

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6297077号
(P6297077)

(45) 発行日 平成30年3月20日(2018.3.20)

(24) 登録日 平成30年3月2日(2018.3.2)

(51) Int.Cl.	F 1
B 6 0 G 7/04 (2006.01)	B 6 0 G 7/04
F 1 6 F 7/00 (2006.01)	F 1 6 F 7/00 J

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2016-15864 (P2016-15864)	(73) 特許権者	502169478
(22) 出願日	平成28年1月29日(2016.1.29)		公益財団法人岡山県産業振興財団
(65) 公開番号	特開2017-132418 (P2017-132418A)		岡山県岡山市北区芳賀5301
(43) 公開日	平成29年8月3日(2017.8.3)	(74) 代理人	100114535
審査請求日	平成28年3月11日(2016.3.11)		弁理士 森 寿夫
審判番号	不服2017-1311 (P2017-1311/J1)	(74) 代理人	100155103
審判請求日	平成29年1月30日(2017.1.30)		弁理士 木村 厚
特許法第30条第2項適用	平成28年1月13日 オートモーティブワールド2016に展示。	(72) 発明者	吉田 寛
早期審査対象出願			岡山県岡山市北区芳賀5301 公益財団法人岡山県産業振興財団内
		合議体	
		審判長	和田 雄二
		審判官	中田 善邦
		審判官	氏原 康宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両懸架装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電気自動車のインホイールモータを支持する車両懸架装置であって、
 上下一対のアップパーアームとロアアームとで構成されるサスペンションアームを連結し、
 軸受及び車軸を介して車輪と直結するハブキャリアと、
 前記ロアアームに固定されたショックアブソーバと、
 前記ショックアブソーバを取り巻くように前記ショックアブソーバに取り付けられたコイルばねと、
 前記車輪に装着されたタイヤの上下方向の動きのうち上方向の動きを制限するストッパ構造とを備えており、
 前記ストッパ構造は、前記ハブキャリアに設けた座面と車体に設けたストッパで構成しており、
 前記ハブキャリアは、前記サスペンションアームの上側にある前記アップパーアームに、前記ハブキャリアに形成された円筒部に嵌め込まれたブッシングを介して取り付けられており、
 前記ハブキャリアの車軸方向側面視において、前記円筒部は前記ハブキャリアの左右両側に形成されており、前記左右両側の前記円筒部の間に前記座面があり、
 前記上下方向において、前記ハブキャリアに設けた前記座面は前記ハブキャリアの円筒部の中心軸よりも下側にあることを特徴とする車両懸架装置。

【請求項2】

前記座面が前記ハブキャリアと一体に成形されている請求項 1 に記載の車両懸架装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両懸架装置のストッパ構造に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車の車両懸架装置として、例えばダブルウィッシュボーン式サスペンションが知られている。ダブルウィッシュボーン式サスペンションにおいて、タイヤの上下方向の動きのうち上方向の動きを制限するストッパは、ロアアームとクロスメンバとの間に取付けられているものと、サスペンションアームと車体（又はクロスメンバ）との間にあるショックアブソーバに同軸でコイルばねと共に取付けられているものとがある（特許文献 1 参照）。

10

【0003】

ストッパの材料は天然ゴム（合成ゴムを含む）や発泡ウレタン等で形成されており、ストッパを有することにより、車両が凹凸路や陥没路を走行した場合の路面からの外力の大入力によるタイヤ（又はタイヤチェーン）の車体への干渉や、サスペンション、ブレーキ及び駆動系等においてオーバーストロークによる部品間の相互干渉や部品内部の相互干渉といった不具合を防ぐことができる。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2004 - 338642 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、前記のような従来の車両懸架装置においては、路面からの外力の大入力は、サスペンションアームに加えクロスメンバと車体にも加わる。このため、車両懸架装置はこの負荷に耐える強度が求められ、このことがサスペンションアームとクロスメンバの軽量化及びコスト低減を妨げる要因となっていた。特に、電気自動車においては航続距離の増大が求められており、そのための軽量化は重要課題の一つであり、車両懸架装置の開発においても新たな構造による軽量化が課題となっていた。

30

【0006】

本発明は、前記のような従来の問題を解決するものであり、軽量化及びコスト低減を図ることができるストッパ構造を備えた車両懸架装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記目的を達成するために、本発明の車両懸架装置は、軸受及び車軸を介して車輪と直結するハブキャリアと、前記車輪に装着されたタイヤの上下方向の動きのうち上方向の動きを制限するストッパ構造とを備えており、前記ストッパ構造は、前記ハブキャリアに設けた座面と車体に設けたストッパ、又は前記ハブキャリアに設けたストッパと車体に設けた座面で構成していることを特徴とする。

40

【0008】

この構成によれば、路面からタイヤ及び車輪へ外力が負荷されたときに、ストッパと座面が当接したことによる入力は、ハブキャリアへの連結部品（例えばサスペンションアームやクロスメンバ）に負荷されることなく、ハブキャリア及びストッパを介して直接車体に負荷されるので、ストッパによる負荷に対して、ハブキャリアへの連結部品の強度を特別に高める必要性は生じない。すなわち本発明のストッパ構造によれば、車両懸架装置の軽量化及びコスト低減が可能になる。

【0009】

50

また、サスペンションアーム及びクロスメンバと、これらの間に介在するショックアブソーバに対しては、ストッパによる入力に負荷されないため、サスペンションアームとハブキャリアとの間、サスペンションアームとクロスメンバとの間、ショックアブソーバとサスペンションアーム及びクロスメンバとの間、さらに、クロスメンバと車体との間のそれぞれに介在する防振ゴムのばね定数を下げることができる。このことにより、外部から負荷される振動入力（路面や原動機からの振動入力）が緩和されるので、車室内の振動騒音を低減させることができる。

【0010】

さらに、ショックアブソーバに関しては、ピストンロッド部にストッパを設ける構造ではないため、強度対策としてアップアマウントに用いるマウントゴムの硬度を高める必要も生じず、マウントゴムによる振動騒音を低減させることができる。

10

【0011】

前記本発明の車両懸架装置においては、前記座面を前記ハブキャリアに設けた構成において、前記座面が前記ハブキャリアと一体に形成されていてもよく、前記ストッパを前記ハブキャリアに設けた構成において、前記ストッパの取付体が前記ハブキャリアと一体に形成されていてもよい。これらの構成によれば、部品点数を増やすことなく座面をストッパの取付体を追加できるので、軽量化及びコスト低減に有利になる。

【発明の効果】

【0012】

本発明の効果は前記のとおりであり、要約すれば、本発明のストッパ構造を採用することにより車両懸架装置の軽量化及びコスト低減が可能になることに加え、外部から負荷される振動入力に緩和されるので、車室内の振動騒音を低減させることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の一実施形態に係る車両懸架装置を示す正面図。

【図2】図1においてショックアブソーバ及びその付属部品のみを図示した側面図。

【図3】本発明の一実施形態においてタイヤ及び車輪に外力が負荷されていない状態におけるハブキャリアの近傍の要部を示す拡大斜視図。

【図4】図3と同じ状態におけるハブキャリアの近傍を示す側面図。

【図5】本発明の一実施形態に係るハブキャリアの単体の斜視図。

30

【図6】本発明の一実施形態において座面とストッパが当接した状態におけるハブキャリアの近傍の要部を示す拡大斜視図。

【図7】図6と同じ状態におけるハブキャリアの近傍を示す側面図。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の一実施形態について、図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の一実施形態に係る車両懸架装置1を示す正面図である。本図において、左右1対の車両懸架装置1のそれぞれにタイヤ2が取り付けられている。図1では、タイヤ2の外観を図示している。タイヤ2は図示しない車輪（ホイール）に装着され、車輪と一体に回転する。

【0015】

40

図1に示した車両懸架装置1は、ダブルウィッシュボーン式サスペンションであり、上下一対のアップアーム3とロアアーム4とでサスペンションアーム5を構成している。サスペンションアーム5はハブキャリア6で連結され、反対側はクロスメンバ7で連結されている。この構成では、四辺形状の構造体にタイヤ2が支持されている。より具体的には、ハブキャリア6は軸受及び車軸を介して車輪と直結している。通常、軸受はハブ軸受と呼ばれる構造体が用いられる。タイヤの上下動の際には、四辺形状の構造体はハブキャリア6が上下動し、これと一体にタイヤ2及び車輪が上下動することになる。

【0016】

図1において、ロアアーム4にはショックアブソーバ10が固定されており、ショックアブソーバ10にはこれを取り巻くようにコイルばね11が取り付けられている。図2は

50

、図 1 においてショックアブソーバ 10 及びその付属部品のみを図示した側面図である。シリンダ 12 内には、ピストン（図示せず）と一体のピストンロッド 13 の一部が埋設されている。ピストンロッド 13 の上端はアップアマウント 15 に連結され、コイルばね 11 の上端にはばね受け部材 14 が固定されている。通常走行では、コイルばね 11 の伸縮によるばね力とショックアブソーバ 10 の減衰力により、路面からタイヤ 2 に作用する力を受け止めている。また、ショックアブソーバ 10 によりタイヤ 2 の上下動による車体の振動を減衰させることができる。

【 0 0 1 7 】

図 3 はタイヤ 2 及び車輪に外力が負荷されていない状態におけるハブキャリア 6 の近傍の要部を示す拡大斜視図であり、図 4 は図 3 と同じ状態における側面図である。アップアーム 3 とロアアーム 4 との間に、ハブキャリア 6 が連結されている。具体的には、図 3 においてハブキャリア 6 の円筒部 20 に、防振ゴムであるブッシング 21 が嵌め込まれ、ブッシング 21 の内径部である内筒 22 とアップアーム 3 又はロアアーム 4 に形成された孔をボルトが挿通して、アップアーム 3 又はロアアーム 4 に取り付けられている。この構成によれば路面や原動機からの振動入力を緩和させつつ、ハブキャリア 6 はタイヤ 2 及び車輪の上下動に追従することができる。

【 0 0 1 8 】

図 5 は、ハブキャリア 6 の単体の斜視図である。本図は図 3 の図示とは異なり、ハブキャリア 6 を裏面側から見た状態を示している。図 3 ～ 図 5 に示したように、ハブキャリア 6 にはこれと一体に座面 23 が形成されている。この構成では、部品点数を増やすことなく座面 23 を追加できるので、軽量化及びコスト低減に有利になる。ハブキャリア 6 を鋳造部品又は鍛造部品とした場合は、座面 23 は本体部分と一体に成形できるので、座面 23 の形成が容易になる。

【 0 0 1 9 】

座面 23 はハブキャリア 6 の上部側に形成され、車軸の方向（矢印 a 方向）に延出している。図 3 及び図 4 に示したように、車体フレーム 31 にはストッパ取付体 32 が、例えば溶接により固定され、ストッパ取付体 32 にはストッパ 30 が固定されている。本実施形態では、座面 23 とストッパ 30 でタイヤ 2 の上下方向の動きのうち上方向の動きを制限するストッパ構造を構成している。通常走行のようにタイヤ 2 及び車輪に大きな外力が負荷されていない状態では、図 3 及び図 4 に示したように、座面 23 とストッパ 30 とは当接せず離れた状態となる。

【 0 0 2 0 】

ストッパ 30 の材料は、例えば天然ゴム又は合成ゴムである。ストッパ 30 のストッパ取付体 32 への固定は、ストッパ 30 をストッパ取付体 32 に設けた突起に嵌め込んでもよく、ストッパ 30 にさらに取付部材を接合し、ストッパ 30 をストッパ取付体 32 に設けたボルトに締め付けるようにしてもよい。

【 0 0 2 1 】

車体フレーム 31 は、車体の一部を構成する部品である。本実施形態では、ストッパ 30 はストッパ取付体 32 を介して車体フレーム 31 に取り付けられているが、これに限るものではなく、車体の一部を構成する部分に固定されていけばよい。すなわち、路面からタイヤ 2 及び車輪に入力された外力のうち、大きな負荷がハブキャリア 6 及びストッパ 30 を介して直接車体に伝わる構成であればよい。

【 0 0 2 2 】

車両が凹凸路や陥没路を走行し路面からの外力による大入力がある場合、タイヤ 2 及び車輪に負荷されると、図 2 においてショックアブソーバ 10 のピストンロッド 13 はシリンダ 12 内に埋没する方向に動き、ピストンロッド 13 のシリンダ 12 からの伸長量が縮小する。このことにより、コイルばね 11 が圧縮側に変形しタイヤ 2 と車体との間の間隔も縮小し、ピストンロッド 13 がオーバーストロークになると、タイヤ 2（又はタイヤチェーン）の車体への干渉や、サスペンション、ブレーキ及び駆動系等において部品間の相互干渉や部品内部の相互干渉といった不具合が生じる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

このため、従来技術では例えば図 2 において、ピストンロッド 1 3 部分にストッパを挿通させ、ピストンロッド 1 3 の縮小量を制限し、タイヤの上方向の動きを制限していた。詳細は後に説明するとおり、本実施形態では外力による大入力の負荷により、タイヤ 2 が上方向に大きく動く場合、ハブキャリア 6 と一体に形成された座面 2 3 にストッパ 3 0 が当接し、タイヤ 2 の上方向の動きが制限される。このことにより、ピストンロッド 1 3 部分にはストッパを設けることなく、タイヤ 2 の上方向の動きを制限することができる。

【 0 0 2 4 】

図 6 は座面 2 3 にストッパ 3 0 が当接した状態のハブキャリア 6 の近傍の要部を示す拡大斜視図であり、図 7 は図 6 と同じ状態における側面図である。図 3 及び図 4 のようにタイヤ 2 及び車輪に外力が負荷されていない状態から、路面からタイヤ 2 及び車輪へ外力による入力が増加されると、座面 2 3 とストッパ 3 0 との間隔が縮まる。この入力が増加すると、最終的には図 6 及び図 7 に示したように、座面 2 3 にストッパ 3 0 が当接し、ストッパ 3 0 が所定の量だけ変形しタイヤ 2 の上方向の動きが制限される。より具体的には、ストッパ 3 0 はばね特性を有するので、座面 2 3 に当接した後、タイヤ 2 からの衝撃を吸収しながら、ある程度変形が進行した後、ばね定数が急激に上昇して剛体に近い特性になる。すなわち、ストッパ 3 0 は、座面 2 3 への当接直後は剛体的な特性は発揮しないので、ストッパ 3 0 の入力は車体へ急激に負荷されることはなく、車体の変形や破損は防止されることになる。

【 0 0 2 5 】

一方、路面からタイヤ 2 及び車輪へ外力による大入力が増加されると、車輪と一体にハブキャリア 6 が動き、ハブキャリア 6 の一部を構成する座面 2 3 が、車体と一体のストッパ 3 0 に当接する。すなわち、路面からタイヤ 2 及び車輪へ外力が増加されたときに、ストッパと座面が当接したことによる入力は、ハブキャリア 6 への連結部品であるサスペンションアーム 5 やクロスメンバ 7 に負荷されることなく、ハブキャリア 6 及びストッパ 3 0 を介して直接車体に負荷されることになる。

【 0 0 2 6 】

このため、ストッパ 3 0 からの負荷の対策のために、サスペンションアーム 5 やクロスメンバ 6 の強度を特別に高める必要性は生じない。ハブキャリア 6 には座面 2 3 の追加が必要になるが重量増は僅かなものであり、ハブキャリア 6 の補強が必要であっても、元々高い強度と剛性で設計されているため、大幅な補強は不要となる。このため、ハブキャリア 6 自体が重量増となっても大幅な重量増とはならず、車両懸架装置 1 全体として見れば軽量化になる。

【 0 0 2 7 】

すなわち、本実施形態によれば、車両懸架装置 1 を構成する部品の軽量化を図りつつストッパ構造を採用することができる。また、ハブキャリア 6 を鋳造部品又は鍛造部品とすれば、設計自由度が高く座面 2 3 の形成が容易になることに加え、別途取り付け部材は不要となるため、座面 2 3 の形成のための重量増加も僅かなものに抑えることができる。一方、座面 2 3 の追加により、図 4 に示したようにハブキャリア 6 の上部中央に構造体が追加されるため、強度向上（特にねじり強度）に寄与する。

【 0 0 2 8 】

前記のような軽量化は、本実施形態に係る車両懸架装置 1 を備えた自動車の軽量化でもあるので、省エネルギー効果を奏し、特に電気自動車に有用である。電気自動車においては、航続距離の増大が求められており、軽量化は航続距離の増大に直接的に寄与するからである。前記のように、ストッパ 3 0 からの負荷の対策のために、サスペンションアーム 5 やクロスメンバ 6 の強度を特別に高める必要性は生じないことは、軽量化だけでなく構造の簡略化にも有利になる。また、ハブキャリア 6 に設ける座面 2 3 は、ストッパ 3 0 に当接可能な形状であればよく、簡素な形状で足りることになる。すなわち、本実施形態に係るストッパ構造を採用しても、重量が特別増えることもなく、部品が特別に複雑化することもなく、従来技術に比べコスト低減を図ることができる。

【 0 0 2 9 】

ここで、前記のとおり、路面からタイヤ 2 及び車輪へ外力が負荷されたときに、ストッパと座面が当接したことによる入力、ハブキャリア 6 への連結部品であるサスペンションアーム 5 やクロスメンバ 7 に負荷されることなく、ハブキャリア 6 及びストッパ 3 0 を介して直接車体に負荷されることになる。すなわち、サスペンションアーム 5 及びクロスメンバ 7 と、これらの間に介在するショックアブソーバ 1 0 に対しては、ストッパ 3 0 による入力が負荷されないため、サスペンションアーム 5 とハブキャリア 6 との間、サスペンションアーム 6 とクロスメンバ 7 との間、ショックアブソーバ 1 0 とサスペンションアーム 5 及びクロスメンバ 7 との間、さらに、クロスメンバ 7 と車体との間のそれぞれに介在する防振ゴムのばね定数を下げることができる。このことにより、外部から負荷される振動入力（路面や原動機からの振動入力）が一層緩和されるので、車室内の振動騒音を低減することができる。

10

【 0 0 3 0 】

また、従来技術のように、ピストンロッド 1 3 部分にストッパを設ける構造では、ストッパからの負荷はショックアブソーバ 1 0 のアップーマウント 1 5（図 2 参照）に直接印加される。このため、アップーマウント 1 5 に用いるマウントゴムは硬度を高める必要があり、このことは、通常走行時における振動騒音の原因となっていた。本実施形態は前記のとおり、ピストンロッド 1 3 部分にストッパを設ける構造ではないため、ハブキャリア 6 に設けた座面 2 3 からの負荷がストッパ 3 0 に負荷されてもアップーマウント 1 5（図 2 参照）には負荷されない。このため、アップーマウント 1 5 に用いるマウントゴムの硬度を高める必要も生じず、マウントゴムによる振動騒音を低減させることができる。

20

【 0 0 3 1 】

本実施形態に係る車両懸架装置は、ダブルウィッシュボーン式サスペンションの例で説明したがこれに限るものではなく、例えばマルチリンク式サスペンションであってもよい。いずれの形式のサスペンションであっても、路面からタイヤ 2 及び車輪へ負荷された外力による入力が、軸受及び車軸を介して車輪と直結する部品であるハブキャリア及びストッパ 3 0 を介して直接車体に負荷される構成にすればよい。

【 0 0 3 2 】

また、本実施形態においては、ストッパ 3 0 はストッパ取付体 3 2 を介し車体フレーム 3 1 に固定し、座面 2 3 はハブキャリア 6 に設けた例で説明したが、ストッパ 3 0 と座面 2 3 との位置関係を逆にしてもよい。この場合、例えばストッパ 3 0 はハブキャリア 6 に設けた取付体に取り付け、座面 2 3 は車体フレーム 3 1 の一部で座面 2 3 を兼ねるようにしてもよい。ハブキャリア 6 にストッパ 3 0 の取付体を設ける場合は、取付体を前記ハブキャリア 6 と一体に形成すれば、部品点数を増やすことなく取付体を追加できるので、軽量化及びコスト低減に有利になる。

30

【 0 0 3 3 】

また、前記のとおり、本実施形態に係る車両懸架装置は軽量化を図ることができるので、特に電気自動車に有用であるが、これに限定されるものではなく、車両懸架装置を備える車両全般に適用可能である。電気自動車に適用する場合は、例えばインホイールモータを支持する車両懸架装置に適用することができる。インホイールモータは車輪の内側に内蔵して用いられ、その回転により車輪が回転しこれと一体に車輪に装着されたタイヤが回転する。

40

【 符号の説明 】

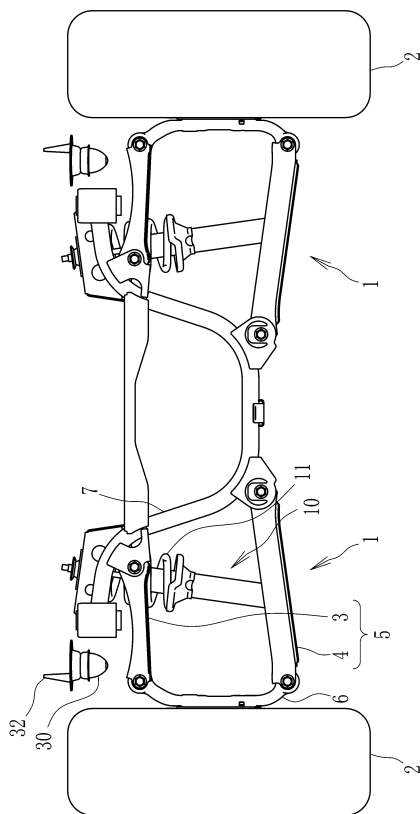
【 0 0 3 4 】

- 1 車両懸架装置
- 2 タイヤ
- 3 アップアーム
- 4 ロアアーム
- 5 サスペンションアーム
- 6 ハブキャリア

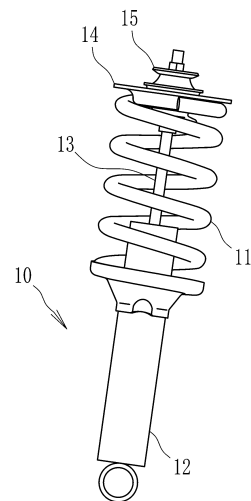
50

- 7 クロスメンバ
- 10 ショックアブソーバ
- 11 コイルばね
- 13 ピストンロッド
- 15 アッパーマウント
- 23 座面
- 30 ストップパ
- 31 車体フレーム

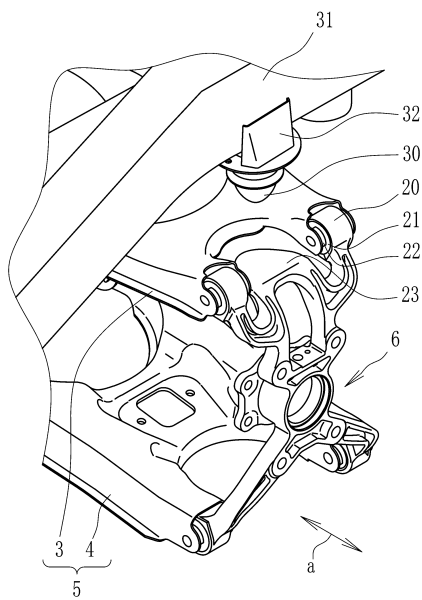
【図 1】



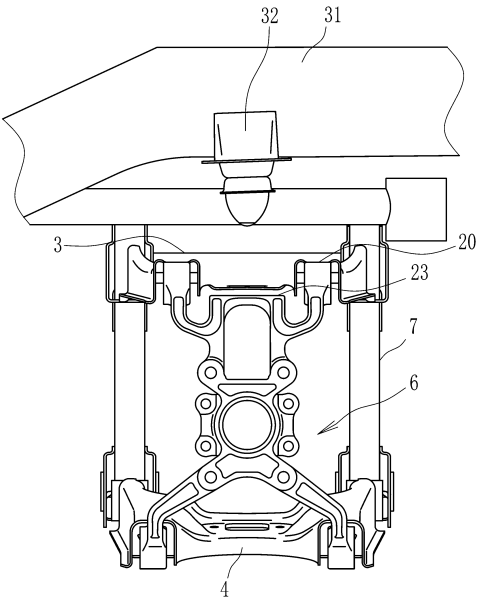
【図 2】



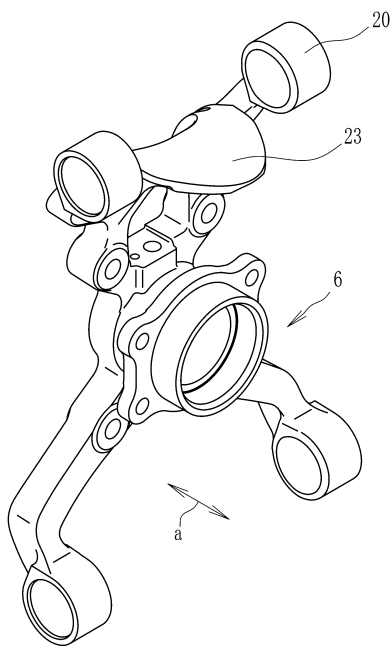
【図 3】



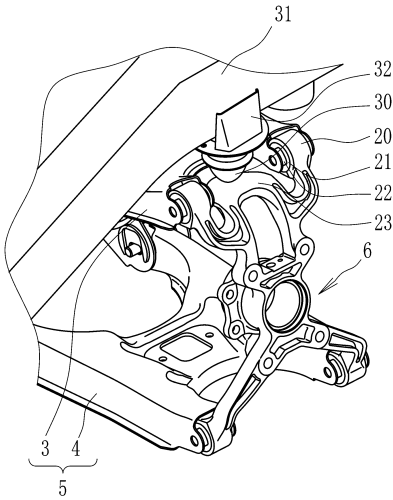
【図 4】



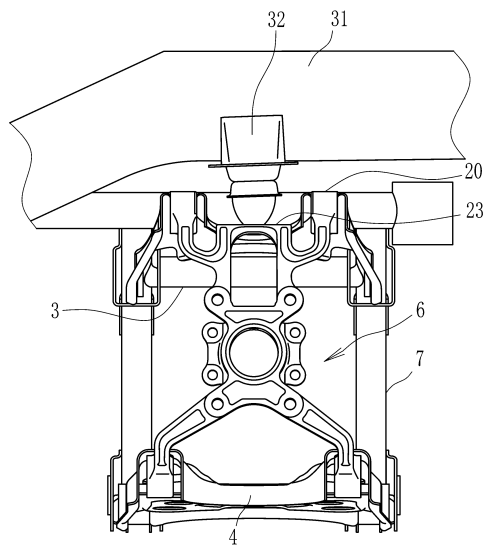
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 実開昭 6 3 - 6 5 5 0 5 (J P , U)
特開平 1 0 - 5 8 9 3 2 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 1 8 3 9 8 4 (J P , A)
実開昭 6 2 - 8 6 2 0 7 (J P , U)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
B60G 7/04
F16F 7/00