

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6770849号
(P6770849)

(45) 発行日 令和2年10月21日(2020.10.21)

(24) 登録日 令和2年9月30日(2020.9.30)

(51) Int.Cl.		F I
F 1 6 H 61/12	(2010.01)	F 1 6 H 61/12
F 1 6 H 61/662	(2006.01)	F 1 6 H 61/662
F 1 6 H 63/50	(2006.01)	F 1 6 H 63/50
F 1 6 H 59/46	(2006.01)	F 1 6 H 59/46
F 1 6 H 59/40	(2006.01)	F 1 6 H 59/40

請求項の数 4 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-155587 (P2016-155587)
 (22) 出願日 平成28年8月8日(2016.8.8)
 (65) 公開番号 特開2018-25207 (P2018-25207A)
 (43) 公開日 平成30年2月15日(2018.2.15)
 審査請求日 平成30年12月26日(2018.12.26)

(73) 特許権者 000001052
 株式会社クボタ
 大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号
 (74) 代理人 110001818
 特許業務法人R&C
 (72) 発明者 本條 仙泰
 大阪府堺市堺区石津北町64番地 株式会社クボタ 堺製造所内
 審査官 竹村 秀康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 作業車

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

入力回転体と出力回転体と前記入力回転体及び前記出力回転体に亘って巻回される駆動ベルトとを有し、エンジンからの動力を無段階に変速して走行装置に向けて伝達するベルト式無段階変速機構と、

エンジン回転数を検出する回転検出部と、

走行機体の車速を検出する車速検出部と、

前記車速検出部により検出される車速が所定車速である際の前記回転検出部により検出される前記エンジン回転数が予め設定された許容範囲を外れると前記駆動ベルトの摩耗を警告する警告報知を行う報知部と、が備えられ、

前記所定車速が前記エンジンの回転抑制を行う車速として予め設定された制限最高車速であり、前記車速検出部により検出される車速が前記制限最高車速になっている時のみ、前記制限最高車速における前記エンジン回転数が所定の閾値を超えた場合に、前記報知部が前記警告報知を行う作業車。

【請求項2】

前記閾値が、所定の摩耗状態にある前記駆動ベルトを有する前記ベルト式無段階変速機構において前記制限最高車速が達成される前記エンジン回転数である請求項1に記載の作業車。

【請求項3】

前記報知部が、前記エンジン回転数が前記閾値よりも小さい予備値を超えた場合に前記

警告報知とは異なる予備報知を行う請求項 1 または 2 に記載の作業車。

【請求項 4】

前記エンジン回転数が、前記閾値に基づいて設定される制限回転数以上になると、前記車速が前記制限最高車速に達していなくても前記エンジン回転数を抑制するように構成されている請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の作業車。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、入力回転体と出力回転体と入力回転体及び出力回転体に亘って巻回される駆動ベルトとを有し、エンジンからの動力を無段階に変速して走行装置に向けて伝達するベルト式無段階変速機構が備えられている作業車に関する。

10

【背景技術】

【0002】

上記従来 of 作業車が、例えば、下記特許文献 1 に示されている。ベルト式無段階変速機構は、ある程度の使用を経ると、駆動ベルト等の構成部品の摩耗が進行するため、部品交換等のメンテナンスが必要となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2012 - 51505 号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来 of 技術では、ベルト式無段階変速機構のメンテナンスが必要であるか否かを判断するためには、ベルト式無段階変速機構を分解して駆動ベルトの状態等を測定する作業を行うことが一般的であった。しかし、そのような作業は、非常に手間がかかる上、測定に技量が必要であるため、ユーザである操縦者等が容易に行えるものではなかった。

また、ベルト式無段階変速機構における駆動ベルト等の構成部品の摩耗の進行度合は、使用条件に大きく依存するため、使用期間のみでベルト式無段階変速機構のメンテナンスを行うタイミングを一概に決めることは困難であった。

30

このため、操縦者等がベルト式無段階変速機構のメンテナンスを行う適切なタイミングを容易に把握することが難しくなっていた。

【0005】

上記実情に鑑み、操縦者等がベルト式無段階変速機構のメンテナンスを行う適切なタイミングを容易に把握できる作業車を提供することが望まれていた。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の作業車は、

入力回転体と出力回転体と前記入力回転体及び前記出力回転体に亘って巻回される駆動ベルトとを有し、エンジンからの動力を無段階に変速して走行装置に向けて伝達するベルト式無段階変速機構と、

40

エンジン回転数を検出する回転検出部と、

走行機体の車速を検出する車速検出部と、

前記車速検出部により検出される車速が所定車速である際の前記回転検出部により検出される前記エンジン回転数が予め設定された許容範囲を外れると前記駆動ベルトの摩耗を警告する警告報知を行う報知部と、が備えられ、前記所定車速が前記エンジンの回転抑制を行う車速として予め設定された制限最高車速であり、前記車速検出部により検出される車速が前記制限最高車速になっている時にのみ、前記制限最高車速における前記エンジン回転数が所定の閾値を超えた場合に、前記報知部が前記警告報知を行うものである。

【0007】

50

ベルト式無段変速機構における駆動ベルトは、摩耗が進行すると、摩耗していない状態に比べて、ベルト幅が小さくなり、入力回転体と出力回転体の夫々における駆動ベルトの巻き掛け径の変化や駆動ベルトのスリップ等による動力伝達効率の低下等が生じ易くなる傾向がある。その結果、駆動ベルトの摩耗が進行するにつれて、ベルト式無段変速機構の変速比が変化してゆき、入力側のエンジン回転数と最終的な出力結果である車速との関係も変化していく。

本発明では、上記のようにベルト式無段変速機構の駆動ベルトの摩耗の進行により生じる変化を利用するべく、車速が所定車速である際のエンジン回転数について、ベルト式無段変速機構の駆動ベルトの摩耗を考慮した許容範囲を予め設定しておくようになっている。そして、実際の走行中において、車速が所定車速である際に検出されるエンジン回転数が、設定した許容範囲を外れると、ベルト式無段変速機構についてメンテナンスが必要となる程度にまで駆動ベルトの摩耗が進行していると判定し、駆動ベルトの摩耗を警告する警告報知を行って、操縦者等に注意を促すようになっている。このため、ベルト式無段変速機構を分解したりする手間をかけることなく、操縦者等がベルト式無段変速機構のメンテナンスが必要であることを容易に把握可能となり、駆動ベルトの摩耗が過度に進行した状態で使用が継続されることも回避できる。

このように、本発明であれば、操縦者等がベルト式無段変速機構のメンテナンスを行う適切なタイミングを容易に把握できるものとなる。

【 0 0 0 8 】

【 0 0 0 9 】

また、本発明によれば、車速が予め設定される制限最高車速となる際には、ベルト式無段変速機構が特定の変速状態になるので、例えば、ベルト式無段変速機構の変速状態が無段階に変化する車速領域でエンジン回転数の対比を行うよりも、エンジン回転数の対比を精度良く行うことができる。また、駆動ベルトの摩耗が進行するとベルト式無段変速機構の変速比が大きくなる場合には、車速が制限最高車速となっていることが検出されている際に検出されるエンジン回転数が、所定の閾値を超えたか否かを基準にすることで、駆動ベルトの摩耗についての判定を好適に行うことが可能となり、操縦者等に対して適切なタイミングで警告報知を行うことができる。

【 0 0 1 0 】

本発明において、

前記閾値が、所定の摩耗状態にある前記駆動ベルトを有する前記ベルト式無段変速機構において前記制限最高車速が達成される前記エンジン回転数であると好適である。

【 0 0 1 1 】

本構成によれば、所定の摩耗状態にある駆動ベルトを有するベルト式無段変速機構を装備した実機を試走させ、その実機の試走結果に基づいて制限最高車速である際のエンジン回転数と対比する閾値を設定するようになっている。このように、閾値の設定に際して実機のデータを用いることにより、例えば、シミュレーションのデータに基づいて閾値を設定する場合よりも、適切な値で閾値を設定することが可能になるため、駆動ベルトの摩耗が想定通りに進行した状態となったタイミングで警告報知を行うことができる。

【 0 0 1 2 】

本発明において、

前記報知部が、前記エンジン回転数が前記閾値よりも小さい予備値を超えた場合に前記警告報知とは異なる予備報知を行うと好適である。

【 0 0 1 3 】

本構成によれば、駆動ベルトの摩耗を警告する警告報知を行う前段階で、駆動ベルトの摩耗がある程度進行していることを予備報知によって操縦者等に知らせることにより、操縦者等がベルト式無段変速機構のメンテナンスを行う時期の予測を行い易くなる。

【 0 0 1 4 】

本発明において、

前記エンジン回転数が、前記閾値に基づいて設定される制限回転数以上になると、前記

10

20

30

40

50

車速が前記制限最高車速に達していなくても前記エンジン回転数を抑制するように構成されていると好適である。

【0015】

本構成によれば、ベルト式無段変速機構の駆動ベルトの摩耗が進行し、検出されているエンジン回転数が制限回転数以上になると、検出されている車速の大きさに関係なく、エンジン回転数の増加を抑制するようになっている。これにより、エンジンが過回転状態に陥り難くなり、エンジンを損傷から保護できると共に、エンジンの燃焼不良により排出ガスに含まれる煤の量が急激に増加する等の望ましくない現象が生じることを回避できる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】多目的車両の全体を示す上面図である。

【図2】ベルト式無段変速機構の構造を示す上面視の部分断面図である。

【図3】制御構成と動力伝達構成の一例を示すブロック図である。

【図4】予備報知、警告報知を行う流れの一例を示すフローチャートである。

【図5】エンジン回転数を抑制する際の流れの一例を示すフローチャートである。

【図6】別実施形態におけるエンジン回転数と車速との関係の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の一例である実施形態を図面に基づいて説明する。

なお、方向については、図1に示す矢印Fの方向が「前」、矢印Bの方向が「後」、矢印Lの方向が「左」、矢印Rの方向が「右」である。

【0018】

図1に全体を示す多目的車両（「作業車」の一例）は、荷の運搬やレクリエーション等の多目的な用途に用いることができる車両である。

図1に示すように、多目的車両には、操向可能且つ駆動可能な左右一対の前車輪1及び駆動可能な左右一対の後車輪2で構成される走行装置Tにより自走可能な走行機体が備えられている。走行機体の前後中央部には、搭乗者が乗り込む運転部3が備えられている。走行機体における運転部3の後部には、荷を積載可能、且つ、後傾姿勢にダンプして荷を排出可能な荷台4が備えられている。走行機体における荷台4よりも下方には、動力源としてのガソリンエンジン（以下、単に「エンジン5」と称する）、及び、エンジン5の動力を変速可能な変速装置6が備えられている。

【0019】

図1に示すように、運転部3には、操縦者が着座可能な運転座席7、同乗者が着座可能な補助席8、操舵操作を行うためのステアリングホイール9、変速操作を行うための変速レバー10、エンジン5に関して目標となるエンジン回転数を指令して車速を変更するための操作入力具であるアクセルペダル11、制動操作が可能なブレーキペダル12、各種の情報を表示可能な表示装置としてのメータパネル13、音を発生させる音発生装置としてのブザー装置14等が備えられている。運転部3における搭乗者が乗り込む搭乗空間は、フレーム体を組み合わせて構成される保護フレーム15に囲われて保護されている。

【0020】

図1～図3に示すように、変速装置6には、無段変速式のベルト式無段変速機構16、有段変速式のギヤ式変速機構17等が備えられている。エンジン5の動力は、ベルト式無段変速機構16による所定の変速を受けてから、さらにギヤ式変速機構17による所定の変速を受けて、走行装置Tに伝達される。ベルト式無段変速機構16は、エンジン5の横側方に位置する変速ケース18に収容されている。ギヤ式変速機構17は、エンジン5の後側に位置するミッションケース19に収容されている。

【0021】

〔ベルト式無段変速機構について〕

図2、図3等に示すように、ベルト式無段変速機構16は、エンジン5からの動力を無段階に変速して走行装置Tに向けて伝達するようになっている。図2に示すように、ベル

10

20

30

40

50

ト式無段変速機構 16 は、エンジン 5 の出力軸 20 と連結可能な変速入力軸 21 と、変速入力軸 21 と一体回転する駆動プーリとしての入力回転体 22 と、変速入力軸 21 と平行に配置されギヤ式変速機構 17 に動力を出力する変速出力軸 23 と、変速出力軸 23 を一体回転させる従動プーリとしての出力回転体 24 と、入力回転体 22 と出力回転体 24 とに亘って巻回して張設されるゴム製の無端回転体である断面 V 字状の駆動ベルト 25 と、エンジン回転数に応じて入力回転体 22 における駆動ベルト 25 の巻き掛け径及び出力回転体 24 における駆動ベルト 25 の巻き掛け径を変更可能な巻回径調節機構 26 と、を有している。

【 0 0 2 2 】

図 2 から理解されるように、エンジン 5 の出力軸 20 とベルト式無段変速機構 16 の変速入力軸 21 との連結解除または連結は、遠心クラッチ 27 により行われる。遠心クラッチ 27 は、エンジン 5 の出力軸 20 の単位時間当たりの回転数（エンジン回転数）が、設定値（例えば、アイドル回転数）未満である場合には、連結解除状態となり、エンジン 5 の出力軸 20 とベルト式無段変速機構 16 の変速入力軸 21 との連結を解除し、変速入力軸 21 に動力を伝達しない。一方、遠心クラッチ 27 は、エンジン回転数が、設定値以上である場合には、連結状態となり、エンジン 5 の出力軸 20 とベルト式無段変速機構 16 の変速入力軸 21 とを連結して一体回転する状態にし、変速入力軸 21 にエンジン 5 の動力を伝達する。

【 0 0 2 3 】

図 2 に示すように、入力回転体 22 には、変速入力軸 21 と一体回転して変速入力軸 21 の軸方向に移動不能な駆動側固定シープ 28 と、変速入力軸 21 と一体回転して変速入力軸 21 の軸方向に移動可能な駆動側可動シープ 29 と、が備えられている。駆動側固定シープ 28 と駆動側可動シープ 29 との間に駆動ベルト 25 が挟持され、駆動側固定シープ 28 と駆動側可動シープ 29 との間の距離が変化すると、入力回転体 22 における駆動ベルト 25 の巻き掛け径が変化する。

【 0 0 2 4 】

出力回転体 24 には、変速出力軸 23 と一体回転して変速出力軸 23 の軸方向に移動不能な従動側固定シープ 30 と、変速出力軸 23 と一体回転して変速出力軸 23 の軸方向に移動可能な従動側可動シープ 31 と、が備えられている。従動側固定シープ 30 と従動側可動シープ 31 との間に駆動ベルト 25 が挟持され、従動側固定シープ 30 と従動側可動シープ 31 との間の距離が変化すると、出力回転体 24 における駆動ベルト 25 の巻き掛け径が変化する。

【 0 0 2 5 】

巻回径調節機構 26 には、変速入力軸 21 と一体回転するウェイトローラ 32 と、変速出力軸 23 と一体回転するセンタスプリング 33 と、が備えられている。ウェイトローラ 32 は、変速入力軸 21 の回転に伴い、遠心力により、駆動側可動シープ 29 を駆動側固定シープ 28 側へ押圧する力を発生させるようになっている。ウェイトローラ 32 による押圧力は、エンジン回転数（変速入力軸 21 の回転数）が増加するにつれて強くなる。センタスプリング 33 は、従動側可動シープ 31 を従動側固定シープ 30 側へ押圧する付勢力を従動側可動シープ 31 に付与している。

【 0 0 2 6 】

上記のように構成されるベルト式無段変速機構 16 は、エンジン回転数（変速入力軸 21 の回転数）が設定値未満であり駆動力が伝達されていない状態では、センタスプリング 33 の付勢力により、入力回転体 22 における駆動ベルト 25 の巻き掛け径が最小、且つ、出力回転体 24 における駆動ベルト 25 の巻き掛け径が最大となり、変速比が最大となる。そして、ベルト式無段変速機構 16 は、エンジン回転数を設定値以上の値から増加させるにつれて、センタスプリング 33 の付勢力に抗するウェイトローラ 32 による押圧力が強くなり、駆動ベルト 25 が入力回転体 22 及び出力回転体 24 の傾斜状の接触面を摺動して、入力回転体 22 における駆動ベルト 25 の巻き掛け径が大きくなるとともに、出力回転体 24 における駆動ベルト 25 の巻き掛け径が小さくなり、変速比が無段階に変化

10

20

30

40

50

して小さくなってゆく。ベルト式無段変速機構 16 は、エンジン回転数が設定値よりも大きな所定値以上になると、入力回転体 22 における駆動ベルト 25 の巻き掛け径が最大、且つ、出力回転体 24 における駆動ベルト 25 の巻き掛け径が最小となり、変速比が最小となる特定の変速状態となる。エンジン回転数を所定値から減少させていく場合は、上記と逆の動作が行われる。

【0027】

なお、図 2 に示すように、変速出力軸 23 の遊端側には、変速出力軸 23 と一体回転する冷却ファン 34 が備えられている。変速出力軸 23 の回転駆動により冷却ファン 34 により風が発生し、変速ケース 18 内の空気が攪拌されるとともに、変速ケース 18 の取入口 35 から冷却用の空気を取り込まれて複数の排出口 36 から冷却後の空気が排出され、

10

【0028】

〔ギヤ式変速機構について〕

図 1、図 3 に示すように、ギヤ式変速機構 17 は、ベルト式無段変速機構 16 の変速出力軸 23 から入力する動力を、有段変速して走行装置 T に向けて出力可能となっている。図 3 から理解されるように、ギヤ式変速機構 17 は、変速レバー 10 を後進位置 RP に操作すると、走行装置 T に後進動力を伝達する後進状態になる。また、ギヤ式変速機構 17 は、変速レバー 10 を中立位置 NP に操作すると、走行装置 T に駆動力を伝達しない中立状態になる。また、ギヤ式変速機構 17 は、変速レバー 10 を前進低速位置 LP に操作すると、走行装置 T に前進低速動力を伝達する前進低速状態になる。また、ギヤ式変速機構 17 は、変速レバー 10 を前進高速位置 HP に操作すると、走行装置 T に前進高速動力を伝達する前進高速状態になる。

20

【0029】

図 1 に示すように、ギヤ式変速機構 17 から出力される動力は、左右の後車輪 2 に伝達される。また、ギヤ式変速機構 17 から出力される動力は、前方に向けて延びる動力取出軸 37、前後方向に沿って延びる推進軸 38 を介して左右の前車輪 1 に伝達可能となっている。この多目的車両では、二輪駆動状態と四輪駆動状態とを切り換え可能となっている。ギヤ式変速機構 17 の伝動クラッチ（図示なし）を切り状態にすると、推進軸 38 への動力伝達が行われず、左右の前車輪 1 が駆動されず、左右の後車輪 2 のみが駆動される

30

【0030】

〔ベルト式無段変速機構の駆動ベルトの摩耗について〕

図 2、図 3 等に示されるベルト式無段変速機構 16 の駆動ベルト 25 が摩耗すると、駆動ベルト 25 が摩耗していない場合に比べて、駆動ベルト 25 のベルト幅が小さくなり、変速比が変化する。本実施形態では、駆動ベルト 25 が摩耗したベルト式無段変速機構 16 は、駆動ベルト 25 が摩耗していない場合に比べて、変速比が大きくなり（減速側にシフトし）、同じ車速を実現するためのエンジン回転数が大きくなる。

40

【0031】

〔制御構成について〕

図 3 に示すように、多目的車両には、エンジン 5 の制御や報知の制御を行う制御装置 40 が備えられている。制御装置 40 には、エンジン回転センサ 41 の信号に基づいてエンジン回転数を検出する回転検出部 42 と、車速センサ 43 の信号に基づいて走行機体の車速を検出する車速検出部 44 と、エンジン 5 を制御するエンジン制御部 45 と、各種の判定を行う判定部 46 と、各種の報知を行う報知部 47 と、が備えられている。

【0032】

エンジン制御部 45 は、アクセルペダル 11 の踏み込み量が零の場合には、エンジン 5 に対する燃料噴射量及び点火頻度を調整し、エンジン回転数が設定値未満となるようにエ

50

ンジン 5 を制御する。また、エンジン制御部 4 5 は、基本的に、アクセルペダル 1 1 の踏み込み量に応じて、エンジン 5 に対する燃料噴射量及び点火頻度を増加させ、エンジン回転数を増加させるようにエンジン 5 を制御する。一方、エンジン制御部 4 5 は、車速検出部 4 4 により検出される車速が、仕様に基づいて予め設定された制限最高車速 V M A X を超えると、アクセルペダル 1 1 の踏み込み量を無視して、それ以上に車速が増加しないように、エンジン 5 に対する燃料噴射量及び点火頻度を抑制してエンジン回転数を抑制するようにエンジン 5 を制御する。

【 0 0 3 3 】

なお、制限最高車速 V M A X は、エンジン 5 の性能を機械的限界まで発揮させた場合に実現される上限車速よりも小さい値に設定されている。また、車速が制限最高車速 V M A X になる際には、ギヤ式変速機構 1 7 は前進高速状態（変速レバー 1 0 が前進高速位置 H P にある状態）になっており、ベルト式無段変速機構 1 6 は、変速比が最小となる特定の変速状態になっている。

10

【 0 0 3 4 】

判定部 4 6 は、エンジン 5 の制御や各種報知の制御を行うための判定を行うようになっている。具体的には、判定部 4 6 は、車速検出部 4 4 により検出される車速が所定車速であるか否かを判定する。また、判定部 4 6 は、車速検出部 4 4 により検出される車速が、所定車速である際の回転検出部 4 2 により検出されるエンジン回転数が予め設定された許容範囲 C を外れているか否かを判定する。本実施形態では、この所定車速は、エンジン 5 の回転抑制を行う車速として予め設定された制限最高車速 V M A X である。

20

【 0 0 3 5 】

また、判定部 4 6 は、車速検出部 4 4 により検出される車速が、制限最高車速 V M A X となっている場合におけるエンジン回転数が所定の閾値 A 2 を超えているか否かを判定する。本実施形態では、閾値 A 2 は、エンジン回転数についての許容範囲 C の上限値と同じ値である。

【 0 0 3 6 】

また、判定部 4 6 は、車速検出部 4 4 により検出される車速が、制限最高車速 V M A X となっている場合におけるエンジン回転数が、閾値 A 2 よりも小さい予備値 A 1 を超えているか否かを判定する。

【 0 0 3 7 】

図 3 には、新品（摩耗していない状態）の駆動ベルト 2 5 を有するベルト式無段変速機構 1 6 を装備した多目的車両のエンジン回転数と車速との関係を示す非摩耗データ D 1 の一例を示している。駆動ベルト 2 5 の摩耗が進行するにつれて、車速が制限最高車速 V M A X である際のエンジン回転数は、閾値 A 2 に近付いてゆくようになっている。

30

【 0 0 3 8 】

車速検出部 4 4 により検出される車速が所定車速である際のエンジン回転数と対比される、許容範囲 C、閾値 A 2、予備値 A 1 は、夫々、所定の摩耗状態にある駆動ベルト 2 5 を有するベルト式無段変速機構 1 6 を装備した多目的車両の実機を試走させた際の車速とエンジン回転数との関係に基づいて設定され、判定部 4 6 に記憶されている。つまり、閾値 A 2 は、所定の摩耗状態にある駆動ベルト 2 5 を有するベルト式無段変速機構 1 6 において制限最高車速 V M A X が達成されるエンジン回転数である。

40

【 0 0 3 9 】

〔 予備報知、警告報知について 〕

図 3、図 4 に示すように、報知部 4 7 は、判定部 4 6 の判定結果に応じて、例えば、メータパネル 1 3 による情報表示やブザー装置 1 4 による音の発生等により、予備報知 B 1 または警告報知 B 2 を行うようになっている。本実施形態では、車速がエンジン回転数の抑制を行う制限最高車速 V M A X になっている時のみ（ステップ a 0 1 : Y E S）、予備報知 B 1 または警告報知 B 2 のための判定処理（ステップ a 0 2、ステップ a 0 4）を行うようになっている。

【 0 0 4 0 】

50

具体的に説明すると、図4等に示すように、車速検出部44により検出される車速が所定車速（制限最高車速 V_{MAX} ）になっている状態で（ステップ a01：YES）、ベルト式無段変速機構16の駆動ベルト25の摩耗がある程度進行しており、回転検出部42により検出されるエンジン回転数が、予備値A1を超えていることが判定部46により判定されると（ステップ a02：YES）、予備報知B1を行う（ステップ a03）。この場合、回転検出部42により検出されるエンジン回転数は、閾値A2を超えていない。

【0041】

ある程度の使用期間を経た次の段階において、図4等に示すように、車速検出部44により検出される車速が所定車速（制限最高車速 V_{MAX} ）になっている状態で（ステップ a01：YES）、ベルト式無段変速機構16の駆動ベルト25の摩耗がかなり進行しており、回転検出部42により検出されるエンジン回転数が、許容範囲Cを外れていると判定部46により判定されると（ステップ a04：YES）、警告報知B2を行う（ステップ a05）。言い換えれば、車速検出部44により検出される車速が所定車速（制限最高車速 V_{MAX} ）になっている状態で（ステップ a01：YES）、回転検出部42により検出されるエンジン回転数が、閾値A2を超えていると判定されると（ステップ a04：YES）、警告報知B2を行う（ステップ a05）。

【0042】

すなわち、報知部47は、車速検出部44により検出される車速が所定車速である際の回転検出部42により検出されるエンジン回転数が予め設定された許容範囲Cを外れると駆動ベルト25の摩耗を警告する警告報知B2を行う。言い換えれば、報知部47は、所定車速がエンジン5の回転抑制を行う車速として予め設定された制限最高車速 V_{MAX} であり、制限最高車速 V_{MAX} におけるエンジン回転数が所定の閾値A2を超えた場合に、警告報知B2を行う。この場合の所定車速は、上述のように、仕様で設定された制限最高車速 V_{MAX} である。制限最高車速 V_{MAX} は、機械的限界である限界車速よりも小さく設定されている。また、報知部47は、エンジン回転数が閾値A2よりも小さい予備値A1を超えた場合に警告報知B2とは異なる予備報知B1を行う。

【0043】

このように、ベルト式無段変速機構16の駆動ベルト25の摩耗の進行度合いを自動的に検出して、予備報知B1や警告報知B2を行うことで、搭乗者（操縦者や同乗者）が、ベルト式無段変速機構16のメンテナンスを行う適切なタイミングを容易に把握できる。このため、ベルト式無段変速機構16についてメンテナンスが必要か否かを判断するために、ベルト式無段変速機構16を分解する必要がなく、さらに、駆動ベルト25が破損に至る前に、警告報知B2により早期のメンテナンスを促すことができる。

【0044】

〔エンジン回転数の抑制について〕

図5に示すように、エンジン制御部45は、エンジン回転数が、仕様に基づいて予め設定される制限回転数 R_{MAX} 以上となった場合には（ステップ b01：YES）、車速検出部44により検出される車速の大きさに関係なく、強制的に、エンジン5に対する燃料噴射量を抑制する（燃料噴射量を零にする、または、燃料噴射量を減少させる）とともに、エンジン5の点火を抑制する（点火を行わないようにする、または、点火頻度を少なくする）し、エンジン回転数を抑制する（ステップ b02）。つまり、エンジン制御部45は、回転検出部42により検出されるエンジン回転数が、閾値A2に基づいて設定される制限回転数 R_{MAX} 以上になると、車速が制限最高車速 V_{MAX} に達していなくてもエンジン回転数を抑制するように構成されている。これにより、エンジン制御部45によって、エンジン回転数が制限回転数 R_{MAX} 以上に上昇しないようにエンジン5が制御される。なお、制限回転数 R_{MAX} は、機械的限界である限界回転数よりも小さい値に設定されている。

【0045】

なお、制限回転数 R_{MAX} は、エンジン5の機械的な限界である上限回転数よりも小さ

10

20

30

40

50

い値に設定されている。本実施形態では、制限回転数 $RMAX$ は、警告報知 $B2$ を行う閾値 $A2$ と同じ値である。

【0046】

このように、エンジン回転数が過大にならないようにしているので、エンジン5にバルブサージングやバルブバウンス等の望ましくない現象が発生したり、駆動系に過度の負荷が掛かったりすることを回避できる。また、エンジン5が理想空燃比を外れてエンジン5からの排出ガスに排気微粒子等の煤が多量に混入する状態になる不都合を回避できる。

【0047】

〔別実施形態〕

以下、本発明の別実施形態について説明する。下記の各別実施形態は、矛盾が生じない限り、上記実施形態に対して複数選択して適用できる。なお、本発明の範囲は、これら実施形態の内容に限定されるものではない。

【0048】

(1) 上記実施形態では、車速検出部44により検出される車速が制限最高車速 $VMAX$ である場合にのみ、回転検出部42により検出されるエンジン回転数を、許容範囲C、閾値 $A2$ 、予備値 $A1$ と対比して、予備報知 $B1$ や警告報知 $B2$ を行うようにしているものが例示されているが、これに限られない。例えば、図6に示すように、駆動ベルト25が摩耗した状態のベルト式無段変速機構16の車速とエンジン回転数との関係をマップ化して記録した摩耗データ $D2$ を判定部46に記憶しておき、その摩耗データ $M1$ に基づいて、許容範囲C、予備値 $A1$ 、閾値 $A2$ を設定するようにしてもよい。そして、検出データ $M2$ と、許容範囲C、閾値 $A2$ 、予備値 $A1$ とが対比されて、予備報知 $B1$ や警告報知 $B2$ が行われる。この場合、予備値 $A1$ と閾値 $A2$ は、車速の広い範囲に設定できる。つまり、この場合は、予備報知 $B1$ または警告報知 $B2$ のための判定処理を行う所定車速は、制限最高車速 $VMAX$ に限られず、予備値 $A1$ 、閾値 $A2$ を設定している車速領域内であれば、どの車速であってもよい。

【0049】

(2) 上記実施形態では、閾値 $A2$ が、エンジン回転数についての許容範囲Cの上限値と同じ値であるものを例示しているが、これに限られない。例えば、閾値 $A2$ が、エンジン回転数についての許容範囲Cの下限値と同じ値であってもよい。この場合は、駆動ベルト25が摩耗すると変速比が小さくなり、同じ車速を実現するためのエンジン回転数が小さくなるような他のベルト式無段変速機構となっている。また、閾値 $A2$ が、エンジン回転数についての許容範囲Cを外れた値であってもよい。

【0050】

(3) 上記実施形態では、閾値 $A2$ が制限回転数 $RMAX$ と同じ値になっているものが例示されているが、これに限られない。閾値 $A2$ が、制限回転数 $RMAX$ とは異なる値になっていてもよい。

【0051】

(4) 上記実施形態では、予備値 $A1$ を1つだけ設定しているものを例示しているが、これに限られない。例えば、予備値 $A1$ を複数設定しているものであってもよい。これにより、ベルト式無段変速機構16の駆動ベルト25の摩耗が進行するにつれて、複数段階で予備報知 $B1$ が行われる。

【0052】

(5) 上記実施形態では、所定車速が、エンジン5の回転抑制を行う車速として予め設定された制限最高車速 $VMAX$ であるものを例示しているが、これに限られない。例えば、所定車速が、エンジン5の回転抑制を行う車速として予め設定された制限最高車速 $VMAX$ よりも小さい値に設定されていてもよい。

【0053】

(6) 上記実施形態では、所定の摩耗状態にある駆動ベルト25を有するベルト式無段変速機構16を装備した実機を試走させ、その実機の試走結果に基づいて制限最高車速 $VMAX$ である際のエンジン回転数と対比する閾値 $A2$ 等を設定するようになっているものを

10

20

30

40

50

例示しているが、これに限られない。閾値 A 2 等の設定を、実機の試走データではなく、シミュレーションのデータに基づいて行うようにしてもよい。

【 0 0 5 4 】

(7) 上記実施形態では、表示装置としてメータパネル 1 3 を例示し、音発生装置としてブザー装置 1 4 を例示しているが、これに限られない。表示装置や音発生装置は、種々の装置を採用できる。また、予備報知 B 1 や警告報知 B 2 を行う際には、表示装置及び音発生装置の両方で報知を行うようにしてもよいし、表示装置及び音発生装置のいずれか一方のみで報知を行うようにしてもよい。

【 0 0 5 5 】

(8) 上記実施形態では、エンジン回転数が、制限回転数 R M A X 以上になると、エンジン 5 に対する燃料噴射量の抑制を行い、且つ、エンジン 5 の点火の抑制を行うものが例示されているが、これに限られない。エンジン回転数が、制限回転数 R M A X 以上になると、エンジン 5 に対する燃料噴射量の抑制とエンジン 5 の点火の抑制のいずれか一方のみを行うようになっていてもよい。また、エンジン回転数が、制限回転数 R M A X 以上になっても、エンジン 5 に対する燃料噴射量の抑制とエンジン 5 の点火の抑制とのいずれもを行わないものであってもよい。

10

【 0 0 5 6 】

(9) 上記実施形態では、駆動ベルト 2 5 がゴム製のものを例示しているが、これに限られない。例えば、駆動ベルト 2 5 が金属製であってもよい。

【 産業上の利用可能性 】

20

【 0 0 5 7 】

本発明は、上記多目的車両以外にも、全地形対応車、トラクタ、草刈機等の様々な作業車に利用できる。

【 符号の説明 】

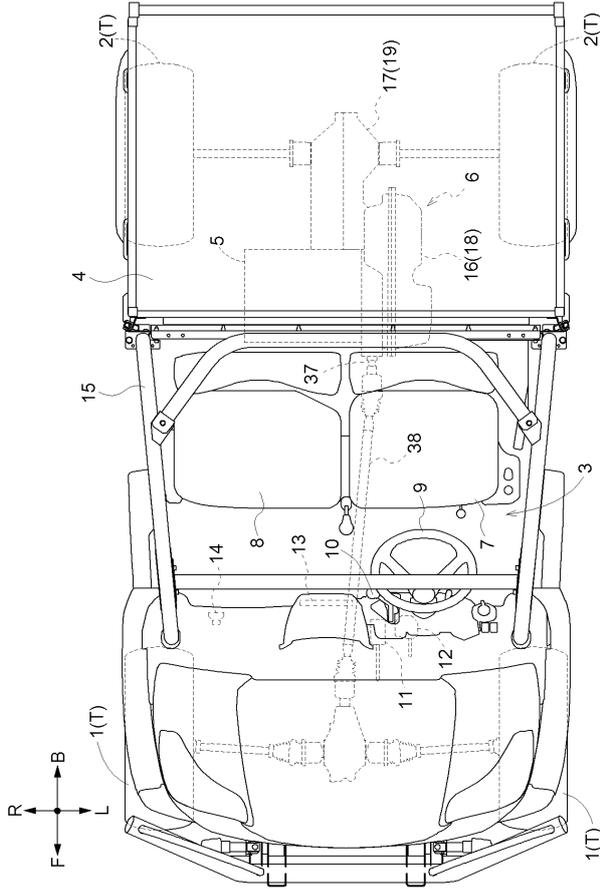
【 0 0 5 8 】

5 : エンジン
 1 6 : ベルト式無段変速機構
 2 2 : 入力回転体
 2 4 : 出力回転体
 2 5 : 駆動ベルト
 4 2 : 回転検出部
 4 4 : 車速検出部
 4 5 : エンジン制御部
 4 7 : 報知部
 A 1 : 予備値
 A 2 : 閾値
 B 1 : 予備報知
 B 2 : 警告報知
 C : 許容範囲
 T : 走行装置
 V M A X : 制限最高車速

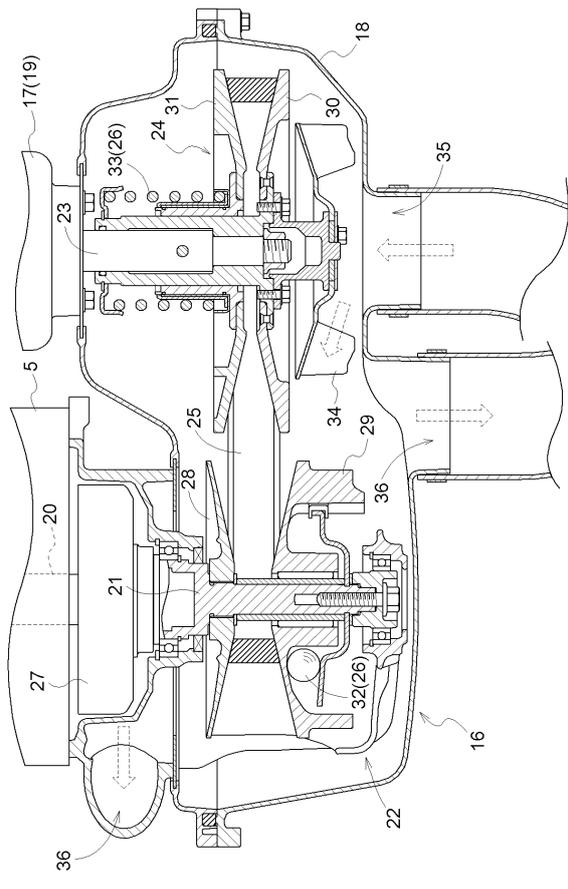
30

40

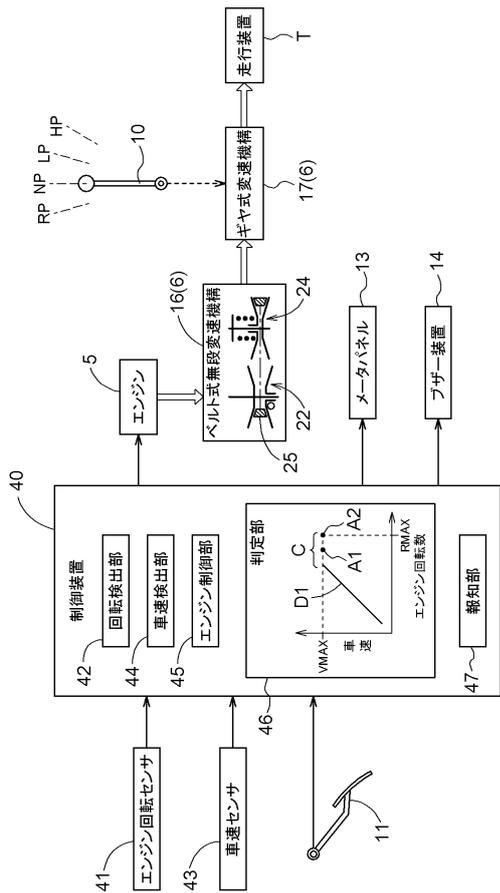
【図1】



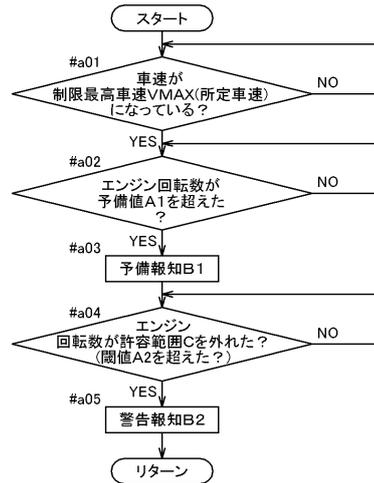
【図2】



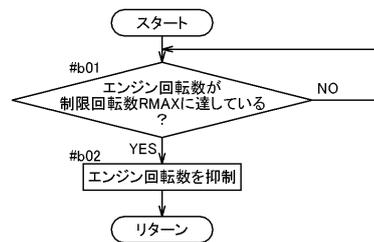
【図3】



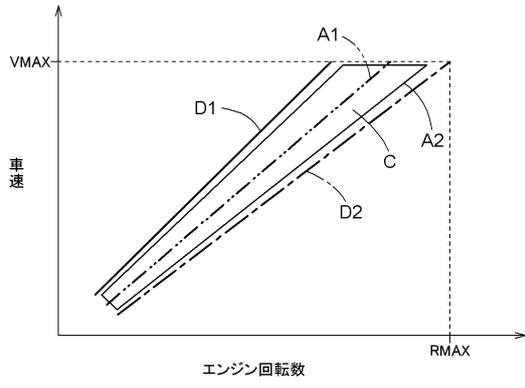
【図4】



【図5】



【図6】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
<i>F 1 6 H</i>	<i>59/42</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 1 6 H</i> 59/42
<i>F 1 6 H</i>	<i>63/40</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 1 6 H</i> 63/40
<i>F 0 2 D</i>	<i>29/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 0 2 D</i> 29/00 B

(56)参考文献 特開2013-217464(JP,A)
 特開平07-071492(JP,A)
 特開2000-328987(JP,A)
 特開平09-068264(JP,A)
 特開2002-213548(JP,A)
 特開2001-301493(JP,A)
 特開2007-187295(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 1 6 H 59/00 - 61/12
F 1 6 H 61/16 - 61/24
F 1 6 H 61/66 - 61/70
F 1 6 H 63/40 - 63/50
F 0 2 D 29/00