

(19)



(11)

EP 2 565 403 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
04.09.2019 Patentblatt 2019/36

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

(21) Anmeldenummer: **12005200.6**

(22) Anmeldetag: **14.07.2012**

(54) **Ölwanne für eine Brennkraftmaschine**

Oil pan for a combustion engine

Carter à huile pour moteur à combustion interne

(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**

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.03.2013 Patentblatt 2013/10

(73) Patentinhaber: **MAN Truck & Bus SE
80995 München (DE)**

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

(74) Vertreter: **Liebl, Thomas et al
Neubauer - Liebl - Bierschneider
Patentanwälte
Münchener Straße 49
85051 Ingolstadt (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 4 009 688 DE-A1-102009 055 138
DE-A1-102010 004 493 JP-A- 2000 330 571
JP-A- 2009 185 651**

EP 2 565 403 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

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 Barrierschicht versehen ist, wobei die äußere Barrierschicht 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 Wandung 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 Ölwanne wandung 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] Aus der DE 10 2009 055 138 A1 ist eine Ölwanne bekannt, die in einem den Ölsumpf ausbildenden Tiefenbereich des Grundkörpers von den Seitenwänden aus in der Querrichtung vorstehende Zusatztaschen aufweist, deren Innenräume mit dem Innenraum des Ölsumpfs kommunizieren und dessen Ölaufnahmekapazität vergrößern. Durch die mechanische Kopplung der Rückwand des Ölsumpfs mittels des zentralen Längsgurtes mit der Vorderwand und dem Befestigungsflansch einerseits und die mechanische Kopplung der beiden Seitenwände des Ölsumpfs mittels des zentralen Quergurtes wird der Ölsumpf so versteift, dass dessen Eigenfrequenzen zu höheren Frequenzen hin verschoben sind.

[0005] Weiter ist aus der DE 40 09 688 A1 eine Ölwanne bekannt, bei der die Seitenwand als solche in ihrer Steifigkeit reduziert sein kann.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Ölwanne für Brennkraftmaschinen mit dem Merkmal des Oberbegriffs des Anspruchs 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. 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.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen 2 - 15.

[0008] 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.

[0009] 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.

[0010] 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 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.

[0011] 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.

[0012] Auch kann die Schwingungseinflussfläche zur Haupterstreckungsebene einen Winkel von 1° bis 60° mit dieser einschließen. Insbesondere ist dies bei einer Beabstandung von Vorteil. Auch kann wenigstens eine Schwingungseinflussfläche eine um zumindest eine Achse gekrümmte Fläche sein. Durch eine Freiformgestaltung einer Schwingungseinflussfläche 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 Schwingungseinflussflächen erfordern. 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.

[0013] Die Schwingungseinflussfläche ist dünnwandiger als die Mantelfläche ausgebildet, ferner ist es vorteilhaft, wenn im Übergangsbereich der Schwingungseinflussfläche zu der Mantelfläche eine Materialverjüngung und/oder ein elastisches, die Schwingungseinflussfläche mit der Mantelfläche verbindendes Koppellement angeordnet ist. Durch die Ausbildung der Schwingungseinflussfläche 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 Schwingungseinflussfläche zu der Mantelfläche eine Materialverjüngung und/oder ein elastisches die Schwingungseinflussfläche der Mantelfläche verbindendes Koppellement angeordnet sein. Durch die Materialverjüngung und/oder die Kopplung der beiden Elemente durch ein elastisches Element werden die unterschiedlichen Schwingungseigenschaften der beiden Elemente beeinflusst, insbesondere die gewünschte Schwingungseigenschaft der Schwingungseinflussfläche relativ zur Mantelfläche auf technisch einfache Weise realisiert.

[0014] Eine weitere alternative oder zusätzliche vorteilhafte Maßnahme zur Realisierung einer steiferen Mantelfläche relativ zur Schwingungseinflussfläche kann dadurch erreicht werden, dass die Mantelfläche zumindest bereichsweise mit Verstärkungsrippen versehen ist und die Schwingungseinflussfläche 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.

[0015] 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 Schwingungseinflussfläche erfolgt.

[0016] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Einflussbereich im wesentlichen zylindrisch oder kegelstumpfförmig 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 Grundsicherungen der Ölwanne einfach eingestellt und die resultierenden Schwingungen vereinfacht gezielt beeinflusst werden können.

[0017] Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, dass wenn der maximale Versatz der Schwingungseinflussfläche 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 Schwingungseinflussfläche 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 Schwingungseigenschaften der Ölwanne gut beeinflussbar sind. Es hat sich gezeigt, dass die Ausgestaltung der

[0018] 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.

[0019] Eine weitere vorteilhafte Maßnahme ist es, wenn das Verhältnis der akkumulierten Schwingeeinflussflächen 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 Schwingeeinflussfläche wenigstens einer Seite zu deren Gesamtfläche ergeben.

[0020] 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.

[0021] 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.

[0022] Auch diese im Wesentlichen symmetrische Anordnung der Schwingeeinflussbereiche an der Ölwanne erleichtert die Auslegung der Reaktion der Ölwanne hinsichtlich ihrer Schallabstrahlung.

[0023] 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.

[0024] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind die Schwingeeinflussflächen wenigstens zweier Einflussbereiche parallel zueinander und/oder vorzugsweise in einer gemeinsamen Ebene angeordnet.

[0025] 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 Schwingeeinflussfläche 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.

[0026] Vorzugsweise liegt die Eigenfrequenz wenigstens eines Einflussbereichs und/oder dessen Schwingeeinflussfläche 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.

[0027] 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 Schnittrlinie V-V aus Figur 3;

Fig. 6: eine schematische Schnittdarstellung gemäß Schnittrlinie VI-VI aus Figur 8;

Fig. 7: eine schematische Detaildarstellung im Vollschnitt gemäß Detail A;

Fig. 8: eine schematische Schnittdarstellung eines Einflussbereichs gemäß Schnittrlinie VIII-VIII.

[0028] 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''' versehen, der eine Mantelfläche 6, 6', 6'', 6''' sowie eine Schwingeeinflussfläche 7, 7', 7'', 7''' umfasst. Dabei ist die Schwingeeinflussfläche 7, 7', 7'', 7''' zumindest bereichsweise versetzt, das heißt beabstandet

zu der Haupterstreckungsebene 8 der dem Einflussbereich 5, 5', 5''' zugeordneten Seitenfläche 3' angeordnet.

[0029] Der Einflussbereich 5, 5', 5'', 5''' zeichnet sich dabei durch seine gezielt beeinflusste Schwingcharakteristik aus, die in Kombination mit den restlichen Schwingeneigenschaften der Ölwanne 1 zu einer gewünscht modifizierten Schwingcharakteristik der gesamten Ölwanne 1 führt. Dabei ist die Schwingeneinflussfläche 7, 7', 7'', 7''' elastischer und damit leichter schwingungstechnisch anregbar als die Mantelfläche 6 ausgebildet.

[0030] Die Schwingeneinflussfläche 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 Schwingeneinflussfläche 7, 7', 7''' jedoch auch einen Winkel von 0° bis 70° mit der Haupterstreckungsebene 8 einschließen.

[0031] Dadurch dass die Ölwanne 1 aus Kunststoff und/oder Verbundwerkstoff gefertigt ist, ist es möglich, den Einflussbereich 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''' dahingehend, dass diese die Schallabstrahlcharakteristik der Ölwanne 1 gezielt beeinflusst.

[0032] 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 Schwingeneinflussfläche 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 Einflussbereichen 5, 5', 5'', 5''' versehen, die im wesentlichen zylindrisch ausgebildet sind und eine rechteckige Grundfläche 11 aufweisen, vgl. Figuren 3 und 4.

[0033] In der in Zeichnungsfigur 7 dargestellten Detaildarstellung eines zeichnerisch horizontal geschnittenen Einflussbereichs 5 ist erkennbar, dass die Wandstärke 20 der Schwingeneinflussfläche 7 zumindest bereichsweise geringer ist als die Wandstärke 21 der Mantelfläche 6. Dies ist eine mögliche Maßnahme um die höhere Elastizität der Schwingeneinflussfläche 7 gegenüber der Mantelfläche 6 zu erreichen. In der dargestellten Ausführungsform sind zusätzlich im Bereich der Mantelfläche 6 Versteifungsrippen 9 angeordnet, wobei die Schwingeneinflussfläche 7 keine Versteifung durch entsprechende Versteifungsrippen 9 aufweist und damit die Schwingeneinflussfläche 7 relativ zur Mantelfläche 6 ein elastischeres und "schwingungsfreudigeres" Verhalten aufweist. Hierfür kann die Schwingeneinflussfläche 7 alternativ auch in einem geringeren Maße als die Mantelfläche 6 mit Versteifungsrippen 9 versehen sein, wesentlich ist, dass die Schwingeneinflussflächen 7 insgesamt ein elastischeres Verhalten als die Mantelfläche 6 aufweist.

[0034] 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 auslöschar 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 (Bandsperr). 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.

[0035] 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.

[0036] 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 Schwingeneinflussfläche 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 Schwingeneinflussfläche 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.

[0037] 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 Schwingeneinflussflächen 7, 7'. Durch die gezielte ungleiche Auslegung zweier Einflussbereiche 5, 5' bzw. deren Schwingeneinflussfläche 7, 7' können diese gezielt auf bestimmte

Frequenzbereiche abgestimmt werden, sodass das Gesamtabstrahlverhalten der Ölwanne 1 einfacher gezielt auslegbar ist.

[0038] 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.

[0039] In der dargestellten Ölwanne 1 sind die Einflussbereiche 5, 5', 5", 5''' in einer endseitigen Hälfte, im wesentlichen in einem endseitigen Drittel eines Längsendbereichs 18 der Ölwanne 1 angeordnet. Die Grundfläche 11 wenigstens eines Einflussbereiches 5, 5', 5", 5''' kann rechteckig ausgebildet sein.

Bezugszeichenliste

[0040]

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, wobei 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''') anschließende Schwingeinflussfläche (7, 7', 7'', 7''', 7''') umfasst, wobei die Schwingeinflussfläche (7, 7', 7'', 7''', 7''') zumindest bereichsweise beabstandet und versetzt 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 höhere Elastizität und/oder geringere Steifigkeit aufweist, so dass sich für die Schwingeinflussfläche (7, 7', 7'', 7''', 7''') eine im Vergleich zur Mantelfläche (6, 6', 6'', 6''', 6''') unterschiedliche Schallabstrahlungseigenschaft ergibt, und wobei die Schwingeinflussfläche (7, 7', 7'', 7''', 7''') dünnwandiger als die Mantelfläche (6, 6', 6'', 6''', 6''') ausgebildet ist.

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''') 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 Koppellement 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 kegelstumpfförmig 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.

Claims

1. Oil pan (1) for an internal combustion engine which is formed as a tray, comprising a base region (2) and side faces (3, 3', 3'', 3''') surrounding this, which at its free end can be connected via a flange region (4) with an internal combustion engine, wherein the oil pan (1) at least in some areas is made of plastic and/or a composite material, wherein at least one side face (3, 3', 3'', 3''') has at least one influence region (5, 5', 5'', 5''', 5'''), which comprises a casing surface (6, 6', 6'', 6''', 6''') and a vibration influence surface (7, 7', 7'', 7''', 7''') adjacent to the casing surface (6, 6', 6'', 6''', 6'''), wherein the vibration influence surface (7, 7', 7'', 7''', 7''') at least in some areas is spaced and offset from the main plane of extension (8) of the side face (3, 3', 3'', 3''') allocated to the influence region (5, 5', 5'', 5''', 5'''), and the vibration influence surface (7, 7', 7'', 7''', 7''') in comparison with the casing surface (6, 6', 6'', 6''', 6''') has a higher elasticity and/or lower stiffness so that, for the vibration influence surface (7, 7', 7'', 7''', 7'''), a sound emission property which differs in comparison to the casing surface (6, 6', 6'', 6''', 6''') results, and wherein the vibration influence surface (7, 7', 7'', 7''', 7''') is made with thinner walls than the casing surface (6, 6', 6'', 6''', 6''').
2. Oil pan (1) according to Claim 1, **characterized in that** the casing surface (6, 6', 6'', 6''', 6''') surrounds the vibration influence surface (7, 7', 7'', 7''', 7''') and connects this with the side face (3, 3', 3'', 3''') allocated to the influence region (5, 5', 5'', 5''', 5''').
3. Oil pan (1) according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the vibration influence surface (7, 7', 7'', 7''', 7''') is oriented parallel to the main plane of extension (8) of the side face (3, 3'') allocated to the influence region (5, 5', 5'', 5''').
4. Oil pan (1) according to any of the preceding claims, **characterized in that** the influence region (5, 5', 5'', 5''', 5''') is formed of one piece with the oil pan (1).
5. Oil pan (1) according to any of the preceding claims, **characterized in that** the vibration influence surface (7, 7', 7'', 7''', 7''') in the transition area of the vibration influence surface (7, 7', 7'', 7''', 7''') to the casing surface (6, 6', 6'', 6''', 6''') has a material constriction and/or an elastic coupling element connecting the vibration influence surface (7, 7', 7'', 7''', 7''') with the casing surface (6, 6', 6'', 6''', 6''') is arranged.
6. Oil pan (1) according to any of the preceding claims, **characterized in that** the casing surface (6, 6', 6'', 6''', 6''') is formed stiffer than the vibration influence surface (7, 7', 7'', 7''', 7'''), in particular that the casing surface (6, 6', 6'', 6''', 6''') at least in some areas is fitted with stiffening ribs (9) and the vibration influence surface (7, 7', 7'', 7''', 7''') is not fitted with stiffening or is fitted with stiffening only to a lesser extent.
7. Oil pan (1) according to any of the preceding claims, **characterized in that** the influence region (5, 5', 5'', 5''', 5''') is formed substantially cylindrically or frustoconically, in particular is formed with a substantially square, rectangular, circular, elliptical or polygonal base surface (11), particularly preferably as a straight cylinder or straight truncated cone.
8. Oil pan (1) according to any of the preceding claims, **characterized in that** a ratio of the maximum offset (12) of the vibration influence surface (7, 7', 7'', 7''', 7''') to the main plane of extension (8) of the side face (3'') allocated

to the influence region (5, 5', 5'', 5''', 5''') to the maximum width (13) of the oil pan (1) lies in the range from 1:4 to 1:11, particularly in the range from 1:5 to 1:10, particularly preferably in the range from 1:6 to 1:9, and/or that a ratio of the offset (12) of the vibration influence surface (7, 7', 7'', 7''', 7''') to the main plane of extension (8) of the side face (3'') allocated to the influence region (5, 5', 5'', 5''', 5''') to the maximum length (14) of the oil pan (1) lies in the range from 1:12 to 1:25, preferably in the range from 1:16 to 1:22, particularly preferably in the range from 1:18 to 1:20.

9. Oil pan (1) according to any of the preceding claims, **characterized in that** the ratio of cumulative vibration influence surfaces (7, 7') of at least one side (3) to the total area of the corresponding side (3) amounts to 1:8 to 1.0:1.5, preferably 1:5 to 1:2, particularly preferably 1:4 to 1:3.

10. Oil pan (1) according to any of the preceding claims, **characterized in that** at least the vibration influence surfaces (7, 7') of two different influence regions (5, 5') have different dimensions and/or geometries.

11. Oil pan (1) according to any of the preceding claims, **characterized in that** on each of at least two opposing side faces (3, 3'') of the oil pan (1) is arranged at least one influence region (5, 5'), in particular the at least two opposing influence regions (5, 5') have vibration influence surfaces (7, 7') with the same dimensions and/or geometries.

12. Oil pan (1) according to any of the preceding claims, **characterized in that** all influence regions (5, 5') are arranged in one longitudinal half of the oil pan (1), preferably in the last third of the longitudinal end region (18) of the oil pan (1), particularly preferably in the last quarter of a longitudinal end region (18) of the oil pan (1).

13. Oil pan (1) according to any of the preceding claims, **characterized in that** at least two influence regions (5, 5'') are formed and arranged mirror-symmetrically to the longitudinal axis (19) of the oil pan (1).

14. Oil pan (1) according to any of the preceding claims, **characterized in that** the vibration influence surfaces (7, 7'') of at least two influence regions (5, 5'') are arranged parallel to each other and preferably in a common plane.

15. Oil pan (1) according to any of the preceding claims, **characterized in that** the resonant frequency of at least one influence region (5, 5', 5'', 5''', 5''') and/or its vibration influence surface (7, 7', 7'', 7''', 7''') lies substantially in the range from 100 to 1000 Hz, preferably in the range from 500 to 750 Hz.

Revendications

1. Carter d'huile (1) destiné à un moteur à combustion interne, en forme de cuvette, le carter d'huile comprenant une zone inférieure (2) et des surfaces latérales (3, 3', 3'', 3''') entourant ladite zone inférieure et pouvant être reliées, au niveau de son extrémité libre, par le biais d'une zone formant bride (4), à un moteur à combustion interne, le carter d'huile (1) étant au moins partiellement en matière synthétique et/ou en matériau composite, au moins une surface latérale (3, 3', 3'', 3''') étant pourvue d'au moins une zone d'influence (5, 5', 5'', 5''', 5''') qui comporte une surface d'enveloppe (6, 6', 6'', 6''', 6''') et une surface d'influence en termes de vibrations (7, 7', 7'', 7''', 7''') adjacente à la surface d'enveloppe (6, 6', 6'', 6''', 6'''), la surface d'influence en termes de vibrations (7, 7', 7'', 7''', 7''') étant disposée au moins en partie à distance et de manière décalée du plan d'extension principal (8) de la surface latérale (3, 3', 3'', 3''') associée à la surface d'influence en termes de vibrations (5, 5', 5'', 5''', 5''') et la surface d'influence en termes de vibrations (7, 7', 7'', 7''', 7''') présentant par rapport à la surface d'enveloppe (6, 6', 6'', 6''', 6''') une plus grande élasticité et/ou une plus faible rigidité de manière à obtenir une caractéristique d'émission sonore différente de celle de la surface d'enveloppe (6, 6', 6'', 6''', 6''') pour la surface d'influence en termes de vibrations (7, 7', 7'', 7''', 7''') et la surface d'influence en termes de vibrations (7, 7', 7'', 7''', 7''') étant conçue pour avoir une paroi plus mince que celle de la surface d'enveloppe (6, 6', 6'', 6''', 6''').

2. Carter d'huile (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la surface d'enveloppe (6, 6', 6'', 6''', 6''') entoure la surface d'influence en termes de vibrations (7, 7', 7'', 7''', 7''') et relie celle-ci à la surface latérale (3, 3', 3'', 3''') associée à ladite zone d'influence (5, 5', 5'', 5''', 5''').

3. Carter d'huile (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la surface d'influence en termes de vibrations (7, 7', 7'', 7''', 7''') est orientée parallèlement au plan d'extension principal (8) de la surface latérale (3', 3'') associée à la zone d'influence (5, 5', 5'', 5''', 5''').

4. Carter d'huile (1) selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
 la zone d'influence (5, 5', 5'', 5''', 5''') est conçue d'une seule pièce avec le carter d'huile (1).

5. Carter d'huile (1) selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
 la surface d'influence en termes de vibrations (7, 7', 7'', 7''', 7''') présente un rétrécissement de matière, et/ou un élément d'accouplement élastique, reliant la surface d'influence en termes de vibrations (7, 7', 7'', 7''', 7''') à la surface d'enveloppe (6, 6', 6'', 6''', 6''') est disposé, dans la zone de transition de la surface d'influence en termes de vibrations (7, 7', 7'', 7''', 7''') à la surface d'enveloppe (6, 6', 6'', 6''', 6''').

6. Carter d'huile (1) selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
 la surface d'enveloppe (6, 6', 6'', 6''', 6''') est conçue pour être plus rigide que la surface d'influence en termes de vibrations (7, 7', 7'', 7''', 7'''), en particulier **en ce que** la surface d'enveloppe (6, 6', 6'', 6''', 6''') est pourvue au moins en partie de nervures de renforcement (9) et la surface d'influence en termes de vibrations (7, 7', 7'', 7''', 7''') n'est pourvue d'aucun moyen de renforcement ou n'en est pourvue que dans une moindre mesure.

7. Carter d'huile (1) selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
 la zone d'influence (5, 5', 5'', 5''', 5''') a sensiblement une forme de cylindre ou de cône tronqué, en particulier avec une surface de base (11) sensiblement carrée, rectangulaire, circulaire, elliptique ou polygonale, de manière particulièrement préférée elle est conçue sous la forme d'un cylindre droit ou d'un cône tronqué droit.

8. Carter d'huile selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
 le rapport du décalage maximal (12) de la surface d'influence en termes de vibrations (7, 7', 7'', 7''', 7''') par rapport au plan d'extension principal (8) de la surface latérale (3'''), associée à la zone d'influence (5, 5', 5'', 5''', 5'''), à la largeur maximale (13) du carter d'huile (1) est dans la gamme allant de 1:4 et 1:11, de préférence de 1:5 à 1:10, de manière particulièrement préférée de 1:6 à 1:9 et/ou **en ce que** le rapport du décalage (12) de la surface d'influence en termes de vibrations (7, 7', 7'', 7''', 7''') par rapport au plan d'extension principal (8) de la surface latérale (3'''), associée à la zone d'influence (5, 5', 5'', 5''', 5'''), à la longueur maximale (14) du carter d'huile (1) est dans la gamme allant de 1:12 à 1:25, de préférence de 1:16 à 1:22, plus préférablement de 1:18 à 1:20.

9. Carter d'huile (1) selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
 le rapport des surfaces d'influence en termes de vibrations (7, 7') accumulées d'au moins un côté (3) à la surface totale du côté (3) correspondant est dans la gamme allant de 1:8 à 1,0:1,5, de préférence de 1:5 à 1:2, de manière particulièrement préférée de 1:4 à 1:3.

10. Carter d'huile (1) selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
 au moins les surfaces d'influence en termes de vibrations (7, 7') de deux zones d'influence (5, 5') ont des dimensions différentes et/ou des géométries différentes.

11. Carter d'huile (1) selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
 au moins une zone d'influence (5, 5') est disposée au niveau d'au moins deux surfaces latérales opposées (3, 3''') du carter d'huile (1), en particulier les au moins deux zones d'influence opposées (5, 5') ont des dimensions identiques et/ou géométriquement des surfaces d'influence en termes de vibrations (7, 7') identiques.

12. Carter d'huile (1) selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
 toutes les zones d'influence (5, 5') sont disposées dans une moitié longitudinale du carter d'huile (1), de préférence dans le dernier tiers d'une zone d'extrémité longitudinale (18) du carter d'huile (1), de manière particulièrement préférée dans le dernier quart d'une région d'extrémité longitudinale (18) du carter d'huile (1).

13. Carter d'huile (1) selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

au moins deux zones d'influence (5, 5") sont conçues et disposées à symétrie spéculaire par rapport à l'axe longitudinal (19) du carter d'huile (1).

- 5 **14.** Carter d'huile (1) selon l'une des revendications précédentes,
 caractérisé en ce que
 les surfaces d'influence en termes de vibrations (7, 7") d'au moins deux zones d'influence (5, 5") sont disposées
 parallèlement l'une à l'autre et de préférence dans un plan commun.
- 10 **15.** Carter d'huile (1) selon l'une des revendications précédentes,
 caractérisé en ce que
 la fréquence propre d'au moins une zone d'influence (5, 5', 5", 5"', 5''") et/ou de sa surface d'influence en termes
 de vibrations (7, 7', 7", 7"', 7''") est sensiblement dans la gamme allant de 100 à 1000 Hz, de préférence dans la
 gamme allant de 500 à 750 Hz.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

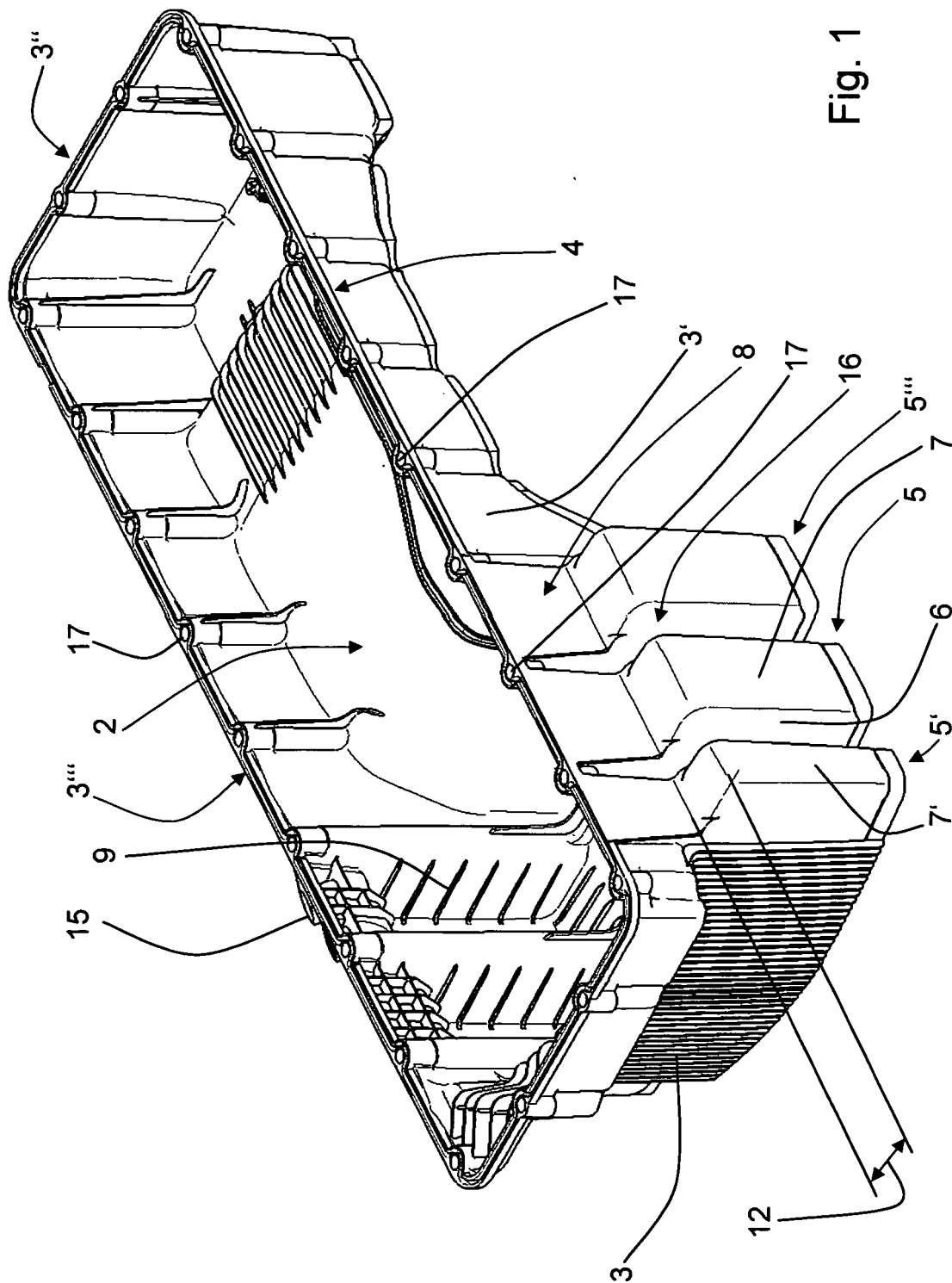


Fig. 1

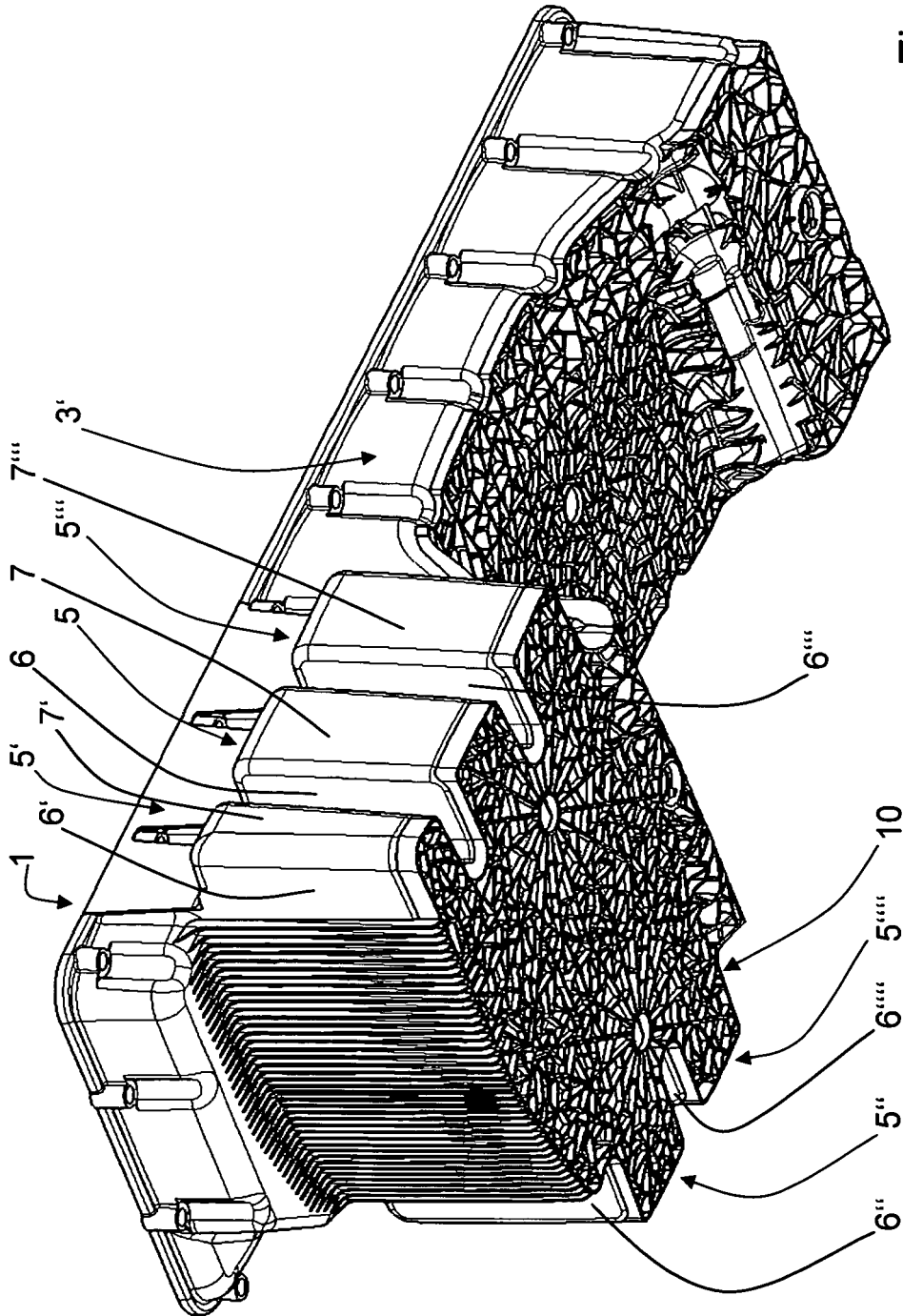


Fig. 2

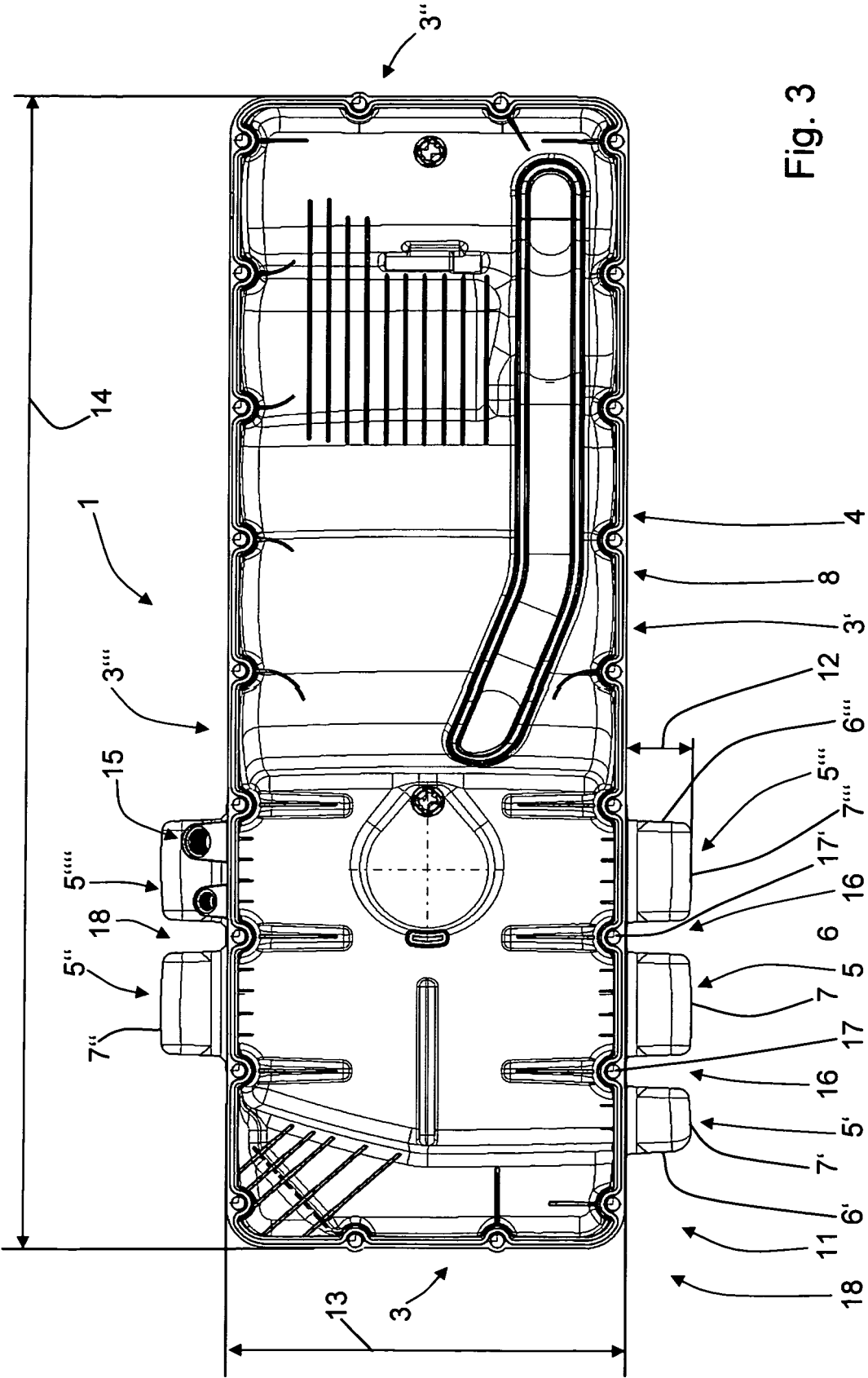


Fig. 3

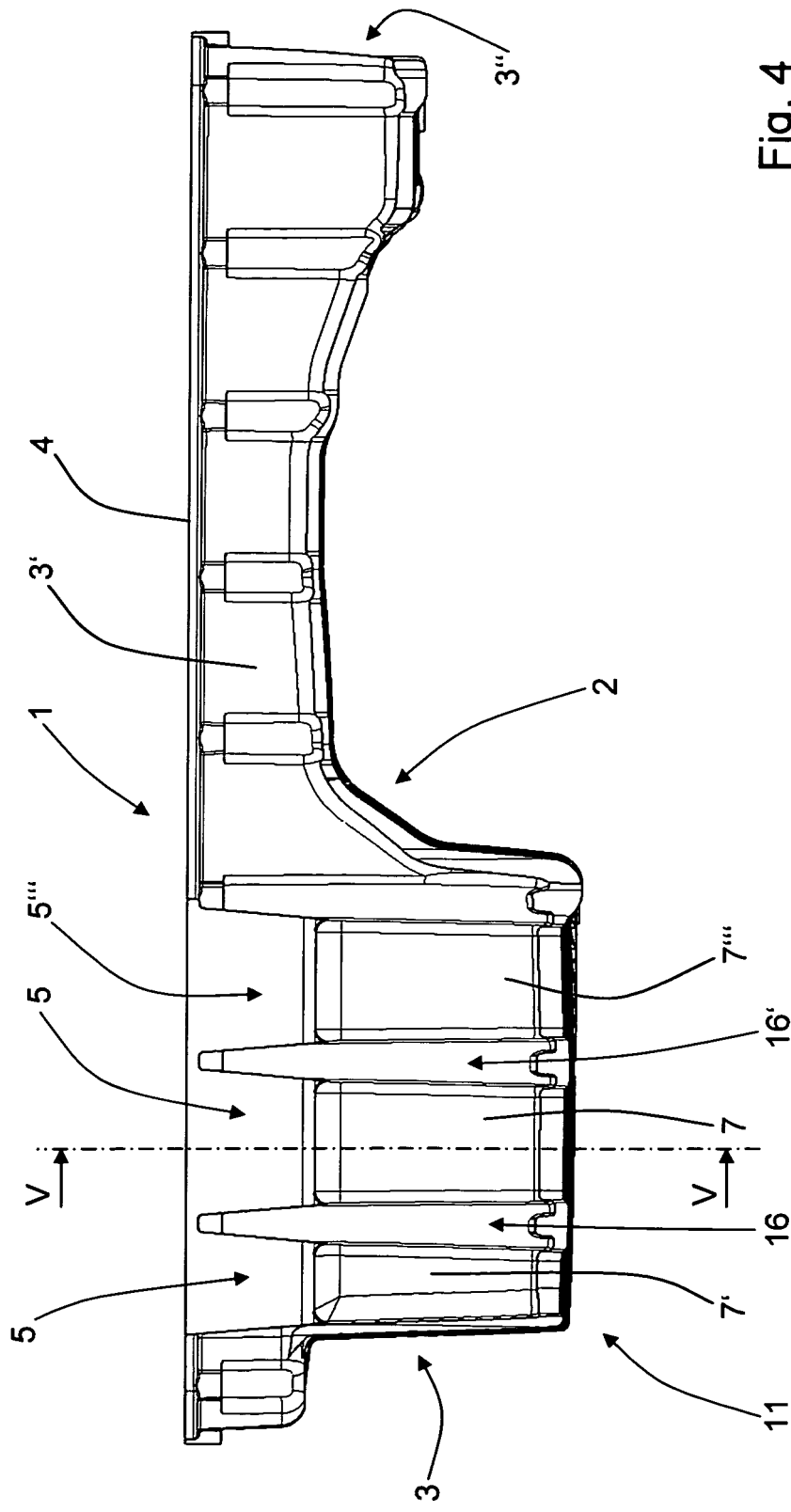


Fig. 4

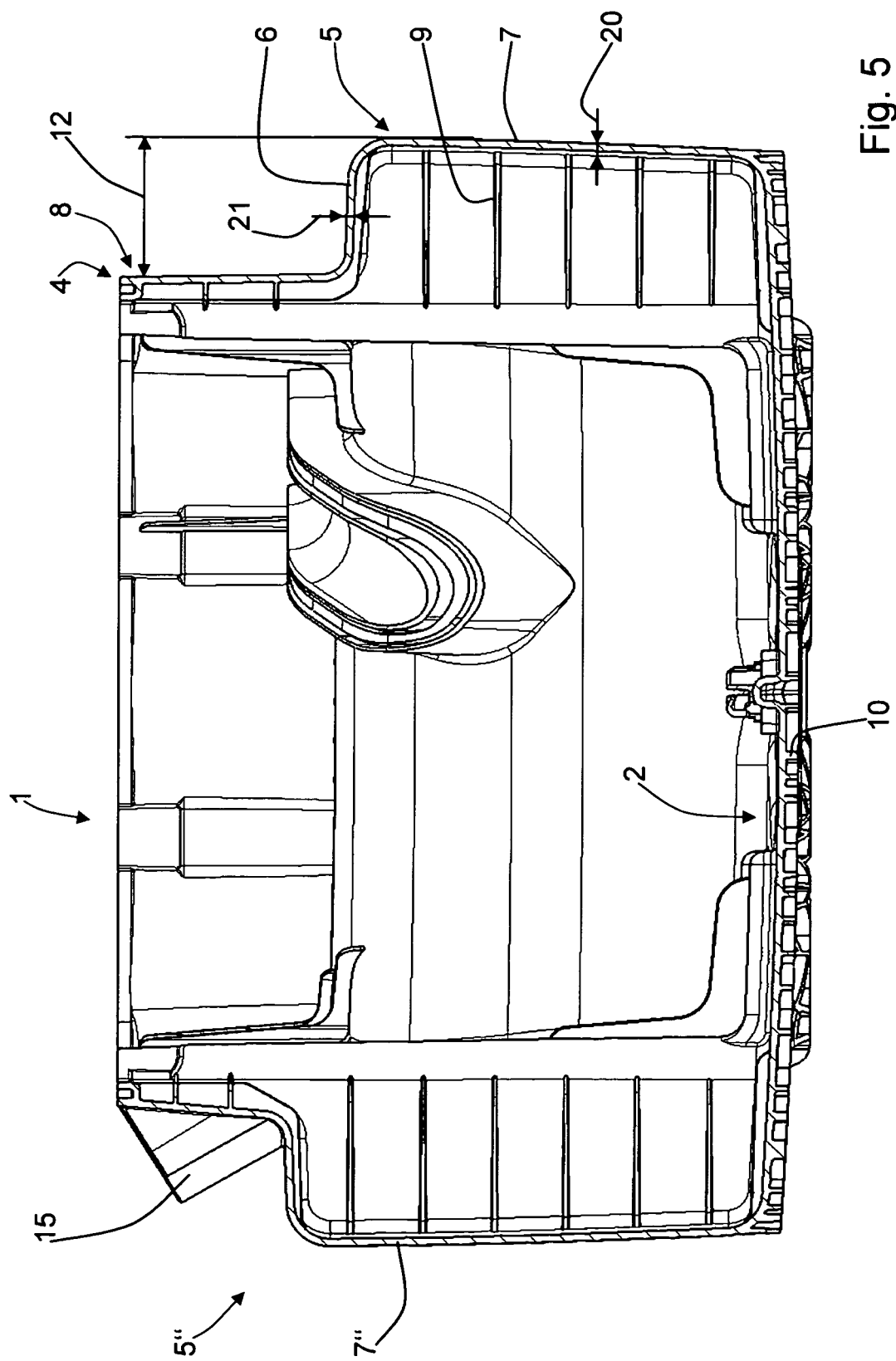
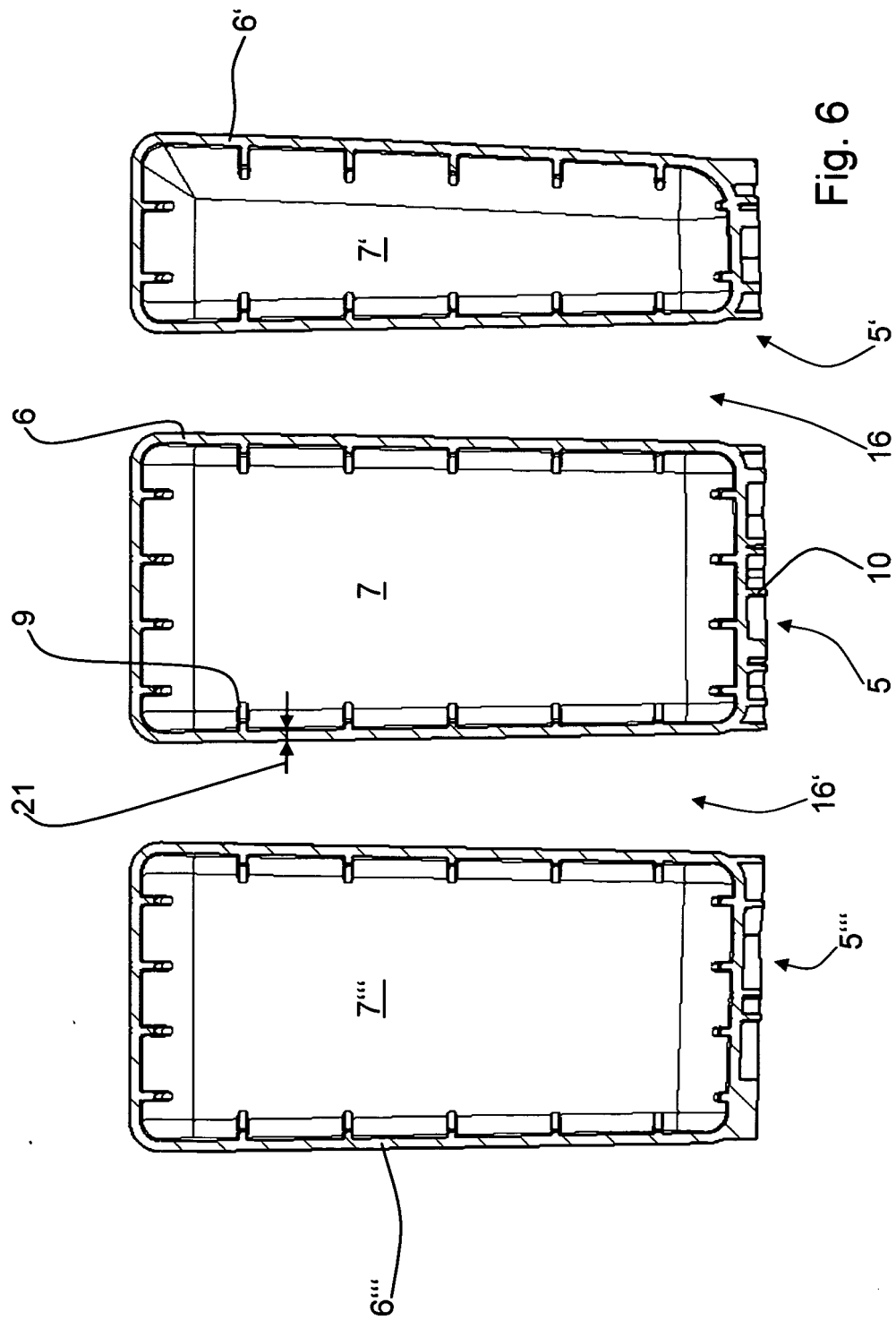


Fig. 5



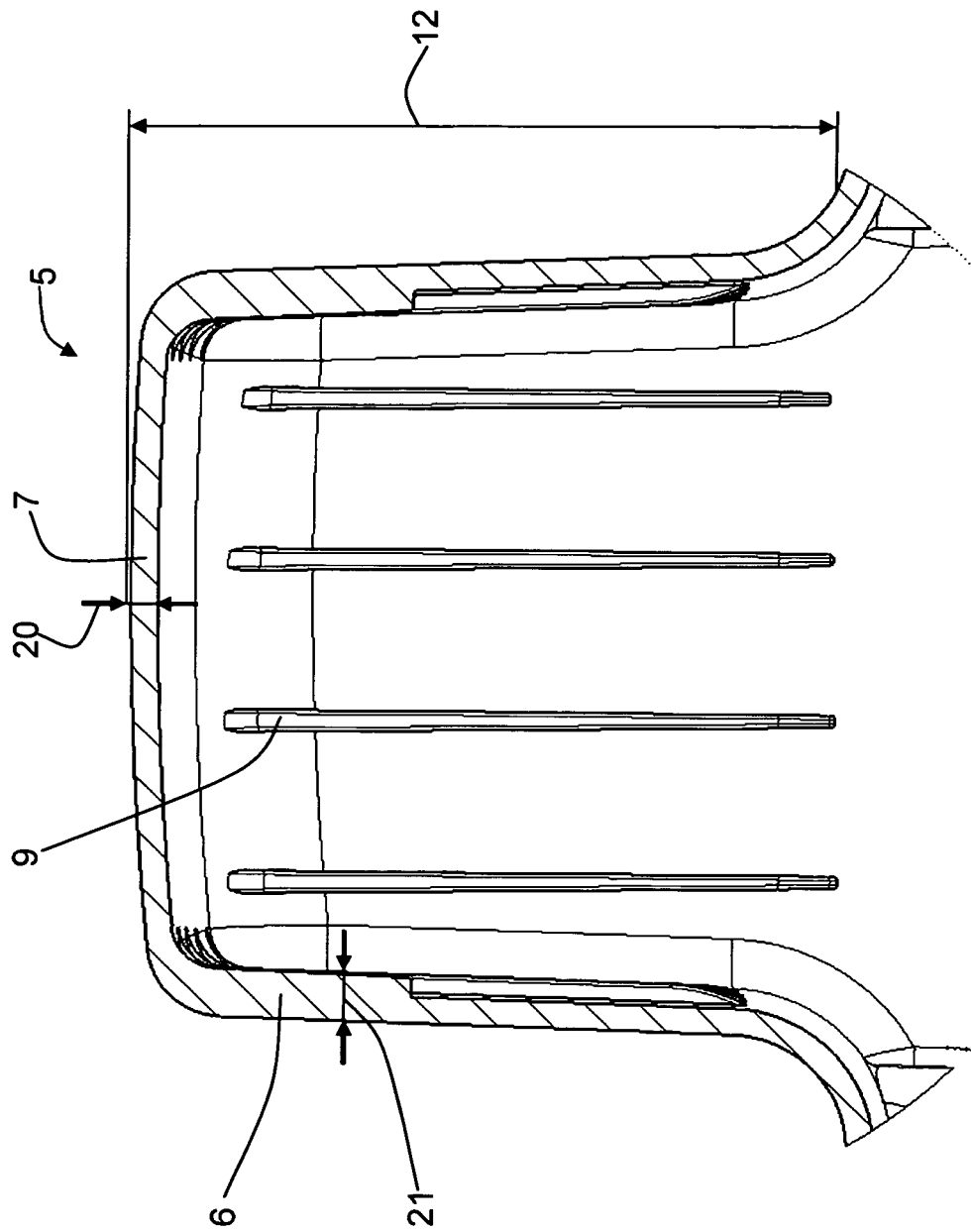
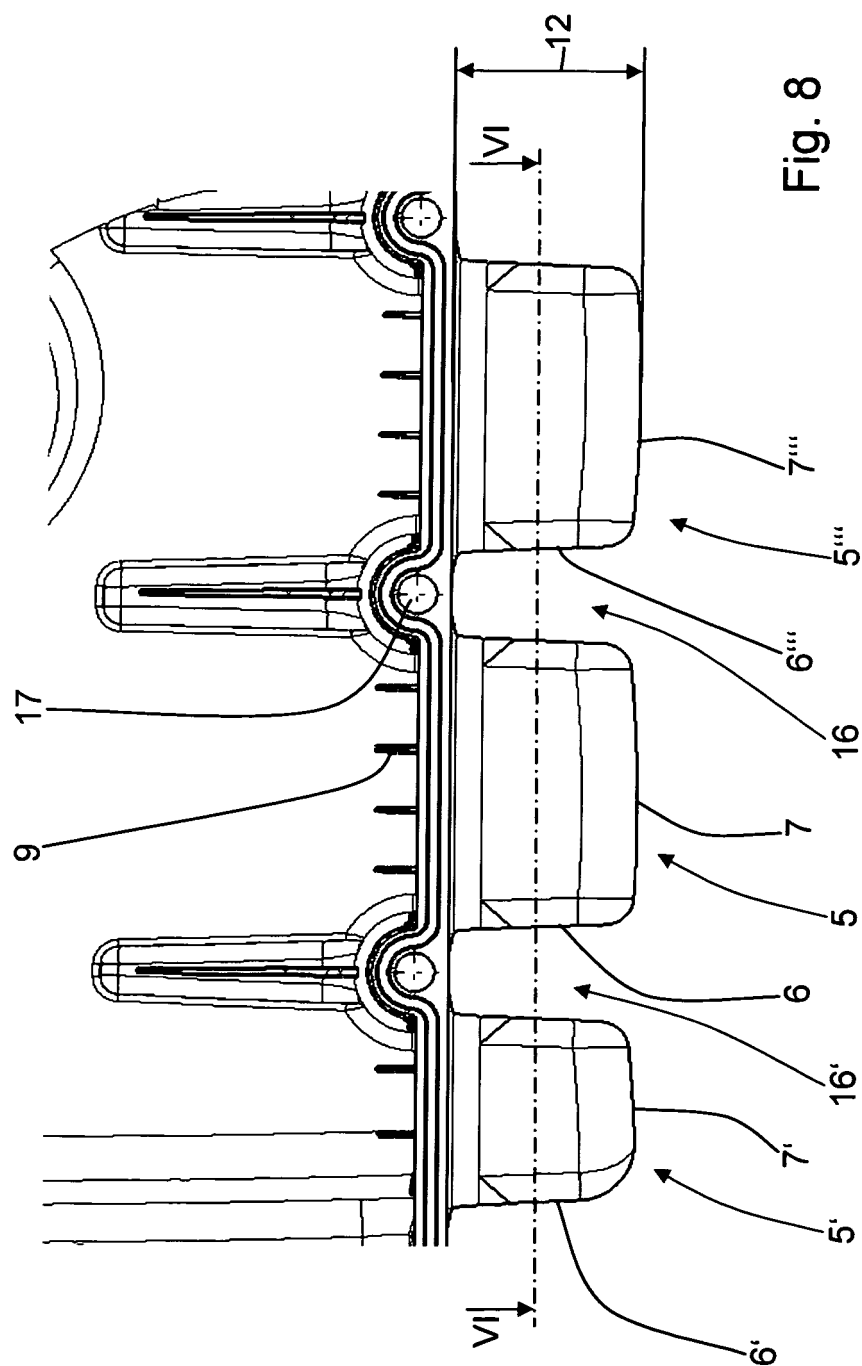


Fig. 7



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]
- DE 102009055138 A1 [0004]
- DE 4009688 A1 [0005]