

(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2004-317403

(P2004-317403A)

(43) 公開日 平成16年11月11日(2004.11.11)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
GO 1 L 5/00	GO 1 L 5/00 1 O 1 Z	2 F O 5 1
GO 1 L 1/14	GO 1 L 1/14 A	5 B O 4 7
GO 6 T 1/00	GO 6 T 1/00 4 O O G	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2003-114085 (P2003-114085)	(71) 出願人	000010098 アルプス電気株式会社 東京都大田区雪谷大塚町1番7号
(22) 出願日	平成15年4月18日 (2003.4.18)	(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100108578 弁理士 高橋 詔男
		(74) 代理人	100089037 弁理士 渡邊 隆
		(74) 代理人	100101465 弁理士 青山 正和
		(74) 代理人	100094400 弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100107836 弁理士 西 和哉

最終頁に続く

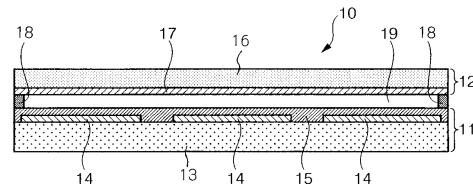
(54) 【発明の名称】 面圧分布センサ

(57) 【要約】

【課題】長期にわたって面圧分布の正確で安定した検出が可能であり、かつ、簡単な構成でローコストに製造が可能な面圧分布センサを提供する。

【解決手段】面圧分布センサ10は、スペーサ18を介して一定間隔の隙間を開けて対向配置された行配線部11と列配線部12とを備えている。行配線部11は、ガラス基板13と、このガラス基板13上を第1方向に多数平行に配列された行配線14と、この行配線14を覆う絶縁膜15とからなる。列配線部12は、可撓性フィルム16と、この可撓性フィルム16上を第2方向に多数平行に配列された列配線17とからなる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の導体が並列して第 1 方向に延びる行配線と、複数の導体が並列し、前記第 1 方向と交差する第 2 方向に延びる列配線と、前記行配線および前記列配線が表面にそれぞれ形成された基板とを有する面圧分布センサであって、

前記基板の少なくとも一方は可撓性フィルム基板からなり、前記行配線および前記列配線の交差部の静電容量の変化に基づいて面圧の分布を検出することを特徴とする面圧分布センサ。

【請求項 2】

前記可撓性フィルム基板は前記第 1 方向と第 2 方向とで熱収縮率の異なる樹脂からなり、前記行配線または前記列配線から生じる膜応力が引っ張り応力を成す場合、熱収縮率の大きい方向に延びるように前記行配線および前記列配線が形成され、前記膜応力が圧縮応力を成す場合、熱収縮率の小さい方向に延びるように前記行配線および前記列配線が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の面圧分布センサ。

10

【請求項 3】

前記行配線および前記列配線は、互いに独立した第 1 と第 2 の基板にそれぞれ形成され、前記第 1 と第 2 の基板を重ねることにより、前記行配線および前記列配線が交差することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の面圧分布センサ。

【請求項 4】

前記基板は単一の可撓性フィルム基板からなり、前記可撓性フィルム基板上に前記行配線および前記列配線が形成され、前記可撓性フィルム基板を所定位置で屈折することによって前記行配線および前記列配線が交差することを特徴とする請求項 1 に記載の面圧分布センサ。

20

【請求項 5】

前記行配線および前記列配線のうち、少なくともいずれか一方は絶縁膜で覆われることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の面圧分布センサ。

【請求項 6】

前記可撓性フィルム基板は前記第 1 方向と第 2 方向とで熱収縮率の異なる樹脂からなり、前記行配線または前記列配線と前記絶縁膜から生じる膜応力が引っ張り応力を成す場合、熱収縮率の大きい方向に延びるように前記行配線および前記列配線が形成され、前記膜応力が圧縮応力を成す場合、熱収縮率の小さい方向に延びるように前記行配線および前記列配線が形成されていることを特徴とする請求項 5 に記載の面圧分布センサ。

30

【請求項 7】

前記行配線および前記列配線は前記可撓性フィルム基板上で同一方向に延びるように形成され、前記可撓性フィルム基板を屈曲させて前記前記行配線および前記列配線を互いに交差させることを特徴とする請求項 4 に記載の面圧分布センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、被測定物の微細な凹凸などを測定する面圧分布センサに関する。

40

【0002】

【従来の技術】

検出面に押し付けられた被測定物の表面の微細な凹凸を押圧力の分布として検出する面圧分布センサは、粗面の表面形状をデータ化するセンサとして知られている（例えば、特許文献 1。）。

【0003】

【特許文献 1】

特公平 7 - 5 8 2 3 4 号公報

【0004】

こうした面圧分布センサは、例えば図 1 1 に示すように、半導体スイッチング素子 1 0 1

50

をマトリクス状に配置し、この半導体スイッチング素子101の一方の端子側に繋がる電極102が形成されている。半導体基板の対向面側には導電膜を有する可撓性フィルムを電極側に対して一定の間隔を開けて電極と向き合うように配置している。この導電膜には一定の電圧が印加されており、可撓性フィルムに例えば表面に微細な凹凸を備えた被測定物が押し付けられると、この可撓性フィルムは被測定物の凹凸に倣って撓む。こうして撓んだ部分の導電膜と半導体基板の電極とが接触することによって、その部分の半導体スイッチング素子のマトリクスを順次起動して読み取るようになっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

従来、面圧分布センサは半導体基板を使用しているが、こういった半導体基板は一般的に高価である。特に、面圧分布センサを指紋検出センサとして用いた場合、指を十分に押し付ける広い表面積が必要になり、こうした広い表面積の半導体基板を用いる限りローコストに製造することは難しい。また、表面の微細な凹凸を検出するために、半導体スイッチング素子の露呈部と導電膜とは長期にわたって小さな押圧力でも安定して接触が保たれるようにしなければならないが、従来、面圧分布センサでは、半導体スイッチング素子の露呈部と導電膜との接触部分の長期にわたる清浄性を保つことも困難であった。

【0006】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであって、長期にわたって面圧分布の正確で安定した検出が可能であり、かつ、簡単な構成でローコストに製造が可能な面圧分布センサを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明においては、複数の導体が並列して第1方向に延びる行配線と、複数の導体が並列し、前記第1方向と交差する第2方向に延びる列配線と、前記行配線および前記列配線が表面にそれぞれ形成された基板とを有する面圧分布センサであって、前記基板の少なくとも一方は可撓性フィルム基板からなり、前記行配線および前記列配線の交差部の静電容量の変化に基づいて面圧の分布を検出することを特徴とする面圧分布センサが提供される。

【0008】

このような面圧分布センサによれば、微細な凹凸面の検出、即ち微小な静電容量の変化を精度良く検出することが可能になる。これは、行配線と列配線との交差部における凹凸形状に応じた離間距離の変化に起因する静電容量の変化を検出していることによる。そして、簡単な構成でローコストに面圧分布センサを製造することが可能になる。

【0009】

前記可撓性フィルム基板は前記第1方向と第2方向とで熱収縮率の異なる樹脂からなり、前記行配線または前記列配線から生じる膜応力が引っ張り応力を成す場合、熱収縮率の大きい方向に延びるように前記行配線および前記列配線が形成され、前記膜応力が圧縮応力を成す場合、熱収縮率の小さい方向に延びるように前記行配線および前記列配線が形成されていけばよい。

【0010】

また、前記行配線および前記列配線は、互いに独立した第1と第2の基板にそれぞれ形成され、前記第1と第2の基板を重ねることにより、前記行配線および前記列配線が交差するようにすればよい。この際、行配線と列配線とが交差部で静電容量を形成するように離間して対向配置されていることは言うまでもない。また、前記基板は単一の可撓性フィルム基板からなり、前記可撓性フィルム基板上に前記行配線および前記列配線が形成され、前記可撓性フィルム基板を所定位置で屈折することによって前記行配線および前記列配線が交差するようにしてもよい。これによって、更に、簡単な構成でローコストに面圧分布センサを製造することが可能になる。また、前記行配線および前記列配線のうち、少なくともいずれか一方は絶縁膜で覆われていれば、行配線と列配線とが交差部で確実に静電容量を形成することが可能となり好適である。

10

20

30

40

50

【0011】

前記可撓性フィルム基板は前記第1方向と第2方向とで熱収縮率の異なる樹脂からなり、前記行配線または前記列配線と前記絶縁膜から生じる膜応力が引っ張り応力を成す場合、熱収縮率の大きい方向に延びるように前記行配線および前記列配線が形成され、前記膜応力が圧縮応力を成す場合、熱収縮率の小さい方向に延びるように前記行配線および前記列配線が形成されていけばよい。これにより、可撓性フィルム基板の応力によって前記行配線および前記列配線が断線することを防止できる。

【0012】

前記行配線および前記列配線は前記可撓性フィルム基板上で同一方向に延びるように形成され、前記可撓性フィルム基板を屈曲させて前記行配線および前記列配線を互いに交差させてもよい。

10

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の代表的な実施形態を説明する。図1は、本発明の面圧分布センサの等価回路を示す説明図であり、図2は本発明の面圧分布センサの要部拡大断面図である。面圧分布センサ10は、スペーサ18を介して一定間隔の隙間を開けて対向配置された行配線部11と列配線部12とを備えている。

【0014】

行配線部11は、ガラス基板13と、このガラス基板13上を第1方向Xに多数平行に配列された行配線14と、この行配線14を覆う絶縁膜15とからなる。行配線14は、例えば0.1 μ m厚のAl膜から構成され、ガラス基板13上に例えば50 μ mピッチで200本形成されればよい。絶縁膜15は、例えばSi₃N₄を積層させたものであればよい。それぞれの行配線14は、静電容量を検出する容量検出回路22に接続されている。

20

【0015】

列配線部12は、可撓性フィルム（可撓性フィルム基板）16と、この可撓性フィルム16上を第2方向Yに多数平行に配列された列配線17とからなる。可撓性フィルム16は、表面に数 μ m程度の凹凸面が押し付けられた際に、この凹凸形状に倣って撓む程度の柔軟性があればよく、例えば、厚みが1~30 μ m程度のポリエスチルフィルムが好適に用いられる。列配線17は、例えば0.1 μ m厚のAl膜から構成され、可撓性フィルム16上に例えば50 μ mピッチで200本形成されればよい。それぞれの列配線17は、列選択回路23に接続されている。こうした列選択回路23は、静電容量の測定時に選択された列配線17以外を全てグランド側に接続する。

30

【0016】

スペーサ18は、こうした行配線部11と列配線部12の周縁を巡るように形成され、対向する行配線部11と列配線部12との隙間の空気を密封して空気層19を形成する。こうした空気層19は、可撓性フィルム16の表面に微細な凹凸面が押し付けられた際に、密閉された空気によって可撓性フィルム16を凹凸面に倣って撓ませる役割を果たす。なお、行配線部11と列配線部12との隙間の空気層は密閉されなくても良く、列配線17が絶縁膜15に密着するまで押し付けられることによって、凹凸の間に空気が密閉されることになり、空気層を密閉した場合と同等の役割を果たす。

40

【0017】

本発明の面圧分布センサ10は、上述したような構成によって、図1に示す等価回路に示すように、行配線14と列配線17とが交差している交差部21の離間距離の変化に応じた静電容量の変化を容量検出回路22で検出することができる。こうして、可撓性フィルム16の表面に微細な凹凸面が押し付けられた際に発生する、多数の交差部21の静電容量の変化を検出することによって、被測定物の凹凸面の形状を信号データとして出力することが可能になる。

【0018】

容量検出回路22は、例えば、図3に示すような回路が用いられ、測定時には列選択回路

50

23で選択されている列配線17以外は全てグラウンド側に接続されるとともに、同一の行配線14上の測定対象外の静電容量は全て寄生容量として測定系に並列に入力されるが、寄生容量の反対側の電極がグラウンド側に接続されていることにより、キャンセルすることが可能になっている。こうした構成によって、微細な凹凸面の検出、即ち微小な静電容量の変化を精度良く検出することが可能になる。

【0019】

なお、本実施形態では、可撓性フィルム16に列配線17を形成しているが、可撓性フィルム16に行配線14を形成しても良い。しかし、静電気の影響を受けにくいという関係から低出力インピーダンスである列選択回路23と接続している列配線17を可撓性フィルム16側に形成するほうがより好ましい。

10

【0020】

このような面圧分布センサ10は用途を限定するものではないが、例えば、図4に示すように指紋センサーとしても用いることができる。可撓性フィルム16の表面に指紋などの微細な凹凸25が押し付けられた際に発生する行配線14と列配線17との交差部21での離間距離の変化に応じた静電容量の変化を検出することによって、指紋などの微細な凹凸25の形状を正確に検出して信号データとして出力することが可能になる。

【0021】

面圧分布センサ10を例えば指紋センサーに適用した例として、図5に示すように、例えば携帯電話26の持ち主認証システムなどに適用することができる。近年は携帯電話26などで決済などを行うことが考えられているが、携帯電話26に面圧分布センサ10を形成することによって、面圧分布センサ10に押し付けられた指紋を正確に検出して、予め登録された指紋データと照合することで持ち主を正しく認証することができる。

20

【0022】

図6は、本発明の第2実施形態の面圧分布センサを示す拡大断面図である。この第2実施形態の面圧分布センサ30では、列配線31と行配線32を1枚の可撓性フィルム33に形成している。即ち、図7aに示すように、1枚の可撓性フィルム33に、互いに直行する方向に延びる多数の列配線31と行配線32とを隣接して形成し、更にこの列配線31と行配線32とを覆うように絶縁膜34を形成する。そして、この列配線31と行配線32との境界付近の折り曲げ線Lに沿って矢印P方向に屈曲させ、列配線31と行配線32とが絶縁膜34を介して対面するように形成すれば良い(図7b参照)。

30

【0023】

なお、図6に示すように、1枚の可撓性フィルム33を屈曲させた後、絶縁膜34を介して対面する列配線31と行配線32との間に一定の間隔を保つスペーサ35を形成するのが好ましい。また、可撓性フィルム33の行配線32側は、補強板36、例えばSUS板に接着されればよい。

【0024】

更に、可撓性フィルム33の列配線31側にも周縁を巡らすように矩形の補強版37が形成されても良い。こうした補強版37は、面圧分布センサ30を例えば指紋センサーに用いる場合には、検出対称の指を面圧分布センサ30に誘導する区切り壁としての役割も果たすことができる。また、補強板36、37の板厚を調整することによって屈曲性を持たせ、面圧分布センサ30を湾曲面に密着して設けることも可能になる。

40

【0025】

行配線と列配線とを1枚の可撓性フィルムに形成する場合、例えば、図8aに示すように、列配線41と行配線42とを1枚の可撓性フィルム40上で同じ方向に延びるように形成しても良い。列配線41と行配線42とを同じ方向に延びるように形成した可撓性フィルム40を、まず、斜めの折り曲げ線Aに沿って行配線42部分を左上方向G1に向けて折り曲げる。

【0026】

次に、折り曲げ線Bに沿って行配線42部分を右方向G2に向けて折り返して、行配線42を横方向に延びるようにする。そして、折り曲げ線Cに沿って列配線41部分を下方向

50

G 3 に向けて折り曲げて、行配線 4 2 に列配線 4 1 が直交するように重ねる。これによって、図 8 b に示すように、列配線 4 1 と行配線 4 2 とを直交させることができる。

【0027】

このように、列配線 4 1 と行配線 4 2 とを 1 枚の可撓性フィルム 4 0 上で同じ方向に延びるように形成すれば、センシング部分に配線を巡らす必要がなくなり、端子部分まで引き回すことができ、可撓性フィルム 4 0 の余分な余白を最小限にすることができる。

【0028】

面圧分布センサを表示装置と一体に形成することもできる。図 9 に示すように、透明な可撓性フィルム 5 0 上に I T O などの透明導電材で列配線 5 2 を形成する。また、例えば透明ポリエステル板などから構成した透明基板 5 5 上に I T O などの透明導電材で行配線 5 1 を形成し、こうした透明な行配線 5 1 と列配線 5 2 を透明な絶縁膜 5 3 で覆う。そして、透明基板 5 5 の下部に液晶ディスプレイ 5 6 などを形成すれば、ポインティング機能を備えた表示装置 5 7 を実現することができる。こうした表示装置 5 7 を、例えば携帯電話の表示部に適用すれば、ポインティング機能を備えた携帯電話を省スペースで実現することができる。

10

【0029】

本発明の面圧分布センサは、例えば印鑑の陰影を取り込むためのセンサとして用いることもできる。図 1 0 に示すように、印鑑 6 2 に形成された陰影 6 2 a の凹凸を面圧分布センサ 6 1 に押し付け、パソコン 6 3 等でこの陰影 6 2 a のデータを取り込むことによって、各種認証や実印の登録等に利用することができる。

20

【0030】

なお、上述した各実施形態における可撓性フィルムに、例えば P E N (ポリエチレンナフタレート) を用いても良い。こうした可撓性フィルムは製造時の延伸工程によって、面方向により熱収縮率が異なる。一方、可撓性フィルム上に形成した A 1 薄膜などは製造条件により引っ張り応力、または圧縮応力を生じるが、これらの応力は断線を誘発する原因になる。面方向により熱収縮率が異なることを利用し、可撓性フィルム上に形成した A 1 薄膜などを形成後、熱処理を施すことで、引っ張り応力の場合、可撓性フィルムの熱収縮が大きい方向に配線を延ばすことにより、配線の断線を軽減することができる。また、可撓性フィルム上に形成した A 1 薄膜などが圧縮応力の場合、可撓性フィルムの熱収縮が小さい方向に配線を延ばすことにより、配線の断線を軽減することができる。

30

【0031】

【発明の効果】

以上、詳細に説明したように、本発明の面圧分布センサでは、複数の導体が並列して第 1 方向に延びる行配線と、複数の導体が並列し、前記第 1 方向と直交する第 2 方向に延びる列配線と、前記行配線および前記列配線が表面にそれぞれ形成された基板とを有する面圧分布センサであって、前記基板の少なくとも一方は可撓性フィルム基板からなり、前記行配線および前記列配線の交差部の静電容量の変化に基づいて面圧の分布を検出することにより、微細な凹凸面の検出、即ち微小な静電容量の変化を精度良く検出することが可能になる。そして、簡単な構成でローコストに面圧分布センサを製造することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

40

【図 1】図 1 は、本発明の面圧分布センサの等価回路を示す説明図である。

【図 2】図 2 は、本発明の面圧分布センサの要部拡大断面図である。

【図 3】図 3 は、容量検出回路の一例を示す等価回路図である。

【図 4】図 4 は、本発明の面圧分布センサの凹凸検出時の様子を示す説明図である。

【図 5】図 5 は、本発明の面圧分布センサを備えた携帯電話を示す外観斜視図である。

【図 6】図 6 は、本発明の第 2 実施形態を示す拡大断面図である。

【図 7】図 7 は、図 6 の可撓性フィルム基板を示す説明図である。

【図 8】図 8 は、本発明の第 3 実施形態を示す説明図である。

【図 9】図 9 は、本発明の第 4 実施形態を示す説明図である。

【図 1 0】図 1 0 は、本発明の第 5 実施形態を示す説明図である。

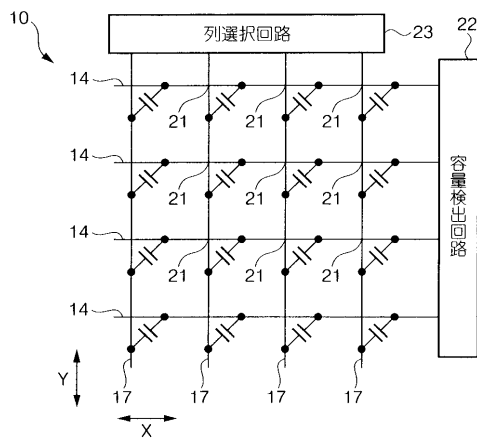
50

【図 1 1】 図 1 1 は、従来の面圧分布センサを示す等価回路図である。

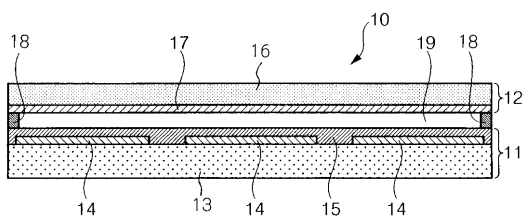
【符号の説明】

- 1 0 面圧分布センサ
- 1 4 行配線
- 1 5 絶縁膜
- 1 6 可撓性フィルム（可撓性フィルム基板）
- 1 7 列配線

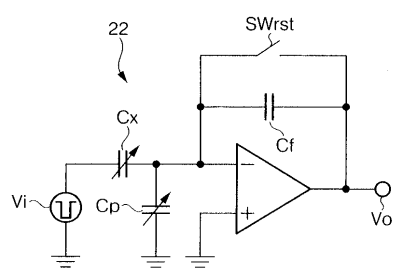
【図 1】



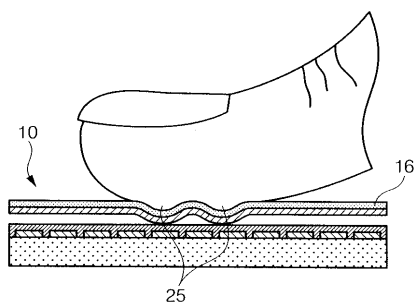
【図 2】



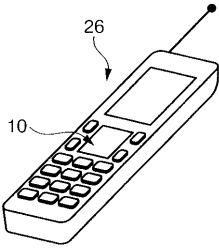
【図 3】



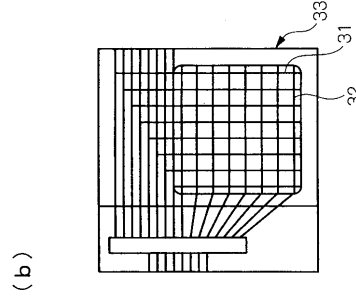
【図 4】



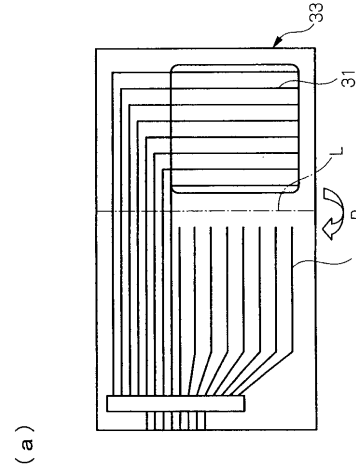
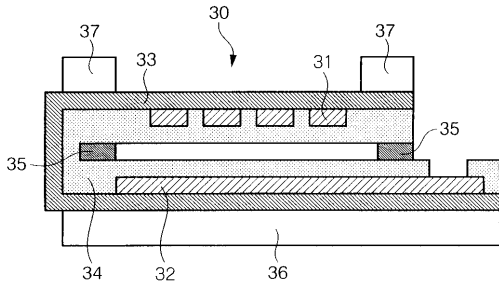
【 図 5 】



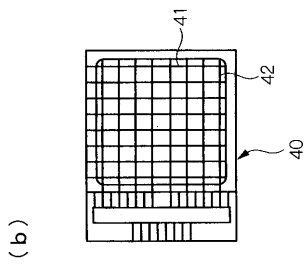
【 図 7 】



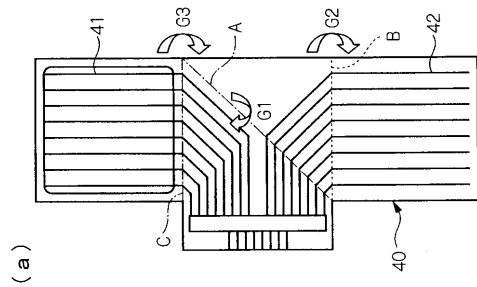
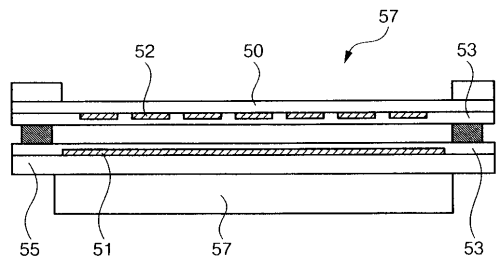
【 図 6 】



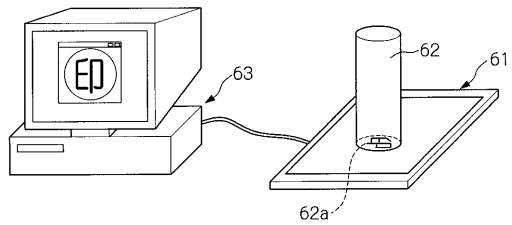
【 図 8 】



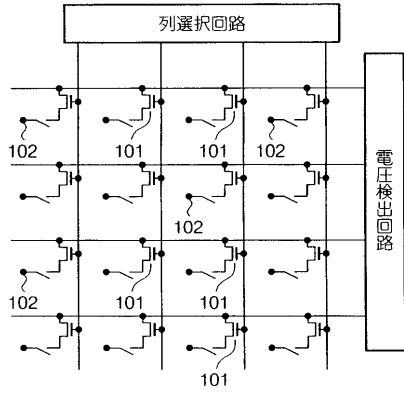
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

(74)代理人 100108453

弁理士 村山 靖彦

(72)発明者 川畑 賢

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

Fターム(参考) 2F051 AA17 AB06 BA07

5B047 AA25 BA02 BB10 BC01