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

(11) **EP 1 881 082 A1**

# (12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
**23.01.2008 Patentblatt 2008/04**

(21) Anmeldenummer: **06017643.5**

(22) Anmeldetag: **24.08.2006**

(51) Int Cl.:
***C22B 26/22*** *(2006.01)* ***B22D 21/02*** *(2006.01)*
***B22D 21/04*** *(2006.01)* ***F25D 3/12*** *(2006.01)*
***B22D 30/00*** *(2006.01)*

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
**AL BA HR MK YU**

(30) Priorität: **20.07.2006 DE 102006033698**

(71) Anmelder: **Linde Aktiengesellschaft**
**65189 Wiesbaden (DE)**

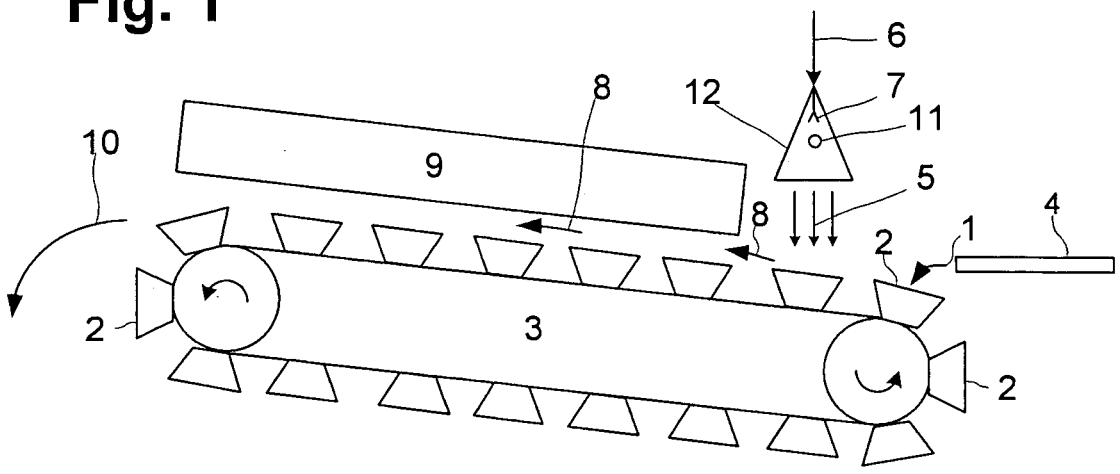
(72) Erfinder:
- **Biedenkopf, Peter, Dr.**
  **85614 Kirchseeon (DE)**
- **Karger, Alexander**
  **84359 Simbach am Inn (AT)**
- **Lidauer, Robert, Prof.**
  **4802 Ebensee (AT)**

(74) Vertreter: **Gellner, Bernd et al**
**Patente und Marken**
**Dr.-Carl-von-Linde-Strasse 6-14**
**82049 Pullach (DE)**

## (54) Verfahren zum Kühlen von Magnesiumguss

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Kühlen von mit flüssiger Magnesiumschmelze gefüllten Massein oder Formen (2), wobei auf die Oberfläche der Schmelze Kohlendioxid-Schnee (5) aufgebracht wird.

**Fig. 1**




EP 1 881 082 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Kühlen von mit flüssiger Magnesiumschmelze gefüllten Masseln oder Formen.

**[0002]** Zur Herstellung von Magnesium-Druckguss wird schmelzflüssiges Magnesium in Druckgussformen oder Masseln gegossen und anschließend zum Aushärten gekühlt. Geschmolzenes Magnesium nimmt wegen seiner enorm hohen Affinität zu Sauerstoff eine Sonderstellung unter den Metallschmelzen ein. Um ein Entzünden und Brennen einer Magnesiumschmelze sowie die Einschleppung von Partikeln z.B. aus Oxiden oder Salzen zu verhindern, ist es notwendig, während des Gießens von flüssigem Magnesium den Zutritt von Sauerstoff zur Magnesiumschmelze zu verhindern.

**[0003]** Zu diesem Zweck wird meist ein Gemisch aus $SF_6$ mit Luft auf die Badoberfläche des flüssigen Magnesiums aufgebracht. Aufgrund des Treibhauseffekts wird anstelle von $SF_6$ zunehmend $SO_2$ eingesetzt oder es werden Inertgasabdeckungen aus $N_2/SO_2$-Gemischen oder $Ar/SO_2$-Gemischen verwendet.

**[0004]** Zum Erstarren werden die mit flüssigem Magnesium beschickten Massein dann in einem Kühltunnel abgekühlt. Das Kühlen erfolgt bisher meist an Luft oder in einer Inertgasatmosphäre aus $N_2/SO_2$, $Ar/SO_2$ oder Argon.

**[0005]** Die Verwendung von $SO_2$, einem giftigen Gas, ist aus Gründen der Arbeitsplatzsicherheit sehr bedenklich. Ein Abkühlen des flüssigen Magnesiums unter einer Argonatmosphäre ist insoweit zwar bedenkenlos, die Abkühlgeschwindigkeiten sind jedoch relativ gering, so dass lange Kühltunnel benötigt werden.

**[0006]** Aufgabe vorliegender Erfindung ist es daher, ein effizientes und sicheres Verfahren zum Abkühlen von mit flüssigem Magnesium gefüllten Masseln aufzuzeigen.

**[0007]** Diese Aufgabenstellung wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren zum Kühlen von mit flüssiger Magnesiumschmelze gefüllten Masseln oder Formen gelöst, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass auf die Oberfläche der Schmelze Kohlendioxid-Schnee aufgebracht wird.

**[0008]** Unter dem Begriff "Magnesium" werden im Folgenden nicht nur reines Magnesium, sondern auch Magnesiumlegierungen verstanden, soweit nicht explizit etwas anderes genannt ist.

**[0009]** In der US 2,008,731 wird ein Verfahren zum Behandeln von leicht oxidierbaren Metallschmelzen, wie beispielsweise Magnesiumschmelzen, beschrieben, wonach im Schmelzofen die Oberfläche der Schmelze mit festem Kohlendioxid bedeckt werden soll. In dieser Schrift wird betont, dass die Zugabe von festem Kohlendioxid nicht während des gesamten Schmelzverfahrens erforderlich ist, sondern nur während einer kurzen Zeitspanne zwischen der Zugabe von Legierungsbestandteilen zu der Schmelze und dem eigentlichen Gießen der Schmelze in die Formen.

**[0010]** Aus der WO 02/012575 A2 ist ebenfalls ein Verfahren zum Schützen der Oberfläche einer Magnesiumschmelze bekannt, bei dem eine Schutzschicht aus Kohlendioxid-Schnee oder Kohlendioxid-Pellets auf die Oberfläche aufgebracht wird.

**[0011]** In beiden Schriften wird die Verwendung einer Kohlendioxid-Schutzschicht nur im Schmelzofen während des Aufschmelzens und Gießens des Magnesiums für erforderlich gehalten.

**[0012]** Erfindungsgemäß hat sich gezeigt, dass auch der sich anschließende Schritt des Abkühlens der mit flüssigem Magnesium gefüllten Formen oder Masseln vorteilhaft in einer Kohlendioxid-Atmosphäre erfolgt. Oxidationen des in diesem Stadium noch flüssigen Magnesiums werden so wirkungsvoll vermieden. Die Erfindung stellt so ein Verfahren zum simultanen Kühlen und Inertisieren von mit flüssigem Magnesium oder Magnesiumlegierungen gefüllten Masseln dar.

**[0013]** Erfindungsgemäß wird daher nach dem Gießen des flüssigen Magnesiums oder der flüssigen Magnesiumlegierung in die Massel oder Form Kohlendioxidschnee auf die Massel bzw. Form gegeben.

**[0014]** Hierzu wird flüssiges $CO_2$ unter hohem Druck durch eine Austrittsdüse geleitet und entspannt, wobei eine Mischung aus festem und gasförmigem $CO_2$ entsteht. Der auf die Schmelze treffende $CO_2$-Schnee senkt die Oberflächentemperatur der Magnesiumschmelze aufgrund seiner hohen Kühlleistung von 573 kJ/kg Somit verringert sich der Bereich der Oberflächentemperatur von den im Gießbetrieb etablierten 680 bis 720 °C zu Werten zwischen ca. 550 und 600 °C. Dies führt zu einer deutlich verringerten Abdampfneigung des Magnesiums. Darüber hinaus erfolgt durch Sublimation von $CO_2$-Schnee eine Gasexpansion, wodurch Sauerstoff aus dem Bereich der Schmelzenoberfläche weitgehend verdrängt wird.

**[0015]** Nachdem der Kohlendioxid-Schnee auf die Magnesiumoberfläche aufgebracht ist, wird die Form oder Massel mit dem Magnesium vorzugsweise durch einen Kühltunnel transportiert und abgekühlt bis das Magnesium erstarrt ist. Der Kohlendioxid-Schnee wird von Vorteil unmittelbar vor dem Kühltunnel erzeugt. Vor dem Eintritt der mit flüssigem Magnesium gefüllten Massel in den Kühltunnel wird die schützende Kohlendioxid-Schneeschicht auf die Magnesiumoberfläche gestrahlt. Der Kohlendioxid-Schnee wird durch Entspannung flüssigen Kohlendioxids erzeugt. Dabei entsteht neben dem gewünschten Schnee auch gasförmiges Kohlendioxid. Vorzugsweise wird dieses Kohlendioxidgas in den Kühltunnel geleitet und dient dort zum einen zur Inertisierung und zum anderen zur Kühlung des Magnesiums.

**[0016]** Das noch schmelzflüssige Magnesium wird zunächst einen Teil des Kohlendioxid-Schnees verdampfen, wobei dieser durch Sublimation in den gasförmigen Aggregatszustand übergeht. Es ist von Vorteil, wenn dieses durch Sublimation entstandene Kohlendioxid ebenfalls in den Kühltunnel geleitet wird. Dies kann beispielsweise durch geeignet angeordnete Ventilatoren oder Ge-

bläse erfolgen. Je nach Ausführung des Kühltunnels kann auch ein zwischen dem Kühltunnel und der Umgebung herrschender Druckunterschied ausreichen, um das Kohlendioxidgas in den Kühltunnel zu ziehen.

**[0017]** Es hat sich als günstig erwiesen, den Druck des flüssigen Kohlendioxids vor der Entspannung bei konstanter Temperatur zu erhöhen und das flüssige Kohlendioxid dadurch zu unterkühlen. Auf diese Weise wird der Schneeanteil bei der nachfolgenden Entspannung erhöht.

**[0018]** Von Vorteil wird der Druck des flüssigen Kohlendioxids auf mindestens 15 bar, besonders bevorzugt mindestens 25 bar, ganz besonders bevorzugt mindestens 35 bar erhöht. Mit steigender Druckdifferenz bei der Entspannung des flüssigen $CO_2$ wird der Schneeanteil im Verhältnis zum Gasanteil ebenfalls vergrößert.

**[0019]** Es wurden Versuche durchgeführt, um die Beschneiungszeit, das heißt die Zeitdauer, während der Kohlendioxidschnee auf die Magnesiumoberfläche aufgebracht wird, zu optimieren. Dabei hat sich herausgestellt, dass es aus Wirtschaftlichkeitsgründen günstiger ist, anstelle einer längeren Zufuhr von Kohlendioxidschnee diesen mehrfach für kurze Zeit aufzustrahlen. So ist es beispielsweise günstiger, dreimal nacheinander für jeweils 10 bis 15 Sekunden Kohlendioxid auf die Magnesiumoberfläche aufzubringen, als diesen Beschneiungsprozess einmal für eine Zeitdauer von 30 bis 40 Sekunden durchzuführen:

**[0020]** Generell hat sich gezeigt, dass eine Beschneiung zwischen 10 und 30 Sekunden zu guten Resultaten führt. Die besten Ergebnisse ließen sich bei einer dreimaligen nacheinander folgenden Abdeckung für je 10 s erzielen. Mit diesen Einstellungen wurde ein Gießprozess durchgeführt, wobei ca. 30 Masseln vergossen wurden. Der Prozess war stabil, es traten keine Störungen auf. Bei der Abdeckung mit dem $CO_2$-Schnee entsteht gasförmiges $CO_2$, welches mit flüssigem Magnesium reagiert, so dass auf der Oberfläche das Magnesiumcarbonat $MgCO_3$ gebildet wird. Die Masseloberfläche hat keinen metallischen Glanz wie bei der $SO_2$-Begasung nach dem Stand der Technik.

**[0021]** Von Vorteil wird das flüssige $CO_2$ über mehrere Düsen oder über ein Rohr mit einer Vielzahl von Austrittsöffnungen entspannt. Die Querschnittsfläche der Austrittsöffnungen bzw. der Düsenöffnungen beträgt bevorzugt weniger als 1 $mm^2$, besonders bevorzugt zwischen 0,6 und 0,8 $mm^2$.

**[0022]** Vorzugsweise werden die Düse(n) mit einer Haube oder Abdeckung umgeben oder in einer Expansionskammer angeordnet, welche in Richtung der zu kühlenden Massel offen ist. Der bei der Expansion entstehende Schnee wird dadurch in Richtung der Massel gelenkt und zudem wird durch die teilweise Einhausung oder Abdeckung der Düsen eine Agglomerierung des Kohlendioxidschneees zu größeren Partikeln gefördert.

**[0023]** Es hat sich auch als günstig erwiesen, Prallflächen vorzusehen, auf die der bei der Entspannung des flüssigen $CO_2$ entstehende Kohlendioxidschnee auftrifft und zu größeren Schneeflocken agglomeriert. Sofern eine oben beschriebene Haube, Abdeckung oder Expansionskammer vorhanden ist, werden die Prallflächen von Vorteil darin vorgesehen.

**[0024]** Die Düsen oder Austrittsöffnungen für das flüssige Kohlendioxid sollten sich nicht zu nah an der heißen Magnesiumoberfläche befinden, da ansonsten bei der Entspannung des flüssigen $CO_2$ nicht die erforderlichen tiefen Temperaturen erreicht werden, um $CO_2$-Schnee zu erzeugen, oder der Schneeanteil in dem Kohlendioxidschnee-GasGemisch nur gering ist. Andererseits sollten die Düsen nicht zu weit von der Massel entfernt sein, damit diese noch gezielt beschneit werden kann. Von Vorteil werden die Düsen daher mindestens 10 cm, bevorzugt 20 bis 30 cm von der Massel beabstandet.

**[0025]** Die Erfindung sowie weitere Einzelheiten der Erfindung werden im Folgenden anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Hierbei zeigen

Figur 1 eine Anlage zur Kühlung von mit schmelzflüssigem Magnesium gefüllten Masseln und

Figur 2 eine alternative Ausführungsform der Erfindung.

**[0026]** Flüssiges Magnesium bzw. eine flüssige Magnesiumlegierung 1 wird über eine Leitung 4 zugeführt und in die Masseln oder Formen 2 gegossen, welche auf einem Förderband (Masselgießband) 3 angeordnet sind.

**[0027]** Die mit Magnesium gefüllten Masseln werden mittels des Förderbands 3 weiter befördert und mit Kohlendioxidschnee 5 bedeckt. Hierzu wird flüssiges Kohlendioxid über Leitung 6 einer oder mehreren Entspannungsdüsen 7 zugeführt und entspannt, wobei ein Gemisch aus Kohlendioxidschnee 5 und gasförmigem Kohlendioxid 8 entsteht. Stromabwärts der Entspannungsdüse(n) 7 ist vorzugsweise eine Prallfläche 11 vorgesehen, beispielsweise ein Rohr- oder Blechelement, auf welches ein Teil des Kohlendioxidschnees auftrifft. Hierbei agglomeriert der Schnee zu größeren Schneepartikeln, die dann von dem Gasstrom wieder mitgerissen werden. Von Vorteil sind die Entspannungsdüse(n) 7 und die Prallflächen 11 von einer Haube oder Abdeckung 12 umgeben, welche an ihrem unteren Ende eine auf die zu beschneiende Massel gerichtete Austrittsöffnung besitzt.

**[0028]** Das bei der Expansion des flüssigen Kohlendioxids entstandene Kohlendioxidgas und von der heißen Massel verdampfendes Kohlendioxid strömen in einen Kühltunnel 9 hinein. Auf diese Weise wird der Kühltunnel 9 einerseits inertisiert, das heißt Luft wird aus dem Kühltunnel 9 verdrängt, andererseits dient das kalte Kohlendioxidgas zum Kühlen des heißen Magnesiums.

**[0029]** Nach Durchlaufen des Kühltunnels 9 ist das Magnesium erstarrt und kann an der Austragsstelle 10 aus den Masseln 2 herausgeholt werden.

**[0030]** Figur 2 zeigt eine Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens. Gleiche Bauteile sind in beiden Fi-

guren mit gleichen Bezugsziffern versehen.

**[0031]** Die in Figur 2 dargestellt Anlage unterscheidet sich von der gemäß Figur 1 darin, dass auf den Kühltunnel 9 verzichtet wird. Stattdessen sind aufeinanderfolgend drei Beschneiungseinrichtungen 13a, 13b, 13c vorgesehen. Jede der Beschneiungsvorrichtungen 13a, 13b, 13c ist vorzugsweise identisch mit der in Figur 1 gezeigten Beschneiungsvorrichtung mit Entspannungsdüse 7, Prallfläche 11 und Haube 12 ausgeführt.

**[0032]** Die mit flüssigem Magnesium gefüllte Massel 2 wird taktweise auf dem Förderband 3 weiterbefördert. Unmittelbar nach dem Einbringen des flüssigen Magnesiums wird die Massel 2 10 Sekunden lang mit der Beschneiungsvorrichtung 13a beschneit. Anschließend wird die Massel 2 zur Beschneiungsvorrichtung 13b transportiert und dort wiederum 10 Sekunden lang beschneit. Gleiches erfolgt in der Beschneiungsvorrichtung 13c. Auf diese Weise wird das Magnesium schrittweise abgekühlt, wobei die Kohlendioxidabdeckung gleichzeitig Sauerstoff von der Schmelzenoberfläche verdrängt.

**[0033]** Die Massel 2 wird also nacheinander mit Hilfe der drei Beschneiungsvorrichtungen 13a, 13b, 13c beschneit, wobei die Massel 2 nach jedem einzelnen Beschneiungsprozess mittels des Förderbandes 3 weitertransportiert wird. Der einzelne Beschneiungsvorgang an einer der Beschneiungsvorrichtungen 13a, 13b, 13c kann relativ kurz gehalten werden, so dass die Taktzeit bei dem quasi-kontinuierlichen Prozess des Beförderns der Masseln 2 auf dem Förderband 3 durch das Abdekken der Masseln 2 mit Kohlendioxid-Schnee nicht oder höchstens unwesentlich beeinflusst wird. Durch die mehrfache Beschneiung wird dennoch die für eine Kühlung des Magnesiums und eine Inertisierung der Schmelzenoberfläche erforderliche Kohlendioxidmenge auf die Massel 2 aufgebracht.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Kühlen von mit flüssiger Magnesiumschmelze gefüllten Masseln oder Formen (2), **dadurch gekennzeichnet, dass** auf die Oberfläche der Schmelze Kohlendioxid-Schnee (5) aufgebracht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Masseln oder Formen (2) nach dem Aufbringen des Kohlendioxid-Schnees (5) durch einen Kühltunnel (9) transportiert werden.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kohlendioxid-Schnee (5) durch Entspannung flüssigen Kohlendioxids (6) erzeugt wird und dass das dabei entstehende gasförmige Kohlendioxid (8) in den Kühltunnel (9) geleitet wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch Sublimation des Kohlendioxid-Schnees (5) entstehendes gasförmiges Kohlendioxid (8) in den Kühltunnel (9) geleitet wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kohlendioxid-Schnee (5) durch Entspannung flüssigen Kohlendioxids (6) erzeugt wird, wobei das flüssige Kohlendioxid (6) durch Druckerhöhung unterkühlt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druck des flüssigen Kohlendioxids (6) auf mindestens 15 bar, bevorzugt mindestens 25 bar, besonders bevorzugt mindestens 35 bar, erhöht wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kohlendioxid-Schnee in mehreren Schritten auf die Oberfläche der Schmelze aufgebracht wird, wobei die Kohlendioxidzufuhr zu der Schmelze zwischen den Schritten jeweils unterbrochen wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** dreimal nacheinander Kohlendioxid-Schnee auf die Oberfläche der Schmelze aufgebracht wird.

Fig. 1

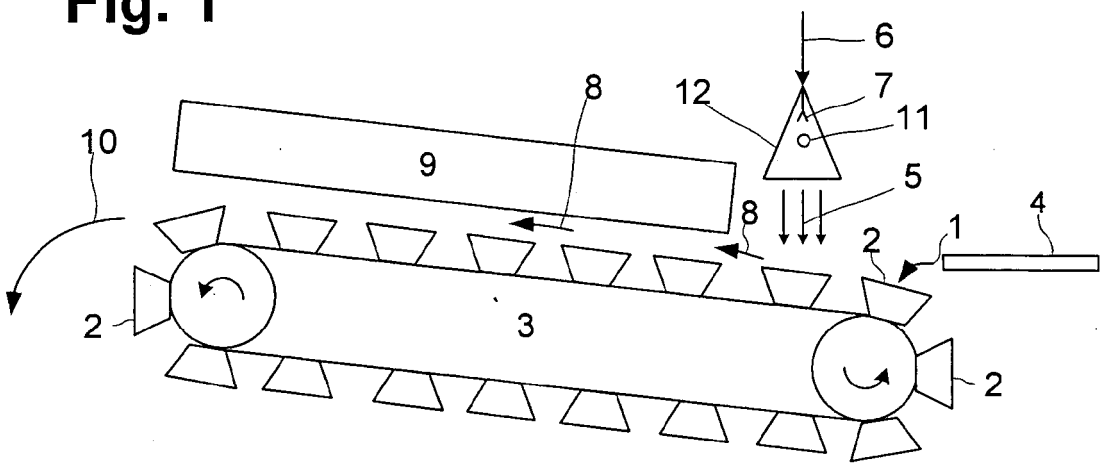
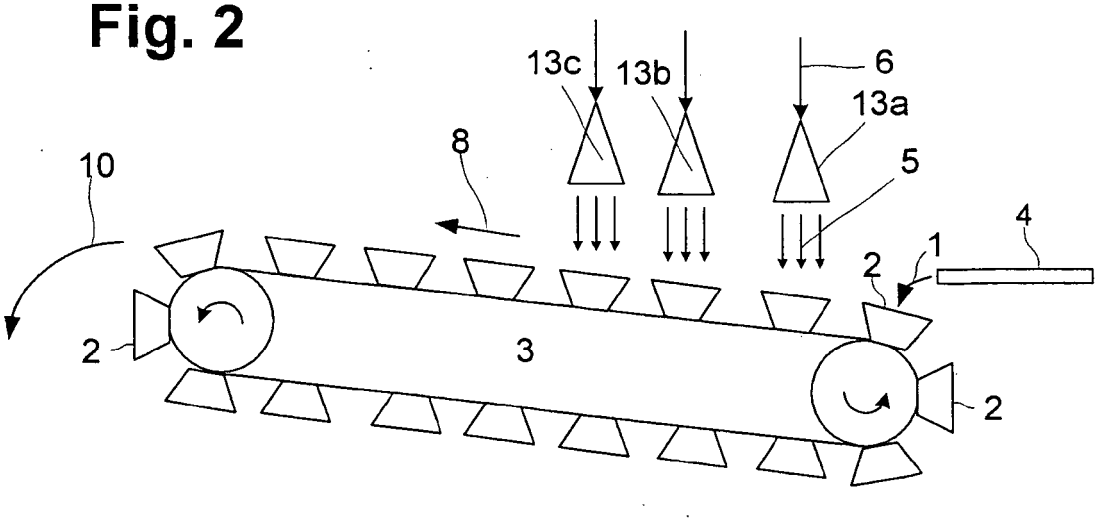



Fig. 2



Europäisches Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 01 7643

## EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
|---|---|---|---|
| Y,D | US 2 008 731 A (STROUP PHILIP T)<br>23. Juli 1935 (1935-07-23)<br>* Seite 4, Zeile 63 - Zeile 74; Ansprüche 1-4 *<br>----- | 1-8 | INV.<br>C22B26/22<br>B22D21/02<br>B22D21/04<br>F25D3/12 |
| Y,D | WO 02/12575 A2 (LINDE GAS AG [DE]; PELZ CHRISTOPH [DE]; JURMANN ALEXANDER [DE] LINDE A) 14. Februar 2002 (2002-02-14)<br>* Seite 3, Zeile 15 - Zeile 21; Ansprüche 1-4 *<br>----- | 1-8 | B22D30/00 |
| Y | JP 61 182869 A (KUBOTA LTD)<br>15. August 1986 (1986-08-15)<br>* Zusammenfassung *<br>----- | 1 | |
| Y | US 3 815 377 A (TYREE L)<br>11. Juni 1974 (1974-06-11)<br>* Spalte 1, Zeile 11 - Zeile 19; Ansprüche 1-16; Abbildungen 1,2 *<br>----- | 2-6 | |
| Y | EP 0 986 966 A2 (PRAXAIR TECHNOLOGY INC [US]) 22. März 2000 (2000-03-22)<br>* Ansprüche 5,9,10; Abbildungen 1-4,8,10 *<br>----- | 2-6 | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)<br>C22B<br>B22D<br>F25D |
| Y | DE 31 00 028 A1 (GISAG VEB [DD])<br>22. April 1982 (1982-04-22)<br>* Ansprüche 1-4; Abbildungen 2,5 *<br>----- | 2 | |
| Y | WO 2005/005897 A2 (PACKO INOX NV [BE]; HUTSEBAUT NOEL [BE])<br>20. Januar 2005 (2005-01-20)<br>* Seite 6, Zeile 5 - Seite 7, Zeile 15; Ansprüche 1-3 *<br>----- | 5,6 | |
| Y | EP 0 639 650 A (COMMW IND GASES [AU])<br>22. Februar 1995 (1995-02-22)<br>* Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 28; Anspruch 1; Abbildung 1 *<br>----- | 1,7,8 | |
| | -/-- | | |

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

| Recherchenort | Abschlußdatum der Recherche | Prüfer |
|---|---|---|
| Den Haag | 21. November 2006 | Bombeke, Martin |

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

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

Europäisches Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 01 7643

## EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
|---|---|---|---|
| Y | US 4 666 511 A (NAUD JEAN-MICHAEL [FR])<br>19. Mai 1987 (1987-05-19)<br>* Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *<br>----- | 1,7,8 | |

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

| Recherchenort | Abschlußdatum der Recherche | Prüfer |
|---|---|---|
| Den Haag | 21. November 2006 | Bombeke, Martin |

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

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

## ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 06 01 7643

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.

21-11-2006

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|---|---|---|
| US 2008731 A | 23-07-1935 | KEINE | |
| WO 0212575 A2 | 14-02-2002 | AU 9371601 A | 18-02-2002 |
| | | DE 10038543 A1 | 14-02-2002 |
| | | EP 1315842 A2 | 04-06-2003 |
| JP 61182869 A | 15-08-1986 | KEINE | |
| US 3815377 A | 11-06-1974 | KEINE | |
| EP 0986966 A2 | 22-03-2000 | BR 9903579 A | 27-03-2001 |
| | | CA 2280199 A1 | 10-02-2000 |
| | | CN 1253731 A | 24-05-2000 |
| | | JP 3671121 B2 | 13-07-2005 |
| | | JP 2000210009 A | 02-08-2000 |
| DE 3100028 A1 | 22-04-1982 | KEINE | |
| WO 2005005897 A2 | 20-01-2005 | AU 2003254350 A1 | 28-01-2005 |
| EP 0639650 A | 22-02-1995 | CA 2130281 A1 | 19-02-1995 |
| | | CZ 9401936 A3 | 17-05-1995 |
| | | HU 3850 A1 | 30-03-1998 |
| | | JP 7097205 A | 11-04-1995 |
| | | PL 304675 A1 | 20-02-1995 |
| | | SK 97194 A3 | 11-07-1995 |
| | | US 5538184 A | 23-07-1996 |
| | | ZA 9406267 A | 20-05-1996 |
| US 4666511 A | 19-05-1987 | AU 586856 B2 | 27-07-1989 |
| | | AU 5504686 A | 09-10-1986 |
| | | BR 8601411 A | 09-12-1986 |
| | | CA 1268044 A1 | 24-04-1990 |
| | | DE 3674446 D1 | 31-10-1990 |
| | | EP 0196952 A2 | 08-10-1986 |
| | | ES 8702810 A1 | 01-04-1987 |
| | | FR 2579495 A1 | 03-10-1986 |
| | | JP 61235507 A | 20-10-1986 |
| | | ZA 8602011 A | 29-10-1986 |

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


- US 2008731 A **[0009]**
- WO 02012575 A2 **[0010]**