

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6166863号
(P6166863)

(45) 発行日 平成29年7月19日(2017.7.19)

(24) 登録日 平成29年6月30日(2017.6.30)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 L 33/48 (2010.01)

H O 1 L 33/48

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2011-196147 (P2011-196147)	(73) 特許権者	000113322
(22) 出願日	平成23年9月8日(2011.9.8)		東芝ホクト電子株式会社
(65) 公開番号	特開2012-84855 (P2012-84855A)		北海道旭川市南5条通23丁目1975番地
(43) 公開日	平成24年4月26日(2012.4.26)	(74) 代理人	100082740
審査請求日	平成26年9月5日(2014.9.5)		弁理士 田辺 恵基
審査番号	不服2016-6606 (P2016-6606/J1)	(72) 発明者	巻 圭一
審査請求日	平成28年5月6日(2016.5.6)		北海道旭川市南5条通23丁目1975番地 東芝ホクト電子株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2010-204459 (P2010-204459)		
(32) 優先日	平成22年9月13日(2010.9.13)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
		合議体	
		審判長	恩田 春香
		審判官	森 電介
		審判官	河原 英雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

屈曲性を有し透光性の一对の支持体と、
前記支持体に設けられた一对の導電層と、
前記一对の支持体間に挟まれ前記導電層にそれぞれ接続される一对の電極を備えた発光素子と、前記一对の支持体間に充填された透光性を持つ電気絶縁性の樹脂で形成された中間層と、を有し、

前記支持体は前記発光素子を中心として外側に突出した状態に変形され、前記発光素子の一方の端部には、前記発光素子より面積が小さい電極が設けられ、かつ、断面形状において、前記中間層の樹脂が前記発光素子の前記一方の端部と前記電極側面周辺に亘って充填し、前記発光素子を中心として前記外側に突出した状態に変形された形状であり、前記発光素子から発光された光が前記支持体の両面から放出されることを特徴とする発光装置。

【請求項2】

前記導電層の材料が前記発光素子より柔らかく、前記導電層に前記発光素子が押しつけられることにより、前記導電層が前記発光素子の外形に合せて変形することを特徴とする請求項1に記載の発光装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、透光性および導電性を持つ支持体で支持した発光素子を備えた発光装置に関する。

【背景技術】

【0002】

発光素子を基材などに電氣的に接続する方法として、素子発光面電極では導電接続材料として金属細線を用いたワイヤボンディング法による接続が、反対側電極ではハンダあるいは導電性ペーストを用いた接続が一般的である。

【0003】

特許文献1には、ワイヤボンディング法を用いない発光素子の接続方法が開示されている。この方法では、素子電極と基材導電層の接続のため、導電接続材料として前駆体層が必要である。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2009-38331号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ワイヤボンディング法で発光素子を電氣的に接続する場合、ワイヤが金属細線であるため、発光素子側と基材側とに同種あるいは金などの透光性をもたない電極に接続する必要がある。また、一般的なハンダあるいは導電性ペーストは、透光性を持たない。

20

【0006】

そこで、本発明は、発光素子を透光性および導電性を持つ支持体で安定して保持し、かつ、接触抵抗を小さくすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述の課題を解決するため、本発明は、屈曲性を有し透光性の一对の支持体と、前記支持体に設けられた一对の導電層と、前記一对の支持体間に挟まれ前記導電層にそれぞれ接続される一对の電極を備えた発光素子と、前記一对の支持体間に充填された透光性を持つ電気絶縁性の中間層と、を有し、前記発光素子から発光された光が前記支持体の両面から放出されることを特徴とする発光装置にある。

30

また第1基体とその第1基体の表面に形成された第1導電層とを備えた透光性を持つ第1支持体と、第2基体とその第2基体の表面に形成された第2導電層とを備えて前記第1導電層と前記第2導電層とが対向するように配置された第2支持体と、前記第1導電層と前記第2導電層とにそれぞれ接する一对の電極を備えた発光素子と、前記第1支持体と前記第2支持体との間に充填された透光性を持つ電気絶縁性の中間層と、を有し、前記第1支持体および前記第2支持体の少なくとも一方は屈曲性をもち、前記発光素子を中心として外側に突出した状態に変形され、かつ、前記発光素子から発光された光が前記第1支持体と前記第2支持体の両面から放出されることを特徴とする発光装置にある。

【発明の効果】

40

【0008】

本発明によれば、発光素子を透光性および導電性を持つ支持体で安定して保持し、かつ、接触抵抗を小さくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明に係る発光装置の第1の実施の形態における一部拡大断面図である。

【図2】本発明に係る発光装置の第1の実施の形態の斜視図である。

【図3】本発明に係る発光装置の第2の実施の形態における一部拡大断面図である。

【図4】本発明に係る発光装置の第2の実施の形態の端部近傍の断面図である。

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 1 0 】

本発明に係る発光装置の実施の形態を、図面を参照して説明する。なお、同一または類似の構成には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

【 0 0 1 1 】

[第 1 の実施の形態]

図 1 は、本発明に係る発光装置の第 1 の実施の形態における一部拡大断面図である。図 2 は、本実施の形態の発光装置の斜視図である。また、図 2 には、発光装置 4 0 と電源との接続状態を模式的に示した。

【 0 0 1 2 】

この発光装置 4 0 は、第 1 支持体 1 0 と第 2 支持体 2 0 と発光素子 3 2 と中間層 3 0 とを有している。発光素子 3 2 は、発光ダイオード (L E D) である。発光素子 3 2 の一方の端部には、発光素子 3 2 よりも面積が小さい第 1 電極 3 3 が設けられている。発光素子 3 2 の第 1 電極 3 3 が設けられた端部に対して反対側の端部には、第 2 電極 3 4 が設けられている。第 1 電極 3 3 および第 2 電極 3 4 は、たとえば金で形成されている。

10

【 0 0 1 3 】

第 1 支持体 1 0 は、平板状の第 1 基体 1 2 と、第 1 基体 1 2 の一方の表面に形成された第 1 導電層 1 4 とからなる。第 2 支持体 2 0 は、平板状の第 2 基体 2 2 と、第 2 基体 2 2 の一方の表面に形成された第 2 導電層 2 4 とからなる。第 1 支持体 1 0 および第 2 支持体 2 0 は、いずれも屈曲性および透光性を有する。

20

【 0 0 1 4 】

第 1 基体 1 2 および第 2 基体 2 2 は、たとえばポリエチレンテレフタレート (P E T) 、ポリエチレンナフタレート (P E N) 、ポリカーボネート (P C) 、ポリエチレンサクシネート (P E S) 、アトロン (A R T O N) 、アクリル樹脂などで形成することができる。第 1 基体 1 2 および第 2 基体 2 2 の厚さは、たとえば 1 2 5 μ m 程度である。

【 0 0 1 5 】

第 1 導電層 1 4 および第 2 導電層 2 4 は、たとえば酸化インジウムスズ (I T O) 、酸化亜鉛 (Z n O) など形成される。第 1 導電層 1 4 および第 2 導電層 2 4 の厚さは、たとえば 1 μ m 程度である。

【 0 0 1 6 】

第 2 支持体 2 0 は、第 2 導電層 2 4 が第 1 導電層 1 4 と対向するように配置される。第 1 支持体 1 0 と第 2 支持体 2 0 との間には、発光素子 3 2 が配置される。発光素子 3 2 の第 1 電極 3 3 は、第 1 導電層 1 4 に接している。発光素子 3 2 の第 2 電極 3 4 は、第 2 導電層 2 4 と接している。

30

【 0 0 1 7 】

中間層 3 0 は、第 1 支持体 1 0 および第 2 支持体 2 0 の間に充填されている。中間層 3 0 は、透光性および屈曲性を持つ電気絶縁性の材料で形成される。ここで、透光性は、日本工業規格 J I S K 7 1 0 5 で測定した全光透過率が 5 0 % 以上であることが好ましい。中間層 3 0 は、たとえばアクリル系エラストマーなどの熱可塑性樹脂で形成される。中間層 3 0 の厚さは、発光素子 3 2 の第 1 電極 3 3 側の端部と第 2 電極 3 4 側の端部の間の距離よりも小さく、たとえば 1 7 5 μ m ないし 2 9 0 μ m である。

40

【 0 0 1 8 】

第 1 支持体 1 0 および第 2 支持体 2 0 の形状は、たとえばシート状でほぼ同じ大きさの長方形であり、少しずれて対向している。その結果、第 1 支持体 1 0 および第 2 支持体 2 0 の端部には、第 1 導電層 1 4 および第 2 導電層 2 4 がそれぞれ第 2 支持体 2 0 あるいは第 1 支持体 1 0 に覆われずに露出している。中間層 3 0 は、第 1 導電層 1 4 および第 2 導電層 2 4 がそれぞれ第 2 支持体 2 0 あるいは第 1 支持体 1 0 に覆われずに露出した部分に、若干はみ出している。露出した第 1 導電層 1 4 および第 2 導電層 2 4 には、それぞれ電源 4 2 から延びた配線 4 4 , 4 5 が接続されている。

【 0 0 1 9 】

本実施の形態の発光装置 4 0 は、5 個の発光素子 3 2 を有している。これらの発光素子

50

３２は、電氣的に並列に電源４２に接続されている。

【００２０】

この発光装置４０は、たとえば以下の方法で製造される。

【００２１】

まず、第１基体１２および第２基体２２となるポリエチレンテレフタラートのシートの一方の表面に、第１導電層１４および第２導電層２４となるＩＴＯの層をスパッタリングなどによって形成する。次に、中間層３０の材料であるアクリル系エラストマーに発光素子３２とほぼ同じ大きさの貫通孔を形成する。

【００２２】

この中間層３０の材料を、第１支持体１０の第１導電層１４が形成された方の表面に密着させる。第１支持体１０の材料の表面に中間層３０の材料を密着させた後に発光素子３２とほぼ同じ大きさの貫通孔を形成してもよい。

【００２３】

その後、中間層３０の材料に形成された貫通孔に、発光素子３２を配置していく。発光素子３２をすべての貫通孔に配置した後、中間層３０の材料の第１支持体１０と反対側の表面に、第２支持体２０の第２導電層２４が形成された方の表面を密着させる。その後、熱ドラムで挟むことにより、加圧しながら加熱する。

【００２４】

このようにして形成した発光装置４０を、第１支持体１０および第２支持体２０が屈曲性を持つ範囲で変形された状態で設置する。つまり、第１支持体１０および第２支持体２０が、塑性変形したり割れを生じたりしない弾性変形の範囲で変形されて設置される。その後、発光装置４０に電源４２を接続する。

【００２５】

このような状態で、電源４２によって発光素子３２の電極３３，３４間に電圧が印加されることにより、発光素子３２は発光する。発光素子３２が発生した光は、中間層３０および第１支持体１０を透過する。つまり、その光は、発光装置４０の外部から視認されることになる。このように、本実施の形態では、平板状の発光装置４０を変形させた状態で発光させることができる。

【００２６】

また、第２支持体２０も透光性を持つため、発光素子３２が発生した光は発光装置４０の両面から放出される。さらに、発光素子３２以外の部分が透光性を持つため、あたかも宙に浮いているような光を発することができる。

【００２７】

発光素子３２自体が透光性を持つ場合には、第１支持体１０に設けられた第１導電層１４に接する第１電極３３を発光素子３２の端部よりも小さくしておくと、第１電極３３の端部の第１電極３３で覆われていない部分からも光が第１支持体１０に向かって放出される。その結果、発光装置４０の外部に到達する光量が増大する。

【００２８】

複数の発光素子３２は、電氣的に並列に電源４２に接続されている。つまり、それぞれの発光素子３２の電極３３，３４には同じ電圧が印加される。その結果、発光素子３２が同じものであれば、それぞれの発光素子３２には同じ電流が流れ、それぞれの発光素子３２の発光強度は同じとなる。また、第１導電層１４および第２導電層２４には、発光素子３２の数に比例した電流が流れることになる。第１導電層１４および第２導電層２４にＩＴＯを用いると、ＩＴＯは電気抵抗が比較的大きいため、電気回路の安定化に寄与する。

【００２９】

第１支持体１０は屈曲性を持ち、中間層３０の厚さは発光素子３２に比べて小さい。このため、第１支持体１０は、発光素子３２を中心として外側に若干突出した状態に弾性変形する。この弾性変形によって、第１支持体１０は発光素子３２に向かって付勢された状態となる。その結果、第１導電層１４と電極３３との接触状態が向上し、接触抵抗が小さくなる。また、発光素子３２は、安定して支持される。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 0 】

同様に、第 2 支持体 2 0 も屈曲性を持つ。このため、第 2 導電層 2 4 と第 2 電極 3 4 との接触状態も向上し、接触抵抗が小さくなる。また、発光素子 3 2 はさらに安定して支持される。

【 0 0 3 1 】

なお、発光装置 4 0 全体を屈曲させる必要がない場合には、第 1 支持体 1 0 あるいは第 2 支持体 2 0 の一方を、硝子などの屈曲性を持たない材料で形成してもよい。この場合であっても、第 1 支持体 1 0 および第 2 支持体 2 0 のいずれかが屈曲性を持っていれば、第 1 支持体 1 0 および第 2 支持体 2 0 のいずれかは発光素子 3 2 に向かって付勢された状態となり、接触抵抗の減少および安定した支持が図られる。

10

【 0 0 3 2 】

第 1 導電層 1 4 および第 2 導電層 2 4 の材料として、発光素子 3 2 よりも柔らかいものを用いると、第 1 導電層 1 4 および第 2 導電層 2 4 が発光素子 3 2 に押しつけられることによって、発光素子 3 2 の外形に合わせて変形する。その結果、第 1 導電層 1 4 および第 2 導電層 2 4 と発光素子 3 2 の電極 3 3 , 3 4 との接触状態が向上し、接触抵抗が減少する。

[第 2 の実施の形態]

図 3 は、本発明に係る発光装置の第 2 の実施の形態における一部拡大断面図である。

【 0 0 3 3 】

この発光装置 4 1 は、第 1 の実施の形態の発光装置 4 0 (図 1 参照) に、第 3 支持体 5 0 と第 2 中間層 6 0 と第 2 発光素子 6 2 とを追加したものである。また、第 1 基体 1 2 の第 1 導電層 1 4 に対して反対側の面には第 4 導電層 1 5 が設けられている。

20

【 0 0 3 4 】

第 2 発光素子 6 2 は、発光ダイオード (L E D) である。第 2 発光素子 3 2 の両端部には、一対の電極 3 3 , 3 4 が設けられている。第 2 発光素子 3 2 の電極 3 3 , 3 4 は、たとえば金で形成されている。

【 0 0 3 5 】

第 3 支持体 5 0 は、平板状の第 3 基体 5 2 と、第 3 基体 5 2 の表面に設けられた第 3 導電層 5 4 とからなる。第 3 基体 5 2 は、屈曲性および透光性を有する。

【 0 0 3 6 】

第 3 基体 5 2 は、たとえばポリエチレンテレフタレート (P E T)、ポリエチレンナフタレート (P E N)、ポリカーボネート (P C)、ポリエチレンサクシネート (P E S)、アトロン (A R T O N)、アクリル樹脂などで形成することができる。第 3 基体 5 2 の厚さは、たとえば 1 2 5 μ m 程度である。

30

【 0 0 3 7 】

第 3 導電層 5 4 および第 4 導電層 1 5 は、たとえば酸化インジウムスズ (I T O)、酸化亜鉛 (Z n O) などで形成される第 3 導電層 5 4 および第 4 導電層 1 5 の厚さは、たとえば 1 μ m 程度である。

【 0 0 3 8 】

第 3 支持体 5 0 は、第 3 導電層 5 4 が第 1 支持体 1 0 の第 4 導電層 1 5 と対向するように配置される。第 1 支持体 1 0 第 3 支持体 5 0 との間には、第 2 発光素子 6 2 が配置される。第 2 発光素子 6 2 の第 1 電極 6 3 は、第 3 導電層 5 4 に接している。第 2 発光素子 3 2 の第 2 電極 6 4 は、第 1 支持体 1 0 の第 4 導電層 1 5 と接している。

40

【 0 0 3 9 】

第 2 中間層 6 0 は、第 1 支持体 1 0 および第 3 支持体 5 0 の間に充填されている。第 2 中間層 6 0 は、透光性および屈曲性を持つ電気絶縁性の材料で形成される。ここで、透光性は、日本工業規格 J I S K 7 1 0 5 で測定した全光透過率が 5 0 % 以上であることが好ましい。第 2 中間層 6 0 は、たとえばアクリル系エラストマーなどの熱可塑性樹脂で形成される。第 2 中間層 6 0 の厚さは、第 2 発光素子 6 2 の第 1 電極 6 3 側の端部と第 2 電極 6 4 側の端部の間の距離よりも小さく、たとえば 1 7 5 μ m ないし 2 9 0 μ m である。

50

【 0 0 4 0 】

図 4 は、本実施の形態における発光装置の端部近傍の断面図である。

【 0 0 4 1 】

第 3 支持体 5 0 の形状は、第 1 支持体 1 0 および第 2 支持体 2 0 とほぼ同じ大きさの長方形のシート状である。第 3 支持体 5 0 は、第 1 支持体 1 0 に対して第 2 支持体 2 0 と同じ方向に少しずれて対向している。その結果、一方の端部では、第 1 導電層 1 4 および第 4 導電層 1 5 が露出している。また、他方の端部では、第 2 導電層 2 4 および第 3 導電層 5 4 が間隙を挟んで対向している。

【 0 0 4 2 】

端部で露出した第 1 導電層 1 4 および第 4 導電層 1 5 は、たとえばコネクタ 7 0 によって互いに電氣的に接続されている。間隙を挟んで対向している第 2 導電層 2 4 および第 3 導電層 5 4 には、それぞれ電源 4 2 から延びた配線 4 4 , 4 5 が接続されている。

10

【 0 0 4 3 】

この発光装置 4 1 は、たとえば以下の方法で製造される。

【 0 0 4 4 】

まず、第 1 基体 1 2 となるポリエチレンテレフタラートのシートの両表面に、第 1 導電層 1 4 および第 4 導電層 1 5 となる I T O の層をスパッタリングなどによって形成する。また、第 2 基体 2 2 および第 3 基体 5 2 となるポリエチレンテレフタラートのシートの一方の表面に、第 2 導電層 2 4 および第 3 導電層 5 4 となる I T O の層をスパッタリングなどによって形成する。

20

【 0 0 4 5 】

次に、中間層 3 0 および第 2 中間層 6 0 の材料であるアクリル系エラストマーに発光素子 3 2 あるいは第 2 発光素子 6 2 とほぼ同じ大きさの貫通孔をそれぞれ形成する。この中間層 3 0 および第 2 中間層 6 0 の材料を、第 1 支持体 1 0 の両面にそれぞれ密着させる。第 1 支持体 1 0 の材料の両表面に第 1 中間層 3 0 および第 2 中間層 6 0 の材料を密着させた後に第 1 発光素子 3 2 あるいは第 2 発光素子 6 2 とほぼ同じ大きさの貫通孔を形成してもよい。

【 0 0 4 6 】

その後、中間層 3 0 の材料に形成された貫通孔に、発光素子 3 2 を配置していく。また、第 2 中間層 6 0 の材料に形成された貫通孔に、第 2 発光素子 6 2 を配置していく。第 1 発光素子 3 2 をすべての貫通孔に配置した後、中間層 3 0 の材料の第 1 支持体 1 0 と反対側の表面に、第 2 支持体 2 0 の第 2 導電層 2 4 が形成された方の表面を密着させる。第 2 発光素子 6 2 をすべての貫通孔に配置した後、第 2 中間層 6 0 の材料の第 1 支持体 1 0 と反対側の表面に、第 3 支持体 5 0 の第 3 導電層 5 4 が形成された方の表面を密着させる。その後、熱ドラムで挟むことにより、加圧しながら加熱する。

30

【 0 0 4 7 】

あるいは、第 1 の実施の形態における発光装置 4 0 と同様のものを 2 種類製造しておき、それらを接着させることによって、本実施の形態の発光装置 4 1 を製造してもよい。この場合、第 1 基体 1 2 は、2 枚の絶縁性のシートを貼り合わせたものとなる。

【 0 0 4 8 】

40

このようにして形成した発光装置 4 1 を、第 1 支持体 1 0 、第 2 支持体 2 0 および第 3 支持体 5 0 が屈曲性を持つ範囲で変形された状態で設置する。つまり、第 1 支持体 1 0 、第 2 支持体 2 0 および第 3 支持体 5 0 のいずれもが、塑性変形したり割れを生じたりしない弾性変形の範囲で変形されて設置される。その後、発光装置 4 1 に電源 4 2 を接続する。

【 0 0 4 9 】

このような状態で、電源 4 2 によって発光素子 3 2 , 6 2 の電極 3 3 , 3 4 間に電圧が印加されることにより、第 1 発光素子 3 2 および第 2 発光素子 6 2 は発光する。第 1 発光素子 3 2 が発生した光は、第 1 中間層 3 0 、第 1 支持体 1 0 、第 2 中間層 6 0 および第 3 支持体 5 0 を透過し、第 3 支持体 5 0 の外面から視認される。また、第 1 発光素子 3 2 が

50

発生した光は、第2支持体20の外面からも視認される。同様に、第2発光素子62が発生した光は、第3支持体50の外面および第2支持体20の外面から視認される。つまり、それらの光は、発光装置41の外部から視認されることになる。

【0050】

異なる中間層に配置された発光素子が発生した光は、外部に到達するまでに通過する媒体の材質・厚さが異なる。そこで、必要に応じて、それぞれの中間層に配置された発光素子に流す電流を変化させて、外部から視認される発光強度が同程度になるように調整してもよい。

【0051】

また、第1支持体10および第3支持体50のいずれかが屈曲性を持っていれば、第1支持体10および第3支持体50のいずれかは第2発光素子62を中心として外側に若干突出した状態に弾性変形する。この弾性変形によって、第1支持体10および第3支持体50のいずれかは、第2発光素子62に向かって付勢された状態となる。その結果、第2発光素子62の電極34, 35のいずれかは、第4導電層15あるいは第3導電層54第1との接触状態が向上し、接触抵抗が小さくなる。また、第2発光素子62は、安定して支持される。

【0052】

同一の中間層30, 60に配置された発光素子32, 62同士を過度に近接させると、支持体10, 20, 50の弾性変形による付勢が小さくなる。このため、電極34, 35と導電層14, 15, 24, 52との接触状態が悪化したり、発光素子32, 62の支持の安定が損なわれる可能性がある。

【0053】

しかし、本実施の形態のように近接させる発光素子32, 62を異なる中間層30, 60に配置することにより、それらの発光素子32, 62の間に存在する第1支持体10が弾性変形する。これにより、異なる中間層30, 60に配置された発光素子32, 62を近接して配置した場合であっても、電極34, 35と導電層14, 15, 24, 52との接触状態を適切に維持したり、発光素子32, 62を安定して支持することができる。ただし、この場合であっても、異なる中間層30, 60に配置された発光素子32, 62を過度に近接させると、その間の第1支持体10が十分に変形できない可能性もある。そこで、異なる中間層30, 60に配置された発光素子32, 62は、第1支持体10の厚さ程度は離間して配置した方がよい。

【0054】

さらに、異なる中間層30, 60に配置された発光素子32, 62を近接させて、第1支持体10を挟んで少なくとも一部が重なるように配置してもよい。この場合であっても、第2支持体20および第3支持体50が屈曲性を持っていれば、第2支持体20および第3支持体50がそれぞれ弾性変形して、重なり合って配置された発光素子32, 62を両端部側から付勢する。これにより、電極34, 35と導電層14, 15, 24, 52との接触状態は適切に維持され、発光素子32, 62は安定して支持される。

【0055】

このように、本実施の形態では、2つの中間層30, 60を設け、それぞれの中間層30, 60に発光素子32, 62を配置しているため、発光素子32, 62を非常に近接して配置することができる。つまり、各層での回路形成密度を低下させることができる。

【0056】

その結果、発光素子の密度を高め、発光装置41の発光強度を高めることができる。また、発光装置41での発光によって描く図形、文字などの形態の自由度が高まる。さらに、異なる中間層30, 60に配置された発光素子32, 62として異なる色の光を発生させるものをを用いると、混色によって多彩な色を発生させることができる。

【0057】

また、発光ダイオードなどの発光素子32, 62で異なる色を発生させるものは、素子の大きさが異なる場合がある。このような場合など、同一の中間層に高さの異なる発光素

10

20

30

40

50

子を配置すると、高さの小さい発光素子はその両端部側の支持体での付勢がなくなり、電極 3 3 , 3 4 と導電層 1 4 , 1 5 , 2 4 , 5 2 との接触が維持できなくなったり、発光素子の支持の安定性が損なわれる可能性がある。しかし、本実施の形態のように、複数の中間層を設けることにより、高さが同じ発光素子のみを同一の中間層に配置することができる。その結果、高さの小さい発光素子も、その両端部側の支持体で十分に付勢することができ、電極と導電層との接触を適切に維持し、発光素子を安定して支持することができる。

【 0 0 5 8 】

本実施の形態では、第 1 中間層 3 0 に配置された第 1 発光素子 3 2 と第 2 中間層 6 0 に配置された第 2 発光素子 6 2 とを電氣的に直列に接続しているが、これらを並列に電源に接続してもよい。この場合、たとえば第 1 支持体 1 0 の両面が露出した部分で、第 1 導電層 1 4 と第 4 導電層 1 5 とを独立して、電源 4 2 に接続すればよい。このように異なる中間層に位置する発光素子を並列に電源 4 2 に接続することにより、それらの発光素子を互いに独立して制御することができる。また、異なる中間層に位置する発光素子を並列に電源 4 2 に接続することにより、それぞれの導電層を流れる電流を高めることなくより高い発光強度が得られる。

[他の実施の形態]

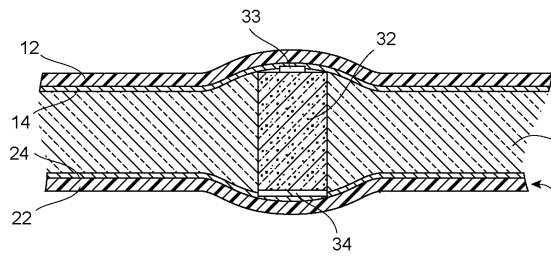
上述の各実施の形態は単なる例示であり、本発明はこれらに限定されない。たとえば、上述の実施の形態では、発光素子が配置された層は、1 層または 2 層としていたが、3 層以上の積層構造としてもよい。また、各実施の形態の特徴を組み合わせることもできる。

【 符号の説明 】

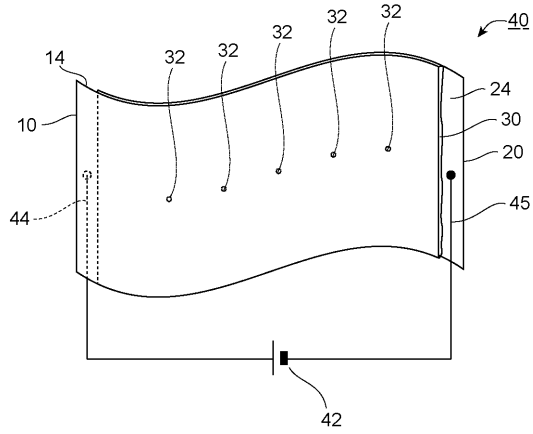
【 0 0 5 9 】

1 0 ... 第 1 支持体、1 2 ... 第 1 基体、1 4 ... 第 1 導電層、1 5 ... 第 4 導電層、2 0 ... 第 2 支持体、2 2 ... 第 2 基体、2 4 ... 第 2 導電層、3 0 ... 中間層、3 2 ... 発光素子、3 3 ... 第 1 電極、3 4 ... 第 2 電極、4 0 ... 発光装置、4 1 ... 発光装置、4 2 ... 電源、4 4 ... 配線、4 5 ... 配線、5 0 ... 第 3 支持体、5 2 ... 第 3 基体、5 4 ... 第 3 導電層、6 0 ... 第 2 中間層、6 2 ... 第 2 発光素子

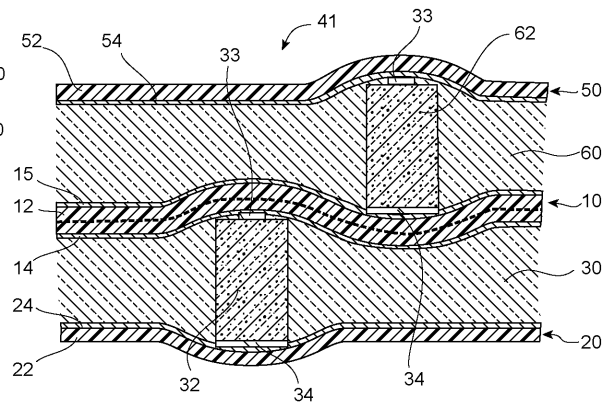
【図1】



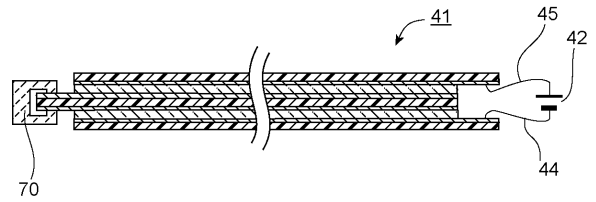
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2009-10204(JP,A)
特開平3-21983(JP,A)
特開2006-86193(JP,A)
特開2008-34473(JP,A)
特開平11-177147(JP,A)
特開平8-76697(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L33/48