

(51) Internationale Patentklassifikation⁶ : C03B 23/025, 23/033	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/17594 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 30. April 1998 (30.04.98)
---------------------------------------------------------------------------------------------	-----------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP97/05566

(22) Internationales Anmeldedatum: 9. Oktober 1997 (09.10.97)

(30) Prioritätsdaten:
 196 42 876.9 17. Oktober 1996 (17.10.96) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): INGENIEURGEMEINSCHAFT WSP [DE/DE]; Welkenrather Strasse 120, D-52074 Aachen (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KRAMER, Carl [DE/DE]; Am Chorusberg 8, D-52076 Aachen (DE). STENGEL, Jürgen [DE/DE]; Im Grafen Weid 21, D-52072 Aachen (DE).

(74) Anwälte: SCHWABE, Georg usw.; Stuntzstrasse 16, D-81677 München (DE).

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

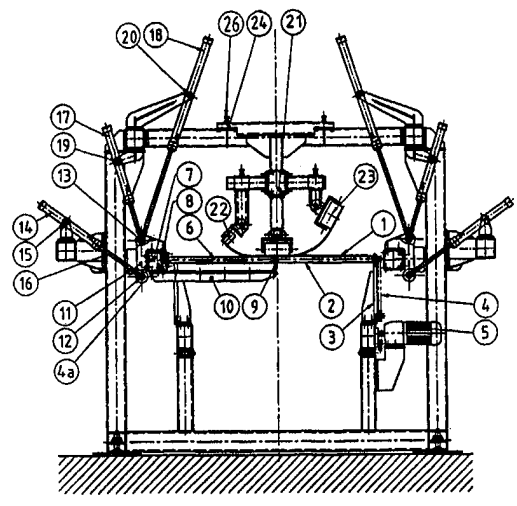
Veröffentlicht
*Mit internationalem Recherchenbericht.
 Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.*

(54) Title: FOLDING DEVICE FOR GLASS SHEETS HEATED AT SOFTENING TEMPERATURE

(54) Bezeichnung: BIEGEVORRICHTUNG FÜR AUF ERWEICHUNGSTEMPERATUR ERWÄRMTE GLASSCHEIBEN

(57) Abstract

The invention relates to a folding device for glass sheets heated at softening temperature having a straight fixed conveyor furnace for conveying the glass sheets to be folded in the folding area fitted with straight folding rolls, which are lodged on both sides alongside the fixed conveyor furnace, placed in an initial state in the spacing of the rolls of said fixed conveyor surface, each of them extending towards approximately the center of the conveyor furnace. The glass sheets are folded in such a way that, when observed cross-sectionally, the displacement of the folding rolls which are rotationally suspended on at least two points is performed by at least three straight actuating drives, which in turn spin around a point on their direction of displacement, in such a way that the straight rolls actuating during the folding process roll over the desired folding contour of the sheets. To this end, two straight actuating drives act upon in the same displacement point. A forming body consisting of rolls or wheels can be placed above the sheets, the latter being pressed against said body by the folding rolls during the folding process. The forming body can also be displaced simultaneously with the sheets during the folding process, rested on the sheet to be folded and lifted therefrom upon termination of the folding process.



(57) Zusammenfassung

Eine Biegevorrichtung für auf Erweichungstemperatur erwärmte Glasscheiben mit einem geraden, festen Rollenherd zur Förderung der zu biegenden Glasscheibe in den Biegebereich ist mit geraden Biegerollen ausgestattet, die auf beiden Seiten neben dem festen Rollenherd verlagert sind, sich im Ausgangszustand in den Zwischenräumen der Rollen dieses festen Rollenherdes befinden und jeweils bis etwa zur Mitte des festen Rollenherdes reichen. Die Biegung der Glasscheibe wird dadurch vorgenommen, daß die – im Querschnitt betrachtet – an mindestens zwei Punkten drehbar aufgehängte Verlagerung der Biegerollen von mindestens drei linearen Stellantrieben, die ihrerseits wieder drehbar um einen Punkt auf ihrer Verstellrichtung gelagert sind, derart bewegt werden, daß die den Biegevorgang bewirkenden geraden Biegerollen auf der gewünschten Biegekontur der Scheibe abrollen. Dabei greifen zwei lineare Stellantriebe am gleichen Verlagerungspunkt an. Oberhalb der Scheibe kann ein aus Rollen oder Rädern gebildeter Formkörper angeordnet sein, gegen welchen die Scheibe beim Biegevorgang von den Biegerollen gedrückt wird. Der Formkörper kann auch während des Biegevorganges mit der Scheibe mitbewegt und auf der zu biegenden Scheibe abgesetzt und nach Beendigung des Biegevorganges von dieser abgehoben werden.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbajdschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BG	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BJ	Benin	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BR	Brasilien	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BY	Belarus	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
CA	Kanada	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Biegevorrichtung für auf Erweichungstemperatur erwärmte Glasscheiben

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Wölben von auf Erweichungstemperatur erwärmten Glasscheiben nach dem Oberbegriff des Anspruches 1. Biegevorrichtungen dieser Gattung sind zum Beispiel aus DE-PS 40 03 828 bekannt. Die in einem Rollenherd auf Erweichungstemperatur erwärmte plane Glasscheibe wird im planen Zustand auf einem Rollenherd, der aus geraden Transportrollen besteht, in die Biegevorrichtung gefördert. Der Biegevorgang wird dann dadurch vollzogen, daß der Rollengang aus geraden Transportstäben sich zwischen die Rollen eines Rollengangs aus gebogenen Transportrollen absenkt, wobei die gebogenen Rollen in ihrer Biegeform der zu erzielenden Biegekontur entsprechen (EP-A 0 114 168) oder, daß die den geraden Rollenherd bildenden Transportstäbe nach Einlaufen der Scheibe in den Biegebereich nach unten (DE-PS 40 03 828) zwischen die das Formbett bildenden gebogenen Transportrollen schwenken oder die Form bildende Transportstäbe von unten nach oben aus dem Rollenherd mit geraden Transportstäben herausgeschwenkt werden. Eine weitere Biegevorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 ist aus der US-PS 5,201,982 bekannt.

Allen diesen Vorrichtungen ist gemeinsam, daß bei der Verformung der Glasscheibe eine Relativbewegung der Glasscheibe in axialer Richtung der Transport- oder Formstäbe auftritt, da diese während des Biegevorganges ihre Lage relativ zur Scheibe verändern. Die Folge sind Oberflächenbeschädigungen der Glasscheibe, Minderungen der optischen Qualität und eine vergleichsweise geringe Standzeit der Ummantelungen von Biege- und Transportrollen, welche zur Vermeidung noch größerer Beschädigungen der Oberfläche der Glasscheibe erforderlich sind. Ein weiterer Nachteil der bekannten Verfahren ist noch, daß die Scheibe während des Biegevorganges - über die Scheibenbreite betrachtet - nur in kleinen Bereichen aufliegt. So wird zum Beispiel bei den Vorrichtungen nach DE-PS 40 03 828 die Scheibe zunächst nur auf den Kanten geführt. Das gesamte Gewicht der Scheibe muß folglich auch auf den Kanten aufliegen. Die Folgen sind eine hohe Beanspruchung der Kanten und eine störende Welligkeit, die ihre Ursache darin hat, daß im ersten Moment des Wegschwenkens oder Absenkens des geraden Rollenherdes die Scheibe zwischen den

sie stützenden Rollen durchsackt. Nachteilig ist ferner, daß mit dieser Art Vorrichtungen, dann, wenn stärkere Biegungen erzielt werden müssen, nur Scheiben mit parallelen Seitenkanten verarbeitet werden können. Bei Scheiben mit nicht parallelen Seitenkanten führt nämlich die verhältnismäßig große Reibung der Scheibe gegen Verschiebung auf den Transport- bzw. Biegerollen in axialer Richtung wegen der unterschiedlichen Auflagenbreite in der Regel zu einer Drehung der Scheibe um eine Achse senkrecht zur Transportebene. Dadurch kommt es zu Winkelabweichungen zwischen der Scheibenachse und der Achse des Biegezyinders, welcher der gebogenen Kontur einbeschrieben ist. Die Folge sind unzulässig hohe Geometrietoleranzen.

Dieser Fehler, der bei Scheiben mit nicht parallelen Seitenkanten besonders krass ist, tritt auch bei Scheiben mit parallelen Kanten auf, weil die Schubkraft, bei welcher die Scheibe die Haftreibung überwindet und die Relativbewegung in Richtung der Rollenachse beginnt, wie alle Vorgänge bei Reibungsbeteiligung, gewissen unvermeidlichen Schwankungen unterworfen ist.

All diese Nachteile werden bei der Vorrichtung nach der Erfindung vermieden, weil beim Biegevorgang keine Relativbewegung in Achsrichtung zwischen der Scheibe und den Biegerollen auftritt, welche durch ihre Bewegung die Biegeform erzeugen. Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die Scheibe, welche auf geraden Transportrollen eines festen Rollenherdes in den Biegebereich einläuft, während des Biegevorganges von Biegerollen gefördert wird, welche im Ausgangszustand zwischen den festen Rollen liegen, etwa bis zu deren Mitte reichen und während des Biegevorganges - im Querschnitt der Vorrichtung und der zu biegenden Scheibe betrachtet - auf der gewünschten Biegekontur abrollen. Bei diesem Abrollvorgang ist eine Relativbewegung zwischen Glasoberfläche und Biegerolle in deren Achsrichtung aus kinematischen Gründen ausgeschlossen. Die Scheibe liegt während des Biegevorganges völlig mit ihrem noch nicht gebogenen Teil auf den durch ihre Bewegung den Biegevorgang bewirkenden Förderrollen auf, so daß im Gegensatz zu den bekannten Vorrichtungen die Auflage zunächst vollflächig ist und erst am Ende des Biegevorganges, wenn die Scheibe durch die Biegeform schon eine gute Führung in Längsrichtung erhalten hat, sich die Auflagefläche verringert.

Die beschriebene erfindungsgemäße Vorrichtung hat noch den Vorteil, daß ein Rollenkörper, welcher der Biegeform entspricht, oberhalb des geraden Transportrollentisches angeordnet werden kann, so daß die Scheibe durch die Abrollbewegung, durch welche die Biegung erfolgt, gegen diese Form gedrückt wird. Auch beim Kontakt mit den Rollen dieses Formkörpers kommt es auch aus kinematischen Gründen nicht zu einer Relativbewegung in Richtung der Rollachsen. Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist also die Reibung zwischen der Ummantelung der die Scheibe führenden bzw. verformenden Rollen und der Scheibe im Gegensatz zu den bekannten Rollenbiegevorrichtungen von Vorteil, da sie die Lage der Scheibe während des Biegevorganges fixiert.

Bei besonderen Anforderungen an die zu biegende Glasscheibe, wie z.B. besondere Schonung einer mit Siebdruck versehenen oder beschichteten Oberfläche ist es erfindungsgemäß möglich, den Formkörper während des Biegevorganges mit gleicher Geschwindigkeit wie die Scheiben zu bewegen, so daß zwischen dem Formkörper und der zu biegenden Scheibe während des Biegevorganges keine Relativbewegung auftritt. Hierzu wird der Formkörper im oberen Teil der Vorrichtung z.B. in Schienen geführt und mittels eines mit der Transportbewegung synchronisierten Antriebes bewegt. Zur Ausschaltung von Massenträgheitseffekten empfiehlt es sich, die Bewegung des Formkörpers bereits einzuleiten, bevor dieser auf der Scheibe umgesetzt wird. Umgekehrt wird am Ende des Biegevorganges der Formkörper erst abgebremst, nachdem er von der fertig gebogenen Scheibe abgehoben wurde. Zu diesem Zweck muß der Formkörper mit entsprechenden Stellelementen zur Ausführung der Absenk- und Anhebbewegung ausgerüstet sein, welche mit der Einrichtung zur Bewegung des Formkörpers in Transportrichtung der Scheibe synchronisiert sind.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird im folgenden anhand eines typischen Ausführungsbeispiels einer Vorrichtung zur Fertigung gebogener Scheiben aus dem Architektur- und Einrichtungsbereich beschrieben. Zur Erläuterung der Beschreibung dienen die Figuren 1 bis 4. Es zeigen

- Figur 1 einen Querschnitt der Vorrichtung mit Formkörper,
Figur 2 einen Längsschnitt, bei welchem zur besseren Übersicht nur das Oberteil des Formkörpers angedeutet ist und die Biegerollen sich in verschwenkter Stellung befinden,
Figur 3 eine Draufsicht in deren oberer Hälfte die Biegerollen und in deren unterer Hälfte die geraden Transportrollen des festen Rollenganges dargestellt sind, und
Figur 4 eine Vorrichtung, in welcher der Formkörper während des Biegevorganges mit der zu biegenden Scheibe mitbewegt und auf diese aufgesetzt werden kann,

der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Eine Glasscheibe 1 wird auf einem feststehenden Rollenherd aus geraden Rollen 2 in den Biegebereich gefördert. Diese Transportrollen sind auf kammartigen Lagerstützen 3 verlagert. Der Antrieb erfolgt über einen Riemen- oder Kettentrieb 4 mittels eines Getriebemotors 5. Zwischen den geraden Transportrollen 2 sind von beiden Seiten etwa bis zur Mitte der geraden Rollen 2 reichende gerade Biegerollen 6 angeordnet. Diese Biegerollen 6 sind an den beiden Seiten des durch die Rollen 2 gebildeten Rollenherdes in Lagerbalken 7 und an ihrem anderen Ende auf Lagerstützen 9 verlagert, die ihrerseits auf dem mit dem Lagerbalken 7 biegesteif verbundenen Kragbalken 10, welcher sich unterhalb der Rollen 6 befindet, abgestützt sind. Im Inneren des vorteilhaft als Hohlprofil ausgebildeten Lagerbalkens 7 ist ein Riemen- oder Kettentrieb 4a zum Antrieb der Biegerollen vorgesehen. Der Lagerbalken 7 ist über seine Länge an mindestens zwei Stellen mit Lagerplatten 11 verbunden. Diese Lagerplatten 11 weisen zwei Gelenkpunkte 12 und 13 auf, wobei am unteren Gelenkpunkt 12 ein Hydraulikzylinder 14 angreift, der seinerseits wieder in einem Gelenkpunkt 15 drehbar verlagert ist, so daß bei Verschiebung der Kolbenstange 16 eine Drehbewegung des Zylinders 14 um diesen Drehpunkt 15 auftreten kann. In ähnlicher Weise wirken auf den Drehpunkt 13 zwei Zylinder 17 und 18, die ebenso wie der Zylinder 14 in den Drehpunkten 19 und 20 verlagert sind. Durch diese Art der Aufhängung ist die Lagerplatte 11 und mit ihr der Lagerbalken 7 mit den

Biegerollen 6 statisch bestimmt gelagert. Mit den Zylindern ist eine Bewegung der Rollen möglich, die im Auslegungsbereich der Vorrichtung, was zu erzielende Biegeradien und Biegeformen angeht, beliebig verändert werden kann. Die Zylinder sind weggesteuert. Vorzugsweise können präzise weggesteuerte Hydraulikzylinder verwendet werden, wie sie in anderen Bereichen des Maschinenbaus eingesetzt werden und als Standardteile hoher Präzision verfügbar sind. Die Koordinierung der Wegsteuerung der Zylinder 14, 17 und 18 erfolgt in bekannter Weise durch einen Mikrorechner. Durch die Überlagerung von Rotation und Translation bei der Bewegung der Rollen wird erreicht, daß die Biegerollen sehr genau auf der gewünschten Biegekontur abrollen. Dabei tritt praktisch keine Relativbewegung zwischen Glasscheibe und Mantel der Biegerollen in deren Achsrichtung auf. Durch die erfindungsgemäße Technik des Biegens durch Abrollen findet die Biegung der Scheibe von innen nach außen statt, wobei das Biegemoment stets nur dort und so lange auf die Scheibe einwirkt, wie der Biegevorgang abläuft.

Um die Biegeform genau zu definieren, kann ein Formkörper 21 verwendet werden. Dieser Formkörper 21 wird vorteilhaft von Rädern 22 und/oder Rollen 23 gebildet, die in ihrem Berührungspunkt bzw. in ihrer Berührlinie auf der konkaven Seite der gebogenen Scheibe genau auf der gewünschten Biegeform liegen. Rollen werden vorzugsweise dann verwendet, wenn die Biegeform gerade Bereiche enthält, bei denen es, wie zum Beispiel bei Verglasungen für Verkaufstheken, auf gute Planität und gute Optik ankommt. Die Scheibe wird während des Biegevorganges von den Formrollen gegen den Formkörper gedrückt, wodurch eine Biegekraft auf die Scheibe ausgeübt wird. Daher kann, wie beim Glasbiegen mit einer Biegepresse, die Temperatur der zu biegenden Glasscheibe niedriger gewählt werden als beim Biegen nur durch Schwerkraft, was der Optik der Scheibe zu Gute kommt.

Der Formkörper 21, dessen Länge mindestens dem Bereich der Biegevorrichtung entspricht, in welchem der Biegevorgang abläuft, kann mit Hilfe von Positionshilfen, wie zum Beispiel Anschlagsschienen 24 in der Biegeeinrichtung positioniert werden. Vorteilhaft ist das Einbringen des Formkörpers 21 von oben zum Beispiel mittels eines über der Biegevorrichtung angebrachten, querverfahrbaren Laufkranes. Nach Einbringen des

Formkörpers wird dieser mittels einer Schnellspannvorrichtung in der Biegevorrichtung, zum Beispiel Klemmschrauben 25 fixiert. Bei der beschriebenen Ausführung des Formkörpers 21 kann dieser ohne langwierige Stillstandzeit der Biegevorrichtung außerhalb der Vorrichtung genau justiert werden. Es ist auch möglich, mehrere Formkörper bereit zu halten, die unterschiedlichen, häufig zu produzierenden Biegeformen entsprechen. Mit entsprechend höherem Aufwand, was Stelleinrichtungen und Steuerungstechnik angeht, ist es auch möglich den Formkörper automatisch zu verstellen, wodurch sich das Wechseln des Formkörpers 21 erübrigt.

Bei einer für besondere Anforderungen, wie z.B. sehr empfindliche Oberflächen der konkaven Seite der zu biegenden Glasscheibe, wird der Formkörper 21 mit der Transportgeschwindigkeit der Scheibe in der Biegevorrichtung mitbewegt (Fig. 4). Hierzu ist der Formkörper 21 mit Laufrollen versehen, welche in Schienen, die im oberen Teil der Biegevorrichtung angebracht sind, geführt werden. Der Antrieb erfolgt z.B. durch einen elektrisch betriebenen Kettentrieb 26, der mit dem Antrieb der Rollen 2 und 6 synchronisiert ist, so daß die Verfahrgeschwindigkeit des Formkörpers 21 genau der Umfangsgeschwindigkeit der vorgenannten Rollen entspricht. Es ist zweckmäßig, den Formkörper 21 zunächst auf diese Geschwindigkeit zu beschleunigen und anschließend mittels Stellelementen, im dargestellten Fall pneumatisch betriebene Kurzhubzylinder 25, auf die Scheibe abzusenken. In ähnlicher Weise wird am Ende des Biegevorganges der Formkörper 21 zunächst von der fertig gebogenen Scheibe abgehoben, anschließend mit dem Antrieb 26 verzögert und durch Umkehr der Bewegungsrichtung wieder in die Ausgangsposition gebracht. Die Bewegung des Formkörpers wird abhängig von der Position der zu biegenden Glasscheibe in der Vorrichtung derart eingeleitet, daß die zu biegende Glasscheibe mit ihrer gesamten Länge während des Biegevorganges vom Formkörper überdeckt wird. Die Erfassung der Position der Scheibe erfolgt in üblicher und bekannter Weise mittels Lichtschranken oder anderer geeigneter Näherungssensoren.

Die Gesamtlänge der Biegevorrichtung ist auf die maximale Länge der zu biegenden Glasscheibe abgestimmt. Dies bedeutet, daß zur Länge der gebogenen Scheibe noch die Länge hinzu kommt, welche die Scheibe auf den Biegerollen während des Biegevorganges

zurücklegt. Typisch ist für eine Scheibe von zum Beispiel 2m Länge eine Länge der Biegevorrichtung von etwa 3m.

Hinter der Biegeeinrichtung wird zur Herstellung von Einscheibensicherheitsglas eine Luftkühlstrecke angeordnet, welche die zur Erzeugung der gewünschten Vorspannung erforderliche rasche Abkühlung der Scheibe bewirkt. Diese sogenannte Luftvorspannstrecke ist zweckmäßigerweise mit entsprechend der Biegeform einstellbaren Förderrollen und Vorspanndüsen ausgestattet.

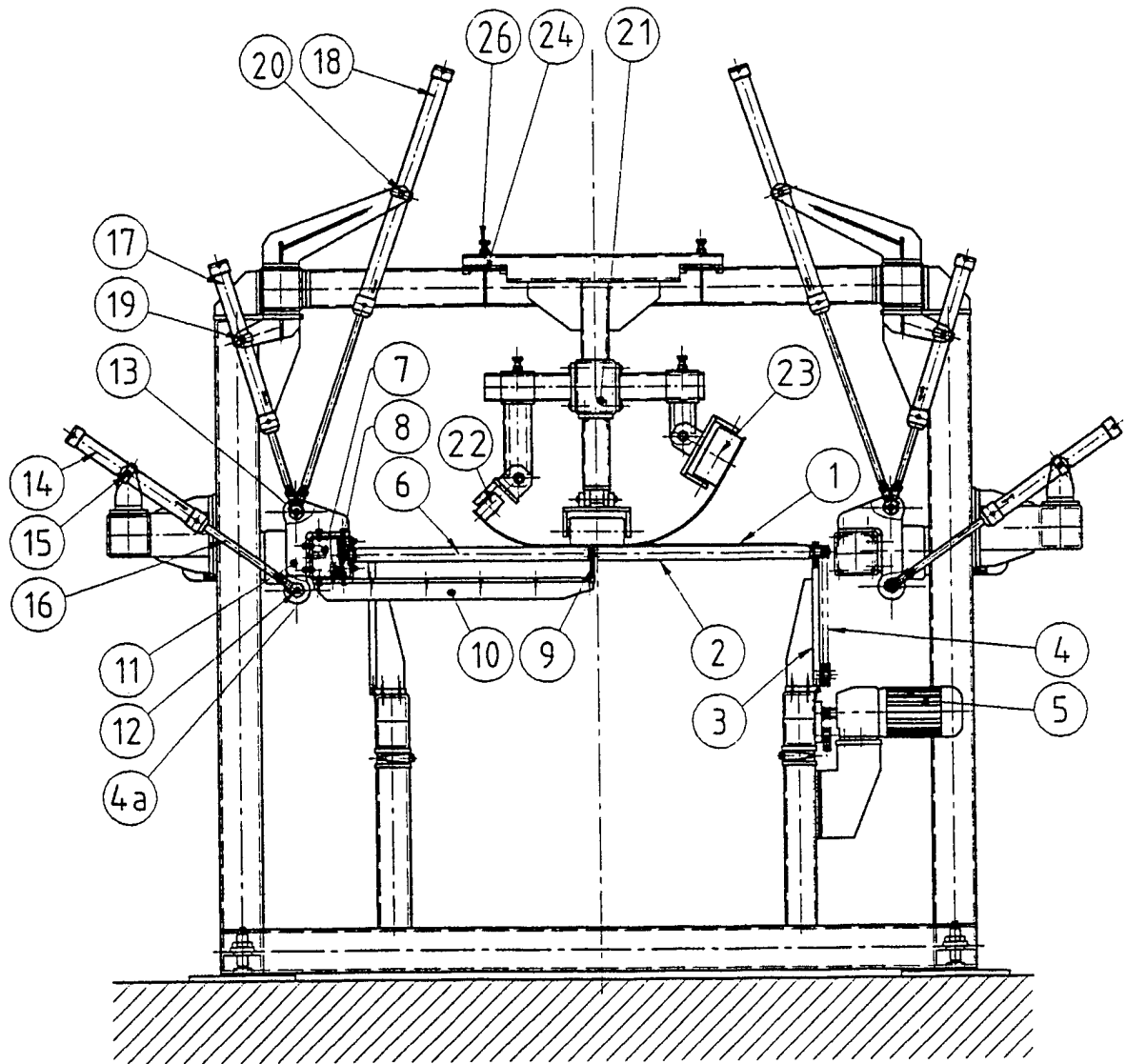
Patentansprüche

1. Biegevorrichtung für auf Erweichungstemperatur erwärmte Glasscheiben mit einem festen Rollenherd aus geraden Rollen (2) zur Förderung der Glasscheibe in den Biegebereich, mit geraden, bis in die Mitte des festen Rollenherdes reichenden Biegerollen (6), die an beiden Seiten neben dem festen Rollenherd mit geraden Rollen verlagert sind und die sich in Ausgangsstellung zwischen diesen geraden Rollen befinden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Biegerollen die Biegeform erzeugen, indem sie, im Querschnitt der zu biegenden Scheibe betrachtet, auf der Biegeform abrollen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abrollvorgang dadurch erzeugt wird, daß an mindestens zwei Gelenkpunkten (12) und (13), welche den Lagerbalken (7) der Biegerollen (6) tragen, insgesamt mindestens drei lineare Verstellelemente (14), (17) und (18) angreifen, die ihrerseits um auf der jeweiligen Verstellachse positionierte Lagerpunkte (15), (19) und (20) drehbar sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die linearen Verstellelemente (14), (17) und (18) weggesteuerte Hydraulikzylinder sind.
4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß oberhalb des geraden Rollenherdes (1) ein von Rollen (23) und/oder Rädern (22) gebildeter Formkörper (21) angeordnet ist, gegen welchen die zu biegende Scheibe bei der die Biegung bewirkenden Abrollbewegung der Biegerollen (6) zur Anlage gebracht wird.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Formkörper (21) durch Räder (22) gebildet wird, welche im Querschnitt der gebogenen Scheiben betrachtet, die Biegeform in ihren Berührungspunkten auf der konkaven Scheibenseite wie Stützpunkte eines Polygonszuges definieren.

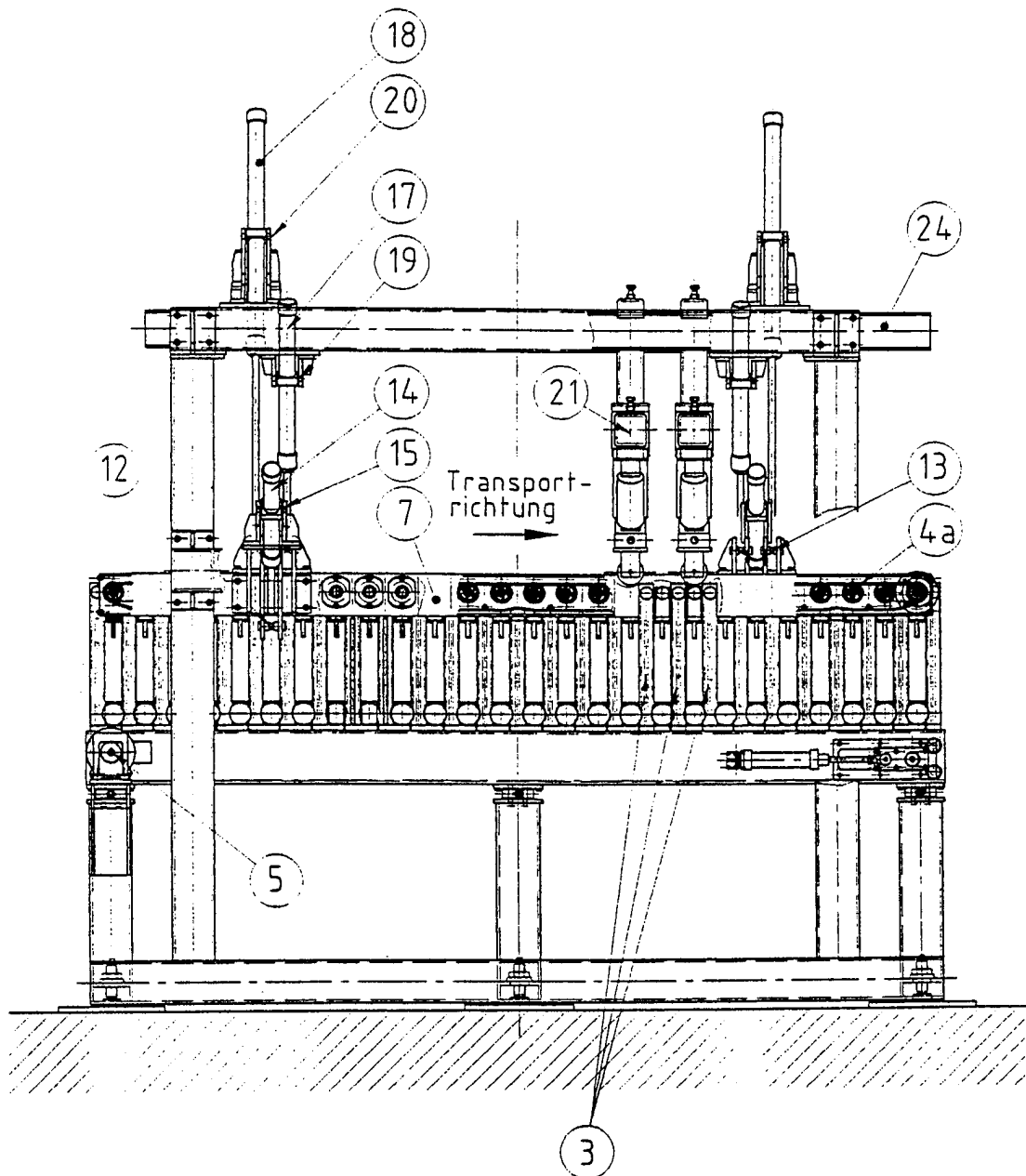
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß nicht gewölbte, gerade Bereiche der Biegeform im Formkörper (21) durch zylindrische Rollen (23) gebildet werden, deren Länge der Länge des betreffenden geraden Anteils der Biegekontur entspricht.
7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Formkörper (21) an seiner Oberseite mit einer Schnellwechselbefestigung am Gestell der Biegevorrichtung befestigt ist.
8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Länge des Formkörpers (21) gleich der maximale Scheibenlänge plus der Strecke ist, welche die Scheibe beim Biegevorgang zurücklegt.
9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Formkörper (21) in einer Führungseinrichtung (27) parallel zur Transportbewegung der Scheibe während des Biegevorganges geführt und mit gleicher Geschwindigkeit wie die zu biegende Scheibe in deren Transportrichtung mitbewegt wird, wobei der bereits in Bewegung begriffene Formkörper zu Beginn des Biegevorganges auf die Scheibe abgesenkt und nach Beendigung des Biegevorganges von der Scheibe abgehoben und erst nach Beendigung des Abhebevorganges wieder in die Ausgangsposition zurückgefahren wird.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß das die Glasscheibe berührende Teil (28) des mitbewegten Formkörpers (21) ähnlich wie der konvexe Teil der Biegeform einer Biegepresse für eine Biegeeinrichtung zum Biegen hängender Glasscheiben ausgeführt ist.
11. Vorrichtung nach einem der beiden Ansprüche 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Antrieb des Formkörpers in Transportrichtung der zu

biegenden Scheibe mittels eines elektrisch betriebenen Linearantriebs erfolgt, welcher elektronisch mit der Transportbewegung der geraden Rollen (2) sowie der Biegerollen (6) synchronisiert ist.

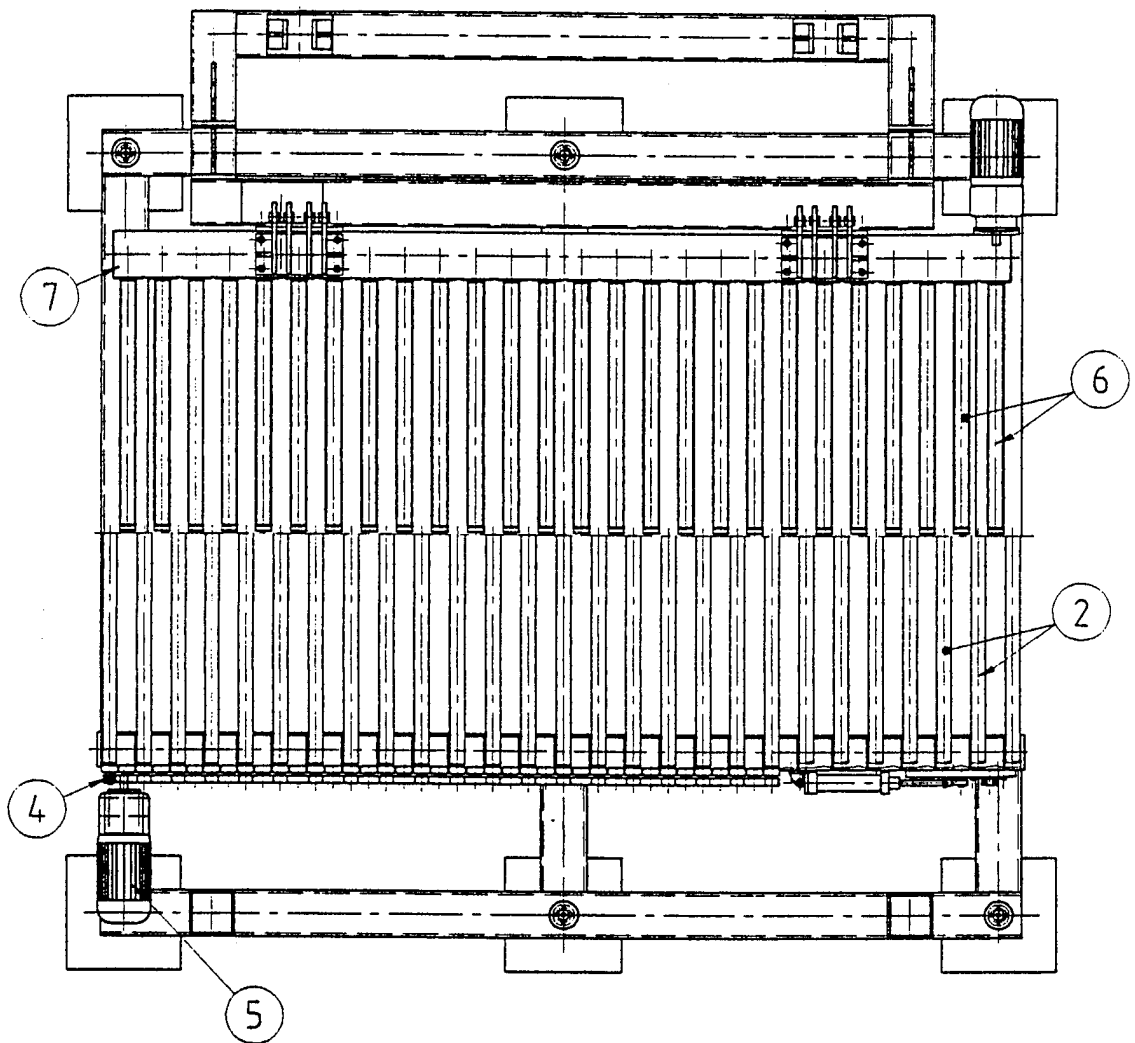
12. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß in Transportrichtung hinter der Biegevorrichtung eine Vorspannstrecke zum thermischen Vorspannen der gebogenen Glasscheiben angeordnet ist, deren Transportrollen und deren Vorspanndüsenfeld entsprechend der Biegeform einstellbar sind.



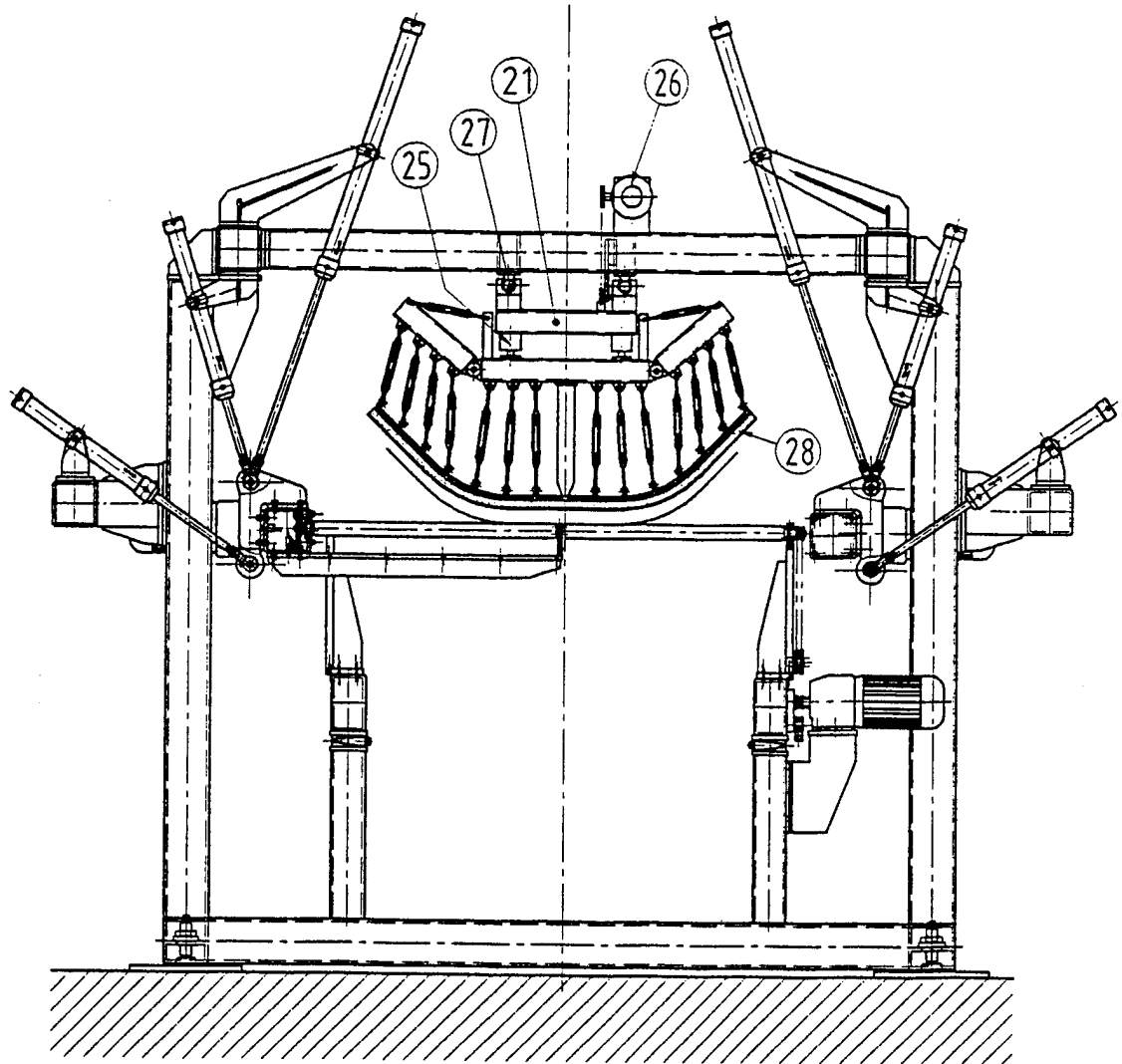
FIGUR 1



FIGUR 2



FIGUR 3



FIGUR 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 97/05566

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 6 C03B23/025 C03B23/033

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 C03B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 545 951 A (NEDELEC) 8 December 1970 see the whole document ---	1-12
X	EP 0 634 371 A (CRISTALES AUTOMATRICES DE JALISCO, S.A.) 18 January 1995 see the whole document ---	1-12
X	WO 93 00305 A (GLASSTECH, INC.) 7 January 1993 see the whole document ---	1-12
X	EP 0 555 079 A (NIPPON SHEET GLASS COMPANY, LTD.) 11 August 1993 see the whole document ---	1-12
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "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 when the document is taken alone
- "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

Date of the actual completion of the international search

9 February 1998

Date of mailing of the international search report

17/02/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van den Bossche, W

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 97/05566

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 440 884 A (WSP INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR WÄRMETECHNIK, STRÖMUNGSTECHNIK UND ...) 14 August 1991 see the whole document -----	1-12

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inter. Patent Application No

PCT/EP 97/05566

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3545951 A	08-12-70	BE 694790 A	28-08-67
		DE 1679961 A	23-03-72
		FR 92064 E	
		FR 1476785 A	26-06-67
		GB 1134775 A	
		LU 53096 A	01-09-67
		NL 6703042 A,B	04-09-67
		SE 329899 B	26-10-70
		-----	-----
EP 634371 A	18-01-95	NONE	
WO 9300305 A	07-01-93	US 5201928 A	13-04-93
		AT 160762 T	15-12-97
		AU 2251592 A	25-01-93
		DE 69223407 D	15-01-98
		EP 0593570 A	27-04-94
		JP 6508599 T	29-09-94
		-----	-----
EP 555079 A	11-08-93	DE 69310224 D	05-06-97
		DE 69310224 T	14-08-97
		EP 0719736 A	03-07-96
		JP 5279065 A	26-10-93
		PL 297668 A	18-10-93
		US 5368625 A	29-11-94
		US 5545245 A	13-08-96
		-----	-----
EP 440884 A	14-08-91	DE 4003828 A	14-08-91
		AT 139754 T	15-07-96
		DE 4125703 A	04-02-93
		DE 59010395 D	01-08-96
		ES 2088939 T	01-10-96
		US 5246477 A	21-09-93
-----	-----	-----	-----

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 97/05566

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 6 C03B23/025 C03B23/033		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 6 C03B		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 545 951 A (NEDELEC) 8. Dezember 1970 siehe das ganze Dokument ----	1-12
X	EP 0 634 371 A (CRISTALES AUTOMATRICES DE JALISCO, S.A.) 18. Januar 1995 siehe das ganze Dokument ----	1-12
X	WO 93 00305 A (GLASSTECH, INC.) 7. Januar 1993 siehe das ganze Dokument ----	1-12
X	EP 0 555 079 A (NIPPON SHEET GLASS COMPANY, LTD.) 11. August 1993 siehe das ganze Dokument ----	1-12
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/>	Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/>
	Siehe Anhang Patentfamilie	
° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "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 allein aufgrund dieser Veröffentlichung 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		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 9. Februar 1998		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 17/02/1998
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Van den Bossche, W

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 440 884 A (WSP INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR WÄRMETECHNIK, STRÖMUNGSTECHNIK UND ...) 14. August 1991 siehe das ganze Dokument -----	1-12

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Angaben zu Veröffentlichungen die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 97/05566

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3545951 A	08-12-70	BE 694790 A	28-08-67
		DE 1679961 A	23-03-72
		FR 92064 E	
		FR 1476785 A	26-06-67
		GB 1134775 A	
		LU 53096 A	01-09-67
		NL 6703042 A,B	04-09-67
		SE 329899 B	26-10-70

EP 634371 A	18-01-95	KEINE	

WO 9300305 A	07-01-93	US 5201928 A	13-04-93
		AT 160762 T	15-12-97
		AU 2251592 A	25-01-93
		DE 69223407 D	15-01-98
		EP 0593570 A	27-04-94
		JP 6508599 T	29-09-94

EP 555079 A	11-08-93	DE 69310224 D	05-06-97
		DE 69310224 T	14-08-97
		EP 0719736 A	03-07-96
		JP 5279065 A	26-10-93
		PL 297668 A	18-10-93
		US 5368625 A	29-11-94
		US 5545245 A	13-08-96

EP 440884 A	14-08-91	DE 4003828 A	14-08-91
		AT 139754 T	15-07-96
		DE 4125703 A	04-02-93
		DE 59010395 D	01-08-96
		ES 2088939 T	01-10-96
		US 5246477 A	21-09-93
