

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 252 178
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 86109435.7

(51)

Int. Cl.4: **F02B 77/13**

(22)

Anmeldetag: 10.07.86

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.01.88 Patentblatt 88/02

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

(71)

Anmelder: **M A N Nutzfahrzeuge GmbH**
Dachauer Strasse 667 Postfach 50 06 20
D-8000 München 50(DE)

(72)

Erfinder: **Stiglmaier, Manfred**
Am Grübel 7a
D-8031 Gilching(DE)
Erfinder: **Schiller, Manfred**
Hauptstrasse 2
D-8044 Unterschleissheim(DE)
Erfinder: **Drewitz, Hans Jürgen**
Agnesstrasse 59/III
D-8000 München 40(DE)
Erfinder: **Hörmann, Rudolf**
Am Speckfeld 15
D-8060 Dachau(DE)

(54)

Kapsel für Antriebsmotor in Kraftfahrzeugen.

(57)

Bei einer Vorrichtung zur Schalldämpfung eines Antriebsmotors in einem Kraftfahrzeug, insbesondere Nutzfahrzeug, ist die Kapsel (1) mehrteilig ausgebildet und besteht aus einem vorzugsweise kubischen, selbsttragenden Kapsel-Grundkörper (2), der mit dem Grundmotor (3) eine Montageeinheit bildet und einem bzw. einer mit dem Kapselgrundkörper (2) nach dem Motortestlauf verbindbaren oberen Deckel (4) und Ölwanneverkleidung (5), wobei der Kapsel-Grundkörper (2) Durchbrüche zur Verbindung des Motors (3) mit seinen nachträglich anbaubaren Nebenaggregaten aufweist und für diese zumindestens teilweise und/oder bereichsweise Zusatzkapseln oder andere an sich bekannte geräuschkämpfende Elemente vorgesehen sind, die entweder direkt mit dem Grundmotor (3) oder mit dem Kapsel-Grundkörper (2) verbunden sind. Folgende Nebenaggregate sind außerhalb des Kapsel-Grundkörpers (2) des oberen Deckels (4) und der Ölwanne-Verkleidung (5) angeordnet: Luftpresser, Lichtmaschine, Hydromotor für Lenkhilfe, Abgasturbolader, Schaltgetriebe, Keilriemen und Keilriemenscheiben von Wasserpumpe, Lichtmaschine und Lüfter, Torsionsdämpfer, Spannrollen, Wasserthermostat, Wasserpumpe, Viskose-Kupplung für Lüfter, Wasserschläuche, Schlauchverbindungen u. ä. Die

komplette Kapsel (1) ist nur sehr gering über Absorptionsstrecken belüftet, wobei die Lüftung durch die abströmende Luft des Kühlerlüfters, z. B. mittels Bypass und durch kapselinnere Luftbewegung infolge Thermik verstärkbar ist.

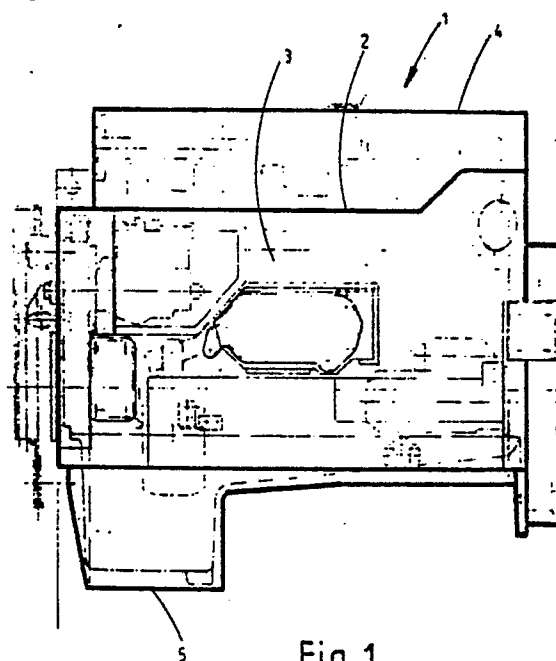


Fig. 1

EP 0 252 178 A1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Schalldämpfung eines Antriebsmotors in einem Kraftfahrzeug, insbesondere Nutzfahrzeug, mittels einer diesen mit geringem Abstand umschließenden Kapsel.

Um die Geräuschbelästigung von mit Verbrennungsmotoren angetriebenen Fahrzeugen nach außen hin zu vermindern, ist man dazu übergegangen, die Verbrennungsmotoren einzukapseln. Eine solche Vorrichtung zum - schalldämpfenden Einbau eines Verbrennungsmotors wird in der automobiltechnischen Zeitschrift ATZ, 1972, Seite 267, offenbart.

Bei der in dieser Druckschrift offenbarten Ausführung einer schalldämmenden Verkleidung eines Verbrennungsmotors soll jedoch der Kühlstrom eines Kühlgebläses durch die Kapsel geführt werden. Eine solche Durchführung von Kühlluft durch eine geschlossene Schalldämpfkapsel hat den Zweck, die innerhalb der Schalldämpfkapsel angeordneten zusätzlichen Motoraggregate zu kühlen, um die durch die Kapsel bedingte Temperaturerhöhung bzw. nicht abführbare eigene Wärmeentwicklung des Motors in vertretbaren Grenzen zu halten. Ein Nachteil der Durchführung der Kühlluft eines Kühlgebläses durch die Kapsel besteht darin, daß insbesondere bei größeren Motoren die Kühlluft-Eintritts- und Austrittsöffnungen verhältnismäßig groß ausgeführt sein müssen und dadurch nur sehr schwer gegen den Austritt von Schall aus der Kapsel geschützt werden können.

Ein ganz erheblicher Nachteil der in der Druckschrift beschriebenen Kapsel besteht weiterhin darin, daß die Nebenaggregate zu Wartungs- und Reparaturzwecken schwer zugänglich sind, auch dann, wenn verschließbare Öffnungen vorgesehen sind.

Eine eingangs beschriebene Vorrichtung zur Schalldämpfung von Motoren ist auch aus der DT-PS 3 06 982 bekannt. Diese Druckschrift beschäftigt sich jedoch nicht mit dem Problem des Wärmehaushalts bei gekapselten Motoren und ergibt auch keinen Hinweis darauf, wie Nebenaggregate der gekapselten Motoren vor Überhitzung geschützt werden können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Schalldämpfvorrichtung zu schaffen, die einen hohen Dämpfungsgrad aufweist, die raum- und gewichtssparend gestaltet ist, eine gute Zugänglichkeit zum Antriebsmotor und den zugehörigen Aggregaten für Wartungs- und Reparaturarbeiten ermöglicht und gleichzeitig gestattet, Betriebstemperaturen des Antriebsmotors und der weiteren Antriebs- und Zusatzaggregate trotz der Schalldämpfvorrichtung niedrig zu halten.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß die Kapsel mehrteilig ausgebildet ist und aus einem vorzugsweise kubischen, selbsttragenden Kapsel-Grundkörper, der mit dem Grundmotor eine Montageeinheit bildet, und einem bzw. einer mit dem Kapsel-Grundkörper nach dem Motortestlauf verbindbaren oberen Deckel und Ölwanneverkleidung besteht, wobei der Kapsel-Grundkörper Durchbrüche zur Verbindung des Motors mit seinen nachträglich anbaubaren Nebenaggregaten aufweist und für diese zumindestens teilweise und/oder bereichsweise Anschlußkapseln oder andere an sich bekannte geräuschkämpfende Elemente vorgesehen sind, die entweder direkt mit dem Grundmotor oder mit dem Kapsel-Grundkörper verbunden sind. Indem die Kapsel durch Ausschluß der Nebenaggregate verhältnismäßig eng zur Motorkontur angeordnet ist, beginnt die Schalldämpfung schon unmittelbar dort, wo der Schall entsteht, so daß nur eine kleine Fläche von der Hauptgeräuschquelle angestrahlt wird. Der Ausschluß der Nebenaggregate hat als weiteren erheblichen Vorteil zur Folge, daß nur eine geringe Menge Luft, die nicht als Kühlluft sondern als Spülluft definiert wird, gebraucht wird. Solcherart entfällt ein entsprechend großes Kühlgebläse, dient die geringe Menge Spülluft doch nur dazu, z. B. einer Explosionsgefahr infolge Ansammlung von Gasen wirksam zu begegnen. Ein wesentlicher Vorzug der erfindungsgemäßen Vorrichtung besteht in der Wartungs-, Reparatur- und Montagefreundlichkeit; so berücksichtigt die Kapselteilung in optimaler Weise die Bandfertigung, indem der kubische, selbsttragende Kapsel-Grundkörper als Montageteil in die Bandfertigung integriert ist. Die Eingriffsmöglichkeiten bleiben nahezu wie beim ungekapselten Motor erhalten. Durch Entfernen des oberen Deckels können ausgewechselt werden: Ventilhaube, Zylinderköpfe, Einspritzdüsenhalter, Verschraubungen der Einspritzleitungen, Abgaskrümmen sowie alle entsprechenden Dichtungen. Wird noch die Ölwanneverkleidung abgebaut, so können zusätzlich ausgewechselt werden: Ölwanne, Kolben, Pleuel, Zylinderbuchsen, Pleuellager, Kurbelwellenlager sowie alle entsprechenden Dichtungen und ähnliches. Der Kapsel-Grundkörper ist dem Motor zugehörig und braucht nur bei Defekt des Kurbelgehäuses, z. B. durch Frostschäden, abgebaut werden. Die Kapsel ist ein selbsttragendes, mit Durchbrüchen für die Nebenaggregate versehenes Gebilde und darf somit nicht als eine Aneinanderreihung von Vorsatzschalen verstanden werden. Da die Schalldämpfung eines Verbrennungsmotors ein sehr komplexes Geschehen ist, müssen die vorbeschriebenen Maßnahmen durch weitere, hauptsächlich Zusatzkapselungen und primäre Schalldämpfungen, ergänzt werden.

Den Anspruch 1 ergänzend sind folgende Nebenaggregate außerhalb des Kapsel-Grundkörpers, des oberen Deckels und der Ölwanne-Verkleidung angeordnet: Luftpresser, Lichtmaschine, Hydromotor für Lenkhilfe, Abgasturbolader, Schaltgetriebe, Keilriemen und Keilriemenscheibe von Wasserpumpe, Lichtmaschine und Lüfter, Torsionsdämpfer, Spannrollen, Wasserthermostat, Wasserpumpe, Viskosekupplung für Lüfter, Wasserschläuche, Schlauchverbindungen, Treibstoffförderpumpe, Treibstofffilter und Motorlagerung. Diese vorbeschriebenen Aggregate können ohne Kapseldemontage geprüft und gewartet werden.

Nach einem ergänzenden Merkmal der Erfindung ist die komplette Kapsel nur sehr gering über Absorptionsstrecken belüftet, wobei die Wirkung durch abströmende Luft des Kühlerlüfters, z. B. mittels Bypass und durch kapselinnere Luftbewegung infolge Thermik verstärkbar ist. Solcherart wird die Kapsel mit einer geringen Menge Spülluft zum Vermeiden einer Ansammlung von entzündlichen Gasen gelüftet. Kühlluft wird nicht benötigt, da sich die wärmeerzeugenden Nebenaggregate außerhalb der Kapsel befinden und der Motor selbst wassergekühlt ist.

In weiterer Ausbildung der Erfindung ist um den Abgaskrümmen ein abgeteilter Raum mit entsprechenden Zu- und Abluftöffnungen vorgesehen, wobei der abgeteilte Raum durch eine zu einer Hälfte dem Kapsel-Grundkörper und zur anderen Hälfte dem oberen Deckel einstückig zugehörigen Zusatzkapsel und durch eine den Abgaskrümmereingang umgreifende Trennwand gebildet ist. Auf diese Weise wird die am Abgaskrümmen erhitzte Luft gezielt aufwärts geführt, so daß Kaltluft (ca. 330 K) aus der Kapsel nachgesogen werden kann und die kapselinnere Luftbewegung unterstützt wird. Es wird ein quasi "geteilter Raum" mit entsprechenden Zu- und Abluftöffnungen um den Abgaskrümmen gebildet. Die Kühlung im genannten Bereich ist auch deshalb sinnvoll, weil partielle Überhitzungen vermieden werden und damit der Einsatz besonders teurer Materialien (Dichtungen und hochwertige Legierungen für Abgaskrümmen und Schrauben) entfällt. Auch wird ein Verkoken des Motoröls auf der Innenseite der Ventilhauben und ein Aufheizen des Zylinderkopfes vermieden.

Nach weiteren Merkmalen sind am Ölfilterkopf und an der Ladegruppe der Abgasturbine diese umgreifende und abschirmende Vorsatzschalen angeordnet. Solcherart werden die vorbeschriebenen Nebenaggregate, deren Luftschallabstrahlung am gesamten Geräuschpegel meßbar beteiligt ist, durch absorbierende Vorsatzschalen abgeschirmt. Die Lagerung der Vorsatzschalen erfolgt Körperschall-entkoppelt am Verbrennungsmotor oder am Nebenaggregat selbst. Die absorbierenden Vorsatz-

schalen brauchen nicht dicht an der Kapsel anliegen, vielmehr können sie im Abstand zur Kapsel und zum Aggregat angeordnet sein, so daß Montage und Wartung nicht beeinträchtigt sind.

Nach einem weiteren vorteilhaften Merkmal der Erfindung ist an einem aus einem Primär- und einem ein Gummiteil aufweisenden Sekundärteil bestehenden Torsionsdämpfer eine Zusatzdämpfung gegen den aus axialähnlichen Schwingungen resultierenden Lärm angebracht, wobei beiderseits der Stirnflächen des Torsionsdämpfers Vorsatzschalen vorgesehen sind, deren eine direkt und deren andere über Verbindungsbleche, die innerhalb der Keilriemenführung angeordnet sind, mit der Außenwand des Kapsel-Grundkörpers verbunden sind. Manche rotierenden, aus der Kapsel herausgeführten Teile lassen sich aufgrund ihrer Funktion nicht genügend vom Körperschall des Motors abkoppeln, so auch der Torsionsdämpfer im vorderen Kurbelwellen-Ende. Dieser führt torsionale und axiale Schwingungen aus. Die torsionalen Schwingungen werden durch die zwischen Primär- und Sekundärteil angeordnete Gummischicht eliminiert. Da das Primärteil an der Kurbelwelle fest angeschraubt ist, ist eine Dämpfung mittels Primärmaßnahmen nicht möglich, so daß die erfindungsgemäßen Vorsatzschalen Anwendung finden. Diese können auch mit-rotierend direkt an den Stirnseiten des Torsionsdämpfers angebracht sein.

Vorteilhaft ist es auch, die verschiedenen Keilriemenscheiben, z. B. für Wasserpumpe und Lichtmaschine, Körperschall zu entkoppeln, wobei die Keilriemenscheiben aus Primär- und Sekundärteilen bestehen, die stirnseitig über mehrere Elastomerringe oder ähnlichem miteinander verbunden sind und innenseitig einen kleinen mit Viskoseflüssigkeit gefüllten Ringraum aufweisen. Gedrückte Keilriemenscheiben aus Blech, wie sie bei Dieselmotoren häufig verwendet werden, sind ungeeignet für Motoren mit Kapsel. Keilriemenscheiben müssen entweder viel mehr Masse aufweisen oder es muß, wie es die Erfindung zeigt, eine Körperschallentkopplung vorhanden sein. Eine zusätzliche Dämpfung erreicht man durch das Einbringen von Viskose-Flüssigkeit zwischen den Nabenteilen.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung sind in die den Kapsel-Grundkörper mit dem Grundmotor verbindenden Schwingmetalle außenseitig des Kapsel-Grundkörpers angeordnet. Auf diese Weise sind sie sichtbar, meßbar und auswechselbar, ohne das die Kapsel demontiert werden muß. Sie werden auch vorteilhafterweise nicht von der in der Kapsel herrschenden Temperatur beeinflusst, was ihre Alterungsbeständigkeit erhöht.

Nach anderen Merkmalen der Erfindung ist das Abgasrohr körperschallsoliert ausgebildet, wobei zum inneren Abgasrohr ein Außenrohr im Abstand angeordnet ist und der Zwischenraum mit einem elastischen Gewebe, z. B. Asbestersatz oder mit Luft ausgefüllt ist, oder es ist das Abgasrohr in einem bestimmten, vom abgestrahlten Frequenzspektrum abhängigen Abstand von einem Rohr-Schalldämpfer umgeben. In der Ansaugleitung sind starke Pulsationen, die Schwingungen und Oberschwingungen hervorrufen, vorhanden. Die akustischen Schwachstellen sind hierbei die inneren Kompensatoren, sowie armierte Schläuche, auch in schwerer Ausführung.

In besonders vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist der Hohlraum zwischen Motor und Kapsel mit Absorptionsmaterial ausgefüllt. Der Raum zwischen Kapsel und Motor beschreibt einen diffusen Hallraum. Um den Hallraumeffekt zu verringern und damit die Kapselwirkung zu erhöhen, wird Absorptionsmaterial eingebaut. Dabei sind die Stellen der Absorption nicht so erheblich. Wichtiger ist der prozentuale Anteil der Absorptionsfläche an der Gesamtfläche. An stark schwingenden Kapselflächen wird vorher Dämpfungsbelag angebracht.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind den Ansprüchen der Beschreibung und den Zeichnungen zu entnehmen.

Die Erfindung ist in einer Vielzahl von Ausführungsbeispielen dargestellt.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Motorkapsel in der Seitenansicht,

Fig. 2 eine Motorkapsel in der Vorderansicht,

Fig. 3 die Lagerung der Motorgrundkapsel,

Fig. 4 die Einzelheit Kapselung des Abgaskrümmers,

Fig. 5 die Einzelheit Kapselung des Ölfilters,

Fig. 6 die Einzelheit Kapselung der Ladegruppe,

Fig. 7 die Einzelheit Abschirmung des Torsionsdämpfers,

Fig. 8 die Einzelheit Abschirmung des Torsionsdämpfers,

Fig. 9 die Einzelheit körperschallentkoppelte Keilriemenscheibe,

Fig. 10 die Einzelheit körperschallsoliertes Abgasrohr,

Fig. 11 die Einzelheit körperschallsoliertes Abgasrohr,

Fig. 12 die Einzelheit Ansaugleitung mit Oberflächenschalldämpfer

Die Fig. 1 und 2 zeigen einen Verbrennungsmotor (3) mit einer kompletten Kapsel (1), die aus einem Kapsel-Grundkörper (2), einem oberen Deckel (4) und einer Ölwanne-Verkleidung (5) besteht. Die einzelnen Kapselkomponenten sind vorzugsweise über handelsübliche Schnellverschlüsse

miteinander verbunden. Gravierendes Merkmal dieser Kapselanordnung ist, daß sich alle für einen Testlauf nicht unbedingt notwendigen Nebenaggregate außerhalb der Kapsel befinden und für sie zusätzliche Maßnahmen zur Reduzierung ihres Geräuschanteils am Gesamtgeräuschpegel getroffen sind. Solcherart entfällt die Kühlung der wärmeabstrahlenden Nebenaggregate, die, wären sie in der Kapsel angeordnet, einen Kühlluftstrom und damit einen zusätzlichen großvolumigen Kühler erforderlich machen würden. So aber genügt es, eine ganz geringe Menge Spülluft, vom Kühlerlüfter abzuzweigen, damit sich keine entzündlichen Gase innerhalb der Kapsel bilden können.

Fig. 3 zeigt die Anbindung des Kapsel-Grundkörpers (2) am Motorgehäuse (8), und zwar mittels Schwingmetallelementen (6, 7), die außenseitig der Kapsel angebracht sind, so daß jedes einzelne austauschbar ist, ohne die Kapsel selbst zu demontieren.

Fig. 4 zeigt die Kapselung des Abgaskrümmers (9) mittels Kapselteil (11), das zur Hälfte einstückig dem Kapsel-Grundkörper (2) und zur anderen Hälfte einstückig dem oberen Deckel (4) zugeordnet ist. Indem am Motor zugewandten Teil des Abgaskrümmers, denselben umschließend, eine Trennwand (12) angeordnet ist, entsteht ein abgeteilter Raum (10), wodurch die am Abgaskrümmers erhitzte Luft gezielt aufwärts geführt und Kaltluft (ca. 330 K) aus dem unteren Kapselbereich nachgesogen wird. Die Trennscheibe (12) besteht aus einem Blech mit Isolierschicht (14) und einem daran befestigten Stahlblech (13), an dem ein weiteres Stahlblech (15) im Abstand angeordnet ist.

Fig. 5 zeigt einen Ölfilterkopf (16) mit einer dazu im Abstand angeordneten absorbierenden Vorsatzschale (17). Diese Anordnung ermöglicht jederzeit einen problemlosen Zugang zu dem Ölfilter, um an diesem Wartungs- oder Reinigungsaufgaben durchzuführen.

Fig. 6 zeigt die Ladegruppe (18), (Gasturbine + Verdichter) mit einer dazu im Abstand angeordneten geräuschabsorbierenden Vorsatzschale (19).

Fig. 7 zeigt einen Torsionsdämpfer (23) und Fig. 8 die Anordnung dieses Torsionsdämpfers in Vorderansicht. Das an der Kurbelwelle angebrachte Primärteil (20) des Torsionsdämpfers (23) ist über ein Gummitteil (22) mit einem die Keilriemenrillen beinhaltenden Sekundärteil (21) verbunden. Stirnseitig des Torsionsdämpfers (23) sind Vorsatzschalen (24, 25) angeordnet, wobei die Vorsatzschale (24) direkt und die Vorsatzschale (25) über Verbindungsbleche (26) an der Außenwand des Kapselgrundkörpers angebracht sind. Die Größe der Vorsatzschalen entspricht dem Durchmesser des Torsionsdämpfers (23). Die Verbindungsbleche (26) liegen innerhalb der Keilriemenführung (27)

von Torsionsdämpfer (23), Lichtmaschinen-Keilriemenscheibe (28) und Wasserpumpen-Keilriemenscheibe (29). Die Vorsatzschalen (24, 25) können auch fest mit dem Torsionsdämpfer (23) verbunden sein. Die Keilriemenscheiben (28, 29) bestehen aus einem Primärteil (30) und einem Sekundärteil (31). Diese sind stirnseitig über Elastomerringe (32, 33) miteinander verbunden. Innen-seitig besteht zwischen den Teilen (30) und (31) ein Ringraum (33), der mit Viskosematerial ausgefüllt ist.

Die Figuren 10 und 11 zeigen körper-schallisolierte Abgasrohre (34). Die Abgasrohre zwischen Krümmer und Schalldämpfer in herkömmlicher Bauart strahlen, durch Körperschall verursacht, bereits erheblichen Luftschall ab. Diesen zu reduzieren, ist im Abstand zum Abgasrohr (34) ein Außenrohr (35) angeordnet, wobei der Zwischenraum (36) mit einer elastischen Zwischenschicht (36) (z. B. Asbestersatz) oder Luft ausgefüllt ist. Nach einer Variante gemäß Fig. 11 ist das Abgasrohr (34) von einem Schalldämpfer (37) umgeben, der aus einem im Abstand zu ihm angeordneten Lochblech (39), Absorptionsmaterial (40) und einem Außenrohr (41) besteht.

Fig. 12 zeigt eine Ansaugleitung (42) mit Oberflächen-schalldämpfer (46). Die Ansaugleitung (42) setzt sich aus einem Teilabschnitt (43) und einem Teilabschnitt (44) zusammen, die durch einen inneren Kompensator (45) verbunden sind. Bei einem ungekapselten Motor ist der innere Kompensator völlig ausreichend, bei einem gekapselten jedoch nicht. Es kommen hier die stirnseitig angeordneten Außenkompensatoren (47, 48), die mit dem Schalldämpfer (46) verbunden sind, zum Einsatz. Die Ausführung Oberflächen-schalldämpfer (46) mit Außenkompensatoren (47, 48) wird vorzugsweise angewandt, wenn eine kurze Baulänge gefordert wird und/oder sehr hohe Pulsationen und Schwingungen vorhanden sind.

Öffnungen, hier nicht mit Bezugszeichen versehen, die für Wartungsarbeiten wichtig sind, wie z. B. Öleinfüllstutzen, Stutzen für Ölstandskontrolle und Ölablaß werden aus der Kapsel herausgeführt.

Der Raum zwischen Kapsel (1) und Motor (3) beschreibt einen diffusen Hallraum; um den Hallraumeffekt zu verringern und damit die Kapselwirkung zu erhöhen, wird Absorptionsmaterial eingebaut. Dabei sind die Stellen der Absorption nicht so erheblich, wichtiger ist der prozentuale Anteil der Absorptionsfläche an der Gesamtfläche, wobei die Dicke des Absorptionsmaterial durch den Bauraum zwischen Kapsel und Motor begrenzt ist.

Um die Möglichkeit zu haben, jederzeit ohne teures Meßgerät die geometrische Lage der Kapsel prüfen zu können, sind an bestimmten Stellen der Kapsel verschleißbare Bohrungen vorgesehen, mittels derer auf Bezugspunkte am Motor gemessen werden kann. Die Bezugspunkte am Motor sind extra bearbeitete Flächen.

10 Bezugszeichenliste

- 1 Kapsel
- 2 Kapsel-Grundkörper
- 3 Grundmotor
- 4 oberer Deckel von 1
- 5 Ölwannenverkleidung von 1
- 6 Schwingmetallelemente
- 7 Schwingmetallelemente
- 8 Motorgehäuse
- 9 Abgaskrümmer
- 10 abgeteilter Raum
- 11 Zusatzkapsel
- 12 Trennwand
- 13 Stahlblech
- 14 Blech mit Isolierschicht
- 15 Stahlblech
- 16 Ölfilterkopf
- 17 Vorsatzschale
- 18 Ladegruppe
- 19 Vorsatzschale
- 20 Primärteil von 23
- 21 Sekundärteil von 23
- 22 Gummitteil von 23
- 23 Torsionsdämpfer
- 24 Vorsatzschale
- 25 Vorsatzschale
- 26 Verbindungsbleche
- 27 Keilriemenführung
- 28 Lichtmaschinen-Keilriemenscheibe
- 29 Wasserpumpen-Keilriemenscheibe
- 30 Primärteil von 28, 29
- 31 Sekundärteil von 28, 29
- 32 Elastomerringe von 28, 29
- 33 Ringraum von 28, 29
- 34 Abgasrohr
- 35 Außenrohr
- 36 Zwischenraum von 34, 35
- 37 Schalldämpfer
- 38 Abstand
- 39 Lochblech
- 40 Absorptionsmaterial
- 41 Außenrohr
- 42 Ansaugleitung
- 43 Teilabschnitt von 42
- 44 Teilabschnitt von 42
- 45 innerer Kompensator
- 46 Oberflächen-schalldämpfer
- 47 Außenkompensator

48 Außenkompensator

Ansprüche

1. Vorrichtung zur Schalldämpfung eines Antriebsmotors in einem Kraftfahrzeug, insbesondere Nutzfahrzeug, mittels einer diesen mit geringem Abstand umschließenden Kapsel, dadurch gekennzeichnet, daß die Kapsel (1) mehrteilig ausgebildet ist und aus einem vorzugsweise kubischen, selbsttragenden Kapsel-Grundkörper (2), der mit dem Grundmotor (3) eine Montageeinheit bildet, und einem bzw. einer mit dem Kapsel-Grundkörper (2) nach dem Motortestlauf verbindbaren oberen Deckel (4) und Ölwannenverkleidung (5) besteht, wobei der Kapsel-Grundkörper (2) Durchbrüche zur Verbindung des Motors (3) mit seinen nachträglich anbaubaren oder auswechselbaren Nebenaggregaten aufweist und für diese zumindestens teilweise und/oder bereichsweise Anschlußkapseln oder andere an sich bekannte geräuschkämpfende Elemente vorgesehen sind, die entweder direkt mit dem Grundmotor (3) oder mit dem Kapsel-Grundkörper (2) verbunden sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kapsel-Grundkörper (2) über Schwingmetallelemente (6, 7) an mindestens drei Punkten im oberen und mindestens drei Punkten im unteren Bereich am Motorgehäuse (8) befestigt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß folgende Nebenaggregate außerhalb vom Kapsel-Grundkörper (2), oberen Deckel (4) und Ölwannen-Verkleidung (5) angeordnet sind: Luftpressor, Lichtmaschine, Hydromotor für Lenkhilfe, Abgasturbolader, Schaltgetriebe, Keilriemen und Keilriemenscheiben von Wasserpumpe, Lichtmaschine und Lüfter, Torsionsdämpfer, Spannrollen, Wasserthermostat, Wasserpumpe, Viskose-Kupplung für Lüfter, Wasserschläuche, Schlauchverbindungen, Treibstoffförderpumpe, Treibstofffilter, Motorlagerung.

4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die komplette Kapsel (1) nur sehr gering über Absorptionsstrecken belüftet ist, wobei die Wirkung durch die abströmende Luft des Kühlerlüfters, z. B. mittels Bypass, und durch kapselinnere Luftbewegung infolge Thermik verstärkbar ist.

5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß um den Abgaskrümmner (9) ein abgeteilter Raum (10) mit entsprechenden Zu- und Abluftöffnungen vorgesehen ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der abgeteilte Raum (10) durch eine zu einer Hälfte dem oberen Deckel (4) und zur

anderen Hälfte dem Kapsel-Grundkörper (2) einstückig zugehörigen Zusatzkapsel (11) und durch eine den Abgaskrümmereingang umgreifende Trennwand (12) gebildet ist.

7. Vorrichtung nach den Ansprüchen 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwand (12) aus einem einfachen Stahlblech (13), einem Blech mit Isolierschicht (14) und zwei im Abstand zueinander angeordneten Stahlblechen (13, 15) besteht.

8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß am Ölfilterkopf (16) eine diesen halbschalenartig umgreifende schallabsorbierende Vorsatzschale (17) angeordnet ist.

9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß an der Ladegruppe (18) (Abgasturbine mit Verdichter) eine diese abschirmende Vorsatzschale (19) angeordnet ist.

10. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß an einem aus einem Primär-(20) und einem ein Gummitteil (22) aufweisenden Sekundärteil (21) bestehenden Torsionsdämpfer (23) eine Zusatzdämpfung gegen den aus axialähnlichen Schwingungen resultierenden Lärm angebracht ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß beiderseits der Stirnflächen des Torsionsdämpfers (23) Vorsatzschalen (24, 25) vorgesehen sind, deren eine (24) direkt und deren andere (25) über Verbindungsbleche (26), die innerhalb der Keilriemenführung (27) angeordnet sind, mit der Außenwand des Kapsel-Grundkörpers (2) verbunden sind.

12. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die verschiedenen Keilriemenscheiben (28, 29) Körperschall entkoppelt sind.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Keilriemenscheiben (28, 29) aus Primär-(30) und Sekundärteilen (31) bestehen, die stirnseitig über mehrere Elastomerringe o. ä. miteinander verbunden sind und innenseitig einen kleinen, mit Viskoseflüssigkeit gefüllten Ringraum (33) aufweisen.

14. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die den Kapsel-Grundkörper (2) mit dem Grundmotor (3) verbindenden Schwingmetallelemente (6, 7) außenseitig des Kapsel-Grundkörpers (2) angeordnet sind.

15. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Motorlagerung außerhalb der Kapsel (1) angeordnet sind, wobei die motorseitigen Tragarme an Stellen geringster Körperschallintensität vorgesehen sind.

16. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Abgasrohr (34) körperschallisoliert ausgebildet ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß zum inneren Abgasrohr (34) ein Außenrohr (35) im Abstand angeordnet ist und der Zwischenraum (36) mit einem elastischen Gewebe, z. B. Asbestersatz, oder mit Luft ausgefüllt ist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Abgasrohr (34) in einem bestimmten, vom abgestrahlten Frequenzspektrum abhängigen Abstand (38) zum Rohr-Schalldämpfer (37) umgeben ist.

19. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansaugleitung (42) aus zwei mittels eines inneren Kompensators (45) verbundenen Rohrschnitten (43, 44) besteht, die von einem Oberflächen-Schalldämpfer (46) umhüllt sind und die an ihren Stirnseiten Außenkompensatoren (47, 48) aufweisen.

20. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kapsel (1) Öffnungen für Öleinfüllstutzen sowie Stutzen für Ölstandskontrolle und Ölablaß aufweist.

21. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlraum zwischen Motor (3) und Kapsel (1) mit Absorptionsmaterial und Dämpfungsmaterial ausgefüllt ist, wobei beide Materialien noch einen Abstand zur Motoroberfläche aufweisen.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

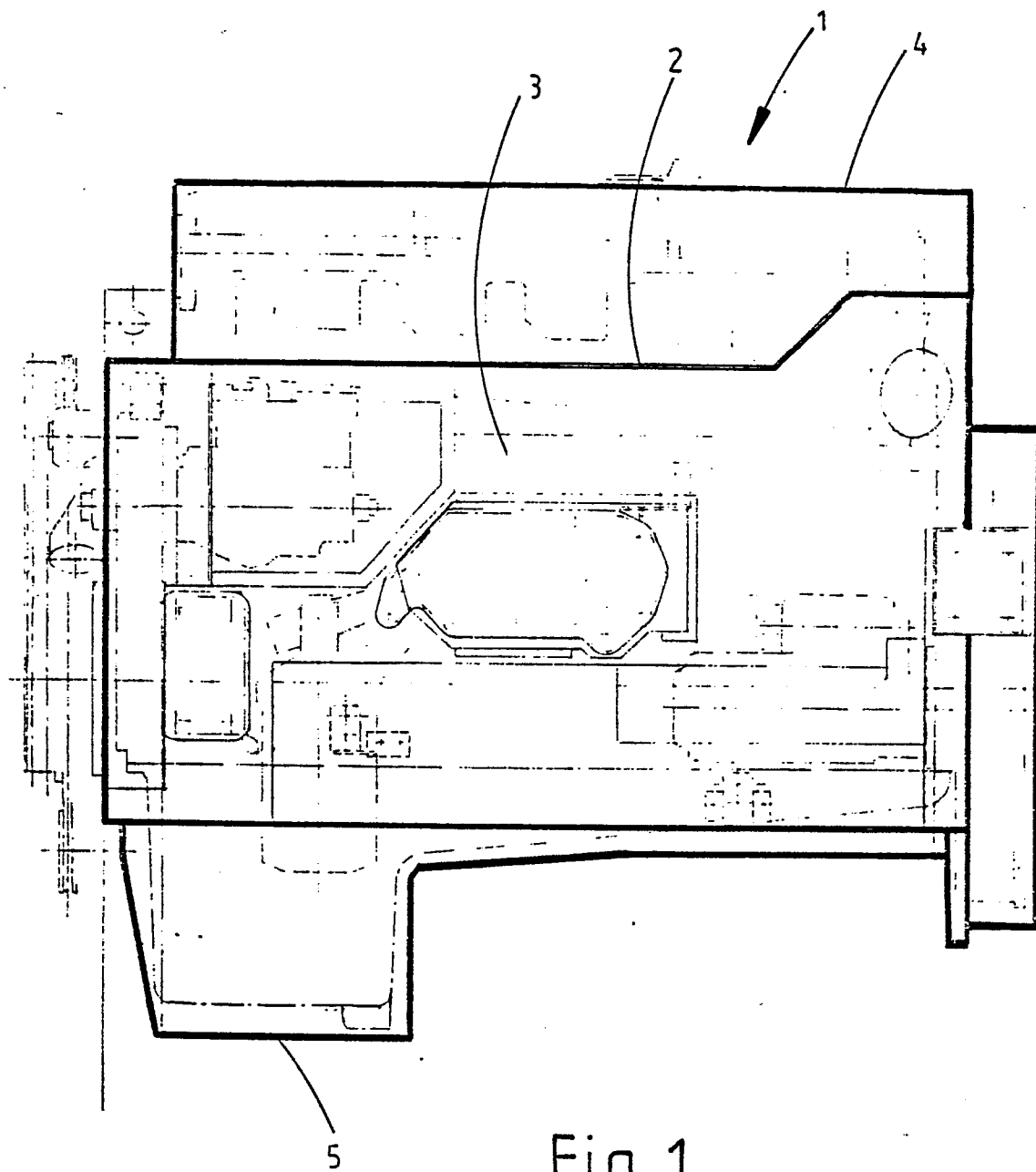


Fig. 1

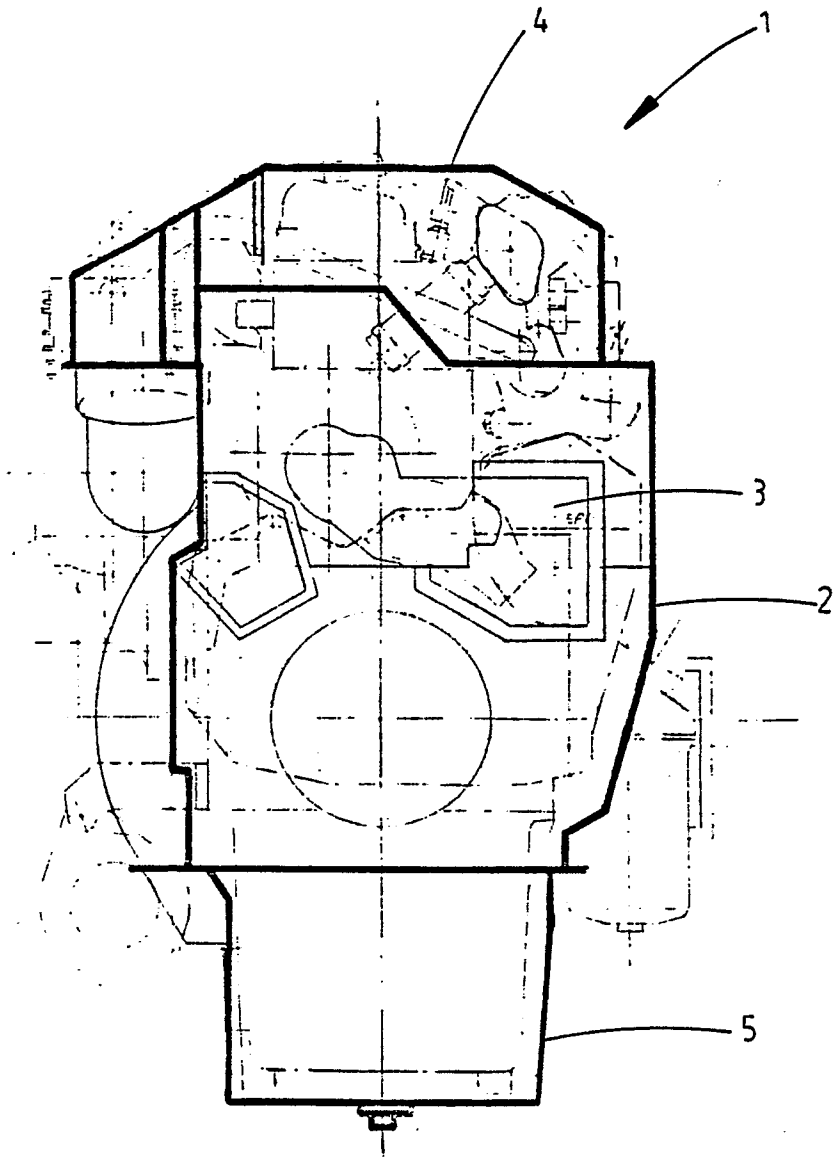
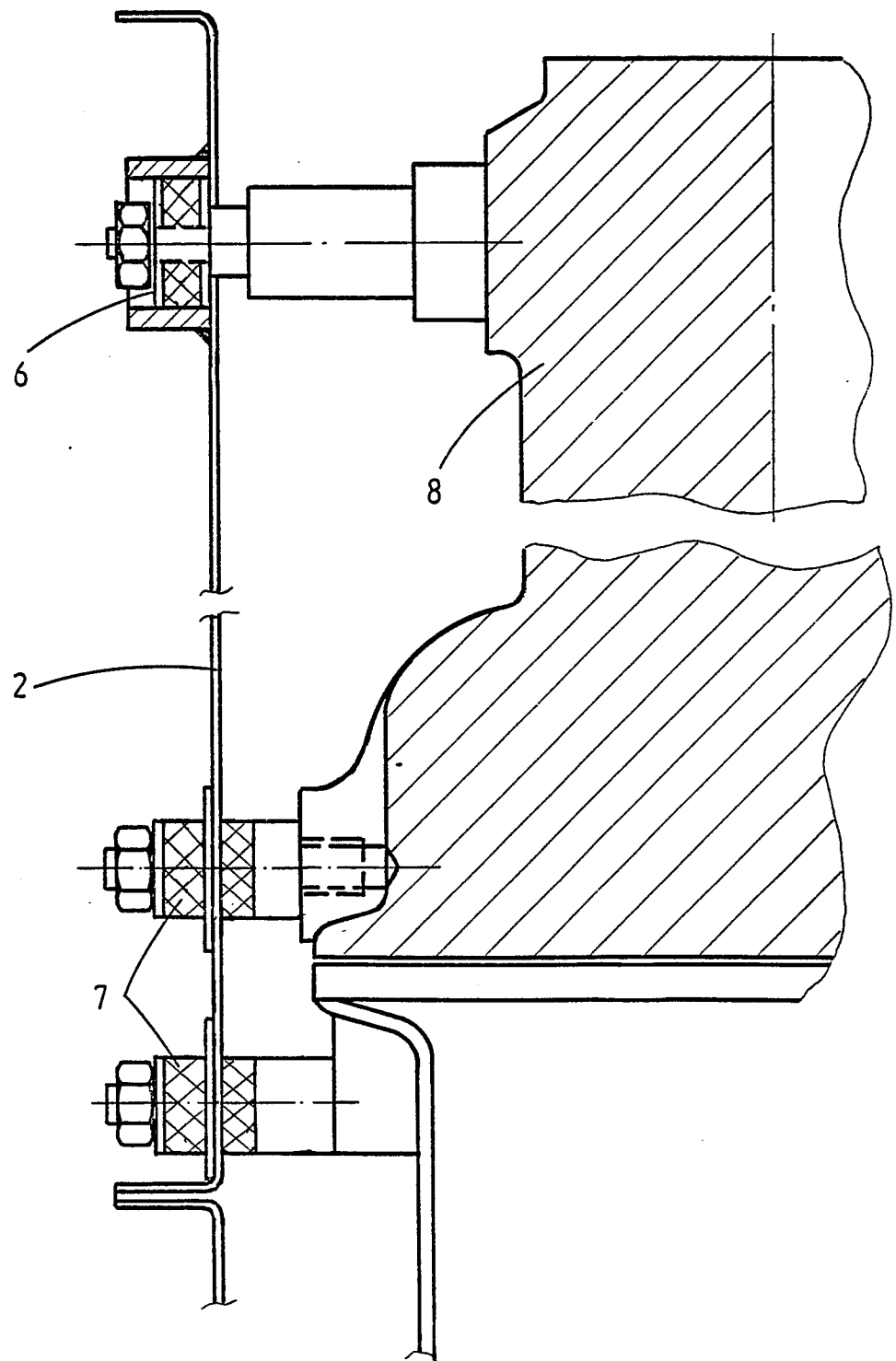


Fig. 2

Fig. 3



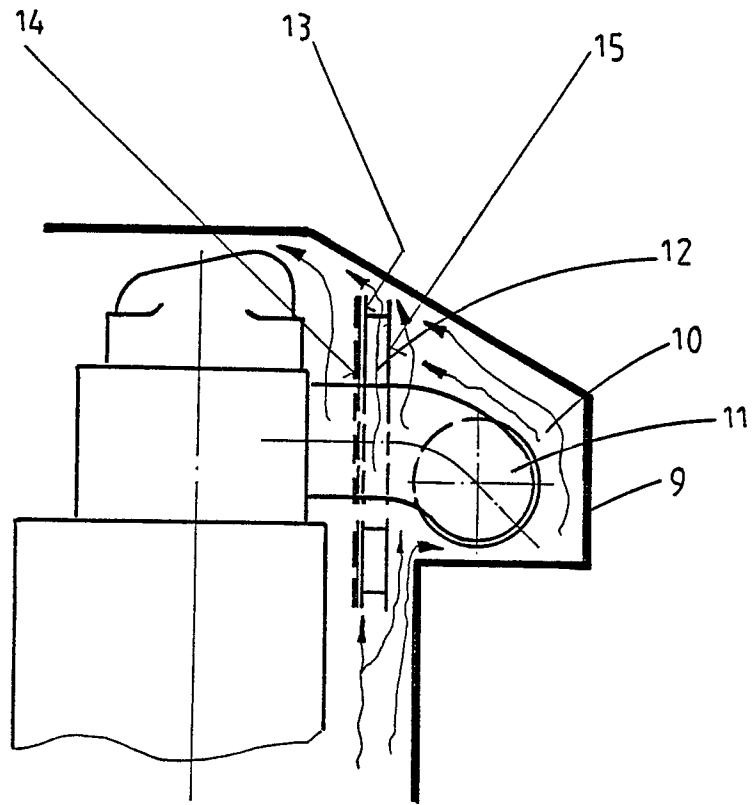
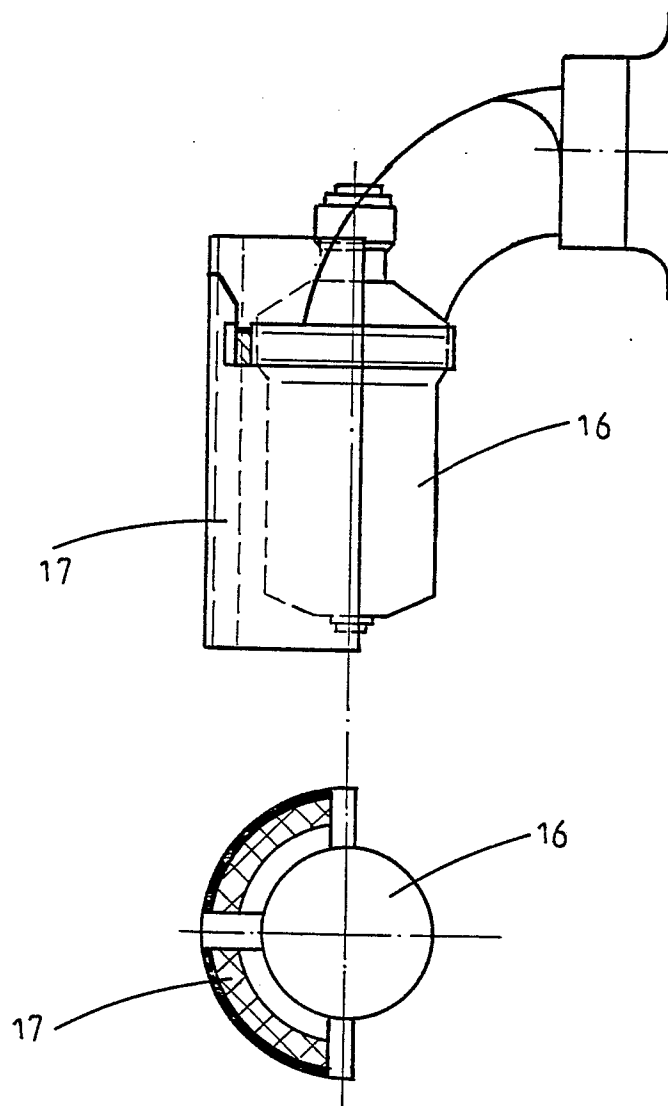


Fig. 4

Fig. 5



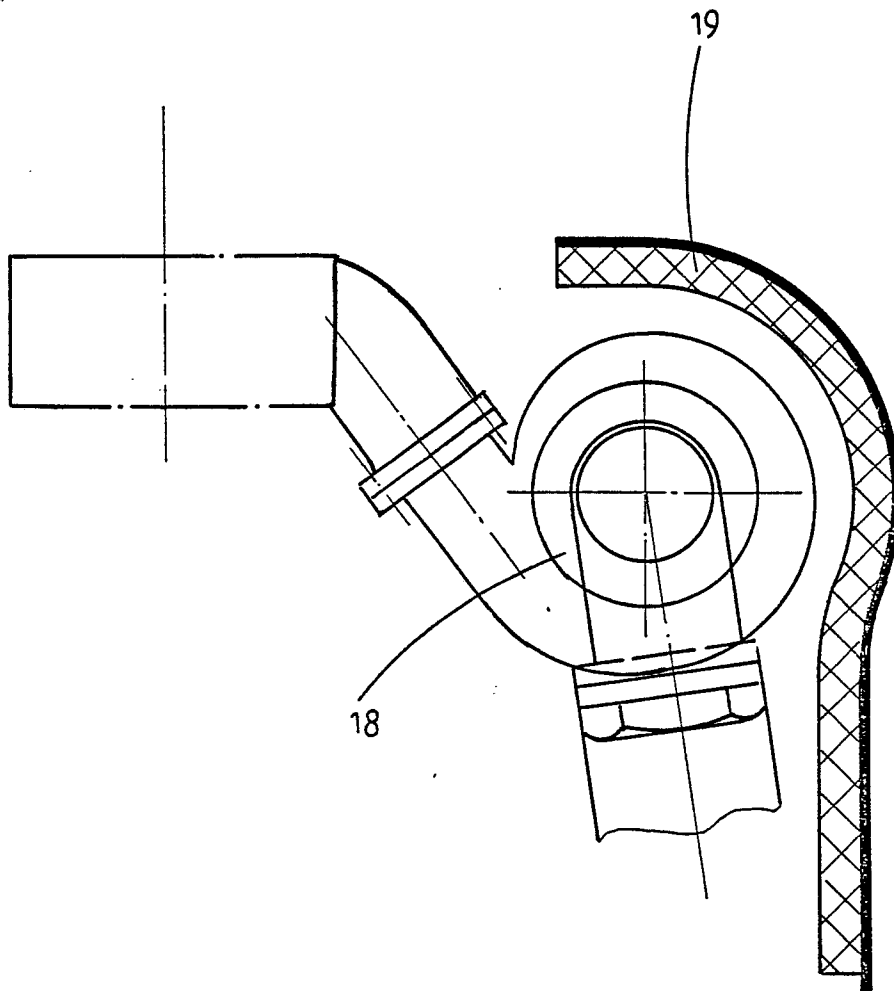


Fig. 6

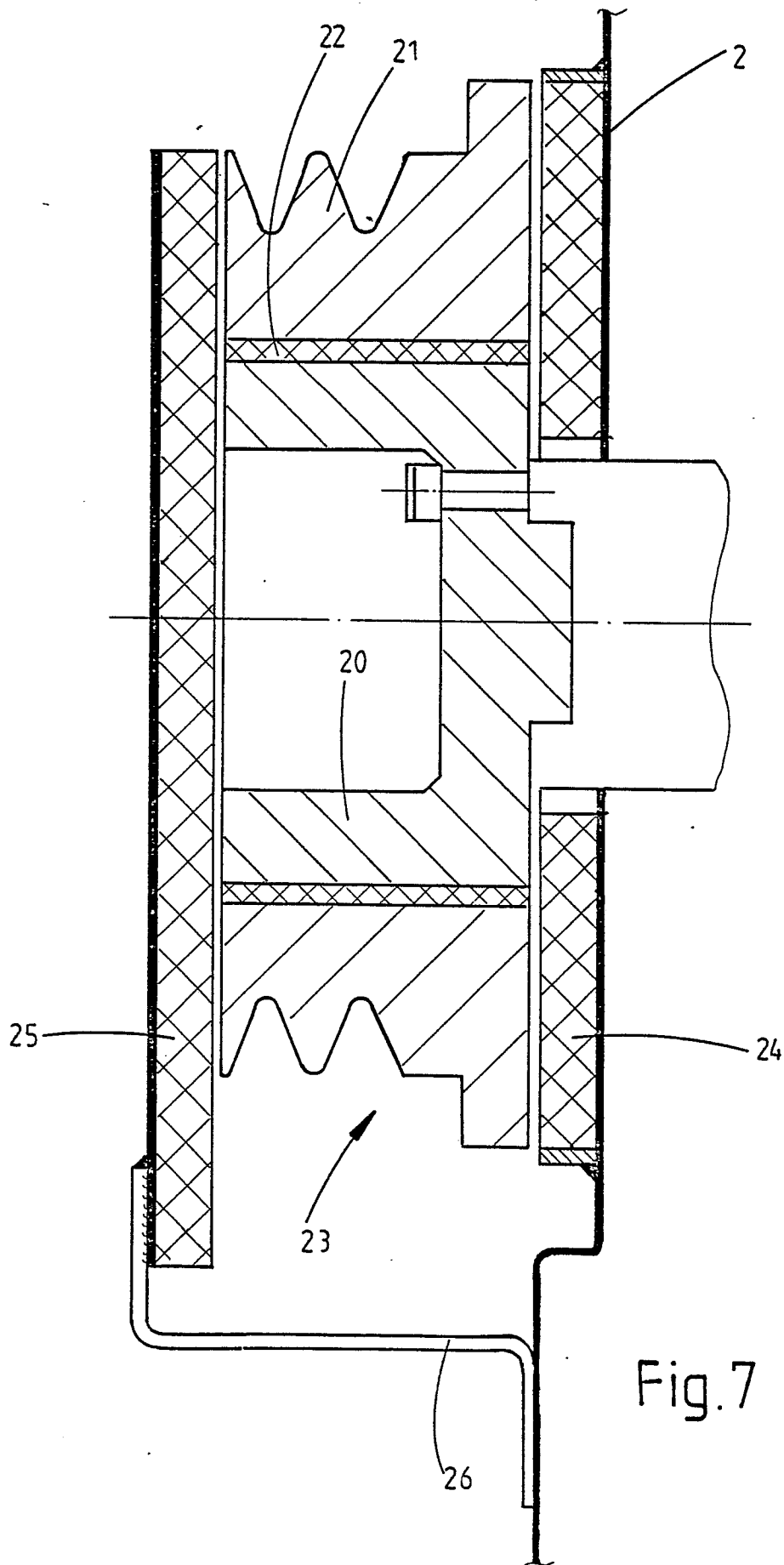


Fig.7

Fig. 8

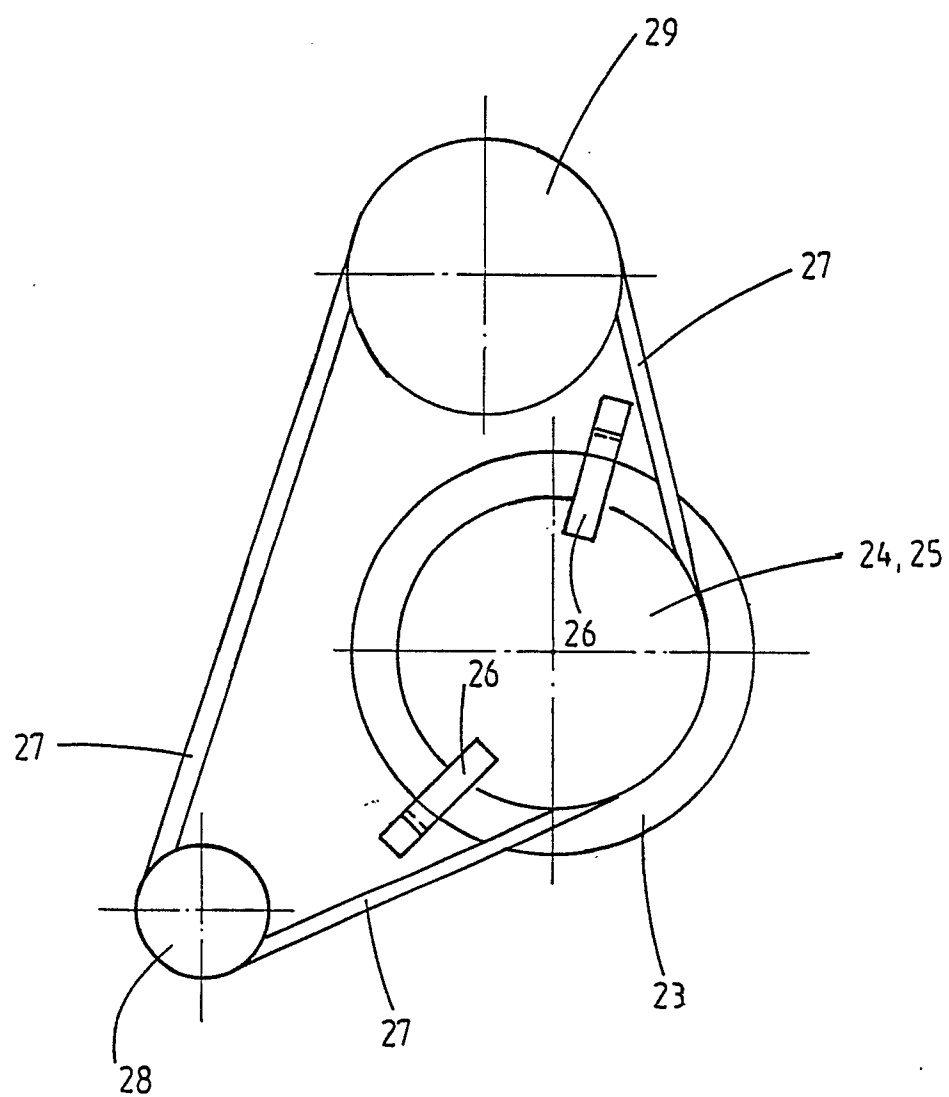
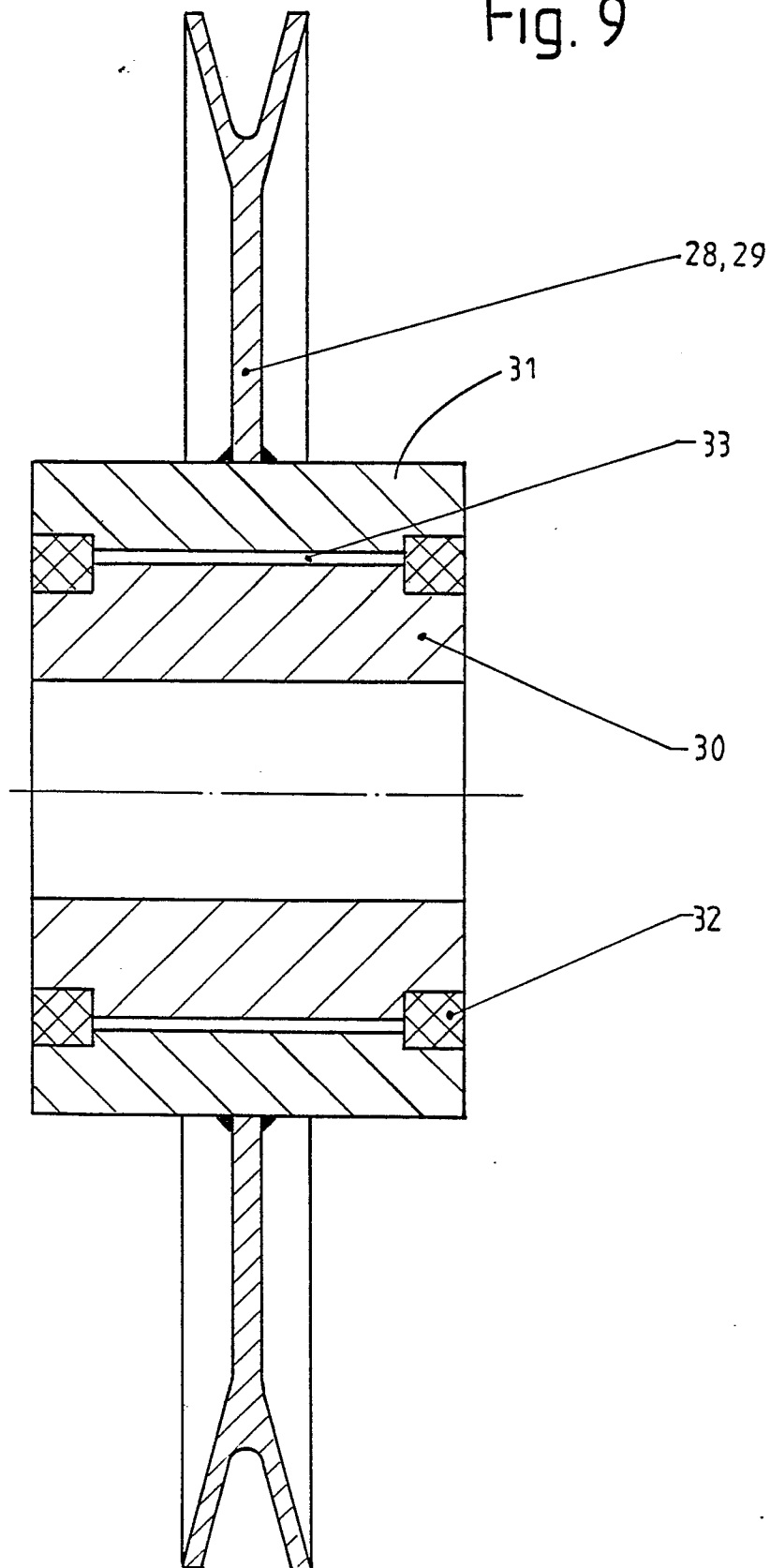


Fig. 9



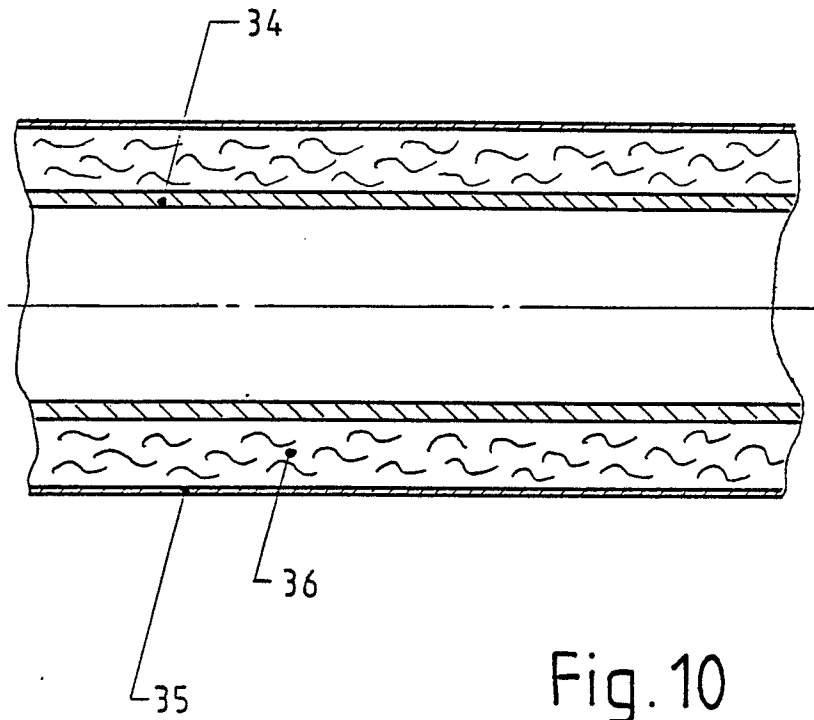


Fig. 10

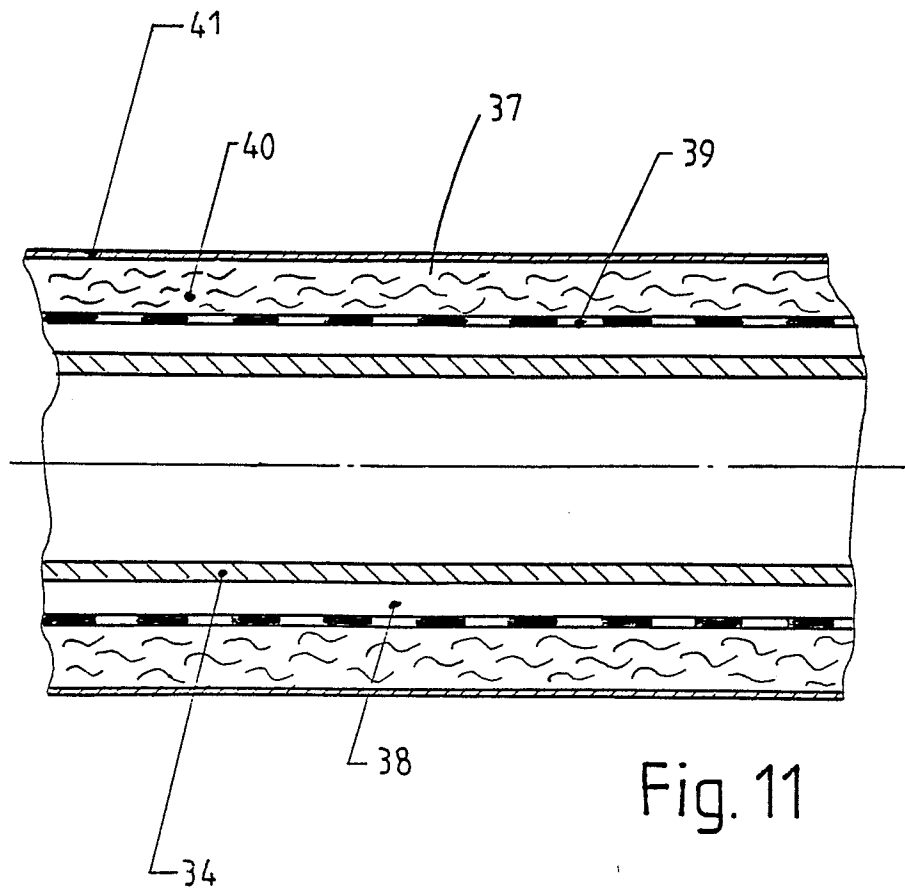
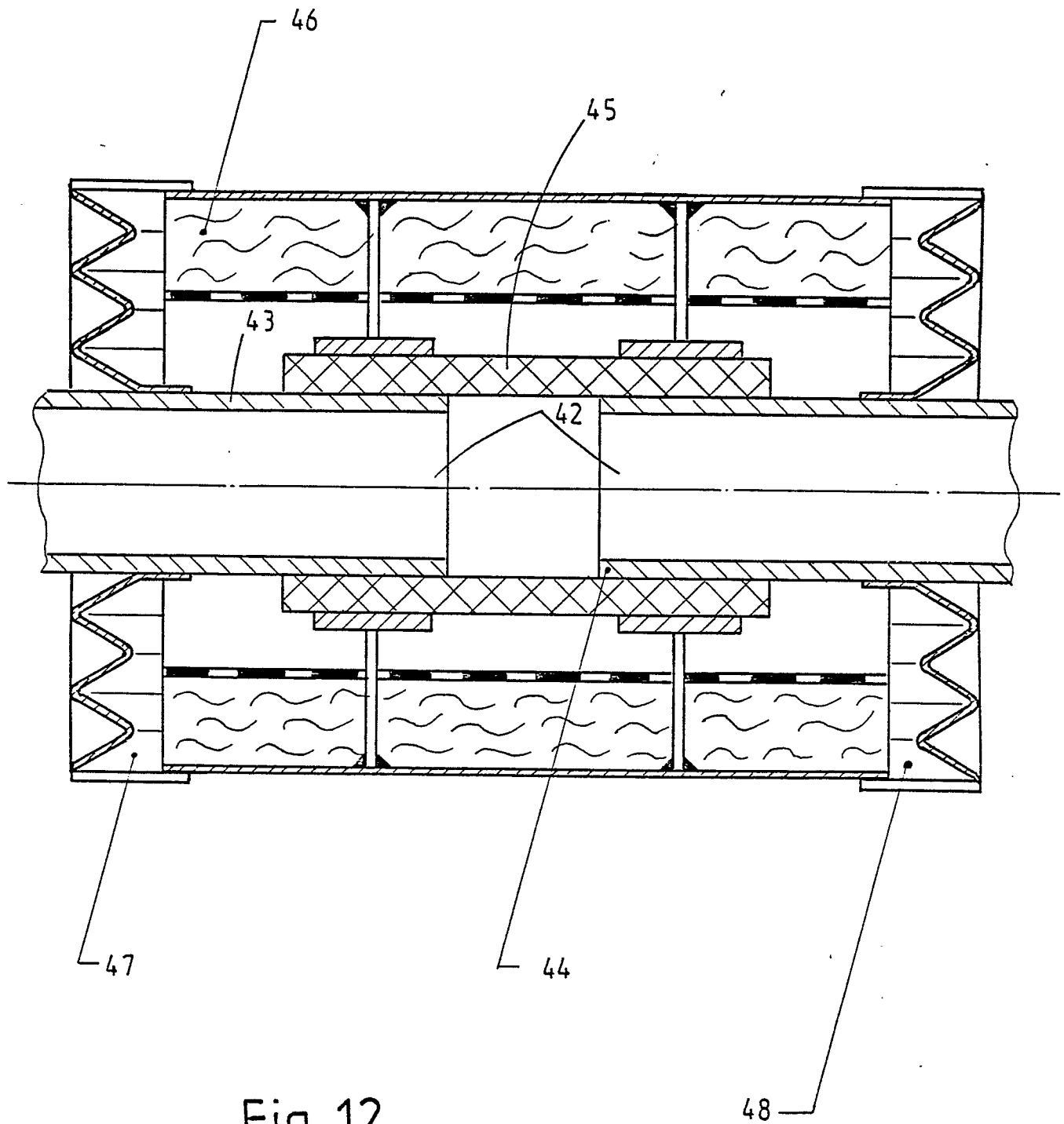


Fig. 11





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
X	US-A-4 137 888 (ALLIS-CHALMERS) * Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 6, Zeile 46; Figuren 1-10 *	1-3, 20, 21	F 02 B 77/13														
Y		4															
A		5, 8, 14, 15															
Y	--- DE-A-3 225 347 (LIST) * Seite 6, Zeile 10 - Seite 8, Zeile 26; Figuren 1-4 *	4															
A		5, 6															
A	--- US-A-3 684 053 (LIST) * Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 6, Zeile 58; Figuren 1-5 *	1-6, 16-19, 21	F 02 B B 60 R F 02 F														
A	--- GB-A-2 002 850 (LIST) * Seite 2, Zeilen 72-100; Figuren 1-3 *	4-6															
A	--- US-A-3 464 398 (SCHEITERLEIN) --- -/-																
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 23-02-1987	Prüfer KOOIJMAN F.G.M.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : mündliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : mündliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : mündliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	



EP 86 10 9435

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			Seite 2
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	EP-A-0 062 030 (STEYR-DAIMLER-PUCH) * Seite 8, Zeile 13 - Seite 9, Zeile 3; Figuren 1-4 *	1, 3, 4, 10-12	
A	FR-A-2 407 350 (LIST)		
A	US-A-3 412 724 (SCHEITERLEIN)		
A	GB-A- 145 062 (DAIMLER-BENZ) & DE-C-306 982 (Kat. D)		
A, D	AUTOMOBILTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, Band 74, Nr. 7, Juli 1972, Seiten 261-268, Stuttgart, DE; G.E. THIEN et al.: "Möglichkeiten zur Senkung des Geräuschpegels von Dieselmotoren"		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
A	SAE JOURNAL, Band 78, Nr. 4, April 1970, Seiten 20-27, New York, US; T. PRIEDE et al.: "Cut engine noise three ways"		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 23-02-1987	Prüfer KOOIJMAN F.G.M.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, überein- stimmendes Dokument			