



(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 I473774 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 02 月 21 日

(21)申請案號：100140186

(51)Int. Cl. : C03C19/00 (2006.01)
C03B27/012 (2006.01)(30)優先權：2010/11/04 美國 61/410,290
2011/05/14 美國 13/107,906(71)申請人：蘋果公司 (美國) APPLE INC. (US)
美國

(72)發明人：普瑞斯特 克里斯多夫 PREST, CHRISTOPHER (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

EP 2196870A1 JP 55-144450A

US 6516634B1

審查人員：鐘文宏

申請專利範圍項數：30 項 圖式數：10 共 45 頁

(54)名稱

改良之玻璃強化

ENHANCED STRENGTHENING OF GLASS

(57)摘要

本發明揭示用於改良玻璃之化學強化之裝置、系統及方法。在一實施例中，可在玻璃物品經歷化學強化時在玻璃物品上誘導機械應力。在另一實施例中，可在玻璃物品之化學強化期間誘導振動，諸如超音波振動。在玻璃物品之化學強化期間使用機械應力及/或振動可增強化學強化過程之有效性。因此，已經歷化學強化處理之玻璃物品不僅可較薄，而且足夠堅固並能耐損傷。強化型玻璃物品極其適用於消費型產品中，諸如消費型電子器件(例如攜帶型電子器件)。

Apparatus, systems and methods for improving chemical strengthening of glass are disclosed. In one embodiment, a mechanical stress can be induced on a glass article while undergoing chemical strengthening. In another embodiment, vibrations, such as ultrasonic vibrations, can be induced during chemical strengthening of a glass article. The use of mechanical stress and/or vibrations during chemically strengthening of a glass article can enhance the effectiveness of the chemical strengthening process. Accordingly, glass articles that have undergone chemical strengthening processing are able to be not only thin but also sufficiently strong and resistant to damage. The strengthened glass articles are well suited for use in consumer products, such as consumer electronic devices (e.g., portable electronic devices).

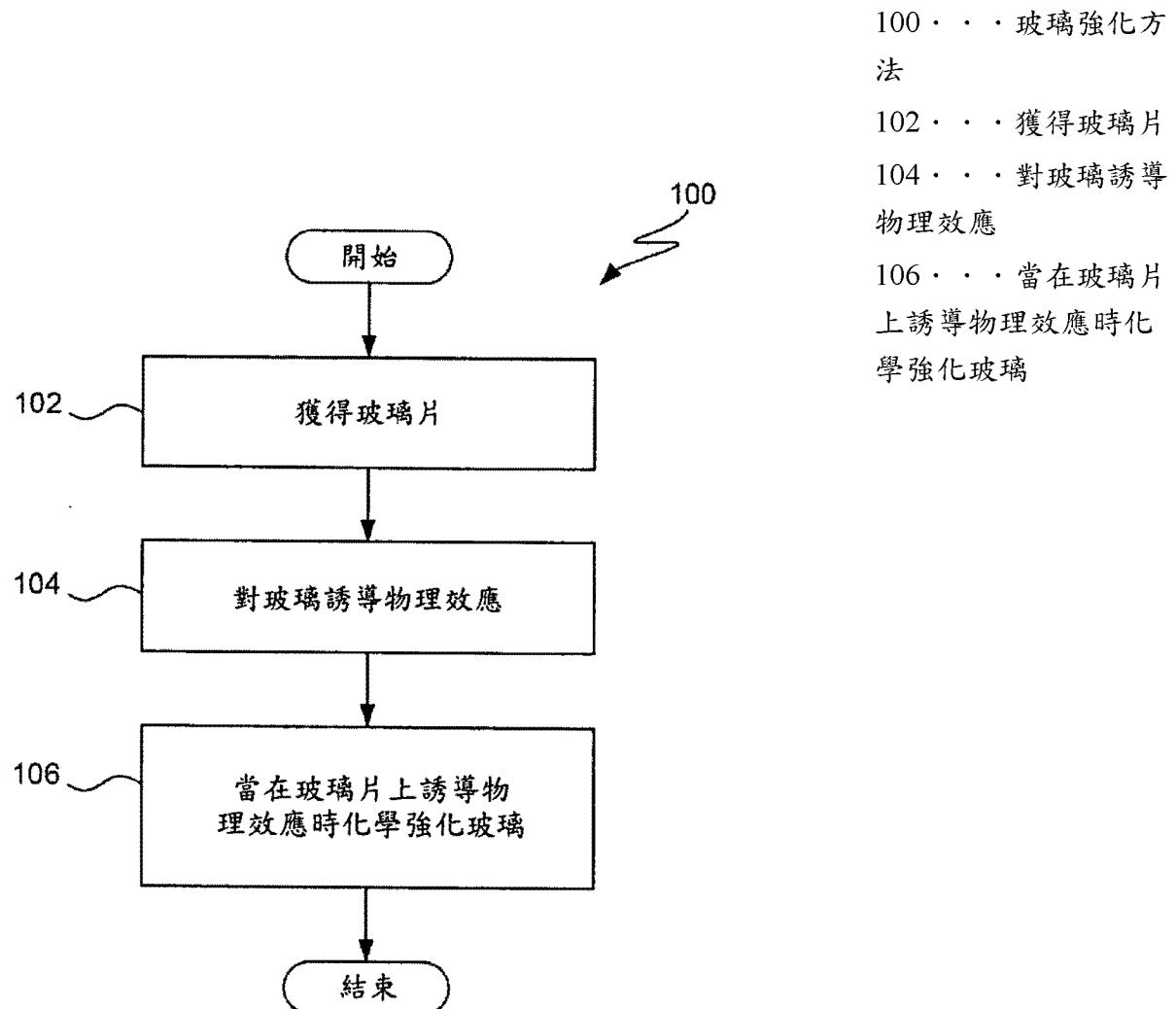


圖 1

公告本

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：100140186

※申請日：100.11.3

※IPC 分類：-

一、發明名稱：(中文/英文)

改良之玻璃強化

ENHANCED STRENGTHENING OF GLASS

C03C 19/00 (2006.01)

C03C 21/00 (2006.01)

C03B 27/01 (2006.01)

C03B 27/02 (2006.01)

二、中文發明摘要：

本發明揭示用於改良玻璃之化學強化之裝置、系統及方法。在一實施例中，可在玻璃物品經歷化學強化時在玻璃物品上誘導機械應力。在另一實施例中，可在玻璃物品之化學強化期間誘導振動，諸如超音波振動。在玻璃物品之化學強化期間使用機械應力及/或振動可增強化學強化過程之有效性。因此，已經歷化學強化處理之玻璃物品不僅可較薄，而且足夠堅固並能耐損傷。強化型玻璃物品極其適用於消費型產品中，諸如消費型電子器件(例如攜帶型電子器件)。

三、英文發明摘要：

Apparatus, systems and methods for improving chemical strengthening of glass are disclosed. In one embodiment, a mechanical stress can be induced on a glass article while undergoing chemical strengthening. In another embodiment, vibrations, such as ultrasonic vibrations, can be induced during chemical strengthening of a glass article. The use of mechanical stress and/or vibrations during chemically strengthening of a glass article can enhance the effectiveness of the chemical strengthening process. Accordingly, glass articles that have undergone chemical strengthening processing are able to be not only thin but also sufficiently strong and resistant to damage. The strengthened glass articles are well suited for use in consumer products, such as consumer electronic devices (e.g., portable electronic devices).

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 玻璃強化方法

102 獲得玻璃片

104 對玻璃誘導物理效應

106 當在玻璃片上誘導物理效應時化學強化玻璃

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：

【先前技術】

按照慣例，一些攜帶型電子器件使用玻璃作為其器件之一部分(內部或外部)。在外部，可提供一玻璃部分作為外殼之一部分，該種玻璃部分通常稱為防護玻璃罩(cover glass)。玻璃之透明性及抗刮性使其極適用於該等應用。在內部，可提供玻璃部分以支持顯示技術。更特定言之，為了支持顯示，攜帶型電子器件可在外部防護玻璃罩之下提供顯示技術層。感測配置亦可具備有顯示技術層或與顯示技術層鄰接。舉例而言，顯示技術層可包括或有關於包括液晶模組(LCM)之液晶顯示器(LCD)。LCM通常包括上部玻璃片及下部玻璃片，上部玻璃片與下部玻璃片之間夾有液晶層。感測配置可為觸控式感測配置，諸如用於製造觸控式螢幕之感測配置。舉例而言，電容性感測觸控式螢幕可包括分散於玻璃片周圍之實質上透明的感測點或節點。

然而，不幸的是，在攜帶型電子器件中使用玻璃需要該玻璃相對較薄。一般而言，當攜帶型電子器件受到應力或處於強力下時，玻璃越薄，則玻璃更易受損壞。已使用化學強化來強化玻璃。儘管化學強化有效，但仍需要提供改良之方式來強化玻璃(亦即薄玻璃)。

【發明內容】

本發明大體上係關於用於改良玻璃之化學強化之技術。在一實施例中，可在玻璃物品經歷化學強化時在玻璃物品

上誘導機械應力。在另一實施例中，可在玻璃物品之化學強化期間誘導振動，諸如超音波振動。在玻璃物品之化學強化期間使用機械應力及/或振動可增強化學強化過程之有效性。因此，已經歷化學強化處理之玻璃物品不僅可較薄，而且足夠堅固並能耐損傷。強化型玻璃物品極其適用於消費型產品中，諸如消費型電子器件(例如攜帶型電子器件)。

本發明可以多種方式實施，包括實施為方法、系統、器件或裝置。下文論述本發明之若干實施例。

作為強化一玻璃片之方法，一實施例可例如至少包括：獲得一片欲被化學強化之玻璃；在該玻璃片上誘導暫時機械應力；及至少當在該玻璃片上誘導該暫時機械應力時化學強化該玻璃片。

作為用於玻璃物品之玻璃強化系統，一實施例可例如包括：用於在玻璃物品上誘導機械應力之應力固定器及提供鹼金屬溶液之浴槽台(bath station)。該浴槽台用於容納具有玻璃物品之應力固定器且因而用於促進浴槽台內鹼金屬離子與玻璃物品內鈉離子之交換。

作為用於加工玻璃片以改良其強度之方法，一實施例可例如至少包括：將該玻璃片緊固至應力誘導固定器；將緊固有該玻璃片之該應力誘導固定器浸沒於經加熱之鹼金屬浴中；判定是否應自該經加熱之鹼金屬浴移除該玻璃片；若判定應自該經加熱之鹼金屬浴移除該玻璃片，則自該經加熱之鹼金屬浴移除該玻璃片；接著自該應力誘導固定器

移除該玻璃片；及在自該經加熱之鹼金屬浴及該應力誘導固定器移除該玻璃片後對該玻璃片進行後處理。

作為用於強化玻璃片之方法，一實施例可例如至少包括獲得欲被化學強化之玻璃片及藉由離子交換化學強化該玻璃片。該化學強化可至少包括(i)將該玻璃片置放於鹼金屬離子浴中；及(ii)在該玻璃片上或該玻璃片附近誘導振動條件。

作為用於玻璃物品之玻璃強化系統，一實施例可例如至少包括：經組態用以固持玻璃物品之固定器；經組態以在玻璃物品上或相對於玻璃物品誘導振動條件之振動元件；及提供鹼金屬溶液之浴槽台。浴槽台可用於容納具有玻璃物品之固定器，且亦可用於促進浴槽台內鹼金屬離子與玻璃物品內鈉離子之交換，而振動元件在玻璃物品上或相對於玻璃物品誘導振動條件。

作為用於加工玻璃片以改良其強度之方法，一實施例可例如至少包括：將該玻璃片緊固至振動誘導固定器；將緊固有該玻璃片之該振動誘導固定器浸沒於經加熱之鹼金屬浴中；判定是否應自該經加熱之鹼金屬浴移除該玻璃片；若判定應自該經加熱之鹼金屬浴移除該玻璃片，則自該經加熱之鹼金屬浴移除該玻璃片；接著自該振動誘導固定器移除該玻璃片；及在自該經加熱之鹼金屬浴及該振動誘導固定器移除該玻璃片後對該玻璃片進行後處理。

根據以下[實施方式]並結合隨附圖式來理解，本發明之其他態樣及優點將變得顯而易見，其中該等圖式以舉例方

式說明本發明之原理。

【實施方式】

藉由以下詳細描述且結合隨附圖式可容易地理解本發明，其中相同參考數字指示相同結構元件。

本發明大體上係關於用於改良玻璃之化學強化之技術。在一實施例中，可在玻璃物品經歷化學強化時在玻璃物品上誘導機械應力。在另一實施例中，可在玻璃物品之化學強化期間誘導振動，諸如超音波振動。在玻璃物品之化學強化期間使用機械應力及/或振動可增強化學強化過程之有效性。因此，已經歷化學強化處理之玻璃物品不僅可較薄，而且足夠堅固並能耐損傷。強化型玻璃物品極其適用於消費型產品中，諸如消費型電子器件(例如攜帶型電子器件)。

本發明之實施例可關於用於改良用於消費型產品(諸如消費型電子器件)之薄玻璃構件之強度的裝置、系統及方法。在一實施例中，玻璃構件可為消費型電子器件之外表面。舉例而言，玻璃構件可例如對應於幫助形成電子器件之顯示區之一部分(亦即作為獨立部分位於顯示器前面或整合於顯示器內)的玻璃罩。作為另一實例，玻璃構件可形成消費型電子器件之外殼之一部分(例如可形成除顯示區中以外的外表面)。在另一實施例中，玻璃構件可為消費型電子器件之內部組件。舉例而言，玻璃構件可為LCD顯示器之組件玻璃片，其提供於消費型電子器件之外殼內。

用於改良薄玻璃之強度的裝置、系統及方法尤其適用於玻璃罩或顯示器(例如LCD顯示器)，尤其裝配於小封裝(small form factor)電子器件(諸如手持型電子器件，例如行動電話、媒體播放器、個人數位助理、遙控器等)中之玻璃罩或顯示器。在該等小封裝實施例中玻璃可能較薄，諸如小於3 mm，或更特定言之介於0.3 mm與2.5 mm之間。該等裝置、系統及方法亦可用於其他器件之玻璃罩或顯示器，包括(但不限於)相對較大封裝之電子器件(例如攜帶型電腦、平板電腦、顯示器、監視器、電視等)。在該等較大封裝之實施例中玻璃亦可能較薄，諸如小於5 mm，或更特定言之介於0.3 mm與3 mm之間。

下文參考圖1至圖10論述本發明之實施例。然而，熟習此項技術者將易於瞭解，本文中關於該等圖式提供之詳細描述用於說明性目的，原因在於本發明不限於該等有限實施例。該等圖式中提供之圖示未必按比例展示；相反，以有助於呈現之方式呈現圖示。

圖1為根據一實施例之玻璃強化方法100之流程圖。玻璃強化方法100用於化學強化玻璃片以使得其更好地適用於其特定用途。

玻璃強化方法100可對玻璃誘導104物理效應。在一實例中，物理效應可有關施加於至少一部分玻璃上之機械應力。在另一實例中，物理效應可有關施加於至少一部分玻璃上之機械振動，諸如超音波振動。

當在玻璃中誘導104物理效應時，玻璃可被化學強化

106。在一實施例中，可經由化學處理對玻璃進行化學強化106。特定地，可將玻璃置放於鉀溶液中以使得鉀溶液中之鉀離子可與玻璃內之鈉離子進行交換。

藉由在玻璃被化學強化106時誘導104物理效應，玻璃可以增強之方式被化學強化106。更特定言之，物理效應之存在可允許更大程度地強化106玻璃。在區塊106後，玻璃片已被化學強化。歸因於向玻璃提供之物理效應，能夠更大程度地化學強化玻璃。在化學強化106後，玻璃強化方法100可結束。

圖2說明根據一實施例之玻璃強化系統200。玻璃強化系統200容納欲經由化學處理強化之玻璃物品202。玻璃強化系統200亦提供固定器204。將玻璃物品202及固定器204提供至固定器台206。在固定器台206處，玻璃物品202可由固定器204緊固或緊固至固定器204。在一實施例中，固定器台經組態以向玻璃物品提供物理效應。在一實例中，物理效應可有關施加於至少一部分玻璃物品上之機械應力。在另一實例中，物理效應可有關施加於至少一部分玻璃物品上之機械振動，諸如超音波振動。

接著可將緊固有玻璃物品202之固定器204插入於(例如浸沒入)浴槽台處提供之浴槽208中。浴槽208可包括鹼金屬溶液，諸如鉀溶液210。在浴槽台處，玻璃物品202與鉀溶液210之間發生離子交換。隨後，在化學強化完成後，可自浴槽208移除具有玻璃物品202之固定器204。此時，玻璃物品202已經化學強化。因為固定器204能夠誘導物理

效應，所以與在玻璃物品不經受物理效應時所將測定的結果相比，能夠更大程度地化學強化玻璃物品 202。

此外，在自浴槽 208 移除具有玻璃物品 202 之固定器 204 後，可自固定器 204 移除玻璃物品 202。隨後，在所需程度上，可對玻璃物品 202 進行後處理。後處理可取決於玻璃物品之所欲應用而廣泛變化。然而，後處理可例如包括沖洗、拋光、退火及其類似處理中之一或多者。

可加熱浴槽 208 內之鉀溶液 210 至預定溫度，且可將具有玻璃物品 202 之固定器 204 浸沒於浴槽 208 內保持預定時間。由浴槽 208 對玻璃物品 202 提供之化學強化程度取決於：(1) 玻璃類型，(2) 浴槽濃度(例如 K 濃度)，(3) 在第二浴槽 208 中之時間，及(4) 浴槽 208 之溫度。

在一實施例中，用於玻璃物品之玻璃可為例如矽酸鋁玻璃或鹼石灰玻璃。亦應注意，來自不同供應商之玻璃即使玻璃類型相同，亦會具有不同性質且因此可能需要不同值。玻璃物品 202 保持浸沒於浴槽 208 中之時間可為約 6-20 小時且浴槽 208 之溫度可為約攝氏 300 度至攝氏 500 度。

圖 3A 為根據一實施例之玻璃片加工 300 之流程圖。玻璃片加工 300 用於加工玻璃片以使得其更適合於消費型產品中之後續使用。

玻璃片加工 300 以獲得 302 玻璃片為起始。接著可將玻璃片緊固 304 至應力誘導固定器。應力誘導固定器可固持一或多個玻璃片且在一或多個玻璃片上施加應力，例如負載。舉例而言，負載可使得一部分玻璃片處於附加張力下

而另一部分處於附加壓力下。此外，應注意，所施加之應力可針對玻璃片之特定區域，諸如玻璃邊緣。舉例而言，可藉由在玻璃片邊緣處誘導應力來增強對邊緣之化學強化。

接著，可將具有玻璃片之應力誘導固定器浸沒 306 於經加熱之鹼金屬浴中。舉例而言，經加熱之鹼金屬浴可為經加熱之鉀浴。接著決策 308 可判定是否應自經加熱之鹼金屬浴移除玻璃片。經加熱之鹼金屬浴可例如維持在預定溫度且應力誘導固定器以及玻璃片可浸沒於經加熱之鹼金屬浴內保持預定時間。若決策 308 判定不自鹼金屬浴移除應力誘導固定器以及玻璃片，則可視情況控制 310 玻璃片上誘導之應力。此處，若由應力誘導固定器誘導之應力為靜態，則施加於玻璃片上之應力可在玻璃片保持於鹼金屬浴中時原位施加及保持。另一方面，施加於玻璃片上之應力可在玻璃片保持於鹼金屬浴中時以動態方式施加。可由控制系統控制 310 動態應力以使得可改變所施加應力之量(或程度)、位置及/或持續時間。

一旦決策 308 判定欲自鹼金屬浴移除玻璃片，則自鹼金屬浴移除應力誘導固定器以及玻璃片。接著可自應力誘導固定器移除 312 玻璃片。接著，可對玻璃片進行後處理 314。後處理可取決於應用而不同。舉例而言，後處理可包括玻璃片之拋光、研磨(grinding)、加熱、退火、清洗及其類似處理中之一或多者。通常，對玻璃片進行後處理 314 以使玻璃片更適合於其所欲用途。

在進行後處理 314 後，玻璃片可用於消費型產品中 316。玻璃片可用作消費型產品外殼之外部部分或可用作內部組件(例如 LCD 玻璃面板)玻璃片。舉例而言，消費型產品可為消費型電子產品，諸如攜帶型電子器件。在區塊 316 後，玻璃片加工 300 可結束。

將玻璃片浸沒 306 於經加熱之鹼性浴(例如經加熱之鉀浴)中之預定時間可取決於實施例及所欲用途而變化。舉例而言，玻璃片可在約攝氏 300 度至攝氏 500 度之溫度下浸沒於經加熱之鉀浴中保持約 6-20 小時之預定時間量。

圖 3B 為根據另一實施例之玻璃片加工 350 之流程圖。玻璃片加工 350 用於加工玻璃片以使得其更適合於消費型產品中之後續使用。

玻璃片加工 350 以獲得 352 玻璃片為起始。接著可將玻璃片緊固 354 至振動誘導固定器。振動誘導固定器可誘導玻璃片振動或呈其他方式以加工玻璃片。振動可為例如超音波振動。應注意，所施加之振動可施加於整個玻璃片或可針對玻璃片之特定區域，諸如玻璃邊緣。舉例而言，藉由誘導一部分玻璃或全部玻璃片振動可增強對一部分玻璃或全部玻璃片之化學強化。

可將具有玻璃片之振動誘導固定器浸沒 356 於經加熱之鹼金屬浴中。舉例而言，經加熱之鹼金屬浴可為經加熱之鉀浴。接著決策 358 可判定是否應自經加熱之鹼金屬浴移除玻璃片。經加熱之鹼金屬浴可例如維持在預定溫度且振動誘導固定器以及玻璃片可浸沒於經加熱之鹼金屬浴內保

持預定時間。若決策358判定不自鹼金屬浴移除振動誘導固定器以及玻璃片，則可控制360玻璃片上誘導之振動。此處，若由振動誘導固定器誘導之振動為靜態，則施加於玻璃片上之振動可在玻璃片保持於鹼金屬浴中時原位施加及保持。舉例而言，可在玻璃片位於鹼金屬浴中時於至少預定量的時間內施加振動。另一方面，施加於玻璃片上之振動可在玻璃片保持於鹼金屬浴中時以動態方式施加。可由控制系統控制360動態振動以使得可改變所施加振動之量(或程度)、位置及/或持續時間。

一旦決策358判定欲自鹼金屬浴移除玻璃片，則自鹼金屬浴移除振動誘導固定器以及玻璃片。接著可自振動誘導固定器移除362玻璃片。接著，可對玻璃片進行後處理364。後處理可取決於應用而不同。舉例而言，後處理可包括玻璃片之拋光、研磨、加熱、退火、清洗及其類似處理中之一或多者。通常，對玻璃片進行後處理364以使玻璃片更適合於其所欲用途。

在進行後處理364後，玻璃片可用於消費型產品中366。玻璃片可用作消費型產品外殼之外部部分或可用作內部組件(例如LCD玻璃面板)玻璃片。舉例而言，消費型產品可為消費型電子產品，諸如攜帶型電子器件。在區塊366後，玻璃片加工350可結束。

將玻璃片浸沒356於經加熱之鹼性浴(例如經加熱之鉀浴)中之預定時間可取決於實施例及所欲用途而變化。舉例而言，玻璃片可在約攝氏300度至攝氏500度之溫度下浸

沒於經加熱之鉀浴中保持約6-20小時之預定時間量。

根據另一實施例，玻璃加工可進一步包括另一種浴。可提供另一種浴以提供玻璃片(玻璃物品)表面離子之少量反向交換。反向交換可用於使玻璃片之鹼金屬離子(例如鉀離子)與鈉離子進行交換。此反向交換過程在自外部邊緣向內(10-70微米)之壓縮最大值下可更適用，因為緊鄰邊緣之疵點或裂痕存在於自邊緣稍微向內處且可為使得玻璃片更易於引起對玻璃構件之損害的弱點。

圖4說明根據另一實施例之玻璃強化系統400。玻璃強化系統400容納欲經由化學處理強化之玻璃物品402。玻璃強化系統400亦提供固定器404。將玻璃物品402及固定器404提供至固定器台406。在固定器台406處，玻璃物品402可由固定器404緊固或緊固至固定器404。在一實施例中，固定器台經組態以向玻璃物品提供物理效應。在一實例中，物理效應可有關施加於至少一部分玻璃物品上之機械應力。在另一實例中，物理效應可有關施加於至少一部分玻璃物品上之機械振動，諸如超音波振動。

接著可將緊固有玻璃物品402之固定器404插入於(例如浸沒入)第一浴槽台處提供之浴槽408中。浴槽408可包括鹼金屬溶液，諸如鉀溶液410。在第一浴槽台處，玻璃物品402與鉀溶液410之間發生離子交換，其對玻璃物品402之外表面實施化學強化。隨後，在化學強化完成後，可自浴槽408移除具有玻璃物品402之固定器404。此時，玻璃物品402已經化學強化。因為固定器404能夠誘導物理效

應，所以與在玻璃物品不經受物理效應時所將測定的結果相比，能夠更大程度地化學強化玻璃物品402。

可加熱浴槽408內之鉀溶液410至預定溫度，且可將具有玻璃物品402之固定器404浸沒於浴槽408內保持預定時間。由浴槽408對玻璃物品402提供之化學強化程度取決於：(1)玻璃類型，(2)浴槽濃度(例如K濃度)，(3)在第二浴槽408中之時間，及(4)浴槽408之溫度。

此外，在自浴槽408移除具有玻璃物品402之固定器404後，可將具有玻璃物品202之固定器404提供至第二浴槽台，此處提供浴槽412。可將玻璃物品402插入於(例如浸沒入)包括鈉溶液414之浴槽412中。此處，來自玻璃物品402之鹼金屬離子(例如鉀離子)與鈉溶液414中之鈉離子交換。此可稱為反向交換，因為一些先前與玻璃物品交換之離子未被有效交換或返回。接著，自浴槽412移除玻璃物品402。

可加熱浴槽412內之鈉溶液414至預定溫度，且可將玻璃物品402浸沒於浴槽412內保持預定時間。對浴槽408所用之預定時間可與對浴槽412所用之預定時間相同或不同。通常，對浴槽412所用之預定時間實質上少於對浴槽408所用之預定時間。

此外，在自浴槽412移除具有玻璃物品402之固定器404後，可自固定器404移除玻璃物品402。隨後，在所需程度上，可對玻璃物品402進行後處理。後處理可取決於玻璃物品之所欲應用而廣泛變化。然而，後處理可例如包括沖

洗、拋光、退火及其類似處理中之一或更多者。

在一實施例中，用於玻璃物品402之玻璃可為例如矽酸鋁玻璃或鹼石灰玻璃。來自不同供應商之玻璃即使玻璃類型相同，亦會具有不同性質且因此可能需要不同的值。玻璃物品402保持浸沒於浴槽408中之時間可為約6-20小時且浴槽408之溫度可為約攝氏300度至攝氏500度。浴槽412可為鈉(Na)浴或硝酸鈉(NaNO₃)浴，在任一情況下鈉濃度均為30% mol-100% mol。玻璃物品402保持浸沒於浴槽412中之時間可為約1-30分鐘且浴槽412之溫度可為約攝氏350度至攝氏450度。

圖5為根據一實施例之反向交換過程500之流程圖。反向交換過程500提供可與圖3A中說明之玻璃片加工300或圖3B中說明之玻璃片加工350一起使用的額外、視情況選用之處理。舉例而言，可在玻璃片加工300中之區塊308後及區塊312前視情況使用反向交換過程500，或可在玻璃片加工350中之區塊358後及區塊362前視情況使用反向交換過程500。

反向交換過程500提供另一種浴以用於使鈉反向交換於玻璃片中。根據反向交換過程500，可將玻璃片浸沒502於經加熱之鈉浴中。接著決策504可判定是否應自經加熱之鈉浴移除玻璃片。舉例而言，經加熱之鈉浴可維持於預定溫度且可將玻璃片浸沒於經加熱之鈉浴內保持預定時間。作為實例，決策504可判定在玻璃片已浸沒於經加熱之鈉浴中保持預定時間量後應自經加熱之鈉浴移除玻璃片。

一旦決策 504 判定欲自經加熱之鈉浴移除玻璃片，則玻璃片之加工過程可返回至圖 3A 中說明之玻璃片加工 300 中自應力誘導固定器移除 312 玻璃片以及在區塊 314 處進行預處理及進行後續操作，或圖 3B 中說明之玻璃片加工 350 中自振動誘導固定器移除 362 玻璃片以及在區塊 364 處進行預處理及進行後續操作。

在反向交換過程 500 中，經加熱之鈉浴可加熱至預定溫度，且可將玻璃片浸沒於經加熱之鈉浴內保持預定時間。

玻璃片之反向交換之程度可取決於：(1) 玻璃類型，(2) 溶槽濃度(例如 Na 濃度)，(3) 在鈉浴中之時間，及(4) 鈉浴之溫度。在一實施例中，用於玻璃片之玻璃可為例如矽酸鋁玻璃或鹼石灰玻璃。又，來自不同供應商之玻璃即使玻璃類型相同，亦會具有不同性質且因此可能需要不同的值。經加熱之鈉浴可為鈉(Na)浴或硝酸鈉(NaNO₃)浴，在任一情況下鈉濃度均為 30% mol-100% mol。玻璃片保持浸沒於經加熱之鈉浴中以進行反向交換之預定時間可為約 1-30 分鐘且經加熱之鈉浴之溫度可為約攝氏 350 度至攝氏 450 度。

如先前所述，玻璃罩可用作電子器件(諸如攜帶型電子器件)外殼之部分的外表面。小型及高度可攜式攜帶型電子器件可稱為手持型電子器件。手持型電子器件可例如用作媒體播放器、電話、網際網路瀏覽器、電子郵件單元或該等器件中之兩者或兩者以上之些組合。手持型電子器件通常包括外殼及顯示區。

圖 6A 及圖 6B 為根據一實施例之電子器件 600 之示意圖。

圖 6A 說明電子器件 600 之俯視圖且圖 6B 說明電子器件 600 關於參考線 A-A' 之截面側視圖。電子器件 600 可包括外殼 602，其具有作為頂面之玻璃罩窗 604(玻璃罩)。罩窗 604 基本透明以使得可透過罩窗 604 看見顯示總成 606。可使用本文中所描述之化學強化處理來化學強化罩窗 604。顯示總成 606 可例如與罩窗 604 相鄰安置。除顯示總成外，外殼 602 亦可含有內部電組件，諸如控制器(處理器)、記憶體、通信電路等。顯示總成 606 可例如包括 LCD 模組。舉例而言，顯示總成 606 可包括液晶顯示器(LCD)，該液晶顯示器包括液晶模組(LCM)。在一實施例中，罩窗 604 可與 LCM 一起整體形成。外殼 602 亦可包括用於容納內部電組件之開口 608，該等內部電組件用於為電子器件 600 提供電子能力。在一實施例中，外殼 602 可無需包括用於罩窗 604 之帶槽框。作為替代，罩窗 604 可延伸越過外殼 602 之頂面以使得罩窗 604 之邊緣可與外殼 602 之側邊對準(或實質上對準)。罩窗 604 之邊緣可保持暴露。儘管罩窗 604 之邊緣可如圖 6A 及 6B 中所示暴露，但在替代性實施例中，可進一步保護該等邊緣。作為一實例，罩窗 604 之邊緣可自外殼 602 之外側凹入(水平或垂直)。作為另一實例，可由置放於罩窗 604 之邊緣周圍或附近的其他物質保護罩窗 604 之邊緣。

罩窗 604 通常可以多種方式配置或體現。作為實例，罩窗 604 可經組態為安置於諸如平板顯示器(例如 LCD)或觸控式螢幕顯示器(例如 LCD 及觸控層)之下伏顯示器(例如顯示

總成 606)上之保護玻璃片。或者，罩窗 604 可與顯示器有效整合在一起，亦即玻璃窗可形成為顯示器之至少一部分。此外，罩窗 604 可與觸控感測器件(諸如與觸控式螢幕相關之觸控層)實質上整合在一起。在一些情況下，罩窗 604 可充當顯示器之最外層。

圖 7A 及圖 7B 為根據本發明之另一實施例之電子器件 700 的示意圖。圖 7A 說明電子器件 700 之俯視圖且圖 7B 說明電子器件 700 關於參考線 B-B' 之截面側視圖。電子器件 700 可包括外殼 702，其具有作為頂面之玻璃罩窗 704(玻璃罩)。可使用本文中所描述之化學強化處理來化學強化罩窗 704。在此實施例中，可由外殼 702 之側表面 703 保護罩窗 704。此處，罩窗 704 不完全延伸越過外殼 702 之頂面；然而，側表面 703 之頂面可與罩窗 704 之外表面相鄰且垂直對準。因為可將罩窗 704 之邊緣圓化以增強強度，所以側表面 703 與罩窗 704 之周邊邊緣之間可能存在間隙 705。若罩窗 704 之厚度較薄(例如小於 3 mm)，則間隙 705 通常極小。然而，可視需要用材料填充間隙 705。該材料可為塑膠、橡膠、金屬等。材料可符合間隙 705 以使得電子器件 700 之整個前表面齊平，甚至越過緊鄰罩窗 704 之周邊邊緣的間隙 705。填充間隙 705 之材料可為柔性。置放於間隙 705 中之材料可實施為墊圈。藉由填充間隙 705，可填充或密封外殼 702 中其他可能不希望有的間隙以防止間隙 705 中形成污染(例如污垢、水)。儘管側表面 703 可與外殼 702 整合在一起，但側表面 703 可或者與外殼 702 隔開且例如作為罩窗

704之帶槽框起作用。

罩窗 704 基本透明以使得可透過罩窗 704 看見顯示總成 706。顯示總成 706 可例如與罩窗 704 相鄰安置。除顯示總成外，外殼 702 亦可含有內部電組件，諸如控制器(處理器)、記憶體、通信電路等。顯示總成 706 可例如包括 LCD 模組。舉例而言，顯示總成 706 可包括液晶顯示器(LCD)，該液晶顯示器包括液晶模組(LCM)。在一實施例中，罩窗 704 與 LCM 一起整體形成。外殼 702 亦可包括用於容納內部電組件之開口 708，該等內部電組件用於為電子器件 700 提供電子能力。

電子器件 700 之前表面亦可包括使用者界面控制器 708(例如點擊轉盤控制器(click wheel control))。在此實施例中，罩窗 704 不覆蓋電子器件 700 之整個前表面。電子器件 700 基本上包括覆蓋一部分前表面之部分顯示區。

罩窗 704 通常可以多種方式配置或體現。作為實例，罩窗 704 可經組態為安置於諸如平板顯示器(例如 LCD)或觸控式螢幕顯示器(例如 LCD 及觸控層)之下伏顯示器(例如顯示總成 706)上之保護玻璃片。或者，罩窗 704 可與顯示器有效整合在一起，亦即玻璃窗可形成為顯示器之至少一部分。此外，罩窗 704 可與觸控感測器件(諸如與觸控式螢幕相關之觸控層)實質上整合在一起。在一些情況下，罩窗 704 可充當顯示器之最外層。

如上所述，電子器件可為手持型電子器件或攜帶型電子器件。本發明可用於使玻璃罩不僅薄，而且足夠堅固。因

為手持型電子器件及攜帶型電子器件為行動器件，所以其可能經歷固定器件不會經歷之多種不同衝擊事件及應力。因此，本發明完全適用於實施經設計為較薄之手持型電子器件或攜帶型電子器件之玻璃表面。

強化玻璃(例如玻璃罩或罩窗)尤其適用於薄玻璃應用。舉例而言，所強化之玻璃罩之厚度可介於約0.5-2.5 mm之間。在其他實施例中，強化適用於厚度小於約2 mm，或甚至小於約1 mm，或甚至小於約0.6 mm之玻璃產品。

化學強化玻璃(例如玻璃罩或罩窗)可更有效用於玻璃邊緣，該等玻璃邊緣以具有應用於玻璃邊緣轉角之厚度之至少10%的預定曲率(或稜角半徑(edge radius))的預定邊緣幾何形狀圓化。在其他實施例中，預定曲率可介於玻璃厚度之20%至50%之間。

在一實施例中，玻璃罩大小取決於相關電子器件大小。舉例而言，對於手持型電子器件，玻璃罩大小通常為對角線不超過五(5)吋(約12.7 cm)。作為另一實例，對於攜帶型電子器件，諸如小型可攜電腦或桌上型電腦，玻璃罩大小通常為對角線介於四(4)(約10.2 cm)至十二(12)吋(約30.5 cm)之間。作為另一實例，對於攜帶型電子器件，諸如全尺寸可攜電腦、顯示器(包括電視)或監視器，玻璃罩大小通常為對角線介於十(10)(約25.4 cm)至二十(20)吋(約50.8 cm)之間或甚至二十吋以上。

然而，應瞭解，螢幕尺寸越大，則所需玻璃層厚度可能越大。可能需要增加玻璃層厚度以保持較大玻璃層之平面

度。儘管顯示器可仍然保持相對較薄，但最小厚度可隨螢幕大小增加而增加。舉例而言，亦取決於螢幕大小，對於小型手持型電子器件，玻璃罩之最小厚度可對應於約 0.3 mm，對於小型可攜電腦或桌上型電腦，該厚度可為約 0.5 mm，對於全尺寸可攜電腦、顯示器或監視器，該厚度可為約 1.0 mm 或 1.0 mm 以上。然而，一般而言，玻璃罩厚度可取決於電子器件之應用及/或大小。

如上文所論述，玻璃罩或一般而言，玻璃片可經化學處理以使得玻璃表面被有效強化。經由該強化，可使玻璃片更堅固，從而使較薄玻璃片可用於消費型電子器件。具有足夠強度之較薄玻璃可使消費型電子器件變得更薄。

圖 8 說明根據一實施例化學處理玻璃片表面之過程 800。過程 800 可表示根據一實施例之與浴槽台(諸如上文所論述之鹼金屬浴(例如鉀浴))處之化學強化相關之加工。化學處理玻璃片表面(例如邊緣)之過程 800 可以步驟 802 為起始，步驟 802 中獲得玻璃片。在一實施例中，可在將玻璃板單分為玻璃片(例如玻璃罩)後獲得玻璃片，且處理玻璃片之邊緣使其具有預定幾何形狀。然而，應瞭解，可自任何合適來源獲得欲被化學處理之玻璃片。

在步驟 804 中，玻璃片可置放於支架上。支架通常經組態以在化學處理期間支撐玻璃片(以及其他玻璃片)。一旦將玻璃片置放於支架上後，可在步驟 806 中將支架浸沒於經加熱之離子浴中。經加熱之離子浴通常可為包括一定濃度的離子(例如鹼金屬離子，諸如鋰、銻或鉀)之浴。應瞭

解，浴槽中之離子濃度可變化，因為改變離子濃度可允許控制玻璃表面上之壓應力。經加熱之離子浴可加熱至任何合適溫度以促進離子交換。

在將支架浸沒於經加熱之離子浴中後，可在步驟808中誘發物理效應且在步驟810中可發生離子浴與固定於支架上之玻璃片之間的離子交換。可由支架實施物理效應。玻璃片(其通常包括 Na^+ 離子)與離子浴之間發生擴散交換。在擴散交換期間，鹼金屬離子(其大於 Na^+ 離子)有效置換玻璃片中之 Na^+ 離子。通常，靠近玻璃片之表面區域之 Na^+ 離子可由鹼性離子置換，而非玻璃片表面區域部分中之 Na^+ 離子基本上不由鹼性離子置換。作為鹼性離子置換玻璃片中 Na^+ 離子之結果，玻璃片表面附近有效產生壓縮層。由鹼金屬離子自玻璃片置換之 Na^+ 離子變為離子溶液之一部分。此外，步驟808處誘發之物理效應可用於增強離子浴與玻璃片之間的離子交換。作為第一實例，在一實施例中，物理效應可有關施加於玻璃片上之應力。作為第二實例，在另一實施例中，物理效應可有關施加於玻璃片或離子浴上之振動。

在步驟812中可進行關於將支架浸沒於經加熱之離子浴中之時間是否結束之判定。應瞭解，支架之浸沒時間量可取決於實施例而廣泛變化。通常，支架浸沒時間越長，則鹼金屬離子與 Na^+ 離子之交換時間越長，化學強化層之深度越深。舉例而言，對於厚度為約1 mm之玻璃片，離子浴中提供之化學加工(亦即離子交換)可提供入玻璃片表面10

微米或10微米以上深度處。舉例而言，若玻璃片由鹼石灰玻璃形成，則由離子交換產生之壓縮層之深度可為約10微米。作為另一實例，若玻璃片由矽酸鋁玻璃形成，則由離子交換產生之壓縮層之深度可為約50微米。

若在步驟812中判定將支架浸沒於經加熱之離子浴中之時間尚未結束，則過程800流程可返回至步驟810，其中使離子浴與玻璃片之間繼續發生化學反應。或者，若判定浸沒時間結束，則在步驟814中可終止所誘發之物理效應且在步驟816中可自離子浴移除支架。在自離子浴移除支架後，在步驟818中可自支架移除玻璃片且可完成化學處理玻璃片表面之過程800。然而，可視需要對玻璃片進行拋光。舉例而言，拋光可移除化學處理後玻璃片上之任何混濁物或殘餘物。

如上文所提及，經歷化學強化處理之玻璃罩通常包括化學強化層。圖9A為根據一實施例已經化學處理從而產生化學強化層之玻璃罩之截面圖。玻璃罩900包括化學強化層928及非化學強化部分926。在一實施例中，儘管玻璃罩900整體經化學強化，但外表面亦接受強化。強化作用在於非化學強化部分926處於張力中而化學強化層928處於壓力中。儘管圖9A中之玻璃罩900展示為具有圓形邊緣幾何形狀902，但應瞭解，玻璃罩900通常可具有任何邊緣幾何形狀，但圓形邊緣幾何形狀可允許增強玻璃罩900之邊緣之強化。圓形邊緣幾何形狀902作為實例展示且並非出於限制性目的。

圖 9B 為根據一實施例已經化學處理之玻璃罩之截面圖，如圖所示其包括已植入有鉀離子之經化學處理之部分。化學強化層 928 具有可取決於其中利用玻璃罩 900 之特定系統之要求而變化的厚度 (y)。非化學強化部分 926 通常包括 Na^+ 離子 934，但無鹼金屬離子 936。化學強化過程使得化學強化層 928 形成，以使得化學強化層 928 包括 Na^+ 離子 934 及鹼金屬離子 936。

圖 10 為根據一實施例之化學處理方法之示意圖，其涉及將玻璃罩浸沒於離子浴中。當玻璃罩 1000(其以橫截面部分展示)浸沒或浸泡於經加熱之離子浴 1032 中時發生擴散。如圖所示，存在於玻璃罩 1000 中之鹼金屬離子 1034 擴散入離子浴 1032 中，而離子浴 1032 中之鹼金屬離子 1036(例如鉀 (K))擴散入玻璃罩 1000 中，從而形成化學強化層 1028。換言之，來自離子浴 1032 之鹼金屬離子可與 Na^+ 離子 1034 交換以形成化學強化層 1028。鹼金屬離子 1036 通常不會擴散入玻璃罩 1000 之中心部分 1026 中。藉由控制化學強化處理之持續時間(亦即時間)、離子浴 1032 中之溫度及 / 或鹼金屬離子 1036 濃度，可實質上控制化學強化層 1028 之厚度 (y)。

當玻璃罩浸泡於離子浴中時，離子浴中鹼金屬離子之濃度可變化。換言之，在不偏離本發明之精神或範疇情況下，當玻璃罩浸沒於離子浴中時，離子浴中鹼金屬離子之濃度可保持實質上恆定、可增加及 / 或可降低。舉例而言，由於鹼金屬離子置換玻璃中之 Na^+ 離子， Na^+ 離子變為

離子浴之部分。因此，除非額外鹼金屬離子添加入離子浴中，否則離子浴中鹼金屬離子之濃度可變化。

本文中所描述之技術可應用於多種電子器件中之任一者使用之玻璃表面，包括(但不限於)手持型電子器件、攜帶型電子器件及實質上固定式電子器件。該等器件之實例包括任何已知的包括顯示器之消費型電子器件。作為實例且非限制性，電子器件可對應於媒體播放器、行動電話(例如蜂巢式電話)、PDA、遙控器、筆記型電腦、桌上型PC、監視器、一體成型電腦及其類似物。

上文所描述之本發明之各種態樣、特徵、實施例或實施方式可單獨使用或以不同組合使用。

關於強化玻璃物品邊緣及/或不同化學浴之其他細節可見於：(i) 2009年3月2日申請之題為「*Techniques for Strengthening Glass Covers for Portable Electronic Devices*」之美國臨時專利申請案第61/156,803號，其以引用的方式併入本文中；(ii) 2010年5月2日申請之題為「*Techniques for Strengthening Glass Covers for Portable Electronic Devices*」之國際專利申請案第PCT/US2010/025979號，其以引用的方式併入本文中；(iii) 2010年8月18日申請之題為「*ENHANCED GLASS STRENGTHING OF GLASS*」之美國臨時專利申請案第61/374,988號，其在此以引用的方式併入本文中；(iv) 2010年9月30日申請之題為「*ENHANCED STRENGTHENING OF GLASS*」之美國專利申請案第12/895,823號；(v) 2010年9月30日申請之題為

「Techniques for Strengthening Glass Covers for Portable Electronic Devices」之美國專利申請案底12/895,372號，其以引用的方式併入本文中；(vi) 2010年9月30日申請之題為「Techniques for Strengthening Glass Covers for Portable Electronic Devices」之美國專利申請案第12/895,393號，其以引用的方式併入本文中；及(vii) 2010年2月4日申請之題為「Techniques for Strengthening Glass Covers for Portable Electronic Devices」之美國臨時專利申請案第61/301,585號，其在此以引用的方式併入本文中。

儘管僅描述本發明之少數實施例，但應瞭解，可在不偏離本發明之精神或範疇情況下以多種其他特定形式體現本發明。舉例而言，與本發明之方法相關之步驟可廣泛變化。可在不偏離本發明之範疇之精神情況下添加、移除、改變、組合及重排各步驟。類似地，儘管圖式中以特定次序展示各操作，但此不應被理解為需要以所示之特定次序或以連續次序執行該等操作或需要執行所有所示之操作以獲得所需結果。

儘管本說明書含有許多特定細節，但該等特定細節不應視為限制本發明或申請專利範圍之範疇，而是作為本發明之特定實施例之特定特徵的描述。在獨立實施例之情形中描述之某些特徵亦可以組合形式實施。相反地，在單一實施例之情形中描述之各種特徵亦可於多個實施例中獨立地實施或以任何合適子組合形式實施。此外，儘管上文中可

能將特徵描述為以某些組合形式起作用，但在一些情況下，可自所主張之組合中去除來自該組合之一或多個特徵，且所主張之組合可有關於子組合或子組合之變體。

儘管已根據若干實施例描述本發明，但存在屬於本發明範疇內之變化、改變及等效形式。亦應注意，存在多種實施本發明之方法及裝置之替代性方式。因此，以下隨附申請專利範圍意欲解釋為包括屬於本發明之真實精神及範疇內的所有該等變化、改變及等效形式。

【圖式簡單說明】

圖1為根據一實施例之玻璃強化方法之流程圖。

圖2說明根據一實施例之玻璃強化系統。

圖3A為根據一實施例之玻璃片加工之流程圖。

圖3B為根據另一實施例之玻璃片加工之流程圖。

圖4說明根據另一實施例之玻璃強化系統。

圖5為根據一實施例之反向交換(back exchange)過程之流程圖。

圖6A及圖6B為根據一實施例之電子器件之示意圖。

圖7A及圖7B為根據本發明之另一實施例之電子器件之示意圖。

圖8說明根據一實施例化學處理玻璃片表面之過程。

圖9A為根據一實施例已經化學處理從而產生化學強化層之玻璃罩之截面圖。

圖9B為根據一實施例已經化學處理之玻璃罩之截面圖，如圖所示其包括已植入鉀離子之經化學處理之部分。

圖 10 為根據一實施例之化學處理方法之示意圖，其涉及將玻璃罩浸沒於離子浴中。

【主要元件符號說明】

200	玻璃強化系統
202	玻璃物品
204	固定器
206	固定器台
208	浴槽
210	鉀溶液
400	玻璃強化系統
402	玻璃物品
404	固定器
406	固定器台
408	浴槽
410	鉀溶液
412	浴槽
414	鈉溶液
600	電子器件
602	外殼
604	玻璃罩窗
606	顯示總成
608	開口
700	電子器件
702	外殼

703	外殼之側表面
704	玻璃罩窗
705	間隙
706	顯示總成
708	開口
900	玻璃罩
902	圓形邊緣幾何形狀
926	非化學強化部分
928	化學強化層
934	Na^+ 離子
936	鹼金屬離子
1000	玻璃罩
1026	中心部分
1028	化學強化層
1032	離子浴
1034	鹼金屬離子
1036	鹼金屬離子
A-A'	參考線
B-B'	參考線
y	化學強化層厚度

年 月 日修正替換
102 12 30

第 100140186 號專利申請案 1~5
中文申請專利範圍替換本(102 年 12 月)

七、申請專利範圍：

1. 一種強化玻璃片之方法，該方法包含：

獲得欲被化學強化之一玻璃片；

在該玻璃片上誘導一暫時機械應力；及

至少當在該玻璃片上誘導該暫時機械應力時化學強化該玻璃片，其中該暫時機械應力係在該玻璃片經化學強化時在該玻璃片之至少一部分上動態誘導。

2. 如請求項 1 之方法，其中該玻璃片之厚度不超過約 1.0 mm。

3. 如請求項 1 之方法，其中該玻璃片之厚度為約 0.3 mm 至 5.0 mm。

4. 如請求項 1 之方法，其中該玻璃片之該化學強化包含：將該玻璃片置放於鉀溶液中。

5. 如請求項 1 至 4 中任一項之方法，其中在該玻璃片之至少一個邊緣區域上誘導該暫時機械應力。

6. 一種用於玻璃物品之玻璃強化系統，其包含：

一應力固定器，其用於在玻璃物品上誘導機械應力；及
一浴槽台，其提供鹼金屬溶液，該浴槽台用於容納具有該玻璃物品之該應力固定器且因而用於促進該浴槽台內鹼金屬離子與該玻璃物品內鈉離子之交換，

其中在該玻璃物品被置放於該應力固定器內時該應力固定器在該玻璃物品之至少一部分上誘導一暫時機械應力。

7. 如請求項 6 之玻璃強化系統，其中該等鹼金屬離子為鉀

年 月 日修正替換頁
102.12.30

離子。

8. 如請求項6至7中任一項之玻璃強化系統，其中加熱該鹼金屬溶液至預定溫度。
9. 如請求項6之玻璃強化系統，其中該玻璃強化系統包含：

一後續浴槽台，其提供鈉溶液，該後續浴槽台用於在該浴槽台後容納該玻璃物品且將鈉離子替代鹼金屬離子重新引入至該玻璃物品之表面中。

10. 一種加工玻璃片以改良其強度之方法，該方法包含：

將該玻璃片緊固至一應力誘導固定器，該應力誘導固定器係連接至該玻璃片之至少一部分以對其誘導一暫時機械應力；

將緊固有該玻璃片之該應力誘導固定器浸沒於一經加熱之鹼金屬浴中；

判定是否應自該經加熱之鹼金屬浴移除該玻璃片；

若判定應自該經加熱之鹼金屬浴移除該玻璃片，則自該經加熱之鹼金屬浴移除該玻璃片；

接著自該應力誘導固定器移除該玻璃片；及

在自該經加熱之鹼金屬浴及該應力誘導固定器移除該玻璃片後對該玻璃片進行後處理。

11. 如請求項10之方法，其中該方法進一步包含：

將該玻璃片附接至一攜帶型電子器件，該玻璃片充當該攜帶型電子器件之外殼之外表面的一部分。

12. 如請求項10之方法，其中該玻璃片之厚度不超過約1.0

年	月	日	修	正	替	換	頁
102	12	30					

mm。

13. 如請求項10至12中任一項之方法，其中該方法進一步包含：

在自該經加熱之鹼金屬浴移除該玻璃片之後及在進行該後處理之前將該玻璃片浸沒於經加熱之鈉浴中；及判定是否應自該經加熱之鈉浴移除該玻璃片。

14. 一種強化一玻璃片之方法，該方法包含：

獲得欲被化學強化之一玻璃片；及藉由離子交換化學強化該玻璃片，該化學強化至少包括(i)將該玻璃片置放於鹼金屬離子浴中；及(ii)在該玻璃片上或該玻璃片附近誘導一振動條件。

15. 如請求項14之方法，其中經由固持至少駐存於該鹼金屬離子浴中之該玻璃片的一固定器誘導該振動條件。

16. 如請求項14至15中任一項之方法，其中經由該鹼金屬離子浴內流體之振動誘導該振動條件。

17. 如請求項14之方法，其中該振動條件為超音波振動。

18. 一種用於玻璃物品之玻璃強化系統，其包含：

一固定器，其經組態以固持一玻璃物品；一振動元件，其經組態以在一玻璃物品上或相對於一玻璃物品誘導一振動條件；及一浴槽台，其提供鹼金屬溶液，該浴槽台用於容納具有該玻璃物品之該固定器且亦用於在該振動元件在該玻璃物品上或相對於該玻璃物品誘導該振動條件時促進該浴槽台內鹼金屬離子與該玻璃物品內鈉離子之交換。

年	月	日	修	正	替	換	頁
102	12	30					

19. 如請求項18之玻璃強化系統，其中該振動條件為超音波振動。
20. 如請求項18之玻璃強化系統，其中該玻璃物品之厚度不超過約1.0 mm。
21. 如請求項18之玻璃強化系統，其中該玻璃物品之厚度為約0.3 mm至5.0 mm。
22. 一種加工一玻璃片以改良其強度之方法，該方法包含：
 將該玻璃片緊固至一振動誘導固定器；
 將緊固有該玻璃片之該振動誘導固定器浸沒於一經加熱之鹼金屬浴中；
 判定是否應自該經加熱之鹼金屬浴移除該玻璃片；
 若判定應自該經加熱之鹼金屬浴移除該玻璃片，則自該經加熱之鹼金屬浴移除該玻璃片；
 接著自該振動誘導固定器移除該玻璃片；及
 在自該經加熱之鹼金屬浴及該振動誘導固定器移除該玻璃片後對該玻璃片進行後處理。
23. 如請求項22之方法，其中該方法進一步包含：
 將該玻璃片附接至一攜帶型電子器件，該玻璃片充當該攜帶型電子器件之外殼之外表面的一部分。
24. 如請求項22之方法，其中該玻璃片之厚度不超過約1.0 mm。
25. 如請求項22至24中任一項之方法，其中該方法進一步包含：
 在自該經加熱之鹼金屬浴移除該玻璃片之後及在進行

年月日修正替換頁

102-12-30

該後處理之前將該玻璃片浸沒於一經加熱之鈉浴中；及
判定是否應自該經加熱之鈉浴移除該玻璃片。

26. 如請求項1之方法，

其中該玻璃片係為一片玻璃片，

其中該化學強化該玻璃片包含：

將該片玻璃片緊固至一應力誘導固定器；

將緊固有該片玻璃片之該應力誘導固定器浸沒於一經
加熱之鹼金屬浴中；

判定是否應自該經加熱之鹼金屬浴移除該片玻璃片；

若判定應自該經加熱之鹼金屬浴移除該片玻璃片，則
自該經加熱之鹼金屬浴移除該片玻璃片；及

接著自該應力誘導固定器移除該片玻璃片。

27. 如請求項26之方法，其中該方法進一步包含：

在自該經加熱之鹼金屬浴及該應力誘導固定器移除該
玻璃片後對該玻璃片進行後處理。

28. 如請求項26之方法，其中將該片玻璃片緊固至該應力誘
導固定器係僅經由該片玻璃片之邊緣而固持該片玻璃片。

29. 如請求項26之方法，其中該方法進一步包含：

將該片玻璃片附接至一攜帶型電子器件，該片玻璃片
充當該攜帶型電子器件之外殼之外表面的一部分。

30. 如請求項27之方法，其中該方法進一步包含：

在自該經加熱之鹼金屬浴移除該片玻璃片之後及在進
行該後處理之前將該片玻璃片浸沒於經加熱之鈉浴中；及
判定是否應自該經加熱之鈉浴移除該片玻璃片。

八、圖式：

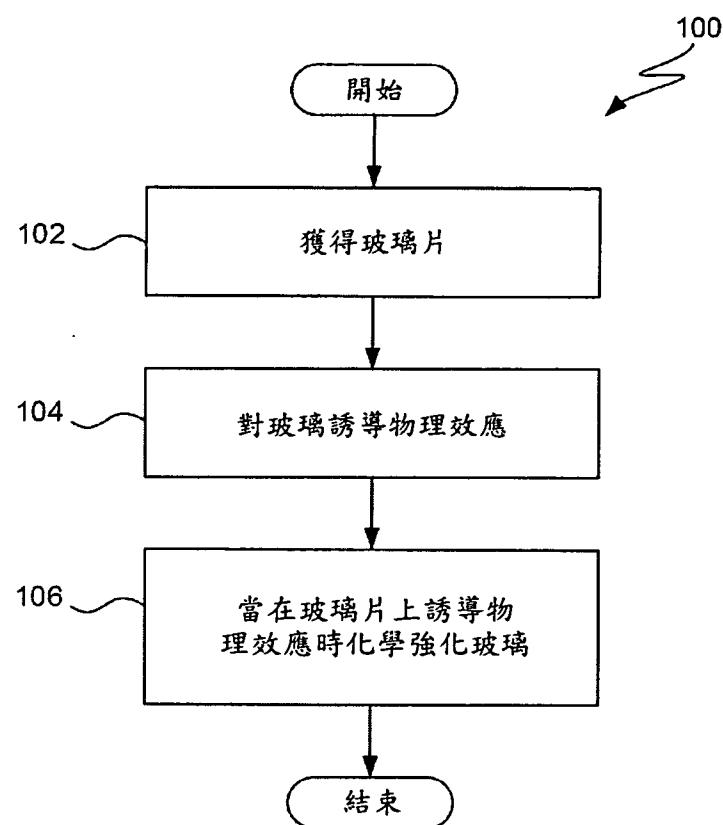


圖1

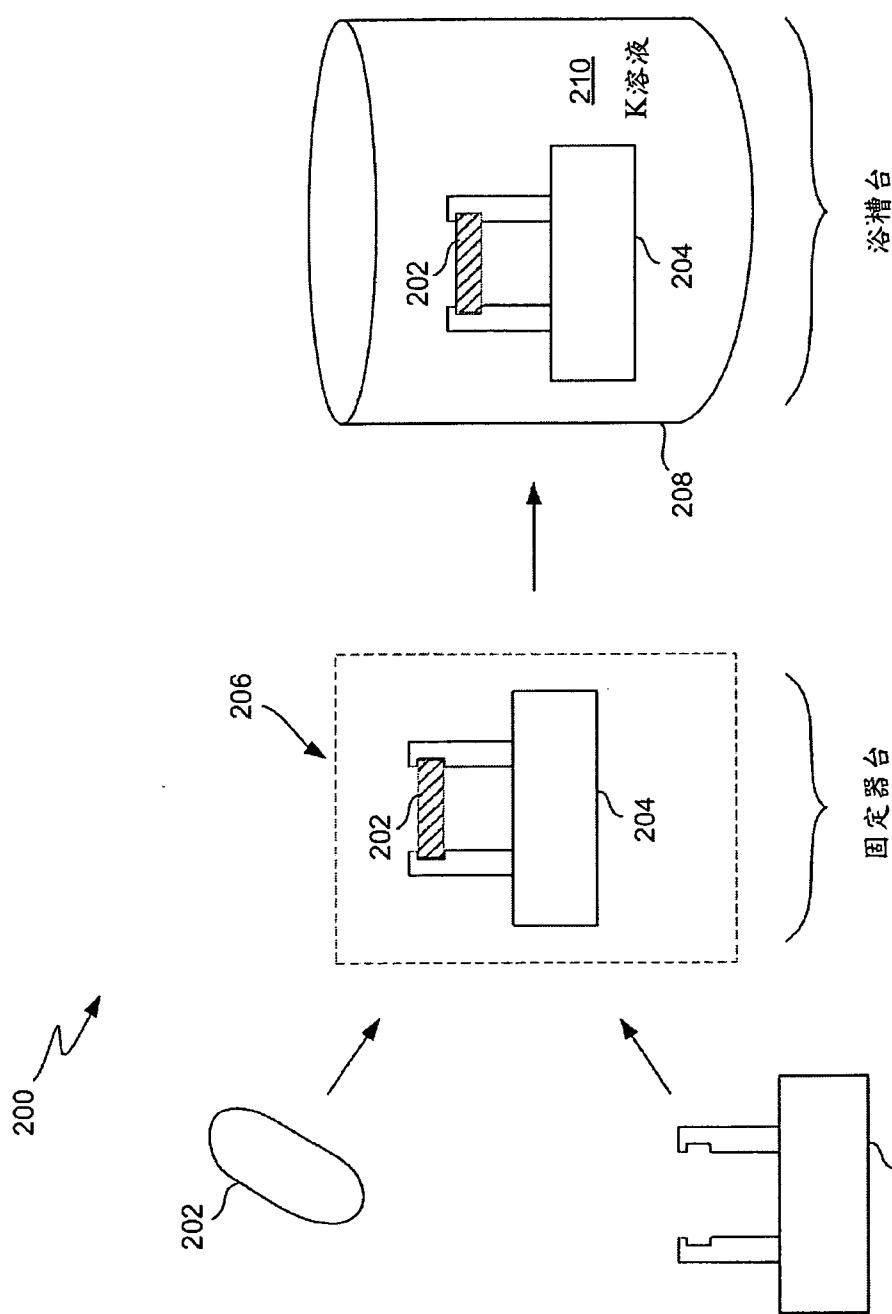


圖2

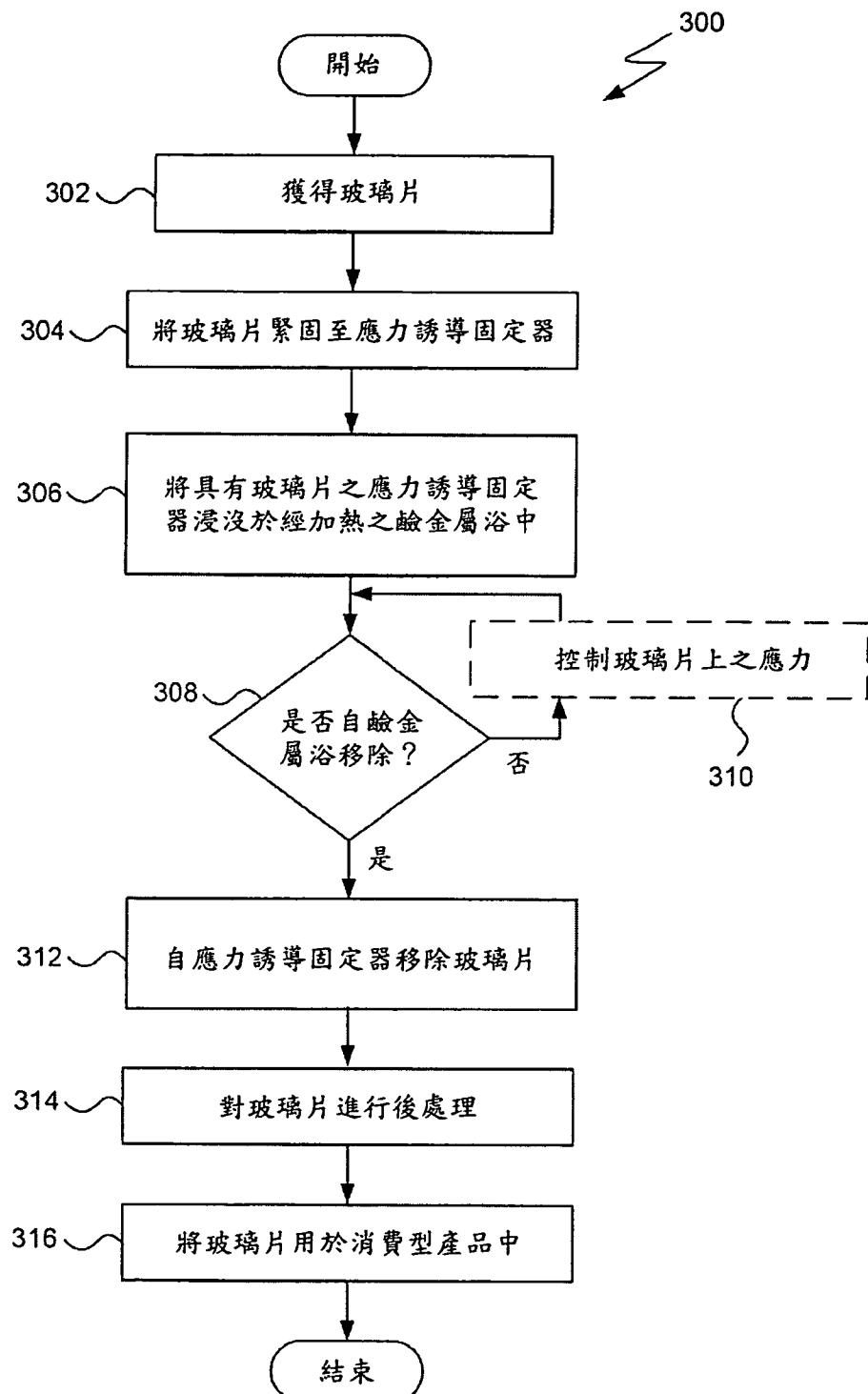


圖 3A

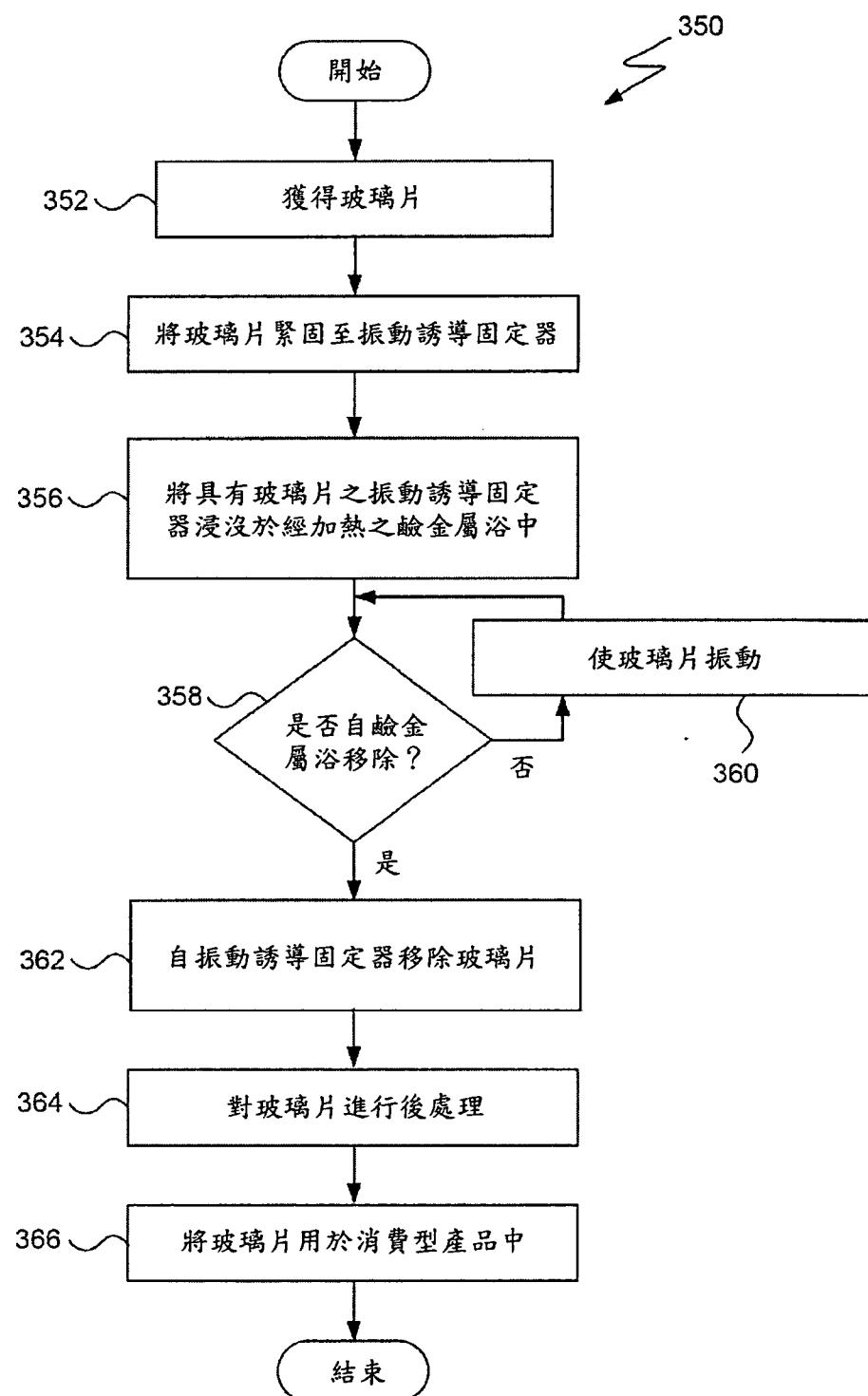


圖 3B

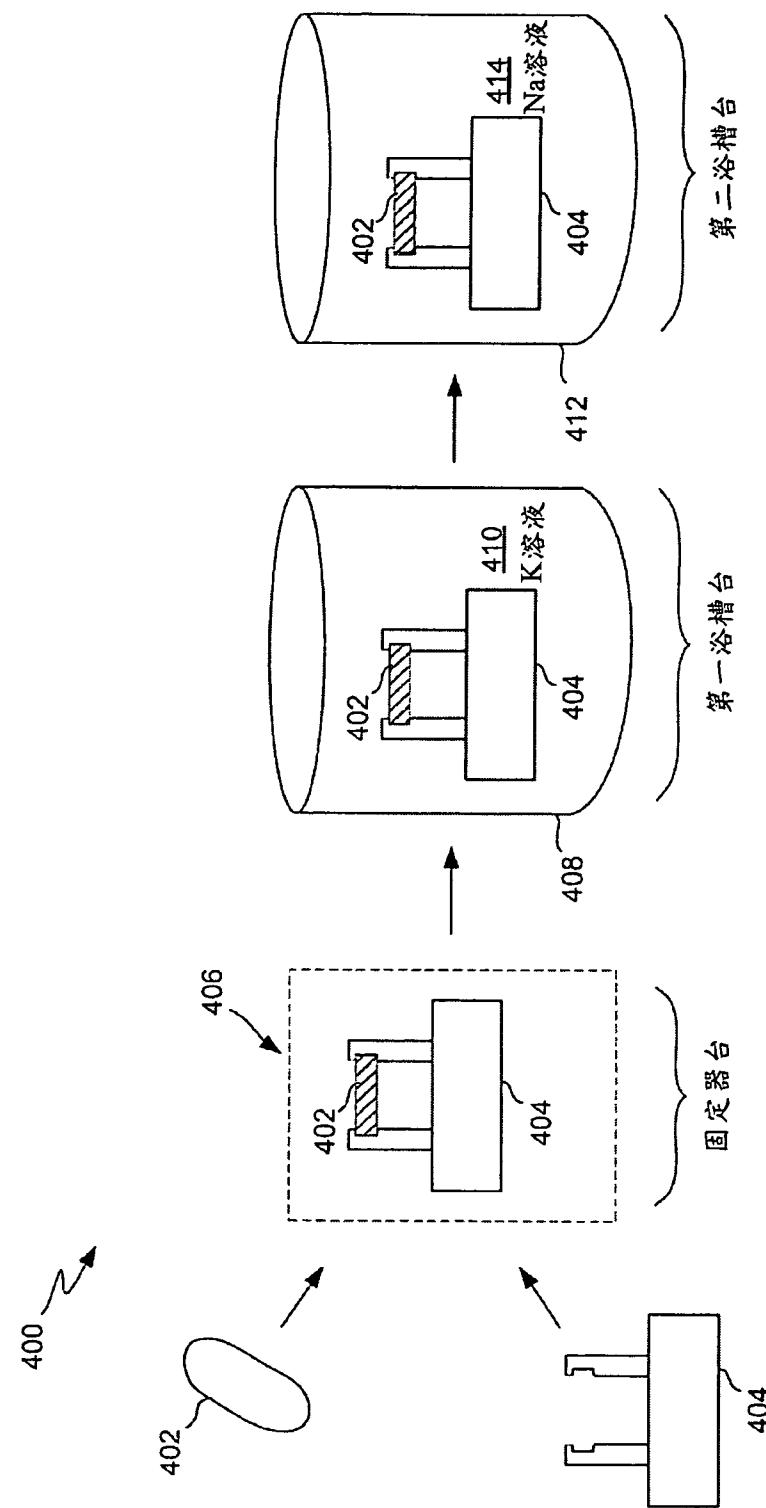


圖4

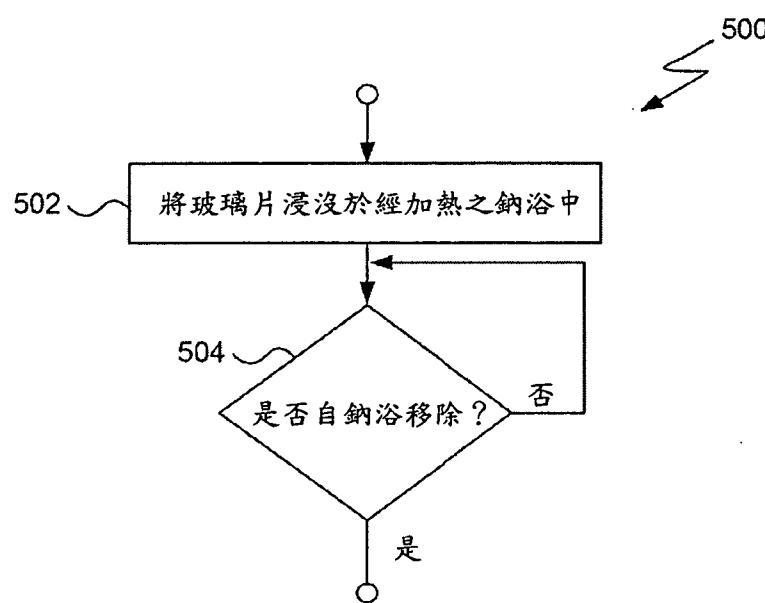


圖5

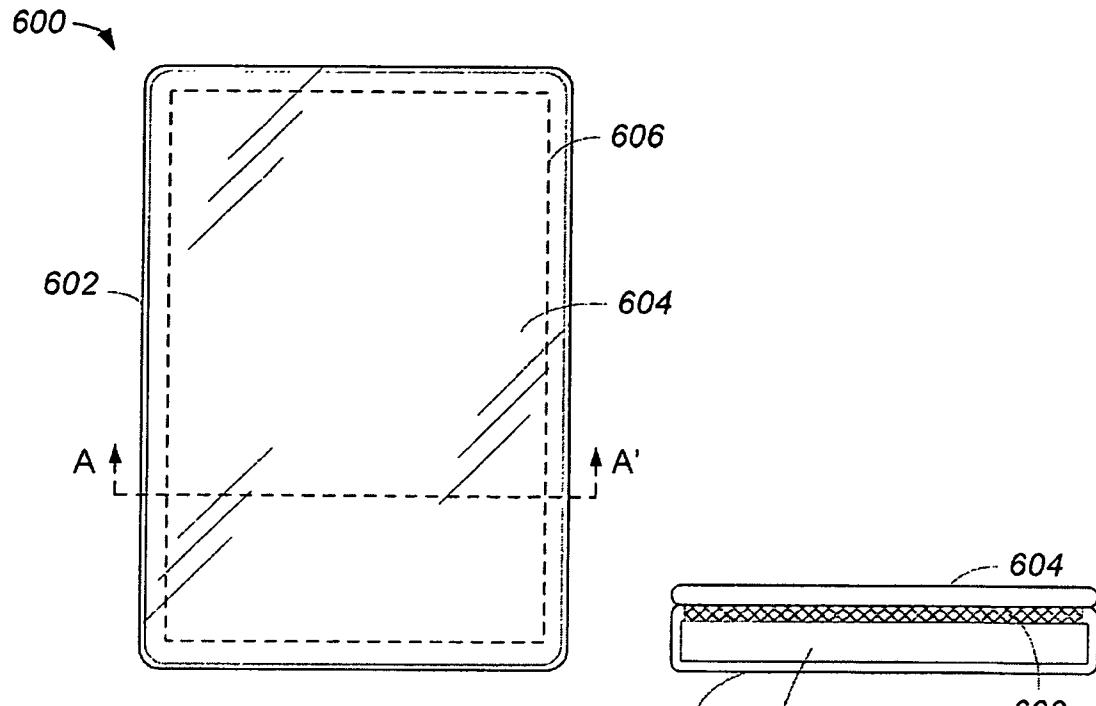


圖 6A

圖 6B

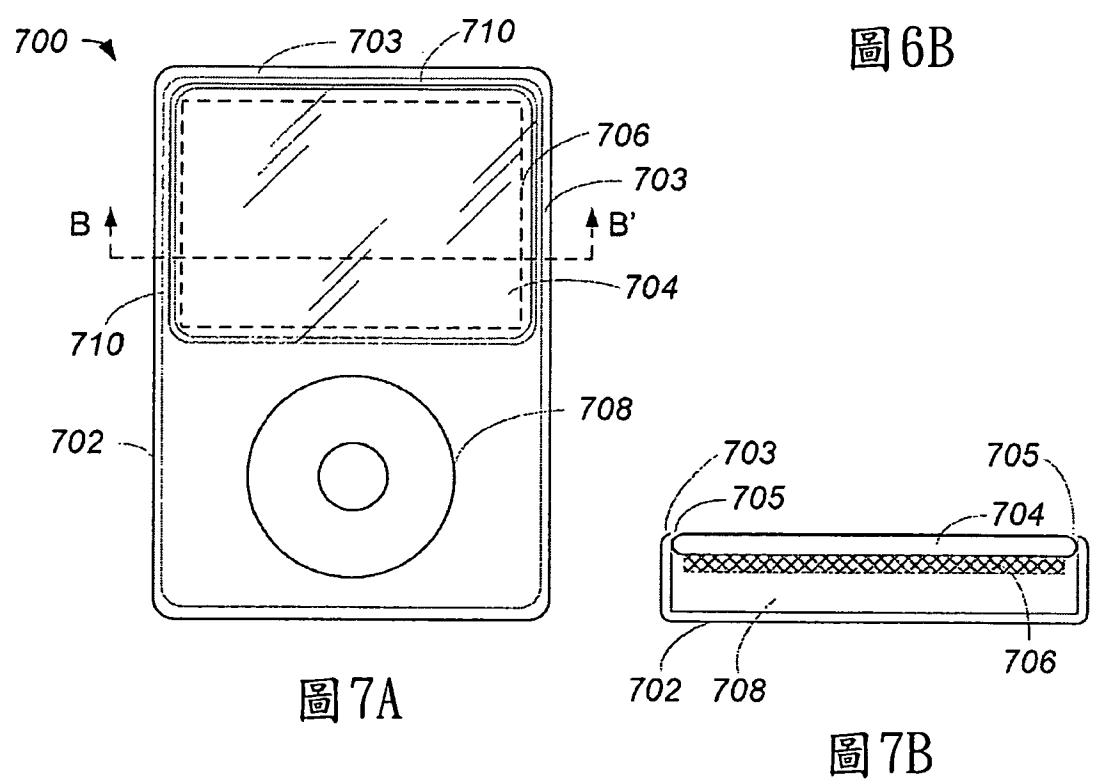


圖 7A

圖 7B

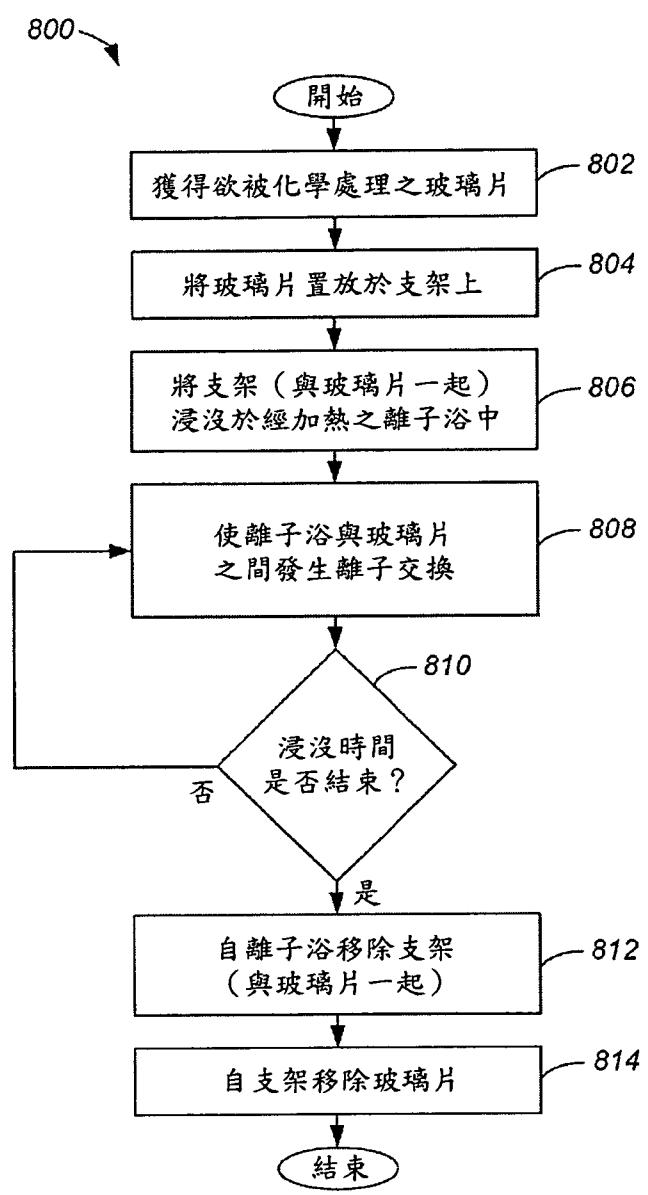


圖 8

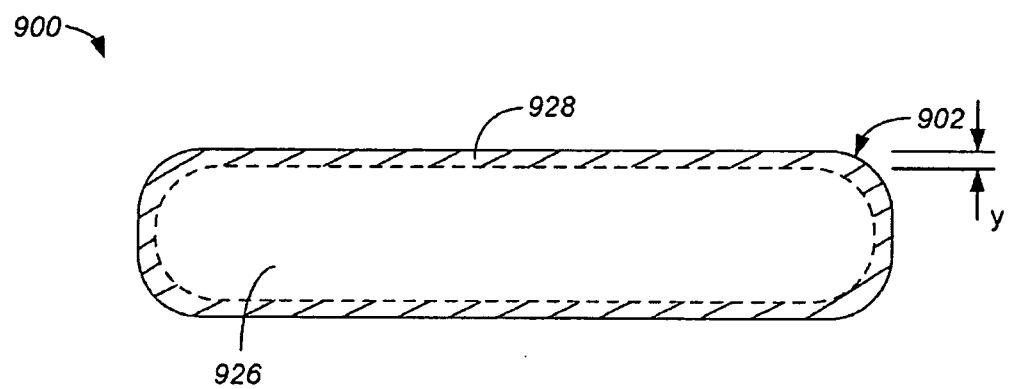


圖 9A

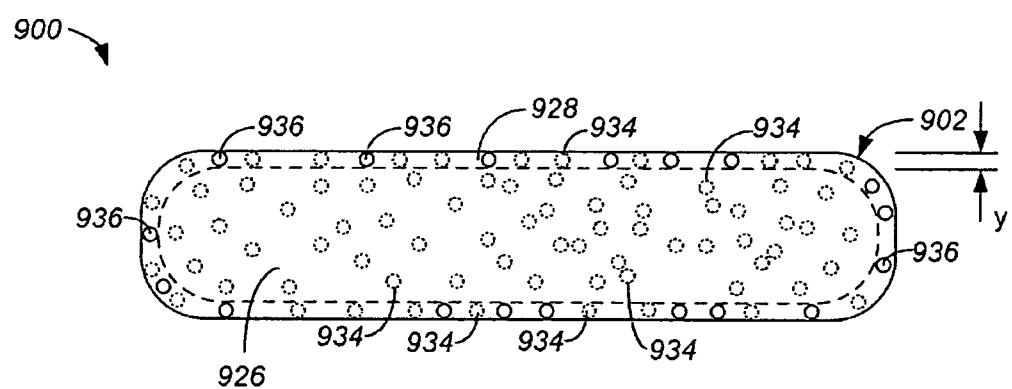


圖 9B

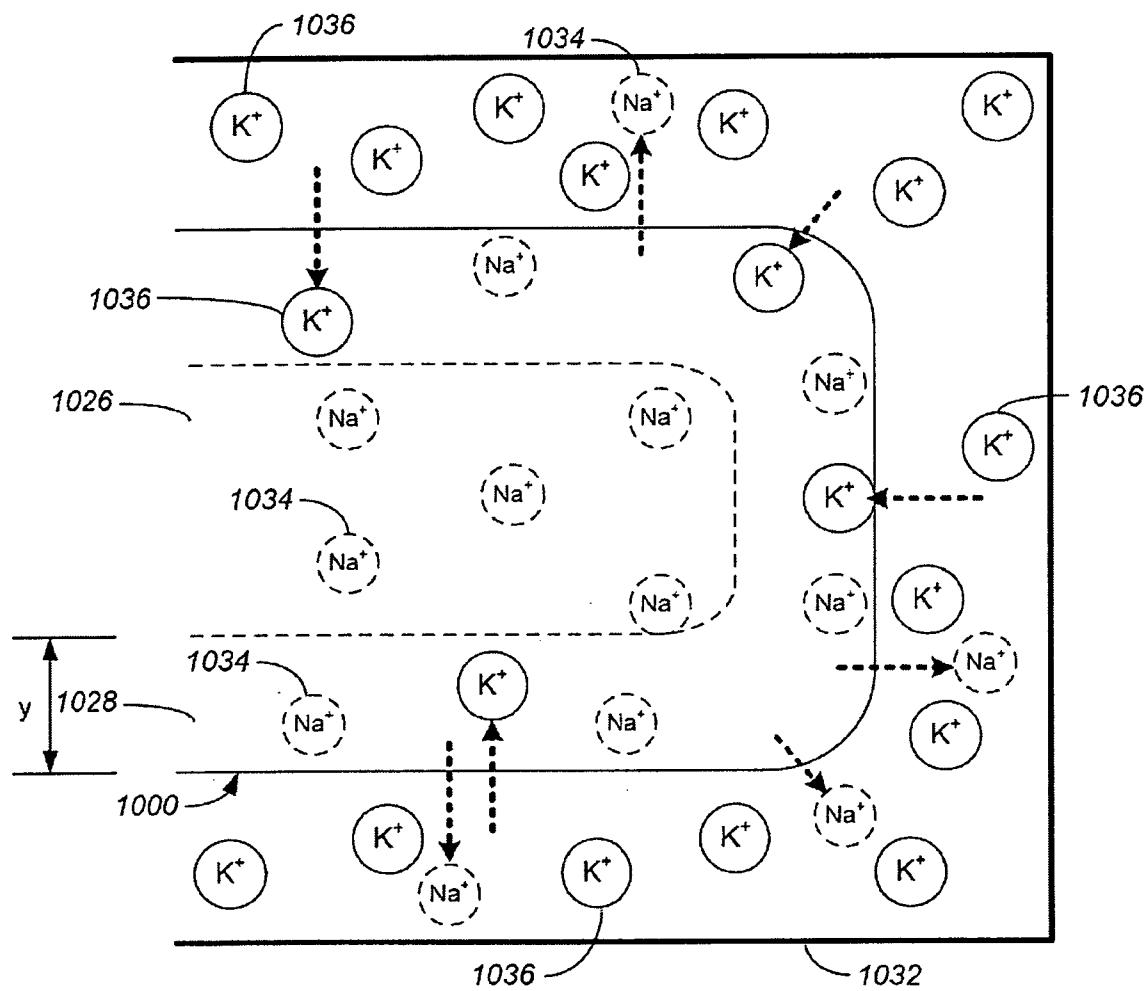


圖 10