



(21)申請案號：106132906 (22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 06 月 15 日

(51)Int. Cl. : **G02B6/00 (2006.01)** **C03C3/091 (2006.01)**

(30)優先權：2014/06/19 美國 62/014,382
 2014/07/18 美國 62/026,264
 2015/02/11 美國 62/114,825
 2015/03/12 美國 62/132,258

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

(72)發明人：艾利森亞當詹姆斯 ELLISON, ADAM JAMES (US)；高利爾傑可庫司
 GOLLIER, JACQUES (BE)；奇贊斯基提摩西詹姆斯 KICZENSKI, TIMOTHY JAMES
 (US)；金伊蓮安妮 KING, ELLEN ANNE (US)；聖提諾路易斯亞伯特
 ZENTENO, LUIS ALBERTO (US)

(74)代理人：李世章

(56)參考文獻：

CN	101142444A	JP	2006-56770A
US	2006/0006786A1	US	2013/0017380A1
WO	2007/104764A1	WO	2013/130695A1
WO	2014/061605A1		

審查人員：林韋廷

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：12 共 89 頁

(54)名稱

包含玻璃物件的光導板與顯示裝置

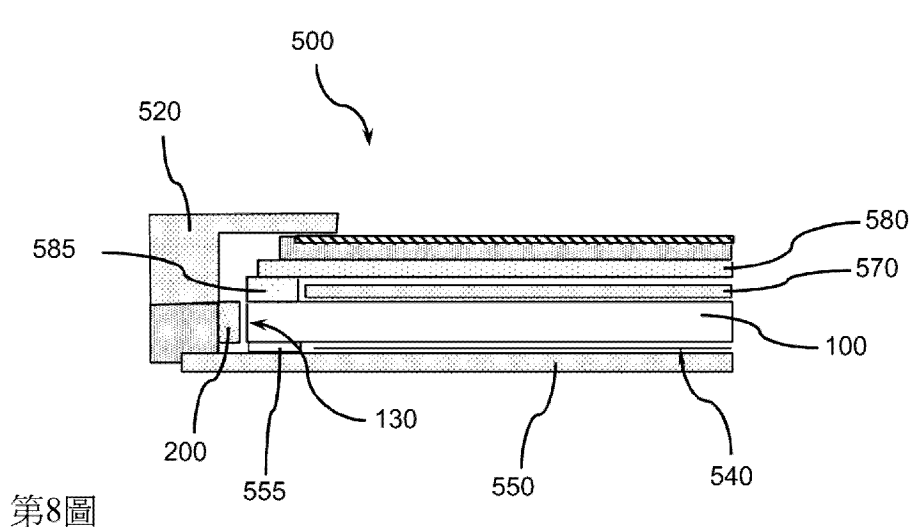
LIGHT GUIDE PLATE AND DISPLAY DEVICE COMPRISING GLASS ARTICLE

(57)摘要

用於製造光導板之化合物、組成物、物件、裝置及方法，以及包括自玻璃製成的此等光導板之背光單元。在一些實施例中，提供光導板(light guide plate；LGP)，其具有與自 PMMA 製成的光導板相似或較之優異的光學性質，且相較於 PMMA 光導板而言，具有在高濕氣條件下諸如剛度、CTE 及尺寸穩定性的特殊機械性質。

Compounds, compositions, articles, devices, and methods for the manufacture of light guide plates and back light units including such light guide plates made from glass. In some embodiments, light guide plates (LGPs) are provided that have similar or superior optical properties to light guide plates made from PMMA and that have exceptional mechanical properties such as rigidity, CTE and dimensional stability in high moisture conditions as compared to PMMA light guide plates.

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 130 . . . 第一邊緣/
光注入邊緣
- 100 . . . 玻璃片/示
範性實施例/光導板/
LGP
- 200 . . . LED 之陣
列
- 500 . . . 面板結構
- 520 . . . 邊框
- 540 . . . 反射及/或
擴散薄膜/反射體薄膜
- 550 . . . 背板
- 555 . . . 結構元件
- 570 . . . 背光薄膜
- 580 . . . LCD 面板
- 585 . . . 結構元件

- 5 0 0 面板結構
- 5 2 0 邊框
- 5 4 0 反射及 / 或擴散薄膜 / 反射體薄膜
- 5 5 0 背板
- 5 5 5 結構元件
- 5 7 0 背光薄膜
- 5 8 0 LCD 面板
- 5 8 5 結構元件

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】包含玻璃物件的光導板與顯示裝置

【英文發明名稱】LIGHT GUIDE PLATE AND DISPLAY DEVICE

COMPRISING GLASS ARTICLE

【技術領域】

【0001】 本申請案主張2015年3月12日申請的美國臨時申請案第62/132258號、2015年2月11日申請的美國臨時申請案第62/114825號、2014年7月18日申請的美國臨時申請案第62/026264號及2014年6月19日申請的美國臨時申請案第62/014382號之優先權權益，每一申請案之內容以全文引用方式併入本文。

【0002】 本發明係關於鋁矽酸鹽玻璃。

【先前技術】

【0003】 側亮式背光單元包括光導板(light guide plate; LGP)，該光導板通常由諸如聚甲基丙烯酸甲酯(polymethylmethacrylate; PMMA)之高透射率塑膠材料製成。儘管此等塑膠材料呈現諸如透光性之極佳性質，但此等材料展現相對不良的機械性質，諸如剛度、熱膨脹係數(coefficient of thermal expansion; CTE)及吸濕性。

【0004】 因此，合乎需要的為提供改良光導板，該改良光導板具有達成就透光性、散射及光耦合而言的改良光學

效能之屬性，以及展現就剛度、CTE及吸濕性而言的特殊機械效能。

【發明內容】

【0005】 標的之態樣係關於用於製造光導板之化合物、組成物、物件、裝置及方法，以及包括自玻璃製成的此等光導板之背光單元。在一些實施例中，提供光導板(light guide plate; LGP)，其具有與自PMMA製成的光導板相似或較之優異的光學性質，且相較於PMMA光導板而言，具有在高濕氣條件下諸如剛度、CTE及尺寸穩定性的特殊機械性質。

【0006】 在一些實施例中，本發明標的之原理及實施例係關於適用於背光單元之光導板，該光導板包含玻璃片，該玻璃片具有：具有寬度及高度之正面、與該正面相反的背面以及在正面與背面之間的厚度，從而形成圍繞正面及背面之四個邊緣，其中至少一個面之粗糙度小於0.6 nm，且其中玻璃板之玻璃包含50-80 mol%之間的SiO₂、0-20 mol%之間的Al₂O₃及0-25 mol%之間的B₂O₃，以及小於50 ppm的鐵(Fe)濃度。另外的實施例係關於可用於顯示裝置、照明應用及/或建築學應用中之玻璃物件。

【0007】 在各種實施例中，板之厚度小於正面高度之1.5%。一些實施例亦係關於光導板，其中厚度具有小於5%之變化。在各種實施例中，光導板係自熔融拉製製程獲得。在各種實施例中，光導板係自浮製玻璃製程獲得。

本發明標的之實施例亦係關於光導板，其中鐵之至少10%為 Fe^{2+} 。本發明標的之另外的實施例亦係關於光導板，其中鐵之大於20%為 Fe^{2+} 。其他實施例係關於光導板，其中玻璃包含小於1 ppm之Co、Ni及Cr。本發明標的之實施例亦係關於光導板，其中玻璃進一步包含 R_xO ，其中R為Li、Na、K、Rb、Cs且x為2，或R為Mg、Ca、Sr或Ba且x為1，且 R_xO 之mol%大致等於 Al_2O_3 之mol%。另外的實施例係關於光導板，其中至少一個邊緣為光注入邊緣，該光注入邊緣在透射中、在小於12.8度半高寬(full width half maximum；FWHM)之角度內散射光。

【0008】 一些實施例係關於光導板，其中光導板之熱傳導大於0.5 W/m/K。其他實施例係關於光導板，其中光注入邊緣係藉由研磨邊緣而不拋光光注入邊緣來獲得。另外的實施例係關於光導板，其中玻璃片進一步包含相鄰於光注入邊緣之第二邊緣，及與第二邊緣相反且相鄰於光注入邊緣之第三邊緣，其中第二邊緣及第三邊緣在反射中、在小於12.8度FWHM之角度內散射光。在一些實施例中，提供光導板，其中第二邊緣及第三邊緣在反射中具有低於6.4度之擴散角。

【0009】 本發明標的之原理及實施例亦係關於製造適用於背光單元之光導板的方法，該方法包含形成玻璃片，以及在玻璃片之處理期間濾出紫外光，以防止玻璃片曝露於紫外光。實施例亦係關於光導板，其中玻璃片係藉由浮

製玻璃製程繼之以拋光來形成，或其中玻璃片係藉由熔融拉製製程來形成。在一些實施例中，示範性設備之第一邊緣可經研磨以提供光注入邊緣，及/或相鄰於第一光注入邊緣之兩個邊緣亦可經研磨，其中不拋光光注入邊緣及相鄰於LED注入邊緣之兩個邊緣。

【0010】 一些實施例包含玻璃物件，該玻璃物件包含玻璃片，該玻璃片具有：具有寬度及高度之正面、與該正面相反的背面以及在正面與背面之間的厚度，從而形成圍繞正面及背面之四個邊緣，其中玻璃片包含約50 mol%至約90 mol%之間的 SiO_2 、約0 mol%至約20 mol%之間的 Al_2O_3 、0 mol%至約20 mol%之間的 B_2O_3 ，以及約0 mol%至約25 mol%的 R_xO ，其中R為Li、Na、K、Rb、Cs中之任何一或多者且x為2，或為Zn、Mg、Ca、Sr或Ba中之任何一或多者且x為1，且其中玻璃產生小於或等於2 dB/500 mm的吸收。在其他實施例中， $\text{R}_x\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 > 0 \text{ mol}\%$ ； $0 \text{ mol}\% < \text{R}_x\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 < 15 \text{ mol}\%$ ； $x = 2$ 且 $\text{R}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 < 15 \text{ mol}\%$ ； $\text{R}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 < 2 \text{ mol}\%$ ； $x = 2$ 且 $\text{R}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{MgO} > -15 \text{ mol}\%$ ； $0 \text{ mol}\% < (\text{R}_x\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3) < 25 \text{ mol}\%$ 、 $-11 \text{ mol}\% < (\text{R}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3) < 11 \text{ mol}\%$ ，且 $-15 \text{ mol}\% < (\text{R}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{MgO}) < 11 \text{ mol}\%$ ；及/或 $-1 \text{ mol}\% < (\text{R}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3) < 2 \text{ mol}\%$ 且 $-6 \text{ mol}\% < (\text{R}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{MgO}) < 1 \text{ mol}\%$ 。在其他實施例中，玻璃物件為光導板。在一些實施例中，至少一個面之粗糙度小於

0.6 nm。在另外的實施例中，板之厚度在約0.5 mm與約8 mm之間。在其他實施例中，厚度具有小於5%之變化。在一些實施例中，光導板係自熔融拉製製程、狹槽拉製製程或浮製製程製造。在其他實施例中，鐵之至少10%為 Fe^{2+} 。在一些實施例中，玻璃物件具有大於100 kP之液相黏度及低於1760°C之 T_{200P} 溫度。在一些實施例中，玻璃包含小於1 ppm的Co、Ni及Cr中之每一者。在一些實施例中，Fe之濃度為<約50 ppm、<約20 ppm或<約10 ppm。在其他實施例中， $Fe + 30Cr + 35Ni < 約60 ppm$ 、 $Fe + 30Cr + 35Ni < 約40 ppm$ 、 $Fe + 30Cr + 35Ni < 約20 ppm$ 或 $Fe + 30Cr + 35Ni < 約10 ppm$ 。在一些實施例中，至少一個邊緣為光注入邊緣(拋光或未拋光的)，該光注入邊緣在透射中、在小於12.8度半高寬(full width half maximum; FWHM)之角度內散射光。在一些實施例中，玻璃片進一步包含相鄰於光注入邊緣之第二邊緣，及與第二邊緣相反且相鄰於光注入邊緣之第三邊緣，其中第二邊緣及第三邊緣在反射中、在小於12.8度FWHM之角度內散射光。第二邊緣及第三邊緣可在反射中具有低於6.4度之擴散角。在一些實施例中，長度至少500 mm時在450 nm下之透射率大於或等於85%，長度至少500 mm時在550 nm下之透射率大於或等於90%，或長度至少500 mm時在630 nm下之透射率大於或等於85%，及其組合。在一些實施例中，密度在20°C下約1.95 gm/cc至20°C下約2.7 gm/cc之

間，楊氏模數在約 62 GPa 至約 90 GPa 之間，及 / 或 CTE (0-300 °C) 在約 $30 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 至約 $95 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 之間。在一些實施例中，玻璃片為化學強化的。在一些實施例中， T_{200P} 溫度低於 1760 °C、低於 1730 °C 或低於 1700 °C。在一些實施例中，液相黏度可大於 100 kP 或大於 500 kP。

【0011】 在另外的實施例中，提供玻璃物件，該玻璃物件包含玻璃片，該玻璃片具有：具有寬度及高度之正面、與該正面相反的背面以及在正面與背面之間的厚度，從而形成圍繞正面及背面之四個邊緣，其中玻璃片包含約 60 mol% 至約 80 mol% 之間的 SiO_2 、約 0.1 mol% 至約 15 mol% 之間的 Al_2O_3 、0 mol% 至約 12 mol% 之間的 B_2O_3 ，及約 0.1 mol% 至約 15 mol% 的 R_2O ，以及約 0.1 mol% 至約 15 mol% 的 RO ，其中 R 為 Li、Na、K、Rb、Cs 中之任何一或多者且 x 為 2，或為 Zn、Mg、Ca、Sr 或 Ba 中之任何一或多者且 x 為 1，且其中玻璃產生小於或等於 2 dB/500 mm 的吸收。在一些實施例中， $\text{Fe} + 30\text{Cr} + 35\text{Ni} < \text{約} 60 \text{ ppm}$ 、 $\text{Fe} + 30\text{Cr} + 35\text{Ni} < \text{約} 40 \text{ ppm}$ 、 $\text{Fe} + 30\text{Cr} + 35\text{Ni} < \text{約} 30 \text{ ppm}$ 或 $\text{Fe} + 30\text{Cr} + 35\text{Ni} < \text{約} 20 \text{ ppm}$ 。在一些實施例中， $0 \text{ mol}\% < (\text{R}_x\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3) < 25 \text{ mol}\%$ 、 $-11 \text{ mol}\% < (\text{R}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3) < 11 \text{ mol}\%$ ，且 $-15 \text{ mol}\% < (\text{R}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{MgO}) < 11 \text{ mol}\%$ 。在一些實施例中，玻璃產生小於

或等於 $0.5 \text{ dB}/500 \text{ mm}$ 的吸收，或小於或等於 $0.25 \text{ dB}/500 \text{ mm}$ 的吸收。

【0012】 在其他實施例中，提供玻璃物件，該玻璃物件包含玻璃片，該玻璃片具有約 $50 \text{ mol}\%$ 至約 $90 \text{ mol}\%$ 之間的 SiO_2 、約 $0 \text{ mol}\%$ 至約 $15 \text{ mol}\%$ 之間的 Al_2O_3 、約 $0 \text{ mol}\%$ 至約 $12 \text{ mol}\%$ 之間的 B_2O_3 以及約 $2 \text{ mol}\%$ 至約 $25 \text{ mol}\%$ 的 R_xO ，其中 R 為 Li 、 Na 、 K 、 Rb 、 Cs 中之任何一或多者且 x 為 2 ，或為 Zn 、 Mg 、 Ca 、 Sr 或 Ba 中之任何一或多者且 x 為 1 ，且其中 $\text{Fe} + 30\text{Cr} + 35\text{Ni} < \text{約} 60 \text{ ppm}$ 。

【0013】 在另外的實施例中，提供光導板，該光導板包含玻璃片，該玻璃片具有約 $0 \text{ mol}\%$ 至約 $15 \text{ mol}\%$ 之間的 Al_2O_3 及約 $0 \text{ mol}\%$ 至約 $25 \text{ mol}\%$ 的 R_xO ，其中 R 為 Li 、 Na 、 K 、 Rb 、 Cs 中之任何一或多者且 x 為 2 ，或為 Zn 、 Mg 、 Ca 、 Sr 或 Ba 中之任何一或多者且 x 為 1 ，且其中 Fe 為 $< \text{約} 50 \text{ ppm}$ 。在一些實施例中，光導板進一步包含約 $50 \text{ mol}\%$ 至約 $90 \text{ mol}\%$ 之間的 SiO_2 及約 $0 \text{ mol}\%$ 至約 $12 \text{ mol}\%$ 之間的 B_2O_3 。在一些實施例中，玻璃包含小於 1 ppm 的 Co 、 Ni 及 Cr 中之每一者。在一些實施例中，玻璃產生小於或等於 $2 \text{ dB}/500 \text{ mm}$ 的光衰減、小於或等於 $1 \text{ dB}/500 \text{ mm}$ 的吸收，或小於或等於 $0.5 \text{ dB}/500 \text{ mm}$ 的吸收。在其他實施例中， $\text{Fe} + 30\text{Cr} + 35\text{Ni} < \text{約} 60 \text{ ppm}$ 或 $\text{Fe} + 30\text{Cr} + 35\text{Ni} < \text{約} 20 \text{ ppm}$ 。在一些實施例中， Al_2O_3 之 $\text{mol}\% < \text{或實質上等於} \text{R}_x\text{O}$ 之

$\text{mol}\%$; $R_xO - Al_2O_3 > 0 \text{ mol}\%$; $0 \text{ mol}\% < R_xO - Al_2O_3 < 25 \text{ mol}\%$; $x = 2$ 且 $R_2O - Al_2O_3 < 15 \text{ mol}\%$; $R_2O - Al_2O_3 < 2 \text{ mol}\%$; $x = 2$ 且 $R_2O - Al_2O_3 - MgO > -15 \text{ mol}\%$ 。在一些實施例中， $0 \text{ mol}\% < (R_xO - Al_2O_3) < 25 \text{ mol}\%$ 、 $-11 \text{ mol}\% < (R_2O - Al_2O_3) < 11 \text{ mol}\%$ 且 $-15 \text{ mol}\% < (R_2O - Al_2O_3 - MgO) < 11 \text{ mol}\%$ 。在一些實施例中， $-1 \text{ mol}\% < (R_2O - Al_2O_3) < 2 \text{ mol}\%$ 且 $-6 \text{ mol}\% < (R_2O - Al_2O_3 - MgO) < 1 \text{ mol}\%$ 。在一些實施例中，長度至少 500 mm 時在 450 nm 下之透射率大於或等於 85% ，長度至少 500 mm 時在 550 nm 下之透射率大於或等於 90% ，或長度至少 500 mm 時在 630 nm 下之透射率大於或等於 85% ，及其組合。在一些實施例中， Fe 之濃度為 $< \text{約 } 20 \text{ ppm}$ 或 Fe 之濃度為 $< \text{約 } 10 \text{ ppm}$ 。在一些實施例中，玻璃片為化學強化的。在其他實施例中，顯示裝置包含以上所述的光導板，其中光導板進一步包含玻璃片，該玻璃片具有：具有寬度及高度之正面、與該正面相反的背面以及在正面與背面之間的厚度，從而形成圍繞正面及背面之四個邊緣，且其中光導板之一或多個邊緣藉由光源照射。光源可選自由 LED 、 $CCFL$ 、 $OLED$ 及其組合組成之群。顯示裝置可具有玻璃，該玻璃包含小於 1 ppm 的 Co 、 Ni 及 Cr 中之每一者。此玻璃可產生小於或等於 $2 \text{ dB}/500 \text{ mm}$ 的光衰減。在一些實施例中， $Fe + 30Cr + 35Ni < \text{約 } 60 \text{ ppm}$ 及 / 或 Al_2O_3 之 $\text{mol}\%$ $<$ 或實質上等於 R_xO 之 $\text{mol}\%$ 。在

一些實施例中，顯示裝置之厚度小於5 mm。在一些實施例中，長度至少500 mm時在450 nm下之透射率大於或等於85%，長度至少500 mm時在550 nm下之透射率大於或等於90%，或長度至少500 mm時在630 nm下之透射率大於或等於85%，及其組合。在一些實施例中，Fe之濃度為<約20 ppm。

【0014】 在其他實施例中，提供玻璃物件，該玻璃物件包含玻璃片，該玻璃片具有約50 mol%至約90 mol%之間的SiO₂、約0 mol%至約15 mol%之間的Al₂O₃、0 mol%至約12 mol%之間的B₂O₃，以及約2 mol%至約25 mol%的R_xO，其中R為Li、Na、K、Rb、Cs中之任何一或多者且x為2，或為Zn、Mg、Ca、Sr或Ba中之任何一或多者且x為1，且其中玻璃在玻璃片中產生2 dB/500 mm或更小的光衰減。

【0015】 在另外的實施例中，提供顯示裝置，該顯示裝置包含光導板，該光導板包含玻璃片，該玻璃片具有約62 GPa至約78 GPa之間的楊氏模數，其中玻璃片包含約0 mol%至約15 mol%之間的Al₂O₃及約2 mol%至約25 mol%的R_xO，其中R為Li、Na、K、Rb、Cs中之任何一或多者且x為2，或為Zn、Mg、Ca、Sr或Ba中之任何一或多者且x為1，且其中長度至少500 mm時玻璃片在450 nm下之透射率大於或等於85%，長度至少500 mm時玻璃片在550 nm下之透射率大於或等於90%，或長度至少500 mm時玻璃片在630 nm下之透射

率大於或等於85%。在一些實施例中，玻璃片之Fe之濃度為<約50 ppm、<約20 ppm或<約10 ppm。在一些實施例中，顯示裝置之厚度小於5 mm。

【0016】 在其他實施例中，提供玻璃物件，該玻璃物件包含玻璃片，該玻璃片具有約62 GPa至約78 GPa之間的楊氏模數，其中玻璃片包含約0 mol%至約15 mol%之間的 Al_2O_3 及約2 mol%至約25 mol%的 R_xO ，其中R為Li、Na、K、Rb、Cs中之任何一或多者且x為2，或為Zn、Mg、Ca、Sr或Ba中之任何一或多者且x為1，且其中長度至少500 mm時玻璃片在450 nm下之透射率大於或等於85%，長度至少500 mm時玻璃片在550 nm下之透射率大於或等於90%，或長度至少500 mm時玻璃片在630 nm下之透射率大於或等於85%。在一些實施例中，玻璃片之Fe之濃度為<約50 ppm、<約20 ppm或<約10 ppm。在一些實施例中，玻璃物件為光導板。在一些實施例中，顯示裝置可包含以上所述的光導板，其中光導板進一步包含玻璃片，該玻璃片具有：具有寬度及高度之正面、與該正面相反的背面以及在正面與背面之間的厚度，從而形成圍繞正面及背面之四個邊緣，且其中光導板之一或多個邊緣藉由光源照射。

【0017】 在另外的實施例中，提供玻璃物件，該玻璃物件包含玻璃片，該玻璃片具有約0 mol%至約15 mol%之間的 Al_2O_3 及約2 mol%至約25 mol%的 R_xO ，其中R為Li、Na、K、Rb、Cs中之任何一或多者且x為2，或

為 Zn、Mg、Ca、Sr 或 Ba 中之任何一或多者且 x 為 1，其中 $R_xO - Al_2O_3 < 25 \text{ mol}\%$ ，且其中長度至少 500 mm 時玻璃片在 450 nm 下之透射率大於或等於 85%，長度至少 500 mm 時玻璃片在 550 nm 下之透射率大於或等於 90%，或長度至少 500 mm 時玻璃片在 630 nm 下之透射率大於或等於 85%。在一些實施例中，玻璃片之 Fe 之濃度為 < 約 50 ppm、< 約 20 ppm 或 < 約 10 ppm。在一些實施例中， $x = 2$ 且 $R_xO - Al_2O_3 < 12 \text{ mol}\%$ ； $R_xO - Al_2O_3 > 0 \text{ mol}\%$ ； $R_2O - Al_2O_3 < 2 \text{ mol}\%$ ； $x = 2$ ，且其中 $R_2O - Al_2O_3 - MgO > -15 \text{ mol}\%$ ；及 / 或 $0 \text{ mol}\% < (R_xO - Al_2O_3) < 25 \text{ mol}\%$ 、 $-11 \text{ mol}\% < (R_2O - Al_2O_3) < 11 \text{ mol}\%$ 且 $-15 \text{ mol}\% < (R_2O - Al_2O_3 - MgO) < 11 \text{ mol}\%$ 。在一些實施例中， $-1 \text{ mol}\% < (R_2O - Al_2O_3) < 2 \text{ mol}\%$ 且 $-6 \text{ mol}\% < (R_2O - Al_2O_3 - MgO) < 1 \text{ mol}\%$ 。

【0018】 在其他實施例中，提供玻璃物件，該玻璃物件包含玻璃片，該玻璃片具有約 50 mol% 至約 90 mol% 之間的 SiO_2 、約 0 mol% 至約 15 mol% 之間的 Al_2O_3 、約 0 mol% 至約 12 mol% 之間的 B_2O_3 以及約 0 mol% 至約 25 mol% 的 R_xO ，其中 R 為 Li、Na、K、Rb、Cs 中之任何一或多者且 x 為 2，或為 Zn、Mg、Ca、Sr 或 Ba 中之任何一或多者且 x 為 1，其中玻璃在玻璃片中產生 2 dB/500 mm 或更小的光衰減，且其中 $0 \text{ mol}\% < (R_xO - Al_2O_3) < 25 \text{ mol}\%$ 、 $-11 \text{ mol}\% < (R_2O - Al_2O_3)$

$< 11 \text{ mol}\%$ 且 $-15 \text{ mol}\% < (\text{R}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{MgO}) < 11 \text{ mol}\%$ 。在一些實施例中，玻璃片之 Fe 之濃度為 $< \text{約 } 50 \text{ ppm}$ 。在一些實施例中， $\text{Fe} + 30\text{Cr} + 35\text{Ni} < \text{約 } 60 \text{ ppm}$ 。

【0019】 本揭示內容之其他特徵及優點將在以下的詳細描述中闡述，且在部分程度上，熟習此項技術者將根據該描述而容易明白該等特徵及優點，或藉由實踐如本文（包括隨後的實施方式、發明申請專利範圍以及隨附圖式）所述的方法來認識該等特徵及優點。

【0020】 應理解，前述的一般描述及以下詳細描述提出本揭示內容之各種實施例，且意欲提供用於理解發明申請專利範圍之性質及特徵的概述及框架。隨附圖式係納入來提供對本揭示內容的進一步理解，且併入本說明書中並構成本說明書之一部分。圖式例示本揭示內容之各種實施例，且連同說明書一起用以解釋本揭示內容之原理及操作。

【圖式簡單說明】

【0021】 當結合以下圖式閱讀時，以下詳細描述可得以進一步理解。

【0022】 第1圖為光導板之示範性實施例之圖像圖解；

【0023】 第2圖為展示光耦合百分比對比 LED 邊緣與 LGP 邊緣之間的距離的圖表；

【0024】 第3圖為展示估計光洩漏（以 dB/m 計）對比 LGP 之 RMS 粗糙度的圖表；

【0025】 第4圖為展示針對耦合在2 mm厚LGP中的2 mm厚LED的預期耦合(無菲涅耳損失)隨LGP與LED之間的距離而變化的圖表；

【0026】 第5圖為自LED至玻璃LGP之耦合機制之圖像圖解；

【0027】 第6圖為自表面拓撲學計算的預期角能量分佈的圖表；

【0028】 圖7為展示光於玻璃LGP之兩個相鄰邊緣處的全內反射的圖像圖解；

【0029】 第8圖為根據一或多個實施例的具有LGP之示範性LCD面板之橫截面圖解；

【0030】 第9圖為根據另一實施例的具有LGP之示範性LCD面板之橫截面圖解；

【0031】 第10圖為展示根據另外的實施例的具有黏著墊之LGP的圖像圖解；

【0032】 第11圖為展示玻璃組成物之示範性實施例的衰減的圖表；以及

【0033】 第12圖為展示玻璃組成物之示範性實施例的透射率值的圖表。

【實施方式】

【0034】 本文描述的為光導板、製造光導板之方法及利用根據本發明之實施例的光導板的背光單元。本文描述的亦為含有可用於顯示裝置、照明應用及/或建築學應用中之玻璃的物件。

【0035】 用於LCD背光應用中之當前光導板典型地自PMMA材料製得，因為該材料為就可見光譜中之光學透射率而言的最佳材料之一。然而，PMMA存在的機械問題在於：就諸如剛度、吸濕性及熱膨脹係數(*coefficient of thermal expansion*；CTE)之機械設計而言，製得大型(例如，50吋對角線及更大)顯示器面臨挑戰。

【0036】 就剛度而言，習知LCD面板由兩塊薄玻璃(濾色器基板及TFT基板)製成，該薄玻璃具有PMMA光導及複數個薄塑膠薄膜(漫射器、雙重亮度增強薄膜(*dual brightness enhancement film*；DBEF)薄膜等等)。由於PMMA之不良彈性模數，LCD面板之整體結構不具有足夠剛度，且必需要另外的機械結構來提供用於LCD面板之剛性。應注意，PMMA通常具有約2 GPa之楊氏模數，而某些示範性玻璃具有在約60 GPa至90 GPa或更大之範圍變化的楊氏模數。

【0037】 就吸濕性而言，濕度測試展示：PMMA對濕氣敏感，且大小可改變約0.5%。對具有一公尺之長度的PMMA面板而言，該0.5%改變可使長度增加5 mm，此為顯著的，且使得相應背光單元之機械設計面臨挑戰。解決此問題之習知手段為在發光二極體(*light emitting diode*；LED)與PMMA光導板(*light guide plate*；LGP)之間留出氣隙，以使材料膨脹。利用此方法之問題在於：光耦合對自LED至LGP之距離極端敏感，從而可引起顯示亮度隨濕度而改變。第2圖為展示光耦合百分比

對比 LED 邊緣與 LGP 邊緣之間的距離的圖表。參考第 2 圖，展示一關係，該關係例示利用 PMMA 來解決挑戰的習知措施之缺點。更確切言之，第 2 圖例示光耦合對比 LED 至 LGP 距離之繪圖，假定該 LED 及 LGP 兩者高度皆為 2 mm。可觀察到，LED 與 LGP 之間的距離愈遠，LED 與 LGP 之間達成的光耦合有效性愈小。然而，應注意，雖然本文關於光導板及其他顯示相關應用來描述許多實施例，但隨附之發明申請專利範圍不應受此限制，因為本文所述的玻璃物件亦可在照明應用及建築學應用中具有實用性。

【0038】就 CTE 而言，PMMA 之 CTE 為約 $75 \text{ E} - 6 \text{ C}^{-1}$ ，且具有相對低的熱傳導率 ($0.2 \text{ W} / \text{m} / \text{K}$)，而一些玻璃具有約 $8 \text{ E} - 6 \text{ C}^{-1}$ 之 CTE 及 $0.8 \text{ W} / \text{m} / \text{K}$ 之熱傳導率。當然，其他玻璃之 CTE 可有所變化，且此揭示內容不應限制隨附之發明申請專利範圍之範疇。PMMA 亦具有約 $105 \text{ }^\circ\text{C}$ 之轉移溫度，且當使用作 LGP 時，PMMA LGP 材料可變得極熱，藉以該 PMMA LGP 材料之低傳導率使得難以消散熱量。因此，使用玻璃替代 PMMA 作為用於光導板之材料提供就此而言之益處，但習知玻璃具有相較於 PMMA 而言相對不良的透射率，此主要歸因於鐵及其他雜質。此外，諸如表面粗糙度、波紋度及邊緣品質拋光之一些其他參數可在玻璃光導板可如何表現方面起重要作用。根據本發明之實施例，適用於背光單元之玻璃光導板可具有以下屬性中之一或多者。

【0039】 玻璃光導板結構及組成物

【0040】 第1圖為光導板之示範性實施例之圖像圖解。參考第1圖，提供具有示範性光導板之形狀及結構的示範性實施例之圖解，該示範性光導板包含玻璃片100，該玻璃片具有可為正面之第一面110，及與第一面相反的可為背面之第二面。第一面及第二面可具有高度H及寬度W。第一面及/或第二面可具有小於0.6 nm、小於0.5 nm、小於0.4 nm、小於0.3 nm、小於0.2 nm、小於0.1 nm或約0.1 nm與約0.6 nm之間的粗糙度。

【0041】 玻璃片可具有在正面與背面之間的厚度T，其中厚度形成四個邊緣。玻璃片之厚度可小於正面及背面之高度及寬度。在各種實施例中，板之厚度可小於正面及/或背面之高度的1.5%。或者，厚度T可小於約3 mm、小於約2 mm、小於約1 mm或約0.1 mm至約3 mm之間。光導板之高度、寬度及厚度可經配置及尺寸設定以適用於LCD背光應用。

【0042】 第一邊緣130可為光注入邊緣，其接收例如藉由發光二極體(light emitting diode; LED)提供的光。光注入邊緣可在透射中、在小於12.8度半高寬(full width half maximum; FWHM)之角度內散射光。光注入邊緣可藉由研磨邊緣而不拋光該光注入邊緣而獲得。玻璃片可進一步包含相鄰於光注入邊緣之第二邊緣140，及與第二邊緣相反且相鄰於光注入邊緣之第三邊緣，其中第二邊緣及/或第三邊緣在反射中、在小於12.8

度 F W H M 之角度內散射光。第二邊緣 140 及 / 或第三邊緣可在反射中具有低於 6.4 度之擴散角。應注意，雖然第 1 圖所繪示的實施例展示由光注入的單一邊緣 130，但所請求標的不應受此限制，因為示範性實施例 100 之邊緣的任一者或數者可由光注入。例如，在一些實施例中，第一邊緣 130 及其相反邊緣可皆由光注入。此示範性實施例可用於具有大的及或曲線寬度 W 之顯示裝置。另外的實施例可在第二邊緣 140 及其相反邊緣處注入光，而非在第一邊緣 130 及 / 或其相反邊緣處注入光。示範性顯示裝置之厚度可小於約 10 mm、小於約 9 mm、小於約 8 mm、小於約 7 mm、小於約 6 mm、小於約 5 mm、小於約 4 mm、小於約 3 mm 或小於約 2 mm。

【0043】 在各種實施例中，玻璃板之玻璃組成物可包含 50-80 mol% 之間的 SiO_2 、0-20 mol% 之間的 Al_2O_3 及 0-25 mol% 之間的 B_2O_3 ，以及小於 50 ppm 的鐵 (Fe) 濃度。在一些實施例中，可存在小於 25 ppm 的 Fe，或在一些實施例中，Fe 濃度可為約 20 ppm 或更小。在各種實施例中，光導板 100 之熱傳導可大於 0.5 W/m/K。在另外的實施例中，玻璃片可藉由拋光浮製玻璃、熔融拉製製程、狹槽拉製製程、再拉製製程或另一適合成形製程來形成。

【0044】 根據一或多個實施例，LGP 可由包含無色氧化物組分之玻璃製成，該等組分選自玻璃形成體 SiO_2 、 Al_2O_3 及 B_2O_3 。示範性玻璃亦可包括助熔劑以獲得有利的熔融及成形屬性。此等助熔劑包括鹼金屬氧化物

(Li_2O 、 Na_2O 、 K_2O 、 Rb_2O 及 Cs_2O)及鹼土金屬氧化物(MgO 、 CaO 、 SrO 、 ZnO 及 BaO)。在一個實施例中，玻璃含有以下成分：在50-80 mol%範圍內的 SiO_2 、在0-20 mol%範圍內的 Al_2O_3 、在0-25 mol%範圍內的 B_2O_3 ，及在5%及20%範圍內的鹼金屬氧化物、鹼土金屬氧化物，或其組合。

【0045】 在各種實施例中， Al_2O_3 之mol%可在約5%至約22%範圍內，或替代地在約10%至約22%範圍內，或在約18%至約22%範圍內。在一些實施例中， Al_2O_3 之mol%可為約20%。在另外的實施例中， Al_2O_3 之mol%可在約4%至約10%之間，或在約6%至約8%之間。在一些實施例中， Al_2O_3 之mol%可為約7%至8%。

【0046】 在各種實施例中， B_2O_3 之mol%可在約0%至約20%範圍內，或替代地在約5%至約15%範圍內，或在約5%至約10%範圍內、在約6%至約8%範圍內。在一些實施例中， B_2O_3 之mol%可為約5.5%或可為約7.5%。

【0047】 在各種實施例中，玻璃可包含 R_xO ，其中R為Li、Na、K、Rb、Cs且x為2，或R為Zn、Mg、Ca、Sr或Ba且x為1，且 R_xO 之mol%可大致等於 Al_2O_3 之mol%。或者，在各種實施例中， Al_2O_3 mol%可在大於 R_xO 至多4 mol%與小於 R_xO 4 mol%之間。在一些實施例中， $\text{R}_x\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 > 0$ mol%。在其他實施例中， $0 \text{ mol}\% < \text{R}_x\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 < 25 \text{ mol}\%$ 、 $< 15 \text{ mol}\%$ 及其之間的所有子範圍。在其他實施例中， $x = 2$ 且 $\text{R}_2\text{O} -$

$Al_2O_3 < 25 \text{ mol}\%$ 、 $< 15 \text{ mol}\%$ 及其之間的所有子範圍。在另外的實施例中， $R_2O - Al_2O_3 < 2 \text{ mol}\%$ 。在另外的實施例中， $x=2$ 且 $R_2O - Al_2O_3 - MgO > -15 \text{ mol}\%$ 或 $> -10 \text{ mol}\%$ 。在一些實施例中， $0 \text{ mol}\% < (R_xO - Al_2O_3) < 25 \text{ mol}\%$ 、 $-1 \text{ mol}\% < (R_2O - Al_2O_3) < 11 \text{ mol}\%$ 且 $-15 \text{ mol}\% < (R_2O - Al_2O_3 - MgO) < 11 \text{ mol}\%$ 。在其他實施例中， $-1 \text{ mol}\% < (R_2O - Al_2O_3) < 2 \text{ mol}\%$ 且 $-6 \text{ mol}\% < (R_2O - Al_2O_3 - MgO) < 1 \text{ mol}\%$ 。

【0048】此等比率在建立玻璃物件之可製造性以及判定其透射效能方面起重要作用。例如，具有 $R_xO - Al_2O_3$ 大致等於或大於零之玻璃將趨向於具有較好熔融品質，但若 $R_xO - Al_2O_3$ 變為過大之值，則透射曲線將受不利地影響。相似地，若 $R_xO - Al_2O_3$ （例如， $R_2O - Al_2O_3$ ）處於給定範圍內（諸如在 $-2 \text{ mol}\%$ 與 $25 \text{ mol}\%$ 之間，或在 $-2 \text{ mol}\%$ 與 $15 \text{ mol}\%$ 之間），則玻璃將可能在可見光譜中具有高透射率，而維持玻璃之可溶性且抑止玻璃之液相溫度。相似地， $R_2O - Al_2O_3 - MgO$ 大致等於或大於零亦將幫助抑止玻璃之液相溫度。

【0049】在一或多個實施例中，LGP玻璃可具有低濃度的當處於玻璃基質中會產生可見光吸收的元素。此等吸收體包括：過渡元素，諸如Ti、V、Cr、Mn、Fe、Co、Ni及Cu；以及具有部分填充f軌道的稀土元素，包括Ce、Pr、Nd、Sm、Eu、Tb、Dy、Ho、Er及Tm。此等元

素中，用於玻璃熔融之習知原料中最富含的為Fe、Cr及Ni。鐵為砂(SiO₂之來源)中之常見污染物，且亦為鋁、鎂及鈣之原料來源中的典型污染物。鉻及鎳典型地以低濃度存在於標準玻璃原料中，但可存在於砂之各種礦石中，且必須控制在低濃度下。另外，鉻及鎳可經由與不銹鋼接觸而引入，例如，當原料或碎玻璃遭夾鉗壓碎、經由襯鋼混合器或螺桿進料器之侵蝕，或與熔融單元自身中之結構鋼接觸時引入。在一些實施例中，鐵之濃度可尤其小於50 ppm，更尤其小於40 ppm或小於25 ppm，且Ni及Cr之濃度可尤其小於5 ppm且更尤其小於2 ppm。在其他實施例中，以上列出的所有其他吸收體之濃度可各自小於1 ppm。在各種實施例中，玻璃包含1 ppm或更小的Co、Ni及Cr，或替代地小於1 ppm之Co、Ni及Cr。在各種實施例中，過渡元素(V、Cr、Mn、Fe、Co、Ni及Cu)可以0.1 wt%或更小存在於玻璃中。在一些實施例中，Fe之濃度可為<約50 ppm、<約40 ppm、<約30 ppm、<約20 ppm或<約10 ppm。在其他實施例中，Fe + 30Cr + 35Ni <約60 ppm、<約50 ppm、<約40 ppm、<約30 ppm、<約20 ppm或<約10 ppm。

【0050】甚至在過渡金屬之濃度處於上述範圍內之狀況下，可存在導致非所欲吸收之基質及氧化還原效應。舉例而言，熟習此項技術者熟知的是，鐵以兩種原子價存在於玻璃中，該等原子價即+3或三價鐵狀態及+2或二價鐵狀態。在玻璃中，Fe³⁺在大致380、420及435 nm下產

生吸收，而 Fe^{2+} 主要在 IR 波長下吸收。因此，根據一或多個實施例，可能需要迫使盡可能多的鐵成為二價鐵狀態，以在可見光波長下達成高透射率。完成此舉的一種非限制性方法為將本質上為還原性的組分添加至玻璃批料中。此等組分可包括碳、烴或某些類金屬之還原形式，該等類金屬例如矽、硼或鋁。然而，若鐵量處於所述範圍內，則根據一或多個實施例，達成至少 10% 之鐵呈二價鐵狀態且更確切言之大於 20% 之鐵呈二價鐵狀態，改良透射率可在短波長下產生。因此，在各種實施例中，玻璃中鐵之濃度在玻璃片中產生小於 1.1 dB/500 mm 的衰減。另外，在各種實施例中，當硼矽酸鹽玻璃之比率 $(Li_2O + Na_2O + K_2O + Rb_2O + Cs_2O + MgO + ZnO + CaO + SrO + BaO)/Al_2O_3$ 為 4 ± 0.5 時， $V + Cr + Mn + Fe + Co + Ni + Cu$ 之濃度在玻璃片中產生 2 dB/500 mm 或更小的光衰減。

【0051】 玻璃基質中鐵之原子價及配位狀態亦可受玻璃之整體組成的影響。例如，已在高溫下、在空氣中平衡的系統 $SiO_2-K_2O-Al_2O_3$ 中檢查熔融玻璃中之鐵氧化還原比率。據發現，呈 Fe^{3+} 的鐵之分數隨比率 $K_2O/(K_2O + Al_2O_3)$ 而增加，此實際上將理解為在短波長更大的吸收。在探究此基質效應中，據發現，比率 $(Li_2O + Na_2O + K_2O + Rb_2O + Cs_2O)/Al_2O_3$ 及 $(MgO + CaO + ZnO + SrO + BaO)/Al_2O_3$ 亦可對最大化硼矽酸鹽玻璃中之透射率為重要的。當此比率為 1 ± 0.2 時，在短波長

下之透射率可針對給定鐵含量而最大化。此係部分地歸因於較高比例之 Fe^{2+} ，且部分地歸因於與鐵之配位環境相關聯的基質效應。

【0052】 玻璃粗糙度

【0053】 第3圖為展示估計光洩漏(以 dB/m 計)對比 LGP 之 RMS 粗糙度的圖表。參考第3圖，可展示的是，當光在 LGP 之表面上反彈多次時，表面散射在 LGP 中作用。第3圖中所繪示的曲線例示以 dB/m 計的光洩漏隨 LGP 之 RMS 粗糙度的變化。第3圖展示：為達到低於 1 dB/m，需要比約 0.6 nm RMS 更好的表面品質。此粗糙度為準可藉由使用熔融拉製製程或浮製玻璃繼之以拋光來達成。此模型假定：粗糙度如同藍伯特散射表面一樣起作用，從而意指吾等僅考慮高的空間頻率粗糙度。因此，粗糙度應藉由考慮功率譜密度且僅考慮高於約 $20 \mu m^{-1}$ 之頻率來計算。

【0054】 UV 處理

【0055】 在處理示範性玻璃中，亦可使用紫外 (ultraviolet; UV) 光。例如，光提取特徵常常藉由在玻璃上之白色印刷點製成，且 UV 係用於乾燥墨水。此外，提取特徵可由其上具有一些特定結構之聚合物層製成，且需要 UV 曝露以用於聚合。已發現，玻璃之 UV 曝露可顯著地影響透射率。根據一或多個實施例，可在用於 LGP 之玻璃的玻璃處理期間使用濾光器，以消除低於約 400

n m 之所有波長。一個可能的濾光器在於使用與當前曝露之玻璃相同的玻璃。

【0056】 玻璃波紋度

【0057】 在低得多的頻率(以 m m 或更大範圍計)意義上，玻璃波紋度稍微不同於粗糙度。因而，波紋度不貢獻於提取光，因為角度極小，但其改質提取特徵之效率，因為效率隨光導厚度而變化。光提取效率一般而言與波導厚度成反比。因此，為保持高頻影像亮度波動低於 5% (其為由吾等閃光人類知覺分析得到的人類知覺閾值)，玻璃之厚度需要在小於 5% 以內恆定。示範性實施例可具有小於 0.3 μm 、小於 0.2 μm 、小於 1 μm 、小於 0.08 μm 或小於 0.06 μm 之 A 側波紋度。

【0058】 第 4 圖為展示針對耦合在 2 m m 厚 L G P 中的 2 m m 厚 L E D 的預期耦合(無菲涅耳損失)隨 L G P 與 L E D 之間的距離而變化的圖表。參考第 4 圖，在示範性實施例中之光注入通常涉及將 L G P 置放在一或多個發光二極體(light emitting diode; L E D)之直接鄰近處。根據一或多個實施例，光自 L E D 至 L G P 之有效耦合涉及使用具有小於或等於玻璃之厚度的厚度或高度的 L E D。因此，根據一或多個實施例，自 L E D 至 L G P 之距離可經控制以改良 L E D 光注入。第 4 圖展示隨距離而變化且考慮耦合至 2 m m 厚 L G P 中之 2 m m 高 L E D 的預期耦合(無菲涅耳損失)。根據第 4 圖，距離應 < 約 0.5 m m 以保持耦合 > 約 80%。當諸如 P M M A 之塑膠係用作習知 L G P 材料時，將

LGP 置放成與LED 實體接觸在某種程度上存在問題。首先，需要最小距離來使材料膨脹。此外，LED 趨向於顯著地加熱，且在實體接觸的狀況下，PMMA 可接近於其 T_g （對PMMA 而言為 105°C ）。當將PMMA 置放成與LED 接觸時所量測的溫度升高為在接近LED 處約 50°C 。因此，對PMMA LGP 而言，需要最小氣隙以使耦合降級，如第4圖所示。根據利用玻璃LGP 之標的之實施例，加熱玻璃不成問題，因為玻璃之 T_g 高得多，且實體接觸可實際上為優點，因為玻璃具有足夠大的熱傳導係數，以使LGP 成為一個另外的熱消散機構。

【0059】 第5圖為自LED 至玻璃LGP 之耦合機制之圖像圖解。參考第5圖，假定LED 接近於藍伯特發射體且假定玻璃折射率為約1.5，角 α 將保持小於 41.8° （如 $(1/1.5)$ ），且角 β 將保持大於 48.2° （ $90 - \alpha$ ）。因為全內反射（total internal reflection；TIR）角為約 41.8° ，所以此意指所有光保持處於引導件內部，且耦合接近於100%。在LED 注入之層面，注入面可引起一些擴散，從而將光傳播至LGP 中之角度增加。在此角度變得大於TIR 角度之情況下，光可漏出LGP，從而導致耦合損失。然而，用於不引入顯著損失之條件為：光變成散射的角度應小於 $48.2 - 41.8 = +/- 6.4^\circ$ （散射角 $< 12.8^\circ$ ）。因此，根據一或多個實施例，LGP 之複數個邊緣可具有鏡面拋光，以改良LED 耦合及TIR。在一些實施例中，四個邊緣中之三個具有鏡面拋光。當然，此等角度僅

為示範性的且不應限制隨附發明申請專利範圍之範疇，因為示範性散射角可為 < 20 度、< 19 度、< 18 度、< 17 度、< 16 度、< 14 度、< 13 度、< 12 度、< 11 度或 < 10 度。另外，在反射中之示範性擴散角可為但不限於 < 15 度、< 14 度、< 13 度、< 12 度、< 11 度、< 10 度、< 9 度、< 8 度、< 7 度、< 6 度、< 5 度、< 4 度或 < 3 度。

【0060】第6圖為自表面拓撲學計算的預期角能量分佈的圖表。參考第6圖，例示僅研磨邊緣之典型紋理，其中粗糙度幅度為相對高的(大約1 nm)，但特殊頻率為相對低的(大約20微米)，從而產生低散射角。另外，此圖例示自表面拓撲學計算的預期角能量分佈。如可見的，散射角可遠小於12.8度半高寬(full width half maximum; FWHM)。

【0061】就表面定義而言，表面之特徵可為局部斜率分佈 $\theta(x, y)$ ，其可例如藉由對表面輪廓取導數來計算。玻璃中之角偏轉可以一次近似計算為：

$$\theta'(x, y) = \theta(x, y) / n$$

因此，對表面粗糙度之條件為 $\theta(x, y) < n * 6.4$ 度，其中在2個相鄰邊緣處存在TIR。

【0062】第7圖為展示光於玻璃LGP之兩個相鄰邊緣處的全內反射的圖像圖解。參考第7圖，注入至第一邊緣130中之光可入射於相鄰於注入邊緣之第二邊緣140及相鄰於注入邊緣之第三邊緣150上，其中第二邊緣140與第三邊緣150相反。第二邊緣及第三邊緣亦可具有低粗糙

度，以便入射光經歷自相鄰第一邊緣之兩個邊緣的總內反射 (internal reflectance; TIR)。在光於彼等介面處擴散或部分擴散之情況下，光可自彼等邊緣中之每一者洩漏，進而使得影像之邊緣呈現得更暗。在一些實施例中，光可自沿第一邊緣 130 定位的 LED 之陣列 200 注入至第一邊緣 130 中。LED 可位於離光注入邊緣小於 0.5 mm 之距離。根據一或多個實施例，LED 可具有小於或等於玻璃片之厚度的厚度或高度，以提供耦合至光導板 100 之有效光。如參考第 1 圖所論述的，第 7 圖展示由光注入的單一邊緣 130，但所請求標的不應受此限制，因為示範性實施例 100 之邊緣的任一者或數者可由光注入。例如，在一些實施例中，第一邊緣 130 及其相反邊緣可皆由光注入。另外的實施例可在第二邊緣 140 及其相反邊緣 150 處注入光，而非在第一邊緣 130 及 / 或其相反邊緣處注入光。根據一或多個實施例，兩個邊緣 140、150 可具有低於 6.4 度的在反射中之擴散角，以使得對粗糙度形狀之條件由 $\theta(x, y) < 6.4 / 2 = 3.2$ 度表示。

【0063】 色移補償

【0064】 儘管減小的鐵濃度可最小化吸收及黃色移位，但似乎難以將其完全消除。舉例而言，在 32 ppm 下，已觀察到藍色及紅色以及綠色之間約 1 dB/m 之差分吸收係數。此意指：一公尺傳播 (針對 60" 對角線顯示器) 相應於約 20% 之差分損失。針對 PMMA 及 32 ppm 玻璃、約 700 mm 之傳播距離所量測的 x、y 對 PMMA 而言為

0.0021 及 0.0063，且對玻璃而言為 0.0059 及 0.0163。為解決殘餘色移，可實行若干示範性解決方案。在一個實施例中，可使用光導藍色塗漆。藉由將光導藍色塗漆，可人工地增加紅色及綠色之吸收，且增加藍色中之光提取。因此，在知曉存在的差分色彩吸收為多少的情況下，可反向計算且應用可補償色移之藍色塗漆圖案。

【0065】 在一或多個實施例中，可使用淺表面散射特徵來以取決於波長之效率提取光。舉例而言，當光程差等於波長一半時，正方形光柵具有效率最大值。因此，示範性紋理可用於優先提取藍色，且可添加至主光提取紋理中。在另外的實施例中，亦可利用影像處理。例如，可應用影像濾光器，該影像濾光器使接近於光進行注入之邊緣的藍色衰減。此可需要將 LED 自身之色彩移位以保持正確的白色色彩。在其他實施例中，像素幾何形狀可藉由以下方式用於解決色移：調整面板中 RGB 像素之表面比，且增加遠離光進行注入之邊緣的藍色像素之表面。

【0066】 LCD 面板剛度

【0067】 LCD 面板之一個屬性為總厚度。在用以製成較薄結構之習知嘗試中，足夠剛性之缺少已成為嚴重問題。然而，剛性可隨示範性玻璃 LGP 而增加，因為玻璃之彈性模數顯著地大於 PMMA 之彈性模數。在一些實施例中，為獲得受益於剛性觀點之最大值，面板之所有元件可在邊緣處黏結在一起。

【0068】第8圖為根據一或多個實施例的具有LGP之示範性LCD面板之橫截面圖解。參考第8圖，提供面板結構500之示範性實施例。該結構包含安裝於背板550上之LGP 100，光可行進穿過該LGP，且朝向LCD或觀察者重新導向。結構元件555可將LGP 100附著至背板550，且在LGP之背面與背板之正面之間產生間隙。反射及/或擴散薄膜540可定位在LGP 100之背面與背板550之間，以將再循環光往回發送穿過LGP 100。複數個LED、有機發光二極體(organic light emitting diode；OLED)或冷陰極螢光燈(cold cathode fluorescent lamp；CCFL)可定位成相鄰於LGP之光注入邊緣130，其中LED具有與LGP 100之厚度相同的寬度，且處於與LGP 100相同的高度。習知LCD可使用用色彩轉換磷光體包裝之LED或CCFL以產生白光。一或多個背光薄膜570可定位成相鄰LGP 100之正面。LCD面板580亦可定位在LGP 100的具有結構元件585之正面上方，且背光薄膜570可位於LGP 100與LCD面板580之間の間隙中。來自LGP 100之光可隨後通過薄膜570，該薄膜可背散射高角度光，且將低角度光往回朝向反射體薄膜540反射以供再循環，且可用以將光集中於前向方向上(例如，朝向使用者)。邊框520或其他結構構件可將總成之各層固持在適當位置。可使用液晶層(未展示)，且該液晶層可包含電光材料，該電光材料之結構在施加電場時旋轉，從而引起通過其之任何光的偏振旋轉。其他光學組件

可包括例如稜鏡薄膜、偏振器或TFT陣列，僅舉幾例。根據各種實施例，本文揭示的角濾光器可與透明顯示裝置中之透明光導板配對。在一些實施例中，LGP可黏結至該結構(使用光學清晰黏合劑OCA或壓敏黏合劑PSA)，其中LGP係置放成與面板之一些結構元件光學接觸。換言之，一些光可經由黏合劑而漏出光導。此洩漏的光可藉由彼等結構元件而變成散射或吸收的。如以上所解釋，其中LED耦合至LGP中之第一邊緣及其中需要光在TIR中反射的兩個相鄰邊緣可在適當製備的情況下避免此問題。

【0069】 LGP之示範性寬度及高度通常取決於各別LCD面板之大小。應注意，本發明標的之實施例適用於任何大小的LCD面板，無論是小型(<40"對角線)或大型(>40"對角線)顯示器。

【0070】 第9圖為根據另一實施例的具有LGP之示範性LCD面板之橫截面圖解。參考第9圖，另外的實施例可利用反射層。在一些實施例中，可藉由利用例如銀將玻璃金屬化或利用反射墨水噴墨印刷，從而將反射表面插入LGP與環氧樹脂之間來最小化損失。在其他實施例中，高度反射薄膜(諸如增強鏡面反射體薄膜(由3M製成))可與LGP積層。

【0071】 第10圖為展示根據另外的實施例的具有黏著墊之LGP的圖像圖解。參考第10圖，可使用替代連續黏合劑之黏著墊，其中墊600係展示為一系列暗色正方形。因此，為限制LGP的光學地連接至結構元件之表面，所

例示實施例可每 50 mm 使用 5 x 5 mm 正方形墊，以提供所提取光小於 4% 之足夠黏著。當然，墊 600 可在形式上為圓形或另一多角形，且可以任何陣列或間距來提供，且此描述不應限制隨附發明申請專利範圍之範疇。

【0072】 玻璃組成物

【0073】 對示範性組成物進一步而言，在另外的示範性玻璃組成物中， $Al_2O_3 - R_xO$ 之比率為變化的。例如，針對以下表 1 中所示的下列組成物製備 Al_2O_3 大於 Na_2O 4 mol% 之玻璃、 Al_2O_3 等於 Na_2O 之玻璃以及 Al_2O_3 小於 Na_2O - 4 mol% 之玻璃。

表 1

	$Al_2O_3-Na_2O=4$	$Al_2O_3-Na_2O=0$	$Al_2O_3-Na_2O=-4$
SiO ₂	59.9	59.9	59.9
Al ₂ O ₃	22	20	18
Na ₂ O	18	20	22
過渡元素(wt%)	0.1	0.1	0.1
混入的 Fe (ppm)	20	20	20

【0074】 第 11 圖為展示玻璃組成物之示範性實施例的衰減的圖表。參考第 11 圖，該圖例示 $Al_2O_3 - R_xO = 4$ mol%、 $Al_2O_3 - R_xO = 0$ mol% 以及 $Al_2O_3 - R_xO = -4$ mol% 且其中 R 為 Li、Na、K、Rb、Cs、Mg、Ca、Sr 或 Ba 且 x 為 1 或 2 之玻璃組成物的吸收 (dB/500 mm/ppm)。當 R 為鹼金屬陽離子 (Li、Na、K、Rb 或 Cs) 且當 R 為鹼土金屬陽離子 (Mg、Ca、Sr、Ba) 獲得相似的結果，因為此等陽離子完全地失去其價電子至氧，且因此不能直接影響過渡金屬之氧化態或配位環境。當玻璃具

有 $Al_2O_3 > R_xO$ 時，在長波長下存在低吸收，但在短波長下快速上升的衰減，而 $Al_2O_3 < R_xO$ 之玻璃在短波長下具有低衰減，且在長波長下具有高衰減。比較而言， Al_2O_3 約等於 R_xO 之玻璃展示在整個波長範圍內之低衰減。在一些波長下比在其他波長下更高的吸收可引起自 LGP 之邊緣發出的白光之「色移」。因此，由此可見： $Al_2O_3 > R_xO$ 之玻璃在藍色波長更強烈地衰減，且因此將引起白光朝向綠色波長之色移。

【0075】每一元素之衰減影響可藉由識別在可見光中其最強烈地衰減的波長來估計。在以下表 2 所示的實例中，各種過渡金屬之吸收係數已在實驗上相對於 Al_2O_3 與 R_xO (然而，出於簡潔起見，以下僅展示改質劑 Na_2O) 之濃度來測定。

表 2

	dB/ppm/500mm		
	$Al_2O_3 > Na_2O$	$Al_2O_3 = Na_2O$	$Al_2O_3 < Na_2O$
V	0.119	0.109	0.054
Cr	2.059	1.869	9.427
Mn	0.145	0.06	0.331
Fe	0.336	0.037	0.064
Co	1.202	2.412	3.7
Ni	0.863	0.617	0.949
Cu	0.108	0.092	0.11

【0076】除 V (釩) 之外，對具有 $Al_2O_3 = Na_2O$ 之濃度或更一般而言 Al_2O_3 約等於 R_xO 之濃度的玻璃發現最小衰減。在各種情況下，過渡金屬可呈現兩個或兩個以上原子價(例如，Fe 可為 +2 及 +3)，因此在某種程度上，此等各種原子價之氧化還原比率可受整體組成物的影響。過

渡金屬不同地回應於已知為「晶場」或「配位子場」效應之效應，該等效應自該等過渡金屬之部分填充d軌道中的電子與周圍陰離子(氧，在此狀況下)之相互作用而產生，尤其在最鄰近陰離子之數量(亦稱為配位數)存在改變的情況下如此。因此，氧化還原比率及晶場效應可能貢獻於此結果。

【0077】各種過渡金屬之吸收係數亦可利用來測定玻璃組成物在可見光譜(亦即，380 nm與700 nm之間)中之路徑長度上的衰減，如以下表3所示。

表 3

$Al_2O_3-R_xO = 4$	$0.119V + 2.059Cr + 0.145Mn + 0.336Fe + 1.202Co + 0.863Ni + 0.108Cu < 2$
$Al_2O_3 \sim R_xO = 0$	$0.109V + 1.869Cr + 0.06Mn + 0.037Fe + 2.412Co + 0.617Ni + 0.092Cu < 2$
$Al_2O_3 < R_xO = -4$	$0.054V + 9.427Cr + 0.331Mn + 0.064Fe + 3.7Co + 0.949Ni + 0.11Cu < 2$

【0078】當然，表3識別的值僅為示範性的，且不應限制隨附發明申請專利範圍之範疇。例如，亦出乎意料地發現：當 $Fe + 30Cr + 35Ni < 60 ppm$ 時，可獲得高透射率玻璃。在一些實施例中，Fe之濃度可為 <約 50 ppm、<約 40 ppm、<約 30 ppm、<約 20 ppm 或 <約 10 ppm。在其他實施例中， $Fe + 30Cr + 35Ni < 約 50 ppm、<約 40 ppm、<約 30 ppm、<約 20 ppm 或 <約 10 ppm。$

【0079】表4及5提供針對本發明標的之實施例製備的玻璃之一些示範性非限制性實例。

表 4

	wt%	mol%

SiO ₂ (diff)	58.58	64.66
Al ₂ O ₃	21.36	13.89
B ₂ O ₃	5.3	5.05
Na ₂ O	12.95	13.86
K ₂ O	0.01	0.01
MgO	1.52	2.5
CaO	0.03	0.04
Al ₂ O ₃ -R _x O		-2.52
Fe (ppm)	20	

表 5

	mol%
SiO ₂ (diff)	72.22
Al ₂ O ₃	7.62
B ₂ O ₃	7.58
Na ₂ O	8.08
SrO	2.1
MgO	2.25
K ₂ O	
CaO	
Al ₂ O ₃ -R _x O	-4.81
Fe (ppm)	<20ppm

【0080】 所有其他過渡金屬低於偵測極限。在非限制性實例中，Al₂O₃-R_xO之值指示：改質劑中鋁過量，因此使用上表，所預測衰減粗略地為以上Al₂O₃-R_xO = 0 mol%之玻璃與Al₂O₃-R_xO = -4 mol%之玻璃之間的路程之60%： $20 \text{ ppm Fe} \times [0.6 * 0.067 \text{ dB/ppm/500 mm} + 0.4 * 0.037 \text{ dB/ppm/500 mm}] = 1.06 \text{ dB/500 mm}$ 路徑長度。此大體上相應於約78%內部透射率或更大內部透射率。

【0081】 在一些實施例中，玻璃可包含約50 wt%至約60 wt%的SiO₂、約15 wt%至約22 wt%的Al₂O₃、約15 wt%至約22 wt%的R_xO、約0 wt%至約6 wt%的B₂O₃，以及小於50 ppm的Fe，其限制條件為：在測定

Al_2O_3 、 B_2O_3 、 R_xO 之wt%，Fe之ppm以及任何其他殘餘組分(例如， SO_3)之濃度(其小於0.1wt%)後， SiO_2 之wt%構成組成物之餘量。在一些實施例中， Al_2O_3 之mol%大致等於 R_xO 之mol%，其中R為Li、Na、K、Rb、Cs且x為2，或R為Mg、Zn、Ca、Sr或Ba且x為1。在一些實施例中，組成物包含50 ppm或更小的Fe、40 ppm或更小的Fe、30 ppm或更小的Fe、20 ppm或更小的Fe、10 ppm或更小的Fe或5 ppm或更小的Fe。

【0082】 在另外的實施例中，玻璃可包含約50 mol%至約90 mol%的 SiO_2 、約65 mol%至約75 mol%的 SiO_2 或約65 mol%至約72 mol%的 SiO_2 ，以及其之間的所有子範圍。玻璃亦可包含約0 mol%至約15 mol%的 Al_2O_3 ，或約5 mol%至約13 mol%的 Al_2O_3 ，以及其之間的所有子範圍。玻璃可進一步包含約0 mol%至約12 mol%的 B_2O_3 ，或約5 mol%至約8 mol%的 B_2O_3 ，以及其之間的所有子範圍。玻璃可進一步包含約2 mol%至約25 mol%的 R_xO 、約2 mol%至約19 mol%的 R_xO 、約5 mol%至約15 mol% R_xO 、約10 mol%至約16 mol%的 R_xO 約11 mol%至約16 mol%的 R_xO ，以及其之間的所有子範圍。在此等實施例中，應存在小於50 ppm的Fe或小於20 ppm的Fe，及/或任何其他殘餘組分(例如， SO_3 、V、Ni等等)之濃度應小於0.5 mol%。在一些實施例中， Al_2O_3 之mol%大致等於 R_xO 之

mol%，其中R為Li、Na、K、Rb、Cs且x為2，或R為Mg、Zn、Ca、Sr或Ba且x為1。

【0083】如至此所述的示範性組成物可因此用於達成在以下範圍變化的應變點：約525°C至約575°C、約540°C至約560°C或約545°C至約555°C，以及其之間的所有子範圍。在一個實施例中，應變點為約551°C。示範性退火點可在以下範圍變化：約575°C至約605°C、約590°C至約600°C或約595°C至約600°C，以及其之間的所有子範圍。在一個實施例中，退火點為約596°C。玻璃之示範性軟化點在以下範圍變化：約800°C至約860°C、約820°C至約840°C或約825°C至約835°C，以及其之間的所有子範圍。在一個實施例中，應變點為約834°C。示範性玻璃組成物之密度可在以下範圍變化：20°C下約1.95 gm/cc至20°C下約2.7 gm/cc、20°C下約2.1 gm/cc至20°C下約2.4 gm/cc或20°C下約2.2 gm/cc至20°C下約2.4 gm/cc，以及其之間的所有子範圍。在一個實施例中，密度為20°C下約2.38 gm/cc。示範性實施例之楊氏模數可在以下範圍變化：約62 GPa至約90 GPa、約65 GPa至約75 GPa或約68 GPa至約72 GPa，以及其之間的所有子範圍。在一個實施例中，楊氏模數為約69.2 GPa。示範性實施例之剪切模數可在以下範圍變化：約22 GPa至約35 GPa、約25 GPa至約32 GPa或約28 GPa至約30 GPa，以及其之間的所有子範圍。在一個實施例中，剪切模數為約28.7 GPa。示範性實施

例之 CTE (0-300 °C) 可在以下範圍變化：約 $30 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 至約 $95 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 、約 $50 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 至約 $70 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 或約 $55 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 至約 $65 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ ，以及其之間的所有子範圍。在一個實施例中，CTE 為約 $55.4 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 。另外的實施例可包括以下帕松比：約 0.1 至約 0.3、約 0.15 至約 0.25、約 0.19 至約 0.21，以及其之間的所有子範圍。在一個實施例中，示範性帕松比為約 0.206。

【0084】 第12圖為展示玻璃組成物之示範性實施例的透射率值的圖表。參考第12圖，400-700 nm 之透射率最小值應為約 77%，其接近於利用係數計算之值。在特定樣本中，實驗性玻璃僅含有鈉，而其他生產的玻璃可含有鈉、鎂、鈣、鋇、鋇、鋅及鉀。不同的貢獻鹼金屬或鹼土金屬氧化物可一起總合來計算總 R_xO ，以使得改質劑可為鹼金屬或鹼土金屬氧化物中之任何者。此外，所獲得的衰減不受 SiO_2 及 B_2O_3 的影響，如在此實例中所證明的，且因此其相對比例不會直接影響該結果。雖然第12圖未展示，但先前段落中描述的某些實施例及組成物已提供自 400-700 nm 大於 90%、大於 91%、大於 92%、大於 93%、大於 94% 及甚至大於 95% 之透射率。因此，本文所述的示範性實施例可具有長度 500 mm 時在 450 nm 下大於 85%、大於 90%、大於 91%、大於 92%、大於 93%、大於 94% 及甚至大於 95% 之透射率。本文所述的示範性實施例亦可具有長度 500 mm 時在 550 nm 下大於 90%、大於 91%、大於 92%、大於 93%、大於 94% 及甚至大於

96%之透射率。本文所述的其他實施例可具有長度500 mm時在630 nm下大於85%、大於90%、大於91%、大於92%、大於93%、大於94%及甚至大於95%之透射率。

【0085】 因此，各種實施例係關於矽酸鹽或硼矽酸鹽玻璃，其包含 Al_2O_3 且進一步包含選自以下清單之改質劑氧化物： Li_2O 、 Na_2O 、 K_2O 、 Rb_2O 、 Cs_2O 、 MgO 、 ZnO 、 CaO 、 SrO 、 BaO ，以使得 $-4 \text{ mol}\% \leq \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{R}_x\text{O} \leq 4 \text{ mol}\%$ ，且所有過渡金屬之總濃度(以ppm計)滿足以上表2中所提出的式之適當加權和。

【0086】 作為另一實例，滿足此等限制條件之玻璃可展示在380 nm與700 nm之間、在500 mm之路徑長度上不超過2 dB(約63%最小透射率)之衰減。對具有小於500 mm之尺寸的LGP而言，例如在較小裝置中，諸如在筆記型電腦中之顯示器中，較短路徑長度可產生更大透射率(例如，對250 mm路徑(9.8")而言，衰減將為1 dB)。本發明標的之原理及實施例亦係關於藉由用於光導板之熔融下拉製程製備的光學品質玻璃片。

【0087】 一或多個實施例係關於玻璃片，其具有至少約1143 mm(45吋)之寬度及2 mm與8 mm之間的厚度，以及對約380 nm與約700 nm之間的光波長而言小於4 dB之衰減。使用wt%，玻璃可為具有以下組成物之高矽含量玻璃：約80 wt%與95 wt%之間的 SiO_2 ，及約14 wt%與4 wt%之間的 B_2O_3 ，約2 wt%與4 wt%之間的 Na_2O ，其中餘量包含 Al_2O_3 及/或 K_2O 。在各種實施例

中， SiO_2 、 B_2O_3 、 Na_2O 、 Al_2O_3 及 K_2O 組分全部基本上不含鐵(Fe)(亦即，小於20 ppm的Fe(20 mg. Fe/kg.之玻璃))，且尤其不含呈+3氧化態之鐵(Fe^{3+})(亦即，Fe包括小於約80%的呈 Fe^{3+} 之Fe)。在各種實施例中，玻璃具有基本上由以下組成之組成物：約4 wt%與14 wt%之間的 B_2O_3 、約2 wt%與4%之間的 Na_2O 、約2 wt%與4%之間的 Al_2O_3 及/或 K_2O ，且餘量為 SiO_2 ，其中組分中之每一者基本上不含鐵(亦即，小於20 ppm的Fe(20 mg. Fe/kg.之玻璃))。

【0088】基本上由 SiO_2 、 B_2O_3 、 Na_2O 及 K_2O 組成之實施例排除 Al_2O_3 、 Li_2O 、 Rb_2O 、 Cs_2O 、 MgO 、 CaO 、 SrO 、 ZnO 以及 BaO ，且基本上不包括Fe、Ni、Co或Cr(亦即，小於20 ppm的呈氧化物之Fe、Ni、Co或Cr)。基本上不含亦指示：可存在的Fe、Ni、Co或Cr中無一者有意地添加至玻璃組成物。在各種實施例中，Fe包括小於10 ppm的呈 Fe^{3+} 之Fe。使三價鐵(Fe^{3+})最小化，而使二價鐵(Fe^{2+})最大化以減小可見光譜之UV/藍色區域中之吸收，從而可另外產生黃色色調。

【0089】在各種實施例中，氧化鈾(CeO_2)可自玻璃組成物排除以減小 Fe^{3+} 之量。在一或多個實施例中，基礎玻璃材料(例如， SiO_2 、 B_2O_3 、 Na_2O 、 Al_2O_3 及 K_2O)全部為高純度且基本上不含Fe、Ni、Co及Cr。使用wt%，一或多個實施例基本上由以下組成：至少81 wt%的 SiO_2 、至少10 wt%的 B_2O_3 、至少2 wt%的 Na_2O 以

及至少 2 wt% 的 K_2O ，其限制條件為： Na_2O 及 K_2O 皆不構成大於總玻璃組成物之 4 wt%。一或多個實施例基本上由以下組成：約 80 wt% 的 SiO_2 、約 14 wt% 的 B_2O_3 、約 4 wt% 的 Na_2O 以及約 2 wt% 的 K_2O ，其中基本上無 Fe、Ni、Co 或 Cr。在各種實施例中，玻璃包含 2 ppm 或更小的 Co、Ni 及 Cr，或 1 ppm 或更小的 Co、Ni 及 Cr，或小於 1 ppm 之 Co、Ni 及 Cr。在各種實施例中， $V + Cr + Mn + Fe + Co + Ni + Cu$ 之濃度 < 20 ppm。一或多個實施例係關於光導板，該光導板具有基本上由以下組成之組成物： SiO_2 、 B_2O_3 、 Na_2O 、 Al_2O_3 及 K_2O ，其中該玻璃片具有至少 1143 mm (45 吋) 之寬度及 2 mm 與 8 mm 之間的厚度，以及跨於 LGP 之寬度的至少 80% 之透射率。

【0090】 在一或多個實施例中，LGP 具有至少約 1270 mm 之寬度及約 0.5 mm 與約 3.0 mm 之間的厚度，其中 LGP 之透射率為每 500 mm 至少 80%。在各種實施例中，LGP 之厚度在約 1 mm 與約 8 mm 之間，且板之寬度在約 1100 mm 與約 1300 mm 之間。

【0091】 在一或多個實施例中，LGP 可為強化的。例如，諸如中等壓縮應力 (compressive stress; CS)、高的壓縮層深度 (depth of compressive layer; DOL) 及 / 或中等中心張力 (central tension; CT) 之某些特徵可提供在用於 LGP 之示範性玻璃片中。一個示範性製程包括藉由製備能夠離子交換之玻璃片來化學強化

玻璃。玻璃片可隨後經受離子交換製程，且此後玻璃片可在必要時經受退火製程。當然，若需要玻璃片之CS及DOL處於自離子交換步驟所得之位準，則不需要退火步驟。在其他實施例中，酸蝕刻製程可用於增加適當玻璃表面上之CS。離子交換製程可涉及使玻璃片經受包括 KNO_3 、較佳相對純的 KNO_3 之熔融鹽浴、經受約 $400-500^\circ\text{C}$ 範圍內之一或多個第一溫度及/或歷時在約1-24小時範圍內之第一時間段(諸如但不限於約8小時)。應注意，其他鹽浴組成物為可能的，且考慮此等替代者在技藝人士之技藝水平內。因此，對 KNO_3 之揭示內容不應限制隨附發明申請專利範圍之範疇。此示範性離子交換製程可在玻璃片之表面處產生初始CS、在玻璃片中產生初始DOL，且在玻璃片內產生初始CT。退火可隨後按需要產生最終CS、最終DOL及最終CT。

【0092】 一些實施例包含玻璃物件，該玻璃物件包含玻璃片，該玻璃片具有：具有寬度及高度之正面、與該正面相反的背面以及在正面與背面之間的厚度，從而形成圍繞正面及背面之四個邊緣，其中玻璃片包含約50 mol%至約90 mol%之間的 SiO_2 、約0 mol%至約20 mol%之間的 Al_2O_3 、約0 mol%至約20 mol%之間的 B_2O_3 以及約0 mol%至約25 mol%的 R_xO ，其中R為Li、Na、K、Rb、Cs中之任何一或多者且x為2，或為Zn、Mg、Ca、Sr或Ba中之任何一或多者且x為1，且其中該玻璃產生小於或等於2 dB/500 mm的吸收。在其他實施例中， R_xO

- $Al_2O_3 > 0 \text{ mol}\%$; $0 \text{ mol}\% < R_xO - Al_2O_3 < 15 \text{ mol}\%$; $x = 2$ 且 $R_2O - Al_2O_3 < 15 \text{ mol}\%$; $R_2O - Al_2O_3 < 2 \text{ mol}\%$; $x = 2$ 且 $R_2O - Al_2O_3 - MgO > -15 \text{ mol}\%$; $0 \text{ mol}\% < (R_xO - Al_2O_3) < 25 \text{ mol}\%$ 、 $-11 \text{ mol}\% < (R_2O - Al_2O_3) < 11 \text{ mol}\%$ 且 $-15 \text{ mol}\% < (R_2O - Al_2O_3 - MgO) < 11 \text{ mol}\%$; 及 / 或 $-1 \text{ mol}\% < (R_2O - Al_2O_3) < 2 \text{ mol}\%$ 且 $-6 \text{ mol}\% < (R_2O - Al_2O_3 - MgO) < 1 \text{ mol}\%$ 。在其他實施例中，玻璃物件為光導板。在一些實施例中，至少一個面之粗糙度小於 0.6 nm 。在另外的實施例中，板之厚度在約 0.5 mm 與約 8 mm 之間。在其他實施例中，厚度具有小於 5% 之變化。在一些實施例中，光導板係自熔融拉製製程、狹槽拉製製程或浮製製程製造。在其他實施例中，鐵之至少 10% 為 Fe^{2+} 。在一些實施例中，玻璃物件具有大於 100 kP 之液相黏度及低於 $1760 \text{ }^\circ\text{C}$ 之 T_{200P} 溫度。在一些實施例中，玻璃包含小於 1 ppm 的 Co 、 Ni 及 Cr 中之每一者。在一些實施例中， Fe 之濃度為 $< \text{約 } 50 \text{ ppm}$ 、 $< \text{約 } 20 \text{ ppm}$ 或 $< \text{約 } 10 \text{ ppm}$ 。在其他實施例中， $Fe + 30Cr + 35Ni < \text{約 } 60 \text{ ppm}$ 、 $Fe + 30Cr + 35Ni < \text{約 } 40 \text{ ppm}$ 、 $Fe + 30Cr + 35Ni < \text{約 } 20 \text{ ppm}$ 或 $Fe + 30Cr + 35Ni < \text{約 } 10 \text{ ppm}$ 。在一些實施例中，至少一個邊緣為光注入邊緣(拋光或未拋光的)，該光注入邊緣在透射中、在小於 12.8 度半高寬(full width half maximum ; FWHM) 之角度內散射光。在一些實施例中，玻璃片進一步包含相

鄰於光注入邊緣之第二邊緣，及與第二邊緣相反且相鄰於光注入邊緣之第三邊緣，其中第二邊緣及第三邊緣在反射中、在小於12.8度FWHM之角度內散射光。第二邊緣及第三邊緣可在反射中具有低於6.4度之擴散角。在一些實施例中，長度至少500 mm時在450 nm下之透射率大於或等於85%，長度至少500 mm時在550 nm下之透射率大於或等於90%，或長度至少500 mm時在630 nm下之透射率大於或等於85%，及其組合。在一些實施例中，密度在20°C下約1.95 gm/cc至20°C下約2.7 gm/cc之間，楊氏模數在約62 GPa至約90 GPa之間，及/或CTE(0-300°C)在約 $30 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 至約 $95 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 之間。在一些實施例中，玻璃片為化學強化的。在一些實施例中， T_{200P} 溫度低於1760°C、低於1730°C或低於1700°C。在一些實施例中，液相黏度可大於100 kP或大於500 kP。

【0093】 在另外的實施例中，提供玻璃物件，該玻璃物件包含玻璃片，該玻璃片具有：具有寬度及高度之正面、與該正面相反的背面以及在正面與背面之間的厚度，從而形成圍繞正面及背面之四個邊緣，其中玻璃片包含約60 mol%至約80 mol%之間的 SiO_2 、約0.1 mol%至約15 mol%之間的 Al_2O_3 、0 mol%至約12 mol%的 B_2O_3 ，及約0.1 mol%至約15 mol%的 R_2O ，以及約0.1 mol%至約15 mol%的 RO ，其中R為Li、Na、K、Rb、Cs中之任何一或多者且x為2，或為Zn、Mg、Ca、Sr或Ba

中之任何一或多者且 x 為 1，且其中該玻璃產生小於或等於 $2 \text{ dB}/500 \text{ mm}$ 的吸收。在一些實施例中， $\text{Fe} + 30 \text{Cr} + 35 \text{Ni} < \text{約} 60 \text{ ppm}$ 、 $\text{Fe} + 30 \text{Cr} + 35 \text{Ni} < \text{約} 40 \text{ ppm}$ 、 $\text{Fe} + 30 \text{Cr} + 35 \text{Ni} < \text{約} 30 \text{ ppm}$ 或 $\text{Fe} + 30 \text{Cr} + 35 \text{Ni} < \text{約} 20 \text{ ppm}$ 。在一些實施例中， $0 \text{ mol}\% < (\text{R}_x\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3) < 25 \text{ mol}\%$ 、 $-11 \text{ mol}\% < (\text{R}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3) < 11 \text{ mol}\%$ 且 $-15 \text{ mol}\% < (\text{R}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{MgO}) < 11 \text{ mol}\%$ 。在一些實施例中，玻璃產生小於或等於 $0.5 \text{ dB}/500 \text{ mm}$ 的吸收，或小於或等於 $0.25 \text{ dB}/500 \text{ mm}$ 的吸收。

【0094】 在其他實施例中，提供玻璃物件，該玻璃物件包含玻璃片，該玻璃片具有約 $50 \text{ mol}\%$ 至約 $90 \text{ mol}\%$ 之間的 SiO_2 、約 $0 \text{ mol}\%$ 至約 $15 \text{ mol}\%$ 之間的 Al_2O_3 、約 $0 \text{ mol}\%$ 至約 $12 \text{ mol}\%$ 之間的 B_2O_3 以及約 $2 \text{ mol}\%$ 至約 $25 \text{ mol}\%$ 的 R_xO ，其中 R 為 Li 、 Na 、 K 、 Rb 、 Cs 中之任何一或多者且 x 為 2，或為 Zn 、 Mg 、 Ca 、 Sr 或 Ba 中之任何一或多者且 x 為 1，且其中 $\text{Fe} + 30 \text{Cr} + 35 \text{Ni} < \text{約} 60 \text{ ppm}$ 。

【0095】 在另外的實施例中，提供光導板，該光導板包含玻璃片，該玻璃片具有約 $0 \text{ mol}\%$ 至約 $15 \text{ mol}\%$ 之間的 Al_2O_3 及約 $0 \text{ mol}\%$ 至約 $25 \text{ mol}\%$ 的 R_xO ，其中 R 為 Li 、 Na 、 K 、 Rb 、 Cs 中之任何一或多者且 x 為 2，或為 Zn 、 Mg 、 Ca 、 Sr 或 Ba 中之任何一或多者且 x 為 1，且其中 Fe 為 $< \text{約} 50 \text{ ppm}$ 。在一些實施例中，光導板進一步包

含約 50 mol % 至約 90 mol % 之間的 SiO_2 及約 0 mol % 至約 12 mol % 之間的 B_2O_3 。在一些實施例中，玻璃包含小於 1 ppm 的 Co、Ni 及 Cr 中之每一者。在一些實施例中，玻璃產生小於或等於 2 dB/500 mm 的光衰減、小於或等於 1 dB/500 mm 的吸收，或小於或等於 0.5 dB/500 mm 的吸收。在其他實施例中， $\text{Fe} + 30\text{Cr} + 35\text{Ni} < \text{約} 60 \text{ ppm}$ 或 $\text{Fe} + 30\text{Cr} + 35\text{Ni} < \text{約} 20 \text{ ppm}$ 。在一些實施例中， Al_2O_3 之 mol % $<$ 或實質上等於 R_xO 之 mol %； $\text{R}_x\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 > 0 \text{ mol} \%$ ； $0 \text{ mol} \% < \text{R}_x\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 < 25 \text{ mol} \%$ ； $x = 2$ 且 $\text{R}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 < 15 \text{ mol} \%$ ； $\text{R}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 < 2 \text{ mol} \%$ ； $x = 2$ 且 $\text{R}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{MgO} > -15 \text{ mol} \%$ 。在一些實施例中， $0 \text{ mol} \% < (\text{R}_x\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3) < 25 \text{ mol} \%$ 、 $-11 \text{ mol} \% < (\text{R}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3) < 11 \text{ mol} \%$ 且 $-15 \text{ mol} \% < (\text{R}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{MgO}) < 11 \text{ mol} \%$ 。在一些實施例中， $-1 \text{ mol} \% < (\text{R}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3) < 2 \text{ mol} \%$ 且 $-6 \text{ mol} \% < (\text{R}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{MgO}) < 1 \text{ mol} \%$ 。在一些實施例中，長度至少 500 mm 時在 450 nm 下之透射率大於或等於 85%，長度至少 500 mm 時在 550 nm 下之透射率大於或等於 90%，或長度至少 500 mm 時在 630 nm 下之透射率大於或等於 85%，及其組合。在一些實施例中，Fe 之濃度為 $< \text{約} 20 \text{ ppm}$ 或 Fe 之濃度為 $< \text{約} 10 \text{ ppm}$ 。在一些實施例中，玻璃片為化學強化的。在其他實施例中，顯示裝置包含以上所述的光導板，其中光導板進一步包含玻璃片，該玻璃片具有：具有

寬度及高度之正面、與該正面相反的背面以及在正面與背面之間的厚度，從而形成圍繞正面及背面之四個邊緣，且其中光導板之一或多個邊緣藉由光源照射。光源可選自由LED、CCFL、OLED及其組合組成之群。顯示裝置可具有玻璃，該玻璃包含小於1 ppm的Co、Ni及Cr中之每一者。此玻璃可產生小於或等於2 dB/500 mm的光衰減。在一些實施例中， $Fe + 30Cr + 35Ni < \text{約} 60 \text{ ppm}$ 及/或 Al_2O_3 之mol% <或實質上等於 R_xO 之mol%；在一些實施例中，顯示裝置之厚度小於5 mm。在一些實施例中，長度至少500 mm時在450 nm下之透射率大於或等於85%，長度至少500 mm時在550 nm下之透射率大於或等於90%，或長度至少500 mm時在630 nm下之透射率大於或等於85%，及其組合。在一些實施例中，Fe之濃度為<約20 ppm。

【0096】 在其他實施例中，提供玻璃物件，該玻璃物件包含玻璃片，該玻璃片具有約50 mol%至約90 mol%之間的 SiO_2 、約0 mol%至約15 mol%之間的 Al_2O_3 、約0 mol%至約12 mol%之間的 B_2O_3 以及約2 mol%至約25 mol%的 R_xO ，其中R為Li、Na、K、Rb、Cs中之任何一或多者且x為2，或為Zn、Mg、Ca、Sr或Ba中之任何一或多者且x為1，且其中玻璃在玻璃片中產生2 dB/500 mm或更小的光衰減。

【0097】 在另外的實施例中，提供顯示裝置，該顯示裝置包含光導板，該光導板包含玻璃片，該玻璃片具有約

62 GPa至約78 GPa之間的楊氏模數，其中玻璃片包含約0 mol%至約15 mol%之間的 Al_2O_3 及約2 mol%至約25 mol%的 R_xO ，其中R為Li、Na、K、Rb、Cs中之任何一或多者且x為2，或為Zn、Mg、Ca、Sr或Ba中之任何一或多者且x為1，且其中長度至少500 mm時玻璃片在450 nm下之透射率大於或等於85%，長度至少500 mm時玻璃片在550 nm下之透射率大於或等於90%，或長度至少500 mm時玻璃片在630 nm下之透射率大於或等於85%。在一些實施例中，玻璃片之Fe之濃度為<約50 ppm、<約20 ppm或<約10 ppm。在一些實施例中，顯示裝置之厚度小於5 mm。

【0098】 在其他實施例中，提供玻璃物件，該玻璃物件包含玻璃片，該玻璃片具有約62 GPa至約78 GPa之間的楊氏模數，其中玻璃片包含約0 mol%至約15 mol%之間的 Al_2O_3 及約2 mol%至約25 mol%的 R_xO ，其中R為Li、Na、K、Rb、Cs中之任何一或多者且x為2，或為Zn、Mg、Ca、Sr或Ba中之任何一或多者且x為1，且其中長度至少500 mm時玻璃片在450 nm下之透射率大於或等於85%，長度至少500 mm時玻璃片在550 nm下之透射率大於或等於90%，或長度至少500 mm時玻璃片在630 nm下之透射率大於或等於85%。在一些實施例中，玻璃片之Fe之濃度為<約50 ppm、<約20 ppm或<約10 ppm。在一些實施例中，玻璃物件為光導板。在一些實施例中，顯示裝置可包含以上所述的光導板，其中光

導板進一步包含玻璃片，該玻璃片具有：具有寬度及高度之正面、與該正面相反的背面以及在正面與背面之間的厚度，從而形成圍繞正面及背面之四個邊緣，且其中光導板之一或多個邊緣藉由光源照射。

【0099】 在另外的實施例中，提供玻璃物件，該玻璃物件包含玻璃片，該玻璃片具有約0 mol%至約15 mol%之間的 Al_2O_3 及約2 mol%至約25 mol%的 R_xO ，其中R為Li、Na、K、Rb、Cs中之任一或多者且x為2，或為Zn、Mg、Ca、Sr或Ba中之任一或多者且x為1，其中 $R_xO - Al_2O_3 < 25 \text{ mol}\%$ ，且其中長度至少500 mm時玻璃片在450 nm下之透射率大於或等於85%，長度至少500 mm時玻璃片在550 nm下之透射率大於或等於90%，或長度至少500 mm時玻璃片在630 nm下之透射率大於或等於85%。在一些實施例中，玻璃片之Fe之濃度為<約50 ppm、<約20 ppm或<約10 ppm。在一些實施例中， $x = 2$ 且 $R_xO - Al_2O_3 < 12 \text{ mol}\%$ ； $R_xO - Al_2O_3 > 0 \text{ mol}\%$ ； $R_2O - Al_2O_3 < 2 \text{ mol}\%$ ； $x = 2$ 且其中 $R_2O - Al_2O_3 - MgO > -15 \text{ mol}\%$ ；及/或 $0 \text{ mol}\% < (R_xO - Al_2O_3) < 25 \text{ mol}\%$ 、 $-11 \text{ mol}\% < (R_2O - Al_2O_3) < 11 \text{ mol}\%$ 且 $-15 \text{ mol}\% < (R_2O - Al_2O_3 - MgO) < 11 \text{ mol}\%$ 。在一些實施例中， $-1 \text{ mol}\% < (R_2O - Al_2O_3) < 2 \text{ mol}\%$ 且 $-6 \text{ mol}\% < (R_2O - Al_2O_3 - MgO) < 1 \text{ mol}\%$ 。

【0100】 在其他實施例中，提供玻璃物件，該玻璃物件包含玻璃片，該玻璃片具有約50 mol%至約90 mol%之間的 SiO_2 、約0 mol%至約15 mol%之間的 Al_2O_3 、約0 mol%至約12 mol%之間的 B_2O_3 以及約0 mol%至約25 mol%的 R_xO ，其中R為Li、Na、K、Rb、Cs中之任何一或多者且x為2，或為Zn、Mg、Ca、Sr或Ba中之任何一或多者且x為1，其中玻璃在玻璃片中產生2 dB/500 mm或更小的光衰減，且其中 $0 \text{ mol}\% < (\text{R}_x\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3) < 25 \text{ mol}\%$ 、 $-11 \text{ mol}\% < (\text{R}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3) < 11 \text{ mol}\%$ 且 $-15 \text{ mol}\% < (\text{R}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{MgO}) < 11 \text{ mol}\%$ 。在一些實施例中，玻璃片之Fe之濃度為 $<$ 約50 ppm。在一些實施例中， $\text{Fe} + 30\text{Cr} + 35\text{Ni} <$ 約60 ppm。

【0101】 一些實施例提供玻璃物件，該玻璃物件包含玻璃片，該玻璃片具有：具有寬度及高度之正面、與該正面相反的背面以及在正面與背面之間的厚度，從而形成圍繞正面及背面之四個邊緣，其中玻璃片包含約50 mol%至約90 mol%之間的 SiO_2 、約0 mol%至約20 mol%之間的 Al_2O_3 、約0 mol%至約20 mol%之間的 B_2O_3 以及約0 mol%至約19 mol%的 R_xO ，其中R為Li、Na、K、Rb、Cs中之任何一或多者且x為2，或為Zn、Mg、Ca、Sr或Ba中之任何一或多者且x為1，且其中該玻璃產生小於或等於2 dB/500 mm的吸收。此玻璃物件可包括 $\text{R}_x\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 > 0 \text{ mol}\%$ 。此玻璃物件可包括 $0 \text{ mol}\% < \text{R}_x\text{O}$

- $Al_2O_3 < 15 \text{ mol}\%$ 。此玻璃物件可包括 $x = 2$ 且其中 $R_2O - Al_2O_3 < 15 \text{ mol}\%$ 。此玻璃物件可包括 $R_2O - Al_2O_3 < 2 \text{ mol}\%$ 。此玻璃物件可包括 $x = 2$ 且其中 $R_2O - Al_2O_3 - MgO > -10 \text{ mol}\%$ 。此玻璃物件可包括 $0 \text{ mol}\% < (R_xO - Al_2O_3) < 12 \text{ mol}\%$ 、 $-1 \text{ mol}\% < (R_2O - Al_2O_3) < 11 \text{ mol}\%$ 且 $-10 \text{ mol}\% < (R_2O - Al_2O_3 - MgO) < 11 \text{ mol}\%$ 。此玻璃物件可包括 $-1 \text{ mol}\% < (R_2O - Al_2O_3) < 2 \text{ mol}\%$ 且 $-6 \text{ mol}\% < (R_2O - Al_2O_3 - MgO) < 1 \text{ mol}\%$ 。此玻璃物件可為光導板。此玻璃物件可包括至少一個面之粗糙度小於 0.6 nm 。此玻璃物件可包括約 0.5 mm 與約 8 mm 之間的板之厚度。此玻璃物件可包括具有小於 5% 之變化的厚度。此玻璃物件可包括光導板，該光導板係自熔融拉製製程、狹槽拉製製程或浮製製程製造。此玻璃物件可包括鐵之至少 10% 為 Fe^{2+} 。此玻璃物件可包括大於 100 kP 之液相黏度及低於 1760°C 之 T_{200P} 溫度。此玻璃物件可包括小於 1 ppm 的 Co 、 Ni 及 Cr 中之每一者。此玻璃物件可包括 Fe 之濃度為 $< \text{約 } 50 \text{ ppm}$ 。此玻璃物件可包括 Fe 之濃度為 $< \text{約 } 20 \text{ ppm}$ 。此玻璃物件可包括 Fe 之濃度為 $< \text{約 } 10 \text{ ppm}$ 。此玻璃物件可包括 $Fe + 30Cr + 35Ni < \text{約 } 60 \text{ ppm}$ 。此玻璃物件可包括 $Fe + 30Cr + 35Ni < \text{約 } 40 \text{ ppm}$ 。此玻璃物件可包括 $Fe + 30Cr + 35Ni < \text{約 } 20 \text{ ppm}$ 。此玻璃物件可包括 $Fe + 30Cr + 35Ni < \text{約 } 10 \text{ ppm}$ 。此玻璃物件可包括至少一個邊緣，該至少一個邊緣為光注入邊

緣，該光注入邊緣在透射中、在小於12.8度半高寬(full width half maximum ; FWHM)之角度內散射光。此玻璃物件可包括未拋光的光注入邊緣。此玻璃物件可包括相鄰於光注入邊緣之第二邊緣，及與第二邊緣相反且相鄰於光注入邊緣之第三邊緣，其中第二邊緣及第三邊緣在反射中、在小於12.8度FWHM之角度內散射光。此玻璃物件可包括在反射中具有低於6.4度之擴散角的第二邊緣及第三邊緣。此玻璃物件可包括：長度至少500 mm時在450 nm下之透射率大於或等於85%，長度至少500 mm時在550 nm下之透射率大於或等於90%，或長度至少500 mm時在630 nm下之透射率大於或等於85%，及其組合。此玻璃物件可包括20℃下約1.95 gm/cc至20℃下約2.7 gm/cc之密度。此玻璃物件可包括約62 GPa至約90 GPa之間的楊氏模數。此玻璃物件可包括約 $30 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 至約 $95 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 之間的CTE (0-300℃)。此玻璃物件可包括20℃下約1.95 gm/cc至20℃下約2.7 gm/cc之間的密度，約62 GPa至約90 GPa之間的楊氏模數，及約 $30 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 至約 $95 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 之間的CTE (0-300℃)。此玻璃物件可為化學強化的。

【0102】 其他實施例包括玻璃物件，該玻璃物件包含玻璃片，該玻璃片具有：具有寬度及高度之正面、與該正面相反的背面以及在正面與背面之間的厚度，從而形成圍繞正面及背面之四個邊緣，其中玻璃片包含約60 mol%至約80 mol%之間的 SiO_2 、約0.1 mol%至約15 mol%

之間的 Al_2O_3 、0 mol% 至約 10 mol% 的 B_2O_3 ，及約 0.1 mol% 至約 15 mol% 的 R_2O ，以及約 0.1 mol% 至約 12 mol% 的 RO ，其中 R 為 Li、Na、K、Rb、Cs 中之任何一或多者且 x 為 2，或為 Zn、Mg、Ca、Sr 或 Ba 中之任何一或多者且 x 為 1，且其中該玻璃產生小於或等於 2 dB/500 mm 的吸收。此玻璃物件可包括 $\text{Fe} + 30\text{Cr} + 35\text{Ni} < \text{約} 60 \text{ ppm}$ 。此玻璃物件可包括 $\text{Fe} + 30\text{Cr} + 35\text{Ni} < \text{約} 40 \text{ ppm}$ 。此玻璃物件可包括 $\text{Fe} + 30\text{Cr} + 35\text{Ni} < \text{約} 30 \text{ ppm}$ 。此玻璃物件可包括 $\text{Fe} + 30\text{Cr} + 35\text{Ni} < \text{約} 20 \text{ ppm}$ 。此玻璃物件可包括 0 mol% $< (\text{R}_x\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3) < 12 \text{ mol}\%$ 、 $-2 \text{ mol}\% < (\text{R}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3) < 11 \text{ mol}\%$ 且 $-10 \text{ mol}\% < (\text{R}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{MgO}) < 11 \text{ mol}\%$ 。此玻璃物件可產生小於或等於 0.5 dB/500 mm 的吸收。此玻璃物件可產生小於或等於 0.25 dB/500 mm 的吸收。

【0103】 另外的實施例包括玻璃物件，該玻璃物件包含玻璃片，該玻璃片具有約 50 mol% 至約 90 mol% 之間的 SiO_2 、約 0 mol% 至約 15 mol% 之間的 Al_2O_3 、約 0 mol% 至約 10 mol% 之間的 B_2O_3 以及約 2 mol% 至約 19 mol% 的 R_xO ，其中 R 為 Li、Na、K、Rb、Cs 中之任何一或多者且 x 為 2，或為 Zn、Mg、Ca、Sr 或 Ba 中之任何一或多者且 x 為 1，且其中 $\text{Fe} + 30\text{Cr} + 35\text{Ni} < \text{約} 60 \text{ ppm}$ 。

【0104】 其他實施例包括光導板，該光導板包含玻璃片，該玻璃片具有約0 mol%至約15 mol%之間的 Al_2O_3 及約0 mol%至約19 mol%的 R_xO ，其中R為Li、Na、K、Rb、Cs中之任何一或多者且x為2，或為Zn、Mg、Ca、Sr或Ba中之任何一或多者且x為1，且其中Fe為<約50 ppm。此光導板可包括約50 mol%至約90 mol%之間的 SiO_2 及約0 mol%至約10 mol%之間的 B_2O_3 。此光導板可包括小於1 ppm的Co、Ni及Cr中之每一者。此光導板可產生小於或等於2 dB/500 mm的光衰減。此光導板可產生小於或等於1 dB/500 mm的吸收。此光導板可產生小於或等於0.5 dB/500 mm的吸收。此光導板可包括 $Fe + 30Cr + 35Ni < 約 60 ppm$ 。此光導板可包括 $Fe + 30Cr + 35Ni < 約 20 ppm$ 。此光導板可包括 Al_2O_3 之mol% <或實質上等於 R_xO 之mol%。此光導板可包括 $R_xO - Al_2O_3 > 0 mol%$ 。此光導板可包括 $0 mol% < R_xO - Al_2O_3 < 15 mol%$ 。此光導板可包括 $x = 2$ 且其中 $R_2O - Al_2O_3 < 15 mol%$ 。此光導板可包括 $R_2O - Al_2O_3 < 2 mol%$ 。此光導板可包括 $x = 2$ 且其中 $R_2O - Al_2O_3 - MgO > -10 mol%$ 。此光導板可包括 $0 mol% < (R_xO - Al_2O_3) < 12 mol%$ 、 $-1 mol% < (R_2O - Al_2O_3) < 11 mol%$ 且 $-10 mol% < (R_2O - Al_2O_3 - MgO) < 11 mol%$ 。此光導板可包括 $-1 mol% < (R_2O - Al_2O_3) < 2 mol%$ 且 $-6 mol% < (R_2O - Al_2O_3 - MgO) < 1 mol%$ 。此光導板可包括：

長度至少 500 mm 時在 450 nm 下之透射率大於或等於 85%，長度至少 500 mm 時在 550 nm 下之透射率大於或等於 90%，或長度至少 500 mm 時在 630 nm 下之透射率大於或等於 85%，及其組合。此光導板可包括 Fe 之濃度為 < 約 20 ppm。此光導板可包括 Fe 之濃度為 < 約 10 ppm。此光導板可為化學強化的。在另外的實施例中，顯示裝置包含以上光導板，其中光導板進一步包含玻璃片，該玻璃片具有：具有寬度及高度之正面、與該正面相反的背面以及在正面與背面之間的厚度，從而形成圍繞正面及背面之四個邊緣，且其中光導板之一或多個邊緣藉由光源照射。此顯示裝置可包括光源，該光源係選自由 LED、CCFL、OLED 及其組合組成之群。此顯示裝置可包括玻璃，此玻璃包含小於 1 ppm 的 Co、Ni 及 Cr 中之每一者。此顯示裝置可產生小於或等於 2 dB/500 mm 的光衰減。此顯示裝置可包括 Fe + 30Cr + 35Ni < 約 60 ppm。此顯示裝置可包括 Al₂O₃ 之 mol% < 或實質上等於 R_xO 之 mol%。此顯示裝置可包括小於 5 mm 之厚度。此顯示裝置可包括：長度至少 500 mm 時在 450 nm 下之透射率大於或等於 85%，長度至少 500 mm 時在 550 nm 下之透射率大於或等於 90%，或長度至少 500 mm 時在 630 nm 下之透射率大於或等於 85%，及其組合。此顯示裝置可包括 Fe 之濃度為 < 約 20 ppm。

【0105】 在一些實施例中，提供玻璃物件，該玻璃物件包含玻璃片，該玻璃片具有約 50 mol% 至約 90 mol% 之

間的 SiO_2 、約 0 mol% 至約 15 mol% 之間的 Al_2O_3 、約 0 mol% 至約 10 mol% 之間的 B_2O_3 以及約 2 mol% 至約 19 mol% 的 R_xO ，其中 R 為 Li、Na、K、Rb、Cs 中之任何一或多者且 x 為 2，或為 Zn、Mg、Ca、Sr 或 Ba 中之任何一或多者且 x 為 1，且其中玻璃在玻璃片中產生 2 dB/500 mm 或更小的光衰減。

【0106】 在其他實施例中，提供顯示裝置，該顯示裝置包含光導板，該光導板包含玻璃片，該玻璃片具有約 62 GPa 至約 78 GPa 之間的楊氏模數，其中玻璃片包含約 0 mol% 至約 15 mol% 之間的 Al_2O_3 及約 2 mol% 至約 19 mol% 的 R_xO ，其中 R 為 Li、Na、K、Rb、Cs 中之任何一或多者且 x 為 2，或為 Zn、Mg、Ca、Sr 或 Ba 中之任何一或多者且 x 為 1，且其中長度至少 500 mm 時玻璃片在 450 nm 下之透射率大於或等於 85%，長度至少 500 mm 時玻璃片在 550 nm 下之透射率大於或等於 90%，或長度至少 500 mm 時玻璃片在 630 nm 下之透射率大於或等於 85%。此顯示裝置可包括玻璃片之 Fe 之濃度為 < 約 50 ppm。此顯示裝置可包括玻璃片之 Fe 之濃度為 < 約 20 ppm。此顯示裝置可包括玻璃片之 Fe 之濃度為 < 約 10 ppm。此顯示裝置可包括小於 5 mm 之厚度。

【0107】 在一些實施例中，提供玻璃物件，該玻璃物件包含玻璃片，該玻璃片具有約 62 GPa 至約 78 GPa 之間的楊氏模數，其中玻璃片包含約 0 mol% 至約 15 mol% 之間的 Al_2O_3 及約 2 mol% 至約 19 mol% 的 R_xO ，其中

R 為 Li、Na、K、Rb、Cs 中之任何一或多者且 x 為 2，或為 Zn、Mg、Ca、Sr 或 Ba 中之任何一或多者且 x 為 1，且其中長度至少 500 mm 時玻璃片在 450 nm 下之透射率大於或等於 85%，長度至少 500 mm 時玻璃片在 550 nm 下之透射率大於或等於 90%，或長度至少 500 mm 時玻璃片在 630 nm 下之透射率大於或等於 85%。此玻璃物件可包括玻璃片之 Fe 之濃度為 < 約 50 ppm。此玻璃物件可包括玻璃片之 Fe 之濃度為 < 約 20 ppm。此玻璃物件可包括玻璃片之 Fe 之濃度為 < 約 10 ppm。此玻璃物件可為光導板。在其他實施例中，顯示裝置包含以上所述的光導板，其中光導板進一步包含玻璃片，該玻璃片具有：具有寬度及高度之正面、與該正面相反的背面以及在正面與背面之間的厚度，從而形成圍繞正面及背面之四個邊緣，且其中光導板之一或多個邊緣藉由光源照射。

【0108】 在其他實施例中，提供玻璃物件，該玻璃物件包含玻璃片，該玻璃片具有約 0 mol% 至約 15 mol% 之間的 Al_2O_3 及約 2 mol% 至約 19 mol% 的 R_xO ，其中 R 為 Li、Na、K、Rb、Cs 中之任何一或多者且 x 為 2，或為 Zn、Mg、Ca、Sr 或 Ba 中之任何一或多者且 x 為 1，其中 $R_xO - Al_2O_3$ 為 < 15 mol%，且其中長度至少 500 mm 時玻璃片在 450 nm 下之透射率大於或等於 85%，長度至少 500 mm 時玻璃片在 550 nm 下之透射率大於或等於 90%，或長度至少 500 mm 時玻璃片在 630 nm 下之透射率大於或等於 85%。此玻璃物件可包括玻璃片之 Fe 之濃

度為 < 約 50 ppm。此玻璃物件可包括玻璃片之 Fe 之濃度為 < 約 20 ppm。此玻璃物件可包括玻璃片之 Fe 之濃度為 < 約 10 ppm。此玻璃物件可包括 $x = 2$ 且 $R_xO - Al_2O_3 < 12 \text{ mol}\%$ 。此玻璃物件可包括 $R_xO - Al_2O_3 > 0 \text{ mol}\%$ 。此玻璃物件可包括 $R_2O - Al_2O_3 < 2 \text{ mol}\%$ 。此玻璃物件可包括 $x = 2$ 且其中 $R_2O - Al_2O_3 - MgO > -10 \text{ mol}\%$ 。此玻璃物件可包括 $0 \text{ mol}\% < (R_xO - Al_2O_3) < 12 \text{ mol}\%$ 、 $-1 \text{ mol}\% < (R_2O - Al_2O_3) < 11 \text{ mol}\%$ 且 $-10 \text{ mol}\% < (R_2O - Al_2O_3 - MgO) < 11 \text{ mol}\%$ 。此玻璃物件可包括 $-1 \text{ mol}\% < (R_2O - Al_2O_3) < 2 \text{ mol}\%$ 且 $-6 \text{ mol}\% < (R_2O - Al_2O_3 - MgO) < 1 \text{ mol}\%$ 。

【0109】 在另外的實施例中，提供玻璃物件，該玻璃物件包含玻璃片，該玻璃片具有約 50 mol% 至約 90 mol% 之間的 SiO_2 、約 0 mol% 至約 15 mol% 之間的 Al_2O_3 、約 0 mol% 至約 10 mol% 之間的 B_2O_3 以及約 0 mol% 至約 19 mol% 的 R_xO ，其中 R 為 Li、Na、K、Rb、Cs 中之任何一或多者且 x 為 2，或為 Zn、Mg、Ca、Sr 或 Ba 中之任何一或多者且 x 為 1，其中玻璃在玻璃片中產生 2 dB/500 mm 或更小的光衰減，且其中 $0 \text{ mol}\% < (R_xO - Al_2O_3) < 12 \text{ mol}\%$ 、 $-2 \text{ mol}\% < (R_2O - Al_2O_3) < 11 \text{ mol}\%$ 且 $10 \text{ mol}\% < (R_2O - Al_2O_3 - MgO) < 11 \text{ mol}\%$ 。此玻璃物件可包括玻璃片之 Fe 之濃度為 < 約 50 ppm。此玻璃物件可包括 $Fe + 30Cr + 35Ni < 約$

60 ppm。此玻璃物件可包括低於1760°C之 T_{200P} 溫度。此玻璃物件可包括低於1730°C之 T_{200P} 溫度。此玻璃物件可包括低於1700°C之 T_{200P} 溫度。此玻璃物件可包括大於100 kP之液相黏度。此玻璃物件可包括大於500 kP之液相黏度。

【0110】 應瞭解，各種所揭示實施例可涉及結合特定實施例描述的特定特徵、要素或步驟。亦應瞭解，儘管相對於特定實施例描述特定特徵、要素或步驟，但其可以各種未說明的組合或置換與替代實施例互換或組合。

【0111】 亦應理解，如本文所使用，術語「該」或「一」意指「至少一個」，且不應限於「僅一個」，除非明確指示為相反。因此，例如，除非上下文另外明確指示，否則提及「環」包括具有兩個或更多個此等「環」之實例。同樣地，「複數個」或「陣列」意欲表示「多於一個」。因而，「複數個小滴」包括兩個或兩個以上此等小滴，諸如三個或三個以上此等小滴等等，且「環之陣列」包含兩個或兩個以上此等小滴，諸如三個或三個以上此等環等等。

【0112】 本文中可將範圍表述為自「約」一個特定值，及/或至「約」另一特定值。當表述此範圍時，實例包括自該一個特定值及/或至該另一特定值。類似地，當藉由使用先行詞「約」將值表述為近似值時，將理解，特定值形成另一態樣。應進一步理解，範圍中每一者之端點相對於另一端點而言及獨立於另一端點而言均有意義。

【0113】 如本文所使用的術語「實質」、「實質上」及其變化意欲指：所描述特徵與值或描述相等或大致相等。例如，「實質上平面」表面意欲表示平面的或大致平面的表面。此外，如以上所定義，「實質上相似」意欲表示兩個值相等或大致相等。在一些實施例中，「實質上相似」可表示在彼此之約10%內的值，諸如在彼此之約5%內或彼此之約2%內的值。

【0114】 除非另外明確地說明，否則絕不意欲將本文中所闡述的任何方法解釋為需要其步驟以特定順序進行。因此，在方法請求項實際上未敘述其步驟所遵循之順序或在發明申請專利範圍或說明書中未另外明確說明步驟應限於一特定順序的情況下，絕不意欲推斷任何具體順序。

【0115】 儘管可使用過渡片語「包含」來揭示特定實施例之各種特徵、要素或步驟，但應理解，其暗示替代實施例，包括可使用過渡片語「由...組成」或「基本上由...組成」描述的彼等實施例。因此，例如，對包含A+B+C之裝置的所暗示替代實施例包括其中裝置由A+B+C組成之實施例及其中裝置基本上由A+B+C組成之實施例。

【0116】 熟習此項技術者將明白的是，可在不脫離本揭示內容之精神及範疇的情況下對本揭示內容做出各種修改及變化。因為熟習此項技術者可思及併入有本揭示內容之精神及實質的所揭示實施例之修改、組合、子組合及變化，所以本揭示內容應理解為包括所附申請專利範圍及其等效物的範疇內的一切事物。

【0117】 實例

【0118】 以下闡述下列實例以說明根據所揭示標的之方法及結果。此等實例不意欲包括本文揭示的標的之所有實施例，而只是說明代表性方法及結果。此等實例不意欲排除對熟習此項技術者顯而易見的本揭示內容之等效物及變化。

【0119】 已做出努力來就數量(例如，量、溫度等等)而言確保準確度，但應考慮一些誤差及偏差。除非另外指示，否則溫度係以 $^{\circ}\text{C}$ 表示或處於周圍溫度下，且壓力係處於大氣壓下或接近大氣壓。組成物自身係基於氧化物以莫耳百分比來給出，且已正規化至100%。存在反應條件之眾多變化及組合，該等反應條件例如組分濃度、溫度、壓力及其他反應範圍及條件，該等其他反應範圍及條件可用於最佳化自所述製程獲得的產品純度及產率。最佳化此等製程條件將僅需要合理及例行的實驗。

【0120】 表1中列明的玻璃性質係根據玻璃技術領域中習知之技術來測定。因此，在溫度範圍 $25-300^{\circ}\text{C}$ 內之線性熱膨脹係數(coefficient of thermal expansion; CTE)係就 $\times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 而言來表示，且退火點係就 $^{\circ}\text{C}$ 而言來表示。此等熱膨脹係數及退火點係由纖維伸長技術(分別為ASTM參考E228-85及C336)來測定。就公克/cm³而言表示的密度係經由阿基米德方法(ASTM C693)來量測。就 $^{\circ}\text{C}$ 而言表示的熔融溫度(定義為玻璃熔體表現出200泊之黏度所處的溫度)係使用

Fulcher 方程式擬合經由旋轉圓柱黏度學 (ASTM C965-81) 量測的高溫黏度資料來計算。

【0121】就 $^{\circ}\text{C}$ 而言表示的玻璃之液相溫度係使用 ASTM C829-81 之標準梯度舟液相方法來量測。此方法涉及將壓碎玻璃粒子置放於鉑舟中，將該舟置放於具有梯度溫度之區域的爐中，在適當溫度區域內加熱該舟 24 小時，且藉助於顯微檢查測定晶體在玻璃內部中出現所處的最高溫度。更特定而言，自 Pt 舟移除一塊玻璃樣本，且使用偏振光顯微術檢查來識別已抵靠 Pt 及空氣界面形成及在樣本內部形成的晶體之位置及性質。因為爐之梯度為明確已知的，所以可良好地估計在 $5-10^{\circ}\text{C}$ 內的溫度對比位置關係。取在樣本之內部部分中觀察到晶體時所處的溫度來表示玻璃之液相 (針對相應試驗週期而言)。有時將測試進行更長時間 (例如 72 小時)，以便觀察較慢的生長相。以泊計的液相黏度係由液相溫度及 Fulcher 方程式之係數來測定。若包括，則就 GPa 而言表示的楊氏模數值係使用 ASTM E1875-00e1 中闡述的一般類型之共振超音波光譜學技術來測定。

【0122】表 1 之示範性玻璃係使用商業砂石作為二氧化矽來源來製備，該等砂石經碾磨以使得 90 重量%者通過標準美國 100 目篩。礬土為氧化鋁來源，方鎂石為 MgO 之來源，石灰石為 CaO 之來源，碳酸鋇、硝酸鋇或其混合物為 SrO 之來源，碳酸鋇為 BaO 之來源，且氧化錫 (IV) 為 SnO₂ 之來源。將原料徹底混合，裝入懸浮於由碳化矽

輝光棒(glow bar)加熱的爐中之鉑容器中，在 1600°C 與 1650°C 之間的溫度下熔融並攪拌數小時以確保均質性，且經由在鉑容器基底處之孔口遞送。將所得玻璃小片在退火點處或接近退火點處退火，且隨後經受各種實驗性方法以測定物理、黏性及液相屬性。

【0123】 此等方法並非唯一的，且表1之玻璃可使用熟習此項技術者熟知的標準方法來製備。此等方法包括連續熔融製程，諸如將在連續熔融製程中進行，其中用於連續熔融製程之熔爐係由氣體、由電功率或其組合來加熱。

【0124】 適於生產示範性玻璃之原料包括：作為 SiO_2 之來源的市售砂石；作為 Al_2O_3 之來源的礬土、氫氧化鋁、礬土之水合形式及各種鋁矽酸鹽、硝酸鹽及鹵化物；作為 B_2O_3 之來源的硼酸、無水硼酸及氧化硼；作為 MgO 之來源的方鎂石、白雲石(亦為 CaO 之來源)、氧化鎂、碳酸鎂、氫氧化鎂及各種形式的鎂矽酸鹽、鋁矽酸鹽、硝酸鹽及鹵化物；作為 CaO 之來源的石灰石、文石、白雲石(亦為 MgO 之來源)、矽灰石及各種形式的鈣矽酸鹽、鋁矽酸鹽、硝酸鹽及鹵化物；以及錫及鋇之氧化物、碳酸鹽、硝酸鹽及鹵化物。若需要化學澄清劑，則可將錫作為以下者來添加： SnO_2 ，與另一主要玻璃組分(例如 CaSnO_3)之混合氧化物，或在氧化條件下作為 SnO 、草酸錫、鹵化錫，或熟習此項技術者已知的錫之其他化合物。

【0125】 表1中之玻璃含有作為澄清劑之 SnO_2 ，但其他化學澄清劑亦可用於獲得用於TFT基板應用之足夠品

質的玻璃。例如，示範性玻璃可使用 As_2O_3 、 Sb_2O_3 、 CeO_2 、 Fe_2O_3 及鹵化物中之任一者或組合作為故意添加物以促進澄清，且任何此等添加物可與實例中展示的 SnO_2 化學澄清劑結合使用。此等添加物中， As_2O_3 及 Sb_2O_3 通常公認為有害材料，經受廢物流控制，該等廢物流諸如可在玻璃製造的過程中或在 TFT 面板的處理中產生。因此合乎需要的是將 As_2O_3 及 Sb_2O_3 單獨或呈組合之濃度限制至不超過 0.005 mol%。

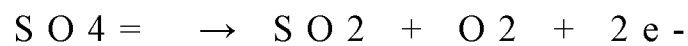
【0126】除故意併入示範性玻璃中之元素之外，週期表中之幾乎所有穩定元素以某一位準存在於玻璃中，此係經由原料中低位準之污染、經由製造製程中耐火材料及貴金屬之高溫侵蝕，或經由以低位準故意引入以微調最終玻璃之屬性而達成。例如，鋯可作為污染物經由與富集鋯之耐火材料的相互作用而引入。作為另一實例，鉑及銻可經由與貴金屬之相互作用而引入。作為另一實例，鐵可作為原料中之混入物而引入，或故意添加來增強對氣態夾雜物之控制。作為另一實例，錳可引入來控制色彩或增強對氣態夾雜物之控制。作為另一實例，鹼金屬可作為混入物組分存在，對 Li_2O 、 Na_2O 及 K_2O 之組合濃度而言該等鹼金屬處於至多約 0.1 mol% 之位準。

【0127】氫不可避免以羥基陰離子 OH^- 之形式存在，且其存在可經由標準紅外線光譜學技術來確定。溶解的羥基離子顯著地且非線性地影響示範性玻璃之退火點，且因此為獲得所要退火點，可能有必要調整主要氧化物組分之

濃度以便進行補償。羥基離子濃度可經由對原料之選擇或對熔融系統之選擇而控制至某種程度。例如，硼酸為羥基之主要來源，且以氧化硼置換硼酸可為控制最終玻璃中之羥基濃度的有用手段。相同推理適用於包含以下者的其他潛在原料：羥基離子、水合物或包含物理吸附或化學吸附水分子之化合物。若燃燒器用於熔融製程中，則羥基離子亦可經由來自天然氣及相關烴之燃燒的燃燒產物引入，且因此可能需要將用於熔融之能量自燃燒器移位至電極以進行補償。或者，可替代地使用調整主要氧化物組分之迭代方法以便補償溶解的羥基離子之有害影響。

【0128】 硫常常存在於天然氣中，且同樣地為許多碳酸鹽、硝酸鹽、鹵化物及氧化物原料中的混入物組分。在呈SO₂形式的情況下，硫可氣態夾雜物之困擾性來源。形成富集SO₂之缺陷的趨勢可藉由以下方式管理而達到顯著程度：控制原料中之硫位準，且將低位準之相比較而言還原的多價陽離子併入玻璃基質中。雖然不希望受理論束縛，但似乎富集SO₂之氣態夾雜物主要經由溶解於玻璃中之硫酸根(SO₄⁼)之還原而產生。示範性玻璃之升高的銀濃度似乎在熔融之早期階段中增加玻璃中的硫保持量，但如上所述，需要銀來獲得低液相溫度，並因此獲得高 $T_{35k-Tliq}$ 及高液相黏度。故意地控制原料中之硫位準至低位準為減少玻璃中的溶解硫(推測為硫酸根)之有用手段。詳言之，硫在分批材料中以重量計較佳地小於200 ppm，且更佳地，在分批材料中以重量計小於100 ppm。

【0129】 還原的多價物亦可用於控制示範性玻璃形成 SO_2 發泡體之趨勢。雖然不希望受理論約束，但此等元素起到潛在電子供體之作用，該等電子供體抑止用於硫酸根還原的電動力。硫酸根還原可就半反應而言寫為



其中 e^- 表示電子。半反應之「平衡常數」為

$$K_{\text{eq}} = [\text{SO}_2][\text{O}_2][\text{e}^-]^2 / [\text{SO}_4 =]$$

其中括號表示化學活性。理想地，將可能驅使反應以便由 SO_2 、 O_2 及 2e^- 產生硫酸根。添加硝酸鹽、過氧化物或其他富集氧之原料可幫助而且可抵抗在熔融之早期階段中的硫酸根還原，從而可抵消添加首先添加該等原料之益處。 SO_2 在大多數玻璃中具有極低溶解度，且因此增加至玻璃熔融製程中為不切實際的。電子可經由還原的多價物來「添加」。例如，用於二價鐵 (Fe^{2+}) 之適當推電子半反應係表示為



【0130】 電子之此「活性」可驅使硫酸根還原反應向左進行，從而使 $\text{SO}_4 =$ 穩定在玻璃中。適合的還原多價物包括但不限於 Fe^{2+} 、 Mn^{2+} 、 Sn^{2+} 、 Sb^{3+} 、 As^{3+} 、 V^{3+} 、 Ti^{3+} 及熟習此項技術者熟悉的其他多價物。在每一狀況下，可為重要的是最小化此等組分之濃度，以便避免對玻璃之色彩的有害影響，或在 As 及 Sb 的狀況下，避免添加足夠高位準之此等組分，以免在終端使用者之製程中廢料管理之複雜化。

【0131】 除示範性玻璃之主要氧化物組分以及以上指出的微量或混入物成分之外，鹵化物可以各種位準存在，係作為經由原料之選擇而引入的污染物或作為用於消除玻璃中之氣態夾雜物的故意組分而存在。作為澄清劑，鹵化物可以約0.4 mol%或更小的位準來併入，儘管通常合乎需要的是在可能避免排氣處置設備之腐蝕的情況下使用較低的量。在一些實施例中，個別鹵化物元素之濃度對每一個別鹵化物而言以重量計低於約200 ppm，或對所有鹵化物元素之總和而言以重量計低於約800 ppm。

【0132】 除此等主要氧化物組分、微量及混入物組分、多價物及鹵化物澄清劑之外，可為有用的是併入低濃度之其他無色氧化物組分以達成所要物理、光學或黏彈性質。此等氧化物包括但不限於TiO₂、ZrO₂、HfO₂、Nb₂O₅、Ta₂O₅、MoO₃、WO₃、ZnO、In₂O₃、Ga₂O₃、Bi₂O₃、GeO₂、PbO、SeO₃、TeO₂、Y₂O₃、La₂O₃、Gd₂O₃及熟習此項技術者已知的其他氧化物。經由調整示範性玻璃之主要氧化物組分之相對比例的迭代製程，此等無色氧化物可添加至至多約2 mol%之位準，而無對退火點、*T_{35k-Tliq}*或液相黏度之不可接受的影響。

【0133】 表6展示具有如本文所述的高透射性之玻璃(樣本1-69)之實例。

表6

	1	2	3	4	5	6	7
SiO ₂	74.79	66.86	66.47	69.7	70.92	68.92	70.23

Al ₂ O ₃	7.7	11.97	11.16	8.97	8	11.68	9.95
B ₂ O ₃	0.93	7.16	9.28	10.21	10.98	4.69	8.36
Li ₂ O	0	0	0	0	0	0	0
Na ₂ O	12.16	11.32	10.3	8.4	7.41	12.03	9.08
K ₂ O	0.01	0.01	0.67	0.01	0.01	0.01	2.26
MgO	4.16	2.5	1.03	2.53	2.51	2.49	0.03
CaO	0	0.04	0.92	0.04	0.04	0.04	0.03
SrO	0	0	0	0	0	0	0
BaO	0	0	0	0	0	0	0
SnO ₂	0.19	0.1	0.1	0.1	0.09	0.1	0.02
Fe ₂ O ₃	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.02
ZrO ₂	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0	0.02
R _x O-Al ₂ O ₃	8.6	1.9	1.8	2.0	2.0	2.89	1.5
R ₂ O-Al ₂ O ₃	4.5	-0.6	-0.2	-0.6	-0.6	0.36	1.4
R ₂ O-(Al ₂ O ₃ + MgO)	0	-3	-1	-3	-3	-2.13	1
應變		553.2	523.8	529.5	523.9	567.8	
退火		607.4	575.2	582.9	577.3	621.6	
軟化		885.5	848.2	872.3	868	913.3	822.8
CTE		65.2	66.3	54.7	51	68.6	70
密度		2.366	2.357	2.312	2.295	2.382	2.34
A		-3.3E+0 0	-2.6E+ 00	-2.7E+ 00	-2.7E+ 00	-3.038	-3.5E+ 00
B		9.1E+0 3	8.0E+0 3	8.5E+0 3	8.6E+0 3	8948.7	1.1E+0 4
To		50	67.441 4	47.4	36.6	66.9	-246.1
T(200P)		1689	1690	1732	1748	1743	1747
72 小時梯度 舟							
int						1050	
int liq visc							

	8	9	10	11	12	13	14
SiO ₂	68.64	68.6	72.29	65.79	77.7	70.26	70.93
Al ₂ O ₃	9.1	9.15	9.33	11.1	6	8.66	8.63
B ₂ O ₃	11.16	11.13	1.84	7.11	0	7.59	7.58
Li ₂ O	0	0	0	0	0	0	0
Na ₂ O	8.69	8.67	12.62	10.17	16.1	7.79	8.08
K ₂ O	0.56	0.56	0.01	0.67	0.01	1.16	0.76
MgO	0.89	0.88	3.69	2.53	0.01	2.26	2.28
CaO	0.79	0.03	0	0.04	0.02	0.04	0.04

SrO	0	0.8	0	2.43	0	2.09	1.56
BaO	0	0	0	0	0	0	0
SnO2	0.1	0.1	0.18	0.09	0.1	0.07	0.07
Fe2O3	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
ZrO2	0.02	0.02	0.00	0.02	0.00	0.02	0.02
RxO-Al2O3	1.8	1.8	7.0	4.7	10.1	4.7	4.1
R2O-Al2O3	0.2	0.1	3.3	-0.3	10.1	0.3	0.2
R2O-(Al2O3+MgO)	-1	-1	0	-3	10	-2	-2
應變	508.3	510.1		538.1	482.1	536.5	537.8
退火	557.7	560.6		584.7	527.2	585	587.6
軟化	824.4	831.2		828.6	747.6	832.3	852.7
CTE	60.4	60.5		68	81	61.3	59.2
密度	2.324	2.336		2.439	2.398	2.402	2.382
A	-2.3E+00	-2.3E+00		-2.3E+00	-1.3E+00	-1.9E+00	-2.2E+00
B	7.7E+03	7.6E+03		6.9E+03	5.1E+03	6.5E+03	7.2E+03
To	57.5	65.4		138.2	1.7E+02	152.4	115.6
T(200P)	1730	1722		1632	1613	1701	1732
72 小時梯度舟							
int	810	750		1000		925	960
int liq visc	83904910	683403477				3295637	2421850

	15	16	17	18	19	20	21
SiO2	68.54	65.83	68.72	68.69	71.02	76.17	68.62
Al2O3	10.32	12.93	9.13	10.07	6.42	6.91	10.28
B2O3	7.24	6.19	7.21	9.12	7.42	5.89	7.17
Li2O	0	0	0	0	0	0	0
Na2O	9.87	12.32	10.17	9.44	5.68	10.85	9.85
K2O	0.26	0.01	0.63	0.56	2.28	0.01	0.26
MgO	2.99	2.54	3.04	1.02	2	0	0.72
CaO	0.62	0.04	0.92	0.93	0.03	0.02	2.95
SrO	0	0	0	0	4.17	0	0
BaO	0	0	0	0	0	0	0
SnO2	0.09	0.1	0.09	0.1	0.91	0.1	0.08
Fe2O3	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
ZrO2	0.02	0.00	0.02	0.02	0.02	0.00	0.02
RxO-Al2O3	3.4	2.0	5.6	1.9	7.7	4.0	3.5

R2O-Al2O3	-0.2	-0.6	1.7	-0.1	1.5	4.0	-0.2
R2O-(Al2O3+MgO)	-3	-3	-1	-1	0	4	-1
應變	547.5	562.3	531.6	52.4	541.6	539.1	544.2
退火	598.2	614.8	578.1	576.2	587.2	584.8	592.4
軟化	872.6	896.7	823	859	798.7	804.3	838.4
CTE	62.9	69.6	66.6	62.5	60.1	62.1	63.4
密度	2.364	2.383	2.382	2.343	2.458	2.374	2.385
A	-2.8E+00	-3.3E+00	-1.9E+00	-2.7E+00	-1.4E+00	-6.7E-01	-2.0E+00
B	8.4E+03	9.1E+03	6.4E+03	8.5E+03	5.2E+03	4.4E+03	6.7E+03
To	67.1	58.8	152.3	36.4	233.6	275.0909	153.8
T(200P)	1721	1680	1671	1731	1646	1744	1702
72 小時梯度舟							
int	1070		965	810			960
int liq visc	407671						1810825

	22	23	24	25	26	27	28
SiO2	68.75	70.31	70.93	77.13	74.28	72.22	65.33
Al2O3	10.1	8.68	8.67	6.01	5.06	7.62	13.65
B2O3	7.36	9.51	7.52	0	3.71	7.58	5
Li2O	0	0	0	0	0	0	0
Na2O	9.41	7.81	8.79	11.76	4.17	8.08	13.34
K2O	0.56	1.16	0.01	0.01	0.99	0.01	0
MgO	1.01	1.24	2.32	4.84	6.05	2.22	2.5
CaO	0.64	0.03	0.04	0	0.06	0.03	0.03
SrO	2.01	1.11	1.57	0	5.52	2.09	0
BaO	0	0	0	0	0	0	0
SnO2	0.09	0.08	0.08	0.2	0.09	0.08	0.07
Fe2O3	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
ZrO2	0.02	0.02	0.02	0.00	0.02	0.02	0.02
RxO-Al2O3	3.5	2.7	4.1	10.6	11.7	4.8	2.2
R2O-Al2O3	-0.1	0.3	0.1	5.8	0.1	0.5	-0.3
R2O-(Al2O3+MgO)	-1	-1	-2	1	-6	-2	-3
應變	539.5	519.4	542.5		582.4	540.8	569.3
退火	588	568.4	591.4		631.6	589.1	624.2
軟化	64.4	828.4	859.5		873	836.2	904.1

CTE	834.7	59.7	58.2		52.1	55.7	72.8
密度	2.415	2.353	2.382		2.491	2.389	2.397
A	-2.0E+00	-1.9E+00	-2.1E+00		-2.1E+00	-1.6E+00	-3.4E+00
B	6.6E+03	6.8E+03	7.0E+03		6.4E+03	6.2E+03	9.2E+03
To	150.8	111.1	133.5		212.7	174.5	67.9
T(200P)	1701	1741	1731		1676	1738	1676
72 小時梯度舟							
int	1010	830	980		1075	915	1020
int liq visc		41951074	1518435			4822146	

	29	30	31	32	33	34	35
SiO2	68.94	70.14	68.99	64.59	64.53	64.45	71.47
Al2O3	9.06	11	9.01	13.97	13.14	13.14	6.24
B2O3	7.21	2.8	7.18	5.18	7.29	7.33	7.32
Li2O	0	0	0	0	0	0	0
Na2O	10.02	12.88	9.05	13.57	11.19	11.16	4.69
K2O	0.6	0.01	0.59	0.01	1.5	1.5	1.57
MgO	1.99	3.01	3.05	2.53	1.16	1.17	4.19
CaO	0.04	0	0.04	0	1.06	1.07	0.05
SrO	1.99	0	1.92	0	0	0	4.31
BaO	0	0	0	0	0	0	0
SnO2	0.1	0.12	0.09	0.1	0.1	0.1	0.09
Fe2O3	0.05	0.05	0.05	0.05	0.01	0.05	0.05
ZrO2	0.02	0.00	0.02	0.00	0.02	0.02	0.02
RxO-Al2O3	5.6	4.9	5.6	2.14	1.8	1.8	8.6
R2O-Al2O3	1.6	1.9	0.6	-0.39	-0.5	-0.5	0.0
R2O-(Al2O3+MgO)	0	-1	-2	-2.92	-2	-2	-4
應變	532.2		538.5		541.2	538.5	555.6
退火	578		585.7		592.6	591.1	602.9
軟化	806		828.8		863.8	869.3	832.5
CTE	66.5		63.3		73.9	74.2	54.9
密度	2.425		2.414	2.4	2.386	2.388	2.453
A	-1.6E+00		-1.9E+00		-3.1E+00	-3.2E+00	-1.8E+00
B	5.8E+03		6.4E+03		8.6E+03	8.8E+03	6.0E+03
To	188		162.6		57.485	48.691	202.4

					95	54	
T(200P)	1662		1669		1672	1661	1656
72 小時梯度 舟							
int	935		975				1000
int liq visc							

	36	37	38	39	40	41	42
SiO ₂	72.76	68.29	70.67	72.35	69.58	69.09	72.45
Al ₂ O ₃	5.01	10.78	8.25	7.63	9.72	8.95	7.6
B ₂ O ₃	8.32	7.35	8.43	8.03	7.48	8.84	7.44
Li ₂ O	0	0	0	0	0	0	0
Na ₂ O	4.14	10.17	7.12	7.47	9.2	8.94	8.04
K ₂ O	0.97	0.26	1.04	0.01	0.42	0.01	0
MgO	4.31	2.44	2.22	2.23	2.37	2.97	0
CaO	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03	0.04	0.02
SrO	4.27	0.53	2.08	2.09	1.06	1.01	0
BaO	0	0	0	0	0	0	4.3
SnO ₂	0.09	0.08	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08
Fe ₂ O ₃	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
ZrO ₂	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
RxO-Al ₂ O ₃	8.7	2.7	4.3	4.2	3.4	4.0	4.8
R ₂ O-Al ₂ O ₃	0.1	-0.4	-0.1	-0.2	-0.1	0.0	0.4
R ₂ O-(Al ₂ O ₃ + MgO)	-4	-3	-2	-2	-2	-3	0.4
應變	556.7	547.1	535.2	541.6	542	535.3	552.1
退火	605.8	599.8	583.8	590.2	593.2	583.8	597
軟化	831.7	881.1	834.9	854.2	872.5	845.3	801.3
CTE	49.6	63.5	57.7	53	60.9	57.9	58.8
密度	2.433	2.369	2.387	2.378	2.375	2.367	2.53
A	-1.7E+ 00	-3.0E+0 0	-1.9E+ 00	-2.1E+ 00	-2.4E+ 00	-2.4E+ 00	-9.6E-0 1
B	5.9E+0 3	8.8E+0 3	6.6E+0 3	7.0E+0 3	7.7E+0 3	7.5E+0 3	4.6E+0 3
To	212.6	55.9	142.2	127.6	97.6	101.1	281.5
T(200P)	1679	1711	1728	1738	1727	1696	1677
72 小時梯度 舟							
int	1000	1020	935	970	1010	1050	875
int liq visc		123064	305986	195691	102900	307651	513382

		6	5	4	6		0
	43	44	45	46	47	48	49
SiO ₂	72.33	65.25	68.19	77.36	72.16	72.4	72.25
Al ₂ O ₃	7.7	13.64	10.84	6.34	7.68	7.52	7.64
B ₂ O ₃	7.6	5.12	7.37	1.99	7.63	7.51	7.59
Li ₂ O	0	0	0	0	0	0	0
Na ₂ O	8.12	13.32	10.47	14.13	6.98	8.07	8.14
K ₂ O	0	0	0.01	0.01	1.04	0.01	0
MgO	1.41	2.49	2.42	0	2.25	3.21	4.21
CaO	1.21	0.03	0.04	0.03	0.04	0.04	0.02
SrO	1.47	0	0.53	0	2.09	1.1	0
BaO	0	0	0	0	0	0	0
SnO ₂	0.08	0.07	0.07	0.09	0.07	0.08	0.08
Fe ₂ O ₃	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
ZrO ₂	0.02	0.02	0.02	0.00	0.02	0.02	0.02
RxO-Al ₂ O ₃	4.5	2.2	2.6	7.8	4.7	4.9	4.7
R ₂ O-Al ₂ O ₃	0.4	-0.3	-0.4	7.8	0.3	0.6	0.5
R ₂ O-(Al ₂ O ₃ + MgO)	-1	-3	-3	8	-2	-3	-4
應變	548.3	574.1	547.8	507	539.6	540.9	557.8
退火	595.9	628.6	600.2	551.4	588.1	589.5	610.1
軟化	834.4	910.1	881.8	764.7	840.8	855.4	880.6
CTE	55.7	73.5	63.2	74	56.8	54.5	54.5
密度	2.382	2.397	2.369	2.406	2.388	2.364	2.332
A	-1.7E+ 00	-3.3E+0 0	-2.8E+ 00	0.0E+0 0	-1.9E+ 00	-2.0E+ 00	-2.3E+ 00
B	6.2E+0 3	8.9E+0 3	8.4E+0 3	0.0E+0 0	6.6E+0 3	7.0E+0 3	7.4E+0 3
To	178.2	87.5	75.5	0.0E+0 0	149.6	125.5	134.4
T(200P)	1745	1687	1708	0	1719	1745	1756
72 小時梯度 舟							
int	930	1020	1000		930	1050	1140
int liq visc	420327 6		174763 8		354834 3	364209	124087
	50	51	52	53	54	55	56

SiO2	69.86	69.17	67.89	64.62	67.94	72.43	69.67
Al2O3	8.56	8.97	8.56	13.85	10.68	7.63	9.7
B2O3	10.12	7.25	10.16	5.22	7.19	7.47	7.44
Li2O	0	0	0	0	0	0	0
Na2O	8.54	10.45	8.48	13.6	10.88	8.04	9.54
K2O	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0.05
MgO	1.38	2.95	2.37	2.52	2.32	0.04	2.36
CaO	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	4.24	0.04
SrO	1.36	1.01	2.35	0	0.81	0	1.06
BaO	0	0	0	0	0	0	0
SnO2	0.07	0.08	0.07	0.08	0.07	0.08	0.07
Fe2O3	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
ZrO2	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
RxO-Al2O3	2.8	5.5	4.7	2.3	3.4	4.7	3.4
R2O-Al2O3	0.0	1.5	-0.1	-0.2	0.2	0.4	-0.1
R2O-(Al2O3+MgO)	-1	-1	-2	-3	-2	0	-2
應變	520.8	535.1	528.8	570.4	542	559.6	543.8
退火	569.8	581.6	575.9	623.9	591.2	507.4	594.7
軟化	823.5	825	803.8	899.6	856.8	834.5	878.8
CTE	56.4	63.9	57.9	73.8	65.2	56.5	60.4
密度	2.354	2.396	2.398	2.4	2.386	2.372	2.376
A	-2.1E+00	-1.8E+00	-1.9E+00	-3.4E+00	-2.6E+00	-1.3E+00	-2.4E+00
B	7.1E+03	6.2E+03	6.2E+03	9.0E+03	7.9E+03	5.2E+03	7.7E+03
To	103.1	168.2	165.5	79.1	89.5	253.5	100.1
T(200P)	1718	1680	1635	1668	1692	1704	1727
72 小時梯度舟							
int	890	940	925	1015	975	980	1010
int liq visc		1655694			1878562	759047	1089696

	57	58	59	60	61	62	63
SiO2	72.24	72.1	72.27	70.16	70.17	69.3	76.83
Al2O3	7.42	7.42	7.66	8.97	8.95	9.77	6.64
B2O3	7.49	7.39	7.61	7.22	7.17	7.07	3.81
Li2O	0	0	0	0	0	0	0
Na2O	8.57	9.01	7.95	10.47	8.94	10.9	12.54
K2O	0	0	0	0.01	0.01	0	0.01
MgO	2.1	2	0	1.99	3.57	1.92	0

CaO	0.02	0.02	0.02	0.03	0.04	0.91	0.02
SrO	2.02	1.91	4.35	1.01	1.01	0	0
BaO	0	0	0	0	0	0	0
SnO2	0.08	0.08	0.07	0.08	0.08	0.08	0.1
Fe2O3	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
ZrO2	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.00
RxO-Al2O3	5.3	5.5	4.7	4.5	4.6	4.0	5.9
R2O-Al2O3	1.2	1.6	0.3	1.5	0.0	1.1	5.9
R2O-(Al2O3+MgO)	-1	0	0	0	-4	-1	6
應變			551	533.9	547.3		530.4
退火			596.6	580.6	596.5		574.9
軟化	823	816.4	814.2	822.3	860.6	844.3	782.6
CTE	58.4	57.1	57.1	63.6	58.5	65.3	68.4
密度	2.393	2.397	2.454	2.389	2.376	2.371	2.403
A			-1.1E+00	-1.7E+00	-2.4E+00		-7.6E-01
B			4.9E+03	6.2E+03	7.5E+03		4.3E+03
To			259.3	165.5	111.6		2.7E+02
T(200P)			1701	1695	1707		1682
72 小時梯度舟							
int			920	930	1110		
int liq visc			2065037	2181126	132055		

	64	65	66	67	68	69	
SiO2	68.66	68.52	67.75	67.91	68.93	72.4	
Al2O3	10.09	11.14	12.68	10.97	9.99	7.03	
B2O3	7.25	7.25	3.7	8.07	9.06	7.54	
Li2O	0	0	0	0	0	0	
Na2O	10.24	10.33	13.3	10.34	9.36	8.57	
K2O	0.65	0.67	0.01	0.01	0.01	0	
MgO	2.02	1.01	2.43	2.5	2.48	2.21	
CaO	0.92	0.92	0	0.04	0.04	0.02	
SrO	0	0	0	0	0	2.09	
BaO	0	0	0	0	0	0	
SnO2	0.1	0.09	0.09	0.1	0.09	0.08	
Fe2O3	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	
ZrO2	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.02	

RxO-Al ₂ O ₃	3.7	1.8	3.060	1.9	1.9	5.9	
R ₂ O-Al ₂ O ₃	0.8	-0.1	0.6	-0.6	-0.6	1.5	
R ₂ O-(Al ₂ O ₃ +MgO)	-1	-1	-1.8	-3	-3	-1	
應變	536.1	540.3	576.5	547.2	537.1		
退火	585.1	592.5	630.8	601.3	589.6		
軟化	842.9	874.7		883.9	874.6	814.5	
CTE	66.4	66.1		62.1	58.3	57.3	
密度	2.373	2.364	2.403	2.351	2.333	2.397	
A	-2.2E+00	-2.9E+00	-3.2	-3.0E+00	-3.1E+00		
B	7.1E+03	8.7E+03	9081.6	8.8E+03	9.2E+03		
To	120.6	45.4	75.4	58.3	20.4		
T(200P)	1701	1724	1726	1706	1727		
72 小時梯度舟							
int	920	940					
int liq visc		7235117					

【符號說明】

【 0 1 3 4 】

1 0 0 玻璃片 / 示範性實施例 / 光導板 / L G P

1 1 0 第一面

1 3 0 第一邊緣 / 光注入邊緣

1 4 0 第二邊緣

1 5 0 第三邊緣

2 0 0 L E D 之陣列

5 0 0 面板結構

5 2 0 邊框

5 4 0 反射及 / 或擴散薄膜 / 反射體薄膜

5 5 0 背板

5 5 5 結構元件

5 7 0 背光薄膜

5 8 0 LCD 面板

5 8 5 結構元件

6 0 0 墊

H 高度

W 寬度

T 厚度

【生物材料寄存】

【 0 1 3 5 】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 1 3 6 】 國外寄存資訊 (請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記)

無



I657276

【發明摘要】

分割案

公告本

【中文發明名稱】包含玻璃物件的光導板與顯示裝置

【英文發明名稱】LIGHT GUIDE PLATE AND DISPLAY DEVICE COMPRISING
GLASS ARTICLE

【中文】

用於製造光導板之化合物、組成物、物件、裝置及方法，以及包括自玻璃製成的此等光導板之背光單元。在一些實施例中，提供光導板(light guide plate; L G P)，其具有與自P M M A製成的光導板相似或較之優異的光學性質，且相較於P M M A光導板而言，具有在高濕氣條件下諸如剛度、C T E及尺寸穩定性的特殊機械性質。

【英文】

Compounds, compositions, articles, devices, and methods for the manufacture of light guide plates and back light units including such light guide plates made from glass. In some embodiments, light guide plates (LGPs) are provided that have similar or superior optical properties to light guide plates made from PMMA and that have exceptional mechanical properties such as rigidity, CTE and dimensional stability in high moisture conditions as compared to PMMA light guide plates.

【指定代表圖】第(8)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1 3 0 第一邊緣 / 光注入邊緣

1 0 0 玻璃片 / 示範性實施例 / 光導板 / L G P

2 0 0 L E D 之陣列

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種光導板，包含：

一玻璃片，具有約 50 mol% 至約 90 mol% 之間的 SiO_2 ，約 0.1 mol% 至約 15 mol% 之間的 Al_2O_3 ，約 0 mol% 至約 12 mol% 之間的 B_2O_3 ，及

約 0.1 mol% 至約 25 mol% 的 R_xO ，

其中 R 為 Li、Na、K、Rb、Cs 中之任何一或多者且 x 為 2，或 R 為 Zn、Mg、Ca、Sr 或 Ba 中之任何一或多者且 x 為 1，且

其中 Fe 為 < 約 50 ppm，及其中 $\text{Fe} + 30\text{Cr} + 35\text{Ni}$ < 約 60 ppm。

【第2項】 如請求項 1 所述之光導板，其中該玻璃包含小於 1 ppm 的 Co、Ni 及 Cr 中之每一者。

【第3項】 如請求項 1 所述之光導板，其中該玻璃產生小於或等於 2 dB/500 mm 的光衰減。

【第4項】 如請求項 1 所述之光導板，其中長度至少 500 mm 時在 450 nm 下之透射率大於或等於 85%，長度至少 500 mm 時在 550 nm 下之透射率大於或等於 90%，或長度至少 500 mm 時在 630 nm 下之透射率大於或等於 85%，及其組合。

【第5項】 如請求項 1 所述之光導板，其中該玻璃片是化學強化的。

【第6項】 一種包含如請求項 1 所述之光導板的顯示裝置，其中該光導板進一步包含一玻璃片，該玻璃片具有：具有一寬度及一高度之一正面、與該正面相反的一背面、及在該正面與該背面之間的一厚度，形成圍繞該正面及該背面之四個邊緣，且其中該光導板之一或多個邊緣藉由一光源照射。

【第7項】 一種玻璃物件，包含：

一玻璃片，具有約 50 mol% 至約 90 mol% 之間的 SiO_2 ，約 0.1 mol% 至約 15 mol% 之間的 Al_2O_3 ，約 0 mol% 至約 12 mol% 之間的 B_2O_3 ，及約 2 mol% 至約 25 mol% 的 R_xO ，

其中 R 為 Li、Na、K、Rb、Cs 中之任何一或多者且 x 為 2，或 R 為 Zn、Mg、Ca、Sr 或 Ba 中之任何一或多者且 x 為 1，

其中 $\text{R}_x\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3$ 為 $< 25 \text{ mol} \%$ ，

其中 $\text{Fe} + 30\text{Cr} + 35\text{Ni} < \text{約 } 60 \text{ ppm}$ ，以及

其中長度至少 500 mm 時該玻璃片在 450 nm 下之透射率大於或等於 85%，長度至少 500 mm 時該玻璃片在 550 nm 下之透射率大於或等於 90%，或長度至少 500 mm 時該玻璃片在 630 nm 下之透射率大於或等於 85%。

【第8項】 如請求項 7 所述之玻璃物件，其中該玻璃片

之 Fe 之濃度為 < 約 50 ppm 。

【第9項】 如請求項 7 所述之玻璃物件，其中 $x = 2$ 且 $R_xO - Al_2O_3 < 12 \text{ mol}\%$ 。

【第10項】 如請求項 7 所述之玻璃物件，其中 $x = 2$ 及其中 $R_2O - Al_2O_3 - MgO > -15 \text{ mol}\%$ 。

【第11項】 如請求項 7 所述之玻璃物件，其中 $0 \text{ mol}\% < (R_xO - Al_2O_3) < 25 \text{ mol}\%$ ， $-11 \text{ mol}\% < (R_2O - Al_2O_3) < 11 \text{ mol}\%$ ，及 $-15 \text{ mol}\% < (R_2O - Al_2O_3 - MgO) < 11 \text{ mol}\%$ 。

【第12項】 一種玻璃物件，包含：

一玻璃片，具有約 50 mol% 至約 90 mol% 之間的 SiO_2 ，

約 0.1 mol% 至約 15 mol% 之間的 Al_2O_3 ，

約 0 mol% 至約 12 mol% 之間的 B_2O_3 ，及

約 0.1 mol% 至約 25 mol% 的 R_xO ，

其中 R 為 Li、Na、K、Rb、Cs 中之任何一或多者且 x 為 2，或 R 為 Zn、Mg、Ca、Sr 或 Ba 中之任何一或多者且 x 為 1，

其中該玻璃在該玻璃片中產生 2 dB/500 mm 或更小的光衰減，

其中 $0 \text{ mol}\% < (R_xO - Al_2O_3) < 25 \text{ mol}\%$ ， $-11 \text{ mol}\% < (R_2O - Al_2O_3) < 11 \text{ mol}\%$ ，及 -15

$\text{mol}\% < (\text{R}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{MgO}) < 11 \text{ mol}\%$ ，以及

其中 $\text{Fe} + 30\text{Cr} + 35\text{Ni} < \text{約} 60 \text{ ppm}$ 。

【第13項】 如請求項12所述之玻璃物件，其中該玻璃片之 Fe 之濃度為 $< \text{約} 50 \text{ ppm}$ 。