PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 5 :
D21F 1/02, 7/06, D21G 9/00

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 92/13995**

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 20. August 1992 (20.08.92)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP92/00208

(22) Internationales Anmeldedatum: 31. Januar 1992 (31.01.92)

(30) Prioritätsdaten:
P 41 03 259.4 4. Februar 1991 (04.02.91) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US):* J.M. VOITH GMBH [DE/DE]; St. Pöltener Strasse 43, D-7920 Heidenheim (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US) :* KINZLER, Gernot [DE/DE]; Ellwanger Strasse 17, D-7920 Heidenheim (DE).

(74) Anwalt: WEITZEL, Wolfgang; Friedenstr. 10, D-7920 Heidenheim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CA, CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FI, FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), MC (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.

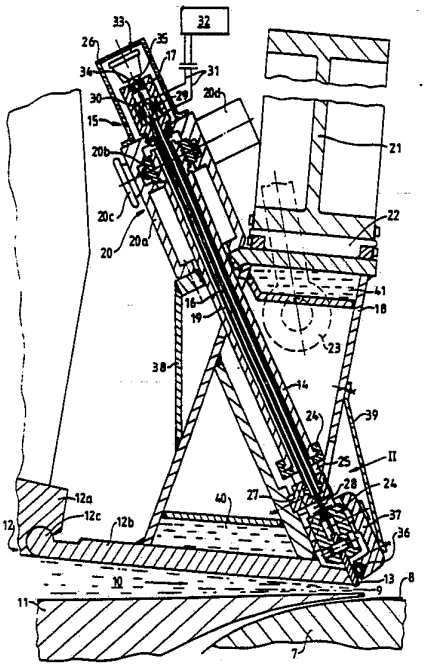
Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: HEADBOX

(54) Bezeichnung: STOFFAUFLAUF

(57) Abstract

The nozzle-like material channel (10) (with outlet slot 9) of the headbox is limited by two flow-stream walls (11 and 12). At the outlet end of the upper flow-stream wall (12) is a movable diaphragm (13) with which a large number of adjusting spindles (14) distributed over the width of the machine engage. At the end of each adjusting spindle (14) away from the diaphragm (13) there is a spindle drive (20). At the upper end of each spindle (14) is a measuring device (15) to determine the location of the diaphragm. It has a measuring housing (17) and a measuring component (29) movable therein. The latter is closely secured to the diaphragm (13) independently of the spindle (14) via a measuring rod (16). The measuring housing (17) is closely connected to the region of the flow-stream wall (12) near the diaphragm via an elongated, tubular measurement marking (19).



(57) Zusammenfassung

Der düsenartige Stoffkanal (10) (mit Austrittsspalt 9) des Stoffauflaufes ist durch zwei Stromführungswände (11 und 12) begrenzt. Am Austrittsende der oberen Stromführungswand (12) ist eine bewegliche Blende (13) angeordnet, an der zahlreiche, über die Maschinenbreite verteilt angeordnete Verstellspindeln (14) angreifen. Jede Verstellspindel (14) hat an ihrem von der Blende (13) entfernten Ende einen Spindel-Antrieb (20). Am oberen Ende jeder Spindel (14) ist eine zur Bestimmung der örtlichen Position der Blende (13) dienende Messeinrichtung (15) vorgesehen. Diese hat ein Messgehäuse (17) und ein darin bewegliches Messglied (29). Letzteres ist über einen Messstab (16) unabhängig von der Spindel (14) mit der Blende (13) formschlüssig verbunden. Das Messgehäuse (17) ist über eine langgestreckte, rohrförmige Messreferenz (19) formschlüssig mit dem blendennahen Bereich der Stromführungswand (12) verbunden.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FI	Finnland	MN	Mongolei
AU	Australien	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BB	Barbados	GA	Gabon	MW	Malawi
BE	Belgien	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GN	Guinea	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	PL	Polen
BJ	Benin	HU	Ungarn	RO	Rumänien
BR	Brasilien	IE	Irland	RU	Russische Föderation
CA	Kanada	IT	Italien	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SE	Schweden
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SU	Soviet Union
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	TD	Tschad
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TG	Togo
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DE*	Deutschland	MC	Monaco		
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		
ES	Spanien	ML	Mali		

Stoffauflauf

Die Erfindung betrifft einen Stoffauflauf für eine Maschine zur Herstellung von Faserstoff-Bahnen, z.B. Papierbahnen, im einzelnen mit den Merkmalen a) bis e) des Anspruches 1, die aus dem Voith-Prospekt "Stoffaufläufe" Nr. p 2503 bekannt sind. Ein derartiger Stoffauflauf hat zwei Stromführungswände; diese konvergieren zueinander in Strömungsrichtung und bilden somit (zusammen mit Seitenwänden) einen düsenartigen, maschinenbreiten Stoffkanal, der einen maschinenbreiten Stoffaustrittsspalt aufweist. Wenigstens eine der beiden Stromführungswände ist beweglich oder hat einen beweglichen Teil; hierdurch kann eine grobe Einstellung der lichten Weite des Stoffaustrittsspaltes vorgenommen werden.

Zusätzlich ist noch eine Vorrichtung zur Feinjustierung der lichten Weite des Austrittsspaltes vorhanden, nämlich in Form einer Leiste, die sich an einer der beiden Stromführungswände (z.B. an der beweglichen Stromführungswand) entlang dem Stoffaustrittsspalt über die gesamte Maschinenbreite erstreckt und relativ zu dieser Stromführungswand quer zur Ausströmrichtung verstellbar und örtlich verformbar ist. Genauer gesagt: Die zuvor erwähnte Stromführungswand ist unterteilt in einen steifen Hauptteil und in die verstellbare und örtlich verformbare Leiste. Dieser steife Hauptteil kann ein starres, d.h. unbewegliches Teil des Stoffauflaufes sein oder als die oben erwähnte, relativ zum übrigen Stoffauflauf bewegliche Stromführungswand (oder ein bewegliches Stromführungswandteil) sein.

Zum Verstellen der genannten Leiste sind zahlreiche, über die Maschinenbreite verteilt angeordnete Verstellspindeln vorgesehen. Jede dieser Verstellspindeln ist einzeln mittels eines Spindelantriebes entlang ihrer Achse verschiebbar. Somit kann die Leiste mittels jeder einzelnen dieser zahlreichen Verstellspindeln eine kleine örtliche Verformung erfahren. Man kann natürlich auch mehrere benachbarte Verstellspindeln gleichzeitig betätigen. Das Ziel besteht in der Regel darin, die lichte Weite des Austrittsspaltes über die Maschinenbreite möglichst exakt gleichmäßig einzustellen, so daß im Ergebnis die auf der Maschine hergestellte Papierbahn über die Maschinenbreite möglichst konstante Eigenschaften (insbesondere konstantes Flächengewicht) erhält. Es kann aber manchmal auch erwünscht sein, an einer bestimmten Stelle der Bahnbreite, z.B. an den Rändern, durch Verstellen einzelner Spindeln bewußt eine Abweichung von den normalen Bahn-Eigenschaften herbeizuführen. Ausnahmsweise kann es auch vorkommen, daß man sämtliche Verstellspindeln gleichzeitig betätigt, um die Leiste über die gesamte Maschinenbreite gleichmäßig zu verstellen.

Die genannte Leiste kann unterschiedlich ausgebildet sein: Vorzugsweise ist sie als eine sogenannte Blende ausgebildet, welche die Form eines Lineals hat und am austrittsseitigen Ende der betreffenden Stromführungswand (d.h. an dem genannten steifen Hauptteil der Stromführungswand), angeordnet ist. Eine derartige Blende ist - im Längsschnitt durch den Stoffauflauf gesehen - quer zur Längserstreckung der Stromführungswand verstellbar und örtlich verformbar.

Eine andere Ausführungsform der beweglichen Leiste kann dadurch realisiert werden, daß das austrittsseitige Ende der betreffenden Stromführungswand über eine Dünnstelle mit dem steifen Hauptteil der Stromführungswand verbunden ist. In diesem Fall kann also das austrittsseitige Ende der Stromführungswand selbst verstellt oder örtlich verformt werden.

Außer diesen bekannten Merkmalen ist aus dem oben erwähnten Voith-Prospekt noch folgendes ersichtlich: Damit man - jederzeit während des Betriebes - entlang der gesamten Länge der Leiste deren örtliche Position ablesen kann, sind zahlreiche, über die Maschinenbreite verteilte Meßeinrichtungen vorgesehen. Dargestellt ist eine bevorzugte Ausführungsform, bei der jede Verstellspindel an ihrem von der Leiste entfernten Ende eine derartige Meßeinrichtung aufweist. Gemäß Bild 9 sind die Meßeinrichtungen als vorzugsweise mechanische Meßwert-Anzeiger ausgebildet. Gemäß Bild 5 ist an jeder Spindel zusätzlich ein sogenannter "Wegaufnehmer" vorgesehen. Dies ist eine Meßeinrichtung, die als ein elektrischer Signalgeber ausgebildet ist. Die Gesamtheit dieser Signalgeber dient zur Fernanzeige der Position bzw. des Verformungszustandes der genannten Leiste, außerdem (bei Bedarf) zur Übermittlung entsprechender Daten an ein Prozeßleitsystem, das u.a. die Verstellspindel-Antriebe derart steuert, daß die Papierbahn das gewünschte Flächengewichts-Querprofil erhält.

Wohl haben sich die bekannten Stoffaufläufe in der Praxis bewährt. Es wurde jedoch festgestellt, daß mit der bisherigen Anordnung der Meßeinrichtungen die Genauigkeit der Messung der Position bzw. des Verformungszustandes der genannten Leiste nicht in allen Fällen ausreichend ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, Maßnahmen zu treffen, durch welche in den eingangs beschriebenen Stoffaufläufen die Genauigkeit der Messung der Position und des Verformungszustandes der Leiste noch weiter verbessert werden kann.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

Die Erfindung beruht u.a. auf dem Ergebnis einer schwierigen und langwierigen Untersuchung der Ursachen für die bisher beobachteten Meß-Ungenauigkeiten. Hierbei mußte berücksichtigt werden, daß bisher beispielsweise die mechanischen Meßwert-Anzeiger folgendermaßen angeordnet sind: Ihr stationäres Gehäuse ruht auf dem Gehäuse des Spindelantriebes, das seinerseits an dem steifen Hauptteil der betreffenden Stromführungswand befestigt ist (gemäß Bild 5 des genannten Voith-Prospektes ist die betreffende Stromführungswand durch einen sogenannten Oberlippenträger versteift). Hinzu kommt, daß das bewegliche Meßglied der Meßeinrichtung formschlüssig an dem von der Leiste entfernten Ende der Spindel anliegt. Mit anderen Worten, die augenblickliche Position des betreffenden Teiles der Leiste kann der Meßeinrichtung nur über die Spindel mitgeteilt werden.

Deshalb kommt ein Meßfehler häufig dadurch zustande, daß einzelne der Verstellspindeln unter Zugspannung stehen, andere dagegen unter Druckspannung. Ursache dieser Spannungen ist der Verformungswiderstand der Leiste. Es kann auch vorkommen, daß in einer oder mehreren Verstellspindeln der Spannungszustand wechselt von Zug nach Druck oder umgekehrt. Mit anderen Worten: Die Verstellspindeln eines Stoffauflaufes erleiden im Betrieb unterschiedliche und wechselnde elastische Verformungen in Form von Längenänderungen. Ähnliche elastische Verformungen können z.B. in den Gehäusen der Spindel-Antriebe oder in der betreffenden Stromführungswand oder in dem zu ihr gehörenden Versteifungsträger auftreten. Alle diese mechanischen Verformungen und eventuell hinzukommende thermische Verformungen verfälschen das Ergebnis der Messung der örtlichen Position der Leiste.

Aus der US-PS 4,342,619 ist ein Stoffauflauf bekannt, an dessen Austrittsspalt wiederum eine verstellbare und örtlich verformbare Leiste (15), ausgebildet als lineal-förmige Blende,

vorgesehen ist. In nur geringer Entfernung vom Austrittsspalt sind zahlreiche, über die Maschinenbreite verteilte Meßeinrichtungen (21) vorgesehen, die als elektrische Signalgeber ausgebildet sind. Jede dieser Meßeinrichtungen hat ein bewegliches Meßglied (23), das unabhängig von den Verstellspindeln (17) über einen Meßstab (23A) formschlüssig mit der Leiste (15) verbunden ist. Jede Meßeinrichtung hat außerdem ein Meß-Gehäuse (22), das formschlüssig mit einem steifen Teil (12A) der Stromführungswand (12) verbunden ist. Mit dieser bekannten Vorrichtung mag es vielleicht gelingen, relativ genaue Meßwerte über die örtliche Position der Leiste (15) zu erlangen. Eine Schwierigkeit besteht jedoch darin, daß es nicht mit hundert-prozentiger Sicherheit gelingt, die Meßeinrichtungen vor Verschmutzung oder vor einer gelegentlich vorkommenden Überflutung zu schützen. Wohl wird man die Meßeinrichtungen verkleiden mit Hilfe einer Abdeckung; diese kann jedoch mit Rücksicht auf die Beweglichkeit der Leiste (15) nicht dauerhaft dicht gehalten werden. Die Anwendung einer derartigen, in der Nähe des Austrittsspaltes befindlichen Meßeinrichtung mußte also wieder verworfen werden.

Die Erfindung beruht nun auf die Erkenntnis, daß eine von der Leiste entfernte Anordnung der Meßeinrichtungen beibehalten werden muß, und daß man zur Erhöhung der Meß-Genauigkeit folgendes vorsehen muß:

1. Das bewegliche Meßglied jeder Meßeinrichtung muß (wie aus der schon genannten US-PS 4,342,619 bekannt) unabhängig von den Verstellspindeln über einen separaten Meßstab formschlüssig mit der Leiste verbunden sein. Hierdurch wird beim Übertragen der Meßgröße der störende Einfluß des wechselnden Spannungszustandes der Verstellspindeln eliminiert.

2. Das Meß-Gehäuse jeder Meßeinrichtung darf n i c h t mit einem von der Leiste e n t f e r n t e n Teil der betreffenden Stromführungswand (oder gegebenenfalls eines dazugehörenden Versteifungsträgers) verbunden werden.

   Statt dessen muß das Meß-Gehäuse über ein langgestrecktes, und sich parallel zum Meßstab erstreckendes Bindeglied mit dem leisten-nahen Bereich der Stromführungswand (genauer gesagt: des steifen Hauptteils der Stromführungswand) verbunden sein. Das genannte Bindeglied wird nachfolgend "Meßreferenz" genannt, weil es der Meßeinrichtung die korrekte Bezugsgröße liefert. Wesentlich ist, daß die langgestreckte Meßreferenz nur mit dem leisten-nahen Bereich des steifen Hauptteils der Stromführungswand verbunden ist. Dadurch ist sie über ihre ganze Länge unabhängig von örtlichen elastischen Verformungen der Stromführungswand oder des Versteifungsträgers und gegebenenfalls von elastischen Verformungen der Spindel-Antriebsgehäuse. Somit werden alle diejenigen Meßfehler eliminiert, welche bisher durch derartige Verformungen (infolge Änderung des Belastungszustandes oder infolge örtlicher Temperatur-Schwankungen) verursacht wurden.

Die Erfindung ist anwendbar bei vielen unterschiedlichen Stoffauflauf-Bauarten. Unerheblich ist z.B., ob die Ausströmrichtung durch den Austrittsspalt horizontal verläuft oder gegen die Horizontale abwärts oder aufwärts geneigt ist. Auch eine vertikale, vorzugsweise nach oben gerichtete Ausströmrichtung ist möglich. Wenn eine der beiden Stromführungswände ein bewegliches Teil aufweist (was in den allermeisten Fällen der Fall sein wird), dann kann dieses Teil in einem Gelenk schwenkbar gelagert sein; oder es kann schräg zur Ausströmrichtung verschieb-

bar sein. Bei manchen Stoffaufläufen ist dieses Teil sowohl verschiebbar als auch schwenkbar. Die zur Feinjustierung der lichten Weite des Austrittsspaltes vorgesehene Leiste kann, wie oben schon erwähnt, als verschiebbare lineal-förmige Blende oder als das verbiegbare, austrittsseitige Ende einer der beiden Stromführungswände ausgebildet sein. Wenn gemäß US-PS 4,783,241 (Akte: P 4356) eine verschiebbare Blende mit einem verbiegbaren austrittsseitigen Ende einer Stromführungswand kombiniert ist, dann werden die erfindungsgemäßen Meßeinrichtungen der Blende zugeordnet.

Die Meßeinrichtungen des erfindungsgemäßen Stoffauflaufes können nach dem Vorbild der US-PS 4,342,619 räumlich von den Verstellspindeln getrennt angeordnet sein. In diesem Falle ist es möglich, daß die Anzahl der Meßeinrichtungen von der Anzahl der Verstellspindeln abweicht. Vorzugsweise macht man jedoch wie bisher die Anzahl der Meßeinrichtungen gleich der Anzahl der Verstellspindeln. Vorzugsweise wird man auch das bekannte Merkmal beibehalten, wonach die einzelne Meßeinrichtung koaxial zur dazugehörenden Verstellspindel angeordnet ist. Hieraus resultiert ein wichtiger weiterführender Gedanke der Erfindung, wonach sich die Meßreferenz und der Meßstab durch das Innere der nunmehr rohrförmig ausgebildeten Verstellspindel und vorzugsweise auch noch durch das Innere des Spindel-Antriebs erstrecken. Vorzugsweise ist auch die langgestreckte Meßreferenz rohrförmig ausgebildet, so daß sich der Meßstab durch das Innere der Meßreferenz erstrecken kann.

Die Erfindung ist anwendbar bei Stoffaufläufen, die ausschließlich an den Spindeln angeordnete und als (vorzugsweise mechanische) Meßwert-Anzeiger ausgebildete Meßeinrichtungen haben. Die Erfindung ist aber auch dann anwendbar, wenn der Stoffauflauf ausschließlich Meßeinrichtungen aufweist, die als elektrische Signalgeber für eine Fernanzeige ausgebildet sind.

Vorzugsweise ist jedoch vorgesehen, daß in bekannter Weise an jeder Verstellspindel sowohl ein Meßwert-Anzeiger (für das direkte Ablesen der Meßwerte) als auch ein elektrischer Signalgeber vorgesehen ist (zwecks Fernanzeige und/oder Datenübertragung an einen Rechner).

Dies hat den Vorteil, daß die elektrisch gemessenen Daten jederzeit durch die mechanischen Meßwert-Anzeiger kontrolliert werden können, und daß auch bei einer Störung der elektrischen Messung der Stoffauflauf mit Hilfe der mechanischen Meßwert-Anzeiger weiter betrieben werden kann. Es ist allerdings auch denkbar, daß sowohl zur örtlichen Meßwert-Anzeige als auch zur Daten-Fernübertragung elektrische Geräte verwendet werden.

Gemäß einem ebenfalls wichtigen weiterführenden Gedanken der Erfindung wird an jeder Verstellspindel der elektrische Signalgeber zwischen dem Spindel-Antrieb und dem mechanischen Meßwert-Anzeiger angeordnet. Hierbei befindet sich der elektrische Signalgeber an einer Stelle, die außerordentlich gut vor störenden Einflüssen (z.B. Verschmutzung) geschützt werden kann. Denkbar ist, daß ein gemeinsames Gehäuse vorgesehen wird für den elektrischen Signalgeber und den mechanischen Meßwert-Anzeiger. In jedem Fall ist zu erwarten, daß der elektrische Signalgeber mit wesentlich größerer Sicherheit dem rauhen Dauerbetrieb einer Papiermaschine standhält als bei der Anordnung gemäß Bild 5 des Voith-Prospektes p 2503.

Die Genauigkeit der Meßwert-Erfassung kann dadurch noch weiter erhöht werden, daß auch diejenigen Störungen eliminiert werden, welche durch thermische Längenänderungen der Meßstäbe und Meßreferenzen verursacht werden können. Hierzu ist es beispielsweise zweckmäßig, die Meßstäbe und Meßreferenzen aus Werkstoffen mit gleichen Wärmedehnungs-Koeffizienten (vorzugsweise

also aus dem gleichen Werkstoff) herzustellen. Außerdem ist es zweckmäßig, die nachfolgend beschriebene und schon bekannte Maßnahme beizubehalten: Man ordnet nämlich die Verstellspindeln - und somit auch alle Meßstäbe und Meßreferenzen innerhalb eines geschlossenen und isotherm gehaltenen Raumes an. Dieser Raum wird vorzugsweise durch das Innere des oben schon erwähnten kastenförmigen Versteifungsträgers der betreffenden Stromführungswand gebildet. Somit können Temperaturunterschiede, die gelegentlich in der Umgebung der Papiermaschine auftreten, sich nicht negativ auf die Messung auswirken.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung beschrieben.

Die Figur 1 ist ein Teillängsschnitt durch einen Stoffauflauf.

Die Figur 2 ist eine Teilansicht in Richtung des Pfeiles II der Fig. 1.

Der dargestellte Stoffauflauf hat zwei zueinander konvergierende Stromführungswände 11, 12, die einen düsenartigen und maschinenbreiten Stoffkanal 10 begrenzen. Dieser endet in einem maschinenbreiten Stoffaustrittsspalt 9. Der ausströmende Papierstoff gelangt in der üblichen Weise auf ein Papiermaschinensieb 8, das über eine Brustwalze 7 läuft.

Die (beim dargestellten Beispiel) untere Stromführungswand 11 ist ein Bestandteil des stationären Stoffauflauf-Gehäuses. Die obere Stromführungswand 12 umfaßt ein ebenfalls stationäres Teil 12a, ein bewegliches, aber steifes Hauptteil 12b (mit dem Teil 12a verbunden über ein Gelenk 12c) und eine lineal-förmige Leiste, nachfolgend "Blende" 13 genannt. Zur Versteifung des Hauptteils 12b ist dieses mit einem aufgesetzten, hohlen Versteifungsträger 18 verschweißt. Dieser ist in bekannter

..

Weise mit einem Biegeträger 21 verbunden. Zwischen den beiden Trägern 18 und 21 befindet sich ein Druckkissen 22, mit dessen Hilfe das bewegliche Hauptteil 12b der Stromführungswand 12 zusammen mit dem Versteifungsträger 18 durchbiegungsfrei gehalten werden kann. Denn man muß ja beachten, daß alle die bisher genannten Teile 11, 12, 13, 18, 21 und 22 sich senkrecht zur Zeichenebene über die gesamte Maschinenbreite erstrecken und somit eine Länge von bis zu 10 m aufweisen. An den beiden Enden des Versteifungsträgers 18 greift je eine Hubeinrichtung 23 an, zwecks Grobeinstellung der lichten Weite des Austrittsspaltes 9.

Zur Feinjustierung des Austrittsspaltes 9 ist die genannte lineal-förmige Blende 13 vorgesehen. Sie ist quer zur Strömungsrichtung, im dargestellten Beispiel schräg von oben nach unten, verstellbar. Man kann sie bei Bedarf in ihrer Gesamtheit verstellen. Meistens wird sie jedoch nur durch eine örtliche Verformung verstellt, nämlich um Beträge, die kleiner sein können als 1/100 mm.

Zu diesem Zweck ist die Blende 13 mit zahlreichen, über die Maschinenbreite verteilt angeordneten Verstellspindeln 14, 14', 14" (Fig. 2) formschlüssig verbunden; die formschlüssige Verbindung erfolgt durch einen sogenannten Spindelfuß 24, in dem ein Fenster 25 vorgesehen ist. Jede der Verstellspindeln 14 erstreckt sich diagonal durch den Versteifungsträger 18 und ist an ihrem oberen Ende mit einem Spindelantrieb 20 versehen. Dieser umfaßt in bekannter Weise ein am Versteifungsträger 18 befestigtes Getriebegehäuse 20a und ein darin drehbar gelagertes Schneckenrad 20b, dessen nicht sichtbare Schnecke mittels eines Handrades 20c und/oder mittels eines Motors 20d angetrieben werden kann. Eine Rotation des Schneckenrades 20b erzeugt mittels eines Gewindes eine Längsverschiebung der Spindel 14 und somit eine entsprechende örtliche Verformung der Blende 13.

Der Motor 20d kann ein Schrittschalt-Motor sein; dann beträgt der kleinste mögliche Hub der Spindel 3/1000 mm.

Während des Betriebes muß an jeder Spindel 14 die örtliche Position der Blende 13 (oder mit anderen Worten: der Verformungszustand der Blende) kontinuierlich überwacht werden. Zu diesem Zweck wird an jeder Spindel 14 die Position der Blende 13 relativ zum blenden-nahen Bereich des Versteifungsträgers 18 und somit des steifen Hauptteils 12b der Stromführungswand 12 gemessen. Eine zu diesem Zweck dienende Meßeinrichtung 15 ist oberhalb des Getriebegehäuses 20a angeordnet. Sie ist dort für das Bedienungspersonal leicht zugänglich; sie kann dort außerdem problemlos, z.B. mittels einer durchsichtigen Haube 26, vor Verschmutzung geschützt werden.

Zur Verbindung der Meßeinrichtung 15 mit der Blende 13 und dem blenden-nahen Bereich der Stromführungswand 12 ist folgendes vorgesehen: Durch die rohrförmige Verstellspindel 14 erstreckt sich eine rohrförmige Meßreferenz 19, die an ihrem unteren Ende mittels eines Rohrfußes 27 mit dem Versteifungsträger 18 und an ihrem oberen Ende mit einem Meßgehäuse 17 formschlüssig verbunden ist. Der Rohrfuß 27 befindet sich in dem schon erwähnten Fenster 25 des Spindelfußes 24. Durch das Innere der rohrförmigen Meßreferenz 19 erstreckt sich ein Meßstab 16, der mittels einer Druckfeder 28 in unmittelbarem Kontakt mit der Oberseite der Blende 13 gehalten wird. An seinem oberen Ende erstreckt sich der Meßstab 16 in das Innere des Meßgehäuses 17. Dort ist eine elektrische Meßspule 30 angeordnet und dort hat der Meßstab einen Weicheisenkern 29. Man beachte, daß das Meßgehäuse 17 im Getriebegehäuse 20a zentriert, jedoch relativ zu diesem in axialer Richtung leicht verschiebbar ist. Das Meßgehäuse 17 folgt also nicht eventuellen Verformungen des Getriebegehäuses 20a und des oberen Bereiches des Versteifungsträgers 18. Vielmehr repräsentiert es stets exakt die Position des unteren,

blenden-nahen Bereiches des Versteifungsträgers 18 und des steifen Hauptteils 12b der Stromführungswand 12. Auch der Meßstab 16 bleibt vollkommen unbeeinflußt von den genannten Verformungen, so daß der Weicheisenkern 29 exakt die örtliche Position der Blende 13 repräsentiert. Diese wird also durch die Meßeinrichtung 15 relativ zum steifen Hauptteil 12b der Stromführungswand 12 gemessen, in Form eines elektrischen Signals, das über Leitungen 31 an ein Fernanzeigegerät 32 und/oder an einen nicht dargestellten Rechner weitergeleitet wird.

Zusätzlich ist ein mechanischer Meßwert-Anzeiger 33 vorgesehen. Dieser hat ein mit dem Meßgehäuse 17 formschlüssig verbundenes Gehäuse 34 und ein bewegliches Meßglied 35. Dieses wird durch die (sehr kleine) Kraft einer nicht dargestellten Feder (oder durch eine nicht dargestellte Verschraubung) mit dem oberen Ende des Meßstabes 16 in Kontakt gehalten. Somit arbeitet der Meßwert-Anzeiger 33 mit der gleichen Präzision wie die elektrische Meßeinrichtung 29, 30, 31, 32. Die kleinste meßbare Verstellung der Blende 13 beträgt ca. 1/1000 mm.

Die Fig. 1 zeigt noch, daß die Blende 13 in bekannter Weise mittels eines Druckschlauches 36 an das äußere Ende des Hauptteils 12b der Stromführungswand 12 angedrückt wird. Der Druckschlauch 36 ruht in einem mit dem Versteifungsträger 18 verschraubten Widerlager 37. Der Innenraum des Versteifungsträgers 18 ist gegen die Umgebung durch angeschweißte oder angeschraubte Abdeckungen 38 bzw. 39 hermetisch abgedichtet. Um thermische Verformungen des Hauptteils 12b der Stromführungswand 12 und des Versteifungsträgers 18 möglichst weitgehend zu vermeiden, sind im Inneren des Versteifungsträgers 18 ein unterer Temperierkanal 40 und ein oberer Temperierkanal 41 vorgesehen. Diese Temperierkanäle erstrecken sich ebenfalls über die gesamte Maschinenbreite; sie werden von Flüssigkeit gleicher Temperatur

durchströmt. Durch alle diese Maßnahmen können der Versteifungsträger 18 und das Hauptteil 12b der Strömungswand 12 isotherm gehalten werden.

In der Fig. 2 sind die Abdeckung 39 und das Widerlager 37 weggelassen. Dargestellt ist die linealförmige Blende 13 und das untere Ende einer der Verstellspindeln 14 mit dem (ein Fenster 25 aufweisenden) Spindelfuß 24. In dem Fenster 25 befindet sich der Rohrfuß 27 der Meßreferenz 19 und die Druckfeder 28, mit welcher der Meßstab 16 an die Oberseite der Blende 13 angedrückt wird. Von den beiden benachbarten Spindeln 14' und 14" sind nur die Mittellinien dargestellt.

Patentansprüche

1. Stoffauflauf für eine Maschine zur Herstellung von Faserstoff-Bahnen, z.B. Papierbahnen, mit den folgenden Merkmalen:

   a) ein düsenartiger, maschinenbreiter Stoffkanal (10), der einen maschinenbreiten Stoffaustrittsspalt (9) bildet, ist begrenzt durch zwei zueinander konvergierende Stromführungswände (11 und 12);

   b) eine der beiden Stromführungswände (z.B. 12) umfaßt ein steifes Hauptteil (12b) und eine am Stoffaustrittsspalt (9) angeordnete, sich über die Maschinenbreite erstreckende verstellbare und örtlich verformbare Leiste (13), an der zahlreiche, über die Maschinenbreite verteilt angeordnete Verstellspindeln (14) angreifen;

   c) jede Verstellspindel (14) hat an ihrem von der Leiste (13) entfernten Ende einen Spindel-Antrieb (20);

   d) die Leiste (13) ist mit zahlreichen, über die Maschinenbreite verteilten und ebenfalls von der Leiste (13) entfernt angeordneten und zur Bestimmung der örtlichen Position der Leiste (13) dienenden Meßeinrichtungen (15) verbunden, von denen jede ein Meß-Gehäuse (17) und ein darin bewegliches Meßglied (29) aufweist;

..

gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

e) jedes der beweglichen Meßglieder (29) ist unabhängig von den Verstellspindeln (14) über einen Meßstab (16) formschlüssig mit der Leiste (13) verbunden;

f) jedes Meß-Gehäuse (17) ist über ein langgestrecktes, sich parallel zum Meßstab (16) erstreckendes Bindeglied, die sogenannte "Meßreferenz" (19), formschlüssig mit dem leisten-nahen Bereich des genannten steifen Hauptteils (12b) der Stromführungswand (12) verbunden.

2. Stoffauflauf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Meßstab (16) durch das Innere der rohrförmig ausgebildeten Meßreferenz (19) erstreckt.

3. Stoffauflauf nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Meßreferenz (19) und der Meßstab (16) durch das Innere der Spindel (14) erstrecken.

4. Stoffauflauf nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Meßreferenz (19) und der Meßstab (16) durch das Innere des Spindel-Antriebs (20) erstrecken.

5. Stoffauflauf nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß jede Meßeinrichtung als ein mechanischer Meßwert-Anzeiger (33) ausgebildet ist.

6. Stoffauflauf nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß jede Meßeinrichtung (15) als ein elektrischer Signalgeber (29, 30) ausgebildet ist.

7. Stoffauflauf nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß an jeder Verstellspindel (14) sowohl ein Meßwert-Anzeiger (33) als auch ein elektrischer Signalgeber (29, 30) angeordnet sind.

8. Stoffauflauf nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (34) des Meßwert-Anzeigers (33) und das Gehäuse (17) des elektrischen Signalgebers (29, 30) starr miteinander und mit der Meßreferenz (19) verbunden sind.

9. Stoffauflauf nach den Ansprüchen 4 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß der elektrische Signalgeber (29, 30) zwischen dem Spindel-Antrieb (20) und dem Meßwert-Anzeiger (33) angeordnet ist, und daß sich der Meßstab (16) oder eine Verlängerung desselben bis zum beweglichen Meßglied (35) des Meßwert-Anzeigers (33) erstreckt.

10. Stoffauflauf nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiste (13) in bekannter Weise als eine lineal-förmige Blende ausgebildet ist.

11. Stoffauflauf nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß alle Meßstäbe (16) und alle Meßreferenzen (19) aus Werkstoffen mit gleichen Wärmedehnungs-Koeffizienten bestehen.

12. Stoffauflauf nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß alle Meßstäbe (16) und alle Meßreferenzen (19) in einem geschlossenen und isotherm gehaltenen Raum angeordnet sind.

13. Stoffauflauf nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellspindel (14) mit der Leiste (13) über einen Spindelfuß (24) verbunden ist, der ein Fenster (25) aufweist, und daß die Meßreferenz (19) mit dem leisten-nahen Bereich der Stromführungswand (12) über einen im Fenster (25) angeordneten Rohrfuß (27) verbunden ist.

Fig.1

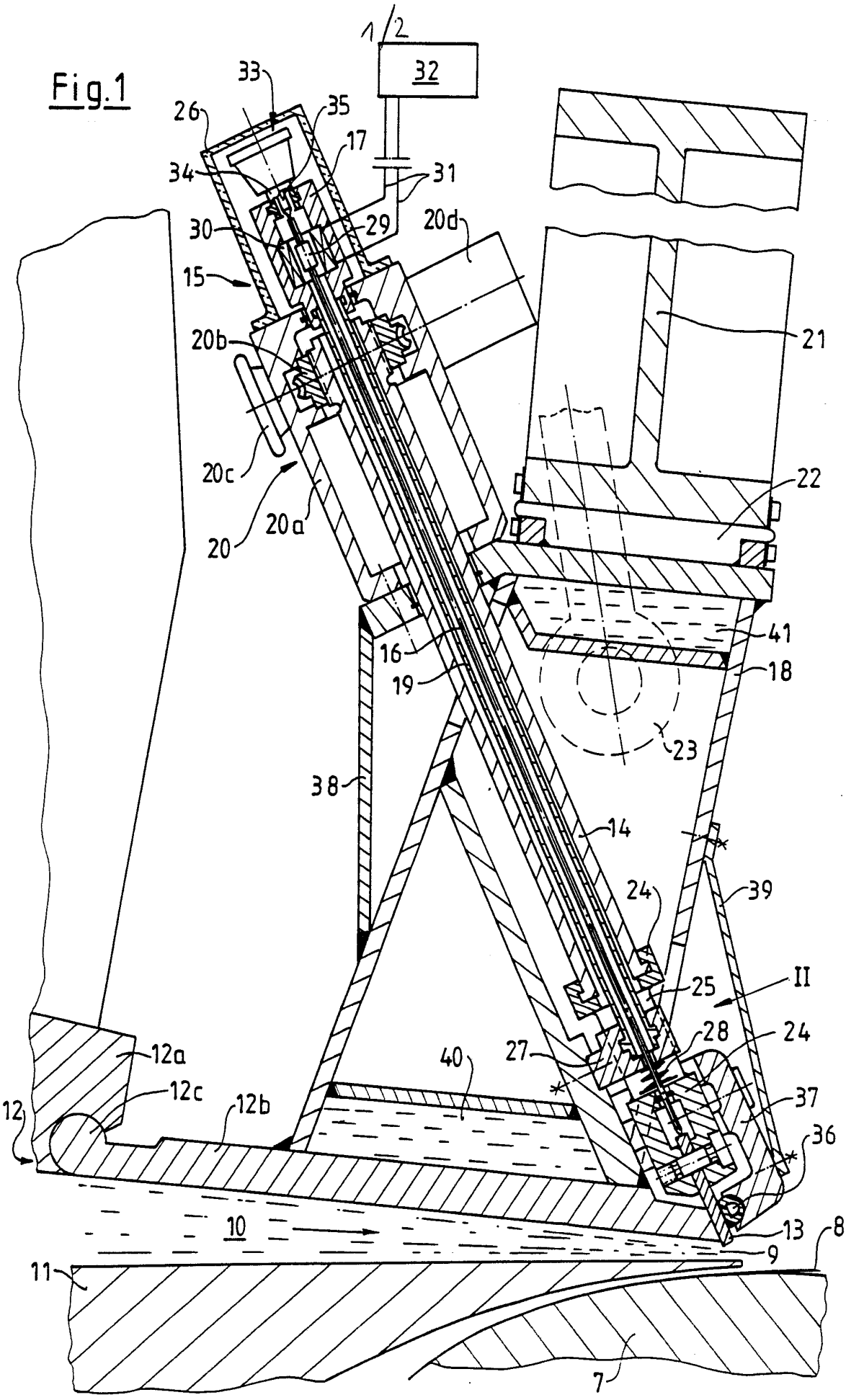
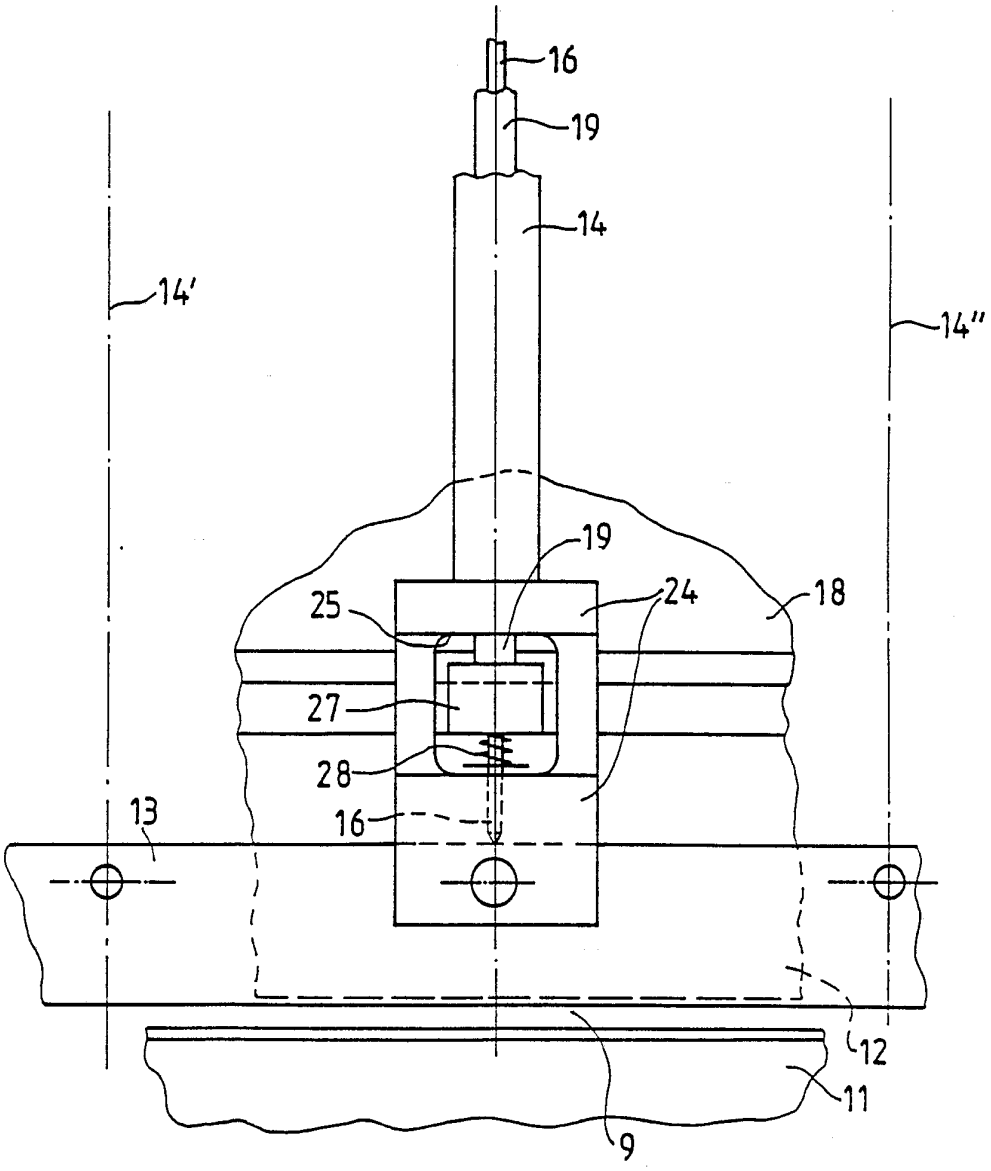

1/2
32
33
26
35
17
34
31
30
29
20d
15
20b
21
20c
22
20
20a
41
16
18
19
23
38
14
24
39
II
25
28
24
27
40
37
36
12a
12c
12b
12
13
8
10
9
11
7

Fig.2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP 92/00208

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) [6]

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int. Cl.[5] D21F1/02; D21F7/06; D21G9/00

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched [7]

Classification System	Classification Symbols
Int Cl.[5]	D21F; D21G

Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are included in the Fields Searched [8]

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT [9]

Category *	Citation of Document, [11] with indication, where appropriate, of the relevant passages [12]	Relevant to Claim No. [13]
A	US, A, 4 783 241 (EGELHOF ET AL.) 8 November 1988 cited in the application see the whole document	1-13
A	US, A, 4 342 619 (GLADH) 3 August 1982 cited in the application see the whole document	1-16
A	EP, A, 0 046 434 (CHLEQ FROTE ET CIE) 24 February 1982	

* Special categories of cited documents: [10]

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report
19 March 1992 (19.03.92)	27 March 1992 (27.03.92)
International Searching Authority	**Signature of Authorized Officer**
European Patent Office	

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. EP 9200208 SA 55698

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 19/03/92
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-4783241	08-11-88	DE-C- 3644454	04-08-88
		DE-A- 3644983	07-07-88
		GB-A,B 2199054	29-06-88
		JP-A- 63165593	08-07-88
		SE-A- 8705059	25-06-88
US-A-4342619	03-08-82	SE-B- 404817	30-10-78
		CA-A- 1095763	17-02-81
		FR-A,B 2417586	14-09-79
		GB-A,B 2038386	23-07-80
		WO-A- 7900643	06-09-79
EP-A-0046434	24-02-82	FR-A- 2488628	19-02-82
		CA-A- 1177300	06-11-84
		US-A- 4406740	27-09-83

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/EP 92/00208

Internationales Aktenzeichen

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben)[6]

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

Int.Kl. 5 D21F1/02; D21F7/06; D21G9/00

II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff [7]

Klassifikationssytem	Klassifikationssymbole
Int.Kl. 5	D21F ; D21G

Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen [8]

III. EINSCHLAGIGE VEROFFENTLICHUNGEN [9]

Art.°	Kennzeichnung der Veröffentlichung [11], soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile [12]	Betr. Anspruch Nr.[13]
A	US,A,4 783 241 (EGELHOF ET AL.) 8. November 1988 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument ---	1-13
A	US,A,4 342 619 (GLADH) 3. August 1982 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument ---	1-16
A	EP,A,0 046 434 (CHLEQ FROTE ET CIE) 24. Februar 1982 ---	

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen [10] :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

IV. BESCHEINIGUNG

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
19.MAERZ 1992	27. 03. 92
Internationale Recherchenbehörde	**Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten**
EUROPAISCHES PATENTAMT	ELMEROS C.

1

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

EP 9200208
SA 55698

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 19/03/92
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US-A-4783241	08-11-88	DE-C-	3644454	04-08-88
		DE-A-	3644983	07-07-88
		GB-A,B	2199054	29-06-88
		JP-A-	63165593	08-07-88
		SE-A-	8705059	25-06-88
US-A-4342619	03-08-82	SE-B-	404817	30-10-78
		CA-A-	1095763	17-02-81
		FR-A,B	2417586	14-09-79
		GB-A,B	2038386	23-07-80
		WO-A-	7900643	06-09-79
EP-A-0046434	24-02-82	FR-A-	2488628	19-02-82
		CA-A-	1177300	06-11-84
		US-A-	4406740	27-09-83

EPO FORM P0473