

(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2005-283911

(P2005-283911A)

(43) 公開日 平成17年10月13日(2005.10.13)

(51) Int.Cl.⁷

G09F 9/00

G09F 9/30

H05B 33/14

F I

G09F 9/00

G09F 9/30

H05B 33/14

3 O 4 B

3 6 5 Z

Z

テーマコード (参考)

3 K O O 7

5 C O 9 4

5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2004-96792 (P2004-96792)

(22) 出願日 平成16年3月29日 (2004.3.29)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼2 1 O 番地

(74) 代理人 100105647

弁理士 小栗 昌平

(74) 代理人 100105474

弁理士 本多 弘徳

(74) 代理人 100108589

弁理士 市川 利光

(74) 代理人 100115107

弁理士 高松 猛

(74) 代理人 100090343

弁理士 濱田 百合子

最終頁に続く

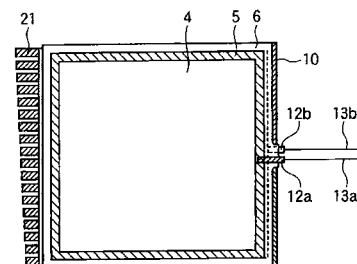
(54) 【発明の名称】 エレクトロルミネッセンス表示パネル

(57) 【要約】

【課題】 軽量性、柔軟性、設置場所の自由度を損なうことなく、発熱による劣化を抑制して長時間高輝度で発光させることが可能な新規な構造を有する分散型 E L 表示パネルの提供の提供。

【解決手段】 対向する背面電極及び透明電極を有する表示パネルの背面側に良熱伝導性の面状体または線状体を配設したことを特徴とする分散型エレクトロルミネッセンス表示パネル。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対向する背面電極及び透明電極を有する表示パネルの背面側に良熱伝導性の面状体または線状体を配設したことを特徴とする分散型エレクトロルミネッセンス表示パネル。

【請求項 2】

前記表示パネルの背面側に配設する良熱伝導性の面状体または線状体の熱伝導率が $50 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 以上であることを特徴とする請求項 1 に記載の分散型エレクトロルミネッセンス表示パネル。

【請求項 3】

前記表示パネルの背面側に配設する良熱伝導性の面状体または線状体が金属であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の分散型エレクトロルミネッセンス表示パネル。 10

【請求項 4】

前記背面電極の熱伝導率が $100 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 以上であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の分散型エレクトロルミネッセンス表示パネル。

【請求項 5】

前記透明電極の表面抵抗率が $0.05 \Omega/\square \sim 50 \Omega/\square$ であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の分散型エレクトロルミネッセンス表示パネル。

【請求項 6】

前記透明電極が、透明導電膜と金属および/または合金の細線構造部を有する透明導電性シートからなることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の分散型エレクトロルミネッセンス表示パネル。 20

【請求項 7】

前記面状体または線状体に冷却フィンが組み合わされていることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の分散型エレクトロルミネッセンス表示パネル。

【請求項 8】

面状体または線状体が電子冷却素子と組み合わされていることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の分散型エレクトロルミネッセンス表示パネル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エレクトロルミネッセンス表示パネルに関するものである。 30

【背景技術】

【0002】

エレクトロルミネッセンス（以下、「EL」ともよぶ）蛍光体は電圧励起型の蛍光体であり、蛍光体粉末を電極の間に挟んで発光パネルとした分散型 EL パネルが知られている。分散型 EL パネルの一般的な形状は、蛍光体粉末を高誘電率のバインダー中に分散したものを、少なくとも一方が透明な二枚の電極の間に挟み込んだ構造からなり、両電極間に交流電場を印加することにより発光する。蛍光体粉末を用いて作成された発光パネルは数 mm 以下の厚さとすることが可能で、面発光体であり、発熱が少ないなど数多くの利点を有するため、道路標識、各種インテリアやエクステリア用の照明、液晶ディスプレイ等のフラットパネルディスプレイ用の光源、大面積の広告用の照明光源等としての用途がある。 40

【0003】

分散型 EL パネルは、高温プロセスを用いないため、プラスチックを基板としたフレキシブルなパネルの形成が可能であること、真空装置を使用することなく比較的簡便な工程で、低コストで製造が可能であること、また発光色の異なる複数の蛍光体粒子を混合することでパネルの発光色の調節が容易であるという特長を有し、LCD などのバックライト、表示パネルへ応用されている。しかしながら、発光輝度及び効率が低いことや高輝度発光に 100 V 以上の高電圧が必要なことから、応用範囲が限られており、従来は高輝度で長時間発光する用途（例えば、サインアンドディスプレイ用途）には使用できなかった。 50

【 0 0 0 4 】

一方、一般的に E L パネルは電圧をかけると発熱するという問題がある。また、室外の太陽光などによっても発熱が生じる。E L パネルは熱に弱く、発熱によって、熱に弱い部分（例えば、分散型 E L パネルでいえば、蛍光体粉末を分散させているバインダー）の劣化が加速されるため、長時間発光させることができない。

この問題を解決するために、例えば特許文献 1 のように、E L 表示パネルの背面側にヒートパイプを設置し、E L 表示パネルにおける発熱による劣化を抑制することは可能である。しかし、このような方法を採用すると、ヒートパイプの分だけ E L 表示パネルの厚さが増し、またヒートパイプが柔軟でないため、E L 表示パネルの長所である軽量性、柔軟性、設置場所の自由度が損なわれるという問題がある。

10

したがって、従来の E L 表示パネルでは、軽量性、柔軟性、設置場所の自由度を損なうことなく、発熱による劣化を抑制して長時間発光させることができなかった。

【特許文献 1】特開 2 0 0 0 - 1 0 5 5 5 6 号公報（特許請求の範囲、第 1 図～第 3 図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、本発明の目的は、軽量性、柔軟性、設置場所の自由度を損なうことなく、発熱による劣化を抑制して高輝度で長時間発光させることが可能な新規な構造を有する分散型 E L 表示パネルを提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

上記目的の達成手段を検討する過程で、分散型 E L パネルを高輝度で発光させるには印加電圧を高くすることや交流の周波数を上げることが必要であるが、分散型 E L パネルは高輝度発光における発光効率が低いことが明らかとなった。このため、高輝度発光では投入電力の大半が発熱で消費されてしまい、高輝度発光で発熱がより顕著となることが明らかとなった。

【 0 0 0 7 】

また、従来の E L 表示パネルにおいては、特に高輝度（長時間）発光時に、電極と、電極に電気を供給するリードとの接続部が著しく発熱するという問題が生じ、局所的に発光体が熱によって劣化することによって、発光ムラ（発光面内の輝度の不均一）が生じることを見出した。この問題に対しては、例えば特許文献 1 のように、E L 表示パネルの背面側にヒートパイプを設置するという方法では、電極と、電極に電気を供給するリードとの接続部における局所的な発熱による劣化を抑制して発光ムラを低減させることは不可能であった。

30

上記知見により、以下の本発明に至った。

（ 1 ）対向する背面電極及び透明電極を有する表示パネルの背面側に良熱伝導性の面状体または線状体を配設したことを特徴とする分散型エレクトロルミネッセンス表示パネル。

（ 2 ）前記表示パネルの背面側に配設する良熱伝導性の面状体または線状体の熱伝導率が $50 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 以上であることを特徴とする上記（ 1 ）に記載の分散型エレクトロルミネッセンス表示パネル。

40

（ 3 ）前記表示パネルの背面側に配設する良熱伝導性の面状体または線状体が金属であることを特徴とする上記（ 1 ）または（ 2 ）に記載の分散型エレクトロルミネッセンス表示パネル。

（ 4 ）前記背面電極の熱伝導率が $100 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 以上であることを特徴とする上記（ 1 ）～（ 3 ）のいずれかに記載の分散型エレクトロルミネッセンス表示パネル。

（ 5 ）前記透明電極の表面抵抗率が $0.05 \Omega/\square \sim 50 \Omega/\square$ であることを特徴とする上記（ 1 ）～（ 4 ）のいずれかに記載の分散型エレクトロルミネッセンス表示パネル。

（ 6 ）前記透明電極が、透明導電膜と金属および／または合金の細線構造部を有する透

50

明導電性シートからなることを特徴とする上記(1)~(5)のいずれかに記載の分散型エレクトロルミネッセンス表示パネル。

(7)前記面状体または線状体に冷却フィンが組み合わされていることを特徴とする上記(1)~(6)のいずれかに記載の分散型エレクトロルミネッセンス表示パネル。

(8)面状体または線状体が電子冷却素子と組み合わされていることを特徴とする上記(1)~(7)のいずれかに記載の分散型エレクトロルミネッセンス表示パネル。

【発明の効果】

【0008】

本発明であれば、軽量性、柔軟性、設置場所の自由度を損なうことなく、発熱を抑制して長時間高輝度で発光させることができ、また局所的な発熱による発光ムラを抑制可能な新規な構造を有するEL表示パネル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】

【0009】

以下、本発明のEL表示パネル、EL表示装置およびその製造方法について以下に詳細に説明する。なお、本明細書において「~」は、その前後に記載される数値を下限値および上限値として含む意味として使用される。

【0010】

本発明の粒子分散型EL表示パネルについて図1および図2を用いて以下に説明する。図1及び図2は本発明の良熱伝導性の面状体を有する分散型EL表示パネルの一例であり、図1は概略平面図、図2は概略断面図である。

【0011】

図1及び図2に、防湿フィルム6により発光部7の全体が被覆されている実施態様の分散型EL表示パネルを示す。本発明の分散型EL表示パネルは、背面電極1上に、誘電体層2、発光層3および透明電極4がこの順に積層された発光部7を有する。発光部7において、透明電極4の発光層3に接する側の少なくとも1辺近傍には、導電性の供电部(パスライン)5が電氣的に接続された状態で載設されている。防湿フィルム6の背面電極1側には良熱伝導性の面状体10が載設されている。更に、良熱伝導性の面状体10の端部には空冷用の冷却フィン21が取り付けられている。また背面電極1および供电部5には、それぞれ交流電源に接続されるリード片12a、12bが設けられている。

【0012】

発光部7に含まれる発光層3は、EL蛍光体粒子を分散含有して形成された層である。本発明で用いるEL蛍光体粒子は、平均球相当径が0.1~15 μm であることが好ましく、1~10 μm であることがさらに好ましい。また球相当径の変動係数は、30%以下であることが好ましく、5~20%であることがさらに好ましい。

なお、ここにいう「球相当径」とは、EL蛍光体粒子サイズをそれと体積が等しい球に換算したときの球の直径を意味する。

【0013】

EL蛍光体粒子の調製方法としては、焼成法、尿素溶融法、噴霧熱分解法または水熱合成法(Hydrothermal method)を好ましく用いることができる。調製されたEL蛍光体粒子は多重双晶構造を有することが好ましい。例えば、EL蛍光体粒子が硫化亜鉛である場合には、多重双晶(積層欠陥構造)の面間隔は1~10nmであることが好ましく、2~5nmであることがさらに好ましい。

【0014】

本発明で用いるEL蛍光体粒子は、当業界で広く用いられている焼成法(固相法)により調製できる。例えば、硫化亜鉛の場合、液相法で10~50nmの粒子粉末(通常生粉と呼ぶ)を作製し、これを一次粒子として用い、これに付活剤と呼ばれる不純物を混入させて融剤とともに坩堝にて900~1300の高温で30分~10時間、第1の焼成を行い、中間蛍光粉末を得る。次いで、得られた中間蛍光体粉末をイオン交換水で繰り返し洗浄し、アルカリ金属またはアルカリ土類金属および過剰の付活剤、共付活剤を除去する。次いで、得られた中間体蛍光体粉末に第2の焼成を行う。第2の焼成は、第1の焼成よ

10

20

30

40

50

り低温の500～800で行い、かつ焼成時間は30分～12時間と短時間の加熱（アニーリング）を行う。

【0015】

第1および第2の焼成により中間蛍光体粒子内には多くの積層欠陥が発生するが、粒子サイズをより小さく、かつより多くの積層欠陥を粒子内に含むように第1の焼成および第2の焼成の条件を適宜選択することが好ましい。

【0016】

また第1の焼成物にある範囲の大きさの衝撃力を加えることにより、粒子を破壊することなく、積層欠陥の密度を大幅に増加させることもできる。衝撃力を加える方法としては、中間蛍光粒子同士を接触混合させる方法、アルミナ等の球体を混ぜて混合させる（ボールミル）方法、中間蛍光体粒子を加速させ衝突させる方法、超音波を照射する方法などを好ましく用いることができる。

10

【0017】

上記方法により、本発明では5nm以下の積層欠陥密度を有する積層欠陥を10層以上有する粒子を形成することができる。その頻度の評価法としては、粒子を乳鉢で磨り潰し、ほぼ0.2μm以下の厚みの碎片に砕いたものを加速電圧200KVの電子顕微鏡で観察した際に、5nm以下の積層欠陥を10層以上含む破片粒子の頻度で評価できる。なお、粒径が0.2μm未満である場合には、前記破砕は不要である。

本発明では上記頻度が50%を超えるものが好ましく、70%を超えるものがさらに好ましい。頻度は高いほどよく、間隔は狭いほどよい。

20

【0018】

その後、前記中間蛍光体粒子を、HCl等の酸でエッチングして表面に付着している金属酸化物を除去し、さらに表面に付着した硫化銅をKCN溶液で洗浄して除去する。続いて該中間蛍光体を乾燥してEL蛍光体粒子を得る。

【0019】

硫化亜鉛の場合などは、蛍光体結晶中に多重双晶構造を導入するため、蛍光体の粒子形成方法として水熱合成法を用いることが好ましい。水熱合成系では、粒子は、よく攪拌された水溶媒に分散されており、かつ粒子成長を起こす亜鉛イオンおよび/または硫黄イオンは、反応容器外から水溶液で制御された流量で、決められた時間添加される。したがって、この系では粒子は水溶媒中で自由に動くことができ、かつ添加されたイオンは水中を拡散して粒子成長を均一に起こすことができる。このため、水熱合成法によれば、粒子内部における付活剤または共付活剤の濃度分布を変化させることができ、焼成法では得られない粒子を得ることができる。また粒径分布の調整において、核形成過程と成長過程を明確に分離でき、かつ粒子成長中の過飽和度を自由に制御することにより粒径分布を調整可能で、粒径分布の狭い単分散の硫化亜鉛粒子を得ることができる。核形成過程と成長過程の間に、オストワルド熟成工程を入れることが粒径の調整および多重双晶構造の実現のために好ましい。

30

【0020】

例えば、硫化亜鉛結晶は、水における溶解度が非常に低く、これは水溶液中においてイオン反応により粒子を成長させる場合に非常に不利となる。硫化亜鉛結晶の水での溶解度は、温度上昇に伴い上昇するが、375℃以上では水は超臨界状態となってイオンの溶解度は激減する。したがって、粒子調製温度は100～375℃であることが好ましく、200～375℃であることがさらに好ましい。粒径調整にかかる時間は好ましくは100時間以内であり、さらに好ましくは5分～12時間である。

40

【0021】

硫化亜鉛の水に対する溶解度を増加させる他の方法として、本発明ではキレート剤を用いることが好ましい。Znイオンのキレート剤としては、アミノ基、カルボキシル基を有するものが好ましく、具体的には、エチレンジアミン四酢酸（EDTA）、N-2-ヒドロキシエチルエチレンジアミン三酢酸（EDTA-OH）、ジエチレントリアミン五酢酸、2-アミノエチルエチレングリコール四酢酸、1,3-ジアミノ-2-ヒドロキシブ

50

ロパン四酢酸、ニトリロ三酢酸、2-ヒドロキシエチルイミノ二酢酸、イミノ二酢酸、2-ヒドロキシエチルグリシン、アンモニア、メチルアミン、エチルアミン、プロピルアミン、ジエチルアミン、ジエチレントリアミン、トリアミノトリエチルアミン、アリルアミン、エタノールアミン等が挙げられる。

【0022】

また、構成元素の先駆体を用いず、構成する金属イオンとカルゴゲンアニオンを直接の沈殿反応による場合には、両者の溶液の急速混合が必要で、ダブルジェット式の混合器を用いるのが好ましい。

【0023】

また、本発明で用いる蛍光体粒子の調製方法として、尿素溶融法を用いることが好ましい。尿素溶融法は、蛍光体粒子を合成する媒体として溶融した尿素を用いる方法である。

尿素を融点以上の温度で維持して溶融状態にした液中に、蛍光体母体や付活剤を形成する元素を含む物質を溶解する。必要に応じて、反応剤を添加する。例えば、硫化物蛍光体を合成する場合は、硫酸アンモニウム、チオ尿素、チオアセトアミド等の硫黄源を添加して沈殿反応を起こさせる。その融液を450程度まで徐々に升温すると、蛍光体粒子や蛍光体中間体が、尿素由来の樹脂中に均一に分散した固体が得られる。この固体を微粉碎した後、電気炉中で樹脂を熱分解させながら焼成する。焼成雰囲気として、不活性雰囲気、酸化性雰囲気、還元性雰囲気、アンモニア雰囲気、真空雰囲気を選択することで、酸化物、硫化物、窒化物を母体とした蛍光体粒子が合成できる。

【0024】

また、本発明で用いる蛍光体の調製方法として、噴霧熱分解法を用いることも好ましい。噴霧熱分解法により、霧化器を用いて蛍光体の前駆体溶液を微小液滴化し、液滴内での凝縮や化学反応または液滴周囲の雰囲気ガスとの化学反応により、蛍光体粒子または蛍光体中間生成物を合成できる。液滴化の条件を好適にすることで、微粒子化、微量不純物の均一化、球形化、狭粒子サイズ分布化した粒子が得られる。微小液滴を生成する霧化器としては、2流体ノズル、超音波霧化器、静電霧化器を用いることが好ましい。霧化器によって生成した微小液滴を、キャリアガスで電気炉などに導入し、加熱することで、脱水・縮合し、さらに液滴内物質同士の化学反応や焼結、または雰囲気ガスとの化学反応により目的とする蛍光体粒子または蛍光体中間生成物を得る。得られた粒子を、必要に応じて追加焼成する。

【0025】

例えば、硫化亜鉛蛍光体を合成する場合、硝酸亜鉛とチオ尿素の混合溶液を霧化し、800程度の温度において、不活性ガス（例えば窒素）中で熱分解し、球形の硫化亜鉛蛍光体を得る。出発の混合溶液中に、Mn、Cuおよび希土類などの微量不純物を溶解させておけば、発光中心として作用する。また、硝酸イットリウムと硝酸ユーロピウムの混合溶液を出発溶液として、1000程度で、酸素雰囲気中で熱分解して、ユーロピウムで付活された酸化イットリウム蛍光体を得る。液滴中の成分は、すべてが溶解している必要はなく、二酸化珪素の超微粒子を含有させてもよい。亜鉛溶液と二酸化珪素の超微粒子を含んだ微小液滴の熱分解で、珪酸亜鉛蛍光体の粒子が得られる。

【0026】

また、本発明で用いる蛍光体粒子の調製方法として、レーザー・アブレーション法、CVD法、プラズマCVD法、スパッタリングや抵抗加熱、電子ビーム法、流動油面蒸着を組み合わせた方法などの気相法と、複分解法、プレカーサーの熱分解反応による方法、逆ミセル法やこれらの方法と高温焼成を組み合わせた方法、凍結乾燥法などの液相法なども用いることができる。これらの方法において、粒子の調製条件を制御することで、本発明に好ましい0.1~10μmの大きさの蛍光体粒子を得ることができる。

【0027】

蛍光体粒子は、特許第2756044号公報や米国特許6458512号明細書に記載されているように、0.01μm以上の金属酸化物や金属窒化物で構成される非発光シェル層で被覆することにより良好な防水性と耐水性を付与できる。またWO/020806

10

20

30

40

50

26号公報に記載されているように、発光中心を含むコア部と非発光のシェル部からなる2重構造化することにより光取り出し効率を高める技術を好ましく用いることができる。

【0028】

本発明で用いられる蛍光体粒子は、粒子の表面に非発光シェル層を有することがより好ましい。この非発光シェル層は、EL蛍光体粒子のコアとなる半導体微粒子の調製に引き続いて化学的な方法を用いて0.01 μ m以上、好ましくは0.01~1.0 μ mの厚みで形成することが望ましい。

【0029】

非発光シェル層は、酸化物、窒化物、酸窒化物や、母体蛍光体粒子上に形成した同一組成で発光中心を含有しない物質から作製できる。また、母体蛍光体粒子材料上にエピタキシャルに成長させた異なる組成の物質から作製できる。 10

【0030】

非発光シェル層の形成方法として、レーザー・アブレーション法、CVD法、プラズマCVD法、スパッタリングや抵抗加熱、電子ビーム法などと流動油面蒸着を組み合わせた方法などの気相法と、複分解法、ゾルゲル法、超音波化学法、プレカーサーの熱分解反応による方法、逆ミセル法やこれらの方法と高温焼成を組み合わせた方法、水熱合成法、尿素溶融法、凍結乾燥法などの液相法や噴霧熱分解法なども用いることができる。特に、蛍光体の粒子形成で好適に用いられる、水熱合成法、尿素溶融法や噴霧熱分解法は、非発光シェル層の合成にも適している。

【0031】

例えば、水熱合成法を用いて硫化亜鉛蛍光体粒子の表面に非発光シェル層を形成する場合には、溶媒中にコア粒子となる硫化亜鉛蛍光体を添加し、懸濁させる。粒子形成の場合と同様に、非発光シェル層材料となる金属イオンと、必要に応じてアニオンを含む溶液を反応容器外から、制御された流量で、決められた時間で添加する。反応容器内を十分に攪拌することで、粒子は溶媒中を自由に動くことができ、かつ添加されたイオンは溶媒中を拡散して粒子成長を均一に起こすことができるため、コア粒子の表面に非発光シェル層を均一に形成することができる。この粒子を必要に応じて焼成することで、非発光シェル層を表面に有する硫化亜鉛蛍光体粒子が合成できる。 20

【0032】

また、尿素溶融法を用いて硫化亜鉛蛍光体粒子の表面に非発光シェル層を形成する場合、非発光シェル層材料となる金属塩が溶解、溶融した尿素溶液中に、硫化亜鉛蛍光体粒子を添加する。硫化亜鉛は尿素に溶解しないため、粒子形成の場合と同様に溶液を昇温し、尿素由来の樹脂中に硫化亜鉛蛍光体と非発光シェル層材料が均一に分散した固体を得る。この固体を微粉碎した後、電気炉中で樹脂を熱分解させながら焼成する。焼成雰囲気として、不活性雰囲気、酸化性雰囲気、還元性雰囲気、アンモニア雰囲気、真空雰囲気を選択することで、酸化物、硫化物、窒化物からなる非発光シェル層を表面に有する硫化亜鉛蛍光体粒子が合成できる。 30

【0033】

また、噴霧熱分解法を用いて硫化亜鉛蛍光体粒子の表面に非発光シェル層を形成する場合には、非発光シェル層材料となる金属塩が溶解した溶液中に、硫化亜鉛蛍光体を添加する。この溶液を霧化し、熱分解することで、硫化亜鉛蛍光体粒子の表面に非発光シェル層が生成する。熱分解の雰囲気や追加焼成の雰囲気を選択することで、酸化物、硫化物、窒化物からなる非発光シェル層を表面に有する硫化亜鉛蛍光体粒子が合成できる。 40

【0034】

本発明で好ましく用いるEL蛍光体粒子の母体材料としては、具体的には第II族元素と第VI族元素とからなる群から選ばれる元素の1つまたは複数と、第III族元素と第V族元素とからなる群から選ばれる1つまたは複数の元素とからなる半導体の微粒子であり、必要な発光波長領域により任意に選択される。例えば、CdS、CdSe、CdTe、ZnS、ZnSe、ZnTe、CaS、MgS、SrS、GaP、GaAs、およびそれらの混晶などが挙げられるが、ZnS、CdS、CaSなどを好ましく用いることがで 50

きる。

【0035】

さらに、EL蛍光体粒子の母体材料としては、 $BaAl_2S_4$ 、 $CaGa_2S_4$ 、 Ga_2O_3 、 Zn_2SiO_4 、 Zn_2GaO_4 、 $ZnGa_2O_4$ 、 $ZnGeO_3$ 、 $ZnGeO_4$ 、 $ZnAl_2O_4$ 、 $CaGa_2O_4$ 、 $CaGeO_3$ 、 $Ca_2Ge_2O_7$ 、 CaO 、 Ga_2O_3 、 GeO_2 、 $SrAl_2O_4$ 、 $SrGa_2O_4$ 、 SrP_2O_7 、 $MgGa_2O_4$ 、 Mg_2GeO_4 、 $MgGeO_3$ 、 $BaAl_2O_4$ 、 $Ga_2Ge_2O_7$ 、 $BeGa_2O_4$ 、 Y_2SiO_5 、 Y_2GeO_5 、 $Y_2Ge_2O_7$ 、 Y_4GeO_8 、 Y_2O_3 、 Y_2O_2S 、 SnO_2 およびそれらの混晶などを好ましく用いることができる。

【0036】

また、本発明で用いるEL蛍光体粒子の付活剤としては、銅、マンガン、銀、金および希土類元素から選択された少なくとも一種のイオンを好ましく用いることができる。また共付活剤としては、塩素、臭素、ヨウ素およびアルミニウムから選択された少なくとも一種のイオンを好ましく用いることができる。

【0037】

また、発光中心としては、MnやCrなどの金属イオンおよび希土類を好ましく用いることができる。

【0038】

上記のEL蛍光体粒子の母体材料、付活剤および発光中心を適宜選択し、複数の蛍光体粒子を用いることにより、染料や蛍光染料を用いなくても、色度図上 $0.3 < x < 0.4$ 、 $0.3 < y < 0.4$ の範囲の白色発光を実質的に得ることができる。

【0039】

発光層3は、上述した蛍光体粒子を分散剤中に分散させることにより形成することができる。発光層3で蛍光体粒子を分散するために用いられる分散剤としては、例えば、シアノエチルセルロース系樹脂のような比較的誘電率の高いポリマーや、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン系樹脂、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、フッ化ビニリデンなどの樹脂を用いることができる。また、これらの樹脂に $BaTiO_3$ や $SrTiO_3$ などの高誘電率の微粒子を適度に混合して誘電率を調整することもできる。分散剤の分散方法としては、ホモジナイザー、遊星型混練機、ロール混練機、超音波分散機などを用いることができる。発光層における粒子と分散剤との重量比は、 $5.0 \sim 20$ であることが好ましい。

【0040】

発光層3の厚みは、薄いことが好ましく、 $1 \sim 25 \mu m$ であることが好ましく、 $3 \sim 20 \mu m$ であることがさらに好ましい。また、発光層3は、後述する背面電極1と透明電極4の間の距離のバラツキを中心線平均粗さRaとして見たとき、発光層3の表面は、発光層3の厚みdに対して $(d \times 1/8)$ 以下の平滑性を有していることが好ましい。

【0041】

次に、誘電体層2について説明する。本発明における分散型EL表示パネルは、無機誘電体物質を含有する誘電体層2を必要に応じて発光層3に隣接させて形成することができる。無機誘電体物質は、誘電率および絶縁性が高く、かつ高い誘電破壊電圧を有する材料であれば任意のものが用いられる。無機誘電体物質は、各種の金属酸化物および窒化物を用いることができ、例えば、 SiO_2 、 TiO_2 、 $BaTiO_3$ 、 $SrTiO_3$ 、 $PbTiO_3$ 、 $KNbO_3$ 、 $PbNbO_3$ 、 Ta_2O_3 、 $BaTa_2O_6$ 、 $LiTaO_3$ 、 Y_2O_3 、 Al_2O_3 、 ZrO_2 、 $AlON$ 、 ZnS などを用いることができる。これらは単独でまたは組み合わせて用いることができる。誘電体層2は、均一な膜として形成されてもよいし、また粒子構造を有する膜として形成されてもよい。さらに、誘電体層2は単層であっても異なる絶縁層を積層させたものであってもよい。

【0042】

誘電体層2は、薄膜結晶層構造および粒子形状構造のいずれの構造でもよく、さらにそれらの組合せた構造であってもよい。また誘電体層2は、図2のように発光層3の片面側

10

20

30

40

50

だけに設けられていてもよいが、高輝度を得る観点からは発光層 3 の両面に設けることが好ましい。誘電体層 2 が薄膜結晶層構造を有する場合、基板にスパッタリング等の気相法で薄膜化させたものでも、Ba や Sr などのアルコキサイドを用いたゾルゲル膜であってもよい。また、誘電体層 2 が粒子形状構造を有する場合、誘電体物質のサイズは、蛍光体粒子サイズと比較して十分小さいサイズであることが好ましい。具体的には、誘電体物質の粒子は、蛍光体粒子の平均粒子サイズの $1/3 \sim 1/1000$ のサイズであることが好ましい。

【0043】

本発明の EL 表示パネルは、少なくとも一方が透明な、対向する一対の電極で挟持した蛍光体物質を含む発光層を有する構成を有する。そのため前述の発光層 3 と誘電体層 2 との合計の厚み（以下「素子厚み」ともいう）は、EL 蛍光体粒子の平均球相当径以上のサイズであるが、素子の平滑性を確保するためには、EL 蛍光体粒子の平均球相当径に対して素子厚みが $1.1 \sim 10$ 倍であることが好ましく、 $2 \sim 10$ 倍であることがより好ましく、 $3 \sim 5$ 倍であることがさらに好ましい。

10

【0044】

また、粒子の上部の一部を覆うように、すなわち発光層 3 の一部に、誘電体層 2 が一部乗り入れるように塗設することにより接触点を増加させ、あるいは素子表面の平滑性を改善するなどの効果が現れるため好ましい。

【0045】

誘電体層 2 に含有される誘電体物質と発光層 3 に含有される蛍光体粒子とは、誘電体物質と蛍光体粒子とが直接接触することもできるが、誘電体物質は、非発光シェル層で完全に被覆または部分的に被覆された状態の蛍光体粒子と接触することが好ましい。また、誘電体物質と蛍光体物質との接触は、単に接触させるだけでもよいが、蛍光体粒子の上部を完全にまたは一部を覆うように、すなわち発光層 3 の全体に誘電体層 2 が覆うように接触させるか、あるいは発光層 3 に誘電体層 2 が一部乗り入れるように接触させた状態で塗設して接触させることは、接触点を増加させ、また素子表面の平滑性を改良するなどの効果を発現できる観点から好ましい。

20

【0046】

誘電体層 2 および発光層 3 は、スピンコート法、ディップコート法、バーコート法、またはスプレー塗布法などを用いて塗布して形成されることが好ましい。特に、スクリーン印刷法のような印刷面を選ばない方法やスライドコート法のような連続塗布が可能な方法を用いることが好ましい。例えば、スクリーン印刷法は、蛍光体や誘電体の微粒子を高誘電率のポリマー溶液に分散した分散液を、スクリーンメッシュを通して塗布する。スクリーンメッシュの厚さ、開口率、塗布回数を適宜選択することにより膜厚を制御できる。分散液を調整することにより誘電体層 2 や発光層 3 のみならず、背面電極 1 など形成でき、さらにスクリーンメッシュの大きさを変えることで大面積化が容易である。また、誘電体層 2 の調製法はスパッター法、真空蒸着法等の気相法であってもよい。また、発光層 3 の一部に誘電体層 2 が一部乗り入れるように塗設することにより発光体粒子と誘電体物質の接触点を増加させることができ、さらに EL 表示パネルの平滑性を改良するなどの効果を得ることができるため好ましい。

30

40

【0047】

透明電極 4 は、一般的に用いられる任意の透明電極材料で形成することができる。そのような透明電極材料としては、例えば、錫ドープ酸化錫、アンチモンドープ酸化錫、亜鉛ドープ酸化錫、錫ドープインジウム (ITO) などの酸化物、銀の薄膜を高屈折率層で挟んだ多層構造、ポリアニリン、ポリピロールなどの π 共役系高分子などが挙げられる。透明電極は、ポリエチレンテレフタレート (PET) やポリエチレンナフタレート (PEN) 等の透明シートからなる基材上に、上記透明電極材料から形成される透明導電膜を設けることによって形成することができる。

【0048】

透明電極 4 として好ましく用いられる透明導電性シートの抵抗値は、発光面における輝

50

度の均一性の観点では、 $0.05 \sim 50 \Omega / \square$ であることが好ましく、 $0.1 \sim 30 \Omega / \square$ であることがさらに好ましい。

【0049】

透明電極4の調製法はスパッター法および真空蒸着等の気相法のいずれであってもよい。しかし、これらの単独では十分に低抵抗化できない場合がある。その場合には、例えば櫛型あるいはグリッド型等の網目状の金属および/または合金の細線を配置して通電性を改善することが好ましい。金属や合金の細線としては、銅や銀、アルミニウムが好ましく用いられるが、目的によっては、透明導電性材料を用いてもよい。電気伝導性と熱伝導性が、高い材料であることが、好ましい。この金属および/または合金の細線の太さは、任意であるが、 $0.1 \mu\text{m}$ 程度から $100 \mu\text{m}$ の間が好ましい。細線は、 $50 \mu\text{m}$ から $1000 \mu\text{m}$ の間隔のピッチで配置されていることが、好ましく、特に $100 \mu\text{m}$ から、 $500 \mu\text{m}$ ピッチが、好ましい。金属および/または合金の細線を配置することで、光の透過率が、減少するが、減少は出来るだけ小さいことが重要で、細線の間隔を狭くしすぎたり、細線幅や高さを大きく取りすぎたりすることなく、90%以上100%未満の透過率を確保することが、重要である。

10

好ましい細線の形状は、正方形網目状や長方形網目状ないしひし形網目状が、上げられる。細線の幅は、目的に応じて決めればよいが、典型的には、細線間隔の $1/1000$ 以上、 $1/10$ 以下が好ましい。

細線の高さも同様であるが、細線の幅に対して $1/100$ 以上10倍の範囲が好ましく用いられる。

20

金属および/または合金の細線構造部を有する透明電極の形成方法としては、金属細線を透明導電性シートに張り合わせてもよいし、シート上に形成した網目状金属細線の上にITO等の透明電極材料を塗布、蒸着しても良い。

【0050】

一方、光を取りさない側の背面電極1は、導電性を有する任意の材料を用いて作製することができる。例えば、金、銀、銅、アルミニウム、ベリリウム、コバルト、クロム、鉄、ゲルマニウム、イリジウム、カリウム、リチウム、マグネシウム、モリブデン、ナトリウム、ニッケル、白金、珪素、錫、タンタル、タングステン、亜鉛等の金属、及びグラファイトなどの中から作製するEL表示パネルの形態や作製工程の温度に応じて適宜選択して作製できる。その中でも、EL表示パネルにおける発熱による温度上昇を抑制する観点では熱伝導率が高いことが好ましく、具体的には $100 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 以上であることが好ましく、 $200 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 以上であることが更に好ましく、 $280 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 以上であることがより好ましい。この観点では金、銀、銅、アルミニウム、ベリリウム、イリジウム、カリウム、マグネシウム、モリブデン、ナトリウム、珪素、タングステン、亜鉛、グラファイト等が好ましく、金、銀、銅、アルミニウム、ベリリウム、グラファイト等が更に好ましい。また、導電性を有すればITO等の透明電極を用いてもよい。背面電極はシート状に形成されていることが好ましい。

30

【0051】

次に、供電部5について説明する。供電部5は、透明電極4と電氣的に接続された導電性のバスラインであり、例えば、図1および図2に示されるように発光層3と透明電極4との間であって、発光層3の少なくとも一辺近傍上に載設することができる。また、供電部5は、透明電極4の少なくとも一辺近傍上に載設することもできる(図示省略)。供電部5は、例えば、銀ペースト、カーボンペーストのような導体ペーストの印刷層で形成することができる。また、金、銀、銅、アルミニウム、ベリリウム、コバルト、クロム、鉄、ゲルマニウム、イリジウム、カリウム、リチウム、マグネシウム、モリブデン、ナトリウム、ニッケル、白金、珪素、錫、タンタル、タングステン、亜鉛、グラファイト等の金属およびこれらの合金、無機物等のシートによって形成することもできる。この場合、後述するリード片12aおよび12bを供電部5と一体化して作製することもできる。

40

一方、背面電極1にも供電部を載設してもよく、背面電極1と誘電体層2の間の背面電極1の少なくとも1辺近傍上に載設できる。

50

【 0 0 5 2 】

なお、本明細書における「辺近傍に載設する」とは、パネルの各辺に完全に一致させて載設する場合はもちろん、パネル辺長の $1/100 \sim 1/10$ 程度、パネル辺からパネルの中心側の位置に載設する場合も含まれる。

【 0 0 5 3 】

供電部 5 の長手方向および幅方向の長さは、設計される E L 表示パネルの大きさに合わせて適宜決定することができる。例えば、図 1 に示される態様の E L 表示パネルの場合、供電部 5 の長手方向の長さは、供電部 5 の長手方向のパネル辺長と略同一の長さであることができる。

【 0 0 5 4 】

発光部 7 または発光部 7 および供電部 5 は、外部環境からの湿度の影響を排除するよう防湿フィルム 6 で被覆することができる。発光部 7 自体が湿度に対して十分な遮蔽性を有する場合には、形成した発光部 7 または発光部 7 および供電部 5 の上方に遮蔽性のシートを重ね、周囲をエポキシ等の硬化材料を用いて封止する。このような遮蔽性のシートは、金属、プラスチックフィルム等の中から目的に応じて選択される。

【 0 0 5 5 】

防湿フィルム 6 は、軽量性、柔軟性、設置場所の自由度の観点では、例えば樹脂製フィルムのような軽量で柔軟性が高い材料で作製することが好ましい。また防湿フィルム 6 は、ポリクロロトリフルオロエチレンフィルムのような水湿透過率の小さい透明フィルムを用いることができる。防湿フィルム 6 は、発光部 7 または発光部 7 および供電部 5 の全体を 2 枚のシート間に挟み込み、熱とロール圧力をかけてシートのはみ出し部をシールすることにより、発光部 7 または発光部 7 および供電部 5 を封止することができる。

【 0 0 5 6 】

防湿フィルム 6 により発光部 7 または発光部 7 および供電部 5 を封止する場合、経時による発光部 7 の吸湿を防止するため、透明電極 4 と防湿フィルム 6 との間に、これらと一体的に吸湿層（図示せず）を設けることが好ましい。吸湿層は、例えば 6 - ナイロンフィルム等のように吸湿性のフィルムを用いることができる。

【 0 0 5 7 】

発光部 7 は、背面電極 1 上に、スピンコート法、ディップコート法、バーコート法、またはスプレー塗布法などを用いて所望の形状に誘電体層 2 および発光層 3 を積層した後、供電部 5 を載設した透明電極 4 を積層することにより作製することができる。

【 0 0 5 8 】

本発明の E L 表示パネルは、背面側（例えば、図 1 における背面電極 1 側の防湿フィルム 6 の外側）に良熱伝導性の面状体または線状体が配設されていることを特徴とする。

面状体及び線状体は軽量性、柔軟性、設置場所の自由度を損なうことがなく、また放熱にも優れた形状であり、電圧印加時の蛍光体からの発熱を放熱するのに好ましい形状である。特に本発明の E L 表示パネルは強い発熱を伴う高輝度発光に優れ、輝度を 100 cd/m^2 以上とする場合に好適であり、 200 cd/m^2 以上とする場合により好適である。

良熱伝導性の面状体あるいは線状体の材質としては、熱伝導度の良いものであるならば特に制限はないが、熱伝導率が $50 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 以上であることが好ましく、 $100 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 以上であることが更に好ましく、 $200 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 以上であることが最も好ましい。好ましい材料として具体的には金、銀、銅、アルミニウム、ベリリウム、コバルト、クロム、鉄、ゲルマニウム、イリジウム、カリウム、リチウム、マグネシウム、モリブデン、ナトリウム、ニッケル、白金、珪素、錫、タンタル、タングステン、亜鉛、グラファイト等の金属およびこれらの合金、無機物等を挙げることができ、より好ましい材料としては金、銀、銅、アルミニウム、ベリリウム、イリジウム、カリウム、マグネシウム、モリブデン、ナトリウム、珪素、タングステン、亜鉛、グラファイト等の金属およびこれらの合金、並びに無機物等を挙げることができ、最も好ましい材料としては金、銀、銅、アルミニウム、ベリリウム、グラファイト等の金属およびこれらの合金、並びに無機物などが挙げられる。

10

20

30

40

50

【0059】

良熱伝導性の面状体の面積、厚さには特に制限はなく、パネル設計上に制約がない限り、より大面積で厚い方が熱伝導性が良いので好ましいが、面積が大き過ぎる、あるいは厚さが厚すぎるとEL表示パネルの軽量性、柔軟性、設置場所の自由度の観点では好ましくない。良熱伝導性の面状体の面積は、EL表示パネルの発光部分の面積の(0.7倍)~(2倍)であることが好ましく、(0.9倍)~(1.5倍)であることがさらに好ましい。また面状体の厚さは(0.1mm)~(5mm)であることが好ましく、(0.2mm)~(3mm)であることが好ましい。EL表示パネルへの面状体の作成法は、特に制限はなく、例えば真空蒸着、スパッタリング、接着剤による装着、EL表示パネル防湿フィルムへの埋め込み、樹脂による基板への塗り固め等の方法を挙げることができる。

10

【0060】

本発明における良熱伝導性の線状体は、メッシュ状に構成されていてもよい。良熱伝導性の線状体の太さには特に制限はないが、細すぎると線状体の熱伝導性が損なわれてしまい、逆に太すぎると線状体の熱伝導性は良くなるがパネルとの接触面積が小さくなり、パネルの冷却効果が低下してしまう。良熱伝導性の線状体の太さの範囲は、(0.01mm)~(5mm)が好ましく、(0.02mm)~(2mm)がより好ましい。また、線状体の断面形状は特に制限されるものではなく、円状、楕円状、長方形等が挙げられるが、パネルとの接触面積の大きいものを適宜選択することが好ましい。パネル設計上に制約がない限り、良熱伝導性の線状体の長さには特に制限はない。また、良熱伝導性の線状体をメッシュ状に構成した場合、パネル設計上に制約がない限り、メッシュの面積(開口部含む)には特に制限はない。EL表示パネルへの線状体の作成法は、特に制限はなく、例えば真空蒸着、スパッタリング、接着剤による装着、EL表示パネル防湿フィルムへの埋め込み、樹脂による基板への塗り固め等の方法を挙げることができる。

20

【0061】

良熱伝導性の面状体あるいは線状体は、放熱効果を高める目的で、これらを冷却する機構を備えることがより好ましい。具体的には、該良熱伝導性の面状体あるいは線状体に冷却フィンを設置する方法や、ペルチェ素子等の電子冷却素子を設置する方法等が挙げられる。

【0062】

冷却フィンの材質としては、熱伝導性が良いものであるならば特に制限はないが、熱伝導率が50W/m・K以上であることが好ましく、100W/m・K以上であることが更に好ましく、200W/m・K以上であることが最も好ましい。好ましい材料として具体的には金、銀、銅、アルミニウム、ベリリウム、コバルト、クロム、鉄、ゲルマニウム、イリジウム、カリウム、リチウム、マグネシウム、モリブデン、ナトリウム、ニッケル、白金、珪素、錫、タンタル、タングステン、亜鉛、グラファイト等の金属およびこれらの合金、無機物等を挙げることができ、より好ましい材料としては金、銀、銅、アルミニウム、ベリリウム、イリジウム、カリウム、マグネシウム、モリブデン、ナトリウム、珪素、タングステン、亜鉛、グラファイト等の金属およびこれらの合金、並びに無機物等を挙げることができ、最も好ましい材料としては金、銀、銅、アルミニウム、ベリリウム、グラファイト等の金属およびこれらの合金、並びに無機物などが挙げられる。

30

40

【0063】

冷却フィンの大きさには特に制限はなく、パネル設計上に制約がない限り、よりフィンの表面積が大きい方が放熱効果が高く好ましい。良熱伝導性の面状体あるいは線状体への取り付け法は、特に制限はなく、例えばねじ止めによる装着、接着剤による装着の方法を挙げることができるが、冷却フィンと良熱伝導性の面状体あるいは線状体との熱的接触が高い接続方法が好ましく、この観点では金属製のねじを用いるかまたは圧着によって、冷却フィンと良熱伝導性の面状体あるいは線状体とが直接接触し、しかも接触面積ができるだけ大きくなるように固定することによって装着することが好ましい。

【0064】

また、ペルチェ素子の面状体あるいは線状体への取り付け法は、特に制限はなく、例え

50

ばねじ止めによる装着、接着剤による装着の方法を挙げることができるが、冷却フィンと良熱伝導性の面状体あるいは線状体との熱的接触が高い接続方法が好ましく、この観点では金属製のねじを用いるかまたは圧着によって、接触面積ができるだけ大きくなるように装着することが好ましい。

【0065】

本発明のEL表示パネルにおいては、背面電極1および透明電極4に交流電界を印加する目的で、背面電極1および透明電極4に対して電氣的に接続したリード線13aおよび13bが配設される。リード線13aおよび13bは、背面電極1および透明電極4または供電部5に対して電氣的に接続したリード片12aおよび12bを介して背面電極1および透明電極4に対して電氣的に接続されている。EL表示パネルの高輝度発光の観点では、リード片12aおよび12bおよびリード線13aおよび13bの電気伝導性が高いことが好ましい。リード片12aおよび12bとリード線13aおよび13b、あるいはリード片12aおよび12bと背面電極1および透明電極4または供電部5を一体に作製してもよく、一体に作製する方が電気伝導性の観点からより好ましい。

10

【0066】

また、本発明のEL表示パネルにおいては、特にリード片12aおよび12bの背面電極1および透明電極4または供電部5への取り付け部分における発熱における劣化を抑制する目的で、該取り付け部分における熱伝導性を高めている。具体的には、パネル設計上に制約がない限り、背面電極1および透明電極4または供電部5とリード片12bおよび12aとの接触面積が大きい程、放熱効果が高く好ましい。より具体的には、供電部5とリード片12bおよび12aとの接触面における顕著な発熱を防止するという観点では、背面電極1および透明電極4または供電部5とリード片12bおよび12aとの接触面積が、背面電極1あるいは透明電極4の面積の(1/500)以上であることが好ましく、(1/200)であることがさらに好ましく、(1/100)以上であることがより好ましい。また、放熱性の観点では、リード片12aおよび12bの熱伝導率が高いことが好ましい。具体的には、熱伝導率が100W/m・K以上であることが好ましく、200W/m・K以上であることが更に好ましい。好ましい材料としては金、銀、銅、アルミニウム、ベリリウム、イリジウム、カリウム、マグネシウム、モリブデン、ナトリウム、珪素、タングステン、亜鉛、グラファイト等の金属およびこれらの合金、並びに無機物等を挙げることができ、更に好ましい材料としては金、銀、銅、アルミニウム、ベリリウム、グラファイト等の金属およびこれらの合金並びに無機物などが挙げられる。リード片はシート状であることが好ましい。

20

30

【0067】

特にリード片12aおよび12bの背面電極1および透明電極4または供電部5への取り付け部分における熱伝導性を高める観点では、透明電極4上に供電部5を載設することが好ましい。

【0068】

また、特にリード片12aおよび12bの背面電極1および透明電極4または供電部5への取り付け部分における熱伝導性を高める観点では、透明電極4に載設された供電部5及び背面電極1が、リード片12aおよび12bとそれぞれ一体であることがより好ましい。これらとリード線13aおよび13bとが一体であることがさらに好ましい。

40

【0069】

本発明で用いられる分散型ELパネルの発光色は、光源としての用途を考えると、白色であることが好ましい。発光色を白色とする具体的な方法としては、例えば、銅とのマンガンが賦活され、焼成後に徐冷されたZnS蛍光体のように単独で白色発光する蛍光体粒子を用いる方法や、3原色または補色関係に発光する複数の蛍光体を混合する方法(例えば、青色-緑色-赤色の組み合わせや、青緑色-オレンジ色の組み合わせなど)を用いることが好ましい。また、特開平7-166161号公報、特開平9-245511号公報、特開2002-62530号公報に記載の青色のように短い波長で発光させて、蛍光顔料や蛍光染料を用いて発光の一部を緑色や赤色に波長変換(発光)させて白色化する方法

50

を用いることも好ましい。さらに、CIE色度座標(x, y)は、x値が0.30~0.4の範囲で、かつy値が0.30~0.40の範囲であることが好ましい。

【0070】

通常、分散型EL表示パネルは、交流で駆動され、典型的には100Vで50~400Hzの交流電源を用いて駆動される。分散型EL表示パネルの面積が小さい場合には、輝度は印加電圧および周波数にほぼ比例して増加する。しかし、0.25m²以上の大面積のEL表示パネルの場合、EL表示パネルの容量成分が増大し、EL表示パネルと電源のインピーダンスマッチングとの間にずれが生じたり、EL表示パネルへの蓄電荷に必要な時定数が大きくなったりする。そのため、大面積のEL表示パネルでは、高電圧化、特に高周波化しても電力供給が不十分になる場合がある。特に0.25m²以上の大面積のEL表示パネルでは、500Hz以上の交流駆動に対しては、しばしば駆動周波数の増大に対して印加電圧の低下がおり、低輝度化が起こることがしばしば起こる。

10

【0071】

これに対し、下記(a)~(e)の特徴を有するEL表示パネルは、0.25m²以上のサイズでも高い周波数の駆動、好ましくは500Hz~5KHzでの駆動、さらに好ましくは800Hz~4KHzでの駆動が可能であり高輝度化可能であるため、本発明のEL表示パネルとして好ましく使用できる。

(a)表面抵抗率が0.05~50Ω/m²の透明導電性シートと、平均厚みが1~25μmの蛍光体層とを含み、蛍光体層と接する絶縁性誘電体層に隣接する背面電極層が金属シートで形成されていることを特徴とするEL表示パネル。

20

(b)前記誘電体層と接する背面電極の熱伝導率が280W/m・deg以上であることを特徴とする(a)のEL表示パネル。

(c)EL表示パネルに含まれる蛍光体粒子の平均球相当径が0.1~15μmであることを特徴とする(a)又は(b)のEL表示パネル。

(d)前記蛍光体層の粒子と分散剤との重量比が5.0~20であることを特徴とする(a)~(c)のいずれかのEL表示パネル。

(e)前記蛍光体粒子を0.2μm以下の厚みの碎片に粉碎した際に、その碎片の少なくとも50%以上が5nm以下の間隔で10層以上の積層欠陥構造を有していることを特徴とする(a)~(d)のいずれかのEL表示パネル。

【0072】

30

次に、本発明のEL表示パネルの製造方法について説明する。

本発明のEL表示パネルは、透明電極1と背面電極4の間に発光層3を有する発光部7を形成する工程と、透明電極4上に供電部5を載設する工程と、背面電極1および透明電極4あるいは供電部5にリード片12a、12bを載設する工程と、リード片12a、12bにリード線13a、13bを電氣的に接続する工程と、発光部7の全体または発光部7および供電部5の全体を防湿フィルム6で被覆する工程と、背面電極1側の防湿フィルム上に良熱伝導性の面状体10あるいは線状体20を配設する工程を少なくとも経ることにより製造することができる。さらに、本発明のEL表示パネルは、良熱伝導性の面状体10あるいは線状体20を有する場合、良熱伝導性の面状体10あるいは線状体20に冷却フィン21、あるいは電子冷却素子を配設する工程を有することができる。

40

【0073】

リード片12aを載設する工程では、発光部7または供電部5および発光部7は、これらにリード片12aが透明電極4または供電部5と電氣的に接続された状態で取り付ける。リード線13aを載設する工程では、これとリード片12aとが電氣的に接続された状態で取り付ける。リード片12aは供電部5と一体であることが好ましく、これらとリード線13aとが一体であることがさらに好ましい。リード片12bは、背面電極1と電氣的に接続された状態で取り付けられた状態で防湿フィルム6により、発光部7または供電部5および発光部7全体を被覆できる。リード線13bを載設する工程では、これとリード片12bとが電氣的に接続された状態で取り付ける。リード片12bは背面電極1と一体であることが好ましく、これらとリード線13bとが一体であることがさらに好ましい。

50

【 0 0 7 4 】

良熱伝導性の面状体 10 あるいは線状体 20 を配設する工程では、E L 表示パネルの背面電極 1 側の防湿フィルム 6 の上から、防湿フィルム 6 に良熱伝導性の面状体 10 あるいは線状体 20 を伝熱可能に接触した状態で取り付ける。

【 0 0 7 5 】

良熱伝導性の面状体 10 あるいは線状体 20 に冷却フィンを配設する工程では、良熱伝導性の面状体 10 あるいは線状体 20 の端部、あるいは面上または線上に、冷却フィン 21 を伝熱可能に接触した状態で取り付ける。

【 0 0 7 6 】

良熱伝導性の面状体 10 あるいは線状体 20 にペルチェ素子を配設する工程では、良熱伝導性の面状体 10 あるいは線状体 20 の端部、あるいは面上または線上に、ペルチェ素子を伝熱可能に接触した状態で取り付ける。

【 0 0 7 7 】

本発明の E L 表示パネルは、例えば、インクジェット記録方法で画像記録されたインクジェット記録用バックライトディスプレイ用フィルムのバックライトとして利用することができる。

【 0 0 7 8 】

また、本発明の E L 表示パネルは、例えば、最大濃度が 1 . 5 以上ある高画質な透過プリント画像のバックライトとしても利用することができ、高画質な大面積広告等を実現することができる。

【 実施例 】

【 0 0 7 9 】

以下に本発明の E L 表示パネルおよび E L 表示装置の具体的な実施例を記載するが、本発明はこの実施例に制限されるものではない。

(実施例 1)

平均粒子サイズ 20 nm の硫化亜鉛 (Z n S) 粒子粉末 25 g と、硫酸銅を Z n S に対し 0 . 07 モル % 添加した乾燥粉末に、融剤として N a C l および M g C l と塩化アンモニウム (N H ₃ C l) 粉末を適量並びに酸化マグネシウム粉末を蛍光体粉末に対し 20 重量 % アルミナ製ルツボに入れて 1200 で 3 時間焼成したのち急冷した。そののち粉末を取り出し、ボールミルにて粉碎分散し、さらに Z n C l₂ 5 g と硫酸銅を Z n S に対し 0 . 10 モル % 添加したのち M g C l₂ を 1 g 加え、乾燥粉末を作成し、再度アルミナルツボに入れて 700 で 6 時間焼成した。このとき雰囲気として 10 % の硫化水素ガスをフローさせながら焼成を行なった。

焼成後の粒子は、再度粉碎し、40 の H₂O に分散・沈降、上澄み除去を行なって洗浄したのち、塩酸 10 % 液を加えて分散・沈降、上澄み除去を行い、不要な塩を除去して乾燥させた。さらに 10 % の K C N 溶液を 70 に加熱して表面の C u イオン等を除去した。

さらに 6 N の塩酸で粒子全体の 10 重量 % に相当する表面層をエッチングした。

このようにして得られた蛍光体粒子は、平均粒子サイズが 9 . 6 μ m、変動係数が 20 % で、後述する碎片の電子顕微鏡観察から碎片粒子の少なくとも 80 % 以上が 5 nm 間隔以下の積層欠陥を 10 層以上有していた。

【 0 0 8 0 】

平均粒子サイズが 0 . 02 μ m の B a T i O₃ の微粒子を 30 質量 % シアノエチルセルロース溶液に分散して、誘電体層厚みが 25 μ m になるように、図 1 および図 2 に示した第 1 の実施形態における発光面の形状に従って、厚み 75 μ m のアルミシート上 (背面電極 1 : 熱伝導率 237 W / m · K) に塗布し、温風乾燥機を用いて 120 で 1 時間乾燥した。

さらに、この上に、上記の蛍光体粒子 100 質量部と、平均粒子サイズが 4 μ m であるシンロイヒ社製赤色顔料 (シンロイヒ F A - 001) 1 質量部とを、30 質量 % シアノエチルセルロース溶液に分散して、図 1 および図 2 に示した第 1 の実施形態における発光面

10

20

30

40

50

の形状に従って、蛍光体層厚みが $20\ \mu\text{m}$ になるように塗布した。温風乾燥機を用いて 120°C で 1 時間乾燥した。

厚さ $100\ \mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレート上に ITO をスパッターにより $40\ \text{nm}$ の厚さに均一に付着したシート上に、真空蒸着法により幅 $5\ \mu\text{m}$ 、高さ $2.5\ \mu\text{m}$ の銅の細線を間隔 $0.5\ \text{mm}$ で正方形の網目状に蒸着した透明導電性シートの導電面上に、図 1 および図 2 に示した第 1 の実施形態における発光面の形状に従って、銀ペーストを塗布して供電部を形成した。透明導電性シートの導電面の表面抵抗率は $5\ \Omega/\square$ であった。供電部は透明シートの基板の各辺近傍に載設し、幅は $10\ \text{mm}$ とした。この供電部上に、図 1 および図 2 に示した第 1 の実施形態に従って、厚み $80\ \mu\text{m}$ の銅アルミシートからなるリード片を載設した。リード片と供電部との接触部の大きさは、供電部の長手方向に $150\ \text{mm}$ 、供電部の幅方向に $10\ \text{mm}$ とした。また、リード片の引き出し部の幅は $5\ \text{mm}$ とした。上記アルミシートの塗布面と透明シートの ITO 面とを貼りあわせて熱圧着した。

10

上記熱圧着体のアルミシート部（背面電極）の、塗布をしていない側の面上に、図 1 および図 2 に示した第 1 の実施形態に従って、厚み $80\ \mu\text{m}$ の銅アルミシートからなるリード片を載設した。リード片とアルミシートとの接触部の大きさは、供電部の長手方向に $150\ \text{mm}$ 、供電部の幅方向に $10\ \text{mm}$ とした。また、リード片の引き出し部の幅は $10\ \text{mm}$ とした。図 1 および図 2 に示した第 1 の実施形態に従って、これを 2 枚の 6 - ナイロンからなる吸水性シートで挟み、熱圧着した。さらにこれを、図 1 および図 2 に示した第 1 の実施形態に従って、2 枚の厚さ $50\ \mu\text{m}$ のポリクロロトリフルオロエチレンからなる防湿フィルムで挟み、防湿フィルムの外周側のはみ出し部を熱圧着して封止した。

20

【0081】

上記供電部に接続されたリード片および上記アルミシート（背面電極）に接続されたリード片は、上記防湿フィルムの外部に引き出された状態になっており、これらに芯線部が直径 $2\ \text{mm}$ の銅からなるリード線をはんだで取り付けた。

【0082】

図 1 および図 2 に示した第 1 の実施形態に従って、背面電極側の防湿フィルムの上から、銀ペーストを用いて、面の大きさが $500\ \text{mm} \times 520\ \text{mm}$ 、厚さ $2\ \text{mm}$ の銅板（熱伝導率 $398\ \text{W}/\text{m} \cdot \text{K}$ ）を防湿フィルムに密着した状態で取り付けた。少なくとも EL パネルにおける発光部分の裏側全体が銅版と接触するように取り付けた。

【0083】

30

図 1 および図 2 に示した第 1 の実施形態に従って、上記銅板の端部に厚さ $0.5\ \text{mm}$ の銅板からなる冷却フィンをねじ止めで取り付けた。

【0084】

上記工程により、図 1 および図 2 に示す形状の EL 表示パネルを作製した。EL 表示パネルの大きさは、発光面の大きさが $500\ \text{mm} \times 500\ \text{mm}$ となるように上記 EL 表示パネルを作製した。

【0085】

（比較例 1）

背面電極側の防湿フィルムの上から銅板を防湿フィルムに取り付けないこと、および上記銅板の端部に冷却フィンを取り付けないことを除いては、上記実施例 1 と全く同様に図 3 および図 4 に示す EL 表示パネルを作製した。

40

【0086】

電圧 $200\ \text{V}$ 、周波数 $1\ \text{kHz}$ の駆動条件において、実施例 1 および比較例 1 の EL 表示パネルを気温 20°C 、湿度 $60\ \%$ の環境において駆動した場合、初期の輝度はいずれも $600\ \text{cd}/\text{m}^2$ であった。さらに、これらの素子を同じ環境下で連続して駆動した場合の輝度半減期（EL 輝度が初期輝度の半分に低下するのに要する駆動時間）および初期（駆動開始 10 分後）の素子表面の平均温度を表 1 に示す。

【0087】

【表 1】

	輝度半減期 (時間)	初期（駆動開始 10 分後） の素子表面の平均温度
実施例 1	3 2 0	(3 8 °C)
比較例 1	2 0 0	(4 5 °C)

【0088】

10

上記のような素子の高い発熱は、発光輝度の低い従来型の EL 表示パネルでは起こりにくく、初期輝度が 200 cd/m^2 以上の EL 表示パネルで顕著であった。

【0089】

実施例 1 では、比較例 1 に対して、良熱伝導性材料である銅が EL 表示パネルの背面電極側の防湿フィルムに取り付けられており放熱性が高められたため、比較例 1 よりも長寿命であった。

【0090】

（実施例 2）

実施例 1 において、厚さ 2 mm の銅板の部分を厚さ 2 mm のアルミニウム板（熱伝導率 $237 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ ）に替えたことを除いては、上記実施例 1 と全く同様の工程により、図 1 および図 2 に示す形状の EL 表示パネルを作製した。

20

【0091】

（比較例 2）

背面電極側の防湿フィルムの上からアルミニウム板を防湿フィルムに取り付けること、アルミニウム板の端部に冷却フィンを取り付けることを除いては、上記実施例 2 と全く同様の工程により、上記比較例 1 と同様のパネルを作製した。このパネルの背面電極側の防湿フィルムの上から、外径 10 mm のヒートパイプを、図 5 および図 6 に示す形状に従って、全体を透明アクリル樹脂 31 で押さえつけるようにパックした。図 5 および図 6 に示した形態に従って、上記ヒートパイプの端部に厚さ 0.5 mm の銅板からなる冷却フィン 21 をねじ止めで取り付け、EL 表示パネルを作製した。

30

【0092】

電圧 200 V、周波数 1 KHz の駆動条件において、実施例 2 および比較例 2 の EL 表示パネルを気温 20、湿度 60 % の環境において駆動した場合の、輝度半減期（EL 輝度が初期輝度の半分に低下するのに要する駆動時間）を表 2 に示す。

【0093】

【表 2】

	輝度半減期 (時間)
実施例 2	2 9 0
比較例 2	2 2 0

40

【0094】

実施例 2 では、比較例 2 に対して、良熱伝導性材料であるアルミニウムと EL 表示パネルの背面電極側の防湿フィルムとの接触面積が大きく、放熱性が高められたため、比較例 2 よりも長寿命であった。また、比較例 2 の EL 表示パネルはヒートパイプの分だけパネ

50

ルがより厚く、またヒートパイプの分だけパネルの軽量性や柔軟性が実施例 2 に対して損なわれており、E L 表示パネルの用途がより限定された（例えば、駅にある円柱状の柱の側面に沿ってパネルを設置する場合、実施例 2 の E L 表示パネルは、アルミニウム板を柱の曲面に合わせて曲げておけば、柱の加工を行うことなくそのままパネルを設置することが可能であるが、比較例 2 の E L 表示パネルでは、パネルの厚さの分だけ柱を掘る加工を行わなければならない）。

【0095】

（実施例 3）

上記実施例 1 と全く同様の工程により、図 1 および図 2 に示す形状の E L 表示パネルを作製した。

10

【0096】

（比較例 3）

上記比較例 1 と全く同様の工程により、図 3 および図 4 に示す形状の E L 表示パネルを作製した。

【0097】

電圧 200V、周波数 2kHz の駆動条件において、実施例 3 および比較例 3 の E L 表示パネルを気温 20℃、湿度 60% の環境において駆動した場合の、図 7 に示す実施例 3 の表示パネルにおける測定位置 A、B、C および図 8 に示す比較例 3 の表示パネルにおける測定位置 D、E、F における、初期（10 分経過後）のパネル表面温度及び 100 時間経過後の輝度の相対値（各測定位置における初期輝度を 100 とした場合の値）を表 3 に示す（図 7、8 において冷却フィン及び面状体は図示せず）。

20

【0098】

【表 3】

測定位置 (実施例 3)	初期のパ ネル表面 温度	E L 輝度 (相対値)	測定位置 (比較例 3)	初期のパ ネル表面 温度	E L 輝度 (相対値)
A	37℃	87	D	40℃	82
B	38℃	85	E	45℃	74
C	41℃	77	F	50℃	65

30

【0099】

比較例 3 に対して、良熱伝導性材料である銅が E L 表示パネルの背面電極側の防湿フィルムに取り付けられている実施例 3 では、経時後におけるパネル面内における発光ムラが小さかった。

【産業上の利用可能性】

【0100】

本発明の E L 表示パネルは、高輝度で長時間発光させる用途の表示装置に用いることができる。本発明の E L 表示パネルは、高輝度で長時間発光させても輝度低下が起こりにくく、発光ムラが生じにくいいため、メンテナンスフリーでランニングコストが掛からない面発光パネルとして最適である。

40

【図面の簡単な説明】

【0101】

【図 1】本発明の第 1 の実施態様の分散型 E L 表示装置を構成する分散型 E L 表示パネルの概略平面図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施態様の分散型 E L 表示装置を構成する分散型 E L 表示パネルの概略断面図およびその拡大図である。

【図 3】比較例 1 の態様の分散型 E L 表示装置を構成する分散型 E L 表示パネルの概略平

50

面図である。

【図４】比較例１の態様の分散型ＥＬ表示装置を構成する分散型ＥＬ表示パネルの概略断面図である。

【図５】比較例２の態様の分散型ＥＬ表示装置を構成する分散型ＥＬ表示パネルの概略平面図である。

【図６】比較例２の態様の分散型ＥＬ表示装置を構成する分散型ＥＬ表示パネルの概略断面図である。

【図７】実施例３の態様の分散型ＥＬ表示パネルにおけるＥＬ輝度測定位置を説明するための概略平面図である。

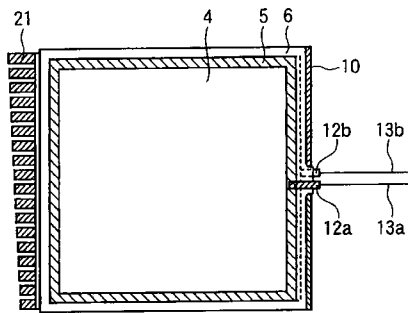
【図８】比較例３の態様の分散型ＥＬ表示パネルにおけるＥＬ輝度測定位置を説明するための概略平面図である。 10

【符号の説明】

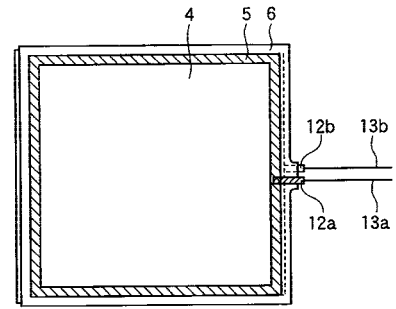
【 0 1 0 2 】

1	背面電極
2	誘電体層
3	発光層
4	透明電極
5	供電部
6	防湿フィルム
7	発光部
8 a、8 b	リード
1 0	良熱伝導性面状体
1 2 a、1 2 b	リード片
1 3 a、1 3 b	リード線
2 0	良熱伝導性線状体
2 1	冷却フィン
3 0	ヒートパイプ
3 1	アクリル樹脂

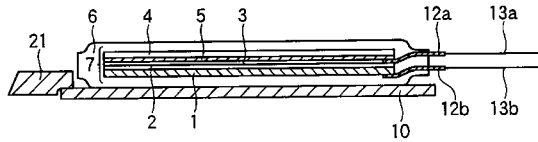
【図 1】



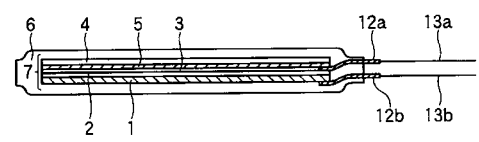
【図 3】



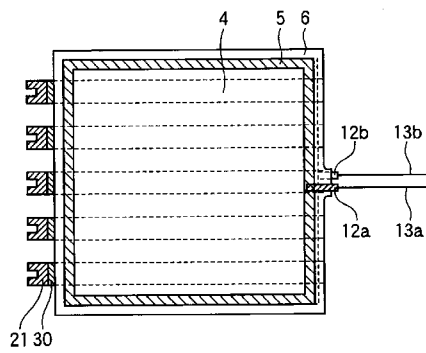
【図 2】



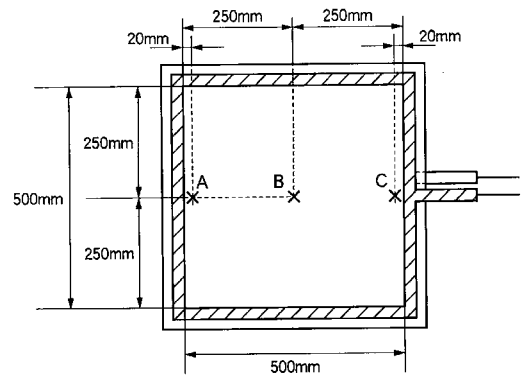
【図 4】



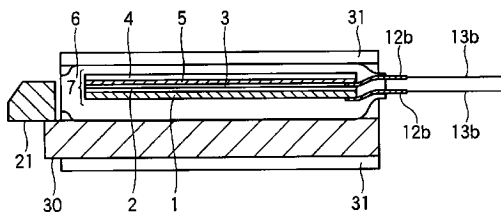
【図 5】



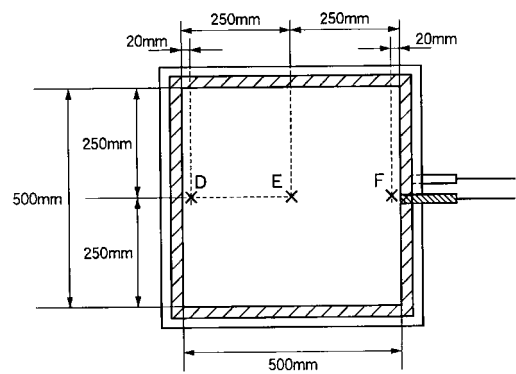
【図 7】



【図 6】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 小川 恭平

神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地 富士写真フイルム株式会社内

F ターム(参考) 3K007 AB02 AB14 AB17 BB00 DA04

5C094 AA03 AA35 AA55 BA28 CA30 EA05 JA05 JA20

5G435 AA01 AA12 BB05 GG25 GG44 HH18

专利名称(译)	电致发光显示板		
公开(公告)号	JP2005283911A	公开(公告)日	2005-10-13
申请号	JP2004096792	申请日	2004-03-29
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片有限公司		
[标]发明人	小川恭平		
发明人	小川 恭平		
IPC分类号	H05B33/14 G09F9/00 G09F9/30 H01L27/32		
FI分类号	G09F9/00.304.B G09F9/30.365.Z H05B33/14.Z G09F9/30.365		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB14 3K007/AB17 3K007/BB00 3K007/DA04 5C094/AA03 5C094/AA35 5C094/AA55 5C094/BA28 5C094/CA30 5C094/EA05 5C094/JA05 5C094/JA20 5G435/AA01 5G435/AA12 5G435/BB05 5G435/GG25 5G435/GG44 5G435/HH18 3K107/AA08 3K107/BB01 3K107/BB06 3K107/CC02 3K107/CC21 3K107/CC24 3K107/CC33 3K107/DD17 3K107/EE62 3K107/FF04 3K107/FF05		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种具有新结构的分散型电致发光显示板，其通过抑制由于发热引起的劣化而允许长时间的高亮度发光，而不会破坏轻质和柔性构造以及安装场所的自由度。解决方案：公开了一种分散型电致发光显示板，其特征在于，具有良好导热性的表面体或线状体布置在具有彼此相对的后电极和透明电极的显示板的背面上。Ž

