

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-72300
(P2005-72300A)

(43) 公開日 平成17年3月17日(2005.3.17)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H01C 10/36	H01C 10/36	5E030
H01C 10/34	H01C 10/34	Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2003-300885 (P2003-300885)	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成15年8月26日 (2003.8.26)	(74) 代理人	100097445 弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100103355 弁理士 坂口 智康
		(74) 代理人	100109667 弁理士 内藤 浩樹
		(72) 発明者	三浦 誠貴 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電子部品株式会社内
		(72) 発明者	佐藤 順 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電子部品株式会社内
		Fターム(参考)	5E030 AA18 BA03 CB01 CC02 GA06

(54) 【発明の名称】 可変抵抗器

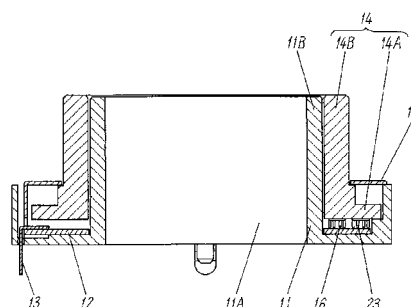
(57) 【要約】

【課題】 カーエアコンの温度制御等に使用される可変抵抗器に関し、位置精度が高く、安価なものを提供することを目的とする。

【解決手段】 抵抗素子18と導電体17が備えられた抵抗基板12に、上記抵抗素子18と同心で、その外周に並列状態に、抵抗素子18の抵抗変化特性の直線性偏差に対応した操作範囲内で、少なくとも1回以上出力信号の状態が切り換わるスイッチ手段となる信号パターン19およびコモンパターン20をC字状に配設し、そのスイッチ信号に基づき、上記抵抗変化特性の直線性偏差に対応した操作範囲内の操作位置が特定できるようにした。

【選択図】 図1

- 11 ケース
- 11A 貫通孔
- 11B 内筒部
- 12 抵抗基板
- 13 抵抗器用端子
- 14 操作軸
- 14A フランジ部
- 14B 操作部
- 15 カバー
- 16 摺動子
- 23 接触子



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

抵抗素子と導電体を備えた抵抗基板と、操作軸に備えられ上記抵抗素子と導電体上を摺接する摺動子とを有する可変抵抗器であって、上記抵抗基板の上の抵抗素子と並列状態に、上記抵抗素子の抵抗変化特性の直線性偏差に対応した操作範囲内で、少なくとも1回以上出力信号の状態が切り換わるスイッチ手段が配設された可変抵抗器。

【請求項 2】

スイッチ手段が、抵抗基板の上に配されたコモンパターンと複数の電極部を有した信号パターンと、それらコモンパターンと信号パターンの電極部およびその電極部間の絶縁部上を摺接する操作軸に配された接触子で構成され、上記電極部およびその電極部間の絶縁部が、上記抵抗素子の抵抗変化特性の直線性偏差に対応した操作範囲内で、上記接触子の摺接方向に対し各々等寸法で設定され、上記操作範囲内で、少なくとも1回以上、上記スイッチ手段の出力状態が切り換わる請求項1記載の可変抵抗器。

10

【請求項 3】

信号パターンの電極部が櫛歯状に設けられた請求項2記載の可変抵抗器。

【請求項 4】

絶縁部が、抵抗素子と並設状態で配された線状の導電パターン上を絶縁層で部分的に覆って構成され、その絶縁部以外の露出した残部が信号パターンの電極部を構成する請求項2記載の可変抵抗器。

【請求項 5】

抵抗素子に対し、信号パターンがN個（Nは2以上の自然数）並列状態で配設され、かつ、それらの信号パターン間において、電極部同士が、それぞれ1/Nずつ位置をずらせて配置された請求項2記載の可変抵抗器。

20

【請求項 6】

スイッチ手段が、抵抗基板の上に配されたコモンパターンと複数の電極部を有したN個（Nは自然数）の信号パターンと、それらコモンパターンと各信号パターンの電極部およびその電極部間の絶縁部上を摺接する操作軸に配された接触子で構成され、抵抗変化特性の直線性偏差に対応した操作範囲内で、上記N個の信号パターンによるオン、オフ信号の 2^N 通りの組み合わせあるいはそれ以下の組み合わせの出力が得られる請求項1記載の可変抵抗器。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、各種電子機器に用いられ、特にカーエアコンの温度制御等に使用される可変抵抗器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、カーエアコンの温度制御の用途としても可変抵抗器が多く用いられているが、機器の高機能化、高精度化に伴い、小刻みな温度設定が可能となる位置精度が高くて安価な可変抵抗器が望まれている。

40

【0003】

このような温度制御用に用いられる従来の回転型の可変抵抗器について、図11～図13を用いて説明する。

【0004】

図11は従来の可変抵抗器の正面断面図、図12は同抵抗基板の平面図である。

【0005】

図11において、1は中央に貫通孔1Aを備え、その貫通孔1Aの周囲が上方開口の凹部となった絶縁樹脂製のケース、2は上記ケース1の凹部に組み合わされ、端子3が固着された抵抗基板、4は下方にフランジ部4Aを備えた円筒状の操作軸で、上記抵抗基板2および上記操作軸4のフランジ部4Aは、上記ケース1の凹部内に収納され、その凹部上

50

方を覆うように金属薄板製のカバー 5 がケース 1 に取り付けられている。

【0006】

そして、操作軸 4 の筒状の内周面は、ケース 1 の貫通孔 1 A 周囲に突出形成された円筒部 1 B の外周面と回転可能に嵌合しており、凹部内に配された下方のフランジ部 4 A 下面には、摺動子 6 が取り付けられている。

【0007】

また、抵抗基板 2 は、図 1 2 に示すように、外形が円環状に形成され、その上面には、C 字状の抵抗素子 7 と、その抵抗素子 7 の内周位置に同心で良導電材料からなる円環状の導電体 8 が印刷形成され、上記抵抗素子 7 の両端および上記導電体 8 の一部から導出された導出部 7 A , 8 A に上記端子 3 (3 A , 3 B , 3 C) が接続されている。

10

【0008】

そして、同図に模式的に示すように、上記摺動子 6 は、フランジ部 4 A の回転に伴い、抵抗素子 7 および導電体 8 上を摺動可能に配されている。

【0009】

従来の回転型の可変抵抗器は、以上のように構成され、次にその動作を説明する。

【0010】

操作軸 4 を回転操作すると、フランジ部 4 A 下面に取り付けられた摺動子 6 が抵抗基板 2 上面に形成された抵抗素子 7 と導電体 8 上を摺動する。

【0011】

そして、抵抗素子 7 の導出部 7 A に接続された端子 3 A と導電体 8 の導出部 8 A に接続された端子 3 C 間から摺動子 6 の位置に応じた抵抗値が得られる。

20

【0012】

通常は、抵抗素子 7 の両端の導出部 7 A に接続された端子 3 A , 3 B 間に一定電圧 V_0 を印加し、上記端子 3 A と導電体 8 の導出部 8 A に接続された端子 3 C 間で得られる出力電圧 V_1 により、使用される機器 (図示せず) の制御を行うように使用される。

【0013】

そして、操作軸 4 の操作位置と出力電圧 V_1 の関係が抵抗変化特性であり、出力電圧比は、 V_1 / V_0 の百分率で表わす。

【0014】

ここで、図 1 3 に、機器の制御に使用される従来の回転型の可変抵抗器の抵抗変化特性図を示す。

30

【0015】

図 1 3 において、横軸は操作軸 4 の回転角度、縦軸は出力電圧比 V_1 / V_0 (%) で、一点鎖線で示したものが規定の抵抗変化特性であり、実線で示したものが測定された抵抗変化特性である。

【0016】

この実際の抵抗変化特性は、構成部品や製造上のバラツキ等の影響により、規定の抵抗変化特性との差異が生じ、その最大差を同図に破線で示し、その破線間の幅が、所謂、直線性偏差 (%) となる。

【0017】

なお、この出願の発明に関連する先行技術文献情報としては、例えば、特許文献 1 が知られている。

40

【特許文献 1】実開昭 5 9 - 0 1 6 1 0 6 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0018】

可変抵抗器の抵抗変化特性としては、使用される機器の機能向上や精度向上に対し、規定の抵抗変化特性と、できる限り近似した直線性偏差の小さいもの程、機器側で細かい制御が可能である。

【0019】

50

例えば、図13に示した抵抗変化特性のものでは、直線性偏差が $\pm 3\%$ であるので、操作位置P点における出力電圧は、 $V_P \pm 3\%$ となり、出力電圧によって操作位置P点とは異なる識別可能な操作位置は $V_P \pm 3\%$ の範囲外の出力電圧が得られる操作位置Q点となる。

【0020】

この図13のものの場合、直線性偏差は $\pm 3\%$ であるので、幅は 6% 、つまり、このものは、有効電氣的操作範囲において、 $100(\%) \div 6(\%) = 16.7$ となり、電氣的操作範囲を16分割まで可能な位置精度を備えた可変抵抗器となる。

【0021】

この位置精度を上げるには直線性偏差を小さくする必要があるが、上記従来の抵抗素子を印刷により形成している可変抵抗器は、そのために印刷精度を向上させる新たな工法の開発や、印刷形成した抵抗素子から直線性偏差の小さなものを選別したり、あるいはトリミング加工して規定の抵抗変化特性へ近づけるなど二次的な作業等が必要であるという課題があった。

【0022】

本発明は、このような従来の課題を解決するものであり、抵抗素子の形成方法の変更や二次的な作業を行うことなく、位置精度が高く、安価な可変抵抗器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】

【0023】

上記目的を達成するために本発明は、以下の構成を有するものである。

【0024】

本発明の請求項1に記載の発明は、抵抗素子と導電体を備えた抵抗基板と、操作軸に備えられ上記抵抗素子と導電体上を摺接する摺動子を有する可変抵抗器であって、上記抵抗基板上の抵抗素子と並列状態に、上記抵抗素子の抵抗変化特性の直線性偏差に対応した操作範囲内で、少なくとも1回以上出力信号の状態が切り換わるスイッチ手段が配設された可変抵抗器としたものであり、近接した二ヶ所の操作位置におけるそれぞれの抵抗値が、規定の抵抗値の直線性偏差範囲内の値となって抵抗値だけでは区別ができない場合であっても、スイッチ手段からの信号を組み合わせることによって操作位置の特定が可能となり、抵抗素子の精度を変えることなく、位置精度が向上された可変抵抗器を安価に実現できるという作用を有する。

【0025】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、スイッチ手段が、抵抗基板上に配されたコモンパターンと複数の電極部を有した信号パターンと、それらコモンパターンと信号パターンの電極部およびその電極部間の絶縁部上を摺接する操作軸に配された接触子で構成され、上記電極部およびその電極部間の絶縁部が、上記抵抗素子の抵抗変化特性の直線性偏差に対応した操作範囲内で、上記接触子の摺接方向に対し各々等寸法で設定され、上記操作範囲内で、少なくとも1回以上、上記スイッチ手段の出力状態が切り換わるものであり、簡素な構成のスイッチ手段であるため、当該スイッチ手段は抵抗基板上に容易に構成でき、かつ上記抵抗素子の抵抗変化特性の直線性偏差に対応した操作範囲内の中央位置でスイッチ手段のオンオフ状態が切り換わるものとする、操作位置精度が等分状態向上されたものが得られるという作用を有する。

【0026】

請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の発明において、信号パターンの電極部が櫛歯状に設けられたものであり、電極部を導通状態で信頼性高く配置できるという作用を有する。

【0027】

請求項4に記載の発明は、請求項2に記載の発明において、絶縁部が、抵抗素子と並設状態で配された線状の導電パターン上を絶縁層で部分的に覆って構成され、その絶縁部以外の露出した残部が信号パターンの電極部を構成するものであり、信号パターンを構成する

10

20

30

40

50

導電パターンは、一定幅で形成してあっても、電極部が容易に形成できるため、スイッチ部としての寸法的な増加を抑えることができるという作用を有する。

【0028】

請求項5に記載の発明は、請求項2記載の発明において、抵抗素子に対し、信号パターンがN個（Nは2以上の自然数）並列状態で配設され、かつ、それらの信号パターン間において、電極部同士が、それぞれ1/Nずつ位置をずらせて配置されたものであり、信号パターンの並列数Nにより、抵抗素子の精度を変えることなく、操作位置精度が2N倍の可変抵抗器を実現できるという作用を有する。

【0029】

請求項6に記載の発明は、請求項2記載の発明において、スイッチ手段が、抵抗基板上に配されたコモンパターンと複数の電極部を有したN個（Nは自然数）の信号パターンと、それらコモンパターンと各信号パターンの電極部およびその電極部間の絶縁部上を摺接する操作軸に配された接触子で構成され、抵抗変化特性の直線性偏差に対応した操作範囲内で、上記N個の信号パターンによるオン、オフ信号の 2^N 通りの組み合わせあるいはそれ以下の組み合わせの出力が得られるものであり、信号パターンのオン、オフ信号の組み合わせにより、抵抗素子の精度を変えることなく、操作位置精度が 2^N 倍の可変抵抗器を実現できるという作用を有する。

10

【発明の効果】

【0030】

以上のように本発明によれば、抵抗素子の抵抗変化特性の直線性偏差に対応した操作範囲内の位置を、上記抵抗素子に並列状態で配設したスイッチ手段の出力信号を用いて特定できるように構成したため、抵抗素子の形成方法の変更や二次的な作業を行うことなく、操作位置精度が向上された安価な可変抵抗器を提供することができるという有利な効果が得られる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

以下、本発明の実施の形態について、図1～図10を用いて説明する。

【0032】

（実施の形態1）

実施の形態1を用いて、本発明の特に請求項1～3記載の発明について説明する。

30

【0033】

図1は本発明の第1の実施の形態による可変抵抗器の断面図、図2は同外観図、図3は同要部である抵抗基板の平面図である。

【0034】

図1および図2において、11は中央の貫通孔11Aの周囲が上方開口の凹部となった絶縁樹脂製のケースで、上記ケース11の凹部内には、抵抗器用端子13が固着された抵抗基板12、その抵抗基板12の上部に、円筒状の操作軸14の下方に設けられたフランジ部14Aが配されており、それらを収容するように上記凹部上面に金属薄板製のカバー15が取り付けられている。

【0035】

そして、上記カバー15の中央孔から上方に突出している上記操作軸14の操作部14Bの内周面は、上記ケース11の貫通孔11A周囲に突出形成された円筒部11Bの外周面と回転可能に嵌合しており、また、凹部内のフランジ部14A下面に摺動子16が取り付けられていることは、従来の可変抵抗器と同様であるが、上記フランジ部14Aの下面には、摺動子16と並んで接触子23が取り付けられていると共に、円環状の抵抗基板12の上面に備えられた電氣的構成が従来のものと異なっている。

40

【0036】

そして、図3に示すように、本実施の形態による抵抗基板12は、円環状の絶縁基板の上の内周位置に良導電性材料からなる導電体17が円環状に配設され、その導電体17と同心外周にC字状の抵抗素子18が配設されている。

50

【0037】

そして、導電体17の一部分から上記抵抗素子18のC字状の開口部を通して上記抵抗基板12の手前端部に導出部17Aが導出され、また同様に抵抗素子18の両端部からもそれぞれ導出部18Aが導出されて、それら導出部17A, 18Aに電氣的に抵抗器用端子13(13C, 13A, 13B)が接続されている。

【0038】

それらに加えて、抵抗基板12上には、上記抵抗素子18と同心で、その外周位置に並列状態で良導電性材料からなる信号パターン19およびコモンパターン20が略C字状に配設されている。

【0039】

このコモンパターン20は、一定幅のC字状で形成され、信号パターン19は、C字状に構成された一定幅の導通部19Bに電極部19Aが等間隔で櫛歯状に設けられている。

【0040】

この1つの電極部19Aならびに電極部19A同士間の1つの絶縁部は、C字の周方向に対し、等しい長さ寸法で設けられ、この電極部19A、絶縁部が導通部19Bに沿って交互に繰り返して配されている。

【0041】

なお、この櫛歯状のものとする、単純で形成し易く電極部19Aを導通状態で信頼性高く配置できる。

【0042】

そして、上記信号パターン19およびコモンパターン20の両方共、一方の端部から導出部19Cおよび20Aが、上記抵抗素子18の導出部18Aおよび導電体17の導出部17Aと同様な方向に設けられ、それら各々に電氣的にスイッチ用端子21が接続されている。

【0043】

そして、図3に模式的に示すように、操作軸14のフランジ部14A下面に固着されている摺動子16は、抵抗素子18上と導電体17上を弾接摺動し、接触子23は、信号パターン19の電極部19Aおよびその間の絶縁部上とコモンパターン20上を弾接摺動可能に組み合わせられている。

【0044】

本実施の形態による回転型の可変抵抗器は、以上のように構成されるものである。

【0045】

次に、その動作について説明すると、操作軸14が回転操作されると、フランジ部14A下面に固着された摺動子16が抵抗素子18上と導電体17上を摺動し、接触子23が信号パターン19の電極部19Aおよびその間の絶縁部上とコモンパターン20上を摺動する。

【0046】

それに伴い、抵抗素子18の両端に接続された抵抗器用端子13Aおよび13B間に印加した一定電圧 V_0 と、導電体17から導出された導出部17Aに接続された抵抗器用端子13Cおよび上記抵抗器用端子13A間で得られる電圧 V_1 による出力電圧(V_1/V_0)、更に、接触子23の摺動により信号パターン19とコモンパターン20間で生じるスイッチ信号が、それら信号パターン19およびコモンパターン20にそれぞれ接続されたスイッチ用端子21間から得られる。

【0047】

図4は、上記動作により得られる出力電圧とスイッチ信号の関係を示す図である。

【0048】

同図においては、上側に、横軸が回転角度、縦軸が出力電圧(V_1/V_0)の抵抗変化特性を、またその下側に、回転角度に対応したスイッチ信号を模式的に示している。

【0049】

なお、同図にも示すように、以下、抵抗変化特性の直線性偏差を、従来と同じ $\pm 3\%$ の

10

20

30

40

50

能力のものを事例として説明する。

【0050】

このものにおいては、同図4中の操作位置P点に最も近接した位置として認識可能な操作位置Q点の出力電圧 V_Q としては、P点の出力電圧 $V_P \pm 3\%$ （または $V_P - 3\%$ ）の位置となり、当該部分を図5に部分的に拡大して示す。

【0051】

そして、図5に示すように、操作位置P点と操作位置Q点との間において、信号用パターン19とコモンパターン20間でスイッチのオン、オフ信号がそれぞれ1回ずつ発生しており、かつそのオン範囲とオフ範囲が同じ回転角度範囲となるよう、操作位置P点とQ点との中央位置で、そのスイッチ信号状態が切り換わっている。

10

【0052】

つまり、同図に示すように、操作位置P点から操作位置Q点までの間で、上記P点とQ点との中央位置を境として、操作位置P点から上記中央位置までは、スイッチ信号はオン範囲であり、上記中央位置から操作位置Q点までは、スイッチ信号はオフ範囲が得られる構成となっており、そのスイッチのオン、オフ信号と出力電圧との組み合わせにより、抵抗変化特性の直線性偏差範囲の間を等分に2分割した二つの操作位置として認識することができる。

【0053】

そして、本実施の形態によるものは、図4に示すように、少なくとも抵抗素子18における有効領域の全域に亘って信号パターン19の櫛歯状の電極部19Aが上記思想で配されて上記スイッチ状態の切り換わり状態が得られるものであるため、抵抗素子18の精度は従来そのまま、かつ二次的な作業も行うことなく、操作位置精度が2倍のものを容易に実現することができる。

20

【0054】

（実施の形態2）

実施の形態2を用いて、本発明の特に請求項4記載の発明について説明する。

【0055】

なお、実施の形態1の構成と同一構成の部分には同一符号を付して、詳細な説明を省略する。

【0056】

図6は本発明の第2の実施の形態による可変抵抗器の抵抗基板の平面図である。

30

【0057】

同図に示すように、実施の形態2によるものは、実施の形態1で説明したものに対し、抵抗基板24の信号パターンと接触子26が異なり、その他の構成は実施の形態1のものと同じであるため説明を省略する。

【0058】

そして、本実施の形態によるものの抵抗基板24は、最内周位置に円環状の導電体17、その外周部に同心に抵抗素子18がC字状で配され、さらにその外周に信号パターン25およびコモンパターン20が各々C字状に構成されている点は、実施の形態1によるものの場合と同じである。

40

【0059】

しかし、この信号パターン25は、径方向の幅がC字の全周に亘って同一幅に形成された導電パターンを元に構成されている。

【0060】

つまり、上記導電パターン上には、同図にハッチング表示で示す略矩形の絶縁層27が等間隔で規則的に上方を覆うように配されて絶縁部となると共に、絶縁層27で覆われていない上記導電パターン残部が信号パターン25の電極部25Aとして構成されている。

【0061】

そして、上記絶縁層27および電極部25Aは、同図に模式的に示している接触子26の摺動方向となるC字の周方向において、少なくとも抵抗素子18における有効領域の全

50

域に亘って同一寸法で交互に繰り返して配設されていると共に、上記絶縁層 27 と電極部 25 A それぞれ一つずつの同方向における寸法の和は、上記抵抗素子 18 の抵抗変化特性の直線性偏差の操作範囲に対応している。

【0062】

つまり、抵抗変化特性の直線性偏差が $\pm 3\%$ である場合は、抵抗変化特性が 6% 変化する操作範囲の間に電極部 25 A と絶縁層 27 がそれぞれ一つずつ均等の長さ寸法で配されている。

【0063】

そして、操作軸（図示せず）を回転操作すると、接触子 26 は、コモンパターン 20 上と、上記電極部 25 A および絶縁層 27 上を周方向に摺動していき、電極部 25 A 上に接触子 26 が位置する範囲でオン信号、絶縁層 27 上に接触子 26 が位置する範囲でオフ信号が発生する。

10

【0064】

このスイッチ信号に基づき、抵抗変化特性の直線性偏差範囲の間を等分に 2 分割した二つの操作位置として識別できるものとなることは実施の形態 1 の場合と同じである。

【0065】

以上のように、当該抵抗基板 24 を用いた場合でも実施の形態 1 によるものと同様に操作位置精度が 2 倍の可変抵抗器を実現することができ、これに加えて、本実施の形態によるものは、径方向に一定幅の導電パターン上に所定間隔毎に絶縁層 27 を印刷などで重ねて構成するだけで信号パターン 25 が形成できるため、径方向への寸法増加が抑えられる。

20

【0066】

（実施の形態 3）

実施の形態 3 を用いて、本発明の特に請求項 5 記載の発明について説明する。

【0067】

なお、実施の形態 1 の構成と同一構成の部分には同一符号を付して、詳細な説明を省略する。

【0068】

図 7 は本発明の第 3 の実施の形態による可変抵抗器の抵抗基板の平面図であり、同図に示すように、当該実施の形態 3 によるものも、実施の形態 1 で説明したものに対し、抵抗基板 28 上に配された信号パターンと接触子 31 の構成が異なるものであり、その他の構成は同じであるため説明は省略する。

30

【0069】

この図 7 に示すように、本実施の形態による可変抵抗器に用いた抵抗基板 28 は、内周側に導電体 17、抵抗素子 18 が配され、また最外周にはスイッチ用のコモンパターン 20 が配されていることは実施の形態 1 のものと同じであるが、抵抗素子 18 とコモンパターン 20 の間に抵抗素子 18 に同心で、略 C 字状の信号パターンとして互いに電気的独立状態の内側信号パターン 29 と外側信号パターン 30 の 2 つが並列して配設されている。

【0070】

そして、これら内側信号パターン 29 と外側信号パターン 30 は、実施の形態 1 で説明したものと同様に、各々 C 字状の全域に亘り櫛歯状に電極部 29 A、30 A が配されていると共に、それら 2 つの信号パターン 29、30 上とコモンパターン 20 上を、操作軸に装着された接触子 31 が摺接可能に構成されている。

40

【0071】

このとき、接触子 31 の摺接方向となる C 字の周方向において、内側信号パターン 29 の 1 つの電極部 29 A および隣り合う 1 つの絶縁部の長さ寸法の和は、抵抗素子 18 における抵抗変化特性の直線性偏差の範囲に対応した操作範囲で設定され、かつ上記 1 つの電極部 29 A および隣り合う 1 つの絶縁部は、等しい長さ寸法で配されている。

【0072】

また、外側信号パターン 30 の構成も、内側信号パターン 29 の構成と同様で、接触子

50

31の摺接方向となるC字の周方向において、1つの電極部30Aおよび隣り合う1つの絶縁部の長さ寸法の和は、抵抗素子18における抵抗変化特性の直線性偏差の範囲に対応した操作範囲で設定され、かつ上記1つの電極部30Aおよび隣り合う1つの絶縁部は、等しい長さ寸法で配されている。

【0073】

さらに、上記2つの内側信号パターン29と外側信号パターン30は、電極部29Aおよび電極部30A同士が、C字の円周方向にそれぞれ1/2ずつの寸法で位置がずれて配置されるよう基板上に配設されている。

【0074】

本実施の形態による可変抵抗器は、上記抵抗基板28を用いて構成されたものであり、
続いて、当該可変抵抗器の抵抗変化特性とスイッチ信号の関係につき、図8を用いて説明する。

10

【0075】

図8に示す傾斜した一点鎖線は、規定の抵抗変化特性で、その上下に破線で示している範囲が、抵抗変化特性の直線性偏差範囲であり、その下方部分に、内側信号パターン29と外側信号パターン30のオン、オフ信号の状態を示している。

【0076】

そして、同図において、操作位置P点における直線性偏差範囲に対応した操作範囲は、操作位置P点からQ点までの範囲内であり、出力電圧のみにより、P点とは異なる位置として操作位置が判別可能な位置は、この操作位置P点からQ点までの操作範囲から外れた
操作位置になった場合である。

20

【0077】

しかしながら、本実施の形態によるものは、操作位置P点からQ点までの間におけるスイッチ信号状態が、内側信号パターン29により前半1/2範囲がオン信号、後半1/2範囲がオフ信号となり、また外側信号パターン30では、電極部30Aが1/2ずらして配してあることにより、同じ操作位置P点とQ点の間において、オフ信号が1/4の範囲、オン信号が1/2の範囲、残り1/4の範囲にオフ信号が生じる。

【0078】

これにより、操作位置P点からQ点までの間で、内側信号パターン29と外側信号パターン30による各スイッチのオン、オフ信号の組み合わせが4種類となるので、上記P点と
Q点の間を4つの判別可能な操作位置として識別可能となる。

30

【0079】

つまり、抵抗変化特性の直線性偏差に対応した操作範囲(操作位置P点とQ点の間)の1/2の長さ寸法で電極部と非電極部を繰り返し配したN個の信号パターンを、上記電極部の長さ寸法の1/Nずつずらして並列させて配設することにより、位置精度を2N倍に向上させた可変抵抗器を実現することができる。

【0080】

なお、この複数の信号パターンについても上記実施の形態2のものと同様に、絶縁層を用いて電極部および非電極部が構成されたものであっても良い。

【0081】

(実施の形態4)

実施の形態4を用いて、本発明の特に請求項6記載の発明について説明する。

40

【0082】

なお、実施の形態1の構成と同一構成の部分には同一符号を付して、詳細な説明を省略する。

【0083】

図9は本発明の第4の実施の形態による可変抵抗器の抵抗基板の平面図であり、同図に示すように、当該実施の形態4によるものも、実施の形態1で説明したものに対し、抵抗基板31の上面に備えられた信号パターンと接触子35が異なっているものである。

【0084】

50

この図 9 に示すように、本実施の形態による可変抵抗器の抵抗基板 31 は、内周側の導電体 17、抵抗素子 18 と最外周側のコモンパターン 20 の間に、内側から抵抗素子 18 に同心で、第 1 信号パターン 32、第 2 信号パターン 33、第 3 信号パターン 34 の 3 つを並列に配設して形成してあるものとなっている。

【0085】

そして、これら 3 つの信号パターン 32, 33, 34 は、互いに電氣的独立状態で、実施の形態 1 で説明したものと同様に、C 字状の全域に亘り、各々電極部 32A, 33A, 34A が等間隔に櫛歯状に形成されている。

【0086】

この電極部 32A, 33A, 34A は、接触子 35 の摺動する C 字の円周方向で、各々異なる長さ寸法で設定されている。 10

【0087】

なお、電極部 32A と、電極部 32A 同士の間構成される絶縁部は、接触子 35 の摺動する円周方向で同じ長さ寸法に設定され、これが C 字の全周に亘って繰り返して配されている。

【0088】

また、電極部 33A 同士、34A 同士の間構成される各絶縁部も、接触子 35 の摺動する円周方向で、対応する電極部 33A, 34A と同じ長さ寸法で設定され、各々 C 字の全周に亘って繰り返して配されている。

【0089】

これら 3 つの信号パターン 32, 33, 34 の構成について、図 10 を用いてさらに詳述すると、同図に示すように、3 つの信号パターン 32, 33, 34 の電極部 32A, 33A, 34A は、抵抗素子 18 における抵抗変化特性の直線性偏差に対応した操作範囲である操作位置 P 点から操作位置 Q 点までの範囲において、内側の第 1 信号パターン 32 は、操作位置 P 点でオン信号が始まり、その範囲の 1/8 長さ毎にオン、オフ信号が交互に発生するように電極部 32A が配置され、中間の第 2 信号パターン 33 は、操作位置 P 点でオン信号が始まり、1/4 長さ毎にオン、オフ信号が交互に発生するように電極部 33A が配置され、外側の第 3 信号パターン 34 は、操作位置 P 点でオン信号が始まり、1/2 長さ毎にオン、オフ信号が交互に発生するように電極部 34A が配置されている。 20

【0090】

このように構成した 3 つの信号パターン 32, 33, 34 を抵抗基板 31 の抵抗素子 18 に並列させて配設することにより、抵抗変化特性の直線性偏差に対応した操作範囲である操作位置 P 点から操作位置 Q 点までの範囲において、出力電圧のみで P 点と異なる操作位置として判別できなかったものが、3 つの信号パターン 32, 33, 34 のオン、オフ信号の組み合わせにより 8 つの出力状態の信号が得られるので、これを元に位置精度が 8 倍に向上したものとして、各操作位置を特定できるようになる。 30

【0091】

このように N 個の信号パターンを抵抗素子に並列して配設するにあたり、抵抗変化特性の直線性偏差に対応した操作範囲において、操作位置の任意の 1 点を基準として、第 1 信号パターンは、 $1 / (2^N)$ 長さ毎、第 2 信号パターンは、 $2 / (2^N)$ 長さ毎、第 3 信号パターンは、 $3 / (2^N)$ 長さ毎...、第 N 信号パターンは、 $N / (2^N)$ 長さ毎に、等間隔で電極部を配し、それを電氣的操作範囲の全域に亘り繰り返して配することにより、 2^N 倍に位置精度が向上されたものにできる。 40

【0092】

なお、本実施の形態によるものは、抵抗基板の内側から外側に向かって順番に第 1 信号パターンから第 N 信号パターンとしたもので説明したが、N 個の信号パターンの径方向側への配列順序は、任意の順序で配置してあってもよい。

【0093】

更に、それぞれの信号パターンの電極部についても、本実施の形態では櫛歯状に配置されたもので説明したが、図 6 に示したように、導電パターン上を部分的に絶縁層で覆って 50

残部を電極部として形成した信号パターンであってもよく、この構成とすると、抵抗基板の径方向の寸法の増加が抑えられるため、小型のものが容易に得られる。

【産業上の利用可能性】

【0094】

本発明による可変抵抗器は、抵抗素子の形成方法の変更や二次的な作業を行うことなく、操作位置精度を容易に向上させることができるという効果を有し、各種電子機器の操作部に適用でき、特にカーエアコンの温度制御に使用する場合等に有用である。

【図面の簡単な説明】

【0095】

【図1】本発明の第1の実施の形態による可変抵抗器の断面図

10

【図2】同外観図

【図3】同抵抗基板の平面図

【図4】同出力電圧とスイッチ信号の関係を示す図

【図5】同操作位置精度を説明するための出力電圧とスイッチ信号の関係を示す部分拡大図

【図6】本発明の第2の実施の形態による可変抵抗器の抵抗基板の平面図

【図7】本発明の第3の実施の形態による可変抵抗器の抵抗基板の平面図

【図8】同操作位置精度を説明するための出力電圧とスイッチ信号の関係を示す部分拡大図

【図9】本発明の第4の実施の形態による可変抵抗器の抵抗基板の平面図

20

【図10】同操作位置精度を説明するための出力電圧とスイッチ信号の関係を示す部分拡大図

【図11】従来の変抵抗器の断面図

【図12】同抵抗基板の平面図

【図13】同抵抗変化特性図

【符号の説明】

【0096】

11 ケース

11A 貫通孔

11B 円筒部

30

12, 24, 28, 31 抵抗基板

13, 13A, 13B, 13C 抵抗器用端子

14 操作軸

14A フランジ部

14B 操作部

15 カバー

16 摺動子

17 導電体

17A, 18A, 19C, 20A 導出部

18 抵抗素子

40

19, 25 信号パターン

19A, 25A, 29A, 30A, 32A, 33A, 34A 電極部

19B 導通部

20 コモンパターン

21 スイッチ用端子

23, 26, 31, 35 接触子

27 絶縁層

29 内側信号パターン

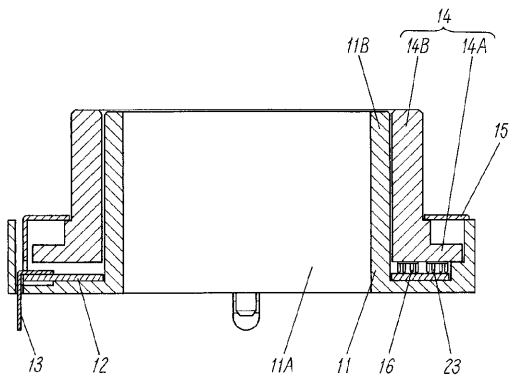
30 外側信号パターン

32 第1信号パターン

50

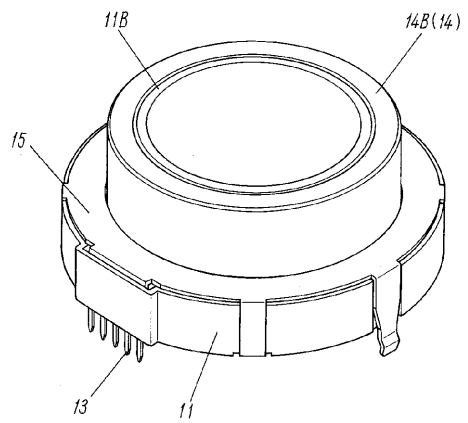
- 3 3 第 2 信号パターン
- 3 4 第 3 信号パターン

【 図 1 】



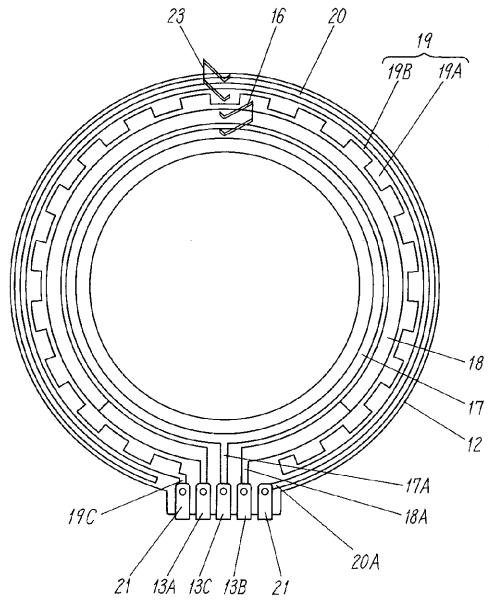
- 11 ケース
- 11A 貫通孔
- 11B 円筒部
- 12 抵抗基板
- 13 抵抗器用端子
- 14 操作軸
- 14A フランジ部
- 14B 操作部
- 15 カバー
- 16 摺動子
- 23 接触子

【 図 2 】

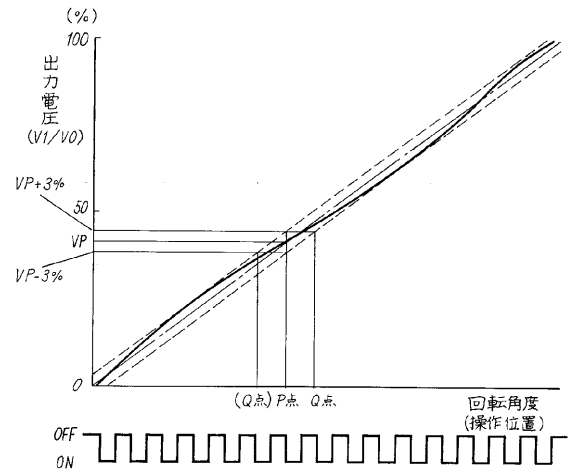


- 11B
- 14B(14)
- 15
- 13
- 11

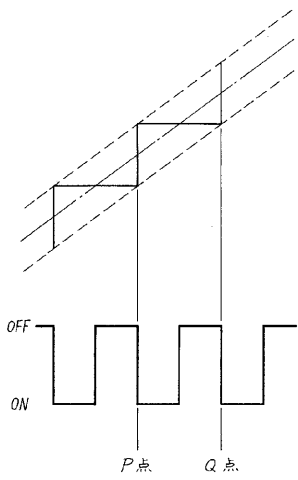
【 図 3 】



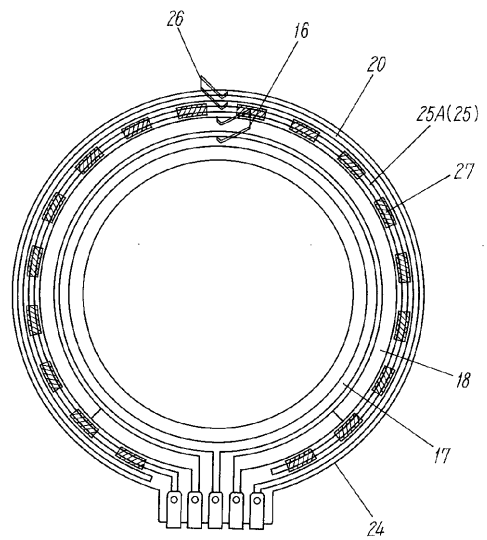
【 図 4 】



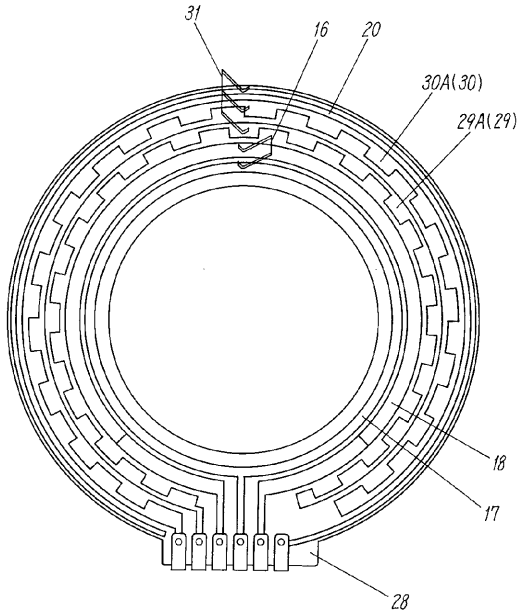
【 図 5 】



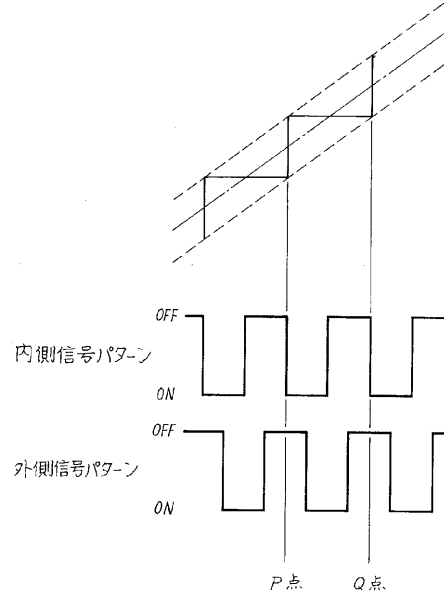
【 図 6 】



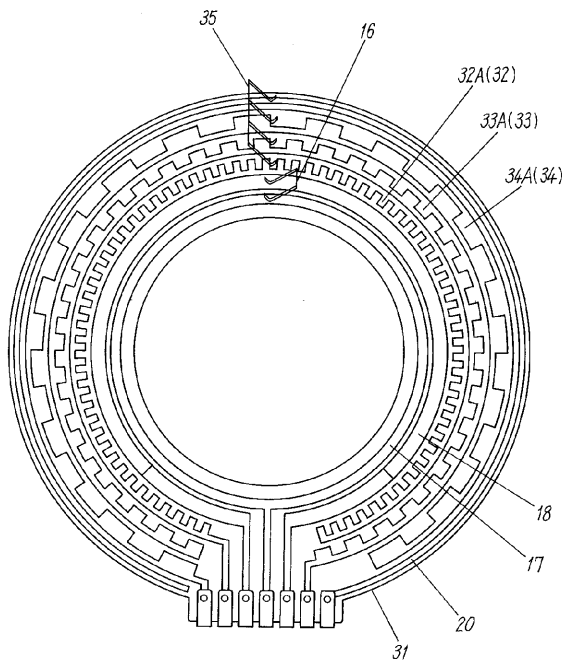
【 図 7 】



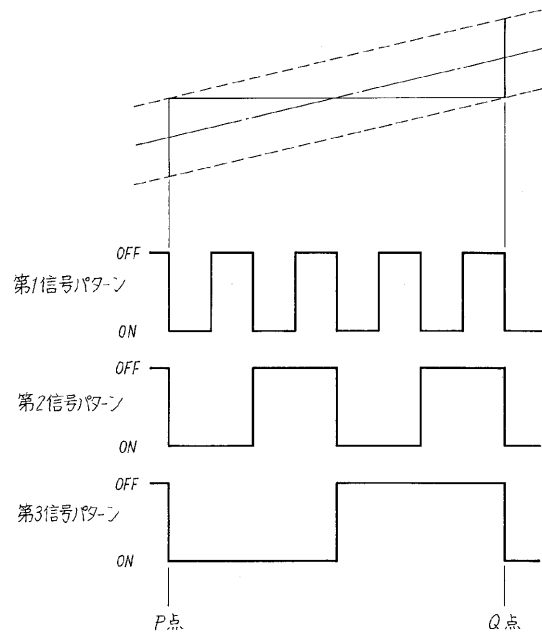
【 図 8 】



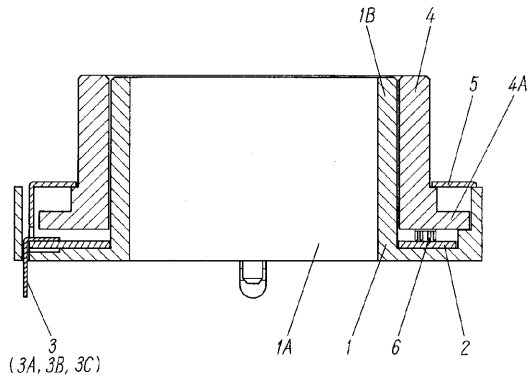
【 図 9 】



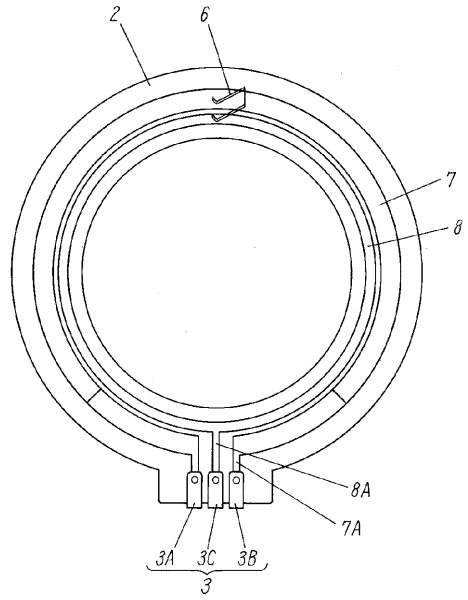
【 図 10 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】

