

(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) DD (11) 265 610 A5

4(51) C 03 B 23/02
C 03 B 27/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) AP C 03 B / 308 617 5
(31) 86.15490(22) 03.11.87
(32) 06.11.86(44) 08.03.89
(33) FR

(71) siehe (73)

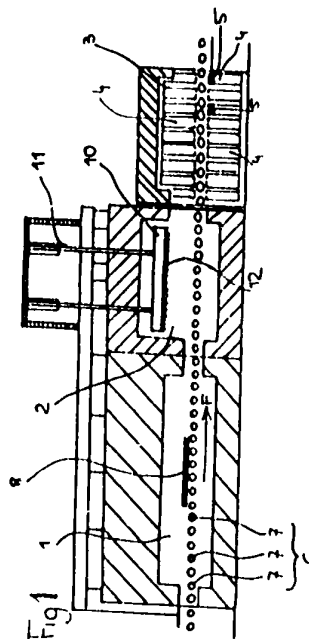
(72) Colmon, Daniel; Mercier, Alain; Parnet, Bernard; Bourelrier, Claude, FR

(73) SAINT-GOBAIN VITRAGE „Les Miroirs“ 18, avenue d'Alsace, 92400 Courbevoie, FR

(74) Patentanwaltsbüro Berlin, Frankfurter Allee 286, Berlin, 1130, DD

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Ausbauchen und Härten von Glastafeln

(55) Verfahren, Vorrichtung, Ausbauchen, Härten, Glastafel, Härtebedingung, Komplexanlage
(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Ausbauchen und Härten von Glasplatten. Die Erfindung bezieht sich auf die Nutzung einer Ausbauchungs- und Härteeinrichtung zur Herstellung von ebenen Glastafeln oder allgemein Glastafeln, die nicht auf genannter Einrichtung ausgebaut werden. Sie schlägt vor, die Glasplatten durch die Ausbauchungs-Härteeinrichtung laufen zu lassen, den Arbeitsschritt Ausbauchen auszulassen, in dem ursprünglich für das Ausbauchen vorgesehenen Raum eine zusätzliche Erwärmung vorzunehmen und/oder die ursprünglichen Härtebedingungen für Glas, das nicht in besagter Anlage ausgebaut wird, zu verändern. Durch die Erfindung können in einer gegebenen Ausbauchungs- und Härteeinrichtung gehärtete ebene Glasplatten hergestellt bzw. Glasplatten in Vorbereitung auf ihre Ausbauchung in einer anderen Einrichtung erwärmt werden. Fig. 1



Patentansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung von Glastafeln in einer gegebenen Basisausbauchungs- und Härteeinrichtung, in der diese Glastafeln nicht ausgebaut werden, **gekennzeichnet dadurch**, daß Glastafeln durch die Anlage laufen, das Ausbauchen ausgelassen wird, die Glasplatten in dem ursprünglich für das Ausbauchen vorgesehenen Raum eine zusätzliche Erwärmung erfahren und/oder die ursprünglich für das Härten von ausgebautem Glas in genannter Basiseinrichtung vorgesehenen Bedingungen verändert werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Glasplatten, nachdem sie den Aufwärmeofen und danach den normalerweise für das Ausbauchen vorgesehenen Raum, der jedoch als zusätzliche Heizung ausgebaut ist, durchlaufen haben, in eine äußere Ausbauchungsvorrichtung weitergeleitet werden und anschließend möglicherweise ihren Weg in einem Härteposten fortsetzen.
3. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet dadurch**, daß in dem ursprünglich für das Ausbauchen vorgesehenen Raum eine zusätzliche Wärmezufuhr erfolgt, die in bestimmten Bereichen der Oberfläche der Glasplatten stärker ist.
4. Einrichtung ausgehend von einer gegebenen Basisausbauchungs- und Härteeinrichtung zur Herstellung nichtausgebauchter Glasplatten, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Ausbauchungswerkzeuge der gegebenen Basisanlage, insbesondere die, die ein unteres und ein oberes Ausbauchungs- und/oder Weiterleitungselement haben, weggelassen und durch Heizmittel ersetzt werden, die zumindest über der Fördereinrichtung des Glases, insbesondere anstelle der oberen Ausbauchungs- bzw. Weiterleitungselemente, angebracht sind.
5. Einrichtung nach Anspruch 4, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Heizmittel eine Heizplatte 10 enthalten, die über der Fördereinrichtung des Glases angebracht ist.
6. Einrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Heizung in zahlreiche unabhängige Zonen unterteilt ist, wobei die Unterteilungen vor allem längs zur Laufrichtung der Fördereinrichtung verlaufen.
7. Einrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Heizplatte in der Höhe beweglich auf der in der Höhe beweglichen Struktur mit den oberen Ausbauchungs- und/oder Weiterleitungselementen der Basisausbauchungs- und Härteeinrichtungen befestigt ist.
8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Härteposten in mehrere unabhängige Zonen unterteilt ist, bei denen das Anblasen einzeln regulierbar ist.
9. Einrichtung nach Anspruch 8, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Position der voneinander unabhängigen Zonen des Härtepostens insbesondere durch Schwenken verändert werden kann.
10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **gekennzeichnet dadurch**, daß sie mit einer angefügten Ausbauchungs- und sich eventuell anschließenden Härtevorrichtung verbunden ist.
11. Einrichtung nach Anspruch 10, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Ausbauchungs- und sich eventuell anschließende Härtevorrichtung mit Formgebungsbett ist, dessen Profil in Transportrichtung der Glasplatten gewölbt ist.
12. Einrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **gekennzeichnet dadurch**, daß die angefügte Ausbauchungs- und sich eventuell anschließende Härtevorrichtung in Reihe nachgeordnet ist.
13. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß es zur Herstellung ebener gehärteter Glasplatten verwendet wird.
14. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß es zur Herstellung von Glasplatten verwendet wird, die in anderer Weise und/oder mit anderem Profil ausgebaut werden als in der Basisausbauchungs- und Härteeinrichtung.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf den Einsatz einer Ausbauchungs- und Härteeinrichtung zur Herstellung von ebenen Glastafeln oder allgemein Glastafeln, die nicht auf genannter Einrichtung ausgebaut werden.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Bekanntlich werden Glastafeln, die gehärtet werden sollen, auf die Temperatur gebracht, die gerade zum Härten erforderlich ist, dann aus dem Ofen, in dem sie erwärmt wurden, herausgenommen und so schnell wie möglich der Wirkung eines Kühlmediums, meistens jils Luft, ausgesetzt.

Eine Pause oder ein Zwischenraum in der Einrichtung zwischen Austrittsstelle aus dem Ofen und Härtebeginn würde ein Überhitzen des Glases im Ofen erforderlich machen, wobei optische Fehler im Glas, Energieverluste usw. die Folge wären, und nur damit dieses Glas, wenn es endlich beim Härten ankommt, eine ausreichende Temperatur hat.

Zur Herstellung kleiner Serien gehärteter ebener Glastafeln kann es jedoch vorteilhaft sein, den Ofen zum Erwärmen und den zum Härten von Ausbauchungs- und Härteeinrichtungen für Glastafeln nutzen zu können, anstatt eine neue Härtestrecke für ebenes Glas zu installieren bzw. eine solche bereits anderweitig belegte Strecke in Anspruch zu nehmen.

Ziel der Erfindung

Sie hat auch das Ziel, Elemente einer gegebenen Ausbauchungs-Härteeinrichtung zur Herstellung von ausgebauchten Glastafeln in einer anderen Einrichtung zu nutzen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Dafür schlägt sie ein Verfahren zur Herstellung von Glastafeln in einer gegebenen Ausbauchungs-Härteeinrichtung vor, die nicht in genannter Anlage ausgebaucht werden, ein Verfahren, bei dem Glasplatten durch die Anlage laufen, das Ausbauchen auslassen, in der ursprünglich für das Ausbauchen vorgesehenen Zeit zusätzlich erwärmt werden und/oder die ursprünglich für in genannter Anlage ausgebauchte Glas vorgesehenen Härtebedingungen verändert werden.

Sie schlägt ebenfalls eine Anlage vor, die von einer gegebenen Basisausbauchungs-Härteeinrichtung zur Herstellung nichtausgebauchter Glastafeln abgeleitet wird, bei der die Ausbauchungswerkzeuge der gegebenen Basisanlage, namentlich die mit einem oberen und einem unteren Ausbauchungs- und/oder Weiterleitungselement des Glases, weggelassen und durch Heizmittel ersetzt sind, die zumindest über der Fördereinrichtung des Glases, insbesondere anstelle der oberen Ausbauchungs- bzw. Weiterleitungselemente, angebracht sind.

Diese Heizmittel enthalten vorteilhafterweise eine Heizplatte, die in zahlreiche unabhängige Zonen unterteilt ist. Diese Heizplatte nimmt vorzugsweise den gleichen Platz wie die Ausbauchungswerkzeuge ein und läßt sich folglich an derselben Struktur bzw. demselben Gehäuse wie die Ausbauchungswerkzeuge befestigen.

Vorteilhafterweise ist diese Heizplatte, die in Abhängigkeit von den verschiedenen Zonen differenziert heizt, mit einem Härteposten verbunden, dessen Anblaseelemente, insbesondere Kästen und Düsen, schwenk- und ausrichtbar sind.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nunmehr unter Bezugnahme auf die beigelegten Figuren im einzelnen beschrieben, wobei diese folgendes darstellen:

Figur 1: schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Einrichtung.

Figur 2: schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Einrichtung, im Grundriß,

Figur 3: schematische Ansicht der Aufstellung einer Ausgangsanlage, die mit einer angefügten Ausbauchungs- und eventuell Härtevorrichtung verbunden ist.

Zu dieser Anlage gehören ein Ofen 1 zum Erwärmen des Glases auf seine Härtetemperatur, ein Raum 2, in dem sich die Ausbauchungswerkzeuge befinden, wenn die Anlage zur Herstellung von ausgebauchten und gehärteten Glasplatten genutzt wird, und ein Härteposten 3, der mit Anblaskästen 4 ausgestattet ist, aus denen durch zahlreiche Düsen 5 zum Härten austritt. Durch sämtliche Anlagen führt eine Fördereinrichtung 6, namentlich mit Rollen 7, der die zu behandelnden Glastafeln 8 zu den verschiedenen Arbeitsplätzen zu transportieren hat.

Die nicht dargestellten Ausbauchungswerkzeuge, die jedoch normalerweise, wenn in der Anlage ausgebauchte Glasscheiben hergestellt werden, vorzuziehenden sind, können ein oberes Weiterleitungselement und in bestimmten Fällen Ausbauchungselement, gegen das die auszubauchende Glasplatte gedrückt wird, und ein unteres Ausbauchungs- und/oder Weiterleitungselement haben, wobei letzteres genannte Glasplatte, nachdem sie vom oberen Element freigegeben wurde, übernimmt.

Das obere Element kann allein dazu dienen, die Platte aufzunehmen bzw. zu halten, um den Förderer 6 freizumachen und das Unterfahren des unteren Elements zu ermöglichen, das in diesem Fall notwendigerweise ein Ausbauchungselement in der Art eines in seiner Mitte offenen Biegerahmens sein muß. Ist dieses untere Element an seinem Platz, wird das vom oberen Element gehaltene Platte freigegeben, fällt auf das untere Element bzw. wird darauf abgelegt und nimmt dessen Form an. Dieses untere Element bringt im allgemeinen die Platte dann zum Härteposten.

Derartige Ausbauchungswerkzeuge werden z. B. in der unter Nr. 8604774 hinterlegten französischen Patentschrift beschrieben. In bestimmten Fällen ist das obere Element nicht nur Weiterleitungselement, sondern kann auch konkav oder konvex geformt sein und dazu dienen, die Glasplatte, die ihre endgültige Ausbauchung auf dem unteren Element erhält, vorzuwölben.

Derartige Ausbauchungswerkzeuge werden z. B. in der unter Nummer 8604962 hinterlegten französischen Patentschrift bzw. in der europäischen Patentschrift Nr. 3391 beschrieben.

In anderen Fällen ist das obere Element das einzige Ausbauchungswerkzeug. Durch Andrücken der Glasplatten gegen dieses Element werden sie vollständig und endgültig ausgebaucht. Das untere Element dient dann nur als Weiterleitungselement, das die ausgebauchten Glasplatten aus dem Ausbauchungsposten heraus und insbesondere zum Härteposten zu transportieren hat. Derartige Ausbauchungswerkzeuge werden in der unter Nummer 169770 veröffentlichten europäischen Patentschrift beschrieben.

In vielen Fällen ist das obere Element in der Höhe beweglich über der Fördereinrichtung 6 angebracht, um an die Fördereinrichtung so herangefahren zu werden, daß es eine Glasplatte aufnehmen kann, und um danach zurückgefahren zu werden, damit das untere Element darunter gelangen kann, das ein Biegerahmen sein kann, der auf einem Wagen montiert ist, welcher sich über den Rollen 7 der Fördereinrichtung 6 bewegt.

In der erfindungsgemäß veränderten Anlage sind die Ausbauchungswerkzeuge, die aus oberen und unteren Ausbauchungs- und/oder Weiterleitungselementen bestehen, weggelassen, doch kann die Struktur, die zum Halten des oberen Ausbauchungs- und/oder Weiterleitungselements dient, beibehalten werden. Die Ausbauchungswerkzeuge sind durch Heizmittel ersetzt, die zumindest über der Fördereinrichtung 6 angebracht sind. Sie enthalten z. B. eine Heizplatte 10 über der Fördereinrichtung 6. Diese Heizplatte 10 ist vorteilhafterweise so montiert, daß sie in bezug zur Fördereinrichtung in der Höhe verändert werden kann. So kann sie z. B. von der global mit 11 bezeichneten Struktur, die in der gegebenen Ausgangsanlage zum Halten des oberen Ausbauchungs- und/oder Weiterleitungselements dient, getragen werden, und die Hebmittel des oberen Ausbauchungs- und/oder Weiterleitungselements können zur Höheneinstellung genannter Platte 10 dienen.

Diese Platte 10 wird durch elektrische Widerstände bzw. Langbrennar beheizt, die durch 12 schematisch dargestellt sind. Für eine flexible Arbeitsweise der neuen Anlage sind diese Heizmittel 12 der Platte 10 vorteilhafterweise in zahlreichen Zonen unterteilt, z. B. in drei Zonen 13, 14, 15, wie in Figur 2 gezeigt, die in Längsrichtung zur Laufrichtung des Förderers, in der Figur durch Pfeil F festgelegt, nebeneinander liegen, wobei jede von ihnen unabhängig von den anderen Zonen mit Wärme versorgt wird. Andere Aufteilungen, quer oder gleichzeitig quer und längs, sind ebenfalls möglich. Die differenzierte Beheizung der einzelnen Zonen kann auch durch in Abhängigkeit von den Zonen unterschiedliche Abdeckungen erreicht werden. Diese Aufteilung in mehrere Heizzonen ermöglicht bei Bedarf eine differenzierte Erwärmung des Glases bzw. eine je nach Zone unterschiedliche Zufuhr zusätzlicher Wärme.

Heizmittel können auch an den Wänden, die den Ausbauchungsraum 2 begrenzen, und insbesondere auf seiner Sohle angebracht werden. Wie bei Platte 10 ist die Aufteilung der Heizmittel der Sohle in verschiedene Zonen auch möglich. Für eine völlig flexible Arbeitsweise der Anlage und/oder zur Korrektur der Änderung in der Bearbeitungsfolge des Glases, die darin besteht, daß das Ausbauchen fehlt und zwischen Austritt aus dem Aufwärmofen und Härtingsbeginn ein zeitlicher Abstand existiert, setzt sich vorteilhafterweise zur Herstellung von ebenen gehärteten Glasplatten das Gebläse des Härtepostens ebenfalls aus mehreren unabhängigen Anblaszonen zusammen, die unabhängig voneinander versorgt werden und deren Lage zum Glas unabhängig voneinander eingestellt werden kann, beispielsweise nebeneinander in Längsrichtung F, wie in Figur 2 dargestellt, oder in Querrichtung.

So umfaßt die Härteanlage beispielsweise mehrere Kästen mit den dazu gehörigen Düsen, die voneinander unabhängig positioniert und, namentlich durch Schwenken einzeln eingestellt werden können.

Durch dieses Härten, das im Vergleich zur Ausbauchungs- und Härteanlage verändert ist, kann die ursprünglich vorgesehene Härtebehandlung für ausgebauchte Glasplatten, die auf einem Schlitten in Form eines Biegerahmens liegen und zwischen Erhitzen und Härten eine Zwischenausbauchung erfahren haben, korrigiert werden.

Dieses korrigierte Härten kann allein Anwendung finden, wenn der Arbeitsschritt Ausbauchen wegfällt, es kann aber auch in Verbindung mit einem zusätzlichen Erwärmen anstelle des Ausbauchens vorgenommen werden, oder aber das zusätzliche Erwärmen allein reicht aus, um die Beeinträchtigung durch das fehlende Ausbauchen auszugleichen.

Außerdem kann mit der ursprünglichen Ausbauchungs- und Härteinrichtung nicht nur gehärtetes ebenes Glas hergestellt werden, sondern dieses gehärtete ebene Glas kann auch eine nach Oberflächenzonen differenzierte Härte besitzen, die aus einer differenzierten Erwärmung und/oder einem differenzierten Anblasen resultiert.

Durch diese Flexibilität, die auf diese Weise sowohl beim Erwärmen als auch beim Anblasen erreicht werden kann, sind die Arbeitsbedingungen für jeden Glastyp so ideal wie möglich einzustellen.

Sollen also ebene Glastafeln in einer solchen Anlage gehärtet werden, werden diese zunächst im Ofen erwärmt, sie erfahren eine zusätzliche gleichmäßige Erwärmung der gesamten Oberfläche bzw. eine stärkere Erwärmung nur an bestimmten Abschnitten ihrer Oberfläche oder ihre Temperatur wird unter der Heizplatte aufrechtgehalten, wonach sie ihren Weg auf dem Förderer in den Härteposten fortsetzen, wo sie angeblasen werden.

Da die Anblaskästen beweglich sind, kann der Anblasposten, der ursprünglich vorgesehen war, um gewölbte, von einem Schlitten getragenen Glasplatten zu bearbeiten, und der zum Beispiel aus einem in seiner Mitte offenen Biegerahmen besteht, so reguliert werden, daß er die für jede auf den Rollen des Förderers liegende ebene Platte erforderlichen Härtebedingungen liefert. Eine derartige, im Vergleich zu einer gegebenen Basisausbauchungs- und Härteinrichtung veränderte Anlage kann auch dazu dienen, eine Ausbauchungsvorrichtung und eine eventuell nachfolgende Härtevorrichtung, die sich von der in der gegebenen Basisanlage zum Ausbauchen und Härten enthaltenen unterscheidet, mit erwärmten Glasplatten zu versorgen.

In diesem Fall durchlaufen die im Ofen 1 erwärmten Glasplatten danach die Ausbauchungszone 2 ohne Ausbauchungswerkzeuge, an deren Stelle Heizmittel und insbesondere Heizplatte 10 eingebaut sind, und werden dann seitlich oder gerade, das heißt bei Fortsetzung ihres Weges in derselben Richtung, auf eine weitere Ausbauchungsvorrichtung und eine eventuell anschließende Härtevorrichtung übergeben.

So können ausgebauchte und danach eventuell gehärtete Glasplatten nach einer Arbeitsweise und/oder einem Profil hergestellt werden, die sich von denen der Basisanlage unterscheiden.

So kann z. B. eine Basisausbauchungs- und Härteinrichtung mit einem Ofen 1 und einem Raum 2, der zur Aufnahme von Ausbauchungswerkzeugen in der Art eines oberen Ausbauchungs- und/oder Weiterleitungselements und eines unteren Ausgabe- und/oder Ausbauchungselements, wie z. B. ein in seiner Mitte offener Biegerahmen, vorgesehen ist, deren Ausbauchungswerkzeuge jedoch weggelassen und durch zusätzliche Heizmittel ersetzt sind, die insbesondere eine obere Heizplatte 10 enthalten mit solchen Vorrichtungen zum Ausbauchen und Härten 20 verbunden werden, wie sie in den französischen Patentschriften Nr. 83.11955 (veröffentlicht unter Nummer 2549465) bzw. Nr. 86.13704 beschrieben sind. In derartigen Ausbauchungs- und Härtevorrichtungen laufen die Glasplatten flach auf einem Formgebungsbett, dessen Profil in Laufrichtung gewölbt und nach oben konkav ist. Das Formgebungsbett besteht aus geradlinigen Rollen 21 bzw. gewölbten Rollen oder auch aus einstellbaren gebogenen Stangen, die mit drehbaren Hüllen überzogen sind und die in den unter den Nummern 147785, 92084, 2129919, 2144523 veröffentlichten französischen Patentschriften im einzelnen beschrieben werden. Diese Ausbauchungs- und Härtevorrichtungen 20 sind für ihre guten Voraussetzungen zur Herstellung von ausgebauchtem Glas sehr guter Qualität, ihre hohe Produktionskapazität und ihre geringen Kosten bekannt.

Wie in Figur 3 dargestellt, ist eine derartige Ausbauchungs- und Härtevorrichtung, die aus einem Formgebungsbett mit gewölbtem Profil in Laufrichtung des Glases besteht, vorteilhafterweise in Verlängerung der Basisausbauchungs- und Härteinrichtung angeordnet und hat einen Formgebungsraum 2, der das obere und das untere Ausbauchungs- und/oder Weiterleitungs- bzw. Ausbeeelement aufnehmen kann.

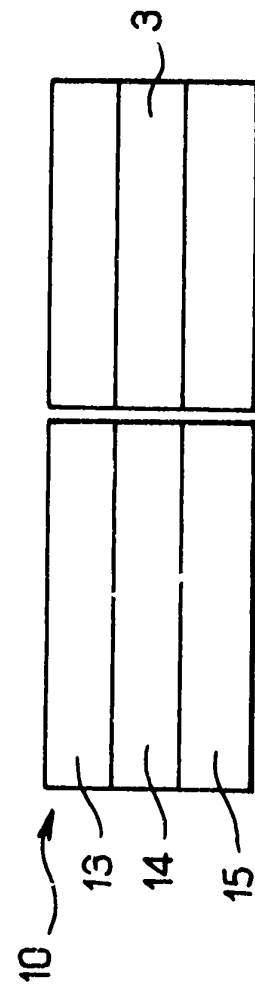
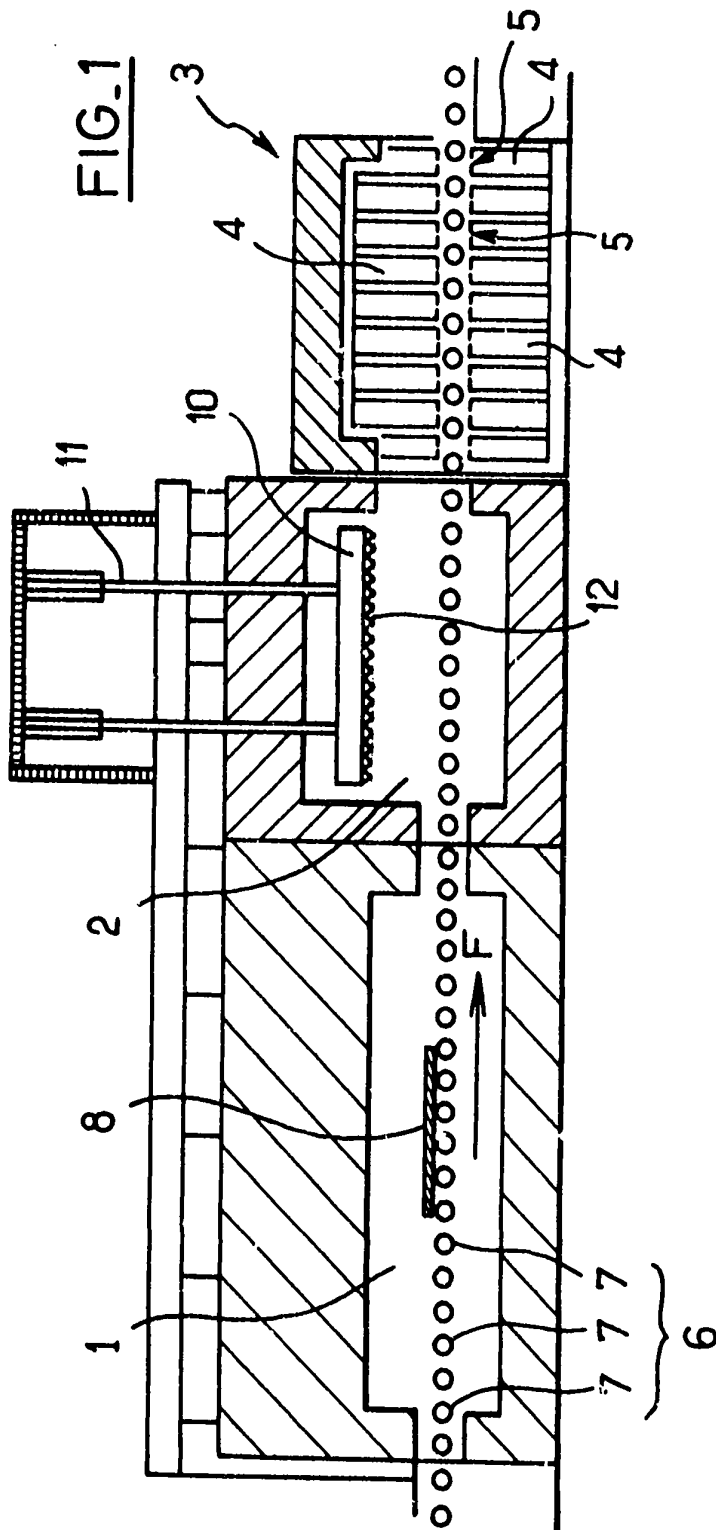
Es ist jedoch auch ein seitlicher Ausgang aus dem Formgebungsraum 2 der Basisanlage in Richtung Ausbauchungs-/Härtevorrichtung mit dem Formgebungsbett mit in Laufrichtung gewölbtem Profil möglich. In diesem Fall muß jedoch seitlich eine zusätzliche Fördereinrichtung aufgestellt werden, die die Glasplatten vom Raum 2 zur Ausbauchungs- und Härtevorrichtung mit Formgebungsbett mit gewölbtem Profil bringt; eine derartige Fördereinrichtung ist in der Basisanlage nicht vorgesehen, da die Glasplatten normalerweise nach dem Ausbauchen im Raum 2 seitlich auf einem in der Mitte offenen und auf einem Schlitten montierten Biegerahmen heraustransportiert werden.

Dagegen muß bei einem geradlinigen Austritt, das heißt in Laufrichtung, nichts angefügt werden.

Verschiedene Ausbauchungs- und Härtevorrichtungen mit Formgebungsbetten verschiedener Krümmungsradien kommen für die Aufstellung nach der Basisanlage in Frage. Besser noch ist die Installation einer einzigen Vorrichtung am Ausgangspunkt der Basisanlage, die entsprechend verschiedener Krümmungsradien, darunter ein unendlicher, eingestellt werden kann.

Auf diese Weise ist es möglich, durch Nutzung der Heizung der Basisanlage, durch Nutzung der Möglichkeit, eine zusätzliche Erwärmung der gesamten oder nur bestimmter Bereiche der Glasplatten in der Zelle 2, besonders mittels Heizplatte 10, vorzunehmen, ebene oder ausgebauchte Glasplatten in einer Ausbauchungsanlage eines anderen Typs, die sich an die Basisanlage anschließt, herzustellen.

Dank des in Figur 3 dargestellten Aufbaus kann man einfach und beliebig praktisch ohne Veränderungen, abgesehen von Anbringung oder Abbau der Ausbauchungswerkzeuge in Zelle 2 und ihrer Ersetzung durch Heizplatte 10, ebene Glasplatten herstellen, die nach der Methode, bei der das obere Element und das untere Ausbauchungs- und/oder Weiterleitungs- bzw. Ausbeeelement verwendet werden, auf einem Formgebungsbett mit gewölbtem Profil und bei eventueller stärkerer Erwärmung bestimmter Bereiche der Glasplatten, falls erforderlich, ausgebaucht werden.



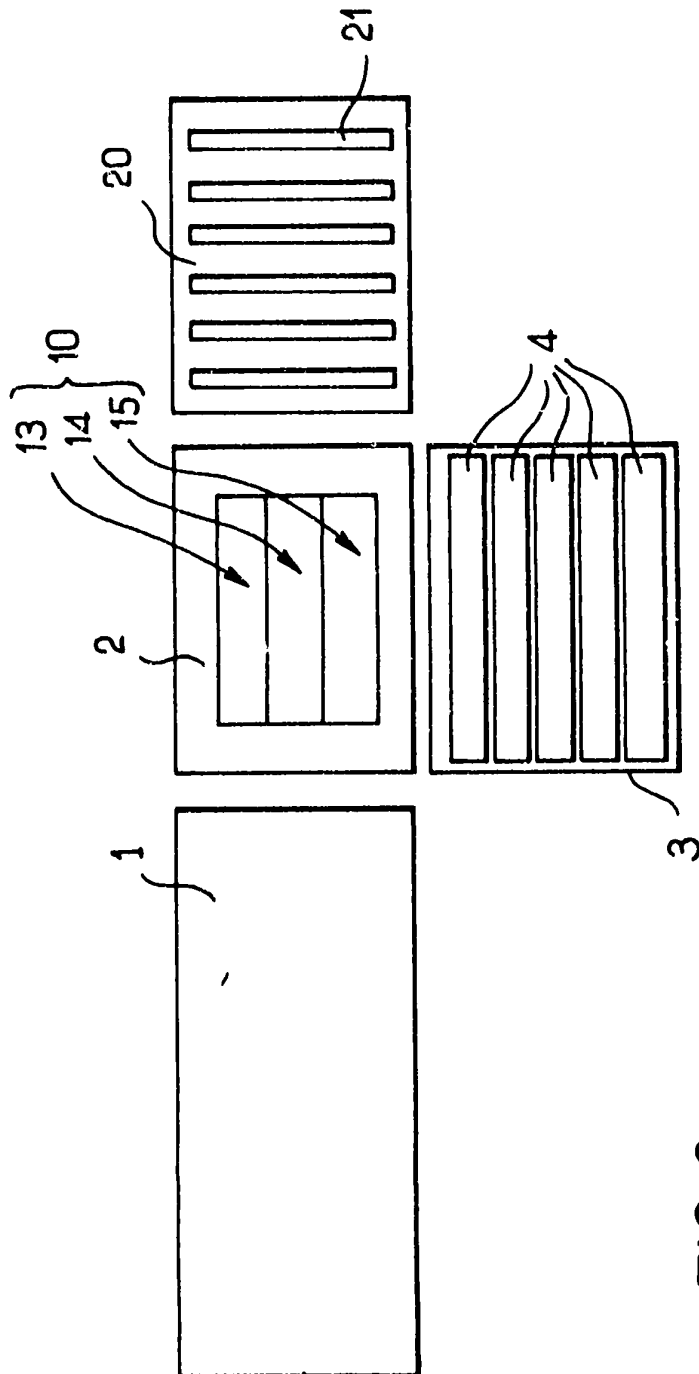


FIG. 3