

(19)



(11)

EP 2 914 386 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
31.01.2018 Patentblatt 2018/05

(51) Int Cl.:
B07B 1/14 (2006.01) **B07B 1/15** (2006.01)
E02F 7/06 (2006.01) **E02F 3/407** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13786453.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2013/072674

(22) Anmeldetag: **30.10.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/067979 (08.05.2014 Gazette 2014/19)

(54) **VORRICHTUNG ZUM SORTIEREN**

DEVICE FOR SORTING

DISPOSITIF DE TRI

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

(30) Priorität: **30.10.2012 DE 102012110361**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.09.2015 Patentblatt 2015/37

(73) Patentinhaber: **Günther Holding GmbH & Co. KG
36367 Wartenberg (DE)**

(72) Erfinder: **GÜNTHER, Bernd
36367 Wartenberg (DE)**

(74) Vertreter: **Schwabe - Sandmair - Marx
Patentanwälte Rechtsanwalt
Partnerschaft mbB
Joseph-Wild-Straße 20
81829 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-B1- 1 570 919 DE-A1- 3 024 046

EP 2 914 386 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Sortieren mit mehreren Schraubenwalzen mit jeweils mindestens einer Wendel, wobei jede Schraubenwalze um eine eigene Rotationsachse rotiert, wenigstens zwei benachbarte Schraubenwalzen denselben Rotationsdrehsinn aufweisen und die Rotationsachsen von wenigstens drei Schraubenwalzen nicht in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sind.

[0002] Die Erfindung betrifft außerdem einen Bagger und einen Baggerlöffel mit einer solchen Vorrichtung zum Sortieren.

[0003] Aus der EP 2 329 891 A1 ist eine Vorrichtung mit den eingangs genannten Merkmalen bekannt. Zwar wird in dieser Anmeldung im Wesentlichen auf eine als Scheibensieb ausgebildete und geneigt angeordnete Sortiervorrichtung abgestellt, doch können die Scheiben nach einer Abwandlung auch als propellerartige Scheiben ausgebildet sein, welche das Material nicht nur in Umfangsrichtung der Scheibendrehung antreiben, sondern auch orthogonal dazu in Richtung der Rotationsachse der Rotationselemente. Allerdings ist der Abtransport des Überkorns in Richtung der Rotationsachse über die Lagerseiten der beidseitig gelagerten Rotationselemente hinweg erschwert oder sogar gänzlich verhindert.

[0004] Aus der DE 10 2010 030 507 A1 ist eine Vorrichtung zum Sortieren mit mehreren Rotationselementen bekannt, die als Schraubenwalzen mit jeweils mindestens einer Wendel ausgebildet sind und von denen jedes um eine eigene Rotationsachse rotiert, wobei wenigstens zwei benachbarte Schraubenwalzen denselben Rotationsdrehsinn aufweisen.

[0005] Die DE 602 18 668 T2 offenbart eine als Scheibensieb in V-Form ausgebildete Sortiervorrichtung für gemischtes recyclingfähiges Material. Die freien Enden der Rotationselemente des Scheibensiebes sind beidseitig in einem Rahmen gelagert.

[0006] Die EP 1 570 919 B1 offenbart eine Vorrichtung zum Sortieren von im Wesentlichen festen Materialien gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 der Anmeldung. Bei einer speziellen Ausführung dieser Vorrichtung wird über ein Zuführband zu trennendes Material in einem bestimmten Winkel auf mehrere mit gleicher Drehrichtung angetriebene Spiralwalzen aufgegeben. Das Material wird durch den Rollbahneffekt in Längsrichtung und gleichzeitig durch die Spiralwendel seitwärts gefördert. Hierbei fallen alle Teile, die kleiner sind als die konstruktiv vorgegebenen Zwischenräume, zwischen den Spiralwendeln hindurch. Lange, dünne Teile werden in Drehrichtung und dicke, kubische Teile über die frei auslaufenden Wellenenden ausgetragen. Das sogenannte durch die Zwischenräume gefallene Feinkorn kann, wie auch die beiden Grobmaterialien, direkt mit geeigneten Förderbändern unterhalb der Spiralwalzen abtransportiert werden.

[0007] Die DE 30 24 046 A1 offenbart eine Sortiervorrichtung mit Schraubenwalzen, die eine Sortierfläche bil-

den. Die Schraubenwalzen werden paarweise jeweils gegensinnig drehangetrieben und sind an beiden Walzenenden drehbar gelagert.

[0008] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zum Sortieren anzugeben, die eine verbesserte Sortierung und insbesondere auch einen verbesserten Abtransport des Überkorns ermöglicht.

[0009] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung der eingangs genannten Art gelöst, die dadurch gekennzeichnet ist, dass wenigstens einige der Schraubenwalzen ausschließlich einseitig gehalten und rotierbar gelagert sind.

[0010] Es wurde erkannt, dass das Sortierergebnis dadurch verbessert werden kann, dass - insbesondere unter Ausnutzung der Gewichtskraft - in bestimmten Bereichen einer durch die Schraubenwalzen gebildeten Sortierfläche eine zusätzliche Kraft auf das Sortiergut ausgeübt werden kann. Die Kraft kann beispielsweise in Richtung auf die tiefste Stelle einer muldenförmig ausgebildeten Sortierfläche gerichtet sein. Hierdurch wird ein verbessertes Sortierergebnis erreicht, weil das unsortierte Sortiergut dem Sortiervorgang länger zur Verfügung steht. Insbesondere ist die Wahrscheinlichkeit verringert, dass ein Unterkorn, das eigentlich zwischen den Schraubenwalzen hindurch fallen müsste, ungewollt durch den Austrittspfad für das Überkorn die Vorrichtung zum Sortieren verlässt, wenn es durch eine rücktreibende Gewichtskraftkomponente der Einwirkung der Rotationselemente, die als Schraubenwalzen oder als Spiralwalzen ausgeführt sind, ausgesetzt ist. Nach der Erfindung sind wenigstens einige der Schraubenwalzen ausschließlich einseitig gehalten und rotierbar gelagert. Infolgedessen kann ein Auswurf des Überkornes über die freien Enden dieser Rotationselemente erfolgen, während das Unterkorn durch die Rotationselemente hindurch fällt. Zusätzlich kann auch vorgesehen sein, dass die länglichen Anteile des Sortiergutes über die Sortierfläche hinweg transportiert werden und in Geradeausrichtung ausgeworfen werden.

[0011] Bei einer bevorzugten Ausführung sind die Rotationsachsen der Schraubenwalzen parallel zueinander ausgerichtet. Erfindungsgemäß ist die durch die Schraubenwalzen gebildete Sortierfläche wenigstens in einem Teilbereich gewölbt. Insbesondere kann die Wölbung im Querschnitt kreisabschnittförmig oder parabelförmig, aber auch V-förmig ausgebildet sein.

[0012] Alternativ oder zusätzlich ist es vorteilhaft auch möglich, dass die durch die Schraubenwalzen gebildete Sortierfläche in einem Teilbereich gewölbt ist und in einem anderen Teilbereich eben ausgebildet ist. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die durch die Schraubenwalzen gebildete Sortierfläche in einem Bereich, auf dem das unsortierte Sortiergut aufgegeben wird, eben ausgebildet ist und in einem dem Aufgabebereich gegenüberliegenden Auswurfbereich für das Überkorn gewölbt ist, insbesondere allmählich ansteigt. Auf diese Weise ist in vorteilhafter Weise erreicht, dass auf das über die ebene Sortierfläche hinweg gelaufene Sortier-

gut anschließend eine zusätzliche Kraftkomponente durch den gewölbten Teil der Sortierfläche ausgeübt wird, der das Sortiergut auf die Sortierfläche zurücktreibt. Auf diese Weise ist ein besonders gutes Sorti­er­er­geb­nis erreicht, weil, wie bereits ausgeführt, der Teil des Sortiergutes, der eigentlich zwischen den Schraubenwalzen hindurchfallen müsste, länger in deren Einflussbereich verbleibt und dadurch die Wahrscheinlichkeit des gewünschten Durchfallens erhöht ist. Letztlich wird hierdurch das Sorti­er­er­geb­nis signifikant verbessert. Insbesondere können so auch Aneinanderhaftungen von Teilen des Sortiergutes gelöst werden.

[0013] Wie bereits kurz erwähnt kann in vorteilhafter Weise vorgesehen sein, dass die durch die Schraubenwalzen gebildete Sortierfläche eine Mulde ausbildet oder Teil einer Mulde ist. Zusätzlich zu den Schraubenwalzen kann wenigstens eine zusätzliche Begrenzungswand zum Ausbilden der Mulde vorhanden sein.

[0014] Bei einer ganz besonders sorgfältig sortierenden Ausführung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung weisen wenigstens zwei Schraubenwalzen einen unterschiedlichen Rotationsdrehsinn auf. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Schraubenwalzen in einem ersten Teilbereich einen ersten Rotationsdrehsinn aufweisen und dass die Schraubenwalzen in einem zweiten, vom ersten Teilbereich verschiedenen Teilbereich einen dem ersten Rotationsdrehsinn entgegengesetzten Rotationsdrehsinn aufweisen. Beispielsweise kann in vorteilhafter Weise vorgesehen sein, dass sämtliche Schraubenwalzen einen derartigen Rotationsdrehsinn aufweisen, dass die zum zu sortierenden Sortiergut gerichtete Seite der Schraubenwalzen stets eine beispielsweise zu einer Mitte der Sortierfläche und/oder zu einem tiefsten Punkt einer Mulde gerichtete Kraft auf das Sortiergut ausübt.

[0015] Bei einer besonderen Ausführung ist vorgesehen, dass die Wendeln der Schraubenwalzen in einem ersten Teilbereich der Sortierfläche einen anderen Windungssinn aufweisen als die Wendeln der Schraubenwalzen in einem zweiten, vom ersten Teilbereich verschiedenen Teilbereich der Sortierfläche. Es kann insbesondere auch vorgesehen sein, dass die Wendeln einander benachbarter Schraubenwalzen in einem ersten Teilbereich der Sortierfläche der Vorrichtung einen anderen Windungssinn aufweisen als die Wendeln einander benachbarter Schraubenwalzen in einem zweiten, vom ersten Teilbereich verschiedenen Teilbereich der Sortierfläche.

[0016] Jedoch ausschließlich, wenn mehrere aufeinanderfolgende Schraubenwalzen (beispielsweise in einem Teilbereich der Sortierfläche oder über die gesamte Sortierfläche) denselben Rotationsdrehsinn aufweisen, wird eine Transportwirkung durch den Rollbahneffekt für das zu sortierende Gut entlang der Sortierfläche erzielt. Diese erwünschte Transportwirkung würde nicht eintreten, wenn die benachbarten Schraubenwalzen abwechselnd entgegengesetzten Rotationsdrehsinn aufweisen. Daher ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass wenigstens

zwei benachbarte Schraubenwalzen, vorzugsweise mehr als zwei aufeinanderfolgende Schraubenwalzen, denselben Rotationsdrehsinn aufweisen.

[0017] Bei einer besonderen Ausführung ist vorgesehen, dass die Wendeln der Schraubenwalzen wenigstens in einem Teilbereich ineinander greifen und/oder dass jeweils die Wendeln der Schraubenwalzen der Teilbereiche der Sortierfläche mit gleichem Rotationsdrehsinn ineinander greifen und/oder dass die Wendeln aller einander benachbarter Schraubenwalzen ineinander greifen.

[0018] Bei einer besonderen Ausführung ist eine Aufgaberichtung für das zu sortierende Gut definiert, die parallel zur Rotationsachse wenigstens einer Schraubenwalze ausgerichtet ist. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass durch benachbarte Enden der Schraubenwalzen ein Aufgabebereich für das Sortiergut definiert ist. In besonders vorteilhafter Weise kann vorgesehen sein, dass im Bereich der Enden, an denen die Schraubenwalzeneinseitig gehalten sind, ein Aufgabebereich für das Sortiergut definiert ist.

[0019] Alternativ kann auch vorgesehen sein, dass eine Aufgaberichtung für das zu sortierende Gut definiert ist, die senkrecht zur Rotationsachse wenigstens einer Schraubenwalze ausgerichtet ist. Insbesondere kann diesbezüglich vorgesehen sein, dass das Sortiergut seitlich auf eine oder mehrere Schraubenwalzen aufgegeben wird und das Sortiergut anschließend durch den oben beschriebenen Rollbahneffekt durch die Schraubenwalzen über die Sortierfläche transportiert wird.

[0020] Bei einer ganz besonders vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, dass die von den Schraubenwalzen gebildete Sortierfläche insgesamt geschwenkt werden kann. Das Schwenken kann insbesondere dazu dienen, einzelne Bereiche der Sortierfläche steiler und andere Bereiche flacher zu stellen. Zu diesem Zweck kann insbesondere vorgesehen sein, dass die von den Schraubenwalzen gebildete Sortierfläche um eine zu den Rotationsachsen parallele Schwenkachse schwenkbar gelagert ist. Eine solche Schwenkbarkeit kann auch dazu dienen - beispielsweise wenn die Vorrichtung zum Sortieren Teil eines Baggerlöffels ist - diese Vorrichtung zum Sortieren mit Sortiergut zu beladen und/oder eine Beladestellung herbeizuführen.

[0021] Es ist auch möglich, beispielsweise um den Auswurf des Sortiergutes über die freien Enden der Schraubenwalzen durch Hinzufügen einer zusätzlichen Gewichtskraftkomponente zu erschweren, dass die von den Rotationselementen gebildete Sortierfläche insgesamt um eine Schwenkachse schwenkbar gelagert ist, die in einer zu den Rotationsachsen senkrechten Ebene angeordnet ist. Auf diese Weise ist der auf das Sortiergut durch die Rotation der mit Wendeln versehenen Schraubenwalzen ausgeübten, zum freien Ende der Schraubenwalzen hin gerichteten Kraft eine Gewichtskraftkomponente entgegengesetzt, die eine längere Verweildauer des Sortiergutes auf der Sortierfläche bewirkt. Insgesamt

wird hierdurch das Sortierergebnis verbessert. Es ist jedoch, beispielsweise wenn in kurzer Zeit eine große Menge von Sortiergut verarbeitet werden soll, auch möglich, die Sortierfläche in entgegengesetzter Richtung zu neigen, um einen großen Durchsatz, bei allerdings verminderter Sortierqualität, zu erreichen.

[0022] Nach einem unabhängigen, auch eigenständigen Erfindungsgedanken ist es vorgesehen, dass die einseitig gehaltenen bzw. rotierbar gelagerten Schraubenwalzen ein vorzugsweise feststehendes Kernrohr aufweisen, auf dem ein äußeres Mantelrohr drehbar gelagert ist, das die Wendel bzw. Spirale trägt. Diese Ausführung mit einem vorzugsweise stehenden Kernrohr, das von einem die Wendel bzw. Spirale tragenden Mantelrohr umgeben ist, empfiehlt sich insbesondere bei Vorrichtungen größerer Bauart. Das Kernrohr und das äußere Mantelrohr sind an mindestens zwei Punkten gelagert. Das Mantelrohr ist quasi beidseitig gelagert. Durch diesen inneren Aufbau werden Schwingungen und Unwuchten der Schraubenwalzen bzw. Spiralwalzen wesentlich reduziert.

[0023] Dabei kann sich das Kernrohr nur über einen Teil der Mantelrohlänge in das Mantelrohr erstrecken. Beispielsweise kann das Kernrohr mindestens bis zur Hälfte der Länge des Mantelrohres in Letzteres hineinragen.

[0024] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Lagerung zwischen Kernrohr und Mantelrohr im Bereich des Antriebes für die Schraubenwalze angeordnet ist, so dass die vom Antrieb herrührenden Kräfte besonders günstig in die Schraubenwalze eingeleitet werden, ohne dass es zu erhöhten Materialbeanspruchungen kommt.

[0025] Nach einem eigenständigen, unabhängigen Erfindungsgedanken ist vorgesehen, einen Baggerlöffel mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Sortieren auszurüsten.

[0026] Ist der Baggerlöffel im Bodenbereich gewölbt ausgebildet, so erleichtert dies das Ausführen einer Schaufelbewegung zum Füllen des Baggerlöffels.

[0027] Insbesondere kann hierbei vorgesehen sein, dass der Baggerlöffel eine Füllöffnung und eine von der Füllöffnung verschiedene Auswurföffnung für das Überkorn aufweist. Zusätzlich kann vorgesehen sein, dass der Baggerlöffel einen weiteren Auswurfpfad für das Unterkorn aufweist, wobei dieser Auswurfpfad in aller Regel durch die Zwischenräume zwischen den Schraubenwalzen hindurch verläuft.

[0028] Vorzugsweise ist der Baggerlöffel ausschließlich zum Sortieren und nicht etwa zum Zerkleinern des mit dem Baggerlöffel aufgenommenen Gutes ausgebildet.

[0029] Bei einer vorteilhaften Ausführung weist der Baggerlöffel wenigstens eine Trennwand auf, die die von der Vorrichtung zum Sortieren erzeugten Fraktionen voneinander getrennt hält. Insbesondere kann alternativ oder zusätzlich auch vorgesehen sein, dass der Baggerlöffel wenigstens eine Trennwand aufweist, die in Sor-

tierarbeitsstellung des Baggerlöffels unterhalb der freien Enden der Rotationselemente angeordnet ist und/oder dass der Baggerlöffel wenigstens eine Trennwand aufweist, die in Sortierarbeitsstellung des Baggerlöffels unterhalb der Auswurföffnung für das Überkorn angeordnet ist.

[0030] Auf diese Weise ist insbesondere sichergestellt, dass die Fraktionen nicht unterhalb des Baggerlöffels wieder zusammenfallen.

[0031] Der Baggerlöffel kann zum rotierenden Antreiben der Rotationselemente eine eigene Antriebsvorrichtung aufweisen. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Antriebsvorrichtung hydraulisch, beispielsweise unter Ausnutzung der ohnehin zumeist bei einem Bagger vorhandenen Hydraulikpumpen, Flüssigkeiten und Leitungen, ausgebildet ist. Besonders vorteilhaft ist eine Baumaschine, insbesondere ein Bagger, mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Sortieren und/oder mit einem wie beschrieben ausgeführten Baggerlöffel.

[0032] Soweit im Folgenden Merkmale der Erfindung als oder in Aspekten beschrieben werden, können diese in der Art von Ansprüchen formulierten Aspekte oder auch nur Teilaspekte daraus die Gegenstände der Ansprüche weiterbilden oder ergänzen. Im Rahmen einer Teilungsanmeldung können die Ansprüche ganz oder teilweise durch einen oder mehrere der Aspekte auch ersetzt werden.

Aspekt 1. Vorrichtung (1) zum Sortieren mit mehreren Schraubenwalzen (3) mit jeweils mindestens einer Wendel (4), wobei jede Schraubenwalze (3) um eine eigene Rotationsachse rotiert, und wobei

- (a) wenigstens zwei benachbarte Schraubenwalzen (3) denselben Rotationsdrehsinn aufweisen,
- (b) die Rotationsachsen von wenigstens drei Schraubenwalzen (3) nicht in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sind und
- (c) die durch die Schraubenwalzen (2) gebildete Sortierfläche wenigstens in einem Teilbereich (14; 13, 14) gewölbt ist, so dass ein zu sortierendes Sortiergut im gewölbten Teilbereich einer rücktreibenden Gewichtskraftkomponente ausgesetzt ist,

dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einige der Schraubenwalzen (3) ausschließlich einseitig gehalten und rotierbar gelagert sind.

Aspekt 2. Vorrichtung zum Sortieren nach Aspekt 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Rotationsachsen parallel zueinander ausgerichtet sind.

Aspekt 3. Vorrichtung zum Sortieren nach Aspekt 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die durch die Schraubenwalzen gebildete Sortierfläche in einem Teilbereich gewölbt ist und in einem anderen Teilbereich eben ausgebildet ist.

Aspekt 4. Vorrichtung zum Sortieren nach Aspekt 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die durch die Schraubenwalzen gebildete Sortierfläche eine Mulde ausbildet oder Teil einer Mulde ist.

Aspekt 5. Vorrichtung zum Sortieren nach einem der Aspekte 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens zwei Schraubenwalzen einen unterschiedlichen Rotationsdrehsinn aufweisen.

Aspekt 6. Vorrichtung zum Sortieren nach einem der Aspekte 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass

a. die Schraubenwalzen in einem ersten Teilbereich der Sortierfläche denselben ersten Rotationsdrehsinn aufweisen und dass die Schraubenwalzen in einem zweiten, vom ersten Teilbereich verschiedenen Teilbereich der Sortierfläche einen dem ersten Rotationsdrehsinn entgegengesetzten Rotationsdrehsinn aufweisen oder dass

b. die einander benachbarten Schraubenwalzen in einem ersten Teilbereich der Sortierfläche denselben ersten Rotationsdrehsinn aufweisen und dass die einander benachbarten Schraubenwalzen in einem zweiten, vom ersten Teilbereich verschiedenen Teilbereich der Sortierfläche einen dem ersten Rotationsdrehsinn entgegengesetzten Rotationsdrehsinn aufweisen.

Aspekt 7. Vorrichtung zum Sortieren nach Aspekt 6, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem ersten Teilbereich und dem zweiten Teilbereich eine Sortierflächenmitte und/oder der tiefste Punkt der Mulde angeordnet ist.

Aspekt 8. Vorrichtung zum Sortieren nach einem der Aspekte 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass

a. die Wendeln der Schraubenwalzen in einem ersten Teilbereich der Sortierfläche einen anderen Windungssinn aufweisen als die Wendeln der Schraubenwalzen in einem zweiten, vom ersten Teilbereich verschiedenen Teilbereich der Sortierfläche, oder dass

b. die Wendeln einander benachbarter Schraubenwalzen in einem ersten Teilbereich der Sortierfläche der Vorrichtung einen anderen Windungssinn aufweisen als die Wendeln einander benachbarter Schraubenwalzen in einem zweiten, vom ersten Teilbereich verschiedenen Teilbereich der Sortierfläche.

Aspekt 9. Vorrichtung nach Aspekt 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Wendeln einander benachbarter Schraubenwalzen wenigstens in einem Teilbereich ineinander greifen oder dass jeweils die Wendeln einander benachbarter Schraubenwalzen der Teilbereiche der Sortierfläche mit gleichem Rotationsdrehsinn ineinander greifen oder dass die

Wendeln aller einander benachbarter Schraubenwalzen ineinander greifen.

Aspekt 10. Vorrichtung nach einem der Aspekte 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass

a. eine Aufgaberichtung für das zu sortierende Gut definiert ist, die parallel zur Rotationsachse wenigstens einer Schraubenwalze ausgerichtet ist oder dass

b. eine Aufgaberichtung für das zu sortierende Gut definiert ist, die senkrecht zur Rotationsachse wenigstens einer Schraubenwalze ausgerichtet ist.

Aspekt 11. Vorrichtung nach einem der Aspekte 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass

a. die von den Schraubenwalzen gebildete Sortierfläche insgesamt schwenkbar gelagert ist oder dass

b. die von den Schraubenwalzen gebildete Sortierfläche insgesamt um eine zu den Rotationsachsen parallele Schwenkachse schwenkbar gelagert ist oder dass

c. die von den Schraubenwalzen gebildete Sortierfläche insgesamt um eine Schwenkachse schwenkbar gelagert ist, die in einer zu den Rotationsachsen senkrechten Ebene angeordnet ist.

Aspekt 12. Vorrichtung nach einem der Aspekte 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass

a. die Vorrichtung im Betrieb aus dem Sortiergut gleichzeitig wenigstens zwei voneinander räumlich getrennte Fraktionen erzeugt oder dass

b. die Vorrichtung im Betrieb aus dem Sortiergut gleichzeitig wenigstens zwei voneinander räumlich getrennte Fraktionen erzeugt und gleichzeitig auswirft.

Aspekt 13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Aspekte, dadurch gekennzeichnet, dass die einseitig gehaltenen bzw. rotierbar gelagerten Schraubenwalzen (3) ein vorzugsweise feststehendes Kernrohr aufweisen, auf dem ein äußeres Mantelrohr drehbar gelagert ist, das die Wendel bzw. Spirale trägt.

Aspekt 14. Vorrichtung nach Aspekt 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Kernrohr sich nur über einen Teil der Mantelrohlänge des Mantelrohres erstreckt.

Aspekt 15. Vorrichtung nach einem der Aspekte 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Lagerung zwischen Kernrohr und Mantelrohr im Bereich des Antriebes für die Schraubenwalze angeordnet ist.

Aspekt 16. Baggerlöffel mit einer Vorrichtung nach einem der Aspekte 1 bis 15.

Aspekt 17. Baggerlöffel nach Aspekt 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Baggerlöffel eine Füllöffnung und eine von der Füllöffnung verschiedene, insbesondere seitliche, Auswurföffnung für das Überkorn aufweist.

Aspekt 18. Baggerlöffel nach Aspekt 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass

- a. der Baggerlöffel wenigstens eine Trennwand aufweist, die die von der Vorrichtung zum Sortieren erzeugten Fraktionen voneinander getrennt hält, und/oder dass
- b. der Baggerlöffel wenigstens eine Trennwand aufweist, die in Sortierarbeitsstellung des Baggerlöffels unterhalb der freien Enden der Schraubenwalzen angeordnet ist und/oder dass
- c. der Baggerlöffel wenigstens eine Trennwand aufweist, die in Sortierarbeitsstellung des Baggerlöffels unterhalb der Auswurföffnung für das Überkorn angeordnet ist.

Aspekt 19. Baggerlöffel nach einem der Aspekte 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Baggerlöffel eine insbesondere hydraulische Antriebsvorrichtung zum Rotieren der Schraubenwalzen aufweist.

Aspekt 20. Baumaschine, insbesondere Bagger, mit einer Vorrichtung nach einem der Aspekte 1 bis 15 und/oder mit einem Baggerlöffel nach einem der Aspekte 16 bis 19.

[0033] Weitere Ziele, Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnungen. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger sinnvoller Kombination den Gegenstand der vorliegenden Erfindung weiter, auch unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen oder deren Rückbeziehung.

[0034] Es zeigen:

- Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Sortieren,
- Fig. 2 eine Detailansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Sortieren,
- Fig. 3 eine Querschnittsdarstellung eines Details der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Sortieren,
- Fig. 4 ein anderes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Sortieren,
- Fig. 5 eine Detailansicht des anderen Ausführungsbeispiels,
- Fig. 6 eine weitere Detailansicht des erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels,
- Fig. 7 eine Draufsicht auf ein Detail des anderen Ausführungsbeispiels,
- Fig. 8 eine Querschnittsdarstellung eines Details

- Fig. 9 ein Ausführungsbeispiel eines Baggerlöffels mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Sortieren in perspektivischer Ansicht,
- Fig. 10 das Ausführungsbeispiel eines Baggerlöffels in einer Querschnittsdarstellung,
- Fig. 11 ein anderes Ausführungsbeispiel eines Baggerlöffels mit einer Vorrichtung zum Sortieren,
- Fig. 12 eine mögliche Ausführungsform einer Schraubenwalze mit innen liegendem Kernrohr und äußerem, die Spirale bzw. Wendel tragendem Mantelrohr,
- Fig. 13 eine Darstellung des Querschnittes der Schraubenwalze gemäß Figur 12 im Bereich des freien Endes der Schraubenwalze und
- Fig. 14 das Detail "Z" gemäß Figur 12.

[0035] Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 zum Sortieren mit mehreren Schraubenwalzen 3 mit ineinander greifenden Wendeln 4. Jede der Schraubenwalzen 3 rotiert um eine eigene Rotationsachse, die jeweils der Längsmittelachse einer jeden Schraubenwalze entspricht. Die Rotationsachsen sind parallel zueinander ausgerichtet, wobei jedoch die durch die Schraubenwalzen 2 gebildete Sortierfläche in einem ersten Teilbereich 13 eben ausgebildet ist und in einem zweiten Teilbereich 14 gewölbt ist. Die Zuführung von Sortiergut erfolgt in Richtung auf den dem gewölbten zweiten Teilbereich 14 entgegengesetzten Bereich der Sortierfläche, was durch den Pfeil 6 angedeutet ist.

[0036] Die Schraubenwalzen 3 rotieren im Uhrzeigersinn, so dass das aufgebrachte Sortiergut durch die Rotation der Schraubenwalzen 3 in Richtung auf das gewölbte Ende der Sortierfläche hin transportiert wird. Hierbei fällt das Unterkorn zwischen den Schraubenwalzen 3 hindurch und durch einen Trichter 7 auf ein Unterkornaustrageband 8 und wird abtransportiert, was durch den Richtungspfeil 9 angedeutet ist. Das Überkorn verlässt die Sortierfläche über die freien Enden der rotierenden Schraubenwalzen 3, was durch den Richtungspfeil 10 in der Figur angedeutet ist. Das Überkorn fällt hierbei über eine Prallwand 11 hinweg in einen in der Figur nicht dargestellten Auffangbehälter.

[0037] Figur 2 zeigt eine Detailansicht des in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiels. Der Detailansicht ist deutlich zu entnehmen, dass die Schraubenwalzen 3 ineinander greifende Wendeln 4 aufweisen, wobei sich sämtliche Schraubenwalzen gleichsinnig im Uhrzeigersinn drehen.

[0038] Die Schraubenwalzen 3 sind einseitig an einem Antriebs- und Getriebeteil 12 gelagert.

[0039] Figur 3 zeigt ein Detail des in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiels in einer Querschnittsdarstellung. Auch dieser Darstellung ist zu entnehmen, dass die Wendeln 4 der Schraubenwalzen 3 ineinander greifen. Deutlich ist auch zu sehen, dass der erste Teilbereich 13 eine ebene Sortierfläche aufweist, während der zweite

Teilbereich 14 eine gewölbte Sortierfläche aufweist.

[0040] Das Sortiermaterial wird, wie bereits erwähnt, auf die erste Schraubenwalze des ersten ebenen Teilbereichs 13 aufgegeben, was durch den Richtungspfeil 6 angedeutet ist. Die Vorrichtung ist insbesondere dazu geeignet, verklebte Materialien, wie z. B. durch Lehm aneinanderhaftende Steine voneinander zu lösen und anschließend dem Sortiervorgang zugänglich zu machen. Dies erfolgt idealerweise dadurch, dass das Sortiergut von den sich drehenden Schraubenwalzen 3 zunächst entlang des ersten, ebenen Teils der Sortierfläche transportiert wird. Hierbei fällt bereits ein Teil des Unterkornes zwischen den Schraubenwalzen 3 hindurch. Die miteinander verklebten Steine werden von den sich drehenden Walzen in den nach oben gewölbten zweiten Teilbereich 14 überführt, wobei es zu einem Zurückrollen und Überschlagen des Sortiergutes kommt, wodurch die Verklebungen aufgebrochen werden und die einzelnen Bestandteile anschließend sortiert werden können.

[0041] An die oberste Schraubenwalze 3 könnte sich, insbesondere zur Abschirmung aus Sicherheitsgründen und/oder zum Vermeiden des Herausfallens von Sortiergut, eine Wandung oder ein starres, sich nicht drehendes und nicht mit einer Wendel versehenes Rohr anschließen. Alternativ wäre es auch möglich, eine Schraubenwalze mit entgegengesetztem Rotationsdrehsinn vorzusehen, die ein Überlaufen über die letzte Schraubenwalze 3 hinaus verhindert.

[0042] Figur 4 zeigt ein anderes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Sortieren. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind die Schraubenwalzen 3 so angeordnet, dass die durch sie gebildete Sortierfläche 17 muldenförmig, im Querschnitt parabelförmig, gewölbt ist. Bei dieser Vorrichtung weisen die Schraubenwalzen 3, die in einem ersten Teilbereich 13 angeordnet sind, einen anderen Rotationsdrehsinn auf als die Schraubenwalzen 2, die in einem zweiten, vom ersten Teilbereich 13 verschiedenen Teilbereich 14 angeordnet sind.

[0043] Konkret ist der Rotationsdrehsinn der Schraubenwalzen 3 so gewählt, dass sie stets eine zum Muldentiefpunkt ausgerichtete Kraft auf das Sortiergut ausüben. Das Sortiergut wird über einen Aufgabetrichter 15 und ein Transportband 16 auf die von den Schraubenwalzen 3 gebildete Sortierfläche 17 aufgegeben, was durch den Richtungspfeil 6 angedeutet ist. Das Überkorn verlässt die Sortierfläche 17 über die freien Enden der Schraubenwalzen 3 hinweg und fällt auf ein Überkornabtransportband 18, was durch den Richtungspfeil 10 angedeutet ist. Das Unterkorn fällt zwischen den Schraubenwalzen 3 hindurch und verlässt die Sortierfläche 17 letztlich über ein Unterkornabtransportband 19, was durch den Richtungspfeil 9 angedeutet ist. Die Vorrichtung zum Sortieren ist mit einem Raupenfahrwerk 20 ausgerüstet, was den mobilen Einsatz erleichtert.

[0044] Die durch die Schraubenwalzen 3 gebildete Sortierfläche 17 kann um eine Schwenkachse 21 verschwenkt werden, wodurch der Auswurf über die freien

Enden durch Hinzufügen einer Gewichtskraftkomponente erschwert oder erleichtert werden kann. Hierdurch kann durch Steiler-Stellen der Sortierfläche 17 die Verweildauer des Sortiergutes auf der Sortierfläche 17 erhöht und damit das Sortierergebnis hinsichtlich Genauigkeit verbessert werden. Letztlich wird durch die Einstellung der Neigung der Sortierfläche 17 das Verhältnis der Menge von ausgeworfenem Unterkorn zum ausgeworfenen Überkorn beeinflusst.

[0045] Figur 5 zeigt den die Sortierfläche 17 beinhaltenden Teil der Vorrichtung zum Sortieren. Es ist deutlich zu erkennen, dass die Wendeln 4 der Schraubenwalzen 3 des ersten Teilbereichs 13 ineinander greifen. Diese Schraubenwalzen 3 drehen sich mit demselben Rotationsdrehsinn.

[0046] Die Schraubenwalzen 3 des zweiten Teilbereichs 14 weisen ebenfalls ineinander greifende Wendeln 4 auf und drehen sich mit gegenüber den Schraubenwalzen 3 des ersten Teilbereichs 13 entgegengesetztem Rotationsdrehsinn. Diese Schraubenwalzen 3 weisen auch einen anderen Windungssinn hinsichtlich ihrer Wendeln 4 auf als die Schraubenwalzen 3 aus dem ersten Teilbereich 13.

[0047] Die Wendeln 4 der beiden einander benachbarten Schraubenwalzen 3 mit entgegengesetztem Rotationsdrehsinn und entgegengesetztem Windungssinn ihrer Wendeln 4 greifen in dem gezeigten Ausführungsbeispiel ineinander. Daher müssen die Drehgeschwindigkeiten aller Schraubenwalzen 3 identisch sein, damit es nicht zu einer Verklemmung kommt. Alternativ wäre es auch möglich, dass die beiden einander benachbarten Schraubenwalzen 3 mit entgegengesetztem Rotationsdrehsinn nicht ineinander greifen. In diesem Fall sind auch unterschiedliche Drehgeschwindigkeiten zwischen den Schraubenwalzen 3 der unterschiedlichen Teilbereiche 13, 14 möglich.

[0048] Für die Schraubenwalzen 3 des ersten Teilbereichs 13 ist ein erster Antrieb 22, der als Getriebemotor ausgeführt ist, vorgesehen. Für die Schraubenwalzen 3 des zweiten Teilbereichs 14 ist ein zweiter Antrieb 23 vorgesehen, der ebenfalls als Getriebemotor ausgebildet ist. In der Figur ist auch deutlich eine Aufnahme 24 zur Schwenklagerung um die Schwenkachse 21 zu erkennen.

[0049] Um zu vermeiden, dass das Sortiergut ungewollt über die hochgezogenen Seiten der Sortierfläche 17 fällt, sind anschließend an die Rand-Sortierwalzen 3 starre, sich nicht drehende Stahlrohre 25 parallel zu den Schraubenwalzen 3 angeordnet.

[0050] Figur 6 zeigt den bereits in Figur 5 dargestellten Ausschnitt aus der Vorrichtung zum Sortieren aus einer anderen perspektivischen Sicht. Die Materialaufgabe erfolgt in Ausrichtung des Pfeils mit dem Bezugszeichen 6. Das Unterkorn verlässt die Sortierfläche 17 entlang der Richtung, die durch den Pfeil mit dem Bezugszeichen 9 angedeutet ist. Das Überkorn verlässt die Sortierfläche 17 entlang der Richtung, die durch den Richtungspfeil 10 angedeutet ist.

[0051] Figur 7 zeigt die Sortierfläche 17 in der Draufsicht. Insbesondere sind die beiden Bereiche zu erkennen, die jeweils Schraubenwalzen 3 mit unterschiedlicher Rotationsrichtung und unterschiedlichem Windungssinn ihrer Wendeln 4 aufweisen.

[0052] Figur 8 zeigt eine Querschnittsdarstellung des bereits in den Figuren 5 bis 7 dargestellten Details. Es ist deutlich zu erkennen, dass die Wendeln 4 der Schraubenwalzen 3 ineinander greifen. Darüber hinaus sind die Aufnahmen 24 zur Schwenklagerung sowie die Antriebe 22, 23 eingezeichnet.

[0053] Figur 9 zeigt einen Baggerlöffel 26 mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 zum Sortieren. Der Baggerlöffel weist einseitig gelagerte, jeweils mit einer Wendel 4 versehene Schraubenwalzen 3 auf. Das Sortiergut wird über die mit Zinken 27 versehene Füllöffnung 28 in den Baggerlöffel eingebracht.

[0054] Der Baggerlöffel weist eine von der Füllöffnung verschiedene seitliche Auswurföffnung 29 für das Überkorn auf. Das Überkorn verlässt die Vorrichtung zum Sortieren über diese seitliche Auswurföffnung 29, was durch den Richtungspfeil 10 angedeutet ist. Das Unterkorn verlässt die Vorrichtung zum Sortieren durch die Zwischenräume der Schraubenwalzen 3 hindurch nach unten, was durch den Richtungspfeil 9 angedeutet ist. Der Baggerlöffel weist benachbart zu den Schraubenwalzen 3 einen Stützbügel 30 für die Stabilität des Baggerlöffels auf.

[0055] Figur 10 zeigt den Baggerlöffel in einer Querschnittsdarstellung, in der zu erkennen ist, wie die Wendeln 4 der Schraubenwalzen 3 ineinander greifen. Auch die Lage des Stützbügels 30 ist dieser Figur zu entnehmen.

[0056] Das Überkorn verlässt den Baggerlöffel 26 durch die hierfür vorgesehene Auswurföffnung 29, also in Bezug auf die gezeigte Figur, auf den Betrachter hin. Die Zufuhr von zu sortierendem Gut erfolgt entlang dem Pfeil, der mit dem Bezugszeichen 6 versehen ist.

[0057] Figur 11 zeigt eine alternative Ausführung eines Baggerlöffels 26 mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 zum Sortieren. Der Auswurf des Überkornes erfolgt bei dieser Ausführung ebenfalls durch eine separate Auswurföffnung 29 entlang dem Weg, der durch den Richtungspfeil mit dem Bezugszeichen 10 angedeutet ist. Das Unterkorn verlässt den Baggerlöffel durch die Zwischenräume zwischen den Schraubenwalzen 3 hindurch entlang dem Weg, der durch den Richtungspfeil mit dem Bezugszeichen 9 angedeutet ist.

[0058] Figuren 12 bis 14 zeigen eine Ausführungsform einer Schraubenwalze 3, welche insbesondere für größere Bauarten zur Anwendung kommen kann. Hierbei weist die Schraubenwalze 3 ein bei dem hier gewählten Ausführungsbeispiel stehendes Kernrohr 31 auf, das mindestens bis zur Hälfte der Länge des Mantelrohres 32 in dieses hineinragt. Das äußere Mantelrohr 32 trägt die Spiralen 33.

[0059] Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 12 ragt das Kernrohr 31 fast bis zum freien Ende des Mantelrohres 32, wobei Mantelrohr 32 und Kernrohr 31 über

zwei Lager 34, 35 in Kontakt miteinander stehen. Durch diesen inneren Aufbau werden Schwingungen und Unwuchten der Schraubenwalzen 3 massiv reduziert. Das Mantelrohr 32 ist quasi beidseitig auf einem auskragenden Kernrohr 31 gelagert.

[0060] Die Lagerung des Mantelrohres 32 an dem Kernrohr 31 ist insbesondere aus dem Detailbild gemäß Figur 14 ersichtlich. Dabei ist das freie Ende des Mantelrohres 32 über einen Zapfen 36 in dem Lager 35 aufgenommen, das sich am Ende des Kernrohres 31 befindet. Auf dem gegenüberliegenden Ende weist das Mantelrohr 32 ein Drehteil 37 auf, das in einem zweiten Lager 34 gelagert ist. Eingefasst wird das antriebsseitige Lager 34 durch ein als Drehteil ausgebildetes Kettenrad 38, über welches das Mantelrohr 32 angetrieben wird. Mit dem Bezugszeichen 39 ist der Klemmkasten bezeichnet, in dem das stehende Kernrohr 31 aufgenommen ist.

Bezugszeichenliste

[0061]

1	Vorrichtung
2	-
3	Schraubenwalze
4	Wendel
5	-
6	Pfeil
7	Trichter
8	Unterkornaustrageband
9	Richtungspfeil
10	Richtungspfeil
11	Prallwand
12	Antriebs- und Getriebeteil
13	erster Teilbereich
14	zweiter Teilbereich
15	Aufgabetrichter
16	Transportband
17	Sortierfläche
18	Überkornabtransportband
19	Unterkornabtransportband
20	Raupenfahrwerk
21	Schwenkachse
22	Antrieb
23	Antrieb
24	Aufnahme
25	Stahlrohr
26	Baggerlöffel
27	Zinken
28	Füllöffnung
29	Auswurföffnung
30	Stützbügel
31	Kernrohr
32	Mantelrohr
33	Spirale, Wendel
34	Lager
35	Lager
36	Zapfen

- 37 Drehteil
- 38 Kettenrad
- 39 Klemmkasten

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Sortieren mit mehreren Schraubenwalzen (3) mit jeweils mindestens einer Wendel (4), wobei jede Schraubenwalze (3) um eine eigene Rotationsachse rotiert, und wobei

- (a) wenigstens zwei benachbarte Schraubenwalzen (3) denselben Rotationsdrehsinn aufweisen,
- (b) wenigstens einige der Schraubenwalzen (3) ausschließlich einseitig gehalten und rotierbar gelagert sind, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- (c) die Rotationsachsen von wenigstens drei Schraubenwalzen (3) nicht in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sind und
- (d) die durch die Schraubenwalzen (2) gebildete Sortierfläche wenigstens in einem Teilbereich (14; 13, 14) gewölbt ist, so dass ein zu sortierendes Sortiergut im gewölbten Teilbereich einer rücktreibenden Gewichtskraftkomponente ausgesetzt ist.

2. Vorrichtung (1) zum Sortieren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- a. die durch die Schraubenwalzen (3) gebildete Sortierfläche (17) in einem anderen Teilbereich (13) eben ausgebildet ist und/oder dass
- b. die durch die Schraubenwalzen (3) gebildete Sortierfläche (17) eine Mulde ausbildet oder Teil einer Mulde ist.

3. Vorrichtung (1) zum Sortieren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- a. wenigstens zwei Schraubenwalzen (3) einen unterschiedlichen Rotationsdrehsinn aufweisen und
- b. die einander benachbarten Schraubenwalzen (3) in einem ersten Teilbereich (13) der Sortierfläche (17) denselben ersten Rotationsdrehsinn aufweisen und dass die einander benachbarten Schraubenwalzen (3) in einem zweiten, vom ersten Teilbereich (13) verschiedenen Teilbereich (14) der Sortierfläche (17) einen dem ersten Rotationsdrehsinn entgegengesetzten Rotationsdrehsinn aufweisen.

4. Vorrichtung (1) zum Sortieren nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem ersten Teilbereich (13) und dem zwei-

ten Teilbereich (14) eine Sortierflächenmitte und/oder der tiefste Punkt der Mulde angeordnet ist.

5. Vorrichtung (1) zum Sortieren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wendeln (4) einander benachbarter Schraubenwalzen (3) in einem ersten Teilbereich (13) der Sortierfläche (17) einen anderen Windungssinn aufweisen als die Wendeln (4) einander benachbarter Schraubenwalzen (3) in einem zweiten, vom ersten Teilbereich (13) verschiedenen Teilbereich (14) der Sortierfläche (17).

6. Vorrichtung (1) zum Sortieren nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wendeln (4) einander benachbarter Schraubenwalzen (3) wenigstens in einem Teilbereich (13; 14) ineinander greifen.

7. Vorrichtung (1) zum Sortieren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- a. eine Aufgaberichtung für das zu sortierende Gut definiert ist, die parallel zur Rotationsachse wenigstens einer Schraubenwalze (3) ausgerichtet ist, oder dass
- b. eine Aufgaberichtung für das zu sortierende Gut definiert ist, die senkrecht zur Rotationsachse wenigstens einer Schraubenwalze (3) ausgerichtet ist.

8. Vorrichtung (1) zum Sortieren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- a. die von den Schraubenwalzen (3) gebildete Sortierfläche (17) insgesamt schwenkbar gelagert ist oder dass
- b. die von den Schraubenwalzen (3) gebildete Sortierfläche (17) insgesamt um eine zu den Rotationsachsen parallele Schwenkachse schwenkbar gelagert ist oder dass
- c. die von den Schraubenwalzen (3) gebildete Sortierfläche (17) insgesamt um eine Schwenkachse (21) schwenkbar gelagert ist, die in einer zu den Rotationsachsen senkrechten Ebene angeordnet ist.

9. Vorrichtung (1) zum Sortieren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- a. die Vorrichtung (1) zum Sortieren im Betrieb aus dem Sortiergut gleichzeitig wenigstens zwei voneinander räumlich getrennte Fraktionen erzeugt oder dass
- b. die Vorrichtung (1) zum Sortieren im Betrieb

aus dem Sortiergut gleichzeitig wenigstens zwei voneinander räumlich getrennte Fraktionen erzeugt und gleichzeitig auswirft.

10. Vorrichtung (1) zum Sortieren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einseitig gehaltenen bzw. rotierbar gelagerten Schraubenwalzen (3) ein vorzugsweise feststehendes Kernrohr (31) aufweisen, auf dem ein äußeres Mantelrohr (32) drehbar gelagert ist, das die Wendel (4) bzw. Spirale trägt, wobei das Kernrohr (31) sich vorzugsweise nur über einen Teil der längs des Mantelrohrs (32) erstreckt. 5
11. Vorrichtung (1) zum Sortieren nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Lagerung zwischen Kernrohr (31) und Mantelrohr (32) im Bereich des Antriebes (22; 23) für die Schraubenwalze (3) angeordnet ist. 10
12. Baggerlöffel (26) mit einer Vorrichtung (1) zum Sortieren nach einem der vorhergehenden Ansprüche. 15
13. Baggerlöffel (26) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Baggerlöffel (26) eine Füllöffnung (28) und eine von der Füllöffnung (28) verschiedene, insbesondere seitliche, Auswurföffnung (29) für das Überkorn aufweist. 20
14. Baggerlöffel (26) nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Baggerlöffel (26) wenigstens eine Trennwand aufweist und die Trennwand 25
 - a. die von der Vorrichtung (1) zum Sortieren erzeugten Fraktionen voneinander getrennt hält, und/oder
 - b. in Sortierarbeitsstellung des Baggerlöffels (26) unterhalb der freien Enden der Schraubenwalzen (3) angeordnet ist und/oder 30
 - c. in Sortierarbeitsstellung des Baggerlöffels (26) unterhalb der Auswurföffnung (29) für das Überkorn angeordnet ist. 35
15. Baggerlöffel (26) nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Baggerlöffel (26) eine insbesondere hydraulische Antriebsvorrichtung zum Rotieren der Schraubenwalzen (3) aufweist. 40
16. Baumaschine, insbesondere Bagger, mit einer Vorrichtung (1) zum Sortieren nach einem der Ansprüche 1 bis 11 und/oder mit einem Baggerlöffel (26) nach einem der Ansprüche 12 bis 15. 45

Claims

1. A device (1) for sorting, comprising a plurality of helical rollers (3), each exhibiting at least one helix (4), wherein each helical roller (3) rotates about a rotary axis of its own, and wherein
 - (a) at least two adjacent helical rollers (3) exhibit the same direction of rotation, and
 - (b) at least some of the helical rollers (3) are held and rotatably mounted exclusively at one end, **characterised in that**
 - (c) the rotary axes of at least three helical rollers (3) are not arranged in a common plane, and
 - (d) the sorting surface formed by the helical rollers (3) is curved at least in a partial region (14; 13, 14), such that a material to be sorted is exposed to a repelling weight component in the curved partial region. 5
2. The device (1) for sorting according to Claim 1, **characterised in that**
 - a. the sorting surface (17) formed by the helical rollers (3) is designed so as to be level in another partial region (13) and/or **in that**
 - b. the sorting surface (17) formed by the helical rollers (3) forms a depression or is part of a depression. 10
3. The device (1) for sorting according to any one of the preceding claims, **characterised in that**
 - a. at least two helical rollers (3) exhibit different directions of rotation, and
 - b. the mutually adjacent helical rollers (3) in a first partial region (13) of the sorting surface (17) exhibit the same first direction of rotation, and the mutually adjacent helical rollers (3) in a second partial region (14) of the sorting surface (17) which is different from the first partial region (13) exhibit a direction of rotation which is opposite to the first direction of rotation. 15
4. The device (1) for sorting according to the preceding claim, **characterised in that** a centre of the sorting surface and/or the lowest point on the depression is arranged between the first partial region (13) and the second partial region (14). 20
5. The device (1) for sorting according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the helices (4) of mutually adjacent helical rollers (3) in a first partial region (13) of the sorting surface (17) exhibit a different coiling direction to the helices (4) of mutually adjacent helical rollers (3) in a second partial region (14) of the sorting surface (17) which is different from the first partial region (13). 25

6. The device (1) for sorting according to the preceding claim, **characterised in that** the helices (4) of mutually adjacent helical rollers (3) interlock at least in a partial region (13; 14).
7. The device (1) for sorting according to any one of the preceding claims, **characterised in that**
- a. a direction for introducing the material to be sorted is defined which is orientated parallel to the rotary axis of at least one helical roller (3), or **in that**
 - b. a direction for introducing the material to be sorted is defined which is orientated perpendicular to the rotary axis of at least one helical roller (3).
8. The device (1) for sorting according to any one of the preceding claims, **characterised in that**
- a. the sorting surface (17) formed by the helical rollers (3) is mounted such that it can be pivoted as a whole and/or **in that**
 - b. the sorting surface (17) formed by the helical rollers (3) is mounted such that it can be pivoted as a whole about a pivot axis which is parallel to the rotary axes and/or **in that**
 - c. the sorting surface (17) formed by the helical rollers (3) is mounted such that it can be pivoted as a whole about a pivot axis (21) arranged in a plane which is perpendicular to the rotary axes.
9. The device (1) for sorting according to any one of the preceding claims, **characterised in that**
- a. when in operation, the device (1) for sorting simultaneously produces at least two fractions from the sorting material which are spatially separate from each other or **in that**
 - b. when in operation, the device (1) for sorting simultaneously produces at least two fractions from the sorting material which are spatially separate from each other and simultaneously expels them.
10. The device (1) for sorting according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the helical rollers (3) which are held and/or rotatably mounted at one end comprise a core tube (31) which is preferably fixed and on which an outer tube casing (32) is rotatably mounted which bears the helix (4) and/or spiral, wherein the core tube (31) preferably extends over only some of the length of the tube casing (32).
11. The device (1) for sorting according to the preceding claim, **characterised in that** the at least one mounting between the core tube (31) and the tube casing (32) is arranged in the region of the drive (22; 23) for the helical roller (3).
12. A digger's scoop (26) comprising a device (1) for sorting according to any one of the preceding claims.
13. The digger's scoop (26) according to the preceding claim, **characterised in that** the digger's scoop (26) comprises a filling opening (28) and an opening (29), in particular a lateral opening, for expelling the over-size grain which is different from the filling opening (28).
14. The digger's scoop (26) according to Claim 12 or 13, **characterised in that** the digger's scoop (26) comprises at least one partition wall, and the partition wall
- a. keeps the fractions produced by the device (1) for sorting separate from each other and/or
 - b. is arranged below the free ends of the helical rollers (3) when the digger's scoop (26) is in its operational position for sorting and/or
 - c. is arranged below the opening (29) for expelling the oversize grain when the digger's scoop (26) is in its operational position for sorting.
15. The digger's scoop (26) according to any one of Claims 12 to 14, **characterised in that** the digger's scoop (26) comprises a drive device, in particular a hydraulic drive device, for rotating the helical rollers (3).
16. A construction machine, in particular a digger, comprising a device (1) for sorting according to any one of Claims 1 to 11 and/or comprising a digger's scoop (26) according to any one of Claims 12 to 15.

Revendications

1. Dispositif (1) de tri comportant plusieurs rouleaux hélicoïdaux (3) ayant respectivement au moins une hélice (4), dans lequel chaque rouleau hélicoïdal (3) tourne autour d'un axe de rotation propre, et dans lequel
- (a) au moins deux rouleaux hélicoïdaux (3) adjacents ont le même sens de rotation,
 - (b) au moins plusieurs des rouleaux hélicoïdaux (3) sont supportés exclusivement d'un seul côté et sont montés de manière à pouvoir tourner, **caractérisé en ce que**
 - (c) les axes de rotation d'au moins trois rouleaux hélicoïdaux (3) ne sont pas agencés dans un plan commun et
 - (d) la surface de tri formée par les rouleaux hélicoïdaux (2) est incurvée au moins dans une zone partielle (14 ; 13, 14) de sorte qu'un ma-

- tériau de tri devant être trié dans la zone partielle incurvée est exposé à une composante de force de pesanteur à effet de rappel.
2. Dispositif (1) de tri selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**
 - a. la surface de tri (17) formée par les rouleaux hélicoïdaux (3) est formée plane dans une autre zone partielle (13) et/ou **en ce que**
 - b. la surface de tri (17) formée par les rouleaux hélicoïdaux (3) est une cavité ou une partie d'une cavité.
 3. Dispositif (1) de tri selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**
 - a. au moins deux rouleaux hélicoïdaux (3) ont un sens de rotation différent et
 - b. les rouleaux hélicoïdaux (3) mutuellement adjacents dans une première zone partielle (13) de la surface de tri (17) ont le même premier sens de rotation et **en ce que** les rouleaux hélicoïdaux (3) mutuellement adjacents dans une seconde zone partielle (14) de la surface de tri (17) différente de la première zone partielle (13) ont un sens de rotation opposé au premier sens de rotation.
 4. Dispositif (1) de tri selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** entre la première zone partielle (13) et la seconde zone partielle (14) est agencé un centre de surface de tri et/ou le point le plus bas de la cavité.
 5. Dispositif (1) de tri selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les hélices (4) de rouleaux hélicoïdaux (3) mutuellement adjacents dans une première zone partielle (13) de la surface de tri (17) ont un autre sens d'enroulement que les hélices (4) de rouleaux hélicoïdaux (3) mutuellement adjacents dans une seconde zone partielle (14) de la surface de tri (17) différente de la première zone partielle (13).
 6. Dispositif (1) de tri selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les hélices (4) de rouleaux hélicoïdaux (3) mutuellement adjacents s'emboîtent les unes dans les autres au moins dans une zone partielle (13 ; 14).
 7. Dispositif (1) de tri selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**
 - a. une direction de chargement est définie pour le matériau à trier, laquelle direction est orientée parallèlement à l'axe de rotation d'au moins un rouleau hélicoïdal (3), ou **en ce que**
 - b. une direction de chargement est définie pour le matériau à trier, laquelle direction de chargement est orientée perpendiculairement à l'axe de rotation d'au moins un rouleau hélicoïdal (3).
 8. Dispositif (1) de tri selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**
 - a. la surface de tri (17) formée par les rouleaux hélicoïdaux (3) est montée de manière à pouvoir tourner dans son ensemble ou **en ce que**
 - b. la surface de tri (17) formée par les rouleaux hélicoïdaux (3) est montée de manière à pouvoir pivoter dans son ensemble autour d'un axe de pivotement parallèle aux axes de rotation, ou **en ce que**
 - c. la surface de tri (17) formée par les rouleaux hélicoïdaux (3) est montée de manière à pouvoir pivoter dans son ensemble autour d'un axe de pivotement (21) qui est agencé dans un plan perpendiculaire aux axes de rotation.
 9. Dispositif (1) de tri selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**
 - a. en fonctionnement, le dispositif (1) de tri produit simultanément au moins deux fractions spatialement séparées l'une de l'autre à partir du matériau de tri, ou **en ce que**
 - b. en fonctionnement, le dispositif (1) de tri produit simultanément au moins deux fractions spatialement séparées l'une de l'autre à partir du matériau de tri et les éjecte simultanément.
 10. Dispositif (1) de tri selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les rouleaux hélicoïdaux (3) supportés d'un seul côté ou montés de manière à pouvoir tourner comportent un tube central (31) de préférence fixe, sur lequel est monté un tube d'enveloppe extérieur (32) de manière à pouvoir tourner, lequel tube d'enveloppe supporte l'hélice (4) ou la spirale, dans lequel le tube central (31) s'étend de préférence uniquement sur une partie de la longueur du tube d'enveloppe (32).
 11. Dispositif (1) de tri selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le au moins un support entre le tube central (31) et le tube d'enveloppe (32) est agencé dans la zone de l'entraînement (22 ; 23) pour le rouleau hélicoïdal (3).
 12. Godet d'excavatrice (26) comportant un dispositif (1) de tri selon l'une des revendications précédentes.
 13. Godet d'excavatrice (26) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le godet d'excavatrice (26) comporte une ouverture de remplissage (28) et une ouverture d'éjection (29), en particulier

latérale, pour le grain à gros calibre, différente de l'ouverture de remplissage (28).

14. Godet d'excavatrice (26) selon la revendication 12 ou 13, **caractérisé en ce que** le godet d'excavatrice (26) comporte au moins une paroi de séparation et la paroi de séparation
- a. maintient les fractions produites par le dispositif (1) de tri séparées l'une de l'autre, et/ou
 - b. est agencée dans une position opérationnelle de tri du godet d'excavatrice (26) sous les extrémités libres des rouleaux hélicoïdaux (3) et/ou
 - c. est agencée en position opérationnelle de tri du godet d'excavatrice (26) sous l'ouverture d'éjection (29) pour le grain à gros calibre.
15. Godet d'excavatrice (26) selon l'une des revendications 12 à 14, **caractérisé en ce que** le godet d'excavatrice (26) comporte un dispositif d'entraînement en particulier hydraulique pour faire tourner les rouleaux hélicoïdaux (3).
16. Engin de chantier, en particulier une excavatrice, comportant un dispositif (1) de tri selon l'une des revendications 1 à 11 et/ou un godet d'excavatrice (26) selon l'une des revendications 12 à 15.

5

10

15

20

25

30

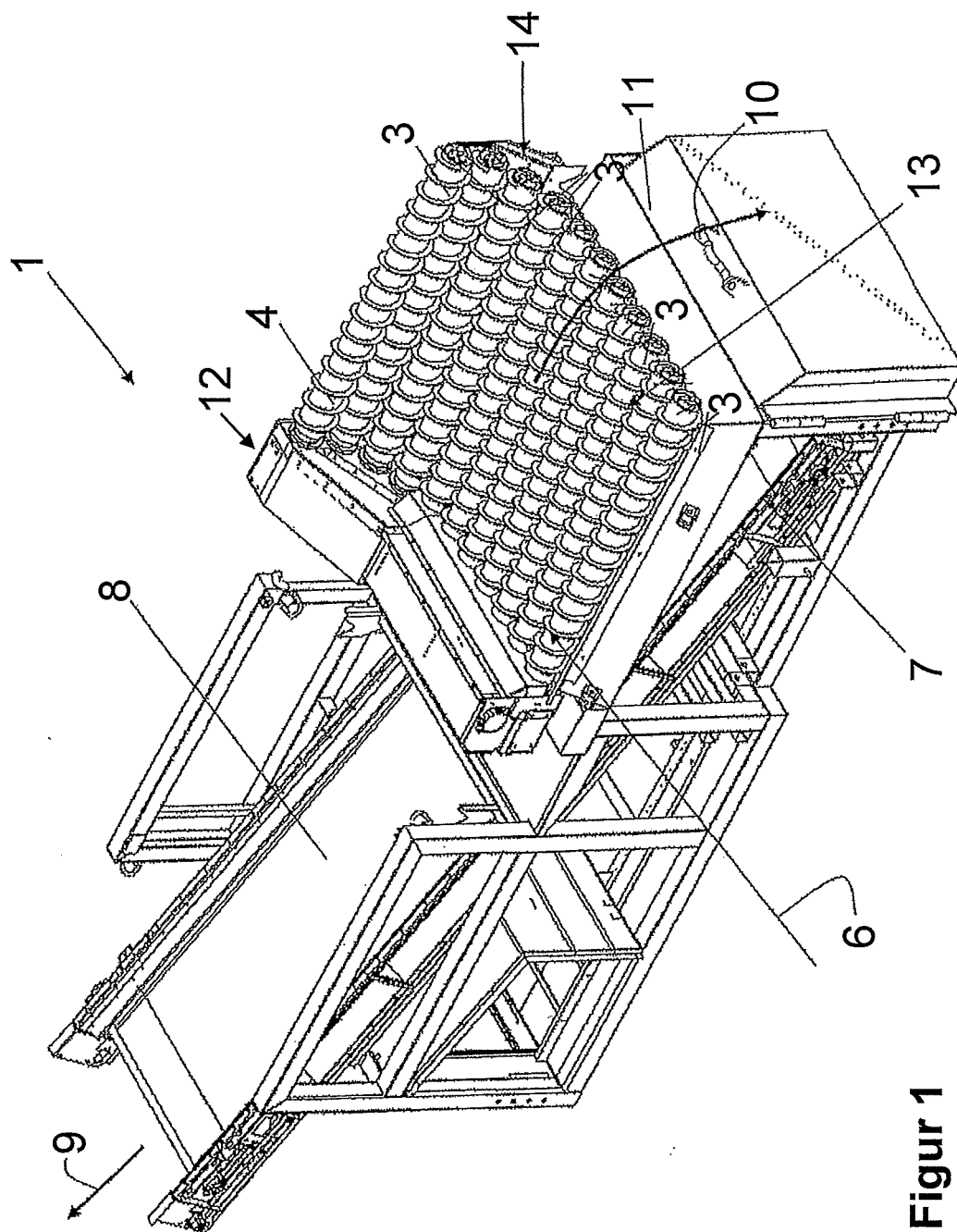
35

40

45

50

55



Figur 1

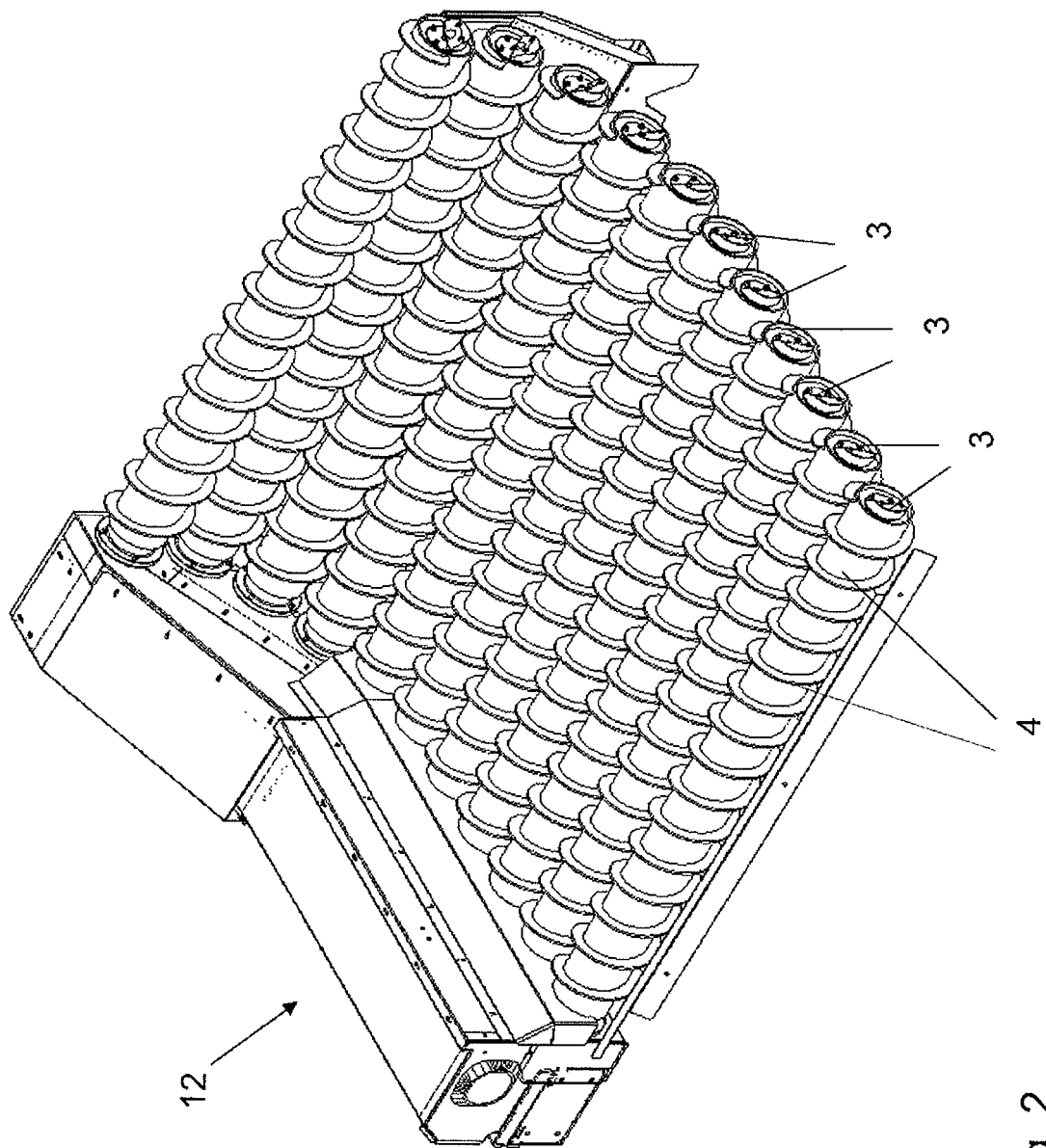


Fig. 2

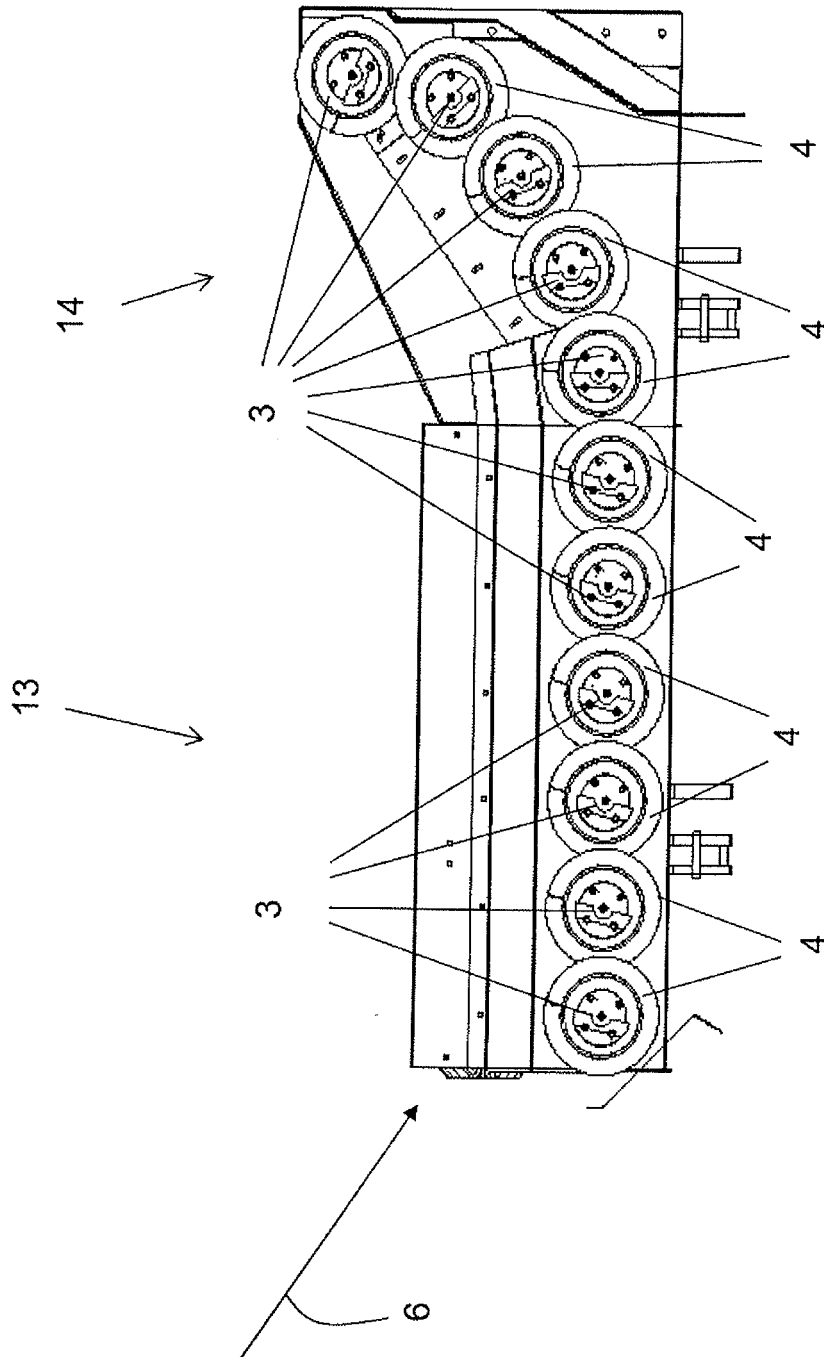


Fig. 3

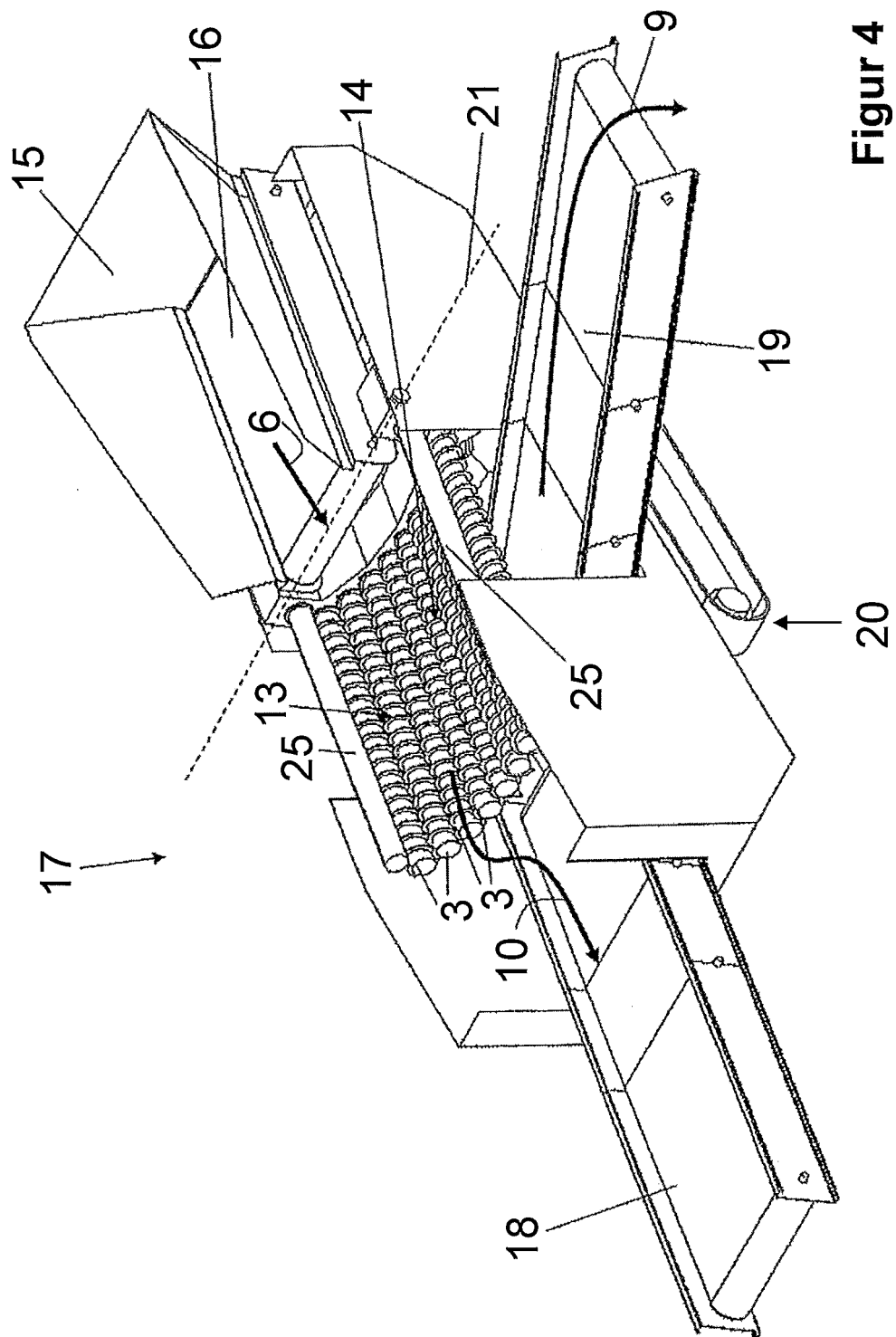
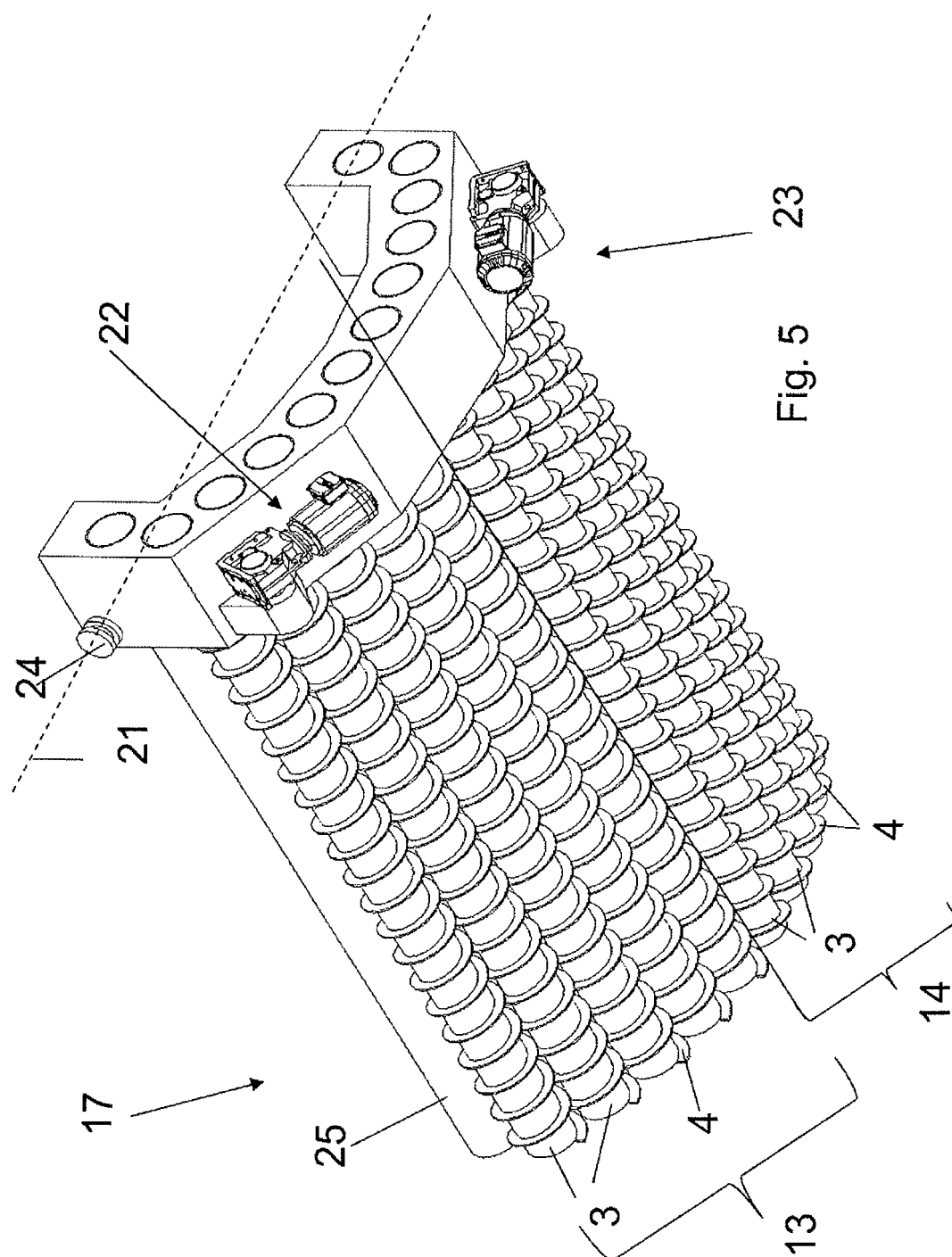


Figure 4



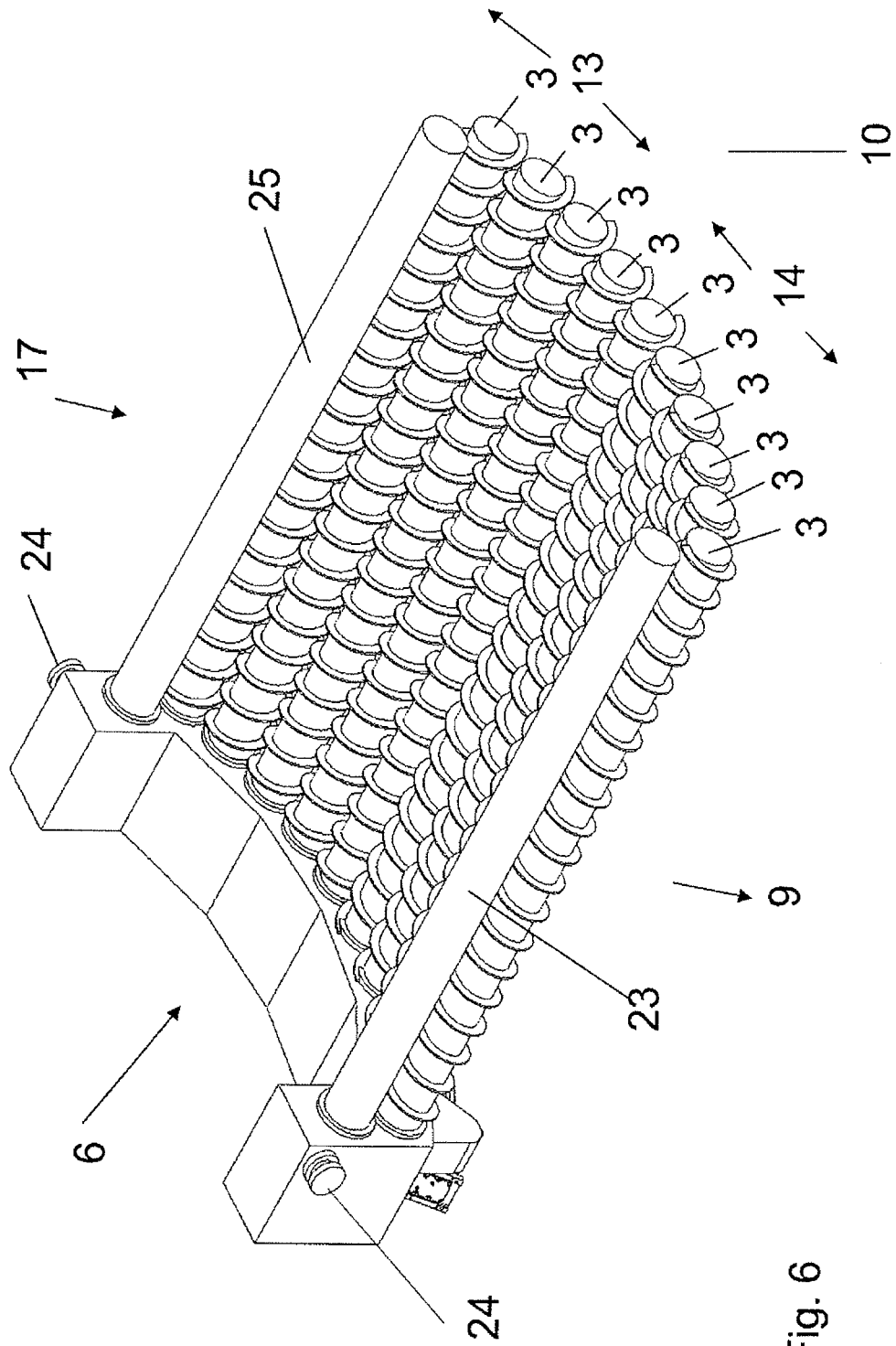


Fig. 6

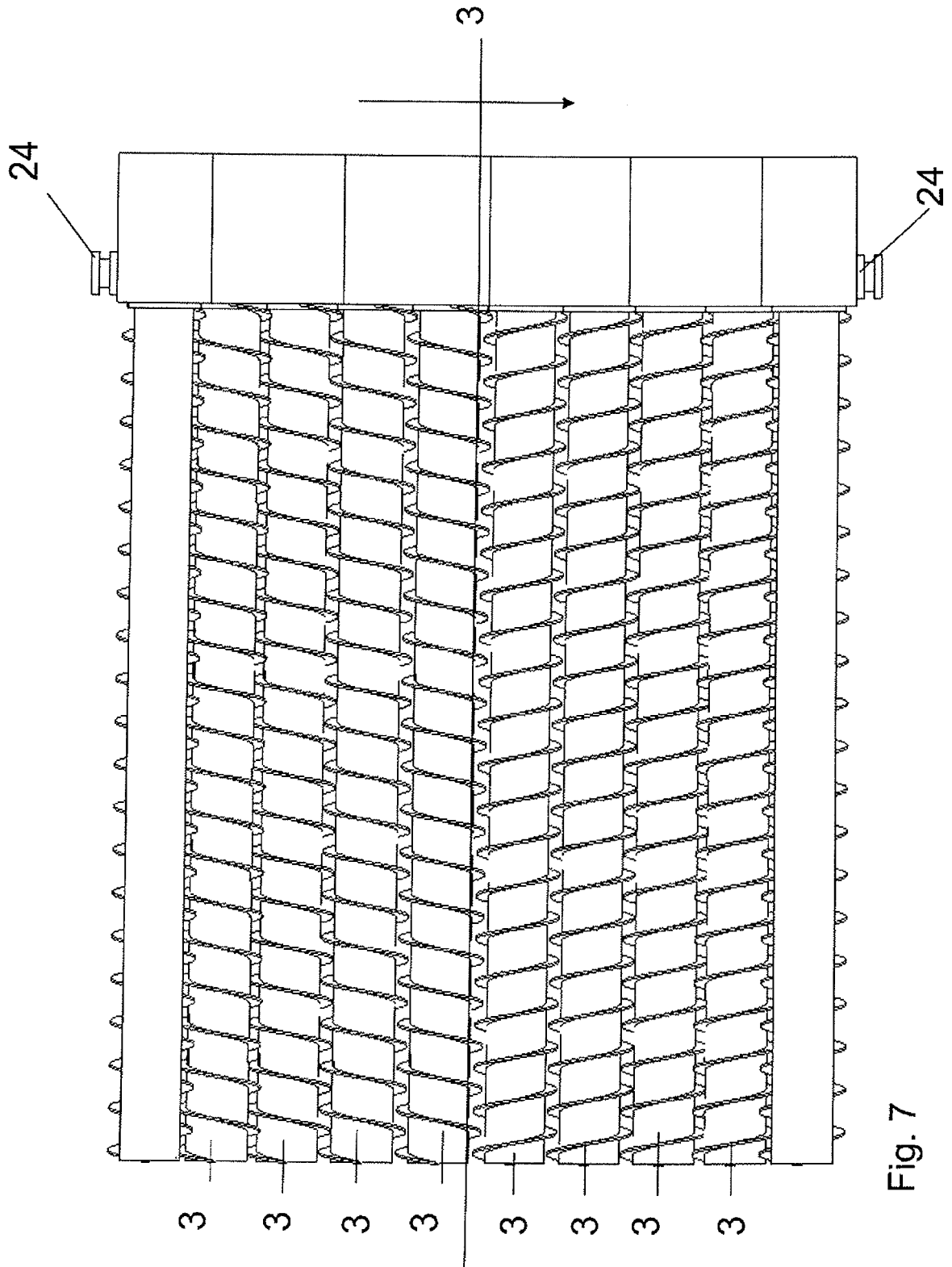


Fig. 7

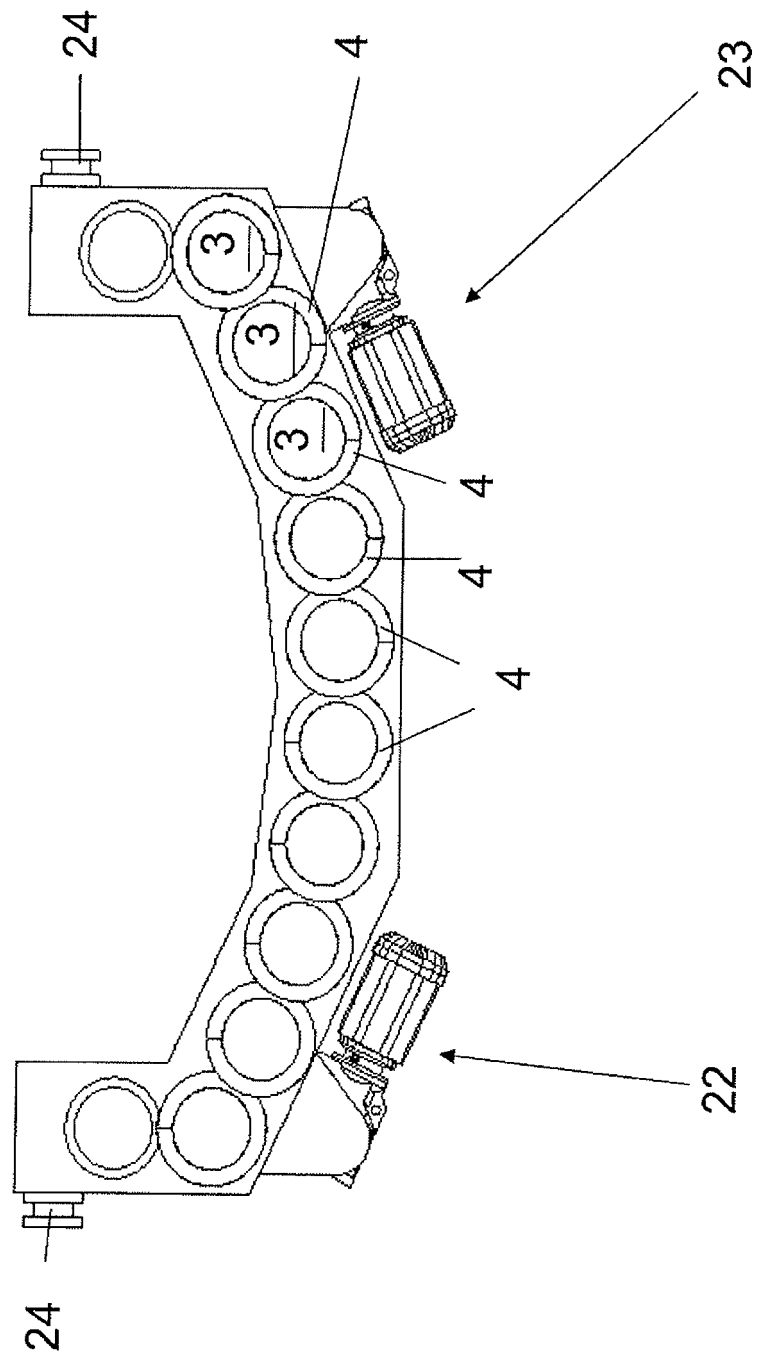


Fig. 8

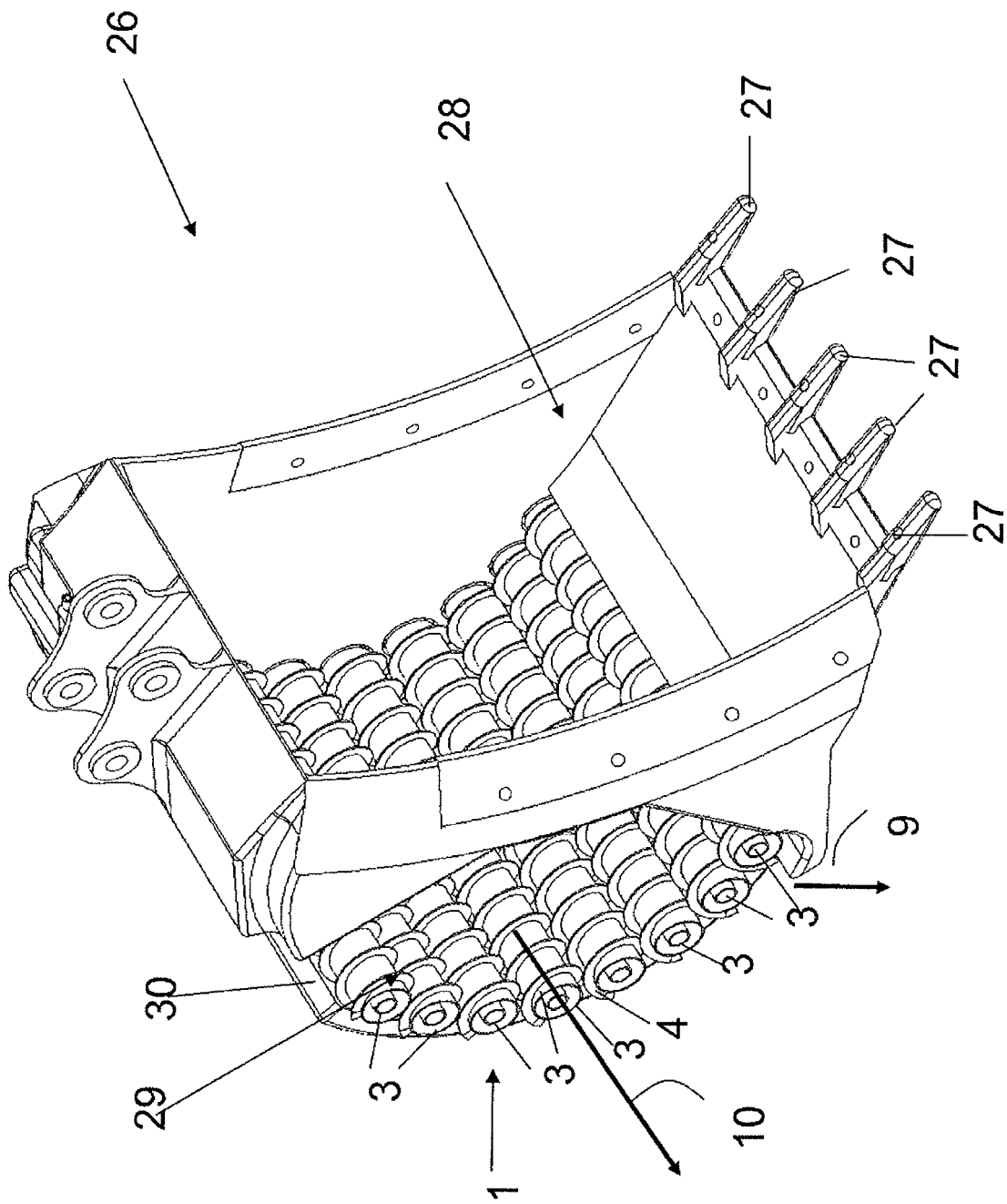


Fig. 9

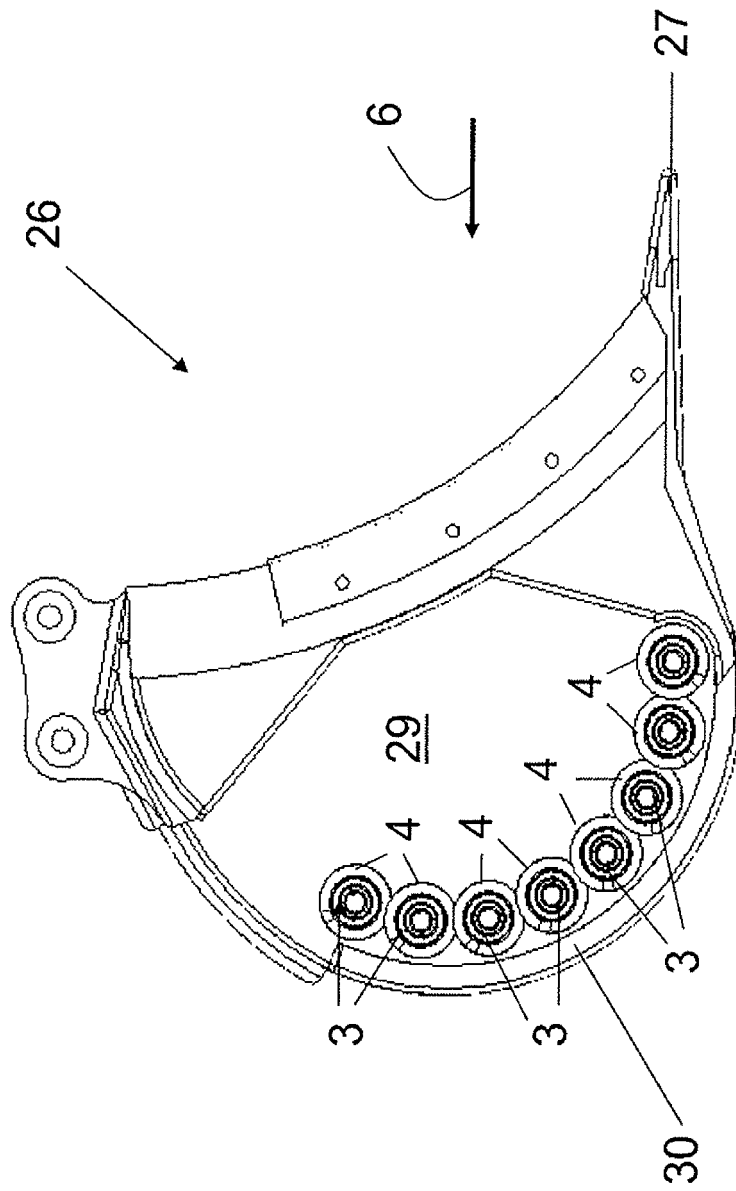
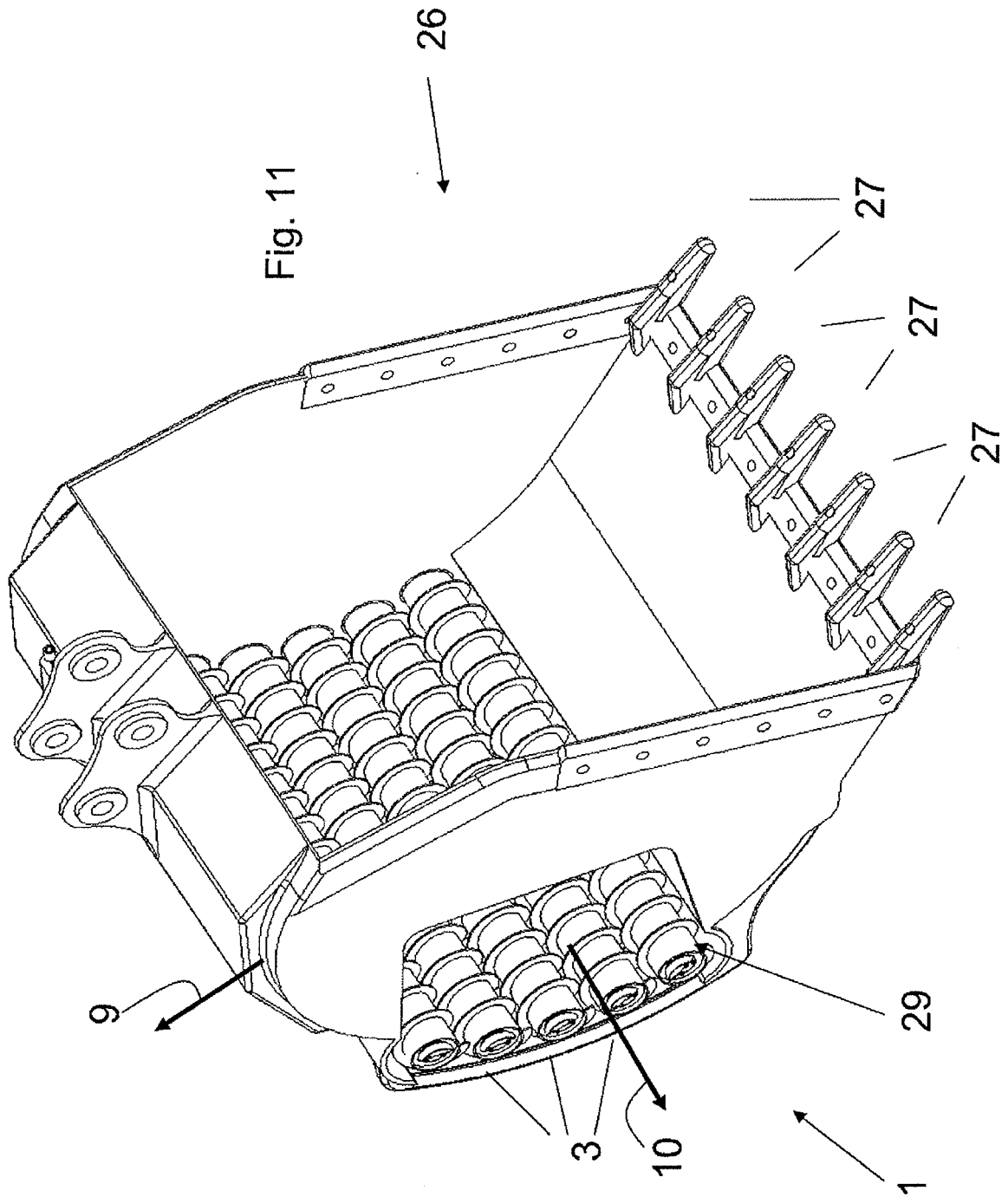


Fig. 10



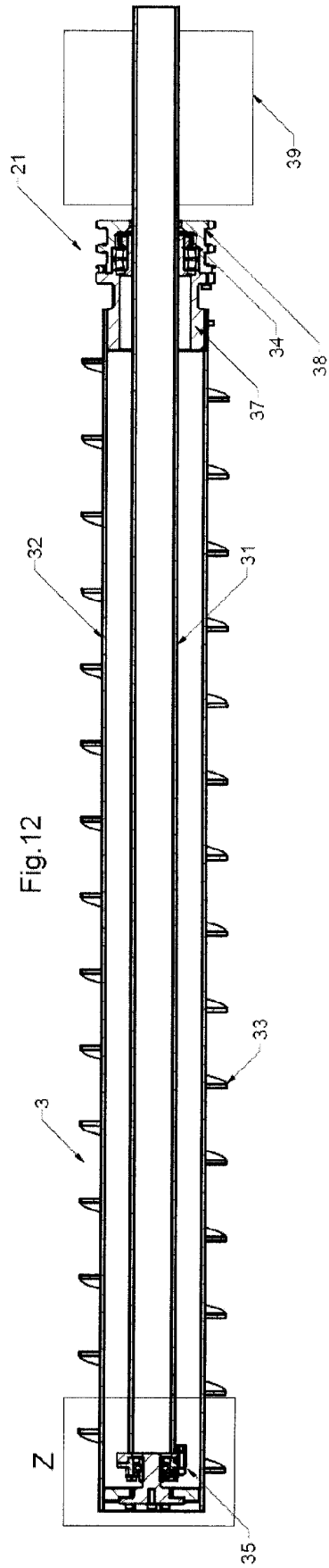
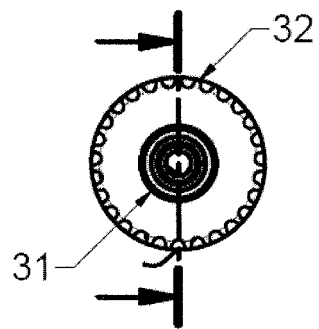
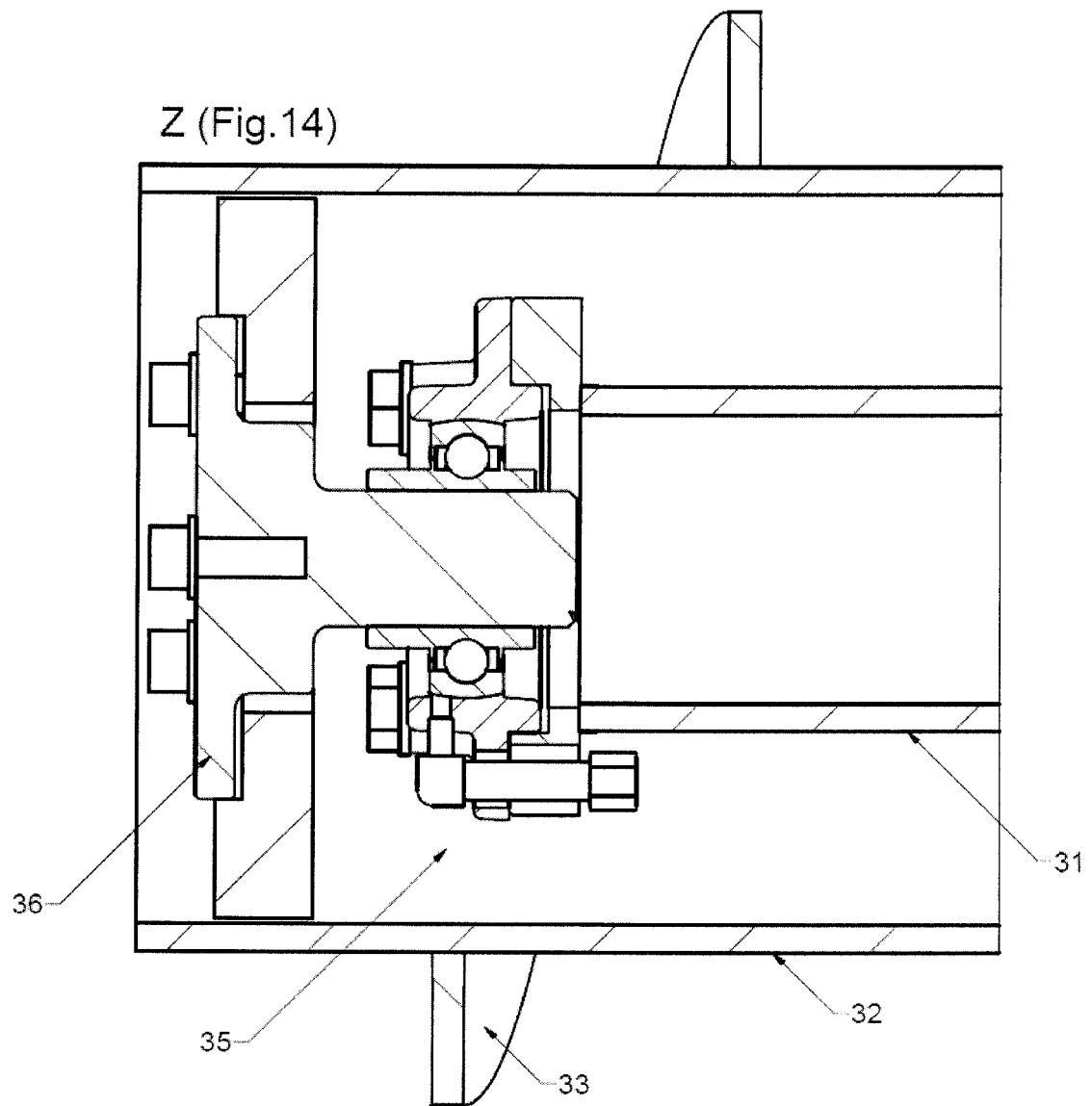


Fig. 13





IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2329891 A1 **[0003]**
- DE 102010030507 A1 **[0004]**
- DE 60218668 T2 **[0005]**
- EP 1570919 B1 **[0006]**
- DE 3024046 A1 **[0007]**