



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I779091 B

(45) 公告日：中華民國 111 (2022) 年 10 月 01 日

(21) 申請案號：107131722 (22) 申請日：中華民國 107 (2018) 年 09 月 10 日

(51) Int. Cl. : **B22F7/04 (2006.01)** **B22F3/12 (2006.01)**
B22F1/02 (2006.01) **H01L21/683 (2006.01)**
H01B1/02 (2006.01) **B32B18/00 (2006.01)**
G06K19/00 (2006.01)

(30) 優先權：2017/09/15 日本 2017-177833

(71) 申請人：日商琳得科股份有限公司 (日本) LINTEC CORPORATION (JP)
日本

(72) 發明人：市川功 ICHIKAWA, ISAO (JP) ; 中山秀一 NAKAYAMA, HIDEKAZU (JP)

(74) 代理人：張耀暉

(56) 參考文獻：

TW	201435036A	CN	102763223A
JP	2005-55975A	JP	2017-69557A

審查人員：吳建裕

申請專利範圍項數：5 項 圖式數：5 共 57 頁

(54) 名稱

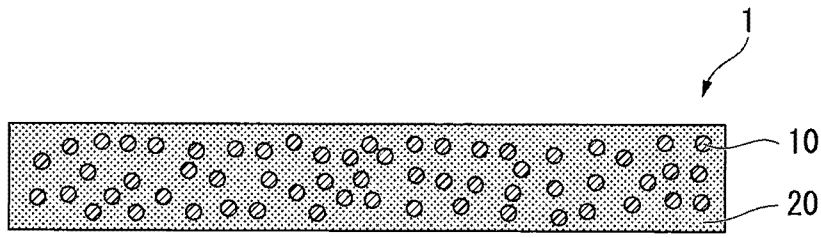
膜狀燒製材料以及具支撐片的膜狀燒製材料

(57) 摘要

一種膜狀燒製材料 1，含有燒結性金屬粒子 10 以及黏合劑成分 20；燒結性金屬粒子 10 之含量為 15 質量%至 98 質量%，黏合劑成分 20 之含量為 2 質量%至 50 質量%，以溫度 350°C、壓力 10MPa 之條件加壓燒製 3 分鐘時之平面方向之收縮率相對於燒製前為 10%以下，體積收縮率相對於燒製前為 15%至 90%，在膜狀燒製材料與受黏著體呈接觸之狀態下，以溫度 350°C、壓力 10MPa 之條件加壓燒製 3 分鐘時之膜狀燒製材料與受黏著體之接觸率相對於受黏著體之接觸面積為 90% 以上。

The present application provides a film-shaped calcination material 1 including a sintering metallic particle 10 and a binder component 20, wherein the amount of the sintering metallic particle 10 is 15 to 98 % by mass; the amount of the binder component 20 is 2 to 50 % by mass; when the film-shaped calcination material 1 is subjected to a pressure and heated for 3 minutes at a temperature of 350 °C and a pressure of 10 MPa, the shrinkage ratio in a planar direction is 10 % or less before the film-shaped calcination material 1 is heated and the volume shrinkage ratio is 15 to 90 % before the film-shaped calcination material 1 is heated; and the contact ratio with an adherend is 90 % or more when the film-shaped calcination material 1 is subjected to a pressure and heated for 3 minutes at a temperature of 350 °C and a pressure of 10 MPa while the film-shaped calcination material 1 contacts the adherend.

指定代表圖：



符號簡單說明：

1 . . . 膜狀燒製材料

10 . . . 燒結性金屬
粒子

20 . . . 黏合劑成分

圖 1

I779091

發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：

【發明名稱】

膜狀燒製材料以及具支撐片的膜狀燒製材料

FILM-SHAPED CALCINATION MATERIAL AND
FILM-SHAPED CALCINATION MATERIAL WITH
SUPPORTING SHEET

【中文】

一種膜狀燒製材料 1，含有燒結性金屬粒子 10 以及黏合劑成分 20；燒結性金屬粒子 10 之含量為 15 質量%至 98 質量%，黏合劑成分 20 之含量為 2 質量%至 50 質量%，以溫度 350℃、壓力 10MPa 之條件加壓燒製 3 分鐘時之平面方向之收縮率相對於燒製前為 10%以下，體積收縮率相對於燒製前為 15%至 90%，在膜狀燒製材料與受黏著體呈接觸之狀態下，以溫度 350℃、壓力 10MPa 之條件加壓燒製 3 分鐘時之膜狀燒製材料與受黏著體之接觸率相對於受黏著體之接觸面積為 90%以上。

【英文】

The present application provides a film-shaped calcination material 1 including a sintering metallic particle 10 and a binder component 20, wherein the amount of the sintering metallic particle 10 is 15 to 98 % by mass; the amount of the binder component 20 is 2 to 50 % by mass; when the film-shaped calcination material 1 is subjected

to a pressure and heated for 3 minutes at a temperature of 350 °C and a pressure of 10 MPa, the shrinkage ratio in a planar direction is 10 % or less before the film-shaped calcination material 1 is heated and the volume shrinkage ratio is 15 to 90 % before the film-shaped calcination material 1 is heated; and the contact ratio with an adherend is 90 % or more when the film-shaped calcination material 1 is subjected to a pressure and heated for 3 minutes at a temperature of 350 °C and a pressure of 10 MPa while the film-shaped calcination material 1 contacts the adherend.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 1。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 1 膜狀燒製材料
- 10 燒結性金屬粒子
- 20 黏合劑成分

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無。

發明專利說明書

【發明名稱】

膜狀燒製材料以及具支撐片的膜狀燒製材料

FILM-SHAPED CALCINATION MATERIAL AND
FILM-SHAPED CALCINATION MATERIAL WITH SUPPORTING
SHEET

【技術領域】

[0001]

本發明係關於一種膜狀燒製材料以及具支撐片的膜狀燒製材料。

本申請案係基於 2017 年 9 月 15 日於日本提出申請之特願 2017-177833 號而主張優先權，將該日本申請案之內容援引於本說明書。

【先前技術】

[0002]

近年來，伴隨汽車、空調、電腦等之高電壓、高電流化，搭載在上面之電力用半導體元件(功率器件)之需求變高。電力用半導體元件基於在高電壓、高電流下使用之特徵，故自半導體元件產生熱容易成為問題。

以往，由於從半導體元件所產生之熱的散熱，故有時會在半導體元件之周圍安裝散熱座(heat sink)。但是，若於散熱座與

半導體元件之間之接合部的熱傳導性不良，將會妨礙有效率的散熱。

[0003]

作為熱傳導性優異之接合材料，例如於專利文獻 1 揭示有一種糊狀金屬微粒子組成物，係特定之熱燒結性金屬粒子、特定之高分子分散劑、特定之揮發性分散媒經混合所得。若將該組成物加以燒結，則會成為熱傳導性優異之固體狀金屬。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[0004]

專利文獻 1：日本特開 2014-111800 號公報。

【發明內容】

(發明所欲解決之課題)

[0005]

但是，若如專利文獻 1 般燒製材料為糊狀之情況，將難以使得所塗布之糊厚度均勻化，有缺乏厚度穩定性之趨勢。

另一方面，燒製材料係例如使用於半導體晶圓經切割而單片化之晶片與基板之燒結接合。通常，晶片與基板係在由燒製前之燒製材料所暫時固定之狀態下被搬運。因此，若燒製材料之黏著力不充分，則燒製前之搬運時晶片可能會偏移。此外，若將燒製材料加以燒結會發生收縮，晶片與基板

之接著性可能會降低。其結果，燒製後晶片可能會從基板剝落，作為元件之長期使用會變得困難。

[0006]

本發明係鑑於上述情事所產出，目的在於提供一種膜狀燒製材料，於厚度穩定性方面優異，當使用於基板與晶片之接合時，不易發生燒製前之晶片偏移、燒製後之晶片剝落。此外，本發明之目的在於提供一種具備該膜狀燒製材料之具支撐片的膜狀燒製材料。

(解決課題之手段)

[0007]

本發明具有以下之態樣。

〔1〕一種膜狀燒製材料，含有燒結性金屬粒子以及黏合劑成分，燒結性金屬粒子之含量為 15 質量%至 98 質量%，黏合劑成分之含量為 2 質量%至 50 質量%，以溫度 350°C、壓力 10MPa 之條件加壓燒製 3 分鐘時之平面方向之收縮率相對於燒製前為 10%以下，體積收縮率相對於燒製前為 15%至 90%，在膜狀燒製材料與受黏著體呈接觸之狀態下，以溫度 350°C、壓力 10MPa 之條件加壓燒製 3 分鐘時之膜狀燒製材料與受黏著體之接觸率相對於受黏著體之接觸面積為 90%以上。

〔2〕如〔1〕所記載之膜狀燒製材料，其中至少一側之表面算術平均粗度(Ra)為 0.5 μ m 以下。

〔3〕如〔1〕或〔2〕所記載之膜狀燒製材料，其中燒製前之膜狀燒製材料對矽晶圓之黏著力為 0.2mN/25mm 以上。

〔4〕一種具支撐片的膜狀燒製材料，係具備有：如〔1〕至〔3〕中任一項所記載之膜狀燒製材料、以及設置於前述膜狀燒製材料之至少一側的支撐片。

〔5〕如〔4〕所記載之具支撐片的膜狀燒製材料，其中前述支撐片係基材膜上設有黏著劑層而成，於前述黏著劑層上設有前述膜狀燒製材料。

(發明效果)

[0008]

依據本發明，可提供一種膜狀燒製材料，於厚度穩定性方面優異，當使用於基板與晶片之接合時，不易發生燒製前之晶片偏移、燒製後之晶片剝落。此外，可提供一種具支撐片的膜狀燒製材料，係具備該膜狀燒製材料，用於半導體元件等晶片之燒結接合。

【圖式簡單說明】

[0009]

圖 1 係示意顯示本發明之一實施形態之膜狀燒製材料之剖面圖。

圖 2 係示意顯示本發明之一實施形態之膜狀燒製材料積層於受黏著體之狀態之剖面圖。

圖 3 係示意顯示本發明之一實施形態之具支撐片的膜狀燒製材料貼附於環骨架之狀態之剖面圖。

圖 4 係示意顯示本發明之一實施形態之具支撐片的膜狀

燒製材料貼附於環骨架之狀態之剖面圖。

圖 5 係示意顯示本發明之一實施形態之具支撐片的膜狀燒製材料貼附於環骨架之狀態之立體圖。

【實施方式】

[0010]

以下係針對本發明之一實施形態，參照適宜圖式來說明。

此外，為了容易理解本發明之特徵，以下說明所使用之圖基於權宜起見會有放大顯示成為主要部分之部分之情況，各構成要素之尺寸比率等不限於和實際相同。

[0011]

《膜狀燒製材料》

本實施形態之膜狀燒製材料係一種膜狀燒製材料，含有燒結性金屬粒子以及黏合劑成分，燒結性金屬粒子之含量為 15 質量%至 98 質量%，黏合劑成分之含量為 2 質量%至 50 質量%，以溫度 350°C、壓力 10MPa 之條件加壓燒製 3 分鐘時之平面方向之收縮率相對於燒製前為 10%以下，體積收縮率相對於燒製前為 15%至 90%，在膜狀燒製材料與受黏著體呈接觸之狀態下，以溫度 350°C、壓力 10MPa 之條件加壓燒製 3 分鐘時之膜狀燒製材料與受黏著體之接觸率相對於受黏著體之接觸面為 90%以上。此處所說的燒結性金屬粒子之含量以及黏合劑成分之含量分別表示於本實施形態之膜狀燒製材料中，相對於溶媒以外之全部成分之總質量(100 質量%)的含

量。此外，燒結性金屬粒子之含量與黏合劑成分之含量之和
不超過 100 質量%。

本發明中所說的膜狀燒製材料若未特別指明係指燒製前
之物。

圖 1 係示意顯示本實施形態之膜狀燒製材料之剖面圖。
膜狀燒製材料 1 含有燒結性金屬粒子 10 以及黏合劑成分 20。

[0012]

膜狀燒製材料可由 1 層(單層)所構成，也可由 2 層以上之
複數層(例如 2 層以上 10 層以下之層)所構成。當膜狀燒製材
料係由複數層所構成之情況，此等複數層可彼此相同也可不
同，此等複數層之組合只要在不損及本發明之效果的範圍內
並無特別限定。

此外，本說明書中不限於膜狀燒製材料之情況，所謂「複
數層可彼此相同也可不同」意指「所有的層可相同，所有的
層也可不同，也可僅一部分的層相同」，再者，所謂「複數
層彼此不同」意指「各層之構成材料、構成材料之摻配比、
以及厚度之至少一者彼此不同」。

[0013]

膜狀燒製材料之燒製前之厚度並無特別限制，以 $10\ \mu\text{m}$
至 $200\ \mu\text{m}$ 為佳，以 $20\ \mu\text{m}$ 至 $150\ \mu\text{m}$ 為更佳，以 $30\ \mu\text{m}$ 至 $90\ \mu\text{m}$
為特佳。

此處，所謂「膜狀燒製材料之厚度」意指膜狀燒製材料
全體之厚度，例如所謂由複數層所構成之膜狀燒製材料之厚

度，意指構成膜狀燒製材料之所有的層之合計厚度。

[0014]

本說明書中，「厚度」係測定任意 5 部位之厚度而以平均表示之值，可依照 JIS(日本工業標準；Japanese Industrial Standard)K7130 而使用定壓厚度測定器來取得。

[0015]

(剝離膜)

膜狀燒製材料能以積層在剝離膜上的狀態來提供。使用時，只要將剝離膜加以剝除並配置在用以燒結接合膜狀燒製材料之對象物上即可。剝離膜也具有用以防止膜狀燒製材料之損傷與污物附著之保護膜的功能。剝離膜只要設置於膜狀燒製材料之至少一側即可，也可設置於膜狀燒製材料之兩側。當設置於兩側之情況，一側係發揮支撐片之功能。

[0016]

剝離膜可使用例如聚乙烯膜、聚丙烯膜、聚丁烯膜、聚丁二烯膜、聚甲基戊烯膜、聚氯乙烯膜、氯乙烯共聚物膜、聚對苯二甲酸乙二酯膜、聚對萘二甲酸乙二酯膜、聚對苯二甲酸丁二酯膜、聚氨酯膜、乙烯/醋酸乙烯酯共聚物膜、離子聚合物樹脂膜、乙烯/(甲基)丙烯酸共聚物膜、乙烯/(甲基)丙烯酸酯共聚物膜、聚苯乙烯膜、聚碳酸酯膜、聚醯亞胺膜、氟樹脂膜等之透明膜。此外也可使用此等之交聯膜。再者也可為此等之積層膜。此外，可使用此等經著色之膜、不透明膜等。剝離劑可舉出例如矽酮系、氟系、烯烴系、醇酸系、

含長鏈烷基之胺甲酸酯等之剝離劑。

[0017]

剝離膜之厚度通常為 $10\mu\text{m}$ 至 $500\mu\text{m}$ ，較佳為 $15\mu\text{m}$ 至 $300\mu\text{m}$ ，特佳為 $20\mu\text{m}$ 至 $250\mu\text{m}$ 左右。

[0018]

< 燒結性金屬粒子 >

燒結性金屬粒子係在膜狀燒製材料之燒製上以金屬粒子之熔點以上之溫度來加熱處理時可使得粒子彼此熔融、結合而形成燒結體之金屬粒子。藉由形成燒結體，可使得膜狀燒製材料與相接觸之受燒製物品產生燒結接合。具體而言，可使得晶片與基板經由膜狀燒製材料來燒結接合。

[0019]

作為燒結性金屬粒子之金屬種，可舉出銀、金、銅、鐵、鎳、鋁、矽、鈮、鉑、鈦、鈦酸鋇、此等之氧化物或是合金等，以銀以及氧化銀為佳。燒結性金屬粒子可僅摻配一種類，也可組合摻配 2 種類以上。

[0020]

燒結性金屬粒子以粒徑為 100nm 以下、較佳為 50nm 以下、更佳為 20nm 以下之銀粒子亦即銀奈米粒子為佳。

[0021]

膜狀燒製材料所含燒結性金屬粒子之粒徑只要可發揮上述燒結性則並無特別限制，可為 100nm 以下，也可為 50nm 以下，也可為 30nm 以下。例如，具有 100nm 以下之粒徑之燒結

性金屬粒子佔全體之 20 質量%以上為佳。此外，所謂膜狀燒製材料所含燒結性金屬粒子之粒徑係定為以電子顯微鏡所觀察到之燒結性金屬粒子之粒徑之相當於投影面積圓之直徑。

落於上述粒徑範圍之燒結性金屬粒子由於燒結性優異故為所喜好者。

膜狀燒製材料所含燒結性金屬粒子之粒徑，以電子顯微鏡所觀察到的燒結性金屬粒子之粒徑對相當於投影面積圓之直徑為 100nm 以下之粒子所求得之粒徑之數平均可為 0.1nm 至 95nm，也可為 0.3nm 至 50nm，也可為 0.5nm 至 30nm。此外，測定對象之燒結性金屬粒子係針對每一膜狀燒製材料隨機選擇 100 個以上(例如 100 個)。

[0022]

燒結性金屬粒子為了在混合於黏合劑成分以及後述其他添加劑成分之前事先維持在無凝集物之狀態，也可事先分散於異苧基環己醇、癸醇等沸點高之高沸點溶媒。高沸點溶媒之沸點可為例如 200°C 至 350°C。此時，若使用高沸點溶媒，由於幾乎不會在常溫揮發而可防止燒結性金屬粒子之濃度變高，可提升作業性，此外也可防止燒結性金屬粒子之再凝集等，品質上也變得良好。分散法可舉出捏合機、三輥機、珠磨機以及超音波等。

[0023]

本實施形態之膜狀燒製材料當中除了粒徑 100nm 以下之金屬粒子(燒結性金屬粒子)以外，也可進而摻配不包括在前述

金屬粒子之粒徑超過 100nm 的金屬粒子、亦即非燒結性之金屬粒子。此外，所謂非燒結性之金屬粒子之粒徑係以電子顯微鏡所觀察到之非燒結性之金屬粒子之粒徑之相當於投影面積圓之直徑。粒徑可為例如超過 100nm 至 5000nm，具有 100nm 至 2500nm 之粒徑之非燒結性之金屬粒子佔全體之 5 質量%以上為佳。粒徑超過 100nm 之非燒結性之金屬粒子之粒徑，以電子顯微鏡所觀察到之非燒結性金屬粒子之粒徑對相當於投影面積圓之直徑超過 100nm 之粒子所求得之粒徑之數平均可為超過 150nm 至 50000nm 以下，也可為 150nm 至 10000nm，也可為 180nm 至 5000nm。

[0024]

作為粒徑超過 100nm 之非燒結性之金屬粒子之金屬種，可舉出和作為上述燒結性金屬粒子之金屬種所例示同樣者，以銀、銅、以及此等之氧化物為佳。

粒徑 100nm 以下之燒結性金屬粒子與粒徑超過 100nm 之非燒結性之金屬粒子彼此可為相同金屬種也可為互異之金屬種。例如，可採行粒徑 100nm 以下之燒結性金屬粒子為銀粒子，而粒徑超過 100nm 之非燒結性之金屬粒子為銀或是氧化銀粒子。例如，可採行粒徑 100nm 以下之燒結性金屬粒子為銀或是氧化銀粒子，而粒徑超過 100nm 之非燒結性之金屬粒子為銅或是氧化銅粒子。

[0025]

本實施形態之膜狀燒製材料中，燒結性金屬粒子之含量

對全部金屬粒子之總質量(100 質量%)可為 10 質量%至 100 質量%，也可為 20 質量%至 95 質量%。

[0026]

可於燒結性金屬粒子以及/或是非燒結性之金屬粒子之表面被覆有機物。藉由具有有機物之被覆，可提高燒結性金屬粒子以及/或是非燒結性之金屬粒子與黏合劑成分之相容性，防止粒子彼此之凝集，可均勻地分散。

當於燒結性金屬粒子以及/或是非燒結性之金屬粒子之表面被覆著有機物之情況，燒結性金屬粒子以及非燒結性之金屬粒子之質量係成為包含被覆物之值。

[0027]

< 黏合劑成分 >

藉由摻配黏合劑成分，可使得燒製材料成形為膜狀，可對燒製前之膜狀燒製材料賦予黏著性。黏合劑成分可為因著膜狀燒製材料之燒製所施行之加熱處理而起熱分解之熱分解性物質。

黏合劑成分並無特別限定，作為黏合劑成分之適切一例可舉出樹脂。樹脂可舉出丙烯酸系樹脂、聚碳酸酯樹脂、聚乳酸、纖維素衍生物之聚合物等，以丙烯酸系樹脂為佳。丙烯酸系樹脂包含(甲基)丙烯酸酯化合物之均聚物、2種以上之(甲基)丙烯酸酯化合物之共聚物、(甲基)丙烯酸酯化合物與其他共聚性單體之共聚物。

[0028]

構成黏合劑成分之樹脂中，源自於(甲基)丙烯酸酯化合物之構成單元之含量相對於構成單元之總質量(100 質量%)以 50 質量%至 100 質量%為佳，80 質量%至 100 質量%為更佳，90 質量%至 100 質量%為特佳。

此處所稱「源自於」意指前述單體行聚合時發生必要性的構造上變化。

[0029]

作為(甲基)丙烯酸酯化合物之具體例可舉出：(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丙酯、(甲基)丙烯酸異丙酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸異丁酯、(甲基)丙烯酸第三丁酯、(甲基)丙烯酸戊酯、(甲基)丙烯酸異戊酯、(甲基)丙烯酸己酯、(甲基)丙烯酸庚酯、(甲基)丙烯酸辛酯、(甲基)丙烯酸異辛酯、(甲基)丙烯酸-2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸乙基己酯、(甲基)丙烯酸壬酯、(甲基)丙烯酸癸酯、(甲基)丙烯酸異癸酯、(甲基)丙烯酸十一烷酯、(甲基)丙烯酸十二烷酯、(甲基)丙烯酸月桂酯、(甲基)丙烯酸硬脂酯、(甲基)丙烯酸異硬脂酯等之(甲基)丙烯酸烷酯；(甲基)丙烯酸羥基乙酯、(甲基)丙烯酸-2-羥基丙酯、(甲基)丙烯酸-4-羥基丁酯、(甲基)丙烯酸-3-羥基丙酯、(甲基)丙烯酸-2-羥基丁酯、(甲基)丙烯酸-3-羥基丁酯等之(甲基)丙烯酸羥基烷酯；(甲基)丙烯酸苯氧基乙酯、(甲基)丙烯酸-2-羥基-3-苯氧基丙酯等之(甲基)丙烯酸苯氧基烷酯；(甲基)丙烯酸-2-甲氧基乙酯、(甲基)丙烯酸-2-乙氧基乙酯、(甲基)丙烯酸-2-丙氧基乙酯、(甲基)丙烯酸-2-丁氧基

乙酯、(甲基)丙烯酸-2-甲氧基丁酯等之(甲基)丙烯酸烷氧基烷酯；聚乙二醇單(甲基)丙烯酸酯、乙氧基二乙二醇(甲基)丙烯酸酯、甲氧基聚乙二醇(甲基)丙烯酸酯、苯氧基聚乙二醇(甲基)丙烯酸酯、壬基苯氧基聚乙二醇(甲基)丙烯酸酯、聚丙二醇單(甲基)丙烯酸酯、甲氧基聚丙二醇(甲基)丙烯酸酯、乙氧基聚丙二醇(甲基)丙烯酸酯、壬基苯氧基聚丙二醇(甲基)丙烯酸酯等之聚烷二醇(甲基)丙烯酸酯；(甲基)丙烯酸環己酯、(甲基)丙烯酸-4-丁基環己酯、(甲基)丙烯酸二環戊酯、(甲基)丙烯酸二環戊烯酯、(甲基)丙烯酸二環戊二烯酯、(甲基)丙烯酸苧酯、(甲基)丙烯酸異苧酯、(甲基)丙烯酸三環癸酯等之(甲基)丙烯酸環烷酯；(甲基)丙烯酸苳酯、(甲基)丙烯酸四氫糠酯等。以(甲基)丙烯酸烷酯或是(甲基)丙烯酸烷氧基烷酯為佳，作為尤佳之(甲基)丙烯酸酯化合物，可舉出(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸乙基己酯、(甲基)丙烯酸月桂酯、(甲基)丙烯酸異癸酯、(甲基)丙烯酸-2-乙基己酯、以及(甲基)丙烯酸-2-乙氧基乙酯。

[0030]

本說明書中，所謂「(甲基)丙烯酸酯」係包含「丙烯酸酯」以及「甲基丙烯酸酯」兩者之概念。

作為丙烯酸樹脂以甲基丙烯酸酯為佳。若黏合劑成分含有源自於甲基丙烯酸酯之構成單元，則可相對地低溫進行燒製，可易於滿足燒結後為了獲得充分之接著強度之條件。

[0031]

構成黏合劑成分之樹脂中，源自於甲基丙烯酸酯之構成單元之含量相對於構成單元之總質量(100 質量%)以 50 質量%至 100 質量%為佳，以 80 質量%至 100 質量%為更佳，以 90 質量%至 100 質量%為特佳。

[0032]

作為其他共聚性單體，只要是可和上述(甲基)丙烯酸酯化合物產生共聚之化合物即可並無特別限制，可舉出例如(甲基)丙烯酸、乙烯基苯甲酸、馬來酸、乙烯基酞酸等之不飽和羧酸類；乙烯基苄基甲醚、乙烯基縮水甘油醚、苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、丁二烯、異戊二烯等之含乙烯基之自由基聚合性化合物。

[0033]

構成黏合劑成分之樹脂之質量平均分子量(Mw)以 1,000 至 1,000,000 為佳，以 10,000 至 800,000 為更佳。若樹脂之質量平均分子量在上述範圍內，能以膜的形式展現充分的膜強度，且賦予柔軟性變得容易。

此外，本說明書中，所謂「質量平均分子量」若未特別指明係藉由凝膠滲透層析(GPC；Gel Permeation Chromatography)法所測定之聚苯乙烯換算值。

[0034]

構成黏合劑成分之樹脂之玻璃轉換溫度(Tg)以 -60°C 至 50°C 為佳，以 -30°C 至 10°C 為更佳，以 -20°C 以上未達 0°C 為特佳。若樹脂之 Tg 在上述上限值以下，則可提升膜狀燒製材料與受

黏著體(例如晶片、基板等)之燒製前之黏著力。其結果，當晶片與基板在由燒製前之膜狀燒製材料所暫時固定之狀態下被搬運時，不易發生晶片偏移。進而，膜狀燒製材料之柔軟性會變高。另一方面，若樹脂之 T_g 在上述下限值以上，則可維持膜形狀，從支撐片等扯離膜狀燒製材料會變得更容易。

本說明書中所謂「玻璃轉換溫度(T_g)」係使用微差掃描熱卡計來測定試樣之 DSC(Differential Scanning Calorimeter)曲線，由所得 DSC 曲線之反曲點之溫度所表示。

[0035]

黏合劑成分可為因著膜狀燒製材料之燒製所施行之加熱處理而起熱分解之熱分解性物質。黏合劑成分被熱分解一事可從黏合劑成分因燒製導致質量減少來確認。此外，作為黏合劑成分所摻配之成分可藉由燒製而大致被熱分解，惟作為黏合劑成分所摻配之成分之全質量也可不因燒製而被熱分解。

黏合劑成分相對於燒製前之黏合劑成分之總質量(100 質量%)，燒製後之質量可成為 10 質量%以下，也可成為 5 質量%以下，也可成為 3 質量%以下，也可成為 0 質量%。

[0036]

本實施形態之膜狀燒製材料除了上述燒結性金屬粒子、非燒結性之金屬粒子以及黏合劑成分以外，在不損及本發明之效果的範圍內，也可含有不屬於燒結性金屬粒子、非燒結性之金屬粒子以及黏合劑成分之其他添加劑。

[0037]

作為本實施形態之膜狀燒製材料也可含有之其他添加劑可舉出：溶媒、分散劑、可塑劑、黏著賦予劑、保存穩定劑、消泡劑、熱分解促進劑、以及抗氧化劑等。添加劑可僅含有 1 種也可含有 2 種以上。此等添加劑並無特別限定，可適宜選擇本區域所通常使用者。

[0038]

<組成>

本實施形態之膜狀燒製材料可為由燒結性金屬粒子、黏合劑成分、以及其他添加劑所構成，此等含量(質量%)之和成為 100 質量%。

當本實施形態之膜狀燒製材料含有非燒結性之金屬粒子之情況，膜狀燒製材料可為由燒結性金屬粒子、非燒結性之金屬粒子、黏合劑成分、以及其他添加劑所構成，此等含量(質量%)之和成為 100 質量%。

[0039]

膜狀燒製材料中，燒結性金屬粒子之含量相對於溶媒以外之全部成分(以下表記為「固體成分」)之總質量(100 質量%)為 15 質量%至 98 質量%，以 15 質量%至 90 質量%為佳，以 20 質量%至 80 質量%為更佳。若燒結性金屬粒子之含量在上述上限值以下，由於可充分確保黏合劑成分之含量，故可維持膜形狀。另一方面，若燒結性金屬粒子之含量在上述下限值以上，則燒製時燒結性金屬粒子彼此或是燒結性金屬粒

子與非燒結性金屬粒子會融接，而於燒製後呈現出高的接合接著強度(剪切接著力)。

[0040]

當膜狀燒製材料含有非燒結性之金屬粒子之情況，燒結性金屬粒子以及非燒結性之金屬粒子之總含量相對於膜狀燒製材料中之固體成分之總質量(100 質量%)以 50 質量%至 98 質量%為佳，以 70 質量%至 95 質量%為更佳，以 80 質量%至 90 質量%為特佳。

[0041]

黏合劑成分之含量相對於膜狀燒製材料中之固體成分之總質量(100 質量%)為 2 質量%至 50 質量%，以 5 質量%至 30 質量%為佳，以 5 質量%至 20 質量%為更佳。若黏合劑成分之含量在上述上限值以下，由於可充分確保燒結性金屬粒子之含量，故膜狀燒製材料與受黏著體之接合接著力會提升，當使用於基板與晶片之接合時不易發生晶片剝落。另一方面，若黏合劑成分之含量在上述下限值以上，則可維持膜形狀。進而，當晶片與基板在由燒製前之膜狀燒製材料所暫時固定之狀態下被搬運時，不易發生晶片偏移。

[0042]

膜狀燒製材料中，燒結性金屬粒子與黏合劑成分之質量比率(燒結性金屬粒子：黏合劑成分)以 50：1 至 1：5 為佳，以 20：1 至 1：2 為更佳，以 10：1 至 1：1 為特佳。當膜狀燒製材料含有非燒結性之金屬粒子之情況，燒結性金屬粒子以

及非燒結性之金屬粒子與黏合劑成分之質量比率((燒結性金屬粒子 + 非燒結性之金屬粒子)：黏合劑成分)以 50：1 至 1：1 為佳，以 20：1 至 2：1 為更佳，以 9：1 至 4：1 為特佳。

[0043]

膜狀燒製材料亦可含有在將燒結性金屬粒子、非燒結性之金屬粒子、黏合劑成分以及其他添加劑成分加以混合時所使用之前述高沸點溶媒。高沸點溶媒之含量對膜狀燒製材料之總質量(100 質量%)以 20 質量%以下為佳，以 15 質量%以下為更佳，以 10 質量%以下為特佳。

[0044]

< 平面方向之收縮率 >

本實施形態之膜狀燒製材料以溫度 350°C、壓力 10MPa 之條件加壓燒製 3 分鐘時之平面方向之收縮率(A)相對於燒製前為 10%以下。收縮率(A)以 5%以下為佳，以 3%以下為更佳，以 0%(亦即即便加壓燒製也不會往平面方向收縮)為最佳。若收縮率(A)在上述上限值以下，當使用於基板與晶片之接合時，於各種環境下不易發生晶片剝落。此處所說「各種環境」可舉出例如高濕度環境、高溫環境、高濕度高溫環境、低溫環境、反覆高溫與低溫之環境等。

收縮率(A)係以下述式(I)來求出。

收縮率(A) = {1 - (燒製後之膜狀燒製材料之俯視形狀之面積 / 燒製前之膜狀燒製材料之俯視形狀之面積)} × 100 . . . (I)

[0045]

收縮率(A)可藉由膜狀燒製材料所含燒結性金屬粒子、黏合劑成分之含量來控制。具體而言，若燒結性金屬粒子之含量愈多、黏合劑成分之含量愈少，則有收縮率(A)變小之趨勢。

[0046]

< 體積收縮率 >

本實施形態之膜狀燒製材料以溫度 350°C、壓力 10MPa 之條件加壓燒製 3 分鐘時之體積收縮率(B)相對於燒製前為 15%至 90%。體積收縮率(B)以 30%至 80%為佳，以 40%至 70%為更佳，以 50%至 60%為特佳。若體積收縮率(B)在上述上限值以下，當使用於基板與晶片之接合時不易發生晶片剝落。另一方面，若體積收縮率(B)在上述下限值以上，將會充分含有成為體積收縮之主要原因之黏合劑成分。

因此，當晶片與基板在由燒製前之膜狀燒製材料所暫時固定之狀態下被搬運時，不易發生晶片偏移。

體積收縮率(B)係以下述式(II)來求出。

體積收縮率(B) = {1-(燒製後之膜狀燒製材料之體積/燒製前之膜狀燒製材料之體積)}×100 . . . (II)

[0047]

體積收縮率(B)可藉由膜狀燒製材料所含燒結性金屬粒子、黏合劑成分之含量來控制。具體而言，若燒結性金屬粒子之含量愈多，黏合劑成分之含量愈少，則體積收縮率(B)有變小之趨勢。若燒結性金屬粒子之含量愈少、黏合劑成分之含量愈多，則體積收縮率(B)有變大之趨勢。

[0048]

< 接觸率 >

本實施形態之膜狀燒製材料，在膜狀燒製材料與受黏著體呈接觸之狀態下，以溫度 350°C、壓力 10MPa 之條件加壓燒製 3 分鐘時之膜狀燒製材料與受黏著體之接觸率(C)相對於受黏著體中之貼附膜狀燒製材料之面積(接觸面積)為 90%以上。

例如圖 2 所示本實施形態之膜狀燒製材料與受黏著體所積層而成之積層體，以溫度 350°C、壓力 10MPa 之條件加壓燒製 3 分鐘時之膜狀燒製材料與受黏著體之接觸率(C)相對於受黏著體中之貼附膜狀燒製材料之面積(接觸面積)為 90%以上。

接觸率(C)以 95%以上為佳，以 97%以上為更佳，以 100%(亦即即使進行加壓燒製，受黏著體之接觸面積與燒製後之膜狀燒製材料(燒結體)之接觸面之面積相同)為最佳。

例如，當基板與晶片經由燒製材料來貼合而進行燒製時，燒製材料之收縮明顯之情況，於晶片之內面(亦即與燒製材料相接之面)或基板之表面(亦即與燒製材料相接之面)會例如以邊框狀出現不存在燒製材料或燒製材料之燒結體之部分。不存在燒製材料或燒製材料之燒結體之部分之面積愈大，則晶片與基板之接著性會愈為降低，愈容易發生晶片剝落。

接觸率(C)愈大，表示受黏著體之接觸面積中不存在燒製

材料或燒製材料之燒結體之部分之面積愈小。若接觸率(C)在上述下限值以上，當使用於基板與晶片之接合時，不易發生晶片剝落。

此外，在受黏著體方面可舉出例如晶片、基板等。

[0049]

接觸率(C)係以例如以下方式來求出。

首先，將晶片與基板經由膜狀燒製材料進行貼合後，以溫度 350°C、壓力 10MPa 之條件進行 3 分鐘之加壓燒製。

其次，於晶片與基板之界面從剪切方向施力，從基板剝除晶片。

於晶片與膜狀燒製材料之界面出現剝離之情況，測量在晶片之表面(亦即貼附膜狀燒製材料之面)所見到之膜狀燒製材料之接著痕跡之面積，以此作為燒製後之膜狀燒製材料之面積。

當膜狀燒製材料出現凝集破壞之情況，將殘存於晶片表面之膜狀燒製材料刮除直到厚度成為 20 μ m 以下之後，測量膜狀燒製材料之面積。以此作為燒製後之膜狀燒製材料之面積。

此外，若將膜狀燒製材料加以燒製，可能會發生孔洞(void)。於測量燒製後之膜狀燒製材料之面積之時，若認定有孔洞或是孔洞痕跡之情況，則孔洞之面積視為不包含在燒製後之膜狀燒製材料之面積。

藉由下述式(III)來求出接觸率(C)。

接觸率(C) = (燒製後之膜狀燒製材料(燒結體)之面積 / 貼附膜狀燒製材料之晶片表面之面積) × 100 . . . (III)

[0050]

接觸率(C)可藉由膜狀燒製材料所含燒結性金屬粒子或黏合劑成分之含量來控制。具體而言，若燒結性金屬粒子之含量愈多、黏合劑成分之含量愈少，則接觸率(C)有變大之趨勢。

[0051]

< 算術平均粗度 >

本實施形態之膜狀燒製材料，以至少一側之表面算術平均粗度(Ra)為 $0.5 \mu\text{m}$ 以下為佳。算術平均粗度(Ra)以 $0.4 \mu\text{m}$ 以下為佳，以 $0.3 \mu\text{m}$ 以下為更佳，以 $0.25 \mu\text{m}$ 以下為特佳。若算術平均粗度(Ra)在上述上限值以下，則有膜狀燒製材料與受黏著體之接觸面積增加、膜狀燒製材料對受黏著體之黏著力升高之趨勢。算術平均粗度(Ra)之下限值通常為 $0.05 \mu\text{m}$ 左右。

算術平均粗度(Ra)可為例如 $0.05 \mu\text{m}$ 至 $0.5 \mu\text{m}$ ，也可為 $0.05 \mu\text{m}$ 至 $0.4 \mu\text{m}$ ，也可為 $0.05 \mu\text{m}$ 至 $0.3 \mu\text{m}$ ，也可為 $0.05 \mu\text{m}$ 至 $0.25 \mu\text{m}$ 。

算術平均粗度(Ra)係依照 JISB0601 : 2001 所求得，測定方法之詳細如後述試驗例所示。

[0052]

將膜狀燒製材料用於晶片與基板之接合的情況，以算術平均粗度(Ra)為 $0.5 \mu\text{m}$ 以下之表面成為與半導體晶圓或是晶

片相接之面為佳。亦即，膜狀燒製材料之與半導體晶圓或是晶片相接側之表面算術平均粗度(Ra)以 $0.5 \mu\text{m}$ 以下為佳。

只要膜狀燒製材料之與半導體晶圓或是晶片相接側之表面算術平均粗度(Ra)為 $0.5 \mu\text{m}$ 以下，則半導體晶圓、晶片可充分黏著於膜狀燒製材料，當晶片與基板在由燒製前之膜狀燒製材料所暫時固定之狀態下被搬運時，變得更不易發生晶片偏移。

[0053]

<黏著力>

本實施形態之膜狀燒製材料在燒製前對矽晶圓之黏著力(D)以 $0.2\text{mN}/25\text{mm}$ 以上為佳。黏著力(D)以 $0.5\text{mN}/25\text{mm}$ 以上為更佳，以 $1.0\text{mN}/25\text{mm}$ 以上為特佳。若黏著力(D)在上述下限值以上，當晶片與基板在由燒製前之膜狀燒製材料所暫時固定之狀態下被搬運時，變得更不易發生晶片偏移。

[0054]

黏著力(D)係依照 JIS Z 0237: 2009 所求得，具體而言可藉由以下之方法來測定。

首先，對矽晶圓之表面進行化學機械研磨處理直到算術平均粗度(Ra)成為 $0.02 \mu\text{m}$ 。

將製作在厚度 $50 \mu\text{m}$ 之 PET(polyethylene terephthalate; 聚對苯二甲酸乙二酯)膜上的膜狀燒製材料以成為寬度 25mm 、長度 100mm 以上的方式加以切斷，將切斷出的膜狀燒製材料貼附於矽晶圓之處理面。貼附時，膜狀燒製材料也可

加熱至室溫以上。加熱溫度並無特別限定，以 100°C 以下為佳。

接著，從矽晶圓將膜狀燒製材料以剝離速度 300mm/min 加以剝離。此時之剝離係以矽晶圓與膜狀燒製材料之原先相互接觸著之面彼此成為 180°之角度的方式來將膜狀燒製材料朝長度方向來剝離，也就是成為 180°剝離。接著，測定此 180°剝離時之負載(剝離力)，將測定值當作黏著力(D)(mN/25mm)。

[0055]

依據上述本實施形態之膜狀燒製材料，由於為膜狀，故於厚度穩定性方面優異。此外，本實施形態之膜狀燒製材料由於含有燒結性金屬粒子，故熱傳導性優異。再者，本實施形態之膜狀燒製材料含有特定量之燒結性金屬粒子以及黏合劑成分，且收縮率(A)對燒製前為 10%以下，體積收縮率(B)對燒製前為 15%至 90%，接觸率(C)對受黏著體之接觸面為 90%以上。從而，當晶片與基板在由燒製前之膜狀燒製材料所暫時固定之狀態下被搬運時，不易發生晶片偏移。再者，由於燒製後不易發生晶片剝落，故元件之長期使用成為可能。

[0056]

膜狀燒製材料可成為於至少一側(表面)設有支撐片之具支撐片的膜狀燒製材料。

具支撐片的膜狀燒製材料之詳細將於後述。

[0057]

《膜狀燒製材料之製造方法》

膜狀燒製材料可使用含有膜狀燒製材料之構成材料的燒

製材料組成物來形成。

例如，可在膜狀燒製材料之形成對象面塗布或是印刷含有用以構成膜狀燒製材料之各成分以及溶媒之燒製材料組成物，依必要性使得溶媒揮發，而於目標部位形成膜狀燒製材料。

作為膜狀燒製材料之形成對象面可舉出剝離膜之表面。

[0058]

當塗布燒製材料組成物之情況，溶媒以沸點未達 200°C 為佳，可舉出例如正己烷(沸點：68°C)、醋酸乙酯(沸點：77°C)、2-丁醇(沸點：80°C)、正庚烷(沸點：98°C)、甲基環己烷(沸點：101°C)、甲苯(沸點：111°C)、乙醯丙酮(沸點：138°C)、正二甲苯(沸點：139°C)以及二甲基甲醯胺(沸點：153°C)等。此等可單獨使用也可組合使用。

[0059]

燒製材料組成物之塗布以周知方法來進行即可，可舉出例如使用氣刀塗布器、刮刀塗布器、棒塗布器、照相凹版塗布器、點塗布器(註冊商標)、輥塗布器、輥刀塗布器、簾幕塗布器、狹縫塗布器、刀塗布器、網印塗布器、梅耶(Meyer)棒塗布器、模唇塗布器等各種塗布器之方法。

[0060]

於印刷燒製材料組成物之情況，溶媒只要是印刷後可揮發乾燥即可，沸點以 65°C 至 350°C 為佳。作為如此之溶媒可舉出前面所例示之沸點未達 200°C 之溶媒、異佛爾酮(沸點：

215°C)、丁基卡必醇(沸點：230°C)、1-癸醇(沸點：233°C)、丁基卡必醇醋酸酯(沸點：247°C)、異茨基環己醇(沸點：318°C)等。

若沸點超過 350°C，則可能出現下述情況：溶媒於印刷後之揮發乾燥變得不易揮發，要確保所期望之形狀會變得困難，或是燒製時溶媒殘存於膜內造成接合接著性惡化。若沸點低於 65°C 則印刷時會揮發，恐損及厚度之穩定性。只要使用沸點為 200°C 至 350°C 之溶媒，則可抑制印刷時之溶媒揮發所致黏度上升，可得到印刷適當性。

[0061]

燒製材料組成物之印刷能以周知之印刷方法來進行，可舉出例如柔版印刷等之凸版印刷、照相凹版印刷等之凹版印刷、套版印刷等之平板印刷、絲網印刷或輪轉網版印刷等之網版印刷、噴墨印表機等之各種印表機所進行之印刷等之方法。

[0062]

膜狀燒製材料之形狀只要配合燒結接合對象之形狀來適宜設定即可，以圓形或是矩形為佳。圓形係對應於半導體晶圓形狀的形狀。矩形係對應於晶片形狀的形狀。所說的對應形狀可為和燒結接合對象之形狀為相同形狀或是大致相同形狀。

當膜狀燒製材料為圓形之情況，圓面積可為 3.5 cm² 至 1,600cm²，也可為 85cm² 至 1,400cm²。當膜狀燒製材料為矩形

之情況，矩形面積可為 0.01 cm^2 至 25 cm^2 ，也可為 0.25 cm^2 至 9 cm^2 。

尤其，只要印刷燒製材料組成物，即可易於形成所希望之形狀之膜狀燒製材料。

[0063]

燒製材料組成物之乾燥條件並無特別限定，當燒製材料組成物含有溶媒之情況，以加熱乾燥為佳，此情況下，以例如 70°C 至 250°C 或是例如 80°C 至 180°C 、10 秒至 10 分鐘的條件進行乾燥為佳。

[0064]

本實施形態之膜狀燒製材料係一種膜狀燒製材料，含有燒結性金屬粒子以及黏合劑成分，燒結性金屬粒子之含量為 15 質量%至 98 質量%，黏合劑成分之含量為 2 質量%至 50 質量%，以溫度 350°C 、壓力 10MPa 之條件加壓燒製 3 分鐘時之平面方向之收縮率相對於燒製前為 10%以下，體積收縮率相對於燒製前為 15%至 90%，在膜狀燒製材料與受黏著體呈接觸之狀態下，以溫度 350°C 、壓力 10MPa 之條件加壓燒製 3 分鐘時之膜狀燒製材料與受黏著體之接觸率相對於受黏著體之接觸面積為 90%以上；此膜狀燒製材料較佳係含有選自由銀、銅、以及此等之氧化物所組成之群組中至少 1 種作為燒結性金屬粒子，且含有由(甲基)丙烯酸酯化合物與其他共聚物所成之共聚物作為黏合劑成分。

此外，本實施形態之膜狀燒製材料以燒結性金屬粒子之

含量為 20 質量%至 80 質量%，黏合劑成分之含量為 5 質量%至 20 質量%為佳。

[0065]

《具支撐片的膜狀燒製材料》

本實施形態之具支撐片的膜狀燒製材料係具備有上述膜狀燒製材料以及設置於前述膜狀燒製材料之至少一側(表面)之支撐片。前述支撐片較佳為於基材膜上之全面或是外周部設有黏著劑層，並於前述黏著劑層上設有前述膜狀燒製材料。前述膜狀燒製材料可直接接觸於黏著劑層來設置，也可直接接觸於基材膜來設置。藉由採行本形態，可作為半導體晶圓單片化成為晶片時所使用之切割片來使用。且藉由使用刀具等來和半導體晶圓一同被單片化，可加工成為和晶片為同形狀之膜狀燒製材料，且可製造具膜狀燒製材料的晶片。

[0066]

以下，針對具支撐片的膜狀燒製材料之一實施形態來說明。圖 3 以及圖 4 係顯示本實施形態之具支撐片的膜狀燒製材料之示意剖面圖。如圖 3、圖 4 所示般，本實施形態之具支撐片的膜狀燒製材料 100a、100b 係膜狀燒製材料 1 以可剝離方式暫時黏著於外周部具有黏著部之支撐片 2 之內周部所成。支撐片 2 如圖 3 所示般係基材膜 3 之上面具有黏著劑層 4 之黏著片，而成為該黏著劑層 4 之內周部表面由膜狀燒製材料所覆蓋，外周部有黏著部露出之構成。此外，如圖 4 所示般，支撐片 2 也可為於基材膜 3 之外周部具有環狀之黏著劑

層 4 之構成。

[0067]

膜狀燒製材料 1 在支撐片 2 之內周部係形成為和被貼附之工件(半導體晶圓等)為大致相同形狀。於支撐片 2 之外周部具有黏著部。以較佳態樣而言，直徑小於支撐片 2 的膜狀燒製材料 1 在圓形之支撐片 2 上係積層成為同心圓狀。外周部之黏著部如圖示般係用於環骨架 5 之固定。

[0068]

(基材膜)

基材膜 3 並無特別限定，可使用例如由低密度聚乙烯(LDPE；Low Density Polyethylene)、直鏈低密度聚乙烯(LLDPE；Linear Low Density Polyethylene)、乙烯/丙烯共聚物、聚丙烯、聚丁烯、聚丁二烯、聚甲基戊烯、乙烯/醋酸乙烯酯共聚物、乙烯/(甲基)丙烯酸共聚物、乙烯/(甲基)丙烯酸甲酯共聚物、乙烯/(甲基)丙烯酸乙酯共聚物、聚氯乙烯、氯乙烯/醋酸乙烯酯共聚物、聚氨酯膜、離子聚合物等所構成之膜等。此外，本說明書中之「(甲基)丙烯酸」係包含丙烯酸以及甲基丙烯酸兩者之含意來使用。

此外對支撐片要求更高耐熱性之情況，作為基材膜 3 可舉出聚對苯二甲酸乙二酯、聚對苯二甲酸丁二酯、聚對萘二甲酸乙二酯等之聚酯膜、聚丙烯、聚甲基戊烯等之聚烯烴膜等。此外，也可使用此等之交聯膜或基於輻射線、放電等所得改質膜。基材膜也可為上述膜之積層體。

[0069]

此外，此等膜也可積層 2 種類以上、或是組合使用。再者，也可使用此等膜經過著色或是施以印刷所得者等。此外，膜也可使用熱塑性樹脂經擠製成型而片材化者，也可使用經拉伸者，也可使用硬化性樹脂藉由預定手段來薄膜化、硬化而片材化者。

[0070]

基材膜之厚度並無特別限定，較佳為 $30\ \mu\text{m}$ 至 $300\ \mu\text{m}$ ，更佳為 $50\ \mu\text{m}$ 至 $200\ \mu\text{m}$ 。若使得基材膜之厚度在上述範圍內，即便藉由切割來形成切口仍不易發生基材膜之斷裂。此外，由於對於具支撐片的膜狀燒製材料賦予充分的可撓性，故對於工件(例如半導體晶圓等)展現良好的貼附性。

[0071]

基材膜也可藉由對表面塗布剝離劑來施以剝離處理而得到。剝離處理所使用之剝離劑係使用醇酸系、矽酮系、氟系、不飽和聚酯系、聚烯烴系、石蠟系等，尤其醇酸系、矽酮系、氟系之剝離劑由於具有耐熱性故較佳。

[0072]

為了使用上述剝離劑對基材膜之表面施以剝離處理，只要使得剝離劑維持在無溶劑之狀態下、或是經溶劑稀釋或乳膠化，藉由照相凹版塗布器、梅耶棒塗布器、氣刀塗布器、輥塗布器等來進行塗布，將塗布有剝離劑之基材膜在常溫下或是加熱下來供應；或是藉由電子束來硬化；或是以濕式層

合或乾式層合、熱熔融層合、熔融擠製層合、共擠製加工等來形成積層體即可。

[0073]

(黏著劑層)

支撐片 2 至少在外周部具有黏著部。黏著部以在具支撐片的膜狀燒製材料 100a、100b 之外周部具有暫時固定環骨架 5 之功能，而於所需之步驟後可剝離環骨架 5 為佳。從而，黏著劑層 4 可使用弱黏著性物，也可使用黏著力會因為能量線照射而降低之能量線硬化性物。再剝離性黏著劑層可藉由周知之各種黏著劑(例如橡膠系、丙烯酸系、矽酮系、氨基酯系、聚乙烯醚系等通用黏著劑、具表面凹凸之黏著劑、能量線硬化型黏著劑、含熱膨脹成分之黏著劑等)來形成。

[0074]

支撐片 2 如圖 3 所示般可採下述構成：一種於基材膜 3 之上側全面具有黏著劑層 4 之通常構成之黏著片，該黏著劑層 4 之內周部表面被膜狀燒製材料所覆蓋，外周部則有黏著部露出。此時，黏著劑層 4 之外周部係使用在上述環骨架 5 之固定，內周部則有膜狀燒製材料以可剝離方式積層著。作為黏著劑層 4 可和上述同樣地使用弱黏著性物，也可使用能量線硬化性黏著劑。

[0075]

此外，圖 4 所示構成中，於基材膜 3 之外周部形成環狀之黏著劑層 4 作為黏著部。此時，黏著劑層 4 可為由上述黏

著劑所構成之單層黏著劑層，也可為包含由上述黏著劑所構成之黏著劑層而成之雙面黏著膠帶切斷成為環狀之物。

[0076]

弱黏著劑可較佳使用丙烯酸系、矽酮系。此外，考慮膜狀燒製材料之剝離性，黏著劑層 4 在 23°C 對於 SUS(Stainless Used Steel; 不鏽鋼)板之黏著力以 30 mN/25mm 至 120mN/25mm 為佳，以 50mN/25mm 至 100mN/25mm 為更佳，以 60 mN/25mm 至 90mN/25mm 為特佳。若此黏著力過低則環骨架可能會脫落。此外若黏著力過高則從環骨架剝離會變得困難，將變得難以再利用環骨架。

[0077]

具圖 3 構成之支撐片，在使用能量線硬化性之再剝離性黏著劑層之情況，亦可對於積層膜狀燒製材料之區域事先進行能量線照射，來預先降低黏著性。此時，其他區域亦可不進行能量線照射，而是例如基於接著至環骨架 5 之目的來繼續維持在高黏著力。為了達成僅其他區域不進行能量線照射，只要例如在對應於基材膜之其他區域的區域以印刷等來設置能量線遮蔽層，而從基材膜側進行能量線照射即可。此外，具圖 3 構成之支撐片，為使得基材膜 3 與黏著劑層 4 之接著能穩固，可在基材膜 3 之設置黏著劑層 4 之面依照期望來施以噴砂或溶劑處理等來達成凹凸化處理、或是施以電暈放電處理、電子線照射電漿處理/紫外線照射處理、火焰處理、鉻酸處理、熱風處理等之氧化處理等。此外，也可濕

以塗底處理。

[0078]

黏著劑層 4 之厚度並無特別限定，較佳為 $1\ \mu\text{m}$ 至 $100\ \mu\text{m}$ ，更佳為 $2\ \mu\text{m}$ 至 $80\ \mu\text{m}$ ，尤佳為 $3\ \mu\text{m}$ 至 $50\ \mu\text{m}$ 。

[0079]

(具支撐片的膜狀燒製材料)

具支撐片的膜狀燒製材料係以膜狀燒製材料可剝離的方式暫時黏著於外周部具有黏著部之支撐片之內周部。圖 3 所示構成例中，具支撐片的膜狀燒製材料 100a，膜狀燒製材料 1 以可剝離方式積層於由基材膜 3 與黏著劑層 4 所構成支撐片 2 之內周部，黏著劑層 4 則露出於支撐片 2 之外周部。此構成例中，直徑小於支撐片 2 的膜狀燒製材料 1 以同心圓狀可剝離方式積層於支撐片 2 之黏著劑層 4 上為佳。

[0080]

上述構成之具支撐片的膜狀燒製材料 100a，露出於支撐片 2 之外周部的黏著劑層 4 貼附著環骨架 5。

[0081]

此外，也可在對環骨架之黏貼處(黏著片之外周部所露出之黏著劑層)上進而另外設置環狀之雙面膠帶或是黏著劑層。雙面膠帶具有黏著劑層/芯材/黏著劑層之構成，雙面膠帶中之黏著劑層並無特別限定，係使用例如橡膠系、丙烯酸系、矽酮系、聚乙烯醚等之黏著劑。於製造後述具晶片的基板時，黏著劑層係以外周部貼附於環骨架。雙面膠帶之芯材可較佳

使用例如聚酯膜、聚丙烯膜、聚碳酸酯膜、聚醯亞胺膜、氟樹脂膜、液晶高分子膜等。

[0082]

於圖 4 所示構成例中，在基材膜 3 之外周部形成環狀之黏著劑層 4 作為黏著部。圖 5 係顯示圖 4 所示具支撐片的膜狀燒製材料 100b 之立體圖。此時，黏著劑層 4 可為由上述黏著劑所構成之單層黏著劑層，也可為包含由上述黏著劑所構成之黏著劑層而成之雙面黏著膠帶切斷成環狀者。膜狀燒製材料 1 係以可剝離的方式積層在圍繞於黏著部的基材膜 3 之內周部。此構成例中，直徑小於支撐片 2 的膜狀燒製材料 1 較佳為以可剝離方式同心圓狀地積層於支撐片 2 之基材膜 3 上。

[0083]

具支撐片的膜狀燒製材料在直到供於使用之前，可基於避免與外部出現接觸之表面保護之目的而在膜狀燒製材料以及黏著部其中一者或是兩者的面設置剝離膜。

[0084]

表面保護膜(剝離膜)也可在前面所舉出之聚乙烯、聚對苯二甲酸乙二酯、聚對苯二甲酸丁二酯、聚對萘二甲酸乙二酯以及聚丙烯等之基材膜表面以剝離劑來施以上述剝離處理而得到。剝離處理所使用之剝離劑可舉出在基材膜之說明中已例示之剝離劑。

[0085]

具支撐片的膜狀燒製材料之厚度以 $1\ \mu\text{m}$ 至 $500\ \mu\text{m}$ 為佳，以 $5\ \mu\text{m}$ 至 $300\ \mu\text{m}$ 為更佳，以 $10\ \mu\text{m}$ 至 $150\ \mu\text{m}$ 為特佳。

此處所謂「具支撐片的膜狀燒製材料之厚度」意指具支撐片的膜狀燒製材料全體之厚度，例如，所謂由複數層所構成之具支撐片的膜狀燒製材料之厚度意指構成具支撐片的膜狀燒製材料之所有的層之厚度。

[0086]

《具支撐片的膜狀燒製材料之製造方法》

前述具支撐片的膜狀燒製材料能以成為對應於上述各層之位置關係的方式來依序積層而製造。

例如，當基材膜上積層黏著劑層或是膜狀燒製材料之情況，可在剝離膜上塗布或是印刷含有構成黏著劑層或是膜狀燒製材料所需成分以及溶媒之黏著劑組成物或是燒製材料組成物，依必要性使之乾燥而讓溶媒揮發來形成膜狀，藉此在剝離膜上事先形成黏著劑層或是膜狀燒製材料，而將此所形成之黏著劑層或是膜狀燒製材料之和前述剝離膜相接觸之側的相反側之露出面來和基材膜之表面進行貼合即可。此時，黏著劑組成物或是燒製材料組成物以塗布或是印刷於剝離膜之剝離處理面為佳。剝離膜只要於積層構造之形成後依必要性來移除即可。黏著劑組成物或是燒製材料組成物中之用以構成黏著劑層或是膜狀燒製材料之各成分之含量以各成分之合計而言可為 50 質量%至 99 質量%，溶媒之含量可為 1 質量%至 50 質量%。

[0087]

例如，在製造基材膜上積層有黏著劑層、且於前述黏著劑層上積層有膜狀燒製材料而成之具支撐片的膜狀燒製材料(支撐片為基材膜以及黏著劑層之積層物之具支撐片的膜狀燒製材料)之情況，可依據上述方法事先於基材膜上積層黏著劑層，另外於剝離膜上塗布或是印刷含有構成膜狀燒製材料所需之成分以及溶媒之燒製材料組成物，依必要性使之乾燥而讓溶媒揮發來形成膜狀，於剝離膜上事先形成膜狀燒製材料，將此膜狀燒製材料之露出面來和已積層於基材上之黏著劑層之露出面相貼合，而將膜狀燒製材料積層於黏著劑層上，藉此得到具支撐片的膜狀燒製材料。即便是於剝離膜上形成膜狀燒製材料之情況，燒製材料組成物以塗布或是印刷於剝離膜之剝離處理面為佳，剝離膜只要於積層構造形成後依必要性移除即可。

[0088]

如上所述般，由於構成具支撐片的膜狀燒製材料之基材以外之層均能以事先形成於剝離膜上再貼合至目標層之表面的方法來積層，故只要依必要性來適宜選擇採用如此步驟之層以製造具支撐片的膜狀燒製材料即可。

[0089]

此外，具支撐片的膜狀燒製材料只要在設置所有必要之層後，以剝離膜貼合在相對於支撐片為相反側之最表層之表面的狀態來保管即可。

[0090]

《具晶片的基板之製造方法》

其次針對本發明之具支撐片的膜狀燒製材料之利用方法，以該燒製材料適用於具晶片的基板之製造的情況為例來說明。

[0091]

作為本發明之一實施形態，使用有具支撐片的膜狀燒製材料之具晶片的基板之製造方法可將具支撐片的膜狀燒製材料之剝離膜加以剝離，於半導體晶圓(工件)之內面貼附具支撐片的膜狀燒製材料，使得以下之步驟(1)至步驟(2)依照(1)、(2)的順序來進行，或是使得以下之步驟(1)至步驟(4)依照(1)、(2)、(3)、(4)的順序來進行。

[0092]

步驟(1)：將依序基層有支撐片、膜狀燒製材料、以及半導體晶圓(工件)之積層體當中之半導體晶圓(工件)與膜狀燒製材料加以切割之步驟；

步驟(2)：將膜狀燒製材料與支撐片加以剝離，得到具膜狀燒製材料的晶片之步驟；

步驟(3)：於基板之表面貼附具膜狀燒製材料的晶片之步驟；

步驟(4)：將膜狀燒製材料加以燒製，使得晶片與基板進行接合之步驟。

[0093]

以下，針對進行上述步驟(1)至(4)之情況來說明。

半導體晶圓可為矽晶圓以及碳化矽晶圓，也可為鎵、砷等之化合物半導體晶圓。也可於半導體晶圓之表面形成電路。於晶圓表面形成電路可藉由包括蝕刻法、移離(lift-off)法等以往通用之方法的各式各樣方法來進行。其次，將半導體晶圓之電路面之相反面(內面)加以研磨。研磨法並無特別限定，能以採用研磨機等之周知手段來進行研磨。於內面研磨時，為了保護表面電路而在電路面貼附被稱為表面保護片的黏著片。內面研磨係將晶圓之電路面側(亦即表面保護片側)以夾具台等來固定，而將未形成電路之內面側以研磨機來加以研磨。晶圓研磨後之厚度並無特別限定，通常為 $20\ \mu\text{m}$ 至 $500\ \mu\text{m}$ 左右。之後，依必要性將內面研磨時所生之破碎層加以去除。破碎層之去除係以化學蝕刻、電漿蝕刻等來進行。

[0094]

其次，於半導體晶圓之內面貼附上述具支撐片的膜狀燒製材料之膜狀燒製材料。之後，使得步驟(1)至步驟(4)以(1)、(2)、(3)、(4)的順序來進行。

[0095]

將半導體晶圓/膜狀燒製材料/支撐片之積層體按形成於晶圓表面之各電路進行切割，得到晶片/膜狀燒製材料/支撐片之積層體。切割係以將半導體晶圓與膜狀燒製材料均切斷的方式來進行。依據本實施形態之具支撐片的膜狀燒製材料，由於切割時在膜狀燒製材料與支撐片之間發揮出黏著力，而

可防止晶片掉落(chipping)、晶片跳走，在切割適性方面優異。切割並無特別限定，作為一例可舉出於半導體晶圓之切割時，將支撐片之周邊部(支撐體之外周部)以環骨架來固定後，使用切割刀具等旋轉圓刀等之周知手法來進行半導體晶圓之單片化之方法等。切割對支撐片之刻入深度只要可完全切斷膜狀燒製材料即可，距離膜狀燒製材料與支撐片之界面以 $0\ \mu\text{m}$ 至 $30\ \mu\text{m}$ 為佳。若減少朝支撐片之刻入量，可減少因切割刀具之摩擦所致構成支撐片之黏著劑層或基材膜之熔融或是毛邊等之發生。

此外，將表面形成有電路之半導體晶圓經單片化所得之物(晶片)特別也稱為元件或是半導體元件。

[0096]

之後，也可將上述支撐片加以擴展。當作為支撐片之基材膜選擇了擴張性優異之物的情況，支撐片具有優異之擴展性。將切割後之具膜狀燒製材料的晶片藉由筒夾等通用手段來夾取，來剝離膜狀燒製材料與支撐片。其結果，得到內面具有膜狀燒製材料的晶片(具膜狀燒製材料的晶片)。

[0097]

接著，於基板之表面貼附具膜狀燒製材料的晶片。基板也包括導線架、散熱座等。

其次將膜狀燒製材料加以燒製，使得基板與晶片進行燒結接合。此時，只要事先將具膜狀燒製材料的晶片之膜狀燒製材料露出面貼附於基板，即可經由膜狀燒製材料將晶片與

前述基板加以燒結接合。

[0098]

將膜狀燒製材料加以燒製之加熱溫度只要考慮膜狀燒製材料之種類等來適宜決定即可，以 100°C 至 600°C 為佳，以 150°C 至 550°C 為更佳，以 250°C 至 500°C 為特佳。加熱時間只要考慮膜狀燒製材料之種類等來適宜決定即可，以 1 分鐘至 60 分鐘為佳，以 1 分鐘至 30 分鐘為更佳，以 1 分鐘至 10 分鐘為特佳。

[0099]

膜狀燒製材料之燒製也可對膜狀燒製材料施壓進行燒製而採加壓燒製。加壓條件之一例可定為 1MPa 至 50MPa 左右。

[0100]

依據本實施形態之具晶片的基板之製造方法，可在晶片內面簡便地形成厚度均勻性高的膜狀燒製材料，於切割步驟、封裝後不易發生龜裂。此外，依據本實施形態之具晶片的基板之製造方法，可在經個別化之晶片內面未個別貼附膜狀燒製材料的前提下得到具膜狀燒製材料的晶片，可謀求製造步驟的簡化。此外，藉由將具膜狀燒製材料的晶片配置在所期望之基板上並進行燒製，可製造出晶片與基板經由膜狀燒製材料來燒結接合著之具晶片的基板。晶片與基板由於藉由本發明之膜狀燒製材料來接合著，故不易發生晶片剝落。此外，即便晶片與基板在由燒製前之膜狀燒製材料所暫時固定著的狀態下被搬運，也不易發生晶片偏移。

[0101]

作為一實施形態係得到具備有晶片與本發明之膜狀燒製材料而成之具膜狀燒製材料的晶片。具膜狀燒製材料的晶片作為製造之一例可藉由上述具晶片的基板之製造方法來製造。

[0102]

此外，上述實施形態中雖例示了膜狀燒製材料之晶片與基板之燒結接合，但膜狀燒製材料之燒結接合對象不限定於上述例示，可對於與膜狀燒製材料相接觸進行燒結之各種物品來作燒結接合。

[0103]

此外，上述實施形態中，可藉由使用刀具等來和半導體晶圓一起單片化而加工成為和晶片為同形狀的膜狀燒製材料，且可製造具膜狀燒製材料的晶片。亦即，具膜狀燒製材料的晶片，雖膜狀燒製材料之接觸面與晶片之接觸面之大小(面積)相同，但兩者的大小(面積)也可不同。例如，也可在膜狀燒製材料之接觸面大於晶片之接觸面的狀態下使得基板與晶片經由膜狀燒製材料來進行貼合。具體而言，可事先於基板配置所希望大小的膜狀燒製材料，而將接觸面小於該膜狀燒製材料的晶片貼合於膜狀燒製材料上。

(實施例)

[0104]

以下，依據實施例等進而具體說明本發明，但本發明之

範圍不限定於此等實施例等。

[0105]

◀實施例 1 至實施例 3，比較例 1 至比較例 2▶

<燒製材料組成物之製造>

於燒製材料組成物之製造上所使用之成分如以下所示。
此處，針對粒徑 100nm 以下之金屬粒子係以「燒結性金屬粒子」方式表記。

[0106]

(內含燒結性金屬粒子之糊材料)

- Alconano 銀糊 ANP-1(有機被覆複合銀奈米糊，應用奈米粒子研究所公司製造：醇衍生物被覆銀粒子，金屬含量 70 質量%以上，平均粒徑 100nm 以下之銀粒子(燒結性金屬粒子)60 質量%以上)

- Alconano 銀糊 ANP-4(有機被覆複合銀奈米糊，應用奈米粒子研究所公司製造：醇衍生物被覆銀粒子，金屬含量 80 質量%以上，平均粒徑 100nm 以下之銀粒子(燒結性金屬粒子)25 質量%以上)

[0107]

(黏合劑成分)

- 丙烯酸聚合物 1(甲基丙烯酸 2-乙基己酯聚合物，質量平均分子量 260,000，L-0818，日本合成化學公司製造，MEK(methyl ethyl ketone；甲基乙基酮)稀釋品，固體成分 58.4 質量%， T_g ： -10°C)

[0108]

以下述表 1 所示摻配來混合各成分，得到對應於實施例 1 至實施例 3 以及比較例 1 至比較例 2 之燒製材料組成物。表 1 中各成分之值係表示質量份。由於內含燒結性金屬粒子之糊材料係含有高沸點溶媒來販售，且會殘存於經塗布後或是乾燥後之膜狀燒製用材料中，故內含燒結性金屬粒子之糊材料之成分係包括此等成分來記載。考慮到黏合劑成分中之溶媒會於乾燥時揮發，故所表示者為屏除溶媒成分之固體成分質量份。此外，表 1 中括號內之數值係以燒製材料組成物之總質量為 100 質量%時，燒製材料組成物所含燒結性金屬粒子之量(質量%)。

[0109]

<膜狀燒製材料之製造>

於單面施行過剝離處理之聚對苯二甲酸乙二酯系膜作為剝離膜(厚度 $38\ \mu\text{m}$ ，SP-PET381031，琳得科公司製造)之單面塗布上述所得之燒製材料組成物，以 110°C 乾燥 10 分鐘來得到具有表 1 所示厚度之膜狀燒製材料。

[0110]

<膜狀燒製材料之測定、評價>

針對上述所得之膜狀燒製材料來測定以及評價下述項目。

[0111]

(厚度之測定)

依照 JISK7130，使用定壓厚度測定器(TECLOCK 公司製造，製品名「PG-02」)來進行測定。

[0112]

(收縮率之測定)

將上述所得之具剝離膜的膜狀燒製材料裁切成為直徑 5mm 之圓形狀，貼附至具有直徑 10mm 之剖面、高度 5mm 之圓柱體形狀之銅受黏著體(α)之上面。剝除剝離膜，將具有直徑 5mm 之剖面、高度 2mm 之圓柱體形狀之銅受黏著體(β)以和前述膜狀燒製材料成為重疊的方式載放於膜狀燒製材料之露出面上，於大氣氛圍下以下述(1)或是(2)之條件進行加壓燒製，得到收縮率測定用之試驗片(X)。

(1)350℃，10MPa，3 分鐘

(2)400℃，10MPa，3 分鐘

[0113]

測定試驗片(X)中之燒製後之膜狀燒製材料之直徑(R)〔mm〕與厚度(H)〔mm〕，依據下述式(I)求出收縮率(A)〔%〕，依據下述式(II)求出體積收縮率(B)〔%〕。結果顯示於表 1。

收縮率(A)〔%〕 = {1-(燒製後之膜狀燒製材料之俯視形狀之面積/燒製前之膜狀燒製材料之俯視形狀之面積)} \times 100 . . .

• (I)

體積收縮率(B)〔%〕 = {1-(燒製後之膜狀燒製材料之體積/燒製前之膜狀燒製材料之體積)} \times 100 . . . (II)

此外，燒製前之膜狀燒製材料之俯視形狀之面積為 $(5/2)^2$

$\times \pi$ [mm²] ，體積為 $(5/2)^2 \times \pi \times 0.075$ [mm³] 。相對於此，燒製後之膜狀燒製材料之面積為 $(R/2)^2 \times \pi$ [mm²] ，體積為 $(R/2)^2 \times \pi \times H$ [mm³] 。此外， $\pi = 3.14$ 。

[0114]

(接觸率之測定)

和收縮率之測定同樣地得到試驗片(X)。

於常溫狀態，對試驗片(X)之接著面(銅受黏著體(β)與銅受黏著體(α)之界面)以 6mm/分 之速度從剪切方向施力，從銅受黏著體(α)剝除銅受黏著體(β)。

以銅受黏著體(β)與膜狀燒製材料之界面經過剝離之情況，測量於銅受黏著體(β)之表面(亦即貼附膜狀燒製材料之面)所見到之膜狀燒製材料之接著痕跡之面積，以此作為燒製後之膜狀燒製材料之面積。

當膜狀燒製材料受到凝集破壞之情況，將殘存於銅受黏著體(β)之表面的膜狀燒製材料削除直到厚度成為 20 μ m 以下之後，測量膜狀燒製材料之面積。以此作為燒製後之膜狀燒製材料之面積。

此外，當認定有孔洞或是孔洞痕跡之情況，孔洞之面積被視為不包含在燒製後之膜狀燒製材料之面積。

依據下述式(III)來求出接觸率(C) [%] 。結果係顯示於表 1 。

接觸率(C) [%] = (燒製後之膜狀燒製材料之面積 / 貼附膜狀燒製材料的銅受黏著體(β)之表面之面積) $\times 100$. . . (III)

[0115]

(黏著力之測定)

將各例之燒製材料組成物塗布於厚度 $12\ \mu\text{m}$ 之 PET(聚對苯二甲酸乙二酯)膜上，使之乾燥來揮發掉溶媒以製作 PET 膜與膜狀燒製材料強固地貼合著之積層膜。基於表面保護之目的，於積層膜之膜狀燒製材料側之表面貼合剝離膜(厚度 $38\ \mu\text{m}$ ，SP-PET381031，琳得科公司製造)。將所得之積層膜連同剝離膜進行切斷來得到寬度 25mm 之黏著力測定用片。

另外準備表面經化學機械研磨處理而成為算術平均粗度 (Ra) 為 $0.02\ \mu\text{m}$ 以下之矽晶圓(科學技術研究所公司製造，直徑： 150mm ，厚度： $500\ \mu\text{m}$)作為黏著對象之受黏著體。

其次，將寬度為 25mm 、長度為 100mm 以上之黏著力測定用片之剝離膜加以剝除，而將露出有膜狀燒製材料之面以 40°C 貼合於矽晶圓之處理面，得到由矽晶圓與黏著力測定用片所構成之積層體。

將所得之積層體於 23°C 、相對濕度 50% 之氛圍下放置 20 分鐘後，使用萬能型引伸試驗機(INSTRON 公司製造，5581 型試驗機)，依照 JIS Z 0237：2000 進行 180° 扯離試驗。具體而言，從矽晶圓以剝離速度 $300\text{mm}/\text{min}$ 來剝離黏著力測定用片。此時之剝離係以矽晶圓與黏著力測定用片原本相互接觸之面成為 180° 之角度的方式來將黏著力測定用片朝長度方向作剝離。然後，測定此 180° 剝離時之負載(剝離力)，將測定值當作黏著力(D) [$\text{mN}/25\text{mm}$]。結果係顯示於表 1。

[0116]

(算術平均粗度之測定)

使用形狀測定雷射顯微鏡(KEYENCE 公司製造，3 維雷射顯微鏡 VK-9700)，依照 JISB0601:2001 以截止(cut-off)2.5mm，在 $700 \times 500 \mu\text{m}^2$ 之範圍來測量經剝除剝離膜之膜狀燒製材料之表面凹凸，測定算術平均粗度(Ra)。結果係顯示於表 1。

[0117]

(晶片偏移之評價)

和收縮率之測定同樣地使得銅受黏著體(α)與銅受黏著體(β)經由膜狀燒製材料作貼合。於常溫狀態下，對於銅受黏著體(α)與銅受黏著體(β)之接著面以 6mm/分之速度從剪切方向施力，而從銅受黏著體(α)剝除銅受黏著體(β)。此時，確認燒製前之膜狀燒製材料與銅受黏著體(β)有無偏移，將此視為有無發生晶片偏移。結果係顯示於表 1。

[0118]

(晶片剝落之評價(剪切接著力之測定))

和收縮率之測定同樣地得到試驗片(X)。在常溫狀態下，對試驗片(X)之接著面以 6mm/分之速度從剪切方向施力，測定接著狀態受破壞時之強度作為剪切接著力。當此剪切接著力為 50MPa 以上之情況，由於在各種環境下皆不易發生晶片剝落，故評價為「無」晶片剝落。此外，當剪切接著力未達 50MPa 之情況，評價為「有」晶片剝落。結果係顯示於表 1。

[0119]

(邊框現象之有無)

於進行接觸率之測定時，目視觀察在銅受黏著體(β)之內面所見到之膜狀燒製材料之接著痕跡、或是殘存於銅受黏著體(β)之內面的膜狀燒製材料，確認有無膜狀燒製材料未以邊框狀存在之部分。結果係顯示於表 1。

[0120]
[表 1]

燒製材料組成物		實施例 1	實施例 2	實施例 3	比較例 1	比較例 2
內含燒結性金屬粒子之糊材料 [質量份]	ANP-1	87.7 (>52.6)	0	0	0	0
	ANP-4	0	86.8 (>21.7)	86.8 (>21.7)	45.0 (>11.2)	98.2 (>24.5)
黏合劑成分 [質量份]	丙烯酸聚合物 1	12.3	13.2	13.2	55.0	1.8
內含燒結性金屬粒子之糊材料 / 黏合劑成分		7.1	6.6	6.6	0.82	54.6
厚度 [μm]		75	75	75	75	75
加壓燒製條件	溫度 [°C]	350	350	400	350	350
	壓力 [MPa]	10	10	10	10	10
	時間 [分鐘]	3	3	3	3	3
收縮率 (A) [%]		3	5	4	12	1
體積收縮率 (B) [%]		58	58	58	92	14
接觸率 (C) [%]		97	95	96	93	99
黏著力 (D) [mN/25mm]		1.1	1.5 (凝集破壞)	1.5 (凝集破壞)	2.3	0.1
算術平均粗度 (Ra) [μm]		0.25	0.28	0.28	0.21	0.58
評價	晶片偏移	無	無	無	無	有
	晶片剝落 (剪切接著力 [MPa])	無 (93)	無 (73)	無 (55)	有 (35)	無 (53)
	邊框現象	無	無	無	有	無

[0121]

從表 1 可明顯看出，實施例 1 至實施例 3 之膜狀燒製材料相較於比較例 1 至比較例 2 之膜狀燒製材料，不易發生燒製前搬運時之晶片偏移、燒製後之晶片剝落。

[0122]

各實施形態中之各構成以及此等之組合等為一例，可在不脫離本發明之意旨的範圍內進行構成之附加、省略、置換、以及其他變更。此外，本發明不限定於各實施形態，僅被請求項(claim)之範圍所限定。

【符號說明】

[0123]

- 1 膜狀燒製材料
- 2 支撐片
- 3 基材膜
- 4 黏著劑層
- 5 環骨架
- 6 受黏著體
- 10 燒結性金屬粒子
- 20 黏合劑成分
- 100a 具支撐片的膜狀燒製材料
- 100b 具支撐片的膜狀燒製材料

申請專利範圍

1. 一種膜狀燒製材料，係使用於晶片與基板之燒結接合，含有粒徑為 100nm 以下之燒結性金屬粒子以及黏合劑成分；

燒結性金屬粒子之含量為 20 質量%至 80 質量%，黏合劑成分之含量為 2 質量%至 50 質量%；

以溫度 350°C、壓力 10MPa 之條件加壓燒製 3 分鐘時之平面方向之收縮率相對於燒製前為 10%以下，體積收縮率相對於燒製前為 50%至 90%；

在膜狀燒製材料與受黏著體呈接觸之狀態下，以溫度 350°C、壓力 10MPa 之條件加壓燒製 3 分鐘時之膜狀燒製材料與受黏著體之接觸率相對於受黏著體之接觸面積為 90%以上。
2. 如請求項 1 所記載之膜狀燒製材料，其中膜狀燒製材料之至少一側之表面算術平均粗度(Ra)為 0.5 μ m 以下。
3. 如請求項 1 或 2 所記載之膜狀燒製材料，其中燒製前之膜狀燒製材料對矽晶圓之黏著力為 0.2mN/25mm 以上。
4. 一種具支撐片的膜狀燒製材料，具備有：如請求項 1 至 3 中任一項所記載之膜狀燒製材料、以及設置於前述膜狀燒製材料之至少一側的支撐片。

5. 如請求項 4 所記載之具支撐片的膜狀燒製材料，其中前述支撐片係基材膜上設有黏著劑層而成；於前述黏著劑層上設有前述膜狀燒製材料。

圖式

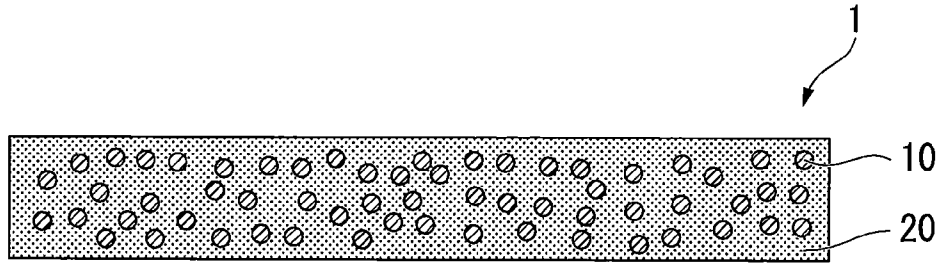


圖 1

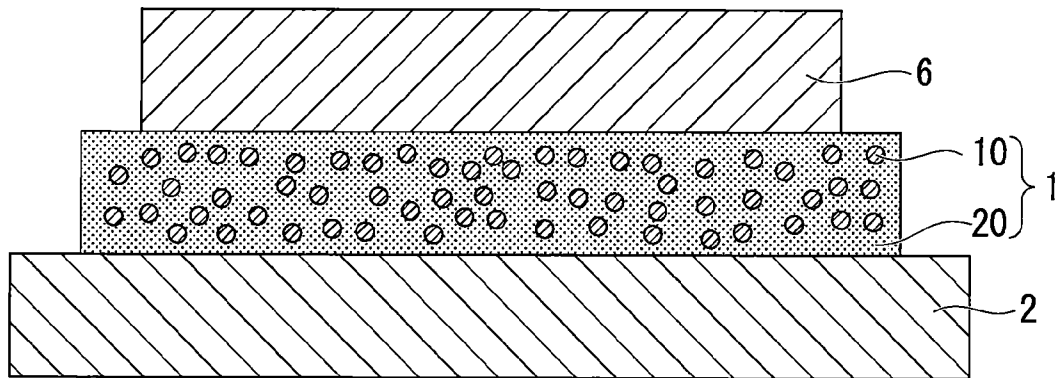


圖 2

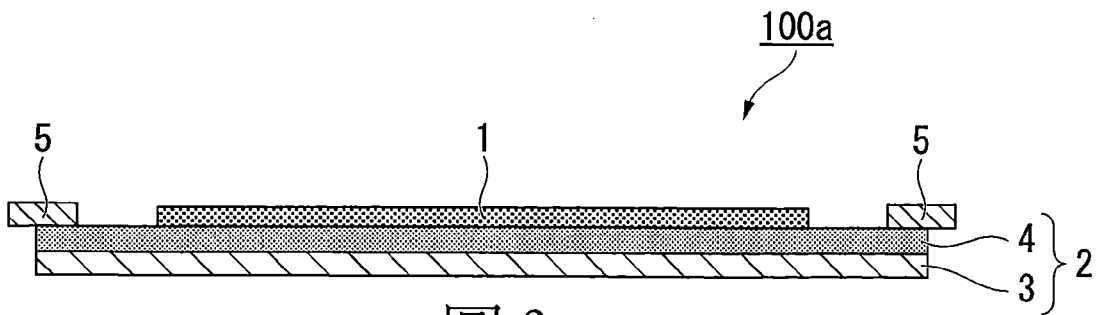


圖 3

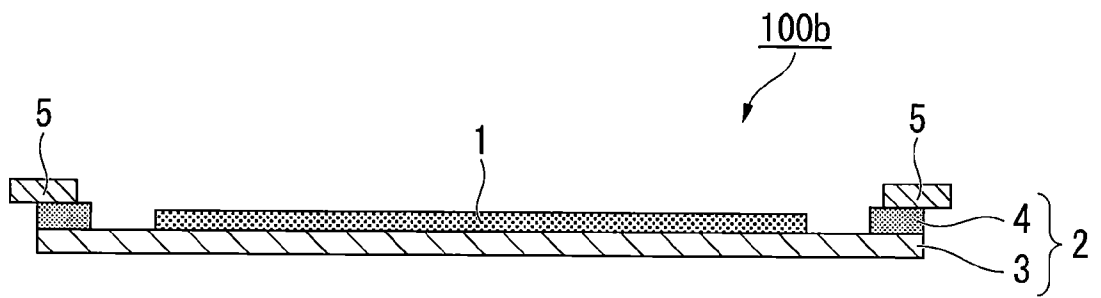


圖 4

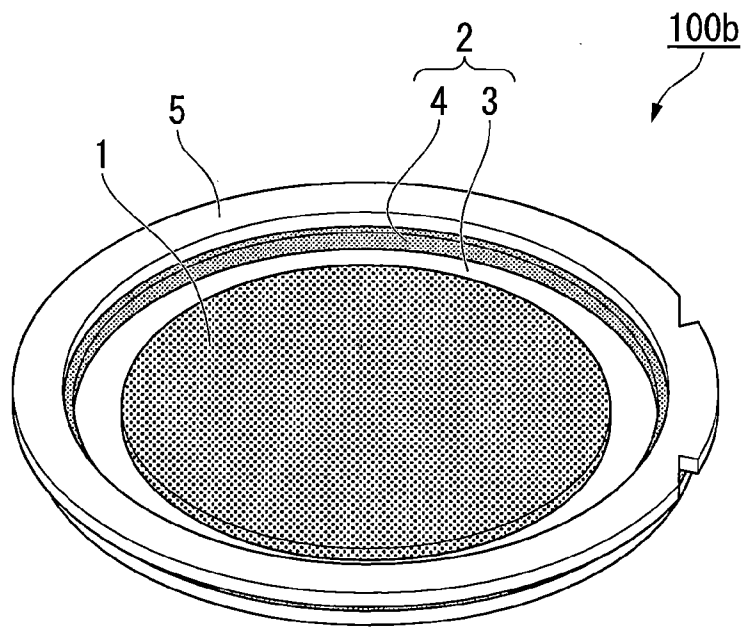


圖 5