

(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  
13. August 2009 (13.08.2009)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2009/097969 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation: *B65D 88/28* (2006.01) *B65D 88/70* (2006.01) 44799 Bochum (DE). **KUSKE, Eberhard** [DE/DE]; Balhorngasse 3, 59494 Soest (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/000403 (74) **Anwälte: DABRINGHAUS, Walter** et al.; Rosa-Luxemburg-Strasse 18, 44141 Dortmund (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 23. Januar 2009 (23.01.2009) (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, CN, CO, CR, CU, CZ, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 10 2008 008 419.0  
9. Februar 2008 (09.02.2008) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **UHDE GMBH** [DE/DE]; Friedrich-Uhde-Str. 15, 44141 Dortmund 1 (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HAMEL, Stefan** [DE/DE]; Im Obstgarten 13a, 57482 Wenden (DE). **KO-WOLL, Johannes** [DE/DE]; Stiepeler Strasse 67g,
- (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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR RECEIVING AND HANDING OVER FINE-GRAIN TO COARSE-GRAIN SOLIDS FROM A CONTAINER TO A HIGHER PRESSURE SYSTEM

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR AUFNAHME UND ÜBERGABE VON FEIN- BIS GROBKÖRNI- GEN FESTSTOFFEN AUS EINEM BEHÄLTER IN EIN SYSTEM HÖHEREN DRUCKES

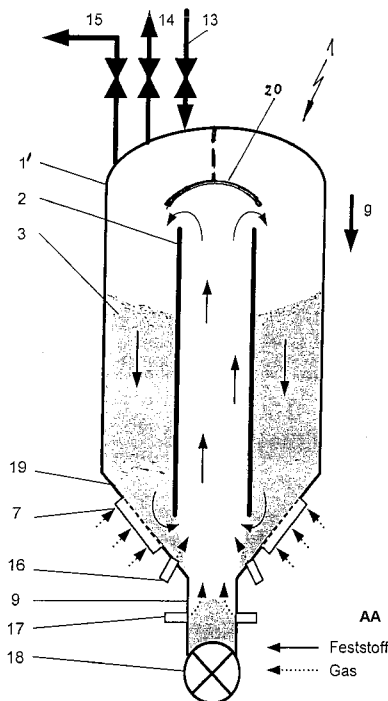


Fig. 1

AA Solids

(57) Abstract: The invention relates to a device (1) and a method for receiving and handing over fine-grain to coarse-grain solids from a container to a higher pressure system via a cut-off device. The device and method according to the invention allow improvement of the hand-over of the solids while reliably guaranteeing the solids transport even for difficult bulk materials, high operational flexibility when used for various bulk materials and high flow rates towards the receiving container while avoiding compression of the bulk material. The device is characterized by at least one vertical central tubular body (2) (central tube) which is arranged inside the container (1') at a distance in the direction of gravitation (g) upstream of the cut-off device (18) and which is open at the top and at the bottom, and by gas supply devices (4, 7) impinging the container bottom (19) and/or the central tube (2) to produce a solids flow in the central tube.

(57) Zusammenfassung: Es soll eine Vorrichtung (1) sowie einem Verfahren zur Aufnahme und Übergabe von fein- bis grobkörnigen Feststoffen aus einem Behälter in ein System höheren Druckes über ein Absperrorgan geschaffen werden, mit der bei Vermeidung von Kompression des Schüttgutes, bei sicherer Gewährleistung des Feststofftransportes auch bei schwierigen Schüttgütern sowie hoher Flexibilität bei Einsatz

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/097969 A1



DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

**Veröffentlicht:**

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

— *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)*

---

unterschiedlicher Schüttgüter während des Betriebes und möglichst hohem Massenstrom zum Empfangsbehälter die Feststoffübergabe verbessert wird. Dies wird dadurch erreicht, dass innerhalb des Behälters (1') auf Abstand in Schwerkrafttrichtung (g) oberhalb des Absperrorgans (18) wenigstens ein vertikal ausgerichteter, oben und unten offener zentraler rohrförmiger Körper (2) (Zentralrohr) sowie den Behälterboden (19) und/oder das Zentralrohr (2) beaufschlagende Gaszufuhreinrichtungen (4,7) zur Erzeugung einer Feststoffströmung im Zentralrohr vorgesehen sind.

"Verfahren und Vorrichtung zur Aufnahme und Übergabe von fein- bis grobkörnigen Feststoffen aus einem Behälter in ein System höheren Druckes"

Die Erfindung richtet sich auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Aufnahme und Übergabe von fein- bis grobkörnigen Feststoffen aus einem Behälter in ein System höheren Druckes über ein Absperrorgan, wobei der Behälter mit Einrichtungen zur Zufuhr des Feststoffes und zur Zufuhr von den Druck im Behälter erhöhenden Gasen sowie mit Einrichtungen zum Druckausgleich beim Befüllen und Entleeren ausgerüstet ist, wobei der Behälterboden als Zufuhrtrichter zum Absperrorgan ausgebildet ist.

Es gibt eine Reihe von Einsatzfällen, in denen es notwendig ist, einem System z.B. aus der Umgebung Brennstoffe zuzuführen, die im weiteren Verfahren mit einem Druck behandelt werden, der erheblich über den Umgebungsdruck liegt.

Eine solche Situation ergibt sich beispielsweise bei der thermischen Umwandlung fester Brennstoffe, wie beispielsweise unterschiedliche Kohlen, aber auch Torf, Hydrierrückstände, Reststoffe, Abfälle, Biomassen, Flugstaub od. dgl. wobei damit auch alle Gemische aus derartigen Stoffen gemeint sind. Derartige Umwandlungsprozesse können beispielsweise die Druckverbrennung, Druckvergasung oder Wirbelschicht- bzw. Flugstromverfahren sein.

Bei derartigen Verfahren, z.B. bei der Druck-Kohlenstaubvergasung sind Drücke bis zu 45 bar nichts Ungewöhnliches, d.h. die umzuwandelnden Stoffe müssten vor der Vergasung auf diesen Druck gebracht werden, wobei höhere Drücke auch zu höheren Anlagekapazitäten führen.

Höhere Anlagekapazitäten bedeuten höhere Mengen an zu

transportierenden Brennstoffen, wobei gleichzeitig umgekehrt auch höhere Mengen an Asche bzw. Schlacke zu bewältigen sind. Zu beachten ist dabei, dass geometrische Obergrenzen für derartige Schleusen bzw. Schleusenbehälter durch das zu erwartende Verhalten des Schüttgutes oder durch Austragsorgane, Verbindungsleitungen, Armaturen oder durch die zur Verfügung stehenden Örtlichkeiten gegeben sind. Dabei lässt sich eine Steigerung beispielsweise dadurch erreichen, dass die Anzahl der Behälter erhöht wird und/oder der Durchsatz beim Schleusvorgang.

Es gibt bereits eine Reihe von Lösungen, die sich mit dieser Problematik beschäftigen, so zeigt die WO 2004/085578 A1 einen Schleusenbehälter, der innen im konischen Behälterteil Gaszufuhrelemente vorsieht, über die der Behälter auf Zieldruck gebracht wird. Ähnliche Elemente zeigt die DE 41 08 048 im konischen Teil des Drucktopfes, um die Fluidisierung der Feststoffschüttung zu erreichen, um eine pneumatische Förderung aus dem Drucktopf zu verbessern. In der WO 98/11378 wird vorgeschlagen, durch Einbringen von porösen Elementen im Auslasskonus des Silos Gas zuzuführen, um einen gleichmäßigeren Materialfluss zu ermöglichen. Ähnliches wird in der US 4 941 779 beschrieben.

Vorrichtungen innerhalb von Behältern zur Vereinfachung des Austragens pulvrigen Materials sind beispielsweise auch aus der DE 11 30 368 A, der DE 195 21 766 A, der GB 940 506 A oder der US 2 245 664 A bekannt, wobei die dortigen Hilfsmittel ausschließlich der Zufuhr von Auflockerungsluft dienen.

Es ist auch bekannt, Austragungen von Schüttgütern aus Behältern über Förderschnecken oder ähnliche Elemente zu bewerkstelligen.

Die Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt, eine Vorrichtung zum Ausschleusen von Feststoffen zu schaffen, die unter Druck gesetzt werden kann mit gezielter Bespannung des Behälters bei Vermeidung von Kompression des Schüttgutes, bei sicherer Gewährleistung des Feststofftransportes auch bei schwierigen Schüttgütern sowie hoher Flexibilität bei Einsatz unterschiedlicher Schüttgüter während des Betriebes und möglichst hohem Massenstrom zum Empfangsbehälter.

Mit einer Vorrichtung der eingangs bezeichneten Art wird diese Aufgabe gemäß der Erfindung dadurch gelöst, dass innerhalb des Behälters auf Abstand in Schwerkraftrichtung oberhalb des Absperrorganes wenigstens ein vertikal ausgerichteter, oben und unten offener zentraler rohrförmiger Körper (Zentralrohr) sowie den Behälterboden und/oder das Zentralrohr beaufschlagende Gaszufuhreinrichtungen zur Erzeugung einer Feststoffströmung im Zentralrohr vorgesehen sind.

Es hat sich gezeigt, dass das Vorsehen eines Zentralrohres in Kombination mit Gaszufuhreinrichtungen zu sehr guten Verhältnissen bei der Übergabe des Feststoffes vom Schleusenbehälter in einen nachgeschalteten Druckbehälter gegeben sind. Dies führt u.a. zur Erzielung sehr kurzer Taktzeiten.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, wobei vorgesehen sein kann, dass das Zentralrohr doppelwandig ausgebildet ist und von wenigstens einer Gaszufuhrleitung beaufschlagt ist, wobei die Rohrwand mit Gasaustrittsöffnungen versehen ist.

Die Möglichkeit, Gas sowohl über die Wände des Zentralrohres wie auch über die Behälterwände, insbesondere den Behälterboden, zuzuführen, führt zu einer Reihe von Vorteilen sowohl in der Phase des Befüllens des Behälters mit zu

übergabendem Material, wie auch in der Austragsphase, wenn das Material unter höherem Druck übergeben wird.

Eine wesentliche Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass das Zentralrohr mit über seine Länge verteilten Einlauföffnungen für den Feststoff ausgerüstet ist, womit es möglich ist, dass der Feststoff in das Rohrinne strömen kann. Dabei kann es, dadurch dass das Zentralrohr mit nach außen gerichteten und/oder nach innen gerichteten Gasaustrittsöffnungen ausgerüstet ist, wie dies die Erfindung ebenfalls vorsieht, zu einem gezielten Strömungsverhalten des Feststoffes im Inneren des Behälters je nach Wünschen des Betreibers kommen.

Eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass im doppelwandigen Zentralrohr durch Trennwände Ringkammern ausgebildet sind, wobei jede Ringkammer mit wenigstens einer Gaszufuhrleitung versehen ist, wobei zwischen den Ringkammern die Feststoffeintragsöffnungen in das Innere des Zentralrohres vorgesehen sind und wobei der Durchmesser der Ringkammern gleich oder unterschiedlich ausgebildet sein kann. Dadurch, dass einzelne Ringkammern mit individuellen Gaszuführungen vorgesehen sind, ist es beispielsweise möglich, über die Stirnseiten einer höher liegenden Ringkammer den Zufluss an Feststoff von außen nach innen durch die entsprechende Feststoffeintrittsöffnung zu verbessern.

So ist es auch möglich, kaskadenartig in Schwerkraftrichtung von oben nach unten im Durchmesser kleiner werdende Ringkammern vorzusehen oder einen Wechsel aus Ringkammern mit kleinem und großem Durchmesser oder die Ringkammern selbst trichterförmig auszubilden mit beispielsweise dem kleineren Durchmesser in Schwerkraftrichtung unten liegend.

Die Erfindung sieht auch eine Vielfachverteilung von Gasaustrittsöffnungen vor, etwa in den Behälterwänden, den Zentralrohrwänden, im der Schleuse zugeordneten Anschlussstutzen u. dgl. mehr, wobei insbesondere auch vorgesehen sein kann, dass die Austrittsöffnungen zur Bildung von vordefinierten Strömungen, z.B. Tangentialströmungen, mit entsprechenden gasstromleitenden Elementen ausgerüstet sind.

Auch kann vorgesehen sein, dass oberhalb des Rohres zur Umlenkung des aufwärts gerichteten Feststoffstromes bei der Behälterbespannung und zur Verhinderung der Füllung des Rohres mit Feststoff beim Befüllvorgang eine Schutz-/Umlenkhaube vorgesehen ist.

Mit einem Verfahren der eingangs bezeichneten Art wird die weiter oben definierte Aufgabe der Erfindung dadurch gelöst, dass innerhalb des Behälters auf Abstand in Schwerkraftrichtung oberhalb des Absperrorganges wenigstens ein vertikal ausgerichteter zentraler rohrförmiger Körper (Zentralrohr) vorgesehen ist, wobei die Befüllung des zunächst unter Umgebungsdruck stehenden Aufnahmebehälters mit Feststoff in den zwischen Behälterinnenwand und Zentralrohraußenwand gebildeten Ringraum vorgenommen wird und während des Füllvorganges im Bereich des Absperrorganes ein Gas eingespeist wird, wobei über eine Gaszufuhr-/abfuhrregelung ein Druckausgleich im Behälter vorgenommen wird und nachfolgend der Behälter durch Gaszufuhr auf den höheren Systemdruck gebracht wird, der jenseits des Absperrorganes herrscht, wobei das Gas derart eingespeist wird, dass sich zunächst im Zentralrohr eine nach aufwärts gerichtete Feststoffströmung ausbildet.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den das Verfahren betreffenden weiteren Unteransprüchen.

Die Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung beispielsweise näher erläutert. Diese zeigt in

Fig. 1 eine Prinzipskizze eines Schleusenbehälters nach der Erfindung,

Fig. 2 in ähnlicher Darstellungsweise einen Prinzipschnitt durch einen erfindungsgemäßen Schleusenbehälter mit Zentralrohr,

Fig. 3 eine leicht vergrößerte Detailzeichnung eines Ausschnittes des Zentralrohres sowie in

Fig. 4 einen vergrößerten schematischen Detailschnitt der Gaszufuhr im Anschlussstutzen zum Absperrorgan.

Die allgemein mit 1 bezeichnete Vorrichtung ist in Fig. 1 im Wesentlichen schematisch dargestellt. Dabei besteht die Vorrichtung 1 im Wesentlichen aus einem Schleusenbehälter 1', in dessen Inneren ein Rohr - im Folgenden Zentralrohr 2 - vorgesehen ist. Dieser Behälter 1' ist mit einer Feststoffschüttung 3 versehen, wobei in Fig. 1 durch Pfeile ein Strömungsbild dargestellt ist, wie es sich bei der Beanspruchung, d.h. bei der Unterdrucksetzung, des Behälters mittels Druckluft, ergibt.

In den Fig. 1 und 2 sind mit durchgezogenen Pfeilen die Feststoffströme angedeutet, während die punktierten Pfeile die Gasströmung darstellen. Auf der rechten Seite der Abbildung ist noch ein Pfeil nach untenweisend wiedergegeben, der die Schwerkraftsrichtung "g" andeutet.

Im Beispiel der Fig. 1 sind in dem mit 19 bezeichneten Be-

hälterboden Gaszufuhrvorrichtungen 7 vorgesehen sowie im Übergangsbereich zum Auslassstutzen 9, der zu einem Absperorgan 18 führt, Gaszuführungen 16, wobei am Auslassstutzen 9 zusätzliche Gaszuführungen 17 vorgesehen sind, wobei mit letzteren Gasströme erzeugbar sind, die z.B. bei Befüllen des Behälters exzentrisch zum Zentralrohr 2 eine Feststoffströmung erzeugen können, die im Zentralrohr 2 nach oben gerichtet ist, wie dies durch Pfeile in Fig. 1 angedeutet ist. Um ein Eindringen von Feststoff beim Befüllvorgang von oben in das Zentralrohr zu vermeiden, kann oberhalb des Zentralrohres eine Umlenk- bzw. Schutzhaube vorgesehen sein, die in Fig. 1 mit 20 bezeichnet und dort schematisch angedeutet ist. Die Gaszuführung im Rohrstutzen 9 ist in Fig. 4 näher dargestellt.

Mit 14 und 15 sind Ausgleichgasleitungen angedeutet, über die z.B. die im Behälter befindliche Luft beim Befüllen entweichen kann, so dass während dieses Vorganges der Druck im Behälter konstant bleibt.

Im Darstellungsbeispiel der Fig. 2 ist das Zentralrohr 2 vereinfacht als Doppelwandrohr mit aus Segmenten bestehendes Rohr dargestellt, wobei die einzelnen mit 8 bezeichneten Rohrsegmente jeweils auf Abstand zueinander angeordnet sind, derart, dass sich Einströmöffnungen 5 für den Feststoff bzw. ein entsprechend geleitetes Fördergas beim Entleeren des Behälters ergibt. Diese Entleerungssituation ist in Fig. 2 wiedergegeben, wobei auch hier der Feststofffluss mit durchgezogenen kleinen Pfeilen angedeutet ist, während die Gasströmung mittels punktierter Pfeile wiedergegeben ist.

Die Rohrsegmente 8 mit ihrem inneren Rohrmantel 11 weisen an ihrem äußeren Rohrmantel 10 Gasaustrittsöffnungen auf, die mit 12 bezeichnet sind.

Im Beispiel der Fig. 2 sind Gaszufuhrvorrichtungen 7 nur im Trichterbereich des Behälters 1' vorgesehen, sondern auch im zylindrischen Randbereich. Diese Gaszufuhrvorrichtungen sind in Fig. 2 mit 6 bezeichnet. Über Zufuhrleitungen 4 können die Ringräume des Zentralrohres 2 zwischen äußerem Rohrmantel 10 und inneren Rohrmantel 11 mit Gas beaufschlagt werden, wobei vorgesehen sein kann, dass eine gemeinschaftliche Gaszufuhr vorgesehen ist (Fig. 2) oder aber auch pro Rohrsegment eine jeweils individuelle Gaszufuhr, wie dies in Fig. 3 angedeutet ist.

Die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. der erfindungsgemäßen Verfahrensweise ist die folgende:

Über die Feststoffzufuhr 13 wird zunächst der Behälter 1' mit Feststoff derart befüllt, dass das oberhalb des Absperrorgans 18 in Relation zum trichterförmigen Boden des Behälters befindliche Zentralrohr nicht befüllt wird, wobei sich ein gewisser Teil an Feststoffen oberhalb des Absperrorgans anhäuft. Diese Situation ist in Fig. 1 dargestellt.

Wird nun der Behälter bespannt, wird Gas zeitgleich individuell gesteuert über die Segmente 8 des Zentralrohres 2 und über die an der Behälterwand und/oder am Behälterboden befindlichen Gaszufuhrvorrichtungen 6 und 7 sowie die Gaszuführungen 16 und 17 derart zugeführt, dass sich die in Fig. 1 dargestellte Feststoffaufwärtsströmung im Inneren des Zentralrohres ausbildet, wobei auch dafür Sorge getragen ist, dass über die Gaszufuhrleitungen 17 auch der Bereich unmittelbar vor dem Absperrorgan 18 aufgelockert bzw. verblasen wird. Dabei ist die vorteilhafte Betriebsweise derart, dass die Hauptgaszufuhr über diese Gaszufuhr 17 im Auslauf erfolgt. Damit ergibt sich eine erzwungene Feststoffzirkulation innerhalb des Behälters, womit vermieden

wird, dass eine in ruhiger Schüttung auftretende Verfestigung des Materials erfolgt.

In Fig. 4 ist angedeutet, dass die Gaszufuhr 17 so gestaltet sein kann, dass über dort mit 20 bezeichnete Drallerzeugungselemente im mit 17' bezeichneten Gasaustritt in den Anschlussrohrstutzen 9 eine Drallströmung erzeugt wird, die für eine entsprechende Verwirbelung des Feststoffes sorgt. Diese Gaszufuhr 17/17' kann beispielsweise, wie in Fig. 4 angedeutet, als umlaufender Ringspalt gestaltet sein oder über den Umfang mit weiteren Austrittsöffnungen versehen sein. Ein besonderer Vorteil dieser Gestaltung besteht darin, dass hier rezirkuliertes staubbeladenes Gas zur Strömungserzeugung eingesetzt werden kann.

Wird nun der Behälter entleert, kann Gas derart zugeführt werden, dass die Wandreibung im und um das Entleerungsrohr herum und an den Behälterwänden verringert wird, so dass sich der lokal dort befindliche Feststoff auflockert. Das zugeführte Gas beschleunigt dabei die Übergabe des Feststoffes in ein nachfolendes Anlageteil. Durch die Gaszufuhr wird das durch den Feststoffaustausch freiwerdende Volumen im Behälter wieder aufgefüllt. Dabei kann überschüssiges Gas zugeführt werden, was von Bedeutung ist, um einen negativen Druckgradienten an der Auslassöffnung 9 zu vermeiden.

Dieser negative Druckgradient würde sich beispielsweise einstellen, wenn der Feststoff schneller ausläuft als das freiwerdende Volumen wieder mit Gas aufgefüllt wird, so dass in der Auslassöffnung Gas nach oben strömen könnte und gegen Pfeil "g", d.h. gegen die Feststoffabwärtsbewegung, was zu einer deutlichen Behinderung des Feststoffauslaufes führen würde. Durch den Gasüberschuss wird erfindungsgemäß die Austragsgeschwindigkeit erhöht.

Da die einzelnen Segmente mit separaten Gasanschlüssen versehen sind, besteht auch die Möglichkeit, die einzelnen Segmente 8 individuell zu beaufschlagen und damit den Feststoffstrom gezielt zu steuern. Die segmentweise Zugabe von Gas erlaubt daher eine bestmögliche Gasverteilung in der Feststoffschüttung, wodurch eine verbesserte Fluidisierung auch schwieriger Produkte während des Auslassvorganges erreichbar ist.

Natürlich ist das beschriebene Ausführungsbeispiel der Erfindung noch in vielfacher Hinsicht abzuändern, ohne den Grundgedanken zu verlassen. So ist die Erfindung nicht darauf beschränkt, dass lediglich ein zentraler rohrförmiger Körper vorgesehen ist, die Querschnittsform dieses Körpers kann auch von der Rohrform abweichen, auch kann mehr als ein derartiger Körper parallel nebeneinander vorgesehen sein u. dgl. mehr.

Bezugszeichenliste:

- 1 Schleusenbehälter
- 2 Zentralrohr
- 3 Feststoffschüttung
- 4 Gaszufuhrleitungen
- 5 Seitliche Feststoffeinlauföffnungen
- 6 Gaszufuhrvorrichtung
- 7 Gaszufuhrvorrichtung
- 8 Segmente/Ringkammern
- 9 Rohrstutzen
- 10 Äußerer Rohrmantel
- 11 Innerer Rohrmantel
- 12 Gasaustritt
- 13 Feststoffzufuhr
- 14 Ausgleichsleitung
- 15 Ausgleichsleitung
- 16 Gaszufuhr
- 17 Gaszufuhr
- 18 Absperrorgan
- 19 Behälterboden
- 20 Drallerzeugungselement

Patentansprüche:

1. Vorrichtung (1) zur Aufnahme und Übergabe von fein- bis grobkörnigen Feststoffen aus einem Behälter in ein System höheren Druckes über ein Absperrorgan, wobei der Behälter mit Einrichtungen zur Zufuhr des Feststoffes und zur Zufuhr von den Druck im Behälter erhöhenden Gasen sowie mit Einrichtungen zum Druckausgleich beim Befüllen und Entleeren ausgerüstet ist, wobei der Behälterboden als Zufuhrtrichter zum Absperrorgan ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb des Behälters (1') auf Abstand in Schwerkraftrichtung (g) oberhalb des Absperrorganes (18) wenigstens ein vertikal ausgerichteter, oben und unten offener zentraler rohrförmiger Körper (2) (Zentralrohr) sowie den Behälterboden (19) und/oder das Zentralrohr (2) beaufschlagende Gaszufuhreinrichtungen (4,7) zur Erzeugung einer Feststoffströmung im Zentralrohr vorgesehen sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Zentralrohr (2) doppelwandig ausgebildet ist und von wenigstens einer Gaszufuhrleitung (4) beaufschlagt ist, wobei die Rohrwand (8) mit Gasaustrittsöffnungen (12) versehen ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Zentralrohr (2) mit nach außen gerichteten und/oder nach innen gerichteten Gasaustrittsöffnungen ausgerüstet ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

dass das Zentralrohr (2) mit über seine Länge verteilten Einlauföffnungen (5) für den Feststoff ausgerüstet ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass neben dem trichterförmigen Behälterboden (19) weitere Bereiche des Behälters und/oder Auslaufrohrstutzen (9) mit Gaszufuhreinrichtungen (6,16,17) versehen sind.
6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im doppelwandigen Zentralrohr (2) durch Trennwände Segmente bzw. Ringkammern (8) ausgebildet sind, wobei jede Ringkammer mit wenigstens einer Gaszufuhrleitung (4) versehen ist, wobei zwischen den Ringkammern (8) die Feststoffeintragsöffnungen in das Innere des Zentralrohres vorgesehen sind und wobei der Durchmesser der Ringkammern (8) gleich oder unterschiedlich ausgebildet sein kann.
7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wände jeder Ringkammer (8) mit Gasaustrittsöffnungen (12) im Mantel- und/oder stirnseitigen Bereich ausgerüstet sind.
8. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Teil der Gasaustrittsöffnungen in den Behälterwänden und/oder in den Zentralrohrwänden und/oder im Auslassrohrstutzen (9) zur Bildung vordefinierter Strömungen, z.B. Tangentialströmungen, gasstromleitende Elemente (20) aufweisen.
9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

dass die Feststoffzufuhr exzentrisch derart zum Zentralrohr positioniert ist, dass ein Einfallen von Feststoff während des Füllvorganges in das Zentralrohr vermieden wird.

10. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass oberhalb des Zentralrohres (2) zur Umlenkung des aufwärts gerichteten Feststromes bei der Behälterbespannung und zur Verhinderung der Füllung des Rohres mit Feststoff beim Befüllvorgang eine Schutz-/Umlenkhaube (20) vorgesehen ist.
11. Verfahren zur Aufnahme und Übergabe von fein- bis grobkörnigen Feststoffen aus einem Behälter in ein System höheren Druckes, wobei der Behälter mit Einrichtungen zur Zufuhr des Feststoffes und zur Zufuhr von den Druck im Behälter erhöhenden Gasen sowie mit Einrichtungen zum Druckausgleich beim Befüllen und Entleeren ausgerüstet ist, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb des Behälters auf Abstand in Schwerkraft-richtung oberhalb eines Absperrorganes wenigstens ein vertikal ausgerichteter zentraler rohrförmiger Körper (Zentralrohr) vorgesehen ist, wobei die Befüllung des zunächst unter Umgebungsdruck stehenden Aufnahmebehälters mit Feststoff in den zwischen Behälterinnenwand und Zentralrohr-außenwand gebildeten Ringraum vorgenommen wird und während des Füllvorganges im Bereich des Absperrorganes ggf. ein Gas eingespeist wird, wobei über eine Gaszufuhr/-abfuhrregelung ein Druckausgleich vorgenommen wird und nachfolgend der Behälter durch Gaszufuhr auf den höheren Systemdruck gebracht wird, der jenseits des Absperrorganes herrscht, wobei das Gas derart eingespeist wird, dass sich im Zentralrohr eine nach aufwärts gerichtete Feststoffströmung ausbildet.

12. Verfahren nach Anspruch 11,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass bei Übergabe des Feststoffes in das System höheren Druckes durch Gaszufuhr über Gaszuführungsöffnungen in den Behälterwänden und/oder im doppelwandigen Zentralrohr und/oder im Boden eine Auflockerung des Feststoffes und/oder eine Förderung des Feststoffes in Richtung auf die Übergabeschleuse eingestellt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass als Förder-Druckausgleich-Lockerungs-Gas Stickstoff, Kohlendioxid, rezirkuliertes Rauchgas, Luft, Synthesegas oder Mischungen eingesetzt werden, wobei die Gase auch staubhaltig sein können.
14. Verfahren nach Anspruch 11 oder einem der folgenden,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass durch Strömungsleiteinrichtungen im Bereich der Gasaustrittsöffnungen eine die Übergabe des Feststoffes erleichternde Feststoffströmung im Behälter eingestellt wird.
15. Verfahren nach Anspruch 11 oder einem der folgenden,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die zugeführte Gasmenge derart geregelt ist, dass der Druckverlauf während des Aufdrückvorganges einer definierten Zeitabhängigkeit folgt, die vorzugsweise innerhalb der Grenzfälle, nämlich zugeführter Massenstrom gleich konstant und zugeführter Betriebsvolumenstrom gleich konstant (bezogen auf die aktuellen Betriebsparameter im Schleusenbehälter) liegt.

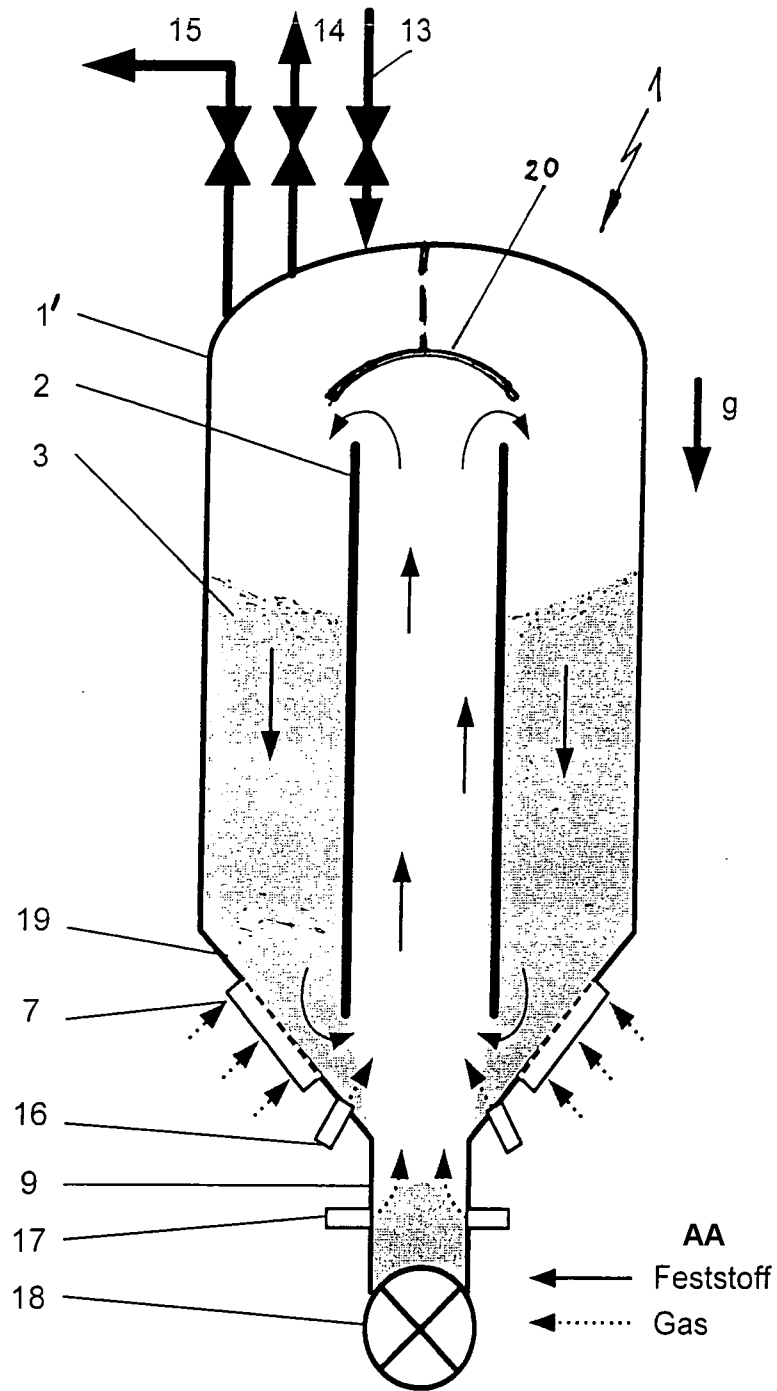


Fig. 1

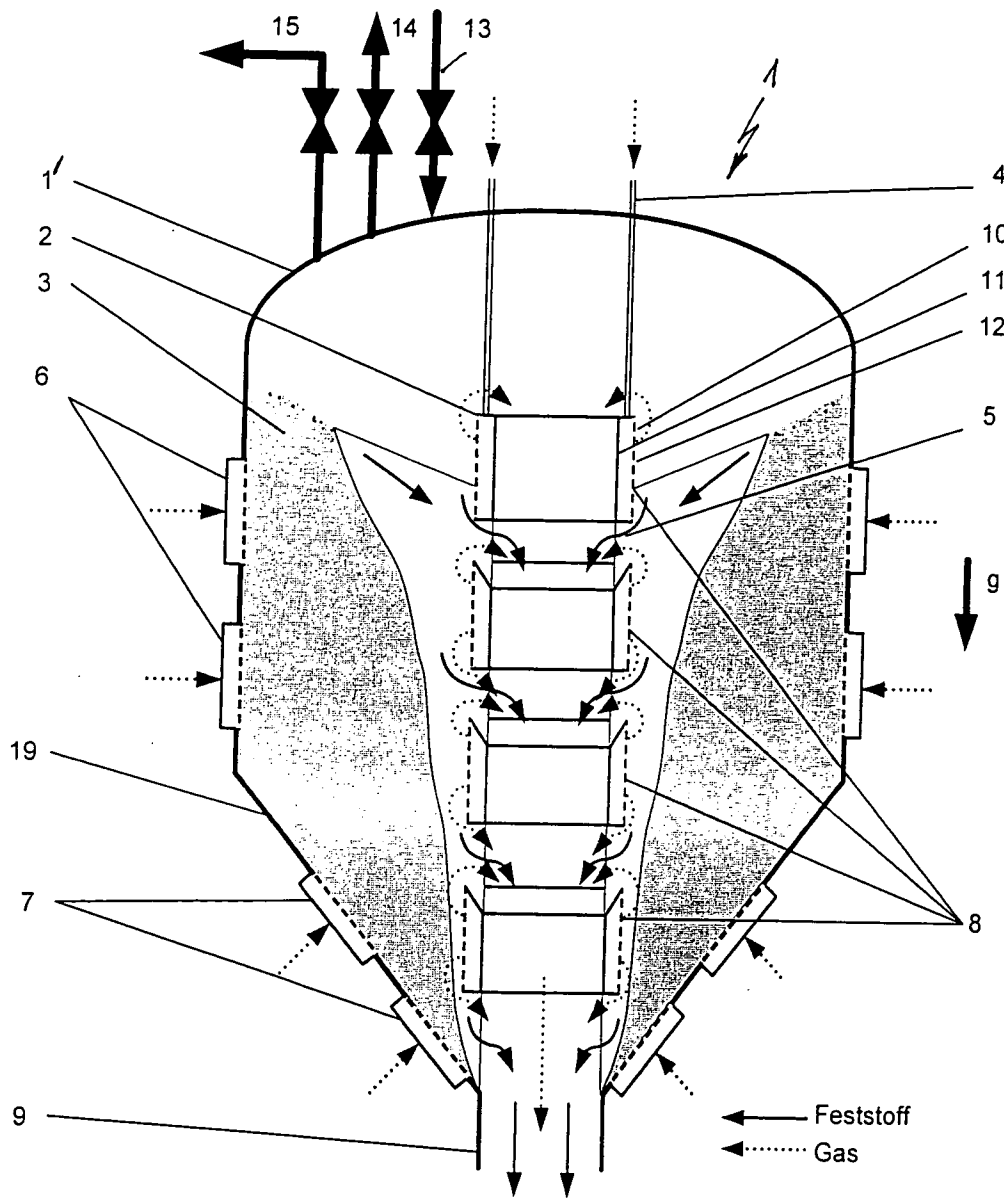


Fig. 2

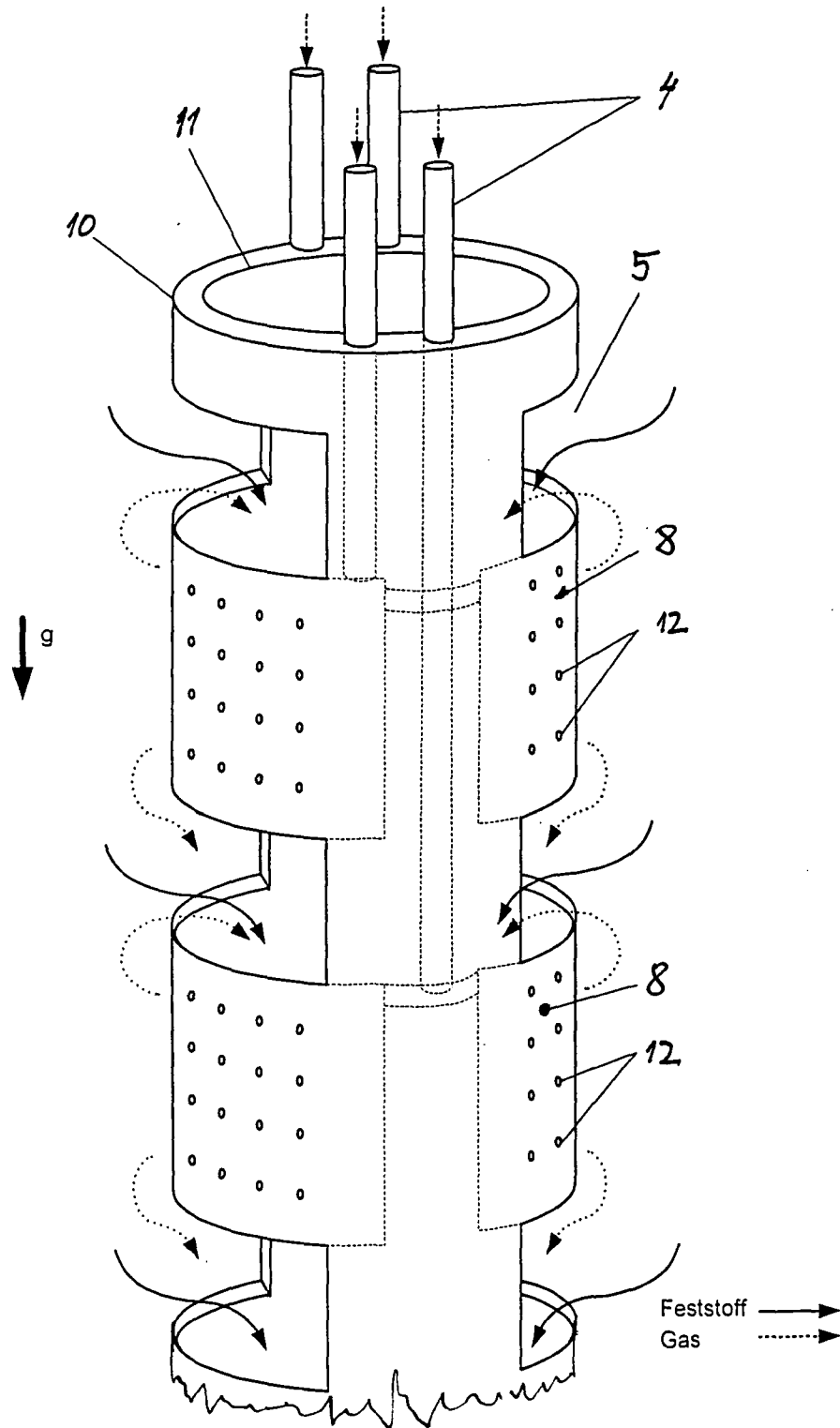


Fig. 3

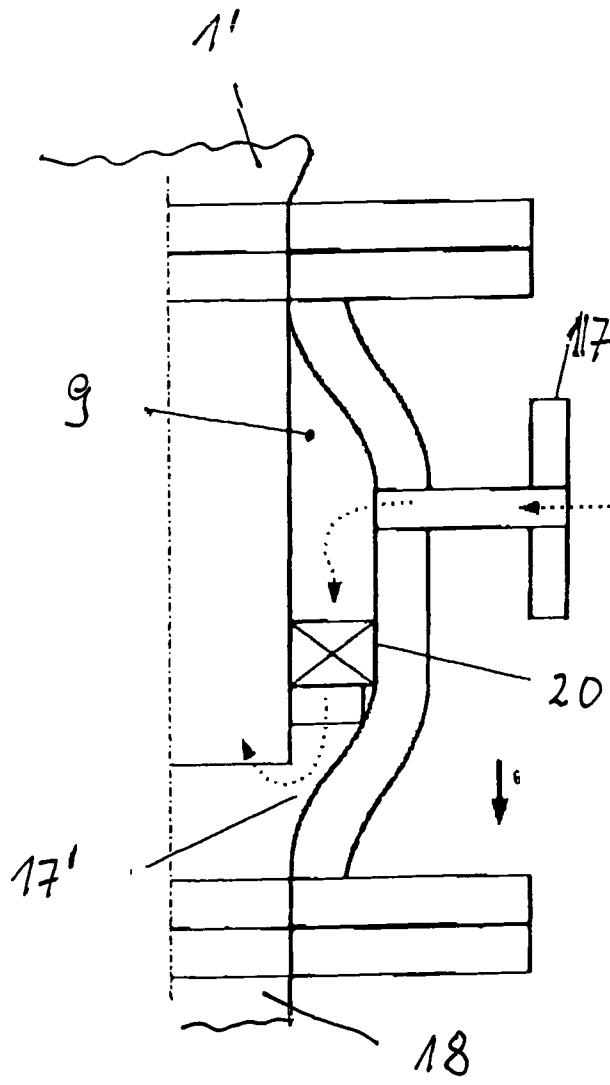


Fig. 4

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2009/000403A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. B65D88/28 B65D88/70

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)  
B65D B01F B65G

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

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	SU 1 674 945 A1 (OK B SIB N PROIZV OBEDINENIYA [SU]) 7 September 1991 (1991-09-07)	1-3,5, 8-15
Y	the whole document	4,6,7
Y	DE 32 08 499 A1 (WAESCHLE MASCHF GMBH [DE]) 10 March 1983 (1983-03-10)	4,6,7
A	page 2, line 7 - line 31; figures 1,4	1,11
A	WO 2004/085578 A (SHELL INT RESEARCH [NL]; BERGGREN WOUTER DETLOF [NL]) 7 October 2004 (2004-10-07) cited in the application	1,11-15
A	US 3 647 188 A (SOLT PAUL E) 7 March 1972 (1972-03-07) column 1, line 50 - line 67 column 2, line 9 - line 58; figure 1	1,11

 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

15 April 2009

Date of mailing of the international search report

23/04/2009

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Zanghi, Amedeo

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2009/000403
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
SU 1674945	A1	07-09-1991	NONE
<hr/>			
DE 3208499	A1	10-03-1983	FR 2511610 A1 25-02-1983
			GB 2103950 A 02-03-1983
			IT 1152362 B 31-12-1986
			NL 8203207 A 16-03-1983
			US 4478517 A 23-10-1984
<hr/>			
WO 2004085578	A	07-10-2004	NONE
<hr/>			
US 3647188	A	07-03-1972	CA 936524 A1 06-11-1973
			DE 2106591 A1 14-10-1971
			FR 2084721 A5 17-12-1971
			GB 1279799 A 28-06-1972
<hr/>			

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/000403

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. B65D88/28 B65D88/70

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 B65D B01F B65G

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

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	SU 1 674 945 A1 (OK B SIB N PROIZV OBEDINENIYA [SU]) 7. September 1991 (1991-09-07)	1-3,5, 8-15
Y	das ganze Dokument	4,6,7
Y	DE 32 08 499 A1 (WAESCHLE MASCHF GMBH [DE]) 10. März 1983 (1983-03-10)	4,6,7
A	Seite 2, Zeile 7 - Zeile 31; Abbildungen 1,4	1,11
A	WO 2004/085578 A (SHELL INT RESEARCH [NL]; BERGGREN WOUTER DETLOF [NL]) 7. Oktober 2004 (2004-10-07) in der Anmeldung erwähnt	1,11-15
	----- -/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  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

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. April 2009

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/04/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Zanghi, Amedeo

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US. 3 647 188 A (SOLT PAUL E) 7. März 1972 (1972-03-07) Spalte 1, Zeile 50 - Zeile 67 Spalte 2, Zeile 9 - Zeile 58; Abbildung 1 -----	1,11

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/000403

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
SU 1674945	A1	07-09-1991	KEINE
DE 3208499	A1	10-03-1983	FR 2511610 A1 25-02-1983 GB 2103950 A 02-03-1983 IT 1152362 B 31-12-1986 NL 8203207 A 16-03-1983 US 4478517 A 23-10-1984
WO 2004085578	A	07-10-2004	KEINE
US 3647188	A	07-03-1972	CA 936524 A1 06-11-1973 DE 2106591 A1 14-10-1971 FR 2084721 A5 17-12-1971 GB 1279799 A 28-06-1972