(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B1)　(11)特許番号

特許第5430805号
(P5430805)

(45)発行日　平成26年3月5日(2014.3.5)　(24)登録日　平成25年12月13日(2013.12.13)

(51)Int.Cl.		F I		
F02D 17/00	(2006.01)	F02D	17/00	Q
F02D 29/02	(2006.01)	F02D	29/02	321C
F02D 29/00	(2006.01)	F02D	29/00	B

請求項の数 12　(全 41 頁)

(21)出願番号　特願2013-538744 (P2013-538744)
(86)(22)出願日　平成25年7月22日 (2013.7.22)
(86)国際出願番号　PCT/JP2013/069742
審査請求日　平成25年8月29日 (2013.8.29)

早期審査対象出願

(73)特許権者　000001236
株式会社小松製作所
東京都港区赤坂二丁目３番６号
(74)代理人　110001195
特許業務法人深見特許事務所
(72)発明者　森　貞志
大阪府枚方市上野三丁目１番１号　株式会社小松製作所　大阪工場内
(72)発明者　余喜多　仁
大阪府枚方市上野三丁目１番１号　株式会社小松製作所　大阪工場内

審査官　小川　恭司

最終頁に続く

(54)【発明の名称】作業車両

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
所定回転数で回転する第１アイドリング状態および前記所定回転数よりも高い回転数で回転する第２アイドリング状態で回転可能なエンジンと、
前記第１アイドリング状態または前記第２アイドリング状態が所定時間継続した場合に、前記エンジンを停止させるアイドリングストップ動作を実行するアイドリングストップ実行部と、
前記エンジンの回転数に関する回転情報に基づいて、前記アイドリングストップ動作による前記第２アイドリング状態からの停止か否かを判定する判定部と、
前記判定部の判定結果に基づいて、前記第２アイドリング状態からの前記エンジンの停止回数をカウントするカウント部と、
前記カウント部によりカウントされた前記エンジンの停止回数が所定回数以上である場合に前記アイドリングストップ動作の実行条件である前記第２アイドリング状態の前記所定時間を現在の時間よりも長くするアイドリングストップ時間調整部とを備える、作業車両。
【請求項２】
前記判定部は、前記エンジンの回転数を調整可能な調整ダイヤルの操作量に応じた指令値が所定値を超えているか否かに基づいて前記アイドリングストップ動作により前記第２アイドリング状態から前記エンジンが停止したか否かを判定する、請求項１に記載の作業車両。

【請求項３】
選択的に設定可能な設定範囲から前記所定時間を設定するためのアイドリングストップ時間設定部をさらに備え、
前記アイドリングストップ時間調整部は、前記カウント部によりカウントされた前記エンジンの停止回数が前記所定回数以上である場合に前記所定時間を、前記設定範囲のうちの最長の時間に設定する、請求項１または２に記載の作業車両。
【請求項４】
前記カウント部によりカウントされたエンジンの停止回数に基づいて前記エンジンに関するガイダンス情報を通知する通知部をさらに備える、請求項１～３のいずれか一項に記載の作業車両。
【請求項５】
前記通知部は、前記カウント部によりカウントされた前記エンジンの停止回数の増加に応じて前記ガイダンス情報の内容を変更して通知する、請求項４に記載の作業車両。
【請求項６】
無作業状態の継続に応じて前記エンジンの回転数を前記第２アイドリング状態よりも低い回転数に設定するデセル動作を実行するデセル実行部と、
前記デセル動作の機能を有効あるいは無効に設定することが可能なデセル設定部とをさらに備え、
前記判定部は、前記デセル設定部により前記デセル動作の機能が無効に設定されている場合に、前記エンジンの回転数に関する回転情報に基づいて前記アイドリングストップ動作により前記第２アイドリング状態から前記エンジンが停止したか否かを判定する、請求項１～５のいずれか一項に記載の作業車両。
【請求項７】
前記デセル設定部は、前記カウント部にカウントされたエンジンの停止回数が前記所定回数を超えた場合に前記デセル動作の機能を有効に設定する、請求項６に記載の作業車両。
【請求項８】
所定回転数で回転する第１アイドリング状態および前記所定回転数よりも高い回転数で回転する第２アイドリング状態で回転可能なエンジンと、
無作業状態の継続に応じて前記エンジンの回転数を前記第１アイドリング状態の回転数に設定するデセル動作を実行するデセル実行部と、
前記第１アイドリング状態または前記第２アイドリング状態が所定時間継続した場合に、前記エンジンを停止させるアイドリングストップ動作を実行するアイドリングストップ実行部と、
前記デセル動作の機能を有効あるいは無効に設定することが可能なデセル設定部と、
前記デセル設定部により前記デセル動作の機能が無効に設定されている場合に、前記アイドリングストップ動作による前記エンジンの停止か否かを判定する判定部と、
前記判定部の判定結果に基づいて、前記第２アイドリング状態からの前記エンジンの停止回数をカウントするカウント部と、
前記カウント部によりカウントされた前記エンジンの停止回数が所定回数以上である場合に前記アイドリングストップ動作の実行条件である前記第２アイドリング状態の前記所定時間を現在の時間よりも長くするアイドリングストップ時間調整部とを備える、作業車両。
【請求項９】
選択的に設定可能な設定範囲から前記所定時間を設定するためのアイドリングストップ時間設定部をさらに備え、
前記アイドリングストップ時間調整部は、前記カウント部によりカウントされた前記エンジンの停止回数が前記所定回数以上である場合に前記所定時間を、前記設定範囲のうちの最長の時間に設定する、請求項８に記載の作業車両。
【請求項１０】

前記カウント部によりカウントされた前記エンジンの停止回数に基づいてガイダンス情報を通知する通知部をさらに備える、請求項８または９に記載の作業車両。
【請求項１１】
前記通知部は、前記カウント部によりカウントされた前記エンジンの停止回数の増加に応じて前記ガイダンス情報の内容を変更して通知する、請求項１０に記載の作業車両。
【請求項１２】
前記デセル設定部は、前記カウント部にカウントされたエンジンの停止回数が前記所定回数を超えた場合に前記デセル動作の機能を有効に設定する、請求項８～１１のいずれか一項に記載の作業車両。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、作業車両に関し、特にアイドリングストップ機能に関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、省エネルギーや環境保護のために、例えば油圧ショベルのような作業車両にアイドリングストップ機能を搭載することが要求されている。アイドリングストップ機能とは、作業車両のアイドリング状態が所定時間継続したときに、自動的にエンジンを停止させる機能である。アイドリング状態とは、エンジンが作動したままで作業車両が待機する状態のことを意味する。
【０００３】
一般的に、当該アイドリングストップ機能は、自動的にエンジンを停止させる機能であるためエンジンの停止回数が増加することになる。
【０００４】
この点で、特開２００４－２５１２７８号公報においては、エンジンへの負担を把握するためにエンジンの停止回数をカウントし、カウント結果に基づいてエンジンの停止回数が閾値となる上限回数を超えた場合にはアイドリングストップ機能を無効にする方式が提案されている。これにより、アイドリングストップ機能によりエンジンが停止する回数を抑制し、エンジンへの負担を軽減することが可能となる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】
【特許文献１】特開２００４－２５１２７８号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
一方で、油圧ショベルのような作業車両では、エンジンの出力が走行機と作業機に分配され、他の一般車両とは異なる特殊な構成を有している。すなわち、作業車両では、非走行状態においても作動機を駆動して作業する必要がある。したがって、作業車両では、非走行状態（停止状態）であっても、安定した作業機の駆動が可能なようにエンジンのアイドリング状態における回転数に関して、低い回転数のアイドリング状態だけでなく高い回転数のアイドリング状態で待機することが可能なように構成されている。
【０００７】
一般的に、当該高い回転数のアイドリング状態、すなわちエンジンが高い回転数を維持している場合に、アイドリングストップ機能が働くと、エンジンに負担がかかる可能性がある。
【０００８】
この点で、上記公報には、エンジンへの負担が小さい状況あるいは大きい状況に係わらずエンジンが停止する全ての状況の停止回数をカウントする方式が示されており、エンジンへの負担が小さい状況でのエンジンの停止回数も含まれる方式であった。すなわち、上

記公報に記載されるエンジンの停止回数をカウントする方式においては、実際のエンジンに対する負担の程度を把握する点で不必要な情報も含まれており、当該エンジンに対する負担の程度を把握する点で不十分であった。

【０００９】

本発明は、上記のような問題を解決するためになされたものであって、エンジンに対する負担の程度を精度よく把握して、エンジンの耐久性を向上させることが可能な作業車両を提供することを目的とする。

【００１０】

その他の課題と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【課題を解決するための手段】

【００１１】

本発明のある局面に従う作業車両は、エンジンと、アイドリングストップ実行部と、判定部と、カウント部と、アイドリングストップ時間調整部とを含む。エンジンは、所定回転数で回転する第１アイドリング状態および所定回転数よりも高い回転数で回転する第２アイドリング状態で回転可能である。アイドリングストップ実行部は、第１アイドリング状態または第２アイドリング状態が所定時間継続した場合に、エンジンを停止させるアイドリングストップ動作を実行する。判定部は、エンジンの回転数に関する回転情報に基づいて、アイドリングストップ動作による第２アイドリング状態からの停止か否かを判定する。カウント部は、判定部の判定結果に基づいて、第２アイドリング状態からのエンジンの停止回数をカウントする。アイドリングストップ時間調整部は、カウント部によりカウントされたエンジンの停止回数が所定回数以上である場合にアイドリングストップ動作の実行条件である第２アイドリング状態の所定時間を現在の時間よりも長くする。

【００１２】

本発明の作業車両によれば、エンジンの回転数に関する回転情報に基づいて、アイドリングストップ動作による第２アイドリング状態からのエンジンの停止回数をカウントする。これにより、エンジンへの負担が小さい状況でのエンジンの停止回数を排除して負担が大きい状況でのエンジンの停止回数をカウントすることが可能であるため、エンジンに対する負担の程度を精度よく把握することが可能である。そして、負担の程度に従ってアイドリングストップ動作の実行条件である所定時間を長くする。これにより、エンジンが停止する回数を抑制し、エンジンへの負担を軽減してエンジンの耐久性を向上させることが可能となる。

【００１３】

好ましくは、判定部は、エンジンの回転数を調整可能な調整ダイヤルの操作量に応じた指令値が所定値を超えているか否かに基づいてアイドリングストップ動作により第２アイドリング状態からエンジンが停止したか否かを判定する。

【００１４】

上記によれば、調整ダイヤルに従う指令値に基づいて第２アイドリング状態からエンジンを停止させると判定することが可能であるため、センサを設けて回転数を計測する必要はなく、処理負荷を軽減するとともに簡易な方式で判定することが可能である。

【００１５】

好ましくは、作業車両は、アイドリングストップ時間設定部をさらに含む。アイドリングストップ時間設定部は、選択的に設定可能な設定範囲から所定時間を設定する。アイドリングストップ時間調整部は、カウント部によりカウントされたエンジンの停止回数が所定回数以上である場合に所定時間を、設定範囲のうちの最長の時間に設定する。

【００１６】

上記によれば、所定時間が最長の時間に設定されるためエンジンが停止する回数を有効に抑制し、エンジンへの負担を軽減してエンジンの耐久性を向上させることが可能となる。

【００１７】

好ましくは、作業車両は、通知部をさらに含む。通知部は、カウント部によりカウントされたエンジンの停止回数に基づいてエンジンに関するガイダンス情報を通知する。

【００１８】

上記によれば、エンジンに関するガイダンス情報を通知するためエンジンに対する負担の程度を操作者に通知することが可能である。

【００１９】

特に、通知部は、カウント部によりカウントされたエンジンの停止回数の増加に応じてガイダンス情報の内容を変更して通知する。

【００２０】

上記によれば、エンジンの停止回数の増加に応じてガイダンス情報の内容を変更して通知することにより、操作者にエンジンの負担の程度に従って適切な形式で通知することが可能である。

【００２１】

好ましくは、作業車両は、デセル実行部と、デセル設定部とを含む。デセル実行部は、無作業状態の継続に応じてエンジンの回転数を第２アイドリング状態よりも低い回転数に設定するデセル動作を実行する。デセル設定部は、デセル動作の機能を有効あるいは無効に設定することが可能である。判定部は、デセル設定部によりデセル動作の機能が無効に設定されている場合に、エンジンの回転数に関する回転情報に基づいてアイドリングストップ動作により第２アイドリング状態からエンジンが停止したか否かを判定する。

【００２２】

上記によれば、デセル動作の機能が無効に設定されている場合に、エンジンの回転数に関する回転情報に基づいて第２アイドリング状態からエンジンを停止させるか否かを判定する。すなわち、デセル動作の機能が有効である場合には、エンジンの回転数に関する回転情報を利用して判定する必要がなく、アイドリング状態の判定処理を高速化することが可能である。

【００２３】

特に、デセル設定部は、カウント部にカウントされたエンジンの停止回数が所定回数を超えた場合にデセル動作の機能を有効に設定する。

【００２４】

上記によれば、デセル動作の機能を有効に設定することにより第２アイドリング状態からエンジンを停止することを抑制し、エンジンへの負担を軽減してエンジンの耐久性を向上させることが可能である。

【００２５】

本発明の別の局面に従う作業車両は、エンジンと、デセル実行部と、アイドリングストップ実行部と、デセル設定部と、判定部と、カウント部と、アイドリングストップ時間調整部とを含む。エンジンは、所定回転数で回転する第１アイドリング状態および所定回転数よりも高い回転数で回転する第２アイドリング状態で回転可能である。デセル実行部は、無作業状態の継続に応じてエンジンの回転数を第１アイドリング状態の回転数に設定するデセル動作を実行する。アイドリングストップ実行部は、第１アイドリング状態または第２アイドリング状態が所定時間継続した場合に、エンジンを停止させるアイドリングストップ動作を実行する。デセル設定部は、デセル動作の機能を有効あるいは無効に設定することが可能である。判定部は、デセル設定部によりデセル動作の機能が無効に設定されている場合に、アイドリングストップ動作によるエンジンの停止か否かを判定する。カウント部は、判定部の判定結果に基づいて、第２アイドリング状態からのエンジンの停止回数をカウントする。アイドリングストップ時間調整部は、カウント部によりカウントされたエンジンの停止回数が所定回数以上である場合にアイドリングストップ動作の実行条件である第２アイドリング状態の所定時間を現在の時間よりも長くする。

【００２６】

本発明の作業車両によれば、デセル動作の機能が無効に設定されている場合のアイドリングストップ動作による第２アイドリング状態からのエンジンの停止回数をカウントする

。これによりエンジンへの負担が小さい状況でのエンジンの停止回数を排除して負担が大きい状況でのエンジンの停止回数をカウントすることが可能であるため、エンジンに対する負担の程度を精度よく把握することが可能である。そして、負担の程度に従ってアイドリングストップ動作の実行条件である所定時間を長くする。これにより、エンジンが停止する回数を抑制し、エンジンへの負担を軽減してエンジンの耐久性を向上させることが可能となる。

【００２７】

好ましくは、作業車両は、アイドリングストップ時間設定部をさらに含む。アイドリングストップ時間設定部は、選択的に設定可能な設定範囲から所定時間を設定する。アイドリングストップ時間調整部は、カウント部によりカウントされたエンジンの停止回数が所定回数以上である場合に所定時間を、設定範囲のうちの最長の時間に設定する。

【００２８】

上記によれば、所定時間が最長の時間に設定されるためエンジンが停止する回数を有効に抑制し、エンジンへの負担を軽減してエンジンの耐久性を向上させることが可能となる。

【００２９】

好ましくは、作業車両は、通知部をさらに含む。通知部は、カウント部によりカウントされたエンジンの停止回数に基づいてガイダンス情報を通知する。

【００３０】

上記によれば、エンジンに関するガイダンス情報を通知するためエンジンに対する負担の程度を操作者に通知することが可能である。

【００３１】

特に、通知部は、カウント部によりカウントされたエンジンの停止回数の増加に応じてガイダンス情報の内容を変更して通知する。

【００３２】

上記によれば、エンジンの停止回数の増加に応じてガイダンス情報の内容を変更して通知することにより、操作者にエンジンの負担の程度に従って適切な形式で通知することが可能である。

【００３３】

好ましくは、デセル設定部は、カウント部にカウントされたエンジンの停止回数が所定回数を超えた場合にデセル動作の機能を有効に設定する。

【００３４】

上記によれば、デセル動作の機能を有効に設定することにより第２アイドリング状態からエンジンを停止することを抑制し、エンジンへの負担を軽減してエンジンの耐久性を向上させることが可能である。

【発明の効果】

【００３５】

以上説明したように、本発明の作業車両は、エンジンに対する負担の程度を精度よく把握して、エンジンの耐久性を向上させることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【００３６】

【図１】第１実施形態に基づく作業車両１０１の外観を説明する図である。

【図２】第１実施形態に基づく運転室８の内部構成を示す斜視図である。

【図３】第１実施形態に基づく作業車両１０１の制御システムの構成を示す簡略図である。

【図４】第１実施形態に基づくモニタ装置２１の構成を説明する図である。

【図５】第１実施形態に基づく稼働モード選択画面の一例を説明する図である。

【図６】第１実施形態に基づく作業車両１０１の制御システムのメインコントローラ５０のアイドリング機能を説明する機能ブロック図である。

【図７】第１実施形態に基づく作業車両１０１のアイドリングストップ動作のタイミング

を説明する図である。
【図８】第１実施形態に基づくアイドリングストップ時間の設定について説明する図である。
【図９】第１実施形態に基づくアイドリングストップ制御部５１のメイン制御フローについて説明する図である。
【図１０】第１実施形態に基づく停止判定処理の詳細について説明するフロー図である。
【図１１】第１実施形態に基づくアイドリングストップ時間調整判定の詳細について説明するフロー図である。
【図１２】第１実施形態に基づくガイダンス出力判定処理の詳細について説明するフロー図である。
【図１３】第１実施形態に基づくガイダンス情報を説明する図である。
【図１４】第１実施形態に基づくガイダンス情報に従ってモニタ装置２１に表示される例を説明する図である。
【図１５】第２実施形態に基づく作業車両１０１の制御システムのメインコントローラ５０Ａのアイドリング機能を説明する機能ブロック図である。
【図１６】第２実施形態に基づく作業車両１０１のアイドリングストップ動作のタイミングを説明する図である。
【図１７】第２実施形態に基づくデセル制御部６２の制御フローについて説明する図である。
【図１８】第２実施形態に基づくアイドリングストップ制御部５１Ａのメイン制御フローについて説明する図である。
【図１９】第２実施形態に基づく停止判定処理の詳細について説明するフロー図である。
【図２０】第２実施形態に基づくガイダンス出力判定処理の詳細について説明するフロー図である。
【図２１】第２実施形態に基づくガイダンス情報を説明する図である。
【図２２】第２実施形態に基づくガイダンス情報に従ってモニタ装置２１に表示される例を説明する図である。
【図２３】第２実施形態に基づくデセルオン／オフ設定部６５における処理について説明するフロー図である。
【図２４】第２実施形態の変形例に基づく作業車両１０１の制御システムのメインコントローラ５０Ｂのアイドリング機能を説明する機能ブロック図である。
【図２５】第２実施形態の変形例に基づくアイドリングストップ制御部５１Ｂのメイン制御フローについて説明する図である。
【図２６】第２実施形態の変形例に基づく停止判定処理の詳細について説明するフロー図である。
【発明を実施するための形態】
【００３７】
以下、本発明の実施形態について図に基づいて説明する。
（第１実施形態）
＜全体構成＞
図１は、第１実施形態に基づく作業車両１０１の外観を説明する図である。
【００３８】
図１に示されるように、第１実施形態に基づく作業車両１０１として、本例においては、主に油圧ショベルを例に挙げて説明する。
【００３９】
作業車両１０１は、下部走行体１と、上部旋回体３と、作業機４とを主に含む。作業車両本体は、下部走行体１と上部旋回体３とにより構成される。下部走行体１は、左右１対の履帯を有している。上部旋回体３は、下部走行体１の上部に旋回機構２を介して旋回可能に装着される。
【００４０】

作業機４は、上部旋回体３において、上下方向に作動可能に軸支されており、土砂の掘削などの作業を行う。作業機４は、ブーム５と、アーム６と、バケット７とを含む。ブーム５は、基部が上部旋回体３に可動可能に連結されている。アーム６は、ブーム５の先端に可動可能に連結されている。バケット７は、アーム６の先端に可動可能に連結されている。また、上部旋回体３は、運転室８等を含む。

【００４１】

＜運転室の構成＞

図２は、第１実施形態に基づく運転室８の内部構成を示す斜視図である。

【００４２】

図２に示されるように、運転室８は、運転席９と、走行操作部１０と、アタッチメント用ペダル１５と、側方窓１６と、計器盤１７と、作業機レバー１８，１９と、ロックレバー２０と、モニタ装置２１と、前方窓２２と、縦枠２３とを有する。

【００４３】

運転席９は、運転室８の中央部に設けられる。走行操作部１０は、運転席９の前方に設けられる。

【００４４】

走行操作部１０は、走行レバー１１，１２と、走行ペダル１３，１４とを含む。走行ペダル１３，１４は、各走行レバー１１，１２と一体に可動する。下部走行体１は、操作者が走行レバー１１，１２を前方に押すことにより前進する。また、下部走行体１は、操作者が走行レバー１１，１２を後方に引くことにより後進する。

【００４５】

アタッチメント用ペダル１５は、走行操作部１０の近傍に設けられる。また、計器盤１７は、図２の右方の側方窓１６の近傍に設けられる。

【００４６】

作業機レバー１８，１９は、運転席９の左右側部に設けられる。作業機レバー１８、１９は、ブーム５の上下動、アーム６およびバケット７の回動、ならびに上部旋回体３の旋回操作等を行うものである。

【００４７】

ロックレバー２０は、作業機レバー１８の近傍に設けられる。ここで、ロックレバー２０とは、作業機４の操作、上部旋回体３の旋回、および下部走行体１の走行等の機能を停止させるためのものである。すなわち、ロックレバー２０を水平状態に位置させる操作（ここでは、ロックレバーの引き上げ操作）を行うことによって、作業機４等の動きをロック（規制）することができる。ロックレバー２０によって作業機４等の動きがロックされた状態では、操作者が作業機レバー１８，１９を操作しても、作業機４等が動作しない。また、同様に走行レバー１１，１２と、走行ペダル１３，１４を操作しても下部走行体１は動作しない。

【００４８】

モニタ装置２１は、運転室８の前方窓２２と一方の側方窓１６とを仕切る縦枠２３の下部に設けられ、作業車両１０１のエンジン状態、ガイダンス情報等を表示する。また、モニタ装置２１は、作業車両１０１の種々の動作に関する設定指示を受け付け可能に設けられている。

【００４９】

ここで、エンジン状態とは、例えば、エンジン冷却水の温度、作動油温度、燃料残量等である。ガイダンス情報とは、一例として作業車両のエンジンの点検・整備を促す表示等である。種々の動作とは、稼働モードの設定や、アイドリングストップ制御に関する設定等である。

【００５０】

＜制御システムの構成＞

図３は、第１実施形態に基づく作業車両１０１の制御システムの構成を示す簡略図である。

【００５１】
図３に示されるように、作業車両１０１の制御システムは、一例として、作業機レバー１８，１９、走行レバー１１，１２と、ロックレバー２０と、モニタ装置２１と、第１油圧ポンプ３１Ａと、第２油圧ポンプ３１Ｂと、斜板駆動装置３２と、ポンプコントローラ３３と、コントロールバルブ３４と、油圧アクチュエータ３５と、エンジン３６と、ガバナモータ３７と、エンジンコントローラ３８と、燃料ダイヤル３９と、回転センサ４０と、作業機レバー装置４１と、ＰＰＣロックスイッチ４２と、バルブ４３と、ポテンショメータ４５と、スタータスイッチ４６と、圧力センサ４７と、メインコントローラ５０とを含む。
【００５２】
第１油圧ポンプ３１Ａは、作業機４等を駆動する油圧を発生させるための圧油を吐出する。
【００５３】
第２油圧ポンプ３１Ｂは、作業機レバー１８，１９、走行レバー１１，１２の操作に応じた油圧を発生させるための圧油を吐出する。第１油圧ポンプ３１Ａには、斜板駆動装置３２が接続されている。
【００５４】
斜板駆動装置３２は、ポンプコントローラ３３からの指示に基づいて駆動し、第１油圧ポンプ３１Ａの斜板の傾斜角度を変更する。第１油圧ポンプ３１Ａには、コントロールバルブ３４を介して油圧アクチュエータ３５が接続される。油圧アクチュエータ３５は、ブーム用シリンダ、アーム用シリンダ、バケット用シリンダ、旋回用油圧モータ、および走行用油圧モータ等である。
【００５５】
コントロールバルブ３４は、作業機レバー装置４１と接続される。作業機レバー装置４１は、作業機レバー１８，１９，走行レバー１１，１２の操作方向および／または操作量に応じたパイロット圧をコントロールバルブ３４に出力する。コントロールバルブ３４は、当該パイロット圧に従って油圧アクチュエータ３５を制御する。
【００５６】
第２油圧ポンプ３１Ｂには、作業機レバー１８，１９、走行レバー１１，１２とロックレバー２０とが接続される。
【００５７】
作業機レバー装置４１には、圧力センサ４７が接続される。圧力センサ４７は、作業機レバー１８，１９，走行レバー１１，１２の操作状態に応じたレバー操作信号をメインコントローラ５０に出力する。
【００５８】
ポンプコントローラ３３は、メインコントローラ５０からの指示に従い、作業量に従って設定されるポンプ吸収トルク、燃料ダイヤル３９等で設定されるエンジン回転数、および実際のエンジン回転数等に応じて、第１油圧ポンプ３１Ａがエンジン３６の各出力点でのベストマッチングのトルクを吸収するような制御を行う。
【００５９】
エンジン３６は、第１油圧ポンプ３１Ａおよび第２油圧ポンプ３１Ｂと接続する駆動軸を有する。ガバナモータ３７は、エンジン３６内の燃料噴射装置による燃料噴射量を調節する。
【００６０】
エンジンコントローラ３８は、エンジン３６の動作を制御する。エンジン３６は、一例としてディーゼルエンジンである。エンジン３６のエンジン回転数は、燃料ダイヤル３９等によって設定され、実際のエンジン回転数は回転センサ４０によって検出される。回転センサ４０は、メインコントローラ５０と接続される。
【００６１】
燃料ダイヤル３９にはポテンショメータ４５が設けられ、ポテンショメータ４５により

燃料ダイヤル３９の操作量が検出されてエンジンコントローラ３８に対してエンジン３６の回転数に関するダイヤル指令の値（ダイヤル指令値とも称する）が出力される。当該燃料ダイヤル３９のダイヤル指令値に従ってエンジン３６の目標回転数が調整される。

【００６２】

エンジンコントローラ３８は、メインコントローラ５０からの指示に従いポテンショメータ４５からの操作量に従うエンジン３６の回転数に関するダイヤル指令値に基づいてガバナモータ３７に指示して、燃料噴射装置が噴射する燃料量等の制御を行いエンジン３６の回転数を調節する。

【００６３】

スタータスイッチ４６は、エンジンコントローラ３８と接続される。操作者がスタータスイッチ４６を操作（スタートに設定）することにより、始動信号がエンジンコントローラ３８に出力され、エンジン３６が始動する。

【００６４】

メインコントローラ５０は、作業車両１０１全体を制御するコントローラであり、ＣＰＵ（Central Processing Unit）、不揮発性メモリ、タイマ等により構成される。メインコントローラ５０は、ポンプコントローラ３３、エンジンコントローラ３８およびモニタ装置２１を制御する。

【００６５】

燃料ダイヤル３９からのダイヤル指令値、スタータスイッチ４６からの始動信号は、エンジンコントローラ３８を介してメインコントローラ５０にも入力される。なお、本例においては、例えばエンジン３６の回転数に関するダイヤル指令値は、エンジンコントローラ３８を介してメインコントローラ５０に入力される場合について説明するが、特に当該方式に限られず例えば、燃料ダイヤル３９からのダイヤル指令値がメインコントローラ５０に直接入力される構成とすることも可能である。

【００６６】

ロックレバー２０には、ＰＰＣロックスイッチ４２が接続されている。ＰＰＣロックスイッチ４２は、ロックレバー２０がロック側へ操作されたときにその操作を検知し、バルブ（ソレノイドバルブ）４３へ信号を送る。また、ＰＰＣロックスイッチ４２は、メインコントローラ５０にも同様の信号を送る。これによって、作業機４の操作、上部旋回体３の旋回、および下部走行体１の走行等の機能を停止させることができる。そして、当該ＰＰＣロックスイッチ４２からメインコントローラ５０への信号、すなわち、ロックレバー２０がロック側へ操作されたことを検知したことに従いアイドリングストップ動作の制御が開始される。

【００６７】

＜モニタ装置＞

次に、モニタ装置２１の構成を説明する。

【００６８】

図４は、第１実施形態に基づくモニタ装置２１の構成を説明する図である。

図４に示されるように、モニタ装置２１は、入力部２１１と、表示部２１２と、表示制御部２１３とを含む。

【００６９】

入力部２１１は、各種情報の入力を受け付ける。モニタ装置２１は、メインコントローラ５０と接続され、入力部２１１で受け付けられた入力は、メインコントローラ５０に出力される。

【００７０】

表示部２１２は、液晶画面等を用いて実現される。

表示制御部２１３は、表示部２１２の表示内容を制御する。具体的には、表示制御部２１３は、メインコントローラ５０からの指示に従って作業車両１０１の動作に関する情報を表示する。当該情報には、エンジン状態の情報や、ガイダンス情報が含まれる。

【００７１】

入力部２１１について具体的に説明する。入力部２１１は、複数のスイッチによって構成されている。入力部２１１は、ファンクションスイッチＦ１～Ｆ６を有する。

【００７２】

ファンクションスイッチＦ１～Ｆ６は、表示部２１２の下方に位置し、「Ｆ１」～「Ｆ６」とそれぞれ表示されており、各スイッチの上方で表示部２１２が表示するアイコン（一例としてガイダンスアイコンＩ１～Ｉ３）に対応した信号を入力するためのスイッチである。

【００７３】

また、入力部２１１は、ファンクションスイッチＦ１～Ｆ６の下方に設けられた、デセルスイッチ１１１と、稼働モード選択スイッチ１１２と、走行速度段選択スイッチ１１３と、ブザーキャンセルスイッチ１１４と、ワイパスイッチ１１５と、ウオッシャスイッチ１１６と、エアコンスイッチ１１７とを有する。

【００７４】

デセルスイッチ１１１は、作業機レバー１８、１９が中立位置に戻ってから所定時間後にエンジン３６のエンジン回転数を所定の回転数まで低下させるデセル制御を実行させるスイッチである。「中立位置」とは、作業機レバー１８，１９が操作されていない状態（無作業状態）であることを意味し、具体的には、作業機レバー１８，１９が初期位置に位置することを意味する。

【００７５】

稼働モード選択スイッチ１１２は、作業車両１０１の稼動モードを複数の稼動モードから選択するスイッチである。走行速度段選択スイッチ１１３は、作業車両１０１の走行速度段を複数の走行速度段から選択するスイッチである。ブザーキャンセルスイッチ１１４は、作業車両１０１が所定の警告状態になると発生するブザー音をキャンセルするスイッチである。ワイパスイッチ１１５は、作業車両１０１の運転室８（図２を参照）のフロントガラスに設けられるワイパ（図示せず）を動作させるスイッチである。ウオッシャスイッチ１１６は、フロントガラスへ洗浄水を噴射するウォッシャ（図示せず）を作動するスイッチである。エアコンスイッチ１１７は、運転室８内のエアコンの各種機能を操作するスイッチである。

【００７６】

なお、入力部２１１として、抵抗膜方式等のタッチパネルを適用することも可能である。本例においては、表示部２１２が表示している画面として、作業車両１０１が通常動作中に表示する標準画面３０１を表示している場合が示されている。

【００７７】

当該標準画面３０１は、図示しないメモリに予め格納された画面を表示するデータに基づいて表示制御部２１３により生成されたものである。他の画面についても同様である。

【００７８】

標準画面３０１には、エンジン水温ゲージＧ１、作動油温ゲージＧ２および燃料レベルゲージＧ３が並べて表示されており、それぞれに対応するセンサからのセンサ信号に基づいてゲージの針が変化する。また、燃料レベルゲージＧ３の右側には、燃料消費ゲージＧ４が表示されている。

【００７９】

表示部２１２の上方の中央部には時計Ｗが表示されている。時計Ｗの右側には、設定されている稼動モードを示す稼動モードアイコンＩＵ、および設定されている走行速度段を示す走行速度段アイコンＩＳが表示されている。

【００８０】

標準画面３０１では、稼動モードアイコンＩＵとして文字「Ｐ」が表示されている。これは、稼動モードが通常の掘削作業などの際に利用されるパワーモードに設定されている場合の表示である。

【００８１】

これに対して、作業車両１０１がエコノミーモードに設定されている場合、稼動モード

アイコンＩＵとして文字「Ｅ」が表示されるものとする。
【００８２】
また、標準画面３０１では、走行速度段アイコンＩＳとして「Ｈｉ」という文字列を含むアイコンが表示されている。
【００８３】
このアイコンは、走行速度段が高速に設定されている場合の表示である。走行速度段選択スイッチ１１３により選択入力される走行速度段は、低速、中速、高速の３種類である。
【００８４】
このうち、低速が選択された場合には、走行速度段アイコンＩＳとして文字列「Ｌｏ」を含むアイコンが表示される。また、中速が選択された場合には、走行速度段アイコンＩＳとして文字列「Ｍｉ」を含むアイコンが表示される。
【００８５】
標準画面３０１の下方の位置であってファンクションスイッチＦ４～Ｆ６の上方の位置には、ファンクションスイッチＦ４～Ｆ６にそれぞれ対応するガイダンスアイコンＩ１～Ｉ３が表示されている。
【００８６】
ガイダンスアイコンＩ１は、表示部２１２が表示する画面をカメラ画面へ切り換えることを意味するアイコンである。カメラ画面とは、作業車両１０１の外装部に設置され、作業車両１０１の外界を撮影するＣＣＤカメラ等（図示せず）により取得された画像信号が出力された画面である。ガイダンスアイコンＩ２は、時計Wの表示をサービスメータの表示へ切り換えることを意味するアイコンである。ガイダンスアイコンＩ３は、表示部２１２が表示する画面をユーザモード画面へ切り換えることを意味するアイコンである。したがって、例えばガイダンスアイコンＩ１に対応するファンクションスイッチＦ４が押されると、表示部２１２が表示している画面がカメラ画面に切り替わる。
【００８７】
図５は、第１実施形態に基づく稼働モード選択画面の一例を説明する図である。
図５に示されるように、稼働モード選択画面３０２は、稼働モード選択スイッチ１１２を選択することにより標準画面３０１から遷移して表示される。
【００８８】
本例においては、一例として、Ｐモード（パワーモード）の「Ｐ」、Ｅモード（エコノミーモード）の「Ｅ」、Ｌモード（アームクレーンモード：吊り荷モード）の「Ｌ」、Ｂモード（ブレーカモード）の「Ｂ」、ＡＴＴモード（アタッチメントモード）の「ＡＴＴ」の文字をそれぞれ含むアイコンが表示され、その右側にそれぞれのモードの名称が表示されている。ＰモードおよびＥモードは、通常の掘削作業などを行うときのモードであり、Ｅモードは、Ｐモードに比してエンジン３６の最大出力が抑えられている。Ｌモードは、フックに吊り下げられた荷をリフティングするアームクレーン操作などのようにエンジン回転数を抑えて（中速にして）ゆっくり動かす微操作モードである。Ｂモードは、岩石などを砕くブレーカをアタッチメントとして付けて作業するモードであり、エンジン回転数を中高速にして作業を行うモードである。ＡＴＴモードは、エンジン回転数を中速から高速の間にして作業を行うモードであり、グラップルなどのような特殊なアタッチメントを取り付ける場合の予備のモードである。なお、ここでは、パワーモードを選択する位置にカーソル３０３が表示されている場合が示されている。例えば、入力部２１１の操作指示に従ってＬモードのアイコンが選択されると、アームクレーンモードの文字が反転表示され、モード選択状態となる。当該稼働モードの選択に従ってエンジンコントローラ３８に対するエンジン３６の回転数の範囲が制御される。
【００８９】
＜アイドリングストップ機能＞
図６は、第１実施形態に基づく作業車両１０１の制御システムのメインコントローラ５０のアイドリング機能を説明する機能ブロック図である。

【００９０】
図６に示されるように、メインコントローラ５０と、他の周辺機器との関係が示されている。ここでは、周辺機器として、モニタ装置２１と、ＰＰＣロックスイッチ４２と、エンジン３６と、ガバナモータ３７と、エンジンコントローラ３８と、燃料ダイヤル３９と、ポテンショメータ４５と、スタータスイッチ４６とが示されている。
【００９１】
メインコントローラ５０は、アイドリングストップ制御部５１と、操作状態検出部６０とを含む。
【００９２】
アイドリングストップ制御部５１は、アイドリングストップ動作を制御する。操作状態検出部６０は、各種操作レバー等の操作状態を検出する。
【００９３】
アイドリングストップ制御部５１は、アイドリングストップ時間設定部５２と、カウント部５３と、アイドリングストップ時間調整部５４と、停止判定部５５と、アイドリングストップタイマ５６と、アイドリングストップ実行部５７と、通知部５８と、通知条件記憶部５９とを含む。
【００９４】
アイドリングストップ実行部５７は、所定条件が成立した場合にエンジン３６を停止させるアイドリングストップ動作を実行するようにエンジンコントローラ３８に対してエンジン停止信号を出力する。「アイドリングストップ動作」とは、作業車両のアイドリング状態、すなわち、エンジン３６が作動したままで作業車両が待機する状態のエンジン３６を停止させる動作を意味する。この所定条件とは、「アイドリングストップ動作」を実行する実行条件であり、主に作業車両のアイドリング状態が継続する所定時間に関する条件を意味する。
【００９５】
本例においては、当該「所定時間」をアイドリングストップ時間とも称する。
アイドリングストップ時間設定部５２は、モニタ装置２１の入力部２１１からの指示等に従ってアイドリングストップ実行部５７の実行条件であるアイドリングストップ時間を設定する。
【００９６】
アイドリングストップタイマ５６は、操作状態検出部６０からの指示に従って時間をカウントするタイマである。そして、カウント結果をアイドリングストップ実行部５７に出力する。アイドリングストップ実行部５７は、アイドリングストップタイマ５６でカウントされたカウント結果（タイマ値）に基づいて、アイドリングストップ時間が経過したか否かを判断し、経過したと判断した場合にエンジン停止信号をエンジンコントローラ３８に出力する。エンジンコントローラ３８は、アイドリングストップ実行部５７からのエンジン停止信号を受けて、ガバナモータ３７に指示しエンジン３６を停止させる。
【００９７】
停止判定部５５は、アイドリングストップ実行部５７から出力されたエンジン停止信号に従って、エンジン３６が高アイドリング状態からの停止するか否かを判定する。ここで、「高アイドリング状態」とは、エンジン３６が所定回転数よりも高い回転数のアイドリング状態であることを意味する。具体的には、停止判定部５５は、エンジン３６が所定回転数よりも高い回転数のアイドリング状態からの停止であるか否かを判定する。より詳細には、停止判定部５５は、例えばエンジンコントローラ３８から入力されるエンジン３６の回転数に関する回転情報に基づいて、アイドリングストップ実行部５７から出力されたエンジン停止信号に従う高アイドリング状態からの停止か否かを判定する。本実施形態においては、エンジン３６の回転数に関する回転情報としてエンジン３６の目標回転数を設定する燃料ダイヤル３９のダイヤル指令値を用いる。停止判定部５５は、燃料ダイヤル３９のダイヤル指令値が所定の閾値（所定値）を超えているか否かを判断し、所定値を超える場合には高アイドリング状態からエンジン３６が停止すると判定する。

【００９８】
ここで、所定回転数としては、エンジン３６を停止させた場合にエンジン３６への負担が小さい回転数とする。本例においては、所定回転数の一例として、１０００ｒｐｍとする。なお、エンジン３６が所定回転数で回転するアイドリング状態を「低アイドリング状態」、エンジン３６が所定回転数よりも高い回転数で回転するアイドリング状態を「高アイドリング状態」とする。なお、当該「低アイドリング状態」、「高アイドリング状態」は、それぞれ本発明の「第１アイドリング状態」、「第２アイドリング状態」の一例である。
【００９９】
そして、エンジン３６の回転数が当該所定回転数（１０００ｒｐｍ）となるような燃料ダイヤル３９の操作量に応じたダイヤル指令値を、エンジン３６が高アイドリング状態であるか否かを判断する比較対象となる所定の閾値（所定値）として設定する。なお、当該設定にあたり、マージンを付加して所定値を設定することも可能である。なお、ダイヤル指令値および閾値（所定値）はアナログ信号、デジタル信号いずれであっても良い。
【０１００】
なお、当該所定回転数の数値は、エンジン３６への負担が小さいエンジン回転数の一例として説明するものであり、特に当該数値に限定されるものではなく当業者であるならばエンジン３６への負担が小さいエンジン回転数として適宜変更することが可能である。例えば、作業車両の特性および稼働時間等、作業車両の稼働に関する情報に基づいて適切な回転数に設定するようにしても良い。また、当該所定回転数については固定的ではなく動的に設定するようにしても良い。例えば、作業車両の稼働時間等に合わせて変化するようにしても良い。
【０１０１】
停止判定部５５は、アイドリングストップ実行部５７から出力されたエンジン停止信号に従い高アイドリング状態から停止すると判定した場合には、その旨をカウント部５３に出力する。
【０１０２】
カウント部５３は、停止判定部５５からの判定結果に基づいて、エンジン停止信号に基づくアイドリングストップ動作により高アイドリング状態からのエンジン３６が停止する回数（エンジン３６の停止回数）をカウンタ値としてインクリメントする。
【０１０３】
カウント部５３のカウンタ値は、アイドリングストップ時間調整部５４に出力される。さらに、カウント部５３のカウンタ値は、通知部５８に出力される。
【０１０４】
アイドリングストップ時間調整部５４は、カウント部５３によりカウントされたカウンタ値（エンジン３６の停止回数）が所定回数以上である場合にアイドリングストップ動作の実行条件であるアイドリングストップ時間を調整する。具体的には、アイドリングストップ時間調整部５４は、カウント部５３のカウンタ値が所定回数以上である場合には、アイドリングストップ時間設定部５２に指示して、アイドリングストップ時間を現在の設定されている時間よりも長い時間に調整する。当該調整については後述する。
【０１０５】
通知部５８は、カウント部５３からのカウンタ値（エンジン３６の停止回数）に基づいてガイダンス情報を通知する。「ガイダンス情報」は、操作者が利用可能な所定の情報であり、例えば、操作者が所定の行動を取ることを促す情報である。一例として、作業車両のエンジン３６の点検・整備を促す情報を挙げることが可能である。
【０１０６】
通知条件記憶部５９は、カウンタ値と、当該カウンタ値に従って通知するガイダンス情報とを対応付けて格納する。ガイダンス情報の詳細については後述する。
【０１０７】
通知部５８は、通知条件記憶部５９を参照してカウンタ値に対応するガイダンス情報を

読み出してモニタ装置２１に出力する。モニタ装置２１は、通知部５８からのガイダンス情報を受けて表示部２１２に表示する。当該ガイダンス情報の表示については後述する。

【０１０８】

なお、エンジン３６、アイドリングストップ実行部５７、停止判定部５５、カウント部５３、アイドリングストップ時間調整部５４、アイドリングストップ時間設定部５２、通知部５８、燃料ダイヤル３９は、それぞれ本発明の「エンジン」、「アイドリングストップ実行部」、「判定部」、「カウント部」、「アイドリングストップ時間調整部」、「アイドリングストップ時間設定部」、「通知部」、および「調整ダイヤル」の一例である。

【０１０９】

図７は、第１実施形態に基づく作業車両１０１のアイドリングストップ動作のタイミングを説明する図である。

【０１１０】

図７では、縦軸はエンジン回転数、横軸は時間を示している。

本例において、一例として時刻Ｔ０においてスタートキーでエンジン３６を始動した場合が示されている。その後、時刻Ｔ１において、エンジン回転が高回転に設定された状態が示されている。そして、作業車両において所定の作業が実行される（作業中）。時刻Ｔ２において、所定の作業が終了する。

【０１１１】

そして、時刻Ｔ３において、操作者がロックレバー２０をロックする。これに伴い、操作状態検出部６０は、ＰＰＣロックスイッチ４２からの検知信号に従いアイドリングストップタイマ５６に検知結果を出力する。アイドリングストップタイマ５６は、当該検知結果に従って時間をカウントする。すなわち、アイドリングストップ動作の制御が開始される。

【０１１２】

そして、次に時刻Ｔ４において、アイドリングストップタイマ５６が所定時間（本例においては６分）以上となった場合にアイドリングストップ実行部５７は、エンジン停止信号をエンジンコントローラ３８に出力する。これによりエンジン３６が停止する。すなわち、エンジンコントローラ３８はガバナモータ３７に指示してエンジン３６の回転数を０に下げる。

【０１１３】

当該動作によりアイドリングストップ状態となる。

そして、時刻Ｔ５において、スタートキー４６で再びエンジン３６を始動させる。あるいはロックレバー解除でエンジン３６を始動させる。

【０１１４】

本例においては、一例としてアイドリングストップ時間が６分に設定され、アイドリングストップタイマ５６が６分を計時した場合にアイドリングストップ実行部５７からエンジンコントローラ３８に対してエンジン停止信号が出力される場合について説明したが、当該アイドリングストップ期間については操作者が設定することが可能である。

【０１１５】

図８は、第１実施形態に基づくアイドリングストップ時間の設定について説明するための図である。

【０１１６】

図８（Ａ）では、ユーザモード画面の一例が示されている。当該ユーザモード画面は、上記で説明した標準画面３０１において、表示部２１２が表示するガイダンスアイコンＩ３に対応するファンクションスイッチＦ４を押した場合に表示される。そして、ユーザモード画面のうち車体に関する設定が可能な車体設定画面３１０が表示されている。

【０１１７】

当該車体設定画面３１０において、ここでは、稼働モードのエコノミーモードの詳細を設定する「エコノミーモード設定」３１１、ブレーカモードの詳細を設定する「ブレーカ設定」３１２、アタッチメントモードにおける詳細を設定する「アタッチメント設定」３

１３、アイドリングストップ動作の実行条件であるアイドリングストップ時間を設定する「アイドリングストップ時間設定」３１４の項目が示されている。

【０１１８】

操作者は、画面の下方の位置に設けられた指示スイッチを選択することによりカーソル３１５を操作して、選択することにより当該カーソル３１５の位置に対応する項目に関する詳細な設定が可能となる。

【０１１９】

本例においては、アイドリングストップ時間設定に関する項目についてカーソル３１５を用いて選択する場合について説明する。本例においては、一例としてアイドリングストップ時間の設定として「ＯＦＦ」が設定されている場合が示されている。

【０１２０】

図８（Ｂ）に示されるように、ここでは、アイドリングストップ時間設定画面３２０が示されている。上記で説明した車体設定画面３１０において、表示部２１２が表示する「アイドリングストップ時間設定」３１４の項目にカーソル３１５を合わせて選択を指示するファンクションスイッチを押した場合にアイドリングストップ時間設定画面３２０が表示される。

【０１２１】

当該アイドリングストップ時間設定画面３２０においては、複数のアイドリングストップ時間が設定可能に設けられている。本例においては、選択的に設定可能な設定範囲として一例として「ＯＦＦ」、「１分」～「５分」を設定可能な場合が示されている。なお、カーソル３２５を下方にさらに移動させることにより「５分」よりも長い時間に設定することが可能となっている。

【０１２２】

操作者は、カーソル３２５を操作して、選択することにより所望のアイドリングストップ時間に設定することが可能である。すなわち、モニタ装置２１からアイドリングストップ時間設定部５２に当該設定したアイドリングストップ時間に関する情報が入力されて、アイドリングストップ時間設定部５２において設定される。

【０１２３】

図８（Ｃ）に示されるように、ここでは、アイドリングストップ時間を設定するための設定テーブルが示されている。

【０１２４】

ここでは、一例として１６パターンの設定を行なうことができる設定テーブルが示されており、最長のアイドリングストップ時間として「６０分」の設定が可能な場合が示されている。

【０１２５】

なお、本例のアイドリングストップ時間設定のインターフェイスとして、アイドリングストップ時間を複数の項目の中から選択して設定する場合について説明したが、特に当該方式に限られず、例えば、アイドリングストップ時間の最大の長さを規定するようなタイムバーと、タイムバーと関連する任意の位置に移動可能なカーソルとを表示して、当該タイムバーに対するカーソルの位置に従ってアイドリングストップ時間を設定するようなインターフェイスとしても良い。あるいは、アイドリングストップ時間の設定に関して、操作者が数値を入力することにより任意の時間を設定する方式としても良い。

【０１２６】

＜メイン制御処理＞

図９は、第１実施形態に基づくアイドリングストップ制御部５１のメイン制御処理のフローチャートである。

【０１２７】

図９に示されるように、まず、アイドリングストップ制御部５１は、ロックレバー２０がロックされたか否かを判断する（ステップＳ１）。具体的には、操作状態検出部６０は、ロックレバー２０がロックされたことを検出して、アイドリングストップタイマ５６に

出力する。そして、アイドリングストップタイマ５６は、操作状態検出部６０から入力される当該検出信号に基づいてロックレバー２０がロックされたと判断する。

【０１２８】

そして、ステップＳ１において、アイドリングストップ制御部５１は、ロックレバー２０がロックされたと判断した場合（ステップＳ１においてＹＥＳ）には、アイドリングストップタイマをスタート（開始）させる（ステップＳ２）。具体的には、アイドリングストップタイマ５６は、検出信号の入力に基づいて時間をカウントする。そして、アイドリングストップタイマ５６は、カウントしたタイマ値をアイドリングストップ実行部５７に出力する。

【０１２９】

次に、アイドリングストップ制御部５１は、アイドリングストップ設定時間が経過したか否かを判断する（ステップＳ３）。具体的には、アイドリングストップ実行部５７は、アイドリングストップ時間設定部５２で設定されたアイドリングストップ時間と、アイドリングストップタイマ５６から入力されるタイマ値とに基づいてタイマ値がアイドリングストップ時間を超えたか否かを判断する。

【０１３０】

ステップＳ３において、アイドリングストップ制御部５１は、アイドリングストップ設定時間が経過していないと判断した場合（ステップＳ３においてＮＯ）には、ロックレバー２０が解除されたか否かを判断する（ステップＳ５）。具体的には、操作状態検出部６０は、ロックレバー２０が解除されたことを検出して、アイドリングストップタイマ５６に出力する。そして、アイドリングストップタイマ５６は、操作状態検出部６０から当該検出信号の入力に基づいてロックレバー２０が解除されたと判断する。

【０１３１】

そして、ステップＳ５において、アイドリングストップ制御部５１は、ロックレバー２０が解除されたと判断した場合（ステップＳ５においてＹＥＳ）には、アイドリングストップタイマ５６をリセットする（ステップＳ６）。具体的には、アイドリングストップタイマ５６は、検出信号の入力に基づいて時間のカウントを停止するとともに、カウンタ値をリセットする。

【０１３２】

そして、ステップＳ１に戻り、アイドリングストップ制御部５１は、再び、ロックレバー２０がロックされるまで待機する。

【０１３３】

一方、ステップＳ５において、アイドリングストップ制御部５１は、ロックレバー２０が解除されないと判断した場合（ステップＳ５においてＮＯ）には、ステップＳ３に戻り、アイドリングストップ設定時間が経過するまで上記処理を繰り返す。

【０１３４】

ステップＳ３において、アイドリングストップ制御部５１は、アイドリングストップ設定時間を経過したと判断した場合（ステップＳ３においてＹＥＳ）には、アイドリングストップ動作を実行する（ステップＳ４）。具体的には、アイドリングストップ実行部５７は、アイドリングストップタイマ５６から入力されるタイマ値に従ってアイドリングストップ時間設定部５２で設定されたアイドリングストップ時間を超えたと判断した場合には、エンジン停止信号をエンジンコントローラ３８に出力する。これによりエンジンコントローラ３８は、ガバナモータ３７に指示してエンジン３６を停止する。

【０１３５】

当該処理により、作業車両１０１のアイドリング状態が所定時間継続している場合に、自動的に作業車両のエンジン３６を停止させて、エネルギーの消費および騒音を抑えることが可能である。

【０１３６】

そして、次に、アイドリングストップ制御部５１は、停止判定処理を実行する（ステップＳ７）。具体的には、停止判定部５５は、アイドリングストップ実行部５７からのエン

ジン停止信号の入力に従って停止判定処理を実行する。「停止判定処理」は、エンジン３６のアイドリング状態の回転数が高いアイドリング状態（「高アイドリング状態」）から停止したか否かを判定する処理であり、当該判定処理の詳細については後述する。

【０１３７】

そして、次に、アイドリングストップ制御部５１は、停止判定処理の判定結果が高アイドリング状態からの停止であるか否かを判断する（ステップＳ８）。

【０１３８】

ステップＳ８において、アイドリングストップ制御部５１は、停止判定処理の判定結果が高アイドリング状態からの停止であると判断した場合（ステップＳ８においてＹＥＳ）には、カウント値をインクリメントする（ステップＳ９）。具体的には、停止判定部５５は、カウント部５３に対してカウント信号を出力する。これに従ってカウント部５３は、カウント値をインクリメントする。

【０１３９】

次に、アイドリングストップ制御部５１は、アイドリングストップ時間の調整の判定処理（アイドリングストップ時間調整判定処理）を実行する（ステップＳ１０）。「アイドリングストップ時間調整判定処理」は、アイドリングストップ時間の調整をするか否かを判定し、判定結果に基づいてアイドリングストップ時間を調整する処理である。当該処理の詳細については後述する。

【０１４０】

次に、アイドリングストップ制御部５１は、ガイダンス出力判定処理を実行する（ステップＳ１１）。「ガイダンス出力判定処理」は、ガイダンスを出力するか否かを判定し、判定結果に基づいてガイダンスを出力する処理であり、当該処理の詳細については後述する。

【０１４１】

そして、アイドリングストップ制御部５１は、処理を終了する（エンド）。

一方、ステップＳ８において、アイドリングストップ制御部５１は、停止判定処理の判定結果が高アイドリング状態からの停止でないと判断した場合（ステップＳ８においてＮＯ）には、処理を終了する（エンド）。

【０１４２】

＜停止判定処理＞

図１０は、第１実施形態に基づく停止判定処理のフローチャートである。当該処理は、主に停止判定部５５における処理である。当該停止判定処理は、エンジン３６のアイドリング状態の回転数が高い高アイドリング状態から停止したか否かを判定する処理である。本例においては、停止判定部５５は、エンジン３６の回転数に関する回転情報に基づいてエンジン３６への負担がかかる高アイドリング状態かエンジン３６への負担が小さい低アイドリング状態かを判定する。具体的には、エンジン３６の回転数が所定回転数（１０００ｒｐｍ）となるような燃料ダイヤル３９の操作量に応じたダイヤル指令値を、エンジン３６が高アイドリング状態であるか否かを判断する比較対象となる所定値として設定し、当該所定値を超えるか否かに基づいて高アイドリング状態か低アイドリング状態かを判断する。

【０１４３】

図１０に示されるように、本例における停止判定部５５は、一例としてエンジン３６の回転数に関する回転情報としてエンジン３６の回転数に関するダイヤル指令値を利用する。

【０１４４】

停止判定部５５は、エンジンコントローラ３８を介して入力されるダイヤル指令値が所定値を超えるか否かを判断する（ステップＳ２０）。

【０１４５】

ステップＳ２０において、停止判定部５５は、ダイヤル指令値が所定値を超えると判断した場合（ステップＳ２０においてＹＥＳ）には、高アイドリング状態からの停止である

と判定する（ステップＳ２１）。
【０１４６】
そして、処理を終了する（リターン）。
一方、ステップＳ２０において、停止判定部５５は、ダイヤル指令値が所定値以下であると判断した場合（ステップＳ２０においてＮＯ）には、低アイドリング状態からの停止であると判定する（ステップＳ２２）。
【０１４７】
そして、処理を終了する（リターン）。
当該停止判定処理において高アイドリング状態からの停止であると判定された場合には、カウント部５３のカウント値がインクリメントされる。
【０１４８】
したがって、第１実施形態に基づく方式によりエンジン３６が低アイドリング状態から停止すると判断される場合を除外して、高アイドリング状態から停止すると判断される場合のエンジン３６の停止回数をカウントすることが可能である。すなわち、エンジン３６にかかる負担が小さい状況での停止回数を除外して、エンジン３６への負担が大きい状況の停止回数をカウントすることにより、エンジン３６に対する負担の程度を精度よく把握することが可能になる。
【０１４９】
また、ダイヤル指令値により高アイドリング状態からエンジン３６を停止させると判定することが可能であるため、センサを設けて回転数を計測する必要はなく、処理負荷を軽減するとともに簡易な方式で判定することが可能である。
【０１５０】
なお、本例においては、エンジン３６の回転数に関する回転情報として、エンジン３６の回転数に関する燃料ダイヤル３９のダイヤル指令値に基づいて、高アイドリング状態からの停止か低アイドリング状態からの停止かを判定する方式について説明したが、当該方式に限られず、例えば、回転センサ４０からのエンジン３６の回転数の実測値を用いることも可能である。具体的には、回転センサ４０から実測値として得られたエンジン３６の回転数と、所定回転数（一例として１０００ｒｐｍ）とを比較してその結果に基づいて、高アイドリング状態からの停止か、低アイドリング状態からの停止かを判定することも可能である。
【０１５１】
また、本例においては、エンジン３６の回転数に関する回転情報として、エンジン３６の回転数に関する燃料ダイヤル３９のダイヤル指令値に基づいて、エンジン３６の回転が高アイドリング状態か否かを判断する場合について説明したが、ダイヤル指令値以外の他のエンジン３６の回転数に関する回転情報に基づいて高アイドリング状態か否かを判定することも可能である。例えば、環境要因（寒冷地等）に従う作業車両のパフォーマンスを向上させるために燃料ダイヤル３９のダイヤル指令値と関係なく、アイドリング状態の回転数を所定の回転数とする機能が設けられている場合がある。メインコントローラ５０に当該機能が設けられている場合に、エンジンコントローラ３８に対する、当該機能に基づくエンジン３６の回転数の回転指令値に従って、当該回転指令値が高アイドリング状態であるか否かを判断するための所定値を超えるか否かに基づいて、高アイドリング状態か否かを判定することも可能である。あるいは、エンジン３６の回転数に関する回転情報として、エンジン３６の回転数の範囲を制御する稼働モードの情報を用いることも可能である。具体的には、稼働モードとして、エンジン３６の回転数の範囲として高回転で動作することを想定している稼働モードの場合には、当該稼働モードの情報に基づいて高アイドリング状態か否かを判定することも可能である。
【０１５２】
＜アイドリングストップ時間調整判定処理＞
図１１は、第１実施形態に基づくアイドリングストップ時間調整判定処理のフローチャートである。当該処理は、主にアイドリングストップ制御部５１のアイドリングストップ

時間調整部５４における処理である。

【０１５３】

図１１に示されるように、アイドリングストップ時間調整部５４は、カウント部５３からのカウント値が所定回数以上（本例においては、一例として２０００回以上）であるか否かを判断する（ステップＳ３０）。

【０１５４】

ステップＳ３０において、アイドリングストップ時間調整部５４は、カウント値が所定回数以上であると判断した場合（ステップＳ３０においてＹＥＳ）には、次に、アイドリングストップ時間を最長に設定する（ステップＳ３１）。具体的には、アイドリングストップ時間調整部５４は、アイドリングストップ時間設定部５２に対してアイドリングストップ時間が最長となるように指示する。図８で説明したアイドリングストップ時間の設定を例に挙げると最長時間である６０分に設定することが可能である。これによりエンジン３６がアイドリングストップ動作により停止する停止回数を有効に抑制することが可能である。なお、既にアイドリングストップ時間が最長時間に設定されている場合には、当該最長時間を維持する。

【０１５５】

一方、ステップＳ３０において、アイドリングストップ時間調整部５４は、カウント値が所定回数以上で無いと判断した場合（ステップＳ３０においてＮＯ）には、ステップＳ３１をスキップして処理を終了する（リターン）。

【０１５６】

本例においては、一例としてカウント部５３のカウント値が所定回数以上である場合、すなわち高アイドリング状態であるエンジン３６の停止回数が所定回数以上である場合にアイドリングストップ時間を最長にする場合について説明した。当該処理により、アイドリングストップ動作の実行回数（エンジン３６の停止回数）を抑制し、エンジン３６への負担を軽減してエンジン３６の耐久性を向上させることが可能となる。

【０１５７】

なお、本例においては、アイドリングストップ時間を最長に設定する場合について説明したが、特に最長に限られず、現在設定されているアイドリングストップ時間よりも長くすることによりアイドリングストップ動作の実行回数（エンジン３６の停止回数）を抑制することが可能であり、エンジン３６への負担を軽減してエンジン３６の耐久性を向上させることが可能である。具体的には、現在設定されているアイドリングストップ時間に所定期間（＋α）分、延長した時間に設定すれば良い。当該場合には、既にアイドリングストップ時間が最長時間（６０分）に設定されている場合でも所定期間（＋α）分、さらに延長した時間に設定しても良い。

【０１５８】

なお、本例においては、アイドリングストップ時間を調整する閾値となる所定回数について２０００回を例に挙げて説明したが、特に当該数値に限定されるものではなく当業者であるならばエンジン３６の耐久性を向上させるための適切な数値に適宜調整することが可能である。例えば、作業車両の特性、稼働時間等、作業車両の稼働に関する情報に基づいて適切な回数に設定するようにしても良い。また、当該閾値となる所定回数については固定的ではなく動的に設定するようにしても良い。作業車両の稼働時間等に合わせて変化させても良い。

【０１５９】

また、本例においては、カウント値が閾値となる所定回数以上である場合に、アイドリングストップ時間を最長に設定する場合について説明したが、アイドリングストップ時間が最長となるように段階的に変化させることも可能である。例えば、閾値を複数設けておいて、カウント値が閾値以上となる毎に段階的にアイドリングストップ時間を最長に近づけることも可能である。

【０１６０】

また、本例においては、エンジン３６の高アイドリング状態におけるアイドリングスト

ップ時間、低アイドリング状態におけるアイドリングストップ時間についてともに同じ時間が設定されている場合について説明したが、特にこれに限られず、それぞれ独立したアイドリングストップ時間に設定するようにしても良い。当該場合において、カウント値が閾値となる所定回数以上である場合に、高アイドリング状態におけるアイドリングストップ時間の長さを現在設定されている時間よりも長くすることによりアイドリングストップ動作の実行回数（エンジン３６の停止回数）を抑制することが可能であり、エンジン３６への負担を軽減してエンジン３６の耐久性を向上させることが可能である。

【０１６１】

＜ガイダンス出力判定処理＞

図１２は、第１実施形態に基づくガイダンス出力判定処理のフローチャートである。当該処理は、主に通知部５８における処理である。

【０１６２】

図１２に示されるように、通知部５８は、カウント部５３からのカウント値が２０００回以上であるか否かを判断する（ステップＳ４０）。

【０１６３】

ステップＳ４０において、通知部５８は、カウント値が２０００回以上であると判断した場合（ステップＳ４０においてＹＥＳ）には、ステップＳ４４に進み、カウント値が１００の倍数であるか否かを判断する（ステップＳ４４）。

【０１６４】

ステップＳ４４において、通知部５８は、カウント値が１００の倍数であると判断した場合（ステップＳ４４においてＹＥＳ）には、ガイダンスＬ３を通知する（ステップＳ４５）。そして、処理を終了する（リターン）。

【０１６５】

ステップＳ４４において、通知部５８は、カウント値が１００の倍数でないと判断した場合（ステップＳ４４においてＮＯ）には、ステップＳ４５をスキップして処理を終了する（リターン）。

【０１６６】

ステップＳ４０において、通知部５８は、カウント値が２０００回以上でないと判断した場合（ステップＳ４０においてＮＯ）には、ステップＳ４１に進み、カウント値が１０００回以上であるか否かを判断する（ステップＳ４１）。

【０１６７】

ステップＳ４１において、通知部５８は、カウント値が１０００回以上であると判断した場合（ステップＳ４１においてＹＥＳ）には、ステップＳ４６に進み、カウント値が１００の倍数であるか否かを判断する（ステップＳ４６）。

【０１６８】

ステップＳ４６において、通知部５８は、カウント値が１００の倍数であると判断した場合（ステップＳ４６においてＹＥＳ）には、ガイダンスＬ２を通知する（ステップＳ４７）。そして、処理を終了する（リターン）。

【０１６９】

ステップＳ４６において、通知部５８は、カウント値が１００の倍数でないと判断した場合（ステップＳ４６においてＮＯ）には、ステップＳ４７をスキップして処理を終了する（リターン）。

【０１７０】

ステップＳ４１において、通知部５８は、カウント値が１０００回以上でないと判断した場合（ステップＳ４１においてＮＯ）には、ステップＳ４２に進み、カウント値が１００の倍数か否かを判断する（ステップＳ４２）。

【０１７１】

ステップＳ４２において、通知部５８は、カウント値が１００の倍数であると判断した場合（ステップＳ４２においてＹＥＳ）には、ガイダンスＬ１を通知する（ステップＳ４３）。そして、処理を終了する（リターン）。

【０１７２】
ステップＳ４２において、通知部５８は、カウント値が１００の倍数でないと判断した場合（ステップＳ４２においてＮＯ）には、ステップＳ４３をスキップして処理を終了する（リターン）。
【０１７３】
当該処理においては、通知部５８は、カウント値が１０００回未満の場合には１００の倍数毎にガイダンスＬ１を通知する。したがって、通知部５８は、カウント値が１０００回に達するまでに９回、ガイダンスＬ１を通知する。同様に、通知部５８は、カウント値が１０００回以上２０００回未満の場合には１００の倍数毎にガイダンスＬ２を通知する。したがって、通知部５８は、カウント値が２０００回に達するまでに１０回、ガイダンスＬ２を通知する。そして、通知部５８は、カウント値が２０００回に達した後も１００の倍数毎にガイダンスＬ３を通知する。
【０１７４】
図１３は、第１実施形態に基づくガイダンス情報を説明する図である。
図１３に示されるように、当該ガイダンス情報は、通知条件記憶部５９に格納されている。
【０１７５】
本例においては、ガイダンスＬ１～Ｌ３に対応してそれぞれ通知されるメッセージ内容が割り当てられている。具体的には、ガイダンスＬ１は、「高アイドリング状態からの停止回数がＸ回となりました。作業終了後、必要に応じてエンジンの点検・整備を行ってください。」ガイダンスＬ２は、「高アイドリング状態からの停止回数がＸ回となりました。作業終了後、エンジンの点検・整備を行ってください。ガイダンスＬ３は、「高アイドリング状態からの停止回数がＸ回となりました。作業を停止し速やかにエンジンの点検・整備を行ってください。」。すなわち、段階的にエンジン３６の点検・整備を促す度合が強まっている。なお、「Ｘ回」は、カウント部５３からのカウント値の数字に従って変更することが可能である。
【０１７６】
当該処理により、エンジン３６に対する負担の程度を操作者に通知することが可能である。また、カウント値であるエンジンの停止回数の増加に応じて、すなわち、エンジン３６に対する負担の程度に従ってガイダンス情報の内容を変更して操作者に通知することが可能である。
【０１７７】
また、本例においては、操作者に対して快適かつ、必要な通知となるように１００の倍数毎にガイダンスを通知する場合について説明したが、特に当該方式に限られず１回毎に通知することにより注意喚起の回数を増加させることも可能である。また、段階的に通知する回数を増加させることも可能である。
【０１７８】
図１４は、第１実施形態に基づくガイダンス情報に従ってモニタ装置２１に表示される例を説明する図である。
【０１７９】
図１４に示されるように、ここでは、通常のアイドリングストップ動作時にモニタ装置２１に表示される表示画面が示されている。
【０１８０】
図１４（Ａ）に示されるように、ポップアップ画面が表示され「アイドリングストップ実施中」という文言とともに、操作者に対して「バッテリ上がり防止のため、キーをＯＦＦしてください。」と表示されている。
【０１８１】
図１４（Ｂ）に示されるように、ここでは、ポップアップ画面が表示され「アイドリングストップ実施中」という文言とともに、操作者に対して「高アイドリング状態からの停止回数がＸ回となりました。作業終了後、必要に応じて、エンジンの点検・整備を行って

ください。」と表示されている。
【０１８２】
当該表示により、エンジン３６に対する負担の程度に従って操作者に対して適切な形式でエンジン３６の点検・整備に関するガイダンス情報を通知することが可能である。なお、本例においては、一例として表示によりガイダンス情報を通知する場合について説明したが、特に表示に限られず、音声や振動等により操作者に通知することも可能である。また、音声および／または振動等をエンジン３６に対する負担の程度に従って変更することも可能である。
【０１８３】
第１実施形態に従うアイドリング制御は、高アイドリング状態からのエンジン３６の停止回数をカウントして、停止回数が所定回数以上である場合にアイドリングストップ時間を最長に設定する。当該処理により、エンジン３６への負担が小さい状況でのエンジン３６の停止回数を除外して、負担がかかる状況である高アイドリング状態からのエンジン３６の停止回数をカウントすることにより、エンジン３６に対する負担の程度を精度よく把握することが可能である。そして、エンジン３６の停止回数が所定回数以上である場合にアイドリングストップ期間を長くすることにより、アイドリングストップ動作の実行回数（エンジン３６の停止回数）を抑制し、エンジン３６への負担を軽減してエンジン３６の耐久性を向上させることが可能となる。
【０１８４】
（第２実施形態）
上記の第１実施形態においては、エンジン３６の回転数に関する回転情報に基づいてエンジン３６の回転数が高い高アイドリング状態におけるアイドリングストップ動作によるエンジン３６の停止回数をカウントして、カウント結果に基づいてアイドリングストップ時間を調整する方式について説明した。
【０１８５】
一方で、作業車両には、作業や走行を行っていない負荷低下時にエンジン３６の回転を回転数が低いアイドリング状態にし、作業や走行の開始時には元の設定回転数に直ちにエンジン３６の回転を復帰させるデセル動作を実行するデセル機能が設けられている。そして、当該デセル機能を利用することにより無駄な燃料消費や騒音を抑制することが可能である。
【０１８６】
この点で、デセル機能は、操作者の意思に従って有効あるいは無効に設定することが可能に設けられており、デセル機能が有効に設定されていれば、デセル動作により現在のアイドリング状態からエンジン３６の回転数の低いアイドリング状態に設定された後に、アイドリングストップ動作によりエンジン３６を停止させるためエンジン３６にかかる負担を軽減することが可能である。
【０１８７】
一方で、デセル機能が無効に設定されていれば、デセル動作により現在のアイドリング状態からエンジン３６の回転数の低いアイドリング状態に設定されることなく、アイドリングストップ動作によりエンジン３６を停止させるためエンジン３６に負担がかかる可能性がある。
【０１８８】
したがって、第２実施形態においては、デセル機能が無効に設定されている場合にアイドリングストップ動作によりエンジン３６が停止する停止回数をカウントして、エンジン３６にかかる負担を精度よく把握するとともに、カウント結果に基づいてアイドリングストップ時間を調整する場合について説明する。
【０１８９】
＜アイドリングストップ機能＞
図１５は、第２実施形態に基づく作業車両１０１の制御システムのメインコントローラ５０Ａのアイドリング機能を説明する機能ブロック図である。

【０１９０】
図１５に示されるように、メインコントローラ５０Ａは、上記の第１実施形態で説明したメインコントローラ５０と比較して、アイドリングストップ制御部５１をアイドリングストップ制御部５１Ａに置換した点と、デセル制御部６２をさらに追加した点が異なる。また、周辺機器として圧力センサ４７が設けられ、当該圧力センサ４７が操作状態検出部６０と接続されている場合が示されている。
【０１９１】
アイドリングストップ制御部５１Ａは、アイドリングストップ制御部５１と比較して、停止判定部５５を停止判定部５５Ａに置換した点と、通知条件記憶部５９を通知条件記憶部５９Ａに置換した点が異なる。停止判定部５５Ａは、停止判定部５５と比較して、エンジン３６の回転数に関する回転情報ではなくデセル制御部６２からの入力を受ける点が異なる。その他の構成については基本的に第１実施形態で説明したメインコントローラ５０と同様の構成であるのでその詳細な説明については繰り返さない。
【０１９２】
デセル制御部６２は、デセルタイマ６３と、デセル実行部６４と、デセルオン／オフ設定部６５とを含む。
【０１９３】
デセルオン／オフ設定部６５は、モニタ装置２１のデセルスイッチ１１１（図４）の指示に従ってデセル機能の有効／無効（オン／オフ）を設定する。デセル機能のオンは、デセル機能を有効に設定することを意味する。デセル機能のオフは、デセル機能を無効に設定することを意味する。
【０１９４】
デセル実行部６４は、所定条件が成立した場合にデセル動作を実行するためのデセル指示信号をエンジンコントローラ３８に出力する。「デセル動作」とは、作業車両のエンジンを、回転数が低いアイドリング状態に待機させる動作を意味する。この所定条件とは、「デセル動作」を実行する実行条件であり、主にデセル機能が有効である場合に作業車両の作業が停止してからの時間に関する条件、すなわち無作業状態の継続に関する時間の条件である。本例においては、当該「時間」をデセル時間とも称する。
【０１９５】
デセルタイマ６３は、操作状態検出部６０からの指示に従って時間のカウントを開始するタイマである。そして、デセルタイマ６３は、カウント結果をデセル実行部６４に出力する。ここで、操作状態検出部６０からの指示とは、作業機レバー１８，１９が中立状態であることを指し示す検知信号（検知結果）である。
【０１９６】
エンジンコントローラ３８は、デセル指示信号に従ってエンジン３６の回転数が所定回転数となるようにガバナモータ３７に指示して、燃料噴射装置が噴射する燃料量等の制御を行いエンジン３６の回転数を調節する。当該「所定回転数」は、エンジン３６の回転数が低い「低アイドリング状態」となるように予め設定された回転数である。本例においては、一例として回転数が低い低アイドリング状態の回転数を１０００ｒｐｍとする。当該デセル動作により、無駄な燃料消費および騒音を抑制することが可能である。
【０１９７】
第２実施形態における停止判定部５５Ａは、アイドリングストップ実行部５７から出力されたエンジン停止信号に従って、エンジン３６が高アイドリング状態から停止するか否かを判定する。ここで、「高アイドリング状態」から停止とは、エンジン３６が所定回転数よりも高い回転数から停止することを意味する。具体的には、停止判定部５５Ａは、デセル機能が有効／無効の情報に基づいて、エンジン停止信号に従ってエンジン３６が停止するか否かを判定する。
【０１９８】
停止判定部５５Ａは、エンジン３６が高アイドリング状態から停止すると判定した場合には、その旨をカウント部５３に出力する。

【０１９９】
カウント部５３は、停止判定部５５Ａからの判定結果に基づいて、エンジン停止信号に基づくアイドリングストップ動作によりエンジン３６が停止する回数（エンジン３６の停止回数）をカウンタ値としてインクリメントする。
【０２００】
カウント部５３のカウンタ値は、アイドリングストップ時間調整部５４に出力される。さらに、カウント部５３のカウンタ値は、通知部５８に出力される。
【０２０１】
アイドリングストップ時間調整部５４は、カウント部５３によりカウントされたカウンタ値（エンジン３６の停止回数）が所定回数以上である場合にアイドリングストップ動作の実行条件であるアイドリングストップ時間を調整する。具体的には、アイドリングストップ時間調整部５４は、カウント部５３のカウンタ値が所定回数以上である場合には、アイドリングストップ時間設定部５２に指示して、アイドリングストップ時間を長い時間に調整する。
【０２０２】
通知部５８は、カウント部５３からのカウンタ値（エンジン３６の停止回数）に基づいてガイダンス情報を通知する。「ガイダンス情報」は、操作者が利用可能な所定の情報であり、例えば、操作者が所定の行動を取ることを促す情報である。一例として、作業車両の点検・整備を促す情報を挙げることが可能である。
【０２０３】
通知条件記憶部５９Ａは、カウンタ値と、当該カウンタ値に従って通知するガイダンス情報とを対応付けて格納する。
【０２０４】
通知部５８は、通知条件記憶部５９Ａを参照してカウンタ値に対応するガイダンス情報を読み出してモニタ装置２１に出力する。モニタ装置２１は、通知部５８からのガイダンス情報を受けて表示部２１２に表示する。
【０２０５】
なお、デセル実行部６４、デセルオン／オフ設定部６５は、それぞれ本発明の「デセル実行部」および「デセル設定部」の一例である。
【０２０６】
図１６は、第２実施形態に基づく作業車両１０１のアイドリングストップ動作のタイミングを説明する図である。
【０２０７】
図１６に示されるように、ここでは、一例として縦軸がエンジン回転数、横軸が時間を示している。
【０２０８】
本例において、一例として時刻Ｔ１０においてスタートキーでエンジン３６を始動した場合が示されている。そして、その後、時刻Ｔ１１において、エンジン回転が高回転に設定された状態が示されている。そして、作業車両において所定の作業が実行される（作業中）。時刻Ｔ１２において、所定の作業が中断し、操作レバーが中立になる。これに伴い操作状態検出部６０は、操作レバーが中立になったこと（無作業状態）を検知する。そして、デセルタイマ６３に検知結果が出力される。デセルタイマ６３は、当該検知結果に従い時間をカウントする。すなわち、デセル動作の制御が開始される。
【０２０９】
また、時刻Ｔ１３に操作者がロックレバー２０をロックする。これに伴い、操作状態検出部６０は、ＰＰＣロックスイッチ４２からの検知信号に従いアイドリングストップタイマ５６に検知信号を出力する。アイドリングストップタイマ５６は、当該検知信号に従って時間をカウントする。すなわち、アイドリングストップ動作の制御が開始される。
【０２１０】
また、時刻Ｔ１５において、デセルタイマ６３が所定時間（本例においては３０秒）を

超えた場合に、デセル実行部６４は、デセル指示信号をエンジンコントローラ３８に出力する。これにより、エンジンコントローラ３８は、デセル指示信号に従ってガバナモータ３７を制御してエンジン３６の回転数を低アイドリング状態に設定する。

【０２１１】

そして、次に時刻Ｔ１６において、アイドリングストップタイマ５６が所定時間（本例においては６分）を超えた場合にアイドリングストップ実行部５７は、エンジン停止信号をエンジンコントローラ３８に出力する。これによりエンジン３６を停止させる。すなわち、エンジンコントローラ３８はガバナモータ３７に指示してエンジン３６の回転数を０に下げる。当該動作によりアイドリングストップ状態となる。

【０２１２】

そして、時刻Ｔ１７において、スタートキーで再びエンジン３６を始動させる。あるいはロックレバー解除でエンジン３６を始動させる。

【０２１３】

したがって、デセル動作をアイドリングストップ動作の前に実行することにより、低アイドリング状態からエンジン３６を停止させることが可能となる。

【０２１４】

図１７は、第２実施形態に基づくデセル制御部６２のデセル制御処理のフローチャートである。

【０２１５】

図１７に示されるように、デセル制御部６２は、デセル機能が有効であるか否かを判断する（ステップＳ５０）。具体的には、デセルスイッチ１１１に従ってデセルオン／オフ設定部６５は、デセル機能を有効（ＯＮ）としているか否かを判断する。

【０２１６】

ステップＳ５０において、デセル制御部６２は、デセル機能が有効であると判断した場合（ステップＳ５０においてＹＥＳ）には、操作レバーが中立であるか否かを判断する（ステップＳ５１）。具体的には、操作状態検出部６０は、操作レバーが中立であるか否かを検出して、デセルタイマ６３に出力する。そして、デセルタイマ６３は、操作状態検出部６０から当該検出信号の入力に基づいて操作レバーが中立であると判断する。

【０２１７】

そして、ステップＳ５１において、デセル制御部６２は、操作レバーが中立であると判断した場合（ステップＳ５１においてＹＥＳ）には、デセルタイマ６３をスタートさせる（ステップＳ５２）。具体的には、デセルタイマ６３は、検出信号の入力に基づいて時間をカウントする。そして、デセルタイマ６３は、カウントしたタイマ値をデセル実行部６４に出力する。

【０２１８】

次に、デセル制御部６２は、デセル時間が経過したか否かを判断する（ステップＳ５３）。具体的には、デセル実行部６４は、予め設定されているデセル時間（例えば一例として３０秒）と、デセルタイマ６３から入力されるカウンタ値とに基づいてカウンタ値がデセル時間を超えたか否かを判断する。

【０２１９】

ステップＳ５３において、デセル制御部６２は、デセル時間が経過していないと判断した場合（ステップＳ５３においてＮＯ）には、操作レバーの操作を検知したか否かを判断する（ステップＳ５５）。具体的には、操作状態検出部６０は、操作レバーが操作されたことを検出して、デセルタイマ６３に出力する。そして、デセルタイマ６３は、操作状態検出部６０から当該検出信号の入力に基づいて操作レバーが操作されたと判断する。

【０２２０】

ステップＳ５５において、デセル制御部６２は、操作レバーが操作されたと判断した場合（ステップＳ５５においてＹＥＳ）には、デセルタイマ６３をリセットする（ステップＳ５６）。具体的には、デセルタイマ６３は、検出信号の入力に基づいて時間のカウントを停止するとともに、カウンタ値をリセットする。

【０２２１】
そして、ステップＳ５１に戻り、デセル制御部６２は、再び、操作レバーが中立となるまで待機する。
【０２２２】
一方、ステップＳ５５において、デセル制御部６２は、操作レバーが操作されないと判断した場合（ステップＳ５５においてＮＯ）には、ステップＳ５３に戻り、デセル時間が経過するまで上記処理を繰り返す。
【０２２３】
ステップＳ５３において、デセル制御部６２は、デセル時間が経過したと判断した場合（ステップＳ５３においてＹＥＳ）には、デセル動作を実行する（ステップＳ５４）。具体的には、デセル実行部６４は、デセルタイマ６３から入力されるカウンタ値に従ってデセル時間を超えたと判断した場合には、デセル指示信号をエンジンコントローラ３８に出力する。これによりエンジンコントローラ３８は、ガバナモータ３７に指示してエンジン３６の回転数を低下させて低アイドリング状態に設定する。
【０２２４】
当該処理により、作業車両が作業および／または走行を行っていない無操作状態の負荷低下時にエンジン３６の回転を回転数が低い低アイドリング状態とする。そして、アイドリング状態が所定時間継続している場合にさらに作業車両のエンジン３６を停止させる。これによれば、エンジン３６の燃料消費および騒音を抑えることが可能である。
【０２２５】
なお、本例においては、一例としてデセル時間として３０秒の場合を例に挙げて説明したが、特に当該時間に限られるものではなく、当業者であるならばエンジン３６の燃料消費および騒音を抑えるための適切な数値に適宜調整することが可能である。なお、アイドリングストップ時間と同様にデセル時間を設定する設定部を設けて操作者の指定により調整することも可能である。なお、デセル時間とアイドリングストップ時間との関係は、デセル時間の方がアイドリングストップ時間よりも短い時間とすることが可能である。これにより、デセル動作をアイドリングストップ動作の前に実行して、低アイドリング状態からエンジン３６を停止させてエネルギーの消費や騒音を抑えることが可能である。
【０２２６】
図１８は、第２実施形態に基づくアイドリングストップ制御部５１Ａのメイン制御処理のフローチャートである。
【０２２７】
図１８に示されるように、図９のメイン制御処理のフローチャートと比較して、ステップＳ７Ａにおける停止判定処理と、ステップＳ１１Ａにおけるガイダンス出力判定処理を置換した点が異なる。その他の処理の流れについては図９で説明したフローチャートと同様であるので、その詳細な説明については繰り返さない。
【０２２８】
ステップＳ４において、アイドリングストップ動作が実行された場合に、次に、アイドリングストップ制御部５１Ａは、停止判定処理を実行する（ステップＳ７Ａ）。「停止判定処理」は、エンジン３６が停止したか否かを判定する処理であり、当該判定する処理の詳細については後述する。
【０２２９】
そして、次に、停止判定部５５Ａは、停止判定処理の判定結果が高アイドリング状態からの停止であるか否かを判断する（ステップＳ８）。
【０２３０】
ステップＳ８において、アイドリングストップ制御部５１Ａは、停止判定処理の判定結果が高アイドリング状態からの停止であると判断した場合（ステップＳ８においてＹＥＳ）には、カウント値をインクリメントする（ステップＳ９）。具体的には、停止判定部５５Ａは、カウント部５３に対してカウント信号を出力する。これに従ってカウント部５３は、カウント値をインクリメントする。

【０２３１】
次に、アイドリングストップ制御部５１Ａは、アイドリングストップ時間の調整の判定処理（アイドリングストップ時間調整判定処理）を実行する（ステップＳ１０）。「アイドリングストップ時間調整判定処理」は、アイドリングストップ時間の調整をするか否かを判定し、判定結果に基づいてアイドリングストップ時間を調整する処理であり、当該処理については、図１１で説明したのと同様であるのでその詳細な説明については繰り返さない。
【０２３２】
次に、アイドリングストップ制御部５１Ａは、ガイダンス出力判定処理を実行する（ステップＳ１１Ａ）。「ガイダンス出力判定処理」は、ガイダンスを出力するか否かを判定し、判定結果に基づいてガイダンスを出力する処理であり、当該処理の詳細については後述する。
【０２３３】
そして、アイドリングストップ制御部５１Ａは、処理を終了する（エンド）。
一方、ステップＳ８において、アイドリングストップ制御部５１Ａは、停止判定処理の判定結果が高アイドリング状態からの停止でないと判断した場合（ステップＳ８においてＮＯ）には、処理を終了する（エンド）。
【０２３４】
＜停止判定処理＞
図１９は、第２実施形態に基づく停止判定処理のフローチャートである。当該処理は、主に停止判定部５５Ａにおける処理である。当該停止判定処理は、エンジン３６のアイドリング状態の回転数が高い高アイドリング状態から停止したか否かを判定する処理である。本例においては、停止判定部５５Ａは、デセル機能の有効／無効に関する情報に基づいて高アイドリング状態からの停止か、低アイドリング状態からの停止かを判定する。
【０２３５】
図１９に示されるように、本例における停止判定部５５Ａは、一例としてデセル機能の有効／無効に関する情報を利用する。
【０２３６】
停止判定部５５Ａは、デセル機能が有効か無効かを判断する（ステップＳ２３）。具体的には、停止判定部５５Ａは、デセルオン／オフ設定部６５からの指示に従いデセル機能が有効か無効かを判断する。一例として、デセルスイッチ１１１がオンしている場合にはデセル機能が有効であると判断する。一方、デセルスイッチ１１１がオフしている場合にはデセル機能が無効であると判断する。
【０２３７】
ステップＳ２３において、停止判定部５５Ａは、デセル機能が有効であると判断した場合（ステップＳ２３においてＹＥＳ）には、低アイドリング状態からの停止であると判定する（ステップＳ２５）。デセル機能が有効であるため低いアイドリング状態からエンジン３６が停止することになるからである。
【０２３８】
そして、処理を終了する（リターン）。
一方、ステップＳ２３において、停止判定部５５Ａは、デセル機能が無効であると判断した場合（ステップＳ２３においてＮＯ）には、高アイドリング状態からの停止であると判定する（ステップＳ２４）。デセル機能が無効であるため高いアイドリング状態からエンジン３６が停止することになる場合があるからである。
【０２３９】
そして、処理を終了する（リターン）。
当該停止判定処理において高アイドリング状態からの停止であると判定された場合には、カウント部５３のカウント値がインクリメントされる。
【０２４０】
したがって、第２実施形態に基づく方式により、エンジン３６が低アイドリング状態か

ら停止すると判断される場合を除外して、高アイドリング状態から停止すると判断される場合のエンジン３６の停止回数をカウントすることが可能である。すなわち、エンジン３６にかかる負担が小さい状況での停止回数を除外して、負担がかかる状況の停止回数をカウントすることにより、エンジン３６に対する負担の程度を精度よく把握することが可能である。

【０２４１】

＜ガイダンス出力判定処理＞

図２０は、第２実施形態に基づくガイダンス出力判定処理のフローチャートである。当該処理は、主に通知部５８における処理である。

【０２４２】

図２０に示されるように、図１２で説明したガイダンス出力判定処理と比較して、ステップＳ４３をステップＳ４３Ａに置換した点と、ステップＳ４７をステップＳ４７Ａに置換した点とが異なる。その他の処理については図１２で説明したのと同様であるのでその詳細な説明については繰り返さない。

【０２４３】

ステップＳ４６において、通知部５８は、カウント値が１００の倍数であると判断した場合（ステップＳ４６においてＹＥＳ）には、ガイダンスＬ２，Ｌ５を通知する（ステップＳ４７Ａ）。そして、処理を終了する（リターン）。

【０２４４】

ステップＳ４２において、通知部５８は、カウント値が１００の倍数であると判断した場合（ステップＳ４２においてＹＥＳ）には、ガイダンスＬ１，Ｌ４を通知する（ステップＳ４３Ａ）。そして、処理を終了する（リターン）。

【０２４５】

当該処理においては、通知部５８は、カウント値が１０００回未満の場合には１００の倍数毎にガイダンスＬ１，Ｌ４を通知する。したがって、通知部５８は、カウント値が１０００回に達するまでに９回、ガイダンスＬ１，Ｌ４を通知する。同様に、通知部５８は、カウント値が２０００回未満の場合には１００の倍数毎にガイダンスＬ２，Ｌ５を通知する。したがって、通知部５８は、カウント値が２０００回に達するまでに１０回、ガイダンスＬ２，Ｌ５を通知する。そして、通知部５８は、カウント値が２０００回に達した後も１００の倍数毎にガイダンスＬ３を通知する。

【０２４６】

図２１は、第２実施形態に基づくガイダンス情報を説明する図である。

図２１に示されるように、当該ガイダンス情報は、通知条件記憶部５９Ａに格納されている。

【０２４７】

通知条件記憶部５９Ａに格納されているガイダンス情報は、図１３で説明したガイダンス情報と比較して、ガイダンスＬ４，Ｌ５をさらに追加した点が異なる。

【０２４８】

本例においては、ガイダンスＬ１～Ｌ５に対応してそれぞれ通知されるメッセージ内容が割り当てられている。具体的には、ガイダンスＬ４は、「デセルスイッチをＯＮにすることをお勧め致します。」である。ガイダンスＬ５は、「デセルスイッチをＯＮにして下さい。」である。上記で説明したようにガイダンスＬ１～Ｌ３については、段階的にエンジン３６の点検・整備を促す度合が強まっている。また、ガイダンスＬ４，Ｌ５については、デセルスイッチをＯＮにすることを勧めるとともに、段階的に勧める度合が強まっている。

【０２４９】

当該処理により、カウント値であるエンジンの停止回数の増加に応じて、すなわち、エンジン３６に対する負担の程度に従ってガイダンス情報の内容を変更して通知することが可能である。

【０２５０】

また、操作者に対して、カウント値が変化するのに従って、デセルスイッチをＯＮにすることを提示することにより、エンジン３６に対して負担がかかり難い運転動作を実行するように促すことが可能となる。

【０２５１】

また、本例においては、操作者に対して快適かつ、必要な通知となるように１００の倍数毎にガイダンスを通知する場合について説明したが、特に当該方式に限られず１回毎に通知することにより注意喚起の回数を増加させることも可能である。また、段階的に回数を増加させることも可能である。

【０２５２】

図２２は、第２実施形態に基づくガイダンス情報に従ってモニタ装置２１に表示される例を説明する図である。

【０２５３】

図２２に示されるように、ここでは、通常のアイドリングストップ動作時にモニタ装置２１に表示される表示画面が示されている。

【０２５４】

図２２（Ａ）に示されるように、ポップアップ画面が表示され「アイドリングストップ実施中」という文言とともに、操作者に対して「バッテリ上がり防止のため、キーをＯＦＦしてください。」と表示されており、図１４（Ａ）と同じである。

【０２５５】

図２２（Ｂ）に示されるように、ここでは、ポップアップ画面が表示され「アイドリングストップ実施中」という文言とともに、操作者に対して「高アイドリング状態からの停止がＸ回となりました。作業終了後、必要に応じて、エンジンの点検・整備を行ってください。」との表示とともに、「デセルスイッチをＯＮにして下さい。」との表示がされている。

【０２５６】

当該表示により、操作者に対して適切な形式でエンジン３６の点検・整備に関するガイダンス情報を通知することが可能である。また、デセルスイッチをＯＮにすることを勧めることにより、操作者に対して、エンジン３６に対して負担がかかり難い運転動作を実行するように促す通知が可能となる。

【０２５７】

なお、本例においては、一例として表示によりガイダンス情報を通知する場合について説明したが、特に表示に限られず、音声や振動等により操作者に通知することも可能である。

【０２５８】

第２実施形態に従うアイドリング制御は、高アイドリング状態からのエンジン３６の停止回数をカウントして、停止回数が所定回数以上である場合にアイドリングストップ時間を最長に設定する。当該処理により、高アイドリング状態からの停止回数が所定回数以上である場合にアイドリングストップ動作の実行回数（エンジン３６の停止回数）を抑制し、エンジン３６への負担を軽減してエンジン３６の耐久性を向上させることが可能となる。

【０２５９】

＜デセル機能有効設定処理＞

第２実施形態においては、カウント部５３のカウント値が所定回数以上である場合にデセル制御部６２におけるデセル動作を自動的に実行するように制御する。

【０２６０】

具体的には、デセルオン／オフ設定部６５は、カウント部５３のカウント値に基づいてデセル機能を有効に設定する。

【０２６１】

図２３は、第２実施形態に基づくデセルオン／オフ設定部６５のデセルオン／オフ制御処理におけるフローチャートである。

【０２６２】
図２３に示されるように、デセルオン／オフ設定部６５は、カウント部５３からのカウント値が所定回数以上（一例として２０００回以上）であるか否かを判断する（ステップＳ６０）。
【０２６３】
ステップＳ６０において、デセルオン／オフ設定部６５は、カウント値が２０００回以上であると判断した場合（ステップＳ６０においてＹＥＳ）には、デセル機能をオンに設定する（ステップＳ６１）。そして、処理を終了する（リターン）。
【０２６４】
ステップＳ６０において、デセルオン／オフ設定部６５は、カウント値が２０００回未満であると判断した場合（ステップＳ６０においてＮＯ）には、ステップＳ６１をスキップして処理を終了する（エンド）
本例においては、一例としてカウント部５３のカウント値が所定回数以上である場合、すなわち高アイドリング状態であるエンジン３６の停止回数が所定回数以上である場合に、デセル機能をオンにする。当該処理により、高アイドリング状態からのアイドリングストップ動作の実行を抑制し、エンジン３６への負担を軽減してエンジン３６の耐久性を向上させることが可能となる。
【０２６５】
（第２実施形態の変形例）
上記の第２実施形態の停止判定部５５Ａは、デセル機能が無効に設定されている場合のアイドリングストップ動作の停止回数をカウントする方式について説明したが、第１実施形態のエンジン３６の回転数に関する回転情報と組み合わせることも可能である。
【０２６６】
図２４は、第２実施形態の変形例に基づく作業車両１０１の制御システムのメインコントローラ５０Ｂのアイドリング機能を説明する機能ブロック図である。
【０２６７】
図２４に示されるように、メインコントローラ５０Ｂは、上記の第２実施形態で説明したメインコントローラ５０Ａと比較して、アイドリングストップ制御部５１Ａをアイドリングストップ制御部５１Ｂに置換した点が異なる。アイドリングストップ制御部５１Ｂは、アイドリングストップ制御部５１Ａと比較して、停止判定部５５Ａを停止判定部５５Ｂに置換した点が異なる。その他の構成については上記で説明したのと同様であるのでその詳細な説明については繰り返さない。
【０２６８】
第２実施形態の変形例に基づく停止判定部５５Ｂは、アイドリングストップ実行部５７から出力されたエンジン停止信号に従って、エンジン３６が高アイドリング状態から停止するか否かを判定する。ここで、「高アイドリング状態」から停止とは、エンジン３６が所定回転数よりも高い回転数から停止することを意味する。具体的には、停止判定部５５Ｂは、デセル機能が有効／無効の情報およびエンジン３６の回転数に関する情報に基づいて、エンジン停止信号に従ってエンジン３６が停止するか否かを判定する。
【０２６９】
停止判定部５５Ｂは、エンジン３６が高アイドリング状態から停止すると判定した場合には、その旨をカウント部５３に出力する。
【０２７０】
カウント部５３は、停止判定部５５Ｂからの判定結果に基づいて、エンジン停止信号に基づくアイドリングストップ動作により高アイドリング状態からエンジン３６が停止する回数（エンジン３６の停止回数）をカウンタ値としてインクリメントする。
【０２７１】
カウント部５３のカウンタ値は、アイドリングストップ時間調整部５４に出力される。さらに、カウント部５３のカウンタ値は、通知部５８に出力される。
【０２７２】

アイドリングストップ時間調整部５４は、カウント部５３によりカウントされたカウンタ値（エンジン３６の停止回数）が所定回数以上である場合にアイドリングストップ動作の実行条件であるアイドリングストップ時間を調整する。具体的には、アイドリングストップ時間調整部５４は、カウント部５３のカウンタ値が所定回数以上である場合には、アイドリングストップ時間設定部５２に指示して、アイドリングストップ時間を長い時間に調整する。

【０２７３】

通知部５８は、カウント部５３からのカウンタ値（エンジン３６の停止回数）に基づいてガイダンス情報を通知する。「ガイダンス情報」は、操作者が利用可能な所定の情報であり、例えば、操作者が所定の行動を取ることを促す情報である。一例として、作業車両の点検・整備を促す情報を挙げることが可能である。

【０２７４】

通知条件記憶部５９Ａは、カウンタ値と、当該カウンタ値に従って通知するガイダンス情報とを対応付けて格納する。

【０２７５】

通知部５８は、通知条件記憶部５９Ａを参照してカウンタ値に対応するガイダンス情報を読み出してモニタ装置２１に出力する。モニタ装置２１は、通知部５８からのガイダンス情報を受けて表示部２１２に表示する。

【０２７６】

図２５は、第２実施形態の変形例に基づくアイドリングストップ制御部５１Ｂのメイン制御処置のフローチャートである。

【０２７７】

図２５に示されるように、図１８のメイン制御処理のフローチャートと比較して、ステップＳ７Ｂにおける停止判定処理を置換した点が異なる。その他の処理の流れについては図１８で説明したフローチャートと同様であるので、その詳細な説明については繰り返さない。

【０２７８】

ステップＳ４において、アイドリングストップ動作が実行された場合に、次に、アイドリングストップ制御部５１Ｂは、停止判定処理を実行する（ステップＳ７Ｂ）。「停止判定処理」は、エンジン３６が停止したか否かを判定する処理であり、当該判定する処理の詳細については後述する。

【０２７９】

＜停止判定処理＞

図２６は、第２実施形態の変形例に基づく停止判定処理のフローチャートである。当該処理は、主に停止判定部５５Ｂにおける処理である。当該停止判定処理は、エンジン３６のアイドリング状態の回転数が高い高アイドリング状態から停止したか否かを判定する処理である。本例においては、停止判定部５５Ｂは、デセル機能の有効／無効に関する情報およびエンジン３６の回転数に関する情報に基づいて高アイドリング状態か低アイドリング状態かを判定する。また、エンジン３６の回転数が所定回転数（１０００ｒｐｍ）となるような燃料ダイヤル３９の操作量に応じたダイヤル指令値を、エンジン３６が高アイドリング状態であるか否かを判断する比較対象となる所定値として設定し、当該所定値を超えるか否かに基づいて高アイドリング状態か低アイドリング状態かを判断する。

【０２８０】

図２６に示されるように、本例における停止判定部５５Ｂは、一例としてデセル機能の有効／無効に関する情報およびエンジン３６の回転数に関する回転情報としてエンジン３６の回転数に関するダイヤル指令値を利用する。

【０２８１】

停止判定部５５Ｂは、デセル機能が有効か無効かを判断する（ステップＳ１９）。具体的には、停止判定部５５Ｂは、デセルオン／オフ設定部６５からの指示に従いデセル機能が有効か無効かを判断する。一例として、デセルスイッチ１１１がオンしている場合には

デセル機能が有効であると判断する。一方、デセルスイッチ１１１がオフしている場合にはデセル機能が無効であると判断する。

【０２８２】

ステップＳ１９において、停止判定部５５Ｂは、デセル機能が有効であると判断した場合（ステップＳ１９においてＹＥＳ）には、低アイドリング状態からの停止であると判定する（ステップＳ２２）。デセル機能が有効であるため低いアイドリング状態からエンジン３６が停止することになるからである。

【０２８３】

そして、処理を終了する（リターン）。

一方、ステップＳ１９において、停止判定部５５Ｂは、デセル機能が無効であると判断した場合（ステップＳ１９においてＮＯ）には、エンジンコントローラ３８を介して入力されるダイヤル指令値が所定値を超えるか否かを判断する（ステップＳ２０）。

【０２８４】

次に、ステップＳ２０において、停止判定部５５Ｂは、ダイヤル指令値が所定値を超えると判断した場合（ステップＳ２０においてＹＥＳ）には、高アイドリング状態からの停止であると判定する（ステップＳ２１）。

【０２８５】

そして、処理を終了する（リターン）。

一方、ステップＳ２０において、停止判定部５５Ｂは、ダイヤル指令値が所定値以下であると判断した場合（ステップＳ２０においてＮＯ）には、低アイドリング状態からの停止であると判定する（ステップＳ２２）。

【０２８６】

そして、処理を終了する（リターン）。

当該停止判定処理において高アイドリング状態からの停止であると判定された場合には、カウント部５３のカウント値がインクリメントされる。

【０２８７】

したがって、第２実施形態の変形例に基づく方式によりエンジン３６が低アイドリング状態から停止すると判断される場合を除外して、高アイドリング状態から停止すると判断される場合のエンジンの停止回数をカウントすることが可能である。すなわち、エンジンにかかる負担が小さい状況での停止回数を除外して、負担がかかる状況の停止回数のみをカウントすることにより、エンジンに対する負担の程度を精度よく把握することが可能である。

【０２８８】

そして、第２実施形態に変形例に基づく方式は、高アイドリング状態か否かを判定する際に、まず、デセル機能が有効か無効かを判断し、有効であれば低アイドリング状態からの停止であると判定する。

【０２８９】

したがって、デセル機能が有効である場合には、エンジン３６の回転数に関する回転情報を利用することなく低アイドリング状態であると判定するため当該判定処理を高速化することが可能である。そして、デセル機能が無効である場合に、エンジン３６の回転数に関する回転情報に基づいて高アイドリング状態からの停止か、低アイドリング状態からの停止かを判定するため精度の高い判定処理が可能である。

【０２９０】

そして、第２実施形態の変形例に従うアイドリング制御は、高アイドリング状態からのエンジン３６の停止回数をカウントして、停止回数が所定回数以上である場合にアイドリングストップ時間を最長に設定する。当該処理により、高アイドリング状態からの停止回数が所定回数以上である場合にアイドリングストップ動作の実行回数（エンジン３６の停止回数）を抑制し、エンジン３６への負担を軽減してエンジン３６の耐久性を向上させることが可能となる。

【０２９１】

さらに、カウント部５３のカウント値が所定回数以上である場合、すなわち高アイドリング状態であるエンジン３６の停止回数が所定回数以上である場合に、デセル機能をオンにする。当該処理により、高アイドリング状態からのアイドリングストップ動作の実行を抑制し、エンジン３６への負担を軽減してエンジン３６の耐久性を向上させることが可能となる。

【０２９２】

なお、本例においては、作業車両の一例として、油圧ショベルを例に挙げて説明したが、ブルドーザやホイールローダ等の作業車両にも適用可能であり、エンジン３６が設けられた作業用の機械であればどのようなものにも適用可能である。

【０２９３】

以上、本発明の実施形態について説明したが、今回開示された実施形態は全ての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

【符号の説明】

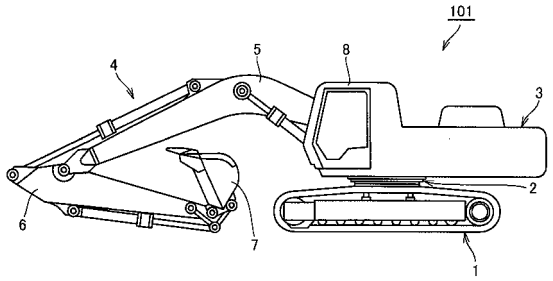
【０２９４】

１　下部走行体、２　旋回機構、３　上部旋回体、４　作業機、５　ブーム、６　アーム、７　バケット、８　運転室、９　運転席、１０　走行操作部、１１，１２　走行レバー、１３，１４　走行ペダル、１５　アタッチメント用ペダル、１６　側方窓、１７　計器盤、１８，１９　作業機レバー、２０　ロックレバー、２１　モニタ装置、２２　前方窓、２３　縦枠、３１Ａ　第１油圧ポンプ、３１Ｂ　第２油圧ポンプ、３２　斜板駆動装置、３３　ポンプコントローラ、３４　コントロールバルブ、３５　油圧アクチュエータ、３６　エンジン、３７　ガバナモータ、３８　エンジンコントローラ、３９　燃料ダイヤル、４０　回転センサ、４１　作業機レバー装置、４２　ＰＰＣロックスイッチ、４３　バルブ、４５　ポテンショメータ、４６　スタータスイッチ、４７　圧力センサ、５０，５０Ａ，５０Ｂ　メインコントローラ、５１，５１Ａ，５１Ｂ　アイドリングストップ制御部、５２　アイドリングストップ時間設定部、５３　カウント部、５４　アイドリングストップ時間調整部、５５，５５Ａ，５５Ｂ　停止判定部、５６　アイドリングストップタイマ、５７　アイドリングストップ実行部、５８　通知部、５９，５９Ａ　通知条件記憶部、６０　操作状態検出部、６１　回転指令出力部、６２　デセル制御部、６３　デセルタイマ、６４　デセル実行部、６５　デセルオン／オフ設定部、１０１　作業車両、１１１　デセルスイッチ、１１２　稼働モード選択スイッチ、１１３　走行速度段選択スイッチ、１１４　ブザーキャンセルスイッチ、１１５　ワイパスイッチ、１１６　ウオッシャスイッチ、１１７　エアコンスイッチ、２１１　入力部、２１２　表示部、２１３　表示制御部、３０１　標準画面、３０２　稼働モード選択画面、３１０　車体設定画面、３１５，３２５　カーソル、３２０　アイドリングストップ時間設定画面。

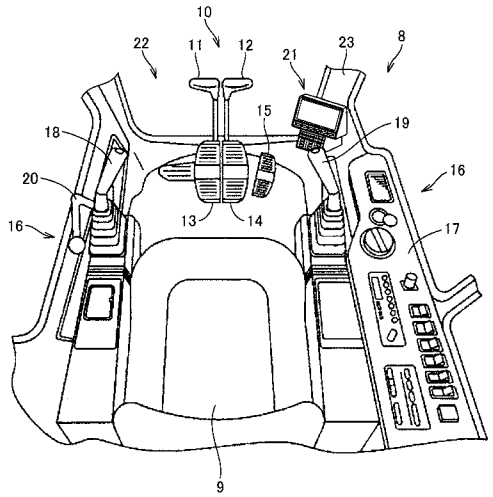
【要約】

本発明の作業車両は、エンジンと、アイドリングストップ実行部と、判定部と、カウント部と、アイドリング時間調整部とを含む。エンジンは、所定回転数で回転する第１アイドリング状態および所定回転数よりも高い回転数で回転する第２アイドリング状態で回転可能である。アイドリングストップ実行部は、第１アイドリング状態または第２アイドリング状態が所定時間継続した場合に、エンジンを停止させるアイドリングストップ動作を実行する。判定部は、エンジンの回転数に関する回転情報に基づいて、アイドリングストップ動作による第２アイドリング状態からの停止か否かを判定する。カウント部は、判定部の判定結果に基づいて、第２アイドリング状態からのエンジンの停止回数をカウントする。アイドリングストップ時間調整部は、カウント部によりカウントされたエンジンの停止回数が所定回数以上である場合にアイドリングストップ動作の実行条件である第２アイドリング状態の所定時間を現在の時間よりも長くする。

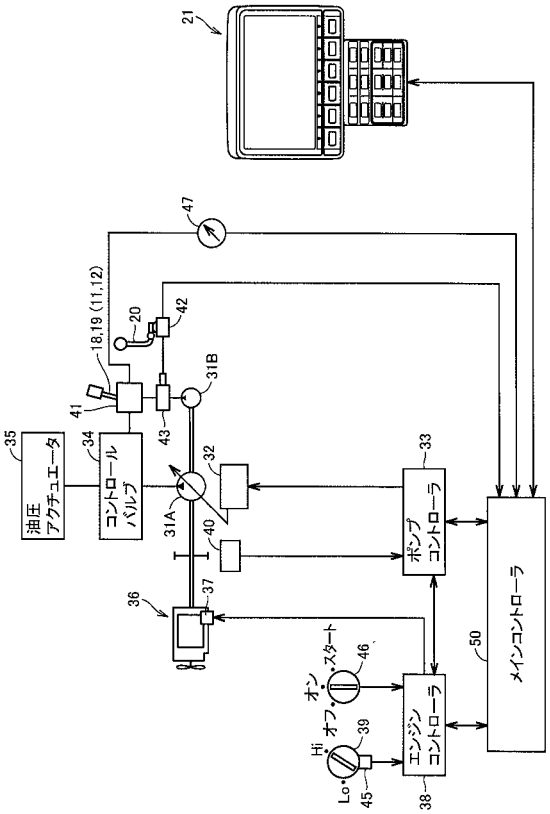
【図１】


101
4
5
8
3
2
6
7
1

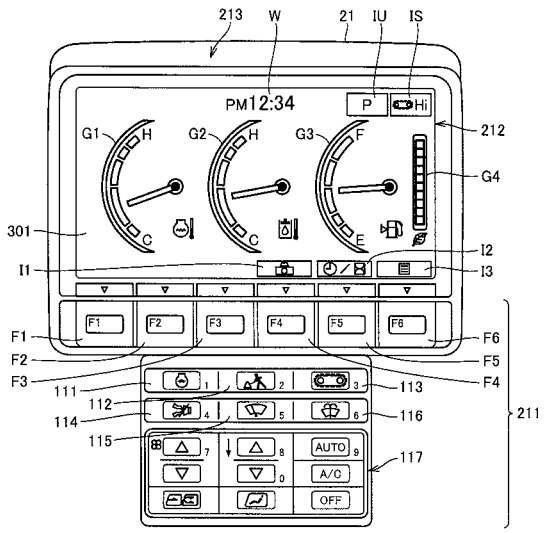
【図２】


10
22
11
12
21
23
8
18
15
19
20
16
13
14
16
17
9

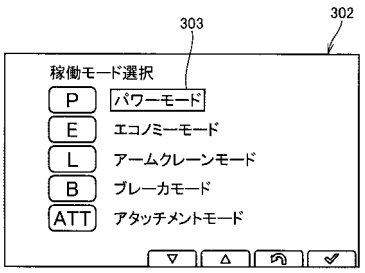
【図３】


21
47
18,19 (11,12)
20
42
31B
41
43
35
油圧アクチュエータ
34
コントロールバルブ
32
33
ポンプコントローラ
31A
40
36
37
50
メインコントローラ
オン
スタート
46
オフ
Hi
39
Lo
45
エンジンコントローラ
38

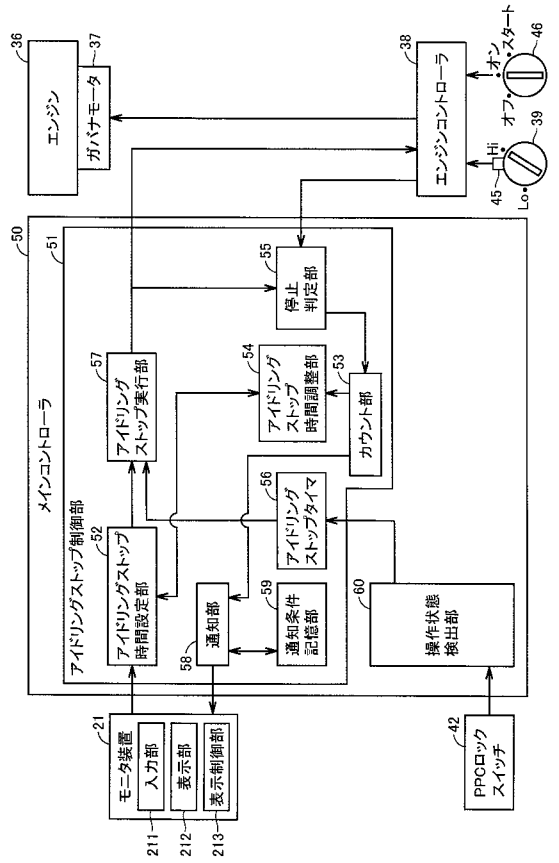
【図４】


213
W
21
IU
IS
PM12:34
P
Hi
G1
H
G2
H
G3
F
212
G4
301
I1
I2
I3
F1
F2
F3
F4
F5
F6
111
112
113
114
115
116
117
211
AUTO
A/C
OFF

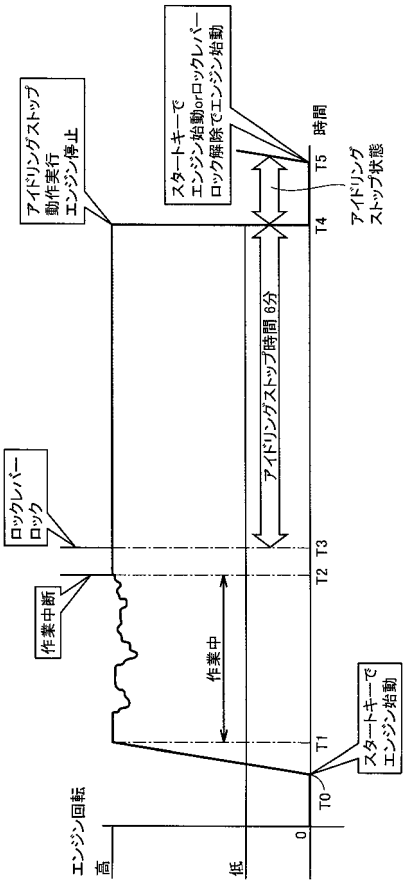
【図５】


303
302
稼働モード選択
P
パワーモード
E
エコノミーモード
L
アームクレーンモード
B
ブレーカモード
ATT
アタッチメントモード

【図６】



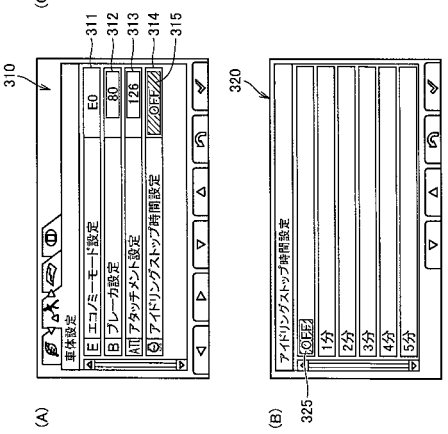
【図７】



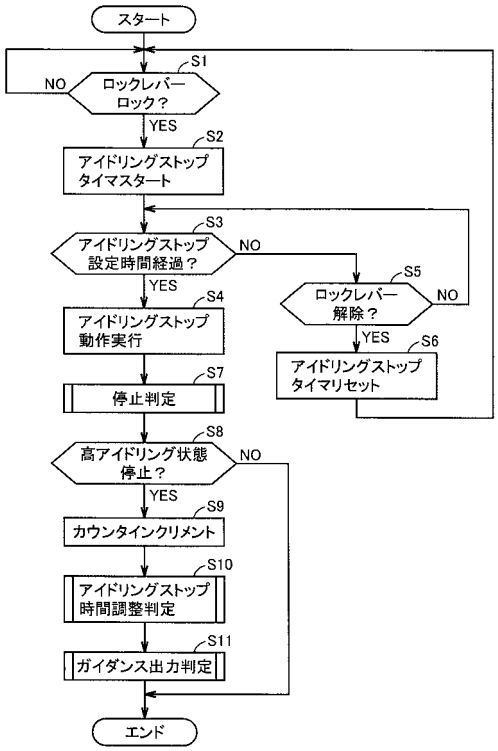
【図８】

(C)

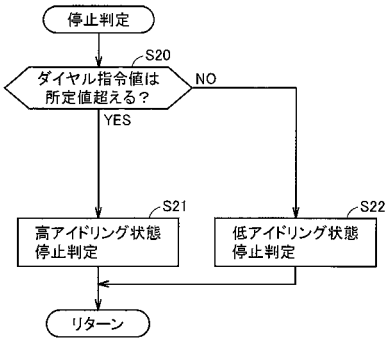
No.	アイドリングストップ時間
1	OFF
2	1分
3	2分
4	3分
5	4分
6	5分
7	6分
8	7分
9	8分
10	9分
11	10分
12	15分
13	20分
14	25分
15	30分
16	60分



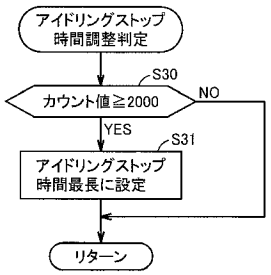
【図９】



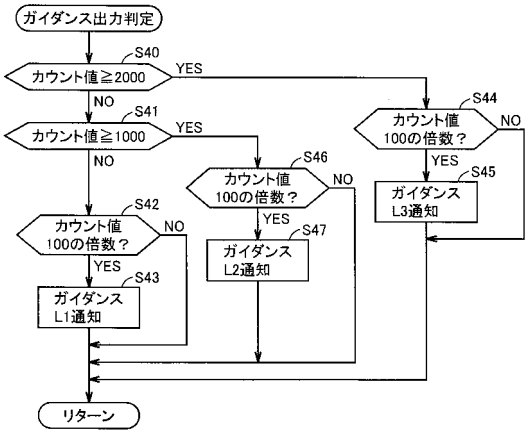
【図１０】



【図１１】



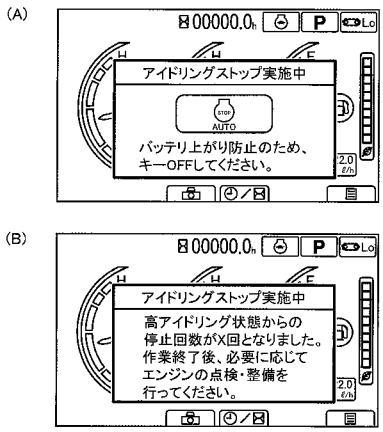
【図１２】



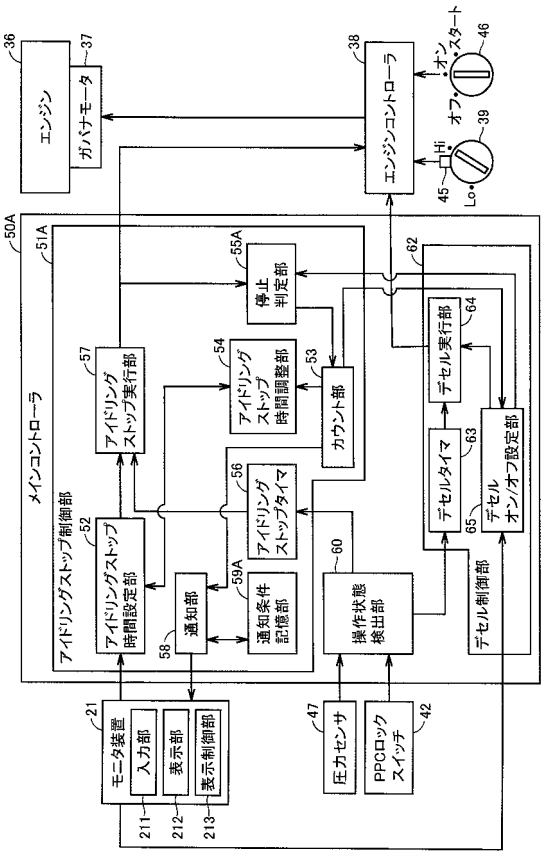
【図１３】

ガイダンス	メッセージ内容
L1	高アイドリング状態からの停止回数がX回となりました。 作業終了後、必要に応じてエンジンの点検・整備を行ってください。
L2	高アイドリング状態からの停止回数がX回となりました。 作業終了後、エンジンの点検・整備を行ってください。
L3	高アイドリング状態からの停止回数がX回となりました。 作業を停止し速やかにエンジンの点検・整備を行ってください。

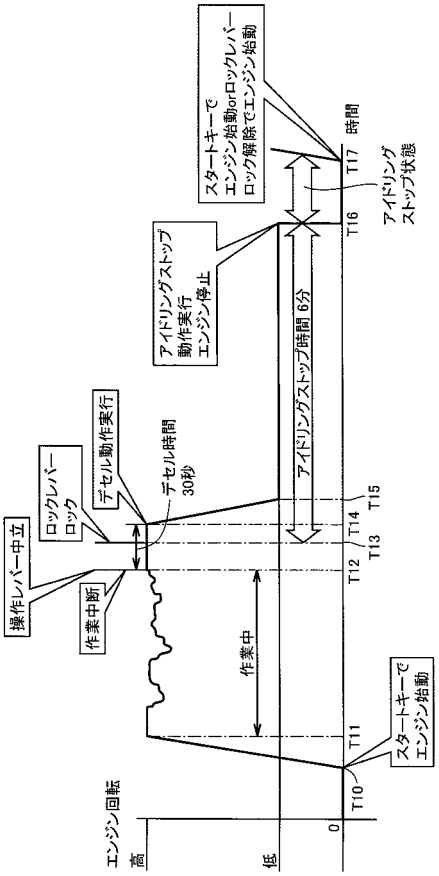
【図１４】



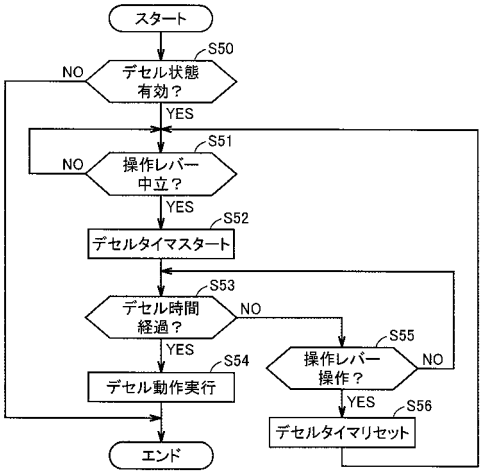
【図１５】



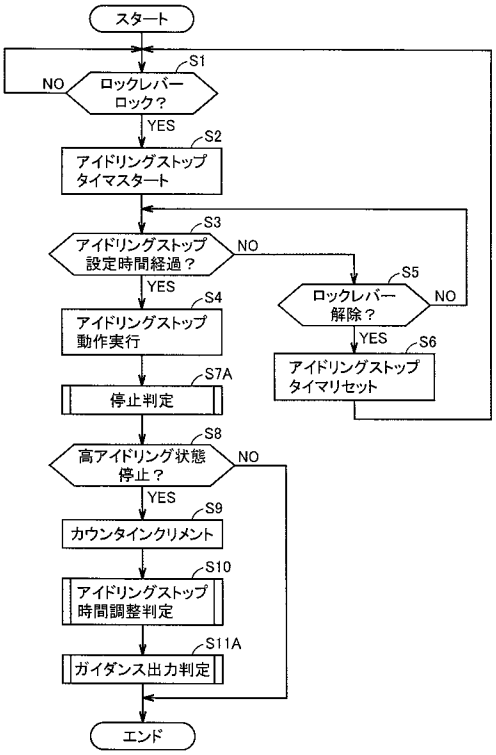
【図１６】



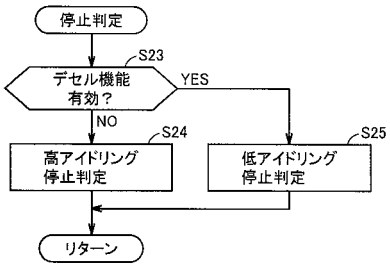
【図１７】



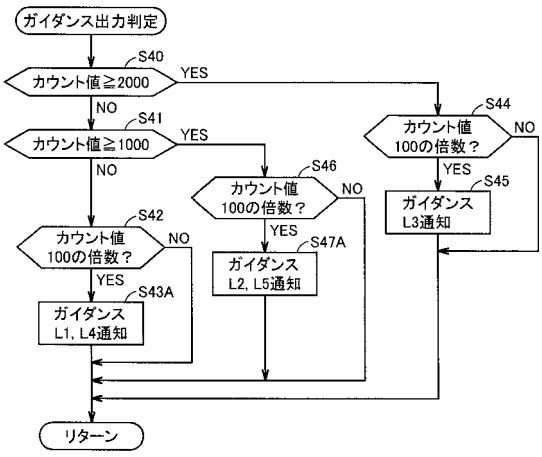
【図１８】



【図１９】



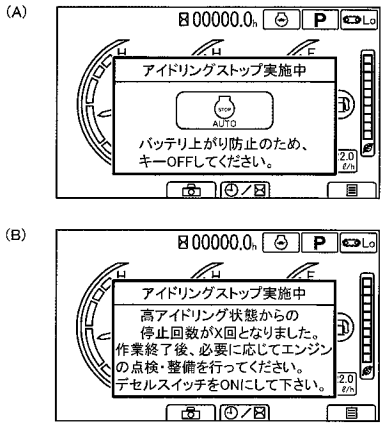
【図２０】



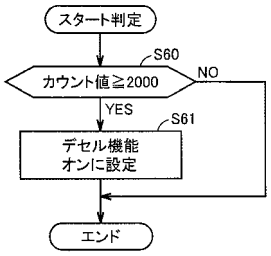
【図２１】

ガイダンス	メッセージ内容
L1	高アイドリング状態からの停止回数がX回となりました。 作業終了後、必要に応じてエンジンの点検・整備を行ってください。
L2	高アイドリング状態からの停止回数がX回となりました。 作業終了後、エンジンの点検・整備を行ってください。
L3	高アイドリング状態からの停止回数がX回となりました。 作業を停止し速やかにエンジンの点検・整備を行ってください。
L4	デセルスイッチをONにすることをお勧め致します。
L5	デセルスイッチをONにして下さい。

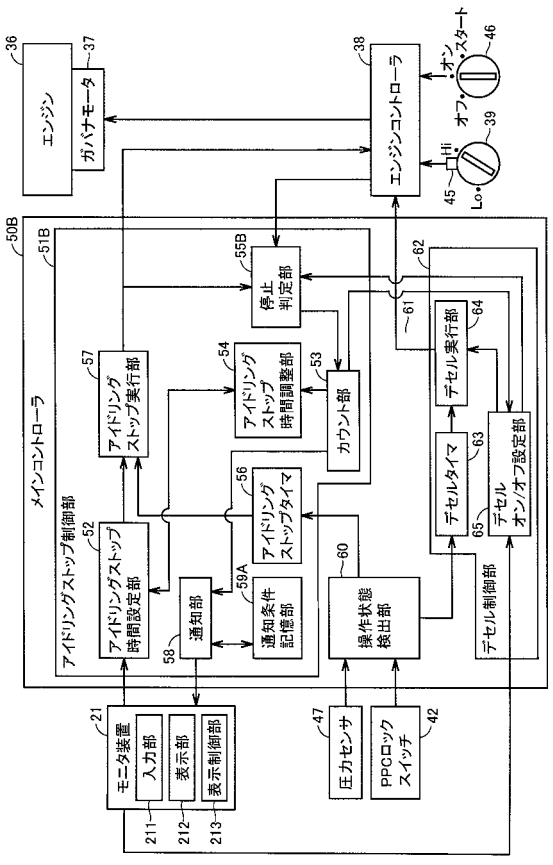
【図２２】



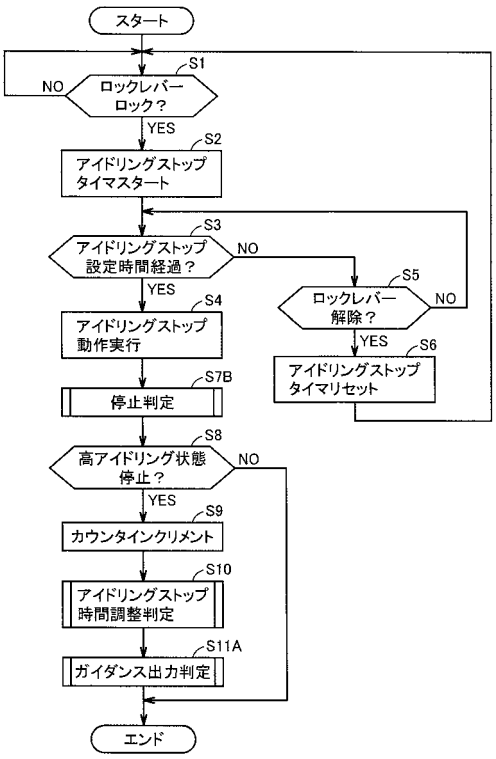
【図２３】



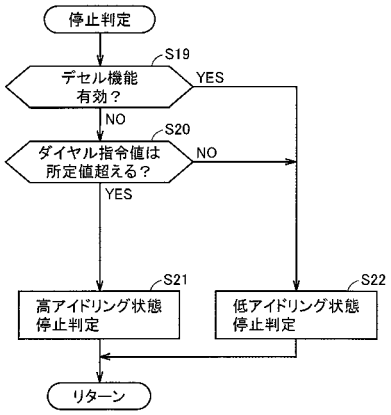
【図２４】



【図２５】



【図２６】


停止判定
S19
デセル機能
有効？
YES
NO
S20
ダイヤル指令値は
所定値超える？
NO
YES
S21
高アイドリング状態
停止判定
S22
低アイドリング状態
停止判定
リターン

フロントページの続き

(56)参考文献 特開２００４－３３９９５６（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－２２３１６４（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－１５０３６０（ＪＰ，Ａ）
特開２０１１－１８５２２０（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－１５２８６５（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－１８０６０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ０２Ｄ １３／００－２９／０６