

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5565931号
(P5565931)

(45) 発行日 平成26年8月6日(2014.8.6)

(24) 登録日 平成26年6月27日(2014.6.27)

(51) Int.Cl. F I
 C O 9 J 163/00 (2006.01) C O 9 J 163/00
 C O 9 J 177/06 (2006.01) C O 9 J 177/06
 C O 9 J 161/12 (2006.01) C O 9 J 161/12
 C O 9 J 175/02 (2006.01) C O 9 J 175/02
 C O 9 J 11/06 (2006.01) C O 9 J 11/06

請求項の数 3 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-229185 (P2009-229185)
 (22) 出願日 平成21年10月1日(2009.10.1)
 (65) 公開番号 特開2011-74298 (P2011-74298A)
 (43) 公開日 平成23年4月14日(2011.4.14)
 審査請求日 平成24年6月7日(2012.6.7)

前置審査

(73) 特許権者 000000387
 株式会社 A D E K A
 東京都荒川区東尾久7丁目2番35号
 (74) 代理人 100087631
 弁理士 滝田 清暉
 (72) 発明者 森 貴裕
 埼玉県南埼玉郡菖蒲町昭和沼20番地
 (72) 発明者 福田 芳弘
 埼玉県南埼玉郡菖蒲町昭和沼20番地
 (72) 発明者 藤井 飛鳥
 埼玉県南埼玉郡菖蒲町昭和沼20番地
 (72) 発明者 出口 雄一郎
 埼玉県南埼玉郡菖蒲町昭和沼20番地

審査官 ▲吉▼澤 英一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シリコンウエハ接着性樹脂組成物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エポキシ樹脂100質量部に対して、ウレア構造を有する化合物を、該化合物中のウレア構造部分が0.1～50質量部となるように含有すると共に、フェノール性水酸基を有する芳香族ジアミン由来の構造を有するポリアミド化合物を含有してなるシリコンウエハ接着性樹脂組成物であって、前記ウレア構造を有する化合物が、アルキレンジアミン類、ポリアルキルポリアミン類、脂環式ポリアミン類、グアナミン類、イミダゾール類、ジヒドラジド類、N-(2-アミノエチル)ピロリジン、N-(3-アミノプロピル)ピロリジン、N-(2-アミノエチル)ピペリジン、N-(3-アミノプロピル)ピペリジン、N-(3-アミノプロピル)-N'-メチルピペリジン、N-(3-アミノプロピル)モルホリン、N-(2-アミノエチル)モルホリン、N-(2-アミノエチル)ピペラジン、N-(2-アミノエチル)-N'-メチルピペラジン及びN-(3-アミノプロピル)ピペラジンから選択される少なくとも1種のアミン化合物と、テトラメチレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、リジンジイソシアネートエステル、1,4-シクロヘキシレンジイソシアネート、4,4'-ジシクロヘキシレンメタンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネートから選択される少なくとも1種のジイソシアネート化合物との反応生成物であると共に、フェノール性水酸基を有する芳香族ジアミンが、アミノ基と隣接する位置にフェノール性水酸基を有することを特徴とする、シリコンウエハ接着性樹脂組成物。

【請求項2】

更に、フェノール樹脂を含有してなる、請求項 1 に記載されたシリコンウエハ接着性樹脂組成物。

【請求項 3】

前記エポキシ樹脂が、ビスフェノール A 骨格又はビスフェノール F 骨格を有するエポキシ樹脂である、請求項 1 又は 2 に記載されたシリコンウエハ接着性樹脂組成物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は接着性樹脂組成物に関し、特に、シリコンウエハとの接着性に著しく優れた、ウレア構造を有する化合物を一定量以上含有するエポキシ樹脂組成物に関する。

10

【背景技術】

【0002】

近年、IT技術の発展に伴って多様な実装技術が開発されている。特に、半導体素子の直接固定や絶縁性、基板との接着性等は、多様な実装技術の工程や実装信頼性に必要不可欠なものである。半導体であるシリコンウエハと他基材とを接着する接着剤が重要視されている。接着剤の塗布方法は、半導体の実装形態により限定され、その主な塗布方法としてはアンダーフィル、スクリーン印刷、インクジェット、ドライフィルムラミネート、スピコート等の方法が挙げられる。このような方法で塗布される接着性樹脂には、用途によって、低粘度、無溶剤、接着後の耐熱性等が要求される。また、硬化機構としては、簡便に上記の要求を満たすことのできる熱硬化機構が好ましい。

20

【0003】

しかしながら、シリコンウエハに対して良好な接着性を有する樹脂としては、従来、可溶性ポリイミド等、ごく一部の樹脂しか存在せず、熱硬化性樹脂でシリコンウエハに対して良好な接着性を有するものは未だ知られていない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

したがって本発明の目的は、シリコンウエハに対して良好な接着性を発揮する熱硬化性樹脂組成物を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

30

【0005】

本発明者等は、上記の目的を達成するために鋭意検討を重ねた結果、ウレア構造を一定量以上含有するエポキシ樹脂組成物が極めて良好であることを見出し、本発明に到達した。

即ち本発明は、エポキシ樹脂100質量部に対して、ウレア構造を有する化合物を、該化合物中のウレア構造部分が0.1～50質量部となるように含有すると共に、フェノール性水酸基を有する芳香族ジアミン由来の構造を有するポリアミド化合物を含有してなるシリコンウエハ接着性樹脂組成物であって、前記ウレア構造を有する化合物が、アルキレンジアミン類、ポリアルキルポリアミン類、脂環式ポリアミン類、グアナミン類、イミダゾール類、ジヒドラジド類、N-(2-アミノエチル)ピロリジン、N-(3-アミノプロピル)ピロリジン、N-(2-アミノエチル)ピペリジン、N-(3-アミノプロピル)ピペリジン、N-(3-アミノプロピル)-N'-メチルピペリジン、N-(3-アミノプロピル)モルホリン、N-(2-アミノエチル)モルホリン、N-(2-アミノエチル)ピペラジン、N-(2-アミノエチル)-N'-メチルピペラジン及びN-(3-アミノプロピル)ピペラジンから選択される少なくとも1種のアミン化合物と、テトラメチレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、リジンジイソシアネートエステル、1,4-シクロヘキシレンジイソシアネート、4,4'-ジシクロヘキシレンメタンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネートから選択される少なくとも1種のジイソシアネート化合物との反応生成物であると共に、フェノール性水酸基を有する芳香族ジアミンが、アミノ基と隣接する位置にフェノール性水酸基を有することを特徴とする、シリコン

40

50

ウエ八接着性樹脂組成物である。

また、前記組成物がフェノール樹脂を更に含有することが好ましく、前記エポキシ樹脂は、ビスフェノールA骨格又はビスフェノールF骨格を有するエポキシ樹脂であることが好ましい。

【発明の効果】

【0006】

本発明のシリコンウエ八接着性樹脂組成物は、熱硬化したときに適度なウレア構造を有するエポキシ樹脂硬化物となるので、シリコンウエ八に対して極めて良好に接着する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

本発明に使用されるエポキシ樹脂としては、例えば、ヒドロキノン、レゾルシン、ピロカテコール、フロログルクシノール等の単核多価フェノール化合物のポリグリシジルエーテル化合物；ジヒドロキシナフタレン、ピフェノール、メチレンビスフェノール（ビスフェノールF）、メチレンビス（オルトクレゾール）、エチリデンビスフェノール、イソプロピリデンビスフェノール（ビスフェノールA）、イソプロピリデンビス（オルトクレゾール）、テトラプロモビスフェノールA、1,3-ビス（4-ヒドロキシクミルベンゼン）、1,4-ビス（4-ヒドロキシクミルベンゼン）、1,1,3-トリス（4-ヒドロキシフェニル）ブタン、1,1,2,2-テトラ（4-ヒドロキシフェニル）エタン、チオビスフェノール、スルホビスフェノール、オキシビスフェノール、フェノールノボラック、オルソクレゾールノボラック、エチルフェノールノボラック、ブチルフェノールノボラック、オクチルフェノールノボラック、レゾルシンノボラック、テルペンフェノール等の多核多価フェノール化合物のポリグリシジルエーテル化合物；エチレングリコール、プロピレングリコール、ブチレングリコール、ヘキサングリコール、ポリグリコール、チオジグリコール、グリセリン、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、ソルビトール、ビスフェノールA-エチレンオキシド付加物等の多価アルコール類のポリグリシジルエーテル化合物；マレイン酸、フマル酸、イタコン酸、コハク酸、グルタル酸、スベリン酸、アジピン酸、アゼライン酸、セバシン酸、ダイマー酸、トリマー酸、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、トリメリット酸、トリメシン酸、ピロメリット酸、テトラヒドロフタル酸、ヘキサヒドロフタル酸、エンドメチレンテトラヒドロフタル酸等の脂肪族、芳香族又は脂環族多塩基酸のグリシジルエステル類及びグリシジルメタクリレートの単独重合体又は共重合体；N,N-ジグリシジルアニリン、ビス（4-（N-メチル-N-グリシジルアミノ）フェニル）メタン、ジグリシジルオルトトルイジン等のグリシジルアミノ基を有するエポキシ化合物；ビニルシクロヘキサジエポキシド、ジシクロペンタンジエポキシド、3,4-エポキシシクロヘキシルメチル-3,4-エポキシシクロヘキサンカルボキシレート、3,4-エポキシ-6-メチルシクロヘキシルメチル-6-メチルシクロヘキサンカルボキシレート、ビス（3,4-エポキシ-6-メチルシクロヘキシルメチル）アジペート等の環状オレフィン化合物のエポキシ化物；エポキシ化ポリブタジエン、エポキシ化スチレン-ブタジエン共重合体等のエポキシ化共役ジエン重合体、トリグリシジルイソシアヌレート等の複素環化合物があげられる。

【0008】

上記のエポキシ樹脂は、末端イソシアネートのプレポリマーによって内部架橋されたもの、あるいは、多価の活性水素化合物（多価フェノール、ポリアミン、カルボニル基含有化合物、ポリリン酸エステル等）で高分子量化したものでよい。

【0009】

本発明で使用するウレア構造を有する化合物は、以下に述べるアミン化合物とイソシアネート化合物との反応生成物である。

前記アミン化合物は、エチレンジアミン、1,2-ジアミノプロパン、1,3-ジアミノプロパン、1,3-ジアミノブタン、1,4-ジアミノブタン等のアルキレンジアミン類；ジエチレントリアミン、トリエチレントリアミン、テトラエチレンペンタミン、N,N-ジメチルアミノエチルアミン、N,N-ジエチルアミノエチルアミン、N,N-ジイ

10

20

30

40

50

ソプロピルアミノエチルアミン、N, N - ジアリルアミノエチルアミン、N, N - ジメチルアミノプロピルアミン、N, N - ジエチルアミノプロピルアミン、N, N - ジイソプロピルアミノプロピルアミン、N, N - ジアリルアミノプロピルアミン、N, N - シクロヘキシルメチルアミノプロピルアミン、N, N - ジシクロヘキシルアミノプロピルアミン、N, N - ジメチルビスアミノシクロヘキサン、N, N, N' - トリメチルエチレンジアミン、N' - エチル - N, N - ジメチルエチレンジアミン、N, N, N' - トリメチルエチレンジアミン、N' - エチル - N, N - ジメチルプロパンジアミン、N, N - (ビスアミノプロピル) - N - メチルアミン、N, N - ビスアミノプロピルエチルアミン、N, N - ビスアミノプロピルプロピルアミン、N, N - ビスアミノプロピルブチルアミン、N, N - ビスアミノプロピルペンチルアミン、N, N - ビスアミノプロピルヘキシルアミン、N, N - ビスアミノプロピル - 2 - エチルヘキシルアミン、N, N - ビスアミノプロピルシクロヘキシルアミン、N, N - ビスアミノプロピルアリルアミン、ビス〔3 - (N, N - ジメチルアミノプロピル)〕アミン、ビス〔3 - (N, N - ジエチルアミノプロピル)〕アミン、ビス〔3 - (N, N - ジイソプロピルアミノプロピル)〕アミン、ビス〔3 - (N, N - ジブチルアミノプロピル)〕アミン等のポリアルキルポリアミン類；1, 3 - ジアミノメチルシクロヘキサン、1, 2 - ジアミノシクロヘキサン、1, 4 - ジアミノ - 3, 6 - ジエチルシクロヘキサン、イソホロンジアミン、N, N - シクロヘキシルメチルアミノエチルアミン、N, N - ジシクロヘキシルアミノエチルアミン、N, N, - ジメチルイソホロンジアミン等の脂環式ポリアミン類；ベンゾグアナミン、アセトグアナミン等のグアナミン類；2 - メチルイミダゾール、2 - エチル - 4 - メチルイミダゾール、2 - イソプロピルイミダゾール、2 - ウンデシルイミダゾール、2 - ヘプタデシルイミダゾール、2 - フェニルイミダゾール、2 - フェニル - 4 - メチルイミダゾール、2 - アミノプロピルイミダゾール等のイミダゾール類；シュウ酸ジヒドラジド、マロン酸ジヒドラジド、コハク酸ジヒドラジド、グルタル酸ジヒドラジド、アジピン酸ジヒドラジド、スベリン酸ジヒドラジド、アゼライン酸ジヒドラジド、セバシン酸ジヒドラジド、フタル酸ジヒドラジド等のジヒドラジド類；N - (2 - アミノエチル)ピロリジン、N - (2 - アミノエチル)ピペリジン、N - (2 - アミノエチル)モルホリン、N - (2 - アミノエチル)ピペラジン、N - (2 - アミノエチル) - N' - メチルピペラジン、N - (3 - アミノプロピル)ピロリジン、N - (3 - アミノプロピル)ピペリジン、N - (3 - アミノプロピル)モルホリン、N - (3 - アミノプロピル)ピペラジン、N - (3 - アミノプロピル) - N' - メチルピペリジンから選択される少なくとも1種のアミン化合物である。

10

20

30

【0010】

前記イソシアネート化合物は、テトラメチレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、リジンジイソシアネートエステル、1, 4 - シクロヘキシレンジイソシアネート、4, 4' - ジシクロヘキシレンメタンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネートから選択される少なくとも1種のジイソシアネート化合物である。

【0011】

本発明で使用することのできるウレア構造を有する化合物の市販品としては、例えば、アデカハードナーEH-4380S（（株）ADEKA製ウレア構造を有するアミン系硬化剤の商品名）「ウレア構造含有率（化合物中に占める - NHCONH - の質量%）：22.8質量%」等があげられる。

40

【0012】

本発明のシリコンウエ八接着性樹脂組成物においては、エポキシ樹脂100質量部に対して、ウレア構造を有する化合物を、該化合物中のウレア構造部分が0.1～50質量部となるように、好ましくは0.2～30質量部となるように使用する。ウレア構造を有する部分（-NHCONH-）が0.1質量部未満又は50質量部を超えた場合には、十分な接着性が得られないため好ましくない。

【0013】

本発明のシリコンウエ八接着性樹脂組成物には、エポキシ樹脂と共に他の樹脂を併用することができる。上記他の樹脂としては、例えば、フェノール樹脂、ポリアミド樹脂、ポ

50

リイミド樹脂、シアン酸エステル化合物、フェノキシ樹脂、ポリブタジエンゴム、等があげられる。

【0014】

本発明のシリコンウエハ接着性樹脂組成物は、更に、フェノール樹脂を含有することが好ましい。これによって、高ガラス転移温度、強靱性、耐水性、耐薬品性、及び高密着性等が得られる。

【0015】

上記フェノール樹脂としては、フェノール類とアルデヒド類より合成されるフェノール樹脂がある。上記フェノール類としては、例えば、フェノール、クレゾール、エチルフェノール、*n*-プロピルフェノール、イソプロピルフェノール、ブチルフェノール、第三ブチルフェノール、オクチルフェノール、ノニルフェノール、ドデシルフェノール、シクロヘキシルフェノール、クロロフェノール、プロモフェノール、レゾルシン、カテコール、ヒドロキノン、2,2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン、4,4'-チオジフェノール、ジヒドロキシジフェニルメタン、ナフトール、テルペンフェノール、フェノール化ジシクロペンタジエン等があげられ、前記アルデヒド類としては、ホルムアルデヒドがあげられる。

【0016】

また本発明においては、フェノール類の一部をビフェニル等の芳香族化合物に置き換えたものも使用することができる。更に、上記フェノール類をジシクロペンタジエンで連結して得られるフェノール樹脂も使用することができる。

【0017】

本発明のシリコンウエハ接着性樹脂組成物は、更に、フェノール性水酸基をアミノ基と隣接する位置に有し、かつ、フェノール性水酸基含有芳香族ジアミン由来の構造を有するポリアミド化合物を含有することが好ましい。これによって、高ガラス転移温度、強靱性、高密着性、及び低熱膨張性が更に改善される。

【0018】

また、本発明のシリコンウエハ接着性樹脂組成物には、必要に応じて、ガラス繊維、炭素繊維、セルロース、ケイ砂、セメント、カオリン、クレー、水酸化アルミニウム、ベントナイト、タルク、シリカ、微粉末シリカ、二酸化チタン、カーボンブラック、グラファイト、酸化鉄、瀝青物質等の充填剤若しくは顔料；増粘剤；チキソトロピック剤；難燃剤；消泡剤；防錆剤；コロイダルシリカ、コロイダルアルミナ等の常用の添加物を含有させても良く、更に、キシレン樹脂、石油樹脂等の粘着性の樹脂類を併用することもできる。

【0019】

特にシリカフィラーを併用した場合には、組成物の熱膨張係数の制御が容易となるだけでなく、本発明のシリコンウエハ接着性樹脂組成物が熱硬化した後の、硬化樹脂の弾性率を向上させ、これによって熱硬化後の樹脂が高強度となるので好ましい。

【0020】

以下実施例を示して本発明のシリコンウエハ接着性樹脂組成物を更に詳細に説明するが、本発明はこれらによって限定されるものではない。

[参考例1~5、実施例1~6及び比較例1~5]

【0021】

下記表1又は2に示した配合の樹脂組成物とプロピレングリコールモノメチルエーテルを混合し、シリコンウエハ上に、硬化後の膜厚みが30~40 μ mとなるように塗布した後、100 $^{\circ}$ Cで10分間かけて溶媒を除去して乾燥し、その後180 $^{\circ}$ Cで1時間かけて樹脂を硬化させた。得られた試験片を用いて、JIS D0202の碁盤目試験方法に準拠したセロハン粘着テープによるピールテスト(クロスカット試験)を行い、残部の個数を表に示した。更に、121 $^{\circ}$ C/2.1気圧/100%RH条件下でプレッシャークーラー試験を96時間行った後にクロスカット試験を行い、残部の個数を表に示した。

【0022】

参考例(ウレア含有化合物1の合成)

10

20

30

40

50

イソブタノール 162.5 g、キシレン 162.5 g、N,N-ジメチルアミノプロピルアミン 408 g、及び 1,2-プロパンジアミン 148 g を仕込み、60~70 で 30 分間混合攪拌した。次いで、アデカレジ EP-4100E (株式会社 ADEKA 製ビスフェノール A 型エポキシ樹脂; エポキシ当量 190 の商品名) 190 g を、反応系内の温度が上昇しないようにゆっくりと滴下し、2 時間還流して熟成した。

【0023】

更に、イソホロンジイソシアネート 67 質量% のキシレン溶液 666 g を、反応系内の温度が上昇しないようにゆっくりと滴下した。滴下終了後昇温し、140~150 で 2 時間還流熟成を行い、IR によってイソシアネートの吸収である 2250 cm^{-1} の吸収が消えたことを確認した後、200 まで昇温して 2 時間、常圧で脱溶剤処理を行った。更に 190~200、50~60 mmHg で 1 時間減圧脱溶剤して、淡白色の固形物を得た。

10

【0024】

【表 1】

	参考例						実施例					
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	6
エポキシ樹脂1	100	100	100	100	100		100	100				
エポキシ樹脂2									100	100	100	100
エポキシ樹脂3			20	20	20		20	20	20	20	20	20
硬化剤 1	50											
硬化剤 2		50	60		60		60	60	60	100	100	150
硬化剤 3				3						1.5		
硬化剤 4												
硬化剤 5												
硬化剤 6				7						3.5		
フェノール樹脂					30		30	30	30	30	30	30
ポリアミド樹脂							40	40	40	40	40	40
シリカ								200	200	200	200	200
エポキシ100重量部に対する ウレア構造部分の部数	10.2	11.4	11.4	0.47	11.4		11.4	11.4	11.4	11.4	19	28.5
知財特試験												
硬化後	100/100	100/100	100/100	100/100	100/100		100/100	100/100	100/100	100/100	100/100	100/100
劣化後	95/100	100/100	100/100	100/100	100/100		100/100	100/100	100/100	100/100	100/100	100/100

エポキシ樹脂1：アデカレジンEP-4100L (株式会社Adeka製フェノール型エポキシ樹脂)
 エポキシ樹脂2：EPICLON EP-4032 (大日本化成化学工業(株)製カクソ型エポキシ樹脂)
 エポキシ樹脂3：アデカレジンEP-4000L (株式会社Adeka製エポキシ樹脂)
 フェノール樹脂：MEH-785IH (昭和化成製フェノール・ヒフェノール樹脂)
 硬化剤1：上記参考例のウレア含有化合物1、ウレア構造含有率：20.4質量%
 硬化剤2：アデカハードナードナ-EPH-4880S (株式会社Adeka製ウレア構造含有アミン系硬化剤)、ウレア構造含有率：22.8質量%
 硬化剤3：イソホロンジイソシアネートとジメチルアミン (モル比1：2) の反応生成物、ウレア構造含有率：18.6質量%
 硬化剤4：1, 2-プロパンジアミンのビスフェノールA型エポキシエポキシエタクト物
 硬化剤5：2-フェニル-4,5-ジビニルエポキシエタクト物
 硬化剤6：ジシアレンジアミド
 ポリアミド樹脂：フェノール性水酸基をアミノ基と隣接する位置に有する、フェノール性水酸基含有芳香族ジアミン由来の構造を有するポリアミド化合物
 シリカ：SE2030-GRJ (株式会社三菱表面処理技術)

【 0 0 2 5 】

【表 2】

	比較例				
	1	2	3	4	5
エポキシ樹脂1	100	100	100		
エポキシ樹脂2				100	100
エポキシ樹脂3	20	20	20	20	20
硬化剤 1					
硬化剤 2					300
硬化剤 3				0.5	
硬化剤 4	60				
硬化剤 5		6			
硬化剤 6			7	3.5	
フェノール樹脂				30	30
ホリアミド樹脂				40	40
シリカフィラー				200	200
エポキシ100重量部に対するウレア構造部分の部数	0	0	0	0.08	57.0
クロスハット試験					
硬化後	20/100	42/100	100/100	100/100	0/100
劣化後	0/100	0/100	0/100	0/100	—

10

20

【0026】

表1及び表2の結果は、エポキシ樹脂100質量部に対して、ウレア構造を有する化合物を、該化合物中のウレア構造部分が0.1～50質量部となるように含有する本願発明の効果を実証するものである。

30

【産業上の利用可能性】

【0027】

本発明のシリコンウエハ接着性樹脂組成物は、シリコンウエハに対して、硬化後に良好な接着性を有し、金属シリコンに対して他の材料を接着する場合、或いは半導体素子を他の基材に直接実装する場合に有用であるだけでなく、組成物それ自体を層間絶縁膜や保護膜とすることもできるので、産業上極めて有用である。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
<i>H 0 1 L 23/29 (2006.01)</i>		H 0 1 L 23/30	R
<i>H 0 1 L 23/31 (2006.01)</i>		H 0 1 L 21/52	E
<i>H 0 1 L 21/52 (2006.01)</i>			

(56)参考文献 特開2001-049086(JP,A)
国際公開第2001/060938(WO,A1)
特開2004-189790(JP,A)
国際公開第2007/088889(WO,A1)
国際公開第2006/090794(WO,A1)
特開2004-231932(JP,A)
国際公開第2006/129480(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C 0 9 J	1 6 3 / 0 0
C 0 9 J	1 1 / 0 6
C 0 9 J	1 6 1 / 1 2
C 0 9 J	1 7 5 / 0 2
C 0 9 J	1 7 7 / 0 6
H 0 1 L	2 1 / 5 2
H 0 1 L	2 3 / 2 9
H 0 1 L	2 3 / 3 1