

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 938/2008**

(51) Int. Cl.<sup>8</sup>: **D21F 3/02 (2006.01)**

(22) Anmeldetag: **11.06.2008**

(43) Veröffentlicht am: **15.01.2010**

(73) Patentinhaber:

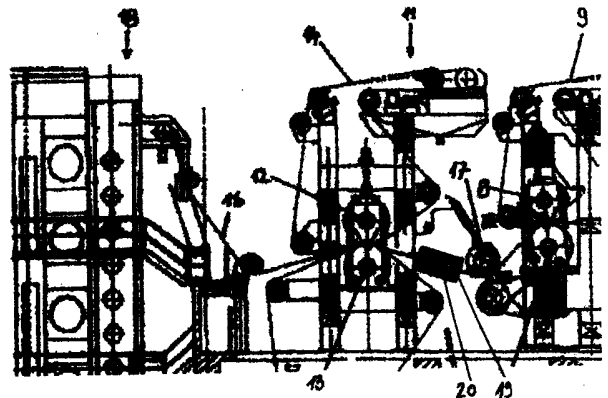
ANDRITZ AG  
A-8045 GRAZ (AT)

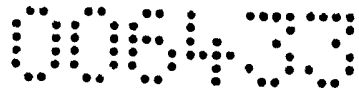
(72) Erfinder:

PETSCHAUER FRANZ ING.  
LANNACH (AT)  
FISERA PETER DR.  
GÖSENDORF (AT)  
STEINEGGER JOSEF ING.  
GRAZ (AT)

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR ENTWÄSSERUNG EINER FASERSTOFFBAHN**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Entwässerung einer Faserstoffbahn, beispielsweise einer Zellstoff- oder Papierbahn, wobei mindestens eine Presszone 11 und mindestens eine Infrarot-Heizeinrichtung 19, 20 vorgesehen sind. Es sind erfindungsgemäß zwei Infrarot-Heizeinrichtungen 19, 20 auf gegenüberliegenden Seiten der Bahn 16 und vor der letzten Presszone 11 angeordnet, so dass eine bessere Entwässerung und eine Produktionssteigerung der Anlage erzielt werden.



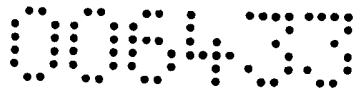


## Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Entwässerung einer Faserstoffbahn, beispielsweise einer Zellstoff- oder Papierbahn, wobei mindestens eine Presszone 11 und mindestens eine Infrarot-Heizeinrichtung 19, 20 vorgesehen sind. Es sind erfindungsgemäß zwei Infrarot-Heizeinrichtungen 19, 20 auf gegenüberliegenden Seiten der Bahn 16 und vor der letzten Presszone 11 angeordnet, so dass eine bessere Entwässerung und eine Produktionssteigerung der Anlage erzielt werden.

10

(Fig. 2)



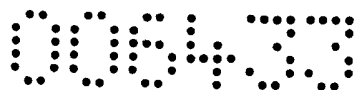
Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Entwässerung einer Faserstoffbahn, beispielsweise einer Zellstoff- oder Papierbahn, wobei mindestens eine Presszone und mindestens eine Infrarot-Heizeinrichtung vorgesehen sind. Sie betrifft auch ein Verfahren zur Entwässerung einer Faserstoffbahn, beispielsweise einer Zellstoff- oder Papierbahn, wobei die Bahn durch mindestens eine Presszone und an mindestens einer Infrarot-Heizeinrichtung vorbei geführt wird.

Faserstoffbahnen werden üblicherweise durch einen Stoffauflauf und eine erste Entwässerungszone gebildet. Daran schließen sich dann ein oder mehrere Pressen an, die die Bahn mechanisch entwässern. Für eine vollständige Trocknung ist jedoch noch ein thermischer Trockner erforderlich, der eine große Energiemenge benötigt. Es wurden daher immer wieder Versuche mit verschiedensten Heizeinrichtungen gemacht. So schlägt z.B. die AT 394 739 vor, dazu Dampfblaskästen und gegenüberliegende Saugkästen einzusetzen. Die Idee, dass durch eine aufgeheizte Bahn die Viskosität des Wassers reduziert wird und daher das Wasser leichter ausgepresst werden kann ist ebenfalls bereits seit Langem bekannt. So wird z.B. in der EP 0 868 567 eine Anlage beschrieben, bei der gegenüber einer Saugwalze Heizeinrichtungen vorgesehen sind. Die Bahn ist jedoch nach einer oder mehreren mechanischen Pressen bereits so komprimiert, dass z.B. durch Dampf kein weiteres Wasser ausgetrieben werden kann, sondern im Gegenteil der Dampf in der Oberfläche der Faserstoffbahn kondensiert und somit die Bahn auch rückbefeuchtet.

Ziel der Erfindung ist es daher eine Anlage und ein Verfahren zu schaffen, bei dem durch mechanische Entwässerung ein hoher Trockengehalt erreicht wird, um die zur Verfügung stehende Trocknungskapazität des nachfolgenden Trockners besser nützen zu können.

Die Erfindung ist daher dadurch gekennzeichnet, dass zwei Infrarot-Heizeinrichtungen auf gegenüberliegenden Seiten der Bahn und vor der letzten Presszone angeordnet sind. Durch zwei Infrarot-Heizeinrichtungen auf gegenüberliegenden Seiten der Bahn kann eine gleichmäßige Aufwärmung der Faserstoffbahn erreicht werden, wobei die Anordnung vor der letzten Presszone eine weitere mechanische Entwässerung auch bei bereits sehr komprimierter Bahn ermöglicht.

Besonders günstig hat sich erwiesen, wenn die Bahn nach der letzten Presszone in einen thermischen Trockner geführt wird. Dadurch kann nicht nur der höhere



Trockengehalt sondern auch die Wärme der Bahn die Trocknungskapazität der gesamten Produktionslinie erhöhen.

Vorteilhaft ist es, wenn die zwei Infrarot-Heizeinrichtungen in mehrere Zonen aufgeteilt sind, die mit getrennten Energieanspeisungen verbunden sind. Dadurch

5

kann in einfacher Weise das Querprofil der Bahnfeuchtigkeit gesteuert werden. Als Gasstrahler ausgebildete Infrarot-Heizeinrichtungen können günstig für relativ dünne Faserstoffbahnen, z.B. in einer Papiermaschine eingesetzt werden, während wenn die Infrarot-Heizeinrichtungen als Elektrostrahler ausgebildet sind diese speziell für dickere Faserstoffbahnen, z.B. Zellstoffbahnen für Zellstoff-

10

produktion eingesetzt werden können. So kann eine gleichmäßigere Aufwärmung der Bahnmasse erreicht werden. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Entwässerung einer Faserstoffbahn, beispielsweise Zellstoff- oder Papierbahn, wobei die Bahn durch mindestens eine Presszone und an mindestens einer Infrarot-Heizeinrichtung vorbei geführt wird,

15

das dadurch gekennzeichnet ist, dass die Bahn durch zwei Infrarot-Heizeinrichtungen, die auf gegenüberliegenden Seiten und vor der letzten Presszone angeordnet sind, aufgewärmt und in der letzten Presszone entwässert wird. Die Aufwärmung findet hier an einer Position statt, bei der die Faserstoffbahn im freien Zug geführt wird.

20

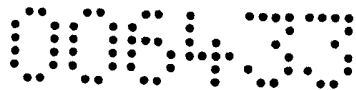
Wird die Bahn nach der Entwässerung in der letzten Presszone einer thermischen Trocknung in einem Trockner unterworfen, so kann besonders günstig die Trocknungskapazität der gesamten Produktionslinie erhöht werden. Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung beispielhaft beschrieben, wobei

25

Fig. 1 eine Zellstoffentwässerungsanlage mit Trockner nach dem Stand der Technik, Fig. 2 einen Ausschnitt aus Fig. 1 mit erfindungsgemäßen Heizeinrichtungen, Fig. 3 eine schematische Darstellung der Anordnung der Heizeinrichtungen darstellt.

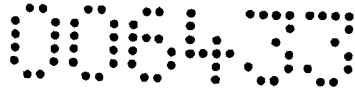
30

Beim Beispiel einer Zellstoffentwässerungsanlage wird die Faserstoffsuspension einem ersten Entwässerungsteil 1 über einen Stoffauflauf 2 zwischen ein Obersieb und ein Untersieb zugeführt. Der Stoffauflauf 2 kann dabei wahlweise mit oder ohne Flächengewichtsquerprofilregelung ausgestattet sein. In der ersten Entwässerungszone 1 verlaufen das Obersieb 3 und das Untersieb 4 im Bereich 5 keilförmig zueinander. Man spricht hier auch von einer Keilzone. Die



erzeugte Zellstoffbahn wird hier zwischen den beiden Endlossieben geführt. Die Bahndicke beträgt dabei üblicherweise zwischen 5 und 20 mm. Anschließend daran liegt die Stoffbahn nur mehr auf dem Untersieb und wird zu einer Aufwärmstrecke, die entweder aus einer Heißwasseraufgabe oder einem Dampfblaskasten 7 über der Faserstoffbahn bzw. Zellstoffbahn sowie einem zugehörigen Absaugkasten unter dem darunterliegenden Sieb besteht, geführt. Durch die Bahnaufwärmung wird die Viskosität des in der Faserstoffbahn enthaltenen Wassers herabgesetzt und somit die Entwässerung in der nachfolgenden Presse begünstigt. Am Ende des Untersiebes 4 ist hier beispielhaft eine Schuhpresswalze 8 vorgesehen, über die ein Filz 9 läuft. Durch den mitlaufenden Filz wird das ausgepresste Wasser in den Filz aufgenommen und kann dadurch besser von der Faserstoffbahn abtransportiert werden. Als Gegenwalze im Untersieb 4 ist eine Entwässerungswalze 10 vorgesehen. Anschließend daran ist eine Schuhpresseinheit 11 vorgesehen, die aus einer Schuhwalze 12 und einer Gegenwalze 13 besteht. Auch hier sind ein Oberfilz 14 und ein Unterfilz 15 vorgesehen, der über die jeweiligen Walzen geführt ist. Bei derartigen Anlagen können heute nach der zweiten Presse 11 und vor dem thermischen Trockner 18 Trockengehalte von ca. 53% erreicht werden.

In Fig. 2 ist nun ein Ausschnitt aus Fig. 1 mit Presseinheit 11 und anschließendem thermischen Trockner 18 dargestellt. Die Presseinheit 11 stellt hier die letzte Presszone dar. Vor dieser Presszone ist ein oberes IR Heizelement 19 oberhalb der Bahn 16 und ein unteres IR Heizelement 20 unterhalb der Bahn 16 angeordnet. Die letzte Presszone kann jede Form einer Presse wie z.B. Walzenpresse, Hochdruckpresse, Schuhpresse, besaugte Presse oder Taktpresse aufweisen. Die Bahn verläuft im Bereich der IR Heizelemente als freier Zug, d.h. sie wird hier nicht von Filzen oder Sieben gestützt. Dadurch kann die Energie direkt in die Bahn eingebracht werden. Diese Heizelemente können mit Gas oder elektrischer Energie versorgt werden. Bei gasbetriebenen Heizelementen können Infrarot-Temperaturen von ca. 900 – 1100 °C erreicht werden. Die Wellenlänge liegt hier etwa zwischen 2,5 und 3,5  $\mu\text{m}$ . Bei elektrisch betriebenen Heizelementen ist die Infrarot-Temperatur nicht durch das Verbrennungsgas limitiert. Jedoch ist die IR Absorptionsfähigkeit in Wasser oder Zellstoff mit einer Wellenlänge von ca. 1  $\mu\text{m}$  limitiert, was einer Temperatur von ca. 2600 °C entspricht. Ein Optimum ergibt sich mit elektrischer IR Energie bei

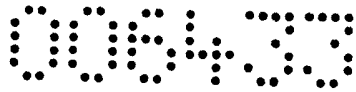


einer Temperatur im Bereich von etwa 2000 °C. Die optimale Wellenlänge beträgt zwischen 1,2  $\mu\text{m}$  und 2,1  $\mu\text{m}$ , wobei sich herausgestellt hat, dass eine Wellenlänge von ungefähr 1,35  $\mu\text{m}$  besonders günstig ist. Eine homogene Temperaturverteilung in z-Richtung der Bahn 16 (Bahndicke) kann nur erreicht werden, wenn die IR (Infrarot-) Heizung gleichzeitig von oberhalb 19 und unterhalb 20 der Zellstoffbahn 16 erfolgt. Für dünne Faserstoffbahnen ist die Infrarot-Penetration bei Gasstrahlern ausreichend, um eine gleichmäßige Temperatur der Bahn in z-Richtung zu erreichen, dagegen ist eine Infrarot-Heizeinrichtung als Elektrostrahler für eine exakte Wärmeentwicklung in der entsprechenden Schicht bei dickeren Faserstoffbahnen zielführend.

Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung der Anordnung der Infrarot (IR) Heizeinrichtungen 19, 20 vor der letzten Presszone 11. Die Bahntemperatur ohne Aufheizung beträgt hier ca. 60 °C. Durch die erfindungsgemäße Anordnung von gegenüberliegenden Infrarot (IR) Heizeinrichtungen 19, 20 kann die Bahntemperatur auf 75 – 80 °C erhöht werden. Es wurden maximale Temperaturerhöhungen von ca. 25 °C gemessen. Durch diese Temperaturerhöhung ergibt sich eine Steigerung des Trockengehaltes nach der letzten Presszone um ca. 1 – 2 %-Punkte und teilweise mehr je nach Art des Zellstoffes. Dadurch ergibt sich eine mögliche Produktionssteigerung um ca. 5 – 10 %. Die erhöhte Bahntemperatur führt zu einer weiteren Produktionssteigerung von ca. 3 – 5% bei gleichbleibender Trocknerleistung. Alternativ kann natürlich auch der Energieeinsatz im thermischen Trockner entsprechend reduziert werden.

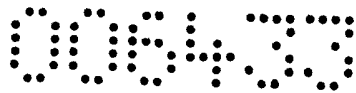
Da die Umsetzung der Energie bei der Infrarotheizung nicht vollständig erfolgt, sondern auch Energieverluste durch eine nötige Kühlung auftreten, kann angenommen werden, dass die erforderliche Kühlluft von Umgebungstemperatur auf ca. 120 – 140 °C aufgeheizt wird. Diese Luft kann nun zusätzlich dem thermischen Trockner zugeführt werden, wodurch weitere Energie für den Trockner eingespart werden kann.

Bei einem Einsatz von Infrarot (IR) Heizeinrichtungen vor früheren Presszonen als der letzten wird die Energie im dort noch reichlich vorhandenen Wasser absorbiert und kann somit nur eine geringe Steigerung des Trockengehaltes und der Bahntemperatur erreicht werden. Beim erfindungsgemäßen Einsatz vor der letzten Presszone kann die Energie bestmöglich eingesetzt und durch die Nutzung der Wärme der Kühlluft der Energieverbrauch des thermischen



Trockners wesentlich gesenkt bzw. die Produktion wesentlich erhöht werden. Die Erfindung basiert im Wesentlichen auf dem Effekt, dass die Kompressibilität der Zellstoffbahn bei höherer Temperatur deutlich zunimmt. Diese gewonnene Kompressibilität zusammen mit einer niedrigeren Viskosität des Wassers wird in der Presse zur höheren Wasserreduktion genutzt.

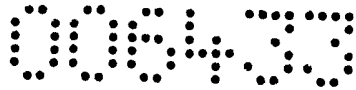
5



## Ansprüche

- 5 1. Vorrichtung zur Entwässerung einer Faserstoffbahn, beispielsweise einer Zellstoff- oder Papierbahn, wobei mindestens eine Presszone und mindestens eine Infrarot-Heizeinrichtung vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Infrarot-Heizeinrichtungen (19, 20) auf gegenüberliegenden Seiten der Bahn (16) und vor der letzten Presszone (11) angeordnet sind.
- 10 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Presszonen entlang der Bahn (16) hintereinander angeordnet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Bahn (16) nach der letzten Presszone (11) in einen thermischen Trockner (18) geführt wird.
- 15 4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die zwei Infrarot-Heizeinrichtungen (19, 20) in mehrere Zonen aufgeteilt sind, die mit getrennten Energieanspeisungen verbunden sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die zwei Infrarot-Heizeinrichtungen (19, 20) mit der gleichen Energieanspeisung verbunden sind.
- 20 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Infrarot-Heizeinrichtungen (19, 20) als Gasstrahler ausgebildet sind.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Infrarot-Heizeinrichtungen (19, 20) als Elektrostrahler ausgebildet sind.
- 25 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine Abluftleitung für Kühlluft der Infrarot-Heizeinrichtungen (19, 20) vorgesehen ist, die mit der Zuluftleitung für den nachfolgenden thermischen Trockner (18) verbunden ist.
- 30 9. Verfahren zur Entwässerung einer Faserstoffbahn, beispielsweise einer Zellstoff- oder Papierbahn, wobei die Bahn durch mindestens eine Presszone und an mindestens einer Infrarot-Heizeinrichtung vorbei geführt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Bahn durch zwei Infrarot-Heizeinrichtungen, die auf gegenüberliegenden Seiten und vor der letzten Presszone angeordnet sind, aufgewärmt und in der letzten Presszone entwässert wird.





10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Bahn mehrere Presszonen zur mechanischen Entwässerung durchläuft.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Bahn nach der Entwässerung in der letzten Presszone einer thermischen Trocknung in einem Trockner unterworfen wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass den Infrarot-Heizeinrichtungen unterschiedliche Energien, insbesondere Energiemengen, zugeführt werden.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass den Infrarot-Heizeinrichtungen dieselbe Energie bzw. Energiemenge zugeführt wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die von den Infrarot - Heizeinrichtungen erwärmte Kühlluft der Trocknungsluft des nachfolgenden thermischen Trockners zugeführt wird.

0043

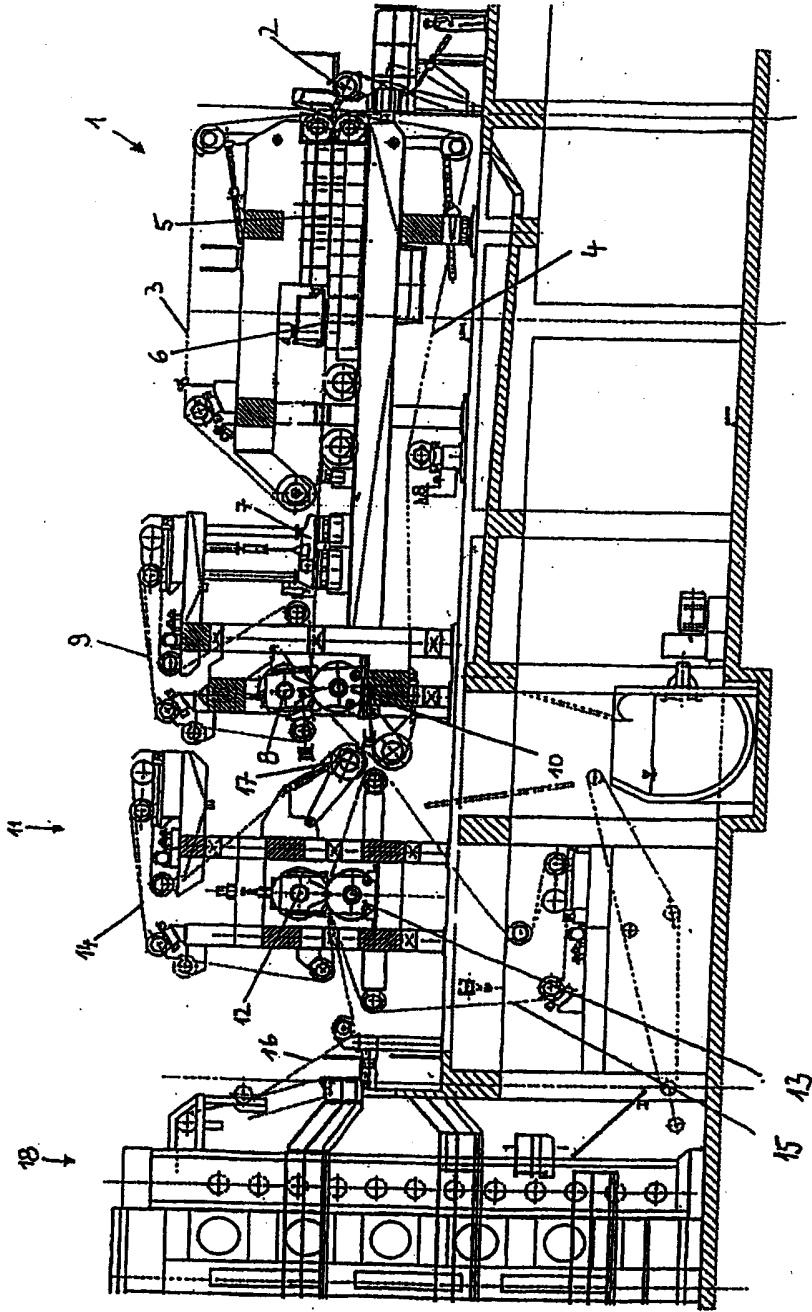


Fig. 1

Andritz AG

Reg. Nr. 2551-AT

00433

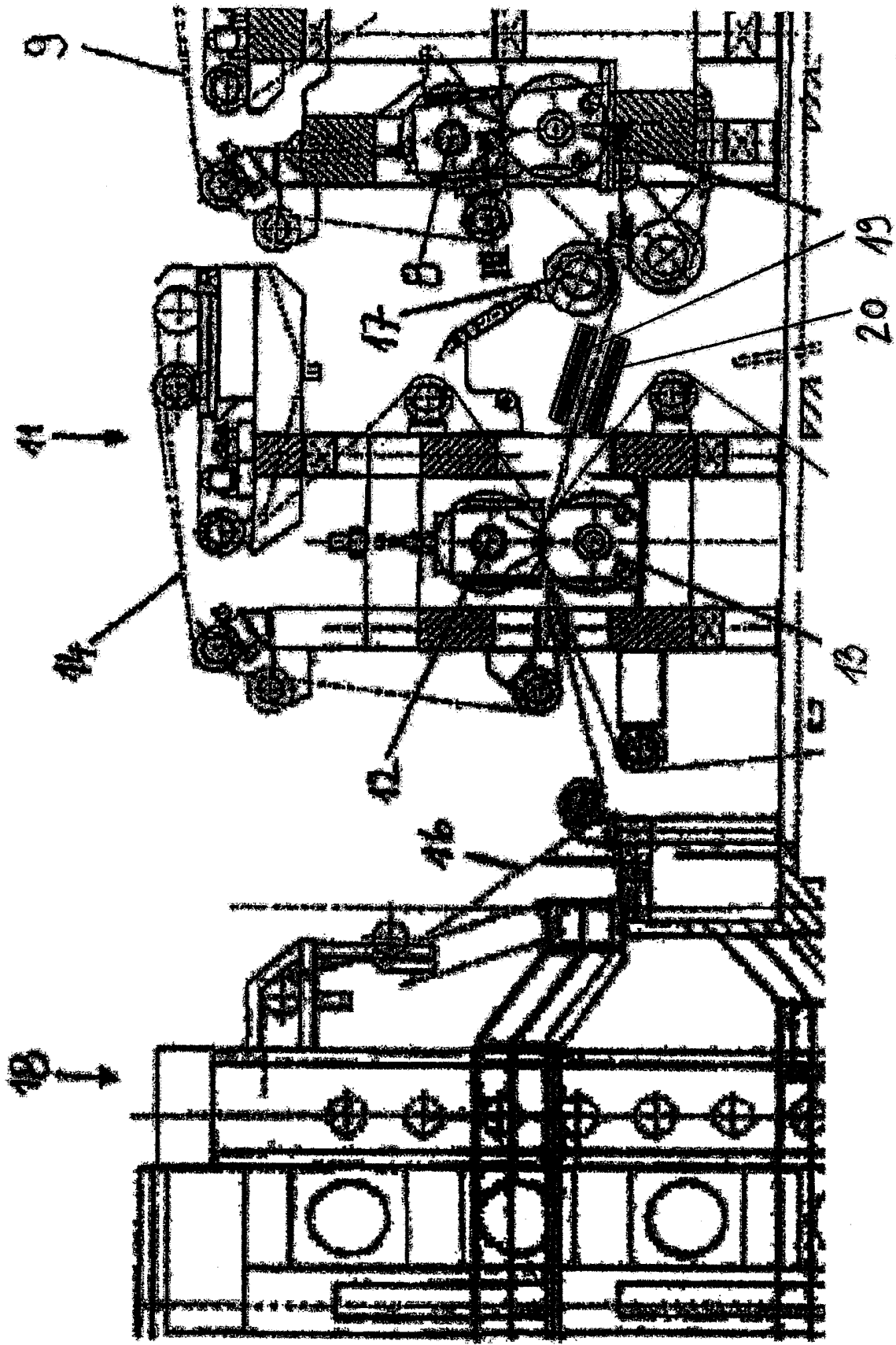


Fig. 2

009.33

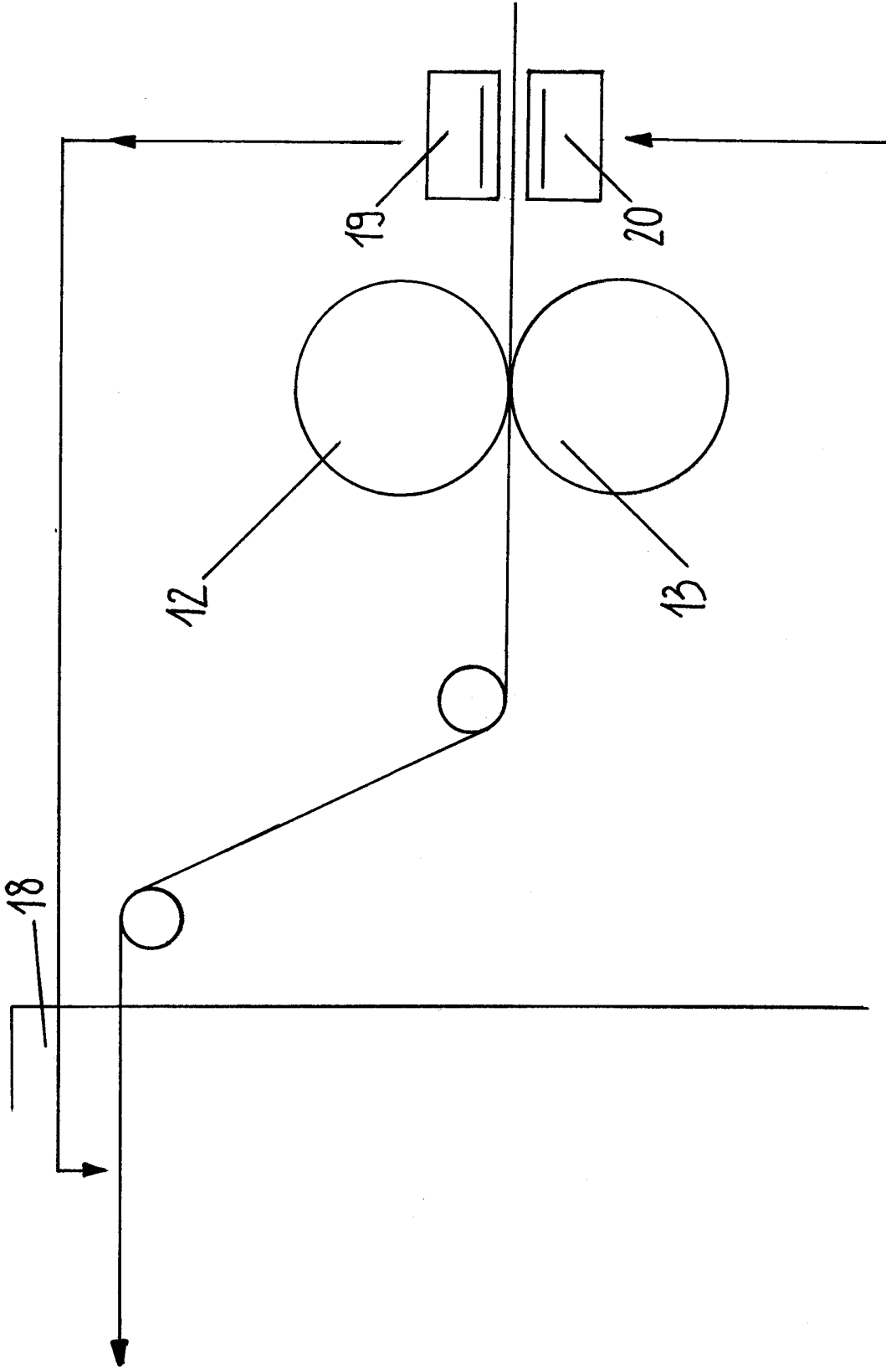


Fig.3

Ansprüche

- 5 1. Vorrichtung zur Entwässerung einer Faserstoffbahn, beispielsweise einer Zellstoff- oder Papierbahn, wobei mindestens eine Presszone und zwei Infrarot-Heizeinrichtungen (19, 20) auf gegenüberliegenden Seiten der Bahn (16) und vor der letzten Presszone (11) angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Infrarot-Heizeinrichtungen (19, 20) als elektrischer Infrarotstrahler ausgebildet sind.
- 10 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Presszonen entlang der Bahn (16) hintereinander angeordnet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Bahn (16) nach der letzten Presszone (11) in einen thermischen Trockner (18) geführt wird.
- 15 4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die zwei Infrarot-Heizeinrichtungen (19, 20) in mehrere Zonen aufgeteilt sind, die mit getrennten Energieanspeisungen verbunden sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die zwei Infrarot-Heizeinrichtungen (19, 20) mit der gleichen Energieanspeisung verbunden sind.
- 20 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine Abluftleitung für Kühlluft der Infrarot-Heizeinrichtungen (19, 20) vorgesehen ist, die mit der Zuluftleitung für den nachfolgenden thermischen Trockner (18) verbunden ist.
- 25 7. Verfahren zur Entwässerung einer Zellstoffbahn, wobei die Bahn durch mindestens eine Presszone und an zwei Infrarot-Heizeinrichtungen, die auf gegenüberliegenden Seiten und vor der letzten Presszone angeordnet sind, vorbeigeführt, durch diese aufgewärmt und in der letzten Presszone entwässert wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Infrarot-Heizeinrichtungen als elektrischer Infrarotstrahler ausgebildet sind, die infrarote Strahlung mit
- 30 8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Wellenlänge etwa  $1,35 \mu\text{m}$ , beträgt .

NACHGEZEICHT

# 0187

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Bahn mehrere Presszonen zur mechanischen Entwässerung durchläuft.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Bahn nach der Entwässerung in der letzten Presszone einer thermischen Trocknung in einem Trockner unterworfen wird.
- 5
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass den Infrarot-Heizeinrichtungen unterschiedliche Energiemengen, zugeführt werden.
- 10
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die von den Infrarot - Heizeinrichtungen erwärmte Kühlluft der Trocknungsluft des nachfolgenden thermischen Trockners zugeführt wird.

**NACHGERICHT**



Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC <sup>6</sup> : <b>D21F 3/02 (2006.01)</b>		
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß ECLA: <b>D21F3/02C; D21F3/02D</b>		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): <b>D21F</b>		
Konsultierte Online-Datenbank: <b>EPODOC</b>		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am <b>11. Juni 2008</b> eingereichten Ansprüchen <b>1-14</b> erstellt.		
Kategorie <sup>7</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	AT 394739 B (ANDRITZ) 10. Juni 1992 (10.06.1992) <i>Fig. 2</i>	1-6, 8-14
Y	--	7
Y	DE 3718360 A1 (EGGLE) 22. Dezember 1988 (22.12.1988) <i>Ansprüche 1 und 4</i>	7
	----	
Datum der Beendigung der Recherche: <b>10. November 2009</b>		<input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt Prüfer(in): <b>Dr. SCHMELZER</b>
<sup>7</sup> Kategorien der angeführten Dokumente: <b>X</b> Veröffentlichung von <b>besonderer Bedeutung</b> : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. <b>Y</b> Veröffentlichung von <b>Bedeutung</b> : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. <b>A</b> Veröffentlichung, die den <b>allgemeinen Stand der Technik</b> definiert. <b>P</b> Dokument, das von <b>Bedeutung</b> ist (Kategorien X oder Y), jedoch <b>nach dem Prioritätstag</b> der Anmeldung veröffentlicht wurde. <b>E</b> Dokument, das von <b>besonderer Bedeutung</b> ist (Kategorie X), aus dem ein <b>älteres Recht</b> hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). <b>&amp;</b> Veröffentlichung, die Mitglied der selben <b>Patentfamilie</b> ist.		