

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4656998号
(P4656998)

(45) 発行日 平成23年3月23日(2011.3.23)

(24) 登録日 平成23年1月7日(2011.1.7)

(51) Int.Cl.	F 1
HO2K 9/14 (2006.01)	HO2K 9/14
B60K 7/00 (2006.01)	B60K 7/00
B60K 11/06 (2006.01)	B60K 11/06
HO2K 5/20 (2006.01)	HO2K 5/20

請求項の数 6 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2005-125232 (P2005-125232)
(22) 出願日	平成17年4月22日 (2005.4.22)
(65) 公開番号	特開2006-304543 (P2006-304543A)
(43) 公開日	平成18年11月2日 (2006.11.2)
審査請求日	平成19年11月15日 (2007.11.15)

(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(73) 特許権者	000000011 アイシン精機株式会社 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
(74) 代理人	100064746 弁理士 深見 久郎
(74) 代理人	100085132 弁理士 森田 俊雄
(74) 代理人	100112852 弁理士 武藤 正
(72) 発明者	森口 直樹 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インホイールモータの冷却構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも一部が車両のホイール内に搭載され、該ホイールを駆動し、または該ホイールに駆動されるインホイールモータと、

前記インホイールモータの冷却を促進する放熱部と、

前記インホイールモータへの冷却風を遮る取付ブラケットと、

前記取付ブラケットを介して前記インホイールモータが組付けられる、前記取付ブラケットとは別部材からなる車輪支持装置とを備え、

前記車輪支持装置は、車両の中間ビームを含み、

前記インホイールモータはハウジングを有し、かつ、前記取付ブラケットを介して前記車両の中間ビームに固定され、前記ハウジングは、前記取付ブラケットに接触し、

前記放熱部は、前記ハウジングと離間した位置に設けられ、かつ、前記取付ブラケットに設けられた冷却フィンを含む、インホイールモータの冷却構造。

【請求項 2】

前記取付ブラケットは、前記ハウジングに対して前記車両の前方側に位置する部分を有し、

前記冷却フィンは、前記取付ブラケットにおける前記車両の前方側に位置する部分に設けられる、請求項1に記載のインホイールモータの冷却構造。

【請求項 3】

前記ハウジングおよび前記取付ブラケットの接触面に接触面積を増大させる凹凸部が形

成されている、請求項 1 または請求項 2 に記載のインホイールモータの冷却構造。

【請求項 4】

前記インホイールモータは、

少なくとも一部が前記ハウジングの外部を通過するように設けられた冷却媒体通路を有し、

前記放熱部は、前記冷却媒体通路における前記ハウジングの外部に位置する部分を含む、請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載のインホイールモータの冷却構造。

【請求項 5】

前記冷却媒体通路は、前記取付ブラケットの内部を経由する、請求項 4 に記載のインホイールモータの冷却構造。

10

【請求項 6】

前記取付ブラケットは、前記ハウジングに対して前記車両の下方側に位置する部分を有し、

前記冷却フィンは、前記取付ブラケットにおける前記車両の下方側に位置する部分に設けられる、請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載のインホイールモータの冷却構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インホイールモータの冷却構造に関し、特に、インホイールモータのハウジングと離間して設けられる放熱部を備えたインホイールモータの冷却構造に関する。

20

【背景技術】

【0002】

車両の駆動装置としてのインホイールモータが従来から知られている。このようなインホイールモータは、たとえば、特開 2002-337554 号公報などに記載されている。ここでは、インホイールモータがブラケットを介してトーションビームに接続されている。

【特許文献 1】特開 2002-337554 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

30

しかしながら、上記のようなインホイールモータにおいては、以下のような問題があった。

【0004】

インホイールモータの少なくとも一部はホイール内に設けられる。空気抵抗低減の観点から、ホイール内では車両走行時にも気流が生じにくくなるように車両の設計がされる場合がある。この結果、インホイールモータへの風当たりが十分でなく、該モータの冷却効率が低下する。

【0005】

本発明は、上記のような問題に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、冷却効率の高いインホイールモータの冷却構造を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係るインホイールモータの冷却構造は、少なくとも一部が車両のホイール内に搭載され、該ホイールを駆動し、または該ホイールに駆動されるインホイールモータと、インホイールモータの冷却を促進する放熱部と、インホイールモータへの冷却風を遮る取付ブラケットと、取付ブラケットを介してインホイールモータが組付けられる、取付ブラケットとは別部材からなる車輪支持装置とを備え、車輪支持装置は、車両の中間ビームを含み、インホイールモータはハウジングを有し、かつ、取付ブラケットを介して車両の中間ビームに固定され、ハウジングは、取付ブラケットに接触し、放熱部はハウジングと離間した位置に設けられ、かつ、取付ブラケットに設けられた冷却フィンを含む。

50

【0007】

上記構成によれば、インホイールモータの冷却に寄与する放熱部を、比較的冷却条件のよい位置に設けることが可能になるので、インホイールモータの冷却効率を向上させることができる。また、取付ブラケットを介した放熱を促進し、インホイールモータの冷却効率を向上させることができる。中間ビームおよび取付ブラケットを用いたインホイールモータの固定構造においては、インホイールモータへの冷却風の当たりが弱くなりやすく、結果として、インホイールモータの冷却効率が低下しやすい傾向にある。これに対し、上述した冷却構造を適用することで、効果的な放熱を行なうことができる。

【0008】

上記インホイールモータの冷却構造において、好ましくは、取付ブラケットは、ハウジングに対して車両の前方側に位置する部分を有し、冷却フィンは、取付ブラケットにおける車両の前方側に位置する部分に設けられる。

10

【0010】

上記インホイールモータの冷却構造において、好ましくは、ハウジングおよび取付ブラケットの接触面に接触面積を増大させる凹凸部が形成されている。

【0011】

上記構成によれば、インホイールモータのハウジングから取付ブラケットへの熱伝達効率を向上させることができる。したがって、取付ブラケットを介した放熱をさらに促進し、インホイールモータの冷却効率を向上させることができる。

【0012】

20

上記インホイールモータの冷却構造において、好ましくは、インホイールモータは、少なくとも一部がハウジングの外部を通過するように設けられた冷却媒体通路を有し、放熱部は、冷却媒体通路におけるハウジングの外部に位置する部分を含む。

【0013】

上記構成によれば、インホイールモータの冷却に寄与する冷却媒体をハウジングの外部で流動させることができるので、該冷却媒体からの放熱が促進され、冷却媒体によるインホイールモータの冷却効率を向上させることができる。

【0014】

上記インホイールモータの冷却構造において、好ましくは、冷却媒体通路は、取付ブラケットの内部を経由する。

30

【0015】

上記構成によれば、冷却媒体からの放熱をさらに促進することができる。結果として、冷却媒体によるインホイールモータの冷却効率を向上させることができる。

【0016】

上記インホイールモータの冷却構造において、好ましくは、取付ブラケットは、ハウジングに対して車両の下方側に位置する部分を有し、冷却フィンは、取付ブラケットにおける車両の下方側に位置する部分に設けられる。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、インホイールモータの冷却効率を向上させることができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下に、本発明に基づくインホイールモータの冷却構造の実施の形態について説明する。なお、同一または相当する部分に同一の参照符号を付し、その説明を繰返さない場合がある。

【0020】

図1は、後述する実施の形態1～3に係るインホイールモータの冷却構造を含む電動輪の構成を示したブロック図である。図1を参照して、電動輪1は、「ホイール」としてのホイールディスク100およびホイールハブ200と、ジョイント300と、インホールモータ400と、ブレーキロータ500と、ブレーキキャリパ600と、「固定部材」と

50

しての取付ブラケット700と、タイヤ(図示せず)とを備える。

【0021】

インホイールモータ400は、「ハウジング」としてのケース410と、モータ420と、減速機構としてのプラネタリギヤ430と、オイルポンプ440と、シャフト450とを含む。そして、インホイールモータ400は、ホイールディスク100およびホイールハブ200を駆動し、または、ホイールディスク100およびホイールハブ200に駆動される。

【0022】

ホイールディスク100は、略カップ型形状を有し、ディスク部110とリム部120とからなる。ホイールディスク100のリム部120の外縁には、タイヤ(図示せず)が固定される。ホイールディスク100は、ホイールハブ200、インホイールモータ400の一部または全部、ブレーキロータ500およびブレーキキャリパ600を受け入れるように形成される。ホイールディスク100は、矢印DR1方向から車両に組付けられ、ディスク部110をハブボルトによってホイールハブ200に締結することによりホイールハブ200と連結される。

【0023】

ホイールハブ200はジョイント300を介してインホイールモータ400のシャフト450に連結される。

【0024】

ブレーキロータ500は、内周端がホイールハブ200の外周端に固定され、外周端がブレーキキャリパ600内を通過するように配置される。ブレーキキャリパ600は、ブレーキピストンと、ブレーキパッド610, 620とを含む。ブレーキパッド610, 620は、ブレーキロータ500の外周端を挟み込む。

【0025】

ブレーキキャリパ600にブレーキオイルが供給されると、ブレーキピストンは、紙面右側へ移動し、ブレーキパッド610を紙面右側へ押す。ブレーキパッド610が紙面右側へ移動することに応答してブレーキパッド620が紙面左側へ移動する。これにより、ブレーキパッド610, 620は、ブレーキロータ500の外周端を挟み込み、電動輪1にブレーキがかけられる。

【0026】

次に、インホールモータ400の構成について説明する。

【0027】

ケース410は、ホイールハブ200の紙面左側に配置され、モータ420と、プラネタリギヤ430と、オイルポンプ440と、シャフト450と、オイル通路の一部とを収納する。

【0028】

モータ420は、軸受421と、回転シャフト422と、ロータ423と、ステータ424とを有する。ステータ424は、ステータコア424Aとステータコイル424Bとを含む。ステータコア424Aは、ケース410に固定される。ステータコイル424Bは、ステータコア424Aに巻回される。モータ420が三相モータである場合、ステータコイル424Bは、U相コイル、V相コイルおよびW相コイルからなる。また、ロータ423は、ステータコア424Aおよびステータコイル424Bの内周側に配置される。

【0029】

プラネタリギヤ430は、サンギヤ431と、ピニオンギヤ432と、リングギヤ433と、プラネタリキャリア434とを含む。

【0030】

サンギヤ軸(図示せず)は、モータ420の回転シャフト422に連結される。また、サンギヤ軸は、回転自在に支持される。サンギヤ431は、サンギヤ軸に連結される。ピニオンギヤ432は、サンギヤ431と噛合い、回転自在に支持される。リングギヤ433は、ケース410に固定される。プラネタリキャリア434は、ピニオンギヤ432に

10

20

30

40

50

連結され、シャフト450にスプライン嵌合される。また、プラネタリキャリア434は、回転自在に支持される。

【0031】

オイルポンプ440は、オイル溜に溜まったオイルを汲み上げ、その汲み上げたオイルを「冷却媒体通路」としての油路441（オイル通路）へ供給する。油路441の一部は、ケース410の外部を通過している。ここで、「冷却媒体通路」におけるケース410の外部に位置する部分は、インホイールモータ400の冷却を促進する「放熱部」を構成する。すなわち、「放熱部」としての油路441は、ケース410と離間して形成されている。そして、油路441におけるケース410外部に位置する部分には、フィン442（冷却フィン）が設けられている。

10

【0032】

インホイールモータ400は、取付ブラケット700を介して車両に組付けられる。ブラケット700には、「放熱部」としてのフィン710（冷却フィン）が設けられている。そして、ブラケット700には、「冷却媒体通路」としての油路720が設けられている。油路720は、油路442と連通している。

【0033】

車体に搭載されたスイッチング回路（図示せず）によりステータコイル424Bに交流電流が供給されると、ロータ423が回転し、モータ420は、所定のトルクを出力する。そして、モータ420の出力トルクは、サンギヤ軸を介してプラネタリギヤ430へ伝達される。プラネタリギヤ430は、サンギヤ軸から受けた出力トルクをサンギヤ431およびピニオンギヤ432によって変更、つまり、变速（減速）してプラネタリキャリア434へ出力する。プラネタリキャリア434は、プラネタリギヤ430の出力トルクをシャフト450に伝達し、シャフト450はジョイント300を介して所定の回転数でホイールハブ200およびホイールディスク100を回転させる。これにより、電動輪1は、所定の回転数で回転する。

20

【0034】

一方、オイルポンプ440は、オイル溜からオイルを汲み上げ、その汲み上げたオイルを油路441へ供給する。油路441に進入したオイルは、たとえば軸受421やプラネタリギヤ430に供給されてそれらを潤滑する。なお、上記オイルは、油路441から取付ブラケット700に形成された油路720を介してケース410内の各部に供給される。また、上記オイルは、ステータコイル424Bなどを冷却する。すなわち、上記オイルは、インホイールモータ400の冷却に寄与する「冷却媒体」を構成する。

30

【0035】

ところで、インホイールモータ400の駆動時の放熱性を高めることは重要である。一般に、走行時の空気抵抗を低減する観点からは、走行時にホイール内に空気が流入しにくい構造を用いることが好ましいが、このことは、インホイールモータ400の放熱性を高める観点からは、不利な条件として作用する場合がある。インホイールモータ400のケース410自体に、冷却促進用のフィンが設けられてもよいが、上記の事情により、必ずしも十分な冷却効果が得られない場合がある。また、本実施の形態に係る電動輪1は、たとえば、車両の後輪として用いられる。この場合は、特に、走行時にホイール内に空気が流入しにくい構造が適用される傾向にあり、インホイールモータ400の冷却を促進する重要性がさらに高まる。

40

【0036】

これに対し、図1に示される電動輪1においては、ケース410と離間した位置に配設され、インホイールモータ400の冷却を促進する「放熱部」としての油路441, 720およびフィン442, 710が設けられている。なお、これらの「放熱部」を含む冷却構造の詳細については、後述する実施の形態1～3において説明する。

【0037】

図2～図4は、図1に示されるインホイールモータ400の周辺構造を示す図である。ここで、図2は、上記周辺構造を車両前方（矢印D R 3方向）から見た状態を示し、図3

50

は、上記周辺構造を車両側面外方（矢印 D R 1 方向）から見た状態を示し、図 4 は、上記周辺構造を車両上方（矢印 D R 2 方向）から見た状態を示す図である。なお、図 2 ~ 図 4 において、図 1 に示される「放熱部」は図示させていない。

【 0 0 3 8 】

図 2 ~ 図 4 を参照して、電動輪 1 におけるインホイールモータ 4 0 0 は、取付ブラケット 7 0 0 を介して車輪支持装置に組付けられる。車輪支持装置は、ショックアブソーバ 2 と、スプリング 3 と、中間ビーム 4 と、トレーリングアーム 5 とを有する。中間ビーム 4 は、トレーリングアーム 5 のピボットと電動輪 1 の車軸との間に設けられている。そして、中間ビーム 4 の他端（図示せず）には、他の電動輪におけるインホイールモータ 4 0 0 が組付けられる。

10

【 0 0 3 9 】

上記のように、取付ブラケット 7 0 0 を用いてインホイールモータ 4 0 0 を固定することで、中間ビーム 5 を含む固定構造において、ショックアブソーバ 2 およびスプリング 3 との干渉を容易に回避しながら、インホイールモータ 4 0 0 を車両に組付けることができる。

【 0 0 4 0 】

ところで、中間ビーム 5 および取付ブラケット 7 0 0 を用いたインホイールモータ 4 0 0 の固定構造においては、取付ブラケット 7 0 0 によってインホイールモータ 4 0 0 への冷却風が遮られ、インホイールモータ 4 0 0 への風当たりが弱くなりやすい傾向にある。したがって、インホイールモータ 4 0 0 の冷却を促進する重要性がさらに高まる。

20

【 0 0 4 1 】

（実施の形態 1 ）

図 5、図 6 は、実施の形態 1 に係るインホイールモータの冷却構造を示す図である。ここで、図 5 は、上記冷却構造を車両後方（矢印 D R 3 方向と反対の方向）から見た状態を示し、図 6 は、上記冷却構造を車両側面内方（矢印 D R 1 方向と反対の方向）から見た状態を示す図である。

【 0 0 4 2 】

図 5、図 6 を参照して、インホイールモータ 4 0 0 は、少なくとも一部がケース 4 1 0 の外部を通過するように設けられた「冷却媒体通路」としての油路 4 4 1 を有する。油路 4 4 1 におけるケース 4 1 0 の外部に位置する部分には、フィン 4 4 2 が取付けられる。本実施の形態に係る冷却構造において、ケース 4 4 1 の外部に位置する油路 4 4 1 およびフィン 4 4 2 は、インホイールモータ 4 0 0 の冷却を促進する「放熱部」を構成する。

30

【 0 0 4 3 】

上記構成によれば、インホイールモータ 4 0 0 の冷却に寄与するオイルをケース 4 1 0 の外部で流動させることができる。したがって、油路 4 4 1 を冷却風が当たりやすい位置（すなわち、比較的冷却条件のよい位置）に配設することで、油路 4 4 1 内を流れるオイルからの放熱が促進され、該オイルによるインホイールモータ 4 0 0 の冷却効率を向上させることができる。

【 0 0 4 4 】

上述したように、本実施の形態に係るインホイールモータ 4 0 0 の冷却構造においては、「放熱部」としての油路 4 4 1 およびフィン 4 4 2 が、「ハウジング」としてのケース 4 1 0 と離間した位置に設けられている。

40

【 0 0 4 5 】

（実施の形態 2 ）

図 7、図 8 は、実施の形態 2 に係るインホイールモータの冷却構造を示す図である。ここで、図 7 は、上記冷却構造を車両側面外方（矢印 D R 1 方向）から見た状態を示し、図 8 は、上記冷却構造を車両前方（矢印 D R 3 方向）から見た状態を示す図である。

【 0 0 4 6 】

図 7、図 8 を参照して、インホイールモータ 4 0 0 は、取付ブラケット 7 0 0 を介して車両に組付けられ、取付ブラケット 7 0 0 にフィン 7 1 0 が設けられている。本実施の形

50

態に係る冷却構造において、フィン710は、インホイールモータの冷却を促進する「放熱部」を構成する。そして、ケース410および取付ブラケット700の接触面には、それらの接触面積を増大させる凹凸部（図7中のA部）が形成されている。また、ケース410と取付ブラケット700とは、たとえばシリコングリスなど比較的熱伝達率の高い素材を含む熱伝達促進材を介して接触している。

【0047】

上記構成によれば、取付ブラケット700からの放熱により、インホイールモータ400の冷却効率を向上させることができる。取付ブラケット700は、ケース410への冷却風を一部遮る部材であるため、該ブラケットを介した放熱を促進することで、インホイールモータ400の冷却を効果的に促進することが可能である。また、上記熱伝達促進材により、インホイールモータ400のケース410から取付ブラケット700への熱伝達効率を向上させることができる。この結果、取付ブラケット700を介した放熱をさらに促進することができる。

【0048】

図9は、上記凹凸部の変形例を示した図である。図9に示すように、台形上の凹凸部を形成することで、該凹凸部を、インホイールモータ400を取付ブラケット700に組付ける際のインロー部（位置決め部）として活用することも可能である。

【0049】

なお、ケース410および取付ブラケット700の接触面に形成される凹凸部の形状は、上述したものに限定されず、ケース410および取付ブラケット700の接触面積を増大させるものである限り、適宜変更が可能である。たとえば、曲線状の凹凸部が形成されてもよい。

【0050】

上述したように、本実施の形態に係るインホイールモータ400の冷却構造においては、「放熱部」としてのフィン710が、「ハウジング」としてのケース410と離間した位置に設けられている。

【0051】

（実施の形態3）

図10、図11は、実施の形態3に係るインホイールモータの冷却構造を示す図である。ここで、図10は、上記冷却構造を車両側面外方（矢印D R 1方向）から見た状態を示し、図11は、上記冷却構造を車両前方（矢印D R 3方向）から見た状態を示す図である。

【0052】

図10、図11を参照して、インホイールモータ400は、取付ブラケット700を介して車両に組付けられ、取付ブラケット700にフィン710が設けられている。そして、取付ブラケット700に「冷却媒体通路」としての油路720が設けられている。すなわち、油路720は、取付ブラケット700の内部を経由する。

【0053】

上述したように、インホイールモータ400のケース410内に設けられたオイルポンプ440から吐出されたオイルは、ケース410の外部に位置する油路720を介して、再びケース410内に流入し、インホイールモータ400各部の冷却に寄与する。したがって、本実施の形態に係る冷却構造によれば、取付ブラケット700からの放熱により、油路720内を流れるオイルの冷却を促進することができる。すなわち、上記構成によれば、オイルによるインホイールモータ400の冷却効率を向上させることができる。

【0054】

上述したように、本実施の形態に係るインホイールモータ400の冷却構造においては、「放熱部」としてのフィン710および油路720が、「ハウジング」としてのケース410と離間した位置に設けられている。

【0055】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、上述した各実施の形態の特徴部分を適

宜組合わせることは、当初から予定されている。また、今回開示された実施の形態は全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。本発明の範囲は特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図1】本発明の実施の形態1～3に係るインホイールモータの冷却構造を含む電動輪の構成を示したブロック図である。

【図2】図1に示されるインホイールモータの周辺構造を車両前方から見た状態を示す図である。

【図3】図1に示されるインホイールモータの周辺構造を車両側面外方から見た状態を示す図である。

【図4】図1に示されるインホイールモータの周辺構造を車両上方から見た状態を示す図である。

【図5】本発明の実施の形態1に係るインホイールモータの冷却構造を車両後方から見た状態を示す図である。

【図6】本発明の実施の形態1に係るインホイールモータの冷却構造を車両側面内方から見た状態を示す図である。

【図7】本発明の実施の形態2に係るインホイールモータの冷却構造を車両側面外方から見た状態を示す図である。

【図8】本発明の実施の形態2に係るインホイールモータの冷却構造を車両側面前方から見た状態を示す図である。

【図9】本発明の実施の形態2に係るインホイールモータの冷却構造の変形例を示した図である。

【図10】本発明の実施の形態3に係るインホイールモータの冷却構造を車両側面外方から見た状態を示す図である。

【図11】本発明の実施の形態3に係るインホイールモータの冷却構造を車両側面前方から見た状態を示す図である。

【符号の説明】

【0057】

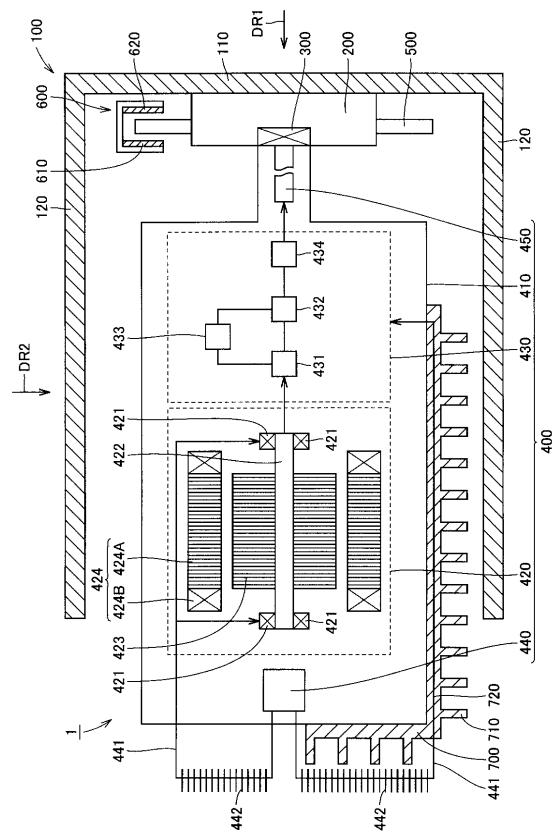
1 電動輪、2 ショックアブソーバ、3 スプリング、4 中間ビーム、5 トレーリングアーム、100 ホイールディスク、110 ディスク部、120 リム部、200 ホイールハブ、300 ジョイント、400 インホイールモータ、410 ハウジング、420 モータ、421 軸受、422 回転シャフト、423 ロータ、424 ステータ、424A ステータコア、424B ステータコイル、430 プラネタリギヤ、431 サンギヤ、432 ピニオンギヤ、433 リングギヤ、434 プラネタリキャリア、440 オイルポンプ、441 油路、442 フィン、450 シャフト、500 ブレーキロータ、600 ブレーキキャリパ、700 取付ブラケット、710 フィン、720 油路。

10

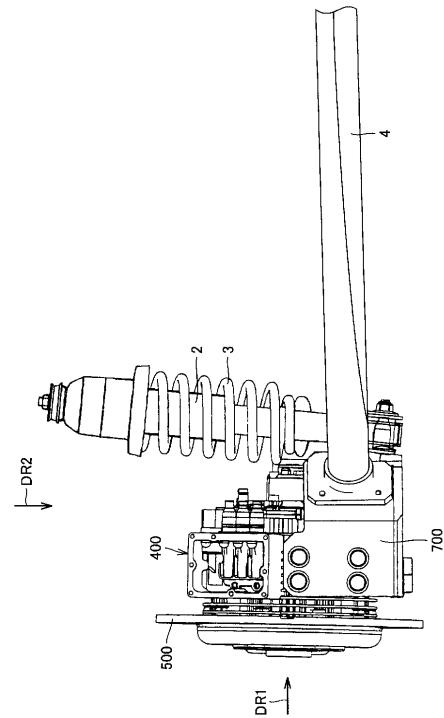
20

30

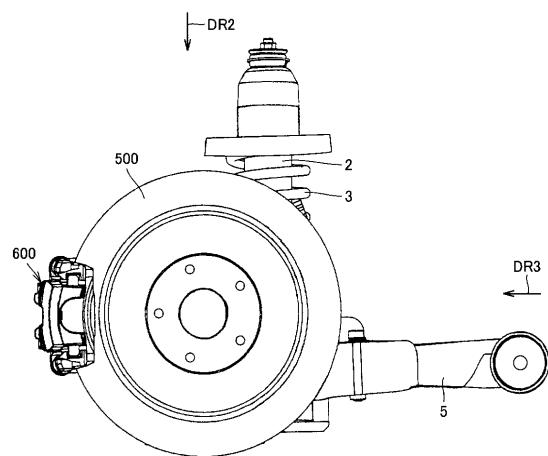
【 义 1 】



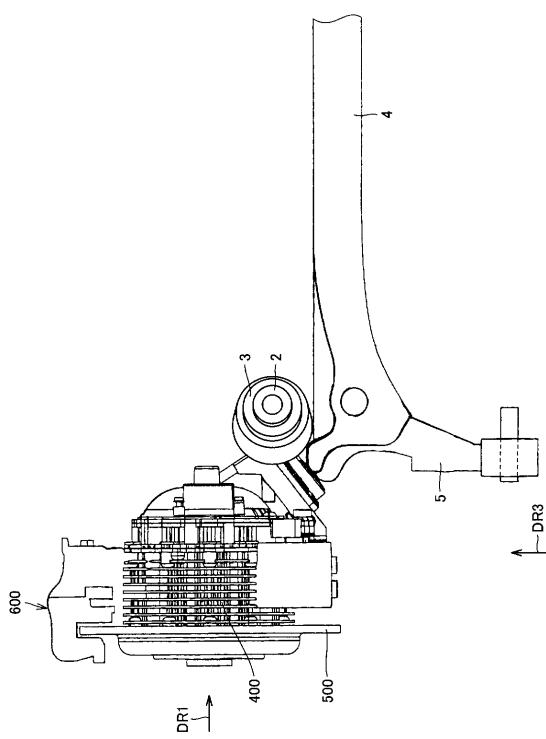
【 図 2 】



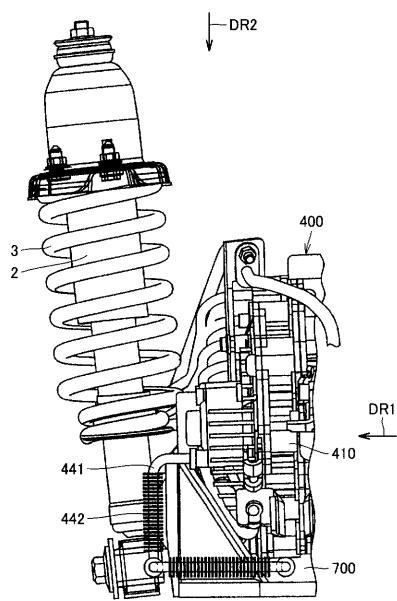
【図3】



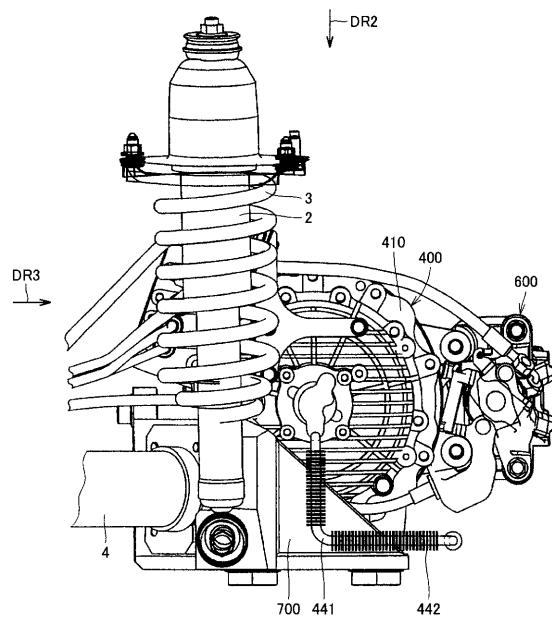
【図4】



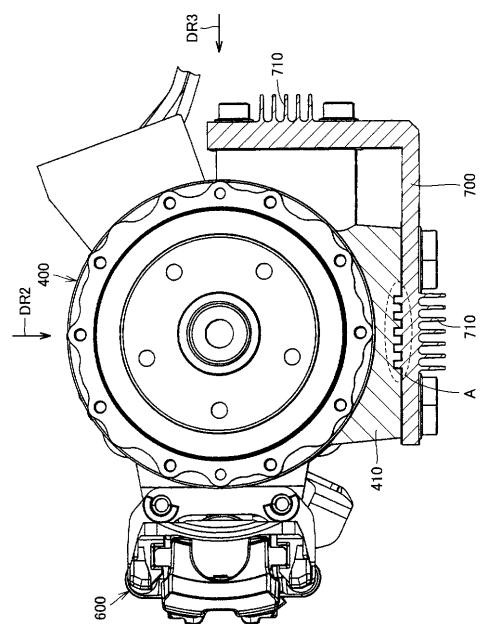
【図5】



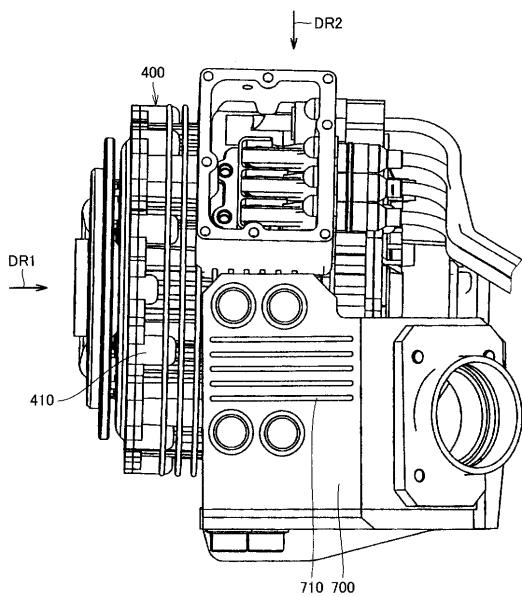
【図6】



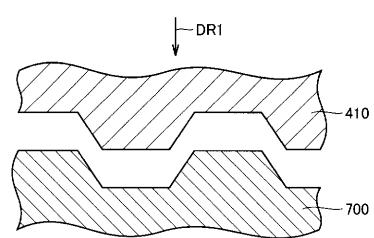
【図7】



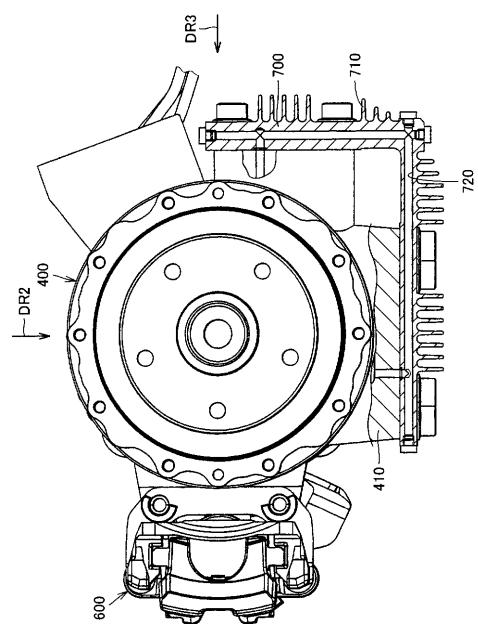
【図8】



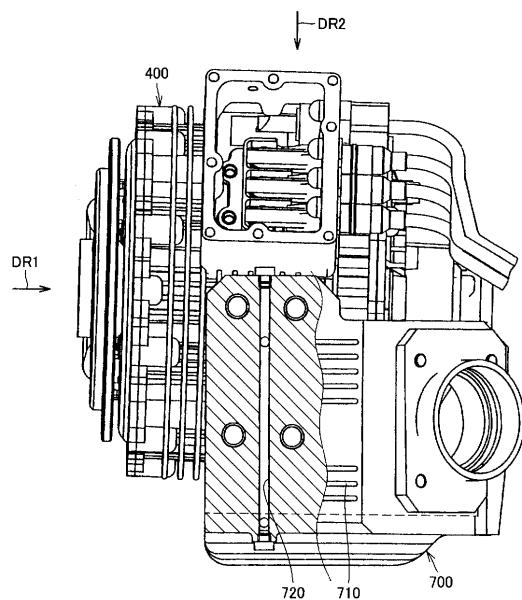
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 土田 充孝
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(72)発明者 水谷 良治
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(72)発明者 櫻井 潤一郎
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
(72)発明者 戸嶋 裕基
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

審査官 櫻田 正紀

(56)参考文献 特開2006-027310 (JP, A)
特開平04-185207 (JP, A)
特開2002-337554 (JP, A)
特開平03-150050 (JP, A)
特開平04-185262 (JP, A)
特表2003-504255 (JP, A)
特開平11-115797 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K 9/00 - 9/28
H02K 5/00 - 5/26
B60K 1/00 - 11/08