

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5254262号
(P5254262)

(45) 発行日 平成25年8月7日(2013.8.7)

(24) 登録日 平成25年4月26日(2013.4.26)

(51) Int. Cl. F 1
E O 2 F 9/26 (2006.01) E O 2 F 9/26 C

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2010-46700 (P2010-46700)	(73) 特許権者	000005522
(22) 出願日	平成22年3月3日(2010.3.3)		日立建機株式会社
(65) 公開番号	特開2011-179281 (P2011-179281A)		東京都文京区後楽二丁目5番1号
(43) 公開日	平成23年9月15日(2011.9.15)	(74) 代理人	100084412
審査請求日	平成24年3月14日(2012.3.14)		弁理士 永井 冬紀
		(72) 発明者	板井 雄大
			茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内
		(72) 発明者	安田 元
			茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内
		審査官	藤澤 和浩

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 油圧作業機の表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

リリースバルブが接続されている管路の油圧をモニタする圧力センサと、前記圧力センサから得られた検出信号の低域周波数成分を通過させる低域通過手段と、前記低域通過手段の後段に接続されている表示器とを有する油圧作業機の表示装置において、

所定の油圧アクチュエータを操作するレバーの操作量が最大であって、且つ他の油圧アクチュエータを操作するレバーの操作がなされていないことを検知するフルレバー検知手段と、

前記フルレバー検知手段から検知出力が得られているとき、前記所定の油圧アクチュエータが限界変位に達したことを表す指標を出力する指標出力手段と、

前記指標出力手段から前記指標が所定の時間以上にわたり継続して出力されているときには、前記低域通過手段の遮断周波数をより低域側の周波数に変更する通過特性変更手段とを備えたことを特徴とする油圧作業機の表示装置。

【請求項2】

請求項1に記載の油圧作業機の表示装置において、

前記指標出力手段は、前記所定の油圧アクチュエータを作動させる制御弁に対して所定の操作圧が加えられたとき、前記指標を出力することを特徴とする油圧作業機の表示装置。

【請求項3】

請求項1に記載の油圧作業機の表示装置において、

10

20

前記指標出力手段は、前記所定の油圧アクチュエータの動作状態を検出する角度センサ、ストロークセンサ、リミットスイッチ、近接スイッチおよび切換弁のうちの少なくとも一つから出力される信号を前記指標として用いることを特徴とする油圧作業機の表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載の油圧作業機の表示装置において、

前記通過特性変更手段は、前記低域通過手段の遮断周波数を変更した後に所定の時間が経過したときには、前記低域通過手段の遮断周波数を元の遮断周波数に戻すことを特徴とする油圧作業機の表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれか一項に記載の油圧作業機の表示装置において、

前記通過特性変更手段により前記遮断周波数がより低域側の周波数に変更されたときには、前記リリーフバルブに至る管路に接続されている油圧ポンプのポンプ容量を既定の設定値に切り替えることを特徴とする油圧作業機の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、油圧作業機に搭載されているリリーフバルブの動作状態を表示する表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、表示すべき複数モードの各種表示情報を切り替え表示できるようにした建設機械の管理モニタ装置が知られている（特許文献 1）。この特許文献 1 では、車両の状態や操作指示信号に応じて作業点検にかかる項目、暖機点検にかかる項目、車体異常に関する項目、車体のメンテナンスにかかる項目、積載重量に関する項目、車体稼働にかかる項目などの複数の表示画面を 1 つの表示画面上に切替表示するようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 5 - 288648 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記従来技術では、複数の表示モードに対応して切り替え表示を行う際に同じ表示用フィルタを用いているので、リリーフセット圧を確認しようとしても油圧の脈動がそのまま表示されてしまい、正確なリリーフセット圧を視認することができないという問題があった。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明に係る油圧作業機の表示装置は、リリーフバルブが接続されている管路の油圧をモニタする圧力センサと、前記圧力センサから得られた検出信号の低域周波数成分を通過させる低域通過手段と、前記低域通過手段の後段に接続されている表示器とを有する油圧作業機の表示装置において、所定の油圧アクチュエータを操作するレバーの操作量が最大であって、且つ他の油圧アクチュエータを操作するレバーの操作がなされていないことを検知するフルレバー検知手段と、前記フルレバー検知手段から検知出力が得られているとき、前記所定の油圧アクチュエータが限界変位に達したことを表す指標を出力する指標出力手段と、前記指標出力手段から前記指標が所定の時間以上にわたり継続して出力されているときには、前記低域通過手段の遮断周波数をより低域側の周波数に変更する通過特性変更手段とを備えている。さらに、前記通過特性変更手段は、前記低域通過手段の遮断周波数を変更した後に所定の時間が経過したときには、前記低域通過手段の遮断周波数を元

10

20

30

40

50

の遮断周波数に戻す。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、リリーフバルブのセット圧をモニタ上に表示する際に、圧力データの急峻な変化が生じないので、正確なリリーフセット圧を視認することができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本発明の一実施の形態による油圧ショベル全体を示す側面図である。

【図2】図1に示した油圧ショベルに搭載されている運転室の内部を示した図である。

【図3】図1に示した油圧ショベルの油圧回路および信号処理回路を示す制御系統図である。

【図4】図3に示した信号処理回路のうち、本実施の形態に関連したフィルタ特性変換系のみを示したブロック図である。

【図5】図3に示した制御系統により実行される制御手順を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0009】

<実施の形態>

図1は、本発明の一実施の形態による油圧ショベル全体を示す側面図である。本図において、下部走行体10は、クローラ11およびクローラフレーム12、各クローラ11を独立して駆動制御する一対の走行用油圧モータ13, 14およびその減速機構(図示せず)を備えている。上部旋回体20は、旋回フレーム21と、旋回フレーム21上に設けられたエンジン22と、下部走行体10に対して上部旋回体20を旋回駆動させるための油圧モータ26とを備えている。

【0010】

上部旋回体20には、起伏可能なブーム31と、ブーム31を駆動するためのブームシリンダ32と、ブーム31の先端部近傍に回転自在に軸支されたアーム33と、アーム33を駆動するためのアームシリンダ34と、アーム33の先端に回転自在に軸支されたバケット35と、バケット35を駆動するためのバケットシリンダ36とを含んだショベル機構(多関節型フロント作業部)30が搭載されている。上部旋回体20の旋回フレーム21上には、ブームシリンダ32, アームシリンダ34, バケットシリンダ36を駆動制御するための油圧ポンプおよび油圧制御弁を備えた油圧制御システム40が搭載されている。上部旋回体20の左前部には運転室(キャブ)45が設けられている。

【0011】

図2は、運転室(キャブ)の内部を示している。運転室45には、オペレータが着座する運転席46が設けられており、この運転席46の前側には左, 右の走行レバー47A, 47Bが立設されている。運転席45の左, 右両側にはコンソール48A, 48Bがそれぞれ設けられており、これらのコンソール48A, 48Bには左, 右の操作レバー49A, 49Bが設けられている。オペレータは、走行レバー47A, 47Bを傾転操作することによって走行させることができる。また、操作レバー49A, 49Bを傾転操作することによって上部旋回体20を旋回させたり、フロント作業部30のブーム31, アーム33およびバケット35を起伏動させることができる。

【0012】

種々の動作モードに対応した表示を行う表示器(マルチモニタ)50は、運転席46に着座したオペレータが見やすい位置に取り付けられている。表示器50には、図示しない後方監視カメラによる撮影画面, 運転状態を報知するための情報(例えば、燃料の残量を示す燃料計, エンジン冷却水の温度を示す水温計, 車両の稼働時間を示すアワーメータ, 各種の警報ランプ)を表示するのみならず、リリーフバルブのセット圧をモニタするための点検用表示を行う。この点検用表示は、本実施の形態に特有の表示モードであり、後に図

10

20

30

40

50

3～図5を参照して詳述する。

【0013】

図3は、図1に示した油圧ショベルの油圧回路および信号処理回路を示す制御系統図である。本図において、メイン油圧ポンプ61およびパイロット油圧ポンプ62は図示しない原動機により回転駆動される。メイン油圧ポンプ63の傾転制御はレギュレータ63により行われる。レギュレータ63を駆動するためのパイロット圧を与える電磁弁64は、制御ユニット65から供給される励磁電流により制御される。パイロット油圧ポンプ62の吐出側管路にはリリーフバルブ65が接続されている。

【0014】

制御ユニット65には、メイン管路66に接続されている圧力センサ70から出力される圧力検出信号と、パイロット圧力センサ71Aおよび71Bから出力される圧力検出信号とが入力されている。この制御ユニット65は、後に詳述する条件(図5のステップS13において説明する)が満たされたとき、リリーフバルブ77のリリーフセット圧をモニタするために、本実施の形態に特有な点検モードを設定する。

【0015】

操作レバー72の操作により駆動されるパイロットバルブ73Aおよび73Bは、コントロールバルブ75のスプール位置を制御する。コントロールバルブ75から供給される圧油により駆動される複動シリンダとして、ここではブームシリンダ32について説明していく。すなわち、操作レバー72はブーム起伏用の操作レバーである。

【0016】

制御ユニット65には、運転室内に載置されている表示器(マルチモニタ)50および外部記憶装置80が接続されている。外部記憶装置80に接続されているネットワーク82は、有線ネットワークあるいは無線ネットワークのいずれであってもよい。なお、ブーム制御系以外の各種圧力センサも制御ユニットに接続されているが、図示していない。

【0017】

図4は、圧力センサ70から得られたアナログ検出信号を表示器(マルチモニタ)50に表示させる際のローパスフィルタ処理を示すブロック図である。本図において、圧力センサ70から得られたアナログ検出信号はA/D変換器80に入力され、デジタル圧力信号81として出力される。このデジタル圧力信号81は、処理部(CPU)90およびローパスフィルタ83の両方に入力される。処理部(CPU)90では公知のショベル制御を行うが、本実施の形態は表示器50に表示させる圧力データに関するものであるため、説明は省略する。ローパスフィルタ83はデジタルフィルタであり、フィルタ係数を可変設定することにより、遮断周波数を変更することができる。

【0018】

表示器50において、後に詳述するリリーフセット圧点検モード(以下、単に点検モードという)以外の表示を行う際には、良好な画像表示がなされるようなフィルタ処理がローパスフィルタ83で行われる。換言すると、点検モード以外の表示を行う際には、ローパスフィルタ83の遮断周波数はモニタの設計上決められた既定の周波数に固定しておく。他方、後に詳述する点検モードが設定されたときには、処理部(CPU)90からフィルタ係数制御信号84をローパスフィルタ83に供給することにより、ローパスフィルタ83の遮断周波数をより低い周波数に変更する。

【0019】

図5は、図3に示した制御系統により実行される制御手順を示すフローチャートである。以下、図1～図4を併せて参照しながら、リリーフバルブ77のリリーフセット圧を表示する手順について説明していく。

【0020】

制御ユニット65は、パイロット圧力センサ71A、71Bおよび他のパイロット圧力センサ(図示せず)から出力される検出信号を常時監視しており、操作レバー72または他の操作レバー(図示せず)が操作されたことを検知する(ステップS12)。いま、(a)ブーム31を最大に起立させるために、操作レバー72のレバー操作量が最大(フル

10

20

30

40

50

レバー操作)となり、且つ(b)操作レバー72以外の操作レバー(図示せず)が操作されていないとき、(c)コントロールバルブ75のスポールを完全にブーム上げ方向に移動させるためのシフト操作圧に達していることを制御ユニット65が判定した場合には、第1のタイマによる計時動作を起動させる。この第1のタイマは、処理部(CPU)90のソフトウェアにより実現されるが、上記(a)ないし(c)の条件が満たされたときに発生されるトリガ信号に基づいて、ハードウェアにより実現してもよい。

【0021】

なお、操作レバー72がフルレバー操作されたとき、コントロールバルブ75に与えられる操作圧はスポールを完全にブーム上げ方向に移動させるためのシフト操作圧に達するので、第1のタイマを起動させる条件としては、(i)シフト操作圧に達したこと、および(ii)操作レバー72以外の操作レバー(図示せず)が操作されていないことを条件としてもよい。そして、第1のタイマによるカウント値が所定の時間Aに達したとき、制御ユニット65は、点検モードを設定する(ステップS13:YES)。ここでいう点検モードとは、リリーフバルブ77のリリーフセット圧を表示器50に表示させるための表示モードである。

10

【0022】

ステップS13において肯定判定がなされたときには、点検モードに入ってから継続時間を計測するために、第2のタイマを起動させる(ステップS14)。第2のタイマにより計測された点検モードの継続時間が所定時間Bに達するまでは(ステップS21:NO)、ローパスフィルタ83(図4参照)の遮断周波数を通常遮断周波数より低い周波数に切り替える(ステップS15)。それと同時に、制御ユニット65は、リリーフセット圧を設定する条件と同じ流量であるセット流量に切り替えるよう、電磁弁64に供給する励磁電流を変更する(ステップS16)。その後、表示器50に圧力データを表示させる(ステップS17)。表示器50に表示された圧力データを外部記憶装置80に記憶させておくことにより、リリーフセット圧の経時的変化を判定・識別することができる(ステップS18)。

20

【0023】

ローパスフィルタ83の遮断周波数がより低い周波数に切り替えられると、表示器50に送られる信号の通過帯域がより低い周波数成分に限定されるので、表示器50に表示される圧力データは実際の脈動分を除去した緩やかなデータとなる。その結果、リリーフセット圧の平均値(定常値)を容易に読み取ることができる。

30

【0024】

図4において既に説明した通り、ローパスフィルタ83の遮断周波数を切り替えるためには、処理部(CPU)90からフィルタ係数制御信号84をローパスフィルタ83に供給することにより行う。なお、フィルタ係数をローパスフィルタ83内に記憶させておくことにより、低域通過特性を切り替える構成としてもよい。

【0025】

このようにして、点検モードに入ってから所定時間Bが経過するまでは、脈動を抑えた緩やかな変化の圧力データが表示される。しかし、リリーフバルブ77の特性をチェックするためには、実際の脈動幅も併せてモニタする必要があるので、所定時間Bが経過したとき(ステップS21:YES)には、ローパスフィルタ83の遮断周波数を元の周波数に戻す(ステップS22)。それと同時に、点検モード継続時間を計測する第2のタイマの出力値を“B”にホールドし、且つ、タイマの動作を停止させる(ステップS23)。このことにより、ステップS14でのカウント開始は無効となり、常にステップS21での判定は肯定判定(ステップS21:YES)となる。なお、表示器50に設けてあるリセットスイッチ(図示せず)を押すことにより、第2のタイマの計測値を零に戻し、且つ、カウント動作を再開させることができる。ステップS24では、レバー操作量に合わせてポンプ流量の増減を制御する。

40

【0026】

以上のことから明らかなように、ステップS13において肯定判定がなされたときには

50

自動的に点検モードに入るので、ローパスフィルタ 8 3 の遮断周波数がより低い周波数に切り替えられるが、所定時間 B が経過した後は、元の遮断周波数に戻すことにより脈動幅も読み取れるようになる。なお、ステップ S 1 3 における条件を満たさないときには、点検モードとならず、通常の作業モードとして、圧力センサ 7 0 の検出値をリアルタイム表示する。

【 0 0 2 7 】

< 実施の形態による作用・効果 >

本実施の形態によれば、以下のような作用・効果を奏することができる。

【 0 0 2 8 】

(1) リリーフバルブ 7 7 が接続されている管路 6 6 の油圧をモニタする圧力センサ 7 0 と、圧力センサ 7 0 から得られた検出信号の低域周波数成分を通過させるローパスフィルタ 8 3 と、ローパスフィルタ 8 3 の後段に接続されている表示器 5 0 とを有する油圧シヨベルの表示装置において、ブームシリンダ 3 2 を操作するレバー 7 2 の操作量が最大であって、且つ他の油圧アクチュエータ (図示せず) を操作するレバー操作がなされていない状態 (すなわち、旋回ブーム上げなどの複合操作がなされていない状態) を検知するパイロット圧力センサ 7 1 A , 7 1 B および制御ユニット 6 5 と、パイロット圧力センサ 7 1 A , 7 1 B および制御ユニット 6 5 により上記状態の検知結果が得られているときブームシリンダ 3 2 が限界変位に達したことを表すシフト操作圧がパイロット圧力センサ 7 1 A , 7 1 B の検出信号として出力されていることを識別する制御ユニット 6 5 と、ブームシリンダ 3 2 が限界変位に達したことを表すシフト操作圧が所定の時間以上にわたり継続して生じていると制御ユニット 6 5 により識別されたときには、ローパスフィルタ 8 3 の遮断周波数をより低域側の周波数に変更する処理部 9 0 とを備えているので、特別なスイッチ操作などを行うことなく、正確なリリーフセット圧を目視により確認することができる。

【 0 0 2 9 】

(2) ブームシリンダ 3 2 の動作状態を直接測定することなく、ブームシリンダ 3 2 を作動させるコントロールバルブ 7 5 に対して所定の操作圧が所定時間にわたり加えられたときには、ブームシリンダ 3 2 が限界変位に達していると判断することができる。

【 0 0 3 0 】

(3) 処理部 9 0 は、ローパスフィルタ 8 3 の遮断周波数を変更した後に所定の時間 B が経過したとき (ステップ S 2 1 : Y E S) には、ローパスフィルタ 8 3 の遮断周波数を元の遮断周波数に戻すので、リリーフセット圧の平均値を観測した後に、実際の脈動幅をモニタすることができる。すなわち、リリーフセット圧をモニタする際に 2 種類の表示が同一画面上で自動的に切り替わるので、操作者に対する負担を軽減することができる。

【 0 0 3 1 】

< その他の変形例 >

(1) これまで説明してきた実施の形態では、油圧シヨベルのブームシリンダについて説明してきたが、他の油圧アクチュエータにも適用可能なことは勿論である。また、油圧シヨベルに限らず、ホイールローダ、クローラクレーン等の建設機械あるいは物資運搬機械を含む各種の油圧作業機に適用することができる。また、油圧アクチュエータとして油圧シリンダを例に挙げて説明したが、作業機の種類によっては油圧シリンダに限定されるものではない。

【 0 0 3 2 】

(2) これまで説明してきた実施の形態では、油圧シリンダが限界変位に達したことを表すシフト操作圧をパイロット圧力センサにより検知しているが、これは単なる例示であって、その他の各種手法を採ることができる。例えば、コントロールバルブのシフト操作圧を用いる代わりに、ブームの角度センサ出力、油圧シリンダに内蔵されている近接スイッチの出力、ブーム自体あるいは油圧シリンダに取り付けられているリミットスイッチの出力、ブームシリンダのストロークセンサ出力を用いることもできる。さらに、起伏限界角度に起立したブームにより切換え操作される切換え弁 (特開 8 - 2 4 5 1 8 2 号公報参照

10

20

30

40

50

)を用いることもできる。換言すると、所定の油圧アクチュエータを操作するレバーの操作量が最大であって、且つ他の油圧アクチュエータを操作するレバー操作がなされていないこと(すなわち、複合操作がなされていないこと)が検知されているときには、所定の油圧アクチュエータが限界変位(最大ブーム起立に対応する)に達していることを表すに足りる任意の指標を用いることができる。

【0033】

(3)これまで説明してきた実施の形態では、ローパスフィルタの遮断周波数を切り替えるために、デジタルフィルタのフィルタ係数を入れ替える構成としてきたが、2種類のアナログフィルタをスイッチにより切り替えてもよい。また、圧力センサ70の直後にアナログフィルタを挿入し、そのアナログフィルタを切り替える構成としてもよい。

10

【0034】

(4)ローパスフィルタとして、デジタルフィルタあるいはアナログフィルタを用いる他に、実質的にローパスフィルタと等価な機能を有する低域通過手段であれば、どのような回路あるいは演算手法を用いてもよい。例えば、表示器に表示させる圧力データの移動平均を演算することにより、ローパスフィルタ効果を与えてもよい。

【0035】

以上の説明はあくまで一例であり、本発明の特徴を損なわない限り、本発明は上述した実施の形態および変形例に限定されるものではない。

実施の形態と変形例の一つとを組み合わせること、もしくは、実施の形態と変形例の複数とを組み合わせることも可能である。

20

変形例同士をどのように組み合わせることも可能である。

さらに、本発明の技術的思想の範囲内で考えられる他の形態についても、本発明の範囲内に含まれる。

【符号の説明】

【0036】

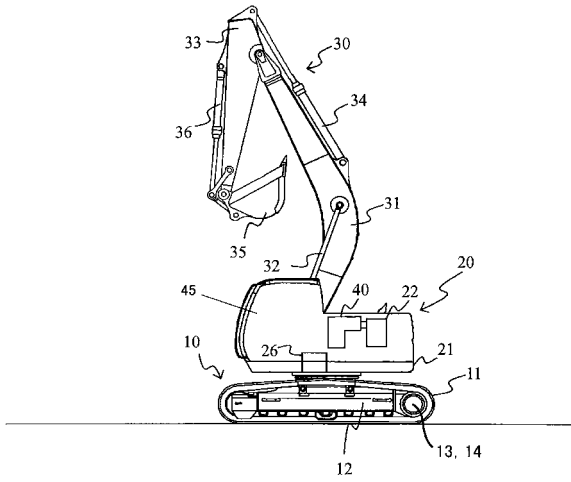
- 10 下部走行体
- 13, 14 走行用油圧モータ
- 20 上部回転体
- 22 エンジン
- 31 ブーム
- 32 ブームシリンダ
- 33 アーム
- 34 アームシリンダ
- 35 パケット
- 36 パケットシリンダ
- 40 油圧制御システム
- 50 表示器

30

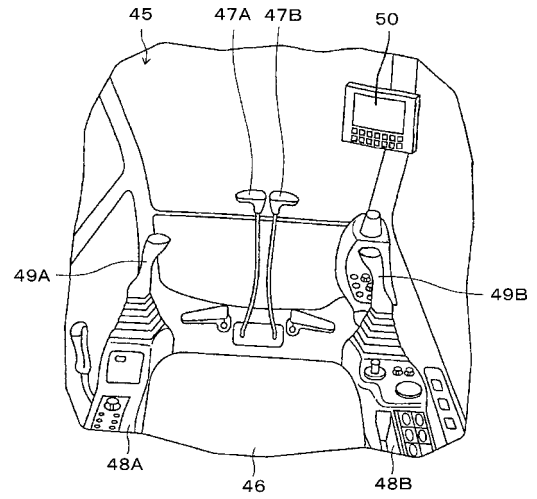
【図1】

【図2】

【図1】



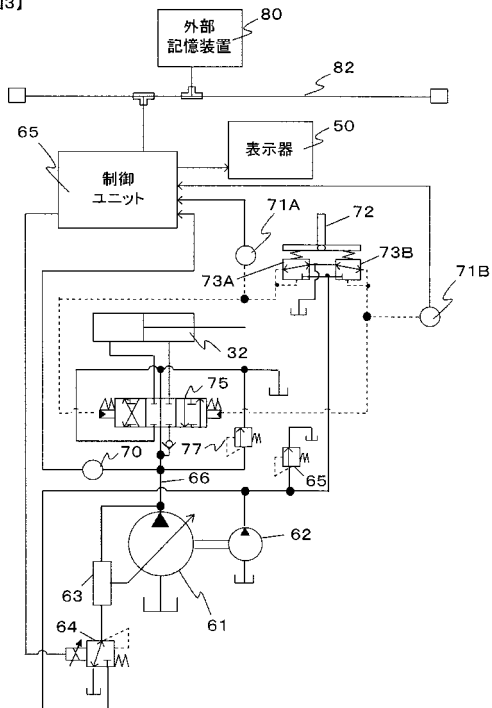
【図2】



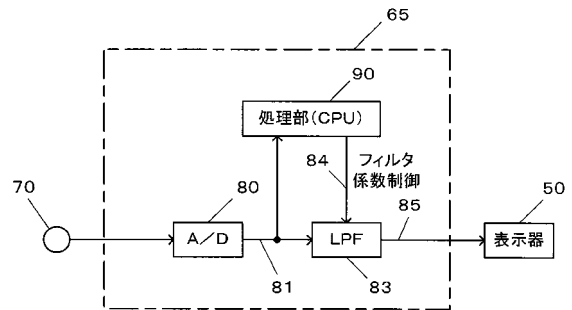
【図3】

【図4】

【図3】

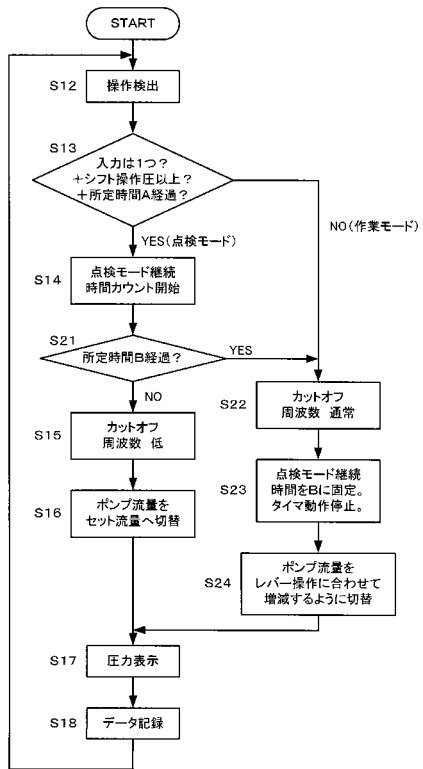


【図4】



【図5】

【図5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-266007(JP,A)
特開2002-180504(JP,A)
特開2008-133842(JP,A)
実開平01-120563(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E02F 9/26