



(21) 申請案號：112108519

(22) 申請日：中華民國 112 (2023) 年 03 月 08 日

(51) Int. Cl. : C03C3/091 (2006.01)

C03C3/087 (2006.01)

H01L23/15 (2006.01)

(30) 優先權：2022/03/08 日本

2022-035417

(71) 申請人：日商 A G C 股份有限公司 (日本) AGC INC. (JP)

日本

(72) 發明人：門力也 KADO, RIKIYA (JP) ; 稻葉誠二 INABA, SEIJI (JP)

(74) 代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：2 共 24 頁

(54) 名稱

玻璃

(57) 摘要

本發明之玻璃於降低熱膨脹率之同時降低電阻。玻璃 10 之由組成算出之式(1)所示之導電性參數 A 為 1.3 以上，由組成算出之式(2)所示之熱膨脹參數 B 為 2.0 以下。

指定代表圖：

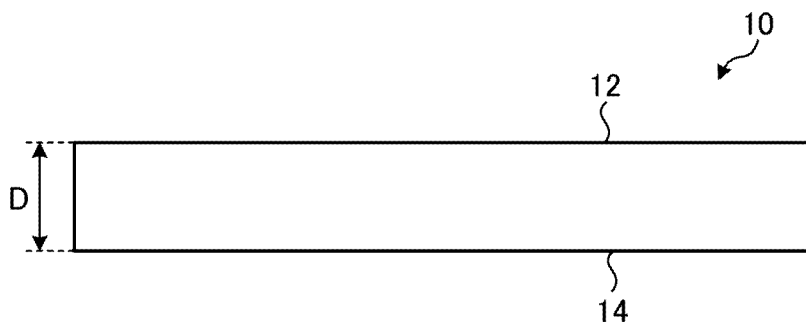
符號簡單說明：

10: 玻璃

12: 第 1 表面

14: 第 2 表面

D: 厚度



【圖1】

【發明摘要】

【中文發明名稱】

玻璃

【中文】

本發明之玻璃於降低熱膨脹率之同時降低電阻。玻璃10之由組成算出之式(1)所示之導電性參數A為1.3以上，由組成算出之式(2)所示之熱膨脹參數B為2.0以下。

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

10:玻璃

12:第1表面

14:第2表面

D:厚度

【發明說明書】

【中文發明名稱】

玻璃

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種玻璃。

【先前技術】

【0002】 於半導體元件之製程中，有時會使用玻璃作為支持半導體元件之構件。例如，於專利文獻1中記載有一種支持玻璃基板，其於20°C ~ 200°C之溫度範圍內之平均線熱膨脹係數為 $50 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 以上 $66 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 以下。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】 專利文獻1：日本專利第6593669號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0004】 此處，對於用於支持半導體元件之用途或其他用途等之玻璃，要求於降低熱膨脹率之同時降低電阻。

【0005】 本發明之目的在於提供一種玻璃，其能夠於降低熱膨脹率之同時降低電阻。

[解決問題之技術手段]

【0006】 本發明之玻璃之由組成算出之式(1)所示之導電性參數A為1.3以上，由組成算出之式(2)所示之熱膨脹參數B為2.0以下。

【0007】 $A = [R_2O]/[SiO_2] \times 20/\alpha \cdots (1)$

$$B = -0.12 \times [\text{SiO}_2] + 0.30 \times [\text{R}_2\text{O}] - 0.05 \times [\text{Al}_2\text{O}_3] + 8.66 \cdot \cdot \cdot (2)$$

【0008】 此處，

[R₂O]係以氧化物基準之莫耳%表示時上述玻璃中所含之一價元素之氧化物之含量之合計值，

[SiO₂]係以氧化物基準之莫耳%表示時SiO₂之含量，

[Al₂O₃]係以氧化物基準之莫耳%表示時Al₂O₃之含量，

α係下式(1A)所示之值。

$$\alpha = [\text{R}_2\text{O}] / ([\text{R}_1\text{O}] \times [\text{R}_2\text{O}] \times \cdots \times [\text{R}_n\text{O}]) \cdot \cdot \cdot$$

(1A)

【0010】 此處，[R₁O]、[R₂O]、... [R_nO]分別係指以氧化物基準之莫耳%表示時上述玻璃中所含之一價元素之氧化物之含量。

[發明之效果]

【0011】 根據本發明，能夠於降低熱膨脹率之同時降低電阻。

【圖式簡單說明】

【0012】 圖1係本實施方式之玻璃之模式圖。

圖2係表示電極圖案之模式圖。

【實施方式】

【0013】 以下參照隨附圖式，對本發明之適宜實施方式進行詳細說明。再者，本發明並不受該實施方式限定，又，於具有複數個實施方式之情形時，亦包含將各實施方式加以組合而構成者。又，數值包含四捨五入之範圍。

【0014】 (玻璃)

圖1係本實施方式之玻璃之模式圖。如圖1所示，本實施方式之玻璃

10用作半導體封裝之製造用之玻璃基板，更具體而言，係FOWLP(Fan Out Wafer Level Package，扇外型晶圓級封裝)等之製造用之支持玻璃基板。但是，玻璃10之用途並不限定於FOWLP等之製造用途，而為任意用途，可為用以支持構件之玻璃基板，亦可用於除支持構件以外之用途。再者，FOWLP等係包含扇外型晶圓級封裝(Fan Out Wafer Level Package：FOWLP)或扇外型面板級封裝(Fan Out Panel Level Package：FOPLP)者。

【0015】 (導電性參數)

玻璃10之下式(1)所示之導電性參數A為1.3以上，較佳為1.4以上4.0以下，更佳為1.5以上3.0以下，進而較佳為1.7以上2.5以下。導電性參數A可由玻璃10之組成算出。導電性參數A係表示其值越高，則玻璃10之電阻越趨於降低(導電性越高)之指標值。因此，玻璃10藉由導電性參數A處於上述範圍內，而電阻降低。

$$\text{【0016】 } A = [R_2O]/[SiO_2] \times 20/\alpha \cdot \cdot \cdot (1)$$

【0017】 此處，式(1)中之 $[R_2O]$ 係以氧化物基準之莫耳%表示時玻璃10中所含之一價元素之氧化物之含量之合計值。即，例如，於玻璃10以氧化物基準計包含 Li_2O 、 Na_2O 、 K_2O 之情形時， $[R_2O]$ 可謂玻璃10中所含之 Li_2O 之含量(莫耳%)、玻璃10中所含之 Na_2O 之含量(莫耳%)、及玻璃10中所含之 Na_2O 之含量(莫耳%)之合計值($[Li_2O] + [Na_2O] + [K_2O]$)。

又，式(1)中之 $[SiO_2]$ 係以氧化物基準之莫耳%表示時玻璃10中所含之 SiO_2 之含量。

【0018】 又，式(1)中之 α 由下式(1A)表示。

$$\text{【0019】 } \alpha = [R_2O] ! / ([R_1O] ! \times [R_2O] ! \times \cdots \times [R_nO] !) \cdot \cdot \cdot$$

(1A)

【0020】此處，式(1A)中之 $[R_2O]!$ 係指 $[R_2O]$ 之階乘之值，換言之，係以氧化物基準之莫耳%表示時玻璃10中所含之一價元素之氧化物之含量之合計值的階乘之值。於 $[R_2O]$ 並非整數之情形時，可將 $[R_2O]$ 之捨棄小數點以後之部分而取整數所得之值用作用於 $[R_2O]!$ 之計算之 $[R_2O]$ 。

例如，於 $[R_2O]$ 為6.78莫耳%之情形時， $[R_2O]!$ 為 $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 (= 720)$ 。

【0021】又，式(1A)中之 $[R1_2O]$ 、 $[R2_2O]$ 、 \dots 、 $[Rn_2O]$ 分別係指以氧化物基準之莫耳%表示時玻璃10中所含之一價元素之氧化物之各者之含量。即， $([R1_2O]! \times [R2_2O]! \times \dots \times [Rn_2O]!)$ 可謂係指將玻璃10中所含之一價元素之氧化物之含量之階乘值按玻璃10中所含之一價元素之氧化物之每個種類相乘而獲得之值。再者，於式(1A)中，將玻璃10中所含之一價元素之氧化物之種類之數概括為 n 個，玻璃10中所含之一價元素之氧化物之種類之數可為任意數，可為1個，亦可為2個，亦可為3個。

對於 $[R1_2O]$ 、 $[R2_2O]$ 、 \dots 、 $[Rn_2O]$ 之各者，同樣地，於數值並非整數之情形時，可將捨棄小數點以後之部分而取整數所得之值用作用於 $([R1_2O]! \times [R2_2O]! \times \dots \times [Rn_2O]!)$ 之計算之 $[R1_2O]$ 、 $[R2_2O]$ 、 \dots 、 $[Rn_2O]$ 。

例如，於玻璃10以氧化物基準計包含1.18莫耳%之 Li_2O ，包含2.7莫耳%之 Na_2O ，包含3.3莫耳%之 K_2O ，且不含其他一價元素之氧化物之情形時， $([R1_2O]! \times [R2_2O]! \times \dots \times [Rn_2O]!)$ 為 $1 \times 2 \times 1 \times 3 \times 2 \times 1 (= 12)$ 。

【0022】導電性參數A係如上規定之參數，因此一價元素之氧化物之合計含量相對於 SiO_2 之比率越大，則值越高，不同種類之一價元素之氧

化物彼此之含量之差越大(各一價元素之氧化物之含量越不平衡)，則值越高。可謂本實施方式之玻璃10係以導電性參數A處於上述範圍內之方式設定一價元素之氧化物之合計含量相對於SiO₂之比率、或各一價元素之氧化物之含量之平衡。

【0023】 (熱膨脹參數)

玻璃10之下式(2)所示之熱膨脹參數B為2.0以下，較佳為1.74以下，更佳為0.1以上1.65以下，進而較佳為0.1以上1.55以下。熱膨脹參數B可由玻璃10之組成算出。熱膨脹參數B係表示其值越低，則玻璃10之熱膨脹率越趨於降低之指標值。因此，玻璃10藉由熱膨脹參數B處於上述範圍內，而熱膨脹率降低。

$$\text{【0024】 } B = -0.12 \times [\text{SiO}_2] + 0.30 \times [\text{R}_2\text{O}] - 0.05 \times [\text{Al}_2\text{O}_3] + 8.66 \cdot \cdot$$

· (2)

【0025】 此處，式(2)中之[R₂O]與式(1)同樣，係以氧化物基準之莫耳%表示時玻璃10中所含之一價元素之氧化物之含量之合計值。

又，式(2)中之[SiO₂]與式(1)同樣，係以氧化物基準之莫耳%表示時玻璃10中所含之SiO₂之含量。

又，式(2)中之[Al₂O₃]係以氧化物基準之莫耳%表示時玻璃10中所含之Al₂O₃之含量。

【0026】 熱膨脹參數B係如上規定之參數，因此一價元素之氧化物之合計含量越少，則值越低，SiO₂或Al₂O₃之含量越多，則值越低。即，可謂本實施方式之玻璃10係以熱膨脹參數B處於上述範圍內之方式設定一價元素之氧化物之合計含量、或SiO₂或Al₂O₃之含量。

【0027】 [0027](玻璃之組成)

其次，對玻璃10之較佳之組成進行說明。但是，玻璃10亦可為導電性參數A及熱膨脹參數B滿足上述範圍之任意組成。

【0028】 (SiO₂)

玻璃10較佳為含有SiO₂(SiO₂之含量高於0莫耳%)。玻璃10中，以氧化物基準之莫耳%表示時，SiO₂之含量較佳為70.0%以上，更佳為70.0%以上80.0%以下，進而較佳為72.0%以上78.0%以下，進而更佳為73.5%以上75.0%以下。藉由使SiO₂之含量處於該範圍內，能夠於降低玻璃10之電阻之同時降低熱膨脹率。

【0029】 (B₂O₃)

玻璃10雖然亦可不含B₂O₃(B₂O₃之含量為0莫耳%)，但較佳為含有B₂O₃(B₂O₃之含量高於0莫耳%)。玻璃10中，以氧化物基準之莫耳%表示時，B₂O₃之含量較佳為0.1%以上15.0%以下，更佳為0.5%以上10.0%以下，進而較佳為1.0%以上5.0%以下。藉由使B₂O₃之含量處於該範圍內，能夠於降低玻璃10之電阻之同時降低熱膨脹率。

【0030】 (Al₂O₃)

玻璃10雖然亦可不含Al₂O₃(Al₂O₃之含量為0莫耳%)，但較佳為含有Al₂O₃(Al₂O₃之含量高於0莫耳%)。玻璃10中，以氧化物基準之莫耳%表示時，Al₂O₃之含量較佳為0.0%以上5.0%以下，更佳為0.1%以上3.9%以下，進而較佳為1.0%以上3.0%以下，進而更佳為0.8%以上2.5%以下。藉由使Al₂O₃之含量處於該範圍內，能夠於降低玻璃10之電阻之同時降低熱膨脹率。

【0031】 (MgO)

玻璃10雖然亦可不含MgO(MgO之含量為0莫耳%)，但較佳為含有

MgO(MgO之含量高於0莫耳%)。玻璃10中，以氧化物基準之莫耳%表示時，MgO之含量較佳為5.0%以上，進而較佳為5.0%以上15.0%以下，更佳為6.3%以上14.8%以下，進而更佳為8.0%以上14.6%以下，進一步較佳為10.0%以上14.4%以下，進一步更佳為12.0%以上14.2%以下。藉由使MgO之含量處於該範圍內，能夠於降低玻璃10之電阻之同時降低熱膨脹率。

【0032】 (CaO)

玻璃10雖然亦可不含CaO(CaO之含量為0莫耳%)，但較佳為含有CaO(CaO之含量高於0莫耳%)。玻璃10中，以氧化物基準之莫耳%表示時，CaO之含量較佳為0.0%以上20.0%以下，更佳為0.1%以上15.0%以下，進而較佳為0.2%以上10.0%以下，進而更佳為0.3%以上5.0%以下。藉由使CaO之含量處於該範圍內，能夠於降低玻璃10之電阻之同時降低熱膨脹率。

【0033】 (BaO)

玻璃10雖然亦可不含BaO(BaO之含量為0莫耳%)，但較佳為含有BaO(BaO之含量高於0莫耳%)。玻璃10中，以氧化物基準之莫耳%表示時，BaO之含量較佳為0.0%以上10.0%以下，更佳為0.1%以上8.0%以下，進而較佳為0.1%以上5.0%以下，進而更佳為0.1%以上3.0%以下。藉由使BaO之含量處於該範圍內，能夠於降低玻璃10之電阻之同時降低熱膨脹率。

【0034】 (Na₂O)

玻璃10雖然亦可不含Na₂O(Na₂O之含量為0莫耳%)，但較佳為含有Na₂O(Na₂O之含量高於0莫耳%)。玻璃10中，以氧化物基準之莫耳%表示

時， Na_2O 之含量較佳為0.0%以上8.9%以下，更佳為0.1%以上8.0%以下，進而較佳為0.3%以上7.0%以下，進而更佳為1.0%以上6.5%以下。藉由使 Na_2O 之含量處於該範圍內，能夠於降低玻璃10之電阻之同時降低熱膨脹率。

【0035】 (K_2O)

玻璃10雖然亦可不含 K_2O (K_2O 之含量為0莫耳%)，但較佳為含有 K_2O (K_2O 之含量高於0莫耳%)。玻璃10中，以氧化物基準之莫耳%表示時， K_2O 之含量較佳為0.0%以上8.9%以下，更佳為0.1%以上8.0%以下，進而較佳為0.3%以上6.5%以下，進而更佳為1.0%以上5.5%以下。藉由使 K_2O 之含量處於該範圍內，能夠於降低玻璃10之電阻之同時降低熱膨脹率。

【0036】 (SrO)

玻璃10雖然亦可不含 SrO (SrO 之含量為0莫耳%)，但較佳為含有 SrO (SrO 之含量高於0莫耳%)。玻璃10中，以氧化物基準之莫耳%表示時， SrO 之含量較佳為0.0%以上8.9%以下，更佳為0.1%以上7.0%以下，進而較佳為0.15%以上5.0%以下，進而更佳為0.15%以上3.0%以下。藉由使 SrO 之含量處於該範圍內，能夠於降低玻璃10之電阻之同時降低熱膨脹率。

【0037】 (Li_2O)

玻璃10雖然亦可不含 Li_2O (Li_2O 之含量為0莫耳%)，但較佳為含有 Li_2O (Li_2O 之含量高於0莫耳%)。若含有大量 Li_2O ，則難以玻璃化，因此較佳為不大量含有 Li_2O 。玻璃10中，以氧化物基準之莫耳%表示時， Li_2O 之含量較佳為0.1%以上15.0%以下，更佳為0.3%以上10.0%以下，進而較

佳為1.0%以上8.0%以下。藉由使 Li_2O 之含量處於該範圍內，能夠於降低玻璃10之電阻之同時降低熱膨脹率。

【0038】 (R_2O)

玻璃10雖然亦可不含 R_2O (R_2O 之含量為0莫耳%)，但較佳為含有 R_2O (R_2O 之含量高於0莫耳%)。玻璃10中，以氧化物基準之莫耳%表示時， R_2O 之含量較佳為0.1%以上15.0%以下，更佳為0.3%以上10.0%以下，進而較佳為1.0%以上8.0%以下。藉由使 R_2O 之含量處於該範圍內，能夠於降低玻璃10之電阻之同時降低熱膨脹率。再者， R_2O 之含量係指玻璃10中所含之一價元素之氧化物之含量之合計值。

【0039】 再者，玻璃10較佳為不含燒結體。即，玻璃10較佳為並非燒結體之玻璃。此處之燒結體係指將複數個粒子以低於熔點之溫度加熱，而使粒子彼此結合所得之構件。燒結體由於包含孔隙，故而氣孔率在某種程度上較高，但玻璃10並非燒結體，因此氣孔率較低，通常為0%。但是，允許包含不可避免之微量之氣孔。此處之氣孔率係所謂之真氣孔率，係指用與外部連通之氣孔(孔隙)及不與外部連通之氣孔(孔隙)之容積之和除以總容積(表觀容積)所得之值。氣孔率例如可根據JIS R 1634進行測定。

【0040】 又，用於玻璃10之玻璃通常較佳為非晶質玻璃，即非晶質固體。又，該玻璃雖然亦可為於表面或內部包含結晶之結晶化玻璃，但基於密度之觀點考慮，較佳為非晶質玻璃。較佳為不使用陶瓷之中藉由燒結法所製作者，因為其透過率低、密度大。

【0041】 (玻璃之形狀)

其次，對玻璃10之形狀進行說明。如圖1所示，玻璃10係包含作為一

表面之第1表面12、及作為另一表面之第2表面14的板狀玻璃基板。第2表面14係與第1表面12為相反側之表面，例如與第1表面12平行。玻璃10在俯視下，即於自與第1表面12正交之方向觀察之情形時，可為圓形之圓板形狀，但其並不限定於圓板形狀，亦可為任意形狀，例如亦可為矩形等多邊形狀之板。再者，上述形狀還包含在外周設置有凹口(notch)或定向平面(orientation flat)等缺口之形狀。

【0042】 又，玻璃10之厚度D、即第1表面12與第2表面14之間之長度較佳為0.1 mm~5.0 mm，更佳為0.1 mm~2.0 mm，進而較佳為0.1 mm~0.5 mm。藉由將厚度D設為0.1 mm以上，能夠抑制玻璃10變得過薄，而抑制由撓曲或衝擊引起之破損。藉由將厚度D設為2.0 mm以下，能夠抑制變重，藉由將厚度D設為0.5 mm以下，能夠更好地抑制變重。

【0043】 (玻璃之特性)

其次，對玻璃10之特性進行說明。

【0044】 (熱膨脹係數)

玻璃10之於50°C~200°C下之平均熱膨脹係數CTE較佳為6.0 ppm/°C以下，更佳為3.0 ppm/°C以上5.5 ppm/°C以下，進而較佳為3.0 ppm/°C以上5.3 ppm/°C以下。藉由使平均熱膨脹係數CTE處於該範圍內，可使玻璃10低熱膨脹，而抑制破損。再者，平均熱膨脹係數CTE可依據DIN-51045-1作為熱膨脹測定之標準進行測定。具體而言，可使用NETZSCH公司之膨脹計(dilatometer)(DIL 402 Expedis)作為測定裝置，於30°C~300°C之範圍內對樣品進行測定，將其中50°C~200°C之範圍內之平均熱膨脹係數作為平均熱膨脹係數CTE。

【0045】 (電阻率)

關於玻璃10，將於250°C下之電阻率設為 $\rho \ \Omega \cdot \text{cm}$ 時，較佳為 $\log \rho = 8.0$ 以下，更佳為 $\log \rho = 7.5$ 以下，進而較佳為 $\log \rho = 7.0$ 以下。藉由使電阻率處於該範圍內，能夠降低電阻。再者，於250°C下之電阻率可藉由高溫體積電阻測定裝置進行測定。

【0046】（楊式模數）

玻璃10之楊式模數較佳為65 GPa以上，更佳為70 GPa以上。藉由楊式模數處於該範圍內，能夠抑制破損。玻璃10之楊式模數可使用OLYMPUS公司製造之38DL PLUS，基於超音波之傳播進行測定。

【0047】（耐酸性）

玻璃10較佳為具有耐酸性。玻璃10較佳為後述實施例中規定之耐酸性之評價合格。玻璃10藉由具有耐酸性，而尤佳為作為例如支持玻璃基板。

【0048】（UV(ultraviolet，紫外線)透過率)

玻璃10之波長308 nm之光(紫外線)之透過率、即UV透過率較佳為50%以上，更佳為70%以上。藉由使波長308 nm之光之透過率處於該範圍內，而使紫外線適當地透過，因此尤佳為作為支持玻璃基板。再者，波長308 nm之光之透過率例如可使用紫外可見分光光度計(Hitachi High-Tech(股)製造(UH4150型))，藉由測定分光透過率曲線而測得。

【0049】（跳躍頻率）

玻璃10之跳躍頻率 ω_p 之對數 $\log \ \omega_p$ 較佳為2.0以上6.0以下，更佳為3.0以上5.0以下。藉由使跳躍頻率處於該範圍內，不會損害玻璃化之容易性，不易使玻璃帶電。

再者，跳躍頻率係以如下方式測定。圖2係表示電極圖案之模式圖。

將玻璃板加工成50 mm×50 mm×0.7 mm之板狀，於一表面形成圖2所示之電極圖案PT。電極圖案PT如圖2所示，成為內徑PT1為38 mm、外徑PT2為40 mm之環狀。使用阻抗分析儀，測定20 MHz～2 MHz下之阻抗，求出複數導納。將與離子電導性材料相關之複數導納 $Y^*(\omega)$ 之模型公式(Journal of Materials Science vol.19, p3236)中之係數設定為 $K = -11.066$ 、 $n_1 = 0.992$ 、 $n_2 = 0.651$ 、 $C_\infty = 20.407$ ，由式(1)及所獲得之複數導納算出 ω_p 。再者，式(1)中之 A_1 、 B_1 、 A_2 、 B_2 係式(2)～(5)所示之值。

【0050】 [數1]

$$Y^*(\omega) = A_1\omega^{n_1} + A_2\omega^{n_2} + i(B_1\omega^{n_1} + B_2\omega^{n_2}) + i\omega C_\infty \quad \cdots (1)$$

[數2]

$$A_1 = K\omega_p^{1-n_1} \quad \cdots (2)$$

[數3]

$$B_1 = A_1 \tan(n_1\pi/2) \quad \cdots (3)$$

[數4]

$$A_2 = K\omega_p^{1-n_2} \quad \cdots (4)$$

[數5]

$$B_2 = A_2 \tan(n_2\pi/2) \quad \cdots (5)$$

【0051】 (玻璃之製造方法)

玻璃10可藉由任意方法製造，例如可藉由如下方法製造。首先，於特定溫度(例如1500°C～1600°C)下對作為玻璃10中所含之化合物之原料之矽砂或蘇打灰等原料進行加熱，而使其熔融。其後，對已熔融之原料(玻璃)進行澄清，之後執行成形為板狀之成形步驟。所成形之玻璃具有以氧化物基準計於上文中所說明之玻璃10之組成範圍。其後，對成形步驟中所

成形之玻璃執行緩冷步驟，藉此製造玻璃10。

再者，玻璃10之製造方法並不限定於以上，而可為任意方法。例如，緩冷步驟並非必須之步驟。又，製造玻璃10時之成形步驟可採用多種方法，例如可例舉：熔融壓延法、下拉法(例如溢流下拉法、流孔下引法、及再曳引法等)、浮式法、滾壓法、及加壓法等。

【0052】其次，對將玻璃10用於FOWL P製造之情形之製造步驟之一例進行說明。於FOWL P之製造中，將複數個半導體晶片貼合於玻璃10上，用密封材覆蓋半導體晶片，而形成元件基板。其後，將玻璃10與元件基板分離，將元件基板之與半導體晶片相反之側例如貼合於另一玻璃10上。其後，於半導體晶片上形成配線或焊料凸塊等，將元件基板與玻璃10再次分離。其後，以半導體晶片為單位對元件基板進行切割而進行單片化，藉此獲得半導體元件。

【0053】(效果)

如上所述，本實施方式之玻璃10之導電性參數A為1.3以上，熱膨脹參數B為2.0以下。

此處，有時對玻璃要求於降低熱膨脹率之同時降低電阻。對此，本實施方式之玻璃10藉由導電性參數A及熱膨脹參數B處於上述範圍內，而能夠於降低熱膨脹率之同時降低電阻。尤其是，例如於將玻璃用於支持半導體元件之情形時，要求於抑制高溫時之撓曲之同時不易帶電。對此，本實施方式之玻璃10藉由導電性參數A處於上述範圍內，而成為低電阻，不易帶電，並且藉由熱膨脹參數B處於上述範圍內，而能夠降低熱膨脹率，從而抑制高溫時之撓曲。

進而，有時對玻璃要求耐酸性。對此，本實施方式之玻璃10藉由熱

膨脹參數B處於上述範圍內，而亦可實現耐酸性。

【0054】再者，玻璃有一價元素之氧化物之量越多，則導電性越高(電阻越低)之趨勢，但若一價元素之氧化物之量增多，則例如SiO₂等有助於低熱膨脹之成分之量相對降低，因此熱膨脹率趨於增高。即，可謂導電性(低電阻性)與低熱膨脹性處於折衷的關係。對此，本實施方式之玻璃10以使導電性參數A為1.3以上之同時使熱膨脹參數B為2.0以下之方式，設定一價元素之氧化物、SiO₂、或Al₂O₃之含量等。因此，本實施方式之玻璃10可藉由平衡低電阻性與低熱膨脹性，而兼顧低電阻及低熱膨脹。

【0055】玻璃10較佳為熱膨脹參數B為1.74以下。藉由使熱膨脹參數B處於該範圍內，能夠更適宜地降低熱膨脹率。

【0056】玻璃10較佳為包含B₂O₃。藉由包含B₂O₃，能夠於降低熱膨脹率之同時降低電阻。

【0057】玻璃10較佳為包含MgO。藉由包含MgO，能夠於降低熱膨脹率之同時降低電阻。

【0058】玻璃10較佳為以氧化物基準之莫耳%表示時MgO之含量為5.0%以上。藉由使MgO之含量處於該範圍內，能夠於降低熱膨脹率之同時降低電阻。

【0059】玻璃10較佳為以氧化物基準之莫耳%表示時SiO₂之含量為70.0%以上。藉由使SiO₂之含量處於該範圍內，能夠於降低熱膨脹率之同時降低電阻。

【0060】玻璃10較佳為以氧化物基準之莫耳%表示時，含有：

SiO₂：70.0%～80.0%、

B₂O₃：0.1%～15.0%、

Al_2O_3 : 0.0% ~ 5.0%、

MgO : 5.0% ~ 15.0%、

CaO : 0% ~ 20%、

BaO : 0% ~ 10%、

Na_2O : 0% ~ 8.9%、

K_2O : 0% ~ 8.9%、及

SrO : 0% ~ 10%。

藉由使各成分之含量處於該範圍內，能夠於降低熱膨脹率之同時降低電阻。再者，「~」所表示之數值範圍係指包含「~」前後之數值作為下限值及上限值之數值範圍，以下使用「~」之情形亦係指同樣含義。

【0061】 玻璃10較佳為於 50°C ~ 200°C 下之平均熱膨脹係數CTE為 $6.0 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ 以下，於 250°C 下之電阻率為 $8.0 \text{ } \Omega \cdot \text{cm}^{-1}$ 以下。藉由使平均熱膨脹係數或電阻率處於該範圍內，能夠於降低熱膨脹率之同時降低電阻。

【0062】 玻璃10較佳為非晶質玻璃。藉由為非晶質玻璃，能夠於降低熱膨脹率之同時降低電阻。

【0063】 玻璃10較佳為被用作基板，較佳為被用於製造扇外型晶圓級封裝及扇外型面板級封裝中之至少一者。玻璃10可適宜地用於該等用途。

【0064】 (實施例)

其次，對實施例進行說明。再者，亦可變更實施樣態，只要發揮出發明之效果即可。

【0065】 於實施例中，製作具有不同組成之玻璃。於實施例中，使用熔融壓延法，製造直徑為 320 mm 、厚度為 6 mm 之素板。繼而，自素板

之中心切出複數片直徑為300 mm、厚度為3 mm之板。使用氧化鈾作為研磨材，對該等板之兩面進行兩面研磨，從而獲得玻璃。

【0066】 表1係表示各例之玻璃之特性之表。表1示出與例1至例14、例15～例21相關的用於製作玻璃之材料的以氧化物基準之莫耳%表示時之含量、導電性參數A、及熱膨脹參數B。導電性參數A及熱膨脹參數B係藉由上述實施方式中所說明之方法算出。

【0067】 [表1]

(表1)

		例1	例2	例3	例4	例5	例6	例7	例8	例9	例10	例11	例12	例13	例14	例15	例16	例17	例18	例19	例20	例21	
組成 (莫耳%)	SiO ₂	77.5	73.9	75.1	73.9	74.6	74.4	52.7	51.9	66.1	73.9	60	65.2	63.2	71.5	71	75	74	74	74	76.1	74.5	
	B ₂ O ₃	0.9	4.4	2.9	3.6	2.7	5.1		7.7	7.8	0.9					1.9	2	3.5	4	3.5	1.8	3.3	
	Al ₂ O ₃	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	2.2	12	16.3	11.3	1.7	4	11.6	11.3	2.3	7.2	4	1.8	1.3	1.8	1.7	1.7	
	MgO	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	12	21.2	10.5	5.1	13.9	5	11.8	11.3	14.9	13.9	8	2	2	2	13.9	13.9	
	CaO	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	1.0	14.1	10.8	4.5	0.3		6.4	6.2		0.3	2	10.2	10.2	6.2	0.3	0.3	
	SrO	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2					0.2	5		3		0.2	2			4	0.2	0.2	
	BaO	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1					0.1	6				0.1	2	2	2	2	0.1	0.1	
	Li ₂ O																						
	Na ₂ O	5.4	5.5	5.8	6.3	6.4	0.1		2.8		9	10	2	2	11.3	5.4	5	6.5	6.5	6.5	5.9	6	
	K ₂ O						5.2					10	3	3									
導電性參數A	1.38	1.48	1.53	1.71	1.72	1.43	0	1.08	0	2.43	0	0.15	0.16	3.16	1.52	1.33	1.76	1.76	1.76	1.55	1.61		
熱膨脹參數B	0.89	1.35	1.29	1.61	1.52	1.21	1.96	2.46	0.16	2.4	7.26	1.76	2	3.36	1.4	0.96	1.64	1.67	1.64	1.21	1.44		
平均熱膨脹係數 @50°C~200°C(ppm/°C)	4.59	4.77	4.83	5.05	5.10	5.00	5.1	4.76	3.63	6.1	12.07	5.16	5.78	7.8	(4.58)	(4.86)	(5.74)	(5.76)	(5.9)	(4.85)	(4.94)		
電阻率@250°C(Ω·cm ⁻¹)	6.9	7.1	6.9	6.9	6.8	7.4	14	9.4	13.2	6.5	9.1	9.3	9.7	7	(7.2)	(7.5)	(7.8)	(7.9)	(8)	(6.9)	(6.9)		
楊式模數	76	76	76	75	76	76	82	89	76	76		85	84	78	(78)	(71)	(64)	(63)	(64)	(76)	(76)		
耐酸性	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
UV透過率 @1 mmt、308 nm(%)	-	-	-	83.3	88.8	-	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
跳躍頻率	3.93	2.95	3.35	3.43	3.78		-23.4	-	-60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

【0068】 針對各例之玻璃，對熱膨脹率及電阻率進行評價。

於熱膨脹率之評價中，測定於50°C ~ 200°C 下之平均熱膨脹係數CTE。於50°C ~ 200°C 下之平均熱膨脹係數CTE係藉由NETZSCH公司之膨脹計(dilatometer)(DIL 402 Expedis)進行測定。於電阻率之評價中，測定於250°C 下之電阻率 ρ ，算出 $\log \rho$ 。於250°C 下之電阻率係藉由高溫體積電阻測定裝置進行測定。將各測定值示於表1。再者，表中括號內之值係藉由計算求出之值。

【0069】 關於各例之玻璃，將於50°C ~ 200°C 下之平均熱膨脹係數CTE為6.0 ppm/°C 以下且於250°C 下之電阻率為8.0 $\Omega \cdot \text{cm}^{-1}$ 以下之玻璃視為合格，將未滿足其等中之至少一者之玻璃視為不合格。

可知導電性參數A為1.3以上且熱膨脹參數B為2.0以下的實施例之例1 ~ 例6、例15 ~ 21之玻璃合格，能夠於降低熱膨脹率之同時降低電阻。另一方面，可知不滿足導電性參數A為1.3以上及熱膨脹參數B為2.0以下中之至少一者的比較例之例7 ~ 例14之玻璃不合格，無法於降低熱膨脹率之同時降低電阻。

【0070】 作為可選之評價，測定楊式模數、耐酸性、UV透過率、及跳躍頻率。

楊式模數係使用OLYMPUS公司製造之38DL PLUS，基於超音波之傳播進行測定。

至於耐酸性，將玻璃於保持為90°C 之0.1莫耳%之鹽酸中浸漬20小時，算出浸漬於鹽酸後減少之重量相對於浸漬於鹽酸前之重量之比率。將比率為0.1%以上之情形視為合格，未達0.1%之情形視為不合格。

UV透過率係指波長308 nm之光(紫外線)之透過率。UV透過率係藉

由使用紫外可見分光光度計(Hitachi High-Tech(股)製造(UH4150型))，測定分光透過率曲線而測得。

至於跳躍頻率，於50 mm×50 mm×0.7 mm之玻璃板上形成圖2之電極圖案，藉由上述實施方式中說明之方法，使用阻抗分析儀(Keysight Technologies公司製造之Precision LCR meter E4980A及16451B介電體測試夾具、配套電極A)測定複數導納。由所獲得之複數導納之值算出跳躍頻率 ω_p ，並算出跳躍頻率 ω_p 之對數 $\log \omega_p$ 。

將各測定結果示於表1。

【0071】 以上雖然對本發明之實施方式進行了說明，但並不以該實施方式之內容限定實施方式。又，上述構成要素包含本領域技術人員能夠容易地設想到之構成要素、實質上相同之構成要素、及所謂之均等範圍內之構成要素。進而，上述構成要素可適當地進行組合。進而，可於不脫離上述實施方式之主旨之範圍內進行構成要素之各種省略、置換、或變更。

【符號說明】

【0072】

10:玻璃

12:第1表面

14:第2表面

D:厚度

PT:電極圖案

PT1:內徑

PT2:外徑

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種玻璃，其由組成算出之式(1)所示之導電性參數A為1.3以上，由組成算出之式(2)所示之熱膨脹參數B為2.0以下；

$$A = [R_2O]/[SiO_2] \times 20/\alpha \cdots (1)$$

$$B = -0.12 \times [SiO_2] + 0.30 \times [R_2O] - 0.05 \times [Al_2O_3] + 8.66 \cdots (2)$$

此處，

[R₂O]係以氧化物基準之莫耳%表示時上述玻璃中所含之一價元素之氧化物之含量之合計值，

[SiO₂]係以氧化物基準之莫耳%表示時SiO₂之含量，

[Al₂O₃]係以氧化物基準之莫耳%表示時Al₂O₃之含量，

α係下式(1A)所示之值；

$$\alpha = [R_2O] / ([R_1O] \times [R_2O] \times \cdots \times [R_nO]) \cdots (1A)$$

此處，[R₁O]、[R₂O]、⋯[R_nO]分別係指以氧化物基準之莫耳%表示時上述玻璃中所含之一價元素之氧化物之含量。

【請求項2】

如請求項1之玻璃，其中上述熱膨脹參數B為1.74以下。

【請求項3】

如請求項1或2之玻璃，其包含B₂O₃。

【請求項4】

如請求項1至3中任一項之玻璃，其包含MgO。

【請求項5】

如請求項4之玻璃，其中以氧化物基準之莫耳%表示時MgO之含量為

5.0%以上。

【請求項6】

如請求項5之玻璃，其中以氧化物基準之莫耳%表示時MgO之含量為10.0%以上。

【請求項7】

如請求項1至6中任一項之玻璃，其中以氧化物基準之莫耳%表示時SiO₂之含量為70.0%以上。

【請求項8】

如請求項1至7中任一項之玻璃，其中以氧化物基準之莫耳%表示時，含有：

SiO₂：70.0%～80.0%、

B₂O₃：0.1%～15.0%、

Al₂O₃：0.0%～5.0%、

MgO：5.0%～15.0%、

CaO：0.0%～20.0%、

BaO：0.0%～10.0%、

Na₂O：0.0%～8.9%、

K₂O：0.0%～8.9%、及

SrO：0.0%～8.9%。

【請求項9】

如請求項1至8中任一項之玻璃，其於50℃～200℃下之平均熱膨脹係數CTE為6.0 ppm/℃以下，於250℃下之電阻率為8.0 Ω·cm⁻¹以下。

【請求項10】

如請求項1至9中任一項之玻璃，其係非晶質玻璃。

【請求項11】

如請求項1至10中任一項之玻璃，其被用作基板。

【請求項12】

如請求項11之玻璃，其被用於製造扇外型晶圓級封裝及扇外型面板級封裝中之至少一者。

