

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6420071号
(P6420071)

(45) 発行日 平成30年11月7日(2018.11.7)

(24) 登録日 平成30年10月19日(2018.10.19)

(51) Int.Cl. F I
E O 2 F 9/26 (2006.01) E O 2 F 9/26 B

請求項の数 5 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2014-129136 (P2014-129136)	(73) 特許権者	594149398
(22) 出願日	平成26年6月24日 (2014.6.24)		古河ロックドリル株式会社
(65) 公開番号	特開2016-8416 (P2016-8416A)		東京都中央区日本橋一丁目5番3号
(43) 公開日	平成28年1月18日 (2016.1.18)	(74) 代理人	100066980
審査請求日	平成29年5月8日 (2017.5.8)		弁理士 森 哲也
特許法第30条第2項適用	2014NEW環境展 (N-EXPO 2014 TOKYO) 平成26年5月27日・28日・29日・30日	(74) 代理人	100103850
			弁理士 田中 秀▲てつ▼
		(74) 代理人	100105854
			弁理士 廣瀬 一
		(72) 発明者	金子 勉
			群馬県高崎市吉井町吉井1058 古河ロックドリル株式会社 吉井工場内
		(72) 発明者	斎藤 仁美
			群馬県高崎市吉井町吉井1058 古河ロックドリル株式会社 吉井工場内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アタッチメント稼働監視装置、及びアタッチメント稼働監視用プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

作業機械に装着された着脱可能な油圧駆動装置の稼働状況を監視するアタッチメント稼働監視装置であって、

前記油圧駆動装置に圧油を伝達するための高圧側配管に取り付けられた圧力センサの出力信号を用いて、前記油圧駆動装置の稼働圧力及び稼働時間を算出する演算部と、

前記稼働圧力及び前記稼働時間を記憶するデータ保管部と、

記憶された前記稼働圧力及び前記稼働時間を基に、前記油圧駆動装置の稼働状況を判別可能に明示する評価部と、

前記油圧駆動装置の稼働状況を示すための稼働表示ランプと、を備え、

前記演算部は、前記作業機械の使用中に、前記稼働圧力及び前記稼働時間を基に、前記油圧駆動装置の平均稼働圧力及び連続稼働時間を算出し、算出された前記平均稼働圧力及び前記連続稼働時間に応じて前記稼働表示ランプの点灯状態を制御することを特徴とするアタッチメント稼働監視装置。

【請求項2】

前記演算部は、前記平均稼働圧力が適正圧力か不適正圧力かに応じて前記稼働表示ランプの発光色を決定するとともに、前記連続稼働時間が基準稼働時間未満であると判定した場合には、決定された前記発光色で前記稼働表示ランプを点灯させ、前記連続稼働時間が基準稼働時間以上であると判定した場合には、決定された前記発光色で前記稼働表示ランプを点滅させることを特徴とする請求項1に記載のアタッチメント稼働監視装置。

10

20

【請求項 3】

前記評価部は、前記油圧駆動装置のメンテナンス時間毎にメンテナンス時間表示ランプを点灯することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のアタッチメント稼働監視装置。

【請求項 4】

前記評価部は、前記稼働圧力及び前記稼働時間が適正であれば、前記メンテナンス時間表示ランプを通常の基準時間で点灯し、反対に、前記稼働圧力及び前記稼働時間が不適正であれば、前記メンテナンス時間表示ランプを前記通常の基準時間より早く点灯することを特徴とする請求項 3 に記載のアタッチメント稼働監視装置。

【請求項 5】

コンピュータに、作業機械に装着された着脱可能な油圧駆動装置の稼働状況を監視させるためのアタッチメント稼働監視用プログラムであって、

前記油圧駆動装置に圧油を伝達するための高圧側配管に取り付けられた圧力センサの出力信号を用いて、前記油圧駆動装置の稼働圧力及び稼働時間を算出するステップと、

前記稼働圧力及び前記稼働時間を保持するステップと、

保持している前記稼働圧力及び前記稼働時間を基に、前記油圧駆動装置の稼働状況を判別可能に明示するステップと、

前記作業機械の使用中に、前記稼働圧力及び前記稼働時間を基に、前記油圧駆動装置の平均稼働圧力及び連続稼働時間を算出し、算出された前記平均稼働圧力及び前記連続稼働時間に応じて稼働表示ランプの点灯状態を制御するステップとをコンピュータに実行させることを特徴とするアタッチメント稼働監視用プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、油圧圧碎機及び油圧ブレーカ等の着脱可能な油圧駆動装置（アタッチメント）をアームの先端に装着した油圧ショベル等の作業機械の稼働状況を監視し、稼働情報等を表示する装置に関する。

【背景技術】

【0002】

油圧ショベル等の作業機械のアームの先端に、油圧圧碎機及び油圧ブレーカ等の着脱可能な油圧駆動装置（アタッチメント）を装着する場合、装着する油圧駆動装置の仕様に基³⁰づき、油圧ショベル等の作業機械が油圧駆動装置に供給する油圧を最適に設定することで、油圧駆動装置が適正に作動できる状態に調整する。実作業では油圧駆動装置搭載時に調整された状態で作動させなければならないが、作業オペレータによっては作業スピードを重視する余り適正状態を逸脱して使用してしまう場合もある。一般的には、稼働圧力を確認するための稼働圧力ゲージによって監視されるが、オペレータ単独作業の場合、作業オペレータの意識に委ねられる。また、油圧駆動装置を装着する場合は、作業オペレータへ情報を的確に知らせるような装置が油圧ショベル等の作業機械にはない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

油圧ショベル等の作業機械のアームの先端に装着された油圧駆動装置での作業において、適正な稼働圧力（適正圧力）を超過して使用した場合、作業スピードが向上するものの、消耗品類の異常摩耗や過負荷に伴う不具合を誘発することとなり、作業機械ランニングコストの著しい低下を招くこととなる。また、適正な稼働油温度以外で使用した場合にも、オイルシール類の早期劣化等により油漏等の不具合が生じ易くなる。一般的には、作業機械提供者と作業オペレータでの見解が異なることから、不具合が発生した際には明確な稼働状況の把握が困難となる場合も多く、不具合原因の真意も不明確になってしまう状況も多い。また、作業オペレータは油圧駆動装置での作業の際に、油圧ショベル等の作業機械からの的確な情報を得ることができない。

本発明の目的は、油圧駆動装置を装着した作業機械の作業状態を監視し、実作業の稼働

10

20

30

40

50

状況の確認評価と的確な情報表示を行うことのできるアタッチメント稼働監視装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明の一態様に係るアタッチメント稼働監視装置は、作業機械のアームの先端に装着された着脱可能な油圧駆動装置の稼働状況を監視するアタッチメント稼働監視装置である。このアタッチメント稼働監視装置は、油圧駆動装置に圧油を伝達するための高圧側配管に取り付けられた圧力センサの出力信号を用いて、油圧駆動装置の稼働圧力及び稼働時間を算出して記憶する。そして、油圧駆動装置の運用が不適切であると判定した場合に、記憶された稼働圧力及び稼働時間を基に、油圧駆動装置の稼働状況を判別可能に明示する。これにより、作業オペレータの不適切な運用や不具合の原因を明確化する。また、作業機械の使用中に、稼働圧力及び稼働時間を基に、油圧駆動装置の平均稼働圧力及び連続稼働時間を算出する。そして、算出された平均稼働圧力及び連続稼働時間に応じて、油圧駆動装置の稼働状況を示すための稼働表示ランプの点灯状態を制御する。

10

本発明の一態様に係るアタッチメント稼働監視用プログラムは、上記のアタッチメント稼働監視装置における処理を、コンピュータに実行させるためのプログラムである。なお、当該アタッチメント稼働監視用プログラムは、記憶装置や記憶媒体に格納することが可能である。

【発明の効果】

【0005】

本発明の一態様によれば、実作業の稼働状況を監視してデータを格納するため、普段の稼働状況や運用状況に関して作業機械提供者（所有者を含む）と作業オペレータでの見解が相違しても、格納したデータから、普段の稼働状況や運用状況が評価可能となる。従って、通常は不具合原因の真意が不明確になってしまう状況でも、明確な稼働状況を把握でき、別途確認評価することも可能となる。また、通常経験や勘に頼っていた作業オペレータも表示ランプや警報により油圧駆動装置での作業の際に的確な情報を常に得ることが可能となる。

20

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】アタッチメント稼働監視装置を搭載した油圧ショベルの構成例を示す概略図である。

30

【図2】アタッチメント稼働監視装置の構成例を示すブロック図である。

【図3】エンジン稼働時間、ブレーカ稼働時間、及び圧力の値の関係を示すグラフである。

【図4】アタッチメント稼働監視装置による稼働記録に関するフローチャートである。

【図5】アタッチメント稼働監視装置による評価及び警報に関するフローチャートである。

。

【図6】アタッチメント稼働監視装置による表示ランプの制御に関するフローチャートである。

【図7】評価結果の表示例を示す図である。

40

【図8】CSV形式で格納された算出データを編集したグラフの表示例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

以下に、本発明の実施形態について添付図面を参照して説明する。

（構成）

図1に、作業機械の一例として、本実施形態に係るアタッチメント稼働監視装置を搭載した油圧ショベルの構成例を示す。

油圧ショベルは、油圧ポンプ1と、オイルタンク2と、フットペダル3と、コントロールケーブル4と、コントロールバルブ5と、リリースバルブ6と、高圧側配管7と、高圧側ストップバルブ8と、油圧駆動装置（アタッチメント）9と、フレーム10と、トップ

50

ブラケット 11 と、取付ピンブッシュ 12 と、低圧側ストップバルブ 13 と、低圧側配管 14 と、ラインフィルタ 15 と、圧力センサ 16 と、バッテリー 17 と、キャビン 18 と、操作装置 19 と、アタッチメント稼働監視装置 20 を備える。

【0008】

油圧ポンプ 1 は、エンジン又は電気モーター等の駆動源から得た動力により、オイルタンク 2 から供給された油を加圧して吐出することで、油圧力（圧油）に変換する。作業オペレータは、フットペダル 3 を踏むことで、コントロールケーブル 4 を介して、コントロールバルブ 5 を作動させる、コントロールバルブ 5 は、リリーフバルブ 6 を介して、油圧シヨベルのアームに設けられた高圧側配管 7 へ供給される油の流れを制御する。高圧側配管 7 は、高圧側ストップバルブ 8 を介して油圧駆動装置 9 に油を供給することで、圧油を伝達する。油圧駆動装置 9 はフレーム 10 に固定されており、フレーム 10 に接続されたトップブラケット 11 を取付ピンブッシュ 12 により油圧シヨベルのアームの先端に取り付けることで、装着されている。また、油圧駆動装置 9 は、低圧側ストップバルブ 13 を介して、油圧シヨベルのアームに設けられた低圧側配管 14 に油を排出する。低圧側配管 14 は、ラインフィルタ 15 を介して、上記のオイルタンク 2 に油を戻す。このとき、ラインフィルタ 15 は、フィルタリングを実施し、通過する油に含まれる異物を取り除く。

【0009】

本実施形態では、高圧側配管 7 に圧力センサ 16 が取り付けられている。また、油圧シヨベル等の作業機械内にはバッテリー 17 が搭載されている。バッテリー 17 は、油圧シヨベル内の電力を要する機構やキャビン 18 内に電力を供給する。バッテリー 17 は、油圧シヨベルの駆動源と連携した発電機（ジェネレータ）、又はその発電機により発電された電力を蓄える（蓄電する）充電式内蔵バッテリーでも良い。更に、油圧シヨベルのキャビン 18 内には、操作装置 19 と、アタッチメント稼働監視装置 20 が設置されている。操作装置 19 は、油圧シヨベルの操作系であり、ジョイスティック又は操作レバー、及びスイッチやボタン等が搭載されている。例えば、操作装置 19 は、コンソールや制御盤等である。なお、スイッチやボタン等は、タッチパネル式でも良い。アタッチメント稼働監視装置 20 は、バッテリー 17 を電源とし、バッテリー 17 から電力供給（給電）される。アタッチメント稼働監視装置 20 は、記憶、演算、制御の機能を有する。すなわち、アタッチメント稼働監視装置 20 は、コンピュータの一種である。例えば、アタッチメント稼働監視装置 20 は、インテリジェント・モニタリング・システム（IMS）である。また、アタッチメント稼働監視装置 20 は、油圧シヨベルと電氣的に接続した通信端末（スマートフォン、タブレット端末等）、その他の付属機器等でも良い。

【0010】

図 2 に、アタッチメント稼働監視装置 20 の構成例を示す。

アタッチメント稼働監視装置 20 は、演算部 21 と、データ保管部 22 と、評価部 23 とを備える。

演算部 21 は、圧力センサ 16 の出力信号を用いて、油圧駆動装置 9 の稼働圧力及び稼働時間を算出する。ここでは、演算部 21 は、プロセッサ 21a と、圧力センサバッファ 21b と、表示ランプリセットスイッチ 21c と、入力端子 21d を備える。プロセッサ 21a は、演算部 21 の中核であり、演算処理を実行する。例えば、プロセッサ 21a は、CPU（Central Processing Unit）、マイクロプロセッサ（microprocessor）、マイクロコントローラ（microcontroller）、或いは、専用の機能を有する半導体集積回路（LSI：Large Scale Integration）等である。なお、プロセッサ 21a は、処理の負荷を低減し、高度な演算を行うため、アタッチメント稼働監視装置 20 とは別のコンピュータ 30 と連携又は通信可能であると好ましい。例えば、プロセッサ 21a は、USB（Universal Serial Bus）を介してコンピュータ 30 と接続していても良い。これにより、プロセッサ 21a は、演算処理の一部又は全部を、コンピュータ 30 に代行させることができる。例えば、コンピュータ 30 は、パソコン（PC）、アプライアンス（appliance）、ワークステーション、メインフレーム、スーパーコンピュータ等

10

20

30

40

50

である。圧力センサバッファ21bは、圧力センサ16の出力信号を一時的に保留する。表示ランプリセットスイッチ21cは、スイッチのON/OFFに応じて、表示ランプの点灯状態（点灯、点滅、消灯等）を切り替えるためのリセット信号を出力する。入力端子21dは、操作装置19と電氣的に接続するための端子やコネクタである。入力端子21dは、操作装置19でのキースイッチのON/OFF信号をプロセッサ21aに送る。ここでは、エンジン信号（起動/停止信号）として、ACC電源（アクセサリ電源）のON/OFF信号をプロセッサ21aに送る。

【0011】

本実施形態では、プロセッサ21aは、圧力センサバッファ21bを介して取得した圧力センサ16の出力信号をアナログからデジタルデータに変換し、油圧駆動装置9の稼働圧力として単位時間（例えば数ミリ秒）にてサンプリングしたデータから平均稼働圧力を算出する。なお、本実施形態では、油圧駆動装置9の1つとして油圧ブレーカを例に説明する。但し、実際には、油圧ブレーカに限定されない。また、プロセッサ21aは、表示ランプリセットスイッチ21cからのリセット信号に応じて、表示ランプの点灯状態を変更する。また、プロセッサ21aは、入力端子21dから取得したエンジン信号によりエンジン稼働時間を算出し、圧力センサ16又はパイロットバルブに取付けた圧力スイッチによりブレーカ稼働時間を算出する。

【0012】

図3に、エンジン稼働時間、ブレーカ稼働時間、及び稼働圧力の値の変化に関するグラフの一例を示す。

稼働圧力については、単位時間（例えば数秒）毎に平均化して稼働時間内の圧力を算出する。これにより、記憶容量を大幅に削減でき、より多くの稼働圧力のデータを格納することができるため、より多くの稼働圧力に基づいて稼働状況の傾向を判断することが可能となる。更に、記憶容量の削減を行うため、過剰圧力のデータのみを格納することも可能である。

【0013】

データ保管部22は、油圧駆動装置9の平均稼働圧力、稼働時間のデータを紐付けて格納し、蓄積する。ここでは、データ保管部22は、メモリ22aと、リアルタイムクロックユニット22bと、バックアップ電池22cを備える。メモリ22aは、データ保管部22の中核であり、データを記憶する。例えば、メモリ22aは、RAM、ROM、EEPROM又はフラッシュメモリ等である。実際には、メモリ22aと共に、若しくはメモリ22aの代わりに、HDD（Hard Disk Drive）やSSD（Solid State Drive）等のストレージや、DVD（Digital Versatile Disk）等のリムーバブルディスク、又はSDメモ리카ード（Secure Digital memory card）等の記憶媒体（メディア）等を用いても良い。リアルタイムクロックユニット22bは、バッテリー17からの電力供給の有無に関係なく、現在時刻を刻み続ける。バックアップ電池22cは、バッテリー17とは別系統の電源であり、リアルタイムクロックユニット22bへ電力を供給するための電池である。例えば、バックアップ電池22cは、ボタン型電池や電気二重層コンデンサ等である。

【0014】

本実施形態では、メモリ22aは、演算部21により算出されたエンジン稼働時間、ブレーカ稼働時間、平均稼働圧力の値をCSV（Comma-Separated Values）形式で格納する。演算部21は、メモリ22aに格納されたデータを基に、油圧駆動装置9の稼働状況を確認し、稼働状況に応じて評価部23を制御する。

評価部23は、アタッチメント稼働監視装置20と電氣的に接続された表示装置、音声出力装置、及びランプ等と連携し、演算部21での評価結果をオペレータに通知する。実際には、これらの表示装置、音声出力装置、及びランプ等は、操作装置19に搭載されていても良い。また、評価部23自体が、これらの表示装置、音声出力装置、及びランプ等により構成されていても良い。例えば、表示装置は、LCD（液晶ディスプレイ）やPDP（プラズマディスプレイ）、有機ELディスプレイ等である。音声出力装置は、スピー

10

20

30

40

50

カやブザー、チャイム、ベル等である。ランプは、LED等の有色光を発する発光素子、又はそれを用いた照明器具である。なお、ランプは表示装置に表示されたものでも良い。

【0015】

ここでは、評価部23は、稼働表示ランプ23aと、メンテナンス時間表示ランプ23bと、警報システム23cを備える。稼働表示ランプ23aは、稼働状況を示すランプである。メンテナンス時間表示ランプ23bは、メンテナンス時間を示すランプである。警報システム23cは、警報器等を用いてピープ音や音声によりオペレータに注意を促すためのシステムである。なお、稼働表示ランプ23aやメンテナンス時間表示ランプ23bは、インジケータランプでも良い。また、稼働表示ランプ23aやメンテナンス時間表示ランプ23bは、表示装置に表示されたものでも良い。このとき、上記の表示ランプリセットスイッチ21cも、表示装置に表示されたものでも良い。また、メンテナンス時間表示ランプ23bは、上記の表示ランプリセットスイッチ21cと一体化していても良い。すなわち、ランプ自体がリセットスイッチでも良い。また、警報システム23cは、表示装置と音声出力装置を組み合わせたもので実現しても良い。更に、警報システム23cは、

10

【0016】

本実施形態では、評価部23は、表示装置に稼働表示ランプ23aとメンテナンス時間表示ランプ23bを表示し、油圧駆動装置9の作業毎に、稼働圧力が適正圧力が不適正圧力かに応じて、稼働圧力を分類し、稼働表示ランプ23aを色別に点灯する。また、稼働時間が既定時間を超過すると稼働表示ランプ23aを点滅し、警報システム23cの音声出力装置から警報を発して作業オペレータへ通知する。更に、メンテナンス時間毎に、メンテナンス時間表示ランプ23bを点灯する。このとき、評価部23は、稼働圧力や稼働時間が適正であれば、メンテナンス時間表示ランプ23bを通常の基準時間で点灯する。一方、稼働圧力や稼働時間が不適正であれば、メンテナンス時間表示ランプ23bを通常の基準時間より早く点灯し、作業オペレータへメンテナンス作業を通常の基準時間より早く行うよう促す。

20

【0017】

(稼働記録)

図4を参照して、油圧駆動装置9の稼働状況の記録の手順について説明する。

まず、プロセッサ21aは、入力端子21dを介して操作装置19でのキースwitchのON/OFF信号を検出することで、エンジンキー(アクセサリ電源)のON/OFFを判断する(ステップS101)。エンジンキーがOFFであれば(ステップS101でNo)、プロセッサ21aは、ONになるまで周期的に当該処理を繰り返す。

30

【0018】

エンジンキーがONとなった場合には(ステップS101でYes)、プロセッサ21aは、リアルタイムクロックユニット22bから得た現在時刻を基に、開始日付時刻を一時的に記憶し(ステップS102)、この開始日付時刻からエンジン稼働時間をカウントする(ステップS103)。カウント中、プロセッサ21aは、エンジンキーがOFFとなったか判断する(ステップS104)。エンジンキーがOFFとなっていない場合には(ステップS104でNo)、プロセッサ21aは、カウントを継続する。エンジンキーがOFFとなった場合には(ステップS104でYes)、プロセッサ21aは、カウントを停止(終了)し、カウントしたエンジン稼働時間をエンジン稼働累積時間に加算してメモリ22aに格納する(ステップS105)。

40

【0019】

また、エンジンキーがONとなった場合には(ステップS101でYes)、プロセッサ21aは、上記のエンジン稼働時間のカウント(ステップS102~S105)と並行して、圧力センサパッファ21bを介して圧力センサ16の出力信号を取得し、稼働圧力(稼働圧)の立上(圧力変化の立ち上がり)を検出したか判断する(ステップS106)。稼働圧力の立上を検出していない場合には(ステップS106でNo)、プロセッサ21aは、検出するまで周期的に当該処理を繰り返す(ステップS106)。

50

【 0 0 2 0 】

稼働圧力の立上を検出した場合には（ステップS 1 0 6でYes）、プロセッサ2 1 aは、リアルタイムクロックユニット2 2 bから得た現在時刻を基に、開始日付時刻を一時的に記憶し（ステップS 1 0 7）、この開始日付時刻から油圧ブレーカ稼働時間をカウントする（ステップS 1 0 8）。カウント中、プロセッサ2 1 aは、稼働圧力の立下（圧力変化の立ち下がり）を検出したか判断する（ステップS 1 0 9）。稼働圧力の立下を検出していない場合には（ステップS 1 0 9でNo）、プロセッサ2 1 aは、カウントを継続する（ステップS 1 0 8）。稼働圧力の立下を検出した場合には（ステップS 1 0 9でYes）、プロセッサ2 1 aは、カウントを停止（終了）し、カウントした油圧ブレーカ稼働時間を油圧ブレーカ稼働累積時間に加算してメモリ2 2 aに格納する（ステップS 1 1 0）。

10

【 0 0 2 1 】

また、プロセッサ2 1 aは、油圧ブレーカ稼働時間のカウント中に並行して、基準時間を超過（オーバ）したか判断する（ステップS 1 1 1）。基準時間を超過していない場合には（ステップS 1 1 1でNo）、プロセッサ2 1 aは、カウントを継続する（ステップS 1 0 8）。基準時間を超過した場合には（ステップS 1 1 1でYes）、プロセッサ2 1 aは、リアルタイムクロックユニット2 2 bから得た現在時刻を基に、超過した時点の日付時刻を一時的に記憶し、稼働圧力の立下を検出したか判断する（ステップS 1 1 2）。稼働圧力の立下を検出していない場合には（ステップS 1 1 2でNo）、プロセッサ2 1 aは、油圧ブレーカ稼働時間のカウントを継続し、並行して超過した時点の日付時刻から超過時間をカウントする（ステップS 1 0 8）。稼働圧力の立下を検出した場合には（ステップS 1 1 2でYes）、プロセッサ2 1 aは、全てのカウントを停止（終了）し、稼働時間を超過したことが分かるように、超過した時点の日付時刻と超過時間をメモリ2 2 aに格納する（ステップS 1 1 3）。このとき、超過した時点の日付時刻の代わりに、カウントを終了した日付時刻や、一時的に記憶している開始日付時刻をメモリ2 2 aに格納しても良い。

20

【 0 0 2 2 】

また、稼働圧力の立上を検出した場合には（ステップS 1 0 6でYes）、プロセッサ2 1 aは、上記の油圧ブレーカ稼働時間のカウント（ステップS 1 0 7～S 1 1 3）と並行して、圧力センサバッファ2 1 bを介して取得した圧力センサ1 6の出力信号をアナログからデジタルデータに変換し、油圧駆動装置9の稼働圧力として単位時間（例えば数ミリ秒）にてサンプリングしたデータから平均稼働圧力を算出する（ステップS 1 1 4）。プロセッサ2 1 aは、平均稼働圧力が低圧（適正圧力より低い）か判断する（ステップS 1 1 5）。平均稼働圧力が低圧である場合（ステップS 1 1 5でYes）、プロセッサ2 1 aは、平均稼働圧力の算出を継続する（ステップS 1 1 4）。平均稼働圧力が低圧ではない場合（ステップS 1 1 5でNo）、プロセッサ2 1 aは、平均稼働圧力が適正圧（適正圧力と等しい）か判断する（ステップS 1 1 6）。平均稼働圧力が適正圧である場合（ステップS 1 1 6でYes）、プロセッサ2 1 aは、平均稼働圧力の算出を継続する（ステップS 1 1 4）。平均稼働圧力が適正圧ではない場合（ステップS 1 1 6でNo）、プロセッサ2 1 aは、平均稼働圧力が過剰圧（適正圧力より高い）か判断する（ステップS 1 1 7）。平均稼働圧力が過剰圧ではない場合（ステップS 1 1 7でNo）、プロセッサ2 1 aは、平均稼働圧力の算出を継続する（ステップS 1 1 4）。平均稼働圧力が過剰圧である場合（ステップS 1 1 7でYes）、プロセッサ2 1 aは、開始日付時刻と、その時点の平均稼働圧力（過剰圧）を一時的に記憶する（ステップS 1 1 8）。プロセッサ2 1 aは、稼働圧力の立下を検出したか判断する（ステップS 1 1 9）。稼働圧力の立下を検出していない場合には（ステップS 1 1 9でNo）、プロセッサ2 1 aは、再度、平均稼働圧力が過剰圧（適正圧力より高い）か判断する（ステップS 1 1 7）。稼働圧力の立下を検出した場合には（ステップS 1 1 9でYes）、プロセッサ2 1 aは、平均稼働圧力が過剰圧となったことが分かるように、過剰圧となった時点の日付時刻と、その時点の平均稼働圧力（過剰圧）をメモリ2 2 aに格納する（ステップS 1 2 0）。このとき、過

30

40

50

剰圧となった時点の日付時刻の代わりに、カウントを終了した日付時刻や、一時的に記憶している開始日付時刻をメモリ 22a に格納しても良い。

【0023】

(評価及び警報)

図5を参照して、稼働時間の評価及び警報の手順について説明する。なお、図5に示すステップS201、S202、S206、S210はそれぞれ、図4に示すステップS106、S115、S116、S117に該当する。すなわち、図5に示す評価及び警報は、図4に示す稼働記録と並行して実施する。

まず、プロセッサ21aは、圧力センサバッファ21bを介して圧力センサ16の出力信号を取得し、稼働圧力の立上を検出したか判断する(ステップS201)。稼働圧力の立上を検出していない場合には(ステップS201でNo)、プロセッサ21aは、検出するまで周期的に当該処理を繰り返す。

10

【0024】

プロセッサ21aは、平均稼働圧力が低圧(適正圧力より低い)か判断する(ステップS202)。平均稼働圧力が低圧である場合(ステップS202でYes)、プロセッサ21aは、油圧ブレーカ稼働累積時間が基準稼働時間であるか判断する(ステップS203)。基準稼働時間は、油圧ブレーカにおける連続稼働時間の許容値である。基準稼働時間である場合(ステップS203でYes)、プロセッサ21aは、LEDの発光色を「黄(Yellow)」にして稼働表示ランプ23aを点灯する(ステップS204)。基準稼働時間ではない場合(ステップS203でNo)、プロセッサ21aは、LEDの発光色を「黄(Yellow)」にして稼働表示ランプ23aを点滅させ、更に警報システム23cの音声出力装置によりブザーを鳴らして警告する(ステップS205)。このとき、音声出力装置から第1のピープ音又は音声を出力しても良い。

20

【0025】

平均稼働圧力が低圧ではない場合(ステップS202でNo)、プロセッサ21aは、平均稼働圧力が適正圧(適正圧力と等しい)か判断する(ステップS206)。平均稼働圧力が適正圧である場合(ステップS206でYes)、プロセッサ21aは、油圧ブレーカ稼働累積時間が基準稼働時間であるか判断する(ステップS207)。基準稼働時間である場合(ステップS207でYes)、プロセッサ21aは、LEDの発光色を「青(Blue)」にして稼働表示ランプ23aを点灯する(ステップS208)。基準稼働時間ではない場合(ステップS207でNo)、プロセッサ21aは、LEDの発光色を「青(Blue)」にして稼働表示ランプ23aを点滅させ、更に警報システム23cの音声出力装置によりブザーを鳴らして警告する(ステップS209)。このとき、音声出力装置から第2のピープ音又は音声を出力しても良い。また、LEDの発光色は「青(Blue)」の代わりに「緑(Green)」としても良い。

30

【0026】

平均稼働圧力が適正圧ではない場合(ステップS206でNo)、プロセッサ21aは、平均稼働圧力が過剰圧(適正圧力より高い)か判断する(ステップS210)。平均稼働圧力が過剰圧である場合(ステップS210でYes)、プロセッサ21aは、油圧ブレーカ稼働累積時間が基準稼働時間であるか判断する(ステップS211)。基準稼働時間である場合(ステップS211でYes)、プロセッサ21aは、LEDの発光色を「赤(Red)」にして稼働表示ランプ23aを点灯する(ステップS212)。基準稼働時間ではない場合(ステップS211でNo)、プロセッサ21aは、LEDの発光色を「赤(Red)」にして稼働表示ランプ23aを点滅させ、更に警報システム23cの音声出力装置によりブザーを鳴らして警告する(ステップS213)。このとき、音声出力装置から第3のピープ音又は音声を出力しても良い。

40

【0027】

なお、平均稼働圧力が過剰圧ではない場合(ステップS210でNo)、プロセッサ21aは、再度、平均稼働圧力が低圧か判断する(ステップS202)。すなわち、稼働時間の評価を継続する。

50

上記の処理を経て稼働表示ランプ23aを点灯した場合(ステップS204、S205、S207、S208、S212、S213)、プロセッサ21aは、稼働圧力の立下を検出したか判断する(ステップS214)。稼働圧力の立下を検出していない場合には(ステップS214でNo)、プロセッサ21aは、再度、平均稼働圧力が低圧か判断する(ステップS202)。すなわち、稼働時間の評価を継続する。稼働圧力の立下を検出した場合には(ステップS214でYes)、プロセッサ21aは、稼働時間の評価を終了する。

【0028】

(メンテナンス時間表示ランプの制御)

図6を参照して、メンテナンス時間表示ランプの制御について説明する。

プロセッサ21aは、リアルタイムクロックユニット22bから得た現在時刻を基に、開始日付時刻を一時的に記憶し、この開始日付時刻からメンテナンス時間をカウントする(ステップS301)。

プロセッサ21aは、メンテナンス時間がタイムアップ(制限時間を超過)したか判断する(ステップS302)。メンテナンス時間がタイムアップしていない場合(ステップS302でNo)、プロセッサ21aは、現状を維持し、メンテナンス時間のカウントを継続する(ステップS301)。メンテナンス時間がタイムアップしている場合(ステップS302でYes)、プロセッサ21aは、メンテナンス時間表示ランプ23bを点灯する(ステップS303)。

【0029】

プロセッサ21aは、表示ランプリセットスイッチ21cが短時間押下(ON)されたか判断する(ステップS304)。例えば、表示ランプリセットスイッチ21cが瞬間的に押されたときや、押下(ON)され続けた時間が一定時間未満であるときに、短時間押下(ON)されたと判断する。表示ランプリセットスイッチ21cが短時間押下(ON)されていない場合(ステップS304でNo)、プロセッサ21aは、現状を維持し、メンテナンス時間表示ランプ23bの点灯を継続する(ステップS303)。

【0030】

表示ランプリセットスイッチ21cが短時間押下(ON)された場合(ステップS304でYes)、プロセッサ21aは、メンテナンス時間表示ランプ23bが点滅しているか判断する(ステップS305)。油圧ブレーカでは部品毎にメンテナンスの周期時間が異なるため、同時に複数のメンテナンス時間表示ランプ23bが点灯した場合、表示ランプリセットスイッチ21cを短時間押下(ON)することで1つのメンテナンス時間表示ランプ23bを「点滅」させ、長時間押下(ON)することで「消灯」する。例えば、短時間押下(ON)した時に、油圧ブレーカの1つの部品の表示位置と、その部品に対応するメンテナンス時間表示ランプ23bを「点滅」させ、長時間押下(ON)した時に、そのメンテナンス時間表示ランプ23bを「消灯」すると共に、その次の部品の表示位置と、その部品に対応するメンテナンス時間表示ランプ23bを「点滅」させ、他に該当する部品がなくなった場合に、全てのメンテナンス時間表示ランプ23bを消灯させるようにしても良い。点灯した複数のメンテナンス時間表示ランプ23bの全てについて、上記と同様の対応となる。メンテナンス時間表示ランプ23bが点滅していない場合(ステップS305でNo)、プロセッサ21aは、再度、表示ランプリセットスイッチ21cが短時間押下(ON)されたか判断する(ステップS304)。

【0031】

メンテナンス時間表示ランプ23bが点滅している場合(ステップS305でYes)、プロセッサ21aは、表示ランプリセットスイッチ21cが長時間押下(ON)されたか判断する(ステップS306)。例えば、表示ランプリセットスイッチ21cが押下(ON)され続けた時間が一定時間以上であるときに、長時間押下(ON)されたと判断する。表示ランプリセットスイッチ21cが長時間押下(ON)されていない場合(ステップS306でNo)、プロセッサ21aは、現状を維持し、メンテナンス時間表示ランプ23bの点灯を継続する(ステップS303)。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 2 】

表示ランプリセットスイッチ 2 1 c が長時間押下 (O N) された場合 (ステップ S 3 0 6 で Y e s)、プロセッサ 2 1 a は、メンテナンス時間表示ランプ 2 3 b を消灯すると共に、メンテナンス時間のカウンタを停止 (終了) し、メンテナンス時間をリセットして初期化する (ステップ S 3 0 7)。但し、実際には、メンテナンス時間のカウンタを継続し、メンテナンス時間をリセットして初期化した後、新たにメンテナンス時間のカウンタを開始しても良い。

【 0 0 3 3 】

(評価結果の表示)

図 7 を参照して、評価結果の表示の一例について説明する。

図 7 の例では、アタッチメント稼働監視装置 2 0 は、評価部 2 3 の稼働表示ランプ 2 3 a として、本体 (筐体) の前面の表示画面上の表示領域の中央部に「稼働圧力表示」を配置している。ここでは、評価部 2 3 は、稼働圧力表示として、装着されている油圧駆動装置を簡略化した画像を表示している。この画像には、色を表示するため初期状態では空白である。演算部 2 1 は、図 5 のフローチャートに従い、稼働表示ランプ 2 3 a を点灯する。このとき、評価部 2 3 は、稼働圧力が適正圧力 (適正圧) の場合には「青 (B l u e)」又は「緑 (G r e e n)」、過負荷 (過剰圧) の場合には「赤 (R e d)」、低圧の場合には「黄 (Y e l l o w)」を、この枠内に表示する。評価部 2 3 は、適正な稼働時間を超過した場合には、表示された枠内の色、又は色を含む画像自体を点滅する。

【 0 0 3 4 】

また、アタッチメント稼働監視装置 2 0 は、評価部 2 3 のメンテナンス時間表示ランプ 2 3 b として、上記の「稼働圧力表示」の近傍 (ここでは「稼働圧力表示」の右側) に、メンテナンス時間毎に、メンテナンス時間表示ランプ 2 3 b として「メンテナンス (時間) レベル表示」を配置している。ここでは、評価部 2 3 は、メンテナンス (時間) レベル表示として、「 5 0 h 」 (h = 時間)、「 2 5 0 h 」、「 5 0 0 h 」、「 1 0 0 0 h 」、「 2 0 0 0 h 」、「 3 0 0 0 h 」の各々に対応する空白の枠を表示している。この画像の枠内は、初期状態では空白である。

【 0 0 3 5 】

更に、アタッチメント稼働監視装置 2 0 は、演算部 2 1 の表示ランプリセットスイッチ 2 1 c として、本体の側面に、メンテナンス (時間) レベル表示の点灯を停止するための「メンテナンス (時間) レベル表示リセットスイッチ」を配置している。このメンテナンス (時間) レベル表示リセットスイッチが操作 (押下等) された場合には、演算部 2 1 は、図 6 のフローチャートに従い、メンテナンス時間表示ランプ 2 3 b の点灯を停止し、メンテナンス (時間) レベル表示を初期状態に戻す。

【 0 0 3 6 】

このように、本実施形態に係るアタッチメント稼働監視装置 2 0 は、油圧圧砕機及び油圧ブレーカ等の着脱可能な油圧駆動装置 9 を装着した油圧シヨベルにおいて、油圧駆動装置 9 の稼働圧力の情報から、油圧駆動装置 9 の平均稼働圧力、稼働時間を算出して監視し、格納したデータから油圧駆動装置 9 の稼働状況を確認評価できる。

更に、図 8 に示すように、アタッチメント稼働監視装置 2 0 内に記録された C S V データを編集して表示する。なお、アタッチメント稼働監視装置 2 0 と電氣的に接続された表示装置と、作業機械提供者側の表示装置との両方に表示するようにしても良い。これにより、不具合が発生した際の作業機械提供者と作業オペレータでの見解が相違しても、明確に稼働状況を把握できる。

【 0 0 3 7 】

(アタッチメント稼働監視用プログラム)

上記のようなアタッチメント稼働監視装置 2 0 の処理手順をコンピュータに実行させるためのプログラムを、アタッチメント稼働監視用プログラムと呼ぶ。このアタッチメント稼働監視用プログラムは、記憶装置や記憶媒体に格納することが可能である。例えば、データ保管部 2 2 に格納しても良い。アタッチメント稼働監視用プログラムは、常駐プログ

10

20

30

40

50

ラムでも良い。この場合、プロセッサ 2 1 a 又はコンピュータ 3 0 は、アタッチメント稼働監視用プログラムを実行することで、本実施形態における各処理を実行する。

【 0 0 3 8 】

(変形例)

また、アタッチメント稼働監視装置 2 0 は、油圧ショベル等の作業機械の内部に限らず、外部に存在していても良い。例えば、アタッチメント稼働監視装置 2 0 は、油圧ショベル等の作業機械の内部と外部の両方に存在していても良い。外部のアタッチメント稼働監視装置 2 0 は、作業機械提供者（所有者を含む）側で管理されていても良い。このとき、外部のアタッチメント稼働監視装置 2 0 は、通信機器及びネットワークを介して、油圧ショベル等の作業機械内の圧力センサ 1 6 等の出力信号を受信する。又は、外部のアタッチメント稼働監視装置 2 0 は、通信機器及びネットワークを介して、油圧ショベル等の作業機械内のアタッチメント稼働監視装置 2 0 から、油圧駆動装置 9 の平均稼働圧力及び連続稼働時間に関する情報を受信する。若しくは、内部のアタッチメント稼働監視装置 2 0 の演算部 2 1 が、データ同期により、内部のアタッチメント稼働監視装置 2 0 のデータ保管部 2 2 に格納されたデータを、外部のアタッチメント稼働監視装置 2 0 のデータ保管部 2 2 に格納しても良い。

10

【 0 0 3 9 】

(本実施形態の効果)

本実施形態では、以下のような効果を奏する。

本実施形態に係るアタッチメント稼働監視装置は、油圧圧砕機及び油圧ブレーカ等の着脱可能な油圧駆動装置を装着した油圧ショベル等の作業機械に搭載されている。油圧ショベル等の作業機械は、油圧駆動装置の使用圧力が適正な稼働圧力であることを常時監視するため、油圧駆動装置に供給される油圧配管部に圧力センサ等が取付けられている。このアタッチメント稼働監視装置は、油圧駆動装置の稼働圧力の情報から、油圧駆動装置の平均稼働圧力及び連続稼働時間を算出して監視し、格納したデータから、適正な稼働圧力や稼働時間、メンテナンス時間を的確に表示し、油圧駆動装置の稼働状況を確認評価できるようにした。

20

【 0 0 4 0 】

具体的には、稼働圧力が適正圧力か不適正圧力かに応じて、稼働圧力を分類し、稼働表示ランプを色別に点灯し、稼働時間をオーバーすると稼働表示ランプを点滅して警報を発生し、警報を発生して作業オペレータへ知らせる。更に、メンテナンス時間毎にメンテナンス時間表示ランプを点灯する。例えば、稼働圧力や稼働時間が適正であれば、メンテナンス時間表示ランプを通常の基準時間で点灯するが、稼働圧力や稼働時間が不適正であれば、メンテナンス時間表示ランプを通常の基準時間より早く点灯し、作業オペレータへメンテナンス作業を通常の基準時間より早く行うよう促す。

30

【 0 0 4 1 】

本実施形態によれば、アタッチメント稼働監視装置は実作業の稼働状況を監視してデータを格納するため、普段の稼働状況や運用状況に関して作業機械提供者（所有者を含む）と作業オペレータでの見解が相違しても、格納したデータから、明確に普段の稼働状況や運用状況を把握できる。また、油圧駆動装置の運用が不適切であると判定した場合に、不適切であると判定した根拠を提示することができる。従って、通常は不具合の原因が不明になってしまう状況でも、不具合の原因を特定することが可能となる。また、通常経験や勘に頼っていた作業オペレータも、不適切な運用をすれば、格納した作業状態のデータに基づいて表示ランプや警報により通知されるため、油圧駆動装置での作業の際に的確な情報を常に得ることが可能となる。このため、作業オペレータは適切な運用を習得することが可能となる。

40

【 符号の説明 】

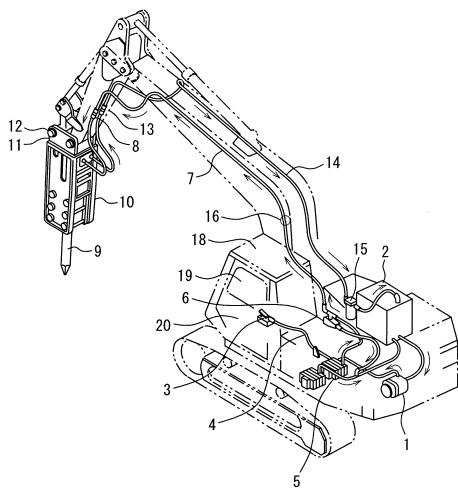
【 0 0 4 2 】

1 ... 油圧ポンプ、 2 ... オイルタンク、 3 ... フットペダル、 4 ... コントロールケーブル、 5 ... コントロールバルブ、 6 ... リリーフバルブ、 7 ... 高圧側配管、 8 ... 高圧側ストップバ

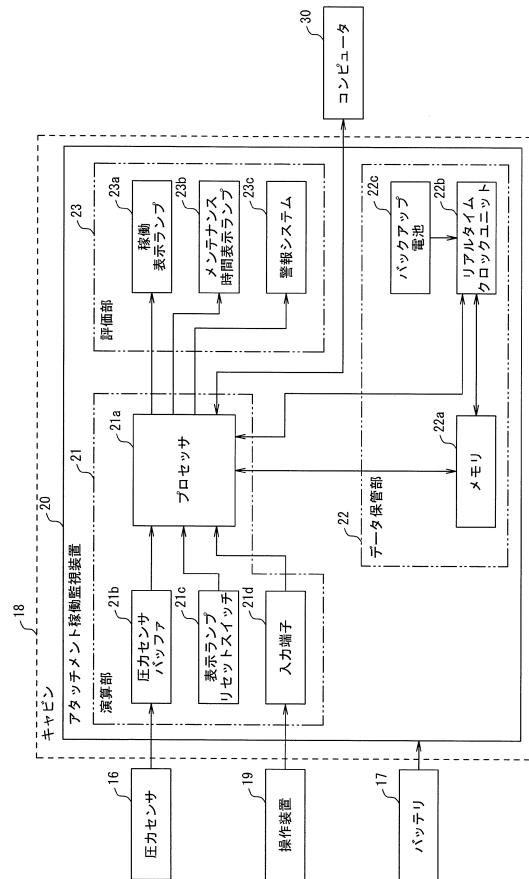
50

ルブ、9 ... 油圧駆動装置（アタッチメント）、10 ... フレーム、11 ... トップブラケット、
 12 ... 取付ピンブッシュ、13 ... 低圧側ストップバルブ、14 ... 低圧側配管、15 ... ラ
 インフィルタ、16 ... 圧力センサ、17 ... バッテリ、18 ... キャビン、19 ... 操作装置、
 20 ... アタッチメント稼働監視装置、21 ... 演算部、21a ... プロセッサ、21b ... 圧力
 センサバッファ、21c ... 表示ランプリセットスイッチ、21d ... 入力端子、22 ... デー
 タ保管部、22a ... メモリ、22b ... リアルタイムクロックユニット、22c ... バックア
 ップ電池、23 ... 評価部、23a ... 稼働表示ランプ、23b ... メンテナンス時間表示ラン
 プ、23c ... 警報システム、30 ... コンピュータ

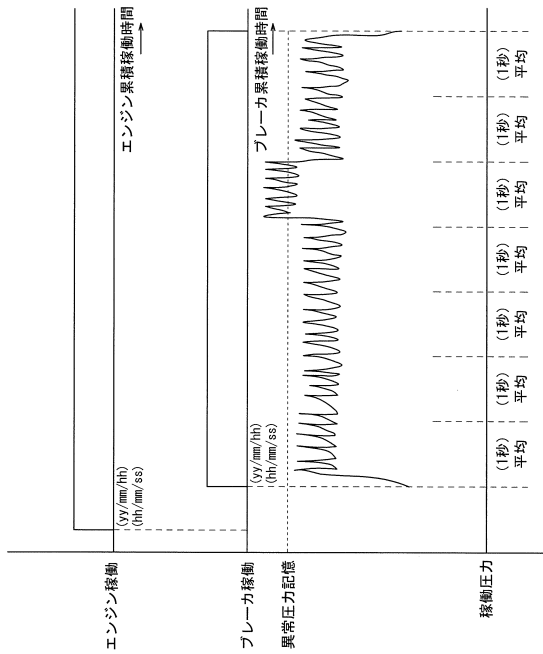
【図1】



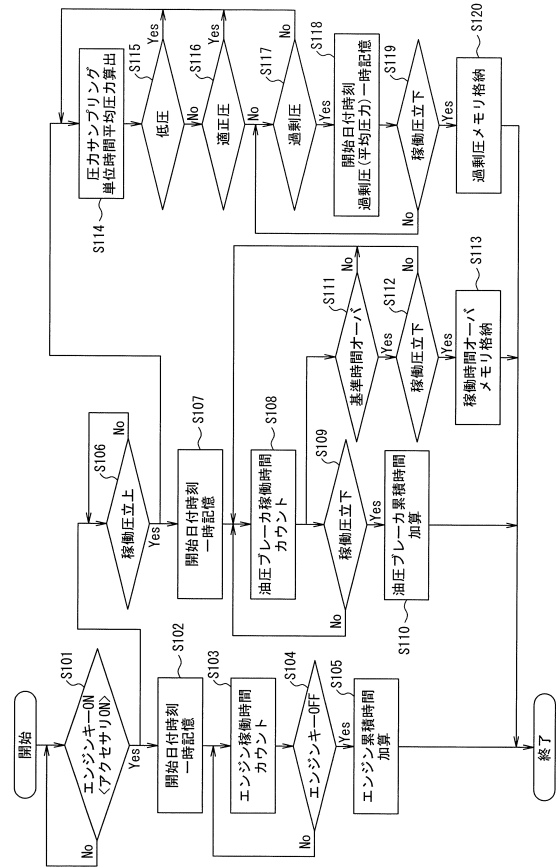
【図2】



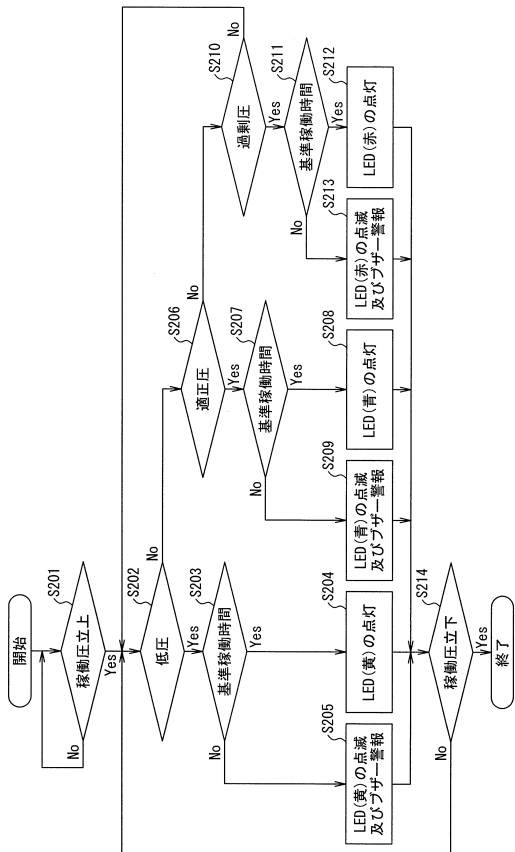
【図3】



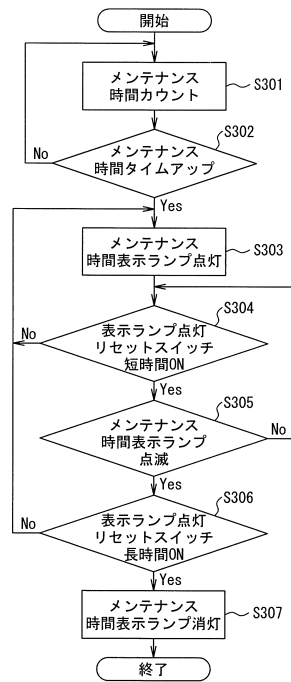
【図4】



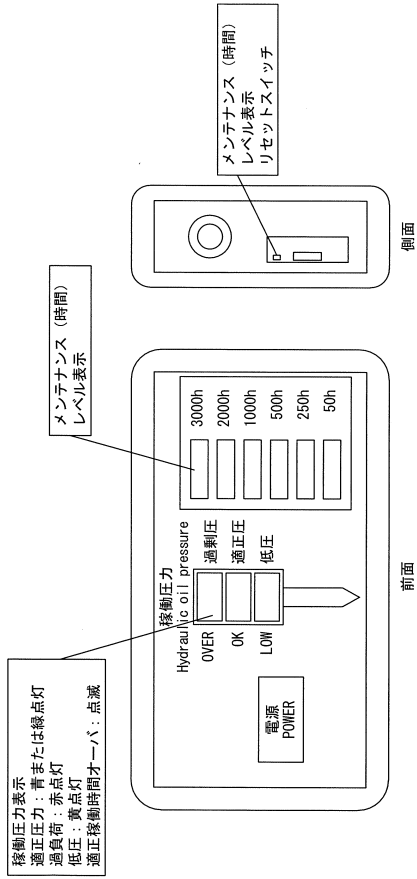
【図5】



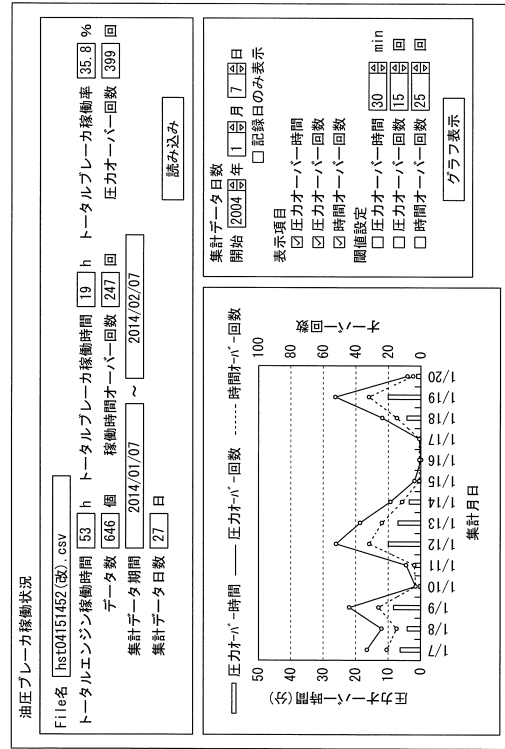
【図6】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

審査官 苗村 康造

- (56)参考文献 特開2006-022563(JP,A)
国際公開第01/073632(WO,A1)
特開2008-144456(JP,A)
特開2007-327331(JP,A)
特開2010-106487(JP,A)
特開平10-060948(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E02F 9/00~9/28