(19) Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 37 677 A1** 2005.03.17

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 37 677.1**
(22) Anmeldetag: **16.08.2003**
(43) Offenlegungstag: **17.03.2005**

(51) Int Cl.[7]: **F16J 15/08**

(71) Anmelder:
Federal-Mogul Sealing Systems GmbH, 57562 Herdorf, DE

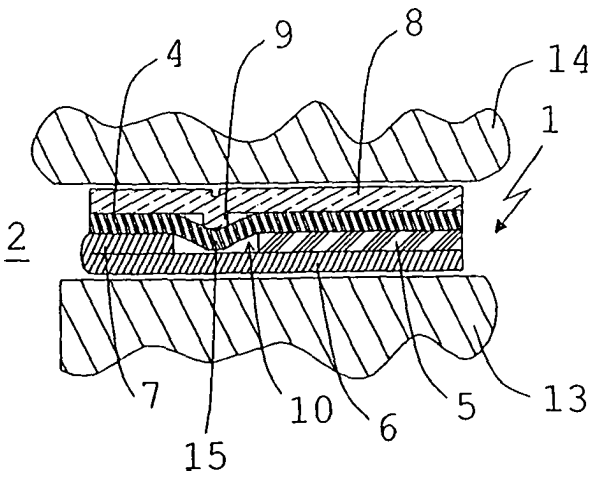
(72) Erfinder:
Hilgert, Christoph, 51491 Overath, DE; Vialard, Daniel, J., Northville, Mich., US

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Metallische Flachdichtung**

(57) Zusammenfassung: Metallische Flachdichtung, insbesondere Zylinderkopfdichtung, für Brennkraftmaschinen, bestehend aus mindestens einer mindestens eine Durchgangsöffnung aufweisenden Funktionslage sowie mindestens eine die Funktionslage zumindest partiell überdeckende Ausgleichs- und/oder Decklage, wobei die Funktionslage im nicht eingebauten Zustand der Dichtung als planes Blechteil ausgebildet ist, dem zumindest im Bereich der Durchgangsöffnung mindestens ein Profilkörper zugeordnet ist, durch welchen im eingebauten Zustand der Dichtung durch Verformung der Funktionslage mindestens ein elastisch wirkender Dichtbereich erzeugbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine metallische Flachdichtung, insbesondere Zylinderkopfdichtung, für Brennkraftmaschinen.

[0002] Bei aus Stahl bestehenden Zylinderkopfdichtungen wird das Abdichtvermögen in der Regel durch linienartige Bereiche erhöhter Pressung erreicht. Üblicherweise erzeugen Funktionselemente, wie Vollsicken, Halbsicken, Stopper, plastische Stopper, usw. die Pressungslinien. Zur Erreichung der Dichtfunktion benötigen die Funktionselemente einen bestimmten Überstand über die Dicke der Dichtungsrestfläche hinaus. Weiterhin ist ein gewisses Rückfedervermögen erforderlich, um eventuellen Auffederungen des Dichtspaltes folgen zu können. Das Einbringen dieser Sicken erfordert einen hohen Werkzeugaufwand, der häufig lange Wartezeiten bis zur Erstellung der Dichtung mit sich bringt.

Stand der Technik

[0003] Durch die EP-B 0 369 033 ist eine metallische Flachdichtung bekannt geworden. Selbige beinhaltet eine einzelne Basisplatte, die mit mindestens einer Öffnung versehen ist und zwei parallele ebene Stirnflächen aufweist. Im Bereich der Durchgangsöffnung werden auf beide Stirnflächen Dichtmaterialien unterschiedlichster Gestalt aufgebracht. Diesen können durchgangsöffnungsseitig Auflagen zugeordnet werden, die eine geringere axiale Höhe als diejenige der Dichtmaterialien aufweisen. Durch diese Dichtmaterialien soll nun bewirkt werden, dass bei der Verspannung im Einbauzustand zwischen den Dichtbereichen eine Verformung der Basisplatte stattfindet. Hier wird lediglich eine einlagige Metalldichtung beschrieben, wobei die aufgebrachten Dichtmaterialien eher weicher sind als das zum Einsatz gelangende Metall, so dass es fraglich ist, inwieweit tatsächlich der gewünschte Effekt der Verformung der Metalllage im Bereich der Dichtelemente sich auch so einstellt.

Aufgabenstellung

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine metallische Flachdichtung, insbesondere Zylinderkopfdichtung für Brennkraftmaschinen, dahingehend weiterzubilden, dass der Fertigungsaufwand reduziert werden kann, wobei gleichzeitig im Verformungsbereich neben der gegebenen Elastizität auch ein vorgebbares Rückstellvermögen gegeben sein soll.

[0005] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine metallische Flachdichtung, insbesondere Zylinderkopfdichtung für Brennkraftmaschinen, bestehend aus mindestens einer mindestens eine Durchgangsöffnung aufweisende Funktionslage sowie mindestens eine die Funktionslage zumindest partiell überdeckende Ausgleichs- und/oder Decklage, wobei die Funktionslage im nicht eingebauten Zustand der Dichtung als planes Blechteil ausgebildet ist, dem zumindest im Bereich der Durchgangsöffnung mindestens ein Profilkörper zugeordnet ist, durch welchen im eingebauten Zustand der Dichtung durch Verformung der Funktionslage mindestens ein Dichtbereich erzeugbar ist.

[0006] Vorteilhafte Weiterbildungen des Erfindungsgegenstandes sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0007] Der Profilkörper besteht, einem weiteren Gedanken der Erfindung gemäß, aus einem inkompressiblen Material. Hier bieten sich Metall oder Kunststoff an.

[0008] Durch den Erfindungsgegenstand wird eine mehrlagige Flachdichtung, insbesondere Zylinderkopfdichtung, erzeugt, wobei bei der Herstellung das sonst übliche Einbringen von Sicken in die Funktionslage entbehrlich ist, demzufolge der Werkzeugaufwand und die Herstellzeit erheblich reduziert werden können. Mit dem Erfindungsgegenstand ist es nun möglich, bei mehrlagigen metallischen Flachdichtungen, insbesondere Zylinderkopfdichtungen, eine Vielzahl von konstruktiven Aufbauten zu erzielen, die nahezu jeder praktischen Anwendung zu gute kommt.

[0009] Eine oder mehrere Funktionslagen, die vor dem Einbau eben sind, werden beispielsweise beidseitig mit einer Ausgleichslage versehen. Die Ausgleichslagen überdecken die Funktionslagen nicht vollständig, sondern jeweils nur auf einer Seite der erwünschten Pressungslinie. Als Folge dieser Anordnung werden die Funktionslagen durch den Montagevorgang in eine sickenähnliche Form (Halbsicke/Vollsicke) gepresst. In diesem Fall hat die Sicke jedoch das Bestreben, sich in ihren ursprünglichen ebenen Zustand zurückzuverformen, d.h. sie zeigt Elastizität und Rückstellvermögen.

[0010] Diese Maßnahme kann noch dadurch erhöht werden, dass für die Funktionslage ein Federstahl zum Einsatz gelangt.

[0011] Die Ausgleichslagen können von unterschiedlicher Dicke sein, wobei beispielsweise eine Ausgleichslage auch die Funktion eines Stoppers übernehmen kann. Darüber hinaus können mehrere Ausgleichslagen auf einer Seite der Funktionslage angeordnet sein, wobei ein Versatz zu den Ausgleichslagen der anderen Seite bzw. ggf. vorhandenen weiteren Funktionslagen einzuhalten ist.

[0012] Anstelle von aufgebrachten Ausgleichslagen können auch Decklagen vorgesehen werden, die in geeigneter Weise mit einem Profil versehen werden.

Kombinationen aus Ausgleichs- und Decklagen sind ebenfalls denkbar.

Ausführungsbeispiel

[0013] Der Erfindungsgegenstand ist anhand eines Ausführungsbeispiels in der Zeichnung dargestellt und wird wie folgt beschrieben. Es zeigen:

[0014] **Fig.** 1 Draufsicht auf eine Zylinderkopfdichtung;

[0015] **Fig.** 2 bis 10 Verschiedene konstruktive Aufbauten einer Zylinderkopfdichtung, geschnitten gemäß Linie A-A der **Fig.** 1;

[0016] **Fig.** 2a bis 10a Einbausituation der verschiedenen konstruktiven Aufbauten einer Zylinderkopfdichtung nach **Fig.** 2 bis 10 im verpressten Zustand zwischen Zylinderblock und Zylinderkopf

[0017] **Fig.** 1 zeigt eine Zylinderkopfdichtung **1**, in diesem Beispiel beinhaltend zwei Durchgangsöffnungen **2** sowie mehrere Schraubendurchgangslöcher **3**. Die Zylinderkopfdichtung **1** ist – wie dies in den folgenden Figuren dargestellt ist – mehrlagig aufgebaut, wobei unterschiedlichste Aufbauweisen gegeben sein können.

[0018] Die **Fig.** 2 bis 10 zeigen derartige unterschiedliche Aufbauformen, wobei die Schnitte jeweils gemäß der Linie A-A der **Fig.** 1 gelegt sind.

[0019] **Fig.** 2 zeigt eine Funktionslage **4**, eine Ausgleichslage **5** sowie ein im Bereich der Durchgangsöffnung **2** vorgesehenes metallisches Ringelement **6**, das mit einem einen Profilkörper bildenden umgebördelten Stopperelement **7** versehen ist. Die Funktionslage **4** ist aus Federstahl hergestellt. Die Ausgleichslage **5** ist auf der dem Stopperelement **7** abgewandten Fläche **4'** der Funktionslage **4** vorgesehen.

[0020] **Fig.** 2a zeigt den verpressten Zustand der Zylinderkopfdichtung **1** zwischen Zylinderblock **13** und Zylinderkopf **14** gemäß **Fig.** 2. Infolge der Verpressung der Lagen **4**,**5**,**6** bewirkt der Stopper **7** mit der Ausgleichslage **5** eine Verformung in der Funktionslage **4**, durch die ein elastisch wirkender Dichtbereich **15** in Form einer Halbsicke gebildet wird.

[0021] **Fig.** 3 zeigt eine Alternative, nämlich eine Funktionslage **4**, eine Ausgleichslage **5** sowie ein auf der Funktionslage **4** aufgebrachtes, aus Kunststoff bestehendes einen Profilkörper bildendes Stopperelement **7**. Auch hier ist die Ausgleichslage S auf der dem Stopperelement **7** abgewandten Fläche **4'** der Funktionslage **4** angeordnet.

[0022] **Fig.** 3a zeigt den verpressten Zustand der Zylinderkopfdichtung **1** zwischen Zylinderblock **13** und Zylinderkopf **14** gemäß **Fig.** 3. Infolge der Verpressung der Lagen **4** und **5** bewirkt des Stopperelement **7** mit der Ausgleichslage **5** eine Verformung in der Funktionslage **4**, durch die ein elastisch wirkender Dichtbereich **15**, ebenfalls als Halbsicke, gebildet wird.

[0023] **Fig.** 4 zeigt zwei Funktionslagen **4**, das Ringelement **6** samt Stopperelement **7** sowie zwei im Bereich außerhalb des ein Profil bildendes Stopperelementes **7** angeordnete Ausgleichslagen **5**.

[0024] **Fig.** 4a zeigt den verpressten Zustand der Zylinderkopfdichtung **1** zwischen Zylinderblock **13** und Zylinderkopf **14** gemäß **Fig.** 4. Infolge der Verpressung der zwei Funktionslagen **4** und der zwei Ausgleichslagen **5** bewirkt das Stopperelement **7** mit den zwei Ausgleichslagen **5** eine Verformung in der Funktionslage **4**, durch die ein elastisch wirkender Dichtbereich **15** gebildet wird.

[0025] In **Fig.** 5 sind ebenfalls zwei Funktionslagen **4** samt Ausgleichslagen **5** sowie das zwischen den Funktionslagen **4** vorgesehene einen Profilkörper bildendes Stopperelement **7** dargestellt.

[0026] **Fig.** 5a zeigt den verpressten Zustand der Zylinderkopfdichtung **1** zwischen Zylinderblock **13** und Zylinderkopf **14** gemäß **Fig.** 5. Infolge der Verpressung der zwei Funktionslagen **4** und der zwei Ausgleichslagen **5** bewirkt das Profilkörper bildende Stopperelement **7** mit den zwei Ausgleichslagen **5** eine Verformung in der Funktionslage **4**, durch die ein elastisch wirkender Dichtbereich **15** gebildet wird.

[0027] **Fig.** 6 zeigt eine weitere Alternative. Vorgesehen ist eine Funktionslage **4**, eine Ausgleichslage **5**, eine Decklage **8** sowie das bereits in den **Fig.** 2 und 4 erwähnte metallische Ringelement **6** samt Stopperelement **7**. In diesem Beispiel weist die Decklage **8** funktionslagenseitig einen Profilkörper **9** auf, das der zwischen Stopperelement **7** und Ausgleichslage **5** vorgesehenen Ausnehmung **10** gegenüberliegt.

[0028] **Fig.** 6a zeigt den verpressten Zustand der Zylinderkopfdichtung **1** zwischen Zylinderblock **13** und Zylinderkopf **14** gemäß **Fig.** 6. Beim Verpressung der Funktionslage **4**, der Ausgleichslage **5**, der Decklage **8** mit Profilkörper **9** und des Ringelementes **6** mit Stopperelement **7** wird die aus Federstahl bestehende Funktionslage **4** unter Bildung eines sickenartig ausgebildeten elastisch wirkenden Dichtbereiches **15**, der in diesem Fall als Vollsicke ausgebildet ist, in Richtung des Ringelementes **6** gedrückt.

[0029] **Fig.** 7 beinhaltet eine Funktionslage **4**, eine Ausgleichslage **5**, eine Decklage **8** sowie ein Stopperelement **7**. Ferner ist in die Decklage **8** ein Profilkörper **9** eingebracht.

[0030] **Fig.** 7a zeigt den verpressten Zustand der Zylinderkopfdichtung **1** zwischen Zylinderblock **13** und Zylinderkopf **14** gemäß **Fig.** 7. Infolge der Verpressung von Funktionslage **4**, Ausgleichslage **5** und Decklage **8**, bewirken der in die Decklage eingebrachte Profilkörper **9** , das Stopperelement **7** und die Ausgleichslage **5** eine Verformung in der Funktionslage **4**, durch die ein elastisch wirkender Dichtbereich **15** gebildet wird.

[0031] **Fig.** 8 beinhaltet eine Funktionslage **4**, eine Ausgleichslage **5**, eine Decklage **8** sowie ein Stopperelement **7**. Im Unterschied zu **Fig.** 7 ist der Profilkörper **9** hier als seperates Teil mit der Decklage **8** verbunden.

[0032] **Fig.** 8a zeigt den verpressten Zustand der Zylinderkopfdichtung **1** zwischen Zylinderblock **13** und Zylinderkopf **14** gemäß **Fig.** 8. Infolge der Verpressung von Funktionslage **4**, Ausgleichslage **5**, und Decklage **8**, bewirken Profilkörper **9**, Stopperelement **7** und Ausgleichslage **5** eine Verformung in der Funktionslage **4**, durch die ein elastisch wirkender Dichtbereich **15** gebildet wird.

[0033] **Fig.** 9 beinhaltet eine Funktionslage **4** und zwei Decklagen **8**. Die Funktionslage **4** ist im nicht eingebauten Zustand als planes Federstahlelement ausgebildet. Die untere Decklage **8** weist eine Nut **11** auf, während die obere Decklage **8** mit einem der Nut **11** gegenüberliegenden integrierten Profilkörper **12** versehen ist.

[0034] **Fig.** 9a zeigt den verpressten Zustand der Zylinderkopfdichtung **1** zwischen Zylinderblock **13** und Zylinderkopf **14** gemäß **Fig.** 9. Beim Verpressen der Funktionslage **4** und der zwei Decklagen **8** findet eine Materialverformung der Funktionslage **4** im Bereich der Nut **11** sowie des Profilkörper **12** statt, so dass ein elastischer Dichtbereich **15** gebildet wird.

[0035] Eine weitere Alternative ist in der **Fig.** 10 dargestellt. Auch hier sind eine Funktionslage **4** und zwei Decklagen **8** gegeben. Die untere Decklage **8** ist mit mehreren hintereinander liegenden Ausnehmungen **11** versehen, während die obere Decklage **8** mit einem der jeweiligen Ausnehmung **11** gegenüberliegenden integrierten Profilkörper **12** ausgestattet ist.

[0036] **Fig.** 10a zeigt den verpressten Zustand der Zylinderkopfdichtung **1** zwischen Zylinderblock **13** und Zylinderkopf **14** gemäß **Fig.** 10. Die Verformung der aus Federstahl bestehenden Funktionslage **4** findet in Analogie zu **Fig.** 9a statt, so dass auch hier ein elastischer Dichtbereich **15** gebildet wird.

Bezugszeichenliste

1	Zylinderkopfdichtung
2	Durchgangsöffnung
3	Schraubendurchgangsloch
4	Funktionslage
4'	Fläche
5	Ausgleichslage
6	Ringelement
7	Stopperelement
8	Decklage
9	Profilkörper
10	Ausnehmung
11	Nut
12	Profilkörper
13	Zylinderblock
14	Zylinderkopf

Patentansprüche

1. Metallische Flachdichtung, insbesondere Zylinderkopfdichtung, für Brennkraftmaschinen, bestehend aus mindestens einer mindestens eine Durchgangsöffnung (**2**) aufweisenden Funktionslage (**4**) sowie mindestens eine die Funktionslage (**4**) zumindest partiell überdeckende Ausgleichs- (**5**) und/oder Decklage (**8**), wobei die Funktionslage (**4**) im nicht eingebauten Zustand der Dichtung (**1**) als planes Blechteil ausgebildet ist, dem zumindest im Bereich der Durchgangsöffnung (**2**) mindestens ein Profilkörper (**7**, **9**, **12**) zugeordnet ist, durch welchen im eingebauten Zustand der Dichtung (**1**) durch Verformung der Funktionslage (**4**) mindestens ein elastisch wirkender Dichtbereich (**15**) erzeugbar ist.

2. Flachdichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Profilkörper (**7**, **9**, **12**) aus einem inkompressiblen Material besteht.

3. Flachdichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Profilkörper (**7**, **9**, **12**) aus Metall besteht.

4. Flachdichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Profilkörper (**7**, **9**, **12**) aus Kunststoff besteht.

5. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Profil (**7**) durch ein Stopperelement gebildet ist.

6. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Stopperelement (**7**) durch ein separates Ringelement (**6**) gebildet ist.

7. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Stopperelement (**7**) durch Umbördelung eines Ringelementes (**6**) erzeugt ist.

8. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der dem Stopperelement (**7**) abgewandten Fläche (**4'**) der Funktionslage (**4**) mindestens eine Ausgleichslage (**5**) angeordnet ist.

9. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Stopperelement (**7**) zwischen zwei Funktionslagen (**4**) gehalten ist, wobei in den dem Stopperelement (**7**) abgewandten Fläche (**4'**) der Funktionslagen (**4**) jeweils mindestens eine Ausgleichslage (**5**) angeordnet ist.

10. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Profil (**9**, **12**) funktionslagenseitig in mindestens einer Ausgleichs- (**5**) und/oder Decklage (**8**) eingebracht ist, wobei im eingebauten Zustand der Dichtung (**1**) durch Verformung der Funktionslage (**4**) ein entsprechender elastischer Dichtbereich (**15**) in der Funktionslage (**4**) erzeugbar ist.

11. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Profil (**9**, **12**) eine derartige Kontur aufweist, dass in der jeweiligen Funktionslage (**4**) mindestens ein halbsickenartig ausgebildeter Bereich erzeugbar ist.

12. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Profil (**9**, **12**) eine derartige Kontur aufweist, dass in der jeweiligen Funktionslage (**4**) mindestens ein vollsickenartig ausgebildeter Bereich erzeugbar ist.

13. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass in einander gegenüberliegenden Ausgleichs- (**5**) und/oder Decklagen (**8**) jeweils mindestens eine ein Profil (**9**, **12**) bildende Erhebung und jeweils mindestens eine dieser zugeordnete Ausnehmung (**10**, **11**) vorgesehen sind, wobei die dazwischen eingebrachte, zunächst plane Funktionslage (**4**) im Einbauzustand in zumindest diesem Bereich unter Bildung eines elastischen Dichtbereiches (**15**) verformbar ist.

14. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweilige Funktionslage (**4**) in der Ebene des Stopperelementes (**7**) mindestens eine Ausgleichslage (**5**) aufweist.

15. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Funktionslage (**4**) aus einem Federstahl besteht.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

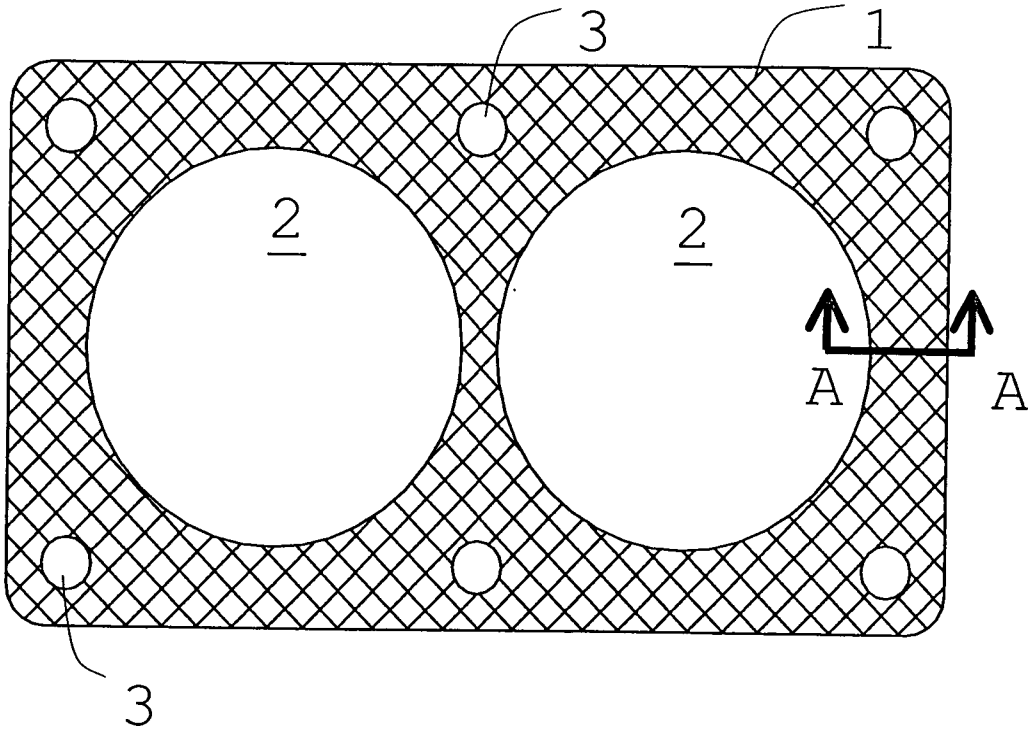


Fig. 2

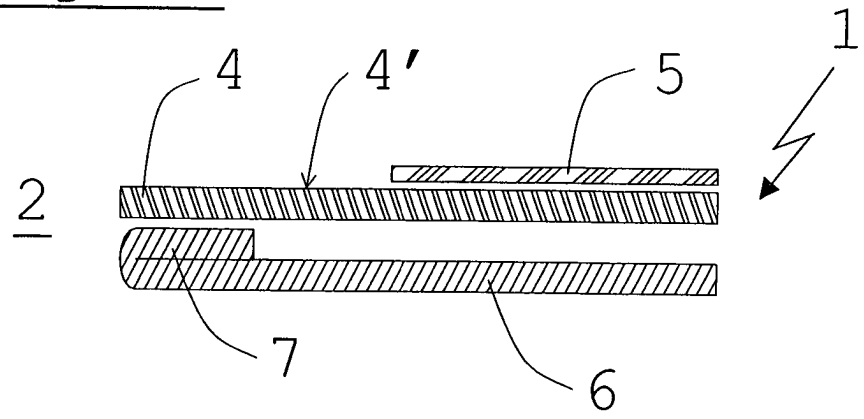


Fig. 2a

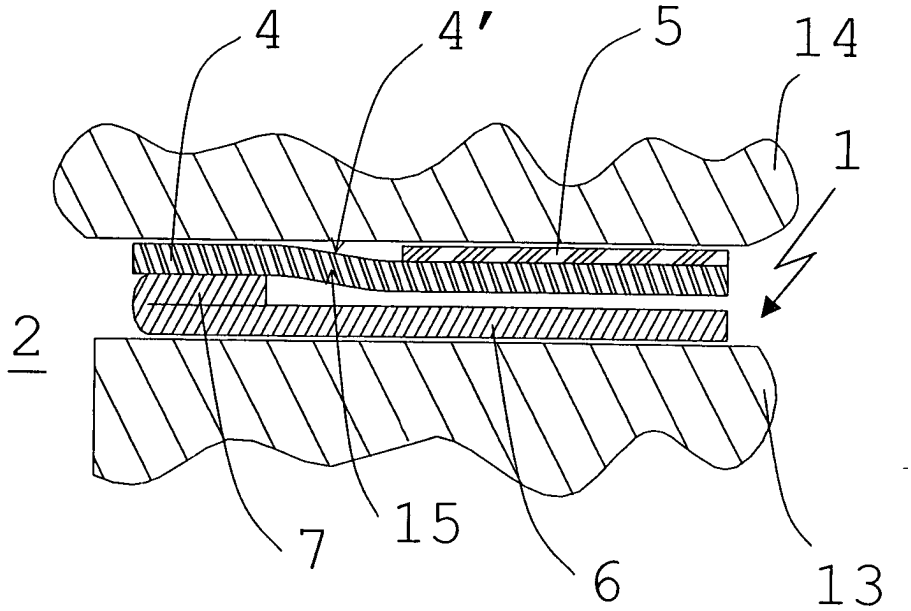


Fig. 3

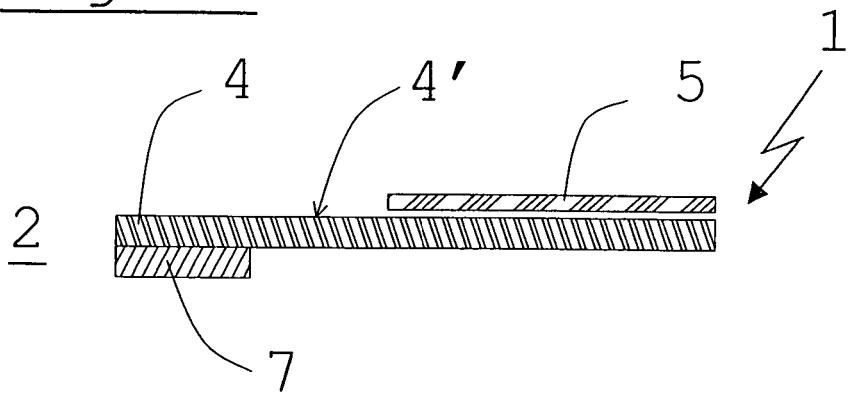


Fig. 3a

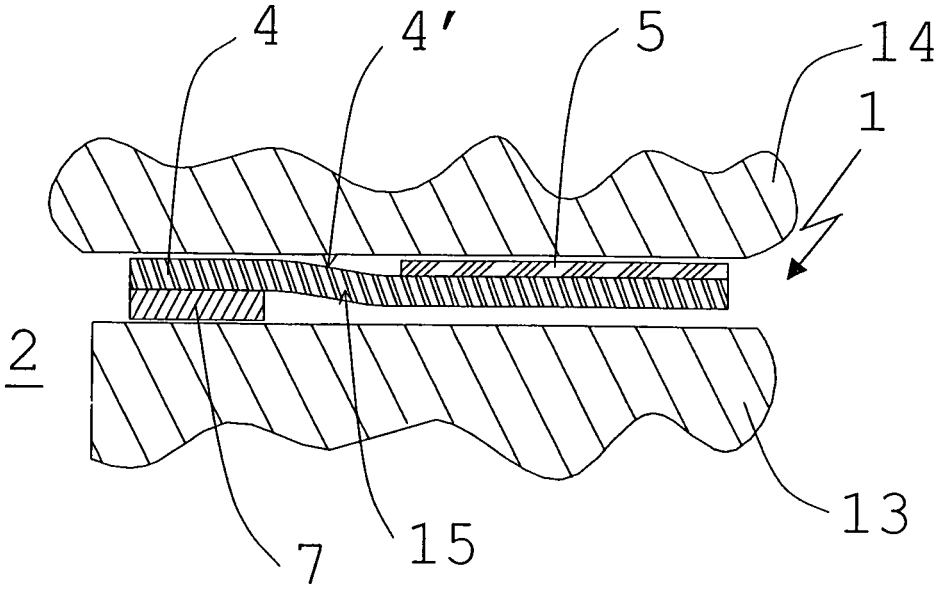


Fig. 4

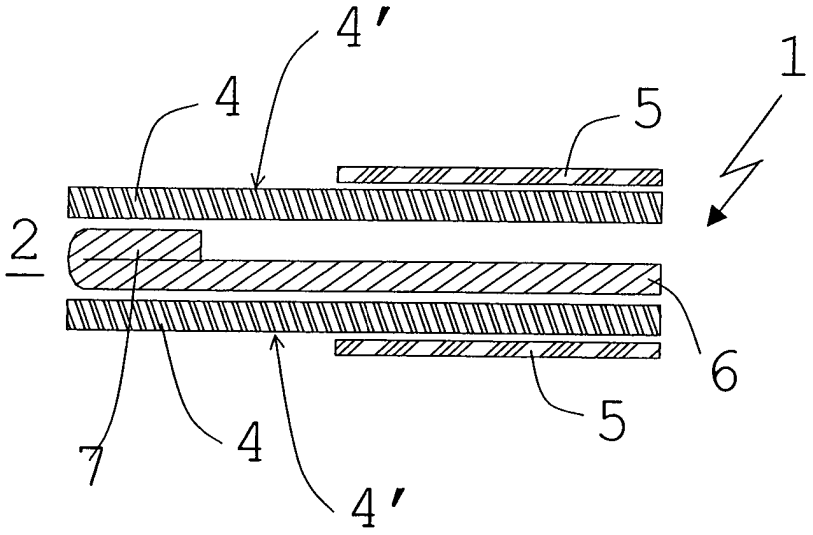


Fig. 4a

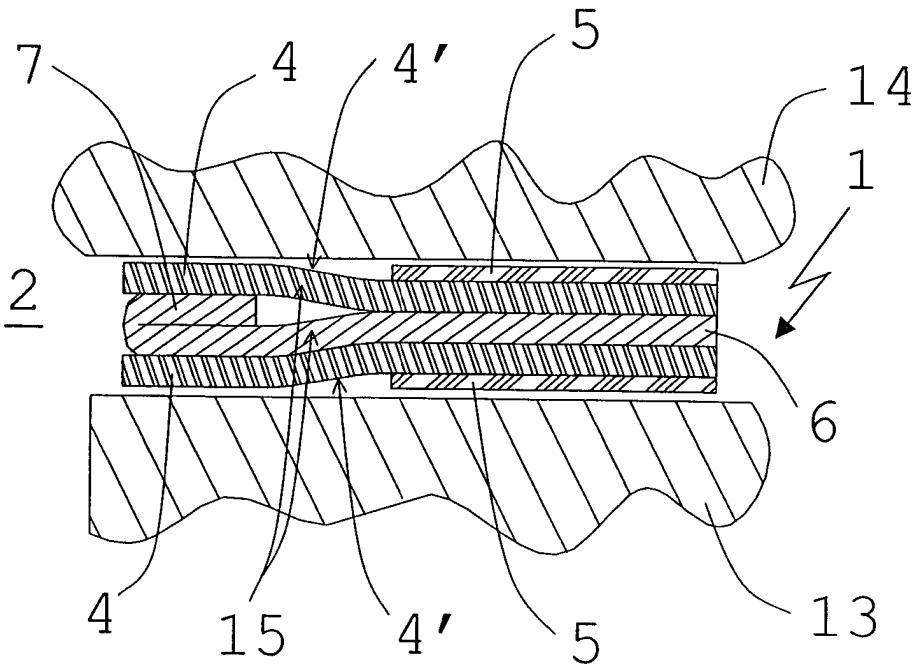


Fig. 5

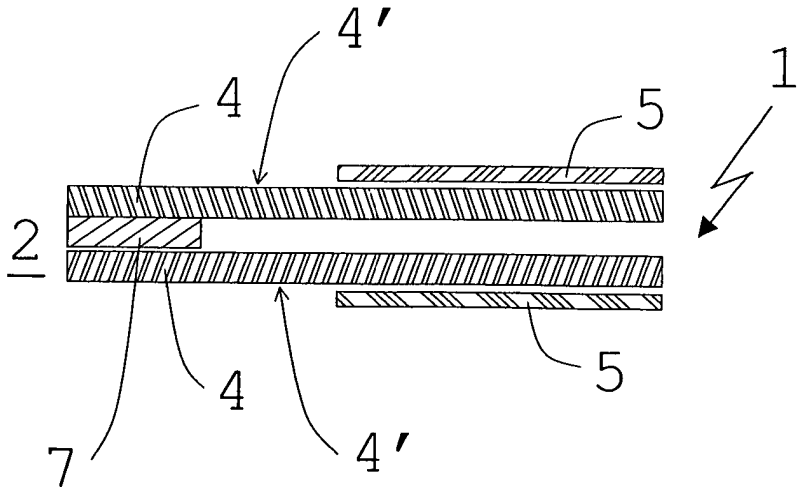


Fig. 5a

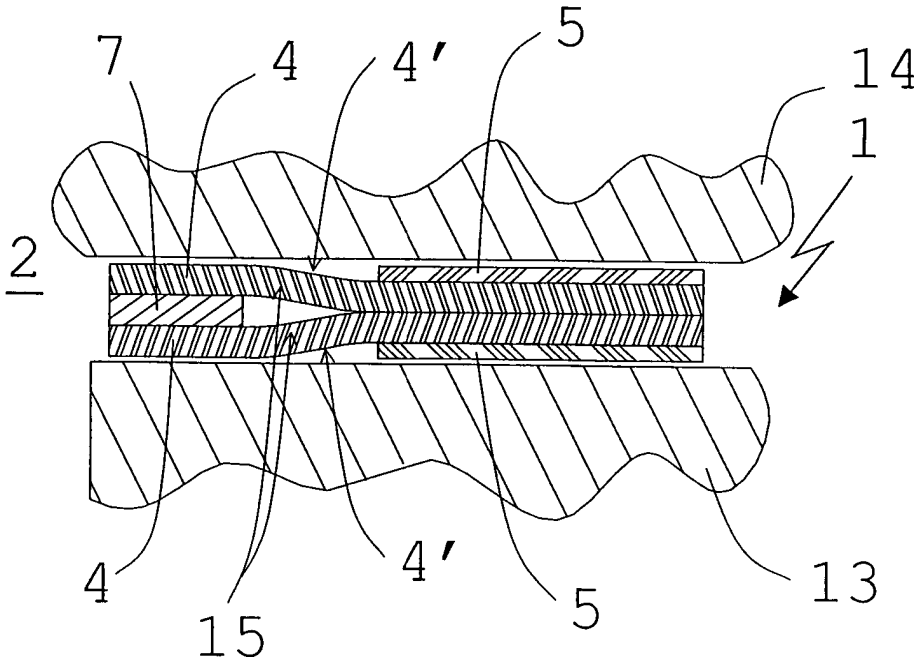


Fig. 6

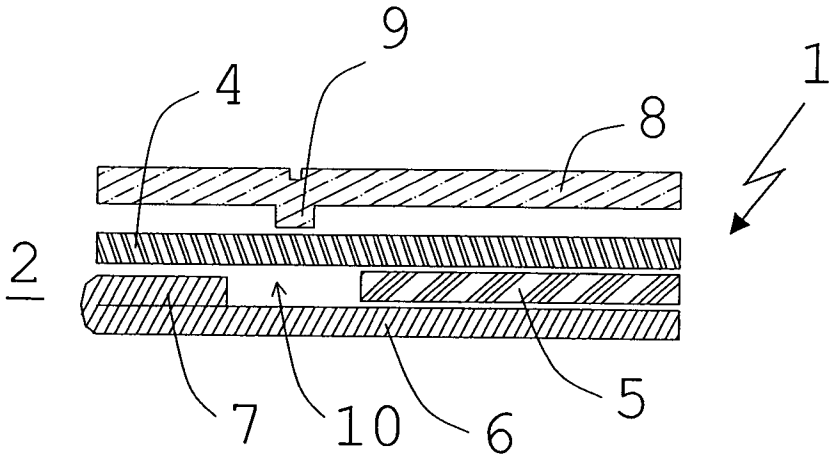


Fig. 6a

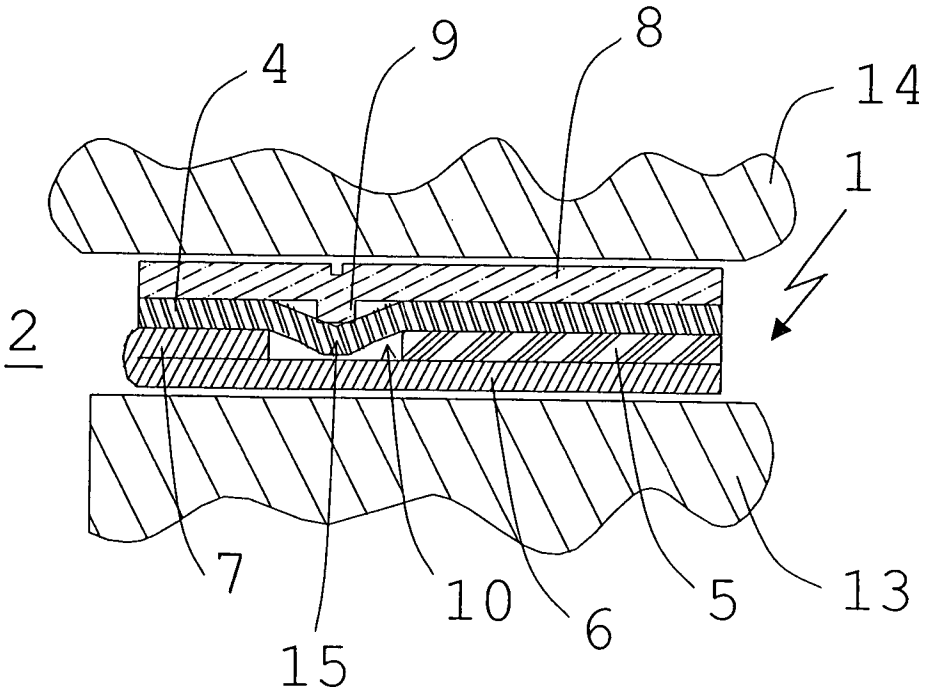


Fig. 7

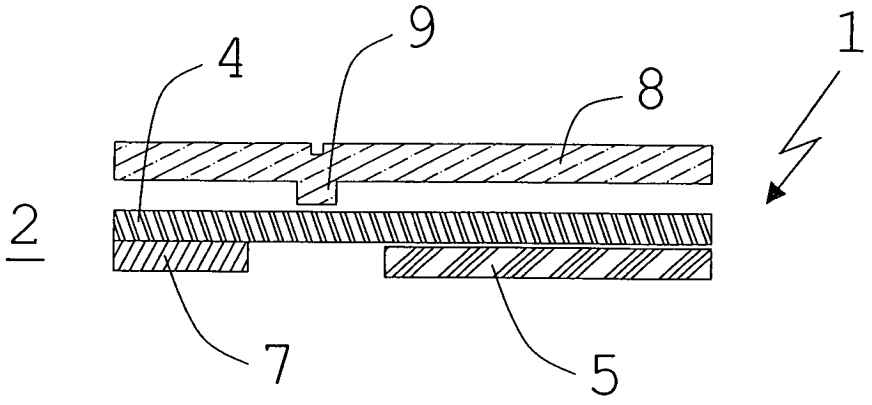


Fig. 7a

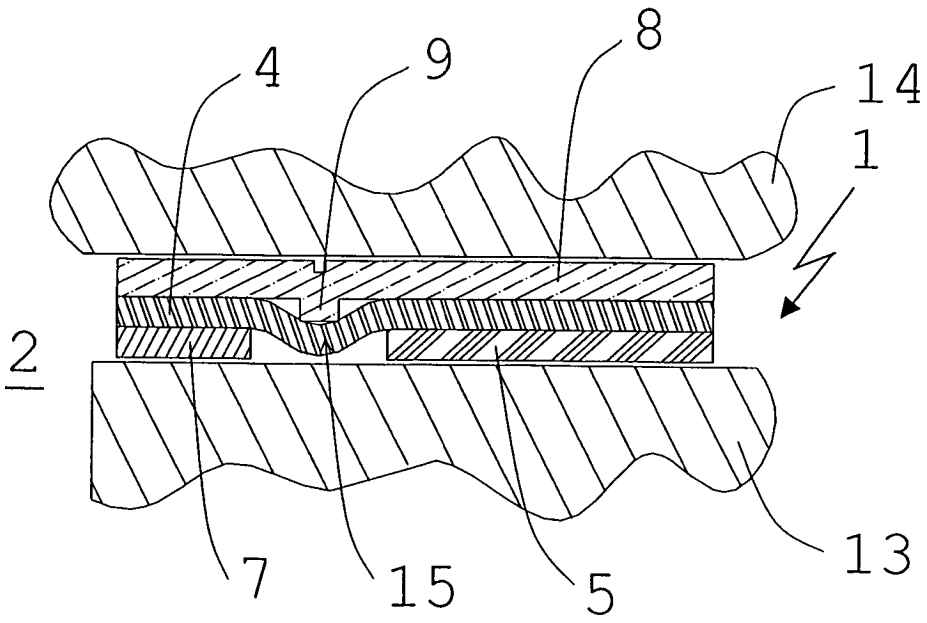


Fig. 8

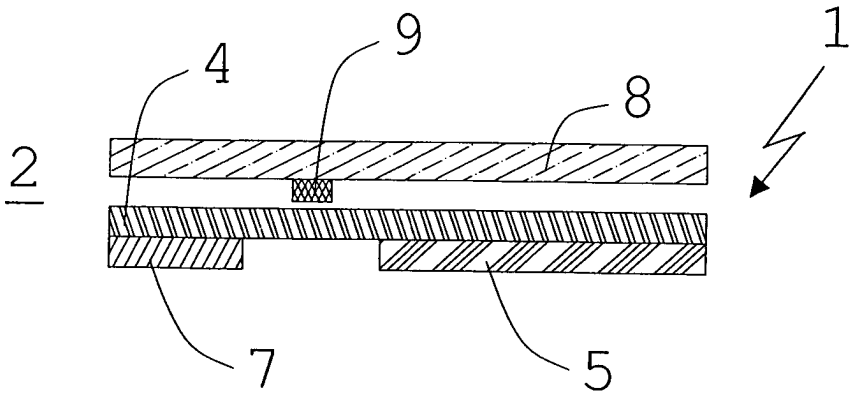


Fig. 8a

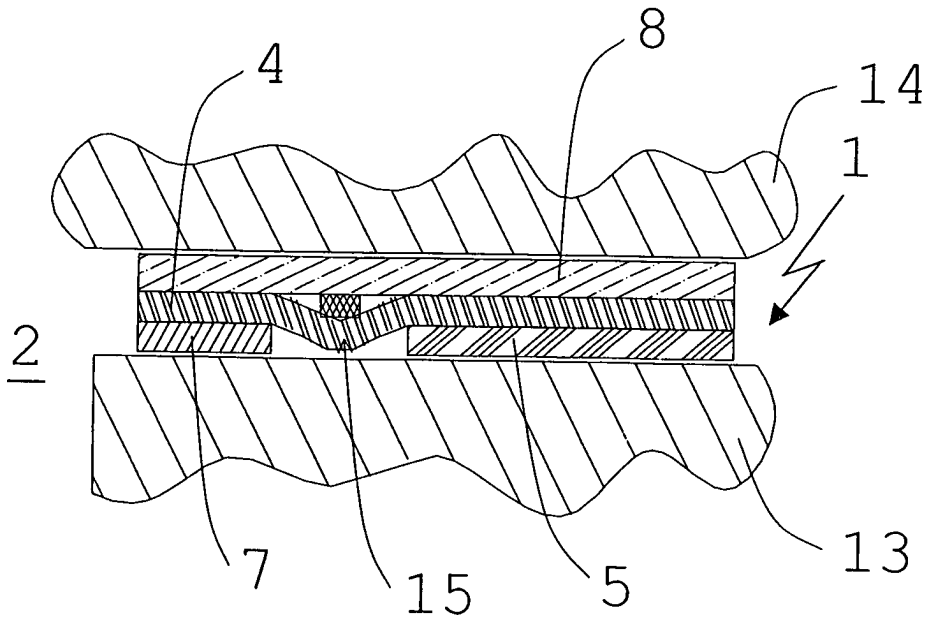


Fig. 9

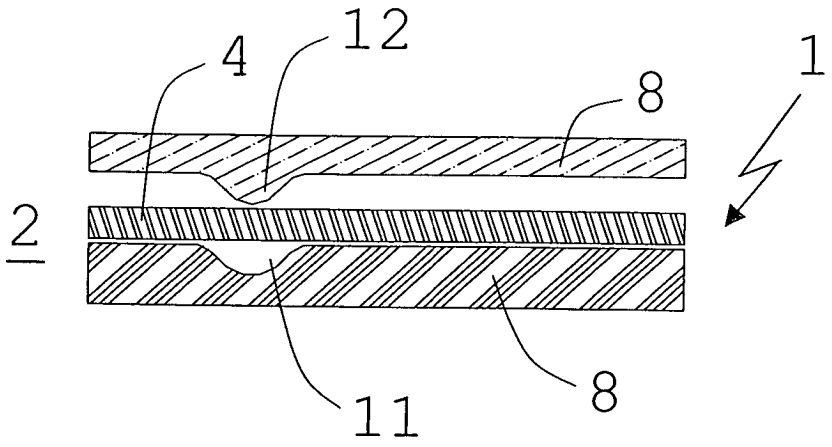


Fig. 9a

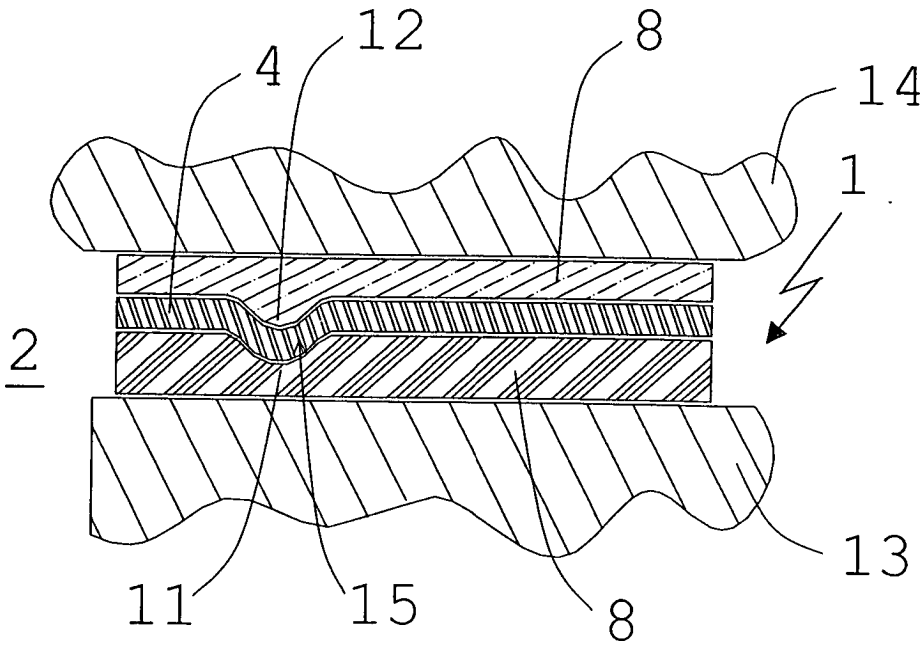


Fig. 10

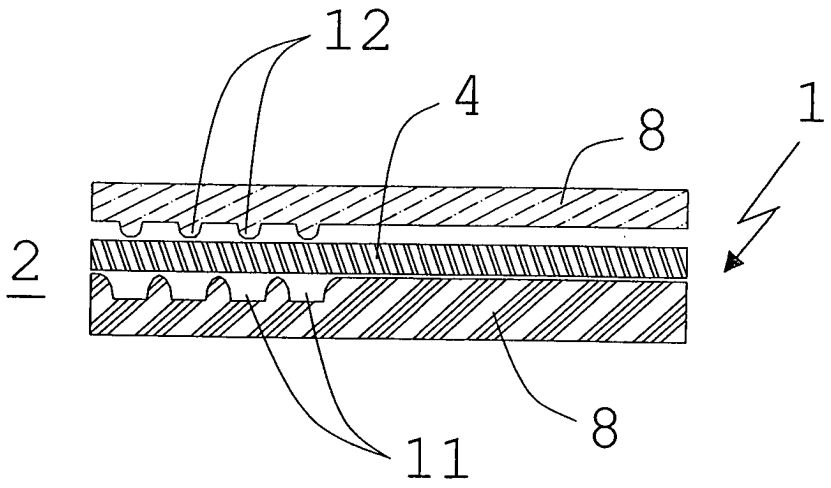


Fig. 10a

