



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 13 018 T2 2006.06.22**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 176 288 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 13 018.9**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 306 256.7**

(96) Europäischer Anmeldetag: **20.07.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **30.01.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **31.08.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **22.06.2006**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **F01N 3/022 (2006.01)**

**F01N 3/027 (2006.01)**

**B01D 46/52 (2006.01)**

**B01D 39/20 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:

**2000224159 25.07.2000 JP**

(73) Patentinhaber:

**Isuzu Motors Ltd., Tokio/Tokyo, JP**

(74) Vertreter:

**Patentanwälte Westphal Mussnug & Partner,  
78048 Villingen-Schwenningen**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, FR, GB**

(72) Erfinder:

**Sugano, Takatoshi, Sagamihara-shi,  
Kanakawa-ken, JP**

(54) Bezeichnung: **Abgaspartikelfilter für Dieselmotor**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Abgaspartikelfilter für einen Dieselmotor, in dem keramische Fasern verwendet werden.

**[0002]** In einem herkömmlichen Abgaspartikelfilter eines Dieselmotors sind zwei Filze, die aus Keramikfasern hergestellt sind, sandwichartig zwischen zwei Drahtnetzen für eine Heizung zwischen gelegt, die in einem Rahmen aus Balgen dargestellt ist und das daraus entstehende Produkt ist auf einem Metallrahmen befestigt.

**[0003]** Die EP-A 0717177 offenbart die Merkmale des Oberbegriffes des Anspruchs 1 der vorliegenden Erfindung.

**[0004]** Wenn ein Filter mit einem hohen Sammelwirkungsgrad für Abgaspartikel hergestellt wird, ist es notwendig, einen Filz dick auszubilden. Bei einem Filter, in dem jedoch der Filz sehr dick ist, ist es schwierig, diesen auf einem Metallrahmen zu befestigen und es ist notwendig, die Form des Metallrahmens und Befestigungsteile auf dem Metallrahmen zu verändern.

**[0005]** Vor dem Hintergrund des erwähnten Problems besteht ein Ziel der vorliegenden Erfindung darin, einen Abgaspartikelfilter für einen Dieselmotor bereitzustellen, in dem auch aus Keramikfasern bestehender Filz große Abmessungen aufweist, wobei der Filter leicht auf einem Metallrahmen zu befestigen ist.

**[0006]** Zur Lösung des oben beschriebenen Problems liefert die vorliegende Erfindung einen Abgaspartikelfilter für einen Dieselmotor, der dadurch gekennzeichnet ist, dass die Breite von zumindest einem Filz aus einer Vielzahl von Filzen, die zwischen den genannten beiden Drahtnetzen für eine Heizung überlagert ist, schmaler ausgebildet ist als die Breite der genannten Drahtnetze für die Heizung, wobei die Breite der anderen Filze mit der gleichen Breite der Drahtnetze für eine Heizung ausgebildet ist, wobei ein überlagerter Körper der Drahtnetze für eine Heizung und die Filze in der Breite gebogen sind, um ein Rohr mit einer bereichsweise ausgebildeten Blütenblattform darzustellen und ein Metallrahmen wird mit der äußeren Umfangsseite der beiden Enden des Rohres verbunden.

**[0007]** Bei dem Abgaspartikelfilter (im Folgenden lediglich als Filter bezeichnet) entsprechend der vorliegenden Erfindung wird ein überlagerter Körper von zwei inneren und äußeren Drahtnetzen für eine Heizung, auf einer Vielzahl von Filzen aus keramischen Fasern ausgebildet, in einem Rohr dargestellt, in der Form eines Balges oder eines Blütenblattbereiches. Wenn ein Filter mit einem hohen Sammelwirkungs-

grad vorliegt, wird nicht ein einziger starker Filz eingesetzt, sondern es wird einer eingesetzt, in den eine Vielzahl von dünnen Filzen überlagert sind, die unterschiedliche Größen bezüglich der Maschen aufweisen und wobei lediglich einer oder zwei Filze mit der gleichen Breite ausgebildet sind wie die Metalldrahtnetze für eine Heizung und die verbleibenden Filze sind in der Breite schmaler ausgebildet, um nicht in Kontakt zu kommen mit dem Drahtnetz für eine Heizung. Bei einem Filter, welcher eine Röhre umfasst, die von den Drahtnetzen für eine Heizung ausgebildet ist und die Filze, ist die Dicke beider Enden schmaler, als die Stärke eines zentralen Teiles und sogar wenn die Form des Metallrahmens und die Befestigungsteile an dem Metallrahmen nicht verändert werden, wird die Befestigung auf dem Metallrahmen erleichtert.

**[0008]** Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung werden nun beispielhaft unter Bezug auf die begleitenden Figuren beschrieben, wobei Folgendes gezeigt wird:

**[0009]** [Fig. 1](#) zeigt eine seitliche Schnittansicht einer Abgasreinigungseinrichtung eines Dieselmotors, die mit einem Abgaspartikelfilter entsprechend der vorliegenden Erfindung ausgestattet ist,

**[0010]** [Fig. 2](#) zeigt eine perspektivische Ansicht, die einen schematischen Aufbau des Abgaspartikelfilters darstellt,

**[0011]** [Fig. 3](#) zeigt eine geschnittene Frontansicht, die einen Endteil des Abgaspartikelfilters darstellt,

**[0012]** [Fig. 4](#) zeigt eine geschnittene Frontansicht mit einem zentralen Teil des Abgaspartikelfilters in vergrößerter Darstellung,

**[0013]** [Fig. 5](#) zeigt eine geschnittene Frontansicht mit beiden Endteilen des Abgaspartikelfilters in vergrößerter Darstellung,

**[0014]** [Fig. 6](#) zeigt eine geschnittene seitliche Ansicht eines Endteiles des Abgaspartikelfilters in vergrößerter Darstellung,

**[0015]** [Fig. 7](#) zeigt eine perspektivische Ansicht mit der Darstellung des Verhältnisses zwischen Metalldrahtnetz für eine Heizung und einem Filz, ausgebildet aus Keramikfasern in dem Abgaspartikelfilter,

**[0016]** [Fig. 8](#) zeigt eine perspektivische Ansicht mit einem Verhältnis zwischen Metalldrahtnetzen für eine Heizung und einem aus Keramikfasern ausgebildeten Filz in den Abgaspartikelfiltern,

**[0017]** [Fig. 9](#) zeigt eine perspektivische Ansicht mit der Darstellung des Verhältnisses zwischen den Metalldrahtnetzen für eine Heizung und einen Filz, aus-

gebildet aus Keramikfasern in dem Abgaspartikelfilter.

**[0018]** Wie in [Fig. 1](#) gezeigt, ist bei einer Abgasreinigungsvorrichtung **10** ein Filter **20** in einem zylindrischen Gehäuse **5** positioniert, wobei in Reihe ein wärmeisolierendes Material **6**, eine konische Röhre **3** und ein Einlassrohr **2** mit dem Anfangsende des Gehäuses **5** verbunden sind und eine konische Röhre **12** und ein Auslassrohr **13** sind am hinteren Ende des Gehäuses **5** angeschlossen, wobei das Einlassrohr **2** und das Auslassrohr **13** im mittleren Bereich des Abgasrohres angebracht sind. Eine Wandendplatte **4** mit Blütenblattform ist mit einer inneren Umfangsseite an das Anfangsende des Filters **20** angeschlossen, um das Innere des Filters **20** zu verschließen. Die Wandendplatte **4** wird durch eine Vielzahl von Armen **14** getragen, welche sich diametral nach innen von der inneren Umfangswand des Gehäuses **5** erstrecken. Andererseits wird eine Wandendplatte **9** mit Blütenblattform, die eine Öffnung **9a** im Zentrum desselben aufweist, mit einer inneren Seite des hinteren Umfangsendes des Filters **20** verbunden sein und die Wandendplatte **9** wird an dem hinteren Ende des Gehäuses **5** durch eine ringförmige Platte **19** abgestützt.

**[0019]** Wenn das von dem Einlassrohr **2** zugeführte Abgas zu einem inneren Volumen **8** über einen Filter **20** von einem äußeren umfangsseitigen Volumenbereich **7** des Filters **20** strömt, so werden die Abgaspartikel entfernt, und das gereinigte Abgas nach außen hin über die Öffnung **9a** und das Auslassrohr **13** abgegeben. Ein Metalldrahtnetz **26** (entsprechend [Fig. 5](#)) für eine Heizung für den Filter **20** wird geeignet mit Energie versorgt über einen Relaischalter **46** einer Leistungsversorgungsbatterie **47**, um die Abgaspartikel, die durch den Filter **20** entfernt wurden, zu erhitzen und zu verbrennen. Wenn der Filter **20** regeneriert wird, so ist der Relaischalter **46** aufgrund eines Ausgangssignals einer elektronischen Steuervorrichtung **45** auf der Basis von Signalen eines Sensors für die Drehzahl des Motors **41** geschlossen, wobei ein Sensor für die Last des Motors **42**, ein Drucksensor für Abgas **43** am Einlassteil des Filters **20** positioniert sind, beispielsweise innerhalb der konischen Röhre **3** und ein Temperatursensor **44** ist am Filter **20** angebracht. Die Drahtnetze **26**, **27** für eine Heizung sind sowohl an der inneren Oberfläche als auch an der äußeren Oberfläche der Filze übereinander gelagert.

**[0020]** Wie in [Fig. 2](#) dargestellt umfasst der Filter **20** eine Röhre **21**, in welcher ein überlagerter Körper **28** eines langgestreckten gewebeähnlichen Drahtnetzes für eine Heizung und einen Filz, die aus Keramikfasern hergestellt sind, in eine Blütenblattform gebogen oder geformt sind. Die Röhre **21** ist umfangsseitig abwechselnd mit einer Projektion **21a** ausgestattet, welche nach außen und radial hervorragt und eine Nut **21b** ergibt sich nach innen in radialer Richtung. Wie

in [Fig. 3](#) dargestellt, ist ein U-förmig ausgebildeter Metallrahmen **31** überlagert und verbunden zu den äußeren Oberflächen von beiden Enden der Projektion **21a**, um eine feste Form beizubehalten. Da eine Zone eines axial zentralen Teiles der Projektion **21a** in einem größeren Maßstab in [Fig. 4](#) dargestellt ist, ist erkennbar, dass in dem Filter **20** eine Vielzahl (drei in den Bild Darstellungen) der langgestreckten Filze **22**, **23**, **24** übereinander gelagert sind, wobei Drahtnetze **26**, **27** für eine Heizung an der äußeren Oberfläche und an der inneren Oberfläche überlagert sind und ein überlagerter Körper **28** wird in einer Röhre **21** geformt oder gegossen, die bereichsweise eine Blütenblattform aufweist.

**[0021]** Wie aus den [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) ersichtlich ist, wird entsprechend der vorliegenden Erfindung die Stärke der beiden Enden des überlagerten Körpers **28** reduziert, wie später beschrieben wird, indem die Breite (axiale Größe der Röhre **21**) von zumindest einem (**23** in der Figur) aus den Filzen **22** bis **24** verkleinert wird, wobei zwei Filze **22**, **24** sandwichartig zwischen die Drahtnetze **26**, **27** für eine Heizung an beiden Enden zwischen gelagert sind, so dass sie den überlagerten Körper **28** in der Röhre **21** im Schnitt mit einer Blütenblattform ausbilden und beide Enden mit den blütenblattgeformten Endwandplatten **4**, **9** zusammen wirken, wobei der Metallrahmen **31** auf der äußeren Oberfläche beider Enden der Projektion **21a** überlagert ist und die Projektion **21a** gegen die Endwandplatten **4**, **9** durch ein ringförmiges Band **33**, welches eine Wirkverbindung zwischen einem Paar von Projektionen **31a** des Metallrahmens **31** herstellt, drückt.

**[0022]** Wie in [Fig. 7](#) dargestellt, wird wenn der Filter **20** drei Filze **22** bis **24** aufweist die Breite des Zwischenfilzes **23**, schmaler ausgelegt, als die Breite  $w$  der Drahtnetze **26**, **27** für eine Heizung und die Breite der Filze **22**, **24** wird in gleicher Weise gestaltet, wie die Breite  $w$  der Drahtnetze **26**, **27** für eine Heizung. Dadurch werden, wenn der überlagerte Körper **28** Drahtnetze **26**, **27** für eine Heizung enthält und die Filze **22** bis **24** in der Röhre **21** mit einer Blütenblattstruktur im Schnitt dargestellt sind, an beiden Enden der Röhre **21** die Filze **22**, **24** lediglich zwischen den Draht-Netzen **26**, **27** für eine Heizung überlagert, wobei die Stärke der beiden Enden der Röhre **21** dünner werden als die des zentralen Teiles der Röhre **21**. Entsprechend kann, wenn die Form des Metallrahmens **31** nicht verändert ist, der Filter **20** eine geeignete Anzahl von Filzen überlagern. Bei den Filzen **22** bis **24**, die aus Keramikfasern hergestellt sind, ist der äußere Filz **22** (der obere in der Figur) der mit der größten Maschenweite und es werden ein Zwischenfilz **23** und der innere Filz **24** eingesetzt, die in der Maschenweite in der Reihenfolge kleiner sind.

**[0023]** In der Ausgestaltung nach [Fig. 8](#), wobei die Filze **22**, **24** sandwichartig zwischen den Drahtnetzen

**26, 27** für eine Heizung liegen, sind diese in der Breite  $w$  der Drahtnetze **26, 27** für eine Heizung enger und die Zwischenfilze **23** weisen die gleiche Breite  $w$  auf wie die Drahtnetze **26, 27** für eine Heizung, wenn der überlagerte Körper **28** in der Röhre **21** mit einer im Schnitt Blütenblattform ausgebildet ist, wobei die Stärke der beiden Enden dünner ist als der zwischenliegende Teil.

**[0024]** Wie in [Fig. 9](#) dargestellt, wird sogar wenn die Breite der Filze **22, 23** aus den Filzen **22 bis 24** so ausgelegt ist, dass sie enger als die Breite  $w$  der Drahtnetze **26, 27** für eine Heizung ist, wenn der überlagerte Körper **28** in der Röhre **21** dargestellt ist mit einer im Schnitt Blütenblattform, die Dicke der beiden Enden dünner, als die in [Fig. 7](#) dargestellte.

**[0025]** Während in der vorbeschriebenen Ausgestaltung drei Filze **22 bis 24** zwischen zwei Drahtnetzen **26, 27** für eine Heizung übereinandergelegt werden, können dünnere Filze überlagert werden. In dem Fall, wenn die Stärke geeignet ist für zwei oder drei Filze, die schmaler sind als die Breite  $w$  der Drahtnetze **26, 27** für eine Heizung, wenn der überlagerte Körper **28** in der Röhre **21** ausgebildet ist mit einer im Schnitt blütenblattähnlichen Form, so wird die Stärke der beiden Enden dünner als die des zentralen Teiles, so dass die Schnittform der Röhre **21** beibehalten werden kann unter Einsatz des gemeinsamen Metallrahmens **31** und des Bandes **33**, wodurch eine sanfte Aufnahme in das zylindrische Gehäuse **5** erzielbar ist.

**[0026]** Wie oben beschrieben wird entsprechend der vorliegenden Erfindung die Breite von zumindest einem Filz aus einer Vielzahl von Filzen, die aus Keramikfasern dargestellt sind und zwischen zwei Drahtnetzen für eine Heizung überlagert sind, enger gehalten, als die Breite der Drahtnetze für die Heizung, wobei die Breite von anderen Filzen gleich der Breite der Drahtnetze für eine Heizung ausgelegt ist, wobei ein überlagertes Körper der Drahtnetze für eine Heizung und die Filze in der Breite gekrümmt sind, um eine Röhre auszubilden, welche eine im Schnitt Blütenblattform aufweist, und ein Metallrahmen, welcher mit der äußeren Umfangsseite der beiden Enden der Röhre verbunden ist. Dadurch wird es möglich, Filter mit derartig hoher Sammelwirkung von Abgaspartikeln zu erhalten ohne den Aufbau des Metallrahmens und die Form der befestigten Teile an dem Metallrahmen zu verändern.

**[0027]** Durch die schmale Ausbildung der Breite von einigen Filzen wird eine Verringerung der Menge von keramischen Fasern erreicht, die einzusetzen sind, wodurch eine Reduzierung der Produktkosten einhergeht.

## Bezugszeichenliste

<b>2</b>	Einlassrohr
<b>3</b>	konisches Rohr
<b>4</b>	Wandendplatte
<b>5</b>	Gehäuse
<b>6</b>	Wärmeisoliermaterial
<b>7</b>	äußeres umfangsseitiges Hohlelement
<b>8</b>	inneres umfangsseitiges Hohlelement
<b>9</b>	Wandendplatte
<b>9a</b>	Öffnung
<b>10</b>	Abgasreinigungsvorrichtung
<b>12</b>	konisches Rohr
<b>13</b>	Auslassrohr
<b>14</b>	Arm, Ausleger
<b>19</b>	ringförmige Platte
<b>20</b>	Abgaspartikelfilter
<b>21</b>	Rohr
<b>21a</b>	Verlängerung, Projektion
<b>21b</b>	Nut
<b>22, 23, 24</b>	Filz
<b>26, 27</b>	Drahtnetz für eine Heizung
<b>28</b>	überlagertes Körper
<b>31</b>	Metallrahmen
<b>31a</b>	Verlängerung
<b>33</b>	Band
<b>41</b>	Sensor für Drehzahl der Maschine
<b>42</b>	Sensor für die Last der Maschine
<b>43</b>	Drucksensor für das Abgas
<b>44</b>	Temperatursensor
<b>45</b>	elektronische Steuervorrichtung
<b>46</b>	Abschalter
<b>47</b>	Versorgungsbatterie

## Patentansprüche

1. Ein Abgaspartikelfilter (**20**) für einen Dieselmotor aufweisend zwei Drahtnetze (**26, 27**) für eine Heizung und eine Vielzahl von Keramikfaserfilzen (**22, 23, 24**), welche zwischen den genannten beiden Drahtnetzen (**26, 27**) überlagert sind, wobei der überlagerte Körper (**28**) aus den genannten Drahtnetzen für die Heizung und den genannten Filzen der Breite nach gebogen ist, um eine Röhre (**21**) zu formen, welche im Querschnitt eine Blütengestalt hat, dadurch charakterisiert, dass die Breite mindestens einer der genannten Vielzahl von aus Keramikfasern geformten Filzen (**22, 23, 24**), die zwischen den genannten beiden Drahtnetzen (**26, 27**) für eine Heizung überlagert sind, schmaler ist, als die Breite der genannten Drahtnetze für die Heizung und dass die Breite der anderen Filze der genannten Vielzahl von Keramikfaserfilzen dieselbe ist, wie die Breite der genannten Drahtnetze für die Heizung und dass ein Metallrahmen (**31**) mit der äußeren umfänglichen Seite beider Enden der genannten Röhre (**21**) verbunden ist.

2. Der Abgaspartikelfilter (**20**) für einen Dieselmotor nach Anspruch 1, wobei in der genannten Viel-

zahl von Filzen (**22, 23, 24**) derjenige (**24**) an einer inneren Seite der genannten Röhre feiner ist als derjenige (**22**) an einer äußeren Seite der genannten Röhre (**21**).

3. Der Abgaspartikelfilter für einen Dieselmotor nach Anspruch 1, wobei der genannte Metallrahmen (**31**) aus einer in eine U-Form gebogenen Metallplatte geformt ist und beiden Enden eines sich nach außen und radial erstreckenden Vorsprungs (**21a**) der genannten Röhre (**21**) überlagert ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

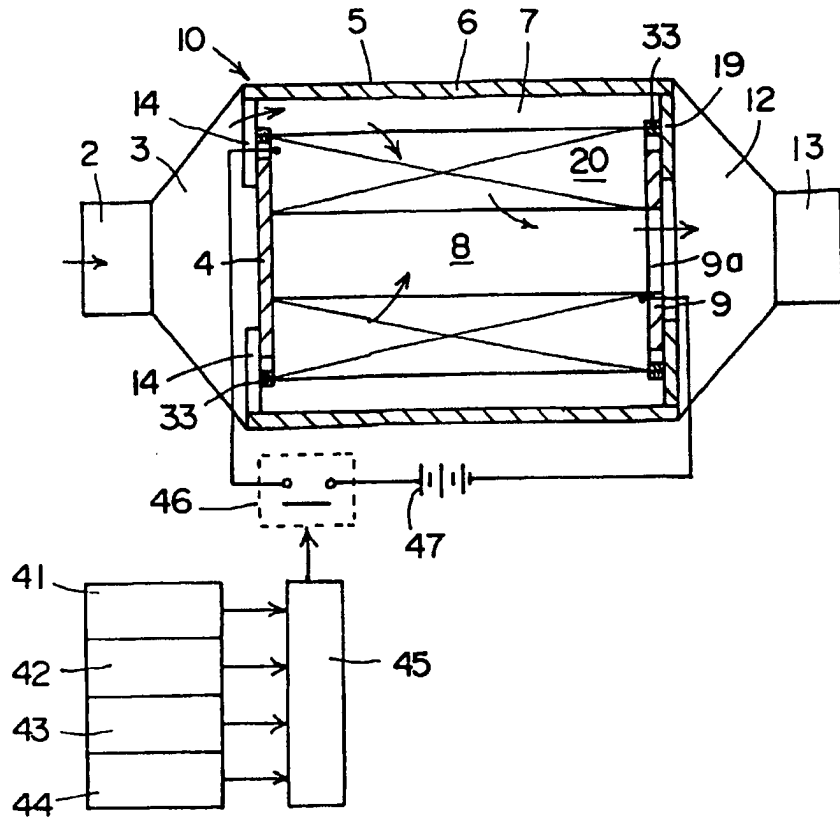
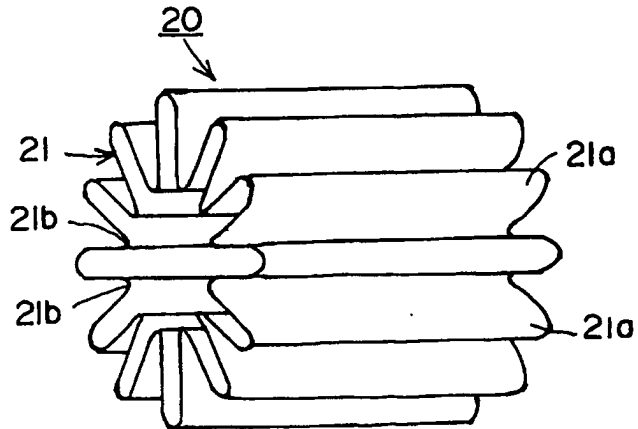
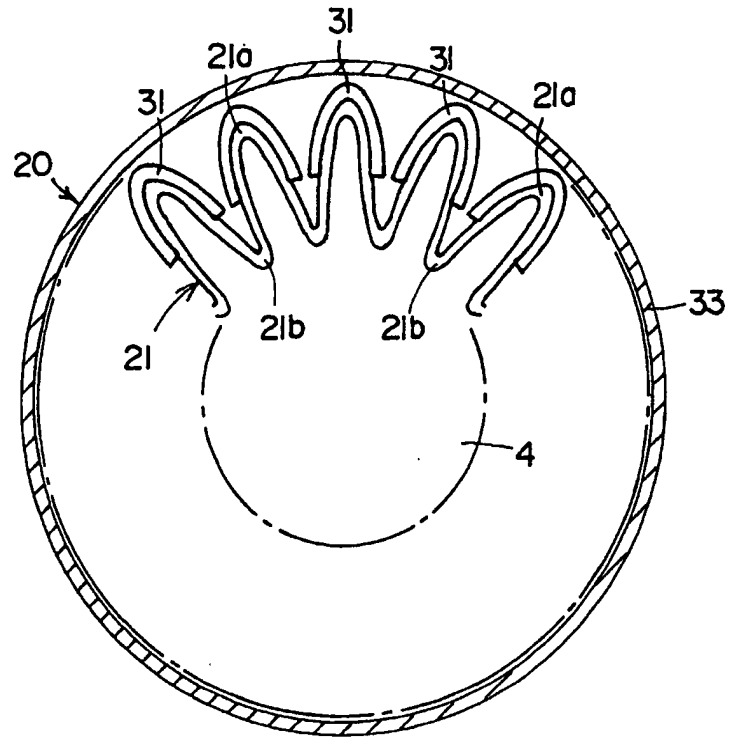


Fig. 2



# Fig. 3



# Fig. 4

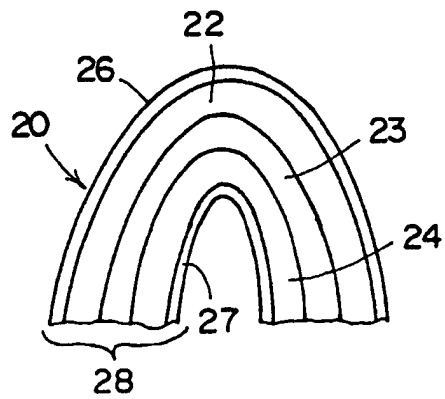


Fig. 5

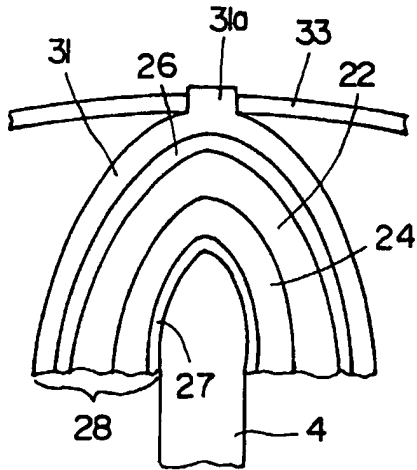


Fig. 6

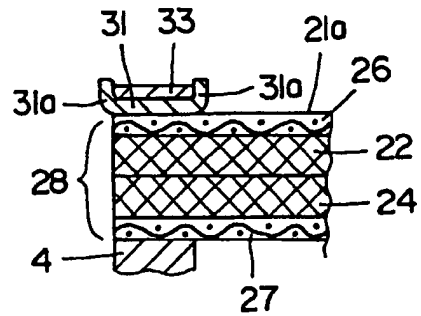


Fig. 7

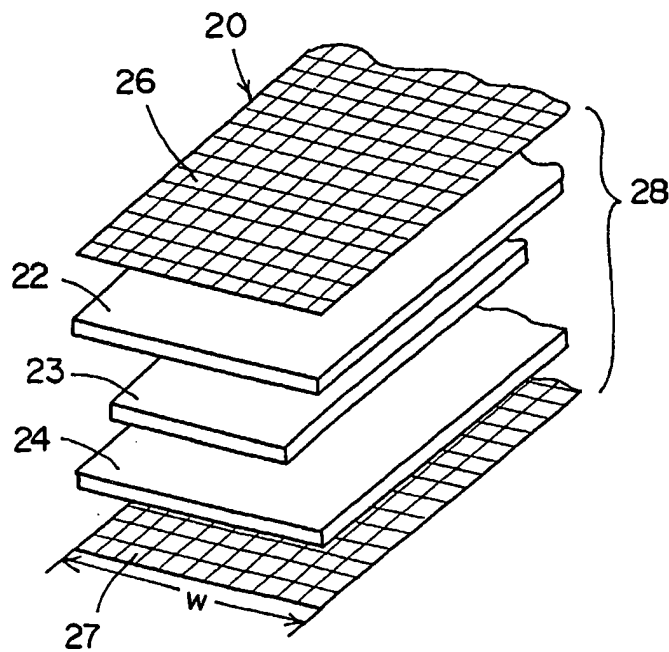




Fig. 8

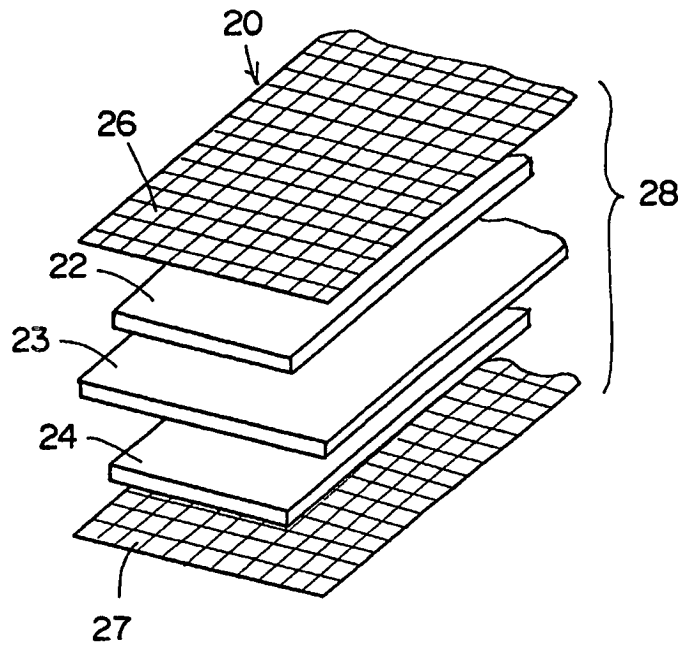


Fig. 9

