(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5798683号
(P5798683)

(45)発行日　平成27年10月21日(2015.10.21)　(24)登録日　平成27年8月28日(2015.8.28)

| (51)Int.Cl. | | F I | | |
|---|---|---|---|---|
| F01N 3/08 | (2006.01) | F01N | 3/08 | B |
| F02D 29/02 | (2006.01) | F02D | 29/02 | L |
| E02F 9/00 | (2006.01) | E02F | 9/00 | D |
| E02F 9/26 | (2006.01) | E02F | 9/26 | A |

請求項の数 7　(全 15 頁)

(21)出願番号　特願2014-517276 (P2014-517276)
(86)(22)出願日　平成26年2月28日 (2014.2.28)
(86)国際出願番号　PCT/JP2014/055190
(87)国際公開番号　WO2015/025543
(87)国際公開日　平成27年2月26日 (2015.2.26)
審査請求日　平成26年5月21日 (2014.5.21)

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　100089118
弁理士　酒井　宏明
(72)発明者　柴田　剛宏
神奈川県平塚市四之宮３－２５－１　株式会社小松製作所　開発本部内
(72)発明者　田中　強
神奈川県平塚市四之宮３－２５－１　株式会社小松製作所　開発本部内

審査官　今関　雅子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】作業車両の尿素水補給ガイダンス出力装置および作業車両の尿素水補給ガイダンス出力方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
尿素水タンク内の尿素水を用いて排ガス処理を行う作業車両の尿素水補給ガイダンス出力装置であって、
前記尿素水タンク内の尿素水残量を検出する尿素水残量検出部と、
前記作業車両の稼動時間を計測する稼動時間計測部と、
前記尿素水残量をもとに所定単位稼動時間毎の単位尿素水消費量を演算する単位尿素水消費量演算部と、
前記単位尿素水消費量のうち、前記尿素水タンクからの前記尿素水の排水、前記尿素水タンクへの前記尿素水の給水のいずれかの特定現象発生時に演算された単位尿素水消費量を除いて過去の所定稼動時間内の単位尿素水消費量をもとに平均尿素水消費量を演算し、該平均尿素水消費量および現在の尿素水残量をもとに、尿素水補給警報が発報されるまでの時間を示す尿素水残り時間を演算する尿素水残り時間演算部と、
前記尿素水残り時間が所定時間以下の場合、前記尿素水残り時間を含むガイダンス出力を行う出力処理部と、
を備えたことを特徴とする作業車両の尿素水補給ガイダンス出力装置。
【請求項２】
前記尿素水残り時間は、前記作業車両の出力制限制御が実行されるまでの時間であることを特徴とする請求項１に記載の作業車両の尿素水補給ガイダンス出力装置。
【請求項３】

前記尿素水残り時間のガイダンス出力の非表示あるいは再表示を指示入力する入力部を備えたことを特徴とする請求項１または２に記載の作業車両の尿素水補給ガイダンス出力装置。

【請求項４】

前記出力処理部は、前記尿素水残り時間を含むガイダンス出力を、キーオンされた後に出力することを特徴とする請求項１～３のいずれか一つに記載の作業車両の尿素水補給ガイダンス出力装置。

【請求項５】

尿素水タンク内の尿素水を用いて排ガス処理を行う作業車両の尿素水補給ガイダンス出力装置であって、

前記尿素水タンク内の尿素水残量を検出する尿素水残量検出部と、

前記作業車両の稼動時間を計測する稼動時間計測部と、

前記尿素水残量をもとに所定単位稼動時間毎の単位尿素水消費量を演算する単位尿素水消費量演算部と、

前記単位尿素水消費量のうち、前記尿素水タンクからの前記尿素水の排水、前記尿素水タンクへの前記尿素水の給水のいずれかの特定現象発生時に演算された単位尿素水消費量を除いて、過去の所定稼動時間内の単位尿素水消費量をもとに平均尿素水消費量を演算し、該平均尿素水消費量および現在の尿素水残量をもとに、尿素水補給警報が発報されるまでの時間を示す尿素水残り時間を演算する尿素水残り時間演算部と、

前記尿素水残り時間が所定時間以下の場合、前記尿素水残り時間を含むガイダンス出力を、少なくともキーオンされた後に出力する行う出力処理部と、

を備えたことを特徴とする作業車両の尿素水補給ガイダンス出力装置。

【請求項６】

尿素水タンク内の尿素水を用いて排ガス処理を行う作業車両の尿素水補給ガイダンス出力方法であって、

前記尿素水タンク内の尿素水残量を検出する尿素水残量検出ステップと、

前記作業車両の稼動時間を計測する稼動時間計測ステップと、

前記尿素水残量をもとに所定単位稼動時間毎の単位尿素水消費量を演算する単位尿素水消費量演算ステップと、

前記単位尿素水消費量のうち、前記尿素水タンクからの前記尿素水の排水、前記尿素水タンクへの前記尿素水の給水のいずれかの特定現象発生時に演算された単位尿素水消費量を除いて過去の所定稼動時間内の単位尿素水消費量をもとに平均尿素水消費量を演算し、該平均尿素水消費量および現在の尿素水残量をもとに、尿素水補給警報が発報されるまでの時間を示す尿素水残り時間を演算する尿素水残り時間演算ステップと、

前記尿素水残り時間が所定時間以下の場合、前記尿素水残り時間を含むガイダンス出力を行う出力処理ステップと、

を含むことを特徴とする作業車両の尿素水補給ガイダンス出力方法。

【請求項７】

前記尿素水残り時間は、前記作業車両の出力制限制御が実行されるまでの時間であることを特徴とする請求項６に記載の作業車両の尿素水補給ガイダンス出力方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、オペレータにとって把握しやすい尿素水補給に関する情報をガイダンス出力することができる作業車両の尿素水補給ガイダンス出力装置および作業車両の尿素水補給ガイダンス出力方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

従来から、尿素水タンクに貯留された尿素水を排気通路に噴射することによって、エンジンから排出された排ガスの浄化を行う建設機械の排ガス浄化装置が知られている。ここ

で、特許文献１には、例えば、尿素水の残量が５Ｌよりも少なくなった場合、その旨と尿素水の補充を促す警告とを表示し、尿素水の残量が３Ｌよりも少なくなると、エンジン及び油圧システムの運転制限制御が実行される旨の警告が表示される技術が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特開２００９－１２７５２１号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

ところで、特許文献１に記載された作業車両の排ガス後処理装置では、尿素水残量の表示が行われる。しかし、尿素水の残量が少なくなった後で尿素水の補充を促す警告が表示されるため、予め尿素水の手配や補給を計画的に行うことができない。そこで、作業車両の稼働に伴う、これまでの尿素水消費量を求め、今後の尿素水消費量を予測することで、尿素水補給に関する情報、例えば警報発報の時期をオペレータに提示できる。しかし、これまでに尿素水の排水や給水等の特定現象があった場合、その特定現象を考慮せずに、これまでの尿素水消費量を求めると、求められた過去の尿素水消費量は、作業車両の稼働に伴う尿素水消費量とはいえず、正確な警報発報の時期がオペレータに提示されないことになる。

【０００５】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、尿素水が減少することにより発せられる警報の発報時期に関する正確な情報をオペレータに対しガイダンス出力することができる作業車両の尿素水補給ガイダンス出力装置および作業車両の尿素水補給ガイダンス出力方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる作業車両の尿素水補給ガイダンス出力装置は、尿素水タンク内の尿素水を用いて排ガス処理を行う作業車両の尿素水補給ガイダンス出力装置であって、前記尿素水タンク内の尿素水残量を検出する尿素水残量検出部と、前記作業車両の稼動時間を計測する稼動時間計測部と、前記尿素水残量をもとに所定単位稼動時間毎の単位尿素水消費量を演算する単位尿素水消費量演算部と、前記単位尿素水消費量のうち特定現象発生時に演算された単位尿素水消費量を除いて過去の所定稼動時間内の単位尿素水消費量をもとに平均尿素水消費量を演算し、該平均尿素水消費量および現在の尿素水残量をもとに、尿素水補給警報が発報されるまでの時間を示す尿素水残り時間を演算する尿素水残り時間演算部と、前記尿素水残り時間が所定時間以下の場合、前記尿素水残り時間を含むガイダンス出力を行う出力処理部と、を備えたことを特徴とする。

【０００７】

また、本発明にかかる作業車両の尿素水補給ガイダンス出力装置は、上記の発明において、前記特定現象は、前記尿素水タンクからの前記尿素水の排水、前記尿素水タンクへの前記尿素水の給水、システム異常のいずれかであることを特徴とする。

【０００８】

また、本発明にかかる作業車両の尿素水補給ガイダンス出力装置は、上記の発明において、前記尿素水残り時間は、前記作業車両の出力制限制御が実行されるまでの時間であることを特徴とする。

【０００９】

また、本発明にかかる作業車両の尿素水補給ガイダンス出力装置は、上記の発明において、前記尿素水残り時間のガイダンス出力の非表示あるいは再表示を指示入力する入力部を備えたことを特徴とする。

【００１０】
また、本発明にかかる作業車両の尿素水補給ガイダンス出力装置は、上記の発明において、前記出力処理部は、前記尿素水残り時間を含むガイダンス出力を、キーオンされた後に出力することを特徴とする。
【００１１】
また、本発明にかかる作業車両の尿素水補給ガイダンス出力装置は、尿素水タンク内の尿素水を用いて排ガス処理を行う作業車両の尿素水補給ガイダンス出力装置であって、前記尿素水タンク内の尿素水残量を検出する尿素水残量検出部と、前記作業車両の稼動時間を計測する稼動時間計測部と、前記尿素水残量をもとに所定単位稼動時間毎の単位尿素水消費量を演算する単位尿素水消費量演算部と、前記単位尿素水消費量のうち、前記尿素水タンクからの前記尿素水の排水、前記尿素水タンクへの前記尿素水の給水、システム異常のいずれかの特定現象発生時に演算された単位尿素水消費量を除いて、過去の所定稼動時間内の単位尿素水消費量をもとに平均尿素水消費量を演算し、該平均尿素水消費量および現在の尿素水残量をもとに、尿素水補給警報が発報されるまでの時間を示す尿素水残り時間を演算する尿素水残り時間演算部と、前記尿素水残り時間が所定時間以下の場合、前記尿素水残り時間を含むガイダンス出力を、少なくともキーオンされた後に出力する行う出力処理部と、を備えたことを特徴とする。
【００１２】
また、本発明にかかる作業車両の尿素水補給ガイダンス出力方法は、尿素水タンク内の尿素水を用いて排ガス処理を行う作業車両の尿素水補給ガイダンス出力方法であって、前記尿素水タンク内の尿素水残量を検出する尿素水残量検出ステップと、前記作業車両の稼動時間を計測する稼動時間計測ステップと、前記尿素水残量をもとに所定単位稼動時間毎の単位尿素水消費量を演算する単位尿素水消費量演算ステップと、前記単位尿素水消費量のうち特定現象発生時に演算された単位尿素水消費量を除いて過去の所定稼動時間内の単位尿素水消費量をもとに平均尿素水消費量を演算し、該平均尿素水消費量および現在の尿素水残量をもとに、尿素水補給警報が発報されるまでの時間を示す尿素水残り時間を演算する尿素水残り時間演算ステップと、前記尿素水残り時間が所定時間以下の場合、前記尿素水残り時間を含むガイダンス出力を行う出力処理ステップと、を含むことを特徴とする。
【００１３】
また、本発明にかかる作業車両の尿素水補給ガイダンス出力方法は、上記の発明において、前記特定現象は、前記尿素水タンクからの前記尿素水の排水、前記尿素水タンクへの前記尿素水の給水、システム異常のいずれかであることを特徴とする。
【００１４】
また、本発明にかかる作業車両の尿素水補給ガイダンス出力方法は、上記の発明において、前記尿素水残り時間は、前記作業車両の出力制限制御が実行されるまでの時間であることを特徴とする。
【００１５】
また、本発明にかかる作業車両の尿素水補給ガイダンス出力方法は、上記の発明において、前記尿素水残り時間は、前記作業車両の出力制限制御が実行されるまでの時間であることを特徴とする。
【００１６】
本発明によれば、単位尿素水消費量演算部が、尿素水残量をもとに所定単位稼動時間毎の単位尿素水消費量を演算し、尿素水残り時間演算部が、前記単位尿素水消費量のうち特定現象発生時に演算された単位尿素水消費量を除いて過去の所定稼動時間内の単位尿素水消費量をもとに平均尿素水消費量を演算し、該平均尿素水消費量および現在の尿素水残量をもとに、尿素水補給警報が発報されるまでの時間を示す尿素水残り時間を演算し、出力処理部が、前記尿素水残り時間が所定時間以下の場合、前記尿素水残り時間を含むガイダンス出力を行う。これによって、オペレータは、尿素水補給に関する情報を正確かつ確実に把握することができる。

【図面の簡単な説明】
【００１７】
【図１】図１は、本発明の実施の形態である作業車両の尿素水補給ガイダンス出力装置を搭載した作業車両の全体構成を示すブロック図である。
【図２】図２は、処理部による尿素水補給ガイダンス出力手順を示すフローチャートである。
【図３】図３は、単位尿素水消費量演算部による単位尿素水消費量の演算を説明する説明図である。
【図４－１】図４－１は、尿素水残り時間演算部による特定現象が発生しない場合の尿素水残り時間の演算を説明する説明図である。
【図４－２】図４－２は、尿素水残り時間演算部による特定現象が発生した場合の尿素水残り時間の演算を説明する説明図である。
【図５】図５は、キーオン時における表示画面での尿素水補給ガイダンス出力例を示す画面遷移図である。
【図６】図６は、始業点検表示画面の左領域に映像表示領域Ｍ１が設けられる場合の尿素水補給ガイダンスアイコンの配置例を示す図である。
【発明を実施するための形態】
【００１８】
以下、添付図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。
【００１９】
［作業車両の全体構成］
図１は、本発明の実施の形態である作業車両の尿素水補給ガイダンス出力装置を搭載した作業車両の全体構成を示すブロック図である。この作業車両１は、例えば油圧ショベルである。作業車両１は、処理装置１０、モニタ２０、エンジンコントローラ３０、ポンプコントローラ５０を有し、それぞれは車内信号線Ｌに接続されている。また、作業車両１は、エンジン３１、油圧ポンプ３２、オルタネータ３５、回転速度検出センサ３８、燃料タンク４１、排ガス処理装置４０、尿素水タンク４２、蓄電器４４、キースイッチ４６、スタータ５１を有する。
【００２０】
エンジンコントローラ３０は、エンジン３１及びエンジン３１が排出した排ガスを浄化する排ガス処理装置４０を制御する。エンジン３１はディーゼルエンジンである。排ガス処理装置４０は、尿素ＳＣＲ（Selective Catalytic Reduction）、すなわち還元剤としての尿素水を用いて排ガスを浄化する。このため、尿素水タンク４２には、排ガス処理装置４０に供給するための尿素水が溜められている。このように、作業車両１は、排ガス処理装置４０、尿素水タンク４２等を有した排ガス処理システムを搭載している。
【００２１】
ここで、エンジンコントローラ３０は、尿素水タンク４２に溜められた尿素水残量が所定残量以下となった場合や排ガス処理システムに関連するエラーを検出した場合、エンジン３１の出力制限制御であるディレート制御を行う。ディレート制御とは、エンジン３１の出力を制限することであり、例えばローアイドル運転の状態にエンジン３１の出力を制限することである。なお、ディレート制御は、油圧ポンプ３２の出力（吸収トルク）を制限してもよいし、エンジン３１及び油圧ポンプ３２の両方の出力を制限するようにしてもよい。エンジンコントローラ３０は、エンジン３１等の出力制限制御を行っている場合、モニタ２０にその旨を表示させる。
【００２２】
また、エンジンコントローラ３０は、回転速度検出センサ３８が検出したエンジン３１のクランクシャフトの回転速度及び燃料調整ダイヤル３０Ｓの開度等に基づいて、エンジン３１に供給する燃料の量を制御する。すなわち、エンジンコントローラ３０は、エンジン３１の動作を制御する。エンジンコントローラ３０は、エンジン３１が排出する排気ガスに含まれる窒素酸化物の量等に基づき、尿素水タンク４２から排ガス処理装置４０に供

給される尿素水の量を制御する。例えば、排ガス処理装置４０は、排気ガスに含まれる窒素酸化物の量を検出するセンサを備えており、当該センサが検出した窒素酸化物が所定の量を超えていれば、排ガス処理装置４０は、尿素水タンク４２から図示しない噴射装置へ尿素水を供給し、噴射装置は尿素水を排気ガス中に噴射する。排気ガスに含まれる窒素酸化物は、尿素水により窒素と水とに還元される。

【００２３】

さらに、エンジンコントローラ３０は、燃料タンク４１に溜められた燃料の量を検出する液面検出センサ３９Ｆの検出値に基づき、燃料タンク４１の燃料の残量を求める。エンジンコントローラ３０は、求めた燃料の残量を示す情報をモニタ２０に送信し、例えば、燃料レベルゲージに燃料の残量を表示させる。エンジンコントローラ３０は、尿素水タンク４２に溜められた尿素水の量を検出する液面検出センサ３９Ａの検出値に基づき、尿素水タンク４２の尿素水の残量を求める。エンジンコントローラ３０は、求めた尿素水の残量をモニタ２０に送信し、例えば、モニタ２０は、尿素水レベルゲージに尿素水の残量を表示させる。なお、モニタ２０の尿素水残量検出部２３は、エンジンコントローラ３０から送られた尿素水の残量を検出する。なお、液面検出センサ３９Ｆ、３９Ａは、例えば液体に浮かべたフロートを検出することで液面の高さをとらえることが可能な超音波センサを用いることができる。また、液面検出センサ３９Ｆ、３９Ａのように燃料や尿素水の液面を検出するのではなく、液体の量を直接計測するような液量センサ等、他の検出器を用いて液体の量を検出するようにしてもよい。

【００２４】

また、エンジンコントローラ３０は、車内信号線Ｌを介して、「エンジン３１が稼働中であることを示す信号」をモニタ２０に送信し、モニタ２０の稼動時間計測部２４はその信号を受信している時間を計時し稼動時間を求める。なお、エンジンコントローラ３０は、エンジン３１の回転速度を検知する回転速度検出センサ３８からの信号を受信し、その信号によって、「エンジン３１が稼働中であることを示す信号」を生成し、モニタ２０に送信する。何らかの原因で、エンジンコントローラ３０からモニタ２０へ「エンジン３１が稼働中であることを示す信号」が送信されなくなった場合でも、以下のようにして稼働時間を求めることができる。オルタネータ３５からは信号（所定電圧）が信号線３５Ａを介してモニタ２０へ送信される。モニタ２０の稼動時間計測部２４は、オルタネータ３５からの信号（以下、オルタネータ信号）を受信している時間を計時して、稼動時間を求めることができる。

【００２５】

走行装置４３は、エンジン３１が発生した動力によって作業車両１を走行させる。走行装置４３は、図示しない油圧モータと履帯４３Ｃとを含む。走行装置４３にあって図示しない油圧モータは、エンジン３１によって駆動される油圧ポンプ３２から供給される作動油によって回転する。図示しない油圧モータが履帯４３Ｃを回転させることによって作業車両１は、走行する。油圧ポンプ３２は、ポンプコントローラ５０によって斜板角度が制御され、図示しない作業機の油圧シリンダ等へ供給される作動油の吐出量が制御される。

【００２６】

作業車両１は、蓄電器４４を備える。蓄電器４４は、例えば、鉛蓄電池又はニッケル水素蓄電池等の二次電池である。蓄電器４４は、エンジン３１を始動させるためのスタータ５１に電力を供給し、処理装置１０を始めとした、作業車両１が備える各種の電子機器に電力を供給する。蓄電器４４は、オルタネータ３５から供給される電力によって充電される。オルタネータ３５は、エンジン３１の駆動に連動して駆動することにより電力を発生する。オルタネータ３５が発生した電力は、蓄電器４４に充電される。

【００２７】

前述のように、オルタネータ３５により電力が発生していることを示すオルタネータ信号は、信号線３５Ａを介してモニタ２０に送信される。モニタ２０は、オルタネータ信号を受信することで、オルタネータ３５が正常に動作しているか否かを判断することができる。なお、前述のように「エンジン３１が稼働中であることを示す信号」を用いるのでは

なく、常時、モニタ２０は、オルタネータ信号を受信している時間を計時することで、作業車両１の稼動時間を求めるようにしてもよい。

【００２８】

蓄電器４４から供給される電力は、キースイッチ４６を介して、例えばスタータ５１、ポンプコントローラ５０、エンジンコントローラ３０、処理装置１０及びモニタ２０等の電子機器に供給される。キースイッチ４６は、蓄電器４４に電気的に接続され、さらにキースイッチ４６は、ポンプコントローラ５０、エンジンコントローラ３０、処理装置１０及びモニタ２０に電気的に接続されている。キースイッチ４６としては、シリンダ錠を用いたもの、押しボタン式のもの又は無線通信を利用したイモビライザキー等を用いることができる。キースイッチ４６がＯＮになると、蓄電器４４からポンプコントローラ５０、エンジンコントローラ３０、処理装置１０、モニタ２０に電力が供給される。キースイッチ４６がＯＦＦになると、蓄電器４４からポンプコントローラ５０、エンジンコントローラ３０、処理装置１０、モニタ２０に供給される電力が遮断される。

【００２９】

処理装置１０は、処理部１１と、記憶部１２と、入出力部１３とを含む。処理装置１０は、作業車両１を制御し、かつ異常情報を生成したり、稼働情報を収集したりする。処理装置１０は、生成した異常情報や稼働情報を、例えば、通信装置１４及びアンテナ１４Ａを介して作業車両１の外部に向けて送信する。

【００３０】

稼働情報は、図示しない圧力センサ、回転速度検出センサ３８、温度センサ又は液面検出センサ３９Ａ、３９Ｆといった各種センサから得られた情報を含む。例えば、圧力センサから得られる情報としては、エンジンオイルの油圧がある。また、回転速度検出センサ３８から得られる情報としては、エンジン３１の回転速度があり、温度センサから得られる情報としては、エンジン３１の冷却水の温度がある。位置検出装置１５が検出した作業車両１の位置情報及び作業車両１に発生した異常に関する情報も稼働情報に含まれる。作業車両１に発生した異常に関する情報は、例えば、ある種のエラーコード、異常の種類又は異常の発生時間である。稼働情報は、作業車両１に発生した異常に関する情報に限らず、稼動時間のような、作業車両１が正常に稼働していることを示す情報を含んでいてもよい。

【００３１】

処理部１１は、稼働情報を生成する。また、処理部１１は、単位尿素水消費量演算部１１Ａと、尿素水残り時間演算部１１Ｂと、出力処理部１１Ｃとを有する。単位尿素水消費量演算部１１Ａは、前述の尿素水残量検出部２３が検出した尿素水残量をもとに所定単位稼動時間毎の単位尿素水消費量を演算する。尿素水残り時間演算部１１Ｂは、単位尿素水消費量演算部１１Ａが演算した単位尿素水消費量のうち特定現象発生時に演算された単位尿素水消費量を除いて過去の所定稼動時間内の単位尿素水消費量をもとに平均尿素水消費量を演算し、該平均尿素水消費量および現在の尿素水残量をもとに出力制限開始時刻までの尿素水残り時間を演算する。出力処理部１１Ｃは、尿素水残り時間演算部１１Ｂが演算した尿素水残り時間をモニタ２０にガイダンス出力する。単位尿素水消費量演算部１１Ａ、尿素水残り時間演算部１１Ｂ、及び出力処理部１１Ｃが行う処理の詳細については後述する。なお、特定現象は、尿素水タンク４２からの尿素水の排水、尿素水タンク４２への尿素水の給水、システム異常のいずれかである。尿素水タンク４２からの尿素水の排水とは、例えば外気温が低く、尿素水が凍結しそうな場合や尿素水タンク４２に残っている尿素水を入れ替えたい場合に、図示しない排水弁を操作し尿素水タンク４２から尿素水を排水することである。また、システム異常とは、排ガス処理装置４０に備えられた、例えば温度センサなどに異常が生じた場合や、車内信号線Ｌに通信異常が生じた場合などである。

【００３２】

入出力部１３は、処理装置１０内と車内信号線Ｌとを電気的に接続するインタフェースである。車内信号線Ｌは、例えば、ＣＡＮ（Controller Area Network）である。車内

信号線Ｌにはターミナル ＬＴが電気的に接続されている。ターミナル ＬＴに端末装置等を接続することにより、ターミナル ＬＴ及び車内信号線Ｌを介して、当該端末装置と処理装置１０等とが相互に情報をやり取りすることができる。

【００３３】

通信装置１４は、アンテナ１４Ａを備えている。通信装置１４は、処理装置１０が作業車両１の外部と通信する際に用いられる。位置検出装置１５は、ＧＰＳ用アンテナ１５Ａを備えている。位置検出装置１５は、ＧＰＳ用アンテナ１５Ａが受信した電波を電気信号に変換し、作業車両１の位置情報を求める。

【００３４】

モニタ２０は、作業車両１の各種の情報を表示する表示部２１と、各種の情報を入力する入力部２２と、上述した尿素水残量検出部２３と、上述した稼動時間計測部２４とを有する表示装置である。なお、尿素水残量検出部２３、稼動時間計測部２４、単位尿素水消費量演算部１１Ａ、尿素水残り時間演算部１１Ｂ、出力処理部１１Ｃ、尿素水残量検出部２３、稼動時間計測部２４、表示部２１は、尿素水補給ガイダンス出力装置を構成する。なお、尿素水残量検出部２３、稼動時間計測部２４で実行される演算等の処理を他のコントローラ等で行うようにしてもよい。また、入力部２２は、モニタ２０と別体であってもよく、例えば、入力部２２は、図示しない運転室内のコンソールに設けてもよい。

【００３５】

（尿素水補給ガイダンス出力）

つぎに、図２に示したフローチャートを参照して、処理部１１による尿素水補給ガイダンス出力手順について説明する。まず、単位尿素水消費量演算部１１Ａは、稼動時間計測部２４が計測する稼動時間が所定単位稼動時間Δｔ、例えば稼動時間が１時間を経過したか否かを判断する（ステップＳ１０１）。稼動時間が所定単位稼動時間を経過しない場合（ステップＳ１０１，Ｎｏ）には、このステップＳ１０１の判断処理を繰り返す。一方、稼動時間が所定単位稼動時間を経過した場合（ステップＳ１０１，Ｙｅｓ）、単位尿素水消費量演算部１１Ａは、尿素水残量検出部２３が検出した尿素水残量をもとに所定単位稼動時間毎の単位尿素水消費量を演算し、記憶部１２に保持する（ステップＳ１０２）。

【００３６】

具体的に、単位尿素水消費量演算部１１Ａは、所定単位稼動時間Δｔが経過するごとに、この所定単位稼動時間Δｔにおける尿素水残量αの消費量（減少量）ΔＳ（＝Δａ－Δｂ）を単位尿素水消費量ΔＳとして演算する。そして、この単位尿素水消費量ΔＳは、所定単位稼動時間Δｔの経過とともに、例えば図４－１に示すように単位尿素水消費量ΔＳ０～ΔＳ１２として記憶部１２に時系列で順次保持される。記憶部１２には、最大１２個の単位尿素水消費量ΔＳが記憶される。したがって、図４－１の場合、単位尿素水消費量ΔＳ１２が得られた際に、単位尿素水消費量ΔＳ０は消去される。

【００３７】

その後、尿素水残り時間演算部１１Ｂは、所定単位稼働時間Δｔ内に、特定現象が発生したか否かを判断する（ステップＳ１０３）。所定単位稼働時間Δｔ内に、特定現象が発生しなかった場合（ステップＳ１０３，Ｎｏ）、尿素水残り時間演算部１１Ｂは、過去１２個分の単位尿素水消費量ΔＳの平均値である平均尿素水消費量ΔＳaveを演算する（ステップＳ１０４）。例えば、図４－１に示すように、現時点ｔ０から所定稼働時間（１２時間）内の１２個の単位尿素水消費量ΔＳ１～ΔＳ１２を加算し、この加算結果を１２で除算した値を平均尿素水消費量ΔＳaveとして演算する。

【００３８】

一方、所定単位稼働時間Δｔ内に、特定現象が発生した場合（ステップＳ１０３，Ｙｅｓ）、尿素水残り時間演算部１１Ｂは、特定現象が発生した単位尿素水消費量ΔＳを除いた、取得済みの単位尿素水消費量ΔＳの平均値である平均尿素水消費量ΔＳaveを演算する（ステップＳ１０５）。例えば、図４－２に示すように、尿素水残り時間演算部１１Ｂは、単位尿素水消費量ΔＳ１２を演算する期間（所定単位稼働時間Δｔ）に特定現象が発生した場合、単位尿素水消費量ΔＳ１２を除き、現時点ｔ０から１時間（Δｔ時間）前ま

で取得された所定稼働時間（１２時間）内の１２個の単位尿素水消費量ΔＳ０～ΔＳ１１を加算し、この加算結果を１２で除算した値を平均尿素水消費量ΔＳaveとして演算する。

【００３９】

また、特定現象とは上述したように、尿素水タンク４２からの尿素水の排水、尿素水タンク４２への尿素水の給水、あるいはシステム異常のいずれかである。特定現象が、尿素水の排水と判断する場合（ステップＳ１０３、Ｙｅｓ）は、単位尿素水消費量ΔＳが満タン尿素水量に対して、所定の割合（％）以上変化（消費）した場合である。その所定の割合（％）は、作業車両１に特定現象が発生せずに通常稼働を行っている際に消費される尿素水（単位尿素水消費量ΔＳ）よりも大きな値を考慮して設定された値である。単位尿素水消費量ΔＳが所定の割合（％）以上変化した場合、その平均尿素水消費量Δを、平均尿素水消費量ΔＳａｖｅを求めるための演算対象として含めることは不適切である。また、特定現象が尿素水の給水と判断する場合（ステップＳ１０３、Ｙｅｓ）は、単位尿素水消費量ΔＳ（＝Δａ－Δｂ）の値がマイナスとなったときである。単位尿素水消費量ΔＳがマイナスとなった場合、平均尿素水消費量ΔＳａｖｅの演算対象とすると不適切である。特定現象としてシステム異常が生じているか否かは、例えば、排ガス処理装置４０に備えられた温度センサに異常が生じた場合、尿素水残り時間演算部１１Ｂは異常発生を示す信号をエンジンコントローラ３０から受けることで判断することができる。そのような特定現象が発生している状態（ステップＳ１０３，Ｙｅｓ）で、単位尿素水消費量演算部１１Ａが単位尿素水消費量ΔＳを求めたとしても、尿素水残り時間演算部１１Ｂは、その単位尿素水消費量ΔＳを除いて平均尿素水消費量ΔＳaveを求める。システム異常の場合に尿素水消費量の演算に含めないのは、システム異常が発生したときのデータに信頼性がないからである。

【００４０】

なお、平均尿素水消費量ΔＳaveの演算に１２個の単位尿素水消費量Δを用いている。この１２個分の時間は、１２時間に相当する。１２時間の稼動時間を平均尿素水消費量ΔＳave演算の時間としたのは、以下の理由による。一般に作業車両の一日当たりの稼動時間は、平均的に８時間である。この時間内で平均尿素水消費量ΔＳaveを求めるよりも、より多くの単位尿素水消費量ΔＳを用いて平均尿素水消費量ΔＳaveを求めたほうが、平均尿素水消費量ΔＳaveの精度が良いため、さらに４時間分、つまり合計１２時間分の単位尿素水消費量ΔＳによって信頼性の高い平均尿素水消費量ΔＳaveを求めることができるからである。なお、この平均尿素水消費量ΔＳave演算時の条件を１２時間とする時間設定は、モニタ２０の入力部２２を用いて変更することができる。

【００４１】

その後、尿素水残り時間演算部１１Ｂは、ステップＳ１０４あるいはＳ１０５で演算した平均尿素水消費量ΔＳaveおよび現在の尿素水残量αをもとに尿素水補給警報の発報あるいは出力制限開始時期までの時間を示す尿素水残り時間ΔＴを演算する（ステップＳ１０６）。具体的に、

ΔＴ[ｈ]＝（α[％]－２．５[％]）／（ΔＳave[％/ｈ]＊１．１５[％/ｈ]）

として尿素水残り時間ΔＴを演算する。なお、２．５[％]という数値は、尿素水補給警報の発報あるいはエンジン等の出力制限開始時の尿素水残量として設定した割合（設定値）である。したがって、２．５[％]は他の設定値であってもよい。また、１．１５[％/ｈ]は、安全率であり、平均尿素水消費量ΔＳaveのばらつきを考慮して付加している。この１．１５[％/ｈ]も安全率の大小を決めたものであるため他の設定値であってもよい。

【００４２】

その後、出力処理部１１Ｃは、尿素水残り時間演算部１１Ｂが演算した尿素水残り時間ΔＴが所定時間以下であるか否かを判断する（ステップＳ１０７）。尿素水残り時間ΔＴが所定時間以下である場合（ステップＳ１０７，Ｙｅｓ）、出力処理部１１Ｃは、例えばモニタ２０に尿素水残り時間ΔＴを含むガイダンス出力するための指令を出力するとともに、尿素水残り時間ΔＴを記憶部１２に保持し（ステップＳ１０８）、本処理を終了する。

一方、尿素水残り時間ΔＴが所定時間以下でない場合（ステップＳ１０７，Ｎｏ）、そのまま本処理を終了する。この尿素水補給警報の発報あるいは出力制限開始時期までの時間を示す尿素水残り時間ΔＴを含む尿素水補給に関する情報をガイダンス出力することによって、オペレータは、尿素水補給に関する情報を正確かつ確実に把握することができる。なお、上述した処理は、所定タイミング毎に繰り返し行われる。所定タイミングについての詳細は、後述する。

【００４３】

（キーオン時の尿素水補給ガイダンス出力）

図５は、作業車両１のオペレータなどがキースイッチ４６を操作してキーオンさせた時における、モニタ２０の表示部２１の画面遷移図である。つまり、図５は表示部２１を用いた尿素水補給ガイダンスを出力する例を示す画面遷移図である。図５に示すように、キースイッチ４６がオンされると「起動中」などを示す初期画面１０１が表示部２１に表示される。初期画面１０１は、表示されないようにしてもよい。その数秒経過後に、故障が発生したときに表示されるアイコンＩ１～Ｉ３の種類や表示位置をオペレータに認識させるために、表示画面上にアイコンＩ１～I３を表示した始業点検表示画面１０２が表示される。さらに数秒経過すると、表示画面中央に作業モードアイコンＩ４と走行モードアイコンＩ５とが黄色表示された初期モード表示画面１０３を表示する。図５では、作業モードが「Ｐ（パワーモード）」であり、走行モードが「Ｌｏ（低速モード）」に設定されている。その数秒後に、最終的な始業点検表示画面１０４の上部に尿素水補給ガイダンスアイコンＩ６が表示される。

【００４４】

尿素水補給ガイダンスアイコンＩ６内のメッセージは、尿素水残り時間ΔＴが、例えば１ｈ以上、８ｈ以内である場合、図５に示すように、「尿素水補給警報まで、およそ○○ｈです」と警報が発報される時期を告知する内容のメッセージであり、尿素水残り時間ΔＴが１ｈ未満である場合、「尿素水補給警報まで、あとわずかです」と尿素水補給警報が発報される時期があとわずかであることを告知する内容のメッセージである。なお、尿素水補給警報が発報されるタイミングと同時に、前述のようにエンジン３１等の出力制限制御であるディレート制御が実行されるようにしてもよい。

【００４５】

また、尿素水残り時間ΔＴが尿素水補給警報の発報の時期を意味するのではなく、尿素水残り時間ΔＴがエンジン３１等の出力制限制御であるディレート制御が実行される時期を意味するものとして尿素水補給ガイダンスアイコンＩ６を始業点検表示画面１０４に表示するようにしてもよい。すなわち、このまま尿素水を補給せずに作業車両１を稼働させるとエンジン３１等のディレート制御が実行されることを警報としてオペレータに知らせる。あるいは、尿素水残り時間ΔＴが尿素水補給警報の発報とエンジン３１等の出力制限制御であるディレート制御の実行との両者が行われる時期を意味するものとして、尿素水補給ガイダンスアイコンＩ６を始業点検表示画面１０４に表示するようにしてもよい。

【００４６】

なお、尿素水補給ガイダンスアイコンＩ６が表示されない場合は、記憶部１２に保持されている尿素水残り時間ΔＴが８ｈを超える場合である。なお、キーオン時以外に、尿素水残り時間ΔＴが８ｈ以下となった場合、その時点で尿素水補給ガイダンスアイコンＩ６が表示画面上に表示される。なお、尿素水残り時間ΔＴの表示を８ｈを閾値としたのは、８ｈが作業車両１を使った１日の作業時間とみなしているからである。すなわち、キーオン時に８ｈを超える尿素水残り時間ΔＴである場合、キーオンしたその日は尿素水補給を行う必要がないため尿素水補給ガイダンスアイコンＩ６を表示しない。逆に、キーオン時に８ｈ以内の尿素水残り時間ΔＴである場合、キーオンしたその日に尿素水補給を作業中に行う必要が生じる可能性があることから、キーオン時に尿素水補給ガイダンスアイコンＩ６を表示して注意喚起するようにしている。したがって、尿素水補給ガイダンスアイコンＩ６が表示部２１に表示あるいは表示されないことにより、作業開始前での尿素水の手配や尿素水補給を促すことが可能となり、さらに作業計画が適切になされ、作業の中断が

行われないようにすることができる。

【００４７】

尿素水補給ガイダンスアイコンＩ１６は、所定時間経過後、表示部２１の表示画面上から消える。また、表示画面の下方に入力部２２としてのファンクションスイッチＦ１～Ｆ６が配置され、各ファンクションスイッチＦ１～Ｆ６の上方で対応する表示画面の下部位置に必要に応じてガイダンスアイコン、例えばガイダンスアイコンＩ１７が表示される。そして、始業点検表示画面１０４で尿素水補給ガイダンスアイコンＩ１６が表示された場合、ファンクションスイッチＦ５に対応する位置にガイダンスアイコンＩ１７が表示される。このガイダンスアイコンＩ１７は、尿素水補給ガイダンスアイコンＩ１６の非表示を指示するために押下するファンクションキーの場所を示すアイコンであり、ファンクションキーＦ５を押下することによって、尿素水補給ガイダンスアイコンＩ１６の非表示が選択され、尿素水補給ガイダンスアイコンＩ１６が始業点検表示画面１０４上から消える。したがって、所定時間を経過しなくても、ファンクションキーＦ５を押下することによって尿素水補給ガイダンスアイコンＩ１６を非表示とすることができる。なお、尿素水補給ガイダンスアイコンＩ１６が表示される場合、図示しないブザーなどを鳴動させることが好ましい。あるいは、尿素水補給ガイダンスアイコンＩ１６に表示される内容を図示しないスピーカなどを用いて音声で出力するようにしてもよい。また、特定のキー押下やガイダンスアイコンなどによって、任意の時点で尿素水補給ガイダンスアイコンＩ１６を表示できるようにしてもよい。例えば、尿素水補給ガイダンスアイコンＩ１６を再表示するガイダンスアイコンＩ１７を表示し、このガイダンスアイコンＩ１７に対応するファンクションキーＦ５を押下することによって、尿素水補給ガイダンスアイコンＩ１６の表示を選択するようにしてもよい。

【００４８】

なお、図５では、始業点検表示画面１０４では、エンジンの冷却水の水温を示すエンジン水温ゲージＧ１、油圧回路内の作動油の油温を示す作動油温ゲージＧ２、および燃料の残量のレベルを示す燃料レベルゲージＧ３が画面中央に横並びで表示される。なお、作動油温ゲージＧ２は、始業点検表示画面１０４や他の表示画面に表示されなくてもよい。各ゲージＧ１～Ｇ３の針は、それぞれに対応するセンサの検出信号に基づいて振れる。また、初期表示画面１０４の右側であって燃料レベルゲージＧ３の隣には、尿素水の残量のレベルをバー状に示す尿素水レベルゲージＧ４が表示される。

【００４９】

ここで、例えば、作業車両１がカウンタウエイトの上部等に後方カメラを搭載している場合、図６に示すように、始業点検表示画面１０４の一部分、例えば左領域に映像表示領域Ｍ１が設けられる。この映像表示領域Ｍ１には、後方カメラによって撮像された映像が表示される。また、始業点検表示画面１０４の右領域には、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が三角形状に配置されて表示される。この場合、始業点検表示画面１０４に作動油温ゲージＧ２は表示されなくてもよい。

【００５０】

この映像表示領域Ｍ１が表示部２１に表示された表示画面では、図６に示すように、映像表示領域Ｍ１の上辺部分に、尿素水補給ガイダンスアイコンＩ１６に対応した尿素水補給ガイダンスアイコンＩ１８が表示される。

【００５１】

なお、作業車両によっては、省エネガイダンス出力機能を有するものがある。省エネガイダンス出力機能とは、燃費悪化運転動作を行っている場合に、燃費悪化運転動作をしている旨を示すエコガイダンスや燃費悪化運転動作の改善を促すためのワンポイントガイダンスを、例えば省エネガイダンスアイコンで表示するものである。燃費悪化運転動作としては、例えば、長時間のアイドリングを行う運転動作、油圧リリーフを継続する運転動作、省エネルギーモードで実行できる運転を他の高エネルギーモードで実行している運転動作などである。この省エネガイダンス出力機能を持った作業車両では、キーオンした後に、省エネガイダンスアイコンの表示よりも優先して尿素水補給ガイダンスアイコンＩ１６，Ｉ１８を表示するようにしている。すなわち、尿素水補給ガイダンスアイコンＩ１６、Ｉ１８は

、省エネガイダンスアイコンよりも優先して表示される。

【００５２】

また、上述した実施の形態において、単位尿素水消費量演算部１１Ａ、尿素水残り時間演算部１１Ｂ、出力処理部１１Ｃは、処理装置１０以外に車内信号線Ｌに接続されるモニタ２０、エンジンコントローラ３０などに設けてもよい。同様に、尿素水残量検出部２３や稼動時間計測部２４は、モニタ２０該に車内信号線Ｌに接続される処理装置１０、エンジンコントローラ３０などに設けてもよい。

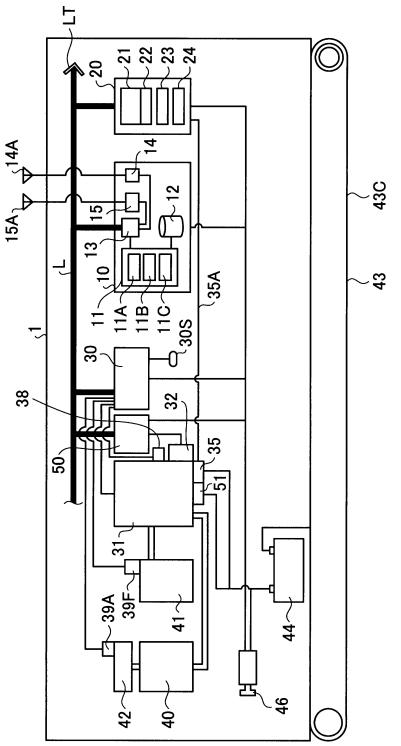
【符号の説明】

【００５３】

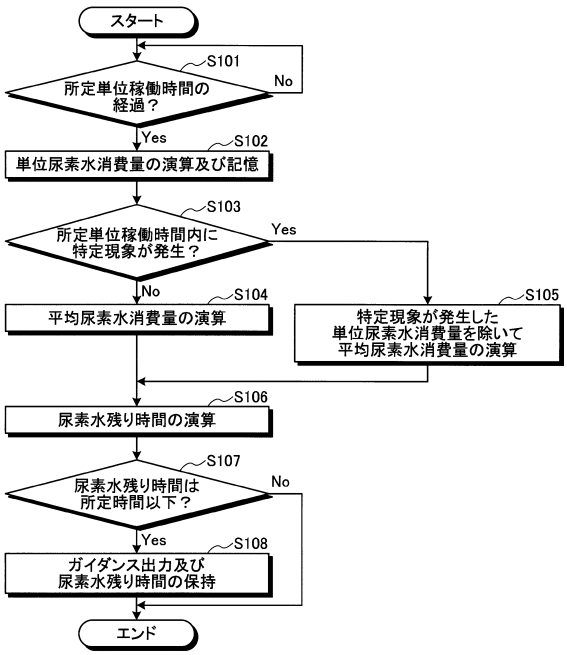
１　作業車両
１０　処理装置
１１　処理部
１１Ａ　単位尿素水消費量演算部
１１Ｂ　尿素水残り時間演算部
１１Ｃ　出力処理部
１２　記憶部
１３　入出力部
１４　通信装置
１４Ａ　アンテナ
１５　位置検出装置
１５Ａ　ＧＰＳ用アンテナ
２０　モニタ
２１　表示部
２２　入力部
２３　尿素水残量検出部
２４　稼動時間計測部
３０　エンジンコントローラ
３０Ｓ　燃料調整ダイヤル
３１　エンジン
３２　油圧ポンプ
３５　オルタネータ
３５Ａ　信号線
３８　回転速度検出センサ
３９Ｆ　液面検出センサ
３９Ａ　液面検出センサ
４０　排ガス処理装置
４１　燃料タンク
４２　尿素水タンク
４３　走行装置
４３Ｃ　履帯
４４　蓄電器
４６　キースイッチ
５０　ポンプコントローラ
５１　スタータ
１０４　始業点検表示画面
Ｆ１～Ｆ６　ファンクションスイッチ
Ｇ１　エンジン水温ゲージ
Ｇ２　作動油温ゲージ
Ｇ３　燃料レベルゲージ
Ｇ４　尿素水レベルゲージ

Ｉ４　作業モードアイコン
Ｉ５　走行モードアイコン
Ｉ６，Ｉ８　尿素水補給ガイダンスアイコン
Ｉ７　ガイダンスアイコン
Ｌ　車内信号線
Ｍ１　映像表示領域
α　尿素水残量
ΔＳ，ΔＳ０～ΔＳ１２　単位尿素水消費量
ΔＳave　平均尿素水消費量
ΔＴ　尿素水残り時間
Δｔ　所定単位稼動時間

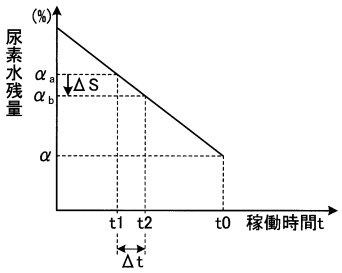
【図１】



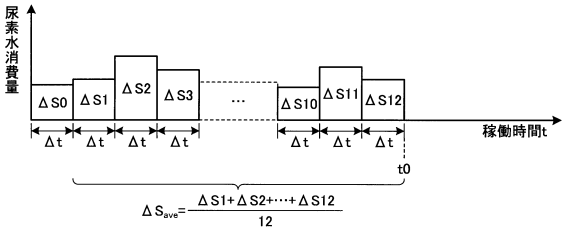

【図２】



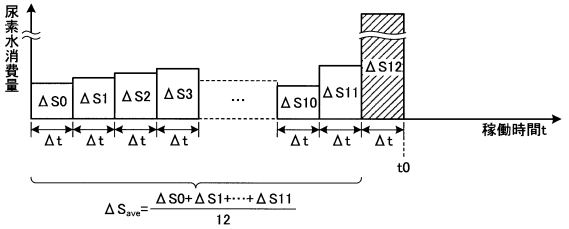
【図３】



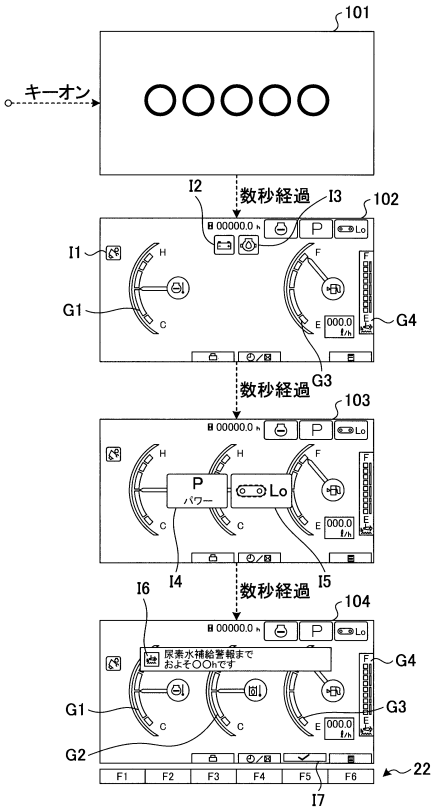

【図４－１】



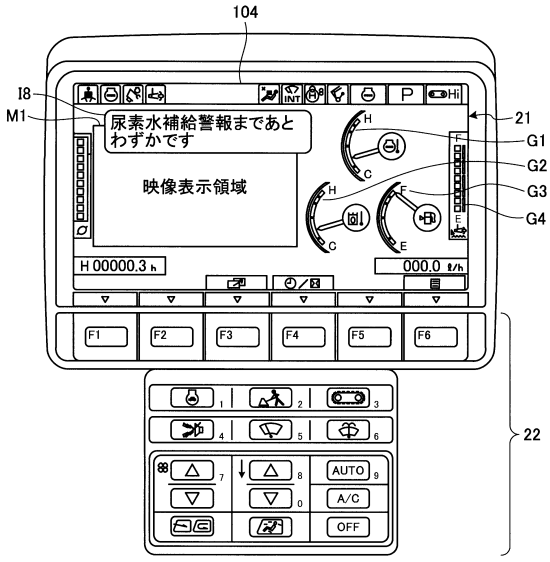

【図４－２】




【図５】




【図６】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開２０１０－１６６８７８（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－００２８５９（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－２４２６９２（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１２／０１４８４５（WO，Ａ１）
特開２００６－２９２４１８（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－１６３６７４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ０１Ｎ　　３／０２－３／３８
Ｂ６０Ｒ　１６／０２
Ｅ０２Ｆ　　９／２６
Ｆ０２Ｄ　２９／０２、４５／００