

(19)



(11)

**EP 4 563 784 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**04.06.2025 Patentblatt 2025/23**

(21) Anmeldenummer: **24216412.7**

(22) Anmeldetag: **29.11.2024**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**E06B 3/673** <sup>(2006.01)</sup>      **B26D 1/00** <sup>(2006.01)</sup>  
**B26D 1/02** <sup>(2006.01)</sup>      **B26D 5/02** <sup>(2006.01)</sup>  
**B26D 7/08** <sup>(2006.01)</sup>      **B26D 7/06** <sup>(2006.01)</sup>  
**B26D 7/01** <sup>(2006.01)</sup>

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**B26D 1/0006; B26D 1/02; B26D 5/02; B26D 7/06;**  
**B26D 7/086; B26D 2001/0053; B26D 2007/011;**  
**E06B 3/673; E06B 2003/67378**

(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**

(30) Priorität: **01.12.2023 AT 509652023**

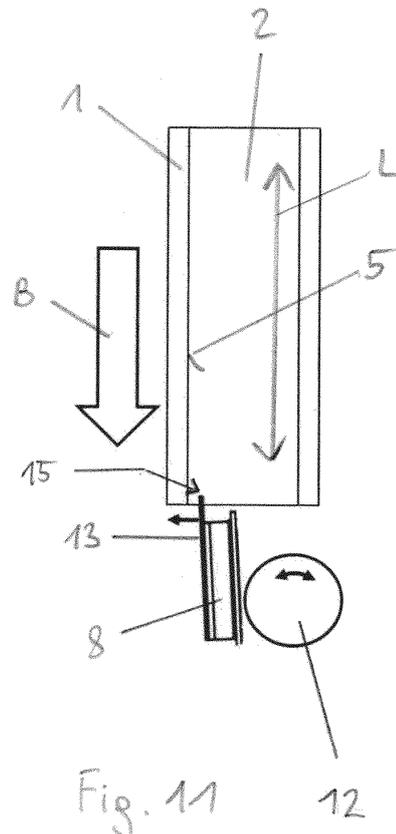
(71) Anmelder: **syn2tec e.U.**  
**1160 Wien (AT)**

(72) Erfinder:  
• **SCHOISSWOHL, Markus**  
**1160 Wien (AT)**  
• **SCHOISSWOHL, Johann**  
**4573 Hinterstoder (AT)**

(74) Vertreter: **Beer & Partner Patentanwälte KG**  
**Lindengasse 8**  
**1070 Wien (AT)**

### (54) VERFAHREN UND MESSER ZUM TRENNEN EINER GLASSCHEIBE VON EINEM ABSTANDHALTER

(57) Ein Verfahren zum Trennen einer Glasscheibe (1) eines Isolierglaselementes von einem seitlich an einer Innenfläche (5) der Glasscheibe (1) angeordneten Abstandhalter (2), wobei der Abstandhalter (2) mit der Innenfläche (5) der Glasscheibe (1) verklebt ist, umfasst:  
• einen Trennschritt, in dem der Abstandhalter (2) zumindest teilweise, vorzugsweise gänzlich, durch ein in den Abstandhalter (2) eindringendes, oszillierendes Messer (8) entlang einer Längserstreckung (L) des Abstandhalters (2) und quer zur Längserstreckung (L) durchtrennt wird, während sich das oszillierende Messer (8) in Schneiderichtung (S) des Messers (8) entlang der Längserstreckung (L) des Abstandhalters (2) relativ zur Glasscheibe (1) bewegt,  
• ein Positionieren des Messers (1) vor dem Eindringen in den Abstandhalter (2), wobei das Messer (8) außerhalb des Abstandhalters (2) und von der Innenfläche (5) beabstandet positioniert wird bzw. ist,  
• und ein Bewegen des in den Abstandhalter (2) eindringenden, oszillierenden Messers (8) mit seiner Messerklinge (13) in Richtung Innenfläche (5), bis ein vordefinierter Abstand der Messerklinge (13) zur Innenfläche (5) erreicht ist.



**EP 4 563 784 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Trennen wenigstens einer Glasscheibe eines Isolierglaselementes von einem seitlich an einer Innenfläche der Glasscheibe angeordneten Abstandhalter, wobei der Abstandhalter mit der Innenfläche der Glasscheibe verklebt ist und wobei der Abstandhalter in einem Trennschritt zumindest teilweise, vorzugsweise gänzlich, durch ein in den Abstandhalter eindringendes, oszillierendes Messer entlang einer Längserstreckung des Abstandhalters und quer zur Längserstreckung durchtrennt wird, während sich das oszillierende Messer in Schneiderichtung des Messers entlang der Längserstreckung des Abstandhalters relativ zur Glasscheibe bewegt.

**[0002]** Weiters betrifft die Erfindung ein Messer zum Trennen einer Glasscheibe eines Isolierglaselementes von einem seitlich an einer Innenfläche der Glasscheibe angeordneten Abstandhalter.

**[0003]** Isolierglaselemente werden auch als Mehrscheiben-Isolierglas bezeichnet. Ein übliches Isolierglaselement weist zumindest zwei parallel und voneinander beabstandet angeordnete Glasscheiben auf, zwischen denen ein luft- bzw. gasgefüllter, sowie gas- und feuchtigkeitsdicht abgeschlossener Scheibenzwischenraum mit einer definierten Breite vorgesehen ist. Der abgeschlossene Zwischenraum wird durch die Glasscheiben und einen umlaufenden Abstandhalter gebildet, wobei der Abstandhalter mit den Scheiben an deren Innenflächen verklebt ist.

**[0004]** Der Abstandhalter besteht in den meisten Fällen aus einem in Form gebogenen, zum Zwischenraum hin perforierten Profilrohr aus Stahl, Aluminium oder Kunststoff. Alternativ sind Abstandhalter auch bandgewickelte Profile. Üblicherweise wird zur Verklebung dertartiger Abstandhalter mit den Glasscheiben Butyl verwendet. Entlang der Außenfläche des Abstandhalters, die im Verhältnis zur Glaskante nach innen versetzt ist, wird eine Sekundärversiegelung aus üblicherweise Diacol, Silikon oder Ähnlichem aufgebracht, um die Steifigkeit des Isolierglaselements zu erhöhen.

**[0005]** Der Abstandhalter kann auch aus einem extrudierten Kunststoffwulst bestehen, der im Bereich der Glaskante direkt auf die Innenfläche einer Glasscheibe aufgebracht wird, bevor eine weitere Glasscheibe mit ihrer Innenfläche an dem Kunststoffwulst angepresst wird.

**[0006]** Da in der Bau- und Werkstoffindustrie die Richtlinien bezüglich erzeugter CO<sub>2</sub>-Emissionen zur Herstellung von Bauprodukten regelmäßig verschärft werden, gibt es starke Bestrebungen, die CO<sub>2</sub>-Emission und den Ressourcenverbrauch der Glasproduktion durch das Recycling von Isolierglaselementen zu reduzieren.

**[0007]** Durch das Zerlegen von Isolierglaselementen können die einzelnen, von Abstandhaltern getrennten, Glasscheiben einer Wiederverwendung einerseits als Rohstoff für das Wiedereinschmelzen in Form von Scherben oder andererseits in Form von wiederverwend-

baren Scheiben in neuen Produkten eingesetzt werden. Durch die Wiederverwendung der Scheiben entfällt das übliche Wiedereinschmelzen, was zu einer signifikanten Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emission führt.

5 **[0008]** AT 364 513 B offenbart beispielsweise ein Verfahren und eine Vorrichtung zum manuellen Zerlegen von Isolierglaselementen mittels einer Klinge.

**[0009]** Allgemein ist aus der Praxis für das händische Zerlegen von Isolierglaselementen auch die Verwendung von Oszillationsschneidern mit einfacher Klingensform bekannt. Diese Methode wird zumeist für das Aufschneiden weicher Abstandhalter verwendet.

10 **[0010]** EP 1 031 542 A2 offenbart eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Zerlegen von Isolierglaselementen, indem der Randbereich des Isolierglaselementes, in dem der Abstandhalter angeordnet ist, mittels eines senkrecht zu den Glasscheiben ausgerichteten Wasserstrahls abgetrennt wird. Auf analoge Art wird bei US 8,621,738 B2 der Rand mittels Schneidrädchen mechanisch abgetrennt. Durch diese Verfahren wird die Scheibe jeweils in der Form verkleinert. Außerdem führt das Schneiden von beispielsweise gehärtetem Glas oft zum Bruch des Glases.

20 **[0011]** WO 2020/018377 A1 beschreibt ein Verfahren, bei dem die Glasscheiben eines elektrochromatischen Isolierglases mittels eines erhitzten Messers getrennt werden. Für das anschließende Recycling werden die beiden Glasscheiben zerbrochen.

25 **[0012]** Es ist ein Verfahren der Firma PushCorp bekannt, bei dem der Abstandhalter mittels eines sich schnell drehenden Trennsägeblatt durchgetrennt wird. Dabei wird durch einen Roboterarm ein Kreissägeblatt relativ zum Isolierglaselement bewegt. Anschließend werden die an den Glasscheiben anhaftenden Abstandhalterreste abgefräst und dann mittels Schleifscheiben die Primär- und die Sekundärdichtung entfernt sowie ein Nachschliff durchgeführt.

30 **[0013]** Die bekannte manuelle Auftrennung von Isoliergläsern benötigt sehr scharfe dünne Messer, viel Kraft und ausreichend Erfahrung, um den Abstandhalter effizient abtrennen zu können. Oft werden dabei auch die beschichteten und daher sensiblen Innenflächen der Glasscheiben während des Abtrennprozesses zerkratzt, was eine Wiederverwendung des Glases ausschließt.

35 Wie gut sich Isolierglaselemente manuell auftrennen lassen, ist sehr stark von der Härte der Verbindung (d.h. der Verklebung) zwischen dem Abstandhalter und der Glasscheibe abhängig. Insbesondere ein manuelles Zertrennen von gealtertem Isolierglaselementen ist meist sehr aufwendig und Bruchintensiv.

40 **[0014]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren und ein Messer zur Verfügung zu stellen, die die angesprochenen Probleme so weit wie möglich vermeiden. Insbesondere sollen ein Verfahren sowie ein Messer zum Trennen einer Glasscheibe eines Isolierglaselementes von einem seitlich an einer Innenfläche der Glasscheibe angeordneten Abstandhalter bereitgestellt werden, mit denen der Abstandhalter mög-

lichst zeit- und kosteneffektiv sowie rückstandsfrei von einer Glasscheibe entfernt werden kann, ohne dass Glasbrüche bzw. Beschädigungen an der Glasinnenseite auftreten oder Glas abgetrennt wird. Weiters soll eine einfach durchführbare Auftrennung von Isolierglas, insbesondere auch von Stufenisolierglas, ohne Verringerung der Glasgröße ermöglicht werden, die für gehärtete und ungehärtete Gläser geeignet ist und den Abstandhalter möglichst gänzlich von den Glasscheiben abtrennt, ohne sensible Beschichtungen auf der Glasinnenseite zu beschädigen.

**[0015]** Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß mit einem Verfahren, das die Merkmale von Anspruch 1 aufweist, sowie mit einem Messer, das die Merkmale von Anspruch 13 aufweist.

**[0016]** Bevorzugte und vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0017]** Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass beim erfindungsgemäßen Verfahren

- das Messer vor dem Eindringen in den Abstandhalter außerhalb des Abstandhalters und von der Innenfläche beabstandet positioniert wird bzw. ist, währenddessen seine Messerklinge zu einer Ebene der Innenfläche und um eine Längsschwenkachse, die im Wesentlichen parallel zur Längserstreckung des Abstandhalters verläuft, um einen spitzen Winkel verschwenkt ist,
- dass das Messer nachdem es außerhalb des Abstandhalters und von der Innenfläche beabstandet positioniert und bevor es in Oszillation versetzt wird, im Wesentlichen schwingungsfrei eine vordefinierte Starttiefe in den Abstandhalter eindringt,
- und das in den Abstandhalter eindringende, oszillierende Messer mit seiner Messerklinge in Richtung Innenfläche bewegt wird, bis ein vordefinierter Abstand der Messerklinge zur Innenfläche erreicht ist, und währenddessen um die Längsschwenkachse zur Innenfläche hin verschwenkt wird, bis ein vordefinierter Längswinkel zwischen der Innenfläche und der Messerklinge erreicht ist.

**[0018]** Durch die Verwendung eines oszillierenden Messers zum Durchtrennen des Abstandhalters im erfindungsgemäßen Verfahren kann der Abstandhalter möglichst effektiv und rückstandsfrei von der Glasscheibe entfernt werden. Da das Messer zuerst von der Innenfläche beabstandet positioniert wird und erst im oszillierenden Zustand (vorzugsweise vor dem Trennschritt) mit seiner Messerklinge zur Innenfläche hin bewegt wird, wird das Risiko eines Glasbruches stark verringert.

**[0019]** Der Abstandhalter verläuft in der Regel in einem Randbereich der Glasscheibe, insbesondere ein Stück vom Glasrand nach innen versetzt, und weist eine in sich geschlossene, vorzugsweise mehrwinkelige, insbesondere rechteckige, Form auf. Der Abstandhalter kann somit aus mehreren winkelig, insbesondere rechtwinke-

lig, aneinander angrenzenden Abschnitten bestehen, die vorzugsweise jeweils gerade verlaufen. Bei rechteckigen Isolierglaselementen verläuft auch der Abstandhalter in einer rechteckigen Form, d.h. er weist vier gerade verlaufende, rechtwinkelig miteinander verbundene, Abschnitte auf, die eine Art Rahmen bilden.

**[0020]** Als "Längserstreckung des Abstandhalters" wird im Rahmen der Erfindung die Längserstreckung jenes, insbesondere gerade verlaufenden, Abschnittes des Abstandhalters angesehen, der im Verfahren durchtrennt wird.

**[0021]** Der Abstandhalter wird entlang der Längserstreckung vorzugsweise durchgehend durchtrennt (d.h. über seine gesamte Tiefe), insbesondere bis zu einem in Längserstreckung gesehenen Ende des Abstandhalters (wobei an dieses Ende ein weiterer Abschnitt des Abstandhalters winkelig anschließen kann).

**[0022]** Eine Bewegung des Messers entlang der Längserstreckung des Abstandhalters relativ zu Glasscheibe bedeutet, dass das Messer stillsteht und die Glasscheibe bewegt wird, dass die Glasscheibe stillsteht und das Messer bewegt wird, dass das Messer und die Glasscheibe gegengleich bewegt werden, oder dass das Messer und die Glasscheibe unterschiedlich schnell in dieselbe Richtung bewegt werden, wobei das Messer schneller bewegt wird.

**[0023]** Das oszillierende Messer bewegt sich zur Innenfläche der Glasscheibe hin, was jedoch nicht bedeutet, dass es während des gesamten Verfahrens (oder dem Trennschritt) zur Glasscheibe hin bewegt wird, sondern nur, dass es irgendwann während des Verfahrens (vorzugsweise bereits vor dem Trennschritt und bevor sich das Messer relativ zur Glasscheibe bewegt) zur Innenfläche der Glasscheibe hin bewegt wird, bis der vordefinierte Abstand erreicht ist.

**[0024]** Das oszillierende Messer kann demnach vor dem Trennschritt, insbesondere bevor es sich entlang der Längserstreckung des Abstandhalters relativ zur Glasscheibe bewegt, und/oder während des Trennschrittes zur Innenfläche hin bewegt werden.

**[0025]** Durch die Oszillation schwingt das Messer vorzugsweise in einem Winkelbereich von  $\pm 2^\circ$  und bei einer Frequenz zwischen 100 und 300 Herz.

**[0026]** In einer bevorzugten Ausführungsform ist der vordefinierte Abstand gleich Null, d.h. das oszillierende Messer wird mit seiner Messerklinge in Richtung Innenfläche bewegt, bis die Messerklinge an der Innenfläche anliegt. Dadurch lässt sich der Abstandhalter möglichst rückstandsfrei von der Glasscheibe entfernen. Der vordefinierte Abstand kann aber größer als Null, beispielsweise unter 1 mm, insbesondere unter 0,5 mm sein. Dadurch können zwar Rückstände des Abstandhalters an der Glasscheibe verbleiben, aber die Gefahr eines Glasbruches wird weiter minimiert. Die verbleibenden Rückstände können in einem späteren Verfahren bzw. Verfahrensschritt abgetragen werden.

**[0027]** In einer Variante des Verfahrens wird bzw. ist das Messer vor dem Eindringen in den Abstandhalter in

Längserstreckung gesehen seitlich neben dem Abstandhalter positioniert und dringt beim Eindringen in den Abstandhalter im Wesentlichen quer zur Längserstreckung bis zu einer vordefinierten Maximaltiefe in den Abstandhalter ein. Bei einem derartigen Verfahren kann das Messer von einer Ecke der Glasscheibe beabstandet positioniert werden, wodurch die Gefahr eines Glasbruches weiter gesenkt wird.

**[0028]** Bei dieser Variante dringt das Messer beim Durchtrennen des Abstandhalters natürlich in Richtung der Längserstreckung in den Abstandhalter ein, anfangs jedoch auch quer zur Längserstreckung.

**[0029]** Die vordefinierte Maximaltiefe entspricht vorzugsweise der Tiefe des Abstandhalters, sodass dieser gänzlich von der Innenfläche abgetrennt wird.

**[0030]** Das vor dem Eindringen derartig positionierte Messer dringt, wenn es in Oszillation versetzt ist, bevorzugt vor dem Trennschritt, insbesondere bevor es sich entlang der Längserstreckung des Abstandhalters relativ zur Glasscheibe bewegt, bis zur vordefinierten Maximaltiefe in den Abstandhalter ein. Somit wird der Abstandhalter möglichst gleichmäßig durchtrennt. Das Messer kann aber auch während des Trennschrittes bis zur vordefinierten Maximaltiefe in den Abstandhalter eindringen, z.B. um das Verfahren zu beschleunigen. Die vordefinierte Maximaltiefe kann so gewählt werden, dass der Abstandhalter quer zu seiner Längserstreckung gänzlich durchtrennt wird, oder dass quer zur Längserstreckung gesehen noch ein schmaler, an den Zwischenraum angrenzender Bereich überbleibt, in dem der Abstandhalter an der Glasscheibe kleben bleibt. Bei Abstandhaltern mit festen oder biegsamen Rahmen ist die Maximaltiefe insbesondere so gewählt, dass die Messerklinge bis zwischen die Innenfläche und den Rahmen eindringt.

**[0031]** Im Rahmen des Verfahrens kann - wenn das Messer vor dem Eindringen neben dem Abstandhalter positioniert wird - in einem vorzugsweise direkt vor dem Trennschritt stattfindenden Ausrichtungsschritt der Abstandhalter zumindest teilweise durch ein in den Abstandhalter eindringendes, oszillierendes Messer entlang einer Längserstreckung des Abstandhalters und quer zur Längserstreckung durchtrennt werden, während sich das oszillierende Messer entgegen der Schneidrichtung des Messers entlang der Längserstreckung des Abstandhalters relativ zur Glasscheibe bewegt. Dadurch kann, wenn das Messer vor dem Eindringen ein Stück von der nächsten Ecke der Glasscheibe beabstandet positioniert wird, dennoch der Abstandhalter entlang seiner gesamten Längserstreckung (d.h. entlang der gesamten Längserstreckung jenes Abschnittes des Abstandhalters, der von der Glasscheibe abgetrennt wird) durchtrennt werden.

**[0032]** In einer alternativen Variante des Verfahrens wird bzw. ist das Messer vor dem Eindringen in den Abstandhalter in Längserstreckung gesehen vor dem Abstandhalter positioniert. Bei dieser Variante kann die Glasscheibe zum Durchtrennen des Abstandhalters an

dem in seiner Position unveränderlichen Messer vorbeibewegt werden. Das Messer dringt dabei von Anfang an in Richtung der Längserstreckung mit einem Schnitt in den Abstandhalter ein, welcher Schnitt bereits die bevorzugte Tiefe - quer zur Längserstreckung des Abstandhalters gesehen - aufweist. Die bevorzugte Tiefe entspricht vorzugsweise der Gesamttiefe des Abstandhalters, so dass dieser gänzlich von der Innenfläche abgetrennt wird.

**[0033]** In einer weiteren Variante ist das Messer ebenfalls vor dem Eindringen in den Abstandhalter in Längserstreckung gesehen vor dem Abstandhalter positioniert, jedoch noch nicht in der zum Durchführen des Trennschrittes passenden Ausrichtung, d.h. noch nicht in einem passenden Winkel zur Innenfläche der Glasscheibe verschwenkt und/oder noch nicht weit genug quer zu einer Verlängerung der Längserstreckung des Abstandhalters gesehen verschoben. Auch bei dieser Variante wird die Glasscheibe zum Durchtrennen des Abstandhalters an dem Messer vorbeibewegt, wobei währenddessen die Stellung des Messers (in Hinblick auf einen Winkel zwischen dem Messer und der Innenfläche und einer Eindringtiefe des Messers in den Abstandhalter) verändert wird.

**[0034]** Im Rahmen der Erfindung ist bevorzugt, dass das oszillierende Messer vor dem Trennschritt, insbesondere bevor es sich entlang der Längserstreckung des Abstandhalters relativ zur Glasscheibe bewegt, zur Innenfläche hin bewegt wird. Somit wird sichergestellt, dass der Abstandhalter möglichst rückstandsfrei von der Glasscheibe entfernt wird. Die Messerklinge kann aber auch erst während des Trennschrittes zur Innenfläche hin bewegt werden, was das Verfahren beschleunigt. Bei der Variante, bei der das Messer vor dem Eindringen neben dem Abstandhalter positioniert wird, wird das Messer insbesondere vor dem Trennschritt zur Glasscheibe hin bewegt.

**[0035]** Erfindungsgemäß dringt das Messer, nachdem es außerhalb des Abstandhalters und von der Innenfläche beabstandet positioniert wird und bevor es in Oszillation versetzt wird (d.h. jedenfalls noch vor dem Trennschritt), im Wesentlichen schwingungsfrei eine vordefinierte Starttiefe in den Abstandhalter ein. Dies ermöglicht ein möglichst genau positioniertes Eindringen des Messers. Das Messer kann alternativ auch bis an den Abstandhalter herangeführt werden, bis es direkt daran anliegt.

**[0036]** Im Rahmen der Erfindung ist vorgesehen, dass die Messerklinge vor dem Eindringen in den Abstandhalter, während das Messer außerhalb des Abstandhalters und von der Innenfläche beabstandet positioniert wird bzw. ist, zu einer Ebene der Innenfläche und um eine Längsschwenkachse, die im Wesentlichen parallel zur Längserstreckung des Abstandhalters verläuft, um einen spitzen Winkel verschwenkt ist. Insbesondere bei einer Variante, bei der das Messer vor dem Eindringen seitlich neben dem Abstandhalter positioniert ist oder wird, ist eine derartig verschwenkte Ausgangslage vorteilhaft, da

die Messerklinge dann beim Eindringen bis zur Maximaltiefe und bei zumindest zeitweiser gleichzeitiger Bewegung zur Innenfläche hin schräg in den Abstandhalter eindringen kann.

**[0037]** Im Rahmen der Erfindung kann die Messerklinge vor dem Eindringen in den Abstandhalter, während das Messer außerhalb des Abstandhalters und von der Innenfläche beabstandet positioniert wird bzw. ist, zu einer Ebene der Innenfläche und um eine Querschwenkachse, die im Wesentlichen normal zur Längserstreckung des Abstandhalters verläuft, um einen spitzen Winkel verschwenkt sein. Dies erleichtert insbesondere bei einer Variante, bei der das Messer vor dem Eindringen vor dem Abstandhalter positioniert ist, die Bewegung der Messerklinge zur Innenfläche hin.

**[0038]** Bei dem vor dem Eindringen um eine Längsschwenkachse verschwenkten, in den Abstandhalter eindringenden, oszillierenden Messer, wird das Messer im Rahmen der Erfindung, während es sich mit seiner Messerklinge in Richtung zur Innenfläche hin bewegt, um die Längsschwenkachse zur Innenfläche hin verschwenkt, bis ein vordefinierter Längswinkel zwischen der Innenfläche und der Messerklinge erreicht ist. Der vor dem Eindringen aufgespannte spitze Winkel zwischen der Ebene der Innenfläche und dem Messer wird somit verkleinert. Das Verschwenken bewirkt, dass die Klinge beim Durchtrennen möglichst nahe an der Innenfläche anliegt, sodass möglichst wenig Rückstände zurückbleiben.

**[0039]** Im Rahmen der Erfindung kann der vordefinierte Längswinkel im Wesentlichen gleich Null sein. Bevorzugt ist jedoch, wenn die mit einer (zum Schneiden vorgesehenen) Vorderkante an der Innenfläche anliegende Messerklinge um einen minimalen Längswinkel zur Innenfläche hin verschwenkt bleibt, damit im Bereich der Glaskante jedenfalls ein Kontakt zwischen dem Messer und der Glasscheibe vermieden wird (da dies eine erhöhte Glasbruchgefahr mit sich brächte). Der Winkel kann daher vorzugsweise  $\geq 0^\circ$  und  $\leq 5^\circ$ , insbesondere zwischen  $0,5^\circ$  und  $1,5^\circ$ , betragen.

**[0040]** Im Rahmen der Erfindung ist es auch möglich, dass das in den Abstandhalter eindringende, oszillierende Messer, während es sich mit seiner Messerklinge in Richtung zur Innenfläche hin bewegt, um eine Querschwenkachse, die im Wesentlichen normal zur Längserstreckung des Abstandhalters verläuft, von einer Ebene der Innenfläche weg bis zu einem Ansetzwinkel verschwenkt wird. Das Messer kann vor dem Verschwenken bis zum Ansetzwinkel im Wesentlichen parallel zu einer Ebene der Innenfläche ausgerichtet oder bereits um einen spitzen Winkel zur Innenfläche hin geneigt sein.

**[0041]** Im Rahmen der Erfindung ist bevorzugt, dass das Messer eine an die Messerklinge anschließende Messerbasis aufweist, an der das Messer in Oszillation versetzt wird, und dass während des Trennschrittes die Messerklinge (zumindest unverschwenkt um eine quer zur Längserstreckung des Abstandhalters verlaufende Querachse, insbesondere) im Wesentlichen flächig an

der Innenfläche anliegt und zur Messerbasis um einen Verdrehwinkel verdreht ist. Die Messerklinge und die Messerbasis sind dabei derart zueinander verdreht, dass die Messerklinge mit einer in Schneidrichtung weisenden Kante gegen die Innenfläche gepresst wird. Da die in Schneidrichtung weisende Kante der Messerklinge gegen die Innenfläche gepresst wird, wird das Risiko, dass diese Kante beim Trennschritt von der Innenfläche "abhebt" und unerwünscht tief in den Abstandhalter hineinschneidet minimiert. Insbesondere bei Abstandhaltern, die einen starren Rahmen aufweisen, wird dadurch vermieden, dass in Bereichen, in denen Elemente des starren Rahmens ineinander gesteckt sind, der Rahmen durch das oszillierende Messer beschädigt wird.

**[0042]** Um die Verdrehung zu erreichen, kann das oszillierende Messer, wenn das Messer bereits vor oder während des Eindringens zur Ebene der Innenfläche verschwenkt ist/wird, zur Innenfläche hin bewegt werden, bis es mit seiner Messerklinge daran anliegt und darüber hinaus, sodass auch die Abschnitte der Messerklinge, die noch nicht an der Innenfläche anliegen, in Richtung Innenfläche bewegt werden. Dadurch findet eine Verdrehung zwischen der Messerklinge und der Messerbasis statt, bis der Verdrehwinkel erreicht ist. In Fällen, in denen das bereits eingedrungene, oszillierende Messer im Wesentlichen unverschwenkt und flächig an der Innenfläche anliegt, kann zum Erreichen der Verdrehung die Messerbasis um eine quer zur Längserstreckung des Abstandhalters verlaufende Achse verschwenkt werden, bis die Messerklinge zur Messerbasis um den Verdrehwinkel verdreht ist.

**[0043]** Denkbar ist, dass das Messer, insbesondere die Messerklinge, vor und/oder während des Trennschrittes durch Aufbringen, insbesondere Aufsprühen, eines Kühlmediums gekühlt wird. Das Kühlmedium kann beispielsweise mit Kühldüsen aufgebracht werden. Das reduziert die Erwärmung der Messerklinge und somit ein Aufschmelzen des Materials auf der Klinge und Verschmieren des Abstandhalters während des Trennschnittes.

**[0044]** Bevor das Messer vor dem Eindringen in den Abstandhalter außerhalb des Abstandhalters und von der Innenfläche beabstandet positioniert wird bzw. ist, werden vorzugsweise Positionsdaten betreffend das Messer und/oder die Innenfläche mittels einer Sensoreinrichtung, insbesondere mittels eines optischen Positionsmessungssensors, ermittelt. Anhand dieser ermittelten Positionsdaten kann das Messer besonders präzise positioniert werden. Somit können unterschiedlich dicke Abstandhalter abgetrennt und Positionierungsgenauigkeiten des Isoliergaselementes im Vergleich zum Messer ausgeglichen werden. Auch lässt sich damit ein Abstandhalter sowohl von einer einzelnen Glasscheibe als auch von mehreren nebeneinander anliegenden Glasscheiben einfach entfernen. Das Messer kann jedoch auch automatisch durch eine Steuereinheit positioniert werden, der Daten betreffend die Dicke des Abstandhalters und die Art des Isoliergaselementes zur

Verfügung gestellt werden.

**[0045]** Vorzugsweise wird der Abstandhalter vor dem Trennschritt und ggf. vor dem Ausrichtungsschritt mittels einer Vortrenneinrichtung in einem von der Innenfläche beabstandeten Bereich durch einen entlang der Längs-  
5 erstreckung des Abstandhalters verlaufenden und bis zu einer vordefinierten Vortrenntiefe reichenden Vortrennschnitt durchtrennt. Dieser Vortrennschnitt dient der Spannungsreduktion im Abstandhalter. Bei Abstandhal-  
10 tern mit einem Rahmen und einer außen um den Rahmen herumlaufenden Sekundärdichtung ist die vordefinierte Vortrenntiefe insbesondere derart gewählt, dass die Sekundärdichtung bis zum Rahmen durchtrennt wird und der Rahmen eingeschnitten oder zumindest eingedrückt wird. Zum Durchführen des Vortrennschrittes weist die Vortrenneinrichtung ein Trennwerkzeug, vorzugsweise ein weiteres oszillierendes Messer, ein rotierendes Schneidmesser, ein rotierendes Sägeblatt oder eine rotierende Trennscheibe, auf.

**[0046]** Auch das Vortrennwerkzeug kann mit Hilfe einer Sensoreinrichtung, die Positionsdaten betreffend die Glasscheibe sammelt, positioniert werden. Wie das Messer kann auch das Vortrennwerkzeug vor und während des Vortrennens gekühlt werden. Weiters kann eine Absaugeinrichtung vorgesehen sein, die anfallende Schneidreste aufnimmt.

**[0047]** Wenn in einer das Verfahren nutzenden, automatisierten Vorrichtung ein rotierendes Trennwerkzeug verwendet wird, kann die Rotationsbewegung des Werkzeuges in Kombination mit der seitlichen Reibung des Werkzeuges im durch den Vortrennschritt erzeugten Schnittspalt genutzt werden, um die Glasscheibe entlang einer Bearbeitungsrichtung zu transportieren.

**[0048]** Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren können bevorzugt folgende Formen von Abstandhaltern (in der angegebenen Art und Weise) von einer Glasscheibe abgetrennt werden:

- Abstandhalter mit einem starren Rahmen, wobei der Rahmen mit der Glasscheibe über eine zwischen dem Rahmen und der Innenfläche angeordnete Primärdichtung und über eine außen um den Rahmen herum verlaufend und seitlich an der Innenfläche anhaftende Sekundärdichtung verbunden ist, und wobei im Verfahren die Sekundärdichtung zumindest teilweise, insbesondere gänzlich, und vorzugsweise auch die Primärdichtung teilweise oder gänzlich durchtrennt wird/werden.
- Abstandhalter mit einem flexiblen, direkt an der Innenfläche über eine Klebverbindung anhaftenden, Rahmen, wobei der Rahmen mit der Glasscheibe über eine außen um den Rahmen herum verlaufend und seitlich an der Innenfläche anhaftende Sekundärdichtung verbunden ist, und wobei im Verfahren die Sekundärdichtung zumindest teilweise, insbesondere gänzlich, und vorzugsweise auch die Klebverbindung teilweise oder gänzlich durchtrennt

wird/werden.

- Abstandhalter bestehend aus einem in einem Extrusionsverfahren direkt auf die Innenfläche aufgetragenen Materialwulst, wobei der Materialwulst mit der Glasscheibe über eine außen um den Materialwulst herum verlaufend und seitlich an der Innenfläche anhaftende Sekundärdichtung verbunden ist, und wobei im Verfahren die Sekundärdichtung zumindest teilweise, insbesondere gänzlich, und vorzugsweise auch die Klebverbindung zwischen dem Materialwulst und der Glasscheibe oder der Materialwulst selber teilweise oder gänzlich durchtrennt wird.

**[0049]** Zur Durchführung des Verfahrens kann eine automatisierte Bearbeitungsvorrichtung verwendet werden, die eine Stütz- und Fördereinrichtung zum gestützten Transportieren einer oder mehrerer flächig nebeneinander angeordneter Glasscheibe/n eines Isolierglaselementes in eine Bearbeitungsrichtung, sowie wenigstens eine Trennvorrichtung aufweist. Die Stütz- und Fördereinrichtung dient vorzugsweise dem gestützten Transport von Isolierglaselementen in einer aufrechten bzw. einer leicht geneigten (d.h. mit einer Neigung von bis zu 10°, typischerweise 6°) Lage. Wenn eine Stütz- und Fördereinrichtung verwendet wird, bei der das Isolierglaselement in einer aufrechten bzw. leicht geneigten Position transportiert wird, können Anpressmittel (z.B. Anpressrollen) vorgesehen sein, die das Isolierglaselement während des Verfahrens gegen die Stütz- und Fördereinrichtung drücken. Denkbar ist jedoch auch, dass die Isolierglaselemente im Wesentlichen horizontal, d.h. flächig auf der Stütz- und Fördereinrichtung aufliegend, transportiert werden. Mit einer automatisierten Bearbeitungsvorrichtung kann das erfindungsgemäße Verfahren besonders effektiv und mit wenig Personalaufwand durchgeführt werden.

**[0050]** Wenn das erfindungsgemäße Verfahren mit Hilfe der automatisierten Bearbeitungsvorrichtung ausgeführt wird, kann während des Trennschrittes eine kontinuierliche Messung der auftretenden Messerbelastung erfolgen, z.B. durch die Messung des Motorstromes oder der Motorleistung des Oszillators. Ein Anstieg der Messerbelastung kann beim Abtrennen von Abstandhaltern mit starren Rahmen darauf hinweisen, dass das oszillierende Messer in den Bereich einer Steckverbindung zwischen zwei aneinander angrenzenden Elementen des starren Rahmens vorgedrungen ist. In so einem Fall kann das Messer aus dem Abstandhalter teilweise oder ganz herausgezogen und in Schneidrichtung neu positioniert werden, um mit dem Trennschritt fortfahren zu können. Dies verhindert Beschädigungen am starren Rahmen des Abstandhalters und das damit verbundene Zurückbleiben von Abstandhalterresten auf der Glasinnenfläche, sowie ein Austreten des im Rahmen enthaltenen Trockenmittels. Alternativ oder in Kombination kann zum Erkennen des Widerstandes auch der Antriebs-

strom des Motors bzw. der Motoren für den Transport der Isolierglaselemente oder für die Bewegung des Oszillierers erfolgen.

**[0051]** Die Trennvorrichtung umfasst eine Positioniereinrichtung und wenigstens einen mit der Positioniereinrichtung verbundenen Oszillierer. Als Oszillierer wird im Rahmen der Erfindung eine Einrichtung angesehen, mit der ein Messer in einer Ebene der Messerklinge in Schwingung versetzt werden kann. Der Oszillierer weist insbesondere einen Grundkörper mit einem Bearbeitungsende auf, in dessen Bereich das über den Grundkörper hinausragende, in Oszillation versetzbare Messer angeordnet ist. Die Positioniereinrichtung dient der Positionierung und vorzugsweise der Bewegung des Messers relativ zum Isolierglaselement.

**[0052]** Die Bearbeitungsvorrichtung kann in eine Bearbeitungsstrecke integriert sein, die weitere Stationen aufweist, in denen beispielsweise die Glasscheibe vom ganz oder teilweise abgetrennten Abstandhalter abgehoben wird oder Rückstände des Abstandhalters von der Glasscheibe entfernt werden.

**[0053]** Die Positioniereinrichtung weist jedenfalls eine Anfahrereinrichtung, mit der der Oszillierer quer zur Längserstreckung des zu durchtrennenden Abstandhalters zur Innenfläche 5 der Glasscheibe 1 hin oder von diesem weg verfahren wird, auf und kann auch eine oder mehrere der folgenden Einrichtungen aufweisen:

- Eine Verschwenkeinrichtung, mit der der Oszillierer relativ zur Glasscheibe bzw. zu den Glasscheiben verschwenkt wird. Eine derartige Einrichtung kann benötigt werden, um das Messer vor dem Eindringen zu verschwenken, damit ein Winkel zwischen dem Messer und der Ebene der Innenfläche aufgespannt ist, oder um einen derartigen Winkel zu einem späteren Zeitpunkt aufzuspannen, oder um einen aufgespannten Winkel zu verkleinern oder zu vergrößern, oder um das Messer zur Innenfläche um einen Winkel zu verdrehen. Die Verschwenkeinrichtung kann auch gleichzeitig für eine Bewegung des Messers (über den Oszillierer) quer zur Längserstreckung des zu durchtrennenden Abstandhalters zum Abstandhalter hin bzw. in den Abstandhalter hinein und von diesem weg bzw. aus diesem heraus ausgelegt sein, mit der die Messerklinge bis zur Schneidtiefe (insbesondere bis zur Maximaltiefe) in den Abstandhalter eindringen kann.
- Eine Querfahreinrichtung, mit der der Oszillierer quer zur Längserstreckung des zu durchtrennenden Abstandhalters zum Abstandhalter hin und von diesem weg verfahren wird (dies ist in Fig. 12 durch einen Doppelpfeil angedeutet). Eine derartige Einrichtung ist zur Anpassung an unterschiedliche große Isolierglaselemente erforderlich.,.
- Eine Längsfahreinrichtung, mit der der Oszillierer entlang der Längserstreckung des zu durchtrennenden Abstandhalters verfahren wird. Eine derartige

Einrichtung ist insbesondere für Trennschritte notwendig, die in vertikaler Richtung ausgeführt werden, da diese Schnitte quer zur Bearbeitungsrichtung verlaufen.

- 5 - Eine Dreheinrichtung, mit der der Oszillierer um eine quer zur Längserstreckung des zu durchtrennenden Abstandhalters verlaufende Achse gedreht wird (dies ist in Fig. 12 durch einen um die Kurve verlaufenden Pfeil angedeutet). Eine derartige Einrichtung ist insbesondere notwendig, wenn mit einer einzelnen Trennvorrichtung sowohl Trennschritte in horizontaler als auch in vertikaler Richtung ausgeführt werden sollen, d.h. wenn die nach dem Durchtrennen eines Abschnittes des Abstandhalters an einer Ecke des Isolierglaselementes ankommende Trennvorrichtung, und somit das Messer, um einen Winkel (z.B. 90°) verdreht werden muss, damit der nächste (mit dem vorherigen Abschnitt winkelig verbundene) Abschnitt des Abstandhalters durchtrennt werden kann.

**[0054]** Bei einer automatisierten Bearbeitungsvorrichtung kann eine Vortrenneinrichtung mit einem rotierenden Trennwerkzeug verwendet werden, um - wie vorangehend beschrieben - einen Vortrennschnitt auszuführen. Dabei ist die Vortrenneinrichtung vorzugsweise derart an der Bearbeitungsvorrichtung positioniert, dass das Trennwerkzeug beim Transport der Glasscheibe/n in die Bearbeitungsrichtung in Richtung Längserstreckung des zu durchtrennenden Abstandhalters gesehen von vorne auf den Abstandhalter trifft, und diesen entlang der Längserstreckung des abzutrennenden Abstandhalters zumindest teilweise durchtrennt. Insbesondere kann/können die Glasscheibe/n aufgrund der Rotation und der seitlichen Haftreibung des rotierenden Trennwerkzeuges in die Bearbeitungsrichtung an der Vortrenneinrichtung vorbei transportiert werden. Derartige Vortrenneinrichtungen können besonders praktisch in die Stütz- und Fördereinrichtung integriert werden. Die Vortrenneinrichtung kann ganz oder zumindest anteilig für den Transport der Glasscheibe/n in Bearbeitungsrichtung sorgen.

**[0055]** Eine Vortrenneinrichtung kann auch eine Einrichtung zum Verfahren der Vortrenneinrichtung entlang der Längserstreckung des Abstandhalters aufweisen, insbesondere dann, wenn die Vortrenneinrichtung für vertikal verlaufende Vortrennschnitte genutzt wird (in diesem Fall trägt die Vortrenneinrichtung nicht zum Transport der Glasscheibe/n bei).

**[0056]** Zur Durchführung des Verfahrens kann im Rahmen der Erfindung auch ein manuell zu bedienender Oszillierer verwendet werden, der umfasst:

- einen Grundkörper mit einem Bearbeitungsende, an dem das über den Grundkörper hinausragende, in Oszillation versetzbare, Messer angeordnet ist,
- eine Führung, die außerhalb des Grundkörpers und vom Bearbeitungsende um eine veränderliche Dis-

tanz beabstandet angeordnet ist und die eine Auflagefläche zum Anlegen an die Glasscheibe und/oder den Abstandhalter aufweist,

- eine mit dem Grundkörper verbundene Distanzeinrichtung, mit der die Führung zwischen einer Ausgangsposition und einer Endposition verschiebbar ist, wobei die Führung in der Ausgangsposition weitest möglich vom Bearbeitungsende entfernt ist, sodass die Messerklinge mit einer Minimallänge über die Auflagefläche hinausragt, und in der Endposition nächst möglich zum Bearbeitungsende verschoben ist, sodass die Messerklinge mit einer Maximallänge über die Auflagefläche hinausragt und wobei durch wenigstens ein Rückstellelement der Distanzeinrichtung (insbesondere eine oder mehrere Feder/n) eine Rückstellkraft auf die Führung ausgeübt wird, die die Führung in Richtung der Ausgangsposition drückt, und
- vorzugsweise Feststelleinrichtungen, mit denen die Lage der Ausgangsposition und der Endposition (d.h. wie weit die Führung am nächsten zum Bearbeitungsende hin verschoben und wie weit sie am weitesten vom Bearbeitungsende weg positioniert werden kann) und somit die Minimallänge und die Maximallänge einstellbar sind.

**[0057]** Durch die Führung kann das Messer besonders präzise an den Abstandhalter herangeführt bzw. in Längsrichtung des Abstandhalters bewegt werden. Durch das Einstellen der Minimallänge der Messerklinge (d.h. indem die Lage der Ausgangsposition verändert wird) wird festgelegt, wie weit die Messerklinge in der Ausgangsposition über die Auflagefläche hinausragt. Beispielsweise kann eine Minimallänge eingestellt werden, die es der Messerklinge erlaubt in den Abstandhalter einzudringen, ohne Innenseite der Glasfläche in jenem Bereich zu berühren, der beschichtet sein kann. Durch das Einstellen der Maximallänge (d.h. indem die Lage der Endposition verändert wird) wird festgelegt, wie weit die Messerklinge höchstens über die Auflagefläche hinausragen und in den Abstandhalter eindringen darf, d.h. wie weit sie eindringen darf, wenn der Oszillierer mit einer starken, die Rückstellkraft übersteigenden, Kraft mit seinem Bearbeitungsende in Richtung zum Abstandhalter hin gedrückt wird, um z.B. auch im Bereich einer Auswulstung des Abstandhalters tief genug in den Abstandhalter eindringen zu können.

**[0058]** Die Führung verhindert auch, dass eine Messerbasis des oszillierenden Messers gegen die Glasfläche stößt, was zu einer erhöhten Glasbruchgefahr führen würde.

**[0059]** Das erfindungsgemäße Verfahren kann bei einem im Wesentlichen aufrecht positionierten, rechteckigen Isolierglaselement zum Durchtrennen der horizontalen Abschnitte und/oder der vertikalen Abschnitte des Abstandhalters verwendet werden. Beispielsweise kann bei einer Bearbeitungsvorrichtung nur der unten angeordnete horizontale Abschnitt des Abstandhalters von

der Glasscheibe abgetrennt werden. Durch Anordnen mehrerer derartiger Bearbeitungsvorrichtungen hintereinander mit dazwischen angeordneten Vorrichtungen, um das Isolierglaselement (z.B. jeweils um 90°) zu drehen, kann in einer Bearbeitungsstraße der gesamte Abstandhalter abgetrennt werden. Ebenso denkbar ist, dass gleichzeitig der obere und der untere horizontale Abschnitt und/oder die seitlichen vertikalen Abschnitte des Abstandhalters durchtrennt werden. Bei einer Bearbeitungsvorrichtung kann auch eine Trennvorrichtung oder können mehrere Trennvorrichtungen verwendet werden, die mehrere horizontal und/oder vertikal (oder auch schräg) verlaufende Abschnitte des Abstandhalters bei einem (insbesondere zumindest zeitweise) stillstehenden Isolierglaselement abtrennt/abtrennen.

**[0060]** Mit dem Verfahren ist es möglich, einen Abstandhalter, der zwischen zwei Glasscheiben angeordnet ist, von einer der Glasscheiben abzutrennen. Ebenso ist es möglich, einen Abstandhalter, der nur mehr an einer einzelnen Glasscheibe angeordnet ist, von dieser abzutrennen.

**[0061]** Insbesondere wenn das Verfahren mit einer automatisierten Bearbeitungsvorrichtung durchgeführt wird, ist es auch möglich im Zuge des Verfahrens den Abstandhalter von beiden Glasscheiben gleichzeitig (oder nahezu gleichzeitig, d.h. leicht zeitversetzt zueinander) zu trennen. Dafür können beispielsweise zwei direkt hintereinander positionierte Trennvorrichtungen mit jeweils einem Oszillierer vorgesehen sein, sodass einige oder alle der zum Verfahren beschriebenen Schritte nahezu zeitgleich oder zeitlich (leicht) versetzt an beiden Seiten des Abstandhalters ausgeführt werden. Bei einer Stütz- und Fördereinrichtung, mit der die Isolierglaselemente aufrecht oder leicht geneigt transportiert werden, können oben und/oder unten und/oder an jeder der vertikalen Seiten jeweils zwei Trennvorrichtungen angeordnet sein.

**[0062]** Die Erfindung betrifft auch ein Messer zum Trennen einer Glasscheibe eines Isolierglaselementes von einem seitlich an einer Innenfläche der Glasscheibe angeordneten Abstandhalter, wobei das Messer dafür vorgesehen ist, in Oszillation versetzt zu werden. Das Messer weist eine Messerbasis mit einem Anschluss für die Befestigung an einem Werkzeug, insbesondere einem Oszillierer, auf. Weiters weist das Messer eine an die Messerbasis angrenzende Messerklinge mit einer Messerspitze auf, wobei die Messerklinge eine Vorderkante, die beim bestimmungsgemäßen Einsatz des Messers in Schneiderichtung weist und die von einer Messerbasis zu einer Messerspitze verläuft, und eine Hinterkante, die von der Messerbasis zur Messerspitze verläuft, aufweist.

**[0063]** Das Messer kann auch mehrere Messerspitzen aufweisen, wobei in diesem Fall mehrere aneinander angrenzende Abschnitte der Messerkante in einem vorderen oder einem hinteren Bereich (z.B. ein zwischen der Messerbasis und einer ersten Spitze und ein zwischen der ersten Spitze und einer weiteren Spitze verlaufender

Abschnitt) zusammen als Vorderkante oder als Hinterkante angesehen werden können. Ebenso kann das Messer keine definierte Spitze aufweisen, wobei in diesem Fall ein am weitesten von der Messerbasis weg ragender Bereich der Messerklinge als Messerspitze angesehen wird.

**[0064]** Vorzugsweise sind die Messerklinge und die Messerbasis nicht in einer Ebene, sondern in zueinander parallelen, zueinander beabstandeten Ebenen angeordnet, d.h. zueinander versetzt. Dies verhindert, dass der an der Messerbasis angreifende Oszillierer mit der Glaskante in Kontakt kommt und dadurch die Glasscheibe beschädigt. Überdies ermöglicht diese Anordnung das Auftrennen von gestuften Isolierglaselementen, da beim Trennschritt mit einem derart ausgeführten Messer der Oszillierer von der Innenfläche beabstandet ist, auch wenn das Messer mit seiner Messerklinge an der Innenfläche flächig anliegt.

**[0065]** Weiters ist bevorzugt, wenn zumindest jene Seitenfläche der Messerklinge, die im erfindungsgemäßen Einsatz zur Innenfläche der Glasscheibe (von der der Abstandhalter abgetrennt werden soll) hin weist, möglichst plan ist, sodass die Messerklinge flächig an der Innenfläche anliegen kann.

**[0066]** Diese zwei Maßnahmen ermöglichen es, mit dem erfindungsgemäßen Messer auch gestufte Isolierglaselemente aufzutrennen, d.h. Isolierglaselemente bei denen eine der äußeren Glasscheiben größer ist als die andere/n Glasscheibe/n und deutlich (z.B. 300 mm oder mehr) über den Abstandhalter hinausragt. Dies, da durch die Beabstandung der Ebenen in denen die Messerklinge und die Messerbasis angeordnet sind, auch der Oszillierer, an dem das Messer mit seiner Messerbasis angeordnet ist, zur Ebene der Messerklinge (die beim Trennschritt im Wesentlichen der Ebene der Innenfläche entsprechen kann) versetzt ist.

**[0067]** Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird besonders bevorzugt das erfindungsgemäße Messer verwendet.

**[0068]** Erfindungsgemäß ist in der Messerklinge ein zwischen der Vorderkante und der Hinterkante angeordnetes Durchgangsloch ausgebildet. Dieses Durchgangsloch erfüllt zwei wesentliche Zwecke. Zum einen ermöglicht es einen Materialaustrag beim Durchtrennen des Abstandhalters nicht nur im Bereich der Vorderkante bzw. der Hinterkante, sondern auch im Bereich des Durchgangsloches. Zum anderen wird durch das Vorsehen eines Durchgangsloches die mit dem Abstandhalter beim Durchtrennen in Kontakt stehende Fläche der Messerklinge verkleinert, ohne dass die Stabilität der Messerklinge wesentlich darunter leidet. Durch eine Verkleinerung der mit dem Abstandhalter in Kontakt stehenden Fläche der Messerklinge kann die zum Abtrennen des Abstandhalters notwendige Oszillationsleistung des Messers reduziert werden. Der Abtrag des Materials durch das Durchgangsloch sowie die Verringerung der notwendigen Oszillationsleistung reduzieren das Verschmieren des Abstandhalters - vor allem der Primärver-

siegelung - im Trennschritt.

**[0069]** Das Durchgangsloch ist demnach bevorzugt derart dimensioniert, dass es auch bei einer bis zur Maximaltiefe in den Abstandhalter eingedrungenen Messerklinge nicht gänzlich vom Abstandhalter verdeckt ist, sodass im freien Bereich des Durchgangsloches ein Materialaustrag stattfinden kann.

**[0070]** Besonders bevorzugt ist das Durchgangsloch schlitzförmig und weist eine Längsausdehnung auf, wobei die Längsausdehnung des Durchgangsloches im Wesentlichen in Richtung von der Messerbasis zur Messerspitze hin verläuft. Dies stellt sicher, dass das Durchgangsloch ausreichend groß für den Materialaustrag ist und dass die Fläche der Klinge in jenem Bereich, der beim Trennschritt in den Abstandhalter hineinragt, möglichst klein ist.

**[0071]** Besonders bevorzugt ist die Messerspitze abgerundet ausgeführt. Dies vermindert die Glasbruchgefahr.

**[0072]** Für ein optimales Schnittverhalten und einen effektiven Materialaustrag kann die Messerspitze in Richtung der Vorderkante zu einer Mitte der Messerbasis versetzt sein, und insbesondere an der Seite der Vorderkante über die Messerbasis hinausragen. Bei einer derartigen Ausführungsform verläuft das Durchgangsloch daher schräg von der Messerbasis bis zur Messerspitze hin, wenn das Durchgangsloch ein wie oben beschriebenes schlitzförmiges Durchgangsloch ist. Dies ermöglicht einen besonders effektiven Materialaustrag.

**[0073]** Besonders bevorzugt ist es, wenn die Vorderkante und vorzugsweise auch die Hinterkante im Bereich der Messerspitze an einer im Einsatz des Messers von der Innenfläche wegweisenden Seitenfläche des Messers angeschrägt, insbesondere angeschliffen oder angefast, ist/sind. D.h., dass die Messerklinge von der Vorderkante über die Messerspitze bis zur Hinterkante angeschrägt ist. Die Schneidkante ist dabei an der von der Innenseite wegweisenden Seitenfläche in einem Winkel von vorzugsweise 2° bis 30° angeschrägt. Diese Anchrägung bzw. dieser Anschliff oder diese Fase bewirkt, dass die Messerklinge beim Durchtrennen des Abstandhalters mit der Schneidkante an die Innenfläche gepresst wird (d.h. sie verhindert ein "Abheben" der Schneidkante von der Innenfläche).

**[0074]** Ebenso ist bevorzugt, dass die Vorderkante und vorzugsweise auch die Hinterkante in einem Bereich nahe der Messerbasis an einer im Einsatz des Messers zu der Innenfläche hinweisenden Seitenfläche des Messers angeschrägt, insbesondere angeschliffen oder angefast, ist/sind. In diesem Bereich bzw. diesen Bereichen ist die Schneidkante an der zur Innenseite hinweisenden Seitenfläche in einen Winkel von vorzugsweise 5° bis 45° angeschrägt. Diese Anchrägung bzw. dieser Anschliff oder diese Fase verhindert, dass die Schneidkante mit der Glaskante in Berührung kommt, wodurch die Glasbruchgefahr reduziert wird.

**[0075]** Das Messer kann sich in Richtung von der Messerbasis zur Messerspitze hin einseitig oder beid-

seitig verjüngen, um die seitliche "Aufdehnung" des Abstandhalters während des Trennschrittes möglichst gering zu halten. Die Verjüngung kann nur abschnittsweise vorhanden sein, und kann, muss aber nicht, an die Messerbasis anschließen und/oder bis zur Messerspitze reichen. Vorzugsweise reicht die Verjüngung bis zu einem Mittelbereich der Messerklinge, sodass der im erfindungsgemäßen Einsatz des Messers in den Abstandhalter (insbesondere in die Primärdichtung) eindringende Teil der Messerklinge eine gleichmäßige Dicke aufweist, die jedoch wesentlich dünner als die Dicke der Messerbasis ist. Das Messer kann beispielsweise an der Messerbasis etwa 0,6 - 1 mm dick sein und sich bis zu jenem Abschnitt der Messerklinge, der beim Trennschritt in den Abstandhalter (insbesondere in die Primärversiegelung) eingedrungen ist, auf 0,2 - 0,5 mm verjüngen.

**[0076]** 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:

- Fig. 1 eine Schnittansicht durch ein vereinfacht dargestelltes Isolierglaselement,  
 Fig. 2 ein erfindungsgemäßes Messer in einer Seitenansicht,  
 Fig. 3 das erfindungsgemäße Messer aus Fig. 2 in einer weiteren Seitenansicht,  
 Fig. 4 zwei erfindungsgemäße Messer jeweils während eines verfahrensgemäßen Trennschrittes, wodurch ein Abstandhalter nahezu gleichzeitig von zwei Glasscheiben abgetrennt wird, in einer Seitenansicht,  
 Fig. 5 das erfindungsgemäße Messer während des in Fig. 4 dargestellten Trennschrittes in einer Rückansicht,  
 Fig. 6 bis 8 ein Eindringen des Messers in den Abstandhalter gemäß einer ersten Variante des Verfahrens,  
 Fig. 9 bis 11 ein Eindringen des Messers in den Abstandhalter gemäß einer weiteren Variante des Verfahrens,  
 Fig. 12 eine automatisierte Bearbeitungsvorrichtung zur automatisierten Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens in einer Seitenansicht,  
 Fig. 13 eine in der Bearbeitungsvorrichtung aus Fig. 12 einsetzbare Trennvorrichtung in einer Seitenansicht,  
 Fig. 14 eine im erfindungsgemäßen Verfahren einsetzbare Vortrenneinrichtung während eines Vortrennschrittes in einer Seitenansicht,  
 Fig. 15 u. 16 die Vortrenneinrichtung aus Fig. 14 in zwei unterschiedlichen Ausführungsformen in einer Rückansicht,  
 Fig. 17 einen Oszillierer zur manuellen Ausfüh-

rung des erfindungsgemäßen Verfahrens in einer Seitenansicht, und den Oszillierer aus Fig. 17 in einer Vorderansicht.

Fig. 18

5

**[0077]** Fig. 1 zeigt ein herkömmliches Isolierglaselement in einer vereinfachten Ansicht und entlang einer quer zu den Glasflächen des Isolierglaselementes verlaufenden Schnittebene geschnitten. Das Isolierglaselement besteht aus wenigstens zwei Glasscheiben 1, die im Wesentlichen parallel zueinander ausgerichtet sind, und zwischen denen ein Abstandhalter 2 angeordnet ist. In der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform weist das Isolierglaselement sogar drei Glasscheiben 1 auf, wobei zwischen den äußeren Glasscheiben 1 und der inneren Glasscheibe 1 jeweils ein Abstandhalter 2 angeordnet ist.

10

15

**[0078]** Das dargestellte Isolierglaselement ist ein gestuftes Isolierglaselement, bei dem eine der außen liegenden Glasscheiben 1 (in der Darstellung die rechte Glasscheibe 1) größer ausgeführt ist als die anderen Glasscheiben 1 und deutlich über den Abstandhalter 2 hinausragt.

20

**[0079]** In den weiteren Figuren ist ein Isolierglaselement mit nur zwei Glasscheiben 1 und einem dazwischen angeordneten Abstandhalter 2 und/oder ein nicht-gestuftes Isolierglaselement dargestellt. Das erfindungsgemäße Verfahren kann jedoch auch auf ein Isolierglaselement mit mehr als zwei Glasscheiben 1 angewandt werden, oder auf ein Isolierglaselement, das bereits "geöffnet" ist, d.h. eine Glasscheibe 1 mit einem daran angeklebten Abstandhalter 2 aufweist, an dessen anderer Seite keine Glasscheibe 1 angeordnet ist, oder auf ein Isolierglaselement mit weitestgehend gleich großen Glasscheiben 1.

30

35

**[0080]** Der Abstandhalter 2 weist eine geschlossene Rahmenform auf, und verläuft leicht nach innen versetzt zu einer Glaskante 3 der Glasscheibe 1.

40

**[0081]** In der dargestellten Ausführungsform (und auch in den weiteren in den Figuren dargestellten Ausführungsformen) besteht der Abstandhalter 2 aus einem starren Rahmen 4, der zu beiden Seiten mit jeweils einer Innenfläche 5 der angrenzenden Glasscheibe 1 über eine Primärdichtung 6 verklebt ist.

45

**[0082]** Außen um den Rahmen 4 herum in der zwischen dem Rahmen 4 und den angrenzenden Glasscheiben 1 verlaufenden "Rinne" ist eine Sekundärdichtung 7 eingebracht, die am Rahmen 4 und an den Innenflächen 5 der angrenzenden Glasscheiben 1 anhaftet (bzw. angeklebt ist).

50

**[0083]** Die Fig. 2 und 3 zeigen ein erfindungsgemäßes Messer 8, das in dem erfindungsgemäßen Verfahren eingesetzt werden kann, in zwei unterschiedlichen Seitenansichten.

55

**[0084]** Das Messer 8 weist eine Messerbasis 9 mit einem Anschluss 11 für die Befestigung an einem in den Fig. 2 und 3 nicht dargestellten Oszillierer 12 auf. An die Messerbasis 9 schließt eine Messerklinge 13 des

Messers 8 an, die eine Messerspitze 14 aufweist. In der dargestellten Ausführungsform ist die Messerspitze 14 abgerundet.

**[0085]** Das Messer 8 ist dazu geeignet und vorgesehen zu oszillieren, d.h. in Schwingung in der Ebene der Messerklinge 13 versetzt zu werden.

**[0086]** Die Messerklinge 13 weist weiters eine Vorderkante 15 auf, die von der Messerbasis 9 zur Messerspitze 14 verläuft und im bestimmungsgemäßen Einsatz des Messers 8 in eine Schneiderichtung S weist. Außerdem weist die Messerklinge 13 eine Hinterkante 16 auf, die ebenfalls von der Messerbasis 9 zur Messerspitze 14 verläuft.

**[0087]** In Fig. 2 verläuft die Vorderkante 15 rechts und die Hinterkante 16 links an der Messerklinge 13 und in Fig. 3 andersherum.

**[0088]** Die Messerspitze 14 ist zu einer Mitte der Messerbasis 9 versetzt und ragt über die Vorderkante 15 (und auch über die Messerbasis 9) hinaus.

**[0089]** Die Messerklinge 13 weist ein Durchgangsloch 17 auf, das schlitzförmig ausgebildet ist und in Richtung von der Messerbasis 9 zur Messerspitze 14 hin verläuft.

**[0090]** Die Messerklinge 13 ist im Bereich der Messerspitze 14 einseitig angeschrägt, insbesondere angeschliffen, und zwar an jener der Seitenflächen 18, 19 der Messerklinge 13, die im erfindungsgemäßen Einsatz des Messers 8 von der Innenfläche 5 weg weist, von der der Abstandhalter 2 abgetrennt werden soll.

**[0091]** Ebenso ist die Messerklinge 13 in einem an die Messerbasis 9 anschließenden Bereich der Vorderkante 15 und in einem an die Messerbasis 9 anschließenden Bereich der Hinterkante 16 angeschrägt, insbesondere angeschliffen. In diesen Bereichen ist die Messerklinge 13 jedoch an jener Seitenfläche 19, 18 abgeschrägt, die im erfindungsgemäßen Einsatz des Messers 8 zu der Innenfläche 5 hin weist, von der der Abstandhalter 2 abgetrennt werden soll.

**[0092]** In der dargestellten Ausführungsform ist die Messerspitze 14 an der in Schneiderichtung S gesehen linken Seitenfläche 18 und die anderen angeschrägten Bereiche sind an einer in Schneidrichtung S gesehen rechten Seitenfläche 19 angeschrägt. Demnach ist das in den Fig. 2 und 3 dargestellte Messer 8 dazu ausgelegt, einen Abstandhalter 2 zu durchtrennen bzw. abzutrennen, der in Schneiderichtung S gesehen links an einer Glasscheibe 1 angeklebt ist. Wenn das Messer 8 einen Abstandhalter 2 abtrennen soll, der in Schneiderichtung S gesehen rechts an einer Glasscheibe 1 angeordneten (angeklebten) ist, ist es jeweils entsprechend anders angeschrägt. Die Ansträgungen 20, insbesondere Ansträhle, sind in den Fig. 2 und 3 schematisch eingezeichnet.

**[0093]** Das Messer 8 kann sich in Richtung von der Messerbasis 9 zur Messerspitze 14 hin einseitig oder beidseitig verjüngen, insbesondere von der Messerbasis 9 bis zu jenem Abschnitt der Messerklinge 13, der beim Trennschritt in den Abstandhalter 2 (insbesondere in die Primärdichtung 6) eingedrungen ist (vgl. hierzu Fig. 4).

**[0094]** Die Fig. 4 und 5 zeigen zwei erfindungsgemäße Messer 8 jeweils während eines verfahrensgemäßen Trennschrittes, in dem der Abstandhalter 2 von einer der Glasscheiben 1 getrennt wird, in einer Seitenansicht (Fig. 4) und einer Frontalansicht (Fig. 5). Die Messer 8 sind in Längsrichtung L des Abstandhalters 2 gesehen in kurzem Abstand zueinander angeordnet, sodass die Trennschritte kurz nacheinander ausgeführt werden. Im dargestellten Trennschritt (bzw. in den dargestellten Trennschritten) des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der Abstandhalter 2 nahezu gleichzeitig von beiden angrenzenden Glasscheiben 1 abgetrennt.

**[0095]** Der Pfeil in Fig. 4 zeigt eine Bearbeitungsrichtung B an, in der sich das Isolierglaselement beim dargestellten Trennschritt bewegt. Die oszillierenden Messer 8 bewegen sich somit beim Trennschritt in Schneidrichtung S (die entgegengleich der Bearbeitungsrichtung verläuft) der Messer 8 und entlang einer Längserstreckung L (die sich in Fig. 4 von horizontal erstreckt) des Abstandhalters 2 relativ zur Glasscheibe 1.

**[0096]** Die Messerklinge 13 liegt in der dargestellten Ausführungsform bei jedem der Messer 8 im Wesentlichen an der Innenfläche 4 der jeweiligen Glasscheibe 1 an und ist bis zu einer vordefinierten Maximaltiefe  $T_{max}$ , quer zur Längserstreckung L des Abstandhalters 2 gesehen, in den Abstandhalter 2 eingedrungen. Die vordefinierte Maximaltiefe  $T_{max}$  erstreckt sich in der dargestellten Ausführungsform über die gesamte Tiefe des Abstandhalters 2, sodass jedes der Messer 8 beim Durchtrennen die Sekundärdichtung 7 und die Primärdichtung 6 gänzlich durchdringt und zwischen der Innenfläche 5 und dem starren Rahmen 4 des Abstandhalters 2 entlangläuft.

**[0097]** Das Durchgangsloch 17 jedes der Messer 8 ragt unterhalb des Abstandhalters 2 hervor, d.h. es ist nicht gänzlich vom Abstandhalter 2 abgedeckt, damit Material aus dem Durchgangsloch 17 ausgebracht werden kann.

**[0098]** In der dargestellten Ausführungsform wird bei einem gestuften Isolierglaselement der Abstandhalter 2 von beiden angrenzenden Glasscheiben 1 abgetrennt, wobei eine der Glasscheiben 1 (in Fig. 5 die rechte Glasscheibe 1) größer ist als die andere der Glasscheiben 1 und mit ihrer Glaskante 3 über den Abstandhalter 2 hinausragt.

**[0099]** In den Fig. 6 bis 8 ist das Eindringen des Messers 8 in den Abstandhalter 2 gemäß einer ersten Variante des Verfahrens dargestellt, bei der das Messer 8, bevor es in den Abstandhalter 2 eindringt, seitlich des Abstandhalters 2 positioniert wird.

**[0100]** In Fig. 6 werden Positionsdaten des Messers 8 mit einer Sensoreinrichtung 21 erfasst, die z.B. einen optischen Positionsmessungssensor umfasst.

**[0101]** In Fig. 7 werden mit der Sensoreinrichtung 21 ebenso Positionsdaten des Isolierglaselementes bzw. der Glasscheibe 1 erfasst.

**[0102]** Das Messer 8 wird dann anhand der erfassten Positionsdaten (und/oder anhand von aus einer Daten-

bank beziehbaren oder von einer bedienenden Person bereitgestellten Daten zum Isolierglaselement, insbesondere der Glasscheibendicke) seitlich des Abstandhalters 2 und von der Innenfläche 5 der Glasscheibe 1 beabstandet positioniert. Das Messer 8 wird zur Innenfläche 5 um eine parallel zur Längserstreckung L des Abstandhalters 2 verlaufende Längsschwenkachse verschwenkt positioniert, sodass es mit einer Ebene der Innenfläche 5 einen spitzen Winkel einschließt.

**[0103]** Zu diesem Zeitpunkt, aber auch früher oder später, kann das Messer 8 mittels einer Kühleinrichtung, die in der dargestellten Ausführungsform mehrere Kühldüsen 22 aufweist, mit einem Kühlmedium besprüht bzw. benetzt werden.

**[0104]** Nach dem Positionieren des Messers 8 dringt dieses schwingungsfrei, d.h. ohne dass der Oszillierer 12 - der in den Fig. 6 bis 8 symbolisch als Kreis dargestellt ist - das Messer 8 in Oszillation versetzt, bis zu einer Starttiefe in den Abstandhalter 2 (hier: in die Sekundärdichtung 7) ein.

**[0105]** Anschließend wird das Messer 8 in Oszillation versetzt, in einer Schwenk- und Vorschubbewegung gleichzeitig tiefer in den Abstandhalter 2 eingedrückt (in eine Richtung quer zur Längserstreckung L des Abstandhalters 2) und mit der Messerklinge 13 zur Innenfläche 5 hin verschwenkt, sodass der spitze Winkel zwischen der Innenfläche 5 und der Messerklinge 13 bis zu einem vordefinierten Längswinkel verkleinert wird (bzw. bis der spitze Winkel gleich Null ist und die Messerklinge 13 im Wesentlichen plan an der Innenfläche 5 anliegt).

**[0106]** Die vorangehend beschriebenen Schritte des Eindrückens des Messers 8 bis zur Maximaltiefe  $T_{max}$  und des Verschwenkens der Messerklinge 13 bis zum Erreichen des Längswinkels können vor dem Trennschritt, d.h. bevor das Messer 8 relativ zur Glasscheibe 1 bewegt wird, oder während des Trennschrittes stattfinden.

**[0107]** Die Fig. 6 bis 8 zeigen eine automatisierte Variante des Verfahrens, bei der das Messer automatisiert positioniert wird. Das Positionieren des Messers 8 vor dem Eindringen in den Abstandhalter 2, das schwingungslose Eindringen des Messers 8 bis zur Starttiefe und das Eindringen und Verschwenken des oszillierenden Messers 8 bis zur Maximaltiefe  $T_{max}$  und bis zum vordefinierten Längswinkel kann auch bei einer manuellen Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens stattfinden (das Erfassen von Positionsdaten entfällt bei einer derartigen Variante).

**[0108]** In den Fig. 9 bis 11 ist das Eindringen des Messers 8 in den Abstandhalter 2 gemäß einer weiteren Variante des Verfahrens dargestellt, bei der das Messer 8, bevor es in den Abstandhalter 2 eindringt, in Längserstreckung L gesehen vor dem Abstandhalters 2 positioniert ist.

**[0109]** Auch bei dieser Variante wird die Position des Messers 8 vor dem Eindringen des Messers 8 in den Abstandhalter 2 mittels einer Sensoreinrichtung 21 erfasst (siehe Fig. 9) und das Messer 8 entsprechend vor

dem Abstandhalter 2 positioniert (siehe Fig. 10) .

**[0110]** In der dargestellten Ausführungsform ist das Messer 8 um eine quer zur Längserstreckung L des Abstandhalters 2 verlaufende Querschwenkachse mit seiner Messerklinge 13 zur Ebene der Innenfläche 5 hin geschwenkt, sodass ein spitzer Winkel zwischen der Messerklinge 13 und der Ebene der Innenfläche 5 eingeschlossen ist.

**[0111]** Das Messer 8 wird schwingungsfrei (d.h. ohne dass es vom Oszillierer 12 in Oszillation versetzt ist) an den Abstandhalter 2 herangeführt bis es am Abstandhalter 2 anliegt bzw. ein kleines Stück in diesen eingedrungen ist, wobei in der dargestellten Variante das Isolierglaselement und somit der Abstandhalter 2 zum Messer 8 hin bewegt werden.

**[0112]** Das oszillierende Messer 8 wird anschließend - vor oder während des Trennschrittes - mit seiner Messerklinge 13 zur Innenfläche 5 hin bewegt (vgl. Fig. 11), bis es mit der Vorderkante 15 an der Innenfläche 5 anliegt oder sogar noch weiter, bis die Messerklinge 13 verbogen wird und der spitze Winkel zwischen der Innenfläche 5 und der Messerklinge 13 bis zu einem vordefinierten Querwinkel verkleinert wird bzw. bis die Messerklinge 13 im Wesentlichen plan an der Innenfläche 5 anliegt.

**[0113]** Fig. 12 zeigt eine automatisierte Bearbeitungsvorrichtung 23 zum automatisierten Ausführen des erfindungsgemäßen Verfahrens in einer Seitenansicht.

**[0114]** Die Bearbeitungsvorrichtung 23 weist eine Stütz- und Fördereinrichtung 24 zum gestützten Transportieren einer oder mehrerer flächig nebeneinander angeordneter Glasscheibe/n 1 eines Isolierglaselementes in die Bearbeitungsrichtung B auf. Dafür umfasst die Stütz- und Fördereinrichtung 24 Vertikalförderrollen 25 (die vorzugsweise angetrieben sind) und Stützwände 26 mit Stützrollen 27.

**[0115]** Weiters weist die Bearbeitungsvorrichtung 23 wenigstens eine Trennvorrichtung 28 auf, die den Oszillierer 12 mit dem Messer 8, sowie eine mit dem Oszillierer 12 verbundene Positioniereinrichtung 33 umfasst.

**[0116]** In der dargestellten Ausführungsform weist die Bearbeitungsvorrichtung 23 oben und unten jeweils zwei Trennvorrichtungen 28 auf, von denen zwei unten, zum Durchtrennen eines im Bereich einer unteren Glaskante 3 verlaufenden unteren Abschnittes 29 des Abstandhalters 2 entlang seiner Längserstreckung 2, und zwei oben, zum Durchtrennen eines im Bereich einer oberen Glaskante 3 verlaufenden oberen Abschnittes 31 des Abstandhalters 2 entlang seiner Längserstreckung 2, angeordnet sind. Mit den jeweils zwei hintereinander angeordneten Trennvorrichtungen 28 (sowohl oben als auch unten) kann der Abstandhalter 2 nahezu gleichzeitig von beiden daran angrenzenden Glasscheiben 1 abgetrennt werden.

**[0117]** Die seitlichen Abschnitte 32 des Abstandhalters 2 können entlang ihrer jeweiligen Längserstreckung L in einer weiteren, gleich ausgestalteten, Bearbeitungsvorrichtung 23 durchtrennt werden, nachdem das Isolierglaselement um 90° gedreht wurde.

**[0118]** Mit der Positioniereinrichtung 33 (bzw. einem nicht dargestellten vertikal verfahrbaren Schlitten der Teil der Positioniereinrichtung 33 sein kann) können zumindest die oberen Trennvorrichtungen 28 quer zur Längserstreckung L des oberen Abschnittes des Abstandhalters 2 verfahren werden, damit die Bearbeitungsvorrichtung 23 für unterschiedlich dimensionierte Isolierglaselemente geeignet ist.

**[0119]** In Fig. 13 ist die bei der Bearbeitungsvorrichtung 23 eingesetzte Trennvorrichtung 28 in einer Seitenansicht im Detail dargestellt.

**[0120]** Die Trennvorrichtung 28 weist den Oszillierer 12 mit dem Messer 8 auf, wobei der Oszillierer an der Positioniereinrichtung 33 montiert ist.

**[0121]** In der dargestellten Ausführungsform ist eine seitliche Führungsplatte 34 mit Führungsschlitzen 35 einer Verschwenkeinrichtung 36 der Positioniereinrichtung 33 dargestellt. Durch die Führungsschlitze 35 sind mit dem Oszillierer 12 verbundene Bolzen 37 geführt. Aufgrund der Form der Führungsschlitze 35 führt das Messer 8 beim Hinbewegen des Oszillierer 12 mit Hilfe eines Antriebes 30 zum Abstandhalter 2 (quer zur Längserstreckung L des Abstandhalters 2) die bereits zu den Fig. 6 bis 8 beschriebene Schwenk- und Vorschubbewegung aus.

**[0122]** Auch auf der anderen Seite des Oszillierers 12 ist eine in Fig. 13 nicht sichtbare weitere Führungsplatte, mit weiteren Führungsschlitzen in denen weitere mit dem Oszillierer 12 verbundene Bolzen geführt sind, angeordnet. Die weiteren Führungsschlitze der weiteren Führungsplatte können einen von den Führungsschlitzen 35 der Führungsplatte 34 leicht abweichenden Verlauf aufweisen, insbesondere jeweils einen schräger verlaufenden Endabschnitt 38. Durch die unterschiedlich schräg verlaufenden Endabschnitte 38 der Führungsplatte 34 und der weiteren Führungsplatte wird der Oszillierer 12 und somit auch die Messerbasis 9 beim Heranbewegen an die Glasscheibe 1 zu einer Ebene der Innenfläche 5 verdreht. Dadurch wird auch die Messerklinge 13 zur Messerbasis 9 verschwenkt und die Messerklinge 13 mit der Vorderkante 15 fest gegen die Innenfläche 5 der Glasscheibe 1 gedrückt.

**[0123]** Die Führungsplatten 34 und der Antrieb 30 bilden zusammen die Verschwenkeinrichtung 36 der Positioniereinrichtung 33, die auch dafür dient, das Messer 8 quer zur Längserstreckung L des Abstandhalters 2 gesehen in den Abstandhalter 2 hineinzubewegen.

**[0124]** Eine Anfahrereinrichtung 40 der Positioniereinrichtung 33, die mit der Verschwenkeinrichtung 36 verbunden ist, ermöglicht die Bewegung des Oszillierers 12 quer zur Längserstreckung L des zu durchtrennenden Abstandhalters 2, zum Abstandhalter 2 hin oder von diesem weg.

**[0125]** Mit Hilfe einer Querfahreinrichtung 53 der Positioniereinrichtung 33 kann der Oszillierer 12 quer zur Längserstreckung L des zu durchtrennenden Abstandhalters 2 zum Abstandhalter 2 hin oder von diesem weg verfahren werden um unterschiedlich große Isolierglaselemente auftrennen zu können.

Im Rahmen der Erfindung kann auch die Querfahreinrichtung 53 dafür vorgesehen sein, das Messer 8 quer zur Längserstreckung L des Abstandhalters 2 gesehen in den Abstandhalter 2 hinein- und aus diesem herauszubewegen.

**[0126]** Die Positioniereinrichtung 33 kann weiters auch eine nicht im Detail dargestellte Längsfahreinrichtung zum Verfahren der Trennvorrichtung 28 entlang der Längserstreckung L des Abstandhalters 2 (d.h. des zu durchtrennenden Abschnittes des Abstandhalters 2) aufweisen.

**[0127]** Die Positioniereinrichtung 33 kann - wie dargestellt - eine Sensoreinrichtung 21, insbesondere einen optischen Positionsmessungssensor, aufweisen, um die Position der Positioniereinrichtung 33 gegenüber dem Abstandhalter 2 bzw. der Glasscheibe 1 ermitteln zu können. Weiters kann die Positioniereinrichtung 33 eine Kühldüse 22 zum Aufsprühen eines Kühlmediums auf die Messerklinge 13 aufweisen.

**[0128]** Fig. 14 zeigt in einer Seitenansicht eine im erfindungsgemäßen Verfahren einsetzbare Vortrenneinrichtung 39 während eines Vortrennschrittes, der vor dem Trennschritt stattfindet. Die Vortrenneinrichtung 39 kann in die Bearbeitungsvorrichtung 23 gemäß Fig. 12 integriert sein und ist z.B. in Bearbeitungsrichtung B gesehen vor der Trennvorrichtung 28 positioniert, sodass an jeder Stelle des Abstandhalters 2 bei einer Vorwärtsbewegung des Isolierglaselementes zuerst der Vortrennschritt und direkt darauf der Trennschritt erfolgen kann.

**[0129]** Die Vortrenneinrichtung 39 weist ein rotierendes Trennwerkzeug 41 auf, das den Abstandhalter in einem von der Innenfläche 5 beabstandeten Bereich durchtrennt. Dabei wird die Sekundärdichtung 7 gänzlich durchtrennt und der starre Rahmen 4 eingeschnitten oder zumindest eingedrückt.

**[0130]** Die Fig. 15 und 16 zeigen die Vortrenneinrichtung 39 aus Fig. 14 in zwei unterschiedlichen Ausführungsformen in einer Rückansicht.

**[0131]** Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 15 ist das Trennwerkzeug 41 ein rotierendes Schneidmesser, sodass die Rotationsbewegung des Trennwerkzeuges 41 zusammen mit der seitlichen Haftreibung genutzt werden kann, um die Glasscheibe 1 in Bearbeitungsrichtung B fortzubewegen bzw. zu transportieren.

**[0132]** Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 16 ist das Trennwerkzeug 41 ein rotierendes Sägeblatt, sodass im Vortrennschritt möglichst viel Material aus der Sekundärdichtung 7 entfernt wird und die Spannung im Abstandhalter 2 besonders stark reduziert werden kann.

**[0133]** Die Fig. 17 und 18 zeigen einen Oszillierer 12 zur manuellen Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens in einer Seitenansicht (Fig. 17) und in einer Vorderansicht (Fig. 18).

**[0134]** Der Oszillierer 12 umfasst einen Grundkörper 42 mit einem Bearbeitungsende 43, an dem das über den Grundkörper 42 hinausragende, in Oszillation versetzbare, Messer 8 angeordnet ist.

**[0135]** An einer mit dem Grundkörper 42 verbundenen Distanzeinrichtung 44 ist außerhalb des Grundkörpers 42 eine lattenförmige Führung 45 angeordnet.

**[0136]** Die Führung 45 ist vom Bearbeitungsende 43 um eine veränderliche Distanz beabstandet (angedeutet durch den Bewegungspfeil). Dafür weist die Distanzeinrichtung 44 zwei Führungsbolzen 46, die durch Führungsöffnungen 47 geführt sind, auf, an deren distalen Enden die Führung 45 angeordnet ist.

**[0137]** Durch Verschieben der Führungsbolzen 46 in den Führungsöffnungen 47 kann die Führung 45 näher zum Bearbeitungsende 43 hin und weiter von diesem weg bewegt werden. Federn 51 zwischen den Führungsöffnungen 47 und der Führung 45 drücken die Führung 45, wenn diese nirgendwo anliegt, wieder in eine Ausgangsposition zurück, in der die Führung 45 maximal von dem Bearbeitungsende 43 entfernt ist.

**[0138]** Die Distanzeinrichtung 44 weist weiters Anschläge 48 an Enden von Eindrehbolzen 52 auf, die ein Verschieben der Führung 45 zum Bearbeitungsende 43 hin begrenzen, d.h. eine Endposition der Führung 45 festlegt.

**[0139]** Die Führung 45 weist eine Auflagefläche 49 zum Anlegen an die Glasscheibe 1 und/oder den Abstandhalter 2 auf.

**[0140]** In der Ausgangsposition ist die Führung 45 weitest möglich vom Bearbeitungsende 43 entfernt, sodass die Messerklinge 13 mit einer Minimallänge über die Auflagefläche 43 hinausragt, und in der Endposition ist die Führung 45 nächst möglich zum Bearbeitungsende 43 hin verschoben, sodass die Messerklinge 13 mit einer Maximallänge über die Auflagefläche 42 hinausragt.

**[0141]** Die Größe der Minimallänge und/oder der Maximallänge kann einstellbar sein, indem die effektive Länge der Führungsbolzen 46 durch Verdrehen von Einstellschrauben 50 an den aus den Führungsöffnungen 47 herausragenden Enden der Führungsbolzen 46 verändert wird (= Verändern der Minimallänge) und indem die Eindrehbolzen 52 mit den Anschlägen 48 weiter herausragend oder weiter hineingeschoben positioniert werden (= Verändern der Minimallänge).

**[0142]** Die Messerklinge 13 kann auch bei der manuellen Ausführung des Verfahrens in der bereits zu den Fig. 6 bis 8 beschriebenen Schwenk- und Vorschubbewegung bewegt werden.

**[0143]** Das manuelle Trennen des Abstandhalters 2 von der Glasscheibe 1 kann wie folgt ausgeführt werden: Zuerst wird, durch Verdrehen der Einstellschrauben 50 an den aus den Führungsöffnungen 47 herausragenden Enden der Führungsbolzen 46, der größtmögliche Abstand den die Führung 45 zum Bearbeitungsende 43 aufweisen kann eingestellt. Dadurch ergibt sich eine Minimallänge die das Messer 8 jedenfalls in den Abstandhalter 2 eindringen kann, bis die Führung 45 den Glasrand 3 der Glasscheibe 1 berührt. Das Messer 8 ragt nun mit einem Teil der Messerklinge 13 über die Auflagefläche 49 hinaus und die Führung 45 ist durch die an den Führungsbolzen 46 (zwischen der Distanzeinrich-

tung 44 und der Führung 45) angeordneten Federn 51 vorgespannt. Die Federn 51 erzeugen eine starke Rückstellkraft, durch die die Führung 45 vom Bearbeitungsende 43 weggedrückt wird.

**[0144]** Ebenso wird die kleinstmögliche Distanz, die die Führung 45 zum Bearbeitungsende 43 hin gedrückt werden kann eingestellt, indem die Einschraubbolzen 52 in die Distanzeinrichtung 33 eingeschraubt bzw. aus dieser ausgeschraubt werden, wodurch der Abstand der Anschläge 48 zum Bearbeitungsende 43 verringert oder vergrößert wird. Wenn die Führung 45 an den Anschlägen 48 anliegt, ragt die Messerklinge 13 weitest möglich, d.h. mit einer Maximallänge, über die Auflagefläche 49 hinaus.

**[0145]** Anschließend wird das Messer 8 leicht beabstandet zur Glaskante 3 der Innenfläche 5 unter einem sehr spitzen Winkel zur Innenfläche 5 geneigt in den Abstandhalter 2 (insbesondere in die Sekundärversiegelung 7) gedrückt.

**[0146]** Wenn das Messer 8 derart am und im Abstandhalter 2 positioniert ist, wird der Messerantrieb (d.h. der Oszillierer 12) gestartet und das Messer 8 tiefer in den Abstandhalter 2 gedrückt, bis die Führung 45 am Isolierglaselement und die Messerspitze 14 (insbesondere auch die Vorderkante 15) an der Innenfläche 5 anliegt.

**[0147]** Anschließend wird die Messerklinge 13 entlang der Längserstreckung L des Abstandhalters 2 bewegt und der Abstandhalter 2 durchtrennt. Dabei kann der Oszillierer 12 manuell um die Querachse verdreht werden, damit die Vorderkante 15 der Messerklinge 13 fest gegen die Innenfläche 5 gedrückt wird.

**[0148]** Trifft die Führung 45 beim manuell ausgeführten Trennschritt auf eine Auswulstung des Abstandhalters 2, so kann die den Oszillierer 12 bedienende Person den zum Isolierglaselement hin ausgeübten Druck solange erhöhen, bis die Rückstellkraft der Federn 51 überwunden ist, und die Messerklinge 13 eine größere Länge als die Minimallänge (bis zur Maximallänge) über die Anlegefläche 49 hinaus ragt. Somit kann auch im Bereich der Auswulstung der Abstandhalter 2 über seine gesamte Tiefe durchtrennt werden.

#### Bezugszeichenliste

45	<b>[0149]</b>	
	1	Glasscheibe
	2	Abstandhalter
	3	Glaskante
50	4	Rahmen
	5	Innenfläche
	6	Primärdichtung
	7	Sekundärdichtung
	8	Messer
55	9	Messerbasis
	10	---
	11	Anschluss
	12	Oszillierer

13	Messer Klinge	
14	Messerspitze	
15	Vorderkante	
16	Hinterkante	
17	Durchgangsloch	5
18	linke Seitenfläche	
19	rechte Seitenfläche	
20	Anschrägung	
21	Sensoreinrichtung	
22	Kühldüse	10
23	Bearbeitungsvorrichtung	
24	Stütz- und Fördereinrichtung	
25	Vertikalförderrollen	
26	Stützwände	
27	Stützrollen	15
28	Trennvorrichtung	
29	unterer Abschnitt Abstandhalter	
30	Antrieb	
31	oberer Abschnitt Abstandhalter	
32	seitlicher Abschnitt Abstandhalter	20
33	Positioniereinrichtung	
34	Führungsplatte	
35	Führungsschlitz	
36	Verschwenkeinrichtung	
37	Bolzen	25
38	Endabschnitt Führungsschlitz	
39	Vortrenneinrichtung	
40	Anfahreinrichtung	
41	Trennwerkzeug	
42	Grundkörper	30
43	Bearbeitungsende	
44	Distanzeinrichtung	
45	Führung	
46	Führungsbolzen	
47	Führungsöffnungen	35
48	Anschläge	
49	Auflagefläche	
50	Einstellschraube Führungsbolzen	
51	Feder	
52	Eindrehbolzen	40
53	Querfahreinrichtung	
S	Schneidrichtung	
B	Bearbeitungsrichtung	
L	Längserstreckung Abstandhalter	
T <sub>max</sub>	Maximaltiefe	45

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Trennen wenigstens einer Glasscheibe (1) eines Isolierglaselementes von einem seitlich an einer Innenfläche (5) der Glasscheibe (1) angeordneten Abstandhalter (2), wobei der Abstandhalter (2) mit der Innenfläche (5) der Glasscheibe (1) verklebt ist, und wobei der Abstandhalter (2) in einem Trennschritt zumindest teilweise, vorzugsweise gänzlich, durch ein in den Abstandhalter (2) eindringendes, oszillierendes Messer (8) entlang einer Längserstreckung (L) des Abstandhalters (2)

und quer zur Längserstreckung (L) durchtrennt wird, während sich das oszillierende Messer (8) in Schneidrichtung (S) des Messers (8) entlang der Längserstreckung (L) des Abstandhalters (2) relativ zur Glasscheibe (1) bewegt, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Messer (8) vor dem Eindringen in den Abstandhalter (2) außerhalb des Abstandhalters (2) und von der Innenfläche (5) beabstandet positioniert wird bzw. ist, währenddessen seine Messerklinge (13) zu einer Ebene der Innenfläche (5) und um eine Längsschwenkachse, die im Wesentlichen parallel zur Längserstreckung (L) des Abstandhalters (2) verläuft, um einen spitzen Winkel verschwenkt ist,

- dass das Messer (8), nachdem es außerhalb des Abstandhalters (2) und von der Innenfläche (5) beabstandet positioniert und bevor es in Oszillation versetzt wird, im Wesentlichen schwingungsfrei eine vordefinierte Starttiefe in den Abstandhalter (2) eindringt,
- und dass das in den Abstandhalter (2) eindringende, oszillierende Messer (8) mit seiner Messerklinge (13) in Richtung Innenfläche (5) bewegt wird, bis ein vordefinierter Abstand der Messerklinge (13) zur Innenfläche (5) erreicht ist, und währenddessen um die Längsschwenkachse zur Innenfläche (5) hin verschwenkt wird, bis ein vordefinierter Längswinkel zwischen der Innenfläche (5) und der Messerklinge (13) erreicht ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vordefinierte Abstand gleich Null ist, d.h. dass das oszillierende Messer (8) mit seiner Messerklinge (13) in Richtung Innenfläche (5) bewegt wird, bis die Messerklinge (13) an der Innenfläche (5) anliegt und/oder dass der vordefinierte Längswinkel im Wesentlichen gleich Null ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Messer (8) vor dem Eindringen in den Abstandhalter (2) in Längserstreckung (L) gesehen seitlich neben dem Abstandhalter (2) positioniert wird bzw. ist und beim Eindringen in den Abstandhalter (2) im Wesentlichen quer zur Längserstreckung (L) bis zu einer vordefinierten Maximaltiefe (T<sub>max</sub>) in den Abstandhalter (2) eindringt.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem vorzugsweise direkt vor dem Trennschritt stattfindenden Ausrichtungsschritt der Abstandhalter (2) zumindest teilweise, vorzugsweise gänzlich, durch das in den Abstandhalter (2) eindringende, oszillierende Messer (8) entlang der Längserstreckung (L) des Abstandhalters (2) und quer zur Längserstreckung (L) durchtrennt wird,

während sich das oszillierende Messer (8) entgegen der Schneiderichtung (S) des Messers (8) entlang der Längserstreckung (L) des Abstandhalters (2) relativ zur Glasscheibe (1) bewegt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messerklinge (13) vor dem Eindringen in den Abstandhalter (2), während das Messer (8) außerhalb des Abstandhalters (2) und von der Innenfläche (5) beabstandet positioniert wird bzw. ist, zu einer Ebene der Innenfläche (5) und um eine Querschwenkachse, die im Wesentlichen normal zur Längserstreckung (L) des Abstandhalters (2) verläuft, um einen spitzen Winkel verschwenkt ist.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das in den Abstandhalter (2) eindringende, oszillierende Messer (8), während es sich mit seiner Messerklinge (13) in Richtung zur Innenfläche (5) hin bewegt, um eine Querschwenkachse, die im Wesentlichen normal zur Längserstreckung (L) des Abstandhalters (2) verläuft, von einer Ebene der Innenfläche (5) weg verschwenkt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Messer (8) eine an die Messerklinge (13) anschließende Messerbasis (9) aufweist, an der das Messer (8) in Oszillation versetzt wird, und dass während des Trennschrittes die Messerklinge (13) im Wesentlichen flächig an der Innenfläche (5) anliegt und zur Messerbasis (9) um einen Verdrehwinkel verdreht ist, wobei die Messerklinge (13) und die Messerbasis (9) derart zueinander verdreht sind, dass die Messerklinge (13) mit einer in Schneidrichtung (S) weisenden Vorderkante (15) gegen die Innenfläche (5) gepresst wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstandhalter (2) vor dem Trennschritt und ggf. vor dem Ausrichtungsschritt in einem Vortrennschritt mittels einer Vortrenneinrichtung (39) in einem von der Innenfläche (5) beabstandeten Bereich durch einen entlang der Längserstreckung (L) des Abstandhalters (2) verlaufenden und bis zu einer vordefinierten Vortrenntiefe reichenden Vortrennschnitt durchtrennt wird, wobei die Vortrenneinrichtung (39) zum Durchführen des Vortrennschrittes ein Trennwerkzeug (41), vorzugsweise ein weiteres oszillierendes Messer, ein rotierendes Schneidmesser, ein rotierendes Sägeblatt oder eine rotierende Trennscheibe, aufweist.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Durchführung des Verfahrens eine automatisierte Bearbeitungsvorrichtung (23) verwendet wird, die eine Stütz- und

Fördereinrichtung (24) zum gestützten Transportieren einer oder mehrerer flächig nebeneinander angeordneter Glasscheibe/n (1) eines Isolierglaselementes in eine Bearbeitungsrichtung (B), sowie wenigstens eine Trennvorrichtung (28) aufweist, wobei die Trennvorrichtung (28) eine Positioniereinrichtung (33) und wenigstens einen mit der Positioniereinrichtung (33) verbundenen Oszillierer (12) umfasst, wobei der Oszillierer (12) das Messer (8) aufweist, und wobei der Oszillierer (12) und somit das Messer (8) mit Hilfe der Positioniereinrichtung (33) relativ zum Isolierglaselement, insbesondere zur Glasscheibe (1) und zum Abstandhalter (2), positioniert und bewegt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Positioniereinrichtung (33) eine Anfahreinrichtung, mit der der Oszillierer (12) quer zur Längserstreckung (L) des zu durchtrennenden Abstandhalters (2) zur Innenfläche (5) hin und von dieser weg verfahren wird, aufweist, und dass die Positioniereinrichtung (33) eine Verschwenkeinrichtung (36), mit der der Oszillierer (12) relativ zur Glasscheibe (1) bzw. zu den Glasscheiben (1) verschwenkt wird, und/oder eine Querfahreinrichtung, mit der der Oszillierer (12) quer zur Längserstreckung (L) des zu durchtrennenden Abstandhalters (2) zum Abstandhalter (2) hin und von diesem weg verfahren wird und/oder eine Längsfahreinrichtung, mit der der Oszillierer (12) entlang der Längserstreckung (L) des zu durchtrennenden Abstandhalters (2) verfahren wird, und/oder eine Dreheinrichtung, mit der der Oszillierer (12) um eine quer zur Längserstreckung (L) des zu durchtrennenden Abstandhalters (2) verlaufende Achse gedreht wird, aufweisen kann.

11. Verfahren nach Anspruch 8 sowie nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Vortrenneinrichtung (39) mit einem rotierenden Trennwerkzeug (41) verwendet wird, dass die Vortrenneinrichtung (39) derart an der Bearbeitungsvorrichtung (23) positioniert ist, dass das Trennwerkzeug (41) beim Transport der Glasscheibe/n (1) in die Bearbeitungsrichtung (B) in Richtung Längserstreckung (L) des zu durchtrennenden Abstandhalters (2) gesehen von vorne auf den Abstandhalter (2) trifft und diesen entlang der Längserstreckung (L) des abzutrennenden Abstandhalters (2) zumindest teilweise durchtrennt, und dass vorzugsweise die Glasscheibe/n (1) aufgrund der Rotation und der seitlichen Haftreibung des rotierenden Trennwerkzeuges (41) in die Bearbeitungsrichtung (B) transportiert wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Durchführung des Verfahrens ein manuell zu bedienender Oszillie-

rer (12) verwendet wird, umfassend:

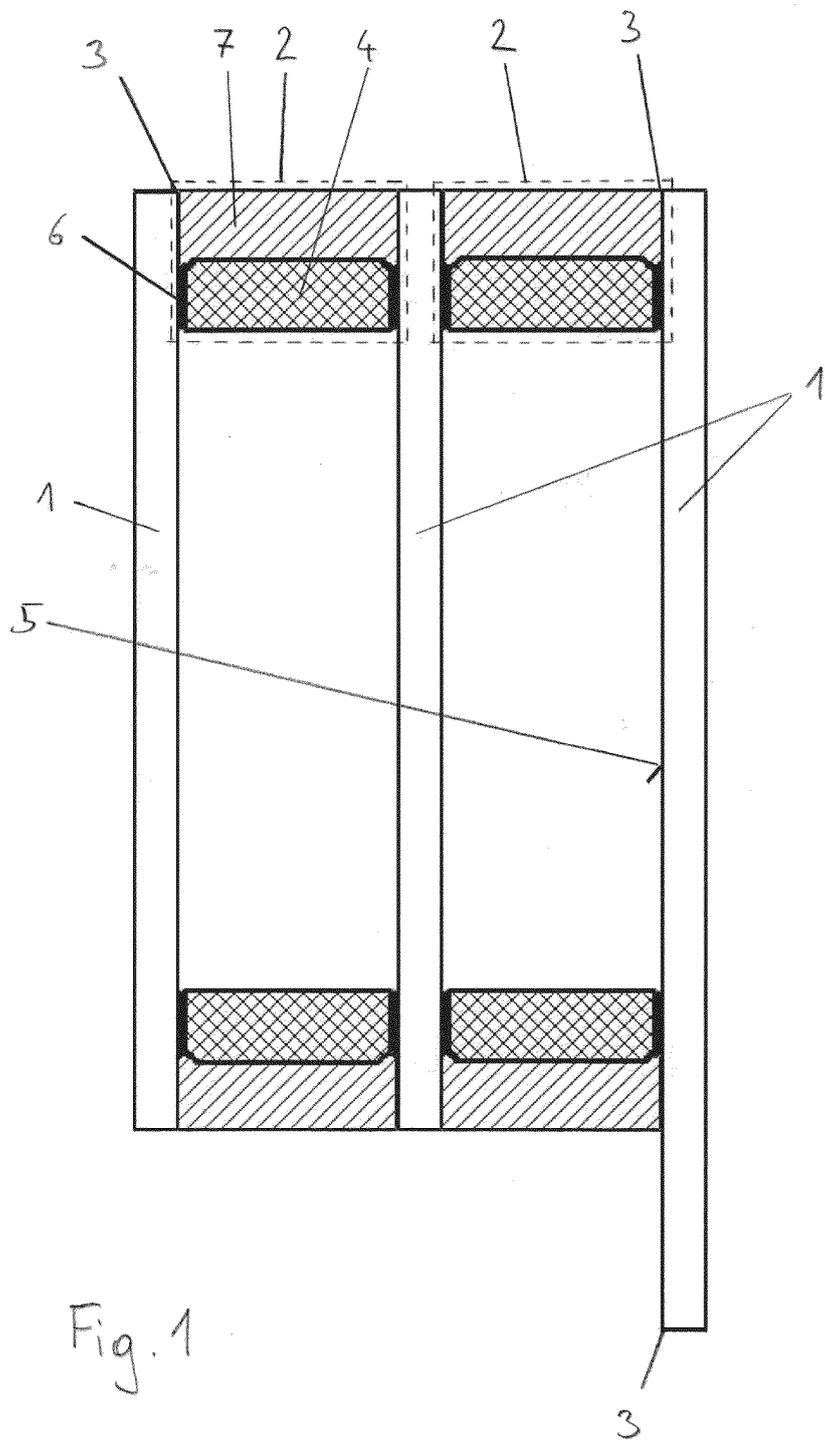
- einen Grundkörper (42) mit einem Bearbeitungsende (43), in dessen Bereich das über den Grundkörper (42) hinausragende, in Oszillation (42) versetzbare, Messer (8) angeordnet ist,
- eine Führung (45), die außerhalb des Grundkörpers (42) und vom Bearbeitungsende (43) um eine veränderliche Distanz beabstandet angeordnet ist und die eine Auflagefläche (49) zum Anlegen an die Glasscheibe (1) und/oder den Abstandhalter (2) aufweist,
- eine mit dem Grundkörper (42) verbundene Distanzeinrichtung (44), mit der die Führung (45) zwischen einer Ausgangsposition und einer Endposition geführt verschiebbar ist, wobei die Führung (45) in der Ausgangsposition weitest möglich vom Bearbeitungsende (43) entfernt ist, sodass die Messerklinge (13) mit einer Minimallänge über die Auflagefläche (49) hinausragt, und in der Endposition nächst möglich zum Bearbeitungsende (43) hin verschoben ist, sodass die Messerklinge (13) mit einer Maximallänge über die Auflagefläche (49) hinausragt und wobei durch wenigstens ein Rückstellelement, insbesondere eine Feder (51), der Distanzeinrichtung (33) eine Rückstellkraft auf die Führung (45) ausgeübt wird, die die Führung (45) in Richtung der Ausgangsposition drückt, und
- vorzugsweise Feststelleinrichtungen, mit denen die Lage der Ausgangsposition und der Endposition und somit die Minimallänge und die Maximallänge einstellbar sind.

13. Messer (8) zum Trennen einer Glasscheibe (1) eines Isolierglaselementes von einem seitlich an einer Innenfläche (5) der Glasscheibe (1) angeordneten Abstandhalter (2), wobei das Messer (8) dafür vorgesehen ist, in Oszillation versetzt zu werden, wobei das Messer (8) eine Messerbasis (9) mit einem Anschluss (11) für die Befestigung an einem Oszillierer (12) und eine Messerklinge (13) mit einer Messerspitze (14) aufweist, wobei die Messerklinge (13) eine Vorderkante (15), die beim bestimmungsgemäßen Einsatz des Messers (8) in Schneiderichtung (S) weist und die von einer Messerbasis (9) zu einer Messerspitze (14) verläuft, und eine Hinterkante (16), die von der Messerbasis (9) zur Messerspitze (14) verläuft, aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Messerklinge (13) ein zwischen der Vorderkante (15) und der Hinterkante (16) angeordnetes, vorzugsweise schlitzförmiges, Durchgangsloch (17) ausgebildet ist.

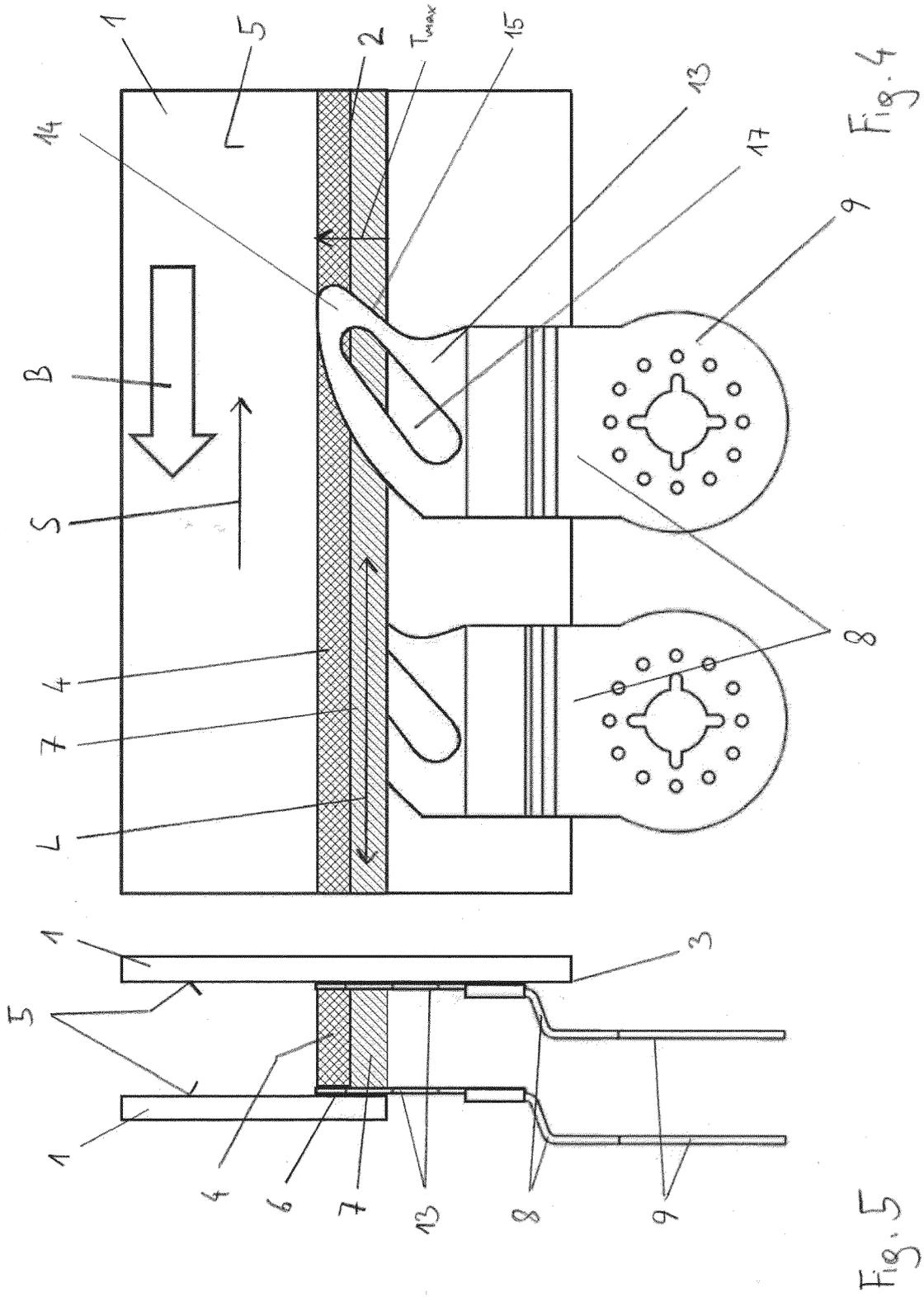
14. Messer nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Durchgangsloch (17) schlitzförmig ist und eine Längsausdehnung aufweist, und dass die

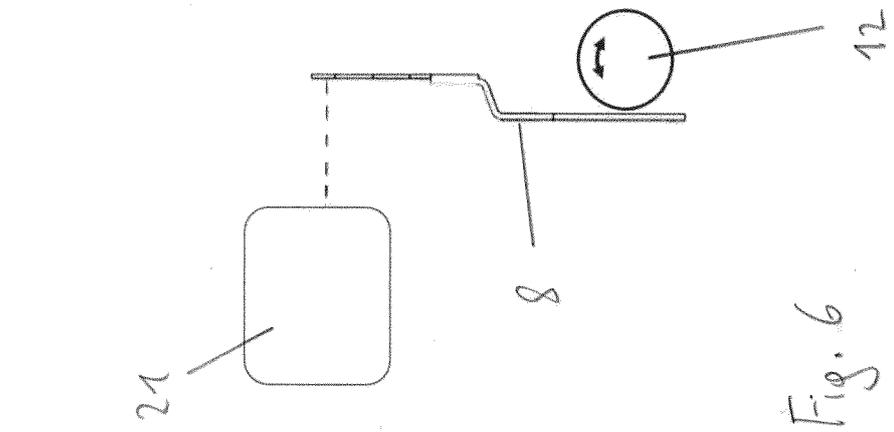
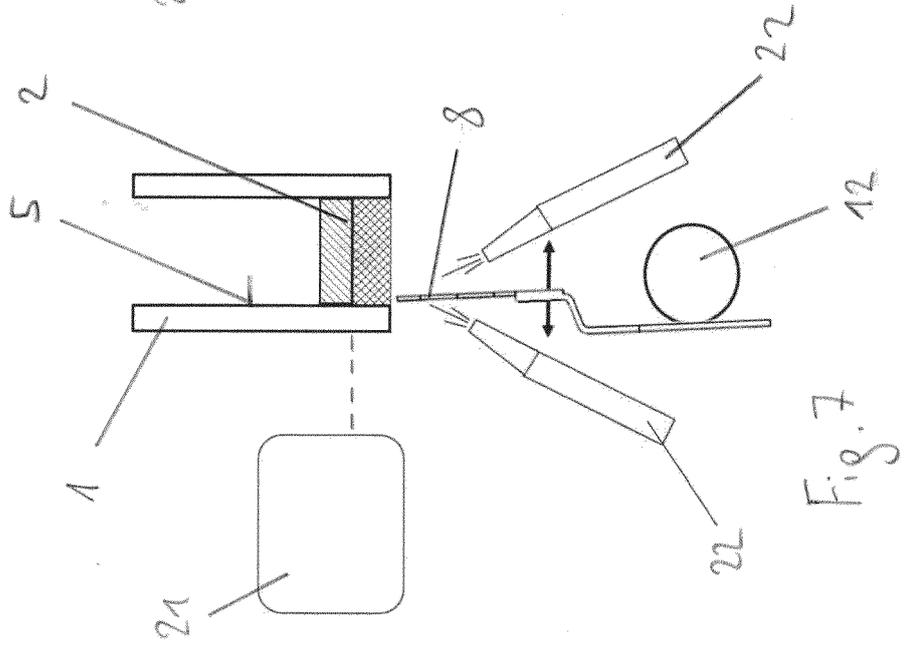
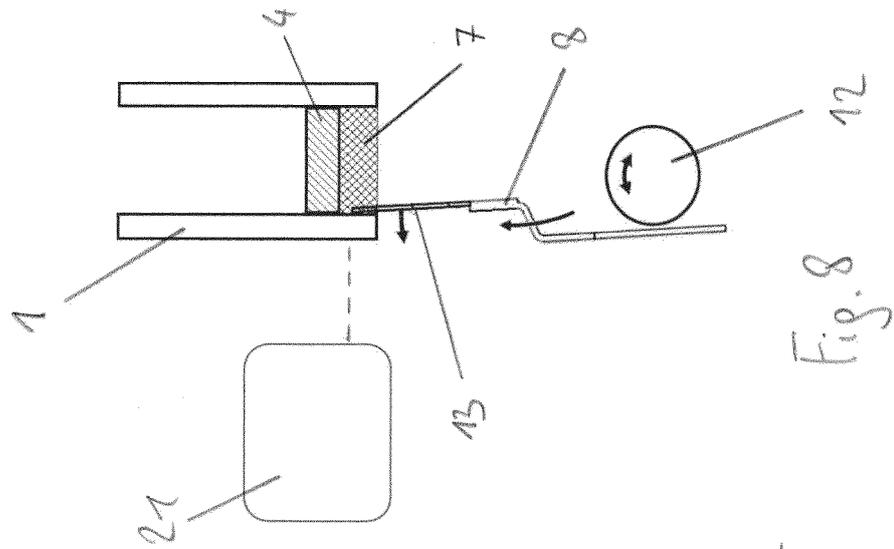
Längsausdehnung des Durchgangsloches (17) im Wesentlichen in Richtung von der Messerbasis (9) zur Messerspitze (14) hin verläuft und/oder dass die Messerspitze (14) in Richtung der Vorderkante (15) zu einer Mitte der Messerbasis (9) versetzt ist, insbesondere an der Seite der Vorderkante (15) über die Messerbasis (9) hinausragt.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Messer (8) das Messer (8) nach Anspruch 13 oder 14 verwendet wird.









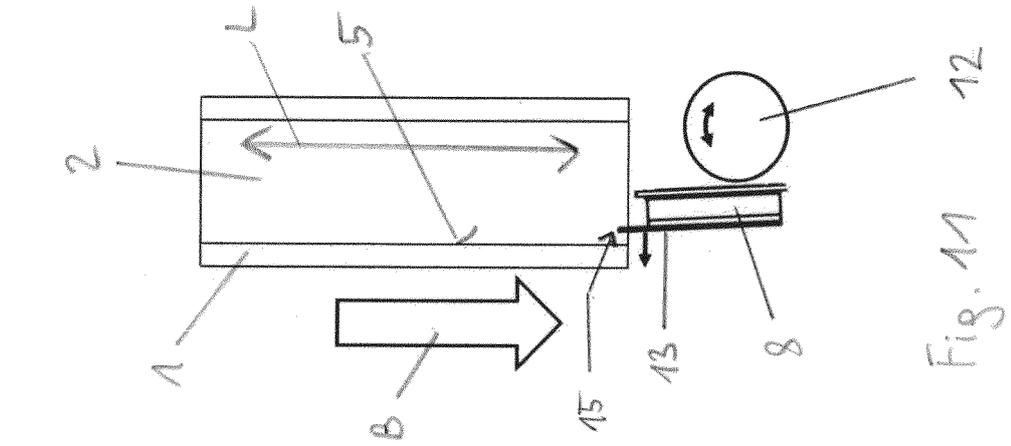


Fig. 10

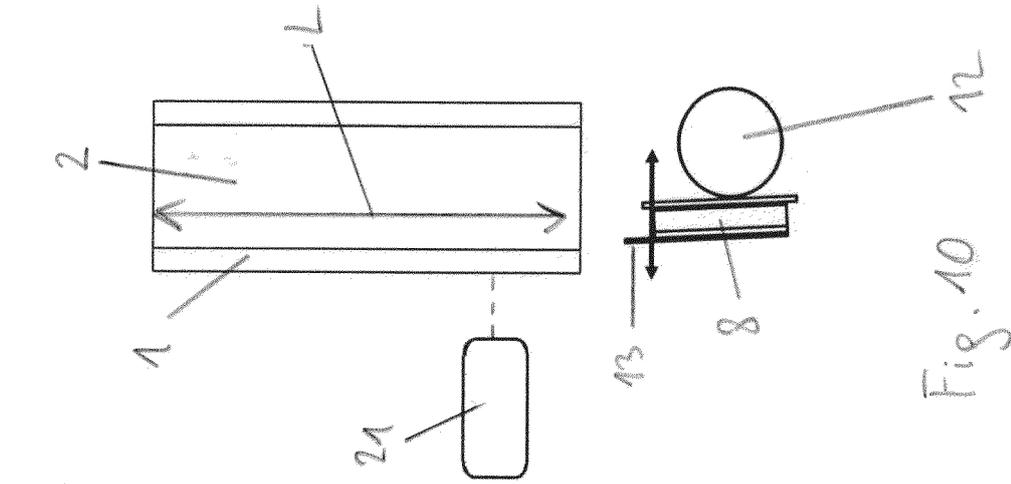
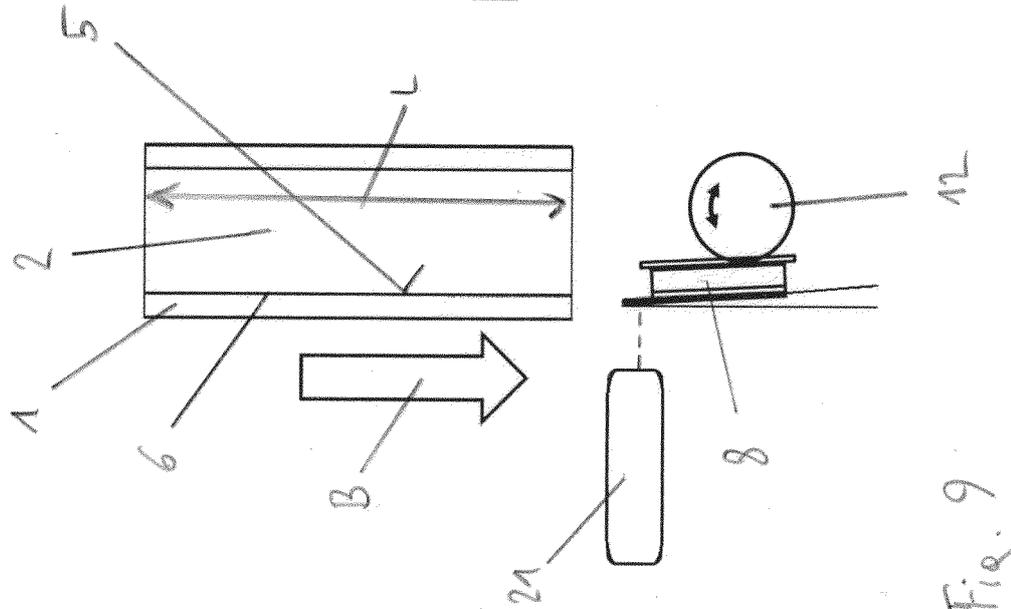


Fig. 11



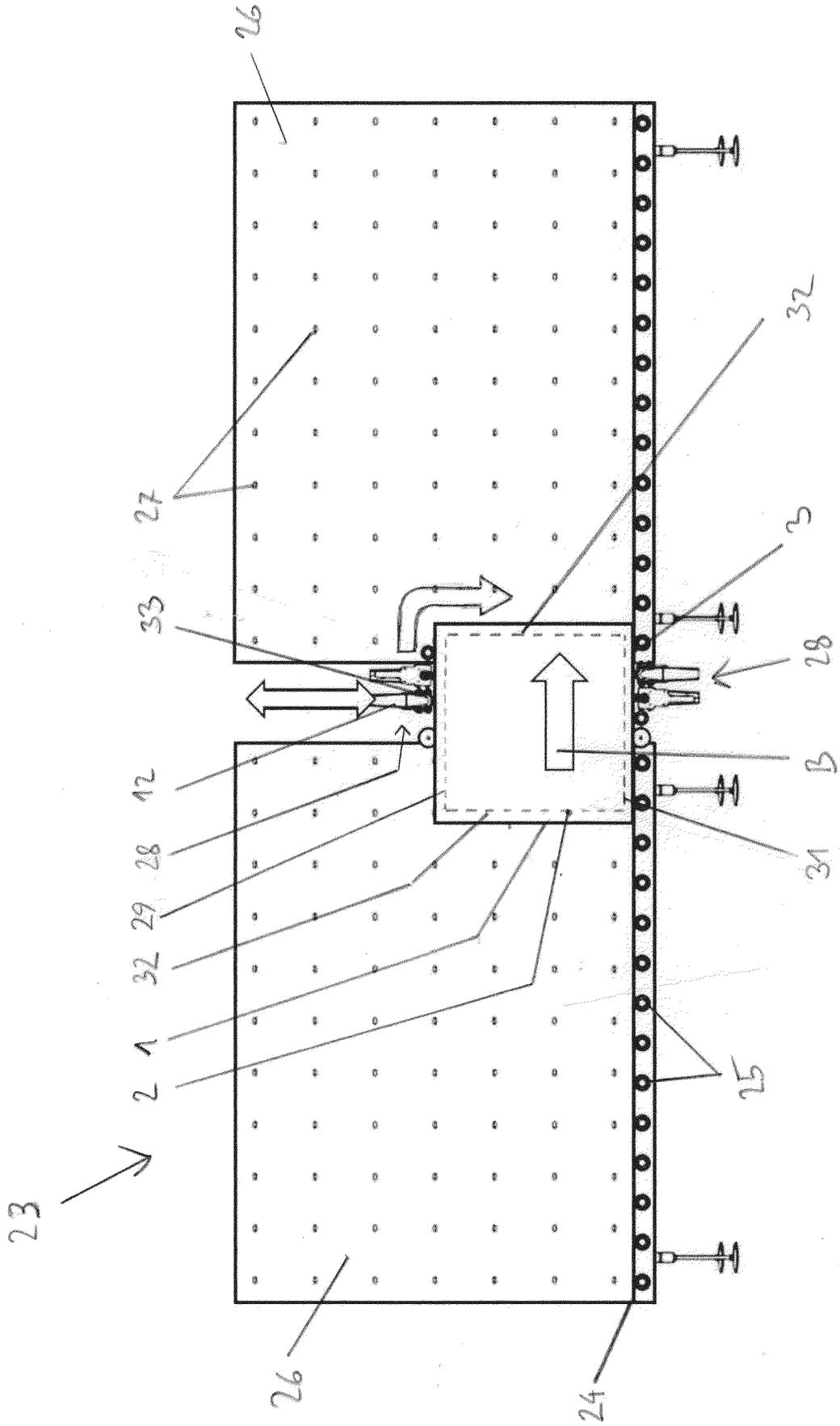


Fig. 12

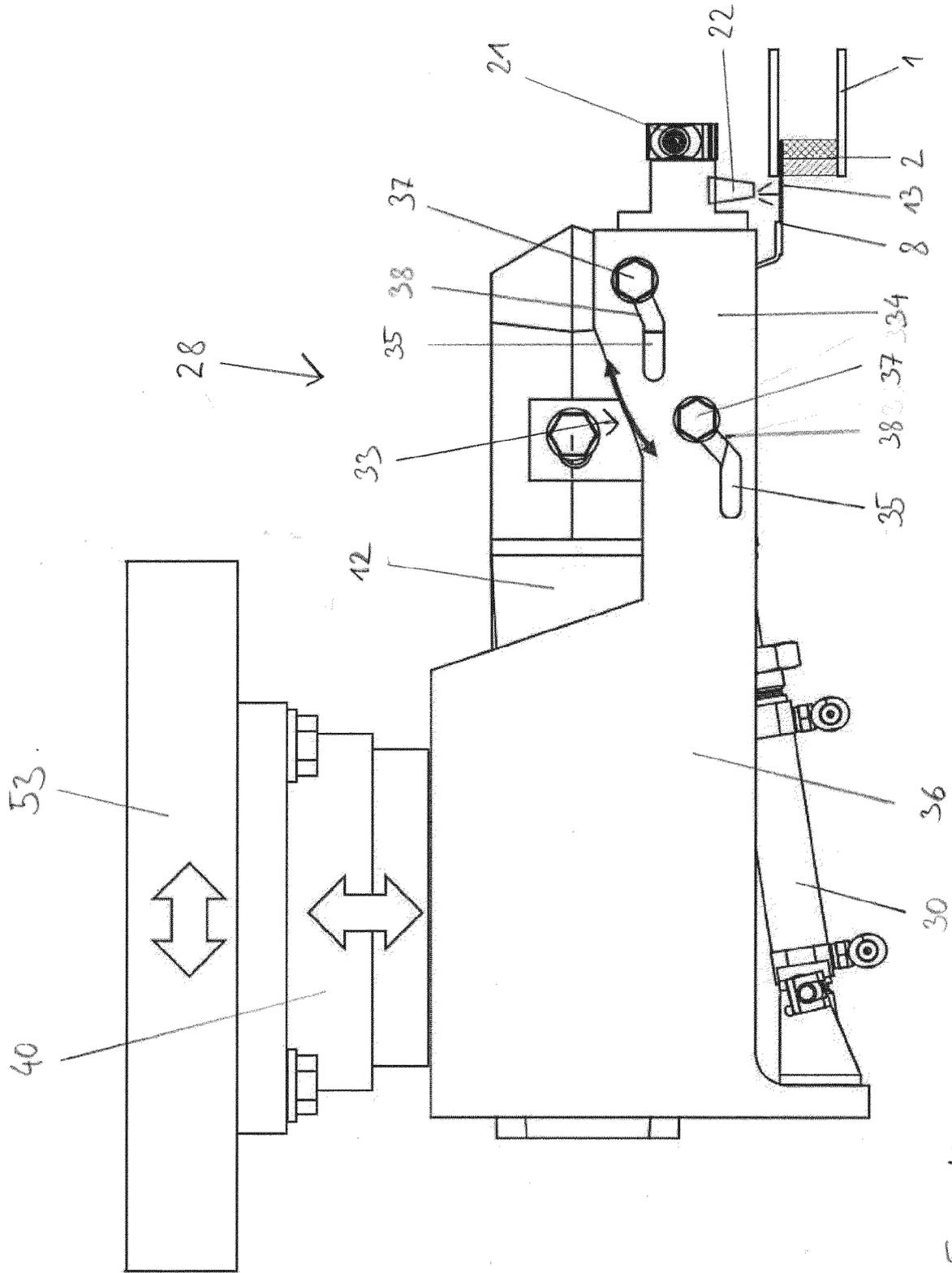


Fig. 13

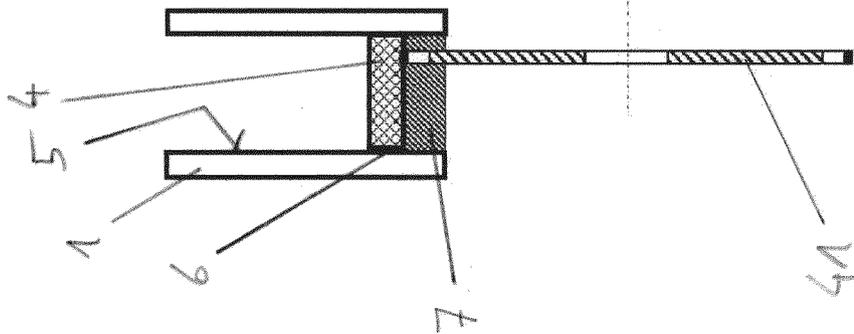
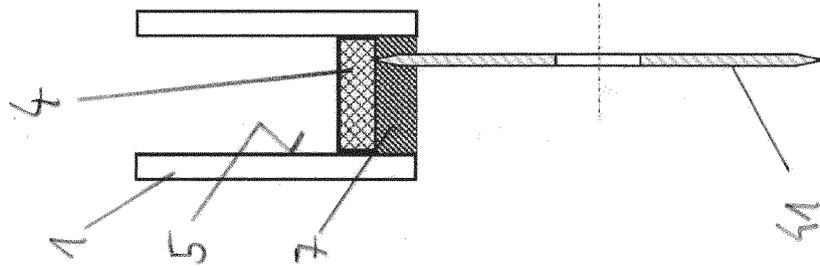
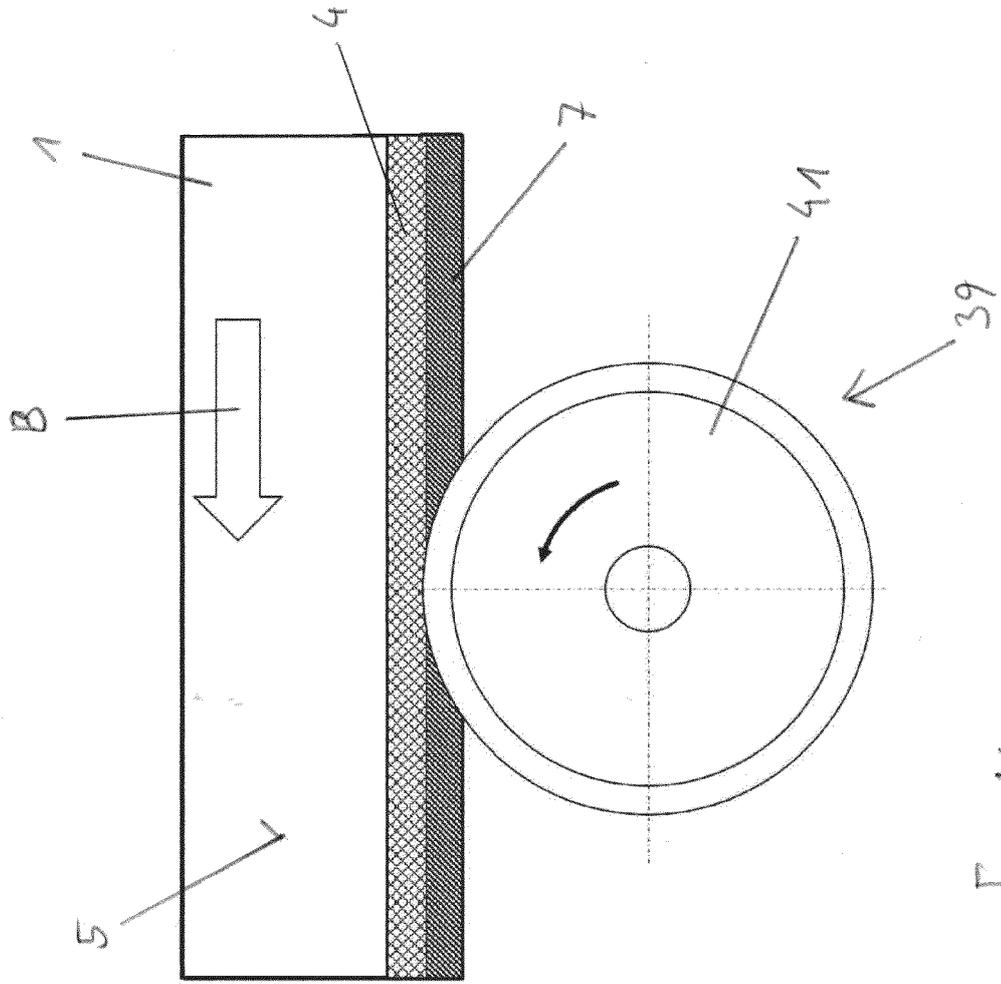


Fig. 17

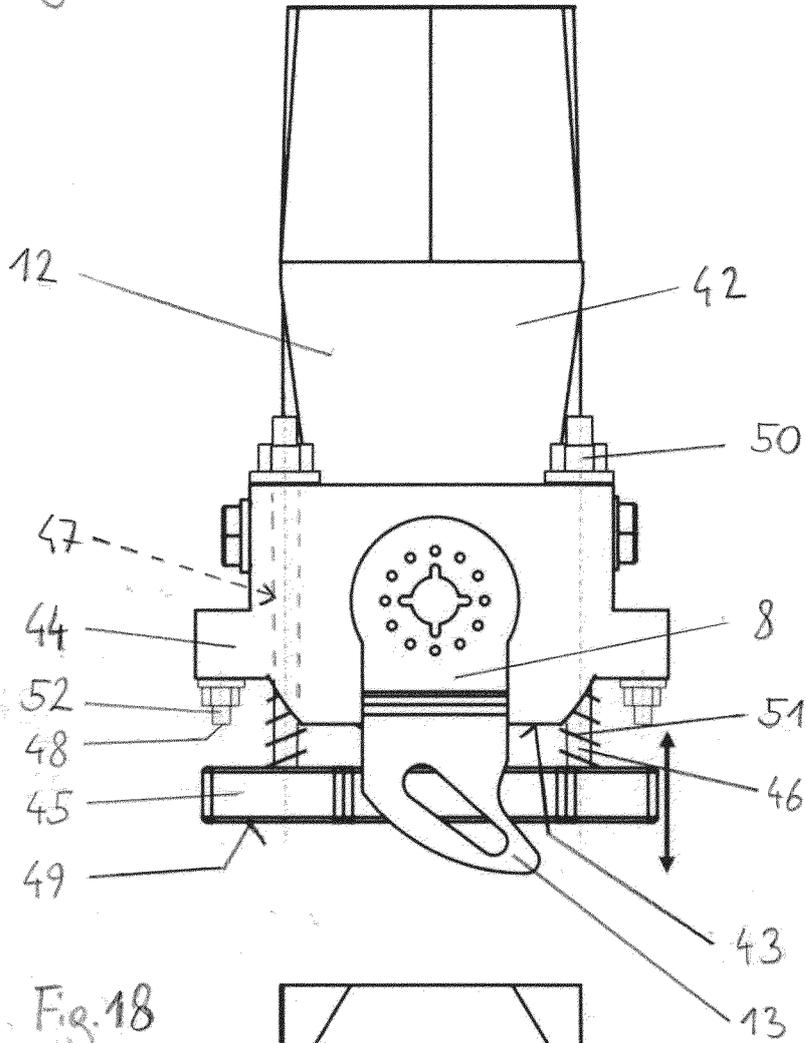
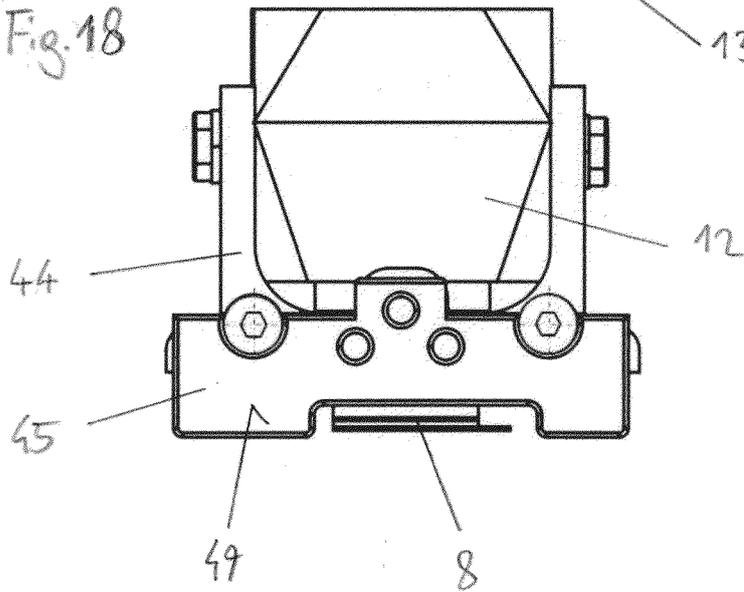


Fig. 18





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 21 6412

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2013/135712 A1 (SIKA TECHNOLOGY AG [CH]) 19. September 2013 (2013-09-19) * Seite 1, Zeilen 11-14; Abbildungen 1, 2B *	13,14	INV. E06B3/673 B26D1/00 B26D1/02 B26D5/02
A,D	AT 364 513 B (WINKLER KURT [AT]) 27. Oktober 1981 (1981-10-27) * das ganze Dokument *	1-12,15	B26D7/08 B26D7/06 B26D7/01
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B26D E06B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		10. Februar 2025	
		Prüfer	
		Sonntag, Liana	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		.....	
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 24 21 6412

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.

10-02-2025

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2013135712 A1	19-09-2013	EP 2639021 A1	18-09-2013
		WO 2013135712 A1	19-09-2013
AT 364513 B	27-10-1981	KEINE	

15

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**

- AT 364513 B [0008]
- EP 1031542 A2 [0010]
- US 8621738 B2 [0010]
- WO 2020018377 A1 [0011]