp này, màn chắn tiếp giáp một trong hai đĩa mà qua toàn bộ chu vi ngoại biên càng xa càng tốt.

Xét về khía cạnh phương án được ưu tiên, hình dạng của màn chắn đàn hồi tốt hơn tạo một góc nằm trong khoảng từ 15° đến 75° , tốt hơn là nằm trong khoảng từ 25° đến 65° và tốt nhất là nằm trong khoảng từ 35° đến 45° so với phương kéo dài hướng kính trục tượng của khe hở hình khuyên. Kết quả là các viên vật liệu dạng hạt chảy ra khỏi khe hở hình khuyên và vào màn chắn đàn hồi hầu như với cùng một góc.

Cụ thể hơn, các tác giả sáng chế phát hiện ra rằng góc quá lớn không thể ngăn chặn vật liệu dạng hạt bám dính vào màn chắn đàn hồi. Với góc quá nhỏ, thì thùng trữ phải lớn hơn đáng kể, điều này làm tăng chi phí cho bộ xử lý vật liệu dạng hạt mà không có thêm lợi ích nào.

Theo phương án được ưu tiên, màn chắn đàn hồi có tiết diện hình chữ S, tức là có vùng lõm gần khe hở hơn và vùng lồi tiếp giáp vùng lõm. Tốt hơn, việc

kéo dài hướng kính tưởng tượng của khe hở hình khuyên hầu như giao cắt với màn chắn đàn hồi về cơ bản ở vùng lân cận mỗi nối giữa vùng lõm và vùng lồi.

Các tác giả sáng chế còn phát hiện ra rằng màn chắn đàn hồi hầu như là phẳng ít nhất ở mặt hướng về khe hở, tức là nó không có các nôm, các rãnh hoặc các gân. Theo phương án được ưu tiên hơn, cả hai đĩa đều có thể quay xung quanh trục đĩa của chúng. Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng biện pháp này tránh được việc vật liệu dạng hạt có độ ẩm chấp nhận được trở nên bị tắc và mắc kẹt giữa các đĩa, tức là bên trong khe hở hình khuyên. Nếu cả hai đĩa đều quay, thì chúng phải được dẫn động ở vận tốc khác nhau. Trong trường hợp đó, hướng quay của các đĩa quay có thể cùng hướng hoặc ngược hướng nhau.

Theo phương án ưu tiên, đĩa có lỗ hở ở tâm mà vật liệu dạng hạt có thể được cấp vào qua đó. Ví dụ, đĩa có lỗ hở ở tâm có thể dẫn động với trục rỗng, mà vật liệu dạng hạt có thể được cấp qua đó vào khe hở qua lỗ hở ở tâm.

Ví dụ, hai đĩa có thể được định hướng theo phương ngang. Trong trường hợp đó, đĩa trên cần có lỗ hở ở tâm, mà qua đó vật liệu dạng hạt có thể được cấp vào khe hở nhờ trọng lực.

Để có thể điều chỉnh cỡ vật liệu dạng hạt, phương án ưu tiên đề xuất thiết bị để điều chỉnh độ rộng khe hở. Theo phương án đặc biệt ưu tiên, đĩa có thể điều chỉnh được được lắp qua ba điểm lắp sao cho, ngoài độ rộng khe hở, còn có thể điều chỉnh trạng thái song song của các đĩa tương ứng với nhau bằng cách điều chỉnh riêng các điểm lắp.

Tuy nhiên, nếu vật liệu dạng hạt bị mắc và kẹt ở trong khe hở hình khuyên, phương án ưu tiên đề xuất bộ phận chốt xoay mà qua đó đĩa, tốt hơn là đĩa trên, có thể xoay được xung quanh trục xoay kéo dài song song với mặt phẳng của khe hở để bảo đảm tiếp cận khe hở. Sau đó, vật liệu bám chặt này có thể được loại bỏ và bộ xử lý dễ dàng được sử dụng lại.

Thuận lợi hơn nếu các đĩa hầu như có bề mặt tạo khe hở là phẳng. Do các đĩa này không có sự lắp ráp bằng răng bất kỳ, nên có thể giảm tiếp nguy cơ lắng đọng các hạt vật liệu.

Theo một phương án ưu tiên đặc biệt, bộ xử lý vật liệu dạng hạt được bố trí trong cùng hộp tương tự như thiết bị khuấy tạo hạt. Hai bộ phận này cùng nhau tạo thành thiết bị sản xuất vật liệu dạng hạt tối ưu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các lợi ích khác, các dấu hiệu và các ứng dụng có thể của sáng chế sẽ rõ ràng từ phần mô tả phương án ưu tiên và các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ dưới dạng sơ đồ nguyên tắc hoạt động của bộ phận điều chỉnh, và

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt qua một phần của bộ xử lý theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 là hình vẽ dưới dạng sơ đồ thể hiện nguyên tắc hoạt động của bộ xử lý theo sáng chế. Bộ xử lý có hai đĩa quay 1, 2 mà được dẫn động theo cách mà chúng quay tương ứng với nhau. Trong ví dụ minh họa hai đĩa được dẫn động theo các hướng khác nhau. Khe hở hình khuyên 7 ở giữa hai đĩa. Đĩa trên 2 được dẫn động bởi trục rỗng 4, mà qua đó vật liệu dạng hạt cần tối ưu hóa có thể được cấp. Đĩa dưới 1 có ở tâm mặt nón trung tâm 5 và loạt cánh 6. Dưới tác động của trọng lực, vật liệu dạng hạt được đi qua trục rỗng 4 ở giữa các đĩa, nhờ mặt nón 5 và các cánh 6 vật liệu này tiếp tục được dịch chuyển hướng kính ra ngoài để nó được chuyển vào khe hở hình khuyên 7 nhờ sự gia tốc hướng kính. Trong khe hở, vật liệu dạng hạt được tán nhỏ cho đến khi nó chảy lại ra khỏi khe hở hình khuyên 7 ở chu vi ngoài của nó.

Các nhà sáng chế nhận thấy rằng khe hở hình khuyên 7 có phần hội tụ dạng hình côn mà được bố trí hướng kính vào bên trong hơn nữa và phần mà

khe hở giữ nguyên hầu như không đổi và tiếp giáp phần hội tụ hình côn sao cho được bố trí hướng kính ra ngoài hơn.

Vật liệu dạng hạt được tán nhỏ trong phần hội tụ hình côn sao cho vật liệu dạng hạt này sau đó có thể được lăn vào phần khe hở tiếp giáp hướng kính ra ngoài của bề rộng khe hở hầu như không đổi. Nhờ sự thay đổi này, có thể tạo ra nhiều phần hội tụ hình côn.

Các đĩa được thể hiện trên Fig.1 thường được lắp trong thùng trữ.

Fig.2 thể hiện một phương án theo sáng chế. Ở đây, bộ xử lý được thể hiện ở dạng mặt cắt ngang. Trong chùng mực có thể các số tham chiếu được sử dụng như các số tham chiếu trên Fig.1. Ở đây cũng vậy, vật liệu dạng hạt có thể được cấp qua trục rỗng 4. Đĩa dưới 1 được dẫn động nhờ trục 8 trong khi đĩa trên 2 được dẫn động nhờ trục rỗng 4. Vật liệu dạng hạt được tán nhỏ trong khe hở hình khuyên 7 và được gia tốc hướng kính bởi các đĩa quay để được chảy ra khỏi khe hở hình khuyên 7 ở chu vi ngoài với vận tốc không đáng kể. Ở các bộ xử lý đã biết, vật liệu dạng hạt chảy ra và vào thành vỏ mà bao quanh sát với khe hở phun ra và được chuyển từ đó theo hướng xả vật liệu dạng hạt, ví dụ bằng cách quay chốt làm sạch chẳng hạn.

Tuy nhiên, đặc biệt khi vật liệu dạng hạt có độ ẩm trung bình, có thể xảy ra trường hợp mà vật liệu dạng hạt chảy ra khỏi khe hở hình khuyên 7 với tốc độ cao đánh vào thành vỏ để sự kết tụ vật liệu dạng hạt tạo thành ở đó, sau đó, được tách ra một cách mất kiểm soát khỏi thành. Các mảnh mà được tách ra chứa nhiều hạt vật liệu dạng hạt nhỏ bám dính với nhau và không thể được sử dụng cho giai đoạn xử lý tiếp theo.

Do đó, bộ xử lý theo sáng chế có màn chắn đàn hồi 11 được bố trí sao cho các hạt vật liệu dạng hạt chảy ra khỏi khe hở hình khuyên 7 trước tiên va vào màn chắn đàn hồi 11. Theo phương án được ưu tiên, màn chắn đàn hồi 11 có dạng hình quả chuông, được bố trí cách thành của thùng trữ 10 một khoảng, sao cho khi có tác động của các vật liệu dạng hạt, thì có gây ra dao động, nhờ đó tạo

ra khả năng vật liệu dạng hạt còn lại bám vào màn chắn đàn hồi được giảm đi rõ rệt. Tuy nhiên, khả năng các hạt vật liệu dạng hạt riêng lẻ bám dính vào màn chắn cũng có thể không được loại trừ ở đây. Do đó, màn chắn được bố trí sao cho các hạt chảy ra khỏi khe hở hình khuyên chạm màn chắn đàn hồi 11 hầu như ở góc va chạm nằm trong khoảng từ 40° đến 50° . Điều này có lợi là hạt vật liệu dạng hạt mà bám dính vào màn chắn đàn hồi 11 không bị ép tỳ vào màn chắn đàn hồi bởi tác động của hạt tiếp theo mà sẽ được dịch chuyển ngay sau đó bởi tác động ngay sau đó của hạt tiếp theo, các hạt này thường có tác dụng làm cho hạt mà bám dính vào màn chắn được tách ra và rơi vào thùng trữ 9.

Theo phương án được ưu tiên đặc biệt, mặt cắt ngang của màn chắn đàn hồi hầu như có cấu tạo hình chữ S, tức là nó có vùng lõm và vùng lồi tiếp giáp, trong đó, vùng lõm được bố trí gần khe hở hình khuyên 7 hơn. Về điểm này, màn chắn 11 được bố trí sao cho vật liệu dạng hạt chảy ra khỏi khe hở chạm màn chắn hầu như ở vùng lân cận chỗ nối giữa vùng lõm và vùng lồi.

Để có thể điều chỉnh cỡ của vật liệu dạng hạt bằng cách thay đổi độ rộng của khe hở hình khuyên 7, thì một trong hai đĩa quay 1 hoặc 2 được lắp theo cách mà có thể điều chỉnh được độ cao. Việc điều chỉnh độ cao của khe hở 12 có thể thực hiện nhờ một hoặc nhiều điểm lắp, tốt hơn là ba điểm lắp sao cho ngoài độ rộng khe hở, nó còn có thể điều chỉnh trạng thái song song của các đĩa tương ứng với nhau bằng cách điều chỉnh riêng các điểm lắp.

Vận tốc vòng của ít nhất một đĩa cần lớn hơn 10m/giây và tốt hơn là lớn hơn 20m/giây. Khi các đĩa được dẫn động, một đĩa cần có vận tốc vòng lớn hơn vận tốc ở chu vi của đĩa kia ít nhất là 10%.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ xử lý vật liệu dạng hạt dùng cho các vật liệu dạng hạt gồm hai đĩa mà có thể quay tương ứng với nhau và được bố trí song song, cửa vào vật liệu dạng hạt mà qua đó vật liệu dạng hạt đi vào bộ xử lý, vào khe hở hình khuyên ở giữa hai đĩa, và thùng trữ dùng để tiếp nhận vật liệu dạng hạt mà chảy ra khỏi khe hở ở giữa hai đĩa dưới tác dụng của lực ly tâm, khác biệt ở chỗ, thùng trữ có thành và màn chắn đàn hồi, trong đó ít nhất một phần của màn chắn được đặt cách thành của thùng trữ một đoạn và giới hạn quỹ đạo của vật liệu dạng hạt chảy ra khỏi khe hở, màn chắn đàn hồi có tiết diện hình chữ S, và vùng lõm gần khe hở hơn và vùng lồi tiếp giáp vùng lõm, trong đó việc kéo dài hướng kính tưởng tượng của khe hở hình khuyên giao cắt với màn chắn đàn hồi hầu như ở vùng lân cận mỗi nối giữa vùng lõm và vùng lồi.
2. Bộ xử lý vật liệu dạng hạt theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, màn chắn đàn hồi được bố trí bao quanh hoàn toàn cặp đĩa.
3. Bộ xử lý vật liệu dạng hạt theo điểm 2, khác biệt ở chỗ, màn chắn đàn hồi có dạng hình quả chuông.
4. Bộ xử lý vật liệu dạng hạt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, khác biệt ở chỗ, màn chắn đàn hồi tạo một góc nằm trong khoảng từ 15° đến 75° với hướng kéo dài hướng kính tưởng tượng của khe hở hình khuyên.
5. Bộ xử lý vật liệu dạng hạt theo điểm 4, trong đó góc nằm trong khoảng từ 25° đến 65° .
6. Bộ xử lý vật liệu dạng hạt theo điểm 4, trong đó góc nằm trong khoảng từ 35° đến 55° .
7. Bộ xử lý vật liệu dạng hạt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, khác biệt ở chỗ, màn chắn đàn hồi ở phía hướng về khe hở hầu như phẳng, không có các núm, các rãnh hoặc các gân.

8. Bộ xử lý vật liệu dạng hạt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, khác biệt ở chỗ, cả hai đĩa đều có thể quay được quanh trục đĩa của chúng.
9. Bộ xử lý vật liệu dạng hạt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, khác biệt ở chỗ, một trong hai đĩa có lỗ hở ở tâm, mà vật liệu dạng hạt có thể được cấp vào khe hở hình khuyên qua lỗ này.
10. Bộ xử lý vật liệu dạng hạt theo điểm 9, khác biệt ở chỗ, đĩa có lỗ hở ở tâm có thể được dẫn động bởi trục rỗng, mà qua đó vật liệu dạng hạt được cấp vào khe hở qua lỗ hở ở tâm.
11. Bộ xử lý vật liệu dạng hạt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, khác biệt ở chỗ, bộ xử lý này có bộ phận điều chỉnh độ rộng khe hở.
12. Bộ xử lý vật liệu dạng hạt theo điểm 11, trong đó bộ phận điều chỉnh được lắp để điều chỉnh trạng thái song song của các đĩa tương ứng với nhau.
13. Bộ xử lý vật liệu dạng hạt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12, khác biệt ở chỗ, hai đĩa được định hướng theo phương ngang mà vuông góc với phương thẳng đứng.
14. Bộ xử lý vật liệu dạng hạt theo điểm 13, trong đó bộ phận xử lý này có bộ phận xoay, mà qua đó một trong hai đĩa xoay được xung quanh trục xoay kéo dài song song với mặt phẳng của khe hở.
15. Bộ xử lý vật liệu dạng hạt theo điểm 14, trong đó đĩa xoay được là đĩa trên.
16. Bộ xử lý vật liệu dạng hạt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 15 khác biệt ở chỗ, khe hở hình khuyên có một hoặc nhiều phần dạng hình côn ở mặt cắt ngang.
17. Bộ xử lý vật liệu dạng hạt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 16 khác biệt ở chỗ, ít nhất một đĩa trong số hai đĩa được dẫn động ở vận tốc vòng lớn hơn 10m/giây.

18. Bộ xử lý vật liệu dạng hạt theo điểm 17, khác biệt ở chỗ, vận tốc vòng lớn hơn 20m/giây.
19. Bộ xử lý vật liệu dạng hạt theo điểm 17 hoặc 18, trong đó khi cả hai trong số hai đĩa được dẫn động thì vận tốc vòng của hai đĩa khác nhau.
20. Bộ xử lý dạng hạt theo điểm 19, trong đó vận tốc vòng của một đĩa trong số hai đĩa lớn hơn vận tốc vòng của đĩa còn lại trong số hai đĩa ít nhất là 10%.
21. Bộ xử lý vật liệu dạng hạt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 20, khác biệt ở chỗ, các đĩa có bề mặt tạo ra khe hở hầu như là phẳng.
22. Thiết bị sản xuất vật liệu dạng hạt bao gồm vỏ trong đó có bố trí thiết bị trộn tạo hạt để sản xuất vật liệu dạng hạt từ bột và bộ xử lý vật liệu dạng hạt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 21.

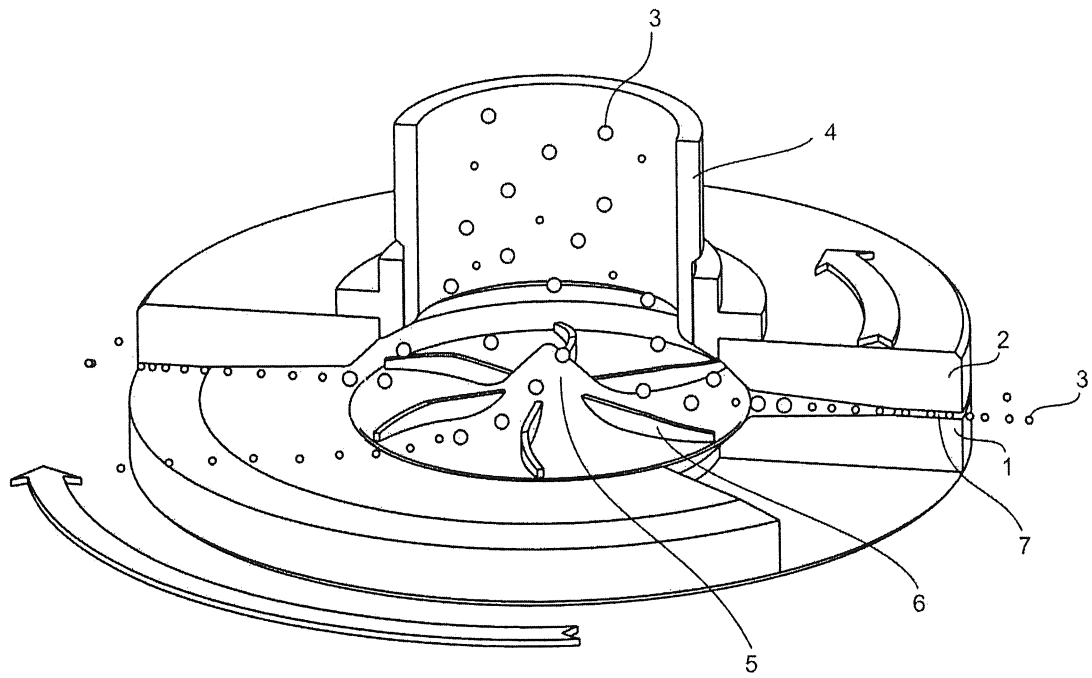


FIG. 1

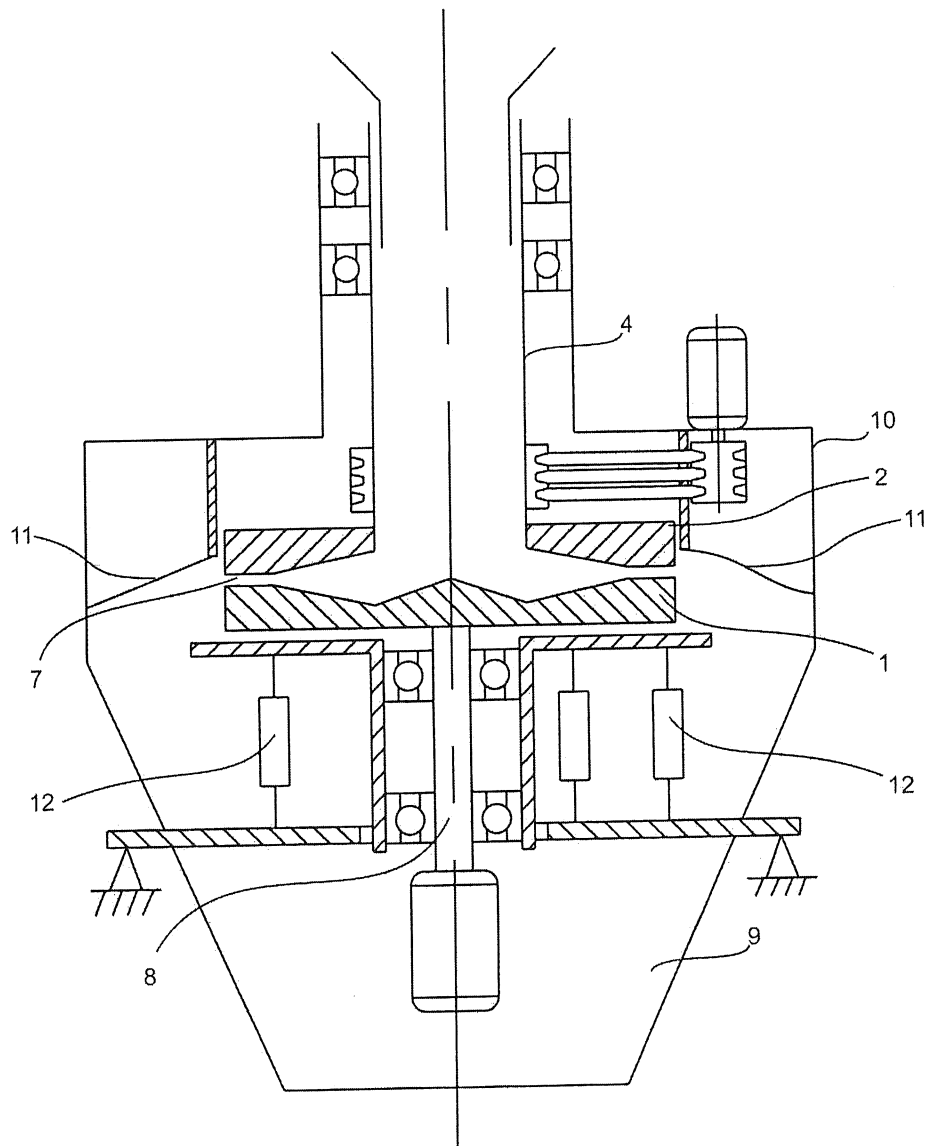


FIG. 2