



(10) **DE 20 2015 105 147 U1** 2015.11.26

(12)

## Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2015 105 147.6**

(22) Anmeldetag: **30.09.2015**

(47) Eintragungstag: **15.10.2015**

(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **26.11.2015**

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

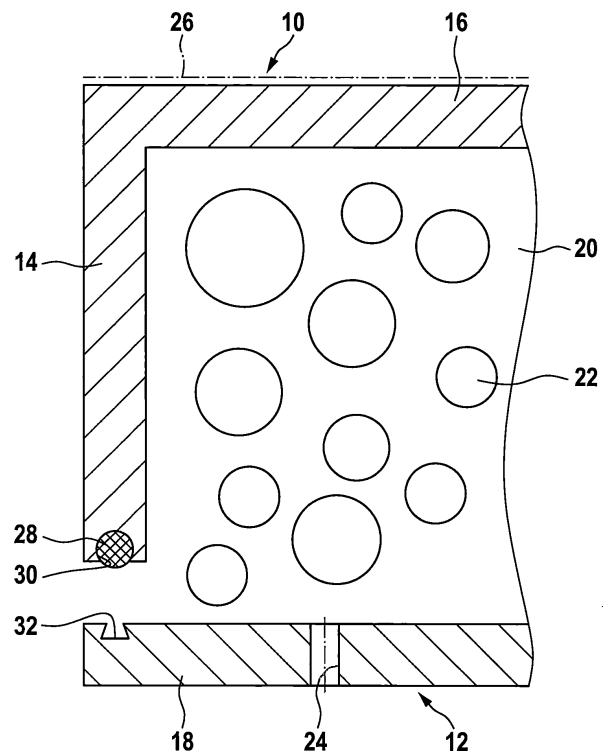
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:  
**Ensinger GmbH, 71154 Nufringen, DE**

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:  
**Hoeger, Stellrecht & Partner Patentanwälte mbB,  
70182 Stuttgart, DE**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Kunststoffabstandhalter für Isolierglasscheiben und dergleichen**

(57) Hauptanspruch: Kunststoffabstandhalter zur Herstellung von Abstandhalterrahmen für Isolierglasscheiben oder dergleichen mit einem Hohlprofilkörper mit an den Glasscheiben zur Anlage kommenden Seitenwänden und sich zwischen den Seitenwänden erstreckenden und diese verbindenden Schenkeln, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstandhalter aus zwei oder mehr Abstandhalterteilen zusammengesetzt ist und dass die Abstandhalterteile stoff-, form- und/oder kraftschlüssig unter Bildung des Hohlprofilkörpers miteinander verbindbar sind.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft Kunststoffabstandhalter zur Herstellung von Abstandhalterrahmen für Isolierglasscheiben, Isolierglassysteme und Glaspaneele, insbesondere auch für Glasfassaden von Gebäuden oder dergleichen, mit einem Hohlprofilkörper mit an den Glasscheiben zur Anlage kommenden Seitenwänden und sich zwischen den Seitenwänden erstreckenden und diese verbindenden Schenkeln.

**[0002]** Herkömmlich werden für die Herstellung von Isolierglasscheiben oder dergleichen hauptsächlich Metallhohlprofile als Abstandhalter verwendet und als Stangenmaterial auf Biegemaschinen zu Abstandhalterrahmen verarbeitet, die die Glasscheiben der Isolierglasscheiben an deren Randbereichen auf einem vorgegebenen Abstand halten.

**[0003]** Die Metallprofile weisen allerdings eine hohe thermische Leitfähigkeit auf, weshalb verschiedentlich vorgeschlagen wurde, diese durch Profile aus Kunststoffmaterial zu ersetzen.

**[0004]** Die Verwendung von Abstandhalterprofilen aus Kunststoff bringt jedoch eine Reihe von Problemen mit sich. Aus Kunststoff hergestellte Hohlprofile weisen häufig nicht die Stabilität und insbesondere Längssteifigkeit auf, die für eine Verwendung als Abstandhalterprofil erforderlich ist. Um diesem Problem zu begegnen, können z.B. Hohlkammerprofile mit unterschiedlichen Wanddicken hergestellt werden oder Versteifungselemente in das Wandmaterial eingebettet oder ins Innere des Hohlprofils eingebracht werden. Diese Maßnahmen lassen sich jedoch nur mit einem relativ hohen fertigungstechnischen Aufwand verwirklichen. Zudem führt das Einbringen von Verstärkungselementen während des Hohlkammerfertigungsprozesses häufig zu Problemen, z.B. bei einer Extrusion des Hohlprofils zu einer signifikanten Störung des Masseflusses. Dies resultiert in nicht tolerierbaren Maßabweichungen und einer hohen Ausschussquote.

**[0005]** Bei der Herstellung der Abstandhalterrahmen aus Kunststoffprofilen werden die Kunststoffprofile auf den vorhandenen Biegemaschinen kalt oder hilfswise mittels Warmluft zu polygonalen Rahmen mit Eckbereichen gebogen, was aufgrund der hohen Rückprallelastizität des Kunststoffs zu Problemen führt. Diese Probleme resultieren insbesondere in störenden Verformungen des Kunststoffprofils und/oder in unzulässigen Maßabweichungen vor allem in den Eckbereichen, aber auch in den Rahmenschenkellängen. Des weiteren ist der hohe Zeitaufwand und die fehlende Reproduzierbarkeit beim Biegevorgang zu bemängeln.

**[0006]** Aus den deutschen Patentanmeldungen DE 198 05 348 A1 und DE 198 07 454 A1 sind Kunst-

stoffabstandhalter in Form von Hohlprofilen bekannt, die über die gesamte Länge der Profile metallene Verstärkungselemente eingebettet enthalten. Diese sollen die Längssteifigkeit des Hohlprofils verbessern und beim Biegevorgang zur Ausbildung von Eckbereichen den elastischen Rückfedereffekt des Kunststoffmaterials zurückdrängen.

**[0007]** Auch hier hat sich allerdings gezeigt, dass das Einbringen solcher in Längsrichtung der Profile durchgehender Verstärkungselemente im Herstellungsprozess, insbesondere bei der Profilextrusion, zwar möglich ist, jedoch einen erhöhten Werkzeug- und Apparateaufwand erfordert. Außerdem wird der Fertigungsprozess selbst störungsanfälliger, die Ausbringungsleistung des Fertigungsprozesses ist gegenüber der Extrusion vergleichbarer, herkömmlicher Kunststoffprofile reduziert und man beobachtet eine höhere Ausschussquote.

**[0008]** Außerdem stellt man fest, dass beim Kaltbiegen in der Praxis in den Eckbereichen Materialablösungen, Risse, Aus- und/oder Einbuchtungen vorkommen, auch wenn über Wärmezufuhr versucht wird, störende Verformungen entgegenzuwirken. Darüber hinaus beobachtet man Rückstelleffekte, die den Rahmen des Tolerierbaren übersteigen.

**[0009]** Darüber hinaus erhöhen die in Längsrichtung der Profile durchgehend eingebetteten metallischen Verstärkungsprofile die Wärmeleitfähigkeit der Abstandhalter und verursachen höhere Materialkosten. Damit ist aber ein Großteil der erwarteten Vorteile der Kunststoffprofil-Abstandhalter wieder zunichte gemacht.

**[0010]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, gattungsgemäße Kunststoffabstandhalter zur Herstellung von Abstandhalterrahmen vorzuschlagen, bei denen die oben genannten Probleme weitgehend vermieden werden können.

**[0011]** Diese Aufgabe wird bei dem eingangs genannten Kunststoffabstandhalter erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Abstandhalter aus zwei oder mehr Abstandhalterteilen zusammengesetzt ist und dass die Abstandhalterteile stoff-, form- und/oder kraftschlüssig unter Bildung des Hohlprofilkörpers miteinander verbindbar sind.

**[0012]** Bei dem erfindungsgemäßen Abstandhalter ist es auf einfache Weise möglich, unterschiedliche Wanddicken zu realisieren, indem verschiedene Abstandhalterteile mit unterschiedlichen Wanddicken hergestellt werden. Versteifungs- und/oder Hilfselemente können auf einfachste Weise ins Innere des Hohlprofils, welches erst beim Zusammensetzen der Abstandhalterteile gebildet wird, eingebracht werden. Auch das Einbetten solcher Elemente in das Material eines oder mehrerer Abstandhalterteile erfordert ei-

nen deutlich geringeren apparativen Aufwand als bei einem einstückig hergestellten Hohlprofil.

**[0013]** Der Abstandhalter kann so ausgebildet sein, dass die Abstandhalterteile zunächst form- oder kraftschlüssig und in einem nachgelagertem Schritt stoffschlüssig miteinander verbindbar sind. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn die formoder kraftschlüssige Verbindung eine Längsverschiebung des am Außenbiegeradius liegenden Abstandhalterteils gegenüber dem am Innenradius liegenden Abstandhalterteil zulässt, wodurch Materialzwängungen beim Ausbilden der Eckbereiche des Abstandhalterrahmens entgegengewirkt wird. Erst nach dem Biegen werden dann die Abstandhalterteile stoffschlüssig miteinander verbunden.

**[0014]** Bei einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Abstandhalters ist ein erstes Abstandhalterteil als ein im Wesentlichen U-förmiges Bodenteil mit einem Schenkel und zwei einstückig damit geformten Seitenwänden ausgebildet und ein zweites Abstandhalterteil bildet ein Deckelteil, welches den anderen Schenkel umfasst und mit dem Bodenteil den Hohlkörper bildet. Zur Verbindung der beiden Teile kann das Deckelteil Führungselemente aufweisen, die parallel zu den beiden Seitenkanten des Deckelteils angeordnet sind und die mit den freien Enden der Seitenwände des Bodenteils eine Formschlussverbindung bilden.

**[0015]** Das Bodenteil kann so ausgeführt sein, dass die Seitenwände doppelwandig mit zwei voneinander beabstandeten Wandelementen ausgebildet sind. Bevorzugt weisen die Wandelemente der Seitenwände einen Abstand auf, der das Eingreifen der Führungselemente des Deckelteils in den Zwischenraum zwischen den Wandelementen erlaubt.

**[0016]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind die Führungselemente des Deckelteils leistenförmig ausgebildet und weisen eine Höhe auf, die im Wesentlichen der Höhe der Seitenwände des Bodenteils entspricht. Ein derart zusammengesetzter Abstandhalter weist dreilagige Seitenwände auf, wodurch insbesondere die Längssteifigkeit des Abstandhalterprofils verbessert wird.

**[0017]** Bei einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Abstandhalters sind die Führungselemente mit Rastelementen versehen und die Seitenwände oder der Schenkel des Bodenteils weisen hierzu korrespondierende Rastelemente auf, so dass beim Zusammenbau des Abstandhalters eine Rastverbindung mittels der Rastelemente erzielbar ist. Die Rastverbindung stellt eine formschlüssige Verbindung dar, die, wie oben beschrieben, in einem nachgelagerten Schritt durch eine stoffschlüssige Verbindung zwischen den Abstandhalterteilen ergänzt werden kann. Der Abstandhalter kann so aus-

gestaltet sein, dass die beim Zusammenbau erzielbare Rastverbindung lösbar ist.

**[0018]** Bevorzugt lässt die Rastverbindung eine gleitende Verschiebung von Boden- und Deckelteil relativ zueinander in Längsrichtung des Hohlprofilkörpers zu. Hierdurch können Materialzwängungen in den Eckbereichen beim Biegen des Abstandhalters verringert werden.

**[0019]** Eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Abstandhalters zeichnet sich dadurch aus, dass die Führungselemente Ausnehmungen und/oder Durchbrüche aufweisen. Auch diese Ausnehmungen bzw. Durchbrüche erfüllen die Funktion, Materialzwängungen beim Biegen entgegenzuwirken, indem Platz für verdrängtes Material zur Verfüllung gestellt wird.

**[0020]** Die Verdrängung von Material beim Biegen des Abstandhalters spielt insbesondere dann eine große Rolle, wenn das Hohlprofil zuvor in dem Abschnitt, in dem ein Eckbereich ausgebildet werden soll, erwärmt wird. Durch eine Erwärmung des Materials des Profils oder von Teilen hiervon auf eine Temperatur nahe der Schmelztemperatur vor dem Biegen, findet letzteres unter Bedingungen statt, bei denen zum einen eine sehr präzise Ausformung des Eckbereichs reproduzierbar möglich ist und gleichzeitig eine im Wesentlichen rückstell- oder relaxationsfreie Verformung vorgenommen werden kann. Trotzdem leidet die Formhaltigkeit des Profils im Übrigen nicht darunter. Die Verformung geht darüber hinaus schädigungsarm vor sich, das heißt, die Bildung von Materialablösungen, Rissen, Aus- und/oder Einbuchtungen wird vermieden.

**[0021]** Bei einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Abstandhalters ist das Hohlprofil auf den innen liegenden Oberflächen der Seitenwände mit leistenförmigen Versteifungselementen versehen. Derartige Versteifungselemente können aufgrund der Zweiteiligkeit des Abstandhalters auf einfache Weise eingebracht werden und tragen zu einer deutlich erhöhten Längssteifigkeit des Abstandhalters bei.

**[0022]** Der erfindungsgemäße Abstandhalter kann auch so ausgestaltet sein, dass jeweils ein Schenkel einstückig mit einer Seitenwand ausgebildet ist. Ein solcher Abstandhalter kann auf besonders einfache Weise hergestellt werden, da lediglich zwei identische Teile unter Ausbildung des Hohlprofils miteinander verbunden werden müssen.

**[0023]** Als weitere Alternative können bei dem erfindungsgemäßen Abstandhalter die Seitenwände und die Schenkel getrennt hergestellt sein. In diesem Fall wird das Hohlprofil aus vier separaten Teilen zusammengesetzt.

**[0024]** Bei allen bisher beschriebenen Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Abstandhalters können die Seitenwände aus einem verstärkten Kompositmaterial hergestellt sein. Hierdurch kann die mechanische Stabilität des Abstandhalters erhöht und insbesondere auf die jeweiligen Erfordernisse eingestellt werden.

**[0025]** Bevorzugt handelt es sich bei dem Kompositmaterial um ein faserverstärktes Material. Für eine derartige Faserverstärkung kommen insbesondere Kohle-, Glas-, Aramid- oder Metallfasern in Frage.

**[0026]** Alternativ oder zusätzlich zu der Faserverstärkung können die Seitenwände des erfindungsgemäßen Abstandhalters auch mittels Einlegeteilen versteift sein. Bei den Einlegeteilen handelt es sich bevorzugt um einen Metallblechstreifen, einen Metalldraht oder eine Metallfolie. Diese können in die Seitenwände integriert sein, was bei den erfindungsgemäßen Abstandhaltern produktionstechnisch wesentlich einfacher realisiert werden kann als bei einseitig hergestellten Abstandhaltern.

**[0027]** Die Metallblechstreifen oder die Metallfolie weisen bevorzugt Ausnehmungen oder Durchbrüche auf. Bei der Herstellung kann das Kunststoffmaterial des Abstandhalters in die Ausnehmungen oder Durchbrüche einfließen, wodurch eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Kunststoff und dem metallischen Element erzeugt wird.

**[0028]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Abstandhalters umfasst mindestens eines von zwei Abstandhalterteilen, die beim Zusammenbau miteinander in Anlage kommen, ein aktivierbares Verbindungsmittel. Durch ein solches Verbindungsmittel, welches nach dem Zusammenbau der Abstandhalterteile aktiviert wird, kann eine stabile stoff- und/oder formschlüssige Verbindung der einzelnen Abstandhalterteile bewirkt werden.

**[0029]** Bevorzugt weisen die zwei oder mehr Teile des Abstandhalters an den beim Zusammenbau in Anlage miteinander kommenden Oberflächenbereichen paarweise miteinander kommunizierenden Rücksprünge auf, wobei mindestens einer der Rücksprünge das aktivierbare Verbindungsmittel umfasst. Durch derartige Rücksprünge wird gewährleistet, dass die verschiedenen Teile des Abstandhalters miteinander in Anlage gebracht werden können, ohne dass es durch ein zwischen den Teilen befindliches Verbindungsmittel zu Abweichungen von der vorgesehenen Geometrie kommt. Nach dem Zusammenbau der Abstandhalterteile und der Aktivierung des Verbindungsmittels befindet sich letzteres in dem durch die miteinander kommunizierenden Rücksprünge gebildeten Raum und sorgt so für eine Verbindung zwischen den entsprechenden Teilen.

**[0030]** Bevorzugt weisen die Rücksprünge Hinterschneidungen auf, wodurch eine Formschlussverbindung zwischen den Abstandhalterteilen erzeugt werden kann.

**[0031]** Bei einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Abstandhalters ist das Verbindungsmittel ein Klebemittel. Die Aktivierung kann in diesem Fall durch eine nach dem Zusammenbau der Abstandhalterteile erfolgende physikalische und/oder chemische Trocknung des Klebemittels erfolgen.

**[0032]** Das Verbindungsmittel ist bevorzugt ein wärmeaktivierbares Verbindungsmittel, welches die beiden miteinander kommunizierenden paarweisen Rücksprünge mindestens teilweise ausfüllt. Bei dem wärmeaktivierbaren Verbindungsmittel kann es sich hier insbesondere um ein Kunststoffmaterial oder eine niedrigschmelzende Metalllegierung handeln, wobei der Schmelzpunkt des Verbindungsmittels unterhalb des Schmelzpunktes des Kunststoffmaterials der Abstandhalterteile liegt. In diesem Fall kann nach dem Zusammenbau der einzelnen Teile das gesamte Abstandhalterprofil erwärmt werden, um ein Aufschmelzen des Verbindungsmittels und dessen Verteilung in den beiden miteinander kommunizierenden paarweisen Rücksprünge zu bewirken.

**[0033]** Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist das Verbindungsmittel mittels Induktions- oder Widerstandsheizung oder Ultraschall, Hochfrequenzeinstrahlung, Warmluft- oder Kontaktwärme aktivierbar. Durch die genannten Heizverfahren kann das Verbindungsmittel gezielt und in relativ kurzer Zeit, d.h. im Bereich weniger Sekunden, auf eine vorgegebene Temperatur aufgeheizt werden. Durch das gezielte und schnelle Aufheizen kann gewährleistet werden, dass die übrigen Bereiche des Abstandhalterprofils nicht oder nur in geringem Ausmaß erwärmt werden, sodass eine unerwünschte Verformung des Abstandhalterprofils nicht zu befürchten ist.

**[0034]** Bei Verwendung der zuvor genannten Heizverfahren kann das wärmeaktivierbare Verbindungsmittel denselben Kunststoff umfassen, aus dem auch die Abstandhalterteile bestehen. Darüber hinaus kann das Verbindungsmittel, wenn es als induktionsbeheizbares Verbindungsmittel ausgebildet sein soll, eine elektromagnetisch aktivierbare Komponente wie z.B. Metallpulver, Oxidpartikel, Metallfasern oder metallisierte Kunststofffasern umfassen. Alternativ kann eine niedrigschmelzende Metalllegierung als induktionsbeheizbares Verbindungsmittel eingesetzt werden.

**[0035]** Bei einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Abstandhalters umfasst mindestens eines der Abstandhalterteile ein induktions- oder widerstandsbeheizbares Element. Dabei kann es

sich um ein von dem aktivierbaren Verbindungsmittel verschiedenes Element handeln.

**[0036]** Geeignete Heizelemente für das Induktions- oder Widerstandsheizverfahren sind Metallfolien, Metallprofile, Metallfasern, Kohlefasern, Kohlepulver, Metallpulver, Kohle- und Metalldrähte, metallisierte oder anders leitfähig gemachte Kunststofffasern und/oder -folien. Insbesondere können die oben erwähnten Einlegeteile gleichzeitig als Versteifungs- und Heizelemente dienen.

**[0037]** Durch das Induktions- oder Widerstandsheizverfahren können das Heizelement und die dem Heizelement benachbarten Bereiche des Abstandhalterprofils gezielt auf eine vorgegebene Temperatur erwärmt werden. Dies kann beispielsweise für eine indirekte Wärmeaktivierung eines Verbindungsmittels beim Zusammenbau der Abstandhalterteile genutzt werden.

**[0038]** Alternativ oder zusätzlich können die Heizelemente dazu dienen, das Abstandhalterprofil selbst, oder Bereiche hiervon, auf eine Temperatur nahe des Schmelzpunktes des Kunststoffmaterials der Abstandhalterteile aufzuheizen. Dies spielt insbesondere beim Biegen des Abstandhalterprofils eine bedeutende Rolle.

**[0039]** Durch ein gezieltes Aufheizen des Kunststoffmaterials des Abstandhalterprofils wird gewährleistet, dass das Kunststoffmaterial des Profils die bei der Bildung der Eckbereiche aufgezwungenen Verformungen ohne Bruch vollzieht und insbesondere in dem Kunststoffmaterial keine merklichen Restspannungen verbleiben, die zu nicht mehr tolerierbaren Rückstelleffekten führen könnten.

**[0040]** Die Heizelemente können sich über die gesamte Länge des Abstandhalterprofils erstrecken oder nur sektoral, d.h. abschnittsweise in mindestens einem der Abstandhalterteile vorhanden sein, d.h. in den Bereichen, in denen ein Biegen des Abstandhalterprofils erfolgen soll.

**[0041]** Die sektorale Erwärmung hat den Vorteil, dass die Wärmezufuhr auf den zu bildenden Eckbereich konzentriert wird und dass aufgrund der dadurch vergleichsweise geringen Erwärmung eine kurze Erstarrungszeit nach dem Ende des Biegevorgangs realisierbar ist.

**[0042]** Beim Induktionsheizverfahren erwärmen sich die elektromagnetisch aktivierbaren Materialien durch Hysterese- und/oder Wirbelstromverluste, die sich in einem von einer Heizvorrichtung erzeugten mittel- bis hochfrequenten Magnetfeld einstellen. Die dabei entstehende Wärme steht direkt zur Abgabe an das umgebende Kunststoffmaterial an den Stellen des Abstandhalterprofils zur Verfügung, an denen die

Wärmeenergie zur Erhöhung der Materialtemperatur des Kunststoffes benötigt wird, der selbst gegenüber den Wechselfeldern indifferent ist. Die elektrische Energie wird also über das Magnetfeld in das Werkstück hinein übertragen und dort direkt in dem aufzuheizenden Teilbereich des Werkstücks in Wärmeenergie umgewandelt. Dieser Teilbereich lässt sich wiederum einfach und effektiv über die Verteilung der elektromagnetisch aktivierbaren Materialien über den Profilquerschnitt von vornherein festlegen.

**[0043]** Die wesentlichen Elemente einer Induktionsheizvorrichtung sind ein Mittel- oder Hochfrequenzgenerator, eine Induktionsspule und das zu erwärmende Werkstück, d.h. der zu erwärmende Abschnitt des Abstandhalterprofils. Mit Hilfe des Generators wird eine Wechselspannung erzeugt, mit welcher mittels der Induktionsspule ein elektromagnetisches Wechselfeld erzeugt wird. Durch das Einbringen bzw. Anordnen des zu erwärmenden Abschnitts des Abstandhalterprofils in das Wechselfeld wird in dem elektromagnetisch aktivierbaren Material ein Wechselstrom induziert, der durch den Eigenwiderstand des elektromagnetisch aktivierbaren Materials ohne direkten Kontakt zur Energiequelle eine gezielte Erwärmung hervorruft.

**[0044]** Die erzeugte Wärmemenge kann unabhängig von eventuellen Schwankungen der Stromversorgung in engsten Grenzen geregelt werden.

**[0045]** Mit dem oben erwähnten Widerstandsheizverfahren können ähnliche Vorteile erzielt werden. Durch Anlegen einer Heizspannung an einem elektrisch leitfähigen Widerstandsheizelement, an der Außenseite und/oder der Innenseite und/oder auch im Material des Kunststoffes des Abstandhalterprofils eingebettet angeordnet, lässt sich in dem als ohmscher Widerstand fungierenden Heizelement die zugeführte elektrische Energie in Wärme überführen. Auch hier lässt sich über die Anordnung des oder der Heizelemente im bzw. am Profil wieder Einfluss nehmen auf den Ort der Entstehung der Wärme, um so gezielt nur die Bereiche und Materialien des Profils zu erwärmen, die für die Aktivierung eines Verbindungsmittels oder die Ausbildung eines Eckbereichs notwendig sind.

**[0046]** Diese und weitere Vorteile der vorliegenden Erfindung werden im Folgenden anhand der Zeichnung noch näher erläutert.

**[0047]** Die Fig. 1 bis Fig. 27 zeigen verschiedene Ausführungsbeispiele erfindungsgemäßer Abstandhalterprofile.

**[0048]** Die Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Abstandhalterprofile sind in den Figuren jeweils in einer Querschnittsansicht dargestellt. Gezeigt ist dabei lediglich ca. eine Hälfte des Quer-

schnitts des Hohlprofils bzw. der zum Hohlprofil zusammensetzenden Abstandhalterteile, d.h. eine der Seitenwände und jeweils ca. die Hälfte der beiden Schenkel. Die nicht gezeigte Hälfte des Querschnitts entspricht der gezeigten Hälfte spiegelbildlich.

**[0049]** Bei dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 1** handelt es sich um ein zweiteiliges Abstandhalterprofil, das aus einem U-förmigen Bodenteil **10** und einem Deckelteil **12** zusammengesetzt wird. Das Bodenteil **10** umfasst dabei die Seitenwände **14** des Hohlprofils, an denen in Einbauposition des Abstandhalterprofils die Glasscheiben zur Anlage kommen, sowie den die Seitenwände **14** verbindenden Außenschenkel **16**, der in Einbauposition des Abstandhalterprofils dem Scheibenzwischenraum abgewandt ist. Das Deckelteil **12** bildet den Innenschenkel **18**, der in Einbauposition des Abstandhalterprofils dem Scheibenzwischenraum zugewandt ist.

**[0050]** Der beim Zusammenbau der beiden Abstandhalterteile **10** und **12** entstehende Innenraum **20** des Hohlprofils kann mit einem Trockenmittel **22** gefüllt sein. Der Innenschenkel **18** weist Durchgangsöffnungen **24** auf, die den Innenraum **20** mit dem Scheibenzwischenraum verbinden, sodass in dem Scheibenzwischenraum befindliche Feuchtigkeit durch das Trockenmittel **22** absorbiert werden kann.

**[0051]** Auf der Außenseite des Außenschenkels **16** ist eine Dampfsperre **26**, bevorzugt eine Metallfolie, aufgebracht, die in der Figur durch eine strich-punktierte Linie angedeutet ist. Hierdurch soll verhindert werden, dass Feuchtigkeit durch das Material des Bodenteils **10** in den Innenraum **20** und den Scheibenzwischenraum eindringt.

**[0052]** Beim Zusammenbau des Bodenteils **10** und des Deckelteils **12** kommen die Kanten der Seitenwände **14** mit der Innenoberfläche des Innenschenkels **18** zur Anlage.

**[0053]** Die Verbindung zwischen den beiden Abstandhalterteilen **10** und **12** erfolgt mittels eines aktivierbaren Verbindungsmittels **28**, welches jeweils in einem Rücksprung **30** mit rundem Querschnitt angeordnet ist, der entlang dem dem Deckelteil **12** zugewandten Rand der Seitenwand **14** verläuft. In dem Bereich des Deckelteils **12**, der dem Rücksprung **30** gegenüberliegt, verläuft ein trapezförmig hinter-schnittener Rücksprung **32**, in den das nach dem Zusammenbau des Abstandhalterprofils aktivierte Verbindungsmittel **28** einfließen kann. Dadurch wird eine stabile stoff- und formschlüssige Verbindung zwischen den beiden Abstandhalterteilen **10** und **12** gebildet.

**[0054]** Bei dem Verbindungsmittel **28** handelt es sich bevorzugt um ein wärmeaktivierbares Verbindungsmittel. Dabei kann es sich um ein Material mit ei-

nem im Vergleich zum Abstandhalterprofil niedrigeren Schmelzpunkt handeln, das bei einer Erwärmung des zusammengebauten Abstandhalterprofils schmilzt, die beiden Rücksprünge **30** und **32** vollständig ausfüllt und beim anschließenden des Profils Abkühlen wieder erstarrt.

**[0055]** Das Verbindungsmittel **28** kann auch so zusammengesetzt sein, dass es einer gezielten Erwärmung, insbesondere mittels des Induktionsheizverfahrens, zugänglich ist. In diesem Fall umfasst das Verbindungsmittel **28** ein elektromagnetisch aktivierbares Material wie z.B. Metallpulver, Oxidpartikel, Metallfasern oder dergleichen. Die schmelzbare Komponente des Verbindungsmittels **28** kann dann auch einen Kunststoff mit höherem Schmelzpunkt umfassen, beispielsweise auch denselben Kunststoff, aus dem die Abstandhalterteile **10** und **12** gebildet sind.

**[0056]** In **Fig. 2** ist ein weiteres Abstandhalterprofil dargestellt, das wie das Ausführungsbeispiel der **Fig. 1** aus einem U-förmigen Bodenteil **10** und einem Deckelteil **12** zusammengesetzt ist. Gleiche Bezugszeichen in den Figuren bezeichnen jeweils gleiche Elemente.

**[0057]** **Fig. 2** zeigt das Abstandhalterprofil in zusammengebautem Zustand, d.h. die beiden miteinander kommunizierenden Rücksprünge **30** und **32** bilden einen gemeinsamen Aufnahmeraum, der von dem aktivierbaren Verbindungsmittel **28** im Wesentlichen vollständig ausgefüllt ist.

**[0058]** Im Unterschied zum Ausführungsbeispiel der **Fig. 1** ist bei dem hier gezeigten Hohlprofil der Innenraum nicht mit einem losen Trockenmittel gefüllt, sondern das Profil umfasst ein Absorberelement **34** als zusätzliches Abstandhalterteil.

**[0059]** Das Absorberelement **34** hat die Gestalt eines rechteckigen Hohlprofils, welches an den Innenflächen der Seitenwände **14** und der Schenkel **16** und **18** anliegt. Zusätzlich weist es eine Querstrebe **36** auf, die parallel zu den Seitenwänden **14** verläuft und das Absorberelement in Längsrichtung in zwei Hälften unterteilt. Das Material des Absorberelements **34** umfasst eine wasserdampfdurchlässige Matrix, in die als Trockenmittel dienende Absorberpartikel **38** eingebettet sind. Bei den Absorberpartikeln **38** kann es sich beispielsweise um Zeolithe handeln. Typischerweise sind in dem Innenschenkel Durchgangsöffnungen vorgesehen (nicht gezeigt) entsprechend den Durchgangsöffnungen **24** des Abstandhalterprofils der **Fig. 1**.

**[0060]** Das Ausführungsbeispiel der **Fig. 3** umfasst wiederum zwei Abstandhalterteile **10** und **12**. Hier umfasst das U-förmige Bodenteil **10** die Seitenwände **14** und den Innenschenkel **18**, während das Deckel-

teil **12** den Außenschenkel **16** bildet. Die Dampfsperre **26**, die Öffnungen **24** in dem Innenschenkel **18** und das in dem Innenraum **20** befindliche Trockenmittel **22** entsprechen dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 1**.

**[0061]** Das Deckelteil **12** weist an seiner Innenseite ein Führungselement **40** auf, das beim Zusammenbau der Abstandhalterteile **10** und **12** mit der Innenoberfläche der Seitenwand **14** zur Anlage kommt. Entlang dieser Anlagefläche erstreckt sich in dem Führungselement **40** ein Rücksprung **30** mit rundem Querschnitt, der mit einem aktivierbaren Verbindungsmittel **28** gefüllt ist, während am freien Ende der Seitenwand **14** ein trapezförmig hinterschnittener Rücksprung **32** ausgebildet ist.

**[0062]** Nach dem Zusammensetzen des Abstandhalterprofils und der Aktivierung des Verbindungsmittels **28** füllt dieses die beiden miteinander kommunizierenden Rücksprünge **30** und **32** im Wesentlichen vollständig aus und bildet damit eine stoff- und formschlüssige Verbindung zwischen den Abstandhalterteilen **10** und **12**, wie dies im Zusammenhang mit dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 1** beschrieben wurde.

**[0063]** Die **Fig. 4** zeigt ein weiteres erfindungsgemäßes Abstandhalterprofil, das aus einem U-förmigen Bodenteil **10**, welches die Seitenwände **14** und den Innenschenkel **18** umfasst, und einem Deckelteil **12**, welches den Außenschenkel **16** bildet, zusammengesetzt ist. Im Gegensatz zum Abstandhalterprofil der **Fig. 3** weist das Deckelteil **12** hier kein Führungselement **40** auf, sondern die miteinander kommunizierende Rücksprünge **30** und **32** sind entlang der Anlagefläche zwischen der Innenseite des Außenschenkels **16** und dem dem Außenschenkel **16** zugewandten Rand der Seitenwand **14** angeordnet.

**[0064]** Ein weiterer Unterschied zu dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 3** besteht darin, dass anstelle eines Trockenmittels im Innenraum **20** des Hohlprofils Absorberpartikel **38** in das Material der beiden Abstandhalterteile **10** und **12** eingebettet sind. Daher weist der Innenschenkel **18** auch keine Durchgangsöffnungen auf.

**[0065]** Das in der **Fig. 5** gezeigte Ausführungsbeispiel entspricht im Wesentlichen dem Abstandhalterprofil der **Fig. 3**, mit dem Unterschied, dass das an dem Deckelteil **12** angeordnete Führungselement **40** leistenförmig ausgebildet ist und dieselbe Höhe aufweist wie die Seitenwand **14**. Dadurch kommt beim Zusammenbau des Abstandhalterprofils die gesamte Innenoberfläche der Seitenwand **14** mit dem Führungselement **40** zur Anlage, wodurch eine stabile, doppelwandige Struktur entsteht.

**[0066]** Ein aktivierbares Verbindungsmittel **28** ist jeweils in Rücksprüngen **30** mit rundem Querschnitt angeordnet, welche sich entlang dem dem Außen-

schenkel **16** zugewandten Rand der Seitenwand **14** und dem dem Innenschenkel **18** zugewandten Rand des Führungselements **40** erstrecken. Hiermit kommunizierende Rücksprünge **32**, die trapezförmig hinterschnitten sind, erstrecken sich jeweils entlang der Bereiche der Schenkel **16** und **18**, die mit den Rändern der Seitenwand **14** bzw. des Führungselements **40** zur Anlage kommen.

**[0067]** Das in der **Fig. 6** dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem zuvor beschriebenen Abstandhalterprofil dadurch, dass in dem Kontaktbereich zwischen der Kante des Führungselements **40** und dem Innenschenkel **18** keine miteinander kommunizierenden Rücksprünge **30** und **32** und kein Verbindungsmittel **28** vorgesehen sind, sondern eine Rastverbindung. Hierfür ist an dem Bodenteil **10** ein Rastelement **42** angeordnet, welches beim Zusammenbau des Abstandhalterprofils in eine Nut **44** des Führungselements **40** eingreift.

**[0068]** Die derart gebildete Rastverbindung ist lösbar und erlaubt zudem eine Längsverschieblichkeit der beiden Abstandhalterteile **10** und **12** gegeneinander. Durch die Rastverbindung können die Abstandhalterteile **10** und **12** zunächst formschlüssig miteinander verbunden werden. Erst in einem zweiten Schritt, der gegebenenfalls nach dem Biegen des Abstandhalterprofils zu einem Abstandhalterrahmen erfolgen kann, wird durch die Aktivierung des Verbindungsmittels **28** zusätzlich eine stoffschlüssige Verbindung geschaffen.

**[0069]** Die **Fig. 7** bis **Fig. 11** zeigen Ausführungsbeispiele zweiteiliger Abstandhalterprofile, bei denen der Außenschenkel **16** und die Seitenwände **14** von einem U-förmigen Bodenteil **10** gebildet werden. Ein Deckelteil **12** bildet den Innenschenkel **18**, an den leistenförmige Führungselemente **40** angeformt sind, die dieselbe Höhe wie die Seitenwände **14** aufweisen und beim Zusammenbau der beiden Abstandhalterteile **10** und **12** mit diesen zur Anlage kommen. Der Innenraum **20** des Hohlprofils, der über Öffnungen **24** mit dem Scheibenzwischenraum in Verbindung steht, ist mit einem Trockenmittel **22** gefüllt. An der Außenseite des Außenschenkels **16** ist eine Dampfsperre **26** vorgesehen.

**[0070]** Die Abstandhalterteile **10** und **12** können miteinander verklebt oder durch den Einsatz von Induktions- oder Widerstandsheizelementen miteinander verschmolzen werden. Im letzteren Fall führt das gezielte Erwärmen der miteinander in Anlage befindlichen Bereiche der Abstandhalterteile zu einem oberflächlichen Anschmelzen des Kunststoffmaterials, was nach dem Abkühlen in einer stoffschlüssigen Verbindung der beiden Teile resultiert.

**[0071]** Bei dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 7** kann die Seitenwand **14** mit regelmäßig wechselnder Höhe

ausgebildet werden und weist dann, wie in **Fig. 7b** in Draufsicht gezeigt, ein Wellenprofil auf. Durch die zum Innenschenkel **18** hin offenen, parabelförmigen Aussparungen **46** wird einer Materialzwängung beim Biegen des Abstandhalterprofils entgegengewirkt.

**[0072]** Auf der gesamten Oberfläche der Seitenwand **14**, d.h. auf der Außenoberfläche, der Kontaktfläche zu dem Führungselement **40** und dem dem Innenschenkel **18** zugewandten Rand, ist eine Metallfolie **48** aufgebracht (vgl. **Fig. 7a**), die als widerstands- oder induktionsbeheizbares Element dient. Die Metallfolie **48** weist Löcher **50** auf, in die bei der Herstellung des Bodenteils **10** das Kunststoffmaterial des Abstandhalterprofils einfließt und eine innige Verbindung mit der Metallfolie **48** erzeugt.

**[0073]** Bei dem in **Fig. 8** dargestellten Abstandhalterprofil ist die Seitenwand **14** durchgängig mit konstanter Höhe ausgebildet, während das Führungselement **40** ein Wellenprofil mit zum Außenschenkel **16** hin offenen, parabelförmigen Aussparungen **46** aufweist, wie dies in der Draufsicht in der **Fig. 8b** dargestellt ist. Auch in diesem Fall dienen die Aussparungen **46** der Verminderung von Materialzwängungen beim Biegen des Abstandhalterprofils.

**[0074]** Eine Metallfolie **48** mit Löchern **50**, wie sie im Zusammenhang mit der **Fig. 7** beschrieben wurde, ist in diesem Ausführungsbeispiel nur an der Innenfläche der Seitenwand **14**, die an dem Führungselement **40** anliegt, vorgesehen (vgl. **Fig. 8a**). Als zusätzliche Induktions- oder Widerstandsheizelemente sind hier zwei Metalldrähte **52** entlang den Kontaktflächen zwischen der Kante der Seitenwand **14** und dem Innenschenkel **18** bzw. dem Rand des Führungselements **40** und dem Außenschenkel **16** angeordnet.

**[0075]** Bei dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 9** ist eine Metallfolie **48** in das Material sämtlicher Profilteile eingebettet, d.h. in die Seitenwände **14** und den Außenschenkel **16** des Bodenteils **10** und in den Innenschenkel **18** und die Führungselemente **40** des Deckelteils **12**. Die Metallfolie **48** dient einerseits als Induktions- oder Widerstandsheizelement, sie kann aber auch zur Längssteifigkeit des Abstandhalterprofils beitragen. Zudem wirkt die in den Außenschenkel **16** integrierte Metallfolie **48** als Dampfsperre, sodass auf eine zusätzliche Dampfsperre an der Außenfläche des Außenschenkels **16** verzichtet werden kann.

**[0076]** Bei dem Abstandhalterprofil der **Fig. 10** weist das Führungselement **40**, ähnlich wie beim Profil der **Fig. 8**, Aussparungen **46** zur Verringerung von Materialzwängungen auf. Die Aussparungen **46** erstrecken sich gemäß der in **Fig. 10b** gezeigten Draufsicht über das dem Außenschenkel **16** benachbarte Drittel des Führungselements **40**. Sie haben eine längliche Gestalt und sind zum Außenschenkel **16** hin offen.

**[0077]** Als Heizelemente sind bei diesem Abstandhalterprofil in Längsrichtung des Profils verlaufende Metallfasern **54** vorgesehen, die in dem dem Außenschenkel **16** benachbarten Drittel der Seitenwand **14** und in dem dem Innenschenkel **18** benachbarten Drittel des Führungselements **40** in das Kunststoffmaterial der Profilteile **10** und **12** eingebettet sind (vgl. **Fig. 10a**). Zusätzlich umfasst das Profil einen Metalldraht **52**, der entlang der Kontaktfläche zwischen dem Rand der Seitenwand **14** und dem Innenschenkel **18** in die Profilteile **10** und **12** eingebettet ist und die im Zusammenhang mit der **Fig. 8a** beschriebene Funktion erfüllt.

**[0078]** Das Ausführungsbeispiel der **Fig. 11** unterscheidet sich von demjenigen der **Fig. 10** dadurch, dass die länglichen Aussparungen **46** in dem Führungselement **40** an dem in Anlage mit dem Außenschenkel **16** befindlichen Rand geschlossen sind. Die Aussparungen **46** weisen gemäß der in **Fig. 11b** gezeigten Draufsicht des Führungselements **40** eine ovale Form auf.

**[0079]** Bei den Ausführungsbeispielen, die in den **Fig. 12** bis **Fig. 17** dargestellt sind, umfassen die erfindungsgemäßen Abstandhalter jeweils ein U-förmiges Bodenteil **10** und ein U-förmiges Deckenteil **12**. Dabei bildet das Bodenteil **10** den Innenschenkel **18** und die Seitenwände **14**, wobei die Seitenwand **14** jeweils doppelwandig mit einem Außenwandelement **56** und einem hiervon beabstandeten Innenwandelement **58** ausgebildet ist. Das Deckenteil **12** umfasst den Außenschenkel **16** und weist leistenförmige Führungselemente **40** auf, die die gleiche Höhe wie die Wandelemente **56** bzw. **58** aufweisen. Beim zusammengebauten Abstandhalterprofil greift das Führungselement **40** vollständig zwischen die beiden Wandelemente **56** und **58** der Seitenwand **14** ein.

**[0080]** Bei dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 12** sind zur Absorption von Luftfeuchtigkeit Absorberpartikel **38** in das Kunststoffmaterial der beiden Abstandhalterteile **10** und **12** eingebettet. Bei den Ausführungsbeispielen der **Fig. 13** bis **Fig. 17** befindet sich stattdessen ein Trockenmittel **22** in dem Innenraum **20** des Hohlprofils.

**[0081]** Bei dem Abstandhalterprofil der **Fig. 13** ist das Deckenteil **12**, d.h. die Innenoberfläche des Außenschenkels **16** und beide Seitenflächen sowie der Rand des Führungselements **40**, mit einer gelochten Metallfolie **48** versehen. Die Metallfolie **48** dient als Heizelement beim Induktions- oder Widerstandsheizverfahren. Durch eine gezielte Erwärmung im Bereich des Führungselements **40** nach dem Zusammenbau der Abstandhalterteile **10** und **12** kann das Kunststoffmaterial entlang der Kontaktfläche zwischen den beiden Teilen angeschmolzen werden, sodass eine stoffschlüssige Verbindung zwischen dem Führungs-



element **40** und den Wandelementen **56** und **58** durch die Löcher der Metallfolie **48** hindurch erzeugt werden kann.

**[0082]** Bei dem Abstandhalterprofil der **Fig. 14** erfolgt die Verbindung zwischen den beiden Abstandhalterteilen **10** und **12** mittels eines aktivierbaren Verbindungsmittels **60** (vgl. **Fig. 14a**). Das Verbindungsmittel **60** wird vor dem Zusammenfügen der beiden Teile **10** und **12** in Form eines Stranges mit beispielsweise rundem Querschnitt in den Zwischenraum zwischen den beiden Wandelementen **56** und **58** eingebracht.

**[0083]** Das Verbindungsmittel **60** ist wärmeaktivierbar und wird im Anschluss an das Zusammensetzen der Abstandhalterteile **10** und **12** geschmolzen, entweder durch ein Aufheizen des Abstandhalterprofils als Ganzes, bevorzugt jedoch durch ein gezieltes Erwärmen des Verbindungsmittels **60** mittels des Induktionsheizverfahrens. Hierzu umfasst das Verbindungsmittel **60**, welches ansonsten aus einem schmelzbaren Kunststoffmaterial besteht, eine elektromagnetisch aktivierbare Komponente, z.B. Metallstaub, Metallfasern oder Oxidpartikel. Beim Schmelzen des Verbindungsmittels **60** wird das Führungselement **40** vollständig zwischen die beiden Wandelemente **56** und **58** verdrängt, wobei sich das Kunststoffmaterial des Verbindungsmittels **60** gleichmäßig in den engen Zwischenräumen zu beiden Seiten des Führungselements **40** verteilt. Idealerweise entspricht die Menge des eingesetzten Verbindungsmittels **60** exakt dem auszufüllenden Zwischenraum. Nach dem Abkühlen und Erstarren des Verbindungsmittels **60** wird so eine stabile stoffschlüssige Verbindung zwischen den Abstandhalterteilen **10** und **12** geschaffen.

**[0084]** Eine alternative Ausführungsform des Verbindungsmittels **60** ist in der **Fig. 14b** dargestellt. Die elektromagnetisch aktivierbare Komponente wird hier durch einen Metalldraht **62** gebildet, der von einem schmelzbaren Kunststoffmaterial **64** ummantelt ist.

**[0085]** Bei dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 15** ist ein aktivierbares Verbindungsmittel **66** in Form von Streifen, die in Längsrichtung des Abstandhalterprofils verlaufen, in die Seitenflächen des Führungselements **40** eingebettet. Dabei sind jeweils zwei Streifen an der dem Außenwandelement **56** sowie an der dem Innenwandelement **58** zugewandten Seitenfläche vorhanden.

**[0086]** Für die Aktivierung des Verbindungsmittels **66**, welche nach dem Zusammenbau der beiden Abstandhalterteile **10** und **12** erfolgt, stehen die im Zusammenhang mit der **Fig. 14** beschriebenen Möglichkeiten zur Verfügung. Alternativ kann es sich bei dem Verbindungsmittel **66** auch um ein Klebemittel handeln.

**[0087]** Die **Fig. 16** zeigt ein erfindungsgemäßes Abstandhalterprofil nach dem stoffschlüssigen Verbinden der beiden Abstandhalterteile **10** und **12** mit einem aktivierbaren Verbindungsmittel gemäß dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 14**. Im Unterschied zur **Fig. 14** weist hier das Führungselement **40** durchgehende Öffnungen **68** auf, und das Innenwandelement **58** ist an seiner dem Führungselement **40** zugewandten Seitenfläche mit Einkerbungen **70** versehen. Beim Schmelzen füllt das Verbindungsmittel **60** die Öffnungen **68** sowie die Einkerbungen **70** aus und erzeugt somit zusätzlich eine formschlüssige Verbindung zwischen den beiden Profilteilen **10** und **12**.

**[0088]** Das Ausführungsbeispiel der **Fig. 17** unterscheidet sich von demjenigen der **Fig. 16** dadurch, dass in das Material des Deckelteils **12**, d.h. in den Außenschenkel **16** und das Führungselement **40**, durchgehend eine Metallfolie **48** eingebettet ist. Zudem ist das Führungselement **40** sehr eng zwischen die beiden Wandelemente **56** und **58** eingepasst.

**[0089]** Die Metallfolie **48** dient als Induktions- oder Widerstandsheizelement, mittels dem das Führungselement **40** erwärmt, angeschmolzen und stoffschlüssig mit den beiden Wandelementen **56** und **58** verbunden werden kann. Auf ein zusätzliches aktivierbares Verbindungsmittel kann hier daher verzichtet werden.

**[0090]** Die in den **Fig. 18** bis **Fig. 20** dargestellten Abstandhalterprofile sind aus einem U-förmigen Bodenteil **10**, welches den Innenschenkel **18** und die Seitenwände **14** umfasst, und einem Deckenteil **12**, das den Außenschenkel **16** bildet, zusammengesetzt. Als weitere Abstandhalterteile umfassen diese Ausführungsbeispiele jeweils zwei leistenförmige Versteifungselemente **72**, die unmittelbar an den Innenoberflächen der Seitenwände **14** angeordnet sind und sich über die gesamte Höhe zwischen den beiden Schenkeln **16** und **18** erstrecken. Durch die Versteifungselemente **72** kann insbesondere die Längssteifigkeit der Abstandhalterprofile merklich erhöht werden. Die beiden Abstandhalterteile **10** und **12** und die als Einlegeteile konzipierten Versteifungselemente **72** können beim Zusammenbau des Abstandhalterprofils z.B. durch Verkleben stoffschlüssig verbunden werden.

**[0091]** Bei dem in **Fig. 18** gezeigten Ausführungsbeispiel weisen die beiden Schenkel **16** und **18** jeweils in Längsrichtung des Profils verlaufende Führungselemente **74** auf, sodass das Versteifungselement **72** zwischen der Seitenwand **14** und den Führungselementen **74** gehalten wird. Das Versteifungselement **72** weist entlang seiner Mittelachse runde Durchbrüche **76** auf, in die beim Biegen des Abstandhalterprofils verdrängtes Material einfließen kann.

**[0092]** Bei dem Abstandhalterprofil der **Fig. 19** sind Führungselemente **74** für das Versteifungselement **72** lediglich an dem Innenschenkel **18** vorgesehen. Die Fixierung zwischen dem Versteifungselement **72** und dem Außenschenkel **16** erfolgt nach dem Zusammenbau des Abstandhalterprofils durch ein aktivierbares Verbindungsmittel **78**, welches entlang dem Rand des Versteifungselements **72** in einem Rücksprung des Außenschenkels **16** angeordnet ist (vgl. **Fig. 19a**). Ein weiteres aktivierbares Verbindungsmittel **78** ist entlang der Kontaktfläche zwischen der Seitenwand **14** und dem Außenschenkel **16** in miteinander kommunizierenden Rücksprüngen in den beiden Abstandhalterteilen **10** und **12** vorgesehen.

**[0093]** Die Art und Funktionsweise des Verbindungsmittels **78** entspricht im Wesentlichen dem Verbindungsmittel **60** des Ausführungsbeispiels der **Fig. 14**.

**[0094]** Anstelle eines aktivierbaren Verbindungsmittels **78** können jeweils auch als Induktionsheizelement wirkende Metalldrähte vorgesehen sein. Hierdurch kann eine stoffschlüssige Verbindung der jeweiligen Abstandhalterteile durch ein Anschmelzen der Kunststoffoberfläche gemäß dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 8** erzielt werden.

**[0095]** Das Versteifungselement **72** weist hier in seinem dem Außenschenkel **16** benachbarten Bereich längliche Aussparungen **80** auf, die zum Außenschenkel **16** hin offen sind. Eine Draufsicht auf das Versteifungselement **72** ist in der **Fig. 19b** dargestellt.

**[0096]** Das Ausführungsbeispiel der **Fig. 20** unterscheidet sich von demjenigen der **Fig. 19** lediglich dadurch, dass die länglichen Aussparungen **80** des Versteifungselements **72** zum Außenschenkel **16** hin geschlossen sind. Sie weisen gemäß der in **Fig. 20b** gezeigten Draufsicht auf das Versteifungselement **72** eine ovale Form auf.

**[0097]** Bei den erfindungsgemäßen Abstandhalterprofilen der **Fig. 21** bis **Fig. 25** sind die beiden Schenkel **16** und **18** sowie die beiden Seitenwände **14** jeweils getrennt hergestellt und anschließend zusammengefügt. Die Ausführungsbeispiele der **Fig. 21** bis **Fig. 23** umfassen zusätzlich leistenförmige Versteifungselemente **72**, die wie bei den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen entlang der Innenflächen der Seitenwände **14** angeordnet sind.

**[0098]** Bei dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 21** liegen die Schenkel **16** und **18** jeweils an den Rändern der Seitenwand **14** an. Das Versteifungselement **72** ist entlang eines seiner Ränder zur Verstärkung in den Innenschenkel **18** eingebettet, mit seinem anderen Rand liegt es an dem Außenschenkel **16** an und wird durch einen Vorsprung **74** des Außenschenkels **16** fixiert. Entlang seiner Mittelachse weist das Ver-

steifungselement **72** runde Aussparungen **76** auf, in die beim Biegen des Abstandhalterprofils verdrängtes Material einfließen kann. Die Schenkel **16** und **18**, die Seitenwand **14** und das Versteifungselement **72** sind an ihren Kontaktflächen miteinander verklebt.

**[0099]** Bei dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 22** ist die Seitenwand **14** so ausgebildet, dass sie die beiden Kanten des Versteifungselements **72** umschließt und mit den Schenkeln **16** und **18** parallel zur Seitenwand **14** verlaufenden Kontaktflächen bildet. An der Kontaktfläche zwischen der Seitenwand **14** und dem Innenschenkel **18** sind beide Elemente verstärkt und die Seitenwand **14** weist Einkerbungen **82** auf, in die Vorsprünge **84** des Innenschenkels **18** eingreifen. Dadurch wird der Klebeverbindung der beiden Teile eine höhere Festigkeit verliehen. Entlang der Kontaktfläche zwischen der Seitenwand **14** und dem Außenschenkel **16** ist in miteinander kommunizierenden Rücksprüngen ein aktivierbares Verbindungsmittel **78**, entsprechend dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 19**, angeordnet.

**[0100]** Bei dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 23** sitzt die Seitenwand **14** mit einem Rand auf dem Innenschenkel **18** auf und bildet mit ihm eine zur Seitenwand **14** senkrechte Kontaktfläche. Im Bereich des Außenschenkels **16** umschließt die Seitenwand **14** den Rand des Versteifungselements **72** und bildet mit dem Außenschenkel **16** eine parallel zur Seitenwand **14** verlaufende Kontaktfläche. Entlang der Kontaktflächen zwischen der Seitenwand **14** und den Schenkeln **16** und **18** sind, wie bei dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 22**, aktivierbare Verbindungsmittel **78** eingebettet.

**[0101]** In das Versteifungselement **72** sind entlang von dessen Kontaktfläche mit der Seitenwand **14** zwei weitere Verbindungsmittel **86** in Form von in Längsrichtung des Profils verlaufenden Streifen eingebettet. Diese schmelzen beim Aufheizen des Abstandhalterprofils und sorgen für eine stoffschlüssige Verbindung zwischen der Seitenwand **14** und dem Versteifungselement **72**. Das Versteifungselement **72** wird zusätzlich durch ein Führungselement **74** am Innenschenkel **18** fixiert.

**[0102]** Bei dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 24a** sitzt die Seitenwand **14** mit einem Rand auf einem Vorsprung **88** des Innenschenkels **18** auf und liegt mit einem Teil seiner Innenoberfläche an einem senkrecht zu dem Vorsprung **88** orientierten Steg **90** des Innenschenkels **18** an. Der Außenschenkel **16** liegt mit seinem Rand an der Innenoberfläche der Seitenwand **14** an, wobei dieser Verbindung dadurch Stabilität verliehen wird, dass am Rand des Außenschenkels **16** angeordnete Zapfen **92** in Öffnungen **94** der Seitenwand **14** form- und gegebenenfalls kraftschlüssig eingreifen.

**[0103]** Eine Variante dieses Ausführungsbeispiels ist in der **Fig. 24b** dargestellt, wobei nur die Hälfte des Außenschenkels **16** und ein kurzer Abschnitt der Seitenwand **14** gezeigt sind. Hier sind die Zapfen **92** an einem separaten Zwischenteil **96** angeordnet, welches mit dem Außenschenkel **16** entlang einer parallel zu der Seitenwand **14** verlaufenden Kontaktfläche verbunden ist. Entlang dieser Kontaktfläche ist ein aktivierbares Verbindungsmittel **78** in das Zwischenteil **96** und den Außenschenkel **16** eingebettet, wie dies beispielsweise im Zusammenhang mit den **Fig. 22** und **Fig. 23** beschrieben wurde.

**[0104]** Bei dem in **Fig. 25** dargestellten Abstandhalterprofil bestehen die Seitenwände **14** aus einem faserverstärkten Kompositmaterial. Die Ränder der Seitenwand **14** liegen an den Innenoberflächen der beiden Schenkel **16** und **18** an und sind in diese leicht eingerückt.

**[0105]** Die in das Material der Seitenwände **14** eingebetteten Fasern **98**, bei denen es sich beispielsweise um Kohle-, Glas-, Aramid- oder Metallfasern handeln kann, verlaufen im Wesentlichen in Längsrichtung des Abstandhalterprofils. Im Falle von Metall- oder Kohlefasern können diese neben ihrer stabilisierenden Funktion zusätzlich als Induktionsheizelemente dienen.

**[0106]** Bei den erfindungsgemäßen Abstandhalterprofilen, die in den **Fig. 26a** und **Fig. 26b** dargestellt sind, ist jeweils ein Schenkel **16** bzw. **18** einstückig mit einer Seitenwand **14** ausgebildet. Dabei umfasst ein erstes Abstandhalterteil **100** den Außenschenkel **16** und eine Seitenwand **14**, ein zweites Abstandhalterteil **102** umfasst den Innenschenkel **18** und die zweite Seitenwand **14**.

**[0107]** Bei dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 26a** kommen beim Zusammenbau des Abstandhalterprofils die freien Ränder der Seitenwände **14** jeweils mit den Innenflächen der beiden Schenkel **16** und **18** zur Anlage. Bei der alternativen Variante der **Fig. 26b** sind die freien Ränder der Seitenwände **14** und der Schenkel **16** und **18** jeweils in einem Winkel von 45° abgescrägt.

**[0108]** Eine stoff- und formschlüssige Verbindung zwischen den beiden Abstandhalterteilen **100** und **102** wird durch ein aktivierbares Verbindungsmittel **28** hergestellt. Dieses ist in Rücksprüngen **30** mit rundem Querschnitt angeordnet, welches sich entlang der freien Ränder der Seitenwände **14** erstrecken. Die mit den Seitenwänden **14** zur Anlage kommenden Bereiche der Schenkel **16** und **18** weisen jeweils trapezförmig hinterschnittene Rücksprünge **32** auf, die beim Zusammensetzen der Abstandhalterteile **100** und **102** mit den jeweiligen Rücksprüngen **30** der Seitenwände **14** kommunizieren.

**[0109]** Art und Funktionsweise des aktivierbaren Verbindungsmittels **28** entsprechen dem im Zusammenhang mit der **Fig. 1** beschriebenen Ausführungsbeispiel.

**[0110]** Die erfindungsgemäßen Abstandhalterprofile können, unabhängig von der Anzahl und Gestalt der einzelnen Abstandhalterteile, an der Außenseite des Außenschenkels ein zusätzliches Verbindungselement aufweisen. Dies ist beispielhaft in der **Fig. 27** dargestellt.

**[0111]** **Fig. 27** zeigt einen Teilbereich des Außenschenkels **16** und einer Seitenwand **14** eines erfindungsgemäßen Abstandhalterprofils. Entlang der Mittelachse des Außenschenkels **16** ist an dessen Außenseite ein schwalbenschwanzförmiges Verbindungselement **104** angeordnet. Dieses Verbindungselement **104** dient der Herstellung von Längs- oder Eckverbindungen zwischen mehreren Isolierglasscheiben oder zwischen Isolierglasscheiben und Rahmenelementen.

**[0112]** Anstelle eines Verbindungselements kann an dem erfindungsgemäßen Abstandhalterprofil auch eine Nut vorgesehen sein, die in der Lage ist, ein entsprechend ausgeformtes Verbindungselement eines anderen Bauteils aufzunehmen.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 19805348 A1 [0006]
- DE 19807454 A1 [0006]

### Schutzansprüche

1. Kunststoffabstandhalter zur Herstellung von Abstandhalterrähmen für Isolierglasscheiben oder dergleichen mit einem Hohlprofilkörper mit an den Glasscheiben zur Anlage kommenden Seitenwänden und sich zwischen den Seitenwänden erstreckenden und diese verbindenden Schenkeln, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstandhalter aus zwei oder mehr Abstandhalterteilen zusammengesetzt ist und dass die Abstandhalterteile stoff-, form- und/oder kraftschlüssig unter Bildung des Hohlprofilkörpers miteinander verbindbar sind.

2. Abstandhalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abstandhalterteile zunächst form- oder kraftschlüssig und in einem nachgelagerten Schritt stoffschlüssig miteinander verbindbar sind.

3. Abstandhalter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein erstes Abstandhalterteil als ein im Wesentlichen U-förmiges Bodenteil mit einem Schenkel und zwei damit einstückig geformten Seitenwänden ausgebildet ist und dass ein zweites Abstandhalterteil ein Deckelteil bildet, welches den anderen Schenkel umfasst und mit dem Bodenteil den Hohlprofilkörper bildet.

4. Abstandhalter nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Deckelteil Führungselemente aufweist, die parallel zu den beiden Seitenrändern des Deckelteils angeordnet sind und die mit den freien Enden der Seitenwände des Bodenteiles eine Formschlussverbindung bilden.

5. Abstandhalter nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Seitenwände des Bodenteils doppelwandig mit zwei voneinander beabstandeten Wandelementen ausgebildet sind.

6. Abstandhalter nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wandelemente der Seitenwände einen Abstand aufweisen, der das Eingreifen der Führungselemente des Deckelteils in den Zwischenraum zwischen den Wandelementen erlaubt.

7. Abstandhalter nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Führungselemente des Deckelteils leistenförmig ausgebildet sind und eine Höhe aufweisen, die im Wesentlichen der Höhe der Seitenwände des Bodenteils entspricht.

8. Abstandhalter nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Führungselemente mit Rastelementen versehen sind und dass die Seitenwände oder der Schenkel des Bodenteils hierzu korrespondierende Rastelemente aufweisen, sodass beim Zusammenbau des Abstandhalters ei-

ne Rastverbindung mittels der Rastelemente erzielbar ist.

9. Abstandhalter nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beim Zusammenbau erzielbare Rastverbindung lösbar ist.

10. Abstandhalter nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rastverbindung eine gleitende Verschiebung von Boden- und Deckelteil relativ zueinander in Längsrichtung des Hohlprofilkörpers zulässt.

11. Abstandhalter nach einem der Ansprüche 4 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Führungselemente Ausnehmungen und/oder Durchbrüche aufweisen.

12. Abstandhalter nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hohlprofil auf den innenliegenden Oberflächen der Seitenwände mit leistenförmigen Versteifungselementen versehen ist.

13. Abstandhalter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeweils ein Schenkel einstückig mit einer Seitenwand ausgebildet ist.

14. Abstandhalter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Seitenwände und die Schenkel getrennt hergestellt sind.

15. Abstandhalter nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Seitenwände aus einem verstärkten Kompositmaterial hergestellt sind.

16. Abstandhalter nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kompositmaterial ein faserverstärktes Material ist.

17. Abstandhalter nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Seitenwände mittels Einlegeteilen versteift sind.

18. Abstandhalter nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Seitenwände mit einem Metallblechstreifen, einem Metalldraht oder einer Metallfolie versteift sind.

19. Abstandhalter nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Metallblechstreifen bzw. der Metalldraht oder die Metallfolie in die Seitenwände integriert sind.

20. Abstandhalter nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Metallblechstreifen oder die Metallfolie Ausnehmungen oder Durchbrüche aufweisen.

21. Abstandhalter nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens eines von zwei Abstandhalterteilen, die beim Zusammenbau miteinander in Anlage kommen, ein aktivierbares Verbindungsmittel umfasst.

22. Abstandhalter nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zwei oder mehr Teile des Abstandhalters an den beim Zusammenbau in Anlage miteinander kommenden Oberflächenbereichen paarweise miteinander kommunizierende Rücksprünge aufweisen, wobei mindestens einer der Rücksprünge das aktivierbare Verbindungsmittel umfasst.

23. Abstandhalter nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rücksprünge Hinterschneidungen aufweisen.

24. Abstandhalter nach einem der Ansprüche 21 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungsmittel ein Klebemittel ist.

25. Abstandhalter nach einem der Ansprüche 21 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass das aktivierbare Verbindungsmittel ein wärmeaktivierbares Verbindungsmittel ist, welches die beiden miteinander kommunizierenden paarweisen Rücksprünge mindestens teilweise ausfüllt.

26. Abstandhalter nach einem der Ansprüche 21 bis 25, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungsmittel mittels Induktions- oder Widerstandsheizung oder Ultraschall, Hochfrequenzeinstrahlung, Warmluft oder Kontaktwärme aktivierbar ist.

27. Abstandhalter nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens eines der Abstandhalterteile ein induktions- oder widerstandsbeheizbares Element umfasst.

28. Abstandhalter nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet**, dass das induktions- oder widerstandsbeheizbare Element sektoral in dem mindestens einen Abstandhalterteil vorhanden ist.

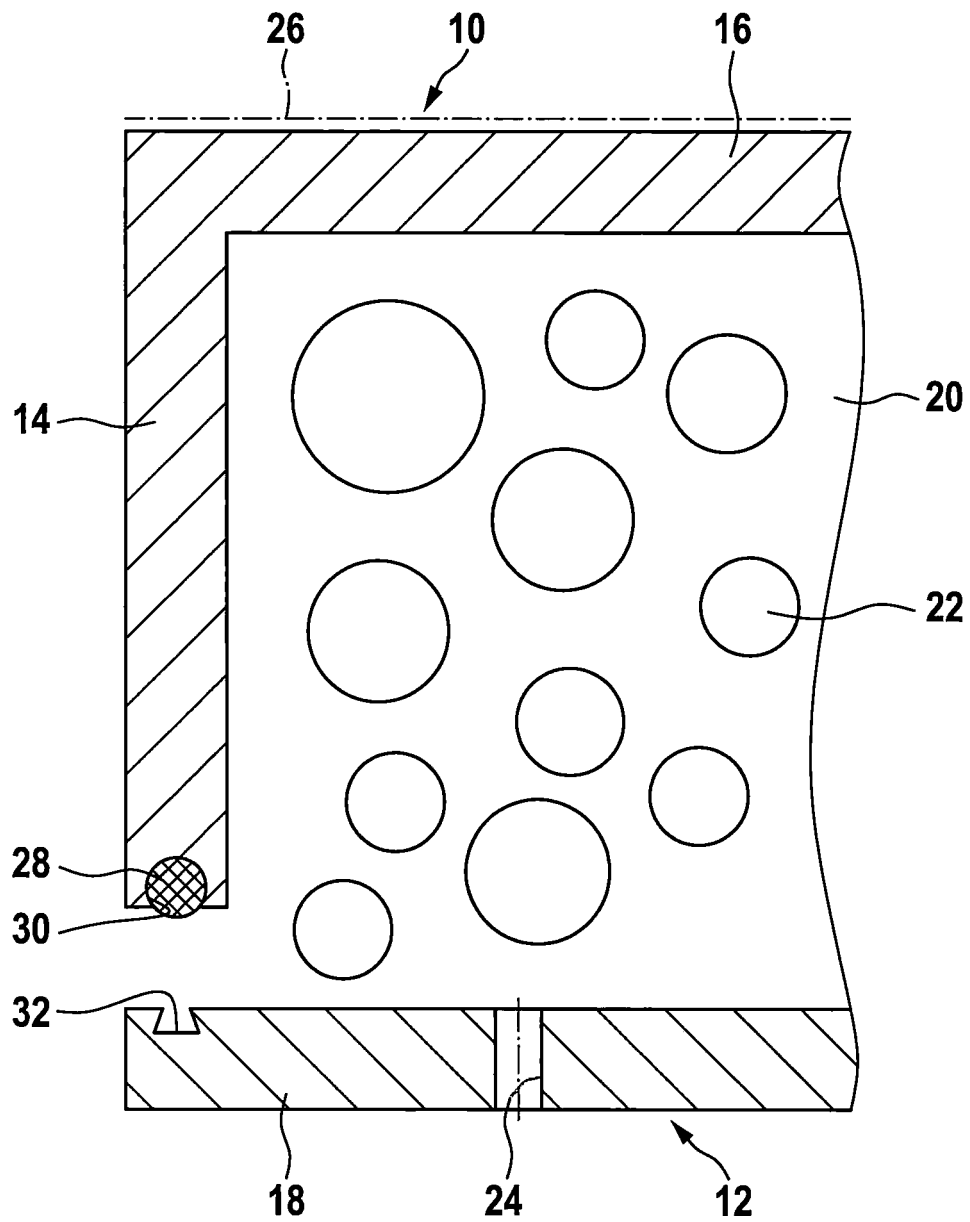
29. Polygonaler Abstandhalterrahmen, hergestellt unter Verwendung eines Kunststoffabstandhalters nach einem der Ansprüche 1 bis 28.

30. Isolierglasscheibe oder -panel, umfassend zwei Glasscheiben sowie einen Abstandhalterrahmen gemäß Anspruch 29, welcher zwischen den Glasscheiben angeordnet ist.

Es folgen 27 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1



**Fig. 2**

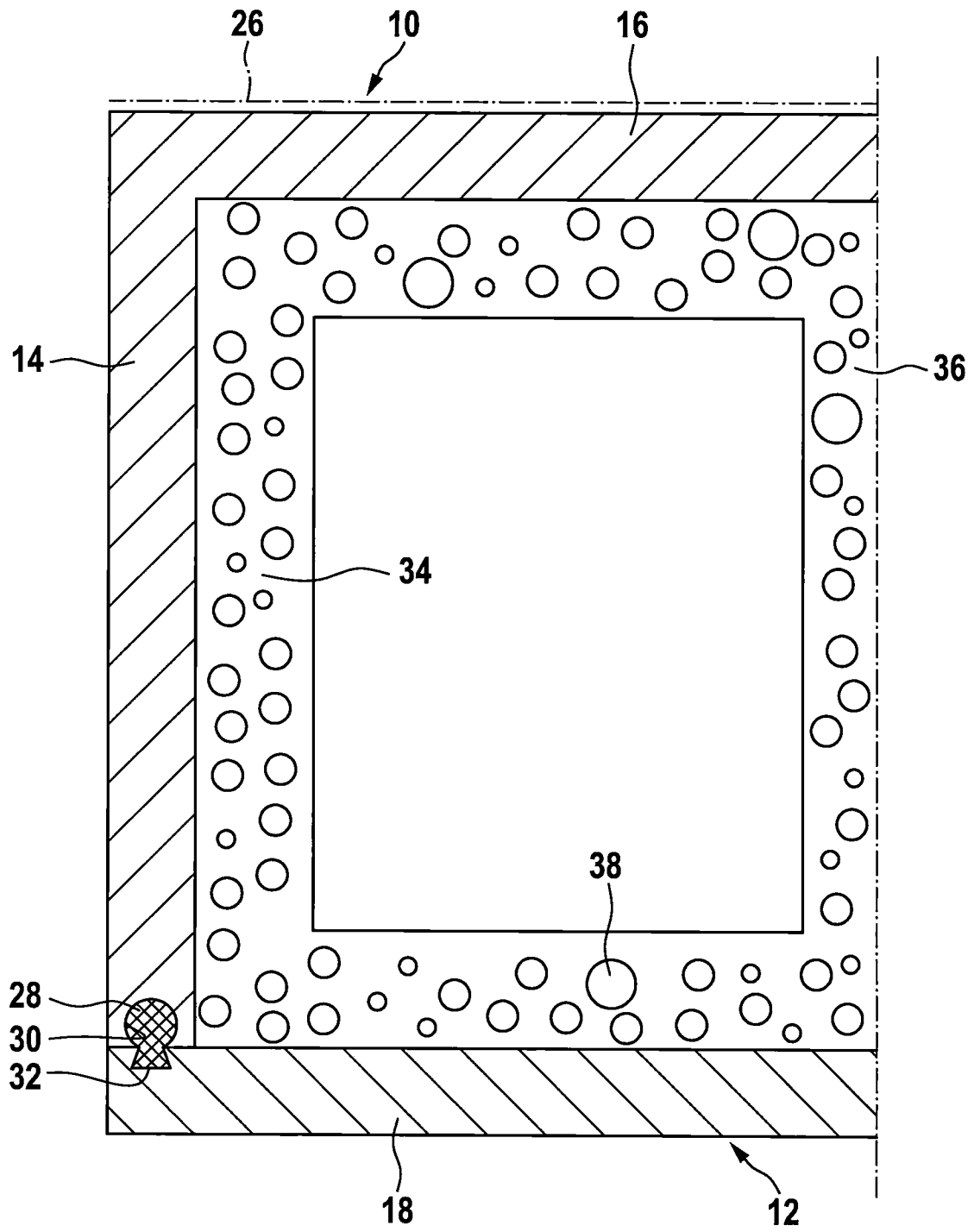




Fig. 3

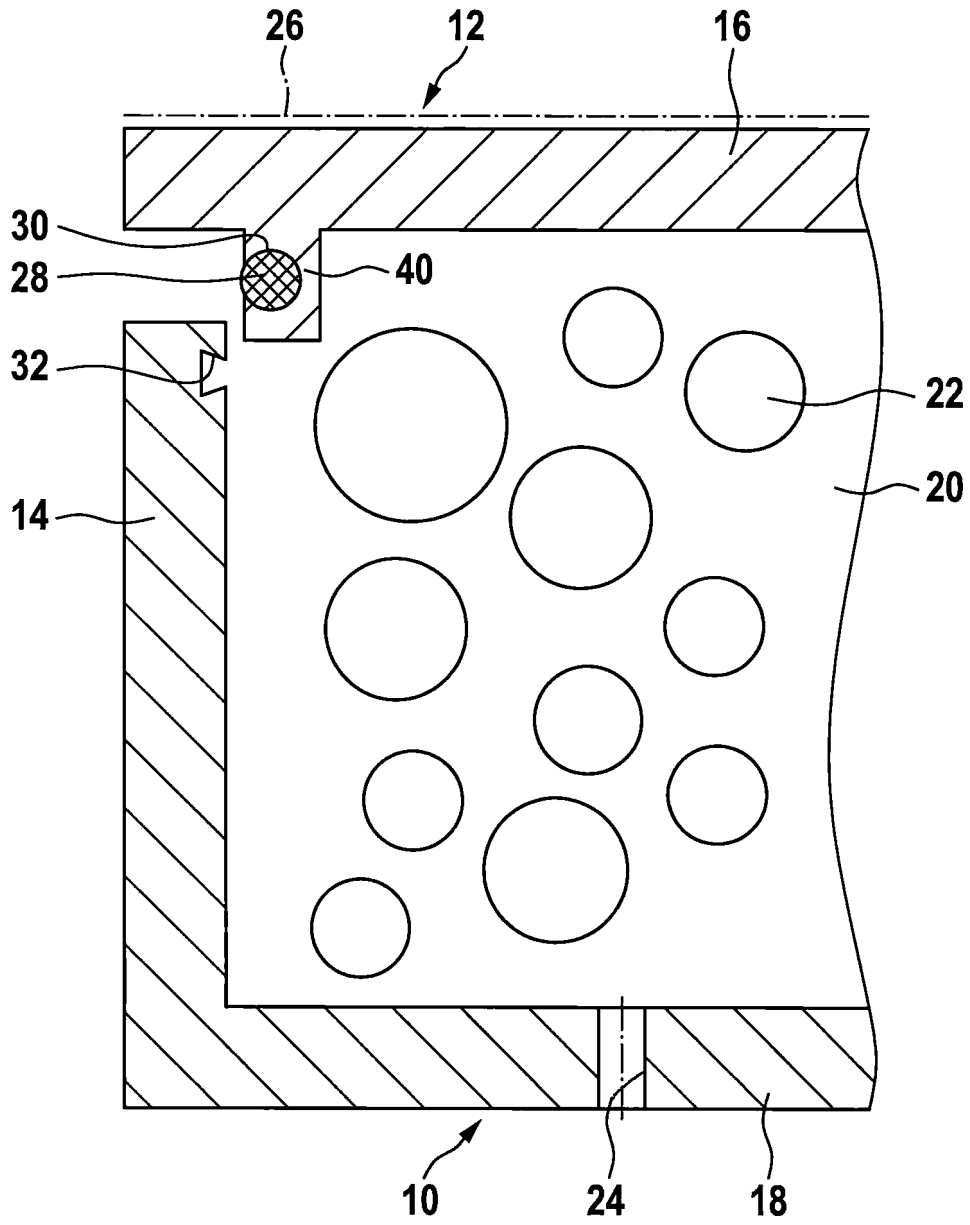


Fig. 4

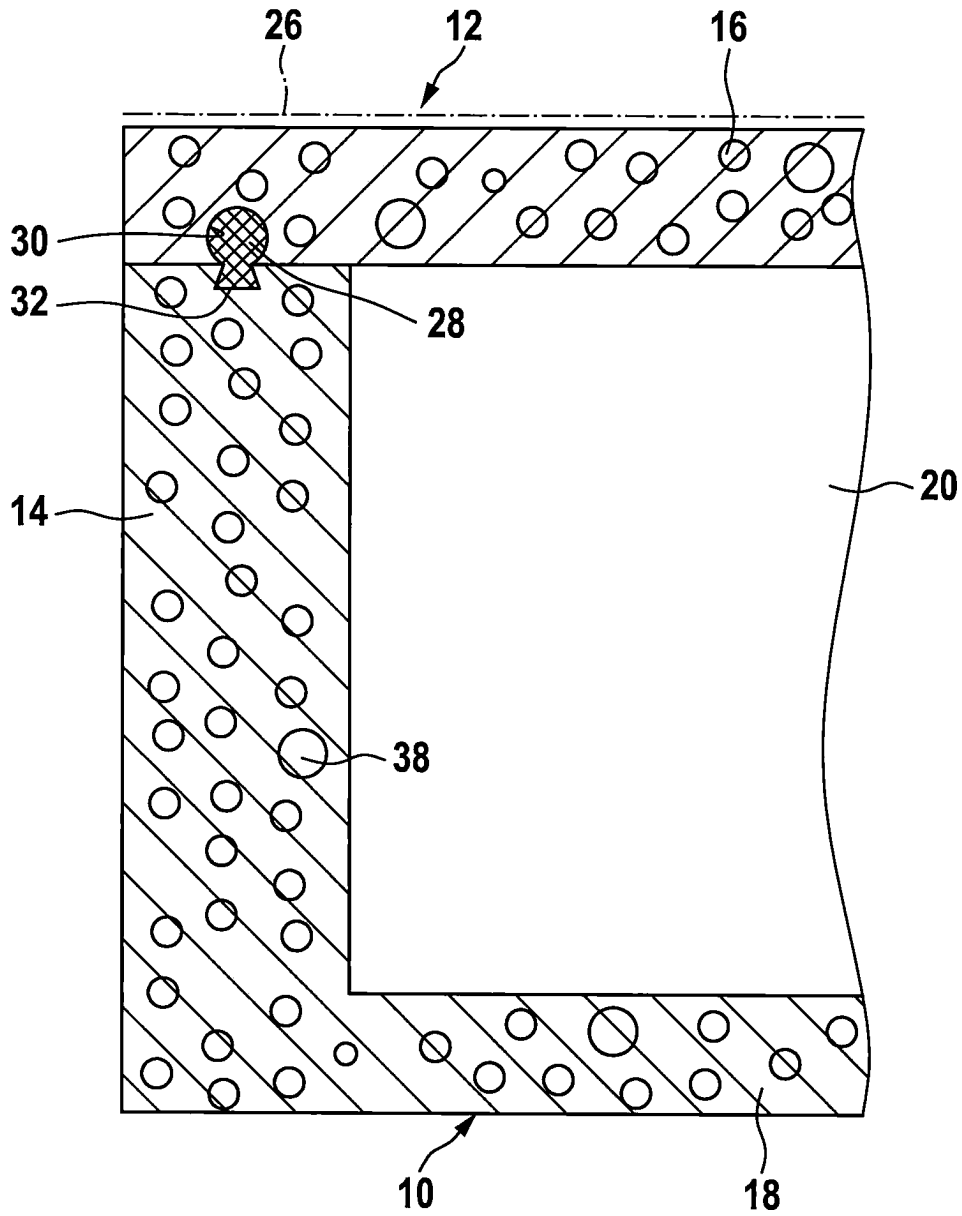


Fig. 5

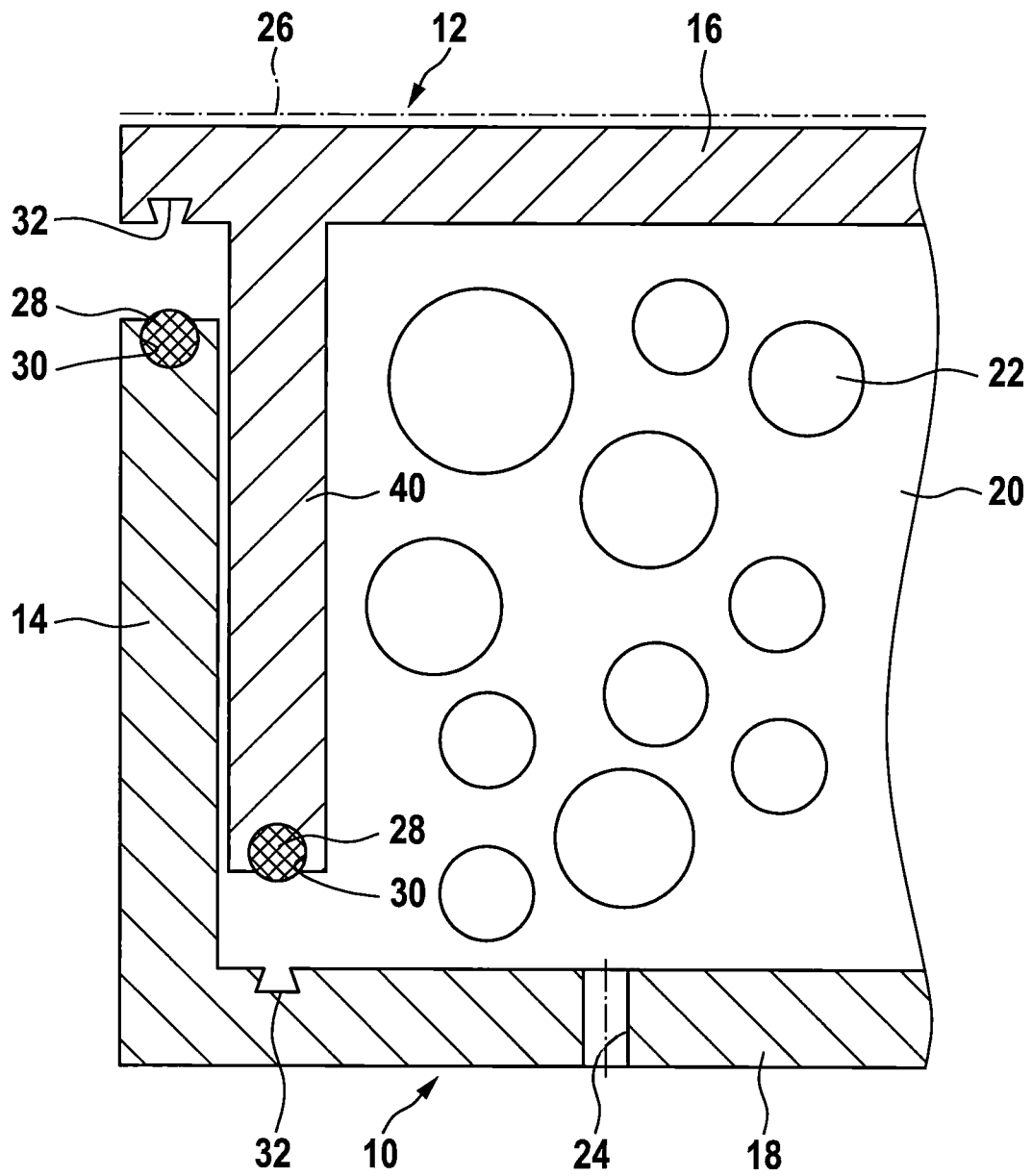
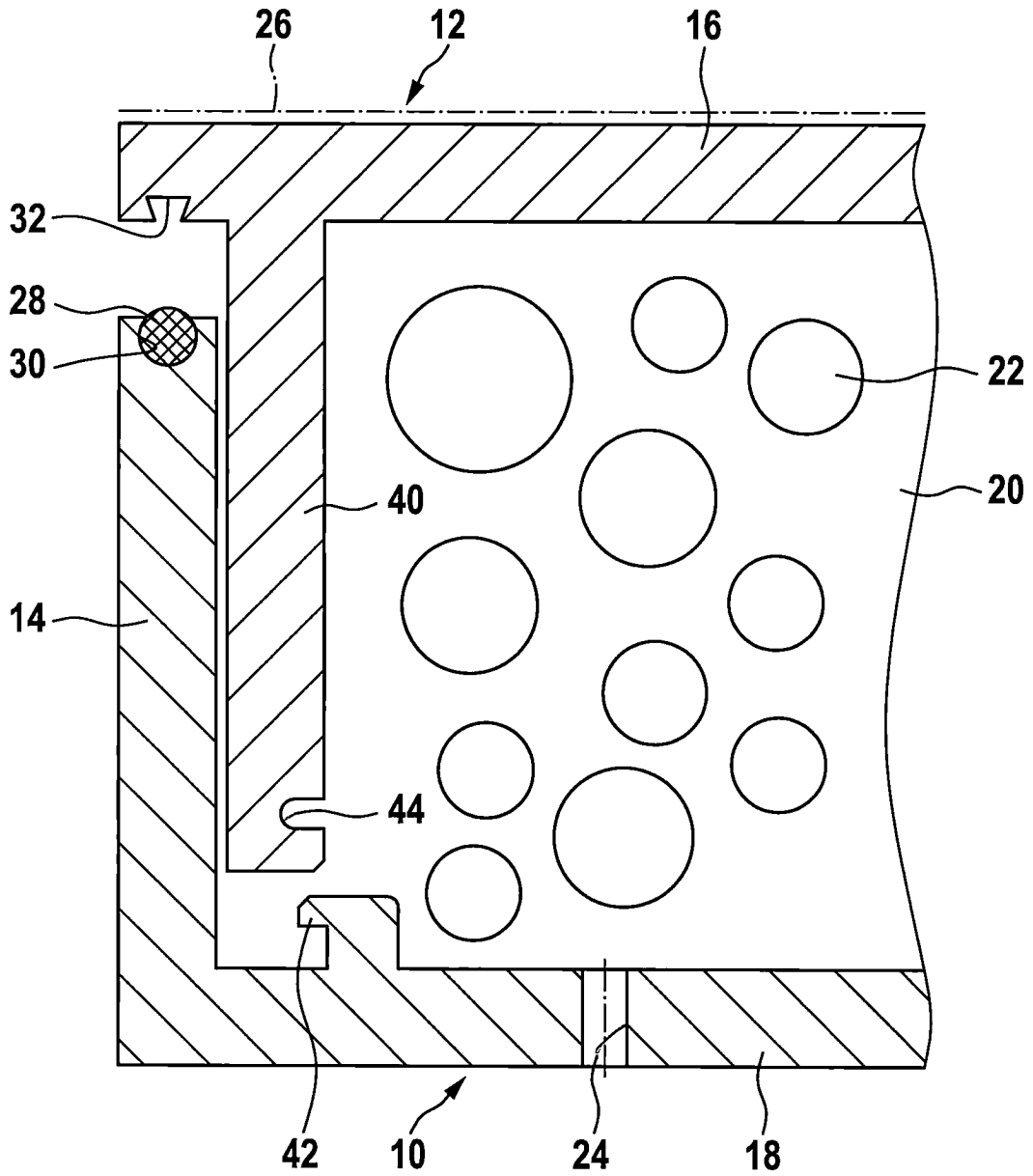
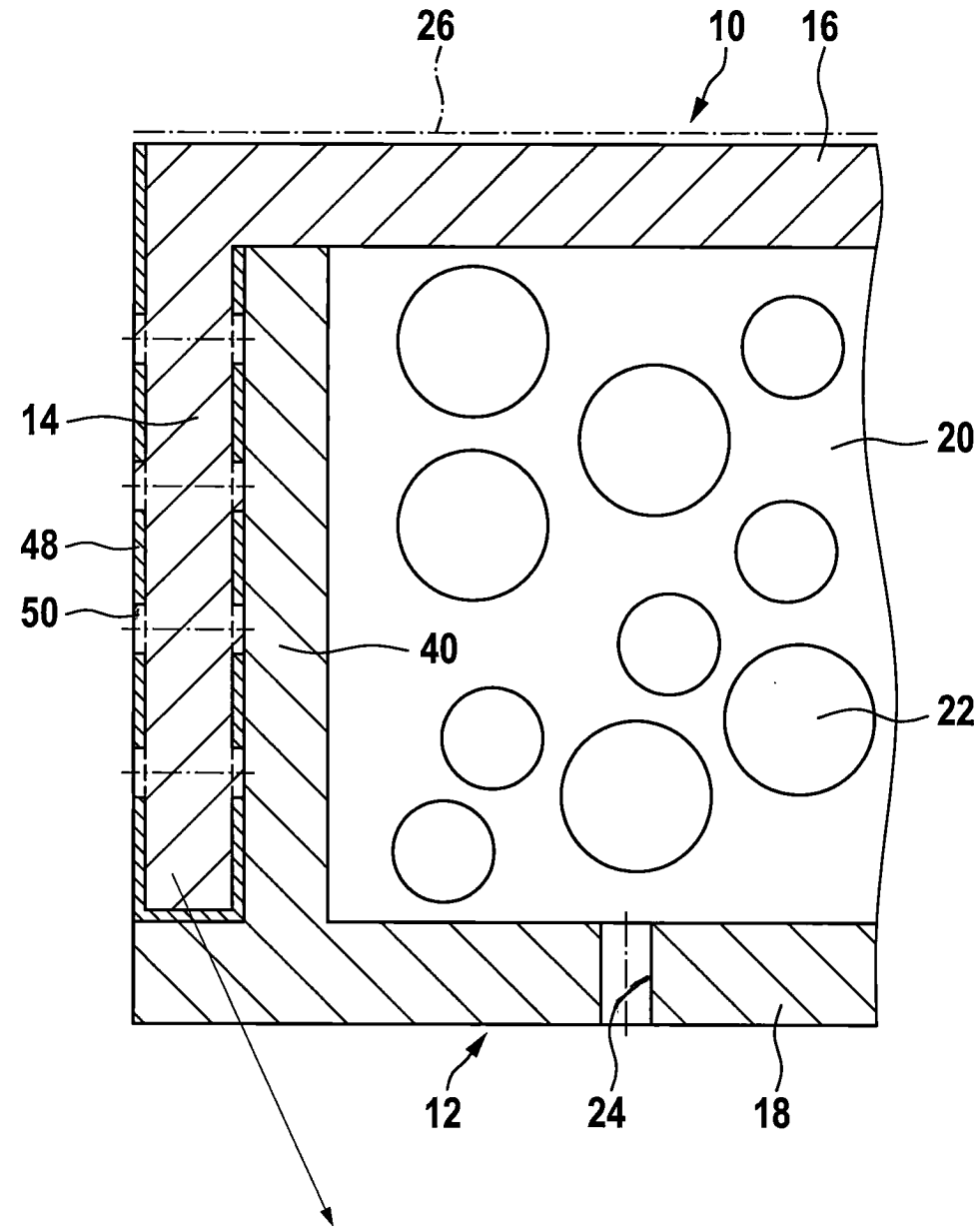


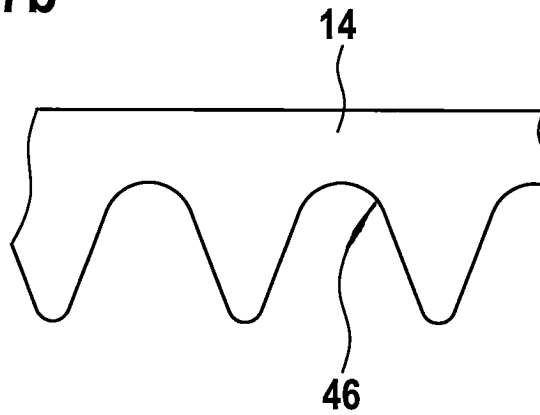
Fig. 6



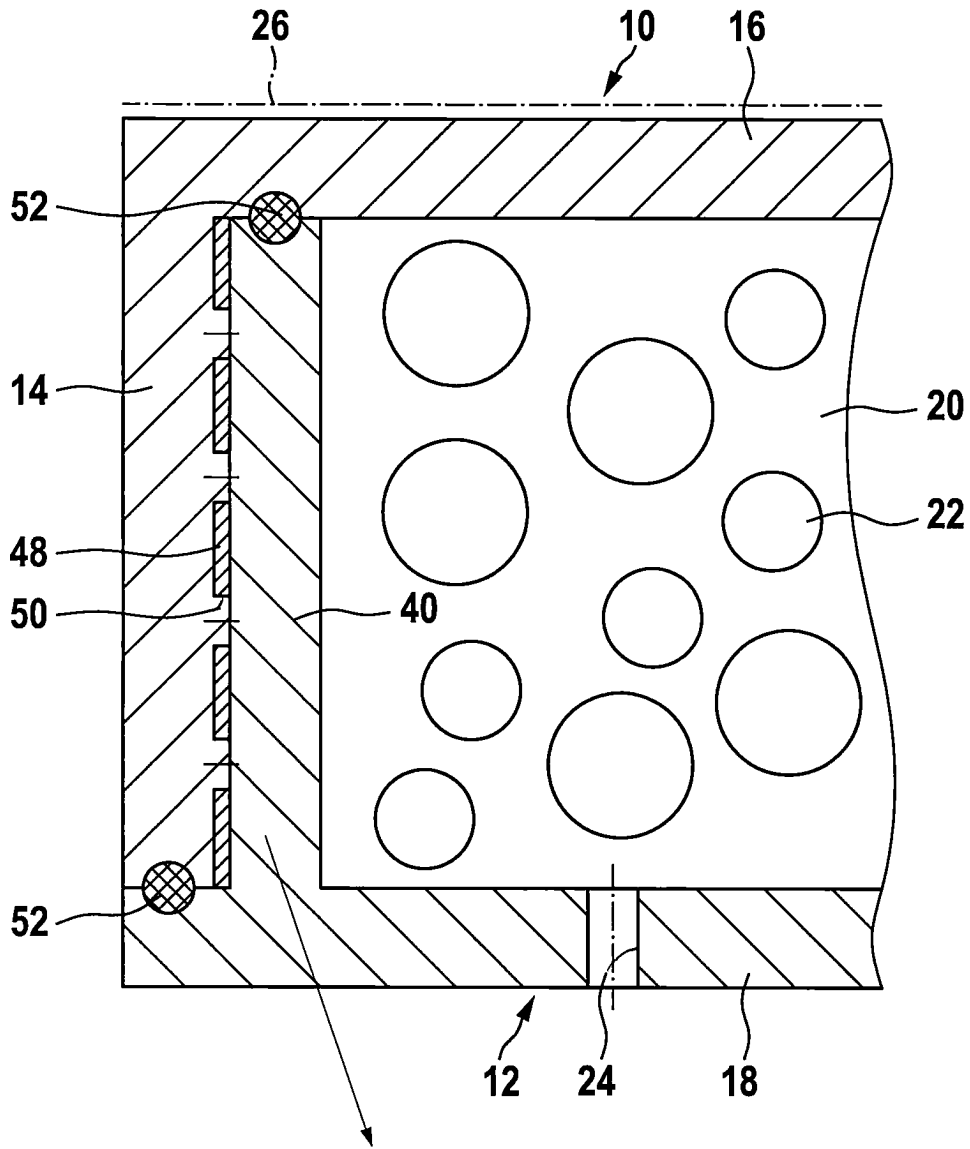
**Fig. 7a**



**Fig. 7b**



**Fig. 8a**



**Fig. 8b**

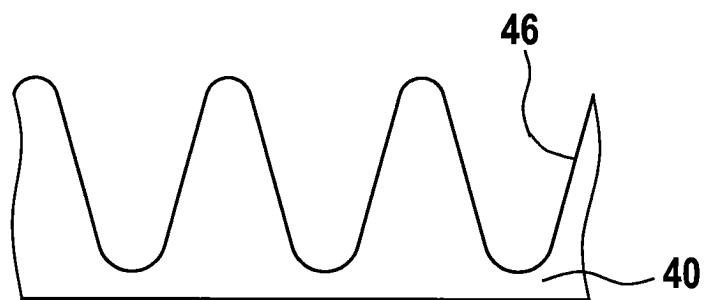
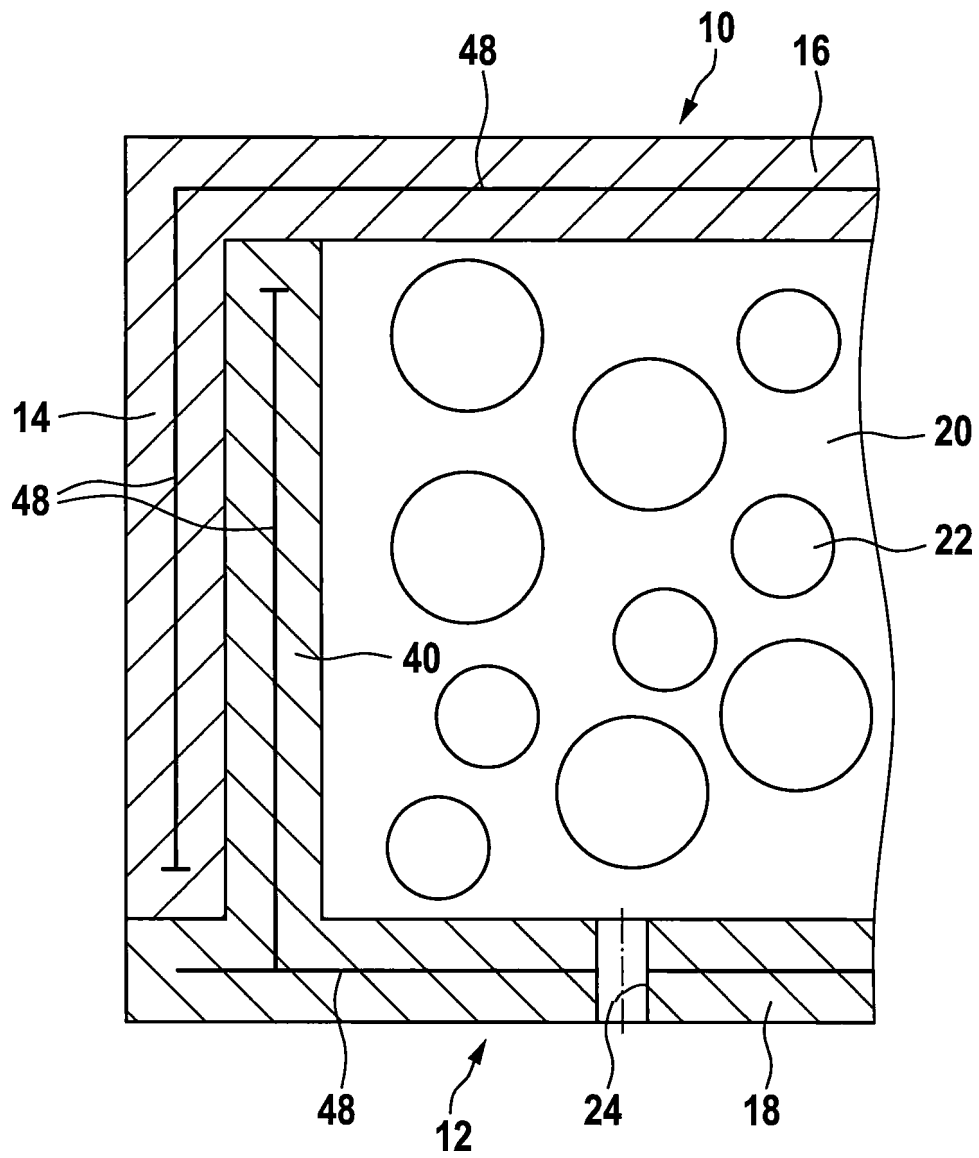
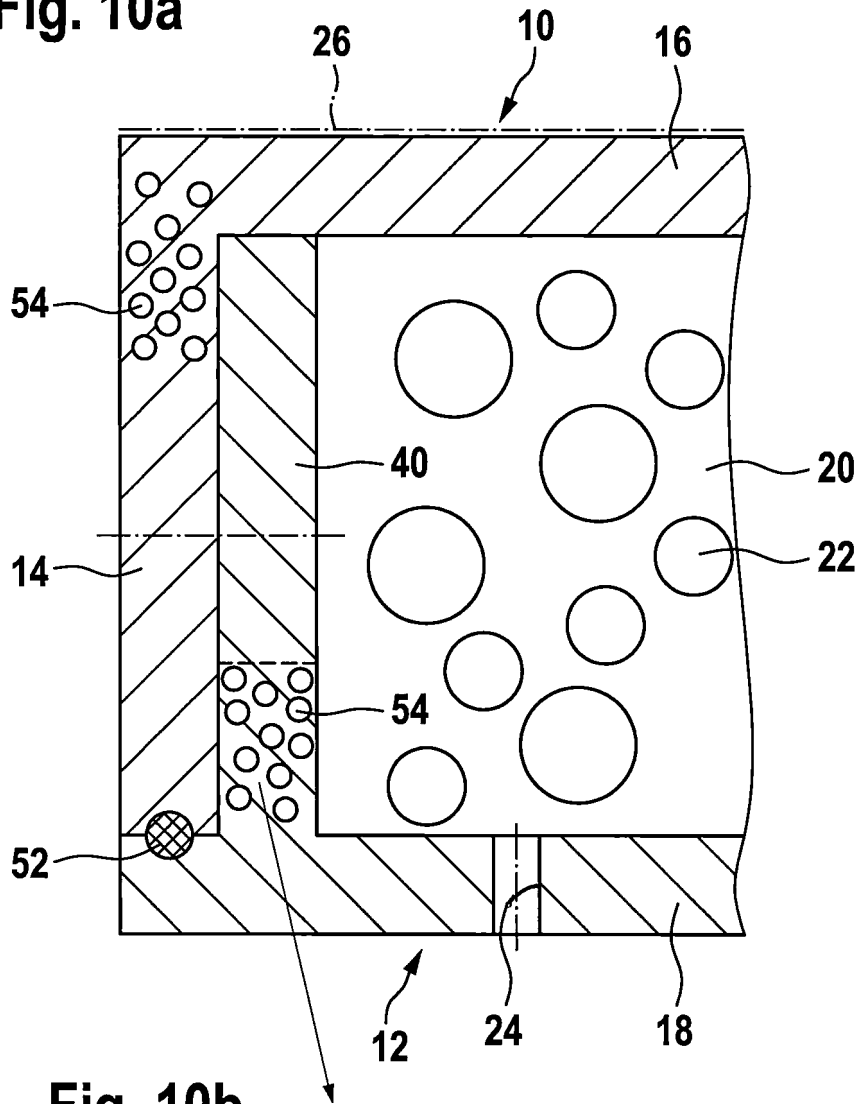


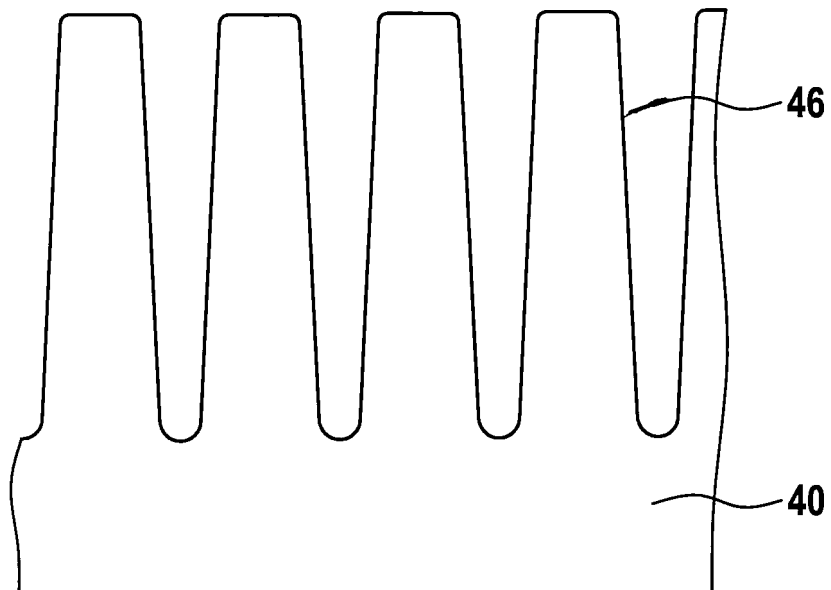
Fig. 9



**Fig. 10a**

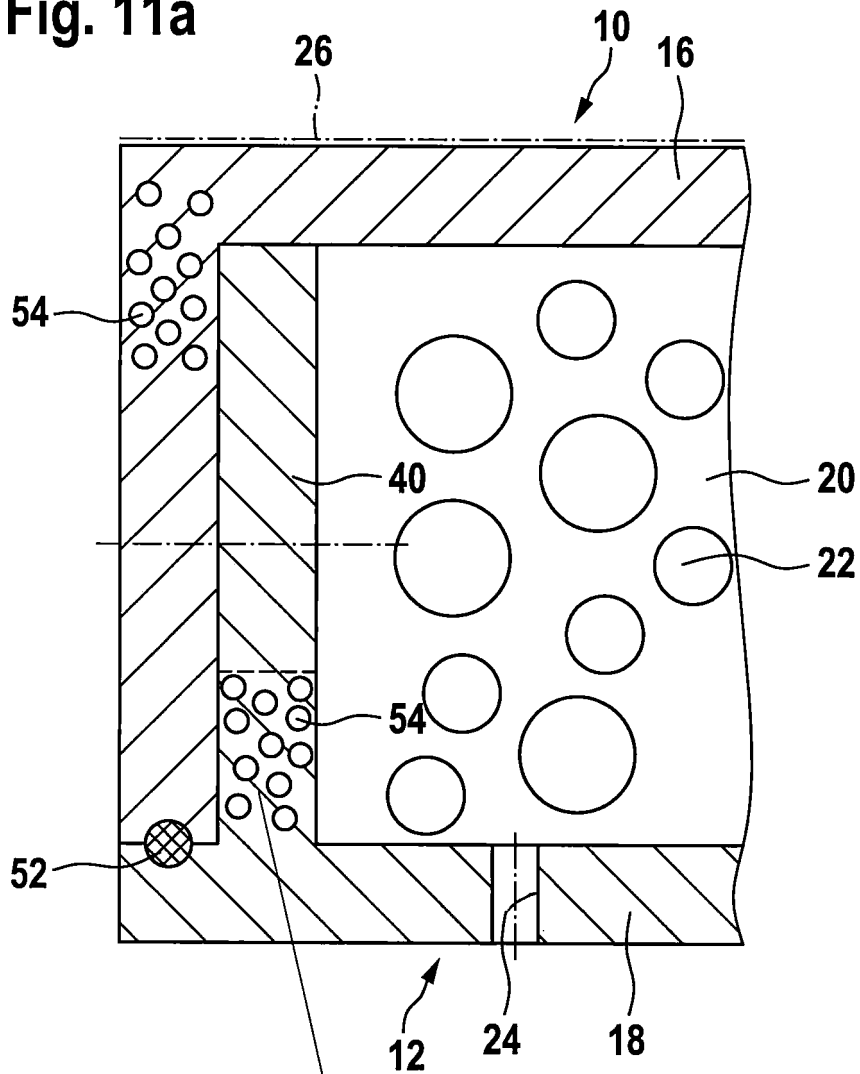


**Fig. 10b**





**Fig. 11a**



**Fig. 11b**

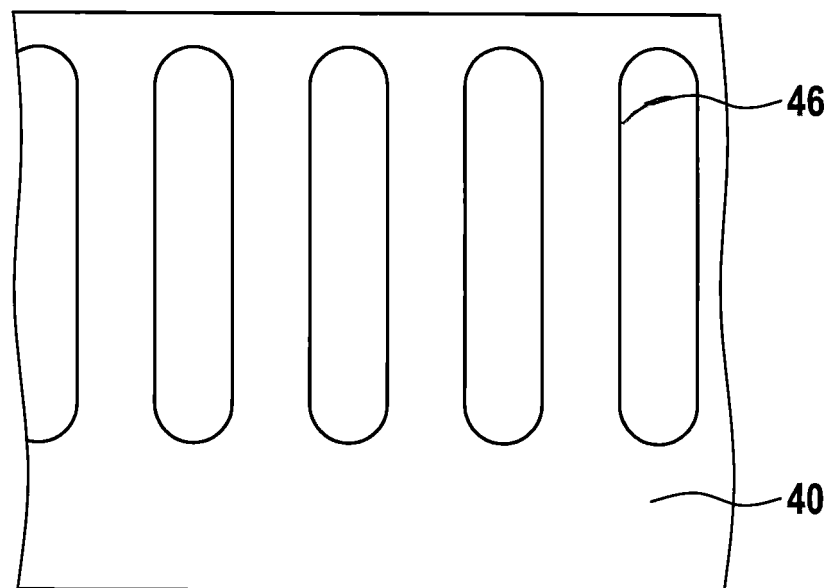
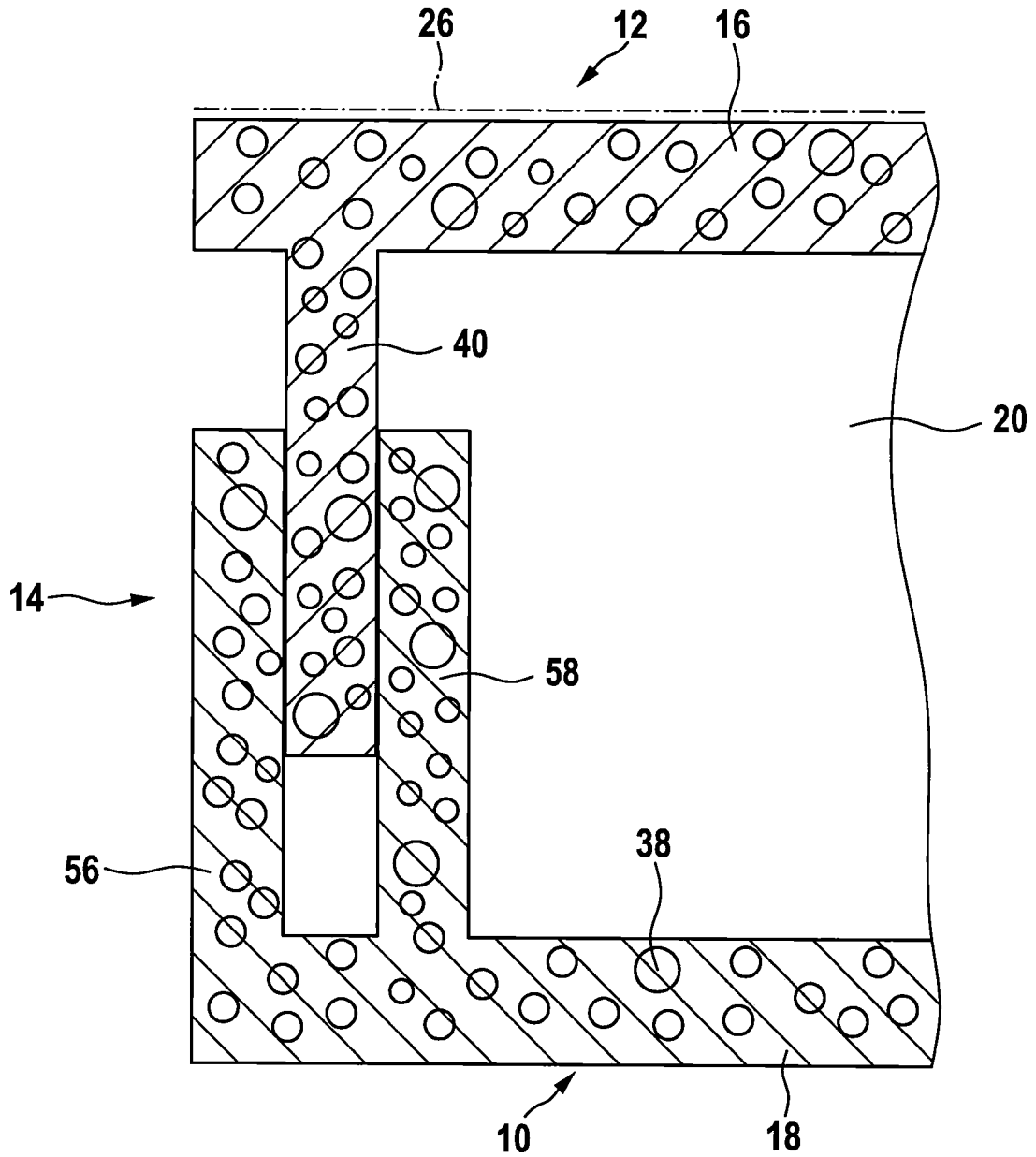


Fig. 12



**Fig. 13**

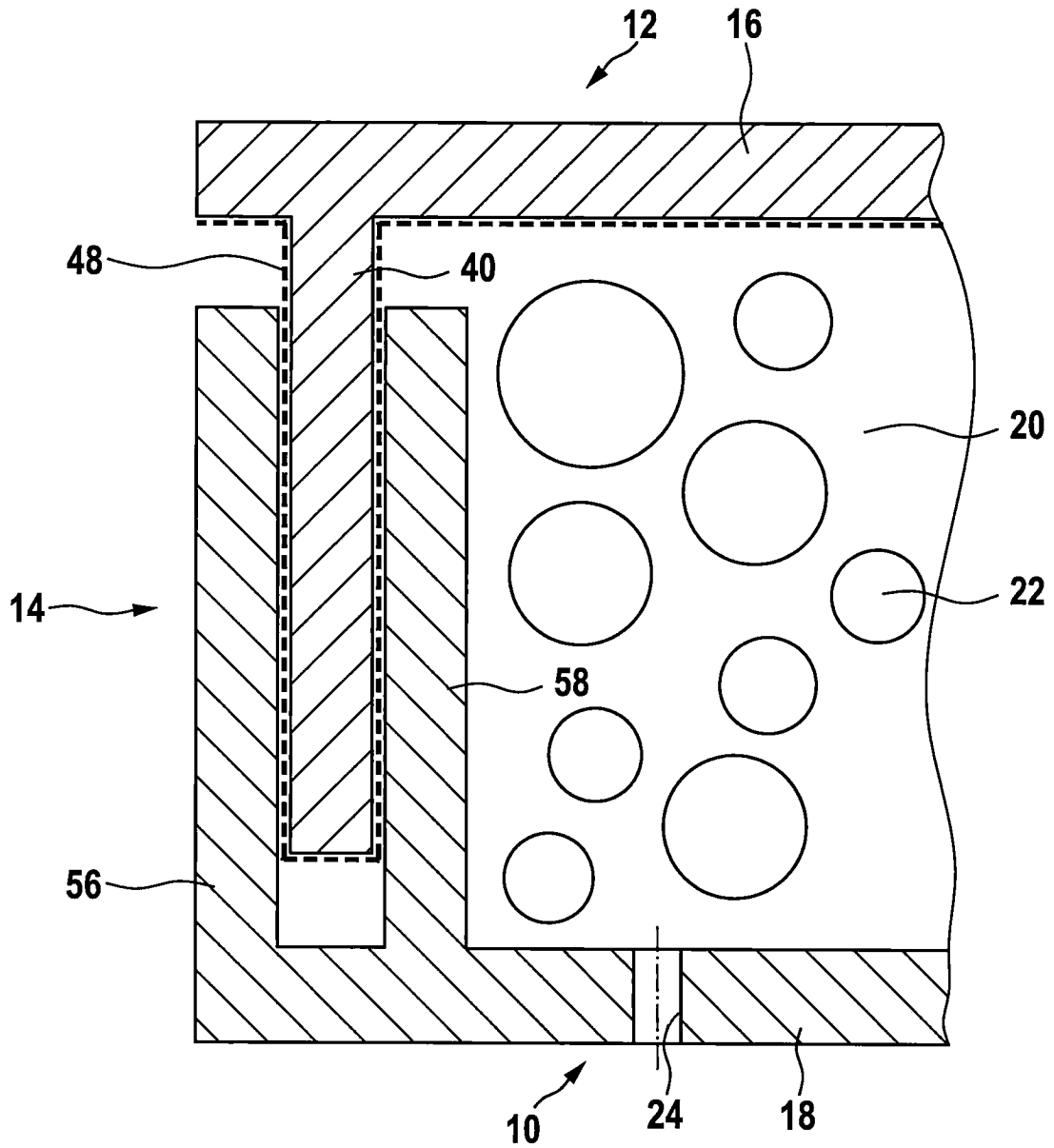


Fig. 14a

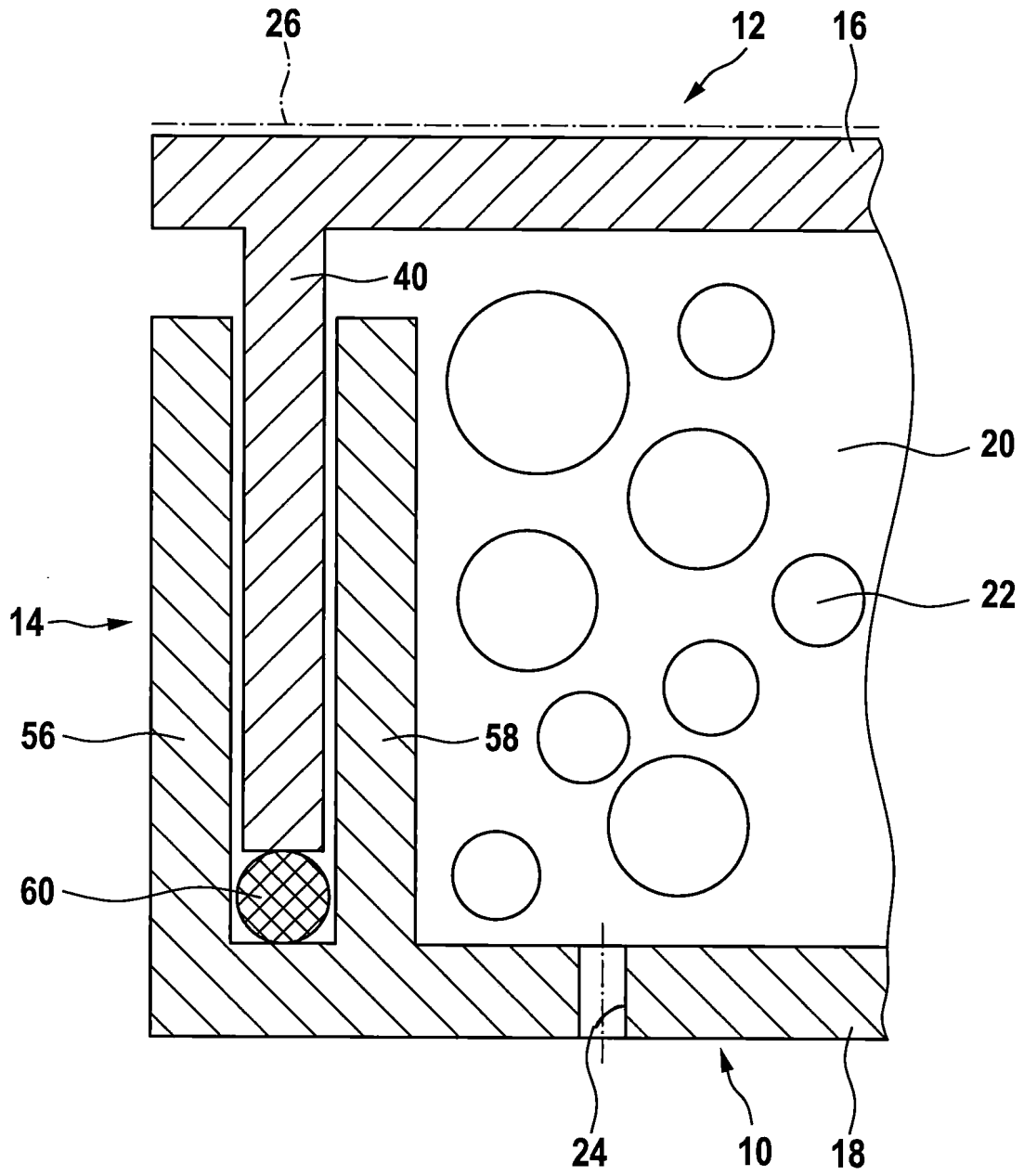


Fig. 14b

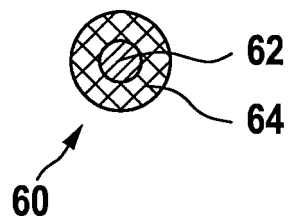
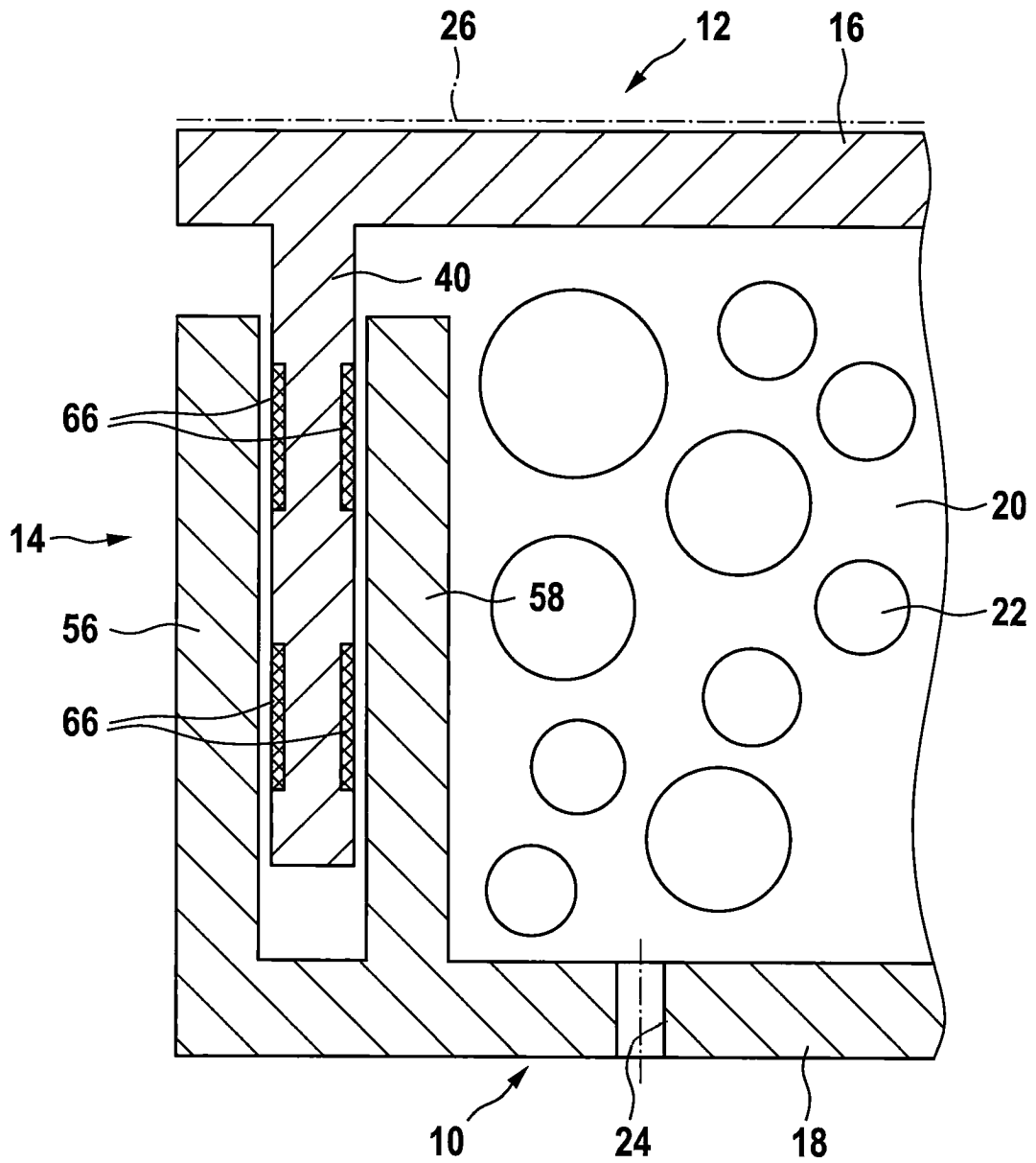


Fig. 15



**Fig. 16**

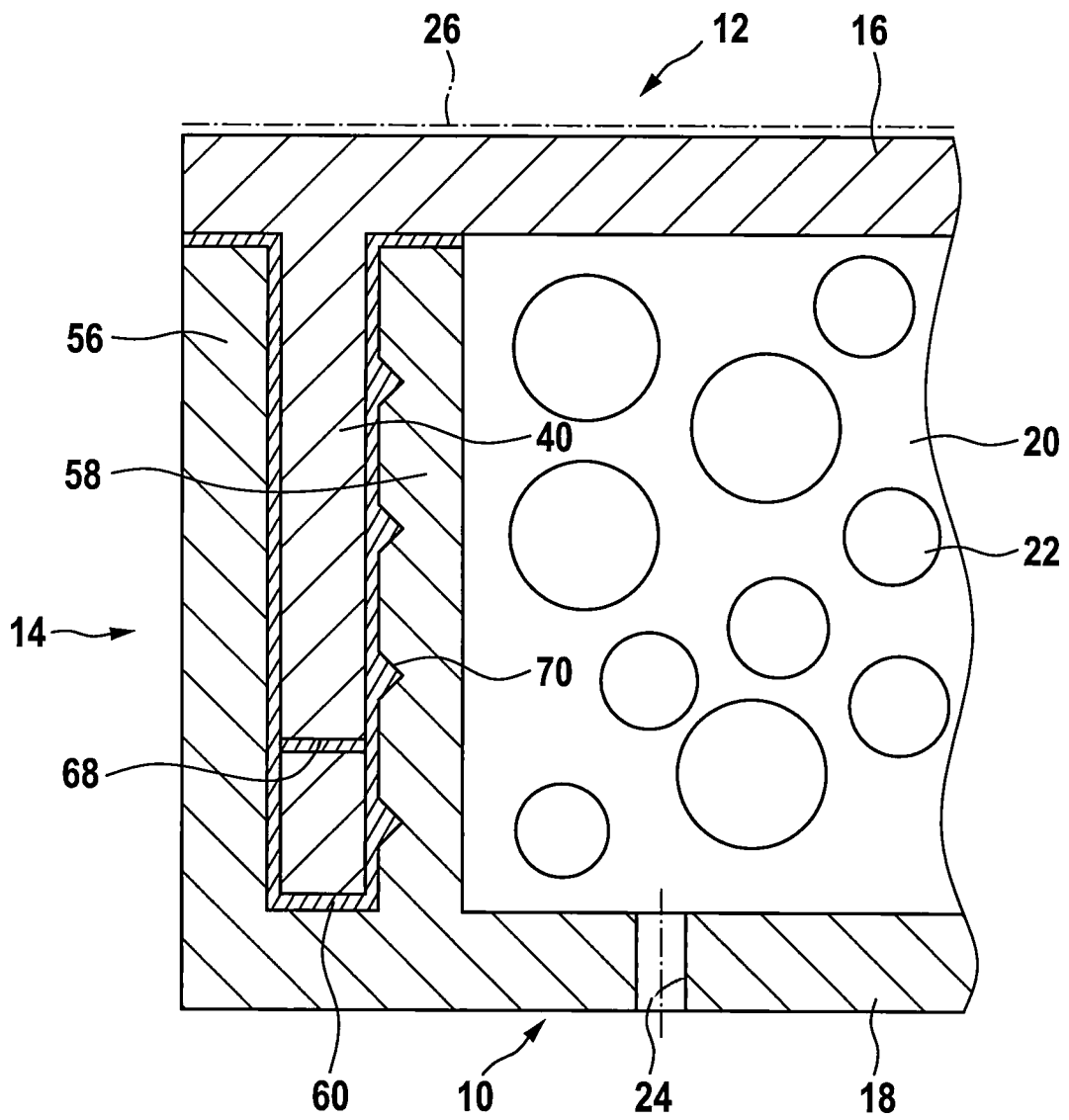


Fig. 17

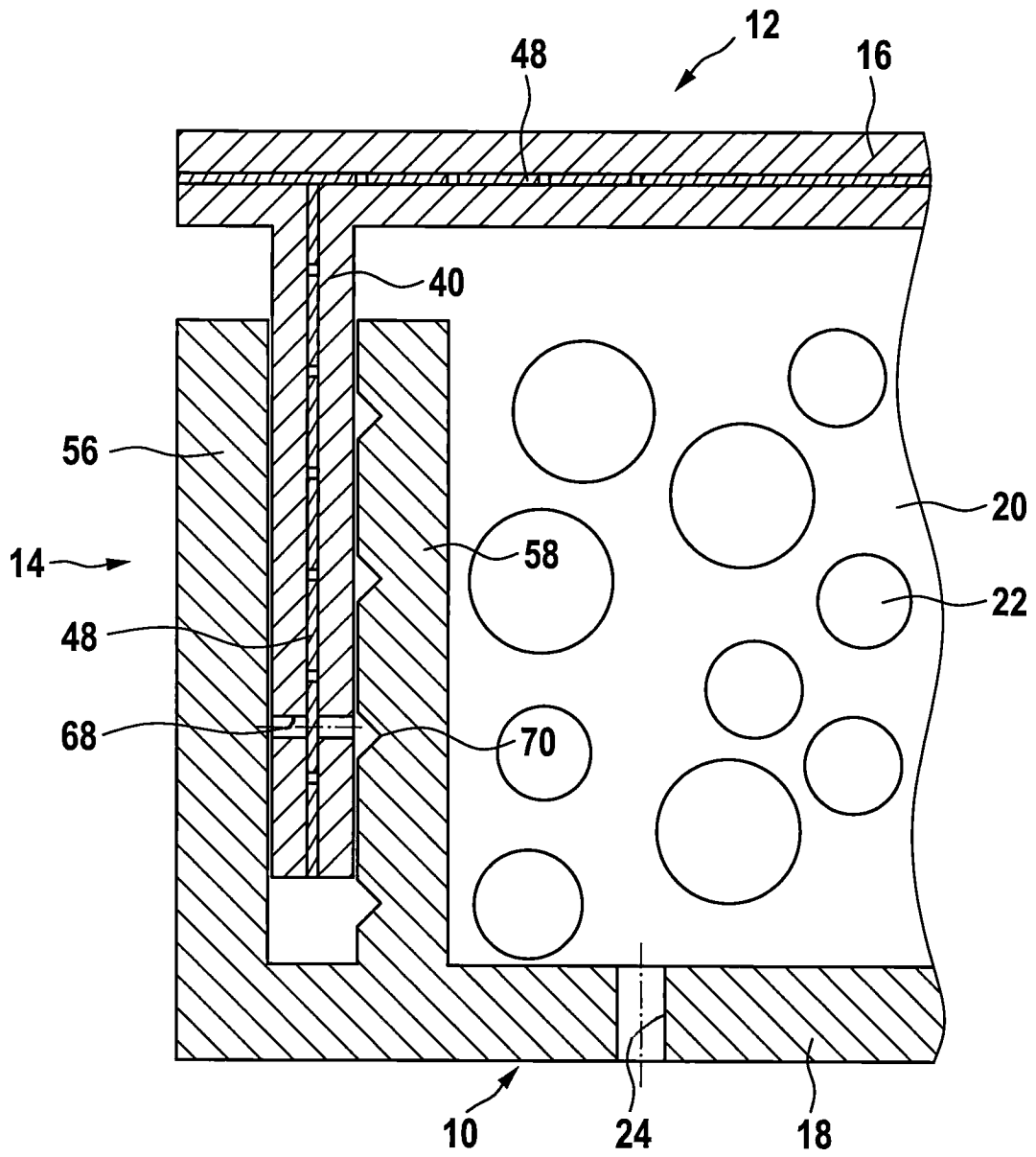
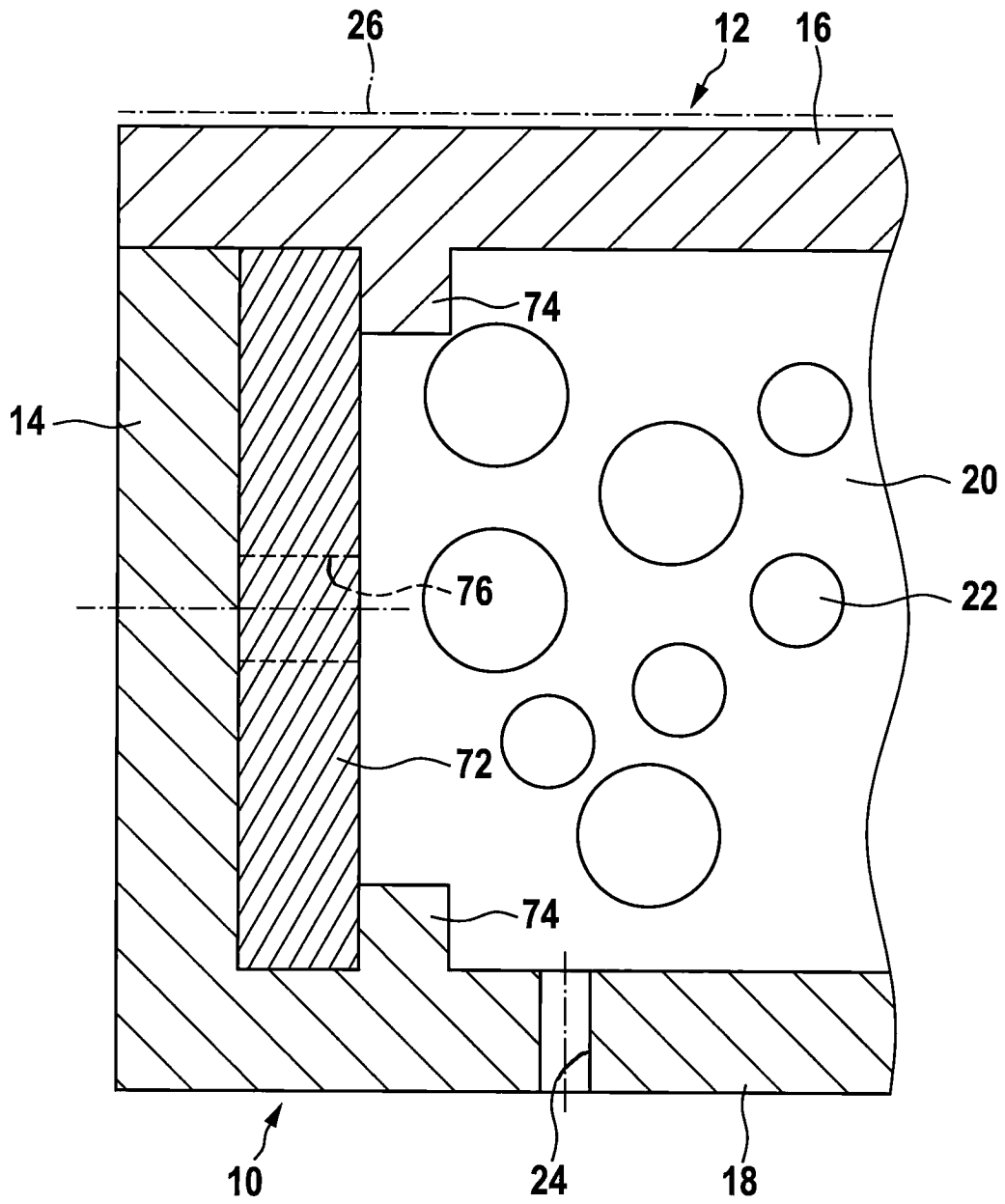
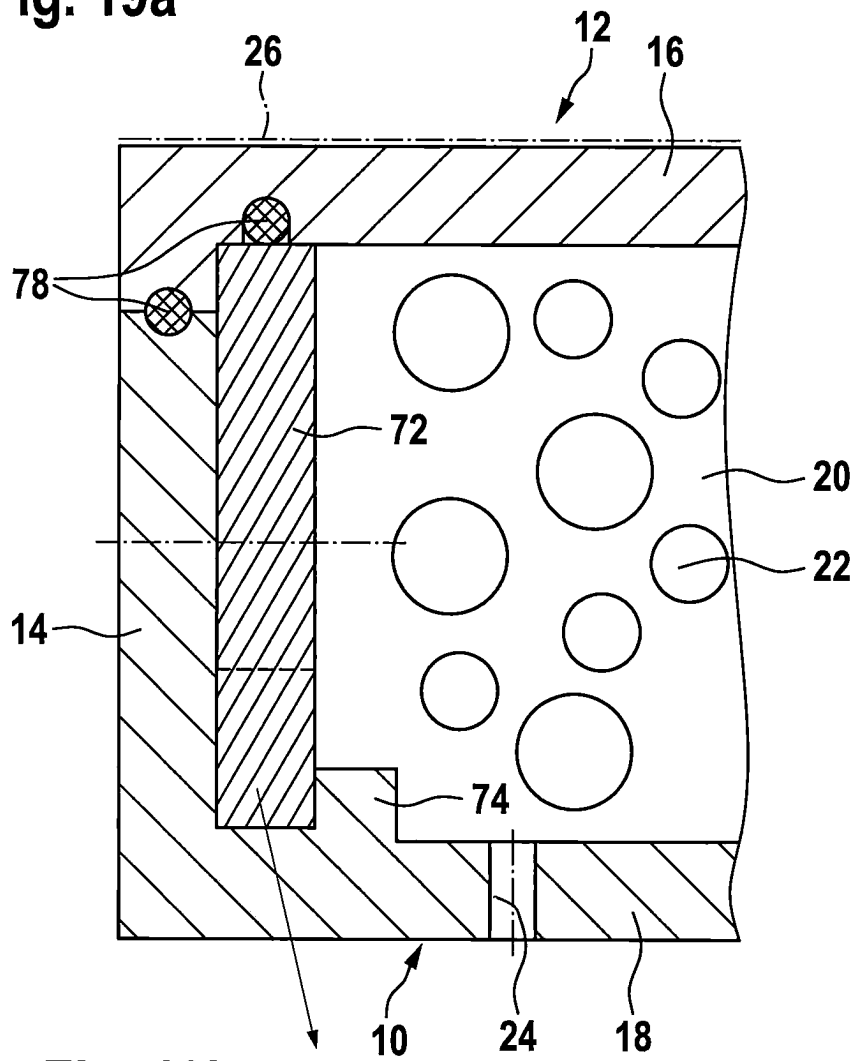


Fig. 18

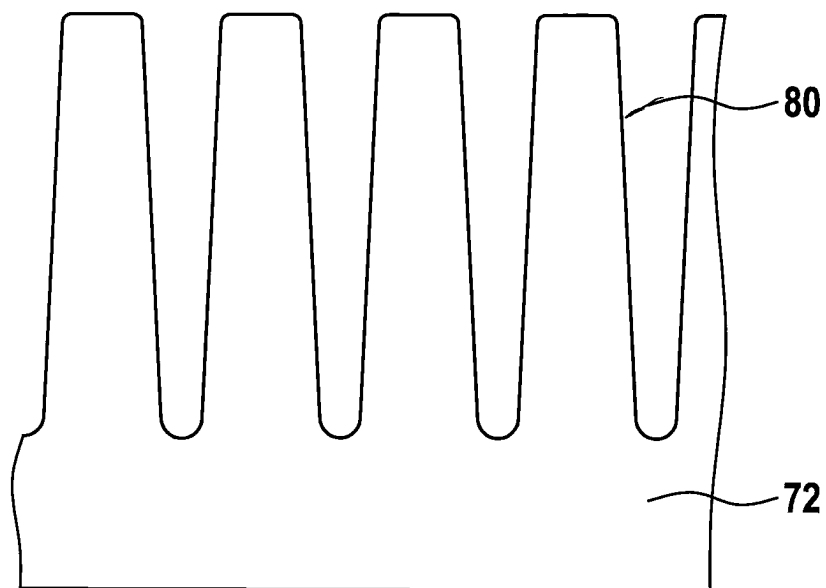




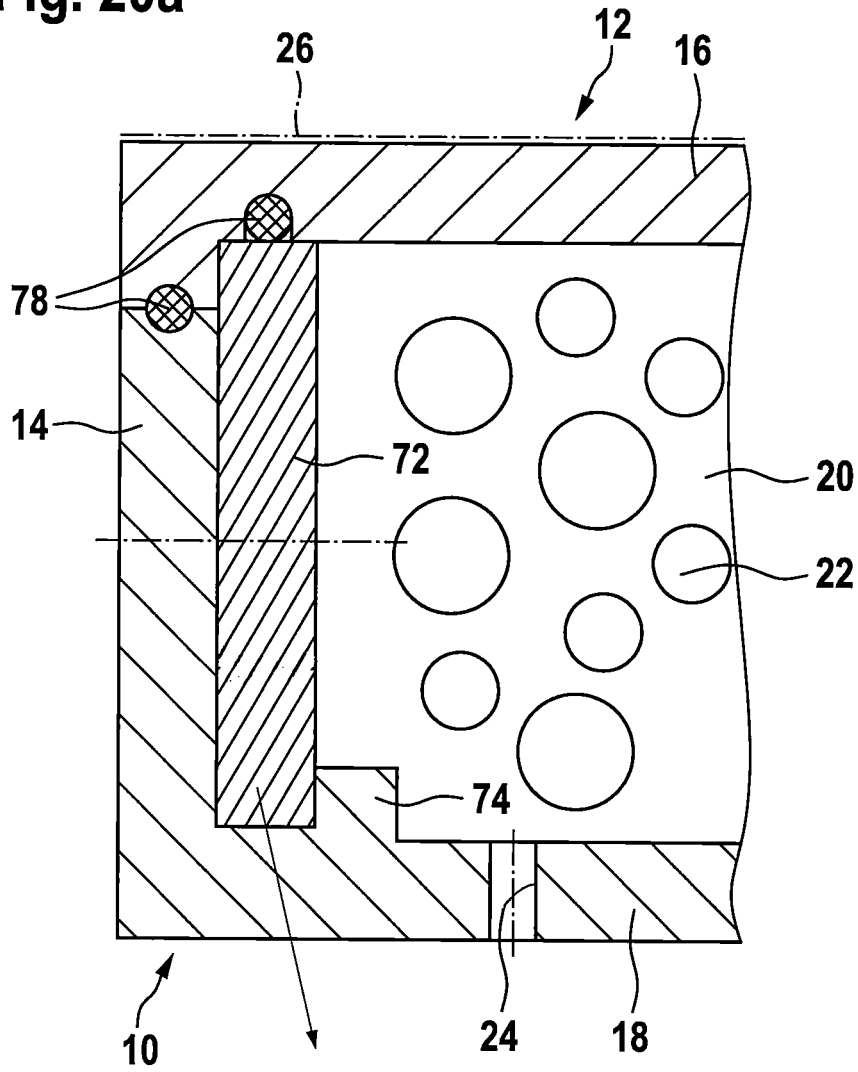
**Fig. 19a**



**Fig. 19b**



**Fig. 20a**



**Fig. 20b**

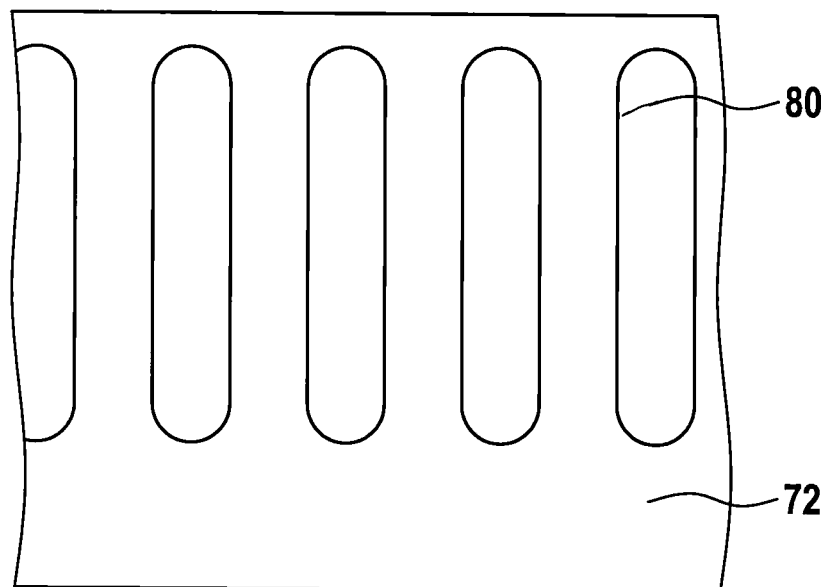


Fig. 21

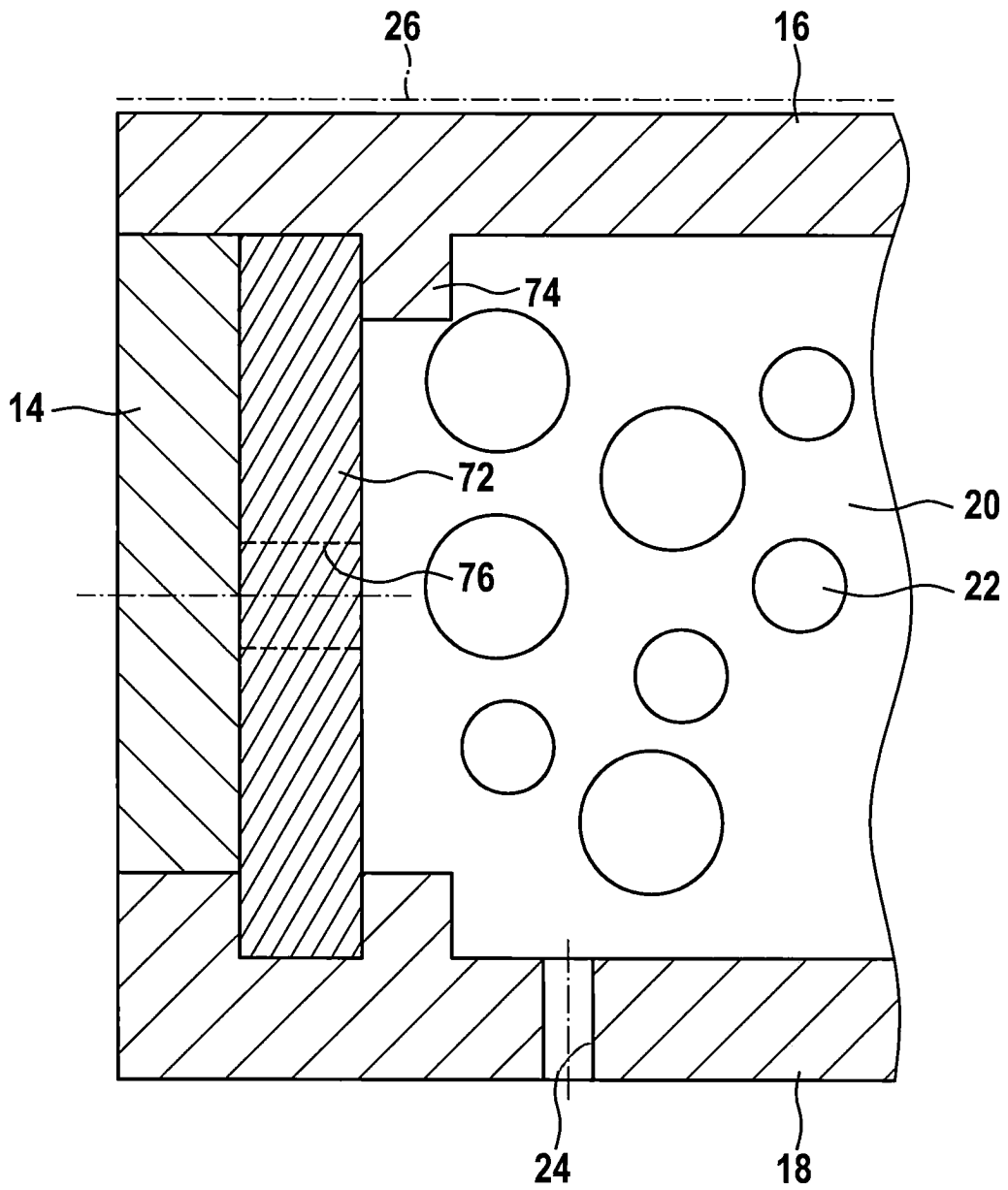


Fig. 22

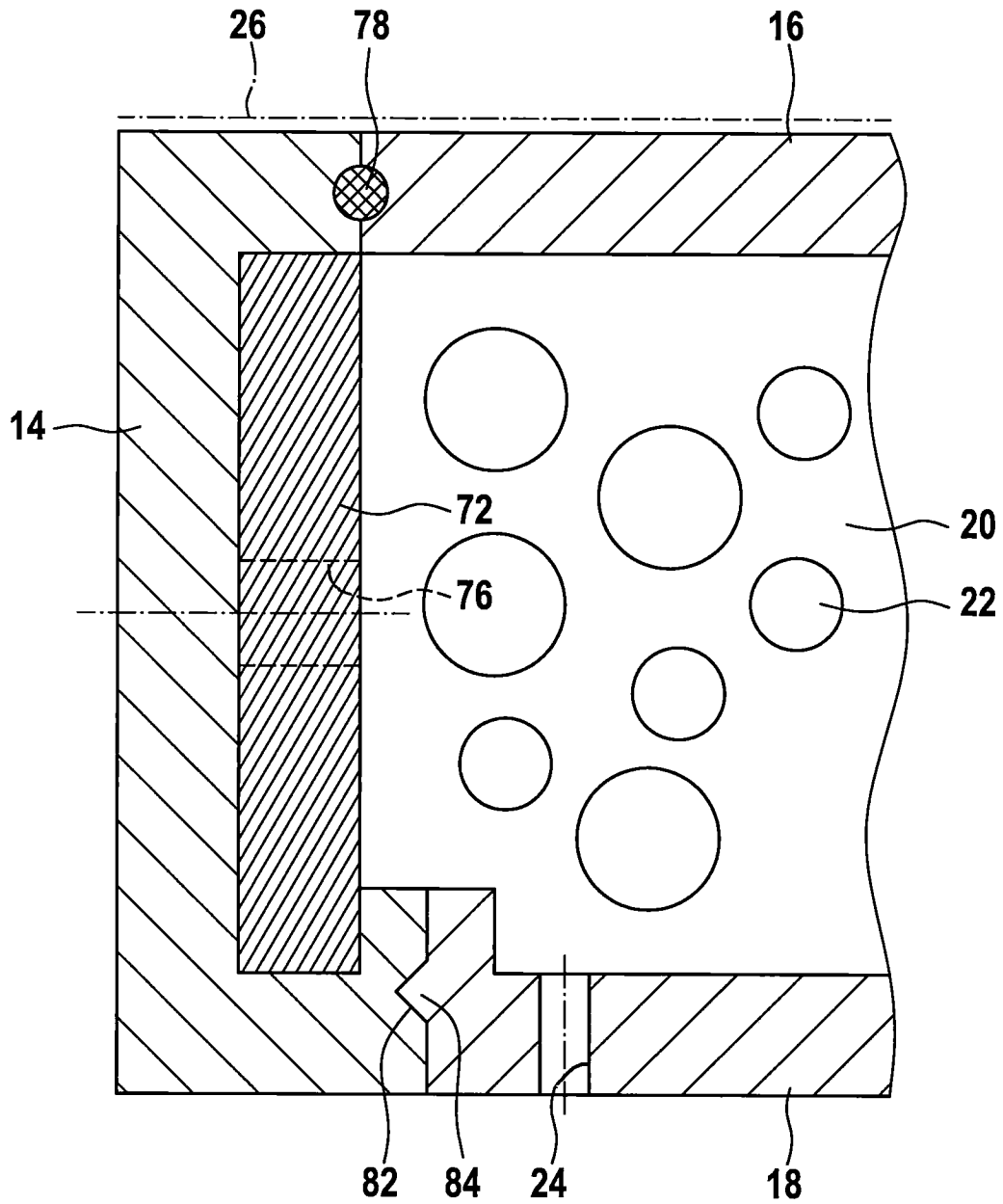
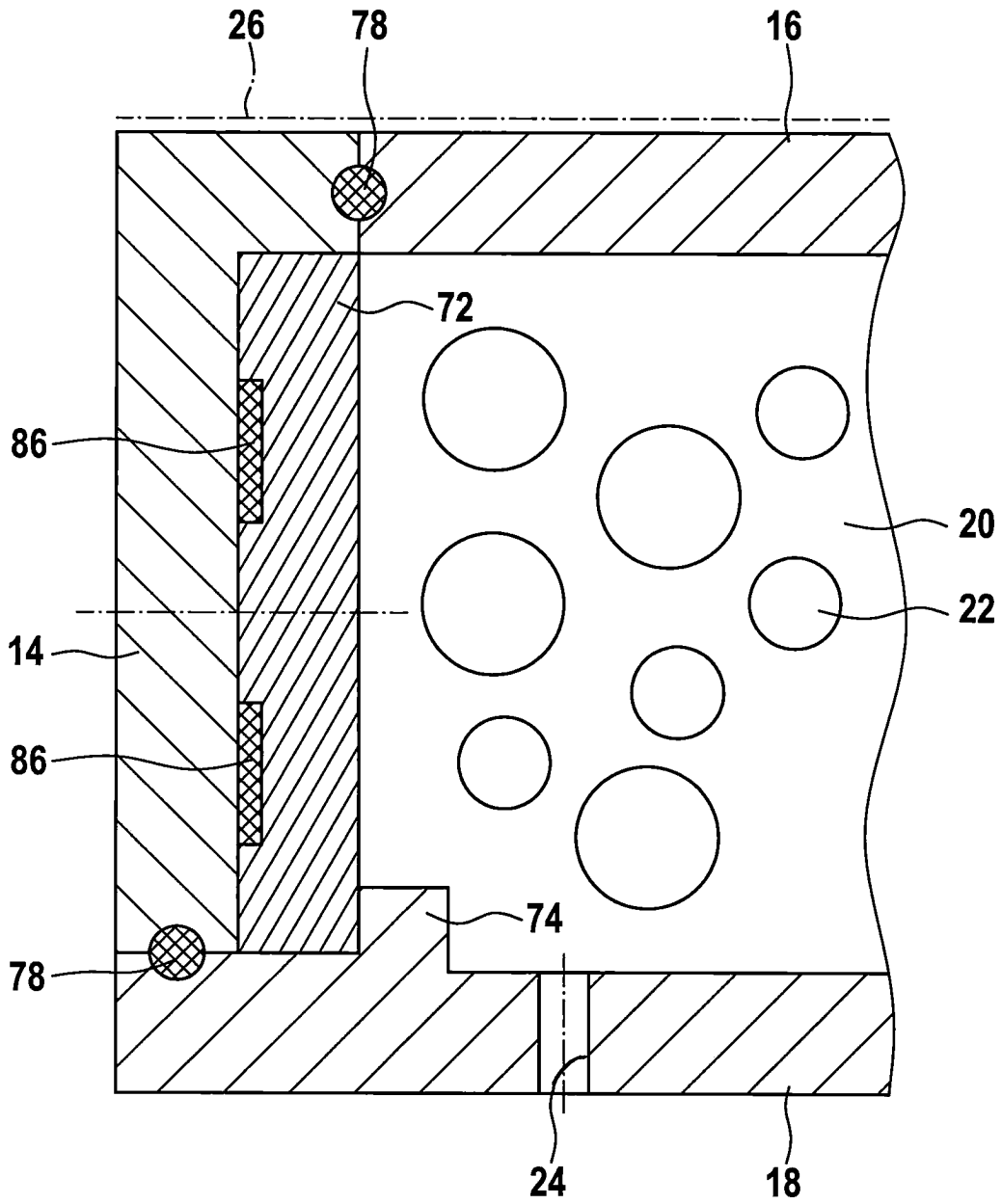
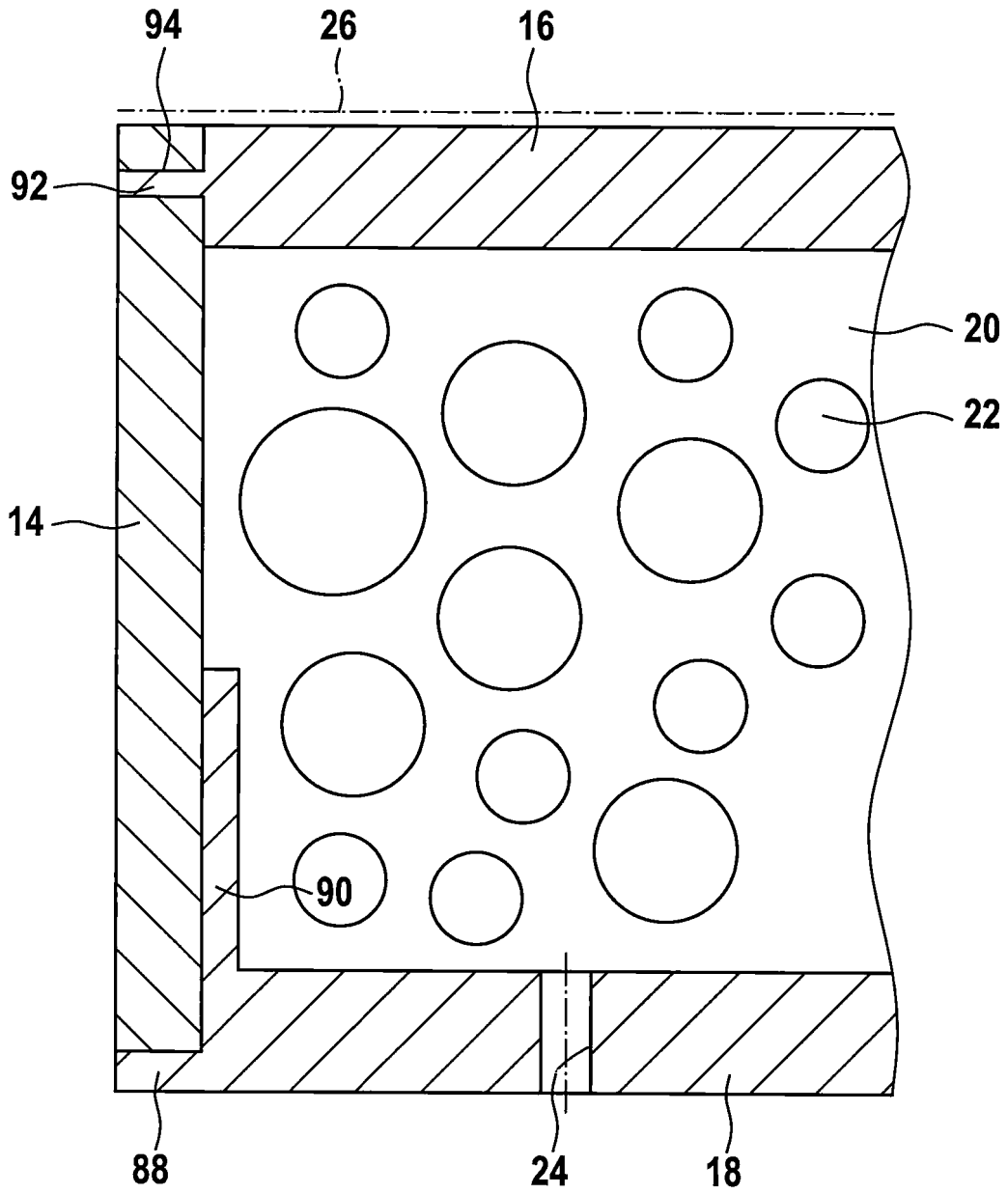


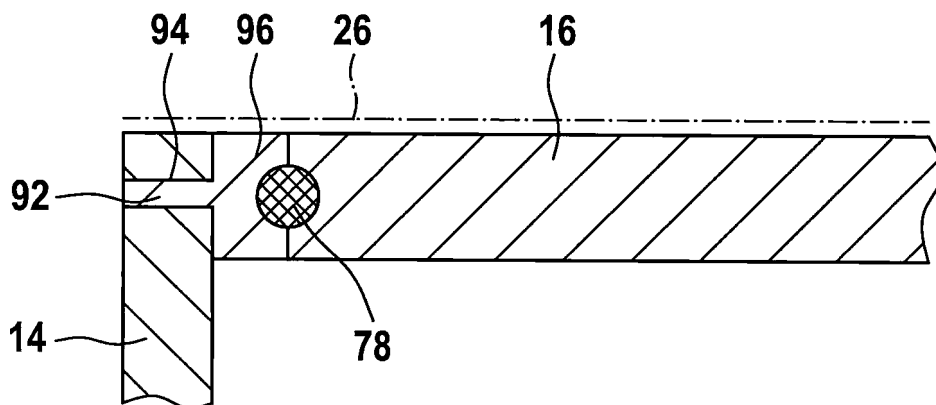
Fig. 23



**Fig. 24a**



**Fig. 24b**



**Fig. 25**

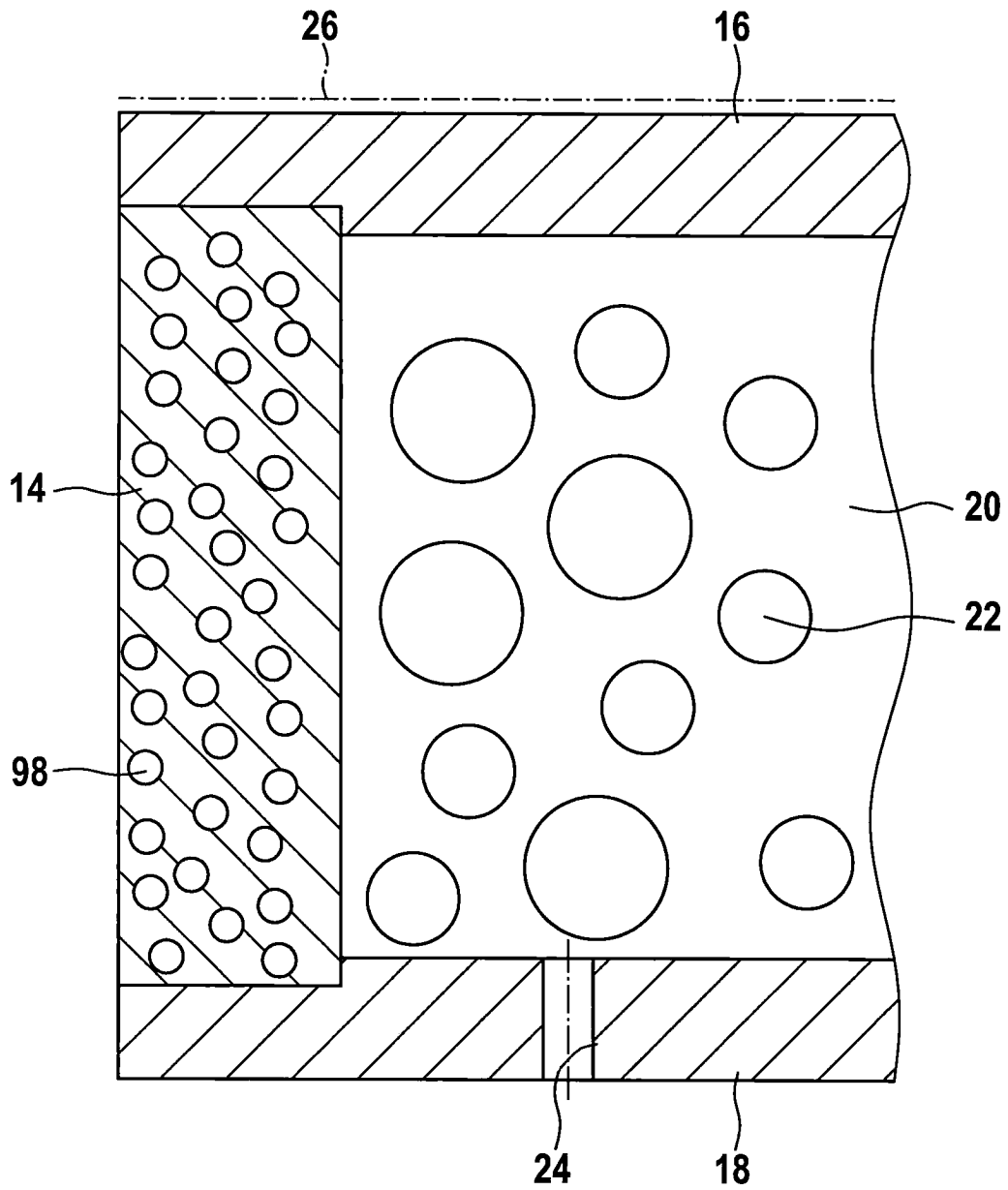


Fig. 26a

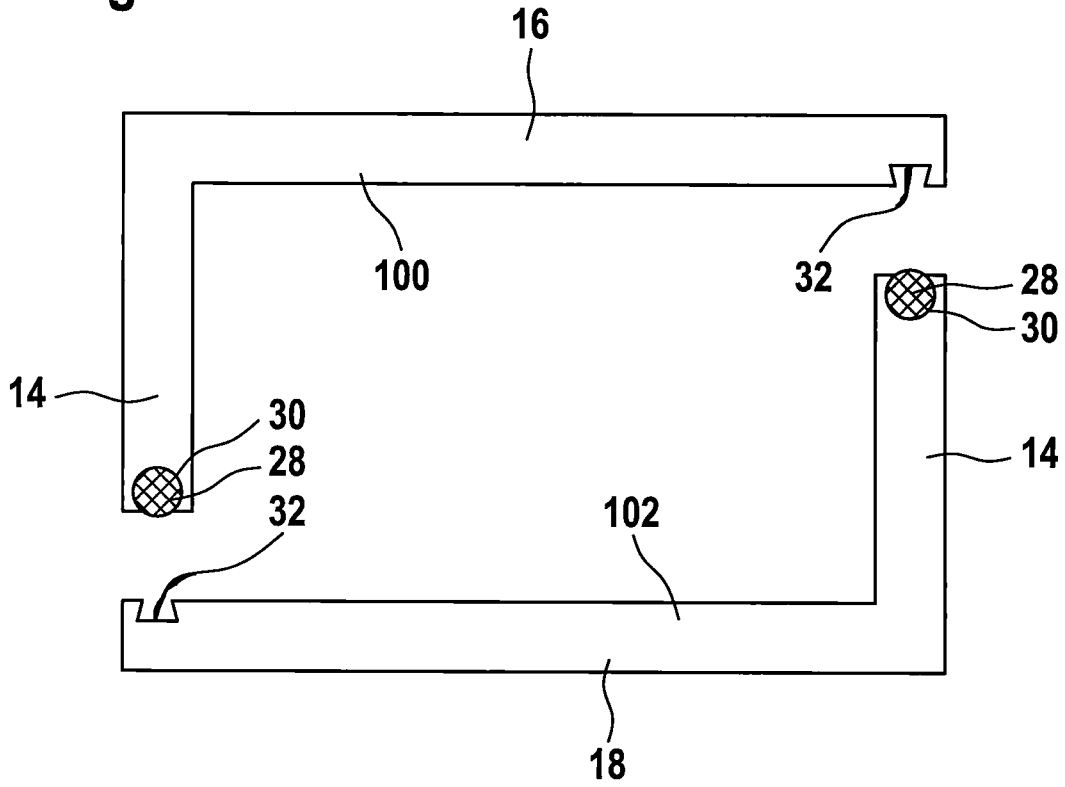
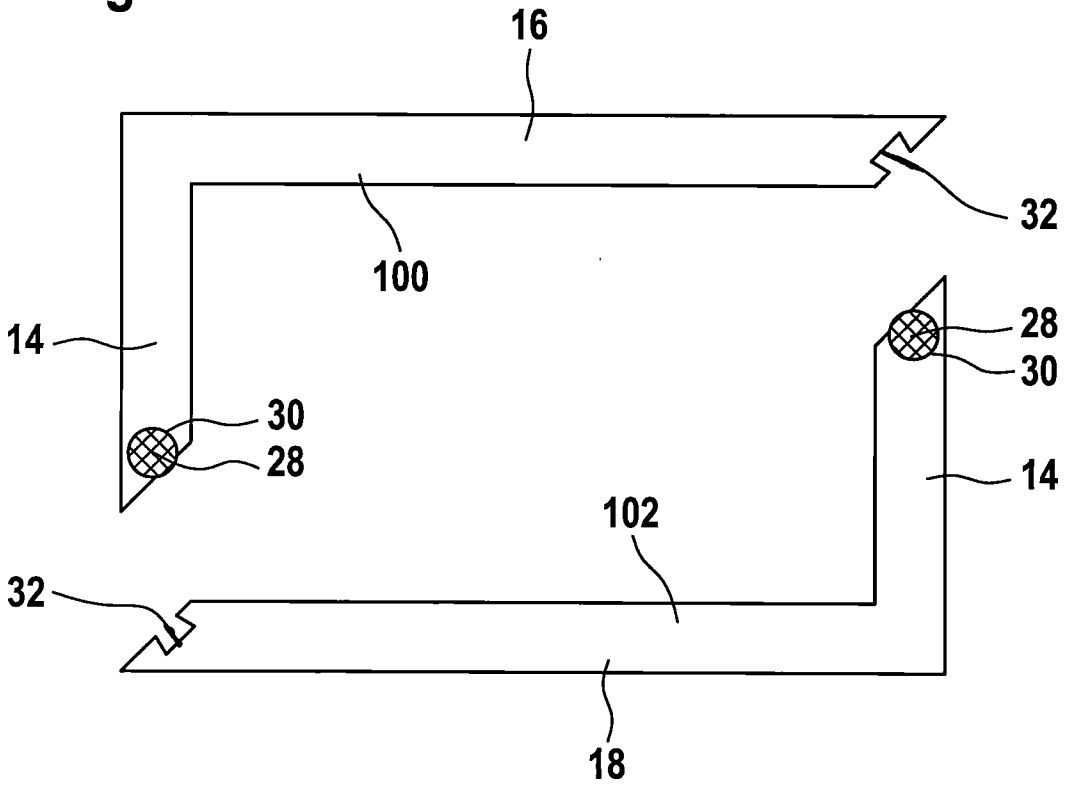


Fig. 26b





**Fig. 27**

