

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5276895号
(P5276895)

(45) 発行日 平成25年8月28日 (2013. 8. 28)

(24) 登録日 平成25年5月24日 (2013. 5. 24)

(51) Int. Cl.

F I

G O 1 R 1/073 (2006. 01)

G O 1 R 1/073

E

H O 1 L 21/66 (2006. 01)

H O 1 L 21/66

B

G O 1 R 31/26 (2006. 01)

G O 1 R 31/26

J

請求項の数 7 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2008-130389 (P2008-130389)
 (22) 出願日 平成20年5月19日 (2008. 5. 19)
 (65) 公開番号 特開2009-276316 (P2009-276316A)
 (43) 公開日 平成21年11月26日 (2009. 11. 26)
 審査請求日 平成23年2月14日 (2011. 2. 14)

(73) 特許権者 000190688
 新光電気工業株式会社
 長野県長野市小島田町80番地
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (72) 発明者 田口 裕一
 長野県長野市小島田町80番地 新光電気
 工業株式会社内
 (72) 発明者 白石 晶紀
 長野県長野市小島田町80番地 新光電気
 工業株式会社内
 (72) 発明者 春原 昌宏
 長野県長野市小島田町80番地 新光電気
 工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プローブカード及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シリコンからなり貫通孔を有する基板本体と、前記基板本体の表面を覆う絶縁膜と、を有する基板と、

前記基板と接触しないように、前記貫通孔に配置されると共に、前記基板の両面から突出する貫通部と、前記貫通部の一方の端部と一体的に構成されると共に、前記基板の一方の面と接続され、バネ性を有する支持部とを備えたプローブ針と、を備え、

前記支持部は、下面側に形成された金属層と前記金属層上に積層されためっき膜とを含み、

前記支持部は前記貫通部上まで延在し、前記支持部の一方の端部に形成された前記金属層が前記貫通部の一方の端部と接続されており、前記支持部の他方の端部に形成された前記金属層が前記絶縁膜と接続されており、

前記支持部は、前記絶縁膜との接続部を除き、前記絶縁膜との間に空隙を形成する片持ち梁形状であり、

電極パッドを有した半導体チップの電氣的検査を行う際、前記貫通部の他方の端部が前記電極パッドと接触することを特徴とするプローブカード。

【請求項 2】

前記支持部は、スパイラル形状であることを特徴とする請求項 1 記載のプローブカード。

【請求項 3】

10

20

前記プローブ針の材料は、Cuであることを特徴とする請求項1又は2記載のプローブカード。

【請求項4】

前記貫通部の他方の端部に、前記電極パッドと接触するバンプを設けたことを特徴とする請求項1ないし3のうち、いずれか1項記載のプローブカード。

【請求項5】

前記貫通部の他方の端部の形状は、ラウンド形状又は先の尖った形状であることを特徴とする請求項1ないし3のうち、いずれか1項記載のプローブカード。

【請求項6】

基板とプローブ針とを有するプローブカードの製造方法であって、

前記基板に貫通孔を設け、前記基板の表面及び前記貫通孔の側面に、絶縁膜を形成する工程と、

前記絶縁膜を形成する工程の後に、前記貫通孔を充填し、かつ、前記絶縁膜を覆うように、第1のレジスト膜を形成する工程と、

前記第1のレジスト膜の前記貫通孔に充填された部分を貫通する第1の開口部と、前記第1のレジスト膜の前記基板の一方の面の絶縁膜の上面を露出させるように開口する第2の開口部と、を形成する工程と、

前記第1の開口部を覆うように金属板を設け、前記金属板を給電層とする電解めっきにより、前記第1の開口部に前記プローブ針の貫通部を形成する貫通部形成工程と、

前記貫通部形成工程の後に、前記基板の一方の面側の全面に、シード層を形成する工程と、

前記シード層上に第2のレジスト膜を形成し、前記第2のレジスト膜に、前記プローブ針の支持部を形成するための第3の開口部を形成する工程と、

前記シード層を給電層とする電解めっきにより、前記第2の開口部及び前記第3の開口部に前記プローブ針の支持部を形成する工程と、

前記第2のレジスト膜を除去した後、露出した前記シード層を除去する工程と、

前記第1のレジスト膜を除去する工程と、を含むプローブカードの製造方法。

【請求項7】

前記貫通部形成工程において、前記基板の一方の面に前記金属板を設け、前記金属板を給電層とする電解めっきにより、前記第1の開口部に前記プローブ針の貫通部を形成し、

前記貫通部形成工程の後に、かつ、前記シード層を形成する工程の前に、

前記基板の他方の面側の全面に、第3のレジスト膜を形成し、前記第3のレジスト膜に、前記プローブ針の貫通部の下端面を露出させる第4の開口部を形成する工程と、

前記金属板を給電層とする電解めっきにより、前記第4の開口部に前記プローブ針の突起部を形成する工程と、を含む請求項6記載のプローブカードの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電極パッドを有した半導体チップの電氣的検査を行う際、電極パッドと接触するプローブ針を備えたプローブカード及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、半導体チップの電氣的検査を行う際にはプローブ装置が用いられている。プローブ装置は、半導体チップに設けられた電極パッドと接触するプローブ針を備えたプローブカードを有する。

【0003】

図1は、従来のプローブカードの断面図である。

【0004】

図1を参照するに、従来のプローブカード200は、プローブカード本体201と、複数のプローブ針203とを有する。

【 0 0 0 5 】

プローブカード本体 2 0 1 は、配線基板であり、複数のプローブ針 2 0 3 と電氣的に接続されている。複数のプローブ針 2 0 3 は、プローブカード本体 2 0 1 の下面 2 0 1 A に設けられている。プローブ針 2 0 3 は、バネ性を有しており、片持ち梁形状とされている。プローブ装置（図示せず）を用いて、半導体チップ 2 0 5 の電氣的検査を行う際、プローブ針 2 0 3 の先端 2 0 3 A は、半導体チップ 2 0 5 に設けられた電極パッド 2 0 6 と接触する。

【 0 0 0 6 】

図 2 及び図 3 は、プローブ装置により検査される半導体チップの平面図である。

【 0 0 0 7 】

プローブ装置により検査される半導体チップ 2 0 5 としては、電極パッド 2 0 6 がペリフェラル配置された半導体チップ 2 0 5 - 1（図 2 参照）や、電極パッド 2 0 6 がマトリックス配置された半導体チップ 2 0 5 - 2（図 3 参照）等がある（例えば、特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 4 9 4 9 8 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

しかしながら、従来のプローブ針 2 0 3 では、プローブ針 2 0 3 の配設ピッチ J が大きく（配設ピッチ J 1 5 0 μ m）になってしまう。そのため、半導体チップ 2 0 5 - 1 に設けられた電極パッド 2 0 6 を狭ピッチで配置した場合、半導体チップ 2 0 5 - 1 に設けられた電極パッド 2 0 6 にプローブ針 2 0 3 の先端 2 0 3 A を精度良く接触させることができないという問題があった。

【 0 0 0 9 】

また、半導体チップ 2 0 5 - 2 では、電極パッド 2 0 6 をマトリックス配置することで電極パッド 2 0 6 の配設ピッチが狭くなってしまうため、半導体チップ 2 0 5 - 2 に設けられた電極パッド 2 0 6 にプローブ針 2 0 3 の先端 2 0 3 A を精度良く接触させることができないという問題があった。特に、マトリックス配置された半導体チップ 2 0 5 - 2 において、電極パッド 2 0 6 の狭ピッチ化を行った場合、上記問題が顕著となる。

【 0 0 1 0 】

そこで本発明は、上述した問題点に鑑みなされたものであり、半導体チップに設けられた電極パッドが狭ピッチで配置された場合や電極パッドがマトリックス配置された場合でも電極パッドにプローブ針を精度良く接触させることのできるプローブカード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】

【 0 0 1 1 】

本発明の一観点によれば、基板とプローブ針とを有するプローブカードの製造方法であって、前記基板に貫通孔を設け、前記基板の表面及び前記貫通孔の側面に、絶縁膜を形成する工程と、前記絶縁膜を形成する工程の後に、前記貫通孔を充填し、かつ、前記絶縁膜を覆うように、第 1 のレジスト膜を形成する工程と、前記第 1 のレジスト膜の前記貫通孔に充填された部分を貫通する第 1 の開口部と、前記第 1 のレジスト膜の前記基板の一方の面の絶縁膜の上面を露出させるように開口する第 2 の開口部と、を形成する工程と、前記第 1 の開口部を覆うように金属板を設け、前記金属板を給電層とする電解めっきにより、前記第 1 の開口部に前記プローブ針の貫通部を形成する貫通部形成工程と、前記貫通部形成工程の後に、前記基板の一方の面側の全面に、シード層を形成する工程と、前記シード層上に第 2 のレジスト膜を形成し、前記第 2 のレジスト膜に、前記プローブ針の支持部を形成するための第 3 の開口部を形成する工程と、前記シード層を給電層とする電解めっきにより、前記第 2 の開口部及び前記第 3 の開口部に前記プローブ針の支持部を形成する工程と、前記第 2 のレジスト膜を除去した後、露出した前記シード層を除去する工程と、前記第 1 のレジスト膜を除去する工程と、を含むプローブカードの製造方法が提供される。

本発明の他の観点によれば、シリコンからなり貫通孔を有する基板本体と、前記基板本体の表面を覆う絶縁膜と、を有する基板と、前記基板と接触しないように、前記貫通孔に配置されると共に、前記基板の両面から突出する貫通部と、前記貫通部の一方の端部と一体的に構成されると共に、前記基板の一方の面と接続され、バネ性を有する支持部とを備えたプローブ針と、を備え、前記支持部は、下面側に形成された金属層と前記金属層上に積層されためっき膜とを含み、前記支持部は前記貫通部上まで延在し、前記支持部の一方の端部に形成された前記金属層が前記貫通部の一方の端部と接続されており、前記支持部の他方の端部に形成された前記金属層が前記絶縁膜と接続されており、前記支持部は、前記絶縁膜との接続部を除き、前記絶縁膜との間に空隙を形成する片持ち梁形状であり、電極パッドを有した半導体チップの電氣的検査を行う際、前記貫通部の他方の端部が前記電極パッドと接触することを特徴とするプローブカードが提供される。

10

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、基板と接触しないように貫通孔に配置され、基板の両面から突出すると共に、電氣的検査を行う際、他方の端部が半導体チップの電極パッドと接触する貫通部と、貫通部の一方の端部と一体的に構成されると共に、基板の一方の面と接続され、バネ性を有する支持部とを有するプローブ針をプローブカードに設けることにより、プローブ針の配設ピッチを狭くすることが可能となる。これにより、半導体チップに設けられた電極パッドが狭ピッチで配置された場合や電極パッドがマトリックス配置された場合でも電極パッドにプローブ針を精度良く接触させることができる。

20

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、半導体チップに設けられた電極パッドが狭ピッチで配置された場合や電極パッドがマトリックス配置された場合でも電極パッドにプローブ針を精度良く接触させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 4 】

次に、図面に基づいて本発明の実施の形態について説明する。

【 0 0 1 5 】

(第1の実施の形態)

30

図4は、本発明の第1の実施の形態に係るプローブカードの断面図であり、図5は、図4に示すプローブ針が半導体チップの電極パッドと接触した状態を模式的に示す図である。また、図6は、図4に示すプローブ針を平面視した図である。図4及び図5において、X，X方向は、基板本体15の上面15Aと平行な面方向、Y，Y方向は、X，X方向に垂直な方向をそれぞれ示している。図5及び図6において、本実施の形態のプローブカード10と同一構成部分には同一符号を付す。

【 0 0 1 6 】

図4及び図5を参照するに、第1の実施の形態のプローブカード10は、基板11と、プローブ針12とを有する。基板11は、基板本体15と、絶縁膜16とを有する。基板本体15は、板状とされており、複数の貫通孔18を有する。貫通孔18は、プローブ針12の構成要素のうちの1つである後述する貫通部19をY，Y方向に移動可能に収容するための孔である。貫通孔18の直径は、例えば、50 μm とすることができる。貫通孔18のピッチは、例えば、100 μm とすることができる。

40

【 0 0 1 7 】

基板本体15の材料としては、シリコン、樹脂（例えば、絶縁樹脂）、金属（例えば、Cu）等を用いることができる。なお、基板本体15の材料として、絶縁樹脂を用いた場合、図4及び図5に示す絶縁膜16は不要となる。

【 0 0 1 8 】

また、半導体チップ25に設けられた半導体基板（図示せず）がシリコン基板の場合、基板本体15の材料としては、例えば、シリコンを用いるとよい。

50

【0019】

このように、基板本体15の材料としてシリコンを用いることにより、プローブカード10と半導体チップ25との間の熱膨張係数の差が緩和されるため、半導体チップ25に設けられた電極パッド26にプローブ針12を精度良く接触させることができる。基板本体15の材料としてシリコンを用いた場合、基板本体15の厚さは、例えば、300 μ mとすることができる。

【0020】

絶縁膜16は、基板本体15の表面（貫通孔18の側面に対応する部分の基板本体15の面も含む）を覆うように設けられている。絶縁膜16は、基板本体15とプローブ針12との間を絶縁するための膜である。絶縁膜16としては、例えば、酸化膜（例えば、熱酸化膜）を用いることができる。絶縁膜16として、熱酸化膜を用いた場合、絶縁膜16の厚さは、例えば、0.5 μ m～1.0 μ mとすることができる。

10

【0021】

プローブ針12は、貫通部19と、支持部21とを有する。貫通部19は、導電性を有した材料により構成されており、基板本体15及び絶縁膜16と接触しないように、貫通孔18に配置されている。貫通部19の端部19A（一方の端部）は、基板本体15の上面15Aに設けられた絶縁膜16の面16A（基板11の一方の面）よりも突出している。貫通部19の一方の端部19Aは、支持部21と一体的に構成されている。貫通部19の端部19B（他方の端部）は、基板本体15の下面15Bに設けられた絶縁膜16の面16B（基板11の他方の面）よりも突出している。貫通部19の端部19Bは、プローブ装置（図示せず）が半導体チップ25の電氣的検査を行う際、半導体チップ25の電極パッド26と接触する部分である。貫通部19の直径は、例えば、30 μ mとすることができる。

20

【0022】

支持部21は、一方の端部が貫通部19の端部19Aと一体的に構成されており、他方の端部が絶縁膜16の面16Aと接続されている。支持部21は、導電性を有した材料により構成されると共に、バネ性を有する。支持部21は、貫通部19をY、Y方向に移動可能な状態で支持するための部材である。図5に示すように、支持部21は、貫通部19の端部19Bが電極パッド26と接触した際、貫通部19の端部19Bと電極パッド26とを一定の力で接触させた状態で、貫通部19を上方に移動させる。支持部21の絶縁膜16の面16Aと接触している部分の直径は、例えば、30 μ mとすることができる。支持部21は、断面形状がL字形状（図4参照）とされており、平面形状は長方形（図6参照）とされている。

30

【0023】

このように、基板本体15及び絶縁膜16と接触しないように、貫通孔18に配置され、両端部19A、19Bが基板11の両面（具体的には、絶縁膜16の面16A、16B）から突出すると共に、電氣的検査を行う際、端部19Bが半導体チップ25の電極パッド26と接触する貫通部19と、貫通部19の端部19Aと一体的に構成されると共に、絶縁膜16の面16A（基板11の一方の面）と接続され、バネ性を有する支持部21とを有するプローブ針12をプローブカード10に設けることにより、プローブ針12の配設ピッチPを狭くすることが可能となるため、半導体チップ25に設けられた電極パッド26が狭ピッチで配置された場合や電極パッド26がマトリクス配置された場合でも電極パッド26にプローブ針12（具体的には、貫通部19の端部19B）を精度良く接触させることができる。

40

【0024】

プローブ針12の配設ピッチPは、例えば、80 μ m～100 μ mの範囲で適宜選択することが可能である。

【0025】

上記構成とされたプローブ針12の材料としては、例えば、Cuを用いるとよい。このように、プローブ針12の材料としてCuを用いることにより、支持部21にバネ性を持

50

たせることができると共に、めっき法を用いてプローブ針 12 を形成する際、容易にプローブ針 12 を形成することができる。

【0026】

本実施の形態のプローブカードによれば、基板本体 15 及び絶縁膜 16 と接触しないように、貫通孔 18 に配置され、両端部 19A, 19B が基板 11 の両面（具体的には、絶縁膜 16 の面 16A, 16B）から突出すると共に、電氣的検査を行う際、端部 19B が半導体チップ 25 の電極パッド 26 と接触する貫通部 19 と、貫通部 19 の端部 19A と一体的に構成されると共に、絶縁膜 16 の面 16A（基板 11 の一方の面）と接続され、バネ性を有する支持部 21 とを有するプローブ針 12 をプローブカード 10 に設けることにより、プローブ針 12 の配設ピッチ P を狭くすることが可能となるため、半導体チップ 25 に設けられた電極パッド 26 が狭ピッチで配置された場合や電極パッド 26 がマトリックス配置された場合でも電極パッド 26 にプローブ針 12（具体的には、貫通部 19 の端部 19B）を精度良く接触させることができる。

10

【0027】

図 7～図 19 は、本発明の第 1 の実施の形態に係るプローブカードの製造工程を示す図である。図 7～図 19 において、第 1 の実施の形態のプローブカード 10 と同一構成部分には同一符号を付す。

【0028】

図 7～図 19 を参照して、第 1 の実施の形態のプローブカード 10 の製造方法について説明する。始めに、図 7 に示す工程では、複数の貫通孔 18 を有すると共に、板状とされた基板本体 15 を形成する。基板本体 15 の材料としては、シリコン、樹脂（例えば、絶縁樹脂）、金属（例えば、Cu）等を用いることができる。半導体チップ 25 に設けられた半導体基板（図示せず）がシリコン基板の場合、基板本体 15 の材料としては、例えば、シリコンを用いるとよい。

20

【0029】

このように、基板本体 15 の材料としてシリコンを用いることにより、プローブカード 10 と半導体チップ 25 との間の熱膨張係数の差が緩和されるため、半導体チップ 25 に設けられた電極パッド 26 にプローブ針 12 を精度良く接触させることができる。基板本体 15 の材料としてシリコンを用いた場合、基板本体 15 の厚さは、例えば、300 μm とすることができる。また、基板本体 15 の材料としてシリコンを用いた場合、貫通孔 18 は、例えば、異方性エッチング法（例えば、ドライエッチング）により形成することができる。この場合、貫通孔 18 の直径は、例えば、50 μm とすることができる。また、貫通孔 18 のピッチは、例えば、100 μm とすることができる。なお、本実施の形態では、基板本体 15 の材料としてシリコンを用いた場合を例に挙げて以下の説明を行う。

30

【0030】

次いで、図 8 に示す工程では、図 7 に示す基板本体 15 の表面（貫通孔 18 の側面に対応する部分の基板本体 15 の面も含む）を覆う絶縁膜 16 を形成する。これにより、基板本体 15 及び絶縁膜 16 を有した基板 11 が形成される。絶縁膜 16 としては、例えば、酸化膜（例えば、熱酸化膜）を用いることができる。絶縁膜 16 として熱酸化膜を用いた場合、例えば、シリコンからなる基板本体 15 を熱酸化することで、基板本体 15 の表面を覆う熱酸化膜を形成する。絶縁膜 16 として熱酸化膜を用いる場合、絶縁膜 16 の厚さは、例えば、0.5 μm ～1.0 μm とすることができる。

40

【0031】

次いで、図 9 に示す工程では、複数の貫通孔 18 を充填すると共に、絶縁膜 16 の両面 16A, 16B を覆うように、レジスト膜 31 を形成する。レジスト膜 31 は、例えば、液状レジストを絶縁膜 16 の面 16A から供給し、その後、液状レジストを絶縁膜 16 の面 16B に供給することで形成する。絶縁膜 16 の両面 16A, 16B に形成された部分のレジスト膜 31 の厚さは、例えば、20 μm とすることができる。

【0032】

次いで、図 10 に示す工程では、マスクを介して、図 9 に示す構造体に設けられたレジ

50

スト膜 31 を露光し、次いで、露光処理されたレジスト膜 31 を現像することで、レジスト膜 31 に開口部 32, 33 を形成する。

【0033】

開口部 32 は、貫通孔 18 を充填するレジスト膜 31 を貫通するように形成する。開口部 32 は、プローブ針 12 の貫通部 19 が形成される空間である。開口部 32 の直径は、例えば、 $30\text{ }\mu\text{m}$ とすることができる。開口部 33 は、支持部 21 の形成領域に対応する部分の絶縁膜 16 の面 16A を露出するように形成されている。開口部 33 の直径は、例えば、 $30\text{ }\mu\text{m}$ とすることができる。

【0034】

次いで、図 11 に示す工程では、図 10 に示す構造体の下面に、金属板 35 を貼り付ける。金属板 35 は、電解めっき法により、プローブ針 12 の貫通部 19 を形成する際の給電層となる部材である。金属板 35 としては、例えば、Cu 板を用いることができる。なお、図 11 に示す工程において、金属板 35 の代わりに、図 10 に示す構造体の下面に金属箔を貼り付けてもよい。金属箔としては、例えば、Cu 箔を用いることができる。

10

【0035】

次いで、図 12 に示す工程では、金属板 35 を給電層とする電解めっき法により、開口部 32 を充填するようにめっき膜を析出成長させることで、貫通部 19 を形成する。貫通部 19 を構成するめっき膜としては、例えば、Cu めっき膜を用いることができる。

【0036】

次いで、図 13 に示す工程では、図 12 に示す構造体に設けられた金属板 35 を除去する。具体的には、金属板 35 を絶縁膜 16 から剥がす。

20

【0037】

次いで、図 14 に示す工程では、レジスト膜 31 の上面 31A、開口部 33 の側面に対応する部分のレジスト膜 31 の面、及び開口部 33 に露出された部分の絶縁膜 16 の面 16A を覆うシード層 37 を形成する。シード層 37 は、電解めっき法により、プローブ針 12 の支持部 21 を形成する際の給電層となる層である。シード層 37 は、例えば、スパッタ法や無電解めっき法等の方法により形成することができる。シード層 37 としては、例えば、Cu 層を用いることができる。シード層 37 として Cu 層を用いた場合、シード層 37 の厚さは、例えば、 $0.3\text{ }\mu\text{m}$ とすることができる。

【0038】

30

次いで、図 15 に示す工程では、シード層 37 上に開口部 39 を有したレジスト膜 38 を形成する。開口部 39 は、支持部 21 の形成領域に対応する部分のシード層 37 を露出するように形成する。

【0039】

次いで、図 16 に示す工程では、シード層 37 を給電層とする電解めっき法により、開口部 33, 39 を充填するめっき膜 41 を析出成長させる。めっき膜 41 は、支持部 21 の構成要素の 1 つとなる膜である。めっき膜 41 としては、例えば、Cu めっき膜を用いることができる。めっき膜 41 として Cu めっき膜を用いた場合、めっき膜 41 の厚さ M は、例えば、 $10\text{ }\mu\text{m}$ とすることができる。

【0040】

40

次いで、図 17 に示す工程では、シード層 37 上に形成されたレジスト膜 38 を除去する。次いで、図 18 に示す工程では、めっき膜 41 に覆われていない不要な部分のシード層 37 を除去する。不要な部分のシード層 37 は、例えば、エッチングにより除去する。これにより、貫通部 19 と、シード層 37 及びめっき膜 41 からなる支持部 21 とを備えたプローブ針 12 が形成される。

【0041】

次いで、図 19 に示す工程では、図 18 に示すレジスト膜 31 を除去する。これにより、本実施の形態のプローブカード 10 が製造される。

【0042】

(第 2 の実施の形態)

50

図 20 は、本発明の第 2 の実施の形態に係るプローブカードの断面図であり、図 21 は、図 20 に示すプローブ針を平面視した図である。図 20 及び図 21 において、第 1 の実施の形態のプローブカード 10 と同一構成部分には、同一符号を付す。

【0043】

図 20 及び図 21 を参照するに、第 2 の実施の形態のプローブカード 50 は、第 1 の実施の形態のプローブカード 10 に設けられたプローブ針 12 の代わりに、プローブ針 52 を設けた以外は、プローブカード 10 と同様に構成される。

【0044】

プローブ針 52 は、プローブ針 12 に設けられた支持部 21 の代わりに、スパイラル形状とされた支持部 53 (図 21 参照) を設けた以外はプローブ針 12 と同様に構成される。支持部 53 は、一方の端部が絶縁膜 16 の面 16A と接続されており、他方の端部が貫通部 19 の端部 19A と一体的に構成されている。支持部 53 は、導電性を有した材料 (例えば、Cu) により構成されており、バネ性を有する。

【0045】

本実施の形態のプローブカードによれば、半導体チップ 25 の電極パッド 26 と接触する貫通部 19 と一体的に構成されると共に、絶縁膜 16 の面 16A に配設される支持部 53 をスパイラル形状とすることにより、支持部 53 のバネ性を向上させることができる。また、本実施の形態のプローブカード 50 は、第 1 の実施の形態のプローブカード 10 と同様な効果を得ることができる。

【0046】

さらに、第 2 の実施の形態のプローブカード 50 は、第 1 の実施の形態のプローブカード 10 と同様な手法により製造することができる。

【0047】

図 22 は、他のプローブカードの平面図である。図 22 において、図 21 に示す構造体と同一構成部分には同一符号を付す。

【0048】

図 22 に示すプローブ針 55 に設けられた支持部 56 のように、スパイラルの量を増加させてもよい。これにより、支持部 56 のバネ性をさらに向上させることができる。

【0049】

(第 3 の実施の形態)

図 23 は、本発明の第 3 の実施の形態に係るプローブカードの断面図である。図 23 において、第 1 の実施の形態のプローブカード 10 と同一構成部分には同一符号を付す。

【0050】

図 23 を参照するに、第 3 の実施の形態のプローブカード 60 は、第 1 の実施の形態のプローブカード 10 に設けられたプローブ針 12 の代わりに、プローブ針 62 を設けた以外はプローブカード 10 と同様に構成される。

【0051】

プローブ針 62 は、プローブ針 12 に設けられた貫通部 19 の代わりに貫通部 63 を設けた以外はプローブ針 12 と同様に構成される。貫通部 63 は、一方の端部 63A が支持部 21 と一体的に構成されており、他方の端部 63B には突起部 64 が設けられている。突起部 64 は、プローブ装置 (図示せず) が半導体チップ 25 の電氣的検査を行う際、半導体チップ 25 の電極パッド 26 と接触する部分である。突起部 64 の突出量は、例えば、 $25\text{ }\mu\text{m}$ とすることができる。この場合、突起部 64 の直径は、例えば、 $30\text{ }\mu\text{m}$ とすることができる。

【0052】

本実施の形態のプローブカードによれば、プローブ装置により半導体チップ 25 の電氣的検査を行う際、半導体チップ 25 に設けられた電極パッド 26 と接触する貫通部 63 の端部 63B に突起部 64 を設けたことにより、電極パッド 26 にプローブ針 62 (具体的には、貫通部 63 の端部 63B) を精度良く接触させることができる。また、本実施の形態のプローブカード 60 は、第 1 の実施の形態のプローブカード 10 と同様な効果を得る

10

20

30

40

50

ことができる。

【 0 0 5 3 】

図 2 4 及び図 2 5 は、プローブ針の端部の他の形状を示す図である。

【 0 0 5 4 】

なお、本実施の形態では、貫通部 6 3 の端部 6 3 B に突起部 6 4 を設けた場合を例に挙げて説明したが、突起部 6 4 を設ける代わりに、例えば、貫通部 6 3 の端部 6 3 B を図 2 4 及び図 2 5 に示すような形状にしてもよい。

【 0 0 5 5 】

図 2 6 ~ 図 3 2 は、本発明の第 3 の実施の形態に係るプローブカードの製造工程を示す図である。図 2 6 ~ 図 3 2 において、第 3 の実施の形態のプローブカード 6 0 と同一構成部分には同一符号を付す。

10

【 0 0 5 6 】

図 2 6 ~ 図 3 2 を参照して、第 3 の実施の形態のプローブカード 6 0 の製造方法について説明する。始めに、第 1 の実施の形態で説明した図 7 ~ 図 1 0 に示す工程と同様な手法により、図 1 0 に示す構造体を形成する。

【 0 0 5 7 】

次いで、図 2 6 に示す工程では、図 1 0 に示す構造体の上面に、金属板 6 5 を貼り付ける。金属板 6 5 としては、例えば、C u 板を用いることができる。また、金属板 6 5 の代わりに金属箔（例えば、C u 箔）を用いてもよい。

【 0 0 5 8 】

20

次いで、図 2 7 に示す工程では、金属板 6 5 を給電層とする電解めっき法により、開口部 3 2 を充填するようにめっき膜（例えば、C u 膜）を析出成長させることで、プローブ針 6 2 の貫通部 6 3 を形成する。

【 0 0 5 9 】

次いで、図 2 8 に示す工程では、図 2 7 に示す構造体の下面に、開口部 6 6 A を有したレジスト膜 6 6 を形成する。開口部 6 6 A は、端部 6 3 B を露出するように形成されている。開口部 6 6 A は、突起部 6 4 の形状と略等しい形状とされている。開口部 6 6 A の直径は、例えば、3 0 μ m とすることができる。レジスト膜 6 6 の厚さは、例えば、2 5 μ m とすることができる。

【 0 0 6 0 】

30

次いで、図 2 9 に示す工程では、金属板 6 5 を給電層とする電解めっき法により、開口部 6 6 A を充填するようにめっき膜（例えば、C u 膜）を析出成長させることで、プローブ針 6 2 の突起部 6 4 を形成する。

【 0 0 6 1 】

次いで、図 3 0 に示す工程では、金属板 6 5 を除去する。次いで、図 3 1 に示す工程では、第 1 の実施の形態で説明した図 1 4 ~ 図 1 8 に示す工程と同様な処理を行うことで、支持部 2 1 を形成する。これにより、プローブ針 6 2 が形成される。

【 0 0 6 2 】

次いで、図 3 2 に示す工程では、レジスト膜 3 1 , 6 6 を除去する。これにより、図 2 3 に示すプローブカード 6 0 が製造される。

40

【 0 0 6 3 】

（第 4 の実施の形態）

図 3 3 は、本発明の第 4 の実施の形態に係るプローブカードの断面図である。図 3 3 において、第 1 の実施の形態のプローブカード 1 0 と同一構成部分には同一符号を付す。

【 0 0 6 4 】

図 3 3 を参照するに、第 4 の実施の形態のプローブカード 7 0 は、第 1 の実施の形態のプローブカード 1 0 の構成に、さらにパンプ 7 2 を設けた以外は、プローブカード 1 0 と同様に構成される。

【 0 0 6 5 】

パンプ 7 2 は、貫通部 1 9 の端部 1 9 B に設けられている。パンプ 7 2 は、プローブ装

50

置（図示せず）により半導体チップ25の電氣的検査を行う際、半導体チップ25に設けられた電極パッド26と接触する部材である。バンプ72としては、例えば、Auバンプを用いることができる。バンプ72としてAuバンプを用いた場合、バンプ72の高さは、例えば、40 μm とすることができる。バンプ72としてAuバンプを用いた場合、バンプ72は、例えば、ワイヤボンディング装置により形成することができる。

【0066】

本実施の形態のプロブカードによれば、貫通部19の端部19Bに半導体チップ25の電極パッド26と接触するバンプ72を設けることにより、プロブ装置により半導体チップ25の電氣的検査を行う際、バンプ72を介して、電極パッド26とプロブ針12とを精度良く電氣的に接続させることができる。

10

【0067】

また、本実施の形態のプロブカード70は、第1の実施の形態のプロブカード10と同様な効果を得ることができる。

【0068】

以上、本発明の好ましい実施の形態について詳述したが、本発明はかかる特定の実施の形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲内に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

【産業上の利用可能性】

【0069】

本発明は、電極パッドを有した半導体チップの電氣的検査を行う際、電極パッドと接触するプロブ針を備えたプロブカード及びその製造方法に適用できる。

20

【図面の簡単な説明】

【0070】

【図1】従来のプロブカードの断面図である

【図2】プロブ装置により検査される半導体チップの平面図（その1）である。

【図3】プロブ装置により検査される半導体チップの平面図（その2）である。

【図4】本発明の第1の実施の形態に係るプロブカードの断面図である。

【図5】図4に示すプロブ針が半導体チップの電極パッドと接触した状態を模式的に示す図である。

【図6】図4に示すプロブ針を平面視した図である。

30

【図7】本発明の第1の実施の形態に係るプロブカードの製造工程を示す図（その1）である。

【図8】本発明の第1の実施の形態に係るプロブカードの製造工程を示す図（その2）である。

【図9】本発明の第1の実施の形態に係るプロブカードの製造工程を示す図（その3）である。

【図10】本発明の第1の実施の形態に係るプロブカードの製造工程を示す図（その4）である。

【図11】本発明の第1の実施の形態に係るプロブカードの製造工程を示す図（その5）である。

40

【図12】本発明の第1の実施の形態に係るプロブカードの製造工程を示す図（その6）である。

【図13】本発明の第1の実施の形態に係るプロブカードの製造工程を示す図（その7）である。

【図14】本発明の第1の実施の形態に係るプロブカードの製造工程を示す図（その8）である。

【図15】本発明の第1の実施の形態に係るプロブカードの製造工程を示す図（その9）である。

【図16】本発明の第1の実施の形態に係るプロブカードの製造工程を示す図（その10）である。

50

【図 17】本発明の第 1 の実施の形態に係るプローブカードの製造工程を示す図（その 1）である。

【図 18】本発明の第 1 の実施の形態に係るプローブカードの製造工程を示す図（その 2）である。

【図 19】本発明の第 1 の実施の形態に係るプローブカードの製造工程を示す図（その 3）である。

【図 20】本発明の第 2 の実施の形態に係るプローブカードの断面図である。

【図 21】図 20 に示すプローブ針を平面視した図である。

【図 22】他のプローブカードの平面図である。

【図 23】本発明の第 3 の実施の形態に係るプローブカードの断面図である。

10

【図 24】プローブ針の端部の他の形状を示す図（その 1）である。

【図 25】プローブ針の端部の他の形状を示す図（その 2）である。

【図 26】本発明の第 3 の実施の形態に係るプローブカードの製造工程を示す図（その 1）である。

【図 27】本発明の第 3 の実施の形態に係るプローブカードの製造工程を示す図（その 2）である。

【図 28】本発明の第 3 の実施の形態に係るプローブカードの製造工程を示す図（その 3）である。

【図 29】本発明の第 3 の実施の形態に係るプローブカードの製造工程を示す図（その 4）である。

20

【図 30】本発明の第 3 の実施の形態に係るプローブカードの製造工程を示す図（その 5）である。

【図 31】本発明の第 3 の実施の形態に係るプローブカードの製造工程を示す図（その 6）である。

【図 32】本発明の第 3 の実施の形態に係るプローブカードの製造工程を示す図（その 7）である。

【図 33】本発明の第 4 の実施の形態に係るプローブカードの断面図である。

【符号の説明】

【0071】

10, 50, 60, 70 プローブカード

30

11 基板

12, 52, 55, 62 プローブ針

15 基板本体

15A, 31A 上面

15B 下面

16 絶縁膜

16A, 16B 面

18 貫通孔

19, 63 貫通部

19A, 19B, 63A, 63B 端部

40

21, 53, 56 支持部

25 半導体チップ

26 電極パッド

31, 38, 66 レジスト膜

32, 33, 39, 66A 開口部

35, 65 金属板

37 シード層

41 めっき膜

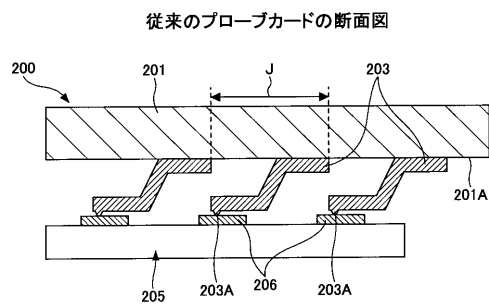
64 突起部

66 凹部

50

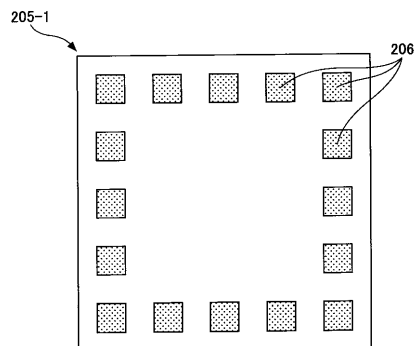
7 2 バンプ
M 厚さ
P ピッチ

【図 1】



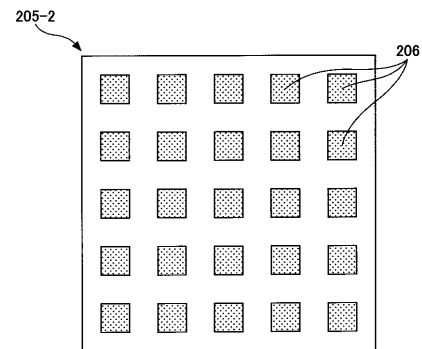
【図 2】

プローブ装置により検査される半導体チップの平面図(その1)



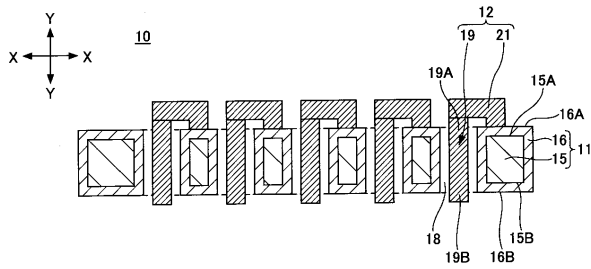
【図 3】

プローブ装置により検査される半導体チップの平面図(その2)



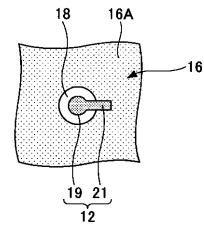
【図 4】

本発明の第1の実施の形態に係るプローブカードの断面図



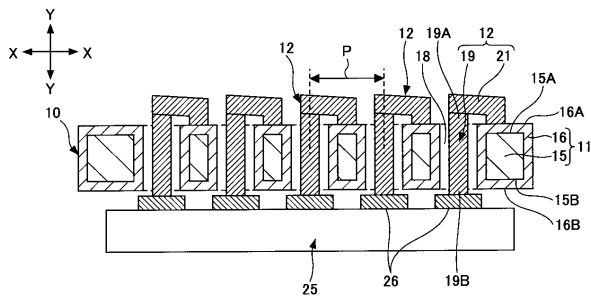
【図 6】

図4に示すプローブ針を平面視した図



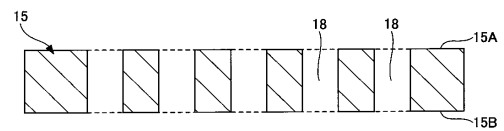
【図 5】

図4に示すプローブ針が半導体チップの電極パッドと接触した状態を模式的に示す図



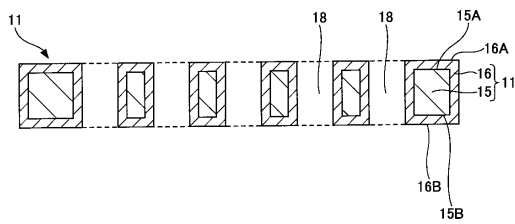
【図 7】

本発明の第1の実施の形態に係るプローブカードの製造工程を示す図(その1)



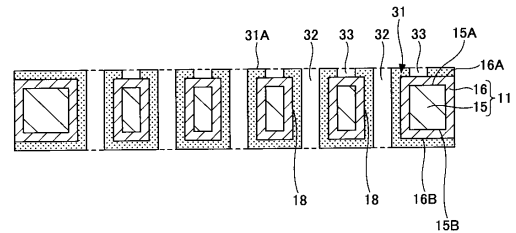
【図 8】

本発明の第1の実施の形態に係るプローブカードの製造工程を示す図(その2)



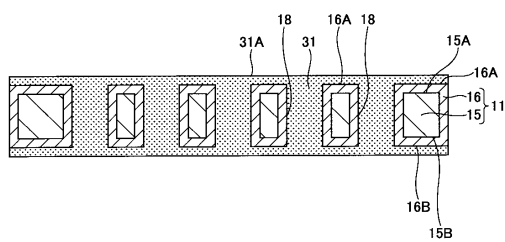
【図 10】

本発明の第1の実施の形態に係るプローブカードの製造工程を示す図(その4)



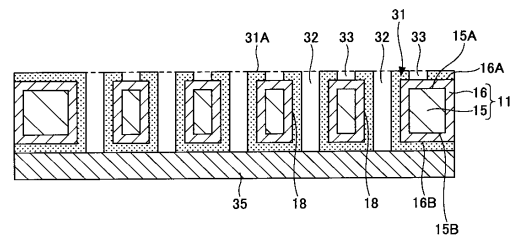
【図 9】

本発明の第1の実施の形態に係るプローブカードの製造工程を示す図(その3)



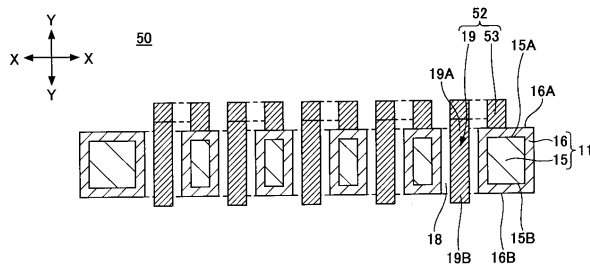
【図 11】

本発明の第1の実施の形態に係るプローブカードの製造工程を示す図(その5)



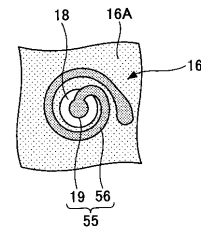
【 図 2 0 】

本発明の第2の実施の形態に係るプローブカードの断面図



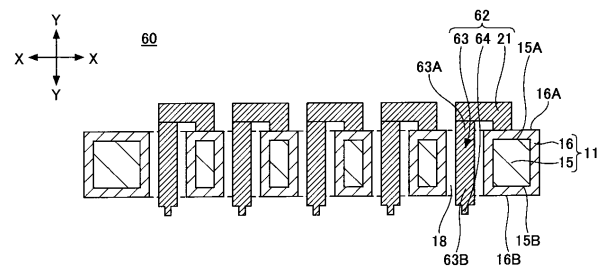
【 図 2 2 】

他のプローブカードの平面図



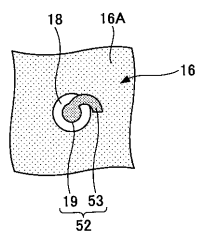
【 図 2 3 】

本発明の第3の実施の形態に係るプローブカードの断面図



【 図 2 1 】

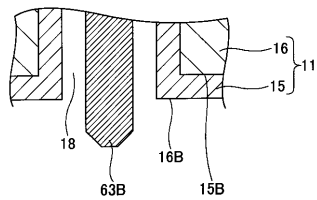
図20に示すプローブ針を平面視した図



【 図 2 6 】

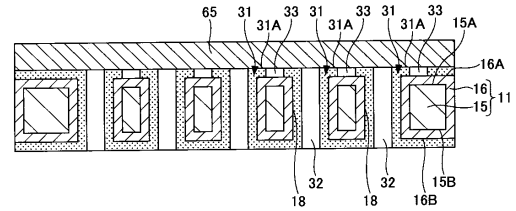
【 図 2 4 】

プローブ針の端部の他の形状を示す図(その1)



【 図 2 6 】

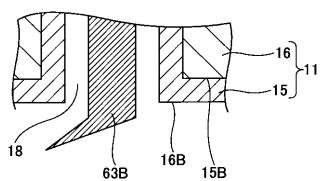
本発明の第3の実施の形態に係るプローブカードの製造工程を示す図(その1)



【 図 2 7 】

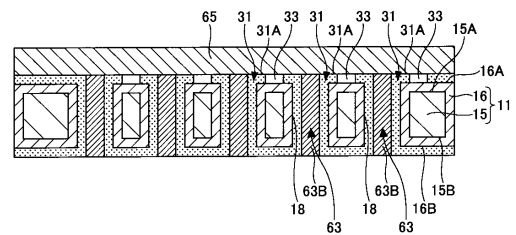
【 図 2 5 】

プローブ針の端部の他の形状を示す図(その2)



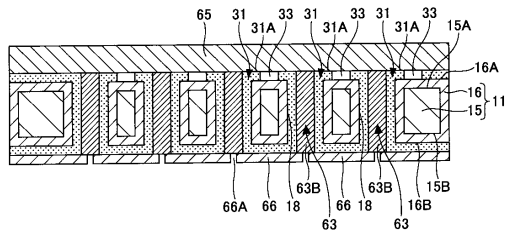
【 図 2 7 】

本発明の第3の実施の形態に係るプローブカードの製造工程を示す図(その2)



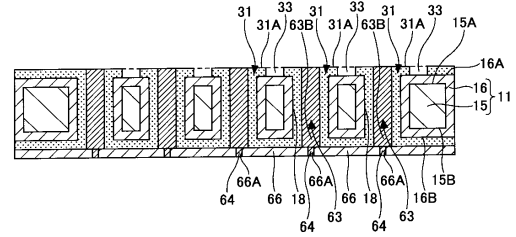
【 図 2 8 】

本発明の第3の実施の形態に係るプローブカードの製造工程を示す図(その3)



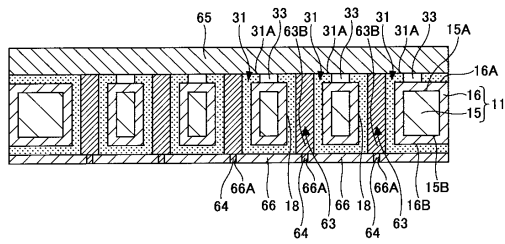
【 図 3 0 】

本発明の第3の実施の形態に係るプローブカードの製造工程を示す図(その5)



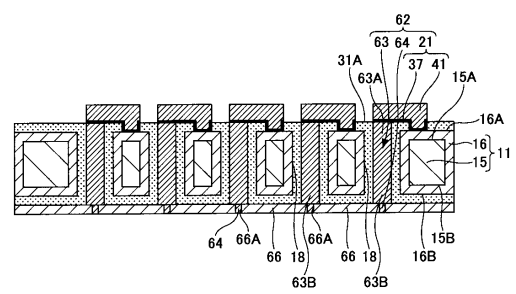
【 図 2 9 】

本発明の第3の実施の形態に係るプローブカードの製造工程を示す図(その4)



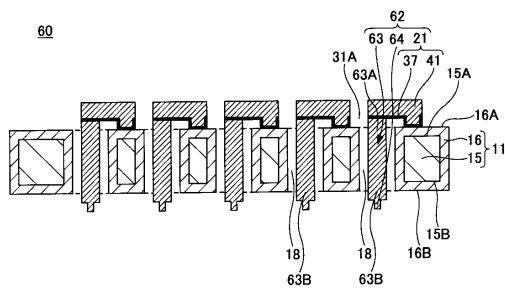
【 図 3 1 】

本発明の第3の実施の形態に係るプローブカードの製造工程を示す図(その6)



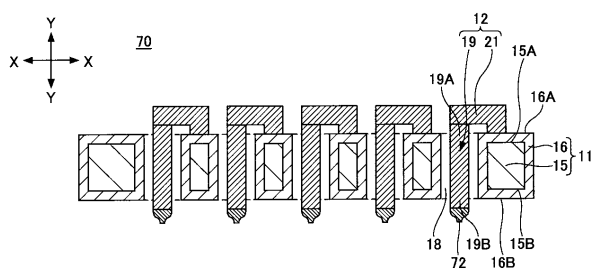
【 図 3 2 】

本発明の第3の実施の形態に係るプローブカードの製造工程を示す図(その7)



【 図 3 3 】

本発明の第4の実施の形態に係るプローブカードの断面図



フロントページの続き

- (72)発明者 村山 啓
長野県長野市小島田町 8 0 番地 新光電気工業株式会社内
(72)発明者 坂口 秀明
長野県長野市小島田町 8 0 番地 新光電気工業株式会社内

審査官 中村 和正

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 1 4 2 4 3 8 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 0 9 1 5 4 4 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 3 0 1 5 2 7 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 2 6 3 6 5 0 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 0 6 / 0 2 6 1 8 2 8 (U S , A 1)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 1 R 1 / 0 7 3
G 0 1 R 3 1 / 2 6
H 0 1 L 2 1 / 6 6