(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 33 873 T2** 2006.08.17

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 028 920 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 33 873.1**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP98/05017**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 951 727.1**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 1999/024373**
(86) PCT-Anmeldetag: **06.11.1998**
(87) Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung: **20.05.1999**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **23.08.2000**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **15.03.2006**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **17.08.2006**

(51) Int Cl.[8]: ***C03B 23/033*** (2006.01)
C03B 23/03 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

30456597	**06.11.1997**	**JP**
32433097	**26.11.1997**	**JP**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB, IT

(73) Patentinhaber:
Nippon Sheet Glass Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:
Weickmann & Weickmann, 81679 München

(72) Erfinder:
YOSHIZAWA, Hideo, c/o Nippon Sheet Glass Co., Ltd., Tokyo 105-8552, JP

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zum Biegen einer Glastafel**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes. Genauer bezieht sich die vorliegende Erfindung auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes, das als Fenster eines Gebäudes, eines Fahrzeugs und dergleichen verwendbar ist. Das gebogene Glasband kann bei Bedarf durch Abschrecken als gebogenes und getempertes (vorgespanntes) Glas verwendet werden.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Ein gebogenes Glasband wird gewöhnlich für Automobile und Gebäude verwendet. Insbesondere auf den Gebiet der Fensterglasscheiben für Automobile besteht ein großer Bedarf an gebogenen Glasbändern auf Grund der Vorteile bei der Gestaltung eines Automobils, der aerodynamischen Eigenschaften oder dergleichen. Ein Glasband, das hauptsächlich mittels eins Schwimmglasprozesses massenweise hergestellt wird, weist zuerst eine flache Form auf. Das flache Glasband wird anschließend durch Biegen des flachen Glasbandes in einem sekundären Prozess mittels verschiedener industrieller Techniken zu einem gebogenen Glasband geformt. Im Prozess des Formens eines gebogenen Glasbandes in Verbindung mit einer Erwärmung wird das gebogene Glasband tendenziell nach oder während des Biegens zum Vorspannen abgeschreckt.

[0003] Ein gewöhnlich verwendetes Verfahren zur Ausbildung einer gebogenen Glasbahn besteht darin, eine erwärmte Glasbahn zwischen einem Formenpaar zu pressen. Zum Beispiel wird ein Glasband aus einem Heizofen zu einer Pressformvorrichtung befördert, während es an Transportzangen (einer Lasthandhabungsvorrichtung) aufgehängt ist. Um in Verbindung mit diesem Verfahren die Erzeugung von Zangenmarken auf den Oberflächen des Glasbandes zu vermeiden, ist es üblich, dass ein erwärmtes Glasband mittels Rollen oder dergleichen horizontal zur Formungsvorrichtung befördert wird. Im Allgemeinen werden Rollen verwendet, um das Glasband horizontal zu befördern, jedoch wird in einigen Fällen auch ein Riemen verwendet.

[0004] Die japanische Patentoffenlegungsschrift (Tokkai Hei) Nr. 3/50132 (JP A 3-50312) offenbart ein Verfahren, in welchem ein aus einem Heizofen entnommenes Glasband mittels eines Riemens zu einer Biegeabteilung (Biegeabschnitt) befördert wird. In der Biegeabteilung wird das erwärmte Glasband zwischen oberen und unteren Pressformen zusammen mit dem Riemen gepresst. Dieses Verfahren wird mittels einer in Fig. 14 gezeigten Vorrichtung durchgeführt. Bei diesem Verfahren wird ein aus einem Heizofen **101** entnommenes Glasband **104** in horizontaler Richtung zu einer Biegeabteilung **102** befördert. Das Glasband **104** mittels eines Riemens **105**, der durch Rollen **107** betätigt wird, wird zu einer Position zwischen den Pressformen **106a**, **106b** befördert, woraufhin es mittels der Formen **106a**, **106d** gemeinsam mit dem Riemen **105** an der Pressposition gepresst wird. Das Glasband wird zum Tempern gleichzeitig abgeschreckt. Nach dem Pressen wird ein gebogenes Glasband **104'** in horizontaler Richtung befördert. Dieses Verfahren nutzt die Flexibilität des Riemens, um die Senkung der Temperatur des Glasbandes von der Erwärmung zur Abschreckung in dem Fall abzukürzen, in dem das Glasband zum Tempern abgeschreckt wird.

[0005] Ferner ist ein verbessertes Verfahren zum Biegen eines Glasbandes mit Tempern in der japanischen Patentoffenlegungsschrift Nr. 6-40732 (JP A 6-40732) offenbart. Um bei diesem Verfahren eine gebogene Form mit hoher Genauigkeit zu verwirklichen, wird ein expandierbares Gehäuse mit einer flexiblen Dünnschicht als untere Pressform verwendet.

[0006] Bei solchen Verfahren zur Ausbildung eines gebogenen Glasbandes unter Verwendung einer solchen Pressformung verbleibt das Glasband während der Formung in den Pressformen, unabhängig davon, was zum Befördern des Glasbandes verwendet wird.

[0007] Hinsichtlich der Effizienz bei der schrittweisen Herstellung gebogener Glasbänder wurden Verfahren, bei denen das Biegen durchgeführt wird, ohne das Glasband in der Fertigungsstraße zu stoppen, vorgeschlagen und sind im praktischen Gebrauch. Verfahren dieses Typs enthalten ein Verfahren, bei dem ein Glasband erwärmt und weich gemacht wird, während es horizontal in den Heizofen befördert wird, wobei dem Glasband erlaubt wird, sich allmählich der Form der Oberfläche eines Elements zum Befördern des Glasbandes, wie z. B. eines Luftbettes, anzupassen. Dieses Verfahren ist in dem Fall effizient, in dem gebogene Glasbänder mit der gleichen Krümmung aufeinanderfolgend gefertigt werden, so dass dieses Verfahren mit zahlreichen Modifikationen weit verbreitet ist (z. B. japanische Patentoffenlegungsschrift Nr. 7-237928 (JP A 7-237928)).

[0008] Ferner wurde das folgende Verfahren vorgeschlagen. Es ist eine Krümmung für eine Förderbahn nahe einem Auslass eines Heizofens angeordnet, wobei ein erwärmtes Glasband gebogen wird, während es mittels Rollen längs der Förderbahn befördert wird (japanische Patentoffenlegungsschrift Nr. 55-75930 (JP A 55-75930)). Dieses Verfahren hat die Vorteile, dass es eine hervorragende Effizienz bei der Erwärmung des Glasbandes bietet und die einfache

Änderung der Typen (Formen) des gebogenen Glasbandes erlaubt, im Vergleich zu dem Verfahren zur Ausbildung eines gebogenen Glasbandes unter Verwendung des Eigengewichts des Glasbandes, wie oben beschrieben worden ist.

[0009] Gemäß dem in JP A 55-75930 offenbarten Verfahren wird jedoch ein erwärmtes Glasband intermittierend mittels Rollen gebogen, die an beiden Seiten der Bahn für die Beförderung des Glasbandes angeordnet sind, so dass wahrscheinlich auf der Oberfläche des Glasbandes Rollenmarken zurückbleiben. Dies beeinträchtigt nachteilig die Qualität des gebogenen Glasbandes. Die Fehlerstellen und die Unebenheit auf der Oberfläche des Glasbandes, die durch die Rollen hervorgerufen werden, führen zu optischen Defekten, die nicht vernachlässigt werden können, insbesondere auf dem Gebiet der Fensterglasscheiben für Fahrzeuge, das der größte Anwendungsbereich für gebogene Glasbänder ist. Ferner ist bei dem Verfahren zum intermittierenden Biegen mittels Rollen der Freiheitsgrad bei der Formung eines gebogenen Glasbandes inhärent begrenzt, so dass die erreichbaren Formen auf einen schmalen Bereich begrenzt sind.

ÜBERBLICK ÜBER DIE ERFINDUNG

[0010] Die vorliegende Erfindung wird im Hinblick auf solche Umstände gemacht und hat die Aufgabe, ein Verfahren zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes zu schaffen, mit dem kaum Fehlerstellen auf der Oberfläche des Glasbandes auftreten. Es ist ferner eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung für die Herstellung eines gebogenen Glasbandes zu schaffen, die für die Ausführung eines solchen Verfahrens geeignet ist.

[0011] US 4.318.728 A offenbart ein Verfahren zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes, das die Schritte umfasst: Erwärmen eines Glasbandes in einem Heizofen auf eine Temperatur, bei der das Glasband formveränderbar wird, Befördern des Glasbandes aus dem Heizofen, Biegen des Glasbandes durch Pressen des Glasbandes mit wenigstens einem Riemen, der aus einem wärmebeständigen Material gefertigt ist, gegen ein Biegeelement, und Kühlen des Glasbandes zum Abschrecken oder Anlassen nach dem Trennen des Glasbandes vom Riemen, wobei das Glasband so gebogen wird, dass es eine vorgegebene Krümmung bezüglich einer Richtung, in der das Glasband befördert wird, aufweist.

[0012] Bezüglich eines ersten Aspekts ist die vorliegende Erfindung gegenüber US 4.318.728 A dadurch gekennzeichnet, dass das Glasband gekühlt wird, während das Glasband längs eines Bogens befördert wird, der durch Verlängern der gekrümmten Oberfläche des Glasbandes in Beförderungsrichtung beschrieben wird.

[0013] Somit können effizient Glasbänder hergestellt werden, die Oberflächen aufweisen, auf denen die durch Rollenmarken hervorgerufene Unebenheit unterdrückt ist.

[0014] Bezüglich eines zweiten Aspekts schafft die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes, umfassend: einen Heizofen zum Erwärmen eines Glasbandes auf eine Temperatur, bei der das Glasband formveränderbar wird, ein Mittel zum Befördern des Glasbandes aus dem Heizofen, eine Biegevorrichtung neben dem Heizofen, wobei die Biegevorrichtung ein Biegeelement mit einer gekrümmten Oberfläche zum Biegen des Glasbandes und wenigstens einen aus einem wärmebeständigen Material gefertigten Riemen enthält, wobei der Riemen mit dem Glasband gegen die gekrümmte Oberfläche des Biegeelements gedrückt wird, wenn das Glasband gebogen wird, und eine Kühlvorrichtung zum Abschrecken oder Anlassen des Glasbandes nahe der Biegevorrichtung, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlvorrichtung eine gekrümmte Beförderungsbahn für das Glasband mit einer vorgegebenen Krümmung bezüglich einer Richtung, in der das Glasband befördert wird, aufweist.

[0015] Die Vorrichtung kann effizient Glasbänder herstellen, die Oberflächen aufweisen, auf denen die durch Marken der Rollen hervorgerufene Rauheit unterdrückt ist.

[0016] Zur Herstellung eines gebogenen und getemperten Glasbandes wird das Glasband abgeschreckt, indem ein Kühlgas auf das Glasband geblasen wird. Zur Herstellung eines nicht getemperten gebogenen Glasbandes wird das Glasband angelassen.

[0017] Bei dem Verfahren der vorliegenden Erfindung wird der Riemen vorzugsweise längs der Oberfläche des Glasbandes gehalten, bis sich das Glasband vom Riemen trennt.

[0018] Bei dem Verfahren der vorliegenden Erfindung wird das Glasband vorzugsweise gebogen, während das Glasband mit dem Riemen befördert wird.

[0019] In diesem Fall wird das Glasband vorzugsweise mit dem Riemen so befördert, dass das Glasband allmählich von einer Richtung abweicht, in der das Glasband aus dem Heizofen befördert wird.

[0020] Bei dem Verfahren der vorliegenden Erfindung wird das Glasband vorzugsweise gebogen, während das Glasband sandwich-artig zwischen einem Paar Riemen angeordnet ist.

[0021] Bei dem Verfahren der vorliegenden Erfin-

dung wird das Glasband vorzugsweise aus dem Heizofen zu einer Pressposition befördert und an der Pressposition gebogen.

[0022] In diesem Fall umfasst das Verfahren der vorliegenden Erfindung vorzugsweise ferner einen Schritt des Änderns einer Lage des Glasbandes, während das Glasband mit dem Riemen unterstützt wird, bevor das Glasband vom Riemen getrennt wird.

[0023] In der Vorrichtung der vorliegenden Erfindung enthält die Biegevorrichtung vorzugsweise ferner eine Riemenantriebsvorrichtung zum Antreiben des Riemens mit dem Glasband.

[0024] In diesem Fall treibt die Riemenantriebsvorrichtung vorzugsweise den Riemen an, während der Riemen längs der Oberfläche des Glasbandes gehalten wird. Die Riemenantriebsvorrichtung enthält vorzugsweise eine Rolle zum Kontrollieren der Spannung des Riemens.

[0025] In der Vorrichtung der vorliegenden Erfindung weist die Biegevorrichtung vorzugsweise eine gekrümmte Beförderungsbahn für das Glasband längs der gekrümmten Oberfläche des Biegeelements auf.

[0026] In diesem Fall weicht vorzugsweise die gekrümmte Beförderungsbahn in der Biegevorrichtung allmählich von einer Richtung ab, in der das Glasband aus dem Heizofen befördert wird. Die gekrümmte Beförderungsbahn ist vorzugsweise sandwich-artig zwischen einem Paar Riemen angeordnet.

[0027] Bei der Vorrichtung der vorliegenden Erfindung weist das Biegeelement vorzugsweise eine vorgegebene Krümmung bezüglich einer Richtung auf, in der das Glasband befördert wird.

[0028] In der Vorrichtung der vorliegenden Erfindung enthält die Biegevorrichtung vorzugsweise einen Riementemperaturregler.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0029] Fig. 1 ist eine Querschnittsansicht, die eine Ausführungsform einer Vorrichtung zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0030] Fig. 2 ist eine Querschnittsansicht, die die Umgebung des Biegeabschnitts der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung zeigt.

[0031] Fig. 3 ist eine Querschnittsansicht, die die Umgebung des Biegeabschnitts einer weiteren Ausführungsform der Vorrichtung der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0032] Fig. 4 ist eine Querschnittsansicht, die die Umgebung des Biegeabschnitts einer weiteren Ausführungsform der Vorrichtung der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0033] Fig. 5 ist eine Querschnittsansicht, die eine weitere Ausführungsform einer Vorrichtung zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0034] Fig. 6 ist eine Querschnittsansicht, die die Umgebung eines Biegeabschnitts der in Fig. 5 gezeigten Vorrichtung zeigt.

[0035] Fig. 7 ist eine Querschnittsansicht, die den Zustand des Biegens eines Glasbandes in dem in Fig. 6 gezeigten Biegeabschnitt zeigt.

[0036] Fig. 8 ist eine Querschnittsansicht, die den Zustand nach dem Biegen des Glasbandes in dem in Fig. 6 gezeigten Biegeabschnitt und vor dem Befördern des Glasbandes zu einer Abschreckvorrichtung zeigt.

[0037] Fig. 9 ist eine Querschnittsansicht, die den Zustand nach dem Biegen des Glasband in dem in Fig. 6 gezeigten Biegeabschnitt und während des Beförderns des Glasbandes zu einer Abschreckvorrichtung zeigt.

[0038] Fig. 10 ist eine Querschnittsansicht, die die Umgebung eines Biegeabschnitts einer weiteren Ausführungsform der Vorrichtung der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0039] Fig. 11 ist eine Querschnittsansicht, die den Zustand nach dem Biegen des Glasbandes in dem in Fig. 10 gezeigten Biegeabschnitt und während des Beförderns zu einer Abschreckvorrichtung zeigt.

[0040] Fig. 12 ist eine Querschnittsansicht, die eine weitere Ausführungsform einer Vorrichtung zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0041] Fig. 13 ist eine Querschnittsansicht, die den Zustand nach dem Biegen des Glasbandes in dem in Fig. 12 gezeigten Biegeabschnit und vor dem Befördern des Glasbandes zu einer Abschreckvorrichtung zeigt.

[0042] Fig. 14 ist eine Querschnittsansicht, die eine herkömmliche Vorrichtung zur Herstellung eines gekrümmten und getemperten Glasbandes zeigt.

GENAUE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0043] Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung lediglich beispielhaft und mit Bezug auf die beigefügten Zeich-

nungen beschrieben.

Ausführungsform 1

[0044] Fig. 1 ist eine Querschnittsansicht, die eine Ausführungsform einer Vorrichtung der vorliegenden Erfindung zeigt. Wie in Fig. 1 gezeigt ist, enthält diese Vorrichtung einen Heizofen **1**, eine Biegevorrichtung **2** und eine Abschreckvorrichtung (Kühlvorrichtung) **3**, die eine gemeinsame und zusammenhängende Bahn für die Beförderung eines Glasbandes **41** aufweisen. Die Beförderungsbahn zum Befördern des Glasbandes **41** ist im Heizofen **1** im Wesentlichen horizontal und weicht in der Biegevorrichtung **2** von der Horizontalrichtung allmählich nach oben ab, so dass die Beförderungsbahn in der Abschreckvorrichtung **3** eine vorgegebene Krümmung aufweist.

[0045] Fig. 2 ist eine vergrößerte Ansicht der Umgebung des Biegeabschnitts der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung. Im Biegeabschnitt ist eine Biegevorrichtung **2** vorgesehen. Wie in Fig. 2 gezeigt ist, sind in der Biegevorrichtung **2** Pressrollen **7** unterhalb der Beförderungsbahn **41** gegenüberliegend einem Biegeelement **6**, das sich über der Beförderungsbahn **41** befindet, angeordnet. Ein wärmebeständiger Riemen **5** ist so vorgesehen, dass der Riemen **5** sich zwischen dem Biegeelement **6** und der Beförderungsbahn **41** im Biegeabschnitt bewegen kann.

[0046] Der Riemen **5** ist mittels Rollen und dem Biegeelement **6** schleifenartig aufgehängt, um somit eine Endlosbahn zu bilden. Die Rollen enthalten eine Antriebsrolle **51** und eine Spannrolle **52**. Eine (nicht gezeigte) Antriebsvorrichtung ist mit der Antriebsrolle **51** verbunden. Die Spannung des Riemens **5** kann in einem geeigneten Zustand aufrechterhalten werden, indem die Position der Spannrolle **52** angepasst wird. In einem Teil der Endlosbahn des Riemens **5** sind auf dessen beiden Seiten Riementemperaturregler **53** angeordnet. Die Temperatur des Riemens **5** kann durch Erwärmen oder Abkühlen des Riemens **5** geregelt werden.

[0047] Der Riemen **5** ist aus einem wärmebeständigen Material gefertigt, wie z. B. wärmebeständigen Fasern, wie Metallfasern, anorganische Fasern, Graphitfasern, aromatische Polyamid-Fasern oder dergleichen. Der Riemen **5** kann z. B. durch Flachweben, Köpern oder strickartiges Weben solcher wärmeständiger Fasern hergestellt werden. Das wärmebeständige Material kann zu einem Filz oder einem Netz geformt werden, um den Riemen **5** zu erhalten. Der Riemen **5** weist vorzugsweise eine Breite auf, die ausreicht, um ihn über die gesamte Breite der Glasbandbeförderungsbahn **41** anzuordnen.

[0048] Wie in Fig. 2 gezeigt ist, steht ein Teil der Oberfläche des Biegeelements **6** in Kontakt mit der Endlosbahn, auf der der Riemen **5** läuft, wobei ein Teil desselben der Beförderungsbahn **41** zugewandt ist. Die Oberfläche des Biegeelement, die der Beförderungsbahn **41** zugewandt ist, dient als Biegefläche für ein Glasband. Die Oberfläche weist eine konvexe Form bezüglich der Beförderungsrichtung des Glasbandes auf. Als Material für das Biegeelement können verschiedene Metalle oder Keramiken verwendet werden. Das Biegeelement **6** kann integral in einem Stück ausgebildet sein, wie in Fig. 2 gezeigt ist, oder kann als eine Kombination mehrerer separater Elemente ausgebildet sein. Ferner ist vorzugsweise das Biegeelement **6** mit einer Heizvorrichtung versehen, um zu verhindern, dass in einer frühen Phase der kontinuierlichen Produktion die Glasbänder durch das Biegeelement **6**, dessen Temperatur noch nicht in ausreichender Weise angestiegen ist, beeinträchtigt werden.

[0049] Unterhalb und längs der Bahn **41** sind Pressrollen **7** vorgesehen. Die Pressrollen **7** dienen als Presselemente zum Pressen eines Glasbandes in der Beförderungsbahn **41** gegen das Biegeelement **6**. Die Pressrollen **7** sind mit einem Positionseinstellmechanismus verbunden, so dass der Pressdruck gegen das Biegeelement **6** kontrolliert werden kann. Die Oberfläche der Pressrollen **7** ist aus einem wärmebeständigen Material gebildet, ebenso wie der Riemen **5**. Die Oberfläche der Pressrollen **7** ist vorzugsweise aus einem Material gebildet, das eine Dämpfungswirkung für die Glasbahn aufweist, wie z. B. Filz oder dergleichen. Ferner sind die Pressrollen **7** mit einem (nicht gezeigten) Antriebselement verbunden, so dass die Pressrollen mit einer Umfangsgeschwindigkeit angetrieben werden können, die für die Beförderung des Glasbandes erforderlich ist. Dies ist jedoch nicht notwendig, wobei sie auch nicht angetriebene Rollen (Freilaufrollen) sein können, die mit einer kleinen äußeren Kraft gedreht werden können. Im Fall der Verwendung von Freilaufrollen kann vorzugsweise jeder der Rollen unabhängig rotieren. Die Anzahl der Pressrollen **7** kann in Abhängigkeit von einer gewünschten Form des Glasbandes geeignet bestimmt werden, jedoch sind im Allgemeinen wenigstens zwei Rollen erforderlich. Die Anzahl der Rollen beträgt vorzugsweise wenigstens 5.

[0050] Im Biegeabschnitt setzt sich die Beförderungsbahn **41** für das Glasband längs des Riemens **5** zwischen dem Biegeelement **6** und den Pressrollen **7** fort. Die Beförderungsbahn **41** im Biegeabschnitt ist am Zulaufende der Beförderung, d. h. in der Umgebung eines Auslasses des Heizofens **12**, im Wesentlichen horizontal. Im Verlauf in Ausgangsrichtung der Beförderung ist die Beförderungsbahn **41** allmählich nach oben gebogen und weicht allmählich von der horizontalen Bahn ab, die sie am Zulaufende der Beförderung aufweist. Alternativ kann die Beförderungsbahn **41** derart ausgebildet sein, dass die Bahn **41** aus der Horizontalrichtung allmählich nach unten abweicht.

[0051] Die Beförderungsbahn **41** weist typischerweise eine Krümmung auf, die sich kontinuierlich ändert. Andererseits ist die Beförderungsbahn **41** in der Umgebung der Abschreckvorrichtung so festgelegt, dass sie von der Seite der Abschreckvorrichtung **3** betrachtet eine im Wesentlichen konstante Krümmung aufweist, wobei diese konstante Krümmung fortlaufend für die Beförderungsbahn in der Abschreckvorrichtung vorgesehen ist.

[0052] Grundsätzlich können für den Heizofen **1** und die Abschreckvorrichtung **3**, die in Fig. 1 gezeigt sind, herkömmliche Vorrichtungen verwendet werden. Das System zum Befördern eines Glasbandes im Heizofen **5** ist nicht besonders eingeschränkt, jedoch werden hinsichtlich der Heizeffizienz Rollen **11** bevorzugt. Die Abschreckvorrichtung **3** kann eine im Biegeabschnitt **2** geformte gebogene Glasbahn aufnehmen und dient zum Abschrecken der gebogenen Glasbahn durch Blasen von gekühlter Luft durch eine (nicht gezeigte) Kühlluftblasdüse, während das gebogene Glasband auf der Bahn mit einer konstanten Krümmung befördert wird. In vielen Fällen wird ein gebogenes Glasband abgeschreckt, jedoch kann ein gebogenes Glasband auf der Bahn angelassen werden. Ferner kann ein Umsetzer zum Ändern der Beförderungsrichtung des Glasbandes weiter in Ausgangsrichtung der Beförderung in der Abschreckvorrichtung **3** vorgesehen sein, so dass die Beförderungsrichtung in eine andere Richtung, wie z. B. die Horizontalrichtung, geändert werden kann.

[0053] Als Nächstes wird ein Beispiel eines Verfahrens zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes unter Verwendung der obenbeschriebenen Vorrichtung beschrieben.

[0054] Ein Glasband **4**, das aus einem Natronkalk-Quarzglas gefertigt ist, wird auf eine Temperatur in der Nähe seines Erweichungspunktes (z. B. eine Temperatur zwischen dem Dehnungspunkt und dem Erweichungspunkt des Glases) erwärmt, während es mittels der Rollen **11** in einem Heizofen **1** in Horizontalrichtung befördert wird, und tritt aus dem Auslass **12** des Heizofens **1** in horizontaler Richtung in einem formveränderlichen Zustand aus. Wenn das Ende des Glasbandes **4** den Biegeabschnitt erreicht, wird das Glasband **4** sandwich-artig zwischen der ersten Pressrolle **71**, die an der vordersten Stelle angeordnet ist, und dem Biegeelement **6** aufgenommen und über den Riemen **5** von der Rolle **7** gegen das Biegeelement **6** gepresst. Die Oberfläche der Pressrollen **7** besteht aus einem wärmebeständigen Filzmaterial, so dass die Pressrollen **7** selbst verformt werden, um die Kontaktfläche auf einem gegebenen Wert oder größer zu halten, um somit das Glasband **4** zu pressen.

[0055] Der Riemen **5**, der aus einem Riemenstoff gefertigt ist, der aus rostfreien Stahlfasern gebildet ist, gleitet auf der Biegeoberfläche des Biegeelements **6** und bewegt sich in Richtung zur Ausgangsseite in Beförderungsrichtung des Glasbandes mit einer konstanten Geschwindigkeit, um somit das Glasband **4** in Ausgangsrichtung zu führen. Wie in Fig. 2 gezeigt ist, ist anschließend das Ende das Glasbandes mit der zweiten Pressrolle **72** in Kontakt. Die Bewegungsgeschwindigkeit des Riemens **5** wird vorzugsweise aus dem Bereich von 80 mm/s bis 400 mm/s gewählt. In dieser Phase ist das Glasband **4** im wesentlich flach, da es noch nicht der sekundären Formung unterworfen worden ist.

[0056] Das Glasband wird von dem in Fig. 2 gezeigten Zustand weiter zur Ausgangsseite befördert. Zuerst presst die zweite Pressrolle **72** das Glasband **4** gegen das Biegeelement **6**, während das Ende des Glasbandes **4** leicht nach oben angehoben wird. In dieser Position weicht die Biegeoberfläche des Biegeelements **6** leicht nach oben zurück, wobei ab diesem Punkt beginnend das Glasband **4** mit einer Biegung versehen wird.

[0057] Während der Biegeperiode ist die gesamte obere Oberfläche des durch die Pressrollen **7** nach oben gepressten Glasbandes **4** mit dem Riemen **5** in Kontakt, so dass das Glasband **4** in einem stabilen Zustand befördert wird. Da das Glasband in einem stabilen Zustand befördert wird, und nicht intermittierend sondern kontinuierlich geformt wird, wird auf der Oberfläche des Glasbandes kaum eine Unebenheit erzeugt.

[0058] Nachdem das Glasband mit einer konstanten Krümmung versehen worden ist, während es durch den Biegeabschnitt gelaufen ist, wird es durch einen Schlitz einer Trennplatte **32** in die Abschreckvorrichtung befördert. In der Abschreckvorrichtung wird das Glasband **4** zum Tempern abgeschreckt, indem Kühlluft eingeblasen wird, während es von den Beförderungsrollen **31** mit einer konstanten Geschwindigkeit befördert wird. Somit wird ein gebogenes und getempertes Glasband hergestellt. Mit der in Fig. 2 gezeigten Vorrichtung war es möglich, schrittweise zylindrisch gekrümmte und getemperte Glasbänder mit einem Krümmungsradius von 1300 mm herzustellen.

[0059] Im obenbeschriebenen Prozess ist es nicht notwendig, die Bewegung eines Glasbandes für die Formung zu stoppen, wobei wenigstens eine Oberfläche des Glasbandes während des Biegens durch eine Fläche unterstützt wird. Somit ist es möglich, gebogene Glasbänder mit wenig Fehlerstellen auf ihrer Oberfläche schrittweise und effizient herzustellen. Es gibt keine besonderen Beschränkungen bezüglich der Dicke der zu formenden Glasbänder.

Ausführungsform 2

[0060] Fig. 3 ist eine Querschnittsansicht, die die Umgebung des Biegeabschnitts einer weiteren Ausführungsform der Vorrichtung der vorliegenden Erfindung zeigt. Diese Vorrichtung weist die gleiche Struktur auf wie diejenige in Fig. 2, mit Ausnahme eines Abschnitts, wo das Glasband nach oben gedrückt wird.

[0061] In der in Fig. 3 gezeigten Vorrichtung ist zusätzlich zum ersten Riemen **5** ein zweiter Riemen **9** unterhalb der Beförderungsbahn **41** auf den Pressrollen **8** vorhanden. Die Pressrollen **8** pressen ein Glasband **4** über die Riemen **5**, **9** gegen ein Biegeelement **6**.

[0062] Wie im Fall des ersten Riemens **5** ist der zweite Riemen **9** in einer Schleife mittels Rollen aufgehängt, die eine Antriebsrolle **91**, eine Spannrolle **92** und die Pressrollen **8** umfassen, um somit eine Endlosbahn zu bilden. Eine (nicht gezeigte) Antriebsvorrichtung ist mit der Antriebsrolle **91** verbunden. Die Spannung des zweiten Riemens **9** wird in einem geeigneten Zustand gehalten, in dem die Position der Spannrolle **92** angepasst wird. In einem Teil der Endlosbahn des Riemens **9** sind auf beiden Seiten desselben Riementemperaturregler **93** angeordnet. Die Temperatur des zweiten Riemens **9** kann durch Erwärmung oder Kühlung des Riemens **9** geregelt werden. Bevorzugte Materialien für den zweiten Riemen **9** sowie ein Verfahren zur Herstellung des zweiten Riemens **9** sind dieselben wie diejenigen für den ersten Riemen **5**.

[0063] Gemäß der in Fig. 3 gezeigten Vorrichtung wird das Glasband **4** befördert, während es sandwich-artig zwischen den Riemen **5** und **9** angeordnet und gepresst wird. Es somit möglich, den Zustand der Oberfläche des gebogenen Glasbandes weiter zu verbessern.

Ausführungsform 3

[0064] Fig. 4 ist eine Querschnittsansicht, die die Umgebung des Biegeabschnitts einer weiteren Ausführungsform der Vorrichtung der vorliegenden Erfindung zeigt. Diese Vorrichtung weist die gleiche Struktur auf wie diejenigen, die in den Fig. 2 und Fig. 3 gezeigt sind, mit Ausnahme eines Abschnitts, wo ein Glasband nach oben gedrückt wird.

[0065] In der in Fig. 4 gezeigten Vorrichtung ist zusätzlich zu einem ersten Riemen **5** ein zweiter Riemen **9** unterhalb einer Bahn für die Beförderung eines Glasbandes **41** auf einem unteren Biegeelement **10** vorhanden. Das untere Biegeelement **10** presst ein Glasband **4** über die Riemen **5**, **9** gegen ein oberes Biegeelement **6**. In dieser Ausführungsform presst das obere Biegeelement **6** das Glasband **4** gleichzeitig gegen das untere Biegeelement **10**. Die Biegeoberfläche des unteren Biegeelements **10** besitzt eine bezüglich der Biegeoberfläche des oberen Biegeelements **10** invertierte Form, wobei die oberen und unteren Biegeelemente so gestaltet sind, dass deren Biegeoberflächen einander überlagert werden können.

[0066] Gemäß der in Fig. 4 gezeigten Vorrichtung wird das Glasband **4** befördert, während es sandwich-artig zwischen den Riemen **5** und **9** angeordnet ist und gepresst wird. Es ist somit möglich, den Zustand der Oberfläche des gebogenen Glasbandes weiter zu verbessern, wie in dem Fall der in Fig. 3 gezeigten Vorrichtung.

[0067] In den Vorrichtungen, die auf beiden Seiten der Glasbandbeförderungsbahn angeordnete Riemen aufweisen, wie in Fig. 3 und Fig. 4 gezeigt ist, können beide Riemen angetrieben sein, um das Glasband zu befördern, oder einer der Riemen kann frei laufen und das Glasband kann nur durch den anderen Riemen angetrieben befördert werden.

Ausführungsform 4

[0068] Fig. 5 ist eine Querschnittsansicht, die eine Ausführungsform einer Vorrichtung zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes der vorliegenden Erfindung zeigt. Wie in Fig. 5 gezeigt ist, enthält diese Vorrichtung einen Heizofen **21**, eine Biegevorrichtung **22** und eine Abschreckvorrichtung (Kühlvorrichtung) **23**, die eine gemeinsame Bahn **43** zum Befördern eines Glasbandes aufweisen. Ein Glasband **24** wird im Heizofen **21** auf eine Temperatur erwärmt, bei der das Glas formveränderlich wird (z. B. eine Temperatur zwischen dem Dehnungspunkt und dem Erweichungspunkt des Glases), während es auf der Beförderungsbahn **43** vorrückt. Anschließend wird das Glasband in der Biegevorrichtung **22** gebogen und zum Tempern in der Abschreckvorrichtung **23** abgeschreckt.

[0069] Die Beförderungsbahn **43** ist so festgelegt, dass sie im wesentlichen in horizontaler Richtung im Heizofen **21** verläuft, während sie in der Abschreckvorrichtung **23** so eingestellt ist, dass sie von der Seite der Abschreckvorrichtung **23** betrachtet eine Kurve mit im Wesentlichen konstanter Krümmung bildet. Ein solches Wechseln der Beförderungsbahn **43** wird in der Biegevorrichtung **22** ausgeführt. Genauer wird das Glasband **24** vom Heizofen **21** in einer im Wesentlichen horizontalen Richtung zur Biegevorrichtung **22** befördert. Nachdem es in der Biegevorrichtung **22** dem Biegevorgang unterworfen worden ist, wird das Glasband **24** entsprechend der Änderung der Form des Glasbandes vom Biegeabschnitt **22** in der Richtung längs der Kurve mit im Wesentlichen konstanter Krümmung zur Abschreckvorrichtung **23** befördert. Die für die Beförderungsbahn **43** vorgese-

hene Krümmung ist so festgelegt, dass sie im Wesentlichen der für das gebogene Glasband **24'** vorgesehenen Krümmung bezüglich der Beförderungsrichtung entspricht, so dass das Glasband stabil befördert werden kann.

[0070] In der Biegevorrichtung **22** ist ein Biegeelement **26** über der Beförderungsbahn **43** angeordnet. Auf der anderen Seite sind mehrere Rollen **27** unterhalb der Beförderungsbahn **43** angeordnet. Ein Riemen **25** ist schleifenartig an den Rollen **27** aufgehängt, um somit eine Endlosbahn zu bilden. Ferner ist wenigstens eine Rolle mit einer (nicht gezeigten) Antriebsvorrichtung verbunden, so dass der Riemen **25** mit einer Umfangsgeschwindigkeit angetrieben werden kann, die zum Befördern des Glasbandes erforderlich ist. Die Rollen, die nicht mit der Antriebsvorrichtung verbunden sind, sind vorzugsweise nicht angetriebene Rollen (Freilaufrollen), die mit einer kleinen externen Kraft gedreht werden können.

[0071] Die Oberfläche des Biegeelements, die der Beförderungsbahn **43** zugewandt ist, dient als Biegeoberfläche **60** für ein Glasband. Wie in Fig. 5 gezeigt ist, ist die Biegeoberfläche **60** mit einer konvexen Form versehen, wenn sie von der Seite der Abschreckvorrichtung her betrachtet wird. Als Material für das Biegeelement **26** können verschiedene Metalle oder Keramiken verwendet werden. Das Biegeelement **26** kann integral in einem Stück ausgebildet sein, wie in Fig. 5 gezeigt ist, oder kann als Kombination mehrerer separater Elemente ausgebildet sein.

[0072] Das Biegeelement **26** ist vorzugsweise mit einer Heizvorrichtung versehen, um zu verhindern, das die Glasbänder in einer frühen Phase einer kontinuierlichen Fertigung durch das Biegeelement **26**, dessen Temperatur noch nicht ausreichend angestiegen ist, beeinträchtigt werden.

[0073] Der Riemen **25** kann aus einem wärmebeständigen Material gefertigt sein, wie z. B. wärmbeständigen Fasern, wie Metallfasern, anorganische Fasern, Graphitfasern, aromatische Polyamid-Fasern oder dergleichen. Der Riemen **25** kann z. B. durch Flachweben, Köpern oder strickartiges Weben solcher wärmebeständiger Fasern erhalten werden, jedoch ist die vorliegende Erfindung nicht hierauf beschränkt. Das wärmebeständige Material kann zu einem Filz oder einem Netz geformt sein, um somit den Riemen **25** zu erhalten.

[0074] Die Rollen **27** zwingen die Glasbänder **24** zusammen mit dem Riemen **25** nach oben, so dass diese als Presselemente zum Pressen des Glasbandes gegen die Biegeoberfläche **60** über die Riemen **25** während des Biegeprozesses dienen.

[0075] Ferner sind die Rollen **27** in der Biegevorrichtung **22**, die der Beförderungsbahn **43** zugewandt sind, in einer Linie in horizontaler Richtung angeordnet, so dass sie das flache Glasband **24** über den Riemen **25** unterstützen können, wenn das Glasband **24** aus dem Heizofen **21** aufgenommen wird. Andererseits sind während und nach dem Biegen des Glasbandes die Rollen **27** entsprechend der Form der Oberfläche des Glasbandes angeordnet, so dass der Riemen **25** die gesamte Oberfläche des Glasbandes pressen kann und das Glasband stabil unterstützt. Somit dienen die Rollen **27** auch als Riemenunterstützungselemente. Um die Rollen **27** in einer solchen Weise zu betreiben, ist ein Positionseinstellmechanismus (nicht gezeigt) mit jeder Rolle **27** verbunden, so dass die Höhe jeder Rolle **27** unabhängig in Aufwärts- und Abwärtsrichtungen eingestellt werden kann.

[0076] Als Heizofen **21** kann ein herkömmlicher Heizofen verwendet werden. Es gibt keine besonderen Einschränkungen für ein Element zum Befördern eines Glasbandes in der Horizontalrichtung, jedoch werden hinsichtlich der Wärmeeffizienz oder dergleichen die Rollen **81** zum Befördern des Glasbandes bevorzugt. Ferner kann grundsätzlich eine herkömmliche Abschreckvorrichtung als Abschreckvorrichtung **23** verwendet werden, jedoch wird vorzugsweise eine Abschreckvorrichtung verwendet, die mit einer Beförderungsbahn versehen ist, die ein Glasband mit einer gewünschten gekrümmten Form stabil befördern kann, wie in Fig. 1 gezeigt ist.

[0077] Als Nächstes wird ein Beispiel eines Prozesses des Biegens eines Glasbandes im Biegeabschnitt, der mit einer Biegevorrichtung **22** versehen ist, mit Bezug auf die Fig. 6 bis Fig. 11 beschrieben.

[0078] Zuerst wird das Glasband **24** auf eine Temperatur erwärmt, bei der das Glasband formveränderlich wird, während es mittels der Rollen **81** im Heizofen **21** in Horizontalrichtung befördert wird. Wie in Fig. 6 gezeigt ist, wird das aus einem Auslass **82** des Heizofens **21** entnommene Glasband **24** mittels des Riemens **25** unterstützt und bis zu einer vorgegebenen Biegeposition befördert.

[0079] Als Nächstes wird der Riemen **25** durch die Rollen **75**, **76**, **77** angehoben, wobei das Glasband **24** sandwich-artig zwischen der Biegeoberfläche **60** des Biegeelements **26** und dem Riemen **25** angeordnet ist und gepresst wird, um das Glasband **24** zu biegen, wie in Fig. 7 gezeigt ist. In der in Fig. 7 gezeigten Ausführungsform ist die Biegeoberfläche **60** vorzugsweise in einer konvexen Form bezüglich der Förderrichtung ausgebildet und weist eine im wesentlichen konstante Krümmung auf. Somit wird die Form der Biegeoberfläche **60** auf das Glasband **24** übertragen. Unter den Rollen, die den Riemen anheben, sind die Pressrollen **75** zum Pressen des Glasbandes **24** gegen die Biegeoberfläche **60** vorzugsweise so eingestellt, dass der Riemen **25** bis zu einer Position

längs der Biegeoberfläche **60** angehoben werden kann. Ferner werden die Endrollen **76**, **77** bis zu einer Position angehoben, in der eine geeignete Spannung gehalten wird.

[0080] Die Anzahl der Pressrollen **75** kann in geeigneter Weise in Abhängigkeit von der gewünschten Form des gebogenen Glasbandes bestimmt werden, jedoch sind im Allgemeinen wenigstens zwei Rollen erforderlich. Die Anzahl der Rollen **75** beträgt vorzugsweise wenigstens 5.

[0081] Wie in Fig. 8 gezeigt ist, werden nach dem Biegen die Rollen abgesenkt, während die Anordnung mit der konvexen Form beibehalten wird. Zu diesem Zeitpunkt weist das Glasband **24'** immer noch eine hohe Temperatur auf. Der Riemen **25** wird jedoch abgesenkt, während die Form längs der gekrümmten Oberfläche des Glasbandes beibehalten wird, so dass das Glasband **24'** abgesenkt werden kann, während ein stabiler Zustand erhalten bleibt.

[0082] Wie in Fig. 8 gezeigt ist, wird das Glasband **24'** bis zu einer Position abgesenkt, von der das Glasband **24'** zur Abschreckvorrichtung **23** befördert werden kann. Die Position befindet sich vorzugsweise auf der Verlängerung des Bogens, der von der Beförderungsbahn **43** mit konstanter Krümmung in der Abschreckvorrichtung **23** beschrieben wird. Zu diesem Zeitpunkt wird vorzugsweise insbesondere die Position der Rolle **77** unter den Rollen genau gesteuert. Von dieser Position wird das gebogene Glasband **24'** mittels des Riemens **25** längs der gekrümmten Oberfläche mit konstanter Krümmung befördert und durch eine Öffnung zwischen den Trennplatten **36** in die Abschreckvorrichtung **23** eingeführt, wie in Fig. 9 gezeigt ist. Wie oben beschrieben worden ist, ist die Richtung, in der das Glasband von der Biegeposition zur Abschreckvorrichtung **23** befördert werden kann, nicht die Horizontalrichtung, sondern eine Richtung entlang der Verlängerung der Kurve, die vom Querschnitt des Glasbandes bezüglich der Beförderungsrichtung gebildet wird. Durch Folgen der Beförderungsbahn **43** in der obenerwähnten Richtung kann das Glasband **24'** in einem stabilen Zustand in die Abschreckvorrichtung **23** eingeführt werden.

[0083] In der Abschreckvorrichtung **23** wird das Glasband abgeschreckt, indem Kühlluft aus einer (nicht gezeigten) Kühlgasblasdüse eingeblasen wird, während es durch die Rollen **35** befördert wird. Auch zu diesem Zeitpunkt wird das Glasband **24'** im wesentlichen längs des obenbeschriebenen Bogens befördert. Durch Abschrecken des Glasbandes während der Beförderung in einer solchen Richtung kann das Glasband leicht stabil befördert und beginnend von der Oberfläche gleichmäßig gekühlt werden.

[0084] Im obenbeschriebenen Beispiel arbeiten die Rollen **27** als Glasbandpresselemente und Riemenunterstützungselemente. Die vorliegende Erfindung ist nicht hierauf beschränkt, wobei andere Ausführungsformen möglich sind. Zum Beispiel kann ein weiteres Biegeelement unterhalb der Beförderungsbahn vorgesehen sein und das zusätzliche Biegeelement kann als Glasbandpresselement und Riemenunterstützungselement verwendet werden. Ferner kann das obere Biegeelement **26** abgesenkt werden, um das Glasband zu pressen, statt das Glasband durch Rollen **27** anzuheben.

[0085] Die in den Fig. 10 und Fig. 11 gezeigte Biegevorrichtung **22** zeigt eine solche modifizierte Ausführungsform, bei der ein Biegeelement **28** als Riemenunterstützungselement verwendet wird. Wie in den Fig. 10 und Fig. 11 gezeigt ist, wird ein Biegeprozess in diesem Fall durchgeführt, indem ein Glasband **24** aus einem Heizofen **21** mittels eines Riemens **25** befördert wird und eine Spannrolle **78** angehoben wird, um somit die Spannung des Riemens **25** zu lockern, während ein oberes Biegeelement **26** abgesenkt wird, um somit das Glasband **24** zwischen dem oberen Biegeelement **26** und dem unteren Biegeelement **28** zu pressen. Ferner wird das gebogene Glasband **24'** zu einer Abschreckvorrichtung **23** befördert, indem das Biegeelement **26** nach oben zurückbewegt wird und der Riemen **25** sich bewegt, während er das Glasband **24'** unterstützt. Gemäß einer solchen Ausführungsform, die ein Paar Biegeelemente und eine Riemenspannungseinstelleinrichtung enthält, sind Rollen zum Formen der Form der Oberfläche des Glasbandes nicht erforderlich, wobei eine Operation des Anordnens der Rollen längs der Form der Oberfläche des Glasbandes in einem Biegeprozess nicht erforderlich ist, wodurch die Vorrichtung und der Prozess vereinfacht werden.

Ausführungsform 5

[0086] Fig. 12 ist eine Querschnittsansicht, die eine weitere Ausführungsform der Herstellungsvorrichtung der vorliegenden Erfindung zeigt. Diese Vorrichtung weist die gleiche Struktur auf wie in Fig. 5, mit Ausnahme der Positionsbeziehung zwischen der Biegevorrichtung **62** und der Abschreckvorrichtung **23**. Diese Herstellungsvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung der Abschreckvorrichtung (eine Öffnung zwischen den Trennplatten **36**) tiefer angeordnet ist als der Auslass **32** des Heizofens, wie in Fig. 13 genauer gezeigt ist.

[0087] In dieser Ausführungsform ändert das gebogene Glasband **24'** seine Lage, bevor das Glasband zur Abschreckvorrichtung **23** befördert wird. Der Riemen **25** unterstützt das gebogene Glasband längs der gekrümmten Oberfläche, während die Lage verändert wird, um somit das Glasband zur Abschreckvorrichtung zu befördern.

[0088] Gemäß der Ausführungsform wird das gebo-

gene Glasband **24'** durch die Öffnung in die Abschreckvorrichtung **23** befördert, die tiefer angeordnet ist als die Position, von der die Glasplatte **24'** in die Biegevorrichtung eingeführt wird. Obwohl der Riemen **25** und die Rollen **27** sich in einem breiteren Bereich bewegen, ist daher das Glasband nach dem Abschrecken in der Abschreckvorrichtung **23** tiefer angeordnet, wobei der Winkel der Glasplatte selbst näher an der horizontalen Richtung ist als in der in Fig. 5 gezeigten Vorrichtung. Somit bietet diese tiefere Position den Vorteil, dass die Handhabung der Glasplatte in einem nachfolgenden Prozess erleichtert wird.

INDUSTRIELLE ANWENDBARKEIT DER ERFINDUNG

[0089] Wie oben beschrieben worden ist, können gemäß der vorliegenden Erfindung gebogene Glasbänder mit Oberflächen, auf denen Fehlstellen, wie z. B. Rollenmarken, unterdrückt sind, effizient hergestellt werden. Die gebogenen Glasbänder, die mittels der vorliegenden Erfindung hergestellt werden, sind für Fenster von Fahrzeugen oder dergleichen verwendbar.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes, das die Schritte umfasst:
Erwärmen eines Glasbandes (**4**) in einem Heizofen (**1**) auf eine Temperatur, bei der das Glasband formveränderbar wird,
Befördern des Glasbandes aus dem Heizofen,
Biegen des Glasbandes durch Pressen des Glasbandes mit wenigstens einem Riemen (**5**), der aus einem wärmebeständigen Material gefertigt ist, gegen ein Biegeelement (**6**), und
Kühlen des Glasbandes zum Abschrecken oder Anlassen nach dem Trennen des Glasbandes vom Riemen,
wobei das Glasband so gebogen wird, dass es eine vorgegebene Krümmung bezüglich einer Richtung, in der das Glasband befördert wird, aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Glasband gekühlt wird, während das Glasband längs eines Bogens befördert wird, der durch Verlängerung der gekrümmten Oberfläche des Glasbandes in Bewegungsrichtung beschrieben wird.

2. Verfahren zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes nach Anspruch 1, bei dem der Riemen (**5**) längs der Oberfläche des Glasbandes (**4**) gehalten wird, bis sich das Glasband vom Riemen trennt.

3. Verfahren zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes nach Anspruch 1 oder 2, bei dem das Glasband (**4**) allmählich gebogen wird, während das Glasband mit dem Riemen (**5**) befördert wird.

4. Verfahren zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes nach Anspruch 1, 2 oder 3, bei dem das Glasband mit dem Riemen (**5**) befördert wird, so dass das Glasband (**5**) allmählich von einer Richtung abweicht, in der das Glasband aus den Heizofen (**1**) befördert wird.

5. Verfahren zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes nach irgendeinem der vorangehenden Ansprüche, bei dem das Glasband (**4**) gebogen wird, während das Glasband sandwich-artig zwischen einem Paar Riemen (**5**) angeordnet ist.

6. Verfahren zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes nach irgendeinem der vorangehenden Ansprüche, bei dem das Glasband (**4**) aus den Heizofen (**1**) zu einer Pressposition befördert wird und an der Pressposition gebogen wird.

7. Verfahren zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes nach Anspruch 6, das ferner einen Schritt des Änderns einer Lage des Glasbandes umfasst, während das Glasband (**4**) mit dem Riemen (**5**) befördert wird, bevor das Glasband vom Riemen getrennt wird.

8. Vorrichtung zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes, umfassend:
einen Heizofen (**1**) zum Erwärmen eines Glasbandes (**4**) auf eine Temperatur, bei der das Glasband formveränderbar wird,
ein Mittel zum Befördern des Glasbandes aus dem Heizofen,
eine Biegevorrichtung (**2**) neben dem Heizofen, wobei die Biegevorrichtung ein Biegeelement (**6**) mit einer gekrümmten Oberfläche zum Biegen des Glasbandes und wenigstens einen aus einem wärmebeständigen Material gefertigten Riemen (**5**) enthält, wobei der Riemen mit dem Glasband gegen die gekrümmte Oberfläche des Biegeelements gedrückt wird, wenn das Glasband gebogen wird, und
eine Kühlvorrichtung (**3**) zum Abschrecken oder Anlassen des Glasbandes nahe der Biegevorrichtung,
dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlvorrichtung eine gekrümmte Beförderungsbahn (**41**) für das Glasband mit einer vorgegebenen Krümmung bezüglich einer Richtung, in der das Glasband befördert wird, aufweist.

9. Vorrichtung zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes nach Anspruch 8, bei der die Biegevorrichtung (**2**) ferner eine Riemenantriebsvorrichtung zum Antreiben des Riemens (**5**) mit dem Glasband (**4**) enthält.

10. Vorrichtung zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes nach Anspruch 9, bei der die Riemenantriebsvorrichtung den Riemen (**5**) antreibt, während der Riemen längs der Oberfläche des Glasbandes (**4**) gehalten wird.

11. Vorrichtung zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes nach Anspruch 9 oder 10, bei der die Riemenantriebsvorrichtung eine Rolle (**52**) zum Kontrollieren der Spannung des Riemens (**5**) enthält.

12. Vorrichtung zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes nach irgendeinem der Ansprüche 8 bis 11, bei der die Biegevorrichtung (**2**) ferner eine gekrümmte Beförderungsbahn (**41**) für das Glasband (**4**) längs der gekrümmten Oberfläche des Biegeelements (**6**) enthält.

13. Vorrichtung zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes nach Anspruch 12, bei der die gekrümmte Beförderungsbahn (**41**) in der Biegevorrichtung (**2**) allmählich von einer Richtung abweicht, in der das Glasband (**4**) aus dem Heizofen (**1**) befördert wird.

14. Vorrichtung zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes nach Anspruch 12 oder 13, bei der die gekrümmte Beförderungsbahn (**41**) sandwich-artig zwischen einem Paar Riemen (**5**) angeordnet ist.

15. Vorrichtung zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes nach irgendeinem der Ansprüche 8 bis 14, bei der das Biegeelement (**6**) eine vorgegebene Krümmung bezüglich einer Richtung, in der das Glasband (**4**) befördert wird, aufweist.

16. Vorrichtung zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes nach irgendeinem der Ansprüche 8 bis 15, bei der die Biegevorrichtung (**2**) einen Riementemperaturregler (**53**) enthält.

17. Verfahren zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes, das die Schritte umfasst:
Erwärmen eines Glasbandes (**4**) in einem Heizofen (**1**) auf eine Temperatur, bei der das Glasband formveränderbar wird,
Befördern des Glasbandes aus dem Heizofen,
Biegen des Glasbandes durch Pressen des Glasbandes mit wenigstens einem Riemen (**5**), der aus einem wärmebeständigen Material gefertigt ist, gegen ein Biegeelement (**6**), und
Kühlen des Glasbandes zum Abschrecken oder Anlassen nach dem Trennen des Glasbandes vom Riemen,
wobei das Glasband so gebogen wird, dass es eine vorgegebene Krümmung bezüglich einer Richtung, in der das Glasband befördert wird, aufweist,
dadurch gekennzeichnet, dass das Glasband allmählich gebogen wird, indem das Glasband mit dem Riemen gegen das Biegeelement gepresst wird, während das Glasband mit dem Riemen längs des Biegeelements befördert wird.

18. Verfahren zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes nach Anspruch 17, bei dem der Riemen (**5**) längs der Oberfläche des Glasbandes (**4**) gehalten wird, bis sich das Glasband vom Riemen trennt.

19. Verfahren zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes nach Anspruch 17 oder 18, bei dem das Glasband (**4**) so gebogen wird, dass es eine vorgegebene Krümmung bezüglich einer Richtung, in der das Glasband befördert wird, aufweist.

20. Verfahren zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes nach Anspruch 17, 18 oder 19, bei dem das Glasband (**4**) während der Beförderung des Glasbandes gekühlt wird.

21. Verfahren zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes nach irgendeinem der Ansprüche 17 bis 20, bei dem das Glasband (**4**) gekühlt wird, während das Glasband längs eines Bogens befördert wird, der durch Verlängern der gekrümmten Oberfläche des Glasbandes in Bewegungsrichtung beschrieben wird.

22. Verfahren zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes nach irgendeinem der Ansprüche 17 bis 21, bei dem das Glasband (**4**) mit dem Riemen (**5**) so befördert wird, dass das Glasband allmählich von einer Richtung abweicht, in der das Glasband aus dem Heizofen (**1**) befördert wird.

23. Verfahren zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes nach irgendeinem der Ansprüche 17 bis 22, bei dem das Glasband (**4**) gebogen wird, während das Glasband sandwich-artig zwischen einem Paar Riemen (**5**) angeordnet ist.

24. Vorrichtung zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes, umfassend:
einen Heizofen (**1**) zum Erwärmen eines Glasbandes (**4**) auf eine Temperatur, bei der das Glasband formveränderbar wird,
ein Mittel zum Befördern des Glasbandes aus dem Heizofen,
eine Biegevorrichtung (**2**) neben dem Heizofen, wobei die Biegevorrichtung ein Biegeelement (**6**) mit einer gekrümmten Oberfläche zum Biegen des Glasbandes und wenigstens einen aus einem wärmebeständigen Material gefertigten Riemen (**5**) enthält, wobei der Riemen mit dem Glasband gegen die gekrümmte Oberfläche des Biegeelements gedrückt wird, wenn das Glasband gebogen wird, und
eine Kühlvorrichtung (**3**) zum Abschrecken oder Anlassen des Glasbandes nahe der Biegevorrichtung,
dadurch gekennzeichnet, dass die Biegevorrichtung eine gekrümmte Beförderungsbahn (**41**) für das Glasband längs der gekrümmten Oberfläche des Biegeelements enthält.

25. Vorrichtung zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes nach Anspruch 24, bei der die Biegevorrichtung (**2**) ferner eine Riemenantriebsvorrichtung zum Antreiben des Riemens (**5**) mit dem Glasband (**4**) enthält.

26. Vorrichtung zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes nach Anspruch 25, bei der die Riemenantriebsvorrichtung den Riemen (**5**) antreibt, während der Riemen längs der Oberfläche des Glasbandes (**4**) gehalten wird.

27. Vorrichtung zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes nach Anspruch 25, bei der die Riemenantriebsvorrichtung eine Rolle (**52**) zum Kontrollieren der Spannung des Riemens (**5**) enthält.

28. Vorrichtung zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes nach irgendeinem der Ansprüche 24 bis 27, bei der die gekrümmte Beförderungsbahn (**41**) in der Biegevorrichtung (**2**) allmählich von einer Richtung abweicht, in der das Glasband (**4**) aus dem Heizofen (**1**) befördert wird.

29. Vorrichtung zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes nach irgendeinem der Ansprüche 24 bis 28, bei der die gekrümmte Beförderungsbahn (**41**) sandwich-artig zwischen einem Paar Riemen (**5**) angeordnet ist.

30. Vorrichtung zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes nach irgendeinem der Ansprüche 24 bis 29, bei der die Biegevorrichtung einen Riementemperaturregler (**53**) enthält.

31. Vorrichtung zur Herstellung eines gebogenen Glasbandes nach irgendeinem der Ansprüche 24 bis 39, bei der die Kühlvorrichtung (**3**) eine gekrümmte Beförderungsbahn (**41**) für das Glasband (**4**) mit einer vorgegebenen Krümmung bezüglich einer Richtung, in der das Glasband befördert wird, enthält.

Es folgen 14 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

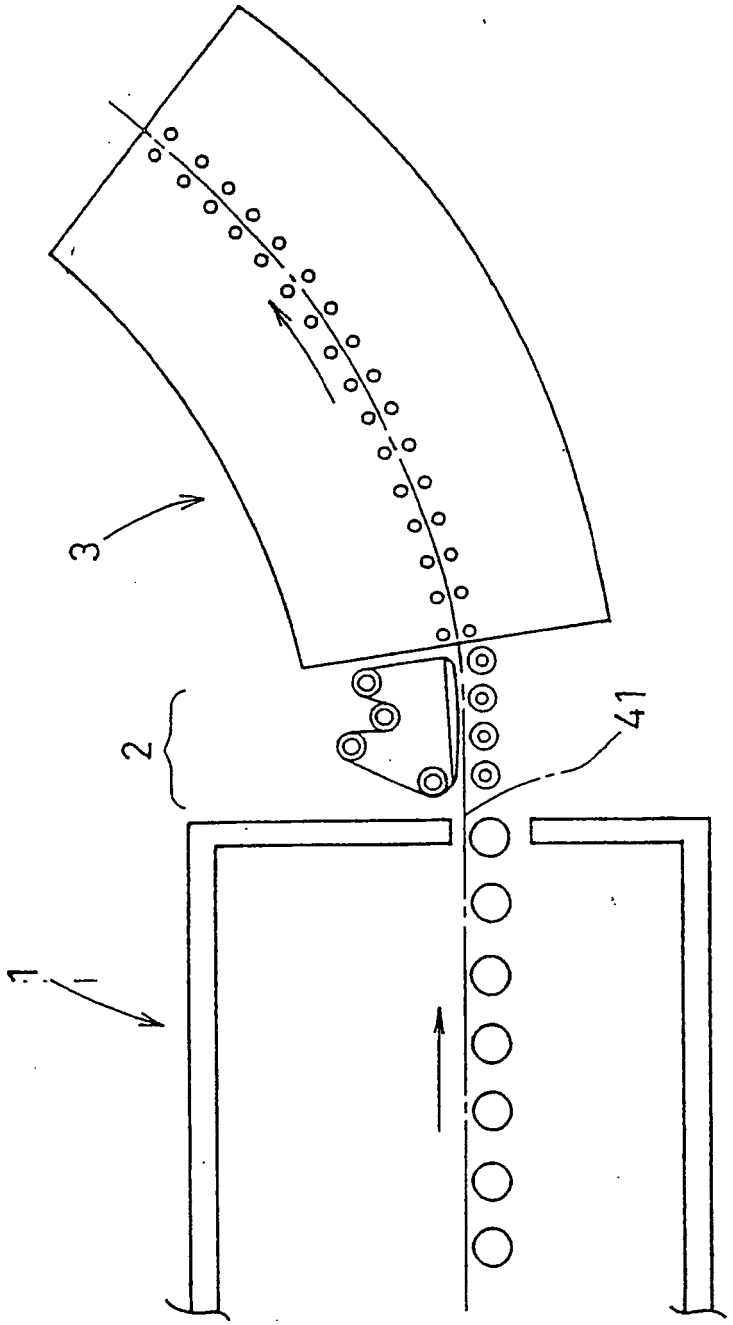


FIG. 2

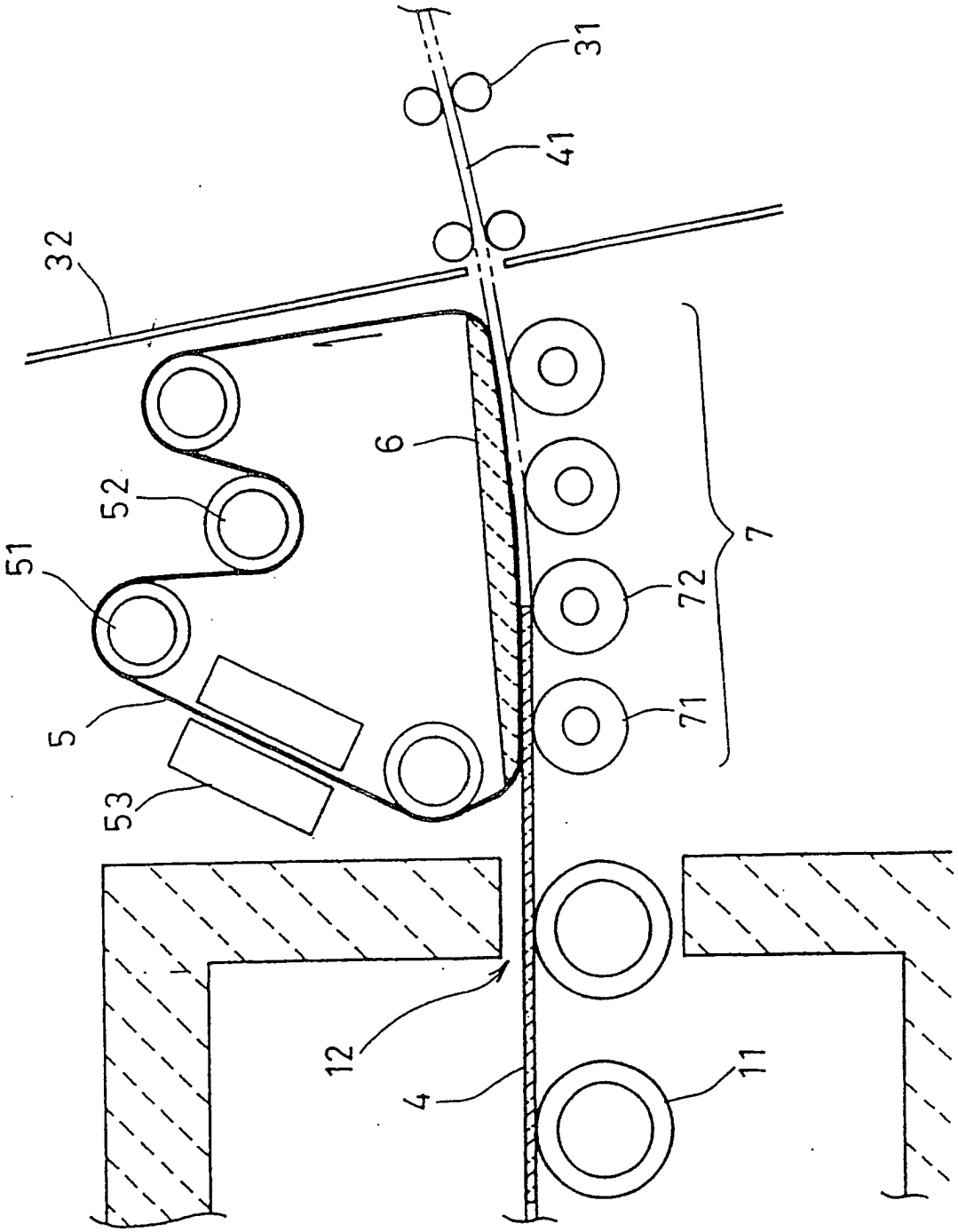


FIG. 3

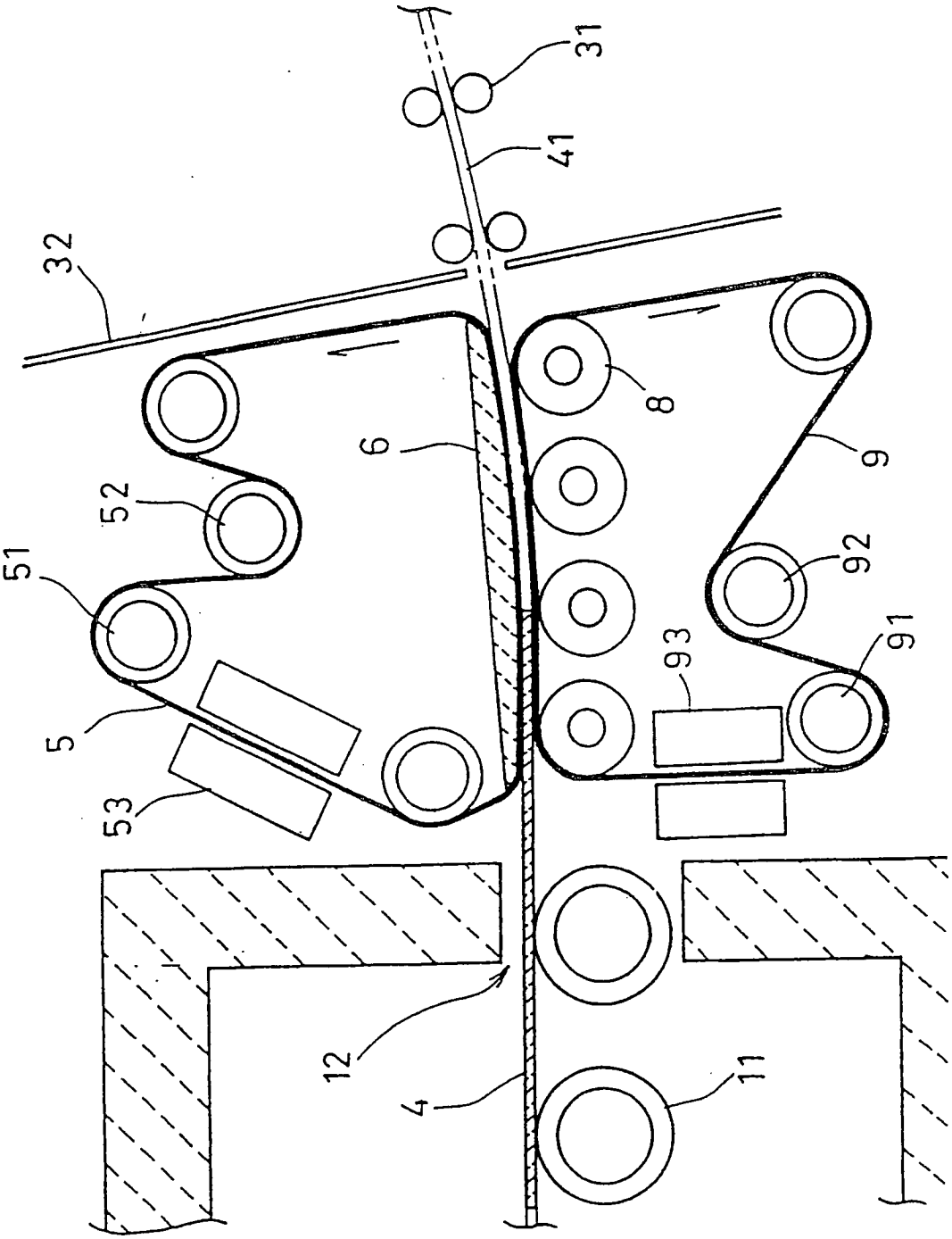


FIG. 4

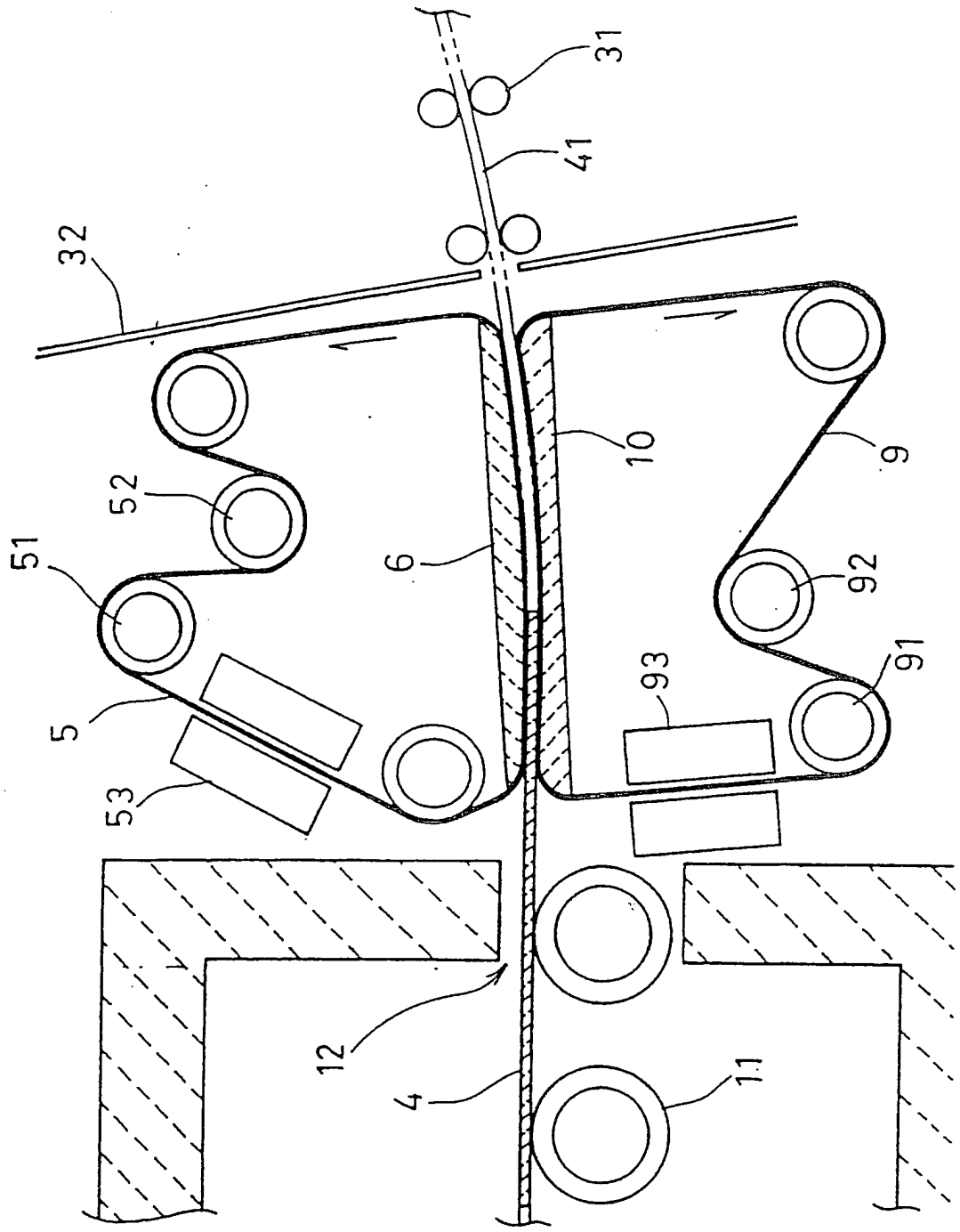


FIG. 5

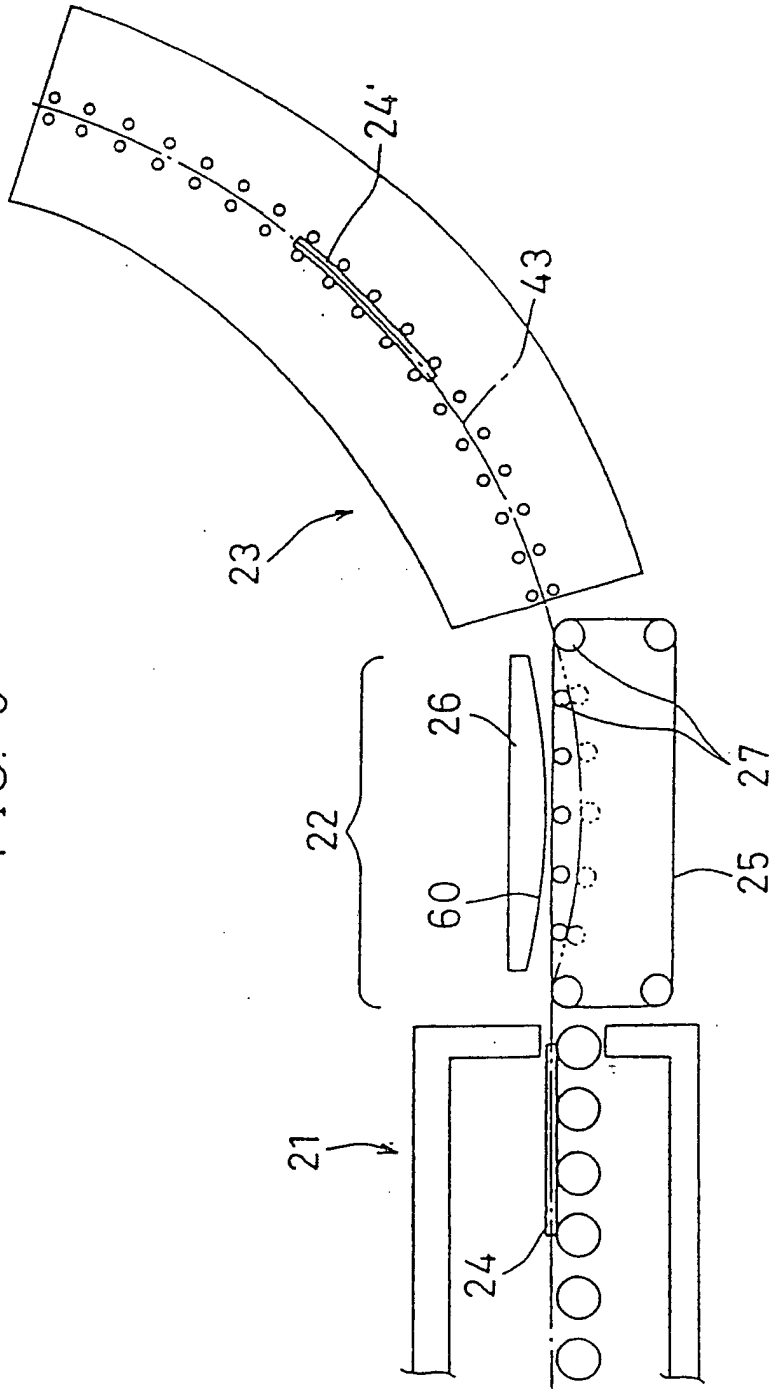


FIG. 6

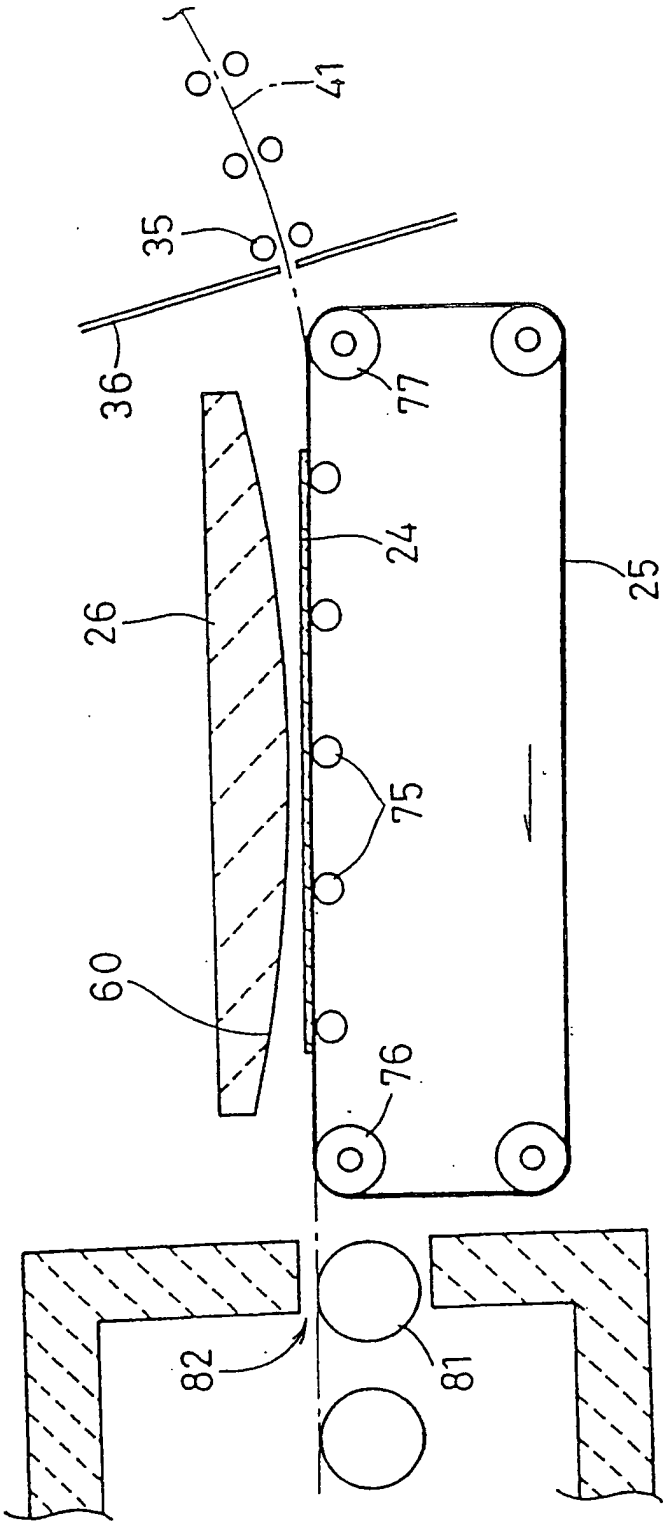


FIG. 7

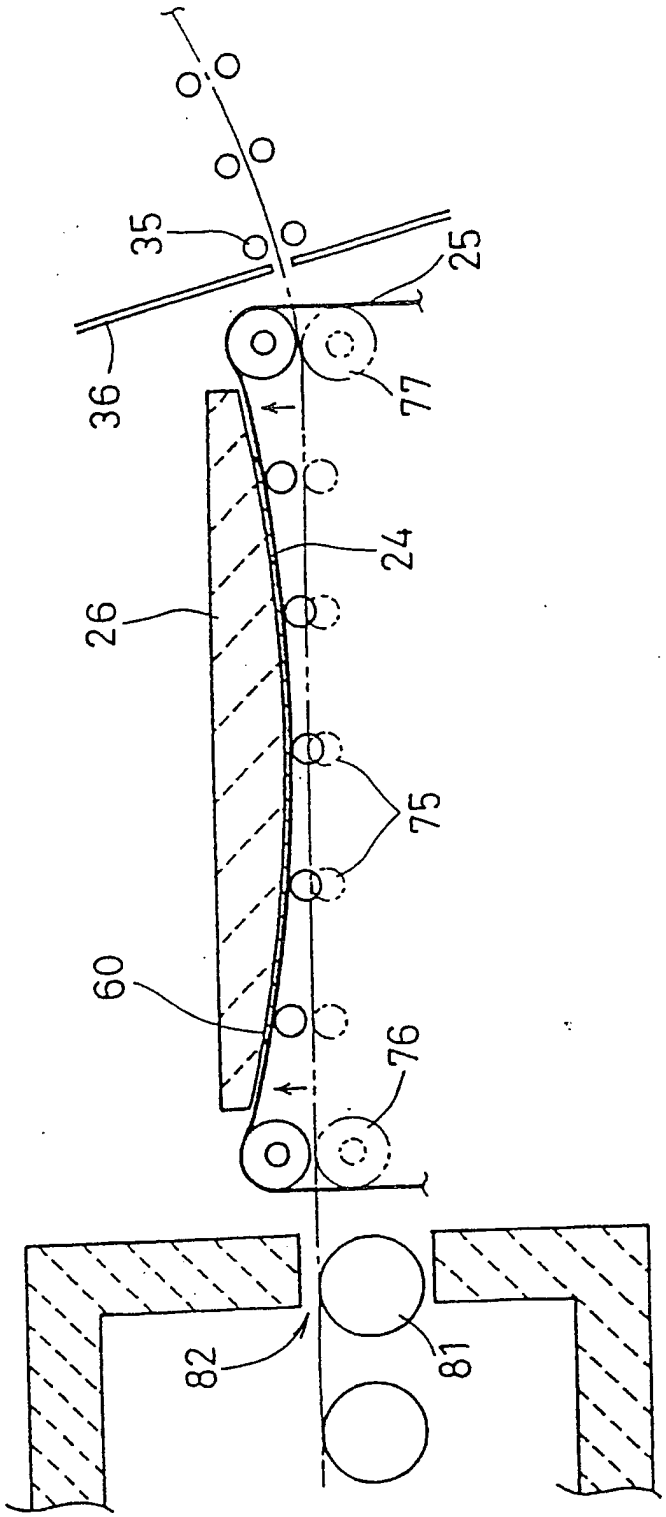


FIG. 8

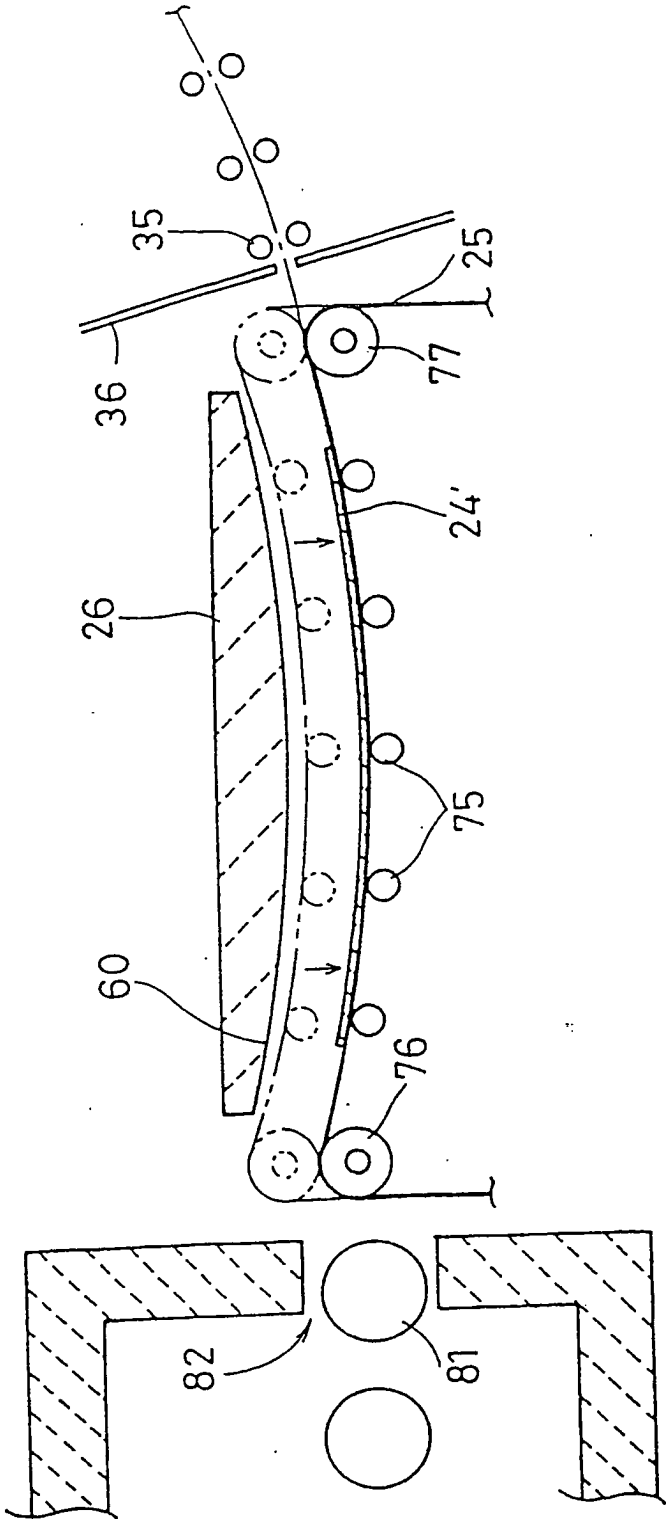


FIG. 9

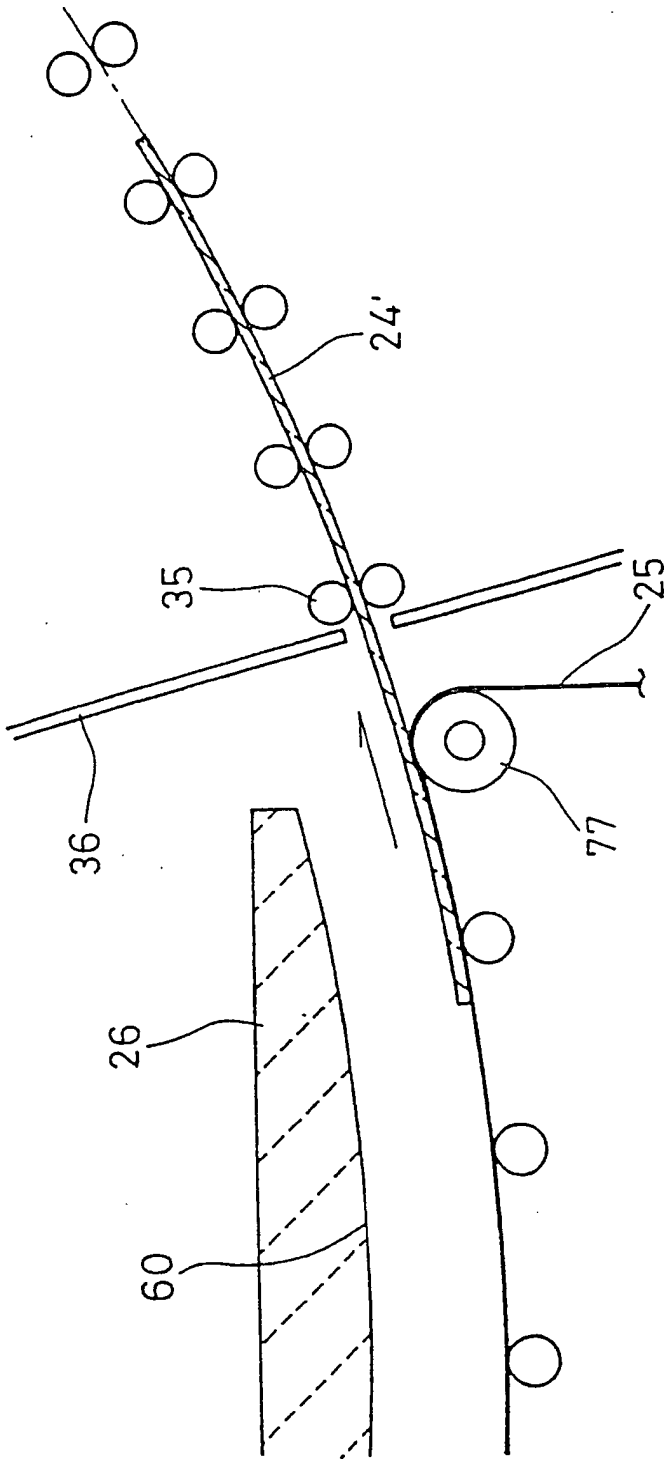


FIG. 10

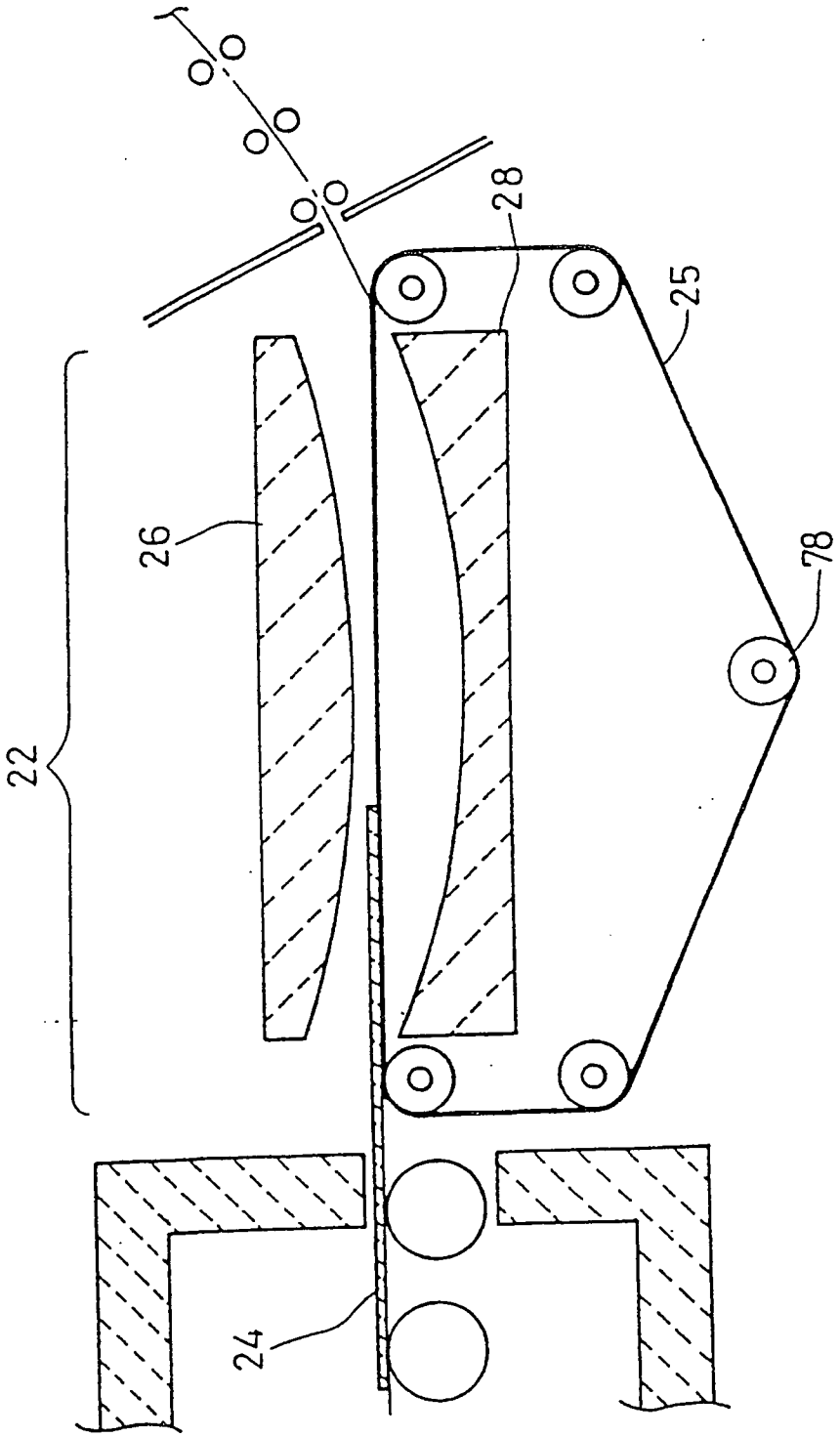


FIG. 11

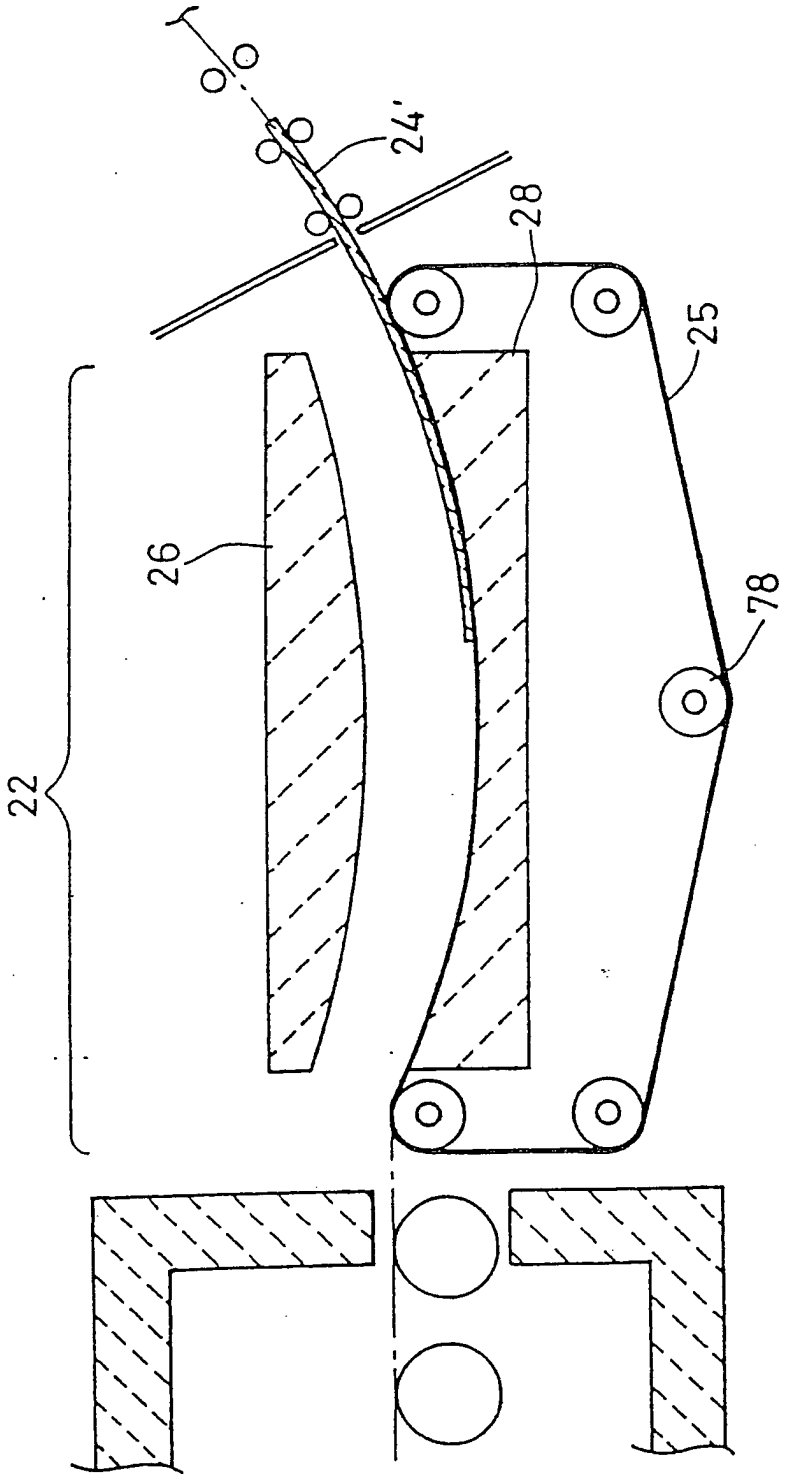


FIG. 12

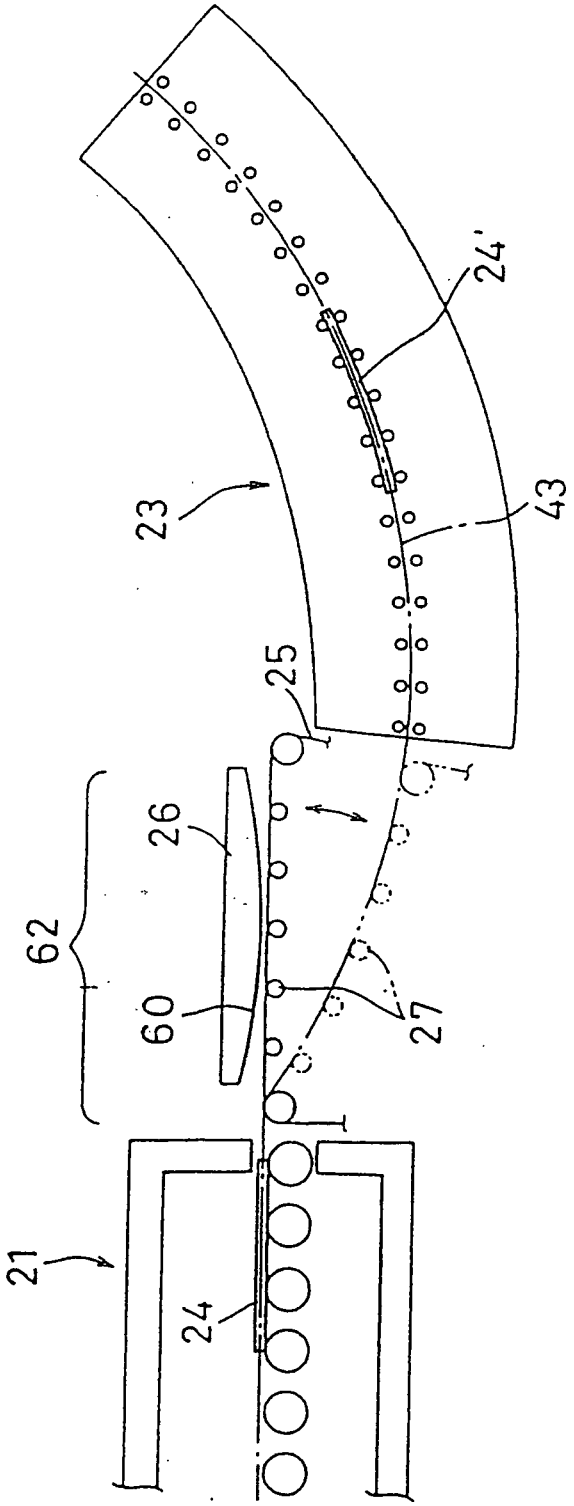


FIG. 13

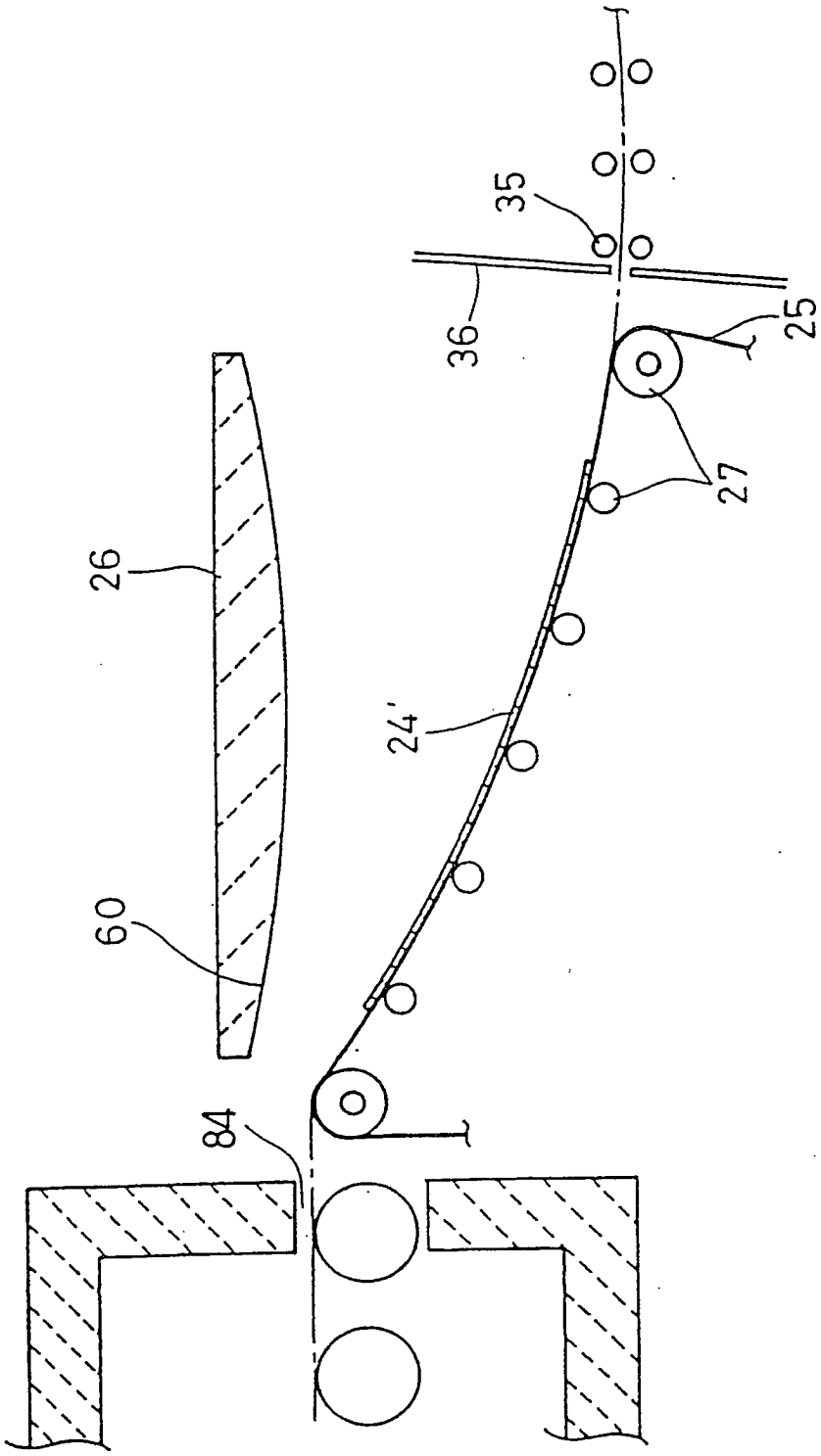


FIG. 14

