



(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)



1-0032834

(51)⁷ B29C 47/76; B29C 47/08; B29C 47/60

(13) B

(21) 1-2014-01031

(22) 28/09/2012

(86) PCT/EP2012/069201 28/09/2012

(87) WO2013/045623 04/04/2013

(30) 11007893.8 28/09/2011 EP

(45) 25/08/2022 413

(43) 25/09/2014 318A

(73) ARLANXEO Deutschland GmbH (DE)

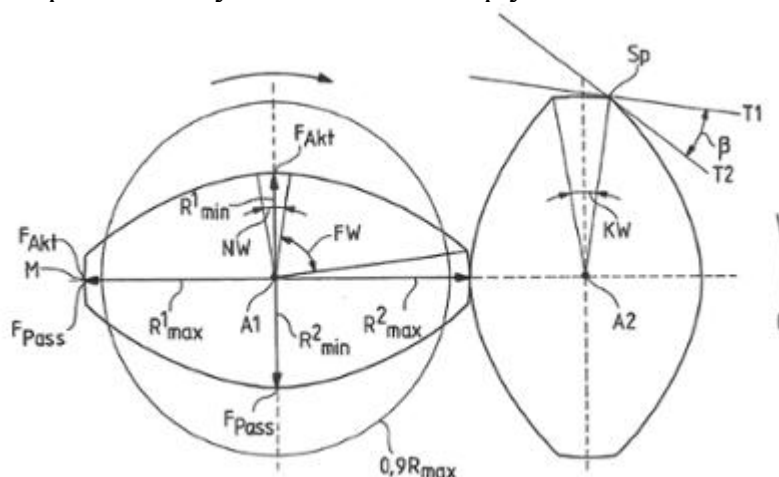
Alte Heerstrasse 2, 41540, Dormagen, Germany

(72) KIRCHHOFF, Joerg (DE); KOENIG, Thomas (DE); BIERDEL, Michael (DE).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) THIẾT BỊ LOẠI BỎ HỢP CHẤT DỄ BAY HƠI VÀ QUY TRÌNH LOẠI BỎ HỢP CHẤT DỄ BAY HƠI RA KHỎI MÔI TRƯỜNG CHỨA POLYME

(57) Sáng chế đề cập đến quy trình để loại bỏ hợp chất dễ bay hơi ra khỏi môi trường chứa polyme, cụ thể như dạng nóng chảy của polyme, dung dịch và dạng phân tán của polyme và thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi để thực hiện quy trình được nêu trên đây.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến quy trình để loại bỏ hợp chất dễ bay hơi ra khỏi môi trường chứa polyme như, cụ thể là, dạng nóng chảy của polyme, dung dịch và dạng phân tán của polyme và sáng chế còn đề cập đến thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi để thực hiện quy trình được nêu trên đây.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Việc ép đùn là quy trình thường được dùng trong điều chế, xử lý và gia công polyme. Ở đây và dưới đây, ép đùn là việc xử lý môi trường trong máy ép đùn một trục vít hoặc nhiều trục vít.

Trong điều chế polyme, ép đùn được dùng trong công nghiệp để loại bỏ các thành phần dễ bay hơi như là các monome, oligome và cả các chất phụ trợ và dung môi ra khỏi môi trường chứa polyme ([1], trang 192 đến 212; [1] = Klemens Kohlgrüber. Twin-Screw Extruders, Hanser Verlag Munich 2007). Hơn nữa, sự biến đổi hóa học của polyme, ví dụ bằng cách ghép, biến đổi các nhóm chức hoặc biến đổi khối lượng phân tử bằng tăng hoặc giảm khối lượng phân tử theo đích có thể tùy ý còn được tiến hành trong quá trình ép đùn hoặc polyme có thể, ví dụ, được hoàn thiện bằng cách trộn các chất phụ trợ vào.

Ưu điểm của ép đùn được bù trừ bởi nhược điểm là lượng năng lượng đặc biệt lớn bị phung phí trong môi trường chứa polyme được ép đùn, đặc biệt là trong các vùng khớp nhau của các yếu tố trục vít thường được sử dụng làm yếu tố xử lý trong các máy ép đùn, mà có thể dẫn đến quá nhiệt cục bộ trầm trọng. Sự quá nhiệt cục bộ có thể dẫn đến sự hư hại sản phẩm, ví dụ thay đổi của mùi, màu, thành phần hóa học, hoặc hình thành sự không đồng nhất trong sản phẩm, ví dụ các hạt gel hoặc các hạt bụi.

Các mẫu bị hư hại trong các polyme khác nhau trong trường hợp quá nhiệt cục bộ, ví dụ, được mô tả trong công bố đơn sáng chế quốc tế số WO2009/153000 A ở

trang 22, dòng 7 đến trang 24, dòng 25.

Cao su như là cao su polybutadien (BR), cao su tự nhiên (NR), polyisopren (IR), cao su butyl (IIR), cao su clobutyl (CIIR), cao su brombutyl (BIIR), cao su styren-butadien (SBR), polyclopren (CR), cao su butadien-acrylonitril (NBR), cao su butadien-acrylonitril được hydro hóa một phần (HNBR) và copolyme etylen-propylen-dien (EPDM), cụ thể là, có khuynh hướng thể hiện liên kết ngang và tạo gen nếu nhiệt độ quá cao, dẫn đến hư hại trầm trọng các đặc tính cơ học của sản phẩm được sản xuất ra từ đó. Trong trường hợp cao su clobutyl và brombutyl và cả cao su clopren, hydro clorua hoặc hydro bromua ăn mòn có thể được giải phóng ở nhiệt độ cao và sau đó chúng xúc tác sự phân hủy tiếp theo của polyme.

Tốc độ phản ứng ở đó ảnh hưởng đến xử lý polyme phụ thuộc vào nhiệt độ và hằng số tốc độ phản ứng $k(T)$ mà có thể được mô tả bằng phương trình Arrhenius:

$$k(T)=A*\exp(-E_A/(R*T)).$$

Trong phương trình này, k là hằng số tốc độ phản ứng, T là nhiệt độ tuyệt đối trong [K], A là yếu tố tần số, E_A là năng lượng hoạt hóa tính theo [J/mol] và R là hằng số khí chung trong [J/(mol*K)].

Do đó các quy trình để ép đùn môi trường chứa polyme thường nên được tạo cấu hình, cả từ quan điểm năng lượng, sao cho mức tăng nhiệt độ trung bình càng thấp càng tốt và các đỉnh nhiệt độ cục bộ như xuất hiện, ví dụ, trong các vùng khớp nhau của yếu tố trục vít có profile trục vít Erdmenger cổ điển theo kỹ thuật hiện nay, là tránh được.

Kỹ thuật hiện nay bao gồm rất nhiều cách tiếp cận để giải quyết vấn đề này.

Đơn yêu cầu cấp patent Đức số DE 1 180 718 A bộc lộ máy trục vít đôi có các yếu tố xử lý được tạo một dãy bậc thang hoặc các yếu tố trục vít. Theo tiết diện ngang, đường bao bên ngoài của các yếu tố trục vít được tạo thành từ các cung tròn. Cạnh chủ động theo hướng quay có đường bao bên ngoài được tạo thành từ ba cung tròn mà các điểm giữa của chúng nằm hoặc ở trên bán kính ngoài hoặc trên trục dọc của các yếu tố trục vít. Bất lợi ở chỗ là, các yếu tố trục vít chỉ cho phép linh hoạt nhỏ trong việc cài đặt các dòng chảy cắt trượt và kéo dài diễn ra trên vật liệu được xử lý.

Công bố đơn sáng chế quốc tế số WO2009/152968 và WO2011/039016 bộc lộ các yếu tố xử lý đối với các máy ép đùn, cụ thể các yếu tố trục vít, mà do dạng tròn của chúng làm cho năng lượng đi vào môi trường chứa polyme trong quá trình ép đùn là ít hơn.

Đơn yêu cầu cấp patent châu Âu số EP 1 617 985 A1 bộc lộ nhà máy xử lý và cả quy trình để loại bỏ hợp chất dễ bay hơi polyolefin hai phương thức. Trong nhà máy xử lý, hai máy ép đùn hai trục vít đồng quay được bố trí thành dãy và máy ép đùn thứ hai được quan sát theo hướng vận chuyển có vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi để loại bỏ hợp chất dễ bay hơi polyolefin cần được xử lý. Hạn chế của nhà máy xử lý này là, hiệu suất loại bỏ hợp chất dễ bay hơi, tức là tỷ lệ các thành phần dễ bay hơi không mong muốn được loại bỏ, là thấp.

Đơn yêu cầu cấp patent châu Âu số EP 0861717 A1 bộc lộ quy trình và thiết bị để xử lý vật liệu mà phát ra lượng lớn các hợp chất dễ bay hơi. Thiết bị ép đùn có máy ép đùn chính và hai máy ép đùn thứ cấp mở ở bên cạnh vào trong thiết bị này, sao cho dòng khí được tạo ra trong vùng bay hơi ở máy ép đùn chính được chia thành ít nhất ba dòng phụ mà sau đó được xả từ các máy ép đùn.

Đơn yêu cầu cấp patent châu Âu số EP 1 127 609 A2 bộc lộ quy trình loại bỏ các thành phần dễ bay hơi ra khỏi môi trường chứa polyme sử dụng máy nhào trộn. Ở đây năng lượng được đưa vào một phần thông qua thành của máy nhào trộn và được sử dụng để làm bay hơi dung môi. Hơn nữa, năng lượng được đưa vào làm năng lượng cơ học bằng trục vít quay của máy nhào trộn. Việc đưa năng lượng cơ học vào nhờ máy nhào trộn phụ thuộc nhiều vào độ nhớt của sản phẩm, mà làm giảm rõ rệt tính linh hoạt và do đó làm giảm tính hấp dẫn của quy trình này để sử dụng trong công nghiệp.

Đơn yêu cầu cấp patent châu Âu số EP 1 165 302 A1 bộc lộ thiết bị và quy trình để loại bỏ chất dẻo dễ bay hơi, mà có vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi ngược trở lại và nhiều vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi trong theo hướng vận chuyển, mà được vận hành ở điều kiện áp suất giảm. Áp suất giảm là cần thiết để đạt được nồng độ còn lại thấp của các thành phần dễ bay hơi.

Ấn phẩm: "Process Machinery", các phần I và II, tháng 3 và tháng 4 năm 2000; tác giả: C.G. Hagberg, và công bố đơn sáng chế quốc tế số WO2010/031823 A và đơn

sáng chế quốc tế số PCT/EP2011/054415 bộc lộ quá trình loại bỏ trực tiếp hợp chất dễ bay hơi của dung dịch cao su có sử dụng bề nhanh và một hoặc nhiều máy ép đùn.

Patent Mỹ số US 4,055,001 bộc lộ quy trình tạo ra polyme như là cao su butyl có hàm lượng nước nhỏ hơn 0,1% khối lượng có sử dụng các đầu dò siêu âm trong quá trình làm khô. Tuy nhiên, ứng suất cắt trượt rất cao được tạo ra bởi siêu âm là không có lợi cho sử dụng công nghiệp.

Đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số US 2001/056176 A1 bộc lộ quy trình một giai đoạn để cô đặc dung dịch cao su. Dung dịch cao su được gia nhiệt bằng hơi để loại bỏ dung môi có mặt trong một bước bằng cách loại bỏ hợp chất dễ bay hơi ở điều kiện áp suất giảm, tạo ra các hạt vụn màu trắng. US 2001/056176 A1 đề xuất dòng hơi thể tích lớn để loại bỏ các thành phần dễ bay hơi ở áp suất hơi thấp và dẫn đến sự bao hàm không mong muốn của nước bổ sung trong các mảnh vụn.

Tuy nhiên, các cách tiếp cận được nêu trên đây để giải quyết vấn đề ép đùn môi trường chứa polyme, cụ thể môi trường chứa cao su, vẫn còn có khả năng cải thiện.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất quy trình loại bỏ hợp chất dễ bay hơi ra khỏi môi trường chứa polyme, mà khiến cho hiệu suất loại bỏ hợp chất dễ bay hơi là cao đồng thời lượng vật liệu polyme đưa vào quá trình là cao cùng với hàm lượng các thành phần dễ bay hơi còn lại là thấp.

Tiếp theo, sáng chế đề xuất thiết bị mà đặc biệt phù hợp để loại bỏ hợp chất dễ bay hơi ra khỏi môi trường chứa polyme và có ít nhất một máy ép đùn mà máy ép đùn này có:

- thùng tròn và n lỗ thùng tròn B_n có đường kính lỗ kết hợp D_n trong đó n là số nguyên, tốt hơn là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 16, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1 đến 12, đặc tốt là nằm trong khoảng từ 2 đến 8 và còn tốt hơn nữa là bằng 2, và lỗ thùng tròn trong trường hợp n lớn hơn 1 tốt hơn là đi qua đối diện nhau và tương tự tốt hơn được bố trí song song với nhau,

- một hoặc nhiều trục vít W_n mà có thể được điều khiển sao cho quay được và trong từng trường hợp được bố trí một cách đồng tâm trong một lỗ trong số các lỗ

thùng tròn B_n , có trục quay A_n và được trang bị các yếu tố xử lý mặt cắt ngang của nó theo hướng chu vi có

♦ giá trị tối đa tương đối theo $m R_{\max n}^m$ khi xét đến kích thước bán kính của mặt cắt ngang đến trục quay của trục vít W_n , trong đó m là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 8, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 4, đặc biệt tốt là 1, 2 hoặc 3, rất đặc biệt tốt là 1 hoặc 2 và còn tốt hơn nữa là bằng 2,

♦ giá trị tối đa $R_{\max n}$ khi xét đến kích thước bán kính của mặt cắt ngang đến trục quay của trục vít W_n , trong đó $R_{\max n}$ đáp ứng:

$$R_{\max n} \leq (D_n/2)$$

● ít nhất một vùng nạp,

● trong mỗi trường hợp, một hoặc nhiều vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi bao gồm ít nhất một phần hờ loại bỏ các thành phần dễ bay hơi mà phù hợp để xả các thành phần dễ bay hơi ra khỏi môi trường chứa polyme từ máy ép đùn,

● ít nhất một vùng xả,

trong đó máy ép đùn có các yếu tố trục vít có bước răng t làm các yếu tố xử lý, mà được tạo cấu hình sao cho ít nhất hai trong ba điều kiện sau đây được thỏa mãn:

S1) mặt cắt ngang có ít nhất một giá trị tối đa tương ứng $R_{\max n}^m$ dựa trên kích thước bán kính của profile đường cong, trong đó:

$0,420 D_n < R_{\max n}^m < 0,490 D_n$, tốt hơn là $0,430 D_n \geq R_{\max n}^m < 0,485 D_n$, tốt hơn nữa là $0,440 D_n < R_{\max n}^m < 0,482 D_n$ và đặc biệt tốt là $0,450 D_n < R_{\max n}^m < 0,480 D_n$,

S2) $1,38 D_n < t < 5,00 D_n$, tốt hơn là $1,60 D_n < t < 3,00 D_n$, tốt hơn nữa là $1,80 D_n < t < 2,50 D_n$ và đặc biệt tốt là $1,90 D_n < t < 2,40 D_n$,

S3) mặt cắt ngang của yếu tố trục vít tương ứng không có góc tiếp tuyến β lớn hơn 30° , tốt hơn là lớn hơn 25° , tốt hơn nữa là 22° , đặc biệt tốt là 15° và còn tốt hơn nữa là 10° , trên các cạnh chủ động nằm ở trước mặt theo hướng quay trong khoảng kích thước bán kính từ $0,95 R_{\max}$ đến $R_{\max}$, tốt hơn là từ $0,90 R_{\max}$ đến $R_{\max}$, tốt hơn

nữa là từ $0,80 R_{\max}$ đến $R_{\max}$, đặc biệt tốt là từ $0,50 R_{\max}$ đến $R_{\max}$ và còn tốt hơn nữa là trong toàn bộ khoảng từ 0 đến $R_{\max}$, trong đó góc tiếp tuyến β được xác định là

♦ góc nhỏ hơn trong số hai góc được tạo ra khi vẽ các tiếp tuyến tại điểm bất kỳ trên mặt cắt ngang của yếu tố xử lý ở đó profile mặt cắt ngang không thể phân biệt một cách liên tục

♦ và là 0° ở điểm bất kỳ trên mặt cắt ngang của yếu tố xử lý ở đó mặt cắt ngang có thể luôn được phân biệt.

Phạm vi của sáng chế bao gồm không chỉ có các dấu hiệu và các dạng kết hợp của các dấu hiệu mà được đề cập ngoại lệ mà còn bao gồm cả các dạng kết hợp bất kỳ của các khoảng giá trị được ưu tiên mà được chỉ rõ đối với mỗi dấu hiệu.

Đối với các mục đích theo sáng chế, đặc tính mặt cắt ngang là profile của yếu tố xử lý, cụ thể yếu tố trục vít, trong mặt phẳng trục giao với trục quay A_n của trục vít mà trên đó yếu tố xử lý được bố trí.

Mô tả chi tiết sáng chế

Thuật ngữ các yếu tố trục vít bao gồm cả cấu trúc mô đun thông thường hiện nay bao gồm trục lõi và các yếu tố trục vít mà có phần hờ thuận tiện đối với các trục lõi và cả trục vít có cấu trúc đặc, ví dụ ở dạng một mảnh, trục vít mà gồm có các mảnh phụ riêng mà được sản xuất ra ở cấu trúc rắn, hoặc các dạng kết hợp của các cấu trúc được nêu trên đây.

Tỷ lệ hình học được nêu trên đây được mô tả bằng profile Erdmenger được tạo hai cánh vít cổ điển để khớp chặt máy ép đùn hai trục vít, như được thể hiện trên Fig.1. Profile Erdmenger có, ví dụ, hai $R^1_{\max}$ và $R^2_{\max}$ tối đa tương đối trong khu vực khớp nhau của trục vít mà trong từng trường hợp có giá trị tối đa $R_{\max}$ đối với kích thước bán kính của profile mặt cắt ngang với các trục quay $A1$ và $A2$.

Trong tài liệu này, các yếu tố trục vít mà có $p R^p_{\max}$ tối đa tương đối mà mỗi giá trị ít nhất là bằng 85%, tốt hơn là ít nhất 95%, giá trị tối đa $R_{\max}$ khi xét đến kích thước bán kính của mặt cắt ngang đối với trục quay A_n của trục vít W_n thường còn để chỉ profile trục vít được tạo p cánh vít.

Các cạnh chủ động nằm ở trước mặt theo hướng quay đối với các mục đích của

sáng chế là các vùng của profile mặt cắt ngang của các yếu tố trục vít từ giá trị tối đa tương ứng $R_{\max n}^m$ đến giá trị tối thiểu tương ứng tiếp theo $R_{\min n}^m$ khi xét đến kích thước bán kính của mặt cắt ngang đối với trục quay A_n của trục vít W_n theo hướng quay. Nếu giá trị tối đa tương ứng $R_{\max n}^m$ hoặc giá trị tối thiểu tương đối $R_{\min n}^m$ là một điểm đơn, thì theo định nghĩa, đây không phải là thành phần cấu thành cạnh chủ động (F_{akt}) cũng không phải là thành phần cấu thành cạnh bị động F_{pass} . Tương tự áp dụng cho điểm giữa M của vùng khớp nhau mà có, ví dụ, tối đa tương ứng dạng tấm khi xét đến hàm số $R(\varphi)$ của profile trục vít, trong đó φ là góc theo hướng chu vi đến trục quay A , trên góc khớp nhau KW . Trong trường hợp này, như được thể hiện trên Fig.1, khu vực từ điểm giữa của tối đa dạng tấm đến điểm cuối của giá trị tối đa tương ứng theo hướng quay của yếu tố trục vít nhờ phần xác định tương tự của cạnh chủ động F_{akt} . Điểm cuối của giá trị tối đa tương ứng theo hướng quay của yếu tố trục vít là điểm của phần tương tác Sp trong profile Erdmenger được thể hiện trên Fig.1.

Hơn nữa, bán kính $0,9 R_{\max}$ được chỉ ra theo cách ví dụ trên Fig.1, từ đó nó có thể thấy được rằng phần tương tác điểm Sp của cung tròn khớp nhau và cung tròn bên cạnh nằm ở phía ngoài bán kính này, tức là giữa $0,9 R_{\max}$ và $R_{\max}$, và tạo ra nút giao nhau về đặc tính mà tạo ra mép trên yếu tố trục vít. Các tiếp tuyến $T1$ của cung tròn khớp nhau và $T2$ của cung tròn bên cạnh và cả góc nhỏ hơn β được dựng lên bằng các tiếp tuyến $T1$ và $T2$, mà đối với đặc tính Erdmenger được thể hiện bằng khoảng 34° , tương tự được thể hiện trên Fig.1.

Do đó, đặc tính Erdmenger được thể hiện không thỏa mãn điều kiện S3).

Điều kiện S1) còn được mô tả làm khe hở hướng tâm trong tài liệu này.

Theo sáng chế, môi trường chứa polyme là môi trường mà bao gồm ít nhất một polyme và ít nhất một hợp chất dễ bay hơi.

Polyme có thể là polyme tự nhiên hoặc tổng hợp, tốt hơn là các loại có khối lượng khối lượng phân tử trung bình lớn hơn $2000g/mol$, đặc biệt tốt là lớn hơn $5000g/mol$.

Các ví dụ về polyme tự nhiên và tổng hợp bao gồm các polyme dẻo nhiệt như là polycacbonat, polyamit, polyeste, cụ thể là polybutylen terephthalat và polyetylen

terephthalat, polylactit, polyete, polyuretan dẻo nhiệt, polyaxetal, flo polyme, cụ thể là polyvinyliden florua, polyete sulphon, polyolefin, cụ thể là polyetylen và polypropylen, polyimit, polyacrylat, cụ thể là poly(metyl) metacrylat, polyphenylen oxit, polyphenylen sulfua, polyete keton, polyaryl ete keton, styren polyme, cụ thể là polystyren, styren copolyme, cụ thể là copolyme styren-acrylonitril, copolyme khối acrylonitril-butadien-styren, và polyvinyl clorua và cả các thể đàn hồi như là cao su từ nhóm bao gồm cao su styren-butadien, cao su tự nhiên, cao su butadien, cao su isopren, cao su etylen-propylen-dien như là cao su etylen-propylen-dien (nhóm M) (EPDM), cao su etylen-propylen, cao su butadien-acrylonitril, cao su nitril được hydro hóa, cao su butyl, cao su halobutyl, cao su clopren, cao su etylen-vinyl axetat, polyuretan cao su, gutapercha (nhựa kết), cao su flo, cao su silicon, cao su sulfua, cao su closulphonyl-polyetylen và cả hỗn hợp bất kỳ của các polyme dẻo nhiệt và các thể đàn hồi được nêu trên đây.

Theo sáng chế, thuật ngữ cao su butyl cụ thể là để chỉ copolyme của isobuten (2-metylpropen) và isopren (2-metylbuta đến 1,3-dien)t. Trên cơ sở mol, hàm lượng isopren của polyme nằm trong khoảng từ 0,001 đến 5%, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1,8 đến 2,3 mol%. Cao su butyl được tạo thành mạch polyisobuten thẳng với các cơ cấu isopren được phân bố ngẫu nhiên. Các cơ cấu isopren được đưa vào các vị trí không bão hòa vào trong mạch polyme, mà làm cho sự lưu hóa có thể. Khối lượng phân tử trung bình của cao su butyl M_w thường nằm trong khoảng từ 50 000 đến 1 000 000g/mol, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 300 000 đến 1 000 000g/mol.

Cao su butyl được halogen hóa còn bao gồm lượng nào đó của halogen mà được liên kết hóa học vào polyme. Lượng của halogen liên kết hóa học thường nằm trong khoảng từ > 0 đến 3% khối lượng dựa trên tổng khối lượng của polyme. Cao su (halo)butyl còn có thể bao gồm các chất phụ trợ, ví dụ từ 0,0001 đến 4 phr (phr = các phần trên 100 các phần của cao su dựa trên khối lượng của cao su), của dầu đậu tương được epoxy hóa (ESBO), từ 0,0001 đến 5 phr canxi stearat và từ 0,0001 đến 0,5 phr của chất chống oxy hóa. Các chất phụ trợ khác có thể tương tự được dùng, tùy thuộc vào việc sử dụng sản phẩm cao su butyl, tức là các chất độn hoặc các chất tạo màu.

Trong trường hợp cao su brombutyl, hàm lượng brom thông thường trong thành

phẩm nằm trong khoảng từ 1,5 đến 2,5% khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1,6 đến 2,0% khối lượng.

Trong trường hợp cao su clobutyl, hàm lượng clo thông thường trong thành phẩm là nằm trong khoảng từ 1,0 đến 1,5% khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1,15 đến 1,35% khối lượng.

Môi trường chứa polyme để được sử dụng theo sáng chế có thể, ví dụ, là ở dạng huyền phù, bột nhão, nóng chảy, dung dịch, chế phẩm hạt rắn hoặc các dạng hỗn hợp của được nêu trên đây các dạng.

Đối với các mục đích của sáng chế, thuật ngữ “hợp chất dễ bay hơi” để chỉ hợp chất có sôi điểm dưới 250°C ở áp suất là 1013 hPa. Hợp chất dễ bay hơi cụ thể là nước và các hợp chất vô cơ dễ bay hơi khác và cả các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi. Các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi thường là dung môi mà được sử dụng trong polyme hóa hoặc trong các bước quy trình sau đó, các monome hoặc oligome mà, ví dụ, có nguồn gốc từ quy trình polyme hóa của các hợp chất hữu cơ khác như là các chất phụ trợ.

Máy ép đùn tốt hơn là có thùng tròn và $n = 1$ đến 16, tốt hơn là $n = 1$ đến 12, đặc biệt tốt là $n = 2$ đến 8 và còn tốt hơn nữa là $n = 2$, lỗ thùng tròn B_n .

Khi n lớn hơn 1, lỗ thùng tròn B_n tốt hơn là đi qua đối diện nhau và tương tự tốt hơn được bố trí song song với nhau. Các phương án trong đó n lớn hơn 1 và lỗ thùng tròn do không đi qua và tốt hơn là song song cũng là các phương án có thể của sáng chế.

Do đó, các dạng của máy ép đùn mà là phù hợp đối với các mục đích theo sáng chế bao gồm máy ép đùn một trục vít và máy ép đùn nhiều trục vít, ví dụ máy ép đùn hai trục vít hoặc máy ép đùn vòng, với máy ép đùn hai trục vít được ưu tiên. Máy ép đùn hai trục vít có thể được điều khiển theo cách đồng quay hoặc quay ngược chiều. Ưu tiên là các máy ép đùn nhiều trục vít như là, cụ thể, máy ép đùn hai trục vít hoặc máy ép đùn vòng được trang bị các yếu tố xử lý khớp nhau gần, cụ thể các yếu tố trục vít tự làm sạch. Các máy ép đùn nhiều trục vít còn có thể là các máy ép đùn có máy ép đùn trục vít hoặc các yếu tố xử lý mà do không khớp nhau và do không đi vào tiếp xúc với nhau.

Trong một phương án, ít nhất một máy ép đùn của thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi còn có ít nhất một vùng tạo phân tán. Trong vùng tạo phân tán, có thể là ví dụ, đối với các tác nhân tẩy hoặc các chất phụ trợ khác để được đưa vào trong polyme. Các yếu tố xử lý của vùng tạo phân tán có thể, ví dụ, là các yếu tố nhào trộn, các khối khớp răng, các đĩa khớp răng hoặc các yếu tố trộn khớp răng. Việc lựa chọn hơn nữa có thể của các yếu tố phù hợp có thể tìm thấy trong [1].

Trong khu vực của cạnh chủ động của yếu tố trục vít, môi trường chứa polyme được ép đùn được ấn vào tấm chèn luôn hẹp trong lỗ của thùng tròn B_n của máy ép đùn trục vít W_n trên việc quay của máy ép đùn trục vít W_n . Các dòng chảy cắt trượt và kéo dài xuất hiện ở đây và dẫn đến, cụ thể trong trường hợp loại bỏ hợp chất dễ bay hơi theo sáng chế, mức độ tạo mới bề mặt cao và do đó dẫn đến cải thiện khuếch tán của các thành phần dễ bay hơi ra khỏi môi trường chứa polyme.

Ngạc nhiên là, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng, số lượng vật liệu đưa vào quá trình và việc tiến hành loại bỏ hợp chất dễ bay hơi của các máy ép đùn có thể được cải thiện rõ rệt khi các yếu tố trục vít mà tuân thủ hai trong số các điều kiện S1), S2) và S3), ví dụ S1) và S2) hoặc S2) và S3) hoặc S1) và S3), hoặc tốt hơn là tất cả ba điều kiện S1), S2) và S3) có mặt làm các yếu tố xử lý trong máy ép đùn.

Trong một phương án, các điều kiện S1) và S2) hoặc tất cả ba điều kiện S1), S2) và S3) được thỏa mãn.

Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng, các yếu tố trục vít mà thỏa mãn các dạng kết hợp được mô tả trên đây của các điều kiện S1), S2) và S3) giữ mức năng lượng vào thấp để có thể tránh được rất nhiều hoặc hoàn toàn việc làm ảnh hưởng được mô tả trên đây đến polyme được ép đùn cho dù tiến hành loại bỏ hợp chất dễ bay hơi cao. Hiệu quả này được sử dụng toàn diện, cụ thể, khi các yếu tố trục vít có các đặc điểm được nêu trên đây được sử dụng trong ít nhất một vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi. Ưu tiên là ít nhất vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi cuối cùng của máy ép đùn được trang bị các yếu tố trục vít tương ứng. Theo một phương án khác nữa, tất cả vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi của máy ép đùn được trang bị các yếu tố trục vít tương ứng. Số vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi theo nguyên tắc không bị hạn chế bất kỳ và có thể là, ví dụ, nằm trong khoảng từ 1 đến 20, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến

10 và tốt hơn nữa là từ 2 đến 8. Vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi thường là xuôi dòng với vùng nạp của máy ép đùn; sự bố trí của ít nhất một vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi ngược dòng của vùng nạp của máy ép đùn (là để chỉ làm phần đi ngược lại vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi) được ưu tiên.

Vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi thường có, như đã được biết đến đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực, ít nhất một phần hở loại bỏ hợp chất dễ bay hơi trong thùng tròn máy ép đùn mà mở vào trong các vòm loại bỏ hợp chất dễ bay hơi, mà đến lượt được nối nhờ các đường xả khí vào cơ cấu ngưng tụ, trong đó hợp chất dễ bay hơi được lấy ra từ môi trường chứa polyme được ngưng tụ. Áp suất trong các vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi đối với các vòm loại bỏ hợp chất dễ bay hơi tốt hơn được điều hòa bằng các phương tiện bơm, cụ thể là bơm chân không.

Hợp chất dễ bay hơi được lấy ra từ môi trường chứa polyme nhờ phần hở loại bỏ hợp chất dễ bay hơi và các vòm loại bỏ hợp chất dễ bay hơi có khuynh hướng mang theo các polyme hoặc các sản phẩm, mà trong trường hợp tồi nhất có thể dẫn đến sự bít tắc phần hở loại bỏ hợp chất dễ bay hơi và các vòm loại bỏ hợp chất dễ bay hơi.

Do đó, các phần hở loại bỏ hợp chất dễ bay hơi và các vòm loại bỏ hợp chất dễ bay hơi, theo một phương án được ưu tiên của sáng chế, được tạo cấu hình sao cho chúng ngăn ngừa hoặc giảm hữu hiệu việc thoát ra của môi trường chứa polyme hoặc sản phẩm.

Các phương tiện phù hợp để đạt được điều này là một trục vít hoặc nhiều trục vít, cụ thể trục vít đôi, trục vít dùng mà được gắn trên phần hở loại bỏ hợp chất dễ bay hơi và được vận hành sao cho vận chuyển vào trong máy ép đùn hoặc trục quay hoặc dây curoa mà được bố trí ở phía trong của phần hở loại bỏ hợp chất dễ bay hơi để đẩy môi trường chứa polyme hoặc sản phẩm ngược trở lại máy ép đùn. Là cách khác hoặc bổ sung cho các phương tiện được nêu trên đây, có thể sử dụng các lớp phủ trên phần hở loại bỏ hợp chất dễ bay hơi mà làm giảm hoặc ngăn ngừa sự bám dính của vật liệu vào bề mặt. Các lớp phủ phù hợp là, ví dụ, DLC (cacbon dạng kim cương), etylen-tetrafloetylen (ETFE), polytetrafloetylen (PTFE) và niken hợp kim.

Áp suất trong các phần hở loại bỏ hợp chất dễ bay hơi và các vòm loại bỏ hợp chất dễ bay hơi, ví dụ, nằm trong khoảng từ 1 hPa và 2000 hPa, tốt hơn là nằm trong

khoảng từ 5 hPa đến 900 hPa.

Nếu nhiều vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi được bố trí xuôi dòng với vùng nạp của máy ép đùn, cần thiết thiết lập các vùng tạo áp suất và tốt hơn là yếu tố dồn đồng bổ sung giữa các vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi riêng để cô lập với nhau và do đó cho phép loại khí tăng dần theo hướng vận chuyển của máy ép đùn. Trong trường hợp này, các vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi có thể được vận hành ở các áp suất khác nhau, cụ thể ở các áp suất mà thường trở nên thấp hơn theo hướng vận chuyển của máy ép đùn.

Trong khi vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi thường là các vùng được nạp một phần có mức thể tích nạp nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,6, tốt hơn là từ 0,3 đến 0,5, mức thể tích nạp bằng 1 đạt được trong các vùng tạo áp suất và tùy ý ở yếu tố dồn đồng. Khi đó có thể chỉ làm các vùng hoặc các phần chứa đầy.

Làm các yếu tố xử lý trong các vùng tạo áp suất, có thể sử dụng, ví dụ, các yếu tố trực vít thông thường có bước răng nhỏ hơn t so với trong vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi.

Làm yếu tố dồn đồng, có thể sử dụng, ví dụ, các yếu tố vận chuyển ngược trở lại, các yếu tố vận chuyển về phía trước có bước răng nhỏ, các khối nhào trộn, các đĩa xếp chồng, các yếu tố trộn khớp răng hoặc các yếu tố nhìn chung có thể tích vận chuyển thấp.

Máy ép đùn có thể, ví dụ, còn có ít nhất một vùng tạo phân tán, ví dụ để đưa các tác nhân tẩy hoặc các chất phụ trợ khác vào trong môi trường chứa polyme. Ngạc nhiên phát hiện ra rằng, thể phân tán trong máy ép đùn hoạt động đặc biệt tốt khi ít nhất một vùng tạo phân tán có các yếu tố trực vít làm các yếu tố xử lý mà có bước răng t và được tạo cấu hình sao cho ít nhất hai trong số ba điều kiện sau đây được thỏa mãn:

S1) có các giá trị các được nêu trên đây bao gồm các khoảng giá trị được ưu tiên đối với các giá trị này

S3) có các giá trị các được nêu trên đây bao gồm các khoảng giá trị được ưu tiên đối với các giá trị này

S4) $1,50 D_n < t < 12,00 D_n$, tốt hơn là $1,60 D_n < t < 10,00 D_n$ và đặc biệt tốt là

$$2,00 D_n < t < 9,00.$$

Nếu các tác nhân tẩy để được đưa vào trong môi trường chứa polyme để xúc tiến loại bỏ hợp chất dễ bay hơi, các vùng phân tán tốt hơn được bố trí ngược dòng với vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi của máy ép đùn.

Theo một phương án, vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi nằm ngược dòng với ít nhất một vài yếu tố giảm áp.

Các yếu tố giảm áp có thể là, ví dụ, các tấm được đục lỗ quay hoặc được cố định.

Các tấm được đục lỗ này là đã được biết đến, ví dụ, từ JP 59 048136 A, US 3 501 807, DE 34 31 063, DE 623 903 và PCT/EP2011/062636.

Để làm các yếu tố giảm áp, cũng có thể sử dụng, ví dụ, các yếu tố băng chuyền lười, các yếu tố băng chuyền tiến có bước răng rất nhỏ, các khối nhào trộn hoặc các đĩa xếp chồng.

Trong phương án được ưu tiên, tiến hành sử dụng các tấm được đục lỗ được cố định mà trong quá trình vận hành được cố định vào nhưng có khả năng tháo ra khỏi thùng tròn và mỗi tấm có phần hở thích nghi để làm thích nghi từng trục vít có mặt trong máy ép đùn và tốt hơn là tác động theo kiểu nắp trượt đối với trục vít. Khoảng trống xuyên tâm s của phần hở thích nghi đến trục vít liên quan đến lỗ của thùng tròn B tốt hơn là sao cho $0,001 \leq s/D \leq 0,02$, tốt hơn nữa là $0,002 \leq s/D \leq 0,01$ và đặc biệt tốt là $0,003 \leq s/D \leq 0,006$.

Các tấm được đục lỗ có một hoặc nhiều, tốt hơn là một số lượng lớn, các lỗ, trong đó các lỗ có đường kính d là, ví dụ, từ $1\text{mm} \leq d \leq 6\text{mm}$, tốt hơn là $1,5\text{mm} \leq d \leq 5\text{mm}$ và tốt hơn nữa là $2\text{mm} \leq d \leq 4\text{mm}$.

Theo một phương án tương tự được ưu tiên, các tấm được đục lỗ được tạo từ nhiều phần, tốt hơn là hai phần, sao cho chúng có thể được lấy từ thùng tròn mà không cần tháo trục vít ra.

Ưu điểm cụ thể của việc sử dụng các tấm được đục lỗ đó là môi trường chứa polyme đi qua các tấm được đục lỗ là ở dạng sợi trong khoảng không tự do sau đó của vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi và có diện tích bề mặt lớn hơn so với môi trường

chứa polyme ngược dòng của tấm khuôn kéo sợi. Kết quả là, hợp chất dễ bay hơi có thể dễ dàng để lại môi trường chứa polyme và được tách từ môi trường chứa polymer này.

Nhìn chung, máy ép đùn có thể bao gồm một hoặc nhiều cửa nạp để đưa các chất phụ trợ vào, và các chất này có thể theo nguyên tắc được định vị mọi nơi trong máy ép đùn, tốt hơn là phía ngoài vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi và tốt hơn là trong vùng tạo phân tán, nếu có mặt.

Các ví dụ về các chất phụ trợ mà có thể được đưa vào nhờ cửa nạp, cụ thể đối với sản phẩm cao su (halo)butyl bao gồm các chất ổn định, chất chống muối axit như là ESBO (dầu đậu tương được epoxy hóa), stearat như là canxi stearat, chất chống oxy hóa và tương tự. Các ví dụ về chất chống oxy hóa phù hợp bao gồm phenol an ngữ không gian như là butylhydroxytoluen và các dẫn xuất của chúng, ví dụ Irganox 1010 và 1076, các amin, mercaptobenzimidazol, một số phosphit và tương tự.

Theo cách khác hoặc ngoài ra, các chất phụ trợ còn có thể được đưa vào môi trường polyme PM trước khi đi vào thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi hoặc, nếu chúng ở dạng lỏng, với các tác nhân tẩy trong máy ép đùn.

Các yếu tố trực vít mà có thể thỏa mãn điều kiện S3) theo nguyên tắc đã được biết đến từ, ví dụ, công bố đơn sáng chế quốc tế số WO2009/152968 A và WO2011/039016 A.

Theo sáng chế, ưu tiên sử dụng các yếu tố trực vít mà mặt cắt ngang của nó có thể được thể hiện hoàn toàn bởi đường cong profile profile mà có thể được phân biệt liên tục. Các mặt cắt ngang này tốt hơn được tạo hai cánh vít hoặc được tạo ba cánh vít. Mặt cắt ngang của các yếu tố trực vít này dưới đây sẽ gọi là profile trực vít.

Đặc biệt ưu tiên là sử dụng các yếu tố trực vít được nêu trên đây trong các máy ép đùn nhiều trục vít khớp chặt với nhau như là, cụ thể, máy ép đùn hai trục vít, tốt hơn là máy ép đùn hai trục vít đồng quay.

Các mặt cắt ngang của các yếu tố trực vít này có thể được mô tả rõ ràng bằng sự bố trí của các cung tròn và nhìn chung chúng bao gồm n cung tròn, trong đó n là lớn hơn hoặc bằng 4. Từng cung tròn trong số n cung tròn có điểm bắt đầu và điểm cuối. N

cung tròn đi theo tiếp tuyến vào trong lẫn nhau ở các điểm bắt đầu và điểm cuối của chúng, sao cho chúng cùng nhau tạo nên đường cong profile mà có thể được phân biệt liên tục.

Vị trí của từng cung tròn j ($j=1$ đến n) có thể được cố định rõ ràng bằng cách đưa ra hai điểm khác nhau. Vị trí của từng cung tròn được cố định có lợi bằng cách chỉ ra điểm giữa và điểm bắt đầu hoặc điểm cuối. Kích cỡ cung tròn riêng j được cố định bằng bán kính r_j và góc a_j ở điểm giữa nằm giữa điểm bắt đầu và điểm cuối, trong đó bán kính r_j là lớn hơn 0 và nhỏ hơn khoảng trống giữa các trục của trục vít và góc a_j theo radian là lớn hơn hoặc bằng 0 và nhỏ hơn hoặc bằng với $2p$; trong đó p là số pi.

Các yếu tố trục vít được nêu trên đây được đặc trưng ở chỗ,

- profile trục vít tạo ra và profile trục vít được tạo ra nằm trong một mặt phẳng,
- trục quay của profile trục vít tạo ra và trục quay của profile trục vít được tạo ra là ở khoảng trống a (khoảng trống trục) trong từng trường hợp là vuông góc trên mặt phẳng này của profile trục vít, trong đó phần tương tác của trục quay của profile trục vít tạo ra với mặt phẳng này là để chỉ điểm quay của profile trục vít tạo ra và phần tương tác của trục quay của profile trục vít được tạo ra với mặt phẳng này là để chỉ điểm quay của profile trục vít được tạo ra,
- số cung tròn của tổng n profile trục vít tạo ra là lớn hơn hoặc bằng 4 ($n > 4$),
- bán kính ngoài ra của profile trục vít tạo ra là lớn hơn zero ($r_a > 0$) và nhỏ hơn khoảng trống trục ($r_a < a$),
- bán kính lõi r_i của profile trục vít tạo ra là lớn hơn zero ($r_i > 0$) và nhỏ hơn hoặc bằng với r_a ($r_i \leq r_a$),
- tất cả các cung tròn của profile trục vít tạo ra đi vào lẫn nhau theo tiếp tuyến,
- các cung tròn tạo nên profile trục vít đóng, tức là tổng của góc a_j của tất cả các cung tròn j là bằng với $2p$; trong đó p là số pi,
- các cung tròn tạo nên profile trục vít lõi,
- từng cung tròn trong số các cung tròn của profile trục vít tạo ra trong phạm vi hoặc trên các đường biên các đường tròn mà có bán kính ngoài ra và bán kính lõi r_i và

điểm giữa của nó ở trên điểm quay của profile trục vít tạo ra,

- ít nhất một trong số các cung tròn của profile trục vít tạo ra tiếp xúc bán kính ngoài ra của profile trục vít tạo ra ở điểm P_A ,

- ít nhất một trong số các cung tròn của profile trục vít tạo ra tiếp xúc bán kính lõi ri của profile trục vít tạo ra ở điểm P_I và số cung tròn n' của profile trục vít được tạo ra là bằng với số cung tròn n của profile trục vít tạo ra,

- bán kính ngoài ra' của profile trục vít được tạo ra là bằng với chênh lệch giữa khoảng trống trục và bán kính lõi ri của profile trục vít tạo ra ($ra' = a - ri$),

- bán kính lõi ri' của profile trục vít được tạo ra là bằng với sự chênh lệch giữa khoảng trống trục và bán kính ngoài ra của profile trục vít tạo ra ($ri' = a - ra$),

- góc α_j' của cung tròn j' -th của profile trục vít được tạo ra là bằng với góc α_j của cung tròn j -th của profile trục vít tạo ra, trong đó j và j' là các số nguyên mà cùng nhau bao gồm tất cả các giá trị nằm trong khoảng từ 1 đến số cung tròn n hoặc n' ,

tổng của bán kính r của cung tròn j' -th của profile trục vít được tạo ra và bán kính j của cung tròn j -th của profile trục vít tạo ra là bằng với khoảng trống trục a , trong đó j và j' là các số nguyên mà cùng bao gồm tất cả các giá trị nằm trong khoảng từ 1 đến số cung tròn n hoặc n' ,

điểm giữa của cung tròn j' -th của profile trục vít được tạo ra là ở khoảng trống từ điểm giữa của cung tròn j -th của profile trục vít tạo ra và là bằng với khoảng trống trục a và điểm giữa của cung tròn j' -th của profile trục vít được tạo ra là ở khoảng trống từ điểm quay của profile trục vít được tạo ra và là bằng với khoảng trống của điểm giữa của cung tròn j -th của profile trục vít tạo ra từ điểm quay của profile trục vít tạo ra và đường nối giữa điểm giữa của cung tròn j' -th của profile trục vít được tạo ra và điểm giữa của cung tròn j -th của profile trục vít tạo ra là song song với đường nối giữa điểm quay của profile trục vít được tạo ra và điểm quay của profile trục vít tạo ra, trong đó j và j' là các số nguyên mà cùng bao gồm tất cả các giá trị nằm trong khoảng từ 1 đến số cung tròn n hoặc n' ,

điểm bắt đầu của cung tròn j' -th của profile trục vít được tạo ra theo hướng dựa trên điểm giữa của cung tròn j' -th của profile trục vít được tạo ra mà đối diện với

hướng có điểm bắt đầu của cung tròn j -th của profile trục vít tạo ra dựa trên điểm giữa của cung tròn j -th của profile trục vít tạo ra, trong đó j và j' là các số nguyên mà cùng bao gồm tất cả các giá trị nằm trong khoảng từ 1 đến số cung tròn n hoặc n' .

Các yếu tố trục vít có thể là không đối xứng hoặc đối xứng, với tham khảo đến các yếu tố trục vít đối xứng. Các yếu tố trục vít đối xứng có thể là đối xứng trục hoặc đối xứng điểm; tham khảo đến các yếu tố trục vít đối xứng trục theo sáng chế.

Việc tạo ra các profile mặt cắt ngang này được mô tả chi tiết trong công bố đơn sáng chế quốc tế số WO2009/152968 A và WO2009/153000 A và do đó đã được biết đến người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực.

Theo một phương án khác của sáng chế, các yếu tố trục vít mà profile mặt cắt ngang của chúng là như dưới đây còn được đề cập đến như là chu vi ngoài và mà thỏa mãn điều kiện S3) và có

- trục dọc M^* ,

- bán kính lõi R_j và bán kính ngoài R_a mà từng loại có trục dọc M^* làm điểm giữa,

- chu vi ngoài $A(\varphi)$ chạy quanh trục dọc M^* , trong đó φ là góc quanh trục dọc M^* và

- $R_i < D_A((p) < R_a$ đối với khoảng trống $D_A((p)$ của chu vi ngoài $A(\varphi)$ từ trục dọc M ,

và còn được đặc trưng ở chỗ,

chu vi ngoài $A(\varphi)$ có ít nhất một chu vi ngoài phần $A(\Delta\varphi)$ mà chạy dọc theo phần góc $\Delta\varphi$ và có khoảng trống $D_A(\Delta\varphi)$ liên tục thay đổi từ trục dọc M^* , trong đó $R_j < D_A(\Delta\varphi) < R_a$, và

có đường pháp bao kết hợp E,

- mà là một số trong số n điểm $P(i)$ trong đó $i = 1$ đến n và $n \geq 3$,

- trong đó từng điểm trong số các điểm $P(i)$ nằm ở trục phía ngoài dọc theo chiều dài M^* và trong phạm vi bán kính ngoài R_a , và

- mỗi hai điểm liên kề $P(i)$ và $P(i+1)$ có khoảng cách $\Delta r(i)$ so với nhau nhỏ hơn $R_i/2$,

được sử dụng theo sáng chế.

Các yếu tố trục vít tốt hơn là còn được đặc trưng ở chỗ, mỗi hai điểm liên kề $P(i)$ và $P(i+1)$ cách nhau một khoảng $\Delta r(i)$ nhỏ hơn $R_i/4$, cụ thể nhỏ hơn $R_i/6$ và cụ thể nhỏ hơn $R_i/8$, trong đó hai điểm liên kề $P(i)$ và $P(i+1)$ thuộc về các đường cong tiến triển liên kề $E'(i)$ và $E'(i+1)$.

Theo một phương án khác, các yếu tố trục vít được đặc trưng ở chỗ, mỗi hai điểm liên kề $P(i)$ và $P(i+1)$ cách nhau một khoảng không đổi D_r và tùy ý cả trong đó các đường cong tiến triển $E'(i)$ thuộc về điểm $P(i)$, từng loại có góc ở tâm $\Delta \varepsilon(i)$ mà là nhỏ hơn 60° , cụ thể nhỏ hơn 45° và cụ thể nhỏ hơn 30° .

Theo một phương án khác nữa, các yếu tố trục vít được đặc trưng ở chỗ, các đường cong tiến triển $E'(i)$ thuộc về điểm $P(i)$ có không đổi góc ở tâm $\Delta \varepsilon$.

Theo một phương án khác nữa, các yếu tố trục vít được đặc trưng ở chỗ, điểm $P(i)$ nằm ở trên đường cong liên tục mà có thể được phân biệt và có hướng cong không đổi, và theo một phương án khác nữa đường pháp bao E vẽ cùng một đường cong ít nhất là ở các phần.

Theo một phương án khác nữa, các yếu tố trục vít được đặc trưng ở chỗ, ít nhất một chu vi ngoài phần $A(\Delta \varphi)$ được tạo cong qua toàn bộ phần góc $\Delta \varphi$.

Trong phương án khác nữa, các yếu tố trục vít được đặc trưng ở chỗ, chu vi ngoài $A(\varphi)$ có ít nhất hai phần chu vi ngoài $A(A(\varphi_j))$ và $A(A(\varphi_{j+1}))$ và ít nhất hai đường pháp bao kết hợp E_j và E_{j+1} là khác nhau.

Theo phương án khác nữa, các yếu tố trục vít được đặc trưng ở chỗ, chu vi ngoài $A(\varphi)$ có hướng cong đơn nhất.

Các mặt cắt ngang được nêu trên đây tốt hơn là cũng được tạo hai cánh vít hoặc được tạo ba cánh vít.

Việc tạo ra các mặt cắt ngang này được mô tả chi tiết trong công bố đơn sáng chế quốc tế số WO2011/039016 A và do đó đã được biết đến theo nguyên tắc đối với

người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực.

Các yếu tố trục vít được nêu trên đây đặc biệt tốt được sử dụng trong các máy ép đùn nhiều trục vít khớp nhau gần như là, cụ thể, máy ép đùn hai trục vít, tốt hơn là máy ép đùn hai trục vít đồng quay.

Điều kiện S2) có thể được thỏa mãn bằng cách đánh vào khe hở hướng tâm cụ thể hoặc các khoảng trống giữa lỗ thùng tròn B_n và các yếu tố trục vít của trục vít, quay trong lỗ này của thùng tròn B_n theo cách đã được biết đến trên thực tế bằng việc tạo ra một cách thích hợp các yếu tố trục vít.

Khe hở hướng tâm có thể, như đã được biết đến đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực, không đổi hoặc là biến thiên trong phạm vi giới hạn được chỉ ra. Còn có thể thay đổi profile trục vít trong phạm vi khe hở hướng tâm. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ biết các phương pháp để có được profile trục vít có các khe hở theo sáng chế từ profile trục vít nạo chính xác được xác định trước. Các phương pháp đã được biết đến cho việc này là, ví dụ, các khả năng của việc mở rộng khoảng trống trục, cách đều tiết diện theo chiều dọc và cách đều thể tích được mô tả trong phần [1] ở trang 28 ff. Trong trường hợp việc mở rộng khoảng cách giữa các trục, profile trục vít có đường kính tương đối nhỏ được tạo cấu trúc và được mở rộng bằng độ lớn tuyệt đối của khe hở giữa các trục vít. Trong phương pháp cách đều tiết diện theo chiều dọc, đường cong profile của tiết diện theo chiều dọc (song song với trục quay của yếu tố tương ứng) được dịch chuyển vuông góc hướng vào trong đường cong profile bằng nửa yếu tố trục vít-yếu tố trục vít vận hành theo hướng về trục quay. Trong phương pháp cách đều thể tích, yếu tố trục vít giảm về kích cỡ bằng nửa trục vít để trục vít vận hành theo hướng vuông góc với các bề mặt của profile nạo chính xác, xử lý từ đường cong thể tích mà trên đó các yếu tố trục vít được làm sạch. Ưu tiên là sử dụng các phương pháp cách đều tiết diện theo chiều dọc và cách đều thể tích, đặc biệt tốt là cách đều thể tích, được ưu tiên sử dụng.

Việc thỏa mãn điều kiện S1) là câu hỏi đơn giản của sản xuất và được biết rõ đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực.

Các vật liệu được ưu tiên mà các yếu tố trục vít thường bao gồm là thép, cụ thể thép thấm nitơ, thép crom, thép công cụ và thép không gỉ, và cả hỗn hợp được tạo

thành từ bột kim loại dựa trên sắt, niken hoặc coban. Các ví dụ khác nữa là hợp kim trên cơ sở niken và các vật liệu không kim loại như là gốm.

Thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi theo sáng chế còn có thể bao gồm máy ép đùn sơ bộ hoặc máy nhào trộn sơ bộ được lắp đặt ngược dòng của máy ép đùn, mà trong từng trường hợp được tạo cấu hình như máy ép đùn loại bỏ hợp chất dễ bay hơi hoặc máy nhào trộn loại bỏ hợp chất dễ bay hơi.

Các bố trí này là đã được biết đến theo nguyên tắc từ đơn yêu cầu cấp patent châu Âu số EP 2 353 839 A hoặc PCT/EP2011/054415.

Trong một phương án của thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi, vùng chuyển tiếp nối máy ép đùn sơ bộ loại bỏ hợp chất dễ bay hơi hoặc máy nhào trộn sơ bộ loại bỏ hợp chất dễ bay hơi và máy ép đùn (chính) có thể có ít nhất một, tốt hơn là chính xác là một, yếu tố giảm áp như là, cụ thể, các tấm đĩa được mô tả trên đây.

Trong phương án khác nữa của thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi, vùng chuyển tiếp nối máy ép đùn sơ bộ loại bỏ hợp chất dễ bay hơi hoặc máy nhào trộn sơ bộ loại bỏ hợp chất dễ bay hơi và máy ép đùn (chính) có thể bao gồm ít nhất một cơ cấu điều hòa áp suất, ví dụ tấm màng lỗ, bằng cách đó năng lượng đi vào máy ép đùn sơ bộ hoặc máy nhào trộn sơ bộ có thể được kiểm soát sau đó.

Cấu trúc hai giai đoạn của thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi cho phép hiệu suất loại bỏ hợp chất dễ bay hơi là cao kết hợp với đạt được lưu lượng môi trường chứa polyme đưa vào là cao.

Nếu máy ép đùn sơ bộ loại bỏ hợp chất dễ bay hơi được sử dụng, tốc độ quay được chọn của nó thường là cao, do năng lượng đưa vào là thấp bởi vì độ nhớt (vẫn còn) thấp của môi trường chứa polyme cần loại bỏ hợp chất dễ bay hơi. Tỷ phần của hợp chất dễ bay hơi theo cách này có thể được làm giảm đáng kể trước khi đưa vào máy ép đùn (chính).

Một hoặc nhiều cơ cấu cô đặc khác nữa có thể được lắp đặt ngược dòng của máy ép đùn sơ bộ loại bỏ hợp chất dễ bay hơi hoặc máy nhào trộn sơ bộ loại bỏ hợp chất dễ bay hơi để tăng hơn nữa hiệu suất loại bỏ hợp chất dễ bay hơi.

Các cơ cấu cô đặc này có thể là, ví dụ, các cơ cấu bay hơi nhanh hoặc xyclon

mà được biết rõ từ tình trạng kỹ thuật.

Trong một phương án, cơ cấu cô đặc bao gồm ít nhất

- thiết bị gia nhiệt ở dạng kết hợp với bể loại bỏ hợp chất dễ bay hơi, trong đó phần đáy của bể loại bỏ hợp chất dễ bay hơi được nối vào bơm và phần đỉnh của bể loại bỏ hợp chất dễ bay hơi được nối vào ít nhất một đường xả khí,

- vùng gia nhiệt ở dạng kết hợp với bơm của cơ cấu cô đặc và vùng nạp của máy ép đùn hoặc của máy ép đùn sơ bộ hoặc của máy nhào trộn sơ bộ.

Theo ngữ cảnh của sáng chế, thuật ngữ “ở dạng kết hợp” để chỉ việc kết nối trực tiếp hoặc gián tiếp, với kết nối gián tiếp có khả năng được thực hiện, ví dụ, nhờ ống vòi hoặc các đường ống. Thuật ngữ “ở dạng kết hợp” cũng cho phép lựa chọn các cơ cấu hoặc phương tiện khác được bố trí giữa các cơ cấu hoặc phương tiện mà ở dạng kết hợp.

Các cơ cấu cô đặc tương ứng được biết rõ từ công bố đơn sáng chế quốc tế số WO2010/031823 A.

Các đặc điểm, các ưu điểm khác nữa và các chi tiết theo sáng chế có thể thấy được dưới đây từ phần mô tả các ví dụ.

Thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi theo sáng chế, bao gồm các phương án của chúng được mô tả trên đây và dưới đây, đặc biệt phù hợp để sử dụng trong quy trình loại bỏ hợp chất dễ bay hơi ra khỏi môi trường chứa polyme, và do đó sáng chế còn đề xuất quy trình loại bỏ hợp chất dễ bay hơi ra khỏi môi trường chứa polyme (polymer-containing medium - PM) mà bao gồm ít nhất một polyme và ít nhất một hợp chất dễ bay hơi, quy trình này bao gồm ít nhất các bước sau:

a) cung cấp thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi theo sáng chế,

b) đưa môi trường chứa polyme (PM) vào thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi mà được vận hành sao cho hợp chất dễ bay hơi được lấy ra từ môi trường chứa polyme (PM) thông qua phần hở loại bỏ hợp chất dễ bay hơi của cơ cấu loại bỏ hợp chất dễ bay hơi và môi trường chứa polyme (PM) theo cách này được dùng kết trong hợp chất dễ bay hơi và polyme được phân lập ở dạng sản phẩm P từ môi trường chứa polyme trên dòng xả từ thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi và sản phẩm P khi đó có tỷ phần

hợp chất dễ bay hơi thấp hơn so với môi trường chứa polyme (PM) được đưa vào trong thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi và tốt hơn là có tổng nồng độ của hợp chất dễ bay hơi nhỏ hơn 1% khối lượng, tốt hơn là nhỏ hơn 0,5% khối lượng, dựa trên khối lượng của polyme.

Môi trường chứa polyme PM, mà còn được đề cập đến như là chất gắn, đặc biệt là trong trường hợp dung dịch chứa các thể đàn hồi trong các dung môi hữu cơ, bao gồm, ví dụ, từ 3 đến 98% khối lượng của polyme và từ 2 đến 97% khối lượng của hợp chất dễ bay hơi, cụ thể dung môi hữu cơ hoặc dung môi hữu cơ và nước, trong đó các thành phần được nêu trên đây được tạo đến 90 đến 100% khối lượng, tốt hơn là từ 95 đến 100% khối lượng, của tổng khối lượng môi trường chứa polyme.

Dung môi hữu cơ có thể, ví dụ, được chọn từ nhóm bao gồm các alkan mạch thẳng hoặc mạch nhánh có từ 4 đến 10 nguyên tử cacbon, tốt hơn là từ 4 đến 7 nguyên tử cacbon. Dung môi được ưu tiên hơn là dung môi chứa hoặc bao gồm n-pentan, isopentan, n-hexan, xyclohexan, isohexan, metylxyclopentan, metylxyclohexan và n-heptan và cũng như hỗn hợp bất kỳ chứa hoặc bao gồm các alkan này.

Theo một phương án, môi trường chứa polyme PM được nạp vào trong máy ép đùn bao gồm, ví dụ, từ 30 đến 98% khối lượng của polyme và từ 2 đến 70% khối lượng của hợp chất dễ bay hơi, cụ thể các dung môi hữu cơ hoặc các dung môi hữu cơ và nước, trong đó các thành phần được nêu trên đây cùng nhau tạo đến từ 90 đến 100% khối lượng, tốt hơn là từ 95 đến 100% khối lượng, của tổng khối lượng môi trường chứa polyme.

Môi trường chứa polyme PM được nạp vào trong máy ép đùn tốt hơn là bao gồm từ 40 đến 95% khối lượng polyme và từ 5 đến 60% khối lượng hợp chất dễ bay hơi, cụ thể các dung môi hữu cơ hoặc các dung môi hữu cơ và nước, trong đó các thành phần được nêu trên đây cùng nhau tạo đến từ 90 đến 100% khối lượng, tốt hơn là từ 95 đến 100% khối lượng, của tổng khối lượng môi trường chứa polyme.

Nếu cơ cấu loại bỏ hợp chất dễ bay hơi bao gồm máy ép đùn sơ bộ loại bỏ hợp chất dễ bay hơi, máy nhào trộn sơ bộ loại bỏ hợp chất dễ bay hơi hoặc cơ cấu làm đặc ngược dòng của máy ép đùn, môi trường chứa polyme PM được nạp vào trong máy ép đùn sơ bộ loại bỏ hợp chất dễ bay hơi, máy nhào trộn sơ bộ loại bỏ hợp chất dễ bay

hơi hoặc cơ cấu làm đặc bao gồm, ví dụ, từ 10 đến 95% khối lượng polyme và từ 5 đến 90% khối lượng hợp chất dễ bay hơi, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 15 đến 80% khối lượng polyme và từ 20 đến 85% khối lượng hợp chất dễ bay hơi và đặc biệt tốt là nằm trong khoảng từ 15 đến 70% khối lượng polyme và từ 30 đến 85% khối lượng hợp chất dễ bay hơi, trong đó hợp chất dễ bay hơi cụ thể là các dung môi hữu cơ hoặc các dung môi hữu cơ và nước và các thành phần được nêu trên đây cùng nhau tạo ra lên đến từ 90 đến 100% khối lượng, tốt hơn là từ 95 đến 100% khối lượng, của tổng khối lượng môi trường chứa polyme.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ biết rõ rằng hàm lượng của hợp chất dễ bay hơi trong môi trường polyme PM trên lõi vào máy ép đùn sơ bộ loại bỏ hợp chất dễ bay hơi hoặc máy nhào trộn sơ bộ loại bỏ hợp chất dễ bay hơi là thấp hơn so với hàm lượng trên lõi vào máy ép đùn xuôi chiều. Tương tự áp dụng cho hàm lượng của hợp chất dễ bay hơi trong môi trường polyme PM trên lõi vào cơ cấu cô đặc nằm ngược dòng máy ép đùn sơ bộ loại bỏ hợp chất dễ bay hơi hoặc máy nhào trộn sơ bộ loại bỏ hợp chất dễ bay hơi.

Trong trường hợp này, môi trường chứa polyme PM được nạp vào trong cơ cấu cô đặc tốt hơn là chứa từ 5 đến 80% khối lượng polyme và từ 20 đến 95% khối lượng hợp chất dễ bay hơi, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 10 đến 75% khối lượng polyme và từ 25 đến 90% khối lượng hợp chất dễ bay hơi, trong đó hợp chất dễ bay hơi cụ thể là các dung môi hữu cơ hoặc các dung môi hữu cơ và nước và các thành phần được nêu trên đây cùng nhau tạo ra lên đến từ 90 đến 100% khối lượng, tốt hơn là từ 95 đến 100% khối lượng, của tổng khối lượng môi trường chứa polyme.

Theo một phương án của sáng chế, các máy ép đùn có thể được gia nhiệt đến nhiệt độ lên đến 300°C hoặc theo cách khác được làm mát nhờ các thùng tròn.

Theo một phương án được ưu tiên, máy ép đùn bao gồm các phương tiện vận hành các vùng riêng biệt độc lập ở các nhiệt độ khác nhau, sao cho các vùng có thể được gia nhiệt, không được gia nhiệt hoặc được làm mát.

Vật liệu máy ép đùn được ưu tiên cần không bị ăn mòn và về cơ bản ngăn ngừa nhiễm tạp môi trường chứa polyme của sản phẩm P với kim loại hoặc kim loại ion.

Vật liệu máy ép đùn được ưu tiên bao gồm thép thấm nitơ, thép song công, thép không gỉ, hợp kim trên cơ sở niken, các composit như là kim loại được thêu kết, vật liệu được nén đẳng tĩnh nóng, các vật liệu cứng chống mài mòn như là stelit, kim loại được phủ với các lớp phủ được tạo thành từ, ví dụ, gốm, titan nitrua, crom nitrua và cacbon dạng kim cương (DLC).

Các đường xả khí của vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi có thể được nối vào hệ ngưng tụ và tốt hơn là được nối như vậy.

Nhìn chung, mục đích của hệ ngưng tụ là để thu hồi hợp chất dễ bay hơi mà được loại bỏ ra khỏi phần hơi loại bỏ hợp chất dễ bay hơi nhờ các đường xả khí và thường bao gồm cơ cấu ngưng tụ và bơm chân không. Hệ ngưng tụ bất kỳ đã được biết đến từ tình trạng kỹ thuật có thể được sử dụng để tạo hiệu quả cho việc thu hồi hợp chất dễ bay hơi.

Nhìn chung, hợp chất dễ bay hơi đã được ngưng tụ tốt hơn là, tùy ý sau khi thực hiện việc tách pha để tách các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi từ nước, được tái tuần hoàn vào quy trình để điều chế môi trường chứa polyme.

Thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi có thể được theo sau bởi các thiết bị xử lý sản phẩm mà tốt hơn là làm mát.

Các thiết bị xử lý sản phẩm làm mát bao gồm tất cả các thiết bị đã được biết đến đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực cho mục đích này, ví dụ băng tải bề vụn bằng khí thổi với làm mát không khí đối lưu, làm rung các băng tải bề vụn với làm mát không khí đối lưu, làm rung các băng tải bề vụn có các bề mặt tiếp xúc được làm mát, băng tải dây curoa với làm mát không khí đối lưu, băng tải dây curoa có các dây curoa được làm mát, các thiết bị phun nước và các thiết bị tạo viên trong nước trong đó nước đóng vai trò như môi trường làm mát.

Sau đó sản phẩm P có thể được xử lý tiếp để gói cuối cùng và chuyển sang gửi hàng. Cao su (halo)butyl, ví dụ, được làm mát đến nhiệt độ bằng hoặc dưới 60°C, ví dụ được tạo thành các bó bằng các phương tiện nén thủy lực và sau đó đóng gói trong hộp bìa cứng hoặc thùng gỗ để gửi hàng.

Nhìn chung, tốc độ nạp tăng của môi trường chứa polyme PM vào trong vùng

nạp của máy ép đùn đòi hỏi việc tăng tương ứng tốc độ quay của máy ép đùn. Hơn nữa, tốc độ quay xác định thời gian duy trì của môi trường chứa polyme PM. Do đó, tốc độ quay, tốc độ nạp và đường kính máy ép đùn thường phụ thuộc lẫn nhau. Máy ép đùn thường được vận hành với thông lượng không thứ nguyên $V/n \cdot d^3$ được cài đặt từ khoảng 0,01 đến khoảng 0,2, tốt hơn là từ khoảng 0,015 đến khoảng 0,1, trong đó V là tốc độ dòng chảy theo thể tích, n là tốc độ quay được biểu thị ở dạng số vòng quay mỗi phút và d là đường kính làm việc của máy ép đùn. Tốc độ nạp tối đa và tối thiểu và vận tốc quay được xác định, ví dụ, bởi kích cỡ của máy ép đùn, các đặc tính vật lý của polyme có mặt trong môi trường chứa polyme PM và các giá trị đích để duy trì các hợp chất dễ bay hơi trong polyme. Tuy nhiên, các thông số vận hành có thể được xác định bởi các người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực từ các đặc tính này với sự trợ giúp của vài thử nghiệm khởi đầu.

Theo một phương án của sáng chế, máy ép đùn được vận hành ở tốc độ nạp từ 5 đến 25 000, tốt hơn là từ 5 đến 6000 kg trong một giờ.

Nhìn chung, việc loại bỏ hợp chất dễ bay hơi trong máy ép đùn và cả trong máy ép đùn sơ bộ hoặc máy nhào trộn sơ bộ có thể được trợ giúp bằng cách bổ sung tác nhân tẩy được loại bỏ cùng với các hợp chất dễ bay hơi khác. Thậm chí tác nhân tẩy này có thể theo nguyên tắc được đưa vào nơi nào đó trong máy ép đùn cơ cấu, ngoài phía ngoài các vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi, ví dụ trong một hoặc nhiều vùng tạo áp suất hoặc các vùng phân tán, được ưu tiên.

Các tác nhân tẩy phù hợp là các chất nền mà mà là trơ với môi trường chứa polyme (PM) và có áp suất hơi là lớn hơn 100 hPa ở 100°C.

Đối với các mục đích theo sáng chế, thuật ngữ “trơ” là để chỉ rằng tác nhân tẩy không phản ứng hóa học hoặc phản ứng hóa học không đáng kể với polyme. Các tác nhân tẩy phù hợp là nitơ, cacbon dioxit, các khí trơ, propan, butan, nước hoặc hỗn hợp của các chất nền được nêu trên đây. Lượng của tác nhân tẩy có thể nằm trong khoảng từ 0,0001 đến 10% khối lượng, tốt hơn là từ 0,001 đến 5% khối lượng và tốt hơn nữa là từ 0,1 đến 2% khối lượng, dựa trên lượng của polyme thu được ở vùng xả của máy ép đùn.

Sáng chế sẽ được minh họa bằng các ví dụ dưới đây với sự tham khảo đến các

hình vẽ, nhưng sáng chế không chỉ giới hạn ở các ví dụ này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện profile trục vít được tạo hai cánh vít Erdmenger thông thường có chỉ tiêu thử nghiệm vật lý như được mô tả chi tiết khi bắt đầu.

Fig.2a, 2b, 2c và 2d thể hiện profile trục vít có thể tích hợp liên tục mà thỏa mãn ít nhất điều kiện S3).

Các quy ước dưới đây áp dụng cho Fig.2a, 2b, 2c và 2d: các tọa độ x và y có gốc của chúng ở điểm quay của một của trục vít. Tất cả góc được chỉ ra theo radian. Tất cả các việc đo khác được chỉ ra được tiêu chuẩn hóa đến khoảng trống của trục và được thể hiện bằng các chữ cái trường hợp trên: $A = a/a$; $R_j = r/a$; $RA = ra/a$; v.v..

Hơn nữa:

RG = bán kính thùng tròn được tiêu chuẩn hóa,

RA = được tiêu chuẩn hóa bán kính ngoài của đặc tính,

RF = được tiêu chuẩn hóa bán kính ngoài của trục vít để được sản xuất,

S = được tiêu chuẩn hóa vận hành giữa các trục vít (khe),

D = được tiêu chuẩn hóa vận hành của trục vít cho thùng tròn.

Fig.2a, 2b, 2c và 2d thể hiện các ví dụ về các đặc tính của các yếu tố trục vít được sử dụng theo sáng chế với vận hành mà theo sáng chế. Trên Fig.2a, khe S trong làm sạch tương tác của trục vít được chọn sao cho là giống như khe D trong làm sạch thùng tròn. Trên Fig.2b, khe S là nhỏ hơn so với D và trên Fig.2c và 2d, D là, trái lại, nhỏ hơn so với S .

Fig.3 mô tả yếu tố trục vít mà thỏa mãn các điều kiện S3) và S1).

Cấu trúc của đặc tính như vậy được bộc lộ trong công bố đơn sáng chế quốc tế số WO2011/039016, đặc biệt là trên Fig.26 và phần mô tả liên quan. Tuy nhiên, xuyên tâm tối đa $R^1_{\max}$, $R^2_{\max}$ và $R^3_{\max}$ so với đường kính của lỗ thùng tròn $D1$ và $D2$ được làm giảm sao cho khe hở hướng tâm của điều kiện S1) thu được. Bán kính $R_{\max}$ trong trường hợp này là 0,96 của đường kính thùng tròn.

Fig.4 mô tả yếu tố trực vít mà thỏa mãn các điều kiện S3) và S1).

Cấu trúc của đặc tính được tạo hai cánh vít như vậy tương tự được bộc lộ trong công bố đơn sáng chế quốc tế số WO2011/039016, đặc biệt là trên Fig.22 và mô tả liên quan. Tuy nhiên, tối đa $R^1_{\max}$ và $R^2_{\max}$ xuyên tâm so với đường kính của lỗ thùng tròn D1 và D2 được làm giảm sao cho thu được khe hở hướng tâm của điều kiện S1). Bán kính $R_{\max}$ trong trường hợp này là 0,96 của đường kính thùng tròn.

Cả trên Fig.3 và 4, giá trị tối đa tương ứng tạo nên mép, mà đồng thời trong từng trường hợp thể hiện tối đa tuyệt đối, thoái hóa đến tối đa điểm tương đối, sao cho góc tiếp tuyến b thu được đối với các điểm này duy trì cân nhắc bên ngoài khi mà điểm theo xác định là không được chỉ định đến cạnh chủ động F_{akt} .

Fig.5 mô tả máy ép đùn của thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi theo sáng chế trong tiết diện theo chiều dọc theo chiều dài và máy ép đùn sơ bộ ngược dòng theo tiết diện ngang.

Fig.6 thể hiện máy ép đùn sơ bộ nằm ở ngược dòng của máy ép đùn trong tiết diện theo chiều dọc theo chiều dài.

Các ví dụ dưới đây được minh họa với sự trợ giúp của các Fig.5 và 6.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Phương pháp phân tích

Hàm lượng nước của môi trường chứa polyme PM: Mẫu được đưa vào trong máy ly tâm và được ly tâm ở tốc độ 4000 vòng/phút ở nhiệt độ trong phòng trong 5 phút. Khi đó gom nước ở đáy của ampun và cân.

Nồng độ tổng của hợp chất dễ bay hơi: Mẫu của sản phẩm (P) được cắt thành các mảnh nhỏ có kích cỡ 2x2mm. Khoảng 30g sản phẩm được đưa vào trong lọ nhôm. Khối lượng của lọ và của sản phẩm được xác định exactly. Lọ với mẫu của sản phẩm khi đó được đặt trong lò chân không ở chân không là 130 hPa ở nhiệt độ là 105°C trong 60 phút. Sau khi làm khô, đặt lọ trong bình làm khô và để làm mát trong 30 phút. Khi đó lại cân lọ. Thất thoát khối lượng được xác định.

Hàm lượng dung môi còn lại trong sản phẩm P: Hàm lượng dung môi còn lại trong sản phẩm P được xác định bằng sắc ký khí khoảng không đầu. $0,5 \pm 0,005\text{g}$ mẫu được cân và được đưa vào trong ampun khoảng không đầu và lượng được đo của dung môi (1,2-diclobenzen, ODCB) được bổ sung. Ampun được đóng và lắc cho đến khi sản phẩm được hòa tan. Ampun được gia nhiệt cho đến khi các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi cân bằng giữa mẫu và pha khí trong ampun (khoảng không đầu). Phần của khoảng không đầu khí được bơm vào dòng khí mang mà vận chuyển mẫu dọc theo sắc ký cột. Các tiêu chuẩn của các chế phẩm đã biết được sử dụng để hiệu chuẩn GC. Toluen được bổ sung vào dung môi để sử dụng làm tiêu chuẩn bên trong.

Hàm lượng nước còn lại trong sản phẩm P: Tổng lượng của hợp chất dễ bay hơi là tổng của nước, dung môi và hợp chất dễ bay hơi khác. Do tỷ phần của hợp chất dễ bay hơi khác như là các monome thường là nhỏ hơn 0,0005% khối lượng trong các trường hợp được xét nghiệm, hàm lượng nước còn lại có thể được xác định bằng cách lấy ra hàm lượng dung môi từ tổng hàm lượng của hợp chất dễ bay hơi.

Hàm lượng dung môi trong môi trường chứa polyme PM được đo bằng các phương tiện sắc ký khí. Tiêu chuẩn bên trong là isooctan. Pha loãng mẫu với toluen và khi đó được bơm vào vào trong sắc ký khí. Tiến hành sắc ký khí trên thiết bị sắc ký HP 6890 có các đặc tính sau:

- dạng cột DB-5 từ J&W, dài 60 m, đường kính 0,23mm, độ dày màng 1,0 μm
- Nhiệt độ bơm: 250°C
- Nhiệt độ dò: 350°C
- Khí mang: heli
- Áp suất cột: 96kPa
- Thiết bị dò: FID

Môi trường sau chứa polyme PM được sử dụng cho các ví dụ dưới đây:

Điều chế PM-I

Dung dịch cao su brombutyl thô thu được từ nhà máy sản xuất kinh doanh và pha hữu cơ được tách từ thể tích pha trong nước. Việc tách pha trong nước từ pha hữu cơ is đã được biết đến từ WO2010/031823 A, cụ thể Fig.7 và mô tả liên quan. Pha hữu

cơ khi đó được sử dụng làm PM-I để thực hiện thực nghiệm. PM-I bao gồm khoảng 23% khối lượng của cao su brombutyl, khoảng 74% khối lượng của hexan isome và 3% khối lượng của nước, được tính trên cơ sở 100% khối lượng của ba thành phần này. (Nồng độ của các chất phụ trợ dựa trên phần cao su brombutyl là:

ESBO: nằm trong khoảng từ 1 đến 1,6 phr, canxi stearat: từ 1,3 đến 1,7 phr và Irganox: từ 0,03 đến 0,1 phr

Cao su brombutyl thu được từ PM-I có các đặc tính sau đây sau khi ép đùn:

Mooney (ML 1+8, 125°C) từ 28 đến 36, hàm lượng của liên kết brom từ 1,6 đến 2,0% khối lượng.

Ví dụ 1: Làm giàu mẫu

Cơ cấu làm đặc

Cơ cấu làm đặc được sử dụng cho các ví dụ là tương tự với cơ cấu được mô tả trong công bố đơn sáng chế quốc tế số WO2010/031823 A, cụ thể là Fig.1. Bơm truyền động được sử dụng để bơm môi trường chứa polyme PM-I mà được chuẩn bị như được mô tả trên đây cho thiết bị gia nhiệt. Thiết bị gia nhiệt là thiết bị trao đổi nhiệt kiểu ống và vỏ. Nhiều ống mà có thể được gia nhiệt bên trong bằng các phương tiện của hơi trong trường hợp này được làm thích nghi trong ống bên ngoài dùng làm vỏ, mà đồng thời làm thích nghi sản phẩm. Ngoài ra, các yếu tố trộn được đề xuất ở phía ngoài của ống bên trong đó trong tiếp xúc với sản phẩm để đảm bảo chuyển nhiệt tốt. Môi trường gia nhiệt là hơi, dòng chảy của nó có thể được điều hòa theo nhiệt độ được cài đặt đối với môi trường. Van giải áp được thiết lập ngược dòng của cơ cấu làm đặc, và áp suất ngược dòng của van được kiểm soát tự động đến giá trị được cài đặt. Giá trị được cài đặt này được chọn sao cho ngăn ngừa được việc sôi của môi trường chứa polyme PM-I được gia nhiệt trong thiết bị gia nhiệt. Môi trường chứa polyme PM-I được gia nhiệt được đi qua từ đỉnh vào trong bể loại bỏ hợp chất dễ bay hơi. Cửa ra hình nón của bể loại bỏ hợp chất dễ bay hơi được trang bị bơm truyền động. Bơm truyền động có ưu điểm là nó có khả năng xử lý các độ nhớt cao và tạo nên áp suất cao. Các mẫu được lấy từ môi trường được làm đặc chứa polyme PM-II để xét nghiệm nồng độ sau giai đoạn làm đặc.

Ví dụ 1

Môi trường gia nhiệt của thiết bị gia nhiệt được cài đặt đến 160°C , sao cho môi trường chứa polyme PM-I được gia nhiệt đến nhiệt độ là 135°C . Áp suất trong bể loại bỏ hợp chất dễ bay hơi là khí quyển. Đối với các mục đích này, áp suất khí quyển là để chỉ rằng các thành phần dễ bay hơi được làm bay hơi ra khỏi bể loại bỏ hợp chất dễ bay hơi được vận chuyển thông qua cơ cấu ngưng tụ. Cơ cấu ngưng tụ được làm mát bằng các phương tiện nước và các thành phần lỏng được ngưng tụ được chảy vào trong bể gom mà được nối trực tiếp vào môi trường. Kết quả là, áp suất đường như là của môi trường được thiết lập trong bể loại bỏ hợp chất dễ bay hơi. Môi trường được làm đặc chứa polyme PM-II ở cửa ra của bể loại bỏ hợp chất dễ bay hơi có thể được vận chuyển từ cơ cấu làm đặc bằng các phương pháp ép đùn bơm như được mô tả trên đây. Môi trường được làm đặc chứa polyme PM-II có hexan nồng độ của khoảng 43% khối lượng.

Thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi (1)

PM-II được làm giàu được vận chuyển nhờ thiết bị gia nhiệt vào thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi (1). Thiết bị gia nhiệt là cơ cấu trao đổi nhiệt có cùng cấu trúc như cũng được sử dụng trong cơ cấu làm đặc. Thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi bao gồm máy ép đùn sơ bộ (2), máy ép đùn hai trục vít quay ngược chiều có đường kính lỗ là $D1 = D2 = 57\text{mm}$ và độ dài hiệu quả là 720mm , và máy ép đùn chính (3), máy ép đùn hai trục vít đồng quay có đường kính lỗ là $D1 = D2 = 58,3\text{mm}$ và độ dài hiệu quả là 3225mm . Độ dài hiệu quả trong trường hợp này là để chỉ độ dài qua đó tiếp xúc với sản phẩm diễn ra.

Cả hai máy ép đùn của thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi bao gồm van điều hòa (5 hoặc 5,1) làm áp suất thiết bị kiểm soát ngược dòng của các vùng nạp tương ứng (4 và 4,1) của máy ép đùn hoặc của máy ép đùn sơ bộ.

Máy ép đùn sơ bộ có vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi (7,1) xuôi dòng với vùng nạp (4,1) của máy ép đùn sơ bộ (6) và vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi (7.R) ngược dòng của vùng nạp (4,1) của máy ép đùn sơ bộ (6). Vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi (7.R) có phần hở loại bỏ hợp chất dễ bay hơi (8.R) với vòm loại bỏ hợp chất dễ bay hơi (9.R) mà được nối vào đường xả khí, và vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi (7.1) có

phần hở loại bỏ hợp chất dễ bay hơi (8,1) với vòm loại bỏ hợp chất dễ bay hơi (9.1) mà được nối vào đường xả khí. Xuôi chiều với vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi (7,1) của máy ép đùn sơ bộ (6) có một vùng tạo áp suất (10,1) và yếu tố dồn đông (11). Xuôi chiều với yếu tố dồn đông (11), vùng chuyển (12) dẫn đến máy ép đùn chính (3). Vùng chuyển (12) bao gồm ống gia nhiệt được mà được mở vào trong cửa vào của van điều hòa (5) mà đến lượt được đánh dấu chỗ bắt đầu của vùng nạp (4) ở máy ép đùn chính (3).

Các đường xả khí của máy ép đùn sơ bộ (2) được nối vào cơ cấu ép đùn và ngưng tụ. Các khí được rút ra bằng bơm chân không từ nơi mà khí nén được nạp vào cơ cấu ngưng tụ được làm mát bằng nước. Thùng tròn (13) của máy ép đùn sơ bộ được tạo cấu hình sao cho có khả năng được gia nhiệt bằng các phương tiện của hơi.

Máy ép đùn chính có ba vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi (15.1, 15.2 và 15.3) nằm xuôi chiều với vùng nạp (4) của máy ép đùn (14) và một vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi (15.R) nằm ngược chiều với vùng nạp (4) của máy ép đùn (14). Vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi (15.R) có phần hở loại bỏ hợp chất dễ bay hơi (16.R) với vòm loại bỏ hợp chất dễ bay hơi (17.R) mà được nối vào đường xả khí, và các vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi (15.1, 15.2 và 15.3) mỗi vùng có phần hở loại bỏ hợp chất dễ bay hơi (16.1, 16.2 và 16.3) với vòm loại bỏ hợp chất dễ bay hơi (17.1, 17.2 và 17.3) mà trong từng trường hợp được nối vào đường xả khí. Các đường xả khí được nối vào cơ cấu ngưng tụ bao gồm bơm chân không cơ khí và cơ cấu ngưng tụ xuôi chiều được làm mát bằng nước. Các đường xả khí được nối vào cơ cấu ngưng tụ cơ cấu bao gồm hai bơm chân không cơ khí được nối thành dãy và cơ cấu ngưng tụ xuôi chiều được làm mát bằng nước.

Xuôi chiều với vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi (15,1) của máy ép đùn (14) có một vùng tạo áp suất (18,1) và xuôi chiều của nó có vùng phân tán thứ nhất (19,1).

Xuôi chiều với vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi (15.2 và 15.3) của máy ép đùn (14) trong mỗi trường hợp cũng có vùng tạo áp suất (18.2 và 18.3). Xuôi chiều với vùng tạo áp suất (18.2 và 18.3) trong mỗi trường hợp có vùng phân tán (19.2 và 19.3). Giữa các vùng tạo áp suất (18.1, 18.2 và 18.3) và các vùng phân tán (19.1, 19.2 và 19.3), trong mỗi trường hợp có yếu tố dồn đông (20.1, 20.2 và 20.3), và xuôi chiều với

các vùng phân tán (19.1 và 19.2) của máy ép đùn (14) trong mỗi trường hợp có cặp đĩa sàng phân chia (22.1 và 22.2) được vận chuyển theo cách có thể tháo ra được trong thùng tròn (21).

Xuôi chiều với vùng tạo áp suất cuối cùng (18.3) của máy ép đùn (14) có vùng xả (23) từ máy ép đùn. Vùng xả này được tạo ra bằng tấm đĩa cố định mà mở vào trong thiết bị tạo viên trong nước (24). Giữa vùng tạo áp suất của máy ép đùn (18.3) và tấm đĩa của thiết bị tạo viên (23), có van khởi đầu mà cho phép sản phẩm được ép đùn bằng cách đi vòng qua vào trong bể gom được đề xuất thay cho sản phẩm được vận chuyển thông qua tấm đĩa vào thiết bị tạo viên trong nước. Đường vòng này được sử dụng, cụ thể, để khởi động và tắt thiết bị ép đùn.

Trong khu vực của các vùng phân tán (19.1, 19.2 và 19.3), máy ép đùn có các phần hở cửa vào (25.1, 25.2 và 25.3) để đưa vào các tác nhân tháo khuôn.

Thùng tròn được tạo ra từ nhiều phần và được tạo cấu hình sao cho nó có thể được chia thành ba vùng được gia nhiệt hoặc được làm mát độc lập để ít nhất kiểm soát một phần đặc tính nhiệt độ trong máy ép đùn. Việc gia nhiệt và làm mát được thực hiện tương ứng bằng hơi nước và làm mát bằng nước.

Các yếu tố xử lý được sử dụng cho các vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi, tạo áp suất và phân tán và đặc tính của chúng được chỉ ra trong các ví dụ dưới đây.

Ví dụ 2

Môi trường chứa polyme PM-II được cô đặc trước thu được từ Ví dụ 1 được nạp nhờ thiết bị gia nhiệt vào thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi ở tốc độ 180kg/giờ, tạo ra khoảng 80kg/giờ của sản phẩm khô đã được loại bỏ hợp chất dễ bay hơi ở vùng xả (24) của thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi. Việc cấp hơi cho thiết bị gia nhiệt được cài đặt sao cho nhiệt độ của PM-II ở van điều hòa (5,1) là khoảng 110°C. Áp suất ở van điều hòa được cài đặt đến 1,3 MPa. Áp suất trong hai vùng của máy ép đùn sơ bộ được cài đặt ở 400 mbar tuyệt đối. Nhiệt độ gia nhiệt trong các phần có thể gia nhiệt của thùng tròn (13) của máy ép đùn sơ bộ là khoảng 160°C. Ở ngay đầu của vùng chuyển (4), hàm lượng cao su của môi trường chứa polyme được cô đặc hơn nữa PM-III là khoảng 80% khối lượng. Sau đó PM-III được đưa vào ở nhiệt độ là 100°C và áp suất là khoảng 2,0 MPa vào trong máy ép đùn chính (3) trong vùng nạp (4). Áp suất

ở vùng chuyển thu được với thiết bị điều chỉnh áp suất ở vùng nạp của máy ép đùn chính được mở hoàn toàn.

Các ví dụ từ 3 đến 6

Sản phẩm PM-III được cô đặc hơn nữa thu được như được mô tả trong Ví dụ 1 và Ví dụ 2 được đưa vào máy ép đùn chính (3) trong đó các yếu tố trục vít khác nhau được sử dụng trong vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi và vùng phân tán.

Vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi (15.R) và vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi (15.1) được vận hành ở áp suất tuyệt đối nằm trong khoảng từ 100 đến 180 mbar. Áp suất trong vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi (15.2 và 15.3) trong mỗi trường hợp được cài đặt ở 50 mbar tuyệt đối. Từ quan điểm thiết kế, khó giữ áp suất giảm đến một giá trị không đổi chính xác trong quy trình này, và do đó có sự dao động mà thậm chí vượt ra khỏi quá trình thực nghiệm.

Nitơ được đưa ở dạng tác nhân tẩy vào trong vùng phân tán (19,1) xuôi chiều với vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi (15.1) ở tốc độ là 0,5-0,6kg/giờ.

Thể phân tán bao gồm nước và canxi stearat (45% khối lượng canxi stearat) được đưa ở tốc độ là 3,6kg/giờ vào trong vùng tạo phân tán (19.2) xuôi chiều với vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi (15,2).

Thể phân tán bao gồm nước và canxi stearat (45% khối lượng canxi stearat) được đưa ở tốc độ là 3,6kg/giờ vào trong vùng tạo phân tán (19,3) xuôi chiều với vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi (15,3).

Tốc độ quay của trục vít ép đùn ở máy ép đùn chính là nằm trong khoảng từ 60 phút⁻¹ đến 90phút⁻¹.

Các yếu tố trục vít được sử dụng trong các ví dụ tương ứng được tổng kết trong Bảng 2a).

Bảng 2a) Các yếu tố trục vít được sử dụng

Ví dụ	Các vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi 15.1, 15.2 và 15.3	Các vùng phân tán 19.1, 19.2 và 19.3
3	đặc tính Erdmenger tiêu chuẩn được tạo hai cánh vít tương tự với Fig.1	Các khối nhào trộn & các đĩa lệch tâm
4	đặc tính Erdmenger tiêu chuẩn được tạo hai cánh vít tương tự với Fig.1	Các khối nhào trộn & các đĩa lệch tâm

5	yếu tố trục vít được tạo hai cánh vít với đặc tính mà có thể được phân biệt liên tục tương tự với Fig.2b	yếu tố trục vít được tạo hai cánh vít với đặc tính mà có thể được phân biệt liên tục tương tự với Fig.2b
6	đặc tính Erdmenger tiêu chuẩn được tạo hai cánh vít tương tự với Fig.1	đặc tính Erdmenger tiêu chuẩn được tạo hai cánh vít tương tự với Fig.1

Bảng 2b) Các số đo bước răng t và khe

Ví dụ	Vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi 15.1, 15.2 và 15.3
3	$R^1_{\max n} = R^2_{\max n} = 0,496 D_n, t = 1,37 D_n$
4	$R^1_{\max n} = R^2_{\max n} = 0,474 D_n, t = 1,37 D_n$
5	$R^1_{\max n} = R^2_{\max n} = 0,479 D_n, t = 2,06 D_n$
6	$R^1_{\max n} = R^2_{\max n} = 0,474 D_n, t = 2,06 D_n$

Bảng 2c) Các kết quả

Ví dụ	Hàm lượng hexan trong sản phẩm P [phần triệu khối lượng]	Tổng các chất nền dễ bay hơi bao gồm nước [% khối lượng]
3 (để so sánh)	2900	<0,30
4 (để so sánh)	3000	<0,30
5	450	<0,30
6	500	<0,30

Từ các ví dụ có thể thấy rằng:

Trong Ví dụ 3, không có điều kiện nào trong số các điều kiện S1), S2) hoặc S3 được thỏa mãn và kết quả loại bỏ hợp chất dễ bay hơi không được thỏa mãn.

Trong Ví dụ 4, chỉ có điều kiện S1) được thỏa mãn và kết quả loại bỏ hợp chất dễ bay hơi không được thỏa mãn.

Trong Ví dụ 5, tất cả điều kiện S1), S2) và S3) đều được thỏa mãn và kết quả loại bỏ hợp chất dễ bay hơi là rất tốt.

Trong Ví dụ 6, điều kiện S1) và S2) được thỏa mãn và kết quả loại bỏ hợp chất dễ bay hơi dường như là rất tốt.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi bao gồm ít nhất một máy ép đùn gồm có:

- thùng tròn và n lỗ thùng tròn B_n có đường kính lỗ kết hợp D_n , trong đó n là số nguyên là 1 hoặc lớn hơn, và lỗ thùng tròn trong trường hợp n lớn hơn 1 đi qua đối diện với nhau và tương tự được bố trí song song với nhau;

- một hoặc nhiều trục vít W_n mà có thể được điều khiển sao cho để quay và trong từng trường hợp được bố trí một cách đồng tâm trong một lỗ trong số các lỗ thùng tròn B_n , có trục quay A_n và được trang bị với các yếu tố xử lý mà mặt cắt ngang của nó theo hướng chu vi có:

- ♦ m giá trị tối đa tương đối $R_{\max n}^m$ khi xét đến kích thước bán kính của mặt cắt ngang đến trục quay A_n của trục vít W_n , trong đó m là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 8;

- ♦ giá trị tối đa $R_{\max n}$ khi xét đến kích thước bán kính của mặt cắt ngang đến trục quay của trục vít W_n , trong đó $R_{\max n}$ đáp ứng:

$$R_{\max n} \leq (D_n/2);$$

- ít nhất một vùng nạp;

- một hoặc nhiều vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi bao gồm trong mỗi trường hợp ít nhất một phần hở loại bỏ hợp chất dễ bay hơi mà phù hợp để xả các thành phần dễ bay hơi ra khỏi môi trường chứa polyme ra khỏi máy ép đùn; và

- ít nhất một vùng xả,

trong đó, máy ép đùn có các yếu tố trục vít SE có bước răng t làm các yếu tố xử lý, mà được tạo cấu hình sao cho ít nhất hai trong ba điều kiện sau đây được thỏa mãn:

S1) mặt cắt ngang có ít nhất một giá trị tối đa tương ứng $R_{\max n}^m$ dựa trên kích thước bán kính của đường cong profile, trong đó:

$$0,430 D_n \leq R_{\max n}^m < 0,485 D_n,$$

$$S2) 1,60 D_n < t < 3,00 D_n,$$

S3) mặt cắt ngang của yếu tố trục vít tương ứng không có góc tiếp tuyến β lớn hơn 25° , trên các cạnh chủ động nằm ở trước mặt theo hướng quay trong khoảng kích thước bán kính từ $0,90 R_{\max}$ đến $R_{\max}$, trong đó góc tiếp tuyến β được xác định là

- ♦ góc nhỏ hơn trong số hai góc được tạo ra trên hình vẽ các tiếp tuyến ở điểm bất kỳ trên mặt cắt ngang của yếu tố xử lý ở đó mặt cắt ngang không thể được phân biệt liên tục
- ♦ và là 0° ở điểm bất kỳ trên profile mặt cắt ngang của yếu tố xử lý ở đó profile mặt cắt ngang có thể luôn được tạo khác biệt.

2. Thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi theo điểm 1, được đặc trưng ở chỗ, các yếu tố trục vít SE có cấu trúc mô đun và gồm có trục lõi và các yếu tố trục vít mà có phần hờ thích nghi đối với các trục lõi hoặc được tạo cấu hình ở dạng trục vít có cấu trúc rắn hoặc ở dạng trục vít bao gồm các mảnh phụ riêng và được sản xuất ra ở cấu trúc rắn.

3. Thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi theo điểm 1 hoặc 2, được đặc trưng ở chỗ, máy ép đùn có thùng tròn và $n =$ từ 1 đến 16, lỗ thùng tròn B_n .

4. Thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, được đặc trưng ở chỗ, khi n lớn hơn 1, lỗ thùng tròn B_n đi qua và được bố trí song song với nhau.

5. Thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, được đặc trưng ở chỗ, máy ép đùn một trục vít và máy ép đùn nhiều trục vít, được sử dụng làm máy ép đùn.

6. Thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, được đặc trưng ở chỗ, máy ép đùn của thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi có ít nhất một vùng phân tán.

7. Thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, được đặc trưng ở chỗ, các yếu tố trục vít SE thỏa mãn các điều kiện S1) và S2) hoặc S2) và S3) hoặc S1) và S3) hoặc tất cả ba điều kiện S1), S2) và S3).

8. Thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, được đặc trưng ở chỗ, vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi cuối cùng của máy ép đùn theo hướng vận chuyển của máy ép đùn (14) được trang bị với các yếu tố trục vít SE.

9. Thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, được đặc trưng ở chỗ, số vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi nằm trong khoảng từ 1 đến 20.
10. Thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, được đặc trưng ở chỗ, ít nhất một vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi nằm ở ngược chiều với vùng nạp (4) của máy ép đùn (14).
11. Thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, được đặc trưng ở chỗ, phần hở loại bỏ hợp chất dễ bay hơi (16) và các vòm loại bỏ hợp chất dễ bay hơi (17) được tạo cấu hình sao cho chúng ngăn ngừa hoặc giảm một cách hiệu quả việc đi ra của môi trường chứa polyme và cụ thể là có trục vít đơn hoặc nhiều trục vít, trục vít dừng mà được gắn ở phần hở loại bỏ hợp chất dễ bay hơi và được vận hành sao cho chuyển tải vào trong máy ép đùn hoặc có các trục quay hoặc dây curoa mà được bố trí ở phía trong của phần hở loại bỏ hợp chất dễ bay hơi để đẩy môi trường chứa polyme hoặc sản phẩm ngược trở lại máy ép đùn.
12. Thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11, được đặc trưng ở chỗ, các lớp phủ mà làm giảm hoặc ngăn ngừa sự bám dính của vật liệu vào bề mặt được sử dụng ở phần hở loại bỏ hợp chất dễ bay hơi (15).
13. Thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12, được đặc trưng ở chỗ, máy ép đùn có ít nhất một vùng phân tán.
14. Thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13, được đặc trưng ở chỗ, ít nhất một vài yếu tố giảm áp nằm ngược chiều với vùng loại bỏ hợp chất dễ bay hơi của máy ép đùn.
15. Thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi theo điểm 14, được đặc trưng ở chỗ, các tấm được đục lỗ được tạo từ nhiều phần, tốt hơn là hai phần, sao cho chúng có thể được lấy từ thùng tròn (21) mà không cần tháo trục vít ra.
16. Thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 15, được đặc trưng ở chỗ, máy ép đùn bao gồm một hoặc nhiều cửa nạp để đưa các chất phụ trợ vào.

17. Thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 16, được đặc trưng ở chỗ, các yếu tố trục vít SE có profile mặt cắt ngang mà có thể được thể hiện hoàn toàn bởi đường cong profile mà có thể được phân biệt liên tục.

18. Thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi theo điểm 17, được đặc trưng ở chỗ, các yếu tố trục vít SE được tạo hai cánh vít hoặc được tạo ba cánh vít.

19. Thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi theo điểm 17 hoặc 18, được đặc trưng ở chỗ, các yếu tố trục vít SE được đặc trưng ở chỗ,

- profile trục vít tạo ra và profile trục vít được tạo ra nằm trong một mặt phẳng;
- trục quay của profile trục vít tạo ra và trục quay của profile trục vít được tạo ra là ở khoảng trống a (khoảng trống trục) trong từng trường hợp là vuông góc trên mặt phẳng này của profile trục vít, trong đó phần tương tác của trục quay của profile trục vít tạo ra với mặt phẳng này là để chỉ điểm quay của profile trục vít tạo ra và phần tương tác của trục quay của profile trục vít được tạo ra với mặt phẳng này là để chỉ điểm quay của profile trục vít được tạo ra;
- số cung tròn của tổng n profile trục vít tạo ra là lớn hơn hoặc bằng 4 ($n > 4$);
- bán kính ngoài của profile trục vít tạo ra là lớn hơn zero ($r_a > 0$) và nhỏ hơn khoảng trống trục ($r_a < a$);
- bán kính lõi ri của profile trục vít tạo ra là lớn hơn zero ($r_i > 0$) và nhỏ hơn hoặc bằng với r_a ($r_i \leq r_a$);
- tất cả các cung tròn của profile trục vít tạo ra đi vào lẫn nhau theo tiếp tuyến;
- các cung tròn tạo nên profile trục vít đóng, tức là tổng của góc α_j của tất cả các cung tròn j là bằng với $2p$; trong đó p là số pi;
- các cung tròn tạo nên profile trục vít lồi;
- từng cung tròn trong số các cung tròn của profile trục vít tạo ra trong phạm vi hoặc trên các đường biên các đường tròn mà có bán kính ngoài r_a và bán kính lõi r_i và điểm giữa của nó ở trên điểm quay của profile trục vít tạo ra;
- ít nhất một trong số các cung tròn của profile trục vít tạo ra tiếp xúc bán kính ngoài r_a của profile trục vít tạo ra ở điểm P_A ;

- ít nhất một trong số các cung tròn của profile trục vít tạo ra tiếp xúc bán kính lõi ri của profile trục vít tạo ra ở điểm P_I và số cung tròn n' của profile trục vít được tạo ra là bằng với số cung tròn n của profile trục vít tạo ra;
- bán kính ngoài ra' của profile trục vít được tạo ra là bằng với sự chênh lệch giữa khoảng trống trục và bán kính lõi ri của profile trục vít tạo ra ($ra' = a - ri$);
- bán kính lõi ri' của profile trục vít được tạo ra là bằng với sự chênh lệch giữa khoảng trống trục và bán kính ngoài ra của profile trục vít tạo ra ($ri' = a - ra$);
- góc α_j' của cung tròn j' -th của profile trục vít được tạo ra là bằng với góc α_j của cung tròn j -th của profile trục vít tạo ra, trong đó j và j' là các số nguyên mà cùng nhau bao gồm tất cả các giá trị nằm trong khoảng từ 1 đến số cung tròn n hoặc n' ;
- tổng của bán kính r của cung tròn j' -th của profile trục vít được tạo ra và bán kính j của cung tròn j -th của profile trục vít tạo ra là bằng với khoảng trống trục a , trong đó j và j' là các số nguyên mà cùng bao gồm tất cả các giá trị nằm trong khoảng từ 1 đến số cung tròn n hoặc n' ;
- điểm giữa của cung tròn j' -th của profile trục vít được tạo ra là ở khoảng trống từ điểm giữa của cung tròn j -th của profile trục vít tạo ra và là bằng với khoảng trống trục a và điểm giữa của cung tròn j' -th của profile trục vít được tạo ra là ở khoảng trống từ điểm quay của profile trục vít được tạo ra và là bằng với khoảng trống của điểm giữa của cung tròn j -th của profile trục vít tạo ra từ điểm quay của profile trục vít tạo ra và đường nối giữa điểm giữa của cung tròn j' -th của profile trục vít được tạo ra và điểm giữa của cung tròn j -th của profile trục vít tạo ra là song song với đường nối giữa điểm quay của profile trục vít được tạo ra và điểm quay của profile trục vít tạo ra, trong đó j và j' là các số nguyên mà cùng bao gồm tất cả các giá trị nằm trong khoảng từ 1 đến số cung tròn n hoặc n' ;
- điểm bắt đầu của cung tròn j' -th của profile trục vít được tạo ra theo hướng dựa trên điểm giữa của cung tròn j' -th của profile trục vít được tạo ra mà đối diện với hướng mà có điểm bắt đầu của cung tròn j -th của profile trục vít tạo ra dựa trên điểm giữa của cung tròn j -th của profile trục vít tạo ra, trong đó j và j' là các số nguyên mà cùng bao gồm tất cả các giá trị nằm trong khoảng từ 1 đến số cung tròn n hoặc n' .

20. Thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi theo điểm 17, 18 hoặc 19, được đặc trưng ở chỗ, các yếu tố trục vít SE là không đối xứng hoặc đối xứng.

21. Thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 16, được đặc trưng ở chỗ, các yếu tố trục vít SE, các mặt cắt ngang của chúng sẽ được đề cập đến là chu vi ngoài dưới đây, có:

- trục dọc M^* ;

- bán kính lõi R_j và bán kính ngoài R_a mà từng loại có trục dọc M^* làm điểm giữa;

- chu vi ngoài $A(\varphi)$ chạy quanh trục dọc M^* , trong đó φ là góc quanh trục dọc M^* và

- $R_i < D_A((p) < R_a$ đối với khoảng trống $D_A((p)$ của chu vi ngoài $A(\varphi)$ từ trục dọc M ,

và còn được đặc trưng ở chỗ,

- chu vi ngoài $A(\varphi)$ có ít nhất một chu vi ngoài phần $A(\Delta\varphi)$ mà chạy dọc theo phần góc $\Delta\varphi$ và có liên tục thay đổi khoảng trống $D_A(\Delta\varphi)$ từ trục dọc M^* , trong đó $R_j < D_A(\Delta\varphi) < R_a$; và

- có đường pháp bao kết hợp E;

- mà là số trong số n điểm $P(i)$, trong đó $i =$ từ 1 đến n và $n \geq 3$;

- trong đó từng điểm trong số các điểm $P(i)$ nằm ở trục phía ngoài dọc theo chiều dài M^* và trong phạm vi bán kính ngoài R_a ; và

- từng hai điểm liên kế $P(i)$ và $P(i+1)$ có khoảng trống $\Delta r(i)$ lẫn nhau mà là nhỏ hơn $R_i/2$.

22. Thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 21, được đặc trưng ở chỗ, các yếu tố trục vít SE được làm từ thép hoặc hỗn hợp kim loại được tạo thành từ bột kim loại dựa trên sắt, niken hoặc coban.

23. Thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 22, được đặc trưng ở chỗ, máy ép đùn sơ bộ (2) hoặc máy nhào trộn sơ bộ mà từng loại được tạo cấu hình làm máy ép đùn loại bỏ hợp chất dễ bay hơi hoặc máy nhào trộn loại bỏ hợp chất dễ bay hơi nằm ở ngược chiều với máy ép đùn (3).

24. Thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi theo điểm 23, được đặc trưng ở chỗ, vùng

chuyển (12) nối máy ép đùn sơ bộ loại bỏ hợp chất dễ bay hơi hoặc máy nhào trộn sơ bộ loại bỏ hợp chất dễ bay hơi và máy ép đùn (3) có ít nhất một yếu tố giảm áp.

25. Thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi theo điểm 23 hoặc 24, được đặc trưng ở chỗ, ít nhất một cơ cấu điều hòa áp suất có mặt trong vùng chuyển (12).

26. Thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 25, được đặc trưng ở chỗ, một hoặc nhiều cơ cấu làm đặc khác nữa nằm ngược chiều.

27. Quy trình loại bỏ hợp chất dễ bay hơi ra khỏi môi trường chứa polyme (PM) mà bao gồm ít nhất một polyme và ít nhất một hợp chất dễ bay hơi, quy trình này bao gồm ít nhất các bước sau đây:

a) cung cấp thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 26;

b) đưa môi trường chứa polyme (PM) vào thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi mà được vận hành sao cho các hợp chất dễ bay hơi được lấy ra từ môi trường chứa polyme (PM) thông qua phần hở loại bỏ hợp chất dễ bay hơi của cơ cấu loại bỏ hợp chất dễ bay hơi và theo cách này môi trường chứa polyme (PM) được làm suy kiệt hợp chất dễ bay hơi và polyme được phân lập ở dạng sản phẩm P từ môi trường chứa polyme trên dòng xả từ thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi và sau đó sản phẩm P có tỷ phần của hợp chất dễ bay hơi thấp hơn so với môi trường chứa polyme (PM) được đưa vào trong thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi và có nồng độ tổng của hợp chất dễ bay hơi nhỏ hơn 1% khối lượng dựa trên khối lượng của polyme.

28. Quy trình theo điểm 27, được đặc trưng ở chỗ, môi trường chứa polyme bao gồm polyme tự nhiên hoặc tổng hợp.

29. Quy trình theo điểm 27 hoặc 28, được đặc trưng ở chỗ, môi trường chứa polyme bao gồm các chất đàn hồi.

30. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 27 đến 29, được đặc trưng ở chỗ, môi trường chứa polyme bao gồm cao su butyl và/hoặc cao su butyl được halogen hóa.

31. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 27 đến 30, được đặc trưng ở chỗ, môi trường chứa polyme ở dạng huyền phù, bột nhão, nóng chảy, dung dịch, chế phẩm hạt rắn hoặc các dạng hỗn hợp của các dạng được nêu trên đây.

32. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 27 đến 31, được đặc trưng ở chỗ, môi trường chứa polyme bao gồm từ 3 đến 98% khối lượng polyme và từ 2 đến 97% khối lượng hợp chất dễ bay hơi, trong đó các hợp chất polyme và các hợp chất dễ bay hơi được tạo đến 90 đến 100% khối lượng của tổng khối lượng môi trường chứa polyme.

33. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 27 đến 32, được đặc trưng ở chỗ, áp suất trong phần hở loại bỏ hợp chất dễ bay hơi (16) và các vòm loại bỏ hợp chất dễ bay hơi (17) nằm trong khoảng từ 1 hPa đến 2000 hPa.

34. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 27 đến 33, được đặc trưng ở chỗ, các tác nhân tẩy được đưa vào trong máy ép đùn của thiết bị loại bỏ hợp chất dễ bay hơi.

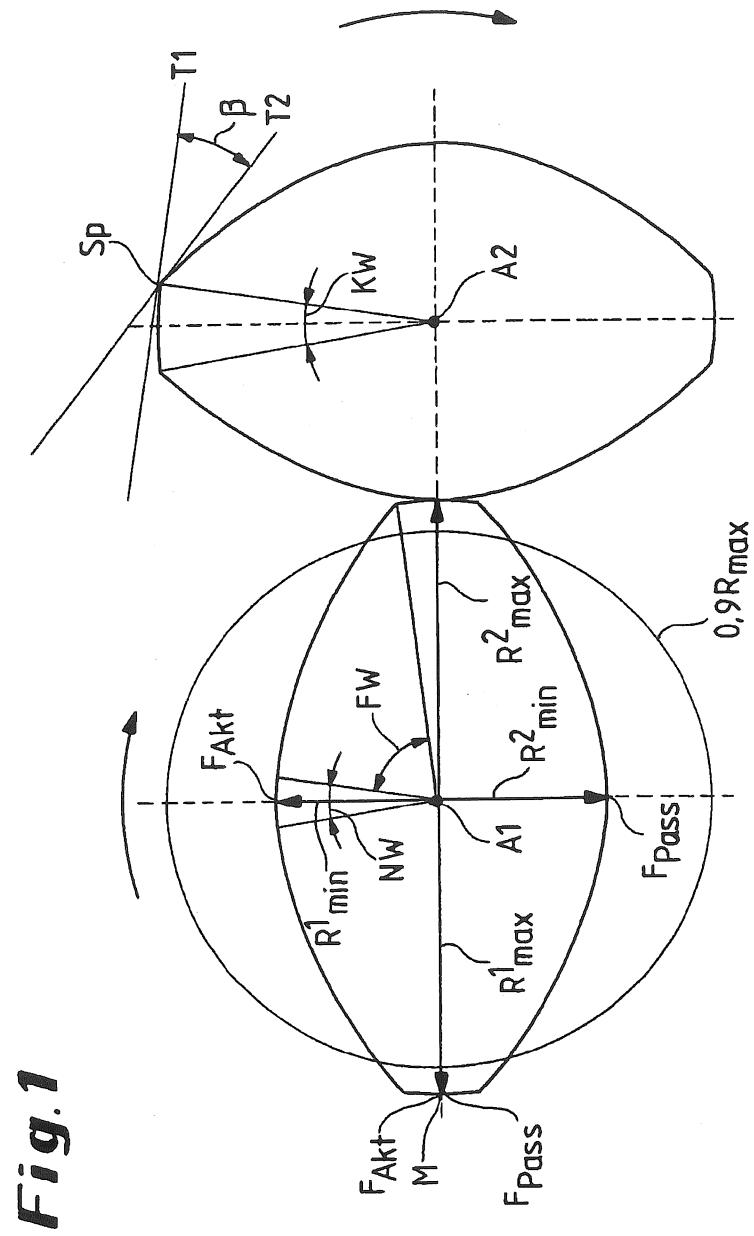
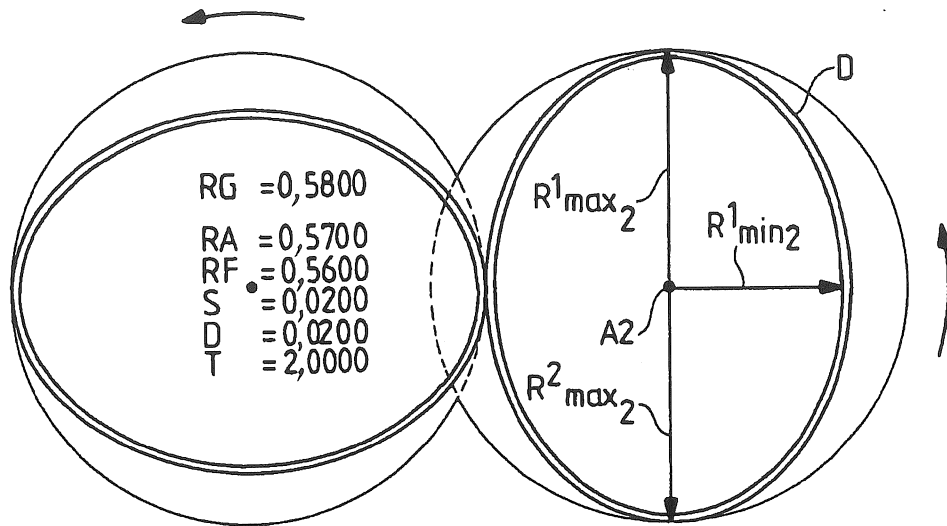
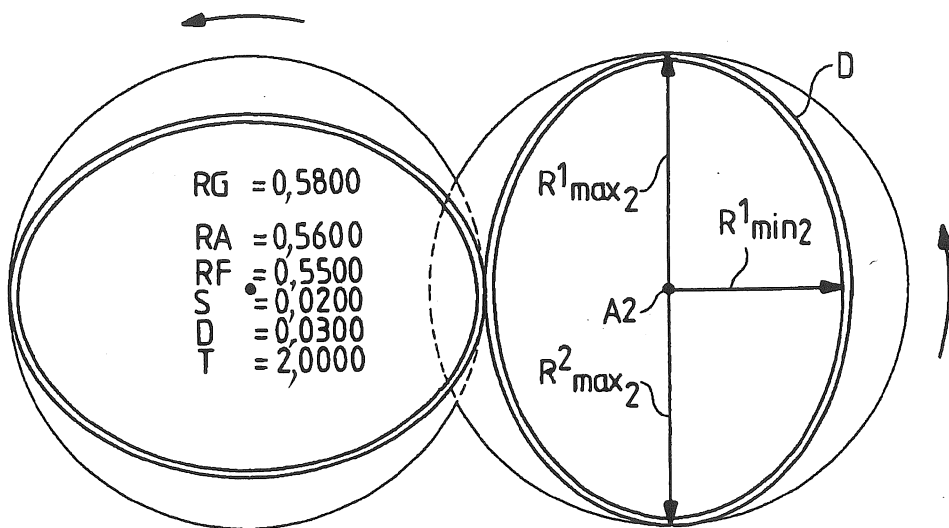


Fig. 2a**Fig. 2b**

- 3/6 -

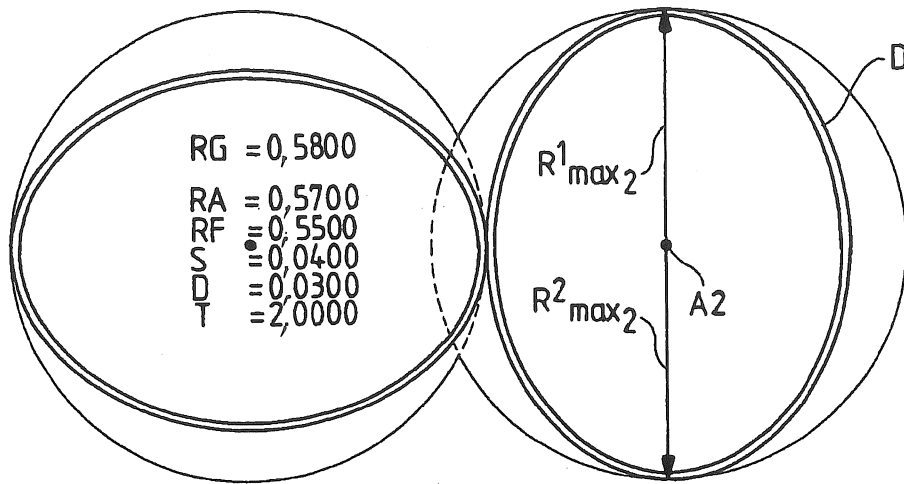
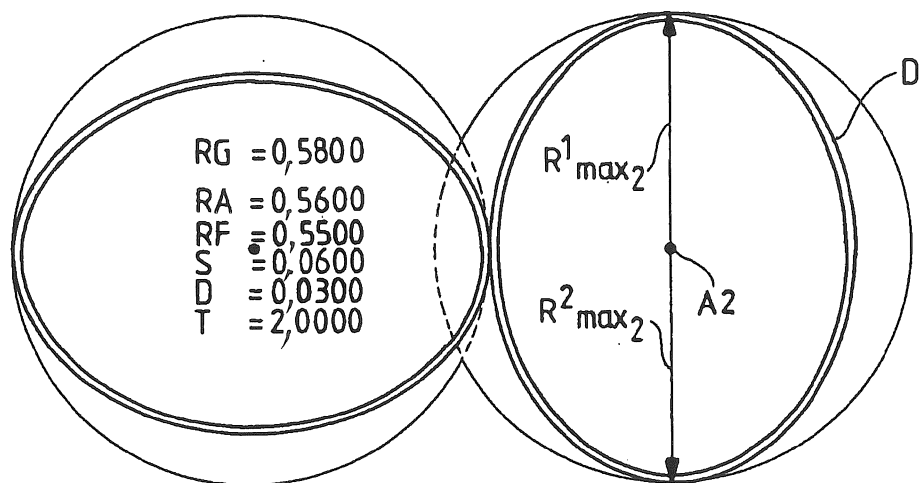
Fig. 2c**Fig. 2d**

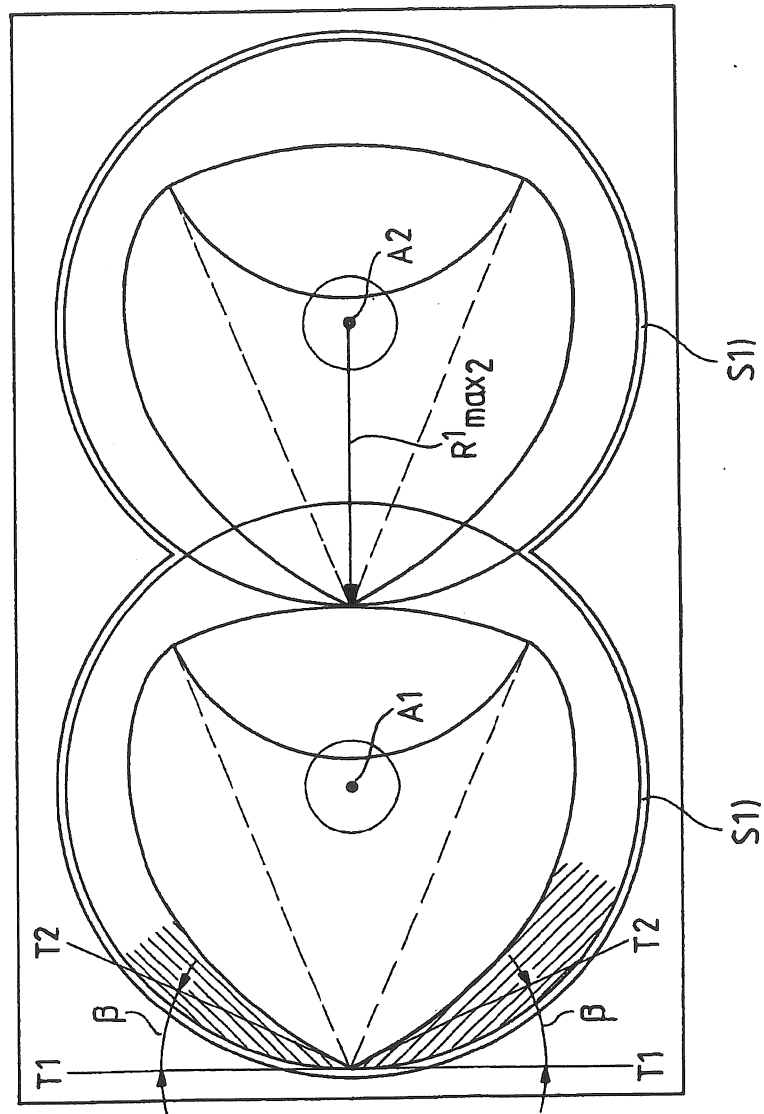
Fig.3

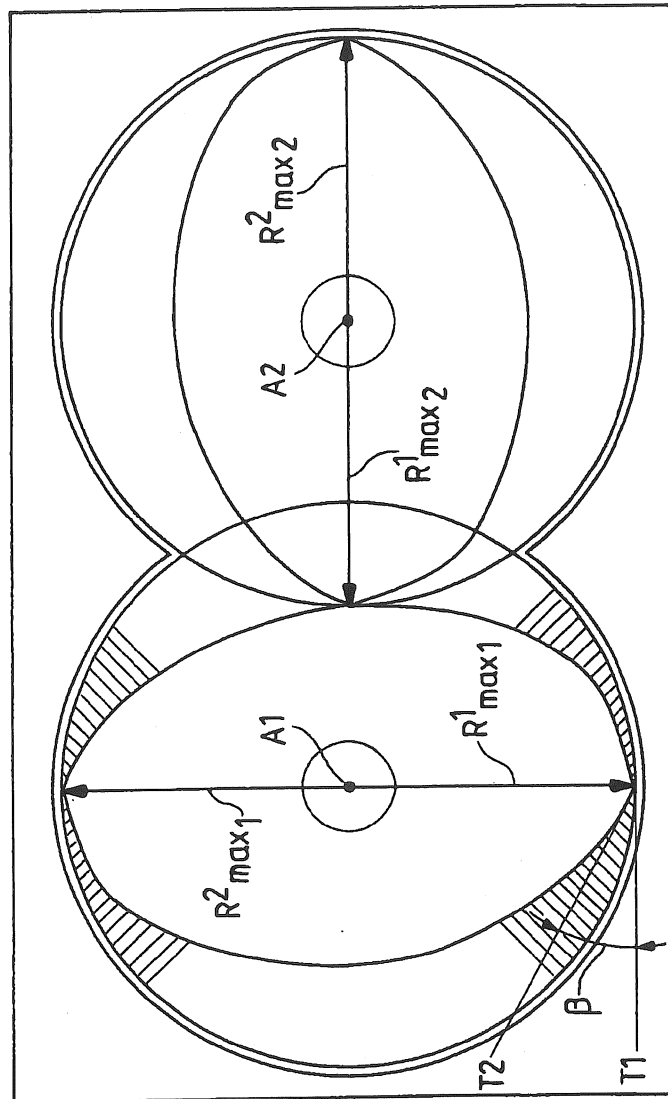
Fig.4

Fig. 5

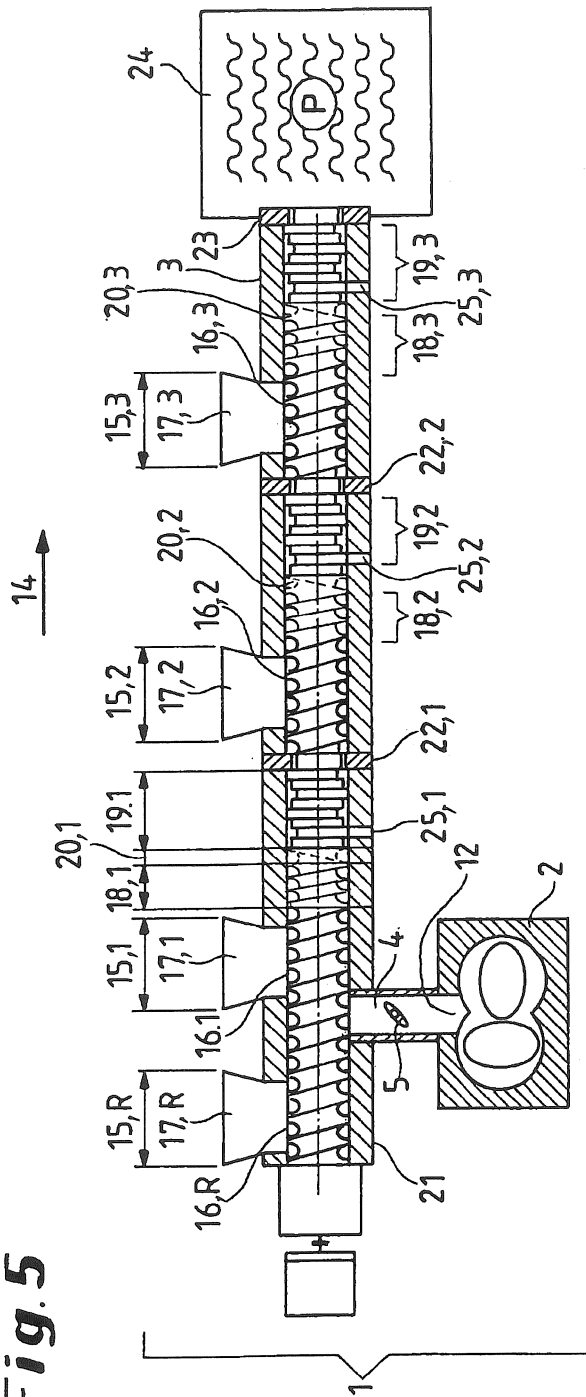


Fig. 6

