



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.01.2003 Patentblatt 2003/05

(51) Int Cl.7: **D21F 1/32**

(21) Anmeldenummer: **02012016.8**

(22) Anmeldetag: **31.05.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **Voith Paper Patent GmbH
89522 Heidenheim (DE)**

(72) Erfinder:
• **Straub, Karlheinz
89522 Heidenheim (DE)**
• **Sollinger, Michael, Dr.
70184 Stuttgart (DE)**

(30) Priorität: **26.07.2001 DE 10136467**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen eines umlaufenden Bandes**

(57) Bei einem Verfahren zum Reinigen eines umlaufenden Bandes, insbesondere Sieb- oder Filzbandes, einer Papiermaschine, mittels wenigstens eines durch eine jeweilige Düse erzeugten Fluidstrahles wird

die Düse mit unter Druck stehendem, eine Temperatur von etwa 90 °C bis etwa 160 °C und insbesondere von etwa 100°C bis etwa 140°C aufweisendem Wasser beaufschlagt. Es wird auch eine entsprechende Reinigungsvorrichtung beschrieben.

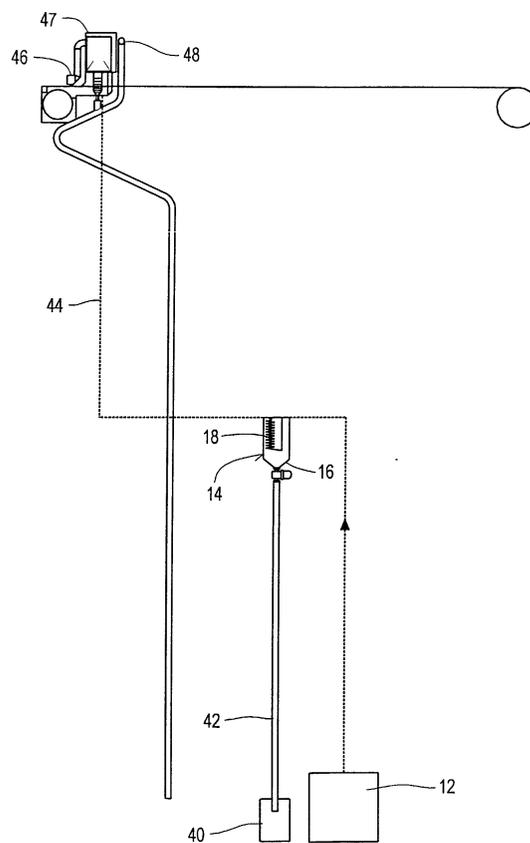


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Reinigen eines umlaufenden Bandes, insbesondere Sieb- oder Filzbandes, einer Papiermaschine.

[0002] Ein Verfahren sowie eine Vorrichtung dieser Art sind beispielsweise in der DE-C-195 07 938 beschrieben.

[0003] Bei den bisher üblichen Hochdruckreinigern der eingangs genannten Art war die Wassertemperatur geringer als 90°C. Der Druck lag etwa zwischen 100 bis 500 bar.

[0004] Ziel der Erfindung ist es, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, bei denen die Reinigungsleistung weiter erhöht ist.

[0005] Diese Aufgabe wird nach der Erfindung gelöst durch ein Verfahren zum Reinigen eines umlaufenden Bandes, insbesondere Sieb- oder Filzbandes, einer Papiermaschine, mittels wenigstens eines durch eine jeweilige Düse erzeugten Fluidstrahles, bei dem die Düse mit unter Druck stehendem, eine Temperatur von etwa 90°C bis etwa 160°C und insbesondere von etwa 100°C bis etwa 140°C aufweisendem Wasser beaufschlagt wird. Dabei sollte die Reinigungsvorrichtung über die Breite des Bandes traversieren.

[0006] Durch den dabei erzeugten Temperaturschock wird der Schmutz besser von dem zu reinigenden Band abgelöst. Infolge der niedrigeren Viskosität des heißen Wassers können die betreffenden Sieb- bzw. Filzmaschinen leichter und besser durchspült werden. Insbesondere in der Trockenpartie ist das heiße Wasser zudem optimal an die Prozeßtemperatur angepaßt. Bei gleichem Wasserverbrauch ergibt sich eine höhere Reinigungsleistung. Die Gefahr des Auftretens eventueller Produktionsprobleme ist auf ein Minimum reduziert.

[0007] Die Reinigungsvorrichtung kann durch den Einsatz von mehr Wasser weiter verbessert werden. Dies hat zwar auch zur Folge, daß mehr Wasser in das zu reinigende Band gelangt und dort verbleibt. Wegen der relativ hohen Temperaturen verdampft jedoch auch relativ viel von diesem Wasser, so daß es keine erhöhte Rückbefeuchtung beim Kontakt mit der Papierbahn gibt. Wenn es insbesondere das Material des zu reinigenden Bandes zuläßt, kann die Temperatur des eingesetzten Wassers zur Steigerung der Reinigungsintensität auch bis 200°C erreichen.

[0008] Die Menge des nach der Reinigungsvorrichtung im Band verbleibenden Wassers hängt von der Art des Bandes sowie der Verdampfungs- bzw. Verdunstungsstrecke ab und liegt etwa zwischen 10 und 20 %. Während bei der Reinigung ca. 40 - 60 % des aufgetragenen Wassers vom Band zurück spritzt und vorzugsweise von einer Saugvorrichtung aufgefangen wird, gelangen ca. 30 - 40 % des Wassers durch das Band.

[0009] Im Interesse einer möglichst geringen Rückbefeuchtung ist es daher wesentlich, daß die während der

Reinigung auf das Band aufgebrachte Wassermenge und die Temperatur des Wassers so gewählt werden, daß zwischen der Reinigung und dem Kontakt des Bandes mit einer Papier-, Karton-, Tissue- oder einer anderen Faserstoffbahn mindestens 50 % vorzugsweise mehr als 60 %, insbesondere wenigstens 70 % des nach der Reinigung im Band befindlichen Wassers verdampfen.

[0010] Die Düse wird vorzugsweise mit unter Hochdruck stehendem Wasser beaufschlagt, wobei der Druck insbesondere in einem Bereich von etwa 100 bar bis etwa 500 bar liegen kann.

[0011] Bei einer bevorzugten praktischen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der Hochdruck mittels einer Wasser-Hochdruckpumpe erzeugt, wobei das Wasser auf der Hochdruckseite bis auf die in dem Bereich von etwa 90°C bis etwa 160°C und insbesondere von etwa 100°C bis etwa 140°C liegende Temperatur erhitzt wird.

[0012] Die Hochdruckpumpe kann somit bei relativ niedriger Temperatur betrieben werden, so daß entsprechend auch der Pumpenverschleiß gering gehalten wird. Es können somit insbesondere auch die bisher üblichen Hochdruckpumpen verwendet werden, die in der Regel nicht für Temperaturen über etwa 50-70°C ausgelegt sind.

[0013] Das Wasser kann insbesondere mittels eines Hochdruckwärmetauschers erhitzt werden. Dabei wird als Wärmeträger vorzugsweise dem Dampfkreislauf der Papiermaschine entnommener Dampf in einen Behälter geleitet, in dem wenigstens ein Hochdruckrohr insbesondere spiralförmig verlegt ist, in dem das unter Hochdruck stehende Wasser entsprechend erhitzt wird.

[0014] Der Druck in dem Behälter kann höher, gleich oder niedriger als der Umgebungsdruck sein. Ist der Druck beispielsweise geringer als der Umgebungsdruck, so kann auch noch bei Temperaturen unter 100°C die Kondensationswärme des Wasserdampfes genutzt werden.

[0015] Der betreffende Unterdruck kann insbesondere durch ein beispielsweise in einen Kondensatbehälter eintauchendes Fallrohr erzeugt werden. Damit ist auf einfache Art und Weise ein geringerer Taupunkt erreichbar. So benötigt man beispielsweise für einen Taupunkt von 80°C einen Unterdruck von 0,5 bar. Dies wird beispielsweise durch ein in einen Kondensatbehälter eintauchendes Fallrohr von 5 m Höhe erreicht.

[0016] Die erfindungsgemäße Reinigungsvorrichtung umfaßt entsprechend wenigstens eine einen jeweiligen Fluidstrahl erzeugende Düse, die mit unter Druck stehendem, eine Temperatur von etwa 90°C bis etwa 160°C und insbesondere von etwa 100°C bis etwa 140°C aufweisendem Wasser beaufschlagbar ist.

[0017] Bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0018] Das erfindungsgemäße Verfahren sowie die erfindungsgemäße Vorrichtung sind mit Vorteil bei-

spielsweise in der Trockenpartie der Papiermaschine anwendbar, in der das heiße Wasser vorteilhafterweise optimal der Prozeßtemperatur angepaßt ist. Es ist jedoch auch eine Anwendung beispielsweise in der Pressenpartie und/oder in der Siebpartie der Papiermaschine denkbar.

[0019] Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert; in dieser zeigen:

Figur 1 eine schematische Teildarstellung einer einen Hochdruckwärmetauscher umfassenden Vorrichtung zum Reinigen eines umlaufenden Bandes einer Papiermaschine,

Figur 2 eine schematische Draufsicht des in der Figur 1 gezeigten Hochdruckwärmetauschers und

Figur 3 eine schematische Gesamtübersicht einer weiteren Ausführungsform der Reinigungsvorrichtung mit einem Fallrohr zur Erzeugung eines Unterdrucks.

[0020] Die Figuren 1 und 2 zeigen in schematischer Teildarstellung eine rein beispielhafte Ausführungsform einer Vorrichtung 10 zum Reinigen eines in einer Papiermaschine eingesetzten umlaufenden Bandes, bei dem es sich insbesondere um ein Sieb- oder Filzband handeln kann.

[0021] Die Vorrichtung 10 umfaßt wenigstens eine einen jeweiligen Fluidstrahl erzeugende Düse 46 mit zugeordneter Traversiereinheit 47, die mit unter Druck stehendem Wasser beaufschlagbar ist, das eine Temperatur von etwa 90°C bis etwa 160°C und insbesondere von etwa 100°C bis etwa 140°C aufweist.

[0022] Dabei kann die jeweilige Düse insbesondere mit unter Hochdruck stehendem Wasser beaufschlagt werden, wobei der Druck vorzugsweise in einem Bereich von etwa 100 bar bis etwa 500 bar liegt.

[0023] Zur Erzeugung des Hochdruckes kann insbesondere eine Wasser-Hochdruckpumpe 12 vorgesehen sein.

[0024] Mittels eines Hochdruckwärmetauschers 14 wird das Wasser auf der Hochdruckseite, d.h. hinter der Hochdruckpumpe 12, bis auf die in dem zuvor angegebenen Bereich liegende Temperatur erhitzt.

[0025] Der Hochdruckwärmetauscher 14 umfaßt einen Behälter 16, in den als Wärmeträger dem Dampfkreislauf der Papiermaschine entnommener Dampf geleitet wird und in dem wenigstens ein Hochdruckrohr 18 insbesondere spiralförmig verlegt ist, in dem das unter Hochdruck stehende Wasser entsprechend erhitzt wird.

[0026] Der Druck in dem Behälter 16 kann höher, gleich oder auch niedriger als der Umgebungsdruck sein.

[0027] Der Behälter 16 besteht zweckmäßigerweise aus Edelstahl.

[0028] Die Temperatur im Behälter 16 ist über ein den Dampfeintritt beeinflussendes Ventil, insbesondere ein Temperaturregelventil 20, regelbar. Diesem Temperaturregelventil 20 kann beispielsweise ein Handventil 22 vorgeschaltet sein. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die beiden Ventile 20, 22 einer Dampfzufuhrleitung 24 zugeordnet.

[0029] Das Temperaturregelventil 20 ist mit einem Temperatur-Kontrollsystem 26 verbunden, das auch den jeweiligen Temperatur-Istwert erhält, um das Temperaturregelventil 20 im Sinne der Einhaltung eines vorgebbaren Temperatur-Sollwertes entsprechend beaufschlagt zu können. Die entsprechende Verbindung zwischen dem Temperaturregelventil 20 und dem Temperatur-Kontrollsystem 26 ist mit "34" bezeichnet.

[0030] Während der Einlaß 28 des Hochdruckwärmetauschers 14 mit der Wasser-Hochdruckpumpe 12 verbunden ist, kann der das erhitzte Wasser liefernde Auslaß 30 mit der das zu reinigende Band beaufschlagenden Düse 46 verbunden werden. Grundsätzlich können auch mehrere solcher Düsen vorgesehen sein.

[0031] Am Boden des Hochdruckwärmetauschers 14 kann ein Kondensatableiter 32 vorgesehen sein, der vorzugsweise gleichzeitig als Entlüfter dient.

[0032] Figur 2 zeigt den in der Figur 1 dargestellten Hochdruckwärmetauscher 14 in schematischer Draufsicht. Dabei ist insbesondere auch nochmals die Verbindung 34 zwischen dem Temperaturregelventil 20 und dem Temperatur-Kontrollsystem 26 angedeutet. Überdies sind in dieser Figur 2 ein Eingang 36, Anschluß, Zuleitung (HD-Wasser kalt) oder dergleichen und ein Ausgang 38, Anschluß, Ableitung (HD-Wasser heiß) oder dergleichen zu erkennen. Auch das Temperatur-Kontrollsystem 26 ist in dieser Darstellung wieder angedeutet.

[0033] Figur 3 zeigt in schematischer Darstellung eine Gesamtübersicht einer weiteren Ausführungsform der Reinigungsvorrichtung 10, bei der ein in einen Kondensatbehälter 40 eintauchendes Fallrohr 42 vorgesehen ist, um in dem Behälter 16 des Hochdruckwärmetauschers 14 einen Druck zu erzeugen, der niedriger ist als der Umgebungsdruck. Damit kann die Kondensationswärme des Wasserdampfes auch noch bei Temperaturen unter 100°C genutzt werden. So benötigt man beispielsweise für einen Taupunkt von 80°C einen Unterdruck von 0,5 bar, was z.B. durch ein Fallrohr von 5 m Höhe auf einfache Art und Weise erreicht wird.

[0034] Die Hochdruckpumpe 12 ist wieder mit dem Einlaß 28 (vgl. auch Figur 1) des Hochdruckwärmetauschers 14 verbunden. An den Auslaß 30 (vgl. auch Figur 1) des Hochdruckwärmetauschers 14 ist eine das erhitze Fluid führende Hochdruckleitung 44 angeschlossen, die wieder mit der die betreffende Bahn beaufschlagenden Düse 46 bzw. Düsen verbunden ist.

[0035] Wie der Figur 3 zu entnehmen ist, kann überdies beispielsweise ein Bypass 48 für die Abluft vorgesehen sein.

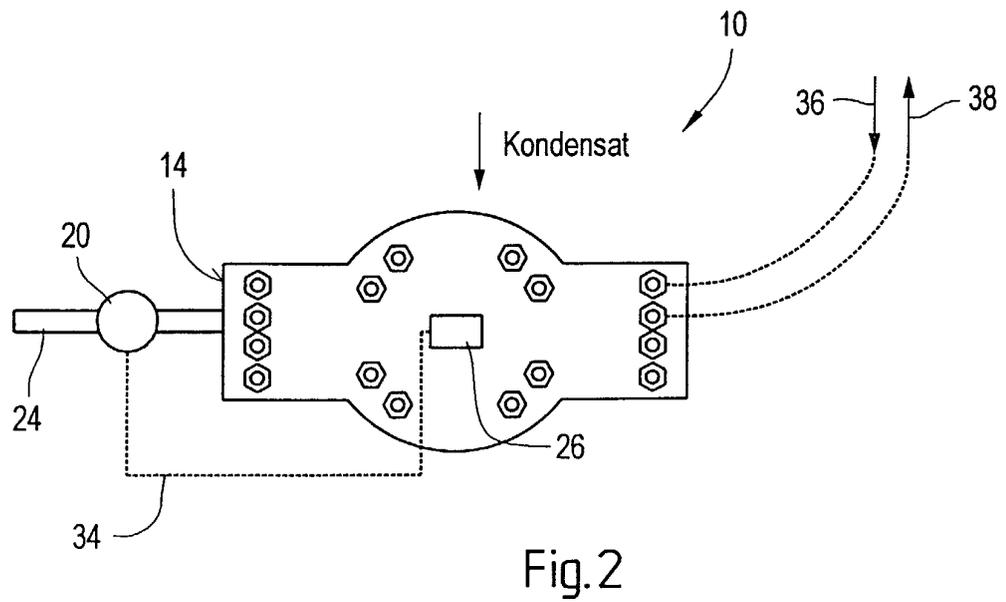
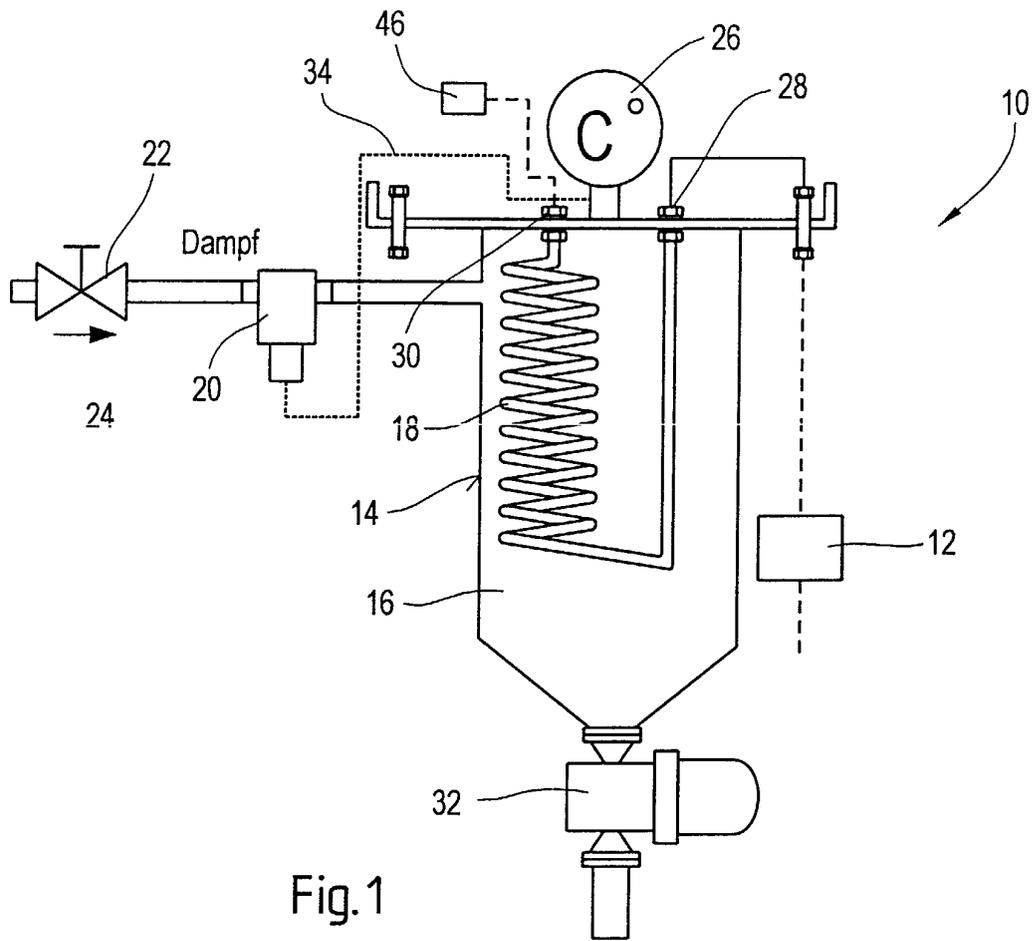
[0036] Mit den zuvor beschriebenen Reinigungsvor-

richtungen 10 ergibt sich eine bessere Reinigung. Das Wasser verdampft schneller, da ein Teil der notwendigen Energie schon vorhanden ist. Im Fall einer Anwendung in der Trockenpartie ergibt sich zudem der Vorteil, daß das zu reinigende Sieb nicht auskühlt. Am Absaugsystem kommt es zu keiner Kondensation. Der Schmutz löst sich in der Flüssigkeit schneller. Von Vorteil ist auch, daß das erhitzte Wasser eine niedrigere Viskosität besitzt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Reinigen eines umlaufenden Bandes, insbesondere Sieb- oder Filzbandes, einer Papiermaschine, mittels wenigstens eines durch eine jeweilige Düse (46) erzeugten Fluidstrahles, bei dem die Düse (46) mit unter Druck stehendem, eine Temperatur von etwa 90°C bis etwa 160°C und insbesondere von etwa 100 °C bis etwa 140 °C aufweisendem Wasser beaufschlagt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Düse (46) mit unter Hochdruck stehendem Wasser beaufschlagt wird, wobei der Druck vorzugsweise in einem Bereich von etwa 100 bar bis etwa 500 bar liegt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Hochdruck mittels einer Wasser-Hochdruckpumpe (12) erzeugt und das Wasser auf der Hochdruckseite bis auf die in dem Bereich von etwa 90°C bis etwa 160°C und insbesondere von etwa 100 °C bis etwa 140 °C liegende Temperatur erhitzt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Wasser mittels eines Hochdruckwärmetauschers (14) erhitzt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Wärmeträger dem Dampfkreislauf der Papiermaschine entnommener Dampf in einen Behälter (16) geleitet wird, in dem wenigstens ein Hochdruckrohr (18) insbesondere spiralförmig verlegt ist, in dem das unter Hochdruck stehende Wasser entsprechend erhitzt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Druck in dem Behälter (16) gleich oder höher als der Umgebungsdruck ist.
7. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Druck in dem Behälter (16) niedriger als der Umgebungsdruck ist.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der betreffende Unterdruck durch ein insbesondere in einen Kondensatbehälter (40) eintauchendes Fallrohr (42) erzeugt wird.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die während der Reinigung auf das Band aufgebrachte Wassermenge und die Temperatur des Wassers so gewählt werden, daß zwischen der Reinigung und dem Kontakt des Bandes mit einer Papier-, Karton-, Tissue- oder einer anderen Faserstoffbahn mindestens 50 % vorzugsweise mehr als 60 %, insbesondere wenigstens 70 % des nach der Reinigung im Band befindlichen Wassers verdampfen.
10. Vorrichtung (10) zum Reinigen eines umlaufenden Bandes, insbesondere Sieb- oder Filzbandes, einer Papiermaschine, mit wenigstens einer einen jeweiligen Fluidstrahl erzeugenden Düse (46), die mit unter Druck stehendem, eine Temperatur von etwa 90°C bis etwa 160°C und insbesondere von etwa 100 °C bis etwa 140 °C aufweisendem Wasser beaufschlagbar ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Düse (46) mit unter Hochdruck stehendem Wasser beaufschlagbar ist, wobei der Druck vorzugsweise in einem Bereich von etwa 100 bar bis etwa 500 bar liegt.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur Erzeugung des Hochdruckes eine Wasser-Hochdruckpumpe (12) vorgesehen ist und Mittel vorgesehen sind, durch die das Wasser auf der Hochdruckseite bis auf die in dem Bereich von etwa 90°C bis etwa 160°C und insbesondere von etwa 100 °C bis etwa 140 °C liegende Temperatur erhitztbar ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** zum Erhitzen des Wassers ein Hochdruckwärmetauscher (14) vorgesehen ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Hochdruckwärmetauscher (14) einen Behälter (16) umfaßt, in den als Wärmeträger dem

- Dampfkreislauf der Papiermaschine entnommener Dampf geleitet wird und in dem wenigstens ein Hochdruckrohr (18) insbesondere spiralförmig verlegt ist, in dem das unter Hochdruck stehende Wasser entsprechend erhitzt wird. 5
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Druck in dem Behälter (16) gleich oder höher als der Umgebungsdruck ist. 10
16. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Druck in dem Behälter (16) niedriger als der Umgebungsdruck ist. 15
17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Behälter (16) aus Edelstahl besteht. 20
18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Temperatur im Behälter (16) über ein den Dampfeintritt beeinflussendes Ventil, insbesondere Temperaturregelventil (20), regelbar ist. 25
19. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** am Boden des Hochdruckwärmetauscher (14) ein vorzugsweise gleichzeitig als Entlüfter dienender Kondensatableiter (32) vorgesehen ist. 30
35
20. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Druck in dem Behälter (16) niedriger als der Umgebungsdruck ist und daß zur Erzeugung des betreffenden Unterdrucks ein insbesondere in einen Kondensatbehälter (40) eintauchendes Fallrohr (42) vorgesehen ist. 40
21. Anwendung des Verfahrens und/oder der Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche in der Trockenpartie einer Papiermaschine. 45
22. Anwendung des Verfahrens und/oder der Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche in der Pressenpartie einer Papiermaschine. 50
23. Anwendung des Verfahrens und/oder der Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche in der Siebpartie einer Papiermaschine. 55



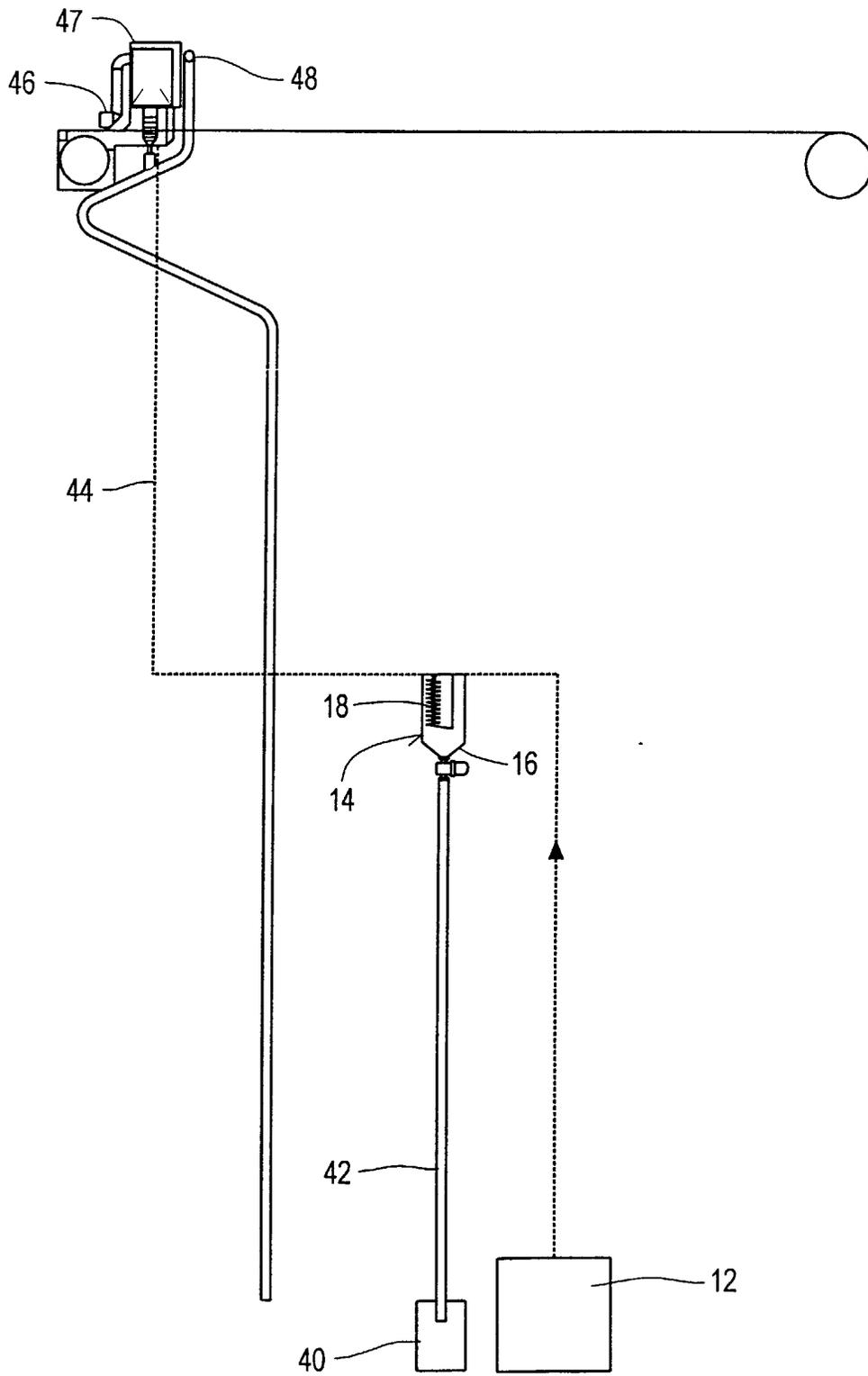


Fig.3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 01 2016

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 6 143 092 A (OECHSLE MARKUS ET AL) 7. November 2000 (2000-11-07) * Spalte 4, Zeile 36 - Zeile 50 * * Spalte 7, Zeile 66 - Spalte 9, Zeile 43 *	1,2,10, 11,21-23	D21F1/32
X	WO 96 23101 A (EV GROUP OY ;KOSKINEN PEKKA (FI); HAVERINEN TIMO (FI)) 1. August 1996 (1996-08-01) * Seite 3, Absatz 2 - Seite 4, Absatz 4 * -----	1,10,21	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			D21F B08B D21G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Forscherort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 12. November 2002	Prüfer Pregetter, M
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 02 01 2016

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

12-11-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6143092 A	07-11-2000	DE 19726897 A1	07-01-1999
		DE 19860567 A1	29-06-2000
		DE 59805159 D1	19-09-2002
		EP 1219747 A2	03-07-2002
		EP 0887460 A1	30-12-1998
		US 5964956 A	12-10-1999

WO 9623101 A	01-08-1996	FI 950281 A	24-07-1996
		AU 4488696 A	14-08-1996
		CA 2211387 A1	01-08-1996
		EP 0805891 A1	12-11-1997
		WO 9623101 A1	01-08-1996
		US 6136148 A	24-10-2000

EPO FORM P0461

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