



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 14 386 T2 2006.07.06**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 265 762 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 14 386.8**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US01/40339**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 923 341.0**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2001/070524**

(86) PCT-Anmeldetag: **21.03.2001**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **27.09.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **18.12.2002**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **26.10.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **06.07.2006**

(51) Int Cl.⁸: **B60G 7/02 (2006.01)**

B60G 9/00 (2006.01)

B60G 11/27 (2006.01)

B62D 29/00 (2006.01)

B62D 21/00 (2006.01)

B62D 17/00 (2006.01)

B62D 21/02 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

191168 P 22.03.2000 US

(73) Patentinhaber:

Hendrickson International Corp., Itasca, Ill., US

(74) Vertreter:

LEINWEBER & ZIMMERMANN, 80331 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

BE, DE, ES, FR, GB, IE, IT, NL, SE, TR

(72) Erfinder:

**RAMSEY, E., John, Canton, US; FABRIS, W., Eric,
Akron, US**

(54) Bezeichnung: **ACHSBOCK UND RAHMEN AUS ALUMINIUM FÜR ACHSAUFHÄNGUNGSSYSTEME**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Fahrzeugrahmen und insbesondere Rahmenhängelager zur Befestigung von Achsen-/Aufhängungssystemen am Fahrzeugrahmen. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung ein Hängelager aus Aluminium, das wirksam an einen Aluminiumfahrzeugrahmen montiert werden und einen Teil davon bilden kann, wodurch das Gesamtgewicht und die Kosten für den Rahmen, verglichen mit Aluminiumrahmen, die Hängelager aus Stahl verwenden, reduziert werden und das Aluminiumhängelager außerdem wirksam der während der Inbetriebnahme durch das Achsen-/Aufhängungssystem verursachten Last entgegenwirkt.

STAND DER TECHNIK

[0002] Ein typisches luftgefedertes Führungs- bzw. Schlepparm-Achsen-/Aufhängungssystem wird am Fahrzeugrahmen befestigt und hängt davon mittels eines Paares von starren Rahmenhängelagern herab, die an einem der Enden eines Achsen-/Aufhängungssystems angrenzend angeordnet sind, und mittels eines Paares von flexiblen Luftfedern, die am anderen Ende des Systems angeordnet sind. Das herkömmliche Hängelager ist eine geschweißte kastenartige Jochstruktur aus Stahl, die das Buchsenanordnungsende des jeweiligen Paares von Aufhängungsarmen oder -trägern des Achsen-/Aufhängungssystems unter Verwendung eines Drehzapfens oder eines Drehbolzens aufnimmt. Das Hängelager aus Stahl ist wiederum je nach für den Rahmen verwendetem Material an eine andere Komponente des Fahrzeugrahmens entweder geschweißt oder geschraubt. Bei Fahrzeugrahmen aus Stahl ist das Hängelager aus Stahl üblicherweise angeschweißt, während bei Rahmen aus Aluminium, wie z.B. bei Tank-Sattelanhängern, das Hängelager aufgrund der Unzweckmäßigkeit des Zusammenschweißens verschiedenartiger Metalle mit Bolzen befestigt werden muss.

[0003] Obwohl Hängelager aus Stahl ein Achsen-/Aufhängungssystem zufrieden stellend an Stahl- oder Aluminiumfahrzeugrahmen anbringen und, wie oben bemerkt, erfolgreich während des Straßenbetriebs des Fahrzeugs vom System verursachten Lasten entgegenwirken können, muss das Hängelager an den Aluminiumrahmen eher angebolzt als angeschweißt werden. Zum sicheren Anbolzen des Stahlhängelagers an den Aluminiumrahmen wird üblicherweise ein Paar schwerer Trägerplatten zwischen dem Hängelager und dem Rahmen angeordnet, um als Zwischenplatte zu dienen, was für das Fahrzeug unerwünschtes Gewicht und zusätzlich entstehende Kosten mit sich bringt. Solche komplizierten Bolzbe-

festigungen verringern auch die Wirksamkeit der Verteilung der aus dem Achsen-/Aufhängungssystem übertragenen Lasten über das Hängelager und an andere Komponenten des Fahrzeugrahmens. Eine solche Ineffizienz macht häufig die Verwendung von Zusatzflanschen, Winkelstücken und dergleichen am Hängelager und/oder Fahrzeugrahmen erforderlich. Hängelager, die direkt an den Fahrzeugrahmen geschweißt sind ohne die Verwendung von Zwischenträgerplatten und dergleichen, sind bei der Übertragung von Lasten in die anderen Komponenten des Fahrzeugrahmens viel effizienter.

[0004] Zur Vermeidung solcher Probleme in Zusammenhang mit Trägerhängelagern aus Stahl an ansonsten Aluminiumrahmen sind Aluminiumhängelager nach dem Stand der Technik entwickelt worden. Solche Aluminiumhängelager haben bisher jedoch den Aufbau von Stahlhängelagern nachgeahmt, was zur Unfähigkeit des Aluminiumhängelagers geführt hat, Lasten erfolgreich entgegenzuwirken, die aus dem Achsen-/Aufhängungssystem an das Hängelager übertragen werden, und zwar insbesondere seitlichen bzw. lateralen Lasten, ohne dass dabei Zusatzflansche, Winkelstücke und dergleichen verwendet wurden, die für das Hängelager ungewünschtes Gewicht, zusätzliche Komplexität und Kosten darstellen.

[0005] In der EP-A-0.773.119 ist eine Aluminiumstütze zur Lagerung von Schwenkarmen unterhalb eines Chassis gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 beschrieben. Diese Stütze bzw. dieses Hängelager weist zur Verleihung einer inneren Seitenfestigkeit einander gegenüberliegende parallele Seitenwände und eine innere gebogene Versteifungsplatte auf. Zur Lagerung von seitlichen Lasten bei der Befestigung wird ein zusätzliches Aluminiumquerelement an die Stützen bzw. Hängelager an beiden Seiten des Chassis zur Verleihung einer seitlichen Stütze befestigt, das sich dazwischen erstreckt.

[0006] Die vorliegende Erfindung setzt sich mit Problemen bezüglich überschüssigem Gewicht und ineffizientem Befestigen von Stahlhängelagern an Aluminiumfahrzeugrahmen sowie mit Problemen auseinander, die mit Aluminiumhängelagern nach dem Stand der Technik in Zusammenhang stehen, und zwar durch die Verwendung einer leichtgewichtigen, jedoch stabilen Aluminiumhängelagerkonstruktion, die eine problemlose Befestigung an einen Aluminiumfahrzeugrahmen ermöglicht.

[0007] In einem ersten Aspekt stellt die Erfindung eine Fahrzeugrahmenanordnung bereit, umfassend ein Rahmenhängelager aus Aluminium, an dem eine Aufhängungsanordnung eines Achsen-/Aufhängungssystems von einem Fahrzeugrahmen aus Aluminium aufgehängt ist, wobei der Rahmen ein Paar an transversal beabstandeten, sich längs erstrecken-

dert Hauptelementen und eine Vielzahl an Querelementen, die sich zwischen den Hauptelementen erstrecken und diese miteinander verbinden, umfasst, wobei das Achsen-/Aufhängungssystem ein Paar an transversal beabstandeten Aufhängungsanordnungen umfasst, von denen jede des Paares an Aufhängungsanordnungen einen sich längs erstreckenden Träger umfasst, wobei die Träger des Paares an Aufhängungsanordnungen eine sich transversal erstreckende Achse mit zumindest einem an jedem Ende der Achse angebrachten Rad aufnehmen, wobei die Träger jeweils an einem Ende eine Buchsenanordnung zur schwenkbaren Befestigung des Trägers am Rahmenhängelager aufweisen;

dadurch gekennzeichnet, dass das Rahmenhängelager ein integriertes Rahmenhängelager ist, das ein im Wesentlichen U-förmiges Basiselement mit vorderen und hinteren Schenkeln umfasst, sich unterhalb um die Buchsenanordnung zur Lagerung dieser erstreckt und eine Durchgangsöffnung zum Hindurchtreten des Trägers aufweist, wobei das Rahmenhängelager die Buchsenanordnung im Wesentlichen umgibt und seitlich trägt, sodass das Hängelager seitlichen Belastungen und anderen Belastungen entgegenwirkt, die während des Betriebs des Fahrzeugs vom Achsen-/Aufhängungssystem an den Rahmen übertragen werden, ohne dafür zusätzliche Lagerungsstrukturen am Hängelager sowie an den Hauptelementen und den Querelementen des Rahmens zu benötigen.

[0008] In einem zweiten Aspekt stellt die Erfindung ein Rahmenhängelager aus Aluminium zur Verwendung in einer Fahrzeugaufhängungsanordnung bereit, worin eine sich transversal erstreckende Achse von sich längs erstreckenden Aufhängungsträgern gehalten wird und eine Buchsenanordnung an einem Ende eines jeden Aufhängungsträgers vom Rahmenhängelager unterhalb eines Fahrzeugrahmens getragen ist, welcher transversal beabstandete, sich längs erstreckende Hauptelemente und eine Vielzahl an Querelementen, die sich zwischen den Hauptelementen erstrecken und diese miteinander verbinden, aufweist;

wobei das Rahmenhängelager ein im Allgemeinen U-förmiges Basiselement umfasst, das so geformt ist, dass es sich unterhalb um die Buchsenanordnung zur Lagerung dieser erstreckt, wobei diese eine Durchgangsöffnung zum Hindurchtreten des Aufhängungsträgers aufweist und wobei der vordere und hintere Schenkel des Basiselements jeweils einen sich nach innen und nach oben erstreckenden Flügel umfassen, der zum Anschweißen an die Querelemente des Fahrzeugrahmens geeignet ist, um während des Betriebs seitliche Belastungen vom Achsen-/Aufhängungssystem an den Rahmen zu übertragen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0009] Die bevorzugte Ausführungsform der vorlie-

genden Erfindung, die die beste Art der von den Anmeldern in Erwägung gezogenen Durchführung veranschaulicht, ist in nachstehender Beschreibung dargelegt und anhand der Zeichnungen dargestellt sowie insbesondere und klar in den beigefügten Ansprüchen verdeutlicht und dargelegt.

[0010] [Fig. 1](#) ist eine perspektivische Ansicht eines Abschnitts eines Aluminiumrahmens des Typs, der an Tankanhängern von Sattelschleppern verwendet wird, umfassend Stahlhängelager nach dem Stand der Technik zur Aufhängung von Achsen-/Aufhängungssystemen von einem Rahmen;

[0011] [Fig. 2](#) ist eine vergrößerte fragmentarische Seitenansicht mit abgebrochenen Abschnitten und im Querschnitt, wobei nicht sichtbare Teile mittels gestrichelten Linien dargestellt sind, was die Art der Befestigung des Stahlhängelagers nach dem Stand der Technik an den Aluminiumabschnitt des Fahrzeugrahmens darlegt;

[0012] [Fig. 2A](#) ist eine fragmentarische Unteransicht der in [Fig. 2](#) angeführten Komponenten, die in gestrichelten Linien einen an ein Hängelager befestigten Aufhängungsträger zeigt;

[0013] [Fig. 3](#) ist eine der [Fig. 1](#) ähnliche perspektivische Ansicht, die jedoch Aluminiumhängelager der vorliegenden Erfindung zeigt, an dem die Achsen-/Aufhängungssysteme von einem Aluminiumrahmen aufgehängt sind;

[0014] [Fig. 4](#) ist eine perspektivische Unteransicht der in [Fig. 3](#) angeführten Teileanordnung.

[0015] [Fig. 5](#) ist eine vergrößerte perspektivische Explosionszeichnung des in den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) verwendeten erfindungsgemäßen Aluminiumhängelagers;

[0016] [Fig. 6](#) ist eine perspektivische Ansicht des Hängelagers aus [Fig. 5](#) in montiertem Zustand; und

[0017] [Fig. 7](#) ist eine vergrößerte fragmentarische Unteransicht, wobei die nicht sichtbaren Teile mittels gestrichelter Linien dargestellt sind, die die Art der Schweißbefestigung des Hängelagers aus [Fig. 6](#) an andere Komponenten des wie in den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) dargestellten Fahrzeugrahmens zeigt.

[0018] Ähnliche Bezugszeichen beziehen sich in sämtlichen Zeichnungen auf ähnliche Teile.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORM

[0019] Ein Fahrzeugrahmen ist bei **10** allgemein angedeutet und in [Fig. 1](#) angeführt. Der in [Fig. 1](#) dargestellte Rahmen **10** ist ein Abschnitt eines Aluminium-

tankanhängers von Sattelschleppern. Der Tankanhängerrahmen **10** umfasst ein Paar von Hauptelementen **11**, eine Vielzahl von vorderen und hinteren Querelementen **12A** bzw. **12B** sowie vordere und hintere Paare der Hängelager **14A** bzw. **14B**, zur Aufhängung der Achsen-/Aufhängungssysteme **15A** bzw. **15B** von dem Tankanhängerrahmen. Im Folgenden wird der Anhängerrahmen **10**, der die Hängelager **14A** und **14B** nach dem Stand der Technik verwendet, so beschrieben, dass die allgemeinen Umgebungsbedingungen, unter denen das erfindungsgemäße Hängelager eingesetzt wird, am besten ersichtlich werden.

[0020] Die Komponenten des Tankanhängerrahmens **10** sind, sofern nicht anders angegeben, aus Aluminium. Der Rahmen **10** wird aus Aluminium hergestellt, da reduziertes Gewicht bei Tankanhängeranwendungen eine wichtige Rolle spielt und auch der üblicherweise an den Rahmen befestigte Tanktyp (nicht angeführt) aus Aluminium ist und es bei der Fahrzeugkonstruktion einfacher ist, gleichartige Metalle miteinander zu befestigen. Jedes der Hauptelemente **11** des Rahmens **10** ist ein länglicher, im Allgemeinen C-förmiger Träger. Der offene Abschnitt jedes der Hauptelemente **11** liegt gegenüber dem offenen Abschnitt des anderen Hauptelements und ist, bezogen auf den Rahmen **10**, nach innen gerichtet. Die Hauptelemente **11** sind miteinander auf transversal beabstandete parallele Weise mit den Querelementen **12A** und **12B** verbunden, die sich zwischen den Hauptelementen erstrecken und senkrecht zu diesen stehen. Jedes der Enden der jeweiligen Querelemente **12A** und **12B** ist im offenen Abschnitt eines jeweiligen Hauptelements **11** eingebettet und daran durch geeignete Mittel, wie z.B. Schweißen oder mechanische Befestigung, angebracht. Noch bevorzugter ist jedes der Querelemente **12A** und **12B** auch ein im Allgemeinen C-förmiger Träger, wobei deren eingebettete Enden jeweils so abgedeckt sind ([Fig. 1](#) und [Fig. 2](#)), dass die untere Fläche jedes der Querelemente auf der gleichen horizontalen Ebene wie die untere Fläche der Hauptelemente **11** vorliegt. Die Querelemente **12A** und **12B** sind längs beabstandet.

[0021] Die Struktur des Anhängerrahmens **10** wird durch die vorderen und hinteren Hängelager **14A** bzw. **14B** vervollständigt, die jeweils an die jeweiligen Aluminiumrahmenhauptelemente **11** und bestimmte aus einer Vielzahl von Querelementen **12A** bzw. **12B** befestigt sind und davon herabhängen, sowie zur leichteren Befestigung der Achsen-/Aufhängungssysteme **15A** bzw. **15B** an den Rahmen angrenzend an die Hängelager angeordnet sind. Insbesondere sind die Hängelager **14A** und **14B** üblicherweise eher aus Stahl als aus Aluminium, das zur Bildung der anderen Komponenten des Rahmens **10** verwendet wird, da die Hängelager während des Fahrzeugbetriebs schweren Lasten ausgesetzt sind. Diese Las-

ten, insbesondere seitliche bzw. laterale Lasten, werden von den Achsen-/Aufhängungssystemen **15A** und **15B** über die Hängelager **14A** bzw. **14B** an die Hauptelemente **11** und die Querelemente **12A** bzw. **12B** des Rahmens **10** übertragen.

[0022] Dennoch ist es nicht zweckmäßig, verschiedenartige Materialien, wie z.B. Stahl und Aluminium, zu schweißen, wobei das Schweißen das bevorzugte Verfahren zur Befestigung von Hängelagern an einen Anhängerrahmen darstellt, wodurch das Gewicht und die Kosten des Anhängers bei einem Minimum gehalten werden. Dieses Problem ist, wie am besten in den [Fig. 2](#) und [Fig. 2A](#) dargestellt, herkömmlich gelöst worden, indem eine im Allgemeinen rechtwinklige Stahlplatte **16** an die Oberseite jedes der Stahlhängelager **14A** und **14B** angeschweißt wurde und auch eine im Allgemeinen in Form und Größe entsprechende Aluminiumplatte **17** an die Unteroberfläche eines jeweiligen Aluminiumhauptelements **11** und an jeweilige Paare von Aluminiumquerelementen **12A** und **12B** angeschweißt wurde. In den Platten **16** und **17** wird eine Vielzahl von fluchtenden Paaren von Öffnungen (nicht angeführt) gebildet, wobei ein Verbindungselement **18** durch die jeweiligen fluchtenden Paare der Öffnungen hindurchtritt, um die Stahlhängelager **14A** und **14B** wirksam an die anderen Strukturkomponenten des Aluminiumrahmens **10** zu befestigen.

[0023] Der Anhängerrahmen **10** ist anschließend bereit, die Achsen-/Aufhängungssysteme **15A** und **15B** aufzuhängen. Da jedes der Achsen-/Aufhängungssysteme **15A** und **15B** vom Rahmen **10** aufgehängt ist, jedoch keinen integrierten Teil davon bildet, werden lediglich die Hauptkomponenten, die das jeweilige System umfassen, zum besseren Verständnis der Beschreibung der Umgebungsbedingungen, worin die Stahlrahmenhängelager **14A** und **14B** verwendet werden, als Verweise aufgenommen. Jedes der Achsen-/Aufhängungssysteme **15A** und **15B** umfasst ein identes Paar von Aufhängungsanordnungen **31**, wobei jede der Paare an Aufhängungsanordnungen von einem jeweiligen Hängelager des Paares der Hängelager **14A** bzw. **14B** aufgehängt ist. Jede der Aufhängungsanordnungen **31** umfasst einen Aufhängungsarm oder -träger **32**, der schwenkbar an einem seiner Enden an sein jeweiliges Hängelager **14A** und **14B** über eine Buchsenanordnung **35** auf herkömmliche Weise befestigt ist. Die Buchsenanordnung **35** bildet einen Teil des Trägers **32** und umfasst ein äußeres Metallrohr **36**, das innerhalb seiner jeweiligen Hängelager **14A** und **14B** aufgenommen ist. Wie Fachleuten auf dem Gebiet von Aufhängungen klar ist, umfasst die Buchsenanordnung **35** andere Komponenten, die in den Zeichnungen nicht sichtbar sind, und/oder hierin nicht vollständig beschrieben sind, einschließlich einer gummiartigen, an das Rohr **36** befestigten Buchse, einem inneren Metallrohr und einem schwenkbaren Bolzen. Eine Luftfeder **33** ist ge-

eignet an der oberen Oberfläche des anderen Endes des Trägers **32** und dessen jeweiligen Hauptelements **11** an einer Stelle direkt unterhalb eines jeweiligen Querelements **12A** und **12B** befestigt und erstreckt sich dazwischen. Ein Stoßdämpfer **34** erstreckt zwischen einem Aufhängungsträger **32** und dessen jeweiligen Hängelagern **12A** und **12B** und ist daran befestigt. Jede der Aufhängungsanordnungen **31** umfasst auch eine Luftbremse (nicht angeführt). Zwischen dem Paar der Aufhängungsträger **32** jedes der Achsen/Aufhängungssysteme **15A** und **15B** erstreckt sich eine Achse **37** und ist darin aufgenommen. Räder (nicht angeführt) werden an das jeweilige Ende der Achsen befestigt.

[0024] Leider entstehen beim Fahrzeug durch die Verwendung der Hängelager **14A** und **14B** aus Stahl und zusätzlicher Befestigungsstrukturen, einschließlich der schweren Stahlplatte **16** und der Aluminiumplatte **17**, die jeweils üblicherweise etwa 3/8 Zoll bis etwa 1/2 Zoll dick sind, und der Verbindungselemente **18**, die alle zur leichteren Befestigung der Stahlhängelager **14A** und **14B** an andere Komponenten des Aluminiumrahmens **10** eingesetzt werden, ungewünschtes Gewicht sowie ungewünschte Kosten. Zudem kommt es durch die Verwendung der Platten **17** und **16** zu hohen Ermüdungsspannungen an den geschweißten Befestigungspunkten der jeweiligen Aluminiumplatten an ein jeweiliges Hauptelement **11** und dessen jeweiligen Paars an Querelementen **12A** und **12B**, und an den geschweißten Befestigungspunkten jedes der Stahlplatten an deren jeweiliges Hängelager **14A** bzw. **14B**. Insbesondere treten, bezogen auf die Verbindungselemente **18**, Kraglasten der verbundenen Platten **16** und **17**, insbesondere unter Spannung, und solche Lasten aus ihrem jeweiligen Achsen-/Aufhängungssystem **15A** und **15B** sowie ihren Hängelagern **14A** bzw. **14B** durch die Platten, da diese Lasten durch die Hauptelemente **11** und die Querelemente **12A** bzw. **12B** hindurchtreten. Eine solche Auskrümmung von Lasten verursacht eine Verschiebung und Trennung der Platten **16** und **17** und führt zur Ausübung hoher Ermüdungsspannungen und möglicher Risse an den Schweißungen, die die Platten an die Hängelager **14A** und **14B** und die Rahmenelemente **11** sowie Querelemente **12A** bzw. **12B** befestigen. Ein Hängelager, das direkt an einen Fahrzeugrahmen geschweißt ist, wie dies bei einem Stahlhängelager der Fall ist, der an einen Rahmen angeschweißt ist, dessen restliche Komponenten aus Stahl sind, ist wiederum effizienter bei der gleichmäßigen und einheitlichen Übertragung von Lasten aus dem Hängelager an andere Komponenten des Rahmens. Wie zuvor hierin bemerkt ist es jedoch nicht zweckmäßig, Komponenten aus verschiedenartigen Metallen direkt zusammenzuschweißen.

[0025] Darüber hinaus ist das Rahmenhängelager aus Stahl nach dem Stand der Technik aufgrund seines starren Aufbaus, in der Art einer geschweißten

kastenartigen Konstruktion, welche das äußere Metallrohr **36** der Trägerbuchsenanordnung **35** aufnimmt, bei der Übertragung von Lasten aus dem Hängelager an die anderen Komponenten des Fahrzeugrahmens aus Aluminium **10** nicht vollständig effizient, obwohl die Hängelager **14A** und **14B** aus robustem Stahlmaterial bestehen. Folglich müssen die Hängelager **14A** und **14B** mittels verschiedener Winkelstücke, Flansche und dergleichen, die alle als **38** bezeichnet werden, vergrößert werden, um den Hängelagern bei der Übertragung solcher Lasten eine höhere Wirksamkeit zu verleihen. Solche zusätzlichen Strukturen führen beim Fahrzeug auch zu ungewünschtem Gewicht und zusätzlichen Kosten. Zudem werden ähnliche Aufhängungsstrukturen, wie z.B. Winkelstücke, Flansche und dergleichen (nicht angeführt) zu den Rahmenhauptelementen **11** und den Querelementen **12A** und **12B** zugesetzt, um die Übertragung der Lasten zwischen den Hängelagern **14A** und **14B** sowie den Hauptelementen und Querelementen des Rahmens zu erleichtern. Ebenfalls müssen die Enden der an die Hängelager **14A** und **14B** angrenzenden Querelemente **12A** und **12B**, wie am besten in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) dargestellt, ausgeklinkt werden, um in den Hauptelementen **11** eingebettet zu werden, sodass sich die Unteroberfläche des inneren nicht-eingebetteten Hauptabschnitts der Querelemente, die quer durch die Hauptelemente verlaufen, auf der gleichen horizontalen Ebene befindet, wie die unterste Oberfläche der Hauptelemente. Dies ist erforderlich, damit die Aluminiumplatte **17** direkt an der Unteroberfläche ihres jeweiligen Hauptelements und der Querelemente **12A** und **12B** aufliegt, um die Platte an jene Komponenten des Rahmens anzuschweißen. Ein solches Ausklinken erhöht die Kosten des Fahrzeugs.

[0026] Zudem sind bereits Versuche zur Konstruktion eines Aluminiumhängelagers seitens Fachleuten auf dem Gebiet des Anhängerrahmens und der Aufhängungsanordnung unternommen worden, um viele der oben beschriebenen Probleme, die bei der Verwendung eines Stahlhängelager zusammen mit einem ansonsten aus Aluminium bestehenden Fahrzeugrahmen entstehen, zu vermeiden. Obwohl solche Aluminiumhängelager nach dem Stand der Technik gegenüber Stahlhängelager im Allgemeinen ein reduziertes Gewicht aufweisen und direkt an die anderen Komponenten des Fahrzeugrahmens angeschweißt werden können, wodurch Zusatzstrukturen, wie z.B. die Platten **16** und **17** sowie die Verbindungselemente **18**, nicht länger benötigt werden, weisen solche Aluminiumhängelager nach dem Stand der Technik mehrere Nachteile auf. Zuallererst ahmen Aluminiumhängelager nach dem Stand der Technik im Allgemeinen die Konstruktion von Stahlhängelagern, wie in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) angeführt, nach. Da Aluminium ein weniger robustes Metall als Stahl darstellt, waren Aluminiumhängelager nach dem Stand der Technik mit einer solchen Konstruktion nicht fä-

hig, den auf das Hängelager wirkenden seitlichen Lasten entgegenzuwirken, insbesondere jenen, die durch das äußere Metallrohr **36** der Buchsenanordnung **35** während des Fahrzeugbetriebs verursacht wurden. Deshalb müssen solche Aluminiumhängelager nach dem Stand der Technik durch die Verwendung von Platten, Winkelstücken, Flanschen und dergleichen, sowohl an den Hängelagern als auch an den anderen Komponenten des Rahmens, wie z.B. den Hauptelementen **11** und den Querelementen **12A** und **12B**, robuster gemacht werden. Solche Zusatzstrukturen führen letztlich dazu, dass die Verwendung von Aluminiumhängelagern, die direkt an die anderen Komponenten des Rahmens angeschweißt werden könnten, überflüssig wird.

[0027] Die Hängelager **24A** und **24B** der vorliegenden Erfindung ersetzen die Stahlhänger **14A** und **14B** nach dem Stand der Technik. Da die Komponenten der Achsen-/Aufhängungssysteme **15A** und **15B** und deren Trägerhängelager **24A** bzw. **24B** die gleichen wie die der [Fig. 1](#), [Fig. 2](#) und wie oben beschrieben sind, werden im Folgenden nur die Unterschiede zwischen den Hängelagern der vorliegenden Erfindung **24A** und **24B** und den Hängelagern **14A** und **14B** nach dem Stand der Technik sowie die an anderen Komponenten des Rahmens **10** vorgenommenen Änderungen durch die Verwendung der erfindungsgemäßen Hängelager beschrieben.

[0028] Die Hängelager **24A** und **24B** sind in den [Fig. 3](#) bis [Fig. 7](#) angeführt, wobei die [Fig. 3](#), [Fig. 4](#) und [Fig. 7](#) die Hängelager als Komponenten des Rahmens **10'** anführen. Da sich der Rahmen **10'** vom Rahmen **10** der [Fig. 1](#) nur dadurch unterscheidet, dass im Rahmen **10'** eher die erfindungsgemäßen Hängelager **24A** und **24B** als die Hängelager **14A** und **14B** nach dem Stand der Technik eingesetzt werden, und bestimmte verstärkende Winkelstücke, Flansche und dergleichen aufgrund der Verwendung des erfindungsgemäßen Hängelagers aus dem Rahmen entfernt werden, werden alle dem Rahmen und den Achsen-/Aufhängungssystemen ähnlichen Komponenten **15A'** und **15B'**, die in den [Fig. 3](#), [Fig. 4](#) und [Fig. 7](#) angeführt sind, mittels eines Apostrophs gekennzeichnet, wobei diese die gleiche Identifizierungsnummer wie die in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) angeführten Teile verwenden.

[0029] Jedes der Hängelager **24A** und **24B** ist aus Aluminium und umfasst ein im Allgemeinen U-förmiges Basiselement **25**, das über eine Öffnung **26** zur Aufnahme des Aufhängungsträgers **32'** verfügt. Das U-förmige Basiselement **25** umfasst zudem ein Paar von innen nach oben erstreckenden Flügeln **42**, die insbesondere für eine leichtere Übertragung der seitlichen bzw. lateralen Lasten aus dem Hängelager **24A** und **24B** an andere Komponenten des Rahmens **10'** wichtig sind, wie im Folgenden detaillierter beschrieben wird. Ein im Allgemeinen umgekehrtes La-

gerungselement **27** ist angrenzend an die Öffnung **26** und auf beiden Seiten davon liegend im U-förmigen Basiselement **25** eingebettet und am Basiselement vorzugsweise mittels Schweißen (nicht angeführt) befestigt und dient insbesondere zur Verbesserung der Entgegenwirkung von vertikalen Lasten sowie von seitlichen Lasten. Die vertikalen Abschnitte des Lagerungselement **27** sind mit transversal angeordneten Öffnungen **28** zur Aufnahme des schwenkbaren Bolzens gebildet, der durch die Trägerbuchsenanordnung **35'** verläuft und diese schwenkbar an das Hängelager **24A** und **24B** befestigt. Ein Paar von vertikal angeordneten und horizontal beabstandeten Anordnungsführungselementen **44** sind jeweils an der äußeren vertikalen Seitenwand des Lagerungselement **27** angebracht, um die Ausrichtung der Achsen-/Aufhängungssysteme **15A'** und **15B'** zu unterstützen, wie dies auf dem Gebiet der Erfindung und der Literatur allgemein bekannt ist. Eine gebogene Platte **29** erstreckt sich zwischen der inneren, vertikalen Seitenwand des Lagerungselements **27** und den Flügeln **42** des U-förmigen Basiselements **25** und ist daran angeschweißt, um der Struktur hauptsächlich zum Entgegenwirken von seitlichen Lasten eine zusätzliche Stütze zu verleihen. Ein im Allgemeinen ovalförmiges Verbindungselement **30** ist im U-förmigen Basiselement **25** eingebettet, liegt auf der oberen horizontalen Oberfläche des Lagerungselements **27** auf und ist an das U-förmige Basiselement und das Lagerungselement angeschweißt, um die Struktur der Aluminiumhängelager **24A** und **24B** zu vervollständigen.

[0030] Das Hängelager **24A** und **24B** wird mittels einer durchgehenden Schweißnaht **40**, die an der Zwischenplatte des obersten Randes des Verbindungselements **30** und der Unteroberfläche dessen jeweiliger Hauptelemente **11'** ([Fig. 7](#)) angeordnet ist, an die anderen Komponenten des Rahmens **10'** angebracht. Jeder der Flügel **42** des U-förmigen Basiselements **25** wird an ein entsprechendes Querelement **12A'** und **12B'** ([Fig. 4](#) und [Fig. 7](#)) angeschweißt, um die Befestigung der Hängelager **24A** und **24B** sowie die Struktur des Anhängerrahmens **10'**, die die Hängelager der vorliegenden Erfindung umfasst, zu vervollständigen.

[0031] Es versteht sich, dass die Bildung einer Reihe von wichtigen Merkmalen der erfindungsgemäßen Hängelager **24A** und **24B** auf die Verwendung leichtgewichtiger Metalle, wie z.B. Aluminium, statt eines schwereren Metalls, wie z.B. Stahl, zurückzuführen ist. Die Trägeröffnung **26** und das U-förmige Basiselement **25** sowie das Lagerungselement **27** ermöglichen es, dass das Hängelager **24A** und **24B** den schwenkbaren Befestigungsbereich des Trägers **32'** an das Hängelager im Allgemeinen vollständig und kontinuierlich umgeben kann, wodurch eine verbesserte strukturelle Stütze bereitgestellt wird, was ein Konstruktionsmerkmal darstellt, das sich von der

Konstruktion herkömmlicher Stahlhängelager **14A** und **14B** nach dem Stand der Technik unterscheidet, bei denen mehrere Komponenten zu einer eher kastenartigen Jochstruktur ([Fig. 2A](#)) zusammengesweißt sind. Das U-förmige Basiselement **25** wird nicht nur an dessen entsprechendes Hauptelement **11'** über ein Verbindungselement **30** geschweißt, sondern auch an ein jeweiliges Paar von Querelementen **12A'** und **12B'** über die Flügel **42**. Dieses letztere strukturelle Merkmal ermöglicht zusammen mit der gebogenen Platte **29** die Bereitstellung einer seitlichen Lastverteilung am Hängelager **24A** und **24B** durch Kanalisierung der seitlichen Lasten, denen das Hängelager ausgesetzt ist, in die Querelemente **12A'** und **12B'** und in die anderen strukturellen Komponenten des Rahmens **10'**, wie z.B. die Hauptelemente **11'**. Dieses Konstruktionsmerkmal führt zusammen mit den anderen Konstruktionsmerkmalen des Hängelagers **24A** und **24B**, welches das äußere Metallrohr **36'** der Buchsenanordnung **35'** im Wesentlichen vollständig und kontinuierlich umgibt, zu einer ausgezeichneten seitlichen Lagerungsstruktur. Diese seitliche Lagerung ermöglicht, dass das Hängelager **24A** und **24B** den seitlichen Lasten trotz der Tatsache, dass das Hängelager aus Aluminium besteht, ohne die Verwendung von zusätzlichen Winkelstücken, Flanschen und dergleichen, insbesondere erfolgreich entgegenwirken kann. Die integrierte einstückige Struktur des U-förmigen Basiselements **25** lässt auch die Beseitigung einer schweren C-Kanalrahmen-Querverstrebung zwischen den jeweiligen vorderen und hinteren Paaren der Hängelager **24A** bzw. **24B** zu, wobei die Verstrebungen in den Hängelagern nach dem Stand der Technik **14A** und **14B** (nicht angeführt) herkömmlich verwendet wurden. Zudem werden bestimmte andere im Rahmen **10** verwendete zusätzliche strukturelle Komponenten, die zur Unterstützung der Hängelager **14A** und **14B** nach dem Stand der Technik zum Entgegenwirken von Lasten dienen, wie z.B. Winkelstücke, Flanschen und dergleichen, im Rahmen **10'** aufgrund der Struktur des Hängelagers **24A** und **24B** nicht benötigt. Die Konstruktion der Hängelager **24A** und **24B** ermöglicht aufgrund der Verwendung der durchgehenden Schweißnaht **40** auch eine einfachere Befestigung mittels Schweißen an die anderen Rahmenkomponenten, als dies bei Aluminiumhängelagern nach dem Stand der Technik der Fall ist. Insbesondere werden Schweißunterbrechungen minimiert, was zu geringeren Bereichen mit Schweißspannungsermüdungen und möglichen Schweißfehlern führt. Die Struktur des Hängelagers **24A** und **24B** beseitigt auch, wie in [Fig. 2](#) für das Hängelager nach dem Stand der Technik **14A** und **14B** angeführt ist, das kostenaufwändige Ausklinken des jeweiligen Endes der Querelemente **12A'** und **12B'**, an die das Hängelager **24A** und **24B** befestigt ist.

[0032] Daraus geht hervor, dass die Hängelager **24A** und **24B** der vorliegenden Erfindung aufgrund

der Tatsache, dass sie aus Aluminium bestehen, ein leichtes Gewicht aufweisen und komplizierte Befestigungsanordnungen, die bisher zur erfolgreichen Befestigung von Stahlhängelagern an Aluminiumrahmen erforderlich waren, überflüssig machen.

[0033] Zudem ermöglicht die vereinfachte, jedoch wirksame Struktur, dass die Hängelager **24A** und **24B** erfolgreich Lasten entgegenwirken können, die durch das Hängelager aus dessen Achsen-/Aufhängungssystemen **15A'** und **15B'** und in andere Komponenten des Rahmens **10'** ohne die Verwendung von zusätzlichen Winkelstücken, Flanschen oder dergleichen in die Hängelager **24A**, **24B** oder den Rahmen **10'** hindurchtreten.

[0034] Obwohl Fachleute auf dem Gebiet des Anhängerrahmens und der Aufhängungsanordnung bereits versucht haben, ein Aluminiumhängelager zur Ersetzung von Stahlhängelagern für Aluminiumrahmenanwendungen zu konstruieren, sind die Anmelden der Meinung, dass die erfindungsgemäßen Aluminiumhängelager **24A** und **24B** eine neuartige strukturelle Konstruktion umfassen, die ermöglicht, dass das Hängelager verschiedenen Lasten, insbesondere seitlichen bzw. lateralen Lasten, entgegenwirken kann, die durch das Hängelager während des Fahrzeugbetriebs hindurchtreten. Vormalige Versuche zur Lösung dieses Problems in einer Aluminiumstruktur unter Verwendung herkömmlicher Hängelagerkonstruktionen erforderten die Verwendung extrem dicker Seitenplatten, Verstärkungsmuffen, Winkelstücken und dergleichen, sowohl am Hängelager als auch am Fahrzeugrahmen, was einen leichtgewichtigen Aluminiumhängelager überflüssig machte, obwohl solche Hängelager direkt an die anderen Komponenten des Fahrzeugrahmens angeschweißt werden konnten. Die vorliegende Erfindung wirkt aufgrund des Lagerungselements **27**, der gebogenen Platte **29** und den Flügeln **42** des U-förmigen Basiselements **25**, die an den Querelementen **12A'** und **12B'** befestigt sind, insbesondere erfolgreich lateralen Lasten entgegen und richtet die seitlichen Lasten auf die Querelemente und die anderen Komponenten des Rahmens, wie z.B. die Hauptelemente **11'**.

[0035] Es versteht sich, dass die Hängelager **24A** und **24B** der vorliegenden Erfindung zusammen mit konischen Trägern unter Verwendung von großenreduzierten Buchsen eingesetzt werden können oder alternativ dazu durch Verbreiterung des Hängelagers zur Verwendung mit herkömmlich großen Trägern unter Verwendung von herkömmlich großen Buchsen eingesetzt werden können. Obwohl die erfindungsgemäßen Hängelager **24A**, **B** zur Verwendung bei Aluminiumtankanhängerrahmen bevorzugt werden, wird in Erwägung gezogen, dass diese auch an anderen Typen von Aluminiumsattelschlepperrahmen oder sogar beweglichen Aluminiumunterrahmen für Sattelschlepper Anwendung finden könnten. Die

Hängelager **24A** und **24B** könnten außer an Sattelschlepperrahmen auch an anderen Aluminiumfahrzeugrahmen verwendet werden.

[0036] Folglich ist das verbesserte Aluminiumrahmenlager für Achsen-/Aufhängungssysteme ein vereinfachtes Lager. Es stellt eine wirksame, sichere, kostengünstige und effiziente Struktur bereit, die sämtliche angeführte Ziele erreicht, welche die in Zusammenhang mit Stahl- und Aluminiumhängelagerstrukturen nach dem Stand der Technik auftretenden Schwierigkeiten beseitigt, Probleme löst und neue Ergebnisse auf dem Gebiet der Erfindung erzielt.

Patentansprüche

1. Fahrzeugrahmenanordnung, umfassend ein Rahmenhängelager (**24A, B**) aus Aluminium, an dem eine Aufhängungsanordnung eines Achsen-/Aufhängungssystems (**15A, B**) von einem Fahrzeugrahmen (**10'**) aus Aluminium aufgehängt ist, wobei der Rahmen ein Paar an transversal beabstandeten, sich längs erstreckenden Hauptelementen (**11'**) und eine Vielzahl an Querelementen (**12A', 12B'**), die sich zwischen den Hauptelementen erstrecken und diese miteinander verbinden, umfasst, wobei das Achsen-/Aufhängungssystem (**15A, B**) ein Paar an transversal beabstandeten Aufhängungsanordnungen umfasst, von denen jede des Paares an Aufhängungsanordnungen einen sich längs erstreckenden Träger (**32'**) umfasst, wobei die Träger des Paares an Aufhängungsanordnungen eine sich transversal erstreckende Achse mit zumindest einem an jedem Ende der Achse angebrachten Rad aufnehmen, wobei die Träger jeweils an einem Ende eine Buchsenanordnung (**35'**) zur schwenkbaren Befestigung des Trägers (**32'**) am Rahmenhängelager aufweisen; **dadurch gekennzeichnet**, dass das Rahmenhängelager ein einstückiges Rahmenhängelager (**24A, B**) ist, das ein im Wesentlichen U-förmiges Basiselement (**25**) mit vorderen und hinteren Schenkeln umfasst, sich unterhalb um die Buchsenanordnung zur Lagerung dieser erstreckt und eine Durchgangsöffnung zum Hindurchtreten des Trägers (**32'**) aufweist, wobei das Rahmenhängelager die Buchsenanordnung (**35'**) im Wesentlichen umgibt und seitlich trägt, sodass das Hängelager seitlichen Belastungen und anderen Belastungen entgegenwirkt, die während des Betriebs des Fahrzeugs vom Achsen-/Aufhängungssystem an den Rahmen (**10'**) übertragen werden, ohne dafür zusätzliche Lagerungsstrukturen am Hängelager (**24A, B**) sowie an den Hauptelementen (**11'**) und den Querelementen (**12'**) des Rahmens zu benötigen.

2. Rahmenanordnung nach Anspruch 1, worin das Rahmenhängelager (**24**) durch eine durchgehende Schweißnaht (**40**) direkt am Rahmenhauptelement (**11'**) angebracht ist.

3. Rahmenanordnung nach Anspruch 1 oder 2,

worin ein umgekehrt U-förmiges Lagerungselement (**27**) im Basiselement (**25**) eingebettet und an diesem angebracht ist, wobei das Basiselement (**25**) und das Lagerungselement (**27**) gemeinsam die Trägerbuchsenanordnung (**35'**) im Wesentlichen umgeben, wobei das Basiselement (**25**) mit einem Paar an Flügeln (**42**) ausgebildet ist, welche sich im Wesentlichen nach innen und nach oben erstrecken, wobei eine gebogene Platte (**29**) sich dazwischen erstreckt und an einer Innenwand des Lagerungselements (**27**) und den Flügeln (**42**) angebracht ist, und ein Verbindungselement (**30**) im Basiselement (**25**) und im Lagerungselement (**27**) eingebettet und an diesen angebracht ist.

4. Rahmenanordnung nach Anspruch 3, worin das Verbindungselement (**30**) durch eine durchgehende Schweißnaht am Hauptelement (**11'**) angebracht ist und jeder der Flügel (**42'**) direkt am entsprechenden der Querelemente (**12'**) angeschweißt ist.

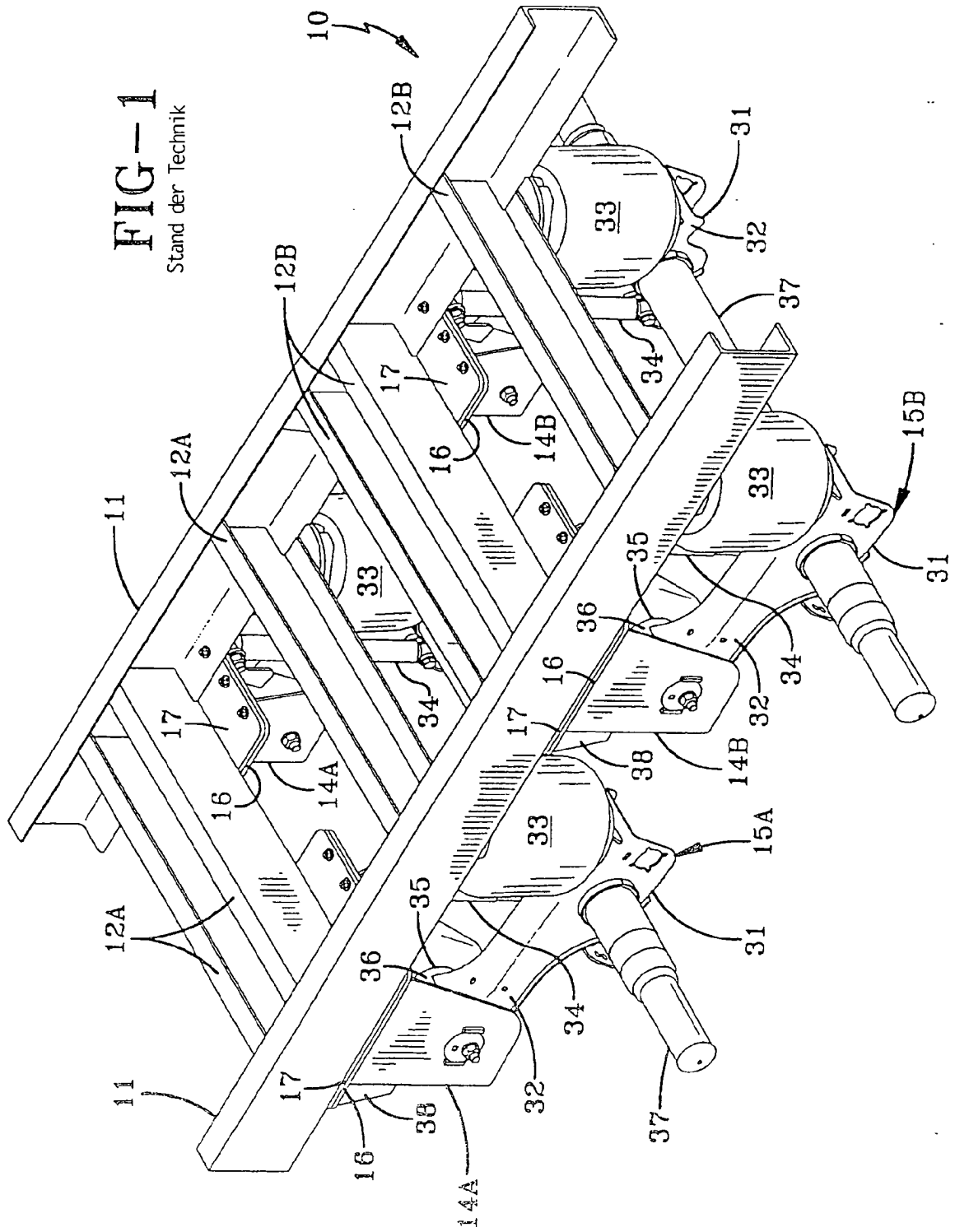
5. Rahmenhängelager (**24A, B**) aus Aluminium zur Verwendung in einer Fahrzeugaufhängungsanordnung, worin eine sich transversal erstreckende Achse von sich längs erstreckenden Aufhängungsträgern (**32'**) gehalten wird und eine Buchsenanordnung (**35'**) an einem Ende eines jeden Aufhängungsträgers vom Rahmenhängelager (**24A, B**) unterhalb eines Fahrzeugrahmens (**10'**) getragen ist, welcher transversal beabstandete, sich längs erstreckende Hauptelemente (**11'**) und eine Vielzahl an Querelementen (**12'**), die sich zwischen den Hauptelementen (**11'**) erstrecken und diese miteinander verbinden, aufweist; wobei das Rahmenhängelager (**24A, B**) ein im Allgemeinen U-förmiges Basiselement (**25**) umfasst, das so geformt ist, dass es sich unterhalb um die Buchsenanordnung (**35'**) zur Lagerung dieser erstreckt, wobei diese eine Durchgangsöffnung zum Hindurchtreten des Aufhängungsträgers (**32'**) aufweist und wobei der vordere und hintere Schenkel des Basiselements (**35**) jeweils einen sich nach innen und nach oben erstreckenden Flügel (**42**) umfassen, der zum Anschweißen an die Querelemente (**12', B'**) des Fahrzeugrahmens geeignet ist, um während des Betriebs seitliche Belastungen vom Achsen-/Aufhängungssystem an den Rahmen (**10'**) zu übertragen.

6. Rahmenhängelager nach Anspruch 5, weiters umfassend ein umgekehrt U-förmiges Lagerungselement (**27**), das im Basiselement (**25**) eingebettet und an diesem angebracht ist, eine gebogene Platte (**29**), die sich zwischen dem Lagerungselement (**27**) und den Flügeln (**42**) erstreckt und an einer Innenwand des Lagerungselements (**27**) angebracht ist, und ein Verbindungselement (**30**), das im Basiselement (**25**) und im Lagerungselement (**27**) eingebettet und an diesen angebracht ist.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG-1
Stand der Technik



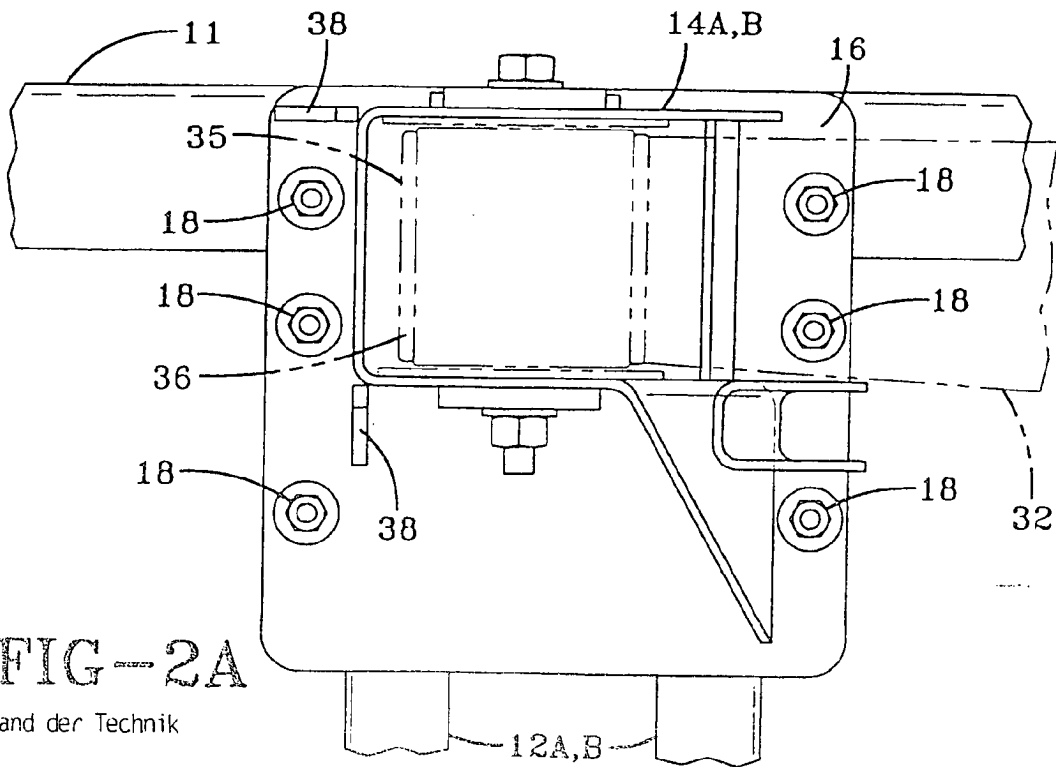
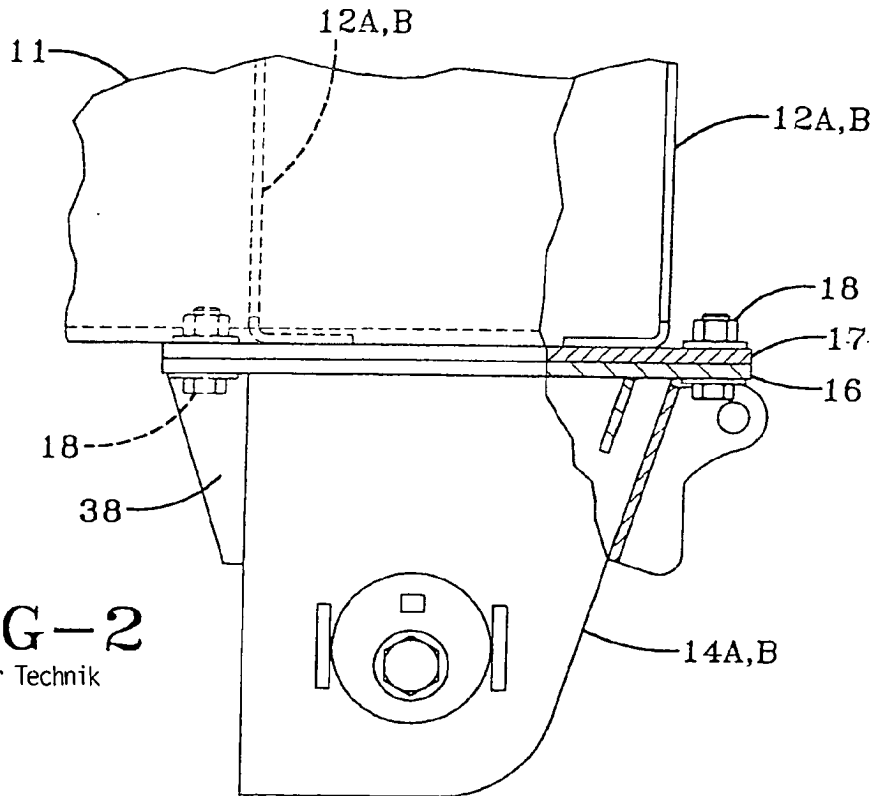
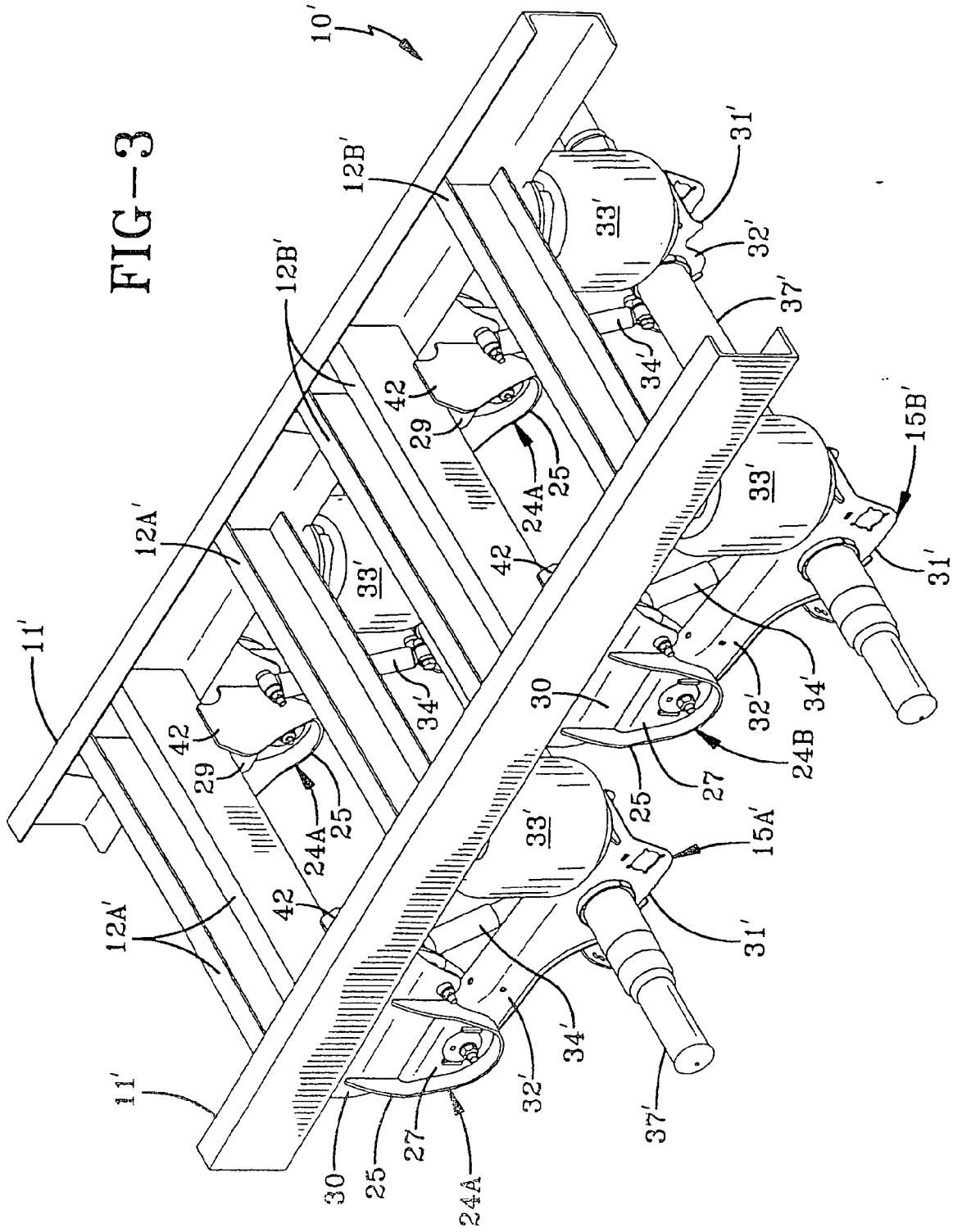


FIG-3



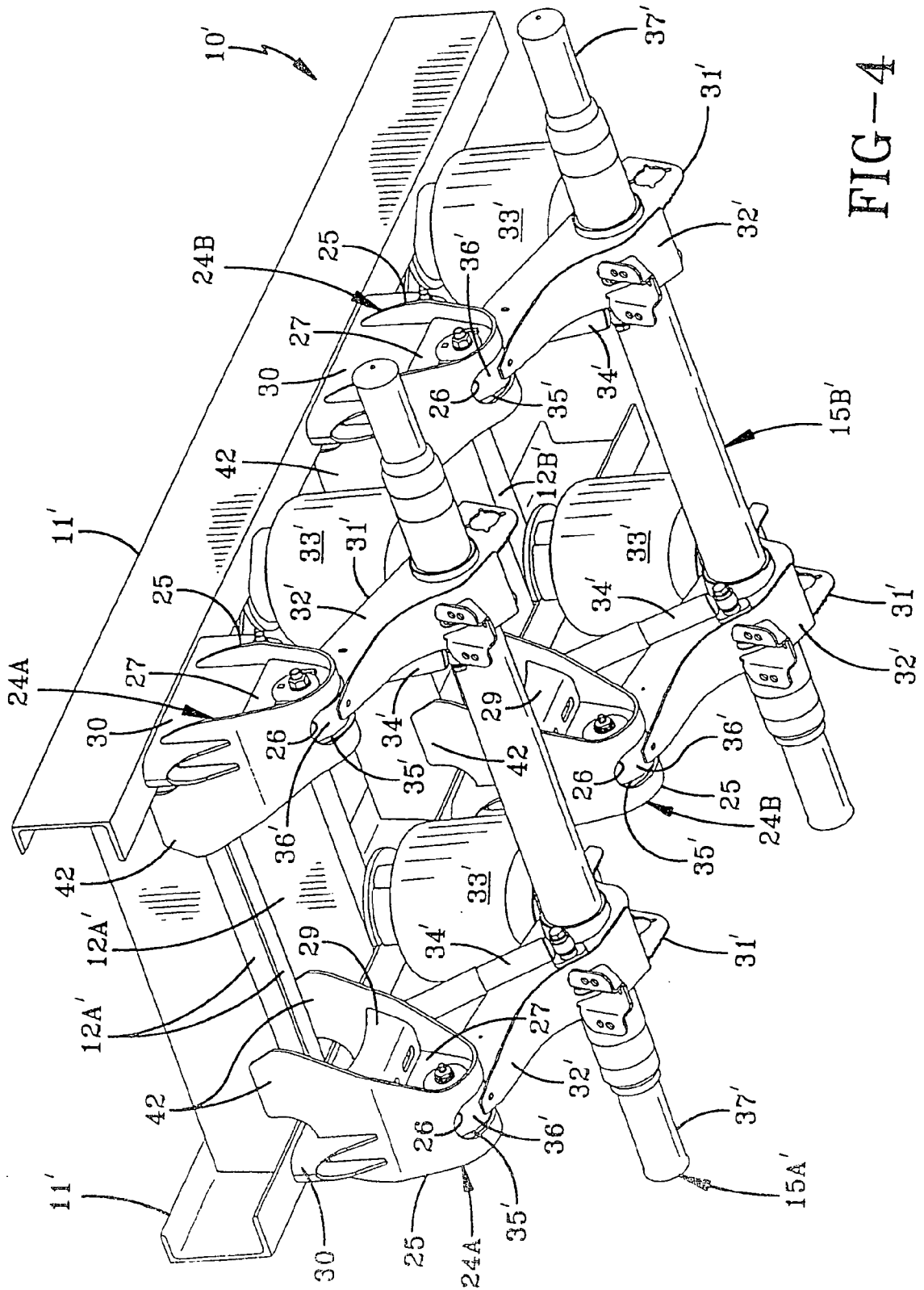
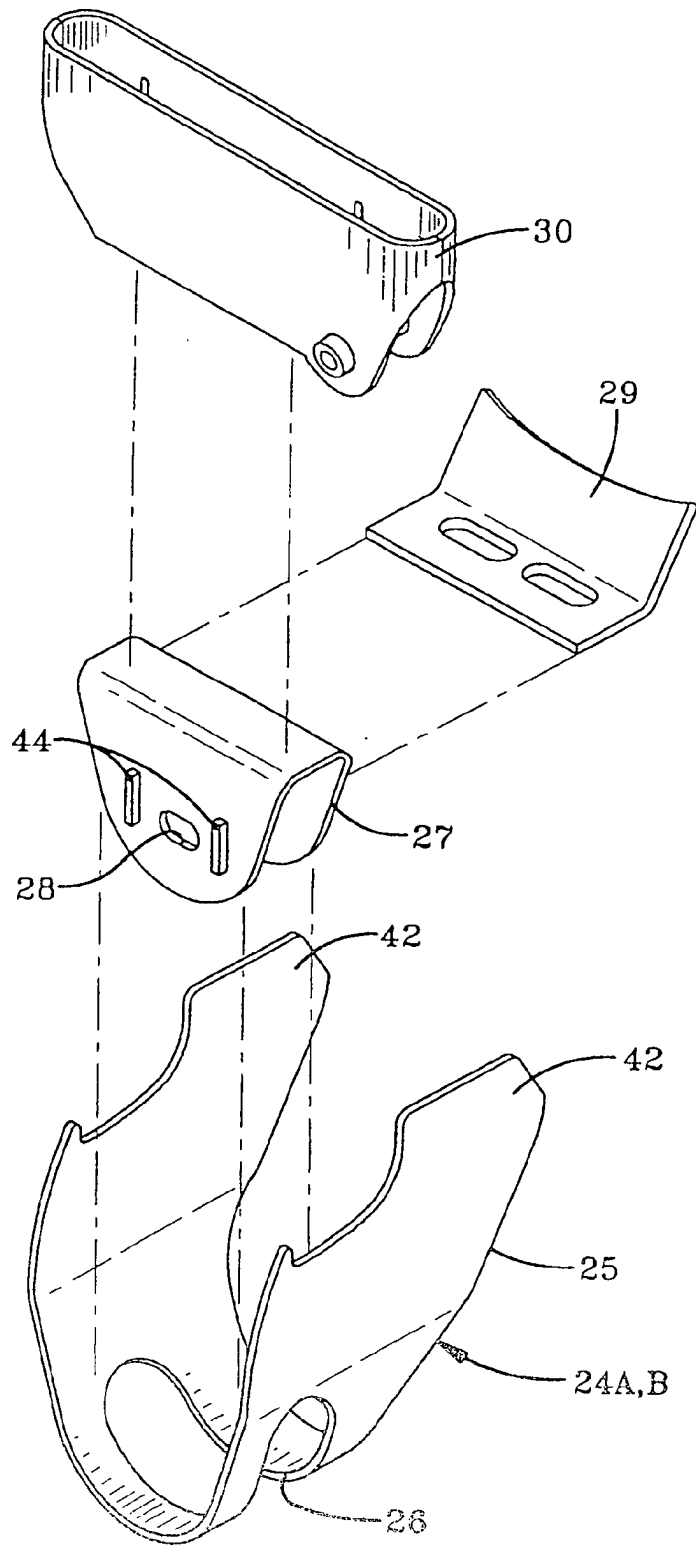


FIG-4

FIG-5



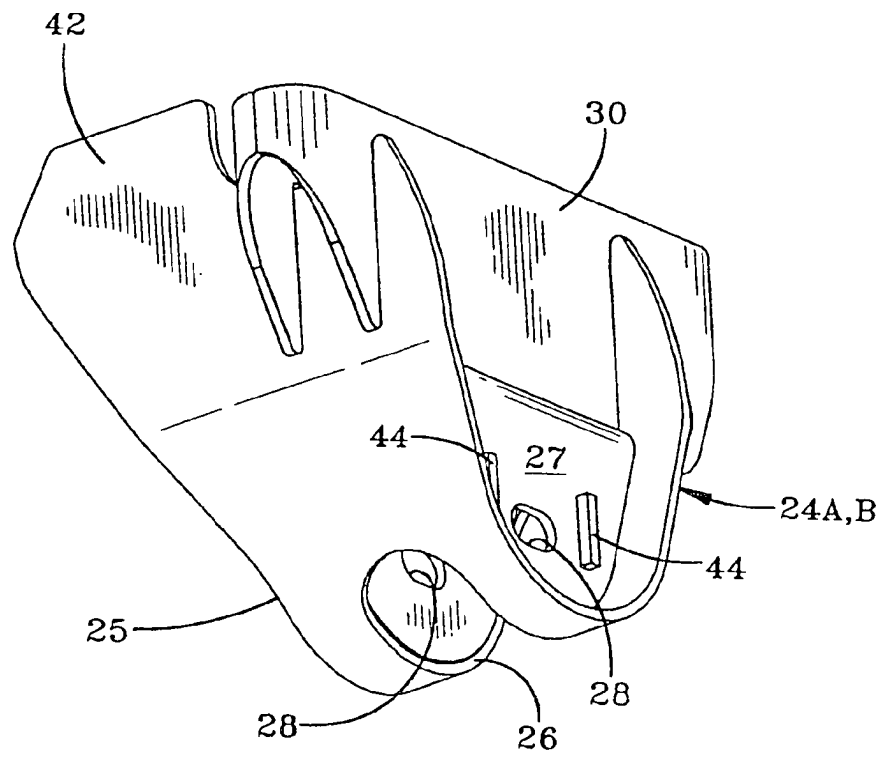


FIG-6

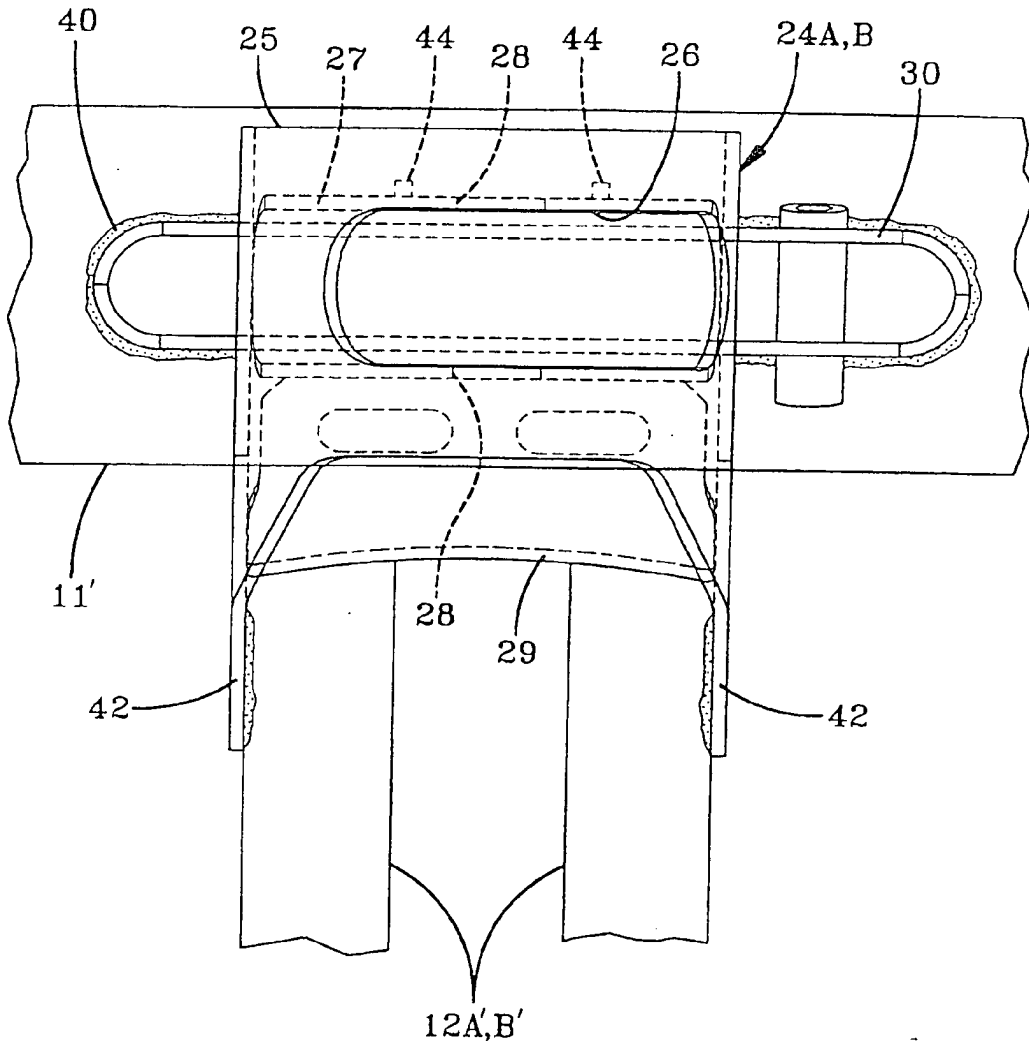


FIG-7