

(12) **Ausschließungspatent**

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **241 743 A5**

4(51) C 08 J 5/06
 C 08 L 21/00
 C 08 L 9/02
 C 08 K 7/02
 C 08 K 9/04

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) AP C 08 J / 278 548 1
 (31) 84890171.6

(22) 12.07.85
 (32) 14.09.84

(44) 24.12.86
 (33) AT

(71) siehe (73)
 (72) Affenzeller, Josef, Dr.; Jost, Wolf-Dieter, AT
 (73) Semperit AG, A 1031 Wien, AT

(54) **Werkstoff auf Basis einer Kautschukmischung für Hartgummi und seine Verwendung für Motorbauteile**

(57) Ziel und Aufgabe der Erfindung bestehen darin, einen Werkstoff der eingangs genannten Art herzustellen, der eine hohe Festigkeit und eine wesentlich erhöhte Temperaturbeständigkeit besitzt, so daß der Anwendungsbereich von Hartgummi wesentlich erweitert werden kann. Erfindungsgemäß ist der Werkstoff auf Basis einer Kautschukmischung dadurch gekennzeichnet, daß in die Kautschukmischung ein Prämix, bestehend aus hochfesten organischen Fasern und einem flüssigen Duroplast, eingearbeitet ist. Die Fasern sind mit Flüssigkautschuk vorimprägnierbar. Die Fasern können Aramidfasern, Polyesterfasern oder Polyacrylnitrilfasern sein und eine Länge von etwa 0,5 bis 70 mm aufweisen. Das flüssige Duroplast kann ein Phenolharz, ein Polyesterharz, ein Epoxydharz oder eine Mischung dieser Harze sein. Der Kautschuk für die Kautschukmischung kann ein Nitril- oder ein Naturkautschuk oder eine Mischung dieser beiden sein. Dieser Werkstoff ist bei Zugabe schwerer Füllstoffe insbesondere zur Lärmdämmung von Verbrennungsmotoren geeignet, wobei die betreffenden Motorbauteile, wie beispielsweise Ventildeckel, Stirnradgetriebedeckel oder Ölwanne, aus diesem Werkstoff gefertigt werden.

Erfindungsanspruch:

1. Werkstoff auf Basis einer Kautschukmischung für Hartgummi, **gekennzeichnet dadurch**, daß in die Kautschukmischung ein Prämix, bestehend aus hochfesten organischen Fasern und einem flüssigen Duroplast, eingearbeitet ist.
2. Werkstoff nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die hochfesten organischen Fasern mit Flüssigkautschuk vorimprägnierbar sind.
3. Werkstoff nach Punkt 1 oder 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß in das Prämix als hochfeste organische Fasern Aramidfasern eingearbeitet sind.
4. Werkstoff nach Punkt 1 oder 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß in das Prämix als hochfeste organische Fasern Polyesterfasern eingearbeitet sind.
5. Werkstoff nach Punkt 1 oder 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß in das Prämix als hochfeste organische Fasern Polyacrylnitrilfasern eingearbeitet sind.
6. Werkstoff nach einem der Punkte 1 bis 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß die hochfesten organischen Fasern eine Länge von etwa 0,5 bis 70 mm, vorzugsweise von 1 bis 60 mm, aufweisen.
7. Werkstoff nach einem der Punkte 1 bis 6, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Faseranteil, bezogen auf 100 Gewichtsteile Kautschuk, 10 bis 100 Teile, vorzugsweise bis etwa 60 Teile beträgt.
8. Werkstoff nach einem der Punkte 1 bis 7, **gekennzeichnet dadurch**, daß das flüssige Duroplast ein flüssiges Phenolharz, ein flüssiges Polyesterharz, ein flüssiges Epoxydharz oder Mischungen dieser Harze ist.
9. Werkstoff nach einem der Punkte 1 bis 8, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Anteil an flüssigem Duroplast, bezogen auf 100 Gewichtsteile Kautschuk, 20 bis 200 Teile beträgt.
10. Werkstoff nach einem der Punkte 1 bis 9, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Kautschuk für die Kautschukmischung ein Nitril- oder ein Naturkautschuk oder eine Mischung dieser beiden ist.
11. Werkstoff nach einem der Punkte 1 bis 10, **gekennzeichnet dadurch**, daß Füllstoffe vorzugsweise im Ausmaß von 200 bis 1000 Teile, bezogen auf 100 Teile Kautschuk, beigemischt sind.
12. Werkstoff nach einem der Punkte 1 bis 11, **gekennzeichnet dadurch**, daß er schwere Füllstoffe wie beispielsweise Schwerspat oder ein Metallpulver enthält.
13. Werkstoff nach einem der Punkte 1 bis 12, **gekennzeichnet dadurch**, daß er für die Fertigung eines Motorbauteiles, beispielsweise Ventildeckel, Stirnradgetriebedeckel, Ölwanne oder Ölkühlerdeckel verwendet wird.
14. Werkstoff nach Punkt 13, **gekennzeichnet dadurch**, daß er für die Fertigung eines Motorbauteiles aus einem Werkstoff auf der Basis einer Kautschukmischung für Hartgummi besteht, in die ein Prämix aus einem flüssigen Duroplast mit hochfesten organischen Fasern eingearbeitet ist, welche, bezogen auf 100 Gewichtsteile Kautschuk, etwa 70 bis 100 Teile Kautschuk, beispielsweise Nitrilkautschuk, bis zu 30 Teile Flüssigkautschuk, 30 bis 50 Teile Vernetzungshilfsmittel, vorzugsweise Schwefel, 30 bis 60 Teile Vulkanisationshilfsmittel, beispielsweise Zinkoxid, 3 bis 6 Teile Vulkanisationsbeschleuniger, 500 bis 700 Teile schweren Füllstoff, 50 bis 100 Teile flüssiges Duroplast, beispielsweise Phenolharz, etwa 10% des Phenolharzanteiles Harzvernetzungsmittel und 20 bis 50 Teile hochfeste organische Fasern, beispielsweise Aramidfasern, enthält.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Werkstoff auf Basis einer Kautschukmischung für Hartgummi und seine Verwendung für Motorbauteile.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Derartige Werkstoffe werden bisher vor allem dort eingesetzt, wo die Eigenschaften des Hartgummis, wie chemische Widerstandsfähigkeit und ausgezeichnete elektrische Isolierfähigkeit, wesentlich sind. Ein derartiger Werkstoff hat gegenüber Kunststoffen den Vorteil, daß sein Elastizitätsmodul durch Variation der Schwefeldosierung und des Füllstoffgehaltes in weiten Bereichen variiert werden kann. Diese „klassischen“ Hartgummi besitzen eine gewisse Thermoplastizität, wodurch ein Einsatz bei Bauteilen, die einer höheren Temperaturbelastung unterliegen, begrenzt ist. Auch konnte dieser Werkstoff bisher dort nicht eingesetzt werden, wo eine sehr hohe Werkstofffestigkeit erforderlich ist, beispielsweise als Ersatz für Metallbauteile im Maschinen-, Anlagen- und Motorenbau. Gerade dort ist es jedoch wünschenswert, die Vorteile von Hartgummi, wie beispielsweise die chemische Beständigkeit, auszunützen und ein Material zu verwenden, das gegen unterschiedlichste Angriffe, wie Säuren, Laugen, Öle, beständig ist.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, den Anwendungsbereich von Hartgummi wesentlich zu erweitern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Erfindung hat sich daher die Aufgabe gestellt, einen Werkstoff der eingangs genannten Art herzustellen, der einerseits eine hohe Festigkeit und andererseits eine wesentlich erhöhte Temperaturbeständigkeit besitzt, so daß er als Material für bisher aus Metall gefertigte Bauteile insbesondere im Maschinen-, Anlagen- oder Motorenbau eingesetzt werden kann.

Gelöst wird die gestellte Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, daß in die Kautschukmischung ein Prämix, bestehend aus hochfesten organischen Fasern und einem flüssigen Duroplast, eingearbeitet ist.

Durch die erfindungsgemäße Maßnahme wird ein hochfester Werkstoff mit einer hohen Temperaturbeständigkeit geschaffen. Durch entsprechende Auswahl der Elastomere für die Kautschukmischung wird zusammen mit dem Duroplastanteil und der Faserverstärkung ein Werkstoff erhalten, der neben hoher Temperaturbeständigkeit und hoher mechanischer Festigkeit eine der den jeweiligen Verwendungszweck anpaßbare chemische Beständigkeit besitzt. Das Prämix aus hochfesten organischen Fasern mit flüssigem Duroplast gestattet es, derartige Fasern nestfrei in die Mischung einzuarbeiten. Bisherige Versuche ohne diese Maßnahme scheiterten insbesondere daran, daß keine homogene Verteilung der Fasern in der Mischung erzielbar war, sondern unverteilte Fasernester entstanden, die den Werkstoff unbrauchbar machten. Die hervorragenden Eigenschaften des erfindungsgemäßen Werkstoffes machen diesen Werkstoff zur Verwendung als Material für Maschinen-, Anlagen- oder Motorenbauteile besonders interessant.

Eine weitere erfindungsgemäße Maßnahme besteht darin, daß die hochfesten organischen Fasern mit Flüssigkautschuk vorimprägniert sind. Diese Maßnahme erlaubt das Einarbeiten sehr hoher Faseranteile, für den Fall, daß eine dem jeweiligen Verwendungszweck des Werkstoffes angepaßte und vorteilhafte Duroplastmenge nicht überschritten werden soll. In diesem Fall werden Teile des eingesetzten Kautschuks durch Flüssigkautschuk ersetzt.

Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn erfindungsgemäß in das Prämix als hochfeste organische Fasern Aramidfasern eingearbeitet sind.

Erfindungsgemäß sind auch Polyesterfasern und Polyacrylnitrilfasern bestens geeignet. Diese Faserarten lassen sich, da sie den beim Mischvorgang auftretenden Scherbeanspruchungen weitgehend standhalten, in der Mischung homogen verteilen und sind unter ihren Handelsbezeichnungen Kevlar, Trevira und Dolanit in unterschiedlichen Längen erhältlich.

Besonders problemlos lassen sich erfindungsgemäß Fasern einer Länge von etwa 0,5 bis 70 mm, vorzugsweise 1 bis 60 mm, in das Prämix einarbeiten. Fasern in diesen Längen gewährleisten auch die hohe mechanische Festigkeit des erfindungsgemäßen Werkstoffes.

Erfindungsgemäß beträgt der weitere Faseranteil, bezogen auf 100 Gewichtsteile Kautschuk, 10 bis 100 Teile, vorzugsweise bis etwa 60 Teile. Der Faseranteil wird je nach Verwendungszweck des erfindungsgemäßen Werkstoffes gewählt werden. Die angegebenen Bereiche garantieren hierbei ein problemloses homogenes Einarbeiten der Fasern in die Mischung.

Ein weiteres Merkmal der Erfindung besteht darin, daß als flüssiges Duroplast ein flüssiges Phenolharz, ein flüssiges Polyesterharz, ein flüssiges Epoxydharz oder Mischungen dieser Harze einsetzbar sind. Hierbei werden Phenol- und Polyesterharz dann eingesetzt werden, wenn eine hohe Temperaturbeständigkeit des Werkstoffes erwünscht ist, Epoxydharz wird insbesondere dann eingesetzt werden, wenn eine chemische Beständigkeit des Werkstoffes von Interesse ist.

Der Harzanteil, bezogen auf 100 Gewichtsteile Kautschuk, wird hierbei erfindungsgemäß etwa 20 bis 200 Teile betragen.

Als Kautschuk für die Kautschukmischung ist ein Nitril- oder ein Naturkautschuk oder eine Mischung dieser beiden besonders geeignet.

Dem Werkstoff können, je nach Verwendungszweck, Füllstoffe, vorzugsweise im Ausmaß von 200 bis 1000 Teilen, bezogen auf 100 Teile Kautschuk, beigemischt werden. Durch die Auswahl des Füllstoffes kann beispielsweise eine dem jeweiligen Verwendungszweck angepaßte Chemikalienbeständigkeit erreicht werden.

Enthält der Werkstoff nun erfindungsgemäß schwere Füllstoffe, wie beispielsweise Schwespat oder ein Metallpulver, so entsteht ein Werkstoff, der nicht nur die schon oben beschriebenen hervorragenden Eigenschaften aufweist, sondern dessen spezifisches Gewicht über dem des Aluminiums liegen kann. Das macht diesen Werkstoff besonders zur Lärmdämmung von Verbrennungsmotoren (Fahrzeugmotoren, stationären Motoren) interessant. Hierbei wird erfindungsgemäß der eine störende Schallquelle darstellende Motorbauteil, wie beispielsweise Ventildeckel, Stirnradgetriebedeckel, Ölwanne oder Ölkühlerdeckel, aus diesem Werkstoff gefertigt. Bisher wurde bei Verbrennungsmotoren entweder mit der Kapselung gearbeitet, wobei diese Methode zwar recht wirksam, aber oft aus Platzgründen nicht durchführbar ist, oder es wurden entsprechende Gestaltungsmaßnahmen bei den betroffenen Motorbauteilen gesetzt. Wo mit einer Kapselung oder Teilkapselung eine Lärmdämmung erzielt werden kann, ist der wesentliche Nachteil der Erschwerung der Zugänglichkeit des Motors gegeben, abgesehen davon, daß diese Methode sehr aufwendig und teuer ist, was auch auf die erwähnten Maßnahmen zur schalldämmenden Gestaltung von Motorbauteilen zutrifft.

Gegenüber dem herkömmlichen Material für derartige Motorbauteile, wie beispielsweise Aluminium oder Stahlblech, wird die erforderliche mechanische Festigkeit und Temperaturbeständigkeit sowie eine wesentlich verbesserte Körper- und Luftschalldämmung erzielt, wenn die Werkstoffmischung für diese Motorbauteile, bezogen auf 100 Gewichtsteile Kautschuk, etwa 70 bis 100 Teile Kautschuk, beispielsweise Nitrilkautschuk, bis zu 30 Teile Flüssigkautschuk, 30 bis 50 Teile Vernetzungshilfsmittel, vorzugsweise Schwefel, 30 bis 60 Teile Vulkanisationshilfsmittel, beispielsweise Zinkoxid, 3 bis 6 Teile Vulkanisationsbeschleuniger, 500 bis 700 Teile schweren Füllstoff, 50 bis 100 Teile flüssiges Duroplast, beispielsweise Phenolharz, etwa 10% des Phenolharzanteiles Harzvernetzungsmittel und 20 bis 50 Teile hochfeste organische Fasern, beispielsweise Aramidfasern, enthält.

Ein aus einem derartigen Werkstoff gefertigter Motorbauteil liefert ein äußerst günstiges Geräuschverhalten hinsichtlich Körperschalldämpfung und Luftschalldämpfung. Die Körperschalldämpfung kann hierbei nach einem weiteren Erfindungsgedanken noch dadurch wesentlich verbessert werden, wenn der Motorbauteil vom Motorblock schwingungstechnisch abgekoppelt ist.

Bei einer erfindungsgemäßen Ausführung zur schwingungstechnischen Abkoppelung wird vorgeschlagen, daß der zum Befestigen am Motorblock vorgesehene Flansch des Motorbauteiles in eine vorzugsweise ölfeste und temperaturbeständige Weichgummilage eingebettet ist.

Sind größere Schraubabstände vorhanden, so kann es für eine optimale Abdichtung des betreffenden Motorbauteiles gegenüber dem Motorblock vorteilhaft sein, wenn zum Befestigen des Motorbauteiles am Motorblock ein metallischer Hilfsrahmen vorgesehen ist, der getrennt vom Motorbauteil in die Weichgummilage eingebettet ist.

Ausführungsbeispiel

Der erfindungsgemäße Werkstoff, seine Herstellung, seine physikalischen Eigenschaften und bevorzugten Anwendungen werden nun im folgenden beispielhaft näher erläutert.

In der zugehörigen Zeichnung zeigen die Fig. 1 und 2 Beispiele für die erfindungsgemäße Anwendung der Erfindung.

Für den aus einer Kautschukmischung für Hartgummi und einem Prämix aus hochfesten organischen Fasern und einem flüssigen Duroplast hergestellten Werkstoff sind, bezogen auf 100 Gewichtsteile Kautschuk, folgende Bereiche für Mischungsverhältnisse besonders vorteilhaft:

Kautschukmischung:

50 bis 100 Kautschuk

30 bis 50 Vernetzungshilfsmittel

10 bis 100 Vulkanisationshilfsmittel

1 bis 6 Vulkanisationsbeschleuniger

200 bis 1000 Füllstoffe

Prämix:

20 bis 200 flüssiger Duroplast

2 bis 20 Harzvernetzungsmittel

0 bis 50 Flüssigkautschuk

10 bis 100 hochfeste organische Fasern

Als Kautschuk für die Kautschukmischung können beispielsweise Nitrilkautschuk, Naturkautschuk, Styrolbutadienkautschuk oder übliche Gemische dieser Kautschukarten verwendet werden. Dieser Kautschuk wird mit den üblichen Zuschlagstoffen wie Vulkanisationshilfsmittel (beispielsweise Zinkoxid, Bleioxid), Vernetzungshilfsmittel (beispielsweise Schwefel) und Vulkanisationsbeschleuniger gemischt. Als Füllstoff kommen je nach Verwendungszweck, beispielsweise für Schalldämmanwendungen, schwere Füllstoffe wie Schwerspat oder ein Metallpulver (beispielsweise Eisen, Blei) in Frage, oder eine Reihe anderer bekannter Füllstoffe, die eine dem jeweiligen Verwendungszweck angepaßte chemische Beständigkeit aufweisen.

Als flüssiges Duroplast wird insbesondere Phenolharz, Polyesterharz, Epoxydharz oder eine Mischung dieser Harze mit einem handelsüblichen Harzvernetzungsmittel Verwendung finden. Als Flüssigkautschuk ist beispielsweise niedermolekularer Synthesekautschuk oder depolymerisierter Naturkautschuk geeignet.

Besonders geeignete hochfeste organische Fasern sind Aramidfasern, Polyesterfasern und Polyacrylnitrilfasern. Aramidfasern sind unter der Handelsbezeichnung Kevlar in unterschiedlichen Längen oder als Pulpfasern erhältlich. Polyesterfasern sind unter der Handelsbezeichnung Trevira und Polyacrylnitrilfasern unter der Handelsbezeichnung Dolanit auf dem Markt. Bevorzugt werden Fasern mit einer Stapellänge von 0,5 bis 70 mm, insbesondere von etwa 1 bis 60 mm, Verwendung finden, die die hohe mechanische Festigkeit des Werkstoffes gewährleisten und in die Werkstoffmischung gut eingearbeitet werden können.

Bei der Herstellung des erfindungsgemäßen Werkstoffes wird ein Prämix aus den verwendeten Fasern unter Zugabe von Flüssigharz und gegebenenfalls Flüssigkautschuk erstellt. Hierbei entsteht eine Faserpaste, die netzfrei in die mit den Füllstoffen versehene Kautschukmischung eingearbeitet werden kann. Diese Einarbeitung erfolgt in einem der üblichen Mischverfahren (Walze, Kneten), wobei die hochfesten organischen Fasern der beim Mischvorgang auftretenden Scherbeanspruchung weitgehend standhalten und in der Mischung homogen verteilt werden.

Eine Weiterverarbeitung der Mischung wird je nach Verwendungszweck durch Extrudieren, Spritzgießen oder auch Pressen erfolgen.

Der erfindungsgemäße Werkstoff weist eine Reihe von Eigenschaften auf, die ihn für eine Anzahl von Verwendungszwecken, wie weiter unten noch beschrieben wird, besonders geeignet machen. Seine Härte liegt je nach Verwendungszweck etwa zwischen 80 und 95 Shore D. Die Faserverstärkung bewirkt eine hohe mechanische Festigkeit, insbesondere eine hohe Biegefestigkeit und Schlagfestigkeit. Der Harzanteil bringt eine ausgezeichnete Temperaturbeständigkeit mit sich, die, nach DIN 53460 ermittelt, oberhalb von 250°C liegt.

Aufgrund dieser hervorragenden Eigenschaften liegt ein bevorzugter Verwendungszweck des erfindungsgemäßen Werkstoffes bei der Lärmdämmung von Verbrennungsmotoren, wobei eine Anzahl der störenden Schallquellen selbst aus diesem Werkstoff gefertigt werden. Hierbei wird als Füllstoff ein schwerer Füllstoff beigemischt, so daß ein spezifisches Gewicht erzielbar ist, das oberhalb des spezifischen Gewichtes von Aluminium liegt, wodurch ein sehr guter Schallabsorptionseffekt erzielbar ist.

Störende Schallquellen an Verbrennungsmotoren sind insbesondere Ventildeckel, Stirnradgetriebedeckel, Ölwanne und Ölkühlerdeckel. Diese Motorbauteile werden ganz oder zumindest teilweise aus dem erfindungsgemäßen Werkstoff gefertigt.

Erfolgt nun die Befestigung des betreffenden, aus dem erfindungsgemäßen Werkstoff gefertigten Motorbauteiles unter Zwischenlegung einer entsprechenden herkömmlichen Dichtung am Motorblock, so erfolgt eine sehr gute Körperschalldämmung sowie eine entsprechende Verminderung des Luftschalles gegenüber der herkömmlichen Ausführung aus Aluminium oder Stahlblech. Diesbezügliche Messungen haben ergeben, daß ohne weiteres ein modales Dämpfungsverhalten erzielbar ist, welches um einen Faktor 10 besser ist als jenes von Aluminiumbauteilen oder Bauteilen aus Stahlblech. Es hat sich gezeigt, daß insbesondere im akustisch wichtigen Bereich von 1000 bis 2000 Hz die Schalldämmwirkung des erfindungsgemäßen Werkstoffes bereits im vollen Ausmaß vorhanden ist.

Im folgenden ist ein Mischungsbeispiel für einen derartigen schalldämmenden Werkstoff, der sich besonders als Material zur Herstellung oben genannter Motorbauteile eignet, angegeben:

Beispiel:

90 Nitrilkautschuk

10 Flüssigkautschuk

35 Vernetzungshilfsmittel (Schwefel)

40 Zinkoxid

5 Vulkanisationsbeschleuniger

700 schwerer Füllstoff

80 flüssiges Phenolharz
8 Harzvernetzungsmittel
25 Aramidfasern

Durch eine schwingungstechnische Abkoppelung des aus dem erfindungsgemäßen Werkstoff gefertigten Motorbauteiles (beispielsweise des Ventildeckels) gegenüber dem Motorblock wird eine zusätzliche Reduzierung des Körperschallpegels und damit auch des Luftschallpegels erreicht.

In den Fig. 1 und 2 sind zwei Ausführungsbeispiele dargestellt, die eine derartige schwingungstechnische Abkoppelung durch das Einlegen eines ölfesten, temperaturbeständigen Weichgummis zeigt. Hierbei ist jeweils ein Befestigungsbereich im Schnitt dargestellt, so daß der mit 1 bezeichnete aus dem erfindungsgemäßen Werkstoff gefertigte Motorbauteil beispielsweise der Stirnradgetriebedeckel, der Ventildeckel oder die Ölwanne sein kann.

Gemäß Fig. 1 ist der zum Befestigen am Motorblock vorgesehene umlaufende Flansch des Motorbauteiles 1 in eine Weichgummilage 2 eingebettet. Hierbei kann die Weichgummilage 2, wie in Fig. 1 dargestellt, den gesamten Bauteil 1 überdecken, so daß ein zusätzlicher positiver Effekt bezüglich Dämpfung des Bauteiles erzielt werden kann.

Bei größeren Schraubabständen kann es zur Aufbringung der erforderlichen Dichtwirkung vorteilhaft sein, den Motorbauteil 1' über einen metallischen Hilfsrahmen 4 am Motorblock 5 zu befestigen, eine Ausführungsvariante, die in Fig. 2 dargestellt ist. Hierbei ist der dem Motorblock 5 zugeordnete Bereich des Motorbauteiles 1' in die Weichgummilage 2' eingebettet, zwischen dem Hilfsrahmen 4 und dem Motorblock 5 ist ebenfalls eine Weichgummizwischenlage vorgesehen, so daß eine schwingungstechnische Abkoppelung gewährleistet ist.

Durch die Weichgummizwischenlage ist es nicht unbedingt notwendig, eine gesonderte Dichtung zu verwenden. Die erforderlichen Dichtungskräfte werden entweder über den Motorbauteil 1 (Fig. 1) oder den Hilfsrahmen 4 (Fig. 2) aufgebracht. Für den erfindungsgemäßen Werkstoff gibt es eine Vielzahl von Einsatzmöglichkeiten, insbesondere im Motorenbau. Durch entsprechende Variation in der Rezepturgestaltung ist es des weiteren möglich, die Chemikalienbeständigkeit weiteren Verwendungszwecken im allgemeinen Maschinenbau anzupassen, wo die hohe Festigkeit und Temperaturbeständigkeit ebenfalls von Vorteil sind. So kann beispielsweise eine Mischung durch Einsatz und Auswahl entsprechender Polymerer und Füllstoffe besonders gegen heiße Wasser/Glykolkemische beständig gemacht werden. Aus diesem Material lassen sich beispielsweise Wasserpumpenlaufräder für Verbrennungsmotoren herstellen. Wird durch geeignete Maßnahmen (Auswahl von Kautschuk, Füllstoff, Harz) eine chemische Beständigkeit gegenüber heißer Schwefelsäure erhalten, so können aus diesem Werkstoff beispielsweise auch Rohrplatten für Spinnbadverdampfer hergestellt werden.

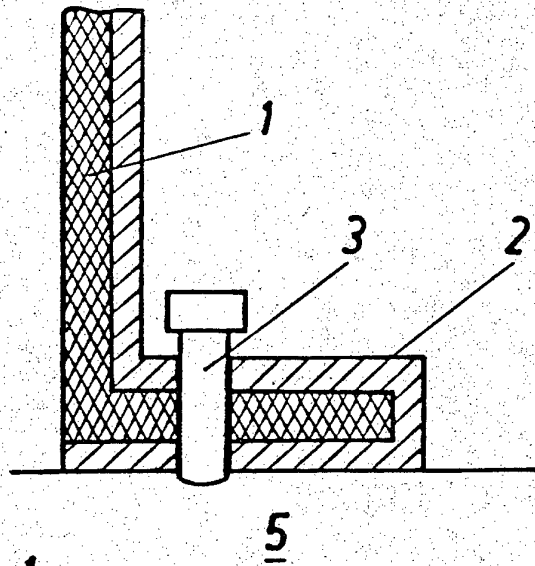


Fig. 1

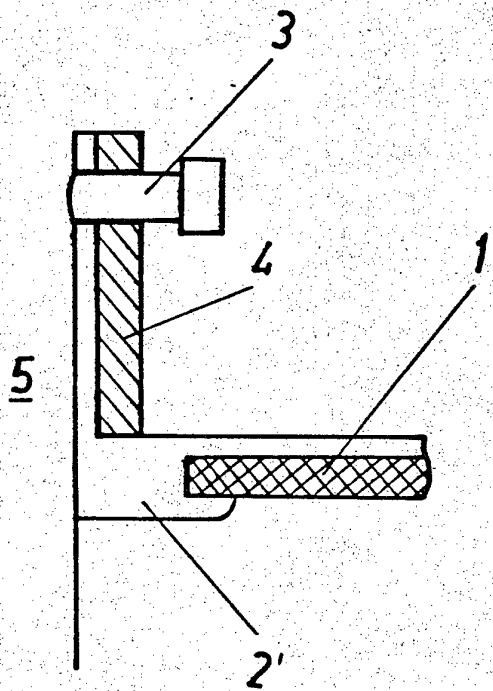


Fig. 2