



(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 I632118 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 08 月 11 日

(21)申請案號：105114312

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 07 月 01 日

(51)Int. Cl. : C03B15/18 (2006.01)

C03B17/06 (2006.01)

C03B35/18 (2006.01)

(30)優先權：2010/07/02 美國

12/829,685

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

美國

(72)發明人：鮑爾狄恩維拉 NEUBAUER, DEAN VERAL (US)

(74)代理人：李世章

(56)參考文獻：

TW 200844059A

WO 99/28690A1

審查人員：楊艾琪

申請專利範圍項數：5 項 圖式數：1 共 34 頁

(54)名稱

用於製備拉引滾輪之方法

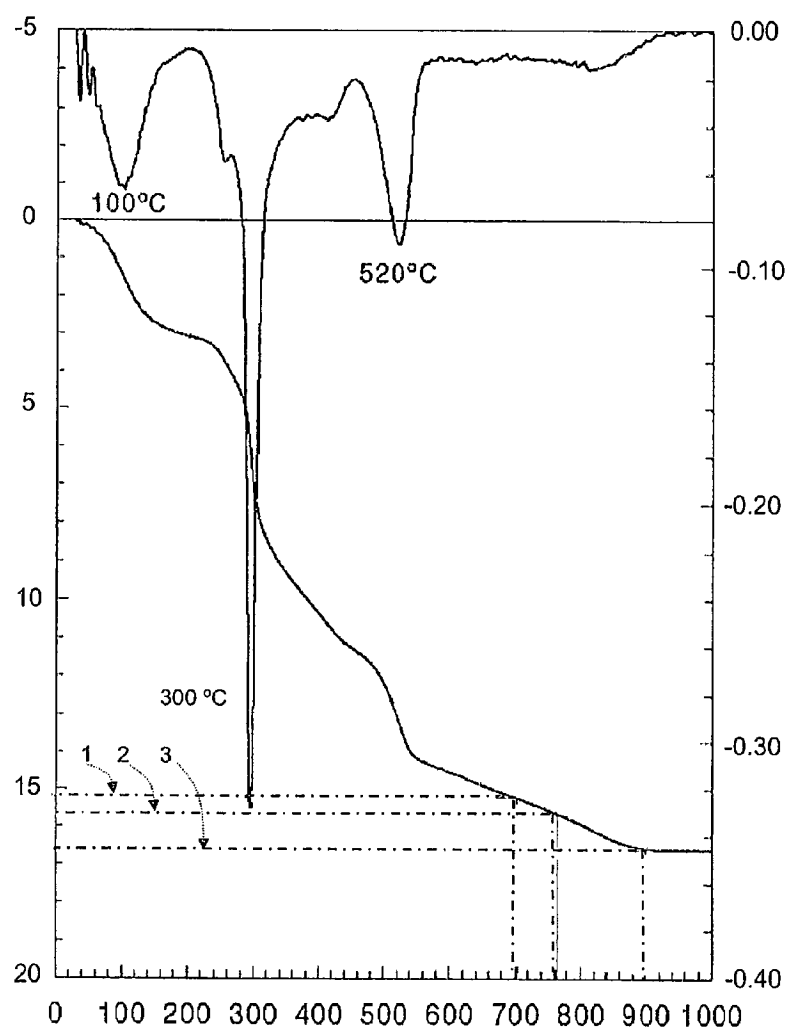
METHODS OF PREPARING A PULLING ROLL

(57)摘要

一種用於玻璃製造之拉引滾輪，係由厚板材料燒製而成，以減少或消除於操作期間之重量損失。亦揭露有製備及使用此種拉引滾輪之方法。

A pulling roll for glass manufacture made from a millboard material fired to minimize or eliminate weight loss during operation. Methods for preparing and using such a pulling roll are also disclosed.

指定代表圖：



第1圖

【發明說明書】

【中文發明名稱】用於製備拉引滾輪之方法

【英文發明名稱】METHODS OF PREPARING A PULLING ROLL

【0001】 本申請案主張西元2010年7月2日申請之美國專利申請案號12/829,685的優先權權益。

【技術領域】

【0002】 本揭露關於板狀玻璃之製造。更特別地，本揭露關於使用於藉由如溢流下拉融合製程而製造之板狀玻璃的拉引滾輪。

【先前技術】

【0003】 拉引滾輪使用於板狀玻璃之製造中，以施加張力至玻璃帶，板從玻璃帶中形成，且因此控制公稱之板厚度。舉例來說，於溢流下拉融合製程中（參見Dockerty之美國專利第3,338,696號及第3,682,609號），拉引滾輪置於融合管之尖端或根部的下游處，且使用以調整成形之玻璃帶離開管之速率，而因此決定所完成板之公稱厚度。

【0004】 拉引滾輪較佳地經設計以於其外側緣處接觸玻璃帶，具體而言，恰存在於帶之最邊緣處的加厚珠（thickened bead）之內側的區域。此滾輪之較佳結構係使用數片耐熱材料，如厚板（安裝於驅動軸上）。此結

構之例子可參考 Moore 之美國專利第 3,334,010 號及 Asaumi 等人之美國專利第 4,533,581 號及 Hart 等人之美國專利第 5,989,170 號，在此以引用其全文的方式納入本文，且作為用以說明用於拉引滾輪之結構的例子之目的。

【0005】 好的拉引滾輪可滿足數個衝突的標準。滾輪應可抵抗與之相接之新成形玻璃的高溫一段長時間。因滾輪的替換減少一特定機械能生產之完成玻璃數量且增加玻璃的最終成本，滾輪能於此環境持續的越久越好。

【0006】 滾輪應可產生足夠拉力以控制玻璃厚度。為避免損害帶之中央部分(將變成可用的完成玻璃)，滾輪可僅於其邊緣以一有限區域接觸帶。因此，所需要之拉力必須僅使用此區域而產生。然而，施加至玻璃之力不能太大，因其可產生表面損害，該表面損害可傳播至帶之可使用中央部分內。故，滾輪需達到介於施加太少及太多力至玻璃邊緣區域間之平衡。

【0007】 對玻璃板之表面造成的損害亦可由拉引滾輪材料的磨耗特性而產生，或者是因鑲埋於滾輪表面中之玻璃顆粒而受損。因此，使用於建構拉引滾輪之厚板材料亦應夠堅硬以抵抗於生產期間因破裂玻璃所造成之製程損害而延長使用壽命。

【0008】 此外，拉引滾輪不應發散過量的顆粒，其可能黏著至玻璃且形成已知為外含物的表面瑕疵。對於待使用於需求應用中之玻璃而言，如用於平板顯示器之基

材而言，因每一外含物將代表所完成產品之瑕疵區域(如一或多個瑕疵畫素)，外含物必須保持非常低的水準。因為拉引滾輪操作於熱環境中，提供當溫度變熱時可施加足夠的拉引力至玻璃帶且不發散顆粒之材料是項困難的挑戰。

【0009】 現存之拉引滾輪並無法完全滿足長時高溫、受控力應用、硬度及低汙染物之競合條件。因此，本技術需要取得一種拉引滾輪，相較於現存拉引滾輪，其可達到此種效率的較高水準。

【發明內容】

【0010】 本揭露關於用於玻璃製造之拉引滾輪，尤指一種使用於製造拉引滾輪之厚板材料之製備方式。應理解的是，揭露於此說明書及圖示中本發明的各種特徵可使用於任何和所有結合中。藉由本發明之各種特徵之非限制性例子，可彼此結合如下：

【0011】 依據第一態樣，提供有一種拉引滾輪，該拉引滾輪包括複數個厚板件，其中複數個厚板件以預定之溫度及時間燃燒，使得拉引滾輪一旦曝露至操作溫度時，未因熱干擾遭受到超過5 %之重量損失。

【0012】 依據第二態樣，提供有第一態樣之拉引滾輪，其中，於組成拉引滾輪前，已燃燒複數個厚板件。

【0013】 依據第三態樣，提供有第一態樣之拉引滾輪，其中預定之溫度及時間為使拉引滾輪一旦曝露至操作溫度時，未因熱干擾遭受到超過3 %之重量損失。

【0014】 依據第四態樣，提供有第一態樣之拉引滾輪，其中預定之溫度及時間為使拉引滾輪一旦曝露至操作溫度時，未因熱干擾遭受到超過1 %之重量損失。

【0015】 依據第五態樣，提供有第一至第四態樣之任一態樣的拉引滾輪，其中溫度及時間係由複數個厚板件之至少一部份的熱資料(thermal profile)而決定。

【0016】 依據第六態樣，提供有第一至第五態樣之任一態樣的拉引滾輪，其中複數個厚板件已以至少約750℃之溫度燃燒至少約4小時的一段時間。

【0017】 依據第七態樣，提供有第一至第五態樣之任一態樣的拉引滾輪，其中複數個厚板件已以至少約900℃之溫度燃燒。

【0018】 依據第八態樣，提供有一種製造板狀玻璃之方法，該方法包括以下步驟：使用融合製程而形成玻璃帶，該融合製程包括玻璃帶之至少一部分與第一至第七態樣之任一態樣的拉引滾輪接觸，且接著從玻璃帶分離玻璃板。

【0019】 依據第九態樣，提供有一種製備拉引滾輪之方法，該方法包括以下步驟：

a. 以預定之溫度及時間燃燒複數個厚板圓盤；及

b. 於拉引滾輪軸上組裝複數個厚板圓盤以形成拉引滾輪，其中，預定之溫度及時間為使拉引滾輪一旦曝露至操作溫度時，未因熱干擾遭受到超過 5 % 之重量損失。

【0020】 依據第十態樣，提供有第九態樣的方法，其中在拉引滾輪軸上組成前，燃燒複數個厚板圓盤。

【0021】 依據第十一態樣，提供有第九或第十態樣的方法，其中預定之溫度及時間為使拉引滾輪一旦曝露至操作溫度時，未因熱干擾遭受到超過 3 % 之重量損失。

【0022】 依據第十二態樣，提供有第九或第十態樣的方法，其中預定之溫度及時間為使拉引滾輪一旦曝露至操作溫度時，未因熱干擾遭受到超過 1 % 之重量損失。

【0023】 依據第十三態樣，提供有第九至第十二態樣之任一態樣的方法，該方法更包括以下步驟：以至少約 750 °C 之溫度加熱。

【0024】 依據第十四態樣，提供有第九至第十三態樣之任一態樣的方法，其中燃燒包括以第一溫度加熱並維持一段時間，且接著以第二溫度加熱，其中第二溫度大於第一溫度。

【0025】 依據第十五態樣，提供有第九至第十四態樣之任一態樣的方法，於步驟 a 前更包括以下步驟：於拉引滾輪之欲操作溫度範圍下測定厚板圓盤之熱資料。

【0026】 依據第十六態樣，提供有第九至第十五態樣之任一態樣的方法，其中溫度係為複數個厚板圓盤一旦

曝露至拉引滾輪之操作溫度範圍時，不再因熱干擾遭受重量損失之溫度。

【0027】 依據第十七態樣，提供有一種決定用於厚板材料之加熱方案的方法，該方法包括以下步驟：

a. 監控厚板材料之一部分的重量，同時以爐從環境溫度加熱至至少約拉引滾輪操作溫度，且接著

b. 決定厚板材料應燃燒之溫度及時間，使從厚板材料所形成之拉引滾輪一旦曝露至操作溫度時，未因熱干擾遭受到超過5 %之重量損失。

【0028】 依據第十八態樣，提供有第十七態樣的方法，其中步驟b包括以下步驟：決定厚板材料應燃燒溫度及時間，使從厚板材料所形成之拉引滾輪一旦曝露至操作溫度時，未因熱干擾遭受到超過3 %之重量損失。

【0029】 依據第十九態樣，提供有第十七態樣的方法，其中步驟b包括以下步驟：決定厚板材料應燃燒溫度及時間，使從厚板材料所形成之拉引滾輪一旦曝露至操作溫度時，未因熱干擾遭受到超過1 %之重量損失。

【0030】 依據第二十態樣，提供有第十七至第十九態樣之任一態樣的方法，該方法更包括以下步驟：以決定之溫度及時間燃燒複數個厚板件。

【0031】 依據第二十一態樣，提供有第十七至第二十態樣之任一態樣的方法，該方法更包括以下步驟：於燃燒之後，組裝複數個厚板件以形成拉引滾輪。

【0032】 依據第二十二態樣，提供有第十七至第二十八態樣之任一態樣的方法，該方法更包括以下步驟：於燃燒之前，組裝該複數個厚板件以形成拉引滾輪，且接著以決定之溫度及時間燃燒拉引滾輪。

【0033】 於又一態樣中，本揭露提供有一種決定用於厚板材料之加熱方案的方法，該方法包括以下步驟：監控厚板材料之一部分的重量，同時從環境溫度加熱至高於所預期之拉引滾輪操作溫度（例如，對 Nichias SD-115 材料而言，此溫度可為 1000℃ 或更高），且接著決定厚板材料應燃燒之溫度及時間，使從厚板材料所形成之拉引滾輪一旦曝露至操作溫度時，未因熱干擾遭受到超過 5 % 之重量損失。

【0034】 本揭露之額外態樣部分將提出於詳細的說明、圖式及任何隨之的請求項中，且部份將從該詳細的說明而衍生，或可藉由所揭露之示例實施例的執行而習得。於下所述之優點將藉由特別指出於隨附請求項中之元件及組合而理解及獲致。應理解的是，前述的通用說明及後述的詳細說明僅作為示範及解釋用，且並不意欲限制本揭露。

【圖式簡單說明】

【0035】 隨附的圖示係引入且構成此說明書之一部分，並說明本揭露之某些態樣，且與說明相結合作為解釋（但非限制）本發明之原理。

【0036】 第1圖為厚板材料之熱重量分析及微分熱分析的示例資料。於圖中，x軸表示攝氏溫度，左y軸表示質量減少比例，右y軸表示質量/溫度的導數或變化。圖中的頂端線描繪導數曲線，可由微分熱分析而得，且下降的下方曲線描繪由熱重量分析測得之重量損失。

【實施方式】

【0037】 本揭露可藉由參考以下詳細說明、圖式、範例及請求項及其前後文而更亦理解。然而，於本文及/或方法於此揭露及說明前，除非特別指明，應理解此揭露並未限制於所揭露之特定文章及/或方法，且理所當然地可作變化。亦應理解於此所使用的詞彙僅為說明特定態樣之目的，且不意欲作為限制。

【0038】 所揭露之材料、化合物、成分及組成物可使用於、結合使用於、以調劑的方式使用於所揭露之方法及成分，或為所揭露之方法及成分的產品。於此揭露這些及其他材料，且應理解當這些材料的組合、子集合、交互作用及群組等揭露時，儘管這些組成物之每一各種獨立及集合之結合及變換的特定參考並未明確地揭露，各者皆須於此具體地考量及說明。

【0039】 以下說明以其目前已知之實施例提供作為可教示本揭露之例子。為此目的，該些熟悉相關技術領域者將體認及理解，許多的變化可產生於在此所述之各種態樣的揭露中，同時仍然可得到本揭露之有益結果。亦

將顯而易見的，本揭露之一些所欲優點可藉由選擇本揭露之一些特徵且不需利用其他特徵而獲致。故，該些從事本技術領域者將體認對於本揭露之多種調整及修改係可行且甚至為某些環境中所欲者，且亦為本揭露之一部分。因此，以下之說明係提供作為說明本揭露之原則而非亦欲限制其範圍。

【0040】 除非於前後文清楚指明，如於此所使用之單數形式“一”及“該”包含複數態樣。因此，舉例來說，除非於前後文清楚指明，提到一“圓盤”包含具有兩或多個此類圓盤之態樣。

【0041】 於此所示之範圍可以從“約”一特定數值及/或至“約”另一特定數值。當使用此範圍表示時，另一態樣包含從該一特定數值及/或至該另一特定數值。同樣地，當數值以使用先行詞“約”之近似用語表示時，應理解該特定數值形成另一態樣。更應理解每個範圍之端點，對與其相關之另一端點及獨立於其他端點而言，皆是重要的。

【0042】 除非另有所指，於此所使用之組成物的“wt.%”或“重量百分比”或“以重量計之百分比”係基於包含於組成物中之成分的總重量。

【0043】 於此所使用之詞彙“重量損失”係意指厚板材料及/或包括厚板材料之拉引滾輪之重量的損失，舉例來說，該重量損失係因使用期間，厚板及/或拉引滾輪之熱干擾而發生。此重量損失意欲包含(但不限於)因於厚

板材料中之組成物(例如，功能組成物及/或不純物)及/或拉引滾輪一旦曝露至如操作溫度時的燃燒及/或揮發。除非另有所指，詞彙“重量損失”並非意指發生自純機械干擾之重量損失(例如，物理磨耗)。

【0044】 於此所使用之詞彙“熱資料”意指一材料一旦曝露至指定時間之一固定溫度，或以一常數或變化率之溫度梯度時的重量特性。舉例來說，熱資料可意為於材料因燃燒及/或揮發而將損失重量時的溫度時，以一給定溫度之重量損失率及/或於一給定溫度時達到一穩定重量時所需之時間。於熱資料所獲得時之溫度或溫度範圍可依據如待使用之材料而變化。

【0045】 如以上簡短之介紹，舉例來說，本揭露提供可大量地減少於板狀玻璃製造製程中的外含物之拉引滾輪。本揭露亦提供製備及使用拉引滾輪之方法。於一態樣中，當與傳統拉引滾輪比較時，本揭露之拉引滾輪可顯現出較長的生命週期或操作時間直到失效。於另一態樣中，相較於傳統拉引滾輪，本發明之拉引滾輪可生產具有極少量外含物或瑕疵的玻璃。於各種實施例中，本揭露之方法包括以一預定溫度及一預定時間燃燒厚板材料，以防止因於使用及/或曝露至操作溫度之期間所產生的熱干擾而造成的重量損失。

【0046】 應注意者，以外含物的水平而言，即便是微小的改變，對於板狀玻璃(如，對使用於LCD顯示器之板狀玻璃而言)的生產亦是影響重大的。

【0047】 使用於板狀玻璃製造之拉引滾輪可從如上所述之厚板材料製成。於一態樣中，厚板可被切成數塊而後燃燒，且接著將切塊以面對面接觸安裝於軸上。每一外側表面可形成拉引滾輪之外表面的一部分。拉引滾輪之外表面的至少一部分可適用以接觸玻璃板。於另一態樣中，適於接觸玻璃板之拉引滾輪的部分一般於介於30度及60度間的室溫下(較佳為40度及55度間)具有肖氏D (Shore D)的硬度。

【0048】 應理解者，各種拉引滾輪結構存在於文獻中且適合使用於板狀玻璃之製造。美國專利第6,896,646號說明用於玻璃板製造之拉引滾輪，在此以引用其全文的方式納入，且用於說明從厚板材料製造拉引滾輪之方法的特定目的。本揭露並未限制於特定的拉引滾輪結構或配置，且熟悉該項技術領域者可易於選擇合適的拉引滾輪結構。

【0049】 於一典型結構中，一對拉引滾輪與藉由溢流下拉製程而形成之玻璃板嚙合，其中拉引滾輪之外側表面的至少一部分與玻璃板接觸。拉引滾輪可包含軸，軸可攜帶藉由套環而保持於定位之複數個厚板件，當厚板件固定於軸上時，套環可施加軸向壓縮力至厚板件。所組成之拉引滾輪可包含位於該軸之至少一端上的支承表面。拉引滾輪亦可包含特別適用於與玻璃板接觸之一部分，其中，相較於拉引滾輪之環繞部分，位於該部分之拉引滾輪的外表面從軸延伸較長的距離。此結構可減少

由拉引滾輪產生顆粒的可能性(顆粒將變成沉積於玻璃板上而成為外含物)。

【0050】 本揭露之拉引滾輪可包括任何適於使用以形成拉引滾輪之厚板材料。厚板材料通常作為熱絕緣材料而使用各種工業中，包含玻璃製造業。厚板製品一般藉由使用旋轉篩選圓筒以影響元件的吸收及脫水而產生一漿體之所欲元件、傳送脫水之元件至合成氈且接著至累加滾輪(於累加滾輪處，漿體之多層一個接一個累積成所欲厚度)。這些累積層可被切除、移除及形成於為後續使用之所欲尺寸的平板。於形成期間及形成之後，厚板可藉由滾輪而壓縮以賦予其均勻厚度。產生之厚板可接著被加熱以去除殘留水分。依循此技術之厚板製造製程之一例為Hatschek機器。美國專利第1,594,417、1,678,345、3,334,010及5,989,170號說明各種用於厚板製造之成分及方法，於此引用其全文之方式納入，且用於說明製造厚板體之方法的特定目的。熟悉該技術領域者可易於決定用於製造厚板體之合適製程條件。

【0051】 於一態樣中，拉引滾輪可包括商業取得之厚板材料，如Nichias SD-11。於另一態樣中，拉引滾輪可包括厚板，該厚板包括有矽酸鋁耐火纖維、矽酸鹽、雲母、高嶺土及其他可選之功能組成物(如纖維素(cellulose)、澱粉(starch)或二氧化矽)。於又一態樣中，拉引滾輪可包含厚板材料，該厚板材料相較於於

此所具體引用之成分而言，具有不同成分，且本發明並不意欲限制於任何特定的厚板成分。

【0052】於一態樣中，厚板成分具有大於約800℃之溫度阻抗，較佳地為大於約1000℃。

【0053】拉引滾輪的壓縮率係依照拉引滾輪從所形成之厚板件的密度。期望拉引滾輪且從而厚板材料顯現低壓縮率，舉例來說，於25℃時介於約15%至約30%，及/或於110℃時低於約5%。亦期望厚板材料顯現高回復率，舉例來說，高於約30%，較佳地為高於約50%，且更加地為高於約60%。於一態樣中，於高溫時(如拉引滾輪於操作期間將被曝露之溫度，如約750℃)，厚板材料具有至少約30%的回復率，較佳地為至少約50%，且更加地為至少約60%。於一特定態樣中，厚板材料於至少約750℃之溫度時，具有至少約50%的回復率。一旦移除置於拉引滾輪之軸向壓縮力時或一旦拉引滾輪軸因熱膨脹而延伸時，具有此回復百分比之厚板材料可膨脹，因此防止形成拉引滾輪之厚板件分離。

【0054】拉引滾輪於操作期間的重量損失，舉例來說，可因於厚板材料中(包含拉引滾輪)之組成物燃燒及/或揮發而產生，當燃燒及/或揮發產生時，該拉引滾輪接著可能形成外含物於隨拉引滾輪而製造之玻璃中。於一態樣中，這些燃燒及/或揮發成分可包括功能性材料(如，纖維素)，其可於燃燒步驟中輕易地燃燒。重量損失可因成分或尺寸之改變而不同。舉例來說，當其燃燒

至 100 °C 時 (於此溫度任何存在之水分會被蒸發)，重量損失可發生於材料中而不改變成分及 / 或尺寸，但需注意在材料被燃燒後，因為若濕氣存在，其可能重新獲得水分並可繼續吸收水分直到達成平衡。此重量損失亦可導致數片厚板材料的分離，特別是當以拉引滾輪軸之熱膨脹而耦接時。即便相對小的重量損失可對拉引滾輪之效能及生命週期產生重大影響。舉例來說，於操作期間約 1.5 % 之重量損失可等於在完全覆蓋之 65 英吋拉引滾輪上約 4 片厚板材料，在 98 英吋拉引滾輪上約 7 片厚板材料，及在 143 英吋拉引滾輪上約 11 片厚板材料。舉例來說，若相變化發生於特定溫度時，對材料而言，亦可能在不改變重量的前提下，改變成分及 / 或尺寸。舉例來說，晶相的改變並不必然導致重量改變。此外，當材料於溫度增加而收縮，減少相同重量所佔有之體積時 (亦具有密度增加之效果)，成分及 / 或尺寸之改變可不改變重量。

決定燃燒參數

【0055】 於各種態樣中，本揭露之方法包括以一預定溫度及一預定時間燃燒厚板材料，以防止因於使用及 / 或曝露至操作溫度之期間所產生的熱干擾而造成的重量損失。

【0056】 於一態樣中，預定溫度及時間可從厚板材料之熱資料而獲得。於另一態樣中，預定溫度及時間係足以防止因於使用及 / 或曝露至操作溫度之期間的熱干擾

而造成重量損失。於又一態樣中，預定溫度及時間係使得厚板材料及/或由其所製成之拉引滾輪一旦曝露至操作溫度時，未因熱干擾而遭受到超過5 %之重量損失。於再一態樣中，預定溫度及時間係使得厚板材料及/或由其所製成之拉引滾輪一旦曝露至操作溫度時，未因熱干擾而遭受到超過4 %、超過3 %、超過2 %、超過1.5 %、超過1 %或超過0.5 %之重量損失。於再一態樣中，倘若當相較於由傳統拉引滾輪所生產之玻璃，由該拉引滾輪所生產之玻璃具有大量減少的外含物率時，厚板材料及/或由其所製成之拉引滾輪之重量損失百分比可變化。

【0057】於一態樣中，厚板材料於組裝拉引滾輪之前先燃燒，使得當曝露至滾輪(由厚板材料所製成)操作之溫度時，厚板材料實質上無重量損失。

【0058】於一態樣中，用於燃燒厚板材料之所欲溫度及時間可藉由如反應材料對時間及/或溫度之重量損失之厚板材料的熱資料而決定。舉例來說，一個確認熱資料之方法係經由使用熱重量分析，其中當厚板材料受到溫度梯度影響時，監控厚板材料之重量。熱重量分析係一種分析技術，用以測量作為溫度之函數的材料之重量損失(或重量增加)。當材料加熱時，其可因乾燥或因如釋放氣體之化學反應而損失重量。一些材料則可藉由與測試環境(如，窯)中之大氣反應而增加重量。既然重量損失及增加對材料是擾亂性的過程，這些反應之數量及溫度範圍的知識係有益於設計在這些反應期間用於加熱

之合適的熱升溫並保持溫度。此熱資料可接著被使用，以決定厚板材料不再損失重量之溫度、以決定直到、包含及超過如厚板材料或由其所製成之拉引滾輪之所欲操作溫度的溫度。知道材料是否將於超過預期操作溫度之溫度時損失重量是有益的，所以，燃燒時間及溫度可考慮到溫度超過預期操作溫度時之結果。另一種可使用來特徵化作為溫度之函數的材料之分析技術係微分熱分析。微分熱分析係當熱施加至系統時，測量介於一樣品及一對照組間的溫度差異。此方法對於吸熱及放熱反應製程(包含：相轉換、脫水及解離、氧化還原或固態反映)係敏感的。當厚板材料於微分熱分析中加熱時，任何產生的相變化可於其產生時的溫度被確認。任何對此相變化(如，於熱資料完成前，進行中的反應，及那些在所欲溫度及超過所欲溫度時的反應(即便未於較低溫觀察到進一步的重量損失))之了解可為重要的。

【0059】 於一態樣中，圖式顯示作為導數曲線之微分熱分析。導致相變化之一反應於曲線中顯示一下降於其發生之溫度。舉例來說，於100 °C時，因水分蒸發而發生下降。於300 °C時，當有機組成物(如澱粉及纖維素)燒除時發生下降。於520 °C時，當於厚板材中之與其他組成物反應時發生下降。

【0060】 於一態樣中，熱資料可於在拉引滾輪操作期間可預期之相同或相似的環境條件下而獲得(如，空氣或惰性氣體)。

【0061】 於一態樣中，熱資料可指出厚板材料如因於厚板材料內之組成物的燃燒及/或揮發而損失重量時的溫度。於另一態樣中，熱資料可指出於一溫度或於一溫度範圍間之重量損失率，或完全或部分燃燒及/或揮發於厚板材料中之組成物的所需時間。

【0062】 一Nichias SD-115厚板材料之示範熱資料描繪於圖中。如圖所示，厚板材料損失重量於一些明顯範圍，於約100 °C、300 °C及520 °C，且接著逐漸地減少於從約550 °C至約850 °C的範圍間。明顯可見於約900 °C以上無進一步的重量損失，如平坦線所指出之位置。

【0063】 於一態樣中，熱資料可於從環境溫度直到(並超越)至約拉引滾輪之操作溫度之溫度範圍而獲得。應注意者，操作溫度可依照如待生產之特定種類或尺寸之玻璃而變化。於另一態樣中，熱資料可藉由大於拉引滾輪之操作溫度的溫度範圍而獲得，以考慮到其他非預期增加之操作溫度。舉例來說，拉引滾輪之所欲操作溫度為約750 °C，了解一旦曝露至大於約750 °C之溫度時，厚板材料如何表現是有利的。於此例中，厚板材料可能繼續損失重量直到約800 °C。因此，於各種態樣中，僅燃燒厚板材料於750 °C可能殘留可燃燒及/或可揮發之材料於厚板材料內，其於操作期間，遇到非所欲的溫度變化時(如溫度陡升)會產生問題。

【0064】於另一示範態樣中，厚板材料可能僅在低於所欲操作溫度之溫度範圍時損失重量。舉例來說，拉引滾輪可具有約 1000°C 之所欲操作溫度，但包含拉引滾輪之厚板材料可能僅於從約 650°C 至約 800°C 之溫度範圍內損失重量。於此例中，燃燒厚板材料至約 1000°C 之所欲操作溫度可能為非必要的且導致浪費能源、增加成本和製造時間。

【0065】於一態樣中，厚板材料應燃燒之預定溫度及時間足以防止於使用期間因熱干擾所造成的重量損失。於另一態樣中，厚板材料應燃燒之預定溫度及時間最低為足以抵達穩定重量之溫度及時間，最高約為操作溫度。於一態樣中，厚板材料應燃燒之預定溫度及時間可藉由確認一旦曝露至操作溫度時，僅最小可接受之重量損失將發生之溫度而決定。舉例來說，參考圖式，若預期的操作溫度高達 760°C ，且若可接受之重量損失為約 0.5% ，厚板材料可於約 700°C 燃燒且維持，直到無進一步的重量損失產生，亦即，於線1（於 700°C 處的重量）及2（於 760°C 處的重量）間的重量損失為約 0.5% 。再參考圖式，若需要低於 0.5% 之重量損失以防止外含物，且操作溫度再次高達約 760°C ，厚板材料應於至少約 760°C 的溫度燃燒，較佳地於高於約 760°C 的溫度燃燒（因在 760°C 上仍有進一步的重量損失，且為考慮到非預期的溫度變化），更佳地於 900°C 的溫度燃燒（因從線2至3存在有約 1% 的重量損失），且又更佳地

於 1000 °C 燃燒，並維持約 4-5 小時的期間，亦即，從 900 °C 到至少 1000 °C 無任何明顯的重量損失。於此例中，厚板材料燃燒之時間可藉由熱資料而決定，熱資料係藉由改變加熱速率及 / 或以一固定溫度加熱以監控對於時間之重量損失而獲得。於一態樣中，厚板材料應燃燒或以一預定溫度維持之時間長度可依照厚板材料的熱質量而決定。

【0066】 因此，於一態樣中，本揭露之各種方法提供決定所欲燃燒時間及溫度的機制。於各種態樣中，這些方法可藉由消除因於使用期間而產生之重量損失所導致的問題而提供改良之拉引滾輪，伴隨減少之時間及能源的浪費。

【0067】 於一態樣中，厚板可被分析及 / 或受到於玻璃製造期間可遭遇的溫度，如從約 600 °C 至約 1000 °C 或更高。

【0068】 因此，於一態樣中，作為溫度函數之材料重量損失的行為 (如由熱重量分析所顯示) 可於製造拉引滾輪前先理解。

【0069】 應理解熱資料從而理解用於燃燒厚板材料之所欲溫度及時間可隨如厚板成分、不純物、特定生產批或其他環境因素而變化。亦應理解給定厚板材料之熱資料可隨時間而改變。因此，於一態樣中，於製造拉引滾輪前，先查明每一批或每一種類的厚板材料之熱資料係有利地。

燃燒厚板材料

【0070】 於一態樣中，數片厚板材料於拉引滾輪上組成前先燃燒。於一態樣中，厚板材料可以足夠消除或減少任何於預期之拉引滾輪操作溫度所發生進一步之重量損失之溫度及時間而燃燒(於組成拉引滾輪前)。於此溫度及此時間燃燒將確保拉引滾輪一旦生產後不會損失重量或體積密度。

【0071】 於一示範態樣中，對 Nichias SD-115 而言，厚板材料可於至少約 900 °C 燃燒並維持一段時間，使得未有進一步的重量損失發生。於一態樣中，此段時間可包括至少約 2 小時、至少約 3 小時、至少約 4 小時或至少約 5 小時。於一特定態樣中，該段時間包含至少約 4 小時。

【0072】 於另一態樣中，厚板材料可於第一溫度燃燒並維持一段時間，使得所有實質的重量損失產生。於一示範態樣中，厚板材料可從約 700 °C 至約 760 °C 燃燒並維持一段時間。於此態樣中，厚板材料可接著以較高之第二溫度加熱並維持一段時間。於一示範態樣中，第二溫度可為至少約 800 °C、至少約 900 °C 或至少約 1000 °C。於再一其他態樣中，燃燒可產生於單一步驟中(如，藉由升溫爐溫度直接以單一溫度加熱)或產生於多重步驟中(如，兩或多個步驟，其中材料以第一溫度燃燒並維持一段時間，接著以第二溫度燃燒並維持一段時間，依此類推)。

【0073】於燃燒步驟加熱厚板材料(為拉引滾輪之部分或為待組裝成拉引滾輪)之速率可為任何適合使用於製備厚板材料之速率。於一態樣中，加熱厚板材料之具體速率並不重要，且可使用任何速率。於另一態樣中，倘若無相變化或實質上無相變化發生在使用以燃燒厚板材料之溫度範圍內，加熱厚板材料之速率可包括任何速率或多種速率的結合。若存在相變化發生在使用以燃燒厚板材料之溫度範圍內，則在將材料加熱到一較高溫前，將材料維持於一特定溫度及特定時間以允許相變化發生是有利的。於另一態樣中，加熱厚板材料之速率可包括提供充足時間使於厚板材料中之元件產生燃燒及/或揮發的任何速率。於此一態樣中，可燃燒及/或可揮發元件移除，且不被困於厚板材料內，若其困於厚板材料內則會在使用期間接著燃燒或揮發。於各種態樣中，可以從約 $50\text{ }^{\circ}\text{C/hr}$ 至約 $150\text{ }^{\circ}\text{C/hr}$ 加熱厚板材料，例如約 50 、 55 、 60 、 65 、 70 、 75 、 80 、 85 、 90 、 95 、 100 、 105 、 110 、 115 、 120 、 125 、 130 、 135 、 140 、 145 或 $150\text{ }^{\circ}\text{C/hr}$ ；或從約 $80\text{ }^{\circ}\text{C/hr}$ 至約 $120\text{ }^{\circ}\text{C/hr}$ ，如 80 、 85 、 90 、 95 、 100 、 105 、 110 、 115 或 $120\text{ }^{\circ}\text{C/hr}$ 。於又一態樣中，厚板材料可以約 $100\text{ }^{\circ}\text{C/hr}$ 的速率加熱。於其他態樣中，厚板材料可以低於約 $50\text{ }^{\circ}\text{C/hr}$ 或高於約 $150\text{ }^{\circ}\text{C/hr}$ 的速率加熱，且本揭露並未意欲限制於任何特定的加熱速率。

【0074】於燃燒之後，厚板材料可冷卻或可允許冷卻至其可被安全的處理及/或放置於拉引滾輪軸上之溫度。

拉引滾輪結構

【0075】合適數量的燃燒厚板圓盤可放置於拉引滾輪軸上，並壓縮使得鎖定機構(如，具有一組卡環之套管)可施加以壓縮力而維持圓盤。此壓縮軸可接著於安裝及使用前先被切除至所欲尺寸。

【0076】於一態樣中，舉例來說，厚板材料可在燃燒前、燃燒後或部分燃燒後組裝成拉引滾輪或拉引滾輪之一部分，使得一些重量損失仍因操作溫度之熱干擾而發生。於另一態樣中，後板材料可於組裝前先燃燒，使得無重量損失或實質上無重量損失因操作期間發生之熱干擾而產生。若拉引滾輪於操作期間之操作溫度範圍內首次加熱，相對加熱直到無重量改變於拉引滾輪之預期操作溫度而言，當材料從拉引滾輪燃燒出時，外含物瑕疵可產生於玻璃中。此外，藉由於製造拉引滾輪前先燃燒厚板材料，將消除材料的收縮，並導致拉引滾輪將維持其體積密度及硬度。所產生之拉引滾輪亦將顯示較長的使用壽命且更易抵抗玻璃顆粒造成之損害。

拉引滾輪效能

【0077】於一態樣中，隨厚板材料而形成之拉引滾輪依據於此所述之各種方法而燃燒(亦即，使得當加熱至拉引滾輪之預期操作溫度範圍內時，厚板材料不再因熱干擾而改變重量)，相較於傳統拉引滾輪而言，可提供對以

外含物水平的大量減少。於各種態樣中，此減少量可高達約 30 %、40 %、50 %、60 %、70 % 或更多。於特定態樣中，以於此所述之方式燃燒之厚板材料所製備的拉引滾輪可提供如 68 % 的外含物減少量。

【0078】 於一示範態樣中，當使用傳統拉引滾輪而具有約 6.5 % 外含物含量，當使用於此所述，於組裝成拉引滾輪前先燃燒之厚板材料所形成的拉引滾輪時，可減少至約 3.9 %。依據拉引滾輪之具體位置，此水平更進一步減少至約 2.0 %。

【0079】 對放置於最高位置之滾輪而言(亦即，最接近玻璃從成形裝置輸出處)，於此處操作溫度為最高，相對傳統滾輪而言，使用於本揭露所述方式以各種態樣而形成之滾輪可大量地減少外含物。於此態樣中，傳統滾輪上之圓盤將損失重量並因此產生顆粒及/或碎片，因操作溫度較於製造期間可見之溫度高。藉由以無進一步重量損失發生之溫度燃燒圓盤，對於最高製造位置之拉引滾輪而言，於使用期間可能發生的進一步重量損失及外含物可減少或消除。此技術亦可確保所製造之拉引滾輪的體積密度維持實質不變，藉此延長滾輪壽命。

【0080】 對放置於較低位置之滾輪而言，操作溫度將比最高位置之滾輪低，但仍可能較傳統滾輪圓盤於製造期間可見的溫度高。依據於本揭露之各種方法所製造之拉引滾輪，於一態樣中具有不產生於厚板材料中元件的燃燒及/或揮發所生成之外含物的優點。此拉引滾輪亦可

確保所製造之拉引滾輪的體積密度維持實質不變，而延長滾輪壽命。

範例

【0081】為進一步說明本揭露之原則，提出以下範例以提供該些熟悉該項技術領域者對於如何製備厚板及如何由其製造拉引滾輪一完整的揭露及說明。這些範例純是為了意欲解釋本揭露且並未意欲限制發明人視為其揭露之範圍。盡可能地努力確保數字的正確性(如，數量、溫度等)；然而，仍可能發生一些錯誤及誤差。除非另外指明，溫度係以攝氏為準或為環境溫度，且壓力為大氣壓力或接近大氣壓力。

範例1-決定熱資料

【0082】於第一範例中，商業可取得之厚板材料(Nichias SD-115)受到熱重量分析，以決定發生於拉引滾輪之預定操作溫度範圍時，重量損失的數量。如圖所示，當於從環境溫度至700 °C之爐溫範圍時，以約100 °C、300 °C及520 °C加熱時，厚板材料損失重量(約損失15.2 wt.%)。一旦將爐溫從700 °C提升至900 °C時，厚板材料損失額外的1.5 wt.%。於從900 °C至1000 °C之爐溫範圍時，厚板材料顯示無明顯的重量損失。因此，對此材料之所欲最大燃燒溫度選擇為900 °C。

【0083】於此態樣中，若厚板材料僅於約700 °C之溫度燃燒，且拉引滾輪曝露至760 °C之操作溫度，則重量損失將為其重量的0.5 %，如圖中所示。若另一由材料

所製成的拉引滾輪於 700 °C 之溫度燃燒，且拉引滾輪曝露至 900 °C 或更高之操作溫度，則重量損失將為其重量的 1.5 %，如圖中所示。此重量損失可導致拉引滾輪之損害及於所生產之玻璃中的外含物。於後者的例子中，相較於前者例子中之拉引滾輪而言，拉引滾輪預期會產生三倍多的外含物。

【0084】 相對地，使用本揭露之方法，厚板材料可於重量損失之最高溫度、直到及超過約所欲之操作溫度（如，約 900 °C）燃燒並維持，直到未觀察到進一步的重量損失，因此而防止於使用期間之重量損失。

範例 2 - 燃燒用於拉引滾輪之厚板材料

【0085】 於第二範例中，基於範例 1 中所獲得的結果，適於形成拉引滾輪之複數個 Nichias SD-115 厚板件可受到預定之溫度方案。

【0086】 厚板材料可藉由以約 100 °C/hr 之加熱速率從環境溫度提高爐溫而於約 760 °C 之第一溫度加熱，並接著維持一段時間。厚板可接著再次以約 100 °C/hr 之加熱速率而於約 900 °C 之第二溫度加熱，並維持約 4.75 小時。所加熱之厚板材料可接著允許緩慢地冷卻，使得其可安全地處理及移除。

範例 3 - 燃燒用於拉引滾輪之厚板材料

【0087】 於第三範例中，基於前面所獲得之熱資料（其指出重量損失可發生於約 700 °C 至 850 °C 之溫度範圍內），適於形成拉引滾輪之複數個厚板件可受到預定之溫

度方案。於此例中，厚板材料可以環境溫度至約900℃之爐溫加熱並維持一段時間，以足以預防一旦曝露至操作溫度時，超過1%之進一步的重量損失，舉例來說，充足的時間約為4至5小時。於900℃維持4至5小時候，厚板材料可冷卻或允許冷卻，使得其可被處理。

範例4-減少外含物

【0088】於第四範例中，拉引滾輪以已於約900℃加熱約4小時之Nichias SD-115厚板材料而製造。

【0089】當此拉引滾輪安裝於#1及#2位置時，外含物含量為約3.9%，與傳統拉引滾輪相比，傳統拉引滾輪平均為約6.5%。#1位置係位於恰在融合管之尖端或根部之下，且用以於生產運行之初期或於導致帶向上朝融合管之尖端或根部處折斷之製程失穩後製造玻璃帶。使用於此位置之滾輪經歷到最熱的操作溫度，且若材料的燃燒溫度低於這些操作溫度時，產生外含物之潛力為最高。若滾輪於無重量損失發生之溫度燃燒，其將不會改變一旦安裝時之體積密度，且將不會像於低溫燃燒之滾輪般快速磨損，所以因滾輪磨損以建立玻璃帶而產生之外含物的潛力較低。#2位置係位於恰在#1位置之下，且一旦玻璃帶於位於#1位置之滾輪處建立，#2位置係位於帶上，但接觸帶之可用中央部位的外側，且如此使用以經由製程而拉引帶。使用於此位置之滾輪經歷到較那些使用於#1位置之滾輪為低的操作溫度，但若材料的燃燒溫度低於這些操作溫度時，其仍有產生外含物之潛力。

此外，由於這些滾輪於製造可用玻璃板期間接觸玻璃，任何因滾輪磨耗所產生之外含物可導致所製造玻璃板之廢棄。若滾輪於無重量損失發生之溫度燃燒，其將不會改變一旦安裝時之體積密度，且將不會像於低溫燃燒之滾輪般快速磨損，所以因滾輪磨損而產生之外含物的潛力較低。

【0090】 當此拉引滾輪安裝於#4位置時，此效能藉由減少所含物水平至約2.0 %而改善。#4位置(及較低位置)係位於恰在#2位置之滾輪之下，且一般使用以導引而非拉引玻璃帶。於此位置(及較低位置)之滾輪經歷更低的操作溫度，該溫度一般低於燃燒溫度；然而因滾輪磨損而產生之外含物仍需考量。若滾輪於無重量損失發生之溫度燃燒，其將不會改變一旦安裝時之體積密度，且將不會像於低溫燃燒之滾輪般快速磨損，所以因滾輪磨損而產生之外含物的潛力較低。

【0091】 依據於此討論之概念的拉引滾輪可達到改善拉引滾輪使用壽命約30-60天。

【0092】 遍及於此申請書中，引用有各種公開文獻。以其全文而揭露之這些公開文獻在此以引用的方式納入本申請，以更詳細說明化合物、成分及於此所述之方法。

【0093】 各種不同的調整及修改可使用於於此所述之概念、化合物、成分及方法。其他於此所述之態樣的概念、化合物、成分及方法將因於此所揭露之概念、化合

物、成分及方法的實施及說明書的理解而顯而易見。欲將本說明書及例子視為範例。

【符號說明】

【 0 0 9 4 】

無

【生物材料寄存】

【 0 0 9 5 】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 0 9 6 】 國外寄存資訊 (請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記)

無

【序列表】(請換頁單獨記載)

無

I632118

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 用於製備拉引滾輪之方法**【英文發明名稱】** METHODS OF PREPARING A PULLING ROLL**【中文】**

一種用於玻璃製造之拉引滾輪，係由厚板材料燒製而成，以減少或消除於操作期間之重量損失。亦揭露有製備及使用此種拉引滾輪之方法。

【英文】

A pulling roll for glass manufacture made from a millboard material fired to minimize or eliminate weight loss during operation. Methods for preparing and using such a pulling roll are also disclosed.

【指定代表圖】 第（ 1 ）圖。**【代表圖之符號簡單說明】**

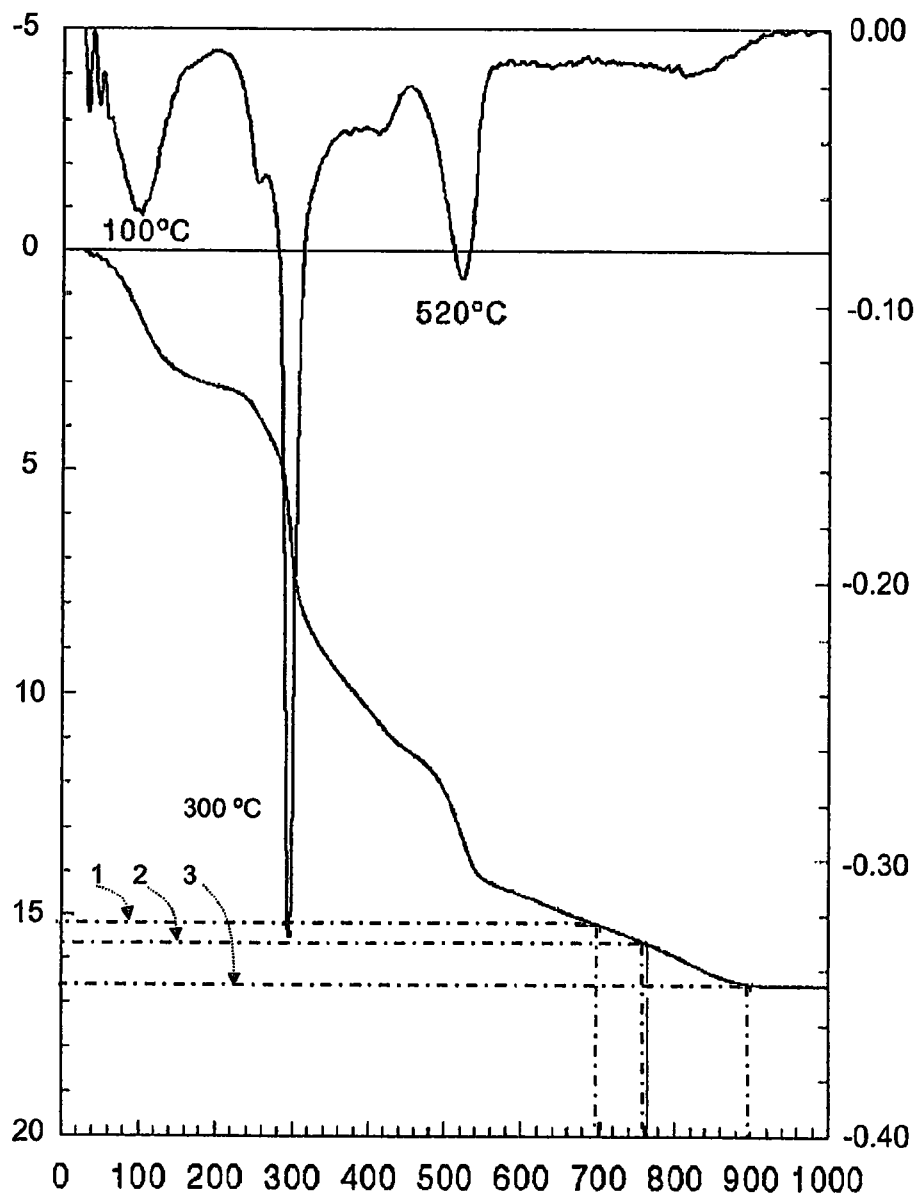
無

【特徵化學式】

無

公告本

圖式



第1圖

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 用於製備拉引滾輪之方法**【英文發明名稱】** METHODS OF PREPARING A PULLING ROLL**【中文】**

一種用於玻璃製造之拉引滾輪，係由厚板材料燒製而成，以減少或消除於操作期間之重量損失。亦揭露有製備及使用此種拉引滾輪之方法。

【英文】

A pulling roll for glass manufacture made from a millboard material fired to minimize or eliminate weight loss during operation. Methods for preparing and using such a pulling roll are also disclosed.

【指定代表圖】 第（ 1 ）圖。**【代表圖之符號簡單說明】**

無

【特徵化學式】

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種製備一拉引滾輪的方法，該拉引滾輪用於藉由一溢流下拉融合製程而製造板狀玻璃，該方法包含以下步驟：

(a) 藉由監控複數個厚板圓盤的一部分的一重量，而同時以一熔爐溫度從約環境溫度進行加熱最高達至少該拉引滾輪的一操作溫度，來決定一預定的溫度及時間；

(b) 以該預定的溫度及時間燃燒該複數個厚板圓盤；及

(c) 在一拉引滾輪軸上組裝該複數個厚板圓盤，以形成該拉引滾輪；

其中決定該預定的溫度及時間，使得該拉引滾輪一旦曝露於該操作溫度時，不因熱干擾而遭受到超過 1 % 的重量損失，及進一步其中該操作溫度是在 600 °C 到 1000 °C 的範圍中。

【第2項】 如請求項 1 所述之方法，其中在該拉引滾輪軸上組裝該複數個厚板圓盤之前，燃燒該複數個厚板圓盤。

【第3項】 如請求項 1 或 2 所述之方法，其中該預定的溫度是至少約 900 °C，及進一步其中該操作溫度是至少 600 °C 且小於 900 °C。

【第4項】 如請求項 1 或 2 所述之方法，其中燃燒的步驟包括以下步驟：

先以一第一溫度進行加熱並維持一段時間，而接著以一第二溫度進行加熱，其中該第二溫度高於該第一溫度。

【第5項】 如請求項 1 或 2 所述之方法，該方法進一步包含以下步驟：

在步驟(b)之前，決定最高達至少該拉引滾輪之該操作溫度的該複數個厚板圓盤的一熱資料(thermal profile)。