(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 967 793 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.09.2008 Patentblatt 2008/37

(51) Int Cl.:
F23K 3/16 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **08003751.8**

(22) Anmeldetag: **29.02.2008**

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

(30) Priorität: **05.03.2007 DE 102007010917**

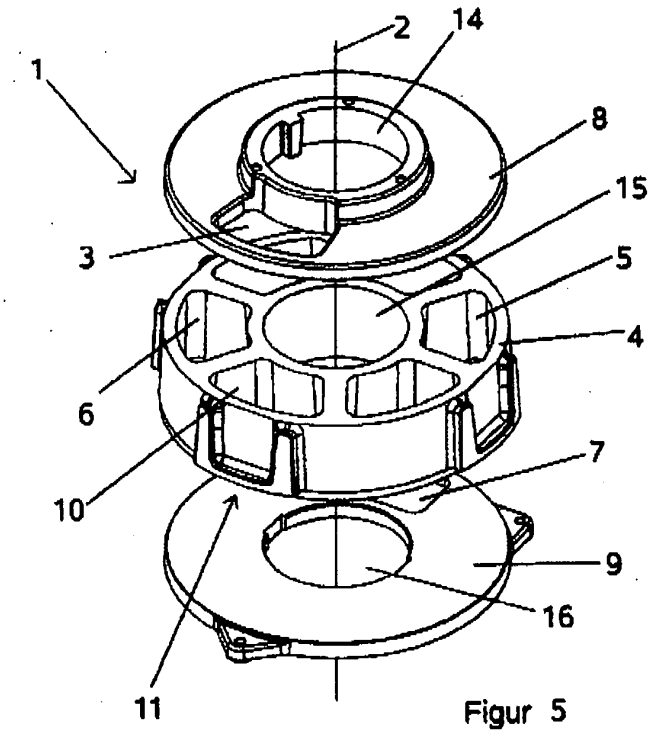
(71) Anmelder: **Viessmann Werke GmbH & Co. KG**
35107 Allendorf (DE)

(72) Erfinder:
- **Dworiankin, Leo**
  59969 Hallenberg (DE)
- **Middendorf, Stephan**
  48432 Rheine (DE)

(74) Vertreter: **Wolf, Michael**
An der Mainbrücke 16
63456 Hanau (DE)

(54) **Dosiervorrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Dosiervorrichtung, umfassend eine eine Drehache (2) aufweisende Zellradschleuse (1) zum Dosieren einer förderfähigen, festen Substanz, wobei die Zellradschleuse (1) eine Zufuhröffnung (3), ein drehangetriebenes Zellrad (4) mit mindestens zwei Dosierräumen (5, 6) für die Substanz und eine versetzt zur zufuhröffnung (3) angeordnete Abfuhröffnung (7) aufweist. Nach der Erfindung ist vorgesehen, dass die Drehachse (2) der Zellradschleuse (1) eine Raumorientierung aufweist, die mindestens eine verikale Komponente umfasst, dass die Zu- und die Abfuhröffnung (3, 7) jeweils an das Zellrad (4) in Drehachsrichtung gesehen sandwichartig umschliessenden Abdeckelementen (8, 9) angeordnet sind und dass jeder Dosierraum (5, 6) parallel zu den Abdeckelementen (8, 9) orientierte Ein- und Austrittsöffnungen (10, 11) aufweist.



Figur 5

EP 1 967 793 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Dosiervorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Eine Dosiervorrichtung der eingangs genannten Art ist nach der DE 40 07 578 A1 bekannt. Diese besteht aus einer eine Drehache aufweisenden Zellradschleuse zum Dosieren einer förderfähigen, festen Substanz, wobei die Zellradschleuse eine Zufuhröffnung, ein drehangetriebenes Zellrad mit mindestens zwei Dosierräumen für die Substanz und eine versetzt zur zufuhröffnung angeordnete Abfuhröffnung aufweist. Zum besseren Verständnis ist diese Dosiervorrichtung nachfolgend in Figur 1 dargestellt, und zwar mit den Bezugszeichen (gemäß Bezugszeichenliste) der erfindungsgemäßen Dosiervorrichtung.

[0003] Die Dosiervorrichtung gemäß der DE 40 07 548 A1 dient zum Dosieren von festen Brennstoffen. Die nachfolgend beschriebene, erfindungsgemäße Dosiervorrichtung dient dem gleichen verwendungszweck, ist hierauf aber nicht beschränkt, d. h. sie kann überall dort eingesetzt werden, wo förderfähige, feste Substanzen zu dosieren sind.

[0004] Der genannten Dosiervorrichtung ist in Förderrichtung (also vom Brennstoffbehälter zum Heizkessel) eine Förderschnecke vorgeschaltet, deren horizontale Drehachse senkrecht zur ebenfalls horizontal orientierten Drehachse der Zellradschleuse verläuft. Der Zellradschleuse ist weiterhin eine Förderschnecke nachgeschaltet, deren horizontale Drehachse parallel zur Drehachse der Zellradschleuse angeordnet ist. Das Zellrad der Zellradschleuse weist an seinem radialen Umfang Öffnungen zu den Dosierräumen auf, die einerseits als Eintritts-, andererseits aber auch gleichzeitig als Austrittsöffnungen für die zu dosierende Substanz dienen.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Dosiervorrichtung der eingangs genannten Art kompakter auszubilden.

[0006] Diese Aufgabe ist mit einer Dosiervorrichtung der eingangs genannten Art durch die im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 aufgeführten Merkmale gelöst.

[0007] Nach der Erfindung ist also vorgesehen, dass die Drehachse der Zellradschleuse eine Raumorientierung aufweist, die mindestens eine vertikale Komponente umfasst, dass die Zu- und die Abfuhröffnung jeweils an das Zellrad in Drehachsrichtung gesehen sandwichartig umschliessenden Abdeckelementen angeordnet sind und dass jeder Dosierraum parallel zu den Abdekkelementen orientierte Ein- und Austrittsöffnungen aufweist.

[0008] Die Maßgabe, dass die Drehachse der Zellradschleuse "mindestens eine vertikale Komponente umfasst", bringt dabei zum Ausdruck, dass die Drehachse jedenfalls nicht horizontal verlaufend im Raum angeordnet ist, d. h. sie steht mindestens schräg (zum Beispiel bezogen auf den Boden eines Aufstellraumes), vorzugsweise sogar vollständig vertikal, also senkrecht bzw. in Schwerkraftrichtung. Die Maßgabe "in Drehachsrichtung gesehen sandwichartig" definiert dabei ferner, dass die Abdeckelemente mit den Zu- und Abfuhröffnungen nicht am radialen Umfangsrand (wie bei der DE 40 07 578 A1), sondern an den Stirnseiten des vorzugsweise zylindrisch ausgebildeten Zellrads angeordnet sind.

[0009] Eine diesen Maßgaben entsprechende, erfindungsgemäße Dosiervorrichtung funktioniert wie folgt: Eine förderfähige Substanz (zum Beispiel Holzpellets) wird an der Zufuhröffnung bereit gestellt. Dies geschieht (muss aber nicht), wie bereits erwähnt und wie nachfolgend noch genauer erläutert wird, vorzugsweise mit einer Förderschnecke. Die Substanz gelangt über die Zufuhröffnung am Abdeckelement und die Eintrittsöffnung am Zellrad in einen der Dosierräume. Da dieser ein begrenztes Volumen aufweist, passt nur eine bestimmte Menge der Substanz in diesen hinein, nämlich das gewünschte Dosiervolumen. Da die Dosierräume Bestandteil des sich drehenden Zellrades sind, wird die Substanz in der Zellradschleuse weitergefördert. Sobald die Austrittsöffnung des Dosierraums durch Drehung des Zellrades die Abfuhröffnung erreicht, verlässt die Substanz den gewissermaßen wie einen Kanal bzw. Schacht ausgebildeten Dosierraum. Zu beachten ist bei alledem, dass sich die Substanz aufgrund der Drehbewegung des Zellrades und insbesondere wegen der Anordnung der Drehachse der Zellradschleuse und damit letztlich aufgrund der Schwerkraftwirkung der Erde weiterbewegt (das Fördergut wird vom Zellrad also im wesentlichen horizontal bewegt). Die sandwichartige Ausbildung der Zellradschleuse sowie deren Anordnung im Raum, die den Transport der Substanz gewährleistet, führt im Ergebnis zu einer sehr kompakten Bauweise, was nachfolgend noch genauer erläutert wird. Dies gilt prinzipiell für alle Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Dosiervorichtung, wenn gleich natürlich die mit strikt vertikaler Drehachse besonders bevorzugt ist.

[0010] Andere vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Dosiervorrichtung ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen.

[0011] Die erfindungsgemäße Dosiervorrichtung einschließlich ihrer vorteilhaften Weiterbildungen gemäß der abhängigen Patentansprüche wird nachfolgend anhand der zeichnerischen Darstellung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0012] Es zeigt

- Figur 1 die Dosiervorrichtung gemäß der DE 40 07 578 A1;
- Figur 2 im Schnitt als Vorderansicht die erfindungsgemäße Dosiervorrichtung in einem Brennstoffbehälter;
- Figur 3 im Schnitt als Seitenansicht den Brennstoffbehälter gemäß Figur 2;
- Figur 4 perspektivisch den Brennstoffbehälter gemäß Figur 2 und 3; und
- Figur 5 perspektivisch als Explosionsdarstellung die erfindungsgemäße Dosiervorrichtung.

[0013] Die in den Figuren 1 (Stand der Technik) und 2 bis 5 (Erfindung) dargestellte Dosiervorrichtung besteht aus einer eine Drehache 2 aufweisenden Zellradschleuse 1 zum Dosieren einer förderfähigen, festen Substanz (insbesondere Holzpellets), wobei die Zellradschleuse 1 eine Zufuhröffnung 3, ein drehangetriebenes Zellrad 4 mit mindestens zwei Dosierräumen 5, 6 für die Substanz und eine versetzt zur Zufuhröffnung 3 angeordnete Abfuhröffnung 7 aufweist.

[0014] Um möglichst kompakt zu bauen, ist für alle Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Dosiervorrichtung wesentlich, dass die Drehachse 2 der Zellradschleuse 1 eine Raumorientierung aufweist, die mindestens eine vertikale Komponente umfasst (die Drehachse 2 ist, wie angedeutet, vorzugsweise in einem Winkel von 60° bis 90°, insbesondere 90°, zur Horizontalen angeordnet), dass die Zu- und die Abfuhröffnung 3, 7 jeweils an das Zellrad 4, das vorzugsweise eine im wesentlichen zylindrische Aussenkontur aufweist, in Drehachsrichtung gesehen sandwichartig umschliessenden Abdekkelementen 8, 9 angeordnet sind, und dass jeder Dosierraum 5, 6 parallel zu den Abdeckelementen 8, 9 orientierte Ein- und Austrittsöffnungen 10, 11 aufweist. Bezüglich der Begriffe "vertikale Komponente" und "sandwichartig" wird auf die Beschreibungseinleitung verwiesen.

[0015] Wie aus den Figuren 2, 3 und 5 ersichtlich, ist bei der bevorzugten Ausführungsform zur weiteren Verbesserung der Kompaktheit der Vorrichtung vorgesehen, dass die Abdeckelemente 8, 9 plattenartig und vorzugsweise als Ringschreiben ausgebildet und in Plattenerstreckungsrichtung senkrecht zur Drehachse 2 der Zellradschleuse 1 angeordnet sind.

[0016] Wie auch beim Stand der Technik, ist der Zellradschleuse 1 ferner in Förderrichtung eine Förderschnecke 12 mit einer Drehachse 13 vorgeschaltet ist. Mit Verweis auf Figur 2 und 3 ist erfindungsgemäß darüber hinaus vorgesehen, dass die Zellradschleuse 1 und die Förderschnecke 12 in einem gemeinsamen, vorzugsweise als Brennstoffbehälter ausgebildeten Gehäuse 23 angeordnet sind, wobei zwischen der Abfuhröffnung 7 der Zellradschleuse 1 und einer am Gehäuse 23 angeordneten Ausgabeöffnung 24 (an die sich regelmäßig ein Festbrennstoffheizkessel anschließt) ein Verbindungsrohr 25 angeordnet ist. Dank diese Verbindungsrohres 25 kann auf eine zweite Förderschnecke (wie beim Stand der Technik) bei trotzdem gegebener, ausreichender Rückbrandsicherung verzichtet werden.

[0017] Wie ersichtlich, ist die Drehachse 13 der Förderschnecke 12 parallel zur Drehachse 2 der Zellradschleuse 1 angeordnet bzw. beim dargestellten Ausführungsbeispiel gilt sogar, was wegen der entsprechenden Kompaktheit besonders bevorzugt ist, dass die Drehachse 2 der Zellradschleuse 1 und die Drehachse 13 der Förderschnecke 12 identisch sind, wobei diese Bauform insbesondere dadurch geschaffen werden kann, dass das Zellrad 4 und die Abdeckelemente 8, 9 jeweils eine Durchgriffsöffnung 14, 15, 16 für die Förderschnecke 12 aufweisen.

[0018] Dabei sind mit Verweis auf Figur 5 die eine Durchgriffsöffnung 15 zentrisch und die Dosierräume 5, 6 (bei der dargestellten Ausführungsform insgesamt sechs Dosierräume) tortenstückartig um die Durchgriffsöffnung 15 herum verteilt am Zellrad 4 angeordnet. Ferner sind die beiden anderen Durchgriffsöffnung 14, 16 zentrisch und die Zu- und Abfuhröffnungen 3, 7 am Rand der Abdeckelemente 8, 9 angeordnet.

[0019] Wie aus Figur 2 und 3 ersichtlich ist weiterhin bevorzugt vorgesehen, dass die Förderschnecke 12 einen Aufnahmebereich 17 und einen Abgabebereich 18 für die Substanz aufweist, wobei der Aufnahmebereich 17 unterhalb und der Abgabebereich 18 oberhalb der Zufuhröffnung 3 der Zellradschleuse 1 angeordnet ist. Die Förderschnecke 12 selbst ist in einem entsprechend ausgebildeten Rohr angeordnet, an dem entsprechende Öffnungsbereiche zur Ausbildung des Aufnahme- 17 und Abgabebereichs 18 vorgesehen sind.

[0020] Um von der Förderschnecke 12 herangeförderten Brennstoff der Dosiervorrichtung auf möglichst einfache Weise zuführen zu können, ist vorgesehen, dass diese am Abgabebereich 18 mit einem Drehförderelement 19 (im Prinzip eine Scheibe mit einem abdeckelementseitigen Öffnungsbereich und einem parallel zur Drehachse 2 orientierten Wandbereich, der die Substanz vor sich herschiebt) zusammenwirkt, das einen Förderbereich aufweist, in dem die zufuhröffnung 3 der Zellradschleuse 1 angeordnet ist.

[0021] Eine besonders wenige Bauteile aufweisende Förder- und Dosiervorrichtung ergibt sich ferner erfindungsgemäß dadurch, dass der Zellradschleuse 1 und der Förderschnecke 12 ein gemeinsamer Drehantrieb 20 zugeordnet ist, wobei dieser bevorzugt eine Drehachse 21 aufweist, die mit der Drehachse 2 der Zellradschleuse 1 identisch ist. Mit verweis auf Figur 2 und 3 ist erkennbar, dass bei der dargestellten Ausführungsform letztlich die Drehachsen der Zellradschleuse 1, der Förderschnecke 12, des Drehförderelements 19 und des Drehantriebs 20 zusammenfallen, sprich auf einer Linie bzw. Welle liegen.

[0022] Mit Verweis auf Figur 2 ist schließlich vorgesehen, dass am Umfang des Zellrades 4 ein bügelförmiges Mitnehmerelement 22 angeordnet und dieses mit besagtem Drehantrieb 20 wirkverbunden ist.

Bezugszeichenliste

[0023]

1	Zellradschleuse
2	Drehachse der Zellradschleuse
3	Zufuhröffnung
4	Zellrad
5	Dosierraum
6	Dosierraum
7	Abfuhröffnung
8	Abdeckelement
9	Abdeckelement

10 Eintrittsöffnung
11 Austrittsöffnung
12 Förderschnecke
13 Drehachse der Förderschnecke
14 Durchgriffsöffnung am oberen Abdeckelement
15 Durchgriffsöffnung am Zellrad
16 Durchgriffsöffnung am unteren Abdeckelement
17 Aufnahmebereich der Förderschnecke
18 Abgabebereich der Förderschnecke
19 Drehförderelement
20 Drehantrieb
21 Drehachse des Drehantriebs
22 Mitnehmerelement
23 Gehäuse
24 Ausgabeöffnung am Gehäuse
25 Verbindungsrohr

Patentansprüche

1. Dosiervorrichtung, umfassend eine eine Drehache (2) aufweisende Zellradschleuse (1) zum Dosieren einer förderfähigen, festen Substanz, wobei die Zellradschleuse (1) eine Zufuhröffnung (3), ein drehangetriebenes Zellrad (4) mit mindestens zwei Dosierräumen (5, 6) für die Substanz und eine versetzt zur Zufuhröffnung (3) angeordnete Abfuhröffnung (7) aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Drehachse (2) der Zellradschleuse (1) eine Raumorientierung aufweist, die mindestens eine verikale Komponente umfasst,
dass die Zu- und die Abfuhröffnung (3, 7) jeweils an das Zellrad (4) in Drehachsrichtung gesehen sandwichartig umschliessenden Abdeckelementen (8, 9) angeordnet sind, und
dass jeder Dosierraum (5, 6) parallel zu den Abdeakelementen (8, 9) orientierte Ein- und Austrittsöffnungen (10, 11) aufweist.

2. Dosiervorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Abdeckelemente (8, 9) plattenartig und vorzugsweise als Ringschreiben ausgebildet und in Plattenerstreckungsrichtung senkrecht zur Drehachse (2) der Zellradschleuse (1) angeordnet sind.

3. Dosiervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Zellradschleuse (1) in Förderrichtung eine Förderschnecke (12) mit einer Drehachse (13) vorgeschaltet ist.
dadurch gekennzeichnet,
dass die Drehachse (13) der Förderschnecke (12) parallel zur Drehachse (2) der Zellradschleuse (1) angeordnet ist.

4. Dosiervorrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Drehachse (2) der zellradschleuse (1) und die Drehachse (13) der Förderschnecke (12) identisch sind.

5. Dosiervorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Zellrad (4) und die Abdeckelemente (8, 9) jeweils eine Durchgriffsöffnung (14, 15, 16) für die Förderschnecke (12) aufweisen.

6. Dosiervorrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Durchgriffsöffnung (15) zentrisch und die Dosierräume (5, 6) tortenstückartig um die Durchgriffsöffnung (15) herum verteilt am Zellrad (4) angeordnet sind.

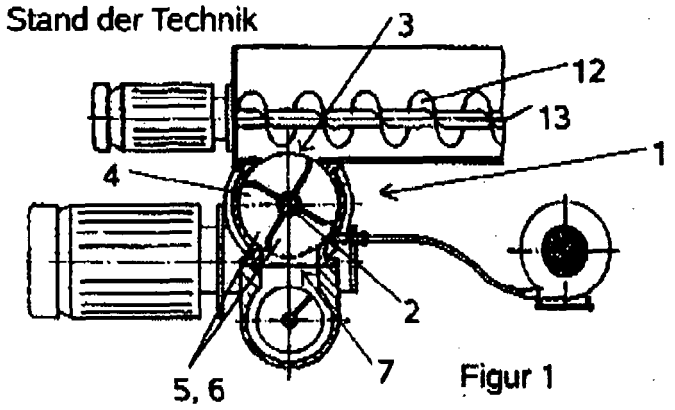
7. Dosiervorrichtung nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Durchgriffsöffnung (14, 16) zentrisch und die Zu- und Abfuhröffnungen (3, 7) am Rand der Abdeckelemente (8, 9) angeordnet sind.

8. Dosiervorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Förderschnecke (12) einen Aufnahmebereich (17) und einen Abgabebereich (18) für die Substanz aufweist und dass der Aufnahmebereich (17) unterhalb und der Abgabebereich (18) oberhalb der Zufuhröffnung (3) der Zellradschleuse (1) angeordnet ist, wobei vorzugsweise die Förderschnecke (12) am Abgabebereich (18) mit einem Drehförderelement (19) zusammenwirkt, das einen Förderbereich aufweist, in dem die Zufuhröffnung (3) der Zellradschleuse (1) angeordnet ist.

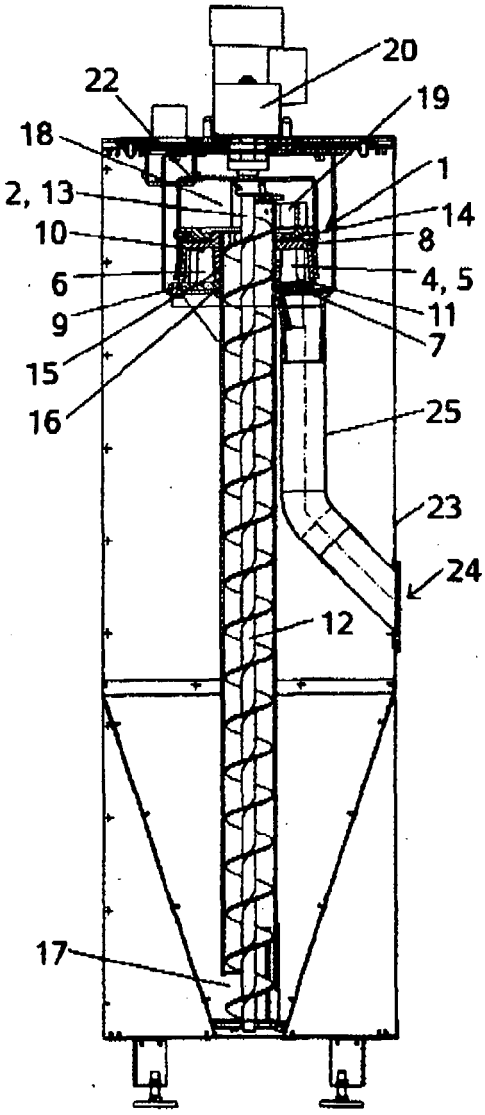
9. Dosiervorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Zellradschleuse (1) und der Förderschnekke (12) ein gemeinsamer Drehantrieb (20) zugeordnet ist, wobei vorzugsweise der Drehantrieb (20) eine Drehachse (21) aufweist, die mit der Drehachse (2) der Zellradschleuse (1) identisch ist, wobei vorzugsweise am Umfang des Zellrades (4) ein Mitnehmerelement (22) vorgesehen und dieses mit dem Drehantrieb (20) wirkverbunden ist.

10. Dosiervorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zellradschleuse (1) und die Förderschnekke (12) in einem gemeinsamen, vorzugsweise als Brennstoffbehälter ausgebildeten Gehäuse (23) angeordnet sind, wobei vorzugsweise zwischen der Abfuhröffnung (7) der Zellradschleuse (1) und einer am Gehäuse (23) angeordneten Ausgabeöffnung

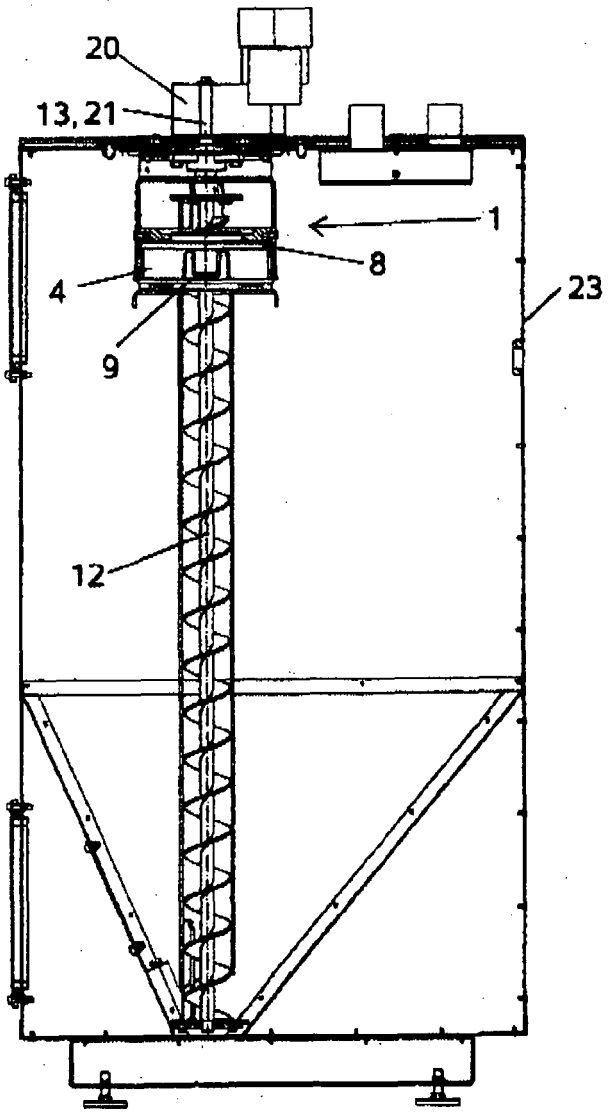
(24) ein Verbindungsrohr (25) angeordnet ist.



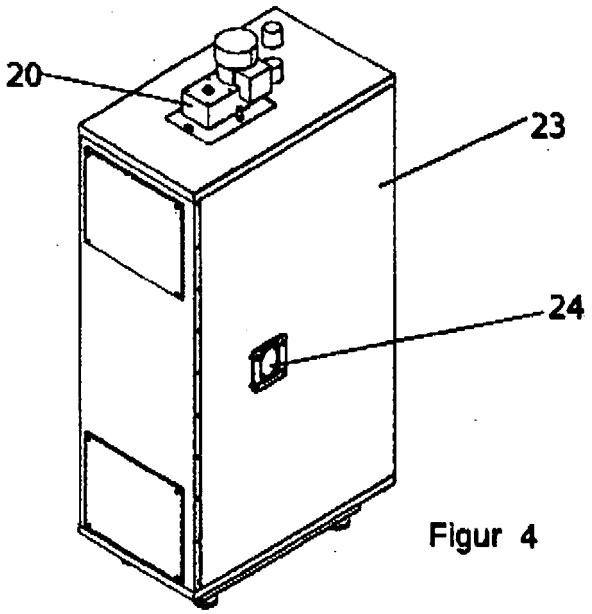
Figur 1



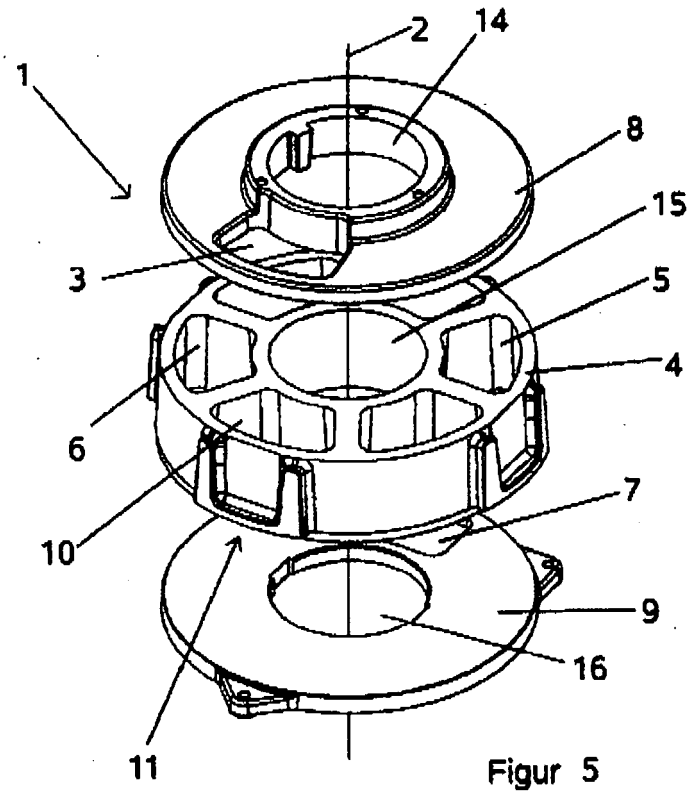
Figur 2



Figur 3



Figur 4



Figur 5

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 00 3751

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X Y	NO 323 328 B (BIONORDIC AS [NO]) 5. Februar 2007 (2007-02-05) & WO 2007/040402 A (BIONORDIC AS [NO]; BRUN KURT [NO]; MOSING GEIR ARNE [NO]) 12. April 2007 (2007-04-12) * Seite 5, Zeile 2 - Zeile 31; Abbildungen 1-3 *	1,2 3	INV. F23K3/16
X Y	EP 0 776 843 A (SIKA EQUIPMENT AG [CH]) 4. Juni 1997 (1997-06-04) * Abbildung 4 *	1,2 3	
X	CA 2 358 404 A1 (TOBIAS HERBERT L [CA]; GECK DALE [CA]) 20. März 2003 (2003-03-20) * Abbildungen 1,2 *	1,2	
P,A	EP 1 826 488 A (RIENER KARL STEFAN [AT]) 29. August 2007 (2007-08-29) * Abbildung 2 *	1-10	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

F23K
F23G
F23B
B65G

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	18. Juni 2008	Coquau, Stéphane

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 : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

3

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 08 00 3751

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

18-06-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
NO 323328 B	26-03-2007	WO 2007040402 A1	12-04-2007
WO 2007040402 A	12-04-2007	NO 323328 B1	26-03-2007
EP 0776843 A	04-06-1997	KEINE	
CA 2358404 A1	20-03-2003	KEINE	
EP 1826488 A	29-08-2007	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

- DE 4007578 A1 **[0002] [0008] [0012]**
- DE 4007548 A1 **[0003]**