

(19)



(11)

EP 4 549 035 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.05.2025 Patentblatt 2025/19

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B07B 1/15 (2006.01) B07B 1/46 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24203886.7**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B07B 1/15; B07B 1/4609; B07B 1/4645

(22) Anmeldetag: **01.10.2024**

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Doppstadt Beteiligungs GmbH
42555 Velbert (DE)**

(72) Erfinder: **Liesegang, Mark
42555 Velbert (DE)**

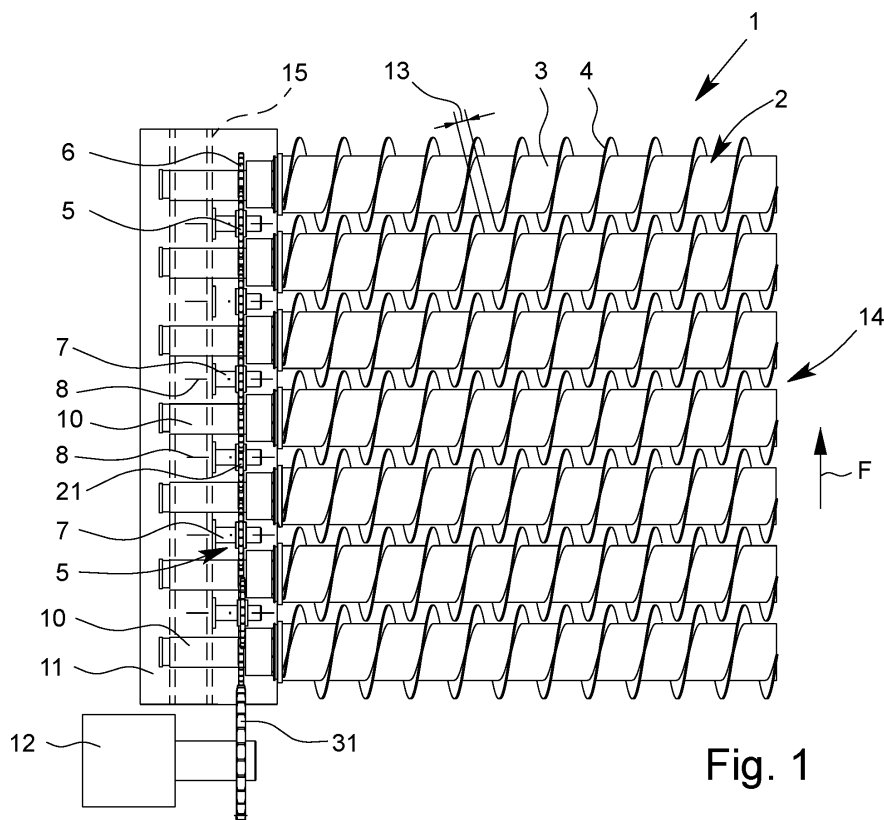
(74) Vertreter: **Von Rohr Patentanwälte Partnerschaft
mbB
Rüttenscheider Straße 62
45130 Essen (DE)**

(30) Priorität: **03.11.2023 DE 102023004426**

(54) VORRICHTUNG ZUM TRENNEN VON AUFGABEGUT

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zum Trennen von Aufgabegut, mit einer Mehrzahl von als Schneckenwendeln ausgebildeten, drehbar gelagerten Rotationselementen (2), wobei ein Rotationselement (2) eine Welle (3), insbesondere ein Kernrohr, und wenigstens eine spiralförmig um die Welle (3) verlaufende Wende (4) aufweist, wobei unmittelbar benachbarte Rota-

tionselemente (2) jeweils über ein Kopplungsmittel (5) zur Drehsinnkopplung miteinander gekoppelt sind. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das Kopplungsmittel (5) ein Zahnrad zur Kämung mit jeweils einem Wellenzahnrad (6) an den unmittelbar benachbarten Rotationselementen (2) aufweist.

**Fig. 1****EP 4 549 035 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Trennen von Aufgabegut, vorzugsweise von inhomogenem Aufgabegut, mit einer Mehrzahl von drehbar gelagerten Rotationselementen. Die Rotationselemente können bedarfsweise auch als Schneckenwendeln, Schneckenwellen oder Spiralwellen bezeichnet werden. Die Rotationselemente weisen eine Welle, insbesondere ein Kernrohr, und wenigstens eine spiralförmig um die Welle verlaufende Wendel auf. Benachbarte Rotationselemente - das heißt insbesondere jeweils zwei unmittelbar benachbarte Rotationselemente - sind jeweils über ein Kopplungsmittel zur Drehsinnkopplung miteinander gekoppelt. Besonders bevorzugt sind alle Rotationselemente über eine Mehrzahl von Kopplungsmitteln miteinander drehsinngeköpelt. Es können aber auch unterschiedliche Gruppen von miteinander drehsinngeköpelteten Rotationselementen vorgesehen sein.

[0002] Die Rotationselemente können derart miteinander gekoppelt sein, dass sie über eine gemeinsame Antriebseinrichtung und/oder einen gemeinsamen einzelnen Antriebsmotor antreibbar sind.

[0003] Die Erfindung betrifft insbesondere das technische Gebiet der Sortierung und/oder Klassierung von Aufgabegut, vor allem im Bereich der Recyclingaufbereitung und/oder der Abfalltrennung. Eine saubere bzw. hinreichend genaue Trennung des Aufgabegutes in unterschiedliche Fraktionen ergibt die Möglichkeit, diese unterschiedlichen Fraktionen des Aufgabegutes unmittelbar verwerten oder unterschiedlichen Nachbehandlungsverfahren zuführen zu können. So können beispielsweise große und/oder langgestreckte Teile von kleineren Partikeln bzw. Bestandteilen des Aufgabegutes getrennt werden.

[0004] Im Zusammenhang mit der Erfindung umfasst der Begriff "Trennen" sowohl das Klassieren als auch das Sortieren. Dabei ist unter Klassieren ein mechanisches Trennverfahren für Feststoffgemische zu verstehen, wobei unterschiedliche geometrische Merkmale, beispielsweise die Größe, für den Trennprozess ausgenutzt werden. Dabei kann eine Aufteilung u.a. in Grob- und Feingut erfolgen. Als Sortieren wird in diesem Zusammenhang ein mechanisches Trennverfahren verstanden, bei dem ein Feststoffgemisch mit unterschiedlichen stofflichen Merkmalen in Fraktionen mit gleichen stofflichen Merkmalen aufgeteilt wird. Zum Sortieren eignen sich beispielsweise die Dichte, Farbe, Form sowie Benetzbarkeit oder Magnetisierbarkeit des Aufgabegutes. Demzufolge umfasst der Begriff Trennung/Trennen in der vorliegenden Erfindung eine Auftrennung des Aufgabegutes, so dass eine Einteilung in unterschiedliche Fraktionen erfolgen kann. Meist wird diese Trennung bzw. Auftrennung zur Aufbereitung von Recyclingmaterial oder zur Klassierung von zumindest im Wesentlichen festem Material verwendet.

[0005] Die Rotationselemente sind derart angeordnet, dass sie ein Siebdeck bilden, welches meist zur Klassie-

rung von festen und stückigen Auftrags- bzw. Aufgabegut eingesetzt wird. Die Vorrichtung zum Trennen ist für Aufgabegut aus dem Bereich Recycling und für Abfallmaterial, Gewerbemüll und Bauschutt vorgesehen. Die vorgenannten unterschiedlichen Aufgabegüter haben gemein, dass sie nicht gleich verteilte bzw. inhomogene Strukturen und Geometrien aufweisen, wobei es sein kann, dass das Aufgabegut miteinander verhakt ist.

[0006] Gerade beim Einsatz im Abfall- und Recyclingbereich ist zur sauberen bzw. trennscharfen Klassierung des Aufgabegutes eine Verstellung des Siebdecks bzw. der Siebgröße vorteilhaft, und zwar derart, dass der lichte Abstand der Wendelaußenkante einer Spiralwelle zur unmittelbar benachbarten Wendelaußenkante der unmittelbar benachbarten Spiralwelle in Axialrichtung gesehen verändert wird. Letztlich werden zur Veränderung der Spaltweite bzw. Trenngröße des Siebdecks die Spiralwellen gegeneinander gedreht, so dass sich auch der zwischen zwei unmittelbar benachbarten Wendeln vorhandene Freiraum ändert und entweder größer oder kleiner wird.

[0007] Eine Einstellung der Spaltweite bzw. Trenngröße des Siebdecks bzw. eine Veränderung der Positionen benachbarter Wendeln durch Drehung der zugehörigen Spiralwellen wird auch als Einstellung des Drehwinkel-Offsets bezeichnet. Dabei ermöglicht eine veränderte Position der Spiralwellen von einer zur nächsten, relativ zueinander, jeweils in gleicher Weise die Beeinflussung des Klassierverhaltens.

[0008] Bei in der Praxis bekannten Trennvorrichtungen sind die Kopplungsmittel als Rollenketten bzw. Koppel-Rollenketten ausgebildet und ermöglichen letztlich die Drehsinnkopplung von miteinander unmittelbar benachbarten Rotationselementen. Dabei ist es so, dass bis auf die erste und die letzte Spiralwelle eines Siebdecks jeder Spiralwelle zwei Kopplungsmittel zugeordnet sind. So ist die erste Spiralwelle über ein Kopplungsmittel mit der zweiten Spiralwelle verbunden. Die zweite Spiralwelle ist mit der ersten und der dritten Spiralwelle über ein zweites Kopplungsmittel verbunden.

[0009] Die dritte Spiralwelle ist dementsprechend mit der zweiten und der vierten Spiralwelle über jeweils ein weiteres Kopplungsmittel verbunden. Da alle Spiralwellen in der Regel gleich ausgebildet sind, weist jede Spiralwelle zur Verbindung mit den Kopplungsmitteln zwei Wellenzahnräder auf.

[0010] Um die Spaltweite bzw. Sieblücke verstellen zu können, wird beim Stand der Technik die Rollenkette zwischen zwei benachbarten Rotationselementen gelöst, beispielsweise zwischen dem ersten Rotationselement und dem zweiten Rotationselement eines Spiralwellendecks. Nach Einstellung der gewünschten Sieblücke bzw. Durchlassweite wird die Rollenkette wieder aufgesetzt. Anschließend wird die Rollenkette zwischen dem zweiten Rotationselement und dem dritten Rotationselement gelöst und es wird die gewünschte Spaltweite zwischen dem zweiten Rotationselement und dem dritten Rotationselement durch entsprechendes Drehen

der Spiralwellen gegeneinander oder auch nur einer Spiralwelle vorgenommen. Nach korrekter Einstellung wird die Rollenkette wieder aufgesetzt.

[0011] Die Abnahme und das Aufsetzen einer Rollen-
kette findet in der Regel unter beengten Platzverhältnissen im Lagergehäuse des Siebdecks statt. Das Abnehmen und das erneute Aufsetzen der Rollenkette gestaltet sich in der Regel schwierig, und zwar insbesondere dann, wenn an einem Rotationselement zwei Rollenketten angreifen und wenn der Wechsel der innenliegenden Rollenkette erfolgen muss.

[0012] Insgesamt ist die bedarfsweise Einstellung der Sieblücke bzw. Durchlassweite eines Siebdecks nicht nur arbeits- sondern auch sehr zeitaufwendig, einhergehend mit einem längeren Betriebsstillstand der Trennvorrichtung. Dieser hohe Aufwand führt nicht selten dazu, dass die notwendige Einstellung der Durchlassweite nicht vorgenommen wird, so dass keine optimale Trennung für jeden Einsatzfall erfolgt.

[0013] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden oder aber zumindest im Wesentlichen zu reduzieren bzw. abzuschwächen. Insbesondere ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zum Trennen bereitzustellen, bei der die Einstellung der Durchlassweite bzw. Trenngröße in einfacher Weise möglich ist.

[0014] Die vorgenannte Aufgabe ist bei einer Vorrichtung zum Trennen der eingangs genannten Art zumindest im Wesentlichen dadurch gelöst, dass das Kopplungsmittel ein Zahnrad zur Kämmung mit jeweils einem Wellenzahnrad an den unmittelbar benachbarten Rotationselementen aufweist.

[0015] Eine "Kämmung" im vorgenannten Sinne ist insbesondere derart zu verstehen, dass im gekoppelten Zustand das Zahnrad mit dem korrespondierenden Wellenzahnrad des jeweiligen unmittelbar benachbarten Rotationselementes in Eingriff steht und insbesondere verzahnt ist. Somit kann eine Drehbewegung des Zahnrades auf das Wellenzahnrad unmittelbar übertragen werden oder vice versa.

[0016] Ausdrücklich ist darauf hinzuweisen, dass der Begriff "Zahnrad" bzw. "Wellenzahnrad" weit zu verstehen ist und insbesondere auch einen Zahnkranz bzw. Wellenzahnkranz umfasst, auch wenn Zahnkränze und Zahnräder nicht identische Bauteile sind.

[0017] Ein Zahnrad ist ein Maschinenelement und ein Rad und weist über den Umfang insbesondere gleichmäßig verteilte Zähne auf. Zwei oder mehr miteinander gepaarte bzw. verzahnte Zahnräder können ein Zahnradgetriebe ausbilden, das zur Übertragung von Drehungen und/oder einer Drehung und einer linearen Bewegung vorgesehen sein kann.

[0018] Ein Zahnkranz ist einen innen, außen oder seitlich verzahnter Zahnring, der insbesondere im Gegensatz zu einem Zahnrad nicht direkt auf einer Welle oder Achse sitzt, sondern auf dem Umfang eines zylindrischen Bauelementes oder eines anders geformten Bauelementes montiert wird. Im Sinne der vorliegenden

Erfindung werden insbesondere außen verzahnte Zahnkränze vorgesehen. Zahnkränze werden zum Antrieb der Drehbewegung eingesetzt.

[0019] Wie zuvor ausgeführt, umfasst der hier erfindungsgemäß verwendete Begriff "Zahnrad" sowohl reine Zahnräder als auch reine Zahnkränze.

[0020] Das mit den Wellenzahnrädern verbundene Zahnrad des Kopplungsmittels bildet letztlich ein Zahnradgetriebe. Durch die Ausbildung des vorgenannten Getriebes wird ermöglicht, dass das Kopplungsmittel eine Drehsinnkopplung benachbarter Rotationselemente gewährleisten kann.

[0021] Ein erfindungsgemäßes Getriebe bzw. das erfindungsgemäße Kopplungsmittel ist besonders vorteilhaft, da insbesondere ein einfaches Lösen des Kopplungsmittels von den Rotationselementen ermöglicht werden kann. Im Stand der Technik werden als Kopplungsmittel - wie bereits erwähnt - stets Rollenketten eingesetzt, die jedoch umlaufend geschlossen ausgebildet sind und nicht ohne weiteres von den Rotationselementen gelöst werden können. Die vorliegende Erfindung schafft nun die Möglichkeit, in einfacher Weise das Zahnrad des Kopplungsmittels zwischen zwei unmittelbar benachbarten Rotationselementen zu entfernen, um die Siebweite leichter einstellen zu können.

[0022] In diesem Zusammenhang versteht es sich, dass mit "benachbarte Rotationselemente" stets die unmittelbar benachbarten, über ein Kopplungsmittel gekoppelten Rotationselemente gemeint sind.

[0023] Ein weiterer wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Kopplungsmittels wird dadurch geschaffen, dass ein schlupffreier Betrieb zum Antrieb der benachbarten Rotationselemente sichergestellt werden kann.

[0024] Da die Entkopplung bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung sehr viel leichter möglich ist als beim Stand der Technik, gelingt es, dass die Einstellung der für den jeweiligen Einsatzfall notwendigen Sieblücke mit einem deutlich geringeren Zeitaufwand und damit verbunden deutlich geringeren Betriebskosten im Vergleich zum Stand der Technik erreicht werden kann, so dass ein Einsatz der erfindungsgemäßen Trennvorrichtung deutlich wirtschaftlicher wird.

[0025] Im Übrigen bietet der Einsatz von Zahnrädern als Kopplungsmittel insbesondere den wesentlichen Vorteil, dass eine erheblich geringere Verschleißanfälligkeit als bei Verwendung von Rollenketten als Kopplungsmittel auftritt.

[0026] Die Rotationselemente der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind im Wesentlichen so ausgebildet wie die Rotationselemente beim Stand der Technik. An zumindest einem Ende der einzelnen Rotationselemente ist jeweils ein Lagerzapfen vorgesehen. Im Unterschied zum Stand der Technik ist jedoch bevorzugt auf dem Lagerzapfen oder im Bereich des Übergangs vom Lagerzapfen zur Welle pro Rotationselement nur ein einziges Wellenzahnrad vorgesehen. Beim Stand der Technik sind wegen der Kopplung über die Rollenkette pro Rota-

tionselement jeweils zwei Wellenzahnräder vorgesehen. Bei der erfindungsgemäßen Lösung ist dies jedoch nicht erforderlich, da das Zahnrad des Kopplungsmittels pro Rotationselement nur ein Wellenzahnrad benötigt. Insofern sind die erfindungsgemäßen Rotationselemente einfacher und kostengünstiger als beim Stand der Technik ausgeführt.

[0027] Wenngleich bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung auch bei Rotationselementen insbesondere n-1 Kopplungsmittel vorgesehen sind, ist es bei der Erfindung bevorzugt so, dass die Zahnräder und die Wellenzahnräder in einer gemeinsamen Vertikalebene angeordnet sind. Dies führt im Ergebnis dazu, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung aufgrund des Weiteren nunmehr fehlenden Wellenzahnrades etwas schmaler ausgeführt werden kann, da die erfindungsgemäßen Rotationselemente letztlich eine etwas geringere Länge als die Rotationselemente beim Stand der Technik haben.

[0028] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist es so, dass die Drehachsen aller Zahnräder auf einer gemeinsamen Horizontalebene, insbesondere oberhalb der Wellenzahnräder, angeordnet sind. Hierdurch ist gewährleistet, dass die Zahnräder zur Entkopplung und erneuten Kopplung leicht zugänglich sind.

[0029] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass das Kopplungsmittel eine Achse aufweist, auf der das Zahnrad drehbar gelagert ist. Die Achse kann insbesondere fest in der Vorrichtung, bevorzugt fest in einem Gehäuse der Vorrichtung, eingebaut sein. Ferner kann die Achse zur Lagerung des drehbaren Zahnrades vorgesehen und ausgebildet sein. Insbesondere wird unter einer Achse ein längliches Maschinenelement mit einem vorzugsweise kreisförmigen Querschnitt verstanden. Die Achse des Kopplungsmittels kann demnach die Lagerung für das Zahnrad gewährleisten.

[0030] Wenngleich bevorzugt ist, dass das Kopplungsmittel eine Achse aufweist, auf der das Zahnrad drehbar gelagert ist, ist es grundsätzlich auch möglich, dass das Kopplungsmittel eine drehbare Welle aufweist, auf der das Zahnrad befestigt ist. Die drehbare Lagerung meint dabei, dass das Zahnrad unmittelbar auf der Achse oder aber mittelbar auf der Achse gelagert sein kann. In jedem Falle versteht es sich, dass das Zahnrad auf der Achse entsprechend fixiert ist und sich nicht ohne weiteres in Achsrichtung und/oder in Längsrichtung der Achse verschieben lässt.

[0031] Um eine einfache Kopplung und Entkopplung des Kopplungsmittels zu gewährleisten, ist das Kopplungsmittel erfindungsgemäß bevorzugt derart ausgebildet, dass das Zahnrad zwischen einer Eingriffsstellung und einer Außereingriffsstellung verstellbar ist. Die Eingriffsstellung kennzeichnet dabei den Zustand, bei dem das Zahnrad mit den Wellenzahnrädern vollständig kämmt, während die Außereingriffsstellung den Zustand kennzeichnet, bei dem eine vollständige Entkopplung des Zahnrades und der Wellenzahnräder vorliegt.

[0032] Um das Zahnrad von der Eingriffsstellung in die Außereingriffsstellung zu bringen, gibt es grundsätzlich verschiedene Möglichkeiten. Bei allen Möglichkeiten ist es jedoch insbesondere zunächst einmal so, dass das Kopplungsmittel an einer Stirnwand eines die Lagerzapfen der Rotationselemente zumindest bereichsweise aufnehmenden Gehäuses insbesondere mittels einer Schraubverbindung oder einer Schweißverbindung befestigt ist.

[0033] Die Stirnwand kann zudem als Außenseite des Gehäuses ausgebildet und/oder im Inneren des Gehäuses angeordnet sein. Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass die Stirnwand als Teil des Gehäuses angesehen wird. In weiteren, bevorzugten Ausführungsformen kann die Stirnwand separat vom Gehäuse bereitgestellt werden.

[0034] Die Stirnwand kann bevorzugt als Stehwand ausgebildet sein. Neben der Stirnwand kann eine insbesondere als weitere Stehwand ausgebildete weitere Stirnwand vorgesehen sein, durch die insbesondere die Lagerzapfen aufgenommen werden und/oder an dieser gelagert sind.

[0035] Bei einer erfindungsgemäßen Alternative mittels einer Schraubverbindung ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Schraubverbindung eine durch eine Durchgangsöffnung in der Stirnwand gesteckte Schraube mit Schraubenkopf auf der Innenseite der Stirnwand, wobei die Schraube in ein Innengewinde der Achse eingeschraubt ist. Bei dieser Ausführungsform wird, um das Zahnrad von der Eingriffsstellung in die Außereingriffsstellung zu bringen, der Schraubenkopf der Schraube von der Innenseite der Stirnwand her gelöst und die Schraube dann ein Stück weit nach außen geschraubt. Optional kann eine Kontermutter auf der Außenseite der Stirnwand vorgesehen sein.

[0036] Wenn keine Kontermutter eingesetzt wird, kann insbesondere die Achse in der Eingriffsstellung an die Stirnwand anschlagen.

[0037] Vorzugsweise ist die Schraube mit einem möglichst geringen Spiel in der Durchgangsöffnung der Stirnwand angeordnet. Demnach kann die Lagerung der Achse auch beim Verschieben des Zahnrades von der Eingriffsstellung in die Außereingriffsstellung sichergestellt werden.

[0038] Die Innenseite der Stirnwand kann den stirnseitigen, offenen Enden der Lagerzapfen zugewandt sein, wobei die Außenseite der Stirnwand den Rotationselementen zugewandt und den stirnseitigen Enden der Lagerzapfen abgewandt sein kann.

[0039] Durch Druck auf den Schraubenkopf von der Innenseite her wird dann das Zahnrad von der Eingriffsstellung in die Außereingriffsstellung gebracht. Von besonderem Vorteil ist es in diesem Zusammenhang, wenn die Länge der Schraube und des Innengewindes derart ist, dass die Schraube auch im Nichteingriffszustand des Zahnrades in das Innengewinde noch eingreift. Auf diese Weise bleibt auch dann, wenn die Schraube hinreichend weit herausgeschraubt worden ist, so dass anschließend

das Zahnrad in den Nichteingriffszustand gedrückt werden kann, die Schraube noch im Innengewinde, so dass ein anschließendes Anziehen der Schraube über den Schraubenkopf das Zahnrad wieder in den Eingriffszustand bringt und dort fixiert.

[0040] Bei einer weiteren alternativen Ausführungsform mit einer Schraubverbindung weist bevorzugt die Achse endseitig einen Gewindezapfen, bevorzugt mit Kontermutter, auf, der durch die Durchgangsöffnung in der Stirnwand gesteckt und mit einer weiteren Mutter auf der Innenseite der Stirnwand verschraubt ist. Die Kopplung bzw. Entkopplung erfolgt dann derart, dass die weitere Mutter auf der Innenseite gelöst wird und das Zahnrad durch Druck auf den Gewindezapfen in die Außereingriffsstellung gelangt. Nach Einstellung der Spaltweite wird der Gewindezapfen dann insbesondere wieder angezogen und mit der weiteren Mutter auf der Innenseite der Stirnwand verschraubt. Auch hierbei sollte bevorzugt die Länge des Gewindezapfens so sein, dass die weitere Mutter auch in der Außereingriffsstellung des Zahnrades den Gewindezapfen greift.

[0041] Der Außendurchmesser des Gewindezapfens kann kleiner wie der Außendurchmesser der Achse sein, insbesondere wobei die Achse einen Anschlag zum Anschlagen an die Stirnwand in der Eingriffsstellung des Zahnrades aufweist. In weiteren bevorzugten Ausführungsformen kann der Außendurchmesser des Gewindezapfens auch zumindest im Wesentlichen gleich groß wie der Außendurchmesser der Achse sein.

[0042] Besonders bevorzugt ist der Gewindezapfen mit einem möglichst geringen Spiel in der Durchgangsöffnung der Stirnwand angeordnet, insbesondere so dass der Verschiebeweg für das Zahnrad vorgegeben und bevorzugt die Lagerung für die Achse auch in der Außereingriffsstellung durch die Stirnwand gewährleistet werden kann.

[0043] Bei einer anderen bevorzugten Ausführungsform ist insbesondere die Achse an der Außenseite der Stirnwand verschweißt. Natürlich versteht es sich, dass es auch andere Befestigungsmöglichkeiten der Achse an der Außenseite der Stirnwand gibt. Bei dieser Ausführungsform ist vorzugsweise auf der Achse eine verschiebbare Hülse gelagert, wobei auf der Hülse das Zahnrad drehbar gelagert ist. Damit handelt es sich vorliegend um eine mittelbare Lagerung des Zahnrades auf der Achse.

[0044] Im Gebrauchszustand ist vorzugsweise eine Arretiervorrichtung zur Arretierung der Hülse auf der Achse in der Eingriffsstellung vorgesehen. Durch die Arretiervorrichtung wird insbesondere verhindert, dass es zu einem ungewollten Verschieben der Hülse auf der Achse kommt. Bei einer sehr einfachen, aber bevorzugten Ausführungsform weist die Arretiervorrichtung einen Stecker, insbesondere einen Klappstecker mit Federbügel auf, der zum Eingreifen und Hindurchführen durch korrespondierende Bohrungen in der Achse und der Hülse vorgesehen ist. Bei dieser Ausführungsform befindet sich der Zugang zur Achse und die Verstellmög-

lichkeit des Zahnrades nicht innerhalb des zuvor erwähnten Gehäuses. Der Zugang zur Arretiereinrichtung befindet sich im Bereich des Anfangs der Rotationselemente. Je nach Ausführungsform der Trennvorrichtung ist damit ein leichter Zugang zur Verstellmöglichkeit des Zahnrades gegeben.

[0045] Zum Antrieb der Rotationselemente kann ein Antriebsmotor vorgesehen sein. Bevorzugt wird dieser Antriebsmotor mit einem Antriebsrad, insbesondere einem Zahnrad, mit dem benachbarten Rotationselement, insbesondere einem Wellenzahnrad, gekoppelt. Dabei kann das Antriebsrad zur Drehmomentübertragung insbesondere mit einem Wellenzahnrad zusammenwirken bzw. ineinandergreifen.

[0046] Bei einer alternativen, ebenfalls bevorzugten Ausführungsform kann der Antriebsmotor mit wenigstens einem Lagerzapfen wenigstens eines Rotationselementes verbunden sein, insbesondere an dem Lagerzapfen angreifen.

[0047] Bevorzugt ist vorgesehen, den Antrieb mit einem der Zahnräder zu verbinden, wenn die Lagerung des Zahnrades auf einer Welle erfolgt.

[0048] Beide Varianten sind grundsätzlich möglich. Besonders bevorzugt ist jedoch, dass der Antriebsmotor mit einem Antriebsrad mit einem der Zahnräder verbunden ist.

[0049] Über die Kopplung der Rotationselemente untereinander mittels der Kopplungsmittel kann eine Übertragung einer Drehbewegung auf die Kopplungsmittel und/oder die Rotationselemente vorgesehen sein, die entsprechend hierzu miteinander verbunden sind. Ein Antriebsmotor kann somit zum Antrieb bevorzugt aller Rotationselemente dienen.

[0050] Besonders bevorzugt sind die Rotationselemente einseitig gelagert. Eine einseitige Lagerung ermöglicht es, dass eine Fraktion über die offenen stirnseitigen Endbereiche der Rotationselemente, die nicht gelagert sind, abgeschieden werden kann, so kann insbesondere eine Trennung in drei Fraktionen des Aufgabegutes über die Trennvorrichtung gewährleistet werden.

[0051] Alternativ können die Rotationselemente beidseitig in einer Halterung drehbar gelagert sein.

[0052] Die Verwendung einer einseitigen oder einer beidseitigen Halterung ergibt sich je nach Einsatzzweck der Trennvorrichtung. Bei einer einseitigen Halterung ist vorteilhaft, dass eine Trennung in wenigstens zwei Fraktionen erfolgen kann, und zwar in eine Fraktion unterhalb des Siebdecks, in eine Fraktion in Förderrichtung, das heißt quer zu den Rotationsachsen, und einer Fraktion in Richtung der Rotationsachsen. Eine beidseitige Lagerung kann eine hohe Stabilität des Siebdecks erzeugen, die Klassierung von Aufgabegut mit einem sehr hohen Eigengewicht ermöglichen und sicher gegen Überlast bzw. Überbeanspruchung ausgelegt sein, so dass ein Maschinenbruch sicher vermieden werden kann.

[0053] Besonders bevorzugt ist der Antriebsmotor derart ausgestaltet, dass er die Rotationselemente mit einer

synchronen Winkelgeschwindigkeit antreibt, was vorzugsweise beim Trennprozess zu einer gleichmäßigen Trennung der einzelnen Bestandteile des Aufgabegutes führen kann.

[0054] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des Erfindungsgedankens greifen die Wendeln unmittelbar benachbarter Rotationselemente ineinander. Insbesondere ist vorgesehen, dass der radiale Abstand von der Wendelaußenkante zu der unmittelbar zu der Wendelaußenkante benachbarten Welle größer als 1 mm ausgebildet ist. Insbesondere liegt der Abstand in einem Bereich zwischen 2 und 30 mm. Demgemäß ergibt sich der Abstand von unmittelbar benachbarten Wellen über die Steghöhe der Wendeln und den Abstand von der Wendelaußenkante zu der Welle, das heißt letztlich der Steghöhe zuzüglich weniger Millimeter. Vorzugsweise weisen alle Rotationselemente zumindest im Wesentlichen eine gleich große Steghöhe auf.

[0055] Im Übrigen ist vorzugsweise die Wendelsteigung der und insbesondere aller Rotationselemente je 360° zumindest im Wesentlichen gleich, so dass ein gleichförmiger spiralförmiger Verlauf der Wendel um das Kernrohr sichergestellt werden kann.

[0056] Besonders bevorzugt weisen wenigstens zwei unmittelbar benachbarte Rotationselemente, insbesondere alle Rotationselemente, den gleichen Drehsinn auf. Durch die Kopplung der Rotationselemente untereinander über die Kopplungsmittel kann darüber hinaus auch gewährleistet werden, dass die Rotationselemente den gleichen Drehsinn aufweisen.

[0057] Die Rotationselemente können derart angeordnet sein, dass sie ein ebenes oder gewölbtes Siebdeck bilden. Die Wahl zwischen einem ebenen oder einem gewölbten Siebdeck kann in Abhängigkeit des Einsatzzweckes und des Aufgabegutes erfolgen. Ein gewölbtes Siebdeck bietet sich insbesondere dann an, wenn das Aufgabegut länger oberhalb des Siebdecks verweilen soll. Auch die Kombination zwischen einem ebenen und einem gewölbten Siebdeck kann je nach Einsatzzweck zweckgerichtet gemäß den Prozessbedingungen eingesetzt werden.

[0058] Des Weiteren betrifft die vorliegende Erfindung auch ein Verfahren zur Sieblückenverstellung bei einer Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ausführungsformen für wenigstens ein Paar von Rotationselementen, insbesondere für alle Rotationselemente.

[0059] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann die Sieblücke bzw. die Durchlassweite zwischen benachbarten Rotationselementen durch Verändern des Abstandes benachbarter Windungen von unmittelbar benachbarten Wendeln verstellt werden. Ein solches Verstellen kann insbesondere über ein relatives Verdrehen der Rotationselemente zueinander ermöglicht werden. Insbesondere wird die Sieblücke zwischen einem Paar von unmittelbar benachbarten Rotationselementen verstellt.

[0060] Das Verfahren weist die nachfolgend angegebenen Verfahrensschritte auf, die insbesondere nach-

einander bzw. zeitlich aufeinander folgend durchgeführt werden:

A) wenigstens ein Kopplungsmittel, insbesondere alle Kopplungsmittel, außer Eingriff mit den benachbarten Wellenzahnradern benachbarter Rotationselemente bringen;

B) optional: Arretieren des Kopplungsmittels, insbesondere aller Kopplungsmittel, in der entkoppelten Stellung;

C) Drehen wenigstens eines Rotationselementes relativ zum benachbarten Rotationselement zur Einstellung des gewünschten Abstandes benachbarter Windungen von benachbarten Wendeln;

D) das wenigstens eine Kopplungsmittel, insbesondere alle Kopplungsmittel, mit den Wellenzahnradern benachbarter Rotationselemente zur Drehsinnkopplung der benachbarten Rotationselemente koppeln, insbesondere mit den Wellenzahnradern wieder in Eingriff bringen;

E) optional: Arretieren und/oder Fixieren des Kopplungsmittels, insbesondere aller Kopplungsmittel, in der gekoppelten Stellung.

[0061] Im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren versteht es sich, dass auf die vorgenannten Ausführungen zur Trennvorrichtung verwiesen werden kann, die in gleicher Weise auch für das erfindungsgemäße Verfahren gelten. Darüber hinaus können die Ausführungen zu dem erfindungsgemäßen Verfahren in gleicher Weise auch für die erfindungsgemäße Trennvorrichtung gelten, insbesondere ohne dass dies einer weiteren expliziten Erwähnung bedarf.

[0062] Das erfindungsgemäße Verfahren gewährleistet, dass auf vergleichsweise einfache Weise eine Einstellung der Sieblücke erfolgen kann, und zwar durch Lösen bzw. außer Eingriff bringen des Kopplungsmittels.

[0063] Insbesondere wird das Verfahren für alle Paare von benachbarten Rotationselementen durchgeführt, so dass insbesondere eine Einstellung aller Abstände zwischen den Rotationselementen bzw. eine Einstellung der Sieblücke zwischen jedem Paar von unmittelbar benachbarten Rotationselementen sichergestellt sein kann. Hierzu werden dann alle Kopplungsmittel auf die zuvor beschriebene Weise betätigt.

[0064] Insbesondere ist vorgesehen, dass beim Verstellen der Rotationselemente keine Drehsinnkopplung zu den unmittelbar benachbarten Rotationselementen herrscht bzw. vorliegt, so dass das Rotationselement relativ zu dem Kopplungsmittel bewegt werden kann, wobei eine Drehung bzw. Bewegung des Rotationselementes keine Bewegung bzw. Drehung des Kopplungsmittels bedingt.

[0065] Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich unter Anwendung der zuvor beschriebenen Vorrichtungsmerkmale aus bzw. ist zur Durchführung des Verfahrens mit einer erfindungsgemäßen Trennvorrichtung nach einer der zuvor beschriebenen bevorzugten Aus-

führungsformen ausgebildet.

[0066] Zudem betrifft die Erfindung die Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Trennung von Aufgabegut, insbesondere wobei die erfindungsgemäße Vorrichtung in einer selbstreinigenden Betriebsweise genutzt wird.

[0067] Auch im Hinblick auf Vorteile und/oder bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Verwendung darf auf die vorgenannten Ausführungen zur erfindungsgemäßen Trennvorrichtung und/oder zum erfindungsgemäßen Verfahren verwiesen werden, die in gleicher Weise auch für die erfindungsgemäße Verwendung gelten können.

[0068] Weitere Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung und der Zeichnung selbst. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der vorliegenden Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen und deren Rückbeziehung.

[0069] Es zeigt:

- Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Trennvorrichtung,
- Fig. 2 eine schematische Draufsicht auf ein erfindungsgemäßes Siebdeck in einem ersten Zustand,
- Fig. 3 eine schematische Draufsicht auf das in Fig. 2 gezeigte Siebdeck in einem zweiten Zustand mit verstellter Sieblücke,
- Fig. 4 eine schematische Draufsicht auf miteinander gekoppelte erfindungsgemäße Rotationselemente,
- Fig. 5 eine schematische Rückansicht auf miteinander über erfindungsgemäße Kopplungsmittel gekoppelte erfindungsgemäße Rotationselemente,
- Fig. 6 eine schematische Draufsicht auf ein erfindungsgemäßes Rotationselement mit einem hieran gekoppelten erfindungsgemäßen Kopplungsmittel,
- Fig. 7A eine schematische Detailansicht einer Lagerung der erfindungsgemäßen Kopplungsmittel gemäß einer ersten Alternative,
- Fig. 7B eine schematische Querschnittsansicht des in Fig. 7A hervorgehobenen Details,
- Fig. 8 eine schematische Detailansicht einer Lagerung der erfindungsgemäßen Kopp-

lungsmittel gemäß einer zweiten Alternative,

- Fig. 9 eine schematische Querschnittsansicht einer Lagerung des erfindungsgemäßen Kopplungsmittels gemäß der in Fig. 8 dargestellten zweiten Alternative in einer Detailansicht,
- Fig. 10 eine schematische Schnittdarstellung längs des Schnittes X-X aus Fig. 9,
- Fig. 11A eine schematische Detailansicht einer Lagerung der erfindungsgemäßen Kopplungsmittel gemäß einer zweiten Alternative,
- Fig. 11B eine schematische Querschnittsansicht des in Fig. 11A hervorgehobenen Details,
- Fig. 12 ein schematischer Ablauf eines erfindungsgemäßen Verfahrens und
- Fig. 13 eine schematische Draufsicht auf eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Trennvorrichtung mit einem entkoppelten Kopplungselement.

[0070] Fig. 1 zeigt eine Vorrichtung 1 zum Trennen von Aufgabegut. Das Aufgabegut ist nicht näher dargestellt und kann sich insbesondere aus inhomogenem Aufgabegut und/oder Recyclingmaterial und/oder Abfall bzw. Müll zusammensetzen. Die Trennvorrichtung 1 kann zum Sortieren und/oder Klassieren vorgesehen sein. Die Vorrichtung 1 trennt das Aufgabegut in wenigstens zwei Fraktionen, insbesondere in drei Fraktionen auf. So kann eine Fraktion unterhalb der ein Siebdeck 14 bildenden Rotationselemente 2 abgeschieden werden, nämlich indem diese Fraktion durch die Sieblücke fällt. Eine weitere Fraktion kann insbesondere in Förderrichtung F der Rotationselemente 2 abgeschieden werden, wobei bedarfsweise auch eine weitere Fraktion über die offenen, nicht gelagerten Enden der Rotationselemente 2 abgeschieden werden kann.

[0071] Wie die Fig. 1 zeigt, weist die Vorrichtung 1 eine Mehrzahl von als Schneckenwendeln ausgebildeten Rotationselementen 2 auf. Die Rotationselemente 2 sind drehbar gelagert. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Rotationselemente 2 einseitig drehbar gelagert, so dass ein offenes Ende der Rotationselemente 2 gebildet wird, über das eine weitere abgetrennte Fraktion abscheidbar ist. Das erfindungsgemäße Rotationselement 2 weist eine Welle 3, insbesondere ein Kernrohr, und wenigstens eine spiralförmig um die Welle 3 verlaufende Wendel 4 auf, wie dies in Fig. 1 dargestellt wird.

[0072] Benachbarte Rotationselemente 2 greifen mit ihren Wendeln 4 ineinander bzw. kämmen miteinander. So entsteht auch die Sieblücke, die sich durch den Ab-

stand 13 von benachbarten Windungen benachbarter Wendeln 4 benachbarter Rotationselemente 2 ergibt. Dieser Abstand 13, der letztlich die Sieblücke bestimmt, ist im Detail in den Fig. 2 und 3 dargestellt und referenziert insbesondere den geringsten lichten Abstand unmittelbar benachbarter Windungen benachbarter Wendeln 4. Die Fig. 2 und 3 zeigen jeweils ein Siebdeck 14, das durch die Rotationselemente 2 gebildet wird, jedoch einen veränderten Abstand 13 aufweist. Demgemäß kann ein Deck bzw. Siebdeck 14 mit geänderter Durchlassweite bzw. geändertem Abstand 13 (Sieblücke) erzeugt werden. Die jeweilige Einstellung bzw. der eingestellte lichte Abstand 13 kann im Hinblick auf das jeweils zu trennende Aufgabegut gewählt werden. Folglich zeigen die Fig. 1 bis 3 drei verschiedene lichte Abstände 13, wobei eine Einstellung in unterschiedliche Positionen durch die vorliegende Erfindung vereinfacht wird, was im Folgenden noch näher erläutert wird.

[0073] Zur Lagerung der Rotationselemente 2 kann eine Halterung vorgesehen sein, in der die Rotationselemente 2 insbesondere drehbar gelagert sind, wie dies die Fig. 1 zeigt. Die Halterung kann in einem Gehäuse 11 angeordnet oder durch das Gehäuse 11 gebildet sein.

[0074] Die in Fig. 1 dargestellten Rotationselemente 2 bilden ein ebenes Siebdeck 14. Nicht näher dargestellt ist, dass in weiteren Ausführungsformen die Rotationselemente 2 auch ein gewölbtes Siebdeck 14 bilden können.

[0075] In Fig. 1 ist dargestellt, dass benachbarte Rotationselemente 2 jeweils über ein Kopplungsmittel 5 zur Drehsinnkopplung miteinander gekoppelt sind. Eine Drehsinnkopplung ist derart zu verstehen, dass benachbarte Rotationselemente 2 den gleichen Drehsinn aufweisen und miteinander drehbar gekoppelt sind, so dass die Bewegung eines Rotationselementes 2 die Drehung des benachbarten Rotationselementes 2 bedingt. Die Drehsinnkopplung ist im Detail aber auch in Fig. 4 dargestellt. Die Kopplungsmittel 5 dienen zur Übertragung der Drehbewegung von dem einen Rotationselement 2 zum unmittelbar benachbarten Rotationselement 2, die miteinander über das Kopplungsmittel 5 gekoppelt sind.

[0076] Im dargestellten Ausführungsbeispiel koppelt jeweils ein Kopplungsmittel 5 zwei unmittelbar benachbarte Rotationselemente 2. Die Kopplungsmittel 5 werden in dem dargestellten und bevorzugten Ausführungsbeispiel für alle Rotationselemente 2 eingesetzt. An den mittigen Rotationselementen 2 - also diejenigen Rotationselemente, die nicht die endseitigen Rotationselemente 2 des Siebdecks bilden - greifen jeweils zwei Kopplungsmittel 5 an, da die mittigen Rotationselemente 2 jeweils zu beiden Seiten einem Rotationselement 2 benachbart sind. An den endseitigen Rotationselementen 2 greift jeweils nur ein Kopplungsmittel 5 an, wie dies Fig. 1 zeigt.

[0077] Fig. 5 zeigt eine Rückansicht auf miteinander über Kopplungsmittel 5 gekoppelte Rotationselemente 2. Das erfindungsgemäße Kopplungsmittel 5 weist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel ein Zahnrad 21

zur Kämmung mit einem Wellenzahnrad 6 an den benachbarten Rotationselementen 2 auf.

[0078] Zahnräder des Kopplungsmittels 5 sowie Wellenzahnräder 6 sind im Sinne der vorliegenden Erfindung weit zu verstehen und schließen sowohl reine Zahnräder bzw. Wellenzahnräder als auch Zahnkränze bzw. Wellenzahnkränze ein.

[0079] Zur Kämmung mit dem Zahnrad 21 des Kopplungsmittels 5 ist jeweils genau ein einziges Wellenzahnrad 6 an einem Rotationselement 5 vorgesehen - anders als im Stand der Technik üblich, wo pro Rotationselement 5 jeweils zwei Wellenzahnräder vorgesehen sind.

[0080] Die Fig. 5 zeigt, dass das Wellenzahnrad 6 koaxial zur Welle 3 angeordnet ist - also die Welle 3 und das Wellenzahnrad 6 die gleiche Drehachse aufweisen.

[0081] Ferner können unterschiedliche Rotationselemente 2 in weiteren, nicht dargestellten Ausführungsformen unterschiedliche Wellenzahnräder 6 aufweisen. Auch die Kopplungsmittel 5 können für eine Vorrichtung 1 bedarfsweise unterschiedlich ausgebildet sein, insbesondere unterschiedliche Zahnräder aufweisen.

[0082] Besonders bevorzugt ist jedoch vorgesehen, dass die Wellenzahnräder 6 jeweils und die Zahnräder der Kopplungsmittel 5 jeweils für eine Vorrichtung 1 zumindest im Wesentlichen baugleich ausgebildet sind, wie dies in Fig. 5 dargestellt ist.

[0083] Fig. 6 zeigt im Detail, dass das Kopplungsmittel 5 mit einem Zahnrad 21 mit dem benachbarten Wellenzahnrad 6 des benachbarten Rotationselementes 2 kämmt. Ein "Kämmen" ist so zu verstehen, dass die Zähne des Wellenzahnrades 6 mit den Zähnen des Zahnrades des Kopplungsmittels 5 kämmen bzw. verzahnt sind und so eine Übertragung der Drehbewegung von dem Rotationselement 2 auf das Kopplungsmittel 5 oder von dem Kopplungsmittel 5 auf das unmittelbar benachbarte Rotationselement 2 gewährleisten.

[0084] Fig. 1 zeigt, dass jedes Kopplungsmittel 5 mit wenigstens zwei Wellenzahnräder 6 unmittelbar benachbarter Rotationselemente 2 in Eingriff steht und gekoppelt ist, wobei dieser Zustand auch als Eingriffsstellung bezeichnet werden kann. Demnach kann das Zahnrad 21 in der Eingriffsstellung mit den jeweiligen Wellenzahnrädern 6 unmittelbar benachbarter Rotationselemente ein Zahnradgetriebe ausbilden. Ein Zahnradgetriebe ermöglicht die verschleißarme Übertragung von Drehbewegungen, insbesondere in einem schlupffreien Betrieb.

[0085] Fig. 6 zeigt, dass an dem Rotationselement 2 endseitig ein Lagerzapfen 10 vorgesehen ist, wobei die Fig. 1 die Lagerzapfen 10 für alle Rotationselemente 2 darstellt. Des Weiteren wird aus den Fig. 1 und 6 ersichtlich, dass auf dem Lagerzapfen 10 pro Rotationselement 2 nur ein einziges Wellenzahnrad 6 vorgesehen ist.

[0086] Nicht näher dargestellt ist, dass alternativ zur Anordnung des Wellenzahnrades 6 auf dem Lagerzapfen 10 im Bereich des Übergangs vom Lagerzapfen 10 zur Welle 3 pro Rotationselement 2 nur ein Wellenzahnrad 6 vorgesehen ist.

[0087] Fig. 5 zeigt eine bevorzugte schematische Anordnung der Zahnräder 21 des Kopplungsmittels 5 und der Wellenzahnräder 6, wobei die Zahnräder 21 und die Wellenzahnräder 6 in einer gemeinsamen Vertikalebene angeordnet sind, was ebenfalls schematisch aus der Fig. 4 hervorgeht. Die Vertikalebene ergibt sich insbesondere im Einbauzustand in Bezug zur Ausrichtung eines insbesondere horizontalen Siebdecks 14, das insbesondere zumindest im Wesentlichen parallel zu einem Untergrund, an dem die Vorrichtung 1 angeordnet sein kann, ausgerichtet sein kann. Die Vertikalebene ist bevorzugt vertikal bzw. orthogonal zur Siebdeckenebene und/oder zur von den Rotationsachsen der Rotationselemente 2 aufgespannten Horizontalebene angeordnet.

[0088] In Zusammenschau der Fig. 4 bis 6 wird ersichtlich, dass die Drehachsen 8 aller Zahnräder 21 auf einer gemeinsamen Horizontalebene, insbesondere oberhalb der Wellenzahnräder 6, angeordnet sind. Dies vereinfacht den Zugang zu den Zahnrädern und die Entkopplung zwischen Kopplungsmitteln 5 und Wellenzahnrädern 6.

[0089] Fig. 4 zeigt, dass das Kopplungsmittel 5 eine Achse 7 aufweist, auf der das Zahnrad 21 drehbar gelagert ist.

[0090] Nicht dargestellt ist, dass in einer weiteren, alternativen Ausführungsform das Kopplungsmittel 5 eine drehbare Welle aufweist, auf der das Zahnrad 21 befestigt ist. Die Welle kann sich dann gemeinsam mit dem Zahnrad 21 zum Antrieb der Rotationselemente 2 drehen.

[0091] Sowohl die Welle des Kopplungsmittels 5 als auch die Achse 7 können als längliches Maschinenelement oder Zapfen ausgebildet und bevorzugt zumindest bereichsweise in einem Gehäuse 11 zur Anordnung der Lagerzapfen 10 angeordnet sein, wie dies in Fig. 1 dargestellt ist.

[0092] Das in den dargestellten und bevorzugten Ausführungsformen gezeigte Kopplungsmittel 5 ist derart ausgebildet und angeordnet, dass das Zahnrad 21 zwischen der Eingriffsstellung und einer Außereingriffsstellung verstellbar ist. Die Eingriffsstellung wird letztlich bei vorhandener Drehsinnkopplung unmittelbar benachbarter Rotationselemente 2 eingenommen, wobei zur Drehsinn-Entkopplung der benachbarten Rotationselemente 2 das Kopplungsmittel 5 manuell von der Eingriffsstellung in die Außereingriffsstellung überführt werden muss.

[0093] Ein entkoppeltes Kopplungsmittel 5 bzw. die Außereingriffsstellung ist in der Fig. 13 schematisch dargestellt, wobei die Fig. 13 lediglich schematisch das entkoppelte Kopplungselement 5 zeigt und die Lagerung der Kopplungselemente nicht näher in Fig. 13 dargestellt wird.

[0094] In der Außereingriffsstellung ist insbesondere das Kopplungsmittel 5 bzw. das Zahnrad 21 des Kopplungsmittels 5 nicht mehr in Eingriff und nicht mehr gekoppelt zu dem am Zahnrad 21 in der Eingriffsstellung anzuordnenden Wellenzahnrädern 6 und somit ist auch

keine Drehsinnkopplung benachbarter Rotationselemente 2 mehr vorhanden.

[0095] Eine Überführung des Kopplungsmittels 5 von der Eingriffs- in die Außereingriffsstellung kann erfindungsgemäß auf unterschiedlichen Wegen erfolgen, wobei stets ein vergleichsweise schneller und einfach durchzuführender Wechsel der Stellungen durch die erfindungsgemäße Bereitstellung der Zahnräder erfolgen kann, die einfach von den Wellenzahnrädern 6 entkoppelt werden können.

[0096] Dieser entkoppelte Zustand bzw. die Außereingriffsstellung kann dazu genutzt werden, die Sieblücke bzw. den Abstand 13 unmittelbar benachbarter Wendeln 4 einzustellen. Eine Einstellung wird dadurch ermöglicht, dass durch die nicht mehr vorhandene Drehsinnkopplung ein Rotationselement 2 relativ zum benachbarten Rotationselement 2 verstellt werden kann, ohne dass eine Drehung des benachbarten Rotationselementes 2 bewirkt werden muss. Eine solche Einstellung der Sieblücke müsste für ein Siebdeck 14 dann für alle Rotationselemente 2 durchgeführt werden. Dabei werden die Rotationselemente 2 dann stufenweise bzw. nacheinander zueinander zur Einstellung der gewünschten Sieblücke verstellt.

[0097] Das Kopplungsmittel 5 kann zumindest mittelbar an einem Gehäuse 11 befestigt sein, wie dies in Fig. 7A dargestellt ist. Das Gehäuse 11 kann ferner zur Aufnahme der Lagerzapfen 10 und/oder zur Halterung der Rotationselemente 2 vorgesehen sein. Das Gehäuse kann wenigstens eine Stirnwand 15 aufweisen, wie dies schematisch in der Fig. 1, aber auch in der Fig. 7A dargestellt ist. Die Stirnwand 15 kann im Gehäuse 11 angeordnet sein oder die Außenseite des Gehäuses 11 bilden. Die Stirnwand 15 kann letztlich zur Lagerung der Kopplungselemente 5 vorgesehen sein. Eine weitere Stirnwand kann im Gehäuse 11 angeordnet sein und auch zur Lagerung der Rotationselemente 2 dienen, wie die Fig. 7A zeigt.

[0098] Das Gehäuse 11 kann eine Stirnwand 15 oder mehrere als Stehwandungen ausgebildete Stirnwände, wie in Fig. 7A ersichtlich, aufweisen. Die Stirnwand 15 kann ebenfalls als Stehwandung ausgebildet sein. Zudem kann die Stirnwand 15 als Teil des Gehäuses 11 angesehen werden. Durch die weitere Stirnwand, wie sie in den Fig. 7A und 8 für unterschiedliche Ausführungsformen der Vorrichtung 1 dargestellt ist, können insbesondere Lagerzapfen 10 geführt und darin drehbar gelagert sein. Die weitere Stirnwand kann insbesondere im Inneren des Gehäuses 11 angeordnet sein, so dass bevorzugt die Lagerzapfen 10 nicht über das Gehäuse 11 überstehen.

[0099] Die Lagerung der Kopplungselemente 5 geht aus den Fig. 1 bis 6 und der Fig. 13 nicht im Detail hervor. Im Hinblick auf unterschiedliche Varianten zur Lagerung der Kopplungselemente 5 darf auf die nachfolgenden Ausführungen verwiesen werden:

Dabei zeigen die Fig. 7A bis 11B, dass das Kopplungsmittel 5 an der Stirnwand 15, insbesondere mittels einer

Schraubverbindung oder einer Schweißverbindung, befestigt ist. In diesem Zusammenhang sind grundsätzlich verschiedene Möglichkeiten der Befestigung der Kopplungsmittel 5 an der Stirnwand 15 möglich, wobei nachfolgend drei verschiedene Varianten der Anbindung der Kopplungsmittel 5 an der Stirnwand 15 beschrieben werden. Es versteht sich jedoch, dass neben den nachfolgend beschriebenen Varianten bzw. Alternativen zur Anordnung der Kopplungsmittel 5 an der Stirnwand 15 erfindungsgemäß auch weitere Ausführungsformen grundsätzlich möglich und erfindungsgemäß eingeschlossen sind.

[0100] Eine erste Variante bzw. Alternative ist in Fig. 7A gezeigt, bei der eine Schraubverbindung 16 zur Anbindung des Kopplungsmittels 5 an der Stirnwand 15 dient. Die Fig. 7B zeigt das in Fig. 7A hervorgehobene Detail in einer Querschnittsansicht.

[0101] Eine weitere Alternative ist in den Fig. 8 bis 10 gezeigt, wobei die Fig. 8 die Lagerung mehrerer Kopplungsmittel 5 an der Stirnwand 15 und die Fig. 9 eine Lagerung des Kopplungsmittel 5 an der Stirnwand 15, wie sie in Fig. 8 nur schematisch dargestellt ist, im Detail zeigt. Die Fig. 10 ist die Schnittdarstellung X-X aus Fig. 9.

[0102] Die dritte Variante bzw. Alternative zur Anordnung des Kopplungsmittels 5 an der Stirnwand 15 ist in der Fig. 11A dargestellt. Die Fig. 11B zeigt das in Fig. 11A hervorgehobene Detail in einer Querschnittsansicht.

[0103] Fig. 7A zeigt, dass bei der ersten Alternative die Schraubverbindung 16 eine durch eine Durchgangsöffnung 17 in der Stirnwand 15 gesteckte Schraube 18 mit Schraubenkopf 19 auf der Innenseite 20 der Stirnwand 15 aufweist, wobei die Schraube 18 in ein Innengewinde der Achse 7 eingeschraubt ist. Das Innengewinde ist schematisch in der Fig. 7B dargestellt. Die Innenseite 20 kann der Außenseite 22 gegenüberliegen und insbesondere dem offenen Ende der Lagerzapfen 10 zugewandt sein. Die Stirnwand 15 kann, wie zuvor erläutert, als Stehwandung ausgebildet sein. Nicht dargestellt ist, dass in weiteren Ausführungsformen auch eine Kontermutter auf der Außenseite 22 der Stirnwand 15 für die Schraubverbindung 16 vorgesehen sein kann.

[0104] In der Eingriffsstellung schlägt die Achse 7 an die Stirnwand 15 an und weist einen diesbezüglichen Anschlag auf.

[0105] Zur Verschiebung des Zahnrades 21 kann der Schraubenkopf 19 betätigt, insbesondere aufgeschraubt, werden, bevorzugt über hierfür geeignetes Werkzeug. Hierzu ist es erforderlich, Zugang zur Innenseite 20 zu erhalten, wofür beispielsweise ein Eingriff ins Innere des Gehäuses 11 notwendig ist. Nach Lösen des Schraubenkopfes 19 kann Druck auf den Schraubenkopf 19 ausgeübt werden, was letztlich die Achse 7 von der Stirnwand 15 wegdrücken kann und so das Kopplungsmittel 5 bzw. des Zahnrad 21 von der Eingriffs- in die Außereingriffsstellung überführt. Vorteilhaft ist in diesem Zusammenhang, wenn zum Überführen des Zahnrades 21 in die Außereingriffsstellung erneut Druck auf den Schraubenkopf 19 ausgeübt werden kann, der Schrau-

benkopf 19 aber weiterhin in dem Innengewinde der Achse 7 angeordnet und somit verliersicher mit der Achse 7 verbunden ist.

[0106] Um zu verhindern, dass die Achse 7 beim Lockern der Schraube 18 - zu stark - kippt, ist bevorzugt die Schraube 18 mit einem möglichst geringen Spiel in der Durchgangsöffnung 17 angeordnet, so dass die Stirnwand 15 auch in der Außereingriffsstellung die Achse 7 und das Zahnrad 21 stützen kann und somit die Verschieberichtung für das Zahnrad 21 mit vorgibt.

[0107] Zum erneuten Koppeln des Kopplungsmittels 5 kann der Schraubenkopf 19 wieder an die Stirnwand 19 herangezogen und durch Drehen der Schraube 18 erneut der Kraftschluss sichergestellt werden, wobei das Zahnrad 21 so wieder in Eingriff mit dem Wellenzahnrad 6 gebracht werden kann.

[0108] Nicht dargestellt ist, dass die Länge der Schraube 18 und des Innengewindes derart ausgebildet ist, dass die Schraube 18 auch in der Außereingriffsstellung des Zahnrades 21 in das Innengewinde greift. Dies ist insbesondere zur verliersicheren Anordnung der Achse 7, wenn das Kopplungsmittel 5 in der Außereingriffsstellung ist.

[0109] Eine weitere Möglichkeit der Anordnung des Kopplungsmittels ist in Fig. 8 gezeigt. Fig. 8 zeigt, dass die Achse 7 an der Außenseite 22 der Stirnwand 15 befestigt, nämlich im dargestellten und bevorzugten Ausführungsbeispiel verschweißt ist, was im Detail näher aus der Fig. 9 hervorgeht.

[0110] Fig. 9 zeigt weiter, dass auf der Achse 7 eine verschiebbare Hülse 25 gelagert ist, wobei auf der Hülse 25 das Zahnrad 21 drehbar gelagert ist. Demnach ist das Zahnrad 21 mittelbar über die Hülse 25 auf der Achse 7 gelagert. Ein Verschieben der Hülse 25 kann das Kopplungsmittel 5 und damit einhergehend das Zahnrad 21 von der Eingriffsstellung in die Außereingriffsstellung oder vice versa überführen. Die Hülse 25 kann auch als Schiebehülse bezeichnet werden. Zwischen der Hülse 25 und dem Zahnrad 21 kann insbesondere ein Lager zur drehbaren Lagerung des Zahnrades 21 vorgesehen sein. Die Verschiebbarkeit der Hülse 25 und des Zahnrades ist in der Fig. 9 schematisch durch Pfeile visualisiert.

[0111] Zur Axialsicherung des Zahnrades 21 an der Hülse 25 ist ein insbesondere umlaufender Sicherungsring 30 vorgesehen, wie dies in Fig. 9 gezeigt ist.

[0112] Eine Betätigung der Hülse 25 zum Verschieben derselben bzw. zum Verschieben des Zahnrades 21 kann durch einen Eingriff von außen an der Außenseite 22 der Stirnwand 15 erfolgen. Vorteilhaft ist hierbei, dass kein Zugang zur Innenseite 20 der Stirnwand 15 erfolgen muss.

[0113] Zudem ist in Fig. 10, die eine Schnittansicht längs des Schnittes X-X aus Fig. 9 darstellt, eine Arretiereinrichtung 9 zur Arretierung der Hülse 25 auf der Achse 7 in der Eingriffsstellung gezeigt. In dem in Fig. 10 gezeigten Ausführungsbeispiel weist die Arretiereinrichtung 9 einen Stecker 26, insbesondere einen Klappste-

cker mit Federbügel 27, zum Eingreifen in und Hindurchführen durch korrespondierende Bohrungen 28, 29 in der Achse 7 und der Hülse 25 auf. Durch Betätigen des Steckers 26 kann die Hülse 25 gelöst werden. Hierzu kann zunächst der Federbügel 27 gelöst bzw. geöffnet werden und anschließend der Stecker 26 aus der Bohrungen 28, 29 entfernt werden. Anschließend kann die Hülse 25 in Längsrichtung der Achse 7 bewegt bzw. verschoben werden, was wiederum zur Verschiebung des Zahnrades 21 führt.

[0114] In Fig. 11A und Fig. 11B ist schließlich eine weitere bevorzugte Alternative für die Anbindung des Kopplungsmittels 5 gezeigt. So zeigt die Fig. 11A, dass die Schraubverbindung 16 einen durch eine Durchgangsöffnung 17 in der Stirnwand 15 gesteckten Gewindezapfen 23 der Achse 7 und eine weitere Mutter 24 auf der Innenseite 20 der Stirnwand 15 aufweist. Nicht dargestellt ist, dass in weiteren Ausführungsformen eine Kontermutter auf der Außenseite 22 der Stirnwand 15 vorgesehen ist.

[0115] Zum Verschieben des Zahnrades 21 kann die weitere Mutter 24 an der Innenseite 20 der Stirnwand 15 gelöst werden, insbesondere durch Drehen, bevorzugt mittels geeigneten Werkzeugs. Hierfür ist es erforderlich, sich Zugang zur Innenseite 20 zu verschaffen. Durch Ausübung von Druck auf die weitere Mutter 24 oder den Gewindezapfen 23 kann nach Lösen oder Lockern des Kraftschlusses zwischen Gewindezapfen 23 und weiterer Mutter 24 das Zahnrad 21 außer Eingriff mit den Wellenzahnradern 6 gebracht werden. In diesem Zusammenhang ist es besonders vorteilhaft, wenn weiterhin die weitere Mutter 24 mit dem Gewindezapfen 23 verbunden und insbesondere verliersicher an diesem angeordnet ist. Jedoch gewährleistet der gelockerte Kraftschluss, dass ein Verschieben des Gewindezapfens 23 und damit einhergehend des Zahnrades 21 relativ zur Stirnwand 15 das Kopplungsmittel 5 von der Eingriffs- in die Außereingriffsstellung überführen kann.

[0116] Bevorzugt ist der Gewindezapfen 23 mit einem möglichst geringen Spiel in der Durchgangsöffnung 17 angeordnet. So kann ein Kippen der Achse 7 beim Verschieben der Achse 7 zumindest im Wesentlichen vermieden werden, wobei die Stirnwand 15 dann zur Lagerung und zur Vorgabe des Verschiebeweges ausgebildet sein kann.

[0117] In Fig. 11B ist dargestellt, dass der Durchmesser des Gewindezapfens 23 kleiner als der Durchmesser der Achse 7 ist, wodurch die Achse 7 mit einem Anschlag in der Eingriffsstellung des Zahnrades 21 an die Stirnwand 15 anschlagen kann.

[0118] Nicht dargestellt ist, dass in weiteren Ausführungsformen der Durchmesser des Gewindezapfens 23 auch dem Außendurchmesser der Achse 7 entsprechen kann.

[0119] Zur erneuten Überführung des Kopplungsmittels 5 in die Eingriffsstellung kann die weitere Mutter 24 an die Innenseite 20 herangezogen werden und die weitere Mutter 24 entsprechend betätigt werden.

[0120] Nicht näher dargestellt ist, dass die Länge des Gewindezapfens 23 derart ist, dass die weitere Mutter 24 auch in der Außereingriffsstellung des Zahnrads 21 den Gewindezapfen 23 greift. Dies dient zur Verliersicherung Anordnung des Kopplungsmittels 5, insbesondere des Zahnrades 21, in der Außereingriffsstellung.

[0121] In einem weiteren Ausführungsbeispiel kann auch ein Antriebsmotor 12 vorgesehen sein, der zur Übertragung der Drehbewegung auf wenigstens ein Wellenzahnrad 6 ein Antriebsrad 31, das insbesondere als Zahnrad ausgebildet ist, aufweisen kann, wie in Fig. 1 ersichtlich ist. Somit kann die Drehbewegung vom Antriebsmotor 12 auf wenigstens ein benachbartes Rotationselement 2 übertragen werden. Nicht dargestellt ist, dass bei weiteren Ausführungsformen auch vorgesehen sein kann, dass der Antriebsmotor 12 zur Übertragung der Drehbewegung auf wenigstens einen Lagerzapfen 10 wenigstens eines Rotationselementes 2 ausgebildet ist.

[0122] In dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass unmittelbar benachbarte Rotationselemente 2, insbesondere alle Rotationselemente 2, den gleichen Drehsinn aufweisen.

[0123] Fig. 12 zeigt schematisch einen Ablauf für ein Verfahren zur Sieblückenverstellung bei einer Vorrichtung 1 nach einem der vorgenannten Ausführungsformen für wenigstens ein Paar von benachbarten Rotationselementen 2. In Fig. 12 sind die Verfahrensschritte A bis E dargestellt, die insbesondere zeitlich nacheinander durchgeführt werden. Die Schritte B und E sind optionale Verfahrensschritte, die vorgesehen sein können, jedoch nicht vorgesehen sein müssen.

[0124] Die Sieblücke kann durch Verändern des Abstandes 13 benachbarter Windungen benachbarter Wendeln 4 verstellt werden.

[0125] Im Verfahrensschritt A kann vorgesehen sein, dass wenigstens ein Kopplungsmittel 5, insbesondere alle Kopplungsmittel 5, außer Eingriff mit den benachbarten Wellenzahnradern 6 benachbarter Rotationselemente 2 gebracht werden kann.

[0126] In dem optionalen Verfahrensschritt B kann dann das Kopplungsmittel 5 in der entkoppelten Stellung arretiert werden, insbesondere alle Kopplungsmittel 5.

[0127] Anschließend kann im Verfahrensschritt C ein Drehen wenigstens eines Rotationselementes 2, insbesondere aller Rotationselemente 2, relativ zum benachbarten Rotationselement 2 zur Einstellung des gewünschten Abstandes 13 benachbarter Windungen von benachbarten Wendeln 4 durchgeführt werden.

[0128] Im anschließend durchzuführenden Verfahrensschritt D kann das wenigstens eine Kopplungsmittel 5, insbesondere alle Kopplungsmittel 5, mit den Wellenzahnradern 6 benachbarter Rotationselemente 2 zur Drehsinnkopplung der benachbarten Rotationselemente 2 gekoppelt werden, insbesondere mit den Wellenzahnradern 6 wieder in Eingriff gebracht werden.

[0129] Beim optionalen Verfahrensschritt E wiederum ist ein Arretieren und/oder Fixieren des Kopplungsmittels

5 insbesondere in der gekoppelten Stellung vorgesehen.

[0130] Das vorgenannte Verfahren wird insbesondere für alle Paare von benachbarten Rotationselementen 2 durchgeführt. So kann die Sieblücke in einem Siebdeck 14 auf die gewünschte Größe, insbesondere in Abhängigkeit des Aufgabegutes, eingestellt werden.

Bezugszeichenliste:

[0131]

- 1 Vorrichtung
- 2 Rotationselement
- 3 Welle
- 4 Wendel
- 5 Kopplungsmittel
- 6 Wellenzahnrad
- 7 Achse
- 8 Drehachse
- 9 Arretiereinrichtung
- 10 Lagerzapfen
- 11 Gehäuse
- 12 Antriebsmotor
- 13 Abstand
- 14 Siebdeck
- 15 Stirnwand
- 16 Schraubverbindung
- 17 Durchgangsöffnung
- 18 Schraube
- 19 Schraubenkopf
- 20 Innenseite
- 21 Zahnrad
- 22 Außenseite
- 23 Gewindezapfen
- 24 weitere Mutter
- 25 Hülse
- 26 Stecker
- 27 Federbügel
- 28 Bohrung
- 29 Bohrung
- 30 Sicherungsring
- 31 Antriebsrad

F Förderrichtung

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Trennen von Aufgabegut, mit einer Mehrzahl von als Schneckenwendeln ausgebildeten, drehbar gelagerten Rotationselementen (2), wobei ein Rotationselement (2) eine Welle (3), insbesondere ein Kernrohr, und wenigstens eine spiralförmig um die Welle (3) verlaufende Wendel (4) aufweist, wobei unmittelbar benachbarte Rotationselemente (2) jeweils über ein Kopplungsmittel (5) zur Drehsinnkopplung miteinander gekoppelt sind,
dadurch gekennzeichnet,

das das Kopplungsmittel (5) ein Zahnrad (21) zur Kämung mit jeweils einem Wellenzahnrad (6) an den unmittelbar benachbarten Rotationselementen (2) aufweist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zahnrad (21) in der Eingriffsstellung mit dem jeweiligen Wellenzahnrad (6) unmittelbar benachbarter Rotationselemente (2) zur Ausbildung eines Zahnradgetriebes in Eingriff steht und/oder gekoppelt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Rotationselementen (2) endseitig jeweils ein Lagerzapfen (10) vorgesehen ist und dass auf dem Lagerzapfen (10) oder im Bereich des Übergangs vom Lagerzapfen (10) zur Welle (3) pro Rotationselement (2) nur ein Wellenzahnrad (6) vorgesehen ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zahnräder (21) und die Wellenzahnräder (6) in einer gemeinsamen Vertikalebene angeordnet sind und/oder dass die Drehachsen aller Zahnräder (21) auf einer gemeinsamen Horizontalebene, insbesondere oberhalb der Wellenzahnräder (6) angeordnet sind.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kopplungsmittel (5) eine Achse (7) aufweist, auf der das Zahnrad (21) drehbar gelagert ist oder dass das Kopplungsmittel (5) eine drehbare Welle aufweist, auf der das Zahnrad (21) befestigt ist.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kopplungsmittel (5) derart ausgebildet ist, dass das Zahnrad (21) zwischen der Eingriffsstellung und einer Außeingriffsstellung verstellbar ist.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kopplungsmittel (5) an einer Stirnwand (15) eines der Lagerzapfen (10) der Rotationselemente (2) zumindest bereichsweise aufnehmenden Gehäuses (11), insbesondere mittels einer Schraubverbindung (16) oder einer Schweißverbindung, befestigt ist.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schraubverbindung (16) eine durch eine Durchgangsöffnung (17) in der Stirnwand (15) gesteckte Schraube (18) mit Schraubenkopf (19) auf der Innenseite (20) der Stirnwand (15), wobei die Schraube (18) in ein Innengewinde der Achse (7) eingeschraubt ist, insbesondere wobei die Länge der

Schraube (18) und des Innengewindes derart ist, dass die Schraube (18) auch in der Außereingriffsstellung des Zahnrades (20) in das Innengewinde greift.

5

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schraubverbindung (16) einen durch eine Durchgangsöffnung (17) in der Stirnwand (15) gesteckten Gewindezapfen (23) der Achse (7) und eine weitere Mutter (24) auf der Innenseite (20) der Stirnwand (15) aufweist, insbesondere wobei die Länge des Gewindezapfens (23) derart ist, dass die weitere Mutter (24) auch in der Außereingriffsstellung des Zahnrads (21) den Gewindezapfen (23) greift.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Achse (7) an der Außenseite (22) der Stirnwand (15) befestigt, insbesondere verschweißt ist, insbesondere wobei auf der Achse (7) eine verschiebbare Hülse (25) gelagert ist, wobei auf der Hülse (25) das Zahnrad (21) drehbar gelagert ist.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Arretiereinrichtung (9) zur Arretierung der Hülse (25) auf der Achse (7) in der Eingriffsstellung vorgesehen ist, insbesondere wobei die Arretiereinrichtung (9) einen Stecker (26), insbesondere einen Klappstecker mit Federbügel (27), zum Eingreifen in und Hindurchführen durch korrespondierende Bohrungen (28, 29) in der Achse (7) und der Hülse (25) aufweist.

10

15

20

25

30

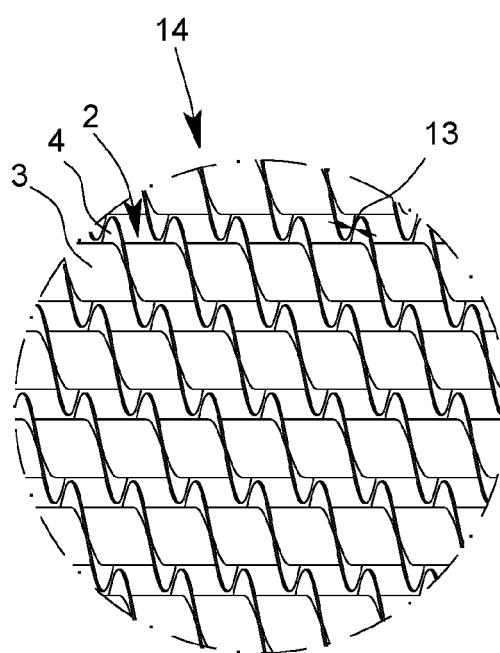
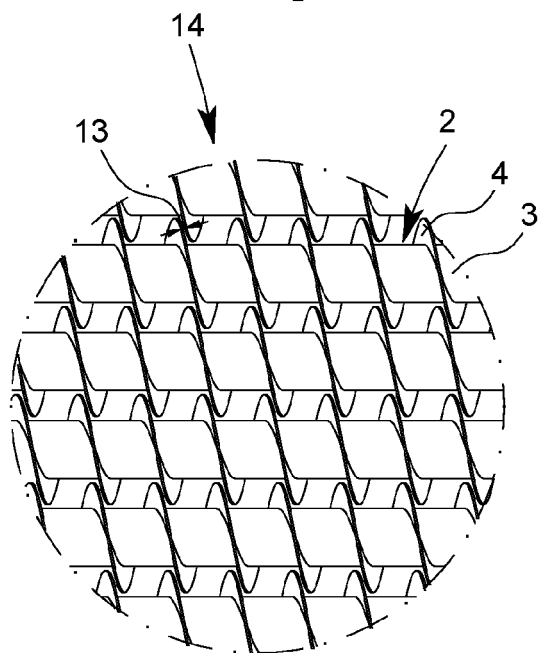
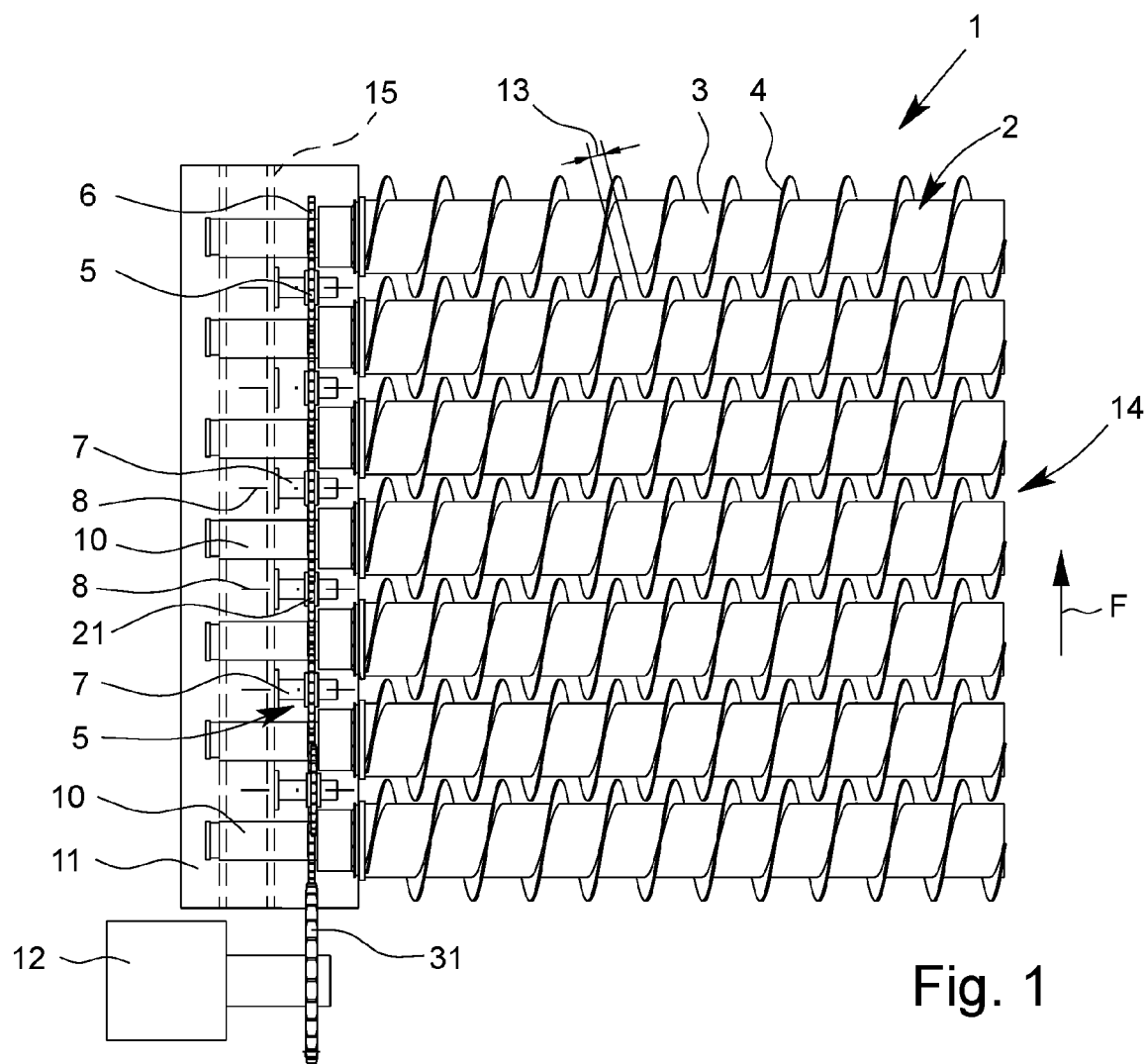
35

40

45

50

55



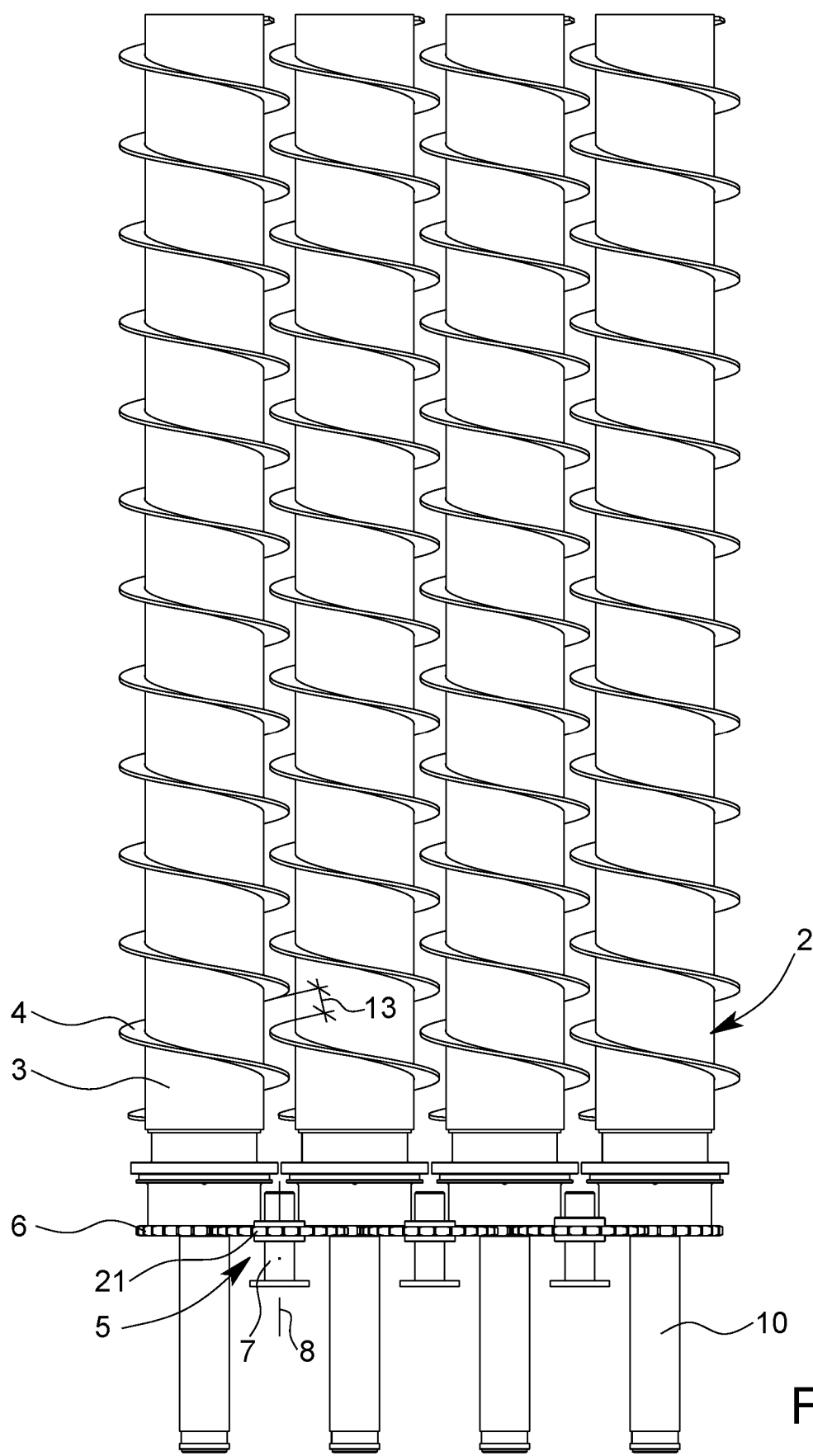


Fig. 4

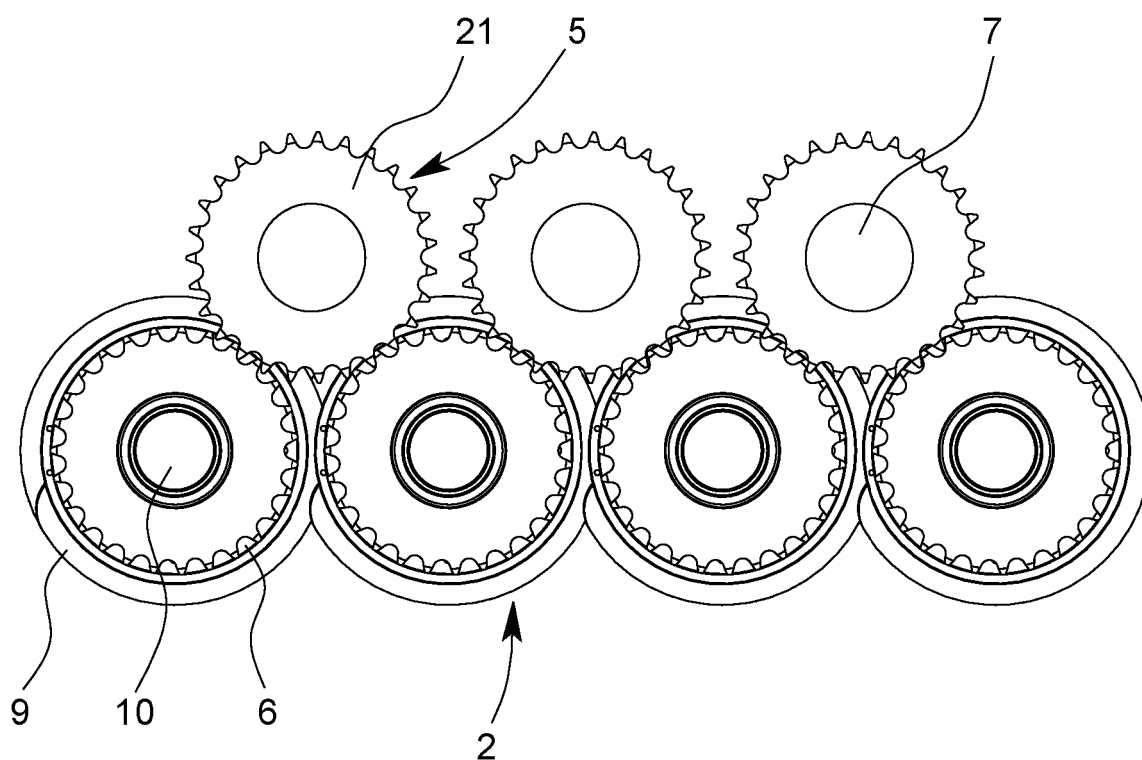


Fig. 5

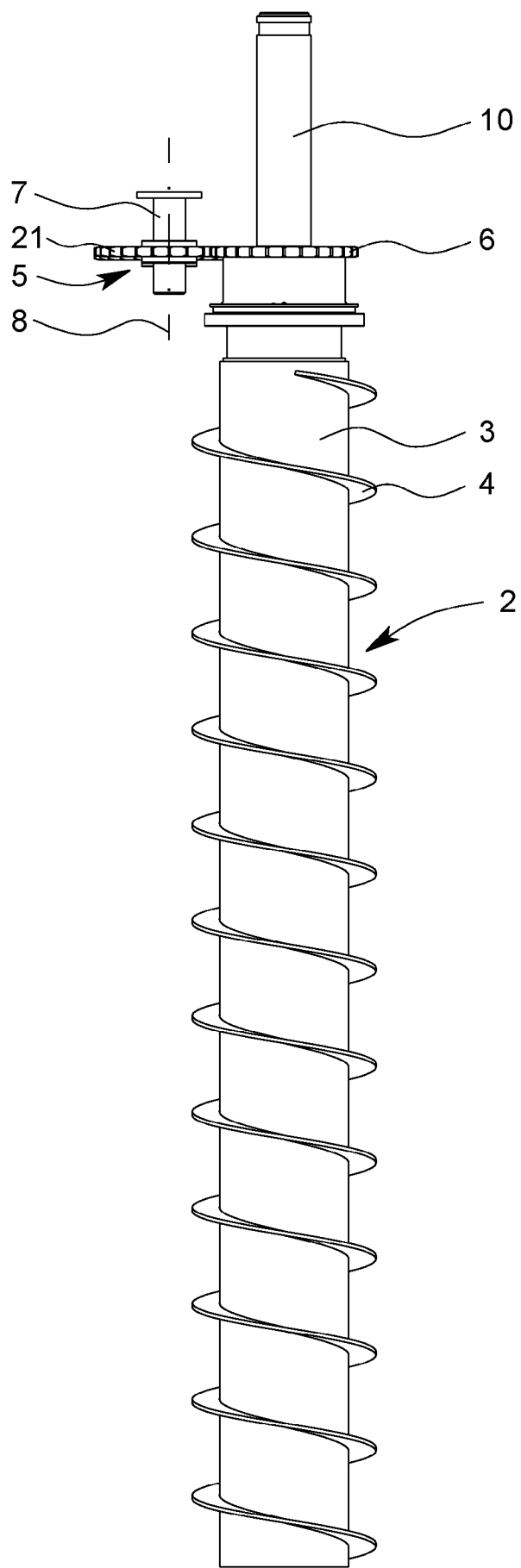


Fig. 6

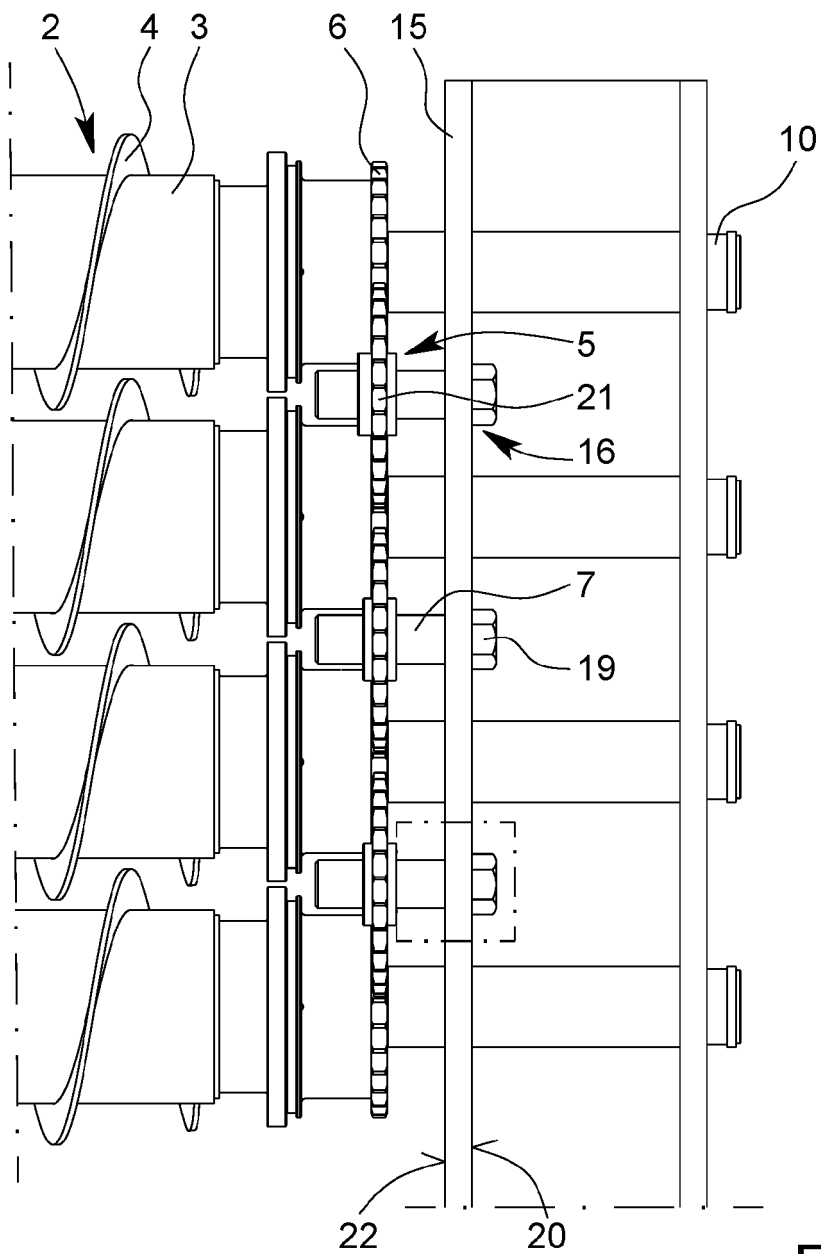


Fig. 7A

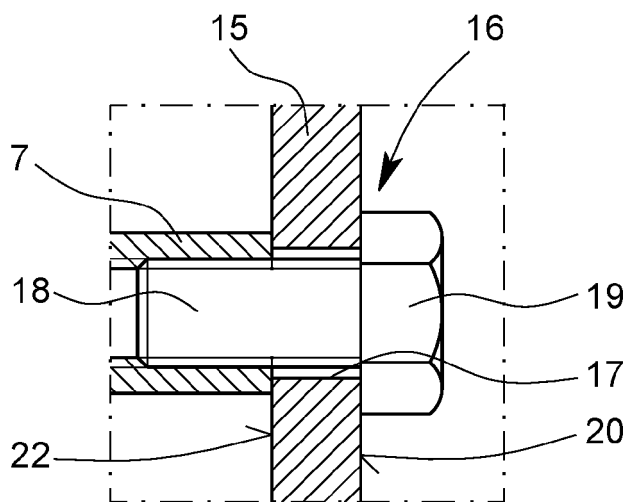


Fig. 7B

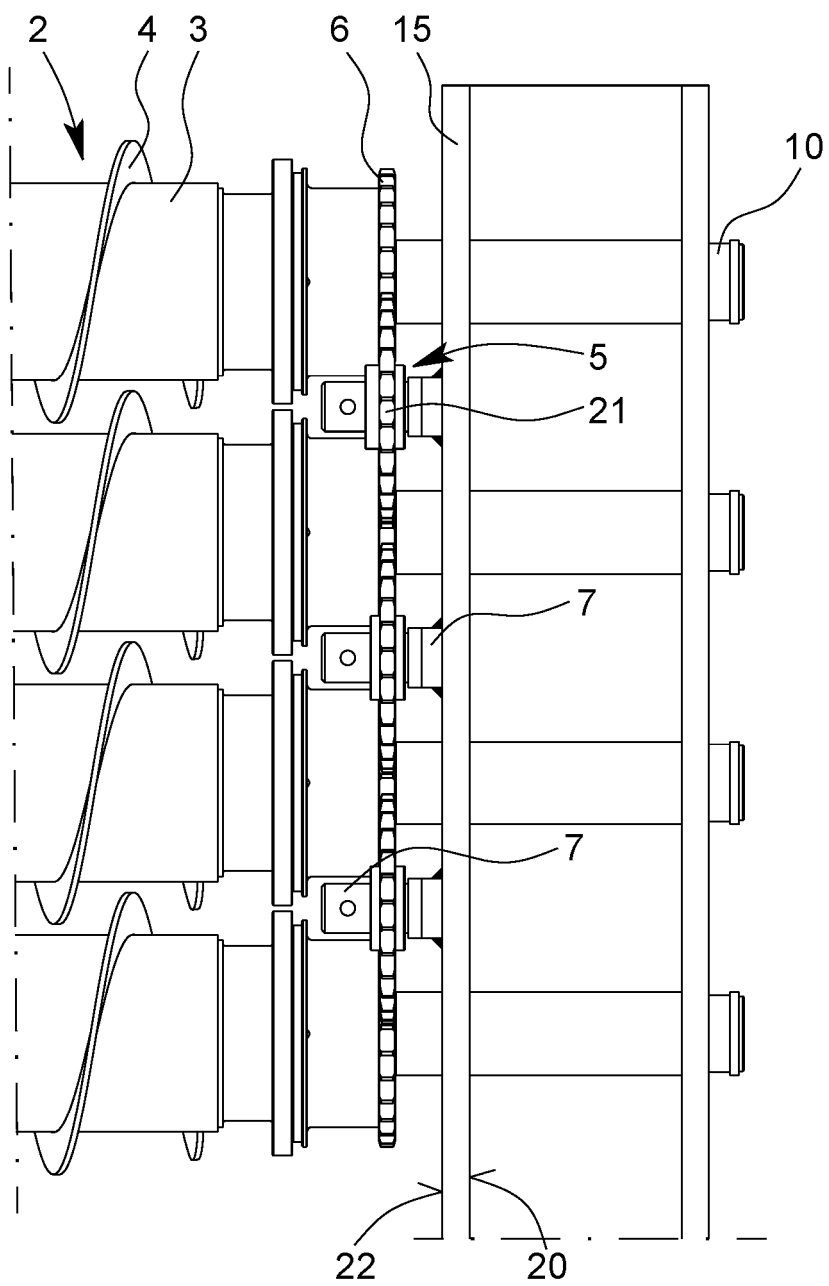


Fig. 8

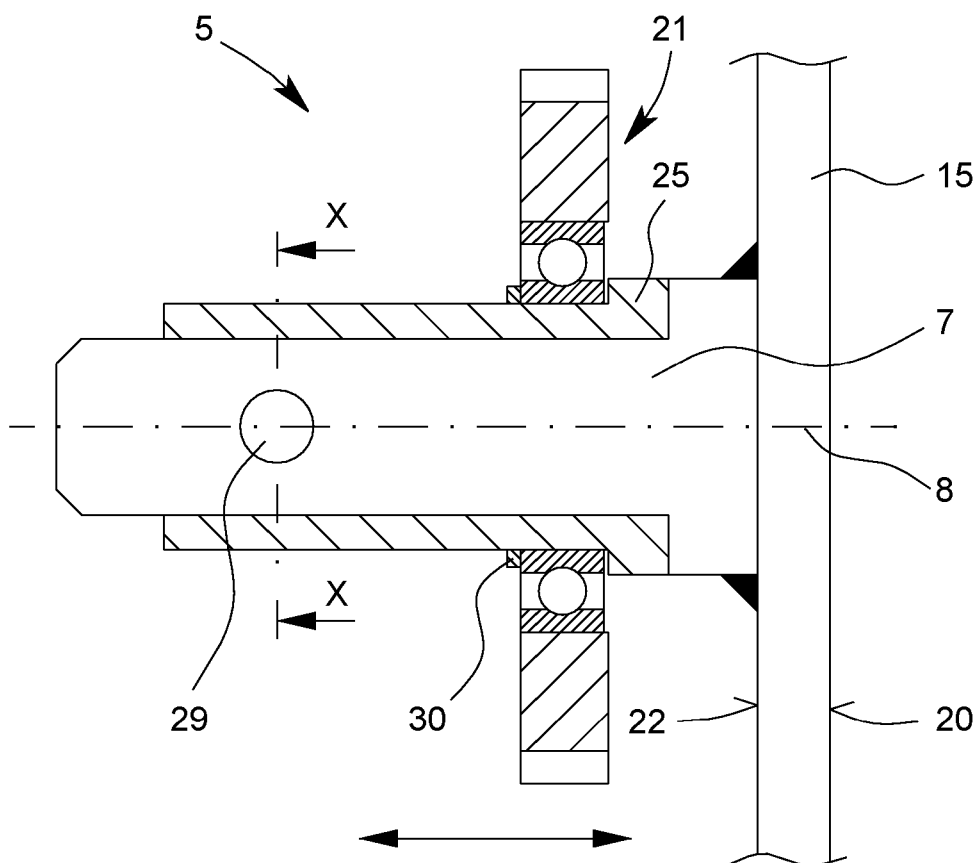


Fig. 9

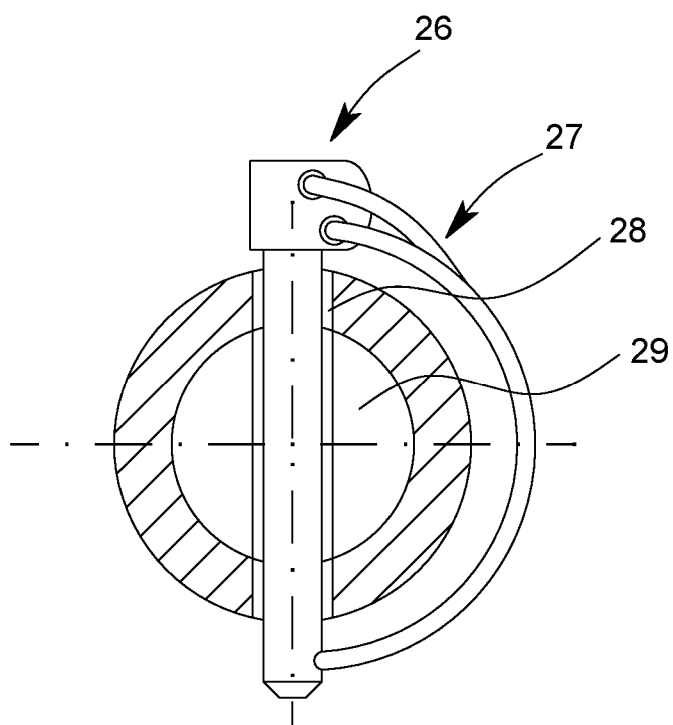


Fig. 10

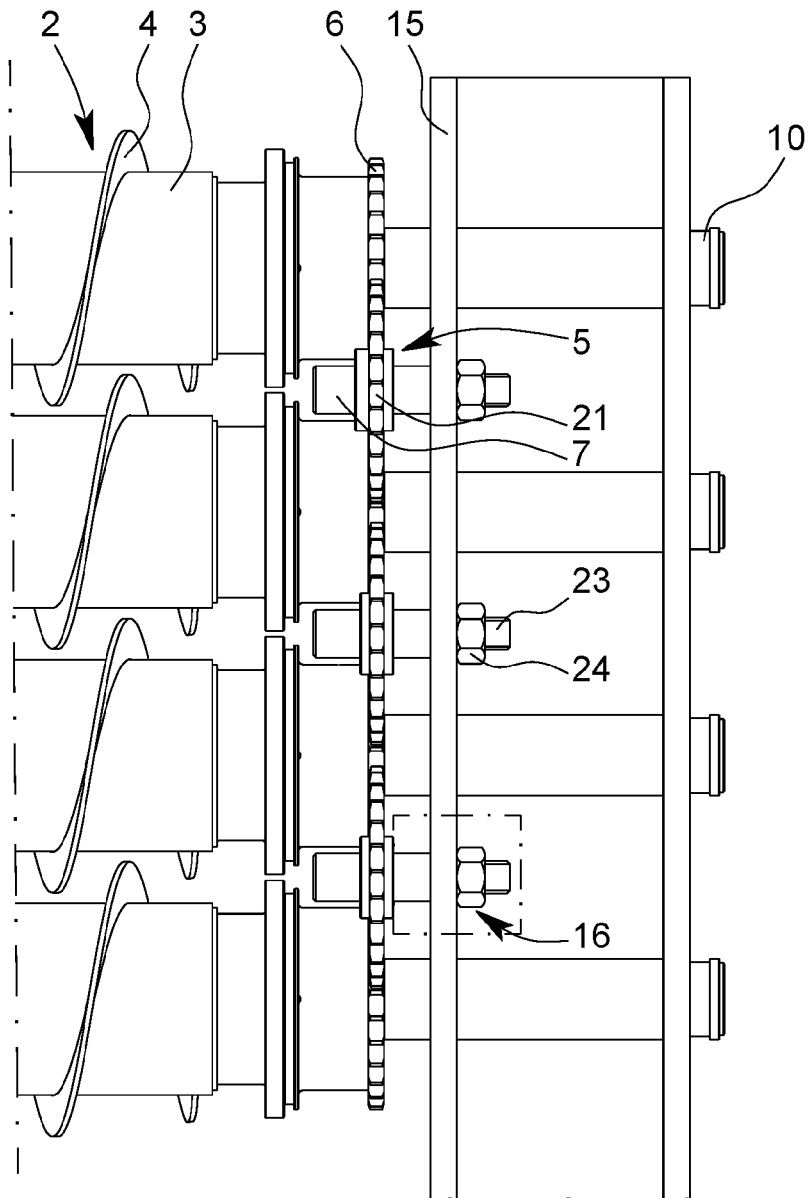


Fig. 11A

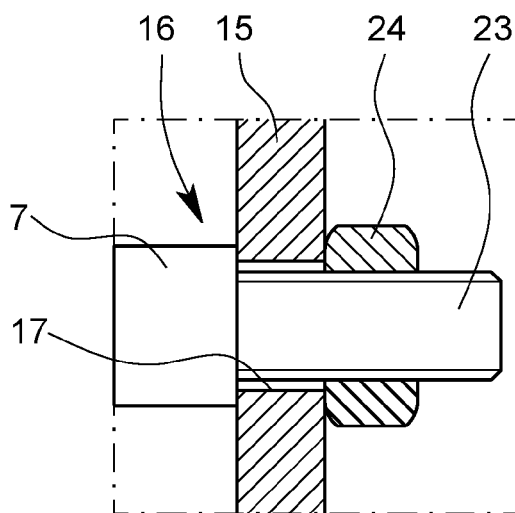


Fig. 11B

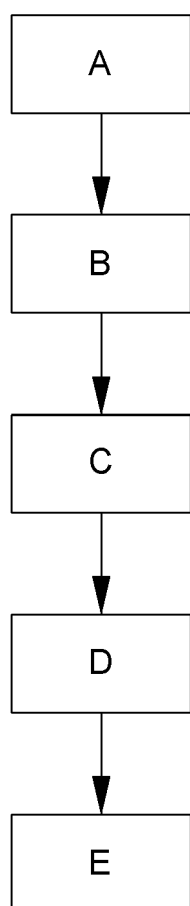


Fig. 12

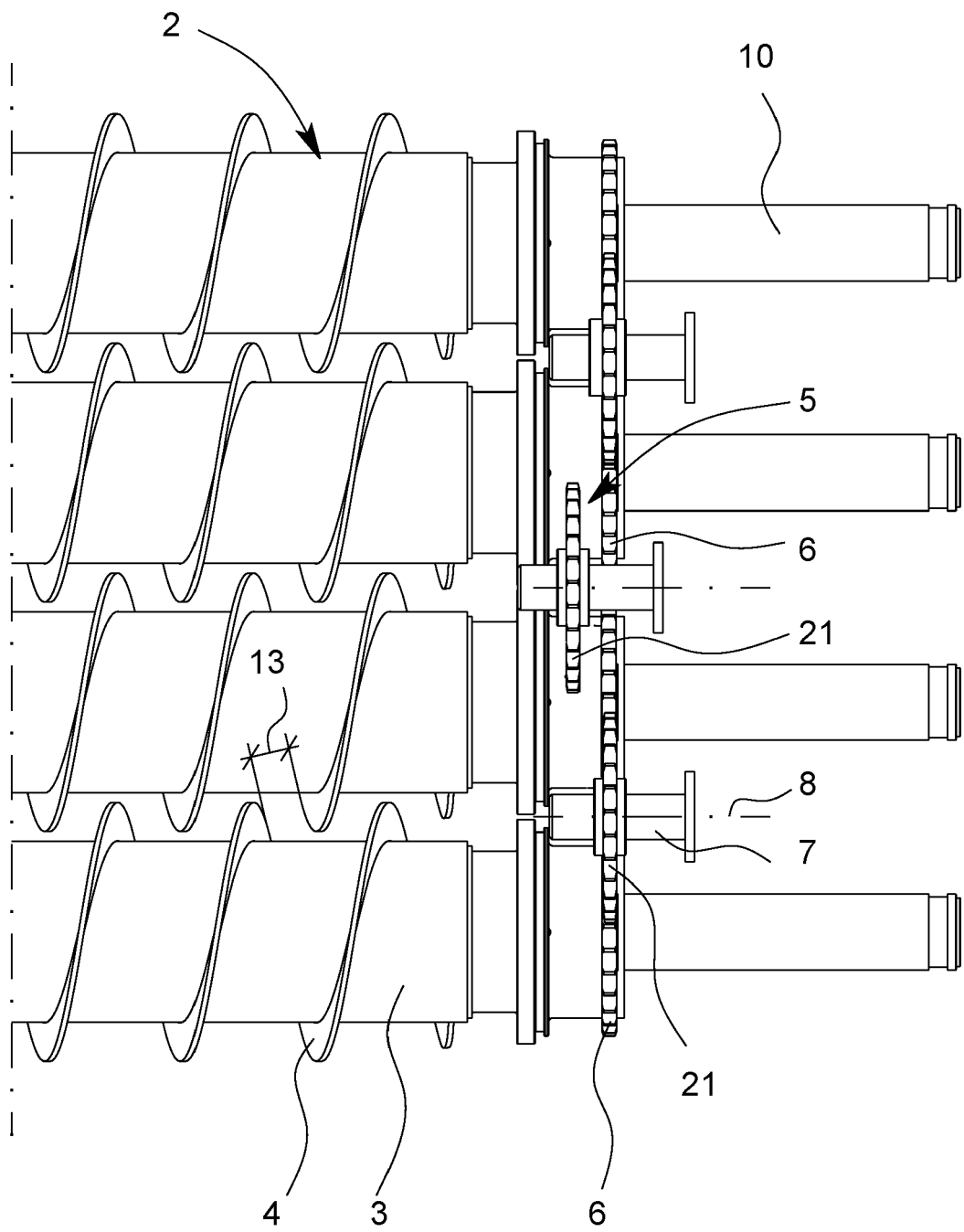


Fig. 13



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 20 3886

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	CN 201 848 384 U (HAIXIANG QIAO) 1. Juni 2011 (2011-06-01)	1-5,7-10	INV.
A	* Abbildungen 1, 2, 3 * * Absatz [0008] - Absatz [0016] * * Absatz [0024] - Absatz [0025] * -----	6,11	B07B1/15 B07B1/46
X	CN 107 716 265 A (CHENGDU JUNSHUO RUIZHI INF TECH CO LTD) 23. Februar 2018 (2018-02-23)	1-5,7-10	
A	* Abbildungen 2, 3 * * Absatz [0031] - Absatz [0041] * -----	6,11	
X	CN 219 273 601 U (QINGDAO JIANYI CONCRETE CO LTD) 30. Juni 2023 (2023-06-30)	1-5,7-10	
A	* Abbildungen 1, 2 * * Absatz [0001] - Absatz [0004] * * Absatz [0029] - Absatz [0039] * -----	6,11	
A	WO 2019/120640 A1 (DOPPSTADT FAMILIENHOLDING GMBH [DE]) 27. Juni 2019 (2019-06-27) * Abbildung 4a * * Seite 17, Zeile 25 - Seite 21, Zeile 11 * -----	1-11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B07B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 25. Februar 2025	Prüfer Wiedenhöft, Lisa
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	

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

EP 24 20 3886

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.

25 - 02 - 2025

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	CN 201848384 U	01-06-2011	KEINE	
15	CN 107716265 A	23-02-2018	KEINE	
	CN 219273601 U	30-06-2023	KEINE	
20	WO 2019120640 A1	27-06-2019	CN 111344072 A	26-06-2020
			DE 102017011797 B3	31-10-2018
			WO 2019120640 A1	27-06-2019
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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