

(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2006-120622

(P2006-120622A)

(43) 公開日 平成18年5月11日(2006.5.11)

(51) Int. Cl.

H01J 31/12 (2006.01)

F I

H01J 31/12

C

テーマコード (参考)

5C036

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2005-258742 (P2005-258742)  
 (22) 出願日 平成17年9月7日(2005.9.7)  
 (31) 優先権主張番号 特願2004-272794 (P2004-272794)  
 (32) 優先日 平成16年9月21日(2004.9.21)  
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(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 100096828  
 弁理士 渡辺 敬介  
 (74) 代理人 100110870  
 弁理士 山口 芳広  
 (72) 発明者 多川 昌宏  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
 ヤノン株式会社内  
 (72) 発明者 高松 修  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
 ヤノン株式会社内

最終頁に続く

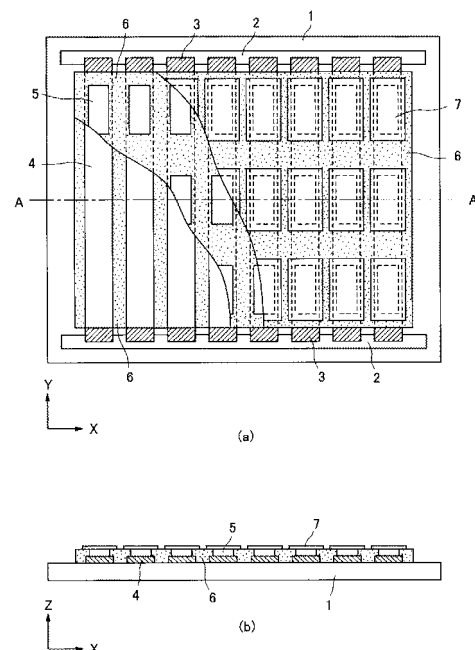
(54) 【発明の名称】 発光スクリーン構造及び画像形成装置

## (57) 【要約】

【課題】電子放出素子を備えたリアプレートと、発光部材とブラックマトリクスとメタルバック電極を備えたフェースプレートとを対向配置してなる画像形成装置において、上記リアプレートとフェースプレート間での放電による電子放出素子への影響を緩和し、良好な耐久性、長寿命化を実現する。

【解決手段】 X方向に平行な走査配線に対して、Y方向に平行な短冊状電極4と、蛍光体5と、隣接する蛍光体5間を遮光するブラックマトリクス6を配置し、さらに、上記短冊状電極4とはブラックマトリクス6を介して電氣的に接続され、且つ、X方向において上記短冊状電極4と蛍光体5とを覆うメタルバック電極7を配置してフェースプレートを構成する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基板と、

前記基板上に位置する複数の発光部材と、

第一の方向及び該第一の方向と非平行な第二の方向に分割され、各々が少なくとも一つの  
前記発光部材を覆う複数のメタルバックと、

前記複数のメタルバックの内の少なくとも一部を電氣的に接続し、前記第一の方向に延び  
る複数の短冊状抵抗体と

を有する発光スクリーン構造であって、

前記短冊状抵抗体は、前記第二の方向におけるメタルバックの間隙部において不連続である  
ことを特徴とする発光スクリーン構造。 10

## 【請求項 2】

前記第二の方向において、前記短冊状抵抗体がメタルバック形成領域内に位置している  
請求項 1 に記載の発光スクリーン構造。

## 【請求項 3】

前記短冊状抵抗体が透明部材からなる請求項 1 または 2 に記載の発光スクリーン構造。

## 【請求項 4】

前記複数のメタルバックの間にゲッター材が配置されている請求項 1 ~ 3 のいずれかに  
記載の発光スクリーン構造。

## 【請求項 5】

前記メタルバックが方形の角部に曲率を有する形状である請求項 1 ~ 4 のいずれかに記  
載の発光スクリーン構造。 20

## 【請求項 6】

複数の電子放出素子と、前記第一の方向に平行であって、前記複数の電子放出素子のう  
ちの少なくとも一部の電子放出素子を電氣的に接続する複数の信号配線と、前記第二の方  
向に平行であって、前記複数の電子放出素子のうちの少なくとも一部の電子放出素子を電  
氣的に接続する複数の走査配線とを備えた電子源と、前記電子放出素子から放出された電  
子の照射によって発光する発光スクリーン構造とを備えた画像形成装置であって、前記発  
光スクリーン構造が、請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の発光スクリーン構造であることを  
特徴とする画像形成装置。 30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、フィールドエミッションディスプレイ（FED）などの電子線を利用した平  
面型の画像形成装置において、電子線照射によって発光して画像を形成する発光スクリー  
ン構造と、該発光スクリーン構造を用いた画像形成装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、電子放出素子の利用形態としては、画像形成装置が挙げられる。例えば、冷陰極  
電子放出素子を多数形成した電子源基板と、電子放出素子から放出された電子を加速する  
メタルバック或いは透明電極、及び蛍光体を具備した対向基板とを平行に対向させ、真空  
に排気した平面型の電子線表示パネルが知られている。平面型の電子線表示パネルは、現  
在広く用いられている陰極線管（CRT）表示装置に比べ、軽量化、大画面化を図ることが  
でき、好ましい。また、液晶を利用した平面型表示パネルやプラズマ・ディスプレイ、  
エレクトロルミネッセント・ディスプレイ等の他の平面型表示パネルに比べて、より高輝  
度、高品質な画像を提供することができる。 40

## 【0003】

このように、冷陰極電子放出素子から放出された電子を加速するために、メタルバック  
や透明電極等の対向電極と電子放出素子との間に電圧を印加するタイプの画像形成装置に  
おいては、発光輝度を最大限得るために高電圧を印加するのが有利である。電子放出素子 50

の種類によって放出される電子線は対向電極に到達するまでに発散するので、高解像度のディスプレイを実現しようとする、電子源基板と対向基板との基板間距離が短いのが好ましい。

【0004】

しかしながら、基板間距離が短くなると必然的に該基板間が高電界となるため、不慮の放電により電子放出素子が破壊される現象が、まれに発生する場合がある。この場合、蛍光体の一部に集中して電流が流れるため、表示画面の一部が光る現象などが生じる。

【0005】

このような問題の解決のためには不慮の放電の頻度を減らすか、放電破壊を生じにくくする必要がある。

【0006】

電子放出素子の放電破壊の原因としては、短時間に1点に集中して大電流が流入して生じる発熱や、電子放出素子にかかる電圧が瞬時に上昇し、過電圧が印加されることによると考えられる。

【0007】

放電破壊の原因となる電流を減らす手段としては、図11に示すように制限抵抗を直列に挿入する方法が考えられる(図中の111は陽極であるフェースプレート、112は電子放出素子を備えたリアプレート)。しかし、例えば、縦500素子×横1000素子がマトリクス配線され、線順次で駆動されると、同時におよそ1000程度の素子がON状態となるため、本デバイスにこの方法を採用すると次のような問題が生じる。

【0008】

10kVの高電圧を陽極に印加した状態で、1000程度の素子がON状態となる場合に、1素子あたりの放出電流を5 $\mu$ Aと仮定すると、画像パターン(点灯パターン)によって、0~5mAの範囲で、陽極への流入電流が変動することになる。図11のように、1Mの直列抵抗を陽極に接続する例では、直列抵抗部分での電圧降下が0~5kVとなり、最大50%程度の輝度ムラを生じてしまう。

【0009】

また、対向する平板に高電圧が印加されているので、コンデンサーとして蓄積される電荷は、例えば図11のフェースプレート111、リアプレート112の面積が100cm<sup>2</sup>、その間隔が1mm、両基板間の電位差が10kVとすると10<sup>-6</sup>クーロンに達する。これは、1 $\mu$ secで放電しても1箇所に1Aの電流が集中する事になる。この放電電流が原因で素子破壊をもたらすので、前述の輝度むら問題が無いとしても、外部直列抵抗付加では問題の十分な解決とはならない。

【0010】

これらの課題に対し本出願人は、電圧を印加する電極を走査配線の方角と非平行に分割し、電極と加速電圧印加手段との間に抵抗体を設けることにより、対向する平板で発生する放電電流の抑制を行うことを提案した(特許文献1参照)。図12はその1例を示したものであり、図13はその等価回路を示したものである。図中、121は分割された電極(例えばITO膜)であり、片側を抵抗体122(例えばNiO膜)を介し、共通電極125で束ねてある。そして高電圧を端子123から印加できるようにしている。また、131はフェースプレート、132はリアプレートである。

【0011】

図13のようにフェースプレート131の電極を分割し、それぞれに高抵抗R1を挿入することでコンデンサー容量を低減させ、放電電流Ib2を低減している。これによって放電電流Ib2による、素子への印加電圧の変動も軽減され、放電時のダメージも改善される。

【0012】

しかしながら、放電時に電子放出素子にダメージを与えないという観点からは、さらに放電電流を低減するための構成が望まれていた。

【0013】

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開平10-326583号公報（欧州特許出願公開第866491号明細書）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

本発明は、輝度低下を伴わず、放電電流をさらに低減するための発光スクリーン構造を提供するものである。また、該発光スクリーン構造を用いた画像形成装置においては、不慮の放電による電子放出素子への悪影響を緩和し、良好な耐久性、長寿命化を実現することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明の第一は、基板と、  
前記基板上に位置する複数の発光部材と、  
第一の方向及び該第一の方向と非平行な第二の方向に分割され、各々が少なくとも一つの前記発光部材を覆う複数のメタルバックと、  
前記複数のメタルバックの内の少なくとも一部を電氣的に接続し、前記第一の方向に延びる複数の短冊状抵抗体と  
を有する発光スクリーン構造であって、  
前記短冊状抵抗体は、前記第二の方向におけるメタルバックの間隙部において不連続であることを特徴とする。

【0016】

本発明の第二は、複数の電子放出素子と、前記第一の方向に平行であって、前記複数の電子放出素子のうちの少なくとも一部の電子放出素子を電氣的に接続する複数の信号配線と、前記第二の方向に平行であって、前記複数の電子放出素子のうちの少なくとも一部の電子放出素子を電氣的に接続する複数の走査配線とを備えた電子源と、前記電子放出素子から放出された電子の照射によって発光する発光スクリーン構造とを備えた画像形成装置であって、前記発光スクリーン構造が、上記本発明第一の発光スクリーン構造であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0017】

本発明では、走査配線と非平行に分割されている短冊状抵抗体を用いるため、駆動時の電圧降下が低減され、さらにX方向（第二の方向であり、好ましくは走査配線方向）において、該短冊状抵抗体が隣接するメタルバック電極の間隙において不連続である。これによって、メタルバック電極間の抵抗が大きく、発光体基板（発光スクリーン構造）と電子源基板と間で不慮の放電が生じた際にも、該放電による電子放出素子のダメージが小さい。よって、本発明によれば、放電による電子放出素子のダメージが緩和され、良好な耐久性、長寿命化を図った信頼性の高い画像形成装置が提供される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

本発明の発光体基板においては、X方向において複数の分割された短冊状抵抗体が、X方向において少なくとも2以上に分割されたメタルバック電極の電極間隙において不連続になるように、好ましくはメタルバック電極内側に配置されている。この構成により、X方向において隣接するメタルバック電極間の抵抗が高抵抗に保持され、X方向におけるメタルバック電極間の放電電流の流れ込みが防止される。まずはじめに、当該作用について、X方向において短冊状抵抗体が、隣接するメタルバック電極の間隙において連続する構成と比較して説明する。

【0019】

図14は、本発明の発光体基板の好ましい実施形態における、基板に直交する方向の部分断面図（後述する図1（a）のA-A'断面図に相当する）である。図中、1は基板、4は短冊状抵抗体、5は蛍光体（発光部材）、6はブラックマトリクス（黒色部材）、7

10

20

30

40

50

はメタルバック電極であり、短冊状抵抗体 4 がメタルバック電極 7 内に配置している。また、図 15 は、短冊状抵抗体 4 が X 方向においてメタルバック電極 7 間隙において連続する（短冊状抵抗体 4 がメタルバック電極 7 間隙を跨ぐ）構成の部分断面図である。

#### 【0020】

図 14、図 15 の構成において、ブラックマトリクス 6 の膜厚方向（Z 方向）の抵抗値を  $R_2$ 、膜面方向（X 方向）の抵抗値を  $R_1$  とし、短冊状抵抗体 4 の抵抗は無視できるとすると、図 14 の構成では、X 方向におけるメタルバック電極 7 間の抵抗  $R$  は  $R_1$  である。一方、図 15 の構成では、隣接するメタルバック電極 7 間の電流経路として、膜面方向に進む経路と、ブラックマトリクス 6 を膜厚方向に移動して短冊状抵抗体 4 を経由する経路とが存在する。このため、隣接するメタルバック電極 7 間の合成抵抗値  $R'$  は、 $R' = 1 / \{ (1 / R_1) + (1 / 2 R_2) \} = (R_1 \cdot 2 R_2) / (2 R_2 + R_1)$  である。一方、図 14 の  $R$  と比較すると、 $R = R_1 = R_1 (2 R_2 + R_1) / (2 R_2 + R_1) = \{ (2 R_1 \cdot R_2) + (R_1)^2 \} / (2 R_2 + R_1) = R' + \{ (R_1)^2 / (2 R_2 + R_1) \}$  となる。つまり、本発明である図 14 の構成は、図 15 の構成に比較して、メタルバック電極 7 間の抵抗値が  $(R_1)^2 / (2 R_2 + R_1)$  分だけ高抵抗化し、よって放電電流の流れ込みを低減できるのである。

#### 【0021】

尚、上記説明においては、本発明の発光体基板として好ましい、短冊状抵抗体 4 がメタルバック電極 7 の内側に配置した構成を示した。しかし、本発明においては、図 15 に示したような、ブラックマトリクス 6 内の膜厚方向と短冊状抵抗体 4 を介した電流経路が、形成されない範囲であれば、短冊状抵抗体 4 がメタルバック電極 7 間隙に配置していても構わない。具体的には、ブラックマトリクスの膜厚方向と短冊状抵抗体 4 を経由する抵抗が、ブラックマトリクス 6 の膜面方向の抵抗よりも大きくなるように、短冊状抵抗体 4 を不連続にすればよい。

#### 【0022】

また、Y 方向（第一の方向）においては、隣接するメタルバック電極 7 間の距離が X 方向（第二の方向）よりも大きいため、短冊状抵抗体 4 がメタルバック電極 7 間に配置されていても抵抗を大きくすることができ、放電電流に与える影響は小さい。

#### 【0023】

以下、本発明の発光体基板（フェースプレートと記述する場合もある）の基本構成について、図 1 を用いて説明する。

#### 【0024】

図 1 は本発明の発光体基板の好ましい一実施形態の構成を示す模式図であり、図 1 (a) は平面図、(b) は (a) の A - A' 断面図であり、(a) は各々の位置関係を分かりやすくするために、部材の一部を切り欠いて示している。図 1 において、1 はガラス等透明絶縁材からなる基板、2 は共通電極、3 は直列抵抗体、4 は X 方向において複数に分割された短冊状抵抗体である。5 は蛍光体（発光部材）であり、短冊状抵抗体 4 は該蛍光体 5 の下部に配置されている。さらに短冊状抵抗体 4 は直列抵抗体 3 を介して共通電極 2 に接続されており、高圧印加端子（不図示）を介して高電圧が印加される。6 は隣接する蛍光体 5 間を遮光するブラックマトリクス（黒色部材）である。7 はメタルバック電極（以下、メタルバックと記す）であり、本実施形態では蛍光体 5 に対応して（即ち画素毎に）、X 及び Y 方向において分割されており、蛍光体 5 の前面（後述するリアプレート側）に位置するように配置されている。

#### 【0025】

本発明において、短冊状抵抗体 4 は、X 方向において隣接するメタルバック間に渡って位置しないようにするため、メタルバック 7 の Y 方向に平行なエッジよりも内側に配置されていることが好ましく、蛍光体 5 の下部に配置するのが好ましい。また、短冊状抵抗体 4 は抵抗を制御できるものであれば良く、蛍光体 5 の下部に配置する場合は透明電極を用いることができる。その場合 ITO 等を用いることができる。

#### 【0026】

10

20

30

40

50

また、メタルバック 7 は、X 方向において少なくとも 2 以上に分割され、各メタルバック 7 はブラックマトリクス 6 により短冊状抵抗体 4 と電氣的に接続されている。

【0027】

図 1 の様に 1 蛍光体単位でメタルバック 7 を分割した方が許容される電圧降下の範囲内で短冊状抵抗体 4 の抵抗を高くできるので、より放電電流を低減することができ、好ましい。しかし、メタルバックの大きさはこれに限られるものではなく、例えば、図 5 や図 7 で示されるような 3 蛍光体単位（例えば、R, G, B）や図 8 で示されるような 6 画素単位と適宜選択することができる。

【0028】

X 方向に平行な走査配線に非平行に、即ち図 1 の実施形態においては Y 方向に平行に配置される短冊状抵抗体 4 は、画像形成装置の駆動時に電圧降下による輝度低下が著しく発生しない程度の抵抗値であればよい。具体的には、1 電子放出素子の放出電流が  $1 \sim 10 \mu A$  の場合、短冊状抵抗体の抵抗は、 $1 k \sim 1 G$  が好ましい。短冊状抵抗体の抵抗値の実用的な上限は、電圧降下が印加電圧の 1 ～ 数割程度以下で輝度ムラを生じない範囲で決められる。

【0029】

短冊状抵抗体 4 と共通電極 2 とをつなぐ直列抵抗体 3 の抵抗値は、共通電極 2 近傍で放電が発生した場合においても、リアプレートに流れる放電電流を制限しなければならない。よって、具体的には、 $10 k \sim 1 G$  の間が好ましく、さらに  $10 k \sim 10 MG$  の間であると好適である。

【0030】

本実施形態において、ブラックマトリクス 6 は、短冊状抵抗体 4 とメタルバック 7 を電氣的に接続している。放電電流を制限する目的から、ブラックマトリクスの抵抗は、各々のメタルバック 7 間において  $1 k \sim 1 G$  とするのが好ましく、 $1 k \sim 1 M$  の間であるとより好適である。ブラックマトリクス 6 の材料としては、通常用いられている黒鉛を主成分とする材料の他、光の透過及び反射が少ない材料であれば、用いることができる。

【0031】

図 2 に本発明の発光体基板を用いた画像形成装置の一例として、表面伝導型の電子放出素子を用いてなる表示パネルの概略構成図を示す。図 2 は一部を切り欠いた状態の表示パネルを示している。図中、11 は電子源基板、17 は陽極（アノード）基板であるフェースプレート、16 は外枠、15 はリアプレートであり、これらにより真空外囲器 18 を構成している。14 は電子放出素子である。12 は走査配線（走査電極）、13 は信号配線（信号電極）であり、それぞれ、電子放出素子 14 の素子電極に接続されている。フェースプレート 17 の構成部材については、図 1 と同じ符号を付した。

【0032】

この表示パネルにおいて画像を形成するには、マトリクス状に配置された走査配線 12 と信号配線 13 に所定の電圧を順次印加することで、マトリクスの交点に位置する所定の電子放出素子 14 を選択的に駆動する。これによって放出された電子を蛍光体 5 に照射させ、所定の位置に輝点を得る。尚、メタルバック 7 は、放出電子を加速してより高い輝度の輝点を得るために、電子放出素子 14 に対して高電位となるように高電圧  $H_v$  が印加される。ここで、印加される電圧は、蛍光体 5 の性能にもよるが、数百 V ～ 数十 kV 程度の電圧である。従って、リアプレート 11 とフェースプレート 17 間の距離は、この印加電圧によって真空の絶縁破壊（即ち放電）が生じないようにするため、 $100 \mu m \sim 数 mm$  程度に設定されるのが一般的である。

【0033】

カラーの蛍光膜の場合は、R（赤）、G（緑）、B（青）の各色の蛍光体 5 を用い、基板 1 に蛍光体 5 を塗布する方法としては、モノクローム、カラーによらず、沈殿法、印刷法等が採用できる。

【0034】

10

20

30

40

50

メタルバック7を用いる目的は、蛍光体5の発光のうち内面側への光を基板1側へ鏡面反射させることにより輝度を向上させることである。また電子ビームの加速電圧を印加するための電極として作用させること、真空外囲器18内で発生した負イオンの衝突によるダメージから蛍光体5を保護すること等である。

【0035】

尚、メタルバック7の形状は方形の角部に曲率を持たせた形状にすることが好ましい。フェースプレート17とリアプレート11間で放電が生じた場合に、隣接するメタルバック7間に電位差が生じるため、角部に曲率を持たないと電界が集中し、沿面放電を生じる場合があるためである。角部に曲率を有するメタルバックの一例を図3、図6に示す。図中、31は電子ビーム形状である。このような角部が曲率を有する場合、曲率としてはなるべく大きいほうが放電のしにくさを考えると好ましいが、電子ビームの照射エリア、形状を鑑み、設定する必要がある。本発明に用いられる表面伝導型電子放出素子(SEC)では照射される電子ビーム形状31は円弧形状のため、ビームの2次元形状に対応した曲率に近くすることがさらに好ましい。

10

【0036】

このような分割されたメタルバック7を形成するには、通常の方法で蛍光体5が形成された基板全面にメタルバックを形成し、フォトリソグラフィによりパターンニングする方法が利用できる。また、所望の開口を有するメタルマスクを遮蔽部材として用いて蒸着する(通常マスク蒸着と呼ぶ)方法等を適時選択することができる。

【0037】

さらに、本発明の発光体基板を用いて画像形成装置を作製する場合に、真空外囲器18内を長期間に渡り高真空に維持するためにゲッター材を有していてもよい。その場合、電子放出素子14から放出された電子線が照射される電子線照射領域を避けて、ゲッター材を配置することが好ましい。電子照射領域にゲッター材を配置すると、電子線のエネルギーを低下させ、所望の輝度が得られなくなってしまうからである。図9、図10にゲッター材を配置した構成例の模式図を示す。図中、93は電子放出素子14から放出された電子線、94は電子線93の照射範囲、95はゲッター材である。また、図9は部分断面図、図10はリアプレート側から見たフェースプレート17の平面図である。尚、ゲッター材の被覆面は、ゲッターの形成量を増加させるため粗面であることが望ましい。

20

【実施例】

30

【0038】

(実施例1)

図1に示す構成のフェースプレートを作製した。作製方法を説明する。

【0039】

基板1として厚さ2.8mmのガラス基板(PD200、旭硝子社製)を用い、全面に厚さ100nmのITO膜を形成した後、フォトリソグラフィ工程で幅185μmの短冊形状にパターンニングし、短冊状抵抗体4を形成した。短冊状抵抗体4の抵抗が200M程度になるようにITO膜のシート抵抗は60k/に調整した。

【0040】

次に短冊状抵抗体4の両側に直列抵抗体3としてパターンニングしたNiO膜を形成し、全ての抵抗体3と接するようにAgペーストを用いて共通電極2を形成した。直列抵抗体3の抵抗値は10Mとした。

40

【0041】

上記短冊状抵抗体4上に、ブラックマトリクス6(NP-7803D、ノリタケ機材(株)製)を印刷し、隣接するメタルバック7間の抵抗(個別抵抗)が100k程度になるようにした。さらに、蛍光体5を塗布焼成した。

【0042】

最後に、蛍光体4の上に島状のAl膜を厚さ80nmに蒸着し、メタルバック7を形成した。このようにして、短冊状抵抗体4が、X方向において隣接するメタルバック間において連続しない構成のフェースプレートを作成した。

50

## 【 0 0 4 3 】

上述で作製したフェースプレート 17 を用い、図 2 に示した画像形成装置を作成した。具体的には、走査配線 12、信号配線 13、電子放出素子 14 を形成した電子源基板 11 をリアプレート 15 上に配置し、リアプレートと上述のフェースプレートとを外枠 16 を介在させて封着した。尚、フェースプレートを除いて、画像形成装置の構成及び作成方法は上述の特開平 10 - 3 2 6 5 8 3 号公報に記載された画像形成装置と同様ゆえ、詳述は省略する。

## 【 0 0 4 4 】

得られた画像形成装置について、パネル内部の真空度を悪化させることにより耐放電テストを行った。その結果、放電時にフェースプレート 17 と電子源基板 11 に流れる電流が、メタルバック 7 を縦横に分割しない構成のものと比較して低減されていることが確認できた。さらに、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。

## 【 0 0 4 5 】

また、短冊状抵抗体 4 内の抵抗を、電圧降下許容範囲に設定することができたので、画像形成装置の駆動時における短冊状抵抗体での電圧降下は 2 5 0 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。

## 【 0 0 4 6 】

本実施例では短冊状抵抗体 4 の両端を直列抵抗体 3 を介して共通電極 2 に接続しているが、駆動時の電圧降下が許容範囲内に収まるのであれば、片側だけに共通電極 2 を設けても良い。

## 【 0 0 4 7 】

## ( 実施例 2 )

メタルバック 7 のパターン形状を図 3 に示す角部に曲率を持たせた形状とした以外は基本的に実施例 1 と同様の構成の発光体基板、さらには画像形成装置を作製した。尚、メタルバック 7 はマスク蒸着により分割した A 1 薄膜とし、厚みは 1 0 0 n m とした。またメタルバック 7 のサイズは 6 0 0  $\mu$  m  $\times$  3 0 0  $\mu$  m とし、角部の曲率はビームの形状 3 1 を考慮し、半径 5 0  $\mu$  m とした。

## 【 0 0 4 8 】

図 4 に本例の発光体基板の製造工程を示す。

## 【 0 0 4 9 】

まず、基板 1 上に膜厚が 1 0 0 n m、幅が 2 0 0  $\mu$  m の I T O 膜をスパッタリング法を用いて成膜し、短冊状抵抗体 4 を形成した〔図 4 ( a )〕。

## 【 0 0 5 0 】

次に基板 1 上に感光性ブラックマトリクス材料をスクリーン印刷にて全面に印刷、乾燥した。さらに所望のパターンのマスクを用いて露光した後、現像、焼成することでブラックマトリクス 6 を形成した。尚、この時、現像時間を通常より長くすることにより、図 4 に示すように断面形状がアンダーカットを生じた形状になるように制御した。一般に感光性ブラックマトリクスはネガタイプであり、そもそも黒いため感光性が低く、露光量を大きくしても底部では感光しにくいため、露光量と現像時間を制御することでこのような形状を比較的容易に形成可能である〔図 4 ( b )〕。

## 【 0 0 5 1 】

次にブラックマトリクス 6 の開口部に蛍光体 5 を印刷、焼成により形成した。この時蛍光体 5 はブラックマトリクス 6 のオーバーハング部分に接触しないように形成する。これは後工程の A 1 蒸着でブラックマトリクス部分とブラックマトリクスの開口部分で A 1 の段切れを生じさせる必要があるためである〔図 4 ( c )〕。

## 【 0 0 5 2 】

次にフィルミング材（結着材とアクリルエマルジョン）41 を画面領域にスプレー塗布、乾燥した後、メタルバック 7 として A 1 膜を真空蒸着法により画面領域に 1 0 0 n m 厚さで形成した。この時蛍光体 5 上とブラックマトリクス 6 上との A 1 膜は段切れを生じ、分離されたものであった〔図 4 ( d )〕。

10

20

30

40

50



## 【 0 0 5 3 】

次に 4 5 0 、 6 0 分間の焼成を行い、フィルミング材 4 1 を焼失させ、フェースプレートを得た。尚、この時ブラックマトリクス 6 上の A 1 膜は密着性が悪いため、焼成時に全てブラックマトリクス 6 上から剥離された。このように作製したメタルバック 7 は、セルフアライメント的に分割ができること、さらにブラックマトリクス 6 上の A 1 部分を除去できること、によって、容量低減とメタルバック 7 間の耐圧向上が確実にできる。

## 【 0 0 5 4 】

上述で作製したフェースプレートを用い、実施例 1 と同様に図 2 に示した画像形成装置を作製した。この画像形成装置を実施例 1 と同様に、様々な画像を表示させながら 5 0 0 0 時間の耐久試験を行ったところ、2 回放電が発生したが、隣接するメタルバック 7 間での沿面放電によるダメージも生じず安定で良好な画像を保持していた。このことから、本発明の画像形成装置が、隣接するメタルバック間の耐圧向上に有効であることが示された。

10

## 【 0 0 5 5 】

( 実施例 3 )

本発明の第 3 の実施例として、図 5 に示す構成のフェースプレートを、実施例 1 と同様の作製方法により作製した。本例が実施例 1 と異なる点は、蛍光体 ( R 、 G 、 B ) の 3 画素を 1 つのユニットとして、1 つのメタルバック 7 で覆うように形成した点と、1 つのメタルバック 7 に対して 1 つの短冊状抵抗体 4 を配置した点である。

## 【 0 0 5 6 】

本例では基板 1 として、厚さ 2 . 8 mm のガラス基板 ( P D 2 0 0 、旭硝子社製 ) を用いた。また短冊状抵抗体 4 は、幅が 1 8 5  $\mu$  m 、厚さが 1 0 0 nm の I T O 膜とし、抵抗が 7 0 M  $\Omega$  程度になるようにシート抵抗を 2 0 k  $\Omega$  /  $\square$  に調整した。さらに、隣接するメタルバック 7 間の抵抗 ( 個別抵抗 ) が 2 0 0 k  $\Omega$  程度になるように、ブラックマトリクス 7 のシート抵抗を 2 M  $\Omega$  /  $\square$  に調整した。また、直列抵抗体 3 の抵抗値は 1 0 M  $\Omega$  とした。尚、図 5 に示すように、短冊状抵抗体 4 は、X 方向において隣接するメタルバック 7 間に渡って位置しないように配置した。

20

## 【 0 0 5 7 】

得られたフェースプレートを用い、実施例 1 と同様に図 2 に示した画像形成装置を作製した。この画像形成装置をパネル内部の真空度を悪化させることにより耐放電テストを行ったところ、放電時にフェースプレート 1 7 とリアプレート 1 1 に流れる電流が、メタルバック 7 を縦横に分割しない構成のものと比較して低減されていることが確認できた。さらに、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。

30

## 【 0 0 5 8 】

また、短冊状抵抗体 4 の抵抗を電圧降下許容範囲に設定することができたので、画像形成装置の駆動時における、短冊状抵抗体での電圧降下 ( 電極内抵抗による ) は 2 7 5 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。

## 【 0 0 5 9 】

本例では短冊状抵抗体 4 の両端を直列抵抗体 3 を介して共通電極 2 に接続しているが、駆動時の電圧降下が許容範囲内に収まるのであれば、片側だけでも良い。

40

## 【 0 0 6 0 】

また、本例では 1 つのメタルバック 7 に対して 1 つの短冊状抵抗体 4 を配置していたが、本発明はこれに制限されることは無く、1 つの蛍光体 5 に対して 1 つの短冊状抵抗体 4 を配置しても構わない。その際には、1 つのメタルバックにおいて、複数の短冊状抵抗体 4 が並列に接続されてしまうため、各々の短冊状抵抗体の抵抗を、高くすれば良い。

## 【 0 0 6 1 】

さらに、メタルバック 7 の角部に電界が集中し、沿面放電を生じさせないように、図 6 に示すように角部に曲率を持たせても良い。

## 【 0 0 6 2 】

( 実施例 4 )

50

本発明の第4の実施例として、図7に示した構成のフェースプレートを実施例1と同様に作製した。本例ではブラックマトリクス6の下に短冊状抵抗体4が配置されている点が、実施例3と異なっている。

【0063】

本例では基板1として、厚さ2.8mmのガラス基板(PD200、旭硝子社製)を用いた。短冊状抵抗体4は、幅が40 $\mu$ m、抵抗が150M程度になるようにシート抵抗を100k/に調整したITO膜とした。さらに、メタルバック7間の抵抗(個別抵抗)を200k程度になるように、ブラックマトリクス6のシート抵抗を2M/に調整した。また、直列抵抗体3の抵抗は10Mとした。尚、本例においても、図7に示すように、短冊状抵抗体4は、X方向において隣接するメタルバック7間に渡って位置しないように配置した。

10

【0064】

得られたフェースプレートを用い、実施例1と同様にして図2に示した画像形成装置を作製した。この画像形成装置をパネル内部の真空度を悪化させることにより耐放電テストを行った。本構成でも、上述の各実施例と同様に、放電時にフェースプレート17と電子源基板11に流れる電流が、メタルバック7を縦横に分割しない構成のものと比較して低減されていることが確認できた。さらに、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。

【0065】

また、短冊状抵抗体4の抵抗を電圧降下許容範囲に設定することができたので、画像形成装置の駆動時における短冊状抵抗体での電圧降下は275V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。

20

【0066】

(実施例5)

本発明の第5の実施例として、図8に示した構成のフェースプレートを実施例1と同様に作製した。本例と実施例1、3との違いは、本例が蛍光体5の6画素を1つのユニットとして、1つのメタルバック7で覆うように形成した点である。

【0067】

本例では基板1として、厚さ2.8mmのガラス基板(PD200、旭硝子社製)を用いた。短冊状抵抗体4は、幅が140 $\mu$ m、抵抗が50M程度になるようにシート抵抗を15k/に調整したITO膜とした。さらに、メタルバック7間の抵抗(個別抵抗)が200k程度になるように、ブラックマトリクス6のシート抵抗を1M/に調整した。また、直列抵抗体3の抵抗は1Mとした。

30

【0068】

得られたフェースプレートを用い、実施例1と同様にして図2に示した画像形成装置を作製した。この画像形成装置をパネル内部の真空度を悪化させることにより耐放電テストを行った。本実施例においても、上述の各実施例と同様に、放電時にフェースプレート17とリアプレート11に流れる電流が、メタルバック7を縦横に分割しない構成のものと比較して低減されていることが確認できた。さらに、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。

40

【0069】

また、短冊状抵抗体4の抵抗を電圧降下許容範囲に設定することができたので、画像形成装置の駆動時における短冊状抵抗体での電圧降下は275V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。

【0070】

(実施例6)

本発明の第6の実施例として、図9、図10に示した構成の画像形成装置を作製した。

【0071】

本例の画像形成装置においては、電子放出素子14より放出された電子線93はメタルバック7により加速され、蛍光体5に入射され発光する。

50

## 【 0 0 7 2 】

本例のフェースプレートは、メタルバック 7 形成までを実施例 1 と同様に作製した。その後、図 1 0 に示すように、表面が粗いブラックマトリクス 6 上に、マスク蒸着法で厚さ 5 0 0 n m の T i 薄膜を形成し、さらに、封着直前の基板ベークと同時に T i の活性化を行いゲッター材 9 5 とした。

## 【 0 0 7 3 】

得られたフェースプレートを用い、実施例 1 と同様にして図 2 に示した画像形成装置を作製した。この画像形成装置を実施例 1 と同様に、様々な画像を表示させながら、5 0 0 0 時間の耐久試験を行ったところ、2 回放電が発生したが、メタルバック 7 及び T i 薄膜のダメージも生じず安定で良好な画像を保持していた。

10

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 7 4 】

【図 1】本発明の発光体基板の一実施形態の構成を示す模式図である。

【図 2】本発明の画像形成装置の一実施形態の表示パネルの構成を示す模式図である。

【図 3】本発明の発光体基板の他の実施形態の構成を示す模式図である。

【図 4】本発明の実施例の発光体基板の製造工程を示す模式図である。

【図 5】本発明の発光体基板の他の実施形態の構成を示す模式図である。

【図 6】本発明にかかるメタルバック形状の他の例を示した模式図である。

【図 7】本発明の発光体基板の他の実施形態の構成を示す模式図である。

【図 8】本発明の発光体基板の他の実施形態の構成を示す模式図である。

20

【図 9】本発明の画像形成装置の他の実施形態の構成を示す模式図である。

【図 1 0】図 9 の画像形成装置の発光体基板の平面模式図である。

【図 1 1】従来の画像形成装置の構成例を示す模式図である。

【図 1 2】従来の発光体基板の構成例を示す模式図である。

【図 1 3】図 1 2 の発光体基板の等価回路図である。

【図 1 4】本発明における隣接するメタルバック電極間の抵抗値の説明図である。

【図 1 5】隣接するメタルバック電極間に短冊状抵抗体を有する構成における、メタルバック電極間の抵抗値の説明図である。

## 【符号の説明】

## 【 0 0 7 5 】

30

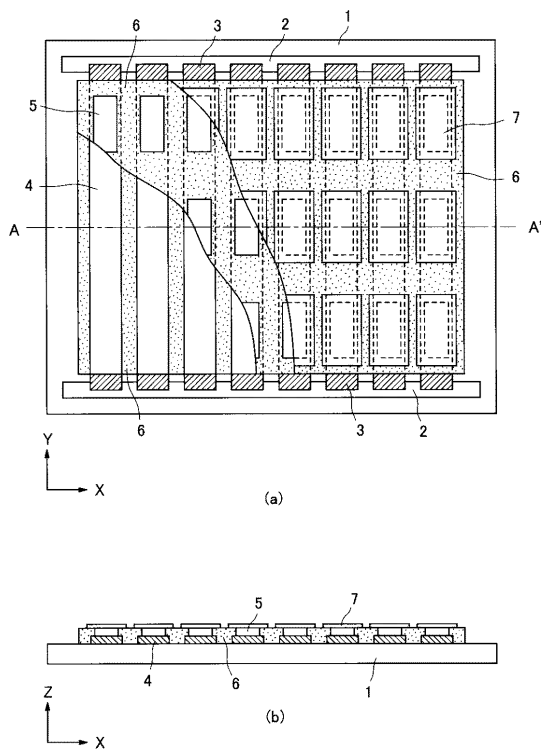
- 1 基板
- 2 共通電極
- 3 抵抗体
- 4 短冊状抵抗体
- 5 蛍光体
- 6 ブラックマトリクス
- 7 メタルバック電極
- 1 1 電子源基板
- 1 2 走査配線
- 1 3 信号配線
- 1 4 電子放出素子
- 1 5 リアプレート
- 1 6 外枠
- 1 7 フェースプレート
- 1 8 真空外囲器
- 3 1 ビーム形状
- 4 1 フィルミング材
- 9 3 電子線
- 9 4 ビーム照射範囲
- 9 5 ゲッター材

40

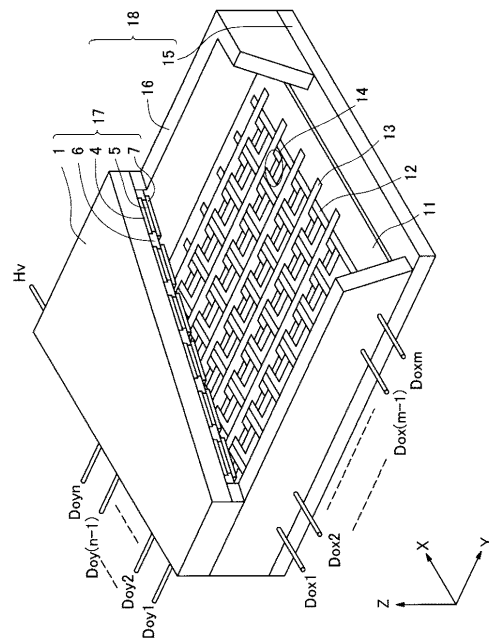
50

- 1 1 1 フェースプレート
- 1 1 2 リアプレート
- 1 2 1 分割電極
- 1 2 2 抵抗体
- 1 2 3 高圧端子
- 1 2 4 高抵抗領域
- 1 2 5 共通電極
- 1 3 1 フェースプレート
- 1 3 2 リアプレート

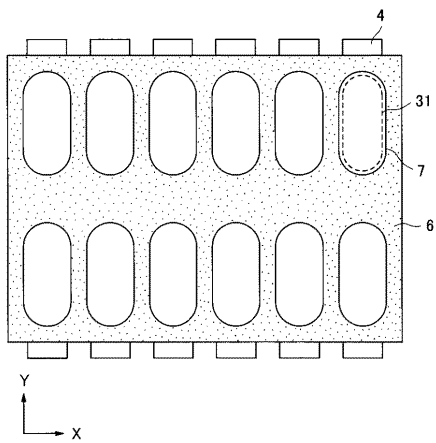
【図 1】



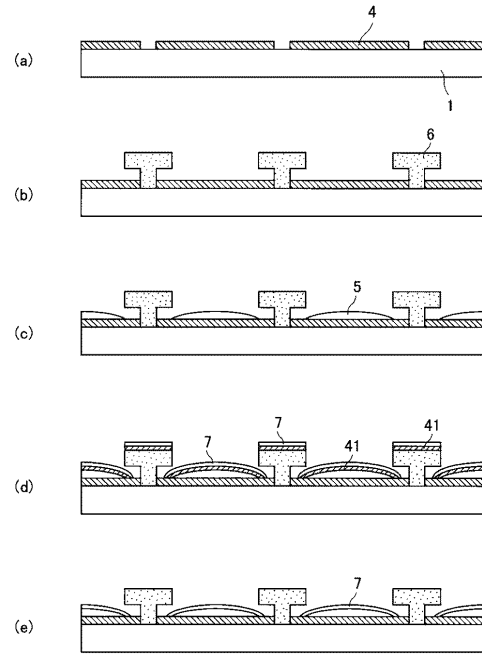
【図 2】



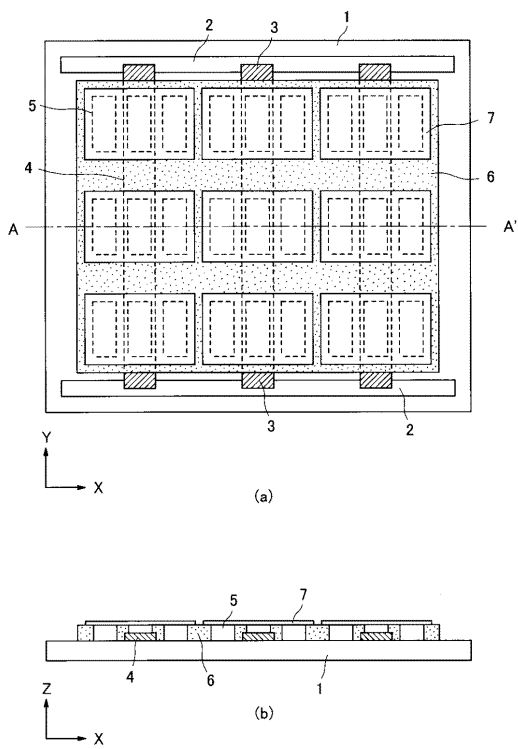
【図 3】



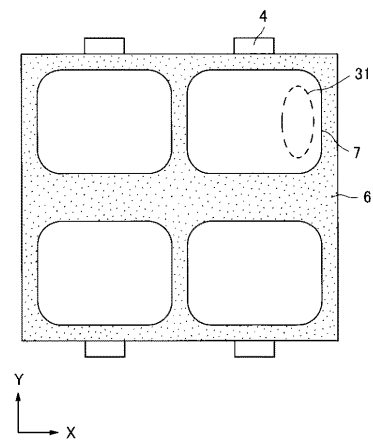
【図 4】



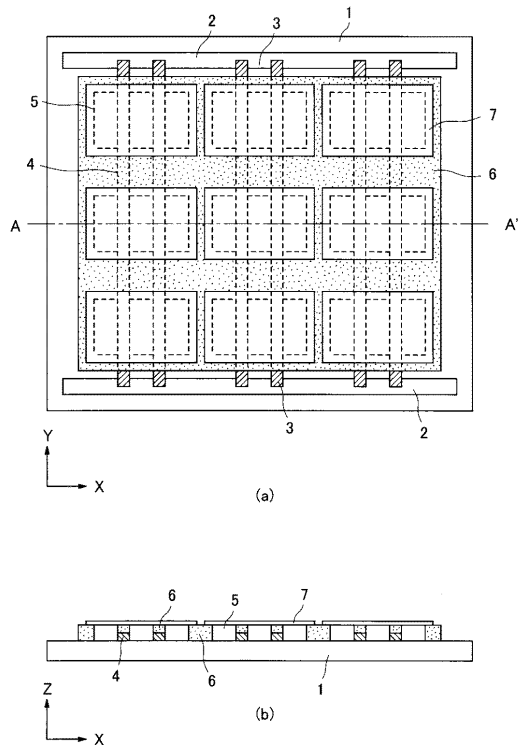
【図 5】



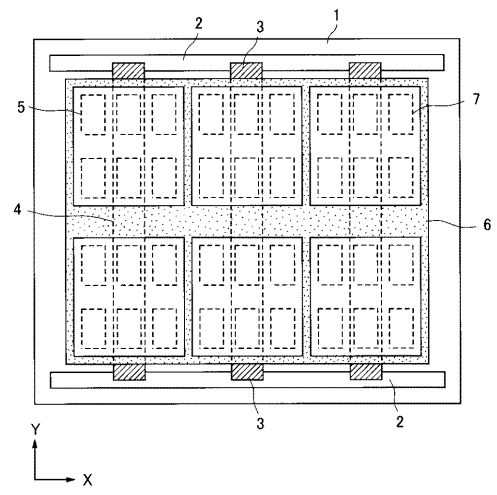
【図 6】



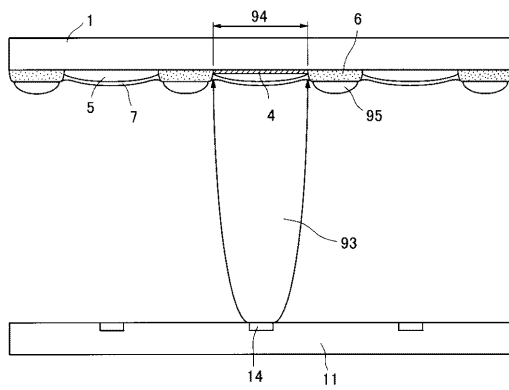
【図 7】



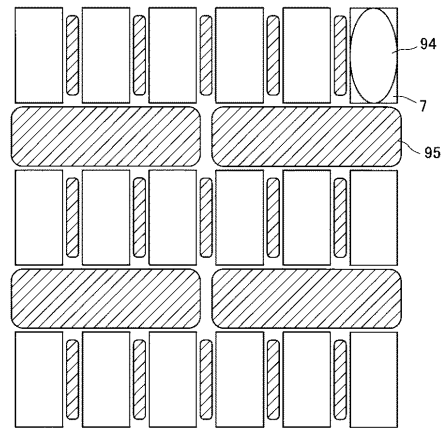
【図 8】



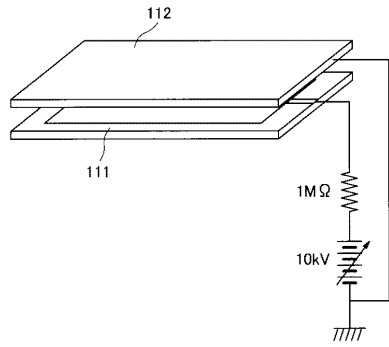
【図 9】



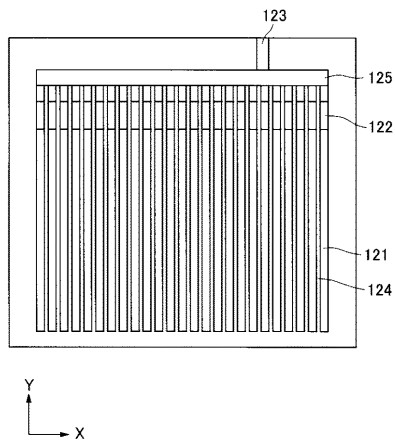
【図 10】



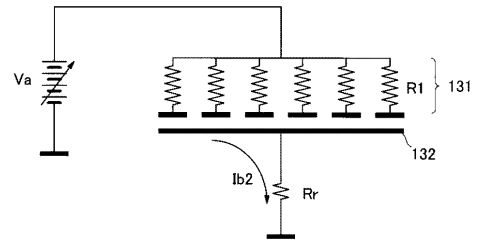
【図 1 1】



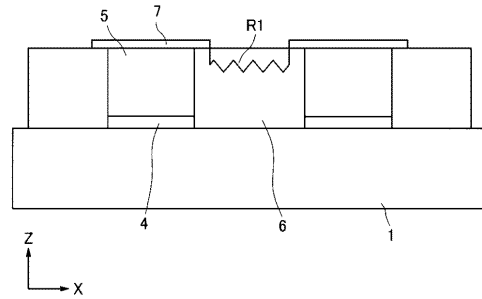
【図 1 2】



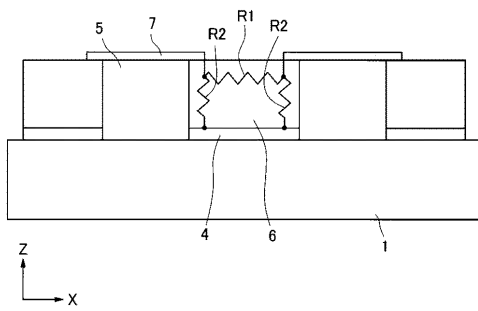
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



---

フロントページの続き

(72)発明者 林田 松也

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

Fターム(参考) 5C036 BB04 CC14 EF01 EF06 EG24 EG25 EG28 EG36