



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
31.03.2010 Patentblatt 2010/13

(51) Int Cl.:
D21F 1/32 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09170028.6**

(22) Anmeldetag: **11.09.2009**

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

(30) Priorität: **29.09.2008 DE 102008049337**

(71) Anmelder:
• **Messer Austria GmbH**
2352 Gumpoldskirchen (AT)
• **Messer Italia S.p.A.**
10036 Settimo Torinese (TO) (IT)
• **Messer Ibérica de Gases S.A.**
43080 Tarragona (ES)

(72) Erfinder:
• **Gutenberg, Helmut**
4652 Fischlham (AT)
• **Galli, Leonardo**
50065 Pontassieve (Firenze) (IT)
• **Soler, Jordi**
08028 Barcelona (ES)

(74) Vertreter: **Münzel, Joachim R.**
Messer Group GmbH
Patent-, Lizenz- und Markenabteilung
Otto-Volger-Strasse 3c
65843 Sulzbach (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Reinigung einer umlaufenden Gewebbahn**

(57) Bekannt sind Verfahren bzw. Vorrichtungen zur Reinigung einer umlaufenden Gewebbahn im laufenden Betrieb, insbesondere in einer Papier- oder Kartonmaschine, bei der aus wenigstens einer Reinigungsdüse ein Dampf- oder Wasserstrahl auf die zu reinigende Gewebbahn gerichtet wird. Nachteilig bei den bekannten Verfahren ist ein beträchtliches Aufkommen an Schmutzwasser, das aufwändig gereinigt werden muss. Der Einsatz von Druckluft als Reinigungsmedium erweist sich

als wenig effektiv.

Erfindungsgemäß kommt also Reinigungsmedium Kohlendioxid zum Einsatz, das im flüssigen Zustand herangeführt und im Bereich der Reinigungsdüsen unter Bildung von Trockeneisteilchen entspannt wird. Das während der Behandlung vollständig in Gasform sublimierende Kohlendioxid kann aufgefangen und einer weiteren Nutzung in verschiedenen Prozessen der Papierherstellung eingesetzt werden, wodurch insgesamt eine weitere Kostenreduzierung stattfindet.

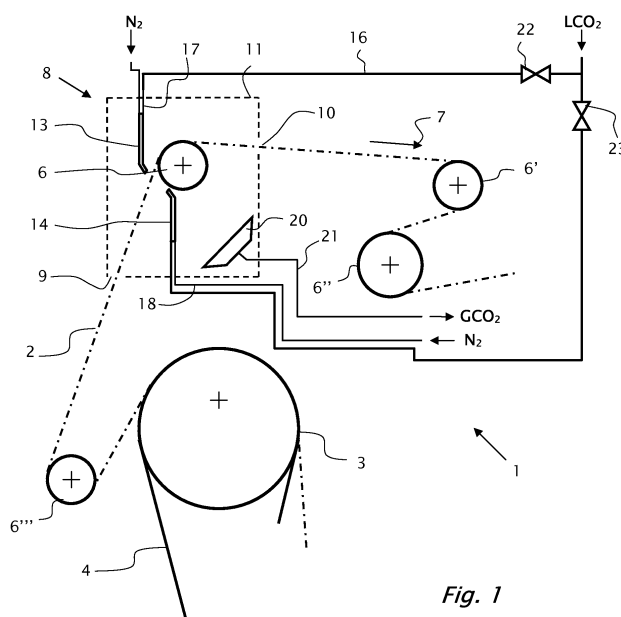


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Reinigung einer umlaufenden Gewebbahn nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie eine Vorrichtung zur Reinigung einer umlaufenden Gewebbahn nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 4.

[0002] In Papier- oder Kartonmaschinen werden zahlreiche umlaufende Gewebbahnen eingesetzt. So finden beispielsweise in der Siebpartie einer Papiermaschine Siebbänder Verwendung, in der Pressenpartie sind es Filze und in der Trockenpartie sogenannte Trockensiebe. Im Laufe des Betriebes setzen sich die Maschen oder Poren dieser Bahnen zu, insbesondere mit anhaftenden Papierfasern, klebrigen Stoffen oder sonstigen Füllstoffpartikeln. Um die einwandfreie Funktion des Gewebbandes sicherzustellen, ist eine sorgfältige Reinigung erforderlich. Zur Entfernung einiger Verunreinigungen können z. B. Bürsten eingesetzt werden. Andere Verfahren bzw. Vorrichtungen verwenden Strahlen bzw. Düsen und unterschiedliche Medien, wie etwa Wasser oder Druckluft. Nachteil dieser Verfahren bzw. Vorrichtungen ist es jedoch, dass damit nur ein Teil der Verunreinigungen, speziell während des Betriebes der Anlage, entfernt werden kann. Für eine vollständige Reinigung sind immer wieder längere Stillstände erforderlich, was zu Produktionseinbußen führt.

[0003] In der DE 44 19 540 A1 wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Reinigung einer umlaufenden Gewebbahn im laufenden Betrieb beschrieben, bei der gleichzeitig mindestens zwei unterschiedliche Medien auf die Gewebbahn aufgetragen werden. Als Reinigungsmedium kommen dabei in unterschiedlichen Kombinationen Druckluft, Wasser, Dampf oder Reinigungschemikalien, wie Ätznatron, zum Einsatz. Nachteilig bei diesem Gegenstand ist, dass die Reinigung, insbesondere mit Wasser, Dampf oder den Reinigungschemikalien, mit einer erheblichen Kontamination des anfallenden Abwassers verbunden ist, mit der Folge einer aufwändigen Reinigung bzw. Entsorgung.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren bzw. eine Vorrichtung zur Reinigung einer umlaufenden Sieb- oder Filzbahn anzugeben, mittels dem bzw. der eine gründliche Reinigung im laufenden Betrieb erzielt wird und bei dem die Kontamination des Abwassers reduziert wird.

[0005] Gelöst ist dieser Aufgabe durch ein Verfahren zur Reinigung von Gewebbahnen mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0006] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Reinigung einer umlaufenden Gewebbahn, insbesondere in einer Papier- oder Kartonmaschine, mit einem Reinigungsmedium, bei der ein aus wenigstens einer Reinigungsdüse austretender Mediumsstrahl auf die Gewebbahn gerichtet wird, ist also dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Reinigungsmedium um Kohlendioxid handelt, das im flüssigen Zustand herangeführt und im Bereich der Reinigungsdüsen unter Bildung von Trockeneisteilchen entspannt wird.

[0007] Erfindungsgemäß kommen als Reinigungsmedium somit feste Kohlendioxid-Schneepartikel (Trockeneisteilchen) zum Einsatz, die bei der Entspannung von flüssigem Kohlendioxid entstehen und in einem Gasstrahl in Richtung auf die Gewebbahn ausgetragen werden. Der Gasstrahl besteht entweder aus dem bei der Entspannung des flüssigen Kohlendioxids gleichzeitig mit den Kohlendioxid-Schneepartikeln entstehenden Kohlendioxidgas oder aus einem separat zugeleiteten Druckgas, beispielsweise Druckluft, oder einer Mischung aus beidem. Die auf die Oberfläche der Gewebbahn mit einer Temperatur von ca. 216,5 K auftreffenden Trockeneisteilchen versprühen durch ihre tiefe Temperatur die an der Oberfläche anhaftenden Schmutzpartikel und entfernen diese zugleich durch ihren hohen Impuls abrasiv. Der Temperatureffekt wirkt sich insbesondere bei Kleberresten aus, da die Klebeeigenschaften bei tiefen Temperaturen weitgehend beseitigt werden. Nach dem Auftreffen auf die Gewebbahn sublimieren die Trockeneisteilchen rückstandslos; die entfernten Schmutzpartikel können problemlos aufgefangen und entsorgt werden. Im Gegensatz zu Wasser als Reinigungsmedium fällt also kein zusätzliches, aufwändig zu reinigendes Abwasser an. Zugleich ist die Reinigung mit Trockeneisteilchen wesentlich effektiver als die Reinigung mit Druckluftteilchen. Obwohl die Reinigung von Oberflächen mittels Kohlendioxid-Schneestrahlen an sich bekannt ist, wurden sie trotz des seit langem bestehenden Bedürfnisses zur Reinigung von Gewebebändern bislang noch nicht zu diesem Zweck eingesetzt.

[0008] Insbesondere beim Einsatz in der Papier- und Kartonherstellung erweist es sich als günstig, dass das bei der Entspannung des flüssigen Kohlendioxids und/oder das bei der Sublimation des festen Kohlendioxids entstehende gasförmige Kohlendioxid zumindest teilweise aufgefangen und anschließend weiteren Kohlendioxid-verarbeitenden Prozessen zugeführt wird. Kohlendioxid findet in der Papierherstellung in verschiedenen Prozessen Verwendung, beispielsweise bei der pH-Einstellung und Entwässerung der Fasersuspension, bei der in der DE 2006 042 429 A1 beschriebenen Reduzierung von Kleberresten (Stickies) in der Fasersuspension oder bei der synthetischen Herstellung von Kalziumkarbonat (CaCO_3).

[0009] Die Aufgabe der Erfindung wird auch mit einer Vorrichtung zum Reinigen von Gewebbahnen mit den Merkmalen des Patentanspruchs 4 gelöst.

[0010] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Reinigung einer umlaufenden Gewebbahn, insbesondere in einer Papier- oder Kartonmaschine, zeichnet sich durch wenigstens eine Zuführung für flüssiges Kohlendioxid aus, die an einer auf die Gewebbahn gerichteten, als Entspannungsdüse für das flüssige Kohlendioxid fungierenden Reinigungsdüse ausmündet. Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist eine effiziente Reinigung, bei einem minimalen Anfall von zu entsorgenden Abfallstoffen, möglich.

[0011] Eine weiterführende Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Reinigungsdüse schwenkbar gelagert ist und der Mediumsstrahl in Abhängigkeit von der Verschwenkung der Reinigungsdüse auf unterschiedliche Teile der Gewebbahn auftrifft. Es können auch mehrere Reinigungsdüsen quer zur Gewebbahn angeordnet sein, die auch schwenkbar gelagert sein können.

[0012] Alternativ oder ergänzend zur vorgenannten Anordnung sieht eine andere Ausgestaltung der Erfindung vor, die Reinigungsdüse quer zur Laufrichtung der Gewebbahn auf einer Traversiervorrichtung anzuordnen, mittels der die Gewebbahn in zumindest einem wesentlichen Teil ihrer Breite mit einem aus der Reinigungsdüse austretenden Mediumsstrahl beaufschlagt werden kann.

[0013] Zweckmäßigerweise ist der Reinigungsdüse eine Absaugeinrichtung zugeordnet, mittels der das entstehende gasförmige Kohlendioxid zumindest weitgehend aufgefangen werden kann. Das aufgefangene Kohlendioxid kann in verschiedenen Prozessen, insbesondere in verschiedenen Teilprozessen der der Papierproduktion, vorteilhaft eingesetzt werden.

[0014] Die Aufgabe der Erfindung wird schließlich auch gelöst durch die Verwendung von Kohlendioxid - Schneestrahlen zur Reinigung von in der Papierherstellung eingesetzten Gewebbahnen während deren laufendem Betrieb.

[0015] Anhand der Zeichnung soll ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert werden.

[0016] Die einzige Zeichnung (Fig. 1) zeigt schematisch den Ausschnitt einer Trockengruppe einer Papiermaschine im Bereich der Siebstufe mit einer erfindungsgemäßen Einrichtung zur Reinigung einer Gewebbahn.

[0017] Bei der dargestellten Trockengruppe einer Papiermaschine 1 steht ein rundum laufendes Trockensieb 2 an mehreren Trockenzylindern 3, von denen in der Zeichnung nur eine dargestellt ist, in Kontakt mit einer Papierbahn 4. Über mehrere Umlenkwalzen 6, 6', 6'', 6''' wird das Trockensieb 2 - in Richtung des Pfeils 7 - an den Anfang der Trockengruppe zurückgeführt. Im Bereich der Umlenkwalze 6 ist eine Reinigungseinrichtung 8 angeordnet. Die Reinigungseinrichtung 8 umfasst eine Einhausung 11, die im Bereich des Eingangs 9 und des Ausgangs 10 des Trockensiebes 2 geöffnet ist. Innerhalb der Einhausung 11 sind mehrere Reinigungsdüsen 13, 14 vorgesehen, die das Trockensieb 2 von beiden Seiten mit einem Reinigungsmedium beaufschlagen. Während die Reinigungsdüse 13 auf der "Papierseite" des Trockensiebs 2 angeordnet ist, also der Seite, die beim Betrieb mit der Papierbahn 4 in direkten Kontakt kommt, befindet sich die Reinigungsdüse 14 auf der von der Papierseite entgegen gesetzten Seite. Die Reinigungsdüsen 13, 14 sind an einer Druckleitung 16 für flüssiges Kohlendioxid angeschlossen; die Reinigungsdüsen 13, 14 selbst fungieren zugleich als Entspannungsdüsen für Kohlendioxid. Beim Betrieb wird über die Druckleitung 16 flüssiges Kohlendioxid aus einem hier nicht gezeigten

Tank mit Umgebungstemperatur herangeführt und in die Reinigungsdüsen 13, 14 geleitet. Beim Austritt aus den Reinigungsdüsen 13, 14 entspannt das flüssige Kohlendioxid unter starker Abkühlung und geht in ein Gemisch aus Kohlendioxidgas und Kohlendioxidschnee über. Um die Ausbeute an festem Kohlendioxid zu erhöhen ist es auch möglich, den Druck des flüssigen Kohlendioxids zu erhöhen und/oder die Temperatur des herangeführten flüssigen Kohlendioxids herabzusetzen, beispielsweise durch Wärmekontakt mit flüssigem Stickstoff. Der entstehende Kohlendioxidschnee wird in einem Trägergasstrom als Schneestrahle in Richtung auf das Trockensieb 2 ausgetragen. Als Trägergasstrom dient beispielsweise ein über eine Zuleitung 17, 18 zur jeweiligen Reinigungsdüse 13, 14 herangeführtes Trägergas, beispielsweise Druckluft oder Stickstoff. Das Trägergas kann auch in Form eines Mantelstrahls eingesetzt werden, um das Gemisch aus gasförmigem Kohlendioxid und Kohlendioxidschnee fokussiert auf die Oberfläche des Trockensiebs 2 aufzutragen. Als Trägergas kann auch das bei der Entspannung des flüssigen Kohlendioxids entstehende Kohlendioxidgas zum Einsatz kommen.

[0018] Die Reinigungsdüsen 13, 14 sind in hier nicht gezeigter Weise auf einer Traversiervorrichtung angeordnet und können quer zum Trockensieb 2 verfahren werden, sodass mit einer Reinigungsdüse 13, 14 im wesentlichen die gesamte Breite des Trockensiebs 2 mit dem Schneestrahle beaufschlagt wird. Alternativ dazu können auf jeder Seite auch mehrere, jeweils quer zum Trockensieb 2 beabstandet voneinander angeordnete Reinigungsdüsen zum Einsatz kommen, die gleichzeitig Schneestrahlen abstrahlen und so ebenfalls die im Wesentlichen gesamte Breite des Trockensiebs 2 beaufschlagen. Innerhalb der Einhausung 11 ist eine Absaugeinrichtung 20 vorgesehen, mittels der das entstehende Kohlendioxid aufgefangen und über eine Ableitung 21 weiteren Kohlendioxid - verbrauchenden Prozessen in der Papierherstellung zugeführt werden kann. Bei diesen Prozessen handelt es sich beispielsweise um Prozesse zur Aufarbeitung des Papierrohstoffes, beispielsweise der Entwässerung, der Beseitigung von Kleberresten (Stickyreduzierung) oder der pH-Regulierung in der Fasersuspension oder zur Herstellung von synthetischem Kalziumkarbonat. Auf diese Weise werden weitere Kosten im Papierherstellungsprozess eingespart.

[0019] Im Übrigen kann die Zuführung des flüssigen Kohlendioxids an die Reinigungsdüsen 13, 14 mithilfe von Ventilen 22, 23 gesteuert und beispielsweise nach einem vorgegebenen Programm oder in Abhängigkeit von auf dem Trockensieb 2 detektierten Verunreinigungen geregelt werden.

[0020] Durch den Einsatz der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird das Trockensieb 2 sehr effizient auch bei laufendem Betrieb gereinigt. Stillstände aufgrund von Reinigungsarbeiten am Trockensieb 2 können somit auf ein Minimum reduziert werden. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann auch zur Reinigung anderer umlaufender Gewebebänder eingesetzt werden, beispielsweise

Filzbänder in der Pressenpartie einer Papiermaschine.

Bezugszeichenliste

[0021]

1	Papiermaschine
2	Trockensieb
3	Trockenzylinder
4	Papierbahn
5	-
6,6',6'',6'''	Umlenkwalze
7	Pfeil
8	Reinigungseinrichtung
9	Eingang
10	Ausgang
11	Einhausung
12	-
13	Reinigungsdüse
14	Reinigungsdüse
15	-
16	Druckleitung
17	Zuleitung (für Trägergas)
18	Zuleitung (für Trägergas)
19	-
20	Absaugvorrichtung
21	Ableitung
22	Ventil
23	Ventil

Patentansprüche

1. Verfahren zur Reinigung einer umlaufenden Gewebbahn (2), insbesondere in einer Papier- oder Kartonmaschine, mit einem Reinigungsmedium, bei der ein aus wenigstens einer Reinigungsdüse (13, 14) austretender Mediumsstrahl auf die Gewebbahn (2) gerichtet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem Reinigungsmedium um Kohlendioxid handelt, das im flüssigen Zustand herangeführt und im Bereich der Reinigungsdüsen (13, 14) unter Bildung von Trockeneisteilchen entspannt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das bei der Entspannung des flüssigen Kohlendioxids und/oder das bei der Sublimation des festen Kohlendioxids entstehende gasförmige Kohlendioxid zumindest teilweise in einer Auffangvorrichtung (20) aufgefangen und Kohlendioxid verarbeitenden Prozessen in der Papierherstellung zugeführt wird.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mediumsstrahl während des Umlaufs der Gewebbahn

(2) ein- oder beidseitig auf die Gewebbahn (2) aufgetragen wird.

4. Vorrichtung zur Reinigung einer umlaufenden Gewebbahn, insbesondere in einer Papier- oder Kartonmaschine, mit wenigstens einer Zuführung (16) für flüssiges Kohlendioxid, die an einer auf die Gewebbahn (2) gerichteten, als Entspannungsdüse für das flüssige Kohlendioxid fungierenden Reinigungsdüse (13, 14) ausmündet.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reinigungsdüse (13, 14) schwenkbar gelagert ist und der Mediumsstrahl in Abhängigkeit von der Verschwenkung der Reinigungsdüse auf unterschiedliche Teile der Gewebbahn (2) auftrifft.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reinigungsdüse (13, 14) quer zur Laufrichtung der Gewebbahn (2) auf einer Traversiervorrichtung angeordnet ist, mittels der die Gewebbahn (2) in zumindest einem wesentlichen Teil ihrer Breite mit einem aus der Reinigungsdüse (13, 14) austretenden Mediumsstrahl beaufschlagt werden kann.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Reinigungsdüse (13, 14) eine Absaugeinrichtung (20) zugeordnet ist, mittels der das entstehende gasförmige Kohlendioxid zwecks weiterer Verwendung zumindest weitgehend aufgefangen werden kann.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7 **dadurch gekennzeichnet, dass** als Gewebbahn (2) eine in der Papierherstellung eingesetzte Sieb- oder Filzbahn vorgesehen ist.
9. Verwendung von Kohlendioxid - Schneestrahlen zur Reinigung von in der Papierherstellung eingesetzten Gewebbahnen (2) während deren laufendem Betrieb.

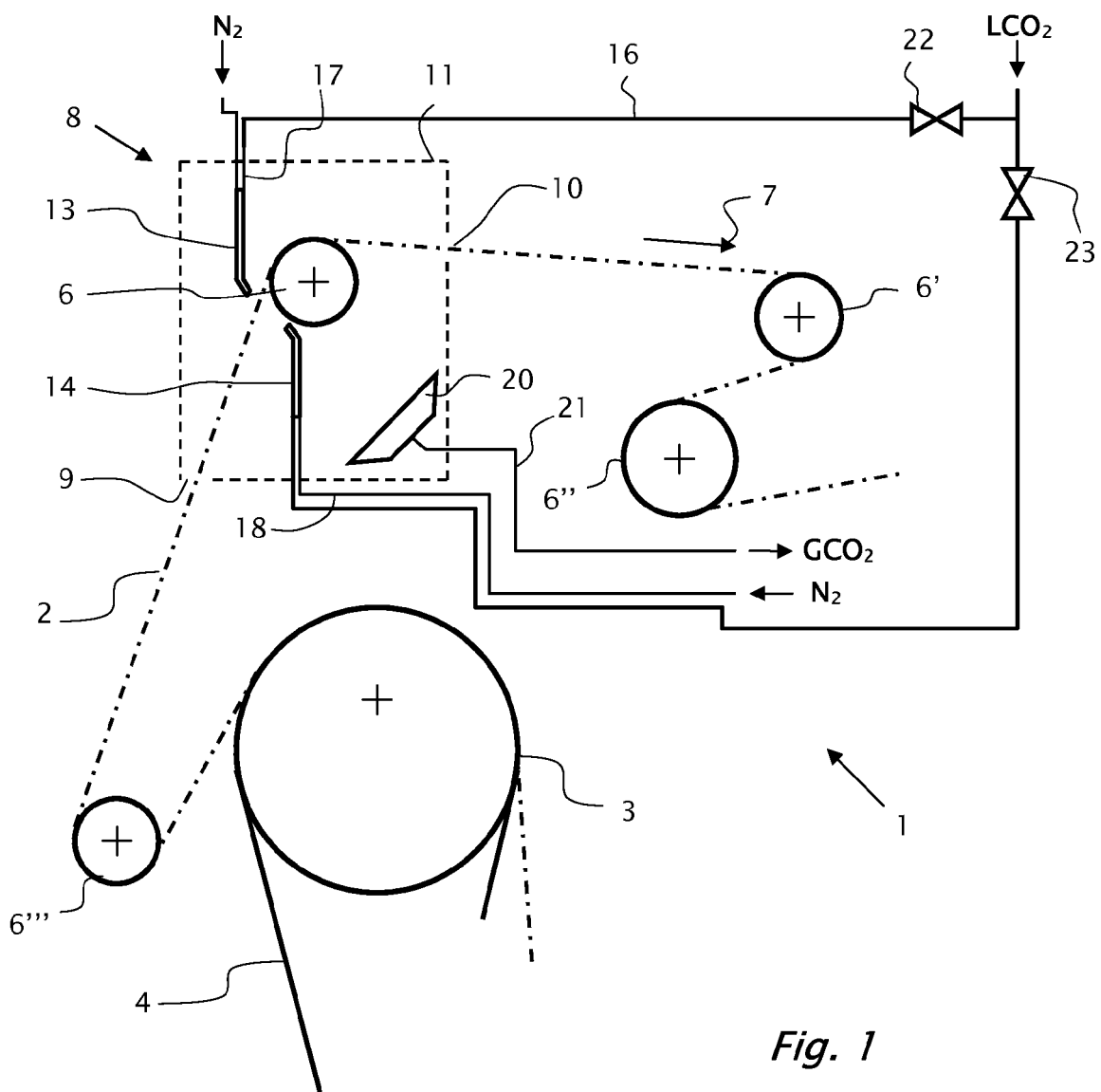


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 17 0028

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 101 44 574 A1 (VOITH PAPER PATENT GMBH [DE]) 27. März 2003 (2003-03-27)	9	INV. D21F1/32
Y	* Absätze [0037], [0044] - [0055] *	1-9	
Y	US 5 853 493 A (SKELTON JOHN [US] ET AL) 29. Dezember 1998 (1998-12-29) * Spalte 1, Zeile 21 - Spalte 2, Zeile 9 * * Spalte 3, Zeile 41 - Spalte 4, Zeile 24 * * Abbildungen *	1-8	
X	DE 10 2005 035433 A1 (LINDE AG [DE]) 1. Februar 2007 (2007-02-01)	4-5,7	
Y	* Absätze [0018] - [0021] *	1-9	
X	DE 10 2005 055988 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 31. Mai 2007 (2007-05-31) * Absätze [0008], [0015], [0035], [0036] *	4-5,8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) D21F
T	Anonym: "Schneestrahlen" Wikipedia, die freie Enzyklopädie, [Online] 8. Dezember 2009 (2009-12-08), XP002559512 Gefunden im Internet: URL: http://de.wikipedia.org/wiki/Schneestrahlen [gefunden am 2009-12-09]	1,4,9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 9. Dezember 2009	Prüfer Pregetter, Mario
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 3
EPO FORM 1503 03.82 (P44C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 17 0028

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.

09-12-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10144574 A1	27-03-2003	KEINE	
US 5853493 A	29-12-1998	KEINE	
DE 102005035433 A1	01-02-2007	EP 1907305 A1	09-04-2008
		WO 2007012385 A1	01-02-2007
DE 102005055988 A1	31-05-2007	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4419540 A1 [0003]
- DE 2006042429 A1 [0008]