

(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
29. Dezember 2011 (29.12.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/161046 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
B07B 1/14 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/060213

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. Juni 2011 (20.06.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 030 507.3 25. Juni 2010 (25.06.2010) DE

(72) Erfinder; und

(71) Anmelder : GÜNTHER, Bernd [DE/DE]; Bürgermeister-Roth-Straße 18, 36367 Wartenberg (DE).

(74) Anwalt: MÜLLER, Eckhard; Mühlstraße 9a, 65597 Hünfelden-Dauborn (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, CL, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

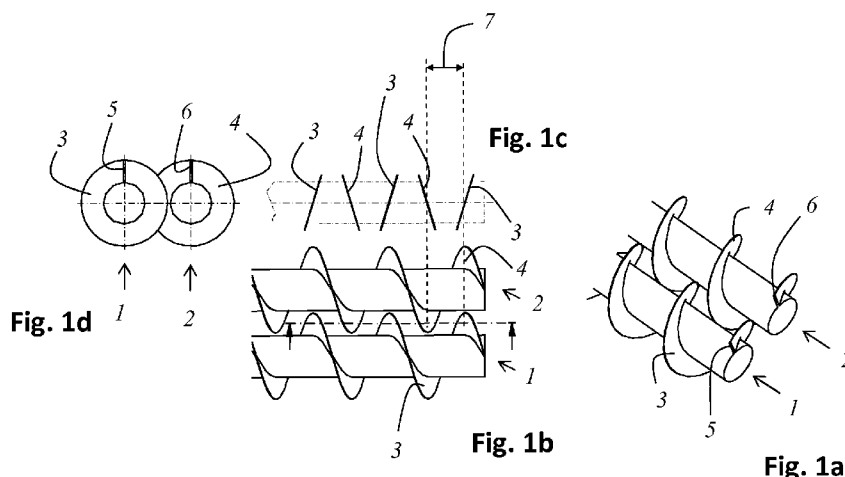
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

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

(54) Title: SORTING APPARATUS

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG ZUM SORTIEREN



(57) Abstract: The invention relates to a sorting apparatus having a plurality of interengaging screw rollers which are arranged parallel to one another, rotate in the same direction of rotation in each case about their longitudinal centre axes and each have at least one screw helix. The apparatus is distinguished in that it is possible to change the distance between the facing flanks of the screw helices of adjacent screw rollers.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Sortieren mit mehreren, parallel zueinander angeordneten, ineinander greifenden und mit derselben Rotationsrichtung jeweils um ihre Längsmittelachsen rotierenden Schraubenwalzen, die jeweils zumindest eine Schraubenwendel aufweisen. Die Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass der Abstand der einander zugewandten Flanken der Schraubenwendeln benachbarter Schraubenwalzen veränderbar ist.



WO 2011/161046 A2

Bezeichnung: Vorrichtung zum Sortieren

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Sortieren mit mehreren, parallel zueinander angeordneten, ineinander greifenden und mit derselben
5 Rotationsrichtung jeweils um ihre Längsmittelachsen rotierenden Schraubenwalzen, die jeweils zumindest eine Schraubenwendel aufweisen.

Vorrichtungen zum Sortieren der eingangs genannten Art sind insbesondere unter der Bezeichnung Spiralwellenabscheider bekannt. Das Anwendungsspektrum
10 solcher Vorrichtungen ist vielfältig und umfasst beispielsweise neben Altholz, Biomasse, Gewerbemüll, Hausmüll, Sperrmüll auch Monochargen wie Altreifen, Stahlschrott und andere schwer siebfähige Materialien.

Beispielsweise ist aus EP 1 570 919 B1 eine Vorrichtung zum Sortieren von im
15 Wesentlichen festen Materialien bekannt. Bei einer speziellen Ausführung dieser Vorrichtung wird über ein Zuführband wird zu trennendes Material in einem bestimmten Winkel auf mehrere mit gleicher Drehrichtung angetriebene Spiralwalzen aufgegeben. Das Material wird durch den Rollenbahneffekt in Längsrichtung und gleichzeitig durch die Spiralwendel seitwärts gefördert. Hierbei
20 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 freiauslaufenden Wellenenden ausgetragen. Das sogenannte durch die Zwischenräume gefallene Feinkorn kann, wie auch die beiden Grobmaterialien, direkt mit geeigneten Förderbändern unterhalb des
25 Siebdecks abtransportiert werden.

Bei einer besonderen Ausführung dieser Vorrichtung zum Sortieren ist der Abstand der Spiralwalzen zueinander einstellbar, um verschiedene Formgrößen der
abgeschiedenen Fraktionen erhalten zu können. Ein Verändern des Abstandes der
30 Spiralwalzen ist jedoch technisch sehr aufwendig. Insbesondere ist eine Antriebsmechanik für die Spiralwalzen, die ein Verändern des Abstandes der Spiralwalzen erlaubt, äußerst kompliziert, aufwändig und teuer. Darüber hinaus ist

ein Verändern des Abstandes der Spiralwalzen im laufenden Sortierbetrieb nicht vorgesehen.

- Aus DE 1 197 742 ist eine Vorrichtung zum Sichten von feinverteilten Materialien, insbesondere von Holzspänen oder Zellulosebrei bekannt. Solche Vorrichtungen sind unter der Bezeichnung Knotensieb bekannt. Das aus DE 1 197 742 bekannte Knotensieb besteht aus einer Vielzahl parallel nebeneinander angeordneter Walzen, von denen jede mit einer nach Art eines Schraubengewindes verlaufenden Rille versehen ist. Die Rillen der Walzen sind derart angeordnet, dass die Öffnungen, durch welche Teilchen hindurchtreten, auf einer Geraden angeordnet sind, die sich entlang der Klemmstelle der Walzen erstreckt. Hierbei ist der Windungssinn der Rille einer Walze jeweils entgegengesetzt zum Windungssinn der Rille der benachbarten Walze ausgebildet. Anders als bei der vorgenannten, aus EP 1 570 919 B1 bekannten Vorrichtung weisen die Walzen keine Schraubenwendeln mit Flanken auf und greifen die Walzen auch nicht ineinander. Das Knotensieb ist daher nur zum Trennen nach festgelegten, unveränderbaren Größenvorgaben, die im Wesentlichen durch die Geometrie und Anordnung der Schraubenwalzen festgelegt ist, geeignet.
- Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zum Sortieren der eingangs genannten Gattung dahingehend zu verbessern, dass ein Sortieren mit individuell einstellbarer Größentrennung ermöglicht ist, wobei vorzugsweise eine Einstellbarkeit der Größentrennung sogar während des Sortierbetriebs ermöglicht sein soll.
- Die Aufgabe wird durch eine Vorrichtung zum Sortieren gelöst, die dadurch gekennzeichnet ist, dass der Abstand der einander zugewandten Flanken der Schraubenwendeln benachbarter Schraubenwalzen veränderbar ist.
- In erfindungsgemäßer Weise wurde erkannt, dass der Abstand der einander zugewandten Flanken der Schraubenwendeln benachbarter Schraubenwalzen eine der wesentlichen Größen ist, die die Siebweite der Vorrichtung zum Sortieren

- festlegen. Hierbei wurde insbesondere erkannt, dass die zunächst naheliegende Vermutung, dass ein Verstellen des Abstandes der einander zugewandten Flanken der Schraubenwendeln deshalb wirkungslos ist, weil eine Vergrößerung des Abstandes zwischen einer Flanke einer Schraubenwendel und der
- 5 gegenüberliegenden Flanke einer benachbarten Schraubenwendel gleichzeitig eine Verringerung des Abstandes der Flanke der Schraubenwendel relativ zur versetzt gegenüber liegenden Flanke der benachbarten Schraubenwendel führt, so dass insgesamt, in der Projektion gesehen, die Summe aller Zwischenräume zwischen allen Flanken zweier benachbarter Schraubenwendeln stets gleich ist. Diese
- 10 Betrachtungsweise berücksichtigt jedoch nicht, dass durch die Rotation der Schraubenwalzen gleichzeitig ein Transport des zu sortierenden Gutes zu den Schraubenwalzenenden hin erfolgt, wobei naturgemäß das zu sortierende Gut stets an der Seite der Schraubenwendeln anliegt, die dem freien Ende der Schraubenwalze zugewandt ist. Demgemäß sind im Wesentlichen die
- 15 Zwischenräume, die sich zwischen einer Flanke einer ersten Schraubenwendel und der nächsten – in Transportrichtung zu den Schraubenwalzenenden hin gesehen – Flanke einer benachbarten Schraubenwalze entscheidend für die Siebweite der Vorrichtung zum Sortieren.
- 20 Bei einer ganz besonders vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, dass der Abstand während des Sortierbetriebes und/oder bei rotierenden Schraubenwalzen veränderbar und/oder einstellbar ist. Es ist jedoch auch möglich, die Vorrichtung in erfindungsgemäßer Weise derart auszubilden, dass ein Verändern des Abstandes bei ruhenden Schraubenwalzen
- 25 erfolgt.
- Bei einer besonderen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird der Abstand der einander zugewandten Flanken der Schraubenwendeln benachbarter Schraubenwalzen durch Verschieben einer Schraubenwalze entlang
- 30 ihrer Drehachse relativ zu der benachbarten Schraubenachse bewirkt.

Bei einer besonders zuverlässig arbeitenden und präzise einstellbaren Ausführungsform ist der Abstand der einander zugewandten Flanken der Schraubenwendeln benachbarter Schraubenwalzen durch Verändern der Drehstellung einer Schraubenwalze relativ zu der Drehstellung der benachbarten Schraubenwalze einstellbar beziehungsweise veränderbar.

Selbstverständlich ist es auch möglich, die erfindungsgemäße Vorrichtung dahingehend auszubilden, dass ein Verändern des Abstandes der einander zugewandten Flanken der Schraubenwendeln benachbarter Schraubenwalzen sowohl durch Längsverschieben einer Schraubenwalze entlang ihrer Drehachse, als auch durch Verändern der Drehstellung einer Schraubenwalze relativ zur Drehstellung der benachbarten Schraubenwalze bewirkt wird.

Bei einer ganz besonders vorteilhaften Ausführungsform, bei der die Schraubenwalzen mittels eines gemeinsamen Riemens oder mittels einer gemeinsamen Kette zur Rotation angetrieben werden, wird eine Veränderung beziehungsweise Einstellung des Abstandes der einander zugewandten Flanken der Schraubenwendeln benachbarter Schraubenwalzen durch Verändern der Weglänge zumindest eines Trums – vorzugsweise sowohl des Obertrums als auch des Untertrums -, also durch Verändern der Weglänge der einzelnen freien Riemen- beziehungsweise Kettenabschnitte, bewirkt. Hierzu können beispielsweise freilaufende, verschiebbare Zahnräder oder Walzen vorgesehen sein, die innerhalb der freien Riemenabschnitte beziehungsweise innerhalb der freien Kettenabschnitte, den Weg und damit die Weglänge des jeweiligen Trums festlegen.

Bei einer anderen Ausführungsform, bei der jede Schraubenwalze einen eigenen Antrieb aufweist, ist vorgesehen, dass ein Verändern der Drehstellung einer Schraubenwalze relativ zur Drehstellung einer benachbarten Schraubenwalze dadurch bewirkt wird, dass vorübergehend die Drehsynchronität der Antriebe kurzzeitig aufgehoben wird.

Es ist alternativ oder zusätzlich zu den bereits genannten Möglichkeiten zur Veränderung der Drehstellung einer Schraubenwalze relativ zu der Drehstellung der benachbarten Schraubenwalze auch möglich, dass das Verändern der Drehstellung mit Hilfe von Stellmotoren bewirkt wird, die unabhängig vom Rotationsantrieb der Schraubenwalzen steuer- und/oder regelbar sind.

Erfindungsgemäß ist es auch möglich, dass die Verstellung des Abstandes der einander zugewandten Flanken der Schraubenwendeln benachbarter Schraubenwalzen durch eine hydraulisch und/oder pneumatisch arbeitende Verstellvorrichtung bewirkt wird.

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

Es zeigen:

Fig. 1 eine Detaildarstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Sortieren in einer Einstellung mit mittlerer Siebweite,

Fig. 2 die Detaildarstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Sortieren bei Einstellung einer weiten Siebweite,

Fig. 3 die Detaildarstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Sortieren bei Einstellung einer engen Siebweite,

Fig. 4 bis 6 schematisch eine Möglichkeit zum Verändern des Abstandes einander zugewandter Flanken der Schraubenwendeln benachbarter Schraubenwalzen durch Veränderung der Weglängen des Ober- und

Untertrums eines benachbarte Schraubenwalzen zur Rotation antreibenden Riemens.

Figur 1a zeigt in einer perspektivischen Detaildarstellung exemplarisch eine erste Schraubenwalze 1 und eine benachbarte Schraubenwalze 2 einer Vielzahl von Schraubenwalzen einer insgesamt nicht dargestellten Vorrichtung zum Sortieren. Die erste Schraubenwalze 1 weist eine erste Schraubenwendel 3 auf, die zweite Schraubenwalze 2 weist eine zweite Schraubenwendel 4 auf. Die Schraubenwalzen sind parallel zueinander in einem Abstand angeordnet, der gewährleistet, dass die Schraubenwendeln 3, 4 – sich nicht berührend – ineinandergreifen. Die Schraubenwendeln 3, 4 weisen gleiche Steigungen auf und sind gleich orientiert, was unter anderem daran erkennbar ist, dass das Ende 5 der ersten Schraubenwendel 3 parallel und in die gleiche Richtung ausgerichtet ist, wie das Ende 6 der zweiten Schraubenwendel 4. Dies ist insbesondere in der Figur 1d, die eine Draufsicht auf die Enden der Schraubenwalzen 1, 2 zeigt, gut zu erkennen.

Figur 1d zeigt die Schraubenwalzen 1, 2 in der Draufsicht und Figur 1c eine Schnittebenen-Darstellung senkrecht zur Papierebene in Bezug auf die in Figur 1b gepunktet dargestellte Linie. Für die Siebweite entscheidend ist der Abstand 7 zwischen den einander zugewandten Flanken der Schraubenwendeln 3, 4.

In Figur 2 ist dargestellt, wie die Siebweite durch Vergrößern des Abstandes 7 der einander zugewandten Flanken der Schraubenwendeln 3, 4 benachbarter Schraubenwalzen 1, 2 vergrößerbar ist.

In Figur 2a ist dargestellt, dass die Drehstellung der zweiten Schraubenwalze 2 relativ zur Drehstellung der ersten Schraubenwalze 1 in der durch den gekrümmten Pfeil 8 dargestellten Richtung verändert wird. Die Veränderung der Drehstellung ist in den Figuren 2a und 2d, insbesondere auch an der Stellung der Enden 5, 6 der Schraubenwalzen 1, 2, erkennbar. Den Figuren 2b und 2c ist entnehmbar, dass durch die Veränderung der Drehstellung in der gezeigten Weise eine Vergrößerung

des Abstandes 7 und damit eine Vergrößerung der wirksamen Siebweite bewirkt ist.

Figur 3 zeigt, wie der Abstand 7 der einander zugewandten Flanken der Schraubenwendeln 3, 4 benachbarter Schraubenwalzen 1, 2 durch Verändern der Drehstellung in der entsprechend der Pfeile 8 dargestellten Weise verkleinerbar ist. Die Veränderung der Drehstellung ist insbesondere aus der Stellung der Enden 5, 6 der Schraubenwendeln 3, 4 ersichtlich. Die Figuren 3b und 3c zeigen deutlich, wie mit der Veränderung der Drehstellung eine Verringerung des Abstandes 7 der einander zugewandten Flanken der Schraubenwendeln 3, 4 der Schraubenwalzen 1, 2 bewirkt wird.

Figur 4a zeigt mehrere Schraubenwendeln 9, 10, 11, 12 bei mittlerer Siebweiteneinstellung. In Figur 4b sind Antriebszahnräder 13 benachbarter Schraubenwendeln dargestellt. Die Antriebszahnräder 13 werden mit Hilfe einer Kette 14 in Rotation versetzt. Die Länge des Obertrums 15 und des Untertrums 16 wird durch die Stellung eines ersten freilaufenden Zahnrades 17 und eines zweiten freilaufenden Zahnrades 18 bestimmt.

In Figur 5b ist gezeigt, dass durch Verändern der Stellung der freilaufenden Zahnräder 17, 18 eine Veränderung der Weglänge des Obertrums 15 - nämlich eine Verkürzung - und des Untertrums 16 - nämlich eine Verlängerung - bewirkt werden kann. Durch die Verkürzung des Obertrums 15 und die Verlängerung des Untertrums 16 in der gezeigten Weise wird eine Veränderung der Drehstellung der Antriebszahnräder 13 und damit der mit ihnen drehfest verbundenen Schraubenwalzen, bewirkt, und zwar vorliegend in der Weise, dass eine Vergrößerung des Abstandes der einander zugewandten Flanken der Schraubenwendeln benachbarter Schraubenwalzen - und damit eine Vergrößerung der Siebweite - resultiert.

In Figur 6 ist dargestellt, wie durch Vergrößern der Weglänge des Obertrums 15 und Verkürzen der Weglänge des Untertrums 16 eine Verkleinerung des Abstandes

der einander zugewandten Flanken der Schraubenwendeln benachbarter Schraubenwalzen – und damit eine Verkleinerung der Siebweite bewirkbar ist.

Bezugszeichenliste

	1	erste Schraubenwalze
	2	zweite Schraubenwalze
5	3	erste Schraubenwendel
	4	zweite Schraubenwendel
	5	Ende der ersten Schraubenwendel 3
	6	Ende der zweiten Schraubenwendel 4
	7	Abstand der einander zugewandten Flanken der Schraubenwendeln 3, 4
10	8	Drehstellungsänderung
	9	Schraubenwalze
	10	Schraubenwalze
	11	Schraubenwalze
	12	Schraubenwalze
15	13	Antriebszahnräder
	14	Antriebskette
	15	Obertrum
	16	Untertrum
	17	erstes freilaufendes Zahnrad
20	18	zweites freilaufendes Zahnrad

Ansprüche

1. Vorrichtung zum Sortieren mit mehreren, parallel zueinander angeordneten, ineinander greifenden und mit derselben Rotationsrichtung jeweils um ihre Längsmittelachsen rotierenden Schraubenwalzen (1, 2, 9, 10, 11, 12), die jeweils zumindest eine Schraubenwendel (3, 4) aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand (7) der einander zugewandten Flanken der Schraubenwendeln (3, 4) benachbarter Schraubenwalzen (1, 2, 9, 10, 11, 12) veränderbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand (7) während des Sortierbetriebes der Vorrichtung und/oder bei rotierenden Schraubenwalzen (1, 2, 9, 10, 11, 12) veränderbar ist.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand durch Verschieben einer Schraubenwalze (1, 2, 9, 10, 11, 12) entlang ihrer Drehachse relativ zu der benachbarten Schraubenwalze veränderbar ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand durch Verändern der Drehstellung einer Schraubenwalze (1, 2, 9, 10, 11, 12) relativ zu der Drehstellung einer benachbarten Schraubenwalze veränderbar ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Verändern der Drehstellung durch Verändern der Weglänge des Trums (15, 16) eines benachbarte Schraubenwalzen (1, 2, 9, 10, 11, 12) zur Rotation antreibenden Riemens oder einer benachbarte Schraubenwalzen (1, 2, 9, 10, 11, 12) zur Rotation antreibenden Kette bewirkbar ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass jede Schraubenwalze (1, 2, 9, 10, 11, 12) einen eigenen Antrieb aufweist und ein

Verändern der Drehstellung durch vorübergehendes Aufheben der Drehsynchronität bewirkbar ist.

- 5 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein Verändern der Drehstellung mit Hilfe von Stellmotoren bewirkbar ist, die unabhängig vom Rotationsantrieb der Schraubenwalzen (1, 2, 9, 10, 11, 12) steuer- und/oder regelbar sind.
- 10 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine hydraulisch und/oder pneumatisch arbeitende Verstellung vorgesehen ist.

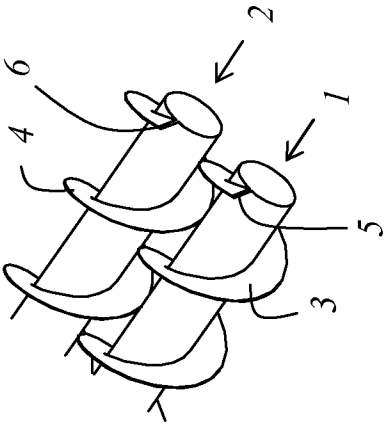


Fig. 1a

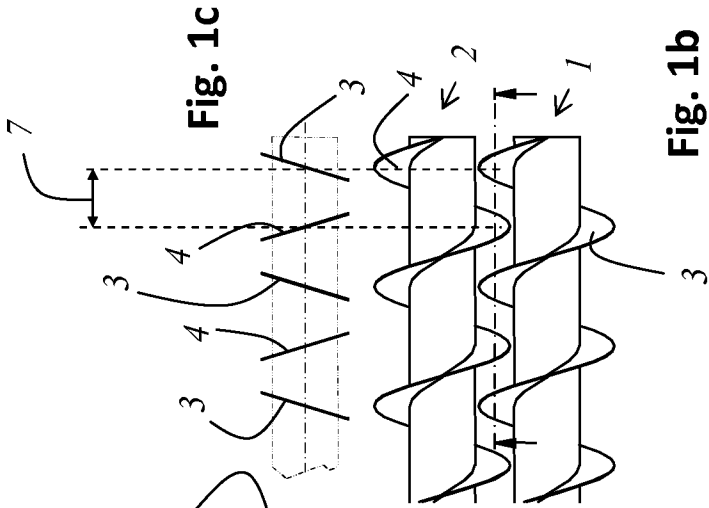


Fig. 1b

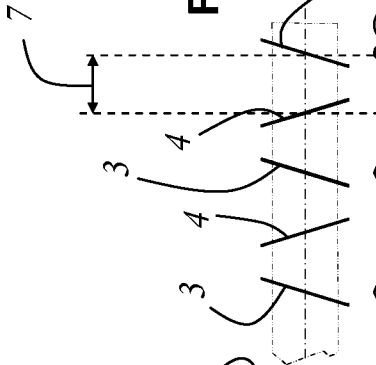


Fig. 1c

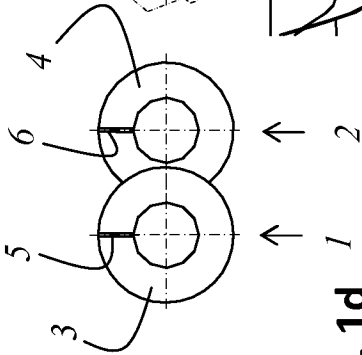


Fig. 1d

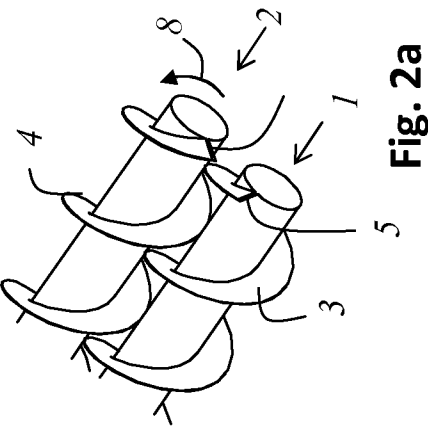


Fig. 2a

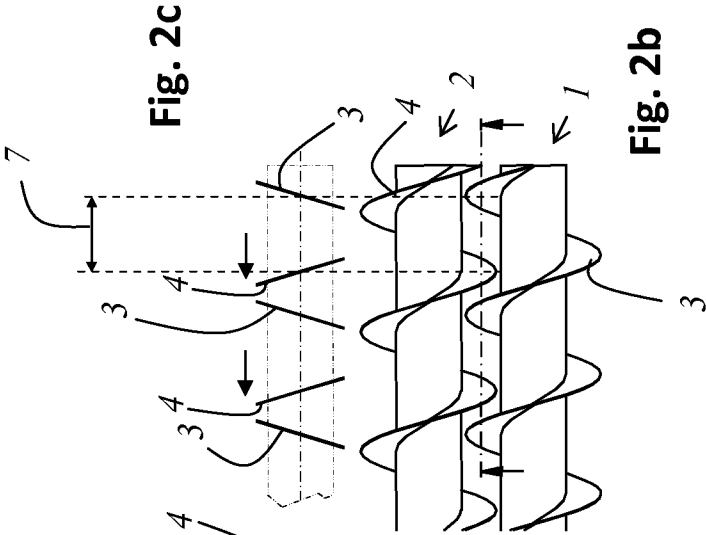


Fig. 2b

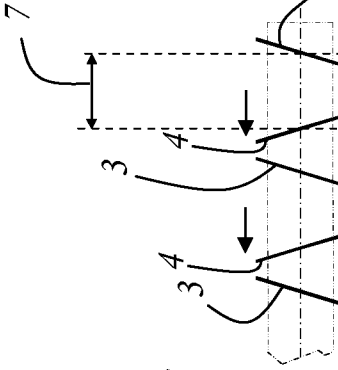


Fig. 2c

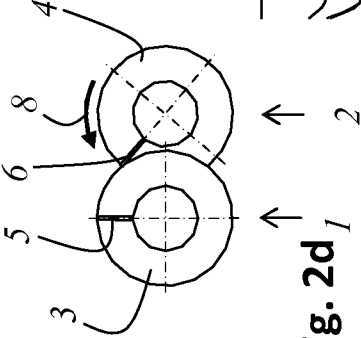


Fig. 2d

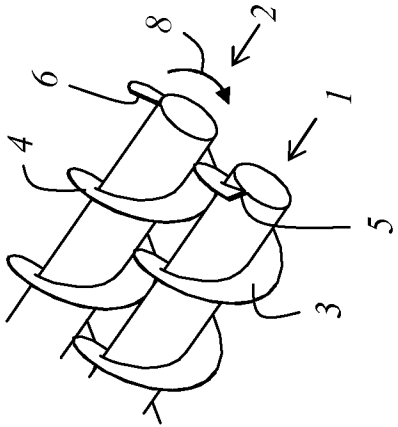


Fig. 3a

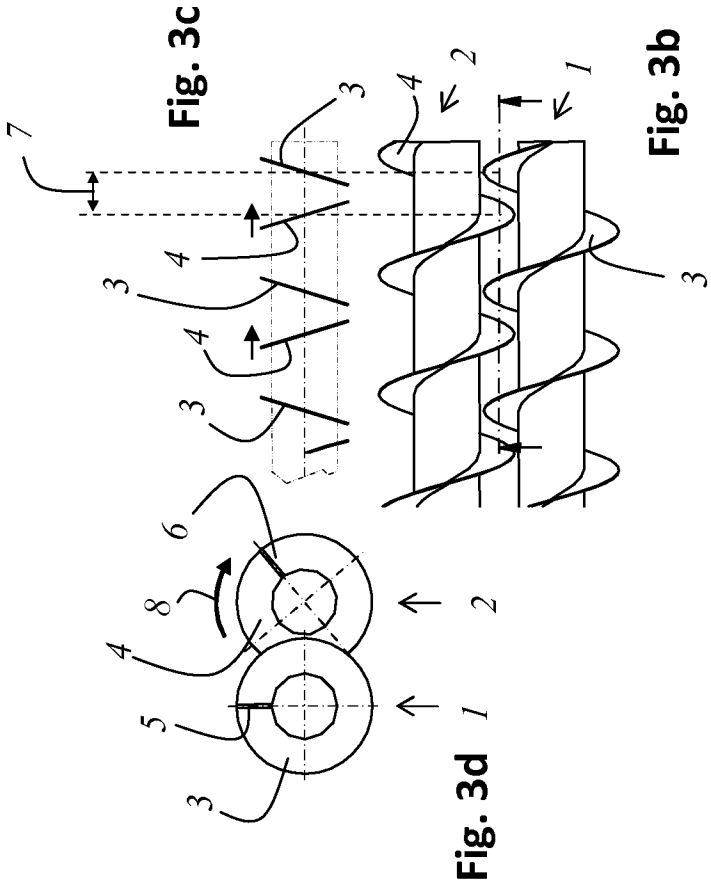


Fig. 3b

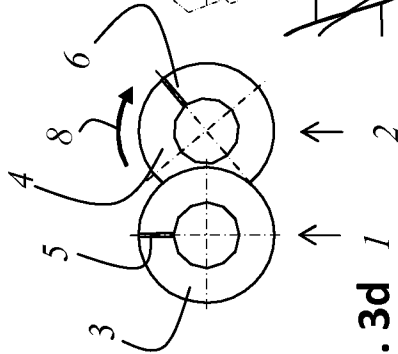
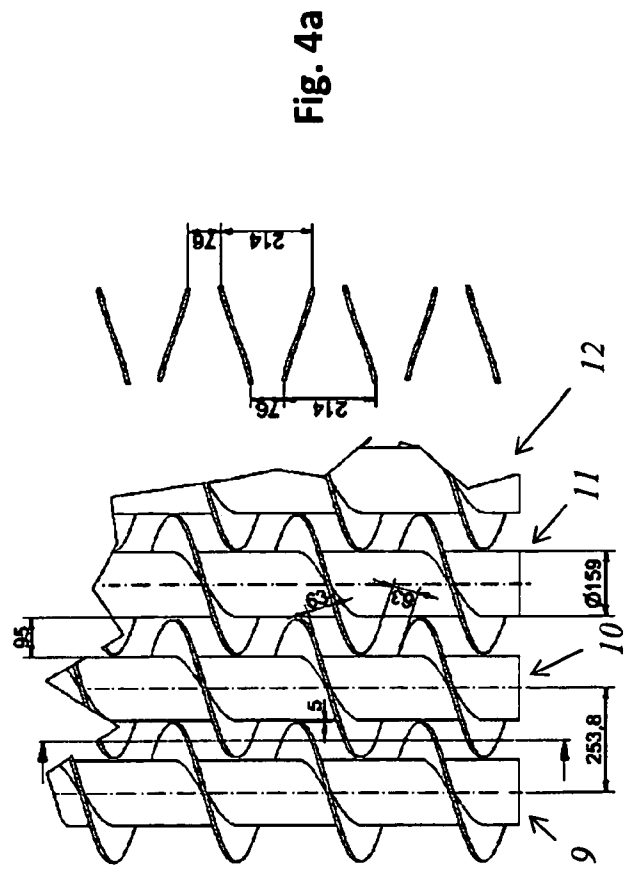
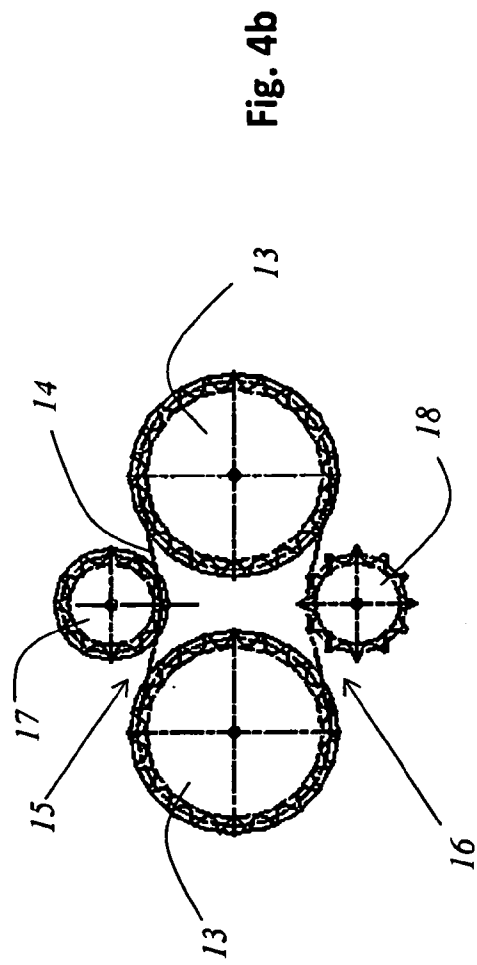


Fig. 3c

Fig. 3d



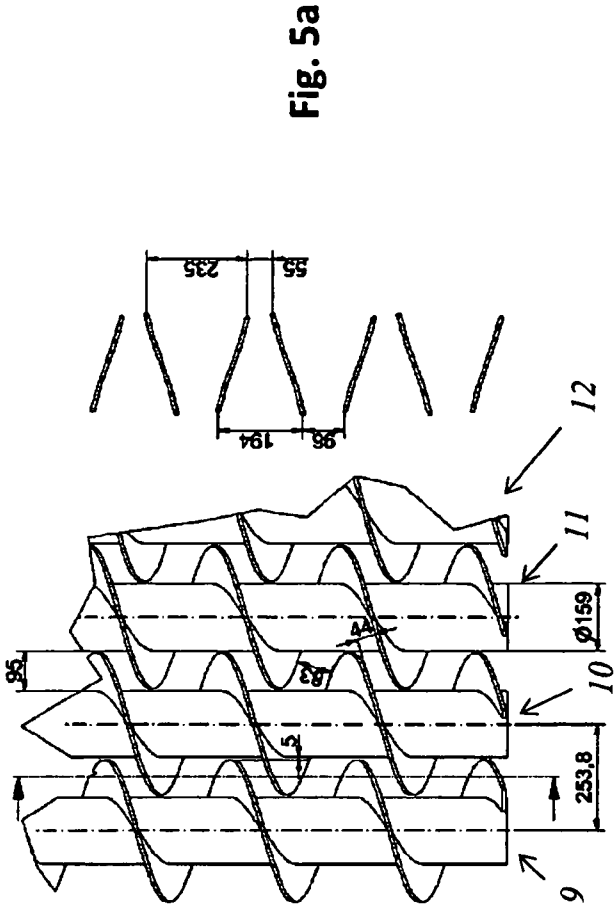
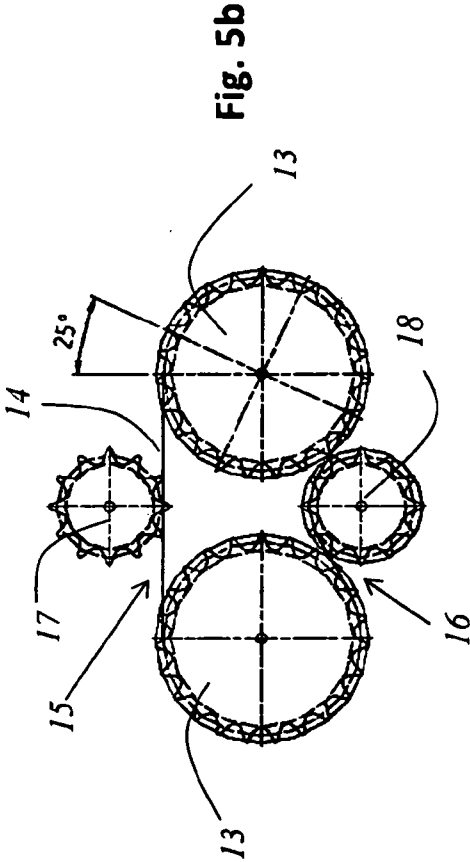


Fig. 6a

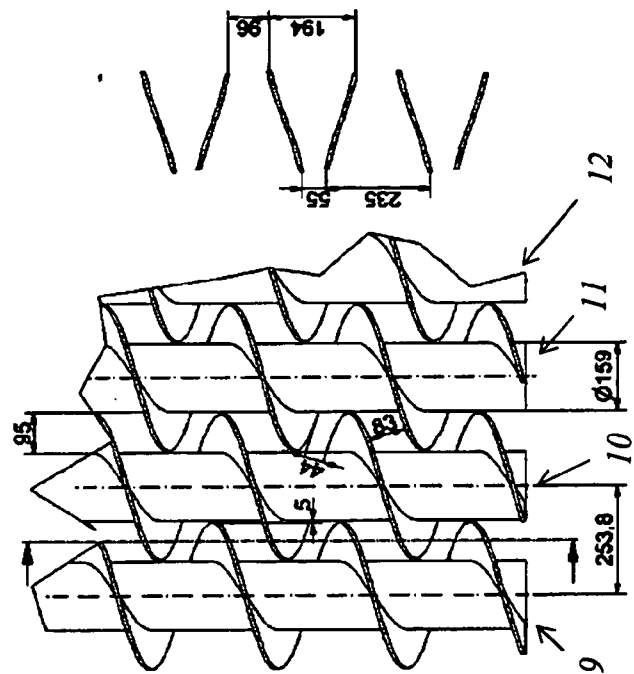


Fig. 6b

