



(10) **DE 10 2012 021 289 A1** 2014.04.30

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 021 289.5**

(22) Anmeldetag: **30.10.2012**

(43) Offenlegungstag: **30.04.2014**

(51) Int Cl.: **B60G 21/055 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Volkswagen AG, 38440, Wolfsburg, DE**

(72) Erfinder:

**Winter, Ingo, 38550, Isenbüttel, DE; Glaubitz,  
Florian, 38176, Wendeburg, DE**

(56) Ermittelte Stand der Technik:

**DE 101 38 412 A1**  
**DE 103 46 280 A1**  
**DE 198 53 636 A1**  
**DE 10 2007 053 120 A1**

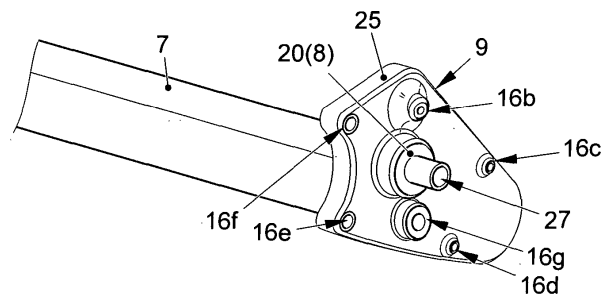
**DE 10 2008 013 155 A1**  
**DE 10 2010 033 851 A1**  
**DE 10 2010 036 949 A1**  
**DE 10 2011 003 971 A1**  
**DE 10 2011 007 831 A1**  
**DE 10 2011 009 040 A1**  
**DE 10 2011 101 807 A1**  
**DE 10 2012 002 446 A1**  
**DE 203 19 147 U1**  
**DE 295 06 571 U1**  
**US 4 927 171 A**  
**EP 1 070 604 A1**  
**WO 2008/ 015 636 A2**

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Fahrzeugachse für ein Kraftfahrzeug sowie Kraftfahrzeug mit einer derartigen Fahrzeugachse**

(57) Zusammenfassung: Vorgeschlagen wird eine Fahrzeugachse (2) für ein Kraftfahrzeug (1), mit zumindest einem Radträger (9), der aus einem Kunststoff oder einem faserverstärkten Kunststoff besteht und einen Achszapfen (8) aus Metall zur drehbaren Lagerung eines Rades (3) des Kraftfahrzeugs (1) aufweist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Fahrzeugachse für ein Kraftfahrzeug gemäß der Merkmalskombination des Patentanspruchs 1 der Erfindung. Gemäß Patentanspruch 10 der Erfindung betrifft diese ferner ein Kraftfahrzeug mit einer derartigen Fahrzeugachse.

**[0002]** Aus der Praxis sind Fahrzeugachsen für Kraftfahrzeuge in den unterschiedlichsten Ausführungsformen bekannt. Für frontangetriebene Personenkraftwagen sind beispielsweise sogenannte Verbundlenker-Hinterachsen bekannt. Die Radaufhängung besteht dabei aus zwei eineneinander am Fahrzeugaufbau angekoppelten Längslenkern, die ihrerseits anderenorts mittels eines Querträgers untereinander fest verbunden sind. Beidseitig des Fahrzeugs ist am besagten Verbund je ein Radträger mit einem Achszapfen zur drehbaren Lagerung eines Rades fest angeordnet.

**[0003]** So beschreibt die DE 10 2011 009 040 A1 ein Achsmodul in Form einer Verbundlenkerachse mit zwei biege- und torsionssteifen Längslenkern, mit einem dieselben untereinander verbindenden biegesteif und torsionsweich ausgebildeten Querträger sowie mit je einem an den Lenkern starr verbundenen Radträger. Die Radträger der Verbundlenkerachse sind jeweils durch eine sogenannte Aufnahmevorkehrung zur Aufnahme eines Antriebs in Form eines Radnabenelektromotors gebildet. Weiter wird mit dieser Druckschrift vorgeschlagen, das Gewicht bei gleichzeitig höherer Belastbarkeit des Achsmoduls zu verringern, indem wenigstens ein Teil des Achsmoduls, vorzugsweise der Lenker und/oder die Aufnahmevorkehrung aus einem Leichtbauwerkstoff, wie einem Leichtmetall oder einem Kunststoff, insbesondere glasfaserverstärkten Kunststoff, oder aus einer Blechkonstruktion hergestellt ist. Mit der DE 103 46 280 A1 wird des Weiteren ein Radträger aus Stahl oder einem Leichtmetall mit mehreren Lenkeranbindungsstellen vorgeschlagen, bei dem zur Verbesserung seiner Festigkeitseigenschaften zumindest eine Lenkeranbindungsstelle durch eine integral mit dem Radträger ausgeführte Verstrebung überbrückt wird, so dass der Radträger an dieser Lenkeranbindungsstelle eine Durchgangsöffnung ausbildet. Aus der DE 198 53 636 A1 ist eine Radaufhängung mit einem sogenannten Federlenker bekannt, der seinerseits mit seinem hinteren Ende an einem Radträger drehfest befestigt ist und sich vom Radträger in Fahrtrichtung nach vorne erstreckt sowie mit seinem vorderen Ende am Fahrzeugaufbau befestigt ist. Der Radträger weist dabei eine Aufnahme für eine Fahrzeugachse, insbesondere eine Starrachse auf und ist als Aluminium-Gussteil ausgebildet. Aus der DE 10 2010 036 949 A1 ist überdies ein Querträger für eine Verbundlenkerachse aus einem Kunststoff enthaltenden Werkstoff, insbesondere einem Faserverbundwerkstoff, oder aus einem

Stahlwerkstoff bekannt, der zur Minderung der Übersteuerung des Kraftfahrzeugs bei Kurvenfahrten und zur Verbesserung der fahrdynamischen Eigenschaften und der Komforteigenschaften elastisch verformbar ist sowie eine Struktur aufweist, die derart gestaltet ist, dass eine elastische Torsionsverformung, die aufgrund eines um die Längsachse wirksamen Torsionsmoments entsteht, eine elastische Biegeverformung des Querträgers bewirkt. Schließlich ist aus der DE 10 2010 033 851 A1 eine Hinterachse für ein Kraftfahrzeug bekannt, die ihrerseits einstückig einen Querträger und zwei Längslenker aus einem Vollkunststoff oder einem faserverstärkten Kunststoff aufweist. Die Längslenker und die Querstrebe bilden dabei offene Hohlprofile mit einer Mehrzahl Versteifungsrippen aus.

**[0004]** Aufgabe der Erfindung ist es, eine im Hinblick auf den Stand der Technik alternative Fahrzeugachse zu schaffen, die bei Gewährleistung der erforderlichen fahrdynamischen Eigenschaften leicht baut, einen geringen Bauraum erfordert sowie einfach und kostengünstig herstellbar ist. Des Weiteren ist es Aufgabe der Erfindung, ein Kraftfahrzeug mit einer derartigen Fahrzeugachse bereitzustellen.

**[0005]** Gelöst wird die gestellte Aufgabe demnach durch eine Fahrzeugachse für ein Kraftfahrzeug, mit zumindest einem Radträger, der aus einem Kunststoff oder einem faserverstärkten Kunststoff besteht und einen Achszapfen aus Metall zur drehbaren Lagerung eines Rades des Kraftfahrzeugs aufweist.

**[0006]** Durch diese Maßnahme ist vorteilhaft der aus dem kostengünstigen Leichtbauwerkstoff Kunststoff oder faserverstärkten Kunststoff bestehende Radträger mit einem verschleißfesten Achszapfen aus Metall kombiniert.

**[0007]** Die Unteransprüche beschreiben bevorzugte Weiterbildungen oder Ausgestaltungen der Erfindung.

**[0008]** Danach ist in Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, dass die Befestigung des Achszapfens aus Metall im Bereich einer Anbindungsstelle des Radträgers derart bewirkt ist, dass der Achszapfen entweder in eine vorbereitete Durchbrechung des Radträgers eingepresst oder während der Herstellung des Radträgers aus Kunststoff oder faserverstärktem Kunststoff nach einem Kunststoff-Gießverfahren, insbesondere Kunststoff-Spritzgießverfahren, in denselben eingegossen ist. Durch diese Maßnahme ist eine einfache, kostengünstige und funktionssichere Anbindung des Achszapfens an den Radträger ermöglicht.

**[0009]** Um den Funktionsumfang des Radträgers zu erweitern, weist der Radträger neben der für den Achszapfen vorgesehenen Anbindungsstelle vorteil-

haft eine oder mehrere weitere Anbindungsstellen für einen zwei Längslenker verbindenden Querträger, für einen Bremsattel einer Scheibenbremsvorrichtung, für ein radseitig am Radträger angeordnetes Bremsabdeckblech zum Abschirmen des Radträgers gegen von der Scheibenbremsvorrichtung erzeugte Wärme und/oder für ein am Radträger angeordnetes Verstärkungsblech auf.

**[0010]** Insbesondere bei Verwendung sowohl des Bremsabdeckblechs als auch des Verstärkungsblechs ist vorteilhaft der aus dem kostengünstigen Leichtbauwerkstoff Kunststoff oder faserverstärkten Kunststoff bestehende Radträger zwischen dem besagten Bremsabdeck- und Verstärkungsblech verspannbar, so dass bei minimiertem Gewicht eine Fahrzeugachse mit einem ausreichend festen und formstabilen Radträger geschaffen ist, die überdies leicht montierbar ist. Des Weiteren können hierdurch die in den Bauteileverbund eingeleiteten Kräfte besser aufgenommen werden.

**[0011]** Des Weiteren ist vorgesehen, dass zumindest eine der Anbindungsstellen vorgenannter Anbauteile durch eine Aufnahmehülse in Form einer Durchsteck- oder Gewindehülse aus Metall zur Aufnahme eines mechanischen Befestigungselementes gebildet ist, die entweder in eine vorbereitete Durchbrechung des Radträgers eingepresst oder während der Herstellung des Radträgers aus Kunststoff nach einem Kunststoff-Gießverfahren, insbesondere Kunststoff-Spritzgießverfahren, in denselben eingegossen ist. Diese Fügeverfahren erlauben eine äußerst feste Verbindung zwischen dem Radträger und den entsprechenden Anbauteilen.

**[0012]** Wie die Erfindung weiter vorsieht, sind zumindest ein Teil der Anbindungsstellen des Radträgers koaxial gegenüberliegend angeordnet. Dies hat den Vorteil der Minimierung der erforderlichen Anbindungsstellen am Radträger sowie der gegenseitigen Abstützung der Anbauteile untereinander.

**[0013]** Um den Radträger aus Kunststoff oder faserverstärktem Kunststoff noch wirkungsvoller gegen von der Scheibenbremsvorrichtung erzeugte Wärme abzuschirmen, ist ferner vorgesehen, dass das Bremsabdeckblech axial beabstandet zum Radträger an demselben befestigt ist. Hierdurch ist ein Luftschlitz zwischen dem Radträger und dem Bremsabdeckblech geschaffen, der eine verbesserte Wärmeabfuhr ermöglicht.

**[0014]** Gemäß einer zweckmäßigen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass das Bremsabdeckblech mit einem Kragen auf einem radseitigen Bund des Achszapfens aufgedrückt ist. Durch diese Maßnahme ist die Abstützung des Achszapfens am Radträger weiter verbessert.

**[0015]** Eine funktionssichere sowie einfach und kostengünstig zu bewerkstellende Anbindung des Radträgers an den Querträger erzielt man dadurch, dass die Anbindungsstelle des Radträgers für den Querträger durch eine an der dem Rad abgewandten Seite des Radträgers angeordnete, einstückig mit dem Radträger ausgebildete Steckhülse zur Aufnahme eines freien Endes des Querträgers gebildet ist. Diese Maßnahme ermöglicht eine feste Fügeverbindung zwischen den beiden Fügepartnern durch Kraft-, Form- und/oder Stoffschluss.

**[0016]** Die Erfindung betrifft auch ein Kraftfahrzeug mit einer Hinterachse der vorstehend beschriebenen Art.

**[0017]** Nachstehend wird die Erfindung anhand der in den Zeichnungen schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

**[0018]** Fig. 1 ein mit einer erfindungsgemäß ausgebildeten Fahrzeugachse, vorliegend beispielgebend mit einer erfindungsgemäß ausgebildeten Hinterachse ausgestattetes Kraftfahrzeug in einer Heckansicht,

**[0019]** Fig. 2 eine schematische Darstellung der Anbausituation eines Längslenkers an einem Querträger der Hinterachse,

**[0020]** Fig. 3 einen hinteren linken Radträger der Hinterachse des Kraftfahrzeugs im Zusammenbau mit einem Querträger und diversen weiteren Anbauteilen in einer perspektivischen Ansicht entgegen der Fahrtrichtung des Kraftfahrzeugs,

**[0021]** Fig. 4a–g die Darstellung einzelner Montageschritte zur Komplettierung des Radträgers nach Fig. 2 mit besagten Anbauteilen,

**[0022]** Fig. 5a–b perspektivische Teilschnittdarstellungen der Anbindung eines Anbauteils in Form eines Verstärkungsbleches an den Radträger,

**[0023]** Fig. 6a–c die Darstellung einer ersten Variante zur Festlegung des Querträgers der Hinterachse an einem Radträger,

**[0024]** Fig. 7a–b die Darstellung einer zweiten Variante zur Festlegung des Querträgers der Hinterachse an einem Radträger,

**[0025]** Fig. 8a–c die Darstellung einer dritten Variante zur Festlegung des Querträgers der Hinterachse an einem Radträger,

**[0026]** Fig. 9a–c die Darstellung einer vierten Variante zur Festlegung des Querträgers der Hinterachse an einem Radträger,

**[0027]** Fig. 10 die Darstellung einer fünften Variante zur Festlegung des Querträgers der Hinterachse an einem Radträger, und

**[0028]** Fig. 11 die Darstellung einer sechsten Variante zur Festlegung des Querträgers der Hinterachse an einem Radträger.

**[0029]** Fig. 1 zeigt zunächst äußerst schematisch ein Kraftfahrzeug **1** in einer Heckansicht, mit einer erfindungsgemäß ausgebildeten **2** in Form einer Hinterachse, insbesondere Verbundlenker-Hinterachse, über die zwei hintere Räder **3** geführt und an einem Fahrzeugaufbau **4** abgestützt sind.

**[0030]** Gemäß Fig. 2 weist besagte Fahrzeugachse **2** respektive Hinterachse beidseitig des Kraftfahrzeugs **1** je einen sich im Wesentlichen in Fahrtrichtung **5** des Kraftfahrzeugs **1** erstreckenden Längslenker **6** sowie einen dieselben miteinander verbindenden Querträger **7** auf. Vorliegend ist der Einfachheit halber lediglich ein Ausschnitt der Hinterachse mit dem hinteren linken Längslenker **6** gezeigt. Beidenends des Querträgers **7** ist ein Achszapfen **8** zur drehbaren Lagerung eines Rades **3** aufweisender Radträger **9** angeordnet und fest mit dem Querträger **7** verbunden. Der Querträger **7** ist beispielgebend durch ein Rohrprofil gebildet. Jedwedes andere geeignete Profil, seien es im Querschnitt geschlossene oder offene Hohlprofile oder auch geschlossene Vollprofile sind durch die Erfindung selbstverständlich mit erfasst. Der Querträger **7** ist dabei aus einem Kunststoff, einem Verbundwerkstoff, oder einem Metall, insbesondere Stahl, bevorzugt jedoch aus einem faserverstärkten Kunststoff gebildet, da dieser Werkstoff eine einfache und kostengünstige Auslegung des Querträgers **7** bezüglich bestimmter gewünschter fahrdynamischer Eigenschaften erlaubt.

**[0031]** Wie der Fig. 2 weiter zu entnehmen ist, ist gemäß diesem Ausführungsbeispiel ein jeder Längslenker **6** nach Fahrzeuginnen hin gesehen benachbart zum Radträger **9** einseitig mit dem Querträger **7** axial fest und drehfest verbunden. Andererseits weist der Längslenker **6** ein Stützelement **10** auf, das vorliegend schuhförmig ausgebildet ist und vermittelt nicht zeichnerisch dargestellter mechanischer Befestigungselemente, insbesondere Befestigungsschrauben, am Fahrzeugaufbau **4** festlegbar ist. Die Erfindung beschränkt sich jedoch nicht auf diese konkrete Anordnung bzw. Abstützung des Längslenkers **6** am Querträger **7**, sondern erfasst auch einen Längslenker **6**, der einseitig statt am Querträger **7** am Radträger **9** festgelegt ist (nicht zeichnerisch dargestellt).

**[0032]** Der Längslenker **6** ist vorliegend durch eine Doppel-Längsblattfeder gebildet, die ihrerseits zur Verbesserung des Komforts und der Fahrdynamik des Kraftfahrzeugs **1** eine bestimmte Längselastizität der Hinterachse in Radmitte erlaubt. Die Anbindung

dieses Längslenkers **6** an den Querträger **7** ist gemäß diesem Ausführungsbeispiel in Anpassung an den Rohrquerschnitt des Querträgers **7** durch zwei ringförmige Endabschnitte **11** bewerkstelligt, die ihrerseits auf den Querträger **7** aufgefädelt und mit demselben fest verbunden sind. Zur festen Verbindung besagter Endabschnitte **11** des Längslenkers **6** an den Querträger **7** können jegliche an sich bekannten geeigneten kraft-, stoff- und/oder formschlüssigen Fügemaßnahmen Anwendung finden. So können z. B. eine Pressverbindung, eine Klebeverbindung und/oder eine Verbindung mittels mechanischer Befestigungselemente, wie Schrauben vorgesehen werden.

**[0033]** Fig. 3 zeigt den linken Bereich der Hinterachse detaillierter, d. h., insbesondere den um eine Mehrzahl Anbauteile komplettierten und aus einem Kunststoff oder einem faserverstärkten Kunststoff bestehenden Radträger **9**. Auf die Darstellung des Längslenkers **6** wurde der besseren Übersichtlichkeit verzichtet. Der Radträger **9** besteht bevorzugt aus einem faserverstärkten Polyamid, welches über eine hohe Festigkeit und Zähigkeit verfügt, sowie eine gute chemische Beständigkeit aufweist. Weiter bevorzugt ist besagter Radträger **9**, der seinerseits vorliegend eine im Wesentlichen tellerförmige Struktur aufweist nach einem an sich bekannten Kunststoff-Spritzgießverfahren hergestellt.

**[0034]** An dem Radträger **9** sind diverse Anbauteile befestigt, vorliegend neben dem Querträger **7** und dem Achszapfen **8** radseitig ein tellerförmig ausgebildetes Bremsabdeckblech **12**, welches eine Brems Scheibe **13a** einer Scheibenbremsvorrichtung **13** gegen den Radträger **9** abschirmt, sowie ein Bremsattel **13b**, der seinerseits bekanntermaßen mit der Brems Scheibe **13a** in Wirkverbindung bringbar ist. Der Bremsattelfuß **13c**, vermittels dessen sich der Bremsattel **13b** der Scheibenbremsvorrichtung **13** am Radträger **9** abstützt, ist dabei zwischen dem Radträger **9** und dem Bremsabdeckblech **12** angeordnet. Querträgerseitig des Radträgers **9** sind ferner an demselben ein Verstärkungsblech **14** und ein Ende eines Schwingungsdämpfers **15** befestigt. Hierzu verfügt der Radträger **9** gemäß Fig. 4a über eine Mehrzahl Anbindungsstellen **16** für besagte Anbauteile.

**[0035]** Was die Anbindungsstelle **16a** für den radseitig des Radträgers **9** aus demselben herausragenden Achszapfen **8** anbelangt, ist diese vorliegend durch eine während der Herstellung des Radträgers **9** aus Kunststoff oder einem faserverstärkten Kunststoff erzeugte Durchbrechung **17** im Radträger **9** gebildet. Die Durchbrechung ist formkomplementär zum Achszapfen **8** zylindrisch ausgebildet. Die Erfindung beschränkt sich jedoch nicht auf besagten zylindrischen Querschnitt, sondern erfasst auch einen Querschnitt, der z. B. allein schon durch Formschluss eine drehfeste Verbindung zwischen dem Radträger **9** und

dem Achszapfen **8** bewirkt. So können beispielsweise für die Durchbrechung **17** und für den Achszapfen **8** zueinander formkomplementäre Polygonquerschnitte zur Anwendung kommen (nicht zeichnerisch dargestellt). Sowohl rad- als auch querträgerseitig ist am Radträger **9** im Bereich besagter Durchbrechung **17** eine axial herausstehende Materialaufdickung **18**, **19** ausgebildet, auf welche weiter unter näher eingegangen wird (vgl. insbes. **Fig. 4a**, **Fig. 4e**).

**[0036]** Der Achszapfen **8** ist aus einem Metall, insbesondere aus einem Stahl gebildet und weist gemäß den **Fig. 4b–d** einen Bund **20** auf, der sich im Zusammenbau mit dem Radträger **9** stirnseitig der radseitigen Materialaufdickung **18** des Radträgers **9** an derselben axial abstützt. Der Achszapfen **8** ist gemäß diesem Ausführungsbeispiel in besagte Durchbrechung **17** eingepresst. Demgegenüber ist es auch möglich und demgemäß durch die Erfindung mit erfasst, den Achszapfen **8** bereits während der Herstellung des Radträgers **9** aus Kunststoff oder einem faserverstärkten Kunststoff nach insbesondere einem Kunststoff-Spritzgießverfahren in den Radträger **9** mit einzugießen. Ebenso kann es sich auch als zweckmäßig erweisen, den Achszapfen **8** mit dem Radträger **9** verschraubbar zu gestalten bzw. in Alleinstellung oder in Kombination mit einer der vorstehenden Fügemaßnahmen den Achszapfen **8** mit dem Radträger **9** zu verkleben (nicht zeichnerisch dargestellt).

**[0037]** Die Anbindungsstellen **16b–d**, die der radseitigen Anbindung des Bremsabdeckbleches **12** an den Radträger **9** dienen, sind durch in vorbereitete Bohrungen des Radträgers **9** eingesetzte Aufnahmehülsen **21** in Form von Durchsteck- oder Gewindehülsen aus Metall zur Aufnahme mechanischer Befestigungselemente **22**, wie Befestigungsschrauben, gebildet (vgl. insbes. **Fig. 4a**, **Fig. 4c**). Bevorzugt sind Gewindehülsen gewählt, in welche korrespondierende Bohrungen des Bremsabdeckbleches **12** durchsetzende Befestigungsschrauben einschraubbar sind. Die Aufnahmehülsen **21** sind entweder in besagte Bohrungen eingepresst oder während der Herstellung des Radträgers **9** aus Kunststoff oder einem faserverstärkten Kunststoff nach insbesondere einem Kunststoff-Spritzgießverfahren in den Radträger **9** mit eingegossen. Des Weiteren weisen auch diese Anbindungsstellen **16b–d** radseitige Materialaufdickungen **18** auf, wobei deren Stirnfläche in einer gemeinsamen Ebene mit der Stirnfläche der radseitigen Materialaufdickung **18** im Bereich des Achszapfens **8** liegt. Die von den Stirnflächen der radseitigen Materialaufdickungen **18** aufgespannte Ebene ist dabei bevorzugt parallel zur Ebene des Radträgers **9** angeordnet.

**[0038]** Das Bremsabdeckblech **18** weist einen Kragen **23** auf, vermittels dessen das Bremsabdeckblech **18** auf dem radseitigen Bund **20** des Achszapfens

**8** aufgedrückt ist. Das Bremsabdeckblech **18** stützt sich dabei axial an den Stirnseiten der vorbeschriebenen radseitigen Materialaufdickungen **18** der Befestigungsstellen **16a–d**, **16g** ab, wodurch ein Luftspalt zwischen dem Radträger **9** und dem Bremsabdeckblech **12** gebildet ist, der eine verbesserte Wärmeabfuhr gewährleistet.

**[0039]** In die gebildete Beabstandung bzw. in besagten Luftspalt zwischen dem Radträger **9** und dem Bremsabdeckblech **12** ist der Bremssattelfuß **13c** des Bremssattels **13b** der Scheibenbremsvorrichtung **13** eingeführt und über zwei weitere Anbindungsstellen **16e–f** des Radträgers **9** an demselben festgelegt (**Fig. 3**). Die Anbindungsstellen **16e–f** sind ebenfalls durch mit je einer Aufnahmehülse **21** bestückte Bohrungen gebildet und dienen gleichzeitig einer weiteren Befestigung des Bremsabdeckbleches **12** am Radträger **9**. Statt Gewindehülsen sind hier Durchsteckhülsen gewählt. Je ein Befestigungselement **22** in Form einer Befestigungsschraube durchsetzt das Bremsabdeckblech **12**, den Bremssattelfuß **13c** und den Radträger **9** und ist mittels einer Mutter **24** axial festgelegt bzw. festlegbar.

**[0040]** Wie insbesondere den **Fig. 3**, **Fig. 4c–f** weiter zu entnehmen ist, ist am Radträger **9** schließlich noch eine Anbindungsstelle **16g** für den Schwingungsdämpfer **15** vorgesehen, die ebenfalls durch eine mit einer Aufnahmehülse **21** bestückte Bohrung gebildet ist. Die Aufnahmehülse **21** ist durch eine Gewindehülse gebildet, in die ein Befestigungselement **22** in Form einer Befestigungsschraube eingeschraubt bzw. einschraubbar ist. Sowohl radseitig als auch querträgerseitig ist eine Materialaufdickung **18**, **19** vorgesehen, wobei sich die radseitige Materialaufdickung **18** in seiner axialen Erstreckung an den vorbeschriebenen Materialaufdickungen **18** orientiert.

**[0041]** Bezüglich des Bremsabdeckbleches **12** ist im Hinblick auf dieses Ausführungsbeispiel als besonders vorteilhaft herauszustellen, dass dasselbe neben der klassischen Aufgabe des Abdeckens der Bremsscheibe **13a** in Kombination mit dem Radträger **9** und dem Verstärkungsblech **14** noch weitere Funktionen erfüllt, nämlich Abstützen des Achszapfens **8**, Abstützen des Bremssattels **13b**, Abstützen des Schwingungsdämpfers **15** und Fernhalten der Bremswärme vom Radträger **9** aus Kunststoff oder faserverstärktem Kunststoff.

**[0042]** Was das oben bereits erwähnte, querträgerseitig des Radträgers **7** angeordnete Verstärkungsblech **14** anbelangt, werden zur Befestigung desselben am Radträger **7** vorteilhaft die bereits vorhandenen Anbindungsstellen **16a**, **16e–g** verwendet. Das Verstärkungsblech **14** ist vorliegend als rahmenförmiges Flächenelement ausgebildet, jedoch beschränkt sich die Erfindung nicht auf diese konkret gewählte Gestaltung, sondern erfasst jedwede geeignete, ins-

besondere bauraumsparende Gestaltung, beispielsweise auch eine geschlossene Fläche, die gegebenenfalls noch dieselbe verstärkende Konturen, wie Sicken etc. aufweist (nicht zeichnerisch dargestellt). Des Weiteren beschränkt sich die Erfindung nicht auf ein Verstärkungsblech **14** aus einem metallenen Werkstoff. Unter Verstärkungsblech **14** wird demnach im Sinne dieser Erfindung auch ein Verstärkungsblech **14** verstanden, das aus einem anderen Werkstoff, beispielsweise einem Kunststoff oder einem Verbundwerkstoff, insbesondere einem faserverstärkter Kunststoff, wie einem glasfaserverstärkten Kunststoff, oder auch aus einer Kombination aus Metall und Kunststoff besteht.

**[0043]** Gemäß den **Fig. 4e**, **Fig. 4f** sind die Anbindungsstellen **16e–f** für die Scheibenbremsvorrichtung **13** Bestandteil eines zum Querträger **7** hin abgestellten Randstegs **25** des Radträgers **9**. Da sich das Verstärkungsblech **14** somit auf besagtem Randsteg **25** abstützt, weisen die querträgerseitigen Materialaufdickungen **19** der Anbindungsstellen **16a** und **16g**, an denen das Verstärkungsblech **14** ebenfalls abgestützt und befestigt ist, eine axiale Erstreckung auf, die der des Randstegs **25** entspricht.

**[0044]** Des Weiteren sei darauf hingewiesen, dass das Verstärkungsblech **14** im Bereich der Anbindungsstelle **16a** mittelbar über eine koaxial zum Achszapfen **8** angeordnete und vorzugsweise die axiale Erstreckung der Materialaufdickung **19** einnehmende Gewindehülse **26** am Achszapfen **8** befestigt ist, indem eine Durchgangsbohrung **27** des Achszapfens **8** von der Radseite her durchsetzende Befestigungsschraube **28** in die Gewindehülse **26** eingeschraubt bzw. einschraubbar ist, die ihrerseits eine entsprechende Bohrung im Verstärkungsblech **14** durchsetzt. Die Gewindehülse **26** verfügt querträgerseitig über einen Radialflansch **29**, der im Zusammenbau das Verstärkungsblech **14** axial gegen den Radträger **9** festlegt. Besagte Befestigungsschraube **28** dient überdies der Befestigung einer Radnabe **30** mit Lager für das Rad **3** (vgl. insbes. **Fig. 4b**, **Fig. 4f–g**).

**[0045]** Die **Fig. 5a** und **Fig. 5b** zeigen eine alternative Möglichkeit der Anbindung des Verstärkungsbleches **14** im Bereich der Anbindungsstelle **16a** an den Radträger **9** in zwei verschiedenen Ansichten. Danach weist das Verstärkungsblech **14** einen Axialfortsatz **14a** auf, der bevorzugt hohlzylindrisch ausgebildet ist. Der Axialfortsatz **14a** ist querträgerseitig in die Durchbrechung **17** des Radträgers **9** eingesteckt, vorzugsweise in dieselbe eingepresst, wodurch eine feste Fügeverbindung zwischen dem Radträger **9** und dem Axialfortsatz **14a** bewirkt ist. Demgegenüber können selbstverständlich auch andere Fügemaßnahmen, wie beispielsweise Kleben, zur Anwendung kommen. Diese Anbindungsvariante des Verstärkungsblechs **14** an den Radträger **9** im Bereich

der Anbindungsstelle **16a** kann bei Bedarf auch vorteilhaft mit der vorbeschriebenen Anbindungsvariante mittels Gewindehülse **26** und Befestigungsschraube **28** kombiniert werden/sein und ist demgemäß durch die Erfindung mit erfasst (nicht zeichnerisch dargestellt).

**[0046]** Gemäß **Fig. 3** ist die Anbindungsstelle **16h** des Radträgers **9** für den Querträger **7** in Anlehnung an den Rohrquerschnitt desselben als im Querschnitt runde Steckhülse **31** und einstückig mit dem Radträger **7** ausgebildet. Die Erfindung ist jedoch nicht auf besagten Rohrquerschnitt beschränkt, sondern erfasst jedweden geeigneten Querschnitt für den Querträger **7**, der in eine zu demselben formkomplementäre Steckhülse **31** des Radträgers **9** einsteckbar ist (nicht zeichnerisch dargestellt). Die **Fig. 5a–c**, **Fig. 6a–b**, **Fig. 7a–c** und **Fig. 8a–c** zeigen nunmehr sechs Varianten zur Festlegung des Querträgers **7** der Hinterachse **2** am Radträger **9**.

#### Variante 1 (Fig. 6a–c)

**[0047]** Danach verfügt die gebildete Steckhülse **31** über einen Formschräge **32** derart, dass ein zum Rad **3** hin verlaufender Innenkonus gebildet ist (**Fig. 6a**). Bevorzugt ist dabei ein Konuswinkel „ $\alpha$ “ von etwa  $0^\circ$ ,  $5^\circ$  bis etwa  $10^\circ$  gewählt. Das zugeordnete freie Ende des Querträgers **7** weist eine zur Innenkontur der Steckhülse **31** komplementäre Außenkontur auf, ist also entsprechend der Formschräge **32** ausgebildet (**Fig. 6b**). Die Steckhülse **31** und das freie Ende des Querträgers **7** sind derart dimensioniert, dass durch axiales Einstecken (**Fig. 5c**) des Querträgers **7** in besagte Steckhülse **31** ein Presssitz realisiert wird, der eine axial feste und drehfeste Fügeverbindung zwischen den Fügepartnern gewährleistet.

#### Variante 2 (Fig. 7a–b)

**[0048]** Die Variante 2 unterscheidet sich zur vorbeschriebenen Variante 1 dadurch, dass ein realisierter Presssitz zwischen Steckhülse **31** und Querträger **7** mit einer Verdrehsicherung durch Formschluss kombiniert ist. Insoweit sind an der Stirnseite des Querträgers **7** eine oder mehrere, vorzugsweise gleichmäßig über den Umfang des Querträgers **7** verteilt angeordnete Ausnehmungen **33** vorgesehen (**Fig. 7a**), die jeweils über einen einstückig mit der Steckhülse **31** ausgebildeten Vorsprung **34** (**Fig. 7b**) innerhalb der Steckhülse **31** greifen. Gemäß den **Fig. 7a** und **Fig. 7b** sind die Fügepartner formkomplementär mit zylindrischer Außen- bzw. Innenkontur ausgebildet. Demgegenüber kann es sich auch als vorteilhaft erweisen und ist somit durch die Erfindung mit erfasst, in Anlehnung an die Variante nach **Fig. 1** die Fügepartner formkomplementär mit konischer Außen- bzw. Innenkontur auszubilden (nicht zeichnerisch dargestellt). Durch diese Maßnahme ist die Fü-

geverbindung zwischen den Fügepartnern noch weiter verbessert.

#### Variante 3 (Fig. 8a–c)

**[0049]** Diese Fügeverbindung zwischen der Steckhülse **31** und dem Querträger **7** zeichnet sich dadurch aus, dass innerhalb der vom Radträger **9** gebildeten Stirnwandung **35** der Steckhülse **31** eine der Wandungsdicke des Querträgers **7** entsprechende umlaufende Nut **36** vorgesehen ist (Fig. 8a), in die der rohrförmige Querträger **7** axial eingesteckt wird. Der Querträger **7** weist des Weiteren eine oder mehrere, vorzugsweise gleichmäßig über den Umfang des Querträgers **7** verteilt angeordnete Ausnehmungen **37** auf (Fig. 8b), in die jeweils eine die Stirnwandung **35** der Steckhülse **31** axial durch je eine Bohrung **38** hindurch durchsetzende Befestigungsschraube **39** eingeschraubt ist/wird. Die jeweilige Befestigungsschraube **39** ist mit einem selbstschneidenden Gewinde ausgebildet und derart ausgelegt, dass der Kerndurchmesser der Befestigungsschrauben **39** in die zugeordnete Ausnehmung **37** passt, das Gewinde jedoch sowohl in des Material des Radträgers **9** als auch in das Material des Querträgers **7** greift (Fig. 8c). Ferner sind die Ausnehmungen **37** und das Gewinde derart bemessen, dass infolge Einschraubens der Befestigungsschrauben **39** ein Spreizen der durch die Ausnehmungen **37** gebildeten Segmente radial gegen die Steckhülse **31** des Radträgers **9** und dadurch erhöhter Kraft- und Formschluss zu verzeichnen sind. Auch hier können die Fügepartner wie vorliegend formkomplementär mit zylindrischer oder formkomplementär mit konischer Außen- bzw. Innenkontur (nicht zeichnerisch dargestellt) ausgebildet sein.

#### Variante 4 (Fig. 9a–c)

**[0050]** Diese Variante einer Fügeverbindung zwischen der Stückhülse **31** und dem Querträger **7** zeichnet sich in Anlehnung an die Variante 3 dadurch aus, dass innerhalb der vom Radträger **9** gebildeten Stirnwandung **35** der Steckhülse **31** ebenfalls eine der Wandungsdicke des Querträgers **7** entsprechende umlaufende Nut **36** vorgesehen ist (Fig. 9a), in die der Querträger **7** axial eingesteckt wird (Fig. 9b). Im Unterschied zur Variante 3 sind eine oder mehrere, vorzugsweise gleichmäßig über den Umfang der Nut **36** verteilt angeordnete Bohrungen **38** in der vom Radträger **9** gebildeten Stirnwandung **35** der Steckhülse **31** vorgesehen, die derart ausgelegt sind, dass deren Durchmesser dem Kerndurchmesser einer die Bohrung **38** durchsetzenden Befestigungsschraube **39** entsprechen und im Wesentlichen die umlaufende Nut **36** radial außen tangieren. Wird die Befestigungsschraube **39** in die Bohrung **38** eingeschraubt, greift deren Gewinde sowohl in das Material des Radträgers **9** als auch in das Material der Mantelfläche des Querträgers **7** (Fig. 9c).

#### Variante 5 (Fig. 10)

**[0051]** Diese Variante einer Fügeverbindung zwischen der Stückhülse **31** und dem Querträger **7** zeichnet sich dadurch aus, dass hier ein zum Radträger **9** hin nach radial innen abgestufter Presssitz (Stufe **40**) mit zylindrischer Außen- bzw. Innenkontur der Fügepartner vorgesehen ist. Diese Fügeverbindung kann in Alleinstellung Verwendung finden oder kann gemäß Fig. 10 in Anlehnung an Fig. 2 mit einer Verdrehsicherung durch Formschluss kombiniert sein, indem hier ebenfalls gleichmäßig über den Umfang des Querträgers **7** verteilt angeordnete Ausnehmungen **33** vorgesehen sind, die jeweils über einen einstückig mit der Steckhülse **31** ausgebildeten Vorsprung **34** (nicht zeichnerisch dargestellt) innerhalb der Steckhülse **31** greifen.

#### Variante 6 (Fig. 11)

**[0052]** Diese Variante einer Fügeverbindung zwischen der Stückhülse **31** und dem Querträger **7** unterscheidet sich zur Variante nach Fig. 10 insbesondere dahingehend, dass eine in der Außenkontur des Querträgers **7** zum Radträger **9** hin nach radial innen gerichtete Stufe **41** vorgesehen ist, die axial beabstandet zu einer zum Radträger **9** hin nach radial innen gerichteten Stufe **41a** der Innenkontur der Stückhülse **31** angeordnet ist. Durch diese Maßnahme ist ein Ringraum **43** zwischen der Außenkontur des Querträgers **7** und der Innenkontur der Steckhülse **31** ausgebildet, der mit einem Klebstoff **44** ausgefüllt oder ausfüllbar ist, wodurch insbesondere Stoffschluss zwischen Radträger **9** und Querträger **7** bewirkt ist. Gemäß Fig. 6 kann besagter Stoffschluss in Anlehnung an Fig. 2 mit einer Verdrehsicherung durch Formschluss kombiniert sein, indem hier ebenfalls gleichmäßig über den Umfang des Querträgers **7** verteilt angeordnete Ausnehmungen **33** vorgesehen sind, die jeweils über einen einstückig mit der Steckhülse **31** ausgebildeten Vorsprung **34** (nicht zeichnerisch dargestellt) innerhalb der Steckhülse **31** greifen.

**[0053]** Die Erfindung wurde vorstehend anhand einiger bevorzugter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Sie ist jedoch hierauf nicht beschränkt, sondern erfasst alle durch die Patentansprüche definierten Ausgestaltungen.

**[0054]** So stellen die vorstehenden Ausführungsbeispiele insbesondere auf eine Fahrzeugachse **2** in Form einer Hinterachse ab. Durch die Erfindung mit erfasst ist jedoch auch eine Vorderachse mit einem Radträger **9**, der aus einem Kunststoff oder einem faserverstärkten Kunststoff besteht und einen Achszapfen **8** aus Metall zur drehbaren Lagerung eines Rades **3** des Kraftfahrzeugs **1** aufweist. Auch eine derartige Fahrzeugachse **2** kann ggf. eine oder mehrere Anbindungsstellen **16** für ausgewählte Anbauteile der vorstehend beschriebenen Art, wie beispiels-

weise Bremsabdeckblech <b>12</b> und Verstärkungsblech <b>14</b> aufweisen, zwischen denen der Radträger <b>9</b> aus kostengünstigem Leichtbauwerkstoff vorteilhaft verspannbar ist, wodurch er wiederum erhöhten Kräften widerstehen kann (nicht zeichnerisch dargestellt).	<b>39</b>	Befestigungsschraube
	<b>40</b>	Stufe
	<b>41</b>	Stufe
	<b>42</b>	Stufe
	<b>43</b>	Ringraum
	<b>44</b>	Klebstoff
Bezugszeichenliste	„ $\alpha$ ”	Konuswinkel

<b>1</b>	Kraftfahrzeug
<b>2</b>	Fahrzeugachse (beispielgebend Hinterachse)
<b>3</b>	Räder
<b>4</b>	Fahrzeugaufbau
<b>5</b>	Fahrtrichtung
<b>6</b>	Längslenker
<b>7</b>	Querträger
<b>8</b>	Achszapfen
<b>9</b>	Radträger
<b>10</b>	Stützelement
<b>11</b>	Endabschnitte
<b>12</b>	Bremsabdeckblech
<b>13</b>	Scheibenbremsvorrichtung
<b>13a</b>	Bremsscheibe
<b>13b</b>	Bremssattel
<b>13c</b>	Bremssattelfuß
<b>14</b>	Verstärkungsblech
<b>14a</b>	Axialfortsatz
<b>15</b>	Schwingungsdämpfer
<b>16</b>	Anbindungsstellen
<b>16a</b>	Anbindungsstelle (Achszapfen <b>8</b> )
<b>16b</b>	Anbindungsstelle (Bremsabdeckblech <b>12</b> )
<b>16c</b>	Anbindungsstelle (Bremsabdeckblech <b>12</b> )
<b>16d</b>	Anbindungsstelle (Bremsabdeckblech <b>12</b> )
<b>16e</b>	Anbindungsstelle (Bremssattel <b>13b</b> )
<b>16f</b>	Anbindungsstelle (Bremssattel <b>13b</b> )
<b>16g</b>	Anbindungsstelle (Schwingungsdämpfer <b>15</b> )
<b>16h</b>	Anbindungsstelle (Querträger <b>7</b> )
<b>17</b>	Durchbrechung
<b>18</b>	Materialaufdickung (radseitig)
<b>19</b>	Materialaufdickung (querträgerseitig)
<b>20</b>	Bund (Achszapfen <b>8</b> )
<b>21</b>	Aufnahmhülse
<b>22</b>	Befestigungselement
<b>23</b>	Kragen (Bremsabdeckblech <b>12</b> )
<b>24</b>	Mutter
<b>25</b>	Randsteg (Radträger <b>9</b> )
<b>26</b>	Gewindehülse
<b>27</b>	Durchgangsbohrung
<b>28</b>	Befestigungsschraube
<b>29</b>	Radialflansch
<b>30</b>	Radnabe
<b>31</b>	Steckhülse
<b>32</b>	Formschräge
<b>33</b>	Ausnehmung (Querträger <b>7</b> )
<b>34</b>	Vorsprung (Steckhülse <b>31</b> )
<b>35</b>	Stirnwandung (Steckhülse <b>31</b> )
<b>36</b>	Nut
<b>37</b>	Ausnehmung
<b>38</b>	Bohrung



**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 102011009040 A1 [0003]
- DE 10346280 A1 [0003]
- DE 19853636 A1 [0003]
- DE 102010036949 A1 [0003]
- DE 102010033851 A1 [0003]

**Patentansprüche**

1. Fahrzeugachse (2) für ein Kraftfahrzeug (1), mit zumindest einem Radträger (9), der aus einem Kunststoff oder einem faserverstärkten Kunststoff besteht und einen Achszapfen (8) aus Metall zur drehbaren Lagerung eines Rades (3) des Kraftfahrzeugs (1) aufweist.

2. Fahrzeugachse (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Befestigung des Achszapfens (8) aus Metall im Bereich einer Anbindungsstelle (16a) des Radträgers (9) derart bewirkt ist, dass der Achszapfen (8) entweder in eine vorbereitete Durchbrechung (17) des Radträgers (9) eingepresst oder während der Herstellung des Radträgers (9) aus Kunststoff oder faserverstärktem Kunststoff nach einem Kunststoff-Gießverfahren, insbesondere Kunststoff-Spritzgießverfahren, in denselben eingegossen ist.

3. Fahrzeugachse (2) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Radträger (9) neben der für den Achszapfen (8) vorgesehenen Anbindungsstelle (16a) eine oder mehrere weitere Anbindungsstellen (16b–f, h) für einen zwei Längslenker (6) verbindenden Querträger (7), für einen Bremsattel (13b) einer Scheibenbremsvorrichtung (13), für ein radseitig am Radträger (9) angeordnetes Bremsabdeckblech (12) zum Abschirmen des Radträgers (9) gegen von der Scheibenbremsvorrichtung (13) erzeugte Wärme und/oder für ein am Radträger (9) angeordnetes Verstärkungsblech (14) aufweist.

4. Fahrzeugachse (2) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eine der Anbindungsstellen (16b–f) durch eine Aufnahmhülse (21) in Form einer Durchsteck- oder Gewindehülse aus Metall zur Aufnahme eines mechanischen Befestigungselementes (22) gebildet ist, die entweder in eine vorbereitete Durchbrechung des Radträgers (9) eingepresst oder während der Herstellung des Radträgers (9) aus Kunststoff nach einem Kunststoff-Gießverfahren, insbesondere Kunststoff-Spritzgießverfahren, in denselben eingegossen ist.

5. Fahrzeugachse (2) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Teil der Anbindungsstellen (16b–f) des Radträgers (9) koaxial gegenüberliegend angeordnet sind.

6. Fahrzeugachse (2) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bremsabdeckblech (12) axial beabstandet zum Radträger (9) an demselben befestigt ist.

7. Fahrzeugachse (2) nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bremsabdeckblech (12) mit einem Kragen (23) auf einem rad-

seitigen Bund (20) des Achszapfens (8) aufgepresst ist.

8. Fahrzeugachse (2) nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anbindungsstelle (16h) des Radträgers (9) für den Querträger (7) durch eine an der dem Rad (3) abgewandten Seite des Radträgers (9) angeordnete, einstückig mit dem Radträger (9) ausgebildete Stechhülse (31) zur Aufnahme eines freien Endes des Querträgers (7) gebildet ist.

9. Fahrzeugachse (2) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Querträger (7) innerhalb der Stechhülse (31) kraft-, form- und/oder stoffschlüssig festgelegt ist.

10. Kraftfahrzeug (1) mit einer Fahrzeugachse (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 9.

Es folgen 10 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

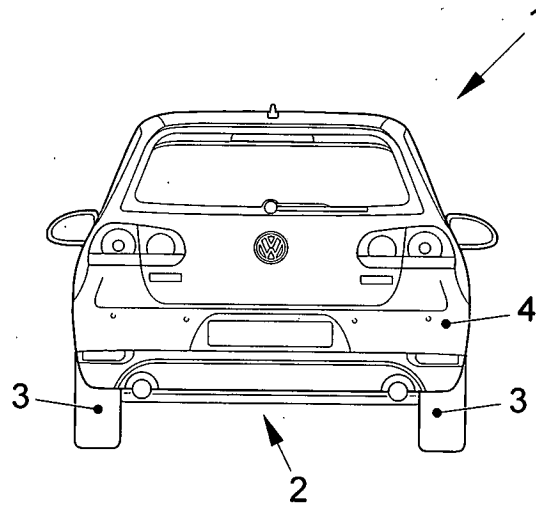


FIG. 1

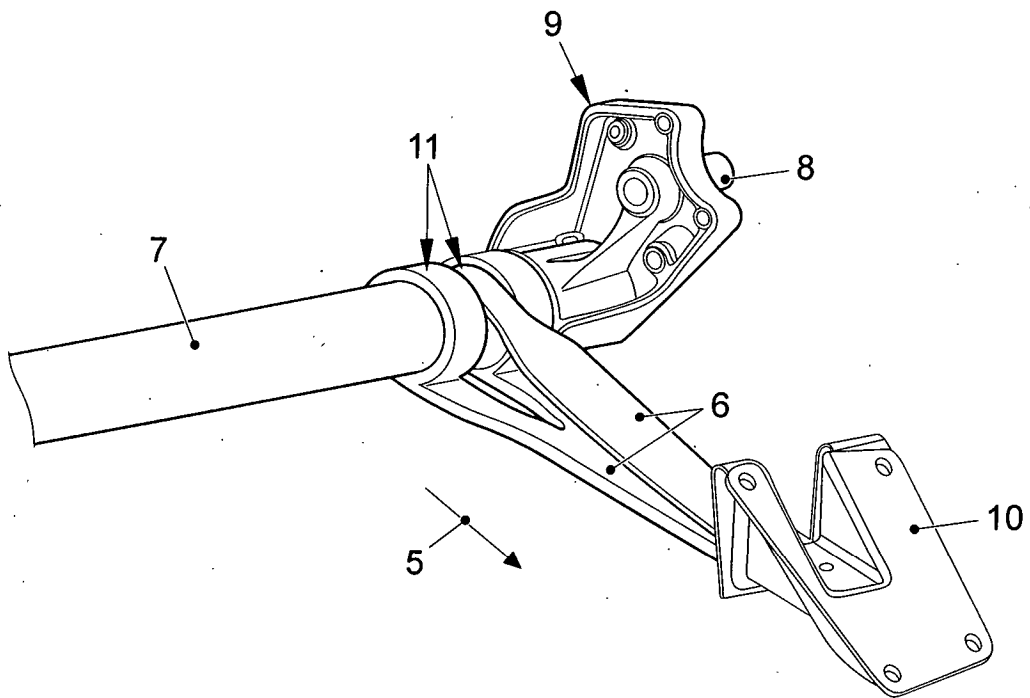


FIG. 2

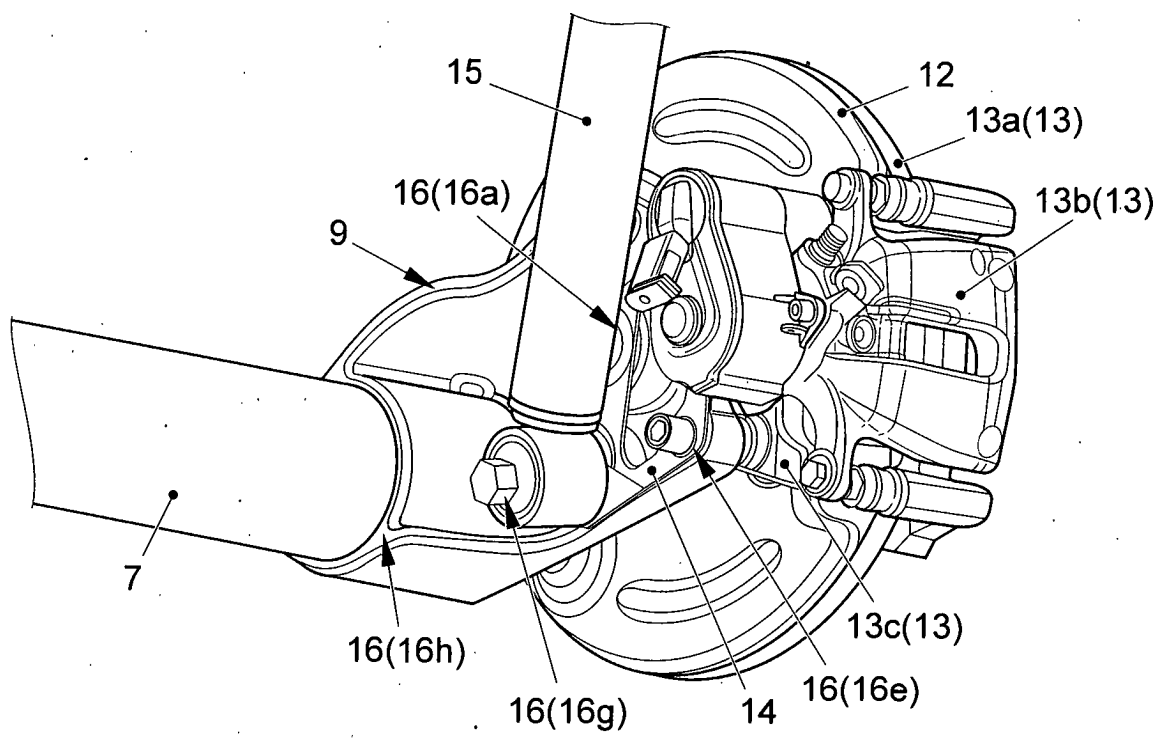


FIG. 3

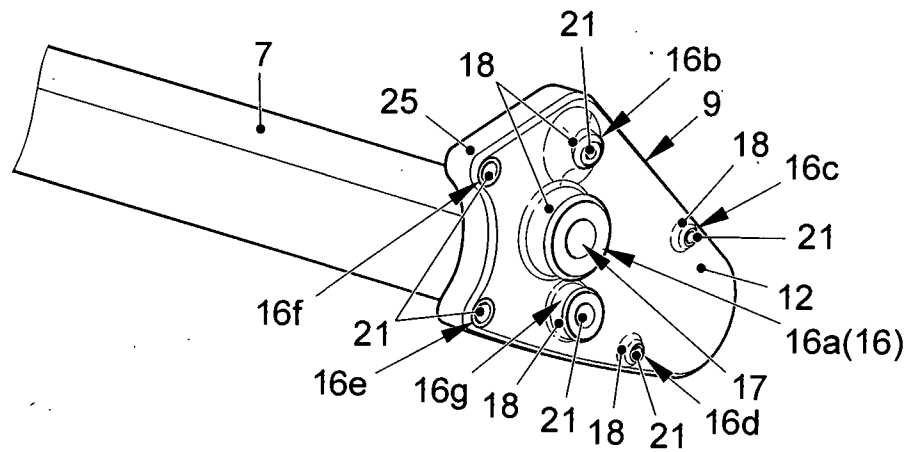


FIG. 4a

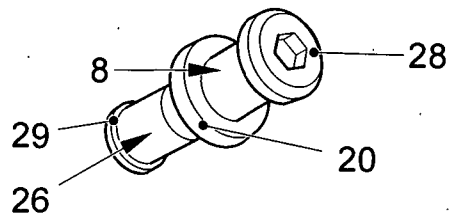


FIG. 4b

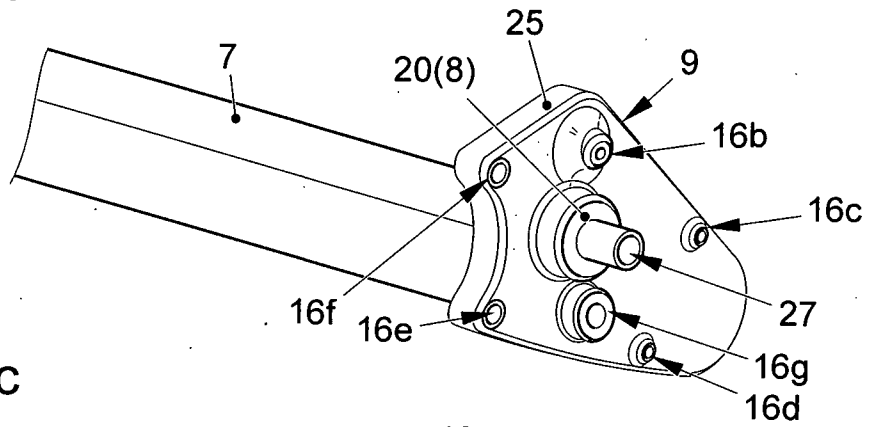


FIG. 4c

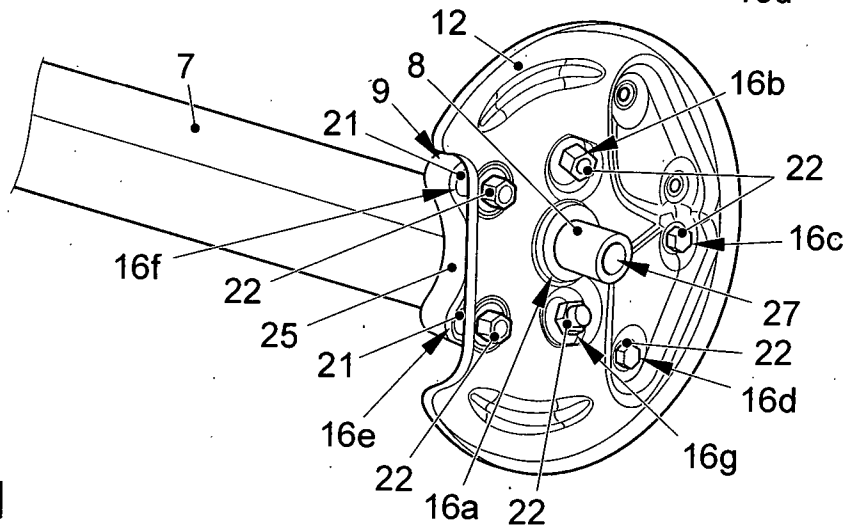


FIG. 4d

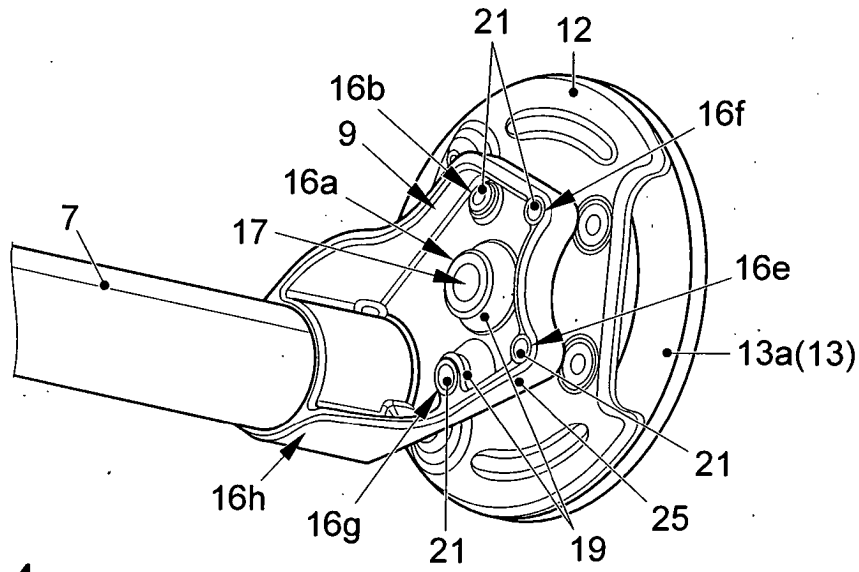


FIG. 4e

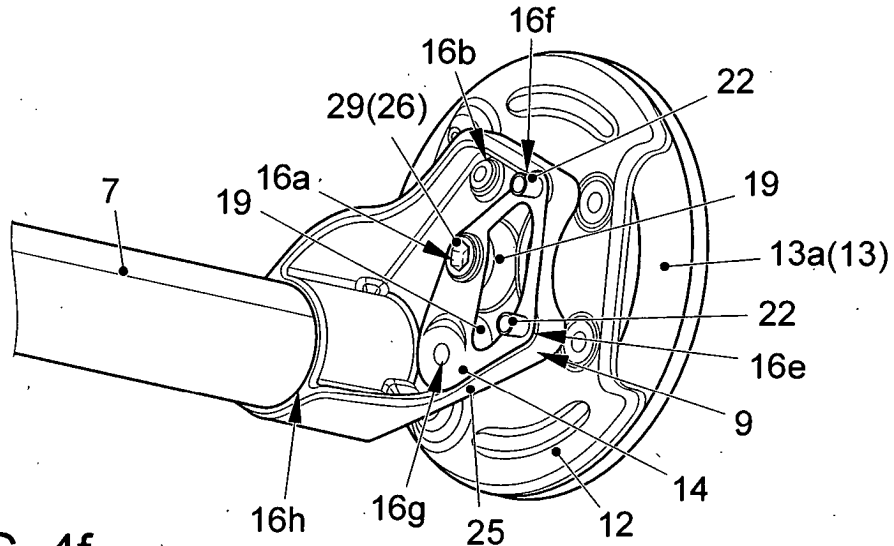


FIG. 4f

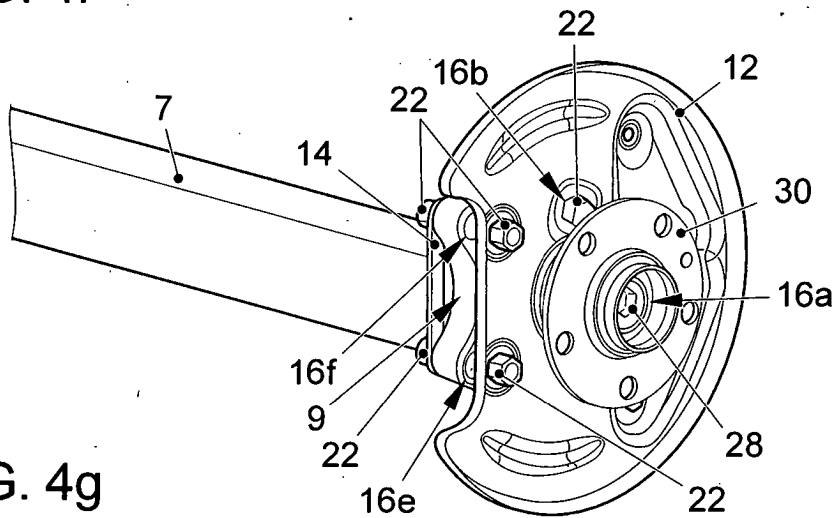


FIG. 4g

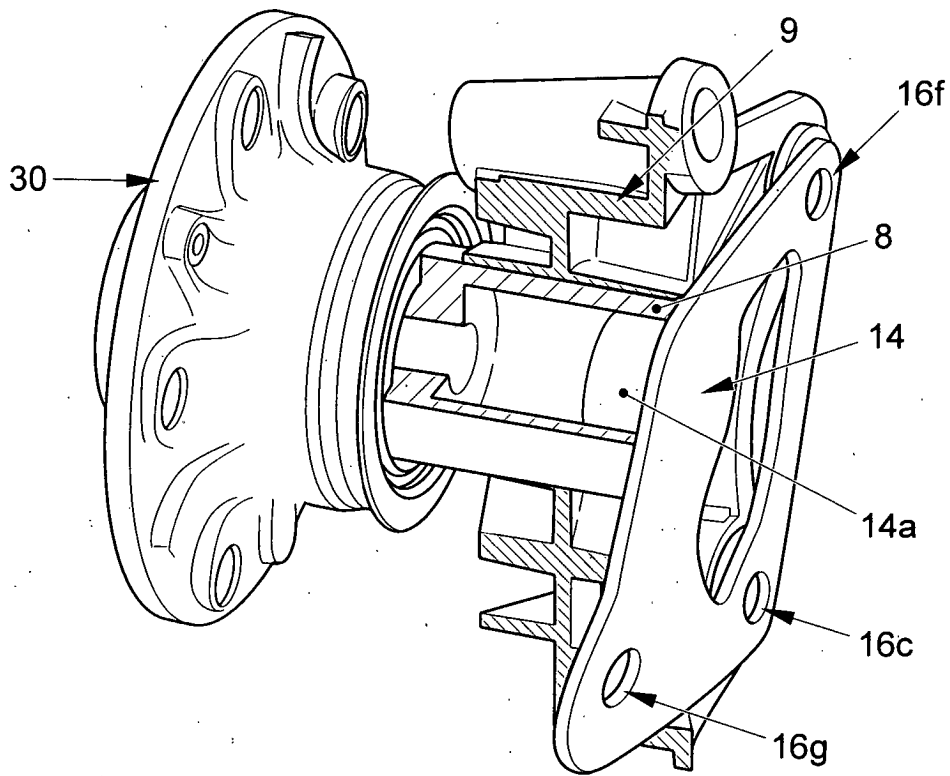


FIG. 5a

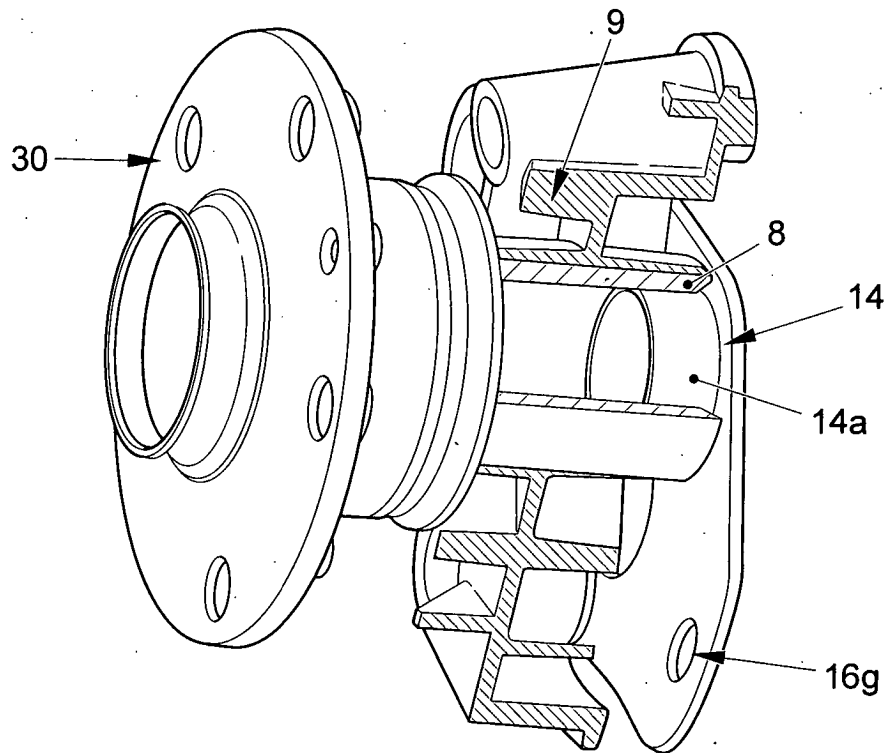


FIG. 5b

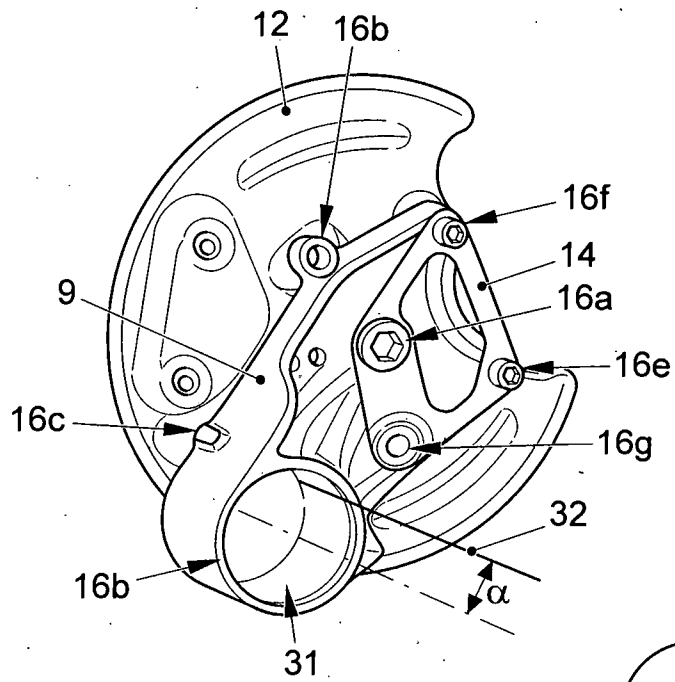


FIG. 6a

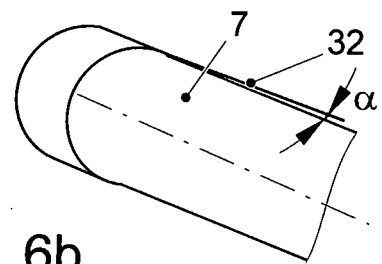


FIG. 6b

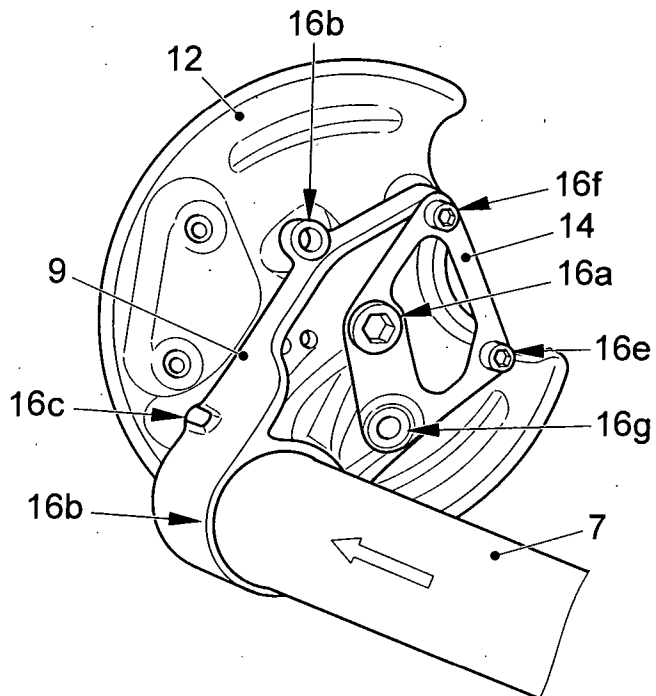


FIG. 6c



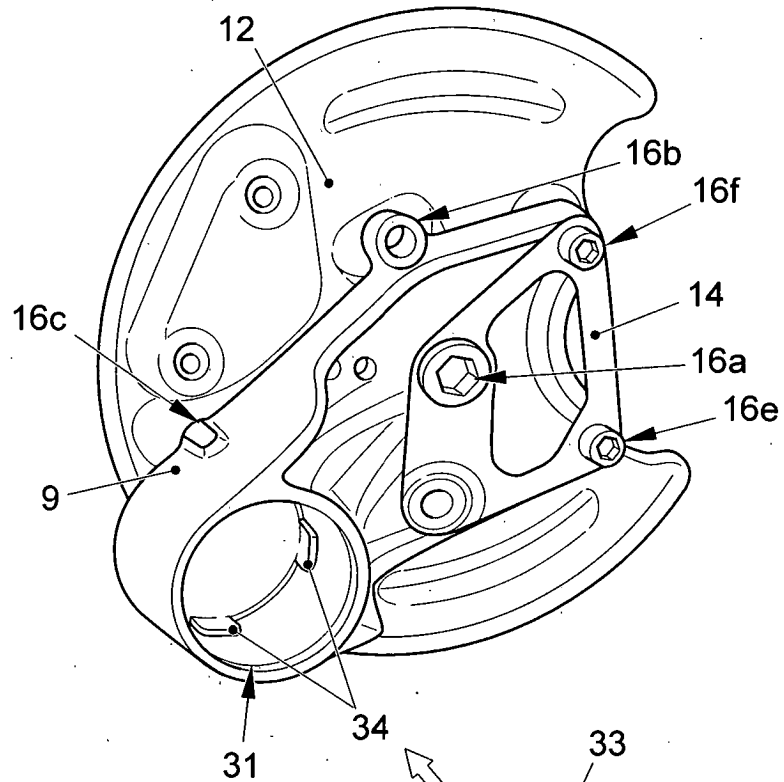


FIG. 7b

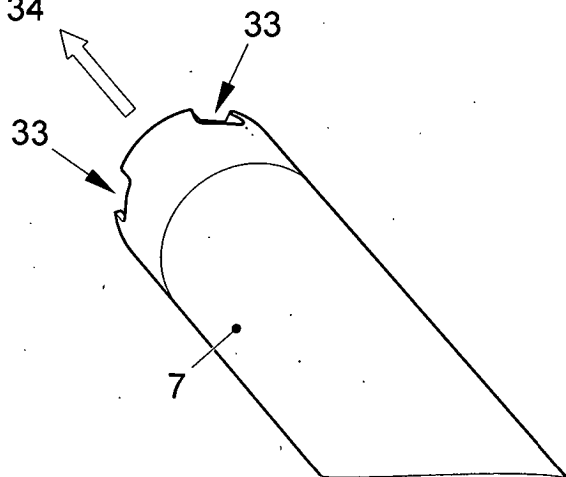


FIG. 7a

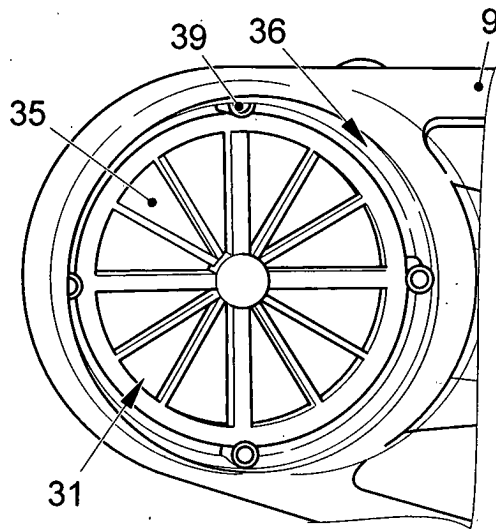


FIG. 8a

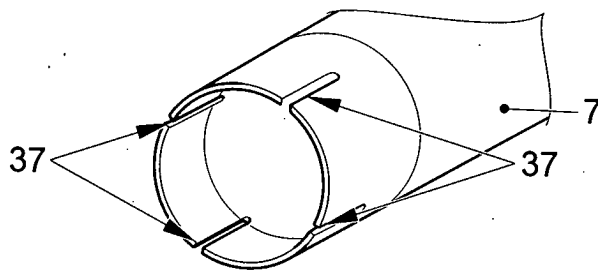


FIG. 8b

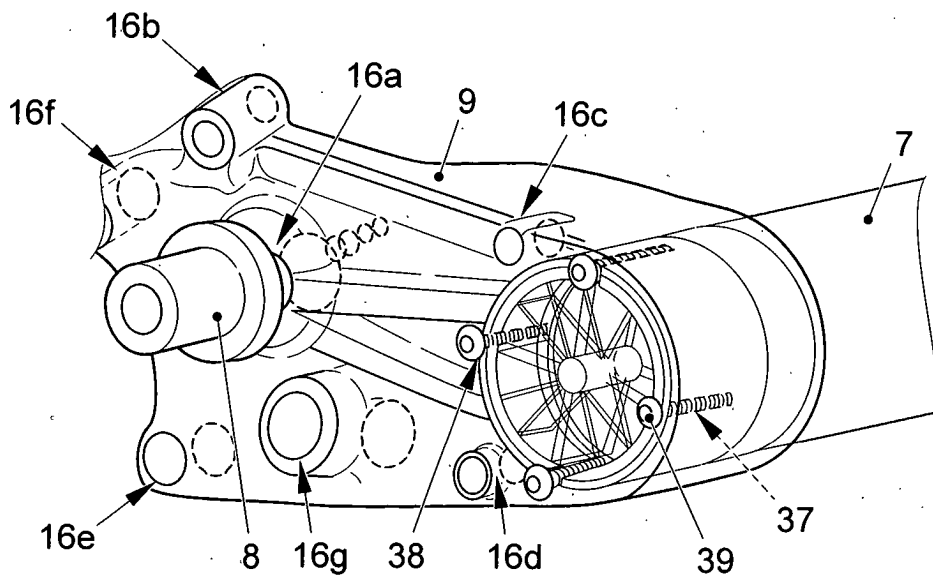


FIG. 8c

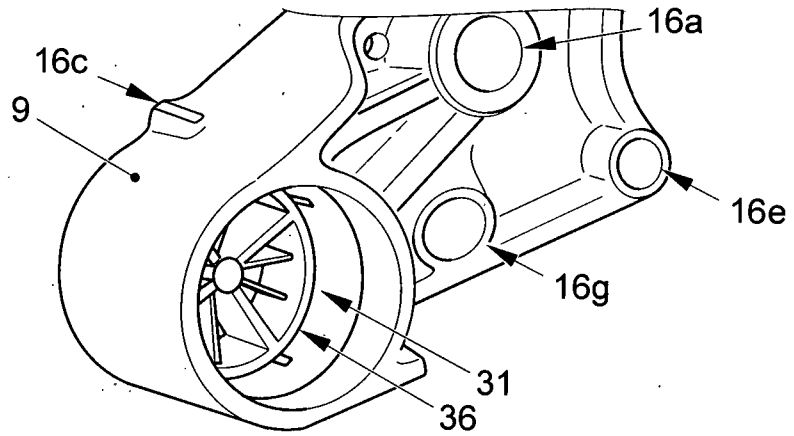


FIG. 9a

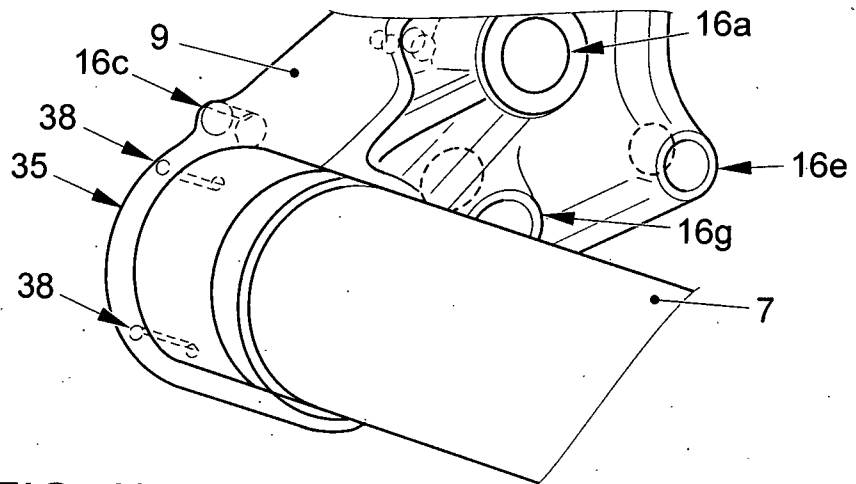


FIG. 9b

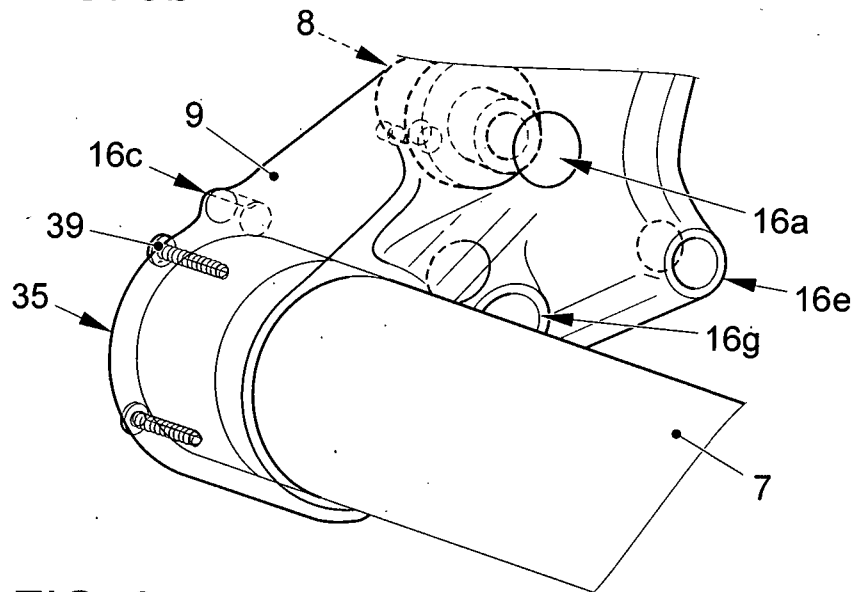


FIG. 9c

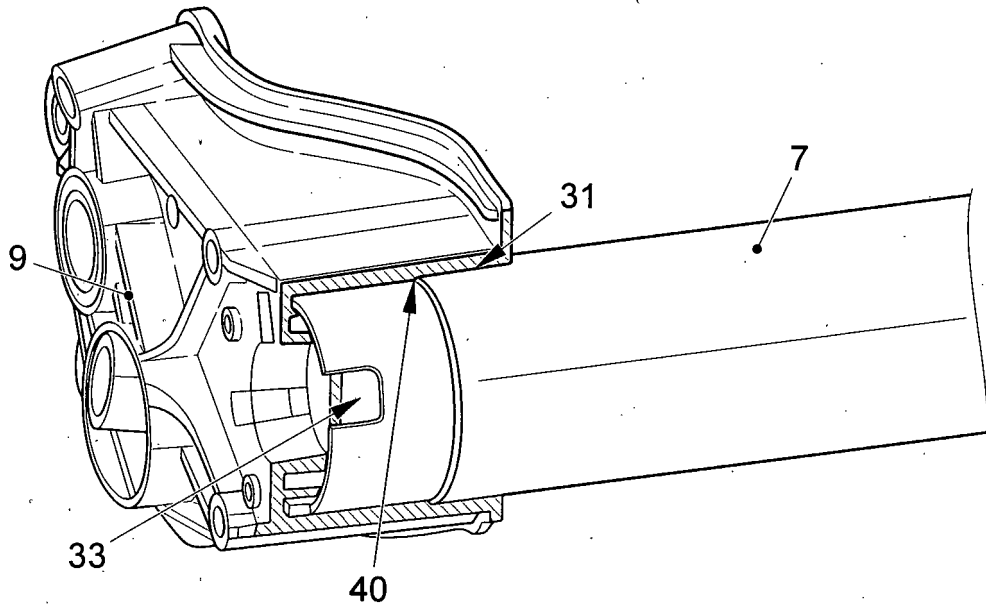


FIG. 10

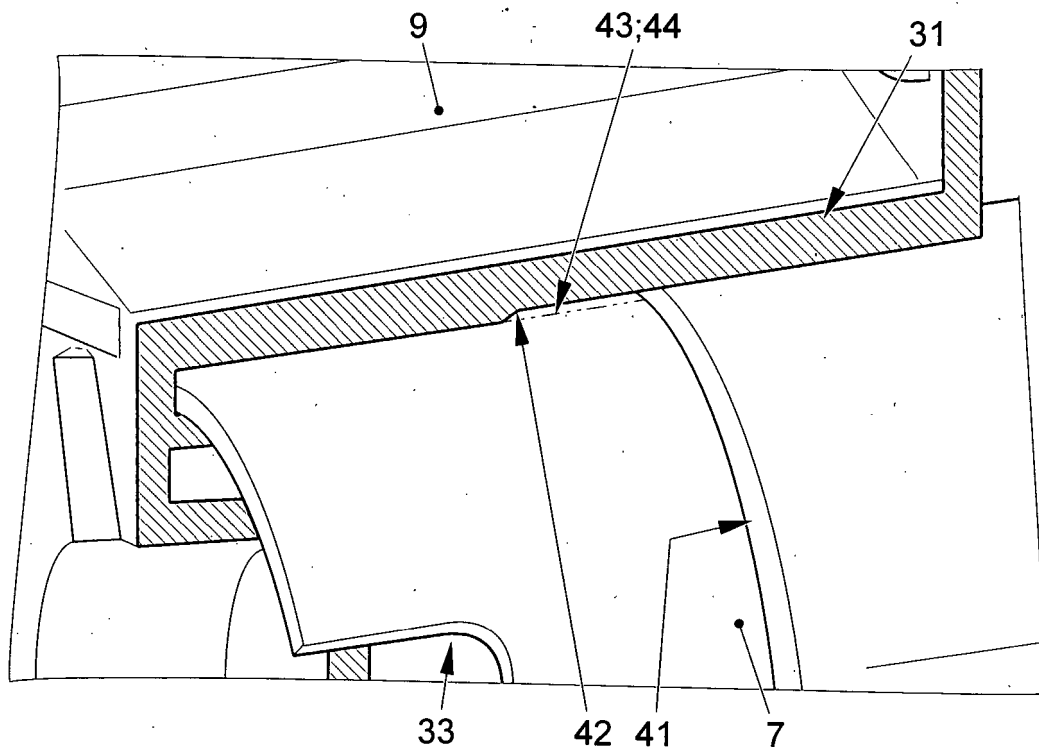


FIG. 11