

(19)



(11)

EP 1 764 779 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.03.2007 Patentblatt 2007/12

(51) Int Cl.:
G10K 11/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06120966.4**

(22) Anmeldetag: **20.09.2006**

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

(71) Anmelder: **MANN+HUMMEL GmbH**
71638 Ludwigsburg (DE)

(72) Erfinder:
• **Alex, Matthias**
74074, Heilbronn (DE)
• **Wenzel, Wolfgang**
70771, Echterdingen (DE)
• **Wollenberg, Holger**
70569, Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **20.09.2005 DE 202005014862 U**

(54) **Vorrichtung zur Geräuschübertragung in einem Kraftfahrzeug**

(57) In einer Vorrichtung zur Geräuschübertragung in einem Kraftfahrzeug trennt eine innere Trennwand (2) eines Gehäuses (1, 1') zwei Teilräume (3, 4), von denen ein Antriebsraum (3) mit einem Ansaugrohr (16) einer Brennkraftmaschine und ein Auslassraum (4) mit einem Innenraum des Kraftfahrzeugs schallübertragend verbunden ist. Zur Schallübertragung ist eine Übertragungsklappe (6) durch eine Lageröffnung (12) der Trennwand (2) hindurchgeführt und durchsetzt beiderseits der

Trennwand (2) die Teilräume (3, 4). Die Übertragungsklappe (6) ist an ihrem Rand (10) in einem schwingfähigen, an dem Gehäuse (1, 1') gehaltenen Rahmen (7) aufgenommen und im Bereich der Lageröffnung (12) mit einem die Lageröffnung (12) abdichtenden, schwingfähigen Dichtungsprofil gelagert.

Um eine Geräuschübertragung unabhängig von statischen Druckänderungen sicherzustellen, ist erfindungsgemäß ein Durchbruch (20) in der Übertragungsklappe (6) vorgesehen.

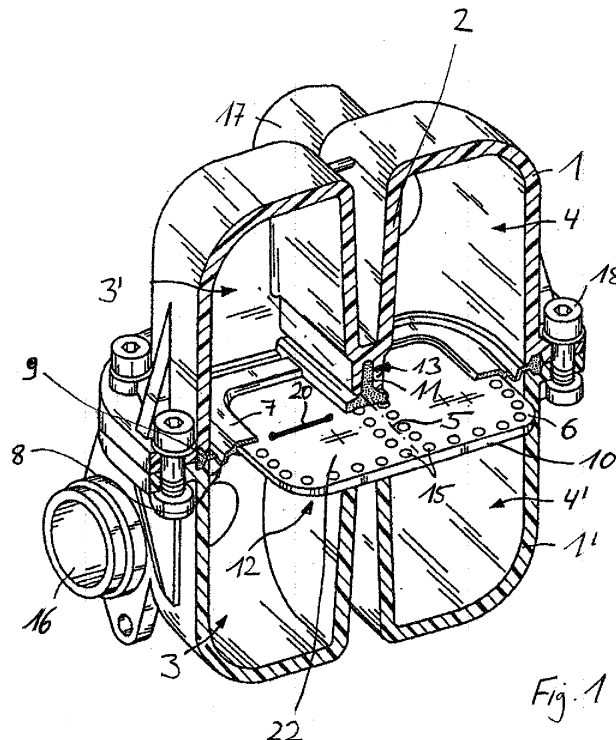


Fig. 1

EP 1 764 779 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Geräuschübertragung in einem Kraftfahrzeug mit einem Gehäuse, in dem eine innere Trennwand zwei Teilräume trennt und eine schwenkbar gelagerte Übertragungs-

klappe als Übertragungsglied zwischen den Teilräumen dient, der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Gattung.

[0002] Moderne Verbrennungsmotoren laufen sehr ruhig, zudem ist die Geräuschisolierung bei Personenkraftwagen oft wirksam, dass das charakteristische Betriebsgeräusch der Motoren im Innenraum des Kraftfahrzeuges kaum wahrnehmbar ist. Zur Übertragung der Betriebsgeräusche des Antriebsmotors in den Innenraum des Kraftfahrzeuges ist aus der EP 1 306 829 A2 eine Vorrichtung bekannt, bei der eine innere Trennwand eines Gehäuses zwei Teilräume trennt, von denen ein Anregungsraum mit einem Ansaugrohr der Brennkraftmaschine und ein Ausgangsraum mit einem Innenraum des Kraftfahrzeuges schallübertragend verbunden ist. Zur Schallübertragung ist eine Übertragungs-klappe vorgesehen, die durch eine Lageröffnung der Trennwand hindurchgeführt ist und beiderseits der Trennwand die Teilräume durchsetzt und an ihrem Rand in einem schwingfähigen Rahmen aufgenommen ist, welcher an einer Innenseite des Gehäuses gehalten ist. Die Übertragungs-klappe trennt mit ihren jeweiligen Abschnitten die Teilräume und wird durch oszillierende Druckunterschiede im Anregungsraum aufgrund des Ansaugschalls der Brennkraftmaschine zu Schwingungen angeregt. Die Übertragung der Schwingungen in den Ausgangsraum und damit letztlich in den Innenraum des Kraftfahrzeuges wird durch eine Lagerung der Übertragungs-klappe mit einem die Lageröffnung abdichtenden, schwingfähigen Dichtungsprofil gewährleistet. Die Abdichtung der Lageröffnung zwischen den durch die Trennwand geteilten Räumen im Gehäuse auf der einen Seite und andererseits die Abdichtung der durch die Klappe und den Schwingrahmen voneinander getrennten Teilvolumina der Räume gewährleistet spontanes Ansprechen der Übertragungs-klappe und damit die Geräuschübertragung. Jedoch hat sich gezeigt, daß bei Änderungen des statischen Drucks im Anregungsraum, die Qualität der Geräuschübertragung spürbar beeinträchtigt wird.

[0003] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die gattungsgemäße Vorrichtung zur Geräuschübertragung derart weiterzubilden, daß eine verbesserte Geräuschübertragung unabhängig von statischen Druckänderungen sichergestellt ist.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0005] Erfindungsgemäß ist in der Übertragungs-klappe ein Durchbruch vorgesehen, durch den eine fluidische Verbindung der durch die Klappe getrennten Volumina zur Verfügung steht und bei starken Druckunterschieden auf beiden Seiten der Klappe ein Ausgleich stattfinden kann. Das Schwingungssystem wird dadurch von stati-

schen Druckänderungen abgekoppelt und die Übertragungs-klappe spricht ausschließlich auf den dynamisch oszillierenden Ansaugschall des Verbrennungsmotors an. Zweckmäßig ist der Durchbruch in einem dem Anregungsraum zugeordneten Abschnitt der Übertragungs-klappe vorgesehen, wodurch eine vollständige Abkoppelung der Schwingungserregung von dem statischen Umgebungsdruck gegeben ist. Besonders vorteilhaft ist eine Ausgestaltung des Durchbruchs derart, daß dieser elastisch verschließbar ist.

[0006] Der Durchbruch ist zweckmäßig als längsgestreckter Spalt ausgebildet. Bei einer Ausgestaltung der Klappe mit einem Dichtungsprofil und Rahmen aus elastischem Material werden vorteilhaft das Dichtungsprofil und der Rahmen als an dem Grundkörper der Übertragungs-klappe angeformte Spritzgußteile gefertigt, wobei im Bereich des Spaltes ein Sockel aus dem Spritzgußmaterial an dem Grundkörper angeformt ist, in dem gleichfalls der Spalt ausgespart ist. Die Elastizität des Sockelmaterials kann bei plötzlich auftretenden großen Änderungen des statischen Drucks nachgeben und den Querschnitt zu einem sofortigen Druckausgleich freigeben. Die spaltförmige Formgebung des Durchbruchs verringert bzw. schließt den Durchtrittsquerschnitt nach dem Druckausgleich und hält den Spalt bei geringen statischen Druckunterschieden durch die elastischen Rückstelleigenschaften des Materials geschlossen. Auf diese Weise wird eine bestmögliche Abdichtung und damit optimale Geräuschübertragung durch das Schwingungssystem gewährleistet.

[0007] Der Rahmen ist vorteilhaft in dem radialen Bereich zwischen dem Rand der Übertragungs-klappe und der Innenseite des Gehäuses umlaufend als elastische Membran ausgebildet, welche einerseits eine freie Schwingung der Übertragungs-klappe ermöglicht und andererseits hermetisch abdichtet. Der Rahmen und das Dichtungsprofil werden als Spritzgußteile aus elastischem Material an den Grundkörper der Übertragungs-klappe angeformt. In dem mit elastischem Material umspritzten Bereich des Grundkörpers der Übertragungs-klappe sind in dem Grundkörper voneinander beabstandet liegende Löcher eingebracht, welche bei einem Spritzvorgang mit dem Material durchsetzt werden und für einen Formschluß der elastischen Bauteile mit dem starren Plattenkörper sorgen. Die elastischen Bauteile beiderseits der Übertragungs-klappe können in einem einzigen Spritzgußvorgang angeformt werden, indem die Löcher in dem Grundkörper mit dem elastischen Material durchspritzt werden. Die Löcher gewährleisten einen stabilen Formschluß der elastischen Teile mit dem Grundkörper, wodurch auf zusätzliche Haftmittel für die schwingfähigen, elastischen Bauteile verzichtet werden kann. Ausführungsbeispiele der Erfindung sind nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Schnittdarstellung einer Vorrichtung zur Geräuschübertragung,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die flächige Erstreckung ei-

ner Übertragungsklappe.

[0008] Die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung zur Übertragung von Motorgeräuschen in den Innenraum eines Fahrzeuges besteht aus einem Gehäuse 1, dessen Innenraum von einer Trennwand 2 in zwei Teilräume 3, 4 geteilt ist. Ein Teilraum 4 ist dabei über eine Rohrleitung 17 mit dem nicht dargestellten Innenraum eines Fahrzeuges geräuschübertragend verbunden. Der andere Teilraum 3 ist mit dem Ansaugrohr 16 des nicht dargestellten Verbrennungsmotors fluidisch verbunden, so daß in ihm der oszillierende Schalldruck des Ansauggeräusches des Motors herrscht. Die Übertragung des Ansaugschalls aus dem Anregungsraum 3 in den Ausgangsraum 4 des Gehäuses 1 erfolgt durch eine schwingfähige Übertragungsplatte 6, welche durch eine Lageröffnung 12 in der Trennwand 2 hindurchgeführt ist und sowohl den Anregungsraum 3 als auch den Ausgangsraum 4 durchsetzt und somit in zwei Teilvolumina 3, 3', 4, 4' teilt.

[0009] Die Übertragungsklappe 6 ist an ihrem Rand 10 in einem schwingfähigen Rahmen 7 aufgenommen, welcher als Spritzgußteil an dem Rand 10 der Übertragungsklappe 6 angeformt ist und als dünnwandige Membran 8 den Spalt zwischen der Übertragungsklappe 6 und dem Gehäuse 1 umlaufend abdichtet. Der Rahmen 7 ist mit einer Lippe 9 an dem Gehäuse 1 gehalten, wodurch der Rahmen 7 über die Membran 8 schwingfähig gegenüber dem Gehäuse 1 festgehalten ist. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das Gehäuse 1 zweiteilig ausgebildet, wobei der obere Gehäuseteil 1 und der untere Gehäuseteil 1' an einer Flanschebene mittels Verschraubung 18 zusammengefügt sind, wobei in der Flanschebene die Übertragungsklappe 6 angeordnet ist und so zwischen den Gehäuseteilen 1 die Dichtlippen 9 des Rahmens 7 eingespannt sind. Die Übertragungsklappe 6 ist im Bereich der Lageröffnung 12 mit einem T-förmigen Dichtungsprofil 11 schwingfähig gelagert, wobei das T-Profil 11 in einer umlaufenden Nutkante 13 der Lageröffnung 12 in der Trennwand formschlüssig gehalten ist. Das T-Dichtungsprofil 11 verschließt die Lageröffnung und trennt fluidisch den Anregungsraum 3 von dem Ausgangsraum 4.

[0010] Während des Betriebes des Verbrennungsmotors entstehen aufgrund des in den Anregungsraum 3 übertragenden Ansaugschalls Druckdifferenzen zwischen den Teilräumen 3 und 3' beiderseits der Übertragungsklappe 6, wodurch die Übertragungsklappe 6 zu Schwingungen angeregt wird. Die Schwingungsanregung der Übertragungsklappe 6 im Anregungsraum 3 wird durch den gleichfalls schwingenden Teil der Übertragungsklappe 6 in den Ausgangsraum 4 übertragen, welcher den Ausgangsraum 4 teilt. Dabei wird die Schallübertragung durch Schwenkbewegungen der angeregten Übertragungsklappe 6 um die Neutralachse 5 der längsgestreckten T-Dichtungsprofile 11 gewährleistet.

[0011] In die Übertragungsklappe 6 ist ein spaltförmiger Durchbruch 20 eingebracht, durch den die Räume

3, 3' beiderseits der Übertragungsklappe 6 in fluidischer Verbindung stehen. Der Spalt 20 sorgt für einen sofortigen Druckausgleich zwischen den Teilräumen 3, 3' beiderseits der Übertragungsklappe 6 bei Veränderungen des statischen Drucks, wodurch erreicht ist, daß die Übertragungsklappe 6 nur auf dynamischen Schalldruck anspricht. Eine Veränderung des Schwingungsverhaltens aufgrund von statischen Druckveränderungen, die sich auf die Qualität der Geräuschübertragung auswirkt, ist so zuverlässig ausgeschlossen.

[0012] Die T-förmigen Dichtprofile 11 und der schwingfähige Rahmen 7 sind aus einem elastischen Material, insbesondere ein Elastomer, als Spritzgußteil an einem Grundkörper 22 der Übertragungsplatte angeformt. Eine formschlüssige Anbindung der Spritzgußteile ist durch Anbringung von Löchern 15 in dem starren Grundkörper 23 der Klappe 6 gegeben. Die Löcher 15 sind dabei voneinander beabstandet nahe des Randes 10 der Übertragungsklappe 6 angeordnet, an dem der Rahmen 7 beidseitig der Klappe 6 angeformt wird. Weitere Löcher 15 sind entsprechend im Bereich der Neutralachse 5 der zentralen Schwenklagerung der Klappe 6 vorgesehen, wo das T-förmige Dichtungsprofil 11 angeformt wird. Beim Spritzvorgang werden die Löcher mit dem Material durchspritzt, wodurch die Spritzgußelemente beiderseits der Übertragungsklappe 6 einteilig in Verbindung stehen und formschlüssig an dem Plattenkörper 23 gehalten sind.

[0013] Fig. 2 zeigt in Detailansicht die Übertragungsklappe 6 mit Rahmen 7 und T-Dichtungsprofil 11, welche aus Elastomeren bestehen und als Spritzgußteile an den Grundkörper 23 der Klappe 6 angeformt sind. Das Dichtungsprofil 11 und der Rahmen 7 können als gemeinsames Spritzgußteil einteilig angeformt werden. Der Rahmen 7 umschließt den Rand des Grundkörpers 23 umlaufend, so daß eine Erhebung 19 aus elastischem Material entsteht. Der Rahmen 7 geht über eine dünnwandige Membran 8 in die zu Fig. 1 beschriebene Befestigungslippe 9 über, welche im zentralen Bereich der Übertragungsklappe 6 mit den Endabschnitten des T-Dichtungsprofils 11 vereinigt ist. Der Rahmen 7 überdeckt die im Grundkörper 23 angebrachten Löcher 15, wobei der Randbereich der Erhebung 19 zickzackförmig ausgestaltet ist, so daß nur die Löcher in dem Grundkörper 23 abgedeckt und mit Material durchsetzt sind.

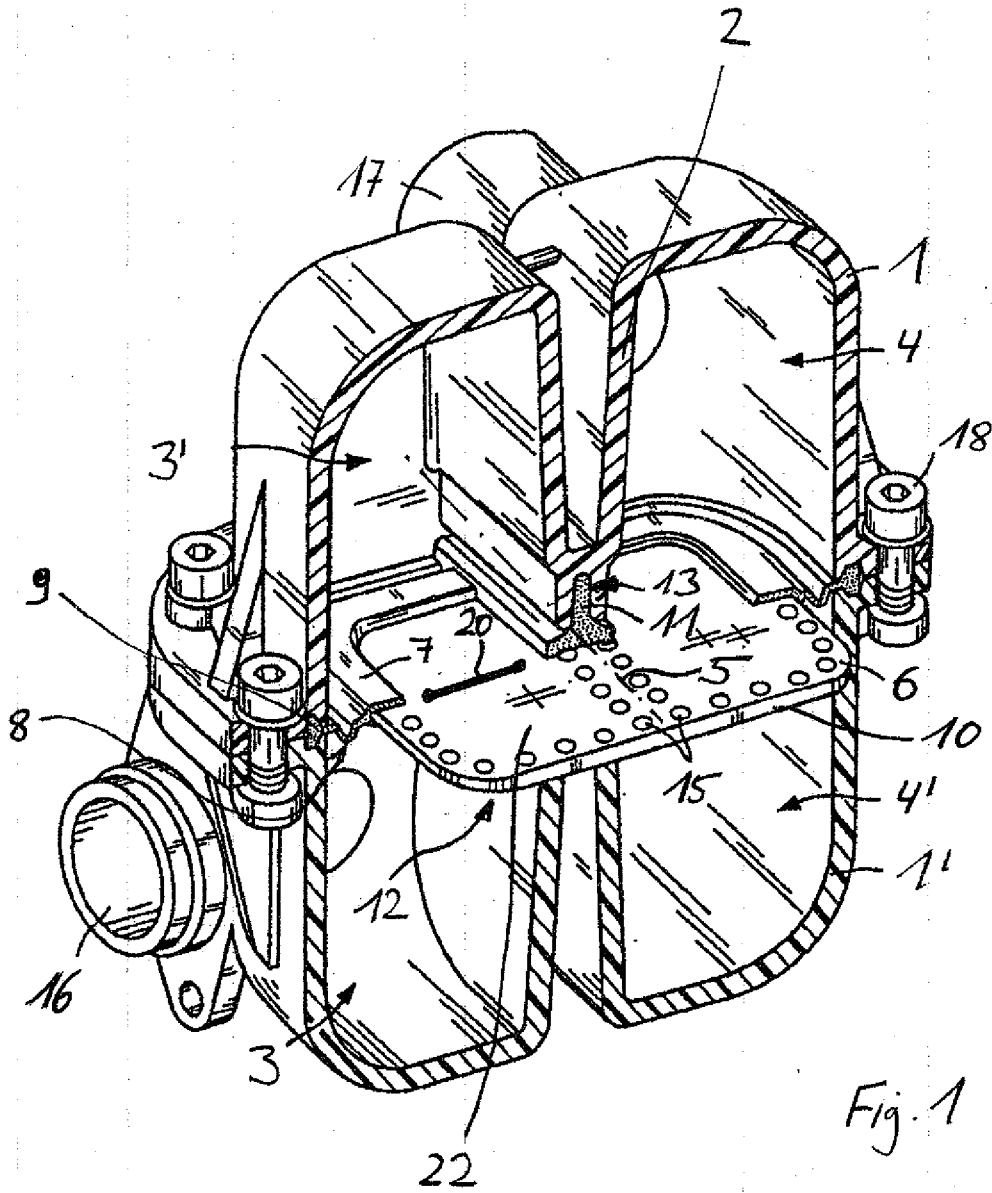
[0014] Die Erhebung 19 aus elastischem Material ist über den Bereich des Grundkörpers 23 geführt, indem der Spalt 20 für den Druckausgleich angeordnet ist. Auch bei dieser Ausführung befindet sich der Spalt 20 innerhalb der Kontur des Grundkörpers, ebenso wie in Fig. 1. Auf diese Weise ist im Bereich des Spaltes 20 ein Sockel 21 aus elastischem Material gebildet, in dem gleichfalls ein Spalt ausgespart ist. Der schmale Spalt ist im wesentlichen orthogonal zur Schwenkachse 5 der Übertragungsklappe 6 angeordnet. Der schmale, langgestreckte Querschnitt des Durchbruchs durch seine Formgebung als Spalt wird bei großen statischen Druckunterschieden beiderseits der Übertragungsklappe 6 aufgeweitet, so

daß ein sofortiger Ausgleich der Druckunterschiede erfolgen kann. Nach dem Druckausgleich kehrt das elastische Material des Sockels 21 in die ursprüngliche Position zurück und verschließt den Spalt.

[0015] Der Spalt 20 als Durchbruch der Übertragungsklappe 6 ist in dem Abschnitt 22 der Übertragungsklappe 6 vorgesehen, welcher in Einbaulage der Übertragungsklappe 6 in den Anregungsraum 3 einragt (Fig. 1). Auf diese Weise ist sichergestellt, daß die Übertragungsklappe 6 unter Abkopplung statischer Druckeinflüsse nur auf die Schallschwingungen des Motorgeräusches anspricht. Es wird daher unabhängig vom statischen Druck eine Gemischübertragung mit hoher Qualität ermöglicht.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Geräuschübertragung in einem Kraftfahrzeug mit einem Gehäuse (1, 1'), in dem eine innere Trennwand (2) zwei Teilräume (3, 4) trennt, von denen ein Anregungsraum (3) mit einem Ansaugrohr (16) einer Brennkraftmaschine und ein Ausgangsraum (4) mit einem Innenraum des Kraftfahrzeuges schallübertragend verbunden ist, mit einer durch eine Lageröffnung (12) der Trennwand (2) hindurchgeführten Übertragungsklappe (6), welche beiderseits der Trennwand (2) die Teilräume (3, 4) durchsetzt und an ihrem Rand (10) in einem schwingfähigen Rahmen (7) aufgenommen ist, welcher an einer Innenseite (23) des Gehäuses (1, 1') gehalten ist, wobei die Übertragungsklappe (6) im Bereich der Lageröffnung (12) mit einem die Lageröffnung (12) abdichtenden, schwingfähigen Dichtungsprofil (11) gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der Übertragungsklappe (6) ein Durchbruch (20) zum Druckausgleich vorgesehen ist. 20
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Durchbruch (20) in einem dem Anregungsraum (3) zugeordneten Abschnitt (22) der Übertragungsklappe (6) vorgesehen ist. 25
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Durchbruch (20) elastisch verschließbar ist. 30
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Durchbruch als längs gestreckter Spalt (20) ausgebildet ist. 35
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Spalt (20) orthogonal zur Längsachse (5) des Dichtungsprofils (11) angeordnet ist. 40
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Dichtungsprofil (11) und der Rahmen (7) aus elastischem Material bestehen. 45
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Rahmen (7) in dem radialen Bereich zwischen dem Rand (10) der Übertragungsklappe (6) und der Innenseite (23) des Gehäuses (1, 1') umlaufend als elastische Membran (8) ausgebildet ist. 50
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Rahmen (7) und das Dichtungsprofil (11) als an einem Grundkörper (23) der Übertragungsklappe (6) angeformte Spritzgußteile gefertigt sind. 55
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** in dem Grundkörper (23) der Übertragungsklappe (6) im Bereich der angespritzten Bauteile (7, 11) Löcher (15) ausgespart sind. 60
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Bereich des Spaltes (20) ein Sockel (21) aus dem Spritzgußmaterial an dem Grundkörper (23) angeformt ist, in dem der Spalt (20) vorgesehen ist. 65



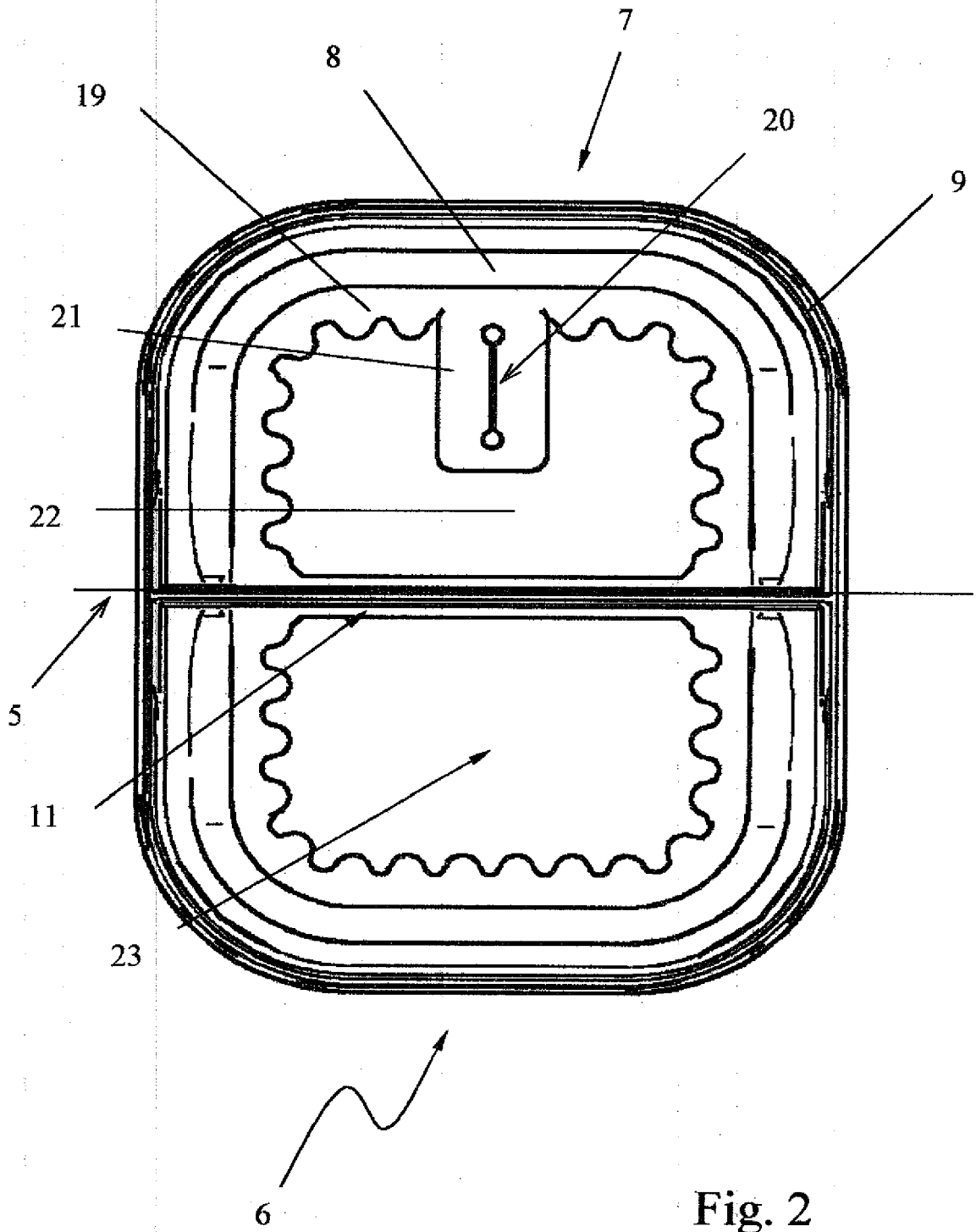


Fig. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1306829 A2 [0002]