(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 565 403 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.03.2013 Patentblatt 2013/10

(51) Int Cl.:
F01M 11/00 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **12005200.6**

(22) Anmeldetag: **14.07.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **01.09.2011 DE 102011112157**

(71) Anmelder: **MAN Truck & Bus AG**
80995 München (DE)

(72) Erfinder: **Vogel, Claus**
91126 Schwabach (DE)

(54) **Ölwanne für eine Brennkraftmaschine**

(57) Ölwanne (1) für eine Brennkraftmaschine die wannenförmig ausgebildet ist, umfassend einen Bodenbereich (2) sowie diesen umgebende Seitenflächen (3, 3' ,3', 3'") die an ihrem freien Ende über einen Flanschbereich (4) mit einer Brennkraftmaschine verbindbar ist wobei die Ölwanne (1) zumindest bereichsweise aus Kunststoff und/oder einem Verbundwerkstoff besteht wobei zumindest eine Seitenfläche (3, 3', 3', 3"') mit wenigstens einem Einflussbereich (5) versehen ist der eine Mantelfläche (6) und eine sich an die Mantelfläche (6) anschießende Schwingeinflussfläche (7) umfasst wobei die Schwingeinflussfläche (7) zumindest bereichsweise beabstandet zu der Haupterstreckungsebene (8) der dem Einflussbereich (5) zugeordneten Seitenfläche (3, 3' ,3' ,3"') angeordnet ist und die Schwingeinflussfläche (7) im Vergleich zu der Mantelfläche (6) eine unterschiedliche Elastizität und/oder Steifigkeit aufweist, so dass sich eine unterschiedliche Schallabstrahlungseigenschaft ergibt.

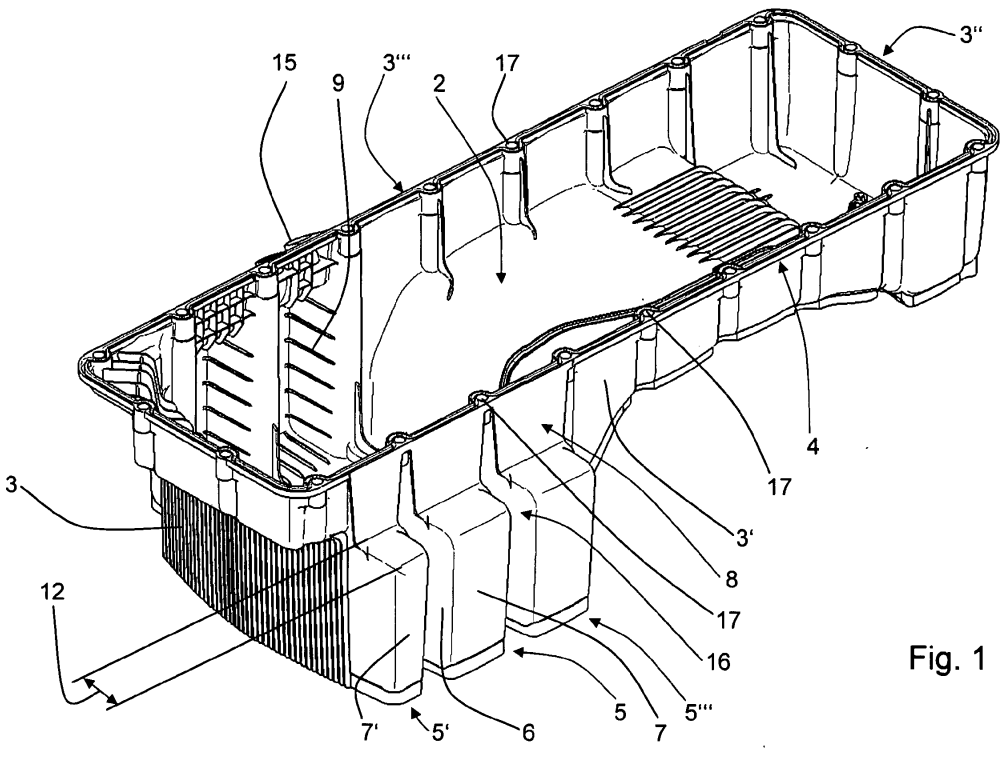

Fig. 1

EP 2 565 403 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Ölwanne für eine Brennkraftmaschine die wannenförmig ausgebildet ist, umfassend einen Bodenbereich sowie diesen umgebende Seitenflächen die an Ihrem freien Ende über einen Flanschbereich an einer Brennkraftmaschine verbindbar ist, wobei die Ölwanne aus Kunststoff oder einem Verbundwerkstoff besteht.

[0002] Zur Reduktion der Geräuschabstrahlung von Ölwannen ist aus der Offenlegungsschrift DE 10 2006 004 432 A1 eine Vorrichtung und ein Verfahren bekannt, bei dem die aus Gussaluminium gefertigte Ölwanne mit einer isolierenden Schicht und mit einer äußeren Barriereschicht versehen ist, wobei die äußere Barriereschicht beispielsweise aus Urethan und die isolierende Schicht aus Schaumgummi besteht.

[0003] Aus der Patentschrift DE 103 02 191 B4 geht eine Ölwanne hervor, die eine verminderte Schallabstrahlung sowie ein geringes Gewicht aufweist. Hierzu wird die Wandung der Ölwanne aus Kunststoff gefertigt, wobei die Wandlung teilweise durch ein mehrlagiges Teil ersetzt ist, das mindestens ein Metallblech und mindestens eine aus Kunststoff oder einem viskoelastischem Material gebildete Lage aufweist, wobei dieses mehrlagige Teil an seinem Rand mit dem Kunststoff der Ölwannenwandung umspritzt ist. Dadurch dass das mehrlagige schalldämpfende Teil bevorzugt im Wannenboden angeordnet ist, wird der Wannenboden und damit der Bereich der Ölwanne der in der Regel für die stärkste Schallabstrahlung verantwortlich ist, bedämpft.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Ölwanne für Brennkraftmaschinen mit dem Merkmal des Oberbegriffs des Anspruches 1 derart weiterzubilden, dass der von der Ölwanne abgestrahlte Luftschall, die Geräuschcharakteristik des Motors positiv unterstreicht und damit zur Akzeptanz der Geräuschkulisse des Motors beim Kunden beiträgt. Ferner ist es Aufgabe der Erfindung, positiv empfundene Psychoakkustische Parameter zu verstärken und damit eine gezielte Geräuschbeeinflussung zu erreichen. Insbesondere soll der Lastzustand des Aggregats für den Bediener möglichst aussagekräftig wahrnehmbar sein. Dies soll durch eine Ölwanne erreicht werden, deren Fertigungskosten gering sind und dessen Herstellung einfach ausführbar ist.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen 2 - 15.

[0006] Als Kern der Erfindung wird es angesehen, dass zumindest eine Seitenfläche der Ölwanne mit wenigstens einem Einflussbereich versehen ist, der eine Mantelfläche und eine Schwingeinflussfläche umfasst, wobei die Schwingeinflussfläche zumindest bereichsweise versetzt zu der Haupterstreckungsebene der dem Einflussbereich zugeordneten Seitenfläche angeordnet ist. Die Schwingeinflussfläche schießt sich zumindest bereichsweise an die Mantelfläche an und ist wenigstens bereichsweise von der Haupterstreckungsebene der dem Einflussbereich zugeordneten Seitenfläche beabstandet. Die Schwingeinflussfläche weist dabei eine im Vergleich zu der Mantelfläche geringere Steifigkeit und/oder Elastizität auf, so dass sich eine unterschiedliche Schallabstrahlungseigenschaft ergibt. Durch die gezielte Gestaltung des Einflussbereichs derart, dass die Schwingeinflussfläche von der steiferen Mantelfläche zumindest bereichsweise - vorzugsweise vollständig - umgeben ist, kann gezielt auf die Schallabstrahlung des Einflussbereichs eingewirkt und damit der von der Ölwanne abgestrahlte Schall entsprechend beeinflusst werden. Es ist vorteilhaft, wenn die Mantelfläche wenigstens um den Faktor 1,2, vorzugsweise wenigstens um den Faktor 2, besonders bevorzugt wenigstens um den Faktor 4 steifer ist als der angrenzende Schwingeinflussbereich.

[0007] Vorzugsweise umschließt die Mantelfläche den Schwingeinflussbereich vollständig und bildet das Verbindungsglied des Schwingeinflussbereichs zu der entsprechenden Seitenfläche. Damit lässt sich auf einfache Weise ein definiert wirkender Schwingeinflussbereich erreichen.

[0008] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass die akustische Beeinflussung einer Ölwanne zum einen dahin gehen kann, diese derart zu gestalten, dass der Schall gedämpft wird, jedoch liegt die Leistung der Erfindung zusätzlich oder alternativ darin, dass erkannt wurde, dass der von einer Ölwanne abgestrahlte Schall durch das Vorsehen von Einflussbereichen gezielt zu einem gewünschten Frequenzbereich und/oder einer gezielten Reaktion mit sonstigen von der Ölwanne der oder benachbarten Bauteilen abgestrahlten Frequenzen geführt werden kann, so dass der insgesamt von der Ölwanne abgestrahlte Schall in einem gewünschten Frequenzbereich liegt. Damit kann der Wohlklang und die Akzeptanz der Geräusche der Ölwanne selbst oder im montierten Zustand hinsichtlich der psychoakustischen Parameter positiv beeinflusst werden. Beispielsweise wird damit eine positive Rückmeldung über den Lastzustand des Motors erreicht.

[0009] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Schwingeinflussfläche parallel zur Haupterstreckungsebene der dem Einflussbereich zugeordneten Seitenfläche angeordnet. Beispielsweise erhebt sich die Mantelfläche rechtwinklig zur Haupterstreckungsebene der Seitenfläche der Ölwanne und umfasst als Abschluss eine parallel zur Haupterstreckungsebene ausgerichtete Schwingungseinflussfläche. Durch diese "herausragenden" Einflussbereiche kann auf technisch einfache und wirkungsvolle Weise eine gezielte Beeinflussung der Geräuschcharakteristik der Ölwanne umgesetzt werden.

[0010] Auch kann die Schwingeinflussfläche zur Haupterstreckungsebene einen Winkel von 1° bis 60° mit dieser einschließen. Insbesondere ist dies bei einer Beabstandung von Vorteil. Auch kann wenigstens eine Schwingeinflussfläche eine um zumindest eine Achse gekrümmte Fläche sein. Durch eine Freiformgestaltung einer Schwingeinflussfläche

können Anforderungen hinsichtlich Package/Raumressourcen erfüllt werden. Zum Beispiel können nahe an der Ölwanne montierte weitere Fahrzeugkomponenten die Gestaltungsfreiräume an die Ölwanne und insbesondere der Einflussbereiche eine nicht-ebene Form der Schwingeinflussflächen erfordern.

[0011] Ein weiteres bevorzugtes Merkmal der Erfindung ist es, dass der Einflussbereich einstückig mit der Ölwanne ausgebildet ist. Dadurch dass die Ölwanne aus Kunststoff gefertigt ist, kann auf fertigungstechnisch einfache und gleichzeitig einen hohen Gestaltungsgrad ermöglichende Weise der Einflussbereich der Ölwanne realisiert werden. Alternativ kann die Ölwanne auch aus einem Verbundwerkstoff wie beispielsweise Elastomere, Sandwichwerkstoffe, Elastomer-/Blechverbund und/oder kaschierte Schaumstoffe gefertigt sein, dadurch lassen sich asymmetrische Abstrahlcharakteristiken und gezielte Abstrahlrichtungen erzielen.

[0012] Ferner ist es vorteilhaft, wenn die Schwingeinflussfläche dünnwandiger als die Mantelfläche ausgebildet ist und/oder zumindest im Übergangsbereich der Schwingeinflussfläche zu der Mantelfläche eine Materialverjüngung und/oder ein elastisches, die Schwingeinflussfläche mit der Mantelfläche verbindendes Koppelelement angeordnet ist. Durch die Ausbildung der Schwingeinflussfläche mit einer dünneren Materialstärke als die Mantelfläche kann der bevorzugte Weg zur gezielten Beeinflussung der Einflussbereiche realisiert werden. Alternativ oder zusätzlich dazu können im Übergangsbereich der Schwingeinflussfläche zu der Mantelfläche eine Materialverjüngung und/oder ein elastisches die Schwingeinflussfläche der Mantelfläche verbindendes Koppelelement angeordnet sein. Durch die Materialverjüngung und/oder die Kopplung der beiden Elemente durch ein elastisches Element werden die unterschiedlichen Schwingeigenschaften der beiden Elemente beeinflusst, insbesondere die gewünschte Schwingeigenschaft der Schwingeinflussfläche relativ zur Mantelfläche auf technisch einfache Weise realisiert.

[0013] Eine weitere alternative oder zusätzliche vorteilhafte Maßnahme zur Realisierung einer steiferen Mantelfläche relativ zur Schwingeinflussfläche kann dadurch erreicht werden, dass die Mantelfläche zumindest bereichsweise mit Verstärkungsrippen versehen ist und die Schwingeinflussfläche mit keiner oder in einem geringeren Maße mit einer Versteifung versehen ist. Die Versteifung in geringerem Maße kann Versteifungsrippen und/oder geometrische Veränderungen umfassen. Vorzugsweise sind die Versteifungsrippen zur Versteifung der Mantelfläche zumindest auf der Innenseite - der im Endmontagezustand dem Motor zugewandten Seite der Ölwanne - angeordnet. Alternativ oder zusätzlich können die Versteifungsrippen außenseitig, d. h. im Endmontagezustand der Ölwanne an der dem Motor abgewandten Seite der Ölwanne angeordnet sein. Wenn die Versteifungsrippen außenseitig angebracht sind können sie zusätzlich die Funktion als Opferrippen innehaben, so dass beispielsweise durch mechanische Einwirkungen wie Steinschlag die Versteifungsrippen als Schutz und Opferbarriere der Ölwannenwände vorgelagert sind.

[0014] Ferner ist es vorteilhaft, wenn die Versteifungsrippen einstückig mit der Ölwanne, vorzugsweise aus Kunststoff und/oder Verbundwerkstoff gefertigt sind. Alternativ oder zusätzlich können zumindest Teile der Versteifungsrippen auch aus einem separaten Bauteil, aus gegebenenfalls einem anderen Material wie Metall gefertigt sein und innerhalb und/oder außerhalb der Ölwanne derart mit dieser verbunden sein, dass eine Versteifung der Mantelfläche und damit eine deutliche Versteifung der Mantelfläche relativ zu der Schwingeinflussfläche erfolgt.

[0015] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Einflussbereich im wesentlichen zylindrisch oder kegelstumpfartig ausgebildet, insbesondere mit einer im wesentlichen quadratischen, rechteckigen, kreisrunden, elliptischen oder polygonen Grundfläche, besonders bevorzugt als gerader Zylinder oder gerader Kegelstumpf. Diese geometrischen Formen ermöglichen einen hinsichtlich seiner akustischen Eigenschaften einfach und zuverlässig bestimmbaren Einflussbereich, so dass dessen Reaktion auf die Grundschwingungen der Ölwanne einfach eingestellt und die resultierenden Schwingungen vereinfacht gezielt beeinflusst werden können

[0016] Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, dass wenn der maximale Versatz der Schwingeinflussfläche zu der Haupterstreckungsebene der dem Einflussbereich zugeordneten Seitenfläche zu der maximalen Breite der Ölwanne ein Verhältnis im Bereich von 1:4 bis 1:12 bevorzugt im Bereich 1:5 bis 1:10, besonders bevorzugt im Bereich 1:6 ist 1:9 aufweist. Alternativ oder zusätzlich ist es von Vorteil für wirkungsvolle Einflussbereiche, wenn der maximale Versatz der Schwingeinflussfläche zu der Haupterstreckungsebene der dem Einflussbereich zugeordneten Seitenfläche zu der maximalen Länge der Ölwanne ein Verhältnis im Bereich von 1:12 bis 1:25, bevorzugt im Bereich von 1:16 bis 1:22, besonders bevorzugt im Bereich von 1:18 bis 1:20 aufweist, die Schwingeigenschaften der Ölwanne gut beeinflussbar sind. Es hat sich gezeigt, dass die Ausgestaltung der Einflussbereiche einer Ölwanne in den dargelegten Verhältnisbereichen eine besonders effektive Wirkung der Einflussbereiche ergibt und die Auswirkung der Einflussbereiche in einem guten Verhältnis zu dem fertigungstechnischen und dem Bauvolumen beanspruchenden Aufwand der Einflussbereiche steht.

[0017] Eine weitere vorteilhafte Maßnahme ist es, wenn das Verhältnis der akkumulierten Schwingeinflussflächen wenigstens einer Seite zu der Gesamtfläche dieser entsprechenden Seite 1:8 bis 1,0:1,5, vorzugsweise 1:5 bis 1:2, besonders bevorzugt 1:4 bis 1:3 beträgt. Für eine ausreichende Effektivität der erfindungsgemäßen Einflussbereiche haben sich die dargelegten Verhältnisbereiche von akkumulierter Schwingeinflussfläche wenigstens einer Seite zu deren Gesamtfläche ergeben.

[0018] Vorzugsweise weist die Ölwanne wenigstens zwei Einflussbereiche auf, die unterschiedlich in Ihrer Dimensionierung und/oder in ihrer Geometrie ausgebildet sind. Dies kann insbesondere dann von Vorteil sein, wenn einzelne

Einflussbereiche gezielt auf bestimmte Schwingungsspektren ausgelegt werden und zum Erreichen des gewünschten Schwingungsverhaltens bzw. der gewünschten Schallabstrahlung der gesamten Ölwanne und gegebenenfalls unter Berücksichtigung weiterer, mit der montierten Ölwanne eine Baugruppe bildenden Elemente abgestimmt werden soll. Diese Maßnahme macht es dem, die Ölwanne auszulegenden Konstrukteur leichter diese gezielt akustisch zu verändern.

[0019] Ferner kann die erfindungsgemäße "Auslegung" der Ölwanne dadurch erleichtert werden, dass an wenigstens zwei gegenüberliegenden Seitenflächen der Ölwanne, vorzugsweise deren Längsseiten, jeweils mindestens ein Einflussbereich angeordnet ist, insbesondere die mindestens zwei gegenüberliegenden Einflussbereich gleich dimensionierte und/oder geometrisch gleiche Schwingungseinflussflächen aufweisen.

[0020] Auch diese im Wesentlichen symmetrische Anordnung der Schwingeinflussbereiche an der Ölwanne erleichtert die Auslegung der Reaktion der Ölwanne hinsichtlich ihrer Schallabstrahlung.

[0021] Darüber hinaus kann es vorteilhaft sein, wenn sämtliche Einflussbereiche in einer Längshälfte der Ölwanne, vorzugsweise im letzten Drittel eines Längsbereichs der Ölwanne, besonders bevorzugt im letzten Viertel eines Längsbereichs der Ölwanne angeordnet sind. Dies kann insbesondere dann von Vorteil sein, wenn die Einflussbereiche sich in dem Bereich des Ölsumpfes einer Ölwanne befinden. Der Ölsumpf einer Ölwanne zeichnet sich typischerweise dadurch aus, dass dieser einen Flächenabschnitt aufweist, der im Endmontagezustand der Ölwanne tiefer liegt als angrenzende Bodenbereiche der Ölwanne. Meist ist das Volumen des Ölsumpfes größer als das Volumen in anderen Bereichen der Ölwanne. Durch das Vorsehen von Einflussbereichen geht eine Vergrößerung des Innenvolumens einher, so dass die Einflussbereiche vorzugsweise im Bereich des Ölsumpfes angeordnet sind.

[0022] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind die Schwingeinflussflächen wenigstens zweier Einflussbereiche parallel zueinander und/oder vorzugsweise in einer gemeinsamen Ebene angeordnet.

[0023] Für eine besonders günstige Anbringung von Markierungen eignet sich die Mantelfläche der Einflussbereiche, da diese einerseits an einer von der Ölwanne exponierten Stelle angeordnet sind und andererseits gegenüber der Schwingeinflussfläche versteift ausgebildet sind, so dass sich eine Unregelmäßigkeit der Wandungsdicke/-stärke auf Grund der Markierung, nicht negativ auf das Schwingungsverhalten der Ölwanne auswirkt. Als Markierung können ein Datumsfeld, eine Werkstoffbezeichnung, eine Herkunftslandbezeichnung, eine Kundennummer, eine Nestbezeichnung, ein Herstellerlogo, ein Kundenänderungsindex, ein Kundenlogo, ein RFID-Element und/oder eine sonstiges visuell und/oder durch Energie anregbare Markierung verwendet werden.

[0024] Vorzugsweise liegt die Eigenfrequenz wenigstens eines Einflussbereichs und/oder dessen Schwingeinflussfläche im Bereich von 100 bis 1000 Hz, vorzugsweise von 500 bis 750 Hz. Mit diesen Frequenzbereichen werden die im Sinne der Erfindung besonders positiv empfundenen psychoakustischen Parameter durch die Einflussbereiche verstärkt.

[0025] Die Erfindung ist anhand von Ausführungsbeispielen in den Zeichnungsfiguren näher erläutert. Diese zeigen

Fig. 1: eine schematische perspektivische Darstellung der erfindungsgemäßen Ölwanne von schräg oben;
Fig. 2: eine schematische perspektivische Darstellung der Ölwanne von schräg unten;
Fig. 3: eine schematische Draufsicht auf die Ölwanne;
Fig. 4: eine Seitenansicht von links der Ölwanne;
Fig. 5: eine Schnittdarstellung gemäß Schnittlinie V-V aus Figur 3;
Fig. 6: eine schematische Schnittdarstellung gemäß Schnittlinie VI-VI aus Figur 8;
Fig. 7: eine schematische Detaildarstellung im Vollschnitt gemäß Detail A;
Fig. 8: eine schematische Schnittdarstellung eines Einflussbereichs gemäß Schnittlinie VIII-VIII.

[0026] In der in den Zeichnungsfiguren 1 bis 9 dargestellten beispielhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Ölwanne 1 umfasst diese einen Bodenbereich 2, sowie den Bodenbereich 2 umgebende Seitenflächen 3, 3', 3", 3"', wobei die Seitenflächen 3, 3" an den Stirnseiten und die Seitenflächen 3', 3'" an den Längsseiten der Ölwanne 1 angeordnet sind. Die Ölwanne 1 ist mit Ihrem freien Ende über einen umlaufenden Flanschbereich 4 an einer Brennkraftmaschine (nicht dargestellt) verbindbar, wobei die Ölwanne 1 zumindest bereichsweise aus Kunststoff und/oder Verbundwerkstoff gefertigt ist. An zumindest einer Seitenfläche 3, 3', 3", 3'" ist die Ölwanne 1 mit wenigstens einem Einflussbereich 5, 5', 5", 5"', 5"" versehen, der eine Mantelfläche 6, 6', 6", 6"', 6"" sowie eine Schwingeinflussfläche 7, 7', 7", 7"', 7"" umfasst. Dabei ist die Schwingeinflussfläche 7, 7', 7", 7"', 7"" zumindest bereichsweise versetzt, das heißt beabstandet zu der Haupterstreckungsebene 8 der dem Einflussbereich 5, 5', 5'" zugeordneten Seitenfläche 3' angeordnet.

[0027] Der Einflussbereich 5, 5', 5", 5"', 5"" zeichnet sich dabei durch seine gezielt beeinflusste Schwingcharakteristik aus, die in Kombination mit den restlichen Schwingeigenschaften der Ölwanne 1 zu einer gewünscht modifizierten Schwingcharakteristik der gesamten Ölwanne 1 führt. Dabei ist die Schwingeinflussfläche 7, 7', 7", 7"', 7"" elastischer und damit leichter schwingungstechnisch anregbar als die Mantelfläche 6 ausgebildet.

[0028] Die Schwingeinflussfläche 7, 7', 7'" ist in der bevorzugten Ausführungsform im wesentlichen parallel zu der Haupterstreckungsebene 8 der dem Einflussbereich 5, 5', 5"' zugeordneten Seitenfläche 3 angeordnet. Grundsätzlich kann die Schwingeinflussfläche 7, 7', 7'" jedoch auch einen Winkel von 0° bis 70° mit der Haupterstreckungsebene 8 einschließen.

[0029] Dadurch dass die Ölwanne 1 aus Kunststoff und/oder Verbundwerkstoff gefertigt ist, ist es möglich, den Einflussbereich 5, 5', 5", 5"', 5"" mit seinen Elementen 6 - 7"" einstückig mit der Ölwanne 1 auszubilden. Dies ermöglicht eine sowohl fertigungstechnisch insgesamt kostengünstige Ölwanne 1 als auch eine konstruktiv einfach zu realisierende Ausgestaltung der Einflussbereiche 5, 5', 5", 5"', 5"" dahingehend, dass diese die Schallabstrahlcharakteristik der Ölwanne 1 gezielt beeinflusst.

[0030] Alternativ kann zumindest ein Einflussbereich 5 mehrteilig ausgebildet sein, so kann beispielsweise das die Mantelfläche 6 bildende Element einstückig mit der Wanne 1 und die Schwingeinflussfläche 7 als separates Bauteil lösbar oder vorzugsweise unlösbar mit der Mantelfläche 6 verbunden sein, beispielsweise durch Löten, Kleben, Schweißen oder ähnlichem. Auch ist die Ölwanne 1 mit fünf Einflussberiechen 5, 5', 5", 5"', 5"" versehen, die im wesentlichen zylindrisch ausgebildet sind und eine rechteckige Grundfläche 11 aufweisen, vgl. Figuren 3 und 4.

[0031] In der in Zeichnungsfigur 7 dargestellten Detaildarstellung eines zeichnerisch horizontal geschnittenen Einflussbereichs 5 ist erkennbar, dass die Wandstärke 20 der Schwingeinflussfläche 7 zumindest bereichsweise geringer ist als die Wandstärke 21 der Mantelfläche 6. Dies ist eine mögliche Maßnahme um die höhere Elastizität der Schwingeinflussfläche 7 gegenüber der Mantelfläche 6 zu erreichen. In der dargestellten Ausführungsform sind zusätzlich im Bereich der Mantelfläche 6 Versteifungsrippen 9 angeordnet, wobei die Schwingeinflussfläche 7 keine Versteifung durch entsprechende Versteifungsrippen 9 aufweist und damit die Schwingeinflussfläche 7 relativ zur Mantelfläche 6 ein elastischeres und "schwingungsfreudigeres" Verhalten aufweist. Hierfür kann die Schwingeinflussfläche 7 alternativ auch in einem geringeren Maße als die Mantelfläche 6 mit Versteifungsrippen 9 versehen sein, wesentlich ist, dass die Schwingeinflussflächen 7 insgesamt ein elastischeres Verhalten als die Mantelfläche 6 aufweist.

[0032] Neben den Versteifungsrippen 9 sind an der Außenseite der Ölwanne 1 Verstärkungsrippen 10 angeordnet, vgl. Figur 2. In der dargestellten Ausgestaltung erfüllen die Verstärkungsrippen 10 eine Doppelfunktion, nämlich einmal die Funktion als Opferrippen gegen äußere mechanische Einflüsse auf die Ölwanne 1 und zum anderen als schallbeeinflussende Struktur, da die Verstärkungsrippen 10 eine unregelmäßige Kammerstruktur auf der Ölwanne 1 und damit kleine Schwingflächen bilden, die den von der Ölwanne 1 abgestrahlten Schall beeinflussen. Der Kern der Schallbeeinflussenden Struktur ist darin zu sehen, dass die mit Verstärkungsrippen 10 versehene Ölwanne 1 eine Eigenfrequenz von 200 - 1000 Hz aufweist und die Kammern derart unregelmäßig ausgebildet sind, dass zumindest bereichsweise Kammern der Ölwanne 1 gegenüber der an diesen benachbarten Kammern eine derart unterschiedliche Dimensionierung und/oder Geometrie aufweisen, dass ausgehend von den Kammern abgestrahlter Luftschall im Nahfeld gegenseitig reduzierbar und/oder auslöschbar ist wobei eine Antwort auf eine transiente Erregung wenigstens zweier Teilflächen der mit Kammern versehenen Oberfläche des Bauteils eine Korrelation von 0,50 bis 0,85, vorzugsweise 0,60 bis 0,70 aufweist. Die Verstärkungsrippen 10 dienen zur Begrenzung von Teilflächen, die eine unregelmäßige Strukturen aufweisen und dabei, aufgrund von der stochastischen Verteilung akustischer Dipolquellen, eine gegenseitige Reduzierung oder Auslöschung von abgestrahltem Luftschall im Nahfeld bewirken und damit in einem Frequenzband keine Schallabstrahlung zulassen (Bandsperre). Hierzu ist es vorteilhaft, wenn die Ölwanne 1 trotz der Verrippung eine definierte Nachgiebigkeit aufweist um so Amplituden in gewünschten Frequenzbändern einzustellen um einen gewissen Mindestschalldruckpegel für diese Frequenzen zu erzeugen, vorzugsweise im tiefen Bereich.

[0033] Im Bereich des, vorzugsweise integral mit dem Einflussbereichs 5"" ist wenigstens eine Öffnung 15 angeordnet, die zur Aufnahme eines Ölstandsensors und/oder zur Zuleitung des Ölrücklaufs aus dem Ölabscheider dienen kann.

[0034] Nachfolgend werden für die Beeinflussung des Schwingverhaltens der Ölwanne 1 und insbesondere des Schwingverhaltens des Einflussbereichs 5 hinsichtlich der gesamten Ölwanne 1 vorteilhafte Abmessungen und Verhältnisse einzelner Maße dargelegt. Der Versatz 12 der Schwingeinflussfläche 7 zu der Haupterstreckungsebene 8 der im Einflussbereich 5 zugeordnete Seitenfläche 3' zu der maximalen Breite 13 der Ölwanne 1 ein Verhältnis im Bereich von 1:4 bis 1:11, bevorzugt im Bereich von 1:5 bis 1:10, besonders bevorzugt im Bereich von 1:6 bis 1:9 aufweist. In absoluten Zahlen ist es vorteilhaft, wenn der Versatz 12 der Schwingeinflussfläche 7 zu der Haupterstreckungsebene 8 der dem Einflussbereich 5 zugeordneten Seitenfläche 3"' zwei bis 50 mm, bevorzugt vier bis 20 mm, besonders bevorzugt sechs bis 12 mm beträgt.

[0035] Die in den Zeichnungsfiguren 1, 3 und 6 dargestellten Einflussbereiche 5, 5' unterscheiden sich sowohl in der Dimensionierung als auch in der Geometrie ihrer jeweiligen Schwingeinflussflächen 7, 7'. Durch die gezielte ungleiche Auslegung zweier Einflussbereiche 5, 5' bzw. deren Schwingeinflussfläche 7, 7' können diese gezielt auf bestimmte Frequenzbereiche abgestimmt werden, sodass das Gesamtabstrahlverhalten der Ölwanne 1 einfacher gezielt auslegbar ist.

[0036] An zwei gegenüberliegenden Seitenflächen 3', 3"' sind Einflussbereich 5, 5" ausgebildet, wobei jeweils gegenüberliegende Einflussbereiche 5, 5" gleich dimensioniert sind und auch gleiche oder ähnliche Schwingungseinflussflächen 7, 7" aufweisen. In den Zwischenräumen 16, 16' der Einflussbereiche 5, 5', 5"' können im Bereich des Flanschbereiches 4 Fixiermittelaufnahmen 17, 17' zur Anbindung der Ölwanne 1 einer Brennkraftmaschine (nicht dargestellt) vorgesehen sein. Damit werden die Zwischenräume 16, 16' zwischen den Mantelflächen 6, 6', 6"' zusätzlich zu Ihrer akustischen Eigenschaft gleichzeitig als Bauraum und Zuführöffnung für die Fixiermittel (nicht dargestellt) verwendet.

[0037] In der dargestellten Ölwanne 1 sind die Einflussbereiche 5, 5', 5", 5"', 5"" in einer endseitigen Hälfte, im we-

sentlichen in einem endseitigen Drittel eines Längsendbereichs 18 der Ölwanne 1 angeordnet. Die Grundfläche 11 wenigstens eines Einflussbereiches 5, 5', 5", 5"', 5"" kann rechteckig ausgebildet sein.

Bezugszeichenliste

[0038]

1	Ölwanne
2	Bodenbereich
3, 3', 3", 3'"	Seitenfläche
4	Flanschbereich
5, 5', 5", 5"', 5""	Einflussbereich
6, 6', 6", 6"', 6""	Mantelfläche
7, 7', 7", 7"', 7""	Schwingeinflussfläche
8	Haupterstreckungsebene v. 3'
9	Versteifungsrippe
10	Verstärkungsrippe
11	Grundfläche v. 5, 5',5", 5"', 5""
12	Versatz zw. 7 und 8
13	Breite v. 1
14	Länge v. 1
15	Öffnung
16	Zwischenraum
17	Fixiermittelaufnahmen
18	Längsendbereich v. 1
19	Längsachse v. 1
20	Wandstärke v. 7
21	Wandstärke v. 6

Patentansprüche

1. Ölwanne (1) für eine Brennkraftmaschine die wannenförmig ausgebildet ist, umfassend einen Bodenbereich (2) sowie diesen umgebende Seitenflächen (3, 3' ,3', 3"') die an ihrem freien Ende über einen Flanschbereich (4) mit einer Brennkraftmaschine verbindbar ist wobei die Ölwanne (1) zumindest bereichsweise aus Kunststoff und/oder einem Verbundwerkstoff besteht,
dadurch gekennzeichnet, dass
zumindest eine Seitenfläche (3, 3', 3', 3"') mit wenigstens einem Einflussbereich (5, 5', 5", 5"', 5"") versehen ist der

eine Mantelfläche (6, 6', 6", 6"', 6"") und eine sich an die Mantelfläche (6, 6', 6", 6"', 6"") anschießende Schwingeinflussfläche (7, 7', 7", 7"', 7"") umfasst wobei die Schwingeinflussfläche (7, 7', 7", 7"', 7"") zumindest bereichsweise beabstandet zu der Haupterstreckungsebene (8) der dem Einflussbereich (5, 5', 5", 5"', 5"") zugeordneten Seitenfläche (3, 3' ,3' ,3"') angeordnet ist und die Schwingeinflussfläche (7, 7', 7", 7"', 7"") im Vergleich zu der Mantelfläche (6, 6', 6", 6"', 6"") eine unterschiedliche Elastizität und/oder Steifigkeit aufweist, so dass sich eine unterschiedliche Schallabstrahlungseigenschaft ergibt.

2. Ölwanne (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Mantelfläche (6, 6', 6", 6"', 6"") die Schwingeinflussfläche (7, 7', 7", 7"', 7"") umschließt und diese mit der dem Einflussbereich (5, 5', 5", 5"', 5"") zugeordneten Seitenfläche (3, 3', 3", 3"') verbindet.

3. Ölwanne (1) nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
das die Schwingeinflussfläche (7, 7', 7", 7"', 7"") parallel zu der Haupterstreckungsebene (8) der dem Einflussbereich (5, 5', 5", 5"', 5"") zugeordneten Seitenfläche (3', 3"') ausgerichtet ist.

4. Ölwanne (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Einflussbereich (5, 5', 5", 5"', 5"") einstückig mit der Ölwanne (1) ausgebildet ist.

5. Ölwanne (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Schwingeinflussfläche (7, 7', 7", 7"', 7"") dünnwandiger als die Mantelfläche (6, 6', 6", 6"', 6"") ausgebildet ist und/oder im Übergangsbereich der Schwingeinflussfläche (7, 7', 7", 7"', 7"") zu der Mantelfläche (6, 6', 6", 6"', 6"") eine Materialverjüngung aufweist und/oder ein elastisches, die Schwingeinflussfläche (7, 7', 7", 7"', 7"") mit der Mantelfläche (6, 6', 6", 6"', 6"") verbindendes Koppelelement angeordnet ist.

6. Ölwanne (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass,
die Mantelfläche (6, 6', 6", 6"', 6"") steifer als die Schwingeinflussfläche (7, 7', 7", 7"', 7"") ausgebildet ist, insbesondere, dass die Mantelfläche (6, 6', 6", 6"', 6"") zumindest bereichsweise mit Versteifungsrippen (9) versehen ist und die Schwingeinflussfläche (7, 7', 7", 7"', 7"") nicht oder in einem geringeren Maße mit einer Versteifung versehen ist.

7. Ölwanne (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass,
der Einflussbereich (5, 5', 5", 5"', 5"") im Wesentlichen zylindrisch oder kegelstumpfartig ausgebildet ist, insbesondere mit einer im Wesentlichen quadratischen, rechteckigen, kreisrunden, elliptischen oder polygonen Grundfläche (11), besonders bevorzugt als gerader Zylinder oder gerader Kegelstumpf ausgebildet ist.

8. Ölwanne nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass,
der maximale Versatz (12) der Schwingeinflussfläche (7, 7', 7", 7"', 7"") zu der Haupterstreckungsebene (8) der dem Einflussbereich (5, 5', 5", 5"', 5"") zugeordneten Seitenfläche (3"') zu der maximalen Breite (13) der Ölwanne (1) ein Verhältnis im Bereich von 1:4 bis 1:11, bevorzugt im Bereich von 1:5 bis 1:10, besonders bevorzugt im Bereich von 1:6 bis 1:9 aufweist und/oder dass der Versatz (12) der Schwingeinflussfläche (7, 7', 7", 7"', 7"") zu der Haupterstreckungsebene (8) der dem Einflussbereich (5, 5', 5", 5"', 5"") zugeordneten Seitenfläche (3"') zu der maximalen Länge (14) der Ölwanne (1) ein Verhältnis im Bereich von 1:12 bis 1:25, bevorzugt im Bereich von 1:16 bis 1:22, besonders bevorzugt im Bereich von 1:18 bis 1:20 aufweist.

9. Ölwanne (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Verhältnis der akkumulierten Schwingeinflussflächen (7, 7') wenigstens einer Seite (3) zu der Gesamtfläche der entsprechenden Seite (3) 1:8 bis 1,0:1,5, vorzugsweise 1:5 bis 1:2, besonders bevorzugt 1:4 bis 1:3 beträgt.

10. Ölwanne (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
wenigstens die Schwingeinflussflächen (7, 7') zweier unterschiedlicher Einflussbereiche (5, 5') unterschiedliche

Dimensionen und/oder Geometrien aufweisen.

11. Ölwanne (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
an wenigstens zwei gegenüberliegenden Seitenflächen (3, 3"') der Ölwanne (1) jeweils mindestens ein Einflussbereich (5, 5') angeordnet ist, insbesondere die mindestens zwei gegenüberliegenden Einflussbereiche (5, 5') gleich dimensionierte und/oder geometrisch gleiche Schwingeinflussflächen (7, 7') aufweisen.

12. Ölwanne (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
sämtliche Einflussbereiche (5, 5') in einer Längshälfte der Ölwanne (1), vorzugsweise im letzten Drittel eines Längsendbereichs (18) der Ölwanne (1), besonders bevorzugt im letzten Viertel eines Längsendbereichs (18) der Ölwanne (1) angeordnet sind.

13. Ölwanne (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
zumindest zwei Einflussbereiche (5, 5") spiegelsymmetrisch zur Längsachse (19) der Ölwanne (1) ausgebildet und angeordnet sind.

14. Ölwanne (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Schwingeinflussflächen (7, 7") wenigstens zweier Einflussbereiche (5, 5") parallel zueinander und vorzugsweise in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sind.

15. Ölwanne (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Eigenfrequenz wenigstens eines Einflussbereichs (5, 5', 5", 5"', 5"") und/oder dessen Schwingeinflussfläche (7, 7', 7", 7"', 7"") im wesentlichen im Bereich von 100 bis 1000 Hz, vorzugsweise im Bereich von 500 bis 750 Hz liegt.

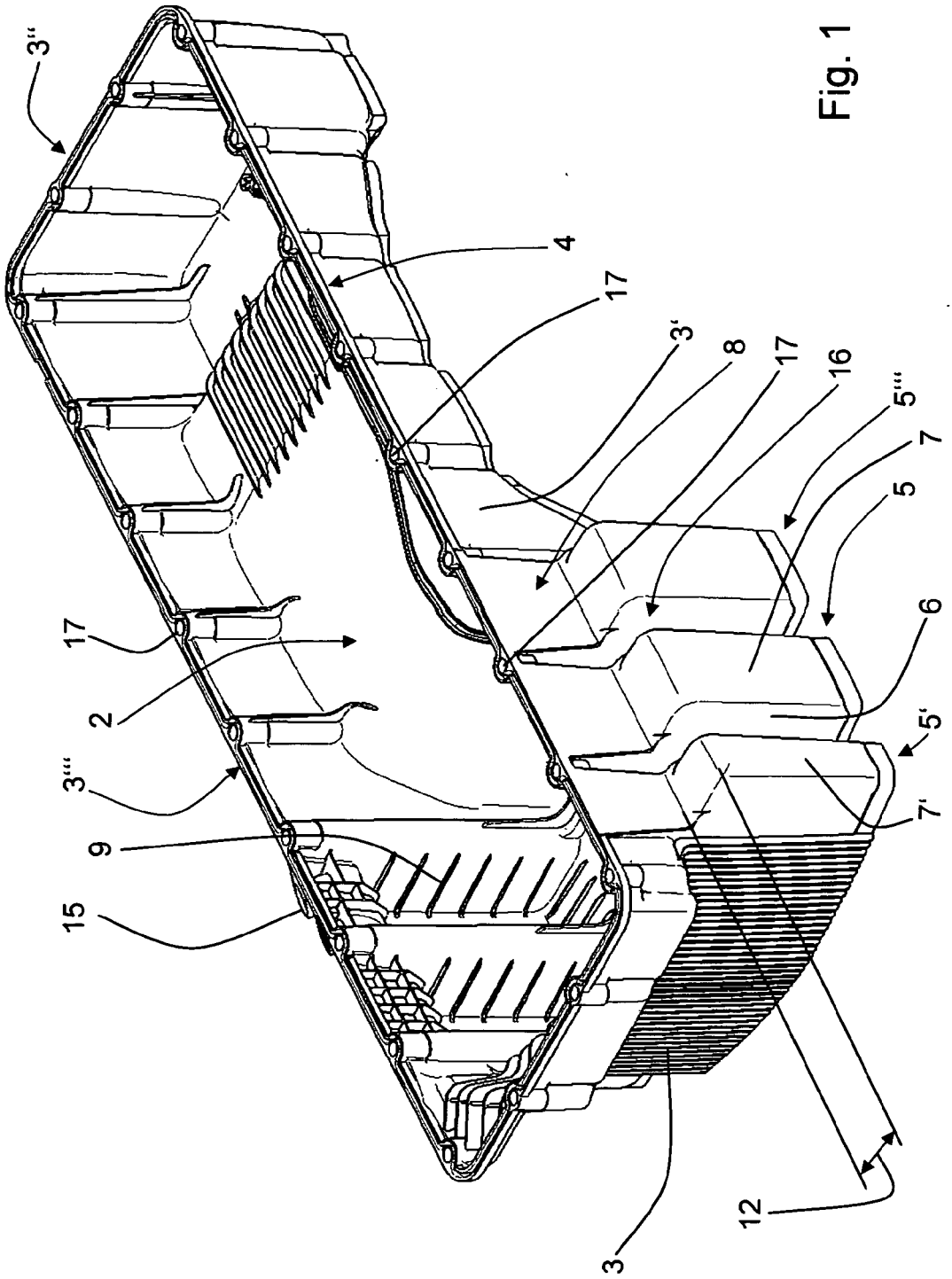

Fig. 1

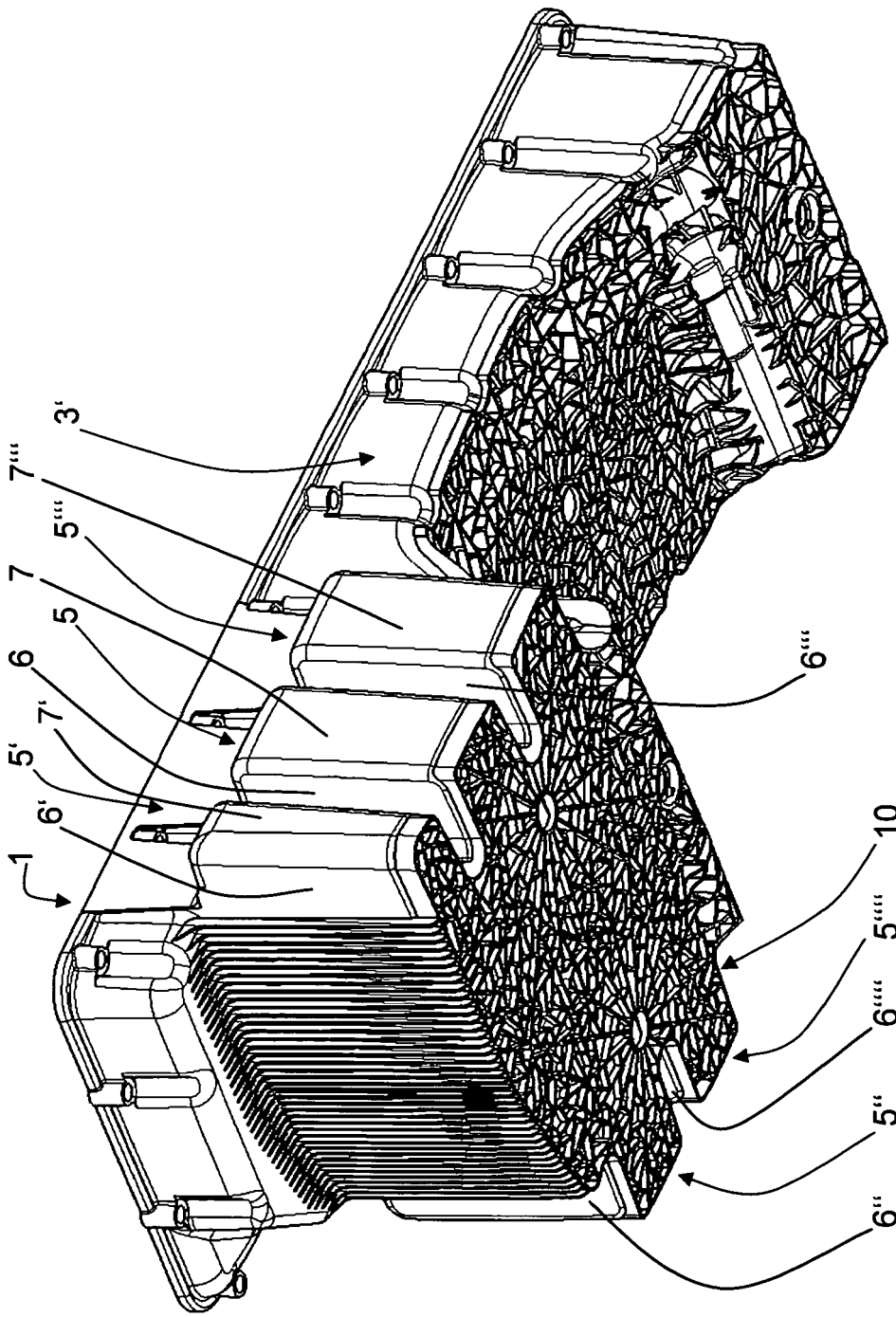

Fig. 2

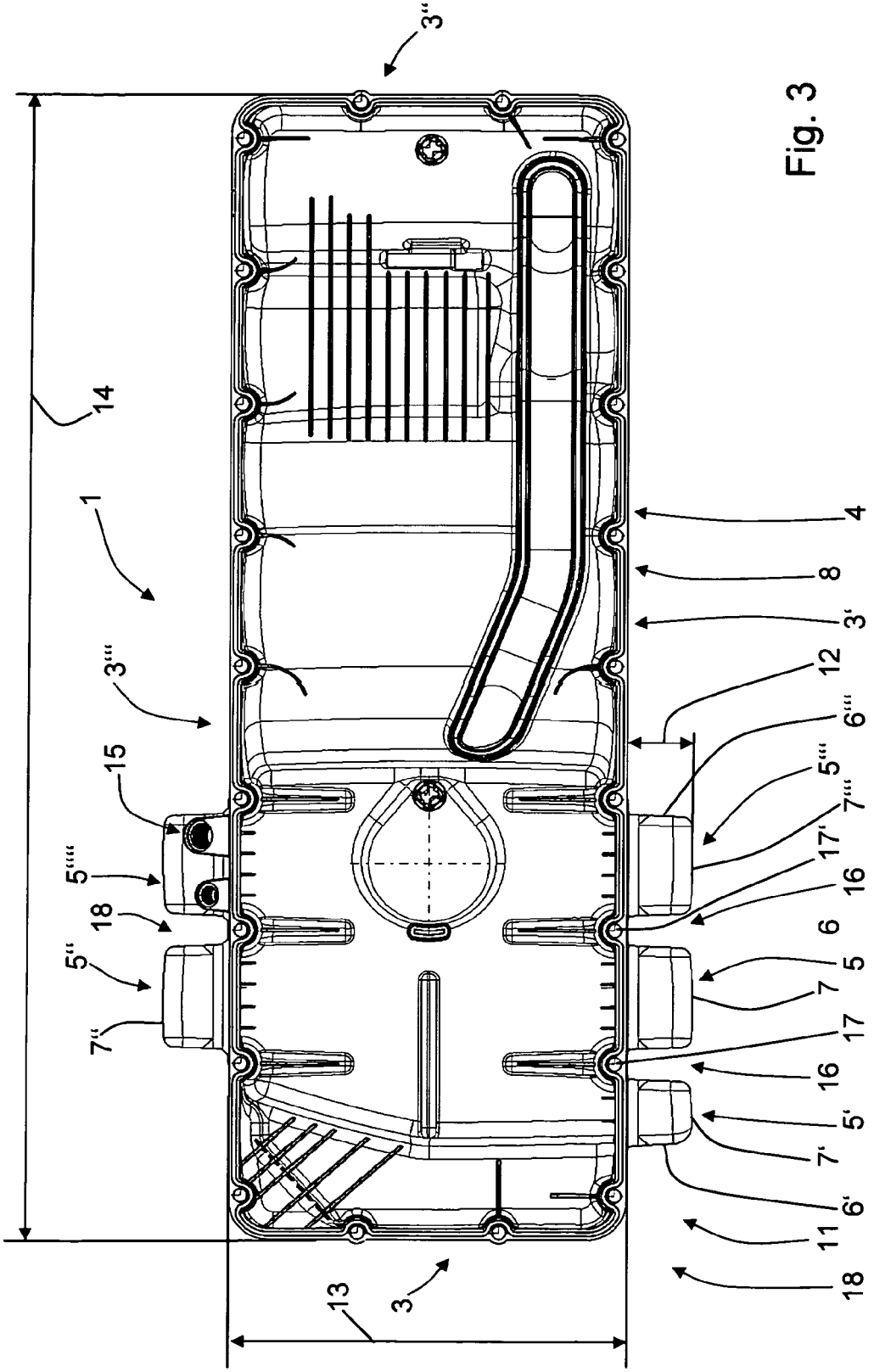

Fig. 3

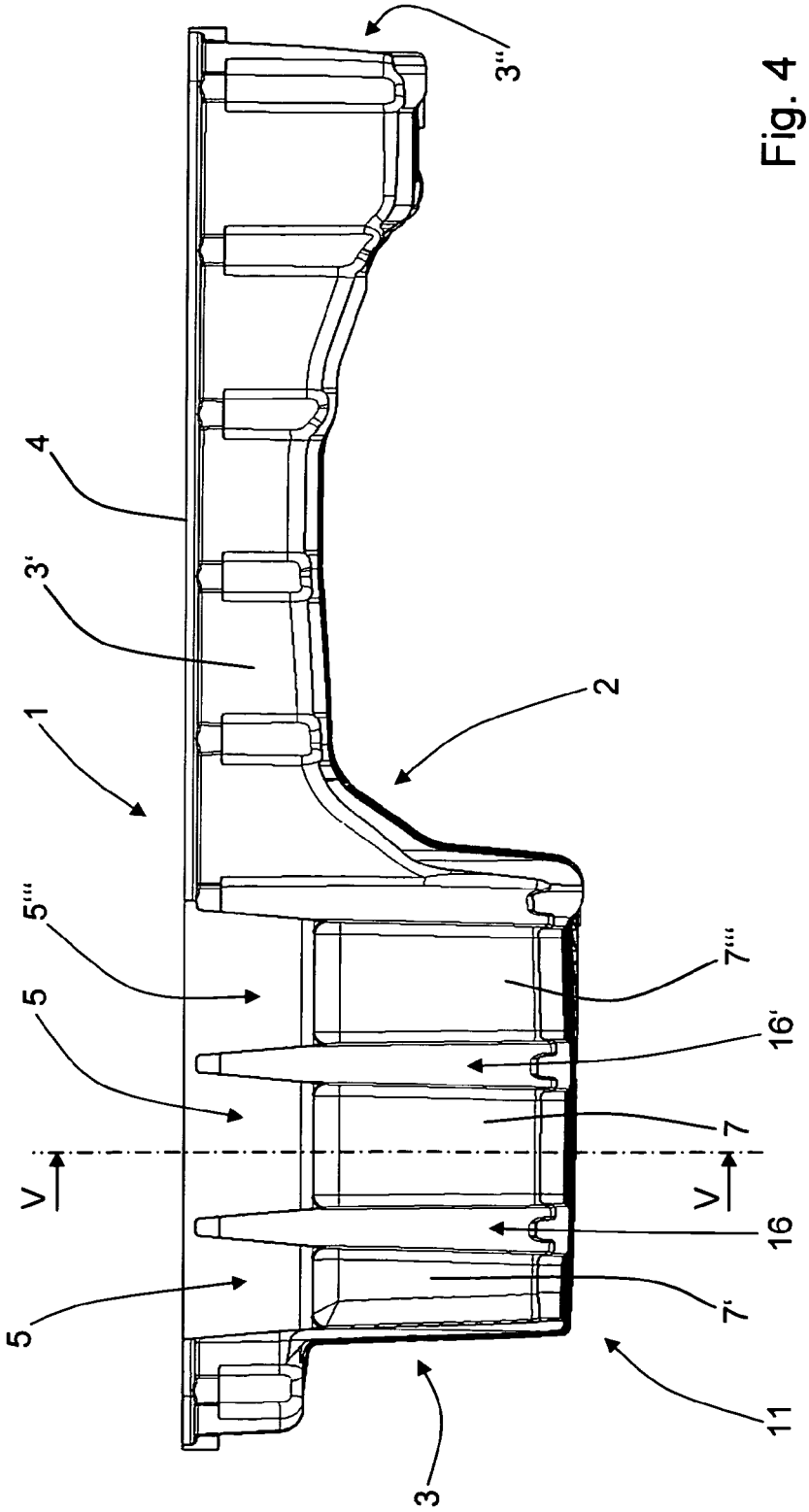

Fig. 4

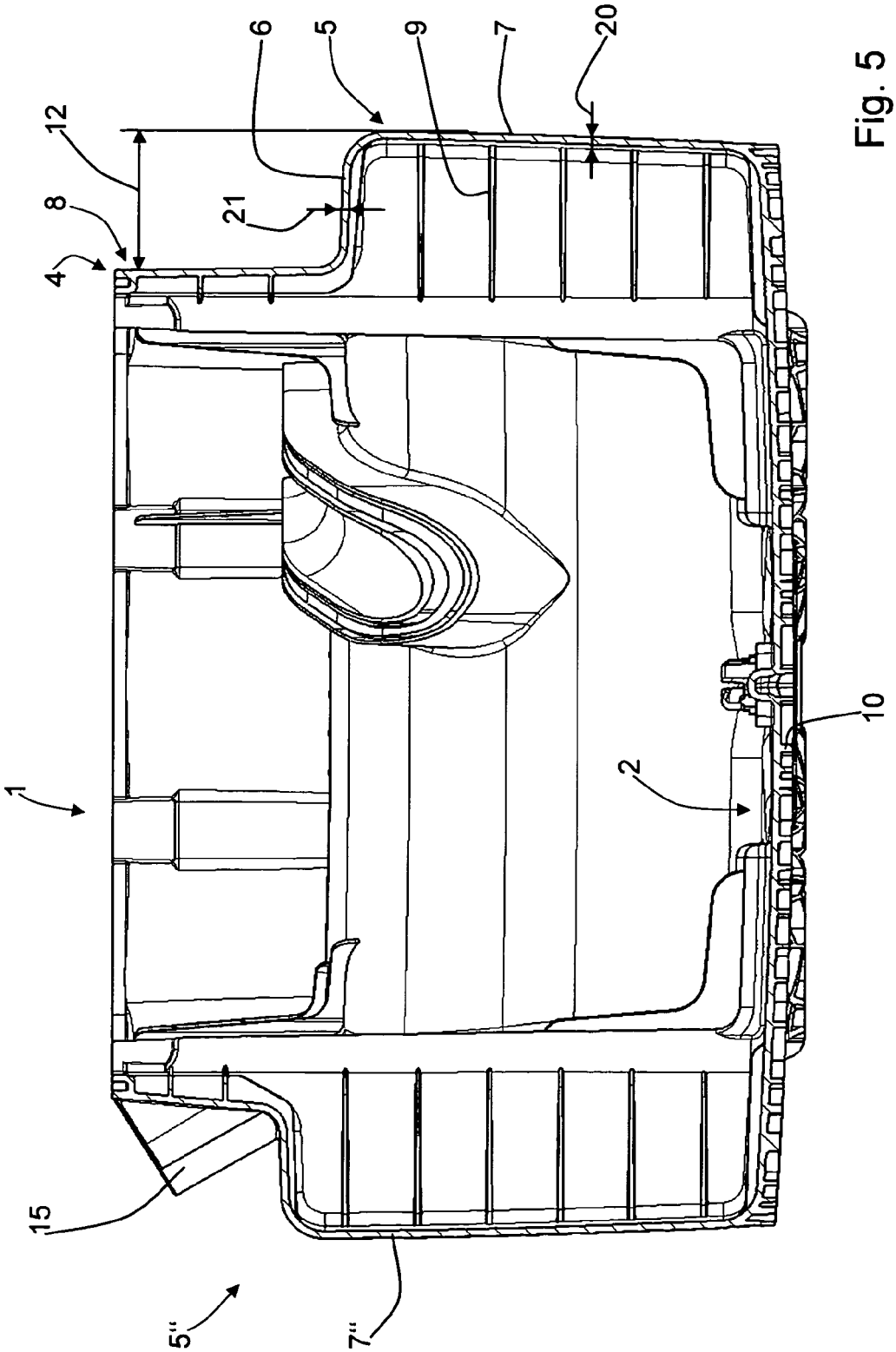

Fig. 5

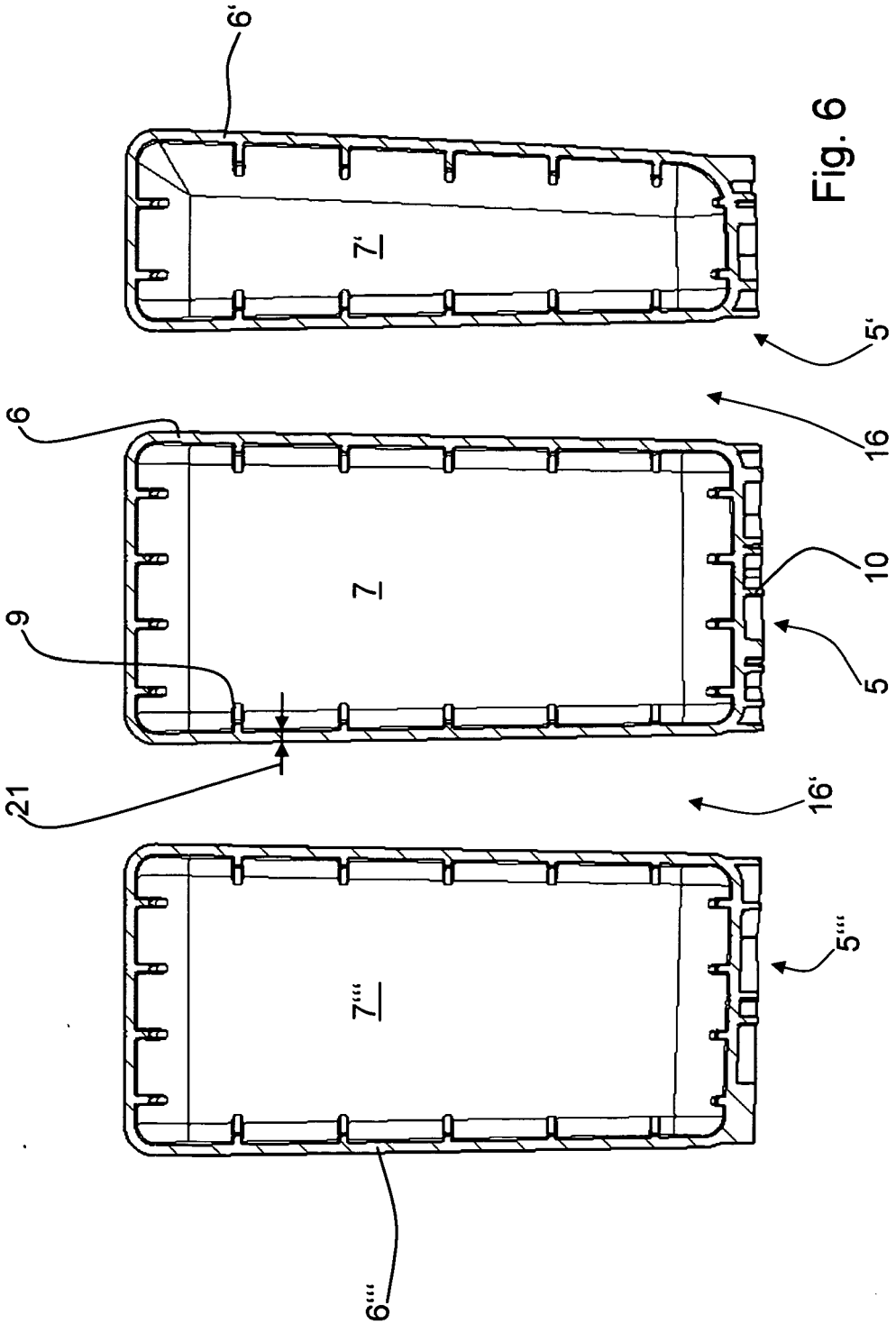

Fig. 6

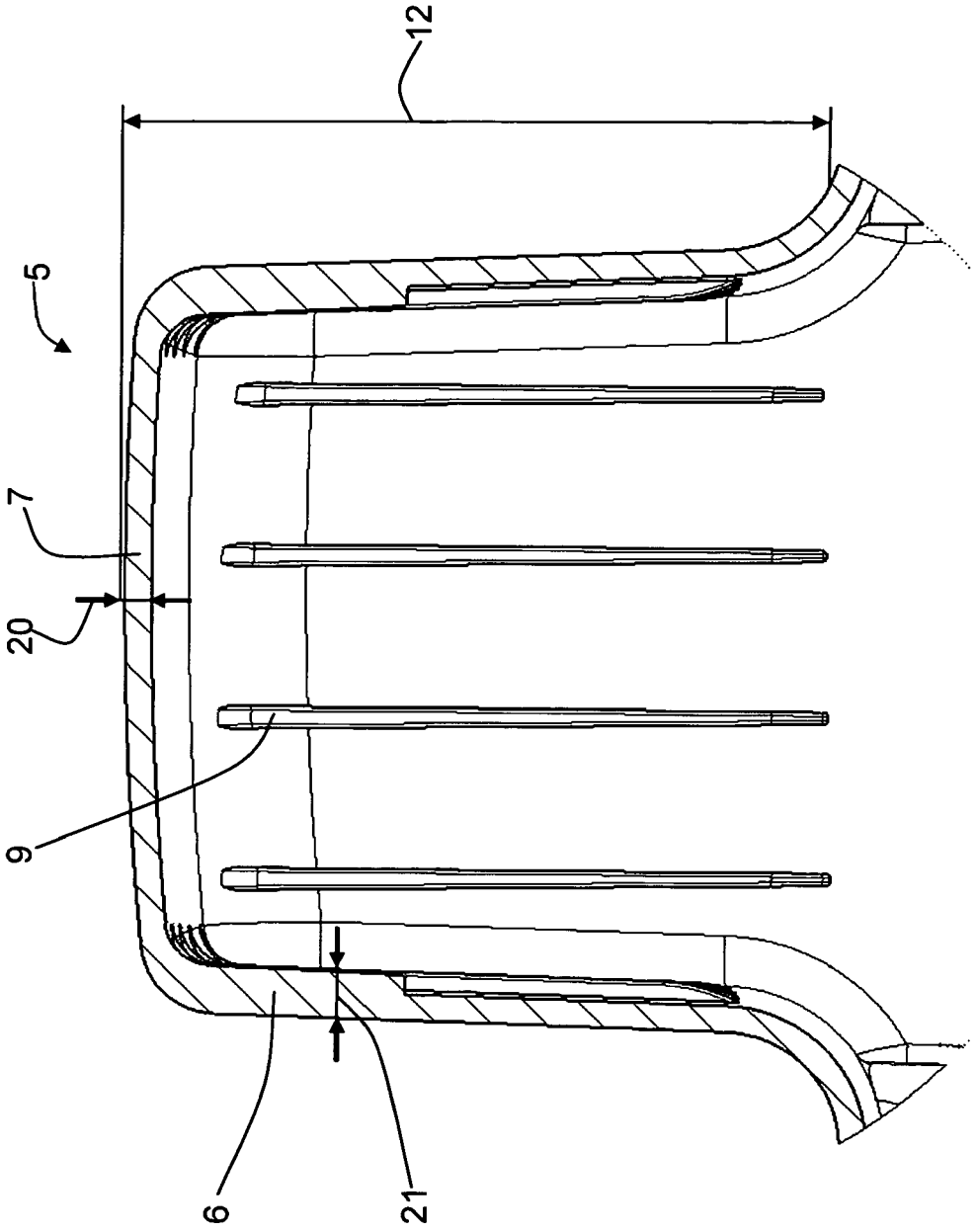

Fig. 7

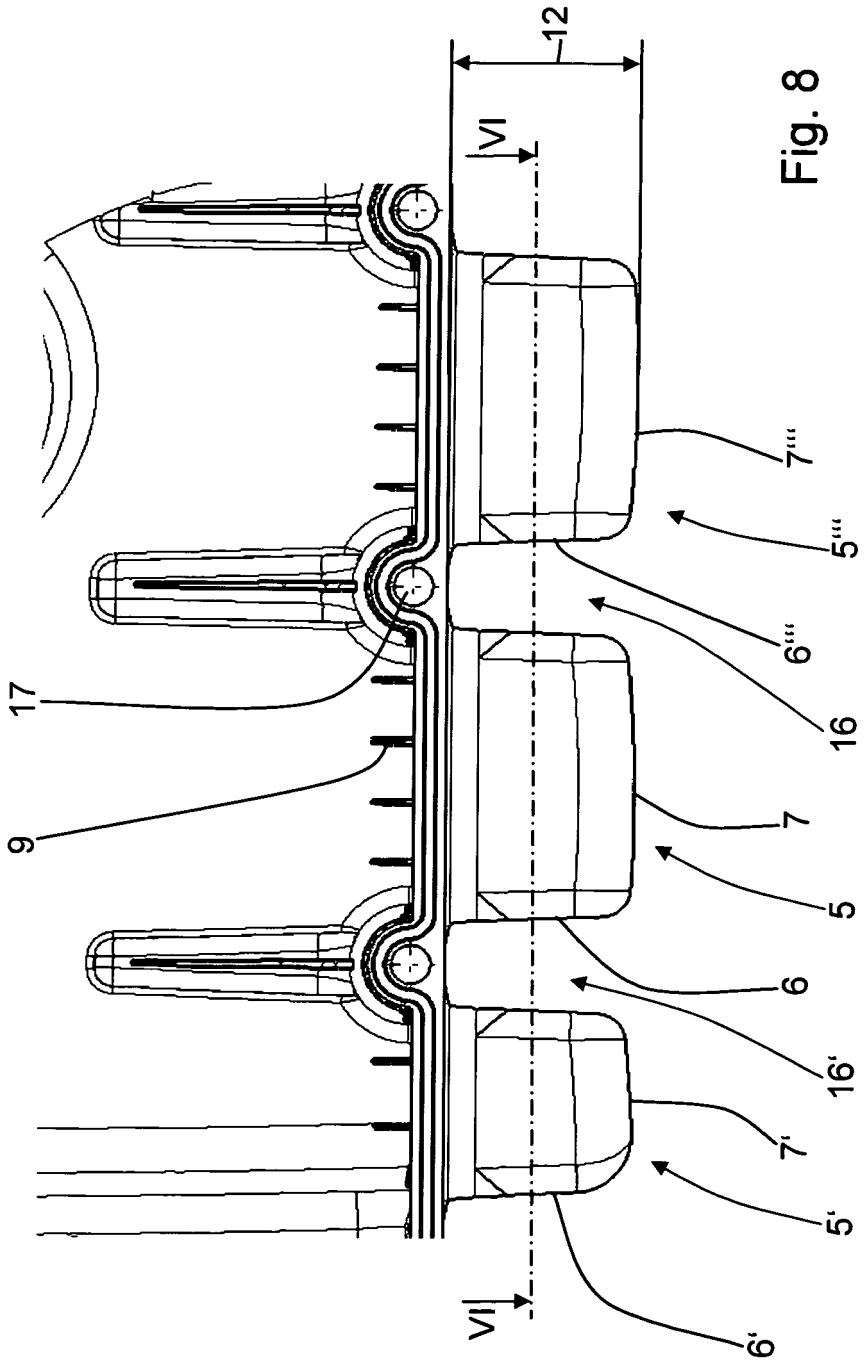

Fig. 8

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

- DE 102006004432 A1 **[0002]**
- DE 10302191 B4 **[0003]**