

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4847720号
(P4847720)

(45) 発行日 平成23年12月28日(2011.12.28)

(24) 登録日 平成23年10月21日(2011.10.21)

(51) Int.Cl.

HO3K 17/78 (2006.01)

F 1

HO3K 17/78

D

請求項の数 5 (全 32 頁)

(21) 出願番号 特願2005-176525 (P2005-176525)
 (22) 出願日 平成17年6月16日 (2005.6.16)
 (65) 公開番号 特開2006-352558 (P2006-352558A)
 (43) 公開日 平成18年12月28日 (2006.12.28)
 審査請求日 平成20年5月20日 (2008.5.20)

(73) 特許権者 000129253
 株式会社キーエンス
 大阪府大阪市東淀川区東中島1丁目3番1
 4号
 (74) 代理人 100098187
 弁理士 平井 正司
 (74) 代理人 100085707
 弁理士 神津 真子
 (72) 発明者 井上 哲
 大阪府大阪市東淀川区東中島1丁目3番1
 4号 株式会社キーエンス
 内
 審査官 栗栖 正和

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】光電スイッチ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

設定モードのときにユーザのキー操作によって各種の設定項目を表示部に順次表示させる制御部を備えた光電スイッチであって、

前記設定モード中に前記表示部に表示される前記各種の設定項目が複数のステージにグループ分けされ、各ステージの最後に次に表示すべきステージの選択及び前記設定モードからの脱出を選択することのできるステージ選択メニュー画面を有し、

前記制御部は、前記ステージ選択メニュー画面でユーザがキー操作により次に表示すべきステージを選択した場合は、該選択したステージに移動してユーザのキー操作によって前記選択したステージの設定項目を前記表示に順次表示させ、前記ステージ選択メニュー画面でユーザがキー操作により前記設定モードからの脱出を選択した場合は前記設定モードから脱出させることを特徴とする光電スイッチ。

【請求項 2】

前記ステージ選択メニュー画面では、該ステージ選択メニュー画面が表示されたステージよりも後段のステージを選択することのできるメニューが表示され、ユーザのキー操作によって前記ステージ選択メニュー画面が表示されたステージよりも後段のステージを選択可能である、請求項1に記載の光電スイッチ。

【請求項 3】

前記ステージ選択メニュー画面の先頭メニューが、前記設定モードから脱出することのできるエスケープメニューである、請求項1又は2に記載の光電スイッチ。

【請求項 4】

前記ステージ選択メニュー画面の先頭メニューが、前回選択されたステージを選択することのできるメニューである、請求項 1 又は 2 に記載の光電スイッチ。

【請求項 5】

前記各種の設定項目が、前記表示部に設定可能な複数の選択メニューを表示する設定項目を含み、

前記制御部は、第 1 のキー操作に応じて前記複数の選択メニューを順方向に、順次、前記表示部に表示し、前記第 1 のキー操作とは異なる第 2 のキー操作に応じて前記複数の選択メニューを逆方向に、順次、前記表示部に表示する、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の光電スイッチ。 10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、光電スイッチに関し、より詳しくは、表示手段を備えた光電スイッチに関する。

【背景技術】**【0002】**

光電スイッチは、製造現場や製品検査工程などで種々の目的のために用いられているが、適用範囲の拡大やより厳しい使用目的に対応するために多機能化及び小型化の傾向にある。 20

【0003】

表示部を備えた光電スイッチは、その表示部が、典型的には、4 桁の 7 セグメントで構成されており、特許文献 1 に開示のように、2 つの表示部を横並びに配設した光電スイッチの出現しているが、このような表示部によって表示できる情報は極めて限定的である。

【特許文献 1】特開 2002 - 279871 号公報**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

光電スイッチが備える各種の機能に関し、各機能の設定は、ユーザがキースイッチを操作することにより光電スイッチの表示部に情報を表示させながら行われるが、光電スイッチを多機能化した場合には、必然的に設定項目の数が多くなる。このため、所望の設定項目を呼び出すのに必要なキースイッチの操作回数が増大する傾向になる。このことから、設定項目が合理的に表示できるように各種の設定項目を階層化することが行われている。 30

【0005】

しかしながら、階層化の手法は、表示手段が大きい場合には所望の設定項目にアクセスするのに好都合な表示方法であると言えるが、一回に表示できる情報量が制限的な光電スイッチの場合には、例えばユーザが設定作業を行っている途中で、今現在、どのレベルの表示が行われているのかが分からなくなる、というような混乱をユーザに与えてしまう虞がある。

【0006】

そこで、本発明の目的は、高機能化に伴って設定項目が増大した場合に、ユーザが設定作業で混乱するのを抑えることのできる光電スイッチを提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

かかる技術的課題は、本発明によれば、

設定モードのときにユーザのキー操作によって各種の設定項目を表示部に順次表示させる制御部を備えた光電スイッチであって、

前記設定モード中に前記表示部に表示される前記各種の設定項目が複数のステージにグループ分けされ、各ステージの最後に次に表示すべきステージの選択及び前記設定モードからの脱出を選択することのできるステージ選択メニュー画面を有し、 50

前記制御部は、前記ステージ選択メニュー画面でユーザがキー操作により次に表示すべきステージを選択した場合は、該選択したステージに移動してユーザのキー操作によって前記選択したステージの設定項目を前記表示に順次表示させ、前記ステージ選択メニュー画面でユーザがキー操作により前記設定モードからの脱出を選択した場合は前記設定モードから脱出させることを特徴とする光電スイッチを提供することにより達成される。

【0008】

すなわち、本発明は、各種の設定項目の表示を一次元化し、ユーザのキー操作に基づいて一本道を進むように各設定項目を表示すると共に、各種の設定項目が複数のステージにグループ分けされて、各ステージでの設定項目の表示が終わった段階で、次に表示すべきステージを選択又は設定モードから脱出できるエスケープメニューを含むステージ選択メニュー画面を表示するようにしたことを特徴とする。したがって、光電スイッチの多機能化により設定項目が増大したとしても、途中で現れるステージ選択メニュー画面で所望のステージを選択することで、又はエスケープメニューを選択することで、必要でない設定項目を含むステージをスキップして所望の設定項目に素早くアクセスすることができ又は設定モードからいち早く脱出することができる。

10

【0009】

本発明が適用される光電スイッチは、一つの表示部を備えた光電スイッチであってよいが、典型的には、特許文献1に記載のように2つの表示部を備えた光電スイッチに適用される。また、前記ステージ選択メニュー画面では、該ステージ選択メニュー画面が表示されたステージよりも後段のステージを選択することのできるメニューが表示され、ユーザのキー操作によって前記ステージ選択メニュー画面が表示されたステージよりも後段のステージを選択可能である。これにより、ユーザはステージ選択メニュー画面で後段の任意のステージを選択して所望のステージにいち早くアクセスすることができるだけでなく、光電スイッチの表示部に表示すべきステージメニューの数を制限的に表示することができるため、これによってもユーザのキー操作の回数を低減することができる。

20

【0010】

ステージ選択メニュー画面の先頭メニューは、設定モードから脱出するエスケープメニューであってもよいが、前回選択されたステージを保存しておいて、次回ステージ選択メニュー画面が表示されたときに、前回選択されたステージを先頭に表示するようにしてもよい。これによれば、ユーザが設定変更する頻度に応じた表示態様を形成することによりユーザのニーズに応じた表示態様の下でキー操作の回数を低減することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下に、添付の図面に基づいて本発明の好ましい実施例を説明する。

図1、図2は、本発明を適用した光電スイッチを示す。図1は光電スイッチの斜視図であり、図2は、その平面図である。図示の光電スイッチ100は、検出物に光を当ててその反射光を受光する形式のいわゆる反射型光電スイッチである。また、この光電スイッチ100は、増幅器やCPUなどを組み込んだ本体の内部に発光素子と受光素子を配置した光電スイッチである。

40

【0012】

光電スイッチ100は、幅狭の比較的細長いボックス状のケーシング11を有し、ケーシング11の内部には、発光素子12と受光素子13(図3参照)とが設けられ、この両素子12、13に臨む光ファイバ14、15がケーシング11の一端面から外部に延出している。光電スイッチ100への電源供給及び出力は、ケーシング11の他端面から延出するケーブル16(図1)を通じて行われる。

【0013】

このケーシング11の細長い矩形の上面11aには、長手方向に横並びに隣接して配置された第1、第2の表示部17、18が設けられている。第1、第2の表示部17、18は、上面11aの幅と実質的に同じ幅を有し、第1、第2の表示部17、18は、上面11aの長手方向寸法の約半分を占める長手方向長さを有している。第1、第2の表示部1

50

7、18は、共に、横並びに隣接して配置された4つセクションを有し、各セクションは7セグメントLEDで構成されている。すなわち、第1、第2の表示部17、18は一体となって8桁の数値、8つの文字又はこれらの組み合わせをデジタル表示することができる、また、必要であれば合計8個の7セグメントLEDを使ってバー表示することができる。また、各表示部17、18で夫々4桁の数値又は4つの文字又はこれらの組み合わせを横並びに表示することができる。第1、第2の表示部17、18を構成する7セグメントは、これを1色LEDで構成してもよく、また、2色LEDで構成してもよい。また、第1の表示部17と第2の表示部18とを異なる色で表示するようにしてもよい。また、第1、第2の表示部17、18は、これを一つ又は2つの白黒又はカラー液晶(LCD)で構成してもよい。

10

【0014】

ケーシング11の上面11aには、また、出力切替ボタン19、モードボタン(Mキースイッチ)20、スイング式のしきい値調整(上下)スイッチ21、スライド式のパワーセレクタスイッチ22、セットキースイッチ23、動作表示灯24が設けられている。なお、ケーシング11の上面11aは、光電スイッチ100を操作使用しないときには、図示を省いた片開き式の透明の蓋によって覆うことができるようになっている。

【0015】

モード切替スイッチ(Mキースイッチ)20は、これを3秒以上押し続ける(長押し)ことにより、第1、第2の表示部17、18の画面の表示モードを切り替えることができる、表示モードとしては、通常の検出動作中の表示モード(運用モード)と、各種の設定を行うための表示モード(設定モード)とを有する。Mキースイッチ20を3秒よりも短い時間押すと(短押し)、各表示モードで、第1、第2の表示部17、18の画面を切り替えることができる。

20

【0016】

スイング式のしきい値調整(上下)スイッチ21は、アップ(↑)側を押すとしきい値を大きくする方向に調整することができ、ダウン(↓)側を押すとしきい値を小さくする方向に調整することができる。また、この上下スイッチ21は、設定モード中では、パラメータの選択に用いることができる。

【0017】

スライド式のパワーセレクタスイッチ22は、予め設定されている動作モードと、複数種類の動作モードから任意の選択した動作モードとの切替えを行うものである。選択可能な複数の動作モードは受光量の大小に違いがあり、この受光量を増加させるのに、例えば、(i)受光の周期を長く設定してパルス発光のデュティーを小さくする代わりに投光電流を増加させることで受光量を増加させる、(ii)受光した信号を複数回加算することによって受光量を大きくすると共にS/Nも向上させる手法を採用することができる。

30

【0018】

(1)ファインモード：このファインモードは、例えばベアリングの刻印の有無を検出するのに適するように受光量が設定されており、微小な刻印の有無による僅かな光量変化を的確に判別することができるという特徴を備えている。

【0019】

(2)ターボモード：ファインモードよりも実質的に受光量が増大する設定になっており、例えば台紙上のシールの検出するのに適している。

40

【0020】

(3)スーパー ターボモード：ターボモードよりも更に実質的に受光量が増大する設定になっている。このスーパー ターボモードは、例えば発光素子又は発光素子からの光を導くファイバ及び／又は受光素子又は受光素子に光を導くファイバと検出物Tとを離間させた状態で検出物Tの有無を検出するのに適している。

【0021】

(4)ウルトラターボモード：スーパー ターボモードよりも更に実質的に受光量が増大する設定になっている。このウルトラターボモードは、例えば、スーパー ターボモードよりも

50

遠く離れた検出物 T の有無を検出する、或いは、埃、汚れなどの多い悪環境下で検出物 T を検出する際に用いるのに適している。

【 0 0 2 2 】

(5) ハイスピードモード：ハイスピードモードは、上述した各種の運用モードよりも応答速度を高める設定になっており、比較的早く通過する検出物 T を検出するのに適している。

【 0 0 2 3 】

例えば、予め設定されている動作モードが上記(4)のウルトラターボモードであるとすれば、スライド式のパワーセレクタスイッチ 2 2 が第 1 位置のときには、自動的にウルトラターボモードが設定され、そして、パワーセレクトスイッチ 2 2 を第 2 位置に切り替えることで、後に説明する設定操作により上記(1)～(5)からユーザが選択した動作モードが設定される。10

【 0 0 2 4 】

セットキースイッチ 2 3 は、しきい値を自動的に設定するのに用いられる。すなわち、検出物 T (図 3 参照) を検出エリアに配置した状態で、セットキースイッチ 2 3 を押し、次いで、検出エリアから検出物 T を取り除いた状態で、セットキースイッチ 2 3 を再び押すと、検出物 T が存在しているときの最大受光量と、検出物 T を取り除いたときの最小受光量との間の値 (典型的には中間値) がしきい値として自動的に設定される。

【 0 0 2 5 】

図 3 は、光電スイッチ 1 0 0 の全体概要を示すブロック図である。光電スイッチ 1 0 0 は、例えば発光ダイオード (LED) などからなる発光素子 1 2 を発光させるための駆動回路 3 0 を有し、また、フォトダイオードなどからなる受光素子 1 3 に接続された受光回路 3 2 と、この受光回路 3 2 からの出力信号を A / D 変換する A / D 変換器 3 3 と、第 1 、第 2 の表示部 1 7 、 1 8 を制御するゲートアレイ又は C P U 3 4 と、このゲートアレイ又は C P U 3 4 からの信号を外部に送出する出力回路 3 5 とを有し、先に説明した各種のスイッチ又はボタン 1 9 ～ 2 3 を含む操作部 3 6 からの信号はゲートアレイ又は C P U 3 4 に入力される。20

【 0 0 2 6 】

光電スイッチ 1 0 0 は、既知のように、受光素子 1 3 が獲得した受光量をしきい値と比較し、その大小によって検出物 T の有無を検出し、その結果を出力するものである。例えば、受光素子 1 3 が獲得した現在の受光量 (現在値) と、検出物 T の有無を検出するために設定されているしきい値は、上述した第 1 、第 2 の表示部 1 7 、 1 8 に横並びの状態で同時に表示される。現在の受光量を左側の第 1 表示部 1 7 に表示するか右側の第 2 表示部 1 8 に表示するかは任意である。30

【 0 0 2 7 】

運用モード：

図 4 は、運用モードでの第 1 、第 2 表示部 1 7 、 1 8 の画面の変遷を例示するものである。この画面の変遷は、前述したように M キースイッチ 2 0 を短押しすることにより行われる。第 1 画面では第 1 表示部 1 7 に「しきい値」が表示され、第 2 表示部 1 8 に「現在の受光量 (現在値)」が表示される。「しきい値」を第 2 表示部 1 8 に表示し、「現在値」を第 1 表示部 1 7 に表示する、というように第 1 、第 2 の表示部 1 7 、 1 8 に表示する内容を逆にしてもよく、このことは第 2 画面以降でも同様である。40

【 0 0 2 8 】

画面の変遷の順に、表示画面の変遷を説明すると、(1) 第 1 画面：「しきい値」 × 「現在値」、(2) 第 2 画面：「余裕度 (数値)」 × 「現在値」、(3) 第 3 画面：「余裕度 (バー形式)」 × 「現在値」、(4) 第 4 画面：「スケーリングしきい値」 × 「スケーリング現在値」、(5) 第 5 画面：「第 1 ホールド値」 × 「第 2 ホールド値」、(6) 第 6 画面：「第 1 余裕度ホールド値」 × 「第 2 余裕度ホールド値」、(7) 第 7 画面：「第 1 時間幅」 × 「第 2 時間幅」、(8) 第 8 画面：「動作モード」 × 「現在値」である。

【 0 0 2 9 】

10

20

30

40

50

第2画面の「余裕度(数値)」とは、余裕度(数値) = (現在値 ÷しきい値) × 100 の式で表される%数値である。第3画面の「余裕度(バー形式)」とは、余裕度 = (現在値 ÷しきい値)をバー形式で表示するものであり、このバー表示としては、例えば図5に例示するように4つの7セグメントLEDの上側と下側に位置する縦セグメントを使って余裕度が表示される。バー表示では、余裕度が増加するに従って、例えば順次左側に位置する縦セグメントを発光させることにより、余裕度の大小を知ることができる。また、余裕度を示すバーが右から左に向けて延びる途中で段差を設けることにより、この段差がしきい値のレベルであることをユーザに教えることができる。

【0030】

第4画面の「スケーリングしきい値」、「スケーリング現在値」とは、第1画面(「しきい値」×「現在値」)のしきい値及び現在値を予め設定モードで設定したスケーリング目標値に拡大又は縮小させた値を言う。例えば第1画面のしきい値が「1600」であり、設定モードで予め設定したスケーリング目標値が「2000」であれば(拡大率 $2000 \div 1600 = 1.25$)、第1画面の現在値が「4000」であれば、スケーリング現在値は $4000 \times 1.25 = 5000$ になる。このときには、「スケーリングしきい値」として「2000」が表示され、「スケーリング現在値」として「5000」が表示される。すなわち、第4画面の「スケーリングしきい値」、「スケーリング現在値」は、しきい値及び受光量の表示において、その数値をユーザが任意に設定した数値分だけ拡大又は縮小した状態で表示するものである。

【0031】

第5画面では、後にダイレクトアクセスメニューで説明する5種類のホールド値から選択して表示することができる。例えば、ONからOFFへのエッジからONからOFFへのエッジまでの最大値、最小値や、OFFからONへのエッジからOFFからONへのエッジまでの最大値、最小値をホールドしてこれを「第1ホールド値」、「第2ホールド値」として表示させることができる。なお、第5画面を表示中に上下スイッチ21を3秒以上ダウン側に押す(長押しする)ことにより、ホールド機能を設定する画面(図示せず)に遷移させることができる。第5画面の第1、第2ホールド値を余裕度(%表示)で表示するのが第6画面である。

【0032】

第7画面の時間幅表示は、例えば出力ON区間、出力OFF区間、出力ON/OFF又は出力OFF/ONの1サイクルの時間幅の4種類から選択可能である。この第7画面の時間幅表示中に、上下スイッチ21を3秒以上ダウン側に押す(長押しする)ことにより、時間幅を設定する画面(図示せず)に遷移させることができる。なお、初期の時間幅表示は、第1時間幅が出力ON区間の時間幅、第2時間幅が出力OFF区間の時間幅が設定されている。

【0033】

第8画面の「動作モード」とは現在設定されている動作モード、例えばウルトラターボモードが現在設定されているのであれば、「ULtr」との文字が表示される。後に図10を参照して説明するが、動作モードとして設定可能なモードは、ファインモード、ターボモード、スーパー モード、スーパー ターボモード、ウルトラターボモード、ハイスピードモードがあり、その表示は、ファインモードは「Fine」に対応し、ターボモードは「turb」に対応し、スーパー ターボモードは「Supr」に対応し、ウルトラターボモードは「ULtr」に対応し、ハイスピードモードは「HSP」に対応する。

【0034】

上述した運用モードでの第1、第2表示部17、18での第1～第8画面のうち任意の画面をユーザによってこれを省くことができる。すなわち、運用モードで第1、第2表示部17、18で表示する第1～第8画面はユーザによってその一部を省くカスタマイズが可能である。

【0035】

運用モードでは、後に説明する拡張設定(図7のSTG3-3-2)により、第1、第2の表示

10

20

30

40

50

部17、18を一体に使って4桁を超える数値を表示させる拡張表示を行うことができる。例えば、ウルトラターボモードでは、受光量が4桁表示の上限値である「9999」を超える場合がある。この場合には、第1、第2表示部17、18を連結した様の拡張表示で「8桁」表示が可能な表示を行うことができる。拡張表示の様では、これを明示するための第1表示部17の左端に拡張(Extended)を意味する「E」の文字を表示するのが好ましい。拡張表示を行った場合には、受光量(現在値)以外の表示(しきい値)が見えなくなるが、拡張表示中、上下スイッチ21のアップ側又はダウン側を短押しすると、画面の表示が「現在値」から「しきい値」に切り替わり、好ましくは、この「しきい値」が点滅表示される。「しきい値」の表示の間、何も操作されない状態で所定時間(例えば3秒間)が経過したときには、「しきい値」表示から拡張表示の現在値に戻るようにしてよい。このような最大8桁までの拡張表示は、上述した第1～第8画面で行わないで、追加の画面で拡張表示を行うようにしてもよい。なお、「しきい値」が点滅表示中に上下スイッチ21を操作することで「しきい値」を変更できるようにしてもよい。

【0036】

前述したように、運用モードでは、モードボタン(Mキースイッチ)20を短押しすることにより、第1画面から順に第8画面まで切り替えることができ、ユーザが好ましいと思う画面を表示させることができる。そして、運用モードでMキースイッチ20を長押しすると次に説明する設定モードに切り替わる。

【0037】

設定モード:

図6～図8に関する図である。設定モードは、第1～第4のステージにグループ分けされている。第1ステージ(STG1)は基本機能の設定に関するものであり、第2ステージ(STG2)は拡張機能の設定に関するものであり、第3ステージ(STG3)は表示設定に関するものであり、最終の第4ステージ(STG4)はシステム設定に関するものである。各ステージでは、Mキースイッチ20を短押しすることで設定画面が変遷する。そして、各ステージに含まれる各種の画面が表示されているときにMキースイッチ20を長押しすることで設定モードから脱出して運用モードに戻すことができる。また、Mキースイッチ20を押しながら上下スイッチ21のアップ側を押すことにより、1つ前の設定画面に戻すことができる。

【0038】

図6～図8は設定モードでの設定画面の変遷を示す。この図6～図8の例では、第1設定画面STG1-1は動作モードの設定画面であるが、この第1設定画面STG1-1に代えて、図9に示すようにエスケープを含むステージ選択メニュー画面を第1番目の表示画面として、運用モードから設定モードに移ったときに最初に表示させるようにしてもよい。この観点から例示した図9を参照して、例えば、第1表示部17に「S t G」などの「ステージ」を意味する文字やエスケープを意味する「End」を表示し、第2表示部18に「S t G 1」から「S t G 4」までの各メニューを表示するようにしてもよい。ここに「End」は設定モードから運用モードへの戻る、つまりエスケープを意味し、「S t G 1」は第1ステージを意味し、「S t G 2」は第2ステージを意味し、「S t G 3」は第3ステージを意味し、「S t G 4」は第4ステージを意味する。「End」、「S t G 1」から「S t G 4」のメニューは上下スイッチ21をアップ操作することにより、順次、「End」、「S t G 1」、「S t G 2」、「S t G 3」、「S t G 4」のステージ選択メニューが表示され、上下スイッチ21をダウン操作することにより第2表示部18の表示は逆方向(左方向)に順次切り替わる。そして、所望のメニューが表示されたときにMキースイッチ20を短押しすることで、選択したステージに移行させることができる。なお、ステージ選択メニュー画面の表示に関し、このステージ選択メニュー画面を表示するときに、前回選択したステージを記憶しておき、これを先頭画面として表示するようにしてもよい。

【0039】

ステージ選択メニュー画面の表示に関し、前回選択したステージ、例えば前回第3ステージを選択した場合に、これを記憶しておき、次回ステージ選択メニュー画面が表示され

10

20

30

40

50

るときには、前回選択された第3ステージ「S t G 3」を先頭画面に表示するようにしてもよい。

【0040】

第1ステージ：

図6に戻って、第1ステージの第1番目に表示される運用モード設定画面STG1-1は、第1表示部17又は第2表示部18に現在設定されている動作モードが表示され、第2表示部18又は第1表示部17に、その動作モードに対応した現在値（受光量）が表示される。図10は、その一例を示す。図10の例では、第1表示部17に現在設定されている動作モード、例えば、ウルトラターボモードが現在設定されているのであれば「U L t r」の文字が表示される。第2表示部18には、上下スイッチ21をアップ操作することにより、第2表示部19のメニューとして、順次、「F i n E」（ファインモード）、「t u r b」（ターボモード）、「S u P r」（スーパー・ターボモード）、「H S P」（ハイスピードモード）が表示され、上下スイッチ21をダウン操作することにより第2表示部18の表示は逆方向（左方向）に順次切り替わり、この上下スイッチ21のアップ又はダウン操作で動作モードを変更した時点でリアルタイムに当該動作モードに切り替わる。また、Mキースイッチ20を短押しすることで、第1、第2表示部17、18は次のティーチング設定画面STG1-2（図6）に切り替わる。

【0041】

現在設定されている動作モードの表示（第1表示部17）と、現在値（第2表示部18）とは表示色を変えるようにしてもよいし、及び／又は、第1表示部17の動作モードの表示を点滅表示させるようにしてもよい。以下に説明する他の設定事項についても選択可能なメニューなどの表示を点滅表示させるようにしてもよい。

【0042】

図6のティーチング設定画面STG1-2は、図11に示すように、第1表示部17にティーチング設定を意味する「t u n E」の文字が表示され、第2表示部18には、上下スイッチ21をアップ操作又はダウン操作することにより、「S t d」又は「P t u n」が表示される。「S t d」は標準（スタンダード）を意味し、これを選択したときには、運用モードでセットキースイッチ23の操作によりティーチングが行われる。「P t u n」は余裕度チューニングを意味し、これを選択してMキースイッチ20を短押しすると、図12に示すように、第1表示部17が「P t u n」の文字が表示され、第2表示部18には、上下スイッチ21をアップ操作又はダウン操作することで「- 9 9 P」～「9 9 P」までの任意の数値を設定することができる。この設定は、上下スイッチ21の操作を止めた時点で確定（設定）するようになっており、また、Mキースイッチ20を短押しすることで第1、第2表示部17、18は第1回目のエスケープを含むステージ選択メニュー画面STG1-3（図6）に切り替わる。

【0043】

図6のエスケープを含むステージ選択メニュー画面STG1-3では、図13に示すように、上下キースイッチ21を操作することにより、「E n d」、「S t G 2」、「S t G 3」、「S t G 4」の4つのメニューが第1表示画面17又は第2表示画面18に表示される。ここに、「E n d」は、設定モードからの脱出つまり運用モードへの復帰を意味し、「S t G 2」は第2ステージを意味し、「S t G 3」は第3ステージを意味し、「S t G 4」は第4ステージを意味する。すなち、第1ステージの最後に表示されるステージ選択メニュー画面STG1-3では、これにより後段のステージつまり第2ステージ以降のステージがメニュー表示され、これにより全てのステージをメニュー表示するのに比べてユーザのキー操作の回数を低減することができる。そして、所望の文字が表示されているときにMキースイッチ20を短押しすることで、運用モードに復帰又は選択したステージ又は移行させることができる。このステージの選択メニューは点滅表示してもよいし、また、第1表示部17と異なる色で表示してもよい。

【0044】

また、このステージ選択メニュー画面STG1-3を表示するときに、前回、例えば第4ステ

10

20

30

40

50

ージが選択されたときには、これを記憶しておき、次回ステージ選択メニュー画面STG1-3を表示するときに、前回選択されたステージ、上記の例で言えば、第4ステージ「S t G 4」を先頭画面として表示するようにしてもよい。

【0045】

第2ステージ：

今、第2ステージ「S t G 2」を選択したとすると、第2ステージの第1番目に表示される設定画面STG2-1はD S Cに関するものである(図6)。D S Cは、自動感度補正に関するものであり、D S C設定画面は、図14に示すように、先ず、D S Cを意味する「d S c」の文字が第1表示部17に表示され、第2表示部18には「o F F」の文字が表示される。ユーザがMキースイッチ20を短押しすることで「o F F」を設定すると、自動感度補正をキャンセルする設定が行われ、後に説明する第2ステージの第2番目の設定画面STG2-2であるエリア設定画面に切り替わる(図6)。他方、上下スイッチ21をアップ操作することで、第2表示部18は、順に、「O d S c」、「P d S c」の文字に切り替わる。「O d S c」はゼロ自動感度補正であり、「P d S c」はパーセント自動感度補正である。ユーザがMキースイッチ20を短押しすることで「O d S c」又は「P d S c」を選択すると、図15に示すように、第1、第2表示部17、18は、第1表示部17に「d S c」の文字が表示され、第2表示部18は、レベルを意味する「L E v」に付記する形で「1」～「5」のメニューが上下スイッチ21を操作することにより表示される。

【0046】

「O d S c」のレベル1～5は補正時定数の大小によって次のように設定されている。

- (1) レベル1：5000ms；
- (2) レベル2：500ms；
- (3) レベル3：50ms；
- (4) レベル4：5ms；
- (5) レベル5：0.5ms

【0047】

「P d S c」のレベル1～5は補正時定数の大小によって次のように設定されている。

- (1) レベル1：5000ms；
- (2) レベル2：500ms；
- (3) レベル3：50ms；
- (4) レベル4：5ms；
- (5) レベル5：0.5ms

【0048】

Mキースイッチ20を短押しすることで、第1、第2表示部17、18は、第3番目のタイマ設定画面STG2-3に切り替わる(図6)。

【0049】

前述した第2番目のエリア設定画面STG2-2では、図16に示すように、当該画面がエリア設定画面であることを表す「A r E A」の文字が第1表示部17に表示され、第2表示部18には、「o F F」又は「o n」の文字が上下スイッチ21を操作することにより順次表示される。「o F F」はエリア検出をキャンセルすることを意味し、「o n」はエリア検出をオンすることを意味する。エリア検出とは、上下2つのしきい値を使って検出するときに、2つのしきい値の間ではON、上限しきい値よりも大又は下限しきい値よりも小のときにはOFFする検出方法である。Mキースイッチ20を短押しすることで、第1、第2表示部17、18は、第3番目のタイマ設定画面STG2-3に切り替わる(図6)。

【0050】

タイマ設定画面STG2-3は、(1)検出物Tの存在を検出した後、所定時間経過した後にON信号を出力するオンディレーラーの設定、(2)検出物Tの存在が無くなったことを検出した後、所定時間経過した後にOFF信号を出力するオフディレーラーの設定、(3)ワンショット制御の設定とを含む。ワンショット制御とは、判定がOFFからONに変わったときに、所定時間だけ出力する制御である。

10

20

30

40

50

【0051】

タイマ設定画面STG2-3は、図17に示すように、(i)「t o F F」(第2表示部18はブランク)、(ii)「o F F d」(第2表示部18はブランク)、(iii)「o n - d」(第2表示部18はブランク)、(iv)「S h o t」(第2表示部18はブランク)、(v)「o n - d」(第1表示部17)と「o F F d」(第2表示部18)との組み合わせ、(vi)「o n - d」(第1表示部17)と「S h o t」(第2表示部18)との組み合わせの6つのメニューから選択可能であり、上下スイッチ21を操作することでタイマ設定画面STG2-3を遷移させることができる。ここに、(i)の「t o F F」はタイマ設定をキャンセルすることを意味する。タイマ設定をキャンセルされると、光電スイッチ100が検出物Tの存在を検出すると直ちに検出信号を出力し、検出物Tの存在を検出している間、検出信号を出力し続ける。(ii)の「o F F d」はオフディレーを意味し、判定がONからOFFに変わったとしても、設定したディレー時間が経過した後に出力がオフする。(iii)の「o n - d」はオンディレーを意味し、判定がOFFからONに変わったとしても、設定したディレー時間が経過した後に出力がオンする。(iv)の「S h o t」はワンショット制御を意味する。

【0052】

(i)の「t o F F」が表示されているときにMキースイッチ20を短押しすると、第2ステージの第4番目のA P C設定画面(図6のSTG2-4)に切り替わる。(ii)~(iv)の「o F F d」、「o n - d」、「S h o t」が表示されているときに、Mキースイッチ20を短押しすると、図18に示すように、夫々のタイマ時間を設定する画面に切り替わり、表示されているタイマ時間は上下スイッチ21を操作することにより数値を増減することができる。そして、更に、Mキースイッチ20を短押しするとA P C設定画面(STG2-4)に切り替わる。(v)「o n - d」/「o F F d」、(vi)「o n - d」/「S h o t」が表示されているときに、Mキースイッチ20を短押しすると、図19に示すように第1タイマ時間(T1)つまり第1表示部17に表示されている項目(オンディレー時間)を設定する画面に切り替わり、表示されているタイマ時間は上下スイッチ21を操作することにより数値を増減することができる。更に、Mキースイッチ20を短押しすると、図19に示すように第2タイマ時間(T2)つまり第1表示部17に表示されている項目(オフディレー時間又はワンショット時間)を設定する画面に切り替わり、表示されているタイマ時間は上下スイッチ21を操作することにより数値を増減することができる。そして、更にMキースイッチ20を短押しするとA P C設定画面(STG2-4)に切り替わる。

【0053】

図6のA P C設定画面(STG2-4)は、既知のように、発光素子12の発光量を一定に維持するための機能であり、図20に示すように、上下スイッチ21を操作することによりA P C機能の「o F F」又は「o n」を設定することができる。尚、図16の第1表示部17に表示されている「A P C」はA P C機能の設定であることを意味し、「o F F」を設定するとA P C機能がキャンセルされ、「o n」を設定するとA P C機能のオンが設定される。

【0054】

Mキースイッチ20を短押しして、A P C設定画面(STG2-4)の設定が終わると、第2ステージの最後の画面であるエスケープを含むステージ選択画面STG2-5に切り替わる(図6)。すなわち、図21に示すように第1表示部17や第2表示部18に、「E n d」、「S t G 3」又は「S t G 4」が表示される。Mキースイッチ20を短押しすることにより「E n d」を選択すると運用モードに戻ることができる。また、Mキースイッチ20を短押しすることで、「S t G 3」又は「S t G 4」を選択したときには、選択した次のステージ3又はこのステージ3をジャンプしてステージ4に移行させることができる。

【0055】

第2ステージの最後の画面であるステージ選択画面STG2-5を表示するときに、前回、エスケープつまり「E n d」が選択されたときには、これを記憶しておき、次回ステージ選択メニュー画面STG1-3を表示するときに、前回選択されたステージとして上記の例で言え

10

20

30

40

50

ば、エスケープ「E n d」を先頭画面として表示するようにしてもよい。

【0056】

第3ステージ：

第3ステージでは、最初に表示シフトの設定に関する画面STG3-1が表示される（図7）。表示シフト設定画面STG3-1は、図22に例示するように、第1表示部17に表示シフトを意味する「S h F t」の文字が表示され、第2表示部18には、上下スイッチ21を操作することにより「-1999」～「9999」までの数値を表示させることができる。第2表示部18の数値は「0」（ゼロ）であればシフト無しであり、運用モードでは、実際の受光量やしきい値を表示させることができる。第2表示部18の数値が1以上であれば、運用モードで、この数値に従ってシフトした受光量やしきい値を表示させることができる。上下スイッチ21を操作して、ユーザが所望の数値を第2表示部18に表示させた後にMキースイッチ20を短押しすることでシフト量を設定することができ、第1、第2表示部17、18は、次の表示反転設定画面STG3-2に切り替わる（図7）。

【0057】

表示反転設定画面STG3-2は、図23に例示するように、第1表示部17に「display」を意味する「d i S P」の文字が表示され、第2表示部18には、上下スイッチ21を操作することにより「S t d」、「r E v」のメニューを表示させることができる。Mキースイッチ20を短押しすることにより「S t d」（standard）を設定したときには、順方向の表示態様に設定することができる。他方、「r E v」（reverse）を設定したときには、例えば「123」が順方向の表示であるとすると、これを「321」を上下に逆さまに表示する逆方向の表示態様に設定することができる。

【0058】

第3ステージの第3番目の設定画面STG3-3は表示カスタマイズに関する（図7）。表示カスタマイズ設定画面STG3-3は、図24に示すように、表示カスタマイズを意味する「d c S t」の文字が第1表示部17に表示され、上下スイッチ21を操作することにより第2表示部18に「n o」と「Y E S」のメニューを表示させることができる。Mキースイッチ20を短押しすることにより「Y E S」を選択したときには、表示に関する種々の設定STG3-3-1～STG3-3-9を行うことができる（図7）。表示カスタマイズに関する第1番目の項目STG3-3-1は、標準態様の表示を選択するか否かに関するものであり、図25に示すように、標準を意味する「S t d」の文字が第1表示部17に表示され、上下スイッチ21を操作することにより第2表示部18に「o n」と「o F F」のメニューを表示させることができる。Mキースイッチ20を短押しすることにより「o n」を設定すると、運用モードで標準の表示で選択できるようになる。他方、「o F F」を設定すると運用モードで標準の表示が選択できなくなる。

【0059】

すなわち、図7の表示カスタマイズに関する設定画面STG3-3-1乃至STG3-3-9は、運用モードでMキースイッチ20を短押しすることにより選択表示可能な画面を設定するメニューである。運用モードに関する図4において、Mキースイッチ20を短押しすることにより画面(I)～(VII)が順次切り替わるが、設定画面STG3-3-1乃至STG3-3-9で「o F F」を選択された画面は、図4の遷移において表示されることなくスキップされる。例えば、STG3-3-1で「o n」に設定し、STG3-3-3乃至STG3-3-9の全てを「o F F」に設定すると、運用モードでは第1画面(I)だけが表示され、Mキースイッチ20を短押ししても第2画面などは表示されない。

【0060】

表示のカスタマイズに関する第2番目の項目は拡張設定STG3-3-2に関するものであり、図26に示すように、拡張を意味する「S t d E」の文字が第1表示部17に表示され、上下スイッチ21を操作することにより第2表示部18に「o F F」と「o n」のメニューを表示させることができる。Mキースイッチ20を短押しすることにより「o n」を設定すると、先に説明したように運用モードで受光量を第1、第2表示部17、18を一体的に使用した形式で表示することができる。他方、「o F F」を設定すると、この拡張設

定がキャンセルされ、数値は個々の表示部 17 又は 18 を使って行われる。

【0061】

表示のカスタマイズに関する第3番目の項目は余裕度STG3-3-3に関するものであり、図27に示すように、余裕度を意味する「S t d P」の文字が第1表示部17に表示され、上下スイッチ21を操作することにより第2表示部18に「o F F」と「o n」のメニューを表示させることができる。Mキースイッチ20を短押しすることにより「o n」を設定すると、運用モードでの表示画面のうち図4に図示の画面(II)を表示させることができ、他方、「o F F」を設定すると、運転モードでは、図4の画面(II)の表示が省かれる。したがって、運用モードでは、図4の画面(II)を除いた形式で画面が変遷される。

【0062】

表示のカスタマイズに関する第4番目の項目は余裕度のバー表示STG3-3-4に関するものであり、図28に示すように、バーを意味する「b A r」の文字が第1表示部17に表示され、上下スイッチ21を操作することにより第2表示部18に「o F F」と「o n」のメニューを表示させることができる。Mキースイッチ20を短押しすることにより「o n」を設定すると、運転モードでの表示画面のうち図4に図示の画面(III)を表示させることができ、他方、「o F F」を設定すると、運用モードでは、図4の画面(III)の表示が省かれる。したがって、運用モードでは、図4の画面(III)を除いた形式で画面が変遷される。

【0063】

第5番目のカスタマイズ項目はスケーリング表示STG3-3-5に関するものであり、図29に示すように、スケーリングを意味する「S c A L」の文字が第1表示部17に表示され、上下スイッチ21を操作することにより第2表示部18に「o F F」と「o n」のメニューを表示させることができる。Mキースイッチ20を短押しすることにより「o n」を設定すると、運用モードでの第4画面(IV)において、スケーリングしきい値及びスケーリング受光量が表示され、「o F F」を設定すると、運用モードでは図4の画面(IV)の表示が省かれる。したがって、運用モードでは、図4のシフト後のしきい値、受光量に関する画面(IV)を除いた形式で画面が変遷される。

【0064】

第6番目のカスタマイズ項目は受光量のホールド値の表示STG3-3-6に関するものであり、図30に示すように、ホールド値を意味する「H L d」の文字が第1表示部17に表示され、上下スイッチ21を操作することにより第2表示部18に「o F F」と「o n」のメニューを表示させることができる。Mキースイッチ20を短押しすることにより「o n」を設定すると、運転モードでの第5画面(V)において、受光量の最大ホールド値及び最小ホールド値が表示され、「o F F」を設定すると、運用モードでは図4の画面(V)の表示が省かれる。したがって、運用モードでは、図4の受光量のホールド値に関する画面(V)を除いた形式で画面が変遷される。

【0065】

第7番目のカスタマイズ項目は余裕度のホールド値の表示STG3-3-7に関するものであり、図31に示すように、余裕度のホールド値を意味する「H L d P」の文字が第1表示部17に表示され、上下スイッチ21を操作することにより第2表示部18に「o F F」と「o n」のメニューを表示させることができる。Mキースイッチ20を短押しすることにより「o n」を設定すると、運用モードでの第6画面(VI)において、余裕度の最大ホールド値及び最小ホールド値が表示され、「o F F」を設定すると、運用モードでは図4の画面(VI)の表示が省かれる。したがって、運用モードでは、図4の余裕度のホールド値に関する画面(VI)を除いた形式で画面が変遷される。

【0066】

第8番目のカスタマイズ項目は時間幅の表示STG3-3-8に関するものであり、図32に示すように、時間幅を意味する「t i m E」の文字が第1表示部17に表示され、上下スイッチ21を操作することにより第2表示部18に「o F F」と「o n」のメニューを表示させることができる。Mキースイッチ20を短押しすることにより「o n」を設定すると

10

20

30

40

50

、運用モードでの第7画面(VII)において、第1時間幅及び第2時間幅が表示され、「o F F」を設定すると、運用モードでは図4の時間幅に関する画面(VII)の表示が省かれる。したがって、運用モードでは、図4の時間幅に関する画面(VII)を除いた形式で画面が変遷される。

【0067】

第9番目のカスタマイズ項目は運用モードの表示STG3-3-9に関するものであり、図33に示すように、動作モードを意味する「P o w」の文字が第1表示部17に表示され、上下スイッチ21を操作することにより第2表示部18に「o F F」と「o n」のメニューを表示させることができる。Mキースイッチ20を短押しすることにより「o n」を設定すると、運用モードでの第8画面(VIII)において、動作モードに関する表示を行うことができ、「o F F」を設定すると、運用モードでは図4の動作モードに関する画面(VIII)の表示が省かれる。したがって、運用モードでは、図4の動作モードに関する画面(VIII)を除いた形式で画面が変遷される。10

【0068】

第3ステージの最後の画面はステージ選択画面STG3-4である(図7)。この第3ステージの最後に表示されるステージ選択画面STG3-4では、第1表示部17にステージ選択画面STG2-5又はエスケープを意味する「E n d」又は「S t G」などの文字が表示され、第2表示部18に「S t G 4」が表示される(図34)。Mキースイッチ20を短押しすることで、次の最終ステージ4に移行することができる。また、Mキースイッチ20を長押しすることで設定モードを終了して運用モードに戻すことができる。変形例として、第3ステージと最終の第4ステージとの間のステージ選択画面STG3-4を省いてもよい20

【0069】

第4ステージ：

最終の第4ステージはシステム設定に関するものであり、項目として、図8に例示するように、パワーセーブ設定画面STG4-1、キーロックレベル設定画面STG4-2、保存設定画面STG4-3、干渉防止台数設定画面STG4-4を含む。

【0070】

パワーセーブ設定画面STG4-1は、図35に例示するように、パワーセーブを意味する「E c o」の文字が第1表示部17に表示され、第2表示部18には、上下スイッチ21を操作することにより、「o F F」、「o n」、「A L L」の3つのメニューが表示される。ユーザがMキースイッチ20を短押しして「o F F」を設定すると、光電スイッチ100の運用モードでの表示は通常の表示態様で動作する。また、「o n」を設定すると運用モードでの数値などが単に例えば赤又は緑の小さなランプ状の表示態様になり、この省エネルギー表示態様では、何らかのキーを押すと、所定時間、通常の表示つまり数値又は文字に戻る。また、「A L L」を設定すると、運用モードでは、数値などが完全に消灯した状態となり、何らかのキーを押すと、所定時間、通常の表示態様に戻る。30

【0071】

ユーザが、パワーセーブ設定画面STG4-1を使ってMキースイッチ20を短押しすることにより「o F F」、「o n」、「A L L」の何れかを設定すると、次のキーロックレベル設定画面STG4-2に切り替わる。キーロックレベル設定画面STG4-2は、図36に例示するように、キーロックレベルを意味する「L o c」の文字が第1表示部17に表示され、第2表示部18には、上下スイッチ21を操作することにより、「L E v 1」、「L E v 2」、「L E v 3」の3つのメニューが表示される。「L E v 1」はレベル1を意味し、「L E v 2」はレベル2を意味し、「L E v 3」はレベル3を意味する。ユーザは、3つのメニューから任意のキーロックレベルをMキースイッチ20を短押しすることにより態様の異なるキーロックを設定することができる。これにより、運用モードで、所定のキー操作、例えばMキースイッチ20と上下スイッチ21とと一緒に長押しするとロック状態となり、同様に、ロック解除することができる。ここに、キーロックレベル1～3は次のとおりである。40

【0072】

キーロックレベル1：(1)Mキースイッチ20を短押しすることで運用モードでの表示切替は可能である。(2)この表示切替え可能な画面は、設定モードの第3ステージの表示カスタマイズ設定STG3-3で「ON」に設定した画面が対象となり、「OFF」に設定された画面は対象外となる。(3)受光量及び余裕度を2つの表示部17、18の合計8つの7セグメントを使って表示する拡張表示(数値であれば8桁表示)がON設定されているときには、運用モードで拡張表示しているときに上下スイッチ21を押すことで第1、第2表示部17、18を一体的に使用して8桁でしきい値が表示される。(4)セットキースイッチ23を使ったしきい値の自動調整(しきい値の自動再調整)や上下スイッチ21を使ってしきい値の手動再設定はできない。セットキースイッチ23や上下スイッチ21を操作すると、第1又は第2表示部17又は18に「Loc」の文字が表示され、ロック状態であることを示すようにするのが好ましい。

【0073】

キーロックレベル2：上記(1)～(3)はレベル1と同じである。(5)セットキースイッチ23を使ったしきい値の自動調整(しきい値の自動再調整)は可能である。(6)上下スイッチ21を操作してしきい値の微調整(手動再設定)は可能である。なお、このレベル2では、Mキースイッチ20を長押ししても設定モードに移行することはできない。すなわち、レベル2は、上記レベル1と同様に、運用モードだけの使用態様になる。

【0074】

キーロックレベル3：上記(1)～(3)及び(5)、(6)に加えて、(7)Mキースイッチ20を短押しすることで設定モードに切り替えて設定事項を確認することができるが、設定モードで各種の設定を変更することはできない。

【0075】

キーロックレベルに関する変形例を以下に説明する。

【0076】

変形例のレベル1：(1)Mキースイッチ20を短押しすることで運用モードでの表示切替は可能である。(2)この表示切替え可能な画面は、設定モードの第3ステージの表示カスタマイズ設定STG3-3で「ON」に設定した画面が対象となり、「OFF」に設定された画面は対象外となる。(3)受光量及び余裕度を2つの表示部17、18の合計8つの7セグメントを使って表示する拡張表示(数値であれば8桁表示)がON設定されているときには、運用モードで拡張表示しているときに上下スイッチ21を押すことで第1、第2表示部17、18を一体的に使用して8桁でしきい値が表示される。(4)8桁のしきい値を表示しているときに上下スイッチ21を操作してもしきい値の微調整(変更)はできず、第1又は第2表示部17又は18に「Loc」の文字が表示される。なお、このレベル1では、Mキースイッチ20を長押ししても設定モードに移行することはできない。すなわち、レベル1は運用モードだけの使用態様になる。

【0077】

変形例レベル2：上記変形例レベル1の(1)～(4)と同様であるが、この変形例レベル2では、Mキースイッチ20を長押することで設定モードに移行することができるが、設定変更はできない。

【0078】

変形例レベル3：運用モードで、(5)セットキースイッチ23を使ったしきい値の自動調整は可能である。(6)運用モードで上下スイッチ21を操作してしきい値の微調整(変更)は可能である。なお、この変形例レベル3では、Mキースイッチ20を長押しして設定モードに移行できるが、設定モードを使って設定変更はできない。すなわち、変形例レベル3で設定モードに移行して設定内容を確認できるに過ぎない。

【0079】

図36のキーロックレベル設定画面STG4-2を使って設定したレベル1～3は、運用モードでMキースイッチ20と上下スイッチ21のダウン側とと一緒に押すことでキーロックのロック解除又はロックを切り替えることができる。キーロックを解除することで上記のレベル1～3のキーロック設定は解除された状態になる。

10

20

30

40

50

【0080】

上記キーロックレベル設定画面STG4-2を使ってMキースイッチ20を短押しすることにより所望のキーロックレベルを設定すると第4ステージの第3番目の設定画面STG4-3である保存設定画面(図37)に切り替わる。保存設定画面STG4-3は、DSC機能を選択している場合に有効な機能に関するものであり、第1表示部17に保存を意味する「SAVE」の文字が表示され、第2表示部18には「Auto」、「100」、「500」、「1000」、「2000」のメニューが上下スイッチ21を操作することにより表示される。ユーザはMキースイッチ20を短押しすることで所望の保存態様を設定することができる。ここに、「Auto」を選択したときには、状態に応じて自動で保存する設定となり、「100」を選択したときには、ON/OFF100回毎に保存する設定となり、「500」を選択したときには、ON/OFF500回毎に保存する設定となり、「1000」を選択したときには、ON/OFF1000回毎に保存する設定となり、「2000」を選択したときには、ON/OFF2000回毎に保存する設定となる。

【0081】

第4ステージの第4番目の設定画面STG4-4は干渉防止台数に関するものであり、図38に例示するように、第1表示部17には、干渉を意味する「intr」の文字が表示され、第2表示部18には、上下スイッチ21を操作することにより、「Std」と「dobL」のメニューが表示される。ユーザがMキースイッチ20を短押しして「Std」を設定したときには標準状態に設定され、「dobL」を設定したときには干渉防止台数が標準の2倍に設定される。Mキースイッチ20を短押しすることにより干渉防止台数に関する設定が完了すると運用モードに戻る。

【0082】

好ましい実施例では、複数のステージに分けた設定項目の表示の他に、ユーザが所望の設定項目を抽出してカスタマイズした表示態様を含むのがよい。便宜上、このカスタマイズした設定項目の限定的な表示態様を「カスタムイージーメニュー」と呼ぶと、このカスタムイージーメニューは、図39に示すように、運用モードから移行する段階でユーザに選択させるのがよい。運用モードでMキースイッチ20を長押しすると、先ず、選択画面が表示され、この選択画面で、図6などで説明した設定モードの表示態様(通常メニュー表示)又はカスタムイージーメニュー表示とを選択し、通常メニュー表示を選択したときには、図6などを参照して説明した設定モードの表示態様となる。他方、カスタムイージーメニュー表示を選択したときには、ユーザが予め登録した設定項目だけを表示する表示態様となる。

【0083】

すなわち、例えば、図6～図8の通常メニュー表示(フル表示)では、設定項目が(1)「動作モード」、(2)「ティーチング」、・・・(12)「設定保存」、(13)「干渉防止台数」まで大別して13の設定項目を含み、これらを順次表示するようになっているが、限定表示であるカスタムイージーメニュー表示態様では、例えば、ユーザが(1)「動作モード」、(2)「ティーチング」など4つの設定項目を登録したときには、この4つの設定項目だけが順次表示される。カスタムイージーメニューで表示する設定項目の登録方法としては、例えば、通常メニュー表示態様で表示している最中に、所望の設定項目が表示されているときにセットキースイッチ23を押すことでカスタムイージーメニューに追加登録できるようになるのが操作の上で都合がよい。逆に、カスタムイージーメニューの表示項目から登録を削除するには、カスタムイージーメニュー表示態様で表示している最中に、削除すべき設定項目が表示されているときにセットキースイッチ23を押しながら上下スイッチ21の例えばアップ側を押すことで、当該設定項目がカスタムイージーメニューの登録から削除できるようになるのが都合がよい。

【0084】

このように、設定項目を表示する設定モードの表示態様として、ユーザが選択した設定項目だけを表示するカスタムイージーメニューを追加し、運用モードから移行する第1段階で、カスタムイージーメニュー表示態様又は通常のメニュー表示態様をユーザに選択さ

10

20

30

40

50

ることで、多機能化した光電スイッチの複雑な設定作業を簡便化することができる
【0085】

好ましい実施例として、また、運用モードからキー操作により特定の設定項目の設定モードに直接的に移行することのできる機能を付加するのがよい。この機能を「ダイレクトアクセスメニュー」と呼ぶと、ダイレクトアクセスメニューは、例えば、図4の運用モードの(IV)「スケーリング」画面～(VIII)「動作モード」画面の何れかの画面を表示している最中に、上下スイッチ21のダウン側を長押しすることにより、当該画面に表示されている情報に関する設定モードに直接的に入ることができる。このようなダイレクトアクセスメニューを用意することにより、運用モードで表示中に、必要に応じて、当該表示中の情報に関する設定を直接的に変更することができるため都合が良く、また、設定変更に必要が操作を簡便化することができる。10

【0086】

図40に示すように、運用モードの第4画面「スケーリングしきい値」×「スケーリング現在値」を表示しているときに、上下スイッチ21のダウン側を3秒以上長押しすると、第1表示部17にスケーリングを意味する「S c A L」の文字が表示され、第2表示部18にスケーリング目標値としての数値が表示され、この数値は上下スイッチ21を操作することにより「0」～「9999」まで任意のスケーリング目標値を設定することができる。この設定作業が完了したらMキースイッチ20を短押しすることで運用モードの表示に戻ることができる。20

【0087】

図41に示すように、運用モードの第5画面「第1ホールド値」×「第2ホールド値」を表示しているときに、上下スイッチ21のダウン側を3秒以上長押しすると、ホールド機能に関する設定モードに入り、この設定モードで所望のホールド機能を設定し終わったらMキースイッチ20を短押しすることで運用モードの表示に戻ることができる。図42は、ホールド機能に関する設定モードでの画面の変遷を示す。第1表示部17には、ホールドを意味する「H L d」の文字が表示され、上下スイッチ21を操作することにより第2表示部18は、「S t d」、「P P P」、「b P b」、「P b P」、「P P b」の5種類のメニューが順次表示される。「S t d」は標準の意味であり、この「S t d」では、前述した所定時間の「ON OFFエッジからON OFFエッジ」まで及び「OFF ONエッジからON OFFエッジ」までの最大値、最小値をホールドして、これを第1、第2ホールド値として表示する。「P P P」は、「S t d」と同じ内容でホールドした「最大値」を蓄積して、この中で最も大きい数値と最も小さい数値を第1、第2ホールド値として表示する。「b P b」は、「S t d」と同じ内容でホールドした「最小値」を蓄積して、この中で最も大きい数値と最も小さい数値を第1、第2ホールド値として表示する。「P b P」は、「S t d」と同じ内容でホールドした「最大値」の中の最小値と、「S t d」と同じ内容でホールドした「最小値」の中の最大値を第1、第2ホールド値として表示する。「P P b」は、ON/OFFに関係しないで、過去の最大値、最小値を第1、第2ホールド値として表示する。30

【0088】

なお、上記の5つのホールド機能のうち、「S t d」以外は、ホールド値が初期化されないで、常に最大又は最小が更新されていくため、任意の時点からのホールド値を表示させたいという要望に答えるために、リセット機能を追加するのが好ましい。例えば、運用モードでホールド表示を行っている最中に、所定のキー操作や外部入力により、これまでのホールド値をリセットできるようにするのが好ましい。40

【0089】

ダイレクトアクセスメニューに関し、更に好ましくは、運用モードの第6画面「第1余裕度」×「第2余裕度」を表示しているときに、上下スイッチ21のダウン側を3秒以上長押しすると、余裕度表示に関する設定モードに入り、この設定モードで所望の余裕度表示を設定し終わったらMキースイッチ20を短押しすることで運用モードの表示に戻ることができる。この余裕度表示は、上記のホールド機能と同じ内容のものから選択すること50

ができるようにしてもよいし、これに代えて又はこれに加えて余裕度の数値表示とバー表示との表示形式の切り替えができるようにしてもよい。

【0090】

図43に示すように、運用モードの第7画面「第1時間幅」×「第2時間幅」を表示しているときに、上下スイッチ21のダウン側を3秒以上長押しすると、時間幅表示に関する設定モードに入り、この設定モードで所望の時間幅表示を設定し終わったらMキースイッチ20を短押しすることで運用モードの表示に戻ることができる。図44は、時間幅表示に関する設定モードでの画面の変遷を示す。第1表示部17には、時間を意味する「T i m E」の文字が表示され、上下スイッチ21を操作することにより第2表示部18は、「S t d」、「o n P」、「o F P」、「C y P」の4種類のメニューが順次表示される。10

「S t d」は標準の意味であり、この「S t d」では、第1表示部17にON時間幅が表示され、第2表示部18にOFF時間幅が表示される。「o n P」では、ON時間幅の最大値、最小値が第1、第2表示部17、18にホールドして表示される。「o F P」では、OFF時間幅の最大値、最小値が第1、第2表示部17、18にホールドして表示される。「C y P」では、ON/OFF1サイクルの時間幅の最大値、最小値が第1、第2表示部17、18にホールドして表示される。「S t d」以外の時間幅表示に関し、第1、第2表示部17、18に表示されている時間幅をリセットしたいという要望に応じるには、運用モードで時間幅表示を行っている最中に、所定のキー操作や外部入力により、これまでのホールド値をリセットできるようにするのが好ましい。

【0091】

運用モードの第8画面「動作モード」×「現在値」を表示しているときに、上下スイッチ21のダウン側を3秒以上長押しすると、動作モード機能に関する設定モードに入り、この設定モードで所望の動作モード機能を設定し終わったらMキースイッチ20を短押しすることで、順次、「パワーズーム」、「アッテネート」機能に関する設定に移行し、再度、Mキースイッチ20を押すことにより運用モードの表示に戻ることができる。すなわち、運用モードの「動作モード」×「現在値」の表示中に、上下スイッチ21のダウン側を長押しすると、動作モード機能の設定モードに表示が切り替わり、Mキースイッチ20を押すと、「パワーズーム」設定、「アッテネート」設定に関する表示に切り替わり、更にMキースイッチ20を押すと運用モードの表示に戻るようになっている。20

【0092】

「動作モード」は前述した「ファインモード」、「ターボモード」、「スーパー・ターボモード」などに関するものであり、現在値表示は、選択された動作モードで通常の受光量の表示を意味する。「パワーズーム」は、現在値を拡大、縮小させる機能である。このパワーズーム機能は、同じワークであっても光電スイッチの個体差によって受光量に偏差がある場合に、この個体差を吸収して受光量を一致させることができる。動作モード機能に関する表示では、第1表示部17に「拡大/縮小率」がパーセント表示され（例えば「×××P」と表示：×は数字）、第2表示部18に拡大/縮小された現在値が表示される。第1表示部17の「拡大/縮小率」のパーセント表示値は上下スイッチ21を操作することにより増大又は減少させることができ、この数値に応じて第2表示部18の拡大/縮小された現在値が変化する。「アッテネート」は受光アンプのゲインを下げる機能である。40
「アッテネート」では、第1表示部17にアッテネートを意味する「A t t」の文字が表示され、第2表示部には上下スイッチ21を操作することにより「o n」又は「o F F」を選択することができる。「o F F」を設定すると通常のゲインが設定され、「o n」を設定すると低いゲインになる。

【0093】

以上、本発明の好ましい実施例を説明したが、上述したように、高機能化した光電スイッチでは設定項目も増大する傾向にあり、数多くの設定項目を限られた大きさの表示部に表示することから、ユーザには何回も表示を切り替える操作を強要することになるが、数多くの設定項目を階層化して2次元化による整理を行った場合に、ユーザは、設定作業中に、今どの階層レベルに居るのかが分からなくなってしまう可能性があり、これを改善す50

るのに、例えば、階層レベルを示す情報を表示することが考えられるが、光電スイッチのように限られた大きさの表示部では、これを表示することは難しい。したがって、設定項目の数が多くなる程、設定作業中にユーザが迷路に入り込んでしまい、今現在、どのグループの第何レベルに居るのかが分からなくなってしまう可能性が大きくなる。これに対して、実施例では、設定項目を階層化しないで1次元的に、つまり一本道で設定項目を遷移させるようにしてあるため、脇道に逸れて迷ってしまう虞が無くなる。また、2次元的に遷移させる構造を採用すると共に、4~5という限られた数の設定項目を目安としてグループ化し、各グループ(ステージ)の境目でステージ選択メニュー画面を用意してあるため、ユーザは頭をリセットする機会を得ることができる。したがって、設定項目が数多く存在しても心理的に煩雑さを感じないで設定作業を進めさせることができる。また、ステージ選択画面を使ってスキップすることができるため、設定作業に伴うキー操作の回数を少なくすることができます。10

【0094】

また、運用モードで表示可能な画面は、設定モードにおける第3ステージの表示カスタマイズSTG3-3で選択できるためユーザが必要とする画面だけ運用モードで表示させることができます。

【0095】

また、設定モードの第4ステージのキーロックレベルSTG4-2でキーロックレベルを幾つかの段階に分けて設定することができるため、作業者が誤って操作して設定を変えてしまい、管理者の意図とは異なる光電スイッチ100の動作を防止することができる。20

【0096】

以上、光ファイバ14、15を備えた反射型の光電スイッチ100を例示して本発明を説明したが、本発明は、特にこの形式の光電スイッチに限定されるものではない。例えば、図45~図48の形式の光電スイッチにも適用可能である。図45~図48に図示の光電スイッチにおいて、前述した光電スイッチ100に含まれる要素と同様の要素には同じ参照符号を付してある。20

【0097】

図45に図示の光電スイッチ200は、ケーシング11の一端面に発光素子12と受光素子13(図46)を設け(図45には、作図の関係上、図面に現れていない)、この発光素子12から発せられた光を検出物Tに当て、反射した光を受光素子13で直接的に受けける形式の光電スイッチ200を示すものである。この光電スイッチ200は、発光素子12として半導体レーザ発光素子が採用されている。30

【0098】

この光電スイッチ200のケーシング11の上面11aには、第1表示部17と第2表示部18とが上下に隣接して配置されている。また、このケーシング11の上面11aには、バーLED表示部40と、発光インジケータ41と、第1、第2の2つのホールドモードインジケータ42、43とが設けられている。また、第1実施例に含まれる上述のスイッチ式しきい値調整スイッチ21は、アップキースイッチ44とダウンキースイッチ45との2つの独立したキースイッチで構成されている。

【0099】

発光インジケータ41は、発光素子12から光が発せられているときに点灯され、発光素子12の発光が停止されているときに消灯される。第1のホールドモードインジケータ42は、受光素子13が受け取った受光量の最大値を保持する第1保持モードが選択されたときに点灯される。第2のホールドモードインジケータ43は、受光素子13が受け取った受光量の最小値を保持する第2保持モードが選択されたときに点灯される。40

【0100】

図46は、図45のレーザ式光電スイッチ200のブロック図である。この第2実施例の光電スイッチ200は、電源回路46及び可変電源回路47を備えている。

【0101】

図47は、他の光電スイッチ300を示す。この光電スイッチ300は、発光素子と受

光素子を備えたヘッドユニット 5 1 と、アンプや C P Uなどを内蔵した本体ユニット 5 2 とを含み、これらはケーブル 5 3 によって接続されている。この反射型且つ別体型の光電スイッチ 3 0 0 にあっては、本体ユニット 5 2 に上述した第 1 、第 2 の表示部 1 7 、 1 8 や操作部 3 6 が設けられている。

【 0 1 0 2 】

図 4 8 は、図 4 7 の光電スイッチの変形例であり、ヘッドユニット 5 1 にも第 1 、第 2 の表示部 1 7 、 1 8 を設けた例を示すものであるが、ヘッドユニット 5 1 にも、任意であるが、操作部 3 6 を付加的に設けてもよい。

【 0 1 0 3 】

以上、本発明を反射型光電スイッチを例に説明したが、発光部と受光部とが分離され、検出物を通過した光を発光部で受光する透過型の光電スイッチに対しても適用可能であることは言うまでもない。この透過型光電スイッチにあっても、受光部ユニット及び発光部ユニットのいずれか一方に第 1 、第 2 の表示部 1 7 、 1 8 又は一つの表示部 6 0 を設けてもよく、受光部ユニット及び発光部ユニットの両者に、第 1 、第 2 の表示部 1 7 、 1 8 又は一つの表示部 6 0 を設けてもよい。また、各種スイッチからなる操作部 3 6 は、受光部ユニット及び / 又は発光部ユニットに設ければよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 0 4 】

【 図 1 】本発明を適用可能な光電スイッチの斜視図である。

【 図 2 】図 1 の光電スイッチの平面図である。

【 図 3 】図 1 の光電スイッチのブロック図である。

【 図 4 】図 1 の光電スイッチの運用モードでの表示の変遷を説明するための図である。

【 図 5 】4 つの 7 セグメントを使って余裕度をバー表示する一例を説明するための図である。

【 図 6 】各種の設定項目をグループ分けして各ステージ毎の最後にステージ選択メニュー画面を表示する全体的な表示の遷移を説明するための図である。

【 図 7 】図 6 に続いて表示される拡張設定に関する表示の遷移を示す図である。

【 図 8 】図 7 に続く表示の遷移を示す図である。

【 図 9 】第 1 ステージの先頭に表示してもよいステージ選択メニュー画面での表示の遷移を説明するための図である。

【 図 1 0 】動作モードの設定に関する表示の遷移を説明するための図である。

【 図 1 1 】ティーチング設定に関する表示の遷移を説明するための図である。

【 図 1 2 】余裕度設定に関する表示例を説明するための図である。

【 図 1 3 】第 1 ステージで最後に表示されるステージ選択メニュー画面での表示の遷移を説明するための図である。

【 図 1 4 】設定項目の一つである自動感度補正に関する表示の遷移を説明するための図である。

【 図 1 5 】図 1 4 の自動感度補正の設定に関する表示の一部を構成するレベル設定の表示の遷移を説明するための図である。

【 図 1 6 】設定項目の一つであるエリア設定に関する表示の遷移を説明するための図である。

【 図 1 7 】設定項目の一つであるタイマ設定に関する表示の遷移を説明するための図である。

【 図 1 8 】タイマ設定に関連した表示が行われているときにキー操作によって表示されるタイマ時間設定画面の表示例を示す図である。

【 図 1 9 】ディレー時間の設定に関する表示の遷移を説明するための図である。

【 図 2 0 】受光量を一定に維持する A P C 機能に関する設定での表示の遷移を説明するための図である。

【 図 2 1 】第 2 ステージの最後に表示されるステージ選択メニュー画面での表示の遷移を説明するための図である。

10

20

30

40

50

【図22】第3ステージで最初に表示される表示シフトに関する設定画面の表示例を示す図である。

【図23】表示反転の設定に関する表示の遷移を説明するための図である。

【図24】表示態様のカスタマイズに関する表示の遷移を説明するための図である。

【図25】表示態様の基本形であるスタンダードを選択するか否かを設定するための表示例を説明するための図である。

【図26】表示態様のカスタマイズに関する拡張設定の表示例を説明するための図である。

【図27】余裕度の表示に関するカスタマイズ設定の表示例を説明するための図である。

【図28】余裕度のバー表示に関する設定の表示例を説明するための図である。

10

【図29】スケーリングに関する設定の表示例を説明するための図である。

【図30】ホールド値の表示のカスタマイズに関する設定の表示例を説明するための図である。

【図31】余裕度のホールド値の表示に関する設定の表示例を説明するための図である。

【図32】時間幅設定に関する表示例を説明するための図である。

【図33】運用モードで動作モードの表示を行うか否かの設定を行うための表示例を説明するための図である。

【図34】第3ステージでの最後に表示されるステージ選択メニュー画面での表示の変遷を説明するための図である。

【図35】パワーセーブ設定画面での表示の変遷を説明するための図である。

20

【図36】キーロックレベル設定画面での表示の変遷を説明するための図である。

【図37】保存設定に関する表示の変遷を説明するための図である。

【図38】干渉防止台数を設定するための表示例を説明するための図である。

【図39】運用モードから設定モードに移る途中で表示するのが好ましい設定モードでの第1、第2の表示態様を選択する工程を説明するための図である。

【図40】表示する数値のスケーリングの値を設定するための表示例を説明するための図である。

【図41】運用モードでホールド値を表示しているときにキー操作によりホールド値の設定モードに移ることができ、また、この設定モードから運用モードに戻ることができることを説明するための図である。

30

【図42】運用モードからホールド値に関する設定モードに移ったときの表示の変遷を説明するための図である。

【図43】運用モードで時間幅を表示しているときにキー操作により時間幅の設定モードに移ることができ、また、この設定モードから運用モードに戻できることを説明するための図である。

【図44】運用モードから時間幅に関する設定モードに移ったときの表示の変遷を説明するための図である。

【図45】本発明が適用可能な光電スイッチの他の例を示す図である。

【図46】図45に図示の光電スイッチのブロック図である。

【図47】本発明が適用可能な光電スイッチの更に他の例を示す図である。

40

【図48】本発明が適用可能な光電スイッチの別の例を示す図である。

【符号の説明】

【0105】

100 光電スイッチ

11 光電スイッチのケーシング

17 第1表示部

18 第2表示部

20 モードボタン（Mキースイッチ）

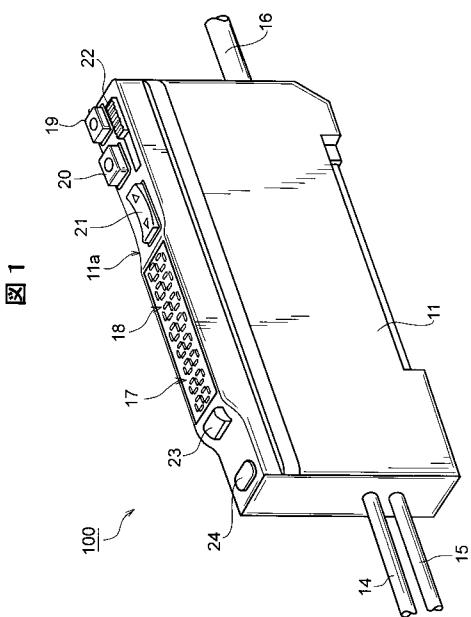
21 スイング式のしきい値調整（上下）スイッチ 21

22 スライド式のパワーセレクタスイッチ

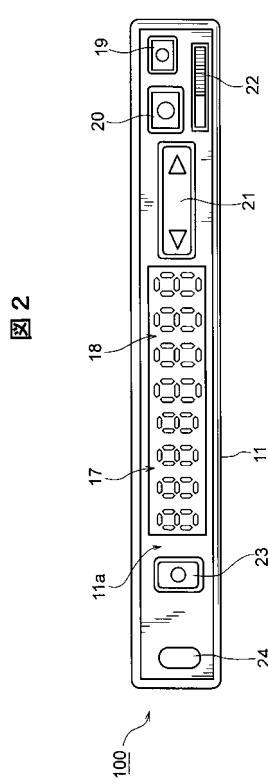
50

23 セットキースイッチ

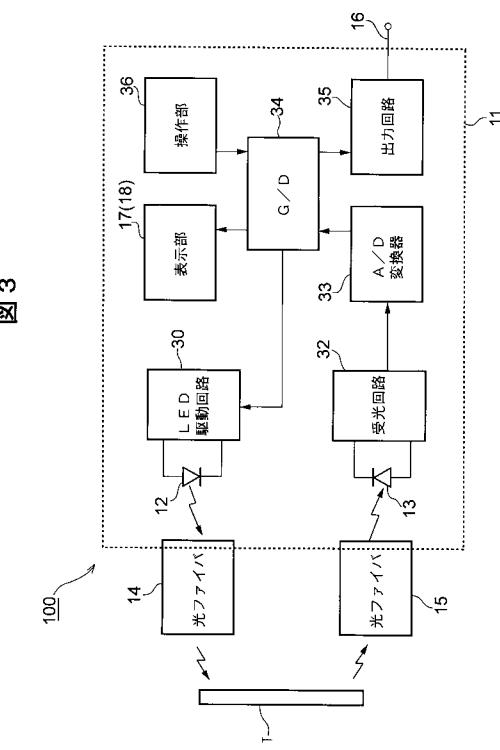
【図1】



【図2】



【図3】



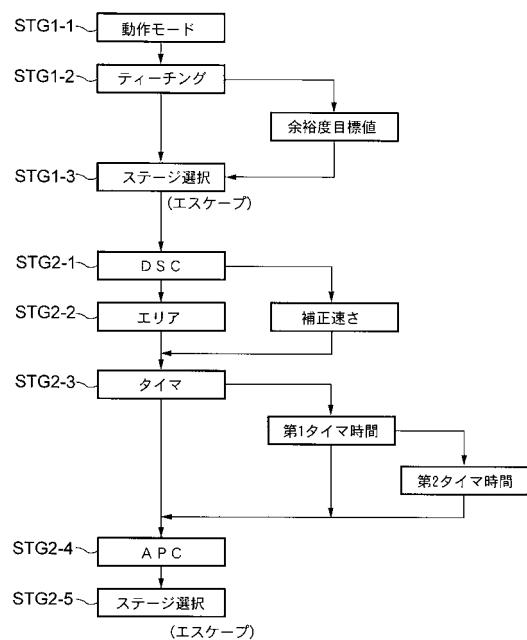
【図5】



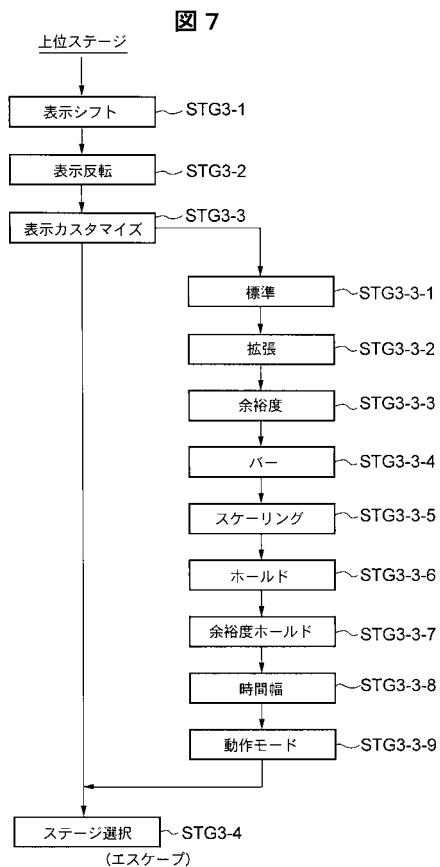
17(18)

【図6】

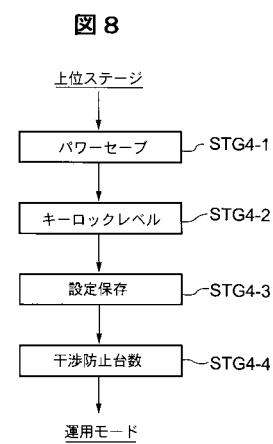
6



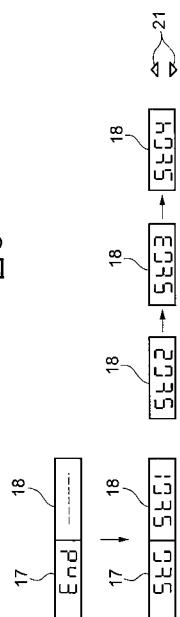
【図7】



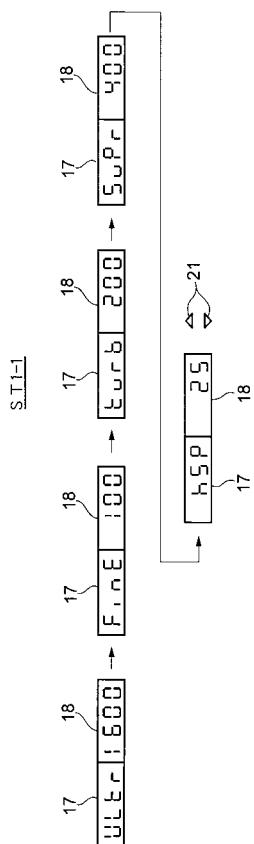
【図8】



【図9】

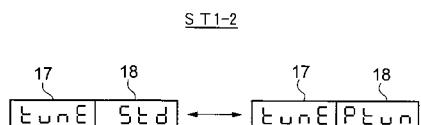


【図10】



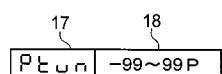
【図11】

図11



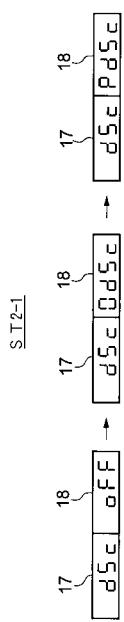
【図12】

図12

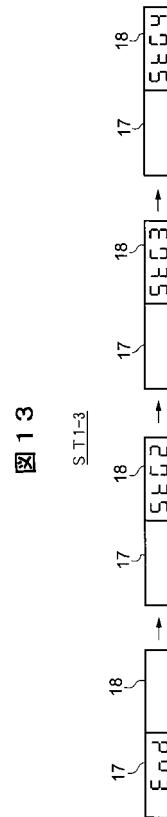


【図14】

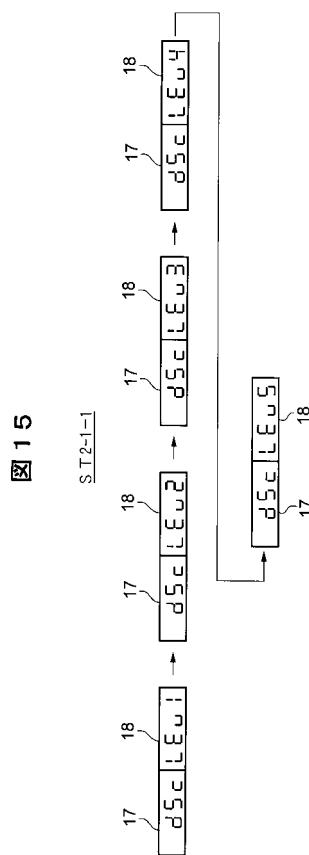
図14



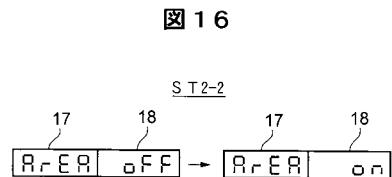
【図13】



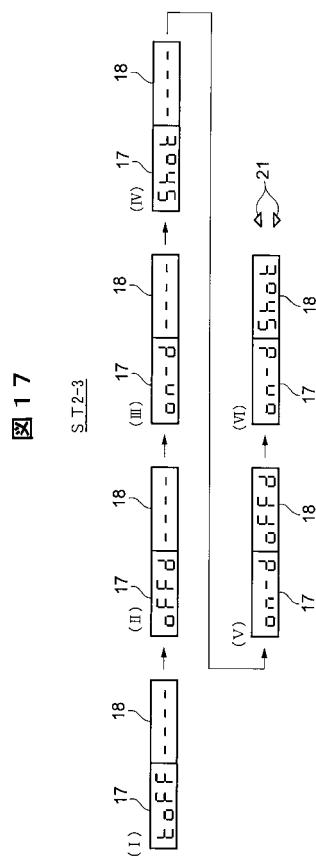
【図15】



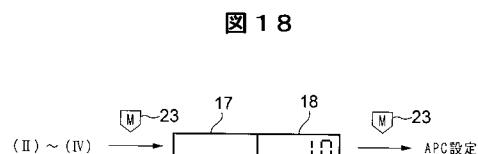
【図16】



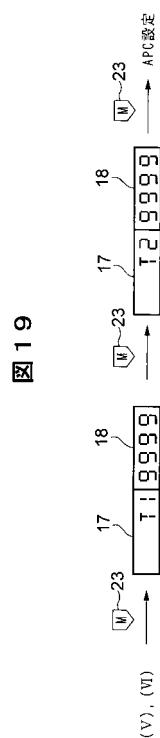
【図17】



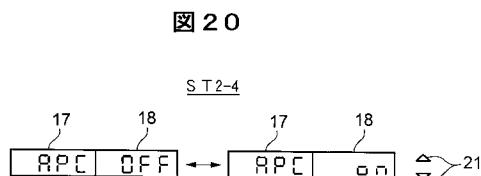
【図18】



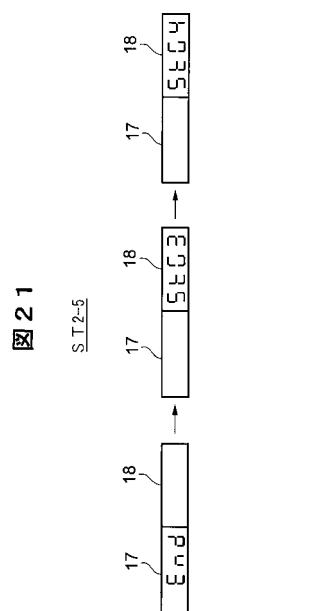
【図19】



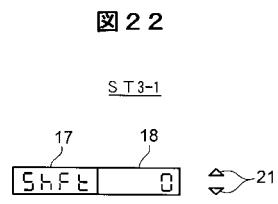
【図20】



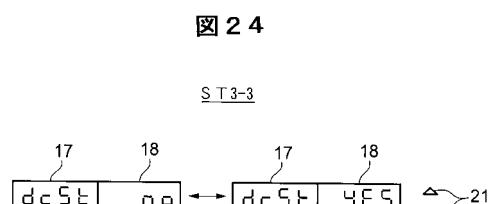
【図21】



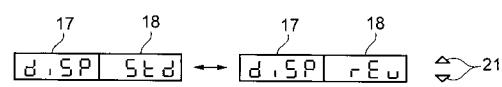
【図22】



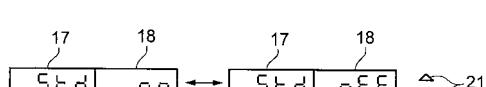
【図24】



【図23】

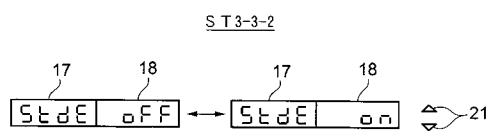


【図25】



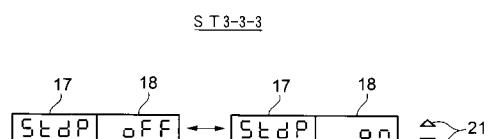
【図26】

図26



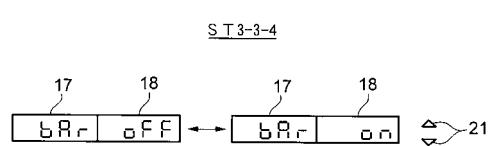
【図27】

図27



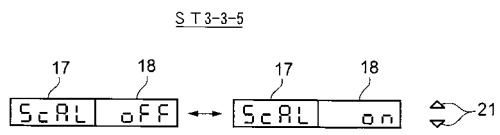
【図28】

図28



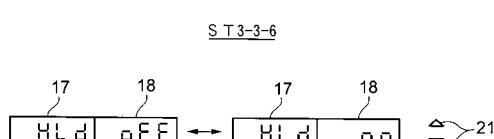
【図29】

図29



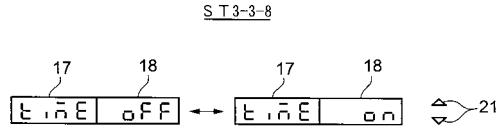
【図30】

図30



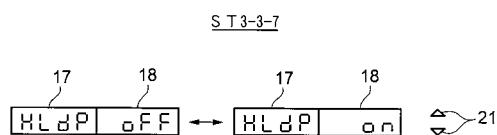
【図32】

図32



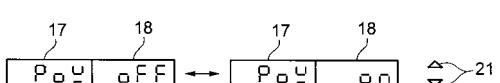
【図31】

図31

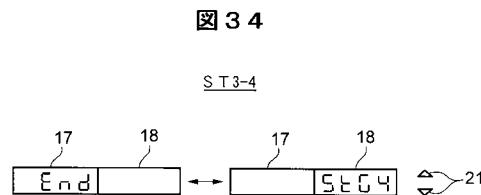


【図33】

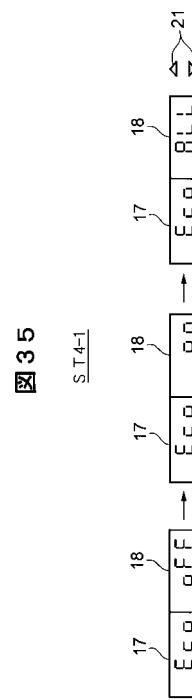
図33



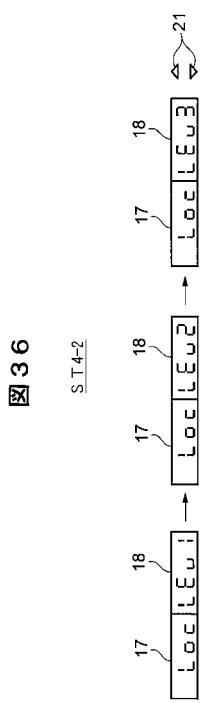
【図34】



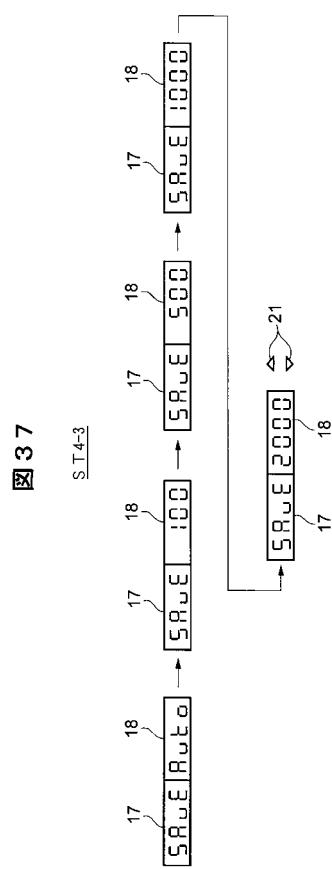
【図35】



【図36】

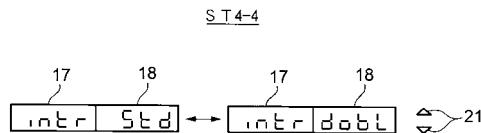


【図37】



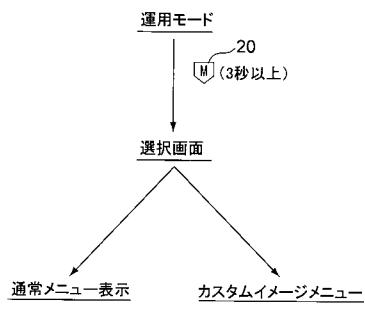
【図38】

図38



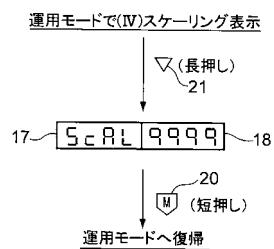
【図39】

図39



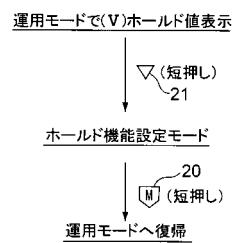
【図40】

図40



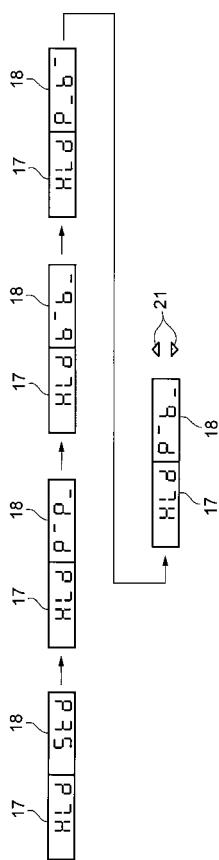
【図41】

図41



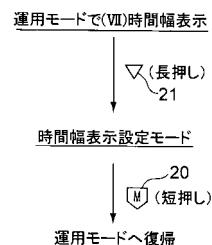
【図42】

図42

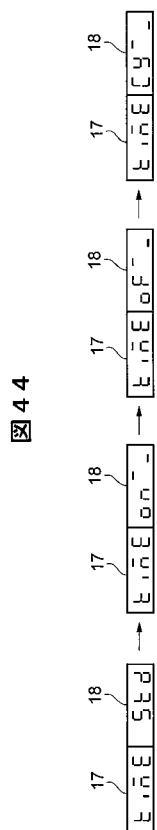


【図43】

図43



【図44】



【図45】

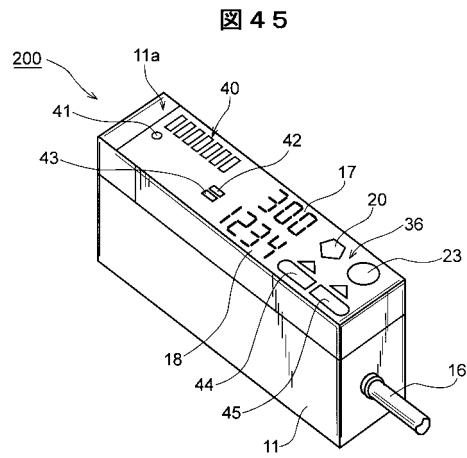


図44

【図46】

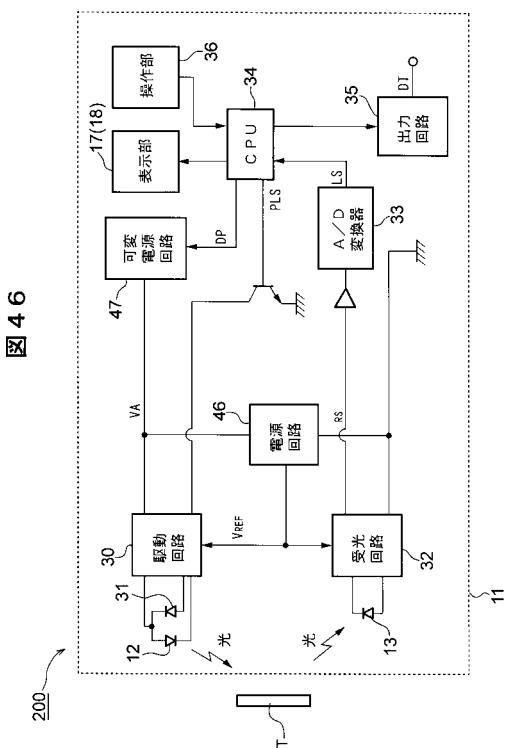


図47

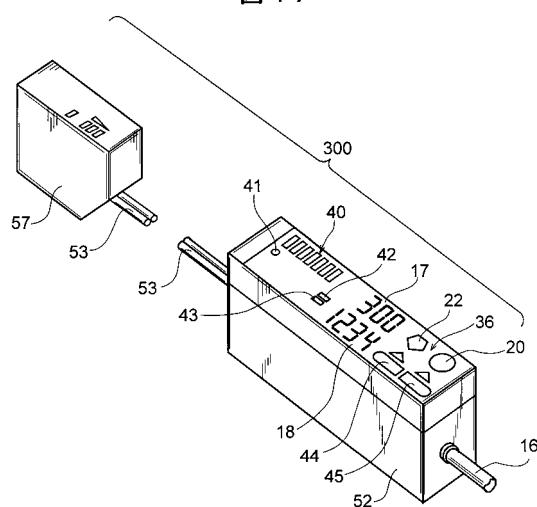
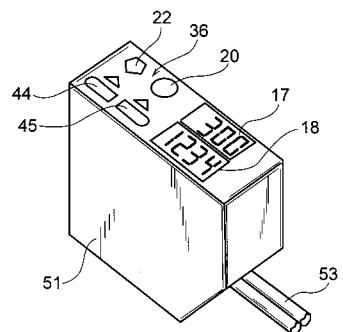


図46

【図47】

【図48】

図48



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平03-198090(JP,A)
特開2004-184193(JP,A)
特開平09-214905(JP,A)
特開2002-279871(JP,A)
特開2005-195631(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H03K 17/74 - 17/98