

公告本

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：**97112538**

※申請日期：**97.4.7**

※IPC 分類：**B32B > 7/42 (2006.01)**

**B32B 17/10 (2006.01)**

一、發明名稱：(中文/英文)

具有熔融裂面之多層聚合物內層

MULTIPLE LAYER POLYMER INTERLAYERS HAVING A MELT  
FRACTURED SURFACE

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商索魯提亞有限公司

SOLUTIA INC.

代表人：(中文/英文)

羅伯特 J 菲托維克

FELTOVIC, ROBERT J.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國密蘇里州聖路易市瑪利維中心大道575號

575 MARYVILLE CENTRE DRIVE, ST. LOUIS, MISSOURI 63141,

U. S. A.

國籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

103年12月24日修正頁(本)

## 三、發明人：(共 4 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 大衛 保羅 布魯瑟  
BOURCIER, DAVID PAUL
2. 約翰 約瑟夫 迪瑞可  
D'ERRICO, JOHN JOSEPH
3. 尚-皮耶 艾坦尼  
ETIENNE, JEAN-PIERRE
4. 蓋瑞 馬諦斯  
MATIS, GARY
5. 俊 盧  
LU, JUN

國 籍：(中文/英文)

1. 美國 U.S.A.
2. 美國 U.S.A.
3. 比利時 BELGIUM
4. 美國 U.S.A.
5. 美國 U.S.A.

#### 四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2007年04月13日；11/734,797

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

## 五、中文發明摘要：

本發明提供具有軟內部聚合物層及相對較硬外部層之多層內層，其可經層壓而無不可接受的光學失真且可用於各種多層玻璃面板型之應用中。

本發明之多層內層具有藉由在該內層形成期間控制熔體破裂所形成之表面形貌，該熔體破裂係出現在該多層內層之內層、或個別層之曝露表面處。

藉由精確控制該內層之表面形貌，該內層與剛性基板之層壓不會導致由該表面形貌穿過外部較硬層轉移至該內層之較軟內部層引起的不可接受之光學失真。

## 六、英文發明摘要：

The present invention provides multiple layer interlayers having a soft inner polymer layer and relatively stiff outer layers that can be laminated without unacceptable optical distortion and used in various multiple layer glass panel type applications.

Multiple layer interlayers of the present invention have surface topography that is formed by controlling the melt fracture that occurs at the exposed surface of the interlayer, or individual layers of the multiple layer interlayer, during formation of the interlayer.

By precisely controlling the surface topography of the interlayer, lamination of the interlayer with a rigid substrate does not lead to unacceptable optical distortion caused by the transfer of the surface topography through outer, stiffer layers into softer, internal layers of the interlayer.

**七、指定代表圖：**

(一)本案指定代表圖為：第 ( 1 ) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

12          第一模頭歧管

14          第二模頭歧管

16          第三模頭歧管

20          擠出開口

**八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：**

(無)

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於聚合物內層及包含聚合物內層之多層玻璃面板領域，且更特定而言，本發明係關於包含多個熱塑性聚合物層之聚合物內層領域。

### 【先前技術】

聚(乙烯丁醛)(PVB)通常用於製造聚合物層，該等層可在透光壓層(例如安全玻璃或聚合壓層)中作為內層。安全玻璃通常係指透明壓層，其包含佈置於兩個玻璃薄板間的聚(乙烯丁醛)層。安全玻璃經常用來為建築物及汽車門窗提供透明障壁。其主要作用係吸收(例如)由物體撞擊所產生的能量，使玻璃碎片不能穿透門窗或散佈，從而將對封閉區域內物體或人的破壞或傷害降至最低。安全玻璃亦可用以提供其他有益作用，例如使噪聲衰減、減少UV及/或IR光透射、及/或增強窗戶之外觀及美觀。

安全玻璃中所發現之熱塑性聚合物可由單層熱塑性聚合物(例如聚(乙烯丁醛))組成，該熱塑性聚合物具有一或多種經改良之物理特性以(例如)減少聲音透過該玻璃之傳輸百分比。針對此聲音衰減之習知嘗試包括使用具有低玻璃態轉變溫度之熱塑性聚合物。其他嘗試包括使用兩個毗鄰熱塑性聚合物層，其中該等層具有不同特性(參見例如美國專利第5,340,654號及第5,190,826號及美國專利申請案第2003/0139520 A1號)。

多層內層遇到的一個具體問題係出現於處理之層壓階

段。儘管單層內層通常利用輥進行壓印以賦予有利於排氣之紋理，但若該內層外表面之浮凸轉移至內部較軟層，則在兩個相對較硬層之間具有相對較軟內部層之三層內層(例如在一些聲學內層中所發現)將產生光學失真。歐洲申請案第0 710 545 A1號詳細闡述了此問題，且提出要防止三層內層之外部層上的浮凸過深。

業內需要其他組合物及方法以改良多層內層及其中使用該等多層內層之多層窗用玻璃面板、且特定而言包含聚(乙烯丁醛)層之多層玻璃面板，而不會不利地影響光學品質。

### 【發明內容】

本發明提供具有軟內部聚合物層及相對較硬的外部層之多層內層，該等內層可經層壓而無不可接受的光學失真且用於各種多層玻璃面板型之應用中。

本發明之多層內層具有藉由在該內層形成期間控制熔體破裂所形成之表面形貌，該熔體破裂係出現在該多層內層之內層、或個別層之曝露表面處。

藉由精確控制該內層之表面形貌，該內層與剛性基板之層壓不會導致該表面形貌穿過外部較硬層轉移至該內層之較軟內部層引起不可接受之光學失真。

### 【實施方式】

本發明係關於用於層壓玻璃應用中之多層內層，其中期望使用具有相對較硬的外部層及軟內部層之多層內層。

一種利用較軟內部層之多層內層類型係多層聲學類型之

內層。如本文所揭示，本發明之聲學內層包含多層，其中較佳實施例具有夾於兩個相對較硬層之間之相對較軟層。所得三層內層通常可直接代替習用單層內層用於層壓製程中，同時對層壓製程的改變較少或無需改變。

儘管本文全文將闡述本發明適用於該等聲學內層，但熟悉該項技術者應理解本發明包括多層內層(例如三層內層)，其內部聚合物層較其佈置於其間之外部層軟，且包括非聲學多層內層。

根據本發明，現已驚訝地發現，可藉助有意將熔體破裂引入多層內層之外部層促進該多層內層之排氣而無任何浮凸。熔體破裂通常藉由穿過矩形薄板式模頭開口形成該層來控制，該開口係由溫度小於擠出熔體整體之溫度的區域形成。此係藉由使調節流體移動穿過該等區域表面下之溝道來達成。可進一步藉由控制擠出層之其他處理參數來控制多層內層之外部層的一個或兩個外表面中之熔體破裂(參見美國專利第5,455,103號；第6,077,374號；第5,425,977號；第4,281,980號；及第4,575,540號、以及 **Polymer Processing Instabilities: Control and Understanding**，Savvas Hatzikiriakos及Kalman Migler編輯，CRC Press 2004, ISBN 0824753860)。

在本發明各實施例中，可藉由(例如)將聚合物擠出至模輥上在聚合物層一側造成熔體破裂，或可藉由(例如)將聚合物直接擠出至空氣中並然後進入冷卻浴中在聚合物層兩側上造成熔體破裂。



使用此控制熔體破裂製得該等外聚合物層之一個或兩個表面以產生具有期望"粗糙度"(或" $R_z$ ")及 $R_{SM}$ 之聚合物層。 $R_z$ 係聚合物層表面形貌之量度且係表面自平面發散之指示。 $R_{SM}$ 係聚合物層表面之形貌中峰間之距離的量度。兩個量測將詳細闡述於下文中。

在本發明各實施例中，產生無壓紋之多層內層，其中該內層之外表面具有由熔體破裂所賦予為20-60、或25-50之 $R_z$ 值。該兩個外表面可具有相同 $R_z$ 值或不同值。在其他實施例中，該兩個外表面中僅一個表面具有所指定 $R_z$ 值。在又一些實施例中，內層之一個或兩個外部層在內表面上具有指定 $R_z$ 值，該內表面經佈置與內部相對較軟層接觸。

在本發明各實施例中，本發明內層之外表面具有小於800、750或700之 $R_{SM}$ 值。在另一些實施例中，僅一個外表面具有指定 $R_{SM}$ 值。在又一些實施例中，內層之外部層的一個或兩個內表面具有指定 $R_{SM}$ 值。既定 $R_{SM}$ 值可以任何適宜組合與既定 $R_z$ 值組合以產生期望表面特性。即，本發明之內層可具有20-60之 $R_z$ 值及小於800、小於750或小於700之 $R_{SM}$ 值，且亦可具有25-50之 $R_z$ 值及小於800、小於750或小於700之 $R_{SM}$ 值。

所得具有特定 $R_z$ 及/或 $R_{SM}$ 之內層可容易地在兩個窗用玻璃層(例如玻璃)之間層壓。以上所列由熔體破裂所產生且存在於三層內層之外部層的至少一個、且較佳兩個外表面上之 $R_z$ 及 $R_{SM}$ 值使得外表面經放置與玻璃層接觸之後可容易地排氣並層壓(例如使用夾持輥或真空環排氣法)。

如本文所用，就 $R_Z$ 與 $R_{SM}$ 而言，"由熔體破裂賦予"係指藉由 $R_Z$ 及 $R_{SM}$ 所度量之表面紋理係由擠出時因熔體破裂現象而產生。

本發明用於減少透過玻璃面板之聲音傳輸的多層內層包括(例如)彼等該項技術中所習知者且不限於彼等揭示於美國專利第5,190,826號(該專利教示使用不同碳長度之縮醛)、日本專利申請案第3124441A號及美國專利申請案第2003/0139520 A1號(其教示使用不同聚合度)及日本專利第3,377,848號及美國專利第5,340,654號(其教示在兩個毗鄰層中的一層中使用至少5莫耳%之殘餘乙酸酯含量作為組成差異)中者。在較佳實施例中，可藉由將多層內層納入多層玻璃面板而賦予該等面板優良聲音抑制特性，其中該內層包含兩個具有不同增塑劑濃度之聚合物層。

藉由如上所述調配聚合物層，可在感興趣的頻率或頻率區域內使透過多層玻璃面板之聲音傳輸減少(例如)多於2分貝。此外，由於具有三個聚合物層之實施例可經調配以易於處理且可用於直接替換傳統製程中之習知內層，故本發明之內層應可用於各種應用中而不需要對該等應用中所用之製造方法進行任何修改。舉例而言，汽車擋風玻璃應用可涉及以本發明之內層代替習用聚合物內層而無需改變用於形成該最終擋風玻璃之層壓製程。

本文所用"內層"係任何可用於多層玻璃應用以提供足夠抗穿透及玻璃保持性之熱塑性構造(例如擋風玻璃中之安全玻璃及建築窗戶中所期望的構造)，且"多層"內層係任何

通常藉助層壓方法或共擠出將兩個或以上個別層組合成單一內層所形成之內層。

在本發明各實施例中，多層內層包含至少兩個經佈置彼此接觸之聚合物層，其中各聚合物層皆包含熱塑性聚合物，如本文其他地方所詳細闡述。各層中之熱塑性聚合物可相同或不同。在該等實施例中，藉由製造具有不同組成之各聚合物層且然後將該兩個層層壓在一起以形成具有期望聲音減少益處之單一多層內層來賦予該內層聲音衰減作用。在較佳實施例中，如下文所述，高增塑劑含量聚合物層係夾於兩個低增塑劑含量層之間以形成三層內層。該等聚合物層之組成使增塑劑自一個聚合物層至另一層之淨遷移可忽略或為零，藉此維持增塑劑差異。

本文所用"增塑劑含量"以重量/重量基準計可以每100份樹脂(phr)之份數來度量。舉例而言，若將30克增塑劑添加於100克聚合物樹脂中，則所得增塑聚合物之增塑劑含量應為30 phr。如本文全文所用，當聚合物層之增塑劑含量給定時，此具體層之增塑劑含量係根據用於製備此具體層之熔體中增塑劑的phr來測定。

對於增塑劑含量未知之層而言，可經由濕化學方法測定增塑劑含量，其中使用適宜溶劑或溶劑混合物以自該層中提取出增塑劑。藉由測定樣品層之重量及經提取層之重量，可計算增塑劑含量(以phr表示)。在兩個聚合物層內層之情況下，可以物理方式使一個聚合物層與另一層分離，然後量測各聚合物層中之增塑劑含量。

在本發明各實施例中，該兩個聚合物層之增塑劑含量相差至少 8 phr、10 phr、12 phr、15 phr、18 phr、20 phr 或 25 phr。各層可為(例如)30至100 phr、40至90 phr、或50至80 phr。

在本發明各實施例中，該等聚合物層之熱塑性聚合物組份的殘餘羥基含量不同，此容許製造具有穩定增塑劑差異之層。本文所用殘餘羥基含量(如乙烯基羥基含量或聚(乙烯醇)(PVOH)含量)係指處理完成後聚合物鏈上作為側基保留的羥基數量。舉例而言，聚(乙烯丁醛)可藉由以下製備：將聚(乙酸乙烯基酯)水解為聚(乙烯醇)，且然後使聚(乙烯醇)與丁醛反應以形成聚(乙烯丁醛)。在聚(乙酸乙烯基酯)水解過程中，通常並非所有的乙酸酯側基皆轉化成羥基。此外，與丁醛之反應通常不會使所有羥基皆轉化成縮醛基團。因此，在任何最終聚(乙烯丁醛)中，聚合物鏈上通常有殘餘乙酸酯基團(如乙酸乙烯基酯基團)及殘餘羥基(如乙烯基羥基)作為側基。本文所用殘餘羥基含量係根據ASTM 1396以重量百分數基準來度量。

在本發明各實施例中，該兩個毗鄰聚合物層之殘餘羥基含量可相差至少 1.8%、2.0%、2.2%、2.5%、3.0%、4.0%、5.0%、7.5%、或至少 10%。藉由自具有較高殘餘羥基含量之層的殘餘羥基含量減去具有較低殘餘羥基含量之層的殘餘羥基含量來計算此差異。舉例而言，若第一聚合物層具有20重量%之殘餘羥基含量，且第二聚合物層具有17重量%之殘餘羥基含量，則該兩個層之殘餘羥基含量相

差3重量%。

對於既定類型之增塑劑而言，聚(乙烯丁醛)中增塑劑之相容性很大程度上由羥基含量決定。通常，具有較高殘餘羥基含量之聚(乙烯丁醛)將使增塑劑相容性或容量降低。同樣，具有較低殘餘羥基含量之聚(乙烯丁醛)將使增塑劑相容性或容量增加。該等性質可用於選擇各聚(乙烯丁醛)聚合物之羥基含量並將各聚合物層調配以容許適當增塑劑負載並穩定維持該等聚合物層間增塑劑含量之差異。

如該項技術中所習知，可藉由控制反應時間、反應物濃度及製造方法中之其他變量來控制殘餘羥基含量。在各實施例中，該兩個層之殘餘羥基含量係如下：第一層小於25%且第二層小於23%；第一層小於23%且第二層小於21%；第一層小於21%且第二層小於19%；第一層小於20%且第二層小於17%；第一層小於18%且第二層小於15%；第一層小於15%且第二層小於12%。在任一該等實施例中，視需要可使用在上述段落中針對該兩個層間羥基含量差異所列之任一值。

如本文所用，聚合物層之拉伸斷裂應力或拉伸強度係根據JIS K6771中所闡述之方法來定義及量測，其中相對"軟"聚合物層具有較相對"硬"聚合物層為低的拉伸斷裂應力值。在本發明各實施例中，該兩個聚合物層具有以下拉伸斷裂應力，其中以下列表中之該第一聚合物層係具有較低增塑劑含量之聚合物層：第一聚合物層大於135公斤/平方公分且第二聚合物層小於120公斤/平方公分；第一聚合物

層大於150公斤/平方公分且第二聚合物層小於135公斤/平方公分；第一聚合物層大於165公斤/平方公分且第二聚合物層小於150公斤/平方公分；或第一聚合物層大於180公斤/平方公分且第二聚合物層小於165公斤/平方公分。可將第三聚合物層添加於任一以上實施例中，該第三聚合物層經佈置與該第二聚合物層接觸且與該第一聚合物層對置以便將該第二聚合物層夾於該第一及第三聚合物層之間，其中該第三層具有與該第一聚合物層相同或不同之組成，且較佳具有與該第一聚合物層相同之組成。

儘管以上段落中所提供之拉伸斷裂應力值代表可用於聲學型多層內層之值，但熟悉該項技術者應認識到本發明之方法及內層可用於任何具有相對較軟內部層及一或多個相對較硬外部層之多層內層。因此，在本發明各實施例中，一或兩個外部層之拉伸斷裂應力比該內部層之拉伸斷裂應力大至少15公斤/平方公分、20公斤/平方公分或25公斤/平方公分。

本文所用習用層壓玻璃係藉助層壓目前通常用於市售層壓玻璃之習用內層形成，其中該習用內層具有200公斤/平方公分或更高之拉伸斷裂應力。基於本發明之目的，將習用層壓玻璃稱為"參照壓層面板"或"參照面板"。

用於表徵由本發明內層構成之玻璃壓層的隔音改良係參照以上段落中所闡述之參照壓層面板來測定。在具有兩個玻璃外部層的典型壓層中，"組合玻璃厚度"係該兩層玻璃厚度的總和；在具有三個或以上玻璃層的更複雜壓層中，

組合玻璃厚度應為該三個或以上玻璃層的總和。

基於本發明之目的，"重合頻率"係指面板由於"重合效應"而展示聲音傳輸損失下降之頻率。參照面板之重合頻率通常在2,000至6,000赫茲(Hertz)之範圍內，且可根據經驗自厚度等於參照面板中玻璃之組合玻璃厚度的單片玻璃薄板根據以下演算法測定

$$f_c = \frac{1,500}{d}$$

其中"d"係以毫米表示的總玻璃厚度且"f<sub>c</sub>"係以赫茲表示。

基於本發明之目的，可藉由在參照面板之重合頻率(參照頻率)下聲音傳輸損失之增加來量測吸聲性能之改良。

對於具有固定尺寸之本發明壓層或習用參照面板而言，"聲音傳輸損失"係在固定溫度20℃下根據ASTM E90 (95)測定。

在本發明各實施例中，當將本發明之多層內層層壓於兩個玻璃薄板之間時，與具有單一習用內層且同時厚度相當於本發明多層內層之相當參照面板相比，透過該層壓玻璃面板之聲音傳輸減少至少2分貝(dB)。

在本發明之各實施例中，當將本發明之內層層壓於兩片玻璃之間時，與相當的參照面板相比，本發明內層在參照頻率下可使聲音傳輸損失提高至少2分貝、更佳4分貝且甚至更佳6分貝或更高(例如8分貝或更高)。

先前技術製造包含毗鄰聚合物層以降低透過多層玻璃面

板之聲音傳輸之內層的嘗試依賴於該等層間之各種組成排列。實例包括美國專利第5,190,826號(其教示使用不同碳長度之縮醛)及日本專利申請案第3124441A號及美國專利申請案第2003/0139520 A1號(其皆教示使用不同聚合度)。兩個其他申請案日本專利第3,377,848號及美國專利第5,340,654號教示在兩個毗鄰層之一層中使用至少5莫耳%之殘餘乙酸酯含量作為組成差異。

在本發明各實施例中，且明顯不同於彼等申請案中所用之程序，本發明之兩個毗鄰聚合物層具有與上述不同之增塑劑含量，且每一層進一步具有小於5莫耳%、小於4莫耳%、小於3莫耳%、小於2莫耳%或小於1莫耳%之殘餘乙酸酯含量。該等殘餘乙酸酯濃度可以任何組合與以上所列之殘餘羥基含量組合以形成兩個本發明之聚合物層，該等層之增塑劑含量及殘餘羥基含量具有所述差異而具有較少至無殘餘乙酸酯含量。本發明多層內層之其他實施例包括具有兩個以上聚合物層之內層，其中一或多個額外聚合物層具有小於5莫耳%、小於4莫耳%、小於3莫耳%、小於2莫耳%或小於1莫耳%之殘餘乙酸酯含量。

本發明之其他實施例包括任一上述實施例，其進一步包含經佈置於與具有較高增塑劑含量之聚合物層接觸之第三聚合物層。此第三聚合物層之添加產生具有以下結構之三層構造：具有相對低增塑劑含量之第一聚合物層//具有相對高增塑劑含量之第二聚合物層//第三聚合物層。此第三聚合物層可如其在較佳實施例中般具有與該第一聚合物層



相同之組成，或其可不同。

在各實施例中，第三聚合物層具有與第一聚合物層相同之組成，此提供一相對難以加工之聚合物層層壓於兩個相對易於加工層之間之三層層壓內層，此獲得一相對易於加工且可直接納入現有方法中之多層內層，其中現有方法先前使用具有本發明內層外部兩個聚合物層之組成、或產生類似處理特性(例如阻滯傾向)之組成的單一聚合物層。

在單一內層中利用三個聚合物層之其他實施例中，該第三聚合物層具有不同於該第一聚合物層之組成，且該第三聚合物層與該第二聚合物層間之組成差異可為任何以上針對該第一聚合物層與該第二聚合物層間之差異所列之差異。舉例而言，一個實例性實施例應為：具有20%殘餘羥基含量之第一聚合物層//具有16%殘餘羥基含量之第二聚合物層//具有18%殘餘羥基含量之第三聚合物層。應注意，在此實例中，該第三聚合物層與該第二聚合物層之不同處至少在於其殘餘羥基含量比該第二聚合物層之羥基含量大2%。當然，本文全文所提及之任何其他差異可單獨或組合區別該第三聚合物層與該第二聚合物層。

除了本文所述之三層實施例以外，其他實施例包括具有三層以上之內層，其中可使用其他低殘餘羥基之層，例如，具有交替變化的增塑劑含量及交替變化的羥基含量及視情況低或可忽略的殘餘乙酸酯含量之聚合物層之交疊物。以此方式形成之內層可具有(例如)4、5、6或高達10個個別層。

可將該項技術中習知之其他習用層納入本發明內層中。舉例而言，具有金屬化層、紅外反射堆疊或其他沈積於其上之性能層的聚合物薄膜(本文其他地方詳細闡述者)諸如聚酯(如聚(對苯二甲酸乙二酯))等可包括於任兩個本發明聚合物層之間。舉例而言，在兩層實施例中，內層可經製造而具有以下佈置：具有相對高增塑劑含量之聚合物層//具有性能層之聚酯薄膜//具有相對低增塑劑含量之聚合物層。通常，根據期望結果及具體應用，可將諸如聚(乙烯丁醛)、聚酯薄膜、底層及硬塗層等額外熱塑性層添加於本發明之多層內層中。

本發明多層內層之單獨層亦可以一步驟使用共擠出方法製成。對於多層玻璃面板、製備內層之方法、及將單獨聚合物層層壓在一起以形成多層內層以製備本發明多層玻璃面板之方法中之每一者，該多層內層可使用共擠出方法製備以達成相同結果，且基於本發明之目的，多個熔體之共擠出使得多個聚合物層係以一內層形式一起形成。

本發明多層內層較佳使用多歧管共擠出裝置(例如圖1中所展示的一個裝置)共擠出。如10處之一般示意性剖面圖中所示，擠出裝置具有第一模頭歧管12、第二模頭歧管14、及第三模頭歧管16。圖1中所示之裝置係藉由同時將聚合物熔體自各歧管(12、14、16)朝擠出開口20擠出來運行，其中該多層內層經擠出作為三個個別聚合物層之複合材料。層厚度可藉由調節擠出開口20處模唇之間之距離來改變。熔體破裂係藉助控制熔體組成、擠出開口20處模唇

或區域之溫度、或藉助控制經擠出內層冷卻之速率及方法(其可例如擠出之後立即浸於冷卻浴中)來控制。

本文所用"聚合物層"包括個別製備且然後層壓在一起之層及共擠出之層。舉例而言，藉由將三個熔體共擠出製備之內層將具有三個個別"聚合物層"，正如藉由將三個個別製備之聚合物層層壓成單一內層所製備之內層一樣。可控制擠出後曝露於環境之任何表面上之熔體破裂。在三個聚合物層內層共擠出之情況下，例如，可利用熔體破裂控制兩個外表面。在三個個別層層壓在一起形成內層之情況下，可在該等層裝配之前藉助熔體破裂控制該等三層之表面中的任一表面。在各實施例中，藉助熔體破裂控制將形成層壓多層內層之外表面的個別聚合物層的兩個表面。

除本文所提供之內層外，本發明亦提供減低透過開口之聲度級的方法，該方法包含在該開口中佈置包含任一本發明內層之多層玻璃面板之步驟。

本發明亦提供製造內層之方法，該方法包含以下步驟：形成第一聚合物層、第二聚合物層及第三聚合物層，其中根據該等三層實施例該等三個聚合物層具有本文其他地方所闡述之組成，且其中如本文其他地方所闡述該表面形貌係藉助熔體破裂來賦予，及將該三個聚合物層層壓在一起形成該內層。

本發明亦包括製造多層窗用玻璃之方法，其包含將任一本發明之內層層壓於兩個該項技術中習知之剛性透明面板(例如玻璃或丙烯酸層)之間。

本發明亦包括包含本發明多層內層之多層玻璃面板，例如擋風玻璃及建築窗戶。

亦包括多層窗用玻璃面板，其中以諸如丙烯酸等塑膠或其他適宜材料來代替玻璃面板。

本發明亦包括藉由本發明方法製得之多層內層及多層玻璃面板。

#### 聚合物薄膜

本文所用"聚合物薄膜"係指相對薄且起性能增強層作用之剛性聚合物層。聚合物薄膜不同於本文所用之聚合物層，原因在於聚合物薄膜自身不能為多層窗用玻璃結構提供必需的抗穿透性及玻璃保留性能，而僅提供諸如紅外吸收特性等性能改良。聚(對苯二甲酸乙二酯)最常用作聚合物薄膜。

在各實施例中，該聚合物薄膜層之厚度為0.013毫米至0.20毫米、較佳0.025毫米至0.1毫米或0.04毫米至0.06毫米。該聚合物薄膜層可視情況經表面處理或塗佈以改良一或多種性質，例如黏著性或紅外輻射反射。該等功能性能層包括(例如)多層堆疊，當曝露於太陽光時其用於反射紅外太陽輻射並透射可見光。此多層堆疊已為該項技術習知(參見例如WO 88/01230及美國專利第4,799,745號)且可包含(例如)一或多個數埃厚的金屬層及一或多個(例如兩個)相繼沈積在光學上協同運作之介電層。如亦已習知(參見例如美國專利第4,017,661號及第4,786,783號)，可視情況以電阻方式加熱該(等)金屬層用於任何所結合玻璃層之除

霜或除霧。

可與本發明一起使用之額外類型之聚合物薄膜闡述於美國專利第6,797,396號中，其包含許多起反射紅外輻射作用而不產生金屬層所造成之干擾的非金屬層。

在一些實施例中，該聚合物薄膜層係光學透明(即，毗鄰該層一側之物體可舒適地被自另一側透過該層觀察的特定觀察者的眼睛看到)，且無論其組成如何，其通常具有比任何毗鄰聚合物層大(在一些實施例中相當大)的拉伸模數。在各實施例中，該聚合物薄膜層包含熱塑性材料。具有適宜性質之熱塑性材料尤其為耐綸、聚胺基甲酸酯、丙烯酸樹脂、聚碳酸酯、聚烯烴(例如聚丙烯)、乙酸纖維素及三乙酸纖維素、氯乙烯聚合物及共聚物及諸如此類。在各實施例中，該聚合物薄膜層包含諸如具有顯著性質之再拉伸熱塑性薄膜等材料，該等材料包括聚酯，例如聚(對苯二甲酸乙二酯)及二醇改性的聚(對苯二甲酸乙二酯)(PETG)。在各實施例中，使用聚(對苯二甲酸乙二酯)，且在各實施例中，聚(對苯二甲酸乙二酯)經雙軸拉伸以改良強度，且經熱穩定以當經受高溫時提供低收縮特性(例如，於150°C下30分鐘後在兩個方向上之收縮小於2%)。

用於可與本發明一起使用之聚(對苯二甲酸乙二酯)薄膜之各種塗佈及表面處理技術揭示於公開的歐洲申請案第0157030號中。本發明之聚合物薄膜亦可包括硬塗層及/或防霧層，如該項技術中所習知。

聚合物層

本文所用"聚合物層"係指任何熱塑性聚合物組合物，其可藉由任何適宜方法形成薄層，該薄層適於單獨或以含一層以上之堆疊形式用作可為層壓窗用玻璃面板提供足夠抗穿透性及玻璃保留性質之內層。增塑聚(乙烯丁醛)最常用於形成聚合物層。

該聚合物層可包含任何適宜聚合物，且在較佳實施例中，該聚合物層包含聚(乙烯丁醛)。在任何本文所所列包含聚(乙烯丁醛)作為該聚合物層之聚合物組份的本發明實施例中，另一實施例係包括該聚合物組份係由聚(乙烯丁醛)組成或基本上由其組成者。在該等實施例中，本文所揭示添加劑之任何改變皆可用於含有由聚(乙烯丁醛)組成或基本上由其組成之聚合物的聚合物層。

在一個實施例中，該聚合物層包含以部分縮醛化之聚(乙烯醇)為主之聚合物。在另一實施例中，該聚合物層包含選自由聚(乙烯丁醛)、聚胺基甲酸酯、聚氯乙烯、聚(乙烯乙酸乙烯酯)、其組合及諸如此類組成之群之聚合物。在其他實施例中，該聚合物層包含增塑聚(乙烯丁醛)。在另外的實施例中，該聚合物層包含聚(乙烯丁醛)及一或多種其他聚合物。亦可使用其他具有適宜增塑能力之聚合物。在本文特定針對聚(乙烯丁醛)(例如，但不限於增塑劑、組份百分比、厚度及特性增強添加劑)所列之較佳範圍、數值及/或方法之任何段落中，彼等範圍亦適用於(若適用)本文所揭示可用作聚合物層中之組份的其他聚合物及聚合物摻合物。

對於包含聚(乙烯丁醛)之實施例而言，可藉由已知縮醛化方法製備聚(乙烯丁醛)，該等方法包括在酸觸媒之存在下使聚(乙烯醇)與丁醛反應、隨後中和該觸媒、分離、穩定並乾燥樹脂，同時應理解在各實施例中應控制殘餘羥基含量，如本文其他地方所闡述般。

在各實施例中，該聚合物層包含分子量大於30,000、40,000、50,000、55,000、60,000、65,000、70,000、120,000、250,000、或350,000克/莫耳(g/mole或道爾頓(Dalton))之聚(乙烯丁醛)。在縮醛化步驟期間亦可添加少量二醛或三醛以使分子量增加至大於350,000道爾頓(參見，例如美國專利第4,874,814號；第4,814,529號；及第4,654,179號)。本文所用術語"分子量"係指重量平均分子量。

若除了任何本文上述具有增塑劑含量差異之實施例外，亦使用額外習用聚合物層，則該等額外習用聚合物層可包含20至60、25至60、20至80、或10至70份增塑劑/100份樹脂(phr)。當然，對於具體應用而言，若適宜亦可使用其他數量。在一些實施例中，該增塑劑具有少於20、少於15、少於12或少於10個碳原子之烴鏈段。

任何適宜增塑劑皆可添加於本發明之聚合物樹脂中以形成聚合物層。本發明聚合物層中所用增塑劑尤其可包括多元酸或多元醇之酯。適宜增塑劑包括(例如)三乙二醇二-(2-乙基丁酸酯)、三乙二醇二-(2-乙基己酸酯)、三乙二醇二庚酸酯、四乙二醇二庚酸酯、己二酸二己基酯、己二酸

二辛基酯、己二酸己基酯環己基酯、己二酸庚基酯與己二酸壬基酯的混合物、己二酸二異壬基酯、己二酸庚基酯壬基酯、癸二酸二丁基酯、聚合物增塑劑(例如經油修飾之癸二酸醇酸縮合物)及磷酸酯與己二酸酯的混合物(例如揭示於美國專利第3,841,890號中者)及己二酸酯(例如揭示於美國專利第4,144,217號中者)、及上述之混合物及組合。可使用之其他增塑劑係由C<sub>4</sub>至C<sub>9</sub>烷基醇與環C<sub>4</sub>至C<sub>10</sub>醇構成之混合己二酸酯(如揭示於美國專利第5,013,779號中者)及C<sub>6</sub>至C<sub>8</sub>己二酸酯(例如己二酸己基酯)。在較佳實施例中，該增塑劑係三乙二醇二-(2-乙基己酸酯)。

本發明之聚合物層中亦可包括黏著控制劑(ACA)以賦予期望黏著性。舉例而言，在三聚合物層之實施例中，可將該等試劑納入外部層中。可使用揭示於美國專利第5,728,472號中之任何ACA。此外，可藉由改變酸中和中所用相關氫氧化物之量來調節殘餘乙酸鈉及/或乙酸鉀。在各實施例中，本發明之聚合物層除了乙酸鈉外亦包含雙(2-乙基丁酸)鎂(化學文摘編號79992-76-0)。可包括有效控制聚合物層對玻璃之黏著性之量的鎂鹽。

可將多種添加劑納入聚合物層以增強其在最終產品中之性能。該等添加劑包括(但不限於)增塑劑、染料、顏料、安定劑(例如，紫外安定劑)、抗氧化劑、阻燃劑、其他IR吸收劑、抗結塊劑、上述添加劑之組合及諸如此類該項技術中習知之添加劑。

可將選擇性吸收可見或近紅外光譜中光的試劑添加於任



何適宜聚合物層中。可使用之試劑包括染料及顏料，例如氧化銦錫、氧化銻錫、或六硼化鑷( $\text{LaB}_6$ )。

可使用任何適宜方法製備聚(乙烯丁醛)。熟習該項技術者已習知用於製備聚(乙烯丁醛)之適宜方法的詳情(參見例如美國專利第2,282,057號及第2,282,026號)。在一個實施例中，可使用闡述於Vinyl Acetal Polymers(在Encyclopedia of Polymer Science & Technology中，第3版，第8卷，第381-399頁，B.E. Wade (2003))中之溶劑法。在另一實施例中，可使用本文所闡述之水相法。聚(乙烯丁醛)係以Butvar™樹脂自(例如)Solutia公司(St. Louis, Missouri)以各種形式購得。

本文所用"樹脂"係指由酸催化及隨後中和聚合物前體所產生之混合物中取出之聚合物(例如聚(乙烯丁醛))組份。樹脂除具有聚合物(例如聚(乙烯丁醛))外，通常應具有其他組份，例如乙酸酯、鹽及醇。本文所用"熔體"係指樹脂與增塑劑及視情況其他添加劑之混合物。

一種形成聚(乙烯丁醛)層之實例性方法包含將熔融的含聚(乙烯丁醛)之樹脂、增塑劑及添加劑擠出且然後迫使該熔體穿過薄板式模頭(例如，具有開口之模頭，該開口沿一條邊之尺寸實質上大於垂直尺寸)。形成聚(乙烯丁醛)層之另一實例性方法包括將熔體自模頭澆注於輥上、使樹脂固化且隨後去除薄板狀固化樹脂。

對於未如上所述藉助熔體破裂進行特別控制之層或表面而言，可藉由在輥表面提供紋理來控制該等層一側或兩側

之表面紋理。另外，可將該層構造為包括若干界定暫時表面不規則性之間隔凸起，以有利於在層壓製程期間該層之脫氣，隨後，該層壓製程之高溫及高壓使得該等凸起熔於該層中，由此獲得光滑表面。在模輥方法中，使用葉片及輥，並將聚合物熔體澆注於該輥上，從而在其表面上形成反轉之期望圖案。

可藉由使用該項技術中習知之技術實施多層內層之製造，例如獨立製備三層聚合物層、且然後在適宜條件(例如壓力及加熱)下將該三個層壓在一起以獲得單一多層內層。如上所述，在最終壓層中將與玻璃接觸的兩個表面可具有在個別聚合物層擠出時由熔體破裂所賦予之表面形貌。

在各實施例中，"預壓層"內層係藉由以下形成：將個別內層裝配成各層之堆疊，且然後使該等層經受充分熱及壓力以使該等層結合在一起，藉此形成該預壓層。然後可將該預壓層卷起或者若期望儲存直至其用於層壓窗用玻璃時，此時將該預壓層放置於兩層玻璃之間並層壓以形成最終多層窗用玻璃。

在各實施例中，本發明之內層可具有0.1至2.5毫米、0.2至2.0毫米、0.25至1.75毫米、及0.3至1.5毫米(mm)之總厚度。當多層內層之個別聚合物層加在一起時，其可具有(例如)近似等於上文所列之總厚度範圍內之厚度。當然，在其他實施例中，該等層之厚度可不同，且上文所列之總厚度仍可增加。

上述用於聚合物層之參數亦可應用於本發明聚(乙烯丁醛)型層之多層構造中之任一層。

以下段落闡述各種可用於改良及/或量測聚合物層特性之技術。

為測定  $R_z$  及  $R_{SM}$ ，將 15 公分  $\times$  15 公分增塑聚合物層之測試樣品放置於真空板上，該真空板係藉由在室溫下循環流過其之流體來調節。施加 3.44 kPa (5 psi) 之真空以吸引該樣品抵靠該板表面。使用帶有 PRK 驅動單元及 RFHTB-250 追蹤探針之 S8P 型 Perthometer (自 Mahr Gage 公司，New York 購得) 直接量測測試樣品各側之聚合物層表面粗糙度。儀器上之輪廓選擇設定為 "R"。該追蹤觸針自動移動穿越樣品表面。各迹線之長度 ( $L_T$ ) 為 17.5 毫米，其由 7 個 2.5 毫米之連續樣品長度  $L_C$  組成。量測長度 ( $L_M$ ) 為 12.5 毫米且由 5 個藉由去掉各迹線之開始及最後區段所獲得之連續樣品長度 ( $L_C$ ) 組成。測定在該 5 個連續樣品長度  $L_C$  中個別粗糙度深度之平均值且  $R_z$  係 10 個該等測定值之平均值，5 個在擠出之機器方向 (MD) 上獲得且 5 個在橫向機器方向 (CMD) 上獲得。各個方向上兩個相鄰迹線間之距離為 3 毫米。 $R_{SM}$  (平均峰距離) 係根據用於  $R_z$  之相同量測方法測定。測定每一量測長度 ( $L_M$ ) 內所有輪廓峰之平均距離且針對每一機器方向所報告之  $R_{SM}$  係在彼方向上 5 個該等測定值之平均值。 $R_z$  及  $R_{SM}$  測試期間 Perthometer 上設置開關位置如下：濾波器：GS，輪廓：R， $LC$ : N 2.5 mm， $LT$ : 17.5 mm， $VB$ : 625 微米。本文全文之  $R_z$  及  $R_{SM}$  值係以微米形式列出。

使用以下程序量測斑點：在暗室中使陰影圖形燈(氙點光源系統，其由自Kneisley Electric公司，Toledo, Ohio購得之kni-tron整流器(型號R-2120-2)供電)定位於距白色表面1米處。緊挨著代表最低可接受光學品質之"最大標準位準"標準壓層將樣品保持於該白色表面與該光源之間。目視檢查投影於該白色表面上之圖像。若樣品圖像比該最大標準位準標準差，則該樣品將因過度失真而被拒絕。若該樣品至少與最大標準位準標準一樣好，則將該樣品與逐漸地光學更優良之標準相比較直至測定該樣品之等級為止。在橫向機器方向及機器方向上評價該樣品，且將該兩個方向上最差的等級指定為該樣品之等級。等級0表示無可見的光學失真。等級1或2表示觀察到一些微小失真。等級3至4表示看到許多微小失真。等級5或更高表示觀察到明顯失真且該壓層將不能用於需要視覺清晰之應用中(例如在汽車擋風玻璃中)。

可藉由量測霧度值來測定聚合物層且具體而言聚(乙烯丁醛)層之透明度，霧度值係對當入射光束透過該層時自入射光束方向散射之光量的量化。根據以下技術可量測霧度百分比。可使用裝置D25型Hazemeter(其自Hunter Associates(Reston, VA)購得)根據ASTM D1003-61(1977年重新核准)-程序A使用C光源以2度觀察角量測霧度值。在本發明之各實施例中，霧度百分比係小於5%、小於3%及小於1%。

可見光透射率可使用UV-Vis-NIR分光光度計(例如由

Perkin Elmer公司製造之Lambda 900)藉由國際標準ISO 9050:1990中所闡述之方法量化。在各實施例中，透過本發明聚合物層之透射率為至少60%、至少70%或至少80%。

可根據以下技術量測擊打黏著性，且其中"擊打"在本文中係用於量化聚合物層對玻璃之黏著性，使用以下技術來測定擊打黏著性。雙層玻璃壓層樣品係利用標準熱壓層壓條件製得。將該等壓層冷卻至約-18°C(0°F)並用錘子人工敲打至玻璃破碎。然後去除所有未黏結至聚(乙烯丁醛)層之碎玻璃，並將黏結至聚(乙烯丁醛)層所留下之玻璃的量直觀地與一系列標準進行比較。該等標準對應於其中玻璃保持黏附於聚(乙烯丁醛)層上之不同程度的標度。具體而言，擊打標準為零表示沒有留下黏附於聚(乙烯丁醛)層上之玻璃。擊打標準為10表示100%的玻璃保持黏附於聚(乙烯丁醛)層上。本發明之聚(乙烯丁醛)層可具有(例如)介於3與10之間之擊打值。

可根據闡述於JIS K6771中之程序測定聚合物層之拉伸斷裂應力。

## 實例

### 實例 1

將三個三層內層單獨共擠出。各內層包含夾於兩個0.3302毫米(13密爾)層之間之0.1524毫米(6密爾)層，總厚度為0.8128毫米(32密爾)。該內部層包含75 phr增塑劑(三乙二醇二-(2-乙基己酸酯))及11.0%殘餘聚(乙烯醇)，同時

外部層包含38 phr增塑劑(三乙二醇二-(2-乙基己酸酯))及18.5%殘餘聚(乙烯醇)。

在共擠出期間利用熔體破裂控制該三層之表面特性以提供不同級別的 $R_{SM}$ 及 $R_Z$ 。根據本文其他地方提供之程序測定各內層之斑點、 $R_{SM}$ 及 $R_Z$ 。 $R_{SM}$ 及 $R_Z$ 係機器方向值(橫向機器方向值降低)。

| 斑點等級 | 側1, $R_{SM}$ | 側2, $R_{SM}$ | 側1, $R_Z$ | 側2, $R_Z$ |
|------|--------------|--------------|-----------|-----------|
| 2    | 709          | 694          | 41.1      | 35.5      |
| 4    | 999          | 996          | 37.8      | 35.6      |
| 5    | 1008         | 1054         | 54.8      | 55.4      |

根據本發明，現在可提供減低聲音傳輸且易於處理並易於納入多層構造(例如，用於擋風玻璃及建築窗戶之層壓玻璃面板)中之多層內層。

儘管已參考實例性實施例闡釋了本發明，但熟悉該項技術者應瞭解，可對該等實施例作各種改變且可用其等效物替代其要素而不背離本發明之範圍。另外，為適應具體情況或材料亦可對本發明之教示實施多項改變而不背離本發明之基本範圍。因此，本文並非意欲將本發明限於作為實施本發明最佳設想模式所揭示之特定實施例，而是意欲使本發明包括所有屬於隨附申請專利範圍內的實施例。

應進一步瞭解，針對本發明任何單一組份所列之任何範圍、數值或特性可與針對本發明任何其他組份所列之任何範圍、數值或特性互換使用(若相容)，以形成對本文全文所列之每一組份皆具有經定義數值之實施例。舉例而言，

除了任何針對增塑劑所列之範圍外，可形成包含任何給定範圍(若適合)之殘餘乙酸酯含量的聚合物層，以形成許多屬於本發明範圍內但勿需贅述之排列。

摘要或任何請求項內所列之任何數字參考值僅基於解釋之目的且不應理解為將所主張發明限於任一在任何圖中所示之具體實施例。

除非另有說明，否則圖並非按比例繪製。

本文所參照之各參考文獻(包括期刊論文、專利、申請案及書籍)以其整體引用的方式併入本文中。

### 【圖式簡單說明】

圖1代表本發明多歧管共擠出裝置之示意性剖面圖。

### 【主要元件符號說明】

|    |        |
|----|--------|
| 12 | 第一模頭歧管 |
| 14 | 第二模頭歧管 |
| 16 | 第三模頭歧管 |
| 20 | 擠出開口   |

## 十、申請專利範圍：

1. 一種藉由包含以下步驟之方法製備之聚(乙烯丁醛)內層：

形成第一聚(乙烯丁醛)熔體、第二聚(乙烯丁醛)熔體及第三聚(乙烯丁醛)熔體；及

將該第一聚(乙烯丁醛)熔體、該第二聚(乙烯丁醛)熔體及該第三聚(乙烯丁醛)熔體共擠出以形成該內層，該內層依序包含第一低增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層、具有以重量計30至100 phr之增塑劑之高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層及第二低增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層；

在共擠出期間控制熔體破裂，使該內層之兩表面具有由熔體破裂所賦予的20-60微米之 $R_z$ 及小於800微米之 $R_{SM}$ ；

其中該第一低增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層之拉伸斷裂應力比該高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層之拉伸斷裂應力大至少15公斤/平方公分；及

該第二低增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層之拉伸斷裂應力比該高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層之拉伸斷裂應力大至少15公斤/平方公分。

2. 如請求項1之內層，其中該內層之兩表面具有小於700微米之 $R_{SM}$ 。
3. 如請求項1之內層，其中該內層之兩表面具有20-50微米之 $R_z$ 。
4. 如請求項1之內層，其中該高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層



含有以重量計50至80 phr之增塑劑。

5. 一種藉由包含以下步驟之方法製備之多層玻璃面板：

形成第一聚(乙烯丁醛)熔體、第二聚(乙烯丁醛)熔體及第三聚(乙烯丁醛)熔體；

將該第一聚(乙烯丁醛)熔體、該第二聚(乙烯丁醛)熔體及該第三聚(乙烯丁醛)熔體共擠出以形成一內層，該內層依序包含：

第一低增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層；

具有以重量計30至100 phr之增塑劑之高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層；及

第二低增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層；

在共擠出期間控制熔體破裂，使該內層之兩表面具有由熔體破裂所賦予的20-60微米之 $R_z$ 及小於800微米之 $R_{SM}$ ；及

在兩個玻璃基板之間層壓該內層以形成該多層玻璃面板；

其中該第一低增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層之拉伸斷裂應力比該高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層之拉伸斷裂應力大至少15公斤/平方公分，且

該第二低增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層之拉伸斷裂應力比該高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)之拉伸斷裂應力大至少15公斤/平方公分。

6. 如請求項5之多層玻璃面板，其中該第一低增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層對置於該高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層

之表面具有小於700微米之 $R_{SM}$ ，且其中該第二低增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層對置於該高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)之表面具有小於700微米之 $R_{SM}$ 。

7. 如請求項5之多層玻璃面板，其中該第一低增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層對置於該高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層之表面具有25-50微米之 $R_z$ ，且其中該第二低增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層對置於該高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層之表面具有25-50微米之 $R_z$ 。
8. 如請求項5之多層玻璃面板，其中該第一低增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層對置於該高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層之表面具有小於700微米之 $R_{SM}$ 。
9. 如請求項5之多層玻璃面板，其中該內層之兩表面具有20-50微米之 $R_z$ 。
10. 如請求項5之多層玻璃面板，其中該內層之兩表面具有小於700微米之 $R_{SM}$ 。
11. 如請求項5之多層玻璃面板，其中該高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層含有以重量計50至80 phr之增塑劑。
12. 一種製備聚(乙烯丁醛)內層之方法，其包含：

形成第一聚(乙烯丁醛)熔體、第二聚(乙烯丁醛)熔體及第三聚(乙烯丁醛)熔體；

將該第一聚(乙烯丁醛)熔體、該第二聚(乙烯丁醛)熔體及該第三聚(乙烯丁醛)熔體共擠出以形成該內層，該內層依序包含第一低增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層、具有以重量計30至100 phr之增塑劑之高增塑劑含量聚(乙烯

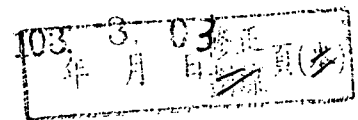
丁醛)層及第二低增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層；及

在共擠出期間控制熔體破裂，使該內層之兩表面具有由熔體破裂所賦予的20-60微米之 $R_z$ 及小於800微米之 $R_{SM}$ ；

其中該第一低增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層之拉伸斷裂應力比該高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層之拉伸斷裂應力大至少15公斤/平方公分，且該第二低增塑劑含量之聚(乙烯丁醛)層之拉伸斷裂應力比該高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層之拉伸斷裂應力大至少15公斤/平方公分。

13. 如請求項12之方法，其中該內層之兩表面具有小於700微米之 $R_{SM}$ 。
14. 如請求項12之方法，其中該內層之兩表面具有20-50微米之 $R_z$ 。
15. 如請求項12之方法，其中該高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層含有以重量計50至80 phr之增塑劑。
16. 如請求項12之方法，其中該低增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層與該高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層之增塑劑含量相差至少8 phr。
17. 如請求項12之方法，其中該低增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層與該高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層之增塑劑含量相差至少10 phr。
18. 如請求項12之方法，其中該低增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層與該高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層之增塑劑含量相差至少12 phr。

19. 如請求項12之方法，其中該低增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層與該高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層之增塑劑含量相差至少15 phr。
20. 如請求項12之方法，其中該低增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層與該高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層之增塑劑含量相差至少18 phr。
21. 如請求項12之方法，其中該低增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層與該高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層之增塑劑含量相差至少20 phr。
22. 如請求項12之方法，其中該控制熔體破裂係藉由一或多種以下技術進行：
  - (i) 控制該第一及／或第二低增塑劑含量聚(乙烯丁醛)熔體之組成，
  - (ii) 控制該內層被擠出的擠出開口處模唇或區域之溫度，或
  - (iii) 控制該內層經共擠出瞬間之冷卻速率。
23. 如請求項12之方法，其中該內層無任何浮凸(embossing)。
24. 如請求項12之方法，其中該內層具有0.1至2.5微米之總厚度。
25. 如請求項12之方法，其中該第一及第二低增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層各具有大於135公斤/平方公分之拉伸斷裂應力，其中該高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層具有小於120公斤/平方公分之拉伸斷裂應力。



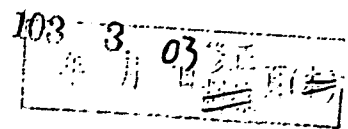
26. 如請求項12之方法，其中該高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層含有以重量計40至90 phr之增塑劑，其中該低增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層與該高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層之增塑劑含量相差至少12 phr，且其中該內層之兩表面具有25-50微米之 $R_z$ 及小於700微米之 $R_{SM}$ 。
27. 如請求項12之方法，其中該高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層含有以重量計50至80 phr之增塑劑，其中該低增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層與該高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層之增塑劑含量相差至少8 phr，且其中該內層之兩表面具有25-50微米之 $R_z$ 及小於800微米之 $R_{SM}$ 。
28. 一種製備之多層玻璃面板之方法，其包含：
- 形成第一聚(乙烯丁醛)熔體、第二聚(乙烯丁醛)熔體及第三聚(乙烯丁醛)熔體；
- 將該第一聚(乙烯丁醛)熔體、該第二聚(乙烯丁醛)熔體及該第三聚(乙烯丁醛)熔體共擠出以形成該內層，該內層依序包含第一低增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層、具有以重量計30至100 phr之增塑劑之高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層及第二低增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層；
- 在共擠出期間控制熔體破裂，使該內層之兩表面具有由熔體破裂所賦予的20-60微米之 $R_z$ 及小於800微米之 $R_{SM}$ ；及
- 在兩個玻璃基板之間層壓該內層以形成該多層玻璃面板；
- 其中該第一低增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層之拉伸斷裂

應力比該高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層之拉伸斷裂應力大至少15公斤/平方公分，且該第二低增塑劑含量之聚(乙烯丁醛)層之拉伸斷裂應力比該高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層之拉伸斷裂應力大至少15公斤/平方公分。

29. 如請求項28之方法，其中該內層之兩表面具有小於700微米之 $R_{SM}$ 。
30. 如請求項28之方法，其中該內層之兩表面具有20-50微米之 $R_Z$ 。
31. 如請求項28之方法，其中該高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層含有以重量計50至80 phr之增塑劑。
32. 如請求項28之方法，其中該低增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層與該高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層之增塑劑含量相差至少8 phr。
33. 如請求項28之方法，其中該低增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層與該高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層之增塑劑含量相差至少10 phr。
34. 如請求項28之方法，其中該低增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層與該高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層之增塑劑含量相差至少12 phr。
35. 如請求項28之方法，其中該低增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層與該高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層之增塑劑含量相差至少15 phr。
36. 如請求項28之方法，其中該低增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層與該高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層之增塑劑含量相差

至少 18 phr。

37. 如請求項 28 之方法，其中該低增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層與該高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層之增塑劑含量相差至少 20 phr。
38. 如請求項 28 之方法，其中，與包含具有與該多層內層相同厚度且由用於該第一低增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層之相同材料所製成之單一內層之相當的參照面板相比，該多層內層之聲音傳輸損失係提高至少 2 分貝(dB)。
39. 如請求項 28 之方法，其中該控制熔體破裂係藉由一或多種以下技術進行：
- (i) 控制該第一及／或第二低增塑劑含量聚(乙烯丁醛)熔體之組成，
  - (ii) 控制該內層被擠出的擠出開口處模唇或區域之溫度，或
  - (iii) 控制該內層經共擠出瞬間之冷卻速率。
40. 如請求項 28 之方法，其中該內層無任何浮凸。
41. 如請求項 28 之方法，其中該內層具有 0.1 至 2.5 微米之總厚度。
42. 如請求項 28 之方法，其中該第一及第二低增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層各具有大於 135 公斤/平方公分之拉伸斷裂應力，且該高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層具有小於 120 公斤/平方公分之拉伸斷裂應力。
43. 如請求項 28 之方法，其中該高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層含有以重量計 40 至 90 phr 之增塑劑，其中該低增塑劑



含量聚(乙烯丁醛)層與該高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層之增塑劑含量相差至少12 phr，且其中該內層之兩表面具有25-50微米之 $R_z$ 及小於700微米之 $R_{SM}$ 。

44. 如請求項28之方法，其中該高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層含有以重量計50至80 phr之增塑劑，其中該低增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層與該高增塑劑含量聚(乙烯丁醛)層之增塑劑含量相差至少8 phr，且其中該內層之兩表面具有25-50微米之 $R_z$ 及小於800微米之 $R_{SM}$ 。



十一、圖式：

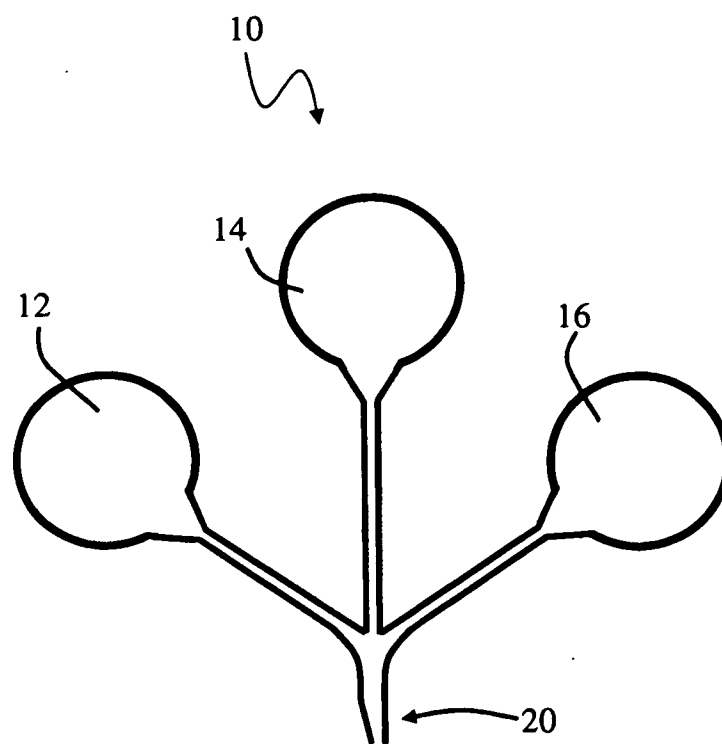


圖 1