

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5389973号
(P5389973)

(45) 発行日 平成26年1月15日(2014.1.15)

(24) 登録日 平成25年10月18日(2013.10.18)

(51) Int.Cl.	F I
HO 1 L 21/304 (2006.01)	HO 1 L 21/304 6 2 2 F
B 2 4 B 37/11 (2012.01)	B 2 4 B 37/00 C
B 2 4 B 37/013 (2012.01)	HO 1 L 21/304 6 2 2 S
	B 2 4 B 37/04 K

請求項の数 8 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2012-90241 (P2012-90241)	(73) 特許権者	000003148
(22) 出願日	平成24年4月11日(2012.4.11)		東洋ゴム工業株式会社
(65) 公開番号	特開2013-219276 (P2013-219276A)		大阪府大阪市西区江戸堀1丁目17番18号
(43) 公開日	平成25年10月24日(2013.10.24)	(74) 代理人	110000729
審査請求日	平成25年8月7日(2013.8.7)		特許業務法人 ユニラス国際特許事務所
早期審査対象出願		(72) 発明者	中村 賢治
			大阪府大阪市西区江戸堀1丁目17番18号 東洋ゴム工業株式会社内
		審査官	馬場 進吾

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 積層研磨パッド及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

研磨領域の開口部 A 内に光透過領域を設けて研磨層を作製する工程、前記研磨層の片面にホットメルト接着剤を含む接着部材 X を設ける工程、前記接着部材 X の光透過領域に対応する部分に剥離性保護部材を設ける工程、剥離性保護部材を設けた前記接着部材 X に支持層を貼り付ける工程、及び光透過領域に対応する部分の支持層を除去し、さらに剥離性保護部材を除去して開口部 B を形成する工程を含む積層研磨パッドの製造方法。

【請求項2】

研磨領域の開口部 A 内に光透過領域を設けて研磨層を作製する工程、前記研磨層と中間層とを、ホットメルト接着剤を含む接着部材 X を用いて貼り合わせる工程、前記中間層に接着部材 Y を設ける工程、前記接着部材 Y の光透過領域に対応する部分に剥離性保護部材を設ける工程、剥離性保護部材を設けた前記接着部材 Y に支持層を貼り付ける工程、及び光透過領域に対応する部分の支持層を除去し、さらに剥離性保護部材を除去して開口部 B を形成する工程を含む積層研磨パッドの製造方法。

【請求項3】

研磨領域の開口部 A 内に光透過領域を設けて研磨層を作製する工程、前記研磨層と中間層とを、ホットメルト接着剤を含む接着部材 X を用いて貼り合わせる工程、前記中間層の光透過領域に対応する部分に剥離性保護部材を設ける工程、剥離性保護部材を設けた前記中間層に接着部材 Y を設ける工程、前記接着部材 Y に支持層を貼り付ける工程、及び光透過領域に対応する部分の接着部材 Y 及び支持層を除去し、さらに剥離性保護部材を除去して開

口部 B を形成する工程を含む積層研磨パッドの製造方法。

【請求項 4】

前記中間層が樹脂フィルムである請求項 2 又は 3 記載の積層研磨パッドの製造方法。

【請求項 5】

前記接着部材 X は、ポリエステル系ホットメルト接着剤を含む接着剤層、又は基材の両面に前記接着剤層を有する両面テープであり、前記ポリエステル系ホットメルト接着剤は、ベースポリマーであるポリエステル樹脂 100 重量部に対して、1 分子中にグリシジル基を 2 つ以上有するエポキシ樹脂を 2 ~ 10 重量部含有する請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の積層研磨パッドの製造方法。

【請求項 6】

前記ポリエステル樹脂は、結晶性ポリエステル樹脂である請求項 5 記載の積層研磨パッドの製造方法。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の製造方法によって得られる積層研磨パッド。

【請求項 8】

請求項 7 記載の積層研磨パッドを用いて半導体ウエハの表面を研磨する工程を含む半導体デバイスの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体ウエハなどの被研磨材表面の凹凸をケミカルメカニカルポリッシング (CMP) で平坦化する際に使用される積層研磨パッド及びその製造方法に関し、詳しくは、研磨状況等を光学的手段により検知するための窓 (光透過領域) を有する積層研磨パッド及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体装置を製造する際には、半導体ウエハ (以下、ウエハともいう) 表面に導電性膜を形成し、フォトリソグラフィ、エッチング等を行うことにより配線層を形成する形成する工程や、配線層の上に層間絶縁膜を形成する工程等が行われ、これらの工程によってウエハ表面に金属等の導電体や絶縁体からなる凹凸が生じる。近年、半導体集積回路の高密度化を目的として配線の微細化や多層配線化が進んでいるが、これに伴い、ウエハ表面の凹凸を平坦化する技術が重要となってきた。

【0003】

ウエハ表面の凹凸を平坦化する方法としては、一般的に CMP 法が採用されている。CMP は、ウエハの被研磨面を研磨パッドの研磨面に押し付けた状態で、砥粒が分散されたスラリー状の研磨剤 (以下、スラリーという) を用いて研磨する技術である。

【0004】

CMP で一般的に使用する研磨装置は、例えば、図 1 に示すように、研磨パッド 1 を支持する研磨定盤 2 と、被研磨材 (ウエハなど) 4 を支持する支持台 (ポリッシングヘッド) 5 とウエハの均一加圧を行うためのバック材と、研磨剤 3 の供給機構を備えている。研磨パッド 1 は、例えば、両面テープで貼り付けることにより、研磨定盤 2 に装着される。研磨定盤 2 と支持台 5 とは、それぞれに支持された研磨パッド 1 と被研磨材 4 が対向するように配置され、それぞれに回転軸 6、7 を備えている。また、支持台 5 側には、被研磨材 4 を研磨パッド 1 に押し付けるための加圧機構が設けてある。

【0005】

このような CMP を行う上で、ウエハ表面平坦度の判定の問題がある。すなわち、希望の表面特性や平面状態に到達した時点を検知する必要がある。従来、酸化膜の膜厚や研磨速度等に関しては、テストウエハを定期的に処理し、結果を確認してから製品となるウエハを研磨処理することが行われてきた。

10

20

30

40

50

【0006】

しかし、この方法では、テストウエハを処理する時間とコストが無駄になり、また、あらかじめ加工が全く施されていないテストウエハと製品ウエハでは、CMP特有のローディング効果により、研磨結果が異なり、製品ウエハを実際に加工してみないと、加工結果の正確な予想が困難である。

【0007】

そのため、最近では上記の問題点を解消するために、CMPプロセス時に、その場で、希望の表面特性や厚さが得られた時点を検出できる方法が望まれている。このような検知については様々な方法が用いられているが、測定精度や非接触測定における空間分解能の点から光学的検知手段が主流となりつつある。

10

【0008】

光学的検知手段とは、具体的には光ビームを窓（光透過領域）を通して研磨パッド越しにウエハに照射して、その反射によって発生する干渉信号をモニターすることによって研磨の終点を検知する方法である。

【0009】

このような光学的手段による研磨の終点検知法およびその方法に用いられる研磨パッドについては様々なものが提案されている。

【0010】

また、高精度の研磨に使用される研磨パッドとしては、一般的にポリウレタン樹脂発泡体シートが使用されている。しかし、ポリウレタン樹脂発泡体シートは、局部的な平坦化能力には優れているが、クッション性が不足しているためにウエハ全面に均一な圧力を与えることが難しい。このため、通常、ポリウレタン樹脂発泡体シートの背面に柔らかいクッション層が別途設けられ、積層研磨パッドとして研磨加工に使用されている。

20

【0011】

しかし、従来の積層研磨パッドは、一般に研磨層とクッション層とを両面テープで貼り合わせているが、研磨中に研磨層とクッション層との間にスラリーが侵入して両面テープの耐久性が低下し、研磨層とクッション層とが剥離しやすくなるという問題がある。

【0012】

上記問題を解決する方法として、例えば、以下の技術が提案されている。

【0013】

特許文献1には、プラスチックフィルムと研磨パッドとを反応性ホットメルト接着剤を用いて接着することが開示されている。

30

【0014】

特許文献2には、ベース層と研磨層とがホットメルト接着剤層により接着された研磨パッドが開示されている。

【0015】

特許文献3には、研磨層と下地層とが、両面テープによって接着される研磨パッドであって、研磨層の裏面と両面テープとの間に、ホットメルト接着剤からなり、研磨スラリーを遮断する止水層を設ける技術が開示されている。

【0016】

特許文献4には、研磨層と下層とが、EVAを含むホットメルト接着剤により接合された研磨パッドが開示されている。

40

【0017】

ホットメルト接着剤を用いれば層間剥離を防止することができる。しかし、光透過領域を有する積層研磨パッドを製造する場合にホットメルト接着剤を用いると、(1)製造工程が複雑になったり、(2)光透過領域を所定位置に設置することが困難になったり、(3)積層研磨パッドを製造する過程で光透過領域に傷が付いたり、あるいは光透過領域の下面側に設けた接着剤層又は樹脂フィルム等に傷が付いたり異物が付着して、光学的検知精度が低下するという問題があった。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0018】

【特許文献1】特開2002-224944号公報

【特許文献2】特開2005-167200号公報

【特許文献3】特開2009-95945号公報

【特許文献4】特表2010-525956号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0019】

本発明は、長時間の研磨により高温になる場合であっても研磨層と支持層又は中間層との間で剥離しにくく、かつ光学的検知精度に優れる積層研磨パッドを簡易に製造する方法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】

【0020】

本発明者らは、前記課題を解決すべく鋭意検討を重ねた結果、以下に示す積層研磨パッドの製造方法により上記目的を達成できることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0021】

すなわち、本発明は、研磨領域の開口部A内に光透過領域を設けて研磨層を作製する工程、前記研磨層の片面にホットメルト接着剤を含む接着部材Xを設ける工程、前記接着部材Xの光透過領域に対応する部分に剥離性保護部材を設ける工程、剥離性保護部材を設けた前記接着部材Xに支持層を貼り付ける工程、及び光透過領域に対応する部分の支持層を除去し、さらに剥離性保護部材を除去して開口部Bを形成する工程を含む積層研磨パッドの製造方法、に関する。

【0022】

また、別の本発明は、研磨領域の開口部A内に光透過領域を設けて研磨層を作製する工程、前記研磨層と中間層とを、ホットメルト接着剤を含む接着部材Xを用いて貼り合わせる工程、前記中間層に接着部材Yを設ける工程、前記接着部材Yの光透過領域に対応する部分に剥離性保護部材を設ける工程、剥離性保護部材を設けた前記接着部材Yに支持層を貼り付ける工程、及び光透過領域に対応する部分の支持層を除去し、さらに剥離性保護部材を除去して開口部Bを形成する工程を含む積層研磨パッドの製造方法、に関する。

【0023】

さらに、別の本発明は、研磨領域の開口部A内に光透過領域を設けて研磨層を作製する工程、前記研磨層と中間層とを、ホットメルト接着剤を含む接着部材Xを用いて貼り合わせる工程、前記中間層の光透過領域に対応する部分に剥離性保護部材を設ける工程、剥離性保護部材を設けた前記中間層に接着部材Yを設ける工程、前記接着部材Yに支持層を貼り付ける工程、及び光透過領域に対応する部分の接着部材Y及び支持層を除去し、さらに剥離性保護部材を除去して開口部Bを形成する工程を含む積層研磨パッドの製造方法、に関する。

【0024】

前記中間層は樹脂フィルムであることが好ましい。

【0025】

また、前記接着部材Xは、ポリエステル系ホットメルト接着剤を含む接着剤層、又は基材の両面に前記接着剤層を有する両面テープであり、前記ポリエステル系ホットメルト接着剤は、ベースポリマーであるポリエステル樹脂100重量部に対して、1分子中にグリシジル基を2つ以上有するエポキシ樹脂を2～10重量部含有するものであることが好ましい。

【0026】

ベースポリマーであるポリエステル樹脂100重量部に対して、1分子中にグリシジル基を2つ以上有するエポキシ樹脂を2～10重量部添加して、ポリエステル樹脂を架橋させることにより、長時間の研磨により高温になる場合であっても、研磨時に生じる「ずり

10

20

30

40

50

」に対する接着部材 X の耐久性が向上し、研磨層と支持層又は中間層との間で剥離しにくい積層研磨パッドが得られる。

【 0 0 2 7 】

エポキシ樹脂の添加量が 2 重量部未満の場合には、長時間の研磨により高温になった際に、研磨時に生じる「ずり」に対する接着部材 X の耐久性が不十分になるため、研磨層と支持層又は中間層との間で剥離しやすくなる。一方、10 重量部を超える場合には、接着剤層の硬度が高くなりすぎて接着性が低下するため、研磨層と支持層又は中間層との間で剥離しやすくなる。

【 0 0 2 8 】

また、ベースポリマーであるポリエステル樹脂は、結晶性ポリエステル樹脂であることが好ましい。結晶性ポリエステル樹脂を用いることにより、スラリーに対する耐薬品性が向上し、接着剤層の接着力が低下しにくくなる。

【 0 0 2 9 】

さらに本発明は、前記製造方法によって得られる積層研磨パッド、及び前記積層研磨パッドを用いて半導体ウエハの表面を研磨する工程を含む半導体デバイスの製造方法、に関する。

【 発明の効果 】

【 0 0 3 0 】

本発明の製造方法によると、長時間の研磨により高温になる場合であっても研磨層と支持層又は中間層との間で剥離しにくい積層研磨パッドが得られる。また、本発明の製造方法によると、光透過領域を所望の位置に容易に設置することができ、しかも剥離性保護部材を用いて光透過領域の下面側に設けられる接着部材の光透過領域に対応する部分を保護しているため、製造過程で当該部分に傷が付いたり異物が付着することがない。そのため、光学的検知精度の低下を効果的に防止することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 1 】

【 図 1 】 C M P 研磨で使用する研磨装置の一例を示す概略構成図

【 図 2 】 本発明の積層研磨パッドの製造方法の一例を示す概略工程図

【 図 3 】 本発明の積層研磨パッドの製造方法の他の一例を示す概略工程図

【 図 4 】 本発明の積層研磨パッドの製造方法の他の一例を示す概略工程図

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 3 2 】

本発明の積層研磨パッドの製造方法を図 2 を参照しながら説明する。

【 0 0 3 3 】

まず、研磨領域 8 の開口部 A 9 内に光透過領域 10 を設けて研磨層 11 を作製する。

【 0 0 3 4 】

研磨領域 8 は、発泡体であっても無発泡体であってもよいが、微細気泡を有する発泡体であることが好ましい。研磨領域の材料としては、例えば、ポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ハロゲン系樹脂（ポリ塩化ビニル、ポリテトラフルオロエチレン、ポリフッ化ビニリデンなど）、ポリスチレン、オレフィン系樹脂（ポリエチレン、ポリプロピレンなど）、エポキシ樹脂、感光性樹脂などの 1 種または 2 種以上の混合物が挙げられる。ポリウレタン樹脂は耐摩耗性に優れ、原料組成を種々変えることにより所望の物性を有するポリマーを容易に得ることができるため、研磨領域の形成材料として特に好ましい材料である。以下、ポリウレタン樹脂発泡体からなる研磨領域について説明する。

【 0 0 3 5 】

前記ポリウレタン樹脂は、イソシアネート成分、ポリオール成分（高分子量ポリオール、低分子量ポリオール）、及び鎖延長剤からなるものである。

【 0 0 3 6 】

イソシアネート成分としては、ポリウレタンの分野において公知の化合物を特に限定な

10

20

30

40

50

く使用できる。イソシアネート成分としては、2, 4 - トルエンジイソシアネート、2, 6 - トルエンジイソシアネート、2, 2' - ジフェニルメタンジイソシアネート、2, 4' - ジフェニルメタンジイソシアネート、4, 4' - ジフェニルメタンジイソシアネート、1, 5 - ナフタレンジイソシアネート、p - フェレンジイソシアネート、m - フェレンジイソシアネート、p - キシリレンジイソシアネート、m - キシリレンジイソシアネート等の芳香族ジイソシアネート；エチレンジイソシアネート、2, 2, 4 - トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート、1, 6 - ヘキサメチレンジイソシアネート等の脂肪族ジイソシアネート；1, 4 - シクロヘキサンジイソシアネート、4, 4' - ジシクロヘキシルメタンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、ノルボルナンジイソシアネート等の脂環式ジイソシアネートが挙げられる。これらは1種で用いても、2種以上を混合しても差し支えない。

10

【0037】

高分子量ポリオールとしては、ポリウレタンの技術分野において、通常用いられるものを挙げることができる。例えば、ポリテトラメチレンエーテルグリコール、ポリエチレングリコール等に代表されるポリエーテルポリオール、ポリブチレンアジペートに代表されるポリエステルポリオール、ポリカプロラクトンポリオール、ポリカプロラクトンのようなポリエステルグリコールとアルキレンカーボネートとの反応物などで例示されるポリエステルポリカーボネートポリオール、エチレンカーボネートを多価アルコールと反応させ、次いでえられた反応混合物を有機ジカルボン酸と反応させたポリエステルポリカーボネートポリオール、ポリヒドロキシル化合物とアリールカーボネートとのエステル交換反応により得られるポリカーボネートポリオールなどが挙げられる。これらは単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

20

【0038】

ポリオール成分として上述した高分子量ポリオールの他に、エチレングリコール、1, 2 - プロピレングリコール、1, 3 - プロピレングリコール、1, 2 - ブタンジオール、1, 3 - ブタンジオール、1, 4 - ブタンジオール、2, 3 - ブタンジオール、1, 6 - ヘキサジオール、ネオペンチルグリコール、1, 4 - シクロヘキサンジメタノール、3 - メチル - 1, 5 - ペンタンジオール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、1, 4 - ビス(2 - ヒドロキシエトキシ)ベンゼン、トリメチロールプロパン、グリセリン、1, 2, 6 - ヘキサントリオール、ペンタエリスリトール、テトラメチロールシクロヘキサン、メチルグルコシド、ソルビトール、マンニトール、ズルシトール、スクロース、2, 2, 6, 6 - テトラキス(ヒドロキシメチル)シクロヘキサノール、ジエタノールアミン、N - メチルジエタノールアミン、及びトリエタノールアミン等の低分子量ポリオールを併用することができる。また、エチレンジアミン、トリレンジアミン、ジフェニルメタンジアミン、及びジエチレントリアミン等の低分子量ポリアミンを併用することもできる。また、モノエタノールアミン、2 - (2 - アミノエチルアミノ)エタノール、及びモノプロパノールアミン等のアルコールアミンを併用することもできる。これら低分子量ポリオール、低分子量ポリアミン等は1種単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。低分子量ポリオールや低分子量ポリアミン等の配合量は特に限定されず、製造される研磨パッド(研磨層11)に要求される特性により適宜決定される。

30

40

【0039】

ポリウレタン樹脂発泡体をプレポリマー法により製造する場合において、プレポリマーの硬化には鎖延長剤を使用する。鎖延長剤は、少なくとも2個以上の活性水素基を有する有機化合物であり、活性水素基としては、水酸基、第1級もしくは第2級アミノ基、チオール基(SH)等が例示できる。具体的には、4, 4' - メチレンビス(o - クロロアニリン)(MOCA)、2, 6 - ジクロロ - p - フェレンジアミン、4, 4' - メチレンビス(2, 3 - ジクロロアニリン)、3, 5 - ビス(メチルチオ) - 2, 4 - トルエンジアミン、3, 5 - ビス(メチルチオ) - 2, 6 - トルエンジアミン、3, 5 - ジエチルトルエン - 2, 4 - ジアミン、3, 5 - ジエチルトルエン - 2, 6 - ジアミン、トリメチレングリコール - ジ - p - アミノベンゾエート、ポリテトラメチレンオキシド - ジ - p - ア

50

ミノベンゾエート、4,4'-ジアミノ-3,3',5,5'-テトラエチルジフェニルメタン、4,4'-ジアミノ-3,3'-ジイソプロピル-5,5'-ジメチルジフェニルメタン、4,4'-ジアミノ-3,3',5,5'-テトライソプロピルジフェニルメタン、1,2-ビス(2-アミノフェニルチオ)エタン、4,4'-ジアミノ-3,3'-ジエチル-5,5'-ジメチルジフェニルメタン、N,N'-ジ-sec-ブチル-4,4'-ジアミノジフェニルメタン、3,3'-ジエチル-4,4'-ジアミノジフェニルメタン、m-キシリレンジアミン、N,N'-ジ-sec-ブチル-p-フェニレンジアミン、m-フェニレンジアミン、及びp-キシリレンジアミン等に例示されるポリアミン類、あるいは、上述した低分子量ポリオールや低分子量ポリアミンを挙げることができる。これらは1種で用いても、2種以上を混合しても差し支えない。

10

【0040】

ポリウレタン樹脂発泡体は、熔融法、溶液法など公知のウレタン化技術を応用して製造することができるが、コスト、作業環境などを考慮した場合、熔融法で製造することが好ましい。

【0041】

ポリウレタン樹脂発泡体の製造は、プレポリマー法、ワンショット法のどちらでも可能であるが、事前にイソシアネート成分とポリオール成分からイソシアネート末端プレポリマーを合成しておき、これに鎖延長剤を反応させるプレポリマー法が、得られるポリウレタン樹脂の物理的特性が優れており好適である。

【0042】

ポリウレタン樹脂発泡体の製造方法としては、中空ビーズを添加させる方法、機械的発泡法、化学的発泡法などが挙げられる。

20

【0043】

特に、ポリアルキルシロキサンとポリエーテルの共重合体であって活性水素基を有しないシリコン系界面活性剤を使用した機械的発泡法が好ましい。

【0044】

なお、必要に応じて、酸化防止剤等の安定剤、滑剤、顔料、充填剤、帯電防止剤、その他の添加剤を加えてもよい。

【0045】

ポリウレタン樹脂発泡体は独立気泡タイプであってもよく、連続気泡タイプであってもよい。

30

【0046】

ポリウレタン樹脂発泡体の製造は、各成分を計量して容器に投入し、攪拌するバッチ方式であっても、また攪拌装置に各成分と非反応性気体を連続して供給して攪拌し、気泡分散液を送り出して成形品を製造する連続生産方式であってもよい。

【0047】

また、ポリウレタン樹脂発泡体の原料となるプレポリマーを反応容器に入れ、その後鎖延長剤を投入、攪拌後、所定の大きさの注型に流し込みブロックを作製し、そのブロックを鉋状、あるいはバンドソー状のスライサーを用いてスライスする方法、又は前述の注型の段階で、薄いシート状にしても良い。また、原料となる樹脂を溶解し、Tダイから押し出し成形して直接シート状のポリウレタン樹脂発泡体を得ても良い。

40

【0048】

研磨領域8の被研磨材と接触する研磨表面は、スラリーを保持・更新するための凹凸構造を有することが好ましい。発泡体からなる研磨領域は、研磨表面に多くの開口を有し、スラリーを保持・更新する働きを持っているが、研磨表面に凹凸構造を形成することにより、スラリーの保持と更新をさらに効率よく行うことができ、また被研磨材との吸着による被研磨材の破壊を防ぐことができる。凹凸構造は、スラリーを保持・更新する形状であれば特に限定されるものではなく、例えば、XY格子溝、同心円状溝、貫通孔、貫通していない穴、多角柱、円柱、螺旋状溝、偏心円状溝、放射状溝、及びこれらの溝を組み合わせたものが挙げられる。また、これらの凹凸構造は規則性のあるものが一般的であるが、

50

スラリーの保持・更新性を望ましいものにするため、ある範囲ごとに溝ピッチ、溝幅、溝深さ等を変化させることも可能である。

【0049】

研磨領域8の形状は特に制限されず、円形状であってもよく、長尺状であってもよい。研磨領域の大きさは使用する研磨装置に応じて適宜調整することができるが、円形状の場合には直径は30～150cm程度であり、長尺状の場合には長さ5～15m程度、幅60～250cm程度である。

【0050】

研磨領域8の厚みは特に限定されるものではないが、通常0.8～4mm程度であり、1.2～2.5mmであることが好ましい。

10

【0051】

研磨領域8に開口部A9を形成する手段は特に制限されるものではないが、例えば、切削工具でプレス又は研削する方法、炭酸レーザーなどによるレーザーを利用する方法、開口部Aの形状を備えた金型に原料を流し込んで硬化させて形成する方法などが挙げられる。なお、開口部Aの大きさは特に制限されない。

【0052】

開口部A9の平面形状は特に制限されず、例えば、円形、楕円形、正方形、長方形、及び多角形などの形状が挙げられる。また、開口部Aの断面形状は特に制限されないが、開口部A内に光透過領域を仮固定しやすくするために、研磨表面側から研磨裏面側に向かって細くなる形状にしてもよい。

20

【0053】

光透過領域10の形成材料は特に制限されないが、研磨を行っている状態で高精度の光学終点検知を可能とし、波長400～700nmの全範囲で光透過率が20%以上である材料を用いることが好ましく、さらに好ましくは光透過率が50%以上の材料である。そのような材料としては、例えば、ポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、フェノール樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、エポキシ樹脂、及びアクリル樹脂などの熱硬化性樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、セルロース系樹脂、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ハロゲン系樹脂（ポリ塩化ビニル、ポリテトラフルオロエチレン、ポリフッ化ビニリデンなど）、ポリスチレン、及びオレフィン系樹脂（ポリエチレン、ポリプロピレンなど）などの熱可塑性樹脂、ブタジエンゴムやイソブレンゴムなどのゴム、紫外線や電子線などの光により硬化する光硬化性樹脂、及び感光性樹脂などが挙げられる。これらの樹脂は単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

30

【0054】

光透過領域10に用いる材料は、研磨領域に用いる材料と比べて研削性が同じか大きいものが好ましい。特に、研磨中のドレッシング痕による光透過領域の光散乱を抑制できる耐摩耗性の高いポリウレタン樹脂が好ましい。

【0055】

光透過領域10の作製方法は特に制限されず、公知の方法により作製できる。例えば、ポリウレタン樹脂のブロックをバンドソー方式やカンナ方式のスライサーを用いて所定厚みにする方法や所定厚みのキャピティーを持った金型に樹脂を流し込み硬化させる方法や、コーティング技術やシート成形技術を用いた方法などが用いられる。

40

【0056】

光透過領域10の大きさは特に制限されるものではないが、研磨領域8の開口部A9と同様の大きさにすることが好ましい。光透過領域の平面形状は、開口部Aと同様の形状にすることが好ましい。光透過領域の断面形状は、開口部Aと同様の形状にすることが好ましく、また、開口部A内に光透過領域を仮固定しやすくするために、研磨表面側から研磨裏面側に向かって細くなる形状にしてもよい。

【0057】

光透過領域10の厚さは特に制限されるものではないが、研磨領域の厚みと同一厚さ、またはそれ以下にすることが好ましい。光透過領域が研磨領域より厚い場合には、研磨中

50

に突き出た部分により被研磨材を傷つける恐れがある。また、研磨の際にかかる応力により光透過領域が変形し、光学的に大きく歪むため研磨の光学終点検知精度が低下する恐れがある。一方、薄すぎる場合には耐久性が不十分になったり、光透過領域の上面に大きな凹部が生じて多量のスラリーが溜まり、光学終点検知精度が低下する恐れがある。

【 0 0 5 8 】

開口部 A 9 内に光透過領域 1 0 を設ける方法は特に制限されず、例えば、(1) 開口部 A 9 内に光透過領域 1 0 を嵌め込み、研磨領域 8 表面と光透過領域 1 0 表面とを再剥離性粘着テープで貼り合わせる方法、(2) 開口部 A 9 内に光透過領域形成材料を流し込み、硬化させて光透過領域 1 0 を形成する方法、などが挙げられる。

【 0 0 5 9 】

その後、研磨層 1 1 の片面にホットメルト接着剤を含む接着部材 X 1 2 を設ける。当該工程において、光透過領域 1 0 は接着部材 X 1 2 に貼り付けられる。

【 0 0 6 0 】

接着部材 X 1 2 としては、例えば、ホットメルト接着剤を含む接着剤層が挙げられる。接着剤層の厚みは 1 0 ~ 2 0 0 μm であることが好ましく、より好ましくは 2 5 ~ 1 2 5 μm である。

【 0 0 6 1 】

また、接着部材 X 1 2 として、基材の両面に前記接着剤層を有する両面テープを用いてもよい。基材により支持層側へのスラリーの浸透を防止し、支持層と接着剤層との間での剥離を防止することができる。

【 0 0 6 2 】

基材としては、例えば、ポリエチレンテレフタレートフィルム及びポリエチレンナフタレートフィルムなどのポリエステルフィルム；ポリエチレンフィルム及びポリプロピレンフィルムなどのポリオレフィンフィルム；ナイロンフィルムなどが挙げられる。これらのうち、水の透過を防ぐ性質に優れるポリエステルフィルムを用いることが好ましい。

【 0 0 6 3 】

基材の表面には、コロナ処理、プラズマ処理などの易接着処理を施してもよい。

【 0 0 6 4 】

基材の厚みは特に制限されないが、透明性、柔軟性及び剛性等の観点から 1 0 ~ 1 8 0 μm であることが好ましい。

【 0 0 6 5 】

両面テープを用いる場合、前記接着剤層の厚みは 1 0 ~ 2 0 0 μm であることが好ましく、より好ましくは 2 5 ~ 1 2 5 μm である。

【 0 0 6 6 】

ホットメルト接着剤は公知のものを特に制限なく使用できるが、ポリエステル系ホットメルト接着剤を用いることが好ましい。

【 0 0 6 7 】

ポリエステル系ホットメルト接着剤は、少なくともベースポリマーであるポリエステル樹脂と、架橋成分である 1 分子中にグリシジル基を 2 つ以上有するエポキシ樹脂とを含有するものであることが好ましい。

【 0 0 6 8 】

前記ポリエステル樹脂としては、酸成分及びポリオール成分の縮重合等により得られる公知のものをを用いることができるが、特に結晶性ポリエステル樹脂を用いることが好ましい。

【 0 0 6 9 】

酸成分としては、芳香族ジカルボン酸、脂肪族ジカルボン酸及び脂環族ジカルボン酸等が挙げられる。これらは、1 種のみ用いてもよく 2 種以上を併用してもよい。

【 0 0 7 0 】

芳香族ジカルボン酸の具体例としては、テレフタル酸、イソフタル酸、無水フタル酸、
- ナフタレンジカルボン酸、 - ナフタレンジカルボン酸、及びそのエステル形成体等

10

20

30

40

50

が挙げられる。

【 0 0 7 1 】

脂肪族ジカルボン酸の具体例としては、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸、ピメリン酸、スベリン酸、アゼライン酸、セバシン酸、ウンデシレン酸、ドデカン二酸、及びそのエステル形成体等が挙げられる。

【 0 0 7 2 】

脂環族ジカルボン酸の具体例としては、1, 4 - シクロヘキサンジカルボン酸、テトラヒドロ無水フタル酸、ヘキサヒドロ無水フタル酸等が挙げられる。

【 0 0 7 3 】

また、酸成分として、マレイン酸、フマル酸、ダイマー酸等の不飽和酸、トリメリット酸、ピロメリット酸等の多価カルボン酸等を併用してもよい。

10

【 0 0 7 4 】

ポリオール成分としては、脂肪族グリコール、脂環族グリコール等の2価アルコール及び多価アルコールが挙げられる。これらは、1種のみ用いてもよく2種以上を併用してもよい。

【 0 0 7 5 】

脂肪族グリコールの具体例としては、エチレングリコール、1, 2 - プロピレングリコール、1, 3 - プロピレングリコール、1, 3 - ブタンジオール、1, 4 - ブタンジオール、1, 5 - ペンタンジオール、1, 6 - ヘキサジオール、1, 8 - オクタンジオール、1, 9 - ノナンジオール、ネオペンチルグリコール、3 - メチルペンタンジオール、2, 2, 3 - トリメチルペンタンジオール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ジプロピレングリコール等が挙げられる。

20

【 0 0 7 6 】

脂環族グリコールの具体例としては、1, 4 - シクロヘキサンジメタノール、水添ビスフェノールA等が挙げられる。

【 0 0 7 7 】

多価アルコールとしては、グリセリン、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール等が挙げられる。

【 0 0 7 8 】

結晶性ポリエステル樹脂は、公知の方法により合成することができる。例えば、原料及び触媒を仕込み、生成物の融点以上の温度で加熱する溶融重合法、生成物の融点以下で重合する固相重合法、溶媒を使用する溶液重合法等があり、いずれの方法を採用してもよい。

30

【 0 0 7 9 】

結晶性ポリエステル樹脂の融点は100 ~ 200 であることが好ましい。融点が100 未満の場合は、研磨時の発熱によってホットメルト接着剤の接着力が低下し、200 を超える場合には、ホットメルト接着剤を溶融させる際の温度が高くなるため、積層研磨パッドに反りが生じて研磨特性に悪影響を与える傾向にある。

【 0 0 8 0 】

また、結晶性ポリエステル樹脂の数平均分子量は5000 ~ 50000 であることが好ましい。数平均分子量が5000 未満の場合は、ホットメルト接着剤の機械的特性が低下するため、十分な接着性及び耐久性が得られず、50000 を超える場合には、結晶性ポリエステル樹脂を合成する際にゲル化が生じる等の製造上の不具合が発生したり、ホットメルト接着剤としての性能が低下する傾向にある。

40

【 0 0 8 1 】

前記エポキシ樹脂としては、例えば、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、臭素化ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ビスフェノールAD型エポキシ樹脂、スチルベン型エポキシ樹脂、ピフェニル型エポキシ樹脂、ビスフェノールAノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、ジアミノジフェニルメタン型エポキシ樹脂、及びテトラキス(ヒドロキシフェニル)エタンベースなどのポリ

50

フェニルベースエポキシ樹脂、フルオレン含有エポキシ樹脂、トリグリシジルイソシアヌレート、複素芳香環（例えば、トリアジン環など）を含有するエポキシ樹脂などの芳香族エポキシ樹脂；脂肪族グリシジルエーテル型エポキシ樹脂、脂肪族グリシジルエステル型エポキシ樹脂、脂環族グリシジルエーテル型エポキシ樹脂、脂環族グリシジルエステル型エポキシ樹脂などの非芳香族エポキシ樹脂が挙げられる。これらは1種単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

【0082】

これらのうち、研磨時における研磨層11との接着性の観点から、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂を用いることが好ましい。

【0083】

前記エポキシ樹脂は、ベースポリマーであるポリエステル樹脂100重量部に対して、2～10重量部添加することが好ましく、より好ましくは3～7重量部である。

【0084】

ポリエステル系ホットメルト接着剤は、オレフィン系樹脂等の軟化剤、粘着付与剤、充填剤、安定剤、及びカップリング剤などの公知の添加剤を含有していてもよい。また、タルクなどの公知の無機フィラーも含有していてもよい。

【0085】

ポリエステル系ホットメルト接着剤は、少なくとも前記ポリエステル樹脂、及び前記エポキシ樹脂等を任意の方法により混合して調製する。例えば、単軸押出機、噛合い形同方向平行軸二軸押出機、噛合い形異方向平行軸二軸押出機、噛合い形異方向斜軸二軸押出機、非噛合い形二軸押出機、不完全噛合い形二軸押出機、コーナー形押出機、プラネタリギヤ形押出機、トランスファミックス押出機、ラム押出機、ローラ押出機等の押出成形機又はニーダー等により、各原料を混合して調製する。

【0086】

ポリエステル系ホットメルト接着剤の融点は、100～200であることが好ましい。

【0087】

また、ポリエステル系ホットメルト接着剤の比重は、1.1～1.3であることが好ましい。

【0088】

また、ポリエステル系ホットメルト接着剤のメルトフローインデックス(MI)は、150、荷重2.16kgの条件にて、16～26g/10minであることが好ましい。

【0089】

ポリエステル系ホットメルト接着剤は、ペレット形状、粉末状、シート状、フィルム状、溶媒に溶解させた溶液状等の任意の形態で用いることができる。

【0090】

研磨層11の片面にホットメルト接着剤を含む接着部材X12を設ける方法は特に制限されず、例えば、(1)ホットメルト接着剤を含む接着部材X12を研磨層11上に積層し、ヒーターによりホットメルト接着剤を加熱溶融又は軟化させ、その後、ホットメルト接着剤を硬化させる方法、(2)研磨層11上に加熱溶融したホットメルト接着剤を塗布し、その後、溶融したホットメルト接着剤を硬化させる方法、などが挙げられる。なお、研磨層11と接着部材X12とは仮接着されていてもよく、完全に接着されていてもよい。仮接着した場合は、後の工程で完全に接着させる。

【0091】

その後、接着部材X12の光透過領域10に対応する部分に剥離性保護部材13を設ける。剥離性保護部材13は、接着部材X12の光透過領域10に対応する部分を被覆できるものであれば特に制限されないが、耐熱性及び剥離性を有する樹脂シート（例えば、フッ素樹脂シート、シリコン樹脂シートなど）を用いることが好ましい。

【0092】

10

20

30

40

50

剥離性保護部材 1 3 の大きさは特に制限されないが、光透過領域 1 0 と同じ大きさ又は光透過領域 1 0 よりも小さいことが好ましい。

【 0 0 9 3 】

剥離性保護部材 1 3 の厚さは、1 5 0 μ m 以下であることが好ましい。厚さが 1 5 0 μ m を超えると、その後の工程で接着部材 X 1 2 に支持層 1 4 を貼り付ける際に剥離性保護部材 1 3 のエッジ部分で段差（空間）が生じて、当該部分における接着部材 X 1 2 と支持層 1 4 との密着性が低下する。

【 0 0 9 4 】

その後、剥離性保護部材 1 3 を設けた接着部材 X 1 2 に支持層 1 4 を貼り付ける。

【 0 0 9 5 】

支持層 1 4 は、研磨層 1 1 の特性を補うものである。支持層としては、研磨層より弾性率が低い層（クッション層）を用いてもよく、研磨層より弾性率が高い層（高弾性層）を用いてもよい。クッション層は、CMP において、トレードオフの関係にあるプラナリティとユニフォーミティの両者を両立させるために必要なものである。プラナリティとは、パターン形成時に発生する微小凹凸のある被研磨材を研磨した時のパターン部の平坦性をいい、ユニフォーミティとは、被研磨材全体の均一性をいう。研磨層の特性によって、プラナリティを改善し、クッション層の特性によってユニフォーミティを改善する。高弾性層は、CMP において、スクラッチの発生を抑制するために柔らかい研磨層を用いた場合に、積層研磨パッドの平坦化特性を向上させるために用いられる。また、高弾性層を用いることにより、被研磨材のエッジ部の削り過ぎを抑制することが可能である。

【 0 0 9 6 】

前記クッション層としては、例えば、ポリエステル不織布、ナイロン不織布、及びアクリル不織布などの繊維不織布；ポリウレタンを含浸したポリエステル不織布のような樹脂含浸不織布；ポリウレタンフォーム及びポリエチレンフォームなどの高分子樹脂発泡体；ブタジエンゴム及びイソprene ゴムなどのゴム性樹脂；感光性樹脂などが挙げられる。

【 0 0 9 7 】

前記高弾性層としては、例えば、ポリエチレンテレフタレートフィルム、及びポリエチレンナフタレートフィルムなどのポリエステルフィルム；ポリエチレンフィルム、及びポリプロピレンフィルムなどのポリオレフィンフィルム；ナイロンフィルムなどが挙げられる。

【 0 0 9 8 】

接着部材 X 1 2 に支持層 1 4 を貼り付ける方法は特に制限されず、例えば、接着部材 X 1 2 と支持層 1 4 とを積層し、ヒーターにより接着部材 X 1 2 のホットメルト接着剤を加熱溶解させ、その後、溶解したホットメルト接着剤を硬化させる方法が挙げられる。ホットメルト接着剤を加熱溶解させた後、プレスして支持層を溶解したホットメルト接着剤に密着させてもよい。研磨層 1 1 と接着部材 X 1 2 とを仮接着した場合には、当該工程において研磨層 1 1 と接着部材 X 1 2 とを完全に接着させる。

【 0 0 9 9 】

また、支持層 1 4 の片面に、積層研磨パッドを研磨定盤に貼り付けるための粘着部材 1 5（例えば、粘着剤層、両面テープなど）を設けてもよい。

【 0 1 0 0 】

その後、光透過領域 1 0 に対応する部分の支持層 1 4 を除去し、さらに剥離性保護部材 1 3 を除去して、光を透過させるための開口部 B 1 6 を形成して積層研磨パッド 1 を作製する。粘着部材 1 5 を設けた場合には、光透過領域 1 0 に対応する部分の粘着部材 1 5 も除去する。

【 0 1 0 1 】

支持層 1 4（及び粘着部材 1 5）を除去する方法は特に制限されず、例えば、刃物等を用いて切断除去する方法、レーザー加工により除去する方法などが挙げられる。

【 0 1 0 2 】

本発明の製造方法では、剥離性保護部材 1 3 を用いて光透過領域の下面側に設けられる

10

20

30

40

50

接着部材 X 1 2 の光透過領域 1 0 に対応する部分を保護しているため、支持層 1 4 (及び粘着部材 1 5) を除去する際に当該部分に傷が付いたり異物が付着することがない。そのため、光学的検知精度の低下を効果的に防止することができる。

【0103】

一方、別の本発明の積層研磨パッドの製造方法を図 3 を参照しながら説明する。なお、前記積層研磨パッドの製造方法と重複する内容については省略する。

【0104】

まず、研磨領域 8 の開口部 A 9 内に光透過領域 1 0 を設けて研磨層 1 1 を作製する。

【0105】

その後、研磨層 1 1 と中間層 1 7 とを、ホットメルト接着剤を含む接着部材 X 1 2 を用いて貼り合わせる。

【0106】

中間層 1 7 は、支持層側へのスラリーの浸透を防止し、支持層 1 4 と接着部材 Y 1 8 との間での剥離を防止するために設けられる。

【0107】

中間層 1 7 としては、例えば、ポリエチレンテレフタレートフィルム及びポリエチレンナフタレートフィルムなどのポリエステルフィルム；ポリエチレンフィルム及びポリプロピレンフィルムなどのポリオレフィンフィルム；ナイロンフィルムなどが挙げられる。これらのうち、水の透過を防ぐ性質に優れるポリエステルフィルムを用いることが好ましい。

【0108】

研磨層 1 1 と中間層 1 7 とを、ホットメルト接着剤を含む接着部材 X 1 2 を用いて貼り合わせる方法は特に制限されず、例えば、(1) ホットメルト接着剤を含む接着部材 X 1 2 を中間層 1 7 (又は研磨層 1 1) 上に積層し、ヒーターによりホットメルト接着剤を加熱溶解させ、その後、溶解した接着剤上に研磨層 1 1 (又は中間層 1 7) を積層し、そして溶解した接着剤を硬化させる方法、(2) 中間層 1 7 (又は研磨層 1 1) 上に加熱溶解したホットメルト接着剤を塗布し、その後、溶解した接着剤上に研磨層 1 1 (又は中間層 1 7) を積層し、そして溶解した接着剤を硬化させる方法、(3) 中間層 1 7、ホットメルト接着剤を含む接着部材 X 1 2、及び研磨層 1 1 を積層し、得られた積層体を加熱してホットメルト接着剤を溶解させ、その後、溶解した接着剤を硬化させる方法、などが挙げられる。各部材を積層した後にプレスして密着させてもよい。積層研磨パッドの熱による変形を防止する観点から、(1) 又は (2) の方法が好ましい。

【0109】

その後、中間層 1 7 に接着部材 Y 1 8 を設ける。接着部材 Y 1 8 は、一般的に用いられる接着剤層又は両面テープであってもよく、前記ホットメルト接着剤を含む接着部材であってもよい。

【0110】

その後、接着部材 Y 1 8 の光透過領域 1 0 に対応する部分に剥離性保護部材 1 3 を設ける。

【0111】

その後、剥離性保護部材 1 3 を設けた接着部材 Y 1 8 に支持層 1 4 を貼り付ける。また、支持層 1 4 の片面に、積層研磨パッドを研磨定盤に貼り付けるための粘着部材 1 5 (例えば、粘着剤層、両面テープなど) を設けてもよい。

【0112】

その後、光透過領域 1 0 に対応する部分の支持層 1 4 を除去し、さらに剥離性保護部材 1 3 を除去して、光を透過させるための開口部 B 1 6 を形成して積層研磨パッド 1 を作製する。粘着部材 1 5 を設けた場合には、光透過領域 1 0 に対応する部分の粘着部材 1 5 も除去する。

【0113】

さらに、別の本発明の積層研磨パッドの製造方法を図 4 を参照しながら説明する。なお

10

20

30

40

50

、前記積層研磨パッドの製造方法と重複する内容については省略する。

【0114】

まず、研磨領域8の開口部A9内に光透過領域10を設けて研磨層11を作製する。

【0115】

その後、研磨層11と中間層17とを、ホットメルト接着剤を含む接着部材X12を用いて貼り合わせる。

【0116】

その後、中間層17の光透過領域10に対応する部分に剥離性保護部材13を設ける。

【0117】

その後、剥離性保護部材13を設けた中間層17に接着部材Y18を設ける。

10

【0118】

その後、接着部材Y18に支持層14を貼り付ける。また、支持層14の片面に、粘着部材15を設けてもよい。

【0119】

その後、光透過領域10に対応する部分の接着部材Y18及び支持層14を除去し、さらに剥離性保護部材13を除去して、光を透過させるための開口部B16を形成して積層研磨パッド1を作製する。粘着部材15を設けた場合には、光透過領域10に対応する部分の粘着部材15も除去する。

【0120】

本発明の積層研磨パッド1は、長時間の研磨により高温になる場合であっても研磨層11と支持層14又は中間層17との間で剥離しにくく、かつ光学的検知精度に優れるものである。

20

【0121】

半導体デバイスは、前記積層研磨パッドを用いて半導体ウエハの表面を研磨する工程を経て製造される。半導体ウエハとは、一般にシリコンウエハ上に配線金属及び酸化膜を積層したものである。半導体ウエハの研磨方法、研磨装置は特に制限されず、例えば、図1に示すように積層研磨パッド1を支持する研磨定盤2と、半導体ウエハ4を支持する支持台(ポリシングヘッド)5とウエハへの均一加圧を行うためのパッキング材と、研磨剤3の供給機構を備えた研磨装置などを用いて行われる。積層研磨パッド1は、例えば、両面テープ等の粘着部材で貼り付けることにより、研磨定盤2に装着される。研磨定盤2と支持台5とは、それぞれに支持された積層研磨パッド1と半導体ウエハ4が対向するように配置され、それぞれに回転軸6、7を備えている。また、支持台5側には、半導体ウエハ4を積層研磨パッド1に押し付けるための加圧機構が設けてある。研磨に際しては、研磨定盤2と支持台5とを回転させつつ半導体ウエハ4を積層研磨パッド1に押し付け、スラリーを供給しながら研磨を行う。スラリーの流量、研磨荷重、研磨定盤回転数、及びウエハ回転数は特に制限されず、適宜調整して行う。

30

【0122】

これにより半導体ウエハ4の表面の突出した部分が除去されて平坦状に研磨される。その後、ダイシング、ボンディング、パッケージング等することにより半導体デバイスが製造される。半導体デバイスは、演算処理装置やメモリー等に用いられる。

40

【実施例】

【0123】

以下、本発明を実施例を挙げて説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

【0124】

[測定、評価方法]

(融点の測定)

ポリエステル系ホットメルト接着剤の融点は、TOLEDO DSC822(METTLER社製)を用い、昇温速度20 / minにて測定した。

【0125】

50

(比重の測定)

J I S Z 8 8 0 7 - 1 9 7 6 に準拠して行った。ポリエステル系ホットメルト接着剤からなる接着剤層を 4 c m × 8 . 5 c m の短冊状(厚み:任意)に切り出したものを比重測定用試料とし、温度 2 3 ± 2 、湿度 5 0 % ± 5 % の環境で 1 6 時間静置した。測定には比重計(ザルトリウス社製)を用い、比重を測定した。

【 0 1 2 6 】

(メルトフローインデックス(MI)の測定)

A S T M - D - 1 2 3 8 に準じて 1 5 0 、 2 . 1 6 k g の条件で、ポリエステル系ホットメルト接着剤のメルトフローインデックスを測定した。

【 0 1 2 7 】

(せん断応力の測定)

作製した積層研磨パッドから 2 5 m m × 2 5 m m のサンプルを 3 枚切り取り、各サンプルの研磨層と支持層を引張り速度 3 0 0 m m / m i n で引張り、この時のせん断応力(N / 2 5 m m) を測定した。サンプル 3 枚の平均値を表 1 に示す。また、その時のサンプルの剥離状態を確認した。また、作製した積層研磨パッドを用いて下記条件で 6 0 時間研磨した後に、上記と同様の方法でせん断応力の測定を行い、剥離状態を確認した。

【 0 1 2 8 】

(60時間研磨後の積層研磨パッドの状態の評価)

研磨装置として S P P 6 0 0 S (岡本工作機械社製)を用い、作製した積層研磨パッドを用いて、8 インチのシリコンウエハ上にタングステン膜を 1 0 0 0 0 製膜したウエハを 1 枚につき 6 0 秒研磨し、ウエハを交換しつつ 6 0 時間研磨を行った。その後、積層研磨パッドの層間の接着状態、光透過領域の裏面側の状態を目視により観察した。

なお、研磨条件としては、W 2 0 0 0 (キャボット社製)を超純水で 2 倍に希釈した希釈液に過酸化水素水を 2 重量%添加したスラリーを研磨中に流量 1 5 0 m l / m i n で添加し、研磨荷重 5 p s i 、研磨定盤回転数 1 2 0 r p m 、及びウエハ回転数 1 2 0 r p m とした。また、研磨前に、ドレッサー(旭ダイヤ社製、M 1 0 0 タイプ)を用いて研磨パッド表面を 2 0 秒間ドレス処理した。ドレス条件は、ドレス荷重 1 0 g / c m ²、研磨定盤回転数 3 0 r p m 、及びドレッサー回転数 1 5 r p m とした。

【 0 1 2 9 】

実施例 1

〔光透過領域の作製〕

アジピン酸とヘキサンジオールとエチレングリコールからなるポリエステルポリオール(数平均分子量 2 4 0 0) 1 2 8 重量部、及び 1 , 4 - ブタンジオール 3 0 重量部を混合し、7 0 に温調した。この混合液に、予め 7 0 に温調した 4 , 4 ' - ジフェニルメタンジイソシアネート 1 0 0 重量部を加え、約 1 分間攪拌した。そして、1 0 0 に保温した容器中に該混合液を流し込み、1 0 0 で 8 時間ポストキュアを行ってポリウレタン樹脂を作製した。作製したポリウレタン樹脂を用い、インジェクション成型にて光透過領域(5 6 m m × 2 0 m m 、厚さ 1 . 2 5 m m) を作製した。

【 0 1 3 0 】

〔研磨領域の作製〕

反応容器内に、ポリエーテル系プレポリマー(ユニロイヤル社製、アジブレン L - 3 2 5 、N C O 濃度: 2 . 2 2 m e q / g) 1 0 0 重量部、及びシリコン系界面活性剤(東レダウコーニングシリコン社製、S H - 1 9 2) 3 重量部を混合し、温度を 8 0 に調整した。攪拌翼を用いて、回転数 9 0 0 r p m で反応系内に気泡を取り込むように約 4 分間激しく攪拌を行った。そこへ予め 1 2 0 で溶融した 4 , 4 ' - メチレンビス(o - クロロアニリン)(イハラケミカル社製、イハラキュアミン M T) 2 6 重量部を添加した。その後、約 1 分間攪拌を続けてパン型のオープンモールドへ反応溶液を流し込んだ。この反応溶液の流動性がなくなった時点でオープン内に入れ、1 1 0 で 6 時間ポストキュアを行い、ポリウレタン発泡体ブロックを得た。このポリウレタン発泡体ブロックをバンドソータイプのスライサー(フェッケン社製)を用いてスライスし、ポリウレタン発泡体シー

10

20

30

40

50

ト（比重：0.86、D硬度：52度）を得た。次にこのシートをバフ機（アミテック社製）を使用して、所定の厚さに表面バフをし、厚み精度を整えたシートとした（シート厚み：1.27mm）。このバフ処理をしたシートの表面に、溝加工機（東邦鋼機社製）を用いて同心円状の溝加工（溝幅：0.25mm、溝深さ：0.45mm、溝ピッチ：1.5mm）を行った。このシートを直径60cmの大きさに打ち抜き、次に、打ち抜いたシートの中心から約12cmの位置に開口部A（56mm×20mm）を形成して研磨領域を作製した。

【0131】

〔積層研磨パッドの作製〕

図2に示す方法で積層研磨パッドを作製した。まず、研磨領域の開口部A内に光透過領域を嵌め込んで仮固定して研磨層を作製した。次に、研磨層と剥離性PETシートとの間に、結晶性ポリエステル樹脂（東洋紡績（株）社製、バイロンGM420）100重量部、及び1分子中にグリシジル基を2つ以上有するo-クレゾールノボラック型エポキシ樹脂（日本化薬（株）社製、EOCN4400）5重量部を含むポリエステル系ホットメルト接着剤からなる接着剤層（厚み50μm）を積層し、赤外ヒーターを用いて接着剤層を100に加熱して研磨層と接着剤層とを仮接着した。そして、剥離性PETシートを剥離した。なお、使用したポリエステル系ホットメルト接着剤の融点は142、比重は1.22、メルトフローインデックスは21g/10minであった。

その後、接着剤層の光透過領域に対応する部分に剥離性保護部材（フッ素樹脂シート、55mm×18mm、厚さ：100μm）を貼り付けた。その後、赤外ヒーターを用いて接着剤層を150に加熱してポリエステル系ホットメルト接着剤を熔融させ、熔融した接着剤上にラミネート機を用いて発泡ウレタンからなる支持層（日本発条社製、ニッパレイEXT）を積層し、研磨層、熔融した接着剤、及び支持層を圧着した。その後、熔融した接着剤を硬化させて、研磨層と支持層とを接着剤層を介して貼り合わせると共に、光透過領域を接着剤層に貼り付けて完全に固定した。その後、研磨層の大きさに合わせて支持層を裁断した。

そして、前記支持層にラミネート機を使用して感圧式両面テープ（3M社製、442JA）を貼り合わせ、光透過領域に対応する部分の支持層及び感圧式両面テープを切断除去し、さらに剥離性保護部材を除去することにより開口部Bを形成して積層研磨パッドを作製した。

【0132】

実施例2

〔積層研磨パッドの作製〕

図3に示す方法で積層研磨パッドを作製した。まず、実施例1と同様の方法で研磨層を作製した。次に、PETシートからなる中間層上に、結晶性ポリエステル樹脂（東洋紡績（株）社製、バイロンGM420）100重量部、及び1分子中にグリシジル基を2つ以上有するo-クレゾールノボラック型エポキシ樹脂（日本化薬（株）社製、EOCN4400）5重量部を含むポリエステル系ホットメルト接着剤からなる接着剤層（厚み50μm）を積層し、赤外ヒーターを用いて接着剤層を150に加熱して熔融させた。そして、熔融した接着剤上にラミネート機を用いて前記研磨層を積層して圧着した。その後、熔融した接着剤を硬化させて、研磨層と中間層とを接着剤層を介して貼り合わせると共に、光透過領域を接着剤層に貼り付けて完全に固定した。その後、研磨層の大きさに合わせて中間層を裁断した。

その後、前記中間層に、ラミネート機を使用して感圧式両面テープ（3M社製、442JA）を貼り付け、当該感圧式両面テープの光透過領域に対応する部分に剥離性保護部材（フッ素樹脂シート、55mm×18mm、厚さ：100μm）を貼り付けた。

その後、前記感圧式両面テープに、ラミネート機を用いて発泡ウレタンからなる支持層（日本発条社製、ニッパレイEXT）を貼り付けた。その後、前記支持層に別の感圧式両面テープ（3M社製、442JA）を貼り付けた。

そして、光透過領域に対応する部分の支持層及び感圧式両面テープを切断除去し、さら

10

20

30

40

50

に剥離性保護部材を除去することにより開口部 B を形成して積層研磨パッドを作製した。

【 0 1 3 3 】

比較例 1

〔積層研磨パッドの作製〕

まず、研磨領域の開口部 A 内に光透過領域を嵌め込んで仮固定して研磨層を作製した。次に、研磨層に感圧式両面テープ（積水化学工業社製、ダブルタックテープ）を貼り合わせた。その後、前記感圧式両面テープの光透過領域に対応する部分に剥離性保護部材（フッ素樹脂シート、55mm×18mm、厚さ：100μm）を貼り付け、さらにラミネート機を用いて前記感圧式両面テープに発泡ウレタンからなる支持層（日本発条社製、ニッパレイ E X T）を貼り付けた。その後、研磨層の大きさに合わせて支持層を裁断した。

そして、前記支持層にラミネート機を使用して感圧式両面テープ（3M社製、442JA）を貼り合わせ、光透過領域に対応する部分の支持層及び感圧式両面テープ（442JA）を切断除去し、さらに剥離性保護部材を除去することにより開口部 B を形成して積層研磨パッドを作製した。

【 0 1 3 4 】

【表 1】

		実施例1	実施例2	比較例1
60時間研磨後の積層研磨パッドの層間の接着状態		浮きなし	浮きなし	浮きあり
60時間研磨後の光透過領域の裏面側の状態		曇りなし	曇りなし	水滴による曇りあり
せん断応力(N/25mm ²)	初期	1090	1160	650
		材料破壊	材料破壊	界面剥離
	60時間後	1020	1080	370
		材料破壊	材料破壊	界面剥離

【産業上の利用可能性】

【 0 1 3 5 】

本発明の積層研磨パッドはレンズ、反射ミラー等の光学材料やシリコンウエハ、ハードディスク用のガラス基板、アルミ基板、及び一般的な金属研磨加工等の高度の表面平坦性を要求される材料の平坦化加工を安定、かつ高い研磨効率で行うことができる。本発明の積層研磨パッドは、特にシリコンウエハ並びにその上に酸化物層、金属層等が形成されたデバイスを、さらにこれらの酸化物層や金属層を積層・形成する前に平坦化する工程に好適に使用できる。

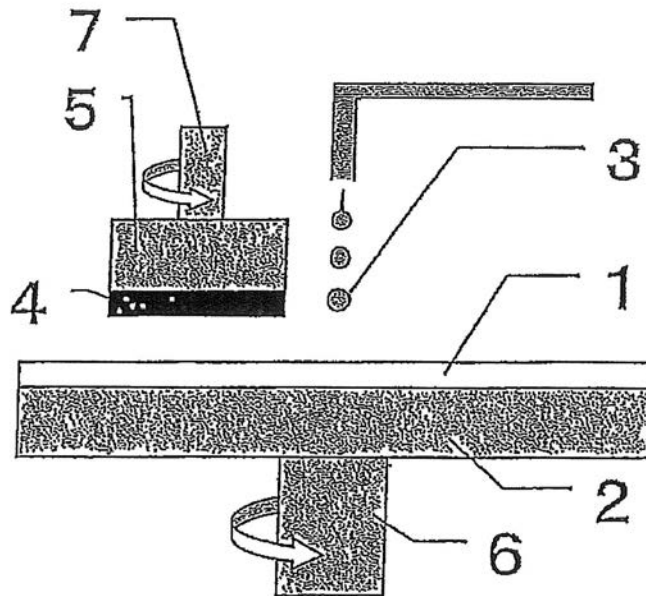
【符号の説明】

【 0 1 3 6 】

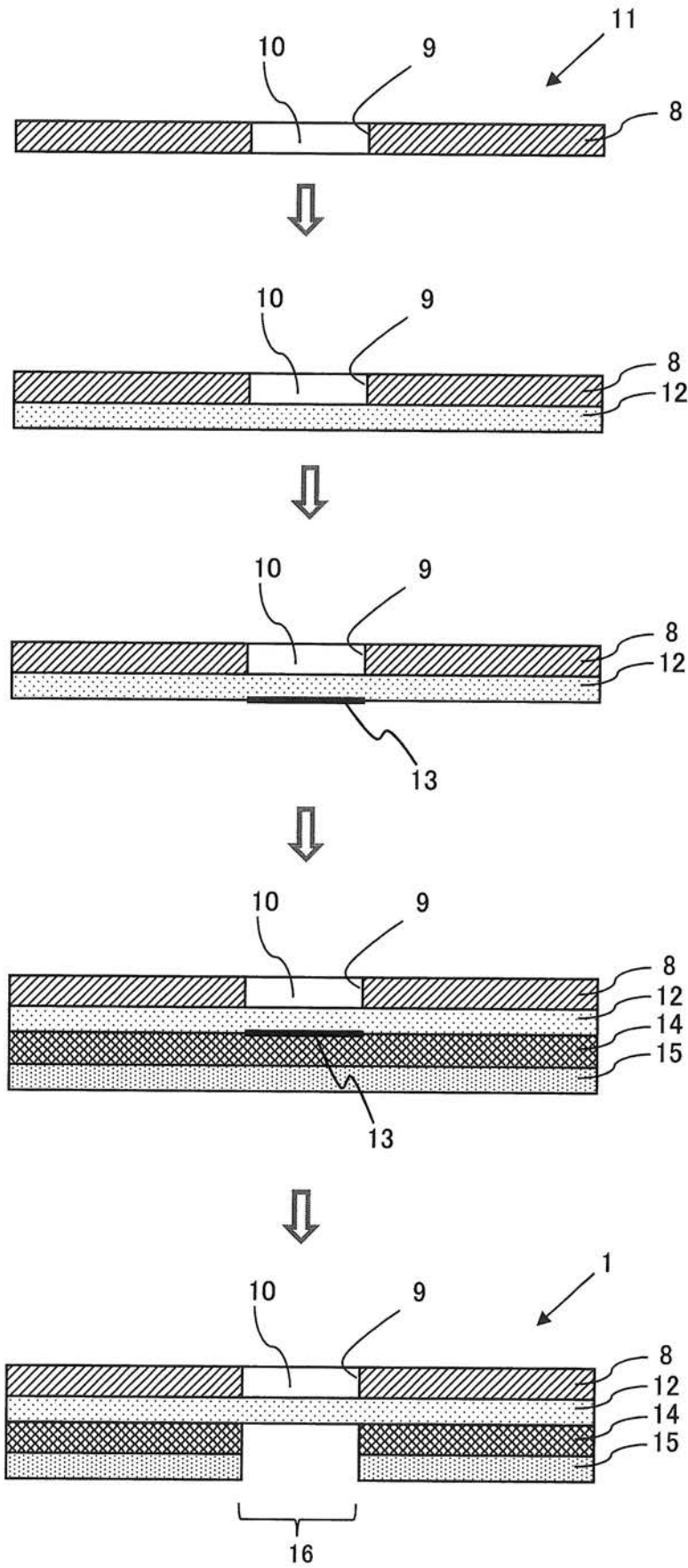
- 1：積層研磨パッド
- 2：研磨定盤
- 3：研磨剤（スラリー）
- 4：被研磨材（半導体ウエハ）
- 5：支持台（ポリシングヘッド）
- 6、7：回転軸
- 8：研磨領域
- 9：開口部 A
- 10：光透過領域
- 11：研磨層
- 12：接着部材 X
- 13：剥離性保護部材
- 14：支持層
- 15：粘着部材

- 16 : 開口部 B
- 17 : 中間層
- 18 : 接着部材 Y

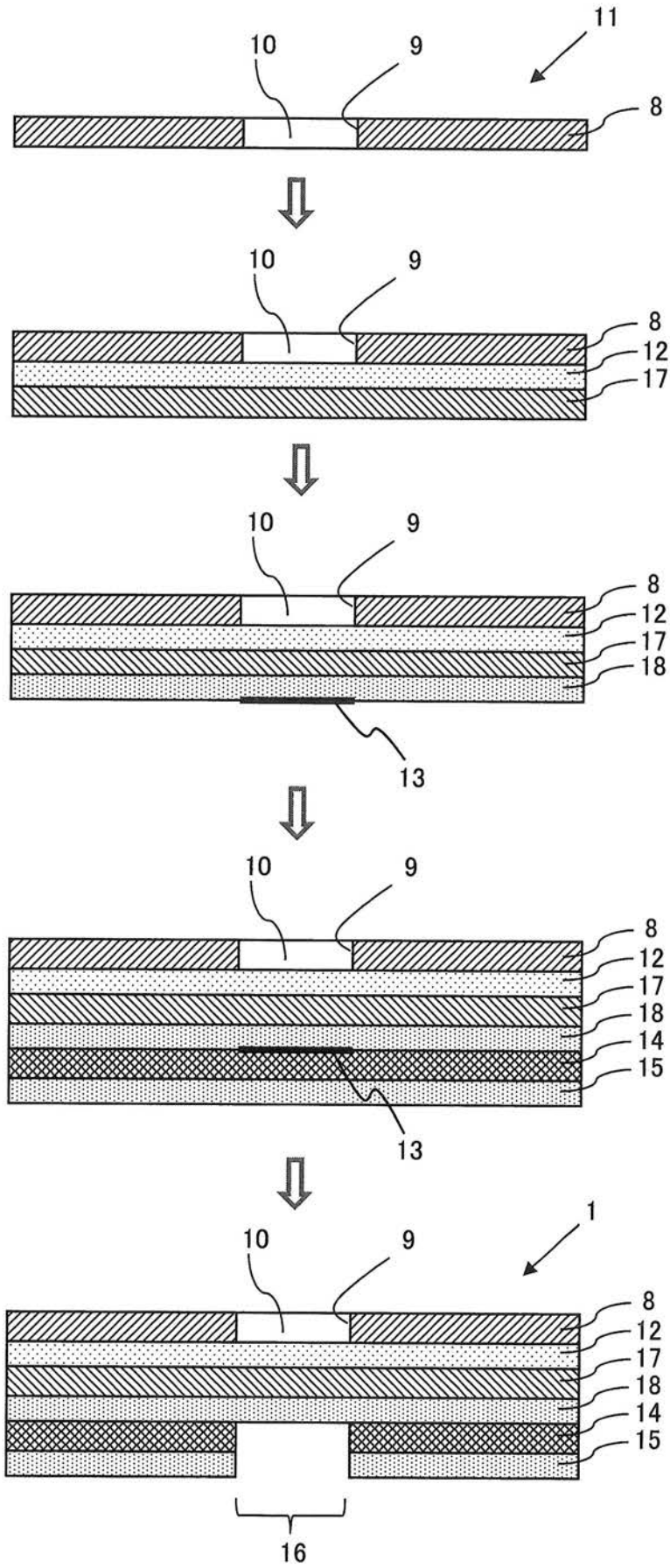
【図1】



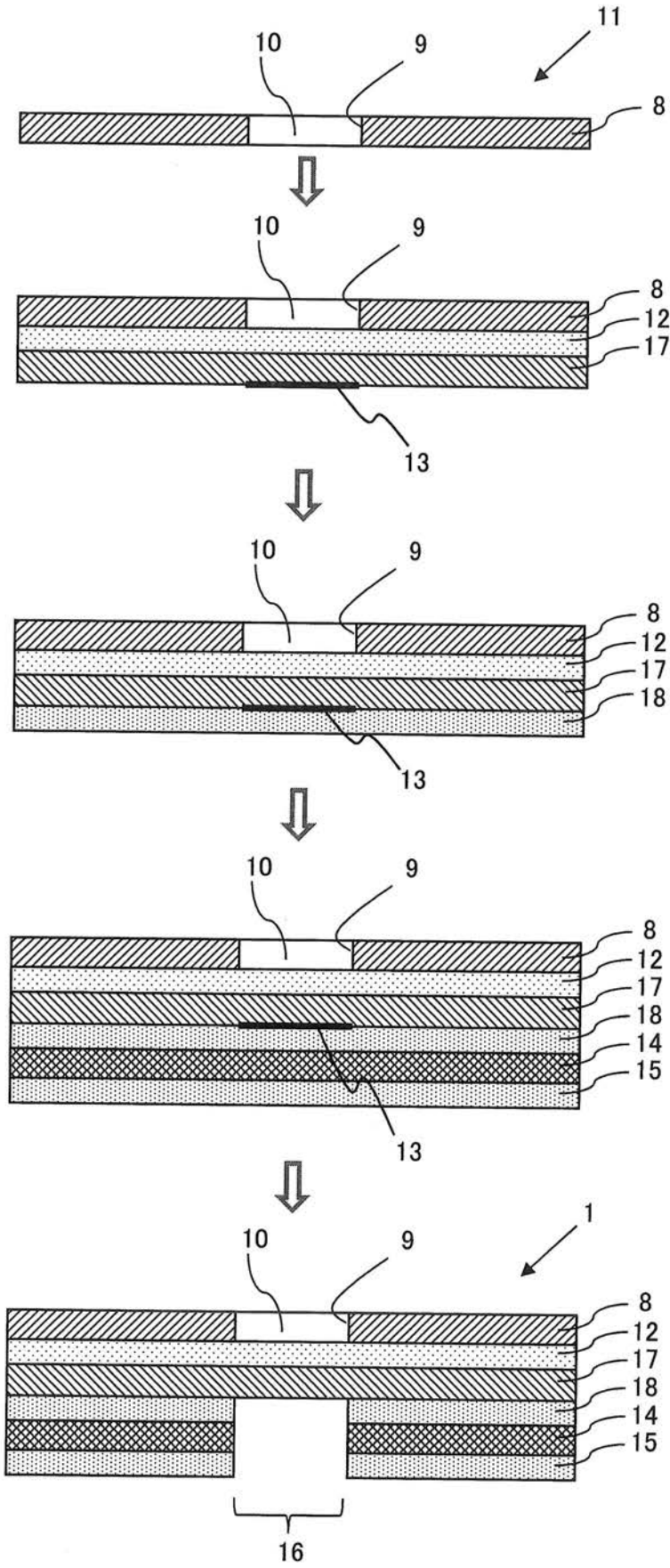
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2011-228358(JP,A)
特開2008-53376(JP,A)
特開2007-276009(JP,A)
特開2006-187838(JP,A)
特開2004-319584(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/304
B24B 37/013
B24B 37/11