

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
8. Oktober 2009 (08.10.2009)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2009/121349 A2**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*F26B 9/08* (2006.01) *F26B 25/04* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2009/000447
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
1. April 2009 (01.04.2009)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
20 2008 004 788.9 4. April 2008 (04.04.2008) DE
- (71) Anmelder und  
(72) Erfinder: **WELLENBROCK, Lothar** [DE/DE];  
Kuckucksberg 4, 19073 Wittenförden (DE). **BRAUT-  
FERGER, Norbert** [DE/DE]; Kuckucksberg 1, 19073  
Wittenförden (DE).
- (74) Anwalt: **JAAP, Reinhard**; Buchholzallee 32, 19370 Par-  
chim (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR CONVEYING GRAINS

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM FÖRDERN VON KORNGUT

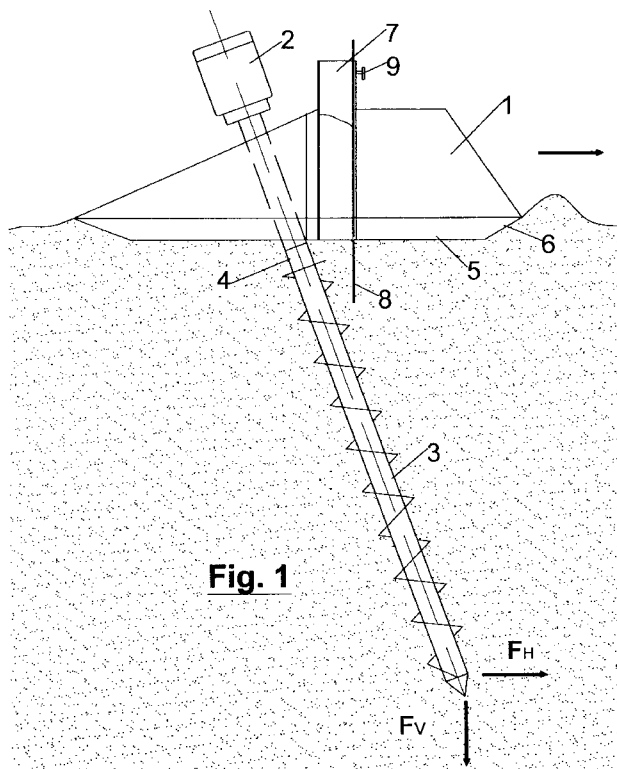


Fig. 1

(57) Abstract: A device for conveying bulk material, comprising at least one driven screw conveyor (3) and at least one escapement counteracting the forces of the screw conveyor (3) and the mass forces of the device, is to be refined such that it drives itself and can universally deliver bulk material. This is achieved in that the at least one screw conveyor (3) is oriented, or can be oriented, in the direction of travel at an angle greater than 0° to the vertical.

(57) Zusammenfassung: Eine Vorrichtung zum Fördern von Schüttgut, bestehend aus mindestens einer angetriebenen Förderschnecke (3) und mindestens einer, den Kräften der Förderschnecke (3) und den Massenkräften der Vorrichtung entgegenwirkenden Hemmung, soll so weiterentwickelt werden, dass sie selbstantreibend ist und Schüttgut universell fördern kann. Das wird dadurch erreicht, dass die mindestens eine Förderschnecke (3) in Fahrtrichtung in einem Winkel von größer 0° zur Vertikalen ausgerichtet oder ausrichtbar ist.

WO 2009/121349 A2



---

**Veröffentlicht:**

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

## **Beschreibung**

### **Vorrichtung zum Fördern von Korngut**

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung, die aus mindestens einer angetriebenen Förderschnecke und mindestens einer den Kräften der Förderschnecke und den Massenkräften der Vorrichtung entgegen wirkenden Hemmung besteht.

Derartige Vorrichtungen werden beispielsweise in der Getreidewirtschaft, insbesondere bei der Trocknung und/oder Lagerhaltung von Korngut im Flachlager oder im Silo eingesetzt.

Aus der WO 2004/078331 wurde erstmals eine stationäre Vorrichtung zum Umwälzen von Korngut bekannt, die während des Förderbetriebes eine Bedien- und Aufsichtsperson überflüssig macht. Diese Vorrichtung besteht aus einem Auflagekörper, der auf dem Korngut aufliegt, und aus einer angetriebenen Förderschnecke, die in das Korngut eintaucht und die das Korngut während des Betriebes aus einem untersten in einen obersten Lagerbereich fördert. Dabei besitzt der Auflagekörper eine Flächengröße, die der Förderleistung der Förderschnecke widersteht, und eine Hemmfläche, die im Kontakt mit dem Korngut steht und den Umfangskräften der drehenden Förderschnecke entgegen wirkt. Die Hemmfläche ist dabei in der Regel eine vertikal ausgerichtete Hemmplatte. Diese Vorrichtung ist effektiv, weil sie das feuchte Korngut an die Oberfläche fördert und so eine ausreichende Trocknung ermöglicht. Die Vorrichtung ist aber stationär und so muss die Vorrichtung turnusmäßig von Ort zu Ort umgesetzt werden. Das ist umständlich und damit kostenintensiv.

In derselben WO 2004/078331 ist auch eine mobile Vorrichtung zum Umwälzen von Korngut beschrieben. Die mobile Vorrichtung hat generell den gleichen Aufbau wie die soeben beschriebene stationäre Vorrichtung. Im Unterschied zur stationären Vorrich-

- 2 -

tung besitzt der Auflagekörper der mobilen Vorrichtung lediglich einen unteren Füllraum für das geförderte Korngut, der einen seitlichen Ausstoßbereich zur seitlichen Ablage des geförderten Korngutes ausbildet. Dabei ist der Füllraum in seiner Größe und seiner Form derart ausgeführt, dass der von der Förderleistung der Förderschnecke ausgehender Druck innerhalb des Füllraumes auf die Vorrichtung einwirkt. Dieser seitliche Druck erzeugt eine Kraft, die die Vorrichtung entgegen der Ausstoßrichtung antreibt und bewegt. Da die vertikal ausgerichteten Seitenflächen des Füllraumes seitlichen Kontakt mit dem Korngut haben, üben sie ebenfalls eine Hemmung gegenüber den Umfangskräften der Förderschnecke aus. Bei einer entsprechenden Auslegung der Seitenflächen erübrigt sich eine gesonderte Hemmplatte.

Diese mobile Vorrichtung fördert also das Korngut auch von unten nach oben, legt das Korngut geordnet auf der Oberfläche der Kornschüttung ab und bewegt sich dabei selbstständig und geradeaus durch das gelagerte Korngut. Diese mobile Vorrichtung muss lediglich am Ende einer Fahrbahn manuell angehalten und umgelenkt werden. Die ein oder mehreren Hemmflächen können aber auch verstellbar ausgeführt und in besonderer Weise angeordnet sein, sodass sie gleichzeitig als Steuerelement wirken. Somit kann die Fahrriechung der mobilen Vorrichtung verändert werden. Das erspart das manuelle Umlenken.

Wie die WO 2004/078331 ebenfalls beschreibt, kann die mobile Vorrichtung auch mit einer zweiten mobilen Vorrichtung zu einer starren Einheit verbunden werden, wozu entsprechende Kupplungseinrichtungen vorgesehen sind. Dadurch wird die Umwälzbahn verbreitert und die Fahrriechung der mobilen Vorrichtung kann durch die Beeinflussung der Drehzahlen oder der Drehrichtungen der beiden Förderschnecken verändert werden. Separate Steuerplatten sind dann nicht mehr erforderlich. Die beiden Förderschnecken wirken gegenseitig auch als Hemmelemente, sodass dann auch keine separaten Hemmflächen mehr erforderlich sind.

Diese mobile Vorrichtung ist also wesentlich leistungsfähiger und einfacher zu handhaben als die stationäre Vorrichtung. Allerdings verlangt die mobile Vorrichtung zwei

- 3 -

starke Antriebseinheiten, weil die Förderschnecken das Korngut über eine beträchtliche Höhe von einigen Metern von unten nach oben fördern und gleichzeitig die gesamte Vorrichtung mit den Förderschnecken durch das hohe Korngut schieben müssen. Die starken Antriebseinheiten sind einerseits teuer in der Anschaffung und andererseits sehr massiv und damit schwer bewegbar.

Es hat sich aber bei allen mobilen Ausführungen gezeigt, dass die Vorrichtung teuer in der Herstellung und für flächenmäßig große Korngutschüttungen nicht ausreichend leistungsfähig ist, weil die Fahrgeschwindigkeit zu gering ist.

Es hat sich aber auch gezeigt, dass die Fahrbewegung der mobilen Vorrichtung durch Schüttkegel behindert wird, die sich bei der Einlagerung des Schüttgutes in großer Anzahl gebildet haben. Diese Schüttkegel behindern aber nicht nur die Fahrbewegung der Vorrichtung, sondern führen auch zu einem örtlich unterschiedlichen Trocknungsprozess. Daher müssen die Schüttkegel nach der Einlagerung, aber spätestens vor der Umwälzung des Schüttgutes durch die gattungsgemäße Vorrichtung in aufwendiger Handarbeit oder durch eine aufwendige Technik eingeebnet werden.

Es besteht daher die Aufgabe, eine gattungsgemäße Vorrichtung zu entwickeln, die selbstantreibend ist und die Schüttgut universell fördern kann.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die mindestens eine Förderschnecke in Fahrtrichtung in einem Winkel von größer  $0^\circ$  zur Vertikalen ausgerichtet oder ausrichtbar ist. Die neue Vorrichtung beseitigt die genannten Nachteile des Standes der Technik.

Dabei liegt der besondere Vorteil in der neuen Antriebsart, wenn die Förderschnecke vom Schüttgut umhüllt ist. Sowohl die Förderung des Korngutes als auch den Antrieb der Vorrichtung dann allein durch die Förderschnecke zu realisieren, ermöglicht eine sehr klein bauende und Kosten sparende Ausführung einer Vorrichtung zum Umwälzen. Dabei kann durch die Vorbestimmung des Winkels an der Förderschnecke ein optimales Verhältnis von Förderleistung und Antriebsleistung realisiert werden. Dieses Verhältnis kann durch eine Winkelverstellereinrichtung leicht auf unterschiedliche oder sich verändernde Bedingungen angepasst werden.

- 4 -

Die Winkelstellung der Förderschnecke zur Vertikalen ergibt sich in zweckdienlicher und alternativer Weise auch dadurch, dass die Förderschnecke vertikal ausgerichtet ist und der gesamte Auflagekörper mit der Förderschnecke während der Anwendung durch eine von außen eingeleitete Kraft angehoben wird. Diese Kraft kann beispielsweise eine Handkraft sein. Dazu ist am Auflagekörper ein entsprechender Hebel vorzusehen, wobei der Auflagekörper selbst der Hebel sein kann.

Die Förderschnecke wirkt mit ihrer Schrägstellung und ihrer Dimensionierung auch ihren eigenen Umfangskräften entgegen, sodass sie ganz oder teilweise als Hemmung wirkt.

Diese neue Antriebsart lässt sich auch leicht kombinieren mit der bislang bekannten Rückstoßtechnik der Vorrichtung, wenn beide Antriebskräfte ganz oder teilweise gleichgerichtet ausgeführt werden. Dabei kann die Rückstoßtechnik sowohl in der herkömmlichen Art mit einem oder mehreren Füllräumen realisiert werden. Es ist aber auch von einem besonderen Vorteil, wenn an Stelle der Füllräume am Auflagerkörper befindliche Rückstoßflächen jeder Art verwendet werden, sofern sie im Kontakt mit dem Korngut stehen und im Wirkungsbereich des von der Förderschnecke bewegten Getreides angeordnet sind. Die Summe der Antriebsarten erhöht die Antriebsleistung, ohne dass eine Beeinträchtigung der Förderleistung eintritt. Mit der Erhöhung der Antriebsleistung steigt auch gleich die Umwälzleistung. In der gleichen Zeit kann daher mehr Korngut umgewälzt werden.

Ein besonderer Vorteil der Vorrichtung ergibt sich auch dann, wenn die Förderschnecke im Schüttgut schwimmend ausgerichtet und verankert ist. Dann fördert die Förderschnecke nicht aus der Tiefe, sondern entlang der Oberfläche des Schüttgutes, wobei gleichzeitig eine Fahrbewegung um mindestens eine Hemmung erfolgen kann. Dadurch können in einfacher Weise Schüttkegel, die in vielen Dingen hinderlich sind, eingeebnet werden.

Die neue Vorrichtung ist also in den verschiedensten Ausführungsformen förderfähig oder fahrfähig oder förder- und fahrfähig.

Grundsätzlich werden bei allen Ausführungen der Vorrichtung als Hemmungen alle Flächen am Auflagekörper verstanden, die auf Grund ihrer Stellung Kontakt mit dem Korngut bekommen und deshalb belastet werden. Dazu gehören beispielsweise neben den Hemm- und Steuerplatten, den Rückstoßflächen und Seitenflächen der Füllräume auch die eine oder die mehreren Förderschnecken, die ebenfalls auf Grund ihrer Anzahl, ihrer Anordnung, ihrer Drehzahlen und ihrer Drehrichtungen eine hemmende Wirkung erzielen. Hemmungen der in Rede stehenden Art können auch eine erhöhte Reibung erzeugende Oberflächenstrukturen oder Materialbeschaffenheiten sein. Dabei können sowohl eine oder mehrere der in Frage kommenden Hemmungen eingesetzt und verwendet werden. Alle genannten Hemmungen sind auf Grund ihrer hemmenden Wirkung auch dazu geeignet, die Vorrichtung in ihrer Bewegungsrichtung zu beeinflussen. Hemmungen sind also auch immer Steuereinheiten. Wenn Hemmungen im Wirkungsbereich des von der Förderschnecke bewegten Getreides angeordnet sind, dann sind sie auch gleichzeitig Antriebselemente.

Zweckmäßige Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen 2 bis 14.

Die Erfindung soll anhand mehrerer Ausführungsbeispiele näher erläutert werden.

Dazu zeigen:

- Fig. 1: eine Seitenansicht einer Vorrichtung mit einer in das Schüttgut eintauchenden und ziehenden Förderschnecke,
- Fig. 2: eine Seitenansicht der Vorrichtung nach der Fig. 1 mit einem zusätzlich antreibenden Füllraum,
- Fig. 3: eine Draufsicht des Aufnahmekörpers der Vorrichtung nach der Fig. 2,
- Fig. 4: eine Seitenansicht der Vorrichtung mit zwei in das Schüttgut eintauchenden und ziehenden Förderschnecken und mit zwei zusätzlich antreibenden Füllräumen,
- Fig. 5: eine Vorderansicht der Vorrichtung nach der Fig. 4,
- Fig. 6: eine Draufsicht auf den Auflagekörper der Vorrichtung nach der Fig. 4,
- Fig. 7: eine Draufsicht auf den Auflagekörper in einer vierten Ausführungsform,

- 6 -

- Fig. 8: eine Seitenansicht der Vorrichtung mit einer in das Schüttgut eintauchenden und ziehenden Förderschnecke und mit einer freiliegenden Rückstoßfläche.
- Fig. 9: eine Vorrichtung mit einer auf das Schüttgut aufliegenden und ziehenden Förderschnecke,
- Fig. 10: die Vorrichtung nach der Fig. 9 in der Draufsicht,
- Fig. 11: eine Vorrichtung mit mehreren auf das Schüttgut aufliegenden und ziehenden Förderschnecken,
- Fig. 12: eine Vorrichtung mit zwei auf das Schüttgut aufliegenden und ziehenden Förderschnecken in der Seitenansicht und
- Fig. 13: die Vorrichtung nach der Fig. 12 in der Draufsicht.

Die neue Vorrichtung zum Fördern von Korngut gemäß der Fig. 1 besteht im Wesentlichen aus einem Auflagekörper 1 und einer, von einem Motor 2 angetriebenen Förderschnecke 3. Dabei ist der Motor 2 auf dem Auflagekörper 1 verankert, während die Förderschnecke 3 den Auflagekörper 1 durchdringt und in dem Auflagekörper 1 drehbar gelagert ist. Eine Kupplungseinheit 4 verbindet die Förderschnecke 3 mit der Antriebswelle des Motors 2.

Der Auflagekörper 1 ist vorzugsweise als ein Hohlkörper ausgebildet und besitzt demnach auch eine geschlossene Auflagefläche 5, die vorzugsweise in eine Bugfläche 6 ausläuft. Dabei ist die Auflagefläche 5 mit der Bugfläche 6 in der Größe so ausgeführt, dass der Auflagekörper 1 der Schwerkraft der Vorrichtung und den Förderkräften der Förderschnecke 1 widersteht und ein Einsinken oder ein Einfahren in das Korngut verhindert. Im Auflagekörper 1 befindet sich ein Einstellschacht 7, der den Auflagekörper 1 in der Höhe durchdringt, der auf Abstand zur Förderschnecke 1 angeordnet ist und der ein oder mehrere Hemm- und Steuerplatten 8 aufnimmt. Diese Hemm- und Steuerplatte 8 ist in der Höhe verstellbar und über einen Feststeller 9 arretierbar ausgeführt. Dabei ist die Hemm- und Steuerplatte 8, die Kontakt zum Korngut aufweist, in der Größe ihrer Fläche und in ihrem Abstand zur Förderschnecke 1 so ausgeführt und so angeordnet,



dass der Auflagekörper 1 den Umfangskräften der Förderschnecke 1 entgegenwirkt und damit eine Drehung des Auflagekörpers 1 verhindert, um die Fahrtrichtung beizubehalten, oder nur behindert, um eine Fahrtrichtungsänderung zu erzielen. Neben dieser Hemm- und Steuerplatte 8 können andere oder weitere Hemmungen eingesetzt werden, die die gleiche Wirkung erbringen. So kann die Wirkung der Hemm- und Steuerplatte 8 zum Beispiel auch durch eine zusätzliche Handkraft unterstützt oder ersetzt werden, die über einen nicht näher gezeigten Handgriff eingeleitet wird. Bei einer ausreichenden und auf unbestimmte Art und Weise erzeugten Hemmkraft dreht sich also nur die Förderschnecke 3 und die Vorrichtung bleibt in Fahrtrichtung ausgerichtet.

Die Förderschnecke 3 ist vorzugsweise außerhalb des geometrischen Mittelpunktes der Auflagefläche 5 angeordnet und in besonderer Weise unter einem Winkel zur Vertikalen ausgerichtet. Dieser Winkel bestimmt die Größe einer horizontalen Kraftkomponente  $F_H$  und einer vertikalen Kraftkomponente  $F_V$  an der Förderschnecke 3, die sich als Gegenkräfte zur Förderkraft der Förderschnecke 3 einstellen. Dabei bestimmt die horizontale Kraftkomponente  $F_H$  die Bewegungsrichtung der mobilen Vorrichtung.

Zur Inbetriebnahme wird die Vorrichtung mit der Förderschnecke 3 horizontal auf das Korngut aufgelegt, wobei das freie Ende der Förderschnecke 3 Kontakt mit dem Korngut bekommt. Danach wird der Motor 2 angeschaltet, sodass die Förderschnecke 3 sich in das Korngut eingräbt. Dabei ist die Förderschnecke 3 bestrebt, sich in die Richtung der Vertikalen auszurichten. Das Eingraben ist dann beendet, wenn der Auflagekörper 1 auf dem Korngut aufliegt.

Danach beginnt die Förderung des Korngutes, in dem das in den Gewindegängen der Förderschnecke 3 befindliche Korngut entlang der Gewindegänge aus der Tiefe nach oben geschoben und an der Oberfläche des Korngutes abgelegt wird. Dabei wird immer nur in den untersten Gewindegängen neues Korngut aufgenommen, weil in den höheren Gewindegängen kein freier Raum mehr zur Aufnahme weiteren Korngutes vorhanden ist. Dadurch wird stets das zu unterste Korngut bis an die Oberfläche transportiert, während die Zwischenschichten lediglich in die unteren und frei gewordenen Hohlräume

nachrutschen. Durch die untere Entnahme und die obere Ablage des Korngutes sowie durch das Nachrutschen des nicht beförderten Korngutes entsteht innerhalb des abgelegten Korngutes ein Umlauf, der wärmere Kornschichten nach oben und kühlere Kornschichten nach unten verlagert. Dabei verbleibt die Vorrichtung in ihrer ausgerichteten Stellung, da die von der drehenden Bewegung der Förderschnecke 3 ausgehenden Umfangskräfte von der Kontakt mit dem Korngut aufweisenden Hemm- und Steuerplatte 8 ganz oder teilweise aufgenommen werden. Die Wirkung der Hemm- und Steuerplatte 8 wird dabei von jeder Fläche des Auflagekörpers 1 unterstützt, wenn sie denn Kontakt zum Korngut hat oder bekommt.

Die sich durch die Drehung der Förderschnecke 3 innerhalb des Korngutes entwickelnden Kraftkomponenten wirken als Gegenkräfte auf den Auflagekörper 1. Dabei versucht die vertikale Kraftkomponente  $F_V$ , den Auflagekörper 1 in das Korngut zu ziehen, was die Auflage- und Bugflächen 5, 6 mit ihrer Flächengröße verhindern. Gleichermäßen wirkt auch die horizontale Kraftkomponente  $F_H$  auf den Auflagekörper 1, in dem sie den Auflagekörper 1 und damit die ganze Vorrichtung zu einer Fortbewegung antreibt. Die Förderschnecke 3 fördert also Korngut von unten nach oben und treibt gleichzeitig die Vorrichtung voran. Dabei bewegt sich die Vorrichtung in Übereinstimmung mit der Richtung der horizontalen Kraftkomponente  $F_H$ . Diese Richtung wird durch den eingezeichneten Bewegungspfeil angedeutet.

Aus diesen Bedingungen ergibt sich, dass sowohl die Förderleistung als auch die Antriebsleistung durch die Motorleistung bestimmt wird. Eine Erhöhung der Motorleistung erfordert daher auch gleichzeitig eine Erhöhung der Hemmung, um auch weiterhin eine Drehung der Vorrichtung zu verhindern. Das geschieht in dieser Ausführungsform durch die Verstellung der Hemm- und Steuerplatte 8, die eine Vergrößerung der Hemmfläche erbringt.

Die Vorrichtung gemäß den Fig. 2 und 3 besitzt ebenfalls einen Auflagekörper 1 mit der entsprechenden Auflagefläche 5 und der entsprechenden Bugfläche 6 und mit der durch den Motor 2 angetriebenen Förderschnecke 3. Im Unterschied zur ersten Ausführungs-

form ist die Auflagefläche 5 nicht geschlossen ausgebildet. So besitzt der Auflagekörper 1 vielmehr einen nach unten und zu einer Seite offenen Füllraum 10, so wie er bereits aus dem Stand der Technik bekannt ist. Dieser Füllraum 10 besitzt somit eine untere Befüllungsöffnung 11 und eine seitliche Ausstoßöffnung 12, die von einer oberen Deckenfläche 13, einer seitlichen und der Ausstoßöffnung 12 gegenüberliegenden Rückstoßfläche 14 und zwei, sich in Richtung der Ausstoßöffnung 12 vorzugsweise konisch erweiternden Seitenflächen 15 umschlossen sind.

Wie die Fig. 3 zeigt, besitzt der Auflagekörper 1 im Unterschied zur ersten Ausführungsform zwei Einstellschächte 7 mit jeweils einer verstellbaren und arretierbaren Hemm- und Steuerplatte 8. Dabei sind die beiden Einstellschächte 7 zueinander und zur Förderschnecke 3 beabstandet, sodass sich jeweils eine entsprechende Gegenkraft zum Drehmoment der Förderschnecke 3 aufbauen kann, die den Umfangskräften der Förderschnecke 3 entgegen wirkt. Auch hier sind andere oder weitere Hemmungen verwendbar. Die Abstände jeder Hemm- und Steuerplatte 8 zur Förderschnecke 3 sind vorzugsweise gleich groß.

Die Förderschnecke 3 kann wiederum in besonderer Weise außerhalb des geometrischen Mittelpunktes der Auflagefläche 5 angeordnet und mit einem Lager 16 am Auflagekörper 1 drehfest verankert sein. Ausgerichtet ist die Förderschnecke 3 wieder unter einem Winkel zur Vertikalen. Dabei durchdringt die Förderschnecke 3 den Auflagekörper 1 im Bereich des Füllraumes 10, sodass das geförderte Korngut in den Füllraum 10 gelangen kann. In dieser Ausführung wirken während des Betriebes die bereits zum ersten Ausführungsbeispiel beschriebenen Kraftkomponenten  $F_H$  und  $F_V$  auf die Vorrichtung, wobei die horizontale Kraftkomponente  $F_H$  die Vorrichtung in Bewegung versetzt. Diese Ausführungsform erzeugt aber innerhalb des Füllraumes 10 noch eine weitere Antriebskraft. So fördert die Förderschnecke 1 das Korngut in den Füllraum 10. Hier entsteht nach dem Erreichen des maximalen Füllvolumens ein entsprechender Fülldruck, der sich an der Rückstoßfläche 14 und an den Seitenflächen 15 in Richtung der Ausstoßöffnung 12 entlädt. Daraus entwickelt sich eine Gegenkraft, die auf die Rückstoßfläche 14 des Füllraumes 10 wirkt und die die gesamte Vorrichtung in eine Bewe-

gungsrichtung verschiebt. Dadurch bewegt sich die Vorrichtung, auf dem Korngut aufliegend, in die Arbeitsrichtung, wobei gleichzeitig das aus der Tiefe geförderte Korngut aus dem Füllraum 10 ausgestoßen und oben in Form eines Korngutwalls abgelegt wird. Somit wirken sowohl die ziehende Kraft der horizontalen Kraftkomponente  $F_H$  an der Förderschnecke 3 als auch die im Füllraum 10 entstehende Rückstoßkraft in die gleiche Richtung, sodass sie sich überlagern und sich in ihren Antriebskräften addieren. Damit sind die Angriffsbereiche der Antriebskräfte zwischen oben und unten so verteilt, dass die Ausrichtung der Förderschnecke 3 auch bei einer hohen Geschwindigkeit beibehalten bleibt.

Eine Änderung der Fahrtrichtung erfolgt durch die Verstellung der beiden Hemm- und Steuerplatten 8 und damit durch eine ungleiche Verstellung der Hemmflächen an den beiden Hemm- und Steuerplatten 8. Dadurch schwenkt die Vorrichtung beispielsweise in Fahrtrichtung nach links, wenn die linke Hemmfläche größer als die rechte Hemmfläche ist. Die Fahrtrichtungsänderung kann auch hier durch eine Handkraft erfolgen oder unterstützt werden.

Die Vorrichtung gemäß den Fig. 4 bis 6 besitzt wiederum einen Auflagekörper 1, der allerdings nicht einen, sondern zwei in Bewegungsrichtung und auf Abstand nebeneinander angeordnete Füllräume 10 ausformt. Dabei ist jedem Füllraum 10 eine Förderschnecke 3 zugeordnet. Beide Förderschnecken 3 sind in übereinstimmender Weise zur zweiten Ausführungsform unter einem Winkel zur Vertikalen ausgerichtet. Dabei sind die Dimensionen, die Drehrichtungen und die Antriebsleistungen der beiden Förderschnecken 3 so gewählt, dass jede Förderschnecke 3 zur anderen Förderschnecke 3 eine den Umfangskräften der anderen Förderschnecke 3 entgegenwirkende Kraft aufbringt. Das allein hemmt und verhindert die Drehbewegung der Vorrichtung. Hemmungen, wie sie im ersten und zweiten Ausführungsbeispiel vorgesehen sind, sind daher bei einer richtigen Ausführung der beiden Förderschnecken 3 überflüssig.

Die Funktion dieser Ausführungsform entspricht der Funktion der bereits zuvor beschriebenen Ausführungsform, bei der die Vorrichtung sowohl durch die beiden ziehen-

den Kraftkomponenten  $F_H$  an den beiden Förderschnecken 3 als auch durch die in den beiden Füllräumen 10 auftretenden Rückstoßkräfte angetrieben wird. Durch die doppelte Ausführung mit den beiden Förderschnecken 3 und den beiden Füllräumen 10 sind die auf die Vorrichtung einwirkenden Antriebskräfte größer als bei der zweiten Ausführungsform, sodass auch die Bewegungsgeschwindigkeit der Vorrichtung nach der dritten Ausführungsform wesentlich größer ist.

Bei gleichen Drehzahlen, gleichen als auch gegensätzlichen Drehrichtungen, gleichen konstruktiven Ausführungen und bei gleichen Winkelstellungen der beiden Förderschnecken 3 ergeben sich gleiche Fahrwiderstände und gleichgroße horizontale Kraftkomponenten  $F_H$  für den Antrieb, sodass sich eine Geradeausfahrt ergibt. Von der Geradeausfahrt abweichende Fortbewegungsformen werden dementsprechend durch unterschiedliche Ausführungen und/oder Anordnungen der beiden Förderschnecken 3 erreicht. Diese unterschiedlichen Ausführungen und/oder Anordnungen der beiden Förderschnecken 3 können dazu führen, dass sich die Vorrichtung auf der Stelle drehend, auf einer Kreisbahn, einer spiralförmigen Bahn oder in einer beliebigen anderen Art vorwärts bewegt. Diese oder weitere Bewegungsarten sind auch unter Verwendung von einer oder mehrerer Förderschnecken realisierbar.

In einer weiteren Ausführungsform gemäß der Fig. 7 ist an Stelle der beiden Füllräume 10 nur ein Füllraum 10 vorgesehen, der von beiden Förderschnecken 3 durchlaufen wird. Dabei bleibt die Funktion unverändert, in dem aus der Förderleistung beider Förderschnecken 3 an der Rückstoßfläche 14 eine gemeinsame Rückstoßkraft erzeugt wird.

In der Fig. 8 wird eine abgewandelte Ausführungsform vorgestellt, in der an Stelle der ein oder mehreren Füllräume 10 eine freiliegende Rückstoßfläche 14 verwendet wird. Damit befindet sich die Rückstoßfläche 14 im Wirkungsbereich des geförderten Korngutstromes. Diese Rückstoßfläche 14 verläuft vorzugsweise vertikal zur Auflagefläche 5 und ist quer zur Bewegungsrichtung der Vorrichtung ausgerichtet. Dabei erstreckt sich die Rückstoßfläche 14 vorzugsweise über die gesamte Breite der Auflagefläche 5.

In einer vereinfachten Ausführungsform besitzt die geschlossene Auflagefläche 5 einen in der Höhe verlaufenden Absatz, der die Rückstoßfläche 14 ausbildet.

Die neue Vorrichtung zum Fördern von Schüttgut in einer weiteren Ausführungsform besteht gemäß den Fig. 9 und 10 aus einer offenen Förderschnecke 3 mit einer als ein dünnwandiges Rohr ausgebildeten Schneckenwelle 17 und einem drallförmig umlaufenden Fördererelement 18. Dabei ist die Förderschnecke 3 im Schüttgut schwimmend ausgerichtet und in der Art leicht ausgebildet, dass die Förderschnecke 3 in der vorbestimmten schwimmenden Lage verbleibt. Einerseits der Förderschnecke 3 befindet sich alternativ ein Laufrad 19, das über einen Getriebemotor 20 mit der Förderschnecke 1 verbunden ist. Der Getriebemotor 20 ist möglichst zur Übersetzung ausgelegt, damit unterschiedliche Drehgeschwindigkeiten zwischen der Förderschnecke 3 und dem Laufrad 19 realisiert werden können. Dabei ist das Laufrad 19 mit einem umlaufenden Profil ausgestattet, das auf das Schüttgut angepasst ist. Dieses Laufrad 19 hat die Aufgabe, die von der Förderschnecke 3 ausgehende horizontale Antriebskraft  $F_H$  in vorteilhafter Weise zu beeinflussen. Andererseits ist der Schneckenwelle 17 der Förderschnecke 3 ein Motor 2 zugeordnet.

Die Schneckenwelle 17 ist über ein Gelenk 21 mit einem Anker 22 verbunden. Dieser Anker 22 ist so ausgelegt, dass er in das Schüttgut eingetrieben werden kann und mit dem Schüttgut einen ausreichenden Widerstand zu den von der Förderschnecke 3 ausgehenden Kräften entwickelt. Das Gelenk 21 besitzt Freiheitsgrade, die zwischen der Förderschnecke 3 und dem Anker 22 eine vertikale Winkelveränderung und eine Umlaufbewegung ermöglichen. Der Anker 22 ist beispielsweise als eine Gewindespindel ausgelegt, die mit Hilfe eines Antriebs 23 in das Schüttgut einzudrehen geht. Alternativ kann der Ankerstab 22 aber auch als ein manuell einzuschlagender oder beispielsweise über ein Zahnstangengetriebe einzutreibender Rund- oder Profilstab ausgelegt sein. Der Anker 22 kann auch plattenförmig ausgebildet sein. An Stelle des in das Schüttgut eingebrachten Ankers 22 kann aber auch ein von außen wirkender Anker oder ein Gebäudeteil als Anker verwendet werden.

Es liegt natürlich auch im Rahmen der Erfindung, an Stelle der beiden Antriebe 2, 23 nur einen Antrieb vorzusehen, der mit Mittel zum Wechseln von der Förderschnecke 3 zum einbringbaren Anker 22 ausgestattet ist.

Diese Vorrichtung wird vorzugsweise zum Einebnen der vielen oberflächlichen Schüttkegel eingesetzt. Dazu wird der Anker 22 gemäß der Fig. 10 im Bereich der Kuppe eines Schüttkegels vertikal in das Schüttgut eingetrieben, sodass es die Eigenschaften eines Widerlagers entwickeln kann. Mit der Unterstützung des Gelenks 21 wird dann die Förderschnecke 3 am Hang des Schüttkegels abgelegt. Mit der Inbetriebnahme der Vorrichtung beginnen sowohl die Förderschnecke 3 als auch das Laufrad 19 zu drehen, wobei der dazwischen geschaltete Getriebemotor 20 dafür sorgt, dass die Förderschnecke 3 und das Laufrad 19 möglichst mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten drehen. Dadurch können sowohl die Förderschnecke 3 als auch das Laufrad 19 auf ihre jeweils optimale Drehgeschwindigkeit eingestellt werden. Dabei ist die Drehrichtung der Förderschnecke 3 entgegen dem Drallverlauf des Förderelementes 18 so gewählt, dass das Schüttgut in Richtung des Laufrades 19 befördert wird. Durch die Drehbewegung in Verbindung mit dem Drall der Förderelemente 18 entstehen eine horizontale Kraftkomponente  $F_H$  und eine vertikale Kraftkomponente  $F_V$ , die beide auf das Schüttgut wirken. Während sich die vertikale Kraftkomponente  $F_V$  am Anker 22 abstützt und somit das Schüttgut in die Achsrichtung befördert, stützt sich die horizontale Kraftkomponente  $F_H$  am umliegenden Schüttgut ab und versetzt die Förderschnecke 3 in eine horizontal gerichtete Bewegung. In zweckmäßiger Weise ist der Drall der Förderelemente 18 so gewählt, dass die größere Kraftkomponente in die vertikale Richtung zeigt, damit die Förderleistung größer als die Antriebsleistung wird.

Gleichzeitig treibt das Laufrad 19 die Vorrichtung in horizontaler Richtung an, sodass sich die Antriebskraft der horizontalen Kraftkomponente  $F_H$  und die Antriebskraft des Laufrades 19 addieren. Dabei ergibt sich eine resultierende Antriebskraft, die die Richtung und die Geschwindigkeit der horizontalen Bewegung der Förderschnecke 3 bestimmt. Diese resultierende Antriebskraft dreht die gesamte Vorrichtung um den durch

das Gelenk 21 definierten Drehpunkt. So wird durch die Bewegung der Förderschnecke 3 Schüttgut von der Kuppe des Schüttkegels in Richtung des Kegelfußes befördert, während die gesamte Vorrichtung um den Anker 22 dreht. Somit bewirken die Förderbewegung der Förderschnecke 3 und die zur Förderbewegung überlagerte Fahrbewegung des Laufrades 19 einen schichtweisen Abtrag des Schüttkegels. Dabei gleicht sich die Vorrichtung durch ihre gelenkige Verbindung zwischen der Förderschnecke 3 und dem Anker 22 dem sich verändernden Winkel des Schüttkegels an. Am Ende des Betriebes hat sich das Höhenniveau des Schüttgutes zwischen dem Schüttkegel und dem übrigen Oberflächenbereich ausgeglichen. Die Vorrichtung wird dann bedarfsweise und in der beschriebenen Weise auf einen anderen Schüttkegel umgesetzt und in gleicher Weise betrieben.

Ist der Anker 22 eine sich mitdrehende Schnecke, dann dreht sich die Schnecke bei einer entsprechenden Ausgestaltung in Richtung des kleiner werdenden Schüttgutkegels und kann so während des Abtragens des Schüttgutkegels nach unten mitwandern, was die Funktion des Ankers 22 über den gesamten Prozess gewährleistet.

Es versteht sich, dass an Stelle der einen Förderschnecke 3 auch zwei und mehr Förderschnecken 3 eingesetzt werden können, die dann im definierten Abstand zueinander und im Gleichlauf um den Anker 22 laufen. Mehrere Förderschnecken 3 können auch so miteinander verbunden sein, dass sie sich gegenseitig hemmen und um einen gemeinsamen Drehpunkt herumfahren. Dann kann auf einen gesonderten Anker 22 verzichtet werden.

In einer modifizierten Ausführungsform ist der Anker 22 als ein Stabelement ausgeführt, das im Bereich des Befüllungstrichters für das Schüttgut und zwischen dem Boden der Lagerhalle und einem oberen festen Gegenstand der Decke der Lagerhalle gespannt ist, während das Gelenk 21 an diesem Stabelement höhenverschiebbar ausgeführt ist. Die Förderschnecke 3 ist vorzugsweise mit einem zweiten Laufrad 19 ausgestattet, das sich am drehpunktnahen Ende der Förderschnecke 3 befindet, wobei vor-



zugsweise das äußere Laufrad 19 antreibbar und das innere Laufrad 19 mitlaufend ausgeführt ist.

Diese modifizierte Ausführungsform wird mit der Befüllung der Lagerhalle in Betrieb genommen. Die Vorrichtung dreht sich dabei ständig um das fest stehende Stabelement und verteilt das aus dem Befüllungstrichter herausrieselnde Schüttgut. Dabei schwimmt die Vorrichtung stets auf dem in die Höhe wachsenden Schüttgut mit, weil die Laufräder 19 die Förderschnecke 3 immer aus dem Schüttgut herausdrücken. Mit der Anwendung dieser modifizierten Ausführungsform entsteht ein Schüttkegel erst gar nicht.

Für Rundsilos ist eine derartige Ausführungsform neben dem Befüllen auch für die Entleerung in Richtung des Auslaufs in der Mitte von Vorteil, weil sich dadurch an den Außenwänden kein umlaufender Schüttgutkegel ausbilden kann und somit die vollständige Entleerung des Silos ermöglicht wird.

Die neue Vorrichtung in einer weiteren Ausführungsform gemäß der Fig. 11 besteht beispielsweise aus drei Förderschnecken 3, die jeweils dem Aufbau der Förderschnecke 3 der zuvor beschriebenen Ausführungsform gleichen und demnach auch wieder vorzugsweise mit jeweils einem Laufrad 19 ausgestattet sind. Es kann auch eine andere Zahl von Förderschnecken 3 gewählt werden. Jede Förderschnecke 3 ist mit einem separaten Motor 2 ausgestattet, der jeweils über ein in der Horizontalen und Vertikalen ausgleichendes Gelenk 21 mit einem Ankergestell 24 verbunden ist. Jedes Gelenk 21 ist gegenüber dem Ankergestell 24 verschiebbar ausgeführt, um unterschiedliche Positionen der Förderschnecke 3 zu realisieren. Das Ankergestell 24 ist vorzugsweise mit einer Länge ausgestattet, die eine möglichst große Schüttgutfläche erfasst und die möglichst viele Förderschnecken 3 aufzunehmen vermag. Dieses Ankergestell 24 ist an zwei zueinander beabstandeten Anker 22 aufgehängt und damit ortsfest.

Für die Inbetriebnahme wird zunächst das Ankergestell 24 mit den beiden Anker 22 so positioniert, dass die im Schüttgut vorhandenen Schüttkegel im Wirkungsbereich der ein oder mehreren Förderschnecken 3 zu liegen kommen. Danach werden die ein oder

mehreren Förderschnecken 3 in das Ankergestell 24 eingehängt, seitlich in die gewünschte Position verschoben und auf die Oberfläche des Schüttgutes abgelegt. Während des Betriebes stützen sich die axialen Kraftkomponenten der Förderschnecken 3 in bekannter Weise an dem Ankergestell 24 ab und fördern das Schüttgut in die Richtung weg vom Ankergestell 24. Gleichzeitig treiben die horizontalen Kraftkomponenten  $F_H$  der Förderschnecke 3 und die horizontale Antriebskraft der Laufräder 19 die Förderschnecken 3 an, sodass sie sich in gleicher Richtung am Ankergestell 24 entlang und in der Ebene verschieben und so alle im Wirkungsbereich der Förderschnecken 3 liegenden Unebenheiten und Kegel im Schüttgut abarbeiten und die Oberfläche ausgleichen. Dabei sind der Abstand und die Antriebsbewegungen der einzelnen Förderschnecken 3 so aufeinander abgestimmt, dass sich die einzelnen Förderschnecken 3 nicht gegenseitig behindern oder kollidieren.

Es bietet sich bei dieser Ausführungsform offensichtlich auch an, nur eine Förderschnecke 3 zu verwenden, die dann allein die gesamte Oberfläche des Schüttgutes abfährt. Auch damit werden alle Schüttkegel erreicht und abgearbeitet.

Die neue Vorrichtung in einer weiteren Ausführungsform gemäß der Fig. 12 und 13 besteht beispielsweise aus zwei parallelen und auf Abstand zueinander ausgerichteten Förderschnecken 3, die über ein Anker- und Fahrgestell 25 miteinander verbunden sind. Dabei sind die Förderschnecken 3 in gleicher Weise wie die Förderschnecken 3 der anderen Ausführungsformen ausgeführt. Beide Förderschnecken 3 weisen vorzugsweise einen gegenläufigen Drall der Fördererlemente 18 auf. Der Motor 2 jeder Förderschnecke 3 wird vom Anker- und Fahrgestell 25 getragen, wobei jeder Motor 2 vorzugsweise im Massenschwerpunkt seiner Förderschnecke 3 angeordnet ist.

Das Anker- und Fahrgestell 25 trägt weiterhin zwei Anker 22, die jeweils dem Anker 22 der anderen Ausführungsform entsprechen. Beide Anker 22 sind vorzugsweise auf der Symmetrieachse der beiden Förderschnecken 3 und über die Länge der Förderschnecken 3 entfernt voneinander angeordnet. Beide Anker 22 können einzeln oder zusam-

men in Betrieb genommen werden. Die Fig. 13 zeigt beispielsweise einen eingesetzten und mit einem Kreuz gekennzeichneten Anker 22 und einen gegenüberliegenden und außer Einsatz befindlichen Anker 22.

Es sei noch bemerkt, dass sich die Anzahl und die Anordnung der Anker 22 nach der speziellen Anwendung richten.

Diese Vorrichtung ist in der Lage, allein mit der Kraft der Förderschnecken 3 in der Lagerhalle zu verfahren und dabei durch jede mögliche Richtungsänderung jede gewünschte Position und Stellung einzunehmen. Die Vorrichtung kann gleichermaßen durch die Kraft der Förderschnecken 3 Schüttgut in Achsrichtung oder in einer von der Achsrichtung abweichenden Richtung befördern. Dabei können sich auch die beiden Funktionen des Fahrens und der Förderung überlagern. Die entsprechende Steuerung der Funktionen und der Fahrtrichtungen der Vorrichtung erfolgt über die Betätigung der Anker 22 und über die Steuerung der Drehrichtungen und der Drehgeschwindigkeiten der Förderschnecken 3. Dabei ist zur Steuerung der Drehrichtungen und Drehgeschwindigkeiten der Förderschnecken 3 vorzugsweise ein externes Steuergerät vorgesehen, dass vorzugsweise mit einer Funkübertragung arbeitet.

So verfährt die Vorrichtung mit zwei gegenläufigen Drallen an den beiden Förderschnecken 3 in die eine oder andere Längsrichtung zu den Förderschnecken 3, wenn beide Anker 22 außer Eingriff sind und die Drehgeschwindigkeiten und die Drehrichtungen der beiden Förderschnecken 3 gleichgroß bzw. gleich gerichtet sind. Dann heben sich nämlich die gegeneinander gerichteten Umfangskräfte der beiden Förderschnecken 3 auf, während die horizontalen Kraftkomponenten  $F_H$  der beiden Förderschnecken 3 sich am Schüttgut abstützen und für einen gemeinsamen Schub sorgen. Bei einem gleichen Schub beider Förderschnecken 3 erfolgt eine Geradeausfahrt, während unterschiedliche Drehgeschwindigkeiten der beiden Förderschnecken 3 zu unterschiedlichen Schüben und damit zu einer Fahrtrichtungsänderung der Vorrichtung führen, bei der die langsamer drehende Förderschnecke 3 die Funktion eines gegensteuernden Ankers übernimmt. Dadurch bewegt sich die langsamer laufende Förderschnecke 3 auf einer Innenbahn und

die schneller laufende Förderschnecke 3 auf einer Außenbahn. Steht eine der beiden Förderschnecken 3 still, dann wird sie zum Drehpunkt einer Kreisbahn.

Die Vorrichtung dreht aber dann nicht um einen Drehpunkt, wenn die Länge und die Schwere der Förderschnecke 3 ein bestimmtes Maß überschreiten. Dann ist nämlich die hemmende Kraft des Getreides auf die stehende Förderschnecke 3 so groß, dass die Vorrichtung auf der Stelle verbleibt. Um dennoch auf der Stelle drehen zu können, wird ein möglichst an einem Ende der beiden Förderschnecken 3 platzierter zusätzlicher Anker 22 eingesetzt und die stehende Förderschnecke 3 in eine gleiche Drehrichtung versetzt.

Eine Fahrtrichtungsänderung der Vorrichtung kann auch erzielt werden, wenn die beiden Förderschnecken 3 mit gegenläufigem Drall eine gegensätzliche Drehrichtung haben. Dann dreht sich die Vorrichtung auf der Stelle.

Diese Vorrichtung mit den beiden gegenläufigen Drallen ist aber gleichermaßen auch förderfähig. So fördert die Vorrichtung an den beiden Förderschnecken 3 in eine Längsrichtung zu den Förderschnecken 3, wenn ein Anker 22 im Eingriff ist und die Drehgeschwindigkeiten der beiden Förderschnecken 3 gleichgroß und die Drehrichtungen entgegengesetzt sind. Dann heben sich wieder die gegeneinander gerichteten Umfangskräfte der beiden Förderschnecken 3 auf, während die horizontalen Kraftkomponenten  $F_H$  der beiden Förderschnecken 3 sich am Anker 22 abstützen. Auf Grund dieser Bewegungsabläufe und auf Grund der symmetrischen Geometrie richtet sich die Vorrichtung aus und fördert das Schüttgut in diese Richtung.

Eine gleiche Förderung in horizontaler Richtung ergibt sich, wenn beide Anker 22 in das Schüttgut eingefahren sind, sodass dann die Vorrichtung mit den gegenläufigen Drallen festgesetzt und eine Fahrbewegung generell unterbunden ist. In dieser verankerten Stellung kann die Vorrichtung weder fahren noch drehen. Dadurch können auch unterschiedliche Drehzahlen an den beiden Förderschnecken 3 verwendet werden, die eine ungleiche Förderung der beiden Förderschnecken 3 zu Folge haben.

Zur Festsetzung der Vorrichtung kann an Stelle der beiden Anker 22 auch eine Stilllegung einer Förderschnecke 3 erfolgen, wenn durch die Länge und die Masse der Förderschnecke 3 eine ausreichende Hemmung für die Bewegung der drehenden Förderschnecke 3 aufgebracht wird.

Eine Überlagerung des Fahrens und der Förderung findet statt, wenn die Vorrichtung einseitig durch einen Anker 22 oder durch eine langsamer laufende Förderschnecke 3 festgehalten wird und die Drehrichtungen gleich sind.

Es liegt natürlich im Rahmen der Erfindung, die Dralle der beiden Förderschnecken 3 gleichgerichtet auszuführen und/oder die Drehrichtungen gegenläufig zu richten, wodurch sich sowohl bei der Fahrt als auch bei der Förderung andere Bewegungsabläufe und Wirkrichtungen ergeben.

So kommt es beispielsweise dann, wenn der Drall und die Drehrichtung gleichgerichtet oder wenn der Drall und die Drehbewegung entgegengerichtet sind, zu einer Förderung des Schüttgutes, die durch die resultierende Kraft aus der horizontalen Kraftkomponente  $F_H$  und den Umfangskräften der Förderschnecken 3 erzielt wird. Das Schüttgut wird dadurch in eine diagonale Richtung befördert.

**Liste der Bezugszeichen**

- 1 Auflagekörper
- 2 Motor
- 3 Förderschnecke
- 4 Kupplungseinheit
- 5 Auflagefläche
- 6 Bugfläche
- 7 Einstellschacht
- 8 Hemm- und Steuerplatte
- 9 Feststeller
- 10 Füllraum
- 11 Befüllungsöffnung
- 12 Ausstoßöffnung
- 13 Deckenfläche
- 14 Rückstoßfläche
- 15 Seitenfläche
- 16 Lager
- 17 Schneckenwelle
- 18 Förderelement
- 19 Laufrad
- 20 Getriebemotor
- 21 Gelenk
- 22 Anker
- 23 Antrieb
- 24 Ankergestell
- 25 Anker- und Fahrgestell

### **Patentanspruch**

1. Vorrichtung zum Fördern von Schüttgut, bestehend aus mindestens einer angetriebenen Förderschnecke (3) und mindestens einer, den Kräften der Förderschnecke (3) und den Massenkräften der Vorrichtung entgegenwirkenden Hemmung, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Förderschnecke (3) in Fahrtrichtung in einem Winkel von größer  $0^\circ$  zur Vertikalen ausgerichtet oder ausrichtbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Hemmung ein Auflagekörper (1) ist, der die Förderschnecke (3) in jedem Betriebszustand in einer vom Schüttgut umhüllten Lage und Stellung hält, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Auflagekörper (1) eine oder mehrere Rückstoßflächen (14) besitzt, die im Wirkungsbereich des geförderten Korngutstromes Kontakt mit dem Korngut haben und so zur Bewegungsrichtung der Vorrichtung ausgerichtet sind, dass die sich entwickelnden Rückstoßkräfte ganz oder teilweise mit der horizontalen Kraftkomponente  $F_H$  gleich gerichtet sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rückstoßflächen (14) zu mindestens einem Füllraum (10) mit mindestens einer seitlichen Ausstoßöffnung (12) gehören.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder Füllraum (10, 10') mit jeweils ein oder mehreren Förderschnecken (3) ausgestattet ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens zwei Förderschnecken (3) in ihrer Dimensionierung, ihrer Winkelstellung, ihrer Drehrichtung, ihrer Anordnung und ihrer Drehzahl so unterschiedlich ausgelegt sind, dass unterschiedliche Fortbewegungsformen möglich sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet**, dass

- die mindestens eine Förderschnecke (3) im Schüttgut schwimmend ausgerichtet und in ihrer Dimensionierung und dem verwendeten Material so ausgeführt ist, dass sie den Massenkräften der Vorrichtung entgegenwirkt und
- die den Kräften der Förderschnecke (3) entgegenwirkende Hemmung von mindestens einem Anker (22), einem Ankergestell (24) oder einer weiteren Förderschnecke (3) gebildet wird.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet**, dass die Förderschnecke (3) aus einem dünnwandigen Rohr und einem drallförmig verlaufenden Förderelement (18) besteht.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet**, dass die der mindestens einen Förderschnecke (3) entgegenwirkenden Hemmung ein Anker (22) ist, der so angeordnet ist, dass die Förderschnecke (3) um den Anker (22) verfährt.

9. Vorrichtung nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere Förderschnecken (3) so angeordnet sind, dass sie sich gegenseitig hemmen und um einen gemeinsamen Drehpunkt verfahren.



10. Vorrichtung nach Anspruch 6,

**dadurch gekennzeichnet**, dass die der mindestens einen Förderschnecke (3) entgegenwirkenden Hemmung ein Ankergestell (24) ist, das so ausgeführt ist, dass die Förderschnecke (3) am Ankergestell (24) entlang gleitet.

11. Vorrichtung nach den Ansprüchen 9 oder 10,

**dadurch gekennzeichnet**, dass jede Förderschnecke (3) mindestens ein Laufrad (19) besitzt, wobei das mindestens eine Laufrad (19) vorzugsweise antreibend ausgeführt ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 1,

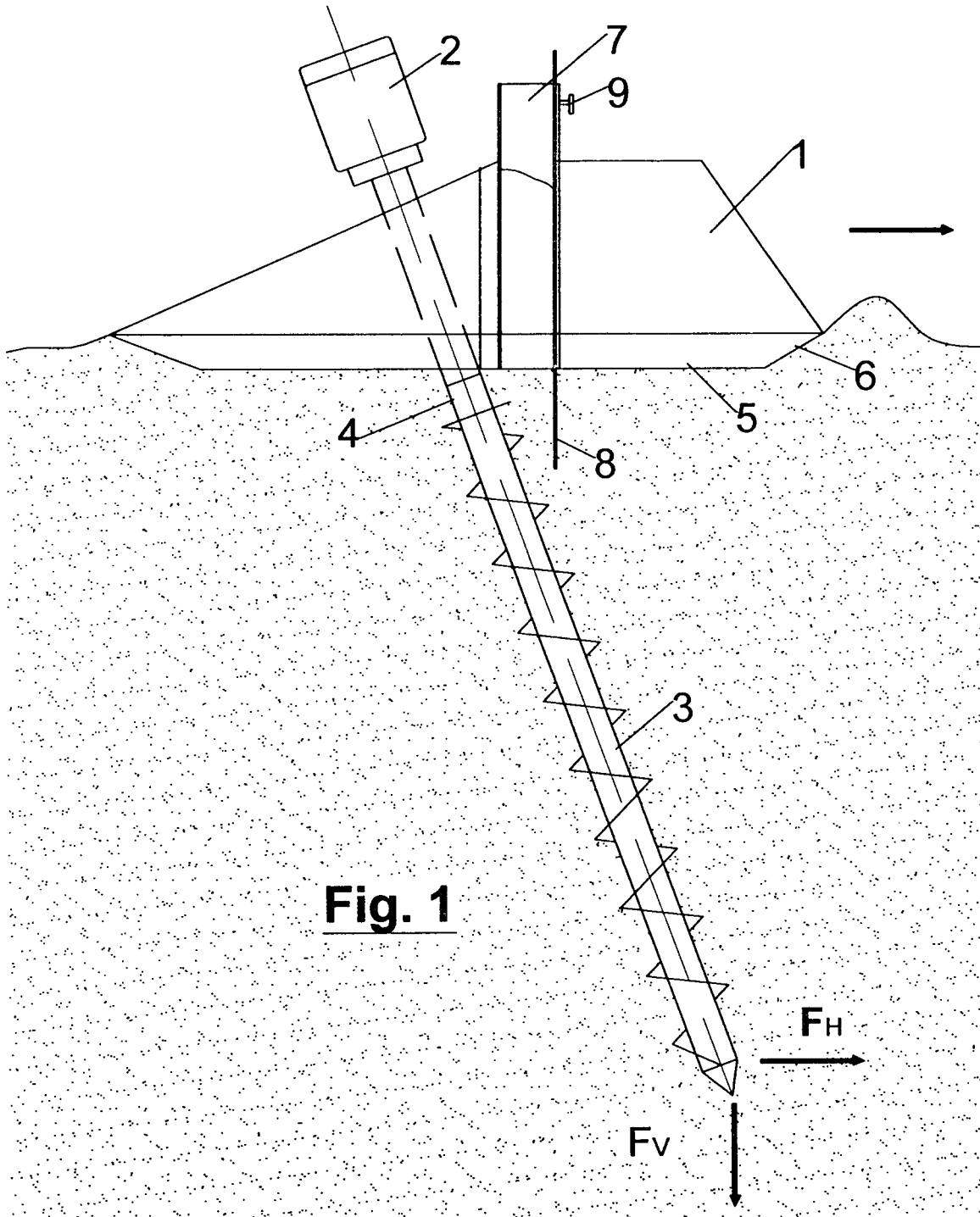
**dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens zwei parallel und auf Abstand zueinander ausgerichtete Förderschnecken (3) vorgesehen sind, die im Schüttgut schwimmend ausgerichtet und in ihrer Dimensionierung und dem verwendeten Material so ausgeführt ist, dass sie den Massenkräften der Vorrichtung entgegenwirkt, und die über ein Anker- und Fahrgestell (25) miteinander verbunden sind.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12,

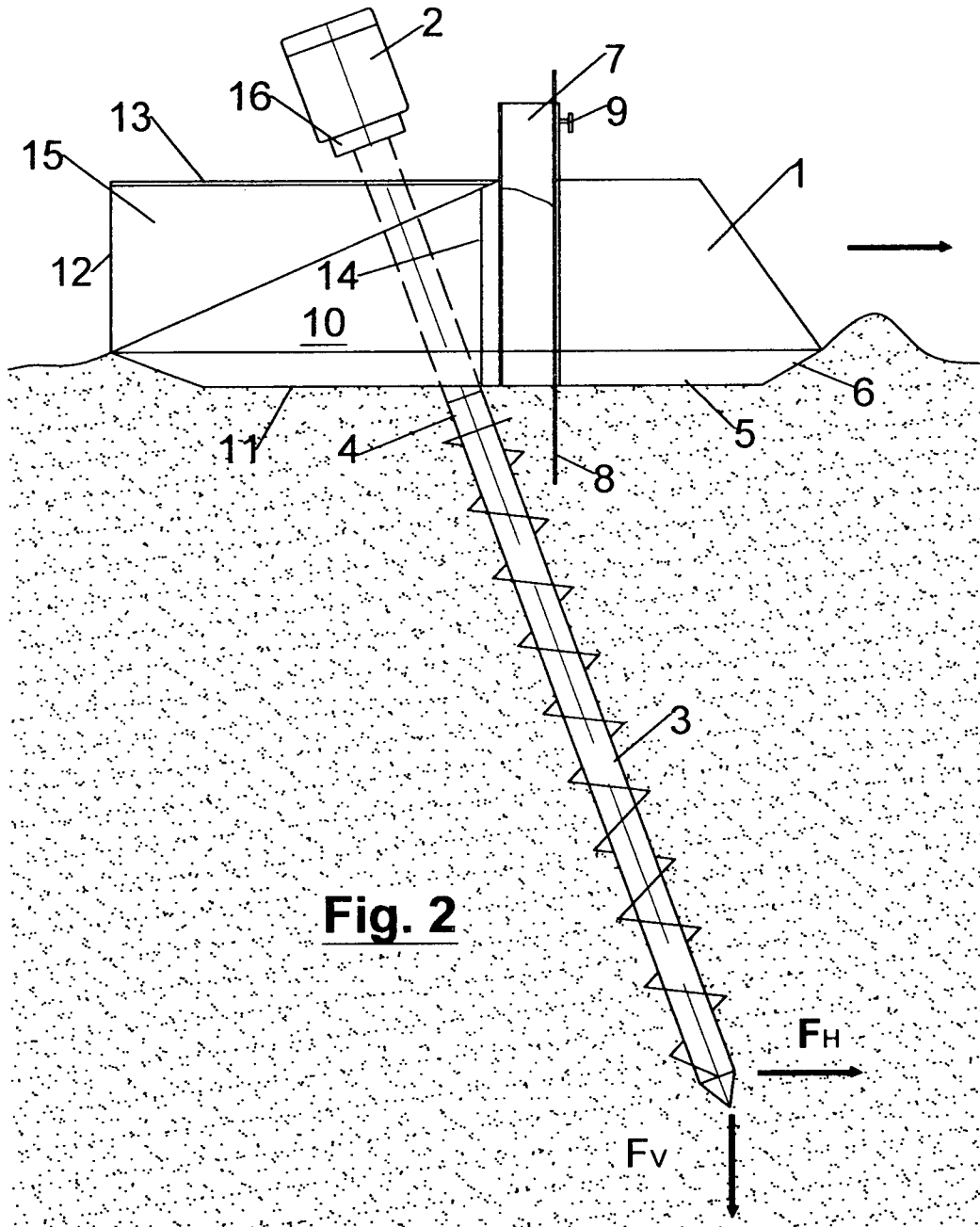
**dadurch gekennzeichnet**, dass auf dem Anker- und Fahrgestell (25) mindestens ein Anker (22) angeordnet ist, wobei der mindestens eine Anker (22) so weit von der drehenden Antriebs- und Förderschnecke (3) beabstandet ist, dass eine Schwenkbewegung der Vorrichtung möglich ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13,

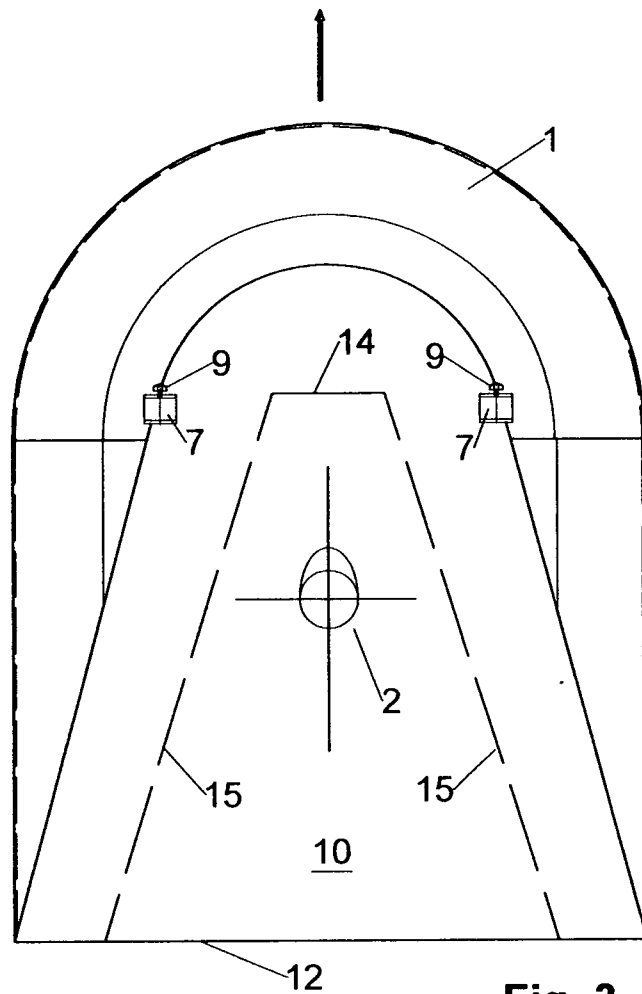
**dadurch gekennzeichnet**, dass der Anker (22) außer Eingriff gebracht werden kann, so dass die Vorrichtung ortsveränderlich verfahrbar ist und in ihrer Fahrtrichtung von den Drehrichtungen und Drehgeschwindigkeiten der Förderschnecken (3) gesteuert wird.



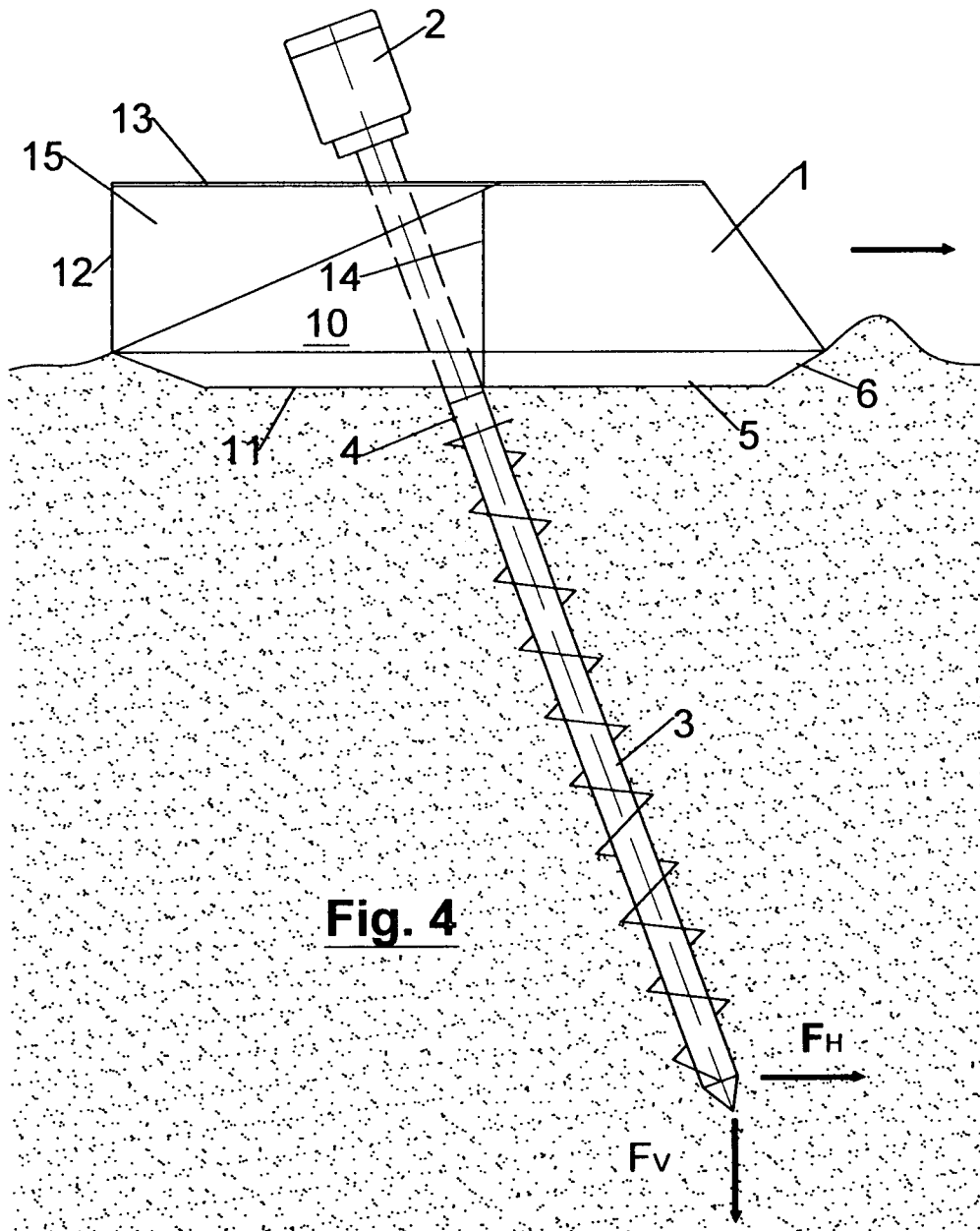
**Fig. 1**

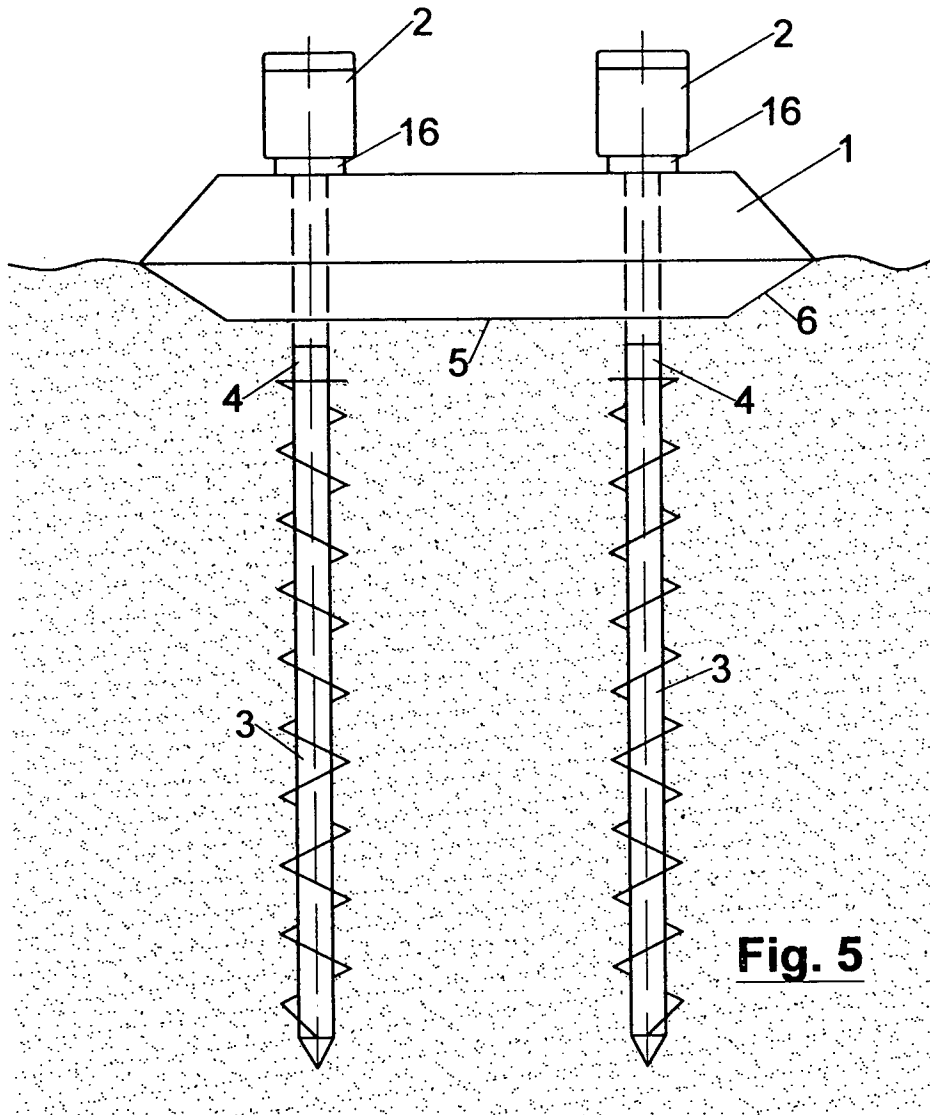


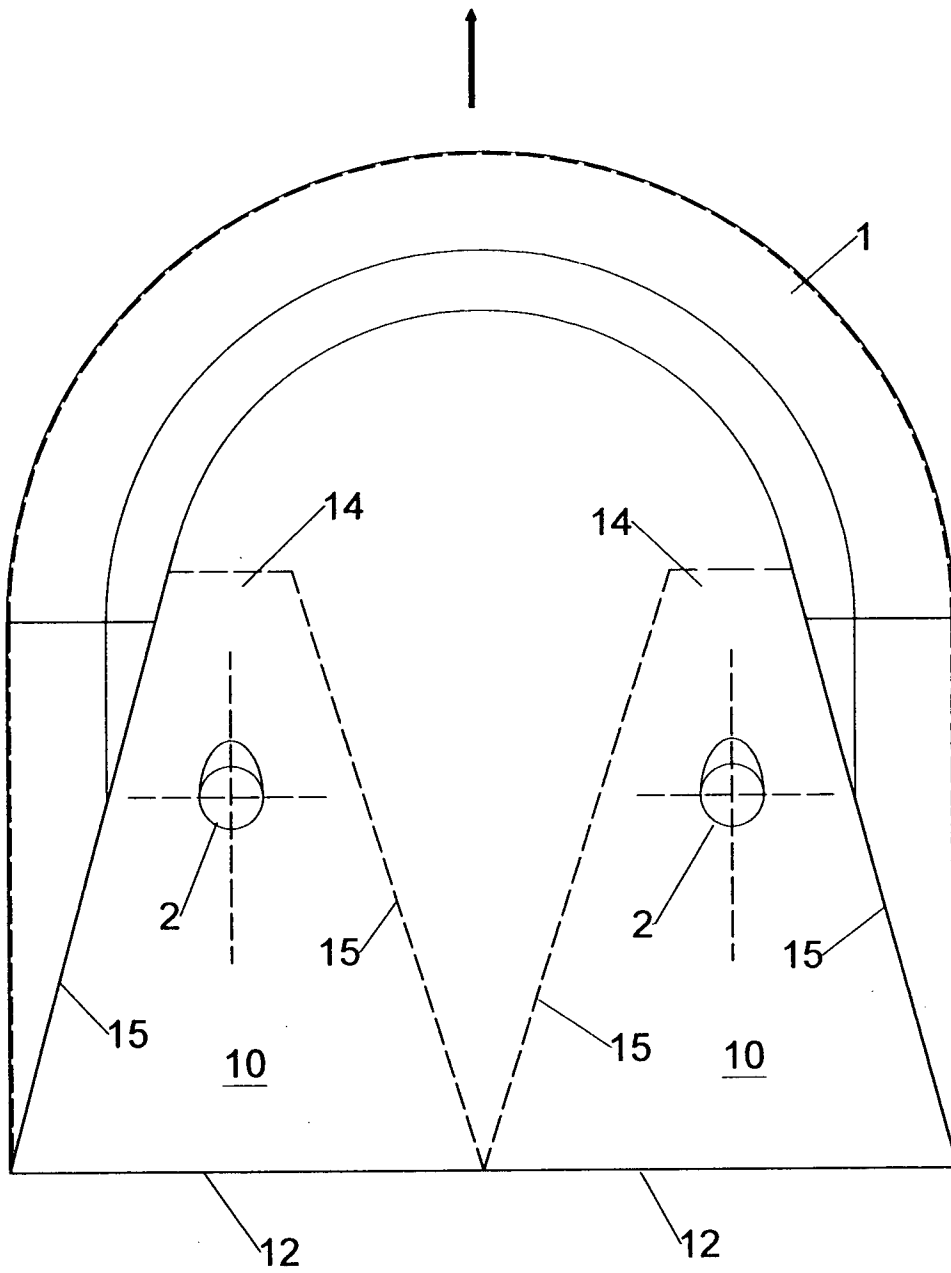
**Fig. 2**



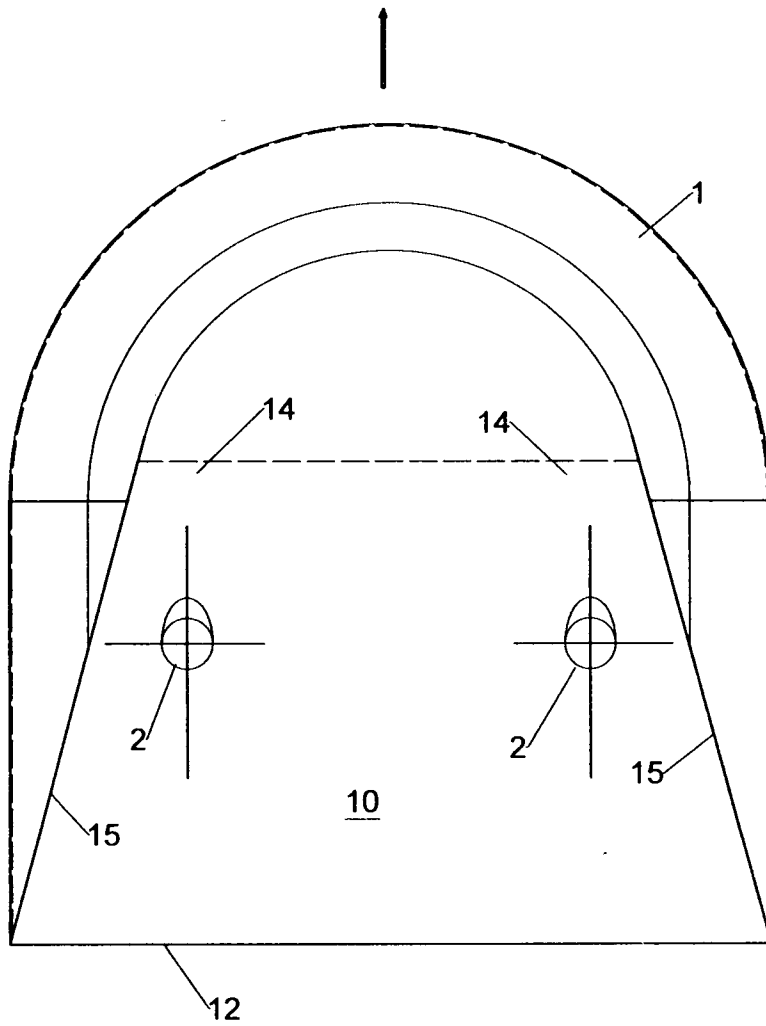
**Fig. 3**





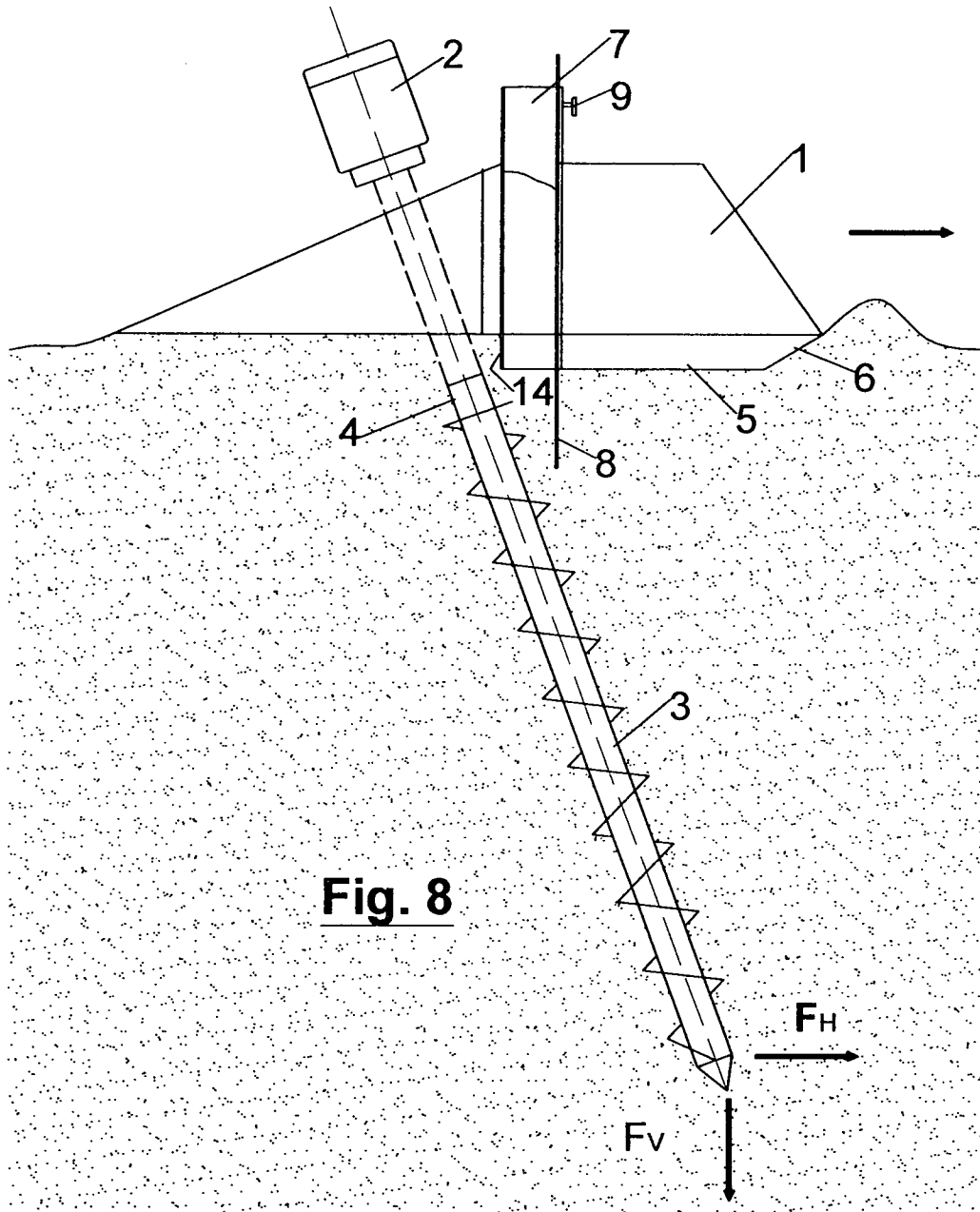


**Fig.6**

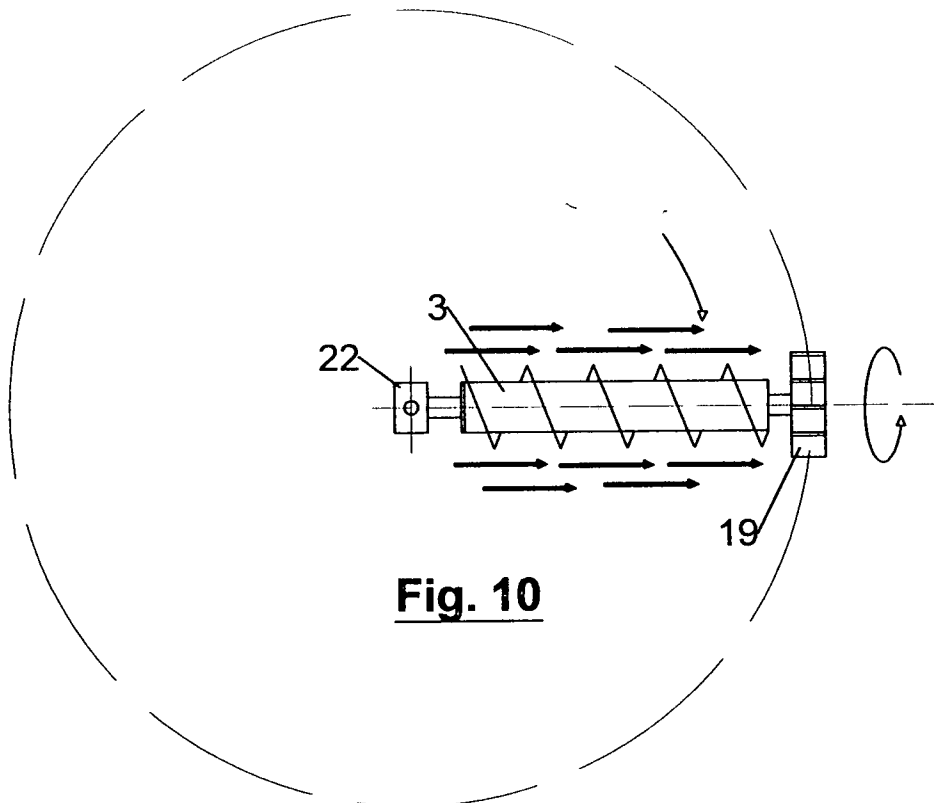
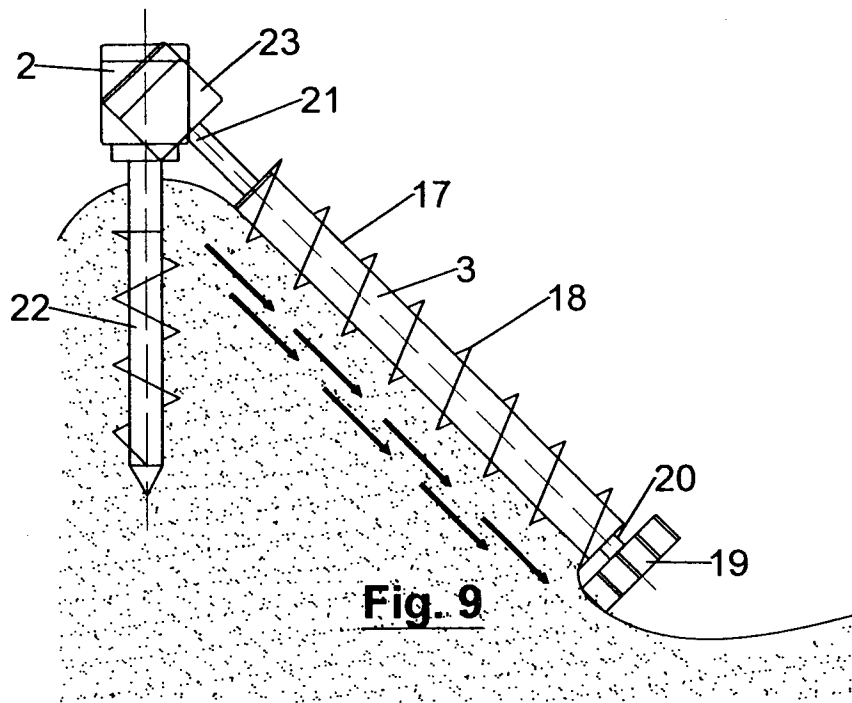


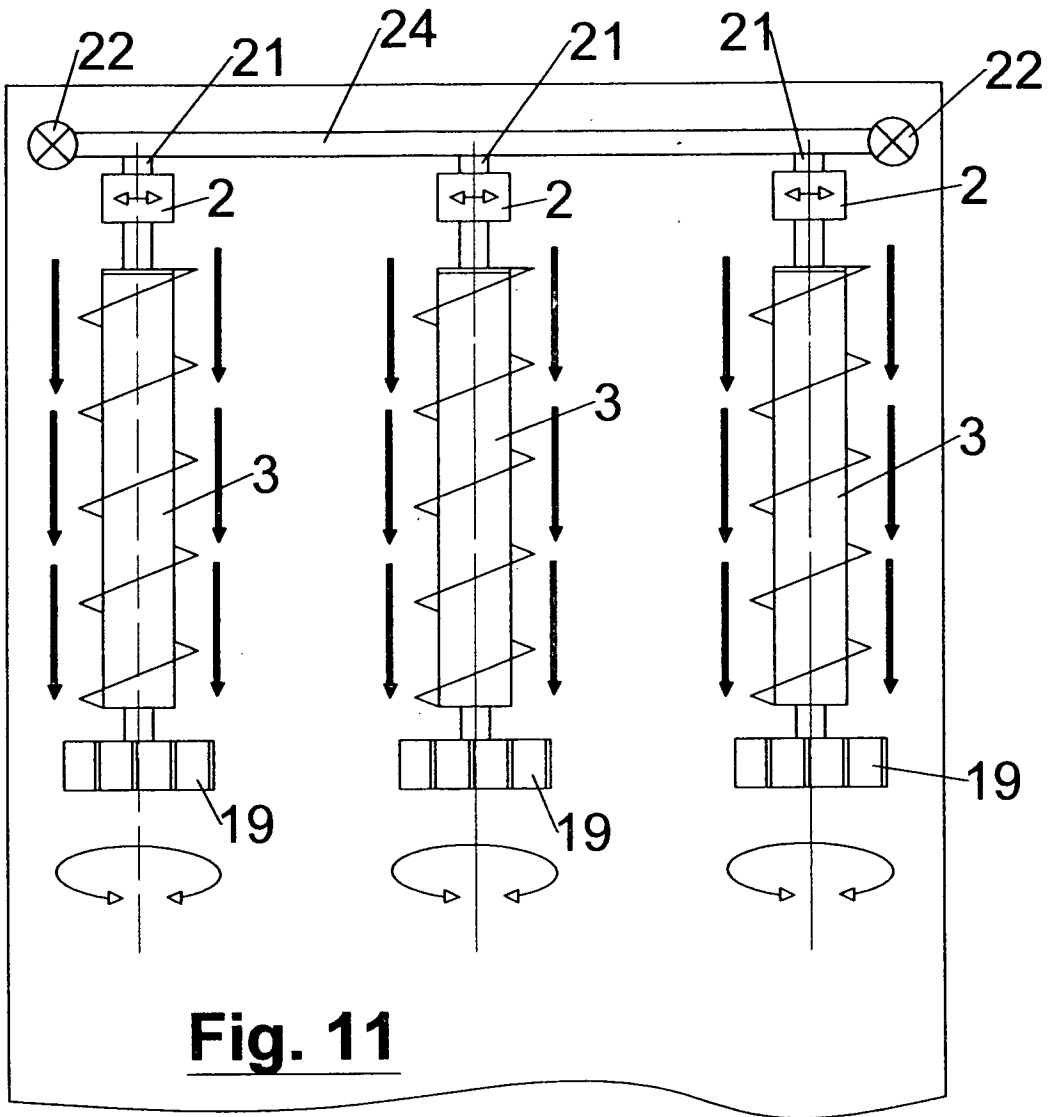
**Fig.7**



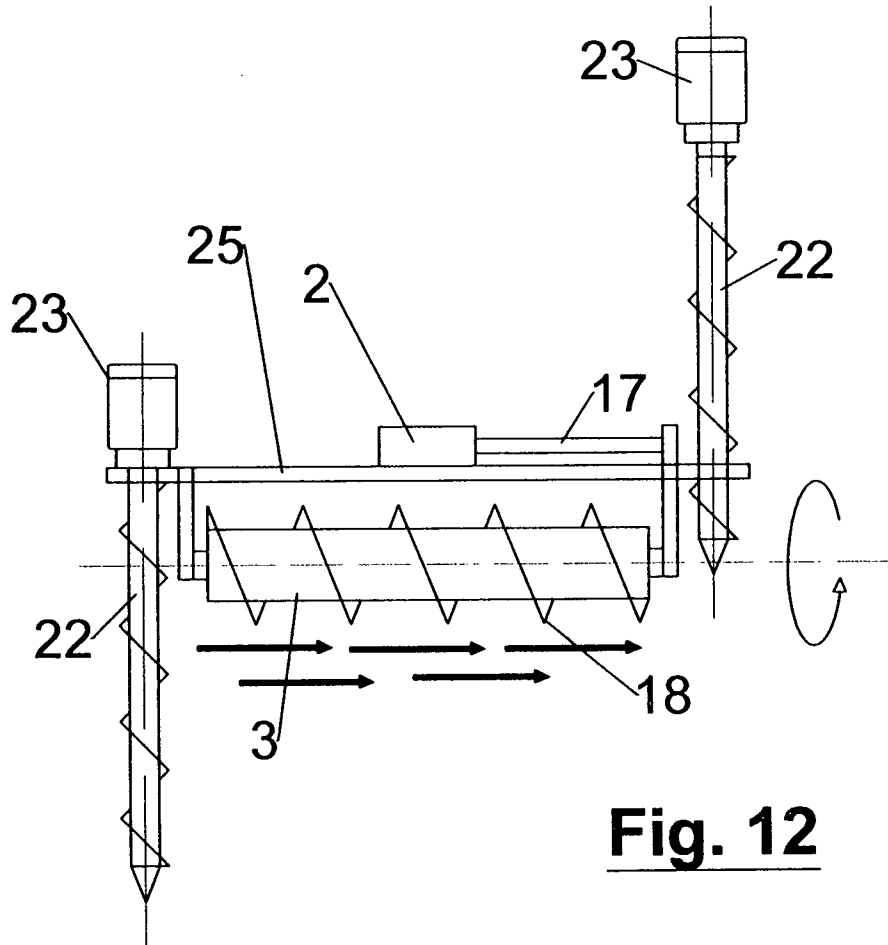


**Fig. 8**

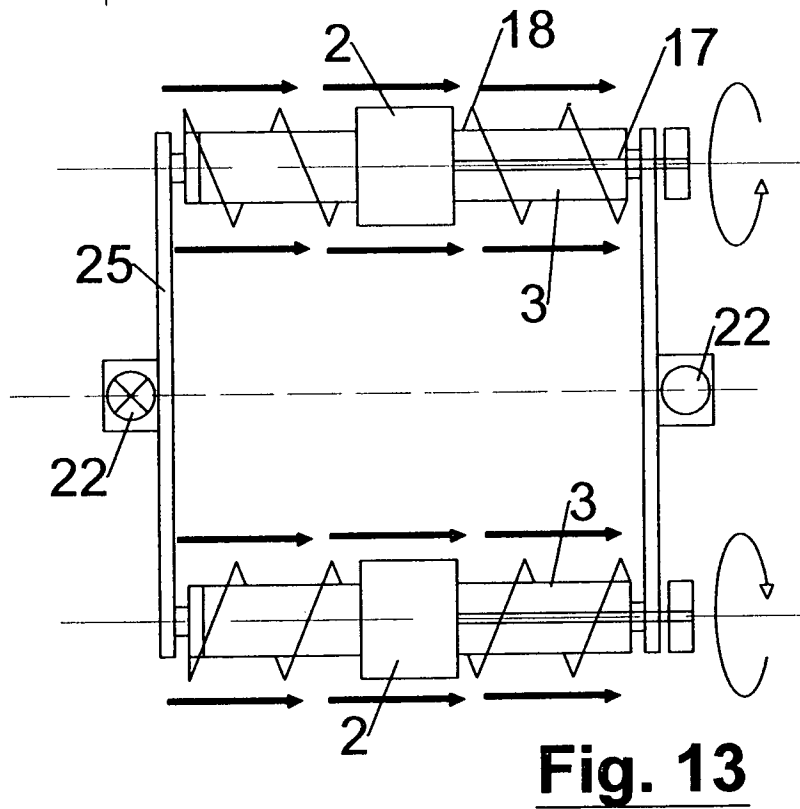




**Fig. 11**



**Fig. 12**



**Fig. 13**