

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4647091号
(P4647091)

(45) 発行日 平成23年3月9日(2011.3.9)

(24) 登録日 平成22年12月17日(2010.12.17)

(51) Int.Cl.

G09F 13/20 (2006.01)
H01L 33/00 (2010.01)

F 1

G09F 13/20
H01L 33/00G
H

請求項の数 3 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2000-378592 (P2000-378592)
 (22) 出願日 平成12年12月13日 (2000.12.13)
 (65) 公開番号 特開2001-356722 (P2001-356722A)
 (43) 公開日 平成13年12月26日 (2001.12.26)
 審査請求日 平成19年12月5日 (2007.12.5)
 (31) 優先権主張番号 特願平11-353193
 (32) 優先日 平成11年12月13日 (1999.12.13)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2000-111176 (P2000-111176)
 (32) 優先日 平成12年4月12日 (2000.4.12)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 599174801
 阿留多伎 真人
 宮城県仙台市青葉区花京院1丁目4番25
 -406号
 (74) 代理人 100105360
 弁理士 川上 光治
 (74) 代理人 100062993
 弁理士 田中 浩
 (72) 発明者 阿留多伎 真人
 宮城県仙台市青葉区花京院1丁目4番25
 -406号

審査官 宮本 昭彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】表示装置、表示装置用多層構造体および表示装置用発光ダイオード

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1つの表示面側からそれぞれ順に配置された第1と第2と第3の絶縁性層と、前記第1と第2の絶縁性層の間に挟まれた第1の導電性層と、前記第2と第3の絶縁性層の間に挟まれた第2の導電性層とを有する多層構造体と、

前記多層構造体の前記1つの表示面に取付けられる第1および第2の発光素子と、
 直流電源に接続される切換スイッチと、
 を具える表示装置であって、

前記第1と第2と第3の絶縁性層は、針状物によって突き刺して孔を開けることができる素材からなるものであり、前記第1と第2の導電性層の各々は、針状物によって突き刺して孔を開けることができる積層された複数の導電性の布を含み、前記布は化学繊維または天然繊維を含みかつ金属被覆を有し、

前記第1の発光素子は第1の極性の長い導体端子と第2の極性の短い導体端子とを有し、前記第2の発光素子は前記第1の極性の短い導体端子と前記第2の極性の長い導体端子とを有し、前記第1および第2の発光素子の各々の前記両導体端子の対は、前記多層構造体に前記表示面側から差込まれ、前記多層構造体の前記表示面における実質的に任意の位置に差込み可能なものであり、

前記第1および第2の発光素子のそれぞれの長い導体端子は、前記多層構造体に前記表示面側から差込まれることによって前記第1と第2の絶縁性層と前記第1の導電性層とを貫通して前記第2の導電性層に接触し、さらに前記多層構造体における前記第1の導電性

10

20

層の位置に対応する部分に絶縁被覆を有していて前記第1の導電性層に対して絶縁され、前記絶縁被覆は、前記長い導体端子の先端側が細いテーパ状または先細の形状を有し、

前記第1および第2の発光素子のそれぞれの短い導体端子は、前記多層構造体に前記表示面側から差込まれることによって前記第1の絶縁性層を貫通して前記第1の導電性層に接觸し、

前記切換スイッチによって前記第1の極性の電圧が前記第1の導電層に印加され前記第2の極性の電圧が前記第2の導電層に印加されたとき、前記第2の発光素子が点灯し前記第1の発光素子が消灯し、前記切換スイッチによって前記第1の極性の電圧が前記第2の導電層に印加され前記第2の極性の電圧が前記第1の導電層に印加されたとき、前記第1の発光素子が点灯し前記第2の発光素子が消灯するものである、

表示装置。

【請求項2】

1つの表示面側からそれぞれ順に配置された第1と第2と第3の絶縁性発泡プラスチック層と、前記第1と第2の絶縁性発泡プラスチック層の間に挟まれた第1の導電性層と、前記第2と第3の絶縁性発泡プラスチック層の間に挟まれた第2の導電性層とを有する多層構造体と、

前記多層構造体の前記1つの表示面に取付けられる第1および第2の発光半導体素子と、

直流電源に接続される切換スイッチと、
を具える表示装置であって、

前記第1と第2と第3の絶縁性発泡プラスチック層は針状物によって突き刺して孔を開けることができるものであり、前記第1と第2の導電性層の各々は、針状物によって突き刺して孔を開けることができる積層された複数の導電性の布を含み、前記布は化学繊維または天然繊維を含みかつ金属被覆を有し、

前記第1および第2の発光半導体素子の各々は第1と第2の導体端子を有し、この両導体端子の対は前記多層構造体に前記表示面側から差込まれ、前記両導体端子の対は前記多層構造体の表示面における実質的に任意の位置に差込み可能なものであり、

前記第1の導体端子は前記多層構造体に前記表示面側から差込まれることによって前記第1と第2の絶縁性発泡プラスチック層と前記第1の導電性層とを貫通して前記第2の導電性層に接觸し、前記第1の導体端子は前記多層構造体における前記第1の導電性層の位置に対応する部分に絶縁被覆を有していて前記第1の導電性層に対して絶縁され、前記絶縁被覆は、前記第1の導体端子の先端側が細いテーパ状または先細の形状を有し、

前記第2の導体端子は前記多層構造体に前記表示面側から差込まれることによって前記第1の絶縁性発泡プラスチック層を貫通して前記第1の導電性層に接觸し、

前記切換スイッチによって第1の極性の電圧が前記第1の導電層に印加され第2の極性の電圧が前記第2の導電層に印加されたとき、前記第2の発光素子が点灯し前記第1の発光素子が消灯し、前記切換スイッチによって前記第1の極性の電圧が前記第2の導電層に印加され前記第2の極性の電圧が前記第1の導電層に印加されたとき、前記第1の発光素子が点灯し前記第2の発光素子が消灯するものである、

表示装置。

【請求項3】

表示面側からそれぞれ順に配置された第1と第2と第3の絶縁性層と、前記第1と第2の絶縁性層の間に挟まれた第1の導電性層と、前記第2と第3の絶縁性層の間に挟まれた第2の導電性層とを有する多層構造体と、

前記多層構造体の前記表示面に取付けられる複数の発光素子と、
を具える表示装置であって、

前記第1と第2と第3の絶縁性層は、針状物によって突き刺して孔を開けることができる素材からなるものであり、前記第1と第2の導電性層の各々は、針状物によって突き刺して孔を開けることができる積層された複数の導電性の布を含み、前記布は化学繊維または天然繊維を含みかつ金属被覆を有し、

10

20

30

40

50

前記第1と第2の導電性層の一方が、第1の複数の境界線と、前記第1の複数の境界線と交差する第2の複数の境界線とで複数の領域に分離されており、

前記複数の発光素子の各々は長い導体端子と短い導体端子とを有し、この両導体端子の対は前記多層構造体に差込まれ、前記両導体端子の対は前記多層構造体の前記表示面における実質的に任意の位置に差込み可能なものであり、

前記長い導体端子は前記多層構造体に差込まれることによって前記第1と第2の絶縁性層と前記第1の導電性層とを貫通して前記第2の導電性層に接触し、前記長い導体端子は前記多層構造体における前記第1の導電性層の位置に対応する部分に絶縁被覆を有していて前記第1の導電性層に対して絶縁され、前記絶縁被覆は、前記長い導体端子の先端側が細いテーパ状または先細の形状を有し、

前記短い導体端子は前記多層構造体に差込まれることによって前記第1の絶縁性層を貫通して前記第1の導電性層に接触するものである、

表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、多層構造の構造体の表示面における実質的に任意の位置に複数の発光素子が取付けられる表示装置、およびそのような表示装置用の多層構造体および発光素子に関する。

【0002】

【従来技術】

複数枚の板状電気導体と複数枚の板状絶縁体を有するボードに、短い電極プラグと所要部分を絶縁した長い電極プラグとを有する発光ダイオードがさされた構成の電光板は知られている。

【0003】

導電性物質の微粉が混入されたゴムまたは合成樹脂または金属製の2枚の導電性薄板との間に挟まれた絶縁性薄板とからなる表示板に、短い電極と絶縁被覆層を有する長い電極とを有する発光ダイオードが嵌挿される位置表示装置が知られている。

【0004】

金属箔または導電性樹脂の2または3つの導電層と軟質合成樹脂の2または3つの絶縁層とからなる積層シートに、先端部以外が絶縁被覆された長接触針と短接触針とを有する発光ダイオードを挿入接触させた表示装置が知られている。

【0005】

しかし、そのような従来の表示装置では発光ダイオードの端子(リード・フレーム)と導電層との接触が不充分および不安定で、発光ダイオードの中にはその端子との間の充分な電気的接触が得られずに発光し損なったり、時間経過とともにその接触部分が酸化して給電できなくなる傾向があった。また、そのような従来の表示装置では点灯される発光素子の領域を選択できない。

【0006】

本発明の1つの目的は、表示装置の表示面における実質的に任意の位置に発光素子を取付けることができる表示装置を実現することである。本発明の別の目的は、表示装置用の多層構造体において差し込まれる発光素子端子との間に安定性した導電性接触を形成する導電層を実現することである。本発明のさらに別の目的は、点灯される発光素子の領域を選択できる表示装置を実現することである。

【0007】

【発明の概要】

上述の問題を解決するため、本発明の実施形態の特徴によれば、表示装置(1)は、1つの表示面側からそれぞれ順に配置された第1と第2と第3の絶縁性層(11、12、13)と、第1と第2の絶縁性層の間に挟まれた第1の導電性層(21)と、第2と第3の絶縁性層の間に挟まれた第2の導電性層(22)とを有する多層構造体(10)と；多層

構造体の表示面に取付けられる第1および第2の発光素子(31;91、92)と、直流電源に接続される切換スイッチ(図9)と、を具える。第1と第2と第3の絶縁性層は、針状物によって突き刺して孔を開けることができる素材でできている。第1と第2の導電性層の各々は、積層された複数の導電性の布を含み、複数の布の各布は針状物によって突き刺して孔を開けることができる化学纖維または天然纖維を含みかつ金属被覆を有する。第1の発光素子は第1の極性の長い導体端子と第2の極性の短い導体端子とを有する。第2の発光素子は第2の極性の長い導体端子(42)と第1の極性の短い導体端子(43)とを有する。その両導体端子の対は多層構造体に表示面側から差込まれる。第1および第2の発光素子の各々の両導体端子の対は、多層構造体の表示面における実質的に任意の位置に差込み可能である。第1および第2の発光素子のそれぞれの長い導体端子は、多層構造体に表示面側から差込まれることによって第1と第2の絶縁性層と第1の導電性層とを貫通して第2の導電性層に接触し、さらに多層構造体における第1の導電性層の位置に対応する部分に(即ち、多層構造体に差込まれたときに第1の導電性層と接触する部分に)絶縁被覆(44)を有していて第1の導電性層から絶縁される。その絶縁被覆はテープ状または先細の形状を有する。第1および第2の発光素子のそれぞれの短い導体端子は、多層構造体に表示面側から差込まれることによって第1の絶縁性層を貫通して第1の導電性層に接触する。切換スイッチによって第1の極性の電圧が第1の導電層に印加され第2の極性の電圧が第2の導電層に印加されたとき、第2の発光素子が点灯し第1の発光素子が消灯し、切換スイッチによって第1の極性の電圧が第2の導電層に印加され第2の極性の電圧が第1の導電層に印加されたとき、第1の発光素子が点灯し第2の発光素子が消灯する。

【0008】

本発明の実施形態の別の特徴によれば、第1と第2と第3の絶縁性層は絶縁性発泡プラスチックからなる。本発明のさらに別の特徴によれば、第1と第2の導電性層のうちの一方は、第1の複数の境界線と、第1の複数の境界線と交差する第2の複数の境界線とで複数の領域に分離されている。本発明のさらに別の特徴によれば、発光素子の長い導体端子は、発光素子の短い導体端子の長さに対応する発光部側の端子部分の少なくとも所定の一部に絶縁被覆を有する。

【0009】

【発明の効果】

本発明の構成によれば、上述の目的を達成することができる。また、本発明によれば、表示装置におけるその発光素子の取付けの位置の柔軟性およびその取付けの安定性が得られ、また、芸術性または意匠性のある点描形態の画像を表示装置上で表現することができる。

【0010】

本発明の実施形態の特徴によれば、第1と第2の導電性層は織布または不織布を含む層からなり、織布または不織布は発光素子の導体端子との間に安定した電気的接触を形成する。

【0011】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明による表示装置の一実施形態である多層構造のサインボード1の外観(斜視図)を示している。サインボード1は、3つの絶縁層(即ち絶縁性層)として互いに重ねられた絶縁性の3枚のボードまたは板11、12および13と、その互いに隣接するボードの間にそれぞれ挟まれた柔軟な2つの導電層(即ち導電性層)21および22とを有する多層構造体である多層ボード10を具え；さらに、この多層ボード10の一方の表示面15に取付けられた発光素子または発光半導体素子としての複数の発光ダイオード31を具えている。多層構造体およびその表示面の形状は、図1の実施形態では平坦な(平面状の)長方形状であるが、円形状、橢円形状または星形状等の任意の面形状でもよく、また、球面状、円筒状または円錐状等の任意の湾曲面を有するものであってもよい。導電層21または22の一方を負極とし他方を正極として直流電源16の給電線にそれぞれ接続

10

20

30

40

50

する。

【0012】

図2および3は、本発明の表示装置の構成および動作の原理を説明するための図である。図3は、線3-3で切った図2のサインボードの垂直断面図である。図2および図3において、各発光ダイオード31は発光部41と正極および負極の2本の導体端子42および43からなる1対の端子とを有し、その2本の端子はそれぞれ対応する極性の導電層の表示面からの深さに対応した異なる長さを有する。その長い方の端子42は、少なくとも導電層21と接触する端子部分に絶縁被覆44が施されており、好ましくはその端子部分を含むその発光部41側の根本46から中間部47までの範囲の端子表面に絶縁被覆44が施されている。絶縁被覆が施されるその根本から中間部までの距離は1つの絶縁層11と1つの導電層21の合計の厚さより幾分長くなるように設定される。なお、各図面において、共通のまたは対応する構成要素には同じ番号が付されている。

【0013】

図2および3において、上述のように構成された多層構造体である多層ボード10の2つの導電層21および22に、必要に応じて可変抵抗28を介して直流電源(約2V)の負極および正極をそれぞれ接続し、多層ボードの表示面15に発光ダイオード31を差込むと、発光ダイオード31の長短2つの端子間に順方向電流(約20mA)が流れて発光する。長い端子42の発光部41側から中間部47にわたって施した絶縁被覆44によって端子42と導電層21との間の導通が阻止される。

【0014】

次に、絶縁層として使用される絶縁性ボード11、12、13の構成を説明する。図1～3における絶縁性ボード11、12、13は、その材質が或る程度柔らかく、適度の圧縮硬さを有していて変形しにくく、針状物を突き刺すことにより容易に孔を形成することができるものが好ましい。この実施形態では、絶縁性ボードとして、発泡プラスチック・ボード(例えば厚さ10mmまたは5mmのボード)を使用する。そのボードの発泡プラスチックとしては、典型的には発泡ポリスチレン(いわゆる発泡スチロール)を用いるが、その他、例えば発泡ポリウレタン、ポリエチレン等を用いてもよい。また、絶縁層として例えば絶縁性の化学繊維のような繊維の層を用いてもよい。実施例として、それぞれ厚さ10mmまたは5mmの3枚のボードとその間に挟まれた2つの導電層とからなる、合計の厚さ(T)約30mm～約15mm、高さ(H)約75mm～約900mm、幅(W)約75mm～約600mmの様々な寸法の多層ボードを試作した。

【0015】

そのような発泡プラスチック・ボードにおいて、カーペット固定用ピン(鉈)等の先端の尖った針をボードに突き刺してガイド用の孔48を先に形成しその孔に発光ダイオードの端子を挿入すると、多層ボードへの端子の差込みが簡単になる(図3)。また、通常の発光ダイオードにおける剛性を有する端子(リード・フレーム)であれば、図5に示されているように、ガイド孔を形成することなくその端子を直接そのボードに突き刺すことができる。多層ボードは、端縁部の少なくとも一部に、例えば四隅に絶縁性の接着テープ25を貼って固定すればよい(図1)。その代替手段として、多層ボードの周辺部、例えば四隅にボルト貫通孔を形成して絶縁性プラスチックのボルトとナットによって多層ボードを固定してもよい。多層ボードの表示面側の表面にパルプ紙または塗料が載りやすいプラスチック・ペーパを接着剤で貼り合わせてサインボード表示面を形成すると、その表示面に色を塗ったり絵を描いたりすることができる。

【0016】

次に、導電層21、22の構成を説明する。導電層21、22は、発光ダイオードの端子を差込むためのガイド孔が上述のように針を突き刺すことによって容易に形成され、即ち穿孔が容易で、導電性が高く、そのような導電層の孔と発光素子の端子との間に充分な電気的接触が得られるものが好ましい。その各導電層は単一層構造でも複数層構造でもよい。その導電層は、穿孔が容易で柔軟なシート状の導電性材料、例えば、導体金属が被覆された導電性の布、目の細かいステンレス網、スチール・ワール、または炭素繊維(カーボ

ンファイバ)の織布または不織布等のシート状纖維の材料群の中から少なくとも1つ(1枚)、および場合によってはさらにアルミニウム箔、銅箔またはシールド・ペーパ等の材料群の中から1つ(1枚)を選択したまたは任意の組合せで複数選択して、単独でまたは積層して形成する。その金属被覆を有する導電性布として、銅および/またはニッケルが被覆された好ましくは合成纖維、その他の化学纖維または天然纖維の織布または不織布を用いればよい。その纖維素材は、例えばポリエステル、アクリル、ナイロン等である。導電層としては、取扱いの容易性、裁断成形の容易性および裂けにくさから導電性の布を用いるのが好ましい。金属被覆を有する導電性の合成纖維の織布または不織布は、纖維、糸または布に銅またはニッケルのメッキを施し、またはその銅メッキの上にニッケル・メッキを施すことによって得られる。試作品に用いた金属被覆を有する導電性布の厚さは概ね約0.1~0.2mmであるが、この発明による導電層としてはそれ以上の厚さの布を使用してもよい。その金属被覆を有する布は1枚でも充分高い導電性が得られることを発明者は確認した。

【0017】

図4(A)は、複数の電導性布400を積層して形成した導電層21または22の例を示している。図4(B)は、2枚のアルミニウム箔401とその間に挟んだシート状のスチールウール402とで形成した導電層の例を示している。図4(C)は、2枚のアルミニウム箔とその間に挟んだ目の細かいステンレス網403とで形成した導電層の例を示している。図4(D)は、2枚のアルミニウム箔401とその間に挟んだ炭素纖維不織布または織布400とで形成した導電層の例を示している。図4には示されていないが、銅および/またはニッケルをコーティングした導電性の布を単独で導電層を形成してもよい。上述のようなアルミニウム箔やスチールたわし等の金属材で導電層を形成する場合は、それに防錆剤(市販の接点復活剤)を塗布しておくと酸化被覆が形成されにくくなり導電層と端子の間の接触が良好に維持される。各導電層は、発泡プラスチック・ボードの1つの面の全面または一部に接着剤または両面テープを用いて接着するとずれにくくなる。シート状の複数の導電性材料を積層して形成した導電層を用いる場合にはその各シート状材料間を必要に応じて一部または全面を接着剤または両面テープで互いに接着してもよい。

【0018】

次に、発光素子の構成を説明する。

図1~3における差込まれる発光素子として使用される発光ダイオード31は、一般的には市販の発光ダイオードを加工して形成することができ、典型例としては、或る程度の剛性を有する細長い針状のほぼ平行な2本の導体端子(リード・フレーム、足)と、エポキシ樹脂等のプラスチックに樹脂モールドされたLED素子(ペレット)45を含んだ発光部41とを有する発光ダイオードである。そのような発光ダイオードには赤、黄、緑、青等の相異なる色の種々の発光レベル(例、2V用、4V用)を有するカラー発光ダイオードがある。発光素子としては、入手の容易性、素子の寿命、サイズの小ささおよび電圧バイアス方向による素子の選択性の点で、発光ダイオードを使用することが好ましいが、例えば、別の発光半導体素子である電界発光セル(ELセル)や、ほぼ平行な2本の針状の端子が例えば半田付けによって固着された豆電球等を用いることも可能である。

【0019】

次に、図2および3を参照して発光ダイオードの端子の構造を説明すると、発光ダイオード31の一方の端子(負極)43は、第1の絶縁性ボード11と第1の導電層21とを貫通して先端が第2の絶縁性ボード12の内部に達するような長さに短く切って長さを調整する。発光ダイオードの他方の端子(正極)42は、第1の絶縁性ボード11と第1の導電層21と第2の絶縁性ボード12と第2の導電層22を貫通して先端が第3の絶縁性ボード13の内部に達するような長い長さにする。その他方の端子42における端子の根本46(発光部41側)から第2の絶縁性ボード12の内部の中間部47までの範囲の端子部分に絶縁被覆44を施して、第1の導電層21に対する絶縁を形成する。その絶縁被覆は、端子根本46側を太く端子先端側を細く例えばテーパ状に形成すると、端子と孔の内壁との間の接触面積が大きくなり、さらに発泡プラスチック材料の弾力性および静止摩擦

10

20

30

40

50

力との関係で端子をサインボードに差込んだときに発光ダイオードは多層ボードにより強く固定され、また先にガイド孔を形成しておく場合には大きなガイド孔を形成できるので端子の差込みがより容易になる。

【0020】

図5には、発光ダイオード31の絶縁被覆44の様々な実施例が示されている。図5(A)は、各絶縁性ボードの厚さが10mmである場合、絶縁被覆を、発光ダイオードの発光部側の根本から15mmまでの端子部分の周面に、発光ダイオードの発光部のプラスチックと同じプラスチック材料でテープ状(先細)に一体的に形成した例を示している。図5(B)は、絶縁被覆を、上述の端子の部分に、発光ダイオードの発光部のプラスチックと一緒に熱硬化性プラスチック接着剤等でテープ状に一体的に形成した例を示している。

10

【0021】

図5(C)は、絶縁被覆を、絶縁性の細長い硬質、半硬質または軟質のプラスチックの中空チューブ、またはゴムチューブ、例えば外径約1mmのアルカリ樹脂チューブまたはテフロン・チューブで上述の端子部分を覆って形成した例を示している。その場合、硬質プラスチック樹脂(例、フッ素樹脂)の中空チューブを用いてその端部を斜めに切断して先細の形状に加工しておくと、多層ボード10に端子を直接突き刺して発光ダイオードを取付けることもできる。この絶縁被覆は、多層ボード10に針等を突き刺して先にガイド孔を形成し、次いでそのガイド孔にプラスチック・チューブを挿入し、その孔に挿入されたチューブにその端子を挿入して形成してもよい。その場合、そのプラスチック・チューブがテープ形状または先細の形状を有する硬質プラスチック・チューブであれば、別の針等を突き刺すことなく多層ボード10に先にそのチューブを直接突き刺し、そのチューブにその端子を挿入してもよい。この場合、そのチューブおよびそれに挿入される端子の多層ボードにおける位置が決まった後、端子を多層ボードからいったん抜きそのチューブ内に接着剤を少量注入してまたは端子の根本に接着剤を少量塗布して再度端子を挿入すれば、端子がチューブ内に強く固定される。

20

【0022】

図5(D)は、絶縁被覆を、上述の端子部分に絶縁性のプラスチック接着テープ(いわゆるセロハンテープまたはビニルテープ)を巻いて形成した例を示している。図5(E)は、2つの電極端子を同心的に形成し、即ち一方の端子を中心軸に配置された針状電極とし他方の端子を同心的に配置された管状電極とし、その両電極間に絶縁性プラスチックを充填して絶縁被覆または電極間絶縁層を形成した例を示している。図示していないが、絶縁被覆を、図5(D)と類似した形態で、上述の端子部分にエナメル被覆または絶縁性接着剤被覆(例、シンナーを溶剤とし塩化ビニル酢酸ビニル共重合体を基材とした接着剤による被覆)をほぼ均一な厚さで施して形成してもよい。

30

【0023】

発光ダイオードの端子に対する絶縁被覆の接着性が良好な場合には、図6に示されているように発光ダイオードの端子を多層ボードに直接突き刺すこともできる。端子に対する絶縁被覆の接着性が悪い場合には、端子を多層ボードに直接突き刺すと絶縁被覆が剥がれたり、めくれたり、外れたりすることがあるので、カーペット固定用のピンの針等で多層ボードに図3に示されているようなガイド孔48を予め形成しておいて、その孔に端子を挿入したほうがよい。

40

【0024】

発光ダイオードの各端子の先端部は、図7に示されているように、先端部の周囲を鋭角に削って尖らせると、導電層との間に良好な電気的接触が得やすく、また多層ボードに突き刺しやすくなる。

【0025】

次に、図8(A)を参照して、導電層21、22と直流電源16の給電線との間の結線方法を説明する。図8(A)に示されているように、電源からの給電線として細い複数の銅線を含んだ多線ケーブル81を使用し、ケーブルの一端部において絶縁ビニル被覆を剥がして複数の銅線を扇状に広げて導電層表面(例えば、アルミニウム箔または導電性繊維布

50

の表面)に充分接触させた状態でスプレー糊等を用いて固定するかまたはその表面に半田付けすると、導電層との間に良好な接触が形成される。

【0026】

次に、図8(B)を参照して、導電層21、22と直流電源16の給電線との間の別の結線方法を説明する。図8(B)に示されているように、給電線82の一端を銅板の一方の面に半田付けして形成された半田付け部分88を有する概ね四角(例えば6mm×15mm)の小さい給電用銅板84を電極として、導電層表面(例えば、導電性纖維布の一表面)に接触するように絶縁性ボード間に挿入するか、または絶縁性ボード間の導電層内に(例えば、2枚の導電性纖維布の間に)挿入すると、給電線82と導電層の間の接続が簡単に形成される。図8(C)に示されているように、給電用銅板84の周縁の少なくとも一部に鋸歯状部または先鋒な複数の凸部(例えば山-谷間幅約1mm)を形成してその各歯または各凸部を導電層表面と交差する方向に(図8(B)では交互に上下に)折り曲げておいて導電層とともに絶縁性ボード間に挟むと、銅板84が導電層に強く固定され、また銅板と導電層の間の接触性が向上する。

10

【0027】

直流電源は、電池でもまたは交流電源に接続された整流器および平滑キャパシタを含む直流電源でもよく、各発光ダイオードに約20mAの電流が流れるように好ましくは可変抵抗または選択された固定抵抗を介してその供給電流を調整する。また、抵抗内臓の発光ダイオード(例えば定格電圧5Vのヒューレットパッカード社製のもの)を使用すると別に抵抗を設ける必要がなくなる。

20

【0028】

上述の導電層は配線ストリップ・パターンの形に成形する必要がなく、上述の発光ダイオードは、多層ボードの表示面のほぼ任意の位置に、導電層に半田付けすることなく取付けることができ、またその位置から取外すこともできるので、サインボード上の作品のできばえを見ながらその取付け位置を調整することができる。従って、芸術性または意匠性を考慮して点描感覚でその作品を完成させることができる。発光ダイオードの表示面(より詳しくいえば、下に導電層が存在する有効表示面)上の配置が最終的に確定した後は発光ダイオードの発光部41の底面や端子の一部に接着剤を塗布して多層ボードに固着してもよい。

【0029】

30

次に、図9の実施形態において、図1~3の場合と同様に、直流電源の負極は第1の導電層21に接続され正極は第2の導電層22に接続されており、発光ダイオード91は、正極側端子(+)が長く(L)その一部に絶縁被覆が施され、負極側端子(-)が短い(S)(以下、この型の発光ダイオードをここでは+L-S型という)。この実施形態においては、さらに、その端子の極性と長さの関係とは逆の関係の、即ち正極側端子(+)が短く(S)、負極側端子(-)が長くて(L)一部絶縁被覆された発光ダイオード92(この型の発光ダイオードを+S-L型という)を併せて用いる。2つの導電層21、22に接続する直流電源の2つの極性をリレー・スイッチを介して切換える。これら2つの型の発光ダイオード91、92を多層ボードの表示面に取付けて、リレー・スイッチで切換えると、点灯する発光ダイオードを切換え、即ち複数の発光ダイオードによる2つの表示パターンを切換えてサインボードを点灯させることができる。

40

【0030】

次に、図10を参照して本発明の別の実施形態を説明する。この実施形態では、サインボードの両面を表示面として使用する。上側の第1の表示面においては、最初の実施形態と同様に、正極側端子が長く負極側端子が短い+L-S型の発光ダイオード101を使用する。下側の第2の表示面における発光ダイオード102は+S-L型である。それぞれの長い端子の根本側の部分は上述したように絶縁被覆されている。このような構成において、第1および第2の表示面の発光ダイオードは同時に点灯する。

【0031】

次に、図11を参照して本発明のさらに別の実施形態を説明する。この実施形態において

50

は、第1および第2の表示面のそれぞれに図9の場合のような+L-S型および+S-L型の発光ダイオードを使用する。図9の場合のように2つの導電層21、22に接続する直流電源の極性をリレー・スイッチを介して切換えると、サインボードの両表示面においてそれぞれ発光ダイオードの2つの発光パターンを切換えてサインボードを点灯させることができる。

【0032】

次に、図12を参照して、本発明のさらに別の実施形態を説明する。この実施形態のサインボードは、上側の表示面に長さの異なる2種類の発光ダイオードを使用するもので、4つの絶縁層124～127とその間に挟まれた3つの導電層121、122、123とを有する。第1の導電層121と第2の導電層122の間と第1の導電層121と第3の導電層123の間に同じ電圧約2Vの別々の直流電源をそれぞれスイッチを介して接続して、そのスイッチのオン、オフによって第1群と第2群の発光ダイオード128、129の両方または一方の群だけを選択的に点灯させることができる。また作動電圧の異なる2種類の発光ダイオードを混在させて使用し、例えば第2群の発光ダイオード129として作動電圧4Vの発光ダイオードを使用し、第1の導電層121と第3の導電層123の間に電圧約4Vの直流電源を接続することも可能である。このように3層以上の導電層を設け、さらにそれぞれの電導層の表示面からの距離に応じた異なる長さの端子を有する発光素子を用意することにより、相異なる発光素子が、表示面上の任意の位置で必要な電圧供給を受けられる。

【0033】

本発明の3つの導電層を用いる実施形態において使用し得る発光ダイオードの1対の端子の極性と長さの関係には表1および図13に示されているように6種類ある。表1において、+、-は端子の極性を、S(短)、M(中間)、L(長)は端子の長さを示している。これに作動電圧約2Vおよび約4V用の2種類の発光ダイオードを使用すると合計12種類の発光ダイオードの選択肢が得られる。さらに、4色の発光ダイオードを用いると48種類の発光ダイオードの選択肢が得られる。図13には約2Vと約4Vの直流電源の種々の形態も示されている。

【表1】

発光ダイオードの2つの端子の極性と長さの関係

		正極側端子(+)の長さ		
		S(短い)	M(中間)	L(長い)
負極側端子(-)の長さ	S(短い)	なし	+M-S	+L-S
	M(中間)	+S-M	なし	+L-M
	L(長い)	+S-L	+M-L	なし

【0034】

図14には、サインボードの両面を表示面として使用し、かつ3つの導電層を用いた場合の発光ダイオードの使用形態が示されている。

【0035】

多層ボードの表示面上で発光ダイオードを用いて所定パターンのキャラクタ(文字、数字等)や曲線等を表現する場合、多層ボードに個々に発光ダイオードを差込むと正確なキャラクタや曲線の形状を表現することが難しいので、図15に示されているように、複数の発光ダイオードを所定パターンの例えばT字状の絶縁性の細条板(ストリップ)に差込んでそれに接着して所定の発光ダイオード配列パターンを形成し、さらにその所定の発光ダイオード配列パターンを多層ボードに差込んでもよい。図15(1)は複数の発光ダイオードが差込まれたT字状絶縁性の細条板151の上側を示す斜視図である。また、図15(2)はその裏側を示す斜視図である。図示されていないが、細条板を用いずに複数の発

10

20

30

40

50

光ダイオードを所定パターンに配列し、その発光部を接着剤等で互いに固定させたりその複数の発光部に樹脂モールドを施して一体化させてもよい。その複数の発光ダイオードを1つ以上のグループ(群)にまとめ、各グループにおいて同じ導電層に接触する複数の端子を導線152等を介して共通接続し、その共通接続された端子の中の少なくとも1つを上述したような構造に形成すると、実際に多層ボードに差込まれる端子数を減らすことができ、発光ダイオードの取扱いが簡単になる。その際、共通接続される複数の端子の中の多層ボードに差込まれない端子153、154は、図15(2)に示されているように単に短く切っておくか、または細条板の面に平行に外向きに折り曲げて短く切る。

【0036】

上述の実施形態の表示装置では、多層構造体として平坦な(平面状の)面を有する多層ボードを用いたものであるが、多層構造体は、面が平坦なものに限らず、球面状、円筒または円錐状等の非平面の湾曲面を有するものでもよい。

10

【0037】

図16は、円錐状の多層構造体を有する表示装置160の実施形態を示している。図16(A)は表示装置160の外観を示しており、図16(B)は表示装置160の中心軸Cに沿った垂直断面図である。この多層構造体165は、表示面170側からそれぞれ順に配置された4つの絶縁性発泡プラスチック層161、162、163および164と、2つの絶縁性発泡プラスチック層161と162の間に挟まれた導電層166と、2つの絶縁性発泡プラスチック層162と163の間に挟まれた別の導電層167と、2つの絶縁性発泡プラスチック層163と164の間に挟まれたさらに別の導電層168とを有する。発泡プラスチック層164の外側表面から中心軸Cまでの距離(厚さ)は一定ではない。多層構造体165には複数の発光ダイオード169a、169bが差込まれている。3つの導電層は直流電源およびスイッチング制御器171に接続されている。

20

【0038】

図17は、球状の多層構造体を有する表示装置175の実施形態を示している。図17(A)は表示装置175の外観を示しており、図17(B)は表示装置175の球の、中心点を通る垂直面17Bで切った断面図である。その多層構造体は、表示球面側からそれぞれ順に配置された4つの絶縁性発泡プラスチック層181～184と、絶縁性発泡プラスチック層の間に挟まれた導電層185～187とを有し、多数の発光素子が差込まれている。この表示装置175は、基台178とその上に球状の多層構造体を支持するロッド176とを有する。ロッド176内には3本の給電線の束177が収容されている。基台178内には直流電源およびスイッチング制御器179が設けられている。その3本の給電線は、直流電源179から多層構造体内のそれぞれの導電層に接続されている。

30

【0039】

図18は、表示面が複数の領域に分割されている多層構造体を有する表示装置200の実施形態の外観(斜視図)を示している。表示装置200の多層構造体は、第1、第2および第3の絶縁層201、202および203、および第1と第2の導電層206および207からなる多層構造体を具えている。

【0040】

図19は、図18の多層構造体の構成を示すための分解図である。第1の導電層206は、絶縁間隙276および277によって複数の領域311、312および313に分離されており、その領域311、312および313には電極241、242および243がそれぞれ接続されている。第2の導電層207は、絶縁間隙276および277に交差するまたは概ね直交する方向の絶縁間隙278および279によって複数の領域351、352および353に分離されており、その領域351、352および353には電極246、247および248がそれぞれ接続されている。その積層構造体において、第1の導電層206の領域311、312および313と第2の導電層207の領域351、352および353とは、図19から分かるように表示面250から見て互いに部分的にオーバラップしている。電極241、242および243は直流電源装置260の直流電源261、262および263の一方の極性(例えば負)の電極に接続されている。電極24

40

50

6、247および248はスイッチ装置250を介して直流電源装置250の直流電源261、262および263の他方の極性(例えば正)の電極に接続されている。スイッチ装置250はマトリックス状のスイッチ251～259を有する。図18の上側の多層構造体の表示面250に境界線または絶縁間隙276、277、278および279を投影した場合の位置が破線271、272、273および274によって示されている。このようにして、表示面250は、第1と第2の導電層206および207のそれぞれの互いに分離された複数の領域に対応して、複数の表示領域211、212、213、221、222、223、231、232および233に分割されている。この複数の表示領域によって表示面250の発光ダイオードは9つの表示領域にグループ化されまたは分割される。

10

【0041】

図18において第1の導電層206に給電するための1つのスイッチ、例えば251をオン状態にすると、表示領域211の発光素子だけが選択されて発光する。さらに、例えばスイッチ251および255をオン状態にすると、表示領域211および222の発光素子が選択されて発光する。

【0042】

図20は図18の複数の表示領域を有する多層構造体200の別の構造を示すための分解図である。第1絶縁層201は、第1の導電層206の絶縁間隙276および277に対応する間隙281および282によって複数の領域311、312および313に分離されている。第3絶縁層203は、第2の導電層207の絶縁間隙278および279に対応する間隙283および284によって複数の部材351、352および353に分離されている。第1の導電層206の絶縁間隙276および277に対応する2つの溝285および286が、第2絶縁層202の上面から内部に向かって延びている。第2の導電層207の絶縁間隙278および279に対応する2つの溝287および288が、第2絶縁層202の下面から内部に向かって延びている。絶縁層のその間隙および溝は、空き空間としてもよく、または絶縁性のゴムまたはビニルのシートによってその空間を埋めてもよい。

20

【0043】

図20に示した構造体は、積層ボードにその上面から間隙281および282の位置に、表示面側から第2の絶縁層202の内部に達するように切り込みを入れ、それによって間隙281および282と第1の導電層206の間隙276および277と第2の絶縁層202の溝285および286とを形成し、また、積層ボードにその下面から間隙283および284の位置に、底面から第2の絶縁層202の内部に達するように切り込みを入れ、それによって間隙283および284と第2の導電層207の間隙278および279と第2の絶縁層202の溝287および288とを形成して得られる。このようにして、図18および19に示した表示装置200と基本的に同じ表示装置が簡単な方法で作成できる。

30

【0044】

図21は、図18の複数の表示領域を有する多層構造体200の別の構造を示すための分解図である。この図において、第1の導電層206は、表示領域211～233に対応して複数の領域371～379に分離されている。第1の導電層206の複数の領域371～379には電極381～389がそれぞれ接続されている。第2の導電層207は電極391に接続されている。電極381～389はそれぞれ図示されていない個々のスイッチを介して図示されていない直流電源の一方の極性の電極に接続されている。電極391は直流電源の他方の極性の電極に接続されている。この構成によって、個々のスイッチをオン状態にすると、対応する個々の表示領域の発光素子だけが選択されて発光する。

40

【0045】

本発明による表示装置においては、複数の導電層を用い、それぞれ受電する導電層の位置(深さ)が異なる2つの端子を有する発光素子を用いるので、1つの導電層位置に2つ以上の所定導体ストリップ・パターンを形成しなくとも、発光素子の各端子に所定電位を与

50

えることができる。これに対して、プリント基板上に1つ以上の発光素子を配置する場合には、基板上に少なくとも2つの電位を与える導体配線パターンを形成する必要があるであろう。

【0046】

本発明に従う発光素子を有する表示装置には次のような用途がある。(1)アート表示装置。発光素子を有するサインボードは、芸術的表現の媒体としてアート・サインボードに応用できる。また、看板や標識として使用することもできる。さらに、そのアート・サインボードを子供用の玩具として利用することができる。図17に示した表示装置は例えば光る球状装飾品として使用できる。(2)切換え型サインボード。上述したように複数の群の発光ダイオードをスイッチを介して切換えて発光させることによって、複数の情報を切換えて表示することができる。例えば、駐車場の満車を示す「満」と空きスペースの存在を示す「空」をスイッチで切換えて表示することができる。(3)遊戯用の製品。例えば、上述のサインボードをすろくの駒の形状に加工して使用することができる。(4)大型の地域案内地図や観光案内地図。大型のサインボードの表示面に地図を描き、発光ダイオードを取付けることによって名所旧跡や特定の施設の位置を表示でき、状況の変化に応じてその発光ダイオードの差込み位置を柔軟に追加または変更することができる。(5)建材。壁、天井および扉等の建材として使用すると、意匠性のある建材になる。(6)工芸品。サインボードを薄い円盤状に形成して電池内蔵の棒状の手持ち部を付加すると意匠性のある「光るうちわ」が形成される。その他の工芸品にも応用可能である。

【0047】

以上説明した実施形態は典型例として挙げたに過ぎず、当業者であれば本発明の原理および範囲を逸脱することなく種々の変形を行えることは明らかである。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の一実施形態の外観(斜視図)を示している。

【図2】図2は、本発明の表示装置の原理を示す図である。

【図3】図3は、図2のサインボードの線3-3で切った垂直断面図である。

【図4】図4は、導電層の種々の実施例を示している。

【図5】図5は、発光ダイオードの種々の実施例を示している。

【図6】図6は、発光ダイオードの端子を多層ボードに直接突き刺した例を示している。

【図7】図7は、発光ダイオードの各端子の先端部を示している。

【図8】図8(A)は、導電層と給電ケーブルとの接続法を例示している。図8(B)は、導電層と給電ケーブルとの別の接続法を例示している。図8(C)は給電用銅板の変形例を示している。

【図9】図9は、リレー・スイッチを介した電源の接続法を例示している。

【図10】図10は、2つの表示面を有するサインボードにおける同時に点灯する発光ダイオードの配置を示している。

【図11】図11は、2つの表示面を有するサインボードにおける選択的に点灯する発光ダイオードの配置を示している。

【図12】図12は、作動電圧の異なる2種類の発光ダイオードを使用したサインボードを示している。

【図13】図13は、3つの導電層を使用するサインボードにおける種々の発光ダイオードの1対の端子の長さを示している。

【図14】図14は、3つの導電層と2つの表示面とを有するサインボードにおける種々の発光ダイオードを示している。

【図15】図15は、所定パターンのストリップに結線して取付けられ差込み端子数を減少させた複数の発光ダイオードを示している。

【図16】図16(A)は、円錐状の多層構造体を有する表示装置の実施形態の外観(側面図)を示している。図16(B)はこの表示装置の垂直断面図である。

【図17】図17(A)は、球状の多層構造体を有する表示装置の実施形態の外観(側面図)を示している。図17(B)はこの表示装置の垂直断面図である。

10

20

30

40

50

【図18】図18は、導電層が複数の領域に分割されている多層構造体を有する表示装置の実施形態の外観(斜視図)を示している。

【図19】図19は、図18の多層構造体の構造を示すための図である。

【図20】図20は、図18の多層構造体200の別の構造を示すための図である。

【図21】図21は、図18の多層構造体200の別の構造を示すための図である。

【符号の説明】

10 多層ボード

11、12、13 発泡プラスチック・ボード

21、22 導電層

31 発光ダイオード

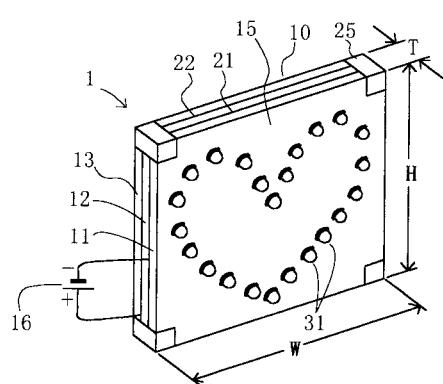
42、43 発光ダイオードの端子

16 直流電源

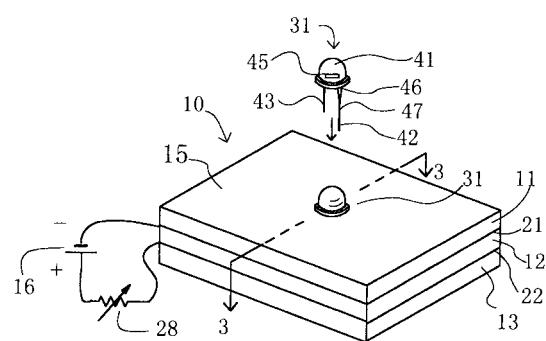
44 端子の絶縁性被覆

10

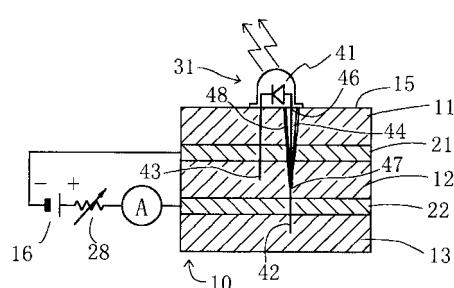
【図1】



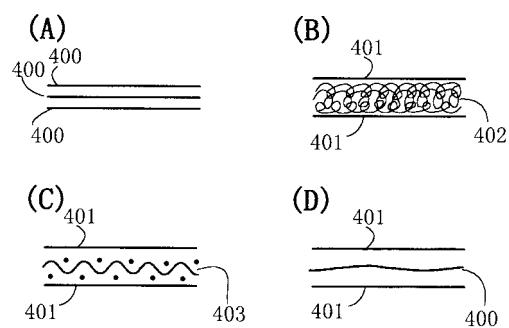
【図2】



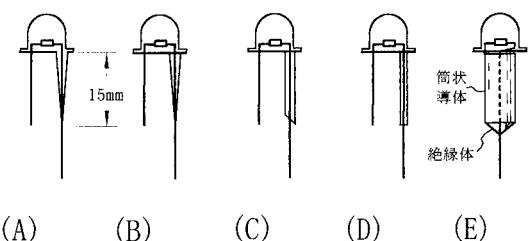
【図3】



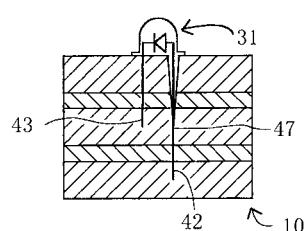
【図4】



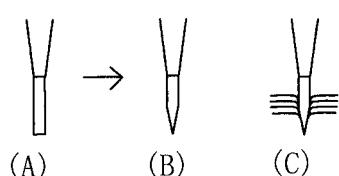
【図5】



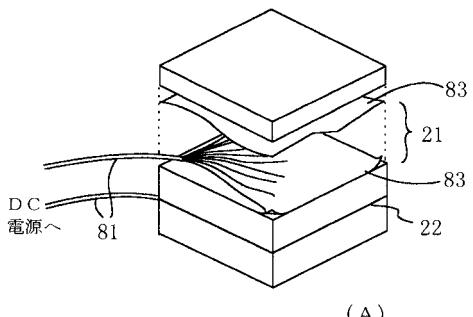
【図6】



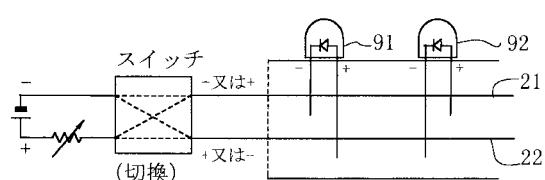
【図7】



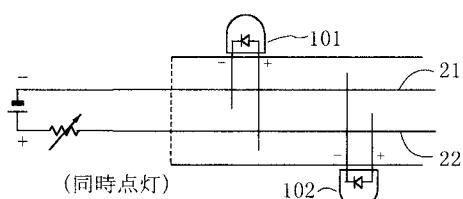
【図8】



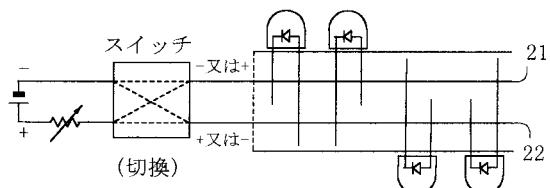
【図9】



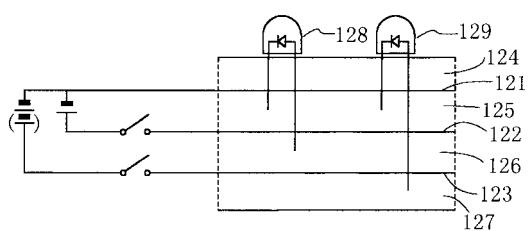
【図10】



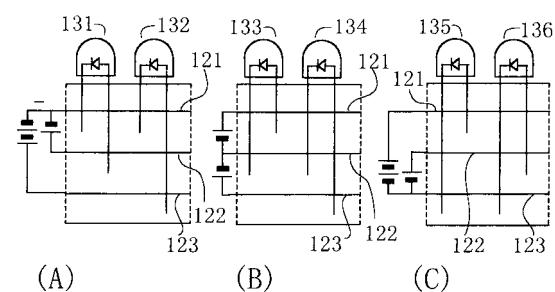
【図11】



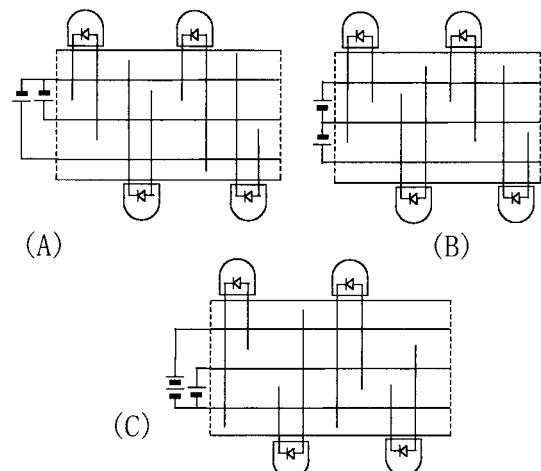
【図12】



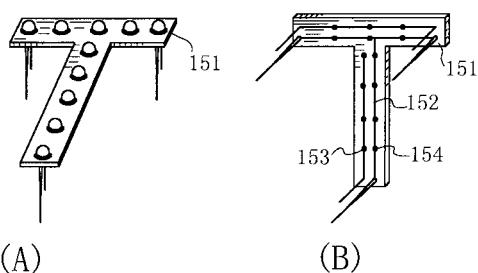
【図13】



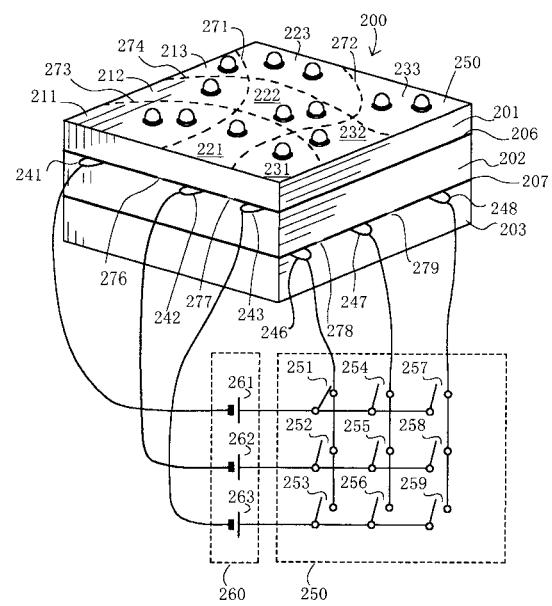
【 図 1 4 】



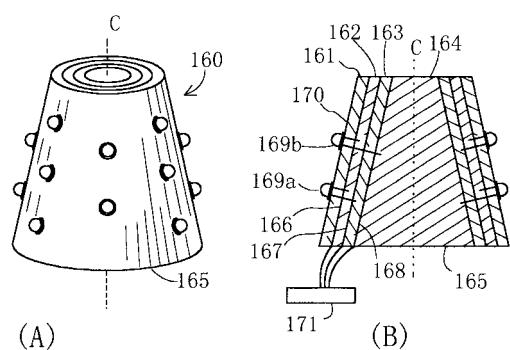
【図15】



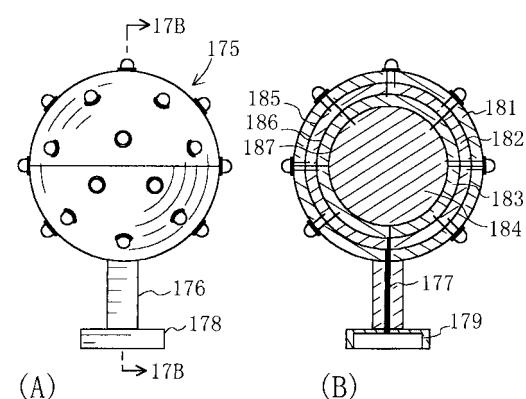
【図18】



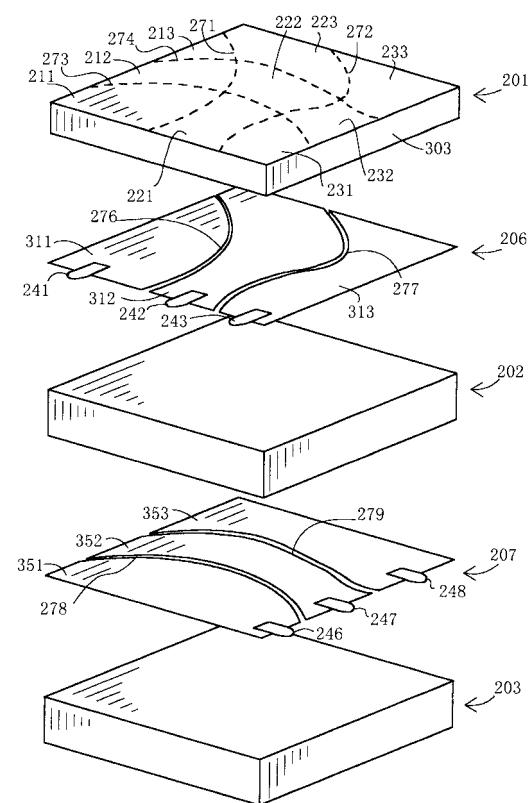
【図 1 6】



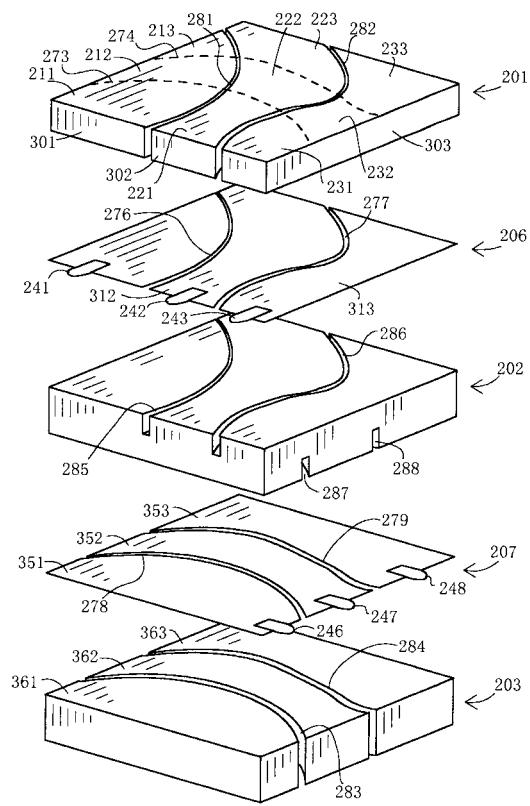
〔図17〕



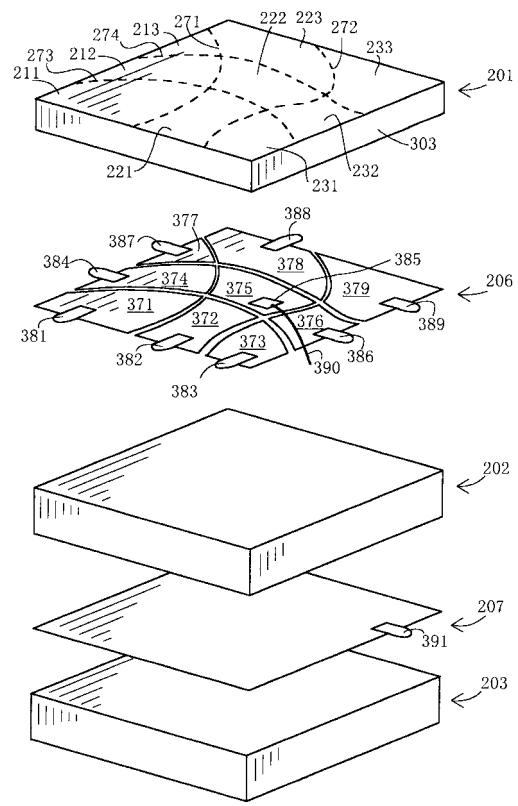
【 囮 1 9 】



【図20】



【図21】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平11-305699(JP, A)
特開昭52-029197(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09F 13/00 - 13/46

H01L 33/00