

(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
2014 年 1 月 16 日(16.01.2014)



(10) 国際公開番号

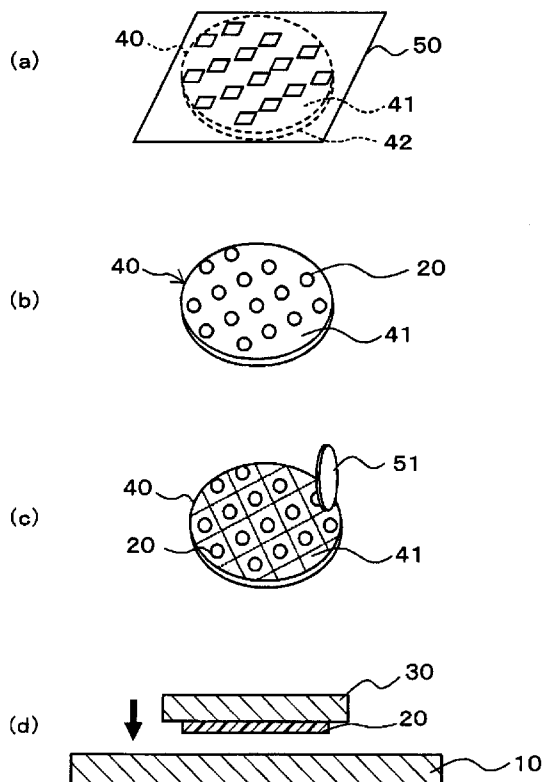
WO 2014/010237 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/52 (2006.01) H01L 21/60 (2006.01)
H01L 21/301 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/004255
- (22) 国際出願日: 2013 年 7 月 10 日(10.07.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-156114 2012 年 7 月 12 日(12.07.2012) JP
特願 2013-020067 2013 年 2 月 5 日(05.02.2013) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 作田 拓也(SAKUTA, Takuya); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 伊藤 寛和(ITO, Hirokazu); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦 2 丁目 1 3 番 1 9 号 瀧定ビル 6 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, BN, 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, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY,

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING SEMICONDUCTOR DEVICE

(54) 発明の名称: 半導体装置の製造方法



(57) Abstract: This method for producing semiconductor device has the steps of: preparing a semiconductor wafer (40); positioning an adhesive (20) at a predetermined locations on the semiconductor wafer (40); dividing the semiconductor wafer (40) into individual semiconductor chips (30) through cutting by dicing; preparing a substrate (10), mounting the semiconductor chips (30) onto the substrate (10) through the adhesive (20); and precuring the adhesive (20). Precuring of the adhesive is carried out prior to positioning of the adhesive, or subsequent to positioning of the adhesive. Precuring of the adhesive is carried out prior to the cutting by dicing.

(57) 要約: 半導体装置の製造方法は、半導体ウェハ (40) を用意し、前記半導体ウェハ (40) の所定の位置に接着剤 (20) を配置し、前記半導体ウェハ (40) をダイシングカットして個々の半導体チップ (30) に分割し、基板 (10) を用意し、前記基板 (10) に前記接着剤 (20) を介して前記半導体チップ (30) を実装し、前記接着剤 (20) を仮硬化することを有する。前記接着剤の仮硬化は、前記接着剤の配置の前、または、前記接着剤の配置の後に行われる。前記接着剤の仮硬化は、前記ダイシングカットの前に行う。

WO 2014/010237 A1



MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：半導体装置の製造方法

関連出願の相互参照

[0001] 本開示は、2012年7月12日に出願された日本出願番号2012-156114号と、2013年2月5日に出願された日本出願番号2013-20067号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、半導体ウェハをダイシングカットして半導体チップに分割した後、半導体チップを基板に実装する半導体装置の製造方法に関するものである。

背景技術

[0003] 従来より、半導体ウェハのダイシング方法が、例えば特許文献1で提案されている。具体的に、特許文献1では、半導体ウェハの一面に接着剤を塗布し、接着剤側からダイシングブレードを入れて半導体ウェハのダイシングを行う方法が記載されている。

[0004] しかしながら、上記従来の技術では、接着剤として軟らかいものを用いた場合、半導体ウェハをダイシングカットするときに軟らかい接着剤を異物としてダイシングブレードに巻き込んでしまうという問題がある。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2002-25945号公報

発明の概要

[0006] 本開示は、導体ウェハに軟らかい接着剤を設けたとしても、異物を巻き込まないようにダイシングカットすることができる半導体装置の製造方法を提供することを目的とする。

[0007] 本開示の第一の態様において、半導体装置の製造方法は、半導体ウェハを用意し、前記半導体ウェハの一面のうちの所定の位置に接着剤を配置し、前

記半導体ウェハをダイシングカットすることにより、前記半導体ウェハを個々の半導体チップに分割し、基板を用意し、前記基板に前記接着剤を介して前記半導体チップを実装し、前記接着剤を仮硬化することを有している。前記接着剤の仮硬化は、前記接着剤の配置の前、または、前記接着剤の配置の後に行われる。前記接着剤の仮硬化は、前記ダイシングカットの前に行う。

[0008] 上記の半導体装置の製造方法によると、仮硬化工程によって接着剤をある程度硬くしてから半導体ウェハをダイシングカットしているので、軟らかい接着剤を異物としてダイシングブレードに巻き込んでしまうことを防止することができる。したがって、半導体ウェハに軟らかい接着剤を設けたとしても、ダイシングブレードに異物を巻き込まないようにダイシングカットすることができる。

[0009] 代案として、前記接着剤のうち前記半導体ウェハに接触しない部分をカバーフィルムで覆ってもよい。この場合、接着剤が半導体ウェハの一面に配置されたとき、接着剤がカバーフィルムによって覆われる。このため、接着性を決定づけるカップリング剤がダイシングカット時に接着剤から洗われてしまうことを防止することができる。すなわち、接着剤のカップリング剤の減少を防止することができる。

[0010] 代案として、半導体装置の製造方法は、前記接着剤の配置及び前記接着剤の仮硬化の後、前記ダイシングカットの前に、前記半導体ウェハの一面のうち前記接着剤が配置されていない領域に、前記接着剤よりも硬い保護材を配置することをさらに含んでもよい。前記ダイシングカットでは、前記半導体ウェハの一面に前記保護材が配置された状態で前記半導体ウェハをダイシングカットする。この場合、半導体ウェハの一面のうち接着剤が配置されていない領域が保護材で覆われるので、当該領域に削りかすが付着したり、当該領域に付着した削りかすが接着剤に付着することを防止することができる。また、保護材は接着剤よりも硬いものであるため、保護材を削ったときに異物が出にくい。このため、接着剤への異物の付着を防止できる。

図面の簡単な説明

[0011] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、

[図1]図1は、第1実施形態に係る半導体装置の断面図であり、

[図2]図2（a）から図2（d）は、図1に示された半導体装置の製造工程を示した図であり、

[図3]図3は、第2実施形態に係る半導体装置の製造工程を示した図であり、

[図4]図4は、第2実施形態において、カバーフィルム側から半導体ウェハをダイシングカットする様子を示した図であり、

[図5]図5は、第2実施形態において、半導体チップからカバーフィルムをはがす様子を示した図であり、

[図6]図6は、第3実施形態において、カバーフィルムに接着剤を配置した様子を示した図であり、

[図7]図7は、第3実施形態に係るカバーフィルムの平面図であり、

[図8]図8は、第3実施形態に係る半導体装置の一製造工程を示した図であり、

、

[図9]図9（a）と図9（b）は、第5実施形態に係るカバーフィルムの表面の凹凸構造の一例を示した斜視図であり、

[図10]図10は、第6実施形態に係るダイシング工程を示した図であり、

[図11]図11は、第6実施形態において、カバーフィルムから半導体チップを取り外す様子を示した図であり、

[図12]図12は、第7実施形態に係る保護材工程を示した図であり、

[図13]図13は、第7実施形態に係るダイシング工程を示した図であり、

[図14]図14（a）から図14（f）は、第8実施形態において、接着剤の平面パターンの例を示した図であり、

[図15]図15（a）と図15（b）は、第9実施形態に係る製造工程を示した図であり、

[図16]図16は、第9実施形態に係る製造工程を示した図であり、

[図17]図17は、第10実施形態に係る半導体チップの平面図であり、

[図18]図 1 8 は、第 1 1 実施形態に係る接着剤工程を示した図であり、

[図19]図 1 9 は、第 1 1 実施形態に係る実装工程を示した図であり、

[図20]図 2 0 は、図 1 9 に示す実装工程により完成した半導体装置の断面図であり、

[図21]図 2 1 (a) は接着剤のリークパスが無い半導体装置の平面図及び断面図であり、図 2 1 (b) は接着剤のリークパスがある半導体装置の平面図及び断面図であり、

[図22]図 2 2 は、第 1 2 実施形態に係る実装工程を示した図であり、

[図23]図 2 3 は、第 1 3 実施形態に係る実装工程を示した図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、図中、同一符号を付してある。

[0013] (第 1 実施形態)

以下、本発明の第 1 実施形態について図を参照して説明する。図 1 に示されるように、本実施形態に係る半導体装置は、基板 1 0 と、接着剤 2 0 と、半導体チップ 3 0 と、を備えて構成されている。

[0014] 基板 1 0 は、電気回路が形成されたものであり、半導体装置の土台となるものである。基板 1 0 として、例えばプリント基板やパッケージが用いられる。

[0015] 接着剤 2 0 は、半導体チップ 3 0 を基板 1 0 に固定するためのものである。接着剤 2 0 としてシリコン系接着剤が用いられる。シリコン系接着剤はエポキシ系接着剤よりも軟らかい接着剤である。

[0016] 半導体チップ 3 0 は、半導体基板に所定の構造が形成された半導体チップである。半導体チップ 3 0 の表面 3 1 側には、例えば、加速度センサやヨーレートセンサ等の慣性センサの構造が形成されている。そして、半導体チップ 3 0 の裏面 3 2 側が接着剤 2 0 を介して基板 1 0 に固定されている。

[0017] なお、半導体チップ 3 0 の構造と基板 1 0 の電気回路は例えば図示しない

ボンディングワイヤによって電氣的に接続されている。以上が、本実施形態に係る半導体装置の構成である。

[0018] 次に、図 1 に示された半導体装置の製造方法について、図 2 (a) から図 2 (d) を参照して説明する。まず、半導体ウェハ 40 を用意する準備工程を行う。用意した半導体ウェハ 40 の一面 41 とは反対側の他面 42 側には、例えば MEMS 技術により加速度センサ等の微細な構造が半導体チップ 30 単位で形成してある。

[0019] 続いて、図 2 (a) に示す工程では、接着剤工程を行う。具体的には、半導体ウェハ 40 の一面 41 上にマスク 50 を配置する。マスク 50 として、例えばメタルマスクやメッシュマスク等を用いる。マスク 50 のパターンは、半導体ウェハ 40 の一面 41 のうち各半導体チップ 30 に対応した部分が開口したパターンである。

[0020] そして、マスク 50 を用いて接着剤 20 を半導体ウェハ 40 の一面 41 にスクリーン印刷する。これにより、半導体ウェハ 40 の一面 41 のうち所定の位置に接着剤 20 を配置する。このように半導体チップ 30 毎に接着剤 20 を配置するので、各半導体チップ 30 に対応した各接着剤 20 はそれぞれ接触することなく分離している。

[0021] このように、半導体ウェハ 40 の一面 41 のうち所定の位置に適量の接着剤 20 を配置しているので、接着剤 20 の無駄が出ない。すなわち、接着剤 20 を必要な分だけ半導体ウェハ 40 に配置するので、例えばロール状の接着シートから半導体チップ 30 に応じたサイズの一部を切り出して残りの接着シートを捨てるということはない。したがって、接着剤 20 のコストの削減に大きな効果がある。

[0022] なお、マスク 50 を用いずに半導体ウェハ 40 の一面 41 に接着剤 20 を直接スクリーン印刷しても良い。

[0023] 続いて、図 2 (b) に示す工程では、仮硬化工程を行う。本実施形態では、半導体ウェハ 40 の一面 41 に接着剤 20 を配置した後の当該接着剤 20 を仮硬化する。具体的には、接着剤 20 を加熱する方法や、接着剤 20 にレ

ーザや紫外線を照射する方法等により接着剤 20 を仮硬化する。これにより、軟らかかった接着剤 20 の弾性率を向上させる。

[0024] この後、図 2 (c) に示す工程では、ダイシング工程を行う。すなわち、半導体ウェハ 40 を図示しないダイシングテープに固定し、半導体ウェハ 40 の一面 41 に水を掛けながら、ダイシングブレード 51 で半導体ウェハ 40 を図 2 (c) の点線に沿ってダイシングカットする。これにより、半導体ウェハ 40 を個々の半導体チップ 30 に分割する。

[0025] ここで、上述のように、半導体ウェハ 40 の一面 41 全体ではなく所定の位置に接着剤 20 を配置しているので、半導体ウェハ 40 におけるダイシングブレード 51 のカットラインと接着剤 20 との間には隙間がある。この隙間の存在により、削りかすである異物が接着剤 20 に付着することを防止できる。また、ダイシングブレード 51 が接着剤 20 に直接接触しないので、ダイシングブレード 51 によって接着剤 20 が削れたりめくれたりすることもない。

[0026] そして、仮硬化工程において接着剤 20 を仮硬化させた状態で半導体ウェハ 40 をダイシングカットしているので、ダイシングブレード 51 に軟らかい接着剤 20 を異物として巻き込んでしまうことを防止することができる。したがって、ダイシングブレード 51 に異物を巻き込まないようにダイシングカットすることができる。

[0027] ダイシング工程の後、図 2 (d) に示す工程では、実装工程を行う。実装工程では、基板 10 を用意し、当該基板 10 に接着剤 20 を介して半導体チップ 30 を実装する。具体的には、ダイシングテープから半導体チップ 30 を取り外し、基板 10 の上に配置する。そして、熱を加えて接着剤 20 を本硬化する。

[0028] この後、ワイヤボンディング工程を行うことで半導体チップ 30 のセンサ構造と基板 10 の電気回路とを電氣的に接続する。こうして、図 1 に示された半導体装置が完成する。

[0029] (第 2 実施形態)

本実施形態では、第1実施形態と異なる部分について説明する。本実施形態では、接着剤20をカバーフィルムで覆うことが特徴となっている。

[0030] 具体的には、半導体ウェハ40の一面41に接着剤20を配置し、さらに上述の図2(b)に示す仮硬化工程の後、図3に示すように接着剤20のうち半導体ウェハ40に接触しない部分をカバーフィルム52で覆うカバーフィルム工程を行う。言い換えると、カバーフィルム52で仮硬化後の接着剤20を覆うと共に、半導体ウェハ40の一面41のうち仮硬化後の接着剤20が配置されていない領域をカバーフィルム52で覆う。なお、半導体ウェハ40をダイシングテープ53で固定してある。

[0031] この後、図2(c)に示すダイシング工程を行う。本実施形態では、図4に示すように、カバーフィルム52側からカバーフィルム52及び半導体ウェハ40をダイシングブレード51でダイシングカットする。ここで、接着剤20をカバーフィルム52で覆っているので、接着剤20の接着性を決定づけるカップリング剤が半導体ウェハ40のダイシングカット時に接着剤20から洗われてしまうことを防止することができる。つまり、接着剤20のカップリング剤の減少を防止できる。

[0032] また、接着剤20がカバーフィルム52に覆われるので、接着剤20に半導体ウェハ40の削りかすが付着することを防止することができる。

[0033] さらに、半導体ウェハ40の一面41のうち接着剤20が配置されていない領域がカバーフィルム52で覆われるので、当該領域に付着した削りかすが接着剤20に付着することを防止することができる。

[0034] こうして、半導体ウェハ40が各半導体チップ30に分割されると、各半導体チップ30にはカバーフィルム52の一部が乗った状態となっている。したがって、図2(d)に示す実装工程の前に、図5に示すように、ダイシング工程後のカバーフィルム52全体にテープ54を貼り、このテープ54を持ち上げることにより、各半導体チップ30からカバーフィルム52の断片をはがす。

[0035] この後、図2(d)に示す実装工程を行う。以上のように、カバーフィル

ム 5 2 で接着剤 2 0 を覆うこともできる。

[0036] (第 3 実施形態)

本実施形態では、上記各実施形態と異なる部分について説明する。本実施形態では、半導体ウェハ 4 0 の一面 4 1 に接着剤 2 0 を配置する前であって仮硬化工程の前にカバーフィルム工程を行い、カバーフィルム工程の後に仮硬化工程を行い、仮硬化工程の後に接着剤工程を行うことが特徴となっている。

[0037] 具体的には、準備工程の後、図 6 に示すように、カバーフィルム 5 2 を用意し、カバーフィルム 5 2 のうち半導体ウェハ 4 0 の一面 4 1 側の表面 5 5 に接着剤 2 0 をスクリーン印刷する。

[0038] 接着剤 2 0 は軟らかいものであるので、接着剤 2 0 が広がらないようにするため、図 7 に示すように、カバーフィルム 5 2 の表面 5 5 が凹んだ凹み部 5 6 を有するものを用いる。したがって、カバーフィルム 5 2 の各凹み部 5 6 に接着剤 2 0 をスクリーン印刷する。なお、カバーフィルム 5 2 の表面 5 5 には、半導体ウェハ 4 0 の一面 4 1 に接触する面だけでなく、凹み部 5 6 の壁面及び底面を含めても良い。

[0039] このカバーフィルム工程の後に仮硬化工程を行う。そして、図 8 に示すように、仮硬化した接着剤 2 0 をカバーフィルム 5 2 と共に半導体ウェハ 4 0 の一面 4 1 に貼り付ける。これにより、接着剤 2 0 を半導体ウェハ 4 0 の一面 4 1 に配置すると共に、半導体ウェハ 4 0 の一面 4 1 のうち接着剤 2 0 が配置されていない領域をカバーフィルム 5 2 で覆う。

[0040] この後のダイシング工程以降の各工程は第 2 実施形態と同様である。以上のように、接着剤 2 0 をカバーフィルム 5 2 に塗布して仮硬化した後に半導体ウェハ 4 0 の一面 4 1 に配置しても良い。

[0041] (第 4 実施形態)

本実施形態では、第 3 実施形態と異なる部分について説明する。本実施形態では、半導体ウェハ 4 0 の一面 4 1 に接着剤 2 0 を配置する前であって仮硬化工程の前にカバーフィルム工程を行う。すなわち、準備工程の後、図 6

に示すように、カバーフィルム 52 に接着剤 20 をスクリーン印刷する。

[0042] そして、このカバーフィルム工程の後に接着剤工程を行う。これにより、接着剤 20 を半導体ウェハ 40 の一面 41 に配置すると共に、半導体ウェハ 40 の一面 41 のうち接着剤 20 が配置されていない領域をカバーフィルム 52 で覆う。

[0043] この段階では、接着剤 20 はまだ軟らかい状態である。したがって、仮硬化工程を行うことにより、接着剤 20 を仮硬化する。この後のダイシング工程以降の各工程は第 2 実施形態と同様である。

[0044] (第 5 実施形態)

本実施形態では、第 2 ～第 4 実施形態と異なる部分について説明する。本実施形態では、カバーフィルム 52 として表面 55 に凹凸構造が設けられたものを用いることが特徴となっている。

[0045] 凹凸構造としては、例えば図 9 (a) に示すスリット 57 と、図 9 (b) に示す突起 58 がある。これらスリット 57 及び突起 58 は凹み部 56 の底面にも設けられている。なお、スリット 57 及び突起 58 は凹み部 56 の側面に設けられていても良い。

[0046] これらスリット 57 や突起 58 のような凹凸構造により、半導体ウェハ 40 からカバーフィルム 52 をはがしやすくすることができる。

[0047] なお、本実施形態の記載と特許請求の範囲の記載との対応関係については、スリット 57 及び突起 58 が特許請求の範囲の「凹凸構造」に対応する。

[0048] (第 6 実施形態)

本実施形態では、第 2 ～第 4 実施形態と異なる部分について説明する。本実施形態では、図 10 に示すように、ダイシング工程において、半導体ウェハ 40 の一面 41 とは反対側の他面 42 側から半導体ウェハ 40 をダイシングブレード 51 でダイシングカットする。このとき、カバーフィルム 52 を完全に切断せずにハーフカットする。

[0049] そして、実装工程の際には、図 11 に示すように、ひとつなぎになったカバーフィルム 52 から半導体チップ 30 を一個ずつ取り外して基板 10 に実

装する。このように、ダイシングカットされた各半導体チップ30からカバーフィルム52を取り外す必要がないので、工程の簡略化を図ることができる。

[0050] (第7実施形態)

本実施形態では、上記各実施形態と異なる部分について説明する。本実施形態では、図2(a)に示す接着剤工程及び図2(b)に示す仮硬化工程の後、ダイシング工程の前に、図12に示す保護材工程を行う。

[0051] 具体的には、半導体ウェハ40の一面41のうち接着剤20が配置されていない領域に、接着剤20よりも硬い保護材60を配置する。保護材60として、例えばポリイミドで形成されたものを用いる。

[0052] 半導体ウェハ40に保護材60を配置する際、半導体ウェハ40の一面41を基準とした保護材60の高さが接着剤20よりも低くなるようにする。これにより、保護材60が接着剤20を覆わないようにする。

[0053] この後、ダイシング工程では、図13に示すように、半導体ウェハ40の一面41に保護材60が配置された状態で半導体ウェハ40をダイシングカットする。これにより、半導体ウェハ40の一面41のうち接着剤20が配置されていない領域が保護材60で覆われているので、当該領域に削りかすが付着したり、当該領域に付着した削りかすが接着剤20に付着することを防止することができる。また、保護材60は接着剤20よりも硬いものであるため、保護材60を削ったときに異物が出にくい。このため、接着剤20への異物の付着を抑制できる。

[0054] 実装工程では、半導体チップ30を基板10に実装する。このとき、半導体チップ30に残された保護材60を除去した状態で実装しても良いし、半導体チップ30に保護材60を残した状態で実装しても良い。

[0055] ダイシングカット後にも半導体チップ30に保護材60を残したまま半導体チップ30を基板10に実装する場合、保護材60によって軟らかい接着剤20を支え続けることができる。このため、半導体チップ30の実装時に接着剤20の変形を抑制することができる。

[0056] (第8実施形態)

本実施形態では、上記各実施形態と異なる部分について説明する。本実施形態では、接着剤工程において、接着剤20の平面パターンを所定のパターンに決めて接着剤20を配置することが特徴となっている。

[0057] ここで、接着剤20の平面パターンとは、1つの半導体チップ30における接着剤20の平面パターンである。言い換えると、1つの半導体ウェハ40の一面41全体における平面パターンではない。

[0058] 具体的には、接着剤20の平面パターンとして、図14(a)の十字状、図14(b)の蝶ネクタイ状、図14(c)の丸状すなわち円形状、図14(d)の楕円状、図14(e)の四角枠状、図14(f)の三角形状とすることができる。

[0059] なお、蝶ネクタイ状とは、2個の三角形の一頂点部分が互いにオーバーラップした形状である。また、三角形状は多角形状の一例であり、四角形状や五角形状等でも良い。

[0060] 半導体チップ30においては、接着剤20が塗布された領域に応力が掛かる。すなわち、図14(a)から図14(f)に示す各平面パターンにおいては、接着剤20が位置していない余白の部分に接着剤20の応力が掛からない。したがって、半導体チップ30に応力が掛かって欲しくない構造が形成されている場合、半導体チップ30の実装方向において当該構造と接着剤20とがオーバーラップしないような接着剤20の平面パターンを選択すれば良い。

[0061] このように接着剤20の平面パターンを半導体チップ30に形成された構造に対応させることは、半導体チップ30に静電容量式加速度センサの櫛歯構造等の微細な構造が形成されているものにおいて特に効果を発揮する。すなわち、半導体チップ30のうち接着剤20が塗布されていない領域への熱歪み及び実装応力を抑制できるからである。もちろん、半導体チップ30に形成されている構造は、加速度センサに限らず、角速度センサ等の他の構造でも良い。

[0062] また、半導体チップ30の実装応力を抑制できるので、半導体チップ30を基板10に組み付けた後の温度特性調整検査が不要になり、製造工程を簡略化できるという利点もある。

[0063] (第9実施形態)

本実施形態では、上記各実施形態と異なる部分について説明する。本実施形態では、ボンディングワイヤで半導体チップ30の構造と基板10の電気回路とを接続しなくても半導体チップ30の構造と基板10の電気回路とを電氣的に接続することが特徴となっている。

[0064] 具体的には、第1実施形態で説明した製造方法において、図2(a)に示す接着剤工程では、図15(a)に示すように接着剤20として、半導体ウェハ40の一面41を露出させる開口部21を有するものを半導体ウェハ40の一面41に配置する。すなわち、半導体ウェハ40の一面41に形成された図示しないパッドが接着剤20で覆われないように開口部21を設ける。

[0065] また、図15(b)に示すように、開口部21に導電性接着剤22を配置する。具体的には、半導体ウェハ40の一面41側に形成された図示しないパッドの上にスクリーン印刷の方法やディスペンス工程による方法により導電性接着剤22を配置する。この図示しないパッドは、半導体ウェハ40の他面42側の構造と貫通電極等で電氣的に接続されている。

[0066] 続いてダイシング工程を行い、この後の実装工程では、基板10には導電性接着剤22に対応した位置にパッドが形成されたものを用意する。そして、図16に示すように、半導体チップ30を基板10に実装することで導電性接着剤22を介して半導体チップ30と基板10とを電氣的に接続する。

[0067] 以上のように、接着剤20に予め開口部21を設けてこの開口部21に導電性接着剤22を配置することにより、ワイヤボンディングを行わずに導電性接着剤22を介して半導体チップ30と基板10とを電氣的に接続することができる。このため、ワイヤボンディング工程を省略することができる。

[0068] 接着剤20に設ける開口部21は貫通孔ではなく、接着剤20の側面が内

側に凹んだり、接着剤 20 の四隅のいずれかの角が取れたりしたものでも良い。もちろん、本実施形態においても第 2 ～第 6 実施形態で示したカバーフィルム 52 を用いても良いし、第 7 実施形態で示した保護材 60 を用いても良い。

[0069] (第 10 実施形態)

本実施形態では、第 9 実施形態と異なる部分について説明する。図 17 に示すように、接着剤 20 に開口部 21 を設けるのではなく、接着剤 20 を半導体チップ 30 の端に例えばディスペンス工程で塗布する。また、半導体チップ 30 のうち接着剤 20 を配置した裏面 32 において接着剤 20 が配置された側とは反対側にパッド 33 を設ける。

[0070] このように、半導体チップ 30 の裏面 32 の一部分に接着剤 20 を設けた場合は半導体チップ 30 を片持ちで基板 10 に実装することができる。これにより、用いる接着剤 20 の面積が上記各実施形態よりも小さくなるので、さらに低応力化が可能となる。

[0071] (第 11 実施形態)

本実施形態では、第 1 実施形態と異なる部分について説明する。本実施形態では、接着剤 20 のうちの一部の仮硬化のタイミングをずらすことが特徴となっている。このため、準備工程の後の図 2 (a) に示す接着剤工程では、図 18 に示すように、接着剤 20 として、当該接着剤 20 の一部をカプセル 23 に封入したものを、半導体ウェハ 40 の一面 41 のうち所定の位置に配置する。なお、図 18 では半導体ウェハ 40 のうちの 1 つの半導体チップ 30 を図示している。

[0072] カプセル 23 は中空球状の容器であり、いわゆる殻である。カプセル 23 の材料として、接着剤 20 を硬化させる成分が含まれていないものが採用される。例えばアクリル樹脂が採用される。また、カプセル 23 のサイズは、例えば $100\ \mu\text{m}$ のオーダーである。カプセル 23 は接着剤工程の後工程で水が用いられる場合も考慮して防水性を有していることが好ましい。そして、多数のカプセル 23 を予め接着剤 20 に混入させている。接着剤 20 に混

入させるカプセル 23 の数は、接着剤 20 の粘度や接着剤 20 を仮硬化したときの接着剤 20 の仮硬化形状等に応じて決まる。

[0073] このように、接着剤 20 は、その一部がカプセル 23 に封入されているので、カプセル 23 の中の接着剤 20 とカプセル 23 の外の接着剤 20 とは完全に分離されている。言い換えると、カプセル 23 の中の接着剤 20 はカプセル 23 が破壊されない限りカプセル 23 の外部の影響を受けない。

[0074] そして、接着剤 20 を半導体ウェハ 40 の一面 41 に配置すると、図 18 に示されるように、接着剤 20 の外縁部に角が立った形状になる。つまり、接着剤 20 の中央部に溝 24 が形成された状態となる。これは、マスク 50 を用いて接着剤 20 を半導体ウェハ 40 の一面 41 にスクリーン印刷した後、半導体ウェハ 40 からマスク 50 を持ち上げたときに、マスク 50 の開口部に付着した接着剤 20 が持ち上げられたためである。

[0075] なお、接着剤 20 の外縁部の角が立たないように接着剤 20 の粘度を下げるのが考えられる。しかし、接着剤 20 の外縁部が形状を保持できずに垂れてしまう。その結果、接着剤 20 は中央部が突出した円錐のような形状となるため、接着剤 20 と基板 10 との接着面積を確保できない。したがって、接着剤 20 の粘度を下げることは好ましくない。

[0076] 続いて、図 2 (b) に示す仮硬化工程において接着剤 20 のうちの一部分を仮硬化する。これにより、カプセル 23 の中の接着剤 20 を仮硬化させずにカプセル 23 の外に位置する接着剤 20 を仮硬化する。すなわち、カプセル 23 の中の接着剤 20 についての仮硬化のタイミングを時間的に変化させる。具体的には、接着剤 20 の一部をカプセル 23 に封入することにより、カプセル 23 の中の接着剤 20 を仮硬化するタイミングを、カプセル 23 の外の接着剤 20 を仮硬化するタイミングよりも遅らせる。

[0077] そして、図 2 (c) に示すダイシング工程を行った後の図 2 (d) に示す実装工程では、図 19 に示すように、熱を加えて接着剤 20 を本硬化する。このとき、カプセル 23 を構成するアクリル樹脂は例えば 80℃で分解する。すなわち、接着剤 20 を本硬化するために接着剤 20 に与える熱によって

カプセル 23 を破壊する。つまり、カプセル 23 の中の接着剤 20 の硬化タイミングは仮硬化工程のタイミングではなくこの実装工程のタイミングとなる。このようにして、仮硬化工程で仮硬化していない接着剤 20 すなわちカプセル 23 に封入した接着剤 20、及び、仮硬化工程で仮硬化した接着剤 20 を介して、基板 10 に半導体チップ 30 を実装する。

[0078] そして、上記のようにカプセル 23 を破壊することにより、図 20 に示すように、仮硬化していないカプセル 23 に封入されていた流動性のある接着剤 20 がカプセル 23 から流れ出て仮硬化した接着剤 20 の溝 24 と基板 10 との間の隙間を埋める。このため、仮硬化した接着剤 20 の溝 24 と外部とが繋がってしまうリークパスを無くすることができる。また、基板 10 に対する接着剤 20 の接着面積及びシール性を確保することができる。

[0079] なお、上述の図 18～図 20 では、接着剤 20 の厚みが基板 10 や半導体チップ 30 の厚みよりも厚く描かれているが、これは接着剤 20 の形状を模式的に理解できるようにしたためである。したがって、実際には図 1 のように接着剤 20 は基板 10 や半導体チップ 30 よりも十分薄い。

[0080] このようなリークパス解消の効果は、半導体チップ 30 として圧力センサを採用した場合には特に有効である。例えば、圧力センサが相対圧を検出するように構成されている場合、図 21 (a) 及び図 21 (b) に示されるように、基板 10 は圧力媒体を導入するための貫通孔 11 を有している。また、半導体チップ 30 は、裏面 32 に凹部 34 が形成されたことにより薄膜化されたダイヤフラム 35 を有している。ダイヤフラム 35 が半導体チップ 30 の表面 31 側から受ける圧力と基板 10 の貫通孔 11 を介して裏面 32 側から受ける圧力との圧力差によってたわみ、このたわみ量に応じて相対圧が検出される構成となっている。

[0081] 上記のような相対圧を検出する圧力センサが半導体チップ 30 に形成されている場合、基板 10 の表面 31 側の空間と裏面 32 側の空間とが完全に分離されていることが必要である。言い換えると、半導体チップ 30 が、ダイヤフラム 35 の周囲を一周するように基板 10 の裏面 32 に設けられた接着

剤 20 によって基板 10 に接合されていることが必要である。そして、接着剤 20 の全体を同じタイミングで一度に仮硬化した場合、図 21 (b) に示されるように接着剤 20 の一部で基板 10 との接着面積を確保できずにリークパス 25 が発生してしまう。これにより、相対圧を正確に測定できない可能性がある。

[0082] しかしながら、本発明のように接着剤 20 の一部の仮硬化のタイミングを遅らせることにより、図 21 (a) に示されるように、基板 10 に対して半導体チップ 30 のダイヤフラム 35 の周囲を一周途切れることなく接着剤 20 で接合することができる。すなわち、リークパス 25 を解消することができる。また、基板 10 の表面 31 側の空間と裏面 32 側の空間と完全に分離することができる。したがって、圧力センサにおいて相対圧を確実に検出できるようにすることができる。

[0083] (第 12 実施形態)

本実施形態では、第 11 実施形態と異なる部分について説明する。本実施形態では、実装工程において、接着剤 20 に混入させたカプセル 23 を機械的に破壊することが特徴となっている。

[0084] 具体的には、図 22 に示すように、基板 10 のうちの実装面が鏡面加工されていないものを用意する。すなわち、基板 10 の実装面は凹凸形状 12 になっている。なお、カプセル 23 を破壊しやすくするために、基板 10 の凹凸形状 12 を積極的に形成しても良い。また、凹凸形状 12 は基板 10 のうち少なくとも半導体チップ 30 が実装される位置に形成されていれば良い。

[0085] そして、図 22 に示すように、仮硬化した接着剤 20 に基板 10 の荷重をかけて基板 10 を振動させる。これにより、基板 10 の凹凸形状 12 によってカプセル 23 を破壊する。この場合、仮硬化した接着剤 20 の表面側に位置するカプセル 23 を主に破壊することとなる。

[0086] 以上のように、基板 10 の凹凸形状 12 によって機械的にカプセル 23 を破壊することもできる。なお、カプセル 23 の材料として機械的に破壊しやすい樹脂を選択しても良い。また、基板 10 ではなく半導体チップ 30 を振

動させても良い。

[0087] (第13実施形態)

本実施形態では、第11、第12実施形態と異なる部分について説明する。本実施形態では、実装工程において、接着剤20に混入させたカプセル23を化学的に破壊することが特徴となっている。

[0088] 具体的には、上述のようにカプセル23の殻としてアクリル樹脂を用いているので、図23に示すように、基板10のうちの実装面にアクリル樹脂を溶かすことができるアセトン等の有機溶媒13を塗布したものを用意する。もちろん、カプセル23の殻として他の樹脂を採用した場合には当該樹脂を溶かすことができる有機溶媒13を基板10の実装面に塗布すれば良い。

[0089] そして、図23に示すように、基板10を仮硬化した接着剤20に押しつけることにより、有機溶媒13によってカプセル23を溶かして破壊する。この場合、仮硬化した接着剤20の表面に位置するカプセル23を破壊することとなる。

[0090] 以上のように、カプセル23を溶かすことによって化学的にカプセル23を破壊することもできる。なお、半導体チップ30を基板10側に移動させて有機溶媒13をカプセル23に接触させても良い。

[0091] (他の実施形態)

上記各実施形態で示された半導体装置の構成は一例であり、上記で示した構成に限定されることなく、本発明を実現できる他の構成とすることもできる。例えば、上記各実施形態で示した半導体装置の構成は最小構成であり、当該半導体装置を他の基板やパッケージ等にも実装しても構わない。また、半導体チップ30を複数積層する場合にも、上記のように半導体ウェハ40に接着剤20を設けてダイシングカットした半導体チップ30を順に積層していけば良い。

[0092] 第11～第13実施形態で示されたカプセル23については、第2～第10実施形態の接着剤20に採用しても良い。また、上述のカプセル23を破壊する方法は一例である。したがって、例えばレーザによる加熱や有機溶媒

1 3 以外の他の液体等によってカプセル 2 3 を破壊しても良い。

[0093] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

- [請求項1] 半導体ウェハ（４０）を用意し、
 前記半導体ウェハ（４０）の一面（４１）のうちの所定の位置に接着剤（２０）を配置し、
 前記半導体ウェハ（４０）をダイシングカットすることにより、前記半導体ウェハ（４０）を個々の半導体チップ（３０）に分割し、
 基板（１０）を用意し、前記基板（１０）に前記接着剤（２０）を介して前記半導体チップ（３０）を実装し、
 前記接着剤（２０）を仮硬化することを有しており、
 前記接着剤の仮硬化は、前記接着剤の配置の前、または、前記接着剤の配置の後に行われ、
 前記接着剤の仮硬化は、前記ダイシングカットの前に行う半導体装置の製造方法。
- [請求項2] 前記接着剤（２０）のうち前記半導体ウェハ（４０）に接触しない部分をカバーフィルム（５２）で覆うことを、さらに含んでいる請求項１に記載の半導体装置の製造方法。
- [請求項3] 前記カバーフィルムで覆うことは、前記接着剤の配置の後であって前記接着剤の仮硬化の後、かつ、前記ダイシングカットの前に行い、
 前記カバーフィルム（５２）で前記接着剤（２０）を覆うと共に、前記半導体ウェハ（４０）の一面（４１）のうち前記接着剤（２０）が配置されていない領域を前記カバーフィルム（５２）で覆う請求項２に記載の半導体装置の製造方法。
- [請求項4] 前記接着剤の配置前であって、前記接着剤の仮硬化の前に、前記カバーフィルムで覆うことを行い、
 前記カバーフィルムで覆うことの後に、前記接着剤の仮硬化を行い、
 前記接着剤の仮硬化の後に、前記接着剤の配置を行い
 前記半導体ウェハ（４０）の一面（４１）のうち前記接着剤（２０）

）が配置されていない領域を、前記カバーフィルム（５２）で覆う請求項２に記載の半導体装置の製造方法。

[請求項５] 前記接着剤の配置の前であって、前記接着剤の仮硬化の前に、前記カバーフィルムで覆うことを行い、

前記カバーフィルムで覆うことの後に、前記接着剤の配置を行い、
前記半導体ウェハ（４０）の一面（４１）のうち前記接着剤（２０）が配置されていない領域を前記カバーフィルム（５２）で覆い、

前記接着剤の配置の後、前記仮硬化工程を行う請求項２に記載の半導体装置の製造方法。

[請求項６] 前記カバーフィルムで覆うことにおいて、前記カバーフィルム（５２）は、前記半導体ウェハ（４０）の一面（４１）側の表面（５５）に、凹凸構造（５７、５８）を有する請求項２ないし５のいずれか１つに記載の半導体装置の製造方法。

[請求項７] 前記ダイシングカットでは、前記半導体ウェハ（４０）の一面（４１）とは反対側の他面（４２）側から前記半導体ウェハ（４０）をダイシングカットすると共に、前記カバーフィルム（５２）をハーフカットする請求項２ないし６のいずれか１つに記載の半導体装置の製造方法。

[請求項８] 前記ダイシングカットでは、前記カバーフィルム（５２）側から前記カバーフィルム（５２）及び前記半導体ウェハ（４０）をダイシングカットする請求項２ないし６のいずれか１つに記載の半導体装置の製造方法。

[請求項９] 前記接着剤の配置及び前記接着剤の仮硬化の後、前記ダイシングカットの前に、前記半導体ウェハ（４０）の一面（４１）のうち前記接着剤（２０）が配置されていない領域に、前記接着剤（２０）よりも硬い保護材（６０）を配置することをさらに含み、

前記ダイシングカットでは、前記半導体ウェハ（４０）の一面（４１）に前記保護材（６０）が配置された状態で前記半導体ウェハ（４

0) をダイシングカットする請求項 1 に記載の半導体装置の製造方法。

[請求項10] 前記半導体チップ (30) の実装は、前記半導体チップ (30) に前記保護材 (60) を残したまま、前記半導体チップ (30) を前記基板 (10) に実装する請求項 9 に記載の半導体装置の製造方法。

[請求項11] 前記接着剤の配置では、前記接着剤 (20) をスクリーン印刷する請求項 1 ないし 10 のいずれか 1 つに記載の半導体装置の製造方法。

[請求項12] 前記接着剤の仮硬化では、前記接着剤 (20) のうちの一部分を仮硬化し、

前記半導体チップの実装では、前記接着剤 (20) のうち前記接着剤の仮硬化で仮硬化した部分及び仮硬化していない部分を介して、前記基板 (10) に前記半導体チップ (30) を実装する請求項 1 ないし 11 のいずれか 1 つに記載の半導体装置の製造方法。

[請求項13] 前記接着剤の配置では、当該接着剤 (20) の一部はカプセル (23) に封入されており、

前記接着剤の仮硬化では、前記カプセル (23) の外に位置する接着剤の他の部分を仮硬化し、

前記半導体チップの実装では、前記カプセル (23) を破壊すると共に、前記カプセル (23) に封入した接着剤 (20) 及び前記接着剤の仮硬化で仮硬化した接着剤 (20) を介して、前記基板 (10) に前記半導体チップ (30) を実装する請求項 12 に記載の半導体装置の製造方法。

[請求項14] 前記接着剤の配置では、前記接着剤 (20) の平面パターンが丸、十字、多角形のいずれか一つとなるように、前記接着剤 (20) を配置する請求項 1 ないし 13 のいずれか 1 つに半導体装置の製造方法。

[請求項15] 前記接着剤 (20) は、前記半導体ウェハ (40) の一面 (41) を露出させる開口部 (21) を有し、

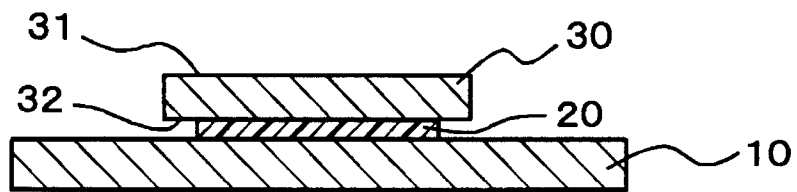
前記接着剤の配置では、接着剤を前記半導体ウェハ (40) の一面

(41)に配置すると共に、前記開口部(21)に導電性接着剤(22)を配置し、

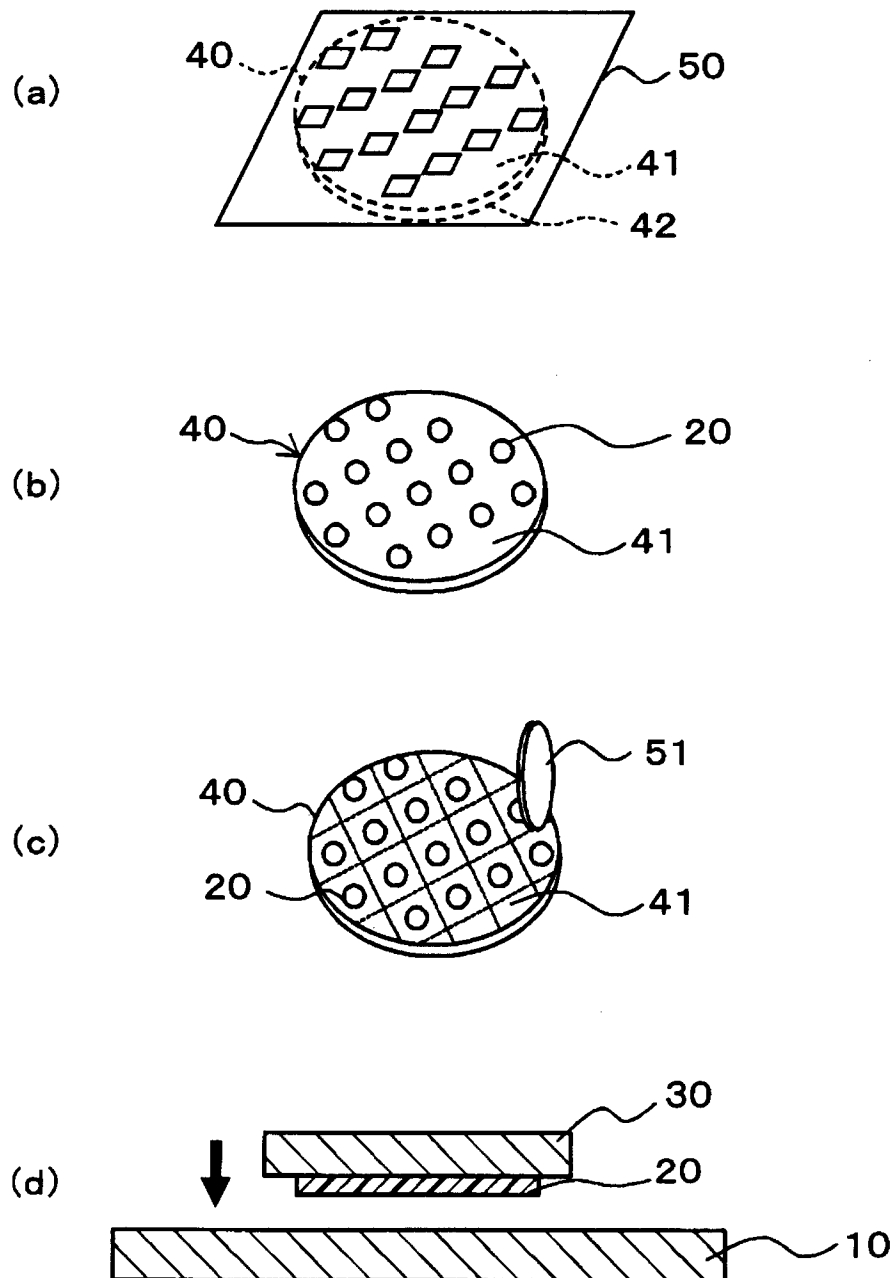
前記半導体チップの実装では、前記導電性接着剤(22)を介して前記半導体チップ(30)と前記基板(10)とを電氣的に接続する請求項1ないし14のいずれか1つに記載の半導体装置の製造方法。

[請求項16] 前記接着剤の配置では、前記接着剤(20)はシリコン系接着剤である請求項1ないし15のいずれか1つに記載の半導体装置の製造方法。

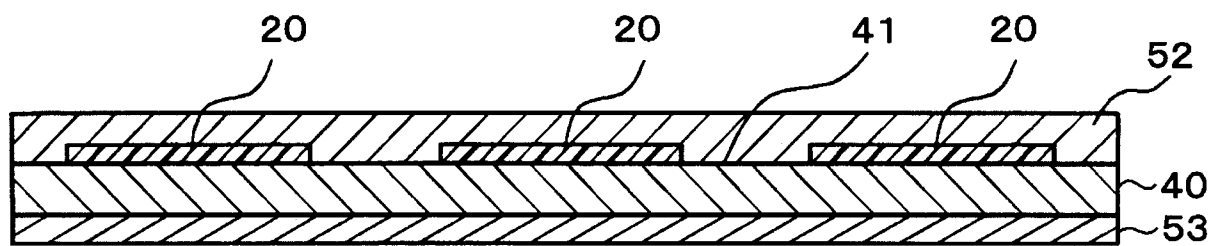
[図1]



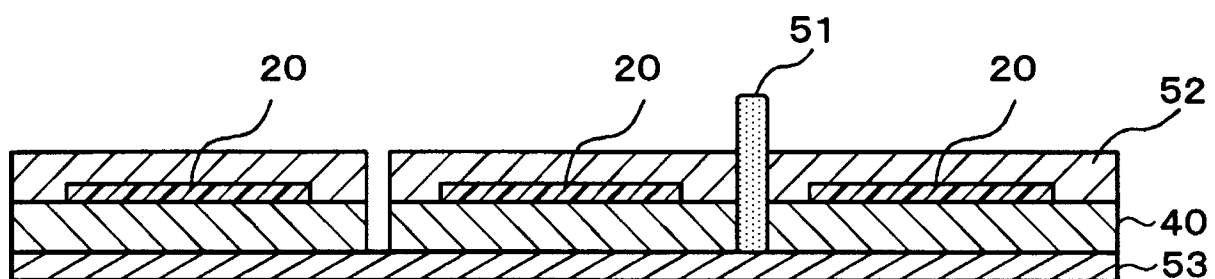
[図2]



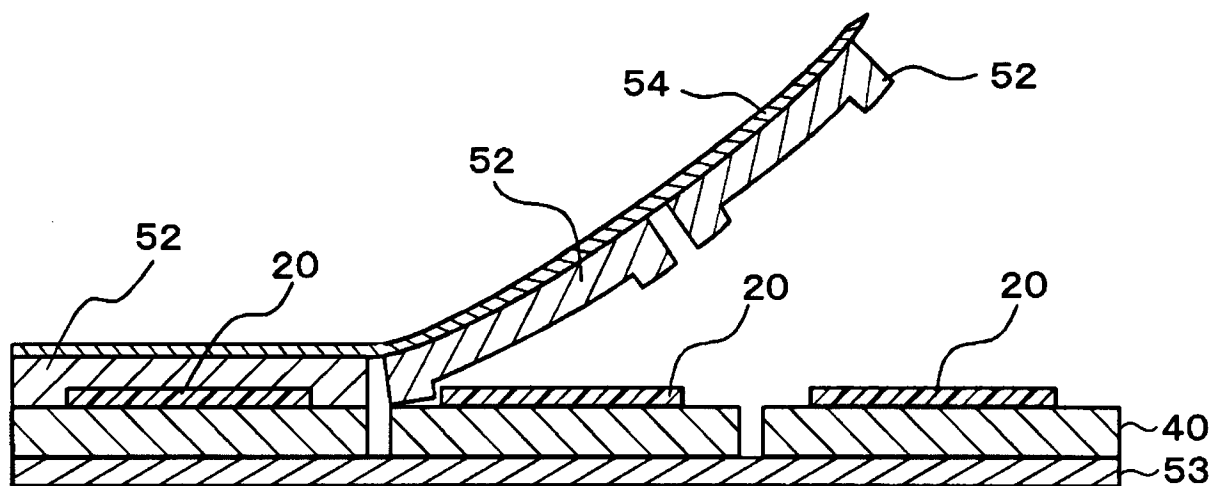
[図3]



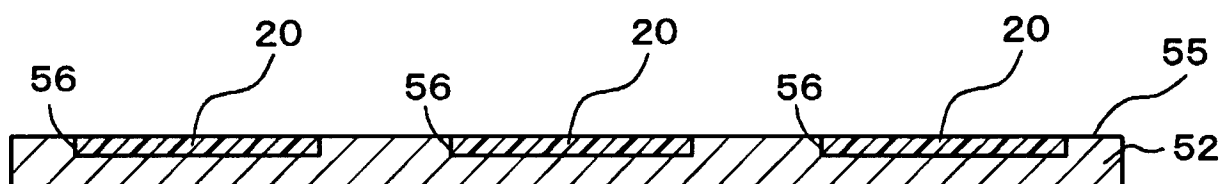
[図4]



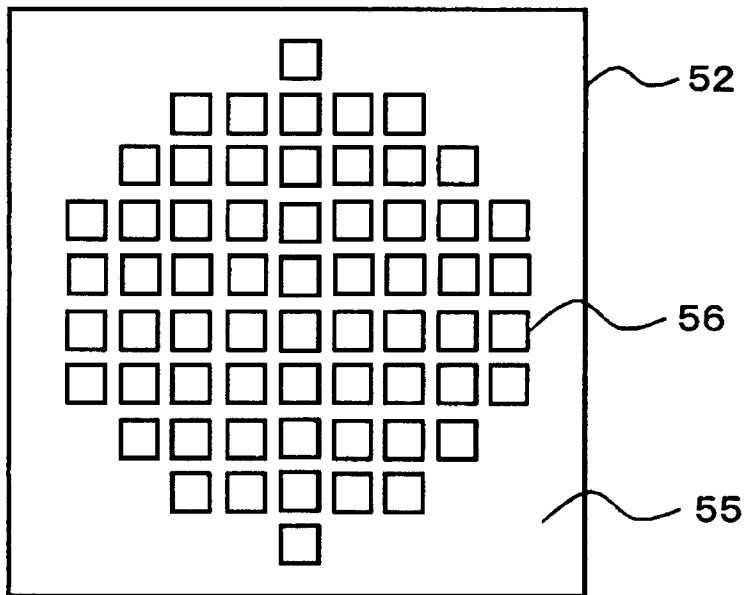
[図5]



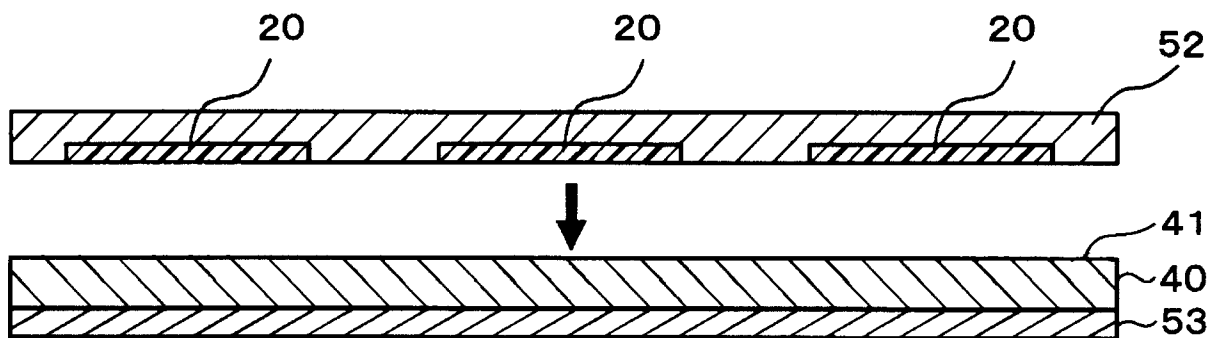
[図6]



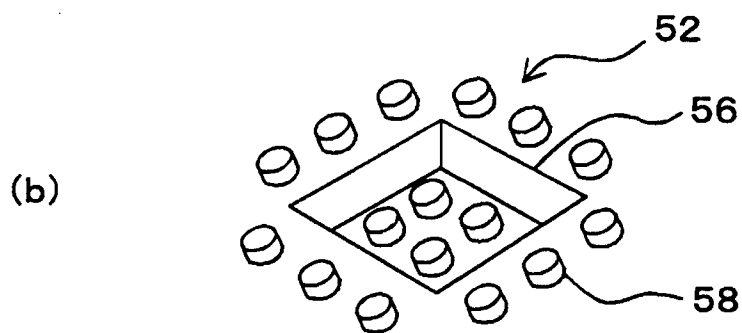
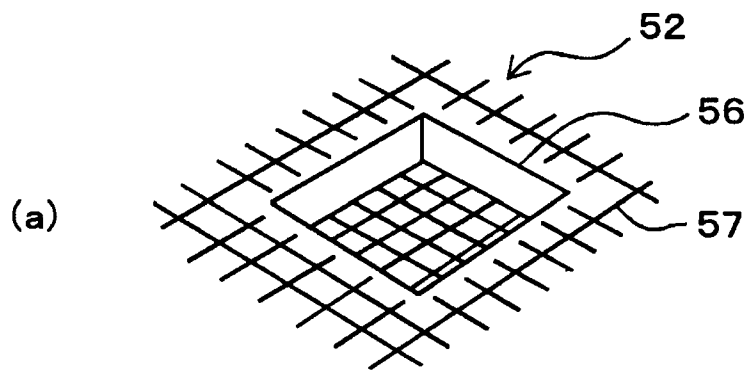
[図7]



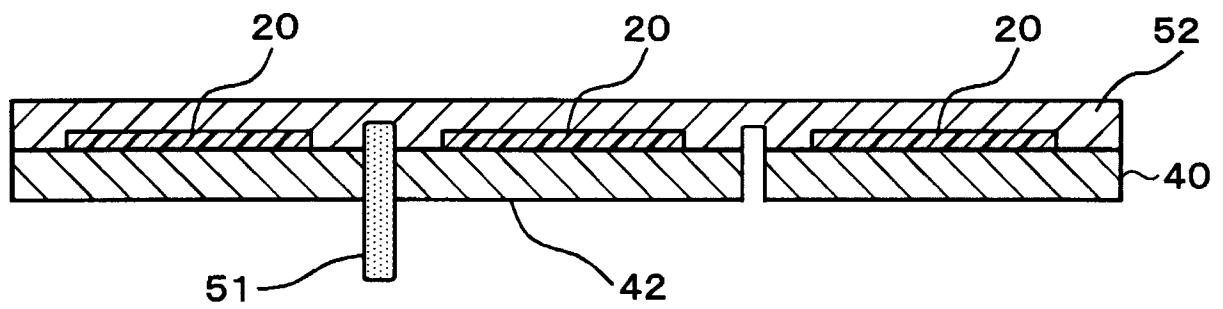
[図8]



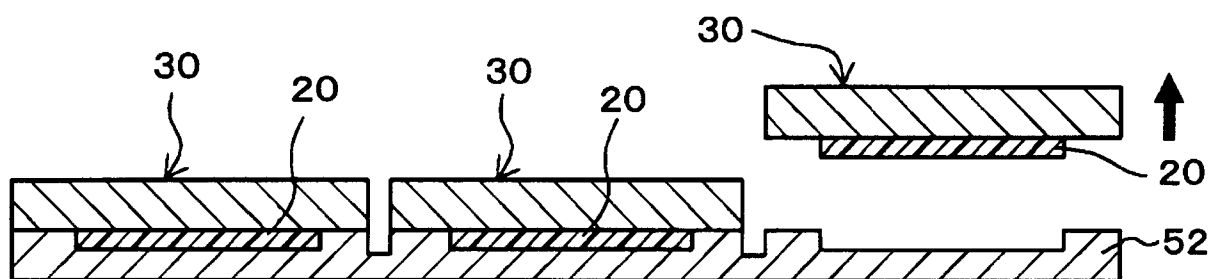
[図9]



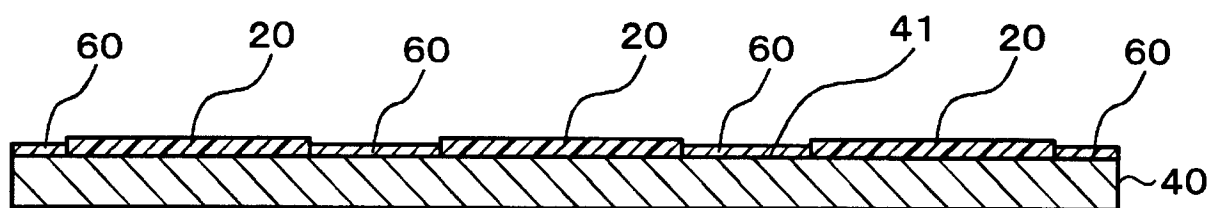
[図10]



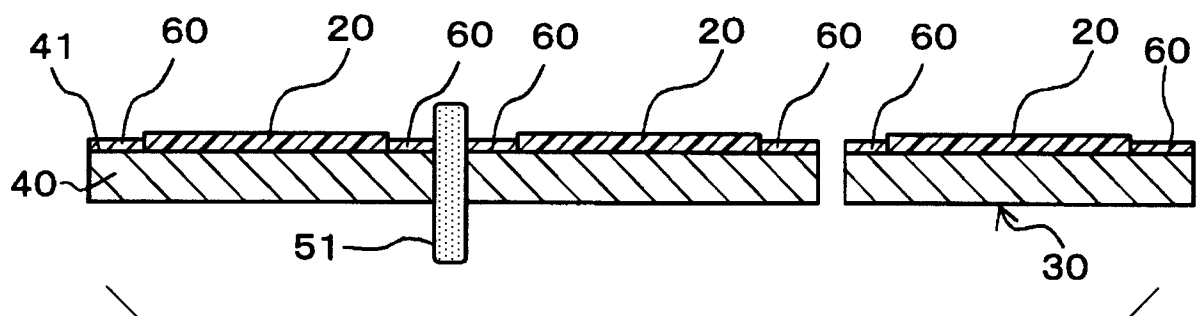
[図11]



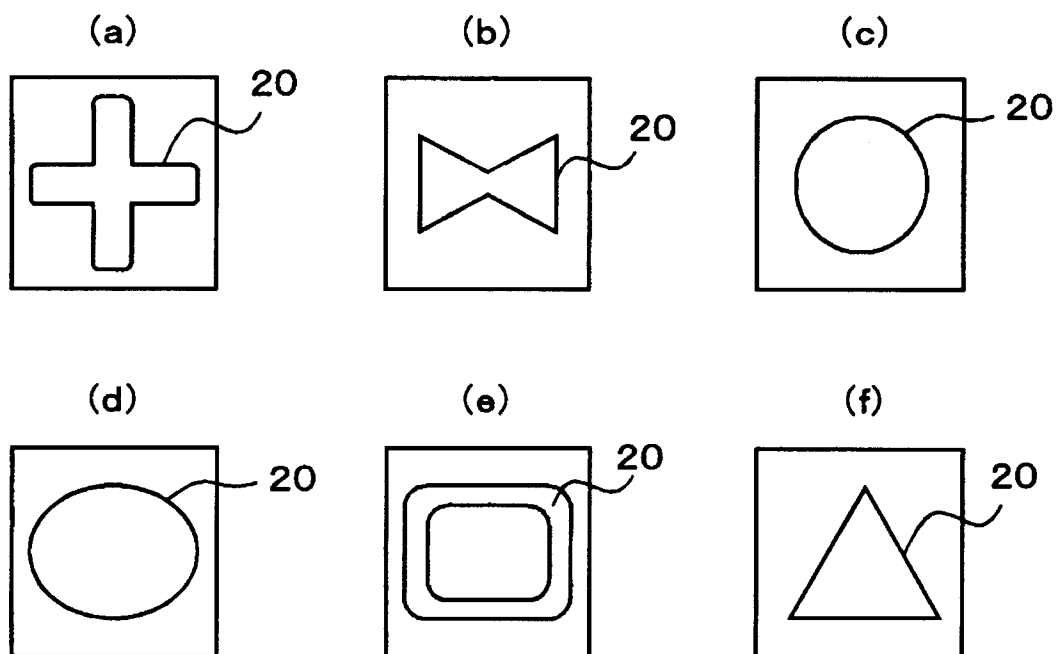
[図12]



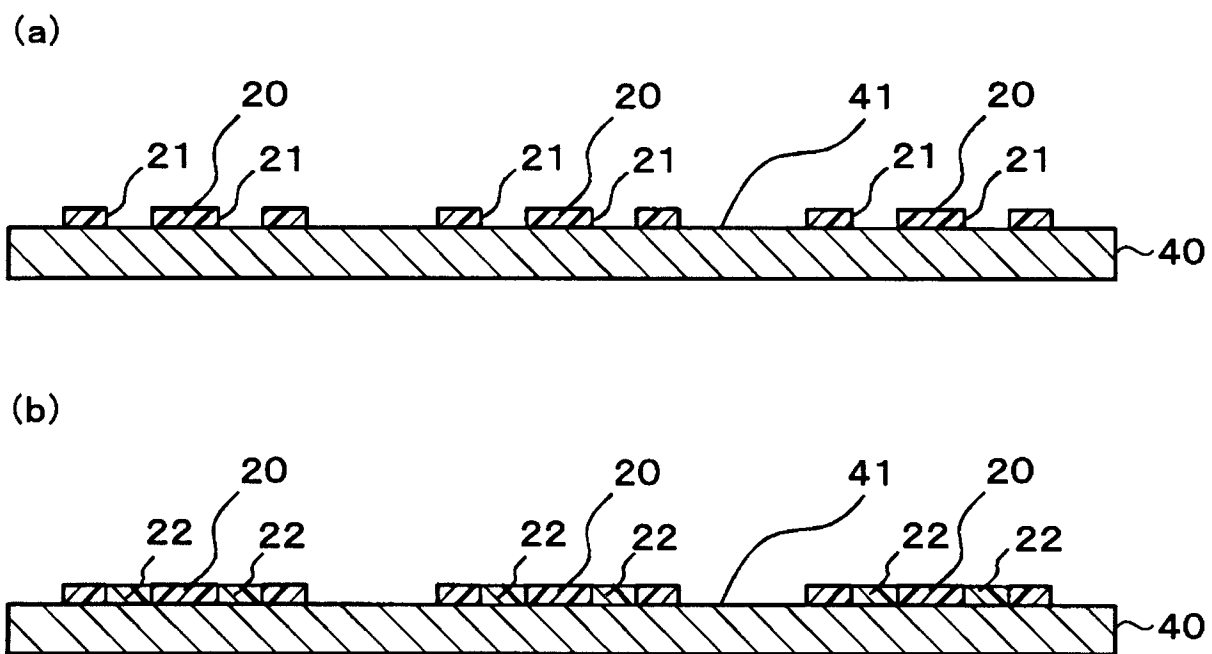
[図13]



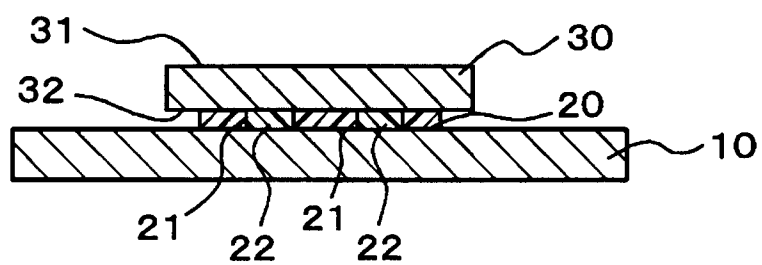
[図14]



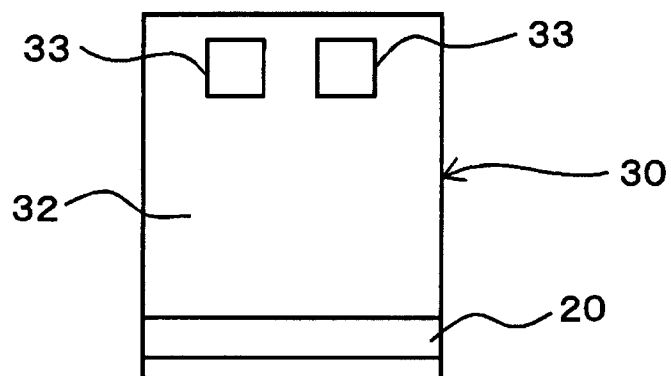
[図15]



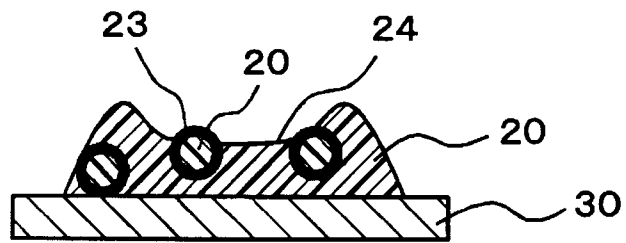
[図16]



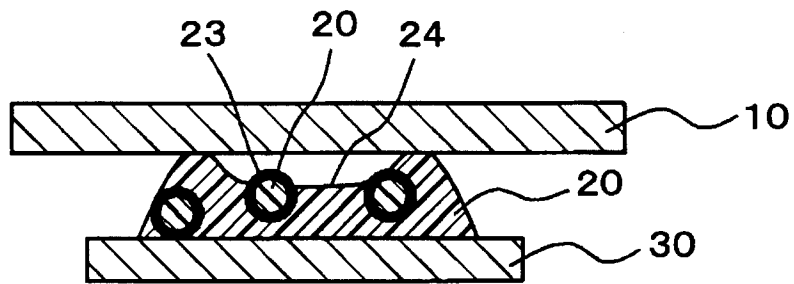
[図17]



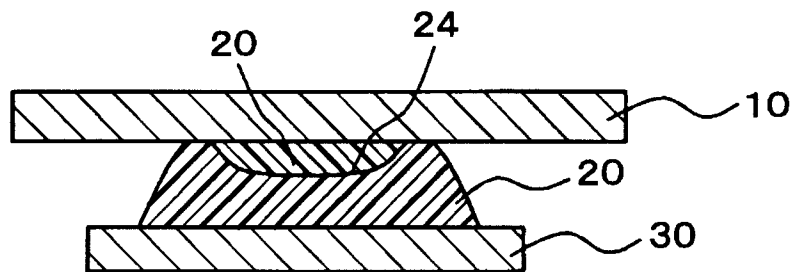
[図18]



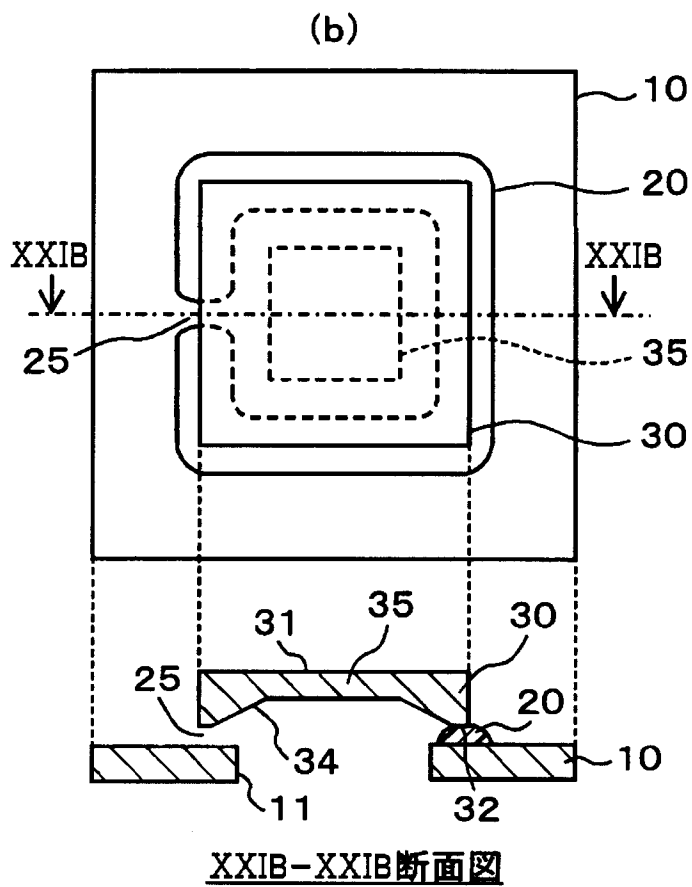
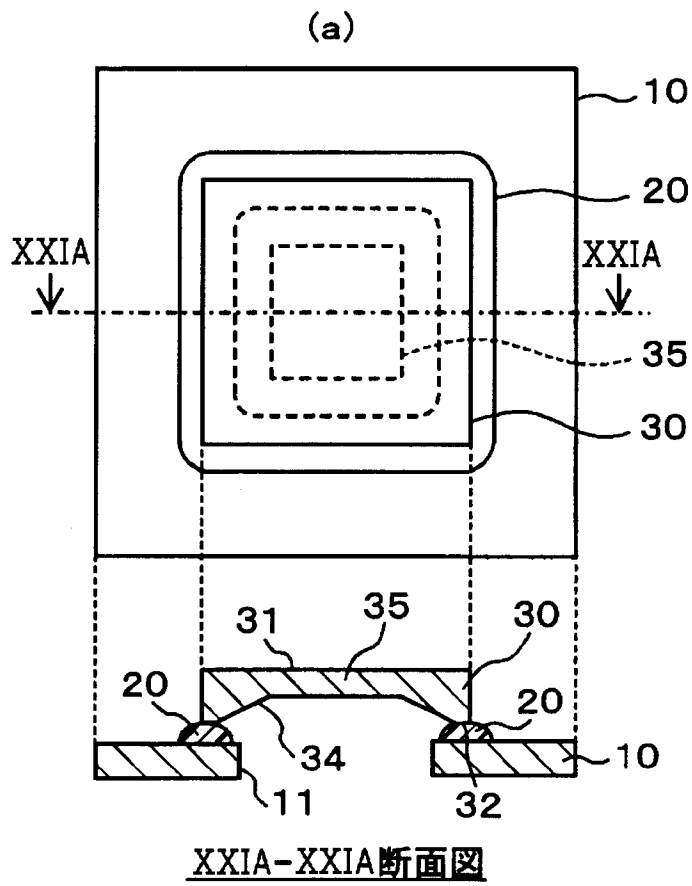
[図19]



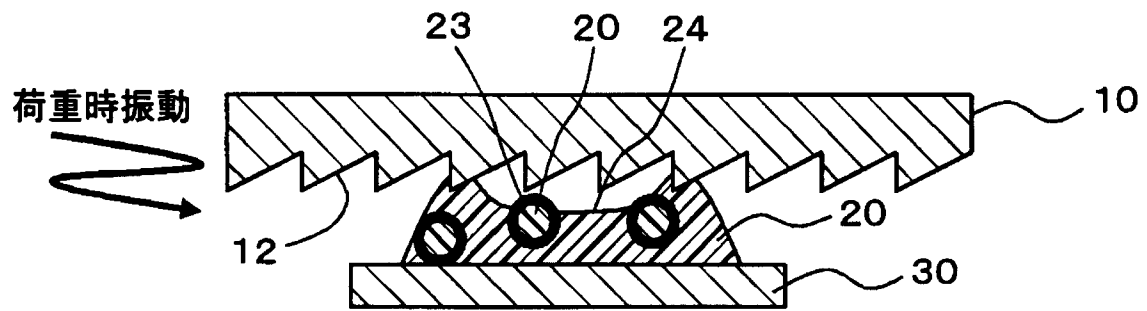
[図20]



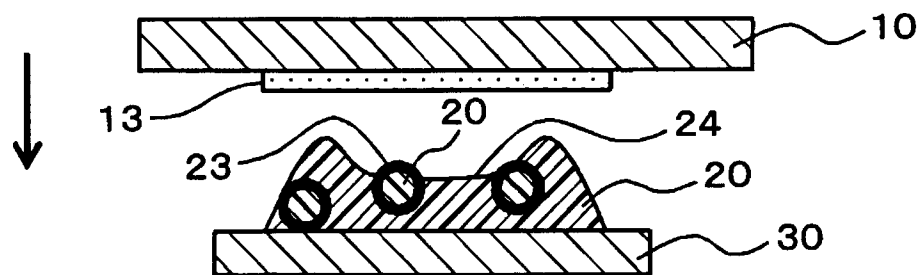
[図21]



[図22]



[図23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/004255

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/52(2006.01)i, H01L21/301(2006.01)i, H01L21/60(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)

H01L21/52, H01L21/301, H01L21/60

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
X Y A	JP 2011-222593 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 04 November 2011 (04.11.2011), paragraphs [0025], [0033], [0041] to [0042] (Family: none)	1-3 4-5, 7, 14-15 9-10, 12-13
X Y A	JP 2011-109022 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 02 June 2011 (02.06.2011), paragraphs [0021], [0040] to [0053] (Family: none)	1-2, 6, 8, 16 4-5, 7, 14-15 9-10, 12-13
X Y A	JP 2012-84759 A (Denki Kagaku Kogyo Kabushiki Kaisha), 26 April 2012 (26.04.2012), claims; paragraph [0014] & US 2013/0183812 A1 & WO 2012/049939 A & TW 201216346 A & CN 103155108 A & SG 188959 A	1-2, 11 7, 14-15 9-10, 12-13

☒ 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

"I" 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
08 October, 2013 (08.10.13)

Date of mailing of the international search report
15 October, 2013 (15.10.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/004255

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2001-156027 A (Lintec Corp.), 08 June 2001 (08.06.2001), paragraph [0020] & US 6656819 B1 & EP 1107299 A2 & DE 60028912 D & DE 60028912 T & TW 487981 B & HK 1035261 A & KR 10-2001-0051970 A & CN 1298204 A & SG 90205 A	7, 14-15 9-10, 12-13
Y A	JP 2011-23692 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 03 February 2011 (03.02.2011), paragraph [0151] (Family: none)	7, 14-15 9-10, 12-13
Y A	JP 2007-165841 A (Denso Corp.), 28 June 2007 (28.06.2007), paragraph [0046]; fig. 7 & US 2007/0111483 A1 & DE 102006053958 A1	14-15 9-10, 12-13
Y A	JP 2004-6954 A (Seiko Epson Corp.), 08 January 2004 (08.01.2004), paragraph [0027] & JP 3475426 B2 & JP 2006-253731 A & US 6489668 B1 & WO 1998/043288 A1 & KR 10-2000-0015941 A	15 9-10, 12-13
A	JP 2002-319647 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 31 October 2002 (31.10.2002), paragraphs [0009] to [0021]; fig. 1 to 4 & US 2002/0155638 A1	1-16
A	JP 2011-253940 A (Sony Chemical & Information Device Corp.), 15 December 2011 (15.12.2011), paragraph [0023] & WO 2011/152492 A1 & TW 201201268 A	1-16
A	JP 61-180442 A (Toshiba Corp.), 13 August 1986 (13.08.1986), fig. 1 (Family: none)	1-16

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L21/52(2006.01)i, H01L21/301(2006.01)i, H01L21/60(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（I P C））

Int.Cl. H01L21/52, H01L21/301, H01L21/60

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
X Y A	JP 2011-222593 A（日立化成工業株式会社）2011. 11. 04, 段落【0025】、【0033】、【0041】－【0042】 （ファミリーなし）	1-3 4-5, 7, 14-15 9-10, 12-13
X Y A	JP 2011-109022 A（日立化成工業株式会社）2011. 06. 02, 段落【0021】、【0040】－【0053】（ファミリーなし）	1-2, 6, 8, 16 4-5, 7, 14-15 9-10, 12-13

☒ 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

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「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

「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）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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

「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

「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

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 8 . 1 0 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 5 . 1 0 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

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）

馬場 進吾

3 P

3 7 3 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 4

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
X Y A	JP 2012-84759 A (電気化学工業株式会社) 2012. 04. 26, 特許請求の範囲、段落【0014】 & US 2013/0183812 A1 & WO 2012/049939 A & TW 201216346 A & CN 103155108 A & SG 188959 A	1-2, 11 7, 14-15 9-10, 12-13
Y A	JP 2001-156027 A (リンテック株式会社) 2001. 06. 08, 段落【0020】 & US 6656819 B1 & EP 1107299 A2 & DE 60028912 D & DE 60028912 T & TW 487981 B & HK 1035261 A & KR 10-2001-0051970 A & CN 1298204 A & SG 90205 A	7, 14-15 9-10, 12-13
Y A	JP 2011-23692 A (積水化学工業株式会社) 2011. 02. 03, 段落【0151】 (ファミリーなし)	7, 14-15 9-10, 12-13
Y A	JP 2007-165841 A (株式会社デンソー) 2007. 06. 28, 段落【0046】、図7 & US 2007/0111483 A1 & DE 102006053958 A1	14-15 9-10, 12-13
Y A	JP 2004-6954 A (セイコーエプソン株式会社) 2004. 01. 08, 段落【0027】 & JP 3475426 B2 & JP 2006-253731 A & US 6489668 B1 & WO 1998/043288 A1 & KR 10-2000-0015941 A	15 9-10, 12-13
A	JP 2002-319647 A (沖電気工業株式会社) 2002. 10. 31, 段落【0009】 - 【0021】、図1 - 4 & US 2002/0155638 A1	1-16
A	JP 2011-253940 A (ソニーケミカル&インフォメーションデバイス 株式会社) 2011. 12. 15, 段落【0023】 & WO 2011/152492 A1 & TW 201201268 A	1-16
A	JP 61-180442 A (株式会社東芝) 1986. 08. 13, 図1 (ファミリーなし)	1-16