



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.11.2002 Patentblatt 2002/48

(51) Int Cl.7: **B04B 1/20**

(21) Anmeldenummer: **02009098.1**

(22) Anmeldetag: **24.04.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Oberhauser, Josef**
84184 Tiefenbach (DE)
• **Rodriguez, Benito Castillo**
14600 Montoro (Cordoba) (ES)

(30) Priorität: **23.05.2001 DE 10125096**

(74) Vertreter: **Gustorf, Gerhard, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt,
Bachstrasse 6 A
84036 Landshut (DE)

(71) Anmelder: **Hiller GmbH**
84137 Vilsbiburg (DE)

(54) **Vollmantel-Schneckenzenrifuge**

(57) Die Vollmantel-Schneckenzenrifuge dient zum kontinuierlichen Trennen eines aus mehreren Phasen bestehenden, fließfähigen Gemisches. Sie hat einen aus einer zylindrischen Trommel (14) und einer konischen Trommel (16) zusammengesetzten Rotor (10) mit Austragsöffnungen für die voneinander getrennten Phasen und eine innerhalb des Rotors drehbare Förder-

schnecke (18) für den Transport der schwersten Phase zu der entsprechenden Austragsöffnung (38). Auf der Förderschnecke (10) ist wenigstens eine Stauscheibe (24) angebracht. Der Wendelgang (42) der Förderschnecke (18), der in Förderrichtung hinter der Stauscheibe (24) liegt, weist wenigstens eine Rücklauföffnung (44) für die leichteren Phasen (46) auf.

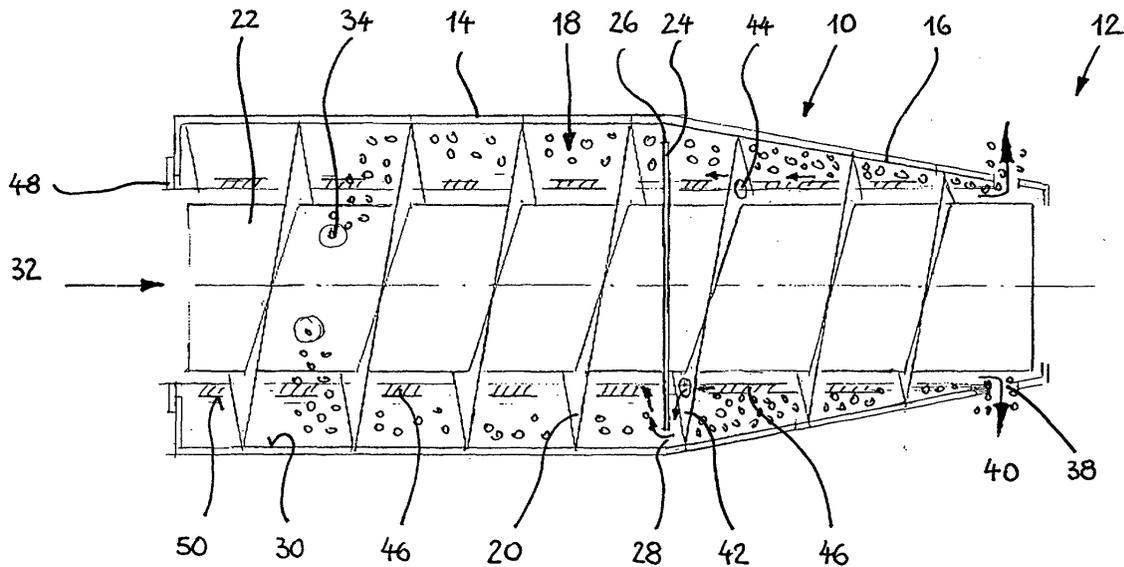


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vollmantel-Schnecken-zentrifuge zum kontinuierlichen Trennen eines aus mehreren Phasen bestehenden, fließfähigen Gemisches, umfassend einen aus einer zylindrischen und einer konischen Trommel zusammengesetzten Rotor mit Austragsöffnungen für die voneinander getrennten Phasen und eine innerhalb des Rotors drehbare Förderschnecke für den Transport der schwersten Phase zu der entsprechenden Austragsöffnung, wobei Mittel für den Zulauf des zu trennenden Gemisches in die Zentrifuge vorgesehen sind und auf der Förderschnecke wenigstens eine Stauscheibe angebracht ist.

[0002] Schnecken-zentrifugen dieser Bauart werden vor allem eingesetzt, um aus Oliven möglichst reines Olivenöl zu gewinnen, das frei von Wasser und Trübstoffen sein soll. Weitere Einsatzmöglichkeiten auf dem Lebensmittelsektor sind beispielsweise die Herstellung von Frucht- und Gemüsesäften oder die Gewinnung tierischer oder pflanzlicher Öle und Fette.

[0003] Die IT-PS 675 801 beschreibt ein System zur Gewinnung von Olivenöl, das die bis dahin gebräuchlichen, hydraulischen Pressen ablösen sollte, die keinen kontinuierlichen Betrieb ermöglichten. Zur Lösung dieses Problems ist die Verwendung einer Zentrifuge vorgesehen, in der auf einer Seite die Feststoffe und auf der anderen Seite das aus Öl, Wasser und kleinen Fruchttresten bestehende Flüssigkeitsgemisch abgezogen wird, das anschließend einem Separator zugeführt werden muß. Die Erfahrung hat allerdings gezeigt, daß die flüssige Phase noch einen hohen Anteil an Feststoffen enthielt, was eine aufwendige und teure Nachbehandlung erforderlich machte, um die flüssige Phase von den darin enthaltenen Feststoffpartikeln zu befreien.

[0004] Um bei der Gewinnung von Olivenöl die aufgezeigten Probleme zu lösen, hat man daher einen anderen Weg eingeschlagen, wie er etwa in der DE-PS 42 06 006 erläutert ist. Dort wird der aufgeschlossene Fruchtbrei in einer Zweiphasen-Schnecken-zentrifuge in Öl und ein Feststoff-Wasser-Gemisch aufgetrennt. Um aus diesem Feststoff-Wasser-Gemisch einen Feststoff zu gewinnen, der einen möglichst geringen Flüssigkeitsanteil hat, ist eine umfangreiche Nachbehandlung bei Extraktion, Trocknung und Transport erforderlich.

[0005] Um diesen Nachteil der aufwendigen Nachbehandlung des mit Flüssigkeit vermischten Feststoffausstrages zu vermeiden, hat man daher versucht, in einer Zweiphasen-Trennung einen möglichst trockenen Ausstrag des Feststoffanteils zu erzielen, was jedoch nur bis zu einem bestimmten Grad möglich war, weil mit sinkendem Flüssigkeitsanteil in der trockenen Phase nicht zu vermeiden war, daß die leichtere, flüssige Phase mit einem unzulässig hohen Feststoffanteil vermischt war.

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, die es ermöglicht, den Anteil der flüssigen Phase in der festen

Phase mit konstruktiv und wirtschaftlich geringem Aufwand um einen beträchtlichen Anteil zu verringern.

[0007] Bei einer Schnecken-zentrifuge der eingangs angegebenen Bauart wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß einer der Wendelgänge der Förderschnecke, der in Förderrichtung hinter der Stauscheibe liegt, wenigstens eine Rücklauföffnung für die leichteren Phasen aufweist. Vorzugweise ist die Rücklauföffnung in dem Wendelgang vorgesehen, der unmittelbar hinter der Stauscheibe liegt.

[0008] Mit der Erfindung hat sich in überraschender Weise gezeigt, daß man auf der einen Seite eine gegenüber den bisher eingesetzten Zweiphasen-Systemen trockenere Feststoffphase erhält, während auf der anderen Seite die leichtere Phase sehr geringe Feststoffanteile enthält, die, sofern notwendig, anschließend problemlos separiert werden können. Im Fall der Gewinnung von Olivenöl hat die abgezogene Feststoffphase einen kleineren Anteil an Fruchtwasser, während die leichtere Phase aus weitgehend feststofffreiem Öl und Wasser besteht und damit wirtschaftlicher trennbar ist.

[0009] Da bei der Vorrichtung gemäß der Erfindung einer der Wendelgänge der Förderschnecke, der in Förderrichtung hinter der Stauscheibe liegt, eine oder mehrere Rücklauföffnungen aufweist, findet die vom Feststoff abgetrennte Flüssigkeit bzw. das abgetrennte Flüssigkeitsgemisch einen Weg, um anschließend unter der Stauscheibe hindurch zu den entsprechenden Austragsöffnungen zurückzuströmen. Diese bestehen in aller Regel aus einem radial einstellbaren Wehr oder einem gleichwirkenden Organ, dessen Öffnungsweite das gewünschte Niveau der abzutrennenden Flüssigkeit bestimmt.

[0010] Die Rücklauföffnung kann jede Form haben, die es der flüssigen Phase oder den flüssigen Phasen gestattet, aus dem Bereich der Förderschnecke, der sich an die Stauscheibe anschließt, zu dieser hin zurückzufließen. Konstruktiv einfache Lösungen sind Bohrungen oder Fenster im Wendelgang, wobei es günstig sein kann, wenn der radial innere Rand des Fensters oder der Fenster auf der Mantelfläche der Welle liegt, die die Förderschnecke trägt. Ein derartiges Fenster kann beispielsweise von einem Abschnitt der Förderschnecke erzeugt werden, der als Bandschnecke oder als von der Kreisform abweichender Schneckenteil ausgebildet ist. Eine andere Möglichkeit besteht darin, die Rücklauföffnung durch eine Unterbrechung im Wendelgang herzustellen, etwa durch einen sich in Umfangsrichtung erstreckenden Spalt oder eine sich in Umfangsrichtung erstreckende Diskontinuität des Wendelgangs, die eine Überlappungsstelle bildet.

[0011] Die Erfindung ist nachstehend an Ausführungsbeispielen erläutert, die in der Zeichnung dargestellt sind. Es zeigen:

Figur 1 einen schematischen Längsschnitt durch eine erste Ausführungsform einer Dekantier-zentrifuge gemäß der Erfindung,

Figur 2 eine Variante der Figur 1 und
Figur 3 eine weitere Variante.

[0012] Im Ausführungsbeispiel der Figur 1 ist ein Rotor 10 einer Vollmantel-Schneckenzen-
trifuge 12 dargestellt, der durch einen nicht gezeigten, an sich bekannten Antrieb in Drehung versetzt wird. Der Rotor 10 besteht aus einer zylindrischen Trommel 14 und einer sich daran anschließenden, konischen Trommel 16. In dem Rotor 10 ist eine Förderschnecke 18 drehbar gelagert, deren Drehantrieb ebenfalls nicht dargestellt ist. Die Förderschnecke 18 wird mit einer anderen Drehzahl als der Rotor 10 angetrieben. Die Schneckenwendel 20 der Förderschnecke 18 ist auf einer Hohlwelle 22 angebracht und so angeordnet, daß die Förderrichtung von der zylindrischen Trommel 14 zur konischen Trommel 16 hin erfolgt. Im Ausführungsbeispiel der Figur 1 hat die Hohlwelle 22 über die gesamte Länge des Rotors 10 einen gleichbleibenden Durchmesser.

[0013] Auf der Hohlwelle 22 ist im Bereich des Übergangs von der zylindrischen Trommel 14 in die konische Trommel 16 eine Stauscheibe 24 angebracht, deren radial äußerer Rand 26 eine ringförmige Durchtrittsöffnung 28 zur Innenwand 30 des Rotors 10 freiläßt. Selbstverständlich kann die Stauscheibe 24 auch an einer anderen Stelle der Hohlwelle 22 befestigt sein.

[0014] Über nicht weiter dargestellte, an sich bekannte Mittel wird das zu trennende Gemisch 32 in Richtung des eingezeichneten Pfeiles in die Hohlwelle 22 geleitet, um anschließend durch Aufgabeöffnungen 34 in den Bereich der Schneckenwendel 20 auszutreten. Die Förderschnecke 18 transportiert das Gemisch 32, von dem sich aufgrund der Zentrifugalwirkung allmählich die leichte und ggf. eine mittlere, ebenfalls flüssige Phase 46 abtrennt, in die konische Trommel 16, an deren verjüngtem Ende Austragsöffnungen 38 vorgesehen sind, über welche die schwere Phase als weitgehend trockener Feststoff 40 abgegeben wird.

[0015] Gemäß der Erfindung hat der Wendelgang 42 der Förderschnecke 18, der in Förderrichtung entsprechend dem Pfeil 32 hinter der Stauscheibe 24 liegt, Rücklauföffnungen 44. Es konnte festgestellt werden, daß über diese Rücklauföffnungen 44 der flüssige Anteil im Feststoff 40, der sich bereits im Bereich der konischen Trommel 16 befindet, nochmals merklich verringert werden kann, offensichtlich deshalb, weil die dort abgetrennte Flüssigkeit 46 über die Rücklauföffnungen 44 einen Weg zurück durch die Durchtrittsöffnung 28 in den Bereich der zylindrischen Trommel 14 findet.

[0016] Dabei hat sich herausgestellt, daß aufgrund des über die Rücklauföffnungen 44 und die Stauscheibe 24 zurückströmenden Flüssigkeitsanteils die Ausbeute der zu gewinnenden Flüssigkeit (Öl, Fruchtsaft o. ä.) nochmals gesteigert wird, da das zurückströmende Wasser diese auszutragende Flüssigkeit mitreißt.

[0017] In Figur 1 ist angedeutet, daß im Bereich des Eingabeendes des Rotors 10 in bekannter Weise ein Wehr 48 oder ein ähnliches Organ angebracht ist, des-

sen radiale Durchtrittsöffnung eingestellt werden kann, um das Niveau der abzutrennenden Flüssigkeit 46 zu bestimmen. Figur 1 zeigt, daß die Rücklauföffnungen 44 auf diesem Niveau 50 liegen.

[0018] Figur 2 zeigt eine Variante der Figur 1, bei der die Hohlwelle 22 keinen durchgehend gleichbleibenden Durchmesser hat, sondern im Bereich der konischen Trommel 18 ebenfalls konisch ausgebildet ist.

[0019] Im Ausführungsbeispiel der Figur 3 ist gezeigt, daß bei sonst gleichbleibender Ausbildung der Schneckenzen-
trifuge 12 die Hohlwelle 22 der Förderschnecke 18 im Bereich der konischen Trommel 16 ebenfalls - wie beim Beispiel der Figur 1 - zylindrisch ausgebildet ist, jedoch einen Durchmesser hat, der kleiner als der Durchmesser der Hohlwelle 22 im Bereich der zylindrischen Trommel 14 ist. Auf diese Weise wird zwischen der Stauscheibe 24 und dem folgenden Wendelgang 42 der Förderschnecke 18 eine Stufe 52 gebildet, die möglicherweise dazu beiträgt, die Rückströmung der Flüssigkeit 46 über die Rücklauföffnungen 44 und durch die Durchtrittsöffnung 28 hindurch nochmals zu verbessern.

[0020] In vielen Fällen empfiehlt es sich, zur Weiterverarbeitung der abgetrennten, leichteren Phasen hinter der Schneckenzen-
trifuge 12 einen Separator vorzusehen, der die flüssige Phase nochmals in eine leichte und eine mittlere Phase trennt, beispielsweise Öl und Wasser oder Fruchtsaft/Gemüsesaft und Wasser. Alternativ wäre es auch möglich, die Schneckenzen-
trifuge als Dreiphasendekanter auszubilden, um die flüssigen Phasen getrennt voneinander abzuführen.

[0021] Der Feststoff 40, der über die Austragsöffnung 38 abgegeben wird, kann in einem nachgeordneten Dekanter der erläuterten Bauart weiter behandelt werden, um die Ausbeute der "edlen Phase" (Öl, Fruchtsaft etc.) nochmals zu erhöhen und den Flüssigkeitsanteil im Feststoff nochmals zu verringern.

[0022] Versuche mit der erfindungsgemäß ausgebildeten Dekantierzen-
trifuge haben ergeben, daß aufgrund der Rücklauföffnungen 44 der ausgetragene Feststoff 40 so trocken ist, daß die anschließende Trocknung wesentlich wirtschaftlicher durchgeführt werden kann, was sich vorteilhaft auf die aufzubringende Heizenergie und auf die Betriebskosten (Transportkosten etc.) auswirkt. Wesentlich bei diesem Ergebnis ist es auch, daß die Ausbeute an der "edlen Phase" sehr groß ist.

[0023] Die Zentrifuge gemäß der Erfindung kann zur Trennung aller mehrphasigen Produkte verwendet werden. Neben der bereits angesprochenen Lebensmittelindustrie ist ein Einsatz auch möglich in der Chemie, Pharmazie, Altölaufbereitung, Biotreibstoffproduktion u. v.m.

Patentansprüche

1. Vollmantel-Schneckenzen-
trifuge zum kontinuierli-

- chen Trennen eines aus mehreren Phasen bestehenden, fließfähigen Gemisches, insbesondere eines Feststoff-Flüssigkeits-Gemisches, umfassend einen aus einer zylindrischen und einer konischen Trommel (14, 16) zusammengesetzten Rotor (10) mit Austragsöffnungen für die voneinander getrennten Phasen und eine innerhalb des Rotors drehbare Förderschnecke (18) für den Transport der schwersten Phase zu der entsprechenden Austragsöffnung (38), wobei Mittel für den Zulauf des zu trennenden Gemisches in die Zentrifuge vorgesehen sind und auf der Förderschnecke (18) wenigstens eine Stauscheibe (24) angebracht ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** einer der Wendelgänge (42) der Förderschnecke (18), der in Förderrichtung hinter der Stauscheibe (24) liegt, wenigstens eine Rücklauföffnung (44) für die leichteren Phasen (46) aufweist.
2. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die wenigstens eine Rücklauföffnung (44) in dem Wendelgang (42) vorgesehen ist, der unmittelbar hinter der Stauscheibe (24) liegt.
3. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Rücklauföffnung (44) aus einem Fenster besteht.
4. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der radial innere Rand des Fensters auf der Mantelfläche der die Förderschnecke (18) tragenden Welle (22) liegt.
5. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Rücklauföffnung (44) aus einer Unterbrechung des Wendelgangs (42) besteht.
6. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Unterbrechung durch einen sich in Umfangsrichtung der Förderschnecke (18) erstreckenden Spalt gebildet wird.
7. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** durch die Unterbrechung im Wendelgang (42) eine in Umfangsrichtung verlaufende Überlappung gebildet wird.
8. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Förderschnecke (18) eine Welle (22) mit zwei unterschiedlichen Durchmessern hat, wobei die Stauscheibe (24) auf dem Abschnitt der Welle (22) mit größerem Durchmesser befestigt ist, während der die Rücklauföffnung (44) aufweisende Wendelgang (42) wenigstens teilweise auf dem sich daran über eine Stufe (52) anschließenden Abschnitt der Welle (22) mit kleinerem Durchmesser sitzt.
9. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Austragsöffnung für die leichteren Phasen (46) ein Separator nachgeschaltet ist.

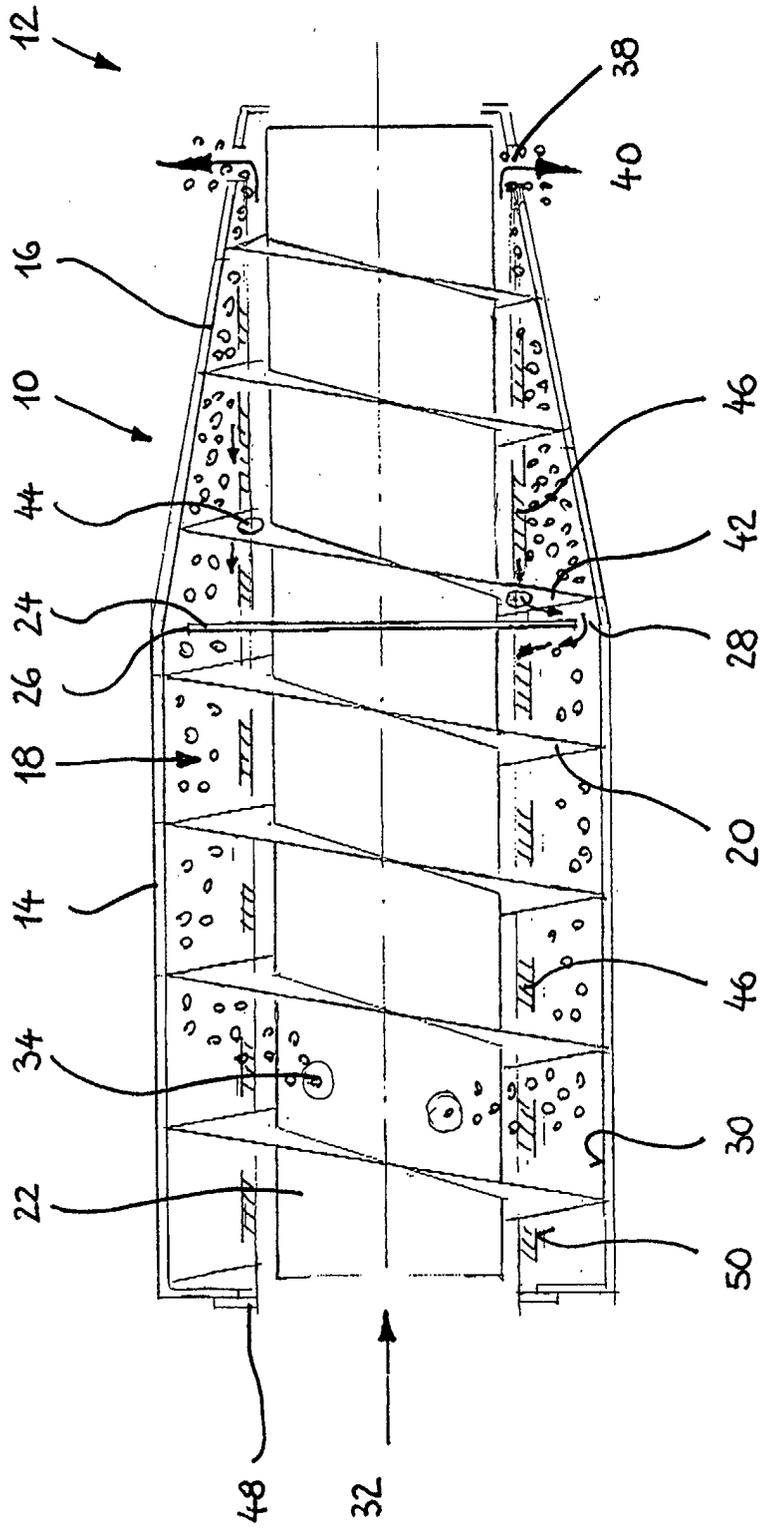


Fig. 1

Fig. 2

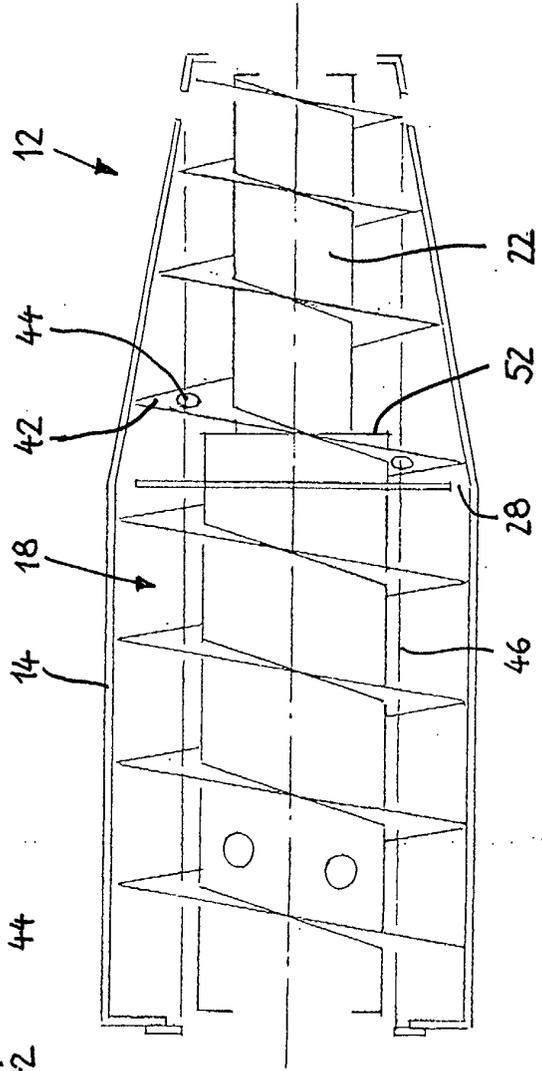
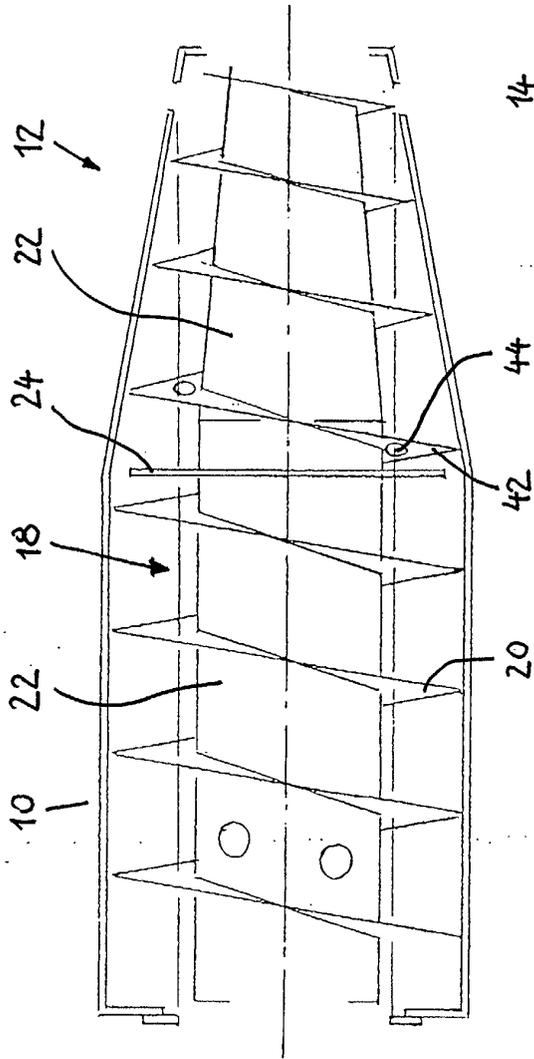


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 00 9098

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	DE 21 66 909 A (FLOTTWEG WERK BRUCKMAYER) 17. Februar 1977 (1977-02-17) * Seite 1, Spalte 1 - Spalte 3 * * Seite 8, Zeile 23 - Zeile 36; Abbildung 1 * * Abbildung 4 *	1,2	B04B1/20
A	US 3 784 091 A (HILLER G) 8. Januar 1974 (1974-01-08) * Abbildung 1 *	1	
A	EP 0 785 029 A (RAPANELLI FIORAVANTE SPA) 23. Juli 1997 (1997-07-23) * Abbildung 1 * * Abbildung 4 * * Abbildung 6 *	1	
A	US 2 308 559 A (WINKLER FREDERICK W) 19. Januar 1943 (1943-01-19) * Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 9; Abbildung 1 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B04B
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
MÜNCHEN	26. August 2002	Redelsperger, C	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPC FORM 1503 03 82 (P04-C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 00 9098

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-08-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2166909	A	17-02-1977	DE 2166909 A1	17-02-1977
US 3784091	A	08-01-1974	DE 2154558 A1	10-05-1973
EP 0785029	A	23-07-1997	IT RM960033 A1	18-07-1997
			IT RM960314 A1	10-11-1997
			DE 69704963 D1	05-07-2001
			DE 69704963 T2	24-01-2002
			EP 0785029 A1	23-07-1997
			ES 2158477 T3	01-09-2001
US 2308559	A	19-01-1943	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82