

(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  
2019年3月7日(07.03.2019)



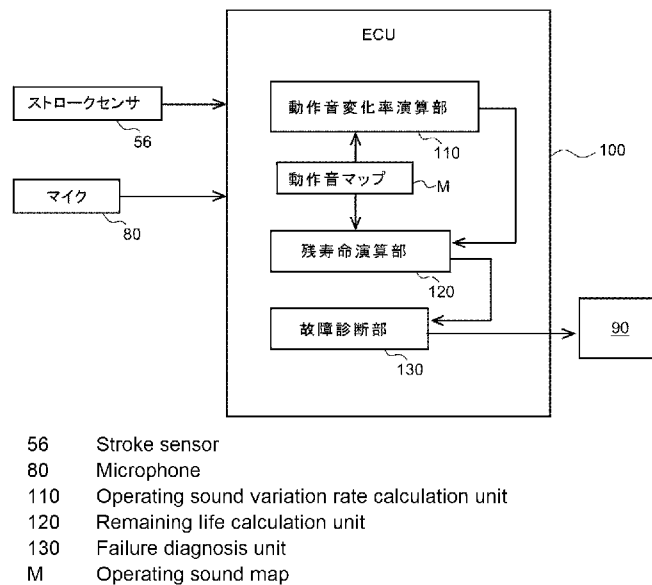
(10) 国際公開番号

WO 2019/044329 A1

- (51) 国際特許分類:  
*G01M 13/04* (2006.01) *F16D 23/14* (2006.01)  
*B60K 23/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/028556
- (22) 国際出願日: 2018年7月31日(31.07.2018)
- (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 2017-167631 2017年8月31日(31.08.2017) JP
- (71) 出願人: いすゞ自動車株式会社 (ISUZU MOTORS LIMITED) [JP/JP]; 〒1408722 東京都品川区南大井6丁目2番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 田中 英一 (TANAKA Eiichi); 〒2520881 神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工場内 Kanagawa (JP). 東海
- 林 友紀 (SYOUJI Tomoki); 〒2520881 神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工場内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 日比谷 征彦, 外 (HIBIYA Yukihiko et al.); 〒1230843 東京都足立区西新井栄町一丁目19番31号 ザステージオ・イースト717 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, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: DIAGNOSIS DEVICE AND DIAGNOSIS METHOD

(54) 発明の名称: 診断装置及び診断方法



(57) Abstract: A diagnosis device for a release bearing 27 of a clutch device 20 that is capable of cutting off the power transmitted from a drive source 10 installed in a vehicle 1 to a transmission 40, said diagnosis device comprising a microphone 80 for acquiring the actual operating sound of the release bearing 27 and a failure diagnosis unit 100 for predicting the failure of the release bearing 27 on the basis of the actual operating sound acquired by the microphone 80 and a reference operating sound that is from a failed release bearing and has been acquired beforehand.

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: 車両1に搭載された駆動源10から変速機40に伝達される動力を断接可能なクラッチ装置20のレリーズベアリング27の診断装置であって、レリーズベアリング27の実動作音を取得するマイク80と、マイク80により取得される実動作音と、予め取得した故障品のレリーズベアリングの基準動作音とに基づいて、レリーズベアリング27の故障発生を予測する故障診断部100とを備えた。

## 明 細 書

**発明の名称：** 診断装置及び診断方法

### 技術分野

[0001] 本開示は、診断装置及び診断方法に関し、特に、車両に搭載された駆動源から変速機に伝達される動力を断接可能なクラッチ装置のリリースベアリングの故障診断に関する。

### 背景技術

[0002] 従来、車両に搭載された各種部品類の寿命を予測し、部品に破損等の可能性が生じた場合には、当該部品の交換が必要な旨を運転者に適宜知らせる技術が種々提案されている（例えば、特許文献１，２等参照）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献１：日本国特開２０１３－２３１６７３号公報

特許文献２：日本国特開２００２－９２１３７号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、一般的なクラッチ装置においては、ダイヤフラムスプリングとリリースフォークとの間に、これらを相対回転可能にするリリースベアリングが介装されている。このようなリリースベアリングが徐々に劣化或は損傷すると、特定の周波数域にて音圧レベルにピーク値を有する異音、すなわち、正常なリリースベアリングの動作音とは異なる特性を有する動作音を生じるようになる。

[0005] この異音は、リリースベアリングの故障の前兆であり、このような状態で車両の走行を継続させると、リリースベアリングがグリースの熱劣化による焼付き等を引き起こし故障に至る虞がある。特に、リリースベアリングは、クラッチハウジングによって覆われているため、車室内の運転者が異音を感じすることは難しく、リリースベアリングの故障を運転者が聴覚によって事

前に察知することは不可能であるといった課題がある。

[0006] また、リリースベアリングの劣化進行度合いは、車両の運転者や運転状況（運転頻度や負荷の大きさ等）に応じて変化する。このため、リリースベアリングの故障発生時期も車両の運転者や運転状況に応じて車両毎に様々であり、適切な部品交換時期を走行距離や走行時間に基づいて一律に設定することは困難であるといった課題もある。

[0007] リリースベアリングが故障すると、駆動源から変速機に動力を伝達することができなくなり、車両が路上で走行不能に陥ってしまうため、故障発生時期を効果的に予測して運転者に適宜知らせることにより、車両の路上故障を未然に防ぐことが望まれる。

[0008] 本開示の技術は、リリースベアリングの故障発生を効果的に予測することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0009] 本開示の装置は、車両に搭載された駆動源から変速機に伝達される動力を断接可能なクラッチ装置のリリースベアリングの診断装置であって、前記リリースベアリングの実動作音を取得する集音手段と、前記集音手段により取得される実動作音と、予め取得した故障品のリリースベアリングの基準動作音とに基づいて、前記リリースベアリングの故障発生を予測する故障診断手段と、を備えることを特徴とする。

[0010] また、前記故障診断手段は、前記基準動作音の音圧レベルのピーク値と、前記実動作音の音圧レベルのピーク値との差に基づいて、前記リリースベアリングに故障が発生するまでの走行可能距離又は走行可能時間を推定すると共に、当該走行可能距離又は当該走行可能時間が所定の閾値以下になると、前記リリースベアリングに故障発生の可能性があるかと判定してもよい。

[0011] また、前記故障診断手段は、今回集音した実動作音の音圧レベルのピーク値と前回集音した実動作音の音圧レベルのピーク値との差を、今回集音時の走行距離又は走行時間から前回集音時の走行距離又は走行時間を減算して得た期間走行距離又は期間走行時間で除算することにより、前回集音時から今

回集音時までの実動作音の変化率を演算すると共に、前記基準動作音の音圧レベルのピーク値と今回集音した実動作音の音圧レベルのピーク値との差を前記変化率で除算することにより、前記走行可能距離又は前記走行可能時間を演算してもよい。

[0012] また、前記集音手段が、単一指向性、鋭指向性又は、超指向性のマイクロホンであり、当該マイクロホンが前記変速機の前壁部に固定されてもよい。

[0013] また、前記故障診断手段により前記リリースベアリングに故障発生の可能性があると判定されると、当該情報を運転者に知らせる報知手段をさらに備えてもよい。

[0014] 本開示の方法は、車両に搭載された駆動源から変速機に伝達される動力を断接可能なクラッチ装置のリリースベアリングの診断方法であって、前記リリースベアリングの実動作音を取得すると共に、該実動作音と、予め取得した故障品のリリースベアリングの基準動作音とに基づいて、前記リリースベアリングの故障発生を予測することを特徴とする。

[0015] また、前記診断方法は、前記基準動作音の音圧レベルのピーク値と、前記実動作音の音圧レベルのピーク値との差に基づいて、前記リリースベアリングに故障が発生するまでの走行可能距離又は走行可能時間を演算するステップと、当該走行可能距離又は当該走行可能時間が所定の閾値以下であるか否かを判定するステップと、を含み、前記走行可能距離又は前記走行可能時間が前記所定の閾値以下であると判定した場合に、前記リリースベアリングに故障発生の可能性があると判定してもよい。

[0016] また、前記診断方法は、今回集音した実動作音の音圧レベルのピーク値と前回集音した実動作音の音圧レベルのピーク値との差を、今回集音時の走行距離又は走行時間から前回集音時の走行距離又は走行時間を減算して得た期間走行距離又は期間走行時間で除算することにより、前回集音時から今回集音時までの実動作音の変化率を演算するステップをさらに含み、前記走行可能距離又は走行可能時間を演算するステップでは、前記基準動作音の音圧レベルのピーク値と今回集音した実動作音の音圧レベルのピーク値との差を前

記変化率で除算することにより、前記走行可能距離又は前記走行可能時間を演算してもよい。

## 発明の効果

[0017] 本開示の技術によれば、レリーズベアリングの故障発生を効果的に予測することができる。

## 図面の簡単な説明

[0018] [図1]図1は、本開示の一実施形態に係る診断装置を搭載した車両の模式的な全体構成図である。

[図2]図2は、本開示の一実施形態に係る診断装置を示す模式的な機能ブロック図である。

[図3]図3は、本開示の一実施形態に係る動作音マップの一例を示す模式図である。

[図4]図4は、本開示の一実施形態に係る診断処理を説明するフローチャートである。

## 発明を実施するための形態

[0019] 以下、添付図面に基づいて、本開示の一実施形態に係る診断装置及び診断方法について説明する。同一の部品には同一の符号を付してあり、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返さない。

[0020] 図1は、本実施形態に係る診断装置を搭載した車両1の模式的な全体構成図である。エンジン10のクランクシャフト11には、クラッチ装置20を介して変速機40のインプットシャフト42が断接可能に接続されている。

[0021] 変速機40の変速機ケース41は、略筒状体の側壁ケース部41Aと、側壁ケース部41Aの前端開口を覆うフロントカバー部（前壁部の一例）41Bと、側壁ケース部41Aの後端開口を覆うリアカバー部41Cとを備えている。フロントカバー部41Bには、インプットシャフト42が図示しないベアリングを介して回転可能に軸支されている。リアカバー部41Cには、アウトプットシャフト43が図示しないベアリングを介して回転可能に軸支

されている。また、前後の各カバー部４１Ｂ，Ｃには、インプットシャフト４２及びアウトプットシャフト４３と平行に配置されたカウンタシャフト４４が図示しないベアリングを介して回転可能に軸支されている。これら各シャフト４２～４４には、複数の変速ギヤ列４５及び、図示しないシンクロ機構等が配置されている。さらに、アウトプットシャフト４３には、プロペラシャフト４７、何れも図示しない差動装置、左右の駆動軸等を介して左右の駆動輪が接続されている。

- [0022] クラッチ装置２０は、例えば、乾式・単板式のクラッチ装置であって、クラッチハウジング２１内には、クランクシャフト１１の出力側端及び、インプットシャフト４２の入力側端が配置されている。
- [0023] インプットシャフト４２の入力端には、クラッチディスク２２が軸方向に移動可能に設けられている。クラッチディスク２２は、図示しないダンパースプリングと、クラッチフェーシング２３とを備えている。
- [0024] クランクシャフト１１の出力端には、フライホイール１２が固定され、フライホイール１２の後側面には、クラッチカバー２４が設けられている。これらフライホイール１２とクラッチカバー２４との間には、プレッシャープレート２５及び、ダイヤフラムスプリング２６が配置されている。
- [0025] レリーズフォーク２８は、支点１９を中心に揺動可能に設けられている。レリーズフォーク２８は、その一端側をクラッチハウジング２１内に収容させると共に、その他端側をクラッチハウジング２１の外側に突出させている。
- [0026] レリーズベアリング２７は、ダイヤフラムスプリング２６の内周縁とレリーズフォーク２８の一端部との間に位置して設けられおり、これらダイヤフラムスプリング２６とレリーズフォーク２８とを相対回転可能にする。より詳しくは、レリーズベアリング２７は、ダイヤフラムスプリング２６の内周縁が接触する内輪（回転輪）Ａと、レリーズフォーク２８の一端部が接続された外輪（非回転輪）Ｃと、これら内輪Ａ及び外輪Ｃの間に回転自在に配された球体Ｂとを備えている。レリーズベアリング２７は、クラッチ装置２０

が断から接に切り替わる接作動時はダイヤフラムスプリング 26 の弾性力により出力側（図中右方向）に移動され、クラッチ装置 20 が接から断に切り替わる断作動時はリリースフォーク 28 により押されて入力側（図中左方向）に移動される。

[0027] クラッチハウジング 21 の外側には、リリースシリンダ 30 が設けられている。リリースシリンダ 30 は、シリンダ本体 31 の内部に移動可能に収容されて油圧室を区画するピストン 32 と、基端側をピストン 32 に固定されると共に、先端側をリリースフォーク 28 に当接させたプッシュロッド 33 と、シリンダ本体 31 内に設けられてプッシュロッド 33 をピストン 32 とリリースフォーク 28 との間に保持させるスプリング 34 とを備えている。リリースシリンダ 30 は、配管 35 を介してマスターシリンダ 60 に接続されている。

[0028] マスターシリンダ 60 は、作動油を貯留するリザーブタンク 61 と、シリンダ本体 62 の内部に移動可能に収容されて油圧室を区画するピストン 63 と、基端側をピストン 63 に固定されると共に、先端側をクラッチペダル 70 に連結させたロッド 64 と、油圧室内に設けられてピストン 63 を付勢するリターンスプリング 65 とを備えている。また、マスターシリンダ 60 には、ロッド 64 のストローク量（クラッチ断接）を検出するストロークセンサ 56 が設けられている。ストロークセンサ 56 のセンサ値は、電氣的に接続された電子制御ユニット（以下、ECU）100 に入力される。

[0029] クラッチ装置 20 は、運転者がクラッチペダル 70 を踏み込むと、マスターシリンダ 60 からリリースシリンダ 30 に供給される作動油圧によりピストン 32 がプッシュロッド 33 と一体にストローク移動し、リリースフォーク 28 が図中反時計回りに回動してリリースベアリング 27 を押圧することで、「接」から「断」に切り替えられるようになっている。一方、クラッチ装置 20 は、運転者がクラッチペダル 70 を解放すると、ダイヤフラムスプリング 26 の弾性力によりクラッチディスク 22 のクラッチフェーシング 23 がフライホイール 12 に押し付けられることで、「断」から「接」に切り替

えられるようになっている。

- [0030] 本実施形態において、クラッチハウジング21内には、リリースベアリング27の動作音を取得する集音機（集音手段）としてのマイク80が設けられている。マイク80は、例えば、特定の方向から入射する音を捉えやすい単一指向性、鋭指向性又は、超指向性等のマイクロホンであって、リリースベアリング27の動作音を効果的に集音できるように、リリースベアリング27に向けて設置されている。マイク80は、振動等の外乱の影響を受け難くするように、好ましくは、リリースベアリング27の周囲で最も強度を確保しやすい変速機ケース41のフロントカバー部41Bに固定されている。マイク80により集音されるリリースベアリング27の動作音は、電氣的に接続されたECU100に入力される。
- [0031] ECU100は、車両1の各種制御を行うもので、公知のCPUやROM、RAM、入力ポート、出力ポート等を備え構成されている。また、ECU100は、図2に示すように、動作音変化率演算部110と、残寿命演算部120と、故障診断部130とを一部の機能要素として有する。これら各機能要素は、一体のハードウェアであるECU100に含まれるものとして説明するが、これらのいずれか一部を別体のハードウェアに設けることもできる。
- [0032] 動作音変化率演算部110は、リリースベアリング27から発せられる動作音の音圧レベルの変化率 $S\%$ を演算する。より具体的には、ECU100のメモリには、リリースベアリング27の動作音の周波数（kHz）と音圧レベル（dB）との関係を規定する動作音マップM（図3参照）が記憶されている。動作音マップMには、特定の周波数領域にて音圧レベルにピーク値 $P_{Max}$ を有する故障品動作音ライン $L_F$ が設定されている。この故障品動作音ライン $L_F$ は、予め実験等により故障品のリリースベアリング27の動作音（基準動作音の一例）をマイクにより集音して得た値である。故障品の動作音の集音は、例えば、クラッチ装置20を接にした状態で変速機40の各ギヤをニュートラルにし、エンジン回転数を上昇させた際に故障品のリリースベ

アリング 27 から発せられる動作音、又は、クラッチ装置 20 を断にした状態でエンジン回転数を上昇させた際に故障品のリリースベアリング 27 から発せられる動作音をクラッチハウジング 21 内に挿入したマイクにより取得すればよい。なお、動作音マップ M は、必ずしも図形化して記憶する必要は無く、数値データとして記憶してもよい。

[0033] 動作音変化率演算部 110 は、まず、今回集音した動作音の音圧レベルのピーク値  $P_N$  と、前回集音した動作音の音圧レベルのピーク値  $P_{N-1}$  とのピーク値差  $\Delta P_N$  を演算する。次いで、動作音変化率演算部 110 は、前回集音時の走行距離  $D_{N-1}$  と今回集音時の走行距離  $D_N$  との差から期間走行距離  $\Delta D_N$  を演算する。そして、動作音変化率演算部 110 は、ピーク値差  $\Delta P_N$  を期間走行距離  $\Delta D_N$  で除算することにより、前回の音圧レベルのピーク値  $P_{N-1}$  に対する今回の音圧レベルのピーク値  $P_N$  の変化率  $S\%_N (= (P_N - P_{N-1}) / (D_N - D_{N-1}))$  を演算する。なお、変化率  $S\%_N$  の演算は、走行距離に限定されず、走行時間に基づいて行ってもよい。

[0034] 残寿命演算部 120 は、今回の変化率  $S\%_N$  及び、今回集音した音圧レベルのピーク値  $P_N$  と故障品の音圧レベルのピーク値  $P_{Max}$  との差に基づいて、リリースベアリング 27 に故障が発生するまでの残寿命としての走行可能距離  $D_{RN}$  を演算する。より具体的には、残寿命演算部 120 は、故障品のピーク値  $P_{Max}$  から今回集音した音圧レベルのピーク値  $P_N$  を減算して得た値を、変化率  $S\%_N$  で除算することにより、走行可能距離  $D_{RN}$  を演算する ( $D_{RN} = (P_{Max} - P_N) / S\%_N$ )。なお、残寿命の演算は走行距離に限定されず、走行時間に基づいて行ってもよい。

[0035] 故障診断部 130 は、残寿命演算部 120 によって演算される直近の走行可能距離  $D_{RN}$  に基づいて、リリースベアリング 27 に故障発生の可能性があるか否かを判定する故障診断を実施する。より具体的には、直近の残走行可能距離  $D_{RN}$  が所定の閾値距離  $D_{Min}$  以下になると、故障診断部 130 は、リリースベアリング 27 に故障発生の可能性があると判定する。閾値距離  $D_{Min}$  は、例えば、車両 1 がリリースベアリング 27 を交換するためにメンテナンス

工場等に自走により到達できる十分な距離を確保して設定することが好ましい。故障診断部 130 により、リリースベアリング 27 に故障発生の可能性があると判定された場合には、運転室内の表示器 90 にリリースベアリング 27 の交換が必要な旨及び、又は走行可能距離  $D_{RN}$  を表示させる指示信号が出力される。なお、報知の手法は表示器 90 への表示に限定されず、図示しないスピーカ等による音声によって行ってもよい。

[0036] 次に、図 4 のフローチャートに基づいて、本実施形態の診断処理について説明する。本制御は、エンジン 10 のイグニッションキー ON 操作と同時に開始される。

[0037] ステップ S 100 では、今回集音した動作音の音圧レベルのピーク値  $P_N$  と、前回集音した動作音の音圧レベルのピーク値  $P_{N-1}$  とのピーク値差  $\Delta P_N$  を、前回集音時の走行距離  $D_{N-1}$  と今回集音時の走行距離  $D_N$  との差である期間走行距離  $\Delta D_N$  で除算することにより、今回の音圧レベルの変化率  $S\%_N$  ( $= (P_N - P_{N-1}) / (D_N - D_{N-1})$ ) が演算される。

[0038] ステップ S 110 では、故障品の音圧レベルのピーク値  $P_{Max}$  から今回の音圧レベルのピーク値  $P_N$  を減算して得た値を、変化率  $S\%_N$  で除算することにより、リリースベアリング 27 が故障に至るまでの走行可能距離  $D_{RN}$  ( $= (P_{Max} - P_N) / S\%_N$ ) が演算される。

[0039] ステップ S 120 では、走行可能距離  $D_{RN}$  が所定の閾値距離  $D_{Min}$  以下であるか否かが判定される。走行可能距離  $D_{RN}$  が所定の閾値距離  $D_{Min}$  以下（肯定）であれば、リリースベアリング 27 に故障発生の可能性があると判定して、ステップ S 130 に進み、表示器 90 にリリースベアリング 27 の交換が必要な旨及び、又は走行可能距離  $D_{RN}$  を表示する報知が実施される。

[0040] 一方、ステップ S 120 にて、走行可能距離  $D_{RN}$  が所定の閾値距離  $D_{Min}$  よりも長い場合（否定）、本制御はステップ S 100 に戻され、走行可能距離  $D_{RN}$  が所定の閾値距離  $D_{Min}$  以下になるまで、上記ステップ S 100 ~ 120 の処理が繰り返し実行される。

[0041] 以上詳述したように、本実施形態の診断装置及び診断方法によれば、車室

内の運転者には感知し難いリリースベアリング 27 の動作音をマイク 80 で集音し、該動作音の音圧レベルのピーク値を予め取得した故障品の動作音の音圧レベルのピーク値と比較することにより、リリースベアリング 27 に故障が発生するまでの走行可能距離が推定演算されるようになっている。これにより、リリースベアリング 27 の故障発生を効果的に予測することが可能となり、リリースベアリング 27 の破損により引き起こされる車両 1 の路上故障を未然に防止することができる。

[0042] また、直近の動作音の変化率に基づいて走行可能距離を演算することにより、運転者や運転状況（運転頻度や負荷の大きさ等）に応じて変化するリリースベアリング 27 の劣化進行度合いに基づいた残寿命が高精度に予測されるようになり、車両毎或は運転者により異なるリリースベアリング 27 の故障発生を効果的に把握することが可能になる。

[0043] なお、本開示は、上述の実施形態に限定されるものではなく、本開示の趣旨を逸脱しない範囲で、適宜変形して実施することが可能である。

[0044] 例えば、上記実施形態では、リリースベアリング 27 に故障が発生するまでの走行可能距離を演算するものとして説明したが、リリースベアリング 27 の動作音の変化率から、リリースベアリング 27 の劣化度合いを推定するように構成してもよい。

[0045] また、クラッチ装置 20 は、図示例の手動クラッチ装置に限定されず、リリースベアリング 27 を備えるクラッチ装置であれば、自動クラッチ装置等の他のクラッチ装置にも広く適用することができる。

[0046] また、車両 1 は、駆動源としてエンジン 10 を備えるものに限定されず、走行用モータを備えるハイブリット車両等であってもよい。

[0047] 本出願は、2017年8月31日付で出願された日本国特許出願（特願2017-167631）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

### 産業上の利用可能性

[0048] 本発明は、リリースベアリングの故障発生を効果的に予測することができるという効果を有し、診断装置及び診断方法等に有用である。

## 符号の説明

- [0049]    1 0   エンジン
- 1 1   クランクシャフト
- 2 0   クラッチ装置
- 2 1   クラッチハウジング
- 2 2   クラッチディスク
- 2 3   クラッチフェーシング
- 2 4   クラッチカバー
- 2 5   プレッシャープレート
- 2 6   ダイアフラムスプリング
- 2 7   レリーズベアリング
- 2 8   レリーズフォーク
- 4 0   変速機
- 4 1   変速機ケース
- 4 1 B   フロントカバー部
- 8 0   マイク（集音手段）
- 9 0   表示器（報知手段）
- 1 0 0   E C U
- 1 1 0   動作音変化率演算部（故障診断手段）
- 1 2 0   残寿命演算部（故障診断手段）
- 1 3 0   故障診断部（故障診断手段）

## 請求の範囲

- [請求項1] 車両に搭載された駆動源から変速機に伝達される動力を断接可能なクラッチ装置のリリースベアリングの診断装置であって、  
前記リリースベアリングの実動作音を取得する集音手段と、  
前記集音手段により取得される実動作音と、予め取得した故障品のリリースベアリングの基準動作音とに基づいて、前記リリースベアリングの故障発生を予測する故障診断手段と、を備えることを特徴とする診断装置。
- [請求項2] 前記故障診断手段は、前記基準動作音の音圧レベルのピーク値と、前記実動作音の音圧レベルのピーク値との差に基づいて、前記リリースベアリングに故障が発生するまでの走行可能距離又は走行可能時間を推定すると共に、当該走行可能距離又は当該走行可能時間が所定の閾値以下になると、前記リリースベアリングに故障発生の可能性があるると判定する請求項1に記載の診断装置。
- [請求項3] 前記故障診断手段は、今回集音した実動作音の音圧レベルのピーク値と前回集音した実動作音の音圧レベルのピーク値との差を、今回集音時の走行距離又は走行時間から前回集音時の走行距離又は走行時間を減算して得た期間走行距離又は期間走行時間で除算することにより、前回集音時から今回集音時までの実動作音の変化率を演算すると共に、前記基準動作音の音圧レベルのピーク値と今回集音した実動作音の音圧レベルのピーク値との差を前記変化率で除算することにより、前記走行可能距離又は前記走行可能時間を演算する請求項2に記載の診断装置。
- [請求項4] 前記集音手段が、単一指向性、鋭指向性又は、超指向性のマイクロホンであり、当該マイクロホンが前記変速機の前壁部に固定されている請求項1から3の何れか一項に記載の診断装置。

[請求項5] 前記故障診断手段により前記リリースベアリングに故障発生の可能性があると判定されると、当該情報を運転者に知らせる報知手段をさらに備える

請求項 1 から 4 の何れか一項に記載の診断装置。

[請求項6] 車両に搭載された駆動源から変速機に伝達される動力を断接可能なクラッチ装置のリリースベアリングの診断方法であって、

前記リリースベアリングの実動作音を取得すると共に、該実動作音と、予め取得した故障品のリリースベアリングの基準動作音とに基づいて、前記リリースベアリングの故障発生を予測する

ことを特徴とする診断方法。

[請求項7] 前記診断方法は、

前記基準動作音の音圧レベルのピーク値と、前記実動作音の音圧レベルのピーク値との差に基づいて、前記リリースベアリングに故障が発生するまでの走行可能距離又は走行可能時間を演算するステップと、

当該走行可能距離又は当該走行可能時間が所定の閾値以下であるかを判定するステップと、を含み、

前記走行可能距離又は前記走行可能時間が前記所定の閾値以下であると判定した場合に、前記リリースベアリングに故障発生の可能性があると判定する

請求項 6 に記載の診断方法。

[請求項8] 前記診断方法は、

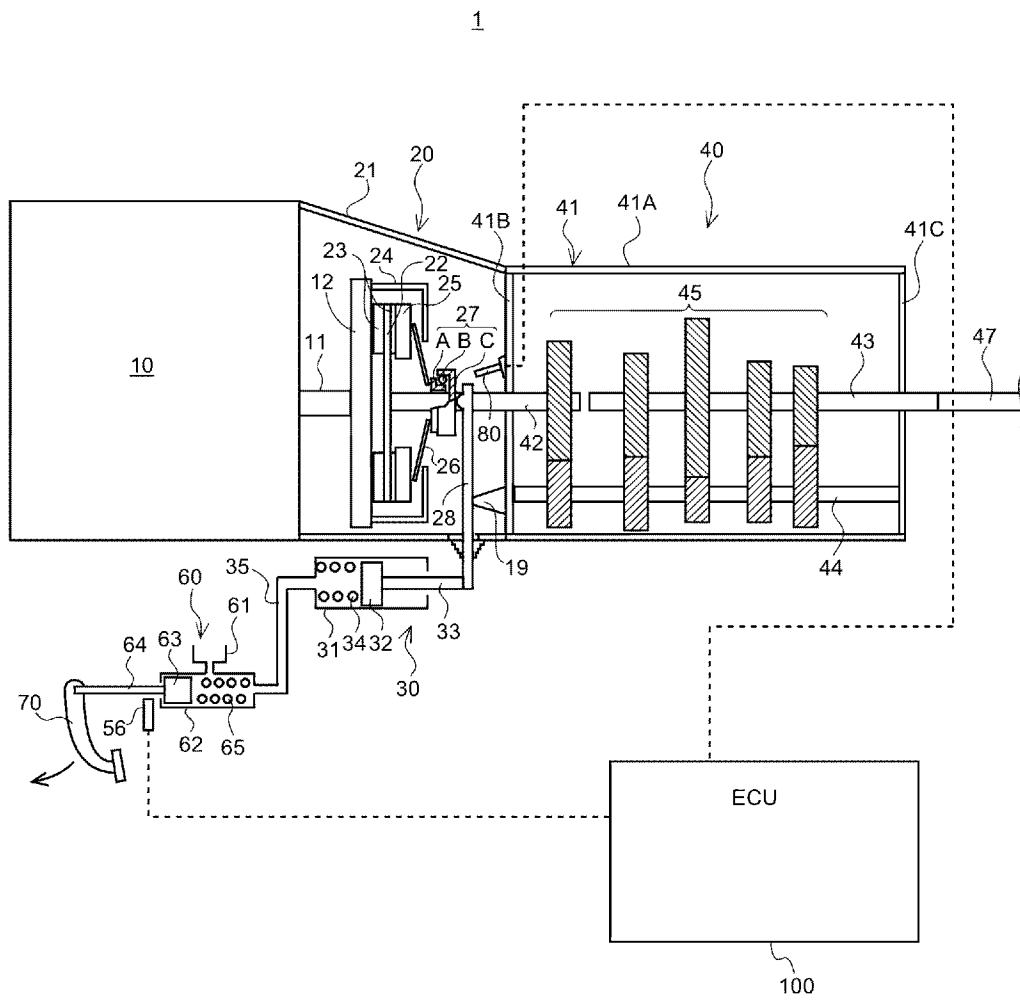
今回集音した実動作音の音圧レベルのピーク値と前回集音した実動作音の音圧レベルのピーク値との差を、今回集音時の走行距離又は走行時間から前回集音時の走行距離又は走行時間を減算して得た期間走行距離又は期間走行時間で除算することにより、前回集音時から今回集音時までの実動作音の変化率を演算するステップをさらに含み、

前記走行可能距離又は走行可能時間を演算するステップでは、前記

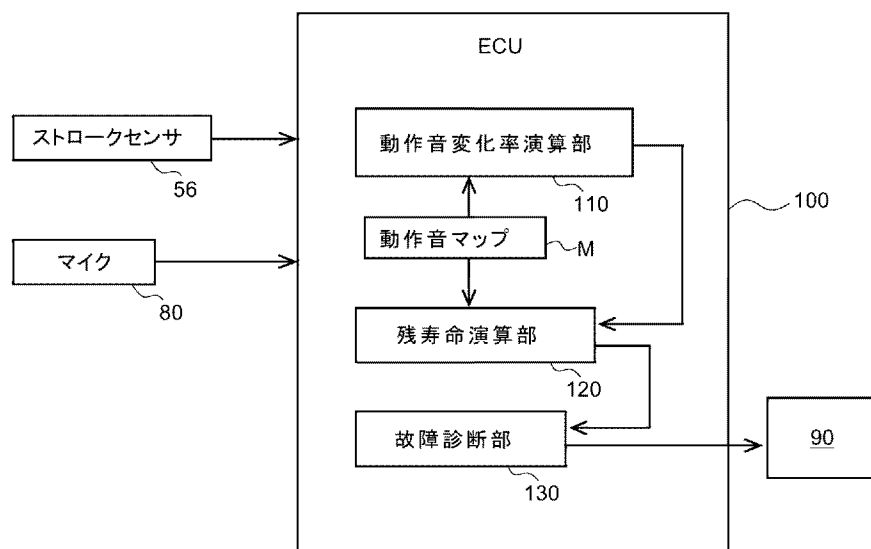
基準動作音の音圧レベルのピーク値と今回集音した実動作音の音圧レベルのピーク値との差を前記変化率で除算することにより、前記走行可能距離又は前記走行可能時間を演算する、

請求項 7 に記載の診断方法。

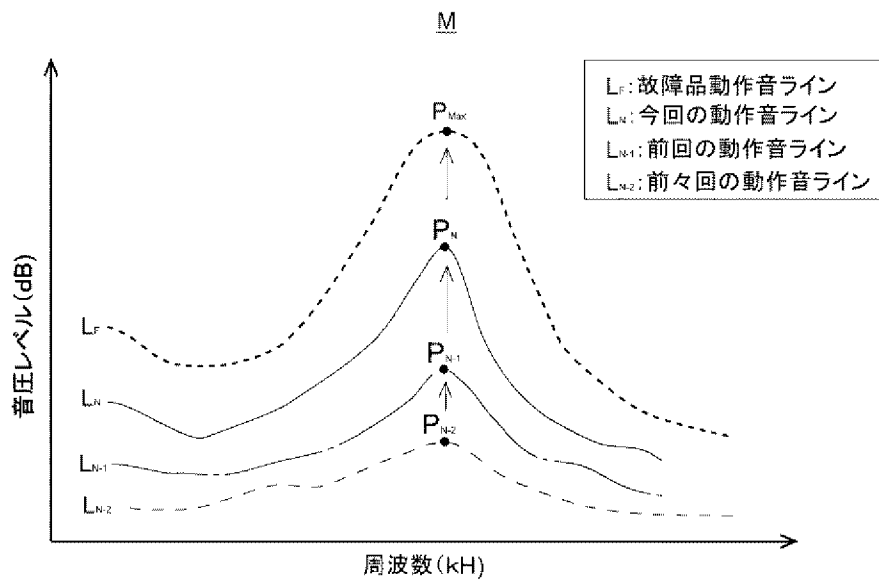
[図1]



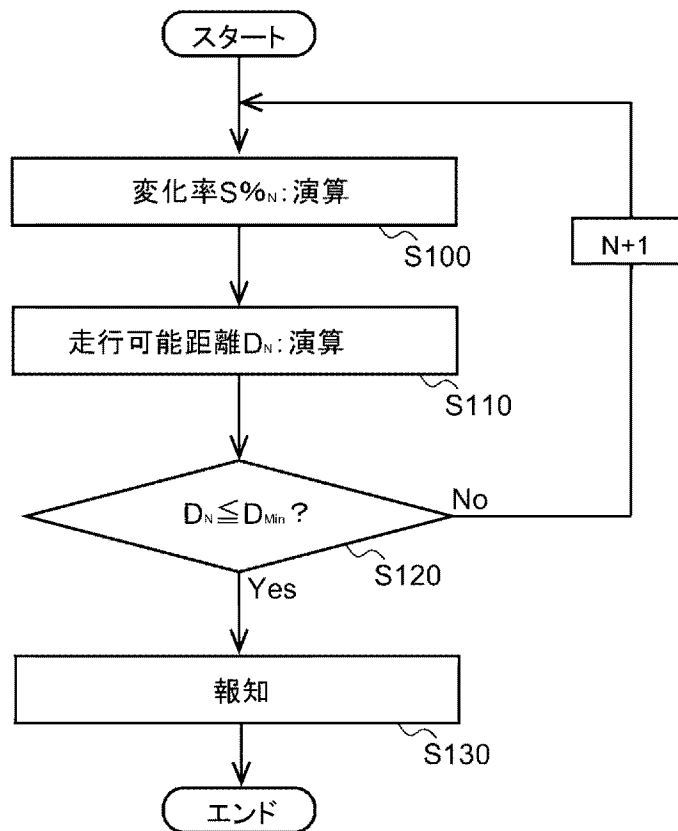
[図2]



[図3]



[図4]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/028556

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G01M13/04 (2006.01) i, B60K23/00 (2006.01) i, F16D23/14 (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)

Int.Cl. G01H1/00-17/00, G01M13/00-13/04, 99/00, B60K23/00, F16D23/14

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. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y<br>A    | JP 9-43105 A (TAKASAGO THERMAL ENGINEERING CO., LTD.) 14 February 1997, paragraphs [0028]-[0045], fig. 1-7<br>(Family: none)                                                                                                                                                                                                                                | 1, 4-6<br>2-3, 7-8    |
| Y<br>A    | サトにゃん, “クラッチリリースベアリングからの異音  サトにゃんのメモ帳”, [online], [retrieved on 09 October 2018], 10 January 2016, Internet: <URL: <a href="https://satomemo.net/car/clutch-release-bearing-noise/">https://satomemo.net/car/clutch-release-bearing-noise/</a> >, non-official translation (SATO nyan, “Abnormal sound from clutch release bearing, Memo pad of SATO nyan”) | 1, 4-6<br>2-3, 7-8    |

☒ 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<br>10.10.2018                                                  | Date of mailing of the international search report<br>23.10.2018 |
| 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/JP2018/028556

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                      | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y<br>A    | JP 10-159869 A (OMRON CORPORATION) 16 June 1998,<br>paragraphs [0015]-[0017], fig. 1<br>(Family: none)                                                  | 4<br>1-3, 5-8         |
| A         | JP 2003-130724 A (NSK LTD.) 08 May 2003,<br>paragraphs [0021], [0022], fig. 2<br>& US 2004/0030419 A1, paragraph [0328], fig. 34 &<br>WO 2002/037067 A1 | 1-8                   |
| A         | JP 9-178612 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) 11<br>July 1997, paragraph [0034], fig. 38<br>(Family: none)                                            | 1-8                   |
| A         | JP 2001-56049 A (KOMATSU LTD.) 27 February 2001,<br>entire text, all drawings<br>(Family: none)                                                         | 1-8                   |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01M13/04(2006.01)i, B60K23/00(2006.01)i, F16D23/14(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. G01H1/00-17/00, G01M13/00-13/04, 99/00, B60K23/00, F16D23/14

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<br>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<br>請求項の番号     |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Y<br>A          | JP 9-43105 A（高砂熱学工業株式会社）1997.02.14, [0028]-[0045]段落、図1-7（ファミリーなし）                                                                                                                                                             | 1, 4-6<br>2-3, 7-8 |
| Y<br>A          | サトにゃん, “クラッチリリースベアリングからの異音   サトにゃんのメモ帳”, [オンライン], [検索日 2018.10.09], 2016.01.10, インターネット: <URL : <a href="https://satomemo.net/car/clutch-release-bearing-noise/">https://satomemo.net/car/clutch-release-bearing-noise/</a> > | 1, 4-6<br>2-3, 7-8 |

☒ 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

10.10.2018

国際調査報告の発送日

23.10.2018

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）

松岡 智也

2 J

3107

電話番号 03-3581-1101 内線 3252

## C (続き) . 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Y<br>A          | JP 10-159869 A (オムロン株式会社) 1998. 06. 16, [0015]-[0017]段落、図 1 (ファミリーなし)                                                 | 4<br>1-3, 5-8  |
| A               | JP 2003-130724 A (日本精工株式会社) 2003. 05. 08, [0021]-[0022]段落、図 2 & US 2004/0030419 A1 [0328]段落、図 3 4 & WO 2002/037067 A1 | 1-8            |
| A               | JP 9-178612 A (松下電工株式会社) 1997. 07. 11, [0034]段落、図 3 8 (ファミリーなし)                                                       | 1-8            |
| A               | JP 2001-56049 A (株式会社小松製作所) 2001. 02. 27, 全文、全図 (ファミリーなし)                                                             | 1-8            |