



(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 I664153 B

(45)公告日：中華民國 108 (2019) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：104107961

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 03 月 12 日

(51)Int. Cl. :	C03B17/06 (2006.01)	C03C15/00 (2006.01)
	C03C21/00 (2006.01)	B32B37/04 (2006.01)
	B32B38/10 (2006.01)	B32B17/06 (2006.01)
	C03C3/091 (2006.01)	C03C3/087 (2006.01)
	C03C3/093 (2006.01)	C03C3/064 (2006.01)
	C03C3/083 (2006.01)	G09F9/00 (2006.01)
	B60J1/00 (2006.01)	E04C2/54 (2006.01)

(30)優先權：2014/03/13	美國	61/952,580
2014/05/07	美國	61/989,717

(71)申請人：美商康寧公司 (美國) CORNING INCORPORATED (US)
美國

(72)發明人：波依克海瑟黛博拉 BOEK, HEATHER DEBRA (US)；德奈卡馬修約翰 DEJNEKA, MATTHEW JOHN (US)；門羅約翰克里斯多福 MAURO, JOHN CHRISTOPHER (US)；文卡塔拉曼納特桑 VENKATARAMAN, NATESAN (US)；威勒馬克歐恩 WELLER, MARK OWEN (US)；柯波拉法蘭克 COPPOLA, FRANK (US)；阿莫索夫阿雷克西謝爾蓋耶維奇 AMOSOV, ALEXEY SERGEYEVICH (RU)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

(56)參考文獻：

TW	201304951A1	US	5100452
----	-------------	----	---------

審查人員：李明達

申請專利範圍項數：30 項 圖式數：15 共 54 頁

(54)名稱

玻璃物件及形成該玻璃物件之方法

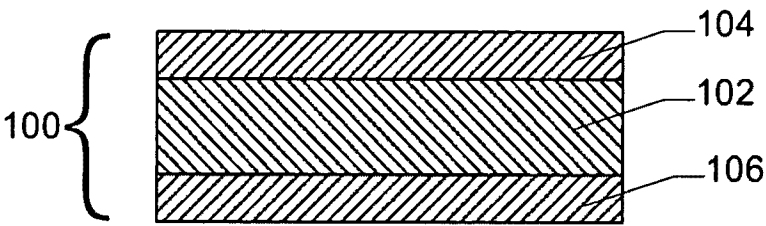
GLASS ARTICLE AND METHOD FOR FORMING THE SAME

(57)摘要

一種方法包括形成玻璃物件。該玻璃物件包括芯及鄰接該芯的包層。該芯包括第一玻璃組成物。該包層包括第二玻璃組成物，該第二玻璃組成物與該第一玻璃組成物不同。該第二玻璃組成物在試劑中的降解速率大於該第一玻璃組成物在該試劑中的降解速率。

A method includes forming a glass article. The glass article includes a core and a clad adjacent to the core. The core includes a first glass composition. The clad includes a second glass composition different than the first glass composition. A degradation rate of the second glass composition in a reagent is greater than a degradation rate of the first glass composition in the reagent.

指定代表圖：



- 符號簡單說明：
- 100 . . . 玻璃片
 - 102 . . . 芯層
 - 104 . . . 第一包層
 - 106 . . . 第二包層

第1圖

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

玻璃物件及形成該玻璃物件之方法

GLASS ARTICLE AND METHOD FOR FORMING THE
SAME

【相關申請案的交叉引用】

【0001】 本專利申請案主張於 2014 年 3 月 13 日提出申請的美國臨時專利申請案第 61/952580 號及於 2014 年 5 月 7 日提出申請的美國臨時專利申請案第 61/989717 號的優先權權益，將各該申請案的內容以引用方式全部併入本文中。

【技術領域】

【0002】 本揭示係關於玻璃物件，更特定言之，本揭示係關於包含至少兩個在試劑中具有不同降解速率的玻璃層的積層玻璃物件及這種玻璃物件在製造具有無缺陷表面的經處理玻璃物件之用途。

【先前技術】

【0003】 處理或操作諸如玻璃棒或玻璃片等玻璃物件會損傷玻璃物件的表面。例如，玻璃片可以進行模製，以形成具有任何的、各種不同的三維形狀的模製玻璃物件。在模製製程期間，任何存在於模具表面上的缺陷都會被轉移到模製玻璃物件的表面。產生的缺陷可以藉由研磨和拋光而被從模製玻璃物件去除，但此舉會是耗時的、昂貴的、且難以進行的，

尤其是在不平坦的表面上。或者，缺陷可以藉由酸蝕刻來去除，但此舉會使模製玻璃物件具有可見的粗糙表面。

【發明內容】

【0004】 本文揭示的是玻璃物件及形成玻璃物件的方法。該玻璃物件包含芯及包層。該芯包含芯玻璃組成物，並且該包層包含包層玻璃組成物，該包層玻璃組成物與該芯玻璃組成物不同。該包層玻璃組成物在試劑中的降解速率大於該芯玻璃組成物在該試劑中的降解速率。

【0005】 本文揭示的是一種方法，該方法包含形成玻璃物件。該玻璃物件包含芯及鄰接該芯的包層。該芯包含芯玻璃組成物。該包層包含包層玻璃組成物，該包層玻璃組成物與該芯玻璃組成物不同。該包層玻璃組成物包含約 45 莫耳%至約 60 莫耳%的 SiO_2 及約 8 莫耳%至約 19 莫耳%的 Al_2O_3 。該包層玻璃組成物大體上不含 As 和 Cd。該包層玻璃組成物在試劑中的降解速率比該芯玻璃組成物在該試劑中的降解速率快至少 10 倍。

【0006】 本文還揭示的是一種方法，該方法包含形成積層玻璃片，該積層玻璃片包含芯層，該芯層位於第一包層和第二包層之間。該第一包層和該第二包層獨立包含約 45 莫耳%至約 60 莫耳%的 SiO_2 及約 8 莫耳%至約 19 莫耳%的 Al_2O_3 。該第一包層和該第二包層大體上不含 As 和 Cd。使該積層玻璃片之外表面與處理單元接觸。使該第一包層和該第二包層與試劑接觸，以至少部分去除該第一包層和該第二包層。每個該第一包層和該第二包層在該試劑中的降解速率對該芯層在

該試劑中的降解速率之比為至少 10。

【0007】 本文還揭示的是一種玻璃物件，該玻璃物件包含芯及鄰接該芯的包層。該芯包含芯玻璃組成物。該包層包含包層玻璃組成物。該包層玻璃組成物包含約 45 莫耳%至約 60 莫耳%的 SiO_2 、約 8 莫耳%至約 19 莫耳%的 Al_2O_3 、約 $50 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 至約 $95 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 的熱膨脹係數 (CTE)、及至少約 50 kP 的液相黏度。該包層玻璃組成物大體上不含 Pb、As 及 Cd。該包層玻璃組成物在試劑中的降解速率對該芯玻璃組成物在該試劑中的降解速率之比為至少約 10。

【0008】 本文還揭示的是一種玻璃物件，該玻璃物件包含芯及大體上包圍該芯的包層。該芯包含芯玻璃組成物。該包層包含包層玻璃組成物。該包層玻璃組成物包含約 45 莫耳%至約 60 莫耳%的 SiO_2 、約 8 莫耳%至約 19 莫耳%的 Al_2O_3 、約 $50 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 至約 $95 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 的熱膨脹係數 (CTE)、及至少約 50 kP 的液相黏度。該包層玻璃組成物大體上不含 As 及 Cd。使該玻璃物件與試劑接觸約 0.5 小時至約 10 小時使該包層被至少部分地從該芯去除並曝露出該芯的外表面。

【0009】 將在以下的實施方式中提出其他特徵與優點，而且從實施方式，部分的特徵與優點對於所屬技術領域中具有通常知識者而言將是顯而易見的，或者可藉由實施本文所述的實施例而認可部分的特徵與優點，本文所述的實施例包括以下的實施方式、申請專利範圍以及附圖。

【0010】 應瞭解的是，前述的一般性描述與以下的實施方式皆只為示例性的，而且意圖提供用以瞭解申請專利範圍之本

質與特點的概觀或架構。附圖被涵括以提供進一步的瞭解，而且附圖被併入本說明書中並構成本說明書的一部分。圖示說明了一個或更多個實施例，而且該等圖示與實施方式一起用以解釋各種實施例的原理與操作。

【圖式簡單說明】

【0011】 第 1 圖為玻璃物件的一個示例性實施例之部分剖視圖。

【0012】 第 2 圖為玻璃物件的另一個示例性實施例之部分剖視圖。

【0013】 第 3 圖為用於形成玻璃物件的設備之一個示例性實施例的剖視圖。

【0014】 第 4 圖為第 1 圖圖示的玻璃物件之部分剖視圖，該玻璃物件具有形成在外表面中的缺陷。

【0015】 第 5 圖為第 1 圖和第 3 圖圖示的玻璃物件被去除包層後的部分剖視圖。

【0016】 第 6 圖圖示玻璃片的一個示例性實施例被包含突出的成形表面之一個示例性實施例接觸的模擬反應。

【0017】 第 7 圖為足以避免由成形表面的一個示例性突出在玻璃片之一個示例性實施例的芯層中產生可見缺陷的預測包層厚度之圖形說明。

【0018】 第 8 圖為足以避免由成形表面的另一個示例性突出在玻璃片之一個示例性實施例的芯層中產生可見缺陷的預測包層厚度之圖形說明。

【0019】 第 9 圖為足以避免玻璃物件之一個示例性實施例的

芯層中的可見缺陷的預測包層厚度為成形表面的一個示例性突出之振幅和寬度的函數之圖形表示。

【0020】 第 10 圖為一個示例性芯玻璃組成物和一個示例性包層玻璃組成物之降解速率的圖形表示，以蝕刻厚度為時間的函數表示。

【0021】 第 11 圖為在去除包層之前模製玻璃物件之一個示例性實施例的照片。

【0022】 第 12 圖為第 11 圖的模製玻璃物件在去除包層之後的照片。

【0023】 第 13 圖為從一半的該模製玻璃物件去除包層之後的模製玻璃物件之另一個示例性實施例的照片。

【0024】 第 14 圖為在去除包層之前模製玻璃物件之另一個示例性實施例的照片。

【0025】 第 15 圖為第 14 圖的模製玻璃物件在去除包層之後的照片。

【實施方式】

【0026】 現在將詳細參照示例性實施例，該等示例性實施例被圖示於附圖中。只要有可能，將在圖式中從頭至尾使用相同的元件符號來指稱相同的或相似的部分。圖式中的元件未必依比例，反而是將重點放在說明示例性實施例的原則上。

【0027】 本文中使用的術語「液相黏度」是指玻璃組成物在該玻璃組成物之液相溫度的剪切黏度。

【0028】 本文中使用的術語「液相溫度」是指玻璃組成物中發生去玻作用的最高溫度。

【0029】 本文中使用的術語「熱膨脹係數」或「CTE」是指玻璃組成物在從約 20 °C 至約 300 °C 的溫度範圍間的平均熱膨脹係數。

【0030】 術語「大體上不含」當在本文中用於描述玻璃組成物中不存在特定氧化物成分時，意指該成分不存在於該玻璃組成物中或以少於 0.2 莫耳%的微量存在於該玻璃組成物中。

【0031】 貫穿本揭示，除非另有規定，否則組成成分（例如 SiO_2 、 Al_2O_3 、 B_2O_3 及類似物）的濃度係在氧化物的基礎上以莫耳百分比（莫耳%）給出。

【0032】 第 1 圖為玻璃物件的一個示例性實施例之剖視圖，該玻璃物件包含芯及與該芯相鄰的包層。該包層可以直接鄰接該芯或藉由一個或更多個中間玻璃層與該芯隔開。在一些實施例中，該包層包含至少部分包圍該芯的外殼。該包層可以在如本文所述處理及/或操作該玻璃物件的過程中幫助保護該芯。在第 1 圖圖示的實施例中，該玻璃物件包含積層玻璃片 100。玻璃片 100 可以如第 1 圖所示是平坦的或是不平坦的。玻璃片 100 的芯包含芯層 102。該芯層可以包含如第 1 圖所示的單層或複數個層。玻璃片 100 的包層包含第一包層 104 和第二包層 106。該第一包層和該第二包層可以各包含如第 1 圖所示的單層或複數個層。芯層 102 位在第一包層 104 和第二包層 106 之間。第一包層 104 和第二包層 106 是玻璃片 100 的外層。芯層 102 包含第一主表面及與該第一主表面相對的第二主表面。在一些實施例中，第一包層 104 被熔合到芯層 102 的第一主表面。另外或可替代地，第二包層 106

被熔合到芯層 102 的第二主表面。第一包層 104 與芯層 102 之間及/或第二包層 106 與芯層 102 之間的界面可以沒有任何黏結材料，例如黏著劑、塗層、或任何其他添加的或設以將各個包層黏附於芯層的非玻璃材料。因此，包層 104 和 106 中的一者或兩者被直接熔合於芯層 102 及/或位置直接鄰接芯層。在一些實施例中，玻璃片包含一個或更多個位於該芯層與該第一包層之間及/或該芯層與該第二包層之間的中間層。例如，該中間層包含形成在該芯層與該包層的界面的中間玻璃層及/或擴散層。該擴散層可以包含混合區域，該混合區域包含鄰接該擴散層的每個層的成分。在一些實施例中，玻璃片 100 包含玻璃-玻璃積層體（例如在原位熔合的多層玻璃-玻璃積層體），其中直接相鄰的玻璃層之間的界面是玻璃-玻璃界面。

【0033】 第 2 圖為玻璃物件的另一個示例性實施例之剖視圖，該玻璃物件包含芯及鄰接該芯的包層。在**第 2 圖**圖示的實施例中，該玻璃物件包含積層玻璃片 110。玻璃片 110 與參照**第 1 圖**描述的玻璃片 100 類似。例如，玻璃片 110 包含位於第一包層 114 和第二包層 116 之間的芯層 112。芯層 112 包含複數個層。例如，在**第 2 圖**圖示的實施例中，芯層 112 包含位於第一外芯層 112b 和第二外芯層 112c 之間的內芯層 112a。第一外芯層 112b 位於第一包層 114 和內芯層 112a 之間。第二外芯層 112c 位於第二包層 116 和內芯層 112a 之間。

【0034】 在一些實施例中，芯包含芯玻璃組成物，並且包層包含包層玻璃組成物，該包層玻璃組成物與該芯玻璃組成物

不同。例如，在**第 1 圖**圖示的實施例中，芯層 102 包含芯玻璃組成物，並且第一包層 104 和第二包層 106 各包含包層玻璃組成物。在其他的實施例中，第一包層 104 包含第一包層玻璃組成物，並且第二包層 106 包含第二包層玻璃組成物，該第二包層玻璃組成物與該芯玻璃組成物及/或該第一包層玻璃組成物不同。在**第 2 圖**圖示的實施例中，內芯層 112a 包含內芯玻璃組成物，並且第一外芯層 112b 和第二外芯層 112c 各包含外芯玻璃組成物，該外芯玻璃組成物與該內芯玻璃組成物不同。在其他的實施例中，第一外芯層 112b 包含第一外芯玻璃組成物，並且第二外芯層 112c 包含第二外芯玻璃組成物，該第二外芯玻璃組成物與該內芯玻璃組成物及/或該第一外芯玻璃組成物不同。

【0035】 玻璃物件可以使用適當的製程來形成（例如熔合拉伸、下拉、狹縫拉伸、上拉、滾動、或離線積層製程）。在一些實施例中，玻璃物件是使用熔合拉伸製程所形成。**第 3 圖**圖示可用以使用熔合拉伸製程形成玻璃物件（例如玻璃片 100）的積層溢流分配器設備 200 之一個示例性實施例。設備 200 通常如美國專利第 4,214,886 號所述設置，將該專利以引用方式全部併入本文中。設備 200 包含位於上溢流分配器 240 之下的下溢流分配器 220。下溢流分配器 220 包含槽 222。第一玻璃組成物 224（例如芯玻璃組成物）被熔化並以黏性狀態送入槽 222。第一玻璃組成物 224 形成玻璃片 100 的芯層 102。上溢流分配器 240 包含槽 242。第二玻璃組成物 244（例如包層玻璃組成物）被熔化並以黏性狀態送入槽 242。第二玻璃組

成物 244 形成玻璃片 100 的包層 104 和 106。

【0036】 第一玻璃組成物 224 溢流於槽 222 並沿著下溢流分配器 220 的相對外成形表面 226 和 228 向下流。外成形表面 226 和 228 會聚於拉伸線 230。沿著下溢流分配器 220 的各個外成形表面 226 和 228 向下流的第一玻璃組成物 224 之個別流在拉伸線 230 會聚並熔合在一起，以形成玻璃片 100 的芯層 102。

【0037】 第二玻璃組成物 244 溢流於槽 242 並沿著上溢流分配器 240 的相對外成形表面 246 和 248 向下流。第二玻璃組成物 244 被上溢流分配器 240 向外偏轉，使得第二玻璃組成物圍繞下溢流分配器 220 流動並接觸流過下溢流分配器之外成形表面 226 和 228 的第一玻璃組成物 224。第二玻璃組成物 244 的分流被熔合到沿著下溢流分配器 220 的各個外成形表面 226 和 228 向下流的第一玻璃組成物 224 之個別分流。當第一玻璃組成物 224 的流在拉伸線 230 會聚時，第二玻璃組成物 244 形成玻璃片 100 的包層 104 和 106。

【0038】 在一些實施例中，玻璃片 100 是從如第 3 圖所示的下溢流分配器 220 之拉伸線 230 離開的玻璃帶之一部分。玻璃帶被切斷以從中分離出玻璃片 100。因此，玻璃片 100 被從玻璃帶切割出。玻璃帶可以使用適當的技術來切斷，該技術例如刻痕、彎曲、熱衝擊、及/或雷射切割。

【0039】 在一些實施例中，玻璃物件（例如玻璃片 100 或玻璃片 110）包含至少約 0.05 mm、至少約 0.1 mm、至少約 0.2 mm、至少約 0.3 mm、或至少約 0.5 mm 的厚度。另外或可替

代地，玻璃物件包含至多約 12.5 mm、至多約 10 mm、至多約 5 mm、至多約 3 mm、至多約 1.5 mm、或至多約 0.5 mm 的厚度。例如，玻璃物件包含從約 0.2 mm 至約 12.5 mm 的厚度。另外或可替代地，芯（例如芯層 102 或芯層 112）包含從約 0.1 mm 至約 12 mm 的厚度。另外或可替代地，包層（例如每個第一包層 104 和第二包層 106）包含從約 0.025 mm 至約 0.25 mm 的厚度。

【0040】 在一些實施例中，芯層（例如芯層 102 或芯層 112）的厚度對玻璃片的厚度之比率為至少約 0.7、至少約 0.8、至少約 0.85、至少約 0.9、或至少約 0.95。另外或可替代地，內芯層 112a 的厚度對芯層 112 的厚度之比率為至少約 0.7、至少約 0.8、至少約 0.85、至少約 0.9、或至少約 0.95。在一些實施例中，芯（例如芯層 102 或芯層 112）的厚度對包層的厚度（例如包層 104 和 106 的組合厚度）之比率為至少約 1、至少約 3、至少約 5、至少約 7、或至少約 9。另外或可替代地，芯的厚度對包層的厚度之比率為至多約 20、至多約 15、或至多約 10。

【0041】 雖然第 1 圖圖示的玻璃片 100 包含三個層，並且第 2 圖圖示的玻璃片 110 包含五個層，但其他的實施例也被包括在本揭示中。在其他的實施例中，玻璃片可以具有決定數量的層，例如兩個、四個、或更多個層。例如，第一包層或第二包層中之一者可以被省略，使得玻璃片包含兩層的玻璃片。可以使用兩個溢流分配器來形成包含兩個層的玻璃片，該兩個溢流分配器的位置使得該兩個層在從該等溢流分配器

的個別拉伸線遠離時結合，或者可以使用具有分隔槽的單個溢流分配器來形成包含兩個層的玻璃片，使得兩種玻璃組成物流過溢流分配器的相對外成形表面，並在溢流分配器的拉伸線會聚。可以使用附加的溢流分配器及/或使用具有分隔槽的溢流分配器來形成包含四個或更多個層的玻璃片。因此，具有決定數量的層的玻璃片可以藉由相應地修改該溢流分配器來形成。在一些實施例中，一個或更多個中間層被配置在芯層和包層之間。因此，無論積層玻璃片中包括的總層數為何，包層會是外層。

【0042】 在一些實施例中，玻璃物件可以被設置為包含細長芯和圍繞該芯的包層的玻璃棒或長絲。玻璃物件可以具有適當的剖面形狀，例如圓形、橢圓形、三角形、矩形、或其他多邊形或非多邊形。

【0043】 在一些實施例中，玻璃物件包含純淨外表面。該純淨外表面大體上是光滑和均勻的。在**第 1 圖**圖示的實施例中，玻璃片 100 包含純淨（即大體上光滑和均勻的）外表面（即第一和第二包層 104 和 106 的外表面）。同樣地，在**第 2 圖**圖示的實施例中，玻璃片 110 包含純淨外表面（即第一和第二包層 114 和 116 的外表面）。在一些實施例中，玻璃片的純淨外表面不經研磨或拋光而形成。例如，純淨外表面是在如本文所述的熔合拉伸製程期間形成的。純淨外表面可以是在形成玻璃片的過程中外表面和設備 200 之間缺乏接觸的結果。

【0044】 在一些實施例中，玻璃物件的芯包含純淨外表面。芯與包層之間的界面是大體上光滑和均勻的。在**第 1 圖**圖示

的實施例中，玻璃片 100 的芯層 102 包含純淨（例如大體上光滑和均勻的）外表面（即芯層與每個第一和第二包層 104 和 106 之間的界面）。同樣地，在第 2 圖圖示的實施例中，玻璃片 110 的芯層 112 包含純淨外表面（即芯層與每個第一和第二包層 114 和 116 之間的界面）。在一些實施例中，芯層的純淨外表面是在如本文所述的熔合拉伸製程期間形成的。

【0045】 在一些實施例中，使玻璃物件進行處理及/或操作，在該處理及/或操作期間玻璃物件的外表面被一個或更多個玻璃處理單元接合。玻璃處理單元可以包含在處理、運輸、及/或儲存玻璃物件的過程中使用的適當設備，例如抓持單元（例如吸盤或夾鉗）、輸送單元（例如傳送機、手推車、或貨架）、成形單元（例如鑄模或鋼模）、或另一種接合玻璃物件的設備類型。第 4 圖為第 1 圖圖示的玻璃物件被處理單元接合之後的局部剖視圖。玻璃物件被玻璃處理單元接合可能會損壞玻璃物件的外表面，使得玻璃物件的外表面不再純淨。例如，在一些實施例中，被處理單元接合之後玻璃物件的外表面包含缺陷（例如凹陷、突出、或划痕），使得外表面是不光滑及/或不均勻的。

【0046】 在一些實施例中，玻璃片 100 的外表面被成形單元接觸。該成形單元包含成形表面，並且玻璃片 100 被保持在足夠高的溫度下，使得以成形單元接觸玻璃片賦予玻璃片與該成形表面之形狀互補的形狀。成形單元接合玻璃片 100，以形成模製的玻璃物件。在一些實施例中，成形單元的成形表面包含瑕疵（例如凹陷或突出），該瑕疵在模製玻璃物件的成

形過程中賦予玻璃片 100 的外表面缺陷。成形表面上的瑕疵可以是例如製造缺陷、因重複使用而在成形表面上造成的磨損、或位在成形表面上的異物所造成的結果。在一些實施例中，玻璃片 100 的外表面在被成形單元接合之後不再是純淨的。例如，模製玻璃物件在被成形單元接合之後包含如第 4 圖所示的非光滑及/或非均勻外表面。

【0047】 在一些實施例中，在玻璃物件外表面上的缺陷被限制於包層且不延伸進入芯中。例如，缺陷被限制於第一包層 104 及/或第二包層 106 且不延伸進入芯層 102，如第 4 圖所示。在操作及/或處理的過程中包層保護芯免於損傷。在一些實施例中，包層局部或大體上完全被從芯去除，以曝露出芯的外表面。第 5 圖為第 1 圖和第 4 圖圖示的玻璃物件在去除包層之後的局部剖視圖。損傷的包層被從芯去除，以曝露出芯的純淨外表面。例如，在一些實施例中，第一包層 104 和第二包層 106 被從芯層 102 去除，以曝露出芯層的外表面，如第 5 圖所示。芯層 102 的曝露外表面包含純淨表面。去除第一和第二包層 104 和 106 從玻璃物件去除了第一和第二包層中的缺陷，而留下具有純淨表面的玻璃物件，該純淨表面大體上不含由處理單元賦予玻璃物件的缺陷。

【0048】 第 6 圖圖示玻璃片 100 被包含突出 302 的成形表面 300 之一個示例性實施例接觸的模擬反應。在一些實施例中，第一包層 104 至少部分吸收突出 302 的作用，從而最小化在芯層和第一包層之間的界面由突出 302 導致的芯層 102 缺陷。換句話說，與在玻璃片 100 的表面由突出 302 導致的第

一包層 104 中的缺陷相比，在界面上的芯層 102 中缺陷之幅度較寬且較小。

【0049】 在芯層中由成形表面上的突出導致的缺陷之尺寸相對於該突出之尺寸取決於芯對包層的黏度比及包層厚度。第 7 圖和第 8 圖為足以避免由成形表面 300 上的突出 302 在芯層 102 中產生可見缺陷的預測包層厚度之圖形說明。第 7 圖中呈現的數據是基於幅度 $5\text{ }\mu\text{m}$ 和寬度 $20\text{ }\mu\text{m}$ 的突出 302 所計算。芯層中的缺陷之可見度與缺陷的斜率有關。曲線 310 對應於芯層 102 中斜率 $1/1000$ 的缺陷。曲線 312 對應於芯層 102 中斜率 $1/5000$ 的缺陷。第 8 圖呈現的數據是基於幅度 $20\text{ }\mu\text{m}$ 和寬度 $20\text{ }\mu\text{m}$ 的突出 302 所計算。曲線 320 對應於芯層 102 中斜率 $1/1000$ 的缺陷。曲線 322 對應於芯層 102 中斜率 $1/5000$ 的缺陷。第 7 圖至第 8 圖圖示的是，隨著芯對包層的黏度比增加，足以避免芯中的可見缺陷的包層厚度減小。因此，在較高的芯對包層黏度比之下，較薄的包層就足以避免在芯中的可見缺陷。

【0050】 在一些實施例中，基於成形表面的表面狀態來調整包層厚度或芯對包層的黏度比中之至少一者。例如，表面狀態包含預期的突出尺寸或表面粗糙度。因此，基於成形表面的表面狀態來調整包層厚度及/或芯對包層的黏度比，以實現大體上不含可見缺陷的芯。例如，可以藉由提高芯的黏度、降低包層的黏度、及/或增加包層的厚度來使芯層更可抗可見缺陷。調整芯層對可見缺陷的抗性之能力可以使玻璃片適應模具的表面。例如，可以隨著模具的磨損增加而提高芯的黏

度。另外或可替代地，可以隨著模具的磨損增加而降低包層的黏度。另外或可替代地，可以隨著模具的磨損增加而增加包層的厚度。模具的磨損可以表示例如模具服務的時間長度或模具中形成的玻璃物件之數量。

【0051】 在一些實施例中，玻璃片 110 被玻璃處理單元接合，如本文中參照玻璃片 100 所述。例如，在模製玻璃物件的成形過程中，玻璃片 110 的外表面被成形單元接觸而賦予玻璃片的外表面缺陷。在一些實施例中，缺陷被限制於第一包層 114 及/或第二包層 116 且不延伸進入芯層 112。在一些實施例中，第一包層 114 和第二包層 116 被至少部分從芯層 112 去除以曝露出芯層的外表面，該外表面可以包含純淨的表面。

【0052】 由包層保護芯可以防止在操作及/或處理的過程中對玻璃物件的芯造成損傷。對玻璃物件造成的損傷可以藉由去除包層來去除。由包層保護芯可以使得能夠使用成形表面上具有缺陷的成形單元。這可以在替換或維修或重整成形表面之前延長成形單元可被使用的時間量（即成形單元的使用壽命）。由包層保護芯可以使得能夠在不經研磨或拋光模製玻璃物件下生產具有純淨外表面的模製玻璃物件。

【0053】 在一些實施例中，包層比芯更不耐用。例如，在**第 1 圖**圖示的實施例中，第一包層 104 和第二包層 106 比芯層 102 更不耐用。在**第 2 圖**圖示的實施例中，第一包層 114 和第二包層 116 比第一外芯層 112b 和第二外芯層 112c 更不耐用。在一些實施例中，內芯層 112a 被第一和第二外芯層 112b 和

112c 包圍。因為內芯層 112a 被第一和第二外芯層 112b 和 112c 保護，所以內芯層可以比第一和第二包層 114 和 116 或第一和第二外芯層 112b 和 112c 更耐用或更不耐用。包層玻璃組成物（例如第一和第二包層 104 和 106 的或第一和第二包層 114 和 116 的）在試劑中具有比芯玻璃組成物（例如芯層 102 的或第一和第二外芯層 112b 和 112c 的）更快的降解速率。在一些實施例中，包層玻璃組成物在試劑中的降解速率比芯玻璃組成物在試劑中的降解速率快至少 10 倍。在一些實施例中，使玻璃物件與試劑接觸，以從芯去除至少一部分的包層並曝露出芯的外表面。在包層和芯之間的耐久性差異可以藉由使玻璃物件與試劑接觸而降解或溶解包層且大體上不會降解或溶解芯來使包層被從芯去除。

【0054】 試劑包含能夠降解或溶解玻璃物件（例如包層及/或芯）的適當成分。例如，試劑包含酸、鹼、另一種適當成分、或上述成分之組合。在一些實施例中，試劑包含酸，例如無機酸（例如 HCl 、 HNO_3 、 H_2SO_4 、 H_3PO_4 、 H_3BO_3 、 HBr 、 HClO_4 、或 HF ）、羧酸（例如 CH_3COOH ）、或上述酸之組合。例如，在一些實施例中，試劑包含 HCl （例如 50 體積%的 HCl 水溶液）。另外或可替代地，試劑包含 HNO_3 。在一些實施例中，試劑包含鹼，例如 LiOH 、 NaOH 、 KOH 、 RbOH 、 CsOH 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Sr}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、或上述鹼之組合。

【0055】 在一些實施例中，試劑大體上不含 HF 。 HF 會與許多不同的氧化物產生反應，因此與大多數的玻璃組成物具有高反應性。例如， HF 與二氧化矽產生反應，以形成氣態或水

溶性的矽氟化物。以包含 HF 的試劑接觸玻璃物件的芯可能會導致 HF 與芯反應，從而會導致芯的表面粗糙化或損傷。使用大體上不含 HF 的試劑可以防止試劑與芯實質反應，從而能夠從芯去除包層而不會損傷芯的表面。

【0056】 在一些實施例中，使玻璃物件與試劑接觸，以如本文所述從芯至少部分去除包層。在去除包層後，芯可以被至少部分曝露。例如，芯響應於使用試劑接觸積層玻璃物件至少約 0.1 小時、至少約 0.5 小時、至少約 1 小時、或至少約 2 小時而被至少部分曝露。另外或可替代地，芯響應於使用試劑接觸積層玻璃物件至多約 10 小時、至多約 5 小時、或至多約 2 小時而被至少部分曝露。可以調整使用試劑接觸玻璃物件的條件（例如試劑的濃度、溫度、及/或超音波攪拌的使用）來調整包層的降解速率。

【0057】 在一些實施例中，試劑包含第一試劑和第二試劑。使玻璃物件與第一試劑接觸以從芯去除包層的第一部分，然後使玻璃物件與第二試劑接觸，以從芯去除包層的第二部分。在一些實施例中，第一試劑包含 HF。使玻璃物件與第一試劑接觸足夠短的時間，使得在使玻璃物件與第一試劑接觸之後並在使玻璃物件與第二試劑接觸之前芯保持大體上被包層包圍。可以使用包含 HF 的第一試劑來相對快速地降解包層的第一部分，而不使芯與會損壞芯的外表面的第一試劑接觸。在一些實施例中，第二試劑大體上不含 HF。另外或可替代地，包層在第二試劑中的降解速率大於芯在第二試劑中的降解速率，如本文所述。可以在不損傷芯的外表面之下使芯

與第二試劑接觸（例如在去除包層的第二部分之後）。

【0058】 在一些實施例中，在去除包層（例如大體上完全或部分去除包層）之後，芯的外表面被試劑接觸。雖然芯比包層更耐用，但在一些實施例中，試劑將芯降解到一定程度。在使芯與試劑接觸後，至少一部分的芯會被試劑降解，使得芯的外表面的最外部分被去除。例如，被去除的最外部分多達約 $1\text{ }\mu\text{m}$ 厚。這可以有助於強化芯，例如藉由鈍化在芯的表面的斷裂尖端。

【0059】 在一些實施例中，在包層和芯之間引發離子交換。使用存在於包層（例如第一和第二包層 104 和 106 或第一和第二包層 114 和 116）中的較大陽離子（例如一價鹼金屬陽離子、二價鹼土金屬陽離子、或 Ag^+ ）取代存在於芯（例如芯層 102 或第一和第二外芯層 112b 和 112c）中的較小陽離子（例如一價鹼金屬陽離子或二價鹼土金屬陽離子）。例如，在一些實施例中，使用存在於包層中的 K^+ 取代存在於芯中的 Na^+ 。較小陽離子和較大陽離子可以具有相同的原子價或氧化態。使用較大陽離子取代較小陽離子在芯中形成處於壓縮或壓縮應力（CS）下的表面層。該表面層延伸進入芯的內部或塊體一層深（DOL）。這可以有助於在去除包層之後提高玻璃物件的強度。在表層中的壓縮應力被在芯的內部區域中的拉伸應力（TS）或中心張力平衡。離子交換可以藉由適當的方法來引發，該方法例如在從芯去除包層之前加熱玻璃物件。

【0060】 在一些實施例中，第一和第二外芯層 112b 和 112c 是可離子交換的。因此，可以在去除包層之後使玻璃物件進

行離子交換製程，以在處於壓縮或壓縮應力下的外芯層中形成表面層。離子交換製程可以包括適當的離子交換處理，包括例如使玻璃物件與熔融鹽接觸。

【0061】 在一些實施例中，每個芯玻璃組成物和包層玻璃組成物包含適用於使用本文所述的熔合拉伸製程形成玻璃物件（例如積層玻璃片 100 或積層玻璃片 110）的性質（例如液相黏度、液相溫度、及 CTE）。另外或可替代地，包層玻璃組成物比本文所述的芯玻璃組成物更不耐用。

【0062】 在一些實施例中，芯玻璃組成物包含從約 62 莫耳%至約 77 莫耳%的 SiO_2 。另外或可替代地，芯玻璃組成物包含從約 2 莫耳%至約 13 莫耳%的 Al_2O_3 。另外或可替代地，芯玻璃組成物包含從約 0 莫耳%至約 10 莫耳%的 B_2O_3 。另外或可替代地，芯玻璃組成物包含選自於由 Na_2O 、 K_2O 、及上述之組合所組成之群組的鹼金屬氧化物。例如，芯玻璃組成物包含從約 0 莫耳%至約 15 莫耳%的 Na_2O 及/或從約 0 莫耳%至約 12 莫耳%的 K_2O 。另外或可替代地，芯玻璃組成物包含選自於由 CaO 、 MgO 、 SrO 、 BaO 、及上述之組合所組成之群組的鹼土金屬氧化物。例如，芯玻璃組成物包含從約 0 莫耳%至約 1 莫耳%的 CaO 、從約 2 莫耳%至約 7 莫耳%的 MgO 、從約 0 莫耳%至約 7 莫耳%的 SrO 、及/或從約 0 莫耳%至約 3 莫耳%的 BaO 。另外或可替代地，芯玻璃組成物包含從約 0 莫耳%至約 1 莫耳%的 SnO_2 。在一些實施例中，芯玻璃組成物的鹼金屬氧化物（ R_2O ）濃度與芯玻璃組成物的 Al_2O_3 濃度之間的差為從約 1 至約 9。

【0063】 雖然本文中描述芯玻璃組成物的示例性實施例，但該芯玻璃組成物可以包含適量的適當成分，使得該芯玻璃組成物與用於形成本文所述的玻璃物件的包層玻璃組成物相容。例如，芯玻璃組成物的液相黏度、液相溫度、及/或 CTE 相對於包層玻璃組成物的液相黏度、液相溫度、及/或 CTE 可以能夠如本文所述使用熔合拉伸製程形成玻璃物件。又例如，芯玻璃組成物在試劑中可以比如本文所述的包層玻璃組成物更耐用。因此，芯玻璃組成物不限於本文所述的示例性實施例。

【0064】 在本文描述的實施例中，包層玻璃組成物包含 SiO_2 ， SiO_2 可以作為玻璃網絡形成劑。例如，第二玻璃組成物包含約 45 莫耳%至約 60 莫耳%的 SiO_2 。假使 SiO_2 的濃度太低，則包層玻璃組成物會與 Zr 不相容，Zr 是熔合拉伸設備中（例如在耐火磚中）常見的成分。假使 SiO_2 的濃度太高，則包層玻璃組成物會具有不理想的高耐久性，而且會具有足夠高的熔點而對玻璃的成形性產生不利的影響。

【0065】 在本文描述的實施例中，包層玻璃組成物包含 Al_2O_3 ， Al_2O_3 可以作為玻璃網絡形成劑。例如，包層玻璃組成物包含約 8 莫耳%至約 19 莫耳%的 Al_2O_3 。 Al_2O_3 的存在可以降低包層玻璃組成物的液相溫度，從而增加包層玻璃組成物的液相黏度。假使 Al_2O_3 的濃度太低，則包層玻璃組成物會是不理想地軟的（例如應變點會是不理想地低的），而且會具有不理想的高 CTE。假使 Al_2O_3 的濃度太高，則包層玻璃組成物會與 Zr 不相容，而且會具有不理想的高耐久性。

【0066】 在一些實施例中，包層玻璃組成物包含 B_2O_3 ， B_2O_3 可以作為玻璃網絡形成劑。例如，包層玻璃組成物包含約 0 莫耳%至約 25 莫耳%的 B_2O_3 。 B_2O_3 的存在會降低第二玻璃組成物的耐久性。另外或可替代地， B_2O_3 的存在會降低包層玻璃組成物的黏度與液相溫度。例如，增加 1 莫耳%的 B_2O_3 濃度會將獲得相等黏度所需的溫度降低約 10 °C 至約 14 °C，取決於玻璃組成物。然而，增加 1 莫耳%的 B_2O_3 濃度會將液相溫度降低約 18 °C 至約 22 °C，取決於玻璃組成物。因此， B_2O_3 降低玻璃組成物的液相溫度會比減少液相黏度更迅速。假使 B_2O_3 的濃度太低，則包層玻璃組成物會具有不理想的高耐久性。假使 B_2O_3 的濃度太高，則包層玻璃組成物會是不理想地軟的。

【0067】 在一些實施例中，包層玻璃組成物包含選自於由 Li_2O 、 Na_2O 、 K_2O 、 Rb_2O 、 Cs_2O 、及上述之組合所組成之群組的鹼金屬氧化物。例如，包層玻璃組成物包含從約 0 莫耳%至約 8 莫耳%的 Li_2O 。另外或可替代地，包層玻璃組成物包含從約 0 莫耳%至約 21 莫耳%的 Na_2O 。另外或可替代地，包層玻璃組成物包含從約 0 莫耳%至約 12 莫耳%的 K_2O 。鹼金屬氧化物可以作為改性劑。例如， Na_2O 的存在會降低包層玻璃組成物的熔點，從而可以增強包層玻璃組成物的成形性。在包含 Na_2O 的實施例中，假使 Na_2O 的濃度太低，則包層玻璃組成物會具有不理想的高耐久性。假使 Na_2O 的濃度太高，則芯玻璃組成物會具有不理想的高 CTE。

【0068】 在一些實施例中，包層玻璃組成物包含選自於由

CaO、MgO、SrO、及上述之組合所組成之群組的鹼土金屬氧化物。例如，包層玻璃組成物包含從約 0 莫耳%至約 10 莫耳%的 CaO。另外或可替代地，包層玻璃組成物包含從約 0 莫耳%至約 2 莫耳%的 MgO。另外或可替代地，包層玻璃組成物包含從約 0 莫耳%至約 2 莫耳%的 SrO。

【0069】 在一些實施例中，包層玻璃組成物包含選自於由 SnO₂、Sb₂O₃、Ce₂O₃、Cl（例如衍生自 KCl 或 NaCl）、及上述之組合所組成之群組的澄清劑。例如，包層玻璃組成物包含從約 0 莫耳%至約 0.1 莫耳%的 SnO₂。

【0070】 在一些實施例中，包層玻璃組成物包含 P₂O₅。例如，包層玻璃組成物包含從約 0 莫耳%至約 10 莫耳%的 P₂O₅。

【0071】 在一些實施例中，包層玻璃組成物包含微量的 ZrO₂。例如，包層玻璃組成物包含從約 0 莫耳%至約 0.02 莫耳%的 ZrO₂。

【0072】 在一些實施例中，包層玻璃組成物大體上不含任何或全部的 Pb、As、Cd、及 Ba（即包含上列元素的組分）。例如，包層玻璃組成物大體上不含 Pb。另外或可替代地，包層玻璃組成物大體上不含 As。另外或可替代地，包層玻璃組成物大體上不含 Cd。另外或可替代地，包層玻璃組成物大體上不含 Ba。

【0073】 在一些實施例中，玻璃物件可以如使用本文所述的熔合拉伸製程形成。在一些實施例中，包層玻璃組成物的 CTE 小於或等於芯玻璃組成物的 CTE。例如，包層玻璃組成物的 CTE 比芯玻璃組成物的 CTE 小約 $0 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 至約 $50 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 。

°C、比芯玻璃組成物的 CTE 小約 $0 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 至約 $30 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 、或比芯玻璃組成物的 CTE 小約 $0 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 至約 $10 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 。在一些實施例中，包層玻璃組成物包含從約 $50 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 至約 $95 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 的 CTE。在一些實施例中，包層玻璃組成物的液相黏度為至少約 50 kP、至少約 80 kP、或至少約 100 kP。

【0074】 在一些實施例中，玻璃物件的芯層包含複數個層。例如，在第 2 圖圖示的實施例中，芯層包含三個層。在一些這樣的實施例中，外芯玻璃組成物的 CTE 小於或等於內芯玻璃組成物的 CTE。例如，外芯玻璃組成物的 CTE 比內芯玻璃組成物的 CTE 小約 $0 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 至約 $50 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 、比內芯玻璃組成物的 CTE 小約 $0 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 至約 $30 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 、或比內芯玻璃組成物的 CTE 小約 $0 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 至約 $10 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 。因此，第一和第二外芯層 112b 和 112c 包含壓縮應力，並且由於第一和第二外芯層與內芯層之間 CTE 不匹配的結果，內芯層 112a 包含拉伸應力。壓縮應力可以在去除包層以曝露芯之後幫助強化玻璃物件。換言之，芯包含強化的芯。在一些實施例中，每個包層玻璃組成物和外芯玻璃組成物的 CTE 皆小於或等於內芯玻璃組成物的 CTE。

【0075】 在一些實施例中，包層玻璃組成物在試劑中的降解速率對芯玻璃組成物在試劑中的降解速率之比為至少約 10、至少約 100、或至少約 1000。降解速率可以被表示為例如在與試劑接觸給定的期間之後相對於樣品原始重量的重量損失、與試劑接觸後每單位時間的每樣品表面積的重量損失、或另一種適當的方式。例如，包層玻璃組成物在 60°C 下在超

音波浴中被 50 體積%的 HCl 水溶液接觸 30 分鐘後的降解速率以相對於樣品原始重量的重量損失表示為至少約 0.9 %、至少約 5 %、至少約 10 %、或至少約 20 %。另外或可替代地，包層玻璃組成物在 60°C 下在超音波浴中被 50 體積%的 HCl 水溶液接觸 30 分鐘後的降解速率以相對於樣品原始重量的重量損失表示為至多約 30 %。另外或可替代地，芯玻璃組成物在 60°C 下在超音波浴中被 50 體積%的 HCl 水溶液接觸 30 分鐘後的降解速率以相對於樣品原始重量的重量損失表示為至多約 2 %、至多約 0.1 %、或至多約 0.01 %。

【0076】 基於上述內容，應當瞭解的是，各種相對低耐久性玻璃組成物的實施例（例如用於作為玻璃物件的包層玻璃組成物）被揭示於本文中。在一個示例性實施例中，包層玻璃組成物包含約 45 莫耳%至約 60 莫耳%的 SiO_2 、約 13 莫耳%至約 19 莫耳%的 Al_2O_3 、約 5 莫耳%至約 23 莫耳%的 B_2O_3 、及約 3 莫耳%至約 21 莫耳%的 Na_2O 。另外或可替代地，包層玻璃組成物在 60°C 下在超音波浴中被 50 體積%的 HCl 水溶液接觸 30 分鐘後的降解速率以相對於樣品原始重量的重量損失表示為約 0.9 %至約 29 %。另外或可替代地，包層玻璃組成物的降解速率比芯玻璃組成物的降解速率快至少 10 倍。

【0077】 在另一個示例性實施例中，包層玻璃組成物包含約 55 莫耳%至約 59 莫耳%的 SiO_2 、約 12 莫耳%至約 16 莫耳%的 Al_2O_3 、約 13 莫耳%至約 17 莫耳%的 B_2O_3 、及約 12 莫耳%至約 16 莫耳%的 Na_2O 。另外或可替代地，包層玻璃組成物在 60°C 下在超音波浴中被 50 體積%的 HCl 水溶液接觸 30 分鐘

後的降解速率以相對於樣品原始重量的重量損失表示為約 1 %至約 3 %。另外或可替代地，包層玻璃組成物的降解速率比芯玻璃組成物的降解速率快至少 10 倍。

【0078】 在另一個示例性實施例中，包層玻璃組成物包含約 47 莫耳%至約 51 莫耳%的 SiO_2 、約 13 莫耳%至約 17 莫耳%的 Al_2O_3 、約 17 莫耳%至約 21 莫耳%的 B_2O_3 、約 13 莫耳%至約 17 莫耳%的 Na_2O 、及約 0 莫耳%至約 4 莫耳%的 CaO 。另外或可替代地，包層玻璃組成物在 60°C 下在超音波浴中被 50 體積%的 HCl 水溶液接觸 30 分鐘後的降解速率以相對於樣品原始重量的重量損失表示為約 22 %至約 25 %。另外或可替代地，包層玻璃組成物的降解速率比芯玻璃組成物的降解速率快至少 10 倍。

【0079】 在一些實施例中，顯示器（例如 LED 或 LCD 顯示器）包含本文所述的玻璃物件。例如，顯示器包含蓋玻璃，該蓋玻璃包含該玻璃物件。在一些實施例中，該蓋玻璃包含整合的蓋玻璃和彩色濾光片。在一些實施例中，該蓋玻璃包含整合的觸控蓋玻璃。

【0080】 在一些實施例中，汽車窗用玻璃包含本文所述的玻璃物件。汽車窗用玻璃包含例如擋風玻璃、側窗（例如車門玻璃或三角窗）、天窗、全景觀天窗、後窗、或其他適當的玻璃或窗戶。

【0081】 在一些實施例中，建築板包含本文所述的玻璃物件。

【0082】 本文所述的玻璃物件之各種實施例可被用於各式各樣的應用，包括例如在消費或商業電子裝置的蓋玻璃或玻璃

背板應用，該裝置包括例如 LCD 和 LED 顯示器、電腦監視器、及自動提款機（ATM）；觸控螢幕或觸控感測器的應用；用於可攜式電子裝置，包括例如行動電話、個人媒體播放器、及平板電腦；積體電路的應用，包括例如半導體晶圓；光伏應用；建築玻璃的應用；汽車或車輛玻璃的應用；商業或家電的應用；或照明的應用，包括例如固態照明（例如用於 LED 燈的照明器具）。

實例

【0083】 將藉由以下實例進一步闡明各種實施例。

【0084】 依據下表 1 所列的批料組成物製備可適用於作為玻璃物件的芯的複數種芯玻璃組成物。將氧化物構成成分的批料混合、熔化、及成形為玻璃板。量測玻璃熔化物 and 生成玻璃物件的性質，並將結果記述於表 2。在 60℃ 下在超音波浴中被 50 體積%的 HCl 水溶液接觸 30 分鐘後，將表 2 記述的降解速率以相對於樣品原始重量的重量損失表示。

表 1：示例性芯玻璃組成物

樣品	SiO2 (莫耳%)	Al ₂ O ₃ (莫耳%)	B ₂ O ₃ (莫耳%)	Na ₂ O (莫耳%)	K ₂ O (莫耳%)	MgO (莫耳%)	CaO (莫耳%)	SnO ₂ (莫耳%)
1-1	66	10.26	0.58	14.23	2.37	5.75	0.59	0.21
1-2	69.18	8.47	0	13.92	1.16	6.54	0.53	0.19
1-3	68.84	10.63	0	14.86	0.02	5.43	0.04	0.17
1-4	67.45	12.69	3.67	13.67	0.02	2.36	0.03	0.09

表 2：示例性芯玻璃組成物之性質

樣品	降解速率 (%)	CTE (x10 ⁻⁷ /°C)	液相溫度 (°C)	液相黏度 (kP)	應變點 (°C)	退火點 (°C)	軟化點 (°C)	密度 (g/cm ³)
1-1	0.01	91.1	900	4250	551	600	843	2.452
1-2	0.01	83.6	950	1498	560	609	844	2.444
1-3	0	80.1	1070	nm	602	652	900	2.432
1-4	0	74.6	1002	2210	589	644	922	2.403

【0085】 依據下表 3 所列的批料組成物製備可適用於作為玻璃物件的包層的複數種包層玻璃組成物。將氧化物構成成分的批料混合、熔化、及成形為玻璃板。量測玻璃熔化物 and 生成玻璃物件的性質，並將結果記述於表 4。在 60℃ 下在超音波浴中被 50 體積%的 HCl 水溶液接觸 30 分鐘後，將表 4 記述的降解速率以相對於樣品原始重量的重量損失表示。

表 3：示例性包層玻璃組成物

樣品	SiO ₂ (莫耳%)	Al ₂ O ₃ (莫耳%)	B ₂ O ₃ (莫耳%)	CaO (莫耳%)	Li ₂ O (莫耳%)	Na ₂ O (莫耳%)	K ₂ O (莫耳%)	SnO ₂ (莫耳%)	ZrO ₂ (莫耳%)	P ₂ O ₅ (莫耳%)
2-1	57	18.8	5	0	0	18.7	0.5	0.1	0.02	0
2-2	55	18.8	7	0	0	18.7	0.5	0.1	0.02	0
2-3	53	18.8	9	0	0	18.7	0.5	0.1	0.02	0
2-4	51	18.8	11	0	0	18.7	0.5	0.1	0.02	0
2-5	49	18.8	13	0	0	18.7	0.5	0.1	0.02	0
2-6	57	18.8	5	0	2	16.7	0.5	0.1	0.02	0
2-7	57	18.8	5	0	4	14.7	0.5	0.1	0.02	0
2-8	57	18.8	5	0	8	10.7	0.5	0.1	0.02	0
2-9	57	18	7	0	0	18	0	0.1	0	0
2-10	57	17	9	0	0	17	0	0.1	0	0
2-11	57	16	11	0	0	16	0	0.1	0	0
2-12	57	15	13	0	0	15	0	0.1	0	0
2-13	57.13	13.96	15.16	0.02	0	13.63	0	0.09	0	0
2-14	57	13	17	0	0	13	0	0.1	0	0
2-15	57.9	15	10	2	0	15	0	0.1	0	0
2-16	57.9	15	10	2	0	12	3	0.1	0	0
2-17	57.9	15	10	2	0	9	6	0.1	0	0
2-18	57.9	15	10	2	0	6	9	0.1	0	0
2-19	57.9	15	10	2	0	3	12	0.1	0	0
2-20	55	15	13	2	0	6	9	0.1	0	0
2-21	55	15	13	2	0	9	6	0.1	0	0
2-22	55	15	13	2	0	12	3	0.1	0	0
2-23	55	15	13	2	0	15	0	0.1	0	0
2-24	53	15	15	2	0	6	9	0.1	0	0
2-25	53	15	15	2	0	9	6	0.1	0	0
2-26	53	15	15	2	0	12	3	0.1	0	0
2-27	53	15	15	2	0	15	0	0.1	0	0
2-28	51	15	17	2	0	6	9	0.1	0	0

樣品	SiO ₂ (莫耳%)	Al ₂ O ₃ (莫耳%)	B ₂ O ₃ (莫耳%)	CaO (莫耳%)	Li ₂ O (莫耳%)	Na ₂ O (莫耳%)	K ₂ O (莫耳%)	SnO ₂ (莫耳%)	ZrO ₂ (莫耳%)	P ₂ O ₅ (莫耳%)
2-29	51	15	17	2	0	9	6	0.1	0	0
2-30	51	15	17	2	0	12	3	0.1	0	0
2-31	51	15	17	2	0	15	0	0.1	0	0
2-32	56	16	11	2	0	16	0	0.07	0	0
2-33	56	16	11	4	0	16	0	0.07	0	0
2-34	56	18	7	1	0	18	0	0.07	0	0
2-35	56	18	7	2	0	18	0	0.07	0	0
2-36	56	18	7	4	0	18	0	0.07	0	0
2-37	55	17	11	0	0	17	0	0.07	0	0
2-38	54	17.5	11	0	0	17.5	0	0.07	0	0
2-39	53	18	11	0	0	18	0	0.07	0	0
2-40	55	16	13	0	0	16	0	0.07	0	0
2-41	54	16	14	0	0	16	0	0.07	0	0
2-42	53	16	15	0	0	16	0	0.07	0	0
2-43	57	17.5	7	0	0	18.5	0	0.1	0	0
2-44	57	17	7	0	0	19	0	0.1	0	0
2-45	57	16.5	7	0	0	19.5	0	0.1	0	0
2-46	57	16	7	0	0	20	0	0.1	0	0
2-47	57	15.5	7	0	0	20.5	0	0.1	0	0
2-48	57	15	7	0	0	21	0	0.1	0	0
2-49	49	15	19	2	0	15	0	0.1	0	0
2-50	47	15	21	2	0	15	0	0.1	0	0
2-51	45	15	23	2	0	15	0	0.1	0	0
2-52	57	16	11	10	0	16	0	0.1	0	0
2-53	57	14.5	14	0	0	14.5	0	0	0	0
2-54	57	15	13	2	0	15	0	0	0	0
2-55	57	14.5	14	2	0	14.5	0	0	0	0
2-56	57	14	15	2	0	14	0	0	0	0
2-57	57	17.5	7	1	0	18.5	0	0.1	0	0
2-58	57	17.5	7	2	0	18.5	0	0.1	0	0
2-59	57	17.5	7	0	0	19.5	0	0.1	0	0
2-60	57	17.5	7	0	0	18.5	0	0.1	0	3
2-61	57	17.5	7	0	0	18.5	0	0.1	0	6
2-62	53	14.5	17	1	0	14.5	0	0.1	0	0
2-63	51	14.75	18	1.5	0	14.75	0	0.1	0	0
2-64	57	18.8	5	0	0	18.7	0.5	0.1	0.02	0
2-65	57	18	7	10	0	18	0	0.1	0	0
2-66	57	17	9	10	0	17	0	0.1	0	0
2-67	57	17.5	7	4	0	18.5	0	0.1	0	0
2-68	60	15.38	0	0	0	16.49	0	0.1	0	5.15

表 4：示例性包層玻璃組成物之性質

樣品	降解速率 (%)	CTE ($\times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$)	液相溫度 ($^{\circ}\text{C}$)	液相黏度 (kP)	應變點 ($^{\circ}\text{C}$)	退火點 ($^{\circ}\text{C}$)	軟化點 ($^{\circ}\text{C}$)	密度 (g/cm^3)
2-1	22.85	92.7	1085	573	612	668	925	2.428
2-2	16.89	92.6	1035	584	581	633	881	2.410
2-3	12.55	92.6	985	824	557	608	847	2.420
2-4	23.73	92.4	950	898	539	588	813	2.401
2-5	28.92	92.8	900	>2000	522	570	789	2.388
2-6	1.96	92.5	1030	776	580	634	883	2.428
2-7	0.94	89.8	970	1326	557	607	849	2.427
2-8	13.67	84.7	1000	233	541	590	814	2.410
2-9	9.28	85.0	910	>2000	569	624	864	2.407
2-10	6.76	88.0	790	>2000	594	648	899	2.385
2-11	6.29	79.1	775	>2000	524	576	821	2.369
2-12	3.33	82.3	770	>2000	544	596	842	2.350
2-13	2.13	73.0	742	>2000	493	541	779	2.330
2-14	2.53	74.9	760	>2000	508	557	790	2.310
2-15	1.55	76.4	950	1106	543	591	819	2.394
2-16	1.94	82.1	770	>2000	535	583	814	2.394
2-17	2.99	85.1	750	>2000	526	577	819	2.392
2-18	5.25	87.0	940	>2000	528	578	836	2.388
2-19	10.31	87.7	1155	68	536	589	849	2.384
2-20	5.09	87.5	770	>2000	516	565	809	2.370
2-21	7.15	85.8	795	>2000	513	561	789	2.377
2-22	4.59	84.6	760	>2000	514	559	772	2.382
2-23	5.31	79.5	750	>2000	526	571	776	2.385
2-24	9.19	87.1	750	>2000	503	552	777	2.357
2-25	5.73	86.3	775	>2000	498	544	760	2.366
2-26	3.97	84.1	770	>2000	502	547	749	2.374
2-27	6.09	79.2	795	>2000	511	554	744	2.377
2-28	9.89	85.4	715	>2000	491	538	760	2.348
2-29	10.74	86.5	735	>2000	487	533	735	2.355
2-30	14.37	84.9	750	>2000	491	534	731	2.364
2-31	9.73	79.4	790	>2000	501	544	726	2.368
2-32	5.28	81.3	765	>2000	521	566	769	2.405
2-33	6.34	80.9	910	294	524	566	753	2.435
2-34	12.74	88.4	1000	524	555	604	837	2.425
2-35	15.12	87.8	1000	281	545	591	813	2.439
2-36	14	87.4	1030	59	544	589	797	2.465
2-37	15.76	87.1	760	>2000	523	570	800	2.385
2-38	17.13	88.2	750	>2000	521	571	800	2.388

樣品	降解速率 (%)	CTE ($\times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$)	液相溫度 ($^{\circ}\text{C}$)	液相黏度 (kP)	應變點 ($^{\circ}\text{C}$)	退火點 ($^{\circ}\text{C}$)	軟化點 ($^{\circ}\text{C}$)	密度 (g/cm^3)
2-39	17.13	90.2	840	>2000	521	570	794	2.394
2-40	7.86	83.6	800	>2000	503	551	785	2.365
2-41	7.84	83.1	770	>2000	495	544	770	2.361
2-42	12.58	82.8	800	>2000	492	540	762	2.356
2-43	12.28	90.8	1000	773	553	601	841	2.428
2-44	12.89	91.4	990	366	545	592	821	2.432
2-45	22.9	92.7	970	292	534	577	771	2.442
2-46	22.1	92.1	970	149	528	572	766	2.450
2-47	24.44	94.5	960	90	524	564	743	2.459
2-48	28.93	94.5	950	89	519	559	735	2.461
2-49	22.85	80.0	765	>2000	493	533	712	2.367
2-50	16.21	79.3	750	>2000	484	525	702	2.355
2-51	16.89	80.0	775	1171	476	517	688	2.346
2-52	8.56	82.7	935	66	534	574	736	2.495
2-53	2.44	79.3	735	>2000	508	556	798	2.343
2-54	2.68	78.5	795	>2000	519	561	764	2.391
2-55	2.9	77.1	840	>2000	515	557	744	2.382
2-56	2.14	75.9	765	>2000	510	553	741	2.375
2-57	15.1	90.3	1010	150	534	579	798	2.442
2-58	9.66	89.6	1020	85	530	573	784	2.452
2-59	16.69	93.1	1020	150	532	576	791	2.439
2-60	3.02	89	800	>2000	530	581	823	2.404
2-61	0.51	87.8	810	>2000	514	564	800	2.395
2-62	2.84	76.7	740	>2000	502	546	763	2.348
2-63	4.19	78	775	>2000	500	542	737	2.355
2-64	15.63	94.5	970	414	609	664	928	2.427
2-65	14.96	87.5	1070	10	544	584	762	2.513
2-66	13.29	83.6	990	28	534	573	739	2.508
2-67	13.1	88.9	1020	42	531	574	764	2.473
2-68	0.05	84.4	990	>2000	630	704	957	2.422

【0086】 如表 2 和表 4 所示，在選擇的試劑（即 50%的 HCl）中，示例性包層玻璃組成物比示例性芯玻璃組成物更不耐用（即具有較高的降解速率）。

【0087】 玻璃物件係如本文所述形成，並包含從示例性芯玻璃組成物形成的芯（例如樣品 1-1 至 1-4）及從示例性包層玻璃組成物形成的包層（例如樣品 2-1 至 2-68）。

實例 1

【0088】 形成包含從樣品 1-2 的芯玻璃組成物形成的芯及從樣品 2-13 的包層玻璃組成物形成的包層的玻璃物件。包層玻璃組成物在選擇試劑中的降解速率對芯玻璃組成物在選擇試劑中的降解速率之比為約 213。包層玻璃組成物的 CTE 比芯玻璃組成物的 CTE 小約 $10.6 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 。

【0089】 第 9 圖為足以避免玻璃物件之芯中的可見缺陷的預測包層厚度為成形表面上的突出之振幅和寬度的函數之圖形表示。為了第 9 圖的目的，可見缺陷是斜率大於 1/5000 的缺陷。假設芯對包層的黏度比為 7.5。

實例 2

【0090】 形成包含從樣品 1-2 的芯玻璃組成物形成的芯及從樣品 2-49 的包層玻璃組成物形成的包層的玻璃物件。包層玻璃組成物在選擇試劑中的降解速率對芯玻璃組成物在選擇試劑中的降解速率之比為約 2285。包層玻璃組成物的 CTE 比芯玻璃組成物的 CTE 小約 $3.6 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 。

實例 3

【0091】 形成具有第 1 圖圖示的一般結構的玻璃片。芯是從樣品 1-2 的芯玻璃組成物形成的，並且包層是從樣品 2-13 的包層玻璃組成物形成的。玻璃片的厚度為 1 mm。芯層厚度對包層厚度之比為約 7。

【0092】 第 10 圖為每個芯玻璃組成物和包層玻璃組成物之降解速率的圖形表示，以蝕刻厚度為時間的函數表示。為了第 10 圖的目的，蝕刻厚度為玻璃片響應玻璃片在室溫下曝露

於靜態 50 體積 % HCl 水溶液的厚度減少。芯玻璃組成物的降解速率由菱形數據點 330 表示。包層玻璃組成物的降解速率由圓形數據點 332 表示。因此，如第 10 圖所示，包層玻璃組成物的降解速率對芯玻璃組成物的降解速率之比係大於約 2000。

【0093】 使用真空模具將玻璃片成形為模製玻璃物件。第 11 圖為模製玻璃物件的照片。如第 11 圖所示，模製玻璃物件具有碟形的形狀，包含被彎曲的端緣包圍的、大體上平面的中心區域。模製玻璃物件具有朦朧或模糊的外觀。不希望受任何理論約束，但據信，該朦朧是由於包層和模具之間接觸的結果。

【0094】 藉由使模製玻璃物件曝露於試劑來從模製玻璃物件去除包層。第 12 圖為去除包層之後模製玻璃物件的照片。去除包層之後的模製玻璃物件具有清澈的外觀。換句話說，在第 11 圖中明顯的朦朧沒有在第 12 圖中出現。

【0095】 本實例證明模製玻璃物件、然後蝕刻該模製的玻璃物件以露出純淨的芯表面、且在蝕刻製程之後只有稍微拋光或沒有拋光是可能的。因為在去除包層的過程中從模製的玻璃物件去除了可見的表面損傷，所以這樣的模製和蝕刻製程可以能夠有延長的模具壽命，因為可以容忍更多來自模具的損害。

【0096】 因為本實例中的芯玻璃組成物是可離子交換的，所以可以使模製的玻璃物件在去除包層之後進行離子交換製程。這可以幫助強化模製的玻璃物件。

實例 4

【0097】 如實例 3 所述形成具有第 1 圖圖示的一般結構的玻璃片。該玻璃片具有 2 mm 的厚度。

【0098】 藉由使用柱塞將玻璃片壓入石墨模具中來將玻璃片成形為模製玻璃物件。該模製玻璃物件具有深碟形的形狀，並包含被彎曲的端緣包圍的、大體上平面的中央區域。中央區域和端緣之間的彎曲接近 90° 。藉由使該模製玻璃物件曝露於試劑來從約一半的該模製玻璃物件去除包層。第 13 圖為從一半的該模製玻璃物件去除包層之後的模製玻璃物件照片。如第 13 圖所示，模製玻璃物件具有包層的右半部具有朦朧或模糊的外觀，而模製玻璃物件沒有包層的左半部具有清澈的外觀。

【0099】 此實例進一步證明模製玻璃物件、然後蝕刻該模製的玻璃物件以露出純淨的芯表面、且在蝕刻製程之後只有稍微拋光或沒有拋光是可能的，即使當玻璃物件在模製製程期間承受大量損傷亦然。因此，純淨的模製玻璃物件可以使用相對低品質的模具來形成。

實例 5

【0100】 如實例 3 所述形成具有第 1 圖圖示的一般結構的玻璃片。該玻璃片具有 1 mm 的厚度。芯層具有約 0.8 mm 的厚度。第一和第二包層各具有約 0.1 mm 的厚度。

【0101】 藉由使玻璃片下垂到圓柱形熔凝矽石基板的外表面上來將玻璃片成形為模製玻璃物件。第 14 圖為模製玻璃物件的照片。如第 14 圖所示，該模製玻璃物件具有連續彎曲的形

狀。該模製玻璃物件具有朦朧或模糊的外觀。

【0102】 藉由使模製玻璃物件曝露於試劑來從該模製玻璃物件去除包層。第 15 圖為去除包層之後模製玻璃物件的照片。在去除包層之後該模製玻璃物件具有清澈的外觀。

【0103】 此實例進一步證明模製玻璃物件、然後蝕刻該模製的玻璃物件以露出純淨的芯表面、且在蝕刻製程之後只有稍微拋光或沒有拋光是可能的。

【0104】 將被認可的是，並非每個示例性包層玻璃組成物都可以適合與每個示例性芯玻璃組成物一起使用來形成在一些本文所述的實施例之範圍內的玻璃物件。例如，樣品 2-68 的示例性包層玻璃組成物具有相對低的降解速率（例如小於 0.9 %），因此可能不適合與每個示例性芯玻璃組成物（例如樣品 1-1 或 1-2）一起使用來形成玻璃物件，其中如本文中參照一些實施例所描述的，第二玻璃組成物的降解速率對第一玻璃組成物的降解速率之比為至少 10。又例如，樣品 2-65 至 2-67 的示例性包層玻璃組成物具有相對低的液相黏度（例如小於 50 KP），因此可能不適合用於如本文中參照一些實施例所描述的使用熔合拉伸製程來形成玻璃物件。

【0105】 所屬技術領域中具有通常知識者將顯而易見的是，可以在不偏離本發明之精神或範圍下進行各種的修改和變化。因此，本發明將不受限制，除了按照所附申請專利範圍及其均等物之外。

【符號說明】

【0106】

- 100 玻璃片
- 102 芯層
- 104 第一包層
- 106 第二包層
- 110 玻璃片
- 112a 內芯層
- 112b 第一外芯層
- 112c 第二外芯層
- 114 第一包層
- 116 第二包層
- 200 設備
- 220 下溢流分配器
- 222 槽
- 224 第一玻璃組成物
- 226 外成形表面
- 228 外成形表面
- 230 拉伸線
- 240 上溢流分配器
- 242 槽
- 244 第二玻璃組成物
- 246 外成形表面
- 248 外成形表面
- 300 成形表面
- 302 突出

310 曲線

312 曲線

320 曲線

322 曲線

330 菱形數據點

332 圓形數據點

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

無

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

無

【序列表】(請換頁單獨記載)

無

I664153

發明摘要

※ 申請案號：104107961

※ 申請日：2015 年 3 月 12 日

※IPC 分類：

C03B 17/06 (2006.01)
 C03C 15/00 (2006.01)
 C03C 21/00 (2006.01)
 B32B 37/04 (2006.01)
 B32B 38/10 (2006.01)
 B32B 17/06 (2006.01)
 C03C 3/091 (2006.01)
 C03C 3/087 (2006.01)
 C03C 3/093 (2006.01)
 C03C 3/064 (2006.01)
 C03C 3/083 (2006.01)
 G09F 9/00 (2006.01)
 B60J 1/00 (2006.01)
 E04C 2/54 (2006.01)

【發明名稱】（中文/英文）

玻璃物件及形成該玻璃物件之方法

GLASS ARTICLE AND METHOD FOR FORMING THE
SAME

【中文】

一種方法包括形成玻璃物件。該玻璃物件包括芯及鄰接該芯的包層。該芯包括第一玻璃組成物。該包層包括第二玻璃組成物，該第二玻璃組成物與該第一玻璃組成物不同。該第二玻璃組成物在試劑中的降解速率大於該第一玻璃組成物在該試劑中的降解速率。

【英文】

A method includes forming a glass article. The glass article includes a core and a clad adjacent to the core. The core includes a first glass composition. The clad includes a second glass composition different than the first glass composition. A degradation rate of the second glass composition in a reagent is greater than a degradation rate of the first glass composition in the reagent.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100 玻璃片

102 芯層

104 第一包層

106 第二包層

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

申請專利範圍

1. 一種方法，包含以下步驟：

形成一玻璃物件，該玻璃物件包含一芯及一鄰接該芯的包層，該芯包含一芯玻璃組成物，該包層包含一包層玻璃組成物，該包層玻璃組成物與該芯玻璃組成物不同；

其中該包層玻璃組成物包含約 45 莫耳%至約 60 莫耳%的 SiO_2 及約 8 莫耳%至約 19 莫耳%的 Al_2O_3 ；

其中該包層玻璃組成物在一試劑中的降解速率大於該芯玻璃組成物在該試劑中的降解速率；

其中該包層玻璃組成物包含一約 $50 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 至約 $95 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 的熱膨脹係數 (CTE) 及一至少約 50 kP 的液相黏度。

2. 如請求項 1 所述之方法，其中該包層玻璃組成物大體上不含 As 和 Cd；而且該包層玻璃組成物在該試劑中的降解速率比該芯玻璃組成物在該試劑中的降解速率快至少 10 倍。

3. 如請求項 1 所述之方法，進一步包含以下步驟：藉由使該玻璃物件與該試劑接觸來去除至少一部分的該包層。

4. 如請求項 1 所述之方法，其中該玻璃物件包含一積層玻璃片，該包層包含一第一包層和一第二包層，並且該芯包含一位在該第一包層和該第二包層之間的芯層。

5. 如請求項 4 所述之方法，其中該芯層包含一內芯層、一位在該第一包層和該內芯層之間的第一外芯層、及一位在該第二包層和該內芯層之間的第二外芯層，而且其中該第一外芯層和該第二外芯層中之每一者皆包含該芯玻璃組成物。
6. 如請求項 5 所述之方法，其中該第一包層、該第一外芯層、該第二包層、及該第二外芯層中之每一者皆包含一比該內芯層更低的 CTE。
7. 如請求項 5 所述之方法，其中該第一包層和該第二包層中之每一者在該試劑中皆包含一比該第一外芯層和該第二外芯層中之每一者更高的降解速率。
8. 如請求項 4 所述之方法，其中形成該積層玻璃之步驟包含以下步驟：在一熔合拉伸設備上使該芯層與該第一包層和該第二包層中之每一者接觸。
9. 如請求項 1 至 8 中任一項所述之方法，進一步包含以下步驟：使該玻璃物件之該包層與一成形表面接觸，並於隨後藉由使該玻璃物件與該試劑接觸來去除至少一部分的該包層。
10. 如請求項 9 所述之方法，進一步包含以下步驟：基於該成形表面之一表面狀態來決定一包層厚度或一芯對包層黏度

比中之至少一者。

11. 如請求項 1 至 8 中任一項所述之方法，進一步包含以下步驟：大體上去除整個包層以曝露出該芯之一表面。

12. 如請求項 11 所述之方法，進一步包含以下步驟：在去除至少一部分的該包層之後使該玻璃物件進行一離子交換製程。

13. 如請求項 1 至 8 中任一項所述之方法，進一步包含以下步驟：在該芯與該包層之間引發離子交換。

14. 如請求項 13 所述之方法，其中在該芯與該包層之間引發離子交換之步驟包含以下步驟：加熱該玻璃物件。

15. 一種方法，包含以下步驟：

使一積層玻璃片之一外表面與一玻璃處理單元接觸，該積層玻璃片包含一芯層，該芯層位於一第一包層和一第二包層之間，該第一包層和該第二包層獨立包含約 45 莫耳%至約 60 莫耳%的 SiO_2 及約 8 莫耳%至約 19 莫耳%的 Al_2O_3 ，該第一包層和該第二包層大體上不含 As 和 Cd；以及

使該第一包層和該第二包層與一試劑接觸，以至少部分去除該第一包層和該第二包層，該第一包層和該第二包層中之每一者在該試劑中的降解速率對該芯層在該試劑中的降解

速率之比為至少 10。

16. 如請求項 15 所述之方法，其中該試劑大體上不含 HF。

17. 如請求項 15 所述之方法，其中該玻璃處理單元包含一成形單元，使該積層玻璃片與該玻璃處理單元接觸之步驟包含以下步驟：使用該成形單元之一成形表面接合該積層玻璃片，以形成一模製玻璃物件，該模製玻璃物件包含一與該成形表面互補的形狀，而且使該第一包層和該第二包層與該試劑接觸之步驟包含以下步驟：從該模製玻璃物件去除該第一包層和該第二包層。

18. 一種玻璃物件，包含：

一芯，該芯包含一芯玻璃組成物；以及

一包層，與該芯相鄰並包含一包層玻璃組成物，該包層玻璃組成物包含約 45 莫耳%至約 60 莫耳%的 SiO_2 、約 8 莫耳%至約 19 莫耳%的 Al_2O_3 、一約 $50 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 至約 $95 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 的熱膨脹係數（CTE）、及一至少約 50 kP 的液相黏度；

其中該包層玻璃組成物在一試劑中的降解速率大於該芯玻璃組成物在該試劑中的降解速率。

19. 如請求項 18 所述之玻璃物件，其中該包層玻璃組成物大體上不含 As 和 Cd，而且該包層玻璃組成物在該試劑中的降解速率對該芯玻璃組成物在該試劑中的降解速率之比為至少

約 10。

20. 如請求項 18 所述之玻璃物件，其中該包層玻璃組成物的 CTE 小於該芯玻璃組成物的 CTE。

21. 如請求項 18 所述之玻璃物件，其中該包層玻璃組成物之應變溫度低於該芯玻璃組成物之應變溫度。

22. 如請求項 18 所述之玻璃物件，其中該包層玻璃組成物包含約 13 莫耳%至約 19 莫耳%的 Al_2O_3 、約 5 莫耳%至約 23 莫耳%的 B_2O_3 、及約 3 莫耳%至約 21 莫耳%的 Na_2O 。

23. 如請求項 18 所述之玻璃物件，其中該試劑包含 50 體積%的 HCl 水溶液，而且該包層玻璃組成物在 60°C 在一超音波浴中被該試劑接觸 30 分鐘後的降解速率以重量損失百分比表示為約 0.9 %至約 29 %。

24. 如請求項 18 至 23 中任一項所述之玻璃物件，其中該包層包含一第一包層和一第二包層，並且該芯包含一芯層，該芯層位在該第一包層和該第二包層之間。

25. 如請求項 24 所述之玻璃物件，其中該芯層包含一內芯層、一位於該第一包層和該內芯層之間的第一外芯層、及一位於該第二包層和該內芯層之間的第二外芯層，以及其中該

第一外芯層和該第二外芯層中之每一者皆包含該芯玻璃組成物。

26. 如請求項 24 所述之玻璃物件，進一步包含一約 0.05 mm 至約 3 mm 的厚度，其中該芯層的厚度對該第一包層和該第二包層的組合厚度之比為至少約 1。

27. 如請求項 18 至 23 中任一項所述之玻璃物件，其中使該玻璃物件與該試劑接觸約 0.1 小時至約 10 小時使該包層被至少部分地從該芯去除並曝露出該芯的一外表面。

28. 一種顯示器，包含一依據請求項 1 至 8 及 15 至 17 中任一項所述之方法形成的蓋玻璃或一包含如請求項 18 至 23 中任一項所述之玻璃物件的蓋玻璃。

29. 如請求項 28 所述之顯示器，其中該蓋玻璃包含一整合的蓋玻璃和彩色濾光片或一整合的觸控蓋玻璃。

30. 一種汽車窗用或建築用板，其係依據請求項 1 至 8 及 15 至 17 中任一項所述之方法而形成，或包含如請求項 18 至 23 中任一項所述之玻璃物件。