



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.01.2004 Patentblatt 2004/04

(51) Int Cl.7: **F04D 29/66, F04D 25/08**

(21) Anmeldenummer: **03014027.1**

(22) Anmeldetag: **23.06.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder:
• **Varnhorst, Mathias**
42349 Wuppertal (DE)
• **Ullrich, Gerhard**
44287 Dortmund (DE)

(30) Priorität: **19.07.2002 DE 10232730**

(74) Vertreter: **Müller, Enno, Dipl.-Ing. et al**
Rieder & Partner
Anwaltskanzlei
Corneliusstrasse 45
42329 Wuppertal (DE)

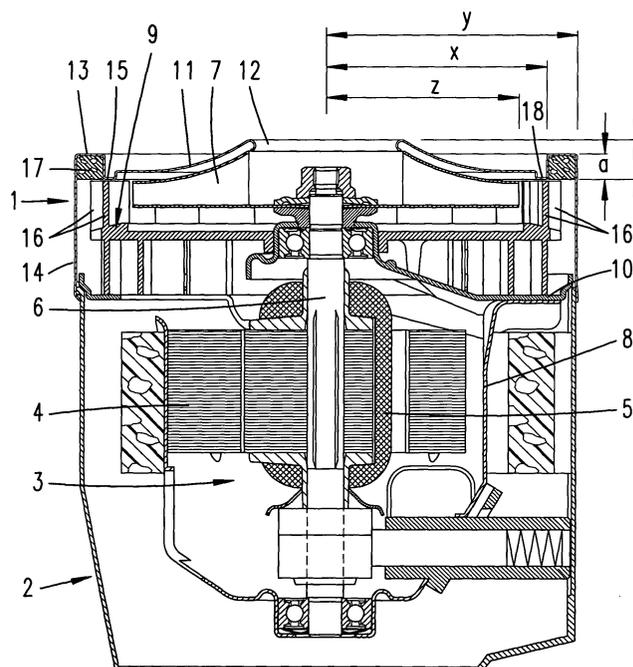
(71) Anmelder: **Vorwerk & Co. Interholding GmbH**
42275 Wuppertal (DE)

(54) **Elektromotorisch betriebenes Gebläse**

(57) Die Erfindung betrifft einen Elektromotor (3) mit einem Stator (4) und einem Rotor (5), einem mit dem Rotor (5) verbundenen Gebläserad (7) und einem zugeordneten, feststehenden Diffusor (9), wobei das Gebläserad (7) zusammen mit dem Diffusor (9) von einer mittig offenen Kappe (1) überfangen ist. Um einen Elek-

tromotor der in Rede stehenden Art derart verbessert auszugestalten, dass der Hauptanteil des im Gebläse entstehenden Geräuschs am Entstehungsort möglichst breitbandig absorbiert wird, wird vorgeschlagen, dass innerhalb der Kappe (1), zugeordnet dem Diffusor (9) ein Schalldämpfungselement (17) angeordnet ist.

Fig. 3



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Elektromotor mit einem Stator und einem Rotor, einem mit dem Rotor verbundenen Gebläserad und einem zugeordneten, feststehenden Diffusor, wobei das Gebläserad zusammen mit dem Diffusor von einer mittig offenen Kappe überfangen ist.

[0002] Elektromotoren der in Rede stehenden Art sind bekannt und finden bspw. Einsatz in Staubsauggeräten. Des Weiteren sind bei derartigen Elektromotoren Schalldämpfungsmaßnahmen bekannt, so bspw. in Form des Motor bzw. der Motor-Gebläseeinheit in Strömungsrichtung nachgeschalteter Dämpfungselemente. Beispielhaft seien hier die Patentanmeldungen WO 97/41631 und EP 0 528 451 A1 aufgeführt. Aus der DE 23 54 126 A1 ist auch eine Lösung bekannt, bei welcher unmittelbar in das Laufrad schalldämpfende Materialien eingebracht sind. In der EP 0186 891 D1 wird vorgeschlagen, auf der motorseitigen Beschauelfung spaltförmige Kammern anzubringen, die aufgrund eines Resonatoreffekts den Schall dämpfen sollen.

[0003] Die Auskleidung eines Laufrades mit einem schalldämpfenden Material ist bei den im Allgemeinen hohen Drehzahlen von Elektromotoren, insbesondere Staubsauger-Motor-Gebläseeinheiten mit enormen technischen Aufwand und entsprechend hohen Kosten verbunden. Darüber hinaus ist die Dauerhaftigkeit der Befestigung des Absorptionsmaterials bei den hohen Fliehkräften ein herausragendes Problem. Des Weiteren kann im Wesentlichen nur das Strömungsgeräusch im Laufrad und Laufradeintritt gedämpft werden. Auch bei den resonatorähnlichen Kammern an der dem Gebläse zugewandten Beschauelfung kann nur eine unzureichende Bedämpfung erzielt werden, da diese Maßnahme räumlich deutlich in Strömungsrichtung hinter den Hauptgeräuscherzeugern angeordnet ist. Ferner weist diese Maßnahme nur eine im Frequenzbereich sehr schmalbandige Wirksamkeit auf. Bei einer Dämpfungsmaßnahme durch absorbierende Werkstoffe in dem Elektromotor bzw. in der Motor-Gebläseeinheit ist diese deutlich in Strömungsrichtung hinter den Hauptgeräuscherzeugern angeordnet, so dass die Effektivität zur Geräuschkämpfung nur unwesentlich größer ist als bei Maßnahmen hinter dem Elektromotor bzw. der Motor-Gebläseeinheit.

[0004] Im Hinblick auf den zuvor beschriebenen Stand der Technik wird eine technische Problematik der Erfindung darin gesehen, einen Elektromotor der in Rede stehenden Art derart verbessert auszugestalten, dass der Hauptanteil des im Gebläse entstehenden Geräusches am Entstehungsort möglichst breitbandig absorbiert wird.

[0005] Diese Problematik ist zunächst und im Wesentlichen durch den Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst, wobei darauf abgestellt ist, dass innerhalb der Kappe, zugeordneten dem Diffusor ein Schalldämpfungselement angeordnet ist. Zufolge dieser erfin-

dungsgemäßen Ausgestaltung ist eine Schallabsorption im dominanten Bereich der Entstehung des Luftschalls, d.h. im Bereich der Interaktion von Gebläserad und Diffusor und im Bereich des Diffusors selbst vorgenommen, was eine effektive Schalldämpfung zur Folge hat. In einer Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes ist vorgesehen, dass das Schalldämpfungselement in einer stirnseitig des Elektromotors ausgebildeten, sickenartigen Ausprägung der Kappe aufgenommen ist, wobei weiter bevorzugt wird, dass die sickenartige Ausprägung zum Inneren des Elektromotors hin ein umlaufender Ringraum ist. Das in der sickenartigen Ausprägung einliegende Schalldämpfungselement ist ortsfest gehalten und gehäuseinnenseitig des Elektromotors bzw. der gesamten Motor-Gebläseeinheit dem gleichfalls feststehenden Diffusor zugeordnet angeordnet. Weiter ist bevorzugt, dass die sickenartige Ausprägung ringförmig koaxial zur Motor-/Gebläseachse ausgerichtet ist zufolge dessen durch Staubeinlagerungen oder durch alterungsbedingte Strukturveränderungen in der Dämpfungsmaßnahme keine Umwuchten an der Motor-Gebläseeinheit auftreten. In vorteilhafter Weise sitzt ein radial innerer Fußbereich der sickenartigen Ausprägung abstützend auf dem Diffusor auf. Weiter wird vorgeschlagen, dass das Schalldämpfungselement ein Schaumstoffstreifen ist. Das Absorptionsmaterial kann des Weiteren als Ringzuschnitt, Endlosschnur, Streifenware oder als geschlitzter Streifen in einer Vormontagestufe in die sickenartige Ausprägung der Kappe eingebracht werden. Als besonders vorteilhaft erweist sich hierbei, wenn der Schaumstoffstreifen aus offenporigem Schaumstoff wie bspw. Polyurethan besteht. Auch ist es vorteilhaft, dass der Schaumstoffstreifen ringartig geschlossen ist. Die sickenartige Ausprägung ist umfangsseitig des Elektromotors in die Umfangswandung der Kappe integriert, so dass auch durch die Anordnung des Schalldämpfungselementes die radialen Abmaße der Gesamteinheit beibehalten sind. Um auch dem Raumbedarf in radialer Richtung nicht durch die Anordnung des Schalldämpfungselementes zu vergrößern, wird weiter vorgeschlagen, dass die sickenartige Ausprägung eine Erstreckung in Axialrichtung des Elektromotors aufweist, die geringer ist als eine Erstreckung einer Ausstülpung der mittigen Kappenöffnung in Axialrichtung. So ist die Höhe der Ausstülpung (Tulpung) des Ansaugbereiches (Kappenöffnung) größer als die Tiefe der sickenartigen Ausprägung, so dass dies zu keiner Vergrößerung der axialen Baulänge des Motors bzw. der Einheit führt. So beträgt das Höhenverhältnis von Ausprägungstiefe zu Ausstülpungshöhe etwa 0,2 bis 1,0. Zudem wird bevorzugt, dass das Durchmesser Verhältnis des Innen- und Außendurchmessers der umlaufenden sickenartigen Ausprägung im Bereich zwischen 1,1 bis 1,4 liegt. In Bezug auf den Gebläseraddurchmesser ergibt sich ein Verhältnis von Ausprägungsinnen- durchmesser zu Laufraddurchmesser von etwa 1,05 bis 1,4. Auch ist vorgesehen, dass das Schalldämpfungselement auf den Stirnseiten der Diffusorschauelfen an-

liegt, wobei letztere auch gegenüber der zugeordneten ebenen Unterseite des Schalldämpfungselements schräg abfallend verlaufen können. Im Betrieb wird das Absorptionsmaterial durch den mit einer Vielzahl von Schaufeln bestückten Diffusor gehalten, der mit seiner zur Motorachse gerichteten Schaufelspitzen auf der Übergangskante der Ausprägung zum ausgestülpten Bereich der Kappe anliegt. Die Diffusorstützfläche in der, einen Gebläsedeckel ausformenden Kappe beträgt lediglich ca. 40% der radialen Diffusorschaufelhöhe. Die Abdichtung der Diffusorschaufeln erfolgt im Wesentlichen durch das Schalldämpfungselement, womit die Anforderung an die Ebenheit der Diffusorschaufelstützfläche im Gebläsedeckel bzw. in der Kappe und die Ebenheit der Diffusorschaufeln räumlich begrenzt werden. Durch die Ausbildung des Schalldämpfungselementes bevorzugt in Form eines offenporigen Schaumstoffes beträgt die Gewichtserhöhung der Motor-Gebläseeinheit weniger als 1%, wobei ein Raumgewicht des Absorptionsmaterials von kleiner 100 kg/m^3 gewählt ist. Zufolge der erfindungsgemäßen Anordnung des Schalldämpfungselementes ist eine vorteilhafte Geräuschreduzierung bei geringstem Materialeinsatz erreicht. Das Dämpfungsmaterial kann in einer Vormontagestufe eingebracht werden, wobei der weitere Montageprozess ungestört bleibt. Des Weiteren sind durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung die Anforderungen an die Ebenheit der Diffusorstützfläche und der Diffusorschaufeln aufgrund der ausgleichenden Funktion des Schalldämpfungselementes auf ein Minimum gesenkt.

[0006] Nachstehend ist die Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen, welche lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellen, näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine Kappe eines Elektromotors, mit einem in einer sickenartigen Ausprägung der Kappe eingebrachten Schalldämpfungselement;

Fig. 2 eine Innenansicht der Kappe mit Blick auf das ringartig geschlossene Schalldämpfungselement;

Fig. 3 einen Schnitt durch einen Elektromotor mit einem Gebläserad und einem Diffusor, wobei das Gebläserad zusammen mit dem Diffusor von der Kappe gemäß Fig. 1 überfangen ist.

[0007] Dargestellt und beschrieben ist zunächst eine Kappe 1 für eine wie in Fig. 3 dargestellte Motor-Gebläseeinheit 2. Letztere setzt sich, wie bspw. aus der Schnittdarstellung in Fig. 3 zu erkennen, im Wesentlichen aus einem schnelllaufenden Elektromotor 3 mit einem Stator 4 und einem Rotor 5 und einem auf einer Motorwelle 6 befestigten Gebläserad 7 zusammen, wobei der Rotor 5 und der Stator 4 in einem Motorgehäuse 8 aufgenommen sind. Das Gebläserad 7 und ein diesem zugeordneter Diffusor 9, welcher letzterer drehfest auf ei-

ner Lagerbrücke 10 des Elektromotors 3 befestigt ist, sind von der, einen Gebläsetopf ausbildenden Kappe 1 überdeckt. Diese Kappe 1 besitzt im Bereich des Topfbodens eine zentrale, mit einer Ausstülpung 11 versehene Ansaugöffnung 12.

[0008] Die beschriebene Anordnung von Elektromotor 3, sowie Gebläserad 7 und Diffusor 9 ist bspw. aus der DE 196 06 146 A1 bekannt. Der Inhalt dieser Patentanmeldung wird hiermit vollinhaltlich in die Offenbarung vorliegender Erfindung mit einbezogen, auch zu dem Zwecke, Merkmale dieser Patentanmeldung in Ansprüche vorliegender Erfindung mit einzubeziehen.

[0009] Die Kappe 1 besitzt eine ringförmig umlaufende und im Einbauzustand in Richtung auf den Elektromotor 3 hin offene, sickenartige Ausprägung 13, wobei die Anordnung weiter so gewählt ist, dass die sickenartige Ausprägung 13 umfangsseitig des Elektromotors 3 in die Umfangswandung 14 der Kappe 1 integriert ist.

[0010] Die Anordnung ist weiter so gewählt, dass die Kappe 1 im Bereich eines radial inneren Fußbereiches 14 der sickenartigen Ausprägung 13 sich auf dem Diffusor 9 bzw. auf dessen Diffusorschaufeln 16 aufsitzen abstützt.

[0011] In der sickenartigen Ausprägung 13 ist ein Schalldämpfungselement 17 in Form eines offenporigen Schaumstoffes wie bspw. Polyurethan aufgenommen, welches Schalldämpfungselement 17 als Ringzuschnitt, Endlosschnur, Streifenware oder als geschlitzter Streifen vorliegen kann, wobei ein Dämpfungselement-Querschnitt dem Ausprägungsquerschnitt angepasst ist.

[0012] Die von einem Kappenboden 18 gemessene Erstreckung der sickenartigen Ausprägung 13 in Axialrichtung des Elektromotors 3 ist geringer gewählt als die vom Kappenboden 18 gemessene Axialerstreckung der Ausstülpung 11 im Bereich der Ansaugöffnung 12, wobei ein Höhenverhältnis von Sickentiefe a zur Ausstülpungshöhe b in dem dargestellten Ausführungsbeispiel von etwa 0,6 gewählt ist.

[0013] Das Verhältnis des Innendurchmessers x zum Außendurchmesser y der umlaufenden Ausprägung 13 beträgt in dem dargestellten Ausführungsbeispiel etwa 0,9. In Bezug auf den Laufraddurchmesser z ergibt sich ein Durchmesser Verhältnis von Ausstülpungsinne Durchmesser x zum Laufraddurchmesser z von etwa 1,3.

[0014] Durch die gewählte Anordnung des Schalldämpfungselementes 17 in einem radial äußeren Bereich der Kappe 1 liegt dieses Schalldämpfungselement 17 im betriebsfähigen Zustand der Motor-Gebläseeinheit 2 gemäß Fig. 3 zumindest teilweise auf den Stirnseiten der Diffusorschaufeln 16 an. So wird das Schalldämpfungselement 17 durch den mit einer Vielzahl von Schaufeln 16 bestückten Diffusor 9 gehalten, welche Schaufeln 16 mit ihren zur Motorachse gerichteten Schaufelspitzen auf der Übergangskante der Ausprägung 13 zum ausgestülpten Bereich 11, d.h. im Fußbereich 15 anliegen. Die Diffusorstützfläche in der Kappe

1 beträgt zufolge dieser erfindungsgemäßen Anordnung nur ca. 40% der radialen Diffusorscheufelhöhe. Die Abdichtung der Diffusorscheufeln 16 erfolgt im Wesentlichen durch das Schalldämpfungselement 17, womit die Anforderung an die Ebenheit der Diffusorstützfläche in der Kappe 1 und die Ebenheit der Diffusorscheufeln 16 räumlich begrenzt werden.

[0015] Des Weiteren ist das Schalldämpfungselement 17 im für die Entstehung des Luftschalls dominanten Bereich angeordnet, nämlich im Ort der Interaktion von Gebläserad 7 und Diffusor 9, sowie im Bereich des Diffusors 9 selbst.

[0016] Des Weiteren ist durch die gewählte Ausgestaltung das Schalldämpfungselement 17 im Zuge der Montage leicht einzusetzen. Auch wird durch die gewählte Ausgestaltung der Ausprägung 13 weder der radiale noch der axiale Bauraum der gesamten Motor-Gebläse-Einheit 2 vergrößert.

[0017] Alle offenbaren Merkmale sind (für sich) erfindungswesentlich. In die Offenbarung der Anmeldung wird hiermit auch der Offenbarungsinhalt der zugehörigen/beigefügten Prioritätsunterlagen (Abschrift der Voranmeldung) vollinhaltlich mit einbezogen, auch zu dem Zweck, Merkmale dieser Unterlagen in Ansprüche vorliegender Anmeldung mit aufzunehmen.

Patentansprüche

1. Elektromotor (3) mit einem Stator (4) und einem Rotor (5), einem mit dem Rotor (5) verbundenen Gebläserad (7) und einem zugeordneten, feststehenden Diffusor (9), wobei das Gebläserad (7) zusammen mit dem Diffusor (9) von einer mittig offenen Kappe (1) überfangen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb der Kappe (1), zugeordnet dem Diffusor (9) ein Schalldämpfungselement (17) angeordnet ist.

2. Elektromotor nach Anspruch oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schalldämpfungselement (17) in einer stirnseitig des Elektromotors (3) ausgebildeten, sickenartigen Ausprägung (13) der Kappe (1) aufgenommen ist.

3. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** die sickenartige Ausprägung (13) zum Inneren des Elektromotors (3) hin ein umlaufender Ringraum ist.

4. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein radial innerer Fußbereich (15) der sickenartigen Ausprägung (13) abstützend auf dem Diffusor (9) aufsitzt.

5. Elektromotor nach einem oder mehreren der vor-

hergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schalldämpfungselement (17) ein Schaumstoffstreifen ist.

6. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaumstoffstreifen aus offenporigem Schaumstoff besteht.

7. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaumstoffstreifen ringartig geschlossen ist.

8. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** die sickenartige Ausprägung (13) umfangsseitig des Elektromotors (3) in die Umfangswandung (14) der Kappe (1) integriert ist.

9. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** die sickenartige Ausprägung (13) eine Erstreckung (a) in Axialrichtung des Elektromotors (3) aufweist, die geringer ist als eine Erstreckung (b) einer Ausstülpung (11) der mittigen Kappenöffnung in Axialrichtung.

10. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schalldämpfungselement (17) auf den Stirnseiten der Diffusorscheufeln (16) anliegt.

Fig. 1

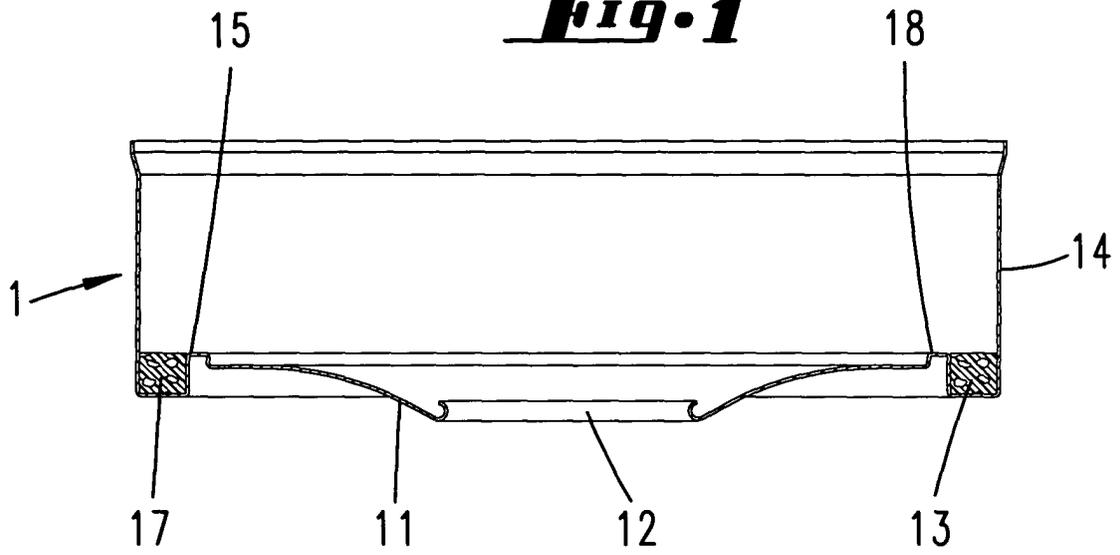


Fig. 2

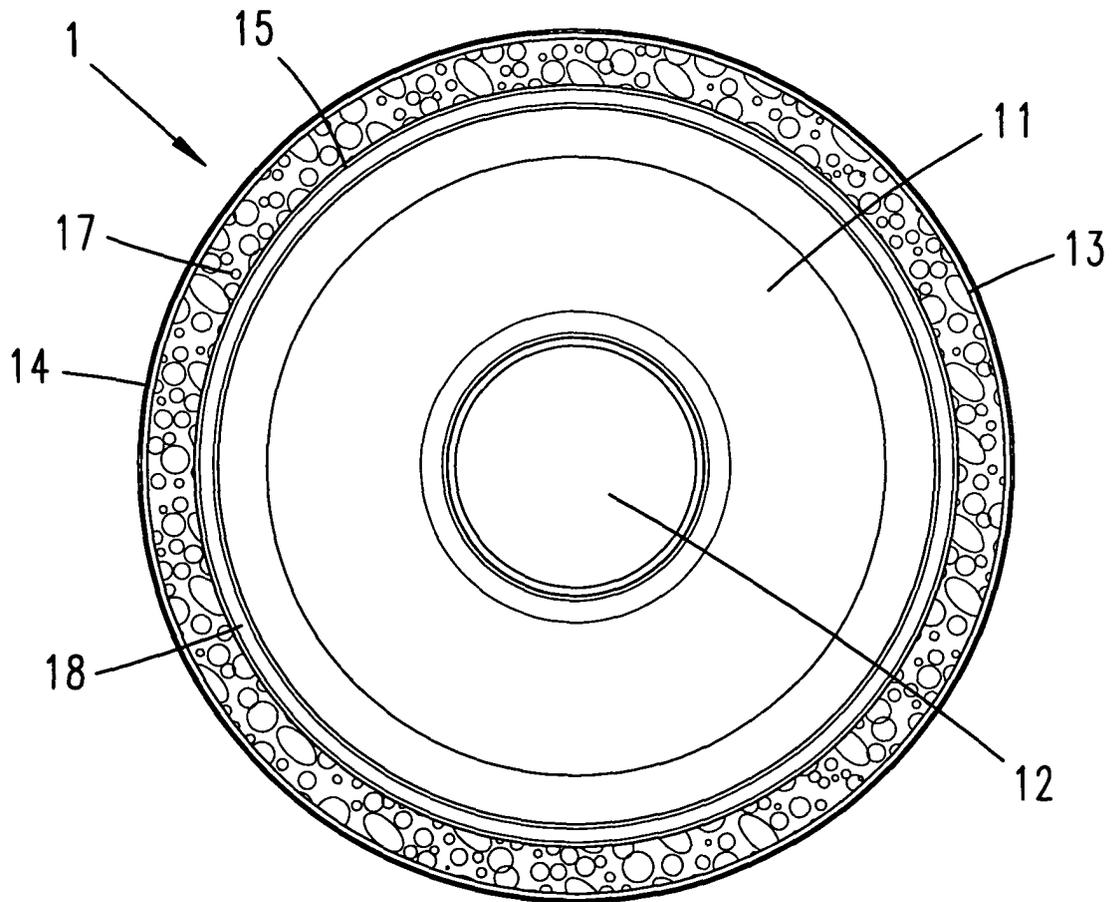


Fig. 3

