

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3627478号
(P3627478)

(45) 発行日 平成17年3月9日(2005.3.9)

(24) 登録日 平成16年12月17日(2004.12.17)

(51) Int. Cl.⁷

F 2 1 S 2/00
H O 1 L 33/00

F I

F 2 1 S 1/00 E
H O 1 L 33/00 N

請求項の数 2 (全 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平9-323636 (22) 出願日 平成9年11月25日(1997.11.25) (65) 公開番号 特開平11-162233 (43) 公開日 平成11年6月18日(1999.6.18) 審査請求日 平成14年6月24日(2002.6.24)</p>	<p>(73) 特許権者 000005832 松下電工株式会社 大阪府門真市大字門真1048番地 (74) 代理人 100087767 弁理士 西川 恵清 (74) 代理人 100085604 弁理士 森 厚夫 (72) 発明者 杉本 勝 大阪府門真市大字門真1048番地松下電 工株式会社内 (72) 発明者 塩浜 英二 大阪府門真市大字門真1048番地松下電 工株式会社内</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光源装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の可視光発光ダイオードチップと、第1の可視光発光ダイオードチップが実装される第1の透明基板と、第1の透明基板に設けられ第1の可視光発光ダイオードチップへ給電する第1の透明電極と、第2の可視光発光ダイオードチップと、第1の透明基板の実装面側に対向配置され第2の可視光発光ダイオードチップが実装される第2の透明基板と、第2の透明基板に設けられ第2の可視光発光ダイオードへ給電する第2の透明電極とを備えて成ることを特徴とする光源装置。

【請求項2】

第1の発光ダイオードチップと、第1の発光ダイオードチップが実装される第1の透明基板と、第1の透明基板に設けられ第1の発光ダイオードチップへ給電する第1の透明電極と、第2の発光ダイオードチップと、第1の透明基板の実装面側に対向配置され第2の発光ダイオードチップが実装される第2の透明基板と、第2の透明基板に設けられ第2の発光ダイオードへ給電する第2の透明電極とを備え、各透明基板の実装面側には対向する透明基板に実装された発光ダイオードチップの光を受けて可視光領域の光を発光する蛍光体が設けられて成ることを特徴とする光源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、発光ダイオードを利用した光源装置に関するものである。

10

20

【 0 0 0 2 】

【 従来 の 技 術 】

従来より、発光ダイオードを利用した光源装置として、発光色の異なる発光ダイオードチップを一平面上に複数個配設し混色することにより所望の発光色を得る光源装置が提案されている。この種の光源装置では、発光色が異なる同一チップ面積の可視光発光ダイオードチップを配設している。そして、例えば、図 1 2 に示すように、赤色発光ダイオード D_R 、緑色発光ダイオード D_G 、青色発光ダイオード D_B を並列接続し、且つ各発光ダイオード D_R 、 D_G 、 D_B それぞれのアノード側に限流要素としての抵抗 R_R 、 R_G 、 R_B を直列に挿入してあり、各抵抗 R_R 、 R_G 、 R_B の抵抗値を適宜設定することにより、各発光ダイオード D_R 、 D_G 、 D_B に流れる電流を調整して調光・調色を行うようになっている。

10

【 0 0 0 3 】

また、図 1 3 に示すように、同一チップ面積の赤色発光ダイオード D_R 、緑色発光ダイオード D_G 、青色発光ダイオード D_B を直列接続し、且つ限流要素としての抵抗 R を直列接続したものもある。

また、発光ダイオードを利用した面光源としての光源装置は、図 1 4 に示すように構成され、可視光発光ダイオードチップ 1 (例えば、赤色発光ダイオード D_R のチップ、緑色発光ダイオード D_G のチップ、青色発光ダイオード D_B のチップ)と、光反射板 5 に設けられ可視光発光ダイオードチップ 1 へ給電する電極パターン 8 と、可視光発光ダイオードチップ 1 が実装される光反射板 5 と、該光反射板 5 の実装面側に対向配置され可視光発光ダイオードチップ 1 の光を拡散透過させる拡散透過板 9 (例えば、乳白色の拡散透過板)とを備えている。

20

【 0 0 0 4 】

【 発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題 】

しかしながら、図 1 2 に示した従来構成では、各発光ダイオード D_R 、 D_G 、 D_B のチップ面積が同じなので、混色によって所望の発光色を得ようとする場合、各発光ダイオード D_R 、 D_G 、 D_B のうち一番輝度の小さくなる発光ダイオードの輝度によって発光色の輝度が決まり、所望の発光色の十分な輝度が得られないという問題があった。

【 0 0 0 5 】

また、図 1 3 に示した従来構成では、各発光ダイオード D_R 、 D_G 、 D_B のチップ面積が同じで且つ各発光ダイオード D_R 、 D_G 、 D_B に流れる電流が等しいので、調色ができないという問題があった。

30

また、図 1 4 に示した従来構成では、可視光発光ダイオード 1 の光を拡散透過板 9 を通して外部へ取り出しているが、拡散透過板 9 の光の透過率が低いので、可視光発光ダイオードチップ 1 からの光を効率良く外部へ取り出すことができず、十分な輝度が得られないという問題があった。

【 0 0 0 6 】

本発明は上記事由に鑑みて為されたものであり、請求項 1、2 の発明の目的は、発光ダイオードを用いた面光源を構成する高輝度の光源装置を提供することにある。

【 0 0 0 7 】

【 課 題 を 解 決 す る た め の 手 段 】

請求項 1 の発明は、上記目的を達成するために、第 1 の可視光発光ダイオードチップと、第 1 の可視光発光ダイオードチップが実装される第 1 の透明基板と、第 1 の透明基板に設けられ第 1 の可視光発光ダイオードチップへ給電する第 1 の透明電極と、第 2 の可視光発光ダイオードチップと、第 1 の透明基板の実装面側に対向配置され第 2 の可視光発光ダイオードチップが実装される第 2 の透明基板と、第 2 の透明基板に設けられ第 2 の可視光発光ダイオードへ給電する第 2 の透明電極とを備えて成ることを特徴とするものであり、第 1 の透明電極及び第 1 の透明基板を通して第 2 の可視光発光ダイオードチップの光を外部へ取り出すことができるとともに、第 2 の透明電極及び第 2 の透明基板を通して第 1 の可視光発光ダイオードチップの光を外部へ取り出すことができ、可視光発光ダイオードを利

40

50

用した従来の面光源に比べて高輝度の面光源を実現することができる。

【0015】

請求項2の発明は、第1の発光ダイオードチップと、第1の発光ダイオードチップが実装される第1の透明基板と、第1の透明基板に設けられ第1の発光ダイオードチップへ給電する第1の透明電極と、第2の発光ダイオードチップと、第1の透明基板の実装面側に対向配置され第2の発光ダイオードチップが実装される第2の透明基板と、第2の透明基板に設けられ第2の発光ダイオードへ給電する第2の透明電極とを備え、各透明基板の実装面側には対向する透明基板に実装された発光ダイオードチップの光を受けて可視光領域の光を発光する蛍光体が設けられて成ることを特徴とするものであり、蛍光体の光を第1の透明基板及び第2の透明基板を通して外部へ取り出すことができ、発光ダイオードチップの光を有効に利用して、可視光発光ダイオードを利用した従来の面光源に比べて高輝度の面光源を実現することができる。

10

【0017】

【発明の実施の形態】

(参考例1)

図2は本参考例の光源装置の基本構成を示すものであって、発光色の異なる赤色発光ダイオードチップ 1_R 、緑色発光ダイオードチップ 1_G 、青色発光ダイオードチップ 1_B を基板の同一平面上に実装して所望の発光色になるようにそれぞれのチップ面積が設定されている。したがって、所望の発光色になるように各発光ダイオードチップ 1_R 、 1_G 、 1_B それぞれのチップ面積を設定することにより、所望の発光色を高輝度で得ることができる。例えば、図12に示した従来構成において各発光ダイオード D_R 、 D_G 、 D_B に流れる電流比を1.5:2.0:1.0として得ていた発光色も各発光ダイオードチップ 1_R 、 1_G 、 1_B それぞれのチップ面積を適宜設定することにより得ることが可能となる。

20

【0018】

本参考例では、図1に示すように、矩形の基板10の同一平面上に実装され所望の発光色になるようにそれぞれのチップ面積が設定された1つの赤色発光ダイオードチップ 1_R 、1つの緑色発光ダイオードチップ 1_G 、1つの青色発光ダイオードチップ 1_B により1単位のモジュールMを構成し、複数のモジュールMを同一平面上に配列してある。したがって、本参考例の光源装置は、所望の発光色及び光量を得ることができる面光源を構成し、モジュールMの数を増やすことによって比較的大面積の面光源を提供することができる。また、各モジュールMごとに輝度を異ならせることによって配光を変化させることができる。

30

【0019】

なお、発光色の異なる赤色発光ダイオードチップ 1_R 、緑色発光ダイオードチップ 1_G 、青色発光ダイオードチップ 1_B を複数個ずつ集合させたものを1単位としてモジュールMを構成してもよいことは勿論である。また、モジュールMの形状は図1に示すように矩形に限らず、形状を適宜変化させて配列することにより任意の形状の面光源を提供することが可能になる。

【0020】

ところで、本参考例では、赤色発光ダイオードチップ 1_R 、緑色発光ダイオードチップ 1_G 、青色発光ダイオードチップ 1_B に形成されている発光各発光ダイオードを D_R 、 D_G 、 D_B とした場合、図3に示すように各発光ダイオード D_R 、 D_G 、 D_B を直列接続し定電流源Iに接続してある。しかして、本参考例の光源装置では、各発光ダイオード D_R 、 D_G 、 D_B を直列接続し各発光ダイオード D_R 、 D_G 、 D_B に流れる電流の大きさを同じにした場合であっても所望の発光色を得ることができる。

40

【0021】

また、他の構成例としては、各発光ダイオード D_R 、 D_G 、 D_B を図4に示すように、それぞれ限流要素としての抵抗 R_R 、 R_G 、 R_B を介して並列接続してもよく、この場合には、抵抗 R_R 、 R_G 、 R_B の抵抗値を変化させることによっても任意の調色が可能になる。しかも、抵抗 R_R 、 R_G 、 R_B によって発光ダイオード D_R

50

、 D_G 、 D_B に過電流が流れるのを防止することができる。また、図5に示すように、発光ダイオード D_R 、 D_G 、 D_B を直列接続し且つ限流要素としての抵抗を直列接続した複数の直列回路を直流電圧源Eに並列接続してもよく、該直列回路を適宜位置に配置することにより、配光を変化させることが可能となる。この場合も抵抗Rによって発光ダイオード D_R 、 D_G 、 D_B に過電流が流れるのを防止することができる。

【0022】

(参考例2)

本参考例の光源装置は、図6に示すように、複数の可視光発光ダイオードチップ1と、これらの可視光発光ダイオードチップ1が同一平面に実装される透明基板6（光透過率の良い透明材料により形成された光透過板）と、透明基板6に設けられ可視光発光ダイオードチップ1へ給電する透明電極4（例えばITOなど）と、透明基板6の実装面側に対向配置され可視光発光ダイオード1の光を反射する光反射板5とを備えている。

10

【0023】

しかして、本参考例の光源装置では、可視光発光ダイオードチップ1からの光は、光反射板5により反射され、透明電極4及び透明基板6を通して外部へ取り出されるので、可視光発光ダイオードチップ1からの光を効率良く外部へ取り出すことができ、可視光発光ダイオードを利用した従来の面光源に比べて高輝度の面光源を提供することができる。なお、図6中の矢印は、光の経路を例示したものである。

【0024】

(参考例3)

本参考例の光源装置は、図7に示すように、複数の可視光発光ダイオードチップ1と、これら可視光発光ダイオードチップ1が同一平面に実装される透明基板6と、透明基板6に設けられ可視光発光ダイオードチップ1へ給電する透明電極4と、透明基板6の実装面側に対向配置され可視光発光ダイオードチップ1の光の一部を透過させ残りの光を反射する光反射板7とを備えている。

20

【0025】

しかして、本参考例の光源装置では、可視光発光ダイオードチップ1からの光は、対向配置される光反射板7と透明基板6との両方を通して外部へ取り出されるので、可視光発光ダイオードチップ1からの光を効率良く外部へ取り出すことができ、可視光発光ダイオードを利用した従来の面光源に比べて高輝度の面光源を提供することができる。なお、図7

30

【0026】

(参考例4)

本参考例の光源装置は、図8に示すように、複数の発光ダイオードチップ2と、これら発光ダイオードチップ2が同一平面に実装される透明基板6と、透明基板6に設けられ発光ダイオードチップ2へ給電する透明電極4と、透明基板6の実装面側に対向配置され発光ダイオードチップ2からの光を反射する光反射板5とを備え、発光ダイオードチップ2からの光を受けて可視光領域の光を発光する蛍光体3が上記光反射板5に設けられている。発光ダイオードチップ2としては紫外域か青色の少なくとも一方の波長域の光を発光するものを用いている。

40

【0027】

しかして、本参考例の光源装置では、蛍光体3の光を、透明電極4及び透明基板6を通して外部へ取り出すことができ、発光ダイオードチップ2の光を有効に利用して、可視光発光ダイオードを利用した従来の面光源に比べて高輝度の面光源を提供することができる。なお、図8中において実線で示す矢印は、発光ダイオードチップ2からの光の経路を例示したものであり、一点鎖線で示す矢印は、蛍光体3からの光の経路を例示したものである。

【0028】

(参考例5)

本参考例の光源装置は、図9に示すように、複数の発光ダイオードチップ2と、これら発

50

光ダイオードチップ 2 が実装される透明基板 6 と、透明基板 6 に設けられ発光ダイオードチップ 2 へ給電する透明電極 4 と、透明基板 6 の実装面側に対向配置され発光ダイオード 2 の光の一部を透過させ残りの光を反射する光反射板 7 (光反射透過板) とを備え、発光ダイオードチップ 2 からの光を受けて可視光領域の光を発光する蛍光体 3 が上記光反射板 7 に設けられている。発光ダイオードチップ 2 としては紫外域か青色の少なくとも一方の発光域の光を発光するものを用いている。

【0029】

しかして、本参考例の光源装置では、蛍光体 3 の光を光反射板 7 と透明基板 6 との両方を通して外部へ取り出すことができ、発光ダイオードチップ 2 の光を有効に利用して、可視光発光ダイオードを利用した従来の面光源に比べて高輝度の面光源を提供することができる。

10

(実施形態 1)

本実施形態の光源装置は、図 10 に示すように、第 1 の可視光発光ダイオードチップ 1 と、第 1 の可視光発光ダイオードチップ 1 が実装される第 1 の透明基板 6 と、第 1 の透明基板 6 に設けられ第 1 の可視光発光ダイオードチップ 1 へ給電する第 1 の透明電極 4 と、第 2 の可視光発光ダイオードチップ 1' と、第 1 の透明基板 6 の実装面側に対向配置され第 2 の可視光発光ダイオード 1' が実装される第 2 の透明基板 6' と、第 2 の透明基板 6' に設けられ第 2 の可視光発光ダイオードチップ 1' へ給電する第 2 の透明電極 4' とを備えている。

【0030】

しかして、本実施形態の光源装置では、可視光発光ダイオードチップ 1 からの光を第 2 の透明電極 4' 及び第 2 の透明基板 6' を通して外部へ取り出すことができ且つ可視光発光ダイオード 1' からの光を第 1 の透明電極 4 及び第 1 の透明基板 6 を通して外部へ取り出すことができるので、可視光発光ダイオードチップ 1 及び可視光発光ダイオードチップ 1' からの光を効率良く外部へ取り出すことができ、可視光発光ダイオードを利用した従来の面光源に比べて高輝度の面光源を提供することができる。

20

【0031】

(実施形態 2)

本実施形態の光源装置は、図 11 に示すように、第 1 の発光ダイオードチップ 2 と、第 1 の発光ダイオードチップ 2 が実装される第 1 の透明基板 6 と、第 1 の透明基板 6 に設けられ第 1 の発光ダイオードチップ 2 へ給電する第 1 の透明電極 4 と、第 2 の発光ダイオードチップ 2' と、第 1 の透明基板 6 の実装面側に対向配置され第 2 の発光ダイオードチップ 2' が実装される第 2 の透明基板 6' と、第 2 の透明基板 6' に設けられ第 2 の発光ダイオードチップ 2' へ給電する第 2 の透明電極 4' とを備え、各透明基板 6、6' の実装面側には発光ダイオードチップ 2、2' の光を受けて可視光領域の光を発光する蛍光体 3 が設けられている。発光ダイオードチップ 2、2' としては紫外域か青色の少なくとも一方の発光域の光を発光するものを用いている。

30

【0032】

しかして、本実施形態の光源装置では、蛍光体 3 の光を透明基板 6、6' を通して外部へ取り出すことができ、発光ダイオードチップ 2 の光を有効に利用して、可視光発光ダイオードを利用した従来の面光源に比べて高輝度の面光源を提供することができる。

40

なお、参考例 2 ~ 5、実施形態 1、2において光反射板の反射面が拡散反射性を有するものであってもよい。

【0033】

【発明の効果】

請求項 1 の発明は、第 1 の可視光発光ダイオードチップと、第 1 の可視光発光ダイオードチップが実装される第 1 の透明基板と、第 1 の透明基板に設けられ第 1 の可視光発光ダイオードチップへ給電する第 1 の透明電極と、第 2 の可視光発光ダイオードチップと、第 1 の透明基板の実装面側に対向配置され第 2 の可視光発光ダイオードチップが実装される第 2 の透明基板と、第 2 の透明基板に設けられ第 2 の可視光発光ダイオードへ給電する第 2

50

の透明電極とを備えているので、第 1 の透明電極及び第 1 の透明基板を通して第 2 の可視光発光ダイオードチップの光を外部へ取り出すことができるとともに、第 2 の透明電極及び第 2 の透明基板を通して第 1 の可視光発光ダイオードチップの光を外部へ取り出すことができ、可視光発光ダイオードを利用した従来の面光源に比べて高輝度の面光源を実現することができるという効果がある。

【0041】

請求項 2 の発明は、第 1 の発光ダイオードチップと、第 1 の発光ダイオードチップが実装される第 1 の透明基板と、第 1 の透明基板に設けられ第 1 の発光ダイオードチップへ給電する第 1 の透明電極と、第 2 の発光ダイオードチップと、第 1 の透明基板の実装面側に対向配置され第 2 の発光ダイオードチップが実装される第 2 の透明基板と、第 2 の透明基板に設けられ第 2 の発光ダイオードへ給電する第 2 の透明電極とを備え、各透明基板の実装面側には対向する透明基板に実装された発光ダイオードチップの光を受けて可視光領域の光を発光する蛍光体が設けられているので、蛍光体の光を第 1 の透明基板及び第 2 の透明基板を通して外部へ取り出すことができ、発光ダイオードチップの光を有効に利用して、可視光発光ダイオードを利用した従来の面光源に比べて高輝度の面光源を実現することができるという効果がある。

10

【図面の簡単な説明】

【図 1】参考例 1 を示す概略構成図である。

【図 2】同上の基本構成の説明図である。

【図 3】同上の回路構成の説明図である。

20

【図 4】同上の他の回路構成例の説明図である。

【図 5】同上のまた他の回路構成例の説明図である。

【図 6】参考例 2 を示す概略構成図である。

【図 7】参考例 3 を示す概略構成図である。

【図 8】参考例 4 を示す概略構成図である。

【図 9】参考例 5 を示す概略構成図である。

【図 10】実施形態 1 を示す概略構成図である。

【図 11】実施形態 2 を示す概略構成図である。

【図 12】従来例を示す回路図である。

【図 13】他の従来例を示す回路図である。

30

【図 14】従来例を示す概略構成図である。

【符号の説明】

1_R 赤色発光ダイオードチップ

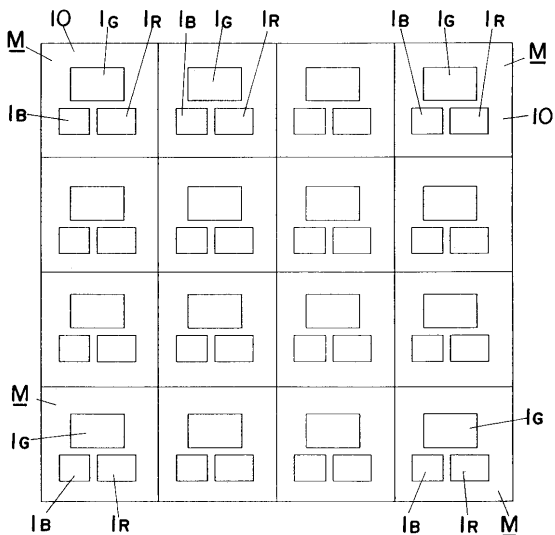
1_G 緑色発光ダイオードチップ

1_B 青色発光ダイオードチップ

10 基板

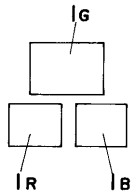
M モジュール

【 図 1 】

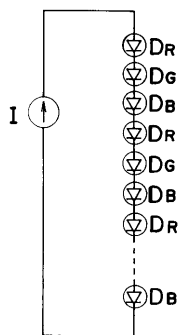


- 1_R 赤色発光ダイオードチップ
- 1_G 緑色発光ダイオードチップ
- 1_B 青色発光ダイオードチップ
- 1_O 基板
- M モジュール

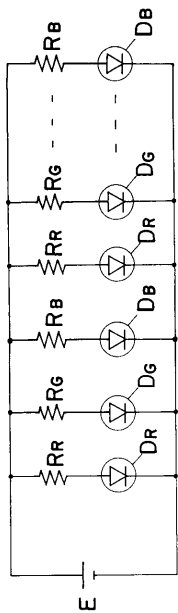
【 図 2 】



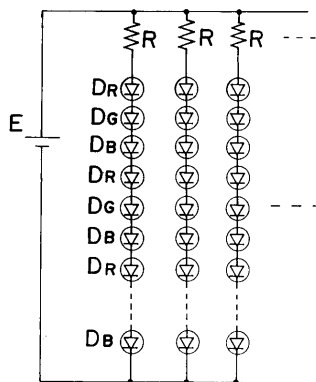
【 図 3 】



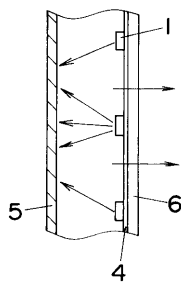
【 図 4 】



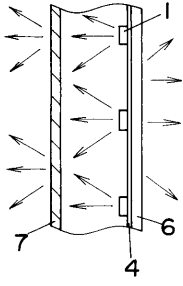
【 図 5 】



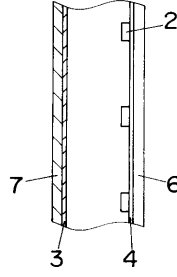
【 図 6 】



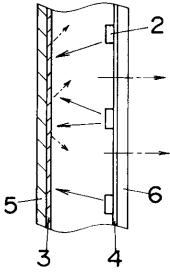
【 7 】



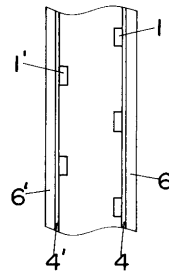
【 9 】



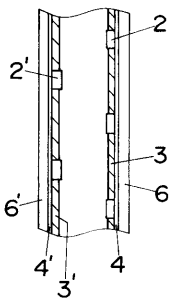
【 8 】



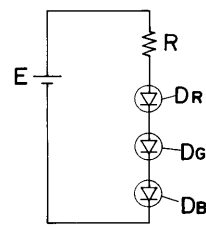
【 10 】



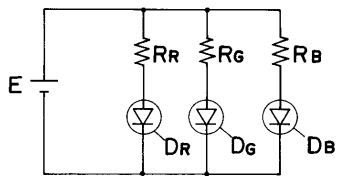
【 11 】



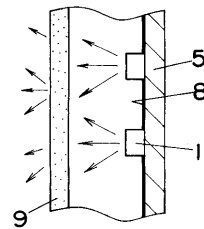
【 13 】



【 12 】



【 14 】



フロントページの続き

- (72)発明者 山本 正平
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内
- (72)発明者 鎌田 策雄
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内
- (72)発明者 小山 昇一
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内
- (72)発明者 朝日 信行
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内
- (72)発明者 鈴木 俊之
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内
- (72)発明者 秋庭 泰史
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内
- (72)発明者 田中 孝司
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内
- (72)発明者 橋爪 二郎
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

審査官 山本 忠博

- (56)参考文献 実開平06-010982(JP,U)
特開平08-180711(JP,A)
特開平08-241051(JP,A)
特開平08-063119(JP,A)
実開平06-078901(JP,U)
特開平09-114400(JP,A)
実開昭58-150854(JP,U)
特開平08-250771(JP,A)
実開平03-044366(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

F21S 2/00,
H01L 33/00,
G09F 9/30- 9/46