

Vollmantel-Schneckenzentrifuge mit Überlaufwehr

Die Erfindung betrifft eine Vollmantel-Schneckenzentrifuge nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Vollmantel-Schneckenzentrifugen sind in verschiedensten Ausführungsformen bekannt.

So offenbart die DE 102 03 652 B4 eine Vollmantel-Schneckenzentrifuge mit einer Einrichtung zum Ableiten geklärter Flüssigkeit aus einer Trommel, die einen Trommeldeckel mit einem Durchlass aufweist, dem eine Drosseleinrichtung, insbesondere eine Drosselscheibe, zugeordnet ist, deren Abstand zum Durchlass veränderlich ist. Dabei sind dem Durchlass ferner Düsen zum Auslass der geklärten Flüssigkeit zugeordnet, welche zur Energieeinsparung geneigt zur Radialrichtung durch die Trommelachse ausgerichtet sind.

Düsen an Vollmantelschneckenzentrifugen und ihr Effekt der Energieeinsparung bei entsprechender Ausrichtung geneigt zur Trommelachse sind ferner aus der DE 39 004 151 A1 bekannt.

Die Veröffentlichung „Patent Abstracts of Japan“, Nummer 11179236 A, offenbart demgegenüber, dass Durchlassöffnungen im Trommeldeckel, die jeweils teilweise von einer Wehrplatte verschlossen sind, welche ein Überlaufwehr bilden, Leitbleche zugeordnet werden können, welche der aus der Trommel austretenden Flüssigkeit einen Drall geben, wobei der auftretende Rückstoßeffect zur Energieeinsparung genutzt werden soll. Die Leitbleche sind an der Außenseite des Überlaufwehrs beispielsweise an den Wehrplatten angebracht. Sie sind beispielsweise als ebene Bleche ausgebildet, welche parallel zur Trommeldrehachse ausgerichtet sind, wobei die Ebene, in welcher die ebenen Bleche liegen, die Trommelachse nicht schneidet und etwa einen Winkel von etwa 45° mit der radial verlaufenden Gerade einschließt, welche jeweils durch die Trommeldrehachse und die jeweilige Durchlassöffnung verläuft.

Die Erfindung hat ausgehend von diesem Stand der Technik die Aufgabe, eine hinsichtlich der Energieeinsparung weiter optimierte Vollmantel-Schneckenzenrifuge zu schaffen.

5 Die Erfindung löst diese Aufgabe durch den Gegenstand des Anspruchs 1.

Danach ist - vorzugsweise an der Wehrplatte - die Ablenkeinrichtung derart ausgestaltet, dass ein austretender Flüssigkeitsstrom unter Beibehaltung des Überlaufwehrs an der Wehrkante direkt in axialer Verlängerung der
10 Durchtrittsöffnung einen Drall in Umfangsrichtung erfährt.

Erreicht werden kann dies nach einer ganz besonders bevorzugten Ausführungsform beispielsweise dadurch, dass die Ablenk wand jedenfalls teilweise direkt in axialer Verlängerung des von der jeweiligen Wehrplatte nicht
15 abgedeckten Bereichs der Durchlassöffnung axial außen vor der Durchlassöffnung liegt und diese axial ganz oder teilweise abdeckt.

Es ist auch zwar bekannt – so aus der US 2004/0072668 A1 oder der WO 2008/138345 A1 – anstelle eines Überlaufwehrs an der Wehrplatte der
20 Durchlassöffnung ein Gehäuse zuzuordnen, wobei dann das Überlaufwehr oder eine Düse in einer Schrägseite des Gehäuses an der Durchlassöffnung ausgebildet werden. Diese Konstruktionen bringen jedoch den Nachteil mit sich, dass an der Außenseite des Trommeldeckels mit rotierende Flüssigkeitskammern gebildet werden, die einen Teil des rotierenden Systems bilden, so dass sich in
25 den Flüssigkeitskammern noch der Klär- oder Trennvorgang fortsetzt. Aus diesem Trennvorgang können unerwünschte Ablagerungen in den Kammern resultieren, welche Reinigungsprobleme mit sich bringen.

Es ist daher vorteilhaft, dass die vorliegende Erfindung das Überlaufwehr an sich
30 direkt an den Wehrplatten am Trommeldeckel belässt und erst die Flüssigkeit, welche das rotierende System bereits über das Überlaufwehr verlassen hat, in Umfangsrichtung umgelenkt wird. Nach dem Austritt aus der Trommel kann kein Kläreffekt mehr auftreten, der gesamte austretende Flüssigkeitsstrahl wird vielmehr durch die Ablenkeinrichtung in Umfangsrichtung abgelenkt.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind den übrigen Unteransprüchen zu entnehmen.

Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezug auf die Zeichnung näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 einen schematisch dargestellten Trommeldeckel einer erfindungsgemäßen Vollmantel-Schneckenzentrifuge; und

Fig. 2 eine schematische Ansicht einer bekannten Vollmantel-Schneckenzentrifuge.

Fig. 2 soll den grundsätzlichen Aufbau einer Vollmantel-Schneckenzentrifuge verdeutlichen. Der Antrieb nebst Steuerung, eine Haube und weitere für den Fachmann selbstverständliche Elemente sind hier nicht dargestellt.

Fig. 2 zeigt eine Vollmantel-Schneckenzentrifuge 1 mit einer um eine Drehachse D drehbaren Trommel 3, in der eine ebenfalls drehbare Schnecke 5 angeordnet ist. Die Trommel 3 und die Schnecke 5 weisen jeweils einen im Wesentlichen zylindrischen Abschnitt und einen sich hier konisch verjüngenden Abschnitt auf.

Ein sich axial erstreckendes zentrisches Einlaufrohr 7 dient zur Zuleitung des Schleudergutes über einen Verteiler 9 in den Schleuderraum 11 zwischen der Schnecke 5 und der Trommel 3.

Wird beispielsweise ein schlammiger Brei in die Zentrifuge geleitet, setzen sich an der Trommelwandung gröbere Feststoffpartikel ab. Weiter nach innen hin bildet sich eine Flüssigkeitsphase aus.

Die Schnecke 5 rotiert mit einer etwas kleineren oder größeren Geschwindigkeit als die Trommel 3 und fördert den ausgeschleuderten Feststoff zum konischen Abschnitt hin aus der Trommel 3 zum Feststoffaustrag 13. Die Flüssigkeit strömt dagegen zum größeren Trommeldurchmesser am hinteren Ende des zylindrischen Abschnittes der Trommel 3 und wird dort durch über ein Wehr abgeleitet, das Durchlassöffnungen 15 in einem Trommeldeckel 17 aufweist, wobei jeder Durchlassöffnung 15 eine Wehrplatte 19 zugeordnet ist, welche hier radial

verstellbar an der Außenseite des Trommeldeckels angebracht ist. Die innere radiale Kante der Wehrplatte definiert damit eine Überlaufkante und damit auch das eigentliche Wehr bzw. Überlaufwehr 21.

5 Erfindungsgemäß kann z.B. bei einer Vollmantel-Schneckenzenztrifuge nach Art der Fig. 2 der Trommeldeckel bzw. die wenigstens eine Wehrplatte am Trommeldeckel durch den Trommeldeckel bzw. die Wehrplatte der Fig. 1 ersetzt werden.

10 Nach Fig. 1 weist der Trommeldeckel 17 ebenfalls Durchlassöffnungen 15 auf, denen jeweils eine Wehrplatte 19 zugeordnet ist. Die Wehrplatten 19 liegen vorzugsweise direkt außen am Trommeldeckel 17 parallel ausgerichtet an diesem an.

15 Die Wehrplatten 19 bilden wiederum an ihrem relativ zur Drehachse D inneren Radius R_k jeweils eine Überlaufkante und damit ein Überlaufwehr 21 aus.

Außen ist an vorzugsweise jeder der Wehrplatten 19 eine Ablenkeinrichtung 23 angebracht. Die Ablenkeinrichtung 23 weist jeweils vorzugsweise eine sich parallel
20 zur Wehrplatte erstreckende Stützwand 25 auf – einen Axialwandabschnitt - und eine hierzu rechtwinklig ausgerichtete Ablenk wand 27. Der Axialwandabschnitt kann eben oder aber auch gerundet ausgebildet sein. Die Verbindungslinie zwischen der Stützwand 25 und der Wehrplatte 19 trägt das Bezugszeichen 31.

25 Die Stützwand 25 fluchtet vorzugsweise mit der Überlaufkante am Radius R_k der Wehrplatte 19. Hierdurch wird vorteilhaft erreicht, dass das eigentliche Wehr 21 hinsichtlich seiner Lage nicht verändert wird, es wird nach wie vor von der Innenkante bzw. Überlaufkante R_k der Wehrplatten 15 gebildet. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass die vorteilhaften Eigenschaften eines derartigen
30 Überlaufwehrs 21 an einer Wehrplatte 19 beibehalten werden.

Es ist auch denkbar, dass die Stützwand 25 etwas radial nach außen relativ zur Stützwand versetzt ist, so dass die Verbindungslinie 31 radial etwas weiter außen, z.B. 0, 5 mm bis 3 mm weiter außen verläuft.

Die Ablenkwand 27 bewirkt dagegen die eigentliche Ablenkung des austretenden Produktstroms bzw. das Aufprägen eines Dralls in Umfangsrichtung, verändert aber die Lage des Wehres bzw. der Überlaufkante nicht. Die Ablenkwand 27 bewirkt lediglich, dass die Flüssigkeit, welche das Überlaufwehr überströmt hat, aus der Axialrichtung umgelenkt wird. Derart wird ein Ablenken des Flüssigkeitsstrahls im Wesentlichen in Umfangsrichtung erreicht, was insgesamt in einer Energieeinsparung gegenüber einem Flüssigkeitsaustritt in Axialrichtung resultiert.

Um dies zu erreichen, ist es vorteilhaft, wenn die Ablenkwand einen bogenförmigen Wandabschnitt 27a aufweist und einen sich daran anschließenden ebenen Wandabschnitt 27b.

Der bogenförmige Abschnitt 27a bewirkt eine Umlenkung der in Axialrichtung X aus der Trommel 3 fließenden Flüssigkeitsphase in Umfangsrichtung bzw. das Aufprägen eines Dralls in Umfangsrichtung (gegen die Drehrichtung). Der ebene Wandabschnitt 27b leitet den Produktstrom ein Stück in dieser Richtung weiter. Vorzugsweise ist der bogenförmige Abschnitt 27a derart bemessen, dass im Wesentlichen hier die Umlenkung des Produktstroms aus der Axialrichtung X gegen die Drehrichtung U erfolgt, so dass ein Rückstoßeffect entsteht, welcher in einer Energieeinsparung bzw. Energierückgewinnung resultiert.

Der gewählte Umlenkwinkel α – welcher der Ausrichtung des ebenen Wandabschnittes relativ zur Axialrichtung entspricht - ist bevorzugt kleiner als 90° , vorzugsweise beträgt der Umlenkwinkel α ca. 70 bis 85° . Indem der Umlenkwinkel α vorzugsweise kleiner ist als 90° , wird auf einfache Weise sichergestellt, dass nicht zu viel an aus der Trommel 1 abströmender bzw. austretender Flüssigkeit derart weit aus der Axialrichtung umgelenkt wird, dass die Flüssigkeit wieder gegen die Außenseite des Trommeldeckels 17 spritzt, was wiederum einen gewissen Energieverlust bedeuten würde.

Besonders vorteilhaft ist, dass die Ablenkwand 27 jedenfalls teilweise direkt in axialer Verlängerung außen vor der Durchlassöffnung liegt und diese axial auf dem Radius der Durchlassöffnung ganz oder teilweise abdeckt.

Derart wird gegenüber der gattungsgemäßen JP 11 – 179236 der Vorteil erreicht, dass ein größerer Anteil der ausströmenden Flüssigkeit bereits auf dem geringeren Radius der Durchlassöffnung in Umfangsrichtung umgelenkt wird, so dass eine größere Energieeinsparung erreicht wird als in dieser Schrift, nach
5 welcher die Umlenkung stets auf einem größeren Radius erfolgt. Andererseits wird durch die Erfindung sichergestellt, dass sich die radiale Lage des eigentlichen Wehrs nicht verändert sondern nach wie vor durch die Kante der Wehrplatten definiert wird.

10 Es ist besonders vorteilhaft, wenn die Wehrplatte 17 und die Ablenkeinrichtung 23 stoffschlüssig miteinander verbunden sind und derart eine bauliche Einheit bilden.

Vorzugsweise sind die Wehrplatten 17 und die daran angebrachte Ablenkeinrichtung 23 gemeinsam radial verstellbar, z.B. mit Hilfe von Schrauben
15 (nicht dargestellt), mit denen die Wehrplatten 19 jeweils an den Trommeldeckel 17 geschraubt werden. Dabei sind an den Wehrplatten jeweils vorzugsweise mehrere Schraubbohrungen 29 radial zueinander versetzt verteilt, so dass durch eine geeignete Wahl der Schraubbohrungen 29 auf einfache Weise die radiale Position der Wehrplatten 19 am Trommeldeckel 17 einstellbar ist.

20 Besonders vorteilhaft ist, dass sich die erfindungsgemäße Konstruktion gut reinigen lässt. Durch das Beibehalten der Lage des Überlaufwehrs 21 wird vermieden, dass sich ein Raum bildet, in welchem sich leicht Verschmutzungen absetzen können.

25

Bezugszeichen

5	Vollmantel-Schneckenzenzentrifuge	1
	Trommel	3
	Schnecke	5
	Einlaufrohr	7
	Verteiler	9
10	Schleuderraum	11
	Feststoffaustrag	13
	Durchlassöffnungen	15
	Trommeldeckel	17
	Wehrplatte	19
15	Überlaufwehr	21
	Ablenkeinrichtung	23
	Stützwand	25
	Ablenkwand	27
	Bohrungen	29
20	Drehachse	D
	Radius	R _k
25		

Patentansprüche

1. Vollmantel-Schneckenzenrifuge mit wenigstens einem Ablauf zum Ableiten
5 geklärter Flüssigkeit aus einer Trommel (3), der wenigstens einen oder
mehrere Durchlässe (15) in einem Trommeldeckel (17) aufweist, dem oder
denen jeweils eine Wehrplatte (19) zugeordnet ist, die an ihrer radialen
Innenkante jeweils ein Überlaufwehr (21) bilden, wobei außen an dem
Trommeldeckel (17) ferner wenigstens eine Ablenkeinrichtung (23)
ausgebildet ist, welche derart ausgebildet ist, dass ein austretender
10 Flüssigkeitsstrom in Umfangsrichtung abgelenkt wird bzw. einen Drall in
Umfangsrichtung erfährt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens
eine Ablenkeinrichtung (23) derart ausgebildet ist, dass der austretende
Flüssigkeitsstrom unter Beibehaltung des Überlaufwehrs (21) an der
Überlaufkante der wenigstens einen Wehrplatte (19) direkt in axialer
15 Verlängerung des von der jeweiligen Wehrplatte nicht abgedeckten
Bereichs der Durchtrittsöffnung (15) in Umfangsrichtung abgelenkt wird.
2. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach Anspruch 1, dadurch
gekennzeichnet, dass die Ablenkeinrichtung (23) jedenfalls teilweise direkt
20 in axialer Verlängerung außen vor der Durchlassöffnung auf deren Radius
liegt und diese direkt in axialer Verlängerung des von der jeweiligen
Wehrplatte nicht abgedeckten Bereichs axial ganz oder teilweise verdeckt.
3. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach Anspruch 1, dadurch
25 gekennzeichnet, dass an mehreren, vorzugsweise an jeder, der
Wehrplatten (19) jeweils eine der Ablenkeinrichtungen (23) angebracht ist.
4. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach Anspruch 1 oder 2, dadurch
gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Ablenkeinrichtung (23) jeweils
30 eine Stützwand (25) aufweist und eine hierzu winklig ausgerichtete
Ablenk wand (27).
5. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach Anspruch 3, dadurch
gekennzeichnet, dass die Stützwand (25) als Axialwandabschnitt

ausgebildet ist und dass die Ablenkwand (27) rechtwinklig zur Stützwand (25) ausgebildet ist.

- 5 6. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützwand (25) mit der das Überlaufwehr (21) bildenden Überlaufkante am Radius R_k der Wehrplatte (19) fluchtet.
- 10 7. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ablenkwand (27) einen bogenförmigen Wandabschnitt (27a) aufweist.
- 15 8. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Ablenkwand (27) ferner einen sich an den bogenförmigen Wandabschnitt (27a) anschließenden ebenen Wandabschnitt (27b) aufweist.
- 20 9. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der bogenförmige Abschnitt (27a) derart gestaltet ist, dass er eine Umlenkung der in Axialrichtung X aus der Trommel 3 fließenden Flüssigkeitsphase im Wesentlichen in Umfangsrichtung bewirkt.
- 25 10. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass der bogenförmige Abschnitt (27a) derart bemessen ist, dass eine Umlenkung des Produktstroms aus der Axialrichtung X gegen die Drehrichtung U um einen Umlenkwinkel α erfolgt, der kleiner 90° oder gleich 90° ist, und vorzugsweise ca. 70 bis 85° beträgt.