



(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 I432384 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：098114306

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 04 月 29 日

(51)Int. Cl. : C03B17/06 (2006.01)

C04B35/195 (2006.01)

C04B35/80 (2006.01)

(30)優先權：2008/04/30 美國

12/150,673

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

美國

(72)發明人：拉卡司 馬來 LACASSE, MAURICE (CA)；紐巴耳 丁衛羅 NEUBAUER, DEAN
VERAL (US)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

(56)參考文獻：

US 4533581

US 2004/0220032A1

窯業工學手冊(第二版第5刷)-3.主要窯業原料之諸性質 3.2.2 黏土質原料及含土礦物原料，財團法人窯業學會編撰，株式會社技報堂發行，1974-10-15。

審查人員：吳俊逸

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：0 共 30 頁

(54)名稱

製造玻璃片拉引滾軸之材料

PULLING ROLL MATERIAL FOR MANUFACTURE OF SHEET GLASS

(57)摘要

一種由高溫硬纖維板材料製造出玻璃之拉引滾軸。硬纖維板由鋁矽酸鹽耐火性纖維、矽酸鹽、雲母以及高嶺黏土所構成。製造拉引滾軸之方法被揭示出，以及由所揭示方法製造出滾軸。該方法包含形成拉引滾軸以及藉由將拉引滾軸暴露於高溫將部份拉引滾軸密實。

A pulling roll for glass manufacture made of a high-temperature millboard material. The millboard includes aluminosilicate refractory fiber, silicate, mica, and kaolin clay. A method of manufacturing a pulling roll also is disclosed, together with a roll produced by the methods disclosed herein. The method includes forming a pulling roll and densifying at least a portion of the pulling roll by exposing the pulling roll to high temperatures.

發明專利說明書

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

※ 申請案號：98114306

※ 申請日期：98年04月29日

※IPC 分類：C03B 17/06,
C04B 35/195,
C04B 35/80.

一、發明名稱：(中文/英文)

製造玻璃片拉引滾軸之材料

PULLING ROLL MATERIAL FOR MANUFACTURE OF SHEET
GLASS

二、中文發明摘要：

一種由高溫硬纖維板材料製造出玻璃之拉引滾軸。硬纖維板由鋁矽酸鹽耐火性纖維、矽酸鹽、雲母以及高嶺黏土所構成。製造拉引滾軸之方法被揭示出，以及由所揭示方法製造出滾軸。該方法包含形成拉引滾軸以及藉由將拉引滾軸暴露於高溫將部份拉引滾軸密實。

三、英文發明摘要：

A pulling roll for glass manufacture made of a high-temperature millboard material. The millboard includes aluminosilicate refractory fiber, silicate, mica, and kaolin clay. A method of manufacturing a pulling roll also is disclosed, together with a roll produced by the methods disclosed herein. The method includes forming a pulling roll and densifying at least a portion of the pulling roll by exposing the pulling roll to high temperatures.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 無 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

無

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於玻璃片之製造。更特別是，本發明係關於硬纖維板材料以及拉引滾軸以使用於藉由例如溢流向
下抽拉融合處理過程製造玻璃片。

【先前技術】

使用於製造玻璃片中拉引滾軸對玻璃帶狀物施加張力，玻璃片由玻璃帶狀物形成以及因而控制玻璃片標稱厚度。例如，在溢流向
下抽拉融合處理過程(參閱 Dockerty 之美國第 3,338,696 及 3,682,609 號專利)，拉引滾軸放置於融合管件底部或根部下游以及使用來調整形成玻璃帶狀物離開管件之速率以及因而決定出完成片狀物之標稱厚度。

成功拉引滾軸需要符合一些相互衝突之規格。第一，滾軸需要能夠承受新形成玻璃相關之高溫並歷時相當時間。滾軸在該環境能夠承受較長時間為較佳，由於滾軸替換將減少特定機器製造完成的玻璃之數量以及因而增加玻璃最終之價格。

第二，滾軸必需能夠產生充份拉引力量以控制玻璃厚度。為了並不使變為有用的最終玻璃帶狀物中央部份受損，滾軸只能夠接觸帶狀物邊緣處有限面積內。因而，所需要拉引力量必需只使用該面積產生。不過，施加於

玻璃之力量不能太大，因為其會使表面受損，其會傳播進入可利用帶狀物之中央部份。因而，滾軸必需在玻璃邊緣區域施加太小及太大力量以保持平衡。

第三，使用於製造拉引滾軸中所使用硬纖維板材料必需足夠堅硬以承受在延時製造過程中由於破損玻璃所導致之損壞。

第四，拉引滾軸必需不能釋出過多數量之顆粒，其會黏附至玻璃以及形成表面缺陷，其已知為外表雜質。對於使用於所要求應用之玻璃例如為平板顯示器基板，外部雜質必需保持非常低，因為每一外表雜質通常代表最終產品之缺陷區域(例如為一個或多個缺陷圖素)。由於拉引滾軸操作之高溫，所提供材料能夠對玻璃帶狀物施加充份的拉引力量以及當承受高溫嚴格挑戰時不能釋出顆粒。

拉引滾軸優先地設計成在外側邊緣接觸玻璃帶狀物，特別是存在於帶狀物最外側邊緣處加厚珠狀物內側區域中。該滾軸優先構造採用抗熱材料碟狀物例如硬纖維板，其按裝於驅動軸上。該構造可發現於 Moore 之美國第 3,334,010 號專利、Asaumi 等人之美國第 4,533,581 號專利，以及 Hart 等人之美國第 5,989,170 號專利，這些專利之說明在此加入作為參考以及作為說明製造拉引滾軸範例之特定目的。

硬纖維板材料已商業化使用許多年作為隔熱襯墊、安全燒製爐襯裡，以及玻璃製業界中浮式滾軸覆蓋材料。

早期硬纖維板材料組成份例如說明於美國第 1,594,417、1,678,345 及 3,334,010 號專利中，其通常含有水泥黏接劑以及石棉纖維以強化所形成硬纖維板以及在高溫應用中提供抗熱。由於使用石棉相關之健康問題導致發展出無石棉之硬纖維板材料。例如美國第 4,244,781 號專利揭示出硬纖維板組成份，其含有陶瓷以及有機纖維、葉景石，以及無機黏接劑。同樣地，美國第 4,308,070 號專利揭示出硬纖維板，其含有纖維素纖維、硫酸鋁、水泥，以及無機纖維之組合物。

由水洗陶瓷纖維以及包含各種填充料以及功能性成份所構成之硬纖維板已使用作為滾軸覆蓋物以作為玻璃製造中浮式線性滾軸。這些水洗陶瓷材料通常含有大約 20% 或高比率未纖維化材料，或尺寸小於 100 孔目 (0.0059 英吋；0.015cm) 九粒。該未纖維化材料當通過浮式線性滾軸時會在玻璃片中產生微小的缺陷。一旦去除黏接劑，這些硬纖維板材料亦會變為粉塵及可能在玻璃片上產生外部雜質。

現存拉引滾軸無法滿足長時間高溫使用壽命，受控制地施加力量，硬度，以及低污染之嚴格規範。因而，業界存在需求以得到達成這些性能較高規格之拉引滾軸而優於現存之拉引滾軸。

【發明內容】

本發明係關於製造玻璃之拉引滾軸，以及特別是使用於製造拉引滾軸中所使用之硬纖維板材料。

在第一態樣中，本發明提供玻璃製造之拉引滾軸，其包含至少一個硬纖維板物件，其中至少一個硬纖維板物件包含：(a)5至30重量份的鋁矽酸鹽耐火性纖維；(b)10至40重量份的矽酸鹽；(c)5至25重量份的雲母；以及(d)10至35重量份的高嶺土；其中上述四種組合物構成至少80%重量比之硬纖維板物件。

在第二態樣中，本發明提供製造拉引滾軸之方法，該方法包含提供至少一個硬纖維板物件為拉引滾軸形式，其包含：(a)5至30重量份的鋁矽酸鹽耐火性纖維；(b)10至40重量份的矽酸鹽；(c)5至32重量份的雲母；以及(d)10至35重量份的高嶺土；其中a、b、c以及d組合物構成至少80%重量比之硬纖維板物件；以及藉由將硬纖維板物件暴露於溫度650°C至1000°C使至少部份硬纖維板物件密實。

在第三態樣中，本發明提供硬纖維板，其包含：(a)5至30重量份的鋁矽酸鹽耐火性纖維；(b)10至40重量份的矽酸鹽；(c)5至32重量份的雲母；以及(d)10至35重量份的高嶺土；其中a、b、c及d組合物構成至少80%重量比之硬纖維板物件。

在另一態樣中，本發明提供一種拉引滾軸，其藉由本發明方法製造出。

在另一態樣中，本發明提供一種拉引滾軸，其中至少

部份拉引滾軸由莫來石所構成。

在另一態樣中，本發明提供一種拉引滾軸，其中至少部份拉引滾軸由方矽石所構成。

在另一態樣中，本發明提供一種拉引滾軸，其在 25°C 下壓縮性約為 15% 至 30%，及/或在 110°C 下壓縮性為小於 5%。

在另一態樣中，本發明提供一種拉引滾軸，其具有耐火材料至少約為 50%。

本發明其他態樣揭示於部份詳細說明以及下列申請專利範圍中，以及部份藉由詳細說明，或藉由實施所揭示範例性實施例而了解。底下所說明優點藉由下列申請專利範圍特別地指出單元及組合實現及達成。人們瞭解先前一般說明以及下列詳細說明為範例性以及解說行以及並不作為限制本發明。

【實施方式】

本發明可參考下列詳細說明，範例，以及申請專利範圍，以及其先前以及下列說明可立即地更加瞭解。不過，在本發明之物體及/或方法被揭示出以及加以說明之前，人們瞭解本發明並不受限於所揭示特定物體及/或方法，除非另有限定，其當然能夠加以變化。人們亦瞭解在此所使用名詞只作為說明特定態樣之目的以及並非預期作為限制。

所揭示為材料、化合物、組成份以及成份，其能夠使用作為，或能夠共同使用於，或能夠使用於配製，或為所揭示方法以及組成份之產物。這些以及其他材料在此被揭示出，以及人們瞭解當這些材料組合、子集合、交互作用、群組被揭示出時，每一不同各別以及共同組合之特定關係以及這些化合物之排列組合併不明確地揭示出，每一情況在此為特別地加以考慮以及加以說明。

下列說明提供作為能夠以目前已知的實施例方式說明本發明。有鑒於此，相關業界熟知此技術者瞭解以及知道在此所說明本發明各態樣能夠作許多變化，同時仍然達到本發明有利的結果。人們亦瞭解本發明一些所需要優點能夠藉由選擇本發明部份特性而並不使用其他特性達成。因而，業界熟知此技術者瞭解本發明能作許多改變以及變化以及甚至於在特定應用情況下為需要的以及為本發明之部份。因而，下列說明提供作為顯示出本發明之原理以及並非作為限制用途。

在此所說明單數形式名詞包含複數意含，除非清楚地指出。因而例如所謂硬纖維板包含兩個或更多個硬纖維板，除非另外清楚地說明。

在此範圍能夠以由大約一個特定數值及/或至大約另一特定數值來表示。當表示該範圍時，另一態樣包含由一個特定數值及/或至其他特定數值。同樣地，當數值表示藉由前面加上大約表示為約略值時，人們瞭解特定數值將形成另一態樣。人們亦瞭解範圍之每一端點值與另

一端點相關，以及與另一端點值無關。

在說明書以及申請專利範圍中所指組成份或物體中特定成份之重量份表示組成份或物體中成份與任何其他成份間之重量關係，其以重量份數來表示。因而，在化合物中含有 2 重量份的成份 X 以及 5 重量份的成份 Y，X 及 Y 存在重量比值為 2:5，以及存在該比值而不論是否其他成份包含於化合物中。

在此所使用成份之重量百分比或 wt%，除非另有說明係如組成份所包含成份之總重量。

"丸粒(shot)"係指未纖維化材料。

莫來石(Mullite)為業界所熟知以及係指天然或合形式之鋁矽酸鹽，其在高達 1600°C 為穩定的以及呈現出低熱膨脹性以及良好的機械強度。

方矽石(Cristobalite)為業界所熟知以及係指在 1470°C 以及其熔融點 1728°C 間穩定之矽石形式。如在此所使用方矽石亦包含已知為高方矽石之變化，其在高於 268°C 形成，但是只在 1470°C 穩定以及結晶以及在較低溫度下亞穩定地存在。

在此所使用"壓縮性"係指回應施加壓力之材料相對體積變化。例如，拉引滾軸之壓縮性係指組裝硬纖維板物件厚度或組裝拉引滾軸由於施加軸向壓力而導致長度變化。

在此所謂"回復"係指在去除施加壓力後受壓材料膨脹之能力。例如，拉引滾軸之回復係指硬纖維板物件由於

去除壓力或由於拉引滾軸由於熱膨脹拉伸之膨脹。

如上述簡單介紹，範例性實施例提供改良之拉引滾軸能夠有用於製造玻璃片。在底下詳細說明態樣中，範例性實施例包含在製造玻璃片中使用硬纖維板材料，其含有鋁矽酸鹽耐火性纖維、矽酸鹽、雲母以及高嶺土。在各態樣中，在此所說明硬纖維板以及拉引滾軸在使用於玻璃製造中能夠比傳統拉引材料產生較少數量粉塵。該較低粉塵在該系統中會導致改良品質玻璃，例如具有較少雜質以及/或缺陷。

硬纖維板：

硬纖維板材料在多種工業包含玻璃製造中通常使用作為隔熱材料。硬纖維板物體通常藉由形成所需要成份之漿料製造出，其使用轉動篩網圓柱體以使成份攝取以及脫水，將脫水成份轉移至合成氈製品以及在轉移至聚集滾軸，其中漿料層彼此累積至所需要厚度。這些累積層能夠加以沉積、移除，以及形成為所需要尺寸之平坦片狀物作為後續使用。在形成過程中以及之後，硬纖維板片狀物能夠藉由滾軸壓縮以產生均勻的厚度。所形成硬纖維板片狀物能夠隨即加熱以去除殘餘水份。美國第 1,594,417、1,678,345、3,334,010、4,487,631 及 5,989,170 號專利說明硬纖維板製造不同的組成份以及方法。業界熟知此技術者能夠立即地決定出適當的處理條件以作為製造硬纖維板物體。

鋁矽酸鹽耐火性纖維：

在一態樣中，鋁矽酸鹽耐火性纖維為任何由鋁矽酸鹽材料所構成之纖維。能夠使用天然產生或合成之耐火性纖維。特別地，能夠使用高嶺土或高嶺土為主材料產生之耐火纖維。在另一態樣中，由高嶺土為主材料天然產生之耐火纖維能夠含有雜質例如為鐵氧化物、二氧化鈦以及鈉氧化物。在一態樣中，本發明耐火性纖維能夠具有長度高達 5 微米，直徑高達 3 微米，以及長寬比例如為 5:1。優先地，耐火性纖維實質上不含丸粒，或未纖維化材料。優先地，耐火性纖維不能在高達 1760°C 溫度下熔融，連續性地在溫度高達 1260°C 下保持物理以及化學完整性。耐火性纖維能夠為 FIBERFRAX® 材料，例如為 FIBERFRAX® 6000，可由 Unifrax Corp, Niagara Fall, NY 供應，其為高嶺土衍生出以及包含大約 45% 至 51% 礬土、大約 46% 至 52% 矽石、小於 1.5% 鐵氧化物、小於 2% 二氧化鈦、小於 0.5% 鈉氧化物，其平均纖維直徑為 1.5 至 2.5 微米，以及含有大約 45% 至 55% 纖維化材料。業界熟知此技術者能夠立即地選擇適當的鋁矽酸鹽耐火性纖維。

鋁矽酸鹽耐火性纖維能夠為 5 至 30 重量份，優先地為 10 至 30 重量份，以及更優先地為 20 至 30 重量份之鋁矽酸鹽耐火性纖維、矽酸鹽、雲母以及高嶺黏土之組合物，例如 5、6、8、10、15、20、25、26、28、29 或 30 重量份之上述組合物。以全部組成份的重量份表示，耐火性纖維能夠為大約 5.5 至 68.2 重量百分比，優先地為

大約 10.6 至 68.2 重量百分比，以及更優先地為大約 19.6 至 68.2 重量百分比，例如為 5.5、7、10、15、20、25、27、30、33.3、35、37、39、41、43、45、47、49、51、53、55、57、59、61、63、65、67 或 68.2 重量份之全部硬纖維板組成份。

矽酸鹽：

矽酸鹽能夠是矽酸鎂、岩棉 (rock wool) 或其組合物。能夠使用天然產生或合成矽酸鹽材料。能夠使用天然產生或合成之矽酸鹽材料。矽酸鹽能夠為鎂橄欖石礦物或藉由燒製溫石棉纖維得到之合成鎂橄欖石。優先地，矽酸鹽為矽酸鎂例如為 FRITMAGTM 矽酸鎂，其可由 Ceram-Sna Inc., Sherbrooke, Qc, Canada 供應。可加以變化，矽酸鹽可為海泡石矽酸鎂。假如矽酸鹽為海泡石矽酸鎂，應該注意該材料含有石棉纖維。業界熟知此技術者能夠立即地選擇適當的矽酸鹽材料。

矽酸鹽能夠為由大約 10 至 40 重量份，優先地由大約 15 至 40 重量份，以及更優先地由大於大約 30 至 40 重量份之鋁矽酸鹽耐火性纖維、矽酸鹽、雲母以及高嶺黏土之組合物，例如為 10、11、12、15、16、17、20、25、30、32、34、36、38 或 40 重量份之上述組合物。以重量百分比表示，矽酸鹽能夠為大約為 11.6 至 83.3 重量百分比，優先地為大約為 16.7 至 83.3 重量百分比，以及更優先地為大約為 29.5 至 83.3 重量百分比，例如為 11.6、13、15、20、25、27、29、30、33.3、35、38、40、

42、45、47、49、50、52、54、56、58、60、62、64、66、68、70、74、76、78、80、82 或 83.3 重量百分比之總硬纖維板組成份。

雲母：

雲母能夠為任何雲母種類之頁矽酸鹽，其為矽酸鹽四面體平行片狀物型式之片狀矽酸鹽，藉由 Si_2O_5 或 2 至 5 比值，例如黑雲母、白雲母、鱗雲母、金雲母或伊萊石。在一態樣中，雲母為高表面積不含雜質之雲母以及呈現出熱穩定性、低燃燒損失且為惰性的。雲母優先地為金雲母片狀雲母，例如為 SUZORITE® 325-S，由 Suzorite Mica Products, Inc. (Suzor Township, Quebec, Canada) 供應。熟知此技術者能夠立即地選擇適的雲母材料。

雲母能夠為由大約 5 至 32 重量份，優先地由大約 10 至 32 重量份，以及更優先地由 25 至 32 重量份之鋁矽酸鹽耐火性纖維、矽酸鹽、雲母以及高嶺黏土之組合物，例如為 5、6、8、10、15、20、21、22、24、25、26、28、29、30、31 或 32 重量份之上述組合物。以重量百分比表示，雲母能夠為大約為 5.6 至 70.2 重量百分比，優先地為大約為 10.8 至 70.2 重量百分比，以及更優先地為大約為 24.0 至 70.2 重量百分比，例如為 5.6、7、9、15、19、25、27、28、30、34、36、38、40、44、46、48、50、52、54、56、58、60、62、64、66、68、70 或 70.2 重量百分比之總硬纖維板組成份。

高嶺黏土：

高嶺黏土能夠為任何之高嶺土或陶瓷黏土材料例如為高嶺土。高嶺黏土優先地為中間顆粒風簸高嶺黏土例如為 Allen 黏土，可由 Kentucky-Tennessee Clay Co. Sandersville, Georgia, USA 供應。熟知此技術者能夠立即地選擇適當的高嶺黏土。

高嶺黏土能夠為由大約 10 至 35 重量份，優先地由大約 20 至 35 重量份，以及更優先地由 25 至 35 重量份之鋁矽酸鹽耐火性纖維、矽酸鹽、雲母以及高嶺黏土之組合物，例如為 10、11、13、20、25、30、31、32 或 35 重量份之上述組合物。以重量百分比表示，高嶺黏土能夠為大約為 11.1 至 79.5 重量百分比，優先地為大約為 20.5 至 79.5 重量百分比，及更優先地為大約為 24.6 至 79.5 重量百分比，例如為 11.1、13、15、20、30、33、38、39、40、42、44、46、48、50、52、54、56、58、60、62、64、66、68、70、72、74、76、78、79 或 79.5 重量百分比之總硬纖維板組成份。

其他材料：

硬纖維板材料能夠更進一步包含功能性成份。在一態樣中，功能性成份包含纖維素材料、澱粉材料、膠狀矽石或其混合物。功能性成份能夠使用於形成硬纖維板物體中。功能性成份在加熱或在一般拉引滾軸操作溫度下使用硬纖維板物體過程中能夠燃燒或分解。在一態樣中，功能性成份能夠為處理輔助劑例如經處理之木漿纖維素纖維。功能性成份亦能夠為黏接劑例如為陽離子馬

鈴薯殿粉例如為 Empresol N，可由 American Key Products, Inc, Kearney, New Jersey, USA 供應，或膠狀矽石例如為鹼金屬膠狀矽石溶液例如為 LUDOX®-Nalco 1140，可由 Nalco Chemical Co., Naperville, Illinois, USA 供應。

功能性成份能夠為高達 15% 重量比硬纖維板材料。

優先地，硬纖維板材料為實質上不含石棉、未纖維化材料以及小的晶質矽石顆粒。硬纖維板材料優先地含有小於 0.5 重量百分比，更優先地小於 0.1 重量百分比，以及最更優先地不含晶質矽石。硬纖維板材料亦優先地含有小於 0.8 重量百分比，更優先地小於 0.3 重量百分比，以及最優先地不含二氧化鈦。

整體硬纖維板組成份：

硬纖維板包含大約 5 至 30 重量份的鋁矽酸鹽耐火性纖維；大約 10 至 40 重量份的矽酸鹽；大約 5 至 32 重量份的雲母；以及大約 10 至 35 重量份的高嶺黏土；其中鋁矽酸鹽耐火性纖維、矽酸鹽、雲母以及高嶺黏土之組合物包含至少 80 重量百分比硬纖維板物件，至少 85 重量百分比硬纖維板物件，或至少 90 重量百分比硬纖維板物件。整體硬纖維板組成份能夠更進一步包含如上述所說明之功能性成份。功能性成份在加熱至一般拉引滾軸操作以及玻璃製造溫度下能夠燃燒或分解，影響整體硬纖維板組成份中各別成份之百分比。由於功能性成份之燃燒或分解導致之重量損失能夠為 0 至 20 重量百分比。在

一態樣中，硬纖維板組成份由於加熱造成損失約為 8 至 15 重量百分比。在另一態樣中，在加熱過程中硬纖維板組成份損失約為 10 重量百分比。

在一態樣中，在加熱後優先硬纖維板組成份包含約為 20 至 30 重量百分比鋁矽酸鹽耐火性纖維，優先地約為 26 重量百分比；約為 10 至 20 重量百分比矽酸鹽，優先地約為 15 重量百分比；約為 14 至 25 重量百分比雲母，優先地約為 20 重量百分比；約為 28 至 35 重量百分比高嶺黏土，優先地約為 31 重量百分比；以及約為 5 至 10 重量百分比 LUDOX®，優先地約為 8 重量百分比。

在一態樣中，硬纖維板組成份溫度抵抗性為大於 1000 °C。

拉引滾軸之壓縮性決定於拉引滾軸形成之硬纖維板物件之密度。需要地，拉引滾軸以及其硬纖維板材料呈現出低壓縮性例如在 25°C 下為約 15 至約 30%，以及在 110 °C 下小於約 5%。亦需要，硬纖維板材料呈現出高回復性例如為大於約 30%，優先地大於約 50%，以及或更優先地大於約 60%。在一態樣中，於拉引滾軸在操作過程中將被暴露之高溫下，例如約為 750°C，硬纖維板材料具有至少約 30%、優先地至少約 50%，或更優先地至少約 60% 的回復性。在特定態樣中，硬纖維板在至少約 750 °C 下具有至少約 50% 的回復率。具有該回復率百分比之硬纖維板材料能夠由於去除施加於拉引滾軸軸向壓力或由於熱膨脹導致拉引滾軸拉伸而膨脹，因而防止形成拉

引滾軸之硬纖維板物件分離。

加以比較，市場上可取得由 Nichias Corp., Tokyo, Japan 硬纖維板材料 Nichias SD-115 相信包含 1-10% 耐火性陶瓷纖維、40-50% 雲母以及 30-40% 黏土。Nichias SD-115 材料具有溫度抵抗性約為 800°C，由於加熱之重量損失為 14-16%，在 25°C 下壓縮性為 10-17%，以及在 760°C 下回復性為 35-40%。

如在此以及底下範例中說明，本發明硬纖維板呈現出較高溫度抵抗性，由於加熱重量損失為較低，及/或在 760°C 下為較高回復性。

拉引滾軸：

使用於玻璃片製造中拉引滾軸能夠由先前所說明硬纖維板製造出。硬纖維板能夠切割為物件以及安裝於軸上物件為面對面接觸。每一件外側表面形成拉引滾軸之部份外部表面。至少部份拉引滾軸之外側表面能夠使用來接觸玻璃片。使用來接觸玻璃片之部份拉引滾軸通常在室溫下具有 Shore D 硬度為 35 至 55，優先地在 40 及 55 之間。

人們了解不同的拉引滾軸配製存在於文獻中以及適合使用於製造玻璃片。美國第 6,896,646 號專利說明玻璃片製造之拉引滾軸以及特別是由硬纖維板材料製造出拉引滾軸之方法。本發明內容並不限於特定拉引滾軸配置或排列，以及熟知此技術者能夠立即地選擇適當的拉引滾軸配置。

在一般配置中，一對拉引滾軸啣接由溢流向下抽拉處理過程形成之玻璃片，其中至少部份拉引滾軸之外側表面接觸玻璃片。拉引滾軸亦包含一個軸，其能夠承載多個硬纖維板物件藉由軸環(collar)保持在適當位置，該軸環當固定至軸時能夠施加壓力至硬纖維板物件。組裝拉引滾軸能夠包含軸承表面位於至少一個軸之端部上。拉引滾軸亦能夠包含接觸玻璃片之部份，其中拉引滾軸之外側表面由軸延伸一段距離超過拉引滾軸外圍部份。該構造能夠減少來自拉引滾軸之顆粒變為沉積於玻璃片上之外部雜質。

硬纖維板物件能夠在組裝以形成拉引滾軸之前預先加以燒製，使得當暴露於滾軸操作溫度下並未呈現出組成份或尺寸之變化。例如，硬纖維板物件能夠在預先燒製步驟中能夠由約 650°C 加熱至約 1000°C，較佳地由約 760°C 加熱至約 1000°C，以及保持歷時至少 2 小時。硬纖維板物件能夠冷卻至室溫以及加以組裝以形成拉引滾軸。存在於硬纖維板材料中功能性成份例如為纖維素能夠在預先燒製步驟中加熱加以燃燒。可加以變化，能夠使用拉引滾軸而並不具有預先燒製步驟。假如形成拉引滾軸之硬纖維板材料包含可燃燒功能成份，組裝拉引滾軸所使用之使用壓力需要調整以補償燃燒掉之功能成份。其他預先燒製時間以及溫度當然能夠使用來實施本發明範例性實施例，只有其提供最終拉引滾軸之組成份在滾軸操作溫度下為穩定的。

莫來石及/或方矽石密實以及形成：

本發明拉引滾軸之一態樣為相當堅硬足以在延長的時段中抵抗處理損壞，例如在製造過程期間因裂罅導致的破損玻璃。在製造過程中玻璃側向移動通常與構成拉引滾軸之硬纖維板物件分離相關。當採用較為柔軟材料時在拉引滾軸表面會發生埋嵌玻璃顆粒，或裂罅。由於暴露於操作溫度下例如為 650°C 至 1200°C，部份拉引滾軸密實化，其中該部份滾軸密度大於初始形成之拉引滾軸密度。最初，密實發生於與玻璃接觸之拉引滾軸外側表面或不同幾何形狀處，其由拉引滾軸構造以及特定玻璃製造條件以及溫度決定出。隨著時間之密實速率依據拉引滾軸所暴露之溫度。密實能夠藉由使用商業化可利用設備例如硬度計在拉引滾軸表面處量測 Shore D 硬度值而量測出。優先地接觸玻璃片之部份拉引滾軸為較硬而比傳統硬纖維板以及拉引滾軸材料硬，以及更能夠抵抗處理造成損壞以及埋嵌玻璃。

由於更進一步暴露於約為 1000°C 及更高溫度，部份拉引滾軸能夠形成莫來石及/或方矽石之部份拉引滾軸能夠變化，其決定於拉引滾軸構造以及滾軸暴露之溫度，但是通常為拉引滾軸之外側部份。優先地，接觸玻璃片之拉引滾軸部份亦形成莫來石層、方矽石層，或包含莫來石及方矽石之組合層。

莫來石形成以及密實有益於拉引滾軸之性能。相當堅硬以抵抗處理損壞之拉引滾軸已發現達成較長服務壽命

優於傳統拉引滾軸，而不需要對玻璃片施加過度力量以及並不會產生高度之顆粒污染。本發明拉引滾軸能夠達成由 40 至超過 100 天之服務壽命，優先地超過 75 天，以及最優先地超過 100 天。

在多種態樣中，本發明拉引滾軸能夠滿足一項或多項上述所說明之需求規格。本發明拉引滾軸並不需要同時地滿足全部所需要規格。在一態樣中，密實化及/或方矽石形成能夠使拉引滾軸承受玻璃形成相關之高溫以及提供較長服務壽命。在另一態樣中，密實化及/或方矽石形成能夠使拉引滾軸承受玻璃形成相關之高溫以及提供較長服務壽命。在另一態樣中，拉引滾軸表面能夠施加充份力量以控制玻璃片厚度。在另一態樣中，拉引滾軸組成份相當硬足以抵抗破損玻璃造成之處理損壞以及並不會產生過多顆粒，該顆粒會在向下抽拉處理過程製造出玻璃片上產生外部雜質。

範例：

為了更進一步顯示出本發明原理，揭示出下列範例以對業界熟知此技術者提供完全揭示以及說明所主張之硬纖維板拉引滾軸以及方法如何達成以及評估。其預期單純為本發明之範例以及並不預期限制本發明之範圍。已作嘗試以確保數值精確性(例如為數量、溫度等)；不過，會發生一些誤差及偏差。除非另有說明，單位為重量單元，溫度為℃或在室溫下，以及壓力為接近或在大氣壓下。

範例性拉引滾軸對相關物理以及性能特性例如硬度、壓縮性以及回復率作評估。

範例 1—本發明硬纖維板 A

在第一範例中，由下列表 1 所揭示成份使用傳統製造技術產生硬纖維板材料。

表 1—本發明硬纖維板 A

重量百分比	成份
2.5	纖維素纖維
23.1	FIBERFRAX® 6000 耐火性纖維
14.2	Fritmag 矽酸鎂
17.9	SUZORITE® 325-S 雲母
28.3	高嶺黏土(Allen)
3.5	Empresol N 澱粉
10.5	LUDOX® 膠狀矽石

一件上述生產出本發明拉引滾軸隨即在兩個溫度下對密度、厚度、硬度以及壓力作分析。分析結果概述於底下表 2 中。硬度值使用 ASTM D2240 之 Shore 硬度計決定出，其可由 Wilson Instruments, Norwood, Massachusetts, USA 供應。壓縮率以及回復率數值依據 ASTM F36 決定出。

表 2—本發明硬纖維板 A 之物理特性

溫度	單位	110°C	760°C
密度	g/cm ³	1.081	0.955
厚度	Mm	5.89	5.89

硬度	Shore D	60	45
壓縮率	%	2.16	7.71
回復率	%	60.82	52.96

上述表 2 所揭示數據特別地顯示出硬纖維板組成份呈現出 Shore D 硬度數值非常高足以提供操作以及處理玻璃片之優點而不會導致由於破損玻璃導致之處理損壞。除此，本發明硬纖維板材料之低壓縮率以及高回復率十分良好地適合使用於拉引滾軸。高回復率顯示在製造過程中以及在操作溫度下，壓縮硬纖維板材料的作用如同抵靠在拉引滾軸之軸環的彈簧。

範例 2—比較性硬纖維板：

在第二範例中，本發明硬纖維板 A 與 Nichias SD-115 材料比較。表 3 詳細顯示出本發明硬纖維板 A 以及 Nichias SD-115 材料物理特性之範圍。

表 3—硬纖維板 A 以及 Nichias SD-115 之比較

特性	硬纖維板 A	Nichias SD-115
溫度抵抗性	$\geq 1000^{\circ}\text{C}$	800°C
在 760°C 下燒製造成的重量損失	10.9–14.4 %	14.0–16.0 %
增加的重量損失， 650°C 至 1000°C	0.3 %	1.8 %
在 25°C 下的 Shore D 硬度	40–48	35–50
在 110°C 下的壓縮率	1.9–4.6 %	10–12 %
在 760°C 下的回復率	40.3–55.2 %	35–40 %

如上述表 3 詳細說明，本發明硬纖維板 A 呈現出較高溫度抵抗性優於比較之 Nichias SD-115 材料。本發明亦呈現出在 760°C 下衝壓硬纖維板碟狀物由於燒製重量損失為較低。由熱重量分析測定出在 650°C 至 1000°C 之間增加的重量損失為拉引滾軸操作過程中由於燃燒或分解損失之材料數量之指標。具有較高增加重量損失之材料通常需要調整拉引滾軸之壓力以防止碟狀物分離。可加以變化，呈現出較高回復性之材料能夠膨脹以填充燃燒，分解或由於例如拉引滾軸熱膨脹導致拉伸之體積損失。本發明硬纖維板有益於呈現出實質上較低增加重量損失，以及較高回復率數值。本發明硬纖維板亦具有較低壓縮率低於 SD-115 材料，其表示更適合使用於製造拉引滾軸。

範例 3—本發明拉引滾軸

在第三範例中，不同的硬纖維板材料依據本發明內容配製出，如底下表 4 中所示。

表 4

試樣	重量百分比						% Wt. 損失	Shore D @ 110 °C	回復性	
	纖維素	耐火性材料	矽酸鹽	雲母	高嶺土	其他			110 °C	760 °C
B	1.50	13.50	40.00	5.00	30.00	10.00	12.6	52	54.51	46.61
C	1.50	26.50	26.00	6.00	30.00	10.00	12.0	52	59.43	55.24
D	1.47	23.95	14.67	18.58	29.33	12.00	11.5	52	56.46	51.37
E	1.43	23.41	14.33	18.16	28.67	11.67	12.4	55	64.32	51.09
F	2.00	24.36	14.92	18.89	29.83	8.33	11.7	52	56.95	50.35
G	2.00	23.81	14.58	18.46	29.15	10.00	11.8	54	58.69	48.81
H	2.00	23.25	14.24	18.03	28.48	11.67	11.8	58	60.05	53.25
I	2.50	24.22	14.83	18.79	29.66	8.33	11.9	55	57.36	47.56
J	2.50	23.67	14.49	18.36	28.98	10.00	13.0	56	58.25	49.19
K	2.50	23.12	14.15	17.93	28.30	14.00	13.3	60	60.82	52.96

如表 4 所顯示，與傳統材料比較，如本發明配製出細窄部份材料能夠提供高 Shore D 以及極良好回復性。例如範例 K 在 110°C 下提供 Shore D 硬度為 60 及回復性為 60.82。

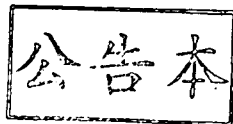
能夠對在此所說明之化合物、組成份以及方法作改變及變化。在此所說明之化合物、組成份以及方法其他態樣由參考說明書以及實施在此所說明之化合物、組成份以及方法將可明瞭。預期說明書以及範例視為範例性。

【圖式簡單說明】

無

【主要元件符號說明】

無



七、申請專利範圍：

1. 一種製造玻璃用之拉引滾軸，該拉引滾軸包含至少一個硬纖維板物件，該至少一個硬纖維板物件包含：

a. 由大於約 20 至約 30 重量份的鋁矽酸鹽耐火性纖維；

b. 由約 10 至約 40 重量份的矽酸鹽；

c. 由約 5 至約 32 重量份的雲母；

d. 由約 10 至約 35 重量份的高嶺黏土；以及

e. 由約 5 至約 10.5 重量份的膠狀矽石；

其中 a、b、c、d 及 e 的組合物構成至少 80 重量百分比之該硬纖維板物件。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之拉引滾軸，其中該至少一個硬纖維板物件包含：

a. 由大於約 30 至約 40 重量份的矽酸鹽；以及

b. 由大於約 25 至約 32 重量份的雲母。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之拉引滾軸，其中 a、b、c、d 及 e 的組合物構成至少 85 重量百分比之該硬纖維板物件。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之拉引滾軸，其中至少部份該拉引滾軸包含莫來石、方矽石或其組合中之至少一者。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之拉引滾軸，其中該拉引滾軸具有下列至少一項：

- a. 在約 25°C 下，由約 15%至約 30%的壓縮性；以及
- b. 在約 110°C 下，小於約 5%的壓縮性。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之拉引滾軸，其中該拉引滾軸具有至少約 50%的回復性。

7. 一種製造一拉引滾軸之方法，該方法包含：

提供至少一個拉引滾軸形式之硬纖維板物件，其包含：

- a. 由大於約 20 至約 30 重量份的鋁矽酸鹽耐火性纖維；
- b. 由約 10 至約 40 重量份的矽酸鹽；
- c. 由約 5 至約 32 重量份的雲母；
- d. 由約 10 至約 35 重量份的高嶺黏土；以及
- e. 由約 5 至約 10.5 重量份的膠狀砂石；

其中 a、b、c、d 及 e 的組合物構成至少 80 重量百分比之該硬纖維板物件；以及

藉由將該硬纖維板物件暴露於約 650°C 至約 1000°C 的溫度下，使該硬纖維板物件之至少一部份密實。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之方法，其中提供至少一個拉引滾軸形式之硬纖維板物件包含：

- a. 由大於約 30 至約 40 重量份的矽酸鹽；以及
- b. 由大於約 25 至約 32 重量份的雲母。

9. 如申請專利範圍第 7 項所述之方法，其中密實的時間及溫度足以在該拉引滾軸之至少一部份上形成莫來石、方矽石或其組合。

10. 如申請專利範圍第 7 項所述之方法，其中密實的時間及溫度足以在該拉引滾軸之外表面的至少一部份上形成莫來石。

11. 如申請專利範圍第 7 項所述之方法，其中密實的時間及溫度足以在該拉引滾軸之外表面的至少一部份上形成方矽石。

12. 如申請專利範圍第 7 項所述之方法，其中該至少一個硬纖維板物件具有下列至少一項：

- a. 在約 25°C 下，由約 15%至約 30%的壓縮性；以及
- b. 在約 110°C 下，小於約 5%的壓縮性。

13. 如申請專利範圍第 7 項所述之方法，其中該至少一個硬纖維板物件具有至少約 50%的回復性。

14. 一種硬纖維板，包含：

a. 由大於約 20 至約 30 重量份的鋁矽酸鹽耐火性纖維；

b. 由約 10 至約 40 重量份的矽酸鹽；

c. 由約 5 至約 32 重量份的雲母；

d. 由約 10 至約 35 重量份的高嶺黏土；以及

e. 由約 5 至約 10.5 重量份的膠狀矽石；

其中 a、b、c、d 及 e 的組合物構成至少 80 重量百分比之該硬纖維板。

15. 如申請專利範圍第 14 項所述之硬纖維板，包含：

a. 由大於約 30 至約 40 重量份的矽酸鹽；以及

b. 由大於約 25 至約 32 重量份的雲母。

16. 如申請專利範圍第 14 項所述之硬纖維板，其中該鋁矽酸鹽耐火性纖維係由高嶺土所製造。

17. 如申請專利範圍第 14 項所述之硬纖維板，其中該矽酸鹽包含矽酸鎂、岩棉(rock wool)或其組合物。

18. 如申請專利範圍第 14 項所述之硬纖維板，進一步包含一處理輔助劑或一黏接劑。

19. 如申請專利範圍第 14 項所述之硬纖維板，具有下列至少一項：

a. 在約 25°C 下，由約 15%至約 30%的壓縮性；以及

b. 在約 110°C 下，小於約 5% 的壓縮性。

20. 如申請專利範圍第 14 項所述之硬纖維板，具有至少約 50% 的回復性。