



(11) **EP 3 040 192 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.07.2016 Patentblatt 2016/27

(51) Int Cl.:
B30B 9/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15194493.1**

(22) Anmeldetag: **13.11.2015**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **GETproject GmbH & Co. KG**
24109 Kiel (DE)

(72) Erfinder: **Götz, Johann**
24105 Kiel (DE)

(74) Vertreter: **Lobemeier, Martin Landolf**
Boehmert & Boehmert
Anwaltpartnerschaft mbB
Holtener Strasse 57
24105 Kiel (DE)

(30) Priorität: **21.11.2014 DE 102014117066**

(54) **WALZENPRESSE**

(57) Walzenpresse mit einer drehbar gelagerten äußeren Trommel (1), einer in der äußeren Trommel (1) exzentrisch angeordneten, drehbar gelagerten Presswalze (2), einer dem von Trommel (1) und Presswalze (2) gebildeten Pressspalt Pressgut zuführenden Zuführungseinrichtung (9) und einer gepresstes Pressgut abführenden Abzugseinrichtung (21), wobei die Achse der Presswalze (2) im unteren Bereich der Trommel (1) in einem in Bezug auf die Drehachse der Trommel (1) von der Senkrechten in Richtung der Abzugseinrichtung (21)

abweichenden Sektor angeordnet ist, gekennzeichnet durch ein den Boden der Trommel (1) überdeckendes, dem Pressspalt von der Zuführungseinrichtung (9) Pressgut zuleitendes Leitblech (15), wobei das Leitblech (15) Schlitze (16) aufweist und zum Vortrieb der Biomasse unterhalb des Leitblechs (15) eine eine Mehrzahl von Mitnehmern (13) aufweisende Dosierwelle (14) angeordnet ist, wobei die Mitnehmer (13) im Betrieb der Walzenpresse durch die Schlitze (16) hindurch greifen.

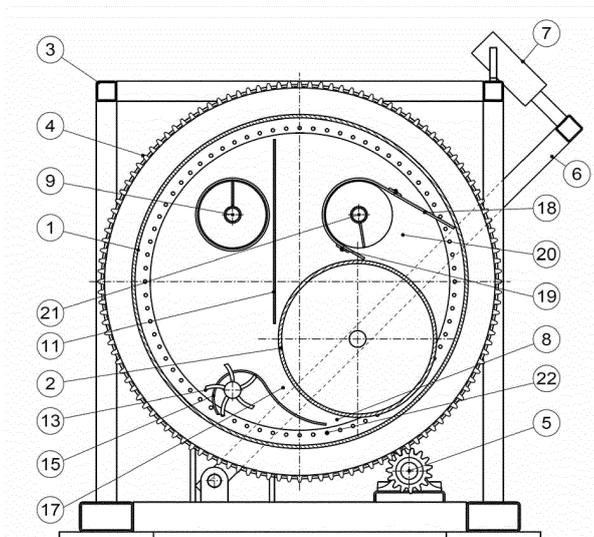


FIG. 1

EP 3 040 192 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Walzenpresse mit einer drehbar gelagerten äußeren Trommel, einer in der äußeren Trommel exzentrisch angeordneten, drehbar gelagerten Presswalze, einer dem von Trommel und Presswalze gebildeten Pressspalt Pressgut zuführenden Zuführungseinrichtung und einer Pressgut abführenden Abzugseinrichtung, wobei die Achse der Presswalze im unteren Bereich der Trommel in einem in Bezug auf die Drehachse der Trommel von der Senkrechten in Richtung der Abzugseinrichtung abweichenden Sektor angeordnet ist.

[0002] Eine derartig ausgestaltete Walzenpresse geht bereits aus der DE 32 18 634 A1 hervor. Weitere Vorrichtungen zum Abpressen von Flüssigkeit aus einem Feststoff sind aus der 7 25 031 A, der DE 34 17 966 A1 und der AT 20 00 03 B bekannt.

[0003] Zur energetischen Verwertung von Biomassen sind verschiedene miteinander verknüpfte Verfahren bekannt, z.B. Silierung durch Lagerung unter Luftabschluss, Konservierung durch die sich dann bildende Milchsäure, Trennung der Silage in einen Presssaft und ein Pressgut durch mechanische Entwässerung der Silage, Vergärung des so gewonnenen Presssafts in einer Biogasanlage und Trocknung des Pressgutes mit der Abwärme aus der Biogasanlage zur Herstellung eines Brennstoffes.

[0004] Wichtig bei diesen Verfahren ist die Überführung eines großen Teils der in den Pflanzen enthaltenen leicht vergärbaren Pflanzeninhaltsstoffe in den Presssaft. Dies sind einerseits gelöste Stoffe, wie Glukose, und andererseits ungelöste Stoffe, wie Stärke. Mit Rücksicht auf die Verbrennungseigenschaften des produzierten Brennstoffes wird angestrebt, den Gehalt der mineralischen Pflanzeninhaltsstoffe in dem Pressgut weitgehend zu reduzieren.

[0005] Generell gestaltet sich die Überführung der ungelösten, aber auch der gelösten Pflanzeninhaltsstoffe in den Presssaft als schwierig, weil diese in der Zellstruktur der Pflanzen aus Lignocellulose eingeschlossen sind.

[0006] Daher ist es notwendig, die Zellstruktur der silierten Pflanzen unter mechanischer Einwirkung aufzuschließen, diese weitgehend zu entwässern und dabei organische und anorganische Pflanzeninhaltsstoffe auszutragen, wobei prinzipiell verschiedene Vorrichtungen zur mechanischen Entwässerung zur Verfügung stehen.

[0007] Beispielsweise eignen sich Bandfilterpressen für die Abscheidung von Oberflächenwasser, jedoch nicht die für die Abscheidung von Wasser aus der Zellstruktur von Biomasse, da mit einer Bandfilterpresse die hierfür notwendigen Drücke nicht erreicht werden können.

[0008] Des Weiteren eignen sich Schneckenpressen, entweder mit einer konischen Schnecke in einem konischen Siebmantel oder einer zylindrischen Schnecke mit konischem Kern und/oder abnehmender Steigung in einem zylindrischen Siebmantel. Bei geringen Anforderun-

gen an den Entwässerungsgrad und den dafür erforderlichen geringen Pressdrücken werden meist gestanzte Lochbleche oder Spaltsiebe für die Siebmäntel eingesetzt.

[0009] Der Pressdruck führt zwar dazu, dass die Feststoffe die Bohrungen in dem Siebmantel verstopfen. Durch die von den verdichteten Feststoffen erzeugten Scherkräfte werden aber die nach innen aus den Löchern herausragenden Teile der sie verstopfenden Feststoffpartikeln abgetragen. Hierdurch ergibt sich ein selbstreinigender Effekt, der vielfach durch Verwendung von Lochblechen mit sich in Flussrichtung erweiternden gebohrten Löchern verbessert wird.

[0010] Schneckenpressen haben aber auch den Nachteil, dass diese unabhängig von der Bauform zu relativ großen Schichtdicken bei der Biomasse führen. Mit zunehmender Dicke der Schicht und zunehmender Verdichtung der Biomasse in der Schnecke wird nämlich der Abfluss von Wasser behindert. Zusätzlich wirkt die in der Schnecke verdichtete Biomasse als Filter für ungelöste Pflanzeninhaltsstoffe, wie z. B. Stärke, und verhindert ein Überführen dieser für die energetische Verwertung des Presssafts wichtigen Stoffe in den Presssaft.

[0011] Nachteilig bei den Schneckenpressen sind außerdem der hohe Verschleiß und ein hoher Energiebedarf auf Grund der Reibung des verdichteten Materials an dem Siebmantel. Hieraus resultiert wiederum eine Begrenzung der Pressdrücke.

[0012] Für die Fest/Flüssigtrennung sind außerdem Walzenpressen mit innen- und/oder außenliegenden Anpresswalzen, mit glatten und perforierten Walzenoberflächen bekannt. Vorteilhaft bei Walzenpressen ist die Tatsache, dass die für ein Aufbrechen der Zellstruktur der halmartigen Biomasse notwendigen hohen Pressdrücke erzeugt werden können. Allerdings sind die üblichen perforierten Walzenoberflächen aus Lochblechen oder Spaltsieben dafür nicht geeignet. Für diesen Zweck sind Walzen mit größeren Wandstärken erforderlich, deren Perforation nur durch Bohren hergestellt werden kann, welches bei den für halmartige Biomasse erforderlichen Bohrungsdurchmessern von 2 bis 3 mm ein sehr aufwändiges und kostenträchtiges Verfahren ist.

[0013] Walzenpressen haben in der Regel einen engen Pressspalt, wodurch sich aufgrund der geringen Schichtdicken des Feststoffes in Verbindung mit der Perforation der Walzen eine gute Abfuhr des Presssaftes ergibt. Bei halmartiger Biomasse bilden die Fasern allerdings auf den Walzenoberflächen einen Belag, der mit zunehmendem Druck die Löcher oder Spalten verschließt. Da es keine Relativbewegungen zwischen der Biomasse und der perforierten Oberflächen wie bei den Schneckenpressen gibt, entfällt der selbstreinigende Effekt. Dadurch wird die vorteilhafte Wirkung der Perforation der Walzenoberflächen stark eingeschränkt, wenn nicht gar gänzlich beseitigt.

[0014] Schließlich hängt der durch Walzenpressen erreichte Entwässerungsgrad ganz wesentlich von der gleichmäßigen Verteilung des Materials über die Wal-

zenbreite ab. Eine einseitige Beschickung führt zum Beispiel dazu, dass auf der anderen Seite die angestrebten Pressdrücke nicht erreicht werden. Insbesondere halmartige Biomasse ist ein außerordentlich schlecht fließendes Schüttgut. Für die Erzielung eines hohen Entwässerungsgrades ist daher ein geeignetes Dosiersystem erforderlich.

[0015] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Walzenpresse zu schaffen, mit der Biomasse in einem einzigen Schritt unter Zellaufschluss bei gleichzeitigem Austrag der Pflanzeninhaltsstoffe in einem hohen Maße entwässert werden kann.

[0016] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit der Walzenpresse mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Die Unteransprüche geben vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung wieder.

[0017] Nach einer besonders bevorzugten Ausgestaltung wird eine herkömmliche Walzenpresse so ausgestaltet, dass eine in einer Trommel liegende Presswalze mit einer geschlossenen, d.h. nicht perforierten Walzenoberfläche so in der Walzentrommel angeordnet wird, dass die abgepresste Flüssigkeit durch die gering verdichtete und unverdichtete Biomasse entgegen dem Mateufluss abfließt und in einer weitgehend feststofffreien Zone am Boden der Trommel (*Trommelsohle*) unter dem Leitblech der Dosiereinrichtung über bevorzugt ausgebildete Öffnungen in Seitenscheiben der Trommel abgeführt wird.

[0018] Das Durchmesser Verhältnis von Trommel und Presswalze wird so gewählt, dass einerseits der Einzug der Biomasse in die Presszone sichergestellt ist, andererseits mit Rücksicht auf den Abfluss der Flüssigkeit die Länge der Presszone so kurz wie möglich gehalten wird. Die Presswalze hat bevorzugt abhängig von den Eigenschaften der Biomasse einen Durchmesser von 25 % bis 50 % des Durchmessers der äußeren Trommel. Die Presswalze ist vorzugsweise in einem Winkel zwischen 30° und 60° vom unteren Punkt der Trommel angeordnet.

[0019] Um den Einzug des Materials sicher zu stellen, können optional die Oberflächen der Trommel und der Presswalze profiliert werden und insbesondere ein ineinander greifendes Profil aufweisen.

[0020] Entscheidend für ein gutes Entwässerungsergebnis ist eine gleichmäßige Zuführung der Biomasse über die ganze Pressenbreite zur Presszone. Dafür wird die Presse vorzugsweise mit einer Förderschnecke in der Form beschickt, dass, gesteuert über einen geeigneten Füllstandsmelder, ein abgegrenzter Produktraum innerhalb der Presse auf der ganzen Pressenbreite bis zu einer vorgegebenen Höhe gefüllt ist.

[0021] Am unteren Ende des Produktraumes wird die Biomasse von der erfindungsgemäßen Dosiereinrichtung gleichmäßig auf voller Breite über ein Leitblech der Presszone zugeführt. Diese kann beispielsweise aus umlaufenden Mitnehmern oder einem Schubelement bestehen. Die Dosiereinrichtung kann auch dafür benutzt werden in der Presszone einen Vordruck aufzubauen.

[0022] Die Erfindung wird anhand eines in den Zeich-

nungen dargestellten besonders vorteilhaft ausgestalteten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

5 Fig. 1 einen Querschnitt durch eine Walzenpresse nach der Erfindung;

Fig. 2 einen horizontalen Schnitt durch der Walzenpresse aus Fig. 1; und

10 Fig. 3 eine perspektivische Ansicht der Walzenpresse nach der Erfindung.

[0023] Das in Fig. 1, Fig. 2 und Fig. 3 dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt eine besonders bevorzugte Ausgestaltung der Walzenpresse nach der Erfindung. Die Walzenpresse besteht aus einer in dem Gestell 3 mittels Kugeldrehverbindungen 5 drehbar gelagerten äußeren Trommel 1 und einer in dieser zur Achse der Trommel 1 exzentrisch angeordneten, ebenfalls drehbar gelagerten Presswalze 2. Die Trommel 1 wird mittels der Verzahnungen an den Außenringen der Kugeldrehverbindungen 4 durch die Ritzel 5 angetrieben. Die Presswalze 2 ist in der mit dem Gestell 3 drehbar verbundenen Schwinge 6 gelagert. Sie wird mittels Hydraulikzylinder 7 mit konstantem vorgewählten Druck an die Trommel 1 angepresst, unabhängig von der Menge der zugeführten Biomasse und der sich daraus ergebenden Schichtdicke in der Presszone 8.

[0024] Die Biomasse wird mit der Förderschnecke 9 dem durch die Trommel 1, den seitlich begrenzenden Wandungen 10 und die Trennwand 11 gebildeten Produktraum 12 zugeführt. Sie wird dann vorzugsweise von den Mitnehmern 13 der drehbaren Dosierwelle 14 über den Spalt 17 zwischen Leitblech 15 und der Presswalze 2 der Presszone 8 kontrolliert zugeführt. Das Leitblech 15 ist mit Schlitzen 16 versehen, durch welche die Mitnehmer 13, relativ zum Leitblech 15 gesehen, an der Seite der Trommel 1 auftauchen und auf der gegenüberliegenden Seite wieder abtauchen. Die Mitnehmer 13 sind so ausgebildet, dass anhaftende Biomasse beim Abtauchen in das Leitblech 15 auf der Oberseite des Leitblechs 15 abgestreift wird.

[0025] Nach dem Durchgang durch die Presszone 8 wird die Biomasse von den Abstreifern 18 von den Oberflächen der Trommel 1 und der Presswalze 2 gelöst. Die Abstreifer sind mittels der Achse 19 in den seitlichen Begrenzungen 10 drehbar gelagert und werden vorzugsweise durch Federn außerhalb des Pressraumes an die Oberflächen von Trommel 1 und Presswalze 2 angepresst. Mit zunehmender Füllung des Produktraumes 20 wird die Biomasse durch die Austragschnecke 21 ausgetragen. Die ausgepresste Flüssigkeit wird durch die seitlichen Öffnungen 22 in den beidseits angeordneten Seitenscheiben der Trommel 1, die als Flansch die Trommel 1 an den Stirnseiten der Trommel 1 ringförmig begrenzen, abgeführt.

Patentansprüche

1. Walzenpresse mit einer drehbar gelagerten äußeren Trommel (1), einer in der äußeren Trommel (1) exzentrisch angeordneten, drehbar gelagerten Presswalze (2), einer dem von Trommel (1) und Presswalze (2) gebildeten Pressspalt Pressgut zuführenden Zuführungseinrichtung (9) und einer gepresstes Pressgut abführenden Abzugseinrichtung (21), wobei die Achse der Presswalze (2) im unteren Bereich der Trommel (1) in einem in Bezug auf die Drehachse der Trommel (1) von der Senkrechten in Richtung der Abzugseinrichtung (21) abweichenden Sektor angeordnet ist, 5
gekennzeichnet durch 10
ein den Boden der Trommel (1) überdeckendes, dem Pressspalt von der Zuführungseinrichtung (9) Pressgut zuleitendes Leitblech (15), 15
wobei das Leitblech (15) Schlitze (16) aufweist und zum Vortrieb der Biomasse unterhalb des Leitblechs (15) eine eine Mehrzahl von Mitnehmern (13) aufweisende Dosierwelle (14) angeordnet ist, wobei die Mitnehmer (13) im Betrieb der Walzenpresse **durch** die Schlitze (16) hindurch greifen. 20
25
2. Walzenpresse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Achse der Presswalze (2) im unteren Bereich der Trommel (1) in einem in Bezug auf die Drehachse der Trommel (1) von der Senkrechten um 30° bis 60° in Richtung der Abzugseinrichtung (21) abweichenden Sektor angeordnet ist. 30
3. Walzenpresse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser der Presswalze (2) 25 % - 50 % des Durchmessers der äußeren Trommel (1) beträgt. 35
4. Walzenpresse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine den Innenraum der Trommel (1) begrenzende Wandung (10). 40
5. Walzenpresse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trommel (1) eine Seitenscheibe mit einer Mehrzahl von die Wandung (10) longitudinal durchstoßenden Abflussöffnungen (22) aufweist. 45
6. Walzenpresse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die innere Mantelfläche der Trommel (1) und/oder die äußere Mantelfläche der Presswalze (2) ein Profil aufweisen. 50
7. Walzenpresse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführungseinrichtung (9) und/oder die Abzugseinrichtung (21) als Förderschnecke ausgebildet sind. 55

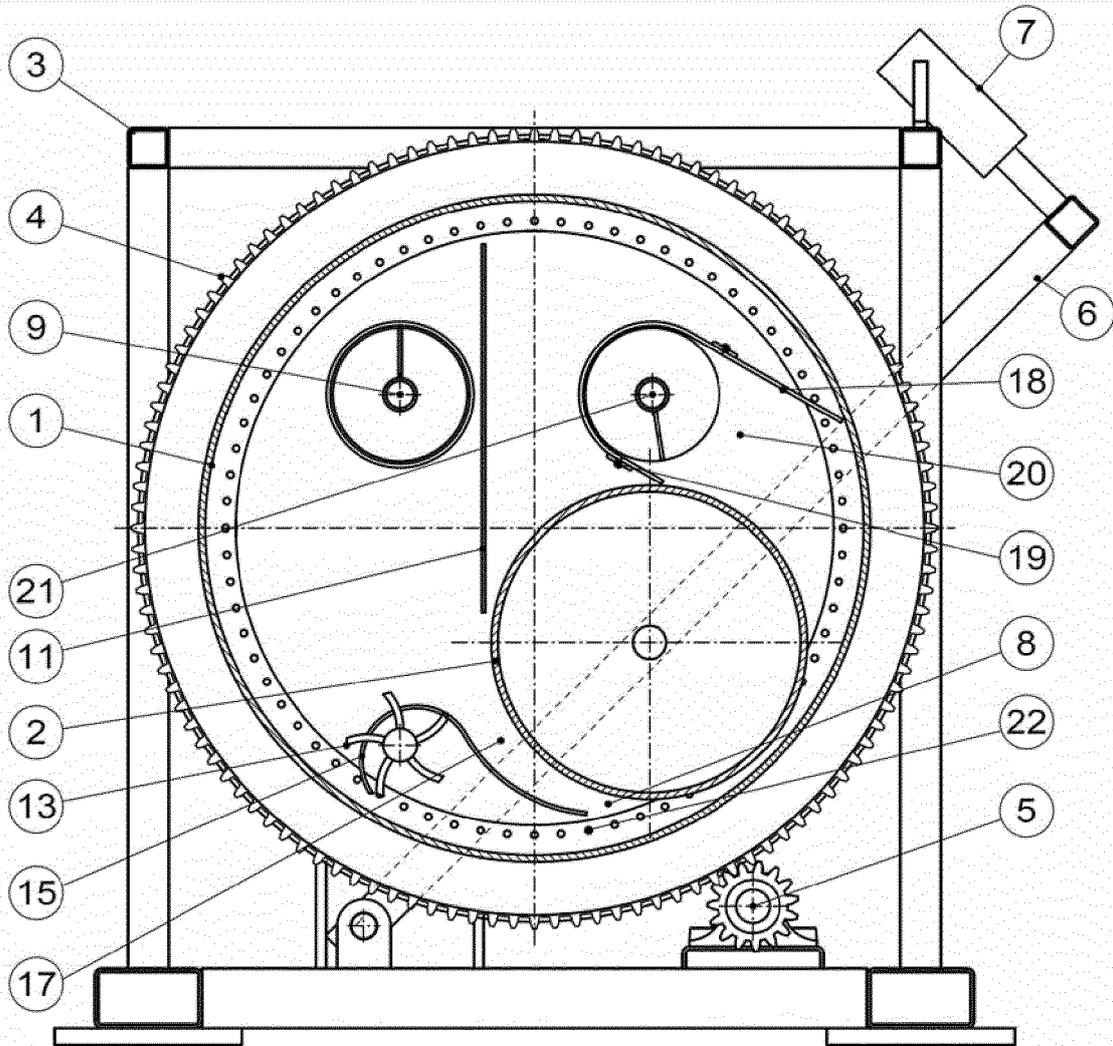


FIG. 1

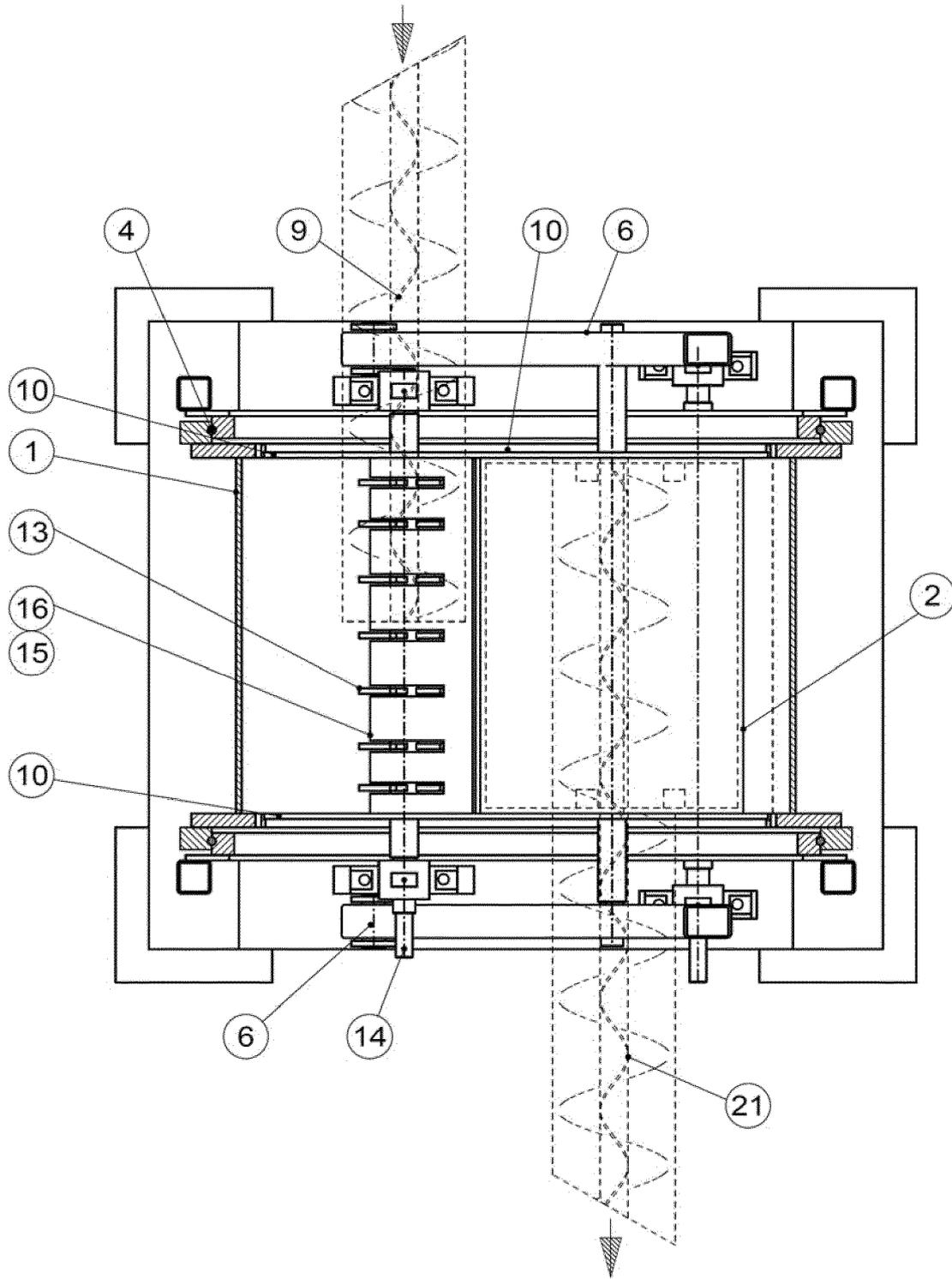


FIG. 2

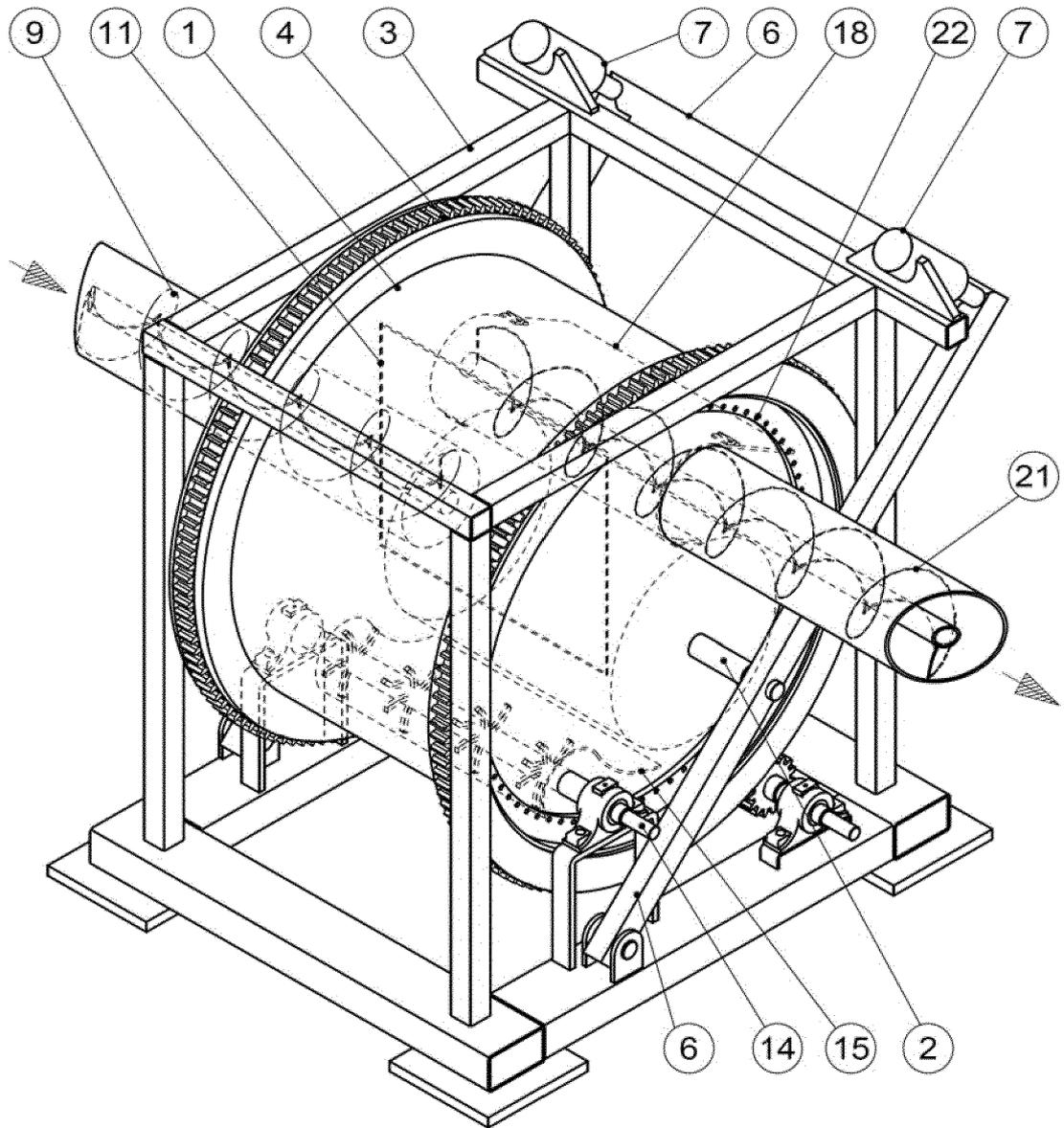


FIG. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 15 19 4493

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	WO 2011/035762 A1 (GETPROJECT GMBH & CO KG [DE]; GOETZ JOHANN [DE]) 31. März 2011 (2011-03-31) * Ansprüche; Abbildungen * -----	1	INV. B30B9/20
A	US 3 220 340 A (HELMER FRYKHULT RUNE) 30. November 1965 (1965-11-30) * Abbildungen * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B30B C02F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 31. Mai 2016	Prüfer Baradat, Jean-Luc
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 15 19 4493

5 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.

31-05-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2011035762 A1	31-03-2011	DE 102009042737 A1 WO 2011035762 A1	31-03-2011 31-03-2011
US 3220340 A	30-11-1965	DE 1436248 A1 FI 48489 B SE 304439 B US 3220340 A	27-03-1969 01-07-1974 23-09-1968 30-11-1965

EPO FORM P0461

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

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

- DE 3218634 A1 [0002]
- WO 725031 A [0002]
- DE 3417966 A1 [0002]
- AT 200003 B [0002]