

(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2012-4391

(P2012-4391A)

(43) 公開日 平成24年1月5日(2012.1.5)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01L 33/48 (2010.01)	H01L 33/00 400	3K013
F21S 2/00 (2006.01)	F21S 2/00 231	3K243
F21V 19/00 (2006.01)	F21V 19/00 150	5F041
F21V 9/08 (2006.01)	F21V 19/00 170	
F21V 3/00 (2006.01)	F21V 19/00 450	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2010-138767 (P2010-138767)
 (22) 出願日 平成22年6月17日 (2010.6.17)

(71) 出願人 000003757
 東芝ライテック株式会社
 神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1
 (74) 代理人 100101834
 弁理士 和泉 順一
 (72) 発明者 渋谷 壮一
 神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1
 東芝ライテック株式
 会社内
 (72) 発明者 別田 惣彦
 神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1
 東芝ライテック株式
 会社内

最終頁に続く

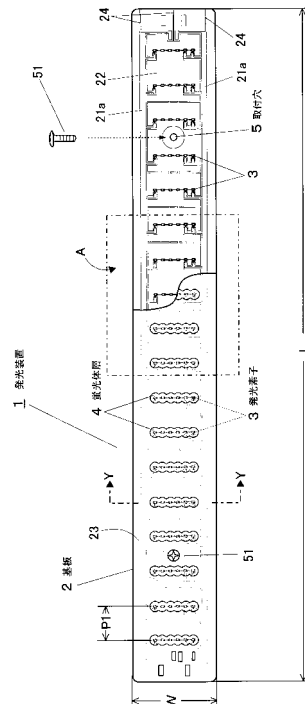
(54) 【発明の名称】 発光装置及び照明装置

(57) 【要約】

【課題】 取扱い上、有利であるとともに、全体として光の照射の均一化が可能な発光装置及び照明装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 本発明は、長さ寸法が250mm~300mmであって、略長方形に形成された基板2と、この基板2上に、長手方向と直交する方向に複数並べられて複数の列を形成するとともに、この複数の列のうち、隣接する列間の離間寸法が1.2mm~1.8mmに設定されて実装された発光素子3と、長手方向と直交する方向に複数並べられた複数の発光素子3を覆う封止樹脂4とを備える発光装置1である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

長さ寸法が 250 mm ~ 300 mm であって、略長方形に形成された基板と；
この基板の上に、長手方向と直交する方向に複数並べられて複数の列を形成するとともに、この複数の列のうち、隣接する列間の離間寸法が 12 mm ~ 18 mm に設定されて実装された発光素子と；

長手方向と直交する方向に複数並べられた複数の発光素子を覆う封止樹脂と；
を具備することを特徴とする発光装置。

【請求項 2】

前記複数の列の隣接する列間には、基板取付用の取付穴が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の発光装置。 10

【請求項 3】

装置本体と；
装置本体に配設された請求項 1 又は請求項 2 に記載の発光装置と；
を具備することを特徴とする照明装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、LED 等の発光素子を用いた発光装置及び照明装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近時、光源として LED 等の発光素子を基板に複数配設して所定の光量を得るようにする照明装置が開発されている。この照明装置は、例えば、天井面等に直接的に取付けられる、いわゆる直付タイプのベース照明として用いられるようになっており、基板に複数の LED が例えば、マトリクス状に配列して実装されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2009 - 54989 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記のような照明装置においては、基板の効果的な長さ寸法や発光素子の配設パターンについて考慮されていない。

【0005】

本発明は、このような課題に鑑みなされたもので、取扱い上、有利であるとともに、全体として光の照射の均一化が可能な発光装置及び照明装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の発光装置は、長さ寸法が 250 mm ~ 300 mm であって、略長方形に形成された基板と、この基板の上に、長手方向と直交する方向に複数並べられて複数の列を形成して実装された発光素子とを備えている。前記複数の列のうち、隣接する列間の離間寸法は、12 mm ~ 18 mm に設定されている。また、長手方向と直交する方向に複数並べられた複数の発光素子を覆う封止樹脂とを備えている。 40

【発明の効果】

【0007】

請求項 1 に記載の発明によれば、基板の取扱い上、有利であるとともに、全体として光の照射の均一化が可能な発光装置を提供することができる。

請求項 2 に記載の発明によれば、請求項 1 に記載の発明の効果に加え、基板が大形化するのを回避することが可能となる。 50

請求項 3 に記載の発明によれば、上記請求項に記載の発明の効果を奏する照明装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】本発明の実施形態に係る発光装置を一部切欠いて示す平面図である。

【図 2】同基板における配線パターン及び実装パッドを示す平面図である。

【図 3】図 1 中、A で囲まれる領域を拡大して示す平面図である。

【図 4】図 1 中、Y - Y 線に沿う模式的断面図である。

【図 5】同発光素子の接続状態を示す結線図である。

【図 6】発光装置を配設した天井直付タイプの照明装置を示す斜視図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施形態について図 1 乃至図 6 を参照して説明する。図 1 乃至図 5 は、発光装置 1 を示しており、図 10 は、この発光装置 1 を用いた照明装置 20 を示している。なお、各図において同一部分には同一符号を付し重複した説明は省略する。

【0010】

発光装置 1 は、図 1 に示すように、基板 2 と、複数の発光素子 3 と、各発光素子 3 を覆う封止樹脂として蛍光体層 4 とを備えている。図 1 は、一部を切欠いた状態（図示上、右側において、蛍光体層 4 及びレジスト層 23 を除いた状態）を示している。

【0011】

20

基板 2 は、ガラスエポキシ樹脂等の材料で細長の略長形状に形成されている。基板 2 の長さ寸法 L は、250 mm ~ 300 mm であり、幅寸法 W は、30 mm ~ 40 mm である。本実施形態では、具体的には、長さ寸法 L は、280 mm、幅寸法 W は、32 mm に形成されている。基板 2 の厚さ寸法は、0.5 mm 以上 1.8 mm 以下が好ましく、本実施形態では、1 mm のものを適用している。

【0012】

基板 2 の形状は、例えば、長手方向の両端が R 形状に形成されていてもよい。また、基板 2 の材料には、セラミックス材料又は他の合成樹脂材料を適用できる。さらに、本発明は、各発光素子 3 の放熱性を高めるうえで、アルミニウム等の熱伝導性が良好で放熱性に優れたベース板の一面に絶縁層が積層された金属製のベース基板を適用することを妨げるものではない。

30

【0013】

図 2 に代表して示すように、基板 2 上には、配線パターン 21 及び実装パッド 22 が形成されている。配線パターン 21 は、給電導体 21a と給電子 21b、及び給電端子 21c から構成されている。給電導体 21a は、基板 2 の長手方向に所定の間隔を空けて一対（プラス側及びマイナス側）形成されていて、直線状に平行して配置されている。これら給電導体 21a からは、それぞれ内側に向かって複数の給電子 21b が連続して形成されている。

【0014】

図示上、上側の給電導体 21a からは、略 L 字状の 18 個の給電子 21b が等間隔で形成されている。一方、下側の給電導体 21a からは、略 F 字状の 18 個の給電子 21b が前記上側の給電子 21b と対向するように、同様に等間隔で形成されている。略 L 字状の給電子 21b は、一つの電極端子を有し、略 F 字状の給電子 21b は、二つの電極端子を有している。

40

【0015】

上下の給電導体 21a 間には、実装パッド 22 が、給電導体 21a 及び給電子 21b と絶縁距離をおいて略一面に複数のブロックを形成するように設けられている。この実装パッド 22 は、電氣的に接続されるものではないが、後述する電界めっき処理を行うため、各ブロックは電氣的に導通可能なように接続されている。

給電端子 21c は、給電導体 21a に接続されて基板 2 の一端側に配設されている。こ

50

の給電端子 2 1 c には、電源コネクタが接続されるようになっている。

【 0 0 1 6 】

図 4 に示すように、配線パターン 2 1 及び実装パッド 2 2 は、三層構成であり、基板 2 の表面上に第一層 A として銅 (C u)、第二層 B としてニッケル (N i) が電解めっき処理されており、第三層 C には、反射率の高い銀 (A g) が電解めっき処理されている。実装パッド 2 2 の第三層 C、すなわち、表層は、銀 (A g) めっきが施されて反射層が形成されており、全光線反射率は、90%と高いものとなっている。

【 0 0 1 7 】

この電解めっき処理においては、第二層 B のニッケル (N i) の膜厚は、5 μ m 以上、第三層 C の銀 (A g) の膜厚は、1 μ m 以上に形成するのが好ましく、このような膜厚寸法にすることにより、均一な膜厚形成が実現され反射率の均一化が可能となる。

また、基板 2 の表層には、発光素子 3 の実装領域や部品の実装部分を除いて、ほとんど全面に反射率の高い白色のレジスト層 2 3 が積層されている。

【 0 0 1 8 】

図 1、図 3 及び図 4 に示すように、複数の発光素子 3 は、LED のベアチップからなる。LED のベアチップには、例えば、白色系の光を発光部で発光させるために、青色の光を発するものが用いられている。この LED のベアチップは、シリコン樹脂系の絶縁性接着剤を用いて、実装パッド 2 2 上に接着されている。

【 0 0 1 9 】

LED のベアチップは、例えば、InGa_N系の素子であり、透光性のサファイア素子基板に発光層が積層されており、発光層は、n 型窒化物半導体層と、InGa_N発光層と、p 型窒化物半導体層とが順次積層されて形成されている。そして、発光層に電流を流すための電極は、p 型窒化物半導体層上に p 型電極パッドで形成されたプラス側電極と、n 型窒化物半導体層上に n 型電極パッドで形成されたマイナス側電極とで構成されている。これら、電極は、ボンディングワイヤ 3 1 によって電氣的に接続されている。ボンディングワイヤ 3 1 は、金 (A u) の細線からなっており、実装強度の向上と LED のベアチップの損傷低減のため金 (A u) を主成分とするバンプを介して接続されている。

【 0 0 2 0 】

複数の発光素子 3 は、基板 2 の実装パッド 2 2 上に、基板 2 の長手方向と直交する方向に複数並べられて複数の列を形成して実装されている。具体的には、図示上、上側の各給電導体 2 1 a の給電子 2 1 b から下側の各給電導体 2 1 a の給電子 2 1 b に亘って 6 個の発光素子 3 が略等間隔で配設されている。したがって、基板 2 の長手方向と直交する方向に、18 列の発光素子列が形成されて発光素子 3 の配設パターンが構成されている。

【 0 0 2 1 】

また、個々の発光素子列において、その列が延びる方向に隣接された発光素子 3 の異極の電極同士、つまり、隣接された発光素子 3 の内で一方の発光素子 3 のプラス側電極と、隣接された発光素子 3 の内で他方の発光素子 3 のマイナス側電極とがボンディングワイヤ 3 1 で順次接続されている。これによって、個々の発光素子列を構成する複数の発光素子 3 は電氣的に直列に接続される。したがって、複数の発光素子 3 は通電状態で一斉に発光される。

【 0 0 2 2 】

さらに、個々の発光素子列において、列の端に配置された一方の発光素子 3 の電極は、ボンディングワイヤ 3 1 によって上側の略 L 字状の給電子 2 1 b の電極端子に接続され、他方の発光素子 3 の電極は、下側の略 F 字状の給電子 2 1 b における二つの電極端子のうち、下方の電極端子に接続されている。

【 0 0 2 3 】

ここで、本実施形態においては、6 個の発光素子 3 で一つの発光素子列を形成しているが、例えば、5 個の発光素子 3 で一つの発光素子列を形成する場合には、他方の発光素子 3 の電極を下側の略 F 字状の給電子 2 1 b における二つの電極端子のうち、上方の電極端子に接続するようにして構成することができる。この場合、発光素子列における発光素子

10

20

30

40

50

3の数を5個又は6個に変更しても基板3を共通化して用いることができる効果が得られる。したがって、給電子21bの電極端子を複数に分岐して設けることによって、同一基板で発光素子列における発光素子3の数を仕様によって適宜選択することが可能となる。

【0024】

図3に代表して説明するように、さらに詳しくは、複数の発光素子列のうち、隣接する発光素子列間の離間寸法P1は、12mm～18mmに設定されており、また、発光素子列が延びる方向における各隣接する発光素子3間の離間寸法P2は、3mm～3.5mmに設定されている。

【0025】

発光素子列間の離間寸法P1を12mm～18mmに設定することにより、全体として光の照射の均一化が可能となる。例えば、離間寸法P1を大きくすると、輝度差により隣接する発光素子列間の離間部分の暗部が目立ちやすくなる可能性がある。また、離間寸法P1が小さすぎると、発光素子3の密度が過度に高まり、温度上昇や効率的な問題が生じる。

本発明者は、発光素子列間の離間寸法P1を種々変えて観測した結果、離間寸法P1を12mm～18mmに設定するのが好ましいとの見解を得た。

【0026】

また、発光素子3間の離間寸法P2を3mm～3.5mmに設定することにより、個々の発光素子3が独立して輝いて見える、いわゆる粒々感を抑制することができ、また、発光素子3の過度な温度上昇を抑制できるとの認識を得た。

【0027】

以上のように接続された発光素子3は、図5に示すような接続状態となっている。つまり、発光素子3が6個直列に接続された18個の直列回路が並列に接続されている。したがって、前記各発光素子列は電気的には並列に設けられていて、配線パターン21を通じて給電されるようになっている。そのため、各発光素子列の内のいずれか一列がボンディング不良等に起因して発光できなくなることがあっても発光装置1全体の発光が停止することはない。

【0028】

また、図1及び図2に示すように、基板2の両端寄りであって、隣接する発光素子列間には、基板取付用の一对の取付穴5が形成されている。この取付穴5は、発光装置1を照明装置の本体等に取り付ける場合に用いられる。具体的には、固定手段である取付ねじ51が取付穴5に貫通し、照明装置の本体等にねじ込まれて発光装置1が取付けられる。

【0029】

通常、この取付穴5は、基板2の両端部に設けられるため、そのスペースを確保する必要があり、基板2がその分大形化することとなる。しかしながら、上記構成によれば、発光素子列間の離間寸法P1が12mm～18mmに設定されているので、取付穴5を形成して取付ねじ51によって取付けることが可能であり、大形化するのを回避することができる。また、この場合、固定手段が金属製である場合には、絶縁距離を確保することが可能となる。さらに、固定手段は、基板2の両端部ではなく、長手方向の内側、つまり、基板2の中間部を固定するようになるので、基板2の反り等の変形を有効に抑制することができる。なお、固定手段としては、合成樹脂製等の絶縁性を有する部材を用いてもよい。

【0030】

さらに、基板2の他端側には、3つの接続パターン24が形成されている。この接続パターン24は、給電導体21a及び実装パッド22に接続されているもので、配線パターン21及び実装パッド22を電界めっき処理する場合に使用される。つまり、第一層Aの銅(Cu)パターンに、第二層Bのニッケル(Ni)、第三層Cの銀(Ag)を電解めっきする際に、配線パターン21及び実装パッド22の部分を同電位にするための接続路として機能する。

【0031】

図1、図3及び図4に示すように、蛍光体層4は、透光性合成樹脂、例えば、透明シリ

10

20

30

40

50

コーン樹脂製であり、YAG:Ce等の蛍光体を適量含有している。蛍光体層4は、個々の発光素子3を発光素子3ごとに被覆する複数の凸状蛍光体層4aの集合から構成されている。凸状蛍光体層4aは、山形の形状をなしていて、円弧状の凸状をなし、その裾部において隣接する凸状蛍光体層4aと連なるように形成されている。したがって、蛍光体層4は、前記発光素子列に沿って複数の列を形成して、すなわち、18列に形成されており、各発光素子3、ボンディングワイヤ31を被覆し封止している。

【0032】

蛍光体は、発光素子3が発する光で励起されて、発光素子3が発する光の色とは異なる色の光を放射する。発光素子3が青色光を発する本実施形態では、白色光を出射できるようにするために、蛍光体には青色の光とは補色の関係にある黄色系の光を放射する黄色蛍光体を使用されている。

10

【0033】

蛍光体層4は、未硬化の状態で作成された発光素子3、ボンディングワイヤ31に対応して塗布され、その後に加熱硬化又は所定時間放置して硬化されて設けられている。詳しくは、図示しないディスペンサから、粘度や量が調整された蛍光体を含む透明シリコン樹脂材料を未硬化の状態で作成された発光素子3、ボンディングワイヤ31に対応して滴下して供給する。

【0034】

なお、上記構成では、凸状蛍光体層4aによって、個々の発光素子3を発光素子3ごとに被覆する場合について説明したが、例えば、2個や3個の複数の発光素子3をその複数の発光素子3ごとに被覆するように形成してもよい。

20

【0035】

図4に示すように、基板2の裏面側には、放熱用の銅箔6のパターンが全面に亘って形成されている。このような構成によって、基板2全体の均熱化を図ることができ放熱性能を向上できる。なお、銅箔6には、レジスト層が積層されている。

【0036】

次に、図6を参照して上述の発光装置1を配設した照明装置20について説明する。図においては、天井面に設置して使用される一般的な40W蛍光灯形の照明装置と同等なサイズを有する天井直付タイプの照明装置20を示している。照明装置20は、細長で略立方体形状の本体ケース20aを備えており、この本体ケース20a内には、前記発光装置1が4個直線状に接続されて配設されている。また、電源回路を備えた電源ユニットは、本体ケース20aに内蔵されている。なお、本体ケース20aの下方開口部には、拡散性を有する前面カバー20bが取付けられている。

30

【0037】

上記構成の発光装置1に電源回路により通電されると、各発光素子3が一斉に点灯されて、発光素子3から出射される光は、蛍光体層4を透過して放射され、発光装置1は白色の光を出射する面状光源として使用される。

【0038】

発光素子3の発光中において、実装パッド22は、各発光素子3が発した熱を拡散するヒートスプレッドとして機能する。発光装置1の発光中、発光素子3が放射した光のうちで基板2側に向かった光は、実装パッド22の表層で主として光の利用方向に反射される。そのため、光の取出し効率を良好なものとすることができる。加えて、発光素子3が放射した光のうちで横方向へ向かった光は、反射率の高い白色のレジスト層23の表面で反射され前面側へ放射される。

40

【0039】

次に、基板2の長さ寸法Lは、250mm~300mmに設定されている。一般的に天井直付タイプのベース照明として用いられる40W蛍光灯形の照明装置は、その長さ寸法が1200cm~1300cmである。したがって、この照明装置と整合性をとるには、前記長さ寸法の基板2であれば、基板2を4枚並べて用いることにより、寸法的に好適であり、整合性がとれ、配設しやすいものとなる。また、前記長さ寸法は、過度に長尺でな

50

く、製造上や取扱い上も有利となる利点を有する。

【0040】

また、複数の発光素子3は、基板2の実装パッド22上に、基板2の長手方向と直交する方向に複数並べられて発光素子列を形成しているので、この発光素子列の列数の増減を適宜選択して所望の出力を得ることが可能となる。

【0041】

以上のように本実施形態によれば、基板2の長さ寸法Lを250mm~300mmに設定し、発光素子列間の離間寸法P1を12mm~18mmに設定したので、基板2の取扱い上、有利であるとともに、全体として光の照射の均一化が可能な発光装置1及び照明装置20を提供することができる。

10

また、発光素子列間に基板取付用の取付穴5を形成して取付ねじ51によって取付けることができるため、基板2が大形化するのを回避することができる。

【0042】

なお、本発明は、上記各実施形態の構成に限定されることなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形が可能である。例えば、発光素子は、LED等の固体発光素子である。また、発光素子の実装個数は特段限定されるものではない。

照明装置としては、屋内又は屋外で使用される照明器具、ディスプレイ装置等に適用が可能である。

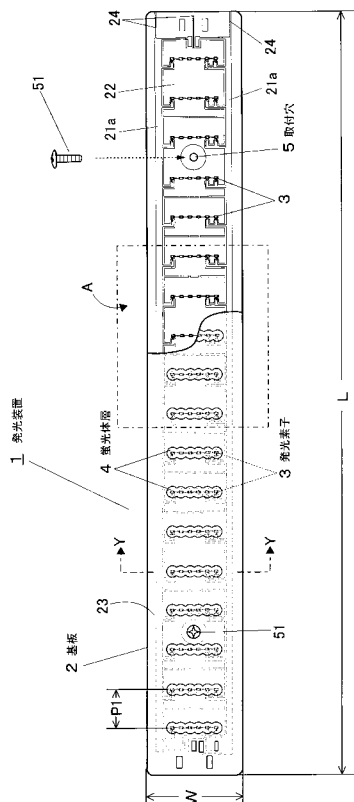
【符号の説明】

【0043】

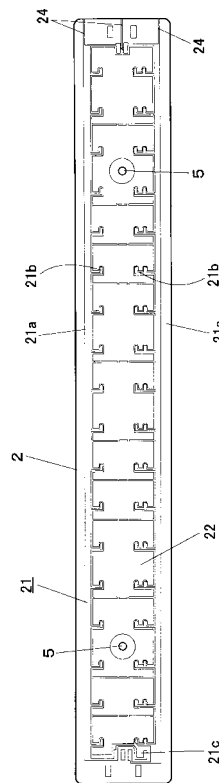
- 1・・・発光装置、2・・・基板、3・・・発光素子（LEDチップ）、
- 4・・・封止樹脂（蛍光体層）、5・・・取付穴、20・・・照明装置、
- L・・・基板の長さ寸法、P1・・・発光素子の列間の離間寸法

20

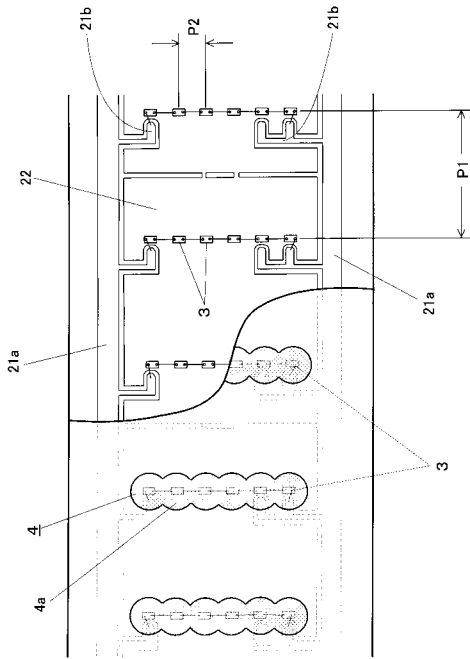
【図1】



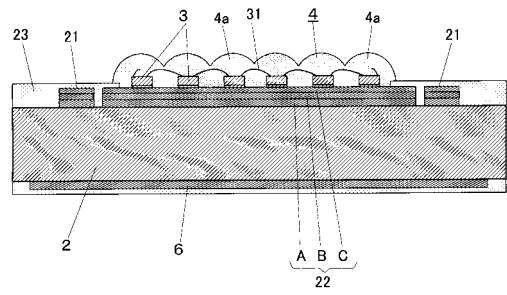
【図2】



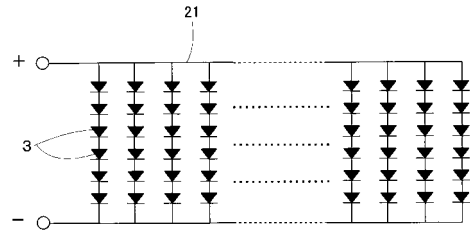
【 図 3 】



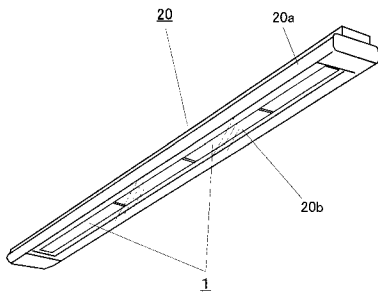
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
<i>F 2 1 V 3/04 (2006.01)</i>	F 2 1 V 9/08 2 0 0	
<i>F 2 1 S 8/04 (2006.01)</i>	F 2 1 V 3/00 3 2 0	
<i>F 2 1 Y 101/02 (2006.01)</i>	F 2 1 V 3/00 5 1 0	
	F 2 1 V 3/04 5 0 0	
	F 2 1 S 8/04 3 1 0	
	F 2 1 Y 101:02	
(72)発明者 西村 潔		
神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1		東芝ライテック株式会社内
(72)発明者 松田 周平		
神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1		東芝ライテック株式会社内
(72)発明者 熊谷 昌俊		
神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1		東芝ライテック株式会社内
Fターム(参考) 3K013 BA01 CA05 CA16		
3K243 MA01		
5F041 AA05 AA31 CA40 DA07 DA13 DA19 DA35 DA36 DA39 DA45		
DA59 DA82 DB08 FF11		