

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6783648号
(P6783648)

(45) 発行日 令和2年11月11日(2020.11.11)

(24) 登録日 令和2年10月26日(2020.10.26)

(51) Int.Cl.

H05K 3/18 (2006.01)
H01L 23/12 (2006.01)

F 1

H05K 3/18
H01L 23/12J
Q

請求項の数 9 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2016-251599 (P2016-251599)
 (22) 出願日 平成28年12月26日 (2016.12.26)
 (65) 公開番号 特開2018-107267 (P2018-107267A)
 (43) 公開日 平成30年7月5日 (2018.7.5)
 審査請求日 令和1年5月22日 (2019.5.22)

(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 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (72) 発明者 今藤 桂
 長野県長野市小島田町80番地 新光電気
 工業株式会社内
 審査官 三森 雄介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】配線基板、半導体装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

絶縁層の上面において、半導体チップ接続用の外部接続端子として使用される複数のパッドが配置されたパッド配置領域が画定され、

前記パッド配置領域は、複数の前記パッドが所定密度で配置された第1領域と、複数の前記パッドが前記第1領域の所定密度よりも低密度で配置された第2領域と、を含み、

前記第2領域のみ、外部接続端子として使用されないダミーパッドが少なくとも1つ配置され、

前記ダミーパッドは、少なくとも前記第2領域の最外周に位置する前記パッドの外側、かつ前記半導体チップの外形よりも外側に位置し、

前記パッド及び前記ダミーパッドの表面には、めっき層が形成され、前記めっき層はニッケルを含む配線基板。

【請求項 2】

前記第2領域の最外周に位置するパッドと前記ダミーパッドとが千鳥状に配置されている請求項1に記載の配線基板。

【請求項 3】

前記第2領域の最外周に位置するパッドと前記ダミーパッドとの距離が、前記第2領域内で隣接する前記パッド同士の距離よりも短い請求項1又は2に記載の配線基板。

【請求項 4】

前記ダミーパッドのピッチが、前記第2領域内で隣接する前記パッドのピッチよりも狭

10

20

い請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の配線基板。

【請求項 5】

少なくとも前記第 2 領域の最外周に位置するパッドの間、及び第 2 領域の最外周よりも内側に位置するパッドの間にも前記ダミーパッドを配置した請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の配線基板。

【請求項 6】

前記ダミーパッドは、前記第 2 領域の最外周に位置するパッドに沿った細長状のパターンに形成されている請求項 1 に記載の配線基板。

【請求項 7】

前記第 2 領域の最外周に位置するパッドの外側に、複数列のダミーパッドが配置されている請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の配線基板。

10

【請求項 8】

前記第 2 領域内で隣接する前記パッドのピッチは、前記第 1 領域内で隣接する前記パッドのピッチよりも広い請求項 1 乃至 7 の何れか一項に記載の配線基板。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 の何れか一項に記載の配線基板と、

前記配線基板の複数の前記パッドに接続された半導体チップと、

前記配線基板と前記半導体チップとの間に充填された樹脂と、を有し、

前記樹脂は、前記ダミーパッドを被覆している半導体装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、配線基板及び半導体装置に関する。

【背景技術】

【0002】

異種の半導体チップを搭載することにより、高機能化と低コスト化を図ることができるマルチチップモジュール用の配線基板が知られている。このような配線基板には、例えば、DRAM や SRAM 等のメモリーや、ロジック等の半導体チップが搭載される。このような半導体チップでは、電極が高密度に配置される領域と低密度に配置される領域が混在するデザインが採用される場合がある。この場合、そのデザインに対応して、半導体チップの電極と接続されるパッドが高密度に配置された高密度領域と低密度に配置された低密度領域とが 1 つの配線基板に混在する（例えば、特許文献 1 参照）。

30

【0003】

又、このような配線基板では高信頼性が要求されるため、パッドに表面処理が施されるが、給電性が不要でデザインの制約を受けにくい無電解めっきによりパッドにめっき層を形成する表面処理が一般的である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2014 - 183085 号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、パッドが一定の密度（一定のピッチ）で配置された配線基板において、パッドに無電解めっきによりめっき層を形成する場合には、めっき条件を調整することにより、全体に均一にめっきを施すことが可能である。

【0006】

しかしながら、上記のようにパッドが高密度に配置された高密度領域と低密度に配置された低密度領域とが 1 つの配線基板に混在すると、高密度領域にめっき条件を合わせると、低密度領域にめっきが析出し難くなる問題が生じる。一方、低密度領域にめっき条件を

50

合わせると、高密度領域ではパッド間にめっきがはみ出してショートする問題が生じる。

【0007】

すなわち、高密度領域と低密度領域の両方に最適となるめっき条件に調整することは困難である。

【0008】

本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであり、高密度領域のパッドと低密度領域のパッドの両方に均一にめっき層が形成された配線基板を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本配線基板は、絶縁層の上面において、半導体チップ接続用の外部接続端子として使用される複数のパッドが配置されたパッド配置領域が画定され、前記パッド配置領域は、複数の前記パッドが所定密度で配置された第1領域と、複数の前記パッドが前記第1領域の所定密度よりも低密度で配置された第2領域と、を含み、前記第2領域のみ、外部接続端子として使用されないダミーパッドが少なくとも1つ配置され、前記ダミーパッドは、少なくとも前記第2領域の最外周に位置する前記パッドの外側、かつ前記半導体チップの外形よりも外側に位置し、前記パッド及び前記ダミーパッドの表面には、めっき層が形成され、前記めっき層はニッケルを含むことを要件とする。

10

【発明の効果】

【0010】

開示の技術によれば、高密度領域のパッドと低密度領域のパッドの両方に均一にめっき層が形成された配線基板を提供できる。

20

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】第1の実施の形態に係る半導体装置を例示する図である。

【図2】ニッケルの析出反応が阻害される理由について説明する図である。

【図3】ダミーパッドを配置する効果の1つについて説明する図である。

【図4】ダミーパッドの配置の他の例を示す図(その1)である。

【図5】ダミーパッドの配置の他の例を示す図(その2)である。

【図6】ダミーパッドの配置の他の例を示す図(その3)である。

【図7】ダミーパッドの配置の他の例を示す図(その4)である。

30

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、図面を参照して発明を実施するための形態について説明する。なお、各図面において、同一構成部分には同一符号を付し、重複した説明を省略する場合がある。

【0013】

第1の実施の形態

図1は、第1の実施の形態に係る半導体装置を例示する図であり、図1(a)は平面図、図1(b)は図1(a)のA-A線に沿う部分拡大断面図である。但し、図1(a)は主としてパッドの配置を示しており、図1(b)に示す構成要素の一部は図示が省略されている。

40

【0014】

図1を参照するに、半導体装置1は、配線基板10と、半導体チップ21~23と、バンプ40と、アンダーフィル樹脂50とを有している。配線基板10は、配線層11と、絶縁層12と、パッド13と、ダミーパッド18とを有している。

【0015】

なお、本実施の形態では、便宜上、半導体装置1の半導体チップ21~23側を上側又は一方の側、配線層11側を下側又は他方の側とする。又、各部位の半導体チップ21~23側の面を上面又は一方の面、配線層11側の面を下面又は他方の面とする。但し、半導体装置1は天地逆の状態で用いることができ、又は任意の角度で配置することができる。又、平面視とは対象物を絶縁層12の上面12aの法線方向から視ることを指し、平面

50

形状とは対象物を絶縁層 1 2 の上面 1 2 a の法線方向から視た形状を指すものとする。

【 0 0 1 6 】

配線基板 1 0において、配線層 1 1は絶縁層 1 2に被覆されている。配線層 1 1の材料としては、例えば、銅 (C u)等を用いることができる。配線層 1 1の厚さは、例えば、 $1 \sim 20 \mu m$ 程度とすることができます。

【 0 0 1 7 】

絶縁層 1 2は配線層 1 1を被覆している。絶縁層 1 2は、例えば、多層配線の層間絶縁層として、ビルドアップ工法を用いて形成することができる絶縁層である。従って、絶縁層 1 2の下層として他の絶縁層や他の配線層が積層されていてもよい。この場合、他の絶縁層に適宜ビアホールを設け、ビアホールを介して配線層同士を接続することができます。

10

【 0 0 1 8 】

絶縁層 1 2の材料としては、例えば、非感光性（熱硬化性樹脂）のエポキシ系絶縁樹脂やポリイミド系絶縁樹脂等を用いることができる。或いは、絶縁層 1 2の材料として、例えば、感光性のエポキシ系絶縁樹脂やアクリル系絶縁樹脂等を用いてもよい。絶縁層 1 2は、ガラスクロス等の補強材を有していても構わない。又、絶縁層 1 2は、シリカ (S i O₂)等のフィラーを含有しても構わない。絶縁層 1 2の厚さは、例えば $3 \sim 30 \mu m$ 程度とすることができます。

【 0 0 1 9 】

絶縁層 1 2の上面 1 2 aには、半導体チップ接続用の外部接続端子として使用される複数のパッド 1 3が配置されたパッド配置領域 Pが画定されている。パッド配置領域 Pは、複数のパッド 1 3が所定密度で配置された第 1 領域 H d（高密度領域）と、複数のパッドが第 1 領域 H dの所定密度よりも低密度で配置された第 2 領域 L d（低密度領域）とを含んでいる。

20

【 0 0 2 0 】

つまり、第 2 領域 L d に位置するパッド 1 3は、第 1 領域 H d に位置するパッド 1 3よりもピッチが広い。第 1 領域 H d のパッド 1 3は、主に信号用であり、 $50 \mu m$ 程度のピッチで配置されている。第 2 領域 L d のパッド 1 3は、主に電源や G N D 用であり、 $100 \mu m$ 程度のピッチで配置されている。

【 0 0 2 1 】

なお、図 1 (a)では、便宜上、第 1 領域 H d のパッド 1 3を右上がりの斜線、第 2 領域 L d のパッド 1 3を白抜き、後述のダミーパッド 1 8を右下がりの斜線で図示している。

30

【 0 0 2 2 】

パッド 1 3の平面形状は、例えば、直径 $20 \sim 30 \mu m$ 程度の円形とすることができます。但し、パッド 1 3の平面形状を橢円形や矩形等としても構わない。パッド 1 3の厚さは、例えば、 $1 \sim 20 \mu m$ 程度とすることができます。

【 0 0 2 3 】

パッド 1 3は、絶縁層 1 2を貫通し配線層 1 1の上面を露出するビアホール 1 2 x 内に充填されたビア配線 1 3 v を介して配線層 1 1と電気的に接続されている。パッド 1 3 及びビア配線 1 3 v は一体的に形成されており、パッド 1 3 及びビア配線 1 3 v の材料としては、例えば、銅 (C u)等を用いることができる。パッド 1 3 及びビア配線 1 3 v は、例えば、セミアディティブ法により形成することができます。なお、パッド 1 3 と同一層に、配線パターンが設けられてもよい。

40

【 0 0 2 4 】

パッド 1 3の表面（上面及び側面）は、ニッケルめっき層 1 4により被覆されている。ニッケルめっき層 1 4の厚さは、例えば、 $0.05 \sim 10 \mu m$ 程度とすることができます。ニッケルめっき層 1 4は、例えば、無電解めっき法により形成することができます。ニッケルめっき層 1 4は、ニッケル (N i)のみから構成してもよいし、ニッケル (N i)とリン (P)やボロン (B)との合金 (N i - P, N i - B)等としてもよい。

【 0 0 2 5 】

50

ニッケルめっき層14の表面(上面及び側面)は、金属層15により被覆されている。金属層15の例としては、Au層や、Ag層、Pd層、Pd/Au層(Pd層とAu層をこの順番で積層した金属層)等を挙げることができる。金属層15の厚さは、例えば、0.01~1μm程度とすることができる。金属層15は、例えば、無電解めっき法により形成することができる。

【0026】

なお、パッド13、ニッケルめっき層14、及び金属層15の下層に、密着層を設けてもよい。すなわち、絶縁層12の上面12aに密着層を設け、密着層上にパッド13、ニッケルめっき層14、及び金属層15を形成してもよい。密着層としては、例えば、Cu層、Ti層、Cr層、Ni層の何れか、又はこれらの中から任意の2層以上を積層した積層膜又は合金膜とすることができる。密着層の厚さは、例えば、0.01~2μm程度とすることができる。密着層は、例えば、無電解めっき法又はスパッタリング法により形成することができる。

【0027】

パッド配置領域Pの最外周に位置する複数のパッド13のうち、第2領域Ldのみ、第2領域Ldの最外周に位置するパッド13(以降、単に第2領域Ldの最外周に位置するパッド13とする)の外側に、ダミーパッド18が配置されている。ダミーパッド18は、外部接続端子として使用されないパッドであり、半導体装置1における電気的な接続には寄与しない。なお、ダミーパッド18の個数は限定されず、ダミーパッド18は少なくとも1つ配置されなければならない。

【0028】

ここで、『第2領域Ldのみ』は、パッド配置領域Pの最外周に位置する複数のパッド13のうち、第1領域Hdの最外周に位置するパッド13の外側にはダミーパッド18が配置されていないことを意味する。又、第2領域Ldの最外周に位置するパッド13の内側にダミーパッド18を配置する形態を排除するものではない。

【0029】

本実施の形態では、ダミーパッド18の平面形状をパッド13の平面形状と同じ円形とし、直径を略同等としている。しかし、ダミーパッド18の平面形状をパッド13の平面形状とは異なる任意の形状(橢円形、矩形等)としても構わない。又、ダミーパッド18の平面形状をパッド13とは直径の異なる円形としても構わない。

【0030】

第2領域Ldの最外周に位置するパッド13とダミーパッド18との距離は、例えば、第2領域Ld内で隣接するパッド13同士の距離と同程度とすることができる。

【0031】

ダミーパッド18の表面(上面及び側面)は、パッド13と同様に、ニッケルめっき層14により被覆されていてもよく、ニッケルめっき層14の表面(上面及び側面)は金属層15により被覆されていてもよい。但し、ダミーパッド18は、電気的な接続には寄与しないため、ニッケルめっき層14や金属層15が全く形成されていないダミーパッド18や、部分的にしか形成されていないダミーパッド18が存在しても構わない。

【0032】

配線基板10上には半導体チップ21~23がフリップチップ実装されている。半導体チップ21~23の各々の電極30は、はんだ等からなるバンプ40を介して、対応するパッド13と電気的に接続されている。半導体チップ21及び23は、例えば、メモリーICであり、半導体チップ22は、例えば、ロジックICである。半導体チップ21~23と配線基板10との間には、アンダーフィル樹脂50が充填されている。

【0033】

なお、各々のダミーパッド18は、全部又は一部がアンダーフィル樹脂50に被覆されていることが好ましい。ダミーパッド18は、他の配線パターン等と接続されていないため、絶縁層12の上面12aから脱落するおそれがある。各々のダミーパッド18の全部又は一部をアンダーフィル樹脂50で被覆することにより、ダミーパッド18の脱落を防

止できる。

【0034】

ここで、第2領域Ldの最外周に位置するパッド13の外側にダミーパッド18を配置する理由について説明する。図2は、ニッケルの析出反応が阻害される理由について説明する図である。図2では、絶縁層120上に形成されたパッド130o及び130iに無電解めっき法によりニッケルめっきを施す場合を考える。なお、パッド130oは最外周に位置するパッドを示しており、パッド130iは最外周よりも内側に位置するパッドを示している。

【0035】

図2(a)において、ニッケルめっき液には、被めっき物以外へのめっきの析出や浴分解を起こさないために反応抑制剤が添加されている。反応抑制剤の濃度は、ニッケルの反応性を損ねない程度に抑えられているが、局所的に影響が強くなる場合がある。図2(a)では、反応抑制剤の影響の大小を矢印300の大きさで模式的に示している。図2(a)に示すように、最外周のパッド130oの付近では、周りに何もなく、めっき液の流速の影響を強く受けるため、反応抑制剤の影響は、局所的に最外周のパッド130o付近が最も大きく、内側に行くほど影響は小さくなる。すなわち、最外周のパッド130oは、反応抑制剤の影響によりニッケルの析出反応が阻害されやすい状態となっている。

10

【0036】

そして、図2(b)に示すように、最外周のパッド130oにはニッケルめっきの析出異常が発生する。なお、ニッケルめっきの析出異常とは、パッド上にニッケルめっき層140が全く析出されないか、或いは、ニッケルめっき層140の膜厚が設計値の範囲に達しない領域が存在することをいう。

20

【0037】

一方、図1に示すように、第2領域Ldの最外周に位置するパッド13の外側にダミーパッド18を配置すると、最外周のパッド13の周囲では、反応抑制剤の局所的な攪拌速度が低下し、反応抑制剤の影響を軽減できる。これにより、ニッケルめっきの析出異常を改善することができる。

【0038】

なお、パッド配置領域Pにおいてパッド13の密度が一定である場合には、ダミーパッド18を配置する必要はない。この場合には、めっき温度、還元剤濃度、反応抑制剤、攪拌速度等の条件を調整することにより、パッド配置領域Pに配置された全てのパッド13に均一にめっき層を形成することができる。なお、均一とは、ニッケルめっき層140の膜厚が設計値の範囲内に収まっていることを意味する。

30

【0039】

一方、パッド配置領域Pがパッド13の密度が異なる第1領域Hdと第2領域Ldとを含む場合、ダミーパッド18を配置しないで、上記の条件を調整することのみにより、パッド配置領域Pに配置された全てのパッド13に均一にめっき層を形成することは困難である。

【0040】

この場合、第2領域Ldの最外周に位置するパッド13におけるニッケルめっきの析出異常を改善できる条件では、第1領域Hdのパッド13において過剰にニッケルめっきが析出し、隣接するパッド13同士がショートする問題(ショート異常)が生じる。すなわち、上記の条件を調整することにより、第2領域Ldの最外周に位置するパッド13におけるニッケルめっきの析出異常を改善し、かつ、第1領域Hdのパッド13におけるショート異常の発生を回避することは困難である。

40

【0041】

第2領域Ldの最外周に位置するパッド13の外側にダミーパッド18を配置することで、この問題を解決できる。すなわち、第1領域Hdのパッド13におけるショート異常の発生を回避できる条件のままで、第2領域Ldの最外周に位置するパッド13におけるニッケルめっきの析出異常を改善できる。

50

【0042】

又、第2領域Ldの最外周に位置するパッド13の外側にダミーパッド18を配置することで、以下のような効果も得られる。

【0043】

すなわち、図3(a)に示すように、ダミーパッド18が存在しない場合、第1領域Hdよりも第2領域Ldの方がアンダーフィル樹脂50の濡れ広がり性がよいため、第2領域Ldの最外周からアンダーフィル樹脂50が流れ出すおそれがある。

【0044】

一方、図3(b)に示すように、第2領域Ldの最外周に位置するパッド13の外側にダミーパッド18を配置することで、アンダーフィル樹脂50の流れ出しを抑制することができる。10

【0045】**第1の実施の形態の変形例**

第1の実施の形態の変形例では、ダミーパッドの配置のバリエーションを示す。なお、第1の実施の形態の変形例において、既に説明した実施の形態と同一構成部についての説明は省略する場合がある。

【0046】

図4(a)に示すように、第2領域Ldの最外周に位置するパッド13とダミーパッド18とを千鳥状に配置してもよい。例えば、第2領域Ldの最外周に位置するパッド13の一部分では図4(a)のようにダミーパッド18とを千鳥状に配置し、他の部分では図3(b)のようにダミーパッド18をパッド13の真横に配置してもよい。これにより、アンダーフィル樹脂50の流れを良好に制御することができる。20

【0047】

図4(b)に示すように、第2領域Ldの最外周に位置するパッド13とダミーパッド18との距離L₁を、第2領域Ld内で隣接するパッド13同士の距離L₂よりも短くしてもよい。これにより、反応抑制剤の局所的な攪拌速度が低下し、反応抑制剤の影響を更に軽減させることができる。

【0048】

図5(a)に示すように、ダミーパッド18のピッチP₁を、第2領域Ld内で隣接するパッド13のピッチP₂よりも狭くしてもよい。30

【0049】

図5(b)に示すように、第2領域Ldの最外周に位置する一部のパッド13の外側のみにダミーパッド18を配置してもよい。

【0050】

又、図6(a)に示すように、ダミーパッド18は円形状には限定されず、第2領域Ldの最外周に位置するパッド13に沿った細長状のパターンに形成されてもよい。この場合、細長状のダミーパッド18は直線状には限定されず、屈曲する部分を有してもよい。

【0051】

図6(b)に示すように、第2領域Ldの最外周に位置するパッド13の外側に複数列のダミーパッド18を配置してもよい。この場合、2列には限定されず、3列以上としてもよい。40

【0052】**第2の実施の形態**

第2の実施の形態では、ダミーパッド18の配置が第1の実施の形態とは異なる形態を示す。なお、第2の実施の形態において、既に説明した実施の形態と同一構成部についての説明は省略する場合がある。

【0053】

図7(a)に示すように、第2領域Ldの最外周に位置するパッド13の間、や第2領域Ldの内側に位置するパッド13の間にダミーパッド18を配置してもよい。

【0054】1020304050

例えば、第2領域Ldに配置されたパッド13の間の距離が長い（ピッチが大きい）場合、第1の実施の形態と同様に、第2領域Ldの最外周よりも内側に位置するパッド13でも、めっき液の流速の影響を強く受け、ニッケルの析出反応が阻害されやすい状態となる。

【0055】

このような場合でも、少なくとも第2領域Ldの最外周に位置するパッド13の間や第2領域Ldの内側に位置するパッド13の間にダミーパッド18を配置することで、めっき液の流速の影響を低減することができる。そのため、第2領域Ldの最外周よりも内側に位置するパッド13でもニッケルめっきの析出異常を改善できる。

【0056】

又、第1の実施の形態を組合せて、図7（b）に示すように、第2領域Ldの最外周に位置するパッド13の外側にダミーパッド18を配置してもよい。第2領域Ldの最外周に位置するパッド13において、第1の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0057】

以上、好ましい実施の形態について詳説したが、上述した実施の形態に制限されることはなく、特許請求の範囲に記載された範囲を逸脱することなく、上述した実施の形態に種々の変形及び置換を加えることができる。

【0058】

例えば、本発明は、配線基板上に半導体チップがフリップチップ実装された形態には限定されず、配線基板上に半導体チップがワイヤボンディング接合等の他の接合方法を用いて実装された形態にも適用可能である。

【0059】

又、第1の実施の形態やその変形例、第2の実施の形態は、適宜組み合わせて実施することができる。例えば、第2領域Ldの最外周に位置するパッド13とダミーパッド18とを千鳥状に配置し、更に、第2領域Ldの最外周に位置するパッド13とダミーパッド18との距離を、第2領域Ld内で隣接するパッド13同士の距離よりも短くしてもよい。

【符号の説明】

【0060】

1 半導体装置

30

10 配線基板

11 配線層

12 絶縁層

12a 絶縁層12の上面

12x ピアホール

13 パッド

13v ピア配線

14 ニッケルめっき層

15 金属層

18 ダミーパッド

40

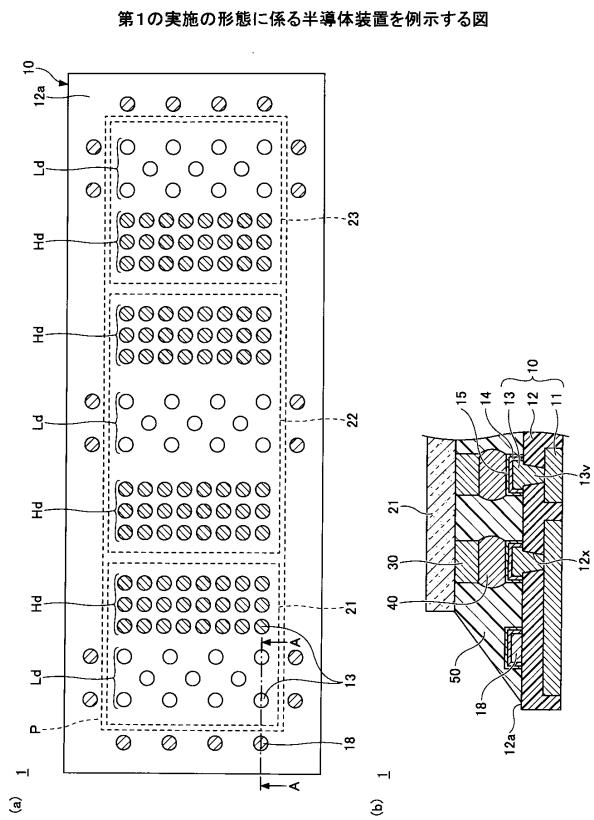
21、22、23 半導体チップ

30 電極

40 バンブ

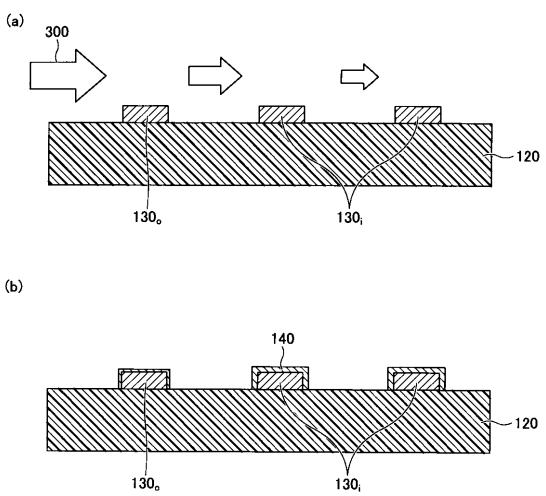
50 アンダーフィル樹脂

【図1】



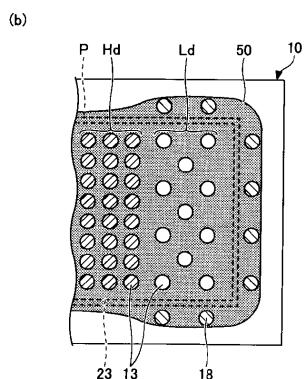
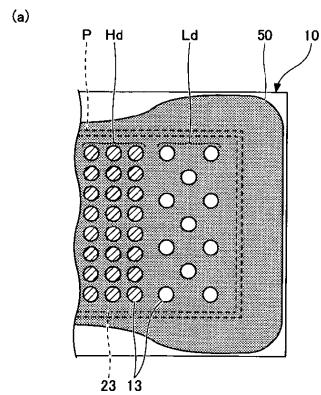
【図2】

ニッケルの析出反応が阻害される理由について説明する図



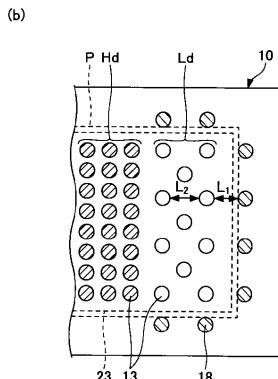
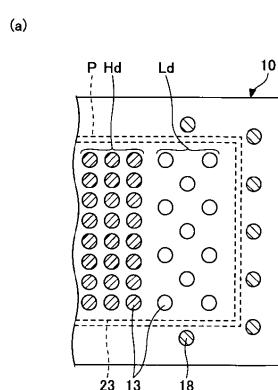
【図3】

ダミーパッドを配置する効果の1つについて説明する図



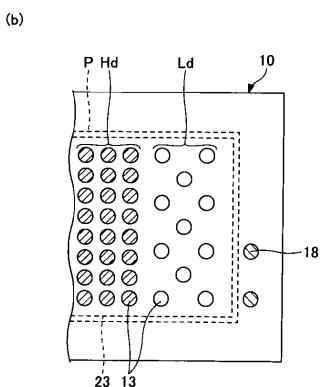
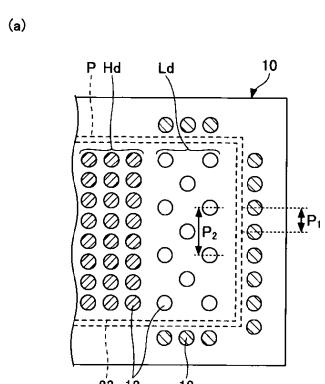
【図4】

ダミーパッドの配置の他の例を示す図(その1)



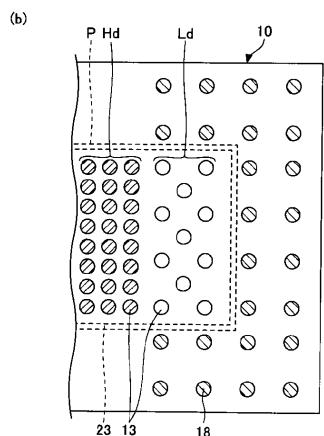
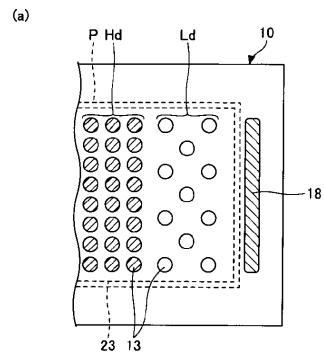
【図5】

ダミーパッドの配置の他の例を示す図(その2)



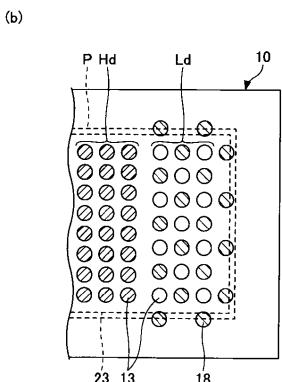
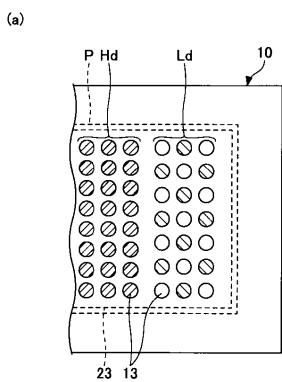
【図6】

ダミーパッドの配置の他の例を示す図(その3)



【図7】

ダミーパッドの配置の他の例を示す図(その4)



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2011-029601(JP,A)
特開2008-218758(JP,A)
特開2004-063761(JP,A)
米国特許出願公開第2007/0252252(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 3/10 - 3/26
H05K 3/38
H01L 23/12