

(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2009-301932

(P2009-301932A)

(43) 公開日 平成21年12月24日(2009.12.24)

(51) Int.Cl.

HO1J 29/28 (2006.01)
HO1J 31/12 (2006.01)

F1

HO1J 29/28
HO1J 31/12

テーマコード(参考)

5C036

C

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願2008-156644 (P2008-156644)

(22) 出願日

平成20年6月16日 (2008.6.16)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(74) 代理人 100123788

弁理士 宮崎 昭夫

(74) 代理人 100106138

弁理士 石橋 政幸

(74) 代理人 100127454

弁理士 緒方 雅昭

(72) 発明者 井上 晋宏

神奈川県平塚市田村9丁目22番5号 S
E D 株式会社内F ターム(参考) 5C036 BB10 EE19 EF01 EF06 EG36
EH08 EH21

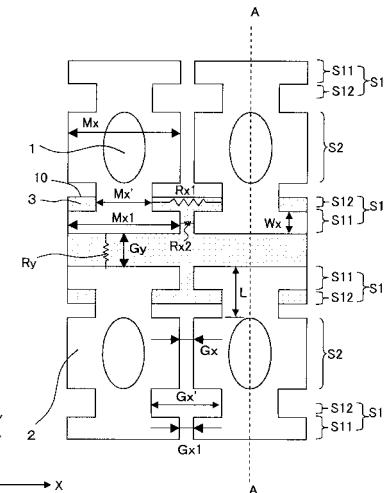
(54) 【発明の名称】前面基板及びそれを用いた画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】行方向に隣接する電極同士を接続する抵抗体を有する発光体基板において、当該抵抗体の耐圧性能を改善する。

【解決手段】前面基板は、基板と、基板上に行列状に位置する複数の発光部材1と、各々が少なくとも1つの発光部材1材を覆い、行列状に位置する複数の電極2と、列方向において隣接する電極2間に位置し、行方向X及び列方向Yに隣接する電極2同士を接続する行方向に延びるストライプ状の抵抗体3と、を有している。抵抗体3との接続部S1における行方向に隣接する電極同士の行方向の離間距離Gx'は、抵抗体の行方向に延びる縁部10に沿った位置で、発光部材を覆っている部分S2における行方向に隣接する電極同士の行方向の離間距離Gxよりも大きく、列方向における端部領域S11で、縁部に沿った離間距離Gx'よりも小さくさい。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、

前記基板上に行列状に位置する複数の発光部材と、

各々が少なくとも1つの前記発光部材を覆い、行列状に位置する複数の電極と、

列方向において隣接する前記電極間に位置し、行方向及び該列方向に隣接する電極同士を接続する行方向に延びるストライプ状の抵抗体と、

を有する前面基板において、

前記抵抗体との接続部における前記行方向に隣接する電極同士の行方向の離間距離は、前記抵抗体の前記行方向に延びる縁部に沿った位置で、前記発光部材を覆っている部分における前記行方向に隣接する電極同士の行方向の離間距離よりも大きく、前記列方向における端部領域で、前記縁部に沿った離間距離よりも小さいことを特徴とする前面基板。

10

【請求項 2】

前記列方向における端部領域での前記行方向に隣接する電極同士の行方向の離間距離は、前記発光部材を覆っている部分における前記行方向に隣接する電極同士の行方向の離間距離よりも大きい、請求項1に記載の前面基板。

【請求項 3】

複数の電子放出素子を備えた背面基板と、

請求項1または2に記載の前面基板と、

を有し、前記電子放出素子から放出された電子によって前記発光部材が発光する、画像表示装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、前面基板及びそれを用いた画像表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

行列状に配列された複数の電子放出素子を備えた背面基板と、この複数の電子放出素子と対向して行列状に配列された複数の発光部材を備えた前面基板と、を有する画像表示装置は公知である。このような画像表示装置では、前面基板と背面基板とは、一般に数mm程度のギャップで対向し、しかも両基板間には例えば10kV前後の高電圧が印加される。このため、放電が発生しやすく、いったん放電が発生すると、全面一体となったメタルバックの全域から放電電流が流れ込み、電子放出素子への影響が拡大する。

30

【0003】

そこで、上記形式の画像表示装置に放電電流抑制機能を与えるため、特許文献1や特許文献2には、メタルバックを2次元に分断し、メタルバック間を抵抗体で接続する構成により、放電電流を抑制する技術が開示されている。

【0004】

しかしながら、輝度向上を図るためにさらなる高電圧を印加した場合に放電が生じると、隣接するメタルバック間の電位差が大きくなつて、隣接メタルバック間で2次放電を引き起こす可能性がある。また、隣接メタルバック間に抵抗体を配置すると、抵抗体の材料によっては、メタルバック間の沿面耐圧よりも、材料の耐圧が低くなり、耐放電構造の破壊を招く可能性がある。特に、通常のTV表示を考えた画像表示装置では、水平方向(=行方向)に隣接するメタルバック間の距離が狭く、2次放電しやすい。2次放電が生じると、放電電流が増大し、素子破壊など画像表示上好ましくないダメージが発生する可能性がある。

40

【0005】

上記問題の対策として、特許文献1及び特許文献2に記載の技術では、行方向に隣接する発光部材間に抵抗体を配置せずに、行方向の抵抗を規定する工夫がなされている。具体的には、特許文献1には、行列状に分断したメタルバックと、マトリクス状にパターンさ

50

れた抗体を組合せ、行方向に隣接するメタルバック間に抗体を配置しない構成が開示されている。特許文献2には、行列状に分断したメタルバックと、列方向に隣接するメタルバック間ににおいて行方向に延びるストライプ状の抗体とを、発光部材の列側にて接続する構成が開示されている。

【特許文献1】特開2006-173094号公報

【特許文献2】特開2006-185632号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1に記載の前面基板は、抗体の抵抗値規定と材料耐圧の点で、より一層の向上が望まれていた。特許文献2に記載の前面基板は、行方向の隣接メタルバック間の2次放電を抑制する点で、抗体に掛かる電界強度をさらに弱める構成が望まれていた。

【0007】

本発明は、行方向に隣接する電極同士を接続する抗体を有する前面基板において、当該抗体の耐圧性能を改善することを目的とする。本発明はまた、このような前面基板を用いた画像表示装置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】

【0008】

本発明の一実施態様に係る前面基板は、基板と、基板上に行列状に位置する複数の発光部材と、各々が少なくとも1つの発光部材を覆い、行列状に位置する複数の電極と、列方向において隣接する電極間に位置し、行方向及び列方向に隣接する電極同士を接続する行方向に延びるストライプ状の抗体と、を有している。抗体との接続部における行方向に隣接する電極同士の行方向の離間距離は、抗体の行方向に延びる縁部に沿った位置で、発光部材を覆っている部分における行方向に隣接する電極同士の行方向の離間距離よりも大きく、列方向における端部領域で、縁部に沿った離間距離よりも小さい。

【0009】

本発明の一実施態様に係る画像表示装置は、複数の電子放出素子を備えた背面基板と、上述の前面基板と、を有し、電子放出素子から放出された電子によって発光部材が発光するようにされている。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、行方向に隣接する電極同士を接続する抗体を有する前面基板において、当該抗体の耐圧性能を改善することが容易となる。また、本発明によれば、このような前面基板を用いた画像表示装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

【0012】

まず、図1を参照して本発明の一実施形態に係る画像表示装置の基本的な構成を説明する。画像表示装置15は、各々が矩形状のガラスからなる前面基板4と背面基板5とを有し、両基板4, 5は1~2mmの間隔を有して対向配置されている。前面基板4と背面基板5は、矩形枠状の側壁6を介して周縁部同士が接合され、内部が 10^{-4} Pa程度以下の高真空に維持された偏平な矩形状の真空外囲器14を構成している。

【0013】

背面基板5の内面上には、後述する発光部材1を励起するための電子ビームを放出する、多数の電子放出素子7が設けられている。これらの電子放出素子7は、発光部材1と対応して複数列および複数行に行列状で配列されており、行列状に配設された行方向配線8、列方向配線9を通じて、真空外囲器14外の駆動回路(図示せず)によって駆動されるようになっている。不図示の電源や駆動回路等を真空容器14に付加することで、画像表

10

20

30

40

50

示装置 15 が構成される。

【0014】

図 2 は、図 1 に示す画像表示装置の前面基板の内面図、図 3 は、図 2 の部分拡大図、図 4 は、図 2, 3 中の A - A 線に沿った断面図である。図 2 の右下部はメタルバックを剥ぎ取った状態（すなわち、発光部材と抵抗体が露出した状態）を示している。これらの図を参照して、前面基板 4 の構成について説明する。

【0015】

前面基板 4 の内面には、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) に発光する多数の蛍光体からなる発光部材 1 が位置している。本実施形態の画像表示装置 15 は典型的な横長画面の画像表示装置であり、長軸方向を X 方向（行方向）、短軸方向を Y 方向（列方向）としたときに、発光部材 1 は、X 方向（行方向）、Y 方向（列方向）に所定のピッチで行列状に配列されている。R, G, B の蛍光体は X 方向（行方向）に繰り返し配置されている。ここで、「所定のピッチ」は、製造上の誤差の範囲内で配列ピッチが変動する場合、あるいは設計上の理由により配列ピッチが変動する場合を含んでいる。発光部材 1 は、モノクローム、カラーによらず、沈殿法、スクリーン印刷法、ディスペンサ法等を用いて塗布形成することができる。

10

【0016】

発光部材 1 上には、アノード電極として機能するメタルバック層（電極）2 が形成されている。メタルバック層 2 は X 方向（行方向）及び Y 方向（列方向）に分断されている。すなわち、本実施形態では、一つのメタルバック層 2 が一つの発光部材 1 に対応し、各メタルバック層 2 が、対応する発光部材 1 を画像表示装置 15 の内面側から覆っている。メタルバック層 2 は、発光部材 1 の形成された、基板のほぼ全域に形成されている。メタルバック層 2 は、フォトエッチングによりパターニングする方法（フォトリソグラフィ法）を用いて形成することができる。または、所定の開口を有するメタルマスクを遮蔽部材として用いて真空蒸着する（マスク蒸着）方法によってもよい。

20

【0017】

Y 方向（列方向）に隣接するメタルバック層 2 の間（電極間）には、X 方向（行方向）に連続して延びる抵抗体 3 が設けられている。抵抗体 3 は、図 2 の右下部分に示すように、Y 方向（列方向）に一定幅のストライプ状の形状を有している。抵抗体 3 は、フォトリソグラフィ法、スクリーン印刷法、ディスペンサ法などによって形成できる。

30

【0018】

図 3 を参照すると、メタルバック層 2 は、抵抗体 3 との接続部 S 1 では抵抗体 3 を覆うように、すなわち抵抗体 3 に乗り上げるように形成されている。この結果、メタルバック層 2 は、X 方向（行方向）に隣接するメタルバック層 2 同士、及び Y 方向（列方向）に隣接するメタルバック層 2 同士を電気的に接続している。後述するように、メタルバック層 2 の抵抗体 3 との接続部 S 1 には、X 方向（行方向）の幅の狭い部分（幅 $M \times'$ ）と広い部分（幅 $M \times 1$ ）とが形成されている。この結果、行方向に隣接するメタルバック層 2 間には、幅の狭い部分同士を結ぶ抵抗 $R \times 1$ と幅の広い部分同士を結ぶ抵抗 $R \times 2$ との並列抵抗として構成される抵抗（以下、この並列抵抗を $R \times$ と呼ぶ場合がある。）が形成される。さらに、列方向に隣接するメタルバック層 2 間には抵抗 R_y が形成される。図 3 はこのことを模式的に示している。

40

【0019】

抵抗体 3 には、画像表示装置 15 に設けられた高圧電源（図示せず）からアノード電位が供給されている。従って、メタルバック層 2 は、抵抗体 3 を介してアノード電位に設定され、電子放出素子 7 から放出された電子ビームはアノード電圧により加速されて発光部材 1 に衝突し、画像が表示される。

【0020】

メタルバック層 2 は、発光部材 1 を覆う部分 S 2 における X 方向（行方向）の幅 $M \times$ が抵抗体 3 の X 方向（行方向）に延びる縁部 10 に沿った位置での幅 $M \times'$ よりも大きく形成されている。具体的には、幅 $M \times$ は、縁部 10 を含む抵抗体との接続部 S 1, 2 での幅 M

50

x' よりも大きく形成されている。この結果、接続部 S 1 2 における X 方向（行方向）に隣接するメタルバック層 2 同士の行方向の離間距離 $G_{x'}$ は、発光部材を覆っている部分 S 2 における X 方向（行方向）に隣接するメタルバック層 2 同士の行方向の離間距離 G_x よりも大きくなっている。また、メタルバック層 2 の列方向における端部領域 S 1 1 では、X 方向（行方向）に隣接するメタルバック層 2 同士の行方向の離間距離 G_{x1} は、縁部 1 0 に沿った離間距離 $G_{x'}$ よりも小さくされている。本実施形態では離間距離 G_{x1} は離間距離 G_x と等しいが、図 5 の実施形態に示すように離間距離 G_x より大きくてよい。この構成により、X 方向（行方向）に隣接するメタルバック層 2 の接続部 S 1 における平均的な離間距離を大きく確保でき、実質的に抵抗 R_x を大きく設定することができる。換言すれば、あるメタルバックで放電が発生すると、隣接するメタルバックから抗体 3 を通して電子が流入するが、抗体 3 との接続部 S 1 でメタルバック間の平均的な離間距離を大きく取ることで、抗体 3 の行方向の長さを確保することが容易となる。これによって、抗体 3 が隣接メタルバック 2 間の電位差に耐え易くなり、電極電圧をより高くすることが可能となるのである。従って、高輝度な画像表示が可能な前面基板を得ることができる。なお、メタルバック 2 間の離間距離 G_x は放電電流仕様やプロセス上の都合などから適宜選択することができる。

10

【0021】

また、列方向の発光部材の配列数は走査線の本数で限定されるため、実施形態によつては、メタルバック層 2 の列方向の離間距離 G_y が行方向の離間距離 G_x よりも大きくなることがある。この場合、抵抗 R_y は大きくなるが、先端部を長くすることによって、すなわち接続部 S 1 の Y 方向（列方向）の長さ L を大きく取ることで、列方向に隣接するメタルバック層 2 の離間距離 G_y を狭め、抵抗 R_y を下げることができる。

20

【0022】

本実施形態では、隣接するメタルバック層 2 間の放電耐圧は、接続部 S 1 におけるメタルバック間の離間距離 $G_{x'}$ 及び G_{x1} で決定される。もし各メタルバック層 2 が矩形形状で、離間距離 $G_{x'}$ 及び G_{x1} が発光部材 1 を覆っている部分 S 2 における離間距離 G_x と等しいならば、抗体 3 の高精度なパターン形成や抗体の塗り分けによって抵抗 R_x を厳密に調整することが必要となる。しかし、接続部 S 1 における平均的な離間距離は離間距離 G_x より大きいため、抗体 3 の形成精度が抵抗 R_x に与える影響が緩和され、抗体 3 の高精度なパターン形成は不要である。しかも、離間距離 $G_{x'}$ 及び G_{x1} は発光部材 1 の配列ピッチとは無関係に決定できるため、調整の自由度も大きい。さらに、抗体 3 は、X 方向（行方向）に一定の幅で延びる膜を形成するだけよいため、製造プロセスも簡略化される。

30

【0023】

また、本実施形態ではメタルバック層 2 の列方向の先端部に幅 $M_{x'}$ よりも幅広（幅 M_{x1} ）の領域を設けているが、このような構成とすることで以下のメリットが得られる。すなわち、もし幅広の領域を設けていないと仮定すると、抵抗 R_x は、抵抗層 3 の縁部 1 0 近傍の形状に大きく左右される。しかし、抵抗層 3 の行方向に沿った縁部 1 0 の形状を均一に作成することは困難であるため、抵抗層 3 の列方向の幅や縁部 1 0 における膜厚がばらつき（例えば縁部がギザギザの形状になる等。）、その結果、抵抗 R_x が大きくばらつく可能性がある。これに対し、本実施形態では、抵抗 R_x は、幅の狭い部分同士を結ぶ抵抗 R_{x1} と幅の広い端部領域同士を結ぶ抵抗 R_{x2} との並列抵抗として構成されている。抵抗 R_{x1} は縁部 1 0 の形状の影響を受けて変動しやすいが、抵抗 R_{x2} は縁部 1 0 の形状に影響されにくい。このため、抵抗 R_{x2} を設けることによって、抵抗 R_{x1} が、抵抗 R_x に与える変動の影響を緩和することができる。したがって、抵抗層 3 の行方向に沿った端面 1 0 の形状むらが抵抗 R_x に与える影響も緩和され、抵抗 R_x のばらつきを低減させることができる。

40

【実施例】

【0024】

(実施例 1)

50

図2～4に示した構成の前面基板を以下の工程により作製した。ガラス基板として、厚さ2.8mmのガラス基板(PD200、旭硝子社製)を用い、その上に遮光層としてNP-7803D(ノリタケ機材社製)を形成した。次に、R、G、Bの発光部材1を塗布焼成した後、ディスペンサ法で行方向に延びる長尺の抵抗体3を形成した。さらに、発光部材1の上にメタルバック層2をフォトリソグラフィ法により形成した。

【0025】

本実施例では、放電電流を1A以下に低減し、分断したメタルバック層2間に放電時に発生する電位差による2次的な放電を防ぐとともに、駆動時のアノード電位降下を250V以下に抑えて輝度低下を許容レベルにすることを目標とした。そのためには、 $R_x = 250k$ 、 $R_y = 250k$ で作成する必要がある。これらの値は、抵抗、容量、インダクタンス等が2次元的につながった等価回路モデルで事前に計算を行い算出した。求められる放電電流、隣接メタルバック間に発生する電位差、駆動時の輝度低下量に応じ、事前に等価回路モデルを立て計算を行うことにより、必要とされる R_x 、 R_y の抵抗値を求めることが可能である。

【0026】

本実施例では、メタルバック層2としてアルミニウム(A1)を用い、 $R_x = 250k$ 、 $R_y = 250k$ の抵抗値を実現した。図4を参照すると、具体的には、メタルバック層2の行方向の幅 M_x を160μmで形成した。また、行方向に隣接するメタルバック層2の離間距離(G_x)を50μm、列方向に隣接するメタルバック層2の離間距離(G_y)を80μmで形成した。さらに、抵抗体3として体積抵抗が5·mの抵抗材を用い、抵抗体3の列方向の幅を200μm、膜厚を10μmで形成した。メタルバック層2と抵抗層3の境界部におけるメタルバック層2の幅を局所的に狭くし、その行方向の幅(M_x')を60μm、メタルバック層2の先端部分における列方向の幅(W_x)を50μmで形成した。本実施例においては、メタルバック層2の先端部分に抵抗層3を形成するため、 R_x 、 R_y の抵抗値は隣接するメタルバック層2の先端部分の幅、間隔、長さにより規定される。

$$R_x = 5 \cdot m / 10 \mu m \times 50 \mu m / 100 \mu m$$

$$R_y = 5 \cdot m / 10 \mu m \times 80 \mu m / 160 \mu m$$

メタルバック層2と抵抗層3の境界部における、抵抗層3の列方向の線幅ばらつき(±20μm)、膜厚ばらつき(±5μm)が存在するとき、 R_x の抵抗値ばらつきは各々6.67%、3.23%となる。これより、 R_x の抵抗値ばらつきが従来例における抵抗値のばらつき(各々20%、9.1%)から大幅に改善されたことが分かる。

【0027】

この前面基板を用いた画像表示装置を用い、内部の真密度を悪化させて耐放電テストを行ったところ、放電電流が1A以下に低減されていることが確認できた。行方向・列方向に分断したメタルバック層2間に発生する電位差による2次的な放電は発生しなかった。放電個所に点欠陥も発生せず、放電前の状態を維持することができた。また、画像形成装置の駆動時のアノード電位降下は250V以下になり、輝度低下も目視で確認する上では問題が無かった。

【0028】

(実施例2)

図5に示す発光体基板および画像表示装置を実施例1と同様の製法によって形成した。本実施例が実施例1と異なるのは、メタルバックの形状である。本実施例では、メタルバック層2としてA1を用い、 $R_x = 367k$ 、 $R_y = 250k$ の抵抗値を実現した。具体的には図5に示すように、メタルバック層2の行方向の幅(M_x)を160μmで形成した。また、行方向に隣接するメタルバック層2の離間距離(G_x)を50μm、列方向に隣接するメタルバック層2の離間距離(G_y)を50μmで形成した。さらに、抵抗層3として体積抵抗が5·mの抵抗材を用い、抵抗層3の列方向の幅を220μm、膜厚を10μmで形成した。メタルバック層2と抵抗層3の境界部におけるメタルバック層2の幅を局所的に狭くし、その行方向の幅(M_x')を60μm、メタルバック層2の先

10

20

30

40

50

端部分における列方向の幅 (W_x) を 75 μm で形成した。また、メタルバック層 2 の先端部分における行方向の幅 (M_x × 1) を 100 μm で形成した。したがって、行方向に隣接するメタルバック層 2 の先端部分の離隔距離 (G_{x'}) は 110 μm となる。本実施例においては、メタルバック層 2 の先端部分に抵抗層 3 を形成するため、R_x、R_y の抵抗値は隣接するメタルバック層 2 の先端部分の幅、間隔、長さにより規定される。

$$R_x = 5 \cdot m / 10 \mu m \times 110 \mu m / (75 \times 2) \mu m$$

$$R_y = 5 \cdot m / 10 \mu m \times 50 \mu m / 100 \mu m$$

メタルバック層 2 と抵抗層 3 の境界部における、抵抗層 3 の列方向の線幅ばらつき (± 20 μm)、膜厚ばらつき (± 5 μm) が存在するとき、R_x の抵抗値ばらつきは各々 9.78%、4.67% となる。これより、R_x の抵抗値ばらつきが従来例の抵抗値ばらつき (各々 20%、9.1%) から大幅に改善されたことが分かる。

10

【0029】

この前面基板を用いた画像表示装置を用い、内部の真空度を悪化させて耐放電テストを行ったところ、放電電流が 1 A 以下に低減されていることが確認できた。行方向・列方向に分断したメタルバック層 2 間に発生する電位差による 2 次的な放電は発生しなかった。放電個所に点欠陥も発生せず、放電前の状態を維持することができた。また、画像形成装置の駆動時のアノード電位降下は 250 V 以下になり、輝度低下も目視で確認する上では問題が無かった。

【0030】

以上のように、量産に適したプロセスで製造可能な構成の前面基板、およびこれを用いた画像表示装置の耐放電性能を確認することができた。

20

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図 1】本発明の一実施形態に係る画像表示装置の部分破断斜視図である。

【図 2】図 1 に示す画像表示装置の前面基板の内面図である。

【図 3】図 2 の部分拡大図である。

【図 4】図 2, 3 中の A - A 線に沿った断面図である。

【図 5】本発明の他の実施形態に係る前面基板の部分拡大内面図である。

【符号の説明】

【0032】

30

1 発光部材

2 メタルバック層

3 抵抗体

S 1 抵抗体との接続部

S 1 1 メタルバック層 2 の列方向における端部領域

S 1 2 接続部

7 電子放出素子

15 画像表示装置

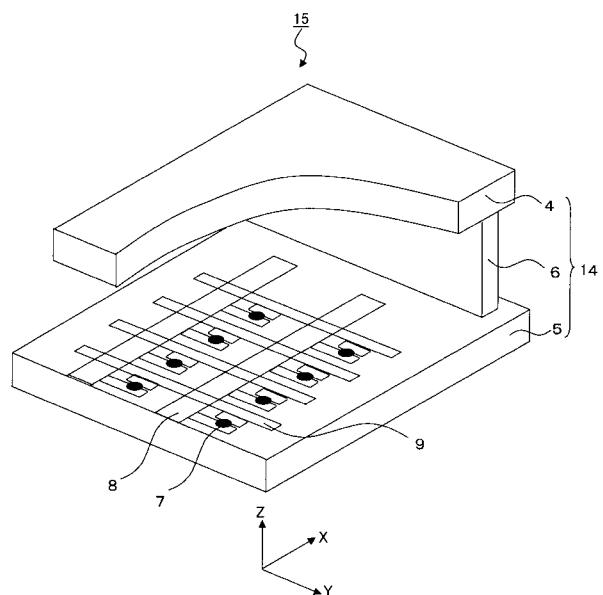
G_x 部分 S 2 におけるメタルバック層同士の行方向の離間距離

40

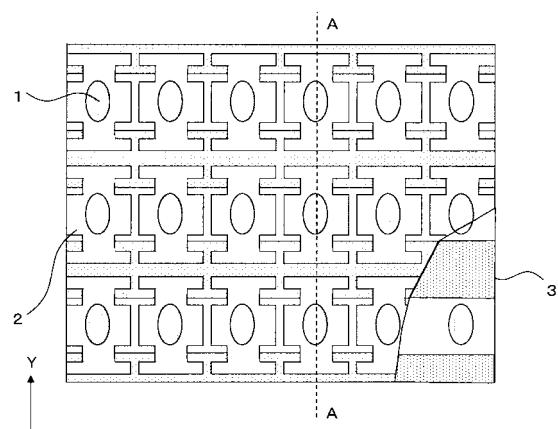
G_{x'} 接続部 S 1 2 におけるメタルバック層同士の行方向の離間距離

G_{x 1} 端部領域 S 1 1 におけるメタルバック層同士の行方向の離間距離

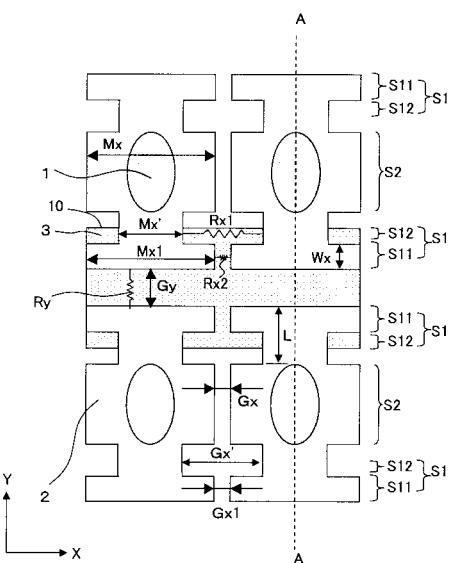
【図1】



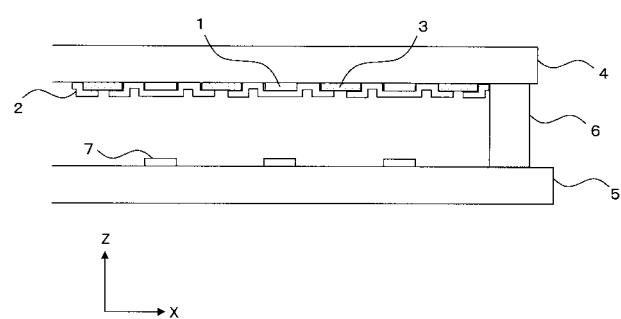
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

