

(43) 国際公開日
2007年8月2日 (02.08.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/086488 A1

- (51) 国際特許分類:
B60K 7/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/051220
- (22) 国際出願日: 2007年1月19日 (19.01.2007)
- (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2006-019312 2006年1月27日 (27.01.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP). アイシン精機株式会社 (AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 水谷良治 (MIZUTANI, Ryoji) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ

町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 土田充孝 (TSUCHIDA, Michitaka) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 田原安晃 (TAHARA, Yasuaki) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 鳥居厚志 (TORII, Atsushi) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP). 戸嶋裕基 (TOJIMA, Yuki) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP).

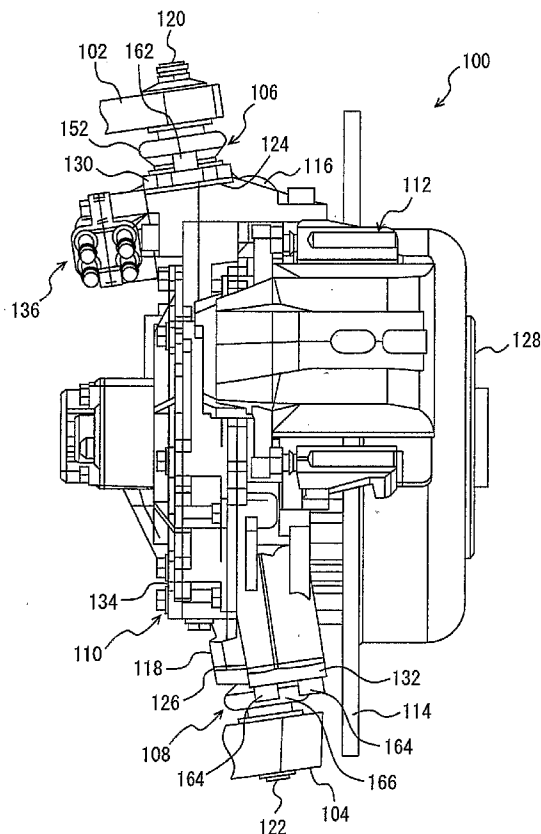
- (74) 代理人: 深見久郎, 外 (FUKAMI, Hisao et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目2番7号中之島セントラルタワー22階 深見特許事務所 Osaka (JP).

- (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

[続葉有]

(54) Title: IN-WHEEL MOTOR

(54) 発明の名称: インホイールモータ



(57) Abstract: An in-wheel motor includes a rotating machine (110) provided at a wheel and applying drive power to the wheel, a housing (134) for receiving the rotating machine and rotatably supporting the wheel, and a vibration damping member (124, 126) placed between the housing (134) and a ball joint (106, 108) for installing the housing (134) to the vehicle body side.

(57) 要約: インホイールモータは、車輪に設けられ、車輪に駆動力を付与する回転電機 (110) と、回転電機を収納し、車輪を回転自在に支持する筐体 (134) と、筐体 (134) の車体側への取付部であるボールジョイント (106, 108) と筐体 (134) との間に設けられる制振部材 (124, 126) とを含む。



HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

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。

明細書

インホイールモータ

5 技術分野

本発明は、インホイールモータに関し、特に、車輪に設けられる回転電機のトルク反力に基づく高周波の振動が車体側へ伝達されることを抑制する技術に関する。

10 背景技術

近年、環境問題対策の1つとして、モータからの駆動力により走行するハイブリッド車、燃料電池車、電気自動車などが注目されている。このような車両には駆動源としてモータが搭載され、車両の走行時においては、モータから振動および騒音が発生する場合がある。このような問題に鑑みて、たとえば、特開平5-162542号公報は、電気自動車に複数の駆動用モータを搭載する場合の、車載性の向上と振動騒音低減の両立を図る電気自動車の駆動装置を開示する。この駆動装置は、複数の駆動用モータを備えた電気自動車において、モータの本体同士を制振材を介して結合したことを特徴とする。また、この駆動装置は、複数の駆動用モータを有する電気自動車において、モータの本体を制振材を介して車体
15
20
25

へ取り付けただけであることを特徴とする。

上述した公報に開示された電機自動車の駆動装置によると、電気自動車のモータ同士を結合するタイプの場合においても、相互の加振作用を抑制してその振動の伝達を小さくできる。また、モータの車載性の向上と振動騒音低減の両立が図れる。さらに、モータ自体の耐久性、車両の静寂性、走行安定性を向上させることが可能となる。

また、モータを駆動源とする電気自動車としては、車体側にモータが設けられる車両ばかりでなく車輪にインホイールモータが設けられる車両が公知である。

しかしながら、インホイールモータが設けられる車両においては、インホイールモータにおいて発生した振動が車体側に伝達されるという問題がある。モータ

の駆動時に発生する振動および騒音は、ロータの回転あるいはギヤ噛み合いなどに起因して発生する数百Hzから数千Hzの周波数帯の振動である。これらの振動は、特に車両の加速時および減速時において顕著に発生する。

インホイールモータの筐体は、ボールジョイントを介してサスペンションに取り付けられる。ボールジョイントのボールと受け皿との間には、グリスが充填されている。ボールジョイントは、車両の加速時および減速時におけるモータのトルク反力を受ける。ボールジョイントがトルク反力を受ける際に、ボールジョイント内部の受け皿あるいは壁面にボール部が接触する。ボールジョイントにおいて受け皿あるいは壁面にボール部が接触すると、インホイールモータにおいて発生した振動がサスペンション（たとえば、ロアアームおよびアッパーアーム）を介して車体側に伝達される度合いが大きくなる（すなわち、振動が伝達されやすくなる）。これにより車室内に振動および振動に基づく騒音が発生するため、乗員は不快感を感じる場合がある。

また、ショックアブソーバの付け根部分やサスペンションと車体との取付部分にはゴムブッシュ等の制振部材が設けられる。これにより、路面からの衝撃や振動が車内に伝達しない構造となっている。しかしながら、これらゴムブッシュは、路面からの10～15Hz程度の振動の入力にしか対応していない。そのため、インホイールモータにおいて発生する高周波ノイズを抑制することはできない。

上述した公報に開示された電気自動車の駆動装置において、モータは制振材を介して車体側に取り付けられるものである。また、上述したように車両の加速時および減速時にインホイールモータから車体に伝達される高周波の振動を抑制する具体的な技術について何ら開示されていない。

発明の開示

本発明の目的は、車両の加速時および減速時に車体に伝達される高周波の振動を抑制するインホイールモータを提供することである。

この発明のある局面に係るインホイールモータは、車輪に駆動力を付与する回転電機と、回転電機を収納する筐体であって、車輪を回転自在に支持する回転支持部材と、回転支持部材の車体側への取付部と回転支持部材との間に設けられる

制振部材とを含む。

この発明によると、回転支持部材（たとえば、回転電機の筐体）の車体側への取付部（たとえば、ボールジョイント）と回転支持部材との間には、制振部材が設けられる。たとえば、制振部材として回転電機において発生する高周波の振動を抑制する部材を用いるようにすると、車両の加速時および減速時に回転電機のトルク反力が取付部に付与されて、回転支持部材から車体側への振動の伝達の度合が取付部において大きくなったとしても、制振部材により高周波振動の車体側への伝達を抑制することができる。したがって、車両の加速時および減速時の車体に伝達される高周波の振動を抑制するインホイールモータを提供することができる。

好ましくは、制振部材は、車両の加速時および減速時の回転電機のトルク反力に基づいて発生する振動のうち予め定められた周波数帯の振動を抑制する。

この発明によると、取付部（たとえば、ボールジョイント）と回転支持部材（たとえば、回転電機の筐体）との間には、車両の加速時および減速時に回転電機のトルク反力に基づいて発生する振動のうち予め定められた周波数帯の振動を抑制する部材が設けられる。これにより、車両の加速時および減速時に回転電機のトルク反力が取付部に付与されて、回転支持部材から車体側への振動の伝達の度合が取付部において大きくなったとしても、制振部材により予め定められた周波数帯（たとえば、回転電機において発生する高周波振動の周波数帯）の振動の車体側への伝達を抑制することができる。

さらに好ましくは、予め定められた周波数帯は、取付部よりも車体側に設けられる制振部材が抑制する振動の周波数帯よりも高い周波数帯である。

この発明によると、取付部（たとえば、ボールジョイント）と回転支持部材（たとえば、回転電機の筐体）との間には、取付部よりも車体側に設けられる制振部材（たとえば、路面からの10～15Hzの振動を吸収するゴムブッシュ）よりも高い周波数帯（たとえば、回転電機において発生する高周波振動に対応する周波数帯）の振動を抑制する制振部材が設けられる。これにより、車両の加速時および減速時に回転電機のトルク反力が取付部に付与されて、回転支持部材から車体側への振動の伝達の度合が取付部において大きくなったとしても、制振部

材により、取付部よりも車体側に設けられる制振部材よりも高い周波数帯の振動の車体側への伝達を抑制することができる。

さらに好ましくは、制振部材は、取付部において鉛直線が通る位置から前記車両の前後方向に所定量オフセットした位置にそれぞれ設けられる。

- 5 この発明によると、制振部材は、取付部（たとえば、ボールジョイント）において鉛直線が通る位置から車両の前後方向に所定量オフセットした位置にそれぞれ設けられる。これにより、車両の加速時および減速時に回転電機のトルク反力が取付部に付与されて、回転電機において発生した高周波振動の車体側への伝達の度合が取付部において大きくなったとしても、制振部材が伝達の度合が大きい
10 部位に対応する位置に設けられることにより、回転支持部材から車体側に伝達される高周波振動を効果的に抑制することができる。

- さらに好ましくは、車輪は、操舵時に車輪が操舵方向に向くように回転する操舵輪である。回転支持部材には、取付部を介して車体を懸架するサスアームが設けられる。取付部は、車体に対して車輪が操舵方向に回転自在になるように回転
15 支持部材を支持し、かつ、車体に対して車輪が上下方向に揺動自在になるように回転支持部材を支持する。

- この発明によると、取付部（たとえば、ボールジョイント）は、車体に対して車輪を操舵方向に回転自在になるように回転支持部材（たとえば、回転電機の筐体）を支持し、かつ、車体に対して車輪が上下方向に揺動自在になるように回転
20 支持部材を支持する。このような構造を有する取付部と回転支持部材との間に制振部材を設けることにより、回転電機において生じる高周波の振動が車体に伝達されることを抑制することができる。

さらに好ましくは、取付部は、ボールジョイントである。

- この発明によると、車両の加速および減速時に回転電機のトルク反力がボール
25 ジョイントに付与されて、回転支持部材から車体側へと振動の伝達の度合がボールジョイントにおいて大きくなったとしても、制振部材により回転電機において生じた高周波の振動を抑制することができる。

図面の簡単な説明

図 1 は、本実施例に係るインホイールモータの正面図である。

図 2 は、本実施例に係るインホイールモータの側面図である。

図 3 は、本実施例に係るインホイールモータの斜視図である。

図 4 は、図 2 の 4－4 断面を示す図である。

5

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施例について説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。したがってそれらについての詳細な説明は繰り返さない。

10 図 1 に本実施例に係るインホイールモータの正面図を示す。また、図 2 に本実施例に係るインホイールモータの車両の中央側から外側へ向けての側面図を示す。さらに、図 3 に本実施例に係るインホイールモータの斜視図を示す。

図 1－図 3 に示すインホイールモータ 100 は、前輪に対応するインホイールモータであってもよいし、後輪に対応するインホイールモータであってもよく、
15 特に限定されるものではない。本実施例において、インホイールモータ 100 は、前輪に対応するインホイールモータであるとして説明する。また、図 1－図 3 は、左前輪側のインホイールモータの図であるが、右前輪側のインホイールモータの構成も左前輪のインホイールモータの構成と同じである。そのため、詳細な説明は繰り返さない。

20 本実施例に係るインホイールモータ 100 は、図 1－図 3 に示すように、回転電機 110 と、回転電機 110 の筐体 134 と、ボールジョイント 106、108 と、ブレーキキャリパ 112 と、ブレーキロータ 114 と、制振部材 124、126 とから構成される。

25 回転電機 110 の筐体 134 の上部側には、支持部 116 が突設され、支持部 116 には、ボールジョイント 106 のボールジョイントソケット部 130 がボルト 162 の締結により固定される。また、筐体 134 の下部側には、支持部 118 が突設され、ボールジョイント 108 のボールジョイントソケット部 132 がボルト 164 の締結により固定される。ボールジョイント 106 は、ボールスタッド（図示せず）と、ダストブーツ 152 と、ボールジョイントソケット部 1

30とから構成される。ボールジョイント106の詳細な構造については後述する。また、ボールジョイント108は、ボールスタッドと、ダストブーツ166と、ボールジョイントソケット部132とから構成される。

5 ボールジョイント106のボールスタッドは、アッパーアーム102に貫通するように組付けられて、先端のねじ山部がナット120を用いて締結される。またボールジョイント108のボールスタッドは、ロアアーム104に貫通するように組付けられて、先端のねじ山部がナット122を用いて締結される。

10 回転電機110は、ロータとステータとから構成される。筐体134は、リダクションギヤと、回転電機110、すなわち、ロータとステータとを収納する。筐体134の内部側にステータが固設される。ステータの内側には、ロータが筐体134に設けられたベアリング等により回転自在に支持される。

15 リダクションギヤは、たとえば、サンギヤ、ピニオンギヤ、リングギヤおよびプラネタリキャリアによって構成されるプラネタリギヤである。回転電機のロータにサンギヤ軸が連結される。また、プラネタリキャリアがホイールハブ（図示せず）に連結される。ホイールハブは、筐体134に設けられたハブベアリングにより回転自在に支持される。

20 ホイールハブには、ブレーキロータ114が組付けられる。ブレーキロータ114は、ホイールハブにボルト締結により固定されてもよいし、ホイールディスクの取付時にホイールナット（あるいはボルト）の締結によりホイールディスクとホイールハブとにより挟み込まれて固定されるようにしてもよい。

25 また、筐体134には、ブレーキキャリパ112がボルト締結により固定される。ブレーキキャリパ112には、1組のブレーキパッド（図示せず）が設けられる。ブレーキキャリパ112は、1組のブレーキパッドでブレーキロータ114の図1の紙面左右方向の端面である摺動面を両側から挟み込むようにして設けられる。運転者がブレーキペダルを踏込むなどしてブレーキキャリパ112に供給される油圧が上昇することにより、ブレーキパッドによるブレーキロータ114の挟持力が上昇して制動力が発現する。

ブレーキロータ114のホイールハブとの当接面と反対側のホイール取付面128には、タイヤが組付けられた略カップ型形状のホイールディスク（いずれも

図示せず)が取り付けられる。本実施例において、「車輪」は、ホイールディスクとタイヤとから構成される。また、本実施例において、筐体134は、回転電機110を収納し、車輪を回転自在に支持する「回転支持部材」である。

本実施例において、インホイールモータ100は操舵輪を構成する。すなわち、
5 筐体134には、車輪が操舵方向に向くようにボールジョイント106、108を結ぶ線を回転軸（キングピン軸）として回転させる、図示されないステアリングタイロッドが連結される。

回転電機110は、たとえば、三相交流回転電機である。回転電機110には、パワーケーブル136が電氣的に接続される。パワーケーブル136は、車体側に設けられるインバータに電氣的に接続される。インバータにはバッテリーから直接あるいはコンバータを経由して直流電力が供給される。インバータに供給された直流電力は、交流電力に変換されてパワーケーブル136を介して回転電機110に供給される。インバータから回転電機110に対して交流電力が供給されると、ステータに巻回されたコイルに磁力が発生して、磁束の流れに応じてロータは回転力を得る。すなわち、車輪を回転させる駆動力が発現する。なお、バッテリーに代えてキャパシタを用いるようにしてもよい。
10
15

図4に図2の4-4断面を示す。図4に示すように、ボールジョイント106は、ボールスタッド150と、ダストブーツ152と、ボールジョイントソケット部130とから構成される。ボールジョイントソケット部130の内部には、
20 ボールスタッド150の一方端に形成されるボール部154がボールジョイントソケット部130から紙面上方向に抜けないように形成される受け皿156が設けられる。ボールスタッド150の他方端にはねじ山部158が形成され、アッパーアーム102を貫通してナット120により締結される。

ボールスタッド150は、ねじ山部128側を紙面上方向に向けて、ボールジョイントソケット部130の下方から受け皿156が形成される開口部を貫通するようにして組付けられる。ボールスタッド150のボール部154とボールジョイントソケット部130の受け皿156との間には、グリスが充填される。また、ボールスタッド150の軸回りの、ボールジョイントソケット部130との間隙はダストブーツ152により覆われる。なお、ボールジョイント108の
25

構造は、ボールジョイント１０６の構造と同様の構造である。そのため、詳細な説明は繰り返さない。

このようにホールスタッド１５０のボール部１５４とボールジョイントソケット部１３０の受け皿とが摺動することにより、筐体が、操舵方向に回転自在に支持され、車体に対して車輪が上下方向に揺動自在になるように支持される。

以上のような構成を有するインホイールモータ１００が設けられる車両においては、インホイールモータにおいて発生した振動が車体側に伝達される場合がある。インホイールモータが設けられる車両においては、モータの駆動時に発生する振動および騒音は、ロータの回転あるいはギヤの噛み合いなどに起因して発生する数百Hzから数kHzの周波数帯の振動である。これらの振動は、特に車両の加速時および減速時において顕著に発生する。

これは、車両の加速時および減速時における回転電機１１０のトルク反力をボールジョイント１０６、１０８で受けることに起因する。ボールジョイント１０６、１０８が回転電機１１０のトルク反力を受ける際に、たとえば、ボールジョイント１０６において、ボール部１５０と受け皿１５６あるいは壁面に直接接触する場合がある。ボール部１５０と受け皿１５６とが接触すると、接触した部位において、回転電機１１０において発生した振動が筐体１３４、アップアーム１０２およびロアアーム１０４を介して車体側へと伝達される度合いが大きくなる（伝達されやすくなる）。これにより、車室内に振動および振動に基づく騒音が発生するため、乗員は不快感を感じる場合がある。

また、ショックアブソーバの付け根部分やアップアーム１０２およびロアアーム１０４と車体側との取付部分にはゴムブッシュが設けられる。これにより、衝撃や振動が車内に伝達しない構造となっている。しかしながら、これらゴムブッシュは、路面からの１０～１５Hz程度の振動の入力にしか対応していない。そのため、インホイールモータにおいて発生する高周波ノイズを抑制することはできない。

そこで、本発明は、回転電機１１０の車体側への取付部と筐体１３４との間に制振部材１２４、１２６が設けられる点に特徴を有する。本実施例において、図１～図３に示すように、ボールジョイント１０６のボールジョイントソケット部

1 3 0と支持部1 1 6との間に制振部材1 2 4が設けられ、ボールジョイント1 0 8のボールジョイントソケット部1 3 2と支持部1 1 8との間に制振部材1 2 6が設けられる。

図4に示すように、本実施例において、制振部材1 2 4は、ボールジョイントソケット部1 3 0と支持部1 1 6とが間隙を有するように形成される。具体的には、制振部材1 2 4は、ボールジョイントソケット部1 3 0に対して、図4の紙面上方向に間隙を有するようシート状の部分有する。さらに、制振部材1 2 4は、ボールジョイントソケット部1 3 0の下部の円筒形状に形成される円筒部分1 6 0の外周面を覆う中空円筒形状の部分有する。これにより、制振部材1 2 4によりボールジョイントソケット部1 3 0と支持部1 1 6とが当接しない位置関係となる。なお、制振部材1 2 4の厚さは、略一定であってもよいし、部位に応じて厚さを変更するようにしてもよい。たとえば、車両の加速時および減速時においては、ボールジョイント1 0 6において、ボールスタッド1 5 0は、車両の前後方向で受け皿1 5 6と接触する。したがって、制振部材1 2 4の円筒部分1 6 0の外周面を覆う中空円筒形状の部分において、車両の前後方向における厚さを左右方向よりも厚くするように形成してもよい。

また、制振部材1 2 6についても同様に、ボールジョイントソケット部1 3 2と支持部1 1 8とが間隙を有するように形成される。これにより、制振部材1 2 6によりボールジョイントソケット部1 3 2と支持部1 1 8とが当接しない位置関係となる。また、制振部材1 2 6についても、車両の前後方向における厚さを左右方向の厚さよりも厚くするように形成してもよい。

制振部材1 2 4、1 2 6は、たとえば、ゴムや樹脂等を材質とする部材であるが、前述のゴムブッシュに対応する路面からの1 0～1 5 H z程度の振動よりも高い周波数帯の振動の伝達を抑制（すなわち、吸収）する部材であれば特に限定されるものではない。たとえば、制振部材1 2 4、1 2 6は、制振鋼板、ハニカム材などであってもよい。本実施例において、制振部材1 2 4、1 2 6は、回転電機1 1 0の作動時に発生する数百H zから数千H zの高周波の振動を吸収するゴム系の制振材である。

以上のような構造に基づく本実施例に係るインホイールモータの作用について

説明する。

インホイールモータ 100 を有する車両の加速時および減速時を想定する。車両の前進加速時においては、インバータから回転電機 110 に電力が供給されると、車輪に回転力が付与されて車両が加速を開始する。回転電機 110 のロータ
5 に回転力が生じるときには、ステータが固定される筐体 134 には、車輪の回転方向の逆方向の回転力（以下、単に加速時のトルク反力と記載する）が発現する。

筐体 134 に生じた加速時のトルク反力は、支持部 116 においては、アップ
アーム 102 に対して車両の後方側に作用し、支持部 118 においては、ロア
アーム 104 に対して車両の前方側に作用する。これにより、ボールジョイント
106 のボールスタッド 150 は、受け皿 156 の車両の前方側の部分に接触す
10 る。ボールジョイント 108 のボールスタッドは、受け皿の車両の後方側の部分
に接触する。このとき、ボールジョイント 106 のボールスタッド 150 と受け
皿 156 の接触部位においては、ボールジョイントソケット部 130 からボール
スタッド 150 へと振動の伝達の度合が大きくなる（振動が伝達されやすくな
15 る）。また、ボールジョイント 108 における接触部位においても同様に振動の
伝達の度合が大きくなる。

一方、車両の前進減速時においては、回転電機 110 において回生ブレーキ等
の発電が行なわれる。このとき、車両の回転方向と同方向の回転力（以下、単に
減速時のトルク反力と記載する）が発現する。

筐体 134 に生じた減速時のトルク反力は、支持部 116 においては、車両の
前方側に作用し、支持部 118 においては、車両の後方側に作用する。これによ
り、ボールジョイント 106 のボールスタッド 150 は、受け皿 156 の車両の
後方側の部分に接触する。ボールジョイント 108 のボールスタッドは、受け皿
の車両の前方側の部分に接触する。このとき、ボールジョイント 106 のボール
25 スタッド 150 と受け皿 156 の接触部位においては、ボールジョイントソケッ
ト部 130 からボールスタッド 150 へと振動の伝達の度合が大きくなる（振動
が伝達されやすくなる）。また、ボールジョイント 108 における接触部位にお
いても同様に振動の伝達の度合が大きくなる。

しかしながら、回転電機 110 の作動により生じる高周波の振動は、筐体 13

4 から支持部 1 1 6, 1 1 8 と伝達され、制振部材 1 2 4, 1 2 6 によりボール
ジョイントソケット部 1 3 0, 1 3 2 への伝達が抑制される。したがって、車両
の加速時および減速時において、ボールジョイント 1 0 6 が振動の伝達の度合が
5 大きくなったとしても、制振部材 1 2 4, 1 2 6 により回転電機 1 1 0 において
生じる高周波の振動の車体側への伝達が抑制される。

以上のようにして本実施例に係るインホイールモータによると、筐体の車体側
への取付部であるボールジョイントと筐体との間に制振部材が設けられる。制振
部材は、回転電機において発生する高周波の振動を抑制する部材である。車両の
加速時および減速時に回転電機のトルク反力がボールジョイントに付与されると、
10 ボールスタッドと受け皿が接触する部位において、支持部から車体側への振動の
伝達の度合が大きくなる。しかしながら、制振部材により高周波振動の車体側へ
の伝達を抑制することができる。したがって、車両の加速時および減速時の車体
に伝達される高周波の振動を抑制するインホイールモータを提供することができ
る。

15 なお、本実施例においては、ボールジョイントソケット部と支持部とが当接し
ないように制振部材を設けるようにしたが、特にこれに限定されるものではなく、
たとえば、加速時および減速時における車体側への振動の伝達の度合が大きい部
位に対応する位置、具体的には、鉛直線が通る位置から車両の前後方向に所定量
オフセットした位置に制振部材を設けるようにしてもよい。たとえば、加速時お
20 よび減速時は、ボールジョイントにおいて、鉛直線が通る位置から車両の前後方
向に所定量オフセットした位置でボールスタッドとボールジョイントソケット部
とが接触するため、ボールジョイントソケット部と支持部との間において少なく
とも車両の前後方向で当接する部分に制振部材を介在させるようにしてもよい。
このようにしても、筐体から車体側に伝達される高周波の振動を抑制することが
25 できる。

今回開示された実施例はすべての点で例示であって制限的なものではないと考
えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によっ
て示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれるこ
とが意図される。

請求の範囲

1. 前記車輪に駆動力を付与する回転電機（１１０）と、
前記回転電機（１１０）を収納する筐体であって、前記車輪を回転自在に支持
5 する回転支持部材（１３４）と、
前記回転支持部材（１３４）の車体側への取付部（１０６，１０８）と前記回
転支持部材（１３４）との間に設けられる制振部材（１２４，１２６）とを含む、
インホイールモータ。
2. 前記制振部材（１２４，１２６）は、前記車両の加速時および減速時の
10 前記回転電機（１１０）のトルク反力に基づいて発生する振動のうち予め定めら
れた周波数帯の振動を抑制する、請求の範囲第１項に記載のインホイールモータ。
3. 前記予め定められた周波数帯は、前記取付部（１０６，１０８）よりも
車体側に設けられる制振部材が抑制する振動の周波数帯よりも高い周波数帯であ
る、請求の範囲第２項に記載のインホイールモータ。
- 15 4. 前記制振部材（１２４，１２６）は、前記取付部（１０６，１０８）に
おいて鉛直線が通る位置から前記車両の前後方向に所定量オフセットした位置に
それぞれ設けられる、請求の範囲第１～３項のいずれかに記載のインホイールモ
ータ。
- 20 5. 前記車輪は、操舵時に前記車輪が操舵方向に向くように回転する操舵輪
であって、
前記回転支持部材（１３４）には、前記取付部（１０６，１０８）を介して前
記車体を懸架するサスアーム（１０２，１０４）が設けられ、
前記取付部（１０６，１０８）は、前記車体に対して前記車輪が前記操舵方向
に回転自在になるように前記回転支持部材（１３４）を支持し、かつ、前記車体
25 に対して前記車輪が上下方向に揺動自在になるように前記回転支持部材（１３
４）を支持する、請求の範囲第１～３項のいずれかに記載のインホイールモータ。
6. 前記取付部（１０６，１０８）は、ボールジョイントである、請求の範
囲第１～３項のいずれかに記載のインホイールモータ。

FIG. 1

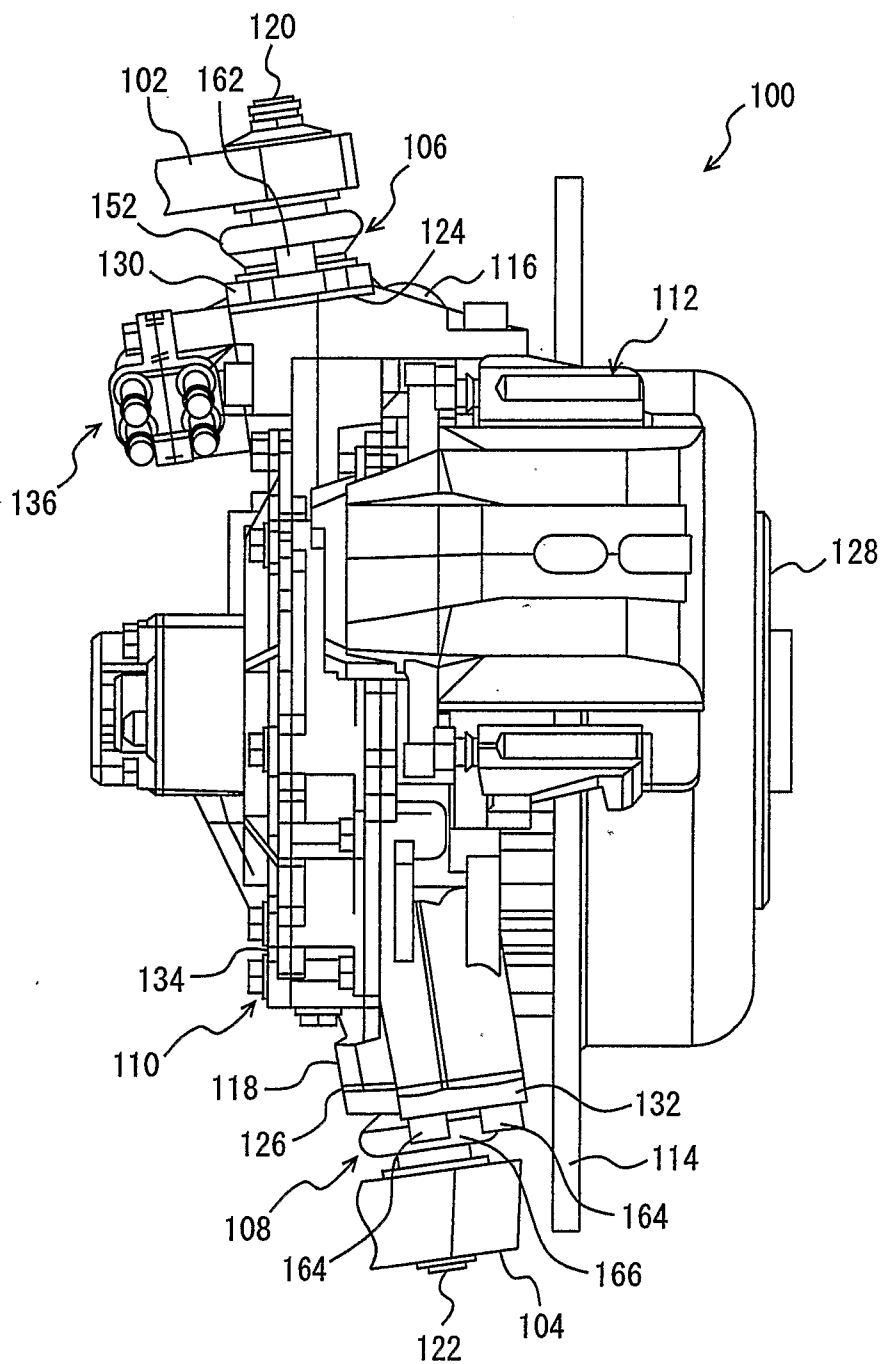


FIG. 2

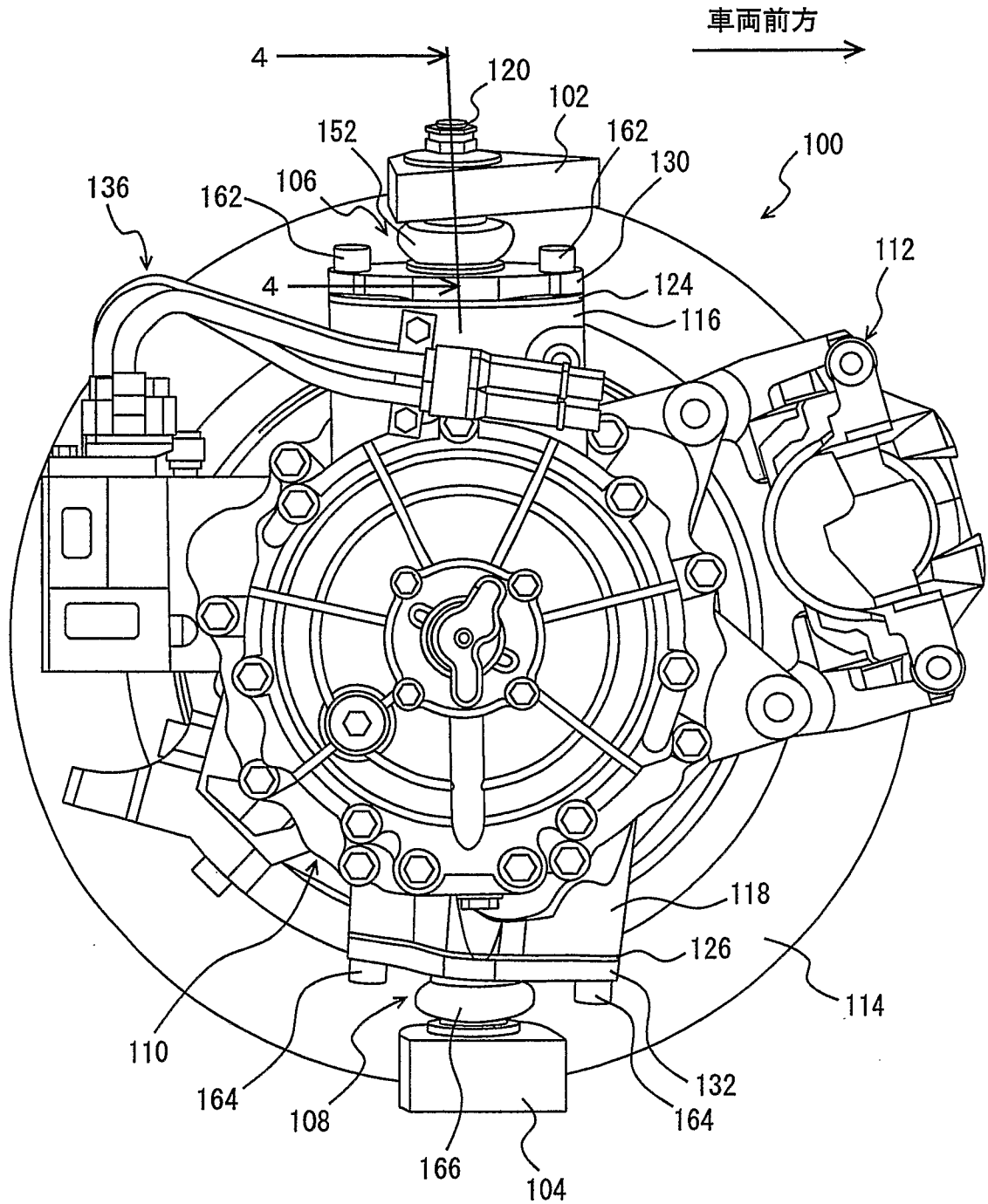


FIG. 3

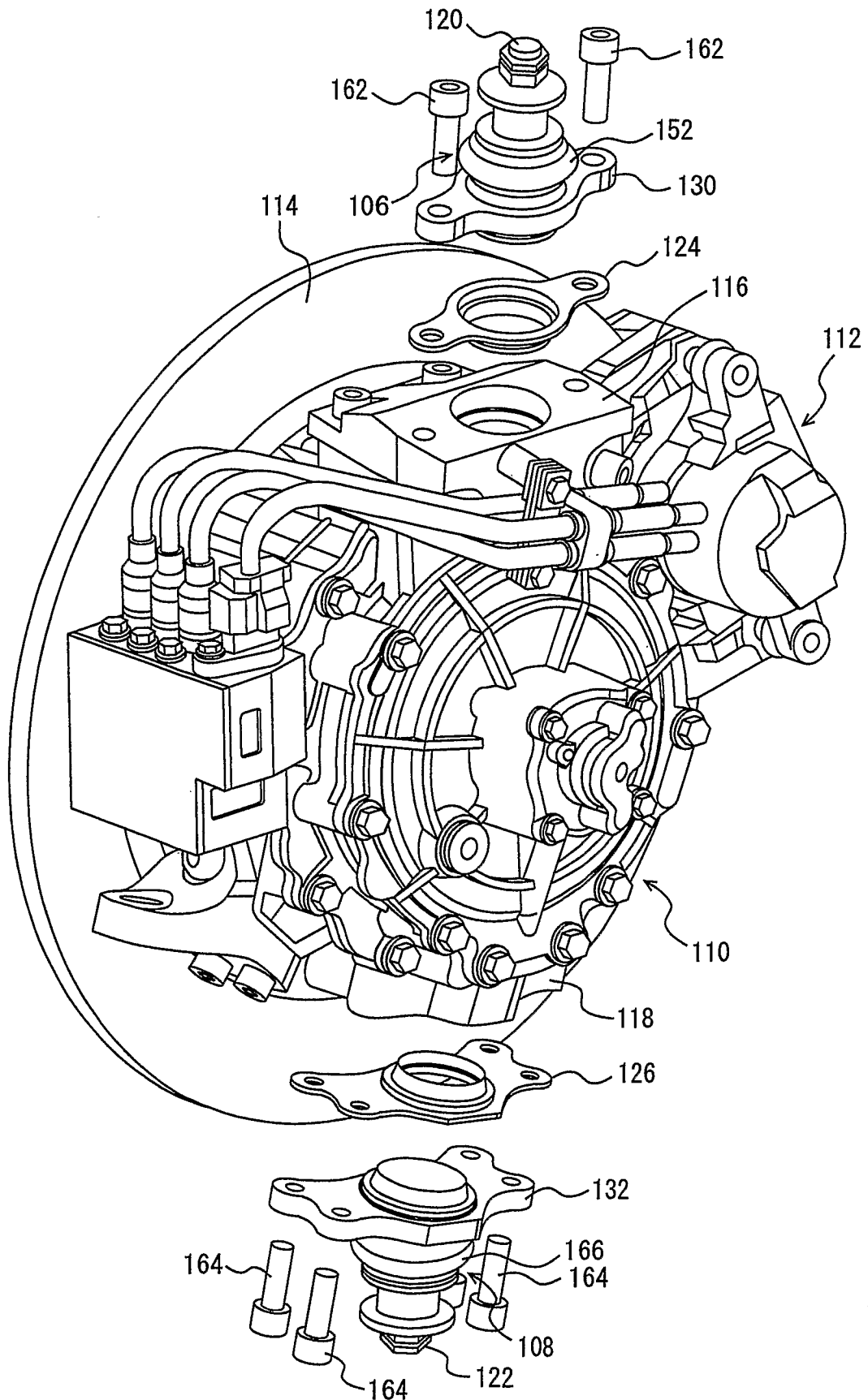
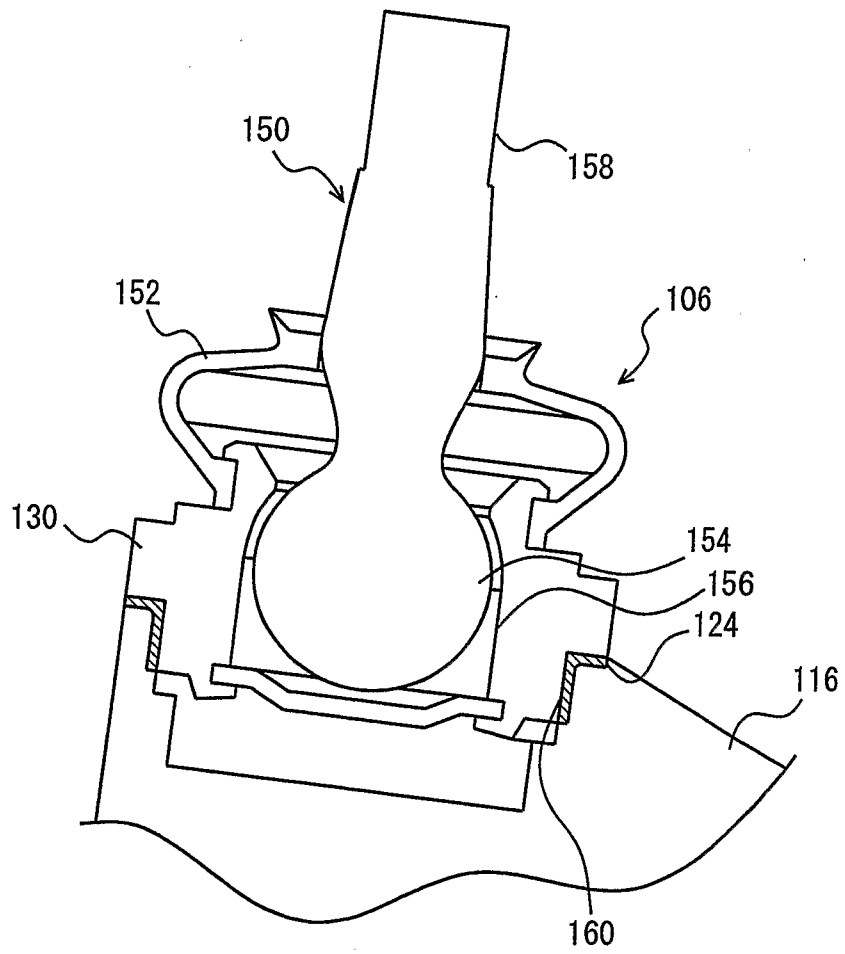


FIG. 4



4 - 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/051220

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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.
Y	JP 2005-225486 A (Toyota Motor Corp.), 25 August, 2005 (25.08.05), Full text; all drawings (Family: none)	1-6
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 80046/1991 (Laid-open No. 22832/1993) (Rhythm Corp.), 26 March, 1993 (26.03.93), Claims; Par. No. [0016]; Fig. 1 (Family: none)	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
03 April, 2007 (03.04.07)

Date of mailing of the international search report
17 April, 2007 (17.04.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. 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（I P C）） Int.Cl. 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 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 0 7 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 0 7 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 0 7 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	
Y	J P 2 0 0 5 - 2 2 5 4 8 6 A（トヨタ自動車株式会社） 2 0 0 5 . 0 8 . 2 5 , 全文, 全図（ファミリーなし）	1 - 6	
Y	日本国実用新案登録出願 3 - 8 0 0 4 6（日本国実用新案登録出願 公開 5 - 2 2 8 3 2）の願書に添付した明細書及び図面の内容を記 録した C D - R O M（株式会社リズム）1 9 9 3 . 0 3 . 2 6 , 実 用新案登録請求の範囲, 段落【0 0 1 6】, 第 1 図（ファミリーなし）	1 - 6	
☐ 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 0 3 . 0 4 . 2 0 0 7		国際調査報告の発送日 1 7 . 0 4 . 2 0 0 7	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5 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） 一ノ瀬 覚 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 4 1	3 D 9 1 3 7