

(19)



(11)

EP 2 565 357 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.03.2013 Patentblatt 2013/10

(51) Int Cl.:
E06B 3/673 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12181378.6**

(22) Anmeldetag: **22.08.2012**

(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 MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Bystronic Lenhardt GmbH**
75242 Neuhausen-Hamberg (DE)

(72) Erfinder: **Bischoff, Daniel**
75417 Mühlacker (DE)

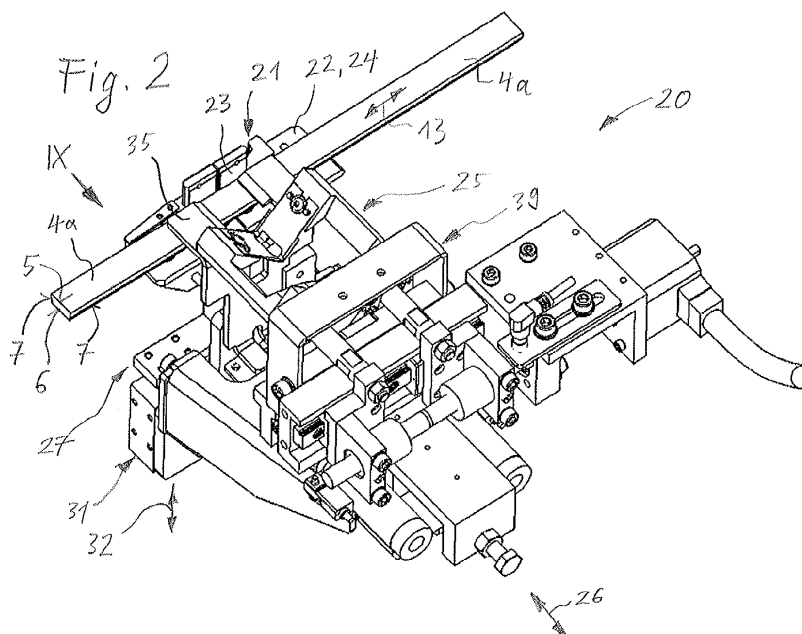
(74) Vertreter: **Twelmeier Mommer & Partner**
Patent- und Rechtsanwälte
Westliche Karl-Friedrich-Strasse 56-68
75172 Pforzheim (DE)

(30) Priorität: **05.09.2011 DE 102011053286**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Bearbeitung eines Kunststoffbandes bei der Herstellung eines rahmenförmigen Abstandhalters für Isolierglasscheiben**

(57) Beschrieben wird ein Verfahren zur Bearbeitung eines ein Trockenmittel enthaltenden Bandes (4a) aus Kunststoff im Verlauf der Herstellung eines rahmenförmigen Abstandhalters (4) für eine Isolierglasscheibe (1), mit folgenden Schritten: das Band wird auf seiner der Außenseite (6) abgewandten Seite, welche nachfolgend als seine Innenseite (5) bezeichnet wird, an zumindest einer für das Bilden einer Ecke des rahmenförmigen Abstandhalters (4) vorgesehenen Stelle mit einer Ausklinkung (14) versehen; eine dem Umfang der Isolierglasscheibe (1) angepasste Länge des Bandes (4a) wird von

einem Vorrat des Bandes (4a) abgeschnitten. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass beim Abschneiden des Bandes (4a) eine Schneide (28; 29) in einer solchen Richtung durch die Folie hindurch bewegt wird, dass die von der Schneide (28; 29) auf die Folie ausgeübte Kraft von der Außenseite (6) des Bandes (4a) aus schräg zur Außenseite (6) des Bandes (4a) in Richtung seiner Innenseite (5) gerichtet ist und die Schneide (28; 29) einen Schnitt erzeugt, der auf der Außenseite (6) des Bandes (4a) im rechten Winkel zu dessen Längsrichtung (13) fortschreitet.

**EP 2 565 357 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bearbeitung eines Bandes aus Kunststoff im Verlauf der Herstellung eines rahmenförmigen Abstandhalters für eine Isolierglasscheibe gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1 und eine Schneidvorrichtung zum Durchführen des Verfahrens gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 6.

[0002] Aus der EP 1 839 789 B1 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bearbeitung eines derartigen Bandes bekannt. Ein solches Band mit rechteckigem Querschnitt, welches voll vorgefertigt erhältlich und von der Rolle verarbeitet wird, ist unter dem Handelsnamen SUPERSPACER bekannt. Die schmalen Flanken des Kunststoffbandes werden mit den Glastafeln der Isolierglasscheibe verklebt, und zwar parallel zum Rand der Glastafel. Beim Verkleben des Bandes mit den Glastafeln ergibt sich eine durch die beiden Glastafeln und durch die Außenseite des Abstandhalters begrenzte, nach außen offene Randfuge, die mit einer pastösen und nachfolgend erhärtenden Versiegelungsmasse gefüllt wird. Das Band enthält ein Trockenmittel, welches aus einem feuchtigkeitsbindenden Material, beispielsweise auf der Basis von Zeolith, besteht, und das Luftfeuchtigkeit aus dem von dem Abstandhalter und der anschließenden Versiegelungsmasse abgedichteten Innenraum der Isolierglasscheibe aufnimmt und ein Beschlagen der Isolierglasscheibe von innen verhindert.

[0003] Auf der Außenseite des Abstandhalters, die durch eine Außenseite des Bandes gebildet wird, ist eine Folie angebracht, die als Dampfsperre wirkt. Die Folie besteht aus sehr wasserdampfundurchlässigen Kunststoffen und kann eine oder mehrere Lagen enthalten. Die als Dampfsperre dienende Folie verhindert, dass Luftfeuchtigkeit aus der Umgebungsluft in die Isolierglasscheibe eindringt. Dazu ist es erforderlich, dass die Folie über einen sehr langen Zeitraum von über 10 Jahren keinen Wasserdampf durchlässt, damit die in einem Gebäude eingesetzte Isolierglasscheibe möglichst über ihre gesamte Lebensdauer nicht von innen beschlägt.

[0004] An den Ecken einer rechteckigen Isolierglasscheibe soll das Band nach Möglichkeit rechtwinklig abgeknickt sein. Um das zu ermöglichen, wird in der EP 1 839 789 B1 beschrieben, aus dem Band auf seiner einen Breitseite, welche später dem Innenraum der Isolierglasscheibe zugewandt ist, eine Gehrung auszustanzen, wodurch Material, welches einer rechtwinkligen Ecke des rahmenförmigen Abstandhalters hinderlich im Wege ist, entfernt wird. Die durch das Ausstanzen entstehenden Schnittflächen der keilförmigen Ausklinkung im Band liegen nach dem Bilden der Ecke aneinander an.

[0005] Bei Isolierglasscheiben, welche eine oder mehrere spitzwinklige und/oder stumpfwinklige Ecken haben, so genannte Modellscheiben, wird das Band mit einer keilförmigen Ausklinkung versehen, deren Keilwinkel von 90° abweicht und dem Eckenwinkel der Modellscheibe entspricht. Dadurch liegen die Schnittflächen der Ausklinkung nach dem Bilden der Ecke wiederum aneinander an.

[0006] Die Schneidvorrichtung der EP 1 839 789 B1 weist eine Führungseinrichtung auf, welche das Band in dessen Längsrichtung verschieblich aufnimmt und eine Längsrichtung aufweist, in welcher sie das Band beim Verschieben in der Längsrichtung führt. Die Führungsvorrichtung enthält eine Führungsfläche für die Außenseite des Bandes und eine im rechten Winkel dazu angeordnete Führungsfläche für eine der Flanken des Bandes. Es ist ein Ausklinkwerkzeug mit zwei Schneiden vorgesehen, die geradlinig verschiebbar und bei Betrachtung in Verschieberichtung V-förmig angeordnet sind, um das Band keilförmig auszuklinken. Die Verschieberichtung des Ausklinkwerkzeugs ist senkrecht zur Längsrichtung. Die Verschieberichtung des Ausklinkwerkzeugs und die Längsrichtung des Bandes sind parallel zu der Führungsebene der Führungsvorrichtung. Der Winkel zwischen den beiden V-förmig angeordneten Schneiden ist verstellbar, so dass der Spitzenwinkel der keilförmigen Ausklinkung an den Eckenwinkel der Isolierglasscheibe angepasst werden kann.

[0007] Nach dem Ausstanzen der Ausklinkungen für die Eckenbereiche der Isolierglasscheibe wird das Band mit einem verschiebbaren Trennwerkzeug, welches in der EP 1 839 789 B1 zwar nicht beschrieben, aber dennoch bekannt ist, auf eine dem Umfang der Isolierglasscheibe angepasste Länge geschnitten. Das Trennwerkzeug weist eine Schneide auf und wird mit einer Linearführung im rechten Winkel zu der Längsrichtung bewegt. Die Verschieberichtung des Trennwerkzeugs liegt parallel zur Verschieberichtung des Ausklinkwerkzeugs und die Schneide ist im rechten Winkel zu der Verschieberichtung des Trennwerkzeugs angeordnet.

[0008] Das Trennwerkzeug muss beim Schneiden des Bandes auf Länge zusätzlich auch die auf der Außenseite des Bandes haftende Folie durchtrennen. Es hat sich gezeigt, dass das bekannte Trennwerkzeug zum Trennen der bekannten Bänder mit den bekannten ein- oder mehrlagigen Kunststofffolien gut geeignet ist.

[0009] Eine noch weiter verbesserte Dampfdichtigkeit von Isolierglasscheiben lässt sich mit einem Abstandhalterband erreichen, welches auf seiner Außenseite mit einer Metallfolie, insbesondere aus einem nichtrostenden Edelstahl, versehen ist. Durch die Metallfolie als Dampfsperre lässt sich eine sehr hohe Dampfdichtigkeit über einen sehr langen Zeitraum erreichen.

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, mit der sich Abstandhalterbänder, welche auf ihrer Außenseite mit einer Folie versehen sind, im Verlauf der Herstellung einer Isolierglasscheibe noch besser bearbeiten lassen.

[0011] Die Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 und eine Schneidvorrichtung gemäß Anspruch 6

gelöst.

[0012] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das Trennwerkzeug eine oder mehrere Schneiden aufweist, die beim Abschneiden des Bandes in einer bestimmten Richtung durch die Folien bewegt werden. Dies hat den Vorteil, dass sich das erfindungsgemäße Verfahren und die Vorrichtung besonders gut zur Bearbeitung von Abstandhalterbändern eignet, auf deren Außenseite eine Metallfolie haftet.

[0013] Beim Abschneiden wird jede der zumindest einen Schneide in einer Richtung durch die Folie bewegt, in welcher die von der Schneide ausgeübte Schnittkraft von der Außenseite des Bandes aus schräg zur Außenseite des Bandes in Richtung seiner Innenseite gerichtet ist, so dass die Schneide einen parallel zur Außenseite fortschreitenden Schnitt erzeugt. Bei der Schneidvorrichtung ist das Trennwerkzeug mit der Verschiebeeinrichtung derart während des Abschneidens verschiebbar, dass jede der zumindest einen Schneide schräg zu der Auflageebene orientiert und die von der Schneide ausgeübte Schnittkraft von der Außenseite des Bandes aus schräg zu seiner Innenseite gerichtet ist.

[0014] Dies hat den Vorteil, dass ein beim Schneiden der Folie entstehender Grat zur Innenseite des Bandes gerichtet ist. Ein Grat entsteht insbesondere dann, wenn ein Band durchtrennt wird, welches auf seine Außenseite eine als Dampfsperre dienende Metallfolie aufweist. Durch die definierte Bewegung der Schneide wird verhindert, dass an dem Band ein Grat entsteht, der zur Außenseite des Bandes gerichtet ist, der also über die Außenkontur des Bandes vorsteht, und der das Aufbringen des Abstandhalterbandes auf die Glastafel stören kann. Ein nach außen weisender Grat kann dazu führen, dass sich das Band beim weiteren Transport in der Maschine verhakt.

[0015] Es ist vorteilhaft, wenn das Band gleichzeitig mit zwei Schneiden abgeschnitten wird, die winkelig zu einander angeordnet sind und eine gemeinsame Spitze bilden. Die Spitze wird ausgehend von einer im mittleren Bereich der Außenseite des Bandes gelegenen Stelle in einer solchen Richtung durch die Folie hindurch bewegt, dass die von den beiden Schneiden auf die Folie ausgeübten Kräfte von der Außenseite des Bandes aus schräg zur Außenseite des Bandes in Richtung seiner Innenseite gerichtet sind und Schnitte erzeugen, die auf der Außenseite des Bandes im rechten Winkel zu dessen Längsrichtung in zueinander entgegengesetzten Richtungen fortschreiten. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass das Band bzw. die auf dem Band angeordnete Folie mit den beiden Schneiden gleichzeitig derart geschnitten wird, dass sich die parallel zur Außenseite gerichteten Komponenten der Schnittkräfte gegenseitig ausgleichen. Hierdurch lässt sich ein besonders guter Schnitt, insbesondere bei Bändern mit Metallfolie, erreichen.

[0016] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird jede der zumindest einen Schneide beim Abschneiden senkrecht zur Außenseite durch die Folie bewegt. Bevorzugt kommt die Außenseite des Bandes auf der Führungsfläche der Führungseinrichtung zu liegen und jede der zumindest einen Schneide ist mittels der Verschiebeeinrichtung von der der Führungsfläche abgewandten Seite her durch die Auflageebene hindurch bewegbar. Dazu kann die Verschiebeeinrichtung einen Schwenkarm oder eine Linearführung enthalten, an der das Trennwerkzeug befestigt ist. Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Verschiebeeinrichtung des Trennwerkzeugs im rechten Winkel zu der Verschiebeeinrichtung des Ausklinkwerkzeugs verläuft und dass jede der zumindest einen Schneide des Trennwerkzeugs schräg zur Verschiebeeinrichtung des Trennwerkzeugs verläuft. Bevorzugt hat das Trennwerkzeug zumindest zwei Schneiden, die unterschiedlich schräg zur Verschiebeeinrichtung des Trennwerkzeugs verlaufen, wobei zwei der Schneiden mit ihren Enden eine keilförmige, in Verschiebeeinrichtung des Trennwerkzeugs weisende Spitze bilden.

[0017] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass das Band zunächst mit einer Ausklinkung für einen Eckenbereich der Isolierglasscheibe versehen wird und anschließend in der Mitte der Ausklinkung durchtrennt wird. Das Ausklinkwerkzeug hat bei Betrachtung in seiner Verschiebeeinrichtung bevorzugt zwei V-förmig angeordnete Schneiden, um das Band keilförmig auszuklinken. Bevorzugt liegt die durch die beiden V-förmig angeordneten Schneiden gebildete Spitze in der Trennebene des Trennwerkzeugs. Hierdurch kann erreicht werden, dass die Stoßstelle des Bandes genau in einer Ecke des rahmenförmigen Abstandhalters zu liegen kommt. In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass das Band mit einer keilförmigen Ausklinkung versehen wird, die einen Spitzenwinkel hat, der kleiner ist als der Eckenwinkel der Isolierglasscheibe in jenem Eckenbereich, in dem Anfang und Ende des Bandes aneinander stoßen. Hierdurch entsteht an der Stoßstelle des rahmenförmigen Abstandhalters zwischen den Schnittflächen am Anfang und Ende des Bandes ein keilförmiger Spalt, der sich von der Innenseite des Abstandhalters zu seiner Außenseite hin erweitert. Auf der Innenseite des rahmenförmigen Abstandhalters berühren sich Anfang und Ende des Bandes, so dass die Ecke von innen sehr sauber aussieht. Von außen kann in den Spalt aufgrund seiner Keilform sehr gut mit einer pastösen und nachfolgend erhärtenden Versiegelungsmasse gefüllt werden.

[0018] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels. Die Beschreibung, die Ansprüche und die Figuren enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination, die der Fachmann auch einzeln betrachten und zu weiteren sinnvollen Kombinationen zusammenfassen kann.

[0019] Es zeigen:

Figur 1 eine Isolierglas-Modellscheibe mit einem rahmenförmigen Abstandhalter und zwei Glastafeln,

Figur 2 einen Teilbereich eines Bandes zur Bildung eines Abstandhalters und eine Schneidvorrichtung in schema-

tischer und perspektivischer Darstellung mit einem Ausklinkwerkzeug zum Einarbeiten einer Ausklinkung für einen Eckenbereich der Isolierglasscheibe in das Band und mit einem Trennwerkzeug zum Durchtrennen des Bandes,

- 5 Figur 3 das Band und die Schneidvorrichtung aus Figur 2 in Arbeitsstellung des Ausklinkwerkzeugs,
- Figur 4 das Band und die Schneidvorrichtung aus Figur 3 nach dem Ausklinken mit dem Ausklinkwerkzeug in Grundstellung,
- 10 Figur 5 das Band und die Schneidvorrichtung aus Figur 4 in Arbeitsstellung des Trennwerkzeugs,
- Figur 6 eine vergrößerte Darstellung der Figur 5 im Bereich der Ausklinkung des Bandes,
- Figur 7 das Band und die Schneidvorrichtung aus Figur 5 nach dem Trennen des Bandes mit dem Trennwerkzeug in Grundstellung,
- 15 Figur 8 das Abziehen des durchtrennten Bandes aus der Schneidvorrichtung der Figur 7,
- Figur 9 eine Vorderansicht des Bandes und der Schneidvorrichtung der Figur 2 in Richtung des Pfeils IX,
- 20 Figur 10 eine perspektivische Darstellung des Trennwerkzeuges der Figur 2 in Grundstellung,
- Figur 11 eine schematische Ansicht einer Variante des Messers des Trennwerkzeuges der Figur 10.

25 **[0020]** Figur 1 zeigt eine Isolierglas-Modellscheibe 1, die zwei Glastafeln 2, 3 und einen rahmenförmigen Abstandhalter 4 aus einem vorgefertigten, von der Rolle zu verarbeitenden Band 4a umfasst. Das Band 4a ist unter dem Handelsnamen SUPERSPACER bekannt und enthält als Trockenmittel ein feuchtigkeitbindendes Mittel, zum Beispiel auf der Basis von Zeolith. Das Abstandhaltermaterial ist aus einem dichten Kunststoffschäum gefertigt und hat ein rechteckiges Profil mit einer zum Beispiel 10 mm breiten Breitseite und mit einer zum Beispiel 5 mm breiten Schmalseite, die als Flanke bezeichnet wird und die zum Aufkleben auf die Glastafeln 2, 3 vorbereitet ist. Der rahmenförmige Abstandhalter 4 weist eine Innenseite 5, eine Außenseite 6, sowie zwei Flanken 7 auf, welche in der Isolierglasscheibe 1 an den beiden Glastafeln 2, 3 haften sollen. Auf der die Außenseite 6 des Abstandhalters 4 bildenden Breitseite des Bandes 4a, welche nachfolgend als die Außenseite 6 des Bandes 4a bezeichnet wird, haftet eine als Dampfsperre dienende Folie. Jede der Flanken 7 kann eine in Längsrichtung verlaufende Nut oder Aussparung 8 aufweisen, die in der Nähe der Außenseite 6 angeordnet ist, siehe Figur 6. Die Nut 8 kann mit einer pastösen Versiegelungsmasse, beispielsweise Polyisobutylen, gefüllt werden, damit das Band 4a mit seinen Flanken 7 gut auf den Glastafeln 2, 3 haftet und mit diesen in einer wasserdampfundurchlässigen Weise verbunden ist.

30 **[0021]** Die Isolierglas-Modellscheibe 1 weist zwei Ecken 9, 10 auf deren Winkel von einem rechten Winkel abweicht. Eine der Ecken 9 weist einen stumpfen Innenwinkel 11 auf, der größer als 90° ist, und eine andere Ecke 10 weist einen spitzen Innenwinkel 12 auf, der kleiner als 90° ist.

35 **[0022]** Zur Herstellung der Isolierglas-Modellscheibe 1 wird eine in Figur 2 dargestellte Schneidvorrichtung 20 verwendet. Die Schneidvorrichtung enthält eine Führungseinrichtung 21 zum Aufnehmen des Bandes 4a. Das Band 4a wird von einer als Vorrat dienenden Rolle abgezogen und in die Führungseinrichtung 21 eingelegt. Die Führungseinrichtung 21 nimmt das Band 4a in dessen Längsrichtung 13 verschieblich auf und führt es durch zwei Führungsflächen 22, 23. Die Führungsfläche 22 ist eine ebene Auflagefläche. Die Führungsfläche 22 definiert durch ihre ebene Oberfläche eine Führungsebene 24, welche parallel zu der Längsrichtung 13 liegt. Das Band 4a wird mit seiner Außenseite 6, auf der die als Dampfsperre dienende Folie haftet, von der Führungsfläche 22 geführt.

40 **[0023]** In nicht dargestellter Ausgestaltung kann die Führungsfläche 22 aus mehreren ebenen oder gekrümmten Führungsflächen bestehen, beispielsweise aus Stäben oder Führungsrollen, die das Band 4a mit ihren Umfangsflächen führen, so dass zwischen dem Band 4a und den Führungsflächen 22 lediglich eine Linienberührung vorliegt. Durch die Berührungsstellen der gekrümmten Führungsflächen 22 wird eine Führungsebene gebildet, die entsprechend der Führungsebene 24 in der in Figur 2 dargestellten Ausgestaltung liegt.

45 **[0024]** Die Führungsfläche 23 liegt im rechten Winkel zu der Führungsfläche 22 und führt das Band 4a an einer seiner Flanken 7. Die Führungsflächen 22, 23 bilden die Referenzflächen für eine präzise Positionierung des Bandes 4a beim Schneiden.

50 **[0025]** Nach dem Einlegen des Bandes 4a in die Führungseinrichtung 21 wird das Band auf seiner der Außenseite 6 abgewandten Innenseite 5 an einer für das Bilden einer Ecke des rahmenförmigen Abstandhalters 4 vorgesehenen Stelle mit einer Ausklinkung 14 versehen, siehe auch Figuren 1 und 6. Die Schneidvorrichtung 20 weist hierzu ein

Ausklinkwerkzeug 25 auf, welches in einer im rechten Winkel zu der Längsrichtung 13 liegenden Verschieberichtung 26 verschiebbar ist.

[0026] Die Ausklinkungen 14 werden derart in das Band 4a eingearbeitet, dass die Abstände zwischen zwei Ausklinkungen 14 bis auf einen kleinen Abschlag den Kantenlängen der Glastafeln 2, 3 der Isolierglas-Modellscheibe 1 entsprechen. Nach dem Einarbeiten der Ausklinkungen 14 wird mit Hilfe eines verschiebbaren Trennwerkzeugs 27 eine dem Umfang der Isolierglasscheibe 1 angepasste Länge des Bandes 4 von dem Vorrat des Bandes 4a abgeschnitten. Die von dem Vorrat des Bandes 4a abgeschnittene Länge entspricht dem Umfang des rahmenförmigen Abstandhalters 4.

[0027] Anschließend wird das ausgeklinkte und auf die notwendige Länge abgeschnittene Band entlang des Randes der Glastafel 2 auf diese aufgebracht, und zwar so, dass die Ausklinkungen 14 jeweils im Bereich einer Ecke 9, 10 der Glastafel 2 angeordnet sind und dass das Band 4a im Bereich der Ausklinkungen 14 in Übereinstimmung mit dem Eckenwinkel der Glastafel 2 abgewinkelt ist. Das Band 4 wird mit einer Flanke 7 auf die erste Glastafel 2 aufgeklebt, so dass die Ausklinkungen 14 senkrecht zu der Glastafel 2 verlaufen. In der Ecke 15 der Isolierglasscheibe 1 stoßen der Anfang 17 und das Ende 18 des Bandes 4a aneinander. Wie in Figur 1 dargestellt, können Anfang 17 und Ende 18 des Bandes 4a jeweils entsprechend dem halben Innenwinkel 16 der Ecke 15 geschnitten sein. Hierdurch wird erreicht, dass sich die auf der Außenseite 6 befindliche Folie sowohl am Anfang 17 als auch am Ende 18 bis in die Ecke 15 erstreckt. Dies gewährleistet eine gute Dampfdichtigkeit der Isolierglasscheibe 1.

[0028] Nach dem Aufbringen des Abstandhalters 4 auf die erste Glastafel 2 wird die zweite Glastafel 3 auf die zweite Flanke 7 des Abstandhalters 4 geklebt und verpresst, so dass die beiden Glastafeln 2, 3 parallel zu einander in einem durch die Breite des Abstandhalters 4 definierten Abstand durch die Klebewirkung des Abstandhalters 4 miteinander zu einer halbfertigen Isolierglas-Modellscheibe 1 verbunden sind.

[0029] Durch den bei der Abmessung des Abstandhalters 4 berücksichtigten Abschlag verbleibt am gesamten Rand der halbfertigen Isolierglas-Modellscheibe 1 eine Randfuge 18, die durch die beiden Glastafeln 2, 3 und die Außenseite 6 des Abstandhalters 4 begrenzt ist. Die Randfuge 18 wird mit einem aushärtenden Versiegelungsmaterial aufgefüllt, welches einen dauerhaft festen Verbund der Glastafeln 2, 3 herstellt. Als Versiegelungsmasse ist ein Polysulfid, ein Silikonharz oder ein Polyurethan gut geeignet.

[0030] Die in Figur 2 dargestellte Schneidvorrichtung 20 ist von einer nicht dargestellten Recheneinheit numerisch gesteuert, die deren sämtliche Funktionen, insbesondere des Ausklinkwerkzeugs 25 und des Trennwerkzeugs 27, steuert. Zum Abschneiden des Bandes 4a weist die Schneidvorrichtung 20 ein verschiebbares Trennwerkzeug 27 auf, welches zwei Schneiden 28, 29 aufweist (Figur 10). Die Schneiden 28, 29 sind an einem Messer 30 angeordnet, welches austauschbar am Trennwerkzeug 27, beispielsweise über eine nicht dargestellte Schraube, befestigt ist. Die Schneidvorrichtung 20 enthält eine Verschiebeeinrichtung 31 für das Trennwerkzeug 27, mit welcher die Schneiden 28, 29 in einer parallel zu der Verschieberichtung 26 des Ausklinkwerkzeugs 25 liegenden Trennebene verschiebbar ist. Die Verschiebeeinrichtung 32 des Trennwerkzeugs 27 verläuft geradlinig und im rechten Winkel zu der Verschieberichtung 26 des Ausklinkwerkzeugs 25, wobei die Führungsebene 24 von der Trennebene geschnitten wird. Jede der Schneiden 28 und 29 verläuft geradlinig. Beide Schneiden 28, 29 sind koplanar und winklig zu einander angeordnet, so dass sie eine gemeinsame Spitze 33 bilden. Die Schneiden 28, 29 und die Spitze 33 liegen in der genannten Trennebene, welche parallel zu der Verschieberichtung 26 des Ausklinkwerkzeugs 25 und parallel zur Verschieberichtung 32 des Trennwerkzeugs 27 orientiert ist. Die Trennebene entspricht somit der Ebene des Messers 30 und liegt im rechten Winkel zu der Führungsebene 24 (Fig. 9).

[0031] Alternativ zu einem Messer 30 mit zwei Schneiden 28, 29 können, wie in Figur 11 dargestellt, auch zwei Messer 30a, 30b an dem Trennwerkzeug 27 auswechselbar angebracht sein. Die Schneide 28 ist an dem Messer 30a und die Schneide 29 an dem Messer 30b angeordnet. Beide Messer 30a, 30b sind Rücken an Rücken angeordnet, so dass die beiden Schneiden 28, 29 wiederum eine gemeinsame Spitze 33 bilden. In nicht dargestellter Ausgestaltung kann auch ein Messer verwendet werden, das nur eine Schneide 28 aufweist und sich über die gesamte Breite des Bandes 4a erstreckt.

[0032] In Figur 9 ist die Anordnung des Trennwerkzeugs 27 und der Verschiebeeinrichtung 31 in Relation zu der Führungseinrichtung 21 erkennbar. Das Trennwerkzeug 27 und die Verschiebeeinrichtung 31 liegen auf einer der Führungsfläche 22 abgewandten Seite der Führungseinrichtung 21. Das Band 4a liegt mit seiner Außenseite 6, auf der die Folie haftet, auf der Führungsfläche 22. Die Schneiden 28, 29 des Trennwerkzeugs 27 können somit von der Verschiebeeinrichtung 31 von der Außenseite 6 des Bandes 4a her durch das Band 4a hindurch bewegt werden. Die Führungseinrichtung 21 ist mit einer Lücke 34 versehen, durch welche die Schneiden 28, 29 hindurchbewegbar sind. Jede der Schneiden 28, 29 ist dabei schräg zu der Führungsebene 24 orientiert.

[0033] Das durch das Band 4a hindurch bewegte Messer 30 mit der Spitze 33 und den Schneiden 28, 29 ist in Figur 6 dargestellt. Aus der Darstellung der Figur 6 wird erkennbar, dass jede der Schneiden 28, 29 in einer solchen Richtung durch die Folie hindurch bewegt wird, dass die von der Schneide 28, 29 auf die Folie ausgeübte Kraft von der Außenseite 6 des Bandes 4a aus schräg zur Außenseite 6 in Richtung seiner Innenseite 5 gerichtet ist und jede der Schneiden 28, 29 einen Schnitt erzeugt, der auf der Außenseite 6 im rechten Winkel zur Längsrichtung 13 des Bandes 4a fortschreitet. Die Spitze 33 wird ausgehend von einer im mittleren Bereich der Außenseite 6 gelegenen Stelle durch die Folie hindurch

bewegt. Die von beiden Schneiden 28, 29 auf die Folie ausgeübten Kräfte sind schräg zur Außenseite 6 gerichtet und erzeugen Schnitte, die auf der Außenseite 6 im rechten Winkel zu der Längsrichtung 13 des Bandes 4a in zu einander entgegengesetzten Richtungen fortschreiten. Dies hat den Vorteil, dass sich die beim Abschneiden der Folie auftretenden Kräfte quer zur Längsrichtung 13 im Wesentlichen ausgleichen. Außerdem ist ein eventuell an der Folie entstehender Grat zur Innenseite 5 des Bandes 4a gerichtet, so dass er beim Abtransport des Bandes 4a aus der Schneidvorrichtung 20 nicht stört. Die beiden Schneiden 28, 29 sind relativ zu einander keilförmig angeordnet, so dass die gemeinsame Spitze 33 in einer Ausgangslage vor dem Abschneiden des Bandes 4a gegen die Führungsebene 24 gerichtet ist.

[0034] In nicht dargestellter Ausgestaltung kann auch vorgesehen sein, dass die Trennebene schräg zur Führungsebene 24 angeordnet ist. Die Verschieberichtung 32 des Trennwerkzeugs 27 bleibt senkrecht zur Verschieberichtung 26 des Ausklinkwerkzeugs 25 orientiert, kann dann jedoch einen von 90° abweichenden Winkel zu der Längsrichtung 13 des Bandes 4a aufweisen. Die Trennebene kann beispielsweise einen solchen Winkel zu der Längsrichtung 13 aufweisen, dass die Trennebene koplanar zu einer der Schnittflächen der keilförmigen Ausklinkung 14 liegt.

[0035] Im Folgenden werden mit Hilfe der Figuren 2 bis 8 Verfahrensschritte beschrieben, die während der Bearbeitung des Bandes 4a mit Hilfe der Schneidvorrichtung 20 vorgenommen werden.

[0036] In Figur 2 ist die Schneidvorrichtung 20 im Ruhezustand dargestellt. Ausklinkwerkzeug 25 und Trennwerkzeug 27 befinden sich in ihrer jeweiligen Grundstellung. Das Band 4a ist in die Führungseinrichtung 21 eingelegt. Das Band 4a wird in Längsrichtung 13 so verschoben, dass sich eine für das Bilden einer Ecke des rahmenförmigen Abstandhalters 4 vorgesehene Stelle im Schneidbereich des Ausklinkwerkzeugs 25 befindet. Die Schneidvorrichtung 20 weist Niederhalter 35 auf, die der Führungsfläche 22 zugeordnet sind. Die Niederhalter 35 sind von nicht dargestellten Antriebseinrichtungen in Richtung der Führungsfläche 22 bewegbar und können das Band 4a auf der Führungsfläche 22 festklemmen. Hierzu hat jeder Niederhalter 35 eine der Führungsfläche 22 zugewandte Klemmfläche, die der Innenseite 5 des Bandes 4a zustellbar ist. Zur Steuerung sämtlicher beschriebener Funktionen ist die Schneidvorrichtung 20 mit einer nicht dargestellten numerischen Recheneinheit verbunden. Es sind Antriebseinrichtungen vorgesehen, beispielsweise Pneumatikzylinder und Stellmotoren, um die Bauteile der Schneidvorrichtung 20 in der beschriebenen Weise zu bewegen.

[0037] Das Ausklinkwerkzeug 25 hat zwei Schneiden 36, 37, die bei Betrachtung in seiner Verschieberichtung 26 V-förmig zueinander angeordnet sind. Die Schneiden 36, 37 werden in Verschieberichtung 26 durch das Band 4a hindurch bewegt. Der Zustand, in dem sich die Schneiden 36, 37 in dem Band 4a befinden, ist in Figur 3 dargestellt. Die Schneiden 36, 37 haben ein keilförmiges Stück 38 aus dem Band 4a ausgestanzt, welches noch zwischen den beiden Schneiden 36, 37 liegt.

[0038] Anschließend wird das Ausklinkwerkzeug 25 entlang der Verschieberichtung 26 wieder in seine Grundstellung zurück geschoben, siehe Darstellung der Figur 4. Das ausgestanzte Stück 38 bleibt dabei zwischen den Schneiden 36, 37 liegen und wird anschließend entsorgt. Das Band 4a ist nun mit einer keilförmigen Ausklinkung 14 versehen.

[0039] Der Winkel zwischen den V-förmig angeordneten Schneiden 36, 37 wird so gewählt, dass er den Wert des Innenwinkels 11, 12, 16 der Ecke 9, 10, 15 der herzustellenden Isolierglas-Modellscheibe 1 zumindest im Wesentlichen auf 180° ergänzt. Die Schneiden 36, 37 können in einem Einstellschritt vor dem Ausklinken von der nicht dargestellten Recheneinheit entsprechend verstellt werden. Dazu enthält das Ausklinkwerkzeug 25 in den Figuren nur schematisch angedeutete Mittel 39 zum Verändern des Ausklinkungswinkels. Das Mittel 39 umfasst zum Beispiel einen Aktor und ein Getriebe zum Umsetzen einer Bewegung des Aktors in jeweils eine Schwenkbewegung der beiden Klingen mit den Schneiden 36 und 37. Eine vorteilhafte Ausgestaltung des Mittels 39 zum Verändern des Ausklinkungswinkels ist aus der EP 1 839 789 B1 bekannt.

[0040] Die V-förmig angeordneten Schneiden 36, 37 sind so angeordnet, dass deren Spitze in einem geringen Abstand oberhalb der Führungsebene 24 liegt, wenn das Ausklinkwerkzeug 25 in Verschieberichtung 26 verschoben wird. Das Band 4a wird somit von den Schneiden 36, 37 nicht durchtrennt. Vielmehr bleibt die auf der Außenseite 6 des Bandes 4a angeordnete Folie unbeschädigt. Es ist vorteilhaft, das Band 4a möglichst dicht auf die Folie auszuklinken, damit bei der Bildung der Ecke des Abstandhalters 4 möglichst wenig von dem Kunststoffmaterial des Bandes 4a umgeknickt werden muss.

[0041] Nach dem Ausstanzen der Ausklinkung 14 können die Niederhalter 35 von der Führungsfläche 22 abgehoben werden, so dass das Band 4a nicht mehr geklemmt ist. Das Band 4a kann in Längsrichtung 13 weitergeschoben werden. Anschließend kann der Vorgang des Ausklinkens an der nächsten Stelle des Bandes 4a wiederholt werden, an welcher die nächste Ecke des Abstandhalters 4 gebildet werden soll. Der Vorgang wird entsprechend der Anzahl der Ecken der Isolierglasscheibe 1 wiederholt.

[0042] Nachdem die letzte Ausklinkung 14 ausgestanzt ist werden die Niederhalter 35 zunächst nicht geöffnet und das Band 4a bleibt geklemmt. Das Band 4a wird nun mit dem Trennwerkzeug 27 in der Mitte der Ausklinkung 14 abgeschnitten. Wie in den Figuren 5 und 6 erkennbar, wird das Trennwerkzeug 27 mit seinen Schneiden 28, 29 von der der Führungsfläche 22 angewandten Seite der Führungsebene 24 durch das Band 4a hindurch bewegt. Insbesondere in Figur 6 ist die Lücke 34 der Führungseinrichtung 21 erkennbar, durch die sich das Messer 30 hindurch bewegt. In den Figuren 5 und 6 ist das Band 4a in dem Moment dargestellt, in dem es von seiner Außenseite 6 aus abgeschnitten

wurde, wobei von den Schneiden 28, 29 schräg in Richtung zur Innenseite 5 des Bandes 4a gerichtete Kräfte ausgeübt wurden und sich die Schnitte auf der Außenseite 6 des Bandes 4a im rechten Winkel zu seiner Längsrichtung 13 in zueinander entgegengesetzten Richtungen ausgebreitet haben.

[0043] Nach dem Abschneiden des Bandes 4a wird das Trennwerkzeug 27, wie in Figur 7 dargestellt wieder in seine Grundstellung bewegt. Anschließend werden die Niederhalter 35 aus ihrer Klemmstellung in ihre Grundstellung bewegt, siehe Figur 8, und das abgeschnittene Ende 18 des Bandes 4a wird in Längsrichtung 13 aus der Führungseinrichtung 21 abgezogen und in nicht näher dargestellter Weise der ersten Glastafel 2 zugeführt und mit seiner Flanke 7 darauf aufgeklebt.

Bezugszeichen

[0044]

1	Isolierglas-Modellscheibe	31	Verschiebeeinrichtung
2	Glastafel	32	Verschiebeeinrichtung
3	Glastafel	33	Spitze
4	Abstandhalter	34	Lücke
4a	Band	35	Niederhalter
5	Innenseite	36	Schneide
6	Außenseite	37	Schneide
7	Flanken	38	angestanztes Stück
8	Nut oder Aussparung	39	Mittel zum Einstellen
9	Ecke		
10	Ecke		
11	stumpfer Innenwinkel		
12	spitzer Innenwinkel		
13	Längsrichtung		
14	Ausklinkung		
15	Ecke		
16	Innenwinkel		
17	Anfang		
18	Ende		
19	Randfuge		
20	Schneidvorrichtung		
21	Führungseinrichtung		
22	Führungsfläche		
23	Führungsfläche		
24	Führungsebene		
25	Ausklinkwerkzeug		
26	Verschieberichtung		
27	Trennwerkzeug		
28	Schneide		
29	Schneide		
30	Messer		
30a	Messer		
30b	Messer		

Patentansprüche

- Verfahren zur Bearbeitung eines ein Trockenmittel enthaltenden Bandes (4a) aus Kunststoff im Verlauf der Herstellung eines rahmenförmigen Abstandhalters (4) für eine Isolierglasscheibe (1), welcher eine Innenseite (5), eine Außenseite (6), sowie zwei Flanken (7) aufweist, welche in der Isolierglasscheibe (1) an zwei Glastafeln (2, 3) der Isolierglasscheibe (1) haften sollen, wobei auf der die Außenseite (6) des Abstandhalters (4) bildenden Seite des

Bandes (4a), welche nachfolgend als die Außenseite (6) des Bandes (4a) bezeichnet wird, eine als Dampfsperre dienende Folie haftet,
mit folgenden Schritten:

das Band wird auf seiner der Außenseite (6) abgewandten Seite, welche nachfolgend als seine Innenseite (5) bezeichnet wird, an zumindest einer für das Bilden einer Ecke des rahmenförmigen Abstandhalters (4) vorgesehenen Stelle mit einer Ausklinkung (14) versehen;
eine dem Umfang der Isolierglasscheibe (1) angepasste Länge des Bandes (4a) wird von einem Vorrat des Bandes (4a) abgeschnitten,

dadurch gekennzeichnet, dass

beim Abschneiden des Bandes (4a) eine Schneide (28; 29) in einer solchen Richtung durch die Folie hindurch bewegt wird, dass die von der Schneide (28; 29) auf die Folie ausgeübte Kraft von der Außenseite (6) des Bandes (4a) aus schräg zur Außenseite (6) des Bandes (4a) in Richtung seiner Innenseite (5) gerichtet ist und die Schneide (28; 29) einen Schnitt erzeugt, der auf der Außenseite (6) des Bandes (4a) im rechten Winkel zu dessen Längsrichtung (13) fortschreitet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, in welchem das Band (4a) gleichzeitig mit zwei koplanaren Schneiden (28, 29) abgeschnitten wird, die winklig zueinander angeordnet sind und eine gemeinsame Spitze (33) bilden, welche ausgehend von einer im mittleren Bereich der Außenseite (6) des Bandes (4a) gelegenen Stelle in einer solchen Richtung durch die Folie hindurch bewegt wird, dass die von den beiden Schneiden (28, 29) auf die Folie ausgeübten Kräfte von der Außenseite (6) des Bandes (4a) aus schräg zur Außenseite (6) des Bandes (4a) in Richtung seiner Innenseite (5) gerichtet sind und Schnitte erzeugen, die auf der Außenseite (6) des Bandes (4a) im rechten Winkel zu dessen Längsrichtung (13) in zueinander entgegengesetzten Richtungen fortschreiten.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, in welchem beide Schneiden (28, 29) schräg zur Außenseite (6) des Bandes (4a) orientiert sind und beim Abschneiden des Bandes (4a) senkrecht zu dessen Außenseite (6) durch die Folie bewegt werden.

4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, in welchem das Band (4a) an der Stelle, an welcher es abgeschnitten werden soll, zunächst zur Bildung einer Ecke des Abstandhalters mit einer Ausklinkung (14) versehen und anschließend in der Mitte der Ausklinkung (14) durchtrennt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, in welchem das Band mit einer keilförmigen Ausklinkung (14) versehen wird, die einen Keilwinkel hat, der kleiner ist als der Innenwinkel der Ecke (15), welche durch Aneinanderstoßen von Anfang (17) und Ende (18) des Bandes (4a) gebildet wird.

6. Schneidvorrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach Anspruch 1 mit einer Führungseinrichtung (21), welche das Band (4a) in dessen Längsrichtung (13) verschieblich aufnimmt und führt und zwei einen rechten Winkel einschließende Führungsflächen (22, 23) hat, mit einem Ausklinkwerkzeug (25) zum Ausklinken des Bandes (4a) auf seiner Innenseite (5), welches in einer im rechten Winkel zu der Längsrichtung (13) liegenden Verschieberichtung (26) verschiebbar ist, mit einem verschiebbaren, zumindest eine Schneide (28; 29) aufweisenden Trennwerkzeug (27) zum Abschneiden des Bandes (4a), und mit einer Verschiebeeinrichtung (31) für das Trennwerkzeug (27), mit welcher jede der zumindest einen Schneide (28; 29) in einer parallel zu der Verschieberichtung (26) des Ausklinkwerkzeugs (25) liegenden Trennebene verschiebbar ist, wobei die Führungseinrichtung (21) eine Führungsebene (24) für die Außenseite (6) des Bandes (4a) definiert, welche sowohl parallel zu der Längsrichtung (13) als auch parallel zu der Verschieberichtung (26) des Ausklinkwerkzeugs (25) orientiert ist, und wobei die Führungsebene (24) von der Trennebene geschnitten wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Trennwerkzeug (27) von seiner Verschiebeeinrichtung (31) während des Abschneidens derart verschiebbar ist, dass dabei jede der zumindest einen Schneide (28; 29) schräg zu der Führungsebene (24) orientiert und die von der Schneide (28; 29) auf die in der Führungsebene (24) liegende Folie auf der Außenseite (6) des Bandes (4a) ausgeübte Kraft von der Außenseite (6) des Bandes (4a) aus schräg zur Außenseite (6) des Bandes (4a) in Richtung seiner Innenseite (5) gerichtet ist.

7. Schneidvorrichtung nach Anspruch 6, in welcher jede der zumindest einen Schneide (28; 29) mittels ihrer Verschie-

beeinrichtung (31) von der der Führungsfläche (22) abgewandten Seite der Führungseinrichtung (21) her durch eine in der Führungseinrichtung (21) vorgesehene Lücke (34) hindurchbewegbar ist.

5 8. Schneidvorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, in welcher die Verschiebeeinrichtung (31) des Trennwerkzeugs (27) einen Schwenkarm enthält, an dem das Trennwerkzeug (27) befestigt ist.

9. Schneidvorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, in welcher die Verschiebeeinrichtung (31) des Trennwerkzeugs (27) das Trennwerkzeug (27) geradlinig bewegt.

10 10. Schneidvorrichtung nach Anspruch 9, in welcher die Verschieberichtung (32) des Trennwerkzeugs (27) im rechten Winkel zu der Verschieberichtung (26) des Ausklinkwerkzeugs (25) verläuft und jede der zumindest einen Schneide (28; 29) des Trennwerkzeugs (27) schräg zur Verschieberichtung (32) des Trennwerkzeugs (27) ausgerichtet ist.

15 11. Schneidvorrichtung nach Anspruch 10, in welcher das Trennwerkzeug (27) zwei Schneiden (28, 29) hat, die relativ zueinander keilförmig angeordnet sind und eine gemeinsame Spitze (33) bilden, welche in einer Ausgangslage vor dem Abschneiden gegen die Führungsebene (24) gerichtet ist.

20 12. Schneidvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, in welcher das Ausklinkwerkzeug (25) bei Betrachtung in seiner Verschieberichtung (26) zwei V-förmig zueinander angeordnete Schneiden (36, 37) hat, um das Band (4a) keilförmig auszuklinken, und wobei die durch die beiden V-förmig angeordneten Schneiden (36, 37) gebildete Spitze in der Trennebene des Trennwerkzeugs liegt.

Fig. 1

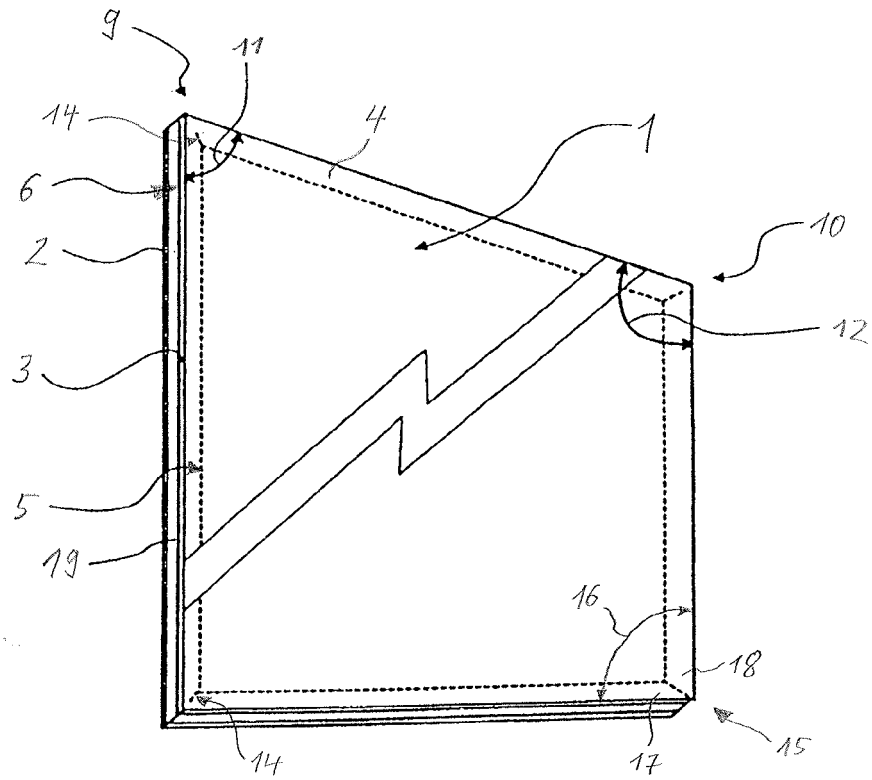
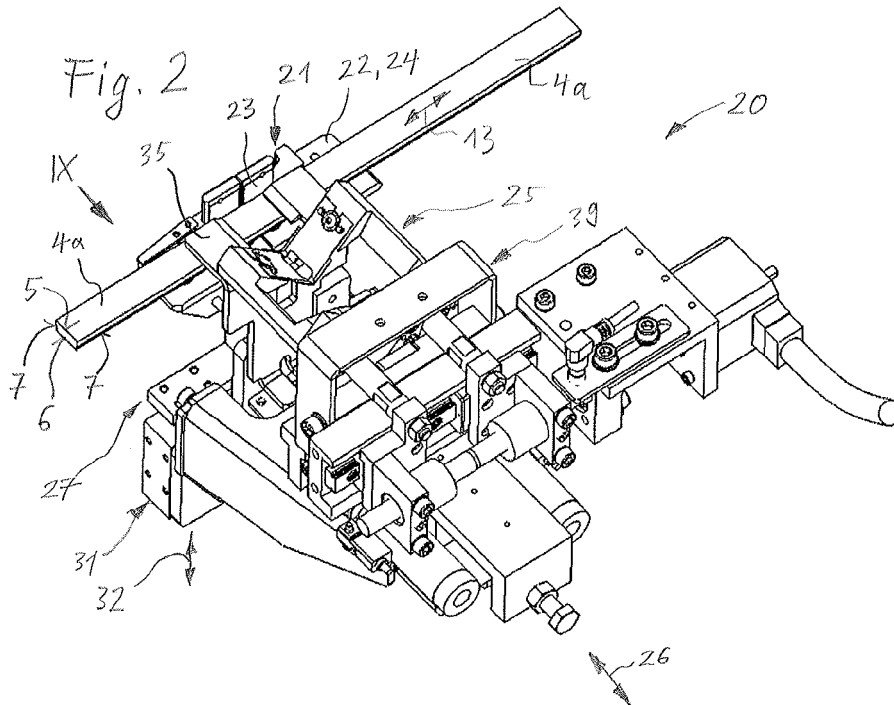
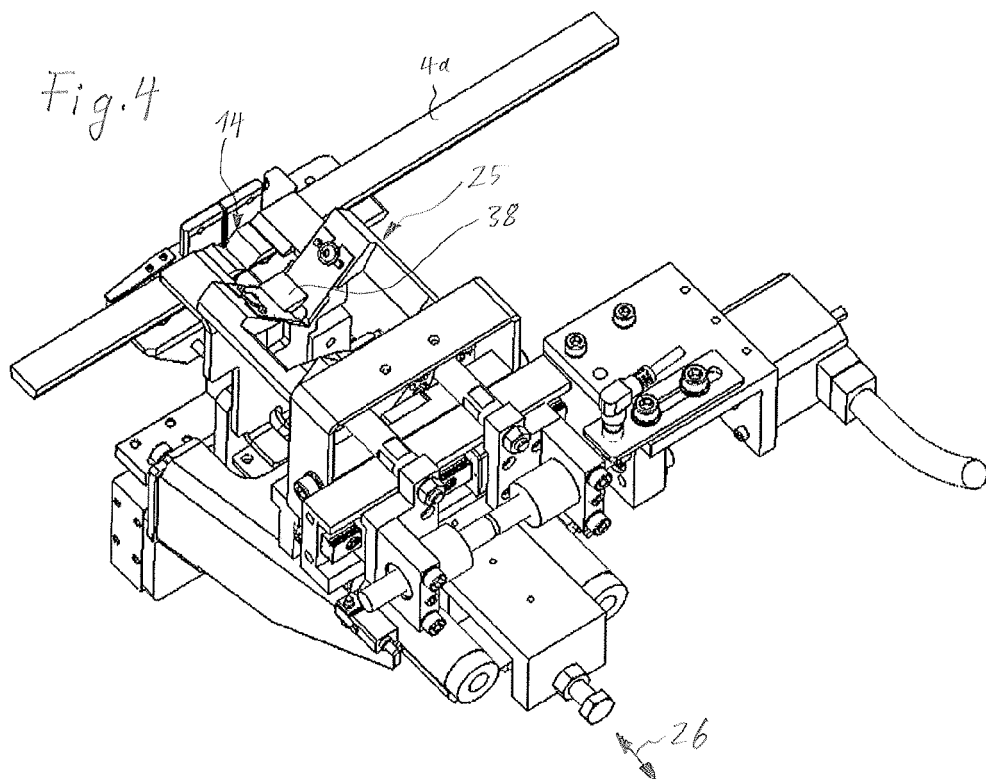
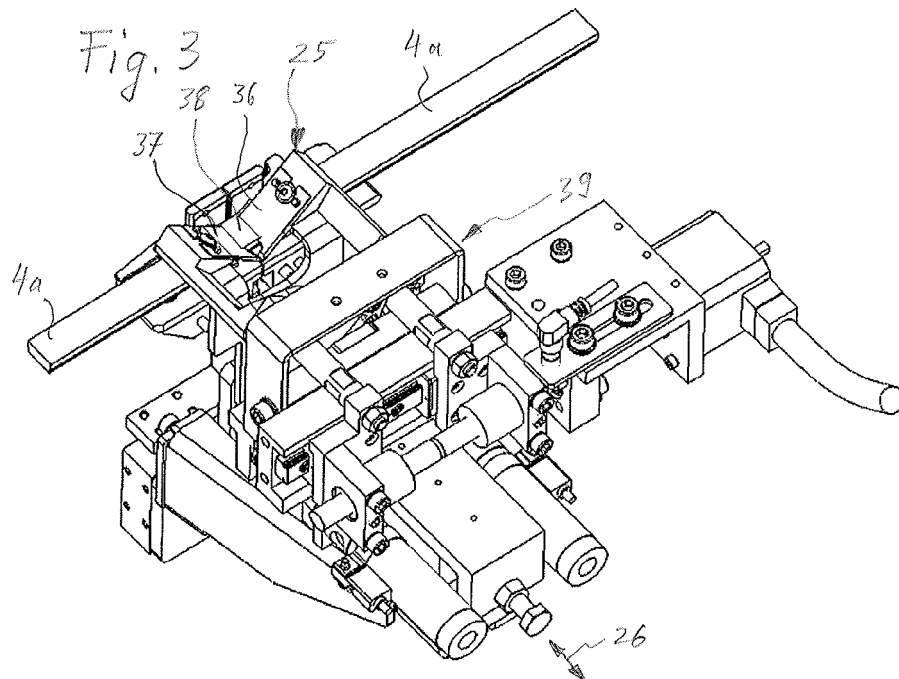
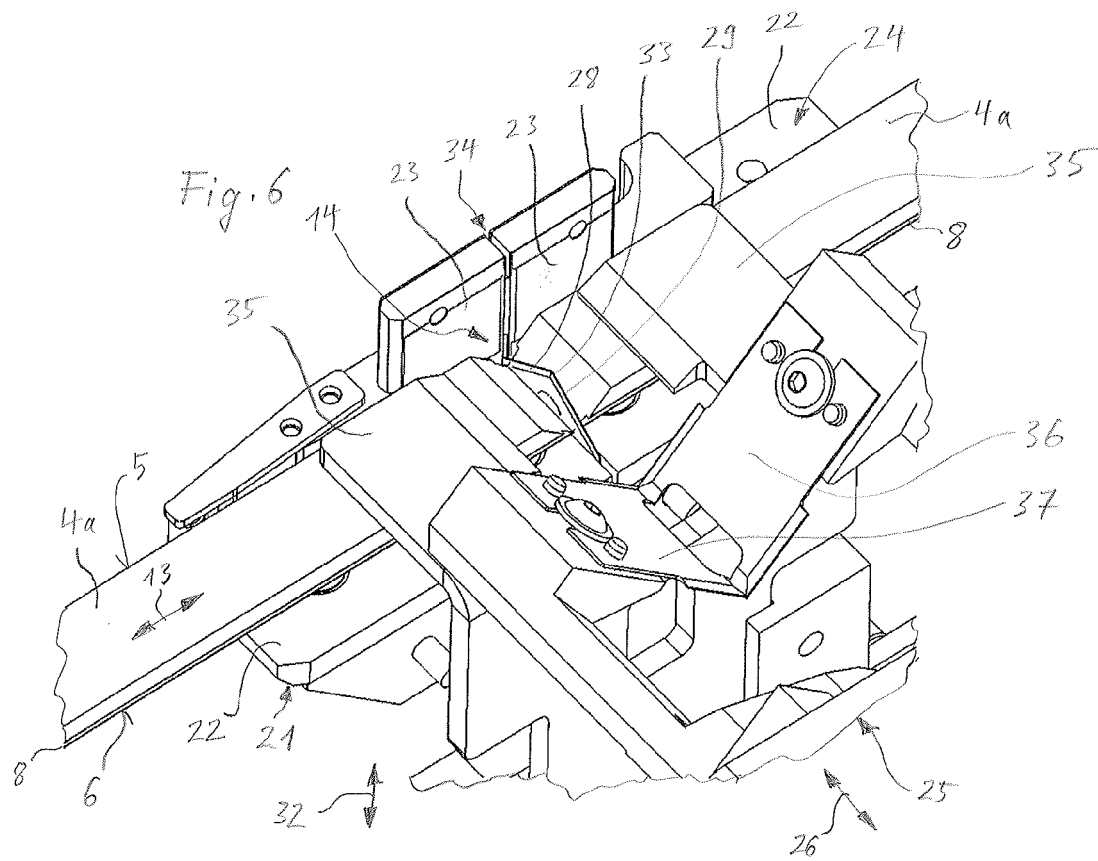
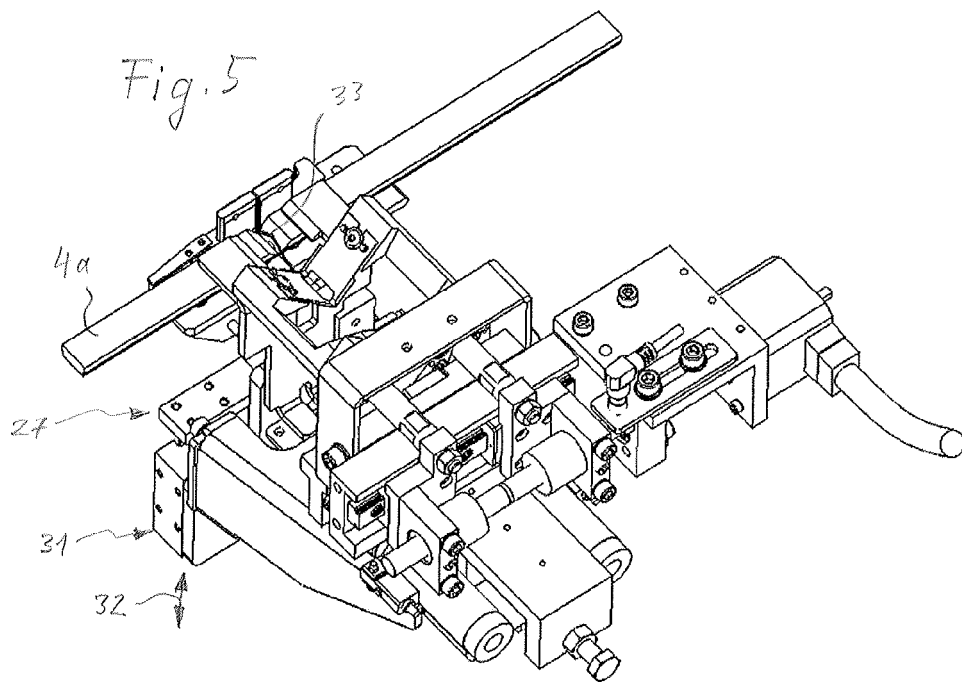
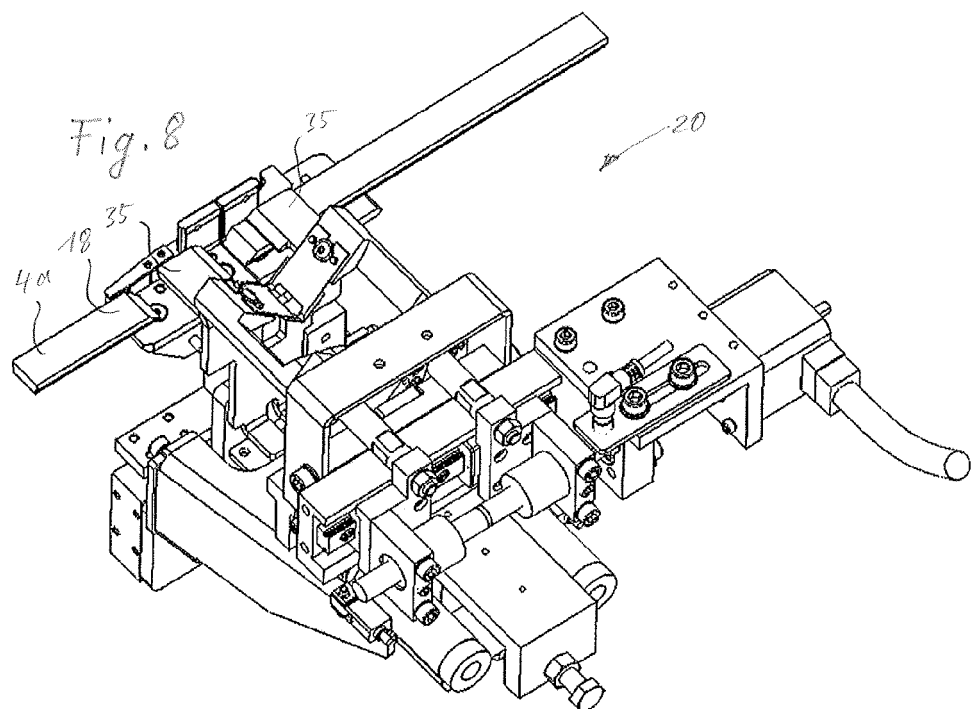
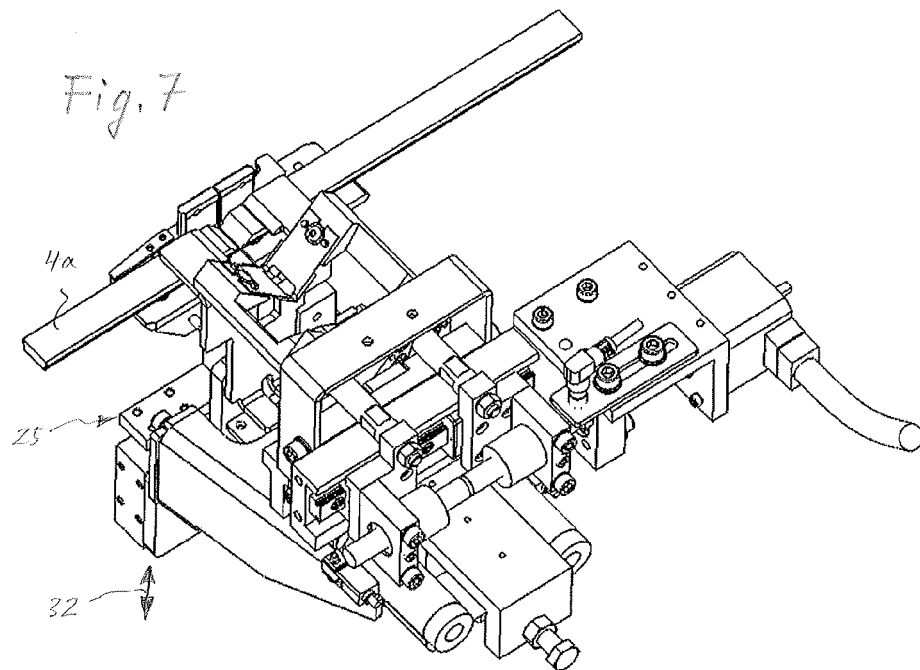


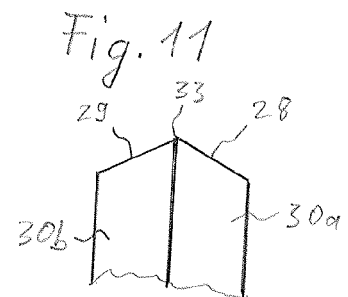
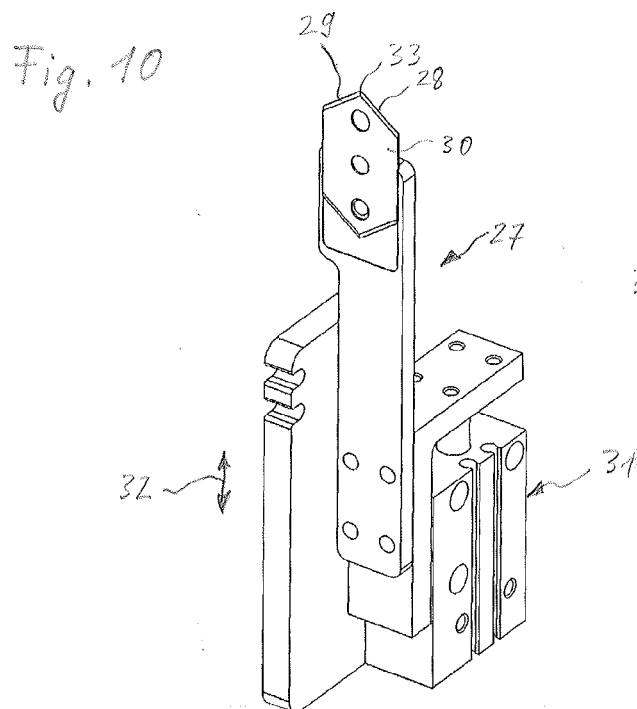
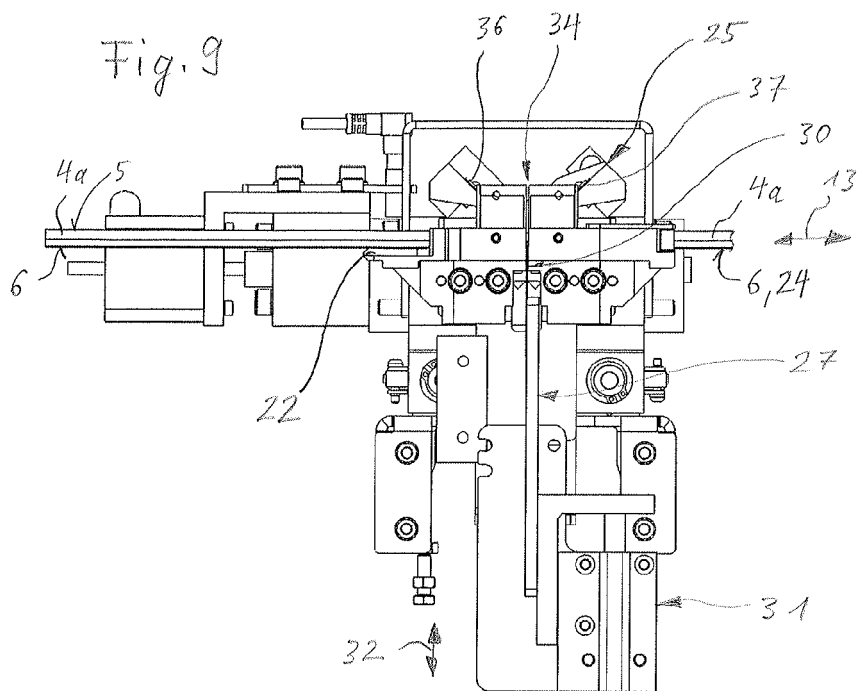
Fig. 2











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

- EP 1839789 B1 [0002] [0004] [0006] [0007] [0039]