



(11)

EP 1 504 865 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
13.01.2010 Patentblatt 2010/02

(51) Int Cl.:
B27N 1/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04018258.6**

(22) Anmeldetag: **02.08.2004**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Benetzen von rieselförmigen Gütern mit einem Bindemittel**

Method and apparatus for coating pourable materials with a binder

Procédé et dispositif pour enrober des matériaux coulant avec un liant

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **05.08.2003 DE 10336533**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.02.2005 Patentblatt 2005/06

(73) Patentinhaber:
• **Dieffenbacher GmbH & Co. KG**
75031 Eppingen (DE)
• **SCHENCKMANN-PIEL-Engineering GmbH**
D-51381 Leverkusen (DE)

(72) Erfinder:
• **Wolff, Peter**
52428 Jülich (DE)
• **Radzimanowski, Klaus**
47839 Krefeld (DE)
• **Fasa, Roberto**
33050 Torviscosa
Udine (IT)

(74) Vertreter: **Behrens, Helmut**
Gross-Gerauer Weg 55
64295 Darmstadt (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 728 562 EP-A- 1 022 103
WO-A-03/037582 DE-B- 1 692 852

EP 1 504 865 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Benetzen von rieselfähigen Gütern mit einem Bindemittel. Unter rieselförmigen Gütern sind hierbei insbesondere lignozellulosehaltige Partikel wie Holzfasern, Holzspäne, Holzschnitzel sowie Fasern, Schnitzel und Späne aus nachwachsenden Rohstoffen wie Stroh, Hanf, Bambus, Reisstroh und granulären Kunststoffmaterialien umfasst.

[0002] Plattenförmige Werkstoffe, insbesondere Faserplatten, werden durch Verpressen von beleimten Fasern hergestellt. Das Benetzen der Fasern mit einem Bindemittel stellt in diesem Herstellungsprozess einen wichtigen Verfahrensschritt dar. Die Beleimungssysteme bzw. -verfahren haben dabei die Aufgabe, das Bindemittel gleichmäßig auf die Fasern zu verteilen, so dass der Bindemittelanteil gering gehalten werden kann.

[0003] Ein bekanntes Verfahren zur Beleimung von rieselförmigen Gütern ist die sogenannte Blow-Line-Beleimung. Hierbei werden die noch nassen Fasern mittels Dampfdruck durch eine Förderleitung transportiert und dabei mit Bindemittel bedüst. Die beleimten Fasern werden anschließend in einem Trockner getrocknet und dem weiteren Herstellungsprozess zugeführt. Die Faser Trocknung nach der Beleimung hat jedoch den Nachteil eines hohen Leimverbrauches. Da die Kosten des Leims (Bindemittel) im Verhältnis zu den Kosten der Fasern sehr hoch sind, stellt der hohe Leimverbrauch eine drastische Erhöhung der Herstellungskosten dar. Ein weiterer Nachteil bei diesem Beleimungsverfahren ist, dass bei der Trocknung der zuvor beleimten Fasern Formaldehyd freigesetzt wird und hierdurch aufwendige Trocknerabluft-Reinigungsmaßnahmen erforderlich sind.

[0004] Im Unterschied zur vorstehend beschriebenen Nassbeleimung sind auch einige Vorrichtung und Verfahren zur Trockenbeleimung bekannt.

[0005] Aus der EP 0 728 562 ist ein derartiges Verfahren und eine Vorrichtung zur Trockenbeleimung von pneumatisch geförderten Partikeln bekannt. Hierbei werden die Holzfasern zunächst in einem Trockner auf die erforderliche Endfeuchte getrocknet und dann über eine Förderleitung die eine Querschnittsreduzierung aufweist, einem Benetzungsabschnitt zugeführt. Der Benetzungsabschnitt ist mit Leimdüsen versehen. Um ein gleichmäßiges Benetzen der Partikel zu erzielen, ist der Benetzungsabschnitt als Diffusorabschnitt ausgebildet, der eine Querschnittserweiterung und somit eine turbulente Strömung der Fasern in dem Abschnitt bewirken soll.

[0006] Aufgrund der turbulenten Strömung soll mit dem oben beschriebenen Verfahren das Bilden von Faserzusammenballungen vermieden werden, da diese Faserzusammenballungen in der Faserplattenoberfläche zu Leimflecken führt sowie Schäden an den Pressbändern der Presse verursachen können.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, es ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Benetzen von rieselfähigen Gütern mit einem Bindemittel im Zuge der

Herstellung von plattenförmigen Werkstoffen derart weiterzubilden, dass eine gleichmäßige Leimverteilung sowie eine hohe Betriebssicherheit erreicht wird.

5 [0008] Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 bzw. Patentanspruch 5 angegebenen Merkmale gelöst.

10 [0009] Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren werden die mit Bindemittel zu benetzenden rieselförmigen Güter, nachfolgend Partikel genannt, zunächst auf Endfeuchte getrocknet.

15 [0010] Die getrockneten Partikel werden dann mittels Transportluft einem Benetzungsabschnitt zugeführt, der mit einer Vielzahl von Beleimungsdüsen versehen ist. Vorzugsweise sind die Beleimungsdüsen längs des Benetzungsabschnittes über den Umfang verteilt spiralförmig angeordnet.

20 [0011] Unmittelbar vor dem Benetzungsabschnitt ist ein Reduzierabschnitt vorgesehen, der eine Querschnittsreduzierung von D1 der Förderleitung auf D2 des Benetzungsabschnittes bewirkt.

25 [0012] Diese Reduzierung des Querschnittes in Förderrichtung bewirkt eine Geschwindigkeitserhöhung des geförderten Partikelstroms. Aufgrund der Vielzahl der vorgesehenen Beleimungsdüsen und die Anordnung der Beleimungsdüsen längs des Benetzungsabschnittes sowie der hohen Geschwindigkeit des Partikelstromes im Benetzungsabschnitt wird eine gute Verwirbelung der Partikel und gleichmäßige Verteilung des Bindemittels auf den Partikeln erreicht.

30 [0013] Durch dieses erfindungsgemäße Verfahren wird die Bildung von Faserzusammenballungen vermieden, so dass Leimfleckenbildung und auch insbesondere Beschädigungen an nachfolgenden Anlagenteilen wie Pressbänder verhindert werden.

35 [0014] Die Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Benetzen von Partikeln insbesondere von Holzfasern mit einem Bindemittel im Zuge der Herstellung von Faserplatten.

40 [0015] Die zuvor aufbereiteten Holzfasern werden hierbei zunächst einem nicht dargestellten Trockner zugeführt, in dem die Holzfasern auf eine für den Herstellungsprozess erforderliche Endfeuchte von ca. 3 - 20%, vorzugsweise 10 - 12%, getrocknet werden. Im Anschluss an den Trockner, der ein üblicher Trockner, beispielsweise ein Stromtrockner ist und der an dieser Stelle nicht näher beschrieben wird, werden die getrockneten Holzfasern zum Abtrennen der Trocknungsluft einem Zyklon 1 zugeführt, von wo aus sie über eine Zuführung 2 und eine Schleuse 3 in eine Förderleitung 4 aufgegeben werden.

50 [0016] Die Förderleitung 4 wird mittels eines Wärmetauschers 5 mit erhitzter Luft beschickt, die in etwa 60 - 120°, vorzugsweise 90° aufweist. Die erhitzte Luft dient als Transportluft und führt die Holzfasern längs der Förderleitung 4 in Richtung der Pfeile 6 dem Benetzungsabschnitt 7 zu. In einem alternativen Ausführungsbeispiel könnte die Transportluft auch Raumtemperatur auf-

weisen.

[0017] Unmittelbar vor dem Benetzungsabschnitt 7 ist in die Förderleitung 4 ein Reduzierabschnitt 8 integriert, welcher eine Reduzierung des Durchmessers D1 der Förderleitung 4 auf einen Durchmesser D2 und somit eine Geschwindigkeitserhöhung der geförderten Holzfasern bewirkt. Der an den Reduzierabschnitt 8 anschließende Benetzungsabschnitt 7 ist als Rohrabschnitt mit gleichbleibenden Durchmesser D2 ausgebildet. Der Durchmesser des Rohrabschnittes kann in Förderrichtung auch geringfügig kleiner oder größer werdend ausgebildet sein. Die Länge des Benetzungsabschnittes L1 beträgt je nach Anlagenkapazität 20 bis 30 Meter. Aufgrund der Reduzierung des Durchmessers von D1 auf D2 unmittelbar vor dem Benetzungsabschnitt 7 erreichen die Holzfasern beim Einströmen in den Benetzungsabschnitt 7 eine maximale Geschwindigkeit von ca. 30 - 60 m/s.

[0018] In Förderrichtung sind längs des Benetzungsabschnittes 7 eine Vielzahl über den Umfang spiralförmig angeordneter Leimdüsen 9 vorgesehen. Die Anzahl und Anordnung der Leimdüsen 9 kann je nach Leimtyp und Leimmenge angepasst werden. Der Leim bzw. das Bindemittel wird durch Verdünnen auf die für das Eindüsen erforderliche Viskosität gebracht. Der Benetzungsabschnitt 7 besteht aus einem hochwertigen polierten Material, um Leimablagerungen an der inneren Mantelfläche längs des Benetzungsabschnittes 7 zu verhindern. Weiterhin ist zur Vermeidung von Anbackungen an der Mantelinnenfläche der Benetzungsabschnitt 7 als doppelwandiges Rohr mit einem Einlass E und einem Auslass A für ein Kühlmedium ausgebildet. Die Temperatur des Kühlmediums wird derart eingestellt, dass sich an der Rohrwand ein Kondensatfilm bildet.

[0019] Im Anschluss an den Benetzungsabschnitt 7 ist eine Verweilzone 10 ausgebildet, die ebenfalls als Rohrabschnitt mit dem Durchmesser D2 ausgebildet ist und eine Länge L2 von ca. 15 bis 30 Meter aufweist. Dieser Rohrabschnitt besteht ebenfalls aus hochwertigem poliertem Material, damit Leimablagerungen vermieden werden. Die der Benetzungszone 7 nachgeschaltete Verweilzone 10 dient zur weiteren Vergleichmäßigung der Benetzung der Fasern.

[0020] Im Anschluss an die Verweilzone 10 ist eine Mischkammer 11 angeordnet, die mit Leitblechen versehen ist, um eine gleichmäßige Vermischung der beleimten Fasern mit einem zusätzlich zugeführten Luftstrom zu bewirken. Die Leitbleche sind dabei parallel beabstandet in Förderrichtung verlaufend angeordnet. Der zugeführte Luftstrom weist eine Temperatur von 60 - 120°C, vorzugsweise 90°C auf und wird über eine separate Zuführleitung 12 der Mischkammer 11 zugeführt. Der Mischkammer 11 nachgeschaltet ist eine weitere Förderleitung 13, in der die beleimten Fasern mittels der zugeführten heißen Luft nachgetrocknet werden. Diese Nach Trocknung ist an dieser Stelle erforderlich, da durch die Leimzugabe den Fasern Wasser zugeführt und somit die zuvor eingestellte Endfeuchte durch das Benetzen

mit Bindemittel erhöht wurde. Die der Mischkammer 11 nachgeschaltete Förderleitung 13 besitzt gegenüber dem Durchmesser des Benetzungs- und Verweilabschnittes einen wesentlich größeren Durchmesser D3, so dass die Transportgeschwindigkeit an dieser Stelle verringert wird und die Verweilzeit in diesem Abschnitt größer ist.

[0021] Im Anschluss an diesen Abschnitt durchlaufen die beleimten Fasern einen Zyklon und werden anschließend dem Streubunker zugeführt, der einer Formstation zugeordnet ist. Dort werden die beleimten Fasern zu einem Faservlies gestreut und anschließend zu Holzfaserplatten verpresst.

[0022] Das erfindungsgemäße Verfahren und die Vorrichtung wurde im Zuge der Herstellung von Holzfaserplatten beschrieben. Es ist selbstverständlich das anstelle von Holzfasern auch die eingangs aufgezählten rieselförmigen Güter verwendet werden können.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Benetzen von rieselförmigen Streugütern insbesondere Fasern, Späne, Schnitzel aus lignozellulosehaltigen und/oder zellulosehaltigen Rohstoffen oder Kunststoffen mit einem Bindemittel mit folgenden Verfahrensschritten:

- a) Trocknen der rieselförmigen Streugüter auf eine Endfeuchte von 3 - 20%;
- b) Zuführen der rieselförmigen Streugüter einer Förderleitung (4);
- c) Pneumatisches Fördern der rieselförmigen Streugüter innerhalb der Förderleitung (4) zu einem Benetzungsabschnitt (7);
- d) Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit der rieselförmigen Streugüter in einem Reduzierabschnitt (8) der dem Benetzungsabschnitt (7) unmittelbar vorgeschaltet ist;
- e) Benetzen der rieselförmigen Streugüter mit einem Bindemittel in dem Benetzungsabschnitt (7);

dadurch gekennzeichnet, dass das Benetzen der rieselförmigen Streugüter mit erhöhter Strömungsgeschwindigkeit erfolgt und anschließend die rieselförmigen Streugüter mittels eines zugemischten erhitzten gasförmigen Fördermediums in einer Förderleitung (13) nachgetrocknet werden.

- Verfahren zum Benetzen von rieselförmigen Streugütern nach Patentanspruch 1, wobei im Anschluß an den Benetzungsabschnitt (7) die benetzten Streugüter zunächst durch einen Verweilabschnitt (10) gefördert werden.
- Verfahren zum Benetzen von rieselförmigen Streugütern nach Patentanspruch 1 oder 2, wobei das

pneumatische Fördern mittels erhitzter Luft erfolgt.

4. Verfahren zum Benetzen von rieselförmigen Streugütern nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Mantelfläche des Benetzungsabschnittes (7) derart temperierbar ist, dass sich an der Innenwandung ein Kondensatfilm bildet. 5
5. Vorrichtung zum Benetzen von pneumatisch geförderten rieselförmigen Gütern mit einem Bindemittel, wobei die rieselförmigen Güter zunächst in einem Trockner auf Endfeuchte getrocknet werden, die getrockneten Güter in einer Förderleitung (4) einem Benetzungsabschnitt (7) zugeführt werden, wobei dem Benetzungsabschnitt (7) ein Reduzierabschnitt (8) vorgeschaltet ist, der eine Querschnittsreduzierung D1 der Förderleitung (4) auf D2 des Benetzungsabschnittes (7) bewirkt, wobei der Benetzungsabschnitt (7) mit einer Vielzahl von Beleimungsdüsen (9) versehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Benetzungsabschnitt (7) über die gesamte Förderlänge (L1) einen reduzierten Querschnitt D2 aufweist und dass im Anschluss an den Benetzungsabschnitt (7) eine Förderleitung (13) vorgesehen ist, in der ein Nachtrocknen der rieselförmigen Güter erfolgt. 10 15 20 25
6. Vorrichtung zum Benetzen von pneumatisch geförderten rieselförmigen Gütern mit einem Bindemittel nach Patentanspruch 5, wobei dem Benetzungsabschnitt (7) und der Förderleitung (13) ein Verweilabschnitt (10) zwischengeschaltet ist. 30
7. Vorrichtung zum Benetzen von pneumatisch geförderten rieselförmigen Gütern mit einem Bindemittel nach Patentanspruch 6, wobei der Verweilabschnitt (10) mit einer Mischkammer (11) verbunden ist, und die Mischkammer (11) eine Zuführleitung (12) für ein erhitztes gasförmiges Fördermedium aufweist. 35 40
8. Vorrichtung zum Benetzen von pneumatisch geförderten rieselförmigen Gütern mit einem Bindemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche 5 bis 7, wobei der Benetzungsabschnitt (7) aus hochwertigem poliertem Material besteht und als doppelwandiges Rohr ausgebildet ist, das einen Einlass und einen Auslass für ein Kühlmedium aufweist. 45

Claims

1. Process for the wetting with a bonding agent of free-flowing spread materials, in particular fibers, particles, chips made of lignocellulosic and/or cellulosic raw materials or plastic materials, the process having the following procedural steps: 55

a) Drying of the free-flowing spread materials to

a final moisture of 3 - 20%;

- b) Feeding of the free-flowing spread materials to a conveying line (4);
- c) Pneumatic conveying of the free-flowing spread materials in the conveying line (4) to a wetting section (7);
- d) Increase of the flow velocity of the free-flowing spread materials in a reducing section (8) which is immediately upstream the wetting section (7);
- e) Wetting of the free-flowing spread materials with a bonding agent in the wetting section (7);

characterized in that the wetting of the free-flowing spread materials is made with increased flow velocity and that the free-flowing spread materials are subsequently dried by means of an added, heated gaseous conveying medium in a conveying line (13).

2. Process for the wetting of free-flowing spread materials as per patent claim 1, the wetted spread materials being conveyed first through a residence section (10) after having passed the wetting section (7).
3. Process for the wetting of free-flowing spread materials as per patent claims 1 or 2, the pneumatic conveying being made by means of heated air.
4. Process for the wetting of free-flowing spread materials as per one of the previous claims, the outside surface of the wetting section (7) being temperature-controllable in such a way that a condensate film is generated on the inner walls.
5. Device for the wetting with a bonding agent of pneumatically conveyed free-flowing materials, the free-flowing materials being first dried in a drier to final moisture, the dried materials being fed in a conveying line (4) to a wetting section (7), a reduction section (8) being upstream the wetting section (7), and the reduction section causing a cross-section reduction D1 of the conveying line (4) to D2 of the wetting section (7), the wetting section (7) being equipped with a multiplicity of gluing nozzles (9), **characterized in that** the wetting section (7) has a reduced cross-section D2 over the entire conveying length (L1) and that downstream the wetting section (7) a conveying line (13) is provided in which a subsequent drying of the free-flowing materials is made.

6. Device for the wetting with a bonding agent of pneumatically conveyed free-flowing materials as per patent claim 5, a residence section (10) being interposed between the wetting section (7) and the conveying line (13).

7. Device for the wetting with a bonding agent of pneumatically conveyed free-flowing materials as per patent claim 6, the residence section (10) being connect-

ed with a mixing chamber (11), the mixing chamber (11) having a feed line (12) for the heated up gaseous conveying medium.

8. Device for the wetting with a bonding agent of pneumatically conveyed free-flowing materials as per one of the previous claims 5 to 7, the wetting section (7) being made of high-quality polished material and being designed as double-walled tube which has both an inlet and an outlet for a cooling medium.

Revendications

1. Procédé, dont le but est d'humecter avec un agent liant des matériaux d'épandage de nature granulaire, soit en particulier fibres, particules ou rognures de matériaux lignocellulosiques et/ou de matières brutes cellulosiques, ou de matières plastiques, procédant par étapes comme suit :

- a) Séchage du matériau d'épandage de nature granulaire à concurrence d'une valeur ultime d'humidité de 3-20%;
- b) Apport des matériaux d'épandage de nature granulaire dans une tuyauterie de transport (4) ;
- c) Convoyage pneumatique des matériaux d'épandage de nature granulaire par une tuyauterie de transport (4) vers un tronçon humecteur (7) ;
- d) Accélération du flux des matériaux d'épandage de nature granulaire sur un tronçon réducteur (8) se trouvant à l'amont immédiat du tronçon humecteur (7) ;
- e) Humectation des matériaux d'épandage de nature granulaire sur le tronçon d'humectation (7) au moyen d'un agent liant ;

caractérisé en ce que l'humectation du matériau d'épandage de nature granulaire est effectuée à vitesse accrue du flux et que le matériau d'épandage de nature granulaire est ensuite séché dans la tuyauterie de transport (13) par addition d'un gaz propulseur refoulé échauffé.

2. Procédé ayant pour but d'humecter les matériaux d'épandage de nature granulaire selon la revendication 1, où les matériaux d'épandage de nature granulaire, après être passés par le tronçon humecteur (7) aboutissent ensuite au tronçon de temporisation (10).
3. Procédé ayant pour but d'humecter les matériaux d'épandage de nature granulaire selon la revendication 1 ou 2, le convoyage pneumatique étant effectué au moyen d'air échauffé.
4. Procédé ayant pour but d'humecter les matériaux

d'épandage de nature granulaire selon l'une des revendications précédentes, la température de la surface extérieure du tronçon d'humectation (7) étant équilibrée de telle manière, qu'une pellicule de condensat se dépose sur la paroi intérieure.

5. Dispositif permettant d'humecter avec un agent liant des matériaux de nature granulaire transportés par convoyeur pneumatique, les matériaux de nature granulaire étant d'abord séchés à concurrence de la valeur d'humidité finale, et transportés ensuite dans une tuyauterie de transport (4) vers le tronçon humecteur (7), un tronçon réducteur (8) se trouvant en amont du tronçon humecteur (7), le tronçon réducteur formant une réduction de section transversale D1 de la tuyauterie de convoyage (4) à la section transversale D2 du tronçon humecteur (7), celui-ci étant équipé d'un grand nombre de buses de collage (9), **caractérisé en ce que** le tronçon humecteur (7) est d'une section transversale D2 sur la totalité de la longueur de convoyage (L1) et qu'en aval du tronçon d'humectation (7) on trouve une conduite de convoyage (13) où il est procédé au séchage des matériaux de nature granulaire.
6. Dispositif permettant d'humecter au moyen d'un agent liant des matériaux de nature granulaire par transportés par convoyage pneumatique selon la revendication 5, un tronçon temporisant (10) étant intercalé entre le tronçon humecteur (7) et la conduite de convoyage (13).
7. Dispositif permettant d'humecter au moyen d'un agent liant des matériaux de nature granulaire transportés par convoyage pneumatique selon la revendication 6, le tronçon temporisant (10) étant connecté avec le caisson de mélange (11), le caisson de mélange (11) étant équipé d'une conduite d'alimentation (12) pour le milieu de convoyage gazeux échauffé.
8. Dispositif permettant d'humecter au moyen d'un agent liant des matériaux de nature granulaire transportés par convoyage pneumatique selon les revendications 5 à 7, le tronçon humecteur (7) étant constitué par un matériau poli de haute qualité, étant formé comme un tube à double paroi ayant une prise d'admission et une évacuation pour le milieu refroidisseur.

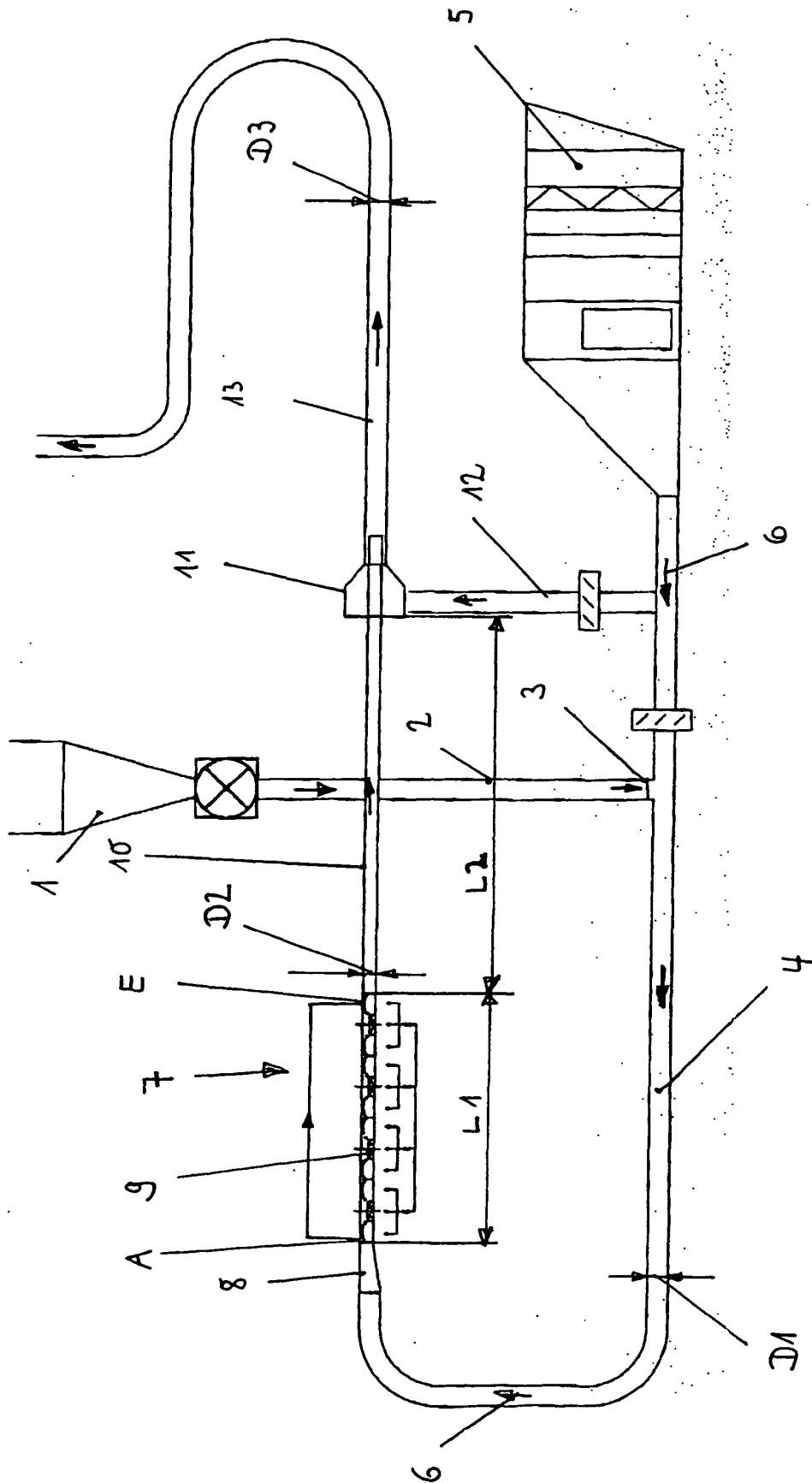


Fig. 1

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

- EP 0728562 A [0005]