

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014年3月20日(20.03.2014)

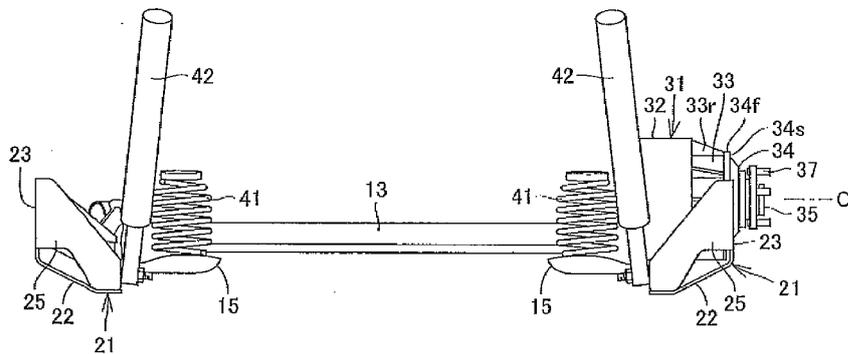


(10) 国際公開番号
WO 2014/042030 A1

- (51) 国際特許分類:
B60G 9/04 (2006.01) B60K 7/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/073540
- (22) 国際出願日: 2013年9月2日(02.09.2013)
- (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 2012-200843 2012年9月12日(12.09.2012) JP
- (71) 出願人(コモロ, サウジアラビア, 米国を除く全ての指定国について): NTN株式会社(NTN CORPORATION) [JP/JP]; 〒5500003 大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (71) 出願人(米国についてのみ): 田村 四郎(TAMURA, Shiro) [JP/JP]; 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN株式会社内 Shizuoka (JP). 鈴木 稔(SUZUKI, Minoru) [JP/JP]; 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人アイミー国際特許事務所 (IMY INTERNATIONAL PATENT OFFICE, P.C.); 〒
- 5420082 大阪府大阪市中央区島之内1丁目21番19号 オリエンタル堺筋ビル Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: SUSPENSION STRUCTURE FOR IN-WHEEL MOTOR DRIVE DEVICE

(54) 発明の名称: インホイールモータ駆動装置のサスペンション構造



(57) Abstract: This suspension structure is provided with a pair of trailing arms (12), a beam member (13) which is mounted across the pair of trailing arms, brackets (21) which are joined to rear end regions of the trailing arms, and in-wheel motor drive devices (31) which are connected and affixed to the brackets. The suspension structure is characterized in that the in-wheel motor drive devices (31) are disposed above the rear end regions of the trailing arms (12) and that the lower sides of the in-wheel motor drive devices (12) are covered with the brackets (21) and with the rear end regions of the trailing arms (12).

(57) 要約: 本発明は、一対のトレーリングアーム(12)と、一対のトレーリングアーム間に架設されるビーム部材(13)と、トレーリングアームの後端領域と結合するブラケット(21)と、ブラケットに連結固定されるインホイールモータ駆動装置(31)とを備えるサスペンション構造において、インホイールモータ駆動装置(31)は、トレーリングアーム(12)の後端領域よりも上方に配置され、インホイールモータ駆動装置(12)の下側がトレーリングアーム(12)の後端領域およびブラケット(21)によって覆われることを特徴とする。

WO 2014/042030 A1

明 細 書

発明の名称： インホイールモータ駆動装置のサスペンション構造 技術分野

[0001] 本発明は、インホイールモータ駆動装置を車体側に取り付けるサスペンション装置に関する。

背景技術

[0002] 車両のサスペンション装置としてトレーリングアーム式サスペンション装置が広く普及している。また左右のトレーリングアームをクロスビーム（トーションビームともいう）でつないだ形式のトーションビーム式サスペンション装置は、コスト上有利であり小型車の後輪に採用され、一例として特開平8-127211号公報（特許文献1）に記載のごときものが知られている。特許文献1のトレーリングアーム式サスペンション装置では、トレーリングアームの後端に車輪を取り付けるためのスピンドルが設けられている。このスピンドルは車幅外方に向かって突出している。

[0003] 近年、車輪のロードホイール内空領域にモータを配置して、このモータで車輪を駆動するインホイールモータ駆動装置が多数提案されている。トレーリングアームを含み、インホイールモータ駆動装置を懸架するサスペンション装置としては、例えば特開2010-116017号公報（特許文献2）および特開2006-27310号公報（特許文献3）に記載のごときものが知られている。特許文献2のサスペンション装置では、トレーリングアームからみて車幅方向内側にインホイールモータ駆動装置が配置される。特許文献3のサスペンション装置ではトレーリングアームからみて車幅方向外側にインホイールモータ駆動装置が配置される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平8-127211号公報

特許文献2：特開2010-116017号公報

特許文献3：特開2006-27310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、上記従来のようなサスペンション装置にあっては、さらに改善すべき構成があることを本発明者は見出した。つまり特許文献2および3のようにトレーリングアームでインホイールモータ駆動装置を懸架する構成では、インホイールモータ駆動装置の下側表面の大部分が地面と対向するため、地面から石が飛来してインホイールモータ駆動装置に衝突する虞や、インホイールモータ駆動装置が地面の凸部に衝突する虞がある。

[0006] 本発明は、上述の実情に鑑み、地面の凸部や飛び石等からインホイールモータ駆動装置を保護することができるサスペンション構造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] この目的のため本発明によるインホイールモータ駆動装置のサスペンション構造は、前端部に車体側に取り付けるためのピボットを有し、車両前後方向に延びて、車幅方向に離隔して配置される一对のトレーリングアームと、一对のトレーリングアーム間に架設されて車幅方向に延びるビーム部材と、トレーリングアームの後端領域と結合するブラケットと、ブラケットに連結固定されるインホイールモータ駆動装置とを備えるサスペンション構造において、インホイールモータ駆動装置は、トレーリングアームの後端領域よりも上方に配置され、インホイールモータ駆動装置の下側がトレーリングアームの後端領域およびブラケットによって覆われることを特徴とする。

[0008] かかる本発明によれば、インホイールモータ駆動装置の下側表面をトレーリングアームの後端領域およびブラケットによって覆うことから、インホイールモータ駆動装置の下側表面を保護することができる。したがって、インホイールモータ駆動装置の下側表面に地面の凸部や飛び石等が衝突することを防止することができる。

[0009] また特許文献2および3では、インホイールモータ駆動装置が車輪単体よ

りも重量が大きいため図9および図10に矢印で示すように過大な曲げモーメントがトレーリングアーム101に作用することが問題となっていたが、本発明によればブラケットによってインホイールモータ駆動装置の車幅方向位置を好適に選定することが可能となることから、上述した曲げモーメントを従来よりも小さくすることができる。さらに、ブラケットを介してトレーリングアームにインホイールモータ駆動装置を連結固定することから、トレーリングアームの形状およびインホイールモータ駆動装置の形状の自由度が増す。

[0010] ブラケットの形状は特に限定されないが、本発明の一実施形態として、ブラケットは板材からなり、トレーリングアームの後端領域から車幅方向外側へ張り出す張出壁部と、張出壁部からさらに上方へ延出する垂直壁部とを含む。かかる実施形態によれば、インホイールモータ駆動装置の下側表面の保護を好適に実現することができる。

[0011] 本発明の好ましい実施形態として、張出壁部は、上下方向に貫通するドレイン孔を有する。かかる実施形態によれば、張出壁部の上面に水や小石等が溜まることを防止することができる。

[0012] 本発明の好ましい実施形態として、トレーリングアームの後端領域は、ブラケットの前端から後端までの前後方向範囲に含まれる前後方向位置に、車体側から延びるショックアブソーバの下端と連結するための連結部を有する。かかる実施形態によれば、ショックアブソーバとトレーリングアームとの連結箇所をインホイールモータ駆動装置に近づけることが可能となり、サスペンション装置のレイアウト構成上有利である。またインホイールモータ駆動装置の上下方向の揺動を効果的に減衰させることができる。

[0013] トレーリングアームは前後方向に延びるものであればよく、その延在方向は特に限定されない。またトレーリングアームの断面形状も特に限定されない。一般的にインホイールモータ駆動装置の径方向寸法は、トレーリングアーム断面形状の上下方向寸法よりも大きい。そこで本発明の好ましい実施形態として、トレーリングアームの後端領域は略水平となるように直線状に延

び、トレーリングアームの中央領域は前方に向かうほど徐々に高くなるよう後端領域に対して傾斜して延びる。かかる実施形態によれば、車体と地面との間の狭い空間において、インホイールモータ駆動装置をトレーリングアームに好適に取り付けることができる。またトレーリングアームの中央領域がインホイールモータ駆動装置の前側表面を覆うことが可能となり、地面の凸部や飛び石等からインホイールモータ駆動装置の前側表面を保護することができる。

発明の効果

[0014] このように本発明は、トレーリングアームにインホイールモータ駆動装置を取り付けるサスペンション構造において、地面の凸部や飛び石等からインホイールモータ駆動装置を保護することができる。したがってトレーリングアーム式サスペンションによるコスト性能を享受しつつ、インホイールモータ駆動装置の信頼性および耐久性が向上する。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の一実施形態になるインホイールモータ駆動装置のサスペンション構造を示す斜視図である。

[図2]同実施形態のサスペンション構造を示す平面図である。

[図3]同実施形態のサスペンション構造を示す背面図である。

[図4]同実施形態のサスペンション構造の一部を示す正面図である。

[図5]同実施形態のサスペンション構造を示す側面図である。

[図6]変形例のサスペンション構造を示す斜視図である。

[図7]他の実施形態のサスペンション構造を示す斜視図である。

[図8]さらに他の実施形態のトレーリングアーム式サスペンション装置を示す斜視図である。

[図9]従来のトレーリングアームに作用する曲げモーメントを模式的に示す平面図である。

[図10]従来のトレーリングアームに作用する曲げモーメントを模式的に示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の実施の形態を、図面に基づき詳細に説明する。図1は、本発明の一実施形態になるインホイールモータ駆動装置のサスペンション構造を示す斜視図であり、理解を容易にするため主要なサスペンション部材を取り出して表す。図2は同実施形態のサスペンション構造を示す平面図である。図3は同実施形態のサスペンション構造を示す背面図であり、車両後方からみた状態を表す。なお、理解を容易にするため図2および図3において一方のトレーリングアームからインホイールモータ駆動装置を取り除いた状態を表す。図4は同実施形態のサスペンション構造の一部を示す正面図であり、車両前方からみた状態を表す。図5は同実施形態のサスペンション構造を示す側面図であり、車幅方向外側からみた状態を表す。

[0017] 本実施形態のサスペンション構造は、車両前後方向に延びて、車幅方向に離隔して配置される一対のトレーリングアーム12と、これら一対のトレーリングアーム12、12間に架設されて車幅方向に延びるクロスビーム13とを備えるトーションビーム式サスペンション部材11を採用する。トレーリングアーム12およびクロスビーム13はともに金属製のパイプ部材である。クロスビーム13の両端はトレーリングアーム12の中央領域とそれぞれ結合し、トーションビーム式サスペンション部材11によって支持される図示しない車体がロールして、一方のトレーリングアーム12が他方のトレーリングアーム12と異なるよう揺動すると、クロスビーム13が捻じられることから、トーションビーム式サスペンション部材11はスタビライザー効果を発揮する。

[0018] トレーリングアーム12は、その前端部に車体側部材に取り付けるためのピボット14を有する。ピボット14の回動中心は車幅方向に対して傾斜して延び、その傾斜方向は図2に一点鎖線で示すように、回動中心の車幅方向内側が回動中心の車幅方向外側よりも前方に位置する。トーションビーム式サスペンション部材11はさらに、コイルスプリング41の下端を受け止めるスプリングロアシート16を備える。スプリングロアシート16は、クロ

スビーム 13 とトレーリングアーム 12 との結合箇所の後方に隣接して配置されるプレート 15 に設けられる。プレート 15 は金属板を折り曲げ成形したものであり、トレーリングアーム 12 の中央領域および後端領域と結合するとともに、クロスビーム 13 の端部と結合する。

[0019] コイルスプリング 41 はサスペンション装置の構成部品であり、トレーリングアーム 12 のピボット 14 回りの揺動を緩和するばねの役目を果たす。コイルスプリング 41 の下端は、トレーリングアーム 12 の後端領域よりも車幅方向内側で、スプリングロアシート 16 に支持される。コイルスプリング 41 の上端は図示しない車体側部材を支持する。

[0020] トレーリングアーム 12 は、ショックアブソーバ 42 の下端と連結するための連結部 18 を後端に有し、かかる連結部 18 を介して、ショックアブソーバ 42 の下端と連結する。ショックアブソーバ 42 はサスペンション装置の構成部品であり、トレーリングアーム 12 のピボット 14 回りの揺動を減衰するダンパーの役目を果たす。なおショックアブソーバ 42 の上端は図示しない車体側部材を支持する。

[0021] 図 5 に示すように、トレーリングアーム 12 の後端領域 12 b は略水平となるように直線状に延びる。またトレーリングアーム 12 の中央領域 12 c は前方に向かうほど徐々に高くなるよう後端領域 12 b に対して傾斜して延びる。そしてトレーリングアーム 12 の前端領域 12 f は、後端領域 12 b よりも高い位置で、略水平となるように直線状に延びる。

[0022] 各トレーリングアーム 12 の後端領域にはインホイールモータ駆動装置 31 が連結固定される。インホイールモータ駆動装置 31 は、モータ部 32 と、減速部 33 と、ハブ部 34 とを有し、ハブ部 34 に回転自在に支持されるハブ軸 35 が車幅方向に延びる姿勢でトレーリングアーム 12 に付設されたブラケット 21 に連結固定される。ハブ軸 35 の先端部はハブ部 34 から突出して延び、車輪 44 のロードホイールと連結するために複数のボルト 37 を有する。

[0023] モータ部 32 と、減速部 33 と、ハブ部 34 は、共通する回転軸線 O を構

成する。そして回転軸線O方向にみて、モータ部32と、減速部33と、ハブ部34の順に配置される。モータ部32および減速部33は非回転のケーシングを含む。またハブ部34の外周部材は軸受外輪に相当し、モータ部32および減速部33のケーシングと結合する。ハブ部34の外周部材に回転自在に支持されるハブ軸35は、回転軸線Oに沿って延びる回転部材である。モータ部32のケーシングの前側には電力ケーブルの端子ボックス36が形成される。

[0024] モータ部32は回転軸線Oを中心として概ね円筒形状であり、ケーシング内にロータおよびステータを内蔵する。減速部33は回転軸線Oを中心として概ね円筒形状であり、ケーシング内に例えばサイクロイド減速機構を内蔵し、モータ部32からの回転入力を変速してハブ部34に出力する。サイクロイド減速機構は遊星歯車減速機構よりも小型かつ軽量で、しかも1/10を超えて減速することができるため、インホイールモータ駆動装置の減速機構として有利である。

[0025] モータ部32の軸線方向寸法Aは、ねじ頭等の突起を除いたモータ部32の軸線O方向端面からモータ部32と減速部33の境界までの寸法である。減速部33の軸線方向寸法Bは、モータ部32と減速部33の境界から減速部33とハブ部34の境界までの寸法である。ハブ部34の軸線方向寸法Cは、減速部33とハブ部34の境界からハブ軸35を除いたハブ部34の外輪部分の軸線O方向端面までの寸法である。軸線方向寸法Bは軸線方向寸法Aよりも小さく、軸線方向寸法Cは軸線方向寸法Bよりも小さい。

[0026] 径方向寸法につき付言すると、減速部33の径方向寸法はモータ部32の径方向寸法よりも小さい。また、ハブ部34の径方向寸法は、減速部33の径方向寸法よりも小さい。ハブ部34の外周面のうち減速部33側には、減速部33とハブ部34との径方向寸法差を閉塞する外向きフランジ34fが形成される。外向きフランジ34fは端面34sを有する。端面34sは回転軸線Oに対して垂直である。また減速部33の外周には複数の三角リブ33rが周方向所定間隔に形成される。三角リブ33rはモータ部32とも接

続し、径方向寸法が互いに異なるモータ部 3 2 と減速部 3 3 との接続を補強する。さらに減速部 3 3 の上側外周には、ブレーキキャリパ 4 5 を連結固定するためのボルト孔 3 3 s が形成される。

[0027] 車輪 4 4 はロードホイールの外周にゴムタイヤを取り付けた周知のものであり、ボルト 3 7 によってハブ軸 3 5 に固定される。これにより、図 2 に寸法 B, C で示すように減速部 3 3 およびハブ部 3 4 は車輪 4 4 の内空領域に完全に收容される。さらに図 2 に寸法 A で示すようにモータ部 3 2 の軸線 O 方向外側部分が車輪 4 4 の内空領域に收容されるとともに、モータ部 3 2 の軸線 O 方向内側部分が車輪 4 4 よりも車幅方向内側に位置する。

[0028] ブラケット 2 1 は、溶接等によってトレーリングアーム 1 2 の後端領域と結合し、トレーリングアーム 1 2 の後端領域から上方へ向かって突出する。そしてインホイールモータ駆動装置 3 1 は、ブラケット 2 1 を介してトレーリングアーム 1 2 の後端領域と連結し、トレーリングアーム後端領域よりも上方に配置される。

[0029] ブラケット 2 1 は、金属製の板材からなり、図 3 および図 4 に示すようにトレーリングアーム 1 2 の後端領域から車幅方向外側へ張り出す張出壁部 2 2 と、張出壁部 2 2 からさらに上方へ延出する垂直壁部 2 3 と、垂直壁部 2 3 の前縁から 90 度屈曲して車幅方向に延びトレーリングアーム 1 2 の後端領域と結合する前壁部 2 4 と、垂直壁部 2 3 の後縁から 90 度屈曲して車幅方向に延びトレーリングアーム 1 2 の後端と結合する後壁部 2 5 とを含む。なお垂直壁部 2 3 は、地面に対して垂直に広がる壁である。また垂直壁部 2 3 は車幅方向と直角である。

[0030] 垂直壁部 2 3 の上縁には下方に向かって切り欠くように設けられた略半円形の切り欠き部 2 3 c が形成される。この切り欠き部 2 3 c の周縁は、円弧状に延び、図 5 に示すようにインホイールモータ駆動装置 3 1 のハブ部 3 4 の端面 3 4 s と一致する。切り欠き部 2 3 c の周縁には複数の貫通孔 2 3 h が形成され、端面 3 4 s には貫通孔 2 3 h と対応する位置にボルト孔が形成されている。そして貫通孔 2 3 h を貫通する複数本のボルト 4 3 を端面 3 4 s の

ボルト孔に螺合させることによって、インホイールモータ駆動装置 3 1 はブラケット 2 1 に連結固定される。

[0031] 上下方向にみて張出壁部 2 2 は前壁部 2 4 と後壁部 2 5 の間に位置する。そして、前壁部 2 4 と張出壁部 2 2 の間には、上下方向に貫通するドレイン孔 2 6 が形成される。また張出壁部 2 2 と後壁部 2 5 の間には、上下方向に貫通するドレイン孔 2 7 が形成される。ドレイン孔 2 6, 2 7 によって、張出壁部 2 2 の上面には雨水や小石等が溜まることのない。

[0032] 本実施形態ではインホイールモータ駆動装置 3 1 をレイアウト上有利に懸架するため、ショックアブソーバ 4 2 の配置に工夫が凝らされている。まずブラケット 2 1 と連結部 1 8 との前後方向位置関係につき説明する。ショックアブソーバ 4 2 のための連結部 1 8 は、トレーリングアーム 1 2 の後端から車幅方向内側に突出した突起であり、その前後方向位置は、ブラケット 2 1 の後端を構成する後壁部 2 5 よりも前方に位置する。このように連結部 1 8 の前後方向位置が、ブラケット 2 1 の前端を構成する前壁部 2 4 から後壁部 2 5 までの前後方向範囲に含まれることから、ショックアブソーバ 4 2 とトレーリングアーム 1 2 との連結箇所をインホイールモータ駆動装置 3 1 に近づけることが可能となり、トーションビーム式サスペンション部材 1 1 を車体の下方に配設し易くなる。またインホイールモータ駆動装置 3 1 の上下方向の揺動をショックアブソーバ 4 2 によって効果的に減衰させることができる。

[0033] また本実施形態では図 2 に示すように、上下方向に延びるコイルスプリング 4 1 がインホイールモータ駆動装置 3 1 の近傍に配置されて、コイルスプリング 4 1 の車両前後方向位置がインホイールモータ駆動装置 3 1 の前端から後端までの範囲に含まれることから、コイルスプリング 4 1 がトレーリングアーム 1 2 の上下方向揺動を効果的に緩和することができる。

[0034] 本実施形態では図 2 に示すように、回転軸線 O が車幅方向に延びるようインホイールモータ駆動装置 3 1 はトレーリングアーム 1 2 の後端領域に連結固定される。そして、ピボット 1 4 の車幅方向位置が、インホイールモータ

駆動装置 3 1 の車幅方向内側端から車幅方向外側端までの範囲である軸線方向寸法 A, B, C に含まれる。かかる実施形態によれば、インホイールモータ駆動装置 3 1 に因る曲げモーメントがトレーリングアーム 1 2 に及ぼす影響を小さくすることができる。

[0035] また本実施形態では、トレーリングアーム 1 2 の後端領域がインホイールモータ駆動装置 3 1 よりも下方に配置され、インホイールモータ駆動装置 3 1 の下側表面と対向する。これにより、トレーリングアーム 1 2 の後端領域がインホイールモータ駆動装置 3 1 の下側表面を覆うので、インホイールモータ駆動装置 3 1 を飛び石や路面の凸部から保護することができる。

[0036] また、インホイールモータ駆動装置 3 1 の下側表面がトレーリングアーム 1 2 の後端領域およびブラケット 2 1 の双方によって覆われることから、上述した保護効果を好適に実現することができる。

[0037] また本実施形態では、ハブ部 3 4 の端面 3 4 s がブラケット 2 1 の垂直壁部 2 3 に連結固定されることから、路面が支持する車両の荷重が、車輪 4 4 と、ハブ軸 3 5 と、ハブ部 3 4 とを通過してブラケット 2 1 に伝達され、モータ部 3 2 および減速部 3 3 は車両の荷重を伝達しない。したがってモータ部 3 2 および減速部 3 3 の強度を大きくする必要がなく、インホイールモータ駆動装置 3 1 の軽量化を図ることができる。

[0038] 端子ボックス 3 6 から延びる電力ケーブルは図示しない車体と接続する。図 6 に示す変形例のように、電力ケーブルはトレーリングアーム 1 2 の内部およびクロスビーム 1 3 の内部に設けられ、クロスビーム 1 3 の中央部から引き出されて車体と接続してもよい。

[0039] 図 6 の変形例につき詳細に説明すると、トレーリングアーム 1 2 の中央領域には、第 1 の開口 1 2 h が設けられる。第 1 の開口 1 2 h は、トレーリングアーム 1 2 とクロスビーム 1 3 の接続箇所の近傍で、トレーリングアーム 1 2 の上側表面に設けられて上方に開いている。そして端子ボックス 3 6 から延びる 3 本の電力ケーブル 3 8 および 1 本の信号ケーブル 3 9 が、第 1 の開口 1 2 h を経由してトーションビーム式サスペンション部材 1 1 の中を延

びる。なお図示はしなかったが、端子ボックス36から第1の開口12hまでの電力ケーブル38および信号ケーブル39を覆うカバーをさらに設けるとよい。

[0040] 断面中空に形成されたトレーリングアーム12は断面中空に形成されたクロスビーム13と連通しており、電力ケーブル38および信号ケーブル39はクロスビーム13の内部に設けられる。クロスビーム13は中央領域に第2の開口13hを有し、一对のインホイールモータ駆動装置31から延びる電力ケーブル38および信号ケーブル39は、第2の開口13hを經由してトーションビーム式サスペンション部材11の外へ延び、車体側の図示しないインバータと接続する。

[0041] かかる変形例によれば、電力ケーブル38および信号ケーブル39が地面に近い位置にあっても、電力ケーブル38および信号ケーブル39を飛び石や地面の凸部から保護することができる。また、クロスビーム13は断面中空に形成されて電力ケーブル38および信号ケーブル39が内设されるので、一对のインホイールモータ駆動装置31とそれぞれ接続する電力ケーブル38および信号ケーブル39を、クロスビーム13の内部でまとめることができる。また、クロスビーム13は中央領域に第2の開口13hを有し、一对のインホイールモータ駆動装置31から延びる電力ケーブル38および信号ケーブル39は、第2の開口13hからトーションビーム式サスペンション部材11の外へ延びることから、電力ケーブル38等の端部を、短い経路で車体の中央部に設置したインバータに接続することができる。

[0042] 次に本発明の他の実施形態を説明する。図7は他の実施形態のサスペンション構造を示す斜視図であり、理解を容易にするためトレーリングアームおよびクロスビームを取り出して表す。トレーリングアーム式サスペンション装置としての基本構成は上述した図1～図5の実施形態と共通するため重複部分についての説明を省略し、異なる部分について説明する。

[0043] 図7の実施形態では、トレーリングアーム12の後端領域がインホイールモータ駆動装置31よりも上方に配置され、インホイールモータ駆動装置3

1の上側表面と対向する点で異なる。

- [0044] 詳細に説明すると図7に示すように、ブラケット21はトレーリングアーム12の後端領域から車幅方向外側へ張り出す張出壁部22と、張出壁部22からさらに下方へ延出する垂直壁部23とを含む。このようにトレーリングアーム12の後端領域よりも下方に向かう垂直壁部23の切り欠き部23cには、インホイールモータ駆動装置31の端面34sが一致する。そして、切り欠き部23cの周縁に間隔を空けて形成された複数のボルト孔23hにボルトを貫通させ、このボルトの先端を端面34sに形成された雌ねじに螺合させることによって、インホイールモータ駆動装置31をブラケット21に連結固定する。
- [0045] 後壁部25の下側には、ショックアブソーバ42の下端と連結する連結部25sが形成される。連結部25sは、後壁部25から突出して互いに対向する一对の舌片からなり、これら一对の舌片間にショックアブソーバ42の下端を受け入れる。
- [0046] トレーリングアーム12の後端領域は略水平となるように直線状に延びる。またトレーリングアームの中央領域は前方に向かうほど徐々に低くなるよう後端領域に対して傾斜して延びる。そしてトレーリングアーム12の前端領域は、後端領域よりも下方に配置され、略水平となるように直線状に延びる。
- [0047] 図7の実施形態では、ブラケット21がトレーリングアーム12の後端領域から下方へ突出することから、インホイールモータ駆動装置がトレーリングアーム12の後端領域よりも下方に配置される。かかる実施形態においても、ピボット14の車幅方向位置はインホイールモータ駆動装置31の車幅方向内側端から車幅方向外側端までの範囲である軸線方向寸法A、B、Cに含まれることから、インホイールモータ駆動装置31の重量が大きくても、トレーリングアーム12に作用する曲げモーメントを小さくすることができる。
- [0048] 次に本発明のさらに他の実施形態を説明する。図8はさらに他の実施形態

のサスペンション構造を示す斜視図であり、理解を容易にするためトレーリングアームおよびクロスビームを取り出して表す。トレーリングアーム式サスペンション装置としての基本構成は上述した図1～図5の実施形態と共通するため重複部分についての説明を省略し、異なる部分について説明する。

[0049] 図1～図5の実施形態および図7の実施形態では、車体の前後方向において、インホイールモータ駆動装置の前後方向位置が、トレーリングアーム12の後端領域の前後方向寸法の範囲に含まれる。これに対し図8の実施形態では、インホイールモータ駆動装置がトレーリングアーム12の後端よりも後方に配置される点で異なる。

[0050] 詳細に説明すると図8に示すように、トレーリングアーム12は、トレーリングアームの後端と結合して上下方向に延びる補強部材17を含む。補強部材17はトレーリングアーム12と略同じ断面形状を有するパイプ部材であり、トレーリングアームの後端から上方へ延びる上部17aと、トレーリングアームの後端から下方へ延びる下部17bとを含む。なお、補強部材17を除くトレーリングアーム12は水平に延びる。

[0051] ブラケット21は、補強部材17から車幅方向外側へ張り出す張出壁部22と、張出壁部22からさらに後方へ延出する垂直壁部23と、垂直壁部23の上縁から90度屈曲して車幅方向に延び補強部材17の上端と結合する上壁部28と、垂直壁部23の下縁から90度屈曲して車幅方向に延び補強部材17の下端と結合する下壁部29とを含む。垂直壁部23は地面に垂直であり、車幅方向に直角である。上壁部28および下壁部29は略水平である。垂直壁部23の後縁には、前方に向かって切り込まれた切り欠き部23cが形成される。上壁部28の上面にはスプリングロアシート16が形成される。このスプリングロアシート16は補強部材17の上端に位置する。

[0052] 図8の実施形態では、ブラケット21がトレーリングアーム12の後端よりも後方へ突出することから、インホイールモータ駆動装置がトレーリングアーム12の後端よりも後方に配置される。かかる実施形態においても、ピボット14の車幅方向位置はインホイールモータ駆動装置31の車幅方向内

側端から車幅方向外側端までの範囲である軸線方向寸法 A, B, C に含まれることから、インホイールモータ駆動装置 31 の重量が大きくても、トレーリングアーム 12 に作用する曲げモーメントを小さくすることができる。

[0053] 以上、図面を参照してこの発明の実施の形態を説明したが、この発明は、図示した実施の形態のものに限定されない。図示した実施の形態に対して、この発明と同一の範囲内において、あるいは均等の範囲内において、種々の修正や変形を加えることが可能である。

産業上の利用可能性

[0054] この発明になるインホイールモータ駆動装置のサスペンション構造は、電気自動車およびハイブリッド車両において有利に利用される。

符号の説明

[0055] 11 トーションビーム式サスペンション部材、 12 トレーリングアーム、 13 クロスビーム、 14 ピボット、 16 スプリングロアシート、 17 補強部材、 18 連結部、 21 ブラケット、 22 張出壁部、 23 垂直壁部、 24 前壁部、 25 後壁部、 26, 27 ドレイン孔、 28 上壁部、 29 下壁部、 31 インホイールモータ駆動装置 32 モータ部、 33 減速部、 34 ハブ部、 34s 端面、 35 ハブ軸、 36 端子ボックス、 38 電力ケーブル、 39 信号ケーブル。

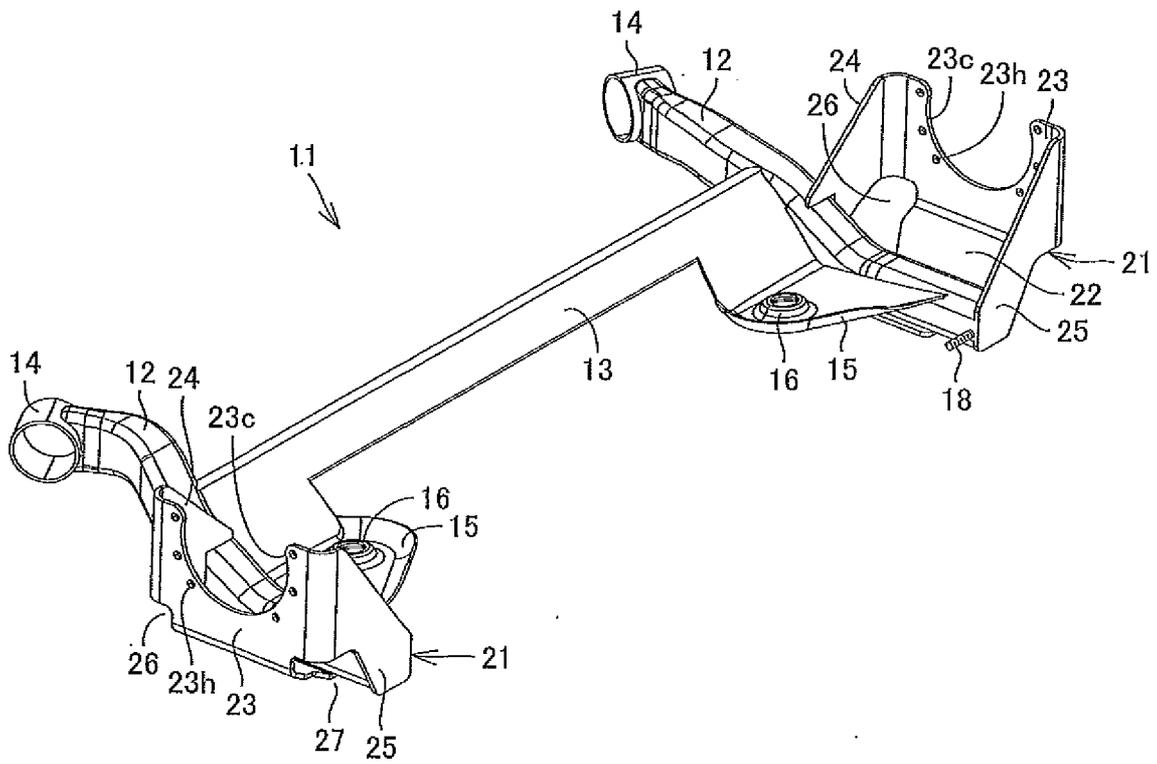
請求の範囲

- [請求項1] 前端部に車体側に取り付けるためのピボットを有し、車両前後方向に延びて、車幅方向に離隔して配置される一対のトレーリングアームと、
- 前記一対のトレーリングアーム間に架設されて車幅方向に延びるビーム部材と、
- 前記トレーリングアームの後端領域と結合するブラケットと、
- 前記ブラケットに連結固定されるインホイールモータ駆動装置とを備えるサスペンション構造において、
- 前記インホイールモータ駆動装置は、前記トレーリングアームの後端領域よりも上方に配置され、インホイールモータ駆動装置の下側が前記トレーリングアームの後端領域および前記ブラケットによって覆われることを特徴とする、インホイールモータ駆動装置のサスペンション構造。
- [請求項2] 前記ブラケットは板材からなり、前記トレーリングアームの後端領域から車幅方向外側へ張り出す張出壁部と、前記張出壁部からさらに上方へ延出する垂直壁部とを含む、請求項1に記載のインホイールモータ駆動装置のサスペンション構造。
- [請求項3] 前記張出壁部は、上下方向に貫通するドレイン孔を有する、請求項2に記載のインホイールモータ駆動装置のサスペンション構造。
- [請求項4] 前記トレーリングアームの後端領域は、前記ブラケットの前端から後端までの前後方向範囲に含まれる前後方向位置に、車体側から延びるショックアブソーバの下端と連結するための連結部を有する、請求項1～3のいずれかに記載のインホイールモータ駆動装置のサスペンション構造。
- [請求項5] 前記トレーリングアームの後端領域は略水平となるように直線状に延び、前記トレーリングアームの中央領域は前方に向かうほど徐々に高くなるよう前記後端領域に対して傾斜して延びる、請求項1～4の

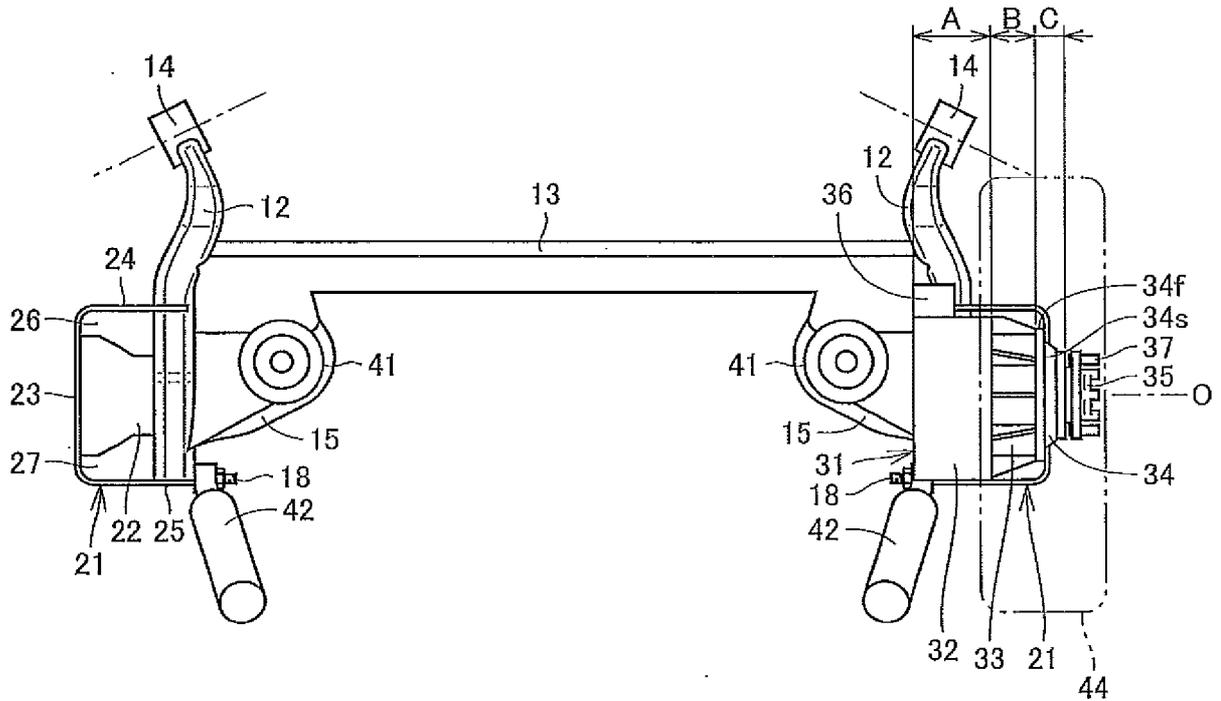
いずれかに記載のインホイールモータ駆動装置のサスペンション構造

。

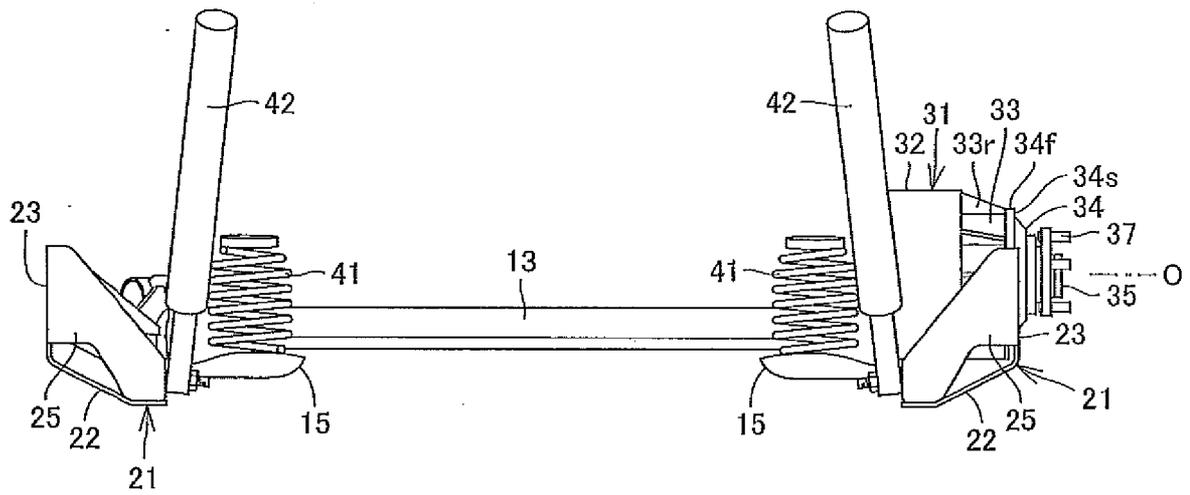
[図1]



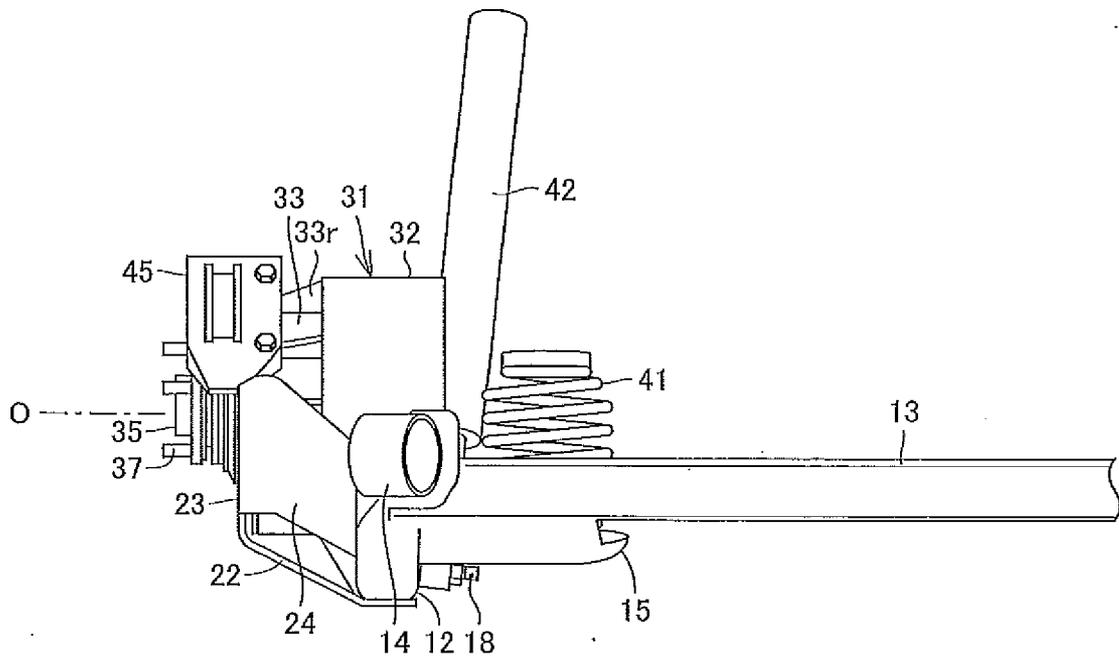
[図2]



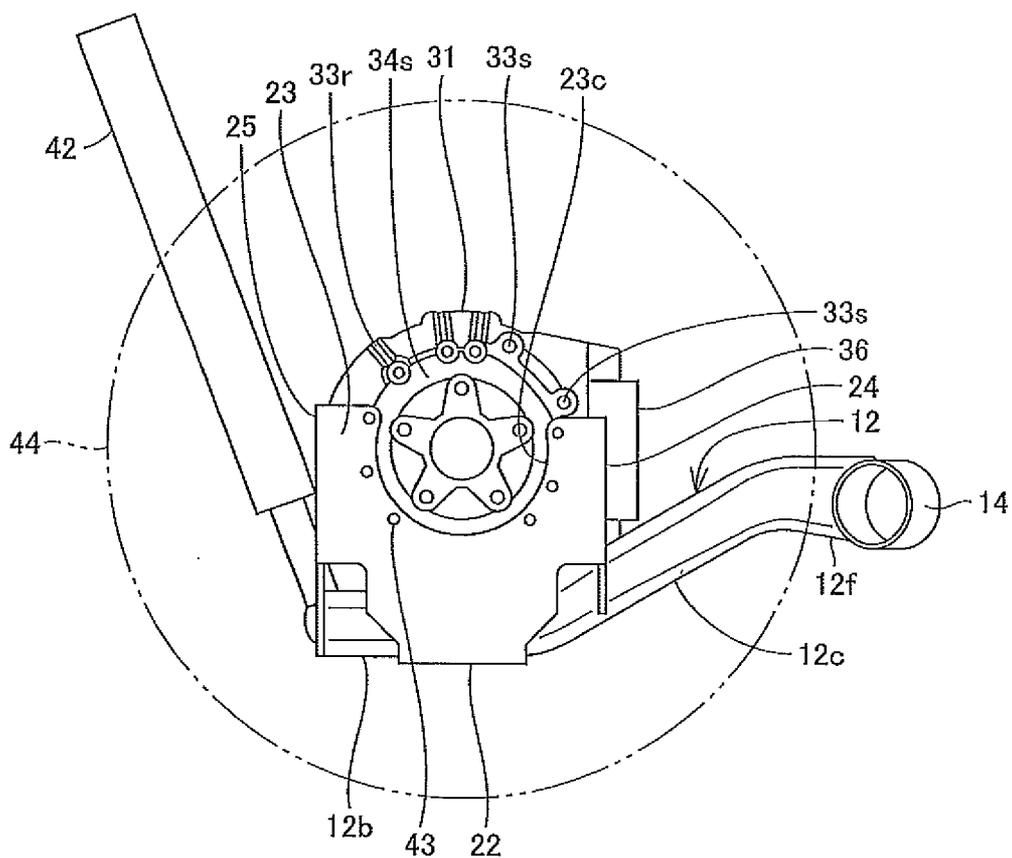
[図3]



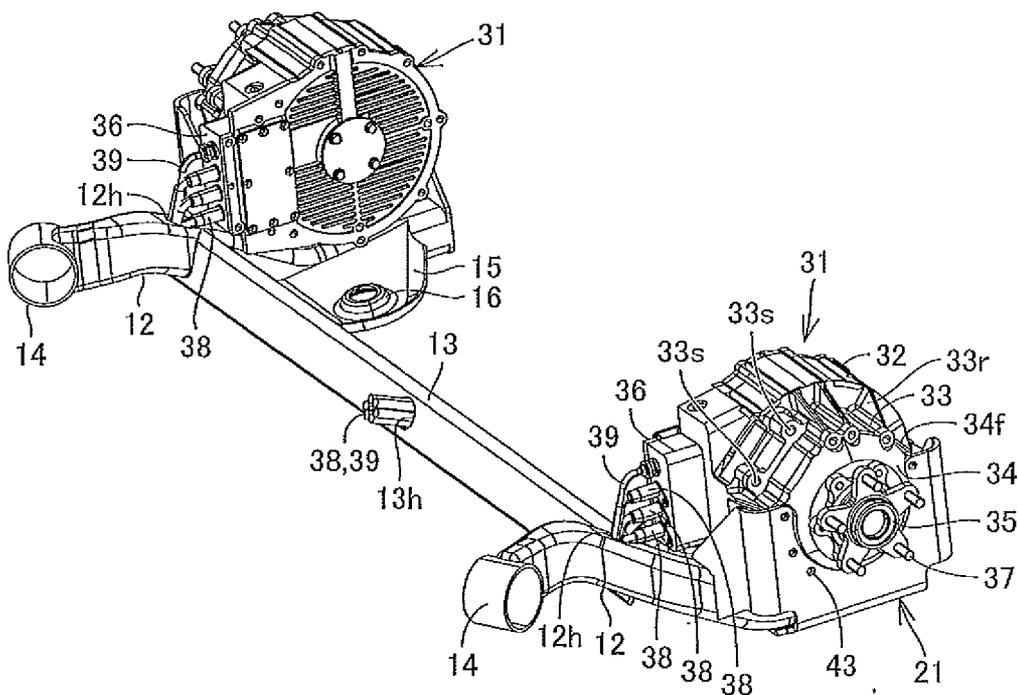
[図4]



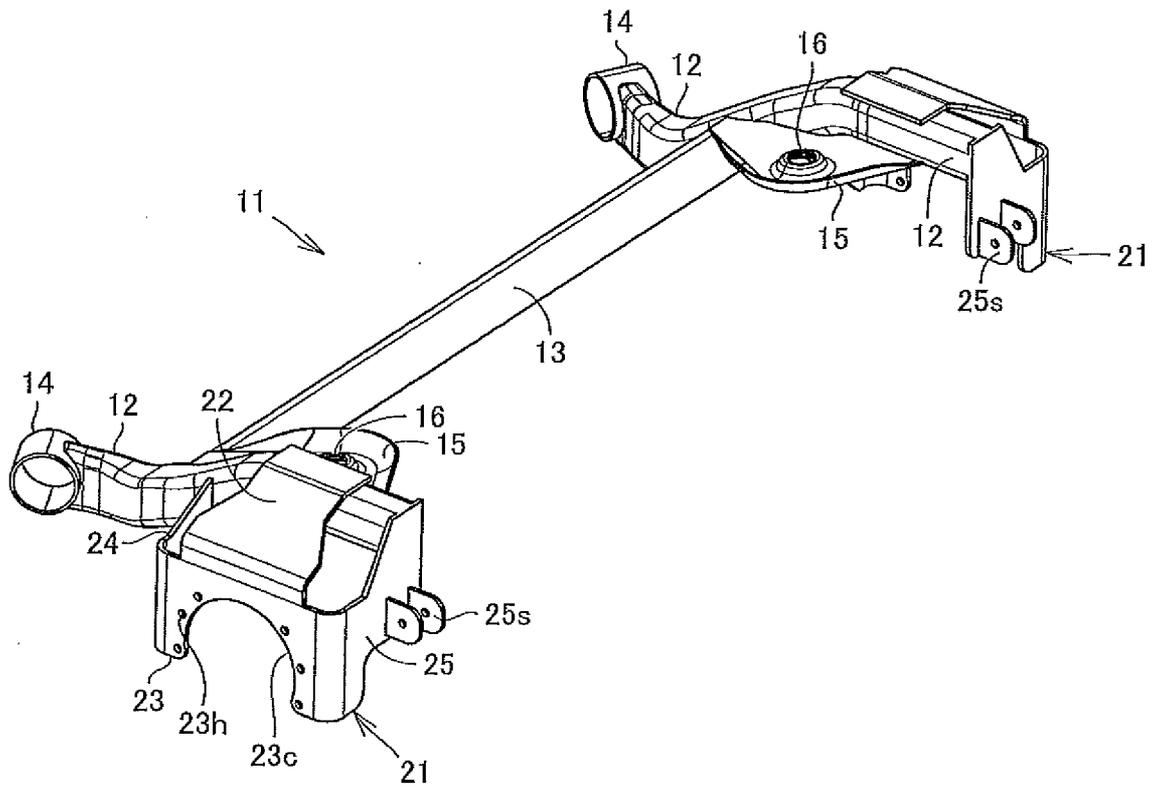
[図5]



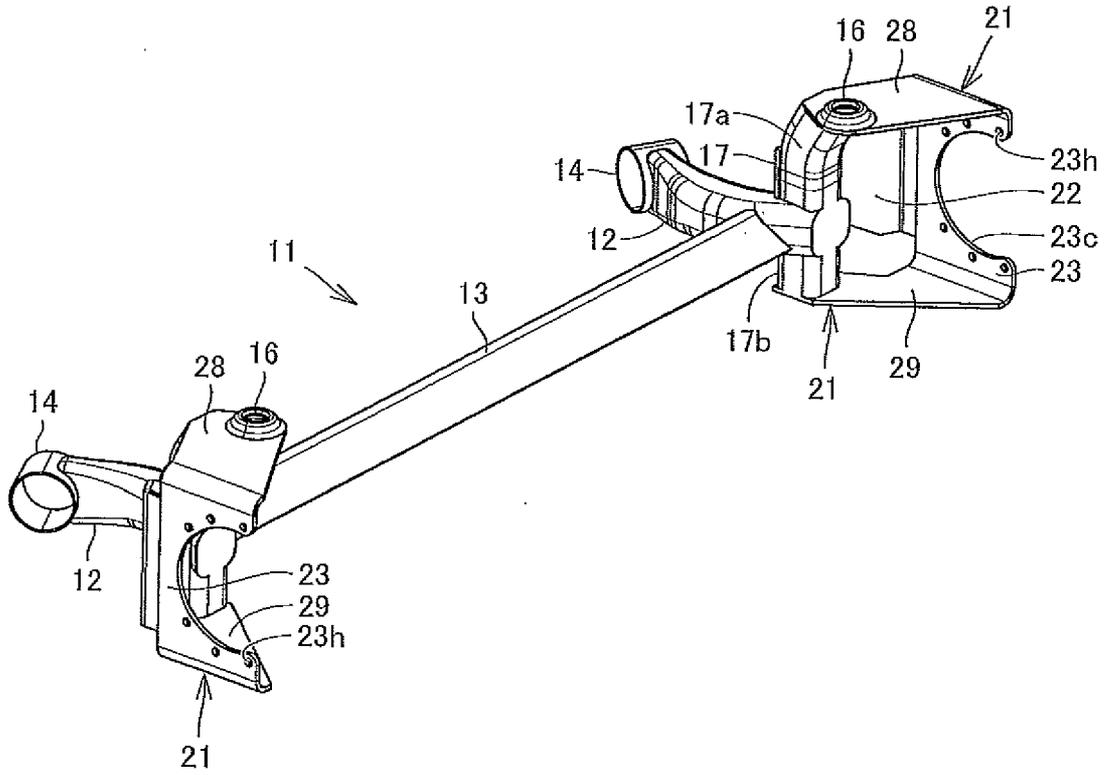
[図6]



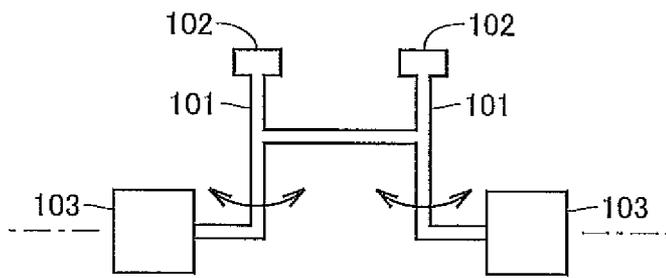
[図7]



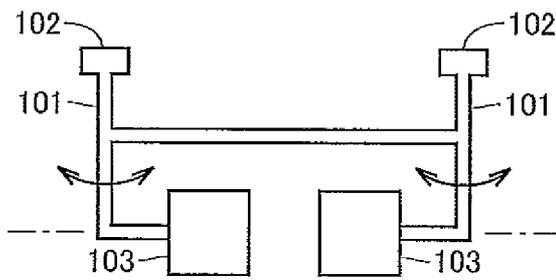
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/073540

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60G9/04(2006.01)i, B60K7/00(2006.01)i

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)
B60G9/04, B60K7/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 2006-062476 A (Toyota Motor Corp.), 09 March 2006 (09.03.2006), paragraphs [0031] to [0034]; fig. 5 & US 2006/0087182 A1 & EP 1630026 A1 & CN 1739994 A	1 2-5
Y	JP 2005-324722 A (Toyota Motor Corp.), 24 November 2005 (24.11.2005), paragraphs [0068] to [0075]; fig. 6 & US 2008/0093133 A1 & US 2008/0289891 A1 & WO 2005/110796 A1 & DE 112005001122 T & CN 1953885 A & CN 101423021 A	2-5
Y	JP 2010-228544 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 14 October 2010 (14.10.2010), paragraphs [0034] to [0038]; fig. 7 (Family: none)	4, 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 application or patent 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 21 October, 2013 (21.10.13)	Date of mailing of the international search report 05 November, 2013 (05.11.13)
--	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/073540

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2010/034807 A1 (M. B. GERRARD V/Miles B. GERRARD), 01 April 2010 (01.04.2010), column 18, lines 9 to 14; fig. 1 to 3, 13, 15, 20, 26 & JP 2012-503570 A & US 2012/0013095 A1 & EP 2340177 A	4, 5
A	JP 2005-335514 A (Toyota Motor Corp.), 08 December 2005 (08.12.2005), paragraphs [0008], [0058] (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B60G9/04(2006.01)i, B60K7/00(2006.01)i		
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. B60G9/04, B60K7/00		
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2013年 日本国実用新案登録公報 1996-2013年 日本国登録実用新案公報 1994-2013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 請求項の番号
X Y	JP 2006-062476 A (トヨタ自動車株式会社) 2006.03.09, 【0031】 - 【0034】, 図5 & US 2006/0087182 A1 & EP 1630026 A1 & CN 1739994 A	1 2-5
Y	JP 2005-324722 A (トヨタ自動車株式会社) 2005.11.24, 【0068】 - 【0075】, 図6 & US 2008/0093133 A1 & US 2008/0289891 A1 & WO 2005/110796 A1 & DE 112005001122 T & CN 1953885 A & CN 101423021 A	2-5
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 21.10.2013	国際調査報告の発送日 05.11.2013	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 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) 岡▲さき▼ 潤 電話番号 03-3581-1101 内線 3381	3Q 5070

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 請求項の番号
Y	JP 2010-228544 A (日産自動車株式会社) 2010.10.14, 【0034】 - 【0038】, 図7 (ファミリーなし)	4,5
A	WO 2010/034807 A1 (M. B. GERRARD V/Miles B. GERRARD) 2010.04.01, 第18欄第9 - 14行, 第1 - 3, 13, 15, 20, 26図 & JP 2012-503570 A & US 2012/0013095 A1 & EP 2340177 A	4,5
A	JP 2005-335514 A (トヨタ自動車株式会社) 2005.12.08, 【0008】, 【0058】 (ファミリーなし)	1-5