

(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2004-327343

(P2004-327343A)

(43) 公開日 平成16年11月18日(2004.11.18)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

H05B 33/26

B43L 1/00

F I

H05B 33/26

B43L 1/00

テーマコード(参考)

3K007

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号

特願2003-122777(P2003-122777)

(22) 出願日

平成15年4月25日(2003.4.25)

(71) 出願人

000003584

株式会社トミー

東京都葛飾区立石7丁目9番10号

(74) 代理人

100090033

弁理士 荒船 博司

(72) 発明者

高橋 勇

東京都葛飾区立石7丁目9番10号 株式

会社トミー内

Fターム(参考) 3K007 BB02 CA06 CC04 DA04

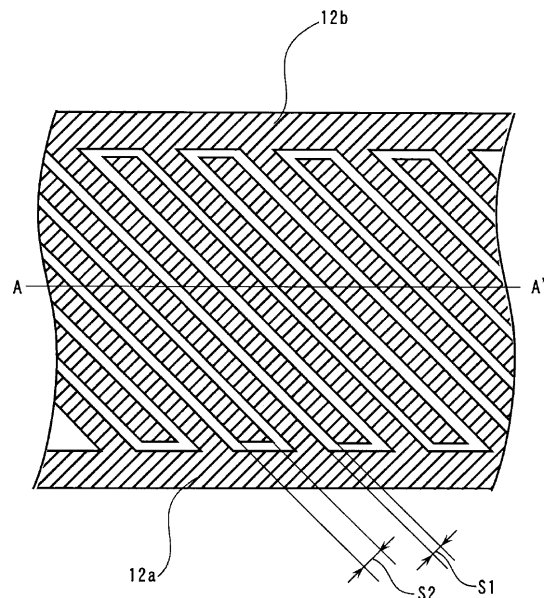
(54) 【発明の名称】 E L発光ディスプレイシステム及びE L発光シート

(57) 【要約】

【課題】 交流電界形成確率の高いE L発光ディスプレイシステム及びE L発光シートを提供する。

【解決手段】 E L発光体を有する発光層と第1電極及び第2電極の電極組とを有し、各電極がそれぞれ櫛歯状のパターン形状に形成され、櫛歯状のパターン形状部分同士が接触しないように境界領域を隔てて互いに所定距離離れて噛み合うように形成されたE L発光シートと、電極間に所定電圧を印加する電圧印加部とを具備し、発光層の他面側に導電材料を付着させ発光するように構成されたE L発光ディスプレイシステムであって、前記E L発光シートは、直立状態にして正対して見た場合に、前記櫛歯状のパターン形状部分の延在方向が上下方向に対して傾斜して形成されている。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

E L 発光体を有する発光層と第 1 電極及び第 2 電極の電極組とを有し、前記第 1 電極及び前記第 2 電極がそれぞれ櫛歯状のパターン形状に形成され、櫛歯状のパターン形状部分同士が接触しないように境界領域を隔てて互いに所定距離離れて噛み合うように形成された E L 発光シートと、前記電極組の第 1 電極と第 2 電極とに所定電圧を印加する電圧印加部とを具備し、前記発光層の他面側に導電材料を付着させ、前記電圧印加部による電圧印加がなされた場合に、前記導電材料が付着した前記発光層の部分が発光するように構成された E L 発光ディスプレイシステムであって、前記 E L 発光シートは、直立状態にして正対して見た場合に、前記櫛歯状のパターン形状部分の延在方向が上下方向に対して傾斜して形成されていることを特徴とする E L 発光ディスプレイシステム。 10

## 【請求項 2】

前記櫛歯状のパターン形状部分の延在方向が上下方向に対して  $45 \text{度} \pm 22.5 \text{度}$  の角度範囲で傾斜していることを特徴とする請求項 1 に記載の E L 発光ディスプレイシステム。

## 【請求項 3】

前記 E L 発光シートは、発光領域における前記第 1 電極及び前記第 2 電極の幅寸法が  $0.2 \sim 0.5 \text{mm}$  であり、発光領域における前記境界領域の幅寸法が  $0.2 \sim 0.3 \text{mm}$  であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の E L 発光ディスプレイシステム。

## 【請求項 4】

前記導電材料は前記発光層の他面側に着脱可能に付着されることを特徴とする請求項 1 から 3 何れかーに記載の E L 発光ディスプレイシステム。 20

## 【請求項 5】

前記電極組を複数有することを特徴とする請求項 1 から 4 何れかーに記載の E L 発光ディスプレイシステム。

## 【請求項 6】

E L 発光体を有する発光層と第 1 電極及び第 2 電極の電極組とを有し、前記第 1 電極及び前記第 2 電極がそれぞれ櫛歯状のパターン形状に形成され、櫛歯状のパターン形状部分同士が接触しないように境界領域を隔てて互いに所定距離離れて噛み合うように形成された E L 発光シートであって、直立状態にして正対して見た場合に、前記櫛歯状のパターン形状部分の延在方向が上下方向に対して傾斜して形成されていることを特徴とする E L 発光シート。 30

## 【請求項 7】

前記櫛歯状のパターン形状部分の延在方向が上下方向に対して  $45 \text{度} \pm 22.5 \text{度}$  の角度範囲で傾斜していることを特徴とする請求項 5 に記載の E L 発光シート。

## 【請求項 8】

発光領域における前記第 1 電極及び前記第 2 電極の幅寸法が  $0.2 \sim 0.5 \text{mm}$  であり、発光領域における前記境界領域の幅寸法が  $0.2 \sim 0.3 \text{mm}$  であることを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の E L 発光シート。

## 【請求項 9】

前記電極組を複数有することを特徴とする請求項 6 から 8 何れかーに記載の E L 発光シート。 40

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、E L 発光ディスプレイシステム及び E L 発光シートに関するものである。

## 【0002】

## 【従来技術】

発光材料の 1 つとしてエレクトロルミネッセンス (Electro Luminescence; 以下「E L」という。) が知られており、E L 発光シートとして種々のシートが開発・実用化されている。E L 発光シートは、ベースフィルムの上に、第 1 電極、発光層 50

、絶縁層（光反射層）、第2電極、及び保護層（トップコート層）が順次積層して形成され、第1電極と第2電極間に交流電圧を印加することにより、発光層の蛍光体（EL発光体）が発光するものが一般的である。

【0003】

また、EL発光シートとして、特異な作用・効果を奏するものが知られている（例えば特許文献1）。このEL発光シートは、第1電極及び第2電極の電極組を櫛歯状に形成した電極部、絶縁層、及び発光層を順次積層して形成される。そして、発光層の上に任意形状の導電材料を成膜・乾燥して表示電極を形成させることにより、発光層のうちの表示電極が成膜された部分が発光するものである。このEL発光シートによれば、使用者の好みに応じた形状の表示電極を形成することができ、所望の発光形状が得られる。

10

【0004】

【特許文献1】

特開平8-153582号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

以上のようなEL発光シートにおいては、発光層の上に細幅又はドット状の導電材料を付着させた場合に発光層に十分に発光しなかったり、また、発光しても発光斑が生じる場合がある。さらに、特許文献1のEL発光シートは、輝度が導電材料を成膜・乾燥させる必要から、表示電極を簡単に形成することができない。

本発明は、上記の事情に鑑みなされたものであり、主に、交流電界形成確率の高いEL発光ディスプレイシステム及びEL発光シートを提供することを目的としている。

20

【0006】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載のEL発光ディスプレイシステムは、EL発光体を有する発光層と第1電極及び第2電極の電極組とを有し、前記第1電極及び前記第2電極がそれぞれ櫛歯状のパターン形状に形成され、櫛歯状のパターン形状部分同士が接触しないように境界領域を隔てて互いに所定距離離れて噛み合うように形成されたEL発光シートと、前記電極組の第1電極と第2電極とに所定電圧を印加する電圧印加部とを具備し、前記発光層の他面側に導電材料を付着させ、前記電圧印加部による電圧印加がなされた場合に、前記導電材料が付着した前記発光層の部分が発光するように構成されたEL発光ディスプレイシステムであって、前記EL発光シートは、直立状態にして正対して見た場合に、前記櫛歯状のパターン形状部分の延在方向が上下方向に対して傾斜して形成されていることを特徴とするものである。また、請求項2に記載のEL発光ディスプレイシステムは、請求項1に記載のEL発光ディスプレイシステムにおける前記櫛歯状のパターン形状部分の延在方向が上下方向に対して45度±22.5度の角度範囲で傾斜していることを特徴とするものである。

30

このEL発光ディスプレイシステムによれば、EL発光シートにおける櫛歯状のパターン形状部分の延在方向が、EL発光シートを直立状態にして正対して見た場合に、上下方向に対して傾斜しているので、文字や図形等を象った導電材料を付着させた際の交流電界形成確率を向上させ、しかも発光斑が少ないEL発光ディスプレイシステムが得られる。即ち、文字や図形等にあっては、縦線や横線が多いが、EL発光シートにおける櫛歯状のパターン形状部分の延在方向を、EL発光シートを直立状態にして正対して見た場合に上下方向に対して傾斜して形成することで、導電材料を付着させた際の交流電界形成確率を向上させ、しかも発光斑が少ないEL発光ディスプレイシステムが得られる。また、特に、前記櫛歯状のパターン形状部分の延在方向が上下方向に対して45度±22.5度の角度範囲で傾斜しているものでは、文字や図形等の交流電界形成確率が著しく向上する。

40

【0007】

請求項3に記載のEL発光ディスプレイシステムは、請求項1又は2に記載のEL発光ディスプレイシステムにおいて、前記EL発光シートは、発光領域における前記第1電極及び前記第2電極の幅寸法が0.2～0.5mmであり、発光領域における前記境界領域の

50

幅寸法が 0.2 ~ 0.3 mm であることを特徴とする。

ここで、第 1 電極及び第 2 電極の隙間間隔（隣り合う電極の隙間間隔）を 0.2 ~ 0.3 mm としたのは、0.2 mm 未満であると導電材料が付着しない部分に許容できない発光（自発光）が起きてしまうこと、0.3 mm を超えると、特に細線の場合に発光斑が目立つからである。ちなみに、実施例として発光面 140 × 92 mm の EL シートに起動電圧 250 ~ 270 V、電流 100 ~ 130 mA の条件下で、隙間間隔 0.2 mm と隙間間隔 0.15 mm との自発光輝度を比較すると、隙間間隔 0.2 mm の場合  $3 \pm 0.5$  カンデラ、隙間間隔 0.15 mm の場合  $6 \pm 0.5$  カンデラと倍増することになり、工業製品としての一般室内を想定した通常使用状態においての自発光輝度は隙間間隔 0.2 mm の場合の  $3 \pm 0.5$  カンデラが限界と思われる。

10

一方、第 1 電極及び第 2 電極自体の幅寸法を 0.2 ~ 0.5 mm としたのは、0.2 mm 未満であると輝度が低下するとともに量産化においてブリッジや断線が生じて歩留まりが悪くなること、0.5 mm を超えると細線用ペン先でドット状の発光線図を付着させた場合に、その発光線図が一の電極幅内に入ってしまう他極との間の交流電界形成確率が低下することを考慮したものである。ちなみに、0.5 mm 以内であれば、ペン先でドット状の発光線図を付着する場合、一の電極の中心にドット状の発光線図が付着する確率よりもその中心から偏倚する可能性の方が遙かに高いため、交流電界形成確率が高まるからである。

この EL 発光ディスプレイシステムによれば、導電材料が細かったりドットの場合であっても、所定の輝度を確保しつつ、従来に比べて確実に発光させることができ、かつ発光斑のない EL 発光ディスプレイシステムを実現できる。

20

#### 【0008】

請求項 4 に記載の EL 発光ディスプレイシステムは、請求項 1 から 3 何れか一に記載の EL 発光ディスプレイシステムにおいて、前記導電材料は前記発光層の他面側に着脱可能に付着されることを特徴とするものである。

この EL 発光ディスプレイシステムによれば、導電材料が着脱可能であるので、バリエーションに富んだ発光を楽しむことができる。

#### 【0009】

請求項 5 に記載の EL 発光ディスプレイシステムは、請求項 1 から 4 何れか一に記載の EL 発光ディスプレイシステムにおいて、前記電極組を複数有することを特徴とするものである。

30

この EL 発光ディスプレイシステムによれば、電極組を複数有するので、各電極組に対する電圧の印加を制御することにより、発光方式及び/又は発光範囲の異なる発光をさせることができる。

#### 【0010】

請求項 6 に記載の EL 発光シートは、EL 発光体を有する発光層と第 1 電極及び第 2 電極の電極組とを有し、前記第 1 電極及び前記第 2 電極がそれぞれ櫛歯状のパターン形状に形成され、櫛歯状のパターン形状部分同士が接触しないように境界領域を隔てて互いに所定距離離れて噛み合うように形成された EL 発光シートであって、直立状態にして正対して見た場合に、前記櫛歯状のパターン形状部分の延在方向が上下方向に対して傾斜して形成されていることを特徴とするものである。また、請求項 7 に記載の EL 発光シートは、請求項 6 に記載の EL 発光シートにおける前記櫛歯状のパターン形状部分の延在方向が上下方向に対して  $45 \text{度} \pm 22.5 \text{度}$  の角度範囲で傾斜していることを特徴とするものである。櫛歯状のパターン形状部分の延在方向を上下方向に対して傾斜させた理由と、所定角度範囲にした理由は上述したとおりである。

40

この EL 発光シートによれば、文字や図形等を象った導電材料を付着させた際の交流電界形成確率を向上させ、しかも発光斑が少ない EL 発光ディスプレイシステムが得られる。また、特に、前記櫛歯状のパターン形状部分の延在方向が上下方向に対して  $45 \text{度} \pm 22.5 \text{度}$  の角度範囲で傾斜しているものでは、文字や図形等の交流電界形成確率が著しく向上する。

50

## 【0011】

請求項8に記載のEL発光シートは、請求項6又は7に記載のEL発光シートにおいて、発光領域における前記第1電極及び前記第2電極の幅寸法が0.2～0.5mmであり、発光領域における前記境界領域の幅寸法が0.2～0.3mmであることを特徴とするものである。第1電極及び第2電極の幅寸法を0.2～0.5mmとし、発光領域における境界領域の幅寸法が0.2～0.3mmとした理由は上述のとおりである。

このEL発光シートによれば、導電材料が細かたりドットの場合であっても、所定の輝度を確保しつつ、従来に比べて確実に発光させることができ、かつ発光斑のないEL発光シートを実現できる。

## 【0012】

請求項9に記載のEL発光シートは、請求項6から8何れか一に記載のEL発光シートにおいて、前記電極組を複数有することを特徴とするものである。

このEL発光シートによれば、電極組を複数有するので、各電極組に対する電圧の印加を制御することにより、発光方式及び/又は発光範囲の異なる発光をさせることができる。

## 【0013】

## 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

## 【0014】

## A. EL発光シート

## 1. 全体構成

図1は、本発明を適用したEL発光シート10の要部断面の一部拡大図である。図1において、EL発光シート10は、ベース層11、電極層(電極部)12、防水層13、EL発光層14及びトップコート層15を順次積層して形成されている。

## 【0015】

## 2. 細部構成

## (1) ベース層11

ベース層11はPET(ポリエチレンテレフタレート)等の絶縁性の材料からなる。このベース層11はベースフィルム(基材シート)として構成されていてもよい。その場合にはベースフィルムは透明若しくは不透明の合成樹脂から構成される。この場合の合成樹脂としては例えばPETが用いられる。なお、ベース層はガラスから構成されていてもよい。

## 【0016】

## (2) 電極層12

所定の電極パターンを有する電極層12は、ベース層11に銅又はアルミニウム等の金属を蒸着し、エッチング等を行うことによって形成される。また、この電極層12は、例えば、銀粉を含むペースト状の銀ペースト、銅粉を含むペースト状の銅ペースト、カーボン等の導電性ペーストをスクリーン印刷により所定のパターンでベース層11に蒸着した後に熱乾燥処理することにより形成される。

図2は、電極層12の一部を表した概略平面図である。図1の電極層12は図2のA-A'線の断面を表している。図2に示すように、電極12aと電極12bは、発光領域においてそれぞれ櫛歯状のパターン形状に形成されており、櫛歯状のパターン形状部分同士が接触しないように境界領域(隙間)を隔てて互いに所定距離離れて、噛み合うように形成されている。電極12a, 12a, ...は電氣的に接続されているため、各電極12aの電位は同電位であり、同様に、電極12b, 12b, ...も電氣的に接続されているため、各電極12bの電位は同電位である。

なお、発光領域においては、単位面積当たりで境界領域が略等しくなるように、第1電極12a及び第2電極12bを形成することが好ましい。

また、文字や図形等の発光線図を描画するのに使用されることがあるEL発光シート10の場合、EL発光シート10自体を直立させ正対して見た場合に、櫛歯状のパターン形状部分の延在方向を上下方向に対して傾斜させるようにして設置することが好ましい。即ち

10

20

30

40

50

、文字や図形等にあつては縦線や横線が多いので、E L発光シート10自体を直立させ正対して見た場合に、櫛歯状のパターン形状部分の延在方向が上下方向又は水平方向であったりすると、交流電界形成確率が低下したりするからである。この場合、上下方向に対して45度±22.5度の角度範囲で傾斜させることが好ましい。

さらに、第1電極12a及び第2電極12bの隙間間隔(隣り合う電極の隙間間隔)S1は、発光だけを考えれば例えば0.1~2.0mm程度、第1電極12a及び第2電極12b自体の幅寸法S2は例えば0.1~5.0mm程度であれば十分であるが、特に、櫛歯状のパターン形状部分の延在方向に平行な細線の発光線図を付着させたり、ドット(点)状の発光線図を付着させることがある場合には、第1電極12a及び第2電極12bの隙間間隔(隣り合う電極の隙間間隔)S1は0.2~0.3mm程度、第1電極12a及び第2電極12b自体の幅寸法S2は0.2~0.5mm程度であることが好ましい。ここで、第1電極12a及び第2電極12bの隙間間隔(隣り合う電極の隙間間隔)S1を0.2~0.3mmとしたのは、0.2mm未満であると導電材料30が付着しない部分に許容できない発光(自発光)が起きてしまうこと、0.3mmを超えると、特に細線の場合に発光斑が目立つからである。

一方、第1電極12a及び第2電極12b自体の幅寸法S2を0.2~0.5mmとしたのは、0.2mm未満であると輝度が低下するとともに量産化においてブリッジや断線が生じて歩留まりが悪くなること、0.5mmを超えると細線用ペン先でドット状の発光線図を付着させた場合に、その発光線図が一の電極幅内に入ってしまう他極との間の交流電界形成確率が低下することを考慮したものである。ちなみに、0.5mm以内であれば、ペン先でドット状の発光線図を付着する場合、一の電極の中心にドット状の発光線図が付着する確率よりもその中心から偏倚する可能性の方が遙かに高いため、交流電界形成確率が高まるからである。

このようにすることで、交流電界形成確率を高め、文字等の線図の発光斑が押さえられ、美観を有する発光線図を形成することが可能となる。

【0017】

#### (3) 防水層13

防水層13は、電極層12を保護するための層であり、合成樹脂からなる。合成樹脂としては、例えば4フッ化エチレン樹脂、フッ素ゴム等のフッ素系樹脂、シリコンゴム等のシリコン系樹脂、その他エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、エチレン酢酸ビニール共重合体その他のシール性の高い樹脂が使用される。これらの樹脂は、例えばUV硬化、IR硬化、二液硬化、加熱硬化等の方法によって硬化される。

【0018】

#### (4) E L発光層14

E L発光層14は、封止樹脂により封止された有機又は無機のE L発光体からなる。このE L発光体は透明な樹脂結合剤によって分散状態で固定されている。樹脂結合剤としてはポリエステル樹脂等の誘電率の高い樹脂が好適に選択される。このE L発光層14は、30~40μm程度の厚みと、50~150V程度の耐電圧と、10~30程度の誘電率とを有している。好適には、E L発光体の径の1.5倍以上の厚みとされる。この場合には、E L発光層14の表面が滑らかとされ、例えば表面粗さが30μm以下とされる。

以上のように構成されたE L発光層14は、第1電極12aと第2電極12bの間に交流電源電圧が印加されることにより、所定の発光色例えば青緑色で発光する。

【0019】

#### (5) トップコート層15

トップコート層15はE L発光層14に密着又は固着され、E L発光層14を保護するとともに、平滑性や、導電材料30を除去する際の除去性を向上させる目的で積層される。このトップコート層15は、E L発光層14自体に必要な平滑性や除去性が確保できれば、特に設ける必要はない。

トップコート層15としては、例えば4フッ化エチレン樹脂、フッ素ゴムなどのフッ素系

10

20

30

40

50

合成樹脂、シリコンゴムなどのシリコン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ウレタン系樹脂等が使用される。このトップコート層 15 を設ける主たる目的は上述のように E L 発光層 14 の表面を平滑にし、除去性を向上させるためであるので、その目的を達成できる程度の厚さに形成すればよい。一方で、トップコート層 40 は薄ければ薄いほど好適である。厚くすればする程発光強度が低下してしまうからである。実用的には、実効値で 1 ~ 2  $\mu\text{m}$  程度にすることが好ましい。ここに「実効値」とは E L 発光層 14 の最頂部に付着したトップコート層 15 の厚さ寸法である。この実効値で 1 ~ 2  $\mu\text{m}$  程度とするには、塗布値で 5 ~ 8  $\mu\text{m}$  程度の厚さとすれば足りる。ここに「塗布値」とは凹凸がない状態で塗布した場合の厚さである。

なお、トップコート層 15 は、フィルム状又はシート状の部材を E L 発光層 14 に固定的に接着することとしてもよいし、可撓性を有する材料により E L 発光層 14 に密着させることとしてもよい。

#### 【0020】

##### (6) 導電材料 30

導電材料 30 としては、周知のインク、鉛筆、クレヨンやパステルなどの棒状の絵具、導電性を有するシート材（以下導体シートと称す。）等を用いることができる。インク、鉛筆、クレヨンやパステルなどの棒状の絵具としては有機あるいは無機の着色顔料を含むものを使用してもよい。

#### 【0021】

前記インクとしては、例えば、その塗布状態において 106 / 以下の表面抵抗値を有し、且つ光透過性を有するものであり、酸化インジウム、酸化錫、アンチモン、酸化亜鉛などの導体材料のうち少なくとも 1 種類以上の粉体を溶剤中に含むものが好ましい。また、前記インクとして、ポリエチレンジオキシチオフェン (Polyethylene Dioxithiophene) 等の導電性ポリマーあるいはそれと前記導体材料の粉体との混合体を用いても良い。この場合、拭き取り等によって除去するまで長期間発光させることができる。また、導電材料 30 は誘電率の高い水や溶剤から構成されてもよい。この場合には、ドライヤで乾燥させたり、ティッシュやガーゼ、スポンジ等により拭き取ることにより、導電材料 30 を容易に除去できる。

#### 【0022】

##### 3. 動作・作用

トップコート層 15 の上に導電材料 30 を所望のパターンで付着させる。この導電材料 30 の付着は、筆（鉛筆、パステル、クレヨン）によって描いたり、インクジェットプリンタによる印刷やスクリーン印刷をしたり、導体シートを貼ったりすることによって行われる。この状態で、第 1 電極 12 a 及び第 2 電極 12 b の間に交流電源電圧を印加する。なお、予め交流電源電圧を印加しておいた後に導電材料 30 を付着させてもよい。

#### 【0023】

すると、導電材料 30 の付着によって E L 発光層 14 内に交流電界が形成され、E L 発光層 14 のうち導電材料 30 の直下部分だけが局部的に発光する。つまり、E L 発光層 14 は誘電率が高いことから、導電材料 30 の付着によって、第 1 電極 12 a、E L 発光層 14、導電材料 30、E L 発光層 14、第 2 電極 12 b 等からなる回路が形成され、E L 発光層 14 内に交流電界が形成される。そして、導電材料 30 の付着部分の直下が発光する。一方、導電材料 30 が付着していない部分の直下は、E L 発光層 14 内の交流電界の強さが発光に至るほど十分ではなく、発光しない。このように導電材料 30 の直下部分のみが選択的に発光するように E L 発光層 14 などの厚み寸法や誘電率が設定される。

#### 【0024】

なお、導電材料 30 が液状のものであると、トップコート層 15 の上に導電材料 30 を付着した際に、傷やピンホール等を通して導電材料 30 が E L 発光層 14 に浸入する場合がある。しかし、防水層 13 は導電材料 30 のそれ以上の浸入を阻止する。また、防水層 13 は空気中の水分又は湿気の浸入も阻止する。

#### 【0025】

10

20

30

40

50

#### 4. 効果

本実施形態によれば、E L 発光層 1 4 のうち導電材料 3 0 の直下部分に交流電界が形成され、その部分だけが局部的に発光する。このことは、所望の発光パターンと同じパターンで導電材料 3 0 を付着させれば、所望の発光パターンを得ることができることを意味する。よって、所望の発光パターンをユーザ側で簡単に作成できる E L 発光シート 1 0 が得られる。

##### 【0026】

E L 発光シート 1 0 の電極層 1 2 は、上述の通り、金属蒸着により形成されるが、例えばアルミ蒸着により電極層 1 2 を形成するとした場合、電極層 1 2 の厚さは 3 0 0 ~ 1 0 0 0 オングストローム [ 1 0 - 1 0 メートル ]、好適には 4 0 0 ~ 8 0 0 オングストローム [ 1 0 - 1 0 メートル ] 程度である。非常に薄い層であって、アルミ蒸着であるが故に、例えば、使用者が、カッターで傷をつけたり、釘を刺すといった場合、ショートするとほぼ同時に、釘に接する部分のみが溶けてしまう。従って、全体ショートという最悪の現象が発生せず、感電もしない。

10

##### 【0027】

また、E L 発光シート 1 0 において、E L 発光層 1 4 を、E L 発光体に顔料を混ぜて封止・形成したり、E L 発光層 1 4 とトップコート層 1 5 間にカラーフィルタを配置したり、トップコート層 1 5 を着色したり、導電材料 3 0 に顔料を混ぜる等することにより、発光色を変えることが可能である。

##### 【0028】

20

#### B. E L 発光ディスプレイシステム

図 3 は、上述した E L 発光シートを組み込んだ E L 発光ディスプレイシステムの一例としてのお絵かきボード 5 0 の外観斜視図である。

##### 【0029】

#### 1. 全体構成

お絵かきボード 5 0 は、所定厚の板状の本体 5 9 に E L 発光シート 5 1 が内設状態で保持されており、開口部 5 9 a からトップコート層 1 5 を上面にした E L 発光シート 5 1 が露出している。また、お絵かきボード 5 0 は、蛍光材料を含んだ導電性インクを導電材料 3 0 とし、この導電材料 3 0 を含浸した含浸材をペン先 5 3 a とする蛍光ペン 5 3 と、蛍光ペン 5 3 を起立した状態で保持するホルダー 5 2 と、内部に蛍光ペン 5 3 を寝かした状態で保持可能な凹部形状のトレイ 5 4 と、導電材料 3 0 を除去するための吸水性に優れたスポンジ 5 8 a を担持した除去部材 5 8 と、除去部材 5 8 を取り出し可能に保持するトレイ 5 7 と、発光モードを切り換える切換スイッチ 5 5 と、電源スイッチ 5 6 とを備えて構成される。

30

##### 【0030】

#### 2. 使用方法

使用者は、トレイ 5 4 からペン 5 3 を取り出し、描画面 6 1 即ち開口部 5 9 a から露出しているトップコート層 1 5 の上面部分に、導電材料 3 0 を塗布することにより任意の発光線図を描画する。図 3 においては、文字「A B C」と描画されている。そして、電源スイッチ 5 6 を ON すると、導電材料 3 0 と、電極 1 2 a , 1 2 b 等から閉回路が形成されて、E L 発光層 1 4 が発光し、発光光が導電材料 3 0 を透過して放射される。すなわち、ペン 5 3 で描画した部分のみが発光するため、あたかも文字「A B C」が発光しているような作用を奏する。

40

##### 【0031】

#### 3. 細部構成

##### (1) 電極パターン

次に、お絵かきボード 5 0 に内設された E L 発光シート 5 1 の電極パターンについて説明する。図 4 は、お絵かきボード 5 0 に内設された E L 発光シート 5 1 の電極パターン 7 0 の概形を示す平面図である。電極パターン 7 0 とは、ベース層 1 1 上に形成された電極層 1 2 の形態のことである。同図において、電極 7 1 a と電極 7 1 b とが 1 つの電極組 7 1

50



を構成しており、電極 7 1 a , 7 1 b は図 2 の電極 1 2 a , 1 2 b に示した櫛歯状のパターン形状と略同一の形態である。電極パターン 7 0 は、電極組 7 1 と略同一構成の電極組として 6 つの電極組 7 1 ~ 7 6 を、1 列に並べて有している。そして、各電極組 7 1 ~ 7 6 の電極 7 1 b ~ 7 6 b 同士は、図中の上端部が接続され、1 本の電極ライン (アースライン) 7 0 b が形成されており、電氣的に接地接続される。一方、電極 7 1 a ~ 7 6 a 同士は接続されていない。

#### 【0032】

そして、電極 7 1 a ~ 7 6 a それぞれに所定の電圧 (交流電圧) が印加されることにより、電極組 7 1 ~ 7 6 それぞれが閉回路形成可能状態となる。より具体的には、電極 7 1 a ~ 7 6 a の全てに電圧が印加されているときに、描画面 6 1 に導電材料 3 0 が塗布された場合には、描画面 6 1 の何れの場所であっても E L 発光層 1 4 等を介して導電材料 3 0 と電極組間で閉回路が形成されるが、電極 7 1 a ~ 7 6 a の一部にのみ電圧が印加されている場合には、その電圧が印加されている電極に対応する電極組の部分のみが閉回路を形成可能である (本明細書において、この状態を閉回路形成可能状態といい、この状態でない状態を閉回路形成不可能状態という。 )。

なお、文字や図形等の発光線図を描画するのに使用されることがある E L 発光シート 5 1 の場合、E L 発光シート 5 1 自体を直立させ正対して見た場合に、上述した理由で、櫛歯状のパターン形状部分の延在方向を上下方向に対して傾斜させるようにして設置することが好ましく、さらには、上下方向に対して  $45 \text{度} \pm 22.5 \text{度}$  の角度範囲で傾斜させることが好ましい。

また、第 1 電極及び第 2 電極の隙間間隔 (隣り合う電極の隙間間隔) S 1 は、発光だけを考えれば例えば  $0.1 \sim 2.0 \text{mm}$  程度、第 1 電極及び第 2 電極自体の幅寸法 S 2 は例えば  $0.1 \sim 5.0 \text{mm}$  程度であれば十分であるが、特に、櫛歯状のパターン形状部分の延在方向に平行な細線の発光線図を付着させたり、ドット (点) 状の発光線図を付着させることがある場合には、上述したと同様の理由により、第 1 電極及び第 2 電極の隙間間隔 (隣り合う電極の隙間間隔) S 1 は  $0.2 \sim 0.3 \text{mm}$  程度、第 1 電極及び第 2 電極自体の幅寸法 S 2 は  $0.2 \sim 0.5 \text{mm}$  程度であることが好ましい。

#### 【0033】

##### (2) 内部回路

図 5 は、お絵かきボード 5 0 の機能ブロック図である。同図において、お絵かきボード 5 0 は、CPU や RAM、ROM 等からなる制御部 1 1 0 と、乾電池からなる電池 1 3 0 と、電圧印加部 1 2 0 とを備える。電圧印加部 1 2 0 は、電池 1 3 0 から供給される直流電圧を交流電圧に変換するインバータ回路 1 2 1 と、昇圧回路 (不図示) とを有しており、制御部 1 1 0 から入力される制御信号に応じて、電極パターン 7 0 のアースライン 7 0 b と、各電極組 7 1 ~ 7 6 に  $100 \sim 300 \text{ [V]}$  程度の実効交流電圧を印加する。

#### 【0034】

制御部 1 1 0 は、電極パターン 7 0 に印加する手順を示したプログラムを各発光モードごとに ROM 内に記憶し、切換スイッチ 5 5 から入力されるモード選択信号に応じて、対応するプログラムを読み出して、制御信号を電圧印加部 1 2 0 に出力する。

#### 【0035】

そして、電極組 7 1 ~ 7 6 に対する電圧印加を制御することにより種々の発光モードが実現される。お絵かきボード 5 0 においては、全体発光モード (モード I)、全体点滅モード (モード II)、順番発光モード (モード III)、及び波状発光モード (モード IV) が、切換スイッチ 5 5 による切り換えによって実行される。

#### 【0036】

##### (3) 発光モード

###### 1 全体発光モード

全体発光モードは、電極組 7 1 ~ 7 6 全てに、同時かつ継続的に電圧を印加するモードである。換言すると、全ての電極組 7 1 ~ 7 6 が閉回路形成可能状態となるモードである。仮に、描画面 6 1 全面に導電材料 3 0 が塗布されていた場合には、描画面 6 1 全体が継続

10

20

30

40

50

的に発光することとなる。

#### 【0037】

##### 2 全体点滅モード

全体点滅モードは、電極組71～76全てに、同時かつ間欠的に電圧を印加するモードである。換言すると、全ての電極組71～76が、同時かつ所定時間間隔で、閉回路形成可能状態となったり、閉回路形成不可能状態となったりするモードである。仮に、描画面61全面に導電材料30が塗布されていた場合には、描画面61全体が間欠的に発光することとなる。

#### 【0038】

##### 3 順番発光モード

順番発光モードは、電極組71～76の配列順に、累積的に電圧を印加していくモードである。換言すると、閉回路形成不可能状態にあった電極組71～76が、所定の時間間隔をおいて順番に閉回路形成可能状態となるモードである。仮に、描画面61全面に導電材料30が塗布されていた場合には、6つの電極組に対応する部分が順番に発光していき、次第に発光する面積が増えていくこととなる。なお、全ての電極組が閉回路形成可能状態となった後は、所定時間をおいて、全ての電極組71～76に対する電圧印加を中止し、全ての電極組を閉回路形成不可能状態として、初期状態に戻し、繰り返し順番発光を実行することとなる。

10

#### 【0039】

##### 4 波状発光モード

波状発光モードは、電極組71～76の配列順に、電極組71～76に間欠的な電圧印加を行うモードである。換言すると、電極組71～76それぞれが、所定の時間差をおいて、閉回路形成可能状態と閉回路形成不可能状態とを繰り返し遷移するモードである。仮に、描画面61全面に導電材料30が塗布されていた場合には、描画面61のうち、6つの電極組に対応する部分が順番に発光/非発光することにより、発光している部分が波打って動いているかのように作用する。

20

#### 【0040】

##### 4. 効果

以上説明したように、お絵かきボード50においては、蛍光ペン53により導電材料30を簡単に塗布し、発光線図を描画可能であり、また除去部材58により、塗布された導電材料30を簡単に除去可能である。このため、発光線図の繰り返し描画を簡単に実現できる。

30

#### 【0041】

また、EL発光シートに複数の電極組を形成し、制御部110が各電極組に対する電圧印加の実行を制御することにより、発光線図の発光方式を種々変更することができ、導電材料30を塗布する場所と相俟って、面白味のある発光を実現できる。

#### 【0042】

なお、EL発光ディスプレイシステムを他の玩具に適用してもよいことは勿論である。その場合、EL発光ディスプレイ玩具(例えば、お絵かきボード50)の様に、発光線図を描画することを主としているものに限らず、EL発光ディスプレイシステムを一部に組み込んだ玩具であってもよい。

40

#### 【0043】

##### C. EL発光シートの変形例

##### 1. EL発光シートの変形例1

##### (1) 全体構成

変形例1に係るEL発光シート10aは、図6示すように、ベース層11、電極層12、防水層13、光反射層16、EL発光層14及びトップコート層15がこの順で積層された構造を有している。このうちベース層11、電極層12、光反射層16、EL発光層14及びトップコート層15の構造は本発明の実施形態のEL発光シート10とほぼ同様なので同一符号を付してその説明は省略し、光反射層16について主に説明する。

50

## 【0044】

## (2) 細部構成

光反射層16は防水層13とEL発光層14の間に配置されている。そして、この光反射層16はEL発光層14に密着されている。この光反射層16は、10～30 $\mu$ m程度の厚みと200～300V程度の耐電圧と、30～100程度の誘電率さらに好適には60～100程度の誘電率を有している。

この光反射層16は、チタン酸バリウム、ロッシェル塩のような強誘電体粉末である無機粉末を例えばアクリル樹脂等の結合剤として機能する樹脂中に分散することにより構成される。この強誘電体粉末のような無機粉末は白色を呈する顔料であることから、光反射層16は白色となり、光反射機能を有効に発揮する。

10

## 【0045】

## 2. EL発光シートの変形例2

変形例1では、防水層13を電極層12と光反射層16の間に配置したが、この変形例2は、防水層13を光反射層16とEL発光層14の間に配置したものである。この場合、トップコート層15は設けても、設けなくてもよい。

## 【0046】

## 3. EL発光シートの変形例3

変形例3は、ベース層11、第1電極12a又は第2電極12bのいずれか一方、防水層13、第1電極12a又は第2電極12bのいずれか他方、光反射層16及びEL発光層14をこの順で積層した構造となっている。この場合、トップコート層15は設けても、設けなくてもよい。また、光反射層16を省略してもよい。

20

## 【0047】

## 4. EL発光シートの変形例4

変形例4は、ベース層11、第1電極12a又は第2電極12bのいずれか一方、光反射層16、防水層13、第1電極12a又は第2電極12bのいずれか他方、EL発光層14をこの順に積層した構造となっている。この場合、トップコート層15は設けても、設けなくてもよい。

## 【0048】

## 5. EL発光シートの変形例5

変形例5は、実施形態のEL発光シート10や前記変形例1～4のいずれかにおいて、前記防水層13の代わりに、あるいは前記防水層13に加えてEL発光層14及び(又は)光反射層16に浸透防止機能を付加したものである。この場合、トップコート層15は設けても、設けなくてもよい。

30

## 【0049】

この場合の浸透防止機能を持つEL発光層14は、例えば蛍光体あるいは燐光体粒子である有機あるいは無機のEL発光体と、そのEL発光体を分散状態で固定する透明な樹脂結合剤とから構成されるが、その樹脂結合剤として防水性、防湿性のある合成樹脂を使用したものである。例えば4フッ化エチレン樹脂、フッ素ゴム等のフッ素系樹脂、シリコンゴム等のシリコン系樹脂、その他エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、エチレン酢酸ビニール共重合体その他のシール性の高い樹脂が使用される。これらの樹脂は、例えばUV硬化、IR硬化、二液硬化、加熱硬化等の方法によって硬化される。

40

## 【0050】

また、浸透防止機能を持つ光反射層16を構成する樹脂としては、防水性、防湿性のある合成樹脂、例えば4フッ化エチレン樹脂、フッ素ゴム等のフッ素系樹脂、シリコンゴム等のシリコン系樹脂、その他エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、エチレン酢酸ビニール共重合体その他のシール性の高い樹脂が使用される。これらの樹脂は、例えばUV硬化、IR硬化、二液硬化、加熱硬化等の方法によって硬化される。

この変形例5によれば、光反射層16が水等の浸入を阻止するので、第1電極12aと第

50

2 電極 1 2 b の間で電気分解が発生することを防止できる。また、第 1 電極 1 2 a 及び第 2 電極 1 2 b の酸化に起因する断線（破損）を防止できる。

#### 【 0 0 5 1 】

##### 6 . E L 発光シートの変形例 6

変形例 6 は、浸透防止機能を持つベースフィルム又はガラス（ベース層 1 1 ）の裏面に第 1 電極 1 2 a 及び第 2 電極 1 2 b を設けたものである。この場合のベースフィルムとしては、例えば P E T によって構成したものが使用される。

この変形例 6 によれば、ベースフィルムやガラスが表側からの水等の浸入を阻止するので、第 1 電極 1 2 a と第 2 電極 1 2 b の間で電気分解が発生することが防止される。また、第 1 電極 1 2 a 及び第 2 電極 1 2 b の酸化に起因する断線（破損）が防止される。

なお、この構造は、E L 発光シートがケース体などに組み込まれる場合に使用される。このようにケース体に組み込む場合には裏面側が露出しないようにシールされるのが一般的であるので、裏側からの水等の付着は考慮しなくてよい。必要ならば、露出する電極を浸透防止機能を持つ合成樹脂でコーティングするか、その電極をアルマイト処理すればよい。

なお、変形例 6 は、基材シートの裏面に第 1 電極 1 2 a 及び第 2 電極 1 2 b を設けたが、基材シートを挟んで第 1 電極 1 2 a と第 1 電極 1 2 b を設けるようにしてもよい。

#### 【 0 0 5 2 】

##### D . E L 発光ディスプレイシステムの変形例

##### 1 . E L 発光ディスプレイシステムの変形例 1

E L 発光ディスプレイシステムの一変形例であるサインボード 9 0 0 を図 7 に示す。サインボード 9 0 0 は、ベース層 1 1 に前記 E L 発光シート 1 0 と同様の E L 発光シートを 4 つ直線状に連ねた E L 発光シート 9 1 0 を内設しており、各 E L 発光シートの電極組 9 2 1 , 9 2 2 , 9 2 3 , 9 2 4 （以下、包括的に電極組 9 2 0 という。）に対応するボタン 9 3 1 , 9 3 2 , 9 3 3 , 9 3 4 （以下、包括的にボタン 9 3 0 という。）が、描画面（E L 発光シートのトップコート層の上面）の傍らに配列されている。E L 発光シート 9 1 0 やサインボード 9 0 0 は、電極組の配置構成以外は、E L 発光シート 1 0 やお絵かきボード 5 0 と同様の構成である。ボタン 9 3 0 は、トグルスイッチとなっており、押下された場合には押下信号を制御部 1 1 0 に出力するように構成されている。

#### 【 0 0 5 3 】

図 8 は、サインボード 9 0 0 の制御ブロック図である。図 3 のお絵かきボード 5 0 と略同様の構成であり、ボタン 9 3 0 を更に備えて構成されている。同図において、制御部 1 1 0 は、ボタン 9 3 0 から入力される押下信号に基づいて、発光させる領域、すなわち所定電圧を印加する電極組を選択・決定する。例えば、ボタン 9 3 1 とボタン 9 3 2 が押下されている場合には、電極組 9 2 1 と電極組 9 2 2 とを選択・決定する。そして、選択・決定した電極組に対して、切換スイッチ 5 5 によって選択された発光モードに基づく電圧印加を行う。

#### 【 0 0 5 4 】

図 7 （ b ）は、ボタン 9 3 1 が押下された状態のサインボード 9 0 0 の一実施例を示す図である。電極組 9 2 1 が閉回路形成可能状態となっているため、この電極組 9 2 1 が配設された描画面の領域に、導電材料 3 0 で描画された「本日のサービス品！」という文字が発光している。

#### 【 0 0 5 5 】

なお、ボタン 9 3 0 を切換スイッチで構成し、O N / O F F のみならず、当該電極組に対する発光モードをも選択可能に構成してもよい。その場合には、例えば、図 8 （ b ）において、「本日のサービス品！」と描画された領域を点滅発光させ、その他の領域を常時発光させるといった発光形態を実現できる。

#### 【 0 0 5 6 】

##### 2 . E L 発光ディスプレイシステムの変形例 2

##### 1 概略構成

10

20

30

40

50

図 9 は、上述した E L 発光シートを組み込んだ E L 発光ディスプレイシステムの一例としてのお絵かきボード 1 0 0 0 の外観斜視図である。

このお絵かきボード 1 0 0 0 は、同図に示すように、E L 発光シート 1 1 0 0 の上に透明なカバー 1 1 1 0 を備えている。このカバー 1 1 1 0 は開閉可能に構成されている。このカバー 1 1 1 0 の裏側には突起 1 1 1 1 が付設されており、この突起 1 1 1 1 はカバー 1 1 1 0 を閉じた際に内部にある電源制御スイッチ（不図示）を ON させるようになっている。E L 発光シート 1 1 0 0 の構成その他はお絵かきボード 5 0 と同様である。

#### 【 0 0 5 7 】

##### 2 作用・効果

この E L 発光ディスプレイシステムによれば、電源スイッチ 1 2 5 6 を ON しただけでは作動せず、電源スイッチ 1 2 5 6 及び電源制御スイッチが共に ON の時にのみ作動して閉回路形成可能状態となる。したがって、例えば液状の導電材料 3 0 が染みこんで電極同士が短絡状態となった場合でも、カバー 1 1 1 0 を閉めない限り交流電流は印加されないの  
10

#### 【 0 0 5 8 】

E . 本発明のその他の変形例

( 1 ) E L 発光シートにおける防水層 1 3 には有機あるいは無機の着色顔料を入れて表面から電極パターンが見えないような着色を施すことが好ましい。このように着色することで、電極パターンが表面から見えなくなるばかりか、好みの色に着色することで、表面から見たデザインの選択肢が広がることになる。但し、光反射層 1 6 を有する場合にあっては、防水層 1 3 よりも光反射層 1 6 を E L 発光層 1 4 の近くに設けることが条件とされる  
20

#### 【 0 0 5 9 】

( 2 ) E L 発光ディスプレイシステムの変形例 2 では、カバー 1 1 1 0 の裏側に突起 1 1 1 1 が付設され、この突起 1 1 1 1 がカバー 1 1 1 0 を閉じた際に閉回路形成可能状態となるように構成したが、カバー 1 1 1 0 の開閉を機械的、電氣的又は光学的方法いずれかによって検知し、カバー 1 1 1 0 が閉じたときだけ閉回路形成可能状態となるように構成してもよい。あるいはカバー 1 1 1 0 が開いている間は電源スイッチ 1 2 5 6 がロックされるような構造でもよい。  
30

#### 【 0 0 6 0 】

##### 【 発明の効果 】

本発明の代表的なものの効果について説明すれば、導電材料を付着させた際の交流電界形成確率を向上させ、しかも発光斑が少ない E L 発光ディスプレイシステム及び E L 発光シートが得られる。

##### 【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 E L 発光シートの要部断面の一部拡大図。

【 図 2 】 電極層の一部を表した概略平面図。

【 図 3 】 お絵かきボードの外観斜視図。

【 図 4 】 お絵かきボードに内設された E L 発光シートの電極パターンの外形図。

【 図 5 】 お絵かきボードの機能ブロック図。  
40

【 図 6 】 E L 発光シートの変形例 1 の要部断面の一部拡大図。

【 図 7 】 E L 発光ディスプレイシステムの変形例 1 のサインボードの平面図。

【 図 8 】 E L 発光ディスプレイシステムの変形例 1 のサインボードの制御ブロック図。

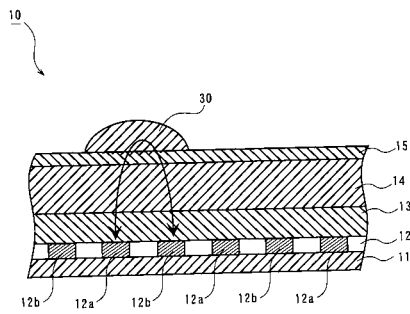
【 図 9 】 E L 発光ディスプレイシステムの変形例 2 のお絵かきボードの平面図。

##### 【 符号の説明 】

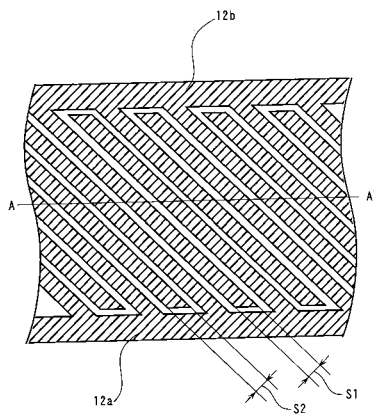
- S 1 境界領域の幅
- S 2 電極の幅
- 1 0 E L 発光シート
- 1 1 ベース層
- 1 2 電極層（電極部）

- 1 3 防水層
- 1 4 E L 発光層
- 1 5 トップコート層
- 3 0 導電材料
- 5 0 お絵かきボード
- 5 2 ホルダー
- 5 3 蛍光ペン
- 5 4 トレー (ペン用)
- 5 5 切換スイッチ
- 5 7 トレー (除去部材用)
- 5 8 除去部材
- 5 9 本体
- 7 0 電極パターン
- 7 1 ~ 7 6 電極組
- 1 1 0 制御部
- 1 2 0 電圧印加部
- 1 2 1 インバータ
- 1 3 0 電池

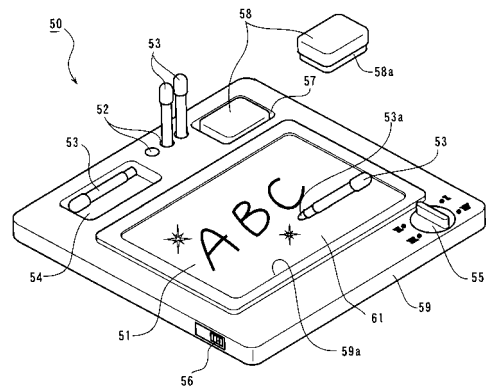
【 図 1 】



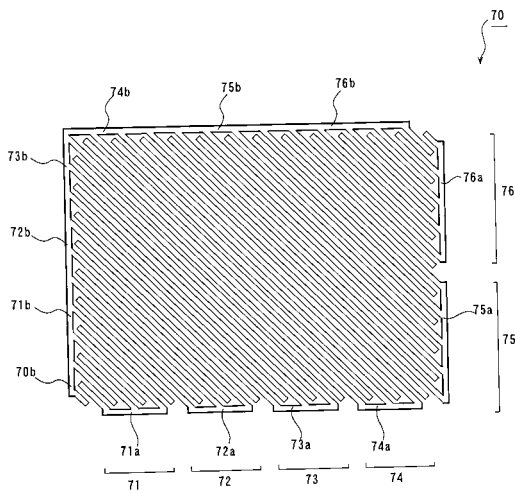
【 図 2 】



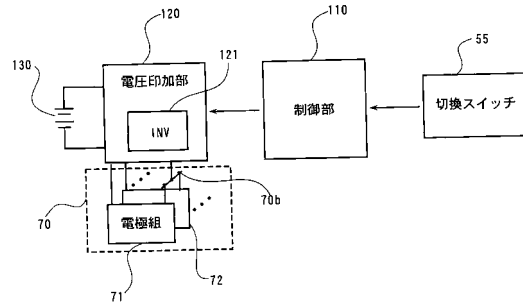
【 図 3 】



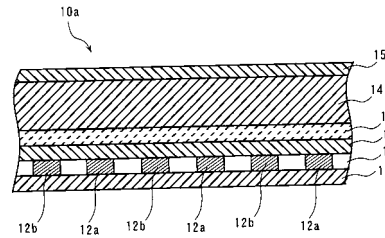
【図4】



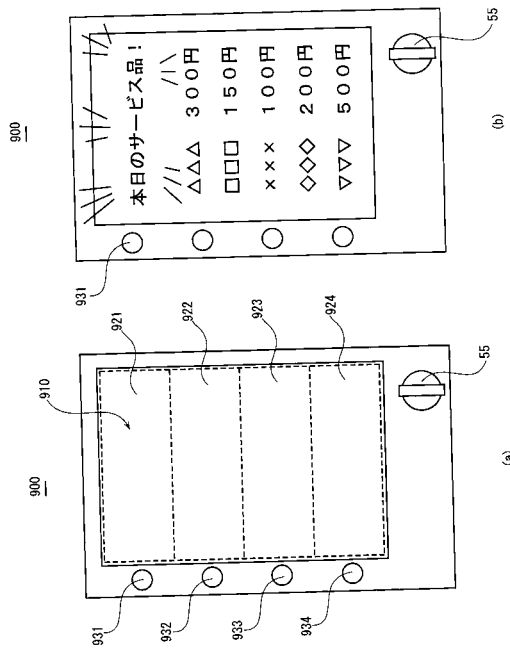
【図5】



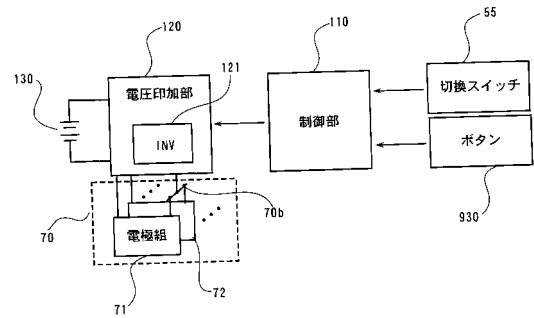
【図6】



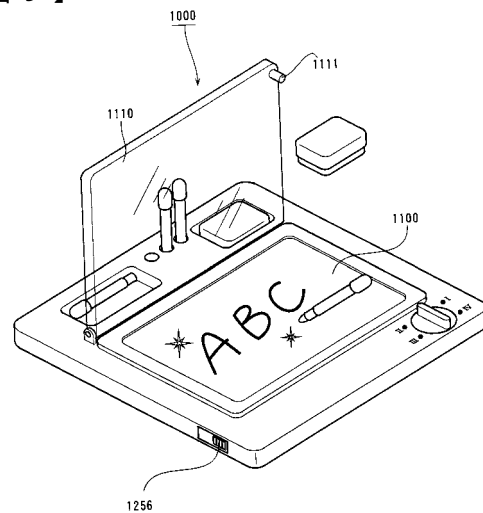
【図7】



【図8】



【図9】



【手続補正書】

【提出日】平成15年5月1日(2003.5.1)

【手続補正1】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図2】

