



(11) **EP 1 992 894 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.11.2008 Patentblatt 2008/47

(51) Int Cl.:
F26B 5/14^(2006.01) B30B 9/26^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08008475.9**

(22) Anmeldetag: **06.05.2008**

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

(71) Anmelder: **PALLMANN MASCHINENFABRIK GMBH + CO. KG**
D-66482 Zweibrücken (DE)

(72) Erfinder: **Pallmann, Hartmut**
66482 Zweibrücken (DE)

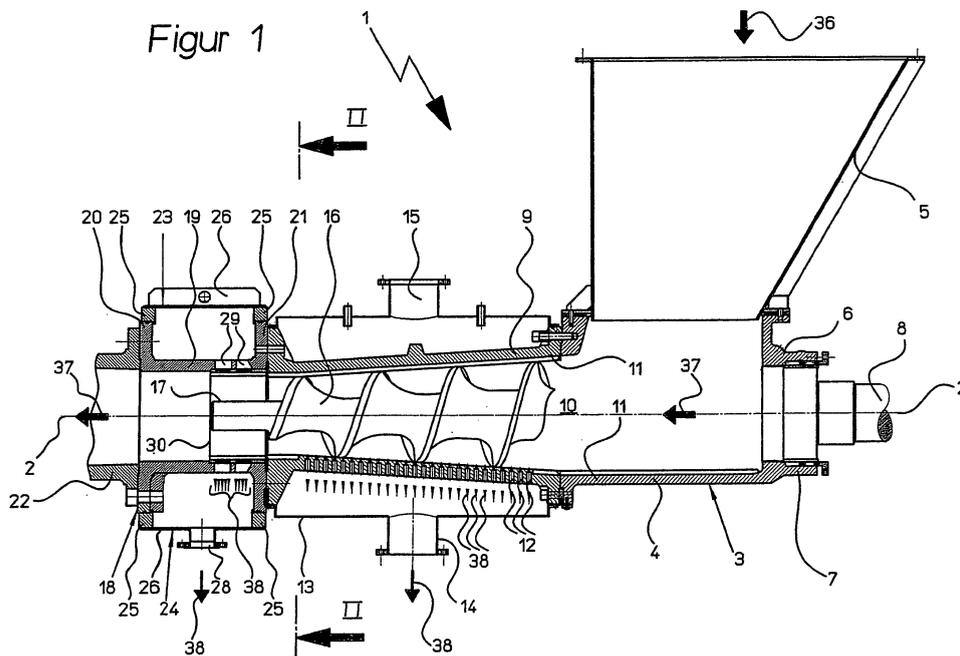
(30) Priorität: **14.05.2007 DE 202007007038 U**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Möll und Bitterich**
Westring 17
76829 Landau/Pfalz (DE)

(54) **Vorrichtung zum Entwässern von schütt- oder fließfähigem Aufgabegut durch dessen Verdichtung**

(57) Die Vorrichtung besitzt ein entlang einer Rotationsachse (2) angeordnetes Gehäuse (3), das einen Aufgabebereich (4) und einen sich axial innerhalb eines Mantelrohrs (9,9') anschließenden Förder- und Verdichtungsbereich (10) besitzt. In dem Gehäuse (3) rotiert eine koaxiale Antriebswelle (8) mit umfangsseitig umlaufenden Wendeln (16), die das Aufgabegut im Zuge des Transports vom Aufgabebereich (4) durch den Förder- und Verdichtungsbereich (10) verdichtet. Dabei wird das im Aufgabegut vorhandene Restwasser (38) durch ra-

diale Öffnungen im Mantelrohr (9,9') aus der Vorrichtung geleitet. Gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass zumindest in einem Teilbereich das Mantelrohr (9,9',18) mit Durchlässen (29,29') versehen ist und innerhalb des Mantelrohrs (9,9',18) ein Innenrohr (30,30',30'') angeordnet ist, das mit seinem Außenumfang am Innenumfang des äußeren Mantelrohrs (9,9',18) wenigstens teilweise anliegt und das zumindest im Bereich der Durchlässe (29,29') Durchtrittsöffnungen (35,35') besitzt, die um ein Vielfaches kleiner sind als die Durchlässe (29,29') im Mantelrohr (9,9',18).



EP 1 992 894 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Entwässern von schütt- oder fließfähigem Aufgabegut durch dessen Verdichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] In der Anlagen- und Verfahrenstechnik wird für gewöhnlich ein Ausgangsstoff im Zuge seiner sukzessiven Bearbeitung zum gewünschten Endprodukt verarbeitet. Dies geschieht im Regelfall stufenweise während seines Durchlaufs durch verschiedene Bearbeitungsstationen.

[0003] Ein Beispiel für eine solche Art der Bearbeitung stellt die Aufbereitung von lignozellulosehaltigem Material dar, wie zum Beispiel Holz, Einjahrespflanzen, Stroh, Bagasse und dergleichen. Hier werden nacheinander die Bearbeitungsstationen Vorzerkleinern, Waschen, Entwässern, Vordämpfen, Entwässern, Kochen, Zerfasern, Trocknen und Trennen durchlaufen. Die so gewonnenen Fasern können dann zur Zellstoffgewinnung bei der Papierherstellung oder als Holzfasern bei der Herstellung von Holzfaserverprodukten, beispielsweise von MDF-Produkten, dienen.

[0004] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung, mit der das Aufgabegut durch dessen Verdichtung entwässert wird. Im oben beschriebenen Prozess kann eine solche Vorrichtung beispielsweise als Stopfschnecke vor einem Kocher angeordnet sein, mit der Funktion, den Eintrag des schüttfähigen Aufgabeguts in ein nachfolgendes druckbeaufschlagtes System zu ermöglichen bei gleichzeitiger Entwässerung des Aufgabeguts.

[0005] Der prinzipielle Aufbau einer solchen Vorrichtung sieht ein Gehäuse mit einem Mantelrohr vor, in dem eine mit einer umlaufenden Wendel besetzten Schneckenwelle rotiert, die das noch lockere Aufgabegut in Zusammenarbeit mit axial ausgerichteten Förderleisten zum gegenüberliegenden Ende des Mantelrohrs transportiert. Infolge des sich zu diesem Ende hin konisch verjüngenden Mantelrohrs oder der abnehmenden Ganghöhe der Schneckenwendel wird dabei das Aufgabegut stark verdichtet und das im Aufgabegut vorhandene Restwasser ausgequetscht. Die Ableitung des Quetschwassers geschieht durch Öffnungen im Mantelrohr, die in ihrer Form und Größe der Art des Aufgabeguts angepasst sind.

[0006] Neben dem Ausquetschen des Restwassers dient die Verdichtung des Aufgabeguts zusätzlich dazu einen hochverdichteten Materialpfropfen zu erzeugen, der eine Abdichtung der Einlassöffnung gegenüber dem druckbeaufschlagten System des Kochers bewirkt.

[0007] Ein Nachteil derartiger Vorrichtungen ergibt sich aus der hohen Verdichtung des Aufgabeguts mit der Folge hoher Anpresskräfte auf die Innenseite des Schneckenmantels. Diese verursachen einen hohen Verschleiß sowohl an der Schneckenwendel als auch am Mantelrohr, so dass bekannte Vorrichtungen in regelmäßigen Zeitintervallen zu erneuern oder aufzupanzern sind. Die damit verbundenen Stillstandszeiten und

Arbeitsleistungen schmälern den wirtschaftlichen Betrieb solcher Vorrichtungen.

[0008] Ein weiterer Nachteil ergibt sich aus der festgelegten Geometrie der an der Entwässerung beteiligten Elemente, was eine Anpassung bekannter Vorrichtungen an die jeweilige Eigenart wechselnden Aufgabeguts unmöglich macht.

[0009] Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, gattungsgemäße Vorrichtungen im Hinblick auf deren Wirtschaftlichkeit weiter zu entwickeln.

[0010] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0011] Vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0012] Der Grundgedanke der Erfindung besteht darin, die Innenmantelfläche der Vorrichtung wenigstens in den stark beanspruchten Bereichen einfach und schnell austauschbar auszubilden. Dies gelingt durch eine Trennung der Funktionskomponenten in solche mit statisch tragender Funktion und solche mit Entwässerungsfunktion. Die tragende Funktion übernimmt dabei das massive Gehäuse beziehungsweise Mantelrohr der Vorrichtung, das im Hinblick auf die Art des Aufgabeguts mit verhältnismäßig großen Durchlässen versehen ist. Die Entwässerungsfunktion, das heißt die Trennung des Aufgabeguts vom Quetschwasser, kommt dem verhältnismäßig schlanken Innenrohr zu, das sich am Innenumfang des Mantelrohrs abstützt und im Bereich der Durchlässe an die Art des Aufgabeguts angepasste Durchtrittsöffnungen für das Quetschwasser besitzt. Diese Teilung der Funktionen erlaubt eine gezielte Anpassung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung sowohl an statische als auch verfahrensbedingte Anforderungen mit dem Ziel eine Optimierung sowohl des konstruktiven Aufbaus und als auch der Qualität der Bearbeitung zu erreichen.

[0013] Durch die sehr schlanke Ausbildung der die Entwässerungsfunktion gewährleistenden Teile entsteht, im Gegensatz zum Stand der Technik, wo die Durchtrittsöffnungen infolge der Dicke des Mantelrohrs dreidimensionalen Charakter besitzen und kleinste Partikel im Aufgabegut die Gefahr des Zusetzens der Öffnungen mit sich bringen, eine im Wesentlichen zweidimensionale Entwässerungsfläche, bei der Verstopfungen der Öffnungen nicht zu befürchten sind. Durch die Ausbildung der Durchtrittsöffnungen als Stufenbohrung wird dieser Effekt weiter gesteigert. Im Ergebnis ist es möglich den Querschnitt der Durchtrittsöffnungen insgesamt kleiner zu wählen und damit anteilmäßig den Durchgang von Feststoffpartikel durch die Durchtrittsöffnungen zu verringern.

[0014] Da die die Innenmantelfläche bildenden Teile sehr schlank ausgebildet sind, können diese ohne große Steigerung der Herstellkosten aus hochfestem Material bestehen und daher einem allzu raschen Verschleiß entgegenwirken. Infolge größerer Maschinenstandzeiten und Wartungsintervalle ergibt sich hieraus ein zusätzlicher wirtschaftlicher Vorteil für die Betreiber erfindungs-

gemäßiger Vorrichtungen.

[0015] Im Zusammenspiel der oben genannten Funktionskomponenten hat sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn die Fläche der Durchtrittsöffnungen im Innenrohr etwa 20% bis 40%, vorzugsweise 25% bis 30% der Querschnittsfläche der Durchlässe im Mantelrohr und Pfropfenrohr beträgt. Hier stellt sich ein ausgewogenes Verhältnis zwischen ausreichender Festigkeit bei großer Entwässerungsleistung ein.

[0016] In der Praxis haben sich Durchtrittsöffnungen mit einem Durchmesser von 2 mm bis 10 mm, vorzugsweise von 4 mm bis 8 mm, als geeignet erwiesen. Andere Durchmesserbereiche liegen jedoch ebenso im Rahmen der Erfindung.

[0017] Dabei zeigt es sich als vorteilhaft, die Durchtrittsöffnungen so auszubilden, dass diese sich in Durchtrittsrichtung erweitern, was sowohl konisch als auch stufig erfolgen kann. Auf diese Weise nimmt der Durchströmwiderstand radial nach außen ab, was der Ableitung des Quetschwassers förderlich ist und Verstopfungen der Durchtrittsöffnungen vorbeugt.

[0018] Zur Minimierung des Verschleißes genügt es die Vorrichtung lediglich im Endbereich des Mantelrohrs oder im Bereich des Pfropfenrohrs erfindungsgemäß auszubilden, da dort die Bereiche größter Verdichtung und damit des größten Verschleißes liegen.

[0019] Bei Ausführungsformen der Erfindung mit einem Lagerzapfen am Ende der Antriebswelle kann die Verdichtung im Bereich des Pfropfenrohrs durch eine entsprechende Zapfenform gezielt beeinflusst werden. Zum Beispiel wird die Verdichtung durch einen sich in Förderrichtung konisch erweiternden Lagerzapfen im Pfropfenrohr erhöht. Durch einen zum Ende hin abnehmenden Durchmesser des Lagerzapfens kann eine allmähliche Entspannung des Aufgabeguts erreicht werden, während sich ein zylindrischer Lagerzapfen neutral verhält.

[0020] Ferner ist es von Vorteil das Ende des Mantelrohrs als eigenständiges Bauteil in Form eines Pfropfenrohrs auszubilden, was Wartungs- und Reparaturarbeiten erleichtert.

[0021] In einer einfachen Ausführungsform der Erfindung ist das Innenrohr mit dem Mantelrohr oder Pfropfenrohr verschraubt um Relativbewegungen der beiden Teile zueinander zu verhindern. Eine im Hinblick auf einen schnellen Einbau oder Wechsel des Innenrohrs vorteilhafte Alternative sieht formschlüssige Mittel vor, die ein axiales Einschieben des Innenrohrs zwar ermöglichen, ein Verdrehen gegenüber dem Mantelrohr jedoch blockieren. In axialer Richtung ist eine Bewegung des Innenrohrs gegenüber dem Mantelrohr durch Anschläge ausgeschlossen.

[0022] Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 einen vertikalen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung,

Fig. 2 einen vertikalen Querschnitt durch die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung entlang der dortigen Linie II-II,

5 Fig. 3 einen horizontalen Längsschnitt durch den in Fig. 2 dargestellten Bereich entlang der dortigen Linie III-III,

10 Fig. 4 einen vertikalen Teilquerschnitt durch eine andere Ausführungsform der Erfindung und

15 Fig. 5 einen vertikalen Längsschnitt durch eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0023] In Fig. 1 sieht man eine erfindungsgemäße Vorrichtung in Form einer Stopfschnecke 1 mit einem um eine horizontale Rotationsachse 2 angeordneten Gehäuse 3. Das Gehäuse 3 umfasst einen zylindrischen Aufgabebereich 4, in den von oben ein Aufgabetrichter 5 mündet. Der stirnseitige Gehäuseabschluss 6 des Gehäuses 3 ist als Wellendurchführung 7 mit Lager für eine entlang der Rotationsachse 2 verlaufenden Antriebswelle 8 ausgerüstet. Die Antriebswelle 8 führt mit ihrem außerhalb des Gehäuses 3 liegenden Ende zu einem nicht weiter dargestellten Rotationsantrieb.

[0024] Auf der dem Gehäuseabschluss 6 gegenüberliegenden Seite des zylindrischen Aufgabebereichs 4 schließt ein konisch verjüngtes Mantelrohr 9 an, das über Ringflansche coaxial am zylindrischen Aufgabebereich 4 befestigt ist. Auf diese Weise ergibt sich in axialer Richtung entlang der Rotationsachse 2 ein durchgehender Förder- und Verdichtungsraum 10. An den den Förder- und Verdichtungsraum 10 begrenzenden Innenflächen sieht man etwa axial ausgerichtete Fördernuten 11, die gleichmäßig über den Innenumfang verteilt sind. In das Mantelrohr 9 sind zusätzlich radiale Entwässerungsöffnungen 12 eingebracht, über die das im Zuge der Verdichtung austretende Quetschwasser aus dem Aufgabegut abgeleitet wird.

[0025] Das Entwässerungsrohr 9 ist umfangsseitig von einem zylindrischen Blech 13 umgeben, das auf diese Weise eine Auffangwanne für das mit 38 gekennzeichnete Quetschwasser bildet. An deren Sohle sieht man einen Auslass 14 für das Quetschwasser und an deren Scheitel einen Auslass 15 für austretende Luft und austretenden Dampf.

[0026] Im Förder- und Verdichtungsraum 10 verläuft entlang der Rotationsachse 2 die Antriebswelle 8, entlang deren Umfang eine Wendel 16 schraubenlinienförmig umläuft. Entsprechend dem Verlauf des Mantelrohrs 9 im Förder- und Verdichtungsraum 10 nimmt der Außendurchmesser der Wendel 16 ab und wirkt zur Sicherstellung des axialen Transports des Aufgabeguts mit den Förderleisten 11 am Innenumfang des Förder- und Verdichtungsraumes 10 zusammen.

[0027] Das Ende der Antriebswelle 8 bildet ein Lagerzapfen 17, der von einem sogenannten Pfropfenrohr 18

umgeben ist. Das Pflöfenrohr 18 stellt die axiale Verlängerung des Mantelrohrs 9 dar und hat zur Aufgabe, einen dichten und druckfesten Anschluss zu den stromabwärts liegenden Bereichen der Verfahrenstechnik zu bewerkstelligen, beispielsweise einem mit Überdruck betriebenen Kocher. Der Anschluss wird von hochverdichtetem, einen Pflöfen bildenden Aufgabegut gebildet, der zugleich das Radiallager für den Lagerzapfen 17 darstellt.

[0028] Der nähere Aufbau des Pflöfenrohrs 18 ergibt sich zusätzlich aus den Fig. 2 und 3, aus denen hervorgeht, dass das Pflöfenrohr 18 einen zur Rotationsachse 2 koaxialen, aus zwei Halbschalen gebildeten zylindrischen Rohrabschnitt 19 aufweist, an dessen beider Enden jeweils ein Ringflansch 20 und 21 angeformt ist. Die Ringflansche 20 und 21 dienen einerseits zum Anschluss des Pflöfenrohrs 17 an einen am Ende des Mantelrohrs 9 angebrachten Ringflansch und andererseits zur Schaffung einer Befestigungsmöglichkeit für eine Anschlussleitung 22 zur Weiterleitung des verdichteten Aufgabeguts zu nachfolgenden Bearbeitungsstationen.

[0029] Die Ringflansche 20 und 21 sind umfangsseitig von zwei halbschalenförmigen Wannen 23 und 24 umgeben, die zu einem zylindrischen Gebilde zusammensetzbar sind. Jede der Wannen 23 und 24 umfasst zwei halbkreisförmige Tragprofile 25, auf deren äußerem Umfang ein Rundblech 26 befestigt ist. Über sich gegenüberliegende Längsflansche 27 sind die Wannen 23 und 24 zu einem Hohlzylinder zusammenbaubar, der in fertigem Zustand das Pflöfenrohr 18 vollständig umgibt und in dem Quetschwasser 38 aus dem Aufgabegut aufgegangen wird. Im Sohlbereich der unteren Wanne 24 sieht man einen Auslass 28 zur Ableitung des aufgefangenen Quetschwassers 38.

[0030] Im axialen Überlappungsbereich mit dem Lagerzapfen 17 besitzt der Rohrabschnitt 19 des Pflöfenrohrs 18 radiale Durchlässe 29 mit rechteckförmiger Gestalt, die in zwei axial gestaffelten Radialebenen über den Umfang verteilt angeordnet sind, so dass sich in diesem Bereich eine lochgitterartige Struktur auf engem Raum ergibt. Die dem Ende des Mantelrohrs 9 zugeordneten Durchlässe 29 können sich zudem über die Wandstärke des Rohrabschnitts 19 nach außen hin verengen.

[0031] Im Bereich der Durchlässe 29 ist der Rohrabschnitt 19 an seinem Innenumfang ausgedreht, so dass sich eine gestufte Innendurchmesserergrößerung ergibt. Diese dient als Aufnahme für ein Innenrohr 30, das auf diese Weise axial in das Pflöfenrohr 18 einschiebbar ist, bis es mit seiner Stirnseite an der von der Stufe gebildeten Ringschulter 31 einen Anschlag findet. Dabei schließt das Innenrohr 30 am anderen Ende bündig mit der Stirnseite des Pflöfenrohrs 18 ab.

[0032] Das Innenrohr 30 kann mit Vorteilen für eine schnelle Montage und Demontage sowohl einstückig als auch aus zwei Halbschalen zusammengesetzt sein und besteht aus einem verschleißfesten Material. Entlang seines Innenumfangs sieht man in Verlängerung der Förderleisten 11 weitere Förderleisten 32. Die Befestigung

und Lagesicherung des Innenrohrs 30 im Pflöfenrohr 18 erfolgt über Schrauben 33, die sich radial durch den zylindrischen Rohrabschnitt 19 des Pflöfenrohrs 18 erstrecken und mit ihrem Gewinde in sich bis in den Querschnittsbereich der Förderrippen 32 erstreckenden Gewindebohrungen im Innenrohr 30 eingreifen. Auf diese Weise wird die Spannkraft aus den Schrauben 33 über die Förderrippen 32 großflächig auf das Innenrohr 30 verteilt.

[0033] Das Innenrohr 30 besitzt eine Vielzahl von Entwässerungsbereichen 34, die deckungsgleich zu den Durchlässen 29 über den Umfang verteilt sind. Jeder Entwässerungsbereich 34 besitzt eine Vielzahl siebartig aneinander gereihter Durchtrittsöffnungen 35, durch welche das Quetschwasser 38 aus dem Pflöfenrohr 18 gelangt. Die Durchlässe 29 und die Durchtrittsöffnungen 35 wirken somit bei der Ableitung des Quetschwassers 38 zusammen.

[0034] Im Betrieb einer erfindungsgemäßen Vorrichtung wird das Aufgabegut, wie durch den Pfeil 36 angedeutet, lose in den Aufgabetrichter 5 geschüttet, in dem es schwerkraftbedingt nach unten rutscht und in den Einzugsbereich der Stopfschnecke 1 gelangt. Dort wird es von den Wendeln 16 erfasst und in Richtung des Pfeils 37 transportiert. Durch den in Förderrichtung 37 sich stetig verkleinernden Förder- und Verdichtungsraum 10 wird das Aufgabegut kontinuierlich verdichtet, bis es seine größte Packungsdichte am Ende des Mantelrohrs 9 aufweist. Das infolge der zunehmenden Verdichtung zunächst ausgequetschte Wasser 38 gelangt über die Entwässerungsöffnungen 12 in die von dem zylindrischen Blech 13 gebildete Auffangwanne und wird über den Auslass 14 entsorgt.

[0035] Um dem verdichteten Aufgabegut zusätzlich noch Wasser entziehen zu können, besteht für freies Wasser im Bereich des Innenrohrs 30 und damit im Bereich mit dem größten Druck ferner die Möglichkeit durch die Durchtrittsöffnungen 35 und radialen Durchlässe 29 aus der Vorrichtung zu entweichen, sich in der Wanne 24 zu sammeln und über den Auslass 28 abgeleitet zu werden.

[0036] In Fig. 4 ist eine Ausführungsform der Erfindung mit alternativer Ausbildung des Innenrohrs 30' gezeigt. Fig. 4 entspricht ansonsten dem in Fig. 2 gezeigten Teilquerschnitt, so dass für identische Teile gleiche Bezugszeichen Verwendung finden.

[0037] Das in Fig. 4 gezeigte Innenrohr 30' setzt sich im Wesentlichen aus streifenförmigen Bogensegmenten 40 zusammen, die axial in das Pflöfenrohr 18 eingeschoben werden, bis die Entwässerungsbereiche 34' mit den Durchlässen 29 im Pflöfenrohr 18 radial fluchten. Die nach innen weisenden Längskanten 41 der streifenförmigen Bogensegmente 40 sind gefast.

[0038] Die Befestigung der Bogensegmente 40 erfolgt mittels ebenfalls Bogensegmente darstellender Förderleisten 32', die von Schrauben 33 radial nach außen gegen den Innenmantel des Rohrabschnitts 19 spannbar sind. Der Fußbereich der Förderleisten 32' verjüngt sich

in Richtung seiner Aufstandsfläche am Innenumfang des Pfropfenrohrs 18, so dass die Seiten der Förderleisten 32 Keilflächen bilden, die mit den gefasteten Längskanten 41 der Bogensegmente 40 zusammenwirken. Beim Spannen der Schrauben 33 entsteht dadurch eine Klemmwirkung der Bogensegmente 40, die einen sicheren Sitz derselben innerhalb des Pfropfenrohrs 18 gewährleistet. Diese Art der Befestigung hat den Vorteil, dass auch einzelne Bogensegmente 40 ausgetauscht werden können.

[0039] Figur 5 betrifft eine zur beschriebenen Stopfschnecke 1 weitgehend identische Vorrichtung, so dass wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen gelten. Unterschiede bestehen lediglich im Endbereich des Mantelrohres 9', dessen in Förderrichtung 38 in etwa letztes Drittel von einem dem Pfropfenrohr 18 vergleichbaren Rohrabschnitt 41 mit Durchlässen 29' gebildet ist. Innerhalb des Rohrabschnitts 41 sieht man ein dem Innenrohr 30 in Ausbildung und Zweck vergleichbares Innenrohr 30". Das Innenrohr 30" besitzt eine Vielzahl von Entwässerungsbereichen 34" mit Durchtrittsöffnungen 35', die in radialer Richtung mit Durchlässen 29' im Mantelrohr 9' fluchten. Zu konstruktiven Einzelheiten gilt das bereits unter den Figuren 1 bis 4 gesagte. Diese Ausführungsform der Erfindung hat den Vorteil, dass neben einer effektiven Entwässerung ein einfacher und schneller Wechsel der unmittelbar vom Verschleiß betroffenen den Innenumfang der Vorrichtung bildenden Teile nicht nur im Bereich des Lagerzapfens 17, sondern auch im letzten Abschnitt des Mantelrohrs 9', in dem die Antriebswelle 8 noch mit Wendeln 16 besetzt ist, möglich ist.

[0040] Von der Erfindung sind auch nicht dargestellte Ausführungsformen umfasst, bei denen die Welle keinen Lagerzapfen und kein Pfropfenrohr aufweist und daher eine erfindungsgemäße Verdichtung und Entwässerung lediglich im letzten Abschnitt des Mantelrohrs stattfindet.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Entwässern von schüttfähigem oder fließfähigem Aufgabegut durch dessen Verdichtung mit einem entlang einer Rotationsachse (2) angeordneten Gehäuse (3), das einen Aufgabebereich (4) und einen sich axial innerhalb eines Mantelrohrs (9, 9') anschließenden Förder- und Verdichtungsbereich (10) besitzt, mit einer im Gehäuse (3) koaxial rotierenden Antriebswelle (8) mit umfangseitig umlaufenden Wendeln (16), die das Aufgabegut im Zuge des Transports vom Aufgabebereich (4) durch den Förder- und Verdichtungsbereich (10) verdichtet, wobei das im Aufgabegut vorhandene Restwasser (38) durch radiale Öffnungen im Mantelrohr (9, 9') aus der Vorrichtungen geleitet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest in einem Teilbereich das Mantelrohr (9, 9', 18) mit Durchlässen (29, 29') versehen ist und innerhalb des Mantelrohrs (9, 9', 18) ein Innenrohr (30, 30', 30") angeordnet ist, das mit seinem Außenumfang am Innenumfang des äußeren Mantelrohres (9, 9', 18) wenigstens teilweise anliegt und das zumindest im Bereich der Durchlässe (29, 29') Durchtrittsöffnungen (35, 35') besitzt, die um ein Vielfaches kleiner sind als die Durchlässe (29, 29') im Mantelrohr (9, 9', 18).
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querschnittsfläche der Durchtrittsöffnungen (35, 35') etwa 20 % bis 40 % der Querschnittsfläche der Durchlässe (29, 29') beträgt, vorzugsweise 25 % bis 30%.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchtrittsöffnungen (35, 35') im Innenrohr (30, 30', 30") einen Durchmesser von 2 mm bis 10 mm aufweisen, vorzugsweise 4 mm bis 8 mm.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchtrittsöffnungen (35, 35') von Stufenbohrungen gebildet sind mit einem größeren Durchmesser im radial äußeren Bereich.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchlässe (29, 29') in mehreren Radialebenen über den Umfang des Mantelrohrs (9, 9', 18) verteilt sind.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das Innenrohr (30") über das in Förderrichtung (37) etwa letzte Drittel des mit einer Wendel (16) besetzten Längsabschnitts der Antriebswelle (8) erstreckt.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebswelle (8) in Förderrichtung (37) in einem von Wendeln (16) freien Lagerzapfen (17) endet und sich das Innenrohr (30, 30') und Mantelrohr (9, 9') über den Längsabschnitt des Radialzapfens (17) erstrecken.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Innenumfang des Innenrohrs (30, 30', 30") Förderleisten (32, 32') angeordnet sind.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lagerzapfen (17) bezüglich der Rotationsachse (2) zylindrisch oder konisch ausgebildet ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der den Radialzapfen (17) umgebende Längsabschnitt des Mantelrohrs (9) von einem Rohr (18) gebildet ist, das koaxial an der Vorrichtung befestigt ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innenrohr (30, 30', 30'') einstückig ausgebildet oder aus Halbschalen zusammengesetzt ist. 5
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innenrohr (30, 30', 30'') mit radialen Schrauben (33) am Mantelrohr (9, 9', 18) befestigt ist, deren dem Schraubenkopf gegenüberliegendes Ende sich in axial verlaufende Förderleisten (32, 32') an der Innenseite des Innenrohrs (30, 30', 30'') erstreckt. 10
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Kontaktfläche zwischen Innenrohr (30, 30', 30'') und Mantelrohr (9, 9', 18) formschlüssige Mittel zur Schaffung einer Axialführung ausgebildet sind, vorzugsweise Nut und Feder. 15
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innenrohr (30') bezogen auf den Querschnitt in Ringsegmente (40, 41) unterteilt ist, von denen jedes zweite Ringsegment (41) hinterschnittene Längsseiten zur klemmenden Befestigung benachbarter Segmente (40) aufweist und die Ringsegmente (41) mit hinterschnittenen Längsseiten mittels radialer Schrauben (33) am Innenumfang des Mantelrohrs (9, 9', 18) befestigbar sind. 20
25
30
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ringsegmente (41) mit hinterschnittenen Längsseiten an ihrem Innenumfang des Innenrohrs (30') bildenden Oberfläche Förderleisten (32') besitzen. 35
16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchtrittsöffnungen (35) in den geklemmten Ringsegmenten (40) angeordnet sind. 40
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innenrohr (30, 30', 30'') mittels eines axialen Anschlags gegen eine Längsbewegung festgelegt ist. 45
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlag von einer Ringschulter (31) an der Innenseite des Mantelrohrs (9) oder Rohrs (18) gebildet ist. 50

55

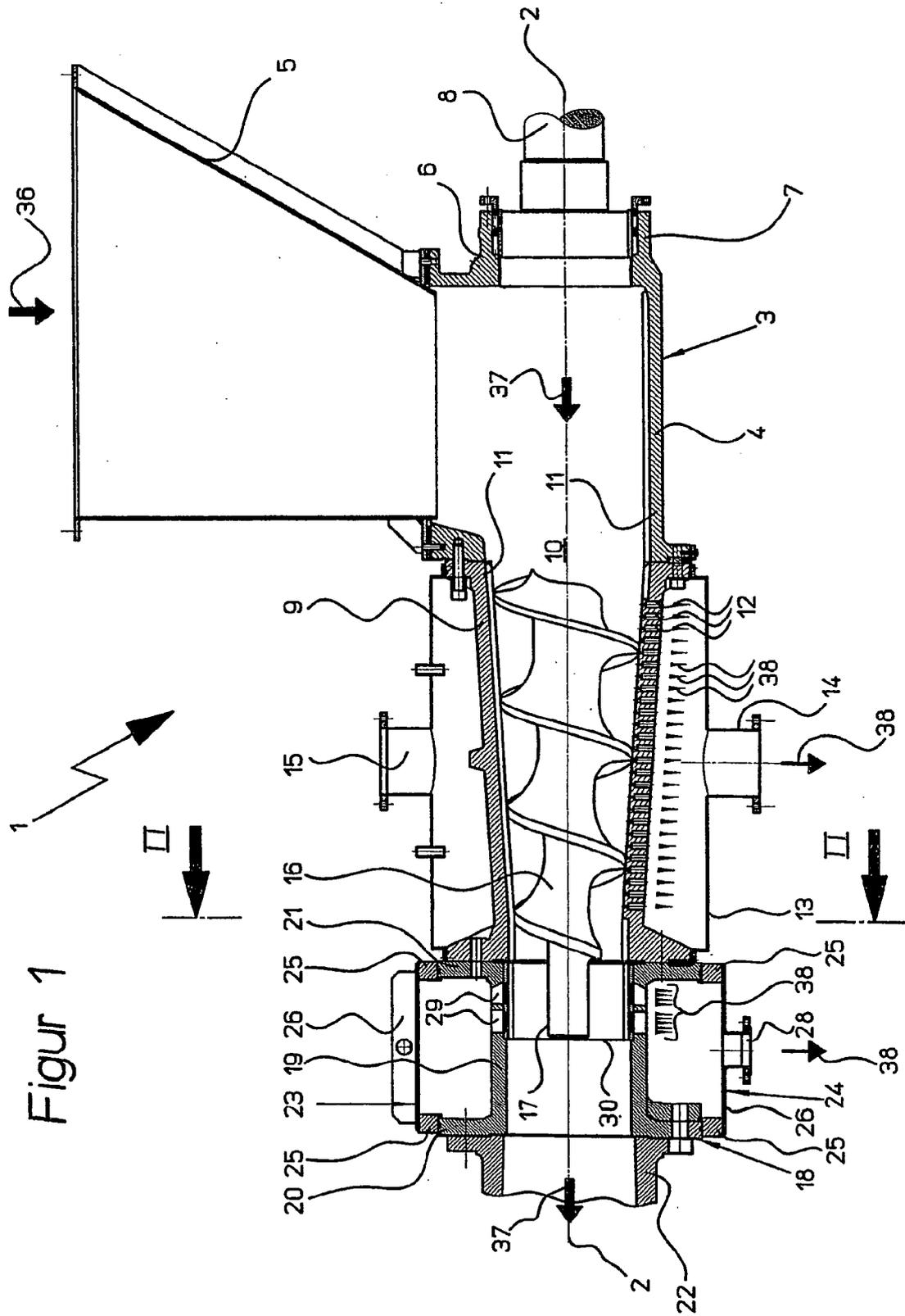


Figure 1

Figur 2

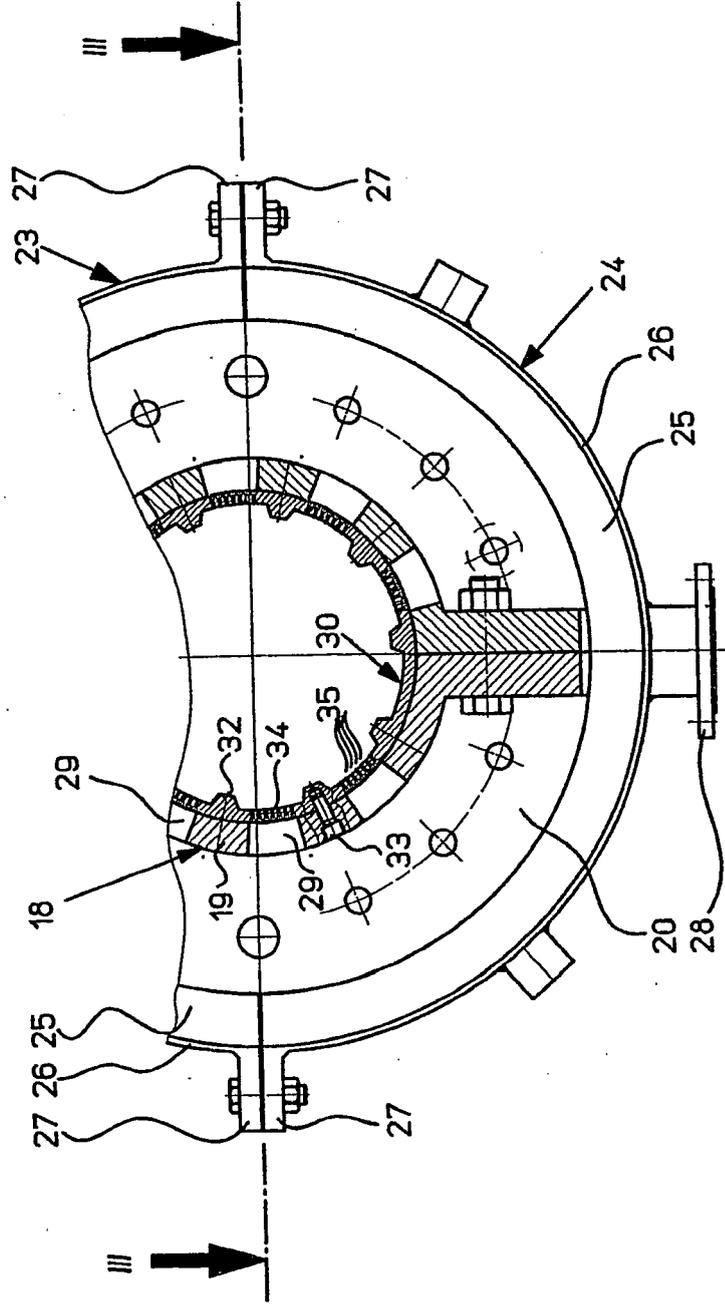
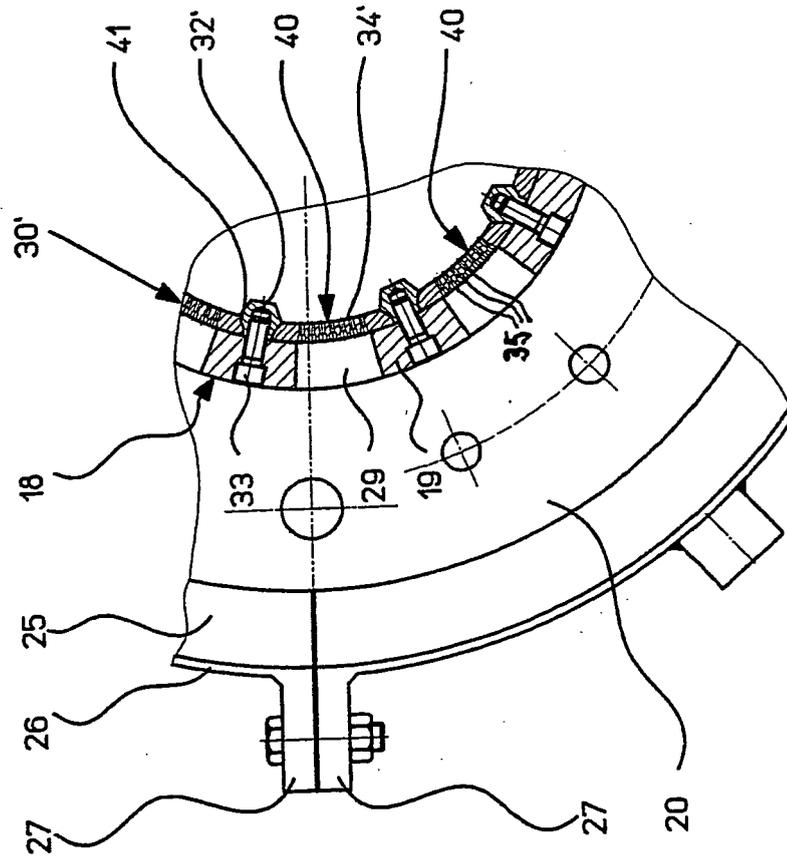


Figure 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 00 8475

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 3 065 689 A (JEAN GUEYTRON MAURICE) 27. November 1962 (1962-11-27)	1,5-7, 10,11,17	INV. F26B5/14 B30B9/26
Y	* Abbildung 1 * * Spalte 1, Zeile 10 - Zeile 14 * * Spalte 2, Zeile 16 - Zeile 24 * * Spalte 2, Zeile 57 - Zeile 69 *	3,4	
X	WO 92/13710 A (SPROUT BAUER INC ANDRITZ [US]) 20. August 1992 (1992-08-20)	1,8-10	
Y	* Abbildungen 1,3,4 * * Seite 1, Zeile 2 - Zeile 10 * * Seite 11, Zeile 27 - Seite 12, Zeile 1 * * Seite 13, Zeile 9 - Zeile 16 * * Seite 14, Zeile 24 - Seite 16, Zeile 15 *	12-16	
X	WO 96/22705 A (LINSGESEDER HELMUT [US]) 1. August 1996 (1996-08-01)	1,5,11, 17,18	
A	* Abbildung 1 * * Seite 1, Zeile 4 - Zeile 7 * * Seite 3, Zeile 8 - Zeile 14 * * Seite 4, Zeile 20 - Seite 6, Zeile 7 *	6,7,9,10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
X	US 2 910 183 A (HAYES DUDLEY W) 27. Oktober 1959 (1959-10-27)	1,2,5,11	F26B B30B
	* Abbildungen 1,2,5,8 * * Spalte 1, Zeile 58 - Spalte 2, Zeile 11 * * Spalte 2, Zeile 32 - Zeile 62 *		
X	US 5 662 035 A (LEE CHUNG YUP [KR]) 2. September 1997 (1997-09-02)	1,5,11, 17	
	* Abbildungen 1,4 * * Spalte 1, Zeile 6 - Zeile 22 * * Spalte 2, Zeile 22 - Zeile 28 *		
	----- -/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
5	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 4. September 2008	Prüfer Hauck, Gunther
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	GB 904 328 A (STORD MARIN IND AS) 29. August 1962 (1962-08-29) * Abbildungen 1,5,6 * * Seite 1, Zeile 22 - Zeile 35 * * Seite 2, Zeile 21 - Zeile 35 * * Seite 2, Zeile 43 - Zeile 53 * * Seite 3, Zeile 45 - Zeile 76 * * Ansprüche 9,12 *	1,5,7,11	
Y	DE 200 22 778 U1 (BRAUNSCHWEIGISCHE MASCHB ANSTA [DE]) 21. März 2002 (2002-03-21) * Abbildung 4 * * Seite 1, Zeile 6 - Zeile 7 * * Seite 2, Zeile 27 - Zeile 31 *	3,4 5,6	
Y	DE 46 208 C (M. EHRHARDT) 21. Februar 1889 (1889-02-21) * das ganze Dokument *	12-16 17,18	
A	US 3 230 865 A (JOSEF HIBBEL ET AL) 25. Januar 1966 (1966-01-25) * Abbildung 1 * * Spalte 1, Zeile 13 - Zeile 22 * * Spalte 2, Zeile 36 - Zeile 39 * * Spalte 3, Zeile 9 - Zeile 37 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	CA 2 319 957 A1 (GRUND FRANK [CA]) 18. März 2002 (2002-03-18) * Anspruch 4 * * Seite 1, Zeile 5 - Zeile 14 *	1,2	
A	US 6 022 474 A (MACKELVIE WINSTON R [CA]) 8. Februar 2000 (2000-02-08) * Abbildung 12 * * Spalte 2, Zeile 43 - Zeile 54 *	4	
-/--			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 4. September 2008	Prüfer Hauk, Gunther
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		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	

5
EPO FORM 1503 03 92 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 00 8475

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 1 568 478 A (VM PRESS S R L [IT]) 31. August 2005 (2005-08-31) * Absätze [0002], [0019], [0021] * * Abbildungen 3,6,7 * -----	5,12	
A	EP 0 367 037 A (FAN ENGINEERING GMBH [DE]) 9. Mai 1990 (1990-05-09) * Abbildungen 1,3,5,6 * * Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 17 * -----	6,7,9, 10,17,18	
A	DE 12 52 175 B (LEJE & THURNE AKTIEBOLAG) 19. Oktober 1967 (1967-10-19) * Abbildungen 1,2 * * Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 9 * * Spalte 3, Zeile 3 - Zeile 42 * -----	6,7,9,10	
A	US 4 556 452 A (RAGGAM AUGUSTIN [AT] ET AL) 3. Dezember 1985 (1985-12-03) * Abbildung 7 * * Spalte 8, Zeile 10 - Zeile 21 * * Spalte 12, Zeile 45 - Zeile 65 * -----	2-4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
5	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 4. September 2008	Prüfer Hauck, Gunther
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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		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	

EPO FORM 1503_03_82 (P04C03)

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

EP 08 00 8475

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

04-09-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3065689	A	27-11-1962	BE 596023 A1	01-02-1961
			CH 363236 A	15-07-1962
			DE 1826920 U	16-02-1961
			ES 261080 A1	16-12-1960
			FR 1240912 A	09-09-1960
			GB 928608 A	12-06-1963

WO 9213710	A	20-08-1992	AU 1368592 A	07-09-1992

WO 9622705	A	01-08-1996	CA 2211429 A1	01-08-1996
			US 5680812 A	28-10-1997

US 2910183	A	27-10-1959	KEINE	

US 5662035	A	02-09-1997	FR 2727348 A1	31-05-1996
			JP 2637390 B2	06-08-1997
			JP 8224694 A	03-09-1996

GB 904328	A	29-08-1962	DE 1195239 B	16-06-1965

DE 20022778	U1	21-03-2002	KEINE	

DE 46208	C		KEINE	

US 3230865	A	25-01-1966	DE 1255084 B	30-11-1967
			GB 1040967 A	01-09-1966
			NL 294351 A	

CA 2319957	A1	18-03-2002	KEINE	

US 6022474	A	08-02-2000	KEINE	

EP 1568478	A	31-08-2005	KEINE	

EP 0367037	A	09-05-1990	HK 64396 A	19-04-1996
			JP 2078122 C	09-08-1996
			JP 2258196 A	18-10-1990
			JP 7110436 B	29-11-1995

DE 1252175	B		CH 400753 A	15-10-1965
			DK 112357 B	02-12-1968
			FI 42784 B	30-06-1970
			GB 951520 A	04-03-1964

US 4556452	A	03-12-1985	BR 8107534 A	17-08-1982
			CA 1180927 A1	15-01-1985

EPO FORM P0461

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

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

EP 08 00 8475

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

04-09-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4556452 A		DE 3168397 D1	28-02-1985
		EP 0054015 A1	16-06-1982
		FI 813684 A	21-05-1982
		NO 813923 A	21-05-1982
		US 4451331 A	29-05-1984

EPO FORM P0461

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