

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3792813号

(P3792813)

(45) 発行日 平成18年7月5日(2006.7.5)

(24) 登録日 平成18年4月14日(2006.4.14)

(51) Int. Cl.	F I
GO 1 R 15/12 (2006.01)	GO 1 R 15/12 B
GO 1 R 31/02 (2006.01)	GO 1 R 31/02

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-353581	(73) 特許権者 000227180 日置電機株式会社 長野県上田市小泉81番地
(22) 出願日 平成8年12月17日(1996.12.17)	(74) 代理人 100104787 弁理士 酒井 伸司
(65) 公開番号 特開平10-177042	(72) 発明者 水野 厚 長野県上田市大字小泉字桜町81番地 日置電機株式会社内
(43) 公開日 平成10年6月30日(1998.6.30)	審査官 堀 圭史
審査請求日 平成15年6月17日(2003.6.17)	(56) 参考文献 特開昭55-147355(JP, A)

(54) 【発明の名称】 マルチメータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

入力端子を介して装置外部から入力した被測定信号に基づいて所定の測定を行う測定回路と、測定機能を表示する表示部と、複数の測定機能からいずれか1つを選択して前記表示部に表示させるための測定機能選択用スイッチ回路、および当該測定機能選択用スイッチ回路とは独立し、かつ連動可能に構成されると共に前記入力端子と前記測定回路の所定の信号入力部位とを接続するための信号接続用スイッチ回路を有するロータリスイッチとを備えているマルチメータにおいて、

前記測定機能選択用スイッチ回路によって前記複数の測定機能のいずれか1つが選択されていないときに警報を行う警報手段を備えていることを特徴とするマルチメータ。

10

【請求項2】

前記警報手段は、警報音を発することにより前記警報を行うことを特徴とする請求項1記載のマルチメータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、直流および交流の電圧や電流の測定、並びに抵抗値測定などの測定機能を有するマルチメータに関し、特に、ロータリスイッチによってこれらの測定機能を選択可能に構成されているマルチメータに関するものである。

【0002】

20

【従来の技術】

この種のマルチメータとして、図3に示すマルチメータ41が従来から知られている。このマルチメータ41は、複数の測定機能から1つの測定機能を選択するためのロータリスイッチ2と、ロータリスイッチ2によって選択された測定機能を表示すると共に測定結果を表示する液晶表示器4（以下、「表示器4」ともいう）と、図示しない測定用プローブを接続可能に構成され、その測定用プローブを介して被測定信号を入力するための入力端子5, 6とを備えている。

【0003】

また、このマルチメータ41では、複数の測定機能にそれぞれ対応する測定機能表示部7a~7dが、本体ケース8の表面におけるロータリスイッチ2の周縁に印刷されており、ロータリスイッチ2に取り付けられているつまみ3の先端部を各測定機能表示部7a~7dのいずれかの位置に切り替えることによって、任意の測定機能を選択することができるようになっている。なお、測定機能表示部7a, 7b, 7c, 7dは、それぞれ直流電圧測定、交流電圧測定、抵抗値測定および導通検査の各測定機能に対応付けられている。また、ロータリスイッチ2は、互いに独立し、かつ連動するように構成された2つのスイッチ回路を有している。ここで、一方のスイッチ回路である測定機能選択スイッチ回路によって、表示器4に表示させる測定機能が選択され、他方のスイッチ回路である信号接続用スイッチ回路によって、入力端子5, 6を介して入力する被測定信号が内部測定回路の所定の信号入力部位に接続される。

【0004】

このマルチメータ41では、測定者が、測定を希望する測定機能に対応する測定機能表示部7a~7dのいずれかの位置にロータリスイッチ2のつまみ3の先端部を位置させることにより、選択された測定機能が表示器4に表示される。ここで、表示器4には、図4に示す表示処理に従って、所定の測定機能が表示される。すなわち、この表示処理では、図外のCPUが、ポーリング方式により、ロータリスイッチ2の各スイッチ回路が測定機能表示部7a~7dのいずれの位置に切り替えられているかを監視する。具体的には、まず、直流電圧測定機能に対応する測定機能表示部7aの位置に切り替えられているか否かを監視する（ステップ51）。切り替えられているときには、その測定機能を示すマーク4aおよび測定単位を示すマーク4bを表示器4に表示する（ステップ52）。切り替えられていないときには、交流電圧機能に対応する測定機能表示部7bの位置に切り替えられているか否かを監視し（ステップ53）、切り替えられているときには、その測定機能を示すマーク4cおよびマーク4bを表示器4に表示する（ステップ54）。

【0005】

交流電圧機能に対応する測定機能表示部7bの位置に切り替えられていないときには、抵抗値測定機能に対応する測定機能表示部7cの位置に切り替えられているか否かを監視し（ステップ55）、切り替えられているときには、抵抗値の単位を示すマーク4dを表示器4に表示する（ステップ56）。切り替えられていないときには、導通検査に対応する測定機能表示部7dの位置に切り替えられているか否かを監視し（ステップ57）、切り替えられているときには、マーク4dを表示する。一方、切り替えられていないとき、つまり、つまみ3によっていずれの位置にも切り替えられていないときには、内部測定回路の許容入力電圧が最も高い交流電圧測定機能が選択されているものとして、マーク4cとマーク4bとを表示器4に表示する（ステップ59）。次いで、測定者が測定用プローブを被測定対象物に接触させると、内部測定回路が、測定用プローブおよび入力端子5, 6を介して入力された被測定信号に基づき、表示器4に表示されている測定機能に対応する測定を開始する。

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

ところが、従来のマルチメータ41には、以下の問題点がある。

すなわち、図3の波線で示すように、つまみ3の先端部が、例えば、測定機能表示部7bと測定機能表示部7cとの中間位置に誤って切り替えられてしてしまうことがある。この

10

20

30

40

50

場合、従来のマルチメータ41では、ロータリスイッチ2の測定機能選択用スイッチ回路と信号接続用スイッチ回路とが互いに独立しているため、測定機能選択用スイッチ回路は、測定機能表示部7cに対応するスイッチ接点に切り替えられる一方、信号接続用スイッチ回路では、いずれのスイッチ接点にも切り替えられていないという状態が生じることがある。

【0007】

このような場合、従来のマルチメータ41では、表示器4には交流電圧測定機能に対応するマーク4cと単位を示すマーク4bが表示されているにも拘わらず、入力端子5,6が内部測定回路における抵抗値測定用の信号入力部位に接続されていることになる。この場合、一般的に、抵抗値測定においては、低インピーダンス回路の定電流源から出力される定電流などを、入力端子5,6に接続される測定対象抵抗の両端に印加し、その両端電圧を検出することによって抵抗値を測定している。したがって、測定者が、表示器4の表示内容を信じて、測定用プローブに交流電圧を印加した場合には、交流電流が定電流源に流れ込む結果、定電流源が破壊されてしまうことがあるという問題点がある。

10

【0008】

本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたものであり、ロータリスイッチが正しく切り替えられなかったときに内部測定回路の破壊を防止し得るマルチメータを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成すべく請求項1記載のマルチメータは、入力端子を介して装置外部から入力した被測定信号に基づいて所定の測定を行う測定回路と、測定機能を表示する表示部と、複数の測定機能からいずれか1つを選択して表示部に表示させるための測定機能選択用スイッチ回路、および測定機能選択用スイッチ回路とは独立し、かつ連動可能に構成されると共に入力端子と測定回路の所定の信号入力部位とを接続するための信号接続用スイッチ回路を有するロータリスイッチとを備えているマルチメータにおいて、測定機能選択用スイッチ回路によって複数の測定機能のいずれか1つが選択されていないときに警報を行う警報手段を備えていることを特徴とする。

20

【0010】

このマルチメータでは、例えば、ロータリスイッチの信号接続用スイッチ回路によって抵抗値測定機能が選択され、かつ測定機能選択用スイッチ回路では複数の測定機能のいずれもが選択されていないような場合、警報手段は、その旨の内容を表示部に表示したり、警報音や振動を発生させたりすることによって、警報を行う。このため、測定者は、ロータリスイッチが正しい位置に切り替えられていないことを知ることができ、これにより、抵抗値測定用の定電流源などに過大な電力を入力してしまうことを防止することができる。

30

【0011】

請求項2記載のマルチメータは、請求項1記載のマルチメータにおいて、警報手段は、警報音を発することにより警報を行うことを特徴とする。

【0012】

注意を促す旨の内容を表示器に表示することによって警報してもよいが、視覚による表示は、一般的に、見逃され易い。一方、警報音を発することによって警報すれば、測定者は、ロータリスイッチが正しい位置に切り替えられていないことを直ちに知覚することができる。

40

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して、本発明に係るマルチメータの実施の形態について説明する。なお、本実施形態に係るマルチメータ1は、外観的には従来のマルチメータ41とほぼ同一に構成されているため、外観上の各構成要素については同一の符号を付して詳細説明を省略する。

【0014】

50

最初に、マルチメータ 1 の内部構成について、図 1 を参照して説明する。

【 0 0 1 5 】

同図に示すマルチメータ 1 は、特に限定されないが、直流電圧、交流電圧および抵抗値の測定や、導通検査を可能に構成されている。また、マルチメータ 1 は、前述したロータリスイッチ 2 および表示器 4 を備えるほか、I/O 回路 1 4、CPU 1 5、本発明における警報手段を構成するブザー 1 6、レンジ回路 1 7、A/D 変換回路 1 8、アナログスイッチ 2 1 ~ 2 4、ノット回路 2 5、電池 2 6、および抵抗 2 7、2 8 を備えている。なお、上記構成要素のうち、ロータリスイッチ 2、I/O 回路 1 4、表示器 4 およびブザー 1 6 を除く構成要素が、入力端子 5、6 を介して入力された被測定信号に基づいて、上記した各種測定などを行う測定回路 1 0 を構成する。

10

【 0 0 1 6 】

ロータリスイッチ 2 は、3 つのスイッチ回路 2 a ~ 2 c を有している。スイッチ回路 2 a (本発明における測定機能選択用スイッチ回路に相当する) は、測定機能を表示器 4 に表示させるためのものであって、装置内のグランドに接続され共通接点であるブラシ 1 1 と、I/O 回路 1 4 の入力部にそれぞれ接続されブラシ 1 1 に接触可能なスイッチ接点 1 1 a ~ 1 1 d とを備えている。また、スイッチ回路 2 b (スイッチ回路 2 c と共に本発明における信号接続用スイッチ回路に相当する) は、入力端子 5 に接続されたブラシ 1 2 と、抵抗 2 7 または抵抗 2 8 に接続されブラシ 1 2 に接触可能なスイッチ接点 1 2 a ~ 1 2 d とを備えている。さらに、スイッチ回路 2 c は、レンジ回路 1 7 に接続されたブラシ 1 3 と、入力端子 5 または入力端子 6 にそれぞれ接続されブラシ 1 3 に接触可能なスイッチ接点 1 3 a ~ 1 3 d とを備えている。なお、各スイッチ接点における a 接点、b 接点、c 接点および d 接点は、直流電圧測定、交流電圧測定、抵抗値測定および導通検査の各測定機能にそれぞれ対応させられている。

20

【 0 0 1 7 】

I/O 回路 1 4 は、スイッチ接点 1 1 a ~ 1 1 d のいずれがブラシ 1 1 に接触しているかを検出する。CPU 1 5 は、I/O 回路 1 4 の検出結果をポーリング方式によって所定時間間隔で監視すると共に、A/D 変換回路 1 8 から出力されるデジタルデータに基づいて各種測定を行うほか、マルチメータ 1 における各種処理を実行する。レンジ回路 1 7 は、抵抗アレイで構成されており、抵抗 2 8 およびアナログスイッチ 2 2 を介して入力した直流電圧または交流電圧を所定電圧 (例えば、2 V) 以下の電圧に分圧してアナログスイッチ 2 4 に出力する。また、レンジ回路 1 7 は、抵抗値測定および導通検査の際に、アナログスイッチ 2 1 を介して電池 2 6 から出力される直流電流を内部の抵抗を介してブラシ 1 3 に出力する。A/D 変換回路 1 8 は、アナログスイッチ 2 3 またはアナログスイッチ 2 4 を介して入力した被測定信号である直流電圧または交流電圧をサンプリングした後、アナログ - デジタル変換し、変換したデジタルデータを CPU 1 5 に出力する。

30

【 0 0 1 8 】

次に、マルチメータ 1 全体の動作について、図 2 を参照して説明する。

【 0 0 1 9 】

まず、測定者が、ロータリスイッチ 2 のつまみ 3 を切り替えると、CPU 1 5 は、I/O 回路 1 4 の検出結果を監視することにより、ブラシ 1 1 がいずれのスイッチ接点 1 1 a ~ 1 1 d に接触しているかを検出する。同図に示すように、最初に、ブラシ 1 1 が直流電圧測定機能に対応するスイッチ接点 1 1 a に接触しているか否かを監視する (ステップ 3 1)。接触していると判別したときには、その測定機能を示すマーク 4 a および測定単位を示すマーク 4 b を表示器 4 に表示する (ステップ 3 2)。接触していないと判別したときには、ブラシ 1 1 が交流電圧機能に対応するスイッチ接点 1 1 b に接触しているか否かを監視し (ステップ 3 3)、接触していると判別したときには、その測定機能を示すマーク 4 c およびマーク 4 b を表示器 4 に表示する (ステップ 3 4)。

40

【 0 0 2 0 】

ブラシ 1 1 がスイッチ接点 1 1 b に接触していないと判別したときには、ブラシ 1 1 が抵抗値測定機能に対応するスイッチ接点 1 1 c に接触しているか否かを監視し (ステップ 3

50

5)、接触していると判別したときには、抵抗値の単位を示すマーク4 dを表示器4に表示する(ステップ36)。接触していないと判別したときには、ブラシ11が導通検査機能に対応するスイッチ接点11 dに接触しているか否かを監視し(ステップ37)、接触していると判別したときには、マーク4 dを表示する。一方、ブラシ11がいずれのスイッチ接点11 a~11 dにも接触していないと判別したとき、つまり、つまみ3によって測定機能表示部7 a~7 dのいずれの位置にも正しく切り替えられていないときには、エラー処理を実行する(ステップ39)。エラー処理では、CPU15は、ブザー16にブザー発音信号を出力することにより、所定周波数の警報音を発生させる。これにより、警報音は本体ケース8に形成されている放音口9(図3参照)から外部に出力される。この結果、測定者は、ロータリスイッチ2のつまみ3が測定機能表示部7 a~7 dのいずれかの位置に正しく切り替えられていないことを直ちに知覚することができる。

10

【0021】

次いで、測定者がロータリスイッチ2のつまみ3を所定の測定機能表示部7 a~7 dの位置に確実に切り替えた場合、選択された測定機能に応じた測定が開始される。具体的には、交流電圧測定機能または直流電圧測定機能が選択された場合には、CPU15は、アナログスイッチ22, 24を作動させる。次いで、測定者が測定用プローブを電圧ライン間に接触させることにより、所定の電圧が、入力端子5、ブラシ12、スイッチ接点12 a(または12 b)、抵抗28およびアナログスイッチ22を介して、レンジ回路17に入力される。レンジ回路17は、抵抗28および内部の抵抗アレイによって所定電圧まで分圧した分圧電圧をアナログスイッチ24を介してA/D変換回路18に出力する。A/D変換回路18は、入力した分圧電圧をデジタルデータに変換して、CPU15に出力する。次に、CPU15は、デジタルデータに基づいて、入力端子5, 6間に印加されている電圧値を演算し、演算結果を表示器4に表示させる。

20

【0022】

一方、抵抗値測定機能または導通検査機能が選択された場合には、CPU15は、アナログスイッチ21, 23を作動させる。次いで、測定者が測定用プローブを測定対象抵抗の両端に接触させると、電池26から出力された直流電流が、アナログスイッチ21、レンジ回路17内の抵抗、ブラシ13、スイッチ接点13 c(または13 d)を介して入力端子5に出力される。これにより、測定対象抵抗の両端に、レンジ回路17内の抵抗と測定対象抵抗とで分圧された電圧が印加される。A/D変換回路18は、入力端子5、スイッチ接点12 c(または12 d)およびアナログスイッチ23を介して、測定対象抵抗の両端電圧を入力し、デジタルデータに変換した後、CPU15に出力する。次に、CPU15は、デジタルデータに基づいて、測定対象抵抗の抵抗値を演算し、抵抗値測定機能が選択されている場合には、演算した抵抗値を表示器4に表示させ、導通検査機能が選択されている場合には、演算した抵抗値が例えば40オーム以下のときに、警報音とは異なる周波数の報知音をブザー16から出力させる。

30

【0023】

このように、この実施形態におけるマルチメータ1によれば、ロータリスイッチ2のつまみ3が、測定機能表示部7 a~7 dのいずれかの位置に正しく切り替えられていないときには、ブザー16から警報音を出力させることによって、その旨を測定者に知覚させることができる。これにより、ブラシ12およびブラシ13がスイッチ接点12 bおよびスイッチ接点13 bにそれぞれ接触し、かつブラシ11がスイッチ接点11 a~11 dのいずれにも接触していないような状態のときに、測定者が誤って過大電圧を印加することによる電池26の破壊を有効に防止することができる。

40

【0024】

なお、ロータリスイッチ2のつまみ3が正しい位置に切替えられていない場合、例えば、スイッチ回路2 aでは、ブラシ11がスイッチ接点11 bに接触し、スイッチ回路2 b, 2 cでは、ブラシ12, 13がそれぞれスイッチ接点12 c, 13 cに接触しているような場合、警報がないとすれば、このマルチメータ1においても、以下の不都合が生じる。つまり、かかる状態においては、交流電圧測定機能を示すマーク4 cが表示器4に表示さ

50

れている。したがって、測定者が測定用プローブを介して入力端子5, 6に交流電圧を印加すると、交流電圧は、スイッチ接点13cおよびブラシ13を介してレンジ回路17に入力する。この場合、レンジ回路17が低インピーダンスであるため、高電圧の交流電圧が、アナログスイッチ21の入出力部間に印加され、これにより、アナログスイッチ21が耐圧破壊する。また、アナログスイッチ21が耐圧破壊によって短絡状態になったときには、電池26は、過大な交流電圧が入力されることによって破壊される。このように、回路部品が破壊されてしまうという不都合が生じる。なお、この点については、低価格で提供されているすべてのマルチメータにおいても、アナログスイッチなどの半導体スイッチによって内部回路を切替える構成であるため、同様な不都合が生じている。

【0025】

一方、スイッチ回路2b, 2cをロータリスイッチ2からリレーなどに置換し、CPU15がスイッチ回路2aの接続状態に基づいてリレーを作動させるようにすれば、電池26などの破壊を防止することは可能である。しかし、価格競争の激化しているマルチメータの商品市場においては、そのようなコストアップを避けられない構成にすることは極めて困難な状況である。したがって、この実施形態に係るマルチメータ1は、簡易な回路構成でありながら、ロータリスイッチ2の誤った切替えに対して、その旨の警報を行うことにより回路部品の破壊を防止することができるため、従来のマルチメータ41と比較して、極めて優れている。

【0026】

なお、ブザー16は、導通検査の際に元々使用されるものである。このため、このマルチメータ1では、装置コストを上昇させることなく、ロータリスイッチ2の誤った切替えを警報することができる。

【0027】

また、本実施形態では、直流電圧や交流電圧、および抵抗値の測定が可能なマルチメータについて説明したが、本発明は、これに限定されない。例えば、直流電流や交流電流、および抵抗値を測定可能なマルチメータにも適用可能である。さらに、警報手段としては、警報音のみによる警報に限らず、表示器4に文字表示する方式や、警報音による警告を行うと共に、注意を促す旨の内容であるエラー表示を表示器4に表示させる警告を同時に行う方式を採用してもよい。ただし、文字表示のみによる警報は一般的に測定者にとって見逃し易いことを考慮すれば、少なくとも警報音による警報を行うことが好ましい。さらに、本発明における警報手段は、ブザー16に限らず、警報音や警告をスピーカから出力するように構成してもよい。

【0028】**【発明の効果】**

以上のように請求項1記載のマルチメータによれば、例えば、ロータリスイッチの信号接続用スイッチ回路によって抵抗値測定機能が選択され、かつ測定機能選択用スイッチ回路では複数の測定機能のいずれか1つが正しく選択されていないような場合、警報手段が警報を行うため、測定者は、ロータリスイッチが正しい位置に切り替えられていないことを知ることができ、この結果、抵抗値測定用の定電流源などに過大な電力を入力してしまうことを防止することができる。

【0029】

また、請求項2記載のマルチメータによれば、ロータリスイッチが正しい位置に切り替えられていないときには、警報音を発することによる警報が行われるため、測定者に対して、その旨を確実に知らしめることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係るマルチメータの回路図である。

【図2】本発明の実施の形態に係るマルチメータにおける表示処理を示すフローチャートである。

【図3】本発明の実施の形態に係るマルチメータおよび従来のマルチメータの外観図である。

10

20

30

40

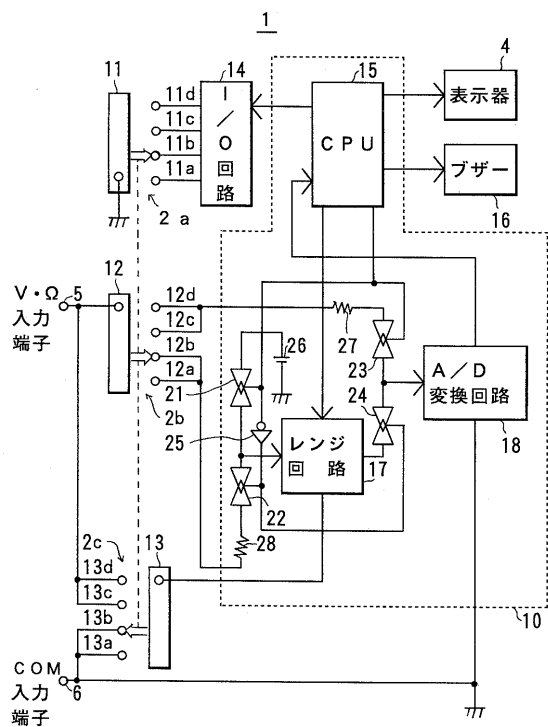
50

【図4】従来のマルチメータにおける表示処理を示すフローチャートである。

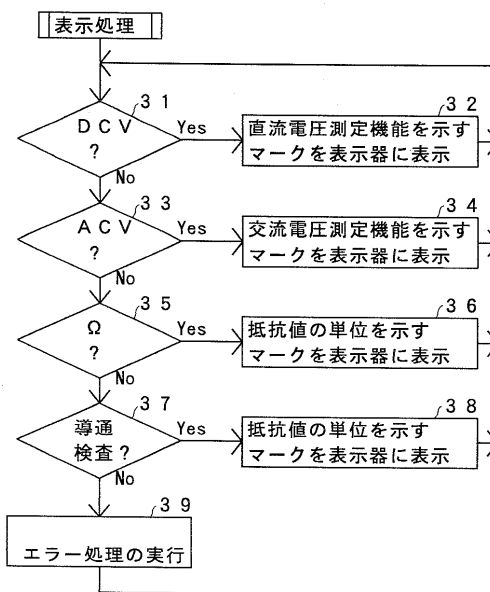
【符号の説明】

- 1 マルチメータ
- 2 ロータリスイッチ
- 2 a ~ 2 c スイッチ回路
- 4 液晶表示器
- 5, 6 入力端子
- 10 測定回路
- 16 ブザー

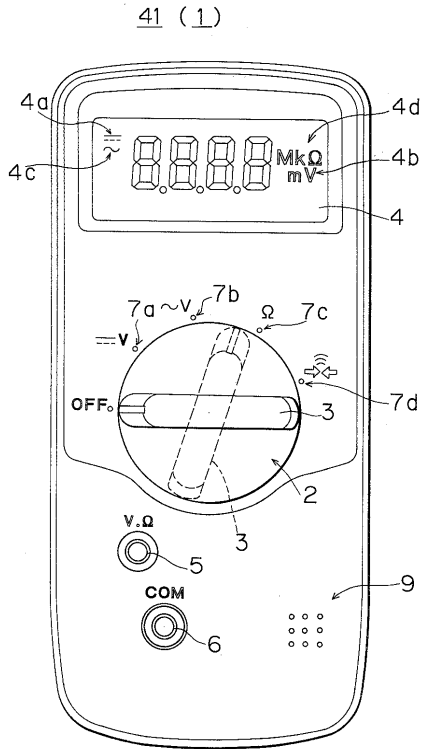
【図1】



【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】

