

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4735941号
(P4735941)

(45) 発行日 平成23年7月27日(2011.7.27)

(24) 登録日 平成23年5月13日(2011.5.13)

(51) Int. Cl.	F I		
H05K 1/02 (2006.01)	H05K	1/02	C
H05K 1/11 (2006.01)	H05K	1/02	F
H05K 1/18 (2006.01)	H05K	1/02	G
	H05K	1/11	F
	H05K	1/18	R

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2005-1393 (P2005-1393)	(73) 特許権者	00004455
(22) 出願日	平成17年1月6日(2005.1.6)		日立化成工業株式会社
(65) 公開番号	特開2006-190814 (P2006-190814A)		東京都新宿区西新宿2丁目1番1号
(43) 公開日	平成18年7月20日(2006.7.20)	(72) 発明者	杉浦 良治
審査請求日	平成19年12月26日(2007.12.26)		茨城県石岡市大字柏原4番5号 日立 エーアイシー株式会社石岡工場内
前置審査		(72) 発明者	桜井 正幸
			東京都品川区西五反田一丁目31番1号 日立エーアイシー株式会社内
		(72) 発明者	牛山 雄滋
			茨城県石岡市大字柏原4番5号 日立 エーアイシー株式会社石岡工場内
		審査官	千壽 哲郎
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光素子用の配線基板

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

発光素子を絶縁基板の非貫通穴の内底部に搭載してなるチップ部品型発光装置用の配線基板であって、前記配線基板の一部に発光素子を搭載するための非貫通穴が上方に開口して形成されると共に、この非貫通穴の底面径(L2)より上方端面径(L1)が大きくテーパ形状に広がって開口し、このテーパ形状穴の内周壁面には金属薄膜からなる反射膜が形成され、前記配線基板のテーパ形状穴の上端周辺部の表面上には当該の発光素子を電気的に接続するための接続ランドが形成され、かつ該テーパ形状穴の底面には発光素子を搭載し、裏面には前記チップ部品型発光装置の筐体ケースを直接接触させる厚さ70μm~300μmの金属導体の放熱板が、該非貫通穴の底面と裏面に露呈して形成され、前記放熱板は前記発光素子及び接続ランドと電気的に接続されていないことを特徴とするチップ部品型発光装置用の配線基板。

10

【請求項2】

請求項1において、配線基板のテーパ形状穴の上端周辺部に形成された接続ランドと、この接続ランドの近傍に形成する、上端面を金属導体で閉口し内部が空洞で金属薄膜が露呈している第2の非貫通穴とが、前記配線基板上で互いに電気的に接続され、発光素子をテーパ形状穴内に搭載した後、当該第2の非貫通穴の略中心に沿って切断して端子電極を配線基板の側面に形成することを特徴とするチップ部品型発光装置用の配線基板。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、配線基板の非貫通穴内部に発光素子を搭載し、各種の表示パネル、液晶表示装置のバックライト、照明装置などの光源として利用することの可能なチップ部品型発光装置とするための発光素子用の配線基板に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、チップ部品型のLEDに代表されるチップ部品型発光装置は、表示パネル、液晶表示装置のバックライト、照明装置などの光源として利用されている。なお、かかるチップ部品型発光装置は、近年におけるフラットパネルの用途の拡大に伴って、その適用される用途が更に広がってきている。かかる用途の拡大に伴い、チップ部品型発光装置には、素子自体の発光量の増大と共に、消費電力に対する発光量の増大、換言すれば、光への変換効率の向上が求められており、そして、更には、特に、大量生産に適しており、もって、比較的安価に製造することの可能なチップ部品型発光装置とするための配線基板が求められている。

10

【0003】

なお、従来におけるかかるチップ部品型発光装置は、例えば、以下の特許文献1に示すように、一般に、絶縁基板の一部に、貫通穴、又は、テーパ面を備えた穴を形成すると共に、上記の貫通穴の底面に取り付けた金属薄板の上にLEDチップ部品を搭載し、上記底面の金属薄板は配線基板上面の一方の配線パターンに接続し、電氣的の接続が必要となっていた。

20

つまり、底面の金属薄板の上面にLEDチップ部品等の1個のLEDチップ部品を搭載し電氣的の接続してチップ部品型発光装置として完成するものである。

【0004】

【特許文献1】特許第3137823号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上述した従来技術になるチップ部品型発光装置の実装構造は、各配線基板に対して、例えばLEDチップ部品を、ただ1個を搭載する構造であり、そのため、上述したように、各LEDチップ部品の発光素子の発光量の増大に対応し、発生熱容量が多くなり熱放散に適した構造とはなっていない。

30

【0006】

即ち、上記特許文献1により知られる構造では、貫通穴の裏面に取り付けた金属薄板を上面の配線パターンに接続し、その内部に搭載するLEDチップ部品の一方の電極を絶縁基板の裏面の金属薄板の表面にAgペースト等の導電材料で接続すると共に、その他方の電極を、例えば、ワイヤボンディングなどにより、やはり配線基板の一部に形成した他の接続配線パターンに接続する。

しかしながら、Agペースト等の導電材料で電氣的な接続すること、この配線基板の裏面には、はんだ付け時の絶縁性を確保するためレジスト層を形成するため、発生熱容量が多い熱放散に適した構造ではない。

40

また、複数のLEDチップ部品を貫通穴の裏面に取り付けた金属薄板上に搭載した場合に適した構造とはなっていない。

【0007】

また、上記特許文献1により知られる構造では、内部に搭載するLEDチップ部品の他方の電極をワイヤボンディングなどによって配線基板の上部に形成した接続配線パターンに接続し、この接続配線パターンは表面の金属薄板と裏面の金属薄板とを接続するように延設して形成されている。

しかしながら、絶縁基板の側面のメッキ層は個別の配線基板の側面に平坦に形成され、複数のLEDチップ部品を上記非貫通穴内に搭載した場合には、外部に電氣的な接続をするための電極を多数形成することは困難であり、生産効率も悪くなっている。

50

【0008】

そこで、本発明は、上述した従来技術における問題点に鑑みて成されたものであり、特に、その内部に複数の発光素子を搭載するチップ部品型発光装置とするための配線基板であって、更には、大盤版の配線基板に配置されている小さな個々の配線基板の非貫通穴の内底部に発光素子を繰り返し搭載し、電気的な接続はワイヤボンディングなどによって配線基板の上部に形成した接続ランドに接続し、発生熱容量の熱放散に非貫通穴の底面の厚い金属導体を放熱板にする。また、この発光素子を搭載した非貫通穴の上部を封止樹脂でモールドしてから、切断線で分割して多対の端面電極を有するチップ部品型発光装置を大量生産することが可能な構造であり比較的安価に、生産効率の良い配線基板を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記の目的を達成するため、本発明によれば、発光素子を絶縁基板の非貫通穴の内底部に搭載してなるチップ部品型発光装置用の配線基板であって、前記配線基板の一部に発光素子を搭載するための非貫通穴が上方に開口して形成されると共に、この非貫通穴の底面径(L2)より上方端面径(L1)が大きくテーパ形状に広がって開口し、このテーパ形状穴の内周壁面には金属薄膜からなる反射膜が形成され、前記配線基板のテーパ形状穴の上端周辺部の表面上には当該の発光素子を電気的に接続するための接続ランドが形成され、かつ該テーパ形状穴の底面には発光素子を搭載し、裏面には筐体ケースを直接接触させる厚さ70 μ m~300 μ mの厚い金属導体によって熱放散を目的とした放熱板が、該非貫通穴の底面と裏面に露呈して形成され、前記放熱板は前記発光素子及び接続ランドと電気的に接続されないチップ部品型発光装置用の配線基板を提供するものである。

20

【0010】

なお、本発明によれば、前記に記載した前記配線基板の一つの非貫通穴であるテーパ形状穴の底面に複数の発光素子を搭載する非貫通穴であり、このテーパ形状穴の内周壁面には反射効率の良い金属薄膜からなる反射膜が形成され、更に、前記非貫通穴の上端周辺部には、複数の発光素子を電気的に接続するための多対の接続ランドが形成され、該非貫通穴の底面には発生熱容量の熱放散に好適な厚い金属導体を放熱板にする配線基板が形成されていることが好ましい。つまり、非貫通穴の底面の厚い金属導体は電気的な接続は必要とせず、発生熱容量の熱放散を目的としたものであり、チップ部品型発光装置の筐体ケースと該配線板の裏面に露出している放熱板を直接接触してチップ部品型発光装置の筐体に効率良く熱放散ができる。

30

【0011】

更に、本発明によれば、やはり上記の目的を達成するため、配線基板のテーパ形状穴の上端周辺部に形成された接続ランドと、この接続ランドの近傍に形成する、上端面を金属導体で閉じ内部が空洞で金属薄膜が露呈している第2の非貫通穴とが、前記配線基板上で互いに電気的に接続され、発光素子をテーパ形状穴内に搭載した後、当該第2の非貫通穴の略中心に沿って切断して端子電極を配線基板の側面(端面)に形成する配線基板が提供される。

【発明の効果】

40

【0012】

上述したように、本発明によれば、複数の発光素子を搭載した非貫通穴の底面の厚い金属導体は電気的な接続はせず、発生熱容量の熱放散を目的とし、チップ部品型発光装置の筐体ケースと該配線板の裏面に露出している放熱板を直接接触してチップ部品型発光装置の筐体に効率良く熱放散をすることができる。

さらに非貫通穴の底面径(L2)より上方端面径(L1)が大きいテーパ形状に広がって開口し、非貫通穴の上方面に多くの光量を放散させる目的で、このテーパ形状穴の内周壁面には発光素子自体の発光光源に対し反射効率の良い金属薄膜からなる反射膜が形成された高い光出力をより変換効率よく得ることが可能な配線基板が提供されるという優れた効果を発揮する。

50

【0013】

さらに、本発明によれば、大盤版の配線基板の一つの非貫通穴の底面に複数の発光素子を繰り返し搭載して、切断線で分割して多対の端面電極を有する底背型・小型・高密度のチップ部品型発光装置を大量生産することに適していることから比較的安価に製造することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の実施の形態について、添付の図面を参照しながら、詳細に説明する。

まず、図1は、本発明の一実施の形態になる発光素子を搭載するための配線基板を示す断面図である。

このための配線基板は、図からも明らかなように、外形を略正方形の板状に形成されており、基本的には、この配線基板10に形成された非貫通穴11を非貫通穴11の底面径(L2)より上方端面径(L1)が大きいテーパ形状に広がって開口し、このテーパ形状穴の内周壁面には、例えば、金、銀、Al、Niなどの反射効率の良い金属薄膜からなる反射膜13が形成されたものである。

【0015】

また、この発光素子を搭載するテーパ形状の非貫通穴11の底面全体から配線基板10の裏面まで導通する、つまり通常の銅箔(18~35μm)より厚さの厚い銅箔とめっき導体により放熱板12を形成する。

つまり、導体厚さ70μm~300μmの厚い金属導体は発光素子の搭載と共に発光素子から発生する熱の放散を目的とした放熱板12であり発光素子を電気的に非貫通穴11の底面に接続する必要はなく、配線基板10の裏面に露出している放熱板12をチップ部品型発光装置の筐体に接触させることが容易に可能となる。(LEDチップ部品のアノード電極、カソード電極としない)。

配線基板10の上端周辺部の表面上には前記発光素子を電気的に接続する接続ランドなどの配線パターン14を通常の銅箔と銅めっきで金属薄膜によって形成する。

上記厚さの厚い金属導体の放熱板12の表面には、後にも詳細に説明するが、例えば、金、銀、Al、Niなどの金属薄膜からなる反射膜13が、一体に形成されている。

【0016】

この図1からも明らかなように、上記配線基板10の上面の配線基板のテーパ形状穴の上端周辺部の表面上に当該の発光素子を電気的に接続するための接続ランドを含む配線パターン14、14が形成される。

そして、この配線パターン14、14は、必ずしも金属薄膜からなる反射膜13や放熱板12とは電気的に接続しなくても良い。つまり、配線基板のテーパ形状穴の内周壁面のみ金、銀、Al、Niなどの金属薄膜からなる反射膜13を形成する。つまり、発光素子を電気的に接続するのは接続ランドのみであり、放熱板12とは電気的な接続はしないようにすることが良好である。

また、非貫通穴11の底面より上方端面に広がって開口するテーパ形状穴の傾斜角度は40°~75°とし、テーパ形状穴の深さ、口径、発光素子の発光位置などにより適宜選択することが望ましい。

【0017】

前記のテーパ形状穴の非貫通穴11の近傍に形成する上端面を金属導体で閉口し、非貫通穴11の内部が空洞で金属薄膜が露呈している第2の非貫通穴41と接続ランド等の配線パターン14とが前記配線基板10上で互いに電気的に接続され、発光素子を非貫通穴11内に搭載した後、当該第2の非貫通穴41の略中心にある一点鎖線(X、Y)に沿って切断して端子電極を配線基板の側面(端面)に形成する個々の配線基板10である。

【0018】

続いて、添付の図2を参照しながら説明する。なお、この図2は、上記した配線基板10の製造方法を示しており、この図では、配線基板10の製造過程の各段階における断面構造を示す。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

まず、例えば、エポキシ樹脂等の絶縁材からなる、厚さが約 0.15 mm の絶縁基材 300 を用意し、その両面に、厚さが約 25 μ m の接着剤 (シート) 310、310 を付着する (図 2 (a) を参照)。

その後、例えば、NC 穴明機により、この基材の所定の箇所に貫通穴 11A (例えば、5.0 mm 程度) を穴明けする (図 2 (b) を参照)。

【 0 0 2 0 】

更に、その絶縁基材 300 の接着剤 310 の下の面に、厚さの厚い銅箔 330 (100 μ m) を付着する、そして銅箔 330 を加熱して、本接着を行うことにより、下端面を厚さの厚い銅箔 330 で閉口した非貫通穴 11 を形成する (図 2 (c) を参照)。

なお、上記の銅箔 330 は、この非貫通穴の底面の厚い金属導体は電気的な接続はせず、発生熱容量の熱放散を目的とし、チップ部品型発光装置の筐体ケースと該配線板の裏面に露出している放熱板とするため、その厚さが 70 ~ 300 μ m 程度の比較的厚い銅箔が好ましい。

【 0 0 2 1 】

それから、この基材の所定の箇所に、端子電極 40 を形成するため配線基板の非貫通穴 11 の近傍に NC (穴明機) により貫通穴 4A (例えば、0.6 mm 程度) を形成してから、絶縁基材 300 の接着剤 310 の上の面に、接続ランドや配線パターンとなる通常の厚さ (18 ~ 35 μ m) の銅箔 320 を加熱・圧着する。(図 2 (d) を参照) つまり、上端面を銅箔 320 で閉口した非貫通穴を形成する。

なお、上面に銅箔 320 が積層されている絶縁基材 300 を使用し、絶縁材が薄い場合は、この基材の所定の下面側からレーザー穴明けをして、上端面を銅箔 320 で閉口した非貫通穴 41 を形成してもよい。

例えば、絶縁基材 300 厚さが約 0.15 mm (150 μ m)、その両面の接着剤 (シート) 310 厚さが約 25 μ m \times 2 (図 2 (a) を参照) と、下端面の放熱板銅箔 330 の厚さが 250 μ m とすれば、下端面の金属導体を含む配線板全体の厚みの 50% が下端面の放熱板となる。

【 0 0 2 2 】

次に、上記で用意した絶縁基材 300 の全体に、厚さ約 20 μ m の銅めっき層 340 を施す (図 2 (e) を参照)。その後、上記の絶縁基材 300 の両面に露光・現像・エッチング等の処理により必要な金属導体の回路 (配線パターン 14, 14) を形成し、上端面を銅箔や銅めっき層で閉口した非貫通穴 41 を形成する。(図 2 (f) を参照)、更に、その上に、厚さ約 5 μ m の Ni を下地として、厚さ約 0.3 μ m の金めっきを施す (図示なし)。

【 0 0 2 3 】

上端面を銅箔や銅めっき層で閉口した非貫通穴 41 の略中心で切断して端子電極 40 を形成するものであるが、発光素子を非貫通穴 11 内に搭載した後、モールド樹脂で発光素子や配線基板の上面を樹脂封止し貫通導通穴の略中心で切断して端子電極 40 を備えたチップ部品型発光装置とする。この非貫通穴 41 は上方から封止樹脂が侵入しないように図に示すような上端面を銅箔や銅めっき層等の金属導体で閉口した第 2 の非貫通穴を形成することが望ましい。

また、この第 2 の非貫通穴は発光素子を搭載するための非貫通穴 11 と、発光素子を電気的に接続するための接続ランドなどの配線パターン 14 の近傍に形成することが望ましい。

【 0 0 2 4 】

添付の図 3 にも示すように、上記基板を構成する配線基板 10 の略中央部に形成した非貫通穴 11 の底面に設けられた放熱板 12 の上に、伝熱性の高いはんだペーストを介して、上記複数の発光ダイオード 30、30... を所定の位置に固定する。つまり、発光ダイオード 30、30 の搭載をするペースト等の接着材料は必ずしも導電性材料でなく、熱伝導性の良い耐熱性がある融点の高い Al、Cu、Zn、Ni 等含有の接着材料を選択すれば

10

20

30

40

50

よい。

その後、例えば、ワイヤボンディングにより配線が行われる。その際、発光ダイオードとの間で配線を施す配線パターン14、14が、上記配線基板10に上面が開口された非貫通穴11の周辺部に、多数配置されており、複数の発光ダイオード30、30...の各々の電極は、これら配線パターン(接続ランド)14、14...との間でワイヤボンディングによって配線が行われる。なお、この図3においても、配線されたワイヤが符号15により示されている。

【0025】

このように、上記配線基板の構成によれば、上記配線基板10の略中央部に形成した非貫通穴11内に、複数の発光ダイオード30、30...を実装することが可能となり、高発光出力のチップ部品型発光装置として、例えば、携帯電話、表示パネル、液晶表示装置のバックライト、照明装置などの光源として利用することが出来る。

10

【0026】

また、上記図3にも示すように、上記配線基板を構成する配線基板10に上面に開口した非貫通穴11の底面及びその内周面には、上述したように、その全面に亘って、ニッケル(Ni)層と金(Au)層とからなる貴金属めっき層が施され、更に、その表面には銀(Ag)層(厚さ約1 μ m)からなる反射膜13が形成されている。このことから、配線基板10の非貫通穴11の内部に設けられた複数の発光ダイオード30、30...から出射した光は、これら反射膜13によって反射され、無駄に漏出することなく、配線基板10に開口した非貫通穴11の上部から発光導出される。即ちテーパ形状の非貫通穴11とすれば、複数の発光素子による高い光出力を、変換効率良く得ることが可能となる。

20

【0027】

また、上記図4にも示すように、多数のチップ部品型発光装置を同時に製作するため、その表面積の大きな基板を用い、多数の配線基板10が一体で繋がってる大盤版の配線基板1を作成する。そして、上記図4における一点鎖線XとYは、大盤版の配線基板1から多数の個々の配線基板10を分割する切断線である。

特に一点鎖線XとYは、発光素子を非貫通穴11内に搭載した後、当該第2の非貫通穴41の略中心に沿って分割切断して端子電極を個々の配線基板10の側面(端面)に形成するものである。(本図では4辺に端子電極を形成する場合を示す)

【0028】

30

この非貫通穴11の近傍に形成する上端面を金属薄膜で閉口した第2の非貫通穴41の上端面の金属薄膜とワイヤボンディングをする接続ランドは配線パターンにより配線が行われる。そして、当該第2の非貫通穴41の略中心に沿って切断して端子電極40を配線基板の各端面に形成する配線基板10が提供される。

なお、本図では第2の非貫通穴41は1個の配線基板10に対して4個だけ表示したが、複数の発光素子を一つの非貫通穴11内に搭載する場合は複数の第2の非貫通穴41を多面に多対として配置して、多対の端子電極40を形成するものである。

【0029】

なお、以上に種々述べた実施例においては、上記配線基板10に開口した非貫通穴11、又は第2の非貫通穴41は、円形であるとして説明したが、しかしながら、本発明はそれのみ限定されるものではなく、これを、例えば、長円形や楕円形や方形に形成することも可能である。なお、その場合にも、上記と同様の効果が得られることは明らかであろう。また、上記の実施例においては、上記配線基板10の基材に貫通穴11Aを形成する際(上記図2(b)を参照)、例えば、テーパドリル等を利用することにより、その内周面を傾斜して形成することも可能である。

40

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】本発明の発光素子を搭載するための配線基板を示す断面図である。

【図2】上記配線基板の製造方法を示すための工程図であり、その製造過程の各段階における断面構造を示す。

50

【図3】上記により得られた基板に複数の発光素子を搭載してなるチップ部品型発光装置の構造を示す断面図である。

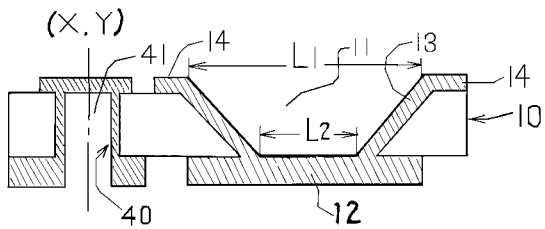
【図4】大盤版の配線基板から多数の配線基板を分割する平面図である。

【符号の説明】

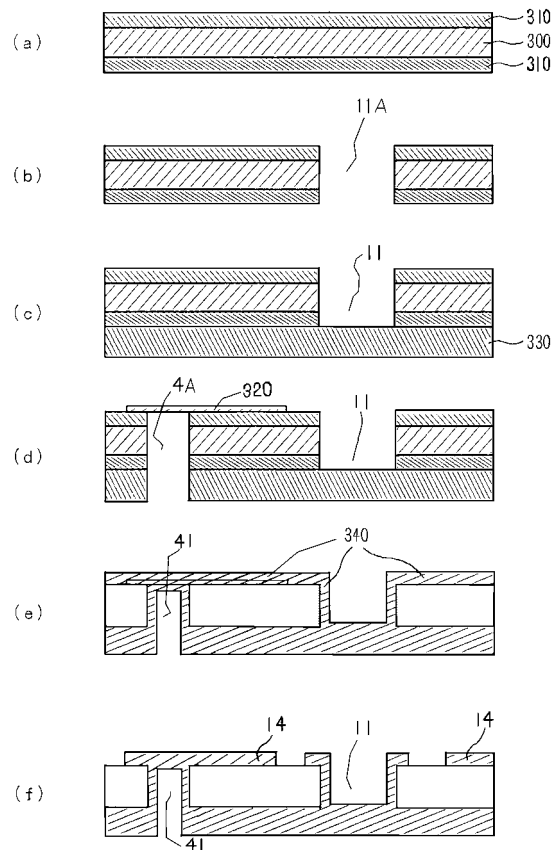
【0031】

10...配線基板、11...非貫通穴、12...放熱板、13...反射膜、14...配線パターン、30...発光ダイオード、40...端面電極、41...非貫通穴。

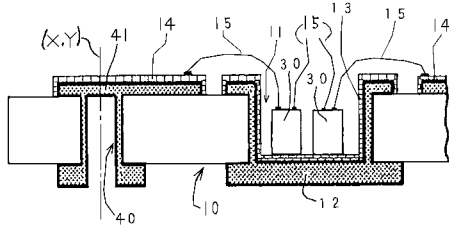
【図1】



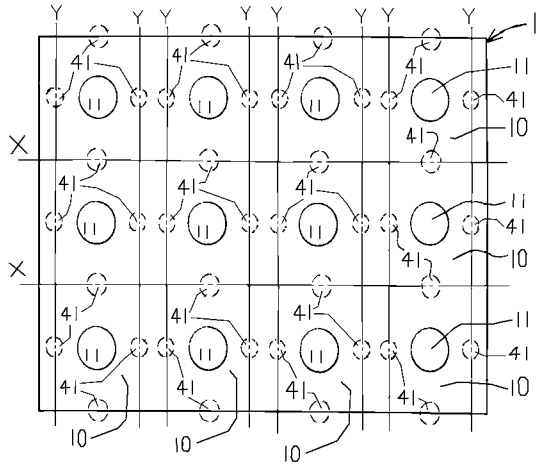
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 1 - 2 8 4 2 3 3 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 0 3 1 5 4 5 (J P , A)
特開昭 6 3 - 0 9 0 8 7 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 5 K	1 / 0 2
H 0 5 K	1 / 1 1
H 0 5 K	1 / 1 8