(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
2018年6月21日(21.06.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/110216 A1

(51) 国際特許分類:
***B62D 6/00*** (2006.01) *B62D 101/00* (2006.01)
***B62D 5/04*** (2006.01) *B62D 119/00* (2006.01)
***F16H 7/02*** (2006.01) *B62D 127/00* (2006.01)
***F16H 25/20*** (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2017/041797

(22) 国際出願日： 2017年11月21日(21.11.2017)

(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 2016-240913 2016年12月13日(13.12.2016) JP

(71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(**HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.**) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 Ibaraki (JP).

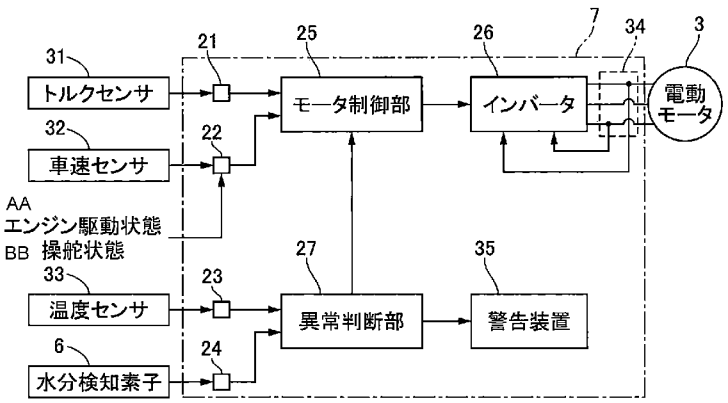
(72) 発明者: 田邊 和利 (**TANABE, Kazutoshi**); 〒2438510 神奈川県厚木市恩名４丁目７番１号 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 小野 新次郎, 外 (**ONO, Shinjiro** et al.); 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目２番１号 新大手町ビル２０６区 ユアサハラ法律特許事務所 Tokyo (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) **Title:** POWER STEERING DEVICE

(54) 発明の名称： パワーステアリング装置




3 Electric motor
6 Moisture detection element
25 Motor control unit
26 Inverter
27 Error determination unit
31 Torque sensor
32 Vehicle speed sensor
33 Temperature sensor
35 Warning device
AA Engine drive state
BB Steering state

(57) **Abstract:** Provided is a power steering device capable of determining the presence of device errors resulting from freezing of moisture that has penetrated inside a housing. An error determination unit determines the presence of errors in the power steering device, on the basis of: temperature information signals; and output signals from a moisture detection element provided inside the housing.

WO 2018/110216 A1

[続葉有]

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, ST, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約:ハウジング内に浸入した水分の凍結に伴う装置の異常の有無を判断できるパワーステアリング装置を提供する。異常判断部は、温度情報の信号と、ハウジング内に設けられた水分検知素子の出力信号と、に基づき、パワーステアリング装置の異常の有無を判断する。

# 明　細　書

## 発明の名称 ： パワーステアリング装置

## 技術分野

[0001]　本発明は、パワーステアリング装置に関する。

## 背景技術

[0002]　特許文献１に記載のパワーステアリング装置は、ラックバーを収容するハウジングの両端部に水分検知素子を設置し、ハウジング内への水分の浸入を検知している。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2006-111032号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0004]　しかしながら、上記従来技術にあっては、ハウジング内に浸入した水分の凍結に伴う装置の異常の有無を判断できないという問題があった。

本発明の目的の一つは、ハウジング内に浸入した水分の凍結に伴う装置の異常の有無を判断できるパワーステアリング装置を提供することにある。

## 課題を解決するための手段

[0005]　本発明の一実施形態におけるパワーステアリング装置は、温度情報を表す信号と、ハウジング内に設けられた水分検知素子の出力信号と、に基づき、パワーステアリング装置の異常の有無を判断する。

[0006]　よって、ハウジング内に浸入した水分の凍結に伴う装置の異常の有無を判断できる。

## 図面の簡単な説明

[0007] [図1]実施形態１のパワーステアリング装置1の軸方向断面図である。

[図2]実施形態１における図１のS1-S1矢視断面図である。

[図3]実施形態１のコントロールユニット7の制御ブロック図である。

[図4]実施形態１のコントロールユニット7による異常判断処理の流れを示すフローチャートである。

[図5]実施形態２における図１のS1-S1矢視断面図である。

[図6]実施形態２のコントロールユニット7による異常判断処理の流れを示すフローチャートである。

[図7]実施形態２の異常判断処理におけるアシストマップの切り替え方法を示す図である。

[図8]実施形態４のコントロールユニット7による異常判断処理の流れを示すフローチャートである。

## 発明を実施するための形態

[0008] 〔実施形態１〕

図１は実施形態１のパワーステアリング装置1の軸方向断面図、図２は図１のS1-S1矢視断面図である。

パワーステアリング装置1は、エンジンを動力源とする車両に搭載されている。パワーステアリング装置1は、操舵機構2、電動モータ3、ボールねじ機構（伝達機構）4、ハウジング5および水分検知素子6を有する。

操舵機構2は、転舵輪である前輪を転舵させるもので、車体幅方向に延びるラックバー8を有する。ラックバー8は、鋼材等の鉄系金属材料を用いて形成されている。ラックバー8は、図外のステアリングホイールと接続されたステアリングシャフトの回転に応じて車体幅方向に移動する。ラックバー8の両端には、1対のタイロッド9,9の端部が接続されている。1対のタイロッド9,9には前輪が接続されている。

電動モータ3は、操舵機構2に操舵力を付与する。電動モータ3は、例えば三相ブラシレスモータである。電動モータ3のモータシャフト10には、入力プーリ11が取り付けられている。入力プーリ11の外周には、無端ベルト12の一端側が掛けられている。

[0009] ボールねじ機構4は、操舵機構2と電動モータ3との間に設けられている。ボ

ールねじ機構4は、電動モータ3の回転力を操舵機構2の推進力に変換する。ボールねじ機構4は、ナット13を有する。ナット13は、略円筒状に形成され、ラックバー8を包囲する。ナット13の外周には、出力プーリ14が固定されている。出力プーリ14の外径は入力プーリ11の外径よりも大きい。出力プーリ14の外周には、無端ベルト12の他端が掛けられている。ナット13は、ハウジング5に対し回転可能、かつ、軸方向移動不能に支持されている。ナット13の内周およびラックバー8の外周には、ボール循環溝15が形成されている。ボール循環溝15内には、複数のボール16が配置されている。複数のボール16は、ナット13の回転に応じてボール循環溝15の一端側または他端側へ移動する。ナット13の回転によりボール循環溝15の一端または他端に達したボール16は、図外のチューブを介してボール循環溝15の他端または一端へと戻される。

[0010] ハウジング5は、アルミニウム合金を用いて金型鋳造により形成されている。ハウジング5は、操舵機構収容部17、モータ収容部（電動モータ収容部、制御装置収容部）18およびボールねじ機構収容部（伝達機構収容部）19を有する。操舵機構収容部17は、内部に操舵機構2の一部（ステアリングシャフトの一部、ラックバー8等）を収容する。操舵機構収容部17の車幅方向両端には、ダストブーツ20の車幅方向内側端が固定されている。ダストブーツ20は、ゴム等を用いて蛇腹環状に形成されている。ダストブーツ20の車幅方向外側端は、タイロッド9と固定されている。モータ収容部18は、内部に電動モータ3を収容する。ボールねじ機構収容部19は、内部にボールねじ機構4を収容する。

水分検知素子6は、1対の金属端子（電極）を有し、１対の金属端子間の抵抗値の信号を出力する。水分検知素子6は、ボールねじ機構収容部19内に設置されている。水分検知素子6は、ハウジング5が車両に搭載された状態において、ボールねじ機構4のナット13と鉛直方向でオーバーラップする。

電動モータ3は、制御装置であるコントロールユニット7（図３参照）によって制御される。コントロールユニット7は、マイクロコンピュータが実装された制御基板である。コントロールユニット7は、電動モータ3と共にモータ

収容部18に収容されている。コントロールユニット7は、操舵機構2に入力されたドライバの操舵トルク等に基づいて電動モータ3の出力トルクを制御し、ドライバの操舵負担を軽減するアシスト制御を実施する。

[0011] 図３は、実施形態１のコントロールユニット7の制御ブロック図である。

コントロールユニット7は、操舵トルク信号受信部21、運転状態信号受信部22、温度情報信号受信部23、水分情報信号受信部24、モータ制御部25、インバータ26および異常判断部27を有する。

操舵トルク信号受信部21は、操舵機構2の操舵トルクを検出するトルクセンサ31からの操舵トルク信号を受信する。トルクセンサ31は、ステアリングシャフトのトーションバー捩れ量に応じた操舵トルク信号を出力する。

運転状態信号受信部22は、車両の運転状態の信号を受信する。車両の運転状態の信号は、車速センサ32からの車速信号、エンジンの駆動状態の信号（エンジン回転数信号等）および操舵機構2の操舵状態の信号（操舵角信号等）である。

温度情報信号受信部23は、コントロールユニット7の制御基板上に実装された温度センサ33からの温度情報を受信する。

水分情報信号受信部24は、水分検知素子6の出力信号を受信する。

[0012] モータ制御部25は、車速信号および操舵トルク信号から電動モータ3の指令電流を生成する。モータ制御部25は、操舵トルク信号に対する指令電流が予め設定されたアシストマップを参照して指令電流を決定する。モータ制御部25は、アシストマップを複数種類備え、車速信号に応じて参照するアシストマップを切り替える。具体的には、車速が高いほど操舵トルク信号に対する指令電流の変化勾配が緩やかな特性を持つアシストマップを選択する。モータ制御部25は、電動モータ3に指令電流を流すための三相電圧指令を生成し、さらに、三相電圧指令と三角波キャリア信号を比較することでスイッチング信号を生成する。

インバータ26は、スイッチング信号に応じて駆動し、電動モータ3に三相の電流を供給する。各相の相電流は、電流センサ34により検出される。

異常判断部27は、温度センサ33の出力信号、水分検知素子6の出力信号、各車両の運転状態の信号（トルクセンサ31や車速センサ32等の出力信号）および水分検知素子6の出力信号を入力する。実施形態１の異常判断部27は、温度センサ33および水分検知素子6の出力信号に基づき、パワーステアリング装置1の異常の有無を判断する。異常とは、ハウジング5内に浸入した水分が凍結することにより、パワーステアリング装置1に動作不良が生じている状態、または動作不良が生じる可能性が高い状態とする。異常判断部27は、異常有りと判断した場合、警告装置35に対し警告信号を出力する。警告装置35は、警告信号が出力された場合、警告灯を点灯させてドライバに異常を知らせる。このとき、警告音を鳴らしてもよい。また、異常判断部27は、異常有りと判断した場合、電動モータ3の指令電流を0とし、アシスト制御を禁止する。

[0013] 図４は、実施形態１のコントロールユニット7による異常判断処理の流れを示すフローチャートである。この処理は、イグニッションスイッチ（車両の起動スイッチ）がオンされている間、所定の制御周期で繰り返し実行される。

ステップS1では、異常判断部27において、水分情報信号受信部24が受信した水分検知素子6の出力信号に基づき、ボールねじ機構収容部19内に水分が検知されたかを判定する。YESの場合はステップS1へ進み、NOの場合はステップS4へ進む。

ステップS2では、異常判断部27において、温度情報信号受信部23が受信した温度センサ33からの温度情報の信号からボールねじ機構収容部19内の温度を推定し、この推定温度が凍結判断閾値（水の凍結が予測される温度であって、例えば0℃）を下回っているかを判定する。YESの場合はステップS3へ進み、NOの場合はステップS4へ進む。このステップでは、まず、温度情報の信号を、例えば１次のローパスフィルタによりフィルタ処理を施す。ローパスフィルタの時定数は、温度変化に対する凍結状態の変化の遅れ要素を考慮して設定する。続いて、フィルタ処理後の信号が示す温度を減少補正してボールねじ機構収容部19内の温度を推定する。補正量は、モータ収容部18内の温

度変化（例えば、電動モータ3）に応じて設定する。最後に、推定温度と凍結判断閾値との比較を行う。

ステップS3では、異常判断部27において、「異常有り」と判断する。

ステップS4では、異常判断部27において、「異常無し」と判断する。

ステップS5では、異常判断部27において、アシスト制御を禁止し、警告灯を点灯させる。モータ制御部25は、アシスト制御が禁止されている間、電動モータ3の指令電流を0とする。なお、アシスト中の場合は、操舵トルクの急変を抑制するために、指令電流を徐々に0まで低下させてもよい。また、高速走行中の場合は、車速が十分低下するのを待ってから指令電流を0としてもよい。

ステップS6では、モータ制御部25において、アシスト制御を継続する。

[0014] 次に、実施形態１の作用効果を説明する。

パワーステアリング装置において、ダストブーツの破損等によりラックバーを収容するハウジングに雨水や泥水等の水分が浸入することがある。ここで、ハウジング内に水分が浸入しただけではパワーステアリング機能に影響は与えない。ところが、水分の凍結によりパワーステアリング装置1が動作不良になると、ステアリングロックのおそれがある。このため、アシスト制御の継続可否、警告信号の出力の可否、またはそのタイミングについて、適切な判断が要求される。これに対し、実施形態１のパワーステアリング装置1では、異常判断部27において、温度情報の信号と、ハウジング5内に設置された水分検知素子6の出力信号とに基づき、ハウジング5内に浸入した水分の凍結に伴うパワーステアリング装置1の異常の有無を判断する。ハウジング5内への水分の浸入は、水分検知素子6の出力信号から検出できる。そして、ハウジング5内の水分の凍結は、温度情報の信号から判断できる。よって、実施形態１のパワーステアリング装置1は、ハウジング5内に浸入した水分の凍結に伴うパワーステアリング装置1の異常の有無を判断できる。これにより、アシスト制御の継続可否、警告信号の出力の可否、またはそのタイミングについて適切に判断できる。

[0015] 異常判断部27は、ハウジング5内への水分の浸入を検知した場合であっても、当該水分が凍結している可能性が低いときには、「異常無し」と判断し、アシスト制御を継続する。一方、凍結している可能性が高いときには、「異常有り」と判断し、アシスト制御を禁止してドライバへ警告する。ハウジング5内に水分が浸入しただけではパワーステアリング機能に影響を与えないため、その場合はアシスト制御を継続することにより、ドライバの利便性を維持できる。一方、ハウジング5内の水分が凍結した場合には、パワーステアリング機能に支障が出るため、その場合はアシスト制御を禁止することにより、安全性を向上できる。よって、実施形態１のパワーステアリング装置1にあっては、ドライバの利便性の維持と安全性の向上との両立を実現できる。

温度情報を取得する温度センサ33は、コントロールユニット7を収容するモータ収容部18内に設置されている。温度センサ33およびコントロールユニット7が同一空間内（モータ収容部18内）にあるため、温度センサ33とコントロールユニット7との接続を容易化できる。

[0016] 異常判断部27は、温度情報の信号の変化に対し遅れ要素をさらに考慮しハウジング5内の水分の凍結状態を判断する。雰囲気温度が凍結温度に達しても実際に水分が凍結状態となるまでには遅れがあるため、この遅れを考慮して異常の有無を判断することにより、パワーステアリング装置1の異常判断精度を向上できる。

異常判断部27は、モータ収容部18内の温度変化に応じて温度センサ33から得られた温度情報の信号を補正する。温度センサ33が設置されたモータ収容部18の温度は、インバータ26やマイクロプロセッサの発熱の影響を受ける。このため、温度センサ33により検出される温度は、ボールねじ機構収容部19内の温度よりも高い可能性がある。したがって、温度センサ33から得られた温度を、モータ収容部18内の温度変化に応じて減少補正することにより、ボールねじ機構収容部19の温度を精度よく推定できる。パワーステアリング装置1の各構成要素のうち、ボールねじ機構4は凍結の影響を最も受けやすく、凍結による動作不良を起こしやすい。よって、ボールねじ機構4が凍結してい

るか否かを正確に知ることで、パワーステアリング装置1の異常判断精度を向上できる。

[0017] 水分検知素子6は、ハウジング5が車両に搭載された状態において、鉛直方向における高さがボールねじ機構4とオーバーラップする位置に設置されている。すなわち、ハウジング5内に浸入した水分が凍結することによってボールねじ機構4が影響を受ける水位レベルに水分検知素子6が設置されている。これにより、水分の浸入の有無のみならず、ボールねじ機構4への影響の大きさも含めた判断が可能となり、パワーステアリング装置1の異常判断精度を向上できる。

水分検知素子6は、ボールねじ機構4を収容するボールねじ機構収容部19内に設置されている。ボールねじ機構4は、コントロールユニット7と近接して設置されるため、水分検知素子6をボールねじ機構4と近接して配置することにより、水分検知素子6とコントロールユニット7との接続を容易化できる。

[0018] 〔実施形態２〕

次に、実施形態２を説明する。基本的な構成は実施形態１と同じであるため、実施形態１と相違する部分のみ説明する。

図５は、実施形態２における図１のS1-S1矢視断面図である。

水分検知素子6は、ハウジング5が車両に搭載された状態において、鉛直方向における高さがハウジング5内の最下部に位置する。

図６は、実施形態２のコントロールユニット7による異常判断処理の流れを示すフローチャートである。図４に示した実施形態１の異常判断処理と異なるステップのみ説明する。

ステップS7では、異常判断部27において、警告灯を点灯させる。

ステップS8では、異常判断部27において、図４のステップS2と同様に、温度センサ33からの温度情報の信号からボールねじ機構収容部19内の温度を推定し、この推定温度が凍結判断閾値を下回っているかを判定する。このとき、水分検知素子6からの抵抗値の信号に基づいて水分の純度を推定し、推定した純度に応じて凍結判断閾値を変更する。

ステップS9では、異常判断部27において、異常判断条件が成立しているかを判定する。YESの場合はステップS3へ進み、NOの場合はステップS4へ進む。異常判断条件の成立は、以下の各条件の少なくとも１つを満足する場合とするが、状況に応じて複数の条件を組み合わせてもよい。

1. 車速が所定速度以上の場合
2. エンジン回転数が所定回転数以下の場合
3. 直近所定時間内の操舵頻度が所定回数以下の場合
4. 操舵トルクが異常に高い場合
5. 水分検知素子6の抵抗値が一旦低下した後、所定範囲内で増加した場合

ステップS10では、モータ制御部25において、図７に示すように、指令電流を参照するアシストマップを、指令電流の勾配がより急勾配となる特性を持つアシストマップに切り替え、当該アシストマップを参照してアシスト制御を継続する。

[0019] 次に、実施形態２の作用効果を説明する。

異常判断部27は、車速信号をさらに考慮してパワーステアリング装置1の異常の有無を判断する。一般的に、高速道路を走行しているときは市街地を走行しているときよりも操舵頻度が低下する。つまり、高速走行時は低速走行時よりも操舵頻度が低下する。操舵頻度が高いほどボールねじ機構4の動作により氷が粉砕されている可能性が高くなる。また、操舵頻度が高いほどインバータ26の発熱量は増大するため、ハウジング5内の水分は凍結していない可能性が高くなる。さらに、高速走行時は低速走行時よりも走行風の影響が大きいため、ハウジング5内の水分が冷えやすくなる。よって、車速信号を考慮することにより、パワーステアリング装置1の異常の有無の判断精度を向上できる。

異常判断部27は、エンジンの駆動状態（エンジン回転数）の信号をさらに考慮してパワーステアリング装置1の異常の有無を判断する。エンジンが停止状態またはエンジン回転数が低い場合、エンジンの発熱量が低いため、エンジン回転数が高い場合よりもハウジング5内の水分が冷えやすくなる。よって

、エンジンの駆動状態を考慮することにより、パワーステアリング装置1の異常の有無の判断精度を向上できる。

[0020] 異常判断部27は、操舵機構2の操舵状態（操舵頻度）をさらに考慮してパワーステアリング装置1の異常の有無を判断する。直近所定時間内の操舵頻度が低いほどハウジング5内の水分が凍結している可能性が高くなる。また、操舵頻度が高いほどボールねじ機構4の動作により氷が粉砕されている可能性が高くなる。さらに、操舵頻度が高いほどインバータ26の発熱量は増大する。よって、操舵機構2の操舵状態を考慮することにより、パワーステアリング装置1の異常の有無の判断精度を向上できる。

異常判断部27は、操舵機構2の操舵トルク信号をさらに考慮してパワーステアリング装置1の異常の有無を判断する。操舵トルクが異常に上昇している場合は、ボールねじ機構4内の水分が凍結したことによりボールねじ機構4に動作不良が生じているおそれがある。よって、操舵トルクを考慮することにより、パワーステアリング装置1の異常の有無の判断精度を向上できる。

異常判断部27は、水分検知素子6における1対の電極間の抵抗値の信号をさらに考慮してパワーステアリング装置1の異常の有無を判断する。１対の電極間の抵抗値は、液体＜氷＜乾燥（空気）の状態に応じて変化する。よって、抵抗値を考慮することにより、パワーステアリング装置1の異常の有無の判断精度を向上できる。

[0021] 異常判断部27は、水分検知素子6における1対の電極間の抵抗値の信号の変化履歴に基づき、ハウジング5内の水分の凍結状態を推定する。単に抵抗値が高いだけでは、乾燥状態か凍結状態かを判断することは困難である。しかし、一旦抵抗値が低下し、液体状の水分が有ることを検知した後、抵抗値が所定範囲内で増加した場合、水分が凍結した可能性が高い。よって、抵抗値の変化履歴を考慮することにより、パワーステアリング装置1の異常の有無の判断精度を向上できる。このとき、抵抗値の上昇に合わせて温度情報をさらに考慮することにより、判断精度をさらに向上できる。

異常判断部27は、水分検知素子6における1対の電極間の抵抗値の信号に基

づき、水分の純度を推定する。水分の純度によって、温度に対する凍結温度（融点）が異なる。よって、水分の純度を考慮することにより、パワーステアリング装置1の異常の有無の判断精度を向上できる。

モータ制御部25は、異常判断部27が、ハウジング5内の水分が凍結していると判断するとき、指令電流を参照するアシストマップを、指令電流の勾配がより急勾配となる特性を持つアシストマップに切り替える。ボールねじ機構4内の水分が凍結している場合、操舵負荷が増大するため、ドライバの操舵負荷が増大する。そこで、ハウジング5内の水分が凍結した場合には、電動モータ3の出力を増大させることにより、ドライバの操舵負担を軽減でき、利便性を維持できる。

水分検知素子6は、ハウジング5が車両に搭載された状態において、鉛直方向における高さがハウジング5内の最下部に位置するように設置されている。これにより、ハウジング5内に水分が浸入した際、水分の浸入を早期に検知できる。この結果、水分の凍結状態の監視を早期に開始できる。

[0022] 〔実施形態３〕

次に、実施形態３を説明する。基本的な構成は実施形態１と同じであるため、実施形態１と相違する部分のみ説明する。

実施形態３では、コントロールユニット7による異常判断を、イグニッションスイッチのオフ中も継続する点で実施形態１と相違する。すなわち、イグニッションスイッチがオフの間、水分情報信号受信部24は、水分検知素子6の出力信号を継続して受信し、かつ、温度情報信号受信部23は、温度情報信号を継続して受信し、異常判断部27は、イグニッションスイッチがオフの間の水分検知素子6の出力信号および温度情報の信号に基づき、パワーステアリング装置1の異常の有無を判断する。異常判断部27は、イグニッションスイッチのオフ中に「異常有り」と判断した場合、次回起動時（イグニッションスイッチのオン時）に警告灯を点灯させる。

次に、実施形態３の作用効果を説明する。

イグニッションスイッチがオンされたときの温度が凍結温度よりも高い場

合であっても、ハウジング5内の水分が凍結している可能性がある。また、イグニッションスイッチがオフされた時点では水分が検知されていなくても、その後、イグニッションスイッチのオフ中に水分が浸入する可能性がある。よって、イグニッションスイッチがオフの間の水分の検知情報と温度情報とに基づき、水分の有無および凍結の可能性を考慮することにより、さらに安全性を向上できる。

[0023] 〔実施形態４〕

次に、実施形態４を説明する。基本的な構成は実施形態１と同じであるため、実施形態１と相違する部分のみ説明する。

図８は、実施形態４のコントロールユニット7による異常判断処理の流れを示すフローチャートである。図４に示した実施形態１の異常判断処理と異なるステップのみ説明する。

ステップS11では、モータ制御部25において、電動モータ3を振動させる指令信号を出力する。

ステップS12では、異常判断部27において、電動モータ3の電流値が所定電流値以上であるかを判定する。YESの場合はステップS5へ戻り、NOの場合はステップS4へ進む。

次に、実施形態４の作用効果を説明する。

モータ制御部25は、異常判断部27がハウジング5内に水分の浸入有り、かつ温度情報の信号が凍結判断閾値よりも低いと判断するとき、電動モータ3を振動させる指令信号を出力する。電動モータ3を振動させてナット13を左右に動かすことにより、凍結が始まった水分の凝固を遅延できる。

異常判断部27は、モータ制御部25が電動モータ3を振動させる指令信号を出力している間、電動モータ3の電流値の信号に基づき、ハウジング5内の水分の凍結状態を判断する。ハウジング5内の水分が凍結している場合、電動モータ3の負荷が上昇するため、これに伴い電流値を上昇するため、電流値を見ることで異常判断精度を向上できる。

[0024] 〔実施形態５〕

次に、実施形態５を説明する。基本的な構成は実施形態１と同じであるため、実施形態１と相違する部分のみ説明する。

実施形態５の温度センサ33は、ボールねじ機構収容部19内に設置されている。コントロールユニット7の温度情報信号受信部23は、CAN通信経由で温度センサ33からの温度情報の信号を受信する。車両側に設置された温度センサ33の情報を使用することにより、よりボールねじ機構4側の温度に近い温度を取得できる。これにより、パワーステアリング装置1の異常判断精度を向上できる。

[0025] 〔他の実施形態〕

以上、本発明を実施するための実施形態を説明したが、本発明の具体的な構成は実施形態の構成に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等があっても本発明に含まれる。また、上述した課題の少なくとも一部を解決できる範囲、または、効果の少なくとも一部を奏する範囲において、特許請求の範囲および明細書に記載された各構成要素の任意の組み合わせ、または、省略が可能である。

水分検知素子を電動モータ収容部内に設置してもよい。

伝達機構はボールねじ機構に限らない。

本発明は、電気自動車やハイブリッド車などの電動車両のパワーステアリング装置にも適用できる。特に内燃機関を持たない電気自動車では、内燃機関の余熱でハウジング内の温度を高められない。よって、外気温が低いとハウジング内の水分が凍結しやすいため、本発明の適用による効果は顕著である。電動車両の場合、車両の起動スイッチは、スタートスイッチやスタンバイスイッチ等である。

電動モータを振動させている間、電動モータの振動周波数の信号に基づき、ハウジング内の水分の凍結状態を判断してもよい。水分が凍結している場合、電動モータの動作に対する抵抗が大きくなるため、指令電流の振動周波数に対し電動モータの振動周波数は低くなる。

エンジンの駆動状態は、エンジン回転数に限らず、アイドリングストップ

中か否かでもよい。電動車両の場合は、動力源の駆動状態としてモータやインバータの状態を監視すればよい。

操舵機構の操舵状態は、操舵頻度に限らず、操舵角、操舵速度、操舵累積時間等でもよい。

操舵負荷は、操舵トルクに限らず、電動モータの電流値信号でもよい。

[0026] 以上説明した実施形態から把握し得る他の態様について、以下に記載する。

パワーステアリング装置は、その一つの態様において、転舵輪を転舵させる操舵機構と；前記操舵機構に操舵力を付与する電動モータと；前記操舵機構と前記電動モータの間に設けられ、前記電動モータの回転力を前記操舵機構に伝達する伝達機構と；前記操舵機構の少なくとも一部と、前記伝達機構と、前記電動モータと、を収容するハウジングと；前記ハウジング内に設けられ、水分を検知する水分検知素子と；マイクロコンピュータが搭載された制御装置とを備える。前記制御装置は、前記電動モータを駆動制御するための指令電流を出力するモータ制御部と；温度情報を表す信号を受信する温度情報信号受信部と；前記水分検知素子の出力信号を受信する水分情報信号受信部と；前記温度情報を表す信号と、前記水分検知素子の前記出力信号と、に基づいて、前記パワーステアリング装置の異常の有無を判断する異常判断部とを備える。

より好ましい態様では、上記態様において、前記制御装置は、車両の運転状態を表す信号を受信する運転状態信号受信部を備え、前記異常判断部は、前記温度情報を表す信号と、前記水分検知素子の前記出力信号と、前記車両の運転状態を表す信号と、に基づいて、前記パワーステアリング装置の異常の有無を判断する。

別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記異常判断部は、前記温度情報を表す信号と、前記水分検知素子の前記出力信号と、前記車両の前記運転状態を表す信号と、車速信号と、に基づいて、前記パワーステアリング装置の異常の有無を判断する。

さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記異常判断部は、前記温度情報を表す信号と、前記水分検知素子の前記出力信号と、前記車両の前記運転状態を表す信号と、前記車両の動力源の駆動状態を表す信号と、に基づいて、前記パワーステアリング装置の異常の有無を判断する。

[0027] さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記異常判断部は、前記温度情報を表す信号と、前記水分検知素子の前記出力信号と、前記車両の前記運転状態を表す信号と、前記操舵機構の操舵状態を表す信号と、に基づいて、前記パワーステアリング装置の異常の有無を判断する。

さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記異常判断部は、前記温度情報を表す信号と、前記水分検知素子の前記出力信号と、前記車両の前記運転状態を表す信号と、前記操舵機構の操舵トルク信号または前記電動モータの電流値信号と、に基づいて、前記パワーステアリング装置の異常の有無を判断する。

さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記水分検知素子は、１対の電極を備え、前記異常判断部は、前記温度情報を表す信号と、前記水分検知素子の前記出力信号と、前記１対の電極間の抵抗値を表す信号と、に基づいて、前記パワーステアリング装置の異常の有無を判断する。

さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記異常判断部は、前記１対の電極間の前記抵抗値を表す前記信号の変化履歴に基づき、前記ハウジング内の水分の凍結状態を推定する。

さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記異常判断部は、前記１対の電極間の前記抵抗値を表す信号に基づき、水分の純度を推定する。

さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、車両の起動スイッチがオフの間、前記水分情報信号受信部は、前記水分検知素子の前記出力信号を継続して受信し、かつ、前記温度情報信号受信部は、前記温度情

報を表す前記信号を継続して受信し、

前記異常判断部は、前記車両の前記起動スイッチがオフの間の前記水分検知素子の前記出力信号および前記温度情報を表す前記信号に基づき、前記パワーステアリング装置の異常の有無を判断する。

[0028] さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記制御装置は、前記操舵機構の操舵トルク信号を受信する操舵トルク信号受信部を備え、前記モータ制御部は、前記操舵トルク信号に対する前記指令電流についての複数種類のマップを備え、前記異常判断部が、前記ハウジング内の水分が凍結していると判断するとき、前記モータ制御部は、使用すべきマップを前記複数種類のマップの間で切り替える。

さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記異常判断部が、前記ハウジング内への水分の浸入が有り、かつ、前記温度情報を表す前記信号が所定値以下の温度を表していると判断するとき、前記モータ制御部は、前記電動モータを振動させるための指令信号を出力する。

さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記異常判断部は、前記モータ制御部が前記電動モータを振動させるための指令信号を出力している間の、前記電動モータの電流値を表す信号、または、前記電動モータの振動周波数を表す信号に基づき、前記ハウジング内の水分の凍結状態を判断する。

さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記異常判断部は、前記温度情報を表す信号と、前記水分検知素子の前記出力信号と、前記温度情報を表す前記信号の変化に対する遅れ要素と、に基づいて、前記ハウジング内の水分の凍結状態を判断する。

[0029] さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記温度情報を取得する温度センサを備え、前記ハウジングは、前記制御装置を収容する制御装置収容部を備え、前記温度センサは、前記制御装置収容部内に設けられる。

さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記異常判

断部は、前記制御装置収容部内の温度変化に応じて前記温度情報を表す前記信号を補正する。

さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記温度情報信号受信部は、車両に設けられた温度センサの信号をCAN通信経由で受信する。

さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記水分検知素子は、前記ハウジングが車両に搭載された状態において、鉛直方向において前記伝達機構とオーバーラップする位置に設けられる。

さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記ハウジングは、前記伝達機構を収容する伝達機構収容部と、前記電動モータを収容する電動モータ収容部と、を備え、前記水分検知素子は、前記伝達機構収容部または前記電動モータ収容部内に設けられる。

さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記水分検知素子は、前記ハウジングが車両に搭載された状態において、前記ハウジング内の最下部に位置するように設けられる。

[0030] 本願は、２０１６年１２月１３日出願の日本特許出願番号２０１６－２４０９１３号に基づく優先権を主張する。２０１６年１２月１３日出願の日本特許出願番号２０１６－２４０９１３号の明細書、特許請求の範囲、図面及び要約書を含む全ての開示内容は、参照により全体として本願に組み込まれる。

## 符号の説明

[0031] 1　パワーステアリング装置、2　操舵機構、3　電動モータ、4　ボールねじ機構（伝達機構）、5　ハウジング、6　水分検知素子、7　コントロールユニット（制御装置）、18　モータ収容部（制御装置収容部、電動モータ収容部）、19　ボールねじ機構収容部（伝達機構収容部）、21　操舵トルク信号受信部、22　運転状態信号受信部、23　温度情報信号受信部、24　水分情報信号受信部、25　モータ制御部、27　異常判断部、33　温度センサ

# 請求の範囲

[請求項1] パワーステアリング装置であって、

転舵輪を転舵させる操舵機構と、

前記操舵機構に操舵力を付与する電動モータと、

前記操舵機構と前記電動モータの間に設けられ、前記電動モータの回転力を前記操舵機構に伝達する伝達機構と、

前記操舵機構の少なくとも一部と、前記伝達機構と、前記電動モータと、を収容するハウジングと、

前記ハウジング内に設けられ、水分を検知する水分検知素子と、

マイクロコンピュータが搭載された制御装置と、

を備え、

前記制御装置は、

前記電動モータを駆動制御するための指令電流を出力するモータ制御部と、

温度情報を表す信号を受信する温度情報信号受信部と、

前記水分検知素子の出力信号を受信する水分情報信号受信部と、

前記温度情報を表す信号と、前記水分検知素子の前記出力信号と、に基づいて、前記パワーステアリング装置の異常の有無を判断する異常判断部と、

を備える

パワーステアリング装置。

[請求項2] 請求項１に記載のパワーステアリング装置において、

前記制御装置は、車両の運転状態を表す信号を受信する運転状態信号受信部を備え、

前記異常判断部は、前記温度情報を表す信号と、前記水分検知素子の前記出力信号と、前記車両の運転状態を表す信号と、に基づいて、前記パワーステアリング装置の異常の有無を判断する

パワーステアリング装置。

[請求項3] 請求項２に記載のパワーステアリング装置において、

前記異常判断部は、前記温度情報を表す信号と、前記水分検知素子の前記出力信号と、前記車両の前記運転状態を表す信号と、車速信号と、に基づいて、前記パワーステアリング装置の異常の有無を判断する

パワーステアリング装置。

[請求項4] 請求項２に記載のパワーステアリング装置において、

前記異常判断部は、前記温度情報を表す信号と、前記水分検知素子の前記出力信号と、前記車両の前記運転状態を表す信号と、前記車両の動力源の駆動状態を表す信号と、に基づいて、前記パワーステアリング装置の異常の有無を判断する

パワーステアリング装置。

[請求項5] 請求項２に記載のパワーステアリング装置において、

前記異常判断部は、前記温度情報を表す信号と、前記水分検知素子の前記出力信号と、前記車両の前記運転状態を表す信号と、前記操舵機構の操舵状態を表す信号と、に基づいて、前記パワーステアリング装置の異常の有無を判断する

パワーステアリング装置。

[請求項6] 請求項２に記載のパワーステアリング装置において、

前記異常判断部は、前記温度情報を表す信号と、前記水分検知素子の前記出力信号と、前記車両の前記運転状態を表す信号と、前記操舵機構の操舵トルク信号または前記電動モータの電流値信号と、に基づいて、前記パワーステアリング装置の異常の有無を判断する

パワーステアリング装置。

[請求項7] 請求項1に記載のパワーステアリング装置において、

前記水分検知素子は、１対の電極を備え、

前記異常判断部は、前記温度情報を表す信号と、前記水分検知素子の前記出力信号と、前記１対の電極間の抵抗値を表す信号と、に基づ

いて、前記パワーステアリング装置の異常の有無を判断する

パワーステアリング装置。

[請求項8] 請求項７に記載のパワーステアリング装置において、

前記異常判断部は、前記１対の電極間の前記抵抗値を表す前記信号の変化履歴に基づき、前記ハウジング内の水分の凍結状態を推定する

パワーステアリング装置。

[請求項9] 請求項７に記載のパワーステアリング装置において、

前記異常判断部は、前記１対の電極間の前記抵抗値を表す前記信号に基づき、水分の純度を推定する

パワーステアリング装置。

[請求項10] 請求項１に記載のパワーステアリング装置において、

車両の起動スイッチがオフの間、前記水分情報信号受信部は、前記水分検知素子の前記出力信号を継続して受信し、かつ、前記温度情報信号受信部は、前記温度情報を表す前記信号を継続して受信し、

前記異常判断部は、前記車両の前記起動スイッチがオフの間の前記水分検知素子の前記出力信号および前記温度情報を表す前記信号に基づき、前記パワーステアリング装置の異常の有無を判断する

パワーステアリング装置。

[請求項11] 請求項１に記載のパワーステアリング装置において、

前記制御装置は、前記操舵機構の操舵トルク信号を受信する操舵トルク信号受信部を備え、

前記モータ制御部は、前記操舵トルク信号に対する前記指令電流についての複数種類のマップを備え、

前記異常判断部が、前記ハウジング内の水分が凍結していると判断するとき、前記モータ制御部は、使用すべきマップを前記複数種類のマップの間で切り替える

パワーステアリング装置。

[請求項12] 請求項１に記載のパワーステアリング装置において、

前記異常判断部が、前記ハウジング内への水分の浸入が有り、かつ、前記温度情報を表す前記信号が所定値以下の温度を表していると判断するとき、前記モータ制御部は、前記電動モータを振動させるための指令信号を出力する

パワーステアリング装置。

[請求項13] 請求項１２に記載のパワーステアリング装置において、

前記異常判断部は、前記モータ制御部が前記電動モータを振動させるための指令信号を出力している間の、前記電動モータの電流値を表す信号、または、前記電動モータの振動周波数を表す信号に基づき、前記ハウジング内の水分の凍結状態を判断する

パワーステアリング装置。

[請求項14] 請求項１に記載のパワーステアリング装置において、

前記異常判断部は、前記温度情報を表す信号と、前記水分検知素子の前記出力信号と、前記温度情報を表す前記信号の変化に対する遅れ要素と、に基づいて、前記ハウジング内の水分の凍結状態を判断する

パワーステアリング装置。

[請求項15] 請求項１に記載のパワーステアリング装置において、

前記温度情報を取得する温度センサを備え、

前記ハウジングは、前記制御装置を収容する制御装置収容部を備え、

前記温度センサは、前記制御装置収容部内に設けられる

パワーステアリング装置。

[請求項16] 請求項１５に記載のパワーステアリング装置において、

前記異常判断部は、前記制御装置収容部内の温度変化に応じて前記温度情報を表す前記信号を補正する

パワーステアリング装置。

[請求項17] 請求項１に記載のパワーステアリング装置において、

前記温度情報信号受信部は、車両に設けられた温度センサからの信

号をCAN通信経由で受信する

パワーステアリング装置。

[請求項18] 請求項１に記載のパワーステアリング装置において、

前記水分検知素子は、前記ハウジングが車両に搭載された状態において、鉛直方向において前記伝達機構とオーバーラップする位置に設けられる

パワーステアリング装置。

[請求項19] 請求項１に記載のパワーステアリング装置において、

前記ハウジングは、前記伝達機構を収容する伝達機構収容部と、前記電動モータを収容する電動モータ収容部と、を備え、

前記水分検知素子は、前記伝達機構収容部または前記電動モータ収容部内に設けられる

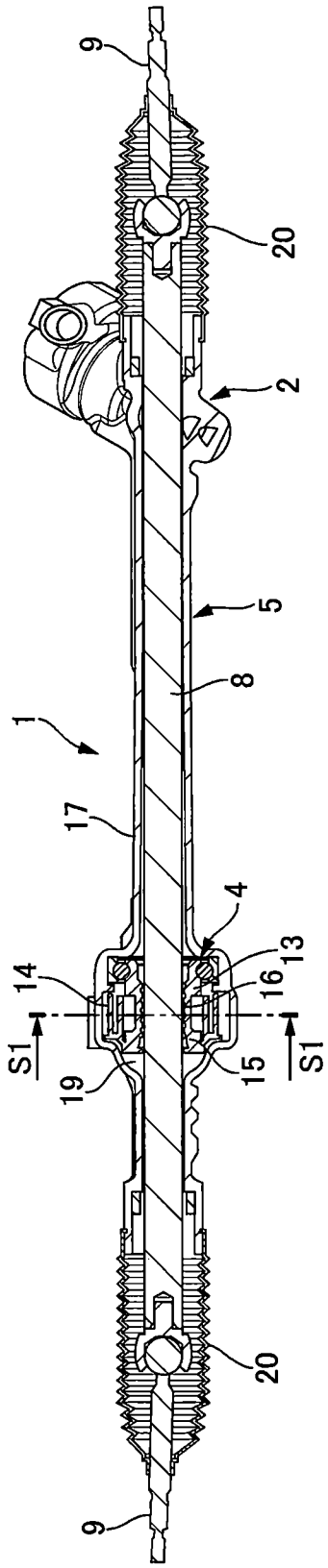
パワーステアリング装置。

[請求項20] 請求項１に記載のパワーステアリング装置において、

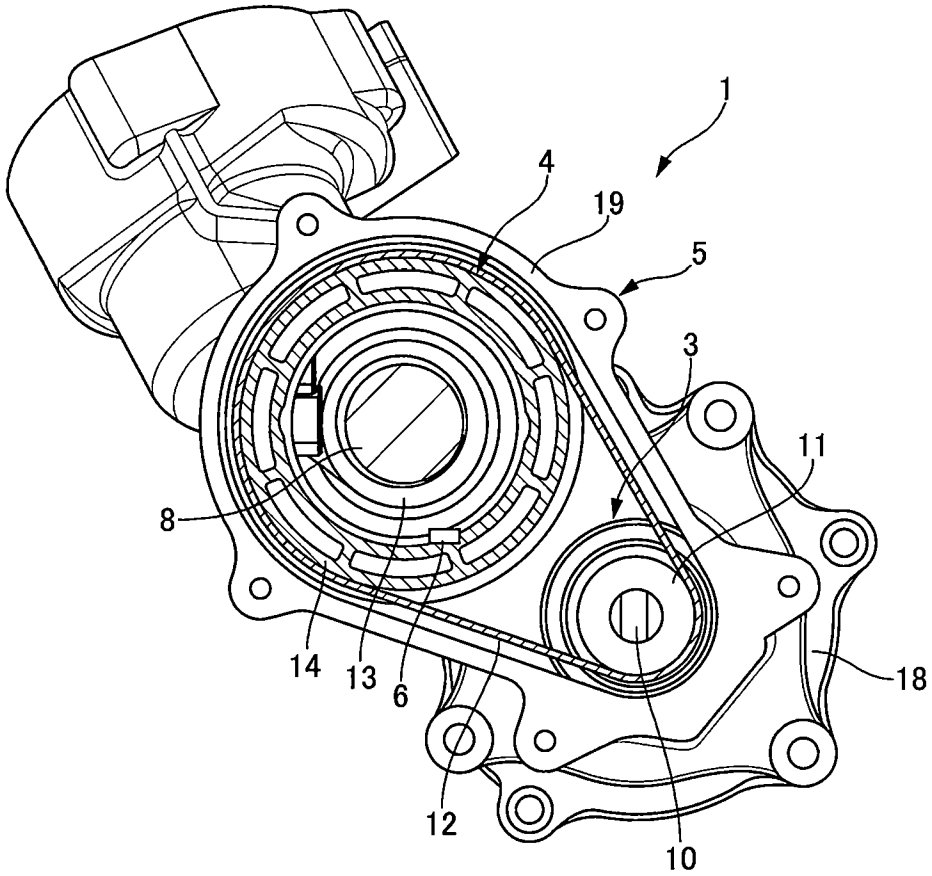
前記水分検知素子は、前記ハウジングが車両に搭載された状態において、前記ハウジング内の最下部に位置するように設けられる

パワーステアリング装置。

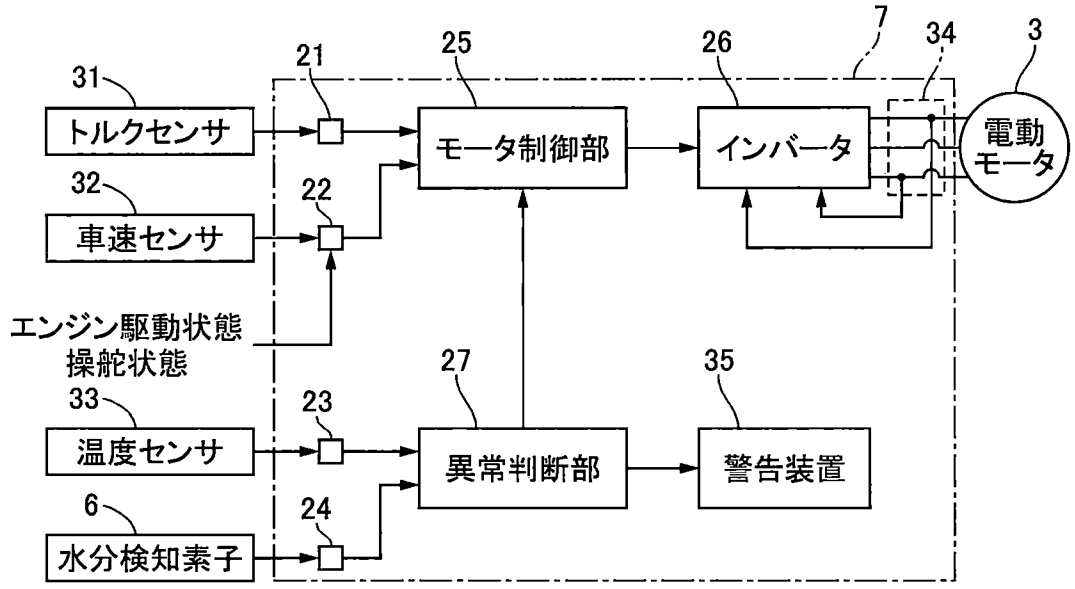
[図1]



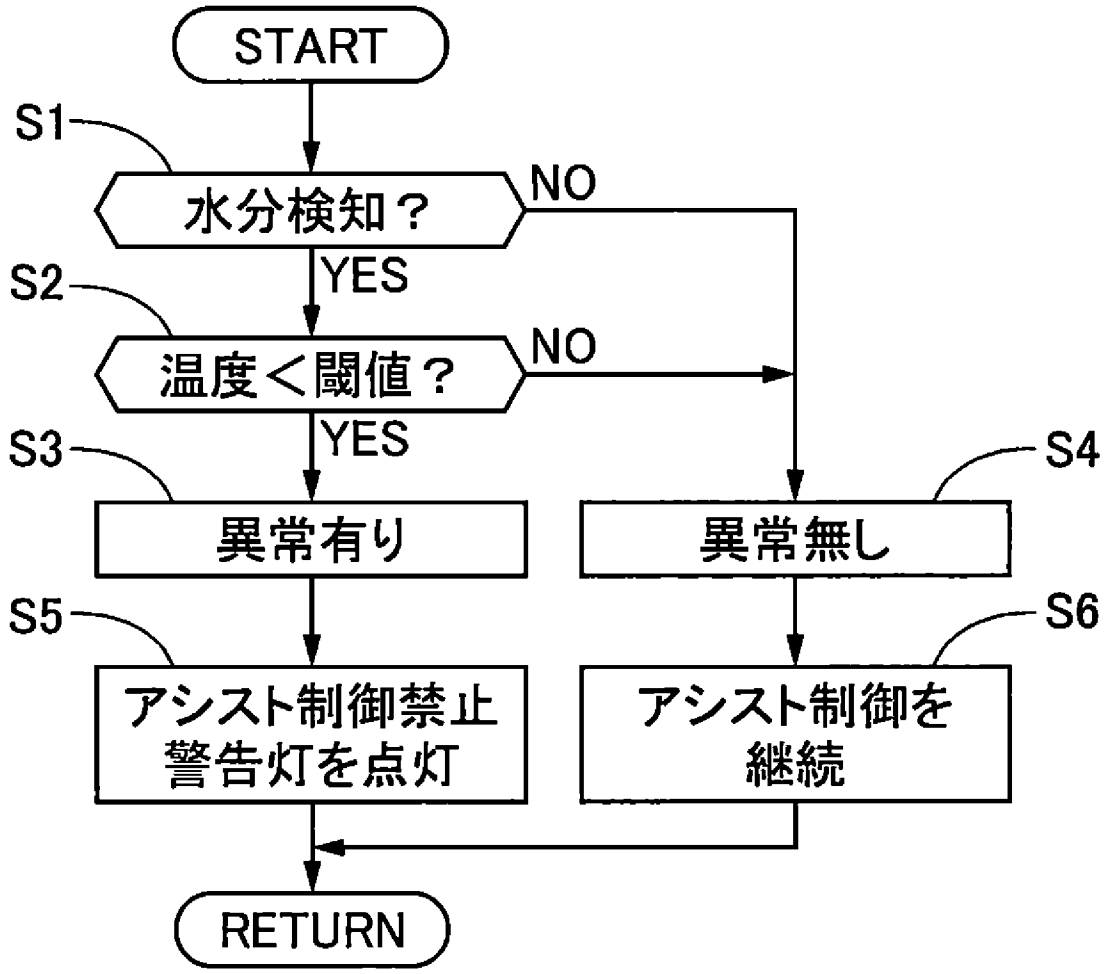
[図2]


1
4
19
5
3
11
8
14
13
6
18
12
10

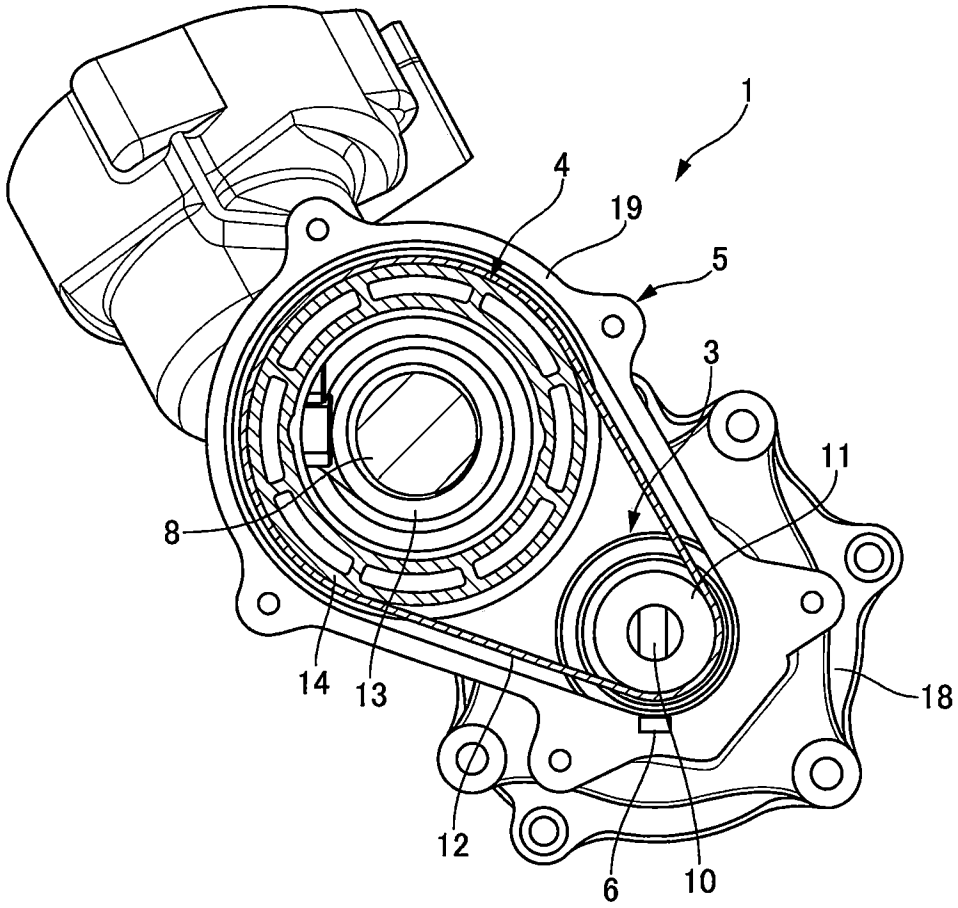
[図3]


7
34
3
21
25
26
31
トルクセンサ
モータ制御部
インバータ
電動
モータ
32
22
車速センサ
エンジン駆動状態
操舵状態
27
35
33
23
温度センサ
異常判断部
警告装置
6
24
水分検知素子

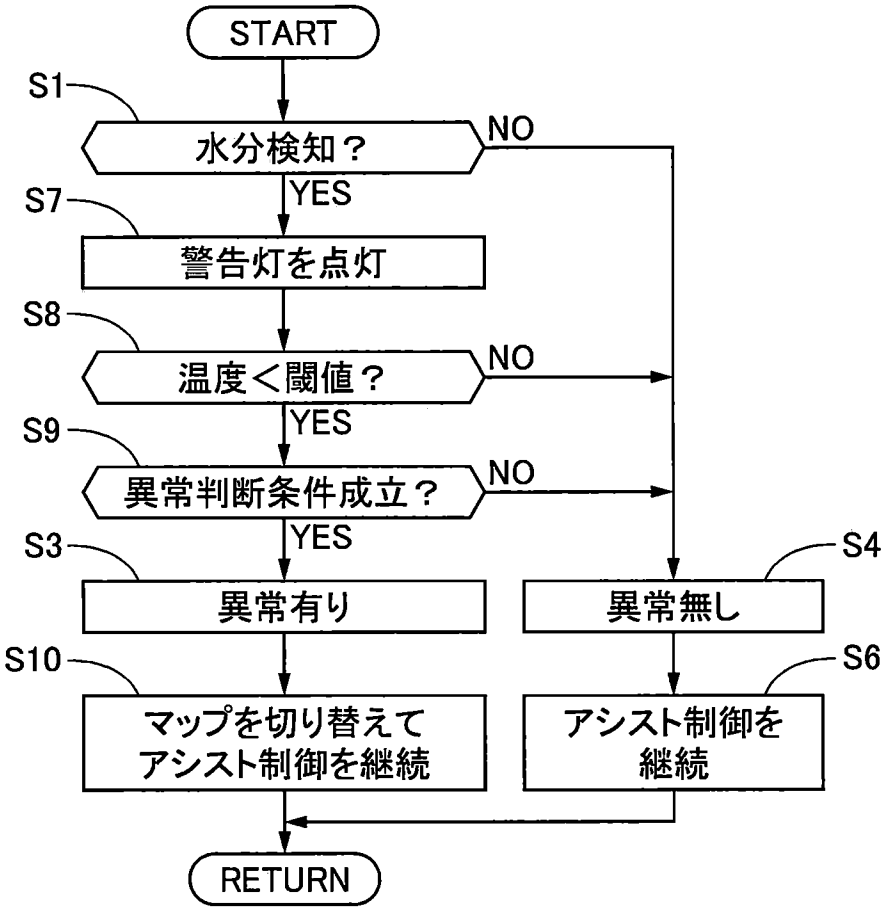
[図4]


START
S1
水分検知？
NO
YES
S2
温度＜閾値？
NO
YES
S3
S4
異常有り
異常無し
S5
S6
アシスト制御禁止
警告灯を点灯
アシスト制御を
継続
RETURN

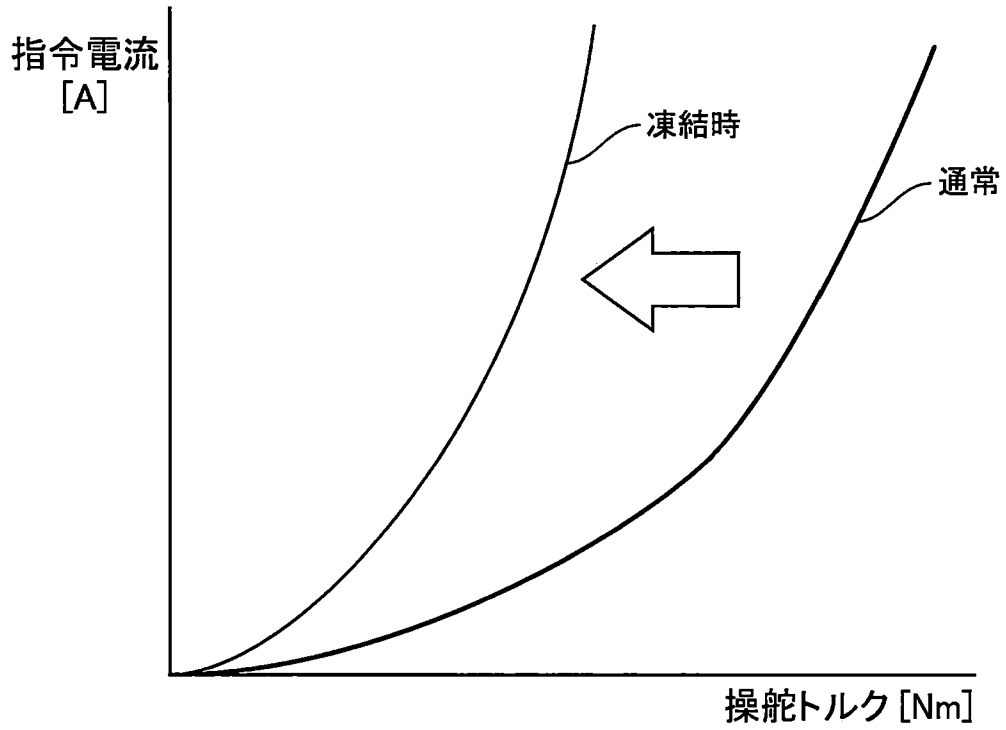
[図5]


1
4
19
5
3
11
8
14
13
18
12
6
10

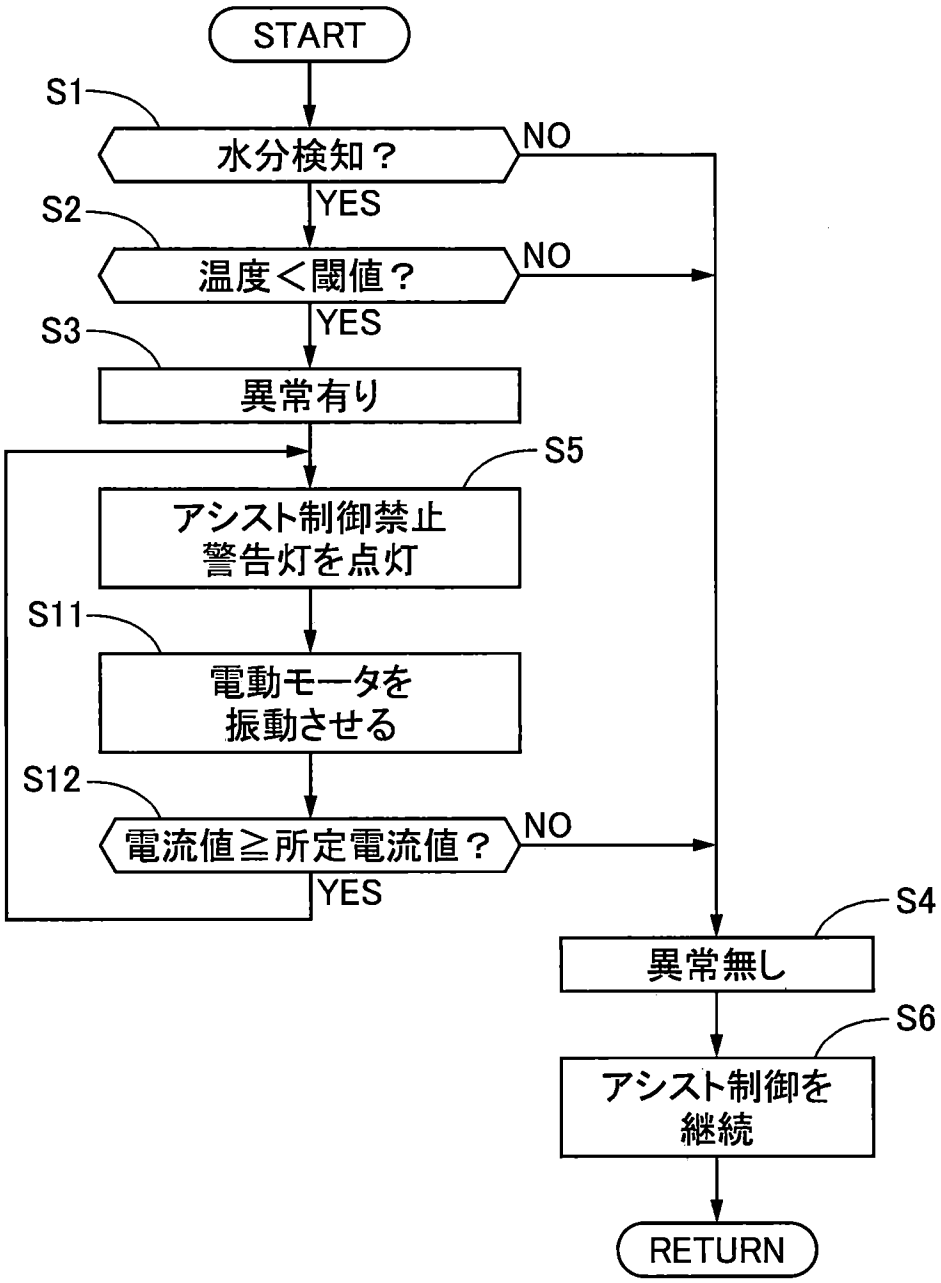
[図6]


START
S1
水分検知？
NO
YES
S7
警告灯を点灯
S8
温度＜閾値？
NO
YES
S9
異常判断条件成立？
NO
YES
S3
異常有り
S4
異常無し
S10
マップを切り替えて
アシスト制御を継続
S6
アシスト制御を
継続
RETURN

[図7]



[図8]


START
S1
水分検知？
NO
YES
S2
温度＜閾値？
NO
YES
S3
異常有り
S5
アシスト制御禁止
警告灯を点灯
S11
電動モータを
振動させる
S12
電流値≧所定電流値？
NO
YES
S4
異常無し
S6
アシスト制御を
継続
RETURN

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/041797

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. B62D6/00(2006.01)i, B62D5/04(2006.01)i, F16H7/02(2006.01)i, F16H25/20(2006.01)i, B62D101/00(2006.01)n, B62D119/00(2006.01)n, B62D127/00(2006.01)n

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.Cl. B62D6/00, B62D5/04, F16H7/02, F16H25/20, B62D101/00, B62D119/00, B62D127/00

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

| | |
|---|---|
| Published examined utility model applications of Japan | 1922-1996 |
| Published unexamined utility model applications of Japan | 1971-2018 |
| Registered utility model specifications of Japan | 1996-2018 |
| Published registered utility model applications of Japan | 1994-2018 |

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<br>Y | WO 2016/098557 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 23 June 2016, paragraphs [0013]-[0015], [0029], [0032]-[0033], fig. 14 & DE 112015005612 T & KR 10-2017-0078824 A | 1, 14-20<br>2-13 |
| Y | JP 2013-510034 A (ZF LENKSYSTEME GMBH.) 21 March 2013, paragraphs [0002], [0009], [0011], [0014], [0018]-[0019], [0034], [0040], fig. 2 & US 2012/0239254 A1 paragraphs [0002], [0009], [0011], [0014], [0018]-[0019], [0036], [0042], fig. 2 & WO 2011/054692 A1 & DE 102010002803 A & CN 102753421 A | 2-13 |

☒ 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<br>05 February 2018 (05.02.2018) | Date of mailing of the international search report<br>13 February 2018 (13.02.2018) |
| Name and mailing address of the ISA/<br>Japan Patent Office<br>3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,<br>Tokyo 100-8915, Japan | Authorized officer<br><br>Telephone No. |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.
PCT/JP2017/041797

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 2013-237401 A (JTEKT CORP.) 28 November 2013, paragraphs [0077]-[0080] & US 2013/0306396 A1 paragraphs [0072]-[0075] & EP 2664518 A2 & CN 103419833 A | 2-10 |
| Y | JP 2-254349 A (SUMITOMO METAL INDUSTRIES, LTD.) 15 October 1990, fig. 2 (Family: none) | 8-10 |
| Y | JP 63-274838 A (YAMADA, Tadayuki) 11 November 1988, 2. claims (Family: none) | 8-10 |
| Y | JP 2013-101050 A (FUJITSU LTD.) 23 May 2013, paragraphs [0021]-[0023] (Family: none) | 9 |

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０４１７９７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B62D6/00(2006.01)i, B62D5/04(2006.01)i, F16H7/02(2006.01)i, F16H25/20(2006.01)i, B62D101/00(2006.01)n, B62D119/00(2006.01)n, B62D127/00(2006.01)n

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.　B62D6/00, B62D5/04, F16H7/02, F16H25/20, B62D101/00, B62D119/00, B62D127/00

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 | １９７１－２０１８年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２０１８年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２０１８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<br>Y | WO 2016/098557 A1 (日立オートモティブシステムズ株式会社)<br>2016.06.23, [0013]-[0015],[0029],[0032]-[0033],図 14<br>& DE 112015005612 T & KR 10-2017-0078824 A | 1,14-20<br>2-13 |

☑　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 | 国際調査報告の発送日 |
|---|---|
| ０５．０２．２０１８ | １３．０２．２０１８ |


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）　３Ｑ　２９２０
森本　康正
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３８１

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 2013-510034 A（ツェットエフ、レンクジステメ、ゲゼルシャフト、ミット、ベシュレンクテル、ハフツング）2013.03.21, [0002],[0009],[0011],[0014],[0018]-[0019],[0034],[0040],図2 & US 2012/0239254 A1[0002],[0009],[0011],[0014],[0018]-[0019], [0036],[0042],図2 & WO 2011/054692 A1 & DE 102010002803 A & CN 102753421 A | 2-13 |
| Y | JP 2013-237401 A（株式会社ジェイテクト）2013.11.28, [0077]-[0080] & US 2013/0306396 A1 [0072]-[0075] & EP 2664518 A2 & CN 103419833 A | 2-10 |
| Y | JP 2-254349 A（住友金属工業株式会社）1990.10.15, 第2図 (ファミリーなし) | 8-10 |
| Y | JP 63-274838 A（山田忠幸）1988.11.11, [2.特許請求の範囲] (ファミリーなし) | 8-10 |
| Y | JP 2013-101050 A（富士通株式会社）2013.05.23, [0021]-[0023] (ファミリーなし) | 9 |