

(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2012-204127

(P2012-204127A)

(43) 公開日 平成24年10月22日 (2012. 10. 22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 H 13/00 (2006.01)	H O 1 H 13/00 C	5 B 0 2 0
H O 1 H 13/52 (2006.01)	H O 1 H 13/52 Z	5 B 0 8 7
G O 6 F 3/02 (2006.01)	G O 6 F 3/02 3 2 0 H	5 G 2 0 6
G O 6 F 3/033 (2006.01)	G O 6 F 3/033 3 1 0 B	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2011-67240 (P2011-67240)
(22) 出願日 平成23年3月25日 (2011. 3. 25)

(71) 出願人 000005821
パナソニック株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(74) 代理人 100109667
弁理士 内藤 浩樹
(74) 代理人 100109151
弁理士 永野 大介
(74) 代理人 100120156
弁理士 藤井 兼太郎
(72) 発明者 中江 竜
大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
ソニックエレクトロニクス株式会社
社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 感圧スイッチ

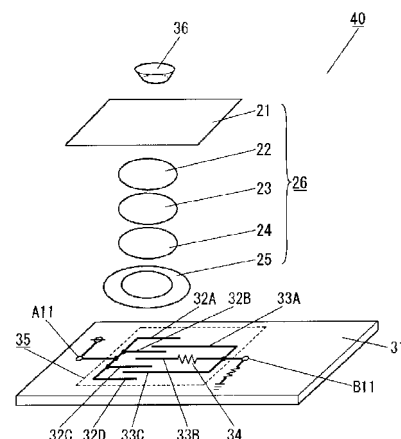
(57) 【要約】

【課題】 本発明は、主に各種電子機器の操作に使用される感圧スイッチに関し、押圧力に対して緩やかに制御回路への入力電圧が変化することにより、操作者が容易に操作できる感圧スイッチを提供することを目的とするものである。

【解決手段】 この目的を達成するために本発明の感圧スイッチは、押圧部材36の押圧により最初に抵抗体となる高抵抗体層24に接する電極33Bは抵抗素子34を介して他の電極33A、33Cと並列に電氣的に接続されるよう構成する。

【選択図】 図1

21 基材	32A, 32B, 32C, 32D 電極
22 低抵抗体層	33A, 33B, 33C
23 中抵抗体層	34 抵抗素子
24 高抵抗体層	35 電極対
25 スペース	36 押圧部材
26 感圧導電シート	40 感圧スイッチ
31 基板	



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

操作者が押圧する押圧部材と、
前記押圧部材の下方に配置された基材と、
前記基材の下面に印刷された抵抗体と、
前記基材に対向し並列に電氣的に接続された複数の電極とを備え、
前記押圧部材の押圧により最初に前記抵抗体に接する前記電極は抵抗素子を介して他の前記電極と並列に電氣的に接続された感圧スイッチ。

【請求項 2】

複数の前記電極は並行に配置され、前記押圧部材の押圧により最初に前記抵抗体に接する前記電極に近い前記電極から順次、前記抵抗体と接触する請求項 1 記載の感圧スイッチ。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、主に各種電子機器の操作に用いられる感圧スイッチに関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、携帯電話やカーナビ等の各種電子機器の高機能化や多様化が進むに伴い、これらの操作に用いられる感圧スイッチにも、多様で確実な操作の可能なものが求められている。

20

【0003】

このような従来の感圧スイッチについて、図 7～図 8 を用いて説明する。

【0004】

図 7 は従来の感圧スイッチの分解斜視図、図 8 は同断面図である。

【0005】

ここで、同図においてポリエチレンテレフタレートなどを材料とする可撓性の基材 1 の下面には、低抵抗体層 2、高抵抗体層 3 がスクリーン印刷などで形成され、その下面から環状のスペーサ 4 が貼り付けられ感圧導電シート 5 が構成されている。

【0006】

この低抵抗体層 2 は、シート抵抗値 $50 \Omega/\square \sim 30 k \Omega/\square$ で、カーボン粉を分散したフェノールなどで形成されている。また、高抵抗体層 3 はシート抵抗値 $50 k \Omega/\square \sim 5 M \Omega/\square$ で、カーボン粉を分散したフェノールなどで形成されている。なお、ここで高抵抗体層 3 には多数の球状の粒子 6 が混合されており、この粒子 6 により高抵抗体層 3 の下面に凹凸が形成されている。

30

【0007】

また、基板 11 上には、電極 12A～12D、電極 13A～13C で構成される櫛歯状の電極対 15 が形成されると共に、電極対 15 の上方に高抵抗体層 3 が対向するように感圧導電シート 5 が配置されている。

【0008】

また感圧導電シート 5 の上面には操作者の操作により上下動する押圧部材 16 が配置されて感圧スイッチ 20 が構成されている。

40

【0009】

そして、このように構成された感圧スイッチ 20 が携帯電話やカーナビ等の各種電子機器の筐体前面などに配置され、電子機器の液晶ディスプレイ（図示せず）などに表示されたカーソル（図示せず）などを移動表示するために用いられる。

【0010】

ここで、操作者が感圧スイッチ 20 の押圧部材 16 の上面を押圧すると、電極 12A～12D、電極 13A～13C と高抵抗体層 3 の下面が接触する。高抵抗体層 3 の下面には凹凸が形成されているため、操作者の押圧力が大きいほど、高抵抗体層 3 と電極 12A～12D、電極 13A～13C の接触面積が増加する。

50

【0011】

ここで、電極12A～12Dと電極13A～13Cは高抵抗体層3を介して電氣的に接続しており、電極12A～12Dと高抵抗体層3との間、電極13A～13Cと高抵抗体層3との間の接触面積が大きいほど、電極12A～12Dと電極13A～13Cとの間の接触抵抗値は小さくなる。

【0012】

すなわち、操作者が感圧スイッチ20の押圧部材16の上面を押圧すると、電極12A～12Dと電極13A～13Cとの間の接触抵抗値が変化し、電子機器の制御回路（図示せず）に対する電極対15の出力電圧が変化する。そして、制御回路はこの電圧の変化に従って、例えば、液晶ディスプレイなどに表示されたカーソルを移動表示する速度を変化させるものとなっていた。

10

【0013】

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。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0014】

【特許文献1】特開2009-218029号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0015】

しかしながら、従来の感圧スイッチ20においては、低抵抗体層2や高抵抗体層3は非常に薄く、押圧部材16の上面への押圧力が小さくても、電極12A～12Dと電極13A～13Cとの間の接触抵抗値がすぐに小さくなってしまう。

【0016】

そのため、カーソルなどが移動する速度を操作者が所望の速度に調整しようとしても、適切な押圧力で押圧部材16を押圧することが難しく、容易な操作の妨げとなっていた。

【0017】

本発明は、このような従来の課題を解決するものであり、押圧力に対して緩やかに制御回路への入力電圧が変化することにより、操作者が容易に操作できる感圧スイッチを提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0018】

前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。

【0019】

本発明の請求項1記載の発明は、押圧部材の押圧により最初に抵抗体に接する電極は抵抗素子を介して他の電極と並列に電氣的に接続されるよう構成しているため、電極対の抵抗値の変化を基材の押圧力の変化に対し緩やかなものとすることができ、電子機器に表示されたカーソルの移動速度を所望の速度に調整するなど電子機器の操作が容易な感圧スイッチを提供することができるという作用を有する。

40

【0020】

請求項2記載の発明は、複数の電極は抵抗体と接触する部分で並行に配置し、押圧部材の押圧により最初に抵抗体に接する電極に近い電極から順次、抵抗体と接触するよう構成しているため、抵抗素子の所定の抵抗値を想定しやすく、設計が容易な感圧スイッチを提供することができるという作用を有する。

【発明の効果】

【0021】

以上のように本発明によれば、操作者が容易に操作できる感圧スイッチを提供することができるという有利な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

50

【0022】

【図1】本発明の一実施の形態による感圧スイッチの分解斜視図

【図2】同感圧スイッチの断面図

【図3】同感圧スイッチの断面図

【図4】同感圧スイッチの回路図

【図5】同感圧スイッチの押圧力に対する特性の変化を示すグラフ

【図6】同感圧スイッチの基板の上面図

【図7】従来の感圧スイッチの分解斜視図

【図8】従来の感圧スイッチの断面図

【発明を実施するための形態】

10

【0023】

以下、本発明の実施の形態について、図1～図6を用いて説明する。

【0024】

なお、これらの図面は構成を判り易くするために、部分的に寸法を拡大して表している。

【0025】

また、背景技術の項で説明した構成と同一構成の部分には同一符号を付して、詳細な説明を簡略化する。

【0026】

（実施の形態）

20

図1は本発明の一実施の形態による感圧スイッチの分解斜視図、図2は同断面図であり、同図においてポリエチレンテレフタレートなどを材料とする可撓性の基材21の下面には、低抵抗体層22、中抵抗体層23、高抵抗体層24が形成され、その下面から環状のスペーサ25が貼り付けられ感圧導電シート26が構成されている。

【0027】

ここで中抵抗体層23のシート抵抗値は、高抵抗体層24のシート抵抗値と低抵抗体層22のシート抵抗値の間となり、低抵抗体層22のシート抵抗値が最も低くなる。なお、低抵抗体層22のシート抵抗値は $50\Omega/\square \sim 20k\Omega/\square$ 、中抵抗体層23のシート抵抗値は $20k\Omega/\square \sim 80k\Omega/\square$ 、高抵抗体層24のシート抵抗値は $80k\Omega/\square \sim 5M\Omega/\square$ が、より適している。

30

【0028】

そして、この低抵抗体層22、中抵抗体層23、高抵抗体層24の厚さは $1 \sim 50\mu m$ 程度で、スクリーン印刷などで形成されている。

【0029】

なお、ここで高抵抗体層24には多数の球状の粒子27が混合されており、この粒子27により高抵抗体層24の下面に凹凸が形成されている。

【0030】

なお、高抵抗体層24は特許請求の範囲に記載した抵抗体の一例である。

【0031】

そして、基板31の上面には、電極32A～32D、電極33A～33C、抵抗素子34で構成される櫛歯状の電極対35が形成されている。この電極32A～32Dは左側の端子A11で電源に電氣的に接続されている。また、電極33Bは抵抗素子34を介して、電極33A、33Cと接続されると共に、右側の端子B11でプルダウン用の抵抗を介してグランド電位に接続している。

40

【0032】

そして、感圧導電シート26は、電極対35の上方に配置され、電極対35と高抵抗体層24を対向させている。また、感圧導電シート26の上面には操作者の操作により上下動する押圧部材36が配置され、感圧スイッチ40が構成されている。

【0033】

そして、このように構成された感圧スイッチ40が携帯電話やカーナビ等の各種電子機

50

器の筐体前面などに配置され、例えば、電子機器の液晶ディスプレイ（図示せず）などに表示されたカーソル（図示せず）を移動表示するために用いられる。

【0034】

ここで、操作者が感圧スイッチ40の基材21の上面を押圧すると、電極32A～32D、電極33A～33Cの上面と高抵抗体層24の下面が接触する。

【0035】

ここで、高抵抗体層24の下面には凹凸が形成されているため、操作者の押圧力が大きいほど、高抵抗体層24と電極32A～32D、電極33A～33Cの接触面積が増加する。ここで、電極32A～32Dと電極33A～33Cは高抵抗体層24を介して電氣的に接続しており、電極32A～32Dと高抵抗体層24との間、電極33A～33Cと高抵抗体層24との間の接触面積が大きいほど、電極32A～32Dと電極33A～33Cとの間の接触抵抗値は小さくなる。

10

【0036】

すなわち、操作者が感圧スイッチ40の基材21の上面を押圧すると、電極32A～32Dと電極33A～33Cとの間の接触抵抗値の変化により、電子機器の制御回路（図示せず）に電極対35から入力される電圧が変化する。そして、制御回路はこの電圧の変化に従って、液晶ディスプレイなどに表示されたカーソルを移動表示する速度を変化させる。

【0037】

次に、図3から図5を用いて、操作者が基材21の上面を押圧した際の、電極対35の抵抗値の変化、電極対35からの出力電圧の変化について説明する。

20

【0038】

ここで、図3は感圧スイッチ40の断面図で、同図（a）は電極33Bに沿った断面での断面図、同図（b）は同図（a）におけるA-A断面の断面図である。

【0039】

そして、同図（a）および同図（b）に示すように操作者が基材21の上面を押圧すると、出力側の電極33A～33Cのうち、最初に電極33Bと高抵抗体層24が接触する。ここで、高抵抗体層24は、同図（b）に示すように電極32B、32Cとも接触しており、高抵抗体層24を介して電極33Bと電極32B、32Cとが電氣的に接続される。

30

【0040】

これにより、電源からグランド電位に、電極32B、32C、33B、低抵抗体層22、中抵抗体層23、高抵抗体層24、および抵抗素子34を介して電流が流れ、端子B11から基材21の押圧力を反映した電圧が出力される。

【0041】

さらに、操作者が基材21の上面の押圧力を強くしていくと、電極32A、32D、33A、33Cのうち、最初に高抵抗体層24に接触した電極33Bに近い側の電極から順次、高抵抗体層24と接触する。また、高抵抗体層24の下面には凹凸が形成されているため、操作者が基材21の上面の押圧力を強くしていくと、各電極が高抵抗体層24と接触する面積が増加し、押圧力の増加に伴い、高抵抗体層24との間の接触抵抗値は減少する。

40

【0042】

ここで、図4の回路図と図5のグラフを用い、基材21の上面の押圧力に対する電極対35の抵抗値および出力電圧の変化について説明する。

【0043】

なお、図4（a）は電極対35の回路図で、同図（b）は電極33Aと抵抗素子34の間、および電極33Cと抵抗素子34の間の接続を切断した回路図である。なお、同図（b）は仮想として示すもので、個々の電極33A～33Cに関する抵抗値の変化を説明するためのものである。

【0044】

50

また、ここで同図（a）において電極対 3 5 の両端のうち、前記のように端子 A 1 1 は電源と接続され、電極対 3 5 の出力端子となる端子 B 1 1 はプルダウン用の抵抗素子を介してグランド電位と接続されている。また、同図（b）において電極 3 3 A、電極 3 3 B および抵抗素子 3 4、電極 3 3 C に関する出力端子を端子 B 1 2 ～ B 1 4 とする。ここで、端子 A 1 1－端子 B 1 1 間の抵抗値は、端子 A 1 1－端子 B 1 2 間の抵抗値、端子 A 1 1－端子 B 1 3 間の抵抗値、端子 A 1 1－端子 B 1 4 間の抵抗値を合成した抵抗値となる。

【0045】

そして、図 5（a）に示すのは、操作者の押圧力と抵抗値の関係を示すグラフで、曲線 C 1 1 で示すのは端子 A 1 1－端子 B 1 1 間の抵抗値、曲線 C 1 2 で示すのは端子 A 1 1－端子 B 1 3 間の抵抗値、曲線 C 1 3 で示すのは端子 A 1 1－端子 B 1 2 間の抵抗値、および端子 A 1 1－端子 B 1 4 間の抵抗値である。なお、端子 A 1 1－端子 B 1 2 間の抵抗値と端子 A 1 1－端子 B 1 4 間の抵抗値はほぼ同様であり曲線 C 1 3 で代表して示す。

【0046】

また、図 5（b）に示すのは、操作者の押圧力と端子 B 1 1 の出力電圧の関係を示すグラフである。ここで、曲線 D 1 1 は端子 B 1 1 の出力電圧で、同図（a）の曲線 C 1 1 の変化と反比例して変化する。

【0047】

まず、図 5（a）において、曲線 C 1 2 は、高抵抗体層 2 4 の下面と最初に接するのが電極 3 3 B であるため、押圧力が小さくても電極 3 3 B と高抵抗体層 2 4 との接触面積が大きい。そのため、小さい押圧力でも変化し、抵抗素子 3 4 の所定の抵抗値である抵抗値 R 1 1 に収束する。なお、抵抗値 R 1 1 は、10 k Ω 以上、10 M Ω 以下が好ましい。

【0048】

それに対し、電極 3 3 A、電極 3 3 C は曲線 C 1 3 で示すように押圧力が大きくなってから緩やかに接触抵抗値が減少する。

【0049】

この結果、曲線 C 1 1 で示す端子 A 1 1－端子 B 1 1 間の抵抗値は、押圧力が小さい領域では曲線 C 1 2 の影響が大きく、一方押圧力が大きい領域では曲線 C 1 3 の影響が大きくなり、全体として押圧力の変化に対し、緩やかに変化する。

【0050】

そして、同図（b）に示すように、曲線 D 1 1 は、前記のように曲線 C 1 1 が全体として押圧力の変化に対し緩やかに変化するのと同様、全体として押圧力の変化に対し、緩やかに変化する。

【0051】

すなわち、感圧スイッチ 4 0 は従来の感圧スイッチ 2 0 に比べ、高抵抗体層 2 4 に最初に接触する電極 3 3 B に抵抗素子 3 4 が接続されているため、高抵抗体層 2 4 と電極 3 3 B との間の接触抵抗値の変化が、電極対 3 5 の抵抗の変化に与える影響を緩和することができる。

【0052】

つまり、電極対 3 5 の抵抗値の変化を基材 2 1 の押圧力の変化に対し緩やかなものとすることができる。

【0053】

次に、図 6 の基板 3 1 の上面図を用いて、電極対 3 5 の基板 3 1 での配線パターンの一例と、本発明に関する他の電極対 4 5、5 5 の配線パターンの一例について説明する。

【0054】

ここで、同図（a）は電極対 3 5 の配線パターンの一例、同図（b）は電極対 4 5 の配線パターンの一例、同図（c）は電極対 5 5 の配線パターンの一例を示すものである。

【0055】

ここで、同図（a）において、電極 3 2 A～3 2 D、3 3 A～3 3 C の線路幅は、0.1 mm で、電極 3 2 A と電極 3 3 A との間など、それぞれの電極は 0.1 mm の間隔で配

列したものを一例として示している。

【0056】

ここで、電極32A～32Dはそれぞれ高抵抗体層24と接触する部分で並行に配置され、電極33A～33Cも高抵抗体層24と接触する部分でそれぞれ並行に配置される。また、高抵抗体層24に最初に接触する電極33Bは抵抗素子34を介して、電極33A、33Cは抵抗素子34を介さず並列に電氣的に接続されている。

【0057】

さらに、電極33A～33Cは抵抗体となる高抵抗体層24と接触する部分で並行に配置しており、押圧部材36の押圧により最初に高抵抗体層24に接する電極に近い電極から順次、高抵抗体層24と接触するよう構成しているため、抵抗素子34の所定の抵抗値R11を想定しやすいという利点がある。

10

【0058】

また、同図(b)の電極対45は、同図(a)と比べ、電極33Aに抵抗素子41が、電極33Cに抵抗素子42が接続されている点異なる。ここで、電極33A、33Cはそれぞれ抵抗素子41、42が接続される場合であっても、抵抗素子41、42の抵抗値が抵抗素子34よりも小さければ良い。

【0059】

さらに、同図(c)の電極51は楕円状ではなく方形で、電極52A～52Dは凹凸のある形状であるが、このように電極の形状は楕円状の電極の形状で無くても良い。複数の電極52A～52Dが並列に接続されていれば、本発明の実施は可能である。

20

【0060】

なお、ここで、電極52B、電極52Cにはそれぞれ抵抗素子53、54が電氣的に接続されており、高抵抗体層24と最初に接触する電極に接続する抵抗素子の抵抗値を大きくしている。

【0061】

なお、前記の説明では、低抵抗体層22、中抵抗体層23、高抵抗体層24を備えるものとして説明したが、低抵抗体層22、中抵抗体層23は必ずしも必要ではなく、高抵抗体層24を備えればよい。また、高抵抗体層24は必ずしも粒子27の混合を必要とするものではなく、下面に凹凸を備えていれば良い。

【0062】

このように本実施の形態によれば、押圧部材36の押圧により最初に抵抗体となる高抵抗体層24に接する電極33Bは抵抗素子34を介して他の電極33A、33Cと並列に電氣的に接続されるよう構成しているため、電極対35の抵抗値の変化を基材の押圧力の変化に対し緩やかなものとすることができ、電子機器に表示されたカーソルの移動速度を所望の速度に調整するなど電子機器の操作が容易な感圧スイッチを提供することができる。

30

【0063】

また、電極33A～33Cは抵抗体となる高抵抗体層24と接触する部分で並行に配置し、押圧部材36の押圧により最初に高抵抗体層24に接する電極に近い電極から順次、高抵抗体層24と接触するよう構成しているため、抵抗素子34の所定の抵抗値R11を想定しやすく、設計が容易な感圧スイッチを提供することができる。

40

【産業上の利用可能性】

【0064】

本発明による感圧スイッチは、操作者が容易に操作できるという有利な効果を有し、主に各種電子機器の操作のため有用である。

【符号の説明】

【0065】

- 21 基材
- 22 低抵抗体層
- 23 中抵抗体層

50

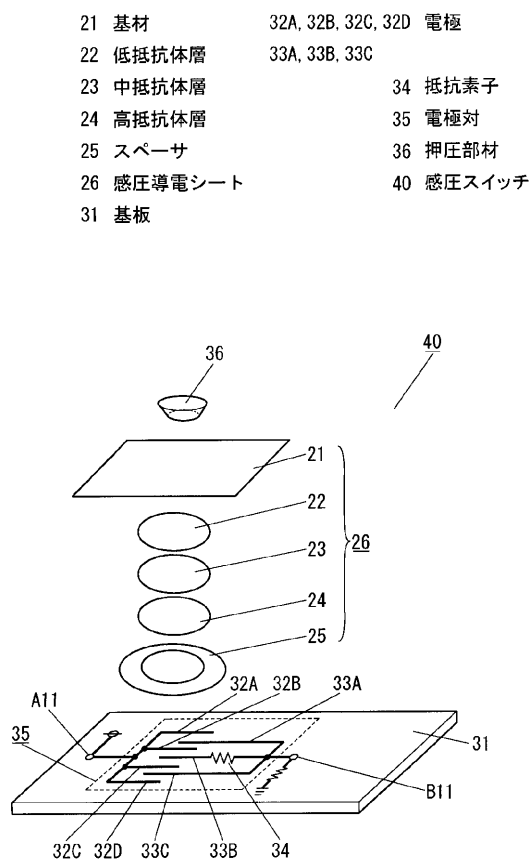
- 24 高抵抗体層
 25 スペーサ
 26 感圧導電シート
 31 基板
 32A、32B、32C、32D、33A、33B、33C、51、52A～52D

電極

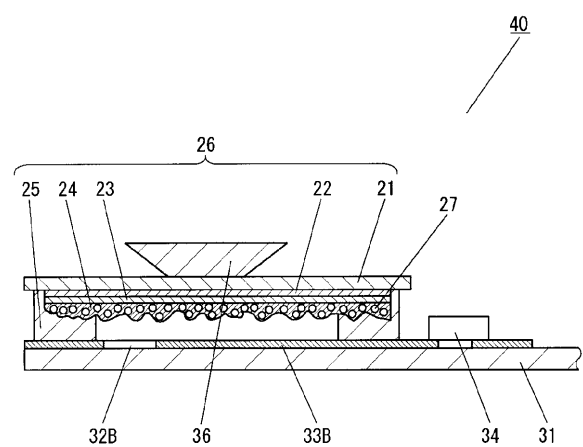
- 34、41、42、53、54 抵抗素子
 35、45、55 電極対
 36 押圧部材
 40 感圧スイッチ

10

【図 1】

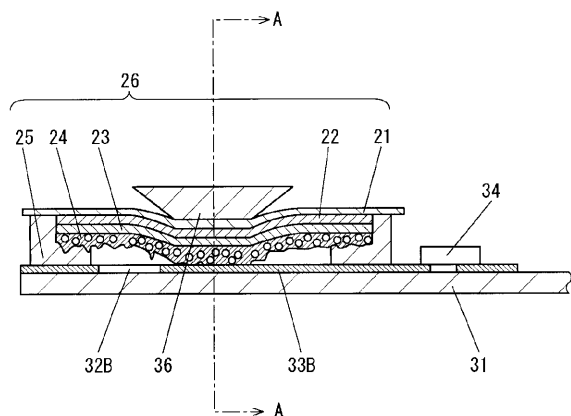


【図 2】

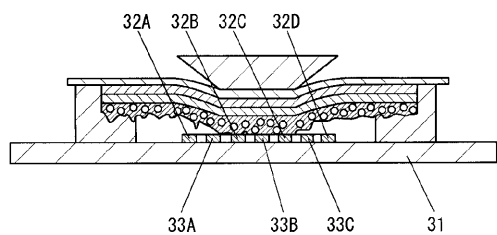


【図 3】

(a)

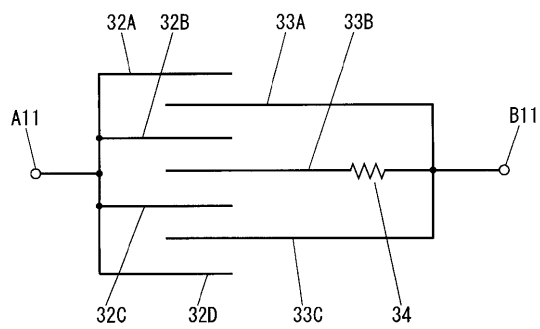


(b)

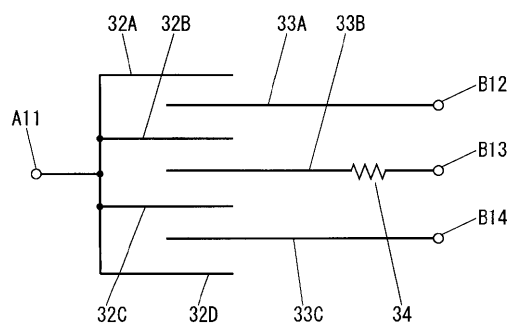


【図 4】

(a)

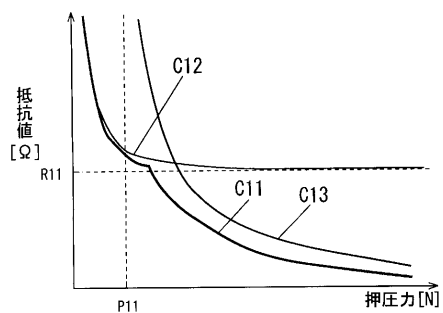


(b)

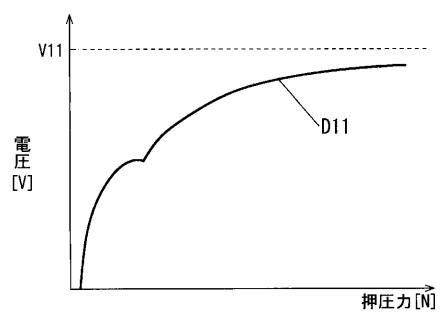


【図 5】

(a)

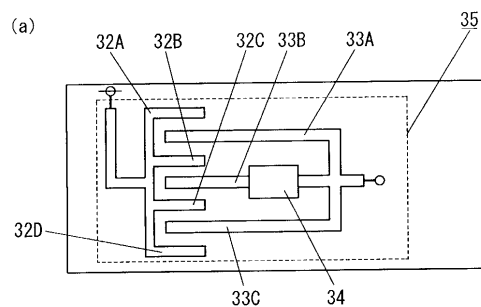


(b)

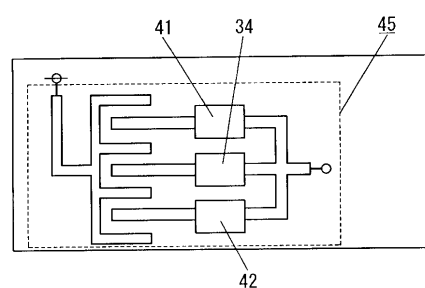


【図 6】

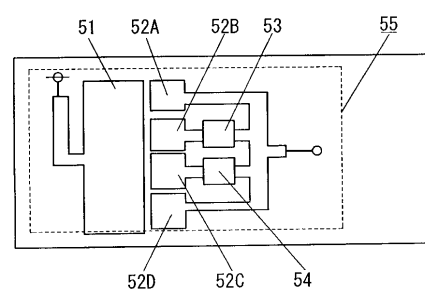
(a)



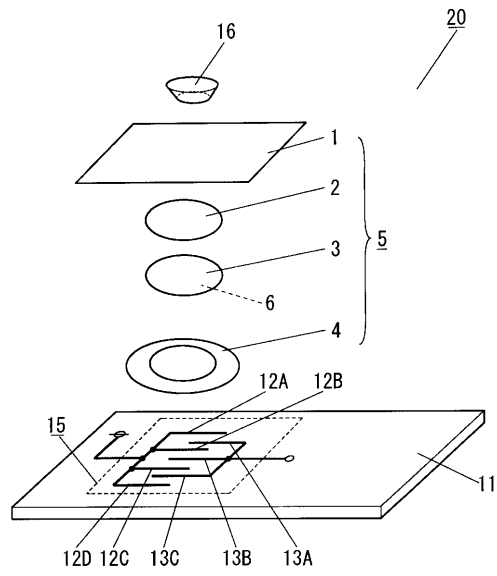
(b)



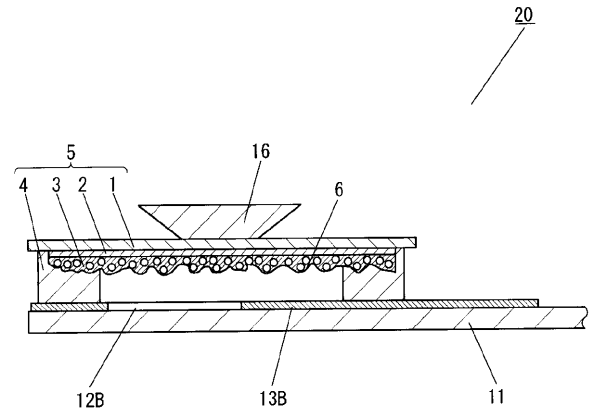
(c)



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 山本 保

大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニックエレクトロニックデバイス株式会社内

Fターム(参考) 5B020 AA17 CC12 HH23

5B087 AA09 BC08 DD03 DE07

5G206 AS27K BS28K BS52K DS02K ES39K GS02 GS18 KS08 KS20 KS31

KS43 KS57 KS62 KU42 PS02 QS13