



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 006 483 B4 2009.10.01**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 006 483.0**
 (22) Anmeldetag: **10.02.2004**
 (43) Offenlegungstag: **15.09.2005**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **01.10.2009**

(51) Int Cl.⁸: **F16J 15/08 (2006.01)**
F02F 11/00 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
REINZ-Dichtungs-GmbH & Co. KG, 89233
Neu-Ulm, DE

(74) Vertreter:
PFENNING MEINIG & PARTNER GbR, 80339
München

(72) Erfinder:
Sailer, Albrecht, Dipl.-Ing., 89233 Neu-Ulm, DE;
Schneider, Jürgen, Dipl.-Phys., 89188 Merklingen,
DE; Ruess, Bernd, 89269 Vöhringen, DE

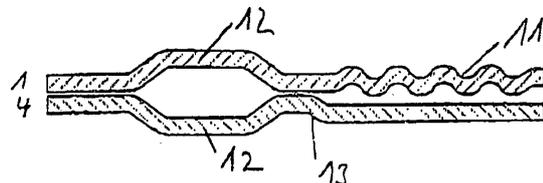
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:

DE	100 05 455	C2
DE	201 21 984	U1
US	56 90 342	A
EP	13 27 799	A2

Braun, R.: Vom Simmerring zur aktiven
Dichtungstechnik. In: ATZ
Automobiltechnische Zeitschrift Bd. 102 (Jan.
2000) Nr. 1 S. 69-73

(54) Bezeichnung: **Metallische Zylinderkopfdichtung**

(57) Hauptanspruch: Metallische Flachdichtung mit mindestens einer Brennraumdurchgangsöffnung mit zwei benachbarten metallischen Lagen (1, 4) aus Federstahl, wobei in der ersten Lage (1) der zwei benachbarten metallischen Lagen (1, 4) ein die Durchgangsöffnung umgebender Stopper (11) und eine dem Stopper (11) zugeordnete Sicke (12) und in der zweiten Lage (4) der zwei benachbarten metallischen Lagen (1, 4) eine Sicke (12) und benachbart zur Sicke (12) eine Kröpfung (13) angeordnet sind, wobei die Sicken (12) der beiden Lagen (1, 4) übereinander angeordnet sind und wobei im unverpressten Zustand ein durch die Kröpfung (13) gebildeter Versatz der zweiten Lage kleiner als die mittlere Bauhöhe der Sicken (12) ist und die Kröpfung derart ausgebildet ist, dass eine Vergleichmäßigung der Verteilung der Stopperhöhe auf die beiden Lagen im eingebauten Zustand erzielt wird und wobei die Kröpfung (13) der zweiten Lage (4) der ersten Lage (1) zwischen Stopperbereich und Sicke (12) gegenüberliegt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine metallische Flachdichtung aus mindestens zwei metallischen Lagen aus Federstahl, wobei mindestens eine Lage einen die mindestens eine Durchgangsöffnung umgebenden Stopper und eine dem Stopper zugeordnete Sicke aufweist und mindestens eine zweite Lage eine Sicke und benachbart zur Sicke eine Kröpfung besitzt. Ebenso betrifft die Erfindung eine metallische Flachdichtung aus mindestens drei metallischen Lagen, wobei mindestens zwei Lagen aus Federstahl gebildet sind und in einer inneren Lage mindestens ein die mindestens eine Durchgangsöffnung umgebender Stopper und in den beiden an diese innere Lage angrenzenden Lagen jeweils eine dem mindestens einen Stopper zugeordnete Sicke angeordnet ist und die beiden an die innere Lage angrenzenden Lagen benachbart zur Sicke jeweils eine Kröpfung besitzen.

[0002] Die metallischen Flachdichtungen sind insbesondere Zylinderkopfdichtungen, können aber auch Dichtungen im Ansaug- Auspuff- oder Turboladerbereich sein. Die metallischen Flachdichtungen dienen dabei insbesondere zur Abdichtung von Brennraumdurchgängen oder Flanschen. Im Folgenden werden derartige Abdichtungsbereiche als Durchgangsöffnungen bezeichnet.

[0003] Bei metallischen Flachdichtungen ist es bekannt, benachbart zur Sicke einen Stoppers anzuordnen. Die Aufgabe des Stoppers, auch Verformungsbegrenzer genannt, besteht darin, ein vollständiges Zusammendrücken der Sicke zu verhindern, so dass die durch die Sicke verursachte Dichtwirkung nicht beeinträchtigt wird. Üblicherweise bestehen derartige Flachdichtungen aus mehreren metallischen Lagen. Im Stand der Technik sind dabei Lamine von metallischen Flachdichtungen bekannt, die aus mehreren metallischen Dichtungslagen insbesondere aus Federstahl bestehen und bei denen zwischen den metallischen Lagen noch eine Distanzlage angeordnet sein kann, die nicht aus Federstahl bestehen muss.

[0004] Für Flachdichtungen aus mindestens zwei metallischen Lagen aus Federstahl, bei denen in einer Lage eine Sicke und ein Stopper angeordnet sind, besteht jedoch das Problem, dass hierdurch keine symmetrische Aufteilung der Stopperhöhe auf alle Lagen erfolgt. Die Sicken befinden sich hier in unterschiedlichen Verpressungszuständen, was ungewollte Spannungen verursacht und im schlimmsten Fall zu Rissbildungen führen kann. Lösungen mit mindestens zwei Stopperlagen, die zu einer symmetrischen Aufteilung der Stopperhöhe führen würden, sind in ihrer Herstellung sehr aufwendig und vor allem sehr teuer, so dass sie aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten keine Lösung darstellen.

[0005] Die EP 1 327 799 A2 beschreibt eine metallische Zylinderkopfdichtung mit mindestens zwei Funktionslagen, wobei jede der Lagen eine Vollsicke aufweist. Zwischen den beiden Funktionslagen weist die eine Funktionslage einen separaten Verpressungsbegrenzer auf. Die beiden Funktionslagen sind so zueinander angeordnet, dass sich die Sicken an der Wölbungsaußenseite berühren.

[0006] Die US 5,690,342 A offenbart eine Zylinderkopfdichtung aus mindestens zwei Lagen, wobei jede der Lagen mindestens eine Sicke aufweist. Die beiden Lagen berühren sich zumindest im Basisbereich um die Sicke. Beabstandet von den Sicken befinden sich zwischen den beiden Lagen Distanzbleche.

[0007] In der DE 100 05 455 C2 wird eine Dichtungsanordnung mit einer metallischen Flachdichtung zwischen einem Zylinderkopf und einem Zylinderblock eines Verbrennungsmotors beschrieben. Die Flachdichtung weist dabei mindestens eine Lage auf, in welcher eine Vollsicke ausgebildet ist und wobei die Lage im Bereich der Motoröffnung umgefaltet oder versetzt ist.

[0008] R. Baun beschreibt in „Vom Simmerring zur aktiven Dichtungstechnik“ (Automobiltechnische Zeitschrift, Band 102, Januar 2000, S. 69–73) Zylinderkopfdichtungen aus einer oder mehreren Lagen, wobei mindestens eine der Lagen eine Sicke aufweist und eine der Lagen einen Stopper ausbildet.

[0009] In der DE 201 21 984 U1 wird eine Zylinderkopfdichtung mit mindestens einer metallischen Lage offenbart, wobei eine Sicke in der metallischen Lage durch einen Verformungsbegrenzer in Form eines Wellenstoppers unterstützt wird.

[0010] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine metallische Flachdichtung vorzuschlagen, bei der eine symmetrische Aufteilung der Stopperhöhe auf die einzelnen Lagen erfolgt und die gleichzeitig in ihrer Herstellung kostengünstig ist.

[0011] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird durch die Merkmale der Patentansprüche 1 und 2 gelöst. Die Unteransprüche zeigen vorteilhafte Weiterbildungen auf.

[0012] Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass bei metallischen Flachdichtungen, die aus mindestens zwei Lagen aus Federstahl bestehen, in mindestens einer dieser Lagen benachbart zur Sicke zusätzlich mindestens einseitig eine Kröpfung ausgebildet ist. Durch das Einbringen dieser Kröpfung in die Federstahllage wird nun eine gleichmäßigere Aufteilung der Stopperhöhe auf jede Lage erreicht. Zur Erzielung einer optimalen Vergleichmäßigung im eingebauten Zustand ist es dabei günstig, wenn im unverbauten Zustand der durch die Kröpfung gebildete

Versatz der Lage kleiner ist als die mittlere Bauhöhe der Sicken.

[0013] In einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen metallischen Flachdichtung besteht diese aus mindestens drei metallischen Lagen, wobei eine innere, bevorzugt die mittlere, Lage einen die Durchgangsöffnung umgebenden Stopper aufweist und wobei dem Stopper eine Sicke zugeordnet ist. Hierbei werden Halbsicken, bevorzugt aber Vollsicken eingesetzt. Mindestens zwei der mindestens drei metallischen Lagen bestehen aus Federstahl, die Materialwahl der Stopperlage hängt von der Wahl des Stopperelements ab.

[0014] Die Kröpfung befindet sich immer außerhalb des Stopperbereichs der benachbarten Lagen oder zwischen Stopperbereich der benachbarten Lagen und Sicke.

[0015] Die erfindungsgemäße Flachdichtung kann selbstverständlich in der Weise weitergebildet werden, dass noch mehr als zwei Lagen als Dichtungslagen aus Federstahl vorhanden sind. So kann die metallische Flachdichtung mindestens eine weitere Lage aus Federstahl aufweisen oder auch, wie an und für sich aus dem Stand der Technik schon bekannt, zusätzlich noch Distanzlagen, die nicht aus Federstahl bestehen.

[0016] Wesentlich bei der erfindungsgemäßen metallischen Flachdichtung ist, dass zumindest zwei Lagen aus Federstahl vorhanden sind, wobei in einer Lage eine Sicke und mindestens eine der Sicke zugeordnete Kröpfung angeordnet sind und in der zweiten Lage aus Federstahl eine Sicke und ein Stopper. Bei mehr als zwei Lagen können Sicke und Stopper auf zwei Lagen verteilt sein; die Lage, die nur den Stopper enthält muss nicht aus Federstahl gebildet sein.

[0017] Bei der erfindungsgemäßen metallischen Flachdichtung kann ein Stopper eingesetzt werden, der durch einen separaten Ring, eine separate Ringscheibe oder durch Einbringen einer Wellen-, Sägezahn oder Trapezform in die metallische Lage gebildet ist. Bevorzugt ist hierbei insbesondere die letztgenannte Ausführungsform, d. h. diejenige, bei der der Stopper in einer Wellen-, Sägezahn oder Trapezform ausgebildet ist. Bei Verwendung eines separaten Rings oder einer separaten Ringscheibe als Stopper, kann sich dieser zudem auf der tieferen Seite einer abgesetzten Stufe in der Stopperlage befinden.

[0018] Befindet sich der Stopper in einer Lage ohne Sicke, so ist es möglich, den Stopper durch Umfalzen oder Stauchen dieser metallischen Lage, die nicht aus Federstahl besteht, zu bilden.

[0019] In einer Dichtung mit einer geraden Anzahl

Lagen mit Sicke entspricht die Bauhöhe der mindestens einen Kröpfung näherungsweise der Hälfte der Höhe des Stoppers, in einer Dichtung mit einer ungeraden Anzahl Lagen mit Sicke näherungsweise einem Drittel der Höhe des Stoppers.

[0020] Selbstverständlich kann die Kombination der Profilierungen Sicke, Stopper und Kröpfung nicht nur für die erfindungsgemäße Abdichtung von Brennraumdurchgangsöffnungen, sondern auch für die Abdichtung im Hinterland von metallischen Flachdichtungen z. B. für die Aussenkante sowie für Fluid- und Schraubenlöcher verwendet werden. Auch hier können neben Vollsicken auch Halbsicken verwendet werden. Die jeweiligen Profilierungen können bei gleichzeitigem Einsatz an Durchgangsöffnungen und im Hinterland in den verschiedenen Einsatzbereichen unterschiedlich gestaltet werden.

[0021] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) näher erläutert.

[0022] [Fig. 1](#), [Fig. 1a](#) und [Fig. 1b](#) zeigen drei verschiedene Aufbauten von metallischen Flachdichtungen des Standes der Technik,

[0023] [Fig. 2](#) bis [Fig. 2d](#) zeigen fünf verschiedene erfindungsgemäße Lösungen von metallischen Flachdichtungen.

[0024] Es werden durchgängig dieselben Bezugszeichen für äquivalente Funktionen verwendet.

[0025] In [Fig. 1](#) ist ein schematischer Querschnitt durch eine metallische Flachdichtung abgebildet, die aus den beiden Federstahllagen (**1**, **2**) besteht. Die Federstahllage **1** weist dabei eine Vollsicke **12** und einen Stopper **11** in Form einer Welle auf. Die Lage **2** enthält nur eine Vollsicke **12**.

[0026] In [Fig. 1a](#) ist ein schematischer Querschnitt durch eine metallische Flachdichtung abgebildet, die aus drei metallischen Lagen aus Federstahl (**2**, **1**, **2'**) besteht. Die mittlere Lage **1** weist einen Stopper **11** in Form einer Welle auf und eine Vollsicke **12**. Die Lagen **2** und **2'** weisen gestapelt zur Vollsicke **12** der Lage **1** ebenfalls Vollsicken **12** auf.

[0027] In [Fig. 1b](#) ist eine analoge Konstruktion gezeigt, bei der lediglich noch ein Distanzblech **3** mit abgesetzter Stufe **10** vorhanden ist. Hier findet trotz der abgesetzten Stufe **10** im Distanzblech **3** keine symmetrische Verteilung der Stopperhöhe statt; die Sicke in der Lage **2** ist nicht optimal abgestoppt.

[0028] Dadurch, dass nun bei diesen Flachdichtungsausführungen des Standes der Technik nur ein Stopperelement **11** in einer Lage **1** aus Federstahl angeordnet ist, kommt es zu keiner symmetrischen Verteilung der Stopperhöhe auf die einzelnen Lagen

1, 2 bzw. 1, 2, 2' oder 1, 2, 2' und 3. Die Sicken befinden sich bei diesen Konstruktionen also in unterschiedlichen Arbeitsbereichen, was ungewollte Spannungen zur Folge hat und im schlimmsten Fall zu Rissbildungen führen kann.

[0029] **Fig. 2** zeigt eine erfindungsgemäße Ausgestaltung der metallischen Flachdichtung. Der Aufbau der metallischen Flachdichtung nach **Fig. 2** entspricht dem, wie er bereits in **Fig. 1** beschrieben worden ist. Die metallische Flachdichtung nach der **Fig. 2** besteht somit aus zwei Lagen aus Federstahl 1 und 4. Auch bei der metallischen Flachdichtung nach der **Fig. 2** ist der Stopper 11 in Form einer Welle in ein Dichtungsblech aus Federstahl eingebracht. Die erfindungsgemäße metallische Flachdichtung nach der Ausführungsform der **Fig. 2** zeichnet sich nun dadurch aus, dass benachbart zur Sicke 12 in der Lage 4 eine Kröpfung 13 in das Blech aus Federstahl eingebracht ist. Dadurch wird nun eine Vergleichmäßigung der Stopperhöhe auf die einzelnen Dichtungsbleche aus Federstahl 1 und 4 erreicht.

[0030] In **Fig. 2a** ist eine weitere Ausführungsform dargestellt, die im Wesentlichen der aus **Fig. 2** entspricht, jedoch weist diese Ausführungsform noch zusätzlich eine Sickenlage 2 auf.

[0031] In **Fig. 2b** ist eine weitere Ausführungsform dargestellt, die im Wesentlichen der aus **Fig. 2a** entspricht, jedoch weist diese Ausführungsform noch zusätzlich ein Distanzblech 3 mit abgesetzter Stufe 10 auf. Durch die Kröpfung 13 wird eine gleichmäßige Verteilung der Stopperhöhen erzielt.

[0032] Bei der Ausführungsform nach der **Fig. 2c** ist die metallische Flachdichtung aus vier metallischen Lagen aus Federstahl 2, 4, 1 und 2' aufgebaut. In der metallischen Lage 1 ist analog den **Fig. 1**, **Fig. 1a** und **Fig. 1b** ein Stopper 11 einer Sicke 12 zugeordnet. Bei der Ausführungsform nach der **Fig. 2c** ist nun die metallische Lage 4 aus Federstahl auf der metallischen Lage 1 angeordnet und weist wiederum eine erfindungsgemäße Kröpfung 13 auf. Das Paket aus den Lagen 1 und 4 ist dabei von den metallischen Lagen 2 und 2', die jeweils wieder Sicken aufweisen, eingeschlossen. Auch diese Ausführungsform nach der **Fig. 2c** zeichnet sich nun dadurch aus, dass eine gleichmäßige Verteilung der Stopperhöhe auf die einzelnen Lagen erfolgt.

[0033] In der **Fig. 2d** ist eine weitere Ausführungsform dargestellt, die aus insgesamt fünf Lagen besteht. Hier ist die Stopperlage 5 ohne Sicke ausgebildet und wird von Sickenlagen 4 und 4', die jeweils eine erfindungsgemäße Kröpfung 13 aufweisen, eingeschlossen. Zusätzlich weist der symmetrische Dichtungsaufbau zwei Sickenlagen 2 und 2' auf. Auch in dieser Ausführungsform erfolgt eine gleichmäßige Verteilung der Stopperhöhe auf die einzelnen

Lagen.

Patentansprüche

1. Metallische Flachdichtung mit mindestens einer Brennraumdurchgangsöffnung mit zwei benachbarten metallischen Lagen (1, 4) aus Federstahl, wobei in der ersten Lage (1) der zwei benachbarten metallischen Lagen (1, 4) ein die Durchgangsöffnung umgebender Stopper (11) und eine dem Stopper (11) zugeordnete Sicke (12) und in der zweiten Lage (4) der zwei benachbarten metallischen Lagen (1, 4) eine Sicke (12) und benachbart zur Sicke (12) eine Kröpfung (13) angeordnet sind, wobei die Sicken (12) der beiden Lagen (1, 4) übereinander angeordnet sind und wobei im unverpressten Zustand ein durch die Kröpfung (13) gebildeter Versatz der zweiten Lage kleiner als die mittlere Bauhöhe der Sicken (12) ist und die Kröpfung derart ausgebildet ist, dass eine Vergleichmäßigung der Verteilung der Stopperhöhe auf die beiden Lagen im eingebauten Zustand erzielt wird und wobei die Kröpfung (13) der zweiten Lage (4) der ersten Lage (1) zwischen Stopperbereich und Sicke (12) gegenüberliegt.

2. Metallische Flachdichtung mit mindestens einer Brennraumdurchgangsöffnung mit drei benachbarten metallischen Lagen (4, 4', 5), wobei zwei äußere Lagen (4, 4') aus Federstahl bestehen und in einer inneren Lage (5) ein die Durchgangsöffnung umgebender Stopper (11), und in den beiden an diese innere Lage (5) angrenzenden äußeren Lagen (4, 4') jeweils eine dem Stopper (11) zugeordnete Sicke (12) angeordnet ist, wobei die Sicken (12) der beiden äußeren Lagen (4, 4') übereinander angeordnet sind und wobei in den beiden äußeren Lagen (4, 4') jeweils benachbart zu deren Sicke (12) zwischen dieser Sicke und dem Stopperbereich der inneren Lage (5) jeweils eine Kröpfung (13) ausgebildet ist, wobei im unverpressten Zustand der durch die jeweilige Kröpfung (13) gebildete Versatz der jeweiligen Lage kleiner als die mittlere Bauhöhe der Sicken (12) ist, und die Kröpfung derart ausgebildet ist, dass durch sie eine Vergleichmäßigung der Verteilung der Stopperhöhe auf die beiden äußeren Lagen im eingebauten Zustand erzielt wird.

3. Metallische Flachdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Flachdichtung eine einer der mit Sicken versehenen Lagen (1, 4, 4') benachbarte weitere Lage (2') aus Federstahl aufweist, in der eine Sicke (12) ausgebildet ist, wobei die Sicken (12) der weiteren Lage (2') und der ihr benachbarten Lage (1, 4, 4') übereinander angeordnet sind.

4. Metallische Flachdichtung nach einem der vor-

hergehenden Ansprüche, wobei sie eine zusätzliche Lage (3) in Form eines Distanzbleches aufweist.

5. Metallische Flachdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Stopper (11) durch einen separaten Ring, eine separate Ringscheibe oder durch Einbringung einer Wellen-, Sägezahn- oder Trapezform gebildet ist.

6. Metallische Flachdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Stopper (11) durch Umfalten oder Stauchen gebildet ist.

7. Metallische Flachdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Höhe des Stoppers (11) zwischen 0,04 und 0,25 mm liegt.

8. Metallische Flachdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Höhe des Stoppers (11) zwischen 0,07 und 0,20 mm liegt.

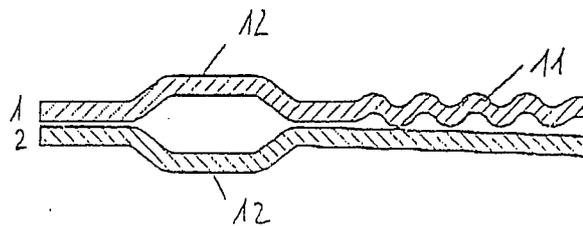
9. Metallische Flachdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die metallische Flachdichtung eine Zylinderkopfdichtung ist.

10. Metallische Flachdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die metallische Flachdichtung eine Dichtung im Ansaug-, Auspuff- oder Turboladerbereich ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

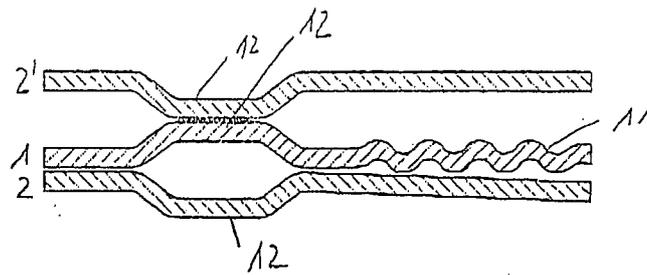
Anhängende Zeichnungen

Fig. 1



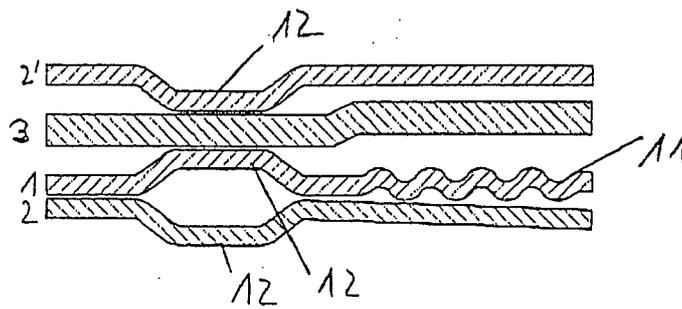
Stand der Technik

Fig. 1a



Stand der Technik

Fig. 1b



Stand der Technik

Fig. 2

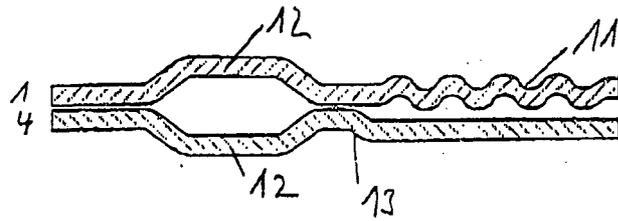


Fig. 2a

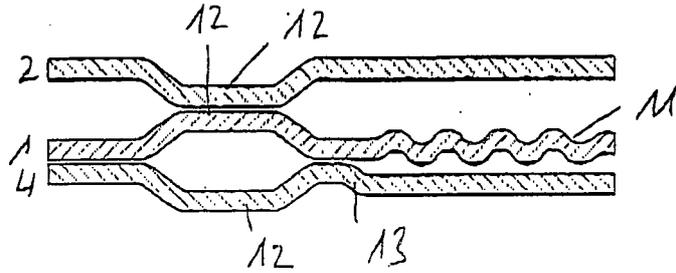


Fig. 2b

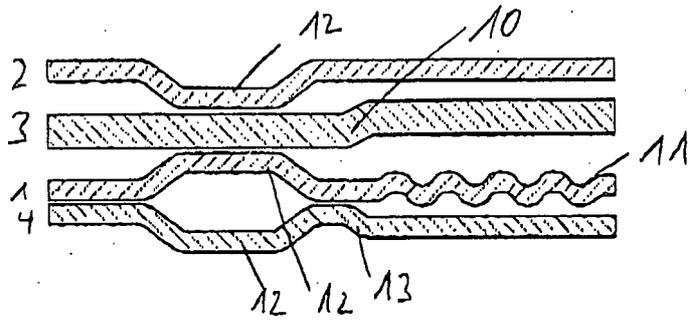


Fig. 2c

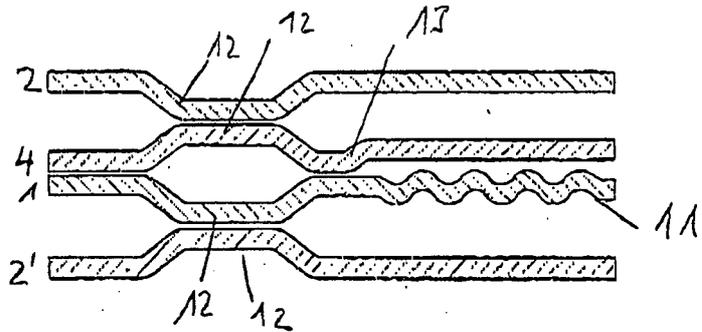


Fig. 2d

