

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003年1月3日 (03.01.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/000511 A1

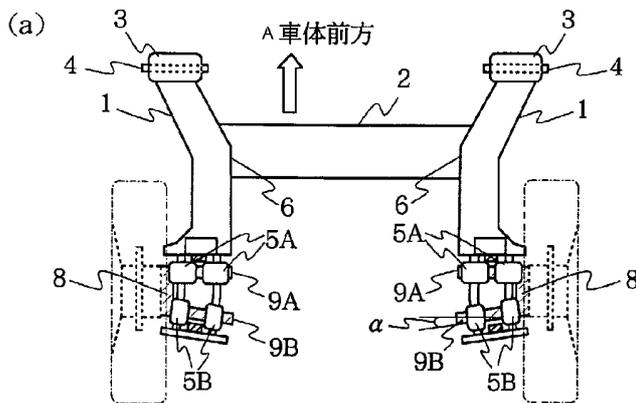
- (51) 国際特許分類: B60G 7/02, 9/04, F16F 1/38, 3/08, 15/04, 15/08
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/06228
- (22) 国際出願日: 2002年6月21日 (21.06.2002)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:

特願2001-188383	2001年6月21日 (21.06.2001)	JP
特願2001-188384	2001年6月21日 (21.06.2001)	JP
特願2001-188385	2001年6月21日 (21.06.2001)	JP
特願2001-188386	2001年6月21日 (21.06.2001)	JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ブリヂストン (BRIDGESTONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒104-0031 東京都中央区京橋1丁目10番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 川真田 智 (KAWAMATA, Satoru) [JP/JP]; 〒189-0003 東京都東村山市久米川町4-46-23 Tokyo (JP). 鈴木 康弘 (SUZUKI, Yasuhiro) [JP/JP]; 〒187-0031 東京都小平市小川東町3-4-6 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 本多 一郎 (HONDA, Ichiro); 〒101-0065 東京都千代田区西神田二丁目5番7号神田中央ビル2階201号室 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

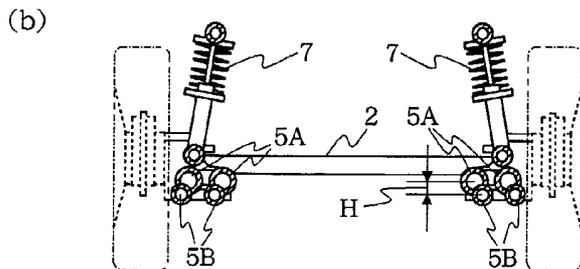
[続葉有]

(54) Title: AXLE WITH RUBBER CUSHION

(54) 発明の名称: 防振ゴム付き車軸



(57) Abstract: A torsion beam type suspension device comprises a pair of trailing arms (1) spaced from each other axially of an axle and connected at the front ends thereof to a car body and at the rear ends thereof rotatably supporting wheels through brackets, and a torsion beam (2) extending axially of the axle and interconnecting the pair of trailing arms (1) by connecting portions (6) at both ends, the rear ends of the pair of trailing arms (1) being connected to the brackets (8) through rubber cushions, whereby the steering stability can be improved without raising problems about cost, weight and space or without impairing NVH performance associated with road noise, trembling feeling and harshness.



A...FORWARDLY OF CAR BODY

[続葉有]



WO 03/000511 A1



(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約:

車軸方向に互いに隔置され前端部にて車体に連結され後端部にてブラケットを介して車輪を回転自在に支持する一対のトレーリングアーム(1)と、車軸方向に延在し両端の連結部(6)にて一対のトレーリングアーム(1)を互いに連結するトーションビーム(2)とを備え、一対のトレーリングアーム(1)の後端部とブラケット(8)とが防振ゴムを介して連結されているトーションビーム式サスペンション装置により、コスト、重量およびスペースに関する問題を引き起こすことなく、更にはロードノイズ、ブルブル感およびハーシュネスといったNVH性能を損なうことなく、操縦安定性を向上することができる。

明 細 書

防振ゴム付き車軸

技術分野

本発明はトーションビーム式サスペンション装置に関し、詳しくは、コスト的、重量的およびスペース的な要求特性を損なうことなく操縦安定性と乗り心地性能との向上を図ったトーションビーム式サスペンション装置に関する。また、本発明は防振ゴム付き車軸およびこれを用いたトーションビームアクスル型サスペンション装置に関し、詳しくは、コスト的、重量的およびスペース的な要求特性を損なうことなく操縦安定性と乗り心地性能との向上を図ることのできる防振ゴム付き車軸およびこれを用いたトーションビームアクスル型サスペンション装置に関する。さらに、本発明は防振ブッシュおよびこれを用いたトーションビームアクスル型サスペンション装置に関し、詳しくは、コスト的、重量的およびスペース的な要求特性を損なうことなく操縦安定性と乗り心地性能との向上を図ったトーションビームアクスル型サスペンション装置に関する。

背景技術

従来より、FF車のリアサスペンション装置として、各種のトーションビーム式サスペンション装置が知られている。かかる装置は、左右の後輪に取り付けられた一对のトレーリングアームと、これらトレーリングアームを相互に連結するトーションビームとを備えている。トレーリングアームは、前端に設けられた防振ブッシュが車体のブラケットに揺動可能に連結され、あるいはトーコントロールリンクにより車体に枢支される。

一方、トレーリングアームの後端においては、固定されたブラケットを介して車体の左右方向に固定された車軸に回転可能に車輪が支持される。ここで、従来においては、かかるブラケットは溶接等によりトレーリングアームに固着されていた。

近年、上級FF車のリアサスペンション装置においては、いわゆるリジッドア

クスル式やトーションビーム式からダブルウィッシュボーン式やマルチリンク式へと移行傾向にあり、より高度な操縦安定性と乗り心地性能とが求められるようになってきている。

一方、例えば、1500ccの小型クラスのFF車のリアサスペンション装置においては、これまでコスト的、重量的およびスペース的な理由から十分に操縦安定性と乗り心地性能との要求特性を満足する構造のものはなかった。しかし、最近では、かかるクラスのFF車のリアサスペンション装置においても、コスト的、重量的およびスペース的な要求特性を満たしつつ、操縦安定性能および乗り心地性能を満足するリアサスペンション装置が求められるようになってきた。

また、従来より、小型から中型のFF車のリアサスペンション装置として、各種のトーションビームアクスル型サスペンション装置が知られている。かかるトーションビームアクスル型サスペンション装置は、第29図に一例を示すように、左右の後輪1005に車軸部1006を介して取り付けられた一对のトレーリングアーム1001と、これらトレーリングアーム1001を相互に連結するトーションビーム1002とを備えている。トレーリングアーム1001は、前端に設けられた防振ブッシュ1003を介して車体（図示せず）のブラケット1004に揺動可能に連結される。この防振ブッシュ1003は、第28図に示すように、トレーリングアームの前端部において車軸方向に設けられた円筒状開口部1061に圧入固定され、その構造は同心状の外筒1053と内筒1052との間に一定厚さのゴム弾性体1054が加硫接合されている。かかる防振ブッシュを備えたサスペンション装置は、低コスト、省スペース、軽量等の多大なメリットを有している。

しかしながら、かかるトーションビームアクスル型サスペンション装置は、基本的には一对のトレーリングアーム前端の2点で車両に連結されるため、防振ブッシュによる操縦安定性、走行安定性と、振動乗り心地性能との両立は極めて困難とされてきた。即ち、従来のトーションビームアクスル型サスペンション装置では、旋回時のコーナリングフォースや制動力に対するトー変化は旋回外輪側でトーアウト傾向にあり、車両の走行安定性にはマイナス方向のため、かかるトー変化を抑制するためには防振ブッシュの剛性、特に横、鉛直軸回り回転方向の剛

性を高くしなければならなかった。一方、振動乗り心地性能の面では剛性、特に前後、上下方向の剛性を低くするのが効果的であった。しかし、ピボット点の防振ブッシュでは各方向の剛性をすべて満足するようにするには限界があったため、各性能の飛躍的な改善、両立は望めないのが現状であった。

そこで、本発明の目的は、コスト的、重量的およびスペース的な要求特性を損なうことなく、操縦安定性能と乗り心地性能との向上を図ったトーションビーム式サスペンション装置を提供することにある。

また、本発明の目的は、コスト的、重量的およびスペース的な要求特性を損なうことなく、操縦安定性能および走行安定性と振動乗り心地性能との両立を図ることのできる防振ゴム付き車軸およびこれを用いたトーションビームアクスル型サスペンション装置を提供することにある。

さらに、本発明の目的は、コスト的、重量的およびスペース的な要求特性を損なうことなく、操縦安定性能および走行安定性と振動乗り心地性能との両立を図った防振ブッシュおよびこれを用いたトーションビームアクスル型サスペンション装置を提供することにある。

発明の開示

本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意検討した結果、以下の構成とすることにより前記目的を達成し得ることを見出し、本発明を完成するに至った。

即ち、本発明のトーションビーム式サスペンション装置は、車軸方向に互いに隔置され前端部にて車体に連結され後端部にてブラケットを介して車輪を回転自在に支持する一对のトレーリングアームと、車軸方向に延在し両端の連結部にて前記一对のトレーリングアームを互いに連結するトーションビームとを備えるトーションビーム式サスペンション装置において、前記一对のトレーリングアームの後端部と前記ブラケットとが防振ゴムを介して連結されていることを特徴とするものである。これにより、コスト、重量およびスペースに関する問題を引き起こすことなく、更にはロードノイズ、ブルブル感およびハーシュネスといったNVH性能を損なうことなく、操縦安定性が向上する。

本発明の上記トーションビーム式サスペンション装置においては、前記防振ゴ

ムが前記トレーリングアームの後端部において少なくとも前後方向に2個配置され、かつ前方に配置された防振ゴムの剛性が後方に配置された防振ゴムの剛性よりも低く設定されていることが好ましい。

また、前記防振ゴムが、同心状の外筒と内筒との間に介装され、防振ブッシュを構成することが好ましい。この場合、好適には、前記ブラケットの前後から一对の突出部が車軸内側方向に突出し、前記一对の突出部に夫々に車軸方向に並列された2個の筒状開口部が前後方向に穿設され、これら開口部に前記防振ブッシュが圧入固定され、前後関係にある前方防振ブッシュと後方防振ブッシュの両内筒に前記トレーリングアームから後方に延在する2本の円筒状突出部が夫々貫挿され、前記前方防振ブッシュの剛性が前記後方防振ブッシュの剛性よりも低く設定されているか、または、前記ブラケットの前後から一对の突出部が車軸内側方向に突出し、該一对の突出部に夫々設けた前後方向の筒状開口部に前記防振ブッシュが圧入固定され、前後関係にある前方防振ブッシュと後方防振ブッシュの両内筒に前記トレーリングアームから後方に延在する1本の円筒状突出部が貫挿され、前記前方防振ブッシュの剛性が前記後方防振ブッシュの剛性よりも低く設定されているものとする。

さらに、前記トレーリングアームから後方に延在する円筒状突出部のつけ根部分および先端部の双方にストoppaが設置されていることが特に好ましい。さらにまた、前記前方防振ブッシュおよび後方防振ブッシュのいずれか一方または双方の軸線方向が、車両前後方向に対し傾斜していることが好ましい。

特には、上記のようにすることにより、以下の作用効果を奏する。即ち、路面からの前後入力を前方防振ブッシュと後方防振ブッシュ、さらにはストoppaで吸収し、スプリングコイル下の共振に伴うブルブル感は前後のストoppaのダンピングで良好に制振することができる。また、前方防振ブッシュと後方防振ブッシュでロードノイズおよびブレーキノイズを2重防振することができる。

さらに好適には、前記トレーリングアームの前端が防振ブッシュを介して車体のブラケットに揺動可能に連結されているものとすることにより、トレーリングアーム前端の防振ブッシュの剛性を高くすることができ、この結果当該防振ブッシュの耐久性を高めることができる。さらに、車両左右方向のばねを、後方防振

ブッシュを前方防振ブッシュよりも剛性を高めることで、コーナリングフォースでトーションビーム本体がややトーアウト側にこじれても、フローティングされたブラケットがトーイン側に傾き、全体としてトーインとすることができる。この際、上述のようにトレーリングアーム前端の防振ブッシュの剛性を高くすることができることから、こじり変形自体も抑えることができる。

また、本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意検討した結果、以下の構成とすることにより前記目的を達成し得ることを見出し、本発明を完成するに至った。

即ち、本発明の防振ゴム付き車軸は、スピンドル部と、該スピンドル部が外側面に固着された円板体と、トレーリングアームへの装着板とを備え、該円板体の内側面から円筒状突出部が突出しその先端部に球状部を有し、前記装着板には前記球状部を角度自在に枢支する球面軸受が配置され、前記円筒状突出部および前記球面軸受の周囲の少なくとも一部分に、前記円板体と前記装着板とを弾性支持する防振ゴムが配設されていることを特徴とするものである。これにより、本発明の防振ゴム付き車軸を用いた本発明のトーションビームアクスル型サスペンション装置において、コスト、重量およびスペースに関する問題を引き起こすことなく、車軸部に取り付けられた防振ゴムにより防振性が発揮され振動乗り心地性能が向上するとともに、前記球面軸受の存在により車軸を支え防振ゴムに作用する剪断入力を抑えることができ、防振ゴムの耐久性を損なうこともない。

本発明の上記防振ゴム付き車軸においては、前記スピンドル部に対し、前記球面軸受が後方にオフセットされていることが好ましく、前記球面軸受が前記装着板に固着されたマウントに取付けられていることも好ましい。また、前記防振ゴムの剛性が、車両後方よりも前方の方が低く設定されていることが好ましく、特に、前記防振ゴムの車両後方部分に金属板と該防振ゴムとが積層され、積層構造を形成しているか、または、前記防振ゴムが車両前後方向で2分割され、2分割された防振ゴムの剛性が、車両後方側よりも前方側の方が低く設定されていることが好ましい。

上記のようにすることにより、コーナリングフォースでトーションビーム本体がトーアウト側にこじれ、旋回外輪においてトーアウト傾向になるのを抑え、全

体としてトーイン傾向とすることができる。

また、前記防振ゴムの車両後方側面に一組の係合部材が夫々前記円板体の外縁部と前記装着板とに設置され、制動トルク発生時に前記円板体が回転すると前記係合部材が係合して当該係合部分にて前記円板体を車軸外方に押出すことが好ましい。これにより、制動トルク発生時には前記係合部材により積極的にトーインとすることができる。

また、本発明のトーションビームアクスル型サスペンション装置は、車軸方向に互いに隔置され前端部にて車体に連結され後端部にて車輪を回転自在に支持する一对のトレーリングアームと、車軸方向に延在し両端の連結部にて前記一对のトレーリングアームを互いに連結するトーションビームとを備えるトーションビームアクスル型サスペンション装置において、前記本発明のいずれかの防振ゴム付き車軸を前記トレーリングアームの後端部に装着したことを特徴とするものである。これにより、上述の効果、即ち、コスト、重量およびスペースに関する問題を引き起こすことなく、車軸部に取り付けられた防振ゴムにより防振性が発揮され振動乗り心地性能が向上するとともに、前記球面軸受の存在により車軸を支え防振ゴムに作用する剪断入力を抑えることができ、防振ゴムの耐久性を損なうこともないトーションビームアクスル型サスペンション装置が得られる。

さらに、本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意検討した結果、以下の構成とすることにより前記目的を達成し得ることを見出し、本発明を完成するに至った。

即ち、本発明の他の防振ゴム付き車軸は、スピンドル部と、該スピンドル部が外側面に固着された支持板と、該支持板に対して上下両側に突出する一对の軸部と、該軸部を軸支する一对のアームとを備え、前記支持板の内側面に防振ゴムが配設されていることを特徴とするものである。これによっても、本発明の防振ゴム付き車軸を用いたトーションビームアクスル型サスペンション装置において、コスト、重量およびスペースに関する問題を引き起こすことなく、車軸部に取り付けられた防振ゴムにより防振性が発揮され振動乗り心地性能が向上するとともに、防振ゴムに作用する剪断入力を抑えることができ、防振ゴムの耐久性を損なうこともない。

上記防振ゴム付き車軸においては、前記スピンドル部に対し、前記一对の軸部が後方にオフセットされていることが好ましい。これにより、コーナリングフォースでトーションビーム本体がトーアウト側にこじれても、旋回外輪でトーアウト傾向になるのを抑え、全体としてトーインとすることができる。

また、本発明のさらに他の防振ゴム付き車軸は、スピンドル部と、該スピンドル部が外側面に固着された支持板と、該支持板の後方端部において上下方向に支持された軸部と、該軸部を軸支する少なくとも1本のアームとを備え、前記支持板の内側面に防振ゴムが配設されていることを特徴とするものである。

上記防振ゴム付き車軸においては、前記防振ゴムの剛性が、車両後方よりも前方の方が低く設定されていることが好ましく、前記防振ゴムの車両後方部分に金属板と該防振ゴムとが積層され、積層構造体を形成していることが好ましい。また、前記防振ゴムが車両に対し前方部分と後方部分に2分割され、2分割された防振ゴムの剛性が、後方側よりも前方側の方が低く設定されていることが好ましい。

上記のようにすることにより、コーナリングフォースでトーションビーム本体がトーアウト側にこじれても、旋回外輪でトーアウト傾向になるのを抑え、全体としてトーインとすることができる。

さらに、前記軸部が防振ゴムを介して軸支されていることが好ましい。これにより、防振ブッシュによる防振性能が発揮され、実質的に車軸部において2重の振動乗り心地性能の向上を図ることができる。

また、本発明の他のトーションビームアクスル型サスペンション装置は、車軸方向に互いに隔置され前端部にて車体に連結され後端部にて車輪を回転自在に支持する一对のトレーリングアームと、車軸方向に延在し両端の連結部にて前記一对のトレーリングアームを互いに連結するトーションビームとを備えるトーションビームアクスル型サスペンション装置において、上記本発明のいずれかの防振ゴム付き車軸を前記トレーリングアームの後端部に装着したことを特徴とするものである。これにより、上述の効果、即ち、コスト、重量およびスペースに関する問題を引き起こすことなく、車軸部に取り付けられた防振ゴムにより防振性が発揮され振動乗り心地性能が向上するとともに、防振ゴムに作用する剪断入力

抑えることができ、防振ゴムの耐久性を損なうこともないトーションビームアクスル型サスペンション装置が得られる。

さらにまた、本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意検討した結果、以下の構成とすることにより前記目的を達成し得ることを見出し、本発明を完成するに至った。

即ち、本発明の防振ブッシュは、同心状の外筒と内筒との間にゴム弾性体が介装されてなる防振ブッシュにおいて、前記内筒と前記外筒の同じ側の一端に、同心軸方向に内筒を外筒より外側に延在させて夫々フランジを有し、これらフランジ間に形成された空間に存在するゴム弾性体部分の少なくとも一部分が金属板とゴム弾性体との積層構造体を形成していることを特徴とするものである。これにより、金属板とゴム弾性体との積層構造体は剪断方向（積層直角方向）と軸方向（積層方向）の剛性比率をゴム弾性体単体に比べ非常に高くできるため、この構造体を防振ブッシュの一部に採用することで、前後方向剛性と、左右・鉛直軸周り剛性との比率を従来のゴム弾性体単体で構成されている防振ブッシュに比べ非常に大きくすることができる。

従って、これにより、この防振ブッシュをトレーリングアーム前端と車体との連結部に適用し、かつ、金属板の積層数を2以上とした防振ブッシュによれば、振動乗り心地性能を悪化させることなく、コーナリングフォースに対して旋回外輪側でトーアウト傾向にあるトー変化を抑制することができる。

本発明の防振ブッシュにおいては、前記金属板が前記同心軸の法線方向に対し外方に傾斜していることが好ましく、特に、前記内筒のフランジの一部分が前記金属板に同じ角度にて傾斜していることが好ましく、前記外筒のフランジの一部分が前記内筒のフランジの一部分および前記金属板と同じ角度にて外方に傾斜していることがより好ましい。これにより、金属板とゴム弾性体との積層構造部を傾斜させることにより、これら防振ブッシュをトレーリングアーム前端と車体との連結部に適用したトーションビームアクスル型サスペンション装置において、前記傾斜により旋回外輪においてトーアウト傾向に作用する力に対し、それを阻止するように作用する上方への引き上げ分力が働き易くなり、積極的にコーナリングフォースに対するトー変化を抑制することができる。

また、前記金属板の積層数が2以上であることが好ましい。これにより、前記金属板の積層数を変えることにより前後方向剛性と、左右・鉛直軸周り剛性との比率を最適範囲に調整することができる。

また、本発明のトーションビームアクスル型サスペンション装置は、車軸方向に互いに隔置され前端部にて車体に連結され後端部にて車輪を回転自在に支持する一对のトレーリングアームと、車軸方向に延在し両端の連結部にて前記一对のトレーリングアームを互いに連結するトーションビームとを備えるトーションビームアクスル型サスペンション装置において、前記トレーリングアームの前端が上記本発明のいずれかの防振ブッシュを介して車体のブラケットに揺動可能に連結されていることを特徴とするものである。これにより、金属板とゴム弾性体との積層構造部を傾斜させた本発明の防振ブッシュをトレーリングアーム前端と車体との連結部に適用した場合には、前記傾斜により旋回外輪においてトーアウト傾向に作用する力に対し、それを阻止するように作用する上方への引き上げ力が働き易くなり、積極的にコーナリングフォースに対するトー変化を抑制することができる。

図面の簡単な説明

第1図の(a)は、本発明の一実施の形態に係るトーションビーム式サスペンション装置の模式的平面図であり、(b)は、上記本発明の一実施の形態に係るトーションビーム式サスペンション装置の模式的背面図である。

第2図の(a)および(b)は、トレーリングアームの後端部とブラケットとの揺動可能な連結部の好適例を拡大して示す拡大断面図である。

第3図は、ストップ付き防振ブッシュの断面図である。

第4図は、金具付き防振ブッシュの断面図である。

第5図は、直進走行時の入力方向と各部材の作用方向とを示す説明図である。

第6図は、右旋回時の入力方向と各部材の作用方向とを示す説明図である。

第7図は、ブレーキ時の入力方向と各部材の作用方向とを示す説明図である。

第8図の(a)は、本発明の他の実施の形態に係るトーションビーム式サスペンション装置の模式的平面図であり、(b)は、上記本発明の一実施の形態に係

るトーションビーム式サスペンション装置の模式的背面図である。

第9図は、本発明の一実施の形態に係る防振ゴム付き車軸の正面図である。

第10図は、第9図に示すA-A矢視方向の断面図である。

第11図は、球面軸受の変動の様子を示す拡大部分断面図である。

第12図は、本発明の他の実施の形態に係る、第9図に示すA-A矢視方向の断面図である。

第13図は、防振ゴムの入力に対するトー変化を示す説明図である。

第14図は、本発明の他の実施の形態に係る防振ゴム付き車軸の断面図である。

第15図は、本発明の更に他の実施の形態に係る防振ゴム付き車軸の断面図である。

第16図は、本発明の更に他の実施の形態に係る防振ゴム付き車軸の断面図である。

第17図は、本発明の更に他の実施の形態に係る防振ゴム付き車軸の防振ゴムの後ろ側部分を示す斜視図である。

第18図は、係合部材の動作方向を示す説明図である。

第19図は、本発明の更に他の実施の形態に係る防振ゴム付き車軸の斜視図である。

第20図は、第19図に示すA-A矢視方向の断面図である。

第21図は、本発明の更に他の実施の形態に係る、第19図に示すA-A矢視方向の断面図である。

第22図は、本発明の更に他の実施の形態に係る防振ゴム付き車軸の斜視図である。

第23図は、本発明の一実施の形態に係る防振ブッシュの断面図である。

第24図は、第23図に示す防振ブッシュの側面図である。

第25図は、本発明の他の実施の形態に係る防振ブッシュの断面図である。

第26図は、本発明の更に他の実施の形態に係る防振ブッシュの断面図である。

第27図は、本発明の更に他の実施の形態に係る防振ブッシュの断面図であ

る。

第28図は、従来の防振ブッシュの断面図である。

第29図は、トーションビームアクスル型サスペンション装置の模式図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について説明する。

第1図の(a)および(b)に模式的に示す本発明の一実施の形態に係るトーションビーム式サスペンション装置においては、車軸方向に互いに隔置された一对のトレーリングアーム1の前端部が車体(図示せず)に連結されている。具体的にはトレーリングアーム1の前端部の車軸方向円筒状部に同心状の外筒と内筒との間にゴム弾性体が介装されてなる防振ブッシュ3が圧入固定され、この防振ブッシュ3の内筒に車体のブラケットの軸体4、例えば、ボルトが貫挿されている。これにより、トレーリングアーム1と車体とが揺動可能に連結されることになる。ここで、本発明においては、後述する前方防振ブッシュ5Aと後方防振ブッシュ5Bとを配置することで、防振ブッシュ3の剛性を高くすることができ、これにより、この防振ブッシュ3の耐久性を高めることができるとともに、コーナリングフォースによるこじり変形自体も抑えることができる。

トーションビーム2は、車軸方向に延在し、両端の連結部6にて溶着等により一对のトレーリングアーム1の略中央部を互いに連結している。トレーリングアーム1の後端部にはスプリングコイル7が配置されるとともに、車輪を支持するためのブラケット8が配置されている。本発明においては、トレーリングアーム1、トーションビーム2およびスプリングコイル7の基本構造は従来構造のものを採用することができ、特に制限されるべきものではない。

第2図に、トレーリングアーム1の後端部とブラケット8との揺動可能な連結部の好適例を拡大して示す。第2図(a)に示す本発明の一好適例のトーションビーム式サスペンション装置においては、ブラケット8の前後から一对の突出部9A, 9Bが車軸内側方向に突出し、一对の突出部9A, 9Bに夫々に車軸方向に並列された2個の筒状開口部に、同心状の外筒10と内筒11との間にゴム弾

性体 1 2 が介装されてなる防振ブッシュ 5 A, 5 B が圧入固定されている。

前後の位置関係にある前方防振ブッシュ 5 A と後方防振ブッシュ 5 B の両内筒 1 1 にトレーリングアーム 1 から後方に延在する 2 本の円筒状突出部 1 3 が夫々貫挿されている。この際、本発明においてはゴム弾性体 1 2 の厚さを変える等により前方防振ブッシュ 5 A の剛性を後方防振ブッシュ 5 B の剛性よりも低く設定することが重要である。これにより、コーナリングフォースがかかったときトーションビーム 2 本体がややトーアウト側にこじれても、フローティングされたブラケット 8 がトーイン側に傾き、全体としてトーインとすることができる。

また、トレーリングアーム 1 から後方に延在する円筒状突出部 1 3 のつけ根部および先端部の双方にストッパ 1 4 A, 1 4 B が設置されている。ストッパ 1 4 A, 1 4 B の材質は防振ゴム以外にウレタンフォームとしてもよい。先端部のストッパ 1 4 B は、一対の円筒状突出部 1 3 の先端部同士に板状部材 1 5 を架設し、その略中央部に突出部 9 B に対向させて設置されている。これにより、路面からの前後入力を前方防振ブッシュ 5 A と後方防振ブッシュ 5 B、さらにはストッパ 1 4 A, 1 4 B で吸収し、スプリングコイル 7 の下の共振に伴うブルブル感は前後のストッパ 1 4 A, 1 4 B のダンピングで制振することができる。この結果、ロードノイズおよびブレーキノイズを 2 重防振することができる。

あるいはまた、ストッパ 1 4 A, 1 4 B を設ける代わりに、防振ブッシュ 5 A, 5 B として第 3 図に示す防振ブッシュを使用してもよい。第 3 図に示す防振ブッシュは、外筒 1 0 がフランジ 1 6 を有し、このフランジ 1 6 にもゴム弾性体 1 2 が配設され、この部分のゴム弾性体 1 2 にストッパとしての機能を持たせたものである。

本発明においては、図示するように、前方防振ブッシュ 5 A の剛性を後方防振ブッシュ 5 B の剛性よりも低く設定するとともに、後方防振ブッシュ 5 B の軸線方向を車軸に対し後方にオフセット（傾斜）することが好ましく、好適には車軸に対するオフセット角度 α を $20^{\circ} \sim 50^{\circ}$ とする。これにより、制動時のトーインコントロールをより良好に行うことができる。また、キャスター剛性を確保するためには前方防振ブッシュ 5 A と後方防振ブッシュ 5 B との間の幅 $W1$ を大きくとることが好ましく、大きくとればとるほど、防振ブッシュ 5 A, 5 B の上

下荷重が減り、耐久特性上有利となる。なお、構造上前後の幅W1を大きくとることができない場合には、上下にずらして段差H（第1図（b）参照）を設けることにより幅W1を確保してもよい。さらに、キャンバー剛性を確保するためには防振ブッシュ5A、5Bの左右の幅W2を大きくとることが好ましく、大きくとればとるほど、防振ブッシュ5A、5Bの上下荷重が減り、耐久特性上有利となる。なお、構造上左右の幅W2を大きくとることができない場合には、左右の防振ブッシュを上下にずらして幅W2を確保してもよい。

第2図（b）に、トレーリングアームの後端部とブラケットとの揺動可能な連結部の他の好適例を示す。図示する例では、前方防振ブッシュ5Aおよび後方防振ブッシュ5Bの双方の軸線方向が、車両前後方向に対し傾斜している。防振ブッシュ5A、5Bをこのように配置した場合には、コーナリング時のネガティブキャンバが減少するとともに、制動時にはネガティブキャンバが働いて、横力負荷に対しトーイン側となるため、制動時のトーインコントロールをより良好に行うことができる。車両前後方向に対する傾斜角度 $\beta 1$ および $\beta 2$ は、好ましくは夫々 $10^\circ \sim 40^\circ$ であり、この角度が 10° よりも小さいとこの配置による十分な効果を得ることができず、一方、 40° を超えると、実車時に部材間で接触が生ずるため、實際上使用できなくなる。トーインコントロール上は $\beta 1$ および $\beta 2$ を夫々 30° とすることが最適であるが、車両構造や他の各部材の設計等との関係より、上記範囲内で適宜設定すればよい。なお、この場合の前方防振ブッシュ5Aと後方防振ブッシュ5Bとの間の幅W1や防振ブッシュ5A、5Bの左右の幅W2の条件については、第2図（a）に示す好適例の場合と同様である。

さらにまた、後方防振ブッシュ5Bに車両後ろ向きの荷重が加わる場合に、例えば、第4図に示すように防振ブッシュ5Bのゴムに金具17を設け車両外側に向かって変形するようにしておき、前方防振ブッシュはそのような金具17を設けずに真直ぐか、または内側に向かって変形するように金具（図示せず）を設けることで、フローティングされたブラケット8がトーイン側に傾き、ブレーキトーインとすることができる。

本発明に使用し得る防振ブッシュ3、5A、5Bは、同心状の外筒10と内筒11との間に一定厚さのゴム弾性体12が加硫接合されてなる。防振ブッシュ

3, 5 A, 5 Bの基本的構造および材質は、車のサスペンションにおいて広く用いられているものを採用することができ、ゴム弾性体12も、防振ゴムとして既知のものを用いることができる。例えば、天然ゴムや合成ゴム、例えば、ブタジエンゴム、スチレンブタジエン共重合体ゴム、ブチルゴム等のジエン系ゴムに適宜配合剤、例えば、硫黄、加硫促進剤、老化防止剤、カーボンブラック等を適宜配合することにより調製することができる。かかるゴム弾性体のJIS-A硬度(Hd)は、振動吸収特性と耐久性の観点から、好ましくは30~80°であり、弾性率は $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^5 \text{ N/cm}^2$ である。

第5図~第7図に、上述の本発明の好適例であるトーションビーム式サスペンション装置の直進走行時、右旋回時、ブレーキ時における入力(中塗り矢印)に対する各部材の作用方向(中抜き矢印)を示す。第5図に示す直進時にはトーインおよびトーアウト側のいずれにも傾かずに走行することができる。また、第6図に示す右旋回時には、コーナリングフォースでトーションビーム2本体がややトーアウト側にこじれても、フローティングされたブラケット8がトーイン側に傾き、全体としてトーインとなる。さらに、第7図に示すブレーキ時には、後方防振ブッシュ5Bに車両後ろ向きの荷重が加わる場合に車両外側に向かって変形するようにしておき、前方防振ブッシュ5Aは真直ぐか、または内側に向かって変形するようにしておくことで、ブラケット8がトーイン側に傾き、ブレーキトーインとすることができる。

次に、本発明の他の実施の形態について具体的に説明する。第8図の(a)および(b)に模式的に示す本発明の他の実施の形態に係るトーションビーム式サスペンション装置においては、上述の好適例とトレーリングアーム、トーションビームおよびスプリングコイル等の基本構造は同様である。即ち、車軸方向に互いに隔置された一对のトレーリングアーム21の前端部は防振ブッシュ23を介して車体(図示せず)と揺動可能に連結されている。また、トーションビーム22は、車軸方向に延在し、両端の連結部26にて溶着等により一对のトレーリングアーム21の略中央部を互いに連結している。トレーリングアーム21の後端部にはスプリングコイル27が配置されるとともに、車輪を支持するためのブラケット28が配置されている。

第8図に示す本発明の好適例では、ブラケット28の前後から一对の突出部29A, 29Bが車軸内側方向に突出し、一对の突出部29A, 29Bに夫々に1個の筒状開口部が設けられており、この筒状開口部に上述の好適例の場合と同様の防振ブッシュ25A, 25Bが圧入固定されている。

前後の位置関係にある前方防振ブッシュ25Aと後方防振ブッシュ25Bの両内筒にトレーリングアーム21から後方に延在する1本の円筒状突出部33が貫挿されている。この際、上述の好適例の場合と同様に前方防振ブッシュ25Aの剛性を後方防振ブッシュ25Bの剛性よりも低く設定する。これにより、コーナリングフォースがかかったときトーションビーム22本体がややトーアウト側にこじれても、フローティングされたブラケット28がトーイン側に傾き、全体としてトーインとすることができる。

また、トレーリングアーム21から後方に延在する円筒状突出部33のつけ根部および先端部の双方にストッパ34A, 34Bが設置されている。これにより、路面からの前後入力を前方防振ブッシュ25Aと後方防振ブッシュ25b、さらにはストッパ34A, 34Bで吸収し、スプリングコイル27の下の共振に伴うブルブル感は前後のストッパ34A, 34Bのダンピングで制振することができ、ロードノイズおよびブレーキノイズを2重防振することができる。

この好適例においても、後方防振ブッシュ25Bの軸線方向の車軸に対するオフセット、前方防振ブッシュ25Aと後方防振ブッシュ25Bとの間の幅W1については上述の好適例の場合と同様のことがいえる。

更に、本発明においては、図示はしないが、前方の防振ブッシュを2個とし、後方の防振ブッシュを1個としても、あるいはその逆に前方の防振ブッシュを1個とし、後方の防振ブッシュを2個としてもよい。

また、第9図に、本発明の一実施の形態に係る防振ゴム付き車軸を示す。第9図に示す好適例の防振ゴム付き車軸101は、金属製のスピンドル部102と、このスピンドル部102が固着された円板体103とを備えている。スピンドル部102の円板体103への固着は、溶着や、円板体103に穿設された孔部への螺着、圧入固定の他、両者を一体成形にて製造してもよい。

図示する好適例においては、円板体103とトレーリングアーム1001への

装着板104との間に、両者を弾性支持する防振ゴム105が配設されている。この防振ゴム105は、円板体103と装着板104とに加硫接着等の手段により接着せしめる。なお、防振ゴム105の厚さは車軸部のスペースおよび要求される防振特性に応じ、内部の球面軸受の配置等を考慮して適宜選定すればよい。

本発明に使用し得る防振ゴム105は、防振ゴムとして既知のものを用いることができる。例えば、天然ゴムや合成ゴム、例えば、ブタジエンゴム、スチレンブタジエン共重合体ゴム、ブチルゴム等のジエン系ゴムに適宜配合剤、例えば、硫黄、加硫促進剤、老化防止剤、カーボンブラック等を適宜配合することにより調製することができる。かかるゴム弾性体のJIS-A硬度(Hd)は、振動吸収特性と耐久性の観点から、好ましくは30~80°であり、弾性率は $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^5 \text{ N/cm}^2$ である。

第10図は、第9図に示す防振ゴム付き車軸101のA-A線の矢視方向の断面図である。第10図に示されるように、円板体103の内側面(スピンドル部102取り付け面の裏側面)から円筒状突出部106がスピンドル部102に対し後方にオフセットされて突出し、その先端部に球状部107を有する。球状部107は円筒状突出部106の先端に溶着や螺着せしめても、あるいは円筒状突出部106と一体成形により形成せしめてもよい。また、円筒状突出部106は前後方向に傾斜させて設けてもよい。

一方、装着板104には、トレーリングアーム1001に対する当接面とは反対側の面に、球面軸受取り付け用のマウント109が螺子止め、溶着等の手段により固着されている。マウント109は、防振ゴム105の軸方向の厚さに応じその高さを適宜決めればよいが、なくともよい。マウント109に螺着等の手段により固定された球面軸受108は、円筒状突出部106の先端の球状部107を角度自在に枢支する。即ち、第11図に示すように、球面軸受108に支持された球状部107は、車両の上下方向、前後方向、左右方向は固定された状態で、角度のみ自在に変動させることができる。

上述した本発明の防振ゴム付き車軸101をトレーリングアーム1001の側面に設けることにより、コスト、重量およびスペースに関する問題を引き起こすことなく、防振ゴム105の作用により防振性が発揮され振動乗り心地性能が向

上する。さらには防振ゴム105に作用する剪断入力を抑えることができ、防振ゴム105の耐久性を損なうこともない。

本発明の他の好適例においては、防振ゴム105の剛性を、車両後方よりも前方の方を低く設定する。このようにすることで、コーナリング時に、より積極的にトーインとすることができる。具体的には、第12図に示すように、防振ゴム105の車両後方部分において金属板110と防振ゴム105とで積層構造体111を形成する手法が挙げられる。図示する例では金属板110の積層数は4であるが、この枚数は車種等に応じ適宜選定し得るものであり、好ましくは2枚以上である。同様に、金属板110の大きさおよび配置領域も、前方剛性と所望剛性比率に応じ適宜選定し得るものである。

ここで、スピンドル部102に対し、円筒状突出部106および球面軸受108を車両後方にオフセットさせることによるトー変化の関係をバネに対する入力との関係で説明すると第13図に示すようになる。即ち、第13図の(a)に示すように、オフセットを行った場合、コーナリング時に軸方向外側から内側に入力があると、(b)に示すように前方のバネの方がより圧縮されることになり、トーインとなる。

本発明の更に他の好適例の防振ゴム付き車軸121においては、第14図に示すように、円筒状突出部126がスピンドル部に対し更に後方にオフセットされて突出し、その先端部7に球状部127を有している。円板体123と装着板124との間には防振ゴム125が配設されており、装着板124に固定された球面軸受128がスピンドル部122に対し後方に大きくオフセットされ、球面軸受128とスピンドル部122とが、円板体123の夫々端部領域に、その中心軸を挟んで位置している。このようにオフセットを大きくとることにより、より積極的にトーインとすることができる。

本発明の更に他の好適例の防振ゴム付き車軸131においては、第15図に示すように、球面軸受138がスピンドル部132に対し後方に大きくオフセットされ、第14図に示す好適例の場合と同様に、球面軸受138とスピンドル部132とが円板体133の夫々端部領域に、その中心軸を挟んで位置している。ここで、防振ゴム135は、第15図の(a)のスピンドル方向から見た側面図

の（b）に示すように、車両前後方向で2分割され、夫々円筒状突出部136および球状部137とスピンドル部132の配置箇所に対応する領域に配設されている。このように防振ゴム135を分割することで、前後の防振ゴム135に容易に剛性差を付与することができる。

本発明の更に他の好適例の防振ゴム付き車軸141においては、第16図に示すように、球面軸受148がスピンドル部142に対し後方にオフセットされ、防振ゴム145は、第16図の（a）のスピンドル方向から見た側面図の（b）に示すように、4分割されて、円板体143と装着板144との間に、円筒状突出部146および球状部147の配置箇所等に配設されている。防振ゴム145に剛性差を設ける手法としては、このように防振ゴム145を数分割する手法の他、ゴムの硬度を変える等の手法が挙げられ、これらは車種等に応じ適宜定めればよい。

本発明の更に他の好適例においては、第17図に示すように、防振ゴム155の車両後方側面に一組の係合部材A、Bを夫々スピンドル部152に固着された円板体153の外縁部と装着板154の外縁部とに設置し、制動トルク発生時に円板体153が回転すると係合部材A、B同士が係合して係合部分にて円板体153を車軸外方に押出すようにする。このためには、係合部材A、Bは、第18図に示すように、制動トルク発生時の回転により係合部材Aが係合部材Bに当接されると回転方向の入力が車軸外側方向の力に変換されるような摺動可能な形状とする。かかる係合部材A、Bを設けることにより、制動トルク発生時には積極的にトーインとすることができる。

上述した本発明の防振ゴム付き車軸101は、既知のトーションビームアクスル型サスペンション装置、例えば、第29図に示すような、車軸方向に互いに隔置され前端部にて車体に連結され後端部にて車輪を回転自在に支持する一对のトレーリングアーム1001と、車軸方向に延在し両端の連結部にて一对のトレーリングアーム1001を互いに連結するトーションビーム1002とを備えるトーションビームアクスル型サスペンション装置に適用することができ、本発明の防振ゴム付き車軸は、トレーリングアーム1001の後端部の車軸部1006に装着される。

さらに、第19図に、本発明の他の実施の形態に係る防振ゴム付き車軸201を示す。第19図に示す好適例のゴム付き車軸201は、金属製のスピンドル部202と、このスピンドル部202が外側面に固着された支持板203とを備えている。スピンドル部202の支持板203への固着は、溶着や、支持板203に穿設された孔部への螺着や圧入固定の他、両者を一体成形にて製造してもよい。

支持板203は、その上下両側に突出する軸部204を有する。この軸部204も螺着等の手段により支持板203に設けることができる。かかる一对の軸部204は、トレーリングアーム1001から、またはトレーリングアーム1001への車軸装着板（図示せず）から延在する一对のアーム205の先端に設けられた円筒状開口部206に貫入され、回転自在に支持される。図示する好適例では、スピンドル部202に対し、一对の軸部204は後方にオフセットされている。これにより、旋回外輪でのトー変化を抑え、トーインとすることができる。

支持板203の内側面には防振ゴム207が配設されている。この防振ゴム207は、支持板203の内側面とトレーリングアーム1001の側面またはトレーリングアーム1001への車軸装着板（図示せず）に加硫接着等の手段により接着せしめるが、トレーリングアーム1001に対しては必ずしも接着されている必要はなく、単に圧着されているだけであってもよい。防振ゴム207の厚さは車軸部のスペースおよび要求される防振特性に応じ適宜選定することができる。

本発明に使用し得る防振ゴム207は、防振ゴムとして既知のものを用いることができる。例えば、天然ゴムや合成ゴム、例えば、ブタジエンゴム、スチレンブタジエン共重合体ゴム、ブチルゴム等のジエン系ゴムに適宜配合剤、例えば、硫黄、加硫促進剤、老化防止剤、カーボンブラック等を適宜配合することにより調製することができる。かかるゴム弾性体のJIS-A硬度(Hd)は、振動吸収特性と耐久性の観点から、好ましくは30～80°であり、弾性率は $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^5 \text{ N/cm}^2$ である。

本発明の一好適例であるゴム付き車軸201をトレーリングアーム1001の

側面に上述のように設けることにより、コスト、重量およびスペースに関する問題を引き起こすことなく、防振ゴム207の作用により防振性が発揮され振動乗り心地性能が向上するとともに、コーナリングフォースに対するトー変化を積極的に旋回外輪でトーイン方向とすることができる。

また、本発明の他の好適例においては、防振ゴム207の剛性を、車両後方よりも前方の方を低く設定する。このようにすることで、コーナリング時に、より積極的にトーインとすることができる。具体的には、防振ゴム207の車両後方部分において金属板208と防振ゴムとで積層構造体209を形成する手法が挙げられる。第20図は、第19図に示す防振ゴム付き車軸201のA-A線の矢視方向の断面図であり、第20図に示されるように、金属板208は防振ゴム207の車両後方向領域に配置されている。図示する例では金属板208の積層数は4であるが、この枚数は車種等に応じ適宜選定し得るものであり、好ましくは2枚以上である。同様に、金属板208の大きさおよび配置領域も、前方剛性との所望剛性比率に応じ適宜選定し得るものである。

あるいはまた、第21図に示すように、防振ゴム207を前後方向に2分割またはそれ以上に分割し、例えば、2分割した防振ゴム207A、207Bの剛性を、車両後方側防振ゴム207Bよりも前方側防振ゴム207Aの方を低く設定することによって剛性差を設けてもよい。防振ゴムの剛性に差を設ける手法としては、ゴムの硬度を前後で変える他、ゴムの容積を前後で変える等の手法が挙げられる。剛性差の程度は車種等に応じ適宜定めればよい。

本発明の他の好適例においては、第22図に示すように、支持板213は、その外側面にスピンドル部212が固着され、かつ後方端部において凹部218を有し、この凹部218の上下方向に軸部214が架設されている。この軸部214を軸支するアーム215の他端はトレーリングアーム（図示せず）またはトレーリングアームへの車軸装着板219に螺着等により固着される。アーム215の先端に設けられた円筒状開口部216に軸部214が貫入されることで、支持板213はその後方端部にて回転自在に支持される。アーム215は1本でも3本以上でもよいが、好ましくは2本である。防振ゴム217は、支持板213の内側面と車軸装着板219との間に介装されているが、車軸装着板

219を設けずに、直接トレーリングアーム（図示せず）との間に介装させてもよい。但し、この場合はアーム215はトレーリングアームに直接固設することになる。このように支持板213を後方端部で軸支することにより、旋回外輪でのトー変化を抑え、トーインとすることができる。

本発明の更に他の好適例においては、軸部204、214と、アーム205、215の先端に設けられた円筒状開口部206、216との間に防振ブッシュ（図示せず）を設けてもよい。かかる防振ブッシュは、車のサスペンションにおいてこれまで広く用いられているものを採用することができ、同心状の外筒と内筒との間にゴム弾性体が介装されてなる既知の防振ブッシュを採用することができる。防振ブッシュは円筒状開口部206、216に圧入固定され、その内筒に軸部204、214が貫挿される。このように軸部204、214において防振ブッシュを適用することにより、当該防振ブッシュによる防振性能が発揮され、防振ゴム207、217とともに車軸部において2重の振動乗り心地性能の向上を図ることができる。

上述した本発明の防振ゴム付き車軸は、既知のトーションビームアクスル型サスペンション装置、例えば、第29図に示すような、車軸方向に互いに隔置され前端部にて車体に連結され後端部にて車輪を回転自在に支持する一对のトレーリングアーム1001と、車軸方向に延在し両端の連結部にて一对のトレーリングアーム1001を互いに連結するトーションビーム1002とを備えるトーションビームアクスル型サスペンション装置に適用することができ、本発明の防振ゴム付き車軸は、トレーリングアーム1001の後端部の車軸部1006に装着される。

さらにまた、第23図に示す本発明の一実施の形態に係るトーションビームアクスル型サスペンション装置用防振ブッシュ301は、車軸方向に互いに隔置された一对のトレーリングアーム310の前端部において車軸方向に設けられた円筒状開口部311に圧入固定されている。

図示する好適例の防振ブッシュ301は、同心状の外筒303と内筒302との間に一定厚さのゴム弾性体304が加硫接合されており、これら金属製の内筒302と外筒303の同じ側の一端に、同心軸方向に内筒302を外筒303よ

り外側にして延在させて夫々フランジ305, 306を有する。フランジ305とフランジ306との間に形成された空間に存在するゴム弾性体部分の一部が金属板307とゴム弾性体304とで積層構造体308を形成している。

第24図は、第23図に示す防振ブッシュ301をフランジ305, 306の方向から見た側面図であり、第24図に示されるように、金属板307は車両の前後方向に対称に配置されている。図示する例では金属板307の積層数は4であるが、この枚数は車種等に応じ適宜選定し得るものであり、好ましくは2枚以上である。同様に、金属板307の大きさおよび配置領域も、前後方向剛性と、左右・鉛直軸周り剛性と、の所望比率に応じ適宜選定し得るものである。

防振ブッシュ301の材質は、車のサスペンションにおいてこれまで広く用いられているものを採用することができ、ゴム弾性体304も、防振ゴムとして既知のものを用いることができる。例えば、天然ゴムや合成ゴム、例えば、ブタジエンゴム、スチレンブタジエン共重合体ゴム、ブチルゴム等のジエン系ゴムに適宜配合剤、例えば、硫黄、加硫促進剤、老化防止剤、カーボンブラック等を適宜配合することにより調製することができる。かかるゴム弾性体のJIS-A硬度(Hd)は、振動吸収特性と耐久性の観点から、好ましくは30~80°であり、弾性率は $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^5 \text{ N/cm}^2$ である。

かかる防振ブッシュ301においては、この内筒302に車体(図示せず)のブラケット312の軸体、例えば、ボルト313が貫挿されている。これにより、トレーリングアーム310と車体とが揺動可能に連結され、しかも積層構造体308により剪断方向と軸方向の剛性比率がゴム弾性体単体に比べ非常に高くなる結果、振動乗り心地性能を悪化させることなく、コーナリングフォースに対するトー変化を抑制することができる。

次に、第25図に本発明の他の実施の形態に係るトーションビームアクスル型サスペンション装置用防振ブッシュ321の一部分を示す。図示する好適例の防振ブッシュ321は、同心状の外筒323と内筒322との間に一定厚さのゴム弾性体324が加硫接合され、これら金属製の内筒322と外筒323の同じ側の一端に、同心軸方向内筒322を外筒323より外側に延在させて夫々フランジ325, 326を有し、フランジ325とフランジ326との間の空間に存在

するゴム弾性体部分の一部が金属板 3 2 7 とゴム弾性体 3 2 4 とで積層構造体 3 2 8 を形成している。これらについては第 2 3 図に示す好適例の場合と同様であるが、第 2 5 図に示す好適例においては、金属板 3 2 7（車両連結時には車両前方部分）が内筒の中心軸の法線方向に対し外側に傾斜している。このように傾斜させることにより、旋回外輪においてトーアウト傾向に作用する力に対し、それを阻止するように傾斜外方に入力を分散させることができ、積極的にコーナリングフォースに対するトー変化を抑制することができる。なお、傾斜角度は、トー変化抑制とブラケットのスペース等を考慮し適宜定めればよい。

第 2 6 図および第 2 7 図に示す本発明の更に他の実施の形態に係るトーションビームアクスル型サスペンション装置用防振ブッシュ 3 3 1、3 4 1 は、外筒 3 3 3 のフランジ 3 3 6 は第 2 5 図に示す例のまま内筒 3 3 2 のフランジ 3 3 5 の一部分のみを（第 2 6 図）、または内筒 3 4 2 のフランジ 3 4 5 の一部分と外筒 3 4 3 のフランジ 3 4 6 の一部分の双方を（第 2 7 図）、金属板 3 3 7、3 4 7 と同じ角度にて外側に傾斜させて、夫々ゴム弾性体 3 3 4、3 4 4 との間で積層構造体 3 3 8、3 4 8 を形成している以外は第 2 5 図に示す好適例の場合と同様であり、これにより上記と同様の効果を得ることができる。

本発明の防振ブッシュは既知トーションビームアクスル型サスペンション装置、即ち、第 2 9 図に示すような、車軸方向に互いに隔置され前端部にて車体に連結され後端部にて車輪を回転自在に支持する一对のトレーリングアーム 1 0 0 1 と、車軸方向に延在し両端の連結部にて一对のトレーリングアーム 1 0 0 1 を互いに連結するトーションビーム 1 0 0 2 とを備えるトーションビームアクスル型サスペンション装置に適用することができ、トレーリングアーム 1 0 0 1 の前端が本発明の防振ブッシュを介して車体のブラケット 1 0 0 4 に揺動可能に連結される。この際、防振ブッシュの、金属板とゴム弾性体との積層構造体が車両の前方方向になるように配置することが重要である。これにより、振動乗り心地性能を悪化させることなく、コーナリングフォースに対するトー変化を抑制することができる。

産業上の利用可能性

以上説明してきたように、本発明のトーションビーム式サスペンション装置によれば、コスト的、重量的およびスペース的な要求特性を損なうことなく、操縦安定性能と乗り心地性能の向上を図ることができる。

また、本発明の防振ゴム付き車軸およびそれを用いたトーションビームアクスル型サスペンション装置によれば、コスト的、重量的およびスペース的な要求特性を損なうことなく、操縦安定性能、走行安定性と振動乗り心地性能との両立を図ることができる。

さらに、本発明の防振ブッシュおよびそれを用いたトーションビームアクスル型サスペンション装置によれば、コスト的、重量的およびスペース的な要求特性を損なうことなく、操縦安定性能、走行安定性と振動乗り心地性能との両立を図ることができる。

請 求 の 範 囲

1. 車軸方向に互いに隔置され前端部にて車体に連結され後端部にてブラケットを介して車輪を回転自在に支持する一対のトレーリングアームと、車軸方向に延在し両端の連結部にて前記一対のトレーリングアームを互いに連結するトーションビームとを備えるトーションビーム式サスペンション装置において、

前記一対のトレーリングアームの後端部と前記ブラケットとが防振ゴムを介して揺動可能に連結されていることを特徴とするトーションビーム式サスペンション装置。

2. 前記防振ゴムが前記トレーリングアームの後端部において少なくとも前後方向に2個配置され、かつ前方に配置された防振ゴムの剛性が後方に配置された防振ゴムの剛性よりも低く設定されている請求項1記載のトーションビーム式サスペンション装置。

3. 前記防振ゴムが、同心状の外筒と内筒との間に介装され、防振ゴムを構成する請求項1記載のトーションビーム式サスペンション装置。

4. 前記ブラケットの前後から一対の突出部が車軸内側方向に突出し、前記一対の突出部に夫々に車軸方向に並列された2個の筒状開口部が前後方向に穿設され、これら開口部に前記防振ブッシュが圧入固定され、前後関係にある前方防振ブッシュと後方防振ブッシュの両内筒に前記トレーリングアームから後方に延在する2本の円筒状突出部が夫々貫挿され、前記前方防振ブッシュの剛性が前記後方防振ブッシュの剛性よりも低く設定されている請求項3記載のトーションビーム式サスペンション装置。

5. 前記ブラケットの前後から一対の突出部が車軸内側方向に突出し、該一対の突出部に夫々設けた前後方向の筒状開口部に前記防振ブッシュが圧入固定され、前後関係にある前方防振ブッシュと後方防振ブッシュの両内筒に前記トレーリングアームから後方に延在する1本の円筒状突出部が貫挿され、前記前方防振ブッシュの剛性が前記後方防振ブッシュの剛性よりも低く設定されている請求項3記載のトーションビーム式サスペンション装置。

6. 前記トレーリングアームから後方に延在する円筒状突出部のつけ根部分およ

び先端部の双方にストッパが設置されている請求項4記載のトーションビーム式サスペンション装置。

7. 前記前方防振ブッシュおよび後方防振ブッシュのいずれか一方または双方の軸線方向が、車両前後方向に対し傾斜している請求項4記載のトーションビーム式サスペンション装置。

8. 前記トレーリングアームの前端が防振ブッシュを介して車体のブラケットに揺動可能に連結されている請求項1記載のトーションビーム式サスペンション装置。

9. スピンドル部と、該スピンドル部が外側面に固着された円板体と、トレーリングアームへの装着板とを備え、該円板体の内側面から円筒状突出部が突出しその先端部に球状部を有し、前記装着板には前記球状部を角度自在に枢支する球面軸受が配置され、前記円筒状突出部および前記球面軸受の周囲の少なくとも一部分に、前記円板体と前記装着板とを弾性支持する防振ゴムが配設されていることを特徴する防振ゴム付き車軸。

10. 前記スピンドル部に対し、前記球面軸受が後方にオフセットされている請求項9記載の防振ゴム付き車軸。

11. 前記球面軸受が前記装着板に固着されたマウントに付けられている請求項9記載の防振ゴム付き車軸。

12. 前記防振ゴムの剛性が、車両後方よりも前方の方が低く設定されている請求項9記載の防振ゴム付き車軸。

13. 前記防振ゴムの車両後方部分に金属板と該防振ゴムとが積層され、積層構造体を形成している請求項12記載の防振ゴム付き車軸。

14. 前記防振ゴムが車両前後方向で2分割され、2分割された防振ゴムの剛性が、車両後方側よりも前方側の方が低く設定されている請求項12記載の防振ゴム付き車軸。

15. 前記防振ゴムの車両後方側面に一組の係合部材が夫々前記円板体の外縁部と前記装着板とに設置され、制動トルク発生時に前記円板体が回転すると前記係合部材が係合して当該係合部分にて前記円板体を車軸外方に押出す請求項9記載の防振ゴム付き車軸。

16. 車軸方向に互いに隔置され前端部にて車体に連結され後端部にて車輪を回転自在に支持する一对のトレーリングアームと、車軸方向に延在し両端の連結部にて前記一对のトレーリングアームを互いに連結するトーションビームとを備えるトーションビームアクスル型サスペンション装置において、請求項9記載の防振ゴム付き車軸を前記トレーリングアームの後端部に装着したことを特徴とするトーションビームアクスル型サスペンション装置。

17. スピンドル部と、該スピンドル部が外側面に固着された支持板と、該支持板に対して上下両側に突出する一对の軸部と、該軸部を軸支する一对のアームとを備え、前記支持板の内側面に防振ゴムが配設されていることを特徴とする防振ゴム付き車軸。

18. 前記スピンドル部に対し、前記一对の軸部が後方にオフセットされている請求項17記載の防振ゴム付き車軸。

19. スピンドル部と、該スピンドル部が外側面に固着された支持板と、該支持板の後方端部において上下方向に支持された軸部と、該軸部を軸支する少なくとも1本のアームとを備え、前記支持板の内側面に防振ゴムが配設されていることを特徴とする防振ゴム付き車軸。

20. 前記防振ゴムの剛性が、車両後方よりも前方の方が低く設定されている請求項17記載の防振ゴム付き車軸。

21. 前記防振ゴムの車両後方部分に金属板と該防振ゴムとが積層され、積層構造体を形成している請求項20記載の防振ゴム付き車軸。

22. 前記防振ゴムが車両に対し前方部分と後方部分に2分割され、2分割された防振ゴムの剛性が、後方側よりも前方側の方が低く設定されている請求項20記載の防振ゴム付き車軸。

23. 前記軸部が防振ゴムを介して軸支されている請求項17記載の防振ゴム付き車軸。

24. 車軸方向に互いに隔置され前端部にて車体に連結され後端部にて車輪を回転自在に支持する一对のトレーリングアームと、車軸方向に延在し両端の連結部にて前記一对のトレーリングアームを互いに連結するトーションビームとを備えるトーションビームアクスル型サスペンション装置において、請求項17記載の

防振ゴム付き車軸を前記トレーリングアームの後端部に装着したことを特徴とするトーションビームアクスル型サスペンション装置。

25. 同心状の外筒と内筒との間にゴム弾性体が介装されてなる防振ブッシュにおいて、前記内筒と前記外筒の同じ側の一端に、同心軸方向に内筒を外筒より外側に延在させて夫々フランジを有し、これらフランジ間に形成された空間に存在するゴム弾性体部分の少なくとも一部分が金属板とゴム弾性体との積層構造体を形成していることを特徴とする防振ブッシュ。

26. 前記金属板が前記同心軸の法線方向に対し外方に傾斜している請求項25記載の防振ブッシュ。

27. 前記内筒のフランジの一部分が前記金属板と同じ角度にて傾斜している請求項26記載の防振ブッシュ。

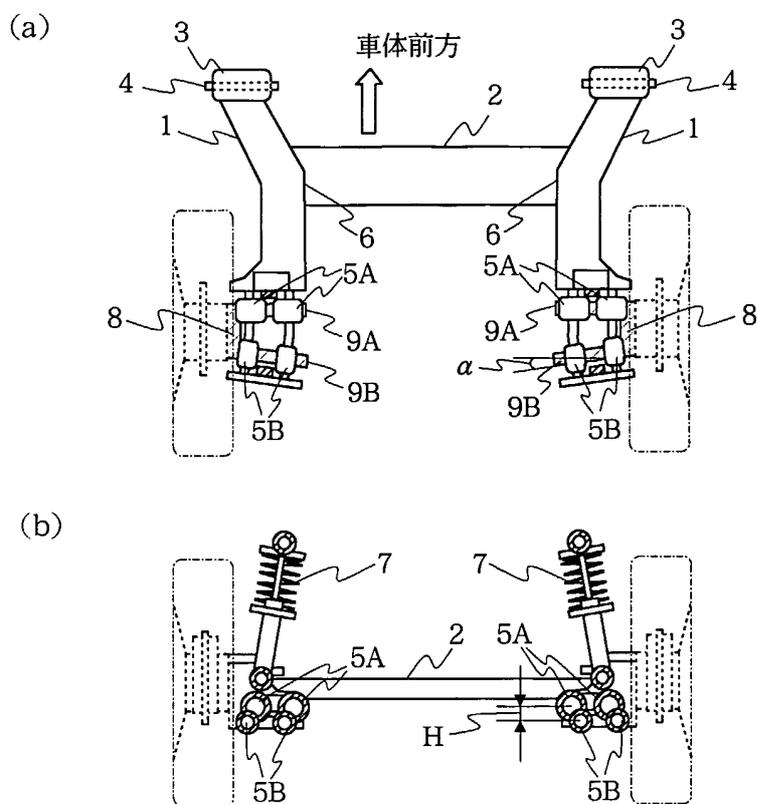
28. 前記外筒のフランジの一部分が前記内筒のフランジの一部分および前記金属板と同じ角度にて外方に傾斜している請求項27記載の防振ブッシュ。

29. 前記金属板の積層数が2以上である請求項25記載の防振ブッシュ。

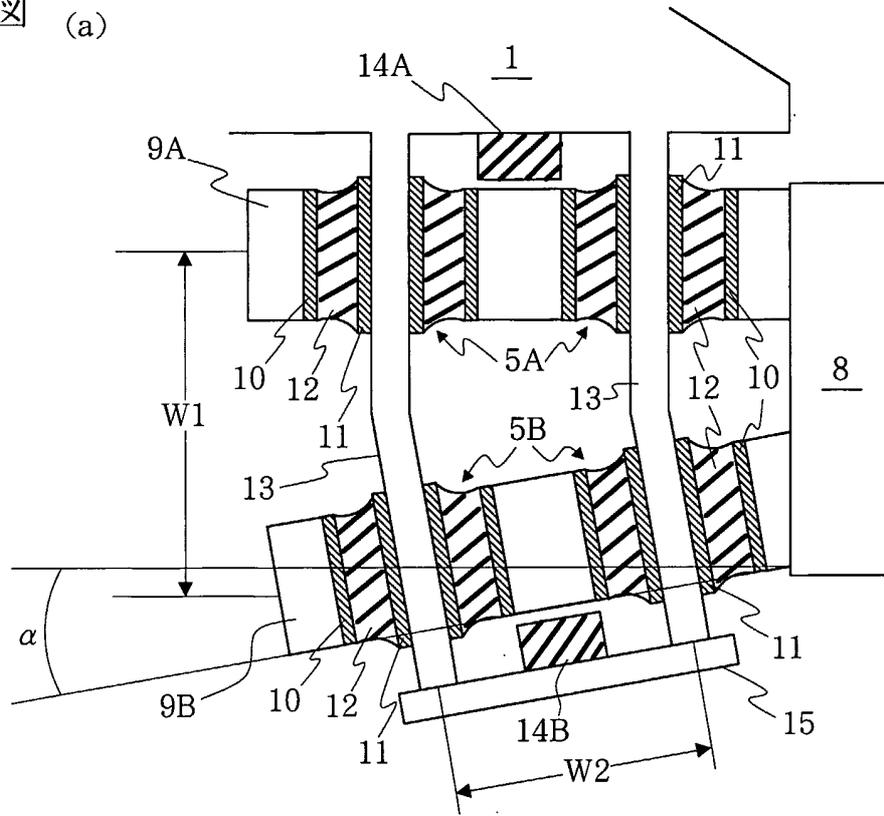
30. 車軸方向に互いに隔置され前端部にて車体に連結され後端部にて車輪を回転自在に支持する一对のトレーリングアームと、車軸方向に延在し両端の連結部にて前記一对のトレーリングアームを互いに連結するトーションビームとを備えるトーションビームアクスル型サスペンション装置において、

前記トレーリングアームの前端が請求項25記載の防振ブッシュを介して車体のブラケットに揺動可能に連結されていることを特徴とするトーションビームアクスル型サスペンション装置。

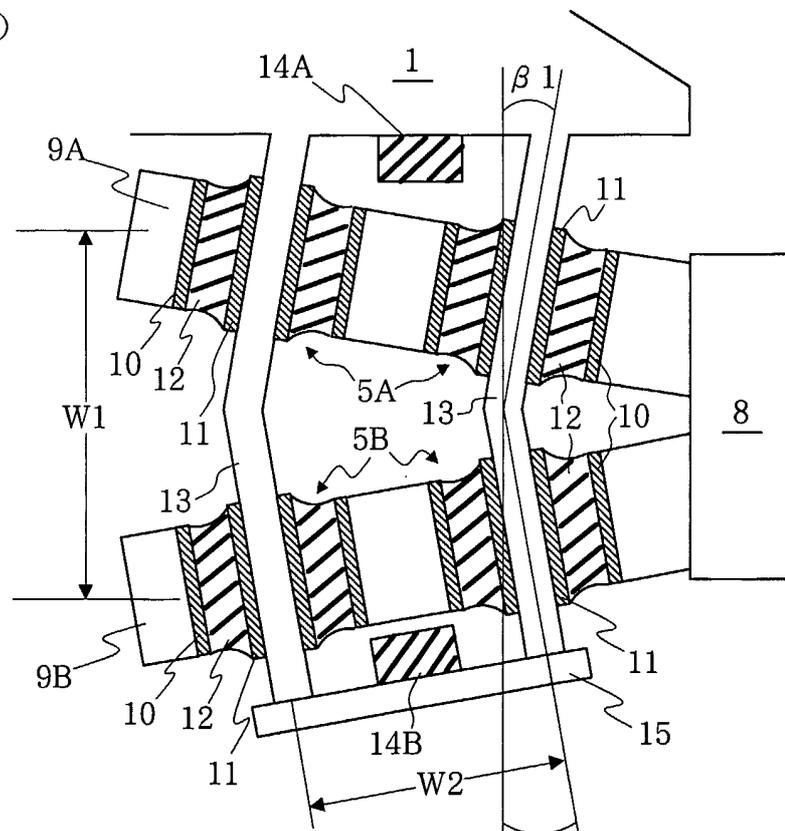
第1図



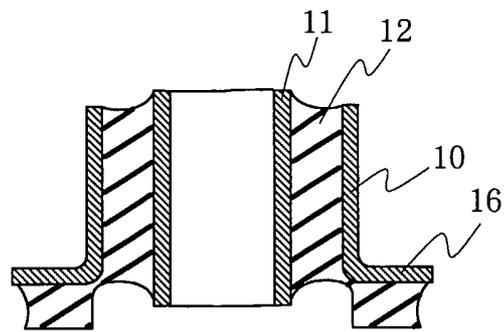
第2図 (a)



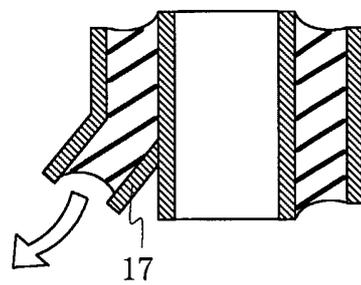
(b)



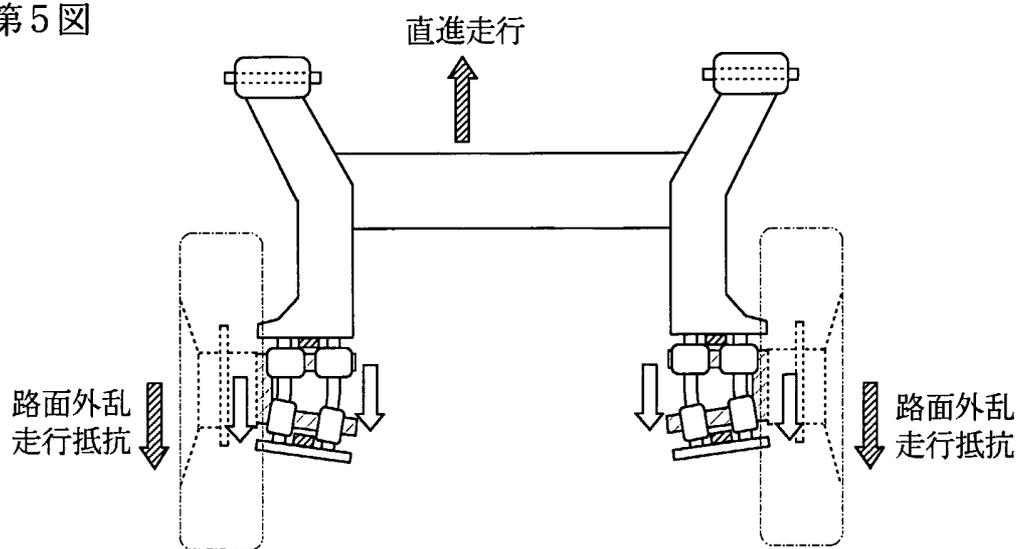
第3図



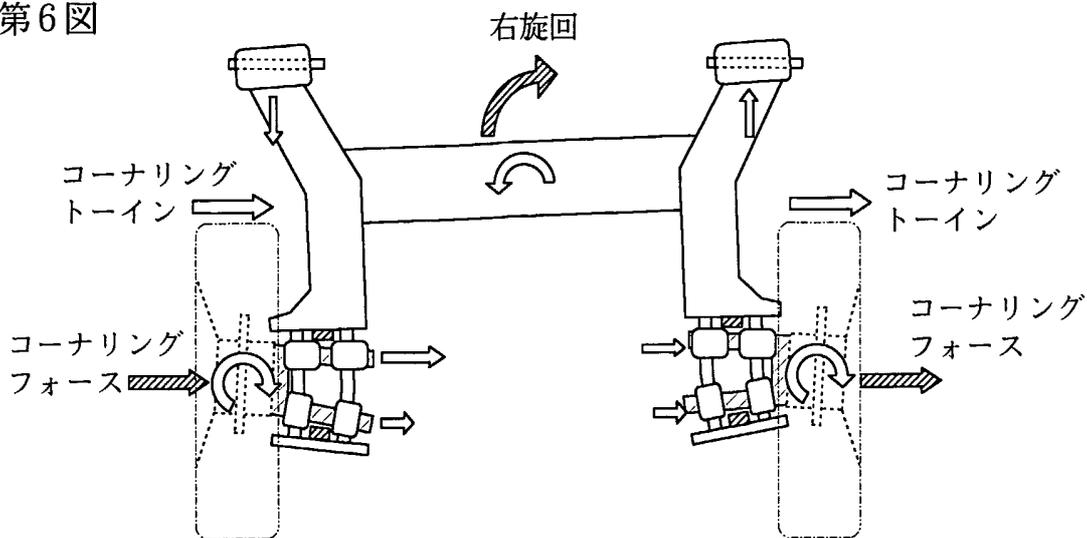
第4図



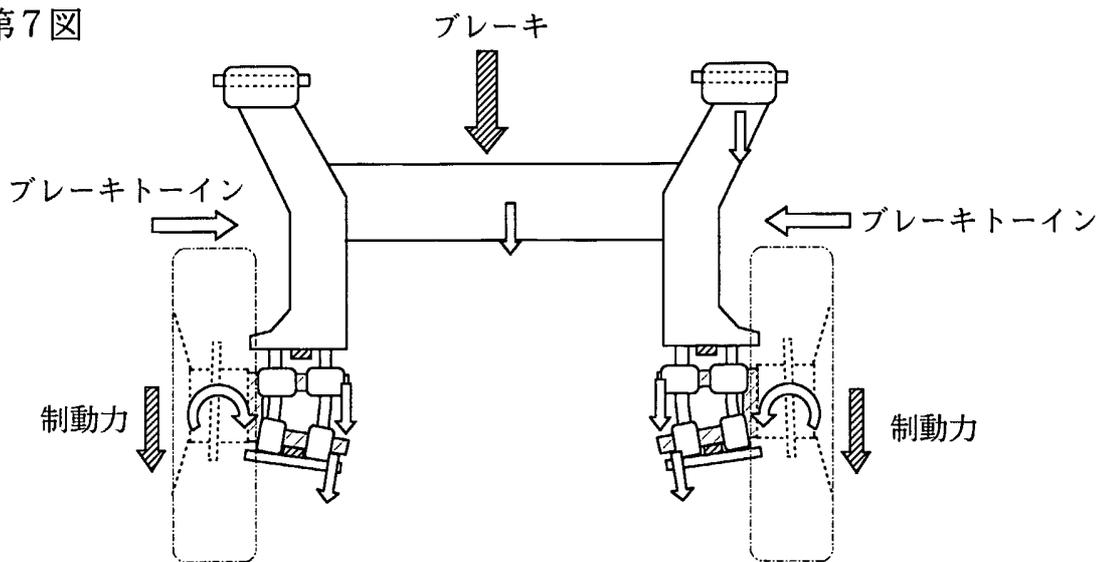
第5図



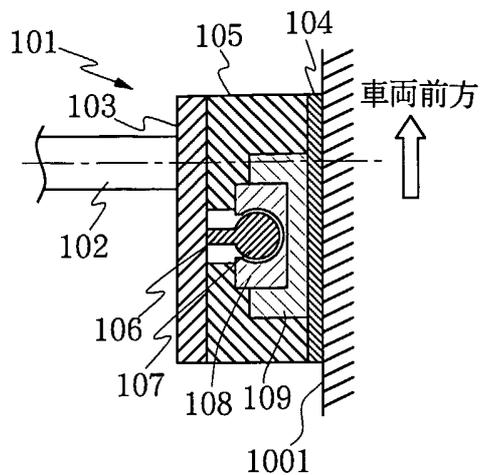
第6図



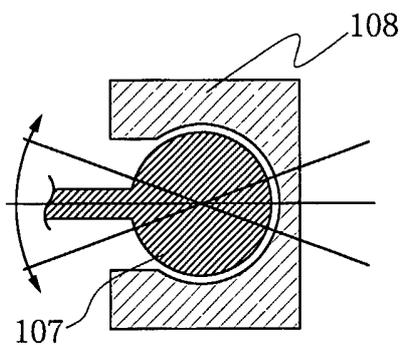
第7図



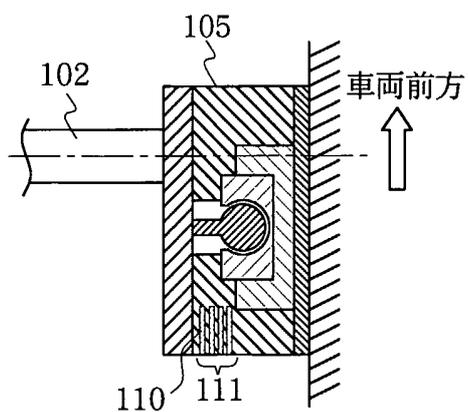
第10図



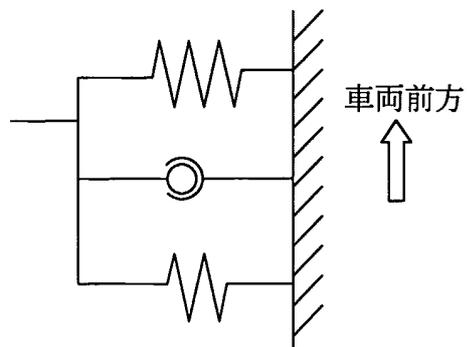
第11図



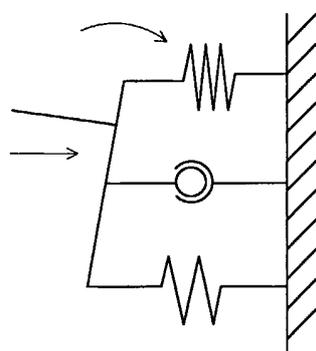
第12図



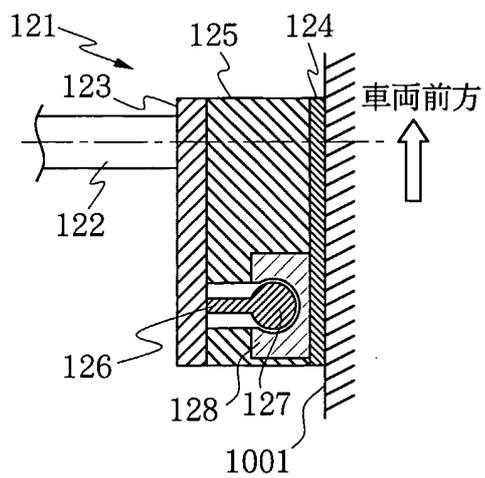
第13図 (a)



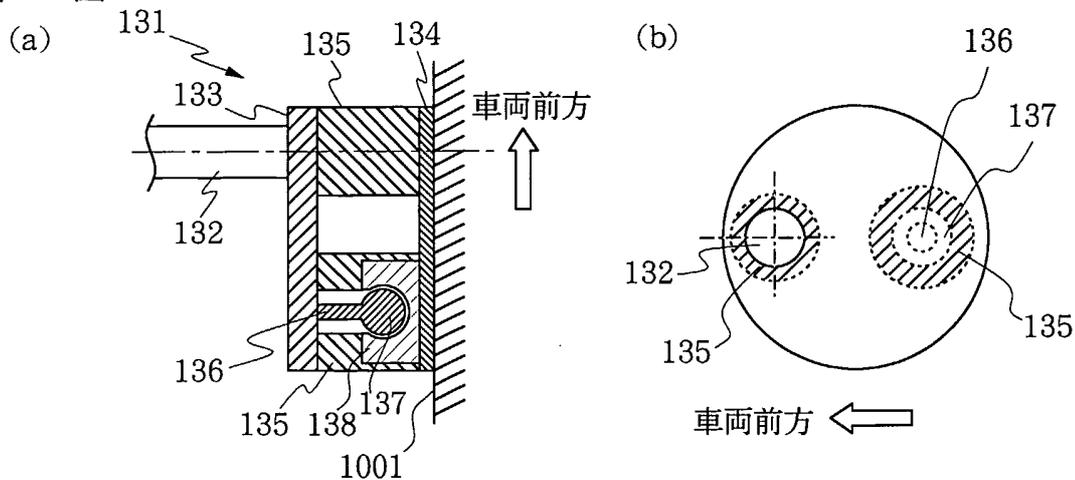
(b)



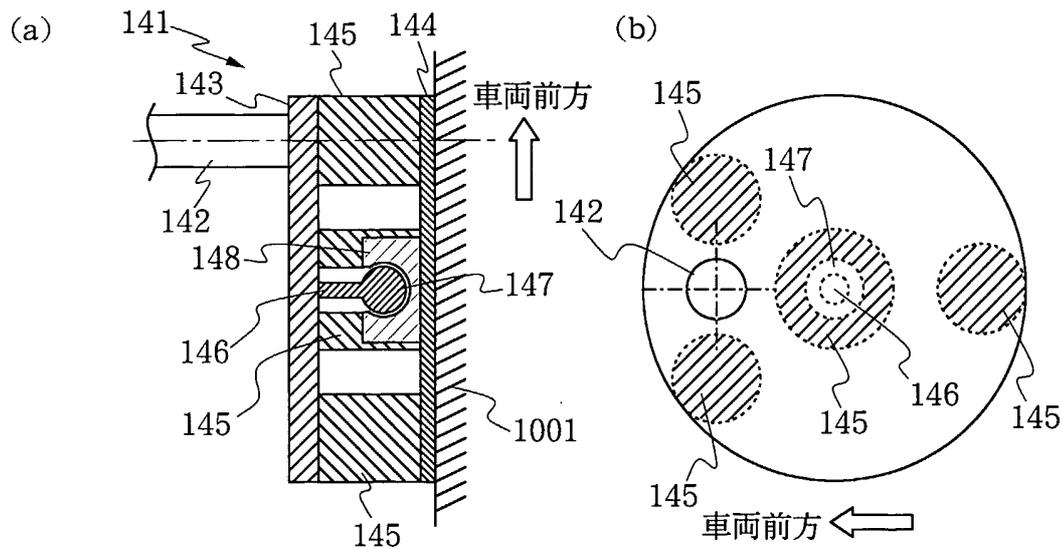
第14図



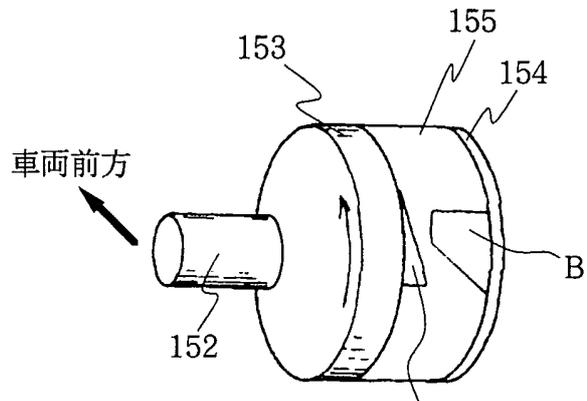
第15図



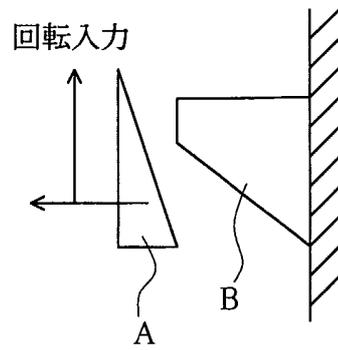
第16図



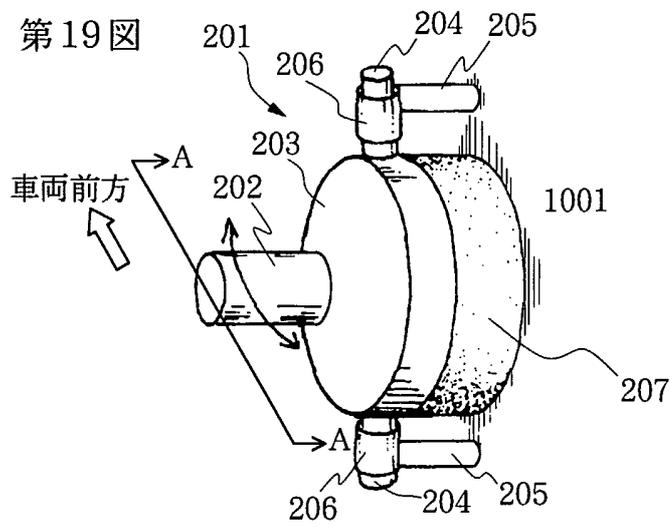
第17図



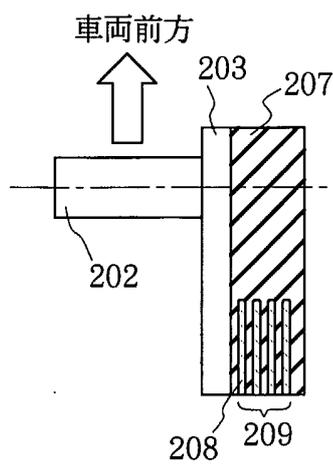
第18図



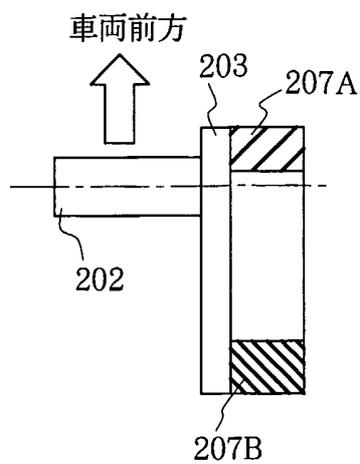
第19図



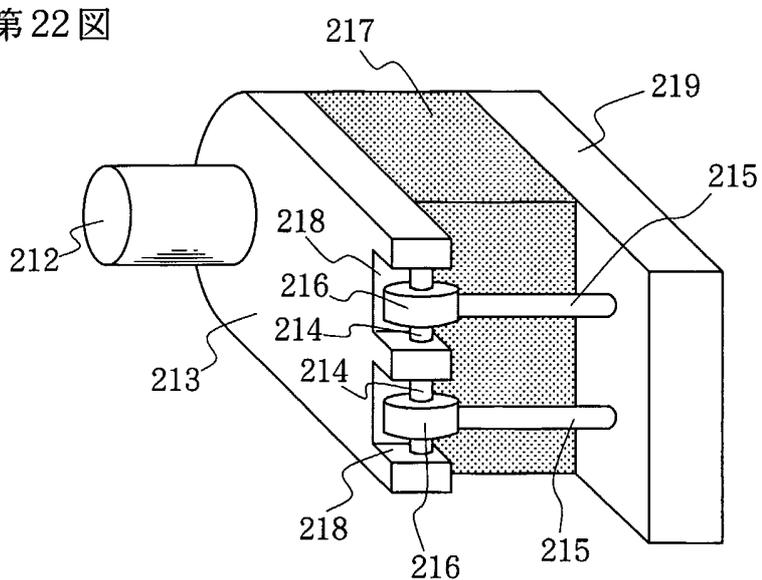
第20図



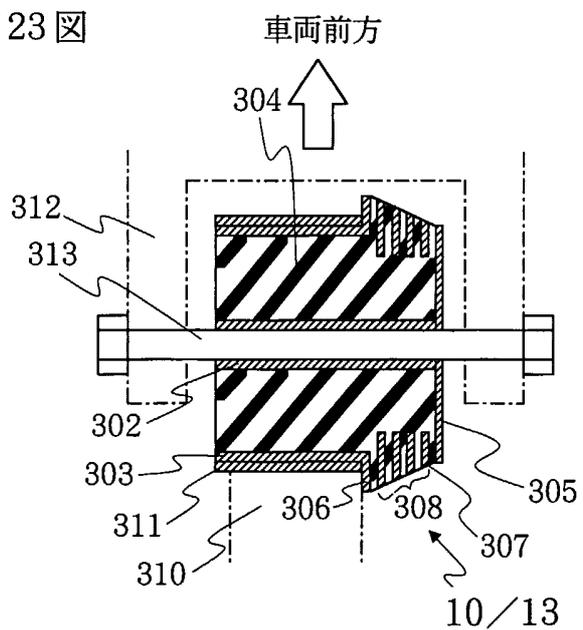
第 21 図



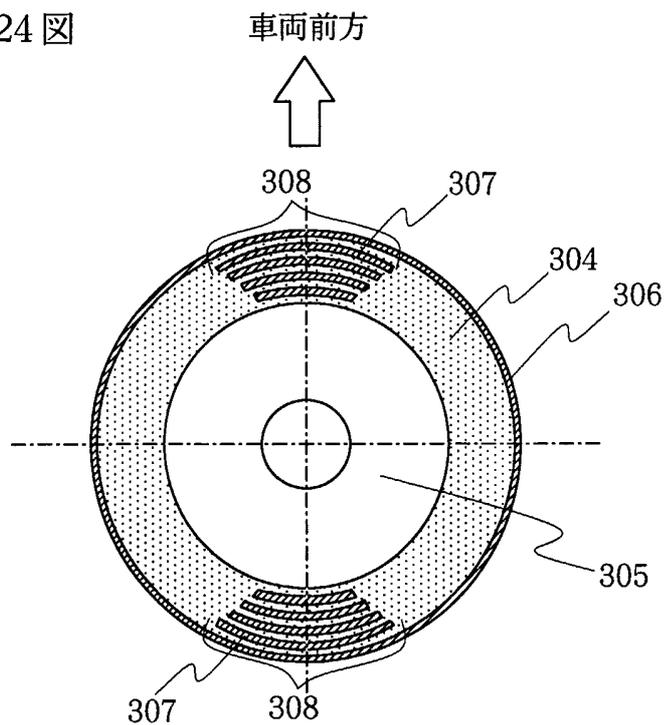
第 22 図



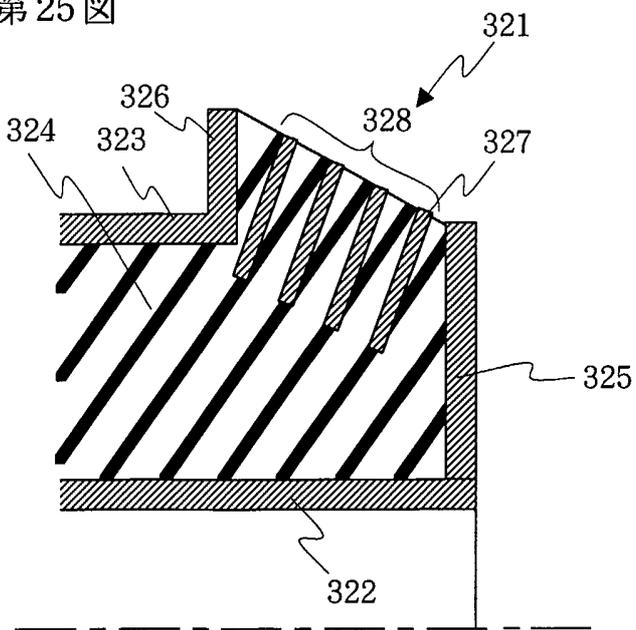
第 23 図



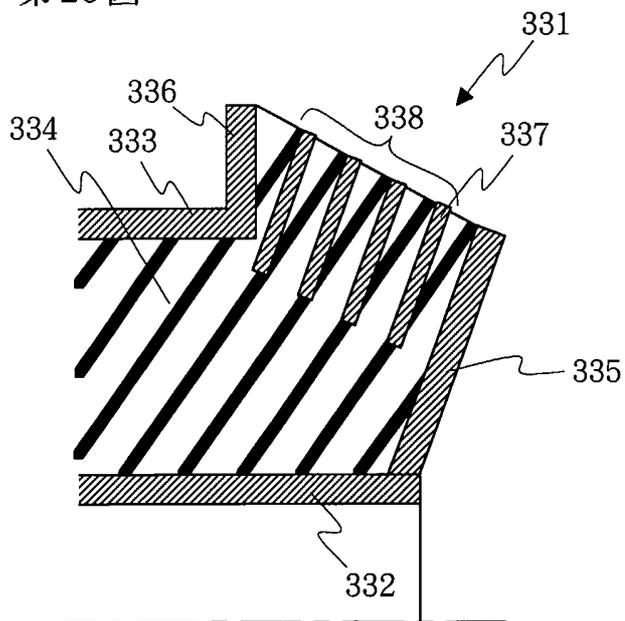
第 24 図



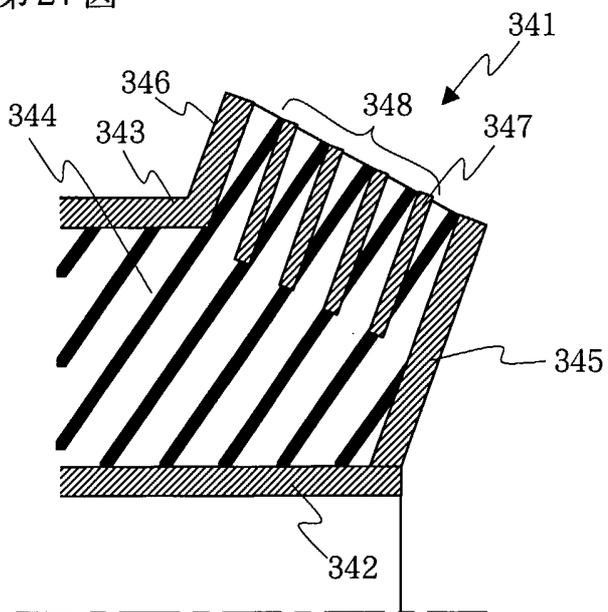
第 25 図



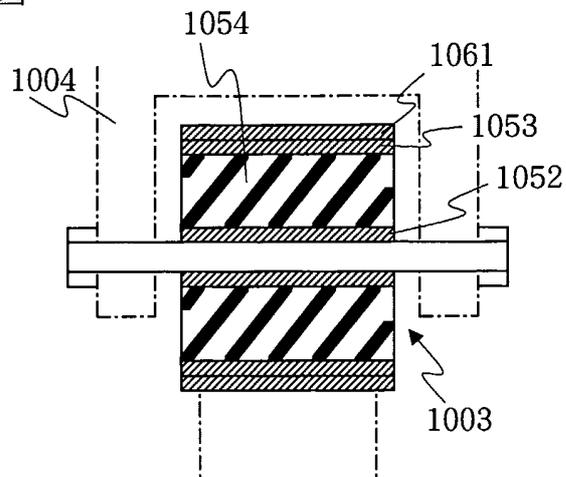
第26図



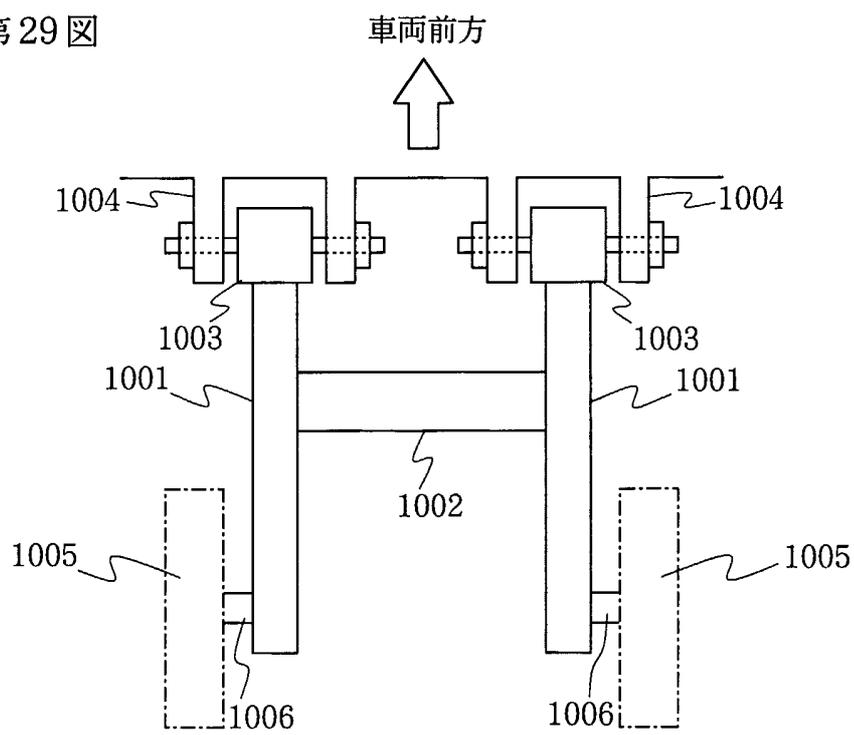
第27図



第28図



第29図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/06228

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B60G7/02, B60G9/04, F16F1/38, F16F3/08, F16F15/04,
F16F15/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B60G7/02, B60G9/00-9/04, F16F1/38, F16F3/08, F16F15/04,
F16F15/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2002 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 4-287708 A (Daihatsu Motor Co., Ltd.), 13 October, 1992 (13.10.92), (Family: none)	1, 2, 8 3-7
Y	JP 2000-25438 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 25 January, 2000 (25.01.00), (Family: none)	3-7
Y	FR 2621277 A1 (PEUGEOT: CITROENSA), 07 April, 1989 (07.04.89), (Family: none)	4, 6, 7
Y	JP 52-37649 B2 (Ferdinand Anton Ernst Porsche), 24 September, 1977 (24.09.77), & DE 2200351 A & FR 2167717 A & GB 1383018 A & US 3892284 A & IT 972542 A	5

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
11 September, 2002 (11.09.02)Date of mailing of the international search report
01 October, 2002 (01.10.02)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/06228

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-250335 A (Mitsubishi Motors Corp.), 22 September, 1998 (22.09.98), (Family: none)	6
Y	DE 2311480 A1 (Porsche AG), 12 September, 1974 (22.09.74), (Family: none)	7
A X	JP 8-67121 A (Suzuki Motor Corp.), 12 March, 1996 (12.03.96), (Family: none)	9 17,18,23,24
X	JP 59-199312 A (Fuji Heavy Industries Ltd.), 12 November, 1984 (12.11.84), (Family: none)	19
X Y	JP 2001-165220 A (Bridgestone Corp.), 19 June, 2001 (19.06.01), (Family: none)	25-29 30
Y	JP 2000-104776 A (Bridgestone Corp., Toyota Motor Corp.), 11 April, 2000 (11.04.00), (Family: none)	30

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. ⁷ B60G7/02, B60G9/04,
F16F1/38, F16F3/08, F16F15/04, F16F15/08

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. ⁷ B60G7/02, B60G9/00-9/04,
F16F1/38, F16F3/08, F16F15/04, F16F15/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2002年
日本国登録実用新案公報 1994-2002年
日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 4-287708 A (ダイハツ工業株式会社)	1, 2, 8
Y	1992. 10. 13 (ファミリーなし)	3-7
Y	JP 2000-25438 A (日産自動車株式会社) 2000. 01. 25 (ファミリーなし)	3-7
Y	FR 2621277 A1 (PEUGEOT; CITROEN SA) 1989. 04. 07 (ファミリーなし)	4, 6, 7

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
11. 09. 02

国際調査報告の発送日
01.10.02

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
増岡 亘



3Q 9143

電話番号 03-3581-1101 内線 3379

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 52-37649 B2 (フェルディナント・アントン・エル ンスト・ポルシエ) 1977. 09. 24 &DE 2200351 A &FR 2167717 A &GB 1383018 A &US 3892284 A &IT 972542 A	5
Y	JP 10-250335 A (三菱自動車工業株式会社) 1998. 09. 22 (ファミリーなし)	6
Y	DE 2311480 A1 (PORSCHE AG) 1974. 09. 12 (ファミリーなし)	7
A X	JP 8-67121 A (スズキ株式会社) 1996. 03. 12 (ファミリーなし)	9 17, 18, 23, 24
X	JP 59-199312 A (富士重工業株式会社) 1984. 11. 12 (ファミリーなし)	19
X Y	JP 2001-165220 A (株式会社ブリヂストン) 2001. 06. 19 (ファミリーなし)	25-29 30
Y	JP 2000-104776 A (株式会社ブリヂストン, トヨタ 自動車株式会社) 2000. 04. 11 (ファミリーなし)	30