

(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  
5. April 2007 (05.04.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2007/036362 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
*B02C 13/282* (2006.01) *B02C 13/14* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/009429

(22) Internationales Anmeldedatum:  
28. September 2006 (28.09.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2005 046 207.3  
28. September 2005 (28.09.2005) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **GET HAMBURG GMBH** [DE/DE]; Grotenbleken 33, 22391 Hamburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GRONHOLZ, Claus** [DE/DE]; Tangstedter Weg 44, 22851 Norderstedt (DE).

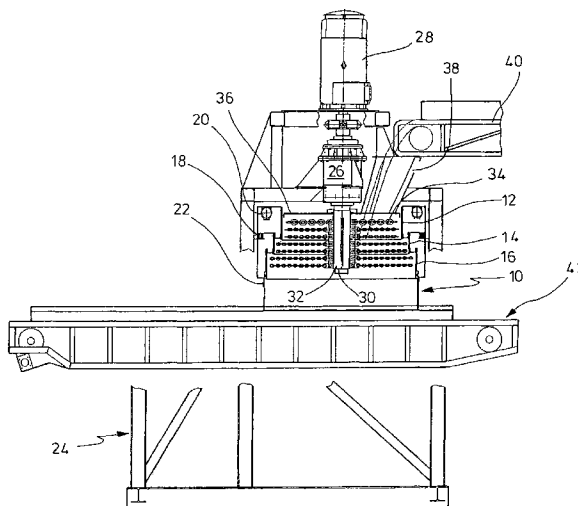
(74) Anwälte: **SIEMONS, Norbert** usw.; Neuer Wall 41, 20354 Hamburg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR COMMINUTING A HEAP OF PARTICULATE MATERIAL

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM ZERKLEINERN VON HAUFWERK



(57) Abstract: Device for comminuting a heap of particulate material, comprising a framework-supported housing with a vertical axis which is provided at its upper end with at least one inlet opening for the heap and at its lower end with an outlet; a drive shaft which is arranged vertically and centrally in the housing and is driven by a drive motor; and a rotor which is mounted on the drive shaft and has a plurality of rotor elements which are offset in the circumferential direction and/or with an axial spacing and which extend, at least while the rotor is rotating, close to the actual housing wall in order to process the downwardly falling heap, wherein the housing has at least two housing sections arranged vertically above one another, of which the lower section, at least in the upper region adjoining the section above it, has a larger diameter than the adjoining region of the upper housing section, and the radial extent of the rotor elements in the upper region of the lower housing section is larger than the diameter of the lower region of the housing section situated above it.

(57) Zusammenfassung: Vorrichtung zum Zerkleinern von Haufwerk mit einem von einem Gestell gehaltenen Gehäuse mit vertikaler Achse, das am oberen Ende mindestens eine Einlauföffnung für das Haufwerk und am unteren Ende einen Auslauf aufweist, einer mittig in dem Gehäuse vertikal angeordneten Antriebswelle, die von einem

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2007/036362 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

Antriebsmotor angetrieben ist und einem an der Antriebswelle angebrachten Rotor mit mehreren in Umfangsrichtung und/oder Achsabstand versetzt angeordneten Rotorelementen, die zumindest bei Drehung des Rotors bis nahe an die Gehäusewand in sich erstrecken, um das herabfallende Haufwerk zu bearbeiten, wobei das Gehäuse mindestens zwei vertikal übereinander angeordnete Gehäuseabschnitte aufweist, von denen der untere zumindest in dem oberen an dem darüberliegenden angrenzenden Bereich einen größeren Durchmesser hat als der angrenzende Bereich des oberen Gehäuseabschnitts und die radiale Erstreckung der Rotorelemente in dem oberen Bereich des unteren Gehäuseabschnitts größer ist als der Durchmesser des unteren Bereichs des darüberliegenden Gehäuseabschnitts.

### Vorrichtung zum Zerkleinern von Haufwerk

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Zerkleinern von Haufwerk nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus DE 202 15 158 U1 ist eine Vorrichtung zum Zerkleinern und Mischen von Schüttgütern bekannt geworden. Bei der bekannten Vorrichtung ist ein zylindrisches Gehäuse aufrecht angeordnet mit einem oberen Aufgabeeende und einem unteren Abgabeeende. Mittig im Gehäuse ist eine Antriebswelle angeordnet, an der mehrere in Umfangsrichtung und/oder im Achsabstand versetzt angebrachte Rotorelemente angelenkt sind. In einer Ausführungsform sind die Rotorelemente von Ketten gebildet, die sich bis annähernd zur Gehäusewand erstrecken, wenn der Rotor in Drehung versetzt wird. Das zu bearbeitende Gut fällt annähernd im freien Fall durch das Gehäuse und wird dabei in geeigneter Weise zerkleinert und homogenisiert. Es ist daher mit einfachen Mitteln möglich, einen hohen Durchsatz zu erzielen.

Bei der Bearbeitung wird das zu zerkleinernde Material radial nach Außen gegen die Gehäusewand geschleudert und gleichzeitig auf eine nicht unerhebliche Umfangsgeschwindigkeit gebracht. Dabei besteht die Gefahr, daß das Material an der Gehäusewand anhaftet, insbesondere wenn es eine gewisse Bindefähigkeit aufweist. Dadurch wird das wirksame Zerkleinern behindert und der Durchsatz reduziert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, daß die Wirksamkeit der Zerkleinerung unabhängig von dem verwendeten Haufwerk erhöht wird.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

## 2.

Bei der Erfindung weist das Gehäuse mindestens zwei vertikal übereinander angeordnete Gehäuseabschnitte auf, von denen der untere zumindest in dem oberen an den darüberliegenden angrenzenden Bereich einen größeren Durchmesser hat als der angrenzende Bereich des oberen Gehäuseabschnitts. Die radiale Erstreckung der Rotorelemente im oberen Bereich des unteren Gehäuseabschnitts ist dabei größer als der Durchmesser des unteren Bereichs des darüberliegenden Gehäuseabschnitts. Konstruktiv kann dies nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung dadurch gelöst sein, daß die Gehäusewandung im Querschnitt sägezahnartig geformt ist, wobei jeder Gehäuseabschnitt einen im Durchmesser von oben nach unten kleiner werdender Konus ist. Alternativ kann vorgesehen werden, daß zylindrische Gehäuseabschnitte teleskopisch ineinander greifen, wobei der Durchmesser der einzelnen Gehäuseabschnitte von oben nach unten zunimmt.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind übereinander angeordnete Kaskaden vorgesehen, die entweder in zylindrischen Stufen geformt oder in Form von Kegelstümpfen ausgebildet sind, wobei jeder untere Kegelstumpf in seinem oberen Durchmesser größer ist als der kleinere Durchmesser des darüberliegenden Kegelstumpfes. Dadurch ist gewährleistet, daß das Material, das sich an der Wandung eines Gehäuseabschnitts befindet und nach unten bewegt wird, wieder erneut auf darunter rotierende Rotorelemente trifft und dadurch weiter zerkleinert wird. Mit Hilfe einer gewissen Anzahl von übereinander angeordneten Gehäuseabschnitten oder Kaskaden kann daher eine äußerst wirksame und homogene Zerkleinerung eines Haufwerks erzielt werden. Das Haufwerk kann z. B. Erdmaterial sein, wie z. B. Schlämme von Kreide, das Material kann doch auch Hausmüll sein, das zwecks Deponierung oder Verbrennung oder dergleichen ausreichend gleichmäßig zu zerkleinern ist.

## 3.

Nach einer Ausgestaltung der Erfindung kann das Gehäuse, das aus den einzelnen Gehäuseabschnitten besteht, vertikal beweglich gelagert und mittels einer Verstellvorrichtung vertikal verstellt werden, beispielsweise mit Hilfe von mehreren in Umfangsrichtung beabstandeten Luftbälgen. Auf diese Weise wird ein Reinigungseffekt erzielt.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung können unterhalb mindestens einer radialen Ebene von Rotorelementen in Umfangsabständen Brems Elemente angeordnet werden, die die Umfangsgeschwindigkeit des Materials im Bereich der Gehäuseinnenwand verlangsamen. Die Brems Elemente sind vorzugsweise aus flexiblem Material und geeignet, das Material über eine geeignete Schrägfläche nach unten abzulenken. Durch Verlangsamen der Umfangsgeschwindigkeit des Materials wird eine ausreichende Relativgeschwindigkeit zwischen den Rotorelementen und dem Material erzielt, was die Zerkleinerungswirkung verbessert.

Nach einer anderen Ausgestaltung der Erfindung kann das Gehäuse bzw. deren Innenwandung aus nachgebendem Material bestehen. Dadurch wird das Anhaften von Material reduziert. Eine solche Reduktion kann auch erzielt werden, indem dem Gehäuse eine Vibrationsvorrichtung zugeordnet ist.

Je nach Beschaffenheit des Haufwerks kann es von Vorteil sein, wenn es bei seinem Durchgang durch die Vorrichtung erwärmt wird. Daher ist nach einer Ausgestaltung der Erfindung dem Gehäuse eine Heizvorrichtung zugeordnet.

Um eine Kontamination der Umgebung zu verhindern, kann es bei bestimmten Materialien von Vorteil sein, wenn das Innere des Gehäuses abgedichtet ist oder nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ein Unter- oder Überdruck erzeugt wird. Ferner können an der Wand des Gehäuses Düsen angeordnet sein, über

## 4.

die z. B. Wasser in das Innere gesprüht wird, um das Material zu befeuchten und eine Staubentwicklung zu verringern.

Die Rotorelemente können, wie im bekannten Fall, von Ketten gebildet werden, die in Umfangsabschnitten am Rotor angeordnet sind. Alternativ können auch stabförmige in sich starre Rotorelemente vorgesehen werden, die an dem Rotor angelenkt sind.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann ein Gehäusedeckel mit separaten Einläufen vorgesehen werden. Dadurch können verschiedene Komponenten der erfindungsgemäßen Vorrichtung zugeführt werden, die dann nicht nur zerkleinert, sondern auch vermischt werden.

Der Antrieb der Welle kann oberhalb des Gehäuses angeordnet sein, wobei die Welle sich nach unten in das Gehäuse hineinerstreckt. Alternativ kann auch eine stehende Welle vorgesehen werden mit einem Antriebsmotor unterhalb des Gehäuses. In diesem Fall kann ein Ringauslauf aus dem Gehäuse vorgesehen werden, der den Antriebsmotor bzw. die Welle umgibt. Der Ringauslauf kann seinerseits mit mehreren, in Umfangsabständen angeordneten Abläufen versehen werden zwecks Dosierung des Materials. Alternativ können auch darunter weitere erfindungsgemäße Vorrichtungen angeordnet werden, um das eingegebene Material weiter zu zerkleinern und zu homogenisieren.

Eine andere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß zwei koaxiale, in das Gehäuse hineinstehende Wellen unabhängig voneinander antreibbar sind, bevorzugt mit gegenläufiger Drehrichtung oder mit unterschiedlicher Drehzahl. Dadurch wird die Wirksamkeit der Zerkleinerung noch erhöht. Die Wellen können auch konzen-

## 5.

trisch angeordnet werden, in dem eine äußere Welle als Hohlwelle ausgebildet und eine innere in der Hohlwelle gelagert ist.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

- Fig. 1 zeigt im Schnitt eine Ausführungsform einer Vorrichtung nach der Erfindung.
- Fig. 2 zeigt im Schnitt eine ähnliche Anordnung wie die Vorrichtung nach Fig. 1.
- Fig. 3 zeigt einen Schnitt durch die Darstellung nach Fig. 2 entlang der Linie 3-3.
- Fig. 4 zeigt äußerst schematisch eine abgewandelte Ausführungsform der Vorrichtung nach der Erfindung.
- Fig. 5 zeigt eine weitere Ausführungsform der Vorrichtung nach der Erfindung.
- Fig. 6 zeigt schematisch einen Schnitt durch eine Vorrichtung nach der Erfindung.
- Fig. 7 zeigt eine Seitenansicht eines Bremslements der Vorrichtung nach Fig. 6.

## 6.

In Fig. 1 ist ein Gehäuse 10 zu erkennen, das aus 3 teleskopisch ineinander angeordneten zylindrischen Gehäuseabschnitten 12, 14, 16 besteht. Die Gehäuseabschnitte 12 bis 16 vergrößern sich im Durchmesser von unten nach oben. An einem radialen Flansch des mittleren Gehäuseabschnitts 14 greifen von unten Federn 18 an, mit denen die miteinander verbundenen Gehäuseabschnitte 12, 14, 16 vertikal verstellt werden können. An einen radial nach außen weisenden Flansch des oberen Gehäuseabschnitts 12 greift an der Unterseite eine Vibrationsvorrichtung 20 an. Mit dieser kann das gesamte Gehäuse 10 in Schwingungen versetzt werden. An den unteren Gehäuseabschnitt 16 schließt sich eine zylindrische Schürze 22 aus flexiblem Material an.

Das Gehäuse 10 ist in einem Rahmen 24 aufgehängt. Der Rahmen lagert im oberen Bereich 26 die Welle 30, die von einem Elektromotor 28 angetrieben ist. Auf der Welle 30 ist eine zylindrische Hülse 32 drehfest angebracht. An der Hülse sind mehrere Ebenen von Ketten 34 angelenkt. In jeder Ebene sind mehrere in Umfangsabstand angeordnete Ketten 34 vorgesehen. Die Ketten erstrecken sich nur bei ausreichender Drehzahl der Welle 30 in horizontaler Richtung, wie gezeigt. Ein Deckel 36 des Gehäuses 10 weist einen Einfülltrichter 38 auf, in den über eine Fördervorrichtung 40 Material von oben achsparallel eingetragen werden kann.

Wie erkennbar, ist dem oberen Gehäuseabschnitt 12 eine Kettenanordnung in drei übereinander angeordneten Ebenen vorgesehen, wobei der Außendurchmesser annähernd dem Innendurchmesser der Wandung des Gehäuseabschnitts 12 ist. Der Gehäusedurchmesser des Abschnitts 14 ist gegenüber dem des Gehäuseabschnitts 12 größer. Dementsprechend sind auch die Ketten in den beiden übereinander angeordneten Ebenen von einem größeren Durchmesser. Schließlich sind die Ketten 34 im Gehäuseabschnitt 16 wiederum radial länger als die Ketten im Gehäuseabschnitt 14.

## 7.

Das von oben eingegebene und im wesentlichen im freien Fall herunterfallende Material wird durch die umlaufenden Ketten zerkleinert und gegen die Gehäusewandung geschleudert und dort mit einer nicht unerheblichen Umfangsgeschwindigkeit bewegt. Dabei bewegt es sich auch nach unten. Dadurch tritt das an der Gehäusewand des oberen Gehäuseabschnitts bewegte Material auf die Ketten des mittleren Gehäuseabschnitts und wird dort erneut wirksam zerkleinert. Dasselbe geschieht im Gehäuseabschnitt 16.

Das zerkleinerte Material gelangt auf eine Horizontal-Fördervorrichtung 42.

Um ein Anhaften des Materials an der Wandung der Gehäuseabschnitte 12 bis 16 zu vermeiden, kann mit Hilfe der Vibrationsvorrichtung ständig eine Schwingung auf das Gehäuse 10 übertragen werden.

In Fig. 4 ist eine alternative Ausgestaltung eines Gehäuses für die erfindungsgemäße Vorrichtung angedeutet. Statt ineinander greifender zylindrischer Gehäuseabschnitte sind konische Gehäuseabschnitte 12a, 14a und 16a vorgesehen, die sich jeweils nach unten verjüngen. Dadurch ist zwischen den Gehäuseabschnitten 12a bis 16a jeweils eine Stufe gebildet. Bei 34a ist ein Rotorelement, z. B. eine Kette, angedeutet. Man erkennt, daß ihre radiale Erstreckung größer ist als der Durchmesser des unteren Bereichs des darüberliegenden Gehäuseabschnitts. Dadurch fällt, wie auch bei der Vorrichtung nach Fig. 1 das Material immer wieder auf eine Kette und kann wirksam zerkleinert werden.

In Fig. 5 sind zwei zylindrische Gehäuseabschnitte 14b, 16b zu erkennen, die ähnlich wie in Fig. 1 angeordnet sind. Die Besonderheit in Fig. 5 besteht darin, daß an der Innenwandung eines oberen Gehäuseabschnitts 14b ein zylindrischer

## 8.

Abschnitt aus flexiblem Material angebracht ist, der sich in den darunter liegenden Gehäuseabschnitt 16b erstreckt. Material 48, das beim Zerkleinern radial nach außen geschleudert wird, kann daher eine Auslenkung des Abschnitts 44, wie durch die Pfeile 50 angedeutet, bewirken. Die darunter liegenden bei 52 bzw. 54 angedeuteten Rotorelemente vergrößern sich im Durchmesser, um wirksam das herunterfallende Material zu zerkleinern.

In Fig. 6 ist dargestellt, wie an einem Gehäuseabschnitt 14c in 90°-Abständen Bremsenlemente 56 angebracht sind, die unter- oder oberhalb einer Ebene von Rotorelementen angeordnet sind, von denen eines bei 34c gezeigt ist. Es kann, wie in Fig. 7 gezeigt ist, außerdem eine Schrägfläche 58 aufweisen, um von den Rotorelementen 34c nach außen geschleudertes Material 60 nach unten zu lenken, wie durch Pfeil 62 angedeutet. Die Bremsenlemente 56 verringern die Umfangsgeschwindigkeit des Materials 60 und ermöglichen dadurch eine höhere Relativgeschwindigkeit zwischen den Rotorelementen und dem Material.

In Fig. 2 ist die Vorrichtung zum Zerkleinern von Haufwerk, wie sie in Fig. 1 gezeigt ist, noch einmal angedeutet. Daher werden gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Im Unterschied zu Fig. 1 ist ein Antriebsmotor 28d außerhalb der Antriebswelle angeordnet und über einen Riementrieb 66 mit der Welle 30 verbunden. Die Welle 30 besitzt ein Lager 26. Die Besonderheit in Fig. 2 besteht darin, daß über Leitungen 70 Düsen mit Wasser versorgt werden, die jeweils in den Stufen zwischen den Gehäuseabschnitten 14 bis 18 vorhanden sind, über die Düsen wird z. B. Wasser tangential zur Innenwandung der Gehäuseabschnitte eingeleitet, um ein Ablösen von Material von der Innenwandung zu bewirken. In Fig. 3 ist zu erkennen, daß in Umfangsrichtung gesehen eine Vielzahl von Düsen 72 vorgesehen ist.

9.

In Fig. 2 ist zu erkennen, daß unterhalb der Auslaufschürze 22 der Zerkleinerungsvorrichtung ein Container 74 angeordnet ist.

10.

Ansprüche

1. Vorrichtung zum Zerkleinern von Haufwerk mit einem von einem Gestell gehaltenen Gehäuse mit vertikaler Achse, das am oberen Ende mindestens eine Einlauföffnung für das Haufwerk und am unteren Ende einen Auslauf aufweist, einer mittig in dem Gehäuse vertikal angeordneten Antriebswelle, die von einem Antriebsmotor angetrieben ist und einem an der Antriebswelle angebrachten Rotor mit mehreren in Umfangsrichtung und/oder Achsabstand versetzt angeordneten Rotorelementen, die zumindest bei Drehung des Rotors bis nahe an die Gehäusewand in sich erstrecken, um das herabfallende Haufwerk zu bearbeiten, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (10, 10a) mindestens zwei vertikal übereinander angeordnete Gehäuseabschnitte (12 bis 16, 12a bis 16a; 14b, 16b) aufweist, von denen der untere zumindest in dem oberen an dem darüberliegenden angrenzenden Bereich einen größeren Durchmesser hat als der angrenzende Bereich des oberen Gehäuseabschnitts und die radiale Erstreckung der Rotorelemente (34, 34a, 52, 54) in dem oberen Bereich des unteren Gehäuseabschnitts größer ist als der Durchmesser des unteren Bereichs des darüberliegenden Gehäuseabschnitts.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gehäusewandung im Querschnitt sägezahnartig geformt ist, wobei jeder Gehäuseabschnitt (12a bis 16a) ein im Durchmesser von oben nach unten kleiner werdender Konus ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zylindrische Gehäuseabschnitte (12 bis 16) teleskopisch ineinander greifen, wobei der Durchmesser der einzelnen Gehäuseabschnitte von oben nach unten zunimmt.

## 11.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Gehäuseabschnitte untereinander fest verbunden sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (10, 10a) vertikal beweglich gelagert und mittels einer Verstellvorrichtung vertikal verstellbar ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellvorrichtung mehrere in Umfangsrichtung beabstandete Luftbälge (18) aufweist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß unterhalb mindestens einer radialen Ebene von Rotorelementen (34) in Umfangsabständen Bremsenlemente (56) angeordnet sind, die die Umfangsgeschwindigkeit des Materials im Bereich der Gehäusewandung verlangsamen.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremsenlemente (56) aus flexiblem Material sind.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremsenlemente (56) eine Schrägfläche (58) aufweisen, wodurch radial und/oder in Umfangsrichtung auftreffendes Material nach unten abgelenkt wird.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (10, 10a) bzw. deren Innenwandung aus nachgebendem Material besteht.

12.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß dem Gehäuse (10) eine Vibrationsvorrichtung (20) zugeordnet ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse eine Heizvorrichtung aufweist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Innere des Gehäuses abgedichtet ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß im Inneren des Gehäuses (10, 10a) ein Unter- oder Überdruck erzeugt wird.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß an der Wand des Gehäuses (10) Düsen (72) angeordnet sind, die mit einer Druckquelle für Flüssigkeit verbunden sind.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebswelle (30) hängend gelagert ist und sich in das Gehäuse hinein erstreckt und der Rotor eine Hülse (32) aufweist, die lösbar, jedoch unverdrehbar auf der Antriebswelle (30) sitzt.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotorelemente (34) von Ketten gebildet sind.
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere in Umfangsrichtung beabstandete Ketten in einer Ebene und mehrere axial beabstandete Ebenen von Ketten vorgesehen sind.

13.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils eine Ebene von Rotorelementen dicht unter dem darüberliegenden Gehäuseabschnitt (12 bis 16, bzw. 12a bis 16a) liegt.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotorelemente so angebracht sind, daß im wesentlichen keine Unwuchten erzeugen.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (10, 10a) nach unten offen ist.
22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Auslauf von einer zylindrischen flexiblen Schürze (22) gebildet ist.
23. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebsmotor unterhalb des Gehäuses angeordnet ist und eine nach oben in das Gehäuse hineinstehende Welle antreibt.
24. Vorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß ein ringförmiger Auslauf vorgesehen ist.
25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Deckel des Gehäuses zwei oder mehr Zuführöffnungen vorgesehen sind.
26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß einem Gehäuseabschnitt oder einer zusammenhängenden Gruppe von

14.

Gehäuseabschnitten jeweils eine Welle zugeordnet ist und die Wellen koaxial zueinander liegen und unabhängig voneinander antreibbar sind.

27. Vorrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß eine Welle als Hohlwelle ausgeführt ist und die andere Welle lagert.
28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotorelemente im ersten Gehäuseabschnitt von oben gesehen in einer ersten Ebene oder insgesamt einen größeren Abstand zur Gehäusewand aufweisen als die Rotorelemente darunter.
29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß ein zylindrischer flexibler Wandabschnitt (44) an einem Gehäuseabschnitt (14b) angebracht ist und in den darunterliegenden Gehäuseabschnitt (16b) mit größerem Durchmesser hineinsteht.

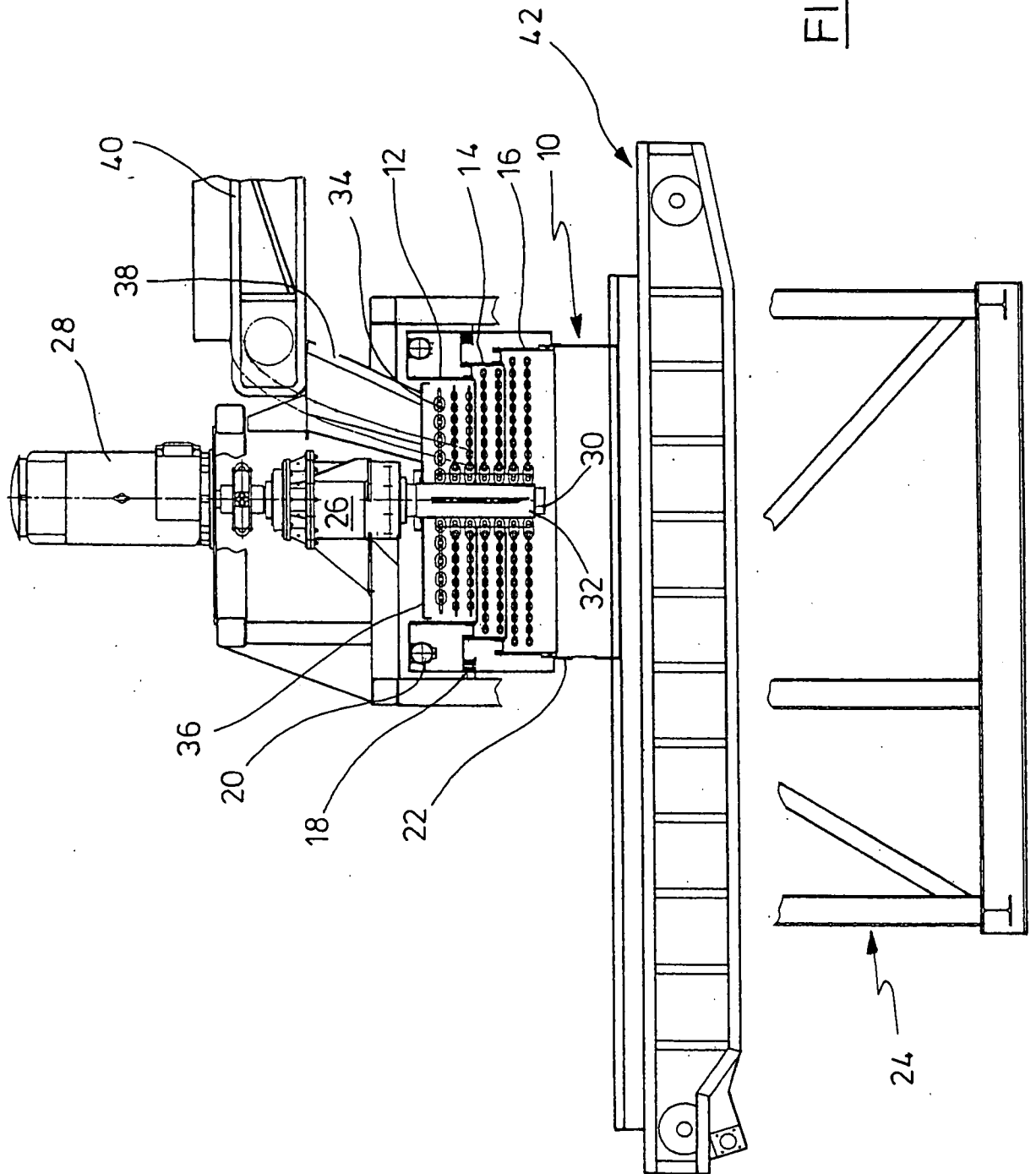


FIG.1

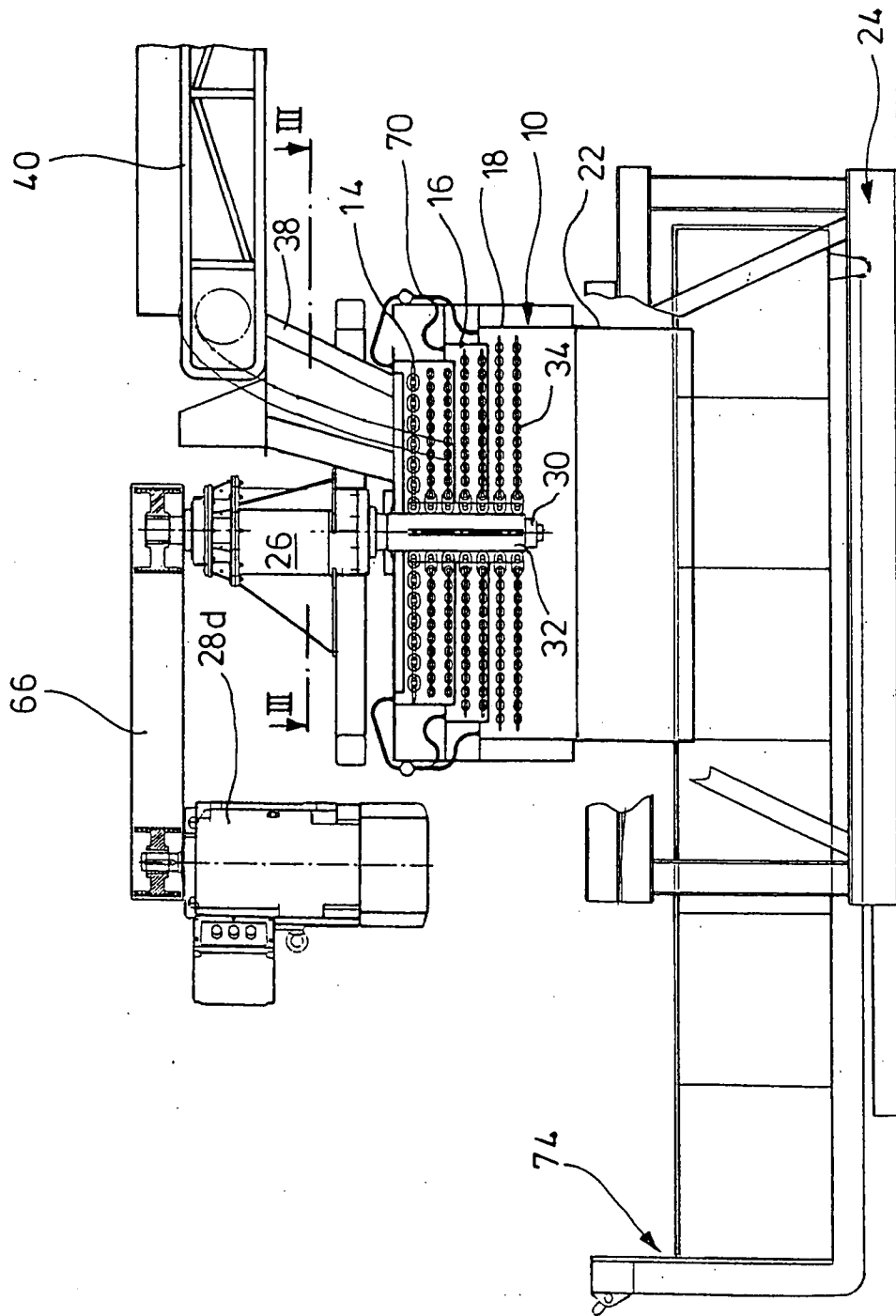


FIG. 2

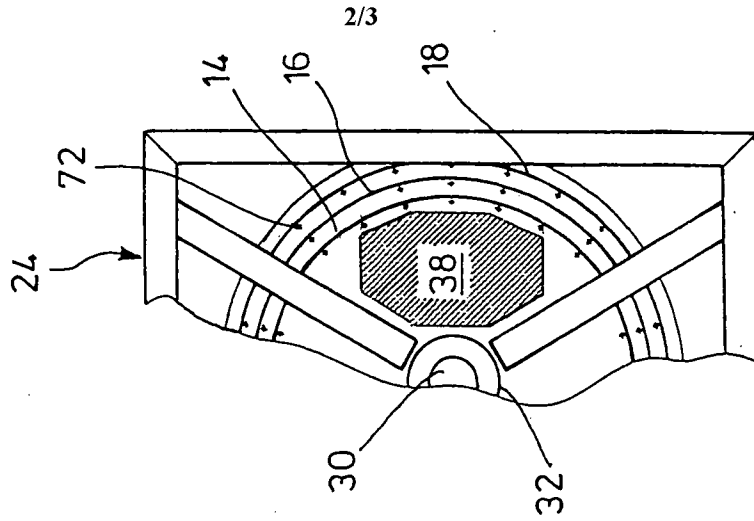


FIG. 3

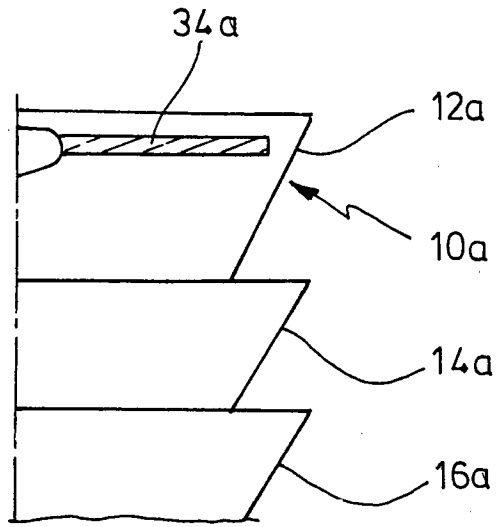


FIG. 4

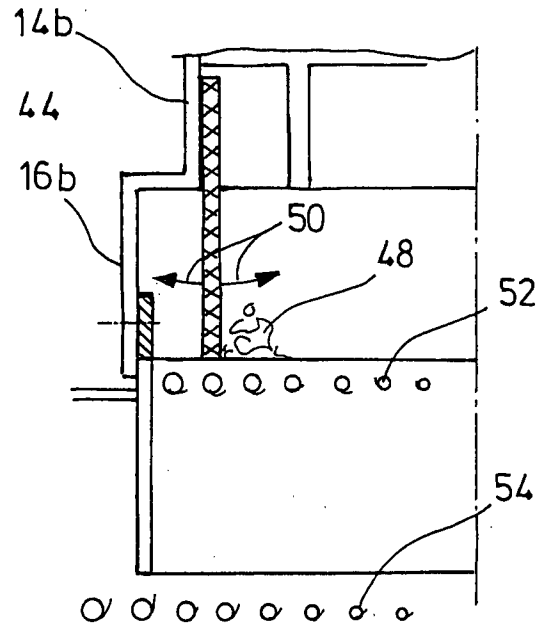


FIG. 5

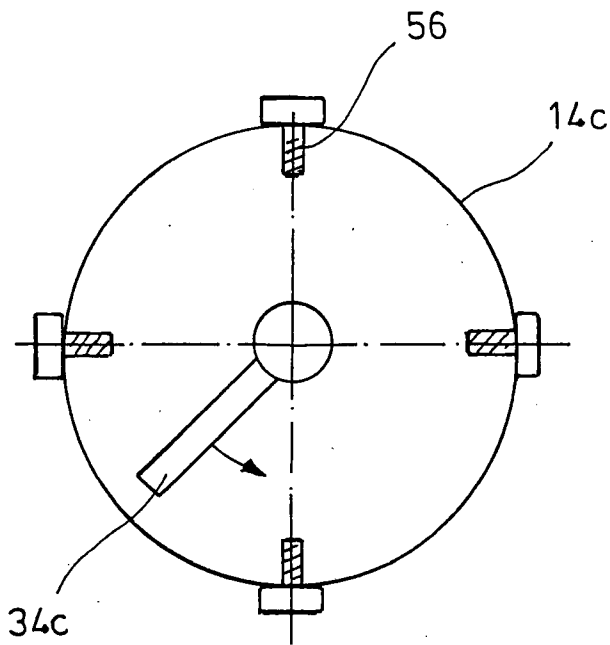


FIG. 6

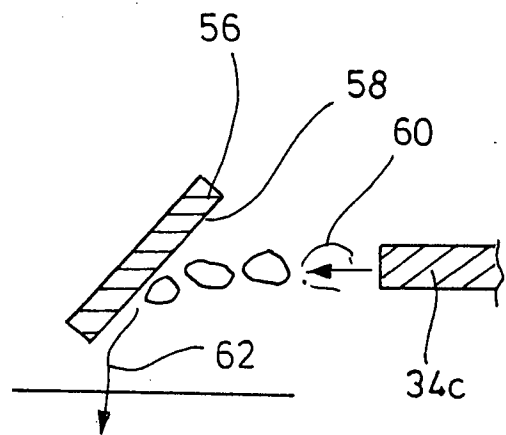


FIG. 7

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2006/009429

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. B02C13/282 B02C13/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
B02C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)  
EPO-Internal

<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 130 917 A (INGENIOERGRUPPEN AF AS) 13 June 1984 (1984-06-13)  the whole document	1,2,4,7, 9,14,21, 26
X	JP 2004 016972 A (JAPAN DEV & CONSTRUCTION; TAKESHITA HARUYUKI) 22 January 2004 (2004-01-22) abstract; figures 1,4,6	1,2,4, 16-21
X	WO 2004/024331 A (BHS SONTHOFEN MASCHINEN UND AN [DE]; SCHWEIGER HELMUT [AT]; PIENZ ALWI) 25 March 2004 (2004-03-25) the whole document	1,2,4, 16,17, 19,21
X	JP 56 056239 A (TODA TOSHIO) 18 May 1981 (1981-05-18) the whole document	1,3,4, 16-20,23
-/--		

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  24 November 2006	Date of mailing of the international search report  04/12/2006
---	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Kopacz, Ireneusz
---	--

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2006/009429

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 197 14 075 A1 (HOSOKAWA MIKROPUL GES FUER MAH [DE]) 8 October 1998 (1998-10-08)  the whole document	1,3,4,7, 9,14, 19-21, 23,24,26
A	DE 202 15 158 U1 (NK LOGISTIK NANNI KOLLEY E K [DE]) 18 September 2003 (2003-09-18) cited in the application the whole document	1,5,6, 16-18, 20,21,25
A	JP 2002 204967 A (KOTOBUKI GIKEN KOGYO KK) 23 July 2002 (2002-07-23) the whole document	11
A	WO 92/18248 A (COLES TERRANCE JOHN [NZ]; PEET LINDA PATRICIA [NZ]) 29 October 1992 (1992-10-29) the whole document	12
A	GB 803 561 A (JARUZA A G) 29 October 1958 (1958-10-29) the whole document	15

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2006/009429

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2130917	A	13-06-1984	CA 1209111 A1	05-08-1986
			DE 3341429 A1	14-06-1984
			FI 834165 A	16-05-1984
			FR 2535982 A1	18-05-1984
			JP 59109253 A	23-06-1984
			NL 8303920 A	01-06-1984
			NO 834155 A	16-05-1984
			SE 8306256 A	16-05-1984
			US 4637561 A	20-01-1987
			<hr/>	
JP 2004016972	A	22-01-2004	NONE	
<hr/>				
WO 2004024331	A	25-03-2004	AT 324180 T	15-05-2006
			AU 2003255486 A1	30-04-2004
			CN 1678399 A	05-10-2005
			DE 10239820 A1	18-03-2004
			DK 1536892 T3	28-08-2006
			EP 1536892 A1	08-06-2005
			JP 2005536345 T	02-12-2005
			KR 20050039865 A	29-04-2005
<hr/>				
JP 56056239	A	18-05-1981	JP 1173102 C	28-10-1983
			JP 58008899 B	18-02-1983
<hr/>				
DE 19714075	A1	08-10-1998	WO 9845042 A1	15-10-1998
<hr/>				
DE 20215158	U1	18-09-2003	NONE	
<hr/>				
JP 2002204967	A	23-07-2002	NONE	
<hr/>				
WO 9218248	A	29-10-1992	AU 1582992 A	17-11-1992
			JP 4334559 A	20-11-1992
			JP 4334560 A	20-11-1992
			NZ 237880 A	22-12-1994
<hr/>				
GB 803561	A	29-10-1958	NONE	
<hr/>				

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. B02C13/282 B02C13/14		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RESEARCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B02C		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 2 130 917 A (INGENIOERGRUPPEN AF AS) 13. Juni 1984 (1984-06-13)  das ganze Dokument	1,2,4,7, 9,14,21, 26
X	JP 2004 016972 A (JAPAN DEV & CONSTRUCTION; TAKESHITA HARUYUKI) 22. Januar 2004 (2004-01-22) Zusammenfassung; Abbildungen 1,4,6	1,2,4, 16-21
X	WO 2004/024331 A (BHS SONTHOFEN MASCHINEN UND AN [DE]; SCHWEIGER HELMUT [AT]; PIENZ ALWI) 25. März 2004 (2004-03-25) das ganze Dokument	1,2,4, 16,17, 19,21
X	JP 56 056239 A (TODA TOSHIO) 18. Mai 1981 (1981-05-18) das ganze Dokument	1,3,4, 16-20,23
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/>	Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :		
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist		
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)		
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht		
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist		
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden		
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist		
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts	
24. November 2006	04/12/2006	
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Kopacz, Ireneusz	

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 197 14 075 A1 (HOSOKAWA MIKROPUL GES FUER MAH [DE]) 8. Oktober 1998 (1998-10-08)  das ganze Dokument -----	1,3,4,7, 9,14, 19-21, 23,24,26
A	DE 202 15 158 U1 (NK LOGISTIK NANNI KOLLEY E K [DE]) 18. September 2003 (2003-09-18) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1,5,6, 16-18, 20,21,25
A	JP 2002 204967 A (KOTOBUKI GIKEN KOGYO KK) 23. Juli 2002 (2002-07-23) das ganze Dokument -----	11
A	WO 92/18248 A (COLES TERRANCE JOHN [NZ]; PEET LINDA PATRICIA [NZ]) 29. Oktober 1992 (1992-10-29) das ganze Dokument -----	12
A	GB 803 561 A (JARUZA A G) 29. Oktober 1958 (1958-10-29) das ganze Dokument -----	15

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/009429

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2130917	A	13-06-1984	CA 1209111 A1	05-08-1986
			DE 3341429 A1	14-06-1984
			FI 834165 A	16-05-1984
			FR 2535982 A1	18-05-1984
			JP 59109253 A	23-06-1984
			NL 8303920 A	01-06-1984
			NO 834155 A	16-05-1984
			SE 8306256 A	16-05-1984
			US 4637561 A	20-01-1987
			-----	
JP 2004016972	A	22-01-2004	KEINE	
-----				
WO 2004024331	A	25-03-2004	AT 324180 T	15-05-2006
			AU 2003255486 A1	30-04-2004
			CN 1678399 A	05-10-2005
			DE 10239820 A1	18-03-2004
			DK 1536892 T3	28-08-2006
			EP 1536892 A1	08-06-2005
			JP 2005536345 T	02-12-2005
			KR 20050039865 A	29-04-2005
			-----	
JP 56056239	A	18-05-1981	JP 1173102 C	28-10-1983
			JP 58008899 B	18-02-1983
-----				
DE 19714075	A1	08-10-1998	WO 9845042 A1	15-10-1998
-----				
DE 20215158	U1	18-09-2003	KEINE	
-----				
JP 2002204967	A	23-07-2002	KEINE	
-----				
WO 9218248	A	29-10-1992	AU 1582992 A	17-11-1992
			JP 4334559 A	20-11-1992
			JP 4334560 A	20-11-1992
			NZ 237880 A	22-12-1994
-----				
GB 803561	A	29-10-1958	KEINE	
-----				