



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.12.2010 Patentblatt 2010/51

(51) Int Cl.:
B61G 5/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09162958.4**

(22) Anmeldetag: **17.06.2009**

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

(71) Anmelder: **Voith Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder:
• **Kolshorn, Dr. Kay Uwe**
38239, Salzgitter (DE)
• **Kobert, Siegfried**
31188, Holle (DE)

• **Behrens, Dirk**
38820 Halberstadt (DE)

(74) Vertreter: **Rupprecht, Kay**
Meissner, Bolte & Partner GbR
Widenmayerstraße 48
80538 München (DE)

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) **Übergangskupplung zum Adaptieren von Kupplungen unterschiedlicher Bauart**

(57) Die Erfindung betrifft Übergangskupplung (1) zum Adaptieren von Kupplungen unterschiedlicher Bauart. Die Übergangskupplung (1) weist eine erste Verbindungseinrichtung (5) zum lösbaren Verbinden der Übergangskupplung (1) mit einer ersten Kupplung, eine zweite Verbindungseinrichtung (16) zum lösbaren Verbinden der Übergangskupplung (1) mit einer zweiten Kupplung sowie ein Kupplungsgehäuse (10) zum Verbinden der ersten Verbindungseinrichtung (5) mit der zweiten Verbindungseinrichtung (16) auf. Mit dem Ziel, das manuelle Handling der Übergangskupplung (1) zu vereinfachen, wird erfindungsgemäss vorgeschlagen, die Übergangskupplung (1) in Leichtbauweise auszuführen, wobei das Kupplungsgehäuse (10) aus Faserverbundwerkstoff, insbesondere Kohlenstofffaserverbundwerkstoff gebildet ist und eine an ein Kupplungsgehäuse einer in Metallbauweise ausgeführten Übergangskupplung angepasste Formgebung aufweist, und wobei das Kupplungsgehäuse (10) eine beanspruchungsgerecht ausgelegte Faserarchitektur aufweist.

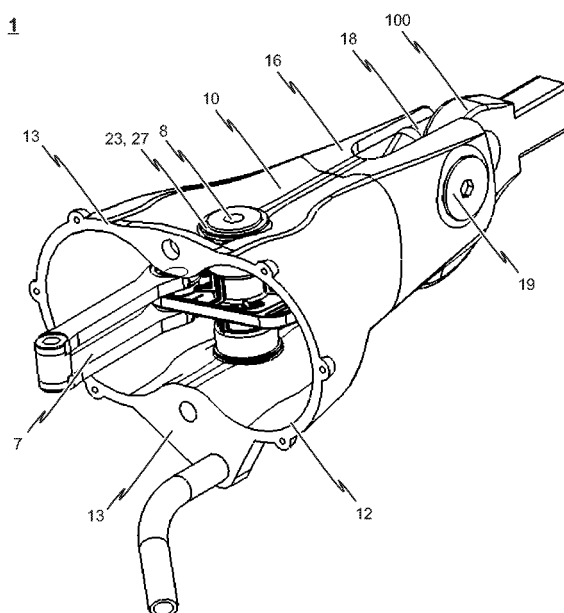


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Übergangskupplung zum Adaptieren von Kupplungen unterschiedlicher Bauart, wobei die Übergangskupplung einen ersten Verbindungsbereich zum lösbaren Verbinden der Übergangskupplung mit einer ersten Kupplung, einen zweiten Verbindungsbereich zum lösbaren Verbinden der Übergangskupplung mit einer zweiten Kupplung sowie ein Kupplungsgehäuse zum Verbinden der ersten Verbindungseinrichtung mit der zweiten Verbindungseinrichtung aufweist.

[0002] Demgemäß betrifft die Erfindung beispielsweise eine Übergangskupplung zum gemischten Kuppeln zwischen einer automatischen Mittelpufferkupplung und einer Schraubenkupplung oder AAR-Kupplung, wobei der erste Verbindungsbereich als Kuppelverschluss ausgebildet sein kann zum lösbaren Verbinden der Übergangskupplung mit dem Kupplungskopf einer automatischen Mittelpufferkupplung, und wobei der zweite Verbindungsbereich als ein in den Zughaken einer Schraubenkupplung oder AAR-Kupplung einsetzbaren Kupplungsbügel ausgebildet sein kann zum lösbaren Verbinden der Übergangskupplung mit dem Kupplungskopf einer Schraubenkupplung oder AAR-Kupplung.

[0003] Unter dem hierin verwendeten Begriff "Verbindungsbereich" ist allgemein eine Schnittstelle zwischen dem Kupplungsgehäuse der Übergangskupplung einerseits und der mit der Übergangskupplung zu verbindenden Kupplung zu verstehen. Der Verbindungsbereich kann beispielsweise als Kuppelverschluss ausgebildet sein bzw. einen Kuppelverschluss aufweisen zum lösbaren Verbinden der Übergangskupplung mit dem Kupplungskopf einer automatischen Mittelpufferkupplung. Andererseits ist es denkbar, dass der Verbindungsbereich einen Kupplungsbügel aufweist, der in den Zughaken einer Schraubenkupplung oder AAR-Kupplung einsetzbar ist. Selbstverständlich kommen aber auch andere Ausführungsformen für den Verbindungsbereich in Frage.

[0004] Eine Übergangskupplung der eingangs genannten Art ist allgemein aus der Eisenbahntechnik bekannt und wird eingesetzt, um Schienenfahrzeuge zu verbinden, die mit unterschiedlichen Kupplungssystemen ausgestattet sind (z.B. Scharfenberg-Kupplung auf AAR-Kopf oder Zughaken). Das Aufsetzen der Übergangskupplung beispielsweise auf den Zughaken bzw. AAR-Kopf erfolgt in der Regel manuell, während der Kuppelvorgang mit der Mittelpufferkupplung automatisch stattfinden kann.

[0005] Eine herkömmliche Übergangskupplung zum gemischten Kuppeln zwischen einer automatischen Mittelpufferkupplung und beispielsweise einer Schraubenkupplung weist in der Regel ein Kupplungsgehäuse auf, in welchem als erste Verbindungseinrichtung ein Kuppelverschluss aufgenommen sein kann zum mechanischen Verbinden der Übergangskupplung mit einem in dem Kupplungskopf einer automatischen Mittelpufferkupplung vorgesehenen Kuppelverschluss. Im gekup-

pelten Zustand liegt dann die Stirnfläche des Kupplungsgehäuses der Übergangskupplung an der Stirnfläche des Kupplungskopfes der automatischen Mittelpufferkupplung an.

[0006] An dem der Stirnfläche der Übergangskupplung gegenüberliegenden Ende kann als zweite Verbindungseinrichtung ein Kupplungsbügel vorgesehen sein, welcher beispielsweise in den Zughaken einer Schraubenkupplung oder einer AAR-Kupplung aufnehmbar ist und demnach eine mechanische Verbindung der Übergangskupplung mit der Schraubenkupplung bzw. der AAR-Kupplung gewährleisten kann.

[0007] Im Betrieb werden von dem Zughaken der Schraubenkupplung bzw. AAR-Kupplung Zug- und Druckkräfte in die als Kupplungsbügel ausgebildete zweite Verbindungseinrichtung der Übergangskupplung eingeleitet. Die in den Kupplungsbügel bzw. zweite Verbindungseinrichtung eingeleiteten Druckkräfte werden über die Wandung des Kupplungsgehäuses zur Stirnfläche der Übergangskupplung geleitet und von dort auf die Stirnfläche des mit der Übergangskupplung mechanisch verbundenen Kupplungskopfes der automatischen Mittelpufferkupplung übertragen.

[0008] Andererseits werden Zugkräfte über die erste Verbindungseinrichtung, wie etwa die mechanisch miteinander verbundenen Kuppelverschlüsse der Übergangskupplung und der automatischen Mittelpufferkupplung, übertragen. Die Kuppelverschlüsse können beispielsweise ein über einen Hauptbolzen relativ zum Kupplungsgehäuse drehbar gelagertes Herzstück mit einer daran angelenkten Kuppelöse aufweisen. Dabei erfolgt eine Zugkraftübertragung über die jeweiligen Kuppelösen, welche in den entsprechenden Herzstücken eingreifen.

[0009] An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass die vorliegende Erfindung keinesfalls auf eine Übergangskupplung beschränkt ist, welche ausgelegt ist, eine automatische Mittelpufferkupplung mit einer Schraubenkupplung zu verbinden. Vielmehr betrifft die Erfindung allgemein eine Übergangskupplung zum Adaptieren von Kupplungen unterschiedlicher Bauart, wobei die Übergangskupplung eine Verbindungseinrichtung aufweist, welche kompatibel mit einer Kupplung einer ersten Bauart und ausgelegt ist, eine lösbare Verbindung mit der Kupplung der ersten Bauart auszubilden, und wobei die Übergangskupplung ferner eine zweite Verbindungseinrichtung aufweist, welche kompatibel mit einer Kupplung einer zweiten Bauart und ausgelegt ist, eine lösbare Verbindung mit der Kupplung der zweiten Bauart auszubilden.

[0010] Da bei der gattungsgemäßen Übergangskupplung die erste und die zweite Verbindungseinrichtung jeweils über das Kupplungsgehäuse miteinander verbunden sind, werden - wenn die Übergangskupplung zum Adaptieren von der Kupplung der ersten Bauart mit der Kupplung der zweiten Bauart verwendet wird - die im Betrieb auftretenden Zug- und Druckkräfte von der ersten Verbindungseinrichtung über das Kupplungsgehäuse zu

der zweiten Verbindungseinrichtung übertragen.

[0011] Da demnach sowohl bei Zug- als auch Druckbeanspruchung das Gehäuse der Übergangskupplung zur Kraftübertragung herangezogen wird, muss dieses entsprechend hohe Druck- und Zugfestigkeiten aufweisen. Aus diesem Grund ist das bei einer herkömmlichen Übergangskupplung vorgesehene Kupplungsgehäuse üblicherweise in Metallbauweise (Feinguss) ausgeführt. Demnach kommt herkömmlich ein Werkstoff zum Einsatz, welcher vergleichsweise hohe Zug- und Druckfestigkeiten aufweist und insbesondere isotrope, d.h. in alle Raumrichtungen gleiche, Eigenschaften hat.

[0012] Der Nachteil bei einer herkömmlichen aus der Eisenbahntechnik bekannten und vorstehend beschriebenen Übergangskupplung ist darin zu sehen, dass aufgrund der insbesondere für das Kupplungsgehäuse gewählten Metallbauweise ein manuelles Einsetzen der Übergangskupplung in die Schnittstelle zwischen den zu adaptierenden Kupplungen, wie beispielsweise in den Zughaken einer Schraubenkupplung bzw. AAR-Kupplung, erschwert ist.

[0013] Demnach ist man seit Längerem bemüht, durch Leichtbaukonstruktionen eine Übergangskupplung zu gestalten, die sich manuell leichter handhaben lässt.

[0014] Der vorliegenden Erfindung liegt die Problemstellung zugrunde, dass bisherige Ansätze zur Verwirklichung einer Leichtbauweise bei der Konstruktion eines Kupplungsgehäuses einer Übergangskupplung nicht bzw. nicht ohne Weiteres anwendbar sind. Dies liegt zum einen daran, dass der Übergangskupplung nur ein definierter, begrenzter Bauraum zur Verfügung steht, so dass die geometrischen Abmessungen der in Leichtbauweise ausgeführten Übergangskupplung den Abmessungen einer herkömmlichen Übergangskupplung im Wesentlichen entsprechen muss. Andererseits handelt es sich bei einer Übergangskupplung um ein im Kraftfluss befindliches relativ stark belastetes Bauteil, an dem nicht nur Druckkräfte, sondern insbesondere auch Zugkräfte angreifen. Aus diesem Grund kommt als Material für das Kupplungsgehäuse der Übergangskupplung beispielsweise Aluminium nicht in Frage, da Aluminium nur vergleichsweise niedrige Zugfestigkeiten aufweist.

[0015] Auf Grundlage dieser Problemstellung liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Übergangskupplung in der eingangs genannten Art in Leichtbauweise auszubilden, um insbesondere das manuelle Handling der Übergangskupplung zu vereinfachen.

[0016] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß einerseits dadurch gelöst, dass das Kupplungsgehäuse aus Faserverbundstoff, insbesondere Kohlenstofffaserverbundwerkstoff, gebildet ist und eine an die Geometrie eines Kupplungsgehäuses in Metallbauweise angepasste Formgebung aufweist.

[0017] Andererseits ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass das Kupplungsgehäuse eine beanspruchungsgerecht ausgelegte Faserarchitektur aufweist.

[0018] In einer möglichen Realisierung der erfindungs-

gemäßen Lösung ist es zusätzlich denkbar, dass zur Einleitung von Zug- und Druckkräfte in das Kupplungsgehäuse die erste und/oder zweite Verbindungseinrichtung als Insert ausgebildet und in einer Aussparung in dem Kupplungsgehäuse aufgenommen und fest mit dem Kupplungsgehäuse verbunden sind/ist.

[0019] Unter dem hierin verwendeten Begriff "Insert" ist allgemein ein Einsatzteil zu verstehen, welches dazu dient, dass eine Krafteinleitung in die Fasern des Faserverbundwerkstoffes nicht unmittelbar in dem Bereich stattfindet, wo die Zug- und Druckkräfte in die Übergangskupplung eingeleitet werden. Vielmehr erfolgt die Krafteinleitung in die Fasern des Faserverbundwerkstoffes erst nachdem die in die Übergangskupplung eingeleitete Kraft über das Einsatzteil (Insert) übertragen und somit aufgefächert wurde. Auf diese Weise kann das Auftreten von auf die Fasern des Verbundwerkstoffes einwirkenden Kraftspitzen verhindert werden.

[0020] Faserverbundkunststoffe sind auf in polymere Matrixsysteme eingebetteten Verstärkungsfasern aufgebaut. Während die Matrix die Fasern in einer vorbestimmten Position hält, Spannungen zwischen den Fasern überträgt und die Fasern vor äußeren Einflüssen schützt, kommen den Verstärkungsfasern die tragenden mechanischen Eigenschaften zu. Als Verstärkungsfasern sind insbesondere Aramid-, Glas- und Kohlenstofffasern geeignet. Da Aramidfasern aufgrund ihrer Dehnbarkeit nur eine relativ niedrige Steifigkeit aussetzen, sind Glas- und Kohlenstofffasern in steifen Strukturbauteilen zu finden. Bei hochbelasteten Bauteilen, wie etwa dem Kupplungsgehäuse einer Übergangskupplung, sind ausschließlich Kohlenstofffasern zu verwenden, da sie die höchste spezifische Festigkeit zeigen.

[0021] Zwar ist bereits beispielsweise in der Luft- und Raumfahrttechnik bekannt, dass kohlenstofffaserverstärkte Kunststoffe (CFK) eine hohe spezifische Festigkeit und Steifigkeit haben und deshalb für strukturelle bzw. lasttragende Strukturen interessant sein könnten, problematisch ist allerdings, dass die mechanischen Eigenschaften von kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffen anisotrop, d.h. richtungsabhängig sind. Die Zugfestigkeit quer zur Faserrichtung beträgt je nach Faserart nur etwa 5% der Zugfestigkeit in Faserrichtung. Demnach scheint auf den ersten Blick ein in Faserverbundbauweise ausgeführtes Kupplungsgehäuse für den Einsatz bei einer Übergangskupplung ungeeignet zu sein.

[0022] Bei der vorliegenden Erfindung wurde erkannt, dass zur Konstruktion des Kupplungsgehäuses der Übergangskupplung eine bestimmte Faserarchitektur realisiert werden sollte, um an die zu erwartenden Lastfälle angepasste Eigenschaften zu erhalten. Im Einzelnen wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, als Material des Kupplungsgehäuses einen kohlenstofffaserverstärkten Kunststoff einzusetzen, wobei zumindest der Großteil der Fasern in Richtung der zuvor berechneten Lastpfade verlegt ist. Bereichsweise wird ggf. eine quasiisotrope Faserarchitektur mit gleichgroßen Faseranteilen in verschiedenen Raumrichtungen gewählt, wenn in

diese Bereiche Lasten aus verschiedenen Richtungen einwirken.

[0023] Ferner ist die äußere Form des Kupplungsgehäuses an ein Kupplungsgehäuse in Metallbauweise angelehnt, wobei allerdings vorzugsweise auf scharfkantige Knicke, Sicken und ggf. vorhandene Aussteifungsrippen, die bei Feingusskonstruktionen leicht realisiert werden können und mechanisch sinnvoll sind, bewusst verzichtet wird. Dadurch, dass erfindungsgemäß das aus Faserverbundwerkstoff gebildete Kupplungsgehäuse eine an ein Kupplungsgehäuse in Metallbauweise angepasste und vorzugsweise abgerundete Formgebung aufweist, werden bei nahezu identischem Bauraum abrupte Richtungswechsel der entlang von Kraftflussvektoren gelegten Fasern verhindert, was zu einer Kerbwirkung auf die Fasern und zum Versagen der Struktur führen würde.

[0024] Aufgrund der Tatsache, dass das Kupplungsgehäuse der Übergangskupplung eine vergleichsweise komplexe dreidimensionale Geometrie aufweist, ist es problematisch, aus dem Stand der Technik bekannte Prozesse zur Herstellung von Verbundwerkstoffen einzusetzen. Da, wie bereits ausgeführt, bei dem Kupplungsgehäuse der erfindungsgemäßen Übergangskupplung die Fasern beanspruchungsgerecht bzw. kraftflussgerecht ausgelegt sind, d.h. endkonturnah entlang zuvor berechneter Kraftflussvektoren gelegt sind, müssen die Fasern häufig ihren Abstand zueinander ändern, weil die Kraftflusslinien an Engstellen bzw. in den Bereichen zusammenlaufen, wo beim Kupplungsgehäuse die Zug- bzw. Druckkräfte über die erste und/oder zweite Verbindungseinrichtung eingeleitet werden. Da allerdings die Fasern einen konstanten Raum beanspruchten, lassen sie sich nicht beliebig dicht ablegen. Vielmehr müssen die Fasern an Engstellen bzw. in stark belasteten Bereichen in ihrer Anzahl reduziert werden. In solchen Fällen, d.h. bei stark beanspruchten Bereichen des Kupplungsgehäuses, entstehen dann Lücken entlang der Ablagebahnen der Fasern, die das mechanische Verhalten des Verbundwerkstoffes in diesen stark belasteten Bereichen negativ beeinflussen können.

[0025] Um dies zu verhindern, ist bei einer bevorzugten Realisierung der erfindungsgemäßen Lösung vorgesehen, dass zur Einleitung von über die erste und/oder zweite Verbindungseinrichtung in das Kupplungsgehäuse übertragenen Zug- und Druckkräften die erste und/oder zweite Verbindungseinrichtung als Insert, beispielsweise als Metall- oder Keramik-Insert, ausgebildet und in dem Kupplungsgehäuse aufgenommen und fest mit dem Kupplungsgehäuse verbunden sind/ist. Demnach findet die Krafteinleitung in die Fasern des Faserverbundwerkstoffes nicht unmittelbar in dem Bereich statt, wo die Zug- und Druckkräfte in die Übergangskupplung eingeleitet werden. Vielmehr erfolgt die Krafteinleitung in die Fasern des Faserverbundwerkstoffes erst nachdem die in die Übergangskupplung eingeleitete Kraft über die als Insert ausgebildete Verbindungseinrichtung übertragen und somit aufgefächert wurde. Auf diese Weise kann das Auf-

treten von auf die Fasern des Verbundwerkstoffes einwirkenden Kraftspitzen verhindert werden.

[0026] Demnach bleibt festzuhalten, dass aufgrund der besonderen Konstruktion des Kupplungsgehäuses der Einsatz von Faserverbundwerkstoffen möglich ist, wodurch auch bei dem hochbelasteten Kupplungsgehäuse ein maximaler Gewichtsvorteil gegenüber Metallbauweisen bei gleicher spezifischer Festigkeit und Steifigkeit erzielbar ist.

[0027] Weitere vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Übergangskupplung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

[0028] Wie bereits zuvor angedeutet, ist bei einer bevorzugten Realisierung der erfindungsgemäßen Lösung vorgesehen, dass zur Einleitung von über die erste und/oder zweite Verbindungseinrichtung in das Kupplungsgehäuse übertragenen Zug- und Druckkräften die erste und/oder zweite Verbindungseinrichtung als Insert, beispielsweise als Insert, wie beispielsweise Metall-Insert, ausgebildet und in dem Kupplungsgehäuse aufgenommen und fest mit dem Kupplungsgehäuse verbunden sind/ist. Demnach findet die Krafteinleitung in die Fasern des Faserverbundwerkstoffes nicht unmittelbar in dem Bereich statt, wo die Zug- und Druckkräfte in die Übergangskupplung eingeleitet werden. Vielmehr erfolgt die Krafteinleitung in die Fasern des Faserverbundwerkstoffes erst nachdem die in die Übergangskupplung eingeleitete Kraft über die als Insert ausgebildete Verbindungseinrichtung übertragen und somit aufgefächert wurde. Auf diese Weise kann das Auftreten von auf die Fasern des Verbundwerkstoffes einwirkenden Kraftspitzen verhindert werden.

[0029] Andererseits ist es bevorzugt, wenn das Kupplungsgehäuse eine spezielle Faserarchitektur aufweist, welche in das Kupplungsgehäuse über die erste Verbindungseinrichtung und/oder über die zweite Verbindungseinrichtung eingeleitete Druckkräfte derart umleitet, dass diese zumindest teilweise als Zugkräfte von dem Kohlenstofffaserverbundwerkstoff aufgenommen werden.

[0030] Alternativ oder zusätzlich hierzu ist es denkbar, dass das Kupplungsgehäuse Zug- oder Druckfaserbereiche aufweist, welche örtlich voneinander zumindest bereichsweise getrennt und in dem Kohlenstofffaserverbundwerkstoff integriert sind, wobei die über die erste und/oder zweite Verbindungseinrichtung in das Kupplungsgehäuse eingeleiteten Zugkräfte im Wesentlichen über die Zugfaserbereiche und die über die erste und/oder zweite Verbindungseinrichtung in das Kupplungsgehäuse eingeleiteten Druckkräfte im Wesentlichen über die Druckfaserbereiche aufgenommen werden.

[0031] Bei der erfindungsgemäßen Lösung wird, indem das Kupplungsgehäuse durch die spezielle, beanspruchungsgerecht ausgelegte Faserarchitektur aufgebaut ist, beanspruchungsgerecht eine örtliche Trennung der Druck- und Zugbelastungspfade erreicht. Hierbei wird die spezielle Belastung des Kupplungsgehäuses ausgenutzt, der bei Druck- und Zugbelastung vollkommen andere Belastungsregionen aufweist. Entspre-

chend dieser Lastpfade werden bei der zuletzt genannten Realisierung der erfindungsgemäßen Lösung spezielle Zug- und Druckfasergurte integriert.

[0032] Bei einer möglichen Realisierung der erfindungsgemäßen Lösung, bei welcher die erste Verbindungseinrichtung einen Kuppelverschluss zum lösbaren Verbinden der Übergangskupplung mit dem Kupplungskopf einer Mittelpufferkupplung aufweist, und bei welcher die zweite Verbindungseinrichtung einen in den Zughaken einer Schraubenkupplung oder AAR-Kupplung einsetzbaren Kupplungsbügel zum lösbaren Verbinden der Übergangskupplung mit dem Kupplungskopf einer Schraubenkupplung oder AAR-Kupplung aufweist, ist vorgesehen, dass der zuvor erwähnte Druckfaserbereich als ein im Kohlenstofffaserverbundwerkstoff integrierter Druckgurt ausgebildet ist, welcher von einer zugseitigen Stirnfläche des Kupplungsgehäuses zu einem druckkraftaufnehmenden Bereich des Kupplungsbügels läuft, und das der zuvor erwähnte Zugfaserbereich als ein im Kohlenstofffaserverbundwerkstoff integrierter Zuggurt ausgebildet ist, welcher einen Hauptbolzen des Kuppelverschlusses mit einem zugkraftaufnehmenden Bereich des Kupplungsbügels verbindet.

[0033] Diese örtliche Trennung der Druck- und Zugbelastungspfade bzw. der druckkraftaufnehmenden und zugkraftaufnehmenden Bereiche des Kupplungskopfes ist äußerst ungewöhnlich, da in der Regel Zug- und Druckbelastungen die gleichen Pfade nehmen. Indem bewusst eine örtliche Trennung der Druck- und Zugbelastungspfade gewählt wird, kann wirkungsvoll verhindert werden, dass die CFK-Struktur des Kupplungskopfes beide Lasten gleichermaßen aufnehmen muss. Durch die nach der erfindungsgemäßen Lösung vorgeschlagenen örtlichen Trennung der druckkraftaufnehmenden und zugkraftaufnehmenden Bereiche des der CFK-Struktur des Kupplungskopfes lässt sich der CFK-Werkstoff besser ausnutzen.

[0034] Andererseits ist es grundsätzlich denkbar, dass das Kupplungsgehäuse ein in horizontaler Längsschnittansicht kegel- oder trichterförmiges Profil mit einer an seinem verjüngten Ende ausgebildeten und auf der Längsachse der Übergangskupplung verlaufenden Ausnehmung ausgebildet ist, wobei ein als Insert ausgebildeter Kupplungsbügel in dieser Ausnehmung aufgenommen und mit dem Kupplungsgehäuse fest verbunden ist. Demnach wird für das Kupplungsgehäuse ein Profil vorgeschlagen, welches an einen Kupplungskopf einer automatischen Mittelpufferkupplung, insbesondere an den Kupplungskopf einer automatischen Mittelpufferkupplung vom Scharfenberg®-Typ angepasst ist, welches den Kupplungskopf der automatischen Mittelpufferkupplung ausrichtet, diesen zentriert und auch in engen Kurven und bei Höhenversatz eine automatische Verbindung der Übergangskupplung mit dem Kupplungskopf der automatischen Mittelpufferkupplung garantiert.

[0035] Dadurch, dass der als Insert ausgebildete Kupplungsbügel in einer am verjüngten Ende des Kupplungsgehäuses ausgebildeten Ausnehmung aufgenom-

men und mit dem Kupplungsgehäuse fest verbunden ist, wird sichergestellt, dass die von einem Zughaken einer Schraubenkupplung auf den Kupplungsbügel übertragenen Kräfte flächig in das Material des Kupplungsgehäuses und insbesondere in die entlang der zuvor berechneten Kraftflussbahnen ausgerichteten Fasern eingeleitet werden kann.

[0036] Insbesondere ist es bevorzugt, wenn die am verjüngten Ende des Kupplungsgehäuses vorgesehene Ausnehmung eine in Längsschnittansicht U-förmige Querschnittsformgebung mit abgerundeten Kanten aufweist. Auf diese Weise kann wirkungsvoll verhindert werden, dass beim Übergang zwischen dem als Insert ausgebildeten Kupplungsbügel und den ausgerichteten Fasern des in Faserverbundbauweise ausgeführten Kupplungsgehäuses in den Kraftflussvektoren Knicke auftreten, was zu einer Kerbwirkung auf die Fasern und zum Versagen der Struktur führen kann.

[0037] In einer bevorzugten Realisierung der Übergangskupplung der zuvor beschriebenen Ausführungsform ist vorgesehen, dass der als Insert ausgebildete Kupplungsbügel eine in Längsschnittansicht U-förmige Querschnittsgeometrie aufweist, wobei ferner ein Zughakenbolzen vorgesehen ist, welcher die beiden Schenkelbereiche des U-förmig ausgebildeten Kupplungsbügels miteinander verbindet und ausgelegt ist, Zug- oder Druckkräfte von dem Zughaken einer Schraubenkupplung oder einer AAR-Kupplung auf den als Insert ausgebildeten Kupplungsbügel zu übertragen. Denkbar hierbei ist es insbesondere, den Zughakenbolzen separat von dem als Insert ausgebildeten Kupplungsbügel auszuführen, welcher in axial miteinander fluchtenden und in den beiden Schenkelbereichen des Kupplungsbügels vorgesehenen Bohrungen aufgenommen ist.

[0038] Um eine möglichst stabile Verbindung zwischen dem als Insert ausgebildeten Kupplungsbügel und dem in Faserverbundbauweise ausgebildeten Kupplungsgehäuse erzielen zu können, ist in einer bevorzugten Realisierung der Übergangskupplung vorgesehen, dass der als Insert ausgebildete Kupplungsbügel hülsenförmige Elemente aufweist, welche mit den in den Schenkelbereichen des Kupplungsbügels ausgebildeten Bohrungen axial fluchten. Diese hülsenförmigen Elemente sind wiederum in Bohrungen aufgenommen, welche durch das Kupplungsgehäuse laufen. Demnach ist der als Insert ausgebildete Kupplungsbügel nicht nur kraftschlüssig, sondern auch formschlüssig mit dem Kupplungsgehäuse verbunden.

[0039] Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, dass der Zughakenbolzen des Kupplungsbügels durch die hülsenförmigen Elemente des Kupplungsbügels einerseits und durch die im Kupplungsgehäuse vorgesehenen und mit den hülsenförmigen Elementen des Kupplungsbügels axial fluchtenden Bohrungen andererseits läuft. Dies ermöglicht es, dass der Zughakenbolzen - bei Bedarf - ausgetauscht werden kann, ohne dass hierzu der als Insert ausgebildete Kupplungsbügel von dem in Faserverbundbauweise ausgeführten Kupplungsgehäuse

getrennt werden muss.

[0040] Bei der zuletzt beschriebenen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Übergangskupplung ist es insbesondere von Vorteil, wenn der periphere Umfangsbereich der durch das Kupplungsgehäuse laufenden Bohrung als aufgedickter Bereich ausgebildet ist. Da der periphere Umfangsbereich dieser Bohrung einen Beitrag zur Einleitung der von dem Zughakenbolzen auf das in Faserverbundbauweise ausgebildete Kupplungsgehäuse liefert, erhöht der aufgedickte Bereich die Zug- und Druckfestigkeit der in diesem Bereich des Kupplungsgehäuses vorgesehenen Faserarchitektur.

[0041] Vorzugsweise ist die Übergangskupplung ausgelegt zum gemischten Kuppeln zwischen einer automatischen Mittelpufferkupplung vom Typ Scharfenberg® und einer Schraubenkupplung. Für diesen Fall umfasst der Kuppelverschluss der Übergangskupplung ein über einen vertikal verlaufenden Hauptbolzen relativ zum Kupplungsgehäuse verdrehbares Herzstück mit einer daran angelenkten Kuppelöse. Da zumindest die Zugkräfte, welche von einer mit der Übergangskupplung verbundenen automatischen Mittelpufferkupplung auf die Übergangskupplung übertragen werden, dann über das Herzstück und den Hauptbolzen in das in Faserverbundbauweise ausgeführte Kupplungsgehäuse übertragen werden, ist es bevorzugt, wenn der obere und/oder untere Endbereich des Hauptbolzens in einem als Insert ausgebildeten hülsenförmigen Element gelagert sind/ist, welches in einer im Grundkörper vorgesehenen und in Längsrichtung des Hauptbolzens verlaufenden Bohrung eingesetzt und mit dem Grundkörper fest verbunden ist. Demnach findet bei dieser bevorzugten Realisierung der Übergangskupplung die Krafteinleitung in das in Faserverbundbauweise ausgeführte Kupplungsgehäuse nicht direkt über den Hauptbolzen, sondern indirekt über die hülsenförmigen Elemente statt, so dass die eingeleiteten Kräfte flächig verteilt in die Fasern des in Faserverbundbauweise ausgebildeten Kupplungsgehäuses eingeleitet werden. Auf diese Weise kann wirksam ein Versagen der Struktur des in Faserverbundbauweise ausgebildeten Kupplungsgehäuses im Bereich des Hauptbolzens verhindert werden.

[0042] Grundsätzlich ist es bevorzugt, wenn der in Faserverbundbauweise ausgebildete Grundkörper einstückig als Wickelkörper ausgebildet ist, welcher aus Kohlenstofffasern in Form von Endlosfasern aufgebaut ist. Demnach bietet es sich für die Herstellung des Kupplungsgehäuses das sogenannte Tailored-Fibre-Placement (TFP-) Verfahren an, bei welchem Fasern mittels Sticktechnik auf flächigen Untergründen, wie beispielsweise Glas- oder Kohlenstofffasergeweben, befestigt werden. Die Fixierung kann dabei mit verschiedenen Nähfadenmaterialien stattfinden. Während beispielsweise Polyesterfäden kaum zur Festigkeit des späteren CFK-Materials beitragen, können Aramit-, Glas- oder Karbonnähfäden die interlaminae Scherfestigkeit verbessern. Auch ist es grundsätzlich möglich, schmelzbare Nähfäden einzubringen, die sich während der Infiltrati-

onsphase auflösen. Dadurch kann die festgestickte Faser relaxieren und eine gleichmäßigere Faserlage erreicht werden.

[0043] Selbstverständlich ist es aber auch denkbar, zur Herstellung des in Faserverbundbauweise ausgebildeten Kupplungsgehäuses den sogenannten Prepreg-Prozess zu wählen. Bei dem Prepreg-Prozess wird von dünnen Faserbändern aus parallel liegenden Endlosfilamenten ausgegangen, die mit einem viskosen Polymerharz vorimprägniert wurden. Die Prepregs sind beidseitig mit Trennpapieren oder -folien versehen und werden von Rollen verarbeitet. Das Material wird zugeschnitten und dann schichtweise entsprechend einem Legeplan aufgebaut.

[0044] Da sich die Prepreg-Methode insbesondere für relativ große und schwach gekrümmte Bauteile eignet und nicht für komplexe dreidimensionale Konstruktionen, ist es zur Herstellung des bei der erfindungsgemäßen Übergangskupplung zum Einsatz kommenden Kupplungsgehäuses bevorzugt, den sogenannten Infiltrations-Prozess zu wählen. Hierbei wird zunächst ein "trockenes", d.h. harzfreies Kohlefaserhalbzeug zu einer Preform verarbeitet und später mit einem dünnflüssigen Polymerharz infiltriert.

[0045] Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Übergangskupplung anhand der beiliegenden Zeichnungen beschrieben.

[0046] Es zeigen:

- Fig. 1 eine dreidimensionale perspektivische Ansicht auf eine Übergangskupplung gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 2 eine dreidimensionale perspektivische Ansicht auf eine weitere Ausführungsform der Übergangskupplung gemäß der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 3a eine dreidimensionale perspektivische Rückansicht auf das mit Inserts versehenen Kupplungsgehäuse der Übergangskupplung einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 3b einen dreidimensionalen perspektivischen Vorderansicht auf das Kupplungsgehäuse gemäß Fig. 3a;
- Fig. 4 eine dreidimensionale perspektivische Rückansicht auf das Kupplungsgehäuse der Übergangskupplung einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ohne eingesetzte Inserts;
- Fig. 5a eine dreidimensionale perspektivische Ansicht auf einen als Insert ausgebildeten Kupplungsbügel zur Verwendung in einem

Kupplungsgehäuse beispielsweise gemäß Fig. 4;

- Fig. 5b eine dreidimensionale perspektivische Ansicht auf einen Zughakenbolzen zur Verwendung in einem Kupplungsgehäuse beispielsweise gemäß Fig. 4;
- Fig. 6a eine dreidimensionale perspektivische Ansicht auf obere und untere als Insert, wie beispielsweise Metall-Insert, ausgebildete hülsenförmige Elemente zur Aufnahme eines Hauptbolzens bei einem Kupplungsgehäuse beispielsweise gemäß Fig. 4;
- Fig. 6b eine dreidimensionale perspektivische Ansicht auf einen Hauptbolzen zur Verwendung in einem Kupplungsgehäuse beispielsweise gemäß Fig. 4; und
- Fig. 7 eine Ausführungsform einer Kuppelöse in Hybridbauweise für eine Ausführungsform der Übergangskupplung gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0047] Die in den Zeichnungen dargestellte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Übergangskupplung 1 ist in Leichtbauweise ausgeführt und besteht aus einem Kupplungsgehäuse 10, welches aus Faserverbundwerkstoff gebildet ist. In dem Kupplungsgehäuse 10 ist als erste Verbindungseinrichtung ein Kuppelverschluss 5 aufgenommen, welcher zum lösbaren Verbinden der Übergangskupplung 1 mit dem Kupplungskopf einer automatischen Mittelpufferkupplung dient. Im Einzelnen ist die in den Zeichnungen dargestellte Übergangskupplung 1 ausgelegt, mit einer automatischen Mittelpufferkupplung vom Typ Scharfenberg® zu kuppeln.

[0048] Der in dem aus Faserverbundwerkstoff gebildeten Kupplungsgehäuse 10 aufgenommene Kuppelverschluss 5 weist insbesondere ein Herzstück 6 auf, welches über einen vertikal verlaufenden Hauptbolzen 8 relativ zum Kupplungsgehäuse 10 verdrehbar gelagert ist. An dem Herzstück 6 ist eine Kuppelöse 7 angelenkt, die dazu dient, in ein Herzstück einer mit der Übergangskupplung 1 zu kuppelnden automatischen Mittelpufferkupplung einzugreifen.

[0049] Obwohl in den Zeichnungen nicht explizit dargestellt, ist es selbstverständlich denkbar, dass der Kuppelverschluss 5 zusätzlich zu dem bereits erwähnten Herzstück 6, welches über den Hauptbolzen 8 drehbar im Kupplungsgehäuse 10 gelagert ist, und an welchem die Kuppelöse 7 angelenkt ist, ferner Zugfedern, Federlager und eine Klinkenstange mit Stempelführung aufweist, um ein automatisches Kuppeln und Entkuppeln der Übergangskupplung 1 mit einer automatischen Mittelpufferkupplung beispielsweise vom Typ Scharfenberg® zu gestatten. Demnach ist es bevorzugt, wenn der in dem Kupplungsgehäuse 10 aufgenommene Kuppel-

verschluss 5 als herkömmlicher Drehverschluss ausgebildet und ausgelegt ist, mechanisch mit dem Kupplungskopf einer automatischen Mittelpufferkupplung lösbar verbunden zu werden.

- 5 **[0050]** Bei der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Übergangskupplung 1 sind das Herzstück 6, der Hauptbolzen 8 sowie die Kuppelöse 7 in Metallbauweise (Feinguss) ausgeführt. Um eine größere Gewichtseinsparung der Übergangskupplung 1 zu erzielen, ist es selbstverständlich denkbar, wenn zumindest einige der den Kuppelverschluss 5 ausbildenden Bauteile - wie das Kupplungsgehäuse 10 - in Faserverbundbauweise ausgeführt sind.
- 10 **[0051]** Beispielsweise ist es denkbar, die Kuppelöse 7 in Hybridbauweise auszuführen, wie es der Darstellung der Fig. 7 entnommen werden kann. Bei der in Fig. 7 gezeigten Kuppelöse 7 sind die Bereiche der Kuppelöse 7, welche zur Zugkraftübertragung auf das Herzstück 6 des Kuppelverschlusses 5 dienen, als Insert, wie beispielsweise Metall-Inserts, ausgeführt, während der mittlere Teil der Kuppelöse 7 zumindest teilweise aus Faserverbundwerkstoff gebildet ist.
- 15
- 20

[0052] Der in dem Kupplungsgehäuse 10 aufgenommene Kuppelverschluss 5 dient zur Übertragung von Zugkräften, wenn die Übergangskupplung 1 mit dem in den Zeichnungen nicht explizit dargestellten Kupplungskopf einer automatischen Mittelpufferkupplung mechanisch verbunden ist. Druckkräfte hingegen werden über die ebene Stirnfläche 11 des Kupplungsgehäuses 10 übertragen. Wie es beispielsweise den Darstellungen in Fig. 1 und 2 entnommen werden kann, weist hierzu das Kupplungsgehäuse 10 ein Profil bestehend aus einem breiten, ebenen Rand 13 sowie kegel- und trichterförmig ausgebildeten Führungsflächen auf. Dieses Profil richtet die Übergangskupplung 1 in Bezug auf eine mit der Übergangskupplung 1 mechanisch zu verbindenden automatischen Mittelpufferkupplung aus, zentriert diese und lässt sie auch in engen Kurven und bei Höhenversatz ineinander gleiten.

25

30

35

40 **[0053]** Im Einzelnen ist ausweislich der Darstellung in Fig. 3b die integral mit dem Kupplungsgehäuse 10 gebildete Stirnfläche 11 des Kupplungsgehäuses 10 mit einem breiten, ebenen Rand 13 versehen, auf den zusätzlich ein verbreiteter ebener Kranz 12 aufgesetzt ist. Dieser im Vergleich zu einem Kupplungsgehäuse in Metallbauweise zusätzlich vorgesehene Kranz 12 vergrößert den Kontaktbereich zwischen der Stirnfläche 11 des aus Faserverbundwerkstoff gebildeten Kupplungsgehäuses 10 mit der Stirnfläche eines mit der Übergangskupplung 1 mechanisch verbundenen Kupplungskopfes eine automatische Mittelpufferkupplung. Durch den damit erzielten vergrößerten Kontaktbereich wird eine Aufkonzentration der Kraftflussvektoren an der Stirnfläche 11 des Kupplungsgehäuses 10 bei Druckkraftübertragung verhindert bzw. reduziert.

45

50

[0054] Da - wie bereits ausgeführt - bei der Übergangskupplung 1 gemäß der vorliegenden Erfindung Druckkräfte über die ebene Stirnfläche 11 und dem zusätzli-

chen Kranz 12 auf das Kupplungsgehäuse einer mit der Übergangskupplung 1 mechanisch verbundenen automatischen Mittelpufferkupplung übertragen werden, ist ausweislich der Darstellung in Fig. 2 in einer vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Übergangskupplung 1 eine in Metallbauweise ausgebildete Stirnplatte 2 vorgesehen, welche lösbar mit der Stirnfläche 11 des in Faserverbundbauweise ausgeführten Kupplungsgehäuses 10 verbunden ist. Durch diese in Metallbauweise ausgebildete Stirnplatte 2 können die in das Kupplungsgehäuse 10 der Übergangskupplung 1 eingeleiteten Druckkräfte wirksam auf eine große Fläche verteilt werden, so dass eine Aufkonzentration von Kraftflussvektoren im Stirnflächenbereich des Kupplungsgehäuses 10 vermieden wird.

[0055] Wie es insbesondere der Darstellung in Fig. 1 zu entnehmen ist, kann das in Faserverbundbauweise ausgebildete Kupplungsgehäuse 10 der Übergangskupplung 1 eine ebenfalls in Faserverbundbauweise ausgebildete Stirnfläche 11 aufweisen, die einstückig mit dem Kupplungsgehäuse 10 ausgebildet ist. Diese Stirnfläche 11 weist vorzugsweise einen Trichter 14 zur Aufnahme der Kuppelöse einer mit der Übergangskupplung 1 mechanisch zu verbindenden automatischen Mittelpufferkupplung auf. Benachbart zu dem in der Stirnfläche 11 des Kupplungsgehäuses 10 ausgebildeten Trichter 14 ist bei der in Fig. 1 dargestellten Übergangskupplung 1 ferner an der Stirnfläche 11 des Kupplungsgehäuses 10 ein Kegel 15 in Faserverbundbauweise angeformt.

[0056] Demnach weist die Stirnfläche 11 der Übergangskupplung 1 ein Profil auf, welches kompatibel mit dem Profil eines Kupplungskopfes einer automatischen Mittelpufferkupplung ist.

[0057] In dem der Stirnfläche 11 des Kupplungsgehäuses 10 gegenüberliegenden Endbereich der Übergangskupplung 1 ist - wie es der Darstellung in Fig. 3a entnommen werden kann - ein Kupplungsbügel 16 ausgeführt, welcher in den Zughaken 100 einer Schraubenkupplung einsetzbar ist zum lösbaren Verbinden der Übergangskupplung 1 mit der Schraubenkupplung. Hierzu weist das in Faserverbundwerkstoff ausgeführte Kupplungsgehäuse 10 an seinem der Stirnfläche 11 gegenüberliegenden Endbereich eine entsprechende Ausnehmung 17 auf, die auf der Längsachse der Übergangskupplung 1 verläuft. In diese Ausnehmung 17 ist der als Insert, wie beispielsweise Metall-Insert, ausgeführte Kupplungsbügel 16 aufgenommen und fest mit dem Faserverbundwerkstoff des Kupplungsgehäuses 10 verbunden, insbesondere verklebt.

[0058] Das den Kupplungsbügel 16 ausbildende Insert, wie beispielsweise Metall-Insert, ist separat in Fig. 5a dargestellt und weist eine im Querschnitt U-förmige Geometrie auf, so dass das in der Ausnehmung eingesetzte Insert-Bauteil eine auf der Längsachse der Übergangskupplung 1 verlaufende Nut 18 ausbildet. Wie in Fig. 1 und Fig. 2 angedeutet, ist in diese Nut 18 der Zughaken 100 einer Schraubenkupplung einsetzbar.

[0059] Alternativ zu dem in Fig. 5a dargestellten Insert,

welcher den Kupplungsbügel 16 ausbildet, ist es auch denkbar, den Kupplungsbügel aus zwei als Inserts ausgebildeten Tragstrukturen zu bilden, die komplett aus einem CFK gefertigt sind. An beiden Enden können Metallbuchsen integriert sein, in die Bolzen gepresst werden, um die beiden Tragstrukturen miteinander zu verbinden. Diese Bolzen sind im mittleren Bereich zwischen den beiden Tragstrukturen aufgedickt und schließen seitlich bündig mit den Tragstrukturen ab. Als Schlagschutz können halbschalenförmige Metallelemente auf der zur Stirnfläche geneigten Seite angebracht (z.B. geschweißt) werden.

[0060] Ferner weist der am hinteren Ende der Übergangskupplung 1 ausgebildete Kupplungsbügel 16 einen Zughakenbolzen 19 auf, der die in Längsrichtung der Übergangskupplung 1 verlaufende Nut 18 überbrückt und die Schenkelbereiche 16.1, 16.2 des als Insert, wie beispielsweise Metall-Insert, ausgebildeten Kupplungsbügels 16 miteinander verbindet. Der Zughakenbolzen 19 ist in einer separaten Darstellung in Fig. 5b gezeigt. Er ist vorzugsweise in Metallbauweise ausgeführt und kann fest mit dem als Insert, wie beispielsweise Metall-Insert, ausgebildeten Kupplungsbügel 16 verbunden sein.

[0061] Bei der in den Zeichnungen dargestellten Übergangskupplung 1 hingegen sind der Zughakenbolzen 19 einerseits und der als Insert, wie beispielsweise Metall-Insert, ausgebildete Kupplungsbügel 16 andererseits jeweils als separate Bauteile ausgeführt.

[0062] Über den am hinteren Ende der Übergangskupplung 1 vorgesehenen Kupplungsbügel 16 und den damit verbundenen Zughakenbolzen 19 werden im Betrieb der Übergangskupplung 1 Zug- und Druckkräfte von einem Zughaken 100 einer Schraubenkupplung in das in Faserverbundbauweise ausgebildete Kupplungsgehäuse 10 eingeleitet, wobei der Zughaken 100 der Schraubenkupplung in die am hinteren Ende der Übergangskupplung 1 ausgebildete Nut 18 eingesetzt ist. Um bei der Krafteinleitung in das in Faserverbundbauweise ausgebildete Kupplungsgehäuse 10 Kraftspitzen zu vermeiden, sind die Schenkelbereiche 16.1, 16.2 des als Insert, wie beispielsweise Metall-Insert, ausgebildeten Kupplungsbügels 16 vergleichsweise großflächig ausgebildet und flächig mit dem Faserverbundwerkstoff des Kupplungsgehäuses 10 stoffschlüssig verbunden.

[0063] Hierbei ist es bevorzugt, wenn die am hinteren Ende des in Faserverbundbauweise ausgebildeten Kupplungsgehäuses 10 ausgebildete Ausnehmung 17 eine entsprechend abgerundete Geometrie aufweist, um einen möglichst stetigen Verlauf der Kraftflussvektoren am Übergang zwischen dem als Insert, wie beispielsweise Metall-Insert, ausgebildeten Kupplungsbügel 16 und dem Faserverbundwerkstoff des Kupplungsgehäuses 10 zu gewährleisten.

[0064] Der als Insert, wie beispielsweise Metall-Insert, ausgebildete Kupplungsbügel 16 ist - wie bereits erwähnt - über seine großflächig ausgebildeten Schenkelbereiche 16.1, 16.2 mit dem Faserverbundwerkstoff des

Kupplungsgehäuses 10 stoffschlüssig verbunden, insbesondere verklebt. Zusätzlich zu dieser stoffschlüssigen Verbindung ist bei der dargestellten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Übergangskupplung 1 ferner eine formschlüssige Verbindung vorgesehen. Im Einzelnen sind an den beiden Schenkelbereichen 16.1, 16.2 des als Insert, wie beispielsweise Metall-Insert, ausgebildeten Kupplungsbügels 16 jeweils an den Außenflächen hülsenförmige Elemente 20 angeformt bzw. vorgesehen (vgl. Fig. 5a). Diese hülsenförmigen Elemente 20 sind jeweils in einer horizontal verlaufenden Bohrung 21 in dem aus Faserverbundwerkstoff ausgebildeten Kupplungsgehäuse 10 formschlüssig aufgenommen (vgl. Fig. 3a).

[0065] Durch die hülsenförmigen Elemente 20 des als Insert, wie beispielsweise Metall-Insert, ausgebildeten Kupplungsbügels 16 läuft der bereits erwähnte Zughakenbolzen 19. Die jeweiligen Enden des Zughakenbolzens 19 sind mit Hilfe einer Verdickung 22 bzw. einer Mutter entsprechend gesichert, um ein Herausfallen des Zughakenbolzens 19 aus der horizontal verlaufenden Bohrung 21 bzw. aus den in der horizontal verlaufenden Bohrung 21 aufgenommenen hülsenförmigen Elementen 20 des Kupplungsbügels 16 zu verhindern.

[0066] Der zum Kuppelverschluss 5 gehörende vertikal verlaufende Hauptbolzen 8, welcher das Verdrehen des Herzstückes 6 relativ zum Kupplungsgehäuse 10 gewährleistet, ist separat in Fig. 6b dargestellt. Der Hauptbolzen 8 ist in ähnlicher Weise mit dem in Faserverbundbauweise ausgebildeten Kupplungsgehäuse 10 verbunden. Im Einzelnen sind bei der in den Zeichnungen bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Übergangskupplung 1 hülsenförmige Elemente 23 vorzugsweise in Metallbauweise vorgesehen, durch welche der vertikale Hauptbolzen 8 des Kuppelverschlusses 5 geführt wird, und welche in einer vertikalen Bohrung 24 in dem aus Faserverbundwerkstoff gebildeten Kupplungsgehäuse 10 aufgenommen sind. Die vorzugsweise als Insert, wie beispielsweise Metall-Inserts ausgebildeten hülsenförmigen Elemente 23 sind separat in Fig. 6a gezeigt.

[0067] Aus einer Zusammenschau der Figuren 6a und 3a ergibt sich unmittelbar, dass der periphere Umfangsbereich der im Kupplungsgehäuse 10 vorgesehenen und in Längsrichtung des Hauptbolzens 8 verlaufenden Bohrung 24 vorzugsweise als aufgedickter Bereich 26 ausgebildet ist, wobei die hülsenförmigen Elemente 23 einen nach außen ragenden Kragen 27 aufweisen, welcher auf dem aufgedickten Bereich 26 aufliegt.

[0068] Durch die Verwendung von hülsenförmigen Bauteilen 20 bzw. 23 zur Aufnahme des Zughakenbolzens 19 und zur Aufnahme des Hauptbolzens 8 wird erreicht, dass die von dem Hauptbolzen 8 bzw. Zughakenbolzen 19 auf das in Faserverbundbauweise ausgebildete Kupplungsgehäuse 10 übertragenen Kräfte möglichst großflächig in das Faserverbundmaterial eingeleitet werden. Somit erfolgt die Krafteinleitung in den Faserverbundwerkstoff möglichst großflächig, so dass ins-

besondere eine Aufkonzentration von Kraftflussvektoren an den Krafteinleitungspunkten verhindert werden kann.

[0069] Dieser Effekt wird vorzugsweise dadurch verstärkt, dass - wie bereits angedeutet - die peripheren Umfangsbereiche der in dem aus Faserverbundwerkstoff gebildeten Kupplungsgehäuse 10 vorgesehenen Bohrungen 21, 24 entsprechend verdickt ausgebildet sind. Diese Aufdickungen 25, 26 an den peripheren Umfangsbereichen der in dem Kupplungsgehäuse 10 vorgesehenen Bohrungen 21, 24 sind vorzugsweise symmetrisch zu den Krafteinleitungspunkten ausgebildet.

[0070] Wie es den Darstellungen in den Figuren 1 und 2 entnommen werden kann, weist das in Faserverbundbauweise ausgebildete Kupplungsgehäuse 10 insgesamt eine an ein Kupplungsgehäuse 10 in Metallbauweise angepasste, aber abgerundete Formgebung auf. Auf diese Weise entspricht die geometrische Abmessung der erfindungsgemäßen Übergangskupplung 1 im Wesentlichen der Abmessung einer herkömmlichen Übergangskupplung in Metallbauweise, so dass der für die Verwendung der Übergangskupplung 1 zur Verfügung stehende Einbauraum nicht überschritten wird. Die abgerundete Formgebung des in Faserverbundbauweise ausgeführten Kupplungsgehäuses 10 dient dazu, um scharfkantige Knicke, Sicken etc. zu vermeiden. Auf diese Weise ist es möglich, bei der Ausbildung des Kupplungsgehäuses 10 in Faserverbundbauweise die Fasern entlang der zu erwartenden Kraftflussvektoren auszulegen, wobei abrupte Richtungswechsel in scharfen Kanten vermieden werden. Solche Richtungswechsel würden zu einer Kerbwirkung auf die Fasern und zum Versagen der Struktur führen.

[0071] Im Einzelnen ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass innerhalb des in Faserverbundbauweise ausgebildeten Kupplungsgehäuses 10 die Fasern entlang zuvor berechneter Kraftflussvektoren gelegt werden, so dass die Fasern kraftflussgerecht ausgelegt sind. Da das Ablegen der Fasern entlang der zuvor berechneten Kraftflussvektoren zu dreidimensionalen Faserverläufen führen kann, ist es bevorzugt, die Wand des Kupplungsgehäuses 10 schichtweise aufzubauen und innerhalb jeder Schicht einen optimierten Faserverlauf zu realisieren. Auf diese Weise wird eine bestimmte Faserarchitektur realisiert, um an die zu erwartende Lastfälle angepasste Eigenschaften des Kupplungsgehäuses 10 der Übergangskupplung 1 zu erhalten. Hierbei ist es bevorzugt, eine quasiisotrope Faserarchitektur zu wählen, und zwar beispielsweise mit gleichgroßen Faseranteilen in Zug- und Druckrichtung.

[0072] Für die den Aufbau des Kupplungsgehäuses 10 in Faserverbundbauweise ist es bevorzugt, Kohlenstofffasern in Form von Endlosfasern zu verwenden. Zur Herstellung derartiger Endlosfasern wird ein sogenannter Precursor verwendet, d.h. man geht von einem kohlenstoffreichen Polymer aus, welches relativ einfach zu Endlosfasern versponnen werden kann, und wandelt es in einem nachgeschalteten Pyrolyseschritt zu einer Kohlenstofffaser um. Kohlenstofffasern bestehen im Allge-

meinen aus parallel liegenden Endlosfilamenten und werden im technischen Sprachgebrauch auch als "Rovings" bezeichnet.

[0073] Grundsätzlich sind verschiedene Prozesse zur Herstellung des in Faserverbundbauweise ausgebildeten Kupplungsgehäuses 10 denkbar. Zur Herstellung des Kupplungsgehäuses 10 bietet sich insbesondere aber das sogenannten Tailored-Fibre-Placement (TFP-) Verfahren an, bei welchem die Fasern mittels Sticktechnik auf flächigen Untergründen, wie z.B. Glas- oder Kohlenstofffasergewebe befestigt werden. Die Fixierung kann dabei mit verschiedenen Nähfadenmaterialien stattfinden.

[0074] Im Einzelnen ist es zur Herstellung des in Faserverbundbauweise ausgebildeten Kupplungsgehäuses 10 bevorzugt, mit Hilfe des TFP-Verfahrens die Kohlenstofffasern entlang zuvor berechneter Bahnen, die den berechneten Kraftflussvektoren entsprechen, endkonturnah zu positionieren. Da allerdings das in Faserverbundbauweise herzustellende Kupplungsgehäuse 10 eine relativ komplexe dreidimensionale Formgebung aufweist, die an die Formgebung eines Kupplungsgehäuses 10 in Metallbauweise angelehnt ist, lässt es sich auch mit dem TFP-Verfahren nicht vermeiden, dass die Endlos-Kohlenstofffasern insbesondere am vorderen und hinteren Bereich des Kupplungsgehäuses 10 entlang relativ enger Kurvenradien verlegt werden müssen. Bei engen Kurvenradien neigen die abgelegten Rovings allerdings dazu, im Kurvenbereich zu verkippen bzw. sich aufzustellen. Filamente an der Innenkurve der Ablegebahn müssten gestaucht oder an der Außenkurve gestreckt werden. Da die Steifigkeit der Verstärkungsfasern allerdings keinen Längenausgleich zulässt, weichen die Filamente den Zug- und Druckspannungen aus, was zu einer Reduktion der Festigkeit der Struktur führt.

[0075] Aus diesem Grund ist es bevorzugt, das in Faserverbundbauweise ausgeführte Kupplungsgehäuse 10 als Wickelkörper auszubilden, wobei die Endlos-Kohlenstofffasern als Schlaufen abgelegt werden. Dadurch, dass bei der erfindungsgemäßen Übergangskupplung 1 die Krafteinleitung in das in Faserverbundbauweise ausgebildete Kupplungsgehäuse 10 nicht direkt, sondern über relativ großflächige Insert, wie beispielsweise Metall-Inserts, 16, 20, 23 erfolgt, kann wirksam verhindert werden, dass im Bereich der Krafteinleitung die Lasten großflächig verteilt und immer auf eine genügende Anzahl tragender Fasern umgeleitet werden.

[0076] Die Erfindung ist nicht auf die zuvor unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschriebenen Ausführungsformen der Übergangskupplung 1 beschränkt. So ist es beispielsweise auch denkbar, zusätzlich zu dem Kupplungsgehäuse 10 weitere Komponenten der Übergangskupplung 1 in Faserverbundbauweise oder in Hybridbauweise auszuführen. Beispielsweise kann an der Stirnfläche 11 des Kupplungsgehäuses 10 ein ebenfalls in Faserverbundbauweise ausgeführter Greifer ausgebildet sein, welcher einstückig mit dem in Faserverbundbauweise ausgeführten Kupplungsgehäuse 10 gebildet

ist.

[0077] Andererseits ist es auch denkbar, die Kuppelöse 7 des Kuppelverschlusses in Hybridbauweise auszuführen, wobei die Bereiche der Kuppelöse 7, in welchen Kräfte eingeleitet werden, als Insert, wie beispielsweise Metall-Inserts, ausgebildet sind, während für die übrigen Bereiche eine Faserverbundbauweise gewählt wird.

10 Patentansprüche

1. Übergangskupplung (1) zum Adaptieren von Kupplungen unterschiedlicher Bauart, wobei die Übergangskupplung (1) folgendes aufweist:

- eine erste Verbindungseinrichtung (5) zum lösbaren Verbinden der Übergangskupplung (1) mit einer ersten Kupplung;
- eine zweite Verbindungseinrichtung (16) zum lösbaren Verbinden der Übergangskupplung (1) mit einer zweiten Kupplung; und
- ein Kupplungsgehäuse (10) zum Verbinden der ersten Verbindungseinrichtung (5) mit der zweiten Verbindungseinrichtung (16),

dadurch gekennzeichnet, dass

das Kupplungsgehäuse (10) aus Faserverbundwerkstoff, insbesondere Kohlenstofffaserverbundwerkstoff gebildet ist und eine an ein Kupplungsgehäuse einer in Metallbauweise ausgeführten Übergangskupplung angepasste Formgebung aufweist, wobei das Kupplungsgehäuse (10) eine beanspruchungsgerecht ausgelegte Faserarchitektur aufweist.

2. Übergangskupplung (1) nach Anspruch 1, wobei zur Einleitung von Zug- und Druckkräften in das Kupplungsgehäuse (10) die erste Verbindungseinrichtung (5) und/oder die zweite Verbindungseinrichtung als Insert ausgebildet und in dem Kupplungsgehäuse (10) aufgenommen und fest mit dem Kupplungsgehäuse (10) verbunden sind/ist.

3. Übergangskupplung nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Kupplungsgehäuse (10) eine spezielle Faserarchitektur aufweist, welche in das Kupplungsgehäuse (10) über die erste Verbindungseinrichtung (5) und/oder über die zweite Verbindungseinrichtung (16) eingeleitete Druckkräfte derart umleitet, dass diese zumindest teilweise als Zugkräfte von dem Kohlenstofffaserverbundwerkstoff aufgenommen werden.

4. Übergangskupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Kupplungsgehäuse (10) Zug- und Druckfaserbereiche aufweist, welche örtlich voneinander zumindest bereichsweise getrennt und in dem Koh-

lenstofffaserverbundwerkstoff integriert sind, wobei die über die erste und/oder zweite Verbindungseinrichtung (5, 16) in das Kupplungsgehäuse (10) eingeleiteten Zugkräfte im Wesentlichen über die Zugfaserbereiche und die über die erste und/oder zweite Verbindungseinrichtung (5, 16) in das Kupplungsgehäuse (10) eingeleiteten Druckkräfte im Wesentlichen über die Druckfaserbereiche aufgenommen werden.

5. Übergangskupplung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste Verbindungseinrichtung (5) einen Kuppelverschluss zum lösba-
ren Verbinden der Übergangskupplung (1) mit dem Kupplungskopf einer Mittelpufferkupplung aufweist, und
wobei die zweite Verbindungseinrichtung (16) einen in den Zughaken (100) einer Schraubenkupplung oder AAR-Kupplung einsetzbaren Kupplungsbügel zum lösba-
ren Verbinden der Übergangskupplung (1) mit dem Kupplungskopf einer Schraubenkupplung oder AAR-Kupplung aufweist.
6. Übergangskupplung (1) nach Anspruch 4 in Kombination mit Anspruch 5, wobei der Druckfaserbereich als ein im Kohlenstofffaserverbundwerkstoff integrierter Druckgurt ausgebildet ist, welcher von einer zugseitigen Stirnfläche des Kupplungsgehäuses (10) zu einem druckkraftaufnehmenden Bereich des Kupplungsbügels läuft, und
wobei der Zugfaserbereich als ein im Kohlenstofffaserverbundwerkstoff integrierter Zuggurt ausgebildet ist, welcher einen Hauptbolzen des Kuppelverschlusses mit einem zugkraftaufnehmenden Bereich des Kupplungsbügels verbindet.
7. Übergangskupplung (1) nach Anspruch 5 oder 6, wobei das Kupplungsgehäuse (10) ein in horizontaler Längsschnittansicht kegel- oder trichterförmiges Profil mit einer an seinem verjüngten Ende ausgebildeten und auf der Längsachse der Übergangskupplung (1) verlaufenden Ausnehmung (17) aufweist, und wobei der als Insert ausgebildete Kupplungsbügel (16) in der am verjüngten Ende des Kupplungsgehäuses ausgebildeten Ausnehmung (17) aufgenommen und mit dem Kupplungsgehäuse (10) verbunden ist.
8. Übergangskupplung (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei der als Insert ausgebildete Kupplungsbügel (16) zwei im wesentlichen parallel verlaufende Schenkelbereiche (16.1, 16.2) aufweist, die flächig mit dem Kupplungsgehäuse (10) fest verbunden sind, und wobei ferner ein Zughakenbolzen (19) vorgesehen ist, welcher die beiden Schenkelbereiche (16.1, 16.2) des als Insert ausgebildeten Kupplungsbügels (16) vorzugsweise an deren freien Endberei-

chen miteinander verbindet und ausgelegt ist, Zug- oder Druckkräfte von dem Zughaken (100) einer Schraubenkupplung oder einer AAR-Kupplung auf den als Insert ausgebildeten Kupplungsbügel (16) zu übertragen.

9. Übergangskupplung (1) nach Anspruch 8, wobei der Zughakenbolzen (19) separat von dem als Insert ausgebildeten Kupplungsbügel (16) ausgeführt ist und in axial miteinander fluchtenden Bohrungen in den beiden Schenkelbereichen (16.1, 16.2) des als Insert ausgebildeten Kupplungsbügels (16) aufgenommen ist.
10. Übergangskupplung (1) nach Anspruch 9, wobei der als Insert ausgebildete Kupplungsbügel (16) zwei hülsenförmige Elemente (20) aufweist, welche mit den Bohrungen in den beiden Schenkelbereichen des als Insert ausgebildeten Kupplungsbügels (16) axial fluchten, und welche in einer im Kupplungsgehäuse (10) ausgebildeten horizontalen Bohrung (21) aufgenommen sind, wobei der Zughakenbolzen (19) durch die beiden hülsenförmigen Elemente (20) des Kupplungsbügels (16) einerseits und die im Kupplungsgehäuse (10) vorgesehene horizontale Bohrung (21) andererseits läuft.
11. Übergangskupplung (1) nach Anspruch 10, wobei der periphere Umfangsbereich der im Kupplungsgehäuse (10) ausgebildeten horizontalen Bohrung (21) als aufgedickter Bereich (25) ausgebildet ist.
12. Übergangskupplung (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 11, wobei der Kuppelverschluss (5) ein über einen vertikal verlaufenden Hauptbolzen (8) relativ zum Kupplungsgehäuse (10) verdrehbares Herzstück (6) mit einer daran angelegten Kuppelöse (7) aufweist, und wobei der obere und/oder untere Endbereich des Hauptbolzens (8) jeweils in einem als Insert ausgebildeten hülsenförmigen Element (23) gelagert sind/ist, wobei die als Insert ausgebildeten hülsenförmigen Elemente (23) in einer im Kupplungsgehäuse (10) vorgesehenen und in Längsrichtung des Hauptbolzens verlaufenden Bohrung (24) eingesetzt und mit dem Kupplungsgehäuse (10) fest verbunden sind.
13. Übergangskupplung (1) nach Anspruch 12, wobei der periphere Umfangsbereich der im Kupplungsgehäuse (10) vorgesehenen und in Längsrichtung des Hauptbolzens (8) verlaufenden Bohrung (24) als aufgedickter Bereich (26) ausgebildet ist, und wobei das hülsenförmige Element (23) einen nach außen ragenden Kragen (27) aufweist, welcher auf dem aufgedickten Bereich (26) aufliegt.

14. Übergangskupplung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Kupplungsgehäuse (10) bei der ersten und/oder zweiten Verbindungseinrichtung (5, 16) eine Stirnfläche (11) mit einem breiten, ebenen Rand (13) und einem zusätzlich auf dem Rand (13) aufgesetzten Kranz (12) aufweist. 5
15. Übergangskupplung (1) nach Anspruch 14, welche ferner eine Stirnplatte (2), insbesondere eine aus Metall gefertigte Stirnplatte, aufweist, welche lösbar mit der Stirnfläche (11) des Kupplungsgehäuses (10) verbunden ist. 10
16. Übergangskupplung (1) nach Anspruch 14 oder 15, wobei das Kupplungsgehäuse (10) einen aus Faserverbundwerkstoff ausgebildeten Greifer aufweist, welcher mit der Stirnfläche (11) des Kupplungsgehäuses (10) fest verbunden ist bzw. an der Stirnfläche (11) des Kupplungsgehäuses (10) angeformt ist. 15
17. Übergangskupplung (1) nach einem der Ansprüche 14 bis 16, wobei in der Stirnfläche (11) des Kupplungsgehäuses (10) ein Trichter (14) zur Aufnahme der Kuppelöse einer automatischen Mittelpufferkupplung und beabstandet zum Trichter (14) ein Kegel (15) aus Faserverbundwerkstoff ausgebildet sind. 20
18. Übergangskupplung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Kupplungsgehäuse (10) zumindest teilweise als Wickelkörper ausgebildet ist. 25

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ. 35

1. Übergangskupplung (1) zum Adaptieren von Kupplungen unterschiedlicher Bauart, wobei die Übergangskupplung (1) folgendes aufweist: 40
- eine erste Verbindungseinrichtung (5) zum lösbaren Verbinden der Übergangskupplung (1) mit einer ersten Kupplung;
 - eine zweite Verbindungseinrichtung (16) zum lösbaren Verbinden der Übergangskupplung (1) mit einer zweiten Kupplung; und 45
 - ein Kupplungsgehäuse (10) zum Verbinden der ersten Verbindungseinrichtung (5) mit der zweiten Verbindungseinrichtung (16), 50

dadurch gekennzeichnet, dass

das Kupplungsgehäuse (10) aus Faserverbundwerkstoff, insbesondere Kohlenstofffaserverbundwerkstoff gebildet ist und eine an ein Kupplungsgehäuse einer in Metallbauweise ausgeführten Übergangskupplung angepasste Formgebung aufweist, wobei das Kupplungsgehäuse (10) eine beanspru- 55

chungsgerecht ausgelegte Faserarchitektur aufweist;

wobei zur Einleitung von Zug- und Druckkräften in das Kupplungsgehäuse (10) die erste Verbindungseinrichtung (5) und/oder die zweite Verbindungseinrichtung als Insert ausgebildet und in dem Kupplungsgehäuse (10) aufgenommen und fest mit dem Kupplungsgehäuse (10) verbunden sind/ist.

2. Übergangskupplung nach Anspruch 1, wobei das Kupplungsgehäuse (10) eine spezielle Faserarchitektur aufweist, welche in das Kupplungsgehäuse (10) über die erste Verbindungseinrichtung (5) und/oder über die zweite Verbindungseinrichtung (16) eingeleitete Druckkräfte derart umleitet, dass diese zumindest teilweise als Zugkräfte von dem Kohlenstofffaserverbundwerkstoff aufgenommen werden.

3. Übergangskupplung nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Kupplungsgehäuse (10) Zug- und Druckfaserbereiche aufweist, welche örtlich voneinander zumindest bereichsweise getrennt und in dem Kohlenstofffaserverbundwerkstoff integriert sind, wobei die über die erste und/oder zweite Verbindungseinrichtung (5, 16) in das Kupplungsgehäuse (10) eingeleiteten Zugkräfte im Wesentlichen über die Zugfaserbereiche und die über die erste und/oder zweite Verbindungseinrichtung (5, 16) in das Kupplungsgehäuse (10) eingeleiteten Druckkräfte im Wesentlichen über die Druckfaserbereiche aufgenommen werden.

4. Übergangskupplung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste Verbindungseinrichtung (5) einen Kuppelverschluss zum lösbaren Verbinden der Übergangskupplung (1) mit dem Kupplungskopf einer Mittelpufferkupplung aufweist, und wobei die zweite Verbindungseinrichtung (16) einen in den Zughaken (100) einer Schraubenkupplung oder AAR-Kupplung einsetzbaren Kupplungsbügel zum lösbaren Verbinden der Übergangskupplung (1) mit dem Kupplungskopf einer Schraubenkupplung oder AAR-Kupplung aufweist.

5. Übergangskupplung (1) nach Anspruch 3 in Kombination mit Anspruch 4, wobei der Druckfaserbereich als ein im Kohlenstofffaserverbundwerkstoff integrierter Druckgurt ausgebildet ist, welcher von einer zugseitigen Stirnfläche des Kupplungsgehäuses (10) zu einem druckkraftaufnehmenden Bereich des Kupplungsbügels läuft, und wobei der Zugfaserbereich als ein im Kohlenstofffaserverbundwerkstoff integrierter Zuggurt ausgebildet ist, welcher einen Hauptbolzen des Kuppelverschlusses mit einem zugkraftaufnehmenden Be-

reich des Kupplungsbügels verbindet.

6. Übergangskupplung (1) nach Anspruch 4 oder 5, wobei das Kupplungsgehäuse (10) ein in horizontaler Längsschnittansicht kegel- oder trichterförmiges Profil mit einer an seinem verjüngten Ende ausgebildeten und auf der Längsachse der Übergangskupplung (1) verlaufenden Ausnehmung (17) aufweist, und wobei der als Insert ausgebildete Kupplungsbügel (16) in der am verjüngten Ende des Kupplungsgehäuses ausgebildeten Ausnehmung (17) aufgenommen und mit dem Kupplungsgehäuse (10) verbunden ist.

7. Übergangskupplung (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, wobei der als Insert ausgebildete Kupplungsbügel (16) zwei im wesentlichen parallel verlaufende Schenkelbereiche (16.1, 16.2) aufweist, die flächig mit dem Kupplungsgehäuse (10) fest verbunden sind, und wobei ferner ein Zughakenbolzen (19) vorgesehen ist, welcher die beiden Schenkelbereiche (16.1, 16.2) des als Insert ausgebildeten Kupplungsbügels (16) vorzugsweise an deren freien Endbereichen miteinander verbindet und ausgelegt ist, Zug- oder Druckkräfte von dem Zughaken (100) einer Schraubenkupplung oder einer AAR-Kupplung auf den als Insert ausgebildeten Kupplungsbügel (16) zu übertragen.

8. Übergangskupplung (1) nach Anspruch 7, wobei der Zughakenbolzen (19) separat von dem als Insert ausgebildeten Kupplungsbügel (16) ausgeführt ist und in axial miteinander fluchtenden Bohrungen in den beiden Schenkelbereichen (16.1, 16.2) des als Insert ausgebildeten Kupplungsbügels (16) aufgenommen ist.

9. Übergangskupplung (1) nach Anspruch 8, wobei der als Insert ausgebildete Kupplungsbügel (16) zwei hülsenförmige Elemente (20) aufweist, welche mit den Bohrungen in den beiden Schenkelbereichen des als Insert ausgebildeten Kupplungsbügels (16) axial fluchten, und welche in einer im Kupplungsgehäuse (10) ausgebildeten horizontalen Bohrung (21) aufgenommen sind, wobei der Zughakenbolzen (19) durch die beiden hülsenförmigen Elemente (20) des Kupplungsbügels (16) einerseits und die im Kupplungsgehäuse (10) vorgesehene horizontale Bohrung (21) andererseits läuft.

10. Übergangskupplung (1) nach Anspruch 9, wobei der periphere Umfangsbereich der im Kupplungsgehäuse (10) ausgebildeten horizontalen Bohrung (21) als aufgedickter Bereich (25) ausgebildet ist.

11. Übergangskupplung (1) nach einem der Ansprü-

che 4 bis 10,

wobei der Kuppelverschluss (5) ein über einen vertikal verlaufenden Hauptbolzen (8) relativ zum Kupplungsgehäuse (10) verdrehbares Herzstück (6) mit einer daran angelegten Kuppelöse (7) aufweist, und wobei der obere und/oder untere Endbereich des Hauptbolzens (8) jeweils in einem als Insert ausgebildeten hülsenförmigen Element (23) gelagert sind/ist, wobei die als Insert ausgebildeten hülsenförmigen Elemente (23) in einer im Kupplungsgehäuse (10) vorgesehenen und in Längsrichtung des Hauptbolzens verlaufenden Bohrung (24) eingesetzt und mit dem Kupplungsgehäuse (10) fest verbunden sind.

12. Übergangskupplung (1) nach Anspruch 11, wobei der periphere Umfangsbereich der im Kupplungsgehäuse (10) vorgesehenen und in Längsrichtung des Hauptbolzens (8) verlaufenden Bohrung (24) als aufgedickter Bereich (26) ausgebildet ist, und wobei das hülsenförmige Element (23) einen nach außen ragenden Kragen (27) aufweist, welcher auf dem aufgedickten Bereich (26) aufliegt.

13. Übergangskupplung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Kupplungsgehäuse (10) bei der ersten und/oder zweiten Verbindungseinrichtung (5, 16) eine Stirnfläche (11) mit einem breiten, ebenen Rand (13) und einem zusätzlich auf dem Rand (13) aufgesetzten Kranz (12) aufweist.

14. Übergangskupplung (1) nach Anspruch 13, welche ferner eine Stirnplatte (2), insbesondere eine aus Metall gefertigte Stirnplatte, aufweist, welche lösbar mit der Stirnfläche (11) des Kupplungsgehäuses (10) verbunden ist.

15. Übergangskupplung (1) nach Anspruch 13 oder 14, wobei das Kupplungsgehäuse (10) einen aus Faserverbundwerkstoff ausgebildeten Greifer aufweist, welcher mit der Stirnfläche (11) des Kupplungsgehäuses (10) fest verbunden ist bzw. an der Stirnfläche (11) des Kupplungsgehäuses (10) angeformt ist.

16. Übergangskupplung (1) nach einem der Ansprüche 13 bis 15, wobei in der Stirnfläche (11) des Kupplungsgehäuses (10) ein Trichter (14) zur Aufnahme der Kuppelöse einer automatischen Mittelpufferkupplung und beabstandet zum Trichter (14) ein Kegel (15) aus Faserverbundwerkstoff ausgebildet sind.

17. Übergangskupplung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Kupplungsgehäuse (10) zumindest teilweise als Wickelkörper ausgebildet ist.

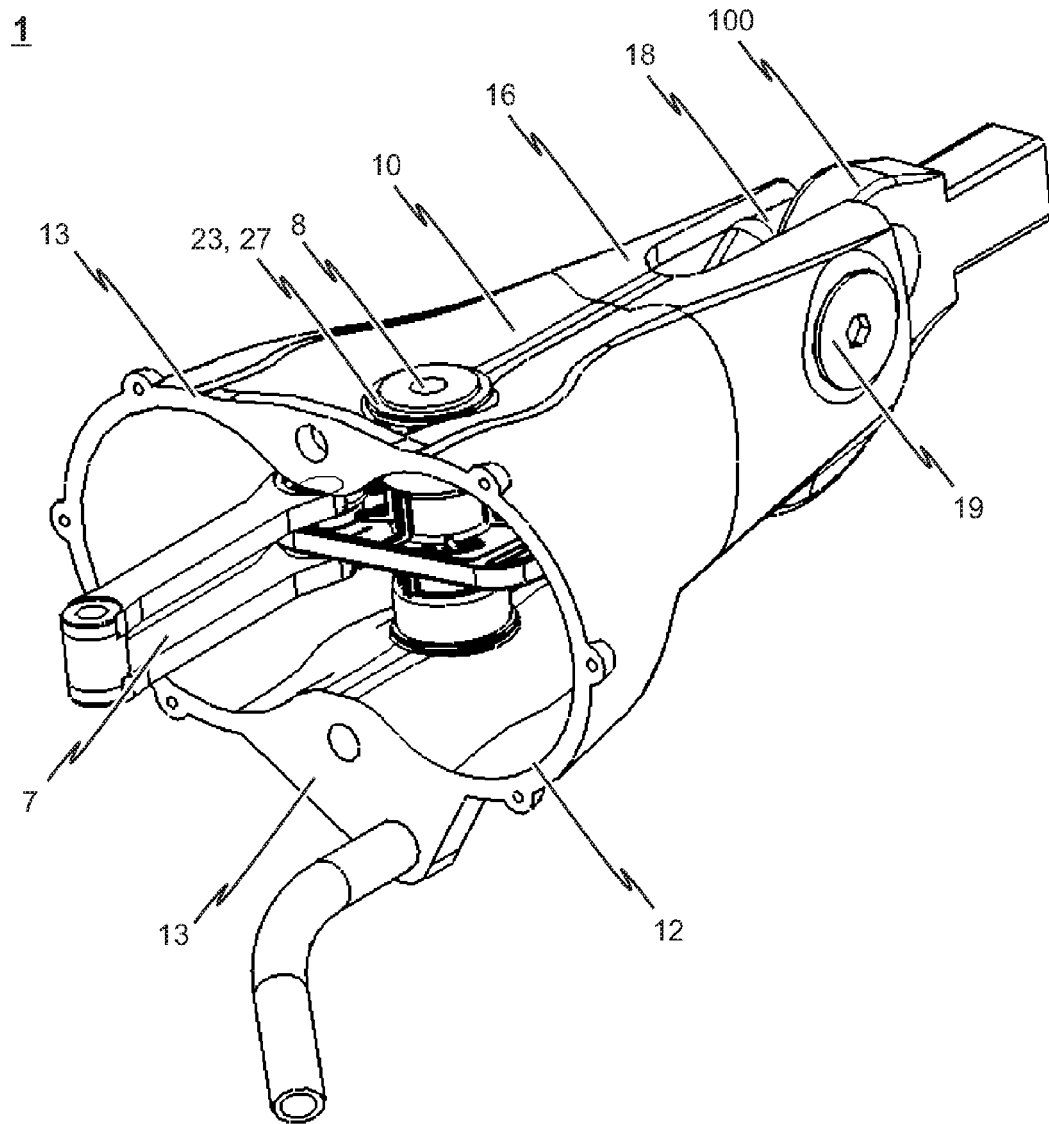


Fig. 1

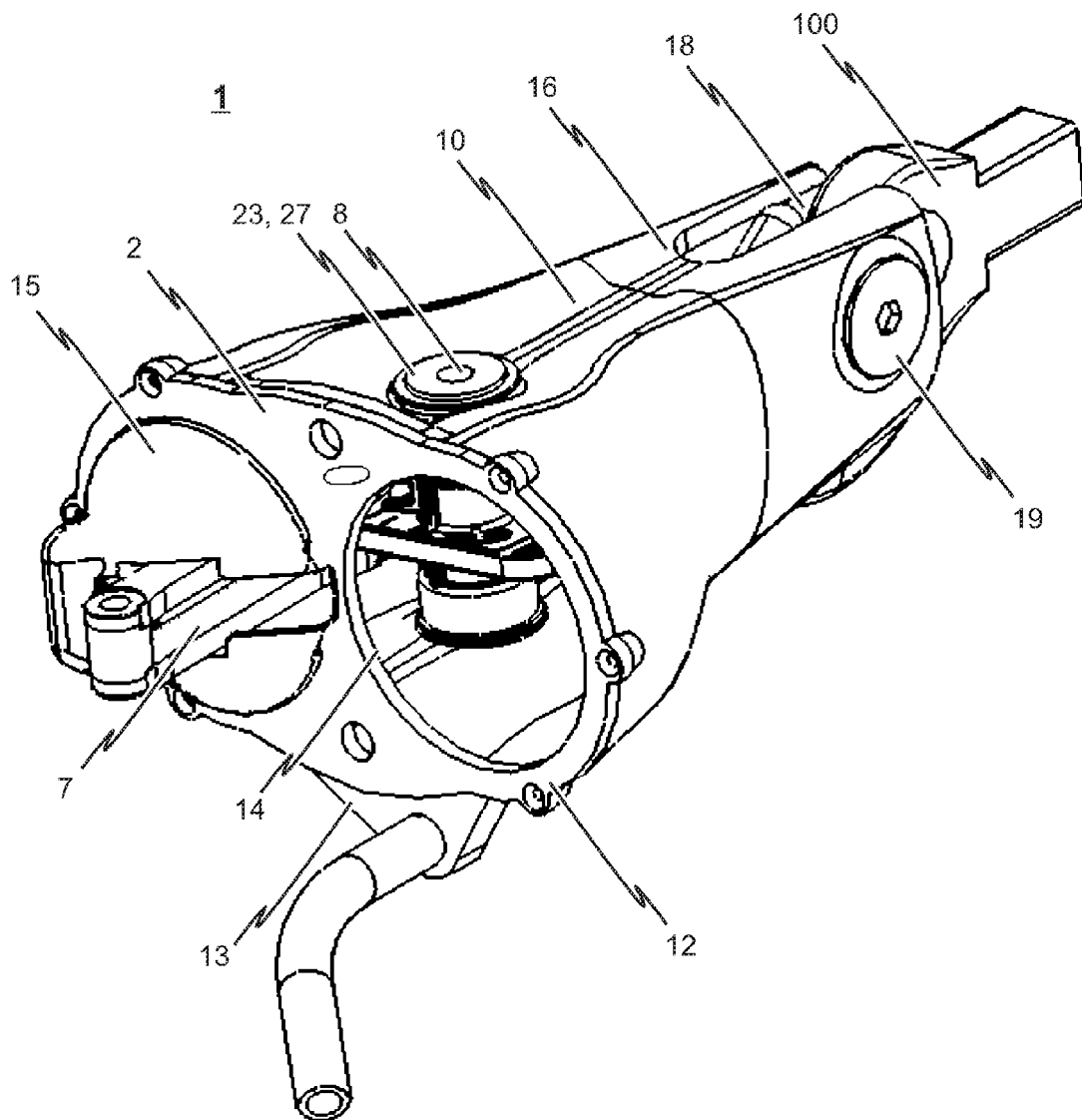


Fig. 2

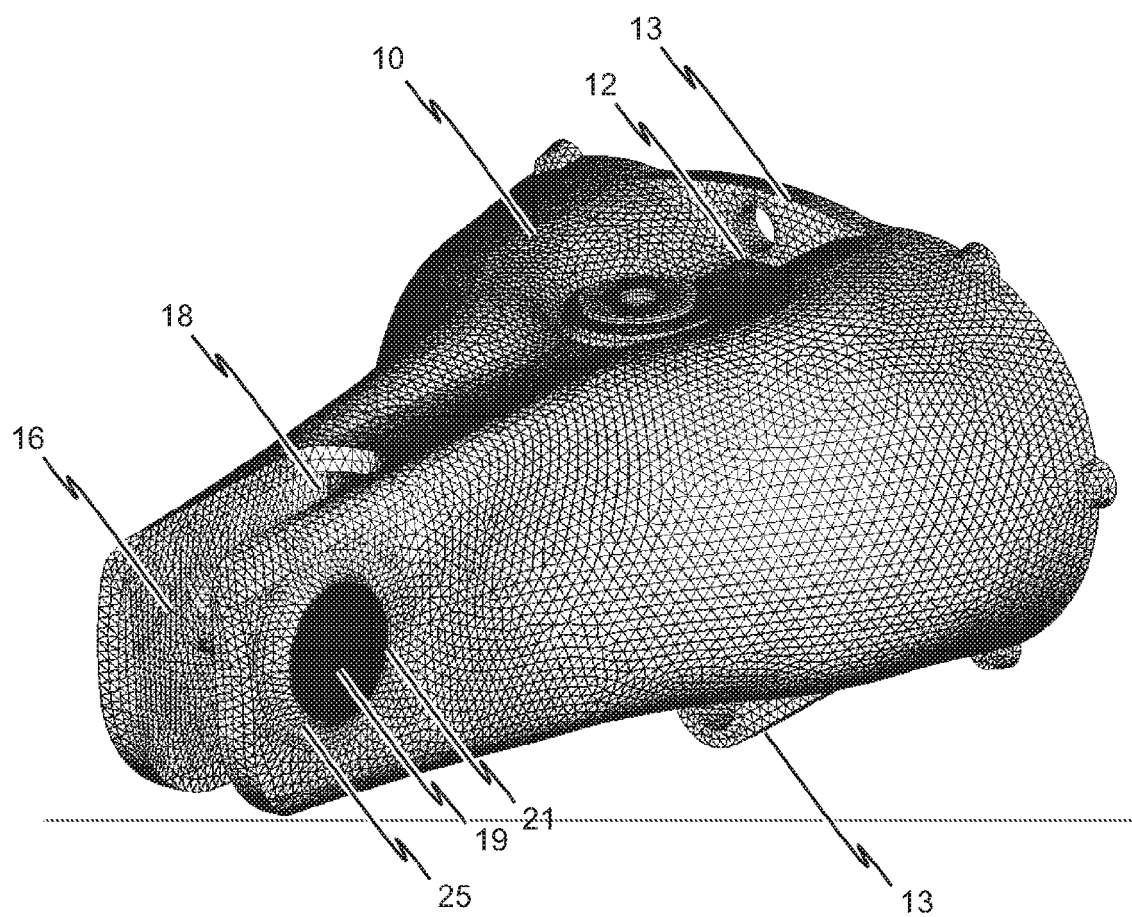


Fig. 3a

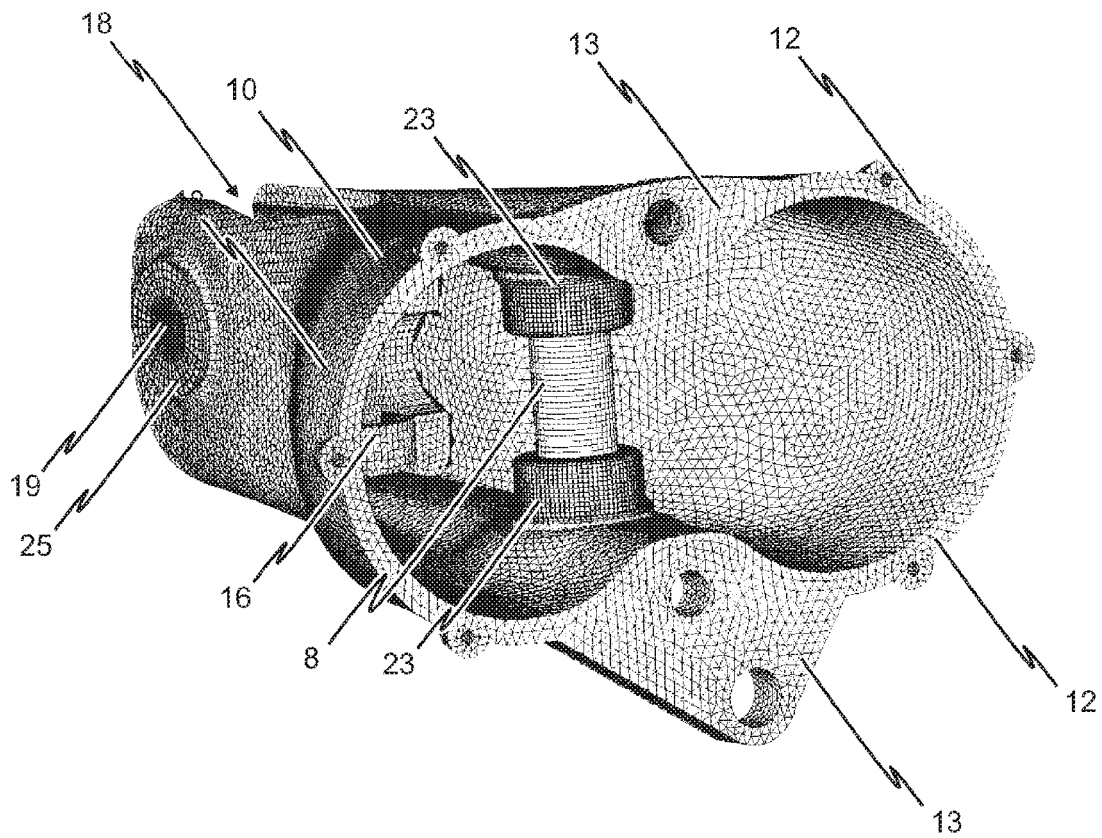


Fig. 3b

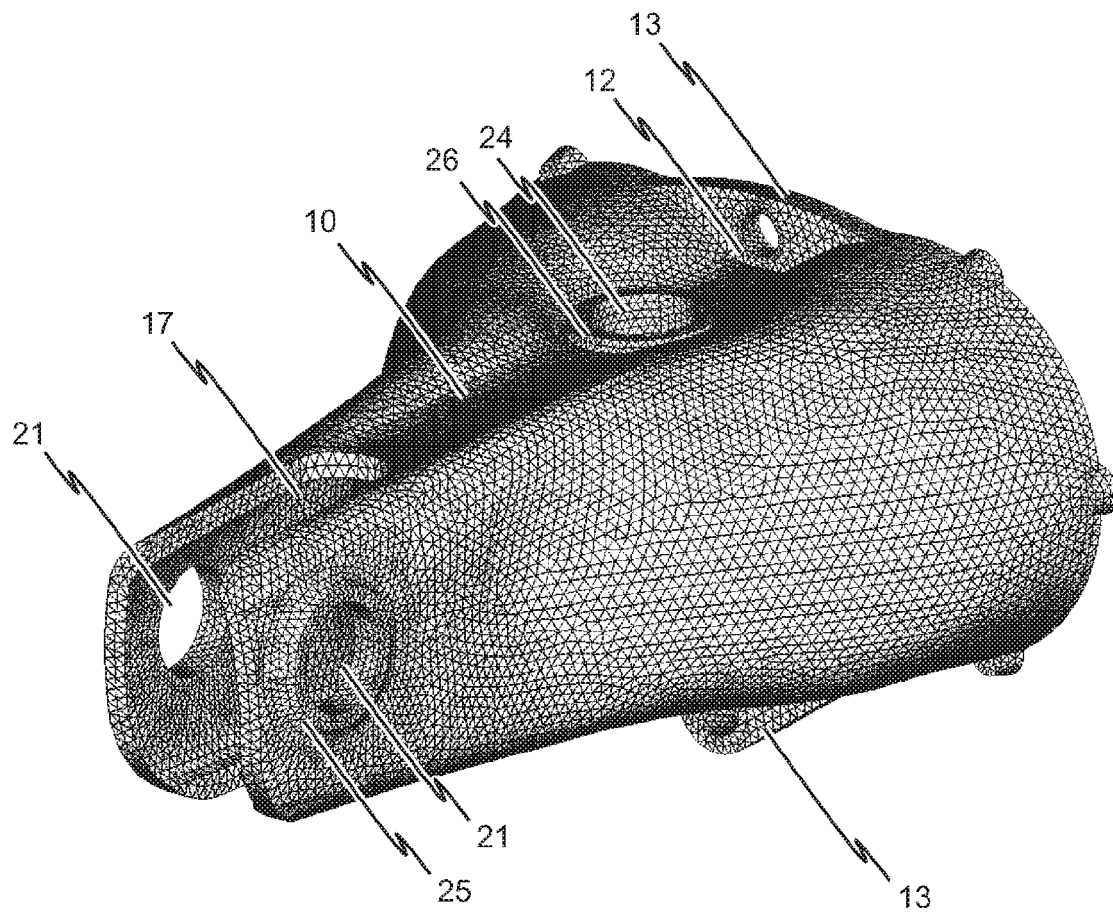


Fig. 4

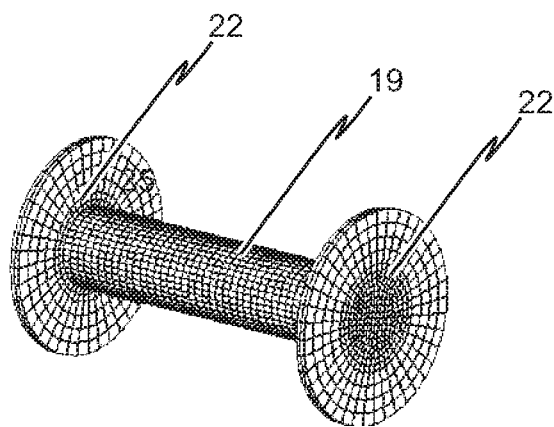
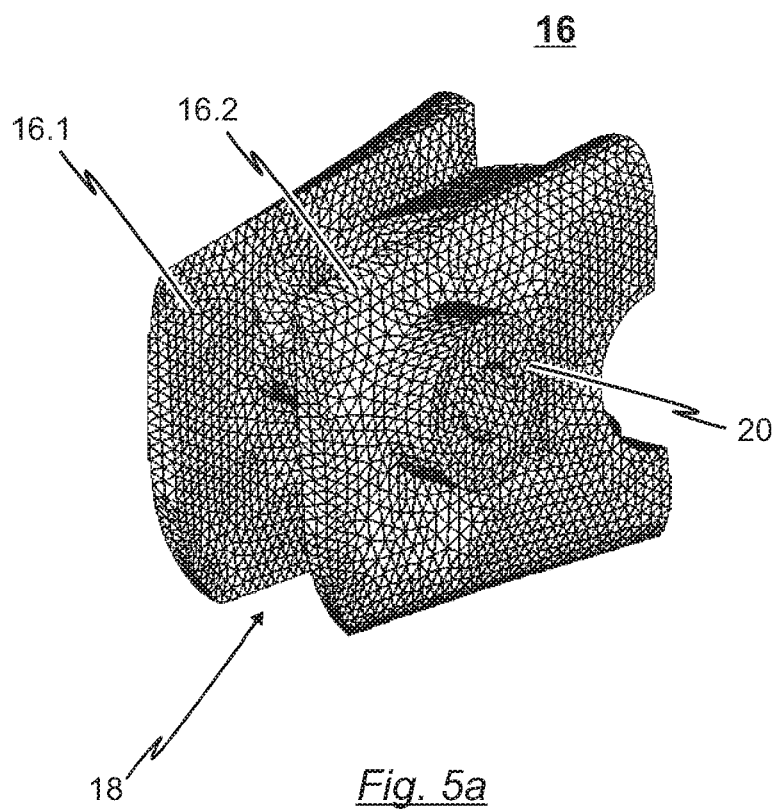


Fig. 5b

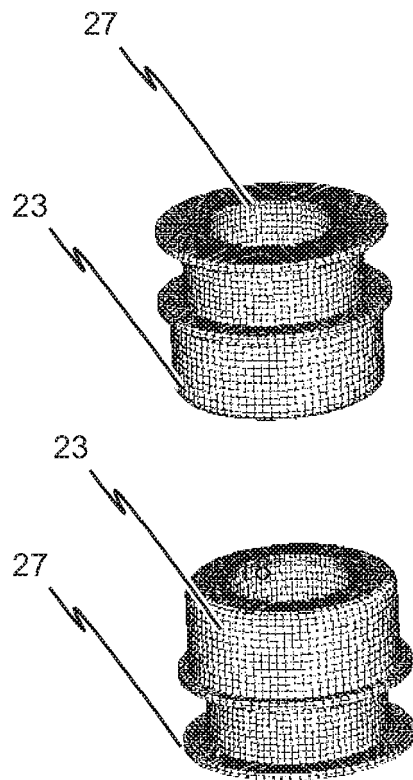


Fig. 6a

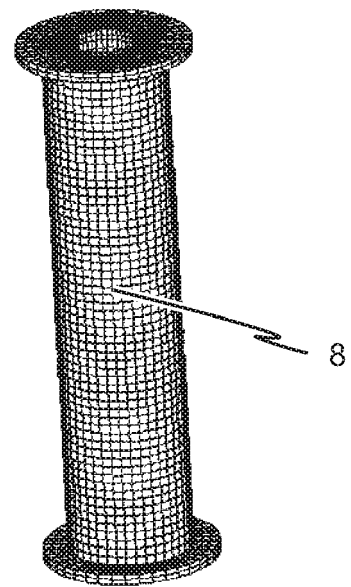


Fig. 6b

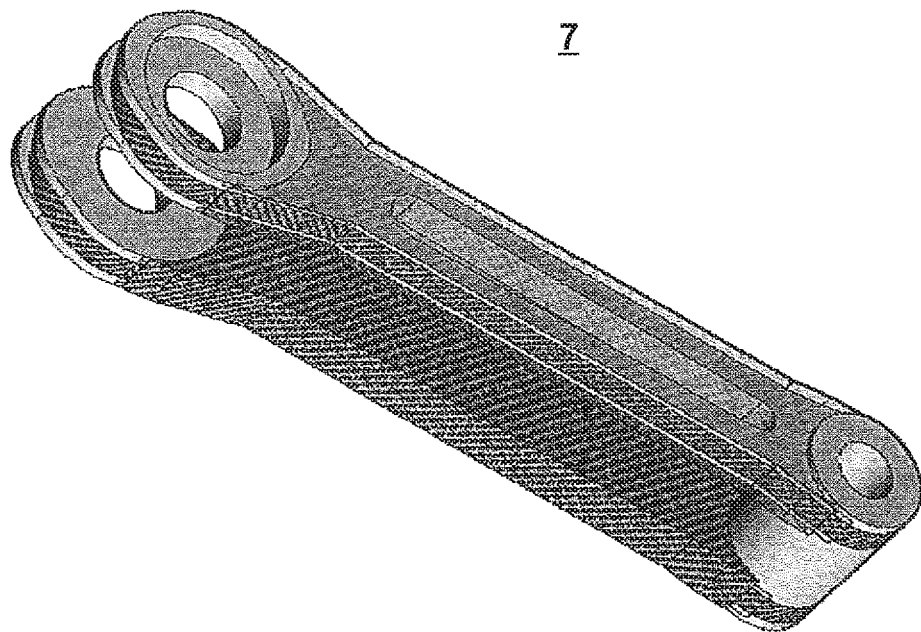


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 16 2958

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	DE 29 51 686 A1 (SCHARFENBERGKUPPLUNG GMBH [DE]) 2. Juli 1981 (1981-07-02) * das ganze Dokument *	1-9, 14-18	INV. B61G5/04
Y	EP 1 632 414 A1 (VOITH TURBO SCHARFENBERG GMBH [DE]) 8. März 2006 (2006-03-08) * Absatz [0015] - Absatz [0019] * * Anspruch 8 * * Abbildungen 1,2 *	1-9, 14-18	
A	EP 1 894 808 A2 (SCHWAB VERKEHRSTECHNIK AG [CH]) 5. März 2008 (2008-03-05) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-7 *	1-18	
A	DE 509 708 C (SCHARFENBERGKUPPLUNG AKT GES) 11. Oktober 1930 (1930-10-11) * das ganze Dokument *	1-18	
A	FR 2 622 856 A1 (MINI VERKEHRSWESSEN [DD]) 12. Mai 1989 (1989-05-12) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 *	1-18	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. November 2009	Prüfer Awad, Philippe
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 16 2958

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-11-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2951686	A1	02-07-1981	FR 2473447 A1 17-07-1981
		NL 8003256 A	16-07-1981
EP 1632414	A1	08-03-2006	AT 400486 T 15-07-2008
		AT 413999 T	15-11-2008
		AU 2005281908 A1	16-03-2006
		CA 2540970 A1	16-03-2006
		CN 1842458 A	04-10-2006
		DK 1632414 T3	17-11-2008
		DK 1805073 T3	23-03-2009
		WO 2006027196 A1	16-03-2006
		ES 2308079 T3	01-12-2008
		ES 2313402 T3	01-03-2009
		KR 20070052231 A	21-05-2007
		MX PA06002580 A	04-09-2006
		PT 1805073 E	02-01-2009
		SI 1632414 T1	31-10-2008
		US 2007187350 A1	16-08-2007
EP 1894808	A2	05-03-2008	KEINE
DE 509708	C	11-10-1930	KEINE
FR 2622856	A1	12-05-1989	DD 271617 A3 13-09-1989
		DE 3829483 A1	18-05-1989
		HU 52427 A2	28-07-1990
		PL 275524 A1	16-05-1989

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82