

(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8月8日(08.08.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/150941 A1

(51) 国際特許分類:

F16H 57/01 (2012.01) *F16H 61/02* (2006.01)
F16H 59/14 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/000984

(22) 国際出願日: 2019年1月16日(16.01.2019)

(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 2018-015613 2018年1月31日(31.01.2018) JP

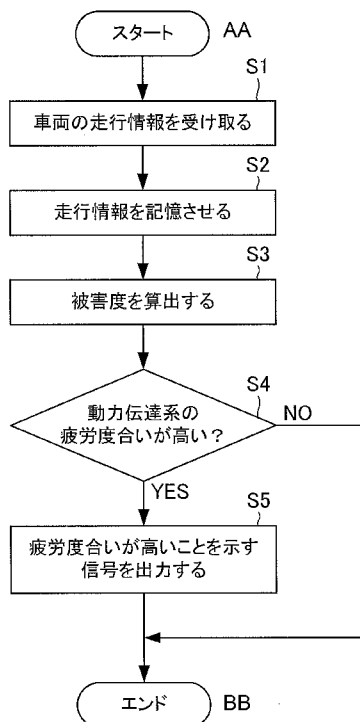
(71) 出願人: いすゞ自動車株式会社 (ISUZU MOTORS LIMITED) [JP/JP]; 〒1408722 東京都品川区南大井6丁目2番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 松本 一隆 (MATSUMOTO, Kazutaka);

〒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).
板屋 光彦 (ITAYA, Mitsuhiro); 〒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).
村永 健太 (MURANAGA, Kenta); 〒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).
秋山 正成 (AKIYAMA, Masanari); 〒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).
石杜 和希 (ISHIMORI, Kazuki); 〒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).

(54) Title: DURABILITY LIFE MANAGEMENT DEVICE OF POWER TRANSMISSION SYSTEM AND DURABILITY LIFE MANAGEMENT METHOD OF POWER TRANSMISSION SYSTEM

(54) 発明の名称: 動力伝達系の耐久寿命管理装置および動力伝達系の耐久寿命管理方法



S1 Receive vehicle travel information

S2 Store travel information

S3 Calculate degree of damage

S4 Degree of fatigue in power transmission system is high?

S5 Output signal indicating that degree of fatigue is high

AA Start

BB End

(57) Abstract: In order to estimate the degree of fatigue in a power transmission system and suitably manage a durability life, this durability life management device of the power transmission system is provided with: an input unit which receives an input of vehicle travel information including a torque generated by a driving source; a control unit which controls the degree of damage to a component of the power transmission system on the basis of the travel information and determines,

(74) 代理人：鷲 田 公 一 (WASHIDA, Kimihito);
〒1600023 東京都新宿区西新宿 1-23-7 新
宿ファーストウエスト8階 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,
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：

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

on the basis of the degree of damage, whether the degree of fatigue in the power transmission system is high; and an output unit which outputs a signal indicating that the degree of fatigue is high, when the degree of fatigue is determined to be high.

(57) 要約：動力伝達系の疲労度合いを推定して耐久寿命を適切に管理すべく、動力伝達系の耐久寿命管理装置は、駆動源が発生するトルクを含む車両の走行情報の入力を受け付ける入力部と、前記走行情報に基づいて動力伝達系の部品の被害度を算出し、前記被害度に基づいて前記動力伝達系の疲労度合いが高いか否かを判断する制御部と、前記疲労度合いが高いと判断された場合に、前記疲労度合いが高いことを示す信号を出力する出力部と、を備える。

明 細 書

発明の名称：

動力伝達系の耐久寿命管理装置および動力伝達系の耐久寿命管理方法

技術分野

[0001] 本開示は、動力伝達系の耐久寿命管理装置および動力伝達系の耐久寿命管理方法に関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 には、エンジンやトランスミッションの状態を定量的に判断する技術が記載されている。特許文献 1 では、エンジンやトランスミッションにかかる負荷状態がトルクセンサや車速センサ等によって検出され、検出された負荷の値が予め定められた閾値よりも大きいときの累積時間等から、エンジンやトランスミッションの状態が定量的に判断される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開 2 0 0 4 - 2 4 3 9 2 4 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献 1 の技術は、エンジンやトランスミッションの状態の判断結果を車両価格情報等の車両評価情報に用いることを主目的としている。なお、エンジンやトランスミッションの状態の判断結果を車両の点検や整備を行うための判断材料として使用することも記載されているが、具体的にどのように用いるかについては記載されていない。

[0005] 本開示の目的は、動力伝達系の疲労度合いを推定して耐久寿命を適切に管理することができる動力伝達系の耐久寿命管理装置および動力伝達系の耐久寿命管理方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の一態様に係る動力伝達系の耐久寿命管理装置は、駆動源が発生するトルクを含む車両の走行情報の入力を受け付ける入力部と、前記走行情報に基づいて動力伝達系の部品の被害度を算出し、前記被害度に基づいて前記動力伝達系の疲労度合いが高いか否かを判断する制御部と、前記疲労度合いが高いと判断された場合に、前記疲労度合いが高いことを示す信号を出力する出力部と、を備える。

[0007] 本開示の一態様に係る動力伝達系の耐久寿命管理方法は、駆動源が発生するトルクを含む車両の走行情報の入力を受け付けるステップと、前記走行情報に基づいて動力伝達系の部品の被害度を算出し、前記被害度に基づいて前記動力伝達系の疲労度合いが高いか否かを判断するステップと、前記疲労度合いが高いと判断された場合に、前記疲労度合いが高いことを示す信号を出力するステップと、を備える。

発明の効果

[0008] 上記の態様によれば、動力伝達系の耐久寿命を適切に管理することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、車両の動力伝達系の概略を示す模式図である。

[図2]図2は、本開示の実施形態に係る動力伝達系の耐久寿命管理装置の概略を示すブロック図である。

[図3]図3は、記憶部に記憶されているトルク頻度テーブルの一例を示す図である。

[図4]図4は、部材に負荷されるトルクと耐久寿命との関係の一例を示す図である。

[図5]図5は、制御部で行われる処理の一例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

[0010] 以下、本開示の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、以下に説明する実施形態は一例であり、本開示はこの実施形態により限定されるものではない。

- [0011] まず、図 1 を参照して、車両 1 の動力伝達系 2 の概略について説明する。車両 1 は、エンジン 3 と、クラッチ 4 と、変速機 5 と、プロペラシャフト 6 と、終減速機 7 と、ドライブシャフト 8、8 と、駆動輪 9、9 とを有する。以下の説明では、変速機 5 から終減速機 7 までを、動力伝達系 2 という。なお、車両 1 の駆動源はエンジン 3 には限定されず、動力伝達系 2 についても変速機 5、プロペラシャフト 6 および終減速機 7 には限定されない。
- [0012] 次に、図 2 を参照して、車両 1 に搭載される耐久寿命管理装置 20 の概略について説明する。耐久寿命管理装置 20 は、入力部 21、制御部 22、出力部 23 および記憶部 24 を有する。
- [0013] 入力部 21 は、エンジン回転センサ 11 からのエンジン回転速度情報、エンジン出力トルクセンサ 12 からのエンジン出力トルク情報、計時タイマ 13 からの時間情報、およびシフトポジションセンサ 14 からのシフトポジション情報の入力を受け付ける。
- [0014] 制御部 22 は、入力部 21 に入力されたエンジン回転速度情報、エンジン出力トルク情報、時間情報およびシフトポジション情報に基づいて、動力伝達系 2 の各部材の疲労度合いを評価する。
- [0015] 出力部 23 は、制御部 22 における評価結果に基づいて、報知部 30 に報知信号を出力する。
- [0016] 記憶部 24 は、制御部 22 において動力伝達系 2 の各部材の疲労度合いを評価する際に用いられる各種データを記憶する。
- [0017] 図 3 に、記憶部 24 に記憶されているデータの一例としてのトルク頻度テーブルの一例を示す。図 3 に示すトルク頻度テーブルは、変速段ごとに用意されている。図 3 に示すように、トルク頻度テーブルでは、エンジン回転速度および軸トルク（エンジン出力トルク）の任意の組み合わせに対して、時間が累積される。すなわち、記憶部 24 には、車両 1 が如何なるギヤ段、エンジン出力トルクおよびエンジン回転速度で走行したかが記憶されることになる。なお、図 3 では、軸トルクは、エンジン 3 の最大出力トルクに対する百分率で示されている。

[0018] 図3では、例えば、エンジン回転速度が $0 \sim N e_1$ (rpm) かつ軸トルクが $0 \sim T e_1$ (%) である状態が S_{11} (sec) あったことを示している。また、例えば、エンジン回転速度が $N e_{m-1} \sim N e_m$ (rpm) かつ軸トルクが $T e_{n-1} \sim T e_n$ (%) である状態が S_{mn} (sec) あったことを示している。なお、 m および n は自然数である。

[0019] 図4に、所定の部材に負荷されるトルクと耐久寿命との関係の一例を示す。図4における縦軸および横軸は共に対数表示である。このような関係は実験により求められる。図4における黒丸は、所定の部材に対して所定のトルクを負荷して回転させた場合に、当該部材が破断した総回転数をプロットしたものである。実際には、評価対象となる全ての部材に対して、実験により部材に負荷されるトルクと耐久寿命との関係が予め求められている。

[0020] 図4における直線Lは、複数の黒丸（例えば、図4では6個の黒丸）に基づいて作成されたものであり、部材の耐久寿命の予測値を示す。図4に示す例では、部材に対する入力トルクが T_1 であれば、部材の耐久寿命が N_1 であり、部材に対する入力トルクが T_2 であれば、部材の耐久寿命が N_2 であることを示している。なお、図4における直線Lは、トルク T 、回転数 N 、定数 A および B を用いて、以下の式(1)で表すことができる。

[数1]

$$T = A \times N^{-\frac{1}{B}} \quad \dots (1)$$

[0021] 記憶部24には、評価対象となる全ての部品について、上述の式(1)における定数 B が記憶されている。制御部22は、例えば、以下の式(2)を用いて、各部材の被害度(回)を算出する。

[数2]

$$\text{被害度(回)} = \left(\frac{\frac{\text{軸トルク(\%)}}{100} \times \text{エンジン最大トルク} \times \text{ギヤ比}}{\text{仮定トルク}} \right)^{-B} \times \frac{\text{エンジン回転速度(rpm)}}{\text{ギヤ比} \times 60} \times \text{時間(sec)} \quad \dots (2)$$

[0022] 上述の式(2)は、所定の部材に対して様々なトルクが様々な回数負荷されたものを、所定の仮定トルク(一定)が何回負荷されたかに変換する変換

式である。式（２）中の軸トルク（％）、エンジン回転速度（rpm）および時間（sec）は、上述の図３における各パラメータである。

[0023] なお、図３では、軸トルクおよびエンジン回転速度として所定の幅をもった値を採用しているため、式（２）に用いる軸トルクおよびエンジン回転数として、当該所定の幅における最大値や平均値を用いるようにすることもできる。

[0024] エンジン最大トルクは、車両１に搭載されるエンジン３の種類によって異なる値であり、予め記憶部２４に記憶されている。仮定トルクについては、予め記憶部２４に記憶されていてもよいし、制御部２２において被害度を算出する際に決定されてもよい。

[0025] また、ギヤ比は、エンジン３から評価対象である所定の部材までのギヤ比であり、予め記憶部２４に記憶されている。このようなギヤ比は、評価対象である所定の部材によって異なる。さらに、変速機５の機種や仕様、終減速機７の仕様等によっても異なる。

[0026] また、例えば、終減速機７の構成部品については、変速機５における変速段ごとにエンジン３から評価対象である所定の部材までのギヤ比が異なる。このような部材については、被害度を変速段ごとに算出し、それらを加算することで総被害度を求めることができる。

[0027] 制御部２２は、このようにして求めた各部材の被害度のうち、いずれかの部材の被害度が、仮定トルクにおける耐久寿命に近づいたことを示す所定値に達した場合に（換言すれば、仮定トルクにおける耐久寿命に対して所定割合に達した場合に）、動力伝達系２の疲労度合いが高くなったと判断し、出力部２３に対して信号を出力する。このような所定値（所定割合）は、車両１の使用態様や安全率等を考慮して定めることができる。

[0028] 報知部３０は、例えば車両１のインストルメントパネル等であり、動力伝達系２の疲労度合いが高くなったことを、インストルメントパネル等に表示させる。なお、報知部３０はアラーム等でもよい。

[0029] 次に、制御部２２において行われる処理について、図５のフローチャート

を参照して説明する。図 5 に示すフローチャートは、車両 1 の走行中に所定の周期で繰り返し実行される。

[0030] まず、ステップ S 1 で、制御部 2 2 は、入力部 2 1 に入力されたエンジン回転速度情報、エンジン出力トルク情報、時間情報、シフトポジション情報等の、車両 1 の走行情報を受け取る。

[0031] 続くステップ S 2 で、制御部 2 2 は、入力部 2 1 から受け取った走行情報を記憶部 2 4 に記憶させる。

[0032] 続くステップ S 3 で、制御部 2 2 は、記憶部 2 4 に記憶された情報に基づいて、動力伝達系 2 の各部材のそれぞれについて、被害度を算出する。

[0033] 続くステップ S 4 で、制御部 2 2 は、動力伝達系 2 の疲労度合いが高いか否かを判断する。

[0034] ステップ S 4 で、動力伝達系 2 の疲労度合いが高いと判断された場合（ステップ S 4 : Y E S）、処理はステップ S 5 に進む。そして、ステップ S 5 で、制御部 2 2 は、出力部 2 3 に対して、動力伝達系 2 の疲労度合いが高いことを示す信号を出力し、処理を終了する。

[0035] 一方、ステップ S 4 で、動力伝達系 2 の疲労度合いが高いと判断されなかった場合（ステップ S 4 : N O）、制御部 2 2 は、出力部 2 3 に対して動力伝達系 2 の疲労度合いが高いことを示す信号を出力することなく、処理を終了する。

[0036] 以上説明したように、本実施形態によれば、駆動源が発生するトルクを含む車両の走行情報の入力を受け付ける入力部 2 1 と、前記走行情報に基づいて動力伝達系の部品の被害度を算出し、前記被害度に基づいて前記動力伝達系の疲労度合いが高いか否かを判断する制御部 2 2 と、前記疲労度合いが高いと判断された場合に、前記疲労度合いが高いことを示す信号を出力する出力部 2 3 と、を備える耐久寿命管理装置 2 0 が提供される。

[0037] これにより、動力伝達系の各部材の被害度を定量的に算出して、動力伝達系の疲労度合いが高くなったことをドライバ等に対して報知することができる。そのため、動力伝達系の耐久寿命を適切に管理することができる。

[0038] (報知タイミングの変形例)

報知タイミングの変形例について説明する。報知タイミングとしては、第一に、上述したように、被害度が耐久寿命に近づいたことを示す所定値に達した場合や、被害度が耐久寿命に対して所定割合に達した場合に、動力伝達系の疲労度合いが高いと判断し、報知を行う態様がある。

[0039] 第二に、車両の使用態様に応じて、動力伝達系の疲労度合いが高いと判断する閾値を変更することができる。車両の使用態様は、ドライバによって大きく異なる場合がある。例えば、走行時間 t_1 (または走行距離 d_1) で被害度が耐久寿命の半分程度に達するような使い方をするドライバもいれば、走行時間 t_2 ($> t_1$) (または走行距離 d_2 ($> d_1$)) で被害度が耐久寿命の半分程度に達するような使い方をするドライバもいる。

[0040] 走行時間 t_1 (または走行距離 d_1) で被害度が耐久寿命の半分程度に達した場合と、走行時間 t_2 (または走行距離 d_2) で被害度が耐久寿命の半分程度に達した場合とでは、その後、耐久寿命に達するまでの期間が異なる。

[0041] そのため、走行時間 t_1 (または走行距離 d_1) で被害度が耐久寿命の半分程度に達した場合には、走行時間 t_2 (または走行距離 d_2) で被害度が耐久寿命の半分程度に達した場合よりも被害度が低いタイミングで動力伝達系の疲労度合いが高いと判断してもよい。

[0042] すなわち、所定の走行時間または走行距離に対する被害度の変化の度合いに基づいて、上述の所定値や所定割合を変更してもよい。こうすることで、車両の使用態様の如何にかかわらず、適切なタイミングで報知を行うことができ、耐久寿命を適切に管理することができる。なお、「半分程度」はあくまでも例示に過ぎず、これに限定されない。

[0043] 第三に、残り寿命を考慮して報知タイミングを変更することができる。例えば、直近の車両の使用態様で引き続き使用した場合に、被害度が耐久寿命に近づいたことを示す所定値や耐久寿命に達するまでの残時間 (または残距離) が所定の余裕時間 (または余裕距離) を下回った場合に、動力伝達系の

疲労度合いが高いと判断して報知を行うようにしてもよい。

[0044] すなわち、所定の走行時間または走行距離に対する被害度の変化の度合いに基づいて、被害度が上述の所定値や所定割合に達するまでの残時間を推定し、当該残時間が予め定められた余裕時間よりも短い場合に、疲労度合いが高いと判断してもよい。こうすることで、車両の使用態様の如何にかかわらず、適切なタイミングで報知を行うことができ、耐久寿命を適切に管理することができる。

[0045] (報知対象の変形例)

報知対象の変形例について説明する。報知対象としては、第一に、上述したように、車両を運転しているドライバが挙げられる。この場合、動力伝達系の疲労度合いが高くなったことを、車両を運転しているドライバに直接報知することができる。

[0046] 第二に、車両が管理者によって管理されている場合には、動力伝達系の疲労度合いが高くなったことを、管理者に対して報知することができる。具体的には、管理者に対して無線通信等を介して動力伝達系の疲労度合いが高くなったことを報知することができる。こうすることで、管理者が車両の状態を適切に把握することができる。

[0047] 第三に、車両の整備を行うディーラー等に対して、動力伝達系の疲労度合いが高くなったことを報知することができる。この場合、第二の例と同様に、無線通信等を用いて動力伝達系の疲労度合いが高くなったことを報知することができる。

[0048] また、整備を行うタイミングで、所定の装置を耐久寿命管理装置に接続し、耐久寿命管理装置から当該所定の装置に対して動力伝達系の疲労度合いが高くなったことを知らせる信号を出力するようにしてもよい。こうすることで、動力伝達系の部材の交換等を適切なタイミングで行うことができる。

[0049] (被害度の算出方法の変形例)

被害度の算出方法の変形例について説明する。被害度の算出方法としては、第一に、上述したように、部材に負荷される様々なトルクを所定の仮定ト

ルクに変換する方法が挙げられる。

[0050] 第二に、部材に負荷される様々なトルクのそれぞれについて、当該トルクにおける疲労寿命に対する被害度（回）の割合を算出し、それらを加算することで被害割合を算出する方法が挙げられる。この場合、疲労寿命の実験結果が存在するトルクについては、疲労寿命に対する被害割合をより正確に算出することができ、有用である。

[0051] （その他の変形例）

上述の実施形態では、エンジン回転速度と時間からエンジンの総回転数を算出する構成としたが、これに限定されない。例えば、エンジンの総回転数を直接検出するようにしてもよい。

[0052] 本出願は、2018年1月31日付で出願された日本国特許出願（特願2018-015613）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

[0053] 本開示の動力伝達系の耐久寿命管理装置および動力伝達系の耐久寿命管理方法によれば、動力伝達系の耐久寿命を適切に管理することができ、産業上の利用可能性は多大である。

符号の説明

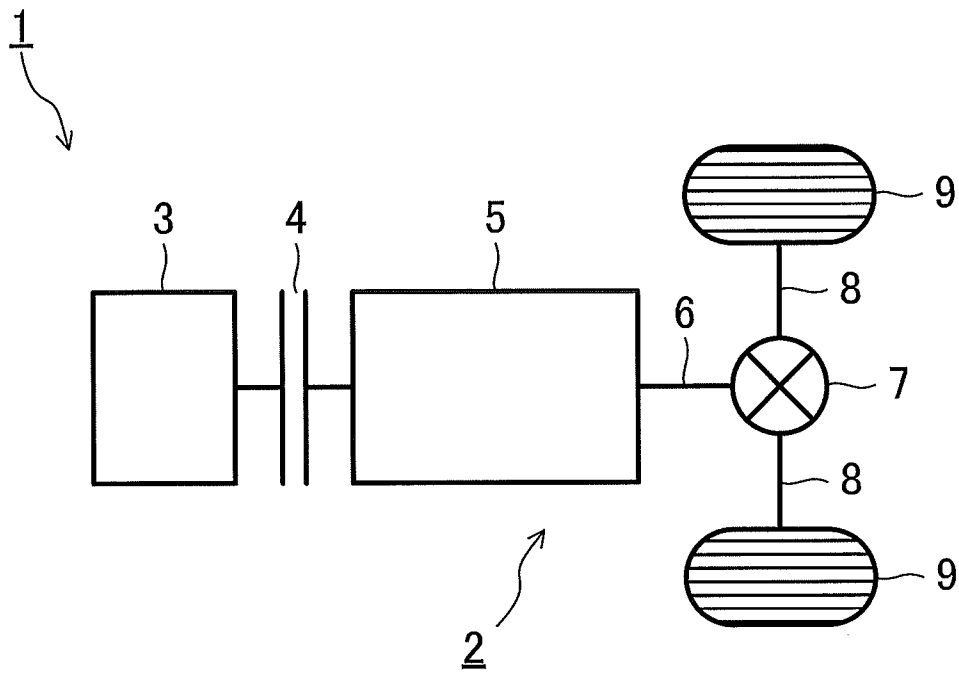
- [0054]
- 1 車両
 - 2 動力伝達系
 - 3 エンジン
 - 4 クラッチ
 - 5 変速機
 - 6 プロペラシャフト
 - 7 終減速機
 - 8 ドライブシャフト
 - 9 駆動輪
 - 11 エンジン回転センサ

- 1 2 エンジン出力トルクセンサ
- 1 3 計時タイマ
- 1 4 シフトポジションセンサ
- 2 0 耐久寿命管理装置
- 2 1 入力部
- 2 2 制御部
- 2 3 出力部
- 2 4 記憶部
- 3 0 報知部

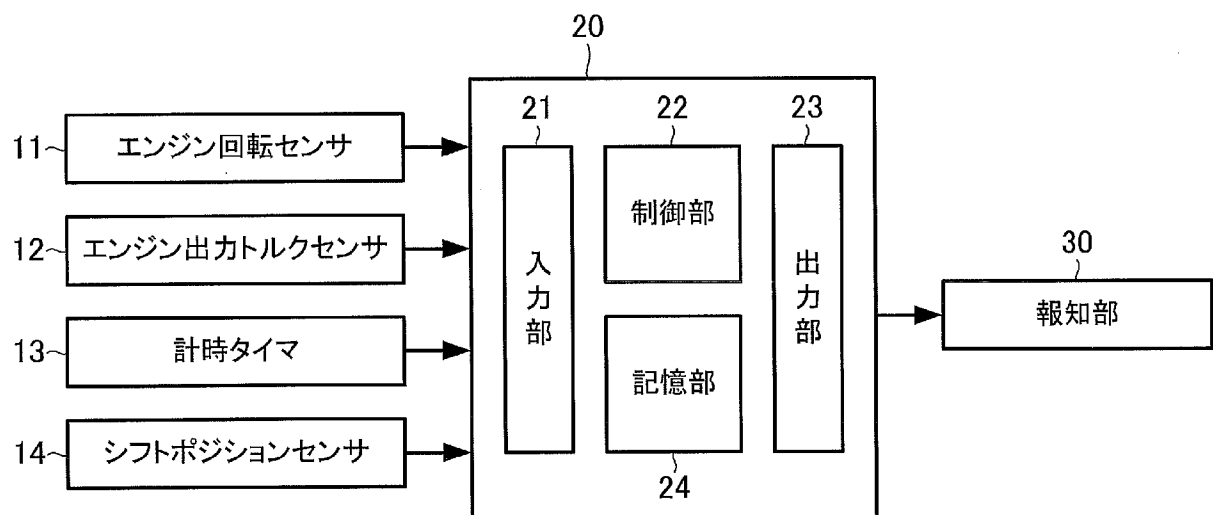
請求の範囲

- [請求項1] 駆動源が発生するトルクを含む車両の走行情報の入力を受け付ける入力部と、
- 前記走行情報に基づいて動力伝達系の部品の被害度を算出し、前記被害度に基づいて前記動力伝達系の疲労度合いが高いか否かを判断する制御部と、
- 前記疲労度合いが高いと判断された場合に、前記疲労度合いが高いことを示す信号を出力する出力部と、を備える
- 動力伝達系の耐久寿命管理装置。
- [請求項2] 前記制御部は、前記被害度が予め定められた所定値に達した場合に、前記疲労度合いが高いと判断する
- 請求項1に記載の動力伝達系の耐久寿命管理装置。
- [請求項3] 前記制御部は、所定の走行時間または走行距離に対する前記被害度の変化の度合いに基づいて、前記所定値を変更する
- 請求項2に記載の動力伝達系の耐久寿命管理装置。
- [請求項4] 前記制御部は、所定の走行時間または走行距離に対する前記被害度の変化の度合いに基づいて、前記被害度が予め定められた所定値に達するまでの残時間を推定し、前記残時間が予め定められた余裕時間よりも短い場合に、前記疲労度合いが高いと判断する
- 請求項1に記載の動力伝達系の耐久寿命管理装置。
- [請求項5] 駆動源が発生するトルクを含む車両の走行情報の入力を受け付けるステップと、
- 前記走行情報に基づいて動力伝達系の部品の被害度を算出し、前記被害度に基づいて前記動力伝達系の疲労度合いが高いか否かを判断するステップと、
- 前記疲労度合いが高いと判断された場合に、前記疲労度合いが高いことを示す信号を出力するステップと、を備える
- 動力伝達系の耐久寿命管理方法。

[図1]



[図2]

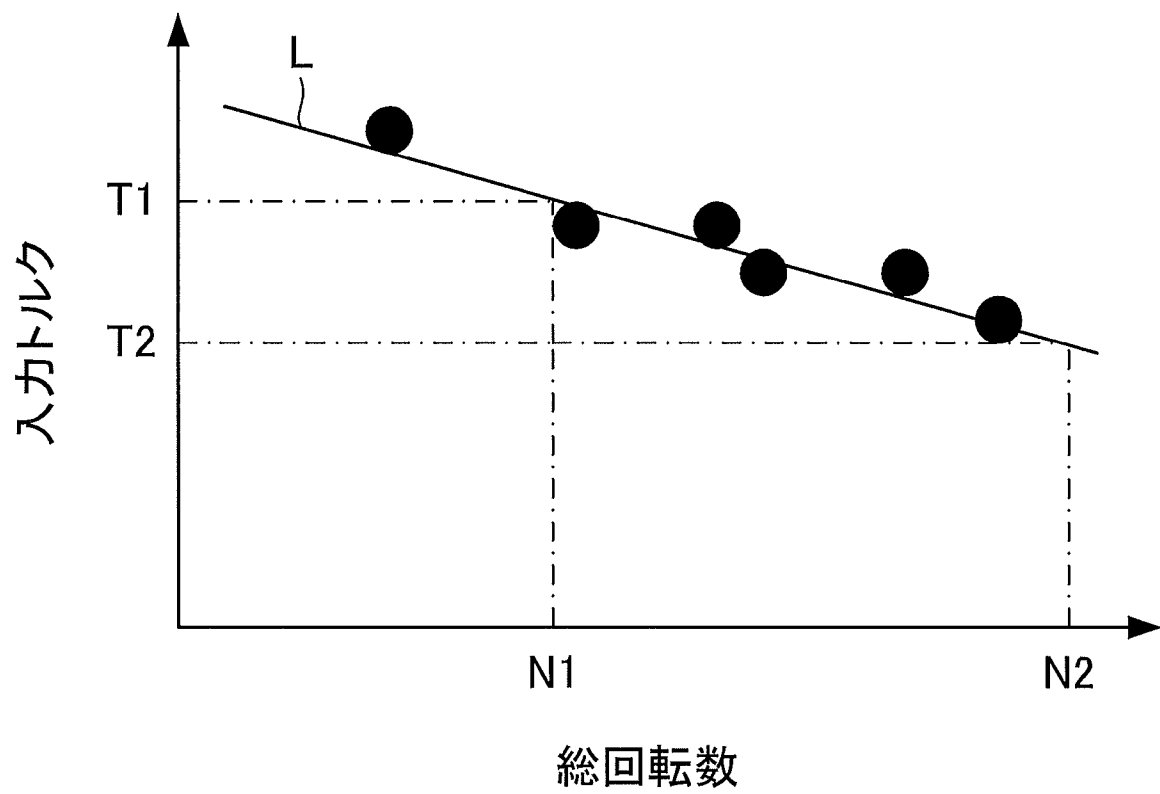


[図3]

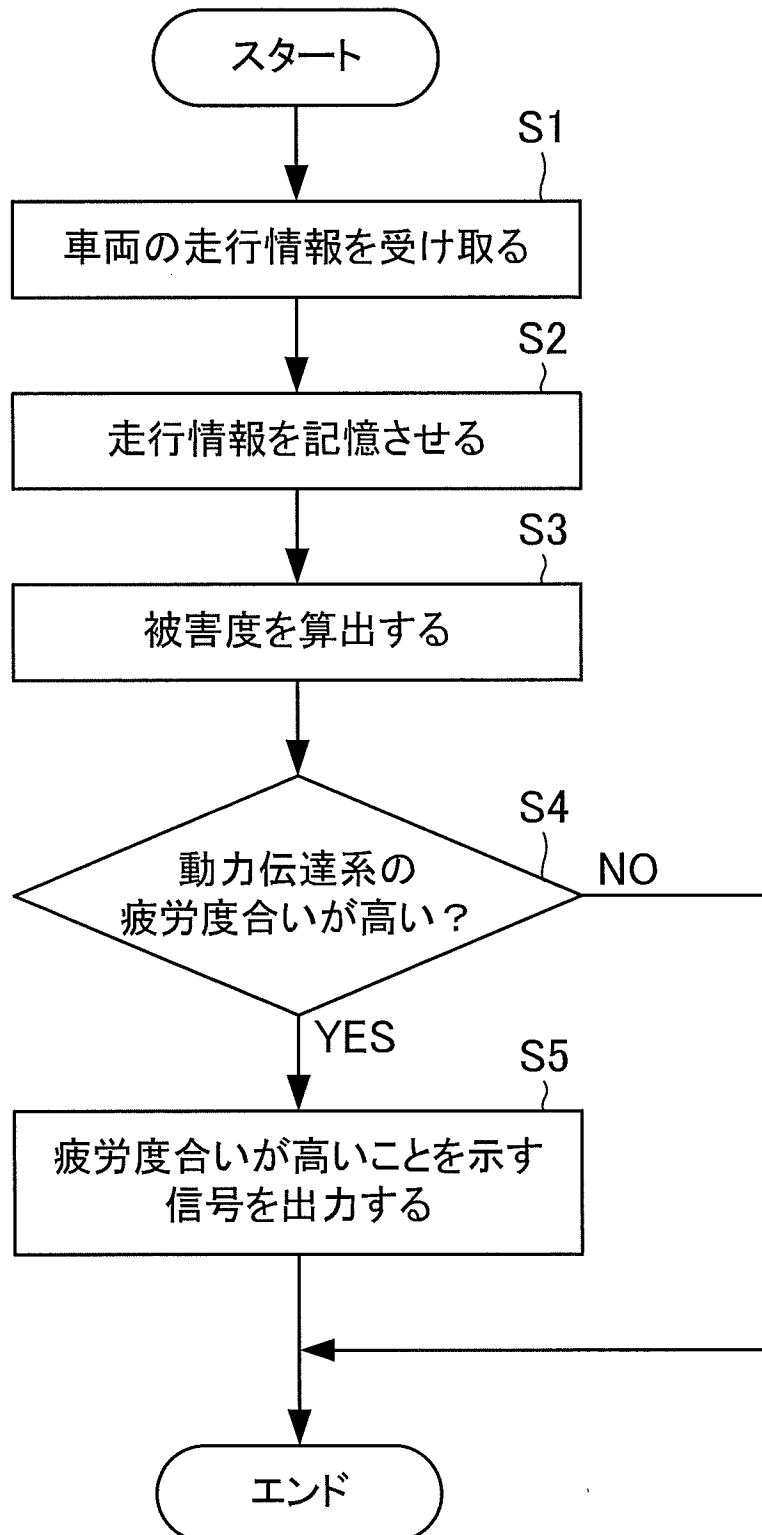
時間(sec)	エンジン回転速度(rpm)							
	~Ne ₁	~Ne ₂	~Ne ₃	~Ne ₄	~Ne ₅	~Ne ₆	...	~Ne _m
~Te ₁	S ₁₁	S ₂₁	S ₃₁	S ₄₁	S ₅₁	S ₆₁	...	S _{m1}
~Te ₂	S ₁₂	S ₂₂	S ₃₂	S ₄₂	S ₅₂	S ₆₂	...	S _{m2}
~Te ₃	S ₁₃	S ₂₃	S ₃₃	S ₄₃	S ₅₃	S ₆₃	...	S _{m3}
~Te ₄	S ₁₄	S ₂₄	S ₃₄	S ₄₄	S ₅₄	S ₆₄	...	S _{m4}
~Te ₅	S ₁₅	S ₂₅	S ₃₅	S ₄₅	S ₅₅	S ₆₅	...	S _{m5}
~Te ₆	S ₁₆	S ₂₆	S ₃₆	S ₄₆	S ₅₆	S ₆₆	...	S _{m6}
...	...	...	...	...	...	...	...	...
~Te _n	S _{1n}	S _{2n}	S _{3n}	S _{4n}	S _{5n}	S _{6n}	...	S _{mn}

(%)トルク

[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/000984

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. F16H57/01 (2012.01) i, F16H59/14 (2006.01) i, F16H61/02 (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. F16H57/01, F16H59/14, F16H61/02

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 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 A	JP 2004-293629 A (JATCO LTD.) 21 October 2004, paragraphs [0014]-[0049], fig. 1-8 (Family: none)	1-2, 5 3-4
Y A	JP 2004-243924 A (FUJITSU TEN LTD.) 02 September 2004, paragraphs [0058]-[0130], fig. 1-20 (Family: none)	1-2, 5 3-4
Y A	JP 2013-79920 A (MITSUBISHI MOTORS CORP.) 02 May 2013, paragraphs [0001]-[0092], fig. 1-7 (Family: none)	1-2, 5 3-4
Y A	JP 2003-346010 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 05 December 2003, paragraphs [0032]-[0039], fig. 4-7 (Family: none)	1-2, 5 3-4



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
08.04.2019

Date of mailing of the international search report
16.04.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/000984

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2015-3722 A (ROBERT BOSCH GMBH) 08 January 2015 & US 2014/0379199 A1 & DE 102013211543 A1 & FR 3007371 A1 & KR 10-2014-0147705 A	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F16H57/01(2012.01)i, F16H59/14(2006.01)i, F16H61/02(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. F16H57/01, F16H59/14, F16H61/02

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 A	JP 2004-293629 A (ジヤトコ株式会社) 2004. 10. 21, 段落 0014-0049, 図 1-8 (ファミリーなし)	1-2, 5 3-4
Y A	JP 2004-243924 A (富士通テン株式会社) 2004. 09. 02, 段落 0058-0130, 図 1-20 (ファミリーなし)	1-2, 5 3-4
Y A	JP 2013-79920 A (三菱自動車工業株式会社) 2013. 05. 02, 段落 0001-0092, 図 1-7 (ファミリーなし)	1-2, 5 3-4

☒ 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

08. 04. 2019

国際調査報告の発送日

16. 04. 2019

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）

高橋 祐介

3 J

3027

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

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 A	JP 2003-346010 A (本田技研工業株式会社) 2003. 12. 05, 段落 0032-0039, 図 4-7 (ファミリーなし)	1-2, 5 3-4
A	JP 2015-3722 A (ローベルト ボッシュ ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング) 2015. 01. 08, & US 2014/0379199 A1 & DE 102013211543 A1 & FR 3007371 A1 & KR 10-2014-0147705 A	1-5