



(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 I558552 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 11 月 21 日

(21)申請案號：099116356

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 05 月 21 日

(51)Int. Cl. : **B32B17/10 (2006.01)**

(30)優先權：2009/05/21 美國 61/180,230

(71)申請人：康寧公司(美國) CORNING INCORPORATED (US)
美國(72)發明人：卡諾尚恩馬修 GARNER, SEAN MATTHEW (US)；葛萊思曼格瑞格利史考特
GLAESEMANN, GREGORY SCOTT (US)；李興華 LI, XINGHUA (CN)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

(56)參考文獻：

TW I231807

US 5674790

審查人員：韓薰蘭

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：4 共 39 頁

(54)名稱

具有機械耐久性邊緣的薄基材及其製造方法

THIN SUBSTRATES HAVING MECHANICALLY DURABLE EDGES

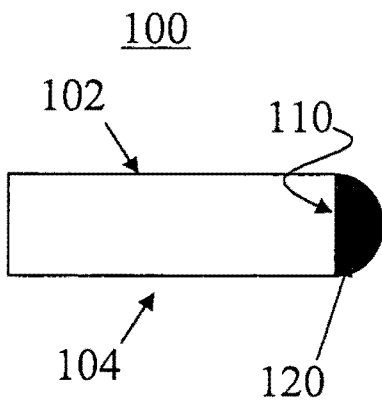
(57)摘要

一種包括玻璃、玻璃陶瓷或陶瓷之片材的基材(100)，且該基材具有增加的邊緣強度。聚合邊緣塗層(120)防止強度限制性缺陷沿著基材邊緣產生，並保護邊緣的彎曲強度。基材還可具有至少兩個平行高強度邊緣(110、112)以及覆蓋該等高強度邊緣之各個的至少一部份之聚合材料之邊緣塗層(120)，以保留高強度邊緣，避免缺陷及損壞引入至邊緣。該兩個平行高強度邊緣之各個具有一彎曲強度，在對 50mm 之測試長度施加 200MPa 之應力位準時，故障率能小於約 2%。本發明也提供一種製造前述基材之方法。

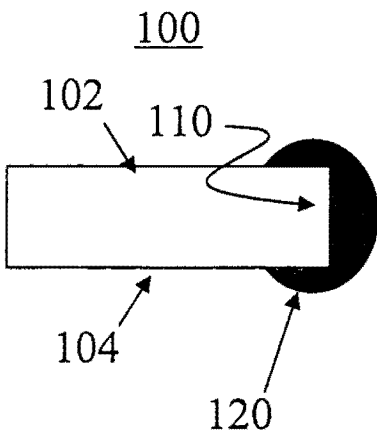
A substrate (100) comprising a sheet of either a glass, a glass ceramic, or a ceramic and having increased edge strength. A polymeric edge coating (120) prevents creation of strength limiting defects along the edges of the substrate and protects the bend strength of the edges. The substrate may also have at least two parallel high strength edges (110, 112) and an edge coating (120) of a polymeric material covering at least a portion of each of the high strength edges to preserve the high strength edges from the introduction of defects and damage to the edges. Each of the two parallel high strength edges has a bend strength that is capable of less than about 2% failure probability at a stress level of 200 MPa over a test length of 50 mm. A method of making the substrate is also provided.

指定代表圖：

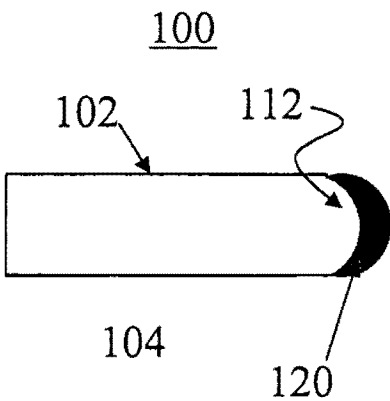
- 符號簡單說明：
- 100 . . . 基材
 - 102 . . . 第一表面
 - 104 . . . 第二表面
 - 110 . . . 高強度邊緣
 - 120 . . . 邊緣塗層



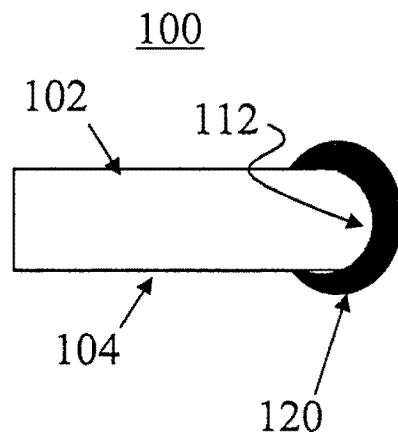
第1a圖



第1b圖



第1c圖



第1d圖

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫；惟已有申請案號者請填寫)

※ 申請案號：99116356

※ 申請日期：2010 年 5 月 21 日

※IPC 分類：B32B 17/10

一、發明名稱：(中文/英文)

具有機械耐久性邊緣的薄基材及其製造方法

THIN SUBSTRATES HAVING MECHANICALLY DURABLE EDGES

二、中文發明摘要：

一種包括玻璃、玻璃陶瓷或陶瓷之片材的基材(100)，且該基材具有增加的邊緣強度。聚合邊緣塗層(120)防止強度限制性缺陷沿著基材邊緣產生，並保護邊緣的彎曲強度。基材還可具有至少兩個平行高強度邊緣(110、112)以及覆蓋該等高強度邊緣之各個的至少一部份之聚合材料之邊緣塗層(120)，以保留高強度邊緣，避免缺陷及損壞引入至邊緣。該兩個平行高強度邊緣之各個具有一彎曲強度，在對 50 mm 之測試長度施加 200 MPa 之應力位準時，故障率能小於約 2%。本發明也提供一種製造前述基材之方法。

三、英文發明摘要：

A substrate (100) comprising a sheet of either a glass, a glass ceramic, or a ceramic and having increased edge strength. A polymeric edge coating (120) prevents creation of strength limiting defects along the edges of the substrate and protects the bend strength of the edges. The substrate may also have at least two parallel high strength edges (110, 112) and an edge coating (120) of a polymeric

material covering at least a portion of each of the high strength edges to preserve the high strength edges from the introduction of defects and damage to the edges. Each of the two parallel high strength edges has a bend strength that is capable of less than about 2% failure probability at a stress level of 200 MPa over a test length of 50 mm. A method of making the substrate is also provided.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100：基 材

102：第 一 表 面

104：第 二 表 面

110：高 強 度 邊 緣

120：邊 緣 塗 層

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】

本發明是關於具有機械耐久性邊緣的薄基材。

【先前技術】

玻璃基材目前被使用作為顯示器以及觸控感應裝置的保護性覆蓋(protective cover)或視窗(window)，而且被使用作為電子裝置的前平面(front plane)以及後平面的基材。就這點來說，這些基材易受到起源於基材邊緣的瑕疵所造成的機械故障(mechanical failure)之影響。這樣的瑕疵是在切割期間以及邊緣修整(edge finishing)處理期間產生，或來自操作以及使用期間發生的接觸性損壞。

邊緣修整，其包含基材邊緣之研磨、拋光及/或蝕刻，企圖消除在切割製程期間所產生的主要瑕疵，並最小化因接觸性損壞所造成的碎裂。此外，所述修整製程已被聚焦於防止因來自點源(point source)的邊緣撞擊所造成的損壞。修整製程通常能移除在劃線切割(scribe)及裂片(breaking)製程期間所產生的瑕疵，並產生對邊緣撞擊更具耐受性之邊緣形狀。然而，這些修整製程可能造成較低的邊緣強度。此外，當基材厚度小於約 0.3 mm 時，很難使用這樣的修整製程。因接觸面積減少的緣故，具有此厚度範圍的基材容易在邊緣撞擊期間受到破裂的影響，無論該基材的邊緣是否已經修整。

【發明內容】

茲提供一種基材，其包括玻璃、玻璃陶瓷或陶瓷之片材，且具有增加的邊緣強度。該基材具有至少兩個平行高強度邊緣以及覆蓋該等高強度邊緣之各個的至少一部份之聚合材料之邊緣塗層。邊緣塗層保護高強度邊緣，以避免缺陷及損壞的引入，並保護邊緣的彎曲強度。該兩個平行高強度邊緣之各個具有一彎曲強度，在對 50 mm 之測試長度施加 200 MPa 時，故障率能小於 2%。本發明還提供一種製造基材的方法。

因此，本案之揭露描述一種基材。該基材包括：片材，其包括玻璃、陶瓷以及玻璃陶瓷中之至少一個，以及具有第一表面、第二表面及連結第一表面以及第二表面之至少兩個平行高強度邊緣，該至少兩個平行高強度邊緣之各個具有一彎曲強度，在對 50 mm 之測試長度施加 200 MPa 之壓力時，故障率能小於 2%；以及聚合邊緣塗層，覆蓋該至少兩個平行高強度邊緣之各個的至少一部份，其中聚合邊緣塗層保護該等高強度邊緣之各個，以避免缺陷及損壞的引入。

本案之揭露亦描述一種用於作為保護性覆蓋玻璃，或用於作為電子裝置中之基材的基材。該基材包括：片材，其包括玻璃、陶瓷以及玻璃陶瓷中之至少一者，以及具有至少兩個平行高強度邊緣，其中該等邊緣尚未修整；以及聚合邊緣塗層，覆蓋該至少兩個平行高強度邊緣之

各個的至少一部份，其中聚合邊緣塗層藉由最小化至少兩個平行高強度邊緣的缺陷之形成，以保留片材的彎曲強度。

進而，本案之揭露描述一種製造基材的方法。該方法包括下列步驟：提供片材，其包括玻璃、玻璃陶瓷以及陶瓷中之至少一者，該片材具有實質上相互平行之第一表面及第二表面，以及介於第一表面及第二表面之間的至少兩個平行高強度邊緣；以及沉積聚合邊緣塗層於該至少兩個平行高強度邊緣之各個的至少一部份上，以形成基材。

自後續的詳述、附加的圖式以及隨附的申請專利範圍，本發明的這些以及其他方面、優點以及顯著特徵將變得明白易懂。藉由非限制性實例的方式，本發明之具體實施例的多個特徵可如以下方面所述般結合。

根據第 1 態樣，茲提供一種基材，該基材包括：

a. 片材，其包括玻璃、陶瓷以及玻璃陶瓷中之至少一者，該片材具有第一表面、第二表面以及連結第一表面以及第二表面之至少兩個平行高強度邊緣，該至少兩個平行高強度邊緣之各個具有一彎曲強度，在對 50 mm 之測試長度施加 200 MPa 之應力位準時，故障率能小於 2%；以及

b. 聚合邊緣塗層，其覆蓋該至少兩個平行高強度邊緣

之各個的至少一部份，其中聚合邊緣塗層保護該等高強度邊緣之各個，以避免缺陷及損壞的引入。

根據第 2 態樣，茲提供根據第 1 態樣之基材，其中基材具有達約 0.6 mm 之厚度。

根據第 3 態樣，茲提供根據第 2 態樣之基材，其中基材具有達約 0.1 mm 之厚度。

根據第 4 態樣面，茲提供根據第 1 至 3 態樣中任一態樣的基材，其中聚合邊緣塗層具有達約 10 GPa 之模數(modulus)。

根據第 5 態樣，茲提供根據第 1 至 4 態樣中任一態樣的基材，其中聚合邊緣塗層包括聚矽氧(silicone)、環氧樹脂(epoxy)、丙烯酸酯(acrylate)、胺甲酸乙酯(urethane)及其組合物中之至少一者。

根據第 6 態樣，茲提供根據第 1 至 5 態樣中任一態樣的基材，其中聚合邊緣塗層具有厚度介於約 5 μm 至約 50 μm 的範圍內。

根據第 7 態樣，茲提供根據第 1 至 6 態樣中任一態樣的基材，其中該至少兩個平行高強度邊緣之各個經槽拉伸(slot-drawn)、熔融拉伸(fusion-drawn)、再拉伸(re-drawn)或雷射切割(laser cut)。

根據第 8 態樣，茲提供根據第 1 至 7 態樣中任一態樣的基材，其中基材包括硼矽酸鹽玻璃(borosilicate

glass)、鋁硼矽酸鹽玻璃(aluminoborosilicate glass)以及鹼性鋁矽酸鹽玻璃(alkali aluminosilicate glass)中之一。

根據第 9 態樣，茲提供根據第 8 態樣之基材，其中鹼性鋁矽酸鹽玻璃包括：60-70 mol%的 SiO_2 ；6-14 mol%的 Al_2O_3 ；0-15 mol%的 B_2O_3 ；0-15 mol%的 Li_2O ；0-20 mol%的 Na_2O ；0-10 mol%的 K_2O ；0-8 mol%的 MgO ；0-10 mol%的 CaO ；0-5 mol%的 ZrO_2 ；0-1 mol%的 SnO_2 ；0-1 mol%的 CeO_2 ；少於 50 ppm 的 As_2O_3 ；以及少於 50 ppm 的 Sb_2O_3 ；其中 $12 \text{ mol\%} \leq \text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} \leq 20 \text{ mol\%}$ ，且 $0 \text{ mol\%} \leq \text{MgO} + \text{CaO} \leq 10 \text{ mol\%}$ 。

根據第 10 態樣，茲提供根據第 8 態樣之基材，其中鹼性鋁矽酸鹽玻璃包括：64 mol% $\leq \text{SiO}_2 \leq 68 \text{ mol\%}$ ；12 mol% $\leq \text{Na}_2\text{O} \leq 16 \text{ mol\%}$ ；8 mol% $\leq \text{Al}_2\text{O}_3 \leq 12 \text{ mol\%}$ ；0 mol% $\leq \text{B}_2\text{O}_3 \leq 3 \text{ mol\%}$ ；2 mol% $\leq \text{K}_2\text{O} \leq 5 \text{ mol\%}$ ；4 mol% $\leq \text{MgO} \leq 6 \text{ mol\%}$ ；以及 0 mol% $\leq \text{CaO} \leq 5 \text{ mol\%}$ ，其中：66 mol% $\leq \text{SiO}_2 + \text{B}_2\text{O}_3 + \text{CaO} \leq 69 \text{ mol\%}$ ； $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{B}_2\text{O}_3 + \text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} > 10 \text{ mol\%}$ ；5 mol% $\leq \text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} \leq 8 \text{ mol\%}$ ； $(\text{Na}_2\text{O} + \text{B}_2\text{O}_3) - \text{Al}_2\text{O}_3 \leq 2 \text{ mol\%}$ ；2 mol% $\leq \text{Na}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 \leq 6 \text{ mol\%}$ ；且 4 mol% $\leq (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) - \text{Al}_2\text{O}_3 \leq 10 \text{ mol\%}$ ，且其中玻璃具有至少 130 千泊(kpoise)之液相線黏滯性(liquidus viscosity)。

根據第 11 態樣，茲提供根據第 8 態樣之基材，其中鹼性鋁矽酸鹽玻璃包括：50-80 wt% 的 SiO_2 ；2-20 wt% 的 Al_2O_3 ；0-15 wt% 的 B_2O_3 ；1-20 wt% 的 Na_2O ；0-10 wt% 的 Li_2O ；0-10 wt% 的 K_2O ；以及 0-5 wt% 的 $(\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO})$ ；0-3 wt% 的 $(\text{SrO} + \text{BaO})$ ；以及 0-5 wt% 的 $(\text{ZrO}_2 + \text{TiO}_2)$ ，其中 $0 \leq (\text{Li}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})/\text{Na}_2\text{O} \leq 0.5$ 。

根據第 12 態樣，茲提供根據第 1 至 11 態樣中任一態樣的基材，其中基材具有至少一個強化表面層 (strengthened surface layer)，其自第一表面以及第二表面中之至少一者延伸至層之一深度，其中強化表面層處於壓縮應力 (compressive stress) 下。

根據第 13 態樣，茲提供根據第 12 態樣之基材，其中強化表面層為離子交換 (ion-exchanged) 層。

根據第 14 態樣，茲提供根據第 1 至 13 態樣中任一態樣的基材，進一步包括至少一層沉積於第一表面以及第二表面中之至少一者上。

根據第 15 態樣，茲提供根據第 1 至 14 態樣中任一態樣的基材，其中基材為用於手持式電子裝置、資訊相關終端機以及觸控感應裝置中之至少一者的保護性覆蓋玻璃。

根據第 16 態樣，茲提供根據第 1 至 6 態樣或第 8 至 15 態樣中任一態樣的基材，其中該至少兩個平行高強度邊緣之各個是未修整的。

根據第 17 態樣，茲提供一種用於作為保護性覆蓋玻璃，或用於作為電子裝置中之基材的基材。該基材包括：

a. 片材，其包括玻璃、陶瓷以及玻璃陶瓷中之至少一者，該片材具有至少兩個平行高強度邊緣，其中該些邊緣是未修整的；以及

b. 聚合邊緣塗層，其覆蓋該至少兩個平行高強度邊緣之各個的至少一部份，其中聚合邊緣塗層藉由最小化至少兩個平行高強度邊緣的缺陷之形成，以保留片材的彎曲強度。

根據第 18 態樣，茲提供根據第 17 態樣之基材，其中該至少兩個平行高強度邊緣之各個具有一彎曲強度，在對 50 mm 之測試長度施加 200 MPa 之應力位準時，故障率能小於 2%。

根據第 19 態樣，茲提供根據第 17 或 18 態樣之基材，其中聚合邊緣塗層具有達約 10 GPa 之模數。

根據第 20 態樣，茲提供根據第 17 至 19 態樣中任一態樣的基材，其中聚合邊緣塗層包括聚矽氧、環氧樹脂、丙烯酸酯、胺甲酸乙酯及其組合物中之至少一者。

根據第 21 態樣，茲提供根據第 17 至 20 態樣中任一態樣的基材，其中片材包括鹼性鋁矽酸鹽玻璃。

根據第 22 態樣，茲提供根據第 17 至 21 態樣中任一態樣的基材，其中基材具有至少一個強化表面層，其自第一表面以及第二表面中之至少一個延伸至層之一深度，其中強化表面層處於壓縮應力下。

根據第 23 態樣，茲提供一種製造基材的方法，該方法包括下列步驟：

a. 提供片材，其包括玻璃、玻璃陶瓷以及陶瓷中之至少一者，該片材具有實質上相互平行的第一表面以及第二表面，以及介於第一表面以及第二表面之間的至少兩個平行高強度邊緣，其中該至少兩個平行高強度邊緣之各個具有一彎曲強度，在對 50 mm 之測試長度施加 200 MPa 之應力位準時，故障率能小於 2%；以及

b. 沉積聚合邊緣塗層於該至少兩個平行高強度邊緣之各個的至少一部份上，以形成基材。

根據第 24 態樣，茲提供根據第 23 態樣的方法，其中提供片材之步驟包括：藉由熔融拉伸、槽拉伸以及再拉伸等方式之一來形成片材。

根據第 25 態樣，茲提供根據第 23 或 24 態樣的方法，其中提供片材之步驟包括雷射切割片材，以形成至少兩個平行高強度邊緣。

【實施方式】

於以下描述中，在圖式所繪示的多個視圖中，類似的參考字元標示類似或對應部份。同樣需理解的是，除非另外指明，術語，如「頂(top)」、「底(bottom)」、「向外(outward)」、「向內(inward)」以及類似者係為方便性而使用之字彙，且不應被視為限制性術語。此外，當一群組以包括複數個要素之至少一者及其組合所組成之群組的方式描述時，需瞭解的是，該群組可能包括基本上由任何數量之被引用要素所組成，或由任何數量之被引用要素所組成，而該等被引用要素可單獨存在或相互組合。同樣地，當一群組以由複數個要素之至少一者或其組合所組成之群組的方式描述時，需瞭解的是，該群組可能由任何數量之被引用要素所組成，而該等被引用要素可單獨存在或相互組合。除非另外指明，數值的範圍，當被引用時，包含該範圍之上限值及下限值，也包含其中間的任何次範圍(sub-range)。

一般參見圖式，特別是參見第 1 圖，將能瞭解圖示實例是為描述特定具體實施例之目的，且非欲限制本案揭露或隨附的申請專利範圍。圖式並不一定要符合比例尺，且為了清楚及簡潔，某些特徵以及圖式中的某些視圖以過大的比例尺或圖解顯示。

玻璃基材目前被使用作為顯示器及觸控應用裝置，例如，但不限於如電話、音樂播放器、影片播放器諸如此

類的可攜式通訊及娛樂裝置之保護性覆蓋；以及作為資訊相關終端(IT) (例如，可攜式或筆記型電腦)裝置的顯示螢幕；也作為其它應用，例如電子紙前平面及後平面基材。此類玻璃基材易受由邊緣瑕疵所引起的機械故障及破壞的影響，所述邊緣瑕疵是在切割以及邊緣修整製程期間所產生，或於操作、裝置製造及使用期間之接觸性損壞所產生。

藉由消除沿著基材邊緣的強度限制缺陷，並保留邊緣的彎曲強度，以提供具有增加邊緣強度之基材。基材包括玻璃、玻璃陶瓷或陶瓷之片材。雖然與本文相關的基材可以僅為玻璃基材，但需瞭解的是，除非另外指明，本說明書可均等適用於玻璃陶瓷以及陶瓷材料，以及包括離散玻璃(discrete glass)、玻璃-陶瓷以及陶瓷成分的多層結構。片材具有第一表面、第二表面以及至少兩個平行高強度邊緣連結第一表面及第二表面。於一具體實施例中，片材可進一步包含聚合塗層，其位於第一表面、第二表面或二者上。該兩個平行高強度邊緣之各個具有一彎曲強度，在對 50 mm 之測試長度施加 200 MPa 之應力位準時，故障率能小於 2%。聚合材料之邊緣塗層覆蓋該等高強度邊緣之各個的至少一部分，以保持高強度邊緣不受後續損壞，且避免邊緣的污染。舉例而言，當被應用至邊緣時，邊緣塗層防止破裂系統(crack system)形成於邊緣上。在表面塗層存在的那些具體實施例中，表面塗層以及邊緣塗層可具有相互不同的成分，且可在不

同時間以不同製程應用至基材。

於一具體實施例中，基材具有達約 0.6 mm 之厚度，於另一具體實施例中，具有達約 0.4 mm 之厚度。於第三具體實施例中，基材具有達約 0.1 mm 之厚度。由於接觸面積減少，具有少於或等於約 0.1 mm 厚度之基材特別容易在邊緣撞擊時破裂，無論它們是否具有經修整的邊緣。並且，邊緣修整所使用的技術，如拋光以及類似技術，不是無效，就是尚未被證實能用在小於或等於約 0.1 mm 之厚度。因此，最好能依靠形成製程及/或切割製程來產生高強度邊緣，而不是使用修整製程來均衡邊緣強度至較低的、一致的程度。

於一具體實施例中，至少兩個平行高強度邊緣直接藉由形成製程(forming process)所產生。所謂形成製程通常牽涉加熱玻璃至退火點(anneal point)(亦即，玻璃的黏滯性 η 等於 10^{13} Poise 時的溫度；又稱為退火溫度)以上。這樣的形成製程之非限制性實施例包含下拉伸製程(down-draw process)。所謂下拉伸製程已於該技術領域中所熟知，並包含槽拉伸製程、熔融拉伸製程、再拉伸製程以及類似製程。

或者，高強度邊緣可藉由高強度切割方法產生，高強度切割方法包含，但不限於雷射切割技術。所謂雷射切割技術包含使用具有波長為 10.6 μm 的 CO_2 雷射之全體雷射分離。於 CO_2 全體雷射切割中，玻璃基材被加熱至接近(亦即， $\pm 50^\circ\text{C}$)玻璃的應變點(strain point)之溫度，

以產生出口(vent)。雖然本文描述玻璃基材的雷射切割，但需瞭解的是，於本文所描述之雷射切割方法可被用來切割或分離本文所描述的其它類型基材(例如，陶瓷、玻璃陶瓷)。於一具體實施例中，於藉由雷射加熱後，接著通常使用水刀(water jet)將玻璃快速淬火(quench)。淬火於玻璃出口上產生拉伸力(tensile force)，於玻璃基材的相對運動方向打開出口。淬火於雷射所照射的玻璃基材側面(雷射側面)上產生拉伸力，其足夠強大以打開並增生玻璃中的出口。由於雷射側面上的拉伸力必須於玻璃的整個厚度上達平衡，因而於相對雷射側面的玻璃側面(後側面)上產生壓縮力(compressive force)，於玻璃中產生彎曲矩(bending momentum)。因彎曲矩之故，邊緣品質難以被控制。雷射切割邊緣可表現得不同，取決於張力是否被施加於玻璃基材的雷射側面或後側面。嚴重的彎曲可引發斷裂表面特徵而成為瑕疵並減弱玻璃的邊緣強度。具有低邊緣強度之樣本中的主要斷裂型式為剪力(shear)及扭轉(twist)缺陷，或為斷裂階或平面中之變化，其被稱為「梳紋(hackle)」。因扭梳紋(twist hackle)存在於邊緣面上的緣故，低強度邊緣通常不合格。具有扭梳紋 210 的雷射切割玻璃基材 200 之邊緣 205 的光學顯微圖顯示於第 2 圖。於第 2 圖中，扭梳紋 210 自後側面 202 (第 2 圖中的頂部右側)延續至玻璃基材 200 的底部左側。

藉由 CO₂ 全體雷射切割移除瑕疵，例如扭梳紋以及類

似物，可形成高強度邊緣。這類瑕疵可於切割階段被移除，其中於適當的雷射功率密度下，整個基材厚度的溫度達平衡。此類雷射切割邊緣的中間強度通常大於約 400 MPa。雷射功率之效力以及雷射光束與淬火水刀之間距顯示於第 3a 至 d 圖，該等圖式為雷射切割邊緣的光學顯微圖。第 3a 至 d 圖所示使用於樣本的雷射能量以及雷射光束與水刀之間距為：a) 第 3a 圖：功率 26 W，距離 14 mm；b) 第 3b 圖：功率 26 W，距離 24 mm；c) 第 3c 圖：功率 35 W，距離 14 mm；以及 d) 第 3d 圖：功率 35 W，距離 24 mm。第 3a 至 c 圖中使用雷射切割之條件下可觀察到梳紋 310，然而第 3d 圖中所示用於切割邊緣的條件所產生之邊緣沒有任何可見梳紋或其它瑕疵。

此類全體 CO₂ 雷射切割或分離技術的一個非限制性實施例中，切割參數經最佳化而能消除造成低強度邊緣之梳紋，已描述於 Sean M. Garner 等人於 2009 年 5 月 21 日以名稱為「Waterless CO₂ Laser Full-Body Cutting of Thin Glass Substrates」申請之美國專利申請案第 12/469,794 號，其中描述以 CO₂ 雷射而未使用水刀來切割玻璃基材的方法。延長的 CO₂ 雷射光束及熱擴散 (thermal diffusion) 被用來達成玻璃基材的大量加熱，且隨後的表面對流損失產生貫穿玻璃厚度的拉伸/壓縮/拉伸應力。雷射切割/分離技術的第二個非限制性實施例描述於 Anatoli A. Abramov 等人於 2009 年 2 月 19 日以名稱為「Method of Separating Strengthened Glass」申請之

美國專利申請案第 12/388,935 號，其描述經強化之玻璃片材的全體或完全切割或分離，藉由在玻璃中大於玻璃的強化表面層之深度處起始一瑕疵，並藉雷射處理該玻璃以加熱玻璃至介於玻璃的應變點以下約 50 °C 至玻璃的應變點以及退火點間之溫度，以產生出口，該出口自大於該強化表面層深度的出口深度處之該瑕疵延伸到至少部份地分離該玻璃。以上兩篇供參考的美國專利申請案皆以全文引用方式併入本文中。其它雷射分離方法中形成部份出口或中間破裂，並藉由劃線切割及裂片達成最後分離者，也可用來提供高強度邊緣給基材 100。

第 1a 至 d 圖為本文所描述之基材的側視示意圖，其顯示典型邊緣輪廓設計。基材 100 具有第一表面 102、第二表面 104 以及至少兩個平行高強度邊緣 110、112，其中之一者示於第 1a 至 d 圖中。於一具體實施例中，該至少兩個平行高強度邊緣之各個具有矩形輪廓(即 110)(第 1a、b 圖)。於一具體實施例中，可藉由切割製程來形成矩形邊緣輪廓(即 110)，切割製程如，但不限於雷射切割或本文所述之分離技術。於第二具體實施例中，該至少兩個平行高強度邊緣之各個具有圓形輪廓(即 112)(第 1c、d 圖)。於一具體實施例中，可藉由槽拉伸製程來形成圓形邊緣輪廓(即 112)。邊緣輪廓 110、112 具有邊緣面，其本質上沒有可見缺陷，也因此具有大於由機械拋光方法形成之邊緣的彎曲強度。藉由化學方法，例如蝕刻或類似方法所修整之邊緣，產生圓形邊緣輪廓，其具

有之邊緣強度也大於由機械修整所達成者。然而，化學蝕刻製程可能與基材上製造的基材或結構不相容。基材 100 的高強度邊緣 110、112 各個具有一彎曲強度，例如四點彎曲邊緣強度，在對 50 mm 之測試長度施加 200 MPa 之應力位準時，故障率能小於 2%。

高強度邊緣的至少一部份塗佈有邊緣塗層 120，該邊緣塗層包括聚合材料(第 1a 至 d 圖)，例如，但不限於那些於該技術領域中所熟知的可撓或彈性聚合材料。於一具體實施例中，聚合材料，包括聚矽氧、環氧樹脂、丙烯酸酯、胺甲酸乙酯及其組合物中之至少一者，具有少於約 10 GPa 之模數。聚合材料的非限制性實例包含 UV 可硬化光學黏著劑(UV curable optical adhesive)或光學膠(optical cement)，例如由 Norland™ Optical Adhesives(NO A60、NO A61、NO A63、NO A65、NO A68、NO A68T、NO A71、NO A72、NO A73、NO A74、NO A75、NO A76、NO A78、NO A81、NO A83H、NO A84、NO A88、NO A89)、Dow Corning™ (Sylgard 184 以及其它熱固性聚矽氧)、Dymax™ 及其它製造商所製造者。特別地，這類材料的非限制性實施例描述於 1976 年 10 月 19 日公告之 Howard A. Clark 的美國專利第 3,986,997 號，名稱為「Pigment-Free Coating Compositions」，其描述膠質氧化矽以及羥基化倍半矽氧烷(sesquisiloxane)於醇-水介質中的酸性擴散，以提供抗磨損塗層。美國專利第 3,986,997 號之內容以全文引用方式併入本文中。

聚合材料的邊緣塗層 120 具有厚度介於約 5 μm 至約 50 μm 之間，且可藉由於該技術領域中所熟知的方法，例如浸漬(dipping)、塗畫(painting)、噴塗(spraying)、自模具分配(dispensing)或類似方法應用之。若基材被用於裝置的製造，抑或圖樣化層(patterned layer)是形成於基材上，則可於裝置處理前或後將邊緣塗層應用至基材。邊緣塗層 120 主要提供機械性功能，藉由保護基材邊緣避免進一步損壞來保留所形成或切割的高強度邊緣之高彎曲強度。於一些具體實施例中，邊緣塗層 120 並非必須是透明的。

該至少兩個平行高強度邊緣尚未修整；亦即，它們已被形成且尚未藉由機械或化學手段進行修整；亦即，它們既未被研磨也未被蝕刻。本文所述之至少兩個平行高強度邊緣以及邊緣塗層 120 的組合不需要此類修整。因而，可減少製作基材 100 的處理步驟之數量，同時可提升整體基材產率。

如先前所說明，邊緣塗層 120 塗佈高強度邊緣之各個的至少一部份。於一些具體實施例中，示於第 1b 以及 1d 圖之實施例中的邊緣塗層額外覆蓋了鄰近高強度邊緣之第一以及第二表面 102、104 的一部份。然而，基材 100 的第一表面 102 以及第二表面 104 上並非必須有保護性塗層。

於一些實例中，各種塗層或膜，例如加強性、抗刮、抗反射、抗眩光塗層或膜諸如此類，例如那些於該技術領域中所熟知者，可被應用至基材 100 的第一表面 102 以及第二表面 104 中的至少一個表面。邊緣塗層 120 不一定要具有與此類塗層相同的組成分，邊緣塗層 120 也不一定要與其它可能存在的表面塗層於同時間被應用。舉例而言，塗層可於基材 100 形成後立刻被應用至第一表面 102 以及第二表面 104 中之至少一個表面，而高強度邊緣可被切成或者被形成於基材 100 上，且於基材 120 上製造裝置之後，或在基材 100 正要併入裝置之前，將邊緣塗層 120 應用至高強度邊緣。

基材 100 包括適於例如薄(亦即， ≤ 0.6 mm 或者 ≤ 0.4 mm)的應用之玻璃、玻璃陶瓷材料或陶瓷材料，或基本上由彼等所組成或由彼等所組成。基材可具有單一、多重或梯度組成分(graded composition)，例如藉由離子交換藉由玻璃的化學強化所產生者，且於一具體實施例中，其為可捲曲的(亦即，基材的連續性片材可被捲起)或可彎折的。此類玻璃陶瓷以及陶瓷材料的非限制性實例包含司波石(β -spogamene)、 β -石英、霞石(nepheline)之類。

於一些具體實施例中，基材 100 包括硼矽酸鹽玻璃、鋁硼矽酸鹽玻璃以及鹼性鋁矽酸鹽玻璃中之一者，或基本上由彼等所組成，或由彼等所組成。於一具體實施例中，基材為鹼性鋁矽酸鹽玻璃，其包括：60-70 mol%的 SiO_2 ；6-14 mol%的 Al_2O_3 ；0-15 mol%的 B_2O_3 ；0-15 mol%

的 Li_2O ；0-20 mol% 的 Na_2O ；0-10 mol% 的 K_2O ；0-8 mol% 的 MgO ；0-10 mol% 的 CaO ；0-5 mol% 的 ZrO_2 ；0-1 mol% 的 SnO_2 ；0-1 mol% 的 CeO_2 ；少於 50 ppm 的 As_2O_3 ；以及少於 50 ppm 的 Sb_2O_3 ；其中 $12 \text{ mol}\% \leq \text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} \leq 20 \text{ mol}\%$ ，且 $0 \text{ mol}\% \leq \text{MgO} + \text{CaO} \leq 10 \text{ mol}\%$ 。於另一具體實施例中，鹼性鋁矽酸鹽玻璃包括： $64 \text{ mol}\% \leq \text{SiO}_2 \leq 68 \text{ mol}\%$ ； $12 \text{ mol}\% \leq \text{Na}_2\text{O} \leq 16 \text{ mol}\%$ ； $8 \text{ mol}\% \leq \text{Al}_2\text{O}_3 \leq 12 \text{ mol}\%$ ； $0 \text{ mol}\% \leq \text{B}_2\text{O}_3 \leq 3 \text{ mol}\%$ ； $2 \text{ mol}\% \leq \text{K}_2\text{O} \leq 5 \text{ mol}\%$ ； $4 \text{ mol}\% \leq \text{MgO} \leq 6 \text{ mol}\%$ ；且 $0 \text{ mol}\% \leq \text{CaO} \leq 5 \text{ mol}\%$ ，其中： $66 \text{ mol}\% \leq \text{SiO}_2 + \text{B}_2\text{O}_3 + \text{CaO} \leq 69 \text{ mol}\%$ ； $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{B}_2\text{O}_3 + \text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} > 10 \text{ mol}\%$ ； $5 \text{ mol}\% \leq \text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} \leq 8 \text{ mol}\%$ ； $(\text{Na}_2\text{O} + \text{B}_2\text{O}_3) - \text{Al}_2\text{O}_3 \leq 2 \text{ mol}\%$ ； $2 \text{ mol}\% \leq \text{Na}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 \leq 6 \text{ mol}\%$ ；且 $4 \text{ mol}\% \leq (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) - \text{Al}_2\text{O}_3 \leq 10 \text{ mol}\%$ 。於第三具體實施例中，鹼性鋁矽酸鹽玻璃包括：50-80 wt% 的 SiO_2 ；2-20 wt% 的 Al_2O_3 ；0-15 wt% 的 B_2O_3 ；1-20 wt% 的 Na_2O ；0-10 wt% 的 Li_2O ；0-10 wt% 的 K_2O ；以及 0-5 wt% 的 $(\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO})$ ；0-3 wt% 的 $(\text{SrO} + \text{BaO})$ ；以及 0-5 wt% 的 $(\text{ZrO}_2 + \text{TiO}_2)$ ，其中 $0 \leq (\text{Li}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})/\text{Na}_2\text{O} \leq 0.5$ 。

於一特定具體實施例中，鹼性鋁矽酸鹽玻璃具有以下組成分：66.7 mol% 的 SiO_2 ；10.5 mol% 的 Al_2O_3 ；0.64 mol% 的 B_2O_3 ；13.8 mol% 的 Na_2O ；2.06 mol% 的 K_2O ；5.50 mol% 的 MgO ；0.46 mol% 的 CaO ；0.01 mol% 的 ZrO_2 ；0.34 mol% 的 As_2O_3 ；以及 0.007 mol% 的 Fe_2O_3 。於另一特定具體實

施例中，鹼性鋁矽酸鹽玻璃具有以下組成分：66.4 mol% 的 SiO_2 ；10.3 mol% 的 Al_2O_3 ；0.60 mol% 的 B_2O_3 ；4.0 mol% 的 Na_2O ；2.10 mol% 的 K_2O ；5.76 mol% 的 MgO ；0.58 mol% 的 CaO ；0.01 mol% 的 ZrO_2 ；0.21 mol% 的 SnO_2 ；以及 0.007 mol% 的 Fe_2O_3 。於一些具體實施例中，鹼性鋁矽酸鹽玻璃實質上不含鋰，而於其它具體實施例中，鹼性鋁矽酸鹽玻璃實質上不含砷、銻及鉍中之至少一者。

於一具體實施例中，鹼性鋁矽酸鹽玻璃為可下拉伸；亦即，藉由於該技術領域中所熟知的方法，如槽拉伸或熔融拉伸製程所形成。於此類實例中，玻璃具有至少 130 千泊之液相線黏滯性。此類鹼性鋁矽酸鹽玻璃的非限制性實例被描述於：Adam J. Ellison 等人在 2007 年 7 月 31 日申請，名稱為「Down-Drawable, Chemically Strengthened Glass for Cover Plate」的美國專利申請案第 11/888,213 號，其主張 2007 年 5 月 22 日申請之具有相同名稱的美國臨時專利申請案第 60/930,808 號為優先權；Matthew J. Dejneka 等人在 2008 年 11 月 25 日申請，名稱為「Glasses Having Improved Toughness and Scratch Resistance」的美國專利申請案第 12/277,573 號，其主張 2007 年 11 月 29 日申請之具有相同名稱的美國臨時專利申請案第 61/004,677 號為優先權；Matthew J. Dejneka 等人在 2009 年 2 月 25 日申請，名稱為「Fining Agents for Silicate Glasses」的美國專利申請案第 12/392,577 號，其主張 2008 年 2 月 26 日申請之具有相同名稱的美國臨

時專利申請案第 61/067,130 號為優先權；Matthew J. Dejneka 等人在 2009 年 2 月 26 日申請，名稱為「Ion-Exchanged, Fast Cooled Glasses」的美國專利申請案第 12/393,241 號，其主張 2008 年 2 月 29 日申請之具有相同名稱的美國臨時專利申請案第 61/067,732 號為優先權；以及由 Kristen L. Barefoot 等人在 2008 年 8 月 8 日申請，名稱為「Chemically Tempered Cover Glass」的美國臨時專利申請案第 61/087324 號，這些內容皆以全文引用方式併入本文中。

於一具體實施例中，基材 100 包括經熱強化或化學強化之鹼性鋁矽酸鹽玻璃，或基本上由該鹼性鋁矽酸鹽玻璃所組成，或由該鹼性鋁矽酸鹽玻璃所組成。經強化的鹼性鋁矽酸鹽玻璃具有強化表面層，自第一表面 102 以及第二表面 104 延伸至各表面下方層的深度。強化表面層處於壓縮應力下，而基材 100 的中央區域處於張力或拉伸應力下，以平衡玻璃中的力量。於熱強化(於本文中也稱作「熱回火(thermal tempering)」)中，基材 100 被加熱至高於玻璃的應變點但低於玻璃的軟化點(softening point)之溫度，且被快速冷卻至低於應變點之溫度，以於玻璃的表面處產生強化層。於另一具體實施例中，基材 100 可藉由已知如離子交換製程而被化學強化。於此製程中，玻璃的表面層中之離子被具有相同價或氧化態之較大離子所取代或交換。於一特定之具體實施例中，表面層中之離子以及該等較大離子為單價鹼金

屬陽離子，例如 Li^+ (當存在於玻璃中時)、 Na^+ 、 K^+ 、 Rb^+ 以及 Cs^+ 。或者，表面層中的單價陽離子可被鹼金屬陽離子以外的單價陽離子，例如 Ag^+ 之類所取代。

離子交換製程通常藉由將玻璃浸泡於熔化鹽浴中來進行，該熔化鹽浴含有用來與玻璃中的較小離子交換的較大離子。該技術領域中具有通常知識者應能體認到，離子交換製程的參數，包括但不限於浸泡浴組成分以及溫度、浸泡時間、鹽浴(或浸泡浴)中的玻璃之浸泡數目、多重鹽浴的使用、附加步驟如退火、洗滌之，通常藉由玻璃的組成分、所欲的層深度以及由於強化操作之玻璃壓縮應力來決定。經由實施例，含鹼金屬玻璃的離子交換可藉由將玻璃浸泡於至少一個熔化鹽浴中來達成，該熔化鹽浴含有鹽類，例如但不限於較大鹼金屬離子的硝酸鹽、硫酸鹽以及氯化物。熔化鹽浴的溫度通常介於約 380°C 至約 450°C 之範圍內，而浸泡時間介於約 15 分鐘至約 16 小時之範圍內。然而，也可使用不同於上述之溫度及浸泡時間。這樣的離子交換處理通常產生強化的鹼性鋁矽酸鹽玻璃，其具有層深度介於約 $10\ \mu\text{m}$ 到至少 $50\ \mu\text{m}$ 之範圍內，而壓縮應力介於約 $200\ \text{MPa}$ 至約 $800\ \text{MPa}$ 之範圍內，且中央拉伸力小於約 $100\ \text{MPa}$ 。

離子交換製程的非限制性實施例已提供於上文中參考之美國專利申請案及臨時專利申請案中。此外，在離子交換製程的非限制性實施例中，玻璃被浸泡於多重離子交換浴中，並於浸泡之間進行洗滌及/或退火步驟，這些

描述於 Douglas C. Allan 等人於 2008 年 7 月 11 日申請，名稱為「Glass with Compressive Surface for Consumer Applications」的美國臨時專利申請案第 61/079,995 號，其中玻璃藉由浸泡於多重、逐次、具有不同濃度的離子交換處理鹽浴來強化；以及 Christopher M. Lee 等人於 2008 年 7 月 29 日申請，名稱為「Dual Stage Ion Exchange for Chemical Strengthening of Glass」的美國臨時專利申請案第 61/084,398 號，其中玻璃藉由在以溢出離子 (effluent ion) 稀釋的第一浸泡浴中進行離子交換，接著浸泡於具有小於第一浸泡浴之溢出離子濃度的第二浸泡浴中來強化。美國臨時專利申請案第 61/079,995 及 61/084,398 號的內容皆以全文引用方式併入本文中。

本發明還提供一種製造基材的方法，如前所述，該基材具有加強的邊緣強度。首先提供包括玻璃、玻璃陶瓷以及陶瓷中之至少一者的片材。片材具有第一表面、第二表面以及至少兩個平行高強度邊緣。如本文先前所描述，於一具體實施例中，至少兩個平行高強度邊緣可藉由形成製程，如下拉伸製程、熔融拉伸製程、槽拉伸製程、再拉伸製程等等直接產生，所述形成製程涉及加熱片材至片材退火點以上之溫度的步驟。或者，高強度邊緣的產生可藉由高強度切割方法，包括但不限於本文所述之雷射切割技術。

聚合邊緣塗層接著被沉積到該兩個平行高強度邊緣之各個的至少一部份上，以形成基材。於一具體實施例中，

聚合邊緣塗層具有小於約 10 GPa 之模數，以及包括聚合材料，如那些前文所述的材料。基材的該等高強度邊緣之各個具有一彎曲強度，例如四點彎曲邊緣強度，在對 50 mm 之測試長度施加 200 MPa 之應力位準時，故障率能小於 2%。

實施例

以下實施例說明本文所述之基材以及方法的幾個特徵及優點，且不於任何方面限制本案之揭露或其隨附的申請專利範圍。

使用四點彎曲測試(four-point bending test)來測試經熔融拉伸的 Corning XG™ 鋁硼矽酸鹽玻璃樣本，以及全體雷射切割邊緣之邊緣強度。各測試樣本具有 50 mm 之長度以及 0.63 mm 之厚度。若應力位準達到 280 MPa 而樣本尚未故障的話，停止所給樣本的測試。

如本文所述，第 4 圖為獲得自具有低強度邊緣的樣本組(表 1 中的資料組 1 以及第 4 圖中的群組 1 及 2)，以及具有高強度雷射切割邊緣的樣本組(表 1 中的資料組 2 以及第 4 圖中的群組 3 及 4)的故障率之魏普圖(Weibull plot)。被分類為具有低邊緣強度之樣本具有全體雷射切割邊緣，其含有剪力及扭轉缺陷及/或斷裂階及/或平面中之變化，其被稱為「梳紋」(請參見第 2 圖、第 3a 至 c 圖)。這樣的梳紋會造成邊緣的故障(第 2 圖)。雖然高強度邊緣也是全體雷射切割的產物，但雷射切割參數(例如，雷射以及淬火流(若存在的話)沿著玻璃基材的表面

之位移速度、雷射以及淬火流的間距等)已被最佳化，以消除梳紋及其它邊緣缺陷，且因此產生高強度邊緣(第 3d 圖)。

邊緣強度測試以高達 280 MPa 之拉伸應力(tensile stress)來進行。邊緣強度測試的結果列於表 1，其列出造成個別樣本故障之拉伸應力。術語「雷射側面」代表於雷射切割製程期間暴露於雷射的樣本側面，而「後側面」代表相對於雷射側面的樣本側面。若樣本在小於或等於 280 MPa 的拉伸應力下沒有故障，則該樣本被視為「通過」邊緣強度測試，如表 1 中標示為「通過」者。

表 1 - 邊緣強度測試結果。

樣本號碼	拉伸應力 (MPa) 資料組 1		拉伸應力 (MPa) 資料組 2	
	後側面	雷射側面	後側面	雷射側面
1	153	244	通過	通過
2	通過	通過	通過	通過
3	208	通過	通過	通過
4	111	通過	通過	通過
5	91	通過	257	通過
6	190	129	通過	通過
7	通過	通過	通過	通過
8	237	通過	通過	通過
9	172	通過	通過	通過
10	198	通過	通過	通過
11	通過	通過	通過	通過
12	通過	通過	通過	通過
13	通過	通過	通過	通過
14	222	140	通過	通過
15	223	通過	通過	通過

樣本號碼	拉伸應力 (MPa)		拉伸應力 (MPa)	
	資料組 1		資料組 2	
16	236	242	通過	225
17	通過	通過	通過	通過
18	通過	通過	通過	通過
19	223	通過	通過	通過
20	通過	通過	通過	通過
21	通過	通過	通過	通過
22	通過	通過	通過	通過
23	通過	通過	通過	通過
24	通過	通過	通過	通過
25	通過	170	226	通過
26	149	204	通過	通過
27	92	通過	通過	224
28	通過	通過		
29	203	通過		
30	239	通過		
31	218	通過		
32	257	212		
33	228	通過		
34	117	通過		
35	通過	通過		
36	通過	通過		
37	251	通過		
38	通過	通過		
39	通過	通過		
40	211	通過		
41	通過	通過		
42	158	通過		
43	178	通過		
44	165	通過		
45	通過	通過		
46	通過	通過		
47	131	通過		
48	通過	通過		

樣本號碼	拉伸應力 (MPa)		拉伸應力 (MPa)	
	資料組 1		資料組 2	
49	通過	通過		
50		通過		
51		通過		

就具有低強度邊緣的樣本而言，各有約 50 個樣本的后側面以及雷射側面資料組(表 1 中的資料組 1 以及第 4 圖中的群組 1 及 2)，於 200 MPa 之應力位準下之故障率介於 5%至 30%的範圍內。就具有高強度邊緣的樣本而言，后側面以及雷射側面資料組(表 1 中的資料組 2 以及第 4 圖中的群組 3 及 4)各由 27 個樣本組成。對於 54 個樣本組合之數目而言，在低於 200 MPa 的應力位準下，沒有故障產生，且在低於 280 MPa 的應力位準下，各組中只有兩個樣本故障。這些結果顯示了產生高強度邊緣的能力，且該高強度邊緣在 200 MPa 或更高的應力位準下具有能 < 2%故障率。

儘管為達說明之目的已列舉典型的具體實施例，但以上描述不應被視為揭露之範圍或附加之申請專利範圍的限制。因此，對於熟悉該項技藝者來說，在不偏離本案揭露或附加之申請專利範圍的精神及範疇下，可進行多種修飾、改造以及替換。

【圖式簡單說明】

第 1a 至 d 圖繪示基材的側視示意圖，顯示典型邊緣輪廓設計；

第 2 圖為玻璃基材的光學顯微圖並顯示玻璃基材的邊緣；

第 3a 至 d 圖為雷射切割邊緣的光學顯微圖；以及

第 4 圖為使用四點彎曲測試來測試樣本組所獲得的故障率之魏普圖。

【主要元件符號說明】

100、200：基材

102：第一表面

104：第二表面

110、112：高強度邊緣

120：邊緣塗層

202：後側面

205：邊緣

210：扭梳紋

七、申請專利範圍：

1. 一種基材，該基材包括：

a. 一片材，該片材包括一玻璃、一陶瓷及一玻璃陶瓷中之至少一者，該片材具有一第一表面、一第二表面以及至少兩個平行高強度邊緣，該等平行高強度邊緣連結該第一表面以及該第二表面，該至少兩個平行高強度邊緣之各個具有一彎曲強度，在對 50 mm 之一測試長度施加 200 MPa 之一應力位準時，故障率能小於 2%；以及

b. 一聚合邊緣塗層 (polymeric edge coating)，該聚合邊緣塗層覆蓋該至少兩個平行高強度邊緣之各個之至少一部份，其中該聚合邊緣塗層保護該等高強度邊緣之各個避免缺陷及損壞的引入，及其中該片材之該第一表面以及該片材之該第二表面各完全地不具有聚合塗層。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之基材，其中該基材具有達 0.6 mm 之一厚度。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之基材，其中該聚合邊緣塗層具有達 10 GPa 之一模數(modulus)。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之基材，其中該聚合邊緣塗層包括一聚矽氧(silicone)、一環氧樹脂(epoxy)、一丙

烯酸酯(acrylate)、一胺甲酸乙酯(urethane)及其組合物中之至少一者。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之基材，其中該聚合邊緣塗層具有厚度介於 5 μm 至 50 μm 的範圍內。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之基材，其中該至少兩個平行高強度邊緣之各個係經槽拉伸(slot-drawn)、熔融拉伸(fusion-drawn)、再拉伸(re-drawn)或雷射切割(laser cut)。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之基材，其中該基材具有至少一個強化表面層，該至少一個強化表面層自該第一表面及該第二表面中之至少一者延伸至層之一深度，其中該強化表面層處於一壓縮應力(compressive stress)下。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之基材，其中該至少兩個平行高強度邊緣之各個係未修整的。

9. 一種製造一基材之方法，該方法包含下列步驟：

a. 提供一片材，該片材包括一玻璃、一陶瓷及一玻璃陶瓷中之至少一者，該片材具有實質上相互平行之一

第一表面以及一第二表面，以及介於該第一表面以及該第二表面之間的至少兩個平行高強度全體雷射切割邊緣，其中該至少兩個平行高強度全體雷射切割邊緣之各個具有實質上沒有可見缺陷的邊緣面，以提供一彎曲強度，在對 50 mm 之一測試長度施加 200 MPa 之一應力位準時，故障率能小於 2%；以及

b. 沉積一聚合邊緣塗層於該至少兩個平行高強度邊緣之各個之至少一部份，以形成該基材，其中該片材之該第一表面以及該片材之該第二表面各完全地不具有一聚合塗層。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之方法，其中提供該片材之步驟包含雷射切割該片材，以形成該至少兩個平行高強度全體雷射切割邊緣。

11. 一種基材，該基材包括：

a. 一片材，該片材包括一玻璃、一陶瓷及一玻璃陶瓷中之至少一者，該片材具有一第一表面、一第二表面以及至少兩個平行高強度全體雷射切割邊緣，該等平行高強度全體雷射切割邊緣連結該第一表面以及該第二表面，該至少兩個平行高強度全體雷射切割邊緣之各個具有實質上沒有可見缺陷的邊緣面，以提供一彎曲強度，在對 50 mm 之一測試長度施加 200 MPa 之一應力位準

時，故障率能小於 2%；以及

b. 一聚合邊緣塗層 (polymeric edge coating)，該聚合邊緣塗層覆蓋該至少兩個平行高強度邊緣之各個之至少一部份，其中該聚合邊緣塗層保護該等高強度邊緣之各個避免缺陷及損壞的引入，其中該片材之該第一表面以及該片材之該第二表面各完全地不具有一聚合塗層。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述之基材，其中該基材具有達 0.6 mm 之一厚度。

13. 如申請專利範圍第 11 項所述之基材，其中該聚合邊緣塗層具有達 10 GPa 之一模數(modulus)。

14. 如申請專利範圍第 11 項所述之基材，其中該聚合邊緣塗層包括一聚矽氧(silicone)、一環氧樹脂(epoxy)、一丙烯酸酯(acrylate)、一胺甲酸乙酯(urethane)及其組合物中之至少一者。

15. 如申請專利範圍第 11 項所述之基材，其中該聚合邊緣塗層具有厚度介於 5 μm 至 50 μm 的範圍內。

16. 如申請專利範圍第 11 項所述之基材，其中該至少兩個平行高強度邊緣之各個係經槽拉伸(slot-drawn)、熔融拉伸(fusion-drawn)、再拉伸(re-drawn)或雷射切割(laser cut)。

17. 如申請專利範圍第 11 項所述之基材，其中該基材具有至少一個強化表面層，該至少一個強化表面層自該第一表面及該第二表面中之至少一者延伸至層之一深度，其中該強化表面層處於一壓縮應力(compressive stress)下。

18. 如申請專利範圍第 11 項所述之基材，其中該至少兩個平行高強度邊緣之各個係未修整的。