

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 50234/2018
(22) Anmeldetag: 20.03.2018
(45) Veröffentlicht am: 15.12.2018

(51) Int. Cl.: **E06B 3/673** (2006.01)
E06B 3/663 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 6354052 B1
EP 1030024 A2
US 2014260491 A1

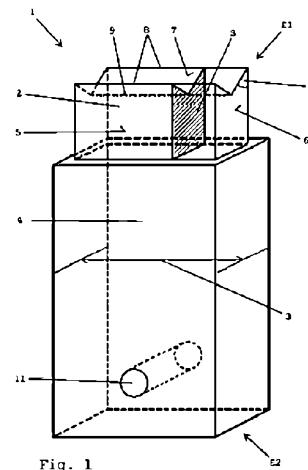
(73) Patentinhaber:
LISEC Austria GmbH
3353 Seitenstetten (AT)

(72) Erfinder:
Payrleitner Sebastian
3351 Weistrach (AT)
Aigner Michael
3350 Haag (AT)
Adelsberger David
3263 Randegg (AT)

(74) Vertreter:
Beer & Partner Patentanwälte KG
1070 Wien (AT)

(54) **Verfahren und Werkzeug zum Erzeugen eines Eindrucks**

(57) Ein Werkzeug (1) zum Erzeugen eines Eindrucks (16) in einem Hohlprofil (17) eines Abstandhalterrahmens für Isolierglasscheiben, wobei das Hohlprofil (17) zumindest bereichsweise aus einem thermoplastisch verformbaren Material besteht und eine Längsrichtung (18) aufweist, weist ein vorderes, dem Hohlprofil (17) zugewandtes Ende (E1) auf, dem ein Kopf (2) angeordnet ist. Eine Längserstreckung (3) des Werkzeuges (1) verläuft quer zur Längsrichtung (18) des Hohlprofils (17). Der Kopf (2) weist wenigstens zwei in Richtung der Längserstreckung (3) verlaufende Längskanten (8) auf, deren begrenzende Flächen (5, 7) jeweils einen Innenwinkel (α) von maximal 90° einschließen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Werkzeug zum Erzeugen eines Eindrucks in einem Hohlprofil eines Abstandhalterrahmens für Isolierglasscheiben, wobei das Hohlprofil zumindest bereichsweise aus einem thermoplastisch verformbaren Material besteht und eine Längsrichtung aufweist, wobei das Werkzeug ein vorderes, dem Hohlprofil zugewandtes Ende aufweist, wobei am vorderen Ende ein Kopf angeordnet ist, und wobei eine Längserstreckung des Werkzeuges quer zur Längsrichtung des Hohlprofiles verläuft.

[0002] Die Erfindung betrifft des Weiteren eine Vorrichtung mit einem derartigen Werkzeug.

[0003] Die Erfindung betrifft schließlich ein Verfahren zum Erzeugen eines Eindrucks in einem Hohlprofil eines Abstandhalterrahmens für Isolierglasscheiben, wobei das Hohlprofil zumindest bereichsweise aus einem thermoplastisch verformbaren Material besteht und eine Längsrichtung aufweist, wobei das Hohlprofil und ein Werkzeug aufeinander zu bewegt werden, und dabei ein erwärmter Kopf des Werkzeuges zumindest abschnittsweise in das Hohlprofil eingedrückt wird, um den Eindruck im Hohlprofil zu erzeugen.

[0004] Isolierglasscheiben mit zwei, drei oder mehreren, jeweils durch Abstandhalter voneinander beabstandeten Glasscheiben sind bekannt. Die Abstandhalter sind bei solchen Isolierglasscheiben unter anderem entlang des Außenumfanges der Glasscheiben in Form von Abstandhalterrahmen angeordnet, wobei die Abstandhalterrahmen einen zwischen benachbarten Glasscheiben gebildeten Hohlraum, der bei der fertigen Isolierglasscheibe in der Regel mit einem von Luft verschiedenen Gas gefüllt ist, umschließen.

[0005] Abstandhalterrahmen werden beispielsweise aus einem thermoplastisch verformbaren Material hergestellt, wobei sie vorerst als „endloses“ strangförmiges Hohlprofil vorliegen. Im Zuge der Herstellung eines Abstandhalterrahmens wird ein Hohlprofil bereitgestellt, welches an mehreren Stellen derart in Form eines Winkels gebogen und vorher oder nachher abgelängt wird, dass es schließlich die gewünschte Rahmenform aufweist. Abschließend werden die Enden des Hohlprofiles miteinander verbunden, sodass ein geschlossener Abstandhalterrahmen entsteht.

[0006] Beim Biegen des Hohlprofiles im Bereich einer Ecke wird das Material des Hohlprofiles an der Außenseite gedehnt und an der Innenseite gestaucht. Dabei entstehen optisch wenig ansprechende Deformationen an der Innenseite der Ecke, die bei einer Isolierglasscheibe sichtbar sind. Außerdem können die Seitenwände des Hohlprofiles nach außen gedrückt werden, was für die hier geforderte Maßhaltigkeit äußerst schädlich ist.

[0007] Aus dem Stand der Technik sind daher Verfahren und Vorrichtungen bzw. Werkzeuge bekannt, mit denen der Bildung solcher Deformationen entgegengewirkt werden soll. Dabei wird das Hohlprofil zuerst auf eine Temperatur erwärmt, bei der sich das Material des Hohlprofiles thermoplastisch verformen lässt. Anschließend wird ein Werkzeug in das Hohlprofil gedrückt, um einen Eindruck an jener Stelle zu erzeugen, an der das Hohlprofil später gebogen wird. Der Eindruck wird auf jener Seite des Hohlprofiles erzeugt, die nach dem Biegen zur Innenseite der Ecke wird, sodass das beim Biegen auftretende Stauchen des Materials verringert wird. Ein solches Verfahren ist beispielsweise aus US 6,354,052 B1 bekannt.

[0008] Nachteilig an dem bekannten Verfahren ist, dass das Erwärmen des Hohlprofiles einen relativ hohen Energieaufwand verursacht, insbesondere wenn das Hohlprofil nicht anschließend sofort gebogen wird, was wiederum logistische Nachteile mit sich bringen kann. Außerdem werden auch die Seitenwände erwärmt, sodass sie sich beim Erzeugen des Eindrucks ebenfalls unerwünscht deformieren können. Weiters weist der Stand der Technik den Nachteil auf, dass durch die so erzeugten Eindrücke weniger Deformationen im Bereich der Innenecken erzeugt werden, nach dem Biegen jedoch nach wie vor unsaubere bzw. undefinierte Innenecken entstehen.

[0009] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, ein Werkzeug, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, durch die die Nachteile des Standes der Technik so

weit wie möglich vermieden werden.

[0010] Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß mit einem Werkzeug, das die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist.

[0011] Gelöst wird diese Aufgabe des Weiteren mit einer Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 14.

[0012] Schließlich wird diese Aufgabe mit einem Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 15 gelöst.

[0013] Bevorzugte und vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0014] Erfindungsgemäß ist in konstruktiver Hinsicht vorgesehen, dass der Kopf wenigstens zwei in Richtung der Längserstreckung verlaufende Längskanten aufweist, deren begrenzende Flächen jeweils einen Innenwinkel von maximal 90° einschließen. Eine solche Kopfform bringt den Vorteil mit sich, dass das Material des Hohlprofiles beim Erzeugen des Eindruckes nicht wie beim Stand der Technik vom Kopf (in Längsrichtung des Hohlprofils) zu den Seiten hin, sondern hauptsächlich in das Innere des Hohlprofiles hinein verdrängt bzw. gedrückt wird.

[0015] Als eine Längskante begrenzende Flächen werden im Sinne der Erfindung die zwei Flächen verstanden, die an der Längskante zusammenstoßen. Weiters ist als Eindruck im Sinne der Erfindung eine in das Hohlprofil eingedrückte Vertiefung zu verstehen.

[0016] Soweit das erfindungsgemäße Verfahren betroffen ist, wird der vorher erwärmte Kopf des Werkzeugs in das Hohlprofil eingedrückt, welches im Bereich des zu erzeugenden Eindruckes eine Temperatur aufweist, die unterhalb jener Temperatur liegt, bei der das Material des Hohlprofiles thermoplastisch verformbar ist. Damit wird erreicht, dass nur der Bereich des Hohlprofiles, also die spätere Innenwand des Abstandhalterrahmens, durch den Kopf des Werkzeuges erwärmt und verformt wird, während die anderen benachbarten Abschnitte nicht erwärmt und unerwünscht verformt werden. Durch das Anlegen des wenigstens im Bereich des Kopfes erwärmten Werkzeuges an das Hohlprofil beim Erzeugen des Eindruckes wird das Material des Hohlprofiles somit gezielt ausschließlich in das Innere des Hohlprofiles verdrängt bzw. gedrückt.

[0017] Auch muss unmittelbar vor dem Erzeugen des Eindruckes nur das Werkzeug im Bereich des Kopfes erwärmt bzw. erhitzt werden, und nicht das Hohlprofil.

[0018] Insbesondere ist im Rahmen der Erfindung eine Ausführungsform bevorzugt, bei welcher der Kopf eine parallel zur Längserstreckung verlaufende vordere und hintere Seitenfläche aufweist, und bei der jeweils eine der Längskanten im Bereich dieser Seitenflächen angeordnet ist. Durch die an den Seitenflächen angeordneten Längskanten mit einem rechten bzw. spitzen Winkel wird erreicht, dass das erweichte Material der späteren Innenwand der Ecke zum Inneren des Hohlprofiles gedrückt wird und nicht zur Seite hin ausweicht.

[0019] Vorzugsweise sind die vordere und die hintere Seitenfläche im Wesentlichen parallel zueinander bzw. zu einer mittig durch das Werkzeug in Richtung der Längserstreckung verlaufenden Mittelebene ausgerichtet.

[0020] Im Rahmen der Erfindung kann auch vorgesehen sein, dass der Kopf weitere Längskanten aufweist, die in Richtung der Längserstreckung verlaufen, und dass Flächen, welche die weiteren Längskanten begrenzen, jeweils einen Innenwinkel von maximal 90° einschließen.

[0021] Bevorzugt sind dabei Ausführungsformen, bei denen der Kopf weitere, parallel zur Längserstreckung verlaufende Seitenflächen aufweist. Diese Seitenflächen können parallel zueinander und parallel zur Mittelebene, aber auch schräg zur Mittelebene ausgerichtet sein.

[0022] In einer bevorzugten Ausführungsform weist der Kopf wenigstens eine, insbesondere zwei oder mehr als zwei, zum vorderen Ende hin gerichtete Stirnfläche/n auf. Die Stirnflächen können im Wesentlichen in einem rechten Winkel aber auch schräg zu der Mittelebene des Werkzeuges ausgerichtet sein, wobei sie vorzugsweise vom vorderen Ende in Richtung eines hinteren Endes des Werkzeuges und zur Mittelebene hin abfallen und somit im Wesentlichen V-

förmige Vertiefungen bilden. Damit kann das Material noch gezielter in das Innere des Hohlprofiles gedrückt werden.

[0023] Bevorzugt ist es, wenn der Kopf zu einer Symmetrieebene, insbesondere der Mittelebene, symmetrisch ausgebildet ist, die in Richtung der Längserstreckung verläuft. Denkbar sind im Rahmen der Erfindung jedoch auch Ausführungsformen, bei denen der Kopf asymmetrisch ausgebildet ist, um das Material des Hohlprofiles beim Erzeugen des Eindruckes gezielt ungleichmäßig ins Innere des Hohlprofiles zu verdrängen.

[0024] In einer bevorzugten Ausführungsform sind zwei die Längskanten einhüllende Flächen im Wesentlichen V-förmig angeordnet, sodass der Kopf zum vorderen Ende hin schmaler wird. Bei dieser Ausführungsform wird das Material zunächst von der Spitze des Werkzeuges erwärmt und zum Inneren des Hohlprofiles gedrückt, wobei allenfalls seitlich ausweichendes Material von den nachfolgenden und weiter außen liegenden Längskanten wiederum zum Inneren des Hohlprofiles gedrückt wird.

[0025] Wenn schließlich die hintersten und am weitesten außen liegenden bzw. von der Mittelebene entfernten Längskanten des Kopfes des Werkzeuges wirksam werden, ist die Oberseite des Hohlprofiles im Bereich der Spitze von dieser bereits so weit erweicht worden, dass auch randseitiges Material zuverlässig in das Innere des Hohlprofiles gedrückt werden kann.

[0026] Insbesondere ist im Rahmen der Erfindung eine Ausführungsform bevorzugt, bei der wenigstens zwei der Längskanten des Kopfes des Werkzeuges unterschiedliche Längen aufweisen, wobei die Länge einer dem vorderen Ende näher liegenden Längskante kürzer als die Länge einer vom vorderen Ende entfernter liegenden Längskante ist, sodass der Kopf in Richtung Längserstreckung gesehen in Richtung zum vorderen Ende hin schmaler wird. Dadurch entsteht eine gegebenenfalls längliche, stufenförmige Pyramide, die den Vorteil mit sich bringt, dass die Hohlprofilwand überwiegend nur im Mittelbereich und weniger im Bereich der Seitenwände nach innen gedrückt wird, womit diese möglichst nicht deformiert werden.

[0027] Grundsätzlich ist es bei der Erfindung von Vorteil, und dies trifft insbesondere bei der vorstehend erwähnten Ausführungsform zu, wenn die Wände des Hohlprofiles, insbesondere die Seitenwände und die Unterseite, in welche das Werkzeug nicht eingedrückt wird, im Bereich des Werkzeuges gekühlt werden.

[0028] Damit können unerwünschte Verformungen des Hohlprofiles, insbesondere der Seitenwände, vermieden werden.

[0029] Zusätzlich oder alternativ kann in einer vorteilhaften Ausführungsform vorgesehen sein, dass in gleichem Abstand vom vorderen Ende angeordnete Längskanten über Querkanten miteinander verbunden sind, und dass die Querkanten begrenzende Flächen jeweils einen Innenwinkel von maximal 90° einschließen. Dadurch wird ebenfalls bzw. zusätzlich verhindert, dass das Material des Hohlprofiles quer zur Längsrichtung, also zu den Seitenwänden des Hohlprofiles hin und nicht in das Innere des Hohlprofiles hinein verdrängt wird.

[0030] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die angeschlossenen Zeichnungen, in welchen bevorzugte Ausführungsformen dargestellt sind. Es zeigt:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| [0031] Fig. 1 | ein erfindungsgemäßes Werkzeug in isometrischer Ansicht, |
| [0032] Fig. 2 bis Fig. 10 | verschiedene Ausführungsformen eines Kopfes eines erfindungsgemäßen Werkzeuges im Querschnitt, |
| [0033] Fig. 11 bis Fig. 13 | verschiedene Ausführungsformen des Kopfes des erfindungsgemäßen Werkzeuges in isometrischer Ansicht, |
| [0034] Fig. 14 | eine schematische Ansicht eines Details eines Arbeitsschrittes eines erfindungsgemäßen Verfahrens, |
| [0035] Fig. 15 | einen Schnitt XV-XV des Details aus Fig. 14, und |

[0036] Fig. 16 bis 18 schematische Darstellungen von verschiedenen Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0037] Fig. 1 zeigt eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Werkzeugs 1 mit einer Längserstreckung 3, einem vorderen Ende E1 und einem hinteren Ende E2. An seinem vorderen Ende E1 weist das Werkzeug 1 einen Kopf 2 und an seinem hinteren Ende E2 einen Schaft 4 auf.

[0038] Der Kopf 2 ist in der dargestellten Ausführungsform in Richtung der Längserstreckung 3 und quer zur Längserstreckung 3 gesehen schmaler ausgeführt als der Schaft 4 des Werkzeuges 1. Denkbar sind jedoch auch Ausführungsformen, bei denen der Kopf 2 in Richtung der Längserstreckung 3 und/oder quer zur Längserstreckung 3 gesehen gleich breit und/oder breiter als der Schaft 4 ausgeführt ist.

[0039] Der Kopf 2 weist parallel zur Längserstreckung 3 verlaufende Seitenflächen 5, quer zur Längserstreckung 3 verlaufende Querflächen 6 und in Richtung zum vorderen Ende E1 gerichtete Stirnflächen 7 auf.

[0040] In der dargestellten Ausführungsform weist der Kopf 2 genau zwei Längskanten 8 auf, die in Richtung der bzw. parallel zur Längserstreckung 3 verlaufen, und die jeweils von einer der parallel zur Längserstreckung 3 verlaufenden Seitenflächen 5 und der daran anschließenden Stirnfläche 7 begrenzt werden. Die jeweils eine der Längskanten 8 begrenzenden Flächen 5, 7 schließen einen Innenwinkel α ein, der maximal 90° beträgt. In der dargestellten Ausführungsform beträgt der Winkel α 60° .

[0041] Der Schaft 4 weist ein Mittel 11 zur Montage des Werkzeuges 1 in einer in den Fig. 16 bis 18 dargestellten Vorrichtung 23 zum Erzeugen eines Eindrucks 16 in einem Hohlprofil 17 für einen Abstandhalterrahmen für Isolierglasscheiben auf, wobei das Mittel 11 in der dargestellten Ausführungsform eine quer zur Längserstreckung 3 verlaufende Durchgangsbohrung ist.

[0042] Die Fig. 2 bis 10 zeigen unterschiedliche Ausführungsformen des Kopfes 2, jeweils in einem Querschnitt, wobei die Querschnittsebene S quer zur Längserstreckung 3 des Werkzeuges 1 verläuft. In den Fig. 2 bis 10 ist jeweils eine quer zur Längserstreckung 3 gesehen mittig angeordnete und in Richtung der Längserstreckung 3 durch den Kopf 2 verlaufende Mittelebene 12 eingezeichnet.

[0043] Fig. 2 zeigt die in Fig. 1 dargestellte Ausführungsform des Kopfes 2 mit genau zwei in Richtung Längserstreckung 3 verlaufenden Längskanten 8, deren begrenzende Flächen 5, 7 jeweils einen Innenwinkel α von 60° einschließen. In der Mittelebene 12 liegt eine Ecke 9, deren begrenzende Stirnflächen 7 einen Winkel von mehr als 90° einschließen.

[0044] Bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform weist der Kopf 2 mehr als zwei in Richtung der Längserstreckung 3 verlaufende Längskanten 8 auf, die jeweils von einer Seitenfläche 5 und einer Stirnfläche 7 begrenzt werden. Dadurch sind beidseitig am Kopf 2 in Richtung zum vorderen Ende E1 und zur Mittelebene 12 hin verlaufende Stufen 13 ausgebildet, sodass der Kopf 2 in Richtung zum vorderen Ende E1 mit jeder Stufe 12 schmaler wird. Dementsprechend sind zwei die Längskanten 8 einhüllende Flächen F im Wesentlichen V-förmig angeordnet. Die Flächen F können, müssen aber nicht eben sein. Insbesondere können sie bei allen Ausführungsformen der Erfindung auch konvex oder konkav gekrümmt sein.

[0045] Die Flächen 5, 7, die die Längskanten 8 begrenzen, schließen bei der Ausführungsform von Fig. 3 jeweils einen Innenwinkel α von 90° ein.

[0046] Bei den in Fig. 4 und Fig. 5 dargestellten Ausführungsformen weist der Kopf 2 einen ähnlichen Querschnitt wie bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform auf, mit dem Unterschied, dass die Flächen 5, 7, die die in Richtung Längserstreckung 3 verlaufenden Längskanten 8 begrenzen, jeweils einen Innenwinkel α von 65° bzw. 75° einschließen.

[0047] Bei der Ausführungsform von Fig. 4 sind die Seitenflächen 5 im Wesentlichen parallel und die Stirnflächen 7 schräg zur Mittelebene 12 angeordnet. Die am Kopf 2 von den Längskanten 8 gebildeten Stufen 13 fallen wieder zur Mittelebene 12 in Richtung zum hinteren Ende hin

E2 hin ab und werden dementsprechend wieder von V-förmig angeordneten, einhüllenden Flächen F begrenzt.

[0048] Bei der Ausführungsform von Fig. 5 sind die Stirnflächen 7 im Wesentlichen in einem rechten Winkel und die Seitenflächen 5 schräg zur Mittelebene 12 angeordnet. Die Stufen 13 weisen in dieser Ausführungsform an den Längskanten 8 einen Überhang auf, sodass die Seitenflächen 5 vom vorderen Ende E1 zum hinteren Ende E2 hin in Richtung Mittelebene 12 verlaufen.

[0049] In Fig. 6 ist eine Ausführungsform eines Kopfes 2 dargestellt, der durch eine Kombination der in den Fig. 4 und 5 dargestellten Ausführungsformen entsteht, sodass die Stufen 13 sowohl abfallen als auch einen Überhang aufweisen. Die Längskanten 8 sind im Übrigen so angeordnet, dass sie von konvexen Flächen F eingehüllt werden.

[0050] Fig. 7 zeigt eine Ausführungsform des Kopfes 2, die der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform ähnlich ist, wobei jedoch die Stirnflächen 7, die von den Längskanten 8 zur Mittelebene 12 in Richtung hinteres Ende E2 hin abfallen, nicht eben, sondern konkav gekrümmt sind. Der Winkel α an den Längskanten 8 beträgt hier etwa 30° .

[0051] Fig. 8 zeigt eine Ausführungsform des Kopfes 2, die der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform ähnelt, wobei der Kopf 2 jedoch mehrere Längskanten 8 aufweist, die in Richtung der Längserstreckung 3 verlaufen und jeweils von einer Seitenfläche und einer Stirnfläche 7 begrenzt werden. Ein derart ausgestalteter Kopf 2 weist mehr und kleinere Stufen 13 auf, als der in Fig. 3 dargestellte Kopf 2.

[0052] Fig. 9 zeigt eine weitere Ausführungsform, bei der der Kopf 2 eine V-förmige Spitze aufweist, die von Stirnflächen 7 begrenzt wird.

[0053] Bei den in den Fig. 2 bis 9 dargestellten Ausführungsformen ist der Kopf 2 jeweils symmetrisch aufgebaut, wobei die Mittelebene 12 die Symmetrieebene bildet. Denkbar sind im Rahmen der Erfindung jedoch auch Ausführungsformen, bei denen der Kopf 2 nicht symmetrisch ausgebildet ist, wie beispielsweise bei der in Fig. 10 dargestellte Kopf 2.

[0054] Die in den Fig. 2 bis 10 dargestellten Ausführungsformen lassen sich im Rahmen der Erfindung beliebig kombinieren, um weitere Ausführungsformen eines Kopfes 2 des erfindungsgemäßen Werkzeuges 1 zu erhalten. Im Rahmen der Erfindung können die Längskanten 8, Ecken 9 und Flächen 5, 6, 7 auch angefast oder abgerundet sein.

[0055] Die Fig. 11 bis 13 zeigen unterschiedliche Ausführungsformen von Köpfen 2 im Schrägriss.

[0056] Bei der in Fig. 11 dargestellten Ausführungsform des Kopfes 2 weisen die Längskanten 8 und Ecken 9, die in Richtung der Längserstreckung 3 verlaufen, im Wesentlichen eine gleiche Länge 14 auf, sodass der Kopf 2 nur zwei in Richtung der Längserstreckung 3 verlaufende und zueinander parallele Querflächen 6 aufweist.

[0057] Bei der in Fig. 12 dargestellten Ausführungsform weisen die Längskanten 8 und Ecken 9 des Kopfes 2, die in Richtung der Längserstreckung 3 verlaufen, unterschiedliche Längen 14 auf.

[0058] Die Längskanten 8, deren angrenzende Flächen 5, 7 einen Winkel von genau 90° einschließen, werden zum vorderen Ende E1 hin immer kürzer, sodass der Kopf am vorderen Ende E1 in Richtung der Längserstreckung 3 gesehen schmaler ist, als im Bereich des Schaftes 4. Die im Wesentlichen auf gleicher Höhe liegenden Längskanten 8 werden somit zum vorderen Ende 1 hin mit immer kürzeren Querkanten 20 verbunden, die hinsichtlich ihrer Geometrie vorzugsweise, aber natürlich nicht zwingend, so wie die in den Fig. 2 bis 7 dargestellten Längskanten 8 ausgeführt sein können. Auch die Querkanten 20 können dementsprechend, müssen aber nicht zwingend, von zwei im Wesentlichen V-förmig angeordneten Flächen F eingehüllt sein.

[0059] Fig. 13 zeigt eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Werkzeuges 1, bei

der der Kopf 2 ähnlich wie in Fig. 12 ausgeführt ist. Anders als in Fig. 12 weist der Kopf 2 in Fig. 13 allerdings am vorderen Ende E1 eine Ausnehmung 15 auf, die quer zur Längserstreckung 3 und im Wesentlichen mittig durch den Kopf 2 verläuft. Die Ausnehmung 15 kann, quer zur Längserstreckung 3 betrachtet, eine eckige oder auch eine zumindest bereichsweise runde Form aufweisen und/oder in Längserstreckung 3 nicht mittig, sondern versetzt angeordnet sein.

[0060] Bei den in den Fig. 11 bis 13 dargestellten Ausführungsformen weist der Kopf 2 jeweils die gleiche Querschnittsform wie in der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform auf. Die in den Fig. 11 bis 13 dargestellten Ausführungsformen des Kopfes 2 können jedoch auch in jeder anderen im Rahmen der Erfindung vorgesehenen Querschnittsform ausgeführt werden, beispielsweise mit einer der in den Fig. 4 bis 9 dargestellten Querschnittsformen.

[0061] Die Fig. 14 und 15 zeigen einen Schritt eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Erzeugen eines Eindrucks 16 in einem Hohlprofil 17 eines Abstandhalterrahmens für Isolierglasscheiben. Das Hohlprofil 17 weist eine Längsrichtung 18, in die das Hohlprofil 17 gefördert wird, und eine Oberseite 19, in der der Eindruck 16 erzeugt wird, auf. Die Oberseite 19 wird von einer Wand des Hohlprofils 17 gebildet, die später die Innenwand des Abstandhalterrahmens ist.

[0062] Das Werkzeug 1 wird vor dem Erzeugen des Eindrucks 16 so zum Hohlprofil 17 ausgerichtet, dass die Längserstreckung 3 des Werkzeuges 1 quer bzw. im rechten Winkel zur Längsrichtung 18 des Hohlprofils 17 liegt. Weiters sind das vordere Ende E1 und somit auch die Stirnflächen 7 des Kopfes 2 des Werkzeuges 1 zur Oberseite 19 des Hohlprofils 17 hin ausgerichtet.

[0063] Vor dem dargestellten Verfahrensschritt wird das zuvor erhitzte Werkzeug 1 zum Hohlprofil 17 hin bewegt, wobei das Hohlprofil 17 im Wesentlichen eine Temperatur aufweist, die unterhalb einer Temperatur liegt, bei der das Material des Hohlprofils 17 thermoplastisch verformbar ist. Durch das Eindrücken des Kopfes 2 in das Hohlprofil 17 wird das Material der Oberseite 19 des Hohlprofils 17 von der Oberseite 19 in das Innere 21 des Hohlprofils 17 hineingedrückt und der Eindruck 16 erzeugt.

[0064] Der erzeugte Eindruck 16 ist im Wesentlichen gegengleich zum Kopf 2 des Werkzeuges 1 geformt, und weist wenigstens zwei quer zur Längsrichtung 18 verlaufende Innenecken 35 auf, deren begrenzende Flächen einen Innenwinkel α von maximal 90° einschließen. Diese Innenecken 35 werden durch die wenigstens zwei in Längserstreckung 3 des Werkzeuges 1 verlaufenden Längskanten 8 des Werkzeuges 1 gebildet, deren begrenzende Flächen 5, 7 ebenfalls einen Innenwinkel α von maximal 90° einschließen. Der Eindruck 16 erstreckt sich quer zur Längsrichtung 18 des Hohlprofils 17.

[0065] Bevorzugt, wenn auch für die Erfindung nicht zwingend, ist es, wenn der Eindruck 16 nicht über die gesamte Breite des Hohlprofils 17 verläuft, sodass die Oberfläche 19 beidseitig des Eindrucks 16 entlang eines schmalen Streifens 22, der über Seitenwänden 30 des Hohlprofils 17 liegt, nicht eingedrückt ist.

[0066] Die Fig. 16 bis 18 zeigen unterschiedliche Ausführungsformen einer Vorrichtung 23 zum Erzeugen eines Eindrucks 16 in einem Hohlprofil 17 für einen Abstandhalterrahmen für Isolierglasscheiben.

[0067] Die in Fig. 16 dargestellte Vorrichtung 23 weist ein Fördersystem 24 auf, mit dem das Hohlprofil 17 in eine Förderrichtung 25, die der Längsrichtung 18 des Hohlprofils entspricht, gefördert wird. Das erfindungsgemäße Werkzeug 1 ist mit seiner Längserstreckung 3 quer zur Förderrichtung 25 und somit quer zur Längsrichtung 18 des Hohlprofils 17 ausgerichtet.

[0068] Zum Erzeugen des Eindrucks 16 wird das vorher mit einem am Werkzeug 1 angeordneten Heizelement 26 erhitzte Werkzeug 1 mit Hilfe eines Antriebes 27 zum Hohlprofil 17 hin bewegt. Das Hohlprofil 17 liegt in dem Bereich, in welchem der Eindruck 16 erzeugt wird, auf einer Auflage 28 auf.

[0069] In Förderrichtung 25 nach dem Werkzeug 1 ist ein weiteres Heizelement 29 angeordnet, mit dem das Hohlprofil 17 im Bereich des Eindrucks 16 auf eine Temperatur erwärmt wird, bei

der sich das Material des Hohlprofiles 17 thermoplastisch verformen lässt. Nach dem Erwärmen wird das Hohlprofil 17 in einer Biegeeinrichtung 31 bis an eine Anlage 32 oder so weit gebogen, bis eine Ecke des Abstandhalterrahmens einen gewünschten Winkel aufweist. Eine an der Anlage 32 angeordnete Kühleinrichtung 33 kühlt das Hohlprofil 17 dann so weit ab, dass es nicht mehr thermoplastisch verformbar ist und in der gebogenen Form mit der im gewünschten Winkel gebogenen Ecke erstarrt.

[0070] Die in Fig. 17 dargestellte Ausführungsform der Vorrichtung 23 gleicht der in Fig. 16 dargestellten Ausführungsform, mit der Ausnahme, dass das Heizelement 26 nicht am Werkzeug 1, sondern an der Auflage 28 angeordnet und somit vom Werkzeug 1 getrennt ist. Bevor das Hohlprofil 17 mit dem Fördersystem 24 zum Werkzeug 1 gefördert wird, wird das Werkzeug 1 von dem an der Auflage 28 angeordneten Heizelement 26 von unten her erhitzt.

[0071] Nach dem Erzeugen des Eindrucks 16 und vor dem Biegen kann das Hohlprofil 17 durch das an der Auflage 28 angeordnete Heizelement 26 auf die für den Biegevorgang benötigte Temperatur erwärmt werden, sodass bei dieser Ausführungsform auf ein weiteres Heizelement 29, wie jenes von Fig. 16, verzichtet werden kann.

[0072] Die in Fig. 18 dargestellte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung 23 gleicht im Wesentlichen ebenfalls der in Fig. 16 dargestellten Ausführungsform, unterscheidet sich von dieser jedoch darin, dass das Heizelement 26 mit Hilfe einer Verstelleinrichtung 34 bewegbar ist.

[0073] Durch die Verstelleinrichtung 34 kann das Heizelement 26 vor dem Erzeugen eines Eindrucks 16 am Werkzeug 1 angeordnet werden, um dieses zu erhitzen. Anschließend kann das Heizelement 26 verwendet werden, um das Hohlprofil 17 vor dem Biegevorgang im Bereich eines Eindrucks 16 zu erhitzen. Dadurch kann auch bei dieser Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung 23 auf ein weiteres Heizelement 29 verzichtet werden.

[0074] Bei allen erfindungsgemäßen Vorrichtungen 23 können Kühlelemente 37 vorgesehen sein, die das Hohlprofil 17 vor dem Erzeugen des Eindrucks 16 kühlen. Insbesondere werden die Wände 30, 36 des Hohlprofiles 17, in die das Werkzeug 1 nicht eingedrückt wird, wie die Seitenwände 30 und eine Unterseite 36, während des Erzeugens des Eindrucks 16 gekühlt. So ein Kühlelement kann alternativ auch in der Auflage 28 angeordnet sein.

[0075] Weiters kann in der Auflage 28 ein zusätzliches Heizelement angeordnet sein, sodass kein weiteres Heizelement 29 in Förderrichtung 25 gesehen nach dem Werkzeug 1 angeordnet werden muss.

[0076] Nach dem Erzeugen des Eindrucks 16 kann beim erfindungsgemäßen Verfahren ein Schleif- bzw. Entgratungsvorgang vorgesehen sein. Bei diesem wird Material des Hohlprofiles 17, das durch das Erzeugen des Eindrucks 16 nicht in das Innere 21 des Hohlprofiles 17 gedrückt wird, sondern von der Oberseite 19 oder von den Seitenwänden 30 absteht, entfernt, insbesondere abgetrennt bzw. abgeschliffen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung 23 kann dazu in Förderrichtung 25 gesehen nach dem Werkzeug 1 eine entsprechende Schleif- bzw. Entgratungseinrichtung aufweisen.

Patentansprüche

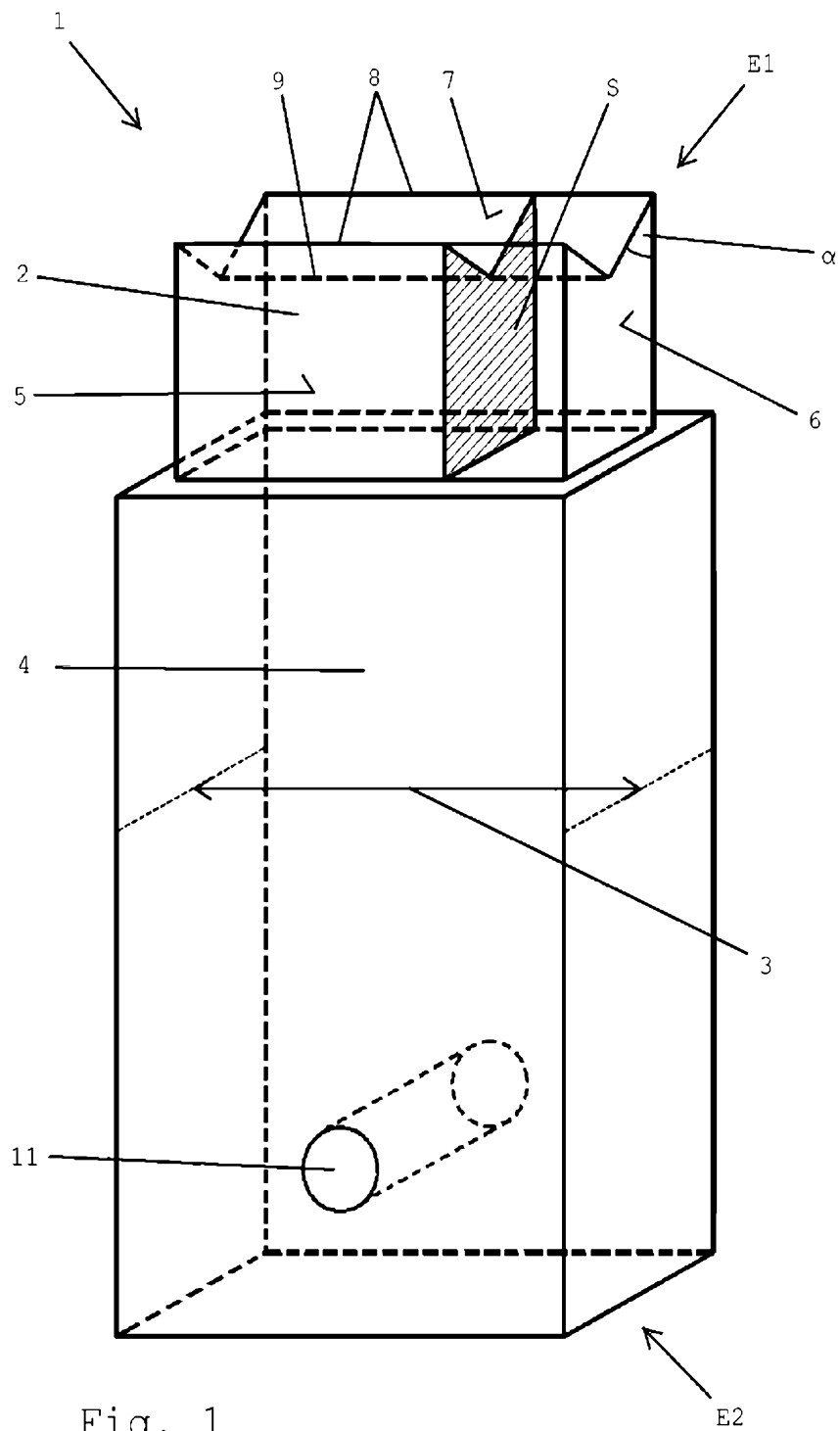
1. Werkzeug (1) zum Erzeugen eines Eindrucks (16) in einem Hohlprofil (17) eines Abstandhalterrahmens für Isolierglasscheiben, wobei das Hohlprofil (17) zumindest bereichsweise aus einem thermoplastisch verformbaren Material besteht und eine Längsrichtung (18) aufweist, wobei das Werkzeug (1) ein vorderes, dem Hohlprofil (17) zugewandtes Ende (E1) aufweist, wobei am vorderen Ende (E1) ein Kopf (2) angeordnet ist, und wobei eine Längserstreckung (3) des Werkzeuges (1) quer zur Längsrichtung (18) des Hohlprofils (17) verläuft, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kopf (2) wenigstens zwei in Richtung der Längserstreckung (3) verlaufende Längskanten (8) aufweist, deren begrenzende Flächen (5, 7) jeweils einen Innenwinkel (α) von maximal 90° einschließen.
2. Werkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kopf (2) eine parallel zur Längserstreckung (3) verlaufende vordere und hintere Seitenfläche (5) aufweist, und dass jeweils eine der Längskanten (8) im Bereich dieser Seitenflächen (5) angeordnet ist.
3. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kopf (2) weitere Längskanten (8) aufweist, die in Richtung der Längserstreckung (3) verlaufen, und dass Flächen, welche die weiteren Längskanten (8) begrenzende, jeweils einen Innenwinkel (α) von maximal 90° einschließen.
4. Werkzeug nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kopf (2) weitere, parallel zur Längserstreckung (3) verlaufende Seitenflächen (5) aufweist.
5. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kopf (2) wenigstens eine zum vorderen Ende (E1) des Werkzeuges (1) hin gerichtete Stirnfläche (7) aufweist.
6. Werkzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens zwei der Seitenflächen (5), vorzugsweise die vordere und die hintere Seitenfläche (5), im Wesentlichen parallel zueinander ausgerichtet sind.
7. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kopf (2) zu einer Symmetrieebene symmetrisch geformt ist, die in Richtung der Längserstreckung (3) verläuft.
8. Werkzeug nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwei die Längskanten (8) einhüllende Flächen (F) im Wesentlichen V-förmig angeordnet sind.
9. Werkzeug nach einem der Ansprüche 3 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens zwei der Längskanten (8) unterschiedliche Längen (14) aufweisen, und dass die Länge (14) einer dem vorderen Ende (E1) näheren Längskante (8) kürzer als die Länge (14) einer vom vorderen Ende (E1) entfernteren Längskante (8) ist.
10. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass in gleichem Abstand vom vorderen Ende (E1) angeordnete Längskanten (8) über Querkanten (20) miteinander verbunden sind, und dass die Querkanten (20) begrenzende Flächen (5, 7) jeweils einen Innenwinkel (α) von maximal 90° einschließen.
11. Werkzeug nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens zwei der Querkanten (20) unterschiedliche Längen (14) aufweisen, und dass die Länge (14) einer dem vorderen Ende (E1) näheren Querkante (20) kürzer als die Länge (14) einer vom vorderen Ende (E1) entfernteren Querkante (20) ist.
12. Werkzeug nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwei die Querkanten (20) einhüllende Flächen (F) im Wesentlichen V-förmig angeordnet sind.
13. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass es ein Heizelement (26) aufweist.
14. Vorrichtung (23) zum Erzeugen eines Eindrucks (16) in einem Hohlprofil (17) eines Abstandhalterrahmens für Isolierglasscheiben, wobei das Hohlprofil (17) zumindest bereichs-

weise aus einem thermoplastisch verformbaren Material besteht und eine Längsrichtung (18) aufweist, wobei die Vorrichtung (23) eine Auflage (28) zum Auflegen des Hohlprofils (17), ein Werkzeug (1) mit einer quer zur Längsrichtung (18) des Hohlprofils (17) verlaufenden Längserstreckung (3) und mit einem vorderen Ende (E1), an dem ein Kopf (E2) angeordnet ist, ein Heizelement (26) zum Erhitzen des Werkzeuges (1), insbesondere im Bereich eines Kopfes (2), und einen Antrieb (27), um das Werkzeug (1) und die Auflage (28) aufeinander zuzubewegen, umfasst, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Werkzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 ausgeführt ist.

15. Verfahren zum Erzeugen eines Eindrucks (16) in einem Hohlprofil (17) eines Abstandhalterrahmens für Isolierglasscheiben, wobei das Hohlprofil (17) zumindest bereichsweise aus einem thermoplastisch verformbaren Material besteht und eine Längsrichtung (18) aufweist, wobei das Hohlprofil (17) und ein Werkzeug (1) aufeinander zu bewegt werden, und dabei ein erwärmter Kopf (2) des Werkzeuges (1) zumindest abschnittsweise in eine Oberseite (19) des Hohlprofils (17) eingedrückt wird, um den Eindruck (16) im Hohlprofil (17) zu erzeugen, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kopf (2) des Werkzeuges (1) in das Hohlprofil (17) eingedrückt wird, welches im Bereich des zu erzeugenden Eindrucks (16) eine Temperatur aufweist, die unterhalb jener Temperatur liegt, bei der das Material des Hohlprofils (17) thermoplastisch verformbar ist.
16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass das vom Kopf (2) verdrängte Material der Oberseite (19) des Hohlprofils (17) im Wesentlichen nur in ein Inneres (21) des Hohlprofils (17) gedrückt bzw. verdrängt wird.
17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Breite des erzeugten Eindrucks schmaler als eine Breite des Hohlprofils (17) ist, und dass der Eindruck (16) im Wesentlichen mittig zwischen Seitenwänden (30) des Hohlprofils (17) im Hohlprofil (17) erzeugt wird.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hohlprofil (17) nach dem Erzeugen des Eindrucks (16) im Bereich des Eindrucks (16) auf eine Temperatur erwärmt wird, bei der das Material des Hohlprofils (17) thermoplastisch verformbar ist, und dass nach dem Erwärmen das Hohlprofil (17) gebogen wird.
19. Verfahren nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hohlprofil (17) seitlich freiliegend gebogen wird.
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erzeugte Eindruck (16) wenigstens zwei quer zur Längsrichtung (18) verlaufende Innenecken (35) aufweist, wobei die Innenecken (35) begrenzende Flächen jeweils einen Innenwinkel (α) von maximal 90° einschließen.
21. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wände (30) des Hohlprofils (17), in die das Werkzeug (1) nicht eingedrückt wird, im Bereich des Werkzeuges (1) gekühlt werden.
22. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hohlprofil (17) vor dem Eindrücken des Kopfes (2) des Werkzeuges (1) in das Hohlprofil (17) gekühlt wird.
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach dem Erzeugen des Eindrucks (16) im Hohlprofil (17) von der Oberseite (19) und/oder den Seitenwänden (30) des Hohlprofils (17) abstehendes Material entfernt, insbesondere weggeschliffen, wird.
24. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Eindruck (16) mit einem Werkzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13 erzeugt wird.

Hierzu 5 Blatt Zeichnungen

1/5



2/5

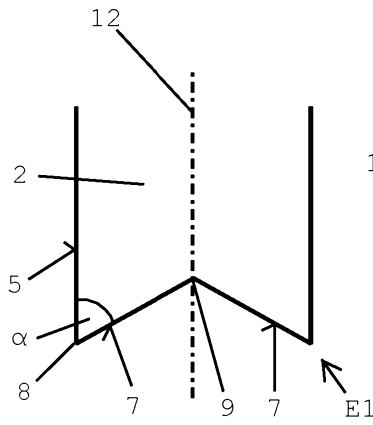


Fig. 2

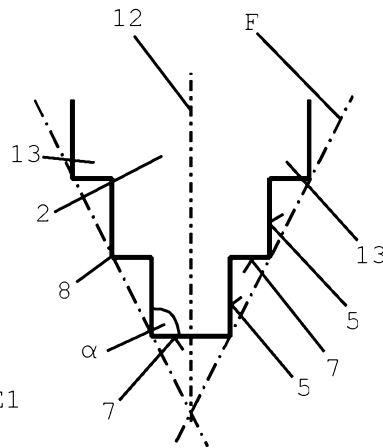


Fig. 3

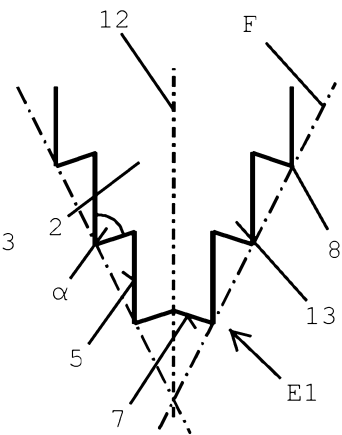


Fig. 4

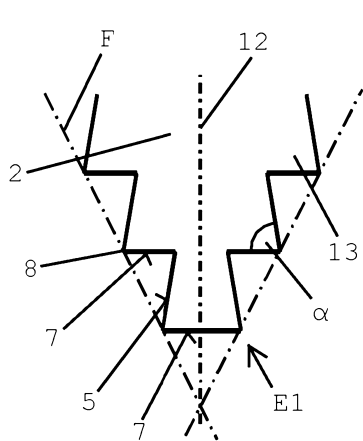


Fig. 5

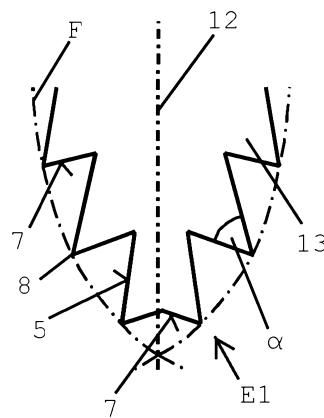


Fig. 6

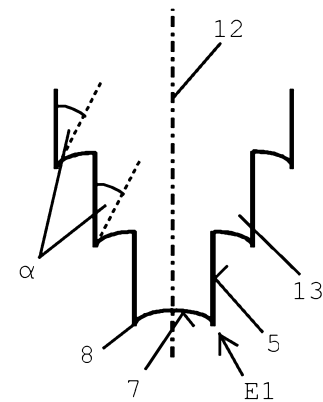


Fig. 7

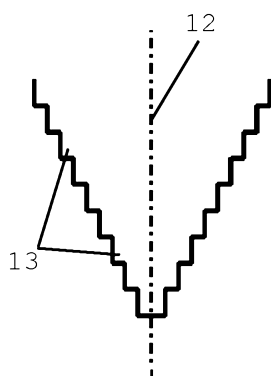


Fig. 8

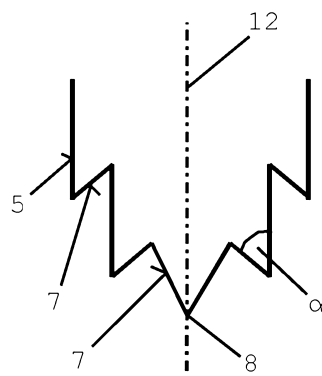


Fig. 9

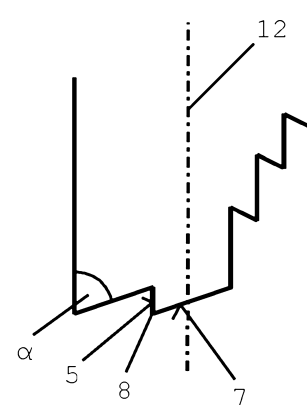


Fig. 10

12 / 14

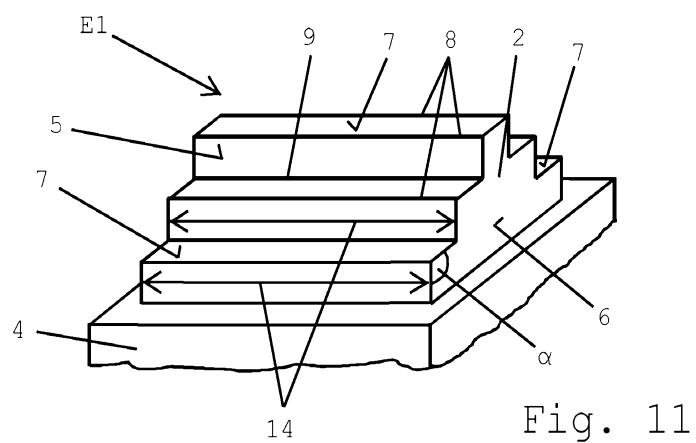


Fig. 11

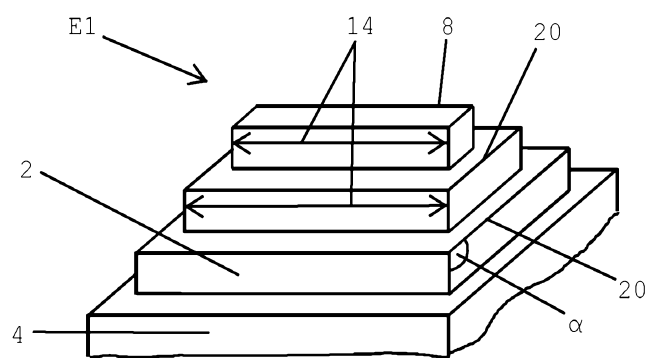


Fig. 12

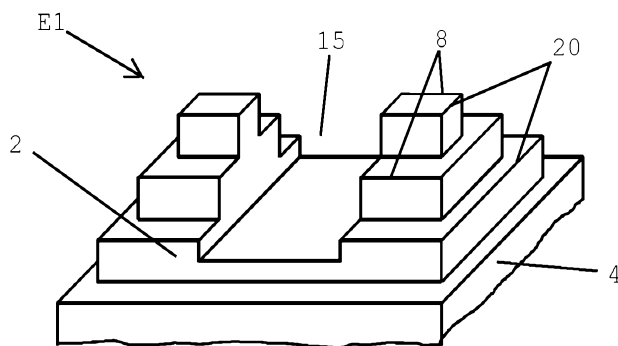


Fig. 13



5/5

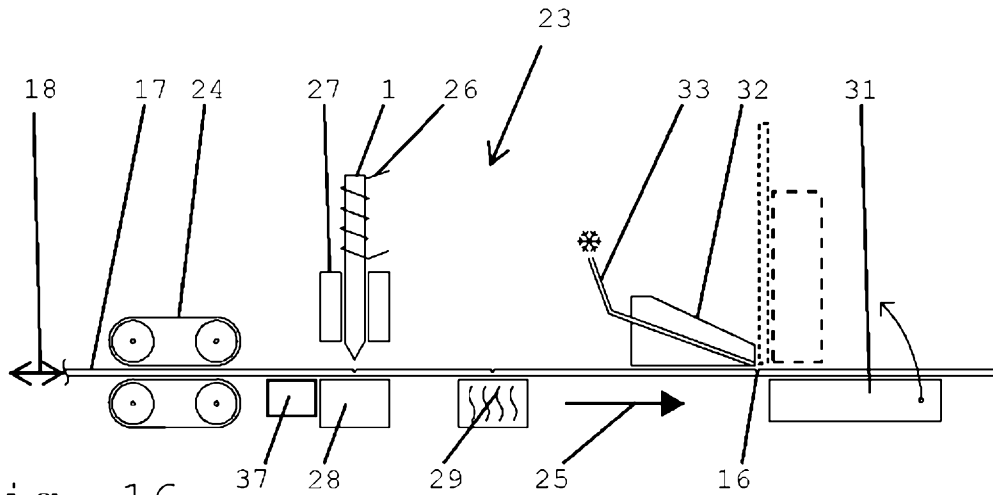


Fig. 16

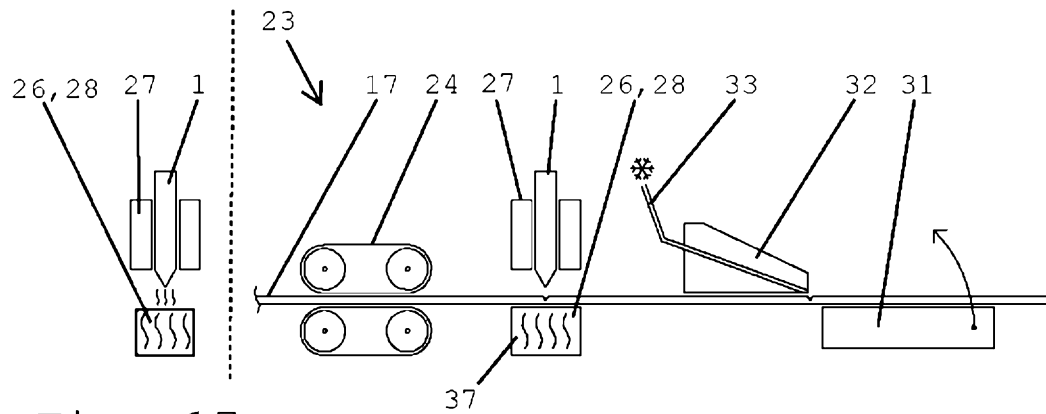


Fig. 17

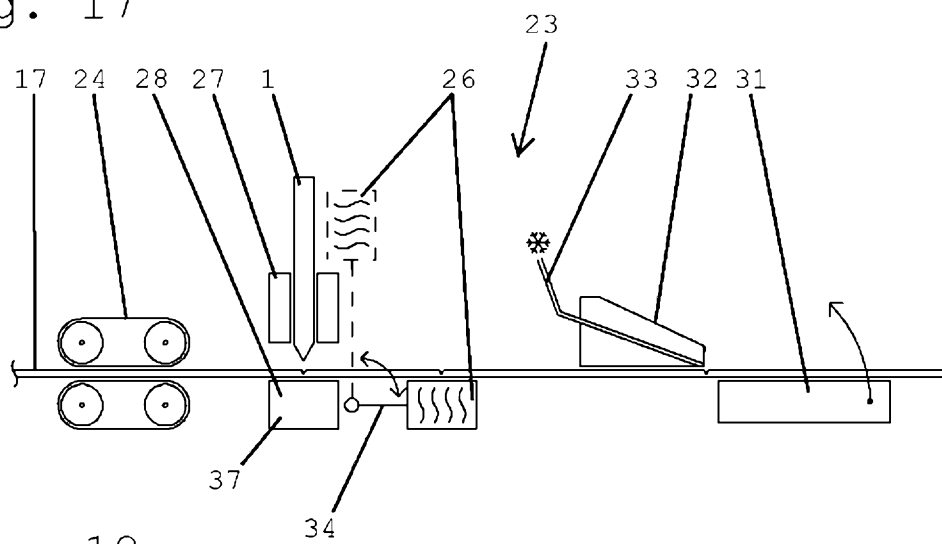


Fig. 18