(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3587339号
(P3587339)
(45)発行日　平成16年11月10日(2004.11.10)　(24)登録日　平成16年8月20日(2004.8.20)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
H01J 31/12	H01J	31/12	A
H01J 29/18	H01J	29/18	A
H01J 29/24	H01J	29/24	
H01J 29/28	H01J	29/28	

請求項の数 5　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願平9-253571
(22)出願日　平成9年9月18日(1997.9.18)
(65)公開番号　特開平11-96948
(43)公開日　平成11年4月9日(1999.4.9)
審査請求日　平成15年11月26日(2003.11.26)

(73)特許権者　000002185
ソニー株式会社
東京都品川区北品川６丁目７番３５号
(74)代理人　100098785
弁理士　藤島　洋一郎
(72)発明者　加藤　博
東京都品川区北品川６丁目７番３５号　ソニー株式会社内
(72)発明者　大野　勝利
東京都品川区北品川６丁目７番３５号　ソニー株式会社内
(72)発明者　三浦　淳
福島県安達郡本宮町字樋ノ口２番地　ソニー本宮株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】反射型扁平管およびその製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

スクリーン・パネルの内壁面上の所定領域に形成された発光面からの電子ビーム照射による発光を、該スクリーン・パネルと対向配置されるフロント・パネルを通して観察するようになされた反射型扁平管であって、

前記発光面は、前記スクリーン・パネル側から順に、導電層と白色無機物質層と蛍光体層とが積層された構成を有することを特徴とする反射型扁平管。

【請求項２】

前記白色無機物質層における白色無機物質の塗布重量が１．５ｍｇ／ｃｍ^{2}以上、４ｍｇ／ｃｍ^{2}以下であることを特徴とする請求項１記載の反射型扁平管。

【請求項３】

前記白色無機物質層が酸化チタンからなることを特徴とする請求項１記載の反射型扁平管。

【請求項４】

前記蛍光体層における蛍光体の塗布重量が３ｍｇ／ｃｍ^{2}以上、９ｍｇ／ｃｍ^{2}以下であることを特徴とする請求項２記載の反射型扁平管。

【請求項５】

スクリーン・パネルの内壁面上の所定領域に形成された発光面からの電子ビーム照射による発光を、該スクリーン・パネルと対向配置されるフロント・パネルを通して観察するようになされた反射型扁平管の製造方法であって、

前記スクリーン・パネル側から順に、導電層と白色無機物質層と蛍光体層とを積層して前記発光面を形成する工程を含み、
前記白色無機物質層と前記蛍光体層とを転写法により形成する
ことを特徴とする反射型扁平管の製造方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、反射型扁平管の発光面の構成の改良を通じた表示画面の輝度の向上に関する。
【０００２】
【従来の技術】
陰極線管のひとつとして扁平管と呼ばれるタイプが知られており、対角線寸法２～３インチのものはたとえば超小型テレビジョン受像機として、また４インチ程度のものはたとえばインターホンのモニタとして利用されている。
代表的な扁平管の構造を、図４を参照しながら説明する。図４（ａ）は上面図、図４（ｂ）はそのＡ－Ａ線断面図である。
【０００３】
この扁平管の管体１０は、電子銃１５を収容する円筒状のネック１１と、図示されない外部磁場により偏向される電子ビームの発散経路となる漏斗状のファンネル１２と、画像の観察面、すなわち画面１６を提供するフロント・パネル１３と、このフロント・パネル１３に対向され、内壁面に発光面１７を有するスクリーン・パネル１４を主な構成要素とする。ファンネル１２の狭い方の開放端にはネック１１が、また広い方の開放端にはフロント・パネル１３とスクリーン・パネル１４の接合体がそれぞれフリット・シールで接合されることにより、内部に扁平空間が形成される。
上記の扁平管は、電子銃１５から放出された電子ビームが水平方向および垂直方向に偏向されながら発光面１７に衝突した時の蛍光体の発光をフロント・パネル１３を通して観察する、「反射型」と呼ばれる方式に属する。以後、この扁平管を反射型扁平管と称する。
【０００４】
図５に、反射型扁平管の発光面１７の拡大断面図を示す。この発光面１７においては、下層側、すなわちスクリーン・パネル１４側から順にＡｌ膜１７１と蛍光体層１７２が所定のパターニングを経て積層されている。
上記Ａｌ膜１７１は、図示されない領域においてファンネル１２の内壁面に塗布形成されたカーボン導電膜と電気的に接続されている。このカーボン膜には、フォンネル１２の一部に設けられた図示されないアノード・ボタンから高圧の陽極電圧が供給され、したがって上記Ａｌ膜１７１にもこの電圧が印加されるようになされている。また、このＡｌ膜１７１は、蛍光体層１７２に含まれる個々の蛍光体粒子から全方向に放射される光をフロント・パネル１３側へ反射させ、画面１６の輝度を増大させる役割も果たしている。
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】
ところで、上述のような反射型扁平管では、通常の据置き型テレビジョン受像機のごとくフロント・パネルの内面側に蛍光体層が形成されているタイプの管に比べて、より高い画面の輝度が要求され、現状にも増して輝度の向上が求められている。
従来の反射型扁平管において、上述の輝度の向上に貢献している部材はＡｌ膜１７１である。このＡｌ膜１７１が無いと、所望の輝度を得るために蛍光体層１７２を厚く形成する必要が生じ、蛍光体粒子の使用量が増加してしまう。蛍光体粒子の多くは高価な希土類酸化物であるため、このことはコストおよび希少資源の有効利用の双方の観点から不利益が大きい。
しかも、上記Ａｌ膜１７１には輝度の不足に加えて、製造上の不便さも問題となっている。すなわち、Ａｌ膜１７１は一般に真空蒸着法で成膜されるが、真空蒸着法は均一で高品質な薄膜を精度良く成膜できる反面、大がかりな設備を要し、装置価格やランニング・コストが高く、装置の占有面積が大きい。また、成膜室へのスクリーン・パネルの搬出入を

行うたびに真空排気時間を要するので、スループットの大幅な向上も望めない。

【０００６】

そこで本発明は、真空蒸着法によるＡｌ膜を備えなくとも、高い輝度を得ることが可能な反射型扁平管、およびその製造方法を提供することを目的とする。

【０００７】

【課題を解決するための手段】

本発明の反射型扁平管は、従来のＡｌ膜に替えて白色無機物質層を採用することで、上述の目的を達成しようとするものである。すなわち、スクリーン・パネルの内壁面上に選択的に形成される発光面の構成としては、スクリーン・パネル側から順に、導電層と白色無機物質層と蛍光体層とを積層させたものとする。

かかる白色無機物質層であれば、真空蒸着によらずとも、スラリー法や転写法で形成することができるので、製造も簡便となる。

本発明の反射型扁平管の製造方法は、本発明の反射型扁平管における発光面を形成する工程において、特に白色無機物質層と蛍光体層とを転写法により形成するものである。

【０００８】

【発明の実施の形態】

本発明の反射型扁平管では、白色無機物質層が反射層となり、画面の輝度を上昇させる役割を果たす。

上記白色無機物質層における白色無機物質の塗布重量は、１．５～４ｍｇ／ｃｍ^2　の範囲とすることが好適である。この塗布重量の値から換算される白色無機物質層の膜厚は、使用する白色無機物質の粒径や比重により当然異なるが、おおよそ１０～３０μｍである。塗布重量や膜厚がおおよそこれらの範囲であれば、まず白色無機物質の種類によらず輝度改善効果を得ることができる。塗布重量または膜厚が上記の各範囲よりも低い場合には、実用上十分な輝度改善効果を得ることが難しく、また上記の各範囲よりも高い場合には、輝度改善効果が飽和するので白色無機物質の使用量を徒に増やすことになり、経済性が損なわれるおそれが大きい。

【０００９】

上記白色無機物質には電気的な特性は特に要求されず、真空あるいは加熱環境下で安定に存在可能なものであれば、いかなるものを用いてもよい。たとえば、酸化チタン（TiO_2）、酸化アルミニウム（Al_2O_3）、硫化亜鉛（ＺｎＳ）、硫酸バリウム（$BaSO_4$）、炭酸カルシウム（$CaCO_3$）、酸化マグネシウム（ＭｇＯ）等を挙げることができる。特にTiO_2は、入手が比較的容易で、純度が安定しており、取扱い性に優れ、輝度の改善効果も大きい、有用な白色無機物質である。

【００１０】

上記蛍光体層を構成する蛍光体は、特に限定されるものではなく、公知のいかなるものを使用しても良い。蛍光体層における蛍光体の塗布重量は、３ｍｇ／ｃｍ^2　以上、９ｍｇ／ｃｍ^2　以下であることが好適である。

この塗布重量の値から換算される蛍光体層の膜厚は、使用する蛍光体粒子の粒径や比重により当然異なるが、おおよそ１２～３８μｍである。塗布重量や膜厚がおおよそこれらの範囲であれば、まず蛍光体粒子の種類によらず、輝度改善効果を得ることができる。塗布重量または膜厚が上記の各範囲より低くても高くても、実用上十分な輝度を得ることは難しい。低い場合の輝度の不足は、単に蛍光体粒子の量的な不足に起因するものである。一方、高い場合の輝度の不足は、蛍光体層の膜厚の増大に伴い、白色無機物質層の反射能力以上に、個々の蛍光体粒子から発して蛍光体膜の内部で再吸収される散乱光の量が増えてしまうためである。

より好ましい蛍光体の塗布重量は、５ｍｇ／ｃｍ^2　以上、７ｍｇ／ｃｍ^2　以下である。

【００１１】

本発明の反射型扁平管を製造するに際し、上記白色無機物質層はいわゆるスラリー法により形成することができる。

スラリー法とは、形成したい層の主体となる物質を感光性樹脂中に分散させたスラリーを塗布して塗膜を形成し、選択露光と現像を経て目的のパターンを形成する方法である。本発明では、感光性樹脂中に白色無機物質粒子を分散させたスラリーをスクリーン・パネルの内壁面に塗布して塗膜を形成し、この塗膜に対して選択露光と現像を行い、発光面形成領域に白色無機物質層を形成する。上記感光性樹脂は、ポジ型、ネガ型のいずれでも構わない。

【００１２】

上記蛍光体層の形成は、上述の白色無機物質層と同様にスラリー法、あるいは転写法により行うことができる。

さらに、上記白色無機物質層が導電性を備える場合には、該白色無機物質層が形成されたスクリーン・パネルを陰極とし、この陰極を蛍光体粒子を分散させた電着液中に陽極と共に浸漬して該電極間に通電する電着法により、蛍光体層を形成することができる。この場合、白色無機物質そのものが導電性を備えていなくても、ＩＴＯ（インジウム錫酸化物）等の導電性物質が混合されることにより白色無機物質層に導電性が付与されていてもよい。

【００１３】

なお、白色無機物質層に導電性が備わっていない場合には、スクリーン・パネルに高電圧を供給するための導電層が該スクリーン・パネルの内壁面に形成されている必要がある。この導電層の構成材料としてはＩＴＯが典型的であり、市販のＩＴＯ溶液を塗布することで容易に形成することができる。

【００１４】

以下、本発明の具体的な実施例について説明する。

ここでは、導電層の構成材料をＩＴＯ、白色無機物質層の構成材料をTiO_2、蛍光体層の構成材料をY_2O_2S：Ｔｂ（蛍光体コードＰ４５）とし、前掲の図４に示したものと同様の管体構造を有する反射型扁平管を作製した。

図１は、この反射型扁平管の発光面の一部を拡大したものである。この発光面５は、下層側、すなわちスクリーン・パネル１側から順に導電層２、白色無機物質層３、蛍光体層４が所定のパターニングを経て積層されている。

上記導電層２は、図示されない領域においてファンネルの内壁面に塗布形成されたカーボン導電膜と電気的に接続されており、フォンネルの一部に設けられた図示されないアノード・ボタンから印加される高圧の陽極電圧の供給経路とされている。

【００１５】

上記導電層２は、洗浄したスクリーン・パネルの内側に市販のＩＴＯ溶液（高純度化学研究所製；商品名ＧＩＰ－ＩＴＯＳ）を刷毛、スポンジ・ローラ等用いて塗布することにより形成した。このときの塗布範囲は、後工程でファンネル内壁面のカーボン膜と導通をとるためのカーボン・パターンを形成する必要から、蛍光体の塗布範囲よりも若干広く設定した。ＩＴＯ溶液の塗布厚さは、焼成後の導電層２の抵抗値が１０ＭΩ以下となるよう、１～３μｍの範囲で選択した。

【００１６】

白色無機物質層３および蛍光体層４は、いずれもスラリー法で形成した。これらの２つの層の形成に用いるスラリー基剤は共通であり、その組成は一例として下記のとおりとした。

スラリー基剤の組成

ポリビニルアルコール（８％水溶液）	２１０ｇ
重クロム酸アンモニウム（１０％水溶液）	６ｇ
純水	１９０ｇ
分散剤	１ｇ

上記のスラリー基剤に、各層に特有の材料を分散させて用いた。すなわち、白色無機物質層３の形成用スラリーにはTiO_2粉末を１８０ｇ、蛍光体層４の形成用スラリーにはY_2O_2S：Ｔｂ粉末を２２０ｇ、それぞれ分散させた。

【００１７】
白色無機物質層３を形成するには、既に導電層２の形成されたスクリーン・パネル１の内側に白色無機物質層３の形成用のスラリーを注入し、白色無機物質（ここではTiO_2）の塗布重量が３～９ｍｇ／ｃｍ^2　となるように該スクリーン・パネル１の回転数および／または回転時間を調節して余剰のスラリーを振り切った。
このようにして形成されたスラリーの塗膜を乾燥させた後、８１．２ｍｍ×５９．１ｍｍ（対角線寸法＝４インチ）の矩形の開口を有するマスクを介して紫外線ランプを照射し、純水で現像処理を行った。これにより、水に不溶化した露光部が白色無機物質層３の矩形のパターンとなり、発光面５の形成領域に残った。
【００１８】
続く蛍光体層４の形成も、上述の白色無機物質層３と同様の塗布、乾燥、露光、現像工程を経て形成した。
ここで、白色無機物質と蛍光体の最適な塗布重量の組み合わせを調べるために、白色無機物質（ここではTiO_2）の塗布重量を１ｍｇ／ｃｍ^2　、２ｍｇ／ｃｍ^2　、３ｍｇ／ｃｍ^2　、４ｍｇ／ｃｍ^2　と４段階に変化させ、これら４段階の各々について蛍光体の塗布重量を２．２～９．３ｍｇ／ｃｍ^2　の範囲で変化させた数種類の発光面５を作製した。
これらの発光面５が完成されたスクリーン・パネル１を、通常の方法にしたがってフロント・パネル，ファンネル，ネック，電子銃，外部磁場回路等の必要部品と組み合わせ、反射型扁平管を完成させた。
【００１９】
これらの反射型扁平管の輝度を測定した結果を、図２に示す。この図は、横軸が蛍光体塗布重量（ｍｇ／ｃｍ^2　）、縦軸が輝度（ｃｄ／ｍ^2　）を表し、TiO_2　の塗布重量の違いを４種類のプロットで示している。
図より、TiO_2　の塗布重量が１ｍｇ／ｃｍ^2　および２ｍｇ／ｃｍ^2　では輝度がまだ不足している。しかし、３ｍｇ／ｃｍ^2　以上では輝度がさらに上昇し、４ｍｇ／ｃｍ^2　でほぼ飽和することがわかった。特に、この図に示したような蛍光体塗布重量が２．２～６．３ｍｇ／ｃｍ^2　の範囲では、TiO_2　塗布重量３～４ｍｇ／ｃｍ^2　の場合の輝度の変化曲線は単調増加傾向を示し、白色無機物質層３の反射能力が十分に発揮されていることがわかる。これに対し、たとえば１ｍｇ／ｃｍ^2　の場合のように輝度の変化曲線にピークが存在するのは、蛍光体層４がある一定値以上に厚膜化すると、蛍光体層の内部で再吸収される散乱光の量が白色無機物質層３による反射光量を上回るからである。つまり、白色無機物質層３の反射能力がこの時点で不足するのである。
【００２０】
上述の結果より、TiO_2　の塗布重量を３ｍｇ／ｃｍ^2　とした場合でも十分に高い輝度が達成されることがわかったので、次にこの白色無機物質層を有する反射型扁平管と、真空蒸着によるＡｌ膜を有する従来の反射型扁平管と、蛍光体層のみを有する反射型扁平管の３者について、その輝度の蛍光体塗布量依存性を調べた。結果を図３に示す。この図は、横軸が蛍光体塗布量を塗布重量（ｍｇ／ｃｍ^2　）および膜厚（μｍ）の両方で表しており、縦軸が輝度（ｃｄ／ｍ^2　）を表している。
【００２１】
蛍光体層のみが形成され、反射能力を有する膜が他に存在しない場合には、蛍光体塗布量の増加に伴い、輝度が顕著に増加する。しかし、蛍光体の塗布重量が３ｍｇ／ｃｍ^2　程度の場合には、非常に輝度の低い画面しか得られない。
Ａｌ膜を形成した場合には、蛍光体塗布量に対する顕著な依存性は認められないが、蛍光体層のみを有する反射型扁平管が塗布重量９ｍｇ／ｃｍ^2　以上の蛍光体を費やしてようやく達成された輝度がその１／５以下、わずか１．８ｍｇ／ｃｍ^2　で達成されている。しかし、白色無機物質層を有する本発明の反射型扁平管の輝度は、Ａｌ膜を有する反射型扁平管に比べてさらに優れていた。ただし、輝度の変化の傾向は蛍光体塗布量に対して単調増加ではなく、蛍光体塗布重量６ｍｇ／ｃｍ^2　（蛍光体層の膜厚２５μｍ）付近にピ

ークを有する。特に優れた高輝度が達成されるのは、蛍光体の塗布重量が５～７ｍｇ／ｃｍ^2　の範囲であり、Ａｌ膜を有する従来の反射型扁平管と比較した輝度の増加率は約１０％にも達していた。このことは、逆に言えば、Ａｌ膜を有する従来の反射型扁平管と同程度の輝度を、蛍光体の使用量を抑えても達成できることを意味している。

【００２２】

以上の結果より、本発明の反射型扁平管が特に優れた高輝度を達成できるのは、白色無機物質層における白色無機物質の塗布重量が１．５～４ｍｇ／ｃｍ^2、蛍光体層における蛍光体の塗布重量が５～７ｍｇ／ｃｍ^{2}の場合であることが明らかとなった。

なお、本発明は上述の実施例に限られるものではなく、反射型扁平管の構成や寸法、発光面の構成や各層の構成材料ならびにその形成方法等の細部については、適宜変更、選択、組合せが可能である。例えば、前述のように、蛍光体層および白色無機物質層を転写法により形成してもよい。

【００２３】

【発明の効果】

以上の説明からも明らかなように、本発明によればスクリーン・パネルの内壁面上の所定領域に形成される発光面の構成として、スクリーン・パネル側から順に、導電層と白色無機物質層と蛍光体層とを積層させた構成をとることで、従来のような真空蒸着法によるＡｌ膜がなくても、極めて輝度の高い画面を有する反射型扁平管を提供することが可能となる。このような白色無機物質層は、真空蒸着法によらず、蛍光体層や導電層の形成方法と共通性のある方法、典型的にはスラリー法や転写法で形成することができ、真空蒸着装置に比べて遥かに構成が簡単で、価格や寸法の面でも有利な装置で製造することが可能となり、スループットが向上する。

【００２４】

上記白色無機物質層における白色無機物質の塗布重量を１．５～４ｍｇ／ｃｍ^2　とした場合には、実用的な厚さの蛍光体層の輝度を効率良く向上させることが可能となる。あるいは、Ａｌ膜を用いた従来の反射型扁平管と同等の輝度を、より少ない蛍光体使用量にて達成できることにもなり、経済性や希少資源の有効利用の観点から有益である。

酸化チタンは、かかる輝度の上昇を容易に実現できる白色無機物質層の構成材料として、極めて有用である。

また、白色無機物質の塗布重量が上述の範囲に選択されている場合、蛍光体層における蛍光体の塗布重量を５～７ｍｇ／ｃｍ^2　の範囲に選択すると、Ａｌ膜を有する反射型扁平管を大幅に上回る輝度を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の反射型扁平管の発光面の一部を拡大して示す模式的断面図である。

【図２】白色無機物質（TiO_2　）と蛍光体の塗布重量に対する本発明の反射型扁平管の輝度の変化を示すグラフである。

【図３】本発明と従来の反射型扁平管の輝度の蛍光体塗布量依存性を示すグラフである。

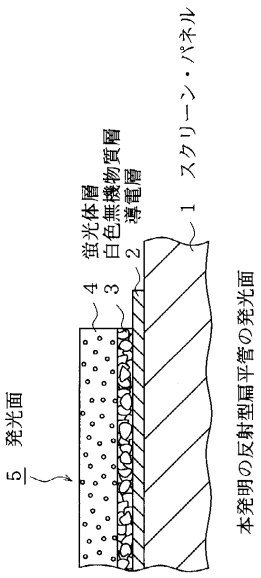
【図４】反射型扁平管の一般的な構造を示す図であり、（ａ）は上面図、（ｂ）はそのＡ－Ａ線断面図である。

【図５】従来の反射型扁平管の発光面の一部を拡大して示す模式的断面図である。

【符号の説明】

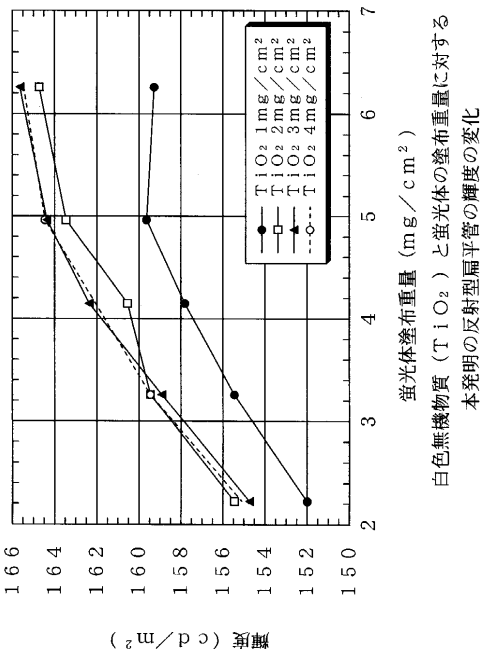
１…スクリーン・パネル　２…導電層　３…白色無機物質層　４…蛍光体層　５…発光面

【図１】



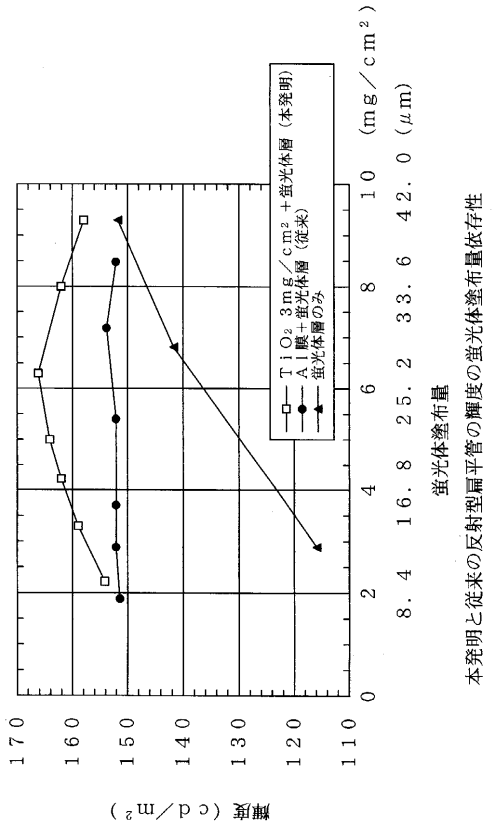
本発明の反射型扁平管の発光面

【図２】



白色無機物質（TiO_2）と蛍光体の塗布重量に対する本発明の反射型扁平管の輝度の変化

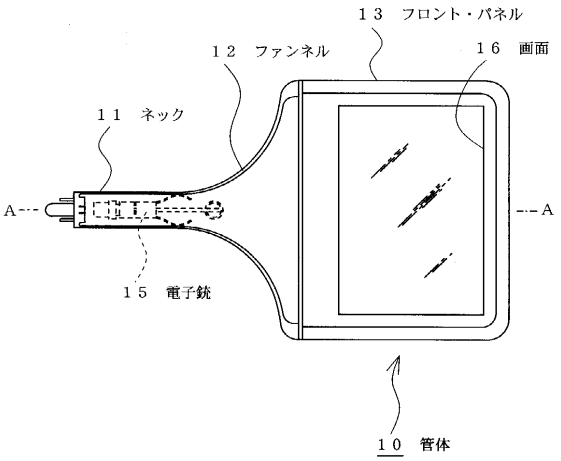
【図３】



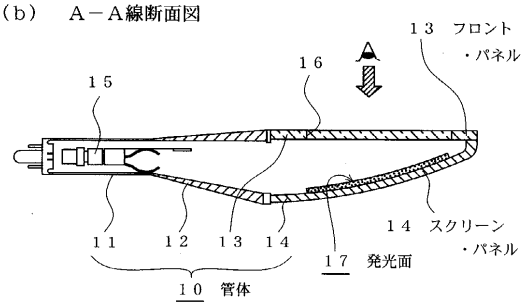
本発明と従来の反射型扁平管の輝度の蛍光体塗布量依存性

【図４】

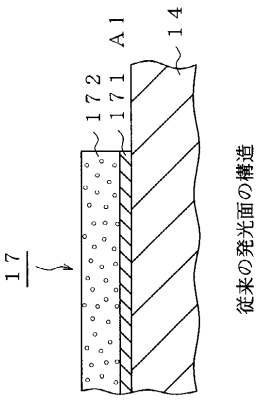
（a） 上面図



（b） A－A線断面図



【図５】



フロントページの続き

審査官　村田　尚英

(56)参考文献　特開平０６－２６７４６５（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－００３６７５（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－０３３８２５（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－２３４５０８（ＪＰ，Ａ）
実開昭５６－１５４７５３（ＪＰ，Ｕ）
実開昭５７－０９８６７２（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.^{7}，ＤＢ名)
H01J 31/12
H01J 29/24
H01J 9/22