

(19)



(11)

EP 3 600 679 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.09.2023 Patentblatt 2023/37

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B04B 1/10 ^(2006.01) **B04B 7/04** ^(2006.01)
B04B 11/02 ^(2006.01) **B04B 11/04** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18710435.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B04B 7/04; B04B 1/10; B04B 11/02; B04B 11/04

(22) Anmeldetag: **08.03.2018**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2018/055726

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2018/177710 (04.10.2018 Gazette 2018/40)

(54) **SELBSTENTLEERENDER SEPARATOR ZUM SCHONENDEN AUSTRAG VON SCHEREMPFINDLICHEN PRODUKTEN SOWIE VERFAHREN ZU SEINEM BETRIEB**

SELF-EMPTYING SEPARATOR FOR THE GENTLE DISCHARGE OF SHEAR-SENSITIVE PRODUCTS, AND METHOD FOR OPERATING SAME

SÉPARATEUR À VIDANGE AUTOMATIQUE POUR L'ÉVACUATION EN DOUCEUR DE PRODUITS SENSIBLES AU CISAILEMENT ET PROCÉDÉ POUR LE FAIRE FONCTIONNER

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

- **EMANUELE, Mario**
59302 Oelde (DE)
- **PIEK, Alexander**
59302 Oelde (DE)
- **MACKEL, Jürgen**
59302 Oelde (DE)

(30) Priorität: **29.03.2017 DE 102017106801**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.02.2020 Patentblatt 2020/06

(74) Vertreter: **Specht, Peter**
Loesenbeck - Specht - Dantz
Patent- und Rechtsanwälte
Am Zwinger 2
33602 Bielefeld (DE)

(73) Patentinhaber: **GEA Mechanical Equipment GmbH**
59302 Oelde (DE)

(72) Erfinder:
• **HUNDERTMARK, Tim**
33334 Gütersloh (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 2 550 496 DE-A1- 2 755 130
DE-A1-102013 111 576 US-A- 3 145 172

EP 3 600 679 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein entsprechendes Verfahren.

[0002] Selbstentleerende Separatoren werden zum Klären eines zu verarbeitenden Produktes von Stoffen mit höherem spezifischem Gewicht -im Folgenden Feststoffe genannt- verwendet und sind aus dem Stand der Technik bekannt. Danach weist ein solcher Separator eine drehbare Trommel mit einem Zulauf, wenigstens einen Flüssigkeitsauslass, diskontinuierlich zu öffnenden und zu verschließenden Feststoffauslassöffnungen oder kontinuierlich offenen Feststoffauslassöffnungen sowie eine Steuereinheit auf. Die Feststoffauslassöffnungen münden üblicherweise in einem Ringraum, der auch als Feststofffänger bezeichnet wird

[0003] Bei der Verarbeitung von empfindlichen Produkten, wie z.B. Algen, Fermentationsbrühen oder anderen biogenen Produkten, muss evtl. verhindert werden, dass die auszugetragenen Feststoffe bei der Austragung aus dem Separator in den Feststofffänger auf Grund des starken Impulses, der auf den Feststoff wirkt, dauerhaft Schaden nehmen oder sogar in ihrer Struktur zerstört werden. Es ist in diesen Fällen also dafür Sorge zu tragen, dass die Kräfte, die beim Aufprall des Feststoffs auf eine Prallwand des Feststofffängers auf den Feststoff wirken, reduziert werden.

[0004] In der WO 03/008105 A1 wird ein selbstentleerender Separator beschrieben. Der Separator weist einen Feststofffänger mit einer ringförmigen Prallwand auf. Die Prallwand ist so gestaltet, dass der ausgetragene Feststoff einen definierten Weg entlang einer gekrümmten Bahn zurücklegt, bevor er aus dem Feststofffänger abgeleitet wird. Hierdurch soll eine schonende und scherungsarme Umlenkung des Feststoffs aus den Feststoffauslassöffnungen des Separators in den Feststofffänger erfolgen.

[0005] Ein gattungsgemäßer Separator nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist ferner aus der DE 10 2013 111 576 A bekannt.

[0006] In der US 3 145 172 A wird vorgeschlagen, mit tangential in einen Feststofffänger eingeleiteter Flüssigkeit den Feststofffänger zu säubern.

[0007] In der DE 25 50 496 A1 und der DE 27 55 130 1 wird vorgeschlagen, bei einer Zuckerzentrifuge den Zucker nach dem Austragen aus der Schleudertrommel in Wasser aufzulösen.

[0008] Die Erfindung hat vor diesem Hintergrund die Aufgabe, den gattungsgemäßen selbstentleerenden Separator derart weiterzuentwickeln, dass mit ihm eine schonende und zerstörungsarme Feststoffaustragung möglich wird.

[0009] Die Erfindung löst diese Aufgabe durch den Gegenstand des Anspruchs 1. Die Erfindung schafft ferner das Verfahren des Anspruchs 10.

[0010] Demnach ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Feststofffänger eine Einrichtung zur Erzeugung

eines Fluidvorhanges aufweist, auf den die aus den Auslassöffnungen für Feststoff austretenden Feststoffe auftreffen, bevor sie im Feststofffänger auf eine feste Wand auftreffen könnten. Der Impuls des austretenden Feststoffs wird dadurch vorteilhaft zumindest teilweise beim Auftreffen auf den Fluidvorhang abgebaut, so dass der Feststoffaustrag in den Feststofffänger schonend und scherungsarm erfolgt. Entsprechend wird ein Verfahren zum Betreiben eines Separators nach einem der darauf bezogenen Ansprüche geschaffen, mit dem ein zu verarbeitendes Produkt in einem Zentrifugalfeld in der Trommel von Feststoff geklärt wird, der aus der Trommel kontinuierlich oder diskontinuierlich durch Auslassöffnungen entleert wird, und bei dem zumindest während der Entleerung der Feststoffe ein Fluidvorhang erzeugt wird, auf welchen die aus den Auslassöffnungen für Feststoffe austretenden Feststoffe auftreffen.

[0011] Dabei weist die Einrichtung zur Erzeugung eines Fluidvorhanges Öffnungen, d.h. Düsen, auf, die am Umfang des Feststofffängers verteilt sind und mit denen der Fluidvorhang erzeugbar ist. Dadurch ist vorteilhaft gewährleistet, dass die benötigten Bauteile für einen schonenden und scherungsarmen Feststoffaustrag einfach und ohne Umbau des Feststofffängers an einen Separator angeordnet werden können oder sogar nachrüstbar sind. Der Fluidvorhang wird vorzugsweise derart erzeugt, dass er sich während des Feststoffaustrags zylindrisch oder konisch um die Trommel bzw. zumindest konzentrisch hülsenartig um deren Feststoffaustragsöffnungen erstreckt.

[0012] In einer bevorzugten Ausführungsvariante weist der Feststofffänger eine Prallwand auf, die in Flugrichtung des Feststoffes hinter dem Vorhang angeordnet ist. Der Separator kann derart wahlweise mit oder ohne Fluidvorhang verwendet werden.

[0013] Zweckmäßig ist, dass der Fluidvorhang entlang des gesamten Umfangs des Feststofffängers vor einer Prallwand ausgebildet ist.

[0014] Der Fluidvorhang kann nach einer Variante an einem den Feststoff diskontinuierlich entleerenden Separator eingesetzt werden. Der Fluidvorhang ist eine vorteilhafte Ergänzung.

[0015] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung kann als das Fluid, das den Fluidvorhang ausbildet, Wasser verwendet werden. Der Fluidvorhang ist dann ein Wasservorhang aus flüssigem Wasser.

[0016] Dies ist u.a. vorteilhaft, da eine Wasserhydraulik auch für eine Betätigung eines Kolbenschiebers vorhanden ist, der die Austragungsöffnungen eines Separators mit diskontinuierlichem Feststoffaustrag öffnet und schließt und da derart einfach ein weiterer Hydraulikteil zur Versorgung der Öffnungen, insbesondere Düsen, zur Erzeugung des Fluidvorhanges bereitgestellt werden kann.

[0017] Auch die Verwendung des zu verarbeitenden Ausgangsproduktes oder dessen gewonnene Klarphase als Fluid für den Fluidvorhang ist vorteilhaft, da es hier-

durch nicht zur Vermischung des Feststoffes mit einem zusätzlichen Fluid kommt.

[0018] Um des ausgetragenen Feststoffes so wenig wie möglich zu verdünnen, kann der Fluidvorhang erst kurz vor der Entleerung eingeschaltet werden $\text{Zeit}_{\text{ein}} < 10$ Sekunden beziehungsweise direkt nach der Entleerung wieder ausgeschaltet werden $\text{Zeit}_{\text{aus}} < 10$ Sekunden.

[0019] Falls es sich um einen Feststoff handelt, von dem keine Reste in dem Feststofffänger verbleiben sollen, kann der Wert für Zeit_{aus} auch deutlich verlängert werden $\text{Zeit}_{\text{aus}} < 10$ Minuten, um ein Ausspülen des Feststoffes aus dem Feststofffänger zu gewährleisten.

[0020] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Separators sind den übrigen Unteransprüchen zu entnehmen.

[0021] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

Figur 1: eine schematische Schnittansicht eines erfindungsgemäßen selbstent-leerenden Separators mit diskontinuierlicher Feststoffaus-
tragung;

Figur 2: eine schematische Schnittansicht eines selbstentleerenden Separators mit kontinuierlicher Feststoffaustragung.

Figur 3: ein schematischer Ablaufplan des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0022] Fig. 1 zeigt einen Separator 1 zum Klären von feststoffhaltigen, fließfähigen Ausgangsprodukten AP mit einer drehbaren Trommel 2 mit vertikaler Drehachse. Die Verarbeitung des Ausgangsproduktes AP erfolgt im kontinuierlichen Betrieb. Der Separator 1 ist ein selbstentleerender Separator 1.

[0023] Dies bedeutet, dass der Zulauf des Ausgangsprodukt AP kontinuierlich erfolgt und auch das Ableiten wenigstens einer geklärten Flüssigkeitsphase, Klarphase KP genannt, kontinuierlich erfolgt. Die Trommel 2 des Separators 1 verfügt in Ausgestaltung als selbstentleerender Separator 1 über einen hier diskontinuierlichen Feststoffauslass, wobei der aus dem Ausgangsprodukt AP durch Klärung abgetrennte Feststoff F hier intervallartig durch das Öffnen und Wiederverschließen von Auslassdüsen bzw. Auslassöffnungen 3 entfernt wird.

[0024] Die Trommel 2 weist ein Trommelunterteil 4 und einen Trommeldeckel 5 auf. Sie ist ferner vorzugsweise von einer Haube 6 umgeben. Die Trommel 2 ist zudem auf eine Antriebsspindel 7 aufgesetzt, die drehbar gelagert und motorisch antreibbar ist.

[0025] Die Trommel 2 weist einen Produktzulauf 8 auf, durch welchen das Ausgangsprodukt AP in die Trommel 2 geleitet wird. Sie weist ferner wenigstens einen Ablauf 9 - mit einem Greifer versehen - auf, der zur Ableitung einer Klarphase KP aus der Trommel 2 dient. Der Greifer

- auch Schälscheibe genannt - ist eine Zentripetalpumpe. Der Ablauf 9 kann konstruktiv auch auf andere Weise bzw. mit anderen Mitteln erfolgen. Zudem ist es auch denkbar, neben der Klärung auch eine Trennung des Ausgangsproduktes AP in zwei Flüssigkeitsphasen verschiedener Dichte vorzunehmen. Hierzu ist dann ein weiterer Flüssigkeitsablauf erforderlich.

[0026] Die Trommel 2 weist vorzugsweise ein Tellerpaket 10 aus axial beabstandeten Trenntellern auf. Zwischen dem Außenumfang des Tellerpakets 10 und dem Innenumfang der Trommel 2 im Bereich ihres größten Innendurchmessers ist ein Feststoffsammelraum 11 ausgebildet. Feststoffe, welche im Bereich des Tellerpakets 10 von der Klarphase getrennt werden, sammeln sich in dem Feststoffsammelraum 11, aus dem die Feststoffe F über Auslassöffnungen 3 aus der Trommel 2 ausgetragen werden können.

[0027] Die Auslassöffnungen 3 können dazu hier mittels eines Kolbenschiebers 12, welcher im Trommelunterteil 4 angeordnet ist und in diesem parallel zur Drehachse (insbesondere vertikal) verschiebbar ist, geöffnet und geschlossen werden. Bei geöffneten Auslassöffnungen 3 wird der Feststoff F aus der Trommel 2 in einen Feststofffänger 13 ausgelassen.

[0028] Zur Bewegung des Kolbenschiebers 12 weist die Trommel 2 einen Betätigungsmechanismus auf. Hier umfasst dieser wenigstens eine Zulaufleitung 14 für ein Steuerfluid wie z.B. Wasser und eine Ventilanordnung 15 in der Trommel 2 und weitere Elemente außerhalb der Trommel 2. So wird der Zulauf des Steuerfluides über eine außerhalb der Trommel 2 angeordnete Dosieranordnung 16 ermöglicht, welche einer außerhalb der Trommel 2 angeordnete Zulaufleitung 17 für das Steuerfluid zugeordnet ist, so dass für eine Feststoffentleerung des Feststoffs F durch Freigabe der Ventilanordnung 15 das Steuerfluid in die Trommel 2 einleitbar ist oder umgekehrt der Zustrom an Steuerfluid unterbrochen werden kann, um den Kolbenschieber 12 entsprechend zu bewegen, um die Auslassöffnungen 3 freizugeben.

[0029] Der Feststofffänger 13 weist eine Einrichtung zur Erzeugung eines Fluidvorhanges 20 auf, auf dem die aus den Auslassöffnungen 3 für Feststoff F austretenden Feststoffe F auftreffen.

[0030] Der Feststofffänger 13 weist weiterhin wenigstens eine vorzugsweise bezogen auf die Drehachse radial äußere Prallwand 18 auf. Die Einrichtung zur Erzeugung eines Fluidvorhanges 20 weist mehrere, vorzugsweise vier oder mehr Öffnungen - insbesondere Düsen 19 - auf, die am Umfang des Feststofffängers 13 - vorzugsweise gleichmäßig - winkelbeabstandet verteilt sein können. Der Fluidvorhang 20 liegt bezogen auf die Prallwand 18 radial innen.

[0031] Dabei ist die Anzahl der Öffnungen, insbesondere Düsen, 19 abhängig vom Durchmesser der Trommel 2 und wird vorteilhaft so gewählt, dass durch die Öffnungen, insbesondere Düsen, 19 der Fluidvorhang 20 so erzeugt wird, dass er vorteilhaft entlang des ge-

samen Umfangs des Feststoffängers 13 vor seiner Prallwand 18 ausgebildet ist. Der Impuls des austretenden Feststoffs F wird dadurch vorteilhaft zumindest teilweise beim Auftreffen auf den Fluidvorhang 20 abgebaut.

[0032] Der Fluidvorhang 20 wird vorzugsweise in axialer Richtung bei vertikaler Drehachse von oben nach unten gesprüht. Dann sind die Öffnungen 19 vorzugsweise an einer oberen Wandung des Feststoffängers oder an einem angrenzenden Bauteil wie einer Haube verteilt und ihr Austrittsende ist vorzugsweise axial im Wesentlichen nach unten gerichtet. Vorzugsweise ist der Fluidvorhang 20 in erzeugten Zustand zylindrisch oder konisch. Er kann aber z.B. auch umfangsgeschlossen mehrseitig die Trommel umgeben. Dazu sind die Öffnungen 19 vorzugsweise an einer oberen Wandung des Feststoffängers verteilt und ihr Austrittsende ist nach unten gerichtet.

[0033] Die Öffnungen, insbesondere Düsen, 19 sind vorzugsweise so gestaltet, dass das austretende Fluid fächerartig austritt, d.h. radial bezogen auf die Drehachse der Trommel ist der Fluidstrahl schmal, senkrecht dazu ist der Fluidstrahl breit, um mit möglichst wenig Öffnungen, insbesondere Düsen, den gesamten Umfang innerhalb des Feststoffängers mit einem Fluidvorhang 20 abzudecken. Um diesen fächerartigen Austritt zu erzeugen, kann die Düse mit einer schlitzzartigen Austrittsöffnung versehen werden oder alternativ mit mehreren Austrittsöffnungen in Richtung des zu erzeugenden Fluidvorhanges.

[0034] Die Wirksamkeit des Fluidvorhanges kann durch die Menge/Zeit des eingesetzten Fluides in Abhängigkeit von der Empfindlichkeit des zu verarbeitenden Produktes eingestellt werden. Je mehr Fluid eingesetzt wird, desto dichter wird der Fluidvorhang und desto stärker wird der Impuls des austretenden Feststoffes abgebaut. Hierzu kann im Stellglied 22 die Menge/Zeit des Fluides geregelt werden indem hierin der Öffnungsquerschnitt eines Ventils verändert wird. Alternativ kann der Druck des Fluids in der Leitung 21 verändert werden, oder auch die Querschnitte der Öffnungen in den Öffnungen, insbesondere Düsen, 19 angepasst werden.

[0035] Die Öffnungen, insbesondere Düsen, 19 können, wie in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellt, das Fluid von oben in den Feststoffänger leiten, alternativ ist dies auch von unten möglich oder auch tangential aus Richtung der Prallwand 18.

[0036] Das den Fluidvorhang 20 bildende Fluid ist vorzugsweise Wasser. Dies ist vorteilhaft, da eine Wasserhydraulik auch für die Betätigung des Kolbenschiebers 12 vorhanden sein kann und insofern Teile dieser Hydraulik mehrfach nutzbar sind. Dies ist jedoch nicht zwingend.

[0037] Alternativ/Optional ist auch die Verwendung des zu verarbeitenden Ausgangsproduktes oder dessen gewonnene Klarphase als Fluid für den Fluidvorhang vorteilhaft, da es hierdurch nicht zur Vermischung des Feststoffes mit einem zusätzlichen Fluid kommt.

[0038] Die Zuführung des Fluids erfolgt über eine ent-

sprechende Leitung 21. Die Leitung 21 kann durch einen Steuerimpuls durch ein Stellglied 22 abgesperrt und geöffnet werden.

[0039] Um den ausgetragenen Feststoff so wenig wie möglich zu verdünnen, kann der Fluidvorhang 20 erst kurz vor der Entleerung des Feststoffes eingeschaltet werden. So kann die Einschaltzeit vor der Entleerung "Zeit_{ein} < 10 Sekunden" betragen. Der Fluidvorhang wird vorzugsweise direkt nach der Entleerung wieder ausgeschaltet.

[0040] Vorzugsweise gilt: "Zeit_{aus} < 10 Sekunden", da der Fluidvorhang bis zur nächsten Entleerung nicht weiter benötigt wird.

[0041] Falls es sich um einen Feststoff handelt, von dem keine Reste in dem Feststoffänger verbleiben sollen, kann der Wert für Zeit_{aus} auch deutlich verlängert werden Zeit_{aus} < 10 Minuten, um ein Ausspülen des Feststoffes aus dem Feststoffänger zu gewährleisten.

[0042] Wenn es sich als vorteilhaft für das Ausleiten der Feststoffe aus dem Feststoffänger erweist, z.B. bei klebrigen oder adhäsiven Feststoffen, kann der Fluidvorhang auch dauerhaft aktiviert sein.

[0043] Durch den sich vor der Prallwand 18 erstreckende Fluidvorhang 20 wird einfach vorteilhaft ein schonender und scherungsarmer Impulsabbau des aus den Auslassöffnungen 3 des Separators 1 in den Feststoffänger 13 austretenden Feststoffs F ermöglicht.

[0044] Vorteilhaft ist ferner, dass die dazu benötigten Bauteile 19, 21, 22 einfach und ohne Umbau des Feststoffängers 13 an einen Separator 1 nachrüstbar sind. Darüber hinaus wird das konstruktive Variantenmanagement des Separators 1 vereinfacht, da die Variante des Feststoffängers 13 für einen schonenden Feststoffausstrag einfach und damit vorteilhaft durch die gewöhnliche Variante des Feststoffängers 13 plus die Öffnungen, insbesondere Düsen, 19 gebildet ist.

[0045] Die hier geschilderten Steuerungsvorgänge bzw. Steuerimpulse werden durch eine Steuerungsvorrichtung 23 gesteuert bzw. koordiniert. Die Steuerungsvorrichtung 23 ist dazu über Datenverbindungen 24, 25, die hier beispielhaft durch spannungsführende bzw. signalführende Leitungen bzw. Kabel ausgeführt sind, mit den Stellgliedern bzw. Ventilen 16, 21 verbunden. Die Datenverbindungen 24, 25 können alternativ auch durch andere geeignete Wirkprinzipien, wie z.B. durch das Überbrücken der Signalstrecke durch hochfrequente Strahlung, wie z.B. Funksignale realisiert sein.

[0046] Um Wiederholungen zu vermeiden, werden zu dem Separator 1 in Fig. 2 nur Abweichungen, Änderungen oder Ergänzungen zu dem Separator 1 nach Fig. 1 beschrieben.

[0047] Abweichend zu dem Separator 1 nach Fig. 1, arbeitet der Separator 1 nach Fig. 2, der nicht unter Anspruch 1 fällt, als selbstentleerender Separator 1 mit einem kontinuierlichen Feststoffauslass. Demzufolge verfügt die Trommel 2 des Separators 1 hier über einen kontinuierlichen Feststoffauslass, wobei der aus dem Ausgangsprodukt AP durch Klärung abgetrennte Feststoff F

hier permanent durch die Auslassdüsen bzw. Auslassöffnungen 3 entfernt wird. Ein Kolbenschieber 12 mit den entsprechenden Stellgliedern und Zuleitungen ist demzufolge hier nicht erforderlich.

[0048] In Fig. 2 sind die Öffnungen, insbesondere Düsen, 19, die den Fluidvorhang 20 vor der Prallwand 18 des Feststofffängers 13 erzeugen, gut sichtbar dargestellt. Der Feststofffänger 13 weist hier eine Leitung auf, mit der der Feststoff F aus dem Feststofffänger 13 abgeleitet wird. Aus diesem Grund weist der Feststofffänger 13 in der in Fig. 2 gezeigten Schnittdarstellung - wobei der Schnitt durch die Ableitung gelegt ist - zwei unterschiedliche Geometrien auf.

[0049] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel eines Produkt-Klärverfahrens, welches mit dem vorbeschriebenen Separator 1 durchgeführt werden kann, anhand der Figuren näher erläutert.

[0050] In die Trommel 2 des Separators wird vorzugsweise kontinuierlich das Ausgangsprodukt AP geleitet, wo dieses geklärt wird. Es erfolgt ein kontinuierlicher Klarphasenauslass der Klarphase KP.

[0051] Während der Klärung des Ausgangsproduktes AP unter Bildung der Klarphase KP werden im Ausgangsprodukt AP enthaltene Trubstoffe und andere Feststoffe F im Feststoffsammelraum 11 der Trommel 2 außerhalb des Tellerpaketes 10 gesammelt, der sich füllt.

[0052] Bei einem diskontinuierlich entleerenden Separator 1 wird in Abhängigkeit von definierten Parametern die Austragung des Feststoffs F aus der Trommel 2 durch die Auslassöffnungen 3 in den Feststofffänger 13 initiiert, während bei einem kontinuierlich entleerenden Separator 1 die Austragung von Feststoff F permanent nach Starten des Separationsprozesses geschieht.

[0053] Für das schonende und scherungsarme Entleeren von Feststoff F aus einem erfindungsgemäßen, den Feststoff F diskontinuierlich oder kontinuierlich entleerenden Separator 1 wird folgendes Verfahren angegeben:

Das Verfahren - siehe Fig. 3 - startet im Schritt 100. In Schritt 100 wird die Entleerung des Feststoffs F aus dem Feststoffsammelraum 11 des Separators initiiert bzw. bei einem kontinuierlich entleerenden Separator 1 wird der Separationsprozess in Gang gesetzt.

[0054] Danach wird in einem weiteren Schritt 200 durch einen Steuerimpuls auf das Stellglied 22 die Zufuhr von Fluid zu den Öffnungen, insbesondere Düsen, 19 zur Erzeugung des Fluidvorhangs 20 vor der Prallwand 18 des Feststofffängers 13 gestartet.

[0055] In einem darauf folgenden Schritt 300 verstreicht ein definierter, diskreter Zeitintervall, der entsprechend der Entleerungsdauer bestimmt wird und z. B. eine bis zehn, besonders bevorzugt drei bis fünf Sekunde(n) betragen kann. Der Fluidvorhang wird aufgebaut.

[0056] In einem weiteren Schritt 400 wird die Entleerung des Feststoffs F aus dem Feststoffsammelraum 11 des Separators durch einen Steuerimpuls auf die Dosieranordnung 16 und die Ventilanordnung 15 gestartet, so-

fern es sich bei dem Separator um einen diskontinuierlich entleerenden Separator nach Fig. 1 handelt. Bei einem kontinuierlich entleerenden Separator beginnt die Entleerung des Feststoffs F nach dem der Separationsprozess gestartet wurde und das Zeitintervall in Schritt 300 verstrichen ist, direkt.

[0057] In einem darauf folgenden Schritt 500 wird die Austragung von Feststoff F aus dem Feststoffsammelraum 11 durch einen Steuerimpuls auf die Dosieranordnung 16 und die Ventilanordnung 15 beendet. Bei einem kontinuierlich entleerenden Separator endet die Entleerung des Feststoffs F erst, wenn der Trennprozess beendet wird.

[0058] In einem abschließenden Schritt 600 wird die Zufuhr von Fluid zu den Öffnungen, insbesondere Düsen, 19 zur Erzeugung des Fluidvorhangs 20 vor der Prallwand 18 des Feststofffängers 13 durch einen Steuerimpuls auf das Stellglied 22 beendet.

[0059] Insgesamt wird mit den dargestellten und beanspruchten Verfahren auf einfache und damit vorteilhafte Weise ein schonendes und scherungsarmes Entleeren von Feststoff F aus einem erfindungsgemäßen, den Feststoff F diskontinuierlich entleerenden Separator 1 gewährleistet.

Bezugszeichenliste

[0060]

30	1	Separator
	2	Trommel
	3	Auslassöffnung
	4	Trommelunterteil
	5	Trommeldeckel
35	6	Haube
	7	Spindel
	8	Zulauf
	9	Ablauf
	10	Tellerpaket
40	11	Feststoffsammelraum
	12	Kolbenschieber
	13	Feststofffänger
	14	Zulaufleitung
	15	Ventilanordnung
45	16	Dosieranordnung
	17	Hydraulikleitung
	18	Prallwand
	19	Öffnung
	20	Fluidvorhang
50	21	Zuleitung
	22	Stellglied
	23	Steuerung
	24	Datenverbindung
	25	Datenverbindung
55	KP	Klarphase
	AP	Ausgangsprodukt
	F	Feststoff

Patentansprüche

1. Selbstentleerender Separator (1), der eine drehbare Trommel (2) mit einem Zulauf (8), mit wenigstens einem Flüssigkeitsablauf (9) mit Auslassöffnungen (3) für Feststoff (F) und eine Steuerung (23) aufweist, in dem ein fließfähiges Ausgangsprodukt (AP) in einem kontinuierlichen Betrieb in einem Zentrifugalfeld in der sich drehenden Trommel (2) von den Feststoffen (F) geklärt wird, wobei ein kontinuierliches Auslassen wenigstens einer geklärten Flüssigkeitsphase - einer Klarphase (KP) - erfolgt und wobei mit den Auslassöffnungen (3) ein Auslassen einer Feststoffphase (F) - Feststoffentleerung genannt -, aus einem Feststoffsammelraum (11) der Trommel (2) in einen ringförmigen Feststofffänger (13) diskontinuierlich erfolgt, so dass der Separator (1) ein den Feststoff (F) diskontinuierlich entleerender Separator (1) ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
 der Feststofffänger (13) eine Einrichtung zur Erzeugung eines Fluidvorhanges (20) aufweist, auf welchen die aus den Auslassöffnungen (3) für Feststoff (F) austretenden Feststoffe (F) auftreffen, wobei die Einrichtung zur Erzeugung eines Fluidvorhanges (20) Öffnungen aufweist, wobei die Öffnungen (19) an einer oberen Wandung des Feststofffängers oder an einem angrenzenden Bauteil wie einer Haube verteilt sind und ihr Austrittsende axial im Wesentlichen nach unten gerichtet ist, wobei die Öffnungen Düsen (19) sind und wobei die Düsen (19) am Umfang der Feststofffängers (13) verteilt sind.
2. Selbstentleerender Separator (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens vier oder mehr Öffnungen, insbesondere Düsen, (19) am Umfang des Feststofffängers (13) verteilt sind.
3. Selbstentleerender Separator (1) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Feststofffänger (13) eine Prallwand (18) aufweist.
4. Selbstentleerender Separator (1) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fluidvorhang (20) entlang des gesamten Umfangs des Feststofffängers (13) vor seiner Prallwand (18) ausgebildet ist.
5. Selbstentleerender Separator (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Separator (1) ein den Feststoff (F) kontinuierlich entleerender Separator (1) ist.
6. Selbstentleerender Separator (1) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fluid, das den Fluidvorhang (20) ausbildet, Wasser ist.

7. Selbstentleerender Separator (1) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als das Fluid, das den Fluidvorhang (20) ausbildet, das Ausgangsprodukt oder die oder eine der aus dem zu verarbeitenden Ausgangsprodukt gewonnene(n) Klarphase(n) verwendet wird.
8. Selbstentleerender Separator (1) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführung des Fluids zu den Öffnungen, insbesondere Düsen, (19) über eine Zuleitung (21) erfolgt, wobei die Zuleitung (21) durch ein Stellglied (22) absperrbar und öffnbar ist.
9. Selbstentleerender Separator (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuerungsvorrichtung (23) vorgesehen ist, die vorzugsweise über Datenverbindungen (24, 25) mit dem Stellglied (22) verbunden ist.
10. Verfahren zum Betreiben eines Separators nach einem der vorstehenden Ansprüche, mit dem ein zu verarbeitendes Produkt in einem Zentrifugalfeld in der Trommel von Feststoff geklärt wird, der aus der Trommel diskontinuierlich entleert wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest während der Entleerung der Feststoffe ein Fluidvorhang erzeugt wird, auf welchen die aus den Auslassöffnungen (3) für Feststoff (F) austretenden Feststoffe (F) auftreffen.

Claims

1. A self-emptying separator (1), which comprises a rotatable drum (2) having a vertical axis of rotation and having a feed (8), having at least one liquid drain (9) having outlet openings (3) for solid (F), and a controller (23), in which a free-flowing starting product (AP) is clarified of the solids (F) in continuous operation in a centrifugal field in the rotating drum (2), wherein at least one clarified liquid phase - a clear phase (KP) - is let out continuously and wherein a solid phase (F) is let out - called solid emptying - of a solid collection chamber (11) of the drum (2) into a ring-shaped solid collector (13) discontinuously using the outlet openings (3), so that the separator (1) is a separator (1) which discontinuously empties the solid (F), **characterized in that** the solid collector (13) comprises a device for producing a fluid curtain (20), on which the solids (F) exiting from the outlet openings (3) for solid (F) impact, wherein the device for producing a fluid curtain (20) comprises openings, wherein the openings (19) are distributed on an upper wall of the solid collector or on an adjoining component such as a hood and their exit ends are axially oriented essentially downward, wherein the openings are nozzles (19) and wherein the nozzles

(19) are distributed on the circumference of the solid collector (13).

2. The self-emptying separator (1) according to Claim 1, **characterized in that** at least four or more openings, in particular nozzles, (19) are distributed on the circumference of the solid collector (13). 5
3. The self-emptying separator (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the solid collector (13) comprises a baffle wall (18). 10
4. The self-emptying separator (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the fluid curtain (20) is formed along the entire circumference of the solid collector (13) in front of its baffle wall (18). 15
5. The self-emptying separator (1) according to any one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the separator (1) is a separator (1) which continuously empties the solid (F). 20
6. The self-emptying separator (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the fluid which forms the fluid curtain (20) is water. 25
7. The self-emptying separator (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the starting product or the or one of the clear phase(s) obtained from the starting product to be processed is used as the fluid which forms the fluid curtain (20). 30
8. The self-emptying separator (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the supply of the fluid to the openings, in particular nozzles, (19) takes place via a supply line (21), wherein the supply line (21) can be blocked and opened by a final control element (22). 35
9. The self-emptying separator (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** a control device (23) is provided, which is preferably connected via data connections (24, 25) to the final control element (22). 40
10. A method for operating a separator according to any one of the preceding claims, using which a product to be processed is clarified of solid in a centrifugal field in the drum, which solid is emptied out of the drum discontinuously, **characterized in that**, at least during the emptying of the solids, a fluid curtain is produced, on which the solids (F) exiting out of the outlet openings (3) for solids (F) impact. 45

Revendications

1. Séparateur à vidange automatique (1) comprenant un tambour rotatif (2) avec une arrivée (8), avec au moins un écoulement de liquide (9) muni d'ouvertures de sortie (3) pour des solides (F), et une commande (23), dans lequel un produit de départ fluide (AP) est débarrassé des solides (F) en fonctionnement continu dans un champ centrifuge dans le tambour (2) en rotation, dans lequel au moins une phase liquide clarifiée ou phase claire (KP) sort en continu et dans lequel une phase solide (F) sort de manière discontinue par les ouvertures de sortie (3) (on parle de vidange des solides) d'un espace d'accumulation des solides (11) du tambour (2) dans un collecteur de solides (13), de sorte que le séparateur (1) est un séparateur (1) à vidange discontinue des solides (F), **caractérisé en ce que** le collecteur de solides (13) présente un dispositif pour la création d'un rideau de fluide (20) que les solides (F) sortant des ouvertures de sortie (3) pour les solides (F) viennent toucher, le dispositif pour la création d'un rideau de fluide (20) présentant des ouvertures, les ouvertures (19) étant réparties sur une paroi supérieure du collecteur de solides ou sur un composant contigu tel qu'un capot et leur extrémité de sortie étant orientée sensiblement vers le bas dans le sens axial, les ouvertures étant des buses (19) et les buses (19) étant réparties sur la circonférence du collecteur de solides (13).
2. Séparateur à vidange automatique (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins quatre ou plusieurs ouvertures, en particulier buses (19), sont réparties sur la circonférence du collecteur de solides (13).
3. Séparateur à vidange automatique (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le collecteur de solides (13) présente une paroi d'impact (18) 40
4. Séparateur à vidange automatique (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le rideau de fluide (20) est formé sur toute la circonférence du collecteur de solides (13) devant sa paroi d'impact (18). 45
5. Séparateur à vidange automatique (1) selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le séparateur (1) est un séparateur (1) à vidange de solides (F) continue.
6. Séparateur à vidange automatique (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le fluide formant le rideau de fluide (20) est de l'eau.

7. Séparateur à vidange automatique (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** utilise comme fluide formant le rideau de fluide (20) le produit de départ ou une des phases claires extraites du produit de départ à traiter. 5

8. Séparateur à vidange automatique (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'arrivée du fluide vers les ouvertures, en particulier les buses (19), passe par une conduite d'arrivée (21), laquelle conduite d'arrivée (21) peut être fermée et ouverte par un organe de manoeuvre (22). 10

9. Séparateur à vidange automatique (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est prévu un dispositif de commande (23) qui est relié de préférence par des liaisons de données (24, 25) à l'organe de manoeuvre (22). 15

10. Procédé de conduite d'un séparateur selon l'une des revendications précédentes, avec lequel un produit à traiter est débarrassé des solides dans un champ centrifuge dans le tambour, lesquels solides sont vidés de façon discontinue hors du tambour, **caractérisé en ce qu'est** créé, au moins pendant la vidange des solides, un rideau de fluide que les solides (F) sortant des ouvertures de sortie (3) pour les solides (F) viennent toucher. 20 25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

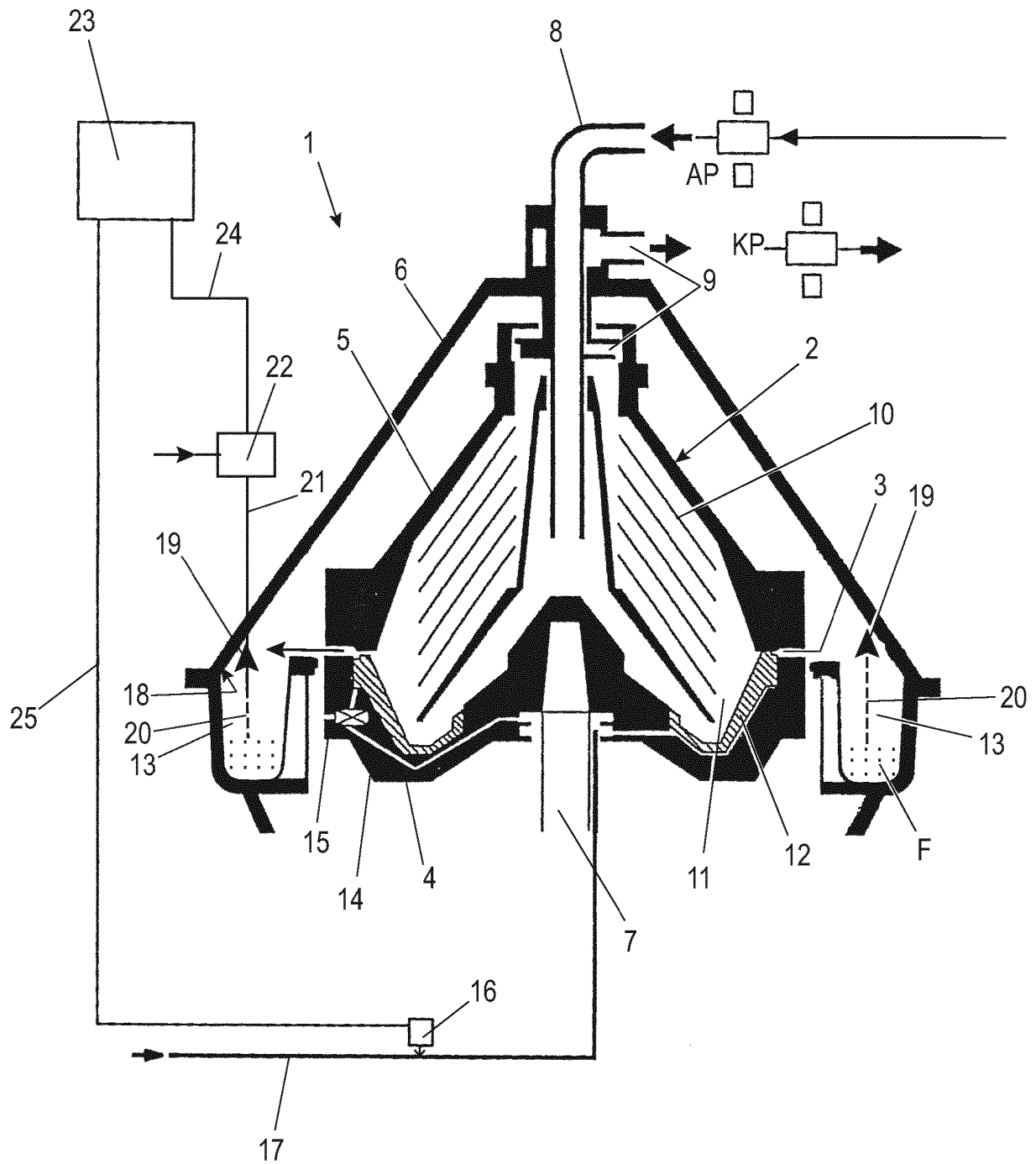


Fig. 2

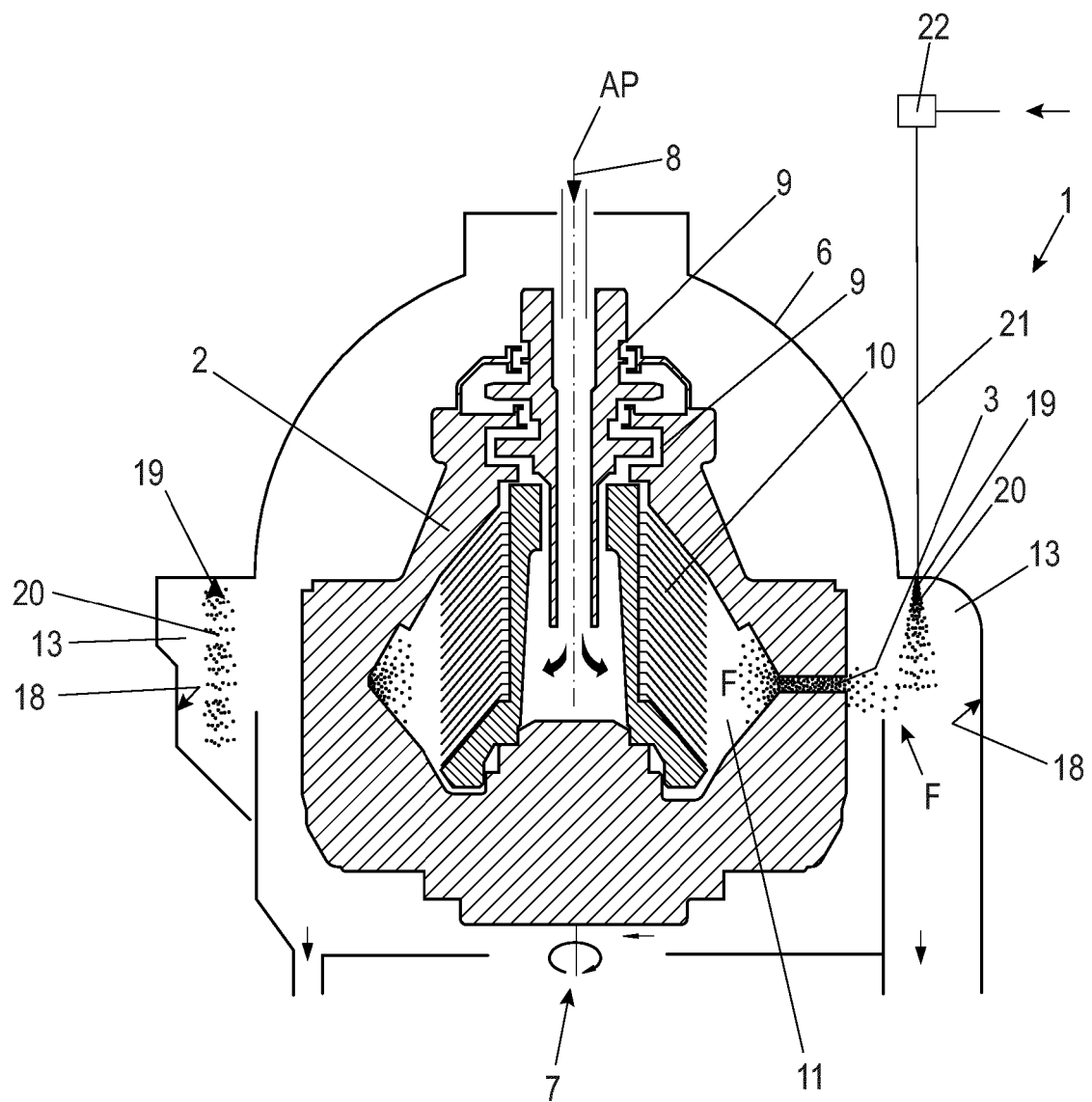
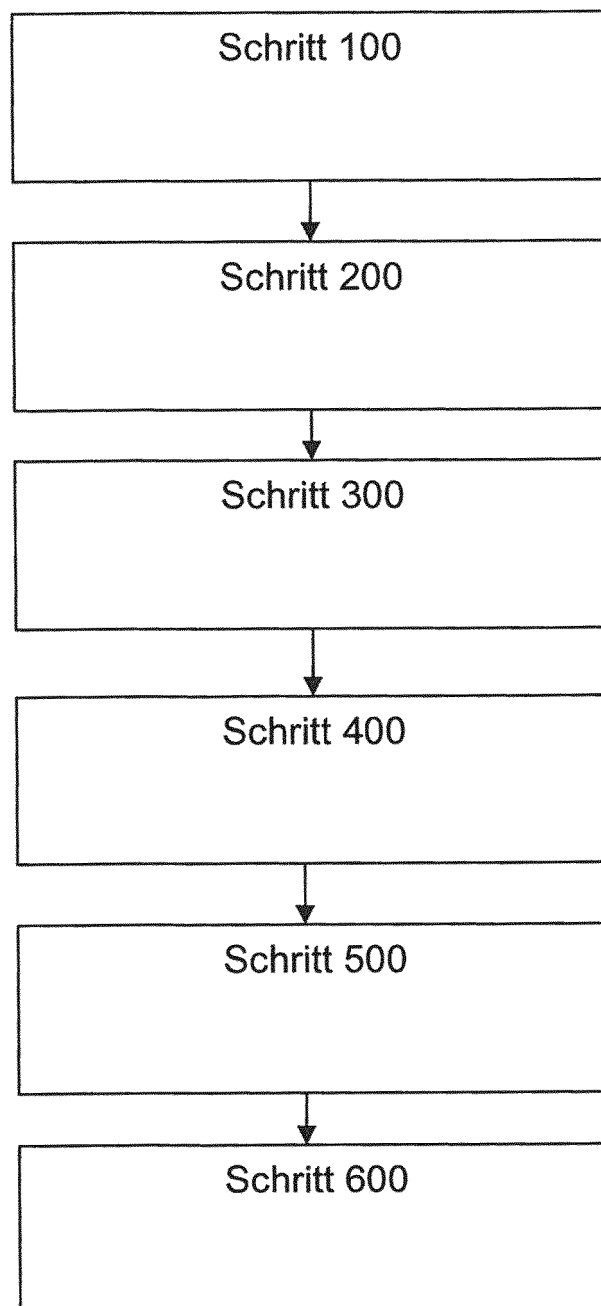


Fig. 3



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 03008105 A1 [0004]
- DE 102013111576 A [0005]
- US 3145172 A [0006]
- DE 2550496 A1 [0007]
- DE 27551301 [0007]