

Separator

Die Erfindung betrifft einen Separator nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

- 5 Zentrifugal-Separatoren zur Realisierung eines kontinuierlichen Betriebs sind seit langem bekannt, so in einer Ausgestaltung als Düsenseparatoren aus der JP 62 - 117649 A. Einen Separator mit miteinander verschraubten, massiven Trommelunter- und Trommeloberteilen zeigt ferner die US 2,286,354. Neben Düsenseparatoren sind solche mit Feststoffaustragsöffnungen bekannt, denen ein hydraulisch betätigbarer
- 10 Kolbenschieber zugeordnet ist, mit dem die Feststoffaustragsöffnungen verschlossen und freigegeben werden können. Einen Separator ohne Feststoffaustrag in einer Ausbildung als Trenner zeigt die US 2,017,734.

- Bei Zentrifugen bekannter Bauart besteht insbesondere in Hinsicht auf die Verarbei-
- 15 tung von Produkten unter hygienischen Bedingungen der Bedarf nach neuen konstruktiven Wegen.

Die Lösung dieses Problems ist die Aufgabe der Erfindung.

- 20 Die Erfindung löst dieses Problem durch den Gegenstand des Anspruchs 1.

- Geschaffen wird ein Separator zur Trennung eines fließfähigen Produktes in verschiedene Phasen oder zur Klärung eines Produktes, mit zumindest folgenden Merkmalen: einer drehbaren Trommel mit einem Trommelunterteil und einem Trom-
- 25 meloberteil und einem in der Trommel angeordneten Mittel zum Klären, wobei eines, mehrere oder sämtliche folgender Elemente aus Kunststoff oder einem Kunststoff-Verbundwerkstoff bestehen: das Trommelunterteil, das Trommeloberteil, das Mittel zum Klären.

- 30 Das Mittel zum Klären eines zu verarbeitenden – zu klärenden - Produktes von Feststoffpartikeln ist vorzugsweise ein Trenntellerpaket aus konischen Trenntellern aus Kunststoff, kann aber beispielweise auch ein einstückiger Klär-/Abscheideeinsatz aus Kunststoff nach Art der DE 10 2008 052 630 A1 sein oder ein anderes Mittel zum

Klären eines Produktes von Feststoffpartikeln wie ein Rippenkörper mit radialen Rippen oder dgl..

Danach besteht ein Teil der und vorzugsweise bestehen sogar sämtliche der produktberührenden Bereiche des rotierenden Systems aus einem Kunststoff oder einem Kunststoff-Verbundwerkstoff, insbesondere das Trommelunterteil und das Trommeloberteil und das Tellerpaket. Besonders bevorzugt bestehen ferner das Zulaufsystem und das Ablaufsystem aus Kunststoff oder einem Kunststoff-Verbundwerkstoff.

- 5
- 10 Derart ist es möglich, einen Teil der Trommel oder vorzugsweise sogar die gesamte Trommel - vorzugsweise nebst den Zulauf- und Ablaufsystemen bzw. -bereichen - für eine Einmalverwendung auszulegen, was insbesondere in Hinsicht für die Verarbeitung pharmazeutischer Produkte wie Fermentationsbrühen oder dgl. von Interesse und Vorteil ist, da nach dem Betrieb zur Verarbeitung einer entsprechenden Produktcharge im während der Verarbeitung der Produktcharge vorzugsweise kontinuierlichen Betrieb keine Reinigung der Trommel durchzuführen ist sondern die Trommel insgesamt ausgetauscht wird. Mit einer Reinigung verbundene hygienische Probleme werden hierdurch auf einfache Weise ausgeschlossen. Die produktberührenden Teile können ganz entsorgt oder recycelt werden. Die Entsorgung ist insbesondere auch bei gefährlichen Stoffen von Interesse.
- 15
- 20

- Es ist auch denkbar, bei einem Klärvorgang eines Produktes sehr schwere Stoffe aufzukonzentrieren und die Trommel nach der Verarbeitung einer Charge einzuschmelzen oder beispielweise in einer Säure oder dgl. aufzulösen, um den schweren Stoff als Rückstand dieses Vorgangs zu gewinnen.
- 25

Durch den Einsatz von Kunststoffteilen können zudem die Herstellkosten relativ gering gehalten werden.

- 30 Vorzugsweise ist die Trommel mit einer Spindelkonstruktion drehbar, welche vorzugsweise aus einem Kunststoff oder einem Kunststoff-Verbundwerkstoff besteht und welche vorzugsweise direkt mit der Abtriebswelle eines Motors gekoppelt ist, wobei die Spindelkonstruktion kein Drehlager an ihrem Außenumfang aufweist. Die-

se Konstruktion ist einfach und robust und für die leichte Trommelkonstruktion sehr gut geeignet. Die Funktion der Lagerung der Trommel übernimmt in einfacher Weise der Elektromotor bzw. dessen Rotorlagerung.

- 5 Es ist dabei vorteilhaft sowie besonders hygienisch, wenn die gesamte Trommel, insbesondere auch ihr Zulaufsystem und ihr Ablaufsystem, in abgedichteter Bauart ausgebildet ist/sind.

10 Nach einer vorteilhaften Weiterbildung ist die Trommel von einem Gehäuse umgeben, welche vorzugsweise ebenfalls aus Kunststoff oder einem Kunststoffverbundwerkstoff besteht. Es ist sogar möglich, dass der gesamte Separator bis auf den Motor aus Kunststoff besteht, so dass er insgesamt bis auf den Motor vorzugsweise als vormontierte Einheit wechselbar ist.

- 15 Nach einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist das Trommelunterteil direkt einstückig mit einem Verteileransatz versehen, welcher einen oder mehrere Verteilerkanäle zum Überleiten des zu verarbeitenden Produktes aus einem Zulaufrohr in den Trommelinnenraum aufweist. Derart werden zwei sonst getrennt herzustellende Bauteile oder sogar Baugruppen vereinigt, was insbesondere die Herstellung aus Kunststoff möglich macht.
- 20

Vorzugsweise wird als Kunststoff ein recyclingfähiger Kunststoff verwendet, insbesondere PE (Polyethylen), PP (Polypropylen) oder TK-PEEK (insbesondere teilkristallines) Polyetheretherketon.

- 25 Die aus Kunststoff Teile können im Spritzgießverfahren hergestellt werden und ggf. nachbearbeitet werden, z.B. mit Bohrungen und dgl. versehen werden, wo es notwendig ist.

- 30 Schrauben und dgl. können auch aus Kunststoff bestehen, sie können aber, insbesondere wenn sie nicht produktberührend sind, auch aus einem anderen Material gefertigt sein.

Besonders vorteilhaft erscheint ein Betrieb des rotierenden Systems bei unterkritischen Drehzahlen (unterhalb der ersten Resonanzfrequenz des rotierenden Systems), da ein solcher Antrieb das Antriebssystem deutlich vereinfacht und aufgrund der Werkstoffauswahl dieser Separator im Vergleich zu anderen heute üblichen Separatoren in anderen Drehzahlbereichen betrieben wird.

Der Energiebedarf kann gegenüber bestehenden Konstruktionen in der Regel gesenkt werden. Durch die niedrige Drehzahl ist zudem die Geräuschemission entsprechend niedrig.

Mit der Erfindung wird auch eine Verwendung eines erfindungsgemäßen Separators als Einwegseparator zum einmaligen Verarbeiten einer Produktcharge geschaffen, wobei der Separator ohne Antrieb nach dem Verarbeiten dieser Produktcharge vorzugsweise entsorgt wird, beispielsweise durch fachgerechtes Verbrennen, beispielsweise, um Gefahrstoffe zu entsorgen.

Die Erfindung schafft auch ein Verfahren zum Betreiben eines erfindungsgemäßen Separators. Bei diesem Verfahren werden bei einem Klärvorgang eines Produktes Stoffe aufkonzentriert, die sich im Trommelinnenraum, im Bereich des größten Innenumfangs sammeln. Sodann wird die Trommel nach der Verarbeitung einer Charge aufgelöst – beispielsweise verbrannt oder eingeschmolzen oder beispielsweise in einer Säure oder dgl. aufgelöst - um den schweren Stoff als Rückstand dieses Vorgangs zu gewinnen.

Falls Feststoffe so stark kompaktieren, dass sie nicht oder nur sehr schwer ausgetragen werden können, oder die Feststoffableitungsbohrungen verstopfen oder blockieren, besteht die Möglichkeit dazu, von Zeit zu Zeit oder im Bedarfsfall über das Ableitungssystem (Ableiter und ggf. Bohrungen im Trommeldeckel) durch kurzzeitiges Spülen mit einem Medium (Wasser, geklärtes Produkt, Pufferlösung, ...) die Feststoffe anlösen bzw. wieder verdünnen, so dass diese trotzdem über die Entleerungsbohrungen ausgetragen werden können.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind den übrigen Unteransprüchen zu entnehmen.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezug auf die Figuren näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Ansicht eines erfindungsgemäßen Separators mit einem Direktantrieb und mit geschnitten dargestelltem Gehäuse und Trommel.

Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch den Bereich des Gehäuses 1 und der Trommel 2 eines erfindungsgemäßen Separators, mit dem ein flüssiges Produkt im Zentrifugalfeld in zwei Phasen getrennt werden kann. Das Gehäuse 1 weist ein(nahezu halbkugelsegmentartiges) Gehäuseoberteil 1a und ein entsprechendes Gehäuseunterteil 1b auf, die hier beispielhaft an einem Flanschabschnitt mit Schrauben 1c verbunden sind. Das Gehäuse kann aus Kunststoff oder einem Kunststoff-Verbundwerkstoff bestehen.

Die Trommel 2 weist eine vertikale Drehachse D auf und ist hier auf eine antreibende – hier in einfacher Bauart – hülsenförmige Spindelkonstruktion 3 aufgesetzt, die direkt oder über zwischengeschaltete Getriebeelemente mit einem Antriebsmotor 4 gekoppelt ist.

Eine besonders kompakte Bauform wird erreicht, wenn der Antriebsmotor ein Elektromotor 4 ist, welcher direkt in axialer Verlängerung der Spindelkonstruktion 3 angeordnet ist, vorzugsweise an der von der Trommel abgewandten Seite der Spindelkonstruktion 3.

Hier ist die Spindel 3 direkt mit einem Bolzen 16 axial mit einer Abtriebswelle 5 verbunden. Sie ist ferner mit einem Drehmomentübertragungsmittel, hier eine Paßfeder 17, in Umfangsrichtung mit der Abtriebswelle 5 des Elektromotors 4 drehfest verbunden. Das Drehmomentübertragungsmittel kann auch in anderer Form - beispielsweise als Drehmomentübertragungskontur - ausgebildet werden (hier nicht dargestellt)

Die drehbare Trommel 2 kann mit einem Preßsitz (z.B. in einem konischen Abschnitt) mit der Antriebsspindelkonstruktion 3 verbunden werden oder mittels eines sonstigen Drehmomentübertragungsmittels (hier nicht dargestellt).

- 5 Dabei wird vorzugsweise auf eine eigene Lagerung der Spindelkonstruktion 3 verzichtet, was die Konstruktion einfach und relativ preiswert realisierbar macht. Die Lagerung der Abtriebswelle 5 im Motorgehäuse 6 des Elektromotors 4 dient vielmehr vorzugsweise auch direkt als Lagerung des gesamten Rotorsystems bestehend aus Abtriebswelle 5, Spindelkonstruktion 3 und Trommel 2.

10

Der Motor 3 ist hier an seiner der Spindel 3 zugewandten Seite ferner an einem Flanschabschnitt 18 des Gehäuses 1 befestigt, beispielsweise mit Schraubbolzen 40 angeschraubt. Das Gehäuse oder der Flanschabschnitt können wiederum in hier nicht dargestellter Weise z.B. schraubend an einem hier nicht dargestellten Fundament oder Maschinengestell oder dgl. festgelegt werden.

15

- Die Trommel 2 weist konisches Trommelunterteil 7 und ein konisches Trommelober-
teil 8 auf, so dass insgesamt ein doppeltkonischer Körper ausgebildet wird. Das
Trommelunterteil 7 und das Trommeloberteil 8 sind vorzugsweise im Bereich ihres
20 größten Umfangs mittels umfangsverteilter Schraubbolzen 9 miteinander verschraubt. Die Verbindung könnte aber auch in anderer Weise erfolgen, so mit einer Art Bajonettverschluss zwischen den beiden Teilen oder mit einem separaten Verschlussring schraubend, ähnlich zu Separatoren aus Metall. Denkbar wäre auch eine
25 eine Art Sprengring zum Sichern des einen Trommelteils im anderen.

25

- An einen hier unteren Abschnitt 10 des Trommelunterteils 7 schließt sich axial einstückig ein die Drehachse coaxial umgebender Verteileransatz 11 an, der einen vollständigen Verteiler zum Einleiten des Schleudergutes in den Trommelinnenraum 15
30 und zur Beschleunigung des Schleudergutes in Umfangsrichtung bei Drehungen der Trommel 2 ausbildet.

30

In dem Verteileransatz 11 ist im oberen Bereich eine sacklochartige Bohrung 12 ausgebildet, in welche ein Zulaufrohr 13 mündet. Das Zulaufrohr ist an seinem Außenumfang mit einer ersten Umfangsdichtung (z.B. ein O-Ring) 14 gegen den Innenumfang der Bohrung 12 abgedichtet.

5

Das Zulaufrohr 13 und der Verteileransatz 11 bilden derart ein vorzugsweise vorteilhaft gegen die Umgebung abgedichtet ausgelegtes Zulaufsystem.

10

Die Bohrung 12 mündet ferner an ihrem unteren Ende in einen oder mehrere Verteilerkanäle 19, die schräg zur Drehachse ausgebildet sind und hier ebenfalls schräg in den eigentlichen Trommelinnenraum 15 münden.

15

Im Trommelinnenraum 15 sind Mittel zur Klärung wie insbesondere ein einteiliges oder vorzugsweise mehrteiliges Tellerpaket 20 angeordnet, dass als ein Stapel aus axial beabstandeten Trenntellern 20' ausgebildet ist, welche eine konische Grundform aufweisen und welche vorzugsweise verdrehsicher auf den Verteileransatz 11 aufgesetzt sind. Die Mittel zur Klärung könnten auch in andere Form ausgebildet sein, so als Rippenkörper mit radialen oder bogenförmigen Rippen oder als Klärein-
satz mit Klärkammern.

20

25

Die Trennteller 20' weisen hier vorzugsweise jeweils unterschiedliche Radien auf, was durch die konische Grundform des Trommelunterteils 7 bedingt wird, denn die Trennteller 20' erstrecken sich vorzugsweise außen bis kurz vor den Innenrand des Trommelunterteils 7, so dass ihr Durchmesser entsprechend von oben nach unten abnimmt.

30

Ein in den Trommelinnenraum 15 eingeleitetes Produkt wird in der Trommel 2 in verschiedene, vorzugsweise zwei, Produktphasen unterschiedlicher Dichte getrennt.

Zur Ableitung der verschiedenen Produktphasen aus der Trommel 2 dient ein Ablaufsystem mit zwei oder mehr Ablaufbereichen.

So fließt eine leichtere Flüssigkeitsphase radial nach innen und wird dort in einem Kanal 21 am Verteileransatz 11 axial nach oben in einen Ringkanal 22 geleitet, der zwischen dem Außenumfang des Zulaufrohrs 13 und einem Rohrstück 23 größeren Durchmessers ausgebildet ist, welches ebenfalls von oben in die Trommel 2 ragt.

5

Eine schwerere Flüssigkeitsphase (oder eine noch gerade fließfähige Feststoffphase) wird dagegen vom Bereich des größten Innenumfangs des Trommelinnenraums durch einen Kanal 25 im Trommeloberteil 8 geleitet, und zwar vorzugsweise bis in einen zweiten Ringkanal 26 zwischen dem äußeren Rohrstück 23 und einer Trommelabdeckung 27, die vorzugsweise ebenfalls aus Kunststoff besteht.

10

Die schwerere und die leichtere Flüssigkeitsphase fließen aus den Ringkanälen 22, 26 nach oben hin jeweils in axial übereinander angeordnete Ringräume 28, 29 in Ringkörpern 30, 31, die mit radialen Ableitungen 32, 33 versehen sind, durch welche die aus der Trommel abgeleitete leichtere und schwerere Phase weiter abgeleitet werden können. Nach oben hin ist auf den Ringkörper 33 eine ringförmige Abdeckung 34 mit einer Durchgangsbohrung 35 zum Einleiten von Flüssigkeit in das Zulaufrohr 13 angeordnet. Auch die Elemente 30, 31, 34 bestehen vorzugsweise aus Kunststoff.

15

20

Zwischen dem inneren Zulaufrohr und dem Ringkörper 31 bzw. der Abdeckung 34 ist eine erste Ringdichtung 36 angeordnet. Zwischen dem äußeren Rohrstück 23 und dem Ringkörper 31 ist ferner eine weitere Ringdichtung 37 angeordnet. Zudem ist zwischen der Abdeckung 27 und dem unteren Ringkörper eine weitere Ringdichtung 38 angeordnet.

25

Das Gehäuse 1, die Ringkörper 30, 31 und die Abdeckung 34 sind hier in einfacher Weise kompakt und sicher axial mit einem oder mehreren Bolzen, insbesondere Schraubbolzen 39 zusammengespant.

30

Insbesondere auf die gezeigte Art oder auf andere Art sind vorzugsweise das Zulaufsystem sowie das Ablaufsystem mit den wenigstens zwei Abläufen und damit die gesamte Trommel 2 hermetisch abgedichtet ausgelegt, so dass das Produkt nicht mit

der Umgebung der Trommel in Berührung kommt und durch das rotierende System gedrückt wird.

Dabei besteht ein Teil der oder vorzugsweise sogar sämtliche der produktberührenden Bereiche des rotierenden Systems aus einem Kunststoff oder einem Kunststoff-Verbundwerkstoff, insbesondere das Trommelunterteil 7 und das Trommeloberteil 8. Besonders bevorzugt bestehen ferner die Trennteller 20 aus Kunststoff sowie auch sämtliche der produktberührenden Bereiche des Zulaufsystems und der Ablaufsystems, auch soweit diese im Betrieb nicht rotieren.

Es ist zudem auch möglich und vorteilhaft, das Gehäuse 1 aus Kunststoff oder einem Kunststoff-Verbundwerkstoff zu fertigen.

Derart ist die Konstruktion sehr leicht, und kann nach dem Verarbeiten einer genügend großen Produktcharge entsorgt werden.

Fig. 1 zeigt eine Ausführung als Zweiphasen-Trennmaschine (Trennung eines Produktes in die Phasen: „Flüssig/Flüssig“), wobei die zweite Flüssigkeitsphase durch den Trommeldeckel 8 abgeleitet wird.

Dreiphasenmaschinen (zur Trennung in drei Phasen) sind ebenfalls realisierbar (hier nicht dargestellt).

Vorteilhaft und einfach ist die gesamte Trommel 2 nebst dem Zu- und Ablaufsystem und ggf. einem Teil des Gehäuses 1, dem Gehäuseoberteil 1a, als wechselbares vormontiertes Modul aus Kunststoff oder einem Kunststoff-Verbundwerkstoff ausgelegt ist.

Bezugszeichen

	Gehäuse	1
5	Gehäuseoberteil	1a
	Gehäuseunterteil	1b
	Schrauben	1c
	Trommel	2
10	Spindel	3
	Antriebsmotor	4
	Abtriebswelle	5
	Motorgehäuse	6
	Trommelunterteil	7
15	Trommeloberteil	8
	Schraubbolzen	9
	Abschnitt	10
	Ansatz	11
	Bohrung	12
20	dichtmaterial	14
	Zulaufrohr	13
	Umfangsdichtung	14
	Trommelinnenraum	15
	Bolzen	16
25	Paßfeder	17
	Flanschabschnitt	18
	Verteilerkanäle	19
	Tellerpaket	20
	Trennteller	20'
30	Kanal	21
	Ringkanal	22
	Rohrstück	23
	Kanal	25

	Ringkanal	26
	Trommelabdeckung	27
	Ringräume	28, 29
	Ringkörper	30, 31
5	Ableitungen	32, 33
	Abdeckung	34
	Durchgangsbohrung	35
	Ringdichtung	36
	Ringdichtung	37
10	Ringdichtung	38
	Schraubbolzen	39
	Schraubbolzen	40

Ansprüche

1. Separator zur zentrifugalen Trennung eines fließfähigen Produktes in verschiedene Phasen oder zur zentrifugalen Klärung eines Produktes, mit zumindest folgenden Merkmalen:
- 5
- a. einer drehbaren Trommel (2) mit einem Trommelunterteil (7) und einem Trommeloberteil (8),
 - b. einem in der Trommel (2) angeordneten Mittel zur Klärung eines im Zentrifugalfeld zu verarbeitenden Produktes,
- 10
- dadurch gekennzeichnet, dass
- c. eines, mehrere oder sämtliche folgender Elemente aus Kunststoff oder einem Kunststoff-Verbundwerkstoff bestehen:
- das Trommelunterteil (7),
 - das Trommeloberteil (8),
 - 15 - das Mittel zur Klärung.
2. Separator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel zur Klärung ein Tellerpaket (20) aus einem Stapel von Trenntellern (20') ist.
- 20
3. Separator nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eines oder beide folgender Teile konisch ausgebildet sind: das Trommeloberteil und das Trommelunterteil (8, 7).
- 25
4. Separator nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Trommel (2) mit einer Spindelkonstruktion (3) drehbar ist, welcher vorzugsweise aus einem Kunststoff oder einem Kunststoff-Verbundwerkstoff besteht.
- 30
5. Separator nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Spindelkonstruktion (3) direkt mit der Abtriebswelle (5) eines Motors (4) gekoppelt ist und dass die Spindelkonstruktion (3) kein Drehlager an ihrem Außenumfang aufweist.

6. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Trommel (2), insbesondere ihr Zulaufsystem und ihr Ablaufsystem, in abgedichteter Bauart ausgebildet ist.
- 5 7. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sämtliche produktberührende Bereiche der Trommel (2) aus Kunststoff bestehen.
8. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Trommel (2) von einem Gehäuse (1) umgeben ist, welche vorzugsweise aus Kunststoff besteht.
- 10 9. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der gesamte Separator bis auf den Motor (4) aus Kunststoff besteht.
- 15 10. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Trommelunterteil (7) direkt einstückig mit einem Verteileransatz (11) versehen ist, welche Verteilerkanäle (13) zum Überleiten des zu verarbeitenden Produktes aus einem Zulaufrohr (13) in den Trommelinnenraum (15) aufweist.
- 20 11. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die gesamte Trommel (2) nebst dem Zu- und Ablaufsystem und ggf. einem Teil Gehäuses, als wechselbares vormontiertes Modul aus Kunststoff oder einem Kunststoff-Verbundwerkstoff ausgelegt ist.
- 25 12. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der gesamte Separator bis auf den Motor (4) als wechselbares vormontiertes Modul aus Kunststoff oder einem Kunststoff-Verbundwerkstoff ausgelegt ist.
- 30 13. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Motor (4) direkt an das Gehäuse (1) angeflanscht ist.

14. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die produktberührende Abschnitte des Ablaufsystems vorzugsweise aus Kunststoff bestehen.
- 5
15. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in das Trommeloberteil (8) wenigstens ein Ablaufkanal für eine schwere Produktphase integriert ist.
- 10
16. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ablaufbereiche des Ablaufsystems als Ringkanäle ausgebildet sind, die axial in Ringräume (28, 29) in Ringkörpern (30, 31) münden.
- 15
17. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringkörper (30, 31) aus Kunststoff oder einem Kunststoff-Verbundwerkstoff bestehen.
- 20
18. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in das Trommeloberteil wenigstens ein Ablaufkanal (24) für eine Produktphase integriert ist.
- 25
19. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf das Trommeloberteil eine aus Kunststoff bestehende Trommelabdeckung (27) aufgesetzt ist.
- 30
20. Verfahren zum Betreiben eines Separators nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Klärvorgang eines Produktes sehr schwere Stoffe aufkonzentriert werden und dass die Trommel nach der Verarbeitung einer Charge eingeschmolzen wird oder beispielweise in einer Säure oder dgl. Aufgelöst wird, um den schweren Stoff als Rückstand dieses Vorgangs zu gewinnen.
21. Verwendung eines Separators nach einem der vorstehenden Ansprüche als Einwegseparator zum einmaligen Verarbeiten einer Produktcharge.