



(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)



1-0023987

(51)⁷ B29B 17/02; B29B 17/04

(13) B

(21) 1-2014-00492

(22) 13/07/2012

(86) PCT/EP2012/002943 13/07/2012

(87) WO2013/010653 24/01/2013

(30) 10 2011 108 161.9 21/07/2011 DE

(45) 25/06/2020 387

(43) 25/04/2014 313A

(73) CVP Clean Value Plastics GmbH (DE)

Karnapp 25, 21079 Hamburg, Germany

(72) HOFMANN, Michael (DE); GERCKE, Alexander (DE); WERMTER, Carsten (DE)

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP LOẠI BỎ TẠP CHẤT RA KHỎI CHẤT DẸO VỤN

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp loại bỏ tạp chất ra khỏi chất dẻo vụn bằng cách sử dụng thiết bị mà bao gồm đĩa làm sạch thứ nhất có bề mặt làm sạch thứ nhất và đĩa làm sạch thứ hai có bề mặt làm sạch thứ hai, trong đó các bề mặt làm sạch nằm đối diện với nhau và tiếp giáp với khe làm sạch ở giữa nhau, phương pháp này bao gồm các bước: quay ít nhất một trong số các đĩa làm sạch xung quanh trục quay của nó, cấp chất lỏng, cụ thể là nước hoặc dung dịch chứa nước vào khe làm sạch, cấp chất dẻo vụn cần được làm sạch giữa các đĩa làm sạch và được chuyển qua khe làm sạch, trong đó các bề mặt của chất dẻo vụn được xử lý độ nhám bằng các bề mặt làm sạch thứ nhất và thứ hai, đo sự chênh lệch nhiệt độ giữa nhiệt độ của chất lỏng được dẫn qua khe làm sạch trong quá trình đi vào khe làm sạch và nhiệt độ của chất lỏng được dẫn qua khe làm sạch trong quá trình ra khỏi khe làm sạch và/hoặc ít nhất một thông số đặc trưng cho sự chênh lệch nhiệt độ này, và đặt khoảng cách giữa các bề mặt làm sạch sao cho sự chênh lệch nhiệt độ được đo và/hoặc ít nhất một thông số đặc trưng cho sự chênh lệch nhiệt độ này đến càng gần càng tốt với trị số điểm đặt.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp loại bỏ tạp chất ra khỏi chất dẻo vụn bằng cách sử dụng thiết bị, trong đó thiết bị này bao gồm đĩa làm sạch thứ nhất có bề mặt làm sạch thứ nhất và đĩa làm sạch thứ hai có bề mặt làm sạch thứ hai, trong đó các bề mặt làm sạch nằm đối diện với nhau và tiếp giáp với khe làm sạch ở giữa nhau.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Phế liệu dẻo, ví dụ, chai đựng đồ uống PET, vỏ thuốc làm từ PET (màng PET kéo sâu), phế liệu dẻo làm từ polyolefin hoặc phế liệu tương tự, phải được làm sạch trong quá trình tái chế. Do đó, nhu cầu về chất lượng rất cao phải được thực hiện. Các tạp chất cho phép nằm trong khoảng phần triệu. Để làm sạch, phế liệu dẻo trước tiên phải được nghiền thành chất dẻo vụn, cụ thể là các mảnh chất dẻo. Chất dẻo vụn được nghiền tối ưu là yêu cầu trước tiên cho quy trình làm sạch và tiếp liệu liên tục vào hệ thống làm sạch. Cụ thể là, chất dẻo vụn nên được tạo ra càng đều càng tốt và có ít hạt mịn. Đã biết đến việc sử dụng máy nghiền (rôto có lưỡi dao và lưỡi đảo và rây sàng) cho hệ thống này. Kích thước mảnh được tạo ra bị ảnh hưởng bởi đường kính lỗ của rây sàng. Việc tách kim loại ra khỏi phế liệu dẻo diễn ra trong khi phân loại sơ bộ bằng thiết bị tách dòng xoáy và từ trường. Trong phần tình trạng kỹ thuật đã đề cập đến sự phân loại theo dạng chất dẻo và/hoặc màu trước khi nghiền phế liệu dẻo. Tuy nhiên, do sự nhiễm tạp của phế liệu dẻo, nên có các giới hạn do tốc độ phát hiện thấp hơn đối với các vật liệu bẩn so với vật liệu sạch. Hơn nữa, một vài cách làm sạch phải được vận hành trong quá trình phân loại sơ bộ khi làm sạch để làm sạch các mảnh riêng lẻ. Tuy nhiên, trước tiên cũng có thể nghiền sơ bộ phế liệu dẻo có các màu khác nhau và/hoặc thuộc các loại chất dẻo khác nhau, sau đó làm sạch và chỉ tiến hành phân loại loại chất dẻo có màu và/hoặc chất dẻo ở cuối quy trình bằng cách phát hiện màu hoặc NIR tương ứng, kính hiển vi tia X hoặc la-de. Việc này diễn ra trong quy trình ánh sáng trực tiếp và/hoặc quy trình ánh sáng được truyền có thiết bị phát hiện quang học thích hợp (máy ảnh).

Trong quá trình tái chế các mảnh chất dẻo, cụ thể là mảnh PET, các yêu cầu sau đây phải được đáp ứng:

1. Loại bỏ màng và nhãn xenluloza
2. Loại bỏ xenluloza
3. Làm sạch các mảnh nhiễm tạp từ các thành phần (ví dụ, phần còn lại của đồ uống)
4. Làm sạch các mảnh dính các chất nhiễm tạp (ví dụ, các chất dính bám với nhãn)
5. Loại bỏ kim loại (ví dụ, lá thiếc và hộp nhôm)
6. Loại bỏ chất dẻo lạ
7. Phân loại bằng màu (ví dụ, PET trong và PET có màu).

Các yêu cầu tương tự (nhưng có trị số ngưỡng cao hơn) áp dụng với việc tái chế cơ học chất dẻo. Tuy nhiên, việc phân loại theo màu sắc thường bị bỏ qua.

Phương pháp loại bỏ xenluloza và các chất dính khác trong quá trình tái chế chất dẻo phế liệu, cụ thể là chất dẻo hỗn hợp, đã được biết trong công bố đơn sáng chế quốc tế số WO 2008/058750 A2. Máy nghiền đĩa dùng điện xoay chiều có thể được sử dụng, các đĩa của nó có các răng nối khớp được lắp cách quãng trên các vòng đồng tâm. Giữa các răng của vòng có các lỗ đủ rộng cho các mảnh vật liệu dày hơn hoặc bền hơn đi qua thoải mái. Máy nghiền đĩa cũng đã được biết đến trong đơn yêu cầu cấp patent Đức số DE 10 2005 013 693 A1.

Trong quy trình làm sạch theo kỹ thuật hiện nay, công suất gia nhiệt lớn được yêu cầu để đạt được mục đích làm sạch chất dẻo vụn thích đáng. Công suất gia nhiệt 800 kW được yêu cầu một phần vì điều này. Đây là phí tổn về năng lượng cần xét đến. Hơn nữa, việc điều khiển nhiệt độ quy trình qua thiết bị gia nhiệt riêng biệt là phức tạp đối với việc xây dựng và điều khiển phản hồi.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để khắc phục các vấn đề như đã nêu trong tình trạng kỹ thuật trên, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp loại bỏ tạp chất ra khỏi chất dẻo vụn, với phương pháp này nhiệt độ xử lý trong khe làm sạch có được đặt thành trị số mong muốn theo cách đơn giản và tiết kiệm năng lượng.

Sáng chế giải quyết mục đích này thông qua phương pháp loại bỏ tạp chất ra khỏi chất dẻo vụn bao gồm các bước:

- quay ít nhất một trong số các đĩa làm sạch xung quanh trục quay của nó,
- cấp chất lỏng, cụ thể là nước hoặc dung dịch chứa nước vào khe làm sạch,
- cấp chất dẻo vụn cần được làm sạch vào giữa các đĩa làm sạch và được chuyển qua khe làm sạch, trong đó các bề mặt của chất dẻo vụn được xử lý độ nhám bằng các bề mặt làm sạch thứ nhất và thứ hai,
- đo sự chênh lệch nhiệt độ giữa nhiệt độ của chất lỏng được dẫn qua khe làm sạch trong quá trình đi vào khe làm sạch và nhiệt độ của chất lỏng được dẫn qua khe làm sạch trong quá trình ra khỏi khe làm sạch và/hoặc ít nhất một thông số đặc trưng cho sự chênh lệch nhiệt độ này, và
- đặt khoảng cách giữa các bề mặt làm sạch sao cho sự chênh lệch nhiệt độ được đo và/hoặc thông số ít nhất đặc trưng cho sự chênh lệch nhiệt độ này đến càng gần càng tốt với trị số điểm đặt.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Phương án minh họa theo sáng chế được giải thích chi tiết hơn dưới đây bằng cách sử dụng các hình vẽ. Các hình vẽ thể hiện sơ đồ:

Fig.1 là hình chiếu bằng của đĩa làm sạch của thiết bị được sử dụng trong phương pháp theo sáng chế,

Fig.2 là hình chiếu bằng của phần cắt được phóng to của đĩa làm sạch từ Fig.1,

Fig.3 là hình vẽ phối cảnh của phần cắt được phóng to của đĩa làm sạch từ Fig.1,

Fig.4 là hình vẽ phối cảnh của phần cắt của đĩa làm sạch thứ nhất và thứ hai của thiết bị được sử dụng trong phương pháp theo sáng chế,

Fig.5 là một phần của hình chiếu mặt cắt của đĩa làm sạch từ Fig.1 theo hướng tâm,

Fig.6 là một phần của hình chiếu mặt cắt theo hướng đường tròn quanh tâm của các đĩa làm sạch trong Fig.4,

Fig.7 là hình chiếu từ Fig.6 ở trạng thái hoạt động thứ nhất,

Fig.8 là hình chiếu từ Fig.6 ở trạng thái hoạt động thứ hai,

Fig.9 là hình chiếu từ Fig.6 ở trạng thái hoạt động thứ ba.

Mô tả chi tiết sáng chế

Như đã giải thích ban đầu, phương pháp này làm sạch chất dẻo vụn. Cũng như đã được giải thích ban đầu, chất dẻo vụn tích tụ trong quá trình nghiền phế liệu dẻo, ví dụ, bao gói chất dẻo như chai đựng đồ uống hoặc tương tự. Chất dẻo vụn được nghiền trước, phế liệu dẻo phẳng, mà có thể có sẵn ở dạng mảnh (chất dẻo cứng thành mỏng, màng, v.v.) hoặc ở dạng chất dẻo phân mảnh (chất dẻo cứng thành dày) có kích thước được xác định phần lớn. Cũng như được giải thích ban đầu, tạp chất được loại bỏ có thể cụ thể là chất dính bám bề mặt, ví dụ, bã xenluloza, bã dính, bã nhãn hoặc chất nhiễm tạp hữu cơ. Chất dẻo vụn mà cụ thể là các hạt chất dẻo phẳng. Cụ thể là, trong trường hợp chất dẻo có độ nhớt thấp, ví dụ, HDPE, các hạt chất dẻo dày được làm sạch bằng phương pháp theo sáng chế cũng có thể chứa lên đến tỷ lệ nào đó.

Trong trường hợp của phương pháp theo sáng chế, thiết bị được sử dụng có đĩa làm sạch thứ nhất và thứ hai. Mỗi đĩa làm sạch thứ nhất và thứ hai có thể có hình dạng cơ bản là hình trụ (rỗng). Mỗi bề mặt làm sạch nằm đối diện có thể có dạng hình vành khuyên. Các đĩa làm sạch có thể được đặt trên nhau sao cho mỗi bề mặt làm sạch nằm trên mặt phẳng nằm ngang. Trục quay của ít nhất một bề mặt làm sạch truyền động quay có thể đồng thời là trục đối xứng của nó. Trục quay có thể tiến theo hướng thẳng đứng. Việc truyền động có thể là truyền động điện. Chất dẻo vụn có thể được chèn vào giữa các đĩa làm sạch. Tiếp đó, chúng có thể được chuyển qua khe làm sạch từ trong ra ngoài, theo đó được làm sạch và tiếp đó được tách ra ngoài khe làm sạch.

Sáng chế dựa trên kiến thức mà nhiệt độ của chất lỏng được hướng qua khe làm sạch và do đó nhiệt độ xử lý có thể được đặt theo cách đơn giản thông qua việc tạo lực ma sát hướng đích trong khe làm sạch và cụ thể là xử lý độ nhám đích chất dẻo vụn. Cụ thể là, đủ nhiệt được tạo ra thông qua ma sát được ra trong phương pháp theo sáng chế trong quá trình ăn mòn để đặt chất lỏng đến nhiệt độ xử lý mong muốn. Thông qua việc tăng đủ ma sát, nhiệt độ chất lỏng yêu cầu có thể được đặt mà không cần gia nhiệt

bổ sung của vòng chất lỏng. Ngoài hình dạng của các đĩa làm sạch và cụ thể là các bề mặt làm sạch của chúng, lực ma sát có thể được đặt mà cụ thể là thông qua khoảng cách giữa các đĩa làm sạch. Khoảng cách này càng nhỏ, lực ma sát và sự ăn mòn càng lớn và do đó cũng tạo ra sự mất nhiệt mà nhận được bằng chất lỏng xử lý. Do đó, sự chênh lệch về nhiệt độ hướng qua khe làm sạch giữa cửa vào vào trong khe làm sạch và cửa ra ra ngoài khe làm sạch và/hoặc ít nhất một thông số đặc trưng cho sự chênh lệch nhiệt độ này được đo theo sáng chế mà cụ thể là nhiều lần trong quá trình thực hiện phương pháp, ví dụ, liên tục trong quá trình thực hiện phương pháp. Thiết bị điều khiển thích hợp so sánh trị số được đo có trị số điểm đặt đối với sự chênh lệch nhiệt độ. Nếu sai số không cho phép được xác định ở đây, thì thiết bị điều khiển điều khiển thiết bị điều chỉnh mà thay đổi khoảng cách giữa các đĩa làm sạch và do đó chiều dày của khe làm sạch, để điều chỉnh trị số được đo càng chính xác càng tốt đến trị số điểm đặt cụ thể tương ứng. Trong trường hợp của sáng chế, quy trình thủy động được tạo ra. Sự ăn mòn đạt được và do đó làm sạch chất dẻo vụn theo đó có thể không yêu cầu thêm các chất hóa học được bổ sung, như natri hydroxit, vào khe làm sạch.

Trong trường hợp của phương pháp theo sáng chế, huyền phù có thể được tạo ra, các thành phần của nó là chất lỏng được cung cấp, ví dụ, nước, chất dẻo vụn được làm sạch được cọ xát (ví dụ, chất dính bám, xenluloza, nhũ, chất nhiễm tạp hữu cơ, v.v.). Sau khi làm sạch, thực hiện việc tách huyền phù có tạp chất từ chất dẻo vụn được làm sạch.

Theo sáng chế, việc cung cấp chất lỏng nhằm chuyển chất dẻo vụn thông qua khe làm sạch và thải các phần được xát bỏ được tạo ra trong quá trình làm sạch. Việc tạo ra sự chảy rối trong dòng nước, mà lần lượt dẫn đến tốc độ dòng chất lỏng rất cao chảy qua khe làm sạch. Việc này tạo sự nén mạnh của chất dẻo vụn để được làm sạch chống lại các bề mặt làm sạch. Việc làm sạch chất dẻo vụn được cải thiện ở đây. Trong trường hợp của phương pháp theo sáng chế, nồng độ chất rắn tối thiểu (tỷ lệ của lượng chất rắn, cụ thể là lượng chất dẻo vụn, với lượng chất lỏng) không được cụ thể. Các nồng độ chất rắn thấp cũng có thể hiểu được theo sáng chế. Cụ thể là, nồng độ chất rắn nhỏ hơn 10% có thể được sử dụng. Nồng độ chất rắn tối đa tùy thuộc vào độ nhiễm tạp hoặc khả năng xử lý tương ứng của đĩa được làm sạch được sử dụng. Nồng độ chất rắn tối đa có thể tăng lên bằng cách sử dụng các đĩa làm sạch lớn hơn. Lượng chất lỏng

được sử dụng được điều chỉnh đối với độ nhiễm tạp của chất dẻo vụn để được làm sạch và nhiệt được tạo ra trong quy trình.

Trong trường hợp của phương pháp, sáng chế có thể đề xuất mà cụ thể là chất dẻo vụn không được nghiền trong quá trình xử lý độ nhám trong khe làm sạch. Tác dụng làm sạch được cải thiện ở đây. Ma sát tiếp xúc hoặc ma sát cắt tương ứng xảy ra cho phép tạo ra đủ nhiệt với nhiệt độ xử lý mong muốn và do đó cũng làm sạch thỏa mãn chất dẻo vụn. Trong việc tránh nghiền, việc mất nhiệt xử lý do vật biến dạng được thực hiện trên chất dẻo vụn tránh được phần lớn. Năng lượng được đưa vào đúng hơn là được chuyển hóa phần lớn thành nhiệt. Để đạt được sự ăn mòn mà không nghiền, khe làm sạch được đặt thành chỉ chiều dày như vậy mà đáp ứng yêu cầu này. Như đã được giải thích, sáng chế có thể đề xuất chất lỏng được hướng qua khe làm sạch không được gia nhiệt bằng thiết bị gia nhiệt riêng biệt. Hơn nữa, sự gia nhiệt có thể chỉ được tạo ra bằng ma sát được tạo ra. Thậm chí có thể yêu cầu làm mát chất lỏng được hướng qua khe làm sạch bằng cách sử dụng thiết bị làm mát nếu ma sát được yêu cầu để làm sạch tạo ra quá nhiều nhiệt. Do đó, cũng có thể làm lệch nhiệt được tạo ra trong quá trình xử lý nhưng không cần thiết và sử dụng nó cho các quy trình khác, ví dụ để gia nhiệt cho các tòa nhà hoặc tạo năng lượng. Ví dụ, nhiệt không cần thiết có thể được làm lệch khỏi quy trình bằng thiết bị trao đổi nhiệt và được sử dụng cho các mục đích khác.

Mỗi bề mặt làm sạch của các đĩa làm sạch của thiết bị được sử dụng trong thiết bị được sử dụng theo sáng chế có thể có nhiều cánh làm sạch kéo dài giữa gờ bên trong và gờ bên ngoài của các bề mặt làm sạch, trong đó ít nhất một cạnh của các cánh làm sạch nghiêng hoặc cong so với hướng trục của đĩa làm sạch tương ứng và một vài thanh làm sạch xử lý theo đường chéo đến hướng kéo dài của các cánh làm sạch được bố trí giữa ít nhất một vài cánh làm sạch lân cận.

Do đó, các đĩa làm sạch của thiết bị có cánh làm sạch mà tiến giữa gờ bên trong và gờ bên ngoài của các bề mặt làm sạch hoặc các đĩa làm sạch tương ứng. Cụ thể là, các cánh này có thể được thiết kế theo cách liên tục, nghĩa là không có sự ngắt quãng giữa các hướng kéo dài. Nếu các bề mặt làm sạch hoặc các đĩa làm sạch tương ứng khép theo vùng tâm của chúng, các cánh làm sạch tiến giữa tâm và gờ bên ngoài của

các bề mặt làm sạch hoặc các đĩa làm sạch tương ứng. Các cánh làm sạch có thể có thẳng tiến hoặc chúng có thể cong. Hơn nữa, chúng có thể tiến theo hướng tâm qua bề mặt làm sạch tương ứng. Tuy nhiên, cũng có thể chúng nghiêng hoặc cong đối với hướng tâm. Theo sáng chế, ít nhất một trong số các cạnh của các cánh làm sạch nghiêng hoặc cong so với trục đối xứng hoặc trục quay tương ứng của đĩa làm sạch tương ứng. Do đó, mỗi cạnh tương ứng có thể nằm theo bậc hoặc theo mặt phẳng cong. Như đã được giải thích, mỗi trục của các đĩa làm sạch có thể tiến theo hướng thẳng đứng. Do đó, cũng có thể cả hai cạnh của các cánh làm sạch là cong hoặc nghiêng so với trục đối xứng của đĩa làm sạch tương ứng. Hơn nữa, theo sáng chế, các thanh làm sạch có đặt giữa ít nhất một số, cụ thể là tất cả, cánh làm sạch tiến tiếp về nhau. Chúng tiến theo đường chéo với hướng kéo dài của các cánh làm sạch. Chúng có thể tiến vuông góc với hướng kéo dài của các cánh làm sạch. Nhưng chúng cũng có thể tiến theo hướng chéo với hướng kéo dài của các cánh làm sạch mà có góc nhỏ hơn hoặc lớn hơn 90° so với hướng kéo dài của các cánh làm sạch.

Trong quá trình xử lý chất dẻo vụn, cụ thể là các mảnh chất dẻo, việc quyết định làm sạch chất dẻo vụn diễn ra mà không có sự ăn mòn cơ học mạnh hoặc sự biến dạng tương ứng (nén). Việc làm sạch tốt hơn chất dẻo vụn đạt được thông qua việc giảm sự ăn mòn cơ học từ việc nén. Cụ thể là, tránh được việc gấp hoặc viên chất dẻo vụn. Do đó, các bề mặt của chất dẻo vụn có tạp chất giữ được để làm sạch. Hơn nữa, chất dẻo vụn nhẵn có mật độ khối cao hơn và không có khuynh hướng tạo khía sao cho cải thiện khả năng dễ được chuyển của nó. Hơn nữa, chất dẻo vụn nhẵn dễ phân loại hơn, cụ thể là trong các thiết bị phân loại, trong đó chất dẻo vụn rơi từ trên xuống dưới do trọng lực. Do đó, trong trường hợp chất dẻo vụn nhẵn, “màn chất dẻo vụn” đồng nhất tạo thành. Cuối cùng, thông qua việc giảm sự hao mòn cơ học, tránh tạo ra các hạt mịn. Đồng thời, nhiều nhiệt hơn sẵn có để cung cấp nhiệt độ xử lý mong muốn.

Đã thể hiện rằng hình dạng bên ngoài của các đĩa làm sạch theo sáng chế, cụ thể là nghiêng hoặc cong tương ứng của ít nhất một trong số các cạnh của các cánh làm sạch, tạo ra sự hao mòn cơ học này. Trong trường hợp hình dạng bên ngoài của các đĩa làm sạch theo sáng chế, chất dẻo vụn được kéo giữa các đĩa, cụ thể là giữa các cánh làm sạch. Tránh được việc gấp hoặc uốn hoặc viên chất dẻo vụn. Do đó, có sáng kiến rằng lớp hạt đơn của chất dẻo vụn giữa các đĩa làm sạch sao cho nó có thể được làm

sạch tối ưu của các tạp chất bề mặt. Theo đó, bề mặt của các cánh làm sạch tạo ra ma sát yêu cầu để làm sạch chất dẻo vụn. Cụ thể là, chất dẻo vụn trong trường hợp của hình dạng bên ngoài của đĩa làm sạch theo sáng chế chủ yếu được đánh bóng hoàn toàn, trong đó tất cả các chất nhiễm tạp dính bị loại bỏ. Việc thêm các chất hóa học, ví dụ, natri hydroxit, do thường được yêu cầu để làm sạch trong tình trạng kỹ thuật, thì không yêu cầu theo sáng chế. Hơn nữa, hình dạng bên ngoài của các đĩa làm sạch hoặc các bề mặt làm sạch tương ứng theo sáng chế dẫn đến đủ làm sạch chất dẻo vụn mà không cần dẫn hoặc cần dẫn đến nghiền chất dẻo vụn.

Hơn nữa, trong trường hợp hình dạng bên ngoài theo sáng chế, sự kéo giãn nhẹ chất dẻo vụn diễn ra sao cho nó kéo tròn tru và, nếu cần thiết, chất dẻo vụn được gấp (ví dụ, từ việc nghiền trước) được gấp mở trở lại. Đã được thể hiện cụ thể là phần chính của ma sát để đánh bong và do đó làm sạch chất dẻo vụn diễn ra trong vùng của các cạnh nghiêng hoặc cong tương ứng của các cánh làm sạch. Như đã nêu, cạnh tương ứng không cần phải nằm theo mặt phẳng bằng. Hơn nữa, có thể có cạnh cong sao cho sự chuyển tiếp mềm vào vùng đỉnh đạt được. Quan trọng là, bề mặt ma sát đủ lớn của các cánh làm sạch xuất hiện sao cho tạo ra ảnh hưởng đủ làm sạch. Các thanh làm sạch được xếp trong các rãnh giữa các cánh làm sạch theo sáng chế có vai trò là hàng rào và tác dụng lực chất dẻo vụn giữa các đĩa làm sạch, cụ thể là giữa các cánh làm sạch của các đĩa làm sạch.

Ngoài việc làm sạch, sự ăn mòn đạt được của chất dẻo vụn theo sáng chế có tác dụng có lợi bổ sung khác. Do đó, chất dẻo vụn được tạo ra có bề mặt mờ, mà phản xạ ánh sáng ít hơn. Việc này tạo điều kiện phân loại quang học chất dẻo vụn sau quy trình làm sạch. Cụ thể là, trong trường hợp của các thiết bị phân loại quang học, mà phát hiện màu sau khi quy trình truyền ánh sáng, bề mặt rất bóng và do đó phản xạ là nhược điểm. Do đó, sự phát hiện tốt hơn của chất dẻo vụn đạt được thông qua sự ăn mòn của chất dẻo vụn theo sáng chế.

Theo một phương án, các cạnh nghiêng hoặc cong của các cánh làm sạch của đĩa làm sạch thứ nhất và/hoặc thứ hai có thể là các cạnh chạy trước trong quá trình quay của ít nhất một đĩa làm sạch. Trong trường hợp của đĩa làm sạch truyền động không quay, cạnh chạy trước của các cánh làm sạch là cạnh chạy trước trong quá trình

quay tương đối giữa các đĩa làm sạch. Thông qua phương án này, sự ăn mòn của chất dẻo vụn theo sáng chế và do đó việc làm sạch theo sáng chế được thực hiện theo cách có hiệu quả đặc biệt.

Độ nghiêng hoặc cong tương ứng của các cạnh theo sáng chế tùy thuộc quyết định vào loại chất dẻo để được làm sạch, hình dạng của chất dẻo vụn và sự phân bố kích thước trong lượng chất dẻo vụn để được làm sạch. Cũng quyết định rằng việc nghiêng hoặc nén tương ứng của chất dẻo vụn không xảy ra nếu có tất cả các khả năng. Đồng thời, chất dẻo vụn phải được có đủ ma sát để làm sạch. Do đó, phải có đủ khoảng trống để nhận chất dẻo vụn để được làm sạch giữa các cạnh đối diện của các cánh làm sạch lân cận. Trong trường hợp chất dẻo vụn phẳng, các cạnh có góc nghiêng lớn hoặc góc cong tương ứng so với hướng trục mà theo đó thích hợp. Cụ thể là, chất dẻo vụn trong trường hợp của cạnh tăng nhẹ được kéo căng đặc biệt tốt giữa các đĩa làm sạch. Hơn nữa, có bề mặt ăn mòn lớn sao cho hiệu quả làm sạch tốt đặc biệt đạt được. Mặt khác, trong trường hợp chất dẻo vụn có gợn, góc nghiêng nhỏ hơn hoặc góc cong tương ứng so với hướng trục là thích hợp. Ví dụ, có thể mỗi cạnh nghiêng của các cánh làm sạch của đĩa làm sạch thứ nhất và/hoặc thứ hai có góc nghiêng ít nhất là 10° , tốt hơn là ít nhất 30° , còn tốt hơn là ít nhất 45° , so với hướng trục của đĩa làm sạch tương ứng. Nếu các cạnh của các cánh làm sạch là cong, thì có thể đề xuất rằng, được quan sát theo mặt phẳng cắt vuông góc với hướng kéo dài của các cánh làm sạch của đĩa làm sạch thứ nhất và/hoặc thứ hai, đường nối bắt đầu và kết thúc của các cạnh cong có góc nghiêng ít nhất là 10° , tốt hơn là ít nhất 30° , còn tốt hơn là ít nhất 45° , so với hướng trục của đĩa làm sạch tương ứng. Các giới hạn trên với góc đã nêu có thể là, ví dụ, ít nhất 45° , tốt hơn là ít nhất 60° , còn tốt hơn là ít nhất 80° .

Theo phương án nữa, có thể đề xuất rằng, trong trường hợp của thiết bị được sử dụng theo sáng chế, có khoảng cách giữa các vùng đỉnh của các cánh làm sạch của bề mặt làm sạch thứ nhất và các vùng đỉnh của các cánh làm sạch của bề mặt làm sạch thứ hai, mà phần lớn tương ứng với chiều dày trung bình của chất dẻo vụn được cấp bằng thiết bị cấp, cụ thể là lớp hạt chính. Do đó, khoảng cách giữa các đĩa làm sạch và do đó chiều dày của khe làm sạch được điều chỉnh đối với chiều dày của chất dẻo vụn trung bình được mong đợi.

Khoảng cách giữa các đĩa nên được đặt đến phạm vi lớn nhất có thể có sao cho chỉ các mảnh chất dẻo vụn riêng lẻ mới vừa giữa các đĩa. Việc này đạt được việc làm sạch tối ưu thông qua sự ăn mòn của các mặt trên và dưới của chất dẻo vụn. Đối với việc này, lần lượt có lợi nếu chất dẻo vụn để được làm sạch có sự phân bố chiều dày có thể nhỏ nhất. Nếu có sự phân bố chiều dày, thì chiều cao của các thanh làm sạch có thể được chọn để khoảng cách giữa các thanh làm sạch đối diện tương ứng với chiều dày trung bình của chất dẻo vụn dày nhất trong quá trình hoạt động của các đĩa làm sạch. Việc đạt được chiều dày ngưỡng tối ưu tương ứng của khe làm sạch có thể được xác định trên sự tiêu thụ năng lượng của thiết bị truyền động. Nếu chiều dày ngưỡng bị ngắn thì có sự tăng không ổn định về sự tiêu thụ năng lượng. Ví dụ để xử lý các chai PET từ hệ thống sử dụng đơn là khe làm sạch 0,25mm, để xử lý các chai PET có thể tái chế (thành dày), khe làm sạch 0,50mm và để xử lý các vỏ màng, khe làm sạch là 0,1mm. Khoảng cách thích hợp tương ứng phải được xác định và được điều chỉnh tùy thuộc vào vật liệu.

Theo phương án nữa, trong trường hợp của thiết bị được sử dụng theo sáng chế, các cánh làm sạch của đĩa làm sạch thứ nhất và/hoặc thứ hai có thể tạo thành biên dạng lưỡi cưa theo hướng đường tròn quanh tâm của đĩa làm sạch tương ứng hoặc bề mặt làm sạch tương ứng. Các cánh làm sạch có thể tạo thành biên dạng răng lưỡi cưa theo mặt cắt theo hướng đường tròn, nghĩa là, ví dụ, dọc theo một hoặc nhiều đường hình khuyên hoặc đường khác có bán kính khác nhau quanh tâm của đĩa làm sạch hoặc bề mặt làm sạch tương ứng. Do đó, chúng thể hợp nhất trực tiếp vào nhau như được quan sát theo hướng đường tròn. Nhờ đó tránh được các vùng đáy (nằm ngang) giữa các cánh làm sạch lân cận, trong đó chất dẻo vụn có thể gom theo cách không mong muốn.

Theo phương án nữa, các cánh làm sạch của đĩa làm sạch thứ nhất và/hoặc thứ hai có thể vòng quanh ít nhất trong vùng chuyển tiếp giữa ít nhất một cạnh nghiêng hoặc cong của nó và vùng đỉnh của chúng. Hơn nữa, các cánh làm sạch của đĩa làm sạch thứ nhất và/hoặc thứ hai có thể có vùng đỉnh nằm ngang. Dĩ nhiên, các cánh làm sạch cũng có thể vòng quanh chuyển tiếp đến cạnh, nếu có thể áp dụng, thứ hai không nghiêng hoặc không cong. Góc xoáy lên của chất dẻo vụn tránh được mà không có gờ sắc, cụ thể là đỉnh sắc, trên phần chuyển tiếp giữ cạnh và vùng đỉnh. Hơn nữa, vòng

tròn và vùng đỉnh nằm ngang đảm bảo chất dẻo vụn được kéo căng giữa các đĩa làm sạch ở trạng thái phẳng, không gấp và được làm sạch ở đó.

Mỗi thanh làm sạch của đĩa làm sạch thứ nhất và/hoặc thứ hai có thể tăng theo cách dốc theo hướng tâm của các đĩa làm sạch, mà cụ thể là từ bên trong ra bên ngoài. Phương án này dẫn đến sự kéo căng có hiệu quả đặc biệt của chất dẻo vụn trong vùng xử lý giữa các đĩa làm sạch. Theo phương án nữa, các thanh làm sạch của đĩa làm sạch thứ nhất có thể có chiều cao nhỏ hơn các cánh làm sạch của đĩa làm sạch thứ nhất và/hoặc các cánh làm sạch của đĩa làm sạch thứ hai có thể có chiều cao nhỏ hơn các cánh làm sạch của đĩa làm sạch thứ hai. Trong trường hợp của phương án này, chất dẻo vụn hoạt động theo cách thoát giữa các đĩa làm sạch do tất cả các vỏ không tác dụng lực giữa các đĩa ở mỗi thanh làm sạch. Cụ thể là, các mảnh mà có chiều dày thành lớn hơn mà khe làm sạch giữa các cánh làm sạch có thể lướt qua lỗ tạo ra mà không tạo thành bột bởi các cánh làm sạch.

Thông thường, đĩa làm sạch thứ nhất và/hoặc thứ hai có thể được thiết kế làm mảnh đơn hoặc có thể được mượn từ một vài đoạn đĩa làm sạch. Theo phương án nữa, các thanh làm sạch của đĩa làm sạch thứ nhất và thứ hai có thể được sắp xếp sao cho chúng hếch lên hoặc ít nhất không cố định theo các vị trí nằm đối diện trực tiếp trong quá trình quay của ít nhất một đĩa làm sạch. Hơn nữa, mỗi thanh làm sạch trên bề mặt làm sạch thứ nhất và thứ hai có thể được xếp dọc theo một vài đường vành khuyên quanh tâm của đĩa làm sạch tương ứng hoặc bề mặt làm sạch tương ứng. Các đường vành khuyên của các thanh làm sạch trên bề mặt làm sạch thứ nhất có thể theo đó có bán kính khác nhau hơn các đường vành khuyên của các thanh làm sạch trên bề mặt làm sạch thứ hai. Hơn nữa, có thể đề xuất rằng các thanh làm sạch dọc theo đường vành khuyên mà mỗi thanh được bố trí giữa mỗi cặp của cánh làm sạch lân cận. Các đường vành khuyên trên phần làm sạch mà cụ thể là đồng tâm với nhau. Tâm của bề mặt làm sạch có thể giống với tâm của đĩa làm sạch. Như đã được giải thích, bề mặt làm sạch có thể, ví dụ, có hình vành khuyên, trong khi đĩa làm sạch có thể là, ví dụ, hình trụ (rỗng). Bán kính khác nhau của các đường vành khuyên trên đĩa làm sạch thứ nhất và thứ hai đảm bảo các thanh làm sạch không nằm đối diện trực tiếp với nhau trong quá trình quay tương đối các đĩa làm sạch. Sự ăn mòn cơ học của chất dẻo vụn có thể được giảm đi ở đây. Do đó, các đĩa làm sạch có thể được thiết kế khác so với

nhau. Mỗi đĩa có thể có đường tròn có các thanh làm sạch có bán kính giống nhau nằm đối diện trực tiếp trên gờ bên trong và/hoặc gờ bên ngoài của chúng.

Theo cách khác, cũng có thể các bề mặt làm sạch của đĩa làm sạch trên và dưới được thiết kế giống nhau. Ít nhất một số đường vành khuyên trên bề mặt làm sạch thứ nhất và một số đường vành khuyên trên bề mặt làm sạch thứ hai có thể theo đó có cùng bán kính, trong đó ít nhất các thanh làm sạch dọc theo các đường vành khuyên có cùng bán kính mà mỗi thanh được bố trí giữa mỗi cặp thứ hai của cánh làm sạch lân cận. Cụ thể là, tất cả các đường vành khuyên trên bề mặt làm sạch thứ nhất và của các đường vành khuyên trên bề mặt làm sạch thứ hai có thể theo đó có cùng bán kính và, hơn nữa, cụ thể là, các cánh làm sạch dọc theo các đường vành khuyên có cùng bán kính mà mỗi cánh chỉ được bố trí giữa mỗi cặp thứ hai của cánh làm sạch lân cận. Do đó, sự sắp xếp thay thế có thể được tạo ra ở đây, trong đó các thanh làm sạch chỉ được đặt ở mọi rãnh thứ hai giữa các cánh làm sạch lân cận. Do đó, sự quay tương đối của các đĩa làm sạch về phía nhau làm cho các thanh làm sạch nằm đối diện trực tiếp với nhau trong 50% thời gian xử lý. Trong phương án này có các ưu điểm về giá thành sản xuất các đĩa làm sạch, thì nó tạo ra sự mài mòn cao hơn trên chất dẻo vụn. Tuy nhiên, nó thích hợp tốt mà cụ thể là đối với chất dẻo vụn rất mỏng (các mảnh vụn màng chất dẻo).

Theo phương án nữa, có thể đề xuất chất dẻo vụn để được làm sạch trải qua việc làm sạch sơ bộ trong thiết bị làm sạch sơ bộ trước khi được cấp vào giữa các đĩa làm sạch và được chuyển qua khe làm sạch của thiết bị mà được cung cấp cho sự loại bỏ tạp chất. Thiết bị làm sạch sơ bộ theo đó có đĩa làm sạch thứ nhất có bề mặt làm sạch thứ nhất và đĩa làm sạch thứ hai có bề mặt làm sạch thứ hai, trong đó các bề mặt làm sạch nằm đối diện với nhau và tiếp giáp với khe làm sạch ở giữa nhau, mà lớn hơn khe làm sạch của thiết bị được sử dụng sau đó để loại bỏ tạp chất ra khỏi chất dẻo vụn. Do trong việc làm sạch chính sau việc làm sạch sơ bộ, ít nhất một trong số các đĩa làm sạch có thể theo đó chuyển hướng quanh trục quay của nó; chất lỏng, cụ thể là nước hoặc dung dịch chứa nước, có thể được cấp vào khe làm sạch của thiết bị làm sạch sơ bộ; và chất dẻo vụn để được làm sạch có thể được cấp vào giữa các đĩa làm sạch của thiết bị làm sạch sơ bộ và được chuyển qua khe làm sạch. Do đó, quy trình làm sạch hai bước diễn ra.

Theo nguyên tắc, thiết bị làm sạch sơ bộ có thể được thiết kế phần lớn giống với thiết bị làm sạch chính được sử dụng sau đó. Tuy nhiên, nó có thể có kích thước nhỏ hơn. Trong đó khe làm sạch của thiết bị làm sạch sơ bộ lớn hơn khe làm sạch của thiết bị làm sạch chính, có thể đạt được rằng chỉ có lượng nhỏ hoặc phần lớn không xử lý độ nhám chất dẻo vụn diễn ra. Cụ thể là, có thể đề xuất khe làm sạch của thiết bị làm sạch sơ bộ được chọn thông qua sự điều chỉnh khoảng cách giữa các đĩa làm sạch sao cho các tạp chất được loại bỏ trong quá trình làm sạch sơ bộ của chất dẻo vụn, ví dụ, xenluloza được loại bỏ, phần lớn không bị phá hủy. Việc này tạo điều kiện đáng kể sự làm sạch sau đó của chất dẻo vụn trong thiết bị làm sạch chính. Theo đó, cũng có thể trong thiết bị làm sạch sơ bộ thực hiện sự điều chỉnh theo sáng chế của khe làm sạch dựa trên đo nhiệt độ.

Cũng có thể chất dẻo vụn để được làm sạch trải qua việc làm sạch sơ bộ trong thiết bị làm sạch sơ bộ trước khi được cấp vào giữa các đĩa làm sạch và được chuyển qua khe làm sạch, trong đó thiết bị làm sạch sơ bộ bao gồm trụ làm sạch rộng có bề mặt làm sạch thứ nhất trên bề mặt bên trong hình trụ của nó và trụ làm sạch được bố trí trong trụ làm sạch rộng có bề mặt làm sạch thứ hai trên bề mặt bên ngoài hình trụ của nó, trong đó các bề mặt làm sạch tiếp giáp với khe làm sạch ở giữa nhau, mà lớn hơn khe làm sạch của thiết bị được sử dụng sau đó để loại bỏ các tạp chất trên chất dẻo vụn. Trụ làm sạch rộng và/hoặc trụ làm sạch theo đó được truyền động theo cách quay. Sau đó, khe làm sạch của thiết bị làm sạch sơ bộ có thể lần lượt được chọn bằng cách điều chỉnh khoảng cách giữa trụ làm sạch rộng và trụ làm sạch sao cho các tạp chất được loại bỏ khỏi chất dẻo vụn trong quá trình làm sạch sơ bộ phần lớn không bị phá hủy.

Cuối cùng, cũng có thể chất dẻo vụn để được làm sạch trải qua việc làm sạch sơ bộ trong thiết bị làm sạch sơ bộ trước khi được cấp vào giữa các đĩa làm sạch và được chuyển qua khe làm sạch, trong đó thiết bị làm sạch sơ bộ bao gồm côn (cone) làm sạch rộng có bề mặt làm sạch thứ nhất trên bề mặt bên trong hình côn của nó và côn làm sạch được đặt trong côn làm sạch rộng có bề mặt làm sạch thứ hai trên bề mặt ngoài hình côn của nó, trong đó các bề mặt làm sạch tiếp giáp với khe làm sạch ở giữa nhau, mà lớn hơn khe làm sạch của thiết bị được sử dụng sau đó để loại bỏ tạp chất trên chất dẻo vụn. Côn làm sạch rộng và/hoặc côn làm sạch theo đó được truyền động

theo cách quay. Sau đó, khe làm sạch của thiết bị làm sạch sơ bộ có thể lần lượt được chọn bằng cách điều chỉnh khoảng cách giữa côn làm sạch rỗng và côn làm sạch sao cho các tạp chất được loại bỏ khỏi chất dẻo vụn trong quá trình làm sạch sơ bộ phần lớn không bị phá hủy.

Trong trường hợp của tất cả ba phương án nêu trên, cụ thể là có thể thể đảm bảo các tạp chất, như xenluloza, được loại bỏ khỏi chất dẻo vụn trong quá trình làm sạch sơ bộ phần lớn không bị phá hủy, mà có sẵn là cấu trúc nguyên vẹn (ví dụ, sợi xenluloza). Sau đó, chúng có thể dễ dàng được loại bỏ từ chất lỏng xử lý, cụ thể là nước xử lý, bằng cách lọc và/hoặc rây. Ngược lại, nếu tạp chất bị hủy quá nhiều (ví dụ, nếu các sợi xenluloza bị nghiền quá nhiều), chúng chỉ có thể bị loại bỏ bằng cách sử dụng các phương pháp làm sạch nước xử lý.

Trừ khi có quy định khác, cùng các số tham chiếu được sử dụng cho cùng đối tượng trong các hình vẽ. Fig.1 thể hiện đĩa làm sạch phía dưới 10 của thiết bị được sử dụng trong phương pháp theo sáng chế trong hình chiếu từ phía trên. Đĩa làm sạch 10 có hình dạng cơ bản là hình trụ rỗng và bề mặt làm sạch hình vành khuyên 12. Trong ví dụ được thể hiện, đĩa làm sạch 10 được mượn từ một vài đoạn đĩa làm sạch. Nhiều cánh làm sạch 18 kéo dài giữa gờ bên trong 14 và gờ bên ngoài 16 của bề mặt làm sạch được sắp xếp trên bề mặt làm sạch 12. Có thể quan sát rằng các cánh làm sạch 18 của đoạn đĩa làm sạch được xếp phần lớn song song với nhau. Tóm lại, các cánh làm sạch 18 tiến theo hướng tâm của đĩa làm sạch hoặc với góc nhỏ theo hướng tâm. Trong ví dụ được thể hiện, một vài thanh làm sạch 20 kéo dài theo đường chéo tới hướng kéo dài của các cánh làm sạch được đặt giữa tất cả cánh làm sạch lân cận 18. Các thanh làm sạch 20 được sắp xếp dọc theo một vài – năm trong ví dụ được thể hiện - các đường vành khuyên đồng tâm quanh tâm của đĩa làm sạch 10 hoặc bề mặt làm sạch tương ứng 12. Cấu trúc của các cánh làm sạch 18 và các thanh làm sạch 20 có thể được quan sát trong Fig.3. Cụ thể là, có thể quan sát trong Fig.3 mỗi cánh làm sạch 18 có thể có cạnh thứ nhất 24 nghiêng so với trục quay của đĩa làm sạch 10 được thể hiện trong Fig.1 với số tham chiếu 22. Cạnh thứ nhất 24 rộng thành vùng đỉnh nằm ngang 26. Vùng đỉnh nằm ngang 26 lần lượt mở thành cạnh thứ hai 28 của các cánh làm sạch 18, mà nằm trong ví dụ được thể hiện theo mặt phẳng thẳng đứng, nghĩa là không nghiêng so với trục quay 22 của đĩa làm sạch 10. Hơn nữa, có thể quan sát trong Fig.3

là mỗi thanh làm sạch 20 như được quan sát theo hướng tâm có bề mặt cao, nghiêng 30, mà cũng rộng thành vùng đỉnh nằm ngang 32. Bề mặt 34 của các thanh làm sạch nằm đối diện với bề mặt 30 mà lần lượt được đặt theo hầu hết mặt phẳng thẳng đứng. Cuối cùng, có thể quan sát trong Fig.3 là chiều cao của các thanh làm sạch 20, cụ thể là vùng đỉnh của nó 32, nhỏ hơn chiều cao của các cánh làm sạch 18, cụ thể là vùng đỉnh của chúng 26. Tùy thuộc vào thiết kế giống đoạn của đĩa làm sạch 10, các cánh làm sạch có, theo cách khác, phần đầu 36 cao dần bắt đầu từ gờ bên trong 14 của đĩa làm sạch 10 hoặc phần dốc tiến dốc 38.

Fig.4 thể hiện đĩa làm sạch phía dưới 10 được thể hiện trong các Fig.1 đến 3 trong các phần cắt ở vị trí hoạt động có đĩa làm sạch phía trên 40. Đĩa làm sạch phía trên 40 phần lớn tương ứng trong thiết kế của nó với thiết kế của đĩa làm sạch phía dưới 10. Do đó, đĩa làm sạch phía trên 40 cũng được thiết kế có hình dạng cơ bản là hình trụ rỗng và có bề mặt làm sạch hình vành khuyên 42. Do đó, khe làm sạch 42 được tạo thành giữa các bề mặt làm sạch 12 và 42 của đĩa làm sạch phía trên và phía dưới 10, 40. Bề mặt làm sạch 42 của đĩa làm sạch phía trên 40 cũng được thiết kế giống chủ yếu với bề mặt làm sạch 12 của đĩa làm sạch phía dưới 10. Cụ thể là, bề mặt làm sạch phía trên 42 cũng có cánh làm sạch 46 được thiết kế giống với các cánh làm sạch 18 của đĩa làm sạch phía dưới 10. Hơn nữa, đĩa làm sạch phía trên 10 cũng có một vài thanh làm sạch 48 giữa tất cả cánh làm sạch lân cận 46, mà lần lượt được sắp xếp dọc theo vài đường tròn đồng tâm quanh tâm của đĩa làm sạch phía trên 40. Tuy nhiên, bán kính của các đường tròn đồng tâm của đĩa làm sạch phía trên 40 khác với bán kính của các đường tròn đồng tâm của đĩa làm sạch phía dưới 10 sao cho trong trường hợp quay tương đối giữa các đĩa làm sạch 10, 40 trong quá trình vận hành các thanh làm sạch 20, 48 không đi vào vị trí đối diện trực tiếp. Đường tròn có các thanh làm sạch 20 hoặc 48 tương ứng của đĩa làm sạch phía dưới và phía trên 10 hoặc 40 tương ứng được tạo ra tương ứng trên gờ phía ngoài của nó, mà nằm đối diện trực tiếp với nhau trong quá trình vận hành và tạo thành sự khép kín bên ngoài của các bề mặt làm sạch tương ứng 12, 42. Thiết bị được làm sạch trong Fig.4 còn bao gồm thiết bị truyền động (không được thể hiện), mà, ví dụ, đĩa làm sạch phía trên 40 có thể quay quanh trục quay của nó. Hơn nữa, thiết bị bao gồm thiết bị cấp chất dẻo (cũng không được thể hiện), mà chất dẻo vận để được làm sạch được cấp hướng tâm, nghĩa là qua

gờ bên trong 14 hoặc 50 tương ứng của các đĩa làm sạch 10, 40, vào khe làm sạch 44. Cuối cùng, thiết bị bao gồm thiết bị cấp chất lỏng (cũng không được thể hiện), mà trong ví dụ được thể hiện nước cũng được dẫn hướng tâm qua gờ bên trong 14 hoặc 50 tương ứng của các đĩa làm sạch 10, 40 vào khe làm sạch 44.

Trong hình chiếu mặt cắt theo hướng hướng tâm theo Fig.5, có thể quan sát thiết kế hình học của các thanh làm sạch 20 của đĩa làm sạch phía dưới 10 trong ví dụ được thể hiện. Cụ thể là, bề mặt cao, góc 30, vùng đỉnh 32 và bề mặt thẳng đứng 34 theo đó dễ nhìn thấy. Cũng có thể quan sát rằng vùng đáy nằm ngang 52 được thiết kế tương ứng giữa các thanh làm sạch 20 được đặt nằm sau với nhau theo hướng tâm. Các thanh làm sạch 48 của đĩa làm sạch phía trên 40 được thiết kế giống nhau theo khía cạnh này.

Fig.6 thể hiện hình cắt qua thiết bị từ Fig.4 theo hướng đường tròn quay trục quay 22 của đĩa làm sạch 10 hoặc quanh tương ứng trục quay xử lý đồng trục của đĩa làm sạch phía trên 40. Lần lượt là, có thể quan sát được cạnh thứ nhất 24 của các cánh làm sạch 18 của đĩa làm sạch phía dưới 10 nghiêng về phía các trục quay của đĩa làm sạch phía trên và phía dưới 10, 40. Hơn nữa, có thể quan sát mỗi vùng đỉnh nằm ngang 26 và cạnh thứ hai thẳng đứng 28 của các cánh làm sạch 18 của đĩa làm sạch phía dưới 10. Cũng có thể quan sát trong Fig.6 các cánh làm sạch 18 được đặt trực tiếp phía sau nhau sao cho chúng tạo ra biên dạng răng lược của trong hình chiếu mặt cắt trong Fig.6. Cuối cùng, có thể quan sát các cánh làm sạch 46 của đĩa làm sạch phía trên 40 được thiết kế giống với các cánh làm sạch 18 của đĩa làm sạch phía dưới 10. Hướng quay của đĩa làm sạch phía trên 40 trong quá trình quay bằng thiết bị truyền động được chỉ ra trong Fig.6 bằng mũi tên 54. Có thể quan sát thấy các cạnh của các cánh làm sạch 18, 46 nghiêng so với trục quay của đĩa làm sạch phía trên và phía dưới tương ứng 10, 40 là các cạnh chạy trước trong trường hợp quay đĩa làm sạch phía trên 40. Cũng nên đề cập rằng mỗi cạnh nghiêng của các cánh làm sạch 18, 46 có góc α so với hướng trục của các đĩa làm sạch 10, 40 là lớn hơn 45° được thể hiện trong Fig.6 bằng số tham chiếu 60. Bề mặt ăn mòn lớn tương đối ở đây có sẵn trên các cạnh nghiêng mà trong đó tác dụng làm sạch được cải thiện. Hướng trục 60 tiến song song với trục quay 22 của đĩa làm sạch 10.

Dựa trên sự biểu diễn trong Fig.6, việc làm sạch mảnh chất dẻo vụn 56, cụ thể là mảnh chất dẻo 56, được thể hiện dựa trên các Fig. từ 7 đến 9. Fig.7 thể hiện vị trí tương đối của các đĩa làm sạch 10, 40 so với nhau, như được thể hiện trong Fig.6. Mảnh chất dẻo 56 được đặt trong vòng 58 được thể hiện trong các Fig. từ 7 đến 9 với mục đích minh họa. Trong Fig.7, mảnh chất dẻo 56 được đặt với hình dạng oằn nhẹ hoặc cong tương ứng trong khoảng tự do giữa cánh làm sạch nằm đối diện 18, 46. Trong quá trình dịch chuyển quay đĩa làm sạch phía trên 40 dọc theo mũi tên 54, mảnh chất dẻo 56 di chuyển sau đó giữa vùng đỉnh của các cánh làm sạch 18, 48, như được thể hiện trong các Fig.8 và 9. Việc dẫn đến kéo dẫn mảnh chất dẻo 56 cũng như sự tiếp xúc ăn mòn với các cạnh cong và bề mặt chỏm của cánh làm sạch tham gia 18, 46. Việc này lần lượt dẫn đến mài mòn các tạp chất dính trên bề mặt của mảnh chất dẻo 56. Tác dụng được tăng cường bằng tốc độ rất cao của nước hướng qua khe làm sạch 44 do hình dạng bên ngoài của các đĩa làm sạch 10, 40.

Trong trường hợp xử lý độ nhám chất dẻo vụn trong khe làm sạch, thì tạo ra nhiệt đáng kể, mà nhận được bằng nước hướng qua khe làm sạch. Theo sáng chế, do đó, thiết bị đo nhiệt độ (không được thể hiện chi tiết hơn) được đề xuất, mà có sự chênh lệch nhiệt độ giữa cửa vào của nước vào khe làm sạch và cửa ra của nước ra khỏi khe làm sạch được đo liên tục trong quá trình vận hành thiết bị để nước hướng qua khe làm sạch. Hơn nữa, thiết bị điều khiển (cũng không được thể hiện) mà so sánh trị số đo bằng thiết bị đo nhiệt độ có sự chênh lệch nhiệt độ điểm đặt được đề xuất. Nếu sai số không cho phép được nhận ra ở đây, thiết bị điều khiển khởi động thiết bị điều chỉnh đĩa làm sạch (không được thể hiện), để giảm hoặc tăng khe làm sạch tùy thuộc vào sai số giữa các trị số chênh lệch nhiệt độ được đo và trị số điểm đặt chênh lệch nhiệt độ, trong đó ít nhất một trong số các đĩa làm sạch được dịch chuyển theo hướng thẳng đứng so với đĩa làm sạch khác. Thay vì đo trực tiếp sự chênh lệch nhiệt độ, thông số đặc trưng cho sự chênh lệch nhiệt độ này cũng có thể được đo, mà tiếp đó là cơ sở để điều chỉnh theo cách được giải thích. Thông số đặc trưng này có thể, ví dụ, sự tiêu thụ năng lượng của truyền động cho sự quay của ít nhất một đĩa làm sạch. Trong trường hợp này, sự chênh lệch giữa sự tiêu thụ năng lượng của truyền động khi chạy không với chất lỏng được cấp vào khe làm sạch một mặt và sự tiêu thụ năng lượng trong chế độ làm sạch của chất dẻo vụn có thể được đo. Do đó, sự điều chỉnh

nhệt độ nước xử lý chỉ diễn ra thông qua sự điều chỉnh ma sát và do đó xử lý độ nhám chất dẻo vụn. Nếu cần, việc làm mát nước xử lý hướng qua khe làm sạch theo đó cũng có thể diễn ra. Thiết bị làm mát thích hợp có thể được đề xuất cho việc này.

Do đó, cũng có thể đề xuất chất dẻo vụn để được làm sạch trải qua việc làm sạch sơ bộ trong thiết bị làm sạch sơ bộ (không được thể hiện trong hình vẽ) trước khi được cấp vào giữa các đĩa làm sạch 10, 40 và được chuyển qua khe làm sạch 44 của thiết bị được đề xuất thực sự để loại bỏ tạp chất như đã được giải thích trên đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp loại bỏ tạp chất ra khỏi chất dẻo vụn bằng cách sử dụng thiết bị mà bao gồm đĩa làm sạch thứ nhất (10) có bề mặt làm sạch thứ nhất (12) và đĩa làm sạch thứ hai (40) có bề mặt làm sạch thứ hai (42), trong đó các bề mặt làm sạch (12, 42) nằm đối diện với nhau và tiếp giáp với khe làm sạch (44) ở giữa nhau, phương pháp này bao gồm các bước:

- quay ít nhất một trong số các đĩa làm sạch (10, 40) xung quanh trục quay của nó,

- cấp chất lỏng, cụ thể là nước hoặc dung dịch chứa nước vào khe làm sạch (44),

- cấp chất dẻo vụn cần được làm sạch vào giữa các đĩa làm sạch (10, 40) và được chuyển qua khe làm sạch (44), trong đó các bề mặt của chất dẻo vụn được xử lý độ nhám bằng các bề mặt làm sạch thứ nhất và thứ hai (12, 42),

- đo sự chênh lệch nhiệt độ giữa nhiệt độ của chất lỏng được dẫn qua khe làm sạch (44) trong quá trình đi vào khe làm sạch (44) và nhiệt độ của chất lỏng được dẫn qua khe làm sạch (44) trong quá trình ra khỏi khe làm sạch (44) và/hoặc ít nhất một thông số đặc trưng cho sự chênh lệch nhiệt độ này, và

- đặt khoảng cách giữa các bề mặt làm sạch (12, 42) sao cho sự chênh lệch nhiệt độ đo được và/hoặc ít nhất một thông số đặc trưng cho sự chênh lệch nhiệt độ này đến càng gần càng tốt với trị số điểm đặt.

2. Phương pháp theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, chất dẻo vụn không được nghiền trong quá trình xử lý độ nhám trong khe làm sạch (44).

3. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, chất lỏng được hướng qua khe làm sạch (44) không được gia nhiệt bằng thiết bị gia nhiệt.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, chất lỏng được hướng qua khe làm sạch (44) được làm mát bằng thiết bị làm mát.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, mỗi bề mặt làm sạch (12, 42) của các đĩa làm sạch (10, 40) của thiết bị có nhiều cánh làm sạch

(18, 46) kéo dài giữa gờ bên trong và bên ngoài của các bề mặt làm sạch, trong đó ít nhất một cạnh của các cánh làm sạch (18, 46) được làm nghiêng hoặc cong so với hướng trục của đĩa làm sạch tương ứng (10, 40), và trong đó một vài thanh làm sạch (20, 48) tiến theo chiều ngang so với hướng kéo dài của các cánh làm sạch (18, 46) được bố trí giữa ít nhất một số trong số các cánh làm sạch lân cận (18, 46).

6. Phương pháp theo điểm 5, khác biệt ở chỗ, các cạnh nghiêng hoặc cong của các cánh làm sạch (18, 46) của đĩa làm sạch thứ nhất và/hoặc thứ hai (10, 40) là các cạnh chạy trước trong quá trình quay của ít nhất một đĩa làm sạch (10, 40).

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 5 hoặc 6, khác biệt ở chỗ, khoảng cách giữa các đĩa làm sạch (10, 40) được đặt sao cho có khoảng cách tách biệt giữa các vùng đỉnh (26) của các cánh làm sạch (18, 46) của bề mặt làm sạch thứ nhất và các vùng đỉnh (26) của các cánh làm sạch (18, 46) của bề mặt làm sạch thứ hai, mà phần lớn tương ứng với chiều dày trung bình của chất dẻo vụn (56) được cấp vào bằng thiết bị cấp.

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, các đĩa làm sạch được thiết kế sao cho tạo ra tác dụng bơm hỗ trợ.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, chất dẻo vụn cần được làm sạch trải qua việc làm sạch sơ bộ trong thiết bị làm sạch sơ bộ trước khi được cấp vào giữa các đĩa làm sạch (10, 40) và được chuyển qua khe làm sạch (44) của thiết bị, trong đó thiết bị làm sạch sơ bộ bao gồm đĩa làm sạch thứ nhất có bề mặt làm sạch thứ nhất và đĩa làm sạch thứ hai có bề mặt làm sạch thứ hai, trong đó các bề mặt làm sạch nằm đối diện với nhau và tiếp giáp với khe làm sạch ở giữa nhau, mà lớn hơn khe làm sạch (44) của thiết bị được sử dụng sau để loại bỏ tạp chất trên chất dẻo vụn.

10. Phương pháp theo điểm 9, khác biệt ở chỗ, khe làm sạch của thiết bị làm sạch sơ bộ được chọn thông qua việc điều chỉnh khoảng cách giữa các đĩa làm sạch sao cho các tạp chất được loại bỏ trong quá trình làm sạch sơ bộ của chất dẻo vụn phần lớn không bị phá hủy.

11. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, khác biệt ở chỗ, chất dẻo vụn cần được làm sạch trải qua việc làm sạch sơ bộ trong thiết bị làm sạch sơ bộ trước khi được cấp vào giữa các đĩa làm sạch (10, 40) và được chuyển qua khe làm sạch (44), trong đó thiết bị làm sạch sơ bộ bao gồm trụ làm sạch rỗng có bề mặt làm sạch thứ nhất trên bề mặt bên trong hình trụ của nó và trụ làm sạch được bố trí trong trụ làm sạch rỗng có bề mặt làm sạch thứ hai trên bề mặt bên ngoài hình trụ của nó, trong đó các bề mặt làm sạch tiếp giáp với khe làm sạch ở giữa nhau, mà lớn hơn khe làm sạch (44) của thiết bị được sử dụng sau đó để loại bỏ các tạp chất trên chất dẻo vụn.

12. Phương pháp theo điểm 11, khác biệt ở chỗ, khe làm sạch của thiết bị làm sạch sơ bộ được chọn thông qua việc điều chỉnh khoảng cách giữa trụ làm sạch rỗng và trụ làm sạch sao cho các tạp chất được loại bỏ trong quá trình làm sạch sơ bộ của chất dẻo vụn phần lớn không bị phá hủy.

13. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, khác biệt ở chỗ, chất dẻo vụn cần được làm sạch trải qua việc làm sạch sơ bộ trong thiết bị làm sạch sơ bộ trước khi được cấp vào giữa các đĩa làm sạch (10, 40) và được chuyển qua khe làm sạch (44), trong đó thiết bị làm sạch sơ bộ bao gồm côn làm sạch rỗng có bề mặt làm sạch thứ nhất trên bề mặt bên trong hình côn của nó và côn làm sạch được bố trí trong côn làm sạch rỗng có bề mặt làm sạch thứ hai trên bề mặt bên ngoài hình côn của nó, trong đó các bề mặt làm sạch tiếp giáp với khe làm sạch ở giữa nhau, mà lớn hơn khe làm sạch (44) của thiết bị được sử dụng sau đó để loại bỏ các tạp chất trên chất dẻo vụn.

14. Phương pháp theo điểm 13, khác biệt ở chỗ, khe làm sạch của thiết bị làm sạch sơ bộ được chọn thông qua việc điều chỉnh khoảng cách giữa côn làm sạch rỗng và côn làm sạch sao cho các tạp chất được loại bỏ trong quá trình làm sạch sơ bộ của chất dẻo vụn phần lớn không bị phá hủy.

15. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 10, 12 hoặc 14, khác biệt ở chỗ, các tạp chất được loại bỏ sau đó được loại bỏ khỏi chất lỏng xử lý bằng cách lọc và/hoặc rây.

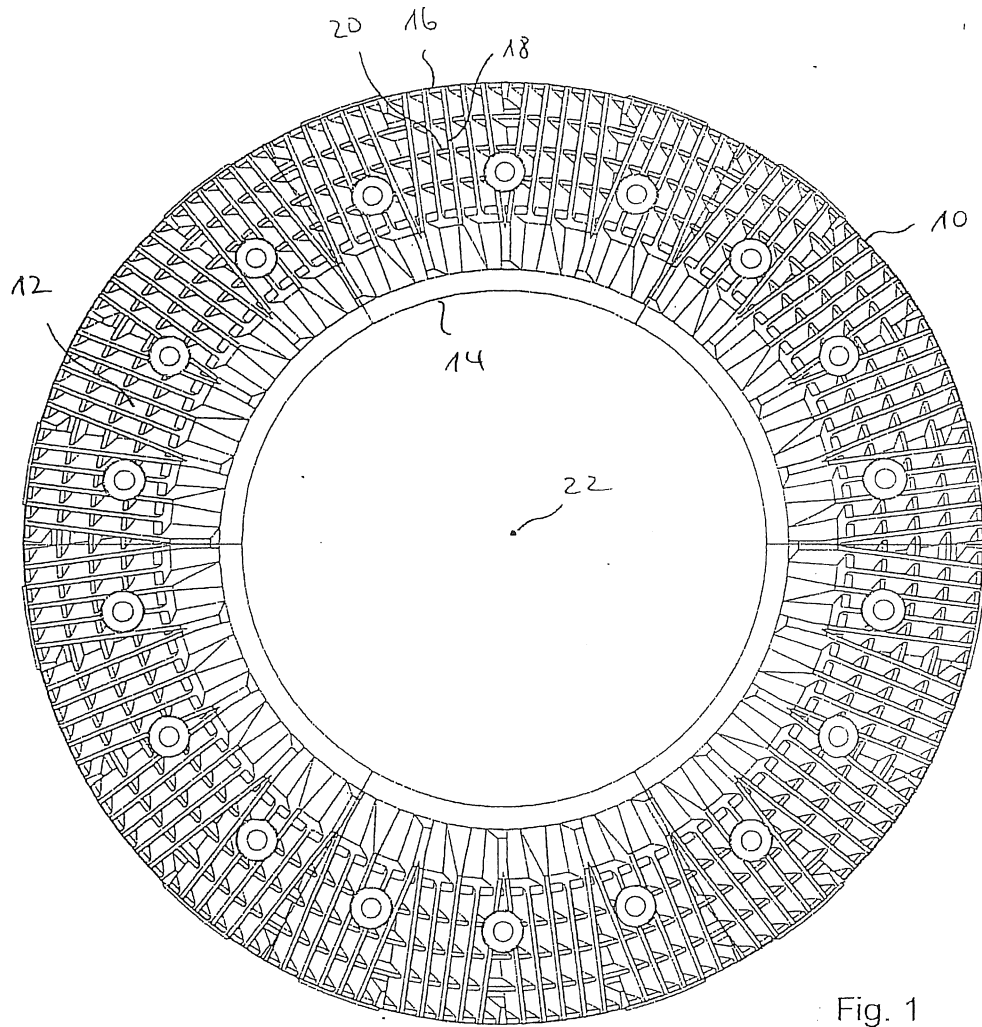


Fig. 1

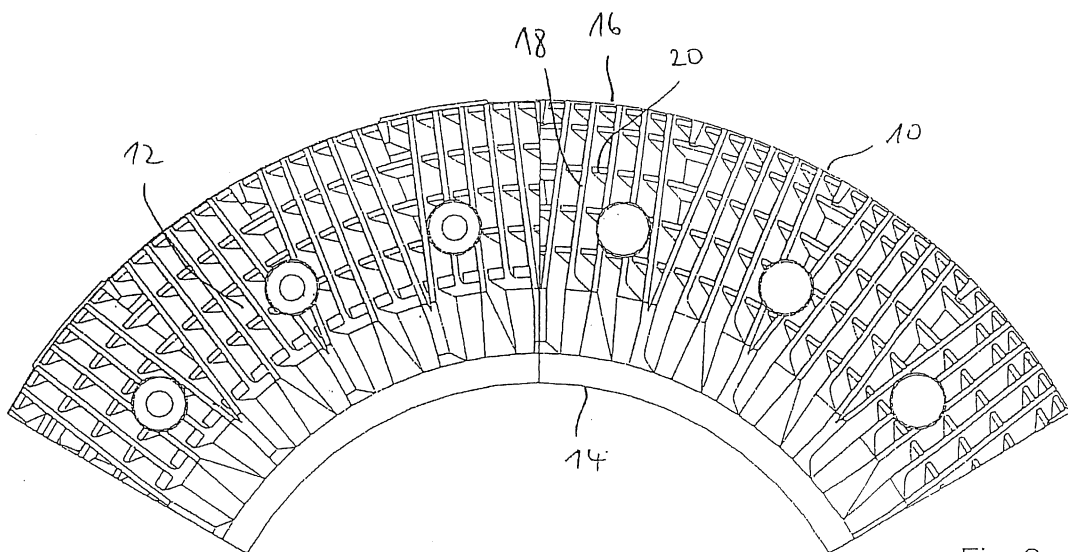


Fig. 2

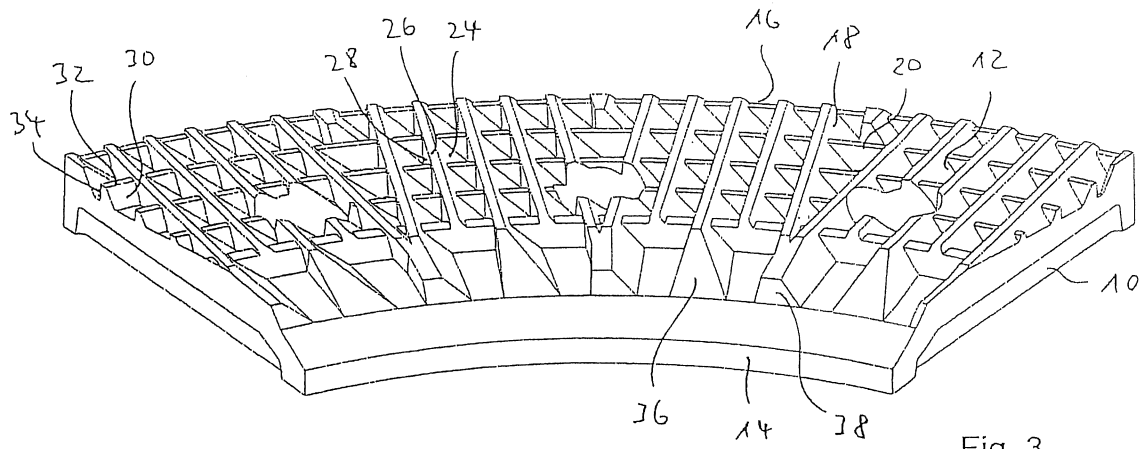


Fig. 3

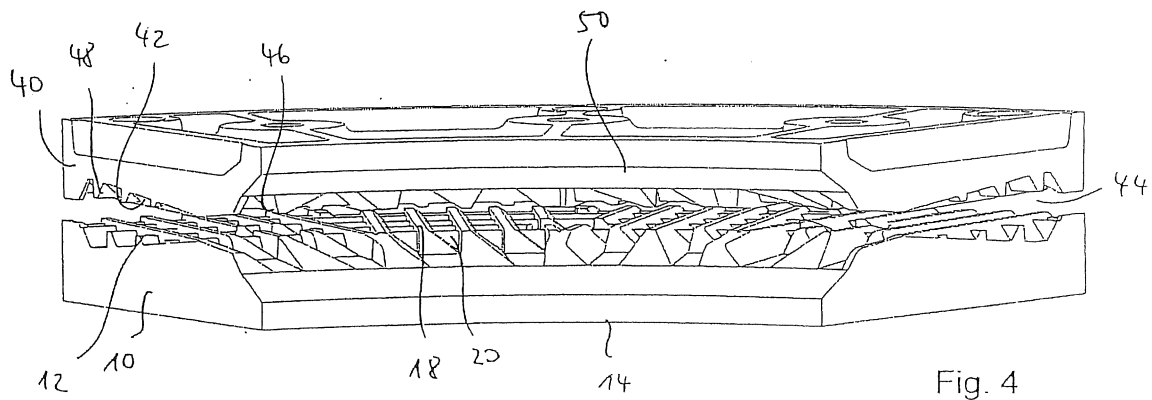


Fig. 4

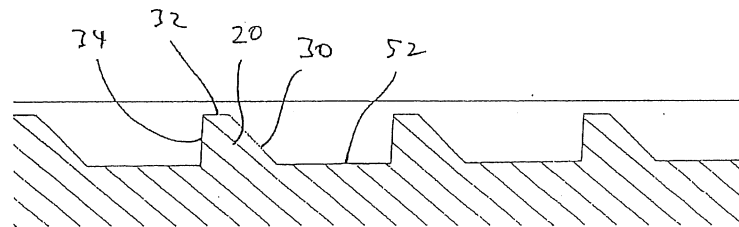


Fig. 5

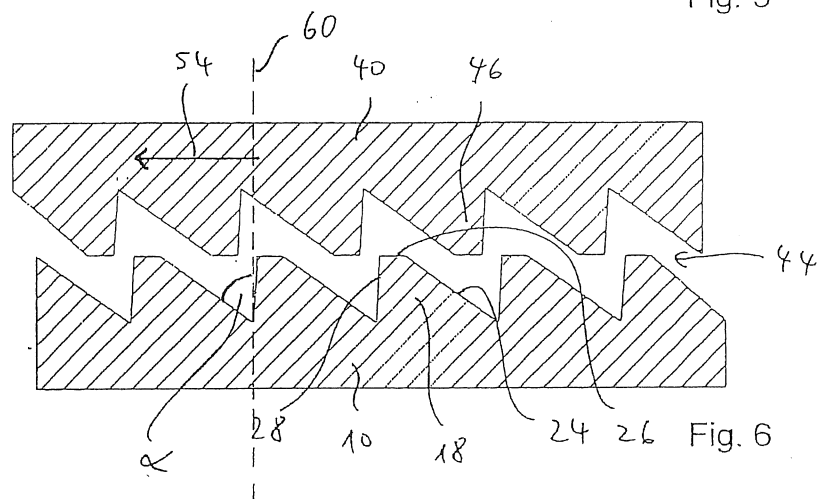


Fig. 6

