



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 101 54 553 B4** 2005.06.09

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **101 54 553.3**
 (22) Anmeldetag: **07.11.2001**
 (43) Offenlegungstag: **15.05.2003**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **09.06.2005**

(51) Int Cl.7: **B29C 47/02**
B29C 45/14, C09J 5/10, E06B 3/56

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

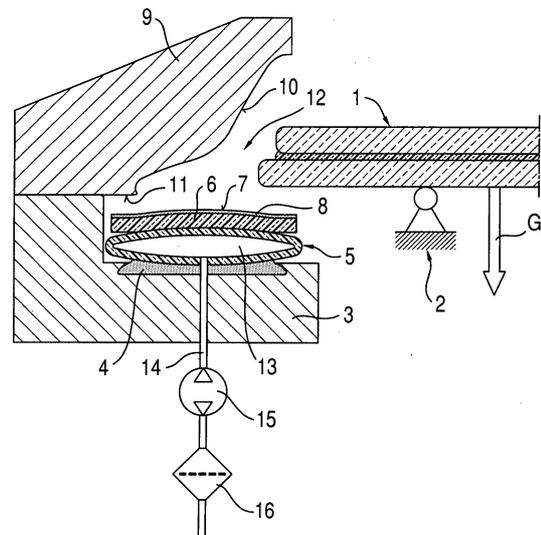
(71) Patentinhaber:
SAINT-GOBAIN SEKURIT Deutschland GmbH & Co. KG, 52066 Aachen, DE

(72) Erfinder:
Orten, Thomas, Dr., 52159 Roetgen, DE; Bischof, Thomas, 52074 Aachen, DE; Cornils, Gerd, 52399 Merzenich, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
DE 42 32 554 C1
DE 101 12 049 A1
DE 100 21 808 A1
DE 43 26 650 A1
DE 41 03 047 A1
DE 35 32 424 A1
DE 690 00 196 T2
WO 89 00 101 A1

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen eines Profilstrangs an einem Bauteil**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zum Herstellen eines Profilstrangs aus einem plastischen Material, insbesondere aus einem Polymermaterial, an einem Bauteil (1), bei dem wenigstens ein Teilabschnitt eines Rand- oder Kantenbereichs einer Oberfläche des Bauteils (1) mit einer Formfläche (7, 7') in Berührung gebracht wird, wobei das plastische Material durch Extrudieren des plastischen Materials (19) in situ mittels einer Düse (18) auf zumindest einen Teil des Umfangs einer von der Formfläche nicht abgedeckten Oberfläche des Bauteils haftend aufgebracht wird sowie unter Verhinderung des Anhaftens in Kontakt mit der Formfläche (7; 7') gebracht wird, so dass die Außenabmessungen des gebildeten Profilstrangs außer von der Düse (18) auch von der Formfläche (7; 7') definiert werden, dadurch gekennzeichnet, dass die Formfläche (7; 7') an einen Rand- oder Kantenbereich des Bauteils (1) mithilfe eines flächigen Supports (5; 5') mit durch Fluiddruck veränderlicher Form angedrückt wird, wobei das Bauteil (1) durch Haltemittel (G) gegen das Andrücken der Formfläche (7;...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen eines Profilstrangs an einem Bauteil mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1. Sie bezieht sich auch auf eine zum Durchführen des Verfahrens geeignete Vorrichtung, nach dem Obergriff des Patentanspruchs 10.

Stand der Technik

[0002] Es sind verschiedene Verfahren bekannt, körperliche Bauteile, auch Scheiben, z. B. Fensterscheiben aus Glas und/oder Kunststoff, mit einem Profilstrang aus Kunststoff, z. B. aus einem thermoplastischen Elastomer, zu versehen, der auf einer der (Haupt-)Flächen des Bauteils haftet. Auf Scheiben nahe ihrem Rand aufgebracht, überdeckt der Profilstrang mitunter auch deren Stirnkante. Besonders interessant sind dabei solche Verfahren, bei denen sich ein glatter (flächenbündiger) Anschluss des Profilstrangs an eine von ihm nicht berührte Hauptfläche des Bauteils erzielen lässt.

[0003] Bekannt ist aus DE 42 32 554 C1 ein solches Verfahren, bei dem eine Fensterscheibe auf ein metallisches, beheiztes Formbett aufgelegt und dann in einem Arbeitsgang mithilfe einer durch Roboter geführten Düse mit einem den Rand ihrer oben liegenden Hauptfläche und ihre Stirnkante überdeckenden Profilstrang des gewünschten Querschnitts versehen wird. Das Formbett kann eine elastische Auflage haben, die geringe Maßabweichungen zwischen Fensterscheibe und Formbett ausgleichen kann.

[0004] DE 41 03 047 A1 beschreibt ein ähnliches Verfahren zum Anbringen eines Einfassungsprofils an den Rand einer Glasscheibe, bei dem ein rinnenförmiges Formwerkzeug zunächst mit einer Teilmenge des Kunststoffs gefüllt wird, aus dem das Einfassungsprofil gefertigt wird. Dann wird die Glasscheibe auf das Werkzeug gelegt, ihre Hauptfläche mit dem Kunststoff in Kontakt gebracht. Danach kann weiteres Kunststoffmaterial mithilfe einer Düse zugefügt werden, bis die gewünschte Querschnittform des Einfassungsprofils erreicht ist. Die Form kann flexibel ausgeführt sein, damit man sie an den Verlauf des Randes der Glasscheibe anpassen kann. Sie besteht aber jedenfalls aus einem Formteil mit fester Kontur, das bei Bedarf bis zum Einbau der Scheibe als Schutz an dieser verbleiben kann.

[0005] DE 43 26 650 A1 beschreibt ein anderes Verfahren zum Herstellen eines Profilstrangs, der mithilfe einer Extrusionsdüse mit einer maulförmigen Öffnung entlang dem Rand einer Glasscheibe abgelegt wird. Der Profilstrang kann einen U-förmigen oder L-förmigen Querschnitt haben, welcher mindestens eine Hauptfläche randseitig und die daran angrenzende Stirnkante der Scheibe überdeckt und sich ggf.

an deren andere Hauptfläche flächenbündig anschließt.

[0006] Bei den bekannten Verfahren lässt es sich infolge von Maßabweichungen der Scheiben bzw. von deren Rändern von der Sollkontur nicht vermeiden, dass sich zwischen der Form bzw. dem Düsenmaul und der Plattenfläche stellenweise Spalte bilden, durch die das -unter Druck- anzuformende Kunststoffmaterial entweicht. Es kann dann an unerwünschter Stelle auf der Plattenfläche haften bleiben. Damit werden zusätzliche Arbeitsgänge (Material entfernen, Scheibenfläche reinigen) erforderlich, die sich insbesondere auf voll mechanisierte Arbeitsprozesse äußerst störend und kostentreibend auswirken.

[0007] Aus DE 100 21 808 A1 ist ein Werkzeug zum Umspritzen von Glasscheiben mit einem Kunststoffprofil bekannt, in dem die Glasscheiben auf einen toleranzaufnehmenden Support aufgelegt werden. Dieser Support, der dazu dient, eine flächenbündig an die Glasscheibe anschließenden Profilstrang zu formen, kann federgelagert sein, kann aber auch mit Hohlräumen ausgestattet sein, durch die er nachgiebig wird. Die Hohlräume können statisch evakuiert oder mit Medien gefüllt sein. Mit diesen Maßnahmen soll einerseits ein Brechen der Glasscheiben beim Schließen der Spritzform verhindert werden, andererseits die Kavität an der Scheibenkante ausreichend abgedichtet werden.

Aufgabenstellung

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren zum Herstellen eines Profilstrangs an einem Bauteil mithilfe einer Formfläche durch Extrudieren anzugeben, bei dem die Anschmiegung der Formfläche an das Bauteil noch weiter verbessert wird, sowie eine Vorrichtung zu schaffen, die besonders zum Durchführen des Verfahrens geeignet ist.

[0009] Diese Aufgabe wird hinsichtlich des Verfahrens erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Die Merkmale des Patentanspruchs 10 geben eine entsprechende Vorrichtung an. Die Merkmale der unabhängigen Ansprüche geben jeweils nachgeordneten Unteransprüche geben vorteilhafte Weiterbildungen dieser Gegenstände an.

[0010] Eine gutes Anschmiegen der Formfläche auf ganzem Umfang oder nur auf einem mit dem Profilstrang zu versiehenden Teilumfang des Bauteils wird nunmehr dadurch erreicht, dass man die Formfläche mit einem durch Fluiddruck formveränderlichen flächigen Support kombiniert (unter Fluid sind sowohl Gase als auch Flüssigkeiten zu verstehen), wobei die Formfläche durch Auffüllen des Supports an das Bauteil bzw. an dessen Kante angedrückt wird. Die Formfläche kann sich unter dem gleichmäßigen

Druck des Supports auch an eventuelle Unebenheiten der gegenüberliegenden Fläche oder Kante des Bauteils fugenlos anschieben. Natürlich wird das Bauteil selbst zugleich in geeigneter Weise, z. B. mithilfe von Gegenhaltern in seiner Position fixiert, damit es dem Andrücken der Formfläche durch Fluiddruck nicht ausweichen kann.

[0011] Dieses Verfahren lässt sich durch Extrusion des Profilstrangs in situ aus einem plastischen Material durch relative Bewegung zwischen einer Extruderdüse und der Bauteilkante bzw. der daran anliegenden Formfläche ausführen.

[0012] Als plastisches Material wird hier jegliches Material bezeichnet, aus dem sich durch Extrudieren ein Profilstrang mit definiertem und dauerhaftem Querschnitt formen lässt. Man verwendet in der Regel Polymerkunststoffe, vorzugsweise thermoplastische Polymere, Elastomere, 2-Komponenten-Polyurethane etc. Diese widerstehen auch den hohen Beanspruchungen im Einsatzfall (Temperaturwechsel, mechanische Schwingungen, Sonneneinstrahlung etc.) in zufriedenstellender Weise.

[0013] Die Formfläche kann mit dem Support zu einer Baueinheit zusammen gefasst werden, kann sogar einen integralen Bestandteil des Supports bilden. In einer Ausführungsform wird ein die Formfläche umfassendes Formteil als relativ dünnes, in Längsrichtung flexibles, in Querrichtung jedoch relativ steifes Band auf einem schlauchförmigen Support befestigt, z. B. durch Kleben oder Vulkanisieren. Der Support liegt seinerseits auf einem starren Tragrahmen oder dgl., dessen Umfang etwa dem Umriss des mit dem Profilstrang zu versehenen Umfangs des Bauteils, z. B. einer Scheibe entspricht. Bei Bedarf kommen auch andere, kräftigere Querschnitte als Bänder zum Einsatz.

[0014] In einer anderen Ausführungsform ist das die Formfläche umfassende Formteil direkt in den Support integriert. Es ist z. B. möglich, ein Schlauchprofil zu extrudieren, das sowohl den durch Fluiddruck formveränderlichen Support mit relativ dünnen Wänden als auch die Formfläche mit einem verdickten, außen in der gewünschten Weise profilierten Querschnitt einstückig enthält.

[0015] In einer dritten Variante kann die Formfläche Teil eines vom Support losgelösten, unabhängigen Formteils sein, das in geeigneter Weise in der Nähe des mit dem Profilstrang zu versehenen Bauteils so positioniert ist, dass es durch den Support gegen eine Fläche oder Kante des fixierten Bauteils drückbar ist. Dabei kann das Formteil als Ganzes ortsfest sein, z. B. wenn es bereits mit dem Bauteil in Kontakt steht und die notwendige Anschmiegung allein durch seine elastische Verformung schafft, oder es kann vom Support aus einer abgelegten Ruhestellung in

die angelegte Stellung mitgenommen werden.

[0016] In noch einer weiteren Variante könnte man ein die Formfläche umfassendes Formteil mit der benötigten Querschnittsform auf einer Membran befestigen, deren Fläche etwas größer als die Bauteil- bzw. Scheibenfläche ist. In diesem Fall muss nur das besagte Formteil ein- oder mehrteilig spezifisch an den Bauteil- bzw. Scheibenumriss angepasst werden, während die Membran als Support universell für mehrere Bauteilformen verwendbar wäre. Die Formfläche könnte in diesem Fall auf der Membran z. B. durch Kleben mit lösbaren Klebern, durch Klettverschlüsse oder dgl. an der gewünschten Position, unterstützt z. B. durch Schablonen, festgelegt werden. Die Membran könnte dabei den Abschluss eines Trägerkastens oder dgl. bilden, der mit fluidischem Druck beaufschlagbar ist. Die Scheibe wird auf der Membran bzw. auf dem Formteil/den Formteilen positioniert und raumfest fixiert. Insbesondere ist sie durch geeignete Gegenhalter am Ausweichen zu hindern. Sodann wird die Membran mit Fluiddruck gegen die Scheibe gepresst, worauf sich die Formfläche des Formteils in der gewünschten Weise gegen das auf der Membran liegende Bauteil bzw. gegen dessen Rand anlegt.

[0017] Das Formteil selbst bzw. dessen Formfläche können aus jedem geeigneten Material bestehen. Es versteht sich von selbst, dass durch den Kontakt zwischen der Formfläche und dem Bauteil keine Beschädigungen an der berührten Oberfläche des letzteren entstehen dürfen. Man kann als Formteil eine halbhart, flexible Auflage verwenden, z. B. aus PTFE („Teflon“), aus Federstahl. Insbesondere aus Kunststoff bestehende Formteile könnten durch Einlagen aus Geweben (z. B. Glasfasern) oder Metallen (Aluminium, Stahl) verstärkt und versteift werden.

[0018] Grundsätzlich ist es zwar unerheblich, in welcher Lage das Bauteil mit dem Profilstrang versehen wird. Jedoch wird man es so anordnen, dass der Profilstrang während seiner Herstellung im wesentlichen horizontal ausgerichtet ist, um ein Fließen des plastischen, noch nicht erstarrten Materials in Längsrichtung des Profilstrangs zu verhindern. Die Formfläche kann dann von oben, von unten und/oder seitlich an die Bauteil- bzw. Scheibenkante angelegt werden.

[0019] In den meisten Fällen wird eine Gegenform vorzusehen sein, welche der Formfläche gegenüber liegend den anderseitigen Abschluss des zu bildenden Formraumes darstellt, welcher den Querschnitt des Profilstrangs bestimmt.

[0020] Das Fluid, das ein Gas, z. B. im einfachsten Falle Luft, oder auch eine hydraulische, praktisch inkompressible Flüssigkeit sein kann, wird in den Hohlraum des Supports vorzugsweise mithilfe einer Bi-druck-Pumpe gefördert, die nach dem Formen und

Erstarren des Profilstrangs das Fluid rasch wieder absaugen kann, um den Support zu entleeren und die Formfläche aus dem Kontakt mit der Scheibe und mit dem Profilstrang herauszuführen (den Profilstrang zu „entformen“).

[0021] Mit dem erfindungsgemässen Verfahren und geeigneten Vorrichtungen können Bauteile aller Art aus diversen Materialien (Glas, Keramik, Kunststoffe, Metalle), des weiteren nicht nur ebene, sondern auch Scheiben mit größeren Biegetoleranzen als bisher (Welligkeit am Rand normal und parallel zu ihrer Oberfläche) mit einem Profilstrang versehen werden. Abweichungen des sogenannten „Endtangentialwinkels“ bei gebogenen Glasscheiben -das ist der Winkel, den eine Tangente an den Scheibenrand gegenüber der angenommenen ebenen Scheibe bildet- werden vollständig ausgeglichen, was mit starren Formflächen nach dem Stand der Technik allenfalls eingeschränkt möglich ist. Auch befinden sich die Scheiben nicht mehr im Kontakt mit einer harten Unterform, so dass eventuelle Schäden an den glatten Oberflächen des Bauteils vermieden werden.

[0022] Auf Fahrzeug-Fensterscheiben können Profilquerschnitte mit einem Abstandhalter zur Karosserie und einer ggf. über den Scheibenrand auskragenden Dichtlippe kantenbündig ohne den bislang erforderlichen geringen Rücksprung von der Kante extrudiert oder angespritzt werden, die Glaskante bleibt komplett sichtbar.

[0023] Ebenfalls auf Fahrzeugscheiben können Profilquerschnitte, die einen Spalt zwischen Fensterscheiben-Kante und Karosserieblech überdecken, so ausgeführt werden, daß tatsächlich ein glatter, knickfreier Übergang von der Scheibenfläche zu dem sich daran anschließenden Profilabschnitt entsteht.

[0024] Auch kann die sichtbare Außenseite der spaltabdeckenden Lippe in einfacher Weise, vorgegeben durch die Formfläche, gekrümmt ausgeführt werden.

[0025] Schließlich hat die sichtbare Außenseite des Profilstrangs keine Grate mehr, die bei bekannten Verfahren durch Stoßkanten der Werkzeug-Formfläche verursacht werden.

[0026] Die sichtbare Außenseite des Profilstrangs kann mit beliebigen Oberflächenstrukturen ausgeführt werden, indem man die Formfläche mit der entsprechenden Negativstruktur versieht.

[0027] Das beschriebene flexible Werkzeug eignet sich zum Anformen von Profilsträngen sowohl an Verbundscheiben (z. B. Verbundsicherheitsglas VSG) als auch an monolithische Scheiben (Einscheibensicherheitsglas ESG). Man kann auch dünne Bauteile aus harten Kunststoffen mithilfe des Verfah-

rens und der Werkzeuge mit einem als Dichtlippe oder dgl. dienenden Profilstrang versehen.

[0028] Weitere Einzelheiten und Vorteile des Gegenstands der Erfindung gehen aus der Zeichnung eines Ausführungsbeispiels und deren sich im folgenden anschließender eingehender Beschreibung hervor. Es versteht sich, dass mit dem erfindungsgemässen Verfahren Profilstränge auch an nicht-scheibenförmige Bauteile angeformt werden können. Es kann sich dabei auch um Formteile handeln, an die eine Dichtung aus dem plastischen Material anzuformen ist, um Kästen, die mit einer Profilleiste zu versehen sind etc.

[0029] Die im folgenden beschriebenen Anwendungen beziehen sich ohne die Absicht einer Beschränkung auf das Ausstatten von Fahrzeugscheiben mit einem Profilstrang.

Ausführungsbeispiel

Es zeigen in vereinfachter Darstellung

[0030] [Fig. 1](#) einen Querschnitt einer Teilansicht einer ersten Ausführungsform einer Vorrichtung mit einer auf einem schlauchförmigen Support angebrachten Formfläche, die durch Entspannen des Innendrucks des Supports von einer in der Vorrichtung fixierten Scheibe zurückgezogen ist,

[0031] [Fig. 2](#) den gleichen Querschnitt wie in [Fig. 1](#), wobei aber die Formfläche nun mithilfe des Supports an die Scheibe angelegt ist, um einen die Stirnkante der Scheibe überdeckenden und flächenbündig an eine von deren Hauptflächen anschließenden Profilstrang anzuformen,

[0032] [Fig. 3](#) eine zweite Ausführungsform der Vorrichtung ebenfalls im Querschnitt, mit der an eine Scheibe ein Profilstrang mit einer über die Stirnkante der Scheibe frei auskragenden Lippe angeformt wird, der die Stirnkante jedoch nicht berührt.

[0033] Gemäß [Fig. 1](#) liegt eine Scheibe **1**, die hier als Verbundscheibe mit zwei starren Scheiben aus Glas und/oder Kunststoff und einer diese verbindenden Klebeschicht ausgeführt ist, in global horizontaler Ausrichtung auf einer nur angedeuteten raumfesten Stütze **2** einer Bearbeitungsstation auf. Es handelt sich z. B. um eine Windschutzscheibe für ein Kraftfahrzeug. Gerade so gut könnte auch eine monolithische Scheibe aus Glas oder Kunststoff oder ein anderer plattenförmiger Gegenstand in die Vorrichtung eingelegt sein. Die Scheibe **1** wird zusätzlich zu ihrer Gewichtskraft durch geeignete Mittel, z. B. Sauger, in der Richtung des Pfeils **G** auf den Stützen fixiert und ist dadurch auch seitlich festgelegt. Die besagten Mittel können auch von der Oberseite her auf die Scheibenfläche drücken, wenn Kollisionen mit

anderen Werkzeugen ausgeschlossen sind.

[0034] Man blickt auf einen Schnitt im Randbereich der Scheibe **1** mit Blickrichtung parallel zu einer von deren Seitenkanten bzw. Stirnflächen. Der unten liegende Rand der Scheibe **1** ist von einem raumfesten starren Tragrahmen **3** unterfasst. Auf diesem liegt ortsfest über eine Zwischenlage **4** ein schlauchförmiger Support **5**. Auf dessen Oberseite ist ein band- oder streifenförmiges Formteil **6** befestigt, deren Längserstreckung stets parallel zur Seitenkante der Scheibe **1** verläuft. Auf der Oberseite des Formteils **6** ist eine Formfläche **7** ausgebildet, die mit einer haftvermindernden Beschichtung **8** versehen ist. Das Formteil **6** und seine Formfläche **7** sind in Längsrichtung flexibel ausgebildet. Die Formfläche **7** unterfasst ebenfalls um einen geringen Betrag die untere Scheibenkante. Gezeigt ist hier eine Ruhestellung der Vorrichtung (auch als Be- und Entladestellung anzusehen), in der der schlauchförmige Support **5** drucklos bzw. entspannt ist. Abweichend von der Darstellung könnte der Support natürlich auch breiter als das Formteil ausgeführt werden.

[0035] Auf dem Tragrahmen **3** ist ferner eine Gegenform **9** abnehmbar (ggf. wegschwenkbar) befestigt. Diese hat eine formgebende Kurvenkontur **10**, an deren äußeren, scheibenfernen Rand sich eine Stützschar **11** anschließt. Der Innenrand der Gegenform bzw. das auslaufende Ende der Kurvenkontur **10** übergreift geringfügig den Rand der Scheibe **1**, oberhalb von deren oben liegender freier Hauptfläche. Zwischen der Formfläche **7** des Formteils **6**, der Kurvenkontur **10** der Gegenform **9** und der Stirnkante der Scheibe **1** ist eine Kavität **12** gebildet, die als Formraum zum Herstellen eines Profilstrangs mit einer vorgegebenen Querschnittsform dient. Die Formfläche **7** bildet eine Teilwand dieser Kavität.

[0036] Abweichend von der Darstellung kann man die Stützen **2** und den Tragrahmen **3** zusammenfassen. Hierzu könnte an dem der Scheibe **1** zugewandten Rand des Tragrahmens **3** ein durchlaufender oder auch nur auf Teilabschnitten des Tragrahmens, ggf. punktuell ausgebildeter Steg mit definierter Höhe ausgebildet werden, auf den die Scheibe **1** aufgelegt werden kann. Zugleich kann ein solcher Steg auch eine seitliche Stütze gegen ein Ausweichen des schlauchförmigen Supports in Richtung der Scheibe **1** bilden.

[0037] Der Innenraum **13** des schlauchförmigen Supports **5** ist -als nicht einschränkendes schematisches Beispiel- über eine Leitung **14** an eine elektromotorisch betreibbare, umschaltbare Bidruckpumpe **15** angeschlossen, welche in einer Arbeitsrichtung Luft aus der Umgebung über einen Filter **16** ansaugt und in den besagten Innenraum **13** fördert. In der anderen Arbeitsrichtung saugt die Bidruckpumpe **15** die Luft wieder aus dem Innenraum **13** ab und bläst sie

in die Umgebung aus.

[0038] Es versteht sich, dass der Innenraum **13** abweichend von dieser Betriebsweise auch aus einem Druckluftvorrat speisbar sein kann, wobei der Druckaufbau, das Druckniveau und die Entlüftung über Ventile gesteuert wird.

[0039] Auch hydraulischer Druckwechsel ist denkbar, wobei eine Flüssigkeit als Medium dient, die mit geeigneten Pump- und Ventileinrichtungen gefördert wird.

[0040] Natürlich kann man bei Bedarf mehr als eine Einspeise- und Auslassstelle für das Fluid im Innenraum **13** vorsehen, die ggf. über dessen Längserstreckung zu verteilen sind.

[0041] Die [Fig. 2](#) zeigt die „Arbeitsstellung“ derselben Vorrichtung. Der Innenraum **13** des Supports **5** steht nunmehr unter Fluiddruck. Der Druck kann z. B. von der durchlaufenden Bidruckpumpe oder durch Schalten eines Sperrventils gehalten werden (letzteres ist in [Fig. 1](#) nicht dargestellt). Bei Verwendung einer hydraulischen Flüssigkeit könnte der Support **5** durch Einsperren des Fluids eine praktisch inkompressible Stütze für das Formteil **6** bilden. Unter dem Einfluss des Druckanstiegs im Innenraum **13** hat sich die Formfläche **7** bzw. an diese beidseits anstoßende Stützflächen einerseits an die unten liegende Kante der Scheibe **1**, andererseits an die Stützschar **11** angelegt. Die Hubbewegung braucht dabei nur in vertikaler Richtung (bei im wesentlichen horizontaler Ausrichtung der Scheibe und des Tragrahmens) zu verlaufen. Die Kavität **12** ist nun ersichtlich bis auf einen Spalt **17** zwischen der Gegenform und der oben liegenden Hauptfläche bzw. Kante der Scheibe **1** geschlossen. Die Formfläche **7** liegt infolge ihrer Flexibilität in Längsrichtung satt einerseits an der Scheibenkante, andererseits an der Stützschar an. Es bleiben keine Spalte bzw. Undichtigkeiten offen. Das Formteil **6** ist in seiner Querrichtung relativ steif, so dass es in sich nicht oder allenfalls geringfügig vertikal „durchfedern“ kann, wenn von der Kavität **1, 2** her Druck auf es ausgeübt wird.

[0042] Man erkennt ferner, dass der Auslauf der Kurvenkontur **10** zur Stützschar **11** hin gut ausgerundet ist. So lässt sich im Übergang von der Formfläche zur Kurvenkontur das Entstehen eines Grats an der Spitze der zu erzeugenden Dichtlippe eines Profilstrangs vermeiden. Ein haftungsminderndes Mittel wird man in an sich bekannter Weise auch auf die Oberfläche der Kurvenkontur auftragen, so dass diese sich nach dem Herstellen des Profilstrangs problemlos von diesem abheben lässt.

[0043] Durch den Spalt **17** kann nun mithilfe einer nur strichpunktiert angedeuteten Extruderdüse **18** in an sich bekannter Weise eine Kunststoffmasse **19** in

die Kavität **12** eingefüllt werden. Sie wird darin zu einem Profilstrang mit der gewünschten Querschnittsform geformt. Die Düse wird -wie in der erwähnten Druckschrift DE 42 32 554 C1 beschrieben, und vorzugsweise mithilfe eines Roboters- entlang dem Spalt so weit geführt, wie lang der Profilstrang im Endzustand sein soll, also zumindest über einen Teil des Scheibenumfangs oder um den gesamten Scheibenumfang herum. Sie kann sich dabei zur Führung beidseits des Spalts **17** auf der oben liegenden Hauptfläche der Scheibe und an der Gegenform **9** abstützen. Übergänge bzw. Anfang und Ende des Profilstrangs werden ggf. in an sich bekannter Weise nachbearbeitet.

[0044] Abweichend von der Darstellung könnte die Extruderdüse **18** das Querschnittsprofil des Profilstrangs auch zumindest teilweise anstelle der hier festen Kurvenkontur **9** vorgeben. Man könnte, abhängig von der gewünschten Querschnittsgestalt des Profilstrangs, ggf. sogar vollständig auf eine Gegen- oder Oberform verzichten, indem die Extruderdüse selbst bzw. deren Düsenmaul die Sollkontur während des Extrudierens formen kann und zugleich die Abstützung der Formfläche an der Stützscharter oder an einem gleichwertigen Bauteil erhalten bleibt.

[0045] Der fertige, erstarrte Profilstrang haftet zumindest auf dem Rand der oben liegenden Hauptfläche der Scheibe **1**, die man diesem Bereich in bekannter Weise mit einem Haftvermittler versehen wird. Bei monolithischen Scheiben kann die Kunststoffmasse dieses Profilquerschnitts auch an deren Stirnkante haften. Bei Verbundscheiben kann man diese Stirnkanten-Haftung durch geeignete Mittel unterbinden, damit die Klebeschicht belüftbar bleibt. Diese Mittel (z. B. haftungsmindernde Beschichtungen, Masken und dgl.) sind ohne weiteres mit dem hier beschriebenen Verfahren und mit der gezeigten Vorrichtung kombinierbar, hier jedoch nicht dargestellt.

[0046] Man erkennt, dass der geformte Profilstrang sich praktisch stufenlos an die unten liegende Hauptfläche der Scheibe **1** anschließt. Die leicht konvex gewölbte Formfläche gibt ihm eine konkave Außenkontur, welche sich gut dazu eignet, im eingebauten Zustand dieser Scheibe **1** einen Spalt zwischen der Scheibenkante und dem an die Fensteröffnung angrenzenden Karosserieblech flächenbündig zu überdecken („spaltabdeckendes Profil“). Die im Auslauf recht dünne frei auskragende Lippe dieses Profilquerschnitts wird während des Einbringens des plastischen Materials und während dessen Erstarrens von der Formfläche **7** lagestabil gestützt.

[0047] Oberhalb der oben liegenden Hauptfläche bildet der Profilstrang einen Buckel bzw. -in Längsrichtung gesehen- einen Wall, der als Abstandhalter („spacer“) in bekannter Weise dazu dient, einen vor-

gegebenen Abstand der inneren Scheibenfläche von dem Montageflansch der Fensteröffnung einzuhalten, mit dem die Scheibe in ebenfalls bekannter Weise verklebt wird. Der bei Fahrzeugscheiben allgemein übliche opake Rahmen, der den Profilstrang und den Montagekleberstrang optisch kaschiert und gegen UV-Strahlung schützt, ist hier nicht dargestellt.

[0048] In dieser Gestaltung der Vorrichtung und des Profilstrangs kann das Formteil **6** einstückig als nahtloser Rahmen -jeweils für einen bestimmten Scheiben-Umriss- ausgeführt und mit einem einstückigen schlauch- oder membranförmigen Support kombiniert werden. Natürlich kann ein einstückiges Formteil auch mit mehreren Support-Abschnitten kombiniert werden, die vorzugsweise fluidisch synchron steuerbar sein werden. Auch wenn die Scheibe nur auf einem Teil ihres Umfangs mit einem Profilstrang zu bestücken ist, kann trotzdem ein umlaufendes Formteil hierfür verwendet werden, denn die Länge des Profilstrangs wird von der Wegsteuerung der Extruderdüse bestimmt, nicht vom Formteil.

[0049] Natürlich kann aber das Formteil auch individuell für die jeweilige Länge des Profilstrangs konfektioniert werden.

[0050] In einer anderen Variante der Vorrichtung, die in [Fig. 3](#) nur in ihrer Arbeitsstellung gezeigt wird, wird das erfindungsgemäße Verfahren zum Erzeugen eines reinen „Lippe-Spacer-Profils“ ohne Spaltabdeckung genutzt. Der so bezeichnete Profilstrang haftet nur auf der von einem Support **5'** abgewandten Hauptfläche der Scheibe **1**. Auch hier wird eine frei über den Scheibenumriss auskragende Lippe angeformt. Diese liegt allerdings im Einbaufall „Fahrzeugkarosserie“ in der Tiefe des Spalts zwischen der (dann frei liegenden) Scheibenstirnfläche und der Karosseriefläche.

[0051] Im Unterschied zur Konfiguration gemäß [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) liegt das Formteil **6'** hier an der Stirnkante bzw. -fläche der Scheibe **1** an. Das erfordert gewisse Änderungen im Vergleich mit der zuvor beschriebenen Anordnung. Insbesondere bei Verbundscheiben springt üblicherweise, wie hier auch angedeutet ist, die Kante bzw. der Außenriss der später innen liegenden starren Scheibe geringfügig gegenüber der später außen liegenden Scheibe zurück. Da der Profilstrang auf der innen liegenden Hauptfläche haften muss, führt man das Formteil **6'** schräg von unten an die Stirnseite der betreffenden (hier oben liegenden) Scheibe heran (der Raum oberhalb der Scheibe ist für andere Werkzeuge, insbesondere für den die Extruderdüse führenden Roboterarm freizuhalten). Dem ist hier einerseits durch entsprechende Auslegung der Verformung des schlauchförmigen Supports **5'** bei dessen Druckbeaufschlagung Rechnung getragen. Diese ist durch einen in den Innenraum **13** des Supports **5'** eingezeich-

neten Doppelpfeil kenntlich gemacht. Der Vorschub des Formteils hat also neben einer vertikalen Komponente -wie schon in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) auch eine horizontale Komponente radial nach innen zur Scheibenkante hin. Die Schräglage der Vorschubrichtung des Formteils **6'** ist hier der Deutlichkeit halber überzeichnet.

[0052] Andererseits ist auch die Gestalt des Formteils **6'** selbst an diesen Anwendungsfall angepasst. Neben einer anwendungskonform modifizierten Formfläche **7'** umfasst es auch eine seitliche Anlagefläche **7''**, die sich möglichst glatt und dicht an die Stirnfläche der Scheibe **1** anlegen lässt. Anders als das Formteil **6** der [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) sollte sich das Formteil **6'** auch in seiner Querrichtung elastisch an eventuelle Wellen und Krümmungen in der Stirnfläche der Scheibe **1** anschmiegen können. Allerdings sind Welligkeiten dort in aller Regel äußerst gering, weil die Scheibenkanten nach dem Brechen mit Automaten geschliffen werden. Man kann das Formteil **6'** selbst mit Vorteil in Querrichtung relativ starr gestalten und nur mit einer dünnen elastischen Auflage (nicht dargestellt) an der Anlagefläche **7''** versehen, die unter dem Druck des Supports gegen die Stirnfläche der Scheibe hinreichend elastisch verformbar ist, um die gewünschte Anschmiegung sicherzustellen. Natürlich darf auch diese elastische Auflage nicht an dem Kunststoffmaterial des Profilstrangs haften.

[0053] In der Arbeitsstellung stützt sich das Formteil **6'** einerseits wieder an der Stützschar **11** der Gegenform **9** ab, andererseits mit einer nicht geringen Kraft gegen die Stirnfläche der Scheibe **1**. Zugleich kann auch der Support **5** selbst sich leicht gegen die Stirnfläche der unten liegenden starren Scheibe anlegen. Die seitliche Anlagefläche **7''** des Formteils **6'** wird vorzugsweise so (konkav) gestaltet, dass sie in Arbeitsstellung in einen gewissen Formschluss mit der -im Querschnitt abgerundet (konvex) geschliffenen- Stirnfläche der Scheibe **1** bzw. deren oben liegender starrer Scheibe gelangt. Damit wird die Haltekraft des Supports in vertikaler Richtung während des Einfüllens der Kunststoffmasse **19** in die Kavität **12** unterstützt. Schließlich ist noch eine Stütze **2'** in Gestalt eines Kunststoffblocks oder einer Kunststoffleiste vorgesehen, die in der bereits erwähnten Weise auf dem Innenrand des Tragrahmens **3** liegend die Unterseite der Scheibe **1** unterstützt.

[0054] Mit dieser Auslegung des Formteils **6'** lässt sich in besonders vorteilhafter Weise der Profilstrang praktisch unmittelbar an die Übergangskante zwischen der oben liegenden Hauptfläche und der Stirnfläche der Scheibe setzen. Mit konventionellen Extrusionsverfahren ist an dieser Stelle ein geringfügiger Rücksprung einzuhalten.

[0055] Natürlich ist es mit einer geeigneten anderen Gestaltung des Formteils auch möglich, den Profil-

strang mehr oder minder weit teilweise auf die Stirnfläche der oben liegenden starren Scheibe aufzutragen. Sämtliche Zwischenstufen zwischen den in [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) gezeigten „Extremen“ sind möglich, zumal an monolithischen Scheiben. Man kann z. B. auch das Formteil an die untere Kante der unten liegenden starren Scheibe andrücken und zugleich die daran anstoßende Stirnfläche mithilfe einer modifizierten Anlagefläche des Formteils zum Teil abdecken.

[0056] Die weiteren Randbedingungen dieser Konfiguration entsprechen denen der Ausführung nach [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#), so dass hier nicht mehr darauf eingegangen werden muss.

[0057] Ist mit dieser Ausführung der Vorrichtung der Profilstrang absatzlos um eine oder mehrere Ecken der Scheibe **1** herumzuführen, so erfordern die Eckbereiche auch des Formteils **6'** einen gewissen Mehraufwand. Man könnte das Formteil **6'** in mehrere Einzelabschnitte unterteilen, z. B. einen für jede Scheibenkante, und diese Abschnitte nur in der Arbeitsstellung gegeneinander zu legen, während sie in der Ruhestellung infolge der diagonalen Hubbewegung auseinander gezogen würden. Dann sind allerdings Massnahmen zum möglichst stufenfreien Anlegen dieser Abschnitte zu treffen (z. B. Formschluss-Elemente wie Verzahnungen, Schiebeführungen etc.). Jeder Abschnitt kann dann z. B. über einen eigenen fluidisch steuerbaren Support betätigt werden.

[0058] In Anbetracht dessen, dass die Diagonalbewegung hier jedoch überzeichnet dargestellt ist, lässt sich in der Praxis das Formteil auch in dieser Ausführung praktisch einstückig gestalten. In den Eckbereichen können in Längsrichtung elastische Abschnitte stufenlos eingeformt werden, die einerseits auch in den Ecken der Scheibe nahtlos an diese anlegbar sind, andererseits sich beim Verbringen in die abgezogene Ruhestellung hinreichend dehnen lassen, um das vollständige Ablösen des Formteils von der Scheibe nicht zu behindern. Man kann diese „Entformung“ z. B. dadurch unterstützen, dass man auch hier jedem Abschnitt des an sich einstückigen Formteils einen fluidisch steuerbaren Support zuordnet, wobei diese Mehrzahl von Supporten auch in der Abwärtsrichtung zwangsgesteuert (z. B. durch Unterdruckbeaufschlagung mithilfe der Bidruckpumpe) werden und so eine Kraftunterstützung der Ablösebewegung leisten.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Profilstrangs aus einem plastischen Material, insbesondere aus einem Polymermaterial, an einem Bauteil (**1**), bei dem wenigstens ein Teilabschnitt eines Rand- oder Kantensbereichs einer Oberfläche des Bauteils (**1**) mit einer Formfläche (**7, 7'**) in Berührung gebracht wird,

wobei das plastische Material durch Extrudieren des plastischen Materials (19) in situ mittels einer Düse (18) auf zumindest einen Teil des Umfangs einer von der Formfläche nicht abgedeckten Oberfläche des Bauteils haftend aufgebracht wird sowie unter Verhinderung des Anhaftens in Kontakt mit der Formfläche (7; 7') gebracht wird, so dass die Außenabmessungen des gebildeten Profilstrangs außer von der Düse (18) auch von der Formfläche (7; 7') definiert werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Formfläche (7; 7') an einen Rand- oder Kantenbereich des Bauteils (1) mithilfe eines flächigen Supports (5; 5') mit durch Fluiddruck veränderlicher Form angedrückt wird, wobei das Bauteil (1) durch Haltemittel (G) gegen das Andrücken der Formfläche (7; 7') in seiner Position fixiert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mithilfe des Supports (5, 5') ein in seiner Längsrichtung flexibles Formteil (6, 6') mit der fugenlos an die Oberfläche des Bauteils anschmiegbaren Formfläche (7; 7') gegen das Bauteil (1) gedrückt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Support (5, 5') mit Fluiddruck sowohl zum Anlegen der Formfläche (7, 7') an das Bauteil (1) als auch zum Abheben der Formfläche vom Bauteil gesteuert wird.

4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Formfläche (7, 7') zum Ausformen und Stützen einer frei vom Bauteil abragenden flexiblen Lippe des fertigen Profilstrangs verwendet wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Formfläche (7, 7') mithilfe des Supports (5, 5') gegen eine Kante des Bauteils (1) angedrückt und zum Ausformen eines Profilstrangs auf einer sich an diese Kante anschließenden Fläche verwendet wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Formfläche (7, 7') mithilfe des Supports (5, 5') gegen eine Fläche des Bauteils (1) angedrückt wird, um wenigstens einen Teil dieser Fläche gegen das plastische Material (19) des Profilstrangs abzuschirmen.

7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Formfläche (7; 7') vom Support (5; 5') einerseits gegen das Bauteil (1), andererseits gegen eine im Verhältnis zum Support ortsfeste Stützschiene (11) angedrückt wird.

8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Profilstrang durch einen Spalt (17) in eine Kavität (12)

extrudiert wird, in der die Formfläche (7; 7') mindestens eine Teilwand bildet, wobei ein Anhaften des Materials an Wänden der Kavität (12) verhindert wird.

9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass beim Anformen des Profilstrangs an eine Scheibe, insbesondere an eine Verbundscheibe, Mittel zum Verhindern eines Anhaftens des Polymermaterials bzw. des daraus hergestellten Profilstrangs an einer von ihm überdeckten Stirnfläche der Scheibe eingesetzt werden.

10. Vorrichtung zum Herstellen eines Profilstrangs aus einem plastischen Material (19), insbesondere aus einem Polymermaterial, durch Extrudieren des Materials in situ an einem Bauteil (1), welche Vorrichtung sich insbesondere zum Durchführen eines Verfahrens nach einem der vorstehenden Ansprüche eignet und folgende Merkmale hat
– Mittel (2, G) zum ortsfesten Fixieren des Bauteils (1),

– mindestens eine Formfläche (7, 7'), welche mit einer Oberfläche des Bauteils (1) in der Erstreckungsrichtung des an diese anzuförmenden Profilstrangs in Berührung bringbar ist,

– eine Düse (18) zum Extrudieren des plastischen Materials (19) auf zumindest einen Teil des Umfangs des Bauteils, wobei die Außenabmessungen des gebildeten, an einer Oberfläche des Bauteils haftenden Profilstrangs sowohl mindestens teilweise von der Düse (18) als auch von der an das Bauteil (1) angedrückten Formfläche (7; 7') definiert werden, und wobei

– die Formfläche (7; 7') mithilfe eines durch Fluiddruck steuerbaren flächigen Supports (5; 5') an das durch Gegenhalter (G) ortsfest fixierte Bauteil (1) aus einer Ruhestellung in eine an das Bauteil (1) angelegte Arbeitsstellung anschmiegbare ist, welcher Support (5; 5') sich mindestens entlang dem mit dem Profilstrang zu versiehenden Teil des Umfangs des Bauteils erstreckt.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Formfläche (7; 7') eine Oberfläche eines mittels des Supports (5; 5') in der Arbeitsstellung fugenlos an das Bauteil (1) anlegbaren flexiblen Formteils (6; 6') ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das flexible Formteil (6; 6') als separates Bauteil ausgeführt und mit dem Support (5; 5') fest oder lösbar verbunden oder von diesem in die Arbeitsstellung mitnehmbar ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Formteil einstückig mit dem Support (6, 6') ausgebildet ist.

14. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Vorrichtungsansprüche, dadurch gekennzeichnet,

dass der Support (**5**, **5'**) einen schlauchförmigen Querschnitt mit einem mit Fluiddruck beaufschlagbaren Innenraum hat.

15. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Vorrichtungsansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Support (**5**, **5'**) als Membran ausgeführt ist, die eine bewegliche Wand einer mit dem Fluiddruck beaufschlagbaren Kammer ist.

16. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Vorrichtungsansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Support (**5**; **5'**) von einem Tragrahmen (**3**) gestützt ist, der sich zumindest entlang dem Teil des Umfangs des Bauteils (**1**) erstreckt, der mit dem Profilstrang zu versehen ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Tragrahmen (**3**) Stützen zum Auflagern des mit dem Profilstrang zu versehenen Bauteils (**1**) umfasst.

18. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Vorrichtungsansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Gegenform (**9**) zum Ausbilden einer sich entlang dem mit dem Profilstrang zu versehenen Teil des Umfangs des Bauteils (**1**) erstreckenden Kavität (**12**) vorgesehen ist, deren Innenkontur (**10**) im Anschluss an die Formfläche (**7**, **7'**) das Querschnittsprofil des Profilstrangs definiert.

19. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Vorrichtungsansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die an das Bauteil angedrückte Formfläche (**7**) eine Fortsetzung der an diese Kante anstoßenden Oberfläche des Bauteils (**1**) über dessen Umfang hinaus bildet, so dass der geformte Profilstrang sich stufenlos an diese Oberfläche des Bauteils (**1**) anschließt.

20. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Vorrichtungsansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein die Formfläche (**7'**) tragendes Formteil (**6'**) mithilfe des Supports an eine Stirnfläche eines Bauteils (**1**) in Scheibenform anlegbar ist, wobei das Formteil (**6'**) mit einer an die Kontur dieser Stirnfläche angepassten Anlagefläche (**7''**) versehen ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

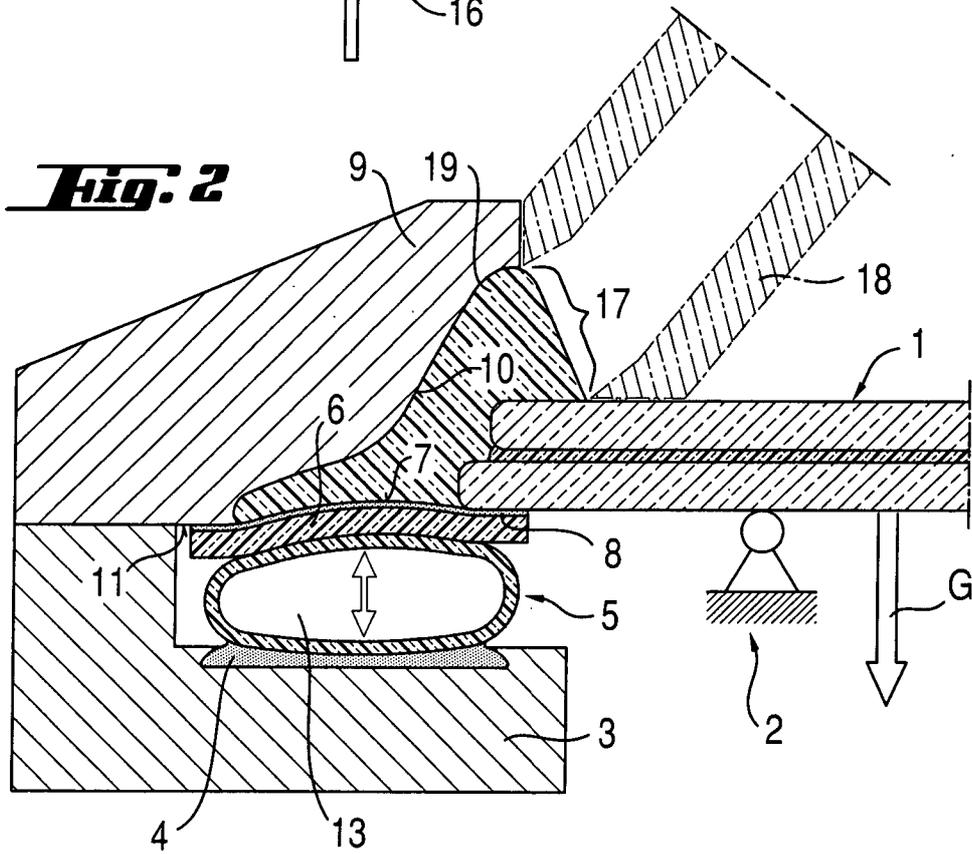
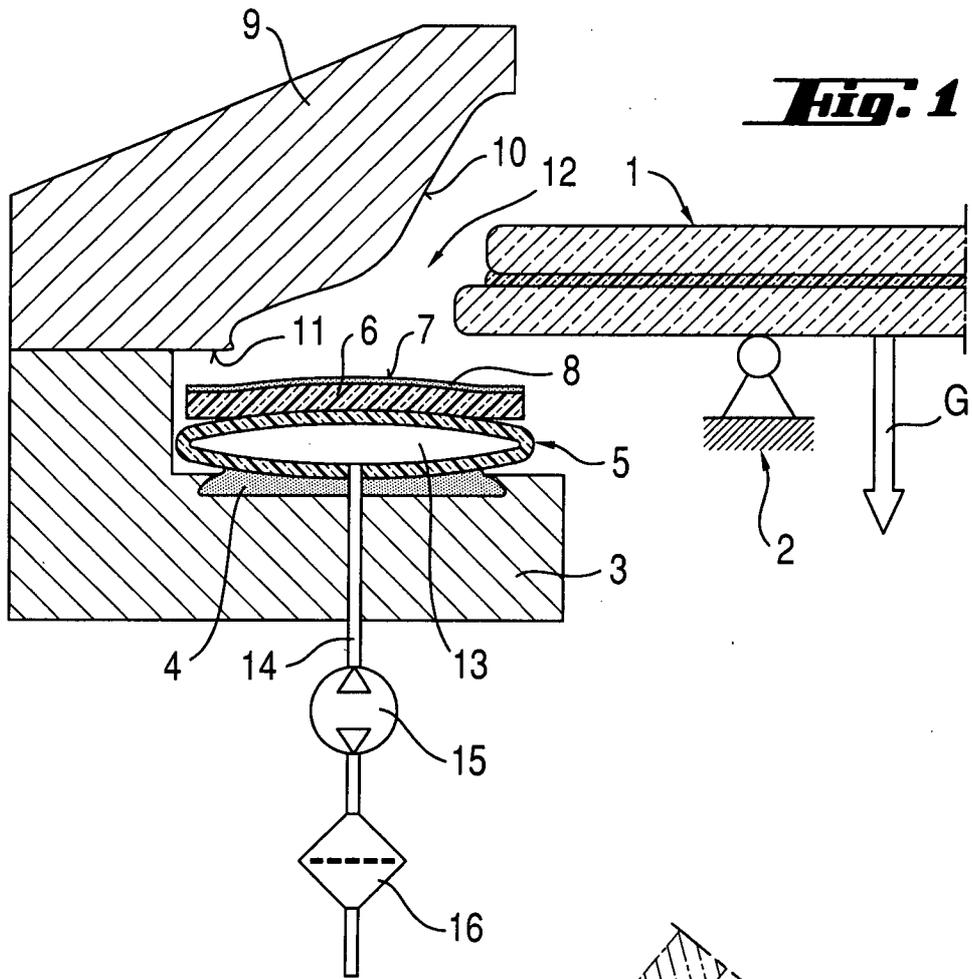


Fig. 3

