

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011年11月24日(24.11.2011)

PCT

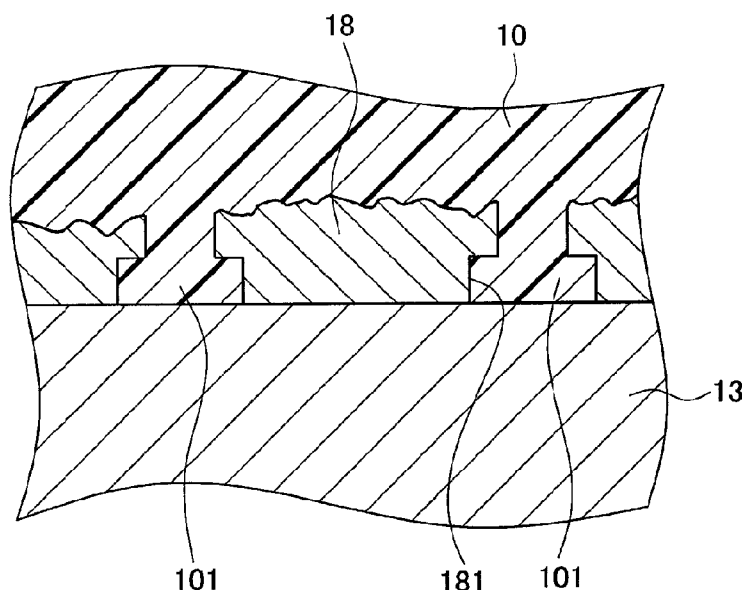
(10) 国際公開番号
WO 2011/145202 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 23/12 (2006.01) H01L 23/28 (2006.01)
C23C 24/04 (2006.01) H01L 23/48 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/058586
 - (22) 国際出願日: 2010年5月21日(21.05.2010)
 - (25) 国際出願の言語: 日本語
 - (26) 国際公開の言語: 日本語
 - (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).
 - (72) 発明者; および
 - (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 大野 裕孝 (OHNO Hirotaka) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
 - (74) 代理人: 特許業務法人コスモス特許事務所(COSMOS PATENT OFFICE); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦二丁目2番22号 名古屋センタービル別館2階 Aichi (JP).
 - (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
 - (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: SEMICONDUCTOR DEVICE

(54) 発明の名称: 半導体装置

[図3]



(57) Abstract: Disclosed is a semiconductor device wherein the adhesion of resin to a substrate is improved at a low cost. A semiconductor element (11) and one or two substrates (12, 13) opposing one or both of the surfaces of the semiconductor element (11) are sealed by a resin (10), a resin bonding film (18) which is formed by spraying a metal powder by a cold spray method is formed on one or both of the substrates (12, 13), and recess portions (181) which are widened from a film surface in a depth direction are formed on the resin bonding film (18).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2011/145202 A1

基板に対する樹脂の密着性を安価に向上させた半導体装置であって、半導体素子（１１）と、その半導体素子（１１）の一方の面又は両方の面に対向して配置された一枚又は二枚の基板（１２、１３）とが、樹脂（１０）によって封止されたものであり、基板（１２、１３）の一方又は両方に、コールドスプレー法によって金属の粉末を吹き付けて成膜した樹脂接合膜（１８）が形成され、その樹脂接合膜（１８）には、膜表面から深さ方向に空間が広がるようにした凹部（１８１）が形成されている。

明 細 書

発明の名称：半導体装置

技術分野

[0001] 本発明は、基板と封止樹脂との密着性を安価に向上させるようにした半導体装置に関する。

背景技術

[0002] 半導体装置は、基板に対して半田を介して半導体素子が接合され、全体が樹脂によって封止される。しかし、基板は線膨張係数が大きく、冷熱サイクルによって封止樹脂が剥離してしまう問題がある。そこで、剥離を防ぐために基板にポリアミド樹脂やポリイミド樹脂を塗布することが知られている。その他には、下記特許文献1に、基板にアルミニウム（Al）や、珪素の酸化物（ Al_2O_3 ， SiO_2 ）からなる溶射被膜を形成するものが開示されている。溶射被覆を施した基板は、封止樹脂との接着が強固になる。また、下記特許文献2には、複数の突起をもった加工パンチのパンチング処理によって基板の表面に複数の凹部を形成し、その凹部に入り込んだ封止樹脂を引掛けるようにして接着を強固にするものが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平6-112390号公報

特許文献2：特開2007-258587号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、ポリアミド樹脂やポリイミド樹脂の塗布は、材料費が高価であり、また、塗布しない領域へ付着してしまうと、その後の洗浄作業が必要になるなど手間がかかり、しかも煩雑であった。一方、溶射被膜は、アルミニウムなどの金属粉末を溶融させ、溶融した金属を基板に吹き付けるため、基板が受ける熱影響が大きい。また、溶射は、減圧度の高いチャンバー内において

て行うなど、被膜の形成にコストを要し、それによって半導体装置の価格を上げてしまう。さらに、溶融させた材料粉末の熱によって基板が加熱されるため、成膜後の冷却処理が必要になるなどの手間を要していた。また、機械的な凹部の形成では、パンチング処理によって基板に歪みが生じてしまい、半導体素子の直近には凹部が形成できないなどの問題があった。

[0005] 本発明は、かかる課題を解決すべく、基板に対する樹脂の密着性を安価に向上させた半導体装置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

[0006] 本発明の一態様における半導体装置は、半導体素子と、その半導体素子の一方の面又は両方の面に対向して配置された一枚又は二枚の基板とが、樹脂によって封止されたものであって、前記基板の一方又は両方に、コールドスプレー法によって金属の粉末を吹き付けて成膜した樹脂接合膜が形成され、その樹脂接合膜には、膜表面から深さ方向に空間が広がるようにした凹部が形成されたものであることを特徴とする。

[0007] 上記半導体装置は、前記凹部が段状に形成されたものであることが好ましい。

また、上記半導体装置は、前記基板が、前記半導体素子の両方の面に配置された第1電極と第2電極であり、前記半導体素子と前記第1電極の間に配置されたブロック電極が存在し、そのブロック電極が前記第1電極に対してコールドスプレー法によって成膜されたものであることが好ましい。

また、上記半導体装置は、前記凹部が、前記半導体素子や前記ブロック電極の周りを囲むように配置された複数の穴であることが好ましい。

また、上記半導体装置は、前記凹部が、前記半導体素子や前記ブロック電極の周りを囲む溝であることが好ましい。

また、上記半導体装置は、前記凹部が、前記半導体素子や前記ブロック電極の周りを囲む溝に重ねて、その溝幅より寸法の大きい矩形の穴が形成されたものであることが好ましい。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、基板に樹脂接合膜が成膜され、封止樹脂が樹脂接合膜に接着する他、凹部に入り込んで剥離させようとする応力に対抗して接着強度を向上させる。また、コールドスプレー法によって成膜された樹脂接合膜は、多孔質であるため表面が凸凹しており、封止樹脂が、その凹んだ部分に入り込むことでも接合強度が向上させることができる。よって、樹脂接合膜による接合強度の向上によって、従来から行われてきたポリアミド樹脂などの塗布や、アルミニウムなどからなる溶射被膜の形成を廃止でき、材料コストの低減、生産性向上などにより半導体装置のコスト低減が可能になる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]半導体装置の実施形態を示す断面図である。

[図2]コールドスプレー法を実行する成膜装置の構成を概念的に示した図である。

[図3]図1のP部であって、第2電極と封止樹脂との境界部分を拡大して示した断面図である。

[図4]樹脂接合膜の形成過程を示した概念図である。

[図5]樹脂接合膜の凹部について穴形状の例を示した平面図である。

[図6]樹脂接合膜の凹部について溝形状の例を示した平面図である。

[図7]樹脂接合膜の凹部について穴形状と溝形状の組合せの例を示した平面図である。

符号の説明

- [0010] 1 半導体装置
10 樹脂
11 半導体素子
12 第1電極
13 第2電極
14 ブロック電極
15, 16 半田層
18 樹脂接合膜

101 アンカー部

181 凹部

発明を実施するための形態

[0011] 次に、本発明に係る半導体装置の一実施形態について、図面を参照しながら以下に説明する。図1は、本実施形態の半導体装置を示す断面図である。この半導体装置1は、半導体素子11が、第1電極12と第2電極13に挟み込まれ、更に半導体素子11と第1電極12との間にはブロック電極14が配置されている。第1電極12と第2電極13は、半導体素子11の各主電極であるエミッタ電極やコレクタ電極として設けられ、更に放熱板として機能するものであるため、電気伝導性に加えて熱伝導性の良い銅やアルミニウム等の金属で形成されている。

[0012] 一方、ブロック電極14は、コールドスプレー法により第1電極12に対して一体に形成されている。半導体素子11と、第2電極13及びブロック電極14との間に半田層15、16が設けられ、それぞれが接合されている。第1電極12と第2電極13には主電極端子21、22がそれぞれに接続され、制御電極端子23には半導体素子11との間にボンディングワイヤ24が接続されている。そして、全体が封止樹脂10によって封止されている。第1電極12と第2電極13は、請求の範囲に記載する基板の一例であり、その表面にコールドスプレー法による樹脂接合膜18が形成されている。

[0013] 図2は、コールドスプレー法を実行する成膜装置の構成を概念的に示した図である。成膜装置80は、圧縮ガスを供給するコンプレッサ81を有し、そのコンプレッサ81から送られる圧縮ガスが加熱手段82によって加熱され、圧力調整弁83を介してノズル84から噴射されるようになっている。粉末タンク85には例えば銅粉末が充填され、その粉末タンク85から送り込まれる銅粉末をノズル84でも加熱できるようにヒータ86が設けられている。そして、銅粉末を特定の領域に噴射して成膜するため、ノズル84を平行移動させる駆動手段87が設けられている。

[0014] 成膜装置80によってブロック電極14を成膜する場合、第1電極12の

上にマスク 88 が配置される。マスク 88 は、成膜領域に相当する大きさの開口枠 881 が形成され、第 1 電極 12 に対して開口枠 881 の位置が合わせられる。ノズル 84 には、粉末タンク 85 から平均粒径が 5 ~ 60 μm の銅粉末が供給され、その銅粉末がヒータ 86 によって加熱される。また、ノズル 84 にはコンプレッサ 81 から加熱された圧縮ガスが送り込まれる。

[0015] ノズル 84 からは 50°C ~ 200°C に加熱された固相状態の銅粉末が、圧縮ガスと共に第 1 電極 12 の表面に向けて勢いよく吹き付けられる。ノズル 84 から噴射された銅粉末は、固体のまま音速から超音速ほどの高速で第 1 電極 12 に衝突し、塑性変形して付着することによって膜を形成する。銅粉末は衝突した際に運動エネルギーが熱エネルギーに変わり、材料によっては材料表面が融点を超えて結合し強固な密着力を得る。そして、銅粉末を噴射するノズル 84 が成膜領域に従って水平移動を繰り返すことにより、第 1 電極 12 に所定厚さのブロック電極 14 が成膜される。

[0016] 次に、第 1 電極 12 と第 2 電極 13 の表面に行う、コールドスプレー法による樹脂接合膜 18 の形成について説明する。従来、封止樹脂 10 の剥離は、冷熱サイクルによるものと考えられてきた。更に今回、半導体装置 1 の樹脂封止工程では、エポキシ樹脂が高温で硬化するときの架橋反応により体積が収縮する硬化収縮と、高温の硬化温度から室温に冷却されるとき熱収縮とが合わさり、電極 12, 13 との接着を剥がそうとする応力も非常に大きいことが判明した。

[0017] 特に、半導体装置 1 のように、大きな電極 12, 13 を持つ両面冷却用パワーカードは、二枚の電極 12, 13 がブロック電極 14 により一定間離して配置され、その間に封止樹脂 10 が封入される。この電極 12, 13 の間の封止樹脂 10 が硬化収縮すると、それによって両面の対向する電極は、互いの距離を縮めるように近づけられるが、その間のブロック電極 14 がこれを妨げてしまう。このとき、封止樹脂 10 と電極 12, 13 の接着界面には剥離を促す応力が作用し、封止樹脂 10 の接着力が足らずに剥離してしまう。

[0018] そこで、半導体装置 1 には、第 1 電極 1 2 や第 2 電極 1 3 と封止樹脂 1 0 との境界面に、強固な接着を可能とする樹脂接合膜 1 8 が形成される。図 3 は、図 1 の P 部であって、第 2 電極 1 3 と封止樹脂 1 0 との境界部分を拡大して示した断面図である。樹脂接合膜 1 8 はコールドスプレー法によって成膜されたものであり、特に封止樹脂 1 0 が入り込む空間である凹部 1 8 1 が形成されている。凹部 1 8 1 は、膜表面から深さ方向に空間が広がるように形成されている。具体的には、段差によって表面の開口部側が狭くなり、入り込んで硬化した封止樹脂 1 0 のアンカー部 1 0 1 が、引っ掛かって抜けにくいようになっている。

[0019] 次に図 4 は、樹脂接合膜 1 8 の形成過程を示した概念図である。樹脂接合膜 1 8 の成膜には、先ず第 1 電極 1 2 や第 2 電極 1 3 に対応する基板 3 0 に対し、凹部 1 8 1 の空間を形成するための 2 段のレジストブロック 3 1 が形成される。例えばフォトリソグラフィの手法が用いられ、基板 3 0 にフォトレジストが塗布され、その後、マスクの上から紫外線が照射される。化学変化した部分のフォトレジストが溶け、レジストブロック 3 1 が形成される。レジストブロック 3 1 は、下層ブロック 3 1 1 と上層ブロック 3 1 2 とが順に形成され、下層ブロック 3 1 1 が上層ブロック 3 1 2 よりも面積が大きい。

[0020] レジストブロック 3 1 が形成された後は、前述した成膜装置 8 0 を使用してコールドスプレー法によって樹脂接合膜 1 8 が成膜される。基板 3 0 に対して銅粉末が吹き付けられると、基板 3 0 の表面にレジストブロック 3 1 を埋めるようにして所定厚さの樹脂接合膜 1 8 が形成される。その後、樹脂接合膜 1 8 は、その中に埋まっているレジストブロック 3 1 が、酸素プラズマなどを用いて灰化处理して除去される。更に、酸などの溶液を用いて洗浄することで金属や有機物などの不純物が取り除かれる。こうして、レジストブロック 3 1 が除かれた樹脂接合膜 1 8 には、表面の開口側より深さ方向に広がった空間の凹部 1 8 1 が形成される。

[0021] ところで、半導体装置 1 の第 1 電極 1 2 や第 2 電極 1 3 に対する樹脂接合

膜 18 は、その中央に配置される半導体素子 11 やブロック電極 14 の周りに凹部 181 が形成される。図 5 乃至図 7 は、第 2 電極 13 の樹脂接合膜 18 に形成された凹部の各例について示した平面図である。凹部 181 の一例としては、図 5 に示すように矩形の穴であって、半導体素子 11 の接合領域 131 の周りを囲むように複数配置される。また、凹部 181 の他の例としては、図 6 に示すように、接合領域 131 の周りを囲んだ複数の溝であってもよい。更に凹部 181 の他の例としては、図 7 に示すように、接合領域 131 の周りを囲んだ環状の溝に、その溝幅より寸法の大きい矩形の穴を組み合わせたものであってもよい。

[0022] このように、図 1 に示す半導体装置 1 は、第 1 及び第 2 電極 12, 13 の表面に樹脂接合膜 18 が成膜され、図 3 に示すように、封止樹脂 10 が樹脂接合膜 18 に接着する。特に、凹部 181 に入り込んだアンカー部 101 は、封止樹脂 10 を剥離させようとする応力に対抗して接着強度を向上させる。また、コールドスプレー法によって成膜された樹脂接合膜 18 は、多孔質であるため表面が凸凹している。そのため、封止樹脂 10 が、樹脂接合膜 18 の表面の凹んだ部分に入り込むことでも接合強度を向上させることができる。この点、半導体装置 1 では、ブロック電極 14 もコールドスプレー法によって成膜しているため、封止樹脂 10 は、そのブロック電極 14 との間でも接合強度が向上する。

[0023] 樹脂接合膜 18 の凹部 181 は、図 5 に示す穴の場合、その穴に入り込んだ封止樹脂 10 が四方に広がって密着し、引っ掛かることにより、封止樹脂 10 の接合強度が向上する。一方、凹部 181 が図 6 に示す溝の場合には、凹部 181 に入り込んだ封止樹脂 10 が流れて溝の隅にまで回り込む。そのため、内部の気泡を押し出し、樹脂で埋められたアンカー部 101 を形成し、密着力を確保することができる。そして、凹部 181 が図 7 に示す穴と溝とを組み合わせたものの場合には、両者の効果が得られる。すなわち、気泡の残りやすい穴部分では、樹脂が入り込んで気泡が溝部分に押し出され、その穴部分では、樹脂で埋められたアンカー部 101 を形成するとともに、四

方の引っ掛かりにより接合強度が向上する。

[0024] 本実施形態では、樹脂接合膜 18 による接合強度の向上により、従来から行われてきたポリアミド樹脂などの塗布や、アルミニウムなどからなる溶射被膜の形成を廃止でき、材料コストの低減、生産性向上などにより半導体装置 1 のコスト低減が可能になる。また、凹部 181 の形成に、パンチング処理などのような歪みを生じさせないため、第 2 電極 13 には半導体素子 11 の近くに凹部 181 を形成できる。また、樹脂接合膜 18 は、熱伝導性や電気伝導性のよいアルミニウムや銅などの金属で形成することにより、第 2 電極 13 の全体に成膜することができる。そのため、半導体素子 11 の直近で、樹脂接合膜 18 と封止樹脂 10 との密着性を確保できる。

[0025] また、コールドスプレー法を使用した場合、樹脂接合膜 18 の立体成形を容易かつ均質にでき、そのまま半田付けができる。樹脂接合膜 18 を銅やニッケル、銀、銅にすることにより、半田付けを可能にすることがきるため、これまで第 1 及び第 2 電極 12, 13 に施していたニッケルめっき、金めっきが不要になる。ニッケルめっきは封止樹脂との密着性が低下する要因となり、金めっきは非常に高価であった。この点でも、半導体装置 1 の価格を下げる事が可能になる。

[0026] 更に、コールドスプレー法によって成膜されたブロック電極 14 や樹脂接合膜 18 は、表面の凸凹によって毛細管現象が起きる。そのため、余剰の半田が凹部に吸収されて余分な半田のはみ出しが防止でき、半田が滴状になって余分な箇所が付着することを防止するなどの効果もある。

[0027] なお、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で種々の改良、変形が可能であることは言うまでもない。

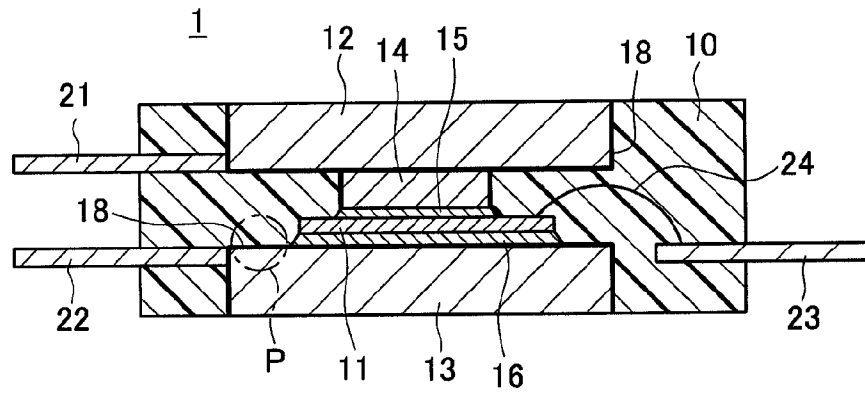
例えば、図 1 には両面冷却用の半導体装置 1 を示して説明したが、半導体素子の片側にのみ電極を設ける片面冷却用の半導体装置であってもよい。

また、例えば、図 5 及び図 7 では、凹部 181 の形状として矩形の穴を例に挙げて説明したが、丸形状など、その他の形状であってもよい。

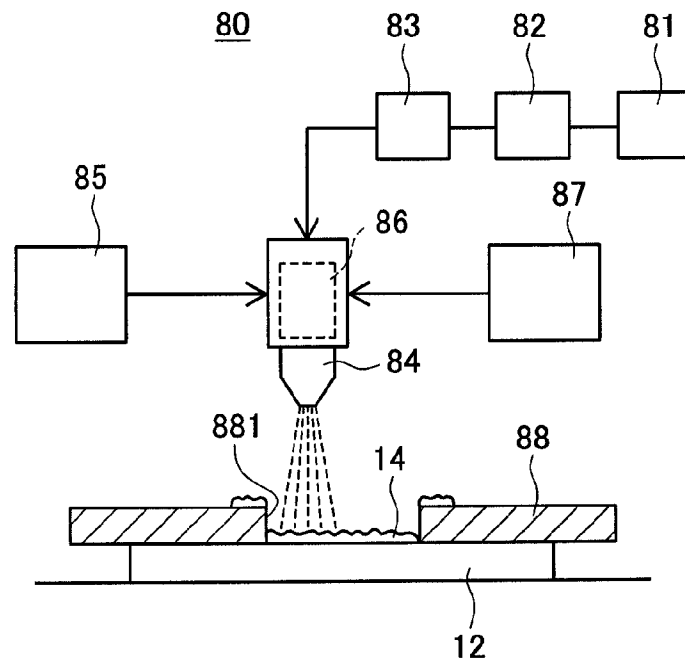
請求の範囲

- [請求項1] 半導体素子と、その半導体素子の一方の面又は両方の面に対向して配置された一枚又は二枚の基板とが、樹脂によって封止された半導体装置において、
- 前記基板の一方又は両方に、コールドスプレー法によって金属の粉末を吹き付けて成膜した樹脂接合膜が形成され、その樹脂接合膜には、膜表面から深さ方向に空間が広がるようにした凹部が形成されたものであることを特徴とする半導体装置。
- [請求項2] 請求項1に記載する半導体装置において、
- 前記凹部は、段状に形成されたものであることを特徴とする半導体装置。
- [請求項3] 請求項1又は請求項2に記載する半導体装置において、
- 前記基板は、前記半導体素子の両方の面に配置された第1電極と第2電極であり、前記半導体素子と前記第1電極の間に配置されたブロック電極が存在し、そのブロック電極が前記第1電極に対してコールドスプレー法によって成膜されものであることを特徴とする半導体装置。
- [請求項4] 請求項1乃至請求項3のいずれかに記載する半導体装置において、
- 前記凹部は、前記半導体素子や前記ブロック電極の周りを囲むように配置された複数の穴であることを特徴とする半導体装置。
- [請求項5] 請求項1乃至請求項3のいずれかに記載する半導体装置において、
- 前記凹部は、前記半導体素子や前記ブロック電極の周りを囲む溝であることを特徴とする半導体装置。
- [請求項6] 請求項1乃至請求項3のいずれかに記載する半導体装置において、
- 前記凹部は、前記半導体素子や前記ブロック電極の周りを囲む溝に重ねて、その溝幅より寸法の大きい矩形の穴が形成されたものであることを特徴とする半導体装置。

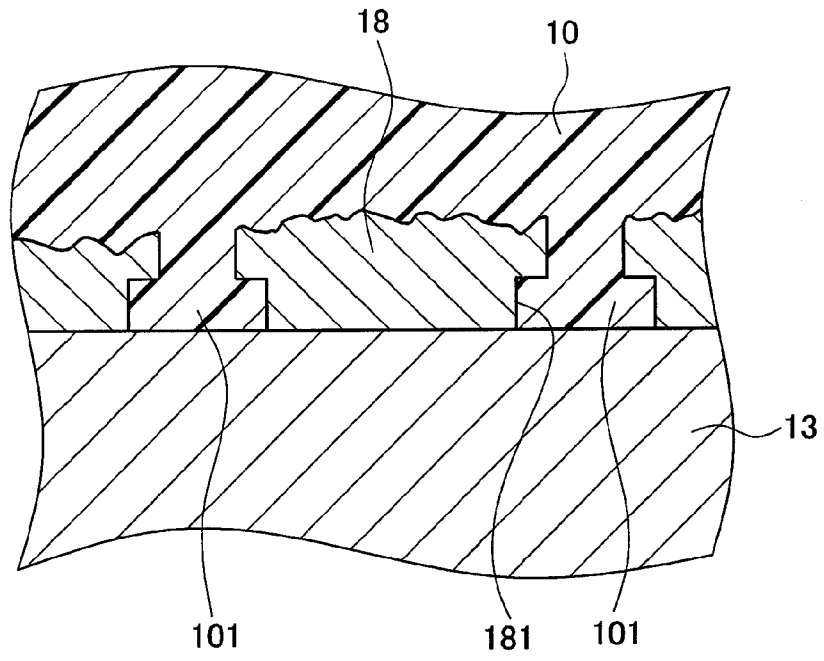
[図1]



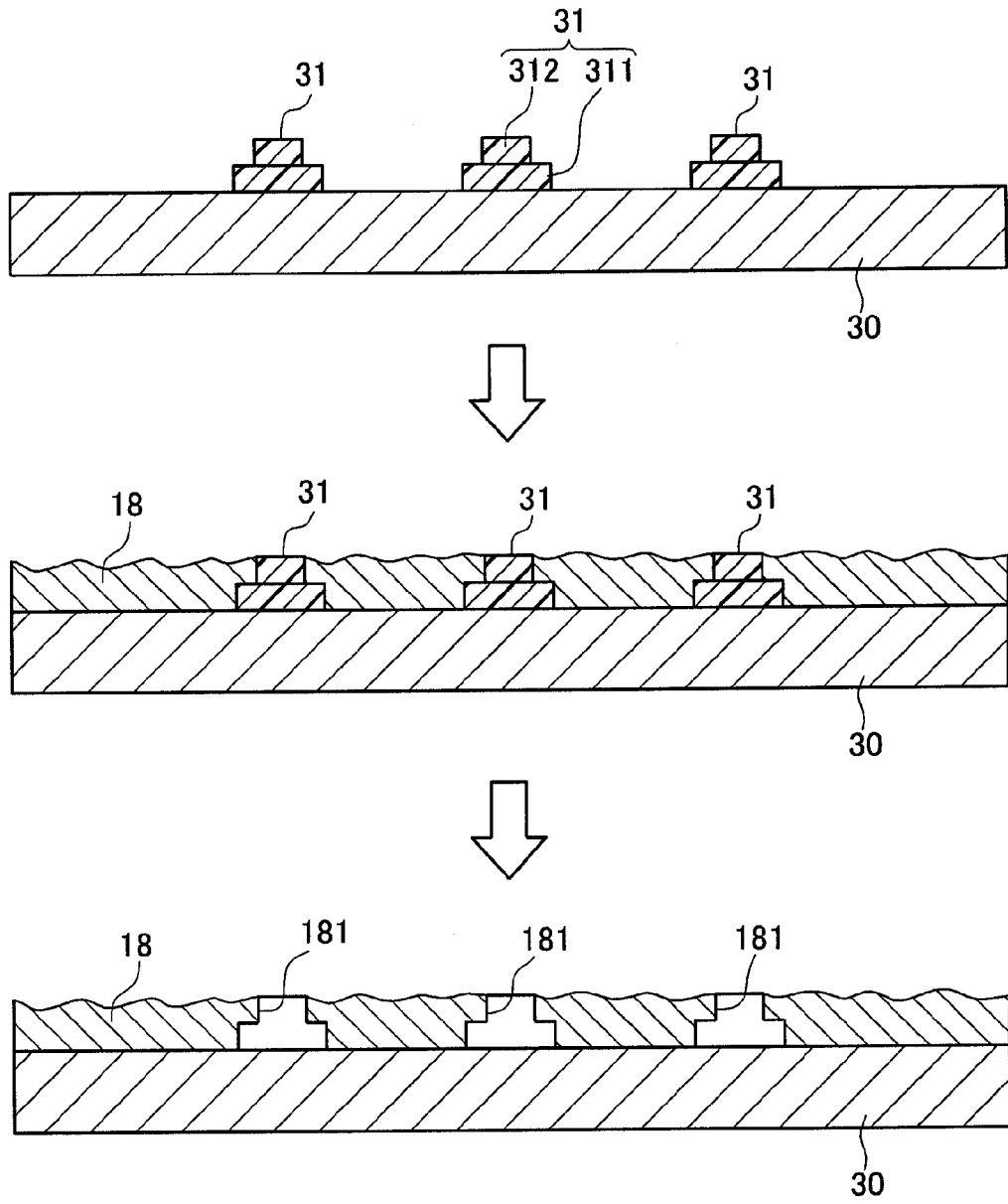
[図2]



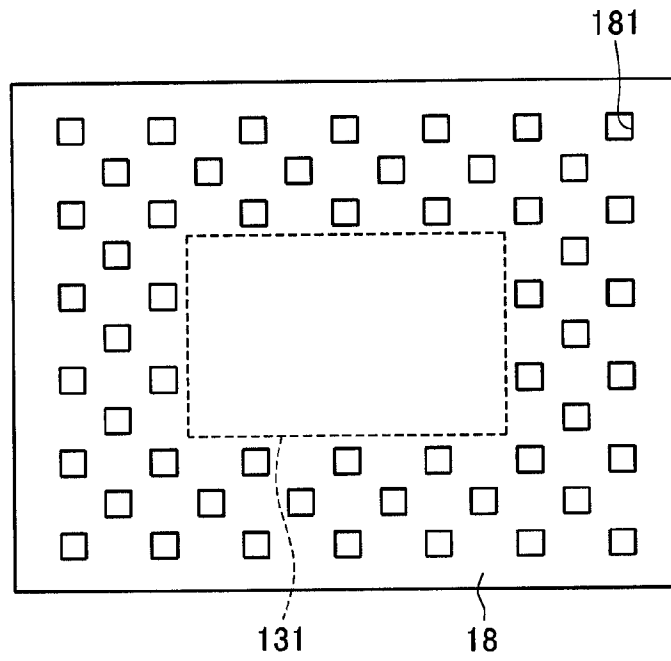
[図3]



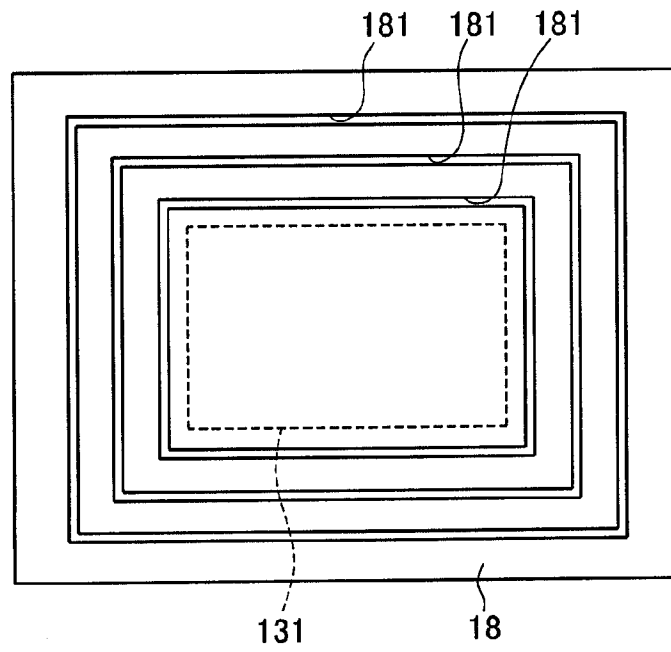
[図4]



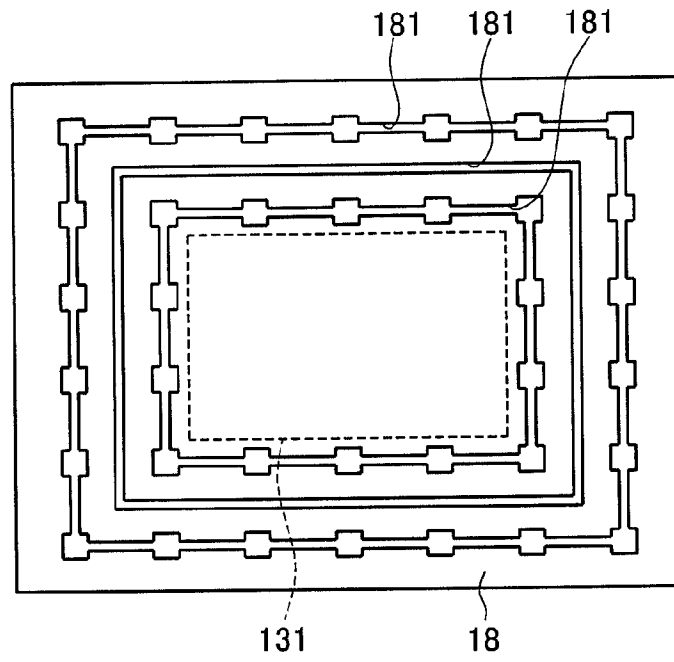
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/058586

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L23/12(2006.01)i, C23C24/04(2006.01)i, H01L23/28(2006.01)i, H01L23/48(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L23/12, C23C24/04, H01L23/28, H01L23/48

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-124406 A (Denso Corp.), 25 April 2003 (25.04.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2006-319146 A (Fuji Electric Holdings Co., Ltd.), 24 November 2006 (24.11.2006), entire text; all drawings & US 2006/0258055 A1 & US 2010/0041228 A & DE 102006019602 A & CN 1862795 A	1-6
A	JP 2002-289739 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 04 October 2002 (04.10.2002), paragraphs [0041] to [0045]; fig. 11 (Family: none)	1-6

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
30 June, 2010 (30.06.10)

Date of mailing of the international search report
13 July, 2010 (13.07.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/058586

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 3-280452 A (Seiko Epson Corp.), 11 December 1991 (11.12.1991), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H01L23/12(2006.01)i, C23C24/04(2006.01)i, H01L23/28(2006.01)i, H01L23/48(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H01L23/12, C23C24/04, H01L23/28, H01L23/48

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2010年
 日本国実用新案登録公報 1996-2010年
 日本国登録実用新案公報 1994-2010年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2003-124406 A (株式会社デンソー) 2003.04.25, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2006-319146 A (富士電機ホールディングス株式会社) 2006.11.24, 全文, 全図 & US 2006/0258055 A1 & US 2010/0041228 A & DE 102006019602 A & CN 1862795 A	1-6
A	JP 2002-289739 A (大日本印刷株式会社) 2002.10.04, 段落 0041-0045, 図 11 (ファミリーなし)	1-6

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般の技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 30.06.2010	国際調査報告の発送日 13.07.2010
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 石野 忠志 電話番号 03-3581-1101 内線 3471

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 3-280452 A (セイコーエプソン株式会社) 1991. 12. 11, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 6