



(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 I565675 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 01 月 11 日

(21)申請案號：101100967

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 01 月 10 日

(51)Int. Cl. : C03C3/091 (2006.01) C03C13/00 (2006.01)

C03B37/00 (2006.01) C08J5/08 (2006.01)

(30)優先權：2011/01/11 美國 61/431,712

(71)申請人：A G Y控股公司 (美國) AGY HOLDIG CORP. (US)

美國

(72)發明人：胡柏利卡 珊卓拉 V HUBLIKAR, SUDHENDRA V. (US)；豪瑞斯 羅伯特 L
HAUSRATH, ROBERT L. (US)；倫戈巴杜 安東尼 V LONGOBARDO, ANTHONY
V. (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 200728226A

審查人員：李明達

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：0 共 16 頁

(54)名稱

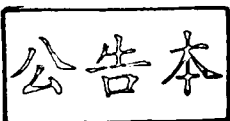
具低熱膨脹係數之玻璃組合物及其製成之玻璃纖維

GLASS COMPOSITION WITH LOW COEFFICIENT OF THERMAL EXPANSION, AND GLASS
FIBER PRODUCED FROM SAME

(57)摘要

本發明係關於具有低熱膨脹係數之玻璃組合物，具體而言，提供包含以下各物之玻璃組合物：約 55 重量%至小於 64 重量%之氧化矽、約 15 重量%至約 30 重量%之氧化鋁、約 5 重量%至約 15 重量%之氧化鎂、約 3 重量%至約 10 重量%之氧化硼、約 0 至約 11 重量%之氧化鈣及約 0 至約 2 重量%之鹼金屬氧化物，剩餘部分為小於約 1 重量%之微量化合物。本發明亦提供玻璃纖維及其形成之複合材料物件。

The present disclosure relates to a glass composition having a low thermal expansion coefficient, specifically, a glass composition comprising about 55 to less than 64 weight percent of silicon oxide, about 15 to about 30 weight percent of aluminum oxide, about 5 to about 15 weight percent of magnesium oxide, about 3 to about 10 weight percent boron oxide, about 0 to about 11 weight percent calcium oxide, and about 0 to about 2 weight percent of alkali oxide, the remainder being trace compounds of less than about 1 weight percent, is provided. Glass fibers and composite articles formed therefrom are also provided.



發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：

101100967

※申請日：

101. 1. 10

※IPC 分類：C03C

(2006.01)

(2006.01)

(2006.01)

(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具低熱膨脹係數之玻璃組合物及由其製成之玻璃纖維

GLASS COMPOSITION WITH LOW COEFFICIENT OF THERMAL EXPANSION, AND GLASS FIBER PRODUCED FROM SAME

二、中文發明摘要：

本發明係關於具有低熱膨脹係數之玻璃組合物，具體而言，提供包含以下各物之玻璃組合物：約55重量%至小於64重量%之氧化矽、約15重量%至約30重量%之氧化鋁、約5重量%至約15重量%之氧化鎂、約3重量%至約10重量%之氧化硼、約0至約11重量%之氧化鈣及約0至約2重量%之鹼金屬氧化物，剩餘部分為小於約1重量%之微量化合物。本發明亦提供玻璃纖維及由其形成之複合材料物件。

三、英文發明摘要：

The present disclosure relates to a glass composition having a low thermal expansion coefficient, specifically, a glass composition comprising about 55 to less than 64 weight percent of silicon oxide, about 15 to about 30 weight percent of aluminum oxide, about 5 to about 15 weight percent of magnesium oxide, about 3 to about 10 weight percent boron oxide, about 0 to about 11 weight percent calcium oxide, and about 0 to about 2 weight percent of alkali oxide, the remainder being trace compounds of less than about 1 weight percent, is provided. Glass fibers and composite articles formed therefrom are also provided.

四、指定代表圖：

- (一)本案指定代表圖為：(無)
- (二)本代表圖之元件符號簡單說明：

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於具有低熱膨脹係數之玻璃組合物以及由該玻璃組合物製造玻璃纖維之連續方法。

【先前技術】

許多習用低熱膨脹係數玻璃通常見於「硼矽酸鹽玻璃家族」。硼矽酸鹽玻璃具有低熱膨脹係數，其為許多不含硼之矽酸鹽玻璃的約三分之一至二分之一。通常，該等硼矽酸鹽玻璃組合物含有約70-80重量%之二氧化矽、10-15重量%之氧化硼、至多8重量%之氧化鈉、至多8重量%之氧化鉀及少量氧化鈣(石灰)及氧化鋁。硼矽酸鹽玻璃因其出色之熱穩定性(低熱膨脹)而為人所熟知。此主要係由於其相對高之二氧化矽及氧化硼含量。然而，出於相同原因，該等上述玻璃相對難以熔化(具有高黏度)。另外，該等玻璃往往具有相對低之彈性模數(小於70 GPa)，且因此對於需要剛性及高尺寸穩定性之應用而言其為較差的選擇。

印刷電路板(PCB)必定要求電、機械及熱穩定性。若玻璃纖維用於PCB中作為絕緣組件之一部分，則期望玻璃具有低熱膨脹係數(CTE)、高彈性模數且不含中空絲(hollow filament)(纖維內捕集氣泡)。在一些情形下，玻璃纖維與聚合物黏合劑或基質之組合可提供緊密地匹配電子裝置之金屬佈線及其他組件之絕緣材料。例如，典型的印刷電路板具有由絕緣層及金屬(例如，銅(Cu)、金(Au)或鋁(Al))構成之電路圖案。金屬(例如銅)具有約17 ppm/°C之熱膨脹係

數。可使用玻璃纖維填料與塑膠黏合劑或基質之組合作為絕緣層以更緊密地匹配金屬之CTE。理想地，玻璃纖維與塑膠黏合劑之組合構成一種設計，由此其降低印刷電路板製造後之殘餘應力並減少使用期間絕緣層之分層。

存在不同類型之當前可用於電子電路板中且具體而言用於IC晶片載體的玻璃纖維，例如E-玻璃、L-玻璃及T-玻璃(S-玻璃纖維之一種)。儘管S-玻璃可提供適於該等應用之特性，但由於處理製約，連續處理S-玻璃且使其具有低「中空絲」計數(纖維中不存在長中空內部，其可能係自捕集氣泡或晶種而形成)較為困難。E及L-玻璃纖維一方面具有非常低之中空絲計數，但其亦具有相當差的熱膨脹相容性性質及低彈性模數。T-玻璃具有出色之熱膨脹及高模數，但與S-玻璃一樣，其具有高中空絲計數之缺點。

隨著要求較低之材料電容率、較薄基板及三維封裝技術之安裝技術以及高度緻密化之印刷電路板技術之持續發展，需要具有所需高彈性模數及低中空絲特徵且可更容易且更經濟地製造同時仍適於纖維化之經改良低CTE玻璃纖維。

【發明內容】

本發明提供具有低熱膨脹係數(CTE)以及低玻璃黏度特性及高彈性模數之玻璃組合物。該玻璃組合物適於經濟的連續製造其中具有低中空絲含量之纖維。該等低CTE纖維尤其適宜用於PCB絕緣層、晶片載體基板及/或受控塌陷(C4)球柵陣列(BGA)連接器中。在經濟上適於形成玻璃纖

維之本文所揭示之本發明組合物可在很大程度上控制熱膨脹係數、彈性模數及印刷電路板絕緣層之中空絲可能性。

本發明進一步提供玻璃纖維、藉由使用具有低熱膨脹係數之該組合物之玻璃纖維製造之層壓電路板絕緣層及印刷電路板。

根據本文所揭示及所述之一實施例，適於纖維化且具有低CTE之玻璃組合物具有相對低之硼含量。例如，本文所揭示之玻璃組合物具有小於約10重量%之氧化硼含量及小於約65重量%之二氧化矽含量，但仍提供適宜用於電子學之可接受之CTE特性。

因此，在一個態樣中，提供具有約55重量%至約65重量%之氧化矽、約15重量%至約30重量%之氧化鋁、約5重量%至約15重量%之氧化鎂、約3重量%至約10重量%之氧化硼、約0至約11重量%之氧化鈣及約0至約2重量%之鹼金屬氧化物且剩餘部分為小於約1重量%之微量化合物的玻璃組合物。

在另一態樣中，提供基本上由約57重量%至約63重量%之氧化矽、約17重量%至約25重量%之氧化鋁、約7重量%至約12重量%之氧化鎂、約4重量%至約6重量%之氧化硼、小於約5重量%之氧化鈣及約1重量%至約2重量%之鹼金屬氧化物組成且剩餘部分為小於約1重量%之微量化合物的玻璃組合物。

根據本文所揭示及所述之另一實施例，提供藉由使用該玻璃組合物製造之玻璃纖維。

根據本文所揭示及所述之另一實施例，提供層壓電路板之絕緣聚合物黏合劑或基質，該聚合物黏合劑或基質包括藉由使用本文所揭示玻璃組合物製造之玻璃纖維。

根據本文所揭示及所述之另一實施例，提供印刷電路板，該印刷電路板包含絕緣聚合物黏合劑或基質，該絕緣聚合物黏合劑或基質包含藉由使用本文所述玻璃組合物製造之玻璃纖維；及在印刷電路板之該絕緣聚合物黏合劑或基質上形成之電路圖案。

根據本文所揭示及所述之另一實施例，提供透明玻璃纖維強化之複合材料物件，其包含：包含如本文所揭示玻璃纖維之玻璃纖維組合物及折射率與該玻璃纖維組合物相差小於0.005之聚合物基質，其中該玻璃纖維強化之複合材料物件實質上可透過透射光(例如，可見光)。

【實施方式】

儘管已參照特定實施例闡述本發明，但應瞭解，彼等熟習此項技術者可在不背離如隨附申請專利範圍及其等效內容所界定之本發明之精神及範疇的情況下作出各種改變及修改。

根據本文所揭示及所述之一實施例，提供具有約55重量%至約65重量%之氧化矽、約15重量%至約30重量%之氧化鋁、約5重量%至約15重量%之氧化鎂、約3重量%至約10重量%之氧化硼、約0至約11重量%之氧化鈣及約0至約2重量%之鹼金屬氧化物且剩餘部分為小於約1重量%之微量化合物的玻璃組合物。

氧化硼通常作為玻璃組合物中之熔劑。合適量的氧化硼降低玻璃之熔化溫度而不增大CTE。當所使用 B_2O_3 之含量小於3重量%時，玻璃黏度太高以致於不能容易地熔化及精製。 B_2O_3 之含量高於10重量%時，彈性模數降低，使得纖維之機械性質較不合意。另外，硼之揮發性亦成為一個問題。因此，所使用之氧化硼較佳在約3重量%至約10重量%之範圍內，較佳為4重量%至6重量%，且最佳為約5重量% +/- 約0.25重量%。

同樣，當所使用氧化矽之量大於所揭示範圍時，玻璃組合物之熔化溫度可變得太高。具有高黏度之玻璃通常更難以精製(除去氣泡等)且因此更易於形成中空絲。另一方面，當所使用的量小於所揭示範圍時，可能難以獲得期望之玻璃組合物之熱膨脹係數。另外，該等類型玻璃易於失透明(相對於纖維形成溫度具有較低液相溫度)且因此具有小德耳塔 T (ΔT)值。小 ΔT 值等同於小操作窗，此會導致製造困難。

同樣，當所使用氧化鋁的量大於所揭示範圍時，玻璃組合物之彈性模數改良，但熔化溫度可能變得太高。另一方面，當所使用的量小於所揭示範圍時，模數惡化。氧化鋁含量至關重要，此乃因其亦影響玻璃之失透明性質(ΔT)，而後者直接影響可製造性及處理成本。

根據本文所揭示及所述之一實施例，該玻璃組合物可進一步包括約0至約2重量%之鹼金屬氧化物。鹼金屬氧化物可選自氧化鈉、氧化鋰及氧化鉀。

根據本文所揭示及所述之一實施例，該玻璃組合物包括約0至約2重量%之氧化鈉及氧化鋰，且基本上不添加氧化鉀，例如小於0.05重量%之氧化鉀。鹼金屬氧化物係玻璃組合物之有用熔劑，其能夠降低玻璃熔化黏度(溫度)，但當過量使用時，鹼金屬氧化物可使CTE顯著增大超過期望極限且使玻璃組合物之化學耐久性惡化。低玻璃黏度對於良好精製及提供低中空絲含量纖維較為重要。大於2重量%之鹼金屬亦可惡化失透明性質。

根據本文所揭示及所述之另一態樣，提供藉由使用所揭示及所述玻璃組合物製備之玻璃纖維。如上文所述，本文所揭示及所述之玻璃組合物具有如下文所述之某些處理參數，因此使該玻璃組合物形成玻璃纖維相對經濟且有生產價值。

根據本文所揭示及所述之另一態樣，提供適宜用於印刷電路板之絕緣聚合物黏合劑或基質。該絕緣聚合物黏合劑或基質包含玻璃纖維，如本文所揭示之玻璃纖維分散、分佈或懸浮於其中。

根據本文所揭示及所述之另一態樣，提供印刷電路板或印刷電路板總成，其包括印刷電路板或總成之絕緣聚合物黏合劑或基質及/或在該印刷電路板或總成之絕緣聚合物黏合劑或基質上形成之電路圖案。該絕緣聚合物黏合劑或基質包含如本文所揭示之玻璃纖維，該玻璃纖維分散、分佈或懸浮於其中。

根據本文所揭示及所述之另一態樣，提供包含本發明玻

璃纖維與透明聚合物基質之組合之透明複合材料。本發明提供，該複合材料經組態以使纖維與聚合物基質之折射率相差小於0.005。該等透明複合材料適宜作為透明裝甲、擋風玻璃及/或其他汽車或飛機透明件。

本發明玻璃纖維與習用E-玻璃纖維及L-玻璃纖維相比具有較低之熱膨脹係數以及較高之彈性模數，同時提供優於E-玻璃及L-玻璃之可製造性優勢。本發明玻璃纖維具有遠低於E-玻璃或L-玻璃之CTE。本發明玻璃纖維之較低熱膨脹係數提供與用於電路板或總成、晶片載體基板(例如，球柵陣列)及/或連接器之絕緣聚合物黏合劑或基質材料之經改良相容性。

本發明玻璃纖維與習用玻璃纖維相比具有非常期望之益處組合。例如，本發明玻璃纖維具有僅略微差於S-玻璃之CTE及彈性模數特性。然而，本發明玻璃纖維比較而言係非常容易熔化及精製之玻璃，因此使得能夠連續產生基本上不含中空絲之纖維。

玻璃纖維通常係藉由在1000°C或更高溫度下熔化玻璃組合物且隨後使熔化的組合物傳送通過噴嘴來形成。本文所揭示及所述之本發明玻璃適於在廣泛用於製造玻璃強化纖維之以耐火氧化物為襯裏之傳統市售玻璃熔爐中熔化，通常將在該等玻璃熔爐中熔化稱為直接熔化方法。本文所揭示及所述之本發明玻璃亦可適宜地在以耐火金屬及耐火金屬合金為襯裏之熔爐中形成。

在一些情形下，本文所揭示及所述之玻璃批料係使用由

合適耐火材料製成或以耐火金屬及耐火金屬合金為襯裏之玻璃熔化爐進行熔化，該等耐火材料係例如氧化鋁、氧化鉻、二氧化矽、氧化鋁-二氧化矽、鋁石、氧化鋁-氧化鋁-二氧化矽或類似的基於氧化物之耐火材料。通常，該等玻璃熔化爐包括一或多個起泡器及/或電助力電極(electrical boost electrode)。起泡器及/或電助力電極使得塊體玻璃之溫度增加且使在批料範圍內之熔化玻璃循環增加。

因此，將本文所揭示之熔化玻璃組合物自前爐遞送至襯套總成(bushing assembly)。襯套包括具有複數個噴嘴之端板(tip plate)，每一噴嘴排放熔化玻璃流，其經機械拉伸以形成連續絲。本發明之玻璃纖維可如下獲得：自具有如上文所述組成之玻璃提供多個熔化玻璃流，該多個熔化玻璃流自位於一或多個襯套之基底中之多個孔流出，將該等流拉細成一或多組連續絲之形式，且隨後將該等絲股合併成一或多根纖維，在移動支撐件上收集該等纖維。該支撐件可為旋轉支撐件，此時纖維係以捲繞卷裝(wound package)之形式予以收集；或呈平移移動之支撐件形式，此時由亦用以拉伸纖維之裝置將纖維短切或此時由用以拉伸纖維之裝置噴射纖維以形成氈。

已概括闡述本發明，可參照下文所闡釋之某些具體實例獲得進一步瞭解，除非另有說明，否則該等實例僅係出於闡釋目的而提供，且並不意欲涵蓋所有情形或具有限制意義。

實例

表 1 提供適於纖維化之低 CTE 玻璃組合物之實例。

實例	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	B ₂ O ₃	Li ₂ O	Na ₂ O	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	K ₂ O
1	62.33	22.55	9.28	4.75	0.95	<0.03	0.04	0.02	0.09	
2	61.38	22.92	9.43	5.02	0.99	0.05	0.05	0.02	0.10	0.01
3	60.94	22.94	9.39	5.47	0.99	0.05	0.05	0.02	0.10	0.01
4	61.14	23.18	9.49	5.18	0.77	0.04	0.05	0.02	0.10	0.01
5	61.30	23.14	9.17	5.37	0.79	0.05	0.05	0.02	0.09	0.01
6	61.34	23.10	9.44	5.49	0.50		0.04	0.02	0.08	
7	60.79	22.56	9.08	5.77	0.90	0.05	0.06	0.02	0.72	0.2

表 1. 本文所揭示低 CTE 玻璃之組成。

表 2 提供表 1 之組合物之所量測物理特性。已發現實例 1-6 具有小於約 3.6 之低 CTE 值，同時具有高彈性模數。CTE 值係用膨脹計來量測且在介於 25°C 至 300°C 之溫度範圍內報告。

實例	CTE (x10 ⁻⁶ /°C)	T _g (°C)	T _d (°C)	彈性模數 E (GPa)	密度 (g/cm ³)
1	3.6	700	770	90.2	2.45
2	3.5	705	775	89.2	2.45
3	3.5	715	780	89.2	2.44
4	3.5	729	785	89.5	2.45
5	3.3	715	790	89.6	2.46
6				90.8	2.45

表 2. 本文所揭示低 CTE 玻璃之所量測物理特性。

表 3 提供表 1 之玻璃組合物之所量測處理參數。實例 1-6 具有介於 30°C 至約 50°C 之間之可接受之可製造 ΔT 值。當將該等玻璃在低於液相溫度之溫度下保持較長時間段時，觀察到失透明且以堇青石作為主要相。而且，上文玻璃組合物呈現出乎意料地低之液相溫度，為約 1320°C 至約 1370°C (約 2420-2500°F)。

實例	T ₂ (°C)	T _{2.5} (°C)	T ₃ (°C)	液相溫度 (°C)	ΔT _{2.5} (°C)	ΔT ₃ (°C)
1	1584	1472	1379	1332	140	47
2	1576	1465	1371	1329	136	42
3	1570	1459	1366	1325	134	41
4				1339		
5				1337		
6	1603	1489	1397	1367	122	30

表 3. 本文所揭示低CTE玻璃之所量測處理參數。

表 4係以纖維形式提供之玻璃之比較物理參數的列表。

		L-玻璃	E-玻璃		S-玻璃	實例1-6
介電常數，ε'， (Dk)	1 GHz	4.79+	7.30**		5.3	<5
密度(經塊體退火)	g/cm ³	2.30	2.63		2.49	2.45
折射率(纖維)		1.480	1.558		1.546	1.516至 1.520
軟化點	°C	740	846		1056	770-790 (Td)
熱膨脹係數	ppm/°C	3.90	5.40		2.9	3.3至3.6
彈性模數	GPa	62	77		95	89-90(塊體)

表 4. 玻璃之比較實例。注：+使用 HP LCR 儀錶及 HP 16453A 夾具(fixture)按照 IPC-TM-650 (2.5.5.9)來量測。# 使用長帶狀線(Long Stripline)技術按照 IPC-TM-650 (2.5.5.5.1)來量測。**藉由 IPC 3-12d任務群(Task Group)量測之 E-玻璃的平均數據。@ L-玻璃纖維(D510)對 E-玻璃(D450)之平均拉伸破壞載荷(tensile load to failure)。^藉由音波脈衝回波技術對經塊體退火之試樣進行測定。

上述說明中使用之術語僅意欲描述某些實施例，且決不應限制本發明。除非另外明確使用，否則單數表述包括複

數含義。在本說明中，諸如「包含」或「由...組成」等表述意欲指示特徵、數字、步驟、操作、元件、部分或其組合，且不應理解為排除一或多種其他特徵、數字、步驟、操作、元件、部分或其組合之任何存在或可能性。

儘管已參照特定實施例闡述本發明，但應瞭解，彼等熟習此項技術者可在不背離如隨附申請專利範圍及其等效內容所界定之本發明之精神及範疇的情況下作出各種改變及修改。

七、申請專利範圍：

1. 一種玻璃組合物，其以所列示重量百分數包含以下化合物：

SiO ₂	60-62.9
Al ₂ O ₃	22.0-23.7
MgO	8.6-10.0
B ₂ O ₃	4.2-10
Li ₂ O	<2
Na ₂ O	<0.1
CaO	<1
K ₂ O	<0.1

且剩餘要素成份佔小於1重量%。

2. 一種玻璃組合物，其以所列示重量百分數包含以下化合物：

SiO ₂	>60且<62
Al ₂ O ₃	>17且<23
MgO	>8.5且<10
B ₂ O ₃	>5且<10
Li ₂ O	<2
Na ₂ O	<0.05
CaO	<1
K ₂ O	<0.05

且剩餘要素成份佔小於1重量%。

3. 如請求項1或2之玻璃組合物，其中 Al₂O₃/MgO 之重量百分數比率大於2.3。
4. 如請求項1或2之玻璃組合物，其中該玻璃組合物具有介於1320°C至1370°C之間之液相溫度。
5. 一種玻璃，其係藉由使用如請求項1至4中任一項之玻璃組合物來製造，其中該玻璃具有介於 $3.0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 與 $3.6 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 之間之CTE。
6. 一種玻璃纖維產品，其係藉由使用如請求項1至4中任一

項之玻璃組合物來製造，其實質上不含中空絲。

7. 一種絕緣聚合物黏合劑或基質，其係用於包含聚合物黏合劑或基質之印刷電路板總成，該聚合物黏合劑或基質包含如請求項6之玻璃組合物之玻璃纖維。
8. 一種印刷電路板，其包含絕緣聚合物黏合劑或基質，該絕緣聚合物黏合劑或基質包含如請求項6之玻璃組合物之玻璃纖維；及在該絕緣聚合物黏合劑或基質上形成之電路圖案。
9. 一種透明玻璃纖維強化之複合材料物件，其包含玻璃纖維組合物，其以所列示重量百分數包含以下化合物：

SiO ₂	60-62.9
Al ₂ O ₃	22.0-23.7
MgO	8.6-10.0
B ₂ O ₃	4.2-10
Li ₂ O	<2
Na ₂ O	<0.1
CaO	<1
K ₂ O	<0.1

該玻璃纖維組合物之剩餘部分為小於1重量%之微量化合物；及其中該玻璃纖維組合物與該聚合物基質之折射率相差小於0.005。

10. 一種透明玻璃纖維強化之複合材料物件，其包含玻璃纖維組合物，其以所列示重量百分數包含以下化合物：

SiO ₂	>60且<62
Al ₂ O ₃	>17且<23
MgO	>8.5且<10
B ₂ O ₃	>5且<10
Li ₂ O	<2
Na ₂ O	<0.05
CaO	<1
K ₂ O	<0.05

且剩餘要素成份佔小於1重量%；及其中該玻璃纖維組合物與該聚合物基質之折射率相差小於0.005。

11. 如請求項9或10之透明玻璃纖維強化之複合材料物件，其中 $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{MgO}$ 之重量百分數比率大於2.3。
12. 一種擋風玻璃、擋風板、遮篷或透明件，其包含如請求項1至4中任一項之玻璃組合物。
13. 一種擋風玻璃、擋風板、遮篷或透明件，其包含如請求項9至11中任一項之透明玻璃纖維強化之複合材料物件。