



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 202445709 A

(43)公開日：中華民國 113 (2024) 年 11 月 16 日

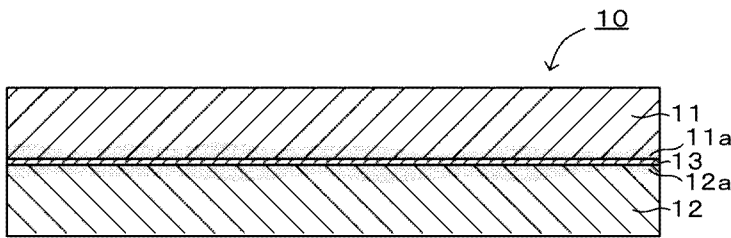
(21)申請案號：113110080 (22)申請日：中華民國 113 (2024) 年 03 月 19 日  
(51)Int. Cl. : H01L21/603 (2006.01) H01L21/304 (2006.01)  
H01L21/26 (2006.01)  
(30)優先權：2023/05/09 日本 2023-077440  
(71)申請人：日商日本碍子股份有限公司 (日本) NGK INSULATORS, LTD. (JP)  
日本  
(72)發明人：長江智毅 (JP)；山寺喬紘 (JP)；尾関宏太 (JP)；高濱啓知 (JP)  
(74)代理人：洪澄文；洪茂  
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：6 項 圖式數：4 共 16 頁

(54)名稱  
接合體  
(57)摘要

接合體 10 具備第一板 11、與第一板 11 種類相同或不同的第二板 12、存在於第一板 11 與第二板 12 之間的接合界面的非晶質層 13。第一板 11 上與非晶質層 13 接觸的一側存在第一板變質層 11a，第二板 12 上與非晶質層 13 接觸的一側存在第二板變質層 12a。

指定代表圖：

符號簡單說明：  
10:接合體  
11:第一板  
11a:第一板變質層  
12:第二板  
12a:第二板變質層  
13:非晶質層



第 2 圖

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】 接合體

【中文】

接合體10具備第一板11、與第一板11種類相同或不同的第二板12、存在於第一板11與第二板12之間的接合界面的非晶質層13。第一板11上與非晶質層13接觸的一側存在第一板變質層11a，第二板12上與非晶質層13接觸的一側存在第二板變質層12a。

【指定代表圖】 第2圖

【代表圖之符號簡單說明】

10:接合體

11:第一板

11a:第一板變質層

12:第二板

12a:第二板變質層

13:非晶質層

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】        接合體

【技術領域】

【0001】    本發明為關於接合體。

【先前技術】

【0002】    以往，使用高速原子束(FAB)接合Si板和壓電材料板所形成的接合體為已知(例如參照專利文獻1)。

[先行技術文獻]

[專利文獻]

【0003】    [專利文獻1] 日本專利特開2020-102856號公報

【發明內容】

[發明所欲解決的問題]

【0004】    但是，利用2枚板的材質，有時無法獲得接合強度高的接合體。

【0005】    本發明係為了解決這樣的問題，以獲得接合強度高的接合體為主要目的。

[用以解決問題的手段]

【0006】    [1] 本發明的接合體具備第一板、與前述第一板種類相同或不同的第二板、存在於前述第一板與前述第二板之間的接

合界面的非晶質層、存在於前述第一板上與前述非晶質層接觸的一側的第一板變質層、存在於前述第二板上與前述非晶質層接觸的一側的第二板變質層。

**[發明功效]**

**【0007】** 根據此接合體，就能變為接合強度比較高的一者。

**【0008】** [2] 在本發明的接合體(前述[1]所述的接合體)中，前述非晶質層的厚度為0.1nm以上亦可。

**【0009】** [3] 在本發明的接合體(前述[1]或[2]所述的接合體)中，前述第一板變質層的厚度為10nm以上亦可，前述第二板變質層的厚度為10nm以上亦可。

**【0010】** [4] 在本發明的接合體(前述[1]~[3]中任一者所述的接合體)中，前述第一板及前述第二板為緻密質體亦可。

**【0011】** [5] 在本發明的接合體(前述[1]~[4]中任一者所述的接合體)中，前述第一板為金屬化合物製成的板亦可，前述第二板為和第一板種類相同或不同的金屬化合物製成的板亦可。金屬化合物為選自金屬氧化物、金屬氮化物及金屬碳化物中的其中一種亦可。前述第一板及前述第二板為至少一者為陶瓷亦可。前述第一板及前述第二板為兩者都是鋁陶瓷亦可。

**【0012】** [6] 本發明的接合體(前述[1]~[5]中任一者所述的接合體)中，前述接合體的直徑為100mm以上至500mm以下亦可。

**【圖式簡單說明】**

**【0013】**

第1圖為接合體10的立體圖。

第2圖為第1圖的A-A剖面圖。

第3圖為研磨裝置20的說明圖。

第4圖為接合體10的TEM影像。

**【實施方式】**

[用以實施發明的形態]

**【0014】** 以下參照圖式說明，以說明本發明合適的實施形態。第1圖為接合體10的立體圖，第2圖為第1圖的A-A剖面圖。

**【0015】** 接合體10具備第一板11、第二板12及非晶質層13。第一板11與第二板12為不同種類的材料的情況下，非晶質層13可為為1層以上。接合體10的直徑，例如為100mm以上500mm以下亦可。

**【0016】** 第一板11為金屬化合物製成的板。金屬化合物，例如為選自金屬氧化物、金屬氮化物及金屬碳化物中的其中一種亦可。金屬氧化物例如可列舉 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 等。金屬氮化物例如可列舉 $\text{AlN}$ 、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 等。金屬碳化物例如可列舉 $\text{SiC}$ 等。第一板11的厚度例如為100 $\mu\text{m}$ 以上15mm以下。第一板11為緻密質體亦可。

**【0017】** 第二板12為與第一板11種類相同或不同的金屬化合物製成的板，第二板12為與第一板11種類相同但是特性(例如耐電漿性、熱傳導率、體積電阻率等)不同的金屬化合物製成的板亦

可。金屬化合物，例如為選自金屬氧化物、金屬氮化物及金屬碳化物中的其中一種亦可。金屬氧化物例如可列舉 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 等。金屬氮化物例如可列舉 $\text{AlN}$ 、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 等。金屬碳化物例如可列舉 $\text{SiC}$ 等。第二板12的厚度，例如 $100\mu\text{m}$ 以上 $15\text{mm}$ 以下。第二板12為緻密質體亦可。

【0018】 第一板11及第二板12中的至少其中一者為陶瓷亦可。另外，第一板11及第二板12兩者皆為鋁陶瓷亦可。另外，第一板11為藍寶石，第二板12為鋁陶瓷亦可。

【0019】 非晶質層13存在於第一板11及第二板12之間的接合界面。例如測定XRD時，非晶質層13顯示出比第一板11、第二板12更寬廣的尖峰。在以穿透式電子顯微鏡(TEM)獲得的接合體10的剖面放大影像中，觀察到的非晶質層13為細帶。非晶質層13的厚度以 $0.1\text{nm}$ 以上為佳，較佳為 $0.1\text{nm}$ 以上 $30\text{nm}$ 以下，更佳為 $1\text{nm}$ 以上 $20\text{nm}$ 以下。以TEM觀察獲得的非晶質層13的厚度的測定值為依以下的步驟測定。從一視野的TEM影像(倍率：400萬倍)來看，沿著接合界面每隔 $10\text{nm}$ 量測非晶質層40的厚度，量測5處，以求得在一視野中的非晶質層13的厚度的平均值。半導體製造裝置用部件在俯視時，對包含中心附近、外周附近、半徑中央附近都沒有偏移的3個視野實施同樣的以TEM觀察的厚度測定。然後，將3個視野的非晶質層13的厚度的平均值作為測定值。

【0020】 第一板11與非晶質層13接觸的一側具有第一板變質層11a。例如測定XRD時，雖然顯示第一板變質層11a的尖峰比

第一板11的第一板變質層11a以外的部分的尖峰還寬廣，但第一板變質層11a的尖峰比非晶質層13的尖峰還尖銳。在以TEM獲得的接合體10的剖面放大影像中，觀察到第一板變質層11a與第一板11中第一板變質層11a以外的部分不同的形態。第一板變質層11a的厚度以10nm以上為佳，較佳為100nm以上1 $\mu$ m以下，更佳為100nm以上600nm以下。

【0021】 第二板12與非晶質層13接觸的一側具有第二板變質層12a。例如測定XRD時，雖然顯示第二板變質層12a的尖峰比第二板12的第二板變質層12a以外的部分的尖峰還寬廣，但第二板變質層12a的尖峰比非晶質層13的尖峰還尖銳。在以TEM獲得的接合體10的剖面放大影像中，觀察到第二板變質層12a與第二板12中第二板變質層12a以外的部分不同的形態。第二板變質層12a的厚度以10nm以上為佳，較佳為100nm以上1 $\mu$ m以下，更佳為100nm以上600nm以下。以TEM觀察獲得的第一板變質層11a及第二板變質層12a的厚度的測定值為依以下的步驟測定。從一視野的TEM影像(倍率：50萬倍)來看，沿著接合界面每隔200nm量測第一板變質層11a、第二板變質層12a的厚度，量測5處，以求得在一視野中的第一板變質層11a、第二板變質層12a的厚度的平均值。半導體製造裝置用部件在俯視時，對包含中心附近、外周附近、半徑中央附近都沒有偏移的3個視野實施同樣的以TEM觀察的厚度測定。然後，將3個視野的第一板變質層11a、第二板變質層12a的厚度的平均值作為測定值。

【0022】 其次，說明關於接合體10的使用例。接合體10可作為靜電夾頭使用。在此情況，第一板11由陶瓷(例如鋁陶瓷)緻密質體所形成，第一板11的內部埋設靜電電極。

【0023】 其次，說明關於接合體10的製造例。首先，製造第一板11及第二板12。例如，第一板11為以熱壓燒成包含金屬化合物粉末(例如陶瓷粉末)的成形體所製造而成亦可。如此，就能把第一板11變為緻密體。第二板12也以與第一板11同樣的方式製作。在此階段中，第一板11不具有第一板變質層11a。第二板12也不具有第二板變質層12a。

【0024】 接續，使用第3圖所示的研磨裝置20對第一板11施以精研(lapping)研磨。研磨裝置20具備有具有研磨墊24的圓盤狀大直徑的研磨定盤22、圓盤狀小直徑的載體26，以及供給含有研磨粒的漿體至研磨墊24的管28。研磨定盤22的下面中央具備軸，軸由圖未顯示的驅動馬達旋轉驅動而使軸旋轉(自轉)。載體26的上面中央具備軸，軸由圖未顯示的驅動馬達旋轉驅動而使軸旋轉(自轉)。載體26配置在偏離於研磨定盤22的中心的位置。為了用此研磨裝置20研磨第一板11，在載體26的下面裝設第一板11，把第一板11夾入研磨定盤22的研磨墊24與載體26之間。接著，由管28供給含有研磨粒的漿體至研磨墊24。於是漿體被供給至第一板11與研磨定盤22的研磨墊24之間。在此狀態下，一邊透過載體26把第一板11堆壓向研磨墊24，一邊讓研磨定盤22及載體26自轉運動以進行研磨。在研磨時設定研磨條件使第一板11的下面的表面粗糙度(算數



平均粗糙度)Ra變為1nm以下。研磨條件，例如使用平均研磨粒粒徑1 $\mu$ m以下的漿體，研磨定盤22及載體26的轉數設定為20~200rpm。因此，第一板11的研磨面的表面粗糙度Ra變為1nm以下。另外，在第一板11的研磨面側形成第一板變質層11a。研磨面的表面粗糙度(算數平均粗糙度)Ra為依據ISO 25178標準，以非接觸式的表面粗糙度計測定。

【0025】 第二板12也為使用研磨裝置20施行與第一板11同樣的精研研磨。因此第二板12的研磨面的表面粗糙度Ra變為1nm以下。另外，在第二板12的研磨面側形成第二板變質層12a。

【0026】 接續，在高真空下以快速原子束(FAB)照射第一板11的研磨面的同時，同樣在高真空下以FAB照射第二板12的研磨面。FAB的條件，例如設定電壓0.5~2kV、電流50~200mA、照射時間為30~300秒。以此去除第一板11的研磨面及第二板12的研磨面的氧化物、附著分子等，使研磨面非晶質化(活化)。然後，以第一板11的研磨面及第二板12的研磨面彼此相對的方式，將兩板11、12重疊並加壓接合。加壓時的荷重，例如設定為0.1~50kN。藉此，以獲得接合強度高的接合體10。

【0027】 根據以上所說明的接合體10，兩板11、12的接合強度會變得比較高。特別是即使第一板11與第二板12為陶瓷對陶瓷(例如鋁陶瓷對鋁陶瓷)也可以獲得接合強度良好的接合體10。如此，因為可以獲得接合強度良好的接合體10，因此能用在重工為目的之使用、用於多孔部等。

【0028】 另外，上述的實施形態不對本發明有任何限定，只要屬於本發明的技術範圍內，就可以各種態樣實施。

[實施例]

【0029】 以下，說明關於本發明的實施例。另外，以下的實施例並不對本發明有任何限定。

【0030】 (實施例)

準備直徑100mm、厚度600 $\mu$ m，純度99.9%以上的緻密質鋁陶瓷板作為第一板11及第二板12。其次，使用研磨裝置20用小的研磨粒(平均研磨粒粒徑0.1 $\mu$ m)對第一板11施以精研研磨，以使第一板11一方向的面的表面粗糙度Ra變為0.5nm以下。另外，也對第二板12施以與第一板11同樣的精研研磨，以使第二板12的一方向的面的表面粗糙度Ra變為0.5nm以下。接續，在高真空下以氬束(Ar beam)作為FAB照射第一板11的研磨面的同時，也在高真空下以氬束作為FAB照射第二板12的研磨面。然後，以第一板11的研磨面與第二板的研磨面彼此相對的方式，將兩板11、12重疊並加壓接合。藉此，得到接合體10。用TEM放大接合體10的接合界面附近的剖面並取得影像，彼時的影像如第4圖所示。第4(A)圖為放大至50萬倍時的影像，第4(B)圖為放大至400萬倍時的影像。根據上述的方法的剖面TEM觀察，在第一板11及第二板12之間的接合界面，存在著厚度的測定值為4.5nm的非晶質層13(細的白色帶狀的部分)。另外，在第一板11與非晶質層13接觸的一側觀察到第一板變質層11a，在第二板12與非晶質層13接觸的一側觀察到第二板變質層12a。以上

述方法的剖面TEM觀察確認了變質層的厚度的測定值。在第1及第二板11、12都形成了厚度的測定值為300nm的變質層。用裂縫張口(crack opening)法測定獲得的接合體10的接合強度後，結果為0.5~3.0J/m<sup>2</sup>。

【0031】

(比較例)

除了精研研磨時使用大的研磨粒(平均研磨粒粒徑20μm)加工以外，進行與實施例1相同的FAB接合，雖然獲得厚度的測定值超過1μm的變質層，但卻無法接合。認為原因是因為此處使用大的研磨粒讓表面變得粗糙(表面粗糙度Ra為100nm)。

【0032】 本申請為以2023年5月9日所申請之日本專利申請第2023-077440號作為優先權主張的基礎，且其所有內容全部皆經由引用而包含於本說明書中。

[產業上之可利用性]

【0033】 本發明為接合體，能夠利用於例如陶瓷之間的接合體等。

【符號說明】

【0034】

10:接合體

11:第一板

11a:第一板變質層

- 12:第二板
- 12a:第二板變質層
- 13:非晶質層
- 20:研磨裝置
- 22:研磨定盤
- 24:研磨墊
- 26:載體
- 28:管

【生物材料寄存】

無

## 【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種接合體，具備：

第一板；

與前述第一板種類相同或不同的第二板；

存在於前述第一板與前述第二板之間的接合界面的非晶質層；

存在於前述第一板上與前述非晶質層接觸的一側的第一板變質層；

存在於前述第二板上與前述非晶質層接觸的一側的第二板變質層。

【請求項2】如請求項1所述之接合體，其中前述非晶質層的厚度為0.1nm以上。

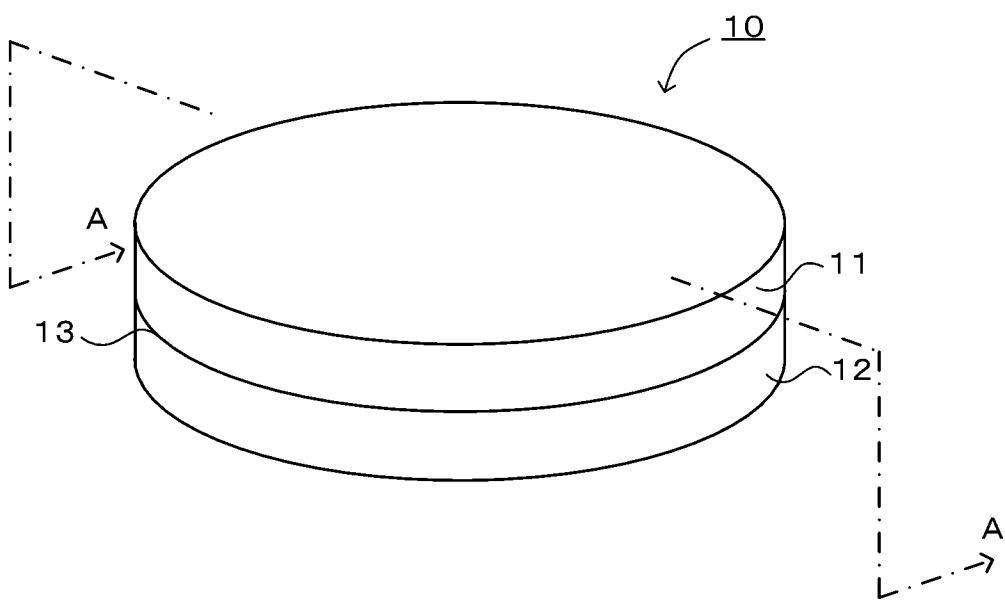
【請求項3】如請求項1或2所述之接合體，其中前述第一板變質層的厚度為10nm以上，前述第二板變質層的厚度為10nm以上。

【請求項4】如請求項1或2所述之接合體，其中前述第一板及前述第二板為緻密質體。

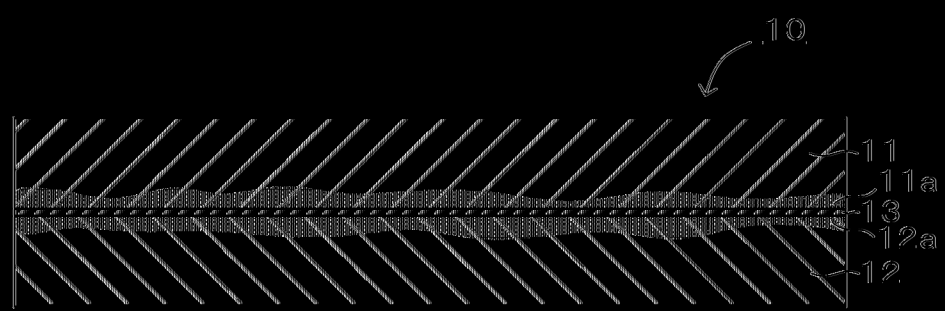
【請求項5】如請求項1或2所述之接合體，其中前述第一板為金屬化合物製成的板，前述第二板為與第一板種類相同或不同的金屬化合物製成的板。

【請求項6】如請求項1或2所述之接合體，其中前述接合體的直徑為100mm以上至500mm以下。

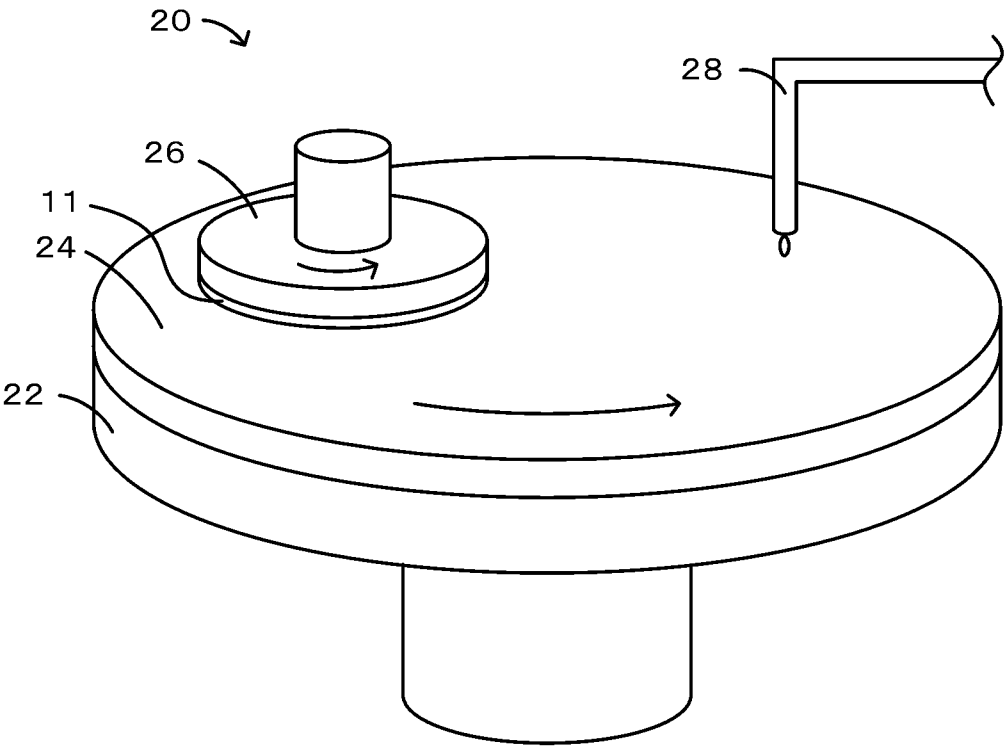
【發明圖式】



第 1 圖

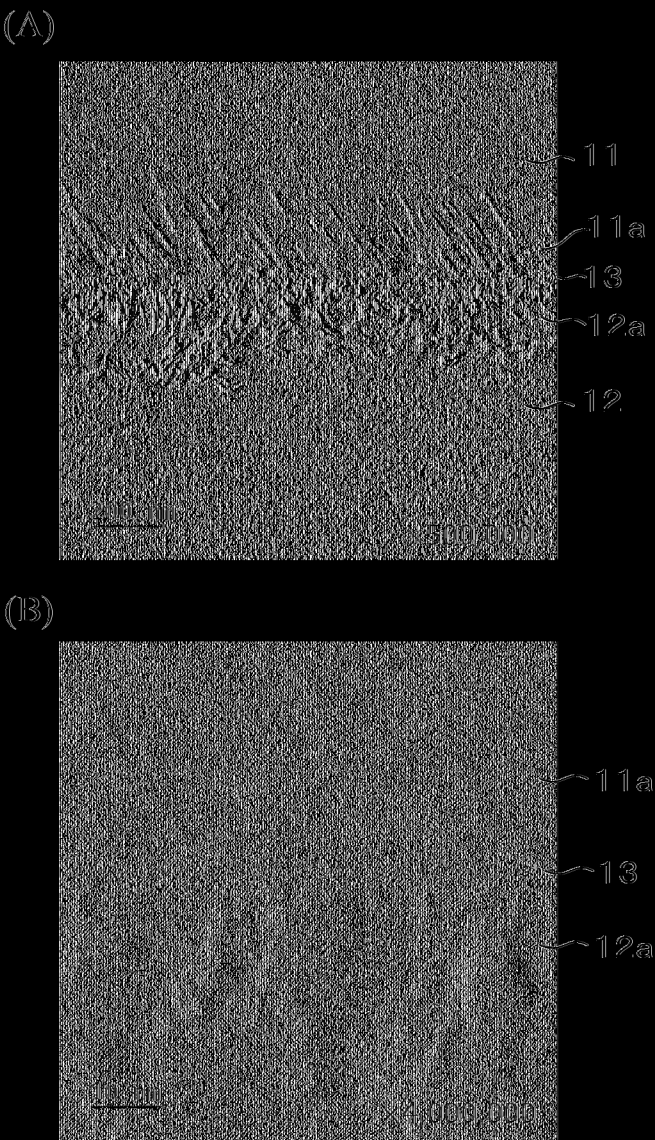


第 2 圖



第 3 圖





第 4 圖

【發明說明書】

【中文發明名稱】      接合體

【技術領域】

【0001】      本發明為關於接合體。

【先前技術】

【0002】      以往，使用高速原子束(FAB)接合Si板和壓電材料板所形成的接合體為已知(例如參照專利文獻1)。

[先行技術文獻]

[專利文獻]

【0003】      [專利文獻1] 日本專利特開2020-102856號公報

【發明內容】

[發明所欲解決的問題]

【0004】      但是，利用2枚板的材質，有時無法獲得接合強度高的接合體。

【0005】      本發明係為了解決這樣的問題，以獲得接合強度高的接合體為主要目的。

[用以解決問題的手段]

【0006】      [1] 本發明的接合體具備第一板、與前述第一板種類相同或不同的第二板、存在於前述第一板與前述第二板之間的接

合界面的非晶質層、存在於前述第一板上與前述非晶質層接觸的一側的第一板變質層、存在於前述第二板上與前述非晶質層接觸的一側的第二板變質層。

[發明功效]

【0007】 根據此接合體，就能變為接合強度比較高的一者。

【0008】 [2] 在本發明的接合體(前述[1]所述的接合體)中，前述非晶質層的厚度為0.1nm以上亦可。

【0009】 [3] 在本發明的接合體(前述[1]或[2]所述的接合體)中，前述第一板變質層的厚度為10nm以上亦可，前述第二板變質層的厚度為10nm以上亦可。

【0010】 [4] 在本發明的接合體(前述[1]~[3]中任一者所述的接合體)中，前述第一板及前述第二板為緻密質體亦可。

【0011】 [5] 在本發明的接合體(前述[1]~[4]中任一者所述的接合體)中，前述第一板為金屬化合物製成的板亦可，前述第二板為和第一板種類相同或不同的金屬化合物製成的板亦可。金屬化合物為選自金屬氧化物、金屬氮化物及金屬碳化物中的其中一種亦可。前述第一板及前述第二板為至少一者為陶瓷亦可。前述第一板及前述第二板為兩者都是鋁陶瓷亦可。

【0012】 [6] 本發明的接合體(前述[1]~[5]中任一者所述的接合體)中，前述接合體的直徑為100mm以上至500mm以下亦可。

【圖式簡單說明】

**【0013】**

第1圖為接合體10的立體圖。

第2圖為第1圖的A-A剖面圖。

第3圖為研磨裝置20的說明圖。

第4圖為接合體10的TEM影像。

**【實施方式】**

[用以實施發明的形態]

**【0014】** 以下參照圖式說明，以說明本發明合適的實施形態。第1圖為接合體10的立體圖，第2圖為第1圖的A-A剖面圖。

**【0015】** 接合體10具備第一板11、第二板12及非晶質層13。第一板11與第二板12為不同種類的材料的情況下，非晶質層13可為為1層以上。接合體10的直徑，例如為100mm以上500mm以下亦可。

**【0016】** 第一板11為金屬化合物製成的板。金屬化合物，例如為選自金屬氧化物、金屬氮化物及金屬碳化物中的其中一種亦可。金屬氧化物例如可列舉 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 等。金屬氮化物例如可列舉 $\text{AlN}$ 、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 等。金屬碳化物例如可列舉 $\text{SiC}$ 等。第一板11的厚度例如為 $100\mu\text{m}$ 以上 $15\text{mm}$ 以下。第一板11為緻密質體亦可。

**【0017】** 第二板12為與第一板11種類相同或不同的金屬化合物製成的板，第二板12為與第一板11種類相同但是特性(例如耐電漿性、熱傳導率、體積電阻率等)不同的金屬化合物製成的板亦

可。金屬化合物，例如為選自金屬氧化物、金屬氮化物及金屬碳化物中的其中一種亦可。金屬氧化物例如可列舉 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 等。金屬氮化物例如可列舉 $\text{AlN}$ 、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 等。金屬碳化物例如可列舉 $\text{SiC}$ 等。第二板12的厚度，例如 $100\mu\text{m}$ 以上 $15\text{mm}$ 以下。第二板12為緻密質體亦可。

【0018】 第一板11及第二板12中的至少其中一者為陶瓷亦可。另外，第一板11及第二板12兩者皆為鋁陶瓷亦可。另外，第一板11為藍寶石，第二板12為鋁陶瓷亦可。

【0019】 非晶質層13存在於第一板11及第二板12之間的接合界面。例如測定XRD時，非晶質層13顯示出比第一板11、第二板12更寬廣的尖峰。在以穿透式電子顯微鏡(TEM)獲得的接合體10的剖面放大影像中，觀察到的非晶質層13為細帶。非晶質層13的厚度以 $0.1\text{nm}$ 以上為佳，較佳為 $0.1\text{nm}$ 以上 $30\text{nm}$ 以下，更佳為 $1\text{nm}$ 以上 $20\text{nm}$ 以下。以TEM觀察獲得的非晶質層13的厚度的測定值為依以下的步驟測定。從一視野的TEM影像(倍率：400萬倍)來看，沿著接合界面每隔 $10\text{nm}$ 量測非晶質層13的厚度，量測5處，以求得在一視野中的非晶質層13的厚度的平均值。半導體製造裝置用部件在俯視時，對包含中心附近、外周附近、半徑中央附近都沒有偏移的3個視野實施同樣的以TEM觀察的厚度測定。然後，將3個視野的非晶質層13的厚度的平均值作為測定值。

【0020】 第一板11與非晶質層13接觸的一側具有第一板變質層11a。例如測定XRD時，雖然顯示第一板變質層11a的尖峰比

第一板 11 的第一板變質層 11a 以外的部分的尖峰還寬廣，但第一板變質層 11a 的尖峰比非晶質層 13 的尖峰還尖銳。在以 TEM 獲得的接合體 10 的剖面放大影像中，觀察到第一板變質層 11a 與第一板 11 中第一板變質層 11a 以外的部分不同的形態。第一板變質層 11a 的厚度以 10nm 以上為佳，較佳為 100nm 以上 1 $\mu$ m 以下，更佳為 100nm 以上 600nm 以下。

【0021】 第二板 12 與非晶質層 13 接觸的一側具有第二板變質層 12a。例如測定 XRD 時，雖然顯示第二板變質層 12a 的尖峰比第二板 12 的第二板變質層 12a 以外的部分的尖峰還寬廣，但第二板變質層 12a 的尖峰比非晶質層 13 的尖峰還尖銳。在以 TEM 獲得的接合體 10 的剖面放大影像中，觀察到第二板變質層 12a 與第二板 12 中第二板變質層 12a 以外的部分不同的形態。第二板變質層 12a 的厚度以 10nm 以上為佳，較佳為 100nm 以上 1 $\mu$ m 以下，更佳為 100nm 以上 600nm 以下。以 TEM 觀察獲得的第一板變質層 11a 及第二板變質層 12a 的厚度的測定值為依以下的步驟測定。從一視野的 TEM 影像(倍率：50 萬倍)來看，沿著接合界面每隔 200nm 量測第一板變質層 11a、第二板變質層 12a 的厚度，量測 5 處，以求得在一視野中的第一板變質層 11a、第二板變質層 12a 的厚度的平均值。半導體製造裝置用部件在俯視時，對包含中心附近、外周附近、半徑中央附近都沒有偏移的 3 個視野實施同樣的以 TEM 觀察的厚度測定。然後，將 3 個視野的第一板變質層 11a、第二板變質層 12a 的厚度的平均值作為測定值。

【0022】 其次，說明關於接合體10的使用例。接合體10可作為靜電夾頭使用。在此情況，第一板11由陶瓷(例如鋁陶瓷)緻密質體所形成，第一板11的內部埋設靜電電極。

【0023】 其次，說明關於接合體10的製造例。首先，製造第一板11及第二板12。例如，第一板11為以熱壓燒成包含金屬化合物粉末(例如陶瓷粉末)的成形體所製造而成亦可。如此，就能把第一板11變為緻密體。第二板12也以與第一板11同樣的方式製作。在此階段中，第一板11不具有第一板變質層11a。第二板12也不具有第二板變質層12a。

【0024】 接續，使用第3圖所示的研磨裝置20對第一板11施以精研(lapping)研磨。研磨裝置20具備有具有研磨墊24的圓盤狀大直徑的研磨定盤22、圓盤狀小直徑的載體26，以及供給含有研磨粒的漿體至研磨墊24的管28。研磨定盤22的下面中央具備軸，軸由圖未顯示的驅動馬達旋轉驅動而使軸旋轉(自轉)。載體26的上面中央具備軸，軸由圖未顯示的驅動馬達旋轉驅動而使軸旋轉(自轉)。載體26配置在偏離於研磨定盤22的中心的位置。為了用此研磨裝置20研磨第一板11，在載體26的下面裝設第一板11，把第一板11夾入研磨定盤22的研磨墊24與載體26之間。接著，由管28供給含有研磨粒的漿體至研磨墊24。於是漿體被供給至第一板11與研磨定盤22的研磨墊24之間。在此狀態下，一邊透過載體26把第一板11堆壓向研磨墊24，一邊讓研磨定盤22及載體26自轉運動以進行研磨。在研磨時設定研磨條件使第一板11的下面的表面粗糙度(算數

平均粗糙度)Ra 變為 1 nm 以下。研磨條件，例如使用平均研磨粒粒徑 1  $\mu$ m 以下的漿體，研磨定盤 22 及載體 26 的轉數設定為 20~200 rpm。因此，第一板 11 的研磨面的表面粗糙度 Ra 變為 1 nm 以下。另外，在第一板 11 的研磨面側形成第一板變質層 11a。研磨面的表面粗糙度(算數平均粗糙度)Ra 為依據 ISO 25178 標準，以非接觸式的表面粗糙度計測定。

【0025】 第二板 12 也為使用研磨裝置 20 施行與第一板 11 同樣的精研研磨。因此第二板 12 的研磨面的表面粗糙度 Ra 變為 1 nm 以下。另外，在第二板 12 的研磨面側形成第二板變質層 12a。

【0026】 接續，在高真空下以快速原子束(FAB)照射第一板 11 的研磨面的同時，同樣在高真空下以 FAB 照射第二板 12 的研磨面。FAB 的條件，例如設定電壓 0.5~2 kV、電流 50~200 mA、照射時間為 30~300 秒。以此去除第一板 11 的研磨面及第二板 12 的研磨面的氧化物、附著分子等，使研磨面非晶質化(活化)。然後，以第一板 11 的研磨面及第二板 12 的研磨面彼此相對的方式，將兩板 11、12 重疊並加壓接合。加壓時的荷重，例如設定為 0.1~50 kN。藉此，以獲得接合強度高的接合體 10。

【0027】 根據以上所說明的接合體 10，兩板 11、12 的接合強度會變得比較高。特別是即使第一板 11 與第二板 12 為陶瓷對陶瓷(例如鋁陶瓷對鋁陶瓷)也可以獲得接合強度良好的接合體 10。如此，因為可以獲得接合強度良好的接合體 10，因此能用在重工為目的之使用、用於多孔部等。



【0028】 另外，上述的實施形態不對本發明有任何限定，只要屬於本發明的技術範圍內，就可以各種態樣實施。

[實施例]

【0029】 以下，說明關於本發明的實施例。另外，以下的實施例並不對本發明有任何限定。

【0030】 (實施例)

準備直徑100mm、厚度600 $\mu$ m，純度99.9%以上的緻密質鋁陶瓷板作為第一板11及第二板12。其次，使用研磨裝置20用小的研磨粒(平均研磨粒粒徑0.1 $\mu$ m)對第一板11施以精研研磨，以使第一板11一方向的面的表面粗糙度Ra變為0.5nm以下。另外，也對第二板12施以與第一板11同樣的精研研磨，以使第二板12的一方向的面的表面粗糙度Ra變為0.5nm以下。接續，在高真空下以氬束(Ar beam)作為FAB照射第一板11的研磨面的同時，也在高真空下以氬束作為FAB照射第二板12的研磨面。然後，以第一板11的研磨面與第二板的研磨面彼此相對的方式，將兩板11、12重疊並加壓接合。藉此，得到接合體10。用TEM放大接合體10的接合界面附近的剖面並取得影像，彼時的影像如第4圖所示。第4(A)圖為放大至50萬倍時的影像，第4(B)圖為放大至400萬倍時的影像。根據上述的方法的剖面TEM觀察，在第一板11及第二板12之間的接合界面，存在著厚度的測定值為4.5nm的非晶質層13(細的白色帶狀的部分)。另外，在第一板11與非晶質層13接觸的一側觀察到第一板變質層11a，在第二板12與非晶質層13接觸的一側觀察到第二板變質層12a。以上

述方法的剖面TEM觀察確認了變質層的厚度的測定值。在第1及第二板11、12都形成了厚度的測定值為300nm的變質層。用裂縫張口(crack opening)法測定獲得的接合體10的接合強度後，結果為 $0.5 \sim 3.0 \text{ J/m}^2$ 。

### 【0031】

(比較例)

除了精研研磨時使用大的研磨粒(平均研磨粒粒徑 $20 \mu\text{m}$ )加工以外，進行與實施例1相同的FAB接合，雖然獲得厚度的測定值超過 $1 \mu\text{m}$ 的變質層，但卻無法接合。認為原因是因為此處使用大的研磨粒讓表面變得粗糙(表面粗糙度Ra為100nm)。

【0032】 本申請為以2023年5月9日所申請之日本專利申請第2023-077440號作為優先權主張的基礎，且其所有內容全部皆經由引用而包含於本說明書中。

[產業上之可利用性]

【0033】 本發明為接合體，能夠利用於例如陶瓷之間的接合體等。

### 【符號說明】

### 【0034】

10: 接合體

11: 第一板

11a: 第一板變質層

- 12:第二板
- 12a:第二板變質層
- 13:非晶質層
- 20:研磨裝置
- 22:研磨定盤
- 24:研磨墊
- 26:載體
- 28:管

【生物材料寄存】

無