

(19)



(11)

EP 4 556 671 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.05.2025 Patentblatt 2025/21

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E06B 3/66 (2006.01) **E06B 3/667** (2006.01)
E06B 3/673 (2006.01) **E06B 3/68** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24212884.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E06B 3/667; E06B 3/6604; E06B 3/6675;
E06B 3/6733; E06B 3/685

(22) Anmeldetag: **14.11.2024**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Glaston Germany GmbH**
75242 Neuhausen-Hamberg (DE)

(72) Erfinder: **Schadrin, Gennadi**
75196 Remchingen (DE)

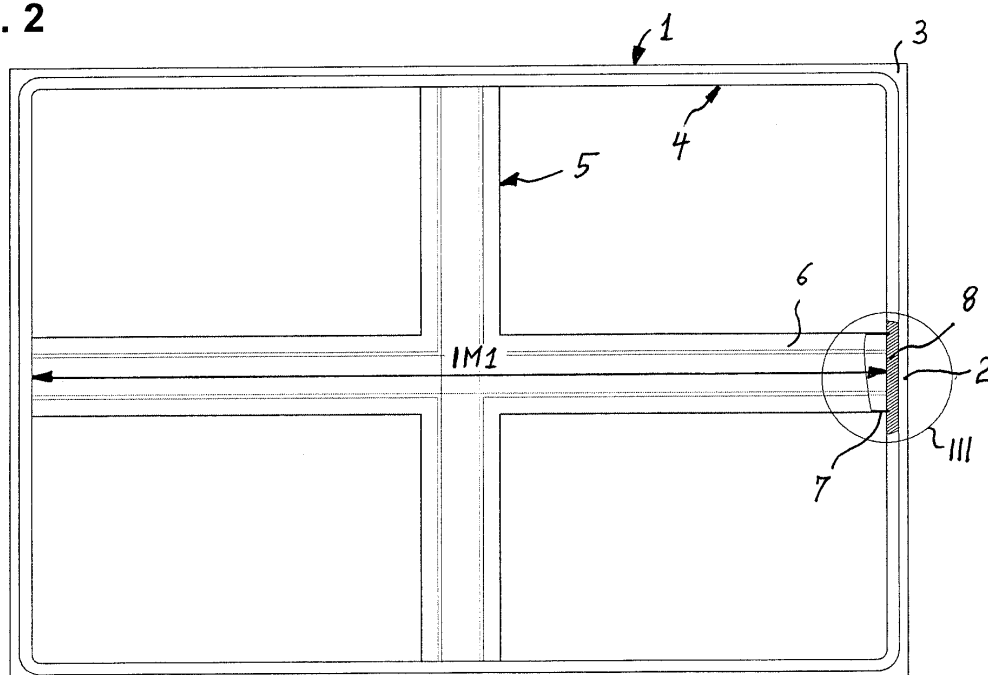
(74) Vertreter: **Twelmeier Mommer & Partner**
Patent- und Rechtsanwälte mbB
Westliche Karl-Friedrich-Straße 56-68
75172 Pforzheim (DE)

(30) Priorität: **16.11.2023 DE 102023131970**

(54) **ISOLIERGLASSCHEIBE MIT SPROSSENEINSATZ SOWIE VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM ZUSAMMENBAUEN EINER SOLCHEN**

(57) Beschrieben wird eine Isolierglasscheibe (1) enthaltend wenigstens zwei Glastafeln (2, 3), einen rahmenförmigen Abstandhalter (4) und einen Sprosseneinsatz (5; 5') sowie ein Verfahren und eine Vorrichtung (10) zu deren Herstellung. Der Sprosseneinsatz (5; 5') ist innerhalb des Abstandhalters (4) zwischen den beiden Glastafeln (2, 3) angebracht. Der Sprosseneinsatz (5; 5') enthält wenigstens ein längliches Sprossenprofil (6) mit

einem dem Abstandhalter (4) zugewandten Sprossenende (7). Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass wenigstens ein Sprossenende (7) von einem als Hohlprofil ausgebildeten Sprossenprofil (6) gebildet und derart in das kunststoffbasierte Material des Abstandhalters (4) eingebettet ist, dass sich ein Teil des kunststoffbasierten Materials im Inneren des Hohlprofils befindet.

Fig. 2**EP 4 556 671 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Isolierglasscheibe mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

[0002] Eine solche Isolierglasscheibe ist aus der DE 295 14 622 U1 bekannt. Die Isolierglasscheibe hat einen rahmenförmigen Abstandhalter, der aus einem thermoplastischen Abstandhalterstrang besteht und zwischen zwei Glastafeln angeordnet ist. Ein zwischen den Glastafeln angeordneter Sprosseneinsatz weist aus Hohlprofilen gebildete Sprossen auf. Der als Sprossenrahmen bezeichnete Sprosseneinsatz wird nicht mittels des thermoplastischen Abstandhalters, sondern von diesem gesondert auf der Glastafel fixiert. Zu diesem Zweck wird ein Sprossenrahmen verwendet, dessen Sprossen dünner sind als der vorgegebene Abstand der Glastafel der Isolierglasscheiben. Die Sprossen haben Endstücke, die entweder so dick sind wie der vorgegebene Abstand oder kompressibel und etwas dicker sind als der vorgegebene Abstand der Glastafeln. Die Länge der Sprossen einschließlich ihrer Endstücke wird 1 bis 2 mm kleiner gewählt als die längs der Sprossen gemessene lichte Weite des auf die eine Glastafel extrudierten rahmenförmigen Abstandhalterstrangs. Außerdem sind die Endstücke der Sprossen wenigstens auf einer den beiden Glastafeln zugewandten Seiten klebend ausgebildet. Ein so vorbereiteter Sprosseneinsatz wird auf den Abstandhalter ausgerichtet, welcher auf die eine Glastafel extrudiert wurde, und so in den vom Abstandhalter umschlossenen Raum eingeführt und mit der Glastafel verklebt, dass die Endstücke den Abstandhalter nicht berühren. Anschließend wird die zweite Glastafel auf den Abstandhalter gelegt und die so gebildete halbfertige Isolierglasscheibe verpresst, um den vorgegebenen Abstand zwischen den Glastafeln einzustellen. Es kommt nicht zu einem den Abstandhalter wellig machenden Eindrücken der Endstücke in den Abstandhalterstrang. Dadurch wird vermieden, dass der Abstandhalter wellig wird.

[0003] Eine Isolierglasscheibe der eingangs genannten Art mit einem thermoplastischen Abstandhalter ist auch aus der DE 10 2004 043 581 A1 bekannt. Es wird eine als Sprossenendstück ausgebildete Sprossenhalterung offenbart, welche Mittel zum Verankern am Abstandhalter (spitz zulaufende Dorne) aufweist. Das Sprossenendstück wird zunächst in die innere Seitenfläche des Abstandhalterstrangs eingedrückt, bevor es an den Sprossen angebracht wird. Dabei wird ein Gegenhalter, welcher an dem thermoplastischen Abstandhalter nicht haftet, an die dem Sprossenendstück abgewandte Seitenfläche des Abstandhalterstrangs angelegt, um Verformungen des noch weichen Abstandhalterstrangs zu vermeiden. Wenigstens eine Sprossenhalterung je Sprosse ist so ausgebildet, dass die Sprosse mit ihrem Ende quer zu ihrer Längsrichtung in die Halterung einführbar ist. Beim Einführen stabilisiert das Sprossenendstück den Abstandhalterstrang. Die freien Enden der Sprossen treffen somit nicht direkt auf den Abstandhalterstrang, sondern auf das zugehörige, bereits am Abstandhalterstrang verankerte Sprossenendstück. Das Sprossenende wirkt unmittelbar nur auf das Sprossenendstück, nicht aber auf den Abstandhalterstrang ein. Dadurch soll das Einleiten von Kräften in den thermoplastischen Abstandhalter auf ein unkritisches Maß begrenzt werden.

[0004] Aus der DE 10 2019 123 700 A1 ist eine Isolierglasscheibe bekannt, bei welcher der rahmenförmige Abstandhalter durch Aufeinandersetzen aus zwei pastösen und sich hernach verfestigenden Abstandhaltersträngen gebildet ist, deren Höhe zusammen die Höhe des Abstandhalters ergibt. Auf jede der beiden Glastafeln wird ein Abstandhalterstrang aufgetragen. Vor dem Zusammenfügen der beiden Glastafeln wird auf den Abstandhalterstrang einer der Glastafeln ein Sprossenrahmen aufgesetzt. Hierzu ist an den Sprossenenden jeweils ein von der Seite gesehen T-förmiges Halteelement angebracht, welches in eine zur Glastafel parallele Oberfläche des noch weichen Materials des Abstandhalterstrangs geringfügig eingedrückt wird. In der fertigen Isolierglasscheibe sind die Halteelemente des Sprossenrahmens dann je zur Hälfte in einen der beiden Abstandhalterstränge eingebettet.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei Isolierglasscheiben mit eingesetztem Sprosseneinsatz die Qualität zu verbessern sowie ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Zusammenbauen einer solchen Isolierglasscheiben zu schaffen.

[0006] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Isolierglasscheibe mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen, eine Vorrichtung mit den in Anspruch 4 angegebenen Merkmalen und ein Verfahren mit den in Anspruch 10 angegebenen Merkmalen. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0007] Die erfindungsgemäße Isolierglasscheibe enthält wenigstens zwei Glastafeln und einen rahmenförmigen Abstandhalter aus einem kunststoffbasierten Material. Der Abstandhalter und der Sprosseneinsatz sind zwischen den beiden Glastafeln angeordnet. Der Abstandhalter ist durch einen pastösen und sich hernach verfestigenden Strang aus einem kunststoffbasierten Material gebildet. An dem Abstandhalter ist ein Sprosseneinsatz angebracht.

[0008] Der Sprosseneinsatz weist wenigstens eine Sprosse mit zwei zum Ansetzen an den Abstandhalter eingerichteten Enden auf. Der Sprosseneinsatz besteht zumindest aus einer einzigen Sprosse. Der Sprosseneinsatz kann aber auch eine Anordnung aus mehreren sich kreuzenden Sprossen enthalten. Eine solche Anordnung wird teilweise auch als "Sprossenrahmen" bezeichnet. Eine Sprosse kann durch ein längliches und/oder langgestrecktes Sprossenprofil gebildet werden. Das Sprossenprofil ist als Hohlprofil ausgebildet. Eine Sprosse kann auch aus mehreren Sprossenprofilen zusammengesetzt sein. Bei den Sprossenprofilen kann es sich um dünnwandige Hohlprofilstäbe handeln. Der Sprosseneinsatz enthält wenigstens ein längliches Sprossenprofil mit einem dem Abstandhalter zugewandten Sprossenende. Erfindungsgemäß ist wenigstens ein Sprossenende von einem als Hohlprofil ausgebildeten Sprossenprofil gebildet und

derart in das kunststoffbasierte Material des Abstandhalters eingebettet, dass sich ein Teil des kunststoffbasierten Materials im Inneren des Hohlprofils befindet. Das längliche Sprossenprofil ist mit seinem freien Ende unmittelbar in den Abstandhalterstrang eingebettet. An dem eingebetteten Sprossenende ist das Hohlprofil offen. Beim Einbetten wird somit ein Teil des kunststoffbasierten Materials des Abstandhalters in das offene Sprossenende hineingedrückt. Das Sprossenprofil erstreckt sich bis in den Abstandhalter hinein. Am Sprossenende besteht somit eine direkte Verbindung zwischen dem Sprossenprofil und dem kunststoffbasierten Material des Abstandhalters. Es wird somit weder eine Sprossenhalterung noch ein Sprossenendstück eingesetzt.

[0009] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird der Abstandhalter aus einem pastösen und sich hernach verfestigenden Abstandhalterstrang rahmenförmig auf eine erste Glastafel appliziert. Der Abstandhalterstrang ist ein pastöser und sich sodann verfestigender Abstandhalterstrang aus einem thermoplastischen Material und/oder einem reaktiv vernetzenden Material. Ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Auftragen eines plastischen Strangs als Abstandhalter sind aus der DE 44 33 749 A1 bekannt. Der Abstandhalterstrang kann mit einer vorgegebenen Solldicke auf die erste Glastafel appliziert werden. Der pastöse Abstandhalterstrang ist somit sowohl beim Applizieren als auch nach dem Applizieren noch heiß und/oder noch nicht vollständig ausgehärtet, d. h. das Material ist noch weich und einfach plastisch verformbar. In das noch pastöse Material des Abstandhalterstrangs wird der Sprosseneinsatz eingesetzt und das Sprossenende eingebettet. Nach dem Applizieren des Abstandhalters auf die erste Glastafel wird wenigstens ein Abschnitt des noch pastösen Abstandhalterstrangs nach außen, also zum Rand der Glastafel hin, aufgebogen. Der Abstandhalterstrang wird plastisch verformt, sodass sich das lichte Innenmaß in diesem Abschnitt des rahmenförmigen Abstandhalters vergrößert.

[0010] Das Einbetten erfolgt, indem der Sprosseneinsatz in den vom rahmenförmigen Abstandhalter umschlossenen Raum eingesetzt und der aufgebogene Abstandhalterstrang zurückgebogen wird. Dabei drückt sich wenigstens ein Sprossenende des Sprosseneinsatzes in den noch pastösen Abstandhalterstrang ein und das kunststoffbasierte Material des Abstandhalterstrangs verformt sich plastisch. Das Material des Abstandhalterstrangs wird beim Einbetten in Längsrichtung des Sprossenprofils in das offene Sprossenende hineingedrückt. Nach dem Hineindrücken befindet sich ein Teil des kunststoffbasierten Materials im Inneren des Hohlprofils. Das Sprossenprofil kann an seinem Ende mehr als 0,5 mm, insbesondere 0,8 mm bis 1,2 mm, tief in den Abstandhalterstrang eingebettet sein. Der Abstandhalter hält den Sprosseneinsatz somit direkt und unmittelbar über das eingebettete Ende des Sprossenprofils in Position. Der Sprosseneinsatz kann einen Abstand zu beiden Glastafeln aufweisen. Nach dem Einbetten des Sprossenendes in den Abstandhalterstrang wird eine zweite Glastafel auf den rahmenförmigen Abstandhalter aufgesetzt, sodass sich der Abstandhalter und der Sprosseneinsatz zwischen den beiden Glastafeln befinden. Dabei kann der Zwischenraum zwischen den Glastafeln in an sich bekannter Weise mit einem von Luft verschiedenen Gas gefüllt werden. Auf der ersten Glastafel kann sich ein einziger Abstandhalterstrang befinden. Auf der zweiten Glastafel kann sich kein Abstandhalterstrang befinden. Insbesondere kann ausschließlich auf der ersten Glastafel ein einziger Abstandhalterstrang appliziert sein. Die beiden Glastafeln der Isolierglasscheibe können insbesondere durch einen einzigen Abstandhalterstrang auf Abstand zueinander gehalten werden.

[0011] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Zusammenbauen der Isolierglasscheiben enthält eine zum Einsetzen eines Sprosseneinsatzes eingerichtete Sprossenstation. Die erfindungsgemäße Sprossenstation ist eingerichtet, einen Sprosseneinsatz in einen rahmenförmigen Abstandhalter einzusetzen, welcher auf einer ersten Glastafel durch Applizieren eines pastösen und sich hernach verfestigenden Abstandhalterstrangs entlang des Glastafelrandes gebildet wurde. Die Vorrichtung enthält wenigstens eine Aufbiegeeinrichtung, welche eingerichtet ist, einen auf einer Glastafel aufgebrachtten Abstandhalterstrang plastisch nach außen aufzubiegen. Die Aufbiegeeinrichtung kann ein zum Rand der Glastafel hin bewegbares Strangbiegewerkzeug enthalten, um einen Abschnitt des Abstandhalterstrangs nach außen zu verformen. Die Vorrichtung enthält wenigstens eine Zurückbiegeeinrichtung, welche eingerichtet ist, nach einem Einsetzen eines Sprosseneinsatzes einen aufgebogenen Abstandhalterstrang plastisch zurückzubiegen. Die Zurückbiegeeinrichtung kann ein zur Mitte der Glastafel hin bewegbares Strangbiegewerkzeug enthalten, um einen Abschnitt des Abstandhalterstrangs nach innen zu verformen. Dabei wird ein Sprossenende eines innerhalb des Abstandhalters positionierten Sprosseneinsatzes in das noch weiche Material des Abstandhalterstrangs hineingedrückt und dabei eingebettet.

[0012] Über Jahrzehnte herrschte in Fachkreisen die Meinung vor, ein noch nicht ausgehärteter Abstandhalterstrang aus einem pastösen Material dürfe nach dem Applizieren auf die erste Glastafel nicht verformt und/oder mit Kräften belastet werden, um das Erscheinungsbild des Abstandhalters in der fertigen Isolierglasscheibe nicht zu beeinträchtigen. Man hat deshalb bisher jegliche Verformungen des Abstandhalterstrangs sowie ein Einleiten von seitlich und/oder parallel zur Glastafel wirkenden Kräften (nicht in Pressrichtung der beiden Glastafeln wirkende Kräfte) in das noch weiche Material des Abstandhalterstrangs vermieden bzw. minimiert. Basierend auf dieser Einschätzung wurde im Jahr 1995 die in der DE 295 14 622 U1 beschriebene Lehre entwickelt, bei welcher Sprossenendstücke eingesetzt werden, die den Abstandhalterstrang nicht berühren. Auch die etwa 10 Jahre später entwickelte Lösung gemäß DE 10 2004 043 581 A1 ist noch von dieser Meinung geprägt. Durch die vorliegende Erfindung hat sich nun überraschend gezeigt, dass die bisher herrschende Meinung unzutreffend ist. Vielmehr lassen sich durch das gezielte Auf- und Zurückbiegen des Abstandhalterstrangs

gemäß der vorliegenden Erfindung Isolierglasscheiben herstellen, welche ein sehr sauberes, ordentliches und optisch ansprechendes Erscheinungsbild haben. Die kontrollierte Verformung und das anschließende Einbetten des Sprosseneinsatzes sind wider Erwarten gut und sicher beherrschbar, insbesondere wenn eine maschinelle Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung verwendet wird.

[0013] Die Erfindung hat weitere wesentliche Vorteile:

- Es werden keine Sprossenendstücke und/oder Sprossenschuhe benötigt. Dies vereinfacht den Montageprozess beim Einbau des Sprosseneinsatzes.
- Das Einsetzen des Sprosseneinsatzes in den Abstandhalter kann leicht automatisiert werden. Dadurch lässt sich eine sehr genaue Positionierung des Sprosseneinsatzes in dem rahmenförmigen Abstandhalter bzw. in der Isolierglasscheibe gewährleisten.
- Das Einbetten des Sprosseneinsatzes in den Abstandhalter ermöglicht eine Positionierung des Sprosseneinsatzes derart zwischen den beiden Glastafeln, dass der Sprosseneinsatz keine der beiden Glastafeln berührt. Dies ist insbesondere vorteilhaft, wenn die Glastafeln auf ihrer nach innen weisenden Oberfläche eine Beschichtung aufweisen.
- Das eingebettete Sprossenende bietet ein optisch sehr ansprechendes Erscheinungsbild. Insbesondere Längentoleranzen der Sprossen verschwinden durch das Einbetten in den Abstandhalterstrang und sind nicht mehr sichtbar. Damit werden wesentlich größere Toleranzen der Sprosseneinsätze zulässig, sodass deren Fertigung stark vereinfacht und kostengünstiger wird.
- Nach dem vollständigen Aushärten des Abstandhalterstrangs ist der Sprosseneinsatz fest und sicher, insbesondere spielfrei, in der Isolierglasscheibe fixiert.
- Insgesamt kann das Erscheinungsbild und die Qualität von Isolierglasscheiben mit eingesetztem Sprossenrahmen verbessert werden.

[0014] In Ausgestaltung der Erfindung kann der Sprosseneinsatz zwei dem Abstandhalter zugewandte Sprossenenden aufweisen, welche sich gegenüberliegen und jeweils unmittelbar von einem Sprossenprofil gebildet sind. Beide Sprossenenden sind in den Abstandhalter eingebettet, wobei sich an beiden Sprossenenden jeweils kunststoffbasiertes Material des Abstandhalters im Inneren des Hohlprofils befindet. Der Sprosseneinsatz kann ein entlang des Sprossenprofils gemessenes Außenmaß über die beiden Sprossenenden aufweisen, welches größer als das zugehörige Innenmaß des rahmenförmigen Abstandhalters ist. Das Innenmaß wird an der Stelle des Abstandhalters gemessen, an welcher die beiden gegenüberliegenden Sprossenenden in den Abstandhalterstrang eingebettet sind. Es entspricht dem lichten Innenmaß des Abstandhalters. Zwei sich gegenüberliegende Abschnitte des Abstandhalterstrangs werden derart nach außen aufgebogen, dass sich dort das Innenmaß vergrößert. Beim Einsetzen des Sprosseneinsatzes ist das Außenmaß der beiden gegenüberliegenden Sprossenenden kleiner als das vergrößerte Innenmaß zwischen den aufgebogenen Abschnitten des Abstandhalterstrangs. Beim Einbetten werden die aufgebogenen Abschnitte des Abstandhalterstrangs bis auf das vor dem Aufbiegen vorhandene Innenmaß zurückgebogen. Der Sprosseneinsatz kann mehrere Sprossen enthalten. Jede Sprosse kann ein freies Ende aufweisen, welches von einem Sprossenprofil gebildet und in das kunststoffbasierte Material des Abstandhalters eingebettet ist.

[0015] In weiterer Ausgestaltung kann der Abstandhalterstrang einen rechteckigen Querschnitt aufweisen und mit einer seiner Schmalseiten auf der ersten Glastafel appliziert sein. Der Abstandhalterstrang kann zwei sich gegenüberliegende Seitenflächen aufweisen, welche beide quer zu einer Glasebene der ersten Glastafel orientiert sind. Eine innere Seitenfläche ist der Mitte der Glastafel zugewandt. Eine äußere Seitenfläche weist nach außen zum Rand der Glastafel. Eine Aufbiegekraft wird auf eine Seitenfläche des Abstandhalterstrangs aufgebracht, um einen Abschnitt des Abstandhalterstrangs plastisch nach außen zu verformen, insbesondere mit der Aufbiegeeinrichtung. Dabei wird vor allem ein von der Glastafel beabstandeter Bereich des Abstandhalterstrangs nach außen gebogen. Die auf der ersten Glastafel haftende Schmalseite des Abstandhalterstrangs wird nicht verformt. Eine Zurückbiegekraft wird auf eine Seitenfläche des Abstandhalterstrangs aufgebracht, um den aufgebogenen Abschnitt plastisch nach innen, also zur Mitte der Glastafel hin, zu verformen, insbesondere mit der Zurückbiegeeinrichtung. Beim Zurückbiegen wird der Abstandhalterstrang wieder in seine ursprüngliche Form gebracht, welche er vor dem Aufbiegen hatte, insbesondere in die sich gradlinig erstreckende Rechteckform. Die Aufbiegekraft und die Zurückbiegekraft sind jeweils eine entlang der Glasebene orientierte Kraft, insbesondere Druckkraft. Die Zurückbiegekraft und die Aufbiegekraft können auf einander gegenüberliegende Seitenflächen des Abstandhalterstrangs aufgebracht werden. Insbesondere kann die Aufbiegekraft auf die innere Seitenfläche und die Zurückbiegekraft auf die äußere Seitenfläche des Abstandhalterstrangs ausgeübt werden.

[0016] Die Vorrichtung kann mehrere Stationen zum Durchführen verschiedener Arbeitsschritte aufweisen, insbesondere eine Auftragestation. Die Auftragestation ist zum Auftragen eines pastösen und sich hernach verfestigenden Abstandhalterstrangs aus einem kunststoffbasierten Material entlang eines Randes einer Glastafel eingerichtet. Die Sprossenstation ist nachfolgend der Auftragestation angeordnet. Die Vorrichtung kann eine Steuerung enthalten, welche mit der Auftragestation und der Sprossenstation gekoppelt ist. Die Steuerung ist eingerichtet, die Stationen zum

Zusammenbauen einer Isolierglasscheibe zu steuern. Jede der Stationen hat einen Waagerechtförderer, auf dem die Glastafeln aufrecht stehend hintereinander transportiert werden. Jedem Waagerechtförderer ist eine Stützwand zugeordnet, an welcher sich die stehenden Glastafeln um einige Grad nach hinten geneigt abstützen.

[0017] In der Auftragestation wird in an sich bekannter Weise auf eine stehende Glastafel, nämlich auf die erste Glastafel, entlang ihres Randes ein pastöser und sich hernach verfestigender Abstandhalterstrang aufgetragen. Es wird also kein vormontierter Abstandhalterrahmen auf die Glastafel aufgesetzt. Der Abstandhalterstrang kann lückenlos entlang des Randes der Glastafel aufgetragen werden. Erst durch einen entlang des gesamten Randes der Glastafel aufgetragenen Abstandhalterstrang wird ein Abstandhalterrahmen gebildet, um zwei benachbarte Glastafeln auf Abstand zu halten. Die Auftragestation kann einen Applikationskopf enthalten, welcher wenigstens an einem Abschnitt des Randes der Glastafel entlanggeführt werden kann, um den Abstandhalterstrang zu applizieren. Hierzu kann der Applikationskopf eine Düse zum Extrudieren des pastösen Materials zu einem Abstandhalterstrang enthalten. Nach dem Auftragen des rahmenförmigen Abstandhalters wird die erste Glastafel stehend aus der Auftragestation in die Sprossenstation gefördert.

[0018] Die Aufbiegekraft und/oder die Zurückbiegekraft kann anhand der Temperatur des Abstandhalterstrangs gesteuert werden. Die Steuerung kann beispielsweise den Zeitpunkt des Auftragens des Abstandhalterstrangs auf die erste Glastafel als elektronischen Zeitstempel erfassen. Die Steuerung kann dann beim Aufbiegen und Zurückbiegen jeweils die Zeitspanne bestimmen, welche seit dem Auftragen des Abstandhalterstrangs in der Auftragestation vergangen ist. Daraus kann die Steuerung berechnen, wie weit das pastöse Material schon ausgehärtet ist und welche Kraft zum plastischen Verformen des Abstandhalterstrangs aufgebracht werden muss. Der Bearbeitungskopf kann einen Temperatursensor enthalten, welcher eingerichtet ist, die Temperatur des Abstandhalterstrangs, insbesondere berührungslos, zu erfassen. Der Temperatursensor ist mit der Steuerung gekoppelt. Die Steuerung kann aus der Temperatur eines Abstandhalterstrangs aus einem thermoplastischen Material dessen Festigkeit berechnen und die Werkzeuge dementsprechend steuern.

[0019] In weiterer Ausgestaltung kann die Vorrichtung wenigstens einen bewegbaren Bearbeitungskopf aufweisen, welcher einen Greifer mit zwei Klemmbacken enthält. Der Abstand der Klemmbacken zueinander ist zum Greifen eines Sprossenprofils veränderlich. Die Greifbewegung der Klemmbacken verläuft entlang der Stützwand und/oder entlang der Glastafel. Mit dem Greifer kann der Sprosseneinsatz parallel zur ersten Glastafel in dem vom rahmenförmigen Abstandhalter umschlossenen Raum positioniert werden. Dabei berühren die Sprossenenden den Abstandhalterstrang noch nicht. Der Bearbeitungskopf enthält ferner die Aufbiegeeinrichtung und/oder die Zurückbiegeeinrichtung, insbesondere beide. Der Bearbeitungskopf bildet somit eine Baugruppe mit mehreren Bearbeitungswerkzeugen, welche als Ganzes an die benötigte Stelle des Abstandhalterstrangs bzw. der Glastafel bewegbar ist, insbesondere längs und quer zu der Stützwand der Sprossenstation. Der Bearbeitungskopf kann um eine quer zur Stützwand verlaufende Achse schwenkbar sein. Je nach Verlauf des Abstandhalterstrangs (vertikal, horizontal, schräg oder gekrümmt), insbesondere bei nicht rechteckigen Modellscheiben, kann der Bearbeitungskopf in die benötigte Position gedreht werden. Insbesondere kann die Sprossenstation mehrere Bearbeitungsköpfe, beispielsweise 8 bis 12, enthalten. Dadurch kann ein schneller Einbau von Sprosseneinsätzen mit vielen einzubettenden Sprossenenden gewährleistet werden. Die Bearbeitungsköpfe können unabhängig voneinander bewegbar sein. Eine Gruppe von Bearbeitungsköpfen kann gemeinsam bewegbar sein, insbesondere durch Anordnung auf einem Führungsbalken. Dies kann den Antrieb und die Steuerung der Bearbeitungsköpfe vereinfachen.

[0020] In Ausgestaltung kann der Bearbeitungskopf wenigstens eine Positionierhilfe enthalten. Die Positionierhilfe ist eingerichtet, einen einzusetzenden Sprosseneinsatz zwischen den Klemmbacken zu positionieren. Die Positionierhilfe bringt den Sprosseneinsatz in eine vordefinierte Position in Bezug auf die Klemmbacken, bevor der Sprosseneinsatz durch Schließen des Greifers geklemmt wird. Dies erleichtert einem Maschinenbediener ein manuelles Einsetzen des Sprosseneinsatzes in den oder die Greifer. Die Positionierhilfe kann relativ zu dem Greifer bewegbar sein. Nach dem Greifen des Sprosseneinsatzes kann die Positionierhilfe in eine Stellung bewegt werden, in welcher sie den weiteren Einsetzvorgang nicht behindert. Die Positionierhilfe kann eine Aufsetzplatte enthalten. Die Aufsetzplatte ist quer zum Sprossenprofil orientiert. Die Aufsetzplatte ist in Bezug auf den Greifer quer zur Stützwand verschiebbar. Dadurch kann die Aufsetzplatte nach dem Greifen des Sprosseneinsatzes aus dem Bereich des Greifers herausgeschoben werden. Die Positionierhilfe kann wenigstens einen Führungsfinger enthalten, welcher um eine quer zur Stützwand verlaufende Achse schwenkbar ist. Der Führungsfinger kann in Bezug auf den Greifer quer zur Stützwand verschiebbar sein.

[0021] Die Aufbiegeeinrichtung und/oder die Zurückbiegeeinrichtung kann wenigstens eine Strangbiegeplatte enthalten. Die Strangbiegeplatte kann entlang der Glasebene bewegt werden, um den Abstandhalterstrang plastisch zu verformen. Die Strangbiegeplatte ist zum Zurückbiegen des Abstandhalterstrangs relativ zu den Klemmbacken bewegbar. Die Bewegungsrichtung der Strangbiegeplatte ist entlang der Stützwand und quer zu der Greifbewegung der Klemmbacken orientiert. Die Strangbiegeplatte kann als Druckplatte ausgebildet sein, um eine Druckkraft auf den Abstandhalterstrang, insbesondere auf dessen äußere Seitenfläche, aufzubringen. Die Strangbiegeplatte kann eine Antihafbeschichtung aufweisen, um zu verhindern, dass das pastöse Material des Abstandhalterstrangs an der Strangbiegeplatte anhaftet.

[0022] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann die Aufbiegeeinrichtung wenigstens eine Blasdüse, insbesondere zwei Blasdüsen, enthalten. Die Aufbiegekraft kann durch Beaufschlagen der inneren Seitenfläche des Abstandhalterstrangs mit einer Blasluftströmung aufgebracht werden. Dies kann bei einem noch heißen Abstandhalterstrang aus einem thermoplastischen Material zu einem beschleunigten Abkühlen führen. Hierdurch kann die Steifigkeit und/oder Tragfähigkeit des pastösen Abstandhalterstrangs beim Einbetten des Sprossenprofils erhöht werden. Dadurch lässt sich gewährleisten, dass der Abstandhalterstrang nach dem Einbetten eine ausreichende Festigkeit aufweist, um das Eigengewicht des Sprosseneinsatzes zu halten, ohne sich - dann unerwünscht - plastisch zu verformen. Die Blasluftströmung ermöglicht ein berührungsloses Aufbiegen. Auf der inneren Seitenfläche des Abstandhalterstrangs können somit keine unerwünschten Abdrücke eines Aufbiegewerkzeugs entstehen. Die Blasdüsen können an den Klemmbacken befestigt und mit diesen bewegbar sein. Dadurch kann die Größe des aufzubiegenden Abschnitts des Abstandhalterstrangs an die Querschnittsgröße des Sprossenprofils angepasst werden. Die Richtung der Blasluftströmung kann entlang der Stützwand bzw. der Glasebene orientiert sein, insbesondere parallel dazu. Die Richtung der Blasluftströmung kann schräg zur Längsrichtung des Abstandhalterstrangs orientiert sein.

[0023] In weiterer Ausgestaltung kann die Aufbiegeeinrichtung als Saugeinrichtung ausgebildet sein. Die Saugeinrichtung kann eine Saugdüse enthalten, um den Abstandhalterstrang an seiner äußeren Seitenfläche anzusaugen. Auch auf diese Weise können unerwünschte Abdrücke auf der inneren Seitenfläche des Abstandhalterstrangs vermieden werden.

[0024] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden an Ausführungsbeispielen der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen erläutert. Gleiche und einander entsprechende Komponenten sind darin mit übereinstimmenden Bezugszeichen versehen. Es zeigen:

- Figur 1 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Isolierglasscheibe mit Sprosseneinsatz,
- Figur 2 eine teilweise geschnittene Frontansicht der Isolierglasscheibe der Figur 1,
- Figur 3 eine vergrößerte Darstellung des Bereiches III der Figur 2,
- Figur 4 eine perspektivische Ansicht einer ersten Glastafel der Isolierglasscheibe der Figur 1 nach dem Applizieren eines Abstandhalterstrangs,
- Figur 5 die Glastafel der Figur 4 nach einem Aufbiegen des Abstandhalterstrangs,
- Figur 6 die Glastafel der Figur 4 mit eingesetztem Sprosseneinsatz,
- Figur 7 eine Frontansicht der Glastafel aus Figur 6,
- Figur 8 eine entlang der Schnittfläche VIII-VIII geschnittene Ansicht der Glastafel der Figur 7,
- Figur 9 eine vergrößerte Darstellung des Bereiches IX der Figur 8,
- Figur 10 eine perspektivische Ansicht einer schematisch dargestellten Vorrichtung zum Applizieren eines Abstandhalterstrangs und zum Einsetzen eines Sprosseneinsatzes beim Zusammenbauen einer Isolierglasscheibe der Figur 1,
- Figur 11 eine schematische Frontansicht einer Sprossenstation für die Vorrichtung der Figur 10,
- Figur 12 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Bearbeitungskopfes für die Sprossenstation der Figur 11,
- Figur 13 der Bearbeitungskopf der Figur 12 nach dem Greifen des Sprosseneinsatzes,
- Figur 14 eine Ansicht ähnlich Figur 13 auf ein zweites Ausführungsbeispiel eines Bearbeitungskopfes,
- Figur 15 eine Ansicht ähnlich Figur 13 auf ein drittes Ausführungsbeispiel eines Bearbeitungskopfes.

[0025] In den Figuren 1 und 2 ist eine erfindungsgemäße Isolierglasscheibe 1 dargestellt, welche eine erste Glastafel 2, eine zweite Glastafel 3, einen rahmenförmigen Abstandhalter 4 und einen Sprosseneinsatz 5 enthält. Der Sprosseneinsatz 5 enthält vier Sprossenprofile 6. Jedes Sprossenprofil 6 hat ein dem Abstandhalter 4 zugewandtes Ende 7. Bei den Sprossenprofilen 6 handelt es sich um dünnwandige Hohlprofile. Die Sprossenenden 7 sind stirnseitig offen und direkt in das Material des Abstandhalters 4 eingebettet, vgl. Figuren 2 und 3. Die Sprossenprofile 6 und damit auch der Sprosseneinsatz 5 werden also ohne Verwendung von Sprossenhalterungen und/oder Sprossenschuhen im Abstandhalter 4 gehalten. Ein entlang des Sprossenprofils 6 über zwei einander gegenüberliegende Sprossenenden 7 gemessenes Außenmaß AM ist 1 mm bis 2 mm größer als das zugehörige lichte Innenmaß IM1 des Abstandhalters 4. Der Abstandhalter 4 wird durch einen pastösen und sich hernach verfestigenden Strang 8 aus einem kunststoffbasierten Material gebildet, welcher auf die Glastafel 2 aufgetragen wird, vgl. Figur 4. Im Bereich der einzubettenden Sprossenenden 7 wird jeweils ein Abschnitt 9 des pastösen Abstandhalterstrangs 8 durch eine Aufbiegekraft FA plastisch nach außen aufgebogen, vgl. Figur 5. Die vier aufgebogenen Abschnitte 9 weisen ein vergrößertes Innenmaß IM2 auf, welches größer als das zugehörige Außenmaß AM ist. Der Abstandhalterstrang 8 hat vor dem Aufbiegen einen rechteckförmigen Querschnitt mit einer ersten Schmalseite 81, einer zweiten Schmalseite 82 sowie einer inneren Seitenfläche 83 und einer äußeren Seitenfläche 84. Der Abstandhalterstrang 8 wird mit seiner Schmalseite 81 auf die Glastafel 2 aufgesetzt, sodass die Seitenflächen 83 und 84 senkrecht zur Glasebene der Glastafel 2 verlaufen. Beim Aufbiegen wird der rechteckförmige Querschnitt des Abstandhalterstrangs 8 in dem Abschnitt 9 ein wenig verzerrt, da der Abstandhalterstrang 8 mit seiner Schmalseite 81 auf der Glastafel 2 haftet, vgl. Figur 9. Nach dem Aufbiegen wird der Sprosseneinsatz 5 in den

Abstandhalter 4 eingesetzt, vgl. Figuren 6 bis 9. Anschließend werden die Abschnitte 9 des Abstandhalterstrangs 8 durch eine Zurückbiegekraft FZ wieder zurückgebogen. Dabei wird der Abstandhalterstrang 8 in den Abschnitten 9 wieder in seine ursprüngliche Rechteckform gebracht, sodass der Abstandhalterstrang 8 in der fertigen Isolierglasscheibe 1 im Bereich der Sprossenenden 7 wieder durchgehend geradlinig verläuft, vgl. Figuren 1 und 2. Beim Zurückbiegen der Abschnitte 9 werden die Sprossenenden 7 in den noch pastösen Abstandhalterstrang 8 eingedrückt und dadurch eingebettet, vgl. Figuren 2 und 3. Dabei wird ein Teil des Materials des Abstandhalterstrangs 8 in das Innere des offenen Sprossenendes 7 hineingedrückt, vgl. insbesondere Figur 3.

[0026] In Figur 10 ist schematisch eine oftmals auch als Fertigungslinie bezeichnete Vorrichtung 10 zum Zusammenbauen der Isolierglasscheibe 1 dargestellt, welche eine Auftragestation 12 für den Abstandhalterstrang 8 und eine Sprossenstation 14 zum Einsetzen des Sprosseneinsatzes 5 enthält. Eine Zwischenstation 16 ist als Transportstrecke und/oder Zwischenspeicher zwischen der Auftragestation 12 und der Sprossenstation 14 vorgesehen. Eine Computersteuerung 17 ist mit der Vorrichtung 10 gekoppelt, um diese in der beschriebenen Weise zu steuern. Die Auftragestation 12 ist in an sich bekannter Weise, beispielsweise gemäß DE 44 33 749 A1, zum Auftragen eines pastösen und sich sodann verfestigenden Abstandhalterstrangs aus einem thermoplastischen Material auf eine Glastafel eingerichtet und braucht deshalb nicht im Detail beschrieben zu werden. In der Auftragestation 12 wird in an sich bekannter Weise auf die stehende Glastafel 2 entlang ihres Randes der Abstandhalterstrang 8 aufgetragen. Die Auftragestation 12 enthält hierzu einen Applikationskopf 18, welcher zum Applizieren wenigstens an einem Abschnitt des Randes der Glastafel 2 entlanggeführt wird. Der pastöse Abstandhalterstrang 8 verfestigt sich im Laufe der Zeit nach dem Auftragen auf die Glastafel 2.

[0027] Die Vorrichtung 10 enthält einen oder mehrere einspurige Waagerechtförderer 20, welche von einer Zeile mit mehreren antreibbaren Transportrollen 21 gebildet werden. Derartige Waagerechtförderer 20 sind an sich bekannt. Auf dem Waagerechtförderer 20 steht eine Glastafel 2 mit ihrer Unterkante 22 auf. Jede der Stationen 12, 14 und 16 hat eine Stützwand 24. Die Stützwand 24 weist in an sich bekannter Weise zur Vertikalen einen Winkel von 6° bis 8° auf, um die sich daran anlehenden Glastafel 2, die auf dem Waagerechtförderer 20 steht, abzustützen und ein unbeabsichtigtes Umfallen nach vorne zu verhindern. Die Glastafel 2 wird in Figur 10 von links in die Auftragestation 12 gefördert. Vom Applikationskopf 18 wird der Abstandhalterstrang 8 auf die Glastafel 2 aufgetragen, sodass sich der in Figur 4 dargestellte Zustand ergibt. Die Glastafel 2 gemäß Figur 4 wird vom Waagerechtförderer 20 über die Zwischenstation 16 in die Sprossenstation 14 gefördert. In der Sprossenstation 14 wird in der unten stehend beschriebenen Weise der Sprosseneinsatz 5 eingesetzt. Anschließend wird die Glastafel 2 vom Waagerechtförderer 20 in eine Presstation (nicht dargestellt) weitergefördert und in an sich bekannter Weise mit der Glastafel 3 zu der Isolierglasscheibe 1 zusammengefügt, indem die Glastafel 3 auf die Schmalseite 82 des Abstandhalterstrangs 8 aufgesetzt und der Zwischenraum zwischen den Glastafeln 2 und 3 mit einem von Luft verschiedenen Gas gefüllt wird.

[0028] Die erfindungsgemäße Sprossenstation 14 enthält zehn Bearbeitungsköpfe 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, deren Arbeitsweise anhand des in Figur 11 dargestellten Sprossenrahmens 5' mit sechs sich kreuzenden Sprossen und zwölf nach außen ragenden Sprossenenden 7 beschrieben wird. Die drei Bearbeitungsköpfe 30, 32, 34 sind am unteren Rand der Stützwand 24 angeordnet und in horizontaler Richtung nach rechts und links verschiebbar. Die zwei Bearbeitungsköpfe 36 und 38 sind am linken Rand der Stützwand 24 angeordnet und parallel zur Stützwand 24 nach oben und unten verschiebbar. Die Sprossenstation 14 enthält einen horizontalen Führungsbalken 40, welcher parallel zur Stützwand 24 nach oben und unten verschiebbar ist. An dem Führungsbalken 40 sind die Bearbeitungsköpfe 31, 33 und 35 in horizontaler Richtung nach rechts und links verschiebbar angeordnet. Die Sprossenstation 14 enthält einen vertikalen Führungsbalken 41, welcher in horizontaler Richtung nach rechts und links verschiebbar ist. An dem Führungsbalken 41 sind die Bearbeitungsköpfe 37 und 39 parallel zur Stützwand 24 nach oben und unten verschiebbar angeordnet. Die Sprossenstation 14 enthält mehrere mit der Steuerung 17 gekoppelte Antriebe (nicht dargestellt) zum motorischen Verschieben der Führungsbalken 40 und 41 und der Bearbeitungsköpfe an die Positionen, an denen sich die Sprossenenden 7 des einzusetzenden Sprosseneinsatzes 5' befinden. Die Bearbeitungsköpfe 31, 33, 35, 37, 39 können jeweils um eine senkrecht zur Stützwand 24 orientierte Achse verschwenkt werden.

[0029] In den Figuren 12 und 13 ist ein erstes Ausführungsbeispiel eines Bearbeitungskopfes 30 dargestellt. Der Bearbeitungskopf 30 enthält einen Greifer 50 mit zwei Klemmbacken 51 und 52 sowie eine Aufbiegeeinrichtung 60 mit zwei Blasdüsen 61 und 62. Die Blasdüsen 61, 62 können mit Druckluft beaufschlagt werden. Die austretende Druckluft erzeugt Blasluftströmungen, die in Figur 12 durch die Pfeile B angedeutet sind. Die Klemmbacken 51, 52 sind relativ zueinander entlang des Doppelpfeiles C verschiebbar, um durch Veränderung ihres Abstandes zueinander eine Greifbewegung auszuführen. Der Bearbeitungskopf 30 ist entlang des Doppelpfeiles D senkrecht zur Stützwand 24 verschiebbar. Der Bearbeitungskopf 30 enthält ferner eine Zurückbiegeeinrichtung 65 mit einer Strangbiegeplatte 66 sowie eine Positionierhilfe 70 mit einer Aufsetzplatte 71 und zwei schwenkbaren Führungsfingern 72 und 73. Jeder Führungsfinger 72, 73 ist drehfest auf einer Schwenkwelle 74, 75 befestigt. Die Führungsfinger 72, 73 können jeweils von einem gesteuerten Antrieb 76, 77 zwischen den dargestellten Positionen gemäß der Figuren 12 und 13 hin und her geschwenkt werden. Die Strangbiegeplatte 66 kann in Richtung des Pfeiles E relativ zu den Klemmbacken 51, 52 bewegt werden. Ein mit der Steuerung 17 gekoppelter Temperatursensor 67 ist in der Stirnseite der Strangbiegeplatte 66 angeordnet. Die übrigen Bearbeitungsköpfe 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38 und 39 sind in gleicher Weise wie der Bearbeitungskopf 30

ausgebildet.

[0030] Vor dem Einsetzen des Sprosseneinsatzes 5' in die Greifer 50 werden die Bearbeitungsköpfe 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38 und 39 in die Positionen verschoben, welche gemäß der Abmessungen des Sprosseneinsatzes 5' erforderlich sind, um dessen Sprossenenden 7 zu greifen, vgl. Figur 11. Zunächst werden die Klemmbacken 51 und 52 mit den Blasdüsen 56 und 57 ohne den eingesetzten Sprosseneinsatz 5' in Richtung C auf einen Abstand verschoben, welcher der gewünschten Länge des aufzubiegenden Abschnitts 9 des Abstandhalterstrangs 8 entspricht. Dann werden die Bearbeitungsköpfe 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38 und 39 gemeinsam ohne den eingesetzten Sprosseneinsatz 5' in Richtung D an die Stützwand 24 und die daran anlehrende Glastafel 2 angenähert. Dadurch kommen die Blasdüsen 56 und 57 in eine Position innerhalb des Abstandhalters 4, in welcher die Blasluftströmung B auf die innere Seitenfläche 83 wirken und den Abstandhalterstrang 8 nach außen aufbiegen kann. Die Strangbiegeplatte 66 kommt dabei in eine Position vor der äußeren Seitenfläche 84 und kann dort die Temperatur des Abstandhalterstrangs 8 erfassen. Je nach gemessener Temperatur kann der Druck der Blasluftströmung B eingestellt werden, um die Aufbiegekraft FA an die Festigkeit des pastösen Abstandhalterstrangs 8 anzupassen. Der Abstandhalterstrang 8 ist dann in zehn Abschnitten 9 nach außen aufgebogen. Der Sprosseneinsatz 5' weist aber zwölf Sprossenenden 7 auf, vgl. Figur 11. Die Bearbeitungsköpfe 36 und 37 werden deshalb in die benötigte Höhe nach oben verschoben und biegen dort noch zwei weitere Abschnitte 9 des Abstandhalterstrangs 8 nach außen auf. Anschließend werden die Bearbeitungsköpfe 36 und 37 wieder in die in Figur 11 gezeigte Höhe zurückgefahren. Alle Bearbeitungsköpfe 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38 und 39 werden in Richtung D von der Stützwand und der Glastafel 2 wegbewegt. Die Klemmbacken 51 und 52 werden geöffnet. Der Führungsfinger 72 und die Aufsetzplatte 71 stehen in der in Figur 12 gezeigten Stellung. Der Führungsfinger 73 steht noch senkrecht zur Aufsetzplatte 71. In dieser Stellung der Bearbeitungsköpfe wird der Sprosseneinsatz 5' in die Greifer 50 eingelegt. Der Sprosseneinsatz 5' kann mit seinen Sprossenenden 7 auf die Aufsetzplatte 71 aufgesetzt und gegen den Führungsfinger 72 angedrückt werden. Anschließend wird der Führungsfinger 73 um 90° verschwenkt, sodass er, wie in Figur 12 dargestellt, parallel zum Führungsfinger 72 steht. Der Führungsfinger 73 wird in Richtung D an den Führungsfinger 72 angenähert, um sicherzustellen, dass das Sprossenprofil 6 am Führungsfinger 72 anliegt. So von der Positionierhilfe 70 positioniert, wird das Sprossenprofil 6 von den Klemmbacken 51 und 52 gegriffen. Nach dem Schließen der Greifer 50 wird die Aufsetzplatte 71 in Richtung D zurückgezogen und die Führungsfinger 72 um jeweils 90° verschwenkt, sodass sie parallel zum Sprossenprofil 6 stehen, siehe Figur 13. Dies geschieht in allen Bearbeitungsköpfen, wodurch eine präzise Positionierung des Sprosseneinsatzes 5' in den Greifern 50 erreicht wird.

[0031] Nun werden die Bearbeitungsköpfe 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38 und 39 gemeinsam mit dem von den Greifern 50 festgehaltenen Sprosseneinsatz 5' in Richtung D zur Stützwand 24 bewegt und an die Glastafel 2 angenähert. Dabei wird der parallel zur Glastafel 2 orientierte Sprosseneinsatz 5' quer zur Glasebene in den vom rahmenförmigen Abstandhalter 4 umschlossenen Raum bis in die in den Figuren 6 bis 9 gezeigte Position eingeführt. Die Sprossenenden 7 berühren den Abstandhalterstrang 8 noch nicht, vgl. Figur 9. Die Strangbiegeplatten 61 bewegen sich mit den Bearbeitungsköpfen in Richtung D und befinden sich jeweils außerhalb der äußeren Seitenfläche 84. Der Sprosseneinsatz 5' wird in dieser Position von den Greifern 50 fixiert, während die Strangbiegeplatten 61 in Richtung E an die Klemmbacken 51, 52 angenähert werden, um die Zurückbiegekraft FZ auf die äußere Seitenfläche 84 aufzubringen und die aufgebogenen Abschnitte 9 zurückzubiegen, vgl. Figur 9 und 13. Dabei wird ein Teil des Materials des Abstandhalterstrangs 8 in das Innere des Sprossenprofils 6 hineingedrückt, sodass sich der in Figur 3 schematisch dargestellte Zustand ergibt. Anschließend werden die Klemmbacken 51 und 52 der Bearbeitungsköpfe 36 und 37 in Richtung C auseinandergefahren. Die Bearbeitungsköpfe 36 und 37 werden nach oben zu den Sprossenenden 7 der mittleren waagerechten Sprosse des Sprosseneinsatzes 5' gefahren, vgl. Figur 11, und betten diese durch Zurückbiegen der aufgebogenen Abschnitte 9 ebenfalls in den Abstandhalterstrang 8 ein. Dabei wird der Sprosseneinsatz 5' noch durch die übrigen Bearbeitungsköpfe gehalten. Nach dem Einbetten aller 12 Sprossenenden 7 des Sprosseneinsatzes 5' werden alle Greifer 50 geöffnet und alle Bearbeitungsköpfe 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38 und 39 von der Stützwand 24 wegbewegt. Anschließend wird die Glastafel 2 mit dem in den Abstandhalter 4 eingebetteten Sprosseneinsatz 5' von dem Waagrechtförderer 20 aus der Sprossenstation 14 herausgefördert. Damit ist die Sprossenstation 14 wieder frei und kann den nächsten Sprosseneinsatz einsetzen.

[0032] Figur 14 zeigt eine Variante des Bearbeitungskopfes 30, welche keine Blasdüsen sondern stattdessen eine schmalere Strangbiegeplatte 66' enthält. Die den Klemmbacken 51, 52 abgewandte Seite der Strangbiegeplatte 61' wirkt als Aufbiegeeinrichtung 60'. Die den Klemmbacken 51, 52 zugewandte Seite der Strangbiegeplatte 66' wirkt als Zurückbiegeeinrichtung 65'. Die Abschnitte 9 des Abstandhalterstrangs 8 werden somit statt durch eine Blasluftströmung durch die Strangbiegeplatte 66' nach außen aufgebogen. Figur 15 zeigt eine Variante des Bearbeitungskopfes 30, in welcher die Aufbiegeeinrichtung 60" durch eine Saugereinrichtung gebildet wird. Die Strangbiegeplatte 66" enthält auf ihrer den Klemmbacken 51, 52 zugewandten Seite eine Saugöffnung 68. Mit der Saugöffnung 68 kann der Abstandhalterstrang 8 an seiner Außenseite 84 an die Strangbiegeplatte 66" angesaugt werden, um den Abschnitt 9 aufzubiegen. Im Übrigen arbeiten die in den Figuren 14 und 15 dargestellten Varianten in entsprechender Weise wie der in den Figuren 12 und 13 dargestellte Bearbeitungskopf 30, sodass auf eine wiederholte Beschreibung verzichtet werden kann.

Bezugszeichenliste

	1	Isolierglasscheibe	51	Klemmbacke
	2	erste Glastafel	52	Klemmbacke
5	3	zweite Glastafel	60, 60', 60"	Aufbiegeeinrichtung
	4	Abstandhalter	61	Blasdüse
	5, 5'	Sprosseneinsatz	62	Blasdüse
	6	Sprossenprofil	65, 65', 65"	Zurückbiegeeinrichtung
	7	Sprossenende	66, 66', 66"	Strangbiegeplatte
10	8	Abstandhalterstrang	67	Temperatursensor
	9	Abschnitt	68	Saugöffnung
	10	Vorrichtung	70	Positionierhilfe
	12	Auftragestation	71	Aufsetzplatte
15	14	Sprossenstation	72	Führungsfinger
	16	Zwischenstation	73	Führungsfinger
	17	Steuerung	74	Schwenkwelle
	18	Applikationskopf	75	Schwenkwelle
	20	Waagerechtförderer	76	Antrieb
20	21	Transportrollen	77	Antrieb
	22	Unterkante	81	erste Schmalseite
	24	Stützwand	82	zweite Schmalseite
	30	Bearbeitungskopf	83	innere Seitenfläche
25	31	Bearbeitungskopf	84	äußere Seitenfläche
	32	Bearbeitungskopf		
	33	Bearbeitungskopf	AM	Außenmaß
	34	Bearbeitungskopf	IM1	Innenmaß
	35	Bearbeitungskopf	IM2	vergrößertes Innenmaß
30	36	Bearbeitungskopf	B	Blasluftströmung
	37	Bearbeitungskopf	C	Bewegungsrichtung
	38	Bearbeitungskopf	D	Bewegungsrichtung
	39	Bearbeitungskopf	E	Bewegungsrichtung
35	40	Führungsbalken	FA	Aufbiegekraft
	41	Führungsbalken	FZ	Zurückbiegekraft
	50	Greifer		

40 Patentansprüche

1. Isolierglasscheibe (1) enthaltend wenigstens zwei Glastafeln (2, 3), einen rahmenförmigen Abstandhalter (4) und einen Sprosseneinsatz (5; 5'),

45 wobei der Sprosseneinsatz (5; 5') innerhalb des Abstandhalters (4) zwischen den beiden Glastafeln (2, 3) angebracht ist, und
wobei der Sprosseneinsatz (5; 5') wenigstens ein längliches Sprossenprofil (6) mit einem dem Abstandhalter (4) zugewandten Sprossenende (7) enthält, **dadurch gekennzeichnet,**
dass wenigstens ein Sprossenende (7) von einem als Hohlprofil ausgebildeten Sprossenprofil (6) gebildet und
50 derart in das kunststoffbasierte Material des Abstandhalters (4) eingebettet ist, dass sich ein Teil des kunststoffbasierten Materials im Inneren des Hohlprofils befindet.

2. Isolierglasscheibe nach Anspruch 1, in welchem der Sprosseneinsatz (5; 5') zwei dem Abstandhalter (4) zugewandte und sich gegenüberliegende Sprossenenden (7) aufweist, welche jeweils von einem als Hohlprofil ausgebildeten Sprossenprofil (6) gebildet und in das kunststoffbasierte Material des Abstandhalters (4) eingebettet sind, wobei sich
55 an beiden Sprossenenden (7) jeweils kunststoffbasiertes Material des Abstandhalters (4) im Inneren des Hohlprofils befindet.

3. Isolierglasscheibe nach Anspruch 2, in welcher der Sprosseneinsatz (5; 5') ein entlang des Sprossenprofils (6) gemessenes Außenmaß (AM) über die beiden sich gegenüberliegenden Sprossenenden (7) aufweist, welches größer als das zugehörige Innenmaß (IM1) des rahmenförmigen Abstandhalters (4) ist.

4. Vorrichtung (10) zum Zusammenbauen einer wenigstens zwei Glastafeln (2, 3), einen rahmenförmigen Abstandhalter (4) und einen Sprosseneinsatz (5; 5') enthaltenden Isolierglasscheibe (1),

wobei die Vorrichtung eine Sprossenstation (14) enthält, welche zum Einsetzen eines Sprosseneinsatzes (5; 5') in einen pastösen und sich hernach verfestigenden Abstandhalterstrang (8) eingerichtet ist, welcher auf eine Glastafel (2) rahmenförmig entlang ihres Randes appliziert wurde,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Vorrichtung (10) wenigstens eine Aufbiegeeinrichtung (60; 60'; 60'') enthält, welche eingerichtet ist, einen auf einer Glastafel (2) aufgetragenen Abstandhalterstrang (8) plastisch nach außen aufzubiegen, und

dass die Vorrichtung (10) wenigstens eine Zurückbiegeeinrichtung (65; 65'; 65'') enthält, welche eingerichtet ist, nach einem Einsetzen eines Sprosseneinsatzes (5; 5') einen aufgebogenen Abstandhalterstrang (8) plastisch zurückzubiegen.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, welche wenigstens einen bewegbaren Bearbeitungskopf (30; 31; 32; 33; 34; 35; 36; 37; 38; 39) aufweist, welcher einen Greifer (50) sowie die Aufbiegeeinrichtung (60; 60'; 60'') und/oder die Zurückbiegeeinrichtung (65; 65'; 65'') enthält, wobei der Greifer (50) zwei Klemmbacken (51, 52) hat, deren Abstand zueinander zum Greifen eines Sprossenprofils (6) veränderlich ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, in welcher der Bearbeitungskopf (30; 31; 32; 33; 34; 35; 36; 37; 38; 39) wenigstens eine Positionierhilfe (70) enthält, welche eingerichtet ist, einen einzusetzenden Sprosseneinsatz (5; 5') zwischen den Klemmbacken (51, 52) zu positionieren.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, in welcher die Aufbiegeeinrichtung (60') und/oder die Zurückbiegeeinrichtung (65; 65'; 65'') wenigstens eine Strangbiegeplatte (66; 66'; 66'') enthält.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, in welcher die Aufbiegeeinrichtung (60) wenigstens eine Blasdüse (61; 62) enthält.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, in welcher die Aufbiegeeinrichtung (60'') als Saugvorrichtung ausgebildet ist, welche mit einer Saugöffnung (68) eingerichtet ist, einen Abstandhalterstrang (8) anzusaugen.

10. Verfahren zum Zusammenbauen einer ersten Glastafel (2), einem rahmenförmigen Abstandhalter (4), einem Sprosseneinsatz (5; 5') und einer zweiten Glastafel (3) zu einer Isolierglasscheibe (1) mit folgenden Schritten:

- der Abstandhalter (4) aus einem pastösen und sich hernach verfestigenden Abstandhalterstrang (8) wird rahmenförmig auf eine erste Glastafel (2) appliziert;
- nach dem Applizieren des Abstandhalters (4) auf die erste Glastafel (2) wird wenigstens ein Abschnitt (9) des noch pastösen Abstandhalterstrangs (8) nach außen aufgebogen;
- der Sprosseneinsatz (5; 5') wird in den rahmenförmigen Abstandhalter (4) eingesetzt und der aufgebogene Abstandhalterstrang (8) wird zurückgebogen, sodass sich wenigstens ein Sprossenende (7) des Sprosseneinsatzes (5) in den noch pastösen Abstandhalterstrang (8) eindrückt;
- nach dem Einbetten des Sprossenendes (7) in den Abstandhalterstrang (8) wird eine zweite Glastafel (3) auf den rahmenförmigen Abstandhalter (4) aufgesetzt, sodass sich der Abstandhalter (4) und der Sprosseneinsatz (5; 5') zwischen der ersten Glastafel (2) und der zweiten Glastafel (3) befinden.

11. Verfahren nach Anspruch 10, in welchem, insbesondere mit einer Aufbiegeeinrichtung (60; 60'; 60''), auf eine quer zu einer Glasebene der ersten Glastafel (2) orientierte Seitenfläche (83) des Abstandhalterstrangs (8) eine Aufbiegekraft (FA) aufgebracht wird, um den Abstandhalterstrang (8) plastisch zu verformen.

12. Verfahren nach Anspruch 11, in welchem die Aufbiegekraft (FA) durch Beaufschlagen des Abstandhalterstrangs (8) mit einer Blasluftströmung (B) aufgebracht wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, in welchem, insbesondere mit einer Zurückbiegeeinrichtung (65; 65';

EP 4 556 671 A1

65"), auf eine quer zu einer Glasebene der ersten Glastafel (2) orientierte Seitenfläche (84) des Abstandhalterstrangs (8) eine Zurückbiegekraft (FZ) aufgebracht wird, um den Abstandhalterstrang (8) plastisch zu verformen.

5 **14.** Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, in welchem die Aufbiegekraft (FA) und/oder die Zurückbiegekraft (FZ) anhand der Temperatur des Abstandhalterstrangs (8) gesteuert wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14, in welchem der Abstandhalterstrang (8) beim Aufbiegen und/oder beim Zurückbiegen mit einer Strangbiegeplatte (66; 66'; 66") plastisch verformt wird.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

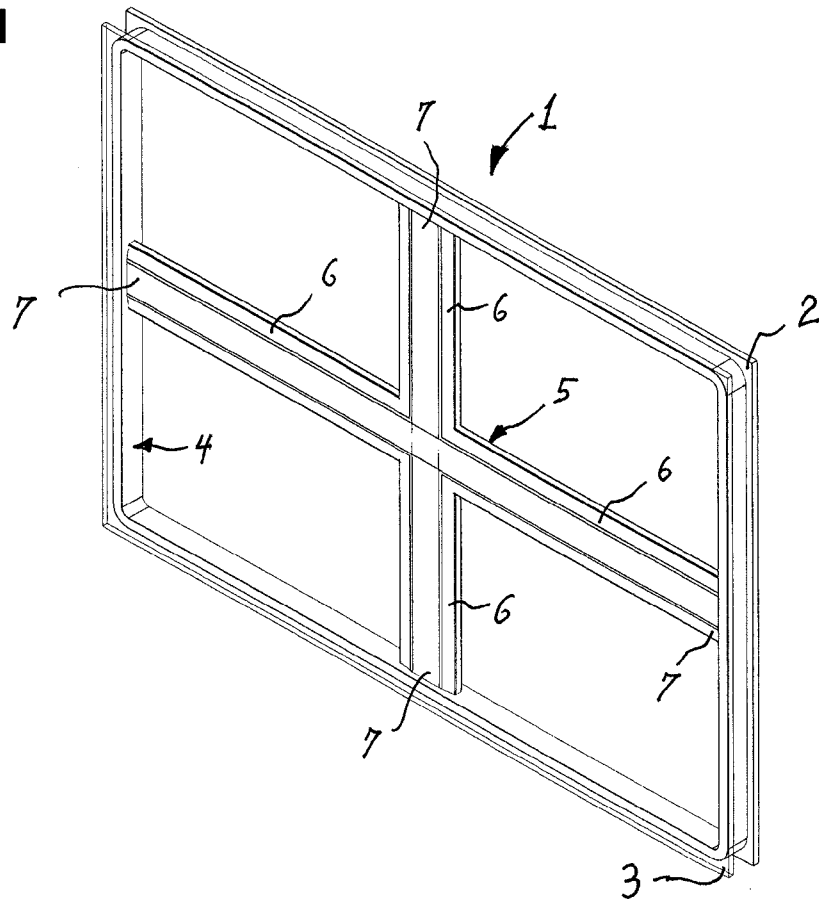


Fig. 2

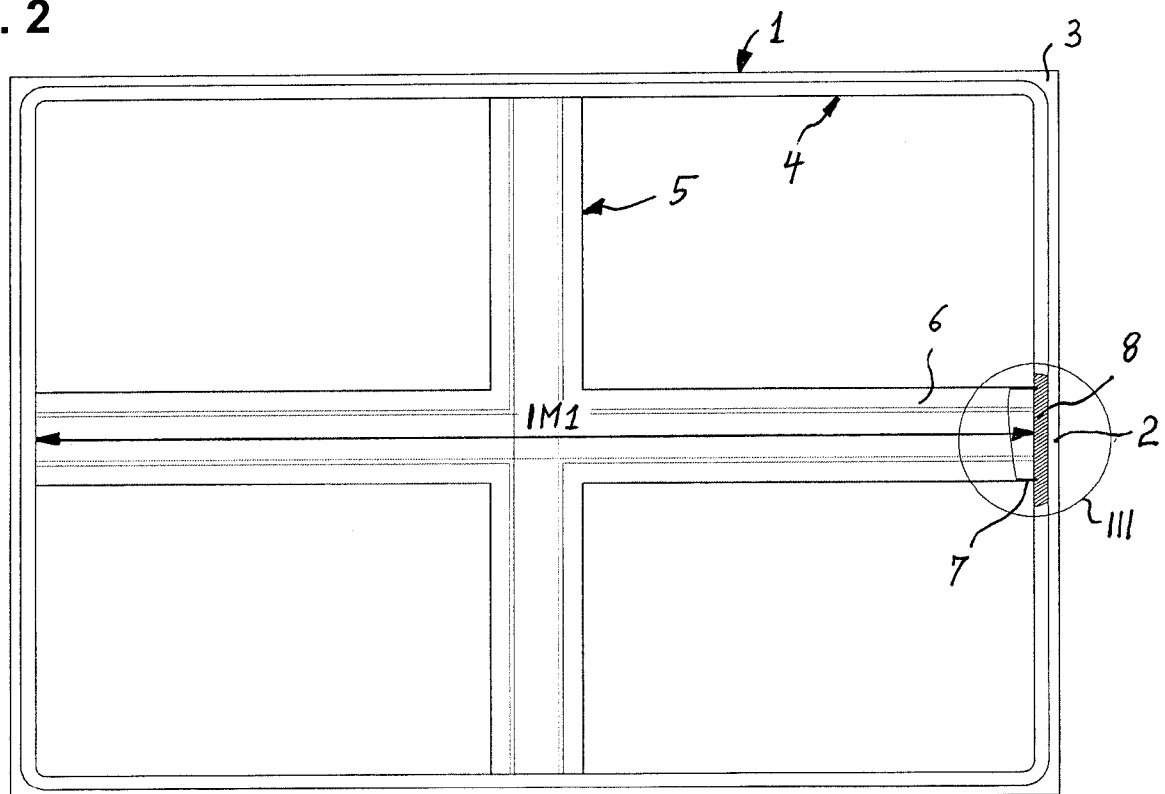


Fig. 3

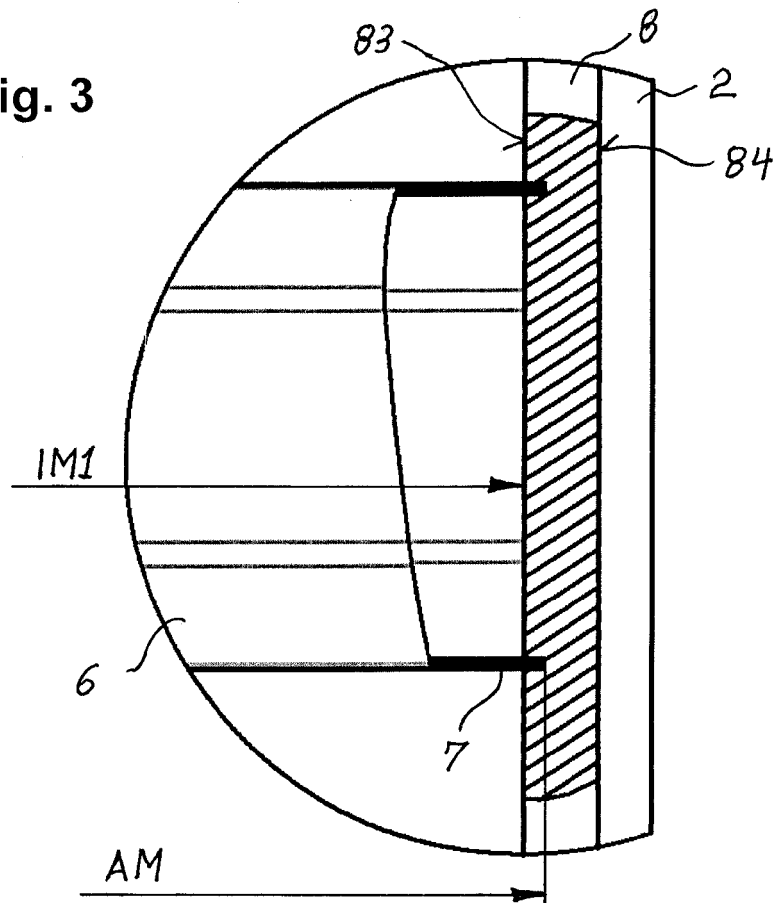


Fig. 4

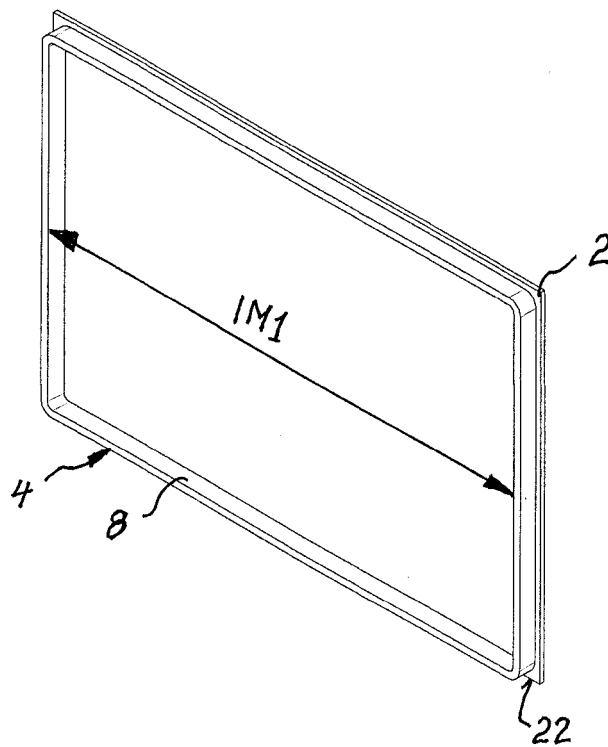


Fig. 5

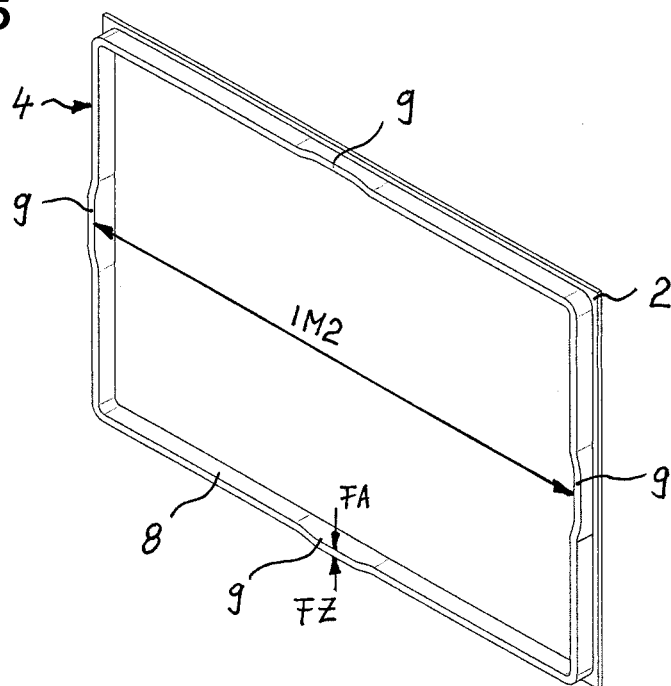


Fig. 6

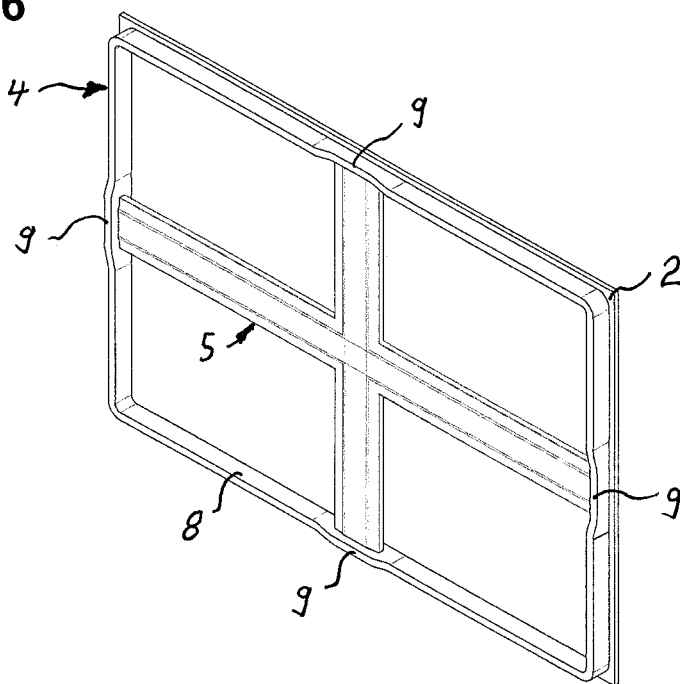


Fig. 7

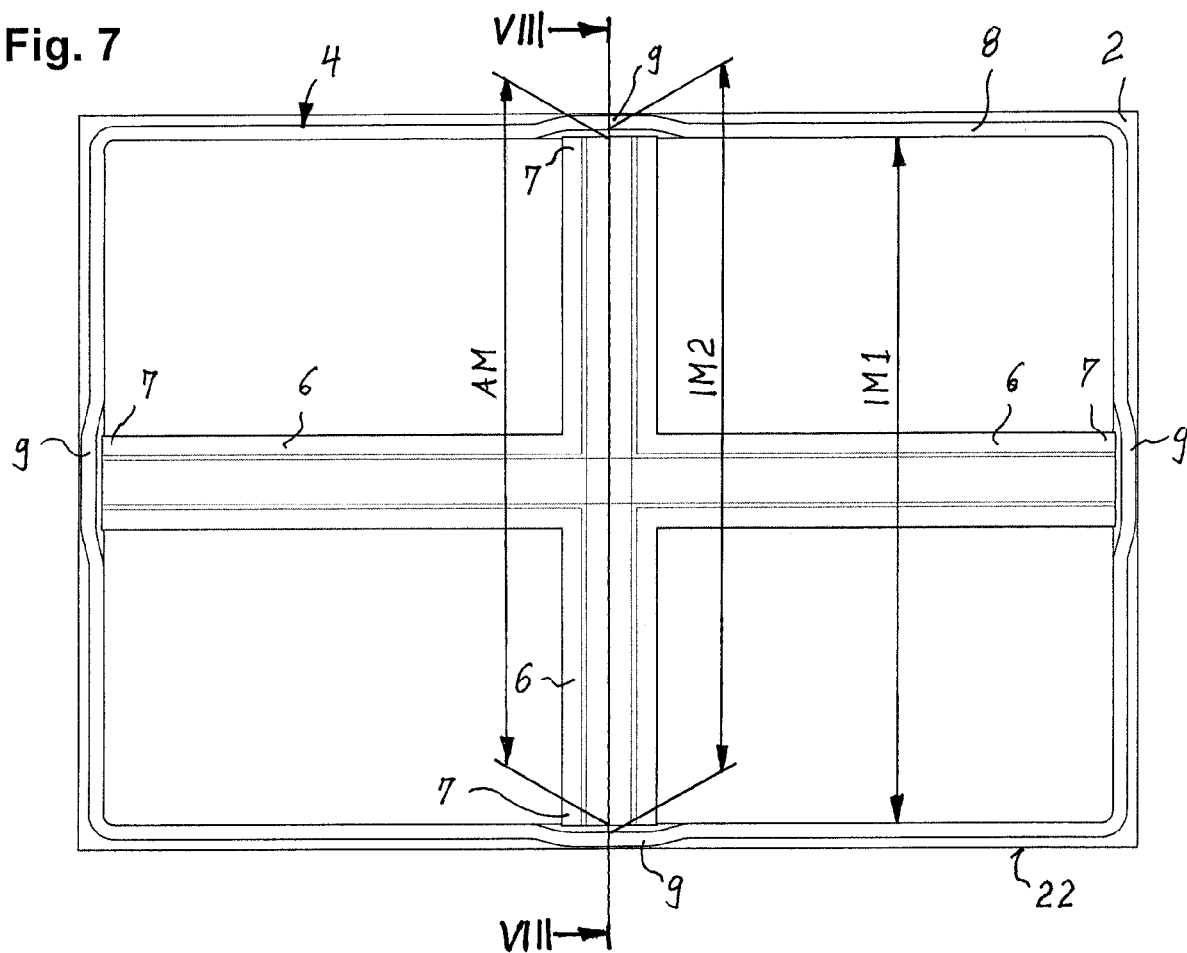


Fig. 8

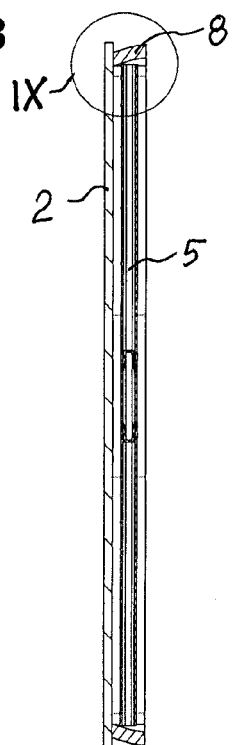


Fig. 9

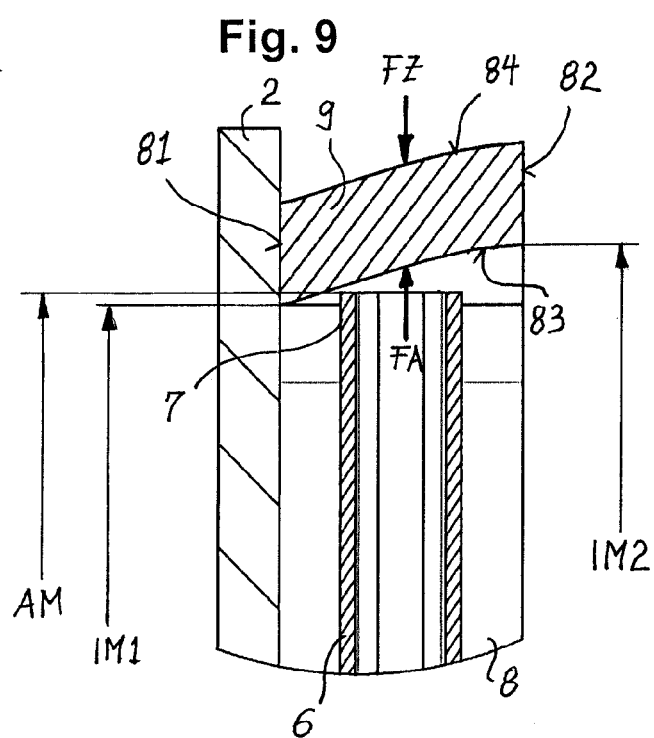


Fig. 10

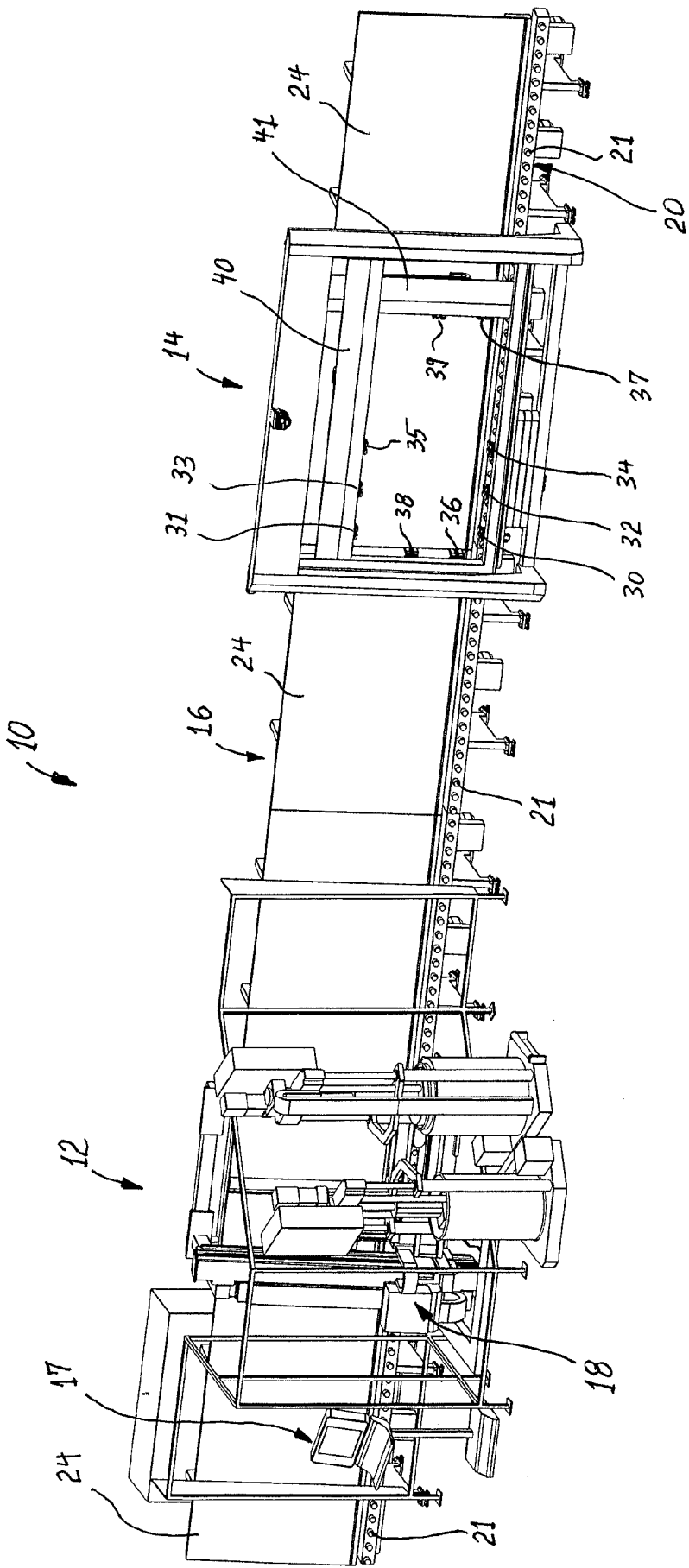


Fig. 11

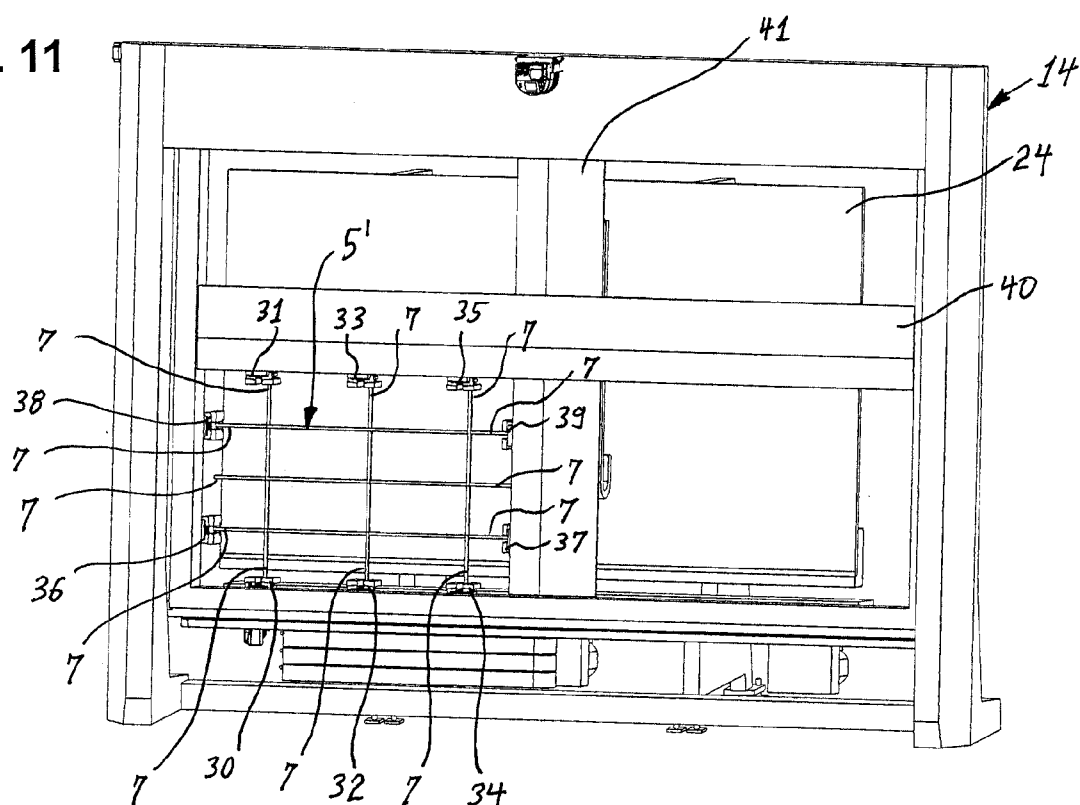


Fig. 12

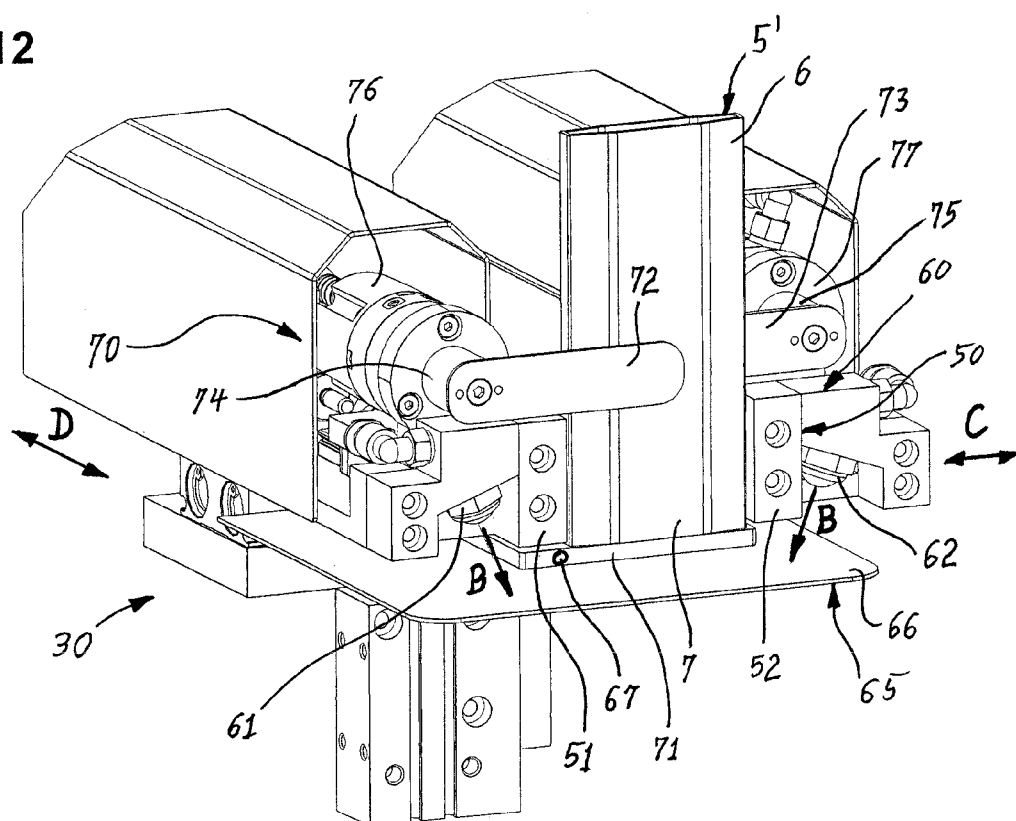


Fig. 13

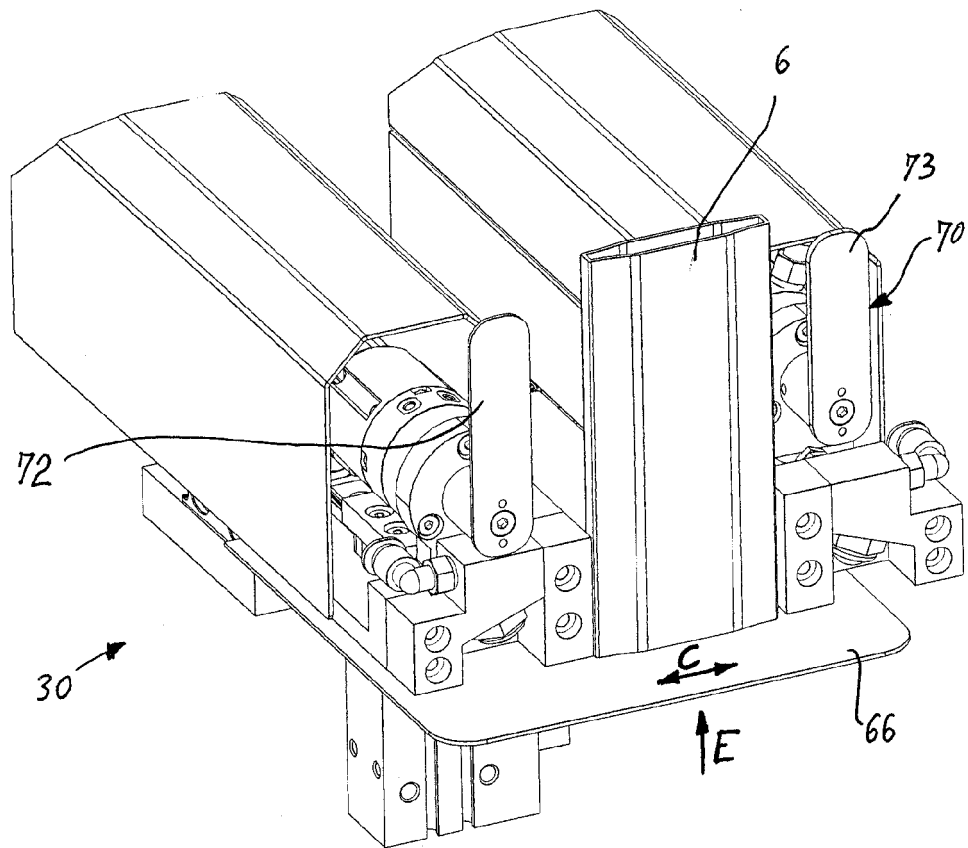


Fig. 14

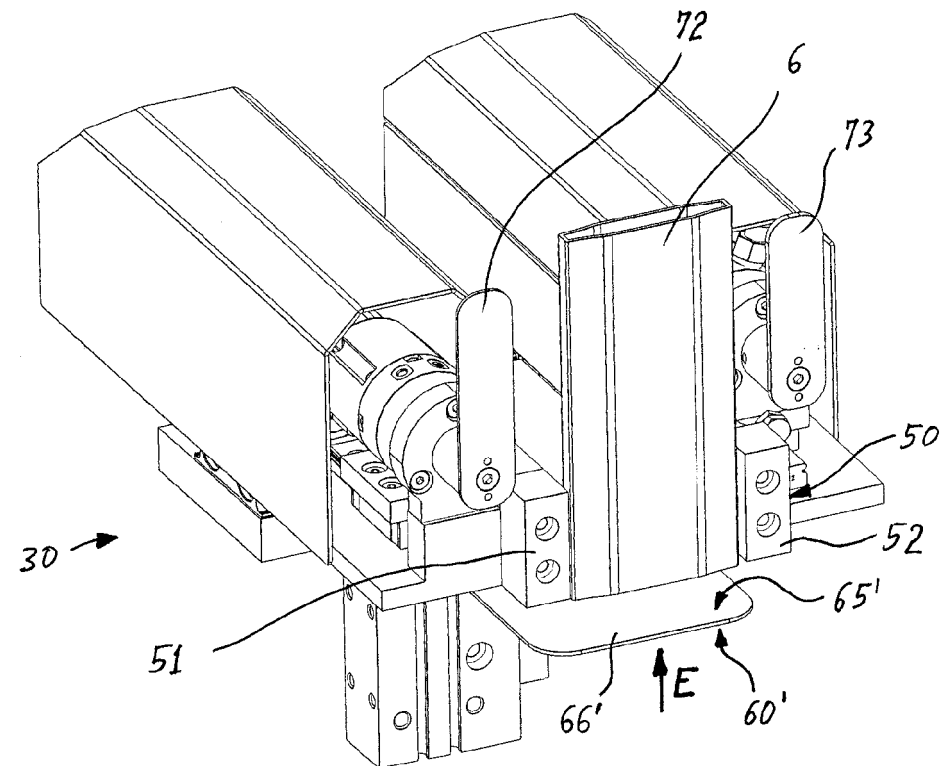
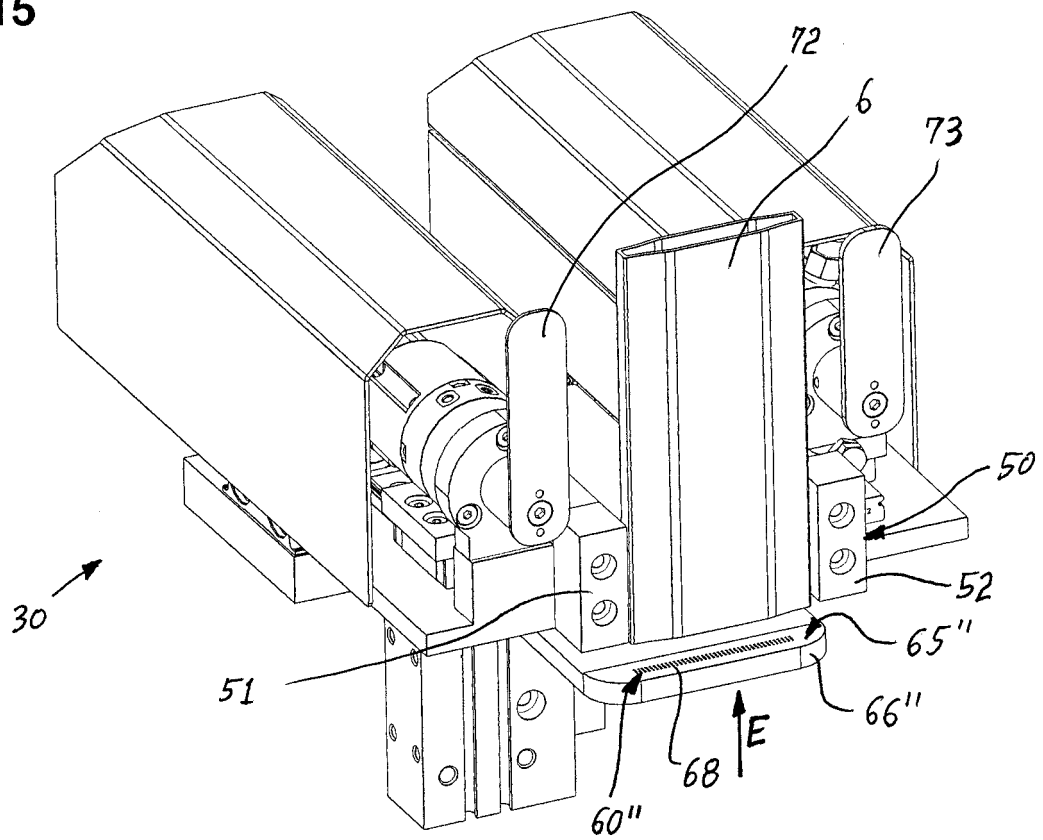


Fig. 15





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 24 21 2884

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 197 09 154 A1 (LENHARDT MASCHINENBAU [DE]) 13. August 1998 (1998-08-13) * Abbildungen 1-9 * -----	1 - 15	INV. E06B3/66 E06B3/667 E06B3/673 E06B3/68
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E06B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 19. Dezember 2024	Prüfer Cobusneanu, D
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 24 21 2884

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

19 - 12 - 2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	DE 19709154	A1	13 - 08 - 1998	KEINE
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 29514622 U1 [0002] [0012]
- DE 102004043581 A1 [0003] [0012]
- DE 102019123700 A1 [0004]
- DE 4433749 A1 [0009] [0026]