

(19)



(11)

EP 2 545 994 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

16.01.2013 Patentblatt 2013/03

(51) Int Cl.:

B02C 4/02 (2006.01)

B02C 4/42 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11174203.7**

(22) Anmeldetag: **15.07.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

(72) Erfinder: **Fürst, Axel**
5235 Rüfenach (CH)

(74) Vertreter: **ABB Patent Attorneys**
C/o ABB Schweiz AG
Intellectual Property (CH-LI/IP)
Brown Boveri Strasse 6
5400 Baden (CH)

(71) Anmelder: **ABB Technology AG**
8050 Zürich (CH)

(54) **Anordnung für eine Walzenmühle**

(57) Gegenstand der Erfindung ist eine Anordnung für eine Walzenmühle, welche eine Walze (1) und einen direkt mit der Walze (1) verbundenen Antrieb umfasst.

Der Antrieb weist einen Rotor (9) mit Polen (5) und einen dem Rotor (9) radial gegenüberliegend angeordneten Stator (6) mit Statorwicklungen (7) zur Erzeugung eines auf die Pole (5) wirkenden elektrischen Feldes umfasst.

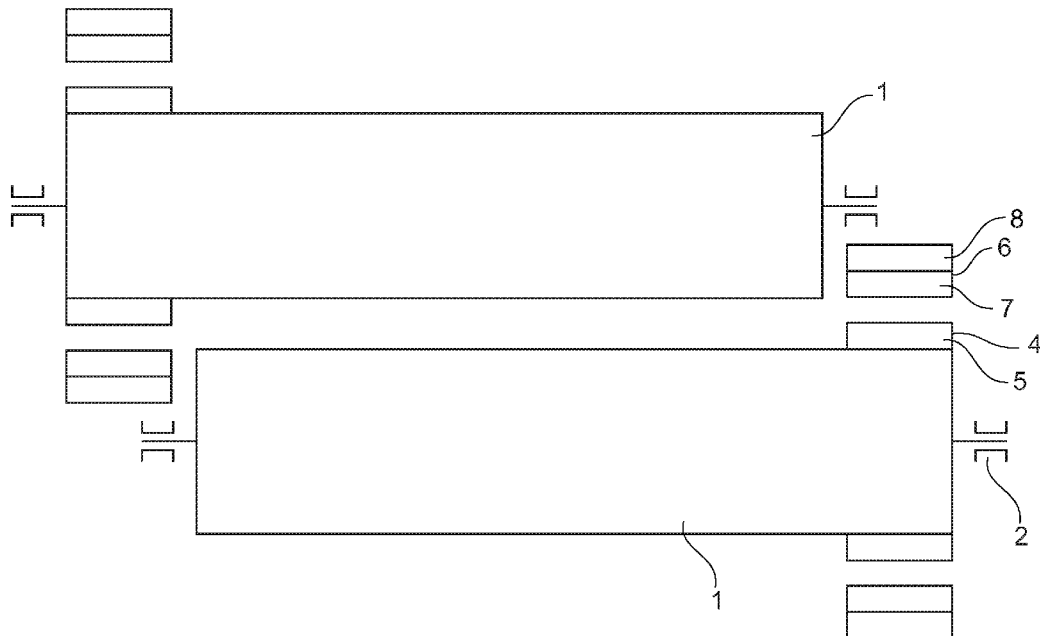


Fig. 5

EP 2 545 994 A1

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das Gebiet von Walzenmühlen. Sie betrifft eine Anordnung für eine Walzenmühle mit zwei gegenläufig rotierenden Walzen, welche in einem Rahmen drehbar gelagert sind.

STAND DER TECHNIK

[0002] Walzenmühlen werden zum Mahlen von Materialien, insbesondere von Erzen und Zement verwendet. Sie sind besonders energieeffizient im Vergleich zu anderen Mühlenarten.

[0003] Wie in Fig. 1 schematisch dargestellt, umfasst eine Walzenmühle zwei gegenläufig rotierende Walzen 1, welche horizontal in einem Rahmen drehbar gelagert sind. Eine der beiden Walzen ist dabei in radialer Richtung fixiert und eine andere der beiden Walzen wird durch ein Federsystem auf die fixierte Walze gedrückt. Jede Walze weist eine Mahlfläche auf. Die gegenüberliegenden Mahlflächen der Walzen bilden einen Keil. Material wird von oben zwischen die Walzen in den Keil geführt, durch die Rotation der Walzen nach unten geführt und durch den Keil zerkleinert. Die Rotation der Walzen erfolgt über einen Antrieb.

[0004] Bei den bekannten Antrieben ist der Motor über bewegliche mechanische Elemente mit der Walze indirekt verbunden. Fig. 2 zeigt eine Walzenmühle mit zwei indirekten Antrieben. Jeder Antrieb besitzt einen Motor 11, eine Kardanwelle 12 und ein Planetengetriebe 13.

[0005] DD 134921 beschreibt eine Walzenmühle mit einem Motor, einer Kupplung und einem Getriebe. Die Verwendung einer Kupplung und eines Getriebes führen zu einem Leistungsverlust, Verschleiss und zu einer Limitierung der maximalen übertragbaren Leistung, welche heute bei etwa 5 bis 7 Megawatt liegt, da Flächenpressungen auf Zahnräder in dem Getriebe Materialgrenzwerte erreichen.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Antrieb mit einer verringerten Verlustleistung zur Verfügung zu stellen.

[0007] Diese Aufgabe wird durch eine Anordnung für eine Walzenmühle mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst, wobei die Anordnung eine Walze mit einem Antrieb umfasst. Bevorzugte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche.

[0008] Gegenstand der Erfindung ist es, dass der Antrieb einen Rotor mit Polen und einen dem Rotor radial gegenüberliegend angeordneten Stator mit Statorwicklungen zur Erzeugung eines auf die Pole wirkenden elektrischen Feldes umfasst, wobei der Rotor direkt mit der Walze verbunden ist. Die direkte Verbindung zwischen dem Rotor und der Walze weist kein Getriebe und keine

Relativbewegung zwischen dem Rotor und der Walze auf. Das heisst, die Bewegungsübertragung erfolgt ohne bewegliche mechanische Teile, wie etwa Zahnräder.

[0009] Eine erste bevorzugte Ausführungsform betrifft eine Anordnung mit einer Walze, welche einen hohlen Abschnitt aufweist, einem konzentrisch innerhalb des hohlen Abschnittes angeordneten Rotors und einen konzentrisch innerhalb des Rotors angeordneten Stator. Dabei ist der hohle Abschnitt beispielsweise ein stirnseitig angeflanschter Hohlzylinder und ist nicht zwingend Teil der Mahlfläche der Walze. Dadurch wird eine kompakte Bauweise in radialer und axialer Richtung ermöglicht.

[0010] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform betrifft eine Anordnung, bei welcher der Rotor aussenliegend auf einem nicht zu der Mahlfläche gehörigen Abschnitt der Walze angeordnet ist und der Stator aussen um den Rotor herum angeordnet ist. Dabei kann der Abschnitt mit dem Rotor sowohl axial wie auch radial zur Mahlfläche versetzt sein. Dadurch wird eine kompakte Bauweise in axialer Richtung ermöglicht.

[0011] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform betrifft eine direkte Verbindung der Pole des Rotors mit der Walze. Die direkte Verbindung zwischen den Polen und der Walze erfolgt ohne ein zusätzliches Element, welches die Pole untereinander verbindet. Dadurch wird eine Reduktion der Anzahl Einzelteile ermöglicht.

[0012] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform betrifft einen Rotor welcher einen Rotorring umfasst. Die Pole sind mit dem Rotorring verbunden und dadurch gegeneinander positioniert. Dadurch wird eine schnelle Montage der Pole mit der Walze ermöglicht.

[0013] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform betrifft Dauermagneten als Pole des Rotors. Dadurch kann auf eine Stromübertragung von einer Fremderregung auf den Rotor durch einen Schleifkontakt verzichtet werden.

[0014] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform betrifft ein zusätzliches Torsionsübertragungselement, welches mit dem Rotor und der Walze über unterschiedlich grosse Durchmesser verbunden ist und die Torsion des Antriebes auf die Walze überträgt. Dadurch wird eine Bauweise ermöglicht, bei welcher ein Durchmesser des Antriebes unabhängig ist von einem Durchmesser der Walze im Verbindungsbereich.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0015] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit den Figuren näher erläutert. Die Figuren zeigen:

- | | | |
|----|---------|--|
| 50 | Figur 1 | einen schematischen Aufbau einer Walzenmühle gemäss Stand der Technik; |
| 55 | Figur 2 | eine Walzenmühle mit zwei indirekten Antrieben gemäss Stand der Technik; |

- Figur 4 und 6 eine radiale Draufsicht einer Walze nach einer der Ausführungsformen;
- Figur 3,5,7,8 einen axialen Schnitt zweier Walzen nach einer der Ausführungsformen; und
- Figur 9 und 10 einen axialen Schnitt einer Walze nach einer der Ausführungsformen.

[0016] Die in den Zeichnungen verwendeten Bezugszeichen sind in der Bezugszeichenliste zusammengefasst. Grundsätzlich sind gleiche Teile mit denselben Bezugszeichen versehen.

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0017] Fig. 3 zeigt einen axialen Schnitt zweier Walzen 1, welche an ihren Enden mittels zweier Lager 2 drehbar gelagert und parallel zueinander angeordnet sind. Eine der Walzen 1 ist zylinderförmig. Die andere Walze 1 ist hohlzylinderförmig. Der Antrieb der hohlzylinderförmigen Walze 1 ist innerhalb des Hohlzylinders 3 an einem Ende des Hohlzylinders 3 angeordnet. An einer inneren Mantelfläche des Hohlzylinders 3 sind Pole 5 direkt mit der hohlzylinderförmigen Walze 1 verbunden so, dass ein mit den Polen 5 verbundene Teil des Hohlzylinders 3 zusammen mit den Polen 5 einen Rotor 4 bildet. Innerhalb des Rotors 4 ist ein Stator 6 konzentrisch angeordnet. Der Stator 6 weist eine Halterung 8 und mit der Halterung 8 verbundene Statorwicklungen 7 auf, welche aussen um die Halterung 8 herum angeordnet sind. Fig. 4 zeigt eine radiale Draufsicht der hohlzylinderförmigen Walze 1 aus Fig. 3. Die Halterung 8 des Stators 6 ist ausserhalb der Walze 1 mit einem Fundament verbunden und positioniert so den Stator 6 relative zum Rotor 4.

[0018] Ein Antrieb der zylinderförmigen Walze 1 ist nicht dargestellt. Dieser Antrieb kann direkt, oder indirekt über bewegliche mechanische Teile, mit der Walze 1 verbunden sein. Die Form der Walzen 1 muss nicht zylinderförmig oder hohlzylinderförmig sein. Es sind auch kegeltumpfförmige Walzen möglich. Die Lager 2 müssen nicht an den Enden positioniert sein, sondern können auch über die Länge der Walze verteilt sein. An dem Ende der Walze 1 an dem der Antrieb angeordnet ist, kann auf ein Lager 2 verzichtet werden, da ein elektrisches Feld zwischen dem Rotor 4 und dem Stator 6 die Walze 1 führt. Die Position des Antriebs muss nicht an einem Ende sein. Es ist eine beliebige Anordnung entlang der Walzenachse möglich.

[0019] Fig. 5 zeigt einen axialen Schnitt zweier zylinderförmiger Walzen 1. Die Antriebe der Walzen 1 sind aussen um die jeweilige Walze 1 herum an gegenüberliegenden Enden angeordnet. Ein ringförmiger Stator 6 ist aussen um den Rotor 4 herum angeordnet und weist eine radial aussenliegende Halterung 8 und mit der Halterung 8 verbundene, radial innenliegende Statorwicklungen 7 auf.

[0020] Fig. 6 zeigt eine radiale Draufsicht der zylinderförmigen Walze 1 aus Fig. 5. Die ringförmige Halterung 8 des Stators 6 ist mit einem Fundament verbunden und positioniert so den Stator 6 relative zum Rotor 4.

[0021] Die Halterung 8 der Stators 6 muss nicht ringförmig sein. Es sind auch andere Konstruktionen wie beispielsweise ein Stabfachwerk möglich, welche die auf den Stator 6 wirkenden Kräfte aufnehmen können.

[0022] Fig. 7 zeigt einen axialen Schnitt zweier zylinderförmiger Walzen 1, welche je einen hohlzylinderförmigen Abschnitt an einem Ende aufweisen. Die Antriebe der Walzen 1 sind jeweils innerhalb des hohlzylinderförmigen Abschnittes an einem offenen Ende des Hohlzylinders 3 angeordnet. An einer inneren Mantelfläche des Hohlzylinders 3 sind Pole 5 direkt mit der hohlzylinderförmigen Walze 1 verbunden so, dass ein mit den Polen 5 verbundene Teil des Hohlzylinders 3 zusammen mit den Polen 5 einen Rotor 4 bildet. Innerhalb des Rotors 4 ist ein Stator 6 konzentrisch angeordnet. Der Stator 6 weist eine Halterung 8 und mit der Halterung 8 verbundene Statorwicklungen 7, welche aussen um die Halterung 8 herum angeordnet sind, auf. Das antriebsseitige Lager 2 befindet sich innerhalb des hohlzylinderförmigen Abschnittes und ist axial zwischen dem zylinderförmigen Abschnitt der Walze 1 und dem Stator 6 positioniert beispielsweise durch eine Verbindung mit der Statorhalterung 8.

[0023] Fig. 8 zeigt einen axialen Schnitt zweier hohlzylinderförmiger Walzen 1, welche je einen konzentrisch, innerhalb des Hohlzylinders 3 angeordneten Zylinder aufweisen. Die Antriebe der Walzen 1 sind jeweils aussen um den Zylinder herum angeordnet. Ein ringförmiger Stator 6 befindet sich zwischen einer inneren Mantelfläche des Hohlzylinders 3 und einer äusseren Mantelfläche des Zylinders und ist aussen um den Rotor 4 herum angeordnet und weist eine radial aussenliegende Halterung 8 und mit der Halterung 8 verbundene, radial innenliegende Statorwicklungen 7 auf.

[0024] Fig. 9 zeigt einen axialen Schnitt einer zylindrischen Walze 1, welche einen hohlzylinderförmigen Abschnitt an einem Ende aufweist. Der Antrieb der Walze 1 ist aussen um den Hohlzylinder 3 herum angeordnet. Ein ringförmiger Stator 6 ist aus um den Rotor 4 herum angeordnet und weist eine radial aussenliegende Halterung 8 und mit der Halterung 8 verbundene, radial innenliegende Statorwicklungen 7 auf.

[0025] Fig. 10 zeigt einen axialen Schnitt einer zylindrischen Walze 1, welche ein hohles Torsionsübertragungselement 10 mit konischer Form an einem Ende aufweist. Der Antrieb der Walze 1 umfasst einen Rotor 4 und einen Stator 6. Der Rotor 4 weist einem Rotorring 9 und aussen um den Rotorring 9 herum angeordnete Pole 5. Der ringförmige Stator 6 ist aus um den Rotor 4 herum angeordnet und weist eine radial aussenliegende Halterung 8 und mit der Halterung 8 verbundene, radial innenliegende Statorwicklungen 7 auf. Ein Durchmesser des Rotorringes 9 ist grösser als ein Durchmesser des zylindrischen Abschnittes der Walze 1. Das Torsionsübertra-

gungselement 10 weist an einem rotorseitigen Ende einen Durchmesser aufweist, welcher dem Durchmesser des Rotorringes 9 angepasst, und ist an dem rotorseitigen Ende mit dem Rotorring 9 verbunden. Das Torsionsübertragungselement 10 überträgt so die Torsion von dem Rotor 4 auf die Walze 1.

[0026] Die Form des Torsionsübertragungselementes 10 muss nicht kegelstumpfförmig sein. Es sind auch andere Formen möglich, die die Torsion übertragen können wie etwa eine Glockform.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0027]

1	Walze	
2	Lager	
3	Hohlzylinder	
4	Rotor	
5	Pol	
6	Stator	
7	Statorwicklungen	
8	Halterung	
9	Rotorring	
10	Torsionsübertragungselement	
11	Motor	
12	Kardanwelle	
13	Planetengetriebe	

geordnet ist und der Stator (6) innerhalb des Rotors (4) angeordnet ist.

3. Anordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der hohle Abschnitt ein Hohlzylinder (3) ist.

4. Anordnung nach 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rotor (4) auf einem Abschnitt der Walze (1) angeordnet ist, welcher Abschnitt nicht Teil einer Mahlfläche der Walze (1) ist, und der Stator (6) ausser um den Rotor (4) herum angeordnet ist.

5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pole (5) direkt auf der Walze (1) befestigt sind.

6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rotor (4) einen Rotorring (9) aufweist, mit welchem die Pole (5) verbunden sind und welcher die Pole (5) zueinander positioniert.

7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pole (5) Dauermagnet sind.

8. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung zusätzlich ein Torsionsübertragungselement (10) umfasst, welches dafür ausgebildet ist, die Torsion des Antriebes auf die Walze (1) zu übertragen, und welches mit dem Rotor (4) und der Walze (1) über unterschiedliche Durchmesser verbunden ist.

9. Walzenmühle, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Walzenmühle eine Anordnung gemäss einem der Ansprüche 1 bis 8 umfasst.

Patentansprüche

1. Anordnung für eine Walzenmühle mit zwei gegenläufig rotierenden Walzen (1), welche in einem Rahmen drehbar gelagert sind, wobei die Anordnung eine der Walzen (1) mit einem Antrieb umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb einen Rotor (4) mit Polen (5) und einen Stator (6) mit Statorwicklungen (7) zur Erzeugung eines auf die Pole (5) wirkenden elektrischen Feldes aufweist, wobei der Rotor (4) direkt mit der Walze (1) verbunden ist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, wobei die Walze (1) einen hohlen Abschnitt aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rotor (4) innerhalb des hohlen Abschnittes mit nach innen gerichteten Polen (5) an-

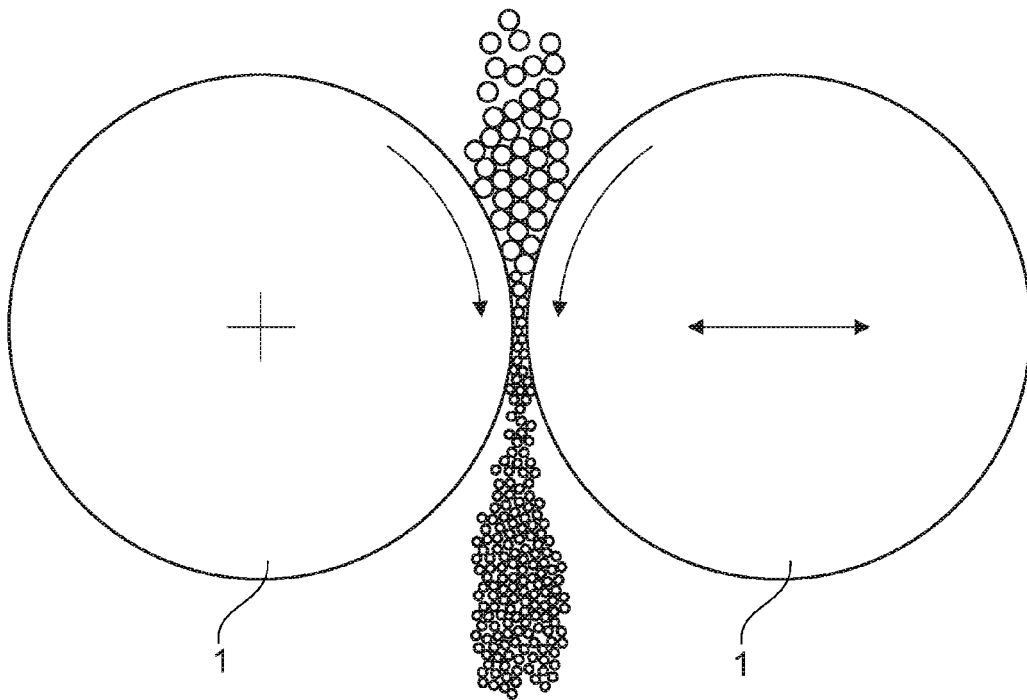


Fig. 1

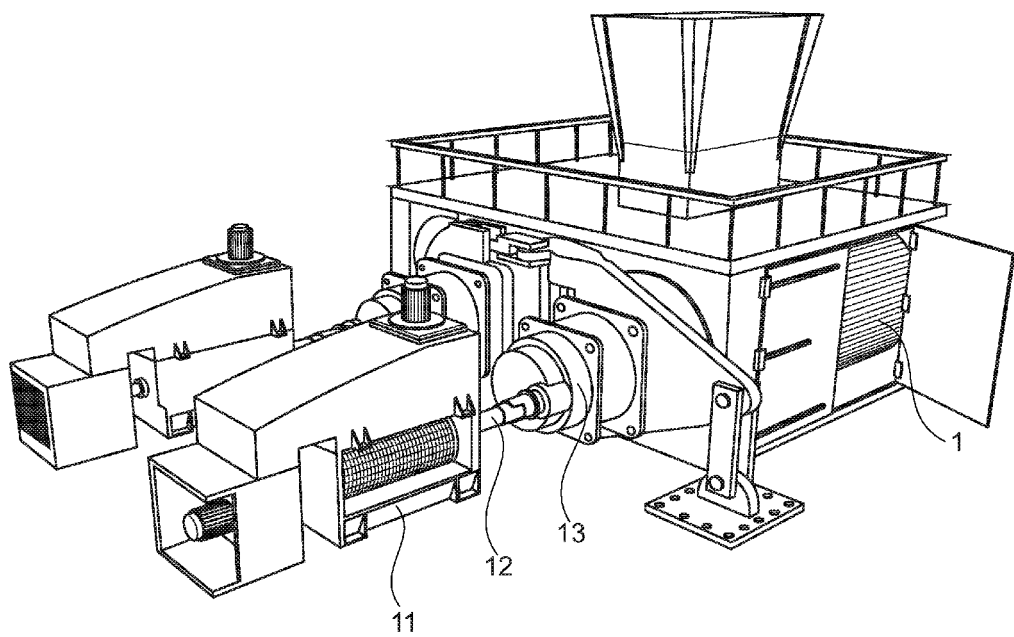


Fig. 2

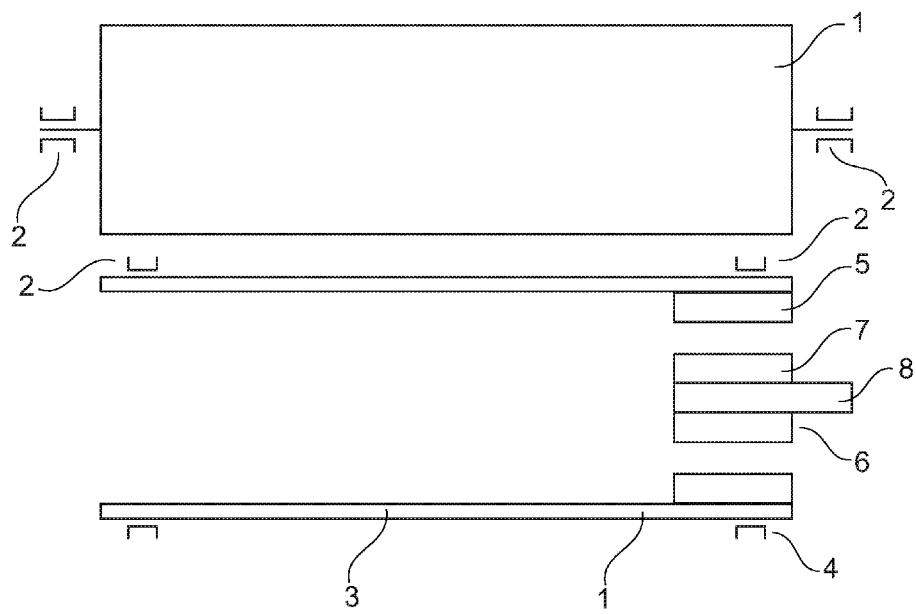


Fig. 3

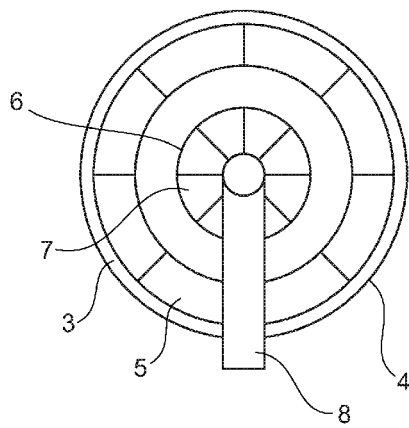


Fig. 4

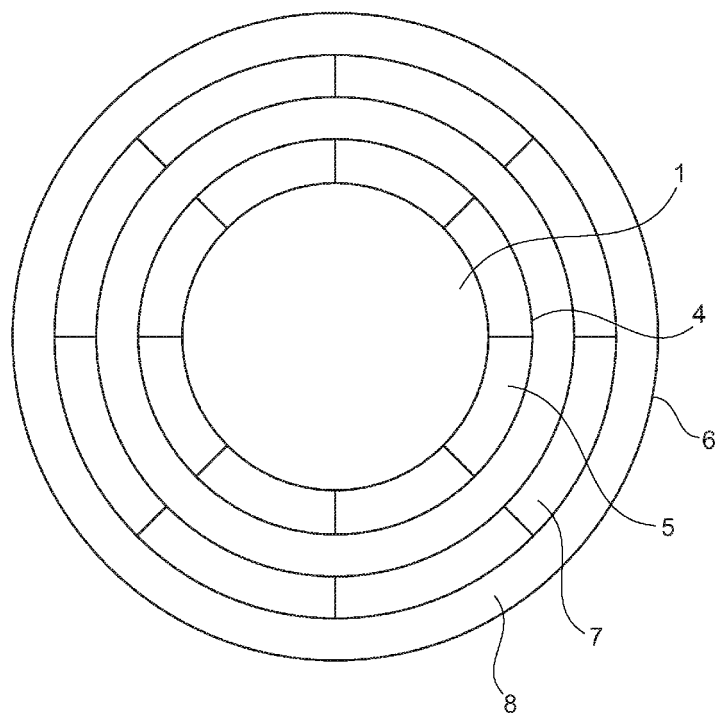


Fig. 6

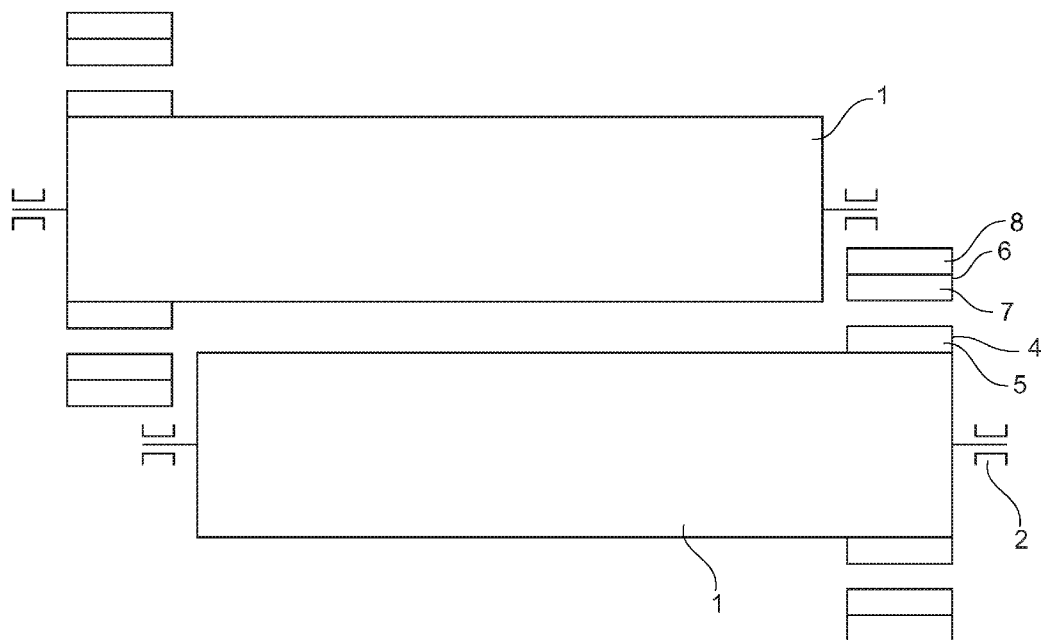


Fig. 5

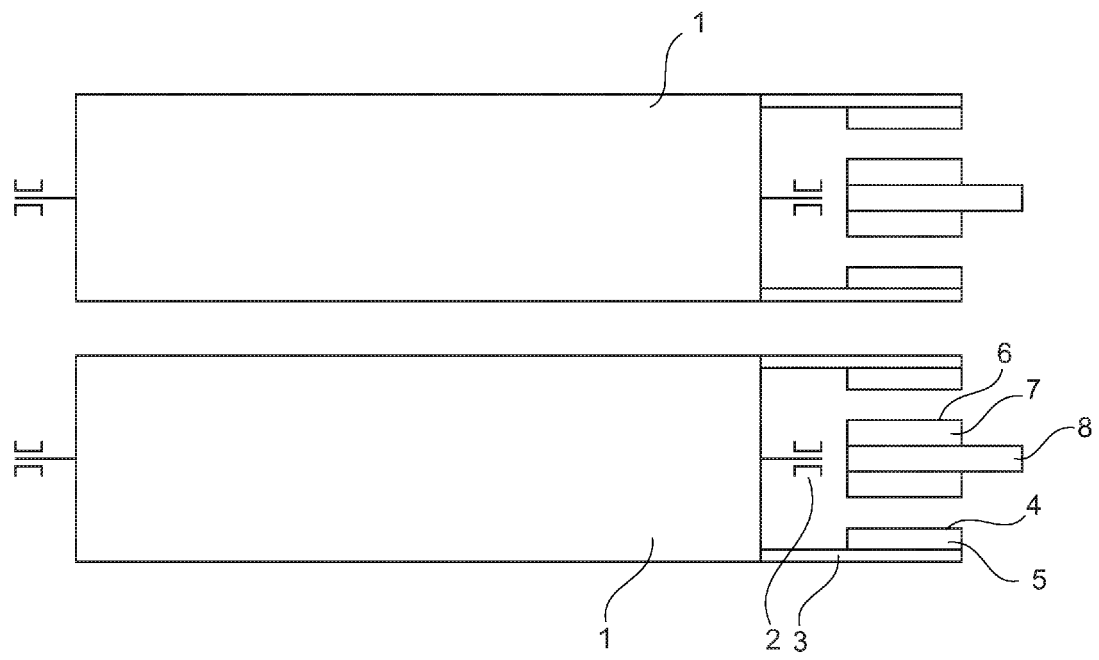


Fig. 7

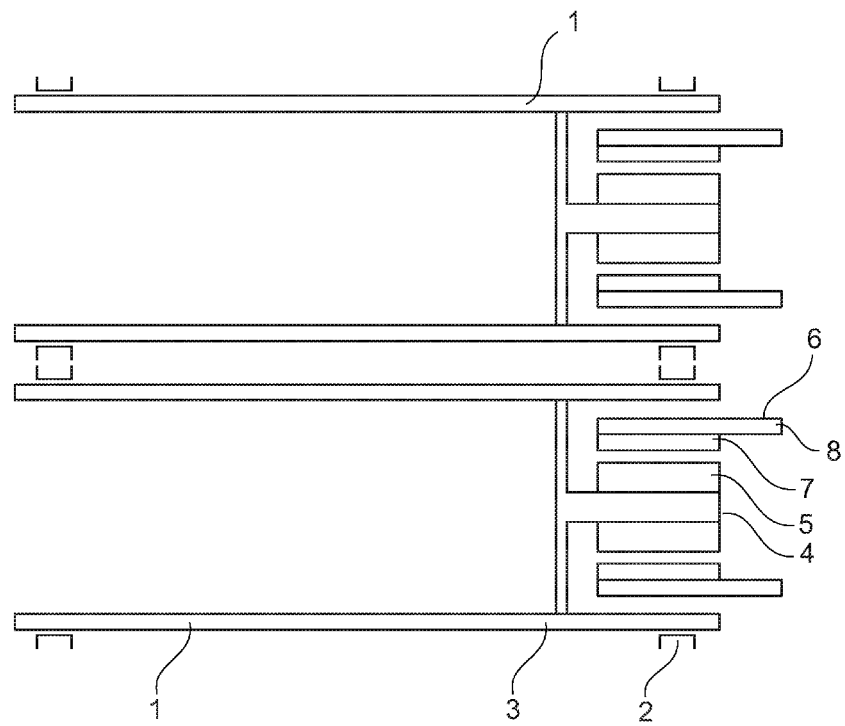


Fig. 8

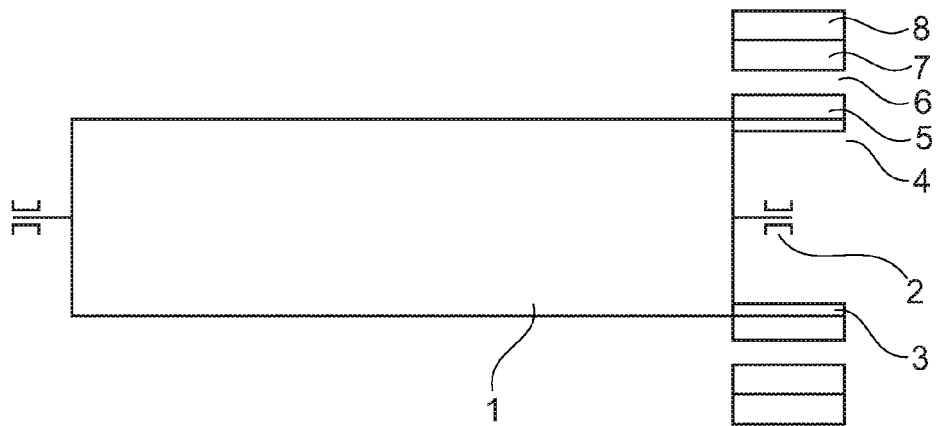


Fig. 9

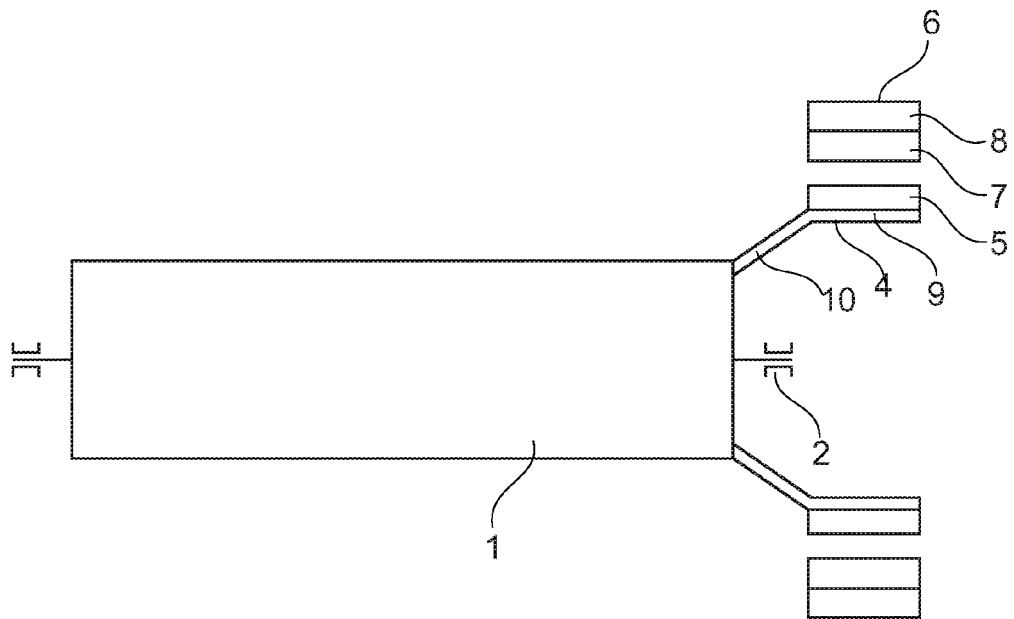


Fig. 10



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 11 17 4203

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2009/067828 A1 (BUEHLER AG [CH]; RICKENBACH DANIEL [CH]) 4. Juni 2009 (2009-06-04) * Seite 1 - Seite 4; Abbildung 1 *	1-3,5-7, 9	INV. B02C4/02 B02C4/42
X	DE 41 10 643 A1 (KRUPP POLYSIUS AG [DE]) 8. Oktober 1992 (1992-10-08) * Spalte 1, Zeile 32 - Spalte 3, Zeile 55; Abbildungen 1-4 *	1,4,5,8, 9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B02C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 6. Dezember 2011	Prüfer Swiderski, Piotr
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503.03.82 (P04C03)

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

EP 11 17 4203

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

06-12-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2009067828 A1	04-06-2009	KEINE	
DE 4110643 A1	08-10-1992	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DD 134921 [0005]