



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 05 649 A1** 2004.08.26

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 05 649.1**  
(22) Anmeldetag: **12.02.2003**  
(43) Offenlegungstag: **26.08.2004**

(51) Int Cl.7: **H02K 5/02**

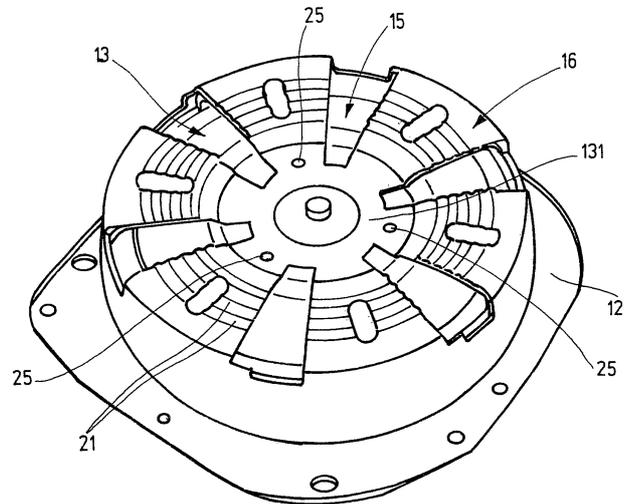
(71) Anmelder:  
**Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:  
**Ewert, Andreas, 77839 Lichtenau, DE; Liedel, Markus, 91257 Pegnitz, DE; Stevens, William, Maynard, Mass., US**

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

(54) Bezeichnung: **Außenläufermotor**

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Außenläufermotor angegeben, der einen Stator (11) und einen den Stator (11) unter Belassung eines Luftspalts umschließenden Rotor (13) aufweist. Zur Dämpfung von Resonanzüberhöhungen im Luftschall, der von dem Rotor des Außenläufermotors und von einem an diesem angekoppelten Aggregat abgestrahlt wird, ist auf der Außenseite des Rotors (13) ein Dämpfer (16) aus elastischem Werkstoff angeordnet. Bei einem topfförmig ausgeführten Rotor (13) ist vorzugsweise der Dämpfer (16) als Dämpfungskappe (17) ausgebildet, die den Topfmantel (132) umschließt und den Topfboden (131) zumindest teilweise überdeckt (Fig. 1).



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Außenläufermotor nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Außenläufermotoren werden im Kraftfahrzeugbau insbesondere zum Antrieb von dem Kühlsystem des Verbrennungsmotors zugeordneten Lüftern und von Gebläsen in Klimaaggregaten verwendet, da der Außenläufermotor sich bauraumsparend in die Nabe des Lüfter- oder Gebläserads integrieren läßt. Der meist kappen- oder topfförmige Rotor wird im Betrieb in Biegeschwingungen versetzt, die in dem vom Motor oder von einem an dem Motor angekoppelten Aggregat, wie Lüfter- und Gebläseräder, abgestrahlten Luftschall Resonanzüberhöhungen auslösen.

## Vorteile der Erfindung

[0003] Der erfindungsgemäße Außenläufermotor mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, daß durch den die Außenseite des Rotors zumindest teilweise bedeckenden Dämpfer aus einem elastischen, dämpfenden Werkstoff die von Biegeschwingungen verursachten Resonanzüberhöhungen in ihrer akustischen Wahrnehmbarkeit deutlich reduziert sind. Als Werkstoffe für den Dämpfer werden Kautschuk, Gummi, Elastomer oder Polyurethan, z.B. Silikon, sowie deren Legierungen und Mischungen verwendet.

[0004] Durch die in den weiteren Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Anspruch 1 angegebenen Außenläufermotors möglich.

[0005] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Dämpfer als eine ein- oder zweiteilige Dämpferkappe ausgebildet, die bei einem topfförmig ausgeführten Rotor dessen Topfmantel umschließt und/oder dessen Topfboden zumindest teilweise überdeckt. Durch diese Ausbildung des Dämpfers kann der Kontakt zwischen dem Rotor und dem Dämpfer bzw. dem Dämpfer und dem an dem Rotor angekoppelten Aggregat axial und/oder radial erfolgen und dadurch die dämpfende Wirkung axial und/oder radial erzeugt werden. Die Kontaktflächen zwischen Rotor und Dämpfer sind dabei glatt oder mit erhöhten, rippen- oder noppenartigen Elementen versehen, die als elastischer Toleranzausgleich, zur Vorspannung als Formschluß oder als Montagehilfe herangezogen werden können.

[0006] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind auf der Innenseite des sich axial erstreckenden Kappenbereichs, also dem Kappenrand, profilierte Axialrippen angeformt, die an der Innenfläche des Kappenrandes radial vorstehen. Solche Axialrippen können mit verschiedenem Profil entsprechend der gewünschten Elastizität der Axialrippen ausgeführt werden.

[0007] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist der Dämpfer als Einzelteil ausgebil-

det und auf dem Rotor befestigt. Alternativ kann der Dämpfer, insbesondere in der Form als Dämpferkappe, auch vorteilhaft auf den Rotor, z.B. in 2K-Spritztechnik, aufgespritzt werden.

[0008] In Verbindung mit einem anzutreibenden Aggregat, insbesondere einem Lüfter- oder Gebläserad, wird gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung der Dämpfer als Einzelteil hergestellt und zwischen Rotor und Lüfter- oder Gebläseradnabe eingespannt. Durch den ohnehin zwischen dem Rotor und der Lüfter- oder Gebläsenabe vorhandenen Spalt, der von dem Dämpfer ausgefüllt wird, ist kein zusätzlicher Bauraum zur Unterbringung des Dämpfers notwendig, so daß sich das Einbauvolumen für den Lüfter nicht ändert. Der Wirkmechanismus des Dämpfers setzt sich aus einer Walkdämpfung, einer Eigendämpfung, einer internen Dämpfung (Absorption) und einer Fügestellendämpfung durch Reibung an den Kontaktflächen, die sog. externe Dämpfung, zusammen.

[0009] In Verbindung mit einem Lüfter oder Gebläse kann der Dämpfer auch als Einzelteil hergestellt und an der Innenwand der Lüfter- oder Gebläsenabe befestigt oder an die Innenwand der Lüfter- oder Gebläsenabe, z.B. in 2K-Spritztechnik, angespritzt werden.

## Ausführungsbeispiel

[0010] Die Erfindung ist anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

[0011] **Fig. 1** eine perspektivische Draufsicht eines Außenläufermotors mit Dämpfer,

[0012] **Fig. 2** eine perspektivische Draufsicht des Dämpfers in **Fig. 1**,

[0013] **Fig. 3** ausschnittsweise verschiedene Profile im Mantelbereich des Dämpfers in **Fig. 2**,

[0014] **Fig. 4** einen Längsschnitt des mit einem Lüfterrad zusammengebauten Außenläufermotors gemäß **Fig. 1**,

[0015] **Fig. 5** eine perspektivische Darstellung des Dämpfers gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel für den Außenläufermotor in **Fig. 1**.

## Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0016] Der in **Fig. 1** in perspektivischer Draufsicht und in **Fig. 4** im schematischen Längsschnitt dargestellte Außenläufermotor weist einen Stator **11**, der an einer Trägerplatte **12** festgelegt ist, und einen topfförmigen Rotor **13** mit Topfboden **131** und Topfmantel **132** auf, der über seinen Topfboden **131** am Stator **11** drehend gelagert ist und mit seinem Topfmantel **132** unter Belassung eines radialen Luftspalts **14** den Stator **11** übergreift. Im Topfboden **131** sind Aussparungen **15** zur Motorbelüftung enthalten. Zur Bedämpfung der im Betrieb durch im Rotor **13** auftretenden Biegeschwingungen verursachten Resonanzüberhöhungen in dem vom Motor abgestrahlten Luftschall ist auf den topfförmigen Rotor **13** ein Dämpfer **16** aus ei-

nem elastischen Werkstoff aufgesetzt. Als elastische Werkstoffe wird Gummi, Kautschuk (insbesondere EPDM und Butylkautschuk), Elastomere, thermoplastische Elastomere, Polyurethane (Silikone) u.ä. eingesetzt.

[0017] Im Ausführungsbeispiel der **Fig. 1** ist der Dämpfer **16** als Dämpferkappe **17** mit Kappenboden **171** und Kappenrand **172** ausgebildet, der auf den Rotor **13** aufgespannt ist und mit seinem Kappenrand **172** den Topfmantel **132** vollständig und mit seinem Kappenboden **171** den Topfboden **131** teilweise überdeckt. Im Topfboden **131** sind eine zentrale Öffnung **18** und mit den Aussparungen **15** im Topfmantel **132** kongruente Ausnehmungen **19** vorgesehen. Im Ausführungsbeispiel der **Fig. 1** und **2** ist der als Dämpferkappe **17** ausgebildete Dämpfer **16** als Einzelteil hergestellt und mit seinem Kappenrand **172** auf dem Topfmantel **132** des Rotors **13** befestigt. Während der Topfmantel **132** des Rotors **13** glattflächig ausgebildet ist, sind auf der Innenfläche des Kappenrands **172** profilierte Axialrippen **20** einstückig angeformt, die hin zum Topfmantel **132** des Rotors **13** radial vorspringen. Diese profilierten Axialrippen **20** dienen zur Vorspannung des Dämpfers **16** auf dem Rotor **13**, als elastischer Toleranzausgleich und als Montagehilfe. Das Profil der Axialrippen **20** wird, entsprechend angepaßt an die im jeweiligen Anwendungsfall jeweils gewünschten elastischen Eigenschaften, verschiedenartig ausgeführt. Vier verschiedene Profile der Axialrippen **20** sind in **Fig. 3** dargestellt.

[0018] Wie in **Fig. 1** und **2** zu sehen ist, sind außen auf dem Kappenboden **171** konzentrische Ringwülste **21** ausgebildet. Sie dienen dem gleichen Zweck der Verspannung wie die Axialrippen **20**, jetzt aber gegenüber einem am Rotor **13** befestigten anzutreibenden Aggregat, wie es ein Lüfterrad **26** eines Kühlerlüfters oder eines Klimagebläses darstellt. Ein solches Lüfterrad **26** ist in **Fig. 4** im Längsschnitt dargestellt. Es weist eine Nabe **22** und eine Mehrzahl von Lüfterradschaufeln **23** auf, die von der Nabe **22** um gleiche Umfangswinkel versetzt radial abstehen und an den Schaufelspitzen an einem Außenring **27** festgelegt sind. Die Nabe **22** ist auf den mit dem Dämpfer **16** belegten Rotor **13** aufgeschoben und mit Schrauben **24**, die in am Topfboden **131** des Rotors **13** eingearbeiteten Gewindelöchern **25** eingeschraubt sind, am Topfboden **131** drehfest festgelegt. Über die konzentrischen Ringwülste **21** haben Nabe **22** und Rotor **13** engen Kontakt, so daß von dem Dämpfer **16** eine dämpfende Wirkung im Axialrichtung erzeugt wird. Die Axialrippen **20** pressen den Kappenrand **172** der Kappe **17** radial an die Nabe **26**, so daß auch hier ein enger Kontakt besteht und eine dämpfende Wirkung in Radialrichtung erzeugt wird.

[0019] In einer Abwandlung des beschriebenen Zusammenbaus von Außenläufermotor und Lüfterrad **26** ist die Dämpferkappe **17** ebenfalls als Einzelteil ausgeführt aber nicht auf dem Rotor **13** befestigt, sondern lediglich zwischen Nabe **22** und Rotor **13**

eingespannt. Die beim Aufschieben der Dämpferkappe **17** auf den Rotor **13** eine radiale Vorspannung erzeugenden Axialrippen **20** dienen dabei als Montagehilfe zur Fixierung des Dämpfers **16** auf dem Rotor **13**.

[0020] In einer alternativen Ausführungsform wird der Dämpfer **16** nicht als Einzelteil hergestellt, sondern auf den Rotor **13** oder auf die Innenwand der Nabe **22** als Überzug bzw. Innenauskleidung aufgespritzt. Er kann hierzu als einteiliges Mehr-Komponenten-Element, z.B. in 2K-Technik, zusammen mit dem Rotor- bzw. dem Lüfterrad **26** hergestellt werden. Selbstverständlich besteht dann eine Komponente des Mehr-Komponenten-Elements aus einem elastischen und dämpfenden Werkstoff.

[0021] In **Fig. 5** ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für einen Dämpfer **16'** dargestellt. Der hier als Dämpferferring **30** ausgebildete Dämpfer **16'** besteht aus einem Hybridwerkstoff, bei dem zwischen zwei Metall-Ringen **31**, **32** ein Weichstoffring **33** aus einer dämpfenden Weichkomponente, z.B. ein Gummiring, eingespannt ist. Alternativ kann der Weichstoffring **33** durch parallele Abschnitte der Weichkomponente ersetzt werden. Dieser Dämpferferring **30** wird auf den Topfmantel **132** des Rotors **13** aufgespannt. Im Ausführungsbeispiel der **Fig. 5** ist hierzu der Dämpferferring **30** an mindestens einer Stelle axial aufgetrennt und wird nach Aufschieben auf den Rotor **13** mittels einer an der Trennstelle ausgebildeten Verzapfung **34** geschlossen. Anstelle der Verzapfung **34** kann die Trennstelle auch durch Verschweißen geschlossen werden. Im Falle der Befestigung des Lüfterrads **26** wird dessen Nabe **22** über den Dämpferferring **30** geschoben.

[0022] Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele der Dämpfer **16**, **16'** beschränkt. So kann sowohl der als Dämpferkappe **17** ausgebildete Dämpfer **16** in Kappenboden **171** und Kappenrand **172** aufgeteilt sein, **172** auch der Dämpfer **16'** durch mehrere axial nebeneinander angeordnete Dämpferferringe **30** gemäß **Fig. 5** realisiert werden.

### Patentansprüche

1. Außenläufermotor mit einem Stator (**11**) und einem Rotor (**13**), der den Stator (**11**) unter Belastung eines Luftspalts (**14**) umgibt, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Außenseite des Rotors (**13**) mindestens ein Dämpfer (**16**; **16'**) angeordnet ist, der zumindest teilweise aus einem elastischen Werkstoff besteht.

2. Außenläufermotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Dämpfer (**16'**) als ein den Rotor (**13**) umschließender Dämpferferring (**30**) aus einem Hybridwerkstoff, vorzugsweise aus Metall-Weichkomponente-Metall, ausgebildet ist.

3. Außenläufermotor nach Anspruch 1, dadurch

gekennzeichnet, daß der Rotor (13) topfförmig mit Topfboden (131) und Topfmantel (132) ausgeführt ist und daß der Dämpfer (16) als Dämpferkappe (17) ausgebildet ist, die den Topfmantel (132) umschließt und/oder den Topfboden (131) zumindest teilweise überdeckt.

4. Außenläufermotor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der sich radial erstreckende Kappenboden (171) der Dämpferkappe (17) auf seiner vom Rotor (13) abgekehrten Außenfläche axial vorspringende konzentrischen Ringwülste (21) trägt.

5. Außenläufermotor nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß auf der dem Rotor (13) zugekehrten Innenseite des sich axial erstreckenden Kappenrands (172) profilierte Axialrippen (20) vom Kappenrand (172) radial abstehen.

6. Außenläufermotor nach einem der Ansprüche 1–5, dadurch gekennzeichnet, daß ein vom Rotor (13) anzutreibendes Aggregat (26) mit einer Nabe (22) über den Dämpfer (16) geschoben und drehfest mit dem Rotor (13) verbunden ist.

7. Außenläufermotor nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Dämpfer (16) zwischen Rotor (13) und Nabe (22) eingespannt ist.

8. Außenläufermotor nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Dämpfer (16) an der Innenwand der Nabe (22) befestigt, vorzugsweise angespritzt, ist.

9. Außenläufermotor nach einem der Ansprüche 3–6, dadurch gekennzeichnet, daß der Dämpfer (16) auf den Rotor (13) aufgespritzt ist.

10. Außenläufermotor nach einem der Ansprüche 3–6, dadurch gekennzeichnet, daß der Dämpfer (16) radial und/oder axial am Rotor (13) befestigt ist.

11. Außenläufermotor nach einem der Ansprüche 6–10, dadurch gekennzeichnet, daß das anzutreibende Aggregat ein Lüfterrad (26) eines Lüfters oder Gebläses ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

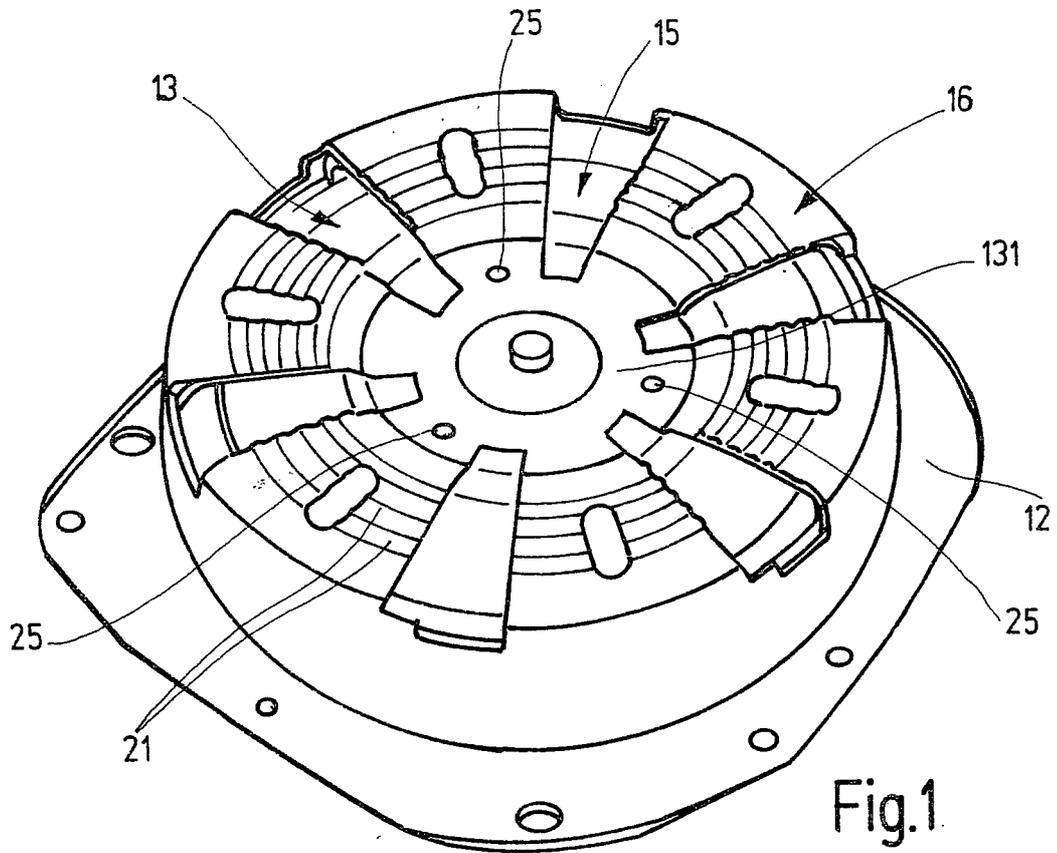


Fig.1

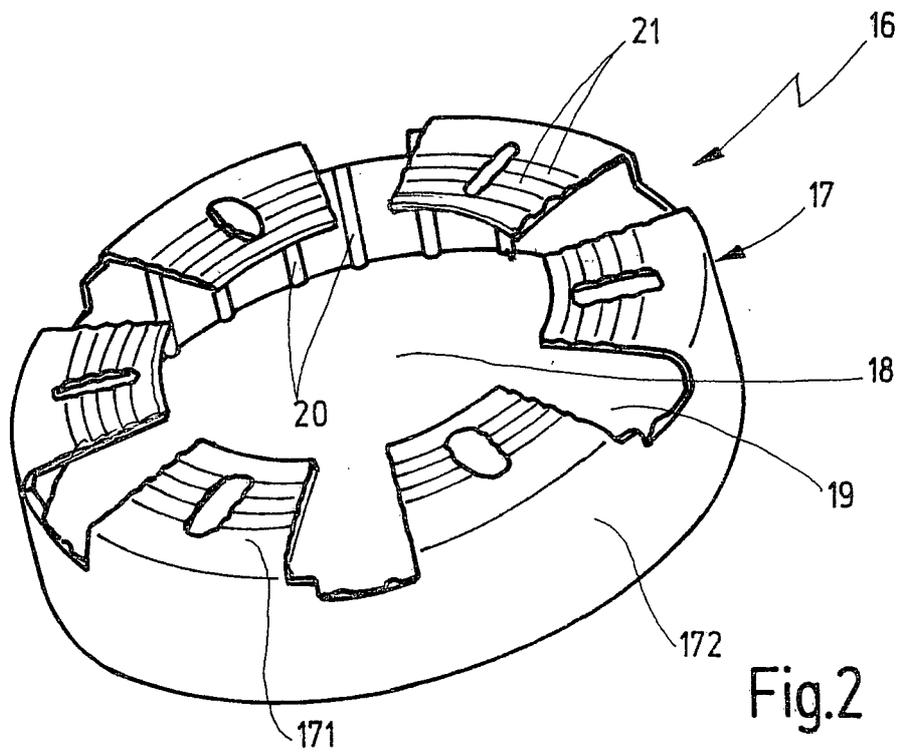


Fig.2

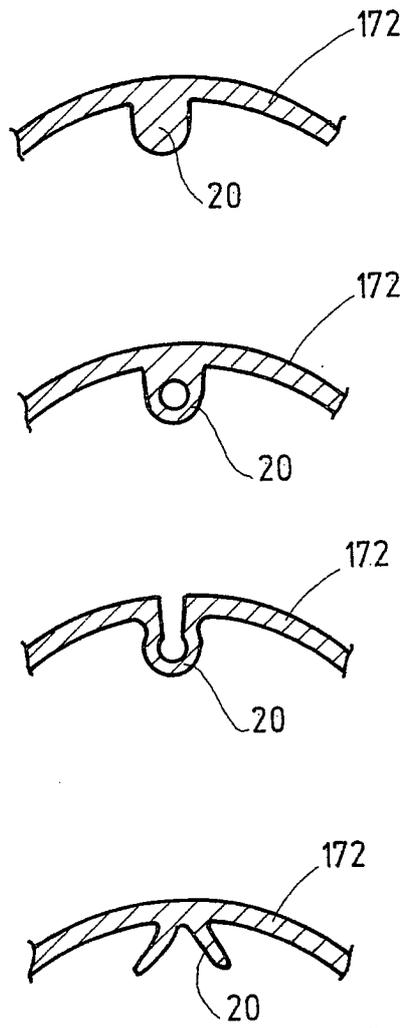


Fig.3

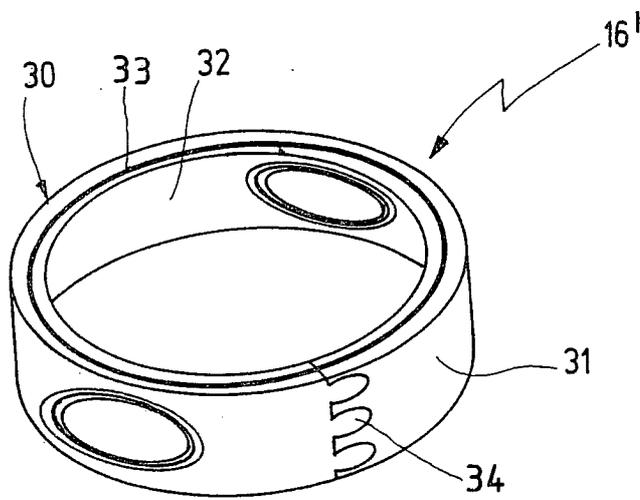


Fig.5

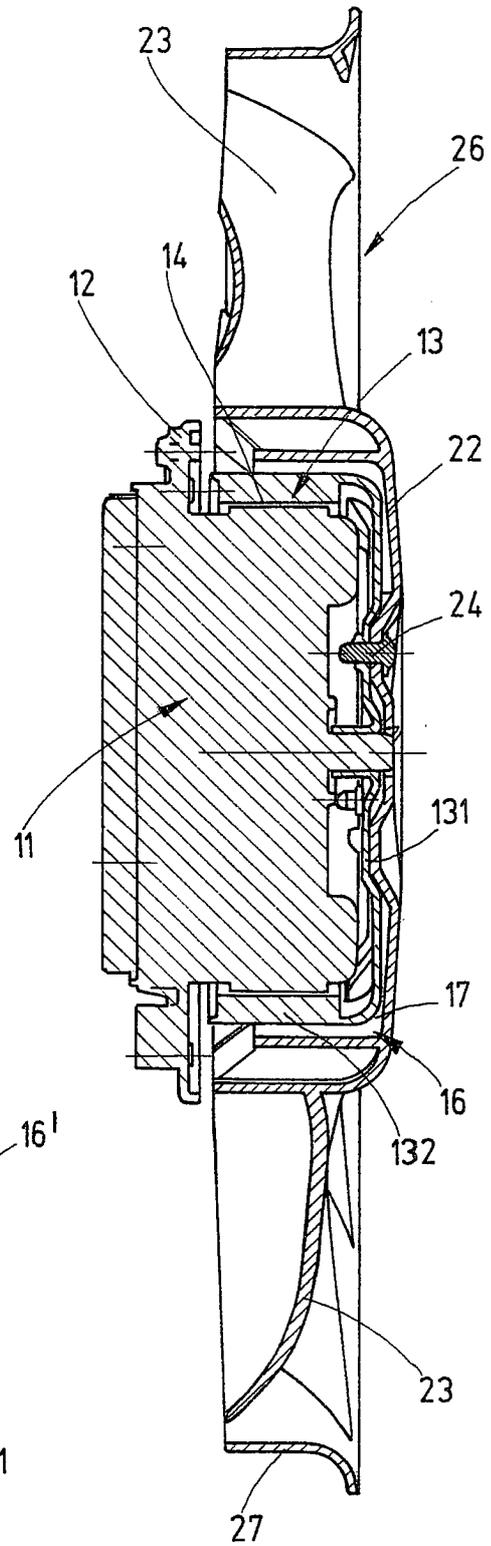


Fig.4