

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-240461

(P2012-240461A)

(43) 公開日 平成24年12月10日(2012.12.10)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 6 0 G 7/02 (2006.01)	B 6 0 G 7/02	3 D 3 0 1
F 1 6 F 1/38 (2006.01)	F 1 6 F 1/38	3 J 0 5 9

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2011-109668 (P2011-109668)	(71) 出願人	000003997 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(22) 出願日	平成23年5月16日 (2011.5.16)	(74) 代理人	100066980 弁理士 森 哲也
		(74) 代理人	100109380 弁理士 小西 恵
		(74) 代理人	100103850 弁理士 田中 秀▲てつ▼
		(74) 代理人	100116012 弁理士 宮坂 徹
		(72) 発明者	小出 怜央 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

最終頁に続く

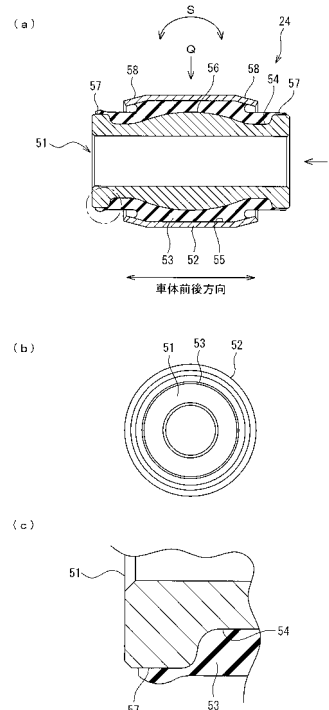
(54) 【発明の名称】 サスペンション構造、ブッシュ構造、サスペンション特性調整方法

(57) 【要約】

【課題】音振性能を向上させる。

【解決手段】ブッシュ23(24)は、内筒41(51)の外周面44(54)における軸方向の中央に、径方向外側に隆起させた隆起部46(56)を形成し、外筒42(52)の内周面45(55)には、隆起部46(56)に対向する凹面を形成する。また、内筒41(51)の外周面44(54)における軸方向の両端には、径方向外側に拡径させた拡径部47(57)を形成する。そして、ブッシュ24については、内筒51の外周面54のうち、軸方向における一端側の拡径部57を含む位置から他端側の拡径部57を含む位置までの範囲に、弾性体53を設けている。

【選択図】図9



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車体前後方向に並び、夫々が車輪と車体とを揺動可能に連結する前側サスペンションリンク及び後側サスペンションリンクと、

前記車輪及び前記車体の夫々を前記後側サスペンションリンクの連結先部材とし、前記各連結先部材と前記後側サスペンションリンクとの夫々の間に設けたリンク用ブッシュと、を備え、

前記リンク用ブッシュは、

車体前後方向に沿った軸を有し、前記連結先部材及び前記後側サスペンションリンクの一方に連結したリンク用内筒と、

前記リンク用内筒の外周面に対向する内周面を有し、前記連結先部材及び前記後側サスペンションリンクの他方に連結したリンク用外筒と、

前記リンク用内筒及び前記リンク用外筒の間に設けたリンク用弾性体と、

前記リンク用内筒の外周面における軸方向の中央を径方向外側に隆起させた隆起部と、を備えたことを特徴とするサスペンション構造。

【請求項 2】

前記リンク用ブッシュは、

前記リンク用外筒の内周面に、前記隆起部に対向する凹面を有することを特徴とする請求項 1 に記載のサスペンション構造。

【請求項 3】

前記リンク用ブッシュは、

前記リンク用内筒の外周面における軸方向の両端を径方向外側に拡径させた拡径部を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のサスペンション構造。

【請求項 4】

前記リンク用ブッシュは、

前記リンク用内筒の外周面のうち、軸方向における一端側の前記拡径部を含む位置から他端側の前記拡径部を含む位置までの範囲に、前記リンク用弾性体を設けたことを特徴とする請求項 3 に記載のサスペンション構造。

【請求項 5】

前記前側サスペンションリンクと前記後側サスペンションリンクとを連結するコネクタブッシュを備え、

前記コネクタブッシュは、

車体前後方向に沿った軸を有し、前記前側サスペンションリンク及び後側サスペンションリンクの一方に連結したコネクタブッシュ用内筒と、

前記コネクタブッシュ用内筒の外周面に対向する内周面を有し、前記前側サスペンションリンク及び前記後側サスペンションリンクの他方に連結したコネクタブッシュ用外筒と、

前記コネクタブッシュ用内筒及び前記コネクタブッシュ用外筒の間に設けたコネクタブッシュ用弾性体と、を備え、

前記コネクタブッシュ用弾性体における車幅方向の剛性を、車体上下方向の剛性よりも低く設定したことを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載のサスペンション構造。

【請求項 6】

前記後側サスペンションリンクは、

駆体ブラケットと、

車体前後方向に並び、少なくとも上端及び下端の双方を前記駆体ブラケットに固定することで相対位置を維持した前側ブラケット及び後側ブラケットと、を備え、

前記コネクタブッシュにおける前記コネクタブッシュ用内筒及び前記コネクタブッシュ用外筒の一方を、前記前側ブラケット及び後側ブラケットの双方に連結したことを特徴とする請求項 1 ~ 5 の何れか一項に記載のサスペンション構造。

【請求項 7】

車体前後方向に沿った軸を有する内筒と、

10

20

30

40

50

前記内筒の外周面に対向する内周面を有する外筒と、
 前記内筒と前記外筒との間に設けた弾性体と、
 前記内筒の外周面における軸方向の中央を径方向外側に隆起させた隆起部と、
 前記外筒の内周面に位置し前記隆起部に対向する凹面と、
 前記内筒の外周面における軸方向の両端を径方向外側に拡径させた拡径部と、を備え、
 前記内筒の外周面のうち、軸方向における一端側の前記拡径部を含む位置から他端側の
 前記拡径部を含む位置までの範囲に、前記弾性体を設けたことを特徴とするブッシュ構造
 。

【請求項 8】

車体前後方向に並ぶ前側サスペンションリンク及び後側サスペンションリンクによって
 車輪と車体とを揺動可能に連結し、

前記車輪及び前記車体の夫々を前記後側サスペンションリンクの連結先部材とし、前記
 各連結先部材と前記後側サスペンションリンクとの夫々の間にリンク用ブッシュを設け、

前記リンク用ブッシュを、車体前後方向に沿った軸を有するリンク用内筒と、前記リン
 ク用内筒の外周面に対向する内周面を有するリンク用外筒と、前記リンク用内筒及び前記
 リンク用外筒の間に設けたリンク用弾性体と、で形成し、

前記前側サスペンションリンク及び前記後側サスペンションリンクの一方に前記リンク
 用内筒を連結すると共に、他方に前記リンク用外筒を連結し、

前記リンク用内筒の外周面における軸方向の中央に、径方向外側に隆起する隆起部を形
 成したことを特徴とするサスペンション特性調整方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はサスペンション構造、ブッシュ構造、サスペンション特性調整方法に関するも
 のである。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 に記載された従来技術では、車輪と車体とをサスペンションリンクで連結す
 ると共に、車輪とサスペンションリンクとの間、及びサスペンションリンクと車体との間
 にブッシュを介装しており、ブッシュ軸は略車体前後方向に配置している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2008 - 247069 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

一般に、サスペンションには、車体前後方向に 15 ~ 20 Hz 程度の一次共振周波数が
 存在するので、音振性能を向上させるためには、ブッシュにおける軸方向の変形モードに
 おいて共振点を高周波化することが考えられる。しかしながら、ブッシュの内筒及び外筒
 が、略車体前後方向に延びるストレート形状では、ブッシュにおける抉り方向の剛性を低
 め、且つ軸方向の剛性を高めることが難しいので、共振点の高周波化が難しかった。

本発明の課題は、音振性能を向上させることである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記の課題を解決するため、車輪及び車体の夫々を後側サスペンションリンクの連結先
 部材とし、各連結先部材と後側サスペンションリンクとの夫々の間にリンク用ブッシュを
 設ける。そして、前側サスペンションリンク及び後側サスペンションリンクの一方にリン
 ク用ブッシュの内筒を連結すると共に、他方にリンク用外筒を連結する。そして、リンク
 用内筒の外周面における軸方向の中央に、径方向外側に隆起する隆起部を形成する。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、リンク用内筒の外周面における軸方向の中央に隆起部を形成することで、リンク用内筒とリンク用外筒とが軸方向に相対変位するときに、リンク用弾性体には剪断方向の変形だけでなく、軸方向に沿った圧縮変形が加わる。これにより、リンク用ブッシュにおける捩り方向の剛性を低めつつも、軸方向の剛性を高めることができる。したがって、軸方向の変形モードにおいて共振点を高周波化し、音振性能を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

10

【図1】後輪サスペンションの概略構成を示す斜視図である。

【図2】後左輪サスペンションの概略構成を示す上面図である。

【図3】後左輪サスペンションの概略構成を示す正面図である。

【図4】後側ロアリンクの外観図である。

【図5】後側ロアリンクの分離図である。

【図6】フロントブラケットを介した前側ロアリンクと後側ロアリンクとの連結構造を示す断面図である。

【図7】車輪側連結点となるリンク用のブッシュの単品図である。

【図8】アクスルハウジングとブッシュとを連結した図である。

【図9】車体側連結点となるリンク用のブッシュの単品図である。

20

【図10】コネクタブッシュの単品図である。

【図11】前側ロアリンクに対するコネクタブッシュの取付け状態を示す正面図である。

【図12】前側ロアリンクに対するコネクタブッシュの取付け状態を示す断面図である。

【図13】前側ロアリンクに対するコネクタブッシュの取付け例を示す正面図である。

【図14】共振時及び前後力入力時のリンク状態を示す図である。

【図15】比較例のロアリンク構造を示す斜視図である。

【図16】比較例における前側ロアリンクと後側ロアリンクとの連結構造を示す断面図である。

【図17】ピロボールブッシュの概略構成図である。

【図18】コネクタブッシュに関する変形例を示す図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、図を参照して本発明を適用した自動車の実施の形態を説明する。

《第一実施形態》

《構成》

図1は、後輪サスペンションの概略構成を示す斜視図である。

図2は、後左輪サスペンションの概略構成を示す上面図である。

図3は、後左輪サスペンションの概略構成を示す正面図である。

【0009】

本実施形態では、独立懸架した後左輪のサスペンションについて説明する。

40

サスペンション構造は、車輪1を車体側のサスペンションメンバ2に懸架し、アクスルハウジング11（ハブキャリア）と、前側ロアリンク12と、後側ロアリンク13と、アッパリンク14と、コイルスプリング15と、ストラット5（図1）と、を備える。

アクスルハウジング11は、車輪1を回転自在に支持する。

【0010】

前側ロアリンク12、及び後側ロアリンク13は、略同等の上下位置で、車体前後方向に並べてある。

前側ロアリンク12は、車幅方向外側の一端が、ブッシュ21を介して揺動可能にアクスルハウジング11の前側下部に連結してあり、車幅方向内側の他端が、ブッシュ22を介して揺動可能にサスペンションメンバ2の前側下部に連結してある。平面視で、各連結

50

点の車体前後方向の位置は、車幅方向外側の連結点（ブッシュ 2 1）が、車幅方向内側の連結点（ブッシュ 2 2）よりもやや後側である。

【 0 0 1 1 】

後側ロアリンク 1 3 は、車幅方向外側の一端が、ブッシュ 2 3 を介して揺動可能にアクスルハウジング 1 1 の後側下部に連結してあり、車幅方向内側の他端が、ブッシュ 2 4 を介して揺動可能にサスペンションメンバ 2 の後側下部に連結してある。平面視で、各連結点の車体前後方向の位置は、車幅方向外側の連結点（ブッシュ 2 3）と、車幅方向内側の連結点（ブッシュ 2 4）とは略同等である。

【 0 0 1 2 】

アクスルハウジング 1 1 に対する、前側ロアリンク 1 2 の連結点（ブッシュ 2 1）と、後側ロアリンク 1 3 の連結点（ブッシュ 2 3）との距離は、サスペンションメンバ 2 に対する、前側ロアリンク 1 2 の連結点（ブッシュ 2 2）と、後側ロアリンク 1 3 の連結点（ブッシュ 2 4）との距離よりも短い。すなわち、ブッシュ 2 1 及び 2 2 を結ぶ直線 L 1（前側ロアリンク 1 2 の軸線）と、ブッシュ 2 3 及び 2 4 を結ぶ直線 L 2（後側ロアリンク 1 3 の軸線）とは、車幅方向外側で交差する。

10

【 0 0 1 3 】

アップリンク 1 4 は、車幅方向外側の一端が、ブッシュ 2 5 を介して揺動可能にアクスルハウジング 1 1 の上部に連結してあり、車幅方向内側の他端が、ブッシュ 2 6 を介して揺動可能にサスペンションメンバ 2 の上部に連結してある。

各ブッシュ 2 1 ~ 2 6 は、入れ子状に形成された外筒と内筒との間にゴム体からなる弾性体を介装して構成してある。本実施形態では、前側ロアリンク 1 2、後側ロアリンク 1 3、アップリンク 1 4 の夫々の両端を外筒に連結し、アクスルハウジング 1 1、サスペンションメンバ 2 の夫々に内筒を連結する。

20

【 0 0 1 4 】

後側ロアリンク 1 3 には、前側ロアリンク 1 2 に向かって張り出した板状の張出部 1 6 が一体形成してある。張出部 1 6 は、車体前後方向の前端が、コネクタブッシュ 2 7 及び 2 8 を介して一定の相対変位が可能な状態で前側ロアリンク 1 2 に連結してある。

コネクタブッシュ 2 7 及び 2 8 は、前側ロアリンク 1 2 に沿って並べてある。コネクタブッシュ 2 7 及び 2 8 は、入れ子状に形成された外筒と内筒との間にゴム体からなる弾性体を介装して構成してある。本実施形態では、ブッシュ軸を略前後方向とし、前側ロアリンク 1 2 を外筒に連結し、張出部 1 6 を内筒に連結する。

30

【 0 0 1 5 】

これらコネクタブッシュ 2 7 及び 2 8 の可動範囲（撓み範囲）で、前側ロアリンク 1 2 に対して張出部 1 6 及び後側ロアリンク 1 3 が相対変位可能となる。なお、本実施形態では、コネクタブッシュ 2 7 及び 2 8 の剛性は、上下方向の剛性に対して車幅方向の剛性が低くなる異方性を有する。

なお、コネクタブッシュ 2 7 及び 2 8 について詳しくは後述する。

【 0 0 1 6 】

ここで、制動時のトーコントロールについて説明する。

制動などによって車輪 1 に対し車体後側への入力があると、アクスルハウジング 1 1 が車体後側へ変位する。このとき、アクスルハウジング 1 1 に対する、前側ロアリンク 1 2 の連結点（ブッシュ 2 1）と、後側ロアリンク 1 3 の連結点（ブッシュ 2 3）とは、車体後方への変位量が略同等となる。しかしながら、直線 L 1 及び L 2 を前述したように配置した場合、車幅方向内側への変位量については、前側ロアリンク 1 2 の連結点（ブッシュ 2 1）の方が後側ロアリンク 1 3 の連結点（ブッシュ 2 3）よりも大きくなる。つまり、アクスルハウジング 1 1 の前側の連結点（ブッシュ 2 1）が、車幅方向内側へ引き込まれる。したがって、制動時に車輪 1 にトーイン方向のトー変化が生じるので、安定性が向上する。

40

【 0 0 1 7 】

次に、コイルスプリング 1 5 について説明する。

50

コイルスプリング 15 は、コイル軸 X A を略上下方向とし、後側ロアリンク 13 と車体との間に介装してある。平面視で、コイルスプリング 15 の位置は、直線 L 2 に重なるように配置し、好ましくはコイル軸 X A を直線 L 2 上に配置する。

本実施形態では、車幅方向外側の連結点（ブッシュ 23）と、車幅方向内側の連結点（ブッシュ 24）と、の略中間位置にマウントしてある。コイルスプリング 15 の座面は、張出部 16 にも重なり、コイルスプリング 15 の外径に応じて、後側ロアリンク 13 における車体後側の外形を拡張させている。

【0018】

次に、コイルスプリング 15 の組み付け構造について説明する。

図 4 は、後側ロアリンクの外観図である。

10

図 5 は、後側ロアリンクの分離図である。

後側ロアリンク 13 とコイルスプリング 15 の下端との間には、ロアスプリングシート 17 を介装してある。すなわち、後側ロアリンク 13 に対して環状のロアスプリングシート 17 を組み付け、このロアスプリングシート 17 に対してコイルスプリング 15 の下端を組みつけてある。

【0019】

後側ロアリンク 13 は、薄平型で略凹状に形成した一对のロアブラケット 31 及びアップブラケット 32 を、夫々の凹面を対向させて接合した中空構造にしてある。ロアブラケット 31 とアップブラケット 32 とは、アーク溶接によって一体化させている。

後側ロアリンク 13 における前側ロアリンク 12 との連結面には、車幅方向に延在する略板状のフロントブラケット 33 を設けてあり、このフロントブラケット 33 によってロアブラケット 31 及びアップブラケット 32 の車体前側を閉塞してある。フロントブラケット 33 には、コネクタブッシュ 27 及び 28 の夫々に連結するための連結ピン 34 を固定してある。

20

【0020】

後側ロアリンク 13 において、サスペンションメンバ 2 との連結点（ブッシュ 24）から前側ロアリンク 12 との車幅方向内側の連結点（ブッシュ 28）にかけて断面積が急変している湾曲部 18 がある。この湾曲部 18 には、ロアブラケット 31 及びアップブラケット 32 に双方を挟持する補剛ブラケット 19 を連結してある。後側ロアリンク 13 と補剛ブラケット 19 とは、アーク溶接によって一体化させている。

30

なお、ロアブラケット 31 の凹面（内側の底面）にロアスプリングシート 17 を設置しており、このロアスプリングシート 17 に下端を組み付けたコイルスプリング 15 は、アップブラケット 32 に形成した開口部を介して上方に突出している。

【0021】

次に、フロントブラケット 33 を介した前側ロアリンク 12 と後側ロアリンク 13 との連結構造について説明する。

図 6 は、フロントブラケットを介した前側ロアリンクと後側ロアリンクとの連結構造を示す断面図である。

フロントブラケット 33 は、車体前側のアウトブラケット 35 と、車体後側のインナーブラケット 36 と、これらアウトブラケット 35 及びインナーブラケット 36 の上端同士を一体化して連結する連結ブラケット 37 と、を備える。すなわち、フロントブラケット 33 は、断面が下開きの略 C 型となる二層式の板部材で構成してある。アウトブラケット 35 及びインナーブラケット 36 は、夫々、略車幅方向及び略車体上下方向に沿って形成してあり、略車幅方向に延在する。

40

【0022】

連結ブラケット 37 は、後側ロアリンク 13 のアップブラケット 32 に連結してあり、アウトブラケット 35 の下端側、及びインナーブラケット 36 の下端側は、夫々、後側ロアリンク 13 のロアブラケット 31 に連結してある。後側ロアリンク 13 とフロントブラケット 33 とは、アーク溶接によって一体化させている。このように、躯体となるロアブラケット 31 及びアップブラケット 32 により、アウトブラケット 35 及びインナー

50

ブラケット 3 6 における上端及び下端の双方を固定してある。

【 0 0 2 3 】

アウターブラケット 3 5 及びインナーブラケット 3 6 には、車体前後方向に同軸となる貫通孔 3 8 を形成してあり、この貫通孔 3 8 に車体前側から連結ピン 3 4 を挿入した状態で溶接し固定する。すなわち、アウターブラケット 3 5 及びインナーブラケット 3 6 により、連結ピン 3 4 を車体前後方向の二箇所固定してある。

連結ピン 3 4 における車体前側の頭部には、コネクタブッシュ 2 7 及び 2 8 の内筒を外嵌させ、ワッシャを介して締結ボルト 3 9 によって固定してあり、コネクタブッシュ 2 7 及び 2 8 の外筒は、前側口アリンク 1 2 に圧入固定してある。こうして、フロントブラケット 3 3 を介して前側口アリンク 1 2 と後側口アリンク 1 3 とを連結してある。

10

【 0 0 2 4 】

次に、アクスルハウジング 1 1 と後側口アリンク 1 3 との間に介装したリンク用のブッシュ 2 3 について説明する。

図 7 は、車輪側連結点となるリンク用のブッシュの単品図である。

図中の (a) は、ブッシュ 2 3 の縦断面図であり、(b) は端面図である。

ブッシュ 2 3 は、略車体前後方向に沿った軸を有する内筒 4 1 と、この内筒 4 1 の径方向外側に配置した外筒 4 2 と、これら内筒 4 1 及び外筒 4 2 の間に介装した弾性体 4 3 と、を備える。内筒 4 1 及び外筒 4 2 は、例えば S T K M (機械構造用炭素鋼鋼管) で形成してある。内筒 4 1 は、後側口アリンク 1 3 に連結し、外筒 4 2 は、アクスルハウジング 1 1 に連結する。

20

【 0 0 2 5 】

内筒 4 1 と外筒 4 2 とは、略同軸に配置してあり、内筒 4 1 の外周面 4 4 に外筒 4 2 の内周面 4 5 を対向させている。内筒 4 1 の外周面 4 4 における軸方向 P の中央には、径方向外側に隆起させた隆起部 4 6 を形成してある。隆起部 4 6 の稜線は、軸方向 P に沿った縦断面において、薄型の台形に形成してある。内筒 4 1 の外周面 4 4 における軸方向 P の両端には、径方向外側に拡径させた拡径部 4 7 を形成してある。

【 0 0 2 6 】

隆起部 4 6 及び拡径部 4 7 は、ブッシュ軸からの距離を同一とし、それは全周にわたって均一にしてある。拡径部 4 7 は、軸方向 P の長さが隆起部 4 6 よりも短い。

外筒 4 2 は、軸方向 P の長さが内筒 4 1 よりも短く、隆起部 4 6 よりも長くなるように形成してあり、隆起部 4 6 を覆うように設けている。外筒 4 2 における軸方向 P の両端には、隆起部 4 6 の稜線に沿って径方向内側に曲げた曲部 4 8 を形成することで、内周面 4 5 を隆起部 4 6 に対向する凹面に形成してある。こうして、外筒 4 2 の外形を、略樽型に形成してある。

30

【 0 0 2 7 】

弾性体 4 3 は、内筒 4 1 の外周面 4 4 のうち、隆起部 4 6 と拡径部 4 7 の間を埋め、且つ隆起部 4 6 と外筒 4 2 との間に介在するように形成してある。弾性体 4 3 は、隆起部 4 6 と拡径部 4 7 の間では、外周面が拡径部 4 7 と面一になり、隆起部 4 6 の位置では、この隆起部 4 6 に沿って径方向外側に隆起するように形成してある。弾性体 4 3 は、外筒 4 2 との接触側では、軸方向 P における一端側の曲部 4 8 を含む位置から他端側の曲部 4 8 を含む位置までの範囲に設けてある。

40

【 0 0 2 8 】

上記の構成により、内筒 4 1 と外筒 4 2 とが軸方向 P に相対変位すると、弾性体 4 3 には剪断方向の変形だけでなく、軸方向 P に沿った圧縮変形が加わる。すなわち、剪断方向に作用する力の一部を、隆起部 4 6 及び曲部 4 8 によって、軸方向 P に沿った圧縮変形に転換する。これにより、ブッシュ 2 3 における軸方向 P の剛性が高まる。

一方、内筒 4 1 と外筒 4 2 とが挟り方向 S に相対変位すると、弾性体 4 3 には、圧縮方向の変形よりも、主として剪断方向の変形が生じる。すなわち、剪断方向に作用する力の大部分を、挟り方向 S に沿った剪断変形に転換する。これにより、ブッシュ 2 3 における挟り方向 S の剛性が低まる。

50

したがって、隆起部 4 6 の高さや角度、弾性体 4 3 の長さや厚み、曲部 4 8 の長さや角度などの諸元により、ブッシュ 2 3 における軸直角方向 Q、軸方向 P、及び挟り方向 S の剛性が定まる。

【 0 0 2 9 】

次に、アクスルハウジング 1 1 とリンク用のブッシュ 2 3 との連結について説明する。

図 8 は、アクスルハウジングとブッシュとを連結した図である。

図中の (a) は、アクスルハウジング 1 1 を車幅方向外側から見た図であり、(b) は (a) における A - A 断面図である。

ブッシュ 2 3 は、外筒 4 2 をアクスルハウジング 1 1 に対して圧入固定してある。そして、後側ロアリンク 1 3 に固定された連結ピン (図示省略) を内筒 4 1 に挿通固定することで、ブッシュ 2 3 を介して後側ロアリンク 1 3 をアクスルハウジング 1 1 に揺動可能に連結する。

10

【 0 0 3 0 】

次に、サスペンションメンバ 2 と後側ロアリンク 1 3 との間に介装したリンク用のブッシュ 2 4 について説明する。

図 9 は、車体側連結点となるリンク用のブッシュの単品図である。

図中の (a) は、ブッシュ 2 4 の縦断面図であり、(b) は端面図であり、(c) は部分拡大図である。

ブッシュ 2 4 は、略車体前後方向に沿った軸を有する内筒 5 1 と、この内筒 5 1 の径方向外側に配置した外筒 5 2 と、これら内筒 5 1 及び外筒 5 2 の間に介装した弾性体 5 3 と、を備える。内筒 5 1 及び外筒 5 2 は、例えば S T K M (機械構造用炭素鋼鋼管) で形成してある。内筒 5 1 は、サスペンションメンバ 2 に連結し、外筒 5 2 は、後側ロアリンク 1 3 に連結する。

20

【 0 0 3 1 】

内筒 5 1 と外筒 5 2 とは、略同軸に配置してあり、内筒 5 1 の外周面 5 4 に外筒 5 2 の内周面 5 5 を対向させている。内筒 5 1 の外周面 5 4 における軸方向 P の中央には、径方向外側に隆起させた隆起部 5 6 を形成してある。隆起部 5 6 の稜線は、軸方向 P に沿った縦断面において、円弧状に形成してある。内筒 5 1 の外周面 5 4 における軸方向 P の両端には、径方向外側に拡径させた拡径部 5 7 を形成してある。

【 0 0 3 2 】

隆起部 5 6 の頂点及び拡径部 5 7 は、ブッシュ軸からの距離を同一とし、それは全周にわたって均一にしてある。拡径部 5 7 は、軸方向 P の長さが隆起部 5 6 よりも短い。

30

外筒 5 2 は、軸方向 P の長さが内筒 5 1 よりも短く、隆起部 5 6 よりも長くなるように形成してあり、隆起部 5 6 を覆うように設けている。外筒 5 2 における軸方向 P の両端には、隆起部 5 6 の稜線に略沿って径方向内側に曲げた曲部 5 8 を形成することで、内周面 5 5 を隆起部 5 6 に対向する凹面に形成してある。こうして、外筒 5 2 の外形を、略樽型に形成してある。

【 0 0 3 3 】

弾性体 5 3 は、内筒 5 1 の外周面 5 4 のうち、一端側の拡径部 5 7 を含む位置から他端側の拡径部 5 7 を含む位置までの範囲に設けてあり、且つ隆起部 5 6 と外筒 5 2 との間に介在するように形成してある。弾性体 5 3 は、拡径部 5 7 の位置では、この拡径部 5 7 に沿って径方向外側に隆起し、隆起部 5 6 の位置では、この隆起部 5 6 に沿って径方向外側に隆起するように形成してある。弾性体 5 3 は、外筒 5 2 との接触側では、軸方向 P における一端側の曲部 5 8 を含む位置から他端側の曲部 5 8 を含む位置までの範囲に設けてある。

40

【 0 0 3 4 】

上記の構成により、内筒 5 1 と外筒 5 2 とが軸方向 P に相対変位すると、弾性体 5 3 には剪断方向の変形だけでなく、軸方向 P に沿った圧縮変形が加わる。すなわち、剪断方向に作用する力の一部を、隆起部 5 6 及び曲部 5 8 によって、軸方向 P に沿った圧縮変形に転換する。これにより、ブッシュ 2 4 における軸方向 P の剛性が高まる。

50

【 0 0 3 5 】

一方、内筒 5 1 と外筒 5 2 とが挟り方向 S に相対変位すると、弾性体 5 3 には、圧縮方向の変形よりも、主として剪断方向の変形が生じる。すなわち、剪断方向に作用する力の大部分を、挟り方向 S に沿った剪断変形に転換する。これにより、ブッシュ 2 4 における挟り方向 S の剛性が低まる。

したがって、隆起部 5 6 の高さや角度、弾性体 5 3 の長さや厚み、曲部 5 8 の長さや角度などの諸元により、ブッシュ 2 4 における軸直角方向 Q、軸方向 P、及び挟り方向 S の剛性が定まる。

【 0 0 3 6 】

次に、コネクタブッシュ 2 7 及び 2 8 について説明する。

なお、コネクタブッシュ 2 7 及び 2 8 は同一構造であるため、ここではコネクタブッシュ 2 7 について説明する。

図 1 0 は、コネクタブッシュの単品図である。

図中の (a) は、コネクタブッシュ 2 7 の上面図、縦断面図、及び軸直角断面図であり、(b) は内筒 7 1 及び外筒 8 1 の単品の斜視図である。

コネクタブッシュ 2 7 は、略車体前後方向に沿った軸を有する内筒 7 1 と、この内筒 7 1 の径方向外側に配置した外筒 8 1 と、これら内筒 7 1 及び外筒 8 1 の間に介装した弾性体 9 1 と、を備える。内筒 7 1 は、後側口アリンク 1 3 の張出部 1 6 に連結し、外筒 8 1 は前側口アリンク 1 2 に連結する。

【 0 0 3 7 】

内筒 7 1 と外筒 8 1 とは、略同軸に配置しており、内筒 7 1 の外周面 7 2 に外筒 8 1 の内周面 8 2 を対向させている。外筒 8 1 の内周面 8 2 のうち、軸方向 (P 方向) の略中央で、車体上下方向 (R 方向) における両側の二箇所には、内筒 7 1 の外周面 7 2 に向かって突出し、且つ略車幅方向 (Q 方向) に沿って筋状に延びる一对の凸部 8 3 を形成してある。

凸部 8 3 は、外筒 8 1 における外周面 8 4 を、車体上下方向 (R 方向) に沿って内筒 7 1 側に凹状に変形させて形成してある。すなわち、外筒 8 1 を径方向外側から車体上下方向 (R 方向) に挟圧することで、径方向内側に圧潰している。軸方向に見て、挟圧部 8 5 は、径方向外側に膨らむ略円弧状に形成してある。

【 0 0 3 8 】

この凸部 8 3 の形成により、弾性体 9 1 には、車体上下方向 (R 方向) に沿った径方向の厚みが薄肉となる薄肉部 9 2 と、車幅方向 (Q 方向) に沿った径方向の厚みが厚肉となる厚肉部 9 3 と、を形成してある。これにより、軸直角方向の圧縮変形において、薄肉部 9 2 の剛性は、厚肉部 9 3 の剛性よりも高くなる。すなわち、コネクタブッシュ 2 7 は、車体上下方向 (R 方向) のパネが硬く (弾性力が高く)、車幅方向 (Q 方向) のパネが柔らかく (弾性力が低く) なる。

【 0 0 3 9 】

なお、外筒 8 1 に対する凸部 8 3 の形成は、内筒 7 1 と外筒 8 1 との間に弾性体 9 1 を加硫成形した後に行う。このように、内筒 7 1 と外筒 8 1 との間に弾性体 9 1 を加硫成形してから外筒 8 1 の内周面 8 2 に凸部 8 3 を形成すると、弾性体 9 1 は、内筒 7 1 の外周面 7 2 と凸部 8 3 と間に位置する部位が、他の部位よりも高密度となり、車体上下方向 (R 方向) の剛性がより高まることになる。

【 0 0 4 0 】

弾性体 9 1 における軸方向 (P 方向) 両側の端面 9 4 のうち、車幅方向 (Q 方向) における両側の二箇所には、軸方向に凹む一对のスグリ 9 5 を周方向に沿って形成してある。このスグリ 9 5 は、軸方向に貫通しない比較的浅い溝からなる。このスグリ 9 5 の形成により、車幅方向 (Q 方向) における弾性体 9 1 の剛性が、スグリ 9 5 を形成しない場合よりも低くなる。

【 0 0 4 1 】

内筒 7 1 における軸方向 (P 方向) 一端側の外周面 7 2 のうち、車幅方向 (Q 方向) に

10

20

30

40

50

おける両側の二箇所には、車体上下方向（R方向）と略平行な一对の切欠面73を形成してある。この切欠面73の形成により、内筒71における車体上下方向（R方向）に沿った径方向の厚みは、車幅方向（Q方向）における径方向の厚みよりも薄くなる。したがって、外筒81の内径を一定とすると、弾性体91における車幅方向（Q方向）に沿った径方向の厚みが厚くなり、その分、車幅方向（Q方向）における弾性体91の剛性が、切欠面73を形成しない場合よりも低くなる。

【0042】

上記の構成により、弾性体91における薄肉部92における径方向の厚みや密度、及び軸方向の幅や周方向の長さ等を調整することで、車体上下方向（R方向）の剛性を調整する。又は、凸部83における突出量、軸方向の幅や車幅方向の長さ等を調整することで、車体上下方向（R方向）の剛性を調整する。一方、スグリ95における軸方向の深さや径方向の幅、及び周方向の長さ等を調整することで、車幅方向（Q方向）の剛性を調整する。又は、切欠面73における軸方向の長さや車体上下方向の長さ、及び切欠高さ（=軸からの距離）等を調整することで、車幅方向（Q方向）の剛性を調整する。そして、これら全てを総合して、軸直角方向における角度毎の剛性を調整する。

10

【0043】

なお、前述したように内筒71と外筒81との間に弾性体91を加硫成形してから外筒81の内周面82に凸部83を形成する場合、一对のスグリ95に対して90°位相を変位させた位置に、一对の凸部83を形成する必要がある。一对のスグリ95と一对の切欠面73とは同一方向に配置してあるので、一对の切欠面73に対して90°位相を変位させた位置に、一对の凸部83を形成すればよい。

20

【0044】

したがって、コネクタブッシュ27の製造過程で、凸部83を形成する際には、一对の切欠面73を基準にしてコネクタブッシュ27を治具（図示省略）へとセットする。すなわち、一对の切欠面73は、コネクタブッシュ27の製造過程において、治具に対する位置決め機能をも兼ねる。

図11は、前側口アリンクに対するコネクタブッシュの取付け状態を示す正面図である。

【0045】

図12は、前側口アリンクに対するコネクタブッシュの取付け状態を示す断面図である。

30

。図中の（a）はコネクタブッシュ27の従断面図であり、（b）は外筒81の圧入方向における先端86の拡大断面図である。

前側口アリンク13に対してコネクタブッシュ27を車体後側から圧入してある。すなわち、前側口アリンク13の嵌合孔29に対してコネクタブッシュ27の外筒81を車体後側から圧入してある。外筒81における圧入方向の先端86は、圧入時のガイドのために、前記口アリンク13の嵌合孔に対して径方向内側に向けて折り曲げた形状にしている。

【0046】

図13は、前側口アリンクに対するコネクタブッシュの取付け例を示す正面図である。

40

コネクタブッシュ27及び28において、前述したスグリ95を対向させている方向をQ方向とし、凸部83（挟圧部85）を対向させている方向をR方向とする。また、前側口アリンク12における車幅方向外側の連結点（ブッシュ21）と車幅方向内側の連結点（ブッシュ22）とを結ぶ直線をL1とする。

【0047】

概ね、何れのコネクタブッシュ27及び28も、Q方向は略車幅方向で、R方向は略車体上下方向となるように配置してあるが、夫々のQ R方向を任意に設定する。例えば、操安性能においては、制動時の前後コンプライアンスステアやサスペンション前後剛性などを考慮し、音振性能においては、車両前後共振周波数などを考慮し、夫々のQ R方向を、任意の組み合わせに設定する。

50

【 0 0 4 8 】

図中の (a) では、車幅方向外側のコネクタブッシュ 2 7、及び車幅方向内側のコネクタブッシュ 2 8 を、夫々、R 方向が車体上下方向に沿うように配置している。

図中の (b) では、車幅方向外側のコネクタブッシュ 2 7 を、R 方向における上側が車幅方向内側に傾斜するように配置してあり、車幅方向内側のコネクタブッシュ 2 8 を、R 方向が車体上下方向に沿うように配置してある。例えば、車体標準姿勢における車体正面視で、コネクタブッシュ 2 7 の R 方向を、車幅方向に対して反時計回りに約 3 0 度回転させている。

【 0 0 4 9 】

図中の (c) では、車幅方向外側のコネクタブッシュ 2 7、及び車幅方向内側のコネクタブッシュ 2 8 を、夫々、R 方向における上側が車幅方向内側に傾斜するように配置してある。例えば、車体標準姿勢における車体正面視で、コネクタブッシュ 2 7 及びコネクタブッシュ 2 8 の R 方向を、車幅方向に対して反時計回りに約 3 0 度回転させている。

10

図中の (d) では、車幅方向外側のコネクタブッシュ 2 7 を、R 方向が車体上下方向に沿うように配置してあり、車幅方向内側のコネクタブッシュ 2 8 を、R 方向における上側が車幅方向内側に傾斜するように配置してある。例えば、車体標準姿勢における車体正面視で、コネクタブッシュ 2 8 の R 方向を、車幅方向に対して反時計回りに約 3 0 度回転させている。

【 0 0 5 0 】

図中の (e) では、車幅方向外側のコネクタブッシュ 2 7 を、R 方向における上側が車幅方向内側に傾斜するように配置してあり、車幅方向内側のコネクタブッシュ 2 8 を、R 方向における上側が車幅方向外側に傾斜するように配置してある。例えば、車体標準姿勢における車体正面視で、コネクタブッシュ 2 7 の R 方向を、車幅方向に対して反時計回りに約 3 0 度回転させ、コネクタブッシュ 2 8 の R 方向を、車幅方向に対して時計回りに約 3 0 度回転させている。

20

【 0 0 5 1 】

《作用》

図 1 4 は、共振時及び前後力入力時のリンク状態を示す図である。

図中の (a) は、変形前のリンク状態を示す平面図であり、(b) は共振時のリンク状態を示す平面図であり、(c) は前後力入力時のリンク状態を示す平面図である。

30

一般に、サスペンションには、車体前後方向に 1 5 ~ 2 0 H z 程度の一次共振周波数が存在する。そのときの変形モードは、(b) に示すように、後側ロアリンク 1 3 における車輪側の連結点 (ブッシュ 2 3) と車体側の連結点 (ブッシュ 2 4) の軸方向を主バネとし、後側ロアリンク 1 3 が車両前後方向に共振する。

【 0 0 5 2 】

そのため、音振性能を向上させるには、前後一次共振において、ブッシュ 2 3 及び 2 4 の共振点を高い周波数帯にもっていくことで、車体への振動伝達を低減することが考えられる。しかしながら、従来のブッシュ構造では、ブッシュの内筒及び外筒が、ストレート形状であるため、軸方向に相対変位すると、弾性体には剪断方向の変形のみが生じることになり、軸方向の剛性を高めることが難しかった。結果として、ブッシュの高周波化が難

40

【 0 0 5 3 】

また、一般的なリアサスペンションでは、制動時の前後力がタイヤ接地点に入力されたときに、タイヤをトーイン方向に変化させて、旋回制動時の安定性を向上させている。このときの変形モードは、(c) に示すように、後側ロアリンク 1 3 における車体側の連結点 (ブッシュ 2 4) が挟り方向に変位し、コネクタブッシュ 2 7 及び 2 8 が軸方向及び軸直角方向に変位する。なお、コネクタブッシュ 2 7 及び 2 8 については、軸方向の変位よりも、軸直角方向の変位の方が大きい。

【 0 0 5 4 】

タイヤ接地点への横力入力に対して、横剛性を高めるために、後側ロアリンク 1 3 にお

50

ける車幅方向内側の連結点（ブッシュ24）の静バネ定数は高めておきたい。一方、前述したように、制動時の前後力入力に対してスムーズなトーイン特性を確保するには、ブッシュ24における挟り方向の剛性を低く設定したい。すなわち、これらの剛性はトレードオフの関係になってしまう。

【0055】

そこで、本実施形態のブッシュ構造では、リンク用のブッシュ23（24）において、内筒41（51）の外周面44（54）における軸方向の中央には、径方向外側に隆起させた隆起部46（56）を形成してある。また、外筒42（52）における軸方向Pの両端には、隆起部46（56）の稜線に沿って径方向内側に曲げた曲部48（58）を形成してある。

10

【0056】

これにより、内筒41（51）と外筒42（52）とが軸方向に相対変位するとき、弾性体43（53）には剪断方向の変形だけでなく、軸方向に沿った圧縮変形が加わる。すなわち、剪断方向に作用する力の一部を、隆起部46（56）及び曲部48（58）によって、軸方向Pに沿った圧縮変形に転換する。これにより、リンク用のブッシュ23（24）における挟り方向Sの剛性を低めつつも、軸方向の剛性を高めることができる。したがって、軸方向の変形モードにおいて共振点を高周波化し、音振性能を向上させることができる。

【0057】

一方、内筒41（51）と外筒42（52）とが挟り方向Sに相対変位すると、弾性体43（53）には、圧縮方向の変形よりも、主として剪断方向の変形が生じる。すなわち、剪断方向に作用する力の大部分を、挟り方向Sに沿った剪断変形に転換する。これにより、ブッシュ23（24）における挟り方向Sの剛性が低まる。したがって、制動時の前後力入力に対してスムーズなトーイン特性を確保することができ、操安性能を向上させることができる。

20

【0058】

また、サスペンションの横剛性において、ブッシュ23（24）の弾性体43（53）には、軸直角方向Qに沿った圧縮方向の変形モードとなるので、剛性を高く設定することができる。したがって、軸直角方向Qの剛性を高めることと、挟り方向Sの剛性を低めることとの間に、トレードオフが生じることを抑制できる。したがって、音振性能と操安性能の両面を共に向上させることができる。

30

【0059】

内筒41（51）の外周面44（54）における軸方向Pの両端には、径方向外側に拡径させた拡径部47（57）を形成してある。このように、内筒41（51）における両端の外径を大きくすると、端面の面積が拡大するので、内筒41（51）を連結先の部材に締結したときに、その端面における面圧を低減することができる。

一方、拡径しているのは、軸方向Pにおける両端だけ、つまり外筒42（52）の内周面45（55）に対向する位置では、拡径させていない。これにより、外筒42（52）とのクリアランスを十分に確保することができる。したがって、十分なサスペンションストロークを確保することができる。

40

【0060】

また、車幅方向内側のブッシュ24において、弾性体53は、内筒51の外周面54のうち、一端側の拡径部57を含む位置から他端側の拡径部57を含む位置までの範囲に設けてある。これにより、内筒51及び外筒52が挟り方向Sに相対変位するとき、拡径部57に曲部58が直接干渉することを抑制できる。

また、コネクタブッシュ27及び28においては、車幅方向の剛性が車体上下方向の剛性よりも低くなるように、周方向の角度位置を設定している。これにより、制動時の前後力が入力されたときに、前側ロアリンク12が直線L1の軸方向に変位しやすくなり、トーイン特性を確保しやすくなる。

【0061】

50

なお、コネクタブッシュ 27 及び 28 における夫々の角度位置により、前側ロアリンク 12 と後側ロアリンク 13 との間の内力の釣り合いが変化する。したがって、制動時の前後コンプライアンスステアやサスペンション前後剛性や、車両前後共振周波数などを考慮し、夫々の Q R 方向を調整することで、操安性能や音振性能をさらに向上させることができる。

【0062】

次に、フロントブラケット 33 を介した前側ロアリンク 12 と後側ロアリンク 13 との連結構造について説明する。

フロントブラケット 33 は、アウターブラケット 35 及びインナーブラケット 36 を有する二層式の板部材で構成しており、夫々の上端及び下端を後側ロアリンク 13 に固定してある。すなわち、アウターブラケット 35 及びインナーブラケット 36 は、相対位置を維持するように、ロアブラケット 31 及びアッパブラケット 32 に連結してある。そして、コネクタブッシュ 27 及び 28 に締結する連結ピン 34 を、これらアウターブラケット 35 及びインナーブラケット 36 の双方に連結してある。

【0063】

これにより、コネクタブッシュ 27 及び 28 が受ける軸方向及び軸直角方向の荷重に対して、フロントブラケット 33 と後側ロアリンク 13 との連結構造における局部的な剛性を高めることができる。したがって、制動時の前後力入力に対して効果的にトーイン特性を確保し、操安性能を向上させることができると共に、前後共振周波数を高め、共振性能を向上させることができる。

【0064】

ここで、比較例について説明する。

図 15 は、比較例のロアリンク構造を示す斜視図である。

比較例の一つとして、後側ロアリンク 13 には車体前側に L 型ブラケット 61 を連結してあり、この L 型ブラケット 61 と後側ロアリンク 13 との間に、前側ブラケット 12 を装入する構造とする。この比較例では、L 型ブラケット 61 における下側の先端だけを後側ロアリンク 13 に連結してある。

図 16 は、比較例における前側ロアリンクと後側ロアリンクとの連結構造を示す断面図である。

図中の (a) は、コネクタブッシュ 27 及び 28 に対して軸方向及び軸直角方向の荷重が入力される前の状態を示す断面図であり、(b) はコネクタブッシュ 27 及び 28 に対して軸方向及び軸直角方向の荷重が入力されたときの状態を示す断面図である。

【0065】

L 型ブラケット 61 の車体前側から締結ボルト 62 を挿通し、L 型ブラケット 61、コネクタブッシュ 27 (28)、後側ロアリンク 13 を挟んだ状態で、締結ボルト 62 の先端側を締結ナット 63 に締結してある。この L 型ブラケット 61 を介して、前側ロアリンク 12 と後側ロアリンク 13 とを連結している。

L 型ブラケット 61 は、下側の先端だけを後側ロアリンク 13 に連結した構造なので、前後共振時に L 型ブラケット 61 は面外方向 (車体前側) への力の入力によって変形しやすい。したがって、局部的に剛性が低くなるため、前後共振点を高周波化するには、不利な構造である。

【0066】

また、L 型ブラケット 61 では、上方が開放した構造なので、泥水等が溜まりやすい構造でもあるため、L 型ブラケット 61、前側ロアリンク 12、後側ロアリンク 13 等、各部品の耐久性が低下する可能性もある。

本実施形態のフロントブラケット 33 では、インナーブラケット 36 を後側ロアリンク 13 の内部に配置させ、アウターブラケット 35 によって後側ロアリンク 13 を閉塞してある。したがって、泥水等が溜まるような構造ではないので、各部品の信頼性を向上させることができる。

なお、各部品の形状、配置、数量などは、本発明の主旨を逸脱しない範囲で任意に変更

10

20

30

40

50

してもよい。

【0067】

以上より、前側ロアリンク12が「前側サスペンションリンク」に対応し、後側ロアリンク13が「後側サスペンションリンク」に対応し、車輪1及びサスペンションメンバ2が「連結先部材」に対応する。また、ブッシュ23及び24が「リンク用ブッシュ」に対応し、内筒41及び51が「リンク用内筒」に対応し、外筒42及び52が「リンク用外筒」に対応し、弾性体43及び53が「リンク用弾性体」に対応する。また、コネクタブッシュ27及び28において、内筒71が「コネクタブッシュ用内筒」に対応し、外筒81が「コネクタブッシュ用外筒」に対応し、弾性体91が「コネクタブッシュ用弾性体」に対応する。また、ロアブラケット31及びアッパブラケット32が「駆体ブラケット」に対応し、アウトブラケット35が「前側ブラケット」に対応し、インナーブラケット36が「後側ブラケット」に対応する。

10

【0068】

《効果》

1. 本実施形態のサスペンション構造によれば、ブッシュ23(24)は、内筒41(51)の外周面44(54)における軸方向の中央を径方向外側に隆起させた隆起部46(56)を備えている。

これにより、内筒41(51)と外筒42(52)とが軸方向に相対変位するときに、弾性体43(53)には剪断方向の変形だけでなく、軸方向に沿った圧縮変形が加わる。これにより、ブッシュ23(24)における挟み方向の剛性を低めつつも、軸方向の剛性を高めることができる。したがって、軸方向の変形モードにおいて共振点を高周波化し、音振性能を向上させることができる。

20

【0069】

2. 本実施形態のサスペンション構造によれば、ブッシュ23(24)は、外筒42(52)の内周面45(55)に、隆起部46(56)に対向する凹面を有する。

これにより、内筒41(51)と外筒42(52)とが軸方向に相対変位するときに、弾性体43(53)には剪断方向の変形だけでなく、軸方向に沿った圧縮変形が加わる。これにより、ブッシュ23(24)における挟み方向の剛性を低めつつも、軸方向の剛性を高めることができる。したがって、軸方向の変形モードにおいて共振点を高周波化し、音振性能を向上させることができる。

30

【0070】

3. 本実施形態のサスペンション構造によれば、ブッシュ23(24)は、内筒41(51)の外周面44(54)における軸方向の両端を径方向外側に拡径させた拡径部47(57)を有する。

これにより、内筒41(51)における端面の面積が拡大するので、内筒41(51)を連結先の部材に締結したときに、その端面における面圧を低減することができる。

【0071】

4. 本実施形態のサスペンション構造によれば、ブッシュ24は、内筒51の外周面54のうち、軸方向における一端側の拡径部57を含む位置から他端側の拡径部57を含む位置までの範囲に、弾性体53を設けている。

40

これにより、内筒51及び外筒52が挟み方向Sに相対変位するときに、拡径部57に曲部58が直接干渉することを抑制できる。

5. 本実施形態のサスペンション構造によれば、コネクタブッシュ27及び28は、弾性体91における車幅方向の剛性を、車体上下方向の剛性よりも低く設定している。

これにより、制動時の前後力が入力されたときに、前側ロアリンク12が直線L1の軸方向に変位しやすくなり、トーイン特性を確保しやすくなる。

【0072】

6. 本実施形態のサスペンション構造によれば、後側ロアリンク13のフロントブラケット33は、アウトブラケット35及びインナーブラケット36の、少なくとも上端及び下端の双方を、ロアブラケット31及びアッパブラケット32に固定してある。そして

50

、コネクタブッシュ 27 及び 28 における内筒 71 及び外筒 81 の一方を、連結ピン 34 を介してアウターブラケット 35 及びインナーブラケット 36 の双方に連結してある。

【0073】

これにより、コネクタブッシュ 27 及び 28 が受ける軸方向及び軸直角方向の荷重に対して、フロントブラケット 33 と後側ロアリンク 13 との連結構造における局部的な剛性を高めることができる。したがって、制動時の前後力入力に対して効果的にトーイン特性を確保し、操安性能を向上させることができると共に、前後共振周波数を高め、共振性能を向上させることができる。

【0074】

7. 本実施形態のブッシュ構造によれば、内筒 51 の外周面 54 における軸方向の中央には隆起部 56 を形成し、外筒 52 の内周面 55 を隆起部 56 に対向する凹面に形成してある。また、内筒 51 の外周面 54 における軸方向の両端には拡径部 57 を形成し、内筒 51 の外周面 55 のうち、軸方向における一端側の拡径部 57 を含む位置から他端側の拡径部 57 を含む位置までの範囲に、弾性体 53 を設けている。

10

【0075】

これにより、内筒 41 (51) と外筒 42 (52) とが軸方向に相対変位するとき、弾性体 43 (53) には剪断方向の変形だけでなく、軸方向に沿った圧縮変形が加わる。これにより、ブッシュ 23 (24) における挟り方向の剛性を低めつつも、軸方向の剛性を高めることができる。したがって、軸方向の変形モードにおいて共振点を高周波化し、音振性能を向上させることができる。また、内筒 41 (51) における端面の面積が拡大するので、内筒 41 (51) を連結先の部材に締結したときに、その端面における面圧を低減することができる。さらに、内筒 51 及び外筒 52 が挟り方向 S に相対変位するとき、拡径部 57 に曲部 58 が直接干渉することを抑制できる。

20

【0076】

8. 本実施形態のサスペンション特性調整方法によれば、ブッシュ 23 (24) は、内筒 41 (51) の外周面 44 (54) における軸方向の中央を径方向外側に隆起させた隆起部 46 (56) を備えている。

これにより、内筒 41 (51) と外筒 42 (52) とが軸方向に相対変位するとき、弾性体 43 (53) には剪断方向の変形だけでなく、軸方向に沿った圧縮変形が加わる。これにより、ブッシュ 23 (24) における挟り方向の剛性を低めつつも、軸方向の剛性を高めることができる。したがって、軸方向の変形モードにおいて共振点を高周波化し、音振性能を向上させることができる。

30

【0077】

《変形例》

先ず、本実施形態では、内筒 71 を後側ロアリンク 13 の張出部 16 に連結し、外筒 81 を前側ロアリンク 12 に連結しているが、勿論、外筒 81 を後側ロアリンク 13 の張出部 16 に連結し、内筒 71 を前側ロアリンク 12 に連結してもよい。

この変形例であっても、前述した本実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

また、本実施形態では、後側ロアリンク 13 において、アクスルハウジング 11 との連結にブッシュ 23 を用いているが、その隆起部 46 を球面状に形成してもよい。勿論、サスペンションメンバ 2 との連結点となるブッシュ 24 についても適用可能である。

40

【0078】

図 17 は、リンク用のブッシュに関する変形例を示す図である。

ブッシュ 23 は、ピロボールブッシュのように、内筒 41 の隆起部 46 を球状に形成してあり、外筒 42 の内周面 45 には、隆起部 46 に対向する球状凹面 49 を形成してある。

この変形例であっても、前述した本実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

また、本実施形態では、前側ロアリンク 12 と後側ロアリンク 13 とを二つのコネクタブッシュ 27 及び 28 で連結しているが、一つのコネクタブッシュ 27 で連結してもよい。

50

図 18 は、コネクタブッシュに関する変形例を示す図である。

この変形例であっても、前述した本実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

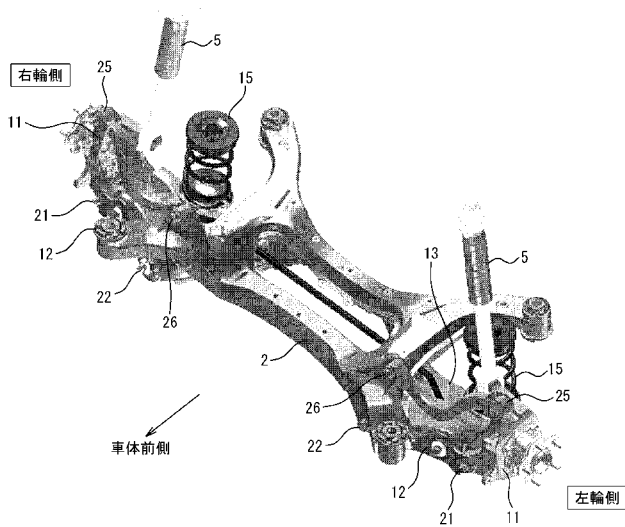
【符号の説明】

【0079】

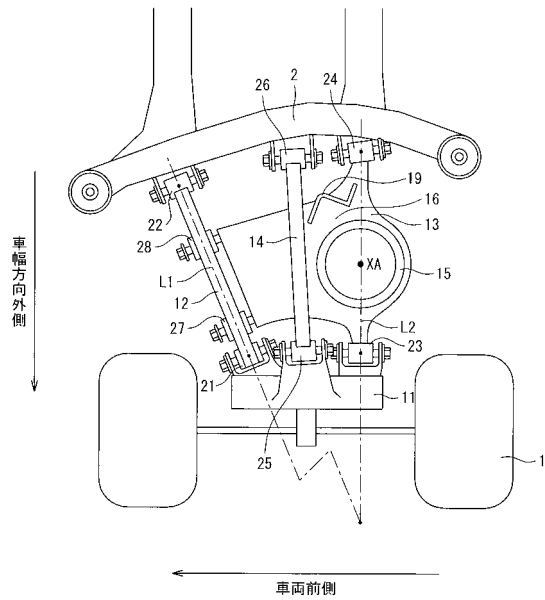
1	車輪	
2	サスペンションメンバ	
11	アクスルハウジング	
12	前側ロアリンク	
13	後側ロアリンク	
14	アッパリンク	10
15	コイルスプリング	
16	張出部	
17	ロアスプリングシート	
18	湾曲部	
19	補剛ブラケット	
27	コネクタブッシュ	
28	コネクタブッシュ	
31	ロアブラケット	
32	アッパブラケット	
33	フロントブラケット	20
34	連結ピン	
35	アウターブラケット	
36	インナーブラケット	
37	連結ブラケット	
38	貫通孔	
39	締結ボルト	
41	内筒	
42	外筒	
43	弾性体	
44	外周面	30
45	内周面	
46	隆起部	
47	拡径部	
48	曲部	
51	内筒	
52	外筒	
53	弾性体	
54	外周面	
55	内周面	
56	隆起部	40
57	拡径部	
58	曲部	
61	L型ブラケット	
62	締結ボルト	
63	締結ナット	
71	内筒	
72	外周面	
73	切欠面	
81	外筒	
82	内周面	50

- 8 3 凸部
- 8 4 外周面
- 8 5 挟圧部
- 8 6 先端
- 9 1 弾性体
- 9 2 薄肉部
- 9 3 厚肉部
- 9 4 端面
- 9 5 スグリ
- X A コイル軸

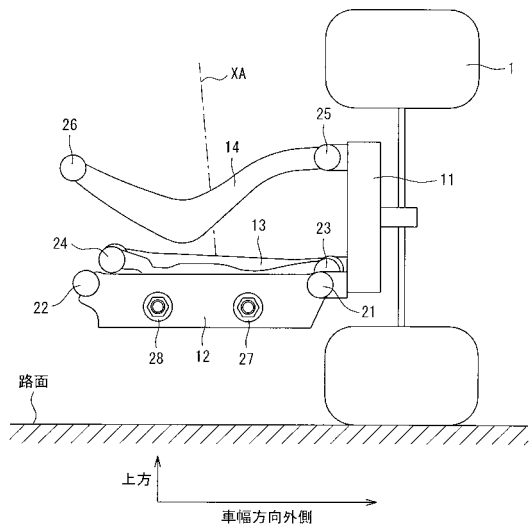
【 図 1 】



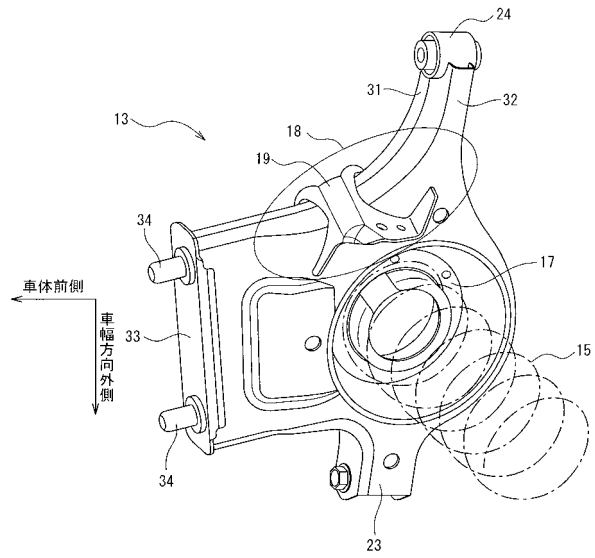
【 図 2 】



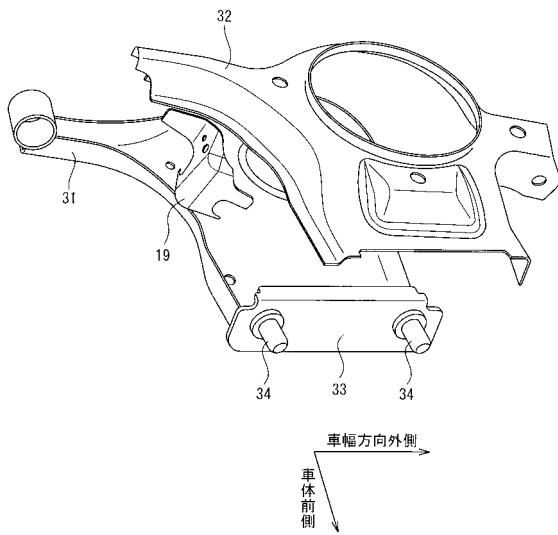
【 図 3 】



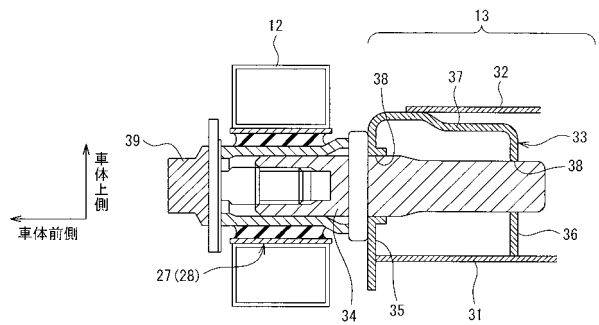
【 図 4 】



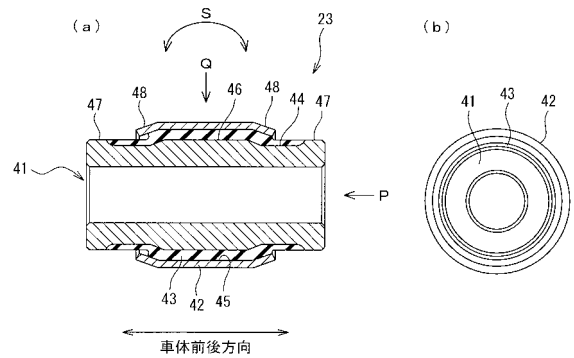
【 図 5 】



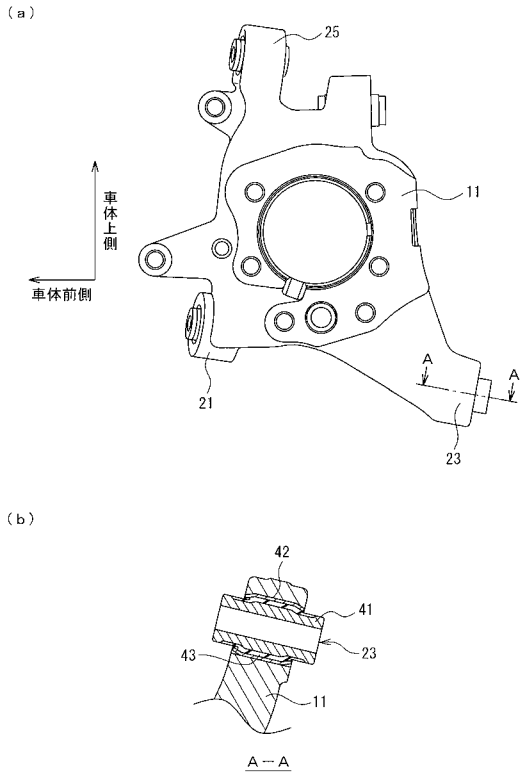
【 図 6 】



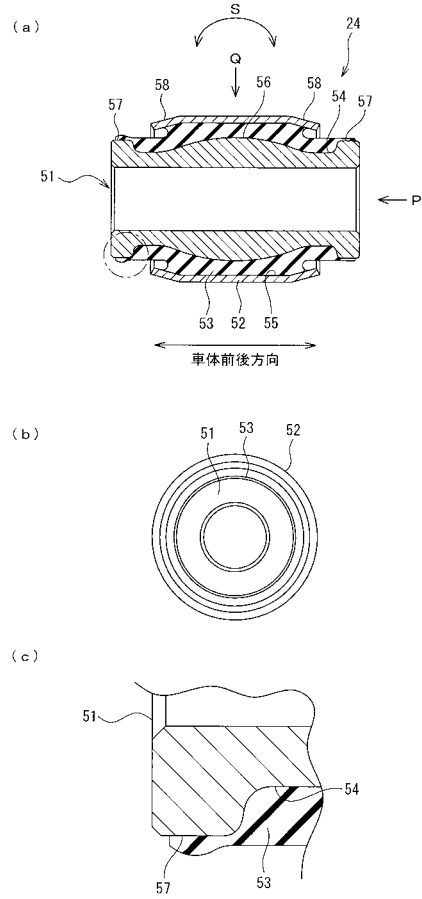
【 図 7 】



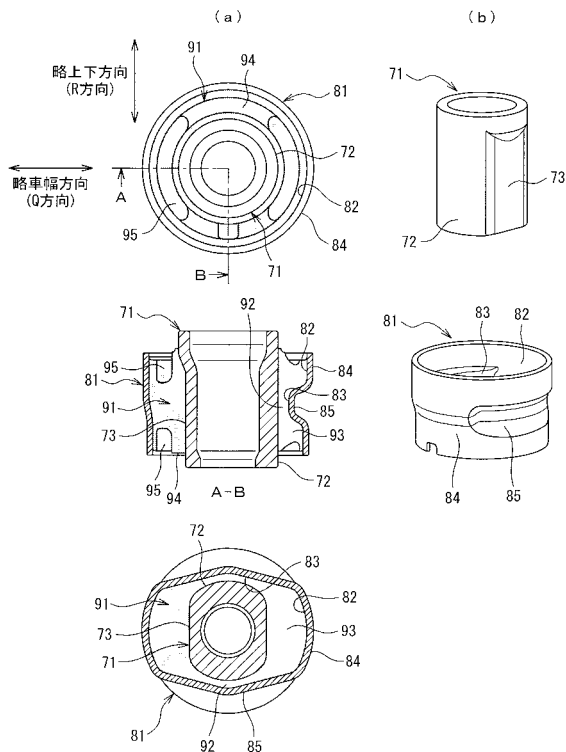
【 図 8 】



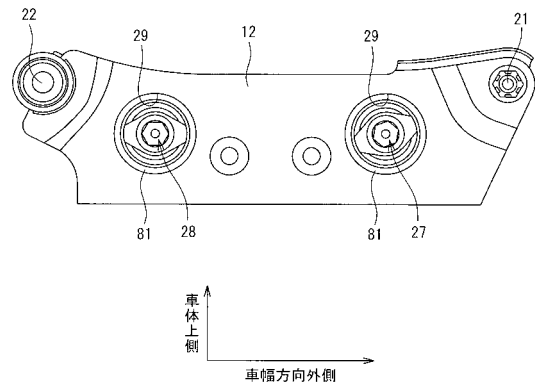
【 図 9 】



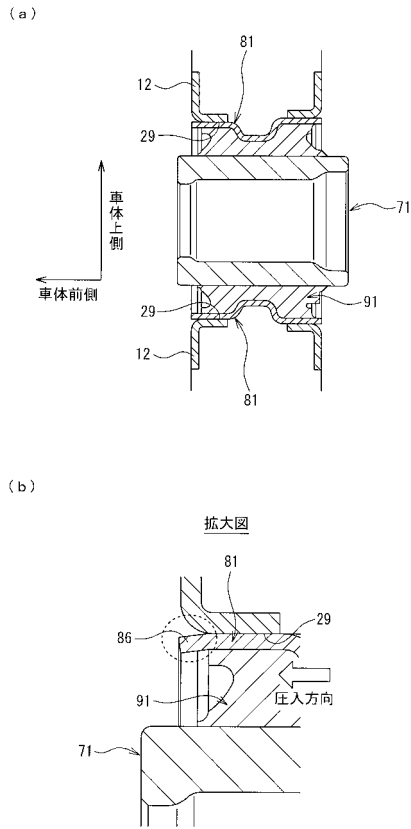
【 図 10 】



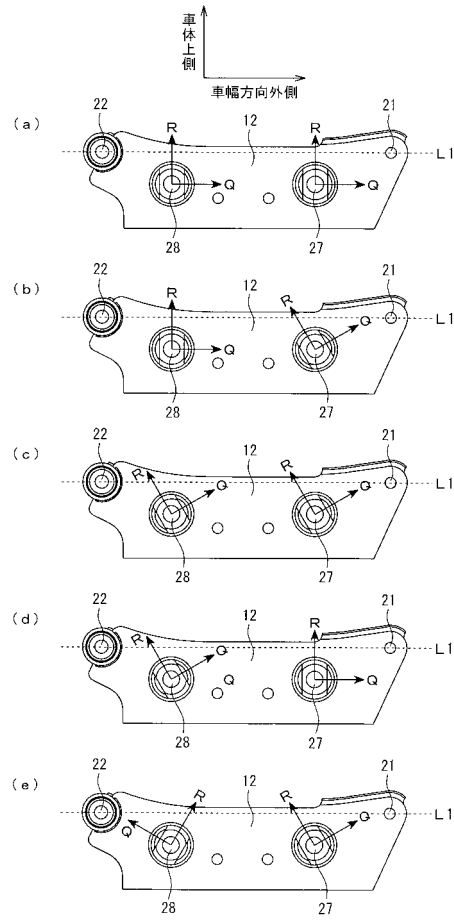
【 図 11 】



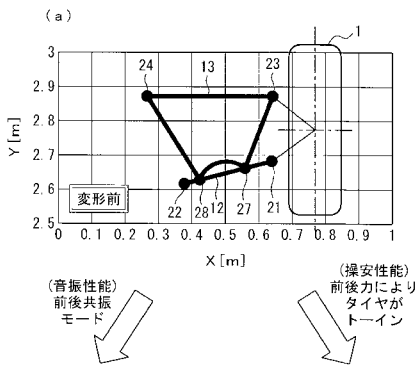
【図 1 2】



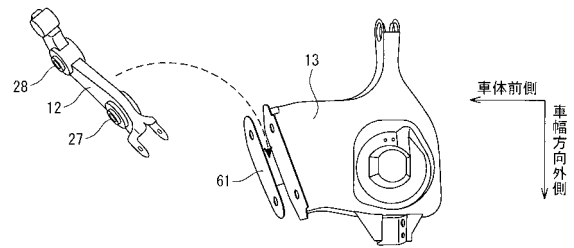
【図 1 3】



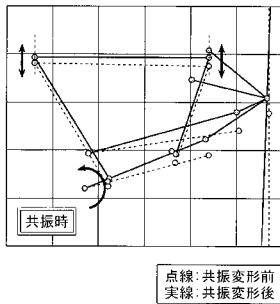
【図 1 4】



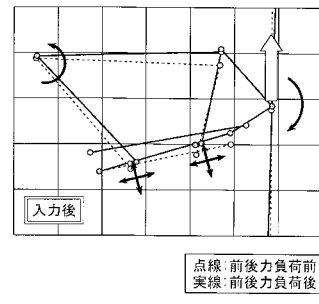
【図 1 5】



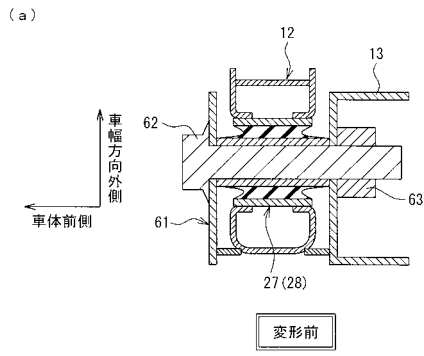
(b)



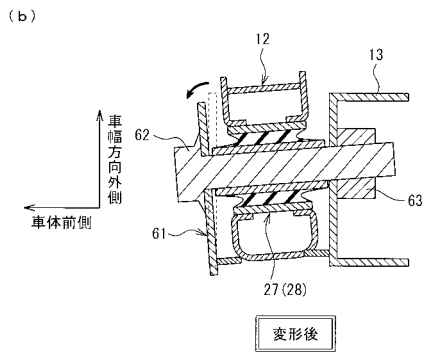
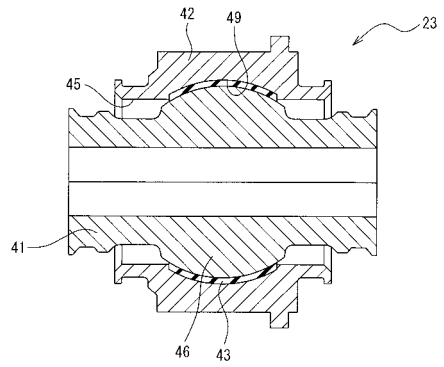
(c)



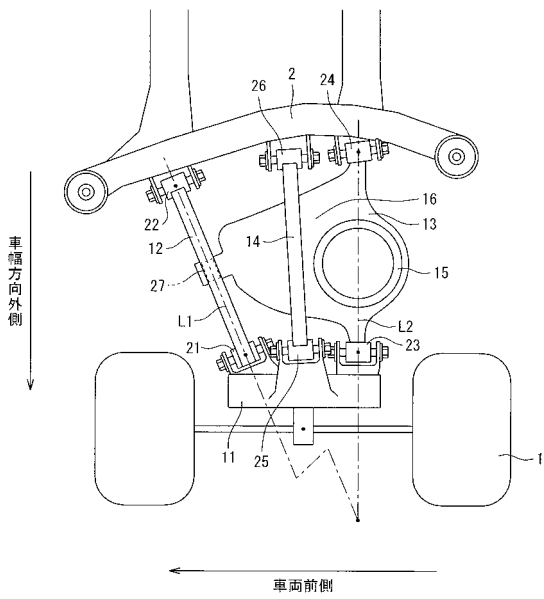
【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 中島 恵一

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

(72)発明者 川辺 喜裕

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

Fターム(参考) 3D301 AA39 AA76 CA48 DA09 DA33 DA96 DB02 DB09
3J059 AA02 BA42 BB01 BC06 BD06 DA02 EA14 GA02