

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
8. Dezember 2016 (08.12.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/193197 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60B 17/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/062116

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. Mai 2016 (30.05.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 007 139.4 2. Juni 2015 (02.06.2015) DE

(71) Anmelder: **SUEDEDEUTSCHE
GELENKSCHLEIFENFABRIK GMBH & CO. KG**
[DE/DE]; Graslitzer Strasse 14, 84478 Waldkraiburg (DE).

(72) Erfinder: **HUBER, Armin**; Gauling 6, 84573 Schoenberg
(DE).

(74) Anwalt: **THUM, Bernhard**; **WUESTHOFF &
WUESTHOFF** Patentanwälte PartG mbB,
Schweigerstrasse 2, 81541 Munich (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: FORCE TRANSMISSION COMPONENT FOR A RAIL VEHICLE WHEEL

(54) Bezeichnung : KRAFTÜBERTRAGUNGSBAUTEIL FÜR EIN SCHIENENFAHRZEUGRAD

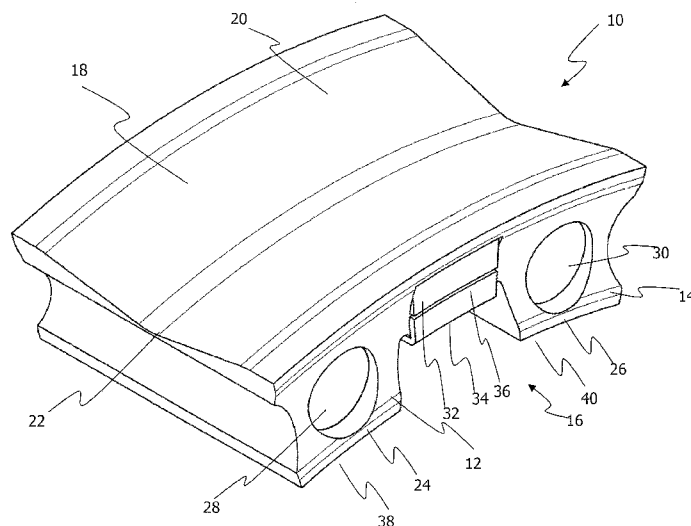


Fig.1

(57) Abstract: The present invention relates to a force transmission component for a rail vehicle wheel, in particular a transmission element, wherein the force transmission component is designed to be arranged between a wheel tire and a wheel body of a rail vehicle wheel. The force transmission component comprises at least one elastic body and at least one vibration damping device. The vibration damping device has at least one damper mass.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kraftübertragungsbauteil für ein Schienenfahrzeugrad, insbesondere ein Übertragungselement, wobei das Kraftübertragungsbauteil zur Anordnung zwischen einem Radreifen und einem Radkörper eines Schienenfahrzeugrades ausgebildet ist. Das Kraftübertragungsbauteil weist wenigstens einen elastischen Körper und wenigstens eine Schwingungstilgungseinrichtung auf. Die Schwingungstilgungseinrichtung umfasst wenigstens eine Tilgermasse.



WO 2016/193197 A1

Kraftübertragungsbauteil für ein Schienenfahrzeugrad

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kraftübertragungsbauteil für ein Schienenfahrzeugrad, das beispielsweise im Schienennahverkehr, zum Beispiel bei Straßenbahnen, eingesetzt werden kann. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung ein Rad für ein Schienenfahrzeug mit einem derartigen Kraftübertragungsbauteil.

Räder für Schienenfahrzeuge, d.h. für Eisenbahnen, U-Bahnen und insbesondere für Straßenbahnen, unterliegen allesamt der bekannten Problematik, dass bei der Kurvendurchfahrt mit derartigen Schienenfahrzeugrädern unerwünschte Geräuschemissionen entstehen. Anders ausgedrückt, „quietschen“ die aus dem Stand der Technik bekannten Räder für Schienenfahrzeuge bei engen Kurvendurchfahrten. Ein derartiges Quietschen entsteht bei allen aus dem Stand der Technik bekannten Schienenfahrzeugrädern, unabhängig von der Bauart des Rades. Ferner ist es bekannt, dass in bestimmten Betriebssituationen ein Dröhnen einzelner Räder von Schienenfahrzeugen auftreten kann.

Die aus dem Stand der Technik bekannten Schienenfahrzeugräder umfassen mindestens einen die Nabe des Rades aufweisenden Radkörper und einen den Radkörper umgebenden Radreifen. An dem Radreifen ist der Spurkranz vorgesehen, der das Rad bzw. den Radsatz in der Spur hält.

Schienenfahrzeugräder mit einem derartigen Aufbau sind beispielsweise aus den Dokumenten EP 0 872 358 A1, DE 196 10 780 A1 und DE 2 324 117 bekannt.

Die Dokumente DE 196 10 780 A1 und DE 2 324 117 offenbaren gummigelagerte Schienenfahrzeugräder, die heutzutage weitverbreitet im Einsatz sind. Bei diesen Schienenfahrzeugrädern ist zwischen dem Radkörper und dem Radreifen mindestens eine Gummieinlage vorgesehen. Die Gummieinlagen dienen jedoch primär der Federung der Schienenfahrzeugräder und nicht der Bekämpfung der unerwünschten Geräuschemissionen.

Im Gegensatz zu den beiden vorgenannten Dokumenten befasst sich das Dokument EP 0 872 358 A1 mit den unerwünschten Geräuschemissionen eines Schienenfahrzeugrades. Das Schienenfahrzeugrad gemäß EP 0 872 358 A1 umfasst einen scheibenförmigen Radkörper und einen den Radkörper umgebenden Laufkranz bzw. den

Radreifen. An zumindest einer Oberfläche des scheibenförmigen Radkörpers ist ein Radschallabsorber in Form einer Zwischenschicht aus einer viskoelastischen Masse und einer auf der Zwischenschicht haftenden Deckschicht aus einem metallischen Werkstoff oder aus einem kohlefaserverstärkten Werkstoff vorgesehen. Der Radschallabsorber bedeckt den mittleren Scheibenteil des scheibenförmigen Radkörpers ausgehend von einer Radnabe bis zum Übergang auf den Radreifen.

Neben einer beschränkten Wirkung gegen die unerwünschten Geräuschemissionen eines Schienenfahrzeugrades sind bei derartigen Radschallabsorbern unter anderem die an den Oberflächen des Radkörpers vorgesehene Zusatzmasse, der zusätzlich benötigte Bauraum, sowie die damit einhergehenden hohen Kosten als nachteilig anzusehen.

Ferner offenbaren die Dokumente DE 195 01 613 A1, DE 196 17 684 A1, EP 0 050 567 A1 und EP 0 822 102 A2 weitere Ausführungen von aus dem Stand der Technik bekannten Radschallabsorbern.

Am weitesten verbreitet sind, wie bereits erwähnt, derzeit Schienenfahrzeugräder der in dem Dokument DE 2 324 117 offenbarten Art, bei denen zwischen dem Radreifen und dem scheibenförmigen Radkörper Gummieinlagen vorgesehen sind.

Die unerwünschten Geräuschemissionen, wie Quietschen oder Dröhnen, entstehen bei den aus dem Stand der Technik bekannten Rädern durch das Anlaufen des Spurkranzes des kurvenäußeren Rades an die Schiene, wodurch eine Verspannung in einem aus zwei Rädern bestehenden Radsatz eingebracht wird. Durch das Anlaufen des kurvenäußeren Rades mit dem Spurkranz an die Schiene gerät das kurveninnere Rad aufgrund der durch das Anlaufen in dem Radsatz entstehenden Verspannung in Schwingung. Dabei schwingt das Rad in einem Frequenzbereich, in dem die unerwünschten Geräuschemissionen bzw. die Quietschgeräusche erzeugt werden.

Gummigefederte Räder erwärmen sich ferner stark durch die aus der Federung sowie der Schwingungsdämpfung resultierende Verformung. Dies führt insbesondere bei stark einfedernden Rädern mit relativ großen Federwegen beim Abrollen des Rades zu einem Energieverlust, welcher zu einer Eigenerwärmung der Gummifederung im Rad führt. Ferner kann dann die Motorleistung nur mit einem reduzierten Wirkungsgrad auf die Schiene gebracht werden.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Kraftübertragungsbauteil für Schienenfahrzeugräder bereitzustellen, mit dem die unerwünschten Geräuschemissionen unterdrückt und gleichzeitig unnötige Energieverluste vermieden werden können.

Diese Aufgabe wird mit einem Kraftübertragungsbauteil für ein Schienenfahrzeugrad gemäß dem Patentanspruch 1 gelöst.

Weitere Ausführungsformen ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen.

Das erfindungsgemäße Kraftübertragungsbauteil kann sowohl bei Radsätzen als auch bei Losradsätzen eingesetzt werden. Bei einem Radsatz sind zwei Räder drehfest auf einer Radsatzwelle gelagert. Bei einem Losradsatz sind zwei Räder drehbar auf einem Radträger gelagert. Wenn im Folgenden von einem „Radsatz“ oder „Rädern“ gesprochen wird, beziehen sich diese Ausführungen sowohl auf die beiden voranstehend genannten Formen von Radsätzen bzw. auf die Räder dieser beiden Formen von Radsätzen.

Das erfindungsgemäße Kraftübertragungsbauteil für ein Schienenfahrzeugrad ist zur Anordnung zwischen einem Radreifen und einem Radkörper eines Schienenfahrzeugrades ausgebildet und dient zur Übertragung von Kräften zwischen diesen Komponenten beim Abrollen des Schienenfahrzeugrades auf Schienen. Der Radreifen kann sich über das erfindungsgemäße Kraftübertragungsbauteil an dem Radkörper abstützen. Das erfindungsgemäße Kraftübertragungsbauteil weist wenigstens einen elastischen Körper und wenigstens eine Schwingungstilgungseinrichtung auf. Die Schwingungstilgungseinrichtung umfasst wenigstens eine Tilgermasse.

Über die wenigstens eine Schwingungsdämpfungseinrichtung können die den unerwünschten Geräuschemissionen zugrunde liegenden Schwingungen getilgt bzw. gedämpft werden. Die Schwingungen entstehen durch das Anlaufen des kurvenäußeren Schienenfahrzeugrades an die Schiene. Durch dieses Anlaufen kommt es zu einer Verspannung im Radsatz zwischen dem kurvenäußeren Rad und dem kurveninneren Rad, wodurch Schwingungen im Bereich einer Eigenform des kurveninneren Rades erzeugt werden. Die Schwingungstilgungseinrichtung ist mit ihrer Eigenfrequenz bzw. mit ihren Eigenfrequenzen auf die Eigenformschwingungen abgestimmt und unterbindet durch Dämpfung die unerwünschten Geräuschemissionen, wie Quietschen oder Dröhnen, mittels des erfindungsgemäßen Kraftübertragungsbauteils.

Das erfindungsgemäße Kraftübertragungsbauteil kann in Form eines einzelnen Klotzes oder alternativ als geschlossener Ring ausgebildet sein. Ferner kann das erfindungsgemäße Kraftübertragungsbauteil als Ringsegment ausgebildet sein. Das erfindungsgemäße Kraftübertragungsbauteil kann in gewünschter Anzahl zwischen dem Radreifen und dem Radkörper des Schienenfahrzeugs kraftübertragend angeordnet sein. Der elastische Körper kann aus Gummi, einem Elastomer, einem thermoplastischen Elastomer oder einem Silikon hergestellt sein. Das erfindungsgemäße Kraftübertragungsbauteil kann unterschiedliche Steifigkeiten in verschiedenen Richtungen und damit auch ein unterschiedliches Dämpfungsverhalten in verschiedenen Richtungen bereitstellen. Das Kraftübertragungsbauteil kann dabei in Querkraftrichtung eine relativ hohe Steifigkeit aufweisen, wobei die Steifigkeit in Normalkraftrichtung und in Umfangsrichtung weniger hoch ist, damit das Schienenfahrzeugrad weiter einen ausreichenden Federweg in Normalkraftrichtung bereitstellen kann. In Normalkraftrichtung und in Umfangsrichtung kann das Kraftübertragungsbauteil gemäß der Erfindung demnach relativ weich sein.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung kann die wenigstens eine Schwingungstilgungseinrichtung wenigstens ein Federelement aufweisen. Das wenigstens eine Federelement kann mit der wenigstens einen Tilgermasse verbunden sein. Das wenigstens eine Federelement kann unter anderem die zulässige Schwingungsamplitude der Tilgermasse bestimmen. Das wenigstens eine Federelement kann mit dem wenigstens einen elastischen Körper verbunden sein. Das wenigstens eine Federelement kann vorgespannt sein. Auf diese Weise kann das Federelement eine hohe Dämpfung bereitstellen. Das wenigstens eine Federelement kann derart mit dem elastischen Körper verbunden sein, dass der elastische Körper das wenigstens eine Federelement im im Schienenfahrzeugrad eingebauten Zustand vorspannt. Dazu kann der elastische Körper die wenigstens eine Tilgermasse abschnittsweise umgeben. Das wenigstens eine Federelement kann an einem Abschnitt des Kraftübertragungsbauteils angeordnet sein, der zur Anlage an dem Radreifen ausgebildet ist. In diesem Fall kann die Tilgermasse in Richtung des Radkörpers unter Belastung des wenigstens einen Federelements schwingen.

In dem wenigstens einen elastischen Körper kann wenigstens eine zusätzliche Versteifungsstruktur vorgesehen sein. Über die wenigstens eine Versteifungsstruktur kann die Steifigkeit des Kraftübertragungsbauteils eingestellt werden. Die Steifigkeit des Kraftübertragungsbauteils in Querkraftrichtung kann über die wenigstens eine Versteifungsstruktur hoch eingestellt werden, um die Spurführung des Schienenfahrzeugrades gewährleisten zu können. In Normalkraftrichtung kann die Steifigkeit des

Kraftübertragungsbauteils über die wenigstens eine Versteifungsstruktur geringer eingestellt werden, damit das Kraftübertragungsbauteil einen ausreichend großen Federweg in dieser Richtung bereitstellen kann. Durch die wenigstens eine Versteifungsstruktur wird die Leistungsdichte des Kraftübertragungsbauteils bzw. des elastischen Körpers des Kraftübertragungsbauteils erhöht. Das Kraftübertragungsbauteil benötigt dementsprechend weniger Bauraum, der für die Dimensionierung und Anordnung der wenigstens einen Schwingungstilgungseinrichtung verwendet werden kann.

In dem wenigstens einen elastischen Körper kann wenigstens eine Ausnehmung ausgebildet sein. Die wenigstens eine Versteifungsstruktur kann in der wenigstens einen Ausnehmung in dem elastischen Körper aufgenommen sein. Dadurch kann die Herstellung des wenigstens einen Kraftübertragungsbauteils vereinfacht werden, da sich Ausnehmungen in dem elastischen Körper relativ schnell und einfach über beispielsweise ein Spritzgussverfahren herstellen lassen.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung kann die wenigstens eine Versteifungsstruktur wenigstens eine Fadeneinlage umfassen. Die wenigstens eine Fadeneinlage kann in Querkraftrichtung eine hohe Steifigkeit erzeugen. In der wenigstens einen Fadeneinlage kann wenigstens ein weiterer elastischer Körper aufgenommen sein. Der wenigstens eine elastische Körper kann aus einem anderen Material wie dem Material des elastischen Körpers des Kraftübertragungsbauteils hergestellt sein. Es ist jedoch auch denkbar, dass der in der Fadeneinlage aufgenommene weitere elastische Körper aus dem gleichen Material wie der elastische Körper des Kraftübertragungsbauteils hergestellt ist. Der in der Fadeneinlage aufgenommene elastische Körper kann somit wie die Fadeneinlage ein Teil der wenigstens einen Versteifungsstruktur bilden. Die wenigstens eine Fadeneinlage kann den weiteren elastischen Körper umschließen. Anstelle der wenigstens einen Fadeneinlage kann auch wenigstens ein Element aus einem sich von dem Material des elastischen Körpers unterscheidenden Material verwendet werden. Dieses Material muss jedoch zum Bereitstellen der gewünschten Eigenschaften des Übertragungsbauteils geeignet sein. Dieses Material kann beispielsweise ein faserverstärktes Material sein.

Die wenigstens eine Fadeneinlage kann gemäß einer Ausführungsform im Querschnitt kreisförmig ausgebildet sein. Durch die kreisförmig ausgebildete wenigstens eine Fadeneinlage kann das Kraftübertragungsbauteil in Querkraftrichtung eine sehr hohe Steifigkeit aufweisen. Die Steifigkeit in Normalkraftrichtung bzw. in der Richtung, in der Druckkräfte auf das Kraftübertragungsbauteil wirken, kann über die

wenigstens einen Fadeneinlage relativ gering eingestellt werden. Die kreisförmig ausgebildete Fadeneinlage lässt sich in Normalkraftrichtung durch relativ geringe Kräfte verformen. Bei einer Druckbelastung des Kraftübertragungsbauteils kann sich der kreisförmige Querschnitt der wenigstens einen Fadeneinlage in einen ellipsenförmigen Querschnitt deformieren. In Normalkraftrichtung kann die Dämpfung und auch der Federweg hauptsächlich über den elastischen Körper des Kraftübertragungsbauteils eingestellt werden.

Die wenigstens eine Fadeneinlage ermöglicht somit, dass das Schienenfahrzeugrad über einen relativ großen Federweg in Normalkraftrichtung einfedern und dennoch eine erhöhte Steifigkeit in Querkraftrichtung aufweisen kann.

Gemäß einer Ausführungsform kann die Schwingungstilgungseinrichtung in radialer Richtung betrachtet wenigstens eine im Einbauzustand im Schienenfahrzeugrad radial äußere Tilgermasse und wenigstens eine im Einbauzustand im Schienenfahrzeugrad radial innere Tilgermasse aufweisen. Die beiden Tilgermassen können also in radialer Richtung bzw. in Normalkraftrichtung übereinander angeordnet sein. Zwischen der wenigstens einen radial äußeren Tilgermasse und der wenigstens einen radial inneren Tilgermasse ist wenigstens ein Federelement vorgesehen. Die wenigstens eine radial äußere Tilgermasse kann einen stufenförmigen Querschnitt aufweisen, wobei die wenigstens eine radial äußere Tilgermasse an ihrer dem Radreifen zugewandten Fläche einen vergrößerten Querschnitt aufweisen kann. Die radial äußere Tilgermasse und die radial innere Tilgermasse können sich relativ zueinander bewegen, um Schwingungen dämpfen zu können.

Gemäß einer alternativen Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die Schwingungstilgungseinrichtung wenigstens zwei im Einbauzustand in Umfangsrichtung nebeneinander liegende Tilgermassen aufweist. Mit anderen Worten sind die beiden Tilgermassen in Umfangsrichtung betrachtet seriell, beispielsweise parallel zueinander, angeordnet. Bei dieser Anordnung können zwei oder mehr Tilgermassen vorgesehen sein.

Das wenigstens eine Federelement kann zwischen der radial äußeren Tilgermasse und der radial inneren Tilgermasse vorgesehen sein. Das wenigstens eine Federelement kann über die wenigstens eine radial äußere Tilgermasse und die wenigstens eine radial innere Tilgermasse vorgespannt werden. Dazu können die Tilgermassen mit dem elastischen Körper zusammenwirken, der die beiden Tilgermassen gegeneinander drücken kann, um das Federelement vorzuspannen.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung kann das Kraftübertragungsbauteil wenigstens zwei elastische Körper aufweisen, zwischen denen die wenigstens eine Schwingungstilgungseinrichtung angeordnet ist. Die wenigstens zwei elastischen Körper können voneinander beabstandet sein, um die Schwingungstilgungseinrichtung zwischen sich aufnehmen zu können. Wenn zwei elastische Körper angeordnet sind, kann sich das Kraftübertragungsbauteil über diese beiden elastischen Körper an dem Radreifen und dem Radkörper abstützen. Der zwischen den beiden elastischen Körpern entstehende Freiraum vereinfacht die Montage des Kraftübertragungsbauteils, da die wenigstens eine Schwingungstilgungseinrichtung aufgrund ihrer Tilgermasse(n) nur geringfügig komprimierbar ist. Da das Kraftübertragungsbauteil bei der Montage unter Vorspannung in ein Schienenfahrzeugrad eingebaut wird, können die beiden elastischen Körper zur Montage komprimiert werden, ohne dass die wenigstens eine Schwingungstilgungseinrichtung die Montage beeinträchtigen würde.

Da der elastische Körper durch die Versteifungsstruktur eine erhöhte Leistungsdichte aufweist, benötigt er weniger Bauraum in dem Schienenfahrzeugrad. Dadurch kann ausreichend Bauraum für die wenigstens eine Schwingungstilgungseinrichtung geschaffen werden.

Gemäß einer Ausführungsform kann das Kraftübertragungsbauteil wenigstens ein als Strombrücke dienendes Element aufweisen. Strombrücken werden benötigt, um den zum Betrieb eines Schienenfahrzeugs notwendigen Stromkreis schließen zu können. Der Strom von der Stromquelle, beispielsweise der Oberleitung oder Stromschienen, muss über die Räder auf die Schienen und über die Schienen zurückgeführt werden können. Falls der elastische Körper des Kraftübertragungsbauteils isolierend ausgebildet ist bzw. isolierend wirkt und somit den Radreifen von dem Radkörper isoliert, muss über die wenigstens eine Strombrücke in dem Kraftübertragungsbauteil eine stromleitende Verbindung zwischen dem Radreifen und dem Radkörper hergestellt werden.

Das Kraftübertragungsbauteil kann wenigstens eine Anlagefläche zur Anlage am Radreifen und wenigstens eine Anlagefläche zur Anlage am Radkörper aufweisen. Die Anlageflächen können aus dem Material des elastischen Körpers gebildet werden. Das elastische Material des elastischen Körpers kann einen relativ hohen Reibwert aufweisen. Weist das Material des elastischen Körpers einen relativ hohen Reibwert auf, kann über das Kraftübertragungsbauteil eine gute Traktion zwischen dem Radkörper und dem Radreifen bereitgestellt werden. Eine gute Traktion zwischen dem

Radreifen und dem Radkörper ist notwendig, da die Antriebsmomente von dem angetriebenen Radkörper über das Kraftübertragungsbauteil reibschlüssig an den Radreifen übertragen werden müssen. Gummi oder ein Elastomer als Material für den elastischen Körper weisen einen hohen Reibwert auf und können somit hohe Traktionsmomente übertragen.

Im Bereich der Anlageflächen kann ferner wenigstens ein Blechelement oder wenigstens ein Metallteil vorgesehen sein. Das wenigstens eine Blechelement bzw. das wenigstens eine Metallteil kann mit dem wenigstens einen Federelement der Schwingungstilgungseinrichtung verbunden sein, so dass sich das wenigstens eine Federelement zwischen dem wenigstens einen Blechelement oder dem wenigstens einen Metallteil und Tilgermasse erstrecken. Das wenigstens eine Metallteil bzw. das wenigstens eine Blech können eine vorbestimmte Wölbung aufweisen und zur Herstellung einer Verbindung zwischen dem Radreifen und dem Kraftübertragungsbauteil bzw. zwischen dem Radkörper und dem Kraftübertragungsbauteil herstellen. Das Blech oder das Metallteil kann auch die Anlagefläche bilden.

Gemäß einer Ausführungsform kann die wenigstens eine Schwingungstilgungseinrichtung auf vorbestimmte Schwingungsfrequenzen einstellbar sein. Die in einem Radreifen auftretenden Schwingungsfrequenzen, die die unerwünschten Geräuschemissionen, das Quietschen oder das Dröhnen, erzeugen sind abhängig vom Abfahrzustand des Schienenfahrzeuggrads. Über den elastischen Körper des wenigstens einen Kraftübertragungsbauteils können bereits die unerwünschte Geräusche unterdrückende Schwingungsdämpfungseigenschaften des Kraftübertragungsbauteils eingestellt werden. Dies kann insbesondere über die Materialwahl für den elastischen Körper bzw. die Shore-Härte des Materials für den elastischen Körper eingestellt werden. Über den elastischen Körper kann das Kraftübertragungsbauteil auf ein vorbestimmtes Frequenzband von zu dämpfenden Frequenzen eingestellt werden. Der Frequenzbereich, auf den die wenigstens eine Schwingungstilgungseinrichtung eingestellt wird, entspricht vorzugsweise nicht den Schwingungsfrequenzen des Schienenfahrzeuggrades im Neuzustand, sondern den Schwingungsfrequenzen, die bei einem teilweise abgefahrenen Schienenfahrzeuggrad auftreten. Dadurch werden möglichst geringe Abweichungen zwischen dem voreingestellten Frequenzbereich der Schwingungstilgungseinrichtung und den im Betrieb des Schienenfahrzeuggrads auftretenden Schwingungen erreicht, so dass auch in verschiedenen Abfahrzuständen des Schienenfahrzeuggrades auftretende Schwingungen von der Schwingungstilgungseinrichtung ausreichend getilgt werden können.

Die wenigstens eine Versteifungsstruktur kann ein Federelement sein. Das wenigstens eine Federelement kann einen Basisabschnitt und wenigstens zwei sich von dem Basisabschnitt weg erstreckende Federarme aufweisen. Der Basisabschnitt kann als eine Anlagefläche zur Anlage an einem Radreifen eines Schienenfahrzeugrades festlegen. Die Federarme des Federelements können sich in Richtung des wenigstens einen Radkörpers erstrecken. Die beiden Federarme können jeweils einen Anlageabschnitt zur Anlage an dem Radkörper aufweisen. Damit das Federelement vorbestimmte Federwege zur Federung des Rades bzw. des Radreifens bereitstellen kann, können die Federarme Abschnitte in Form eines um 90 Grad gedrehten „V“ aufweisen. Zwischen den beiden Federarmen kann die wenigstens eine Schwingungstilgungseinrichtung mit der wenigstens einen Tilgermasse vorgesehen sein.

Gemäß einer Ausführungsform kann das wenigstens eine Federelement im Einbauzustand radial außerhalb der wenigstens einen Tilgermasse vorgesehen sein. Das wenigstens eine Federelement kann sich zwischen der Anlagefläche zur Anlage am Radreifen und der wenigstens einen Tilgermasse erstrecken.

Die Schwingungstilgungseinrichtung kann über die radiale Erstreckung bzw. die Dicke des wenigstens einen Federelements auf eine vorbestimmte Schwingungsfrequenz eingestellt werden. In Abhängigkeit von der Dicke D bzw. der radialen Erstreckung im Einbauzustand des Federelements kann die Schwingungstilgungseinrichtung auf verschiedene Schwingungsfrequenzen abgestimmt werden, um diese Frequenzen wirksam tilgen zu können. Die wenigstens eine Tilgermasse kann sich mit einem durch die radiale Erstreckung des wenigstens einen Federelements vorgegebenen Abstand im Wesentlichen parallel zu der Anlagefläche erstrecken. Insbesondere die der Anlagefläche zugewandte Fläche der Tilgermasse kann sich parallel zu der Anlagefläche erstrecken. Der durch das Federelement vorgegebene Abstand zwischen der Anlagefläche und der dieser Anlagefläche zugewandten Fläche der Tilgermasse kann im Wesentlichen über die gesamte Erstreckung dieser Fläche der Tilgermasse konstant bleiben.

Zwischen der radial äußeren Tilgermasse und der radial inneren Tilgermasse kann ein weiteres Federelement vorgesehen sein. Die Schwingungstilgungseinrichtung kann somit zwei Schwingungstilger aufweisen, die jeweils eine Tilgermasse und ein Federelement umfassen. Die beiden Schwingungstilger der Schwingungstilgungseinrichtung können in vertikaler Richtung bzw. im Einbauzustand in radialer Richtung aufeinanderfolgend angeordnet sein. Dadurch kann die Schwingungstilgungseinrichtung des Kraftübertragungsbauteils auf zwei Schwingungsfrequenzen bzw. zwei

Schwingungsfrequenzbereiche abgestimmt werden. Je nach Bedarf können auch Ausführungsformen mit mehr als zwei Tilgermassen vorgesehen sein.

Das Kraftübertragungsbauteil kann einen Federungsbereich aufweisen, der im Einbauzustand radial innerhalb der Schwingungstilgungseinrichtung angeordnet ist. Das Kraftübertragungsbauteil kann zwei Funktionsbereiche aufweisen. In einem ersten Funktionsbereich kann die Schwingungstilgungseinrichtung angeordnet sein, wobei ein zweiter Funktionsbereich zur Federung des Schienenfahrzeuggrads vorgesehen ist. Die Schwingungstilgungseinrichtung kann funktional dem Radreifen zugeordnet sein. Die Schwingungstilgungseinrichtung kann dementsprechend im Einbauzustand radial außerhalb des zweiten Funktionsbereichs angeordnet sein. Der für die Federung zuständige zweite Funktionsbereich ist weniger steif ausgeführt als der die Schwingungstilgungseinrichtung aufweisende erste Funktionsbereich. Dies liegt unter anderem an den Federelementen der Schwingungstilgungseinrichtung. Die Federelemente der Schwingungstilgungseinrichtung sind steifer als das elastische Material des elastischen Körpers im zweiten Funktionsbereich. Die Federelemente der Schwingungstilgungseinrichtung weisen üblicherweise eine größere Querschnittsfläche und eine geringere Dicke als das elastische Material im zweiten Funktionsbereich auf und sind damit steifer. Da der Radreifen primär für die auftretenden Schwingungen und die damit einhergehenden unerwünschten Geräuschen ausschlaggebend ist, dient die Schwingungstilgungseinrichtung im Wesentlichen zur (Be-)Tilgung der Schwingungen des Radreifens. Zwar kann der für die Federung zuständige zweite Funktionsbereich die Funktion der Schwingungstilgungseinrichtung geringfügig beeinflussen, dies ist jedoch aufgrund der unterschiedlichen Steifigkeiten der beiden Funktionsbereiche vernachlässigbar.

Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein Rad für ein Schienenfahrzeug, insbesondere für den Schienennahverkehr. Das Rad weist einen eine Nabe aufweisenden Radkörper und einem den Radkörper radial umgebenden Radreifen auf. Der Radreifen stützt sich über wenigstens ein Kraftübertragungsbauteil der voranstehend beschriebenen Art an dem Radkörper ab.

Die Kraftübertragungsbauteile können unter Vorspannung zwischen dem Radreifen und dem Radkörper angeordnet werden. Das Kraftübertragungsbauteil kann sich an eine Außenumfangsfläche des Radkörpers und eine Innenumfangsfläche des Radreifens anlegen. Das Kraftübertragungsbauteil kann einen stromleitenden Kontakt zwischen dem Radkörper und dem Radreifen herstellen.

Gemäß einer Ausführungsform können zwischen Radreifen und Radkörper mehrere Kraftübertragungsbauteile vorgesehen sein. Die Schwingungstilgungseinrichtungen diese Kraftübertragungsbauteile können auf unterschiedliche Schwingungsfrequenzen eingestellt werden. Auf diese Weise können verschiedene von einem Schienenfahrzeugrad erzeugte Schwingungen mit unterschiedlichen Frequenzen gedämpft werden.

Gemäß einer Ausführungsform kann zwischen dem Radreifen und dem Radkörper eine erste Anzahl von Kraftübertragungsbauteilen mit einer Tilgermasse und eine zweite Anzahl von Kraftübertragungsbauteilen mit einer radial äußeren und einer radial inneren Tilgermasse vorgesehen sein.

Die wenigstens eine Schwingungstilgungseinrichtung kann auf mehrere Schwingungstilgungsfrequenzen eingestellt werden. Beispielsweise kann die wenigstens eine Schwingungstilgungseinrichtung auf einen oberen Schwingungsfrequenzbereich und einen unteren Schwingungsfrequenzbereich eingestellt werden. Wenn die wenigstens eine Schwingungstilgungseinrichtung mehrere Tilgermassen aufweist, kann die wenigstens eine Schwingungstilgungseinrichtung auf eine Mehrzahl von Schwingungsfrequenzen eingestellt werden. Dabei kann die Anzahl der Tilgermassen die Anzahl der einstellbaren Schwingungsfrequenzen festlegen. Dies bedeutet beispielsweise, dass eine Schwingungstilgungseinrichtung mit zwei Tilgermassen zwei Eigenformen aufweist, bzw. auf zwei Schwingungsfrequenzen einstellbar ist.

Die wenigstens eine Fadeneinlage weist sehr gute Festigkeitswerte auf. Aufgrund der hohen Festigkeit der wenigstens einen Fadeneinlage kann auch der wenigstens eine elastische Körper eine erhöhte Festigkeit aufweisen.

Das erfindungsgemäße Kraftübertragungsbauteil kann durch die wenigstens eine Versteifungsstruktur gezielt in seinen Steifigkeiten und Festigkeiten variiert werden. Dadurch kann sichergestellt werden, dass die Steifigkeit in Querkraftrichtung, die die Spurführung gewährleisten soll, relativ hoch ist. Die Steifigkeit des Kraftübertragungsbauteils in Normalkraftrichtung soll relativ gering eingestellt werden, so dass das Kraftübertragungsbauteil relativ große Federwege bereitstellt und den Körperschalleintrag in die Schienen bzw. in den Untergrund reduziert.

Im Folgenden wird eine beispielhafte Ausführungsform mit Bezug auf die beigefügten Figuren beschrieben. Es stellen dar:

- FIG. 1 und FIG. 2 perspektivische Ansichten eines Kraftübertragungsbauteils gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung der Erfindung;
- FIG. 3 eine Vorderansicht des Kraftübertragungsbauteils gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung;
- FIG. 4 eine Schnittansicht entlang der Schnittlinie IV- IV in FIG. 3;
- FIG. 5 eine Schnittansicht entlang der Schnittlinie V-V in FIG. 3;
- FIG. 6 eine perspektivische Ansicht eines Kraftübertragungsbauteils gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung;
- FIG. 7 eine Draufsicht des Kraftübertragungsbauteils gemäß der zweiten Ausführungsform der Erfindung;
- FIG. 8 eine Schnittansicht entlang der Schnittlinie VIII-VIII in Figur 7;
- FIG. 9 eine Seitenansicht des Kraftübertragungsbauteils gemäß der zweiten Ausführungsform der Erfindung;
- FIG. 10 eine Schnittansicht entlang der Schnittlinie X-X in Figur 9;
- FIG. 11 eine perspektivische Ansicht eines Kraftübertragungsbauteils gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung;
- FIG. 12 eine Draufsicht des Kraftübertragungsbauteils gemäß der dritten Ausführungsform der Erfindung;
- FIG. 13 eine Schnittansicht entlang der Schnittlinie XIII-XIII in Figur 12;
- FIG. 14 eine Seitenansicht des Kraftübertragungsbauteils gemäß der dritten Ausführungsform der Erfindung;
- FIG. 15 eine Schnittansicht entlang der Schnittlinie XV-XV in Figur 14;
- FIG. 16 eine Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform der Erfindung; und

FIG. 17 eine Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform der Erfindung.

FIG. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht des Kraftübertragungsbauteils 10.

Das Kraftübertragungsbauteil 10 weist einen ersten elastischen Körper 12 und zweiten elastischen Körper 14 auf. Zwischen den elastischen Körpern 12, 14 ist die Schwingungstilgungseinrichtung 16 erkennbar. Der erste elastische Körper 12 und der zweite elastische Körper 14 sind über einen Anlageabschnitt 18 verbunden. Der Anlageabschnitt 18 weist eine Anlagefläche 20 auf. Der Anlageabschnitt 18 ist mit seiner Anlagefläche 20 zur Anlage an einem in FIG. 1 nicht gezeigten Radreifen ausgebildet. Der Anlageabschnitt 18 ist an das Profil der Innenumfangsfläche eines Radreifens (nicht gezeigt) angepasst. Dementsprechend weist die Anlagefläche 18 einen Knick 22 auf, der einen Vorsprung eines Radreifens (nicht gezeigt) aufnehmen kann.

Die elastischen Körper 12, 14 sind mit Ausnehmungen 24, 26 versehen. In den kreisförmigen Ausnehmungen 24, 26 sind Versteifungsstrukturen 28, 30 aufgenommen, die kreiszylinderförmig ausgebildet sind. Auf die Versteifungsstrukturen 28, 30 wird im weiteren Verlauf dieser Beschreibung im Detail eingegangen.

Die Schwingungstilgungseinrichtung 16 weist im späteren Einbauzustand eine radial äußere Tilgermasse 32 und eine radial innere Tilgermasse 34 auf. Zwischen der radial äußeren Tilgermasse 32 und der radial inneren Tilgermasse 34 ist ein Federelement 36 vorgesehen. Die Tilgermassen 32 und 34 sind teilweise in das Material der elastischen Körper 12, 14 und des Anlageabschnitts 18 eingebettet. Die elastischen Körper 12 und 14 erstrecken sich ausgehend von dem Anlageabschnitt 18. An den elastischen Körpern 12, 14 sind der Anlagefläche 20 entgegengesetzte Anlageflächen 38 und 40 ausgebildet. Zwischen den elastischen Körpern 12 und 14 wird ein Freiraum gebildet.

FIG. 2 zeigt eine weitere perspektivische Ansicht des Kraftübertragungsbauteils 10.

In FIG. 2 sind die Anlageflächen 38, 40 an den dem Anlageabschnitt 18 entgegengesetzten Enden der elastischen Körper 12, 14 erkennbar. Die Anlageflächen 38, 40 sind gewölbt ausgebildet, wobei sich die Wölbung der Anlageflächen 38, 40 von der

Wölbung der Anlagefläche 10 unterscheiden kann. Die Wölbung der Anlagenflächen 18, 38 und 40 kann jedoch auch gleich sein.

Zwischen den elastischen Körpern 12, 14 ist die Schwingungstilgungseinrichtung 16 erkennbar. Der Schwingungstilgungseinrichtung 16 ist ein Freiraum zwischen den elastischen Körpern 12 und 14 zugeordnet. Zwischen den Tilgermassen 32, 34 ist das Federelement 36 erkennbar, dass die Schwingungsamplitude der Schwingungstilgungseinrichtung 16 mitbestimmt.

FIG. 3 zeigt eine Vorderansicht des Kraftübertragungsbauteils 10.

Die Ausnehmungen 24, 26 in den elastischen Körpern 12, 14 sind kreisförmig ausgebildet. Die kreisförmigen Ausnehmungen 24, 26 nehmen im Wesentlichen kreiszylinderförmige Versteifungsstrukturen 28, 30 auf. Die Versteifungsstrukturen 28, 30 dienen dazu, die Steifigkeit und die Festigkeit des Kraftübertragungsbauteils 10 in verschiedenen Richtungen einzustellen. Zwischen den elastischen Körpern 12, 14 ist die Schwingungstilgungseinrichtung 16 vorgesehen.

Zwischen den elastischen Körpern 12 und 14 wird ein Freiraum FS ausgebildet. Anders ausgedrückt sind die elastischen Körper 12 und 14 in X-Richtung zueinander versetzt, um zwischen sich die Schwingungstilgungseinrichtung 16 aufnehmen zu können. Durch den Freiraum FS beeinträchtigt die wenigstens eine Schwingungstilgungseinrichtung 16 die Montage des Kraftübertragungsbauteils 10 nicht. Bei der Montage werden die beiden elastischen Körper 12 und 14 im wesentlichen in Z-Richtung komprimiert, um das Kraftübertragungsbauteil 10 unter Vorspannung in ein Schienenfahrzeugrad (nicht gezeigt) einbauen zu können. Aufgrund ihrer Tilgermassen 32, 34 ist die Schwingungstilgungseinrichtung 16 jedoch nur geringfügig komprimierbar. Der Freiraum FS stellt somit den Weg bereit, den die elastischen Körper 12 und 14 bei der Montage ohne Beeinträchtigung durch die Schwingungstilgungseinrichtung 16 komprimiert werden können, damit das Kraftübertragungsbauteil 10 in den Zwischenraum zwischen Radkörper und Radreifen eines Schienenfahrzeugrades (nicht gezeigt) unter Vorspannung eingebracht werden kann. Durch die Versteifungsstrukturen 28, 30 wird insbesondere die Steifigkeit in Y-Richtung erhöht. Die Steifigkeit in Z-Richtung wird über die elastischen Körper 12 und 14 und die Versteifungsstrukturen 28 und 30 derart eingestellt, dass das Kraftübertragungsbauteil 10 in Z-Richtung relativ große Federwege bereitstellen kann, d.h. das Kraftübertragungsbauteil ist in Z-Richtung relativ weich. Dadurch wird der Körperschalleintrag

über ein Schienenfahrzeugrad mit dem Kraftübertragungsbauteil 10 auf den Untergrund bzw. die Schienen (nicht gezeigt) reduziert.

FIG. 4 zeigt eine Schnittansicht entlang der Schnittlinie IV- IV in FIG. 3.

In FIG. 4 ist die Schwingungstilgungseinrichtung 16 mit der oberen Tilgermasse 32 und der unteren Tilgermasse 34 erkennbar. Ebenso wie der Anlageabschnitt 18 ist die obere Tilgermasse 32 an die Kontur der Innenumfangsfläche eines Radreifens (nicht gezeigt) angepasst. Die obere Tilgermasse 32 ist mit einer im Querschnitt V-förmigen Ausnehmung 42 ausgebildet. Die Ausnehmung 42 entspricht im Wesentlichen dem Knick 22 der Anlagefläche 20 bzw. des Anlageabschnitts 18 (siehe FIG. 1). Die untere Tilgermasse 34 ist mit der oberen Tilgermasse 32 über das Federelement 36 verbunden. Das Federelement 36 kann eine Gummispur oder eine Elastomerspur sein. Das Federelement 36 lässt Relativbewegungen zwischen den Tilgermassen 32 und 34 zu. Die Tilgermassen 32 und 34 können grundsätzlich in Richtung aller drei Raumachsen schwingen. Insbesondere können die Tilgermassen 32 und 34 aber in Y-Richtung schwingen.

FIG. 5 zeigt eine Schnittansicht entlang der Schnittlinie V-V in FIG. 3.

In FIG. 5 ist die Ausnehmung 26 in dem elastischen Körper 14 erkennbar. In der kreisförmigen Ausnehmung 26 ist die Versteifungsstruktur 28 aufgenommen. Die Versteifungsstruktur 28 ist kreiszylinderförmig ausgebildet. Die Versteifungsstruktur 28 weist eine kreisförmige Fadeneinlage 44 auf. Das heißt die Fadeneinlage 44 ist im Querschnitt als geschlossener Kreis ausgebildet. Die Fadeneinlage 44 nimmt einen elastischen Körper 46 auf. Die Fadeneinlage 44 stellt einen Kontakt zwischen der Versteifungsstruktur 28 und dem elastischen Körper 14 her. Über die Versteifungsstruktur 28 können die Steifigkeiten und die Festigkeiten des Kraftübertragungsbauteils 10 eingestellt werden. Die Versteifungsstruktur 28 dient insbesondere zur Einstellung der Steifigkeit in Z-Richtung (Vertikalrichtung) und in Y-Richtung. Die Fadeneinlage 44 weist in Y-Richtung eine sehr hohe Steifigkeit auf. In Y-Richtung muss das Kraftübertragungsbauteil 10 relativ steif sein. Da von der Steifigkeit in Y-Richtung bzw. in Querkrafttrichtung des Schienenfahrzeugrads die Spurführung des Rads abhängt. Die Steifigkeit des Kraftübertragungsbauteils 10 in Y-Richtung muss hoch sein, damit über die Kombination aus Radkörper, Kraftübertragungsbauteil und Radreifen die Spur halten kann.

In Z-Richtung wird die Steifigkeit des Kraftübertragungsbauteils 10 über die Versteifungsstruktur 28 und das Material der elastischen Körper 12, 14 relativ weich eingestellt, so dass das Kraftübertragungsbauteil 10 in Z-Richtung relativ große Federwege bereitstellen kann. In Z-Richtung kann sich die in Querschnitt kreisförmig ausgebildete Fadeneinlage 44 unter Deformation des in der Fadeneinlage 44 aufgenommenen elastischen Körpers 46 zu einer Ellipse deformieren. Auch der elastische Körper 46 bzw. das für den elastischen Körper 46 gewählte Material trägt zur Einstellung der Steifigkeit des Kraftübertragungsbauteils 10 bei. Der elastische Körper nimmt insbesondere Druckkräfte auf, die im Betrieb des Rades auftreten. Der elastische Körper 46 dient jedoch auch als Rückstellelement für die Fadeneinlage 44, damit die Fadeneinlage 44 nach der Belastung wieder ihren kreisförmigen Querschnitt einnehmen kann. Mit anderen Worten wird bei der Aufnahme von Kräften in Z-Richtung, das heißt bei der Aufnahme von Druckkräften, der elastische Körper 14 und die Versteifungsstruktur 28 mit ihrer Fadeneinlage 44 elastisch deformiert. Dadurch wird ein Einfedern des Schienenfahrzeugrades 10 ermöglicht.

Die die voranstehend beschriebene Ausführungsform ermöglicht es über die Versteifungsstrukturen 28, 30 gezielt die Steifigkeiten und Festigkeiten des Kraftübertragungsbauteils 10 einzustellen. Über die Versteifungsstrukturen 28, 30 und die Materialwahl für die elastischen Körper 12 und 14 lassen sich in unterschiedlichen Richtungen X, Y, Z verschiedene Steifigkeiten einstellen. FIG. 6 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Kraftübertragungsbauteils 110 gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung.

Das Kraftübertragungsbauteil 110 weist einen elastischen Körper 112 und eine Schwingungstilgungseinrichtung 116 auf. Der elastische Körper 112 umfasst einen Anlageabschnitt 118 mit einer Anlagefläche 120. Der Anlageabschnitt 118 ist an das Profil der Innenumfangsfläche des Radreifens (nicht gezeigt) angepasst. Dementsprechend weist die Anlagefläche 118 einen Knick 122 auf, der einen Vorsprung eines Radreifens (nicht gezeigt) aufnehmen kann. Der Knick 122 erstreckt sich in Umfangsrichtung des nicht gezeigten Radreifens bzw. eines Schienenfahrzeugrades (nicht gezeigt). Der elastische Körper 112 weist eine weitere Anlagefläche 138 zur Anlage an einer Radscheibe (nicht gezeigt) auf.

Die Schwingungstilgungseinrichtung 116 weist eine Tilgermasse 132 und ein Federelement 136 auf. Das Federelement 136 erstreckt sich zwischen der Anlagefläche 118 und der Tilgermasse 132. Die Tilgermasse 134 ist zumindest teilweise in das Material des elastischen Körpers 112 bzw. des Federelements 136 eingebettet.

In dem elastischen Körper 112 sind mit Ausnehmungen 124, 126, 148, 150 und 152 ausgebildet. Diese Ausnehmungen 124, 126, 148, 150 und 152 werden insbesondere beim Einpressen der Kraftübertragungsbauteile 110 zwischen einen Radreifen und eine Radscheibe (nicht gezeigt) benötigt, um eine Komprimierung des Kraftübertragungsbauteils 110 zuzulassen. Die Ausnehmungen 124, 126, 148, 150 und 152 sind zwischen der Tilgermasse 132 und einem Metall- bzw. Blechelement 154 vorgesehen. Das Element 154 weist in Richtung der Tilgermasse 132 vorstehende Vorsprünge 156 und 158 auf. Die Tilgermasse 132 weist in Richtung des Elements 154 vorspringende Abschnitte 160 und 162 auf. Durch die Ausnehmungen 124, 126, 148, 150 und 152 werden Abschnitte bzw. Stege 164 des elastischen Materials des elastischen Körpers 112 gebildet, die sich zwischen der Tilgermasse 132 und dem Element 154 erstrecken. Diese Materialstege 164 dienen zur Federung des Radreifens und weisen eine geringere Steifigkeit als das Federelement 136 der Schwingungstilgungseinrichtung 116 auf. Das Federelement 136 ist durch seine größere Querschnittsfläche und eine geringere Stärke bzw. Dicke steifer als die Materialstege 164. Die Materialstege 164 wirken mit den Vorsprüngen 160, 162 an der Tilgermasse 132 und den Vorsprüngen 156 und 158 an dem Element 154 zusammen, um die im Betrieb eines Schienenfahrzeuges auftretenden Belastungen, insbesondere die Radlast und Querkräfte, aufnehmen zu können.

FIG. 7 zeigt eine Draufsicht des Kraftübertragungsbauteils 110. In Figur 7 ist die Anlagefläche 120 des Anlageabschnitts 118 mit ihren Knick 122 gezeigt.

FIG. 8 zeigt eine Schnittansicht entlang der Schnittlinie VIII-VIII in Figur 7.

Zwischen der Anlagefläche 120 und der Tilgermasse 132 erstreckt sich das Federelement 136. Über die Dicke D in Z-Richtung bzw. über die im Einbauzustand radiale Erstreckung des Federelements 136 kann die Schwingungstilgungseinrichtung 116 auf vorbestimmte Schwingungsfrequenzen eingestellt werden. Die der Anlagefläche 120 zugewandte Fläche 166 der Tilgermasse 132 ist um die Dicke D des Federelements 136 von der Anlagefläche 120 beabstandet. Die Fläche 166 der Tilgermasse 132 erstreckt sich im Wesentlichen parallel zu der Anlagefläche 120 und weist dementsprechend ebenfalls einen Knick 168 auf.

Die Materialstege 164, die sich zwischen der Tilgermasse 132 und dem Element 154 erstrecken, und die Vorsprünge 156, 158, 160, 162 dienen zur Versteifung des Kraftübertragungsbauteils 110. Das Kraftübertragungsbauteil 110 muss insbesondere in

Y-Richtung relativ steif sein, da von der Steifigkeit in Y-Richtung bzw. in Querkraft-Richtung des Kraftübertragungsbauteils 110 die Spurführung des Rads (nicht gezeigt) abhängt. Durch die Materialstege 164, die sich insbesondere schräg zwischen den Vorsprüngen 156 und 158 des Elements 154 und den Vorsprüngen 160, 162 der Tilgermasse erstrecken, nimmt das Kraftübertragungsbauteil 110 in Y-Richtung im wesentlichen Druckbelastungen auf. Darüber hinaus dienen die Materialstege 164 zur Federung des Radreifens in Z-Richtung.

Die Schwingungstilgungseinrichtung 116, d.h. das Federelement 136 und die Tilgermasse 132, ist funktional dem Radreifen (nicht gezeigt) zugeordnet. Das Federelement 136 und die Tilgermasse 132 dienen zum Betilgen des Radreifens (nicht gezeigten). Über das Federelement 136 und die Tilgermasse 132 sollen somit die an dem Radreifen auftretenden Schwingungen getilgt werden. Der Bereich zwischen der Tilgermasse 132 und der Anlagefläche 138, d.h. der in Z-Richtung unteren Anlagefläche 138, dient zur Federung des Schienenfahrzeugrads.

FIG.9 zeigt eine Seitenansicht des Kraftübertragungsbauteils 110.

In FIG. 9 sind die Tilgermasse 132, das Federelement 136 und die Materialstege 164 gezeigt, die sich zwischen dem Element 154 und der Tilgermasse 132 erstrecken.

FIG. 10 zeigt eine Schnittansicht entlang der Schnittlinie X-X in Figur 9.

FIG. 10 zeigt das Element 154, die Ausnehmung 148, die Tilgermasse 132, das Federelement 136 und die Anlagefläche 120. In Figur 10 ist die Wölbung der Anlagefläche 120 und damit auch des Federelements 136 erkennbar, die an den Innenumfangsradius des Radreifens (nicht gezeigt) angepasst ist.

FIG. 11 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Kraftübertragungsbauteils 210 gemäß einer dritten Ausführungsform.

Die Schwingungstilgungseinrichtung 216 des Kraftübertragungsbauteils 210 weist neben der Tilgermasse 232 eine weitere Tilgermasse 234 auf. Zwischen der Tilgermasse 232 und der Tilgermasse 234 ist ein Federelement 270 vorgesehen. Die Tilgermasse 232 wirkt zur Schwingungstilgung mit dem Federelement 236 zusammen. Die Tilgermasse 234 wirkt mit dem Federelement 270 zur Schwingungstilgung zusammen. Es sind somit zwei Schwingungstilger vorgesehen, die zum Tilgen von unterschiedlichen Schwingungen vorgesehen sind.

FIG. 12 zeigt eine Draufsicht des Kraftübertragungsbauteils 210.

Die Anlagefläche 220 des Kraftübertragungsbauteils 210 weist einen Knick 222 auf, der sich in X-Richtung erstreckt und mit einem Vorsprung eines Radreifens zusammenwirken kann.

FIG. 13 zeigt eine Schnittansicht entlang der Schnittlinie XIII-XIII in Figur 12.

Die Schwingungstilgungseinrichtung 216 weist eine in Z-Richtung obere Tilgermasse 232, die im Einbauzustand einer radial äußeren Tilgermasse entspricht, und eine in Z-Richtung untere Tilgermasse 234 auf, die im Einbauzustand einer radial inneren Tilgermasse entspricht. Zwischen der Tilgermasse 232 und der Tilgermasse 234 ist das Federelement 270 vorgesehen, das mit der Tilgermasse 234 zum Tilgen einer vorbestimmten Schwingungsfrequenz zusammenwirkt. Die Tilgermasse 234 ist zwischen den Ausnehmungen 226 und 250 angeordnet. Die obere Tilgermasse 232 wirkt mit dem Federelement 236 zusammen, das sich zwischen der Anlagefläche 220 und der oberen Tilgermasse 232 erstreckt.

Das Federelement 236 weist eine vorbestimmte Dicke D_1 in Z-Richtung, d.h. im Einbauzustand in radialer Richtung auf. Das Federelement 270 weist eine vorbestimmte Dicke D_2 in Z-Richtung, d.h. im Einbauzustand in radialer Richtung auf. Über die Dicken D_1 und D_2 der Federelemente 236 und 270 und die Tilgermassen 232 und 234 kann die Schwingungstilgungseinrichtung 216 auf zwei verschiedene Schwingungsfrequenzbereiche bzw. auf zwei verschiedene Schwingungsfrequenzen eingestellt werden. Dabei wirken das Federelement 236 und die Tilgermasse 232 als ein Schwingungstilger und das Federelement 270 und die Tilgermasse 234 als ein weiterer Schwingungstilger. Die beiden Schwingungstilger können auf unterschiedliche Schwingungsfrequenzen bzw. Schwingungsfrequenzbereich eingestellt werden.

Bei einer vergleichenden Ansicht der Figuren 8 und 13 wird deutlich, dass das Federelement 136 des Kraftübertragungsbauteils 110 in Z-Richtung dicker (Dicke D) ausgebildet ist, als das Federelement 236 des Kraftübertragungsbauteils 210 mit seiner Dicke D_1 . Dadurch wird ersichtlich, dass die Schwingungstilgungseinrichtung 116 des Kraftübertragungsbauteils 110 gemäß der zweiten Ausführungsform auf einen anderen Frequenzbereich als die Schwingungstilgungseinrichtung 216 des Kraftübertragungsbauteils 210 gemäß der dritten Ausführungsform abgestimmt ist.

FIG. 14 zeigt eine Seitenansicht des Kraftübertragungsbauteils 210.

In FIG. 14 sind das Federelement 236, die Tilgermasse 232, das Federelement 270 und die Tilgermasse 234 erkennbar, die sich in Z-Richtung aneinander anschließen. Die Tilgermassen 232 und 234 sind über die Materialstege 264 mit dem Element 254 verbunden.

FIG.15 zeigt eine Schnittansicht entlang der Schnittlinie XV-XV in Figur 14.

In FIG. 15 sind die Tilgermassen 232 und 234 erkennbar. Zwischen den Tilgermassen 232 und 234 erstreckt sich das Federelement 270. In Z-Richtung oberhalb der Tilgermasse 232 ist das Federelement 236 vorgesehen, das sich zwischen der Anlagefläche 220 und der Fläche 266 der Tilgermasse 232 erstreckt.

Die Fläche 266 der Tilgermasse 232 und die Anlagefläche 220 gewölbt ausgebildet, um sich an den Innenumfangsradius des Radreifens anlegen zu können.

Das Kraftübertragungsbauteil gemäß der Erfindung ermöglicht aufgrund der Schwingungstilgungsrichtung 16, 116, 216 in einem Schienenfahrzeugrad erzeugte Schwingungen wirksam zu dämpfen.

Die Kraftübertragungsbauteile 110 und 210 können zusammen zwischen einem Radreifen und einer Radscheibe angeordnet werden. Dadurch wird ermöglicht, dass zumindest drei Schwingungsfrequenzen bzw. Schwingungsfrequenzbereiche getilgt werden können. Anders ausgedrückt kann eine erste Anzahl der Kraftübertragungsbauteile 110 zum Tilgen von Schwingungen eines Schwingungsfrequenzbereichs und eine zweite Anzahl der Kraftübertragungsbauteile 210 zum Tilgen von Schwingungen in zwei weiteren Schwingungsfrequenzbereiche zwischen dem Radreifen und der Radscheibe angeordnet werden.

Figur 16 zeigt eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Das dabei vorgesehene Kraftübertragungsbauteil 310 ist gegenüber den Kraftübertragungsbauteilen der vorangehend beschriebenen Ausführungsformen erheblich vereinfacht ausgebildet. Insbesondere ist dabei das Metall- bzw. Blechelement 154, 254 zur Bauraumeinsparung weggelassen worden. Das Kraftübertragungsbauteil 310 weist eine Tilgermasse 332 auf, die mit dem Federelement 336 gekoppelt, bzw. in dieses eingebettet ist. Unterhalb der Tilgermasse 332 erstrecken sich von dieser in divergierender Weise zwei Materialstege 364₁ und 364₂, die relativ massiv ausgebildet sind.

Die Steifigkeitsverhältnisse bei dieser Ausführungsform bleiben ähnlich zu den vorangehend beschriebenen Ausführungsformen. Die Elastomermasse wird stark schubbelastet.

In der Ausführungsform gemäß Figur 17 ist das darin gezeigte Kraftübertragungsbauteil 410 in gleicher Weise ausgeführt, wie das Kraftübertragungsbauteil 310 gemäß Figur 16. Allerdings ist gezeigt, dass zur Steifigkeitsänderung wahlweise in den Materialstegen 464₁ und 464₂ ein Versteifungselement 480 in Form eines länglichen Versteifungsbleches oder eines Kunststoffkörpers, oder zur „Entsteifung“ eine Ausnehmung 482 vorgesehen sein kann. Es versteht sich, dass beide Materialstege 464₁ und 464₂ jeweils mit einem Versteifungselement 480 in Form eines länglichen Versteifungsbleches oder eines Kunststoffkörpers oder mit einer Ausnehmung 482 versehen werden können. Je nach Bedarf kann so eine Steifigkeitsänderung erzielt werden.

Insgesamt ist festzustellen, dass die vorangehend beschriebene Erfindung insbesondere durch eine Anordnung mehrerer Klötze in Form von einzelnen Kraftübertragungsbauteilen an einem Rad implementiert werden kann. Grundsätzlich ist es aber auch möglich, das Kraftübertragungsbauteil geschlossen ringförmig auszubilden, entweder in Form von einzelnen Kraftübertragungsbauteilen, die sich als einzelne Ringsegmente zu einem geschlossenen Ring zusammensetzen lassen oder als integral geschlossener Ring.

Patentansprüche

1. Kraftübertragungsbauteil (10) für ein Schienenfahrzeugrad, wobei das Kraftübertragungsbauteil (10) zur Anordnung zwischen einem Radreifen und einem Radkörper eines Schienenfahrzeugrades ausgebildet ist, wobei das Kraftübertragungsbauteil (10) wenigstens einen elastischen Körper (12, 14) und wenigstens eine Schwingungstilgungseinrichtung (16) aufweist, wobei die Schwingungstilgungseinrichtung wenigstens eine Tilgermasse (32, 34) umfasst.
2. Kraftübertragungsbauteil (10) nach Anspruch 1, wobei die wenigstens eine Schwingungstilgungseinrichtung (16) wenigstens ein Federelement (36) aufweist.
3. Kraftübertragungsbauteil (10) nach Anspruch 2 oder 3, wobei in dem wenigstens einen elastischen Körper (12, 14) wenigstens eine Versteifungsstruktur (28, 30) vorgesehen ist.
4. Kraftübertragungsbauteil nach Anspruch 3, wobei die wenigstens eine Versteifungsstruktur (28, 30) in wenigstens einer Ausnehmung (24, 26) in dem wenigstens einen elastischen Körper (12, 14) aufgenommen ist.
5. Kraftübertragungsbauteil (10) nach Anspruch 3 oder 4, wobei die wenigstens eine Versteifungsstruktur (28, 30) wenigstens eine Fadeneinlage (44) umfasst.
6. Kraftübertragungsbauteil (10) nach Anspruch 5, wobei die wenigstens eine Fadeneinlage (44) im Querschnitt kreisförmig ausgebildet ist.
7. Kraftübertragungsbauteil (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Schwingungstilgungseinrichtung (16) wenigstens eine im Einbauzustand radial äußere Tilgermasse (32) und wenigstens eine im Einbauzustand radial innere Tilgermasse (34) aufweist oder wobei die Schwingungstilgungseinrichtung wenigstens zwei im Einbauzustand in Umfangsrichtung nebeneinander liegende Tilgermassen aufweist.

8. Kraftübertragungsbauteil (10) nach Anspruch 7, wobei das wenigstens eine Federelement (36) zwischen der radial äußeren Tilgermasse (32) und der radial inneren Tilgermasse (34) vorgesehen ist.
9. Kraftübertragungsbauteil (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei das Kraftübertragungsbauteil (10) wenigstens zwei elastische Körper (12, 14) aufweist, zwischen denen die wenigstens eine Schwingungstilgungseinrichtung (16) angeordnet ist.
10. Kraftübertragungsbauteil (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei das Kraftübertragungsbauteil (10) wenigstens ein als Strombrücke wirkendes Element aufweist.
11. Kraftübertragungsbauteil (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei das Kraftübertragungsbauteil (10) wenigstens eine Anlagefläche (20) zur Anlage am Radreifen und wenigstens eine Anlagefläche (38, 40) zur Anlage am Radkörper aufweist.
12. Kraftübertragungsbauteil (10) nach Anspruch 11, wobei im Bereich der Anlageflächen (20, 38, 40) wenigstens ein Blechelement oder wenigstens ein Metallteil vorgesehen ist.
13. Kraftübertragungsbauteil (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei die wenigstens eine Schwingungstilgungseinrichtung (16) auf wenigstens eine vorbestimmte Schwingungsfrequenz einstellbar ist.
14. Kraftübertragungsbauteil (10) nach einem der Ansprüche 3 bis 13, wobei die wenigstens eine Versteifungsstruktur (20, 30) ein Federelement ist, wobei das Federelement einen Basisabschnitt und wenigstens zwei sich von dem Basisabschnitt weg erstreckende Federarme aufweist.
15. Kraftübertragungsbauteil (110; 210) nach einem der Ansprüche 2 bis 14, wobei das wenigstens eine Federelement (136; 236) im Einbauzustand radial außerhalb der wenigstens einen Tilgermasse (132; 232) vorgesehen ist.

16. Kraftübertragungsbauteil (110; 210) nach Anspruch 15, wobei sich das wenigstens eine Federelement (136; 236) zwischen der Anlagefläche (120; 220) zur Anlage am Radreifen und der wenigstens einen Tilgermasse (132; 232) erstreckt.

17. Kraftübertragungsbauteil (110; 210) nach Anspruch 16, wobei die Schwingungstilgungseinrichtung (116; 216) über die radiale Erstreckung des wenigstens einen Federelements (136; 236) auf eine vorbestimmte Schwingungsfrequenz einstellbar ist.

18. Kraftübertragungsbauteil (110; 210) nach einem der Ansprüche 15 bis 17, wobei sich die wenigstens eine Tilgermasse (132; 232) mit einem durch die radiale Erstreckung des wenigstens einen Federelements (136; 236) vorgegebenen Abstand im Wesentlichen parallel zu der Anlagefläche (120; 220) erstreckt.

19. Kraftübertragungsbauteil (210) nach einem der Ansprüche 7 bis 18, wobei zwischen der radial äußeren Tilgermasse (232) und der radial inneren Tilgermasse (234) ein weiteres Federelement (266) vorgesehen ist.

20. Kraftübertragungsbauteil (110; 210) nach einem der Ansprüche 15 bis 19, wobei das Kraftübertragungsbauteil (10; 210) einen Federungsbereich aufweist, der im Einbauzustand radial innerhalb der Schwingungstilgungseinrichtung (116; 216) angeordnet ist.

21. Rad für ein Schienenfahrzeug, insbesondere für den Schienennahverkehr, mit:
- einem eine Nabe des Rades aufweisenden Radkörper, und
- einem den Radkörper radial umgebenden Radreifen,
dadurch gekennzeichnet, dass sich der Radreifen über wenigstens ein Kraftübertragungsbauteil (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 20 an dem Radkörper abstützt.

22. Rad nach Anspruch 21, wobei sich das Kraftübertragungsbauteil (10) mit einer seiner Anlageflächen (20, 38, 40) an die Innenumfangsfläche des Radreifens und mit einer weiteren seiner Anlageflächen (20, 38, 40) an die Außenumfangsfläche des Radkörpers anlegt.

23. Rad nach Anspruch 21 oder 22, wobei das Kraftübertragungsbauteil (10) einen stromleitenden Kontakt zwischen Radkörper und Radreifen herstellt.

24. Rad nach einem der Ansprüche 21 bis 23, wobei zwischen Radreifen und Radkörper mehrere Kraftübertragungsbauteile (10) vorgesehen sind, deren Schwingungstilgungseinrichtungen (16) auf unterschiedliche Schwingungsfrequenzen eingestellt sind.

25. Rad nach einem der Ansprüche 21 bis 24, wobei zwischen Radreifen und Radkörper eine erste Anzahl von Kraftübertragungsbauteilen (110) mit einer Tilgermasse (132) und eine zweite Anzahl von Kraftübertragungsbauteilen (210) mit wenigstens einer radial äußeren und wenigstens einer radial inneren Tilgermasse (232, 234) vorgesehen sind.

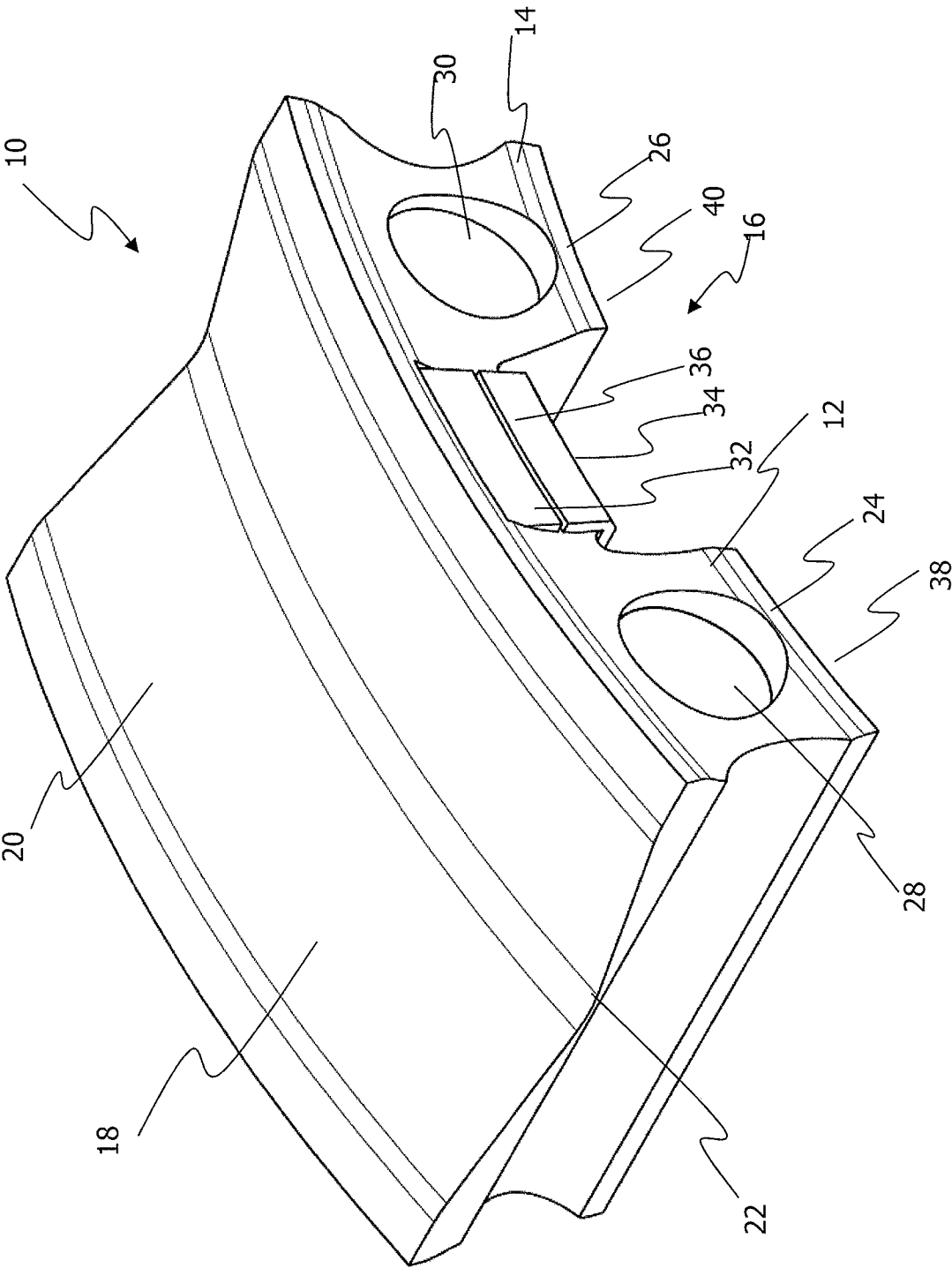


Fig.1

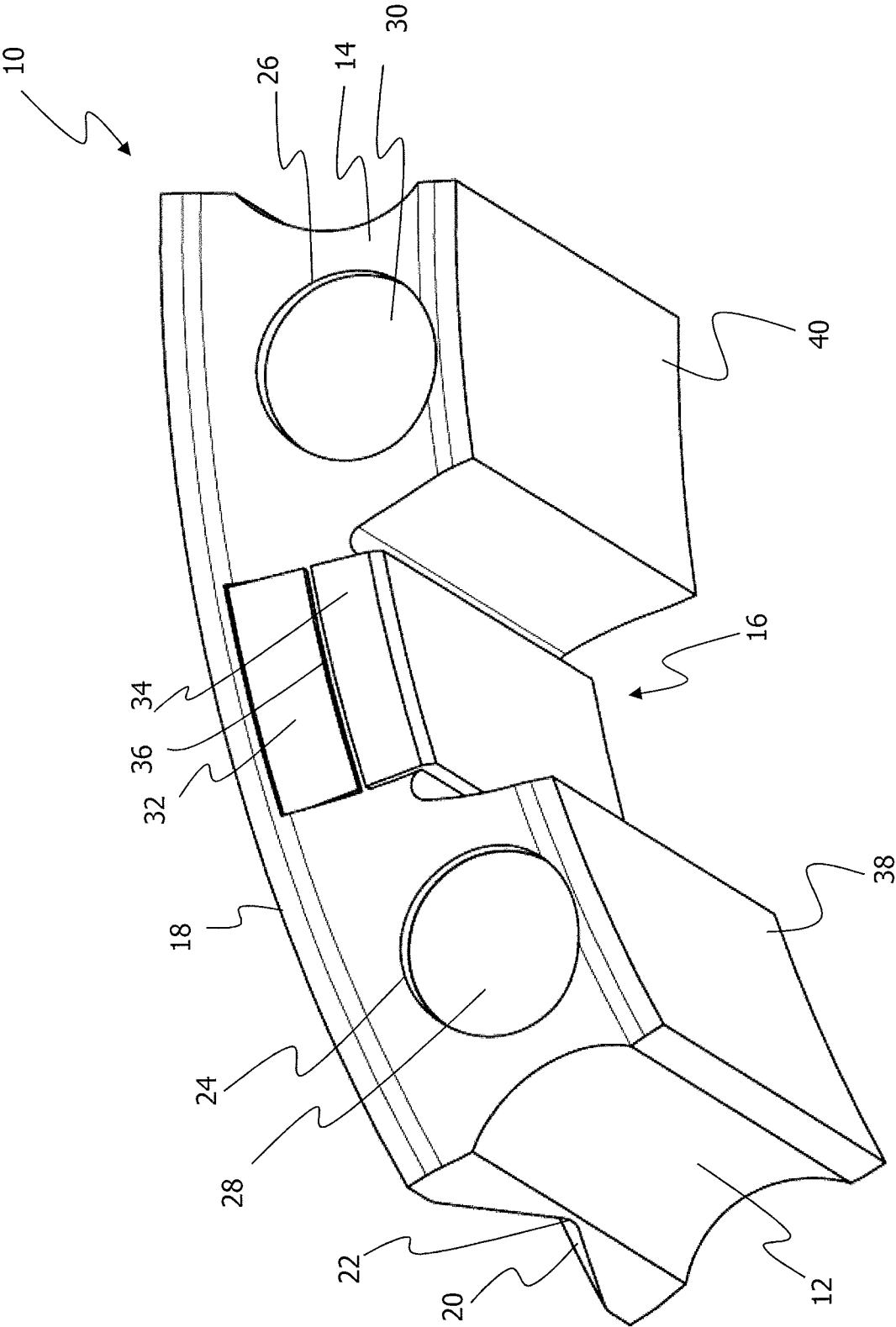


Fig.2

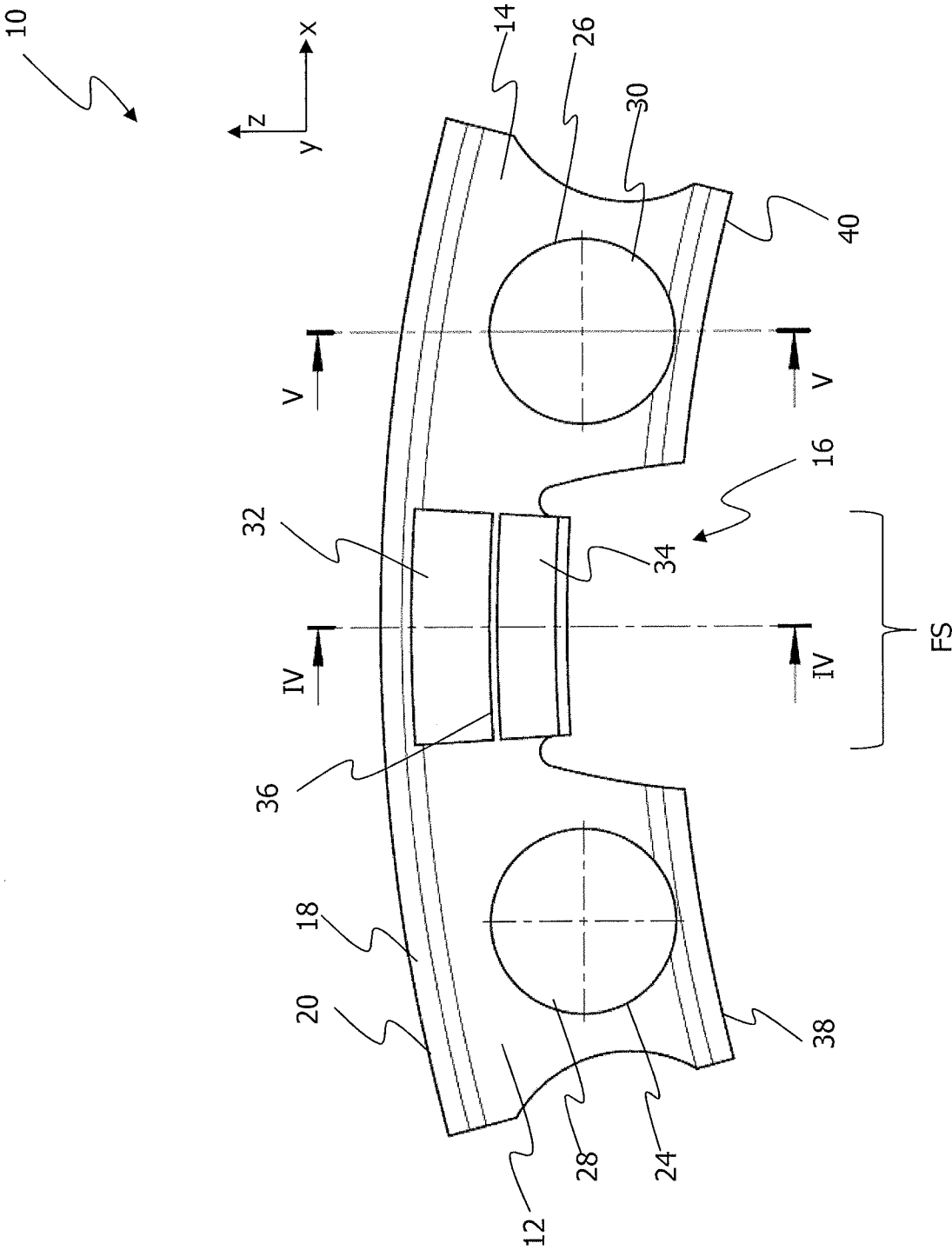


Fig.3

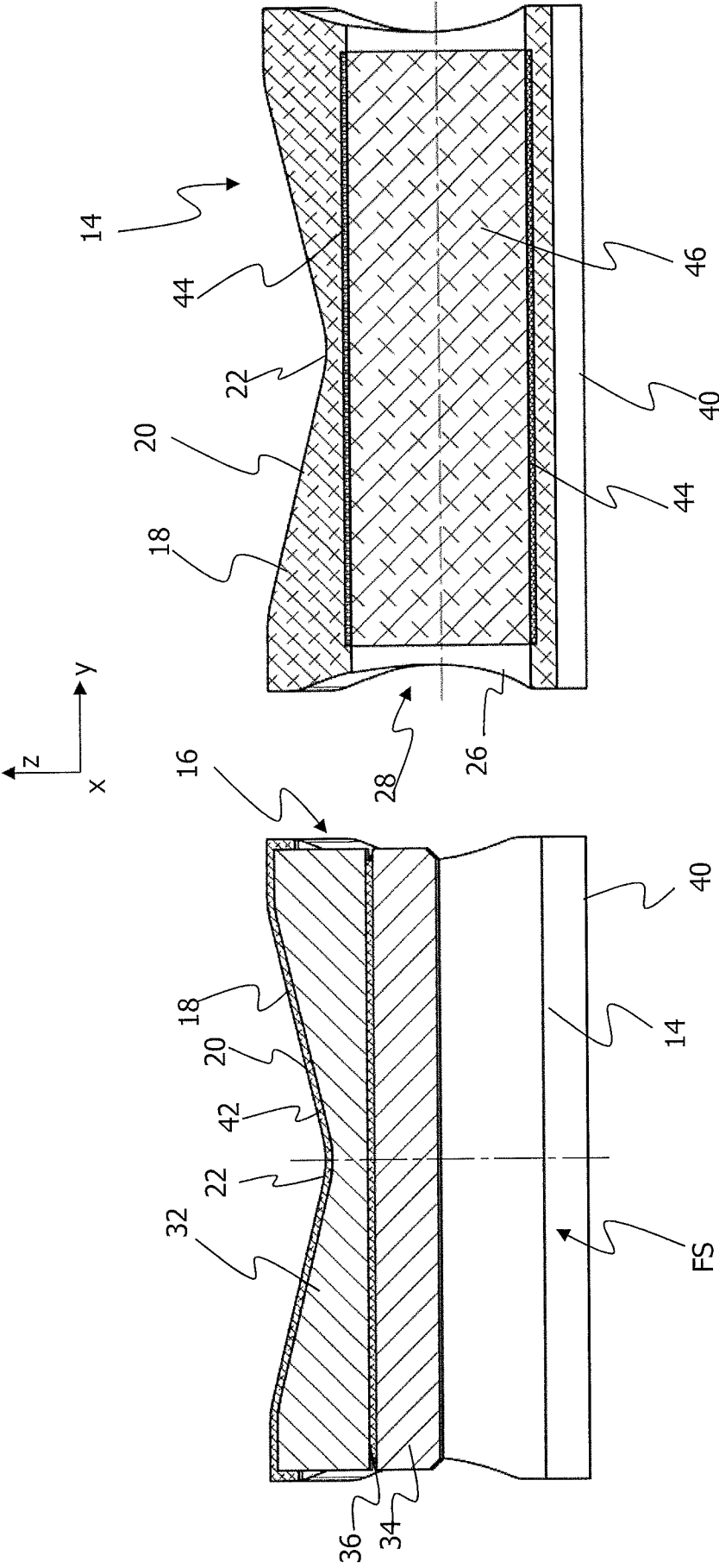


Fig.4

Fig.5

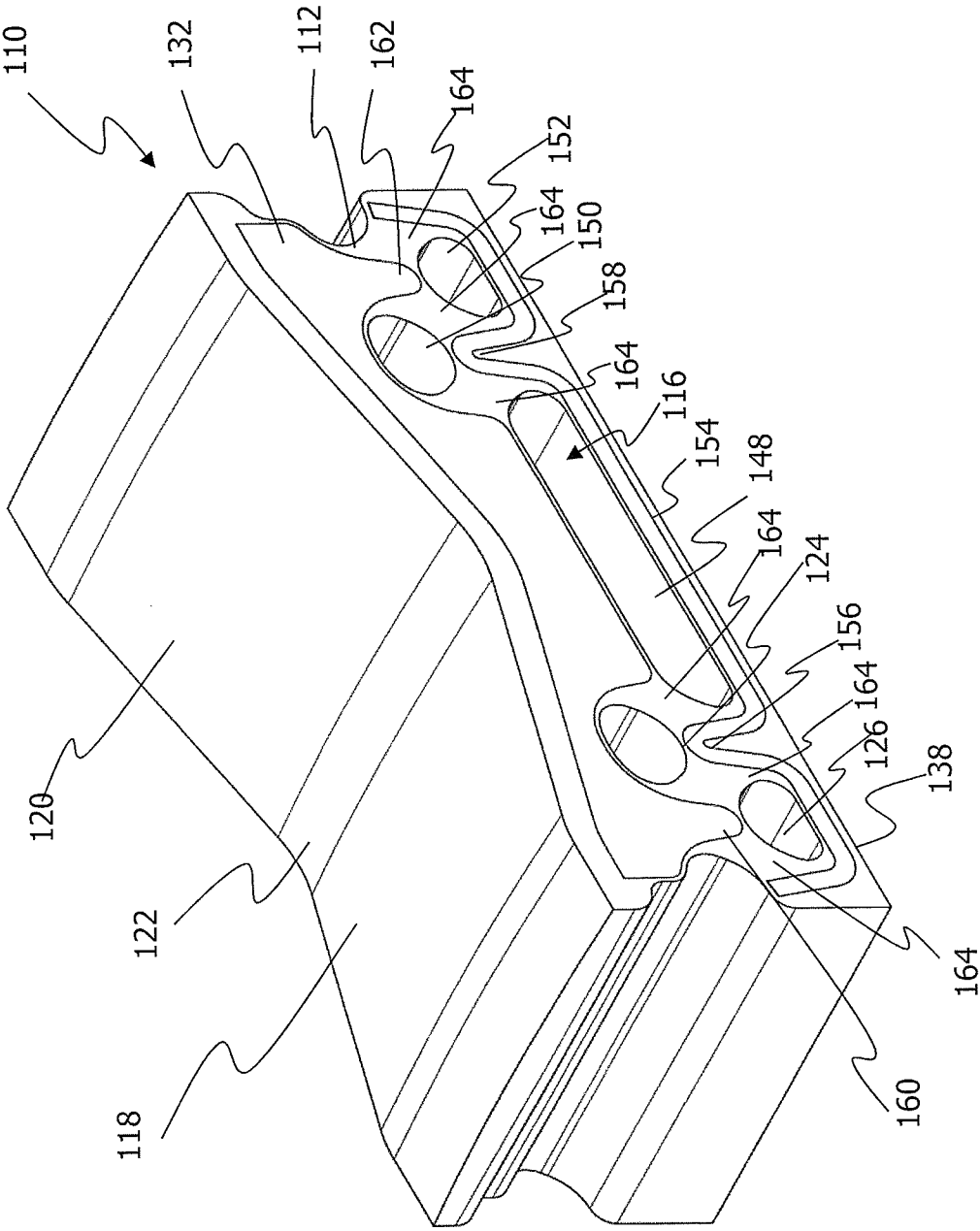


Fig.6

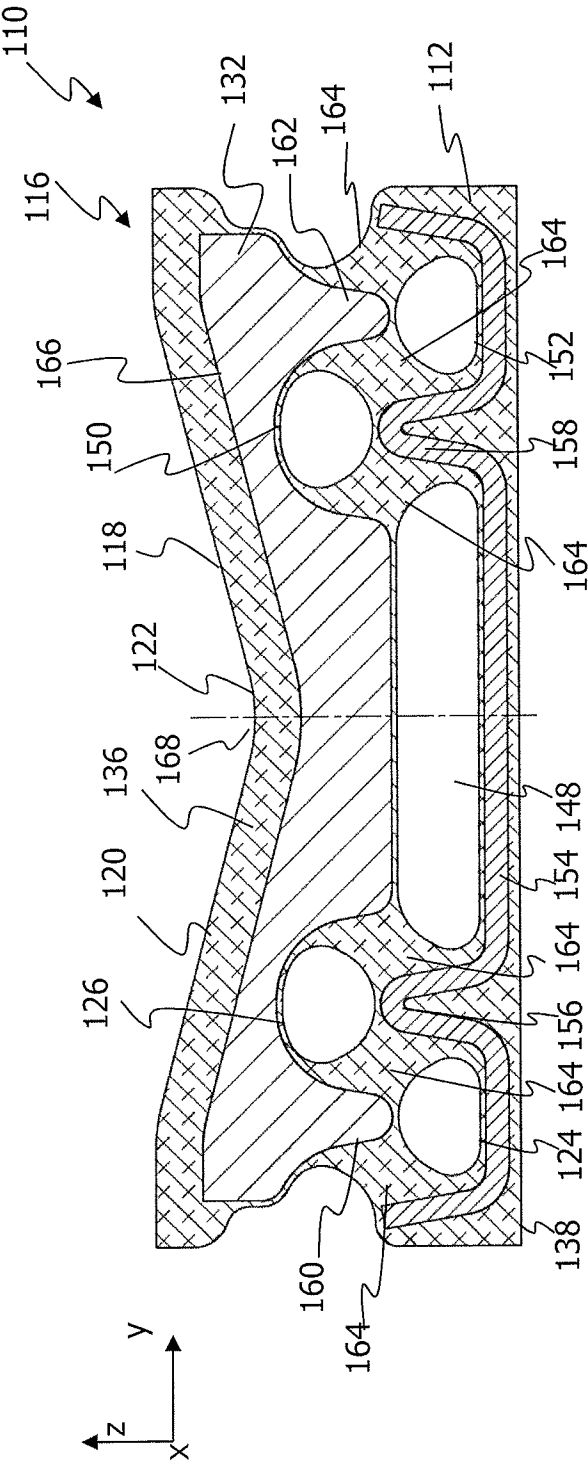


Fig. 8

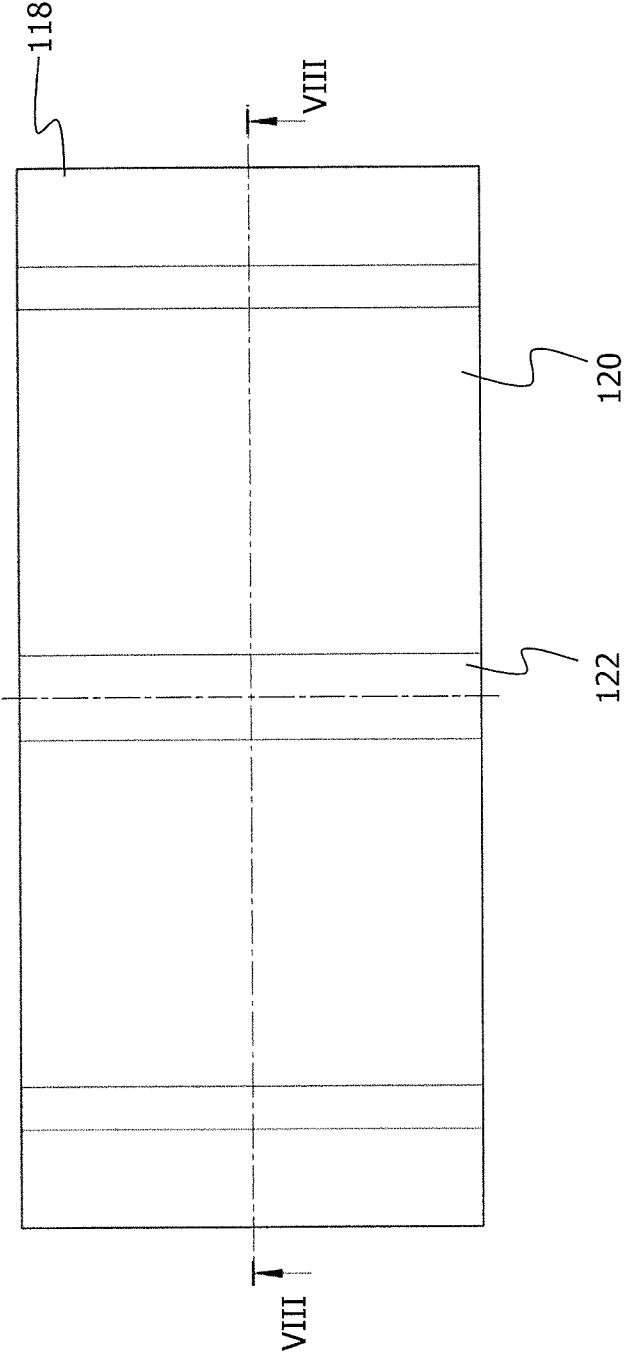


Fig. 7

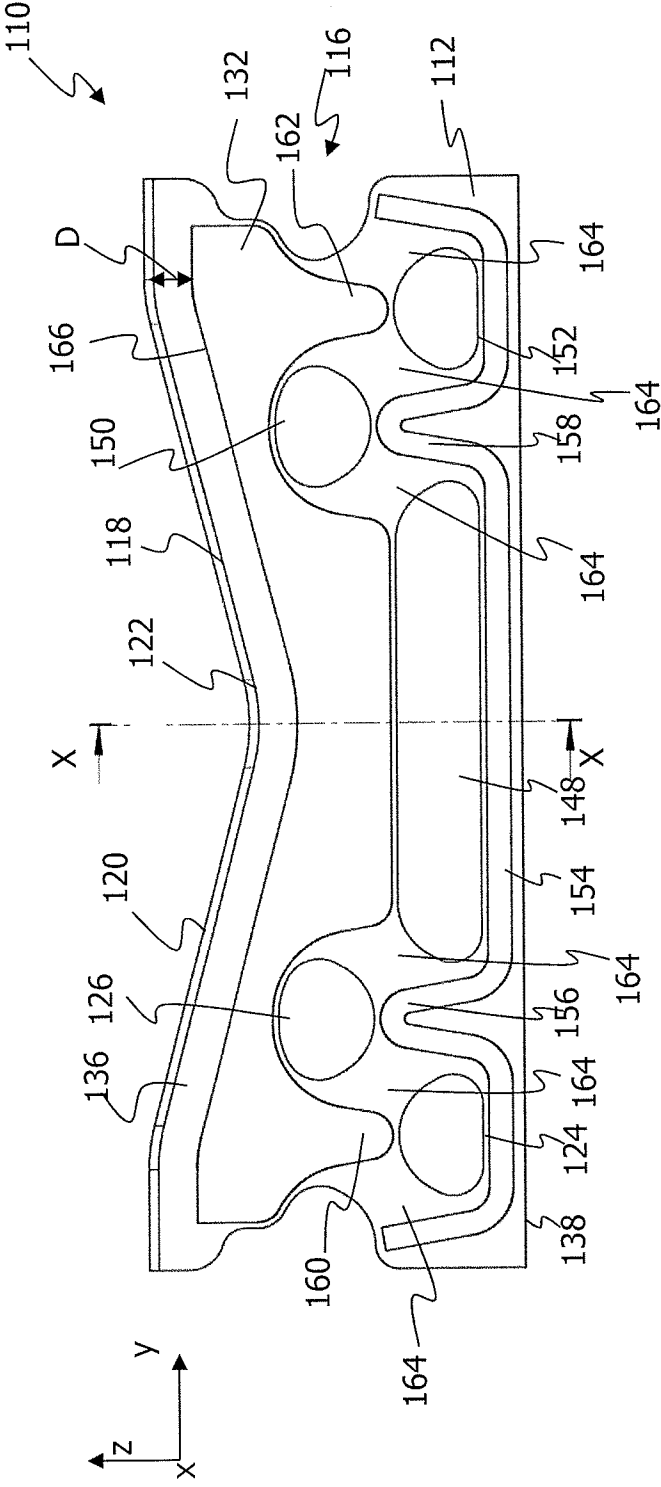


Fig.9

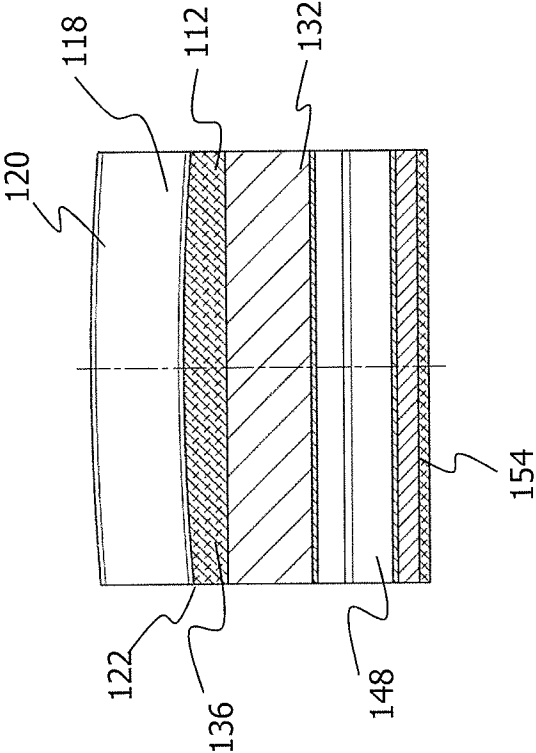


Fig.10

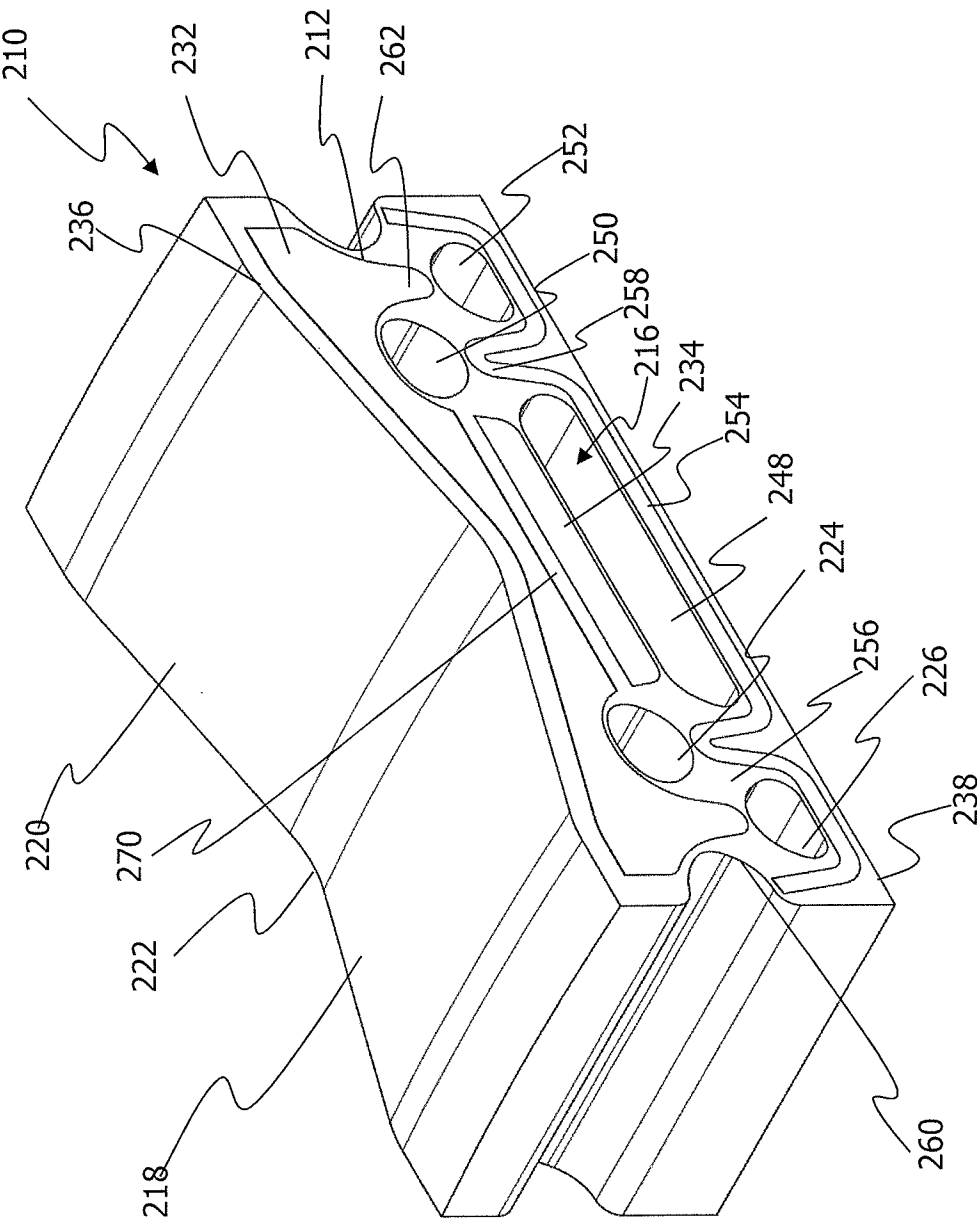


Fig.11

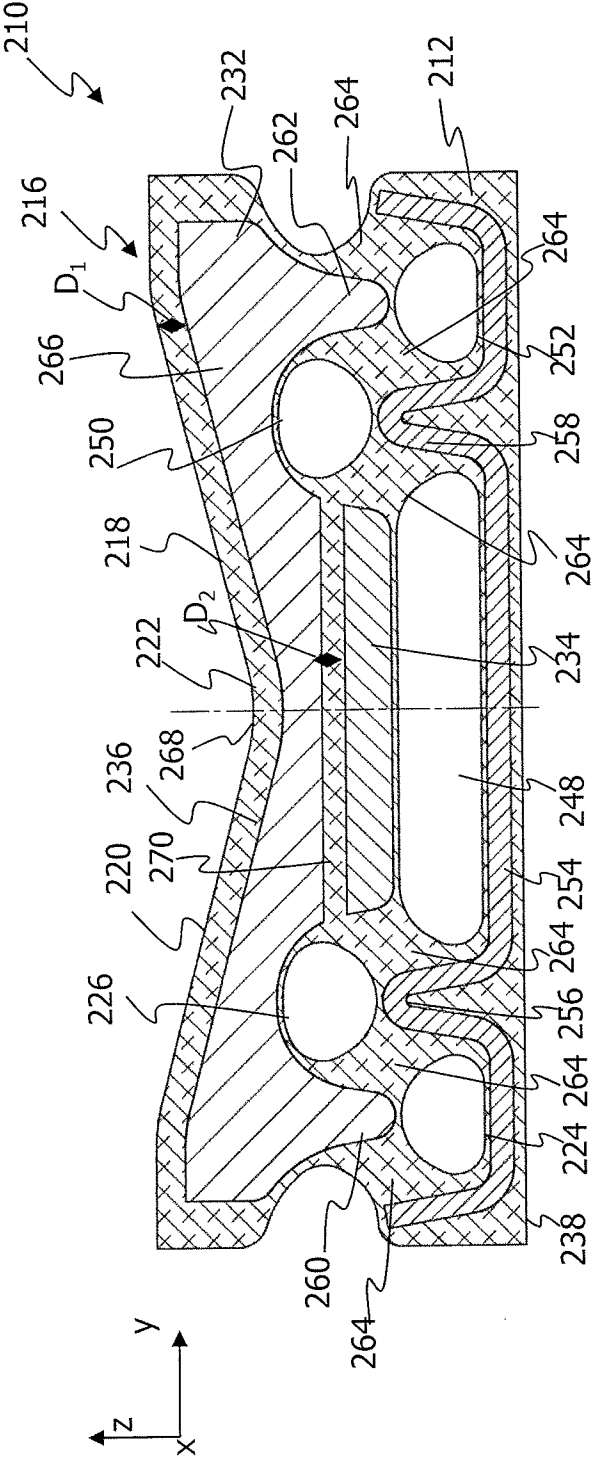


Fig.13

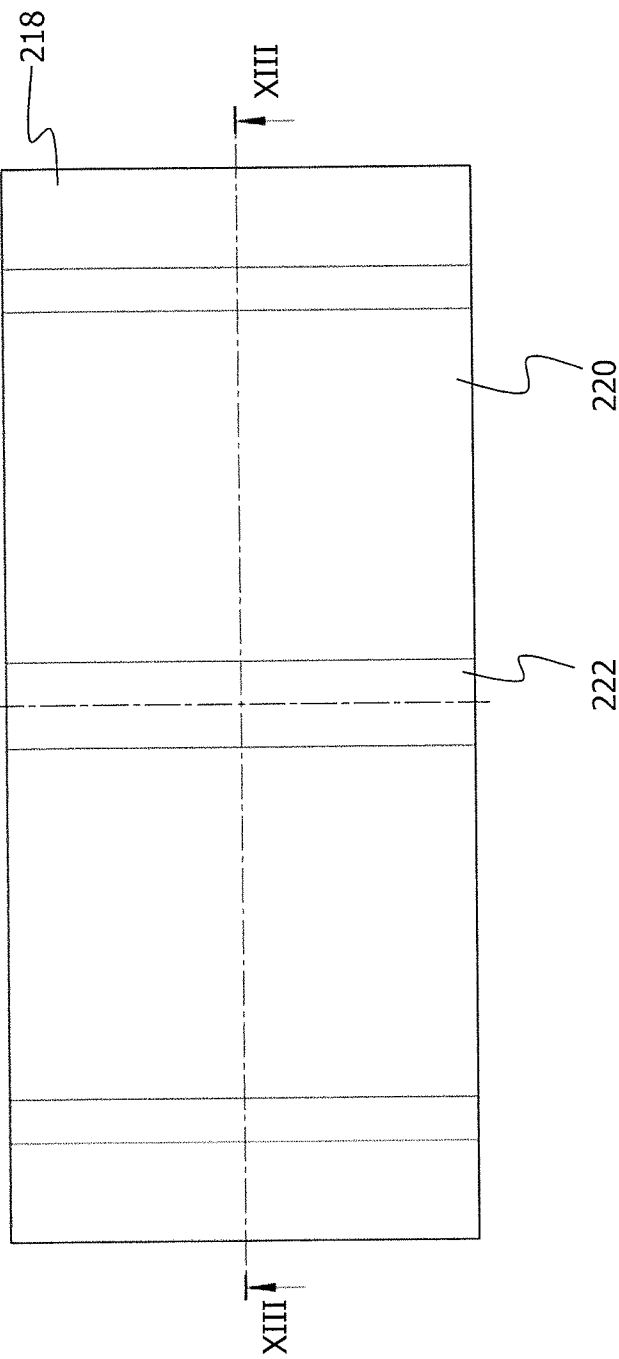


Fig.12

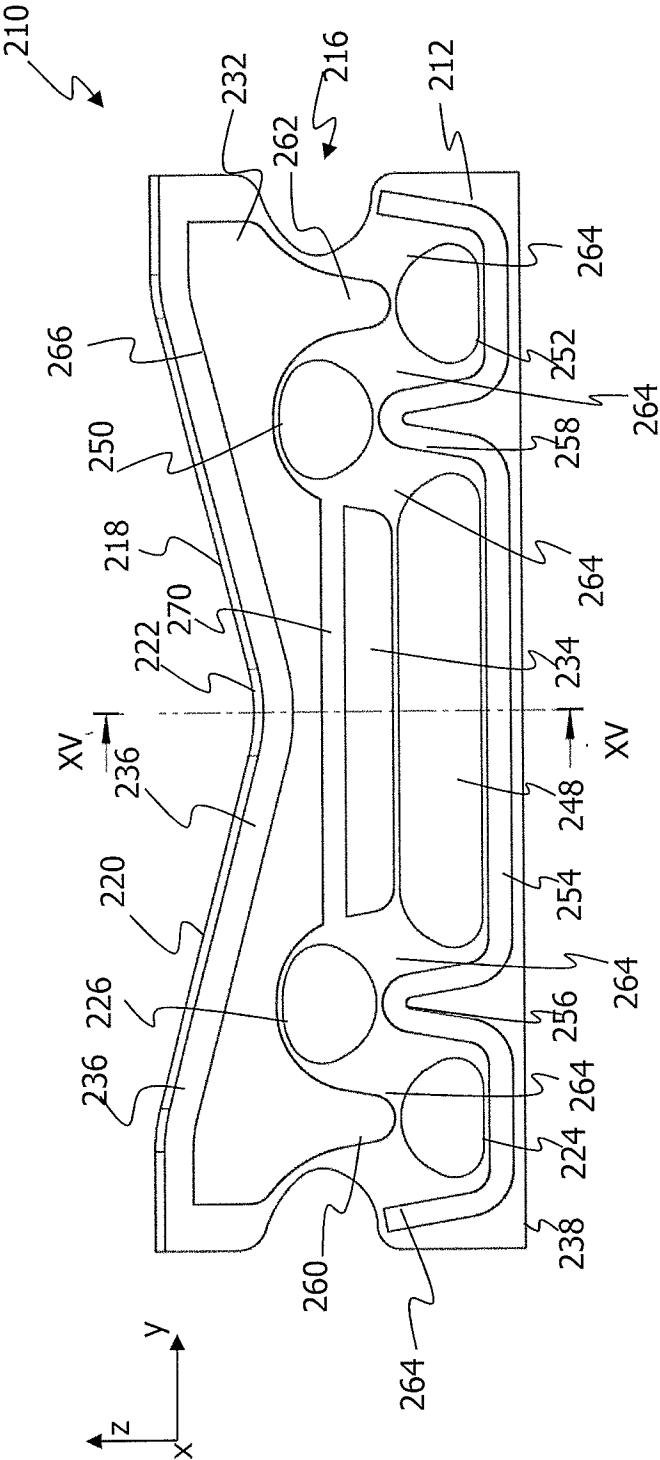


Fig.14

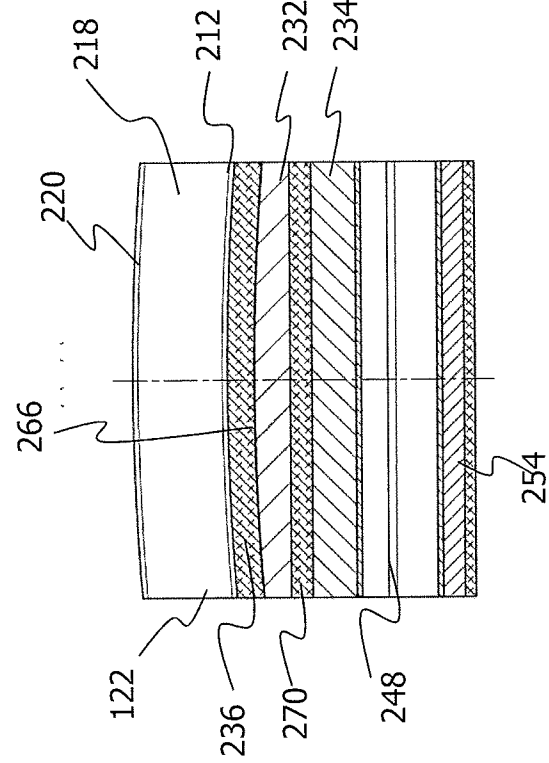


Fig.15

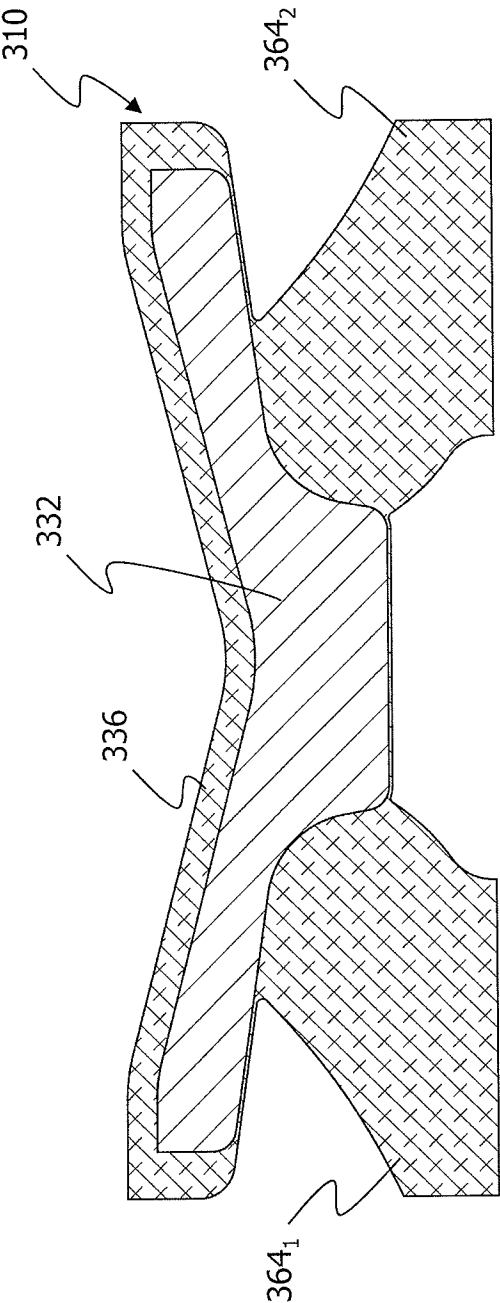


Fig.16

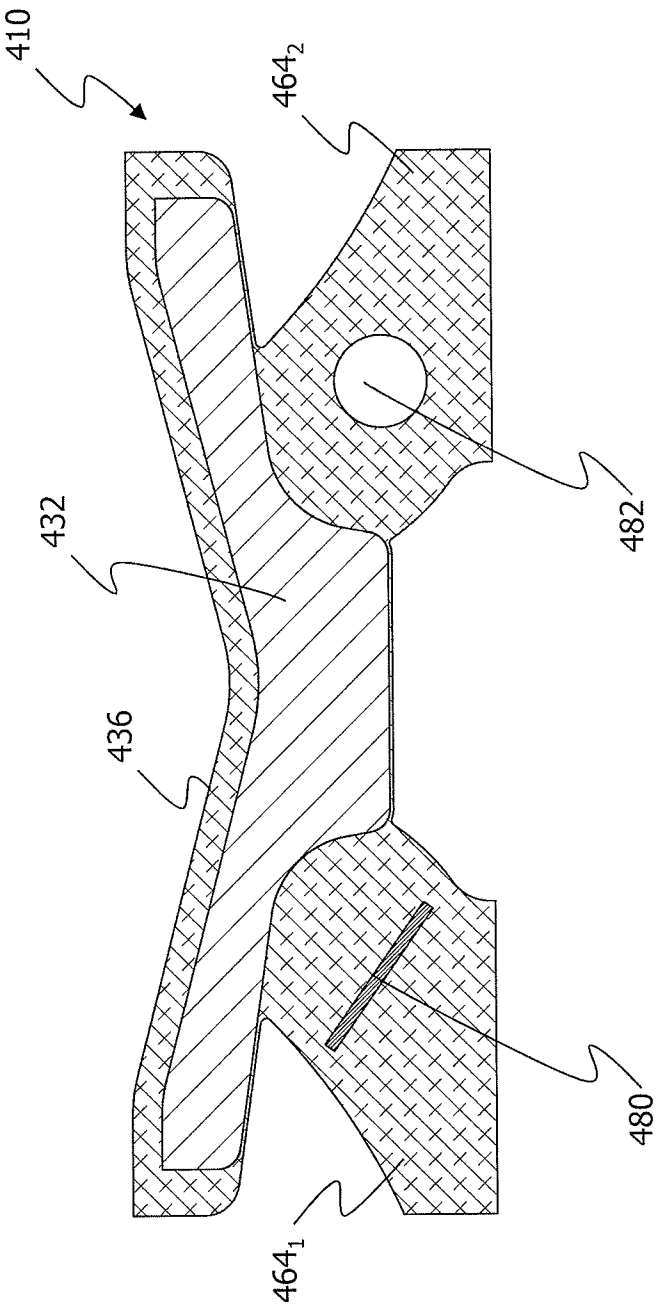


Fig.17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/062116

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60B17/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B60B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 020 284 A2 (KRUPP AG HUETTENWERKE [DE]) 10 December 1980 (1980-12-10) figures 10,11 -----	1,7,11, 13,21, 22,24
X	DE 10 2013 010183 A1 (SÜDDEUTSCHE GELENKSCHNITTENFABRIK GES MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG & CO KG) 18 December 2014 (2014-12-18) paragraph [0027]; figures 1-12 -----	1-5, 10-13, 21-24
X	DE 32 45 775 C1 (KRUPP STAHL AG) 19 April 1984 (1984-04-19) figures 1,2 ----- -/-	1,3,4, 11,13, 14,21, 22,24



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 September 2016

Date of mailing of the international search report

16/09/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hassiotis, Vasilis

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/062116

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 27 20 333 A1 (KRUPP AG HUETTENWERKE) 16 November 1978 (1978-11-16) figures 1-4 -----	1,13,21
A	DE 10 2007 052316 B3 (FREUDENBERG CARL KG [DE]) 29 January 2009 (2009-01-29) the whole document -----	1-25

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/062116

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0020284	A2	10-12-1980	CA 1140368 A 01-02-1983
		DE 2922585 B1 11-12-1980	
		DK 236880 A 03-12-1980	
		EP 0020284 A2 10-12-1980	
		ES 8101223 A1 01-03-1981	
		JP S5621903 A 28-02-1981	
		LU 82497 A1 08-10-1980	
		US 4392681 A 12-07-1983	
DE 102013010183 A1	18-12-2014	DE 102013010183 A1	18-12-2014
		WO 2014202455 A1	24-12-2014
DE 3245775	C1	19-04-1984	NONE
DE 2720333	A1	16-11-1978	NONE
DE 102007052316 B3	29-01-2009	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60B17/00
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 020 284 A2 (KRUPP AG HUETTENWERKE [DE]) 10. Dezember 1980 (1980-12-10) Abbildungen 10,11 -----	1,7,11, 13,21, 22,24
X	DE 10 2013 010183 A1 (SÜDDEUTSCHE GELENKSCHLEIFENFABRIK GES MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG & CO KG) 18. Dezember 2014 (2014-12-18) Absatz [0027]; Abbildungen 1-12 -----	1-5, 10-13, 21-24
X	DE 32 45 775 C1 (KRUPP STAHL AG) 19. April 1984 (1984-04-19) Abbildungen 1,2 ----- -/-	1,3,4, 11,13, 14,21, 22,24

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6. September 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/09/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hassiotis, Vasilis

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 27 20 333 A1 (KRUPP AG HUETTENWERKE) 16. November 1978 (1978-11-16) Abbildungen 1-4	1,13,21

A	DE 10 2007 052316 B3 (FREUDENBERG CARL KG [DE]) 29. Januar 2009 (2009-01-29) das ganze Dokument	1-25

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/062116

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0020284	A2	10-12-1980	CA 1140368 A 01-02-1983
		DE 2922585 B1 11-12-1980	
		DK 236880 A 03-12-1980	
		EP 0020284 A2 10-12-1980	
		ES 8101223 A1 01-03-1981	
		JP S5621903 A 28-02-1981	
		LU 82497 A1 08-10-1980	
		US 4392681 A 12-07-1983	
DE 102013010183 A1	18-12-2014	DE 102013010183 A1	18-12-2014
		WO 2014202455 A1	24-12-2014
DE 3245775	C1	19-04-1984	KEINE
DE 2720333	A1	16-11-1978	KEINE
DE 102007052316 B3	29-01-2009	KEINE	