



(21)申請案號：110108929 (22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 03 月 12 日

(51)Int. Cl. : **B32B27/30 (2006.01)** **B32B27/22 (2006.01)**  
**B32B7/023 (2019.01)** **B32B17/10 (2006.01)**  
**C03C27/12 (2006.01)**

(30)優先權：2020/03/13 美國 62/988,939

(71)申請人：美商索魯提亞有限公司(美國) SOLUTIA INC. (US)  
美國

(72)發明人：坎波 伯特 喬茲夫 CAMPO, BERT JOZEF (BE)；弗金德倫 奧利維爾 埃蒂安  
海拉爾 蓋爾特 VERKINDEREN, OLIVIER ETIENNE HILAIRE GEERT (US)；  
布斯 霍華德 D 二世 BOOTH, HOWARD D., JR. (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：9 共 46 頁

## (54)名稱

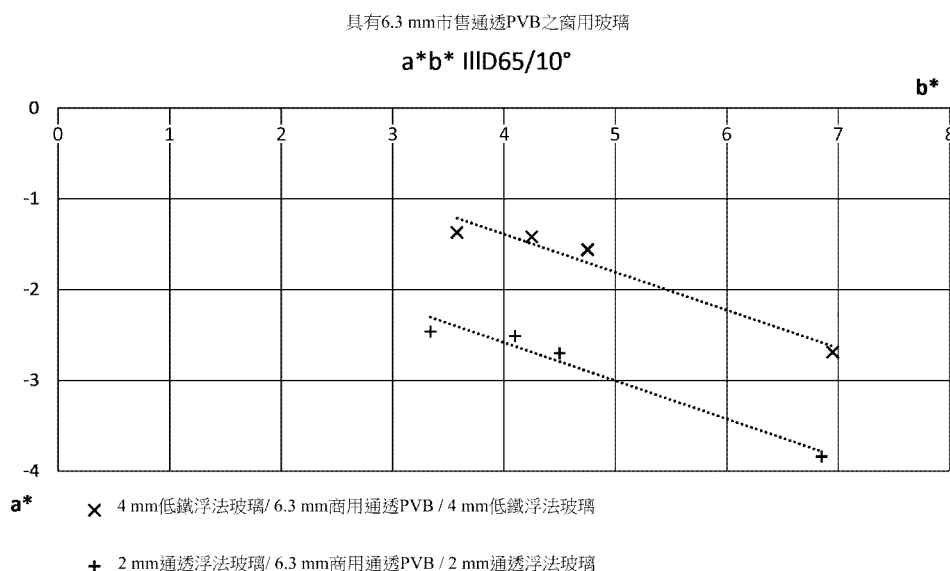
具有減少黃色之聚合物夾層

## (57)摘要

本發明揭示用於多層面板之具有淺色之聚合物夾層。具有淺色之聚合物夾層之使用為多層面板提供可見中性色(淺黃色)以及高可見光透射。

Polymer interlayers that have low color for multiple layer panels are disclosed. The use of polymer interlayers having low color provide multiple layer panels with a visibly neutral (low yellow) color as well as high visible light transmission.

指定代表圖：



【圖1】



202140283

## 【發明摘要】

### 【中文發明名稱】

具有減少黃色之聚合物夾層

### 【英文發明名稱】

POLYMER INTERLAYERS HAVING REDUCED YELLOW  
COLOR

### 【中文】

本發明揭示用於多層面板之具有淺色之聚合物夾層。具有淺色之聚合物夾層之使用為多層面板提供可見中性色(淺黃色)以及高可見光透射。

### 【英文】

Polymer interlayers that have low color for multiple layer panels are disclosed. The use of polymer interlayers having low color provide multiple layer panels with a visibly neutral (low yellow) color as well as high visible light transmission.

### 【指定代表圖】

圖1

### 【代表圖之符號簡單說明】

無

## 【發明說明書】

### 【中文發明名稱】

具有減少黃色之聚合物夾層

### 【英文發明名稱】

POLYMER INTERLAYERS HAVING REDUCED YELLOW  
COLOR

### 【技術領域】

【0001】 本發明係關於用於多層面板之聚合物夾層及具有至少一個聚合物夾層薄片之多層面板的領域。具體言之，本發明係關於具有淺色之聚合物夾層及包含具有淺色，特定言之淺黃色之聚合物夾層之多層面板的領域。

### 【先前技術】

【0002】 多層面板一般為由其間包夾一或多個聚合物夾層之兩個基板(諸如但不限於玻璃、聚酯、聚丙烯酸酯或聚碳酸酯)薄片構成的面板。層壓多層玻璃面板通常用於建築窗戶應用以及機動車輛及飛機窗戶中。此等應用通常稱為層壓安全玻璃。層壓安全玻璃中之夾層之主要功能在於吸收由施加至玻璃之衝擊或力產生之能，在於即使當施加力且玻璃破裂時亦保持玻璃之層黏結，及在於防止玻璃破裂成尖銳碎片。另外，夾層可尤其給予玻璃較高隔音等級，減少UV及/或IR光透射，或增強相關窗戶之美學作用。夾層可為單層、兩個或更多個單層之組合、已經共擠出之多層、至少一個單層與至少一個多層之組合或多層薄片之組合。

【0003】 層壓安全玻璃或多層玻璃面板用於包括汽車、鐵路車輛及航空航天器之運輸行業中之許多不同應用中。用於層壓安全玻璃中之聚合

物夾層亦作為例如建築物或運動場中之窗戶面板、護欄、裝飾面板(諸如在辦公室中)及其類似者來用於建築或建築物應用中。該等應用藉由將顏色及其他裝飾特點併入設計中來允許額外創造力。

**【0004】** 用於窗戶、擋風玻璃及其他多層玻璃面板應用之夾層一般藉由以下產生：混合一或多種諸如聚(乙烯醇縮丁醛)之聚合物樹脂與一或多種塑化劑及其他添加劑，且藉由包括但不限於擠出之熟習此項技術者已知之任何可應用製程或方法將混合物熔融處理成薄片。對於包含兩個或更多個層之多層夾層，可藉由諸如共擠出及層壓之製程組合各層。其他額外成分可視情況出於各種其他目的添加。在夾層薄片形成之後，通常將其收集且輾軋以用於運輸及儲存以及如下文所論述之後續在多層玻璃面板中之使用。

**【0005】** 在製造PVB夾層之方法中，有機化合物可與樹脂及塑化劑(及任何其他添加劑)一起添加至調配物中，且此等有機化合物常常具有某一顏色或某種程度之顏色。在夾層擠出期間，夾層可變得更有顏色(諸如黃色)，或可添加額外顏色(例如，過程溫度可產生某一額外顏色)，且此舉有時產生具有微黃色之夾層。

**【0006】** 在過去，已向調配物中添加諸如穩定劑及光增白劑之添加劑以嘗試減少或消除黃度或黃色。另外，已嘗試藉由修改製造過程來限制個別組分對黃度之貢獻，但以此方式消除所有黃度或黃色並不實用或甚至不可能。

**【0007】** 現行市售之具有通透PVB夾層之層壓安全窗用玻璃通常具有至少約2至至多約10之最大值之黃度指數(YI) (其中如下文進一步描述，YI係在按壓於兩個標準通透浮法玻璃板之間的6.3 mm標稱厚度之PVB薄

片上根據ASTM E1348及E313、使用施照體C、以2°之觀測者角度(先前為D1925)加以量測且計算)，且在CIELab色空間中經量測之具有最淺黃色(亦即，最接近色中性之顏色)之夾層具有約-1.0或更低之a\*值及大於2.0、大於2.5或大於3.0之b\*值(如在6.3 mm標稱厚度之PVB薄片上藉由針對顏色之ASTM方法E1348及E308所量測且計算)。此等市售之窗用玻璃一般將具有大於約96之L\*值(如在6.3 mm標稱厚度之PVB薄片上藉由針對顏色之ASTM方法E1348及E308所量測)。

**【0008】** 所涵蓋之聚合物夾層包括但不限於諸如聚(乙烯醇縮丁醛)(PVB)之聚(乙烯)縮醛樹脂。多層層製品可包括多層玻璃面板及多層聚合物薄膜。在某些實施例中，多層層製品中之多個聚合物薄膜可經層壓在一起以提供多層薄膜或夾層。在某些實施例中，此等聚合物薄膜可具有諸如金屬塗層、聚矽氧塗層或一般熟習此項技術者已知之其他可應用塗層的塗層。包含多層聚合物薄膜之個別聚合物薄膜可使用如一般熟習此項技術者已知之黏合劑層壓在一起。

**【0009】** 以下提供一般產生多層玻璃面板以及夾層之方式的一般簡化描述。首先，將至少一個聚合物夾層薄片(單層或多層)置放於兩個諸如玻璃面板之基板之間，且自邊緣修整任何超出夾層，產生總成。特別地在諸如建築物窗戶、內部或外部面板、護欄及其類似者之建築及/或建築物應用中，將多個聚合物夾層薄片或具有多個層之聚合物夾層薄片(或兩者之組合)置放於兩個基板內，產生具有多個聚合物夾層之多層玻璃面板並不罕見。隨後，藉由熟習此項技術者已知之可應用製程或方法，例如經由軋軋、真空袋或另一脫氣機制自總成移除空氣。另外，藉由一般熟習此項技術者已知之任何方法使夾層部分按壓黏結至基板。在最後一步中，為了

形成最終單式結構，藉由例如一般熟習此項技術者已知之諸如但不限於密蒸處理之高溫且高壓層壓製程或藉由一般熟習此項技術者已知之其他製程使此初步黏結更永久。

**【0010】** 製造多層層製品玻璃面板中之問題中之一種在於諸如窗戶或面板之最終單式結構或層製品中存在各種光學缺陷及/或非所需顏色。多層玻璃面板需要不含光學缺陷且具有一致顏色或色調。另外，多層玻璃面板需要在美觀性上合意，亦即，玻璃面板不可具有非所需製造缺陷。當向玻璃面板添加新的特點及功能性時維持高光學標準至關重要。

**【0011】** 在多層玻璃面板或窗用玻璃為用於諸如窗戶之要求較高光學或視覺品質位準之應用中之多層玻璃面板或窗用玻璃的情況下，良好的光學品質及色調尤其重要。為了改進用於窗戶及其他窗用玻璃應用中之多層玻璃面板且特定言之為了使其在美觀性上更合消費者之意，不斷研發新的顏色及特點。在需要淺黃色或中性色外形之情況下，需要用於窗戶及其他面板中之改進夾層。亦需要具有極淺色且特定言之淺黃色的改進夾層。亦需要可與其他夾層及不同玻璃類型組合用於層壓玻璃面板中之具有淺黃色或中性色外形之夾層。因此，此項技術中需要研發用於超通透窗用玻璃應用中之具有較淺色調或較低黃度、同時維持高可見光透射之夾層，其中夾層之光學、機械及效能特徵不減少。

#### **【發明內容】**

**【0012】** 由於此項技術中之此等問題及其他問題，因此本文尤其描述具有改進顏色，諸如具有改進L\*、a\*及b\*值之組合以及改進光透射比(T%)的聚合物夾層。在一實施例中，夾層包含：聚(乙烯醇縮丁醛)樹脂、塑化劑及至少一種著色劑，其中夾層具有諸如淺色及高可見光透射之改進

特性，同時亦維持低黃度指數(YI)。在一實施例中，聚(乙稀醇縮丁醛)夾層包含：聚(乙稀醇縮丁醛)樹脂及至少一種塑化劑，其中當於厚度為6.3 mm之PVB樣品上量測時夾層具有色座標 $L^*$ 、 $a^*$ 及 $b^*$  (如根據ASTM E1348 Ill. D65/10° Obs. CIELab所量測)， $L^* > 94$ ， $-2.5 < a^* < 0$ 且 $0 < b^* < 2.5$ ，且具有至少85%之光透射比(T%，根據ASTM D1003所量測)。

**【0013】** 在一實施例中，聚(乙稀醇縮丁醛)夾層包含：聚(乙稀醇縮丁醛)樹脂及至少一種塑化劑，其中當於厚度為6.3 mm之樣品上量測時夾層具有色座標 $L^*$ 、 $a^*$ 及 $b^*$  (如根據ASTM E1348 Ill. D65/10° Obs. CIELab所量測)， $L^* > 94$ ， $-2.5 < a^* < -1.0$ 且 $0 < b^* < 2.5$ ，且具有至少85%之光透射比(T%)。

**【0014】** 在一實施例中，聚(乙稀醇縮丁醛)夾層包含：聚(乙稀醇縮丁醛)樹脂及至少一種塑化劑，其中當於厚度為6.3 mm之樣品上量測時夾層具有色座標 $L^*$ 、 $a^*$ 及 $b^*$  (如根據ASTM E1348 Ill. D65/10° Obs. CIELab所量測)， $L^* > 94$ ， $-2.5 < a^* < -1.1$ 且 $0 < b^* < 2.5$ ，且具有至少85%之光透射比(T%)。

**【0015】** 在一實施例中，聚(乙稀醇縮丁醛)夾層包含：聚(乙稀醇縮丁醛)樹脂及至少一種塑化劑，其中當於厚度為6.3 mm之樣品上量測時夾層具有色座標 $L^*$ 、 $a^*$ 及 $b^*$  (如根據ASTM E1348 Ill. D65/10° Obs. CIELab所量測)， $L^* > 94$ ， $-2.5 < a^* < -1.2$ 且 $0 < b^* < 2.5$ ，且具有至少85%之光透射比(T%)。在實施例中， $-2.5 < a^* < -1.1$ 且 $0 < b^* < 2.5$ ，或 $-2.4 < a^* < -1.2$ 且 $0 < b^* < 2.5$ ，或 $-2.3 < a^* < -1.2$ 且 $0 < b^* < 2.4$ ，或 $-2.2 < a^* < -1.3$ 且 $0.5 < b^* < 2.4$ ，或 $-2.1 < a^* < -1.3$ 且 $0.5 < b^* < 2.3$ ，或 $-2.0 < a^* < -1.5$ 且 $1.0 < b^* < 2.0$ 。

【0016】 在一實施例中，聚(乙烯醇縮丁醛)夾層包含：聚(乙烯醇縮丁醛)樹脂及至少一種塑化劑，其中當於厚度為6.3 mm之樣品上量測時夾層具有色座標 $L^*$ 、 $a^*$ 及 $b^*$  (如根據ASTM E1348 III. D65/10° Obs. CIELab所量測)， $L^* > 94$ ， $-2.5 < a^* < -1.0$ 且 $0 < b^* < 2.5$ ，且具有至少86%之光透射比(T%)。

【0017】 在一實施例中，聚(乙烯醇縮丁醛)夾層包含：聚(乙烯醇縮丁醛)樹脂及至少一種塑化劑，其中當於厚度為6.3 mm之樣品上量測時夾層具有色座標 $L^*$ 、 $a^*$ 及 $b^*$  (如根據ASTM E1348 III. D65/10° Obs. CIELab所量測)， $L^* > 94$ ， $-2.5 < a^* < -1.1$ 且 $0 < b^* < 2.5$ ，且具有至少86%之光透射比(T%)。

【0018】 在一實施例中，聚(乙烯醇縮丁醛)夾層包含：聚(乙烯醇縮丁醛)樹脂及至少一種塑化劑，其中當於厚度為6.3 mm之樣品上量測時夾層具有色座標 $L^*$ 、 $a^*$ 及 $b^*$  (如根據ASTM E1348 III. D65/10° Obs. CIELab所量測)， $L^* > 94$ ， $-2.5 < a^* < -1.2$ 且 $0.5 < b^* < 2.5$ ，且具有至少86%之光透射比(T%，根據ASTM D1003所量測)。

【0019】 在實施例中，當於厚度為6.3 mm之樣品上量測時聚(乙烯醇縮丁醛)夾層具有色座標 $a^*$ 及 $b^*$  (如根據ASTM E1348 III. D65/10° Obs. CIELab所量測)， $-2.3 < a^* < -1.2$ 且 $0 < b^* < 2.4$ ，或 $-2.2 < a^* < -1.3$ 且 $0.4 < b^* < 2.3$ ，或 $-1.9 < a^* < -1.4$ 且 $1.5 < b^* < 2.0$ 。

【0020】 在實施例中，當於厚度為3.8 mm之樣品上量測時聚(乙烯醇縮丁醛)夾層具有色座標 $a^*$ 及 $b^*$  (如根據ASTM E1348 III. D65/10° Obs. CIELab所量測)， $-1.5 < a^* < -0.95$ 且 $0 < b^* < 1.5$ ，或 $-1.5 < a^* < -1.0$ 且 $0.2 < b^* < 1.5$ ，或 $-1.3 < a^* < -1.0$ 且 $0.8 < b^* < 1.5$ ，且當於厚度為3.8 mm

之PVB上量測時具有 $\geq 95$ 之 $L^*$  (如根據ASTM E1348 III. D65/10° Obs. CIELab所量測)。

【0021】 在實施例中，當於厚度為3.8 mm之PVB上量測時聚(乙烯醇縮丁醛)夾層具有至少89%之光透射比(T%) (如根據ASTM D1003所量測)。

【0022】 在實施例中，當於厚度為1.52 mm之聚(乙烯醇縮丁醛)上量測時夾層具有色座標 $a^*$ 及 $b^*$  (如根據ASTM E1348 III. D65/10° Obs. CIELab所量測)， $-0.65 < a^* < -0.45$ 且 $0.1 < b^* < 0.8$ ，或 $-0.6 < a^* < -0.4$ 且 $0.4 < b^* < 0.8$ ，且具有 $\geq 95$ 之 $L^*$ 。

【0023】 在實施例中，當於PVB厚度為1.52 mm之樣品上量測時夾層具有至少91%之光透射比(T%) (如根據ASTM D1003所量測)。

【0024】 在實施例中，當於厚度為0.76 mm之樣品上量測時夾層具有色座標 $L^*$ 、 $a^*$ 及 $b^*$  (如根據ASTM E1348 III. D65/10° Obs. CIELab所量測)， $L^* > 96$ ， $-0.35 < a^* < -0.25$ 且 $0.05 < b^* < 0.55$ 。

【0025】 在實施例中，當於具有一厚度為0.76 mm之PVB夾層及兩個厚度各為4 mm之低鐵玻璃層的層製品上量測時包含夾層之層製品具有至少90%之光透射比(T%)，其中當於厚度為0.76 mm之PVB上量測時聚(乙烯醇縮丁醛)層具有至少91.5%之光透射比(T%) (如根據ASTM D1003所量測)。

【0026】 在實施例中，夾層為具有至少兩個層之多層夾層，或夾層為具有至少三個層之多層夾層，或夾層為具有超過三個層之多層夾層。

【0027】 在另一實施例中，透明多層面板包含：第一玻璃基板及第二玻璃基板，其中第一玻璃基板及第二玻璃基板係由超通透浮法玻璃組

成；及在第一基板與第二基板之間的先前所描述之聚(乙烯醇縮丁醛)夾層。

【0028】 在實施例中，多層面板具有至少86%或至少87%或至少88%或至少89%或至少90%之光透射比(T%) (當根據ASTM D1003量測時)。除了夾層厚度之外，T%亦將受玻璃顏色、類型及厚度影響。

【0029】 在實施例中，夾層為具有至少一個厚度為0.76 mm之層的多層夾層，或夾層為具有至少兩個厚度為0.76 mm之層的多層夾層。

【0030】 在另一實施例中，用於製造改進顏色聚(乙烯醇縮丁醛)薄片之方法包含：提供聚(乙烯醇縮丁醛)樹脂；提供塑化劑；提供至少一種著色劑，該至少一種著色劑之量足以減少聚(乙烯醇縮丁醛)薄片之黃色外觀；熔融摻合聚(乙烯醇縮丁醛)樹脂、塑化劑及著色劑以產生聚(乙烯醇縮丁醛)熔融摻合物；及將聚(乙烯醇縮丁醛)熔融摻合物擠出成聚(乙烯醇縮丁醛)薄片；其中當於厚度為6.3 mm之薄片上量測時聚(乙烯醇縮丁醛)薄片具有色座標 $L^*$ 、 $a^*$ 及 $b^*$  (如根據ASTM E1348 Ill. D65/10° Obs. CIELab所量測)， $L^* > 94$ ， $-2.5 < a^* < 0$ 且 $0 < b^* < 2.5$ 。在其他實施例中，聚(乙烯醇縮丁醛)薄片具有在先前所描述之範圍中之任一者內之色座標及T%。

【0031】 在實施例中，夾層包含單層，且在其他實施例中，夾層包含諸如兩個層、三個層或四個或更多個層的多層。

【0032】 在某些實施例中，一或多個剛性基板為玻璃。在其他實施例中，面板可進一步包含光伏打電池，其中夾層封裝光伏打電池。在其他實施例中，面板可進一步包含具有或不具有諸如反射塗層或UV吸收塗層之塗層的薄膜。

**【圖式簡單說明】**

**【0033】 圖1**提供具有標準通透浮法玻璃及低鐵通透浮法玻璃之層壓窗用玻璃中之商用PVB夾層(在6.3 mm之標稱厚度下所量測)之a\*及b\*座標的圖形說明。

**【0034】 圖2**提供具有標準通透浮法玻璃之層壓窗用玻璃中之市售及比較之低YI PVB夾層(在6.3 mm之標稱厚度下所量測)之a\*及b\*座標的圖形說明。

**【0035】 圖3**提供具有低鐵通透浮法玻璃之層壓窗用玻璃中之市售及所揭示之PVB夾層(在6.3 mm之標稱厚度下所量測)之a\*及b\*座標的圖形說明，且對於所揭示之PVB夾層，a\*及b\*座標係於不具有任何玻璃之樣品上所量測。

**【0036】 圖4**提供具有低鐵玻璃之層壓窗用玻璃中之四個不同所揭示之PVB夾層在0.76 mm、1.52 mm、3.8 mm及6.3 mm之標稱厚度下所量測的a\*及b\*座標的圖形說明。

**【0037】 圖5**提供四個不同所揭示之PVB夾層在0.76 mm、1.52 mm、3.8 mm及6.3 mm之標稱厚度下經量測之a\*及b\*座標的圖形說明。

**【0038】 圖6**提供四個不同所揭示之PVB調配物相較於數個參考PVB夾層而言在不同標稱厚度下之a\*座標的圖形說明。

**【0039】 圖7**提供四個不同所揭示之PVB調配物相較於數個參考PVB夾層而言在不同標稱厚度下之b\*座標的圖形說明。

**【0040】 圖8**提供四個不同所揭示之PVB調配物相較於數個參考PVB夾層而言在不同標稱PVB厚度下之T%的圖形說明。

**【0041】 圖9**提供用於提供視覺上色中性(淺黃色)夾層之藉由添加不

同著色劑或不同濃度之著色劑進行之顏色調整以及 $a^*$ 及 $b^*$ 座標之一個目標區域的圖形說明。

### 【實施方式】

【0042】 本文尤其描述包含熱塑性樹脂、塑化劑及至少一種添加劑之夾層，其中夾層具有低黃度及色中性外形、良好的光學特性及使得其他特性為可接受的最少其他特性變化或減少。

【0043】 聚合物(諸如PVB)夾層中一定量之黃度或黃色之存在可能會令客戶視覺上不快，尤其當在諸如建築應用之應用中使用超通透窗用玻璃時如此。許多市售PVB夾層具有比超通透窗用玻璃中之使用所需之黃色更深的黃色。本發明人已發現，藉由以所選比率及濃度添加著色劑以使得聚合物(PVB)之所得顏色具有極少或不具有可覺黃色來減少黃度(或降低黃色程度)以產生較色中性聚合物材料係有可能的。藉由向聚合物夾層中添加某些著色劑有可能會改變聚合物薄片之 $a^*$ 及 $b^*$ 值，如圖9中所展現且如下文進一步描述，同時產生亦具有高可見光透射(或其中可見光透射不因著色劑添加而受不利影響)且維持可接受之 $L^*$ 值的夾層。

【0044】 在一實施例中，聚(乙烯醇縮丁醛)夾層包含：聚(乙烯醇縮丁醛)樹脂及至少一種塑化劑，其中當於厚度為6.3 mm之夾層上量測時夾層具有色座標 $L^*$ 、 $a^*$ 及 $b^*$  (如根據ASTM E1348 Ill. D65/10° Obs. CIELab所量測)， $L^* > 94$ ， $-2.5 < a^* < 0$ 且 $0 < b^* < 2.5$ 。在實施例中，夾層之厚度為約0.76 mm或約1.52 mm或約3.8 mm或約6.3 mm或更大。在實施例中，當於厚度為6.3 mm之夾層上量測時夾層具有色座標 $a^*$ 及 $b^*$  (如根據ASTM E1348 Ill. D65/10° Obs. CIELab所量測)， $-2.5 < a^* < -1.0$ 且 $0.5 < b^* < 2.5$ ，或 $-2.5 < a^* < -1.1$ 且 $0.5 < b^* < 2.5$ ，或 $-2.5 < a^* < -1.2$ 且 $0.5 <$

$b^* < 2.5$ ，或 $-2.5 < a^* < -1.3$ 且 $0.5 < b^* < 2.5$ ，或 $-2.5 < a^* < -1.4$ 且 $0.5 < b^* < 2.5$ ，或 $-2.5 < a^* < -1.5$ 且 $0.5 < b^* < 2.5$ 。在實施例中， $-2.4 < a^* < -1.2$ 且 $0 < b^* < 2.5$ ，或 $-2.3 < a^* < -1.2$ 且 $0 < b^* < 2.4$ ，或 $-2.2 < a^* < -1.3$ 且 $0.5 < b^* < 2.4$ ，或 $-2.1 < a^* < -1.3$ 且 $0.5 < b^* < 2.3$ ，或 $-2.0 < a^* < -1.5$ 且 $1.0 < b^* < 2.0$ 。亦可視特定使用或應用之需要及要求應用 $L^*$ 、 $a^*$ 及 $b^*$ 之其他範圍。

【0045】 在實施例中，當於具有厚度為6.3 mm之PVB夾層之層製品上量測時多層面板具有 $\geq 94$ 之 $L^*$  (如根據ASTM E1348 III. D65/10° Obs. CIELab所量測)。在實施例中，當於具有厚度為0.76 mm之PVB夾層之層製品上量測時多層面板具有 $\geq 96$ 之 $L^*$  (如根據ASTM E1348 III. D65/10° Obs. CIELab所量測)。

【0046】 在實施例中，夾層為具有至少兩個層之多層夾層，或夾層為具有至少三個層之多層夾層，或夾層為具有超過三個層之多層夾層。

【0047】 在實施例中，多層面板具有至少86%之光透射比(T%) (當根據ASTM D1003量測時)。

【0048】 當熔融擠出時一或多種諸如聚(乙烯醇縮丁醛)樹脂之聚(乙烯縮醛)樹脂、塑化劑及至少一種著色劑(呈適當量)之使用在不損失其他光學或物理特性之情況下產生具有色中性或淺黃色外形之夾層。如本文所使用之「較淺色」、「較淺黃色」、「中性色」及「色中性」意謂具有較淺黃色外形及以特定 $a^*$ 、 $b^*$ 及 $L^*$ 值為中心之顏色以使得薄片具有淺黃色以及良好的光透射比，較佳地具有 $> 0$ 之 $b^*$ 及 $< 0$ 之 $a^*$ ，如圖9中所示。術語較淺色、較淺黃色、中性色及色中性全部指視覺黃度或黃色(或缺乏黃度或黃色)且可在本說明書通篇互換使用。

【0049】如先前所描述，已藉由向調配物中添加諸如穩定劑及光增白劑之添加劑以嘗試減少黃度或黃色來嘗試為夾層提供較淺黃色外形。先前減少黃度之嘗試之實例可例如在Liu, R., He, B.及Chen, X. 2008. Degradation of poly(vinyl butyral) and its stabilization by bases. *Polymer Degradation and Stability* 93(4): 846-853；美國公開案第20140371356 A1號；及美國專利第5,573,842號中找到。用於補償或減少黃色之常常視為『藍色』化合物之光增白劑的添加常常使所得聚合物看起來呈綠色。另外，已嘗試藉由修改製造過程來限制個別組分對黃度之貢獻，但以此方式消除所有黃度或黃色並不實用。一些顏料、染料或著色劑或過多顏料、染料及/或著色劑之添加在有時減少黃色或黃度的同時，亦可引起光透射比(T%)降低超出某些應用所需或可接受之位準。

【0050】本發明人已發現，更改顏色(如藉由L\*、a\*及b\*值所測定)以減少黃色外形(如藉由b\*及YI值所測定)、同時亦維持至少85%之T%且具有高L\*值以產生較色中性PVB材料係有可能的。藉由以所選比率及濃度添加某些著色劑及其他原材料(諸如PVB及塑化劑)以使得PVB之所得顏色具有淺視覺顏色(黃色)外形及> 86%之T% (當如本文所描述在6.3 mm之標稱PVB厚度下量測時)，產生改進夾層。可產生具有良好的光學品質及改進顏色(較淺色或較色中性)之聚合物夾層。如下文進一步描述，藉由使用某些著色劑之添加有可能控制PVB薄片之L\*、a\*及b\*值以及T%。

【0051】圖9顯示可如何藉由添加諸如著色劑之某些添加劑調整或改變PVB顏色。如圖9中所示，色座標可經控制，且若添加適當量之添加劑，則可產生具有中性色之聚合物薄片，其中a\*小於0且b\*大於0。可視應用需要或要求藉由添加更多或更少之某些著色劑來調整(增大或減小) a\*

及b\*值以達到最佳位準。

【0052】 將PVB樣品與2 mm厚之標準浮法玻璃一起層壓且如本文所描述量測a\*及b\*值。如圖4及圖5所示，對於0.76 mm至6.3 mm之各種標稱PVB厚度，產生具有較淺色或較中性色之夾層係有可能的。量測呈如各表中所指示之各種厚度之夾層。在較高PVB厚度位準下顏色差異及因此而來之改進可更容易地辨別。如圖4至圖8中所示，具有較厚PVB產生較高a\*及b\*且因此引起更明顯之顏色分化。若樣品之間存在略微或小顏色差異，則僅可在較高PVB厚度下對樣品進行區分。

【0053】 玻璃之存在向多層面板添加顏色，即使該玻璃為低鐵玻璃。此種情況係藉由相較於圖5中不具有玻璃之PVB樣品之a\*值而言的如圖4中所示具有相同PVB樣品之層壓窗用玻璃之a\*值證實。相較於不具有玻璃之PVB樣品之a\*值而言，玻璃中之PVB樣品之a\*值一致地較低。可藉由謹慎地控制著色劑之類型及量來將最終PVB顏色調整或控制為較淺黃色及較色中性。添加較高濃度之著色劑將產生較低L\*及T%值，該等值可能不合需要高光透射比(至少80%或至少85%之T%)之一些應用的需要。

【0054】 如圖4至圖8中所示，a\*及b\*資料顯示，藉由繪製在各別厚度下之不同調配物之a\*及b\*座標，在較高PVB厚度下之顏色量測反應更明顯。在6.3 mm標稱厚度下，一些夾層之間的顏色差異為可見的，在該等夾層中在標稱厚度為0.76 mm之樣品中顏色差異不可見或幾乎不可區分(或樣品具有幾乎相同之a\*及b\*值)。

【0055】 本申請案通篇所使用之一些術語將經闡述以提供對本發明之更佳理解。如本文所使用之術語「聚合物夾層薄片」、「夾層」及「聚合物熔體薄片」一般可指代單層薄片或多層夾層。如名稱意指，「單層薄

片」為經擠出為一個層之單一聚合物層。另一方面，多層夾層可包含多層，包括分開擠出層、共擠出層或分開擠出層與共擠出層之任何組合。因此，多層夾層可包含例如：組合在一起之兩個或更多個單層薄片(「複數層薄片」)；共擠出在一起之兩個或更多個層(「共擠出薄片」)；組合在一起之兩個或更多個共擠出薄片；至少一個單層薄片與至少一個共擠出薄片之組合；及至少一個複數層薄片與至少一個共擠出薄片之組合。在本發明之各種實施例中，多層夾層包含彼此直接接觸安置之至少兩個聚合物層(例如單層或共擠出之多層)，其中各層包含聚合物樹脂，如下文更充分地詳述。如本文所使用之「表層」一般指多層夾層之外層且「核心層」一般指一或多個內層。因此，一個例示性實施例將為：表層//核心層//表層。然而，應注意，另外實施例包括具有超過三個層(例如4、5、6或至多10個個別層)之夾層。另外，所利用之任何多層夾層可藉由操縱各層之組成、厚度或定位及其類似者來加以改變。舉例而言，在一個三層聚合物夾層薄片中，兩個外層或表層可包含聚(乙烯醇縮丁醛)(「PVB」)樹脂及一塑化劑或塑化劑混合物，而內層或核心層可包含相同或不同PVB樹脂或不同熱塑性材料及一塑化劑及/或塑化劑混合物。因此，經考慮，多層夾層薄片之一或多個表層及核心層可包含相同熱塑性材料或不同熱塑性材料。任一層或兩個層可視需要包括如此項技術中已知之額外添加劑。

**【0056】** 儘管下文所描述之實施例係指作為PVB之聚合物樹脂，但一般熟習此項技術者應理解，聚合物可為適用於多層面板之任何聚(乙烯縮醛)聚合物。當PVB與本發明之夾層結合用於窗戶及其他窗用玻璃應用中時，PVB為特別需要的。

**【0057】** 將論述存在於夾層中之一些常見組分及其形成，該等常見

組分一般存在及存在於本發明之夾層中。藉由已知水性或溶劑縮醛化製程，藉由在存在酸催化劑之情況下使聚乙烯醇(「PVOH」)與丁醛反應、分離、穩定化且乾燥PVB樹脂來產生PVB樹脂。該等縮醛化製程揭示於例如美國專利第2,282,057號及第2,282,026號以及Wade, B. 2016, Vinyl Acetal Polymers, Encyclopedia of Polymer Science and Technology. 1-22 (在線, John Wiley & Sons, Inc.版權2016)中，該等案及文獻之全部揭示內容以引用之方式併入本文中。樹脂係以各種形式市售，例如以購自Eastman Chemical Company之Butvar®樹脂形式市售。

**【0058】** 如本文所使用之殘餘羥基含量(以PVOH計算)係指在處理完成之後保留於聚合物鏈上之羥基的量。舉例而言，可藉由將聚(乙酸乙烯酯)水解成PVOH且隨後使PVOH與丁醛反應來製造PVB。在水解聚(乙酸乙烯酯)之過程中，通常並非所有乙酸酯側基皆轉換成羥基。此外，與丁醛之反應通常將不使得所有羥基皆轉換成縮醛基團。因此，在任何成品聚(乙烯醇縮丁醛)樹脂中，通常將存在呈聚合物鏈上側基形式的殘餘乙酸酯基團(諸如乙酸乙烯酯基團)及殘餘羥基(諸如乙烯基羥基)。如本文所使用之殘餘羥基含量係根據ASTM 1396基於重量%來加以量測。

**【0059】** 在各種實施例中，視夾層之所需特性而定，聚(乙烯醇縮丁醛)樹脂包含約8至約35重量% (wt.%)羥基(以PVOH計算)。在實施例中，視所需特性而定，樹脂(或至少一種樹脂)可包含約10至30 wt.%或約15至25 wt.%羥基(以PVOH計算)，但其他量為可能的。樹脂亦可包含少於15 wt.%殘餘酯基團、少於13 wt.%、少於11 wt.%、少於9 wt.%、少於7 wt.%、少於5 wt.%或少於1 wt.%殘餘酯基團(以例如乙酸酯之聚乙烯酯計算)，其中其餘部分為諸如丁醛縮醛之縮醛，但視情況為諸如2-乙基己醛

縮醛基團或丁醛縮醛、異丁醛縮醛及2-乙基己醛縮醛基團之混合基團的其他縮醛基團(參見例如美國專利第5,137,954號，該案之全部揭示內容以引用之方式併入本文中)。

**【0060】** 對於塑化劑之既定類型，聚合物中塑化劑之相容性很大程度上由聚合物之羥基含量決定。具有較高殘餘羥基含量之聚合物通常與減少之塑化劑相容性或容量相關。相反地，具有較低殘餘羥基含量之聚合物通常將引起塑化劑相容性或容量增加。一般而言，可操縱且採用在聚合物之殘餘羥基含量與塑化劑相容性/容量之間的此相關性以允許將適當量之塑化劑添加至聚合物樹脂中且穩定地維持多個夾層之間塑化劑含量的差異。

**【0061】** 如藉由粒徑排阻層析法使用低角度雷射光散射所量測，一或多種本發明之PVB樹脂之分子量通常為大於50,000道爾頓、約50,000至約500,000道爾頓、約70,000至約500,000道爾頓、約80,000至約250,000道爾頓、小於約500,000道爾頓或小於約250,000道爾頓。如本文所使用之術語「分子量」意謂重量平均分子量。

**【0062】** 可將其他添加劑併入夾層中以增強其在最終產物中之效能且賦予夾層某些額外特性，只要添加劑不會不利地影響顏色及其他所需特性即可。在一般熟習此項技術者已知之其他添加劑當中，該等添加劑包括但不限於黏合控制劑(「ACA」)、染料、其他顏料(諸如著色劑或二氧化鈦)、穩定劑(例如紫外線穩定劑)、抗氧化劑、防黏劑、阻燃劑、IR吸收劑或阻斷劑(例如氧化銻錫、氧化銻錫、六硼化鏷(LaB<sub>6</sub>)及氧化銻鎢)、處理助劑、流動增強添加劑、潤滑劑、抗衝擊改質劑、成核劑、熱穩定劑、UV吸收劑、UV穩定劑、分散劑、界面活性劑、螯合劑、偶合劑、黏合

劑、底塗劑、強化添加劑及填充劑。

**【0063】** 在本發明之夾層之各種實施例中，夾層將包含約5至約100 phr (每百份樹脂之份數)總塑化劑。在實施例中，夾層可包含至少10、至少15、至少20、至少25或至少30 phr或更多塑化劑。在實施例中，夾層可包含少於95、少於90、少於85、少於80、少於75、少於70、少於65、少於60、少於55或少於50 phr塑化劑。如本文所使用，夾層中之塑化劑或任何其他組分之量可基於重量/重量以每百份樹脂之份數(phr)量測。舉例而言，若將30公克塑化劑添加至100公克聚合物樹脂中，則所得塑化聚合物之塑化劑含量將為30 phr。如本文所使用，當給定夾層之塑化劑含量時，塑化劑含量係參考用於產生夾層之熔體中之塑化劑的phr來測定。

**【0064】** 適用於此等夾層之塑化劑之實例尤其包括多元酸或多元醇之酯。合適塑化劑包括例如三乙二醇二(2-乙基己酸酯) (「3GEH」)、四乙二醇二(2-乙基己酸酯)、三乙二醇二(2-乙基丁酸酯)、三乙二醇二庚酸酯、四乙二醇二庚酸酯、己二酸二己酯、己二酸二辛酯、環己基己二酸己酯、己二酸二異壬酯、己二酸庚基壬酯、癸二酸二丁酯及其混合物。在一些實施例中，塑化劑為3GEH。

**【0065】** 在其他實施例中，可使用單獨或與諸如3GEH之另一塑化劑組合之高折射指數塑化劑。如本文所使用之「高折射指數塑化劑」為折射指數為至少約1.460之塑化劑。諸如3GEH之常用塑化劑之折射指數為約1.442，且許多其他習知塑化劑之折射指數為約1.442至約1.449。可用於聚合物夾層中之具有高折射指數之塑化劑之實例包括但不限於聚己二酸酯 (RI為約1.460至約1.485)；諸如環氧化大豆油之環氧化物(RI為約1.460至約1.480)；鄰苯二甲酸酯及對苯二甲酸酯(RI為約1.480至約1.540)；苯甲

酸酯(RI為約1.480至約1.550)；及其他專用塑化劑(RI為約1.490至約1.520)。聚(乙烯醇縮丁醛)樹脂之折射指數為約1.485至1.495。高折射指數塑化劑之實例尤其包括但不限於多元酸或多元醇之酯、聚己二酸酯、環氧化物、鄰苯二甲酸酯、對苯二甲酸酯、苯甲酸酯、甲苯甲酸酯(toluate)、苯六甲酸酯及其他專用塑化劑。合適塑化劑之實例包括但不限於二丙二醇二苯甲酸酯、三丙二醇二苯甲酸酯、聚丙二醇二苯甲酸酯、苯甲酸異癸酯、苯甲酸2-乙基己酯、二乙二醇苯甲酸酯、丙二醇二苯甲酸酯、2,2,4-三甲基-1,3-戊二醇二苯甲酸酯、2,2,4-三甲基-1,3-戊二醇苯甲酸酯異丁酸酯、1,3-丁二醇二苯甲酸酯、二乙二醇二鄰甲苯甲酸酯、三乙二醇二鄰甲苯甲酸酯、二丙二醇二鄰甲苯甲酸酯、二苯甲酸1,2-辛酯、苯偏三酸三-2-乙基己酯、對苯二甲酸二2-乙基己酯、雙酚A雙(2-乙基己酸酯)、乙氧基化壬基苯酚及其混合物。在一些實施例中，高折射指數塑化劑之實例為二丙二醇二苯甲酸酯、2,2,4-三甲基-1,3-戊二醇二苯甲酸酯及三丙二醇二苯甲酸酯。

**【0066】** 經考慮，如本文所描述之聚合物夾層薄片可藉由一般熟習此項技術者已知之產生能夠用於多層面板(諸如玻璃層製品或玻璃面板)中之聚合物夾層薄片的任何合適方法來產生。舉例而言，經考慮，聚合物夾層薄片可經由溶液澆鑄、壓縮模製、注射模製、熔融擠出、熔噴法或一般熟習此項技術者已知之用於產生及製造聚合物夾層薄片之任何其他程序形成。此外，在利用多個聚合物夾層之實施例中，經考慮，此等多個聚合物夾層可經由共擠出、吹製薄膜、浸塗、溶液塗佈、刮刀塗佈、槳葉塗佈、氣刀塗佈、印刷塗佈、粉末塗佈、噴塗或一般熟習此項技術者已知的其他方法形成。儘管一般熟習此項技術者已知之所有用於產生聚合物夾層薄片

之方法經考慮為用於產生本文所描述之聚合物夾層薄片之可能性方法，但本申請案將集中於經由擠出及共擠出方法產生之聚合物夾層薄片。本發明之最終多層玻璃面板層製品係使用此項技術中已知之方法形成。

**【0067】** 一般而言，在其大多數基本意義中，擠出為用於產生具有固定截面輪廓之對象之方法。此係藉由推送或抽取材料穿過用於最終產物之所需截面之模具來實現。一般而言，在擠出方法中，包括上文所描述之彼等樹脂、塑化劑及其他添加劑中之任一種的熱塑性樹脂及塑化劑經預混合且饋送至擠出機裝置中。常常使用諸如著色劑及UV抑制劑之任何添加劑(呈液體、粉末或丸粒形式)，且可在其到達擠出機裝置中之前將其混合至熱塑性樹脂或塑化劑中。將此等添加劑併入熱塑性聚合物樹脂及相關地所得聚合物夾層薄片中以增強聚合物夾層薄片之某些特性及其在最終多層玻璃面板產物中之效能。

**【0068】** 在擠出機裝置中，熱塑性原材料、塑化劑、一或多種顏料及上文所描述之任何其他添加劑之粒子經進一步混合且熔融，得到溫度及組成大體上均勻之熔體。一旦熔體到達擠出機裝置之末端，則將熔體推入擠出機模具中。擠出機模具為向最終聚合物夾層薄片產物給予其輪廓之熱塑性擠出過程之組件。一般而言，模具經設計以使得熔體自出自模具之圓柱形輪廓均勻地流出且變成產物之最終輪廓形狀。複數個形狀可藉由模具賦予至最終聚合物夾層薄片，只要存在連續輪廓即可。

**【0069】** 處於擠出模具使熔體成型為連續輪廓之後之狀態的聚合物夾層將稱為「聚合物熔體薄片」。在該過程中之此階段，擠出模具已將特定輪廓形狀賦予至熱塑性樹脂，因此產生聚合物熔體薄片。聚合物熔體薄片始終具有高度黏性且處於大體上熔融之狀態。在聚合物熔體薄片中，熔

體尚未冷卻至薄片大體上完全「定形」之溫度。因此，在聚合物熔體薄片離開擠出模具之後，一般而言，當前所用熱塑性擠出方法中之下一步驟為用冷卻裝置冷卻聚合物熔體薄片。先前所用方法中所利用之冷卻裝置包括但不限於噴霧器、風扇、冷卻槽及冷卻輥。冷卻步驟係用於使聚合物熔體薄片定形為具有大體上均勻之非熔融冷卻溫度之聚合物夾層薄片。在一些實施例中，聚合物熔體薄片可在離開模具之後且在如先前論述之冷卻步驟之前經壓花。與聚合物熔體薄片形成對比，此聚合物夾層薄片不處於熔融狀態且不具有高度黏性。確切而言，其為經定形之最終形式之冷卻聚合物夾層薄片產物。出於本申請案之目的，此經定形且經冷卻之聚合物夾層將稱為「聚合物夾層薄片」。

**【0070】** 在擠出方法之一些實施例中，可利用共擠出方法。共擠出為同時擠出具有聚合物材料之多層之方法。一般而言，此類型之擠出利用兩個或更多個擠出機以熔融且遞送穩定體積通量之具有不同黏度或其他特性之不同熱塑性熔體穿過共擠出模具，變成所需最終形式。在共擠出方法中離開擠出模具之多個聚合物層之厚度可一般藉由調節熔體穿過擠出模具之相對速度且藉由調節處理各熔融熱塑性樹脂材料之個別擠出機尺寸來加以控制。

**【0071】** 一般而言，視所需特性及/或應用而定，該聚合物夾層薄片或該等層或夾層中之任一個之厚度或規格可為至少約2、至少約5、至少約10、至少約15、至少約20密耳及/或不超過約120、不超過約100、不超過約90、不超過約60、不超過約50、或不超過約35密耳，或其可在約2至約120、約10至約100、約15至約60、或約20至約35密耳範圍內，但其他厚度可為適當的。視所需特性及/或應用而定，以毫米為單位，聚合物層或

夾層之厚度可為至少約0.05、至少約0.13、至少約0.25、至少約0.38、至少約0.51 mm及/或不超過約2.74、不超過約2.54、不超過約2.29、不超過約1.52、或不超過約0.89 mm，或在約0.05至2.74 mm、約0.25至約2.54 mm、約0.38至約1.52 mm、或約0.51至約0.89 mm範圍內，但其他厚度可為適當的。

**【0072】** 如上文所指出，本發明之夾層可用作單層薄片或多層薄片。具有改進或較淺黃色之夾層可與一或多個通透或有色夾層一起使用以提供一或多種所需層製品顏色及外形。在各種實施例中，本發明之夾層(作為單層薄片、多層薄片或作為一或多個具有相同或不同材料之層)可併入諸如具有各種類型之玻璃(諸如低鐵玻璃或標準浮法玻璃)之透明多層面板的多層面板中。

**【0073】** 如本文所使用之多層面板可包含其上安置有聚合物夾層薄片且最常地聚合物夾層上方進一步安置有聚合物薄膜之諸如玻璃、丙烯酸或聚碳酸酯的單一基板。聚合物夾層薄片與聚合物薄膜之組合在此項技術中通常稱作雙層。典型之具有雙層建構之多層面板為：(玻璃) // (聚合物夾層薄片) // (聚合物薄膜)，其中聚合物夾層薄片可包含如上文所指出之多個夾層。聚合物薄膜供應得到比通常所獲得之具有單獨聚合物夾層薄片之基板更佳之光學特徵的平滑、薄、剛性基板，且充當效能增強層。如本文所使用，聚合物薄膜不同於聚合物夾層薄片，此係因為聚合物薄膜自身不提供必需抗滲透性及玻璃滯留特性，而實際上提供諸如紅外吸收特徵之效能改進。聚(對苯二甲酸乙二酯) (「PET」)為最常用之聚合物薄膜。

**【0074】** 本發明之夾層將最常用於包含兩個基板、較佳一對玻璃薄片(或此項技術中已知之其他剛性材料，諸如聚碳酸酯或丙烯酸)的多層面

板中，及夾層安置於兩個基板之間。此類建構之實例應為：(玻璃) // (聚合物夾層薄片) // (玻璃)，其中聚合物夾層薄片可包含如上文所指出之多層夾層或多個不同單層或多層夾層，且其中聚合物夾層(或於其中之層)中之至少一個包含改進夾層。多層面板之此等實例決不意圖為限制性的，此係因為一般熟習此項技術者應容易地認識到，除上文所描述之建構以外，可製造許多具有本發明之夾層之建構。

**【0075】** 典型玻璃層壓方法包含以下步驟：(1)具有兩個基板(例如玻璃)及夾層之總成；(2)經由IR輻射或對流手段加熱總成達短時段；(3)使總成穿過壓力軋輥以進行第一次脫氣；(4)諸如在約70°C至約120°C之溫度下加熱總成達第二時間以給予總成足夠暫時黏合性以密封夾層邊緣；(5)使總成穿過第二壓力軋輥以進一步密封夾層邊緣且允許進一步操作；及(6)例如在135°C與150°C之間的溫度及在150 psig與200 psig之間的壓力下對總成進行密蒸處理約30至90分鐘。

**【0076】** 常常用於描述聚合物夾層之一個參數為清晰度，該清晰度係藉由量測霧度值或霧度百分比(霧度%)來測定。當經由材料觀測對象時，在穿過材料之薄膜或薄片時散射之光可產生有霧或有煙視野。因此，霧度值為與入射光形成對比之樣品之散射光的定量。霧度百分比測試係用諸如可獲自Hunter Associates (Reston, VA)之Ultrascan XE或Ultrascan PRO之分光光度計且根據ASTM D1003-13程序B、使用施照體C、以2°之觀測者角度執行。

**【0077】** 視PVB厚度及所用玻璃類型而定，本發明之夾層亦具有至少85%或至少86%或至少85%至95%或更大之光透射比(T%) (如於HunterLab Ultrascan XE上所量測)。在實施例中，T%可為至少86%、至

少87%、至少88%、至少89%或至少90%或更大。在實施例中，當夾層為單層或單一層(目標或標稱厚度為0.76 mm)時，本發明之夾層合乎需要地具有約-0.2之 $a^*$ 及約0.4之 $b^*$ 。視所需顏色程度、厚度、最終用途以及其他因素而定，其他值可為可能的。

## 實例

**【0078】** 藉由混合且熔融擠出PVB樹脂、塑化劑及著色劑以及其他常用添加劑(包括黏合控制劑及UV穩定劑)來產生具有較淺黃色之夾層薄片之樣品。將混合物擠出以形成目標或標稱厚度為約0.76 mm之夾層薄片(30規格(30密耳))。

**【0079】** 為了測試所得夾層，堆疊且按壓所揭示之視覺上色中性、市售通透及比較之低YI PVB夾層之多個層以形成目標厚度來量測YI、T%及 $L^*a^*b^*$ 值。為了製造目標或標稱厚度為約6.3 mm之夾層，將十個(10個)層堆疊在一起。對於3.8 mm之目標厚度，堆疊五個(5個)層，且對於1.52 mm之目標厚度，堆疊兩個(2個)層。隨後，如下文進一步描述，將經堆疊之夾層按壓在一起以達到目標厚度。如下文所示，亦在單個PVB層(目標或標稱厚度為0.76 mm)上進行量測。經量測之各夾層之實際PVB厚度係如各表中所指出。在一些情況下，如下文進一步描述，若在表中提及，則針對PVB厚度對值進行校正。

**【0080】** 在一些表中，PVB夾層(不具有玻璃)之特性得到展現。藉由收集在樣品量測期間不存在任何玻璃情況下之PVB樣品(具有各表中所指出之厚度)上的資料獲得此等值。在其他表中，在玻璃層製品(在兩個玻璃片件(如下文所指出之標準浮法玻璃或低鐵玻璃)之間層壓之PVB)上進行量測。

【0081】 以下程序(程序1)係用於獲得在所需厚度下之PVB樣品以進行量測。為了獲得具有所需厚度之PVB樣品(除單層或單一層薄片以外)，將多個PVB層按壓(或密蒸處理)於兩個玻璃板之間(如熟習此項技術者自定義且已知)。首先堆疊PVB層(2、5或10個層)且置放於兩個玻璃片件之間，且添加聚酯(PET或其他類似材料)薄片(其將不與PVB或玻璃黏合)，置放於各玻璃/PVB介面處，以允許在將PVB按壓至所需厚度(6.3、3.8或1.52 mm之標稱厚度)之後將玻璃與PVB薄片剝離以進行量測。堆疊具有以下組態：玻璃/PET/PVB/PET/玻璃。一旦按壓或密蒸處理堆疊，則藉由將玻璃及PET薄片與PVB剝離來將其移除，保留不具有玻璃之經按壓之PVB樣品。隨後，如下文所描述量測PVB樣品。

【0082】 對於在玻璃層製品(或窗用玻璃)中進行之量測，如下文所描述使用熟習此項技術者已知之標準層壓程序(程序2)。將一或多個夾層(或兩個或五個層之)置放於兩個具有所需類型(低鐵浮法玻璃或標準浮法玻璃)及尺寸之玻璃片件之間，對其進行預按壓以移除空氣，且隨後對其進行層壓。對於十層樣品，將夾層置放於兩個具有所需尺寸及類型之玻璃片件之間且置放於機械壓力機之間且熔接在一起以達到PVB之目標厚度。層製品堆疊具有以下組態：玻璃/PVB/玻璃。隨後，如下文所描述量測層製品。

【0083】 根據ASTM方法E1348, Ill. D65/10° Obs. CIE Lab.及ASTM E308量測且藉由相同方法計算玻璃顏色及PVB顏色。根據方法ASTM E1348及E313、使用施照體C、以2°之觀測者角度(先前為D1925)量測且計算YI。根據ASTM D1003-13程序B、使用施照體C、以2°之觀測者角度量測霧度(霧度%)及光透射比(T%)。玻璃及PVB厚度係用用於厚度量測之

經校準滑尺來量測(但可使用此項技術中已知之任何方法或裝置來量測)。

【0084】表1顯示使用10個層與兩個不同類型之玻璃(4 mm低鐵浮法玻璃或2 mm標準通透浮法玻璃)之組合的標準、市售PVB的顏色特性以及單層或單一層PVB樣品與低鐵通透浮法玻璃之組合的顏色特性。使用上文所描述之程序2製造層製品。如下針對PVB厚度校正經量測之YI： $[YI_{\text{經校正}} = (YI_{\text{經量測}} * \text{標稱厚度}) / \text{PVB厚度}]$ 。視需要，針對厚度之校正可類似地應用於L\*、a\*、b\*及T%。如圖6、圖7及圖8中所示，以與PVB厚度成線性比例之方式按比例調整a\*、b\*及T%值。當PVB夾層較厚時，b\*值較高，且a\*、L\*及T%較低。對於各層製品類型，具有相同名稱(亦即標準通透1、標準通透2)之樣品為相同材料。

【0085】在表1至表6中，L\*、a\*、b\*及T%值未相對於標稱PVB厚度經校正。在表1及表3中，YI係相對於6.3 mm之標稱厚度經校正。在表2及表4至表6中，未應用針對厚度之校正。

表1

商用通透PVB樣品	玻璃類型	玻璃厚度 (mm)	PVB厚度 (mm)	YI	L*	a*	b*	T%
標準通透1	低鐵通透 浮法玻璃	3.9	6.06	5.7	95.77	-1.37	3.58	89.5
標準通透2		3.9	5.99	6.9	95.65	-1.42	4.25	89.2
標準通透3		3.9	5.98	7.7	95.31	-1.56	4.75	88.4
標準通透4		3.9	6.03	10.0	95.3	-2.69	6.95	88.3
標準通透1	通透浮法 玻璃	2.2	6.00	4.3	95.13	-2.46	3.34	88.0
標準通透2		2.2	6.00	5.3	94.75	-2.51	4.10	87.0
標準通透3		2.2	5.90	6.4	94.45	-2.70	4.50	86.3
標準通透4		2.2	6.00	9.0	94.63	-3.84	6.85	86.7
標準通透1	低鐵通透 浮法玻璃	3.9	0.76	--	96.30	-0.49	0.63	90.7
標準通透2		3.9	0.76	--	96.25	-0.50	0.72	90.6
標準通透3		3.9	0.76	--	96.27	-0.55	0.82	90.7
標準通透4		3.9	0.76	--	96.23	-0.90	1.53	90.6

【0086】如表1中之資料所示，當在低鐵玻璃中經層壓時，具有目

標厚度為6.3 mm之PVB之玻璃層製品具有-1.4至-2.7之a\*值及3.6至7.0之b\*值。在標準通透浮法玻璃(6.3 mm目標PVB厚度)之情況下，a\*值較低，範圍為-2.5至-3.8，而b\*值保持大致相同。在標準通透浮法玻璃之情況下之較低a\*值指示，相較於用低鐵玻璃製造之層製品而言，標準通透浮法玻璃中之層製品之顏色在某種程度上更綠。此種情況亦基於玻璃自身之顏色加以預期。

【0087】 表2顯示不同類型及厚度之玻璃之玻璃顏色(L\*a\*b\*)。

表2

玻璃類型	玻璃厚度(mm)	L*	a*	b*
標準通透浮法玻璃	2.2	96.21	-0.62	0.13
標準通透浮法玻璃	2.2	96.23	-0.60	0.12
4mm低鐵玻璃	3.9	96.55	-0.18	0.14
4mm低鐵玻璃	3.9	96.54	-0.17	0.14
6mm低鐵玻璃	5.8	96.36	-0.23	0.07
6mm低鐵玻璃	5.8	96.37	-0.22	0.07

【0088】 表1中之a\*及b\*顏色資料為常用於具有標準市售PVB夾層之層製品樣品之a\*及b\*值。PVB具有如在約4.0至10.0範圍內之YI值所示之黃色(或高黃度指數)。YI值低於層製品中使用及表1中量測之YI值之夾層可存在，但不易獲得且測試。

【0089】 此外在表1中，使用1個PVB層與4 mm低鐵玻璃之組合之用標準、市售通透PVB製造之層製品的顏色遵循與十層樣品相同之趨勢。僅具有一個PVB層之樣品之間的區別不太明顯，此係因為對於較低PVB厚度而言，信號雜訊比低得多。換言之，當量測顏色時，使用較厚PVB層或樣品提供更佳之樣品之間的區別。

【0090】 如上文所描述產生具有減少顏色(較低黃度或YI)以及均接近0之a\*及b\*及較低T%之比較低YI夾層樣品，不同之處在於添加如先前所描述呈足以減少黃色之量的額外著色劑。表3顯示根據程序2製備之具有

2 mm厚之如上文所描述之通透浮法玻璃的比較夾層的特性。

**表3**

樣品	玻璃類型	玻璃厚度(mm)	PVB厚度	經校正之YI	L*	a*	b*	T%
低YI	通透浮法玻璃	2.2	5.91	0.7	91.42	-1.65	1.07	79.4
低YI		2.2	6.02	0.5	91.32	-1.58	0.92	79.3
低YI		2.2	5.98	-0.2	90.5	-1.51	0.6	77.3
低YI		2.2	0.76	--	95.19	-1.3	0.3	88.1
低YI		2.2	0.75	--	95.21	-1.28	0.32	88.1

【0091】如表3中所示，具有比較之低YI PVB之樣品的a\*及b\*值低於表1中所示之具有相同玻璃類型及相同厚度之市售PVB之樣品的a\*及b\*值，表明比較PVB之黃色淺於市售PVB。與市售PVB相比，比較PVB亦具有較低L\*及較低T%值(對於標稱6.3 mm厚度PVB，小於80%)，此種情況表明，藉由降低黃度，T%及L\*值亦減小至在需要高透射位準(T%)之一些應用中可能不合需要之位準。

【0092】表4顯示在市售及比較之低YI PVB樣品(單層及十個層)上直接收集之資料，其中無任何玻璃存在(根據上文所描述之程序1)。絕對數值(L\*a\*b\*)與當於經層壓於兩個玻璃片件之間的樣品上量測時之數值不同。當直接量測PVB樣品時，不存在玻璃顏色貢獻，且PVB及玻璃具有不同反射特性。對於經層壓之樣品及未經層壓之樣品兩者，L\*、a\*及b\*值之主要趨勢類似。對於兩種類型之樣品，對於標準市售通透PVB且對於比較之低YI PVB，在較高PVB厚度下顏色更加明顯。對於所量測之兩種類型之樣品，L\*及T%隨較高厚度減小，而YI及b\*不太受影響。

**表4**

樣品	PVB厚度	PVB YI	PVB L*	PVB a*	PVB b*	PVB T%
標準通透	0.77	1.2	96.9	-0.25	0.75	92.2
標準通透	6.94	6.9	96.38	-1.60	4.30	90.9
低YI	0.77	0.4	95.98	-0.05	0.41	90.0
低YI	7.02	0.8	91.97	-0.08	0.60	80.6

【0093】表5及表6顯示使用根據上文所描述之程序1及2製備之十個、五個、兩個或一個層的具有4 mm低鐵玻璃(表5)及不存在任何玻璃(表6)之兩種經層壓形式中之所揭示之視覺上色中性(較淺黃色) PVB (CN PVB)樣品的特性。標記為CN 1至4之樣品為具有不同量或含量之著色劑以調整或改變如上文所描述及圖9中所示之a\*及b\*值的不同調配物。

表5

PVB樣品	玻璃類型	玻璃厚度(mm)	PVB厚度(mm)	YI	L*	a*	b*	T%	霧度%
標準通透	低鐵通透浮法玻璃	3.9	0.75	0.8	96.21	-0.56	0.70	90.5	0.2
標準通透		3.9	1.46	1.4	96.15	-0.73	1.16	90.4	0.2
標準通透		3.9	3.85	3.2	95.90	-1.19	2.47	89.8	0.4
標準通透		3.9	5.83	4.9	95.76	-1.50	3.62	89.4	--
CN 1		3.9	0.76	0.4	96.24	-0.59	0.55	90.6	0.1
CN 1		3.9	1.53	0.8	96.12	-0.80	0.89	90.3	0.1
CN 1		3.9	3.79	1.7	95.76	-1.32	1.70	89.4	0.2
CN 1		3.9	5.86	2.7	95.36	-1.79	2.57	88.5	--
CN 2		3.9	0.75	0.2	96.09	-0.66	0.46	90.2	0.3
CN 2		3.9	1.44	0.3	96.02	-0.91	0.72	90.1	0.4
CN 2		3.9	3.85	0.7	95.45	-1.59	1.33	88.7	0.3
CN 2		3.9	5.88	1.2	94.78	-2.18	1.96	87.1	--
CN 3		3.9	0.74	-0.1	96.25	-0.68	0.31	90.6	0.1
CN 3		3.9	1.53	-0.2	96.01	-0.96	0.46	90.0	0.1
CN 3		3.9	3.89	-0.4	95.16	-1.74	0.80	88.0	0.2
CN 3		3.9	5.78	-0.4	94.58	-2.35	1.12	86.6	--
CN 4		3.9	0.76	-0.1	96.10	-0.69	0.30	90.3	0.1
CN 4		3.9	1.53	-0.3	95.93	-1.01	0.37	89.8	0.2
CN 4		3.9	3.89	-1.0	94.98	-1.94	0.41	87.6	0.2
CN 4		3.9	5.79	-1.3	94.32	-2.48	0.75	86.0	--

【0094】表5顯示，PVB標稱厚度為6.3 mm (在4 mm低鐵玻璃中)之層製品全部具有至少86%之光透射比(T%)值及大於94之L\*值。在3.8 mm之標稱厚度下(在4 mm低鐵玻璃中)，所有含有所揭示之樣品之層製品皆具有至少約87.5%之T%及大於約95.0之L\*值。標稱PVB厚度為1.52 mm (在4 mm低鐵玻璃中)之層製品全部具有幾乎90%之T%及幾乎96之L\*值，且具有標稱厚度為0.76 mm (在4 mm低鐵玻璃中)之PVB樣品之層製品全部具有大於90%之T%及大於96之L\*值。在所有厚度下之所有所揭示之PVB樣

品皆具有小於0之a\*值及大於0之b\*值。具體言之，具有目標厚度為6.3 mm之PVB樣品之層製品具有在-1.79至-2.48範圍內之a\*值及在0.75至2.57範圍內之PVB b\*值。在3.8 mm目標厚度下，層製品a\*值範圍為-1.32至-1.94且b\*值範圍為0.41至1.70。對於1.52 mm PVB樣品，a\*值範圍為-0.80至-1.01且PVB b\*值範圍為0.37至0.89，而對於標稱厚度為0.76 mm之PVB樣品，a\*值範圍為-0.59至-0.69且PVB b\*值範圍為0.30至0.55。另外，表5顯示，所有所揭示之樣品皆具有極佳之低霧度值(對於四個所揭示之CN調配物，霧度 < 0.4%)，此種情況與含有標準市售通透PVB夾層之層製品類似。

表6

樣品	PVB厚度	YI	PVB L*	PVB a*	PVB b*	T%
CN 1	0.78	0.7	96.93	-0.24	0.54	92.3
CN 1	1.49	1.1	96.79	-0.43	0.83	92.0
CN 1	3.61	1.9	96.33	-0.95	1.60	90.8
CN 1	6.81	3.0	95.98	-1.64	2.66	90.0
CN 2	0.73	0.5	96.86	-0.27	0.46	92.1
CN 2	1.50	0.7	96.68	-0.52	0.69	91.7
CN 2	3.87	1.0	96.05	-1.26	1.34	90.1
CN 2	7.18	1.3	95.20	-2.16	2.05	88.1
CN 3	0.78	0.4	96.77	-0.32	0.36	91.9
CN 3	1.48	0.3	96.54	-0.57	0.48	91.3
CN 3	3.80	0.0	95.80	-1.35	0.79	89.5
CN 3	6.88	-0.6	94.82	-2.30	1.07	87.1
CN 4	0.77	0.2	96.48	-0.33	0.26	91.2
CN 4	1.56	0.0	96.44	-0.64	0.36	91.0
CN 4	3.78	-0.8	95.69	-1.44	0.45	89.2
CN 4	6.94	-1.8	94.53	-2.50	0.49	86.3

【0095】表6顯示，所揭示之PVB標稱厚度為6.3 mm之視覺上色中性樣品全部具有至少86%之T%值及大於94.5之L\*值。在3.8 mm之標稱厚度下，所有所揭示之PVB樣品皆具有約89%最小值之T%及大於約95.5之L\*值。標稱PVB厚度為1.52 mm之樣品全部具有至少91%之T%及大於96.4之L\*值，且標稱厚度為0.76 mm之樣品全部具有大於91.1%之T%及大

於96之L\*值。在所有厚度下之所有PVB樣品皆具有小於0之a\*值及大於0之b\*值。具體言之，在具有目標6.3 mm厚度之樣品中，PVB a\*值範圍為-1.64至-2.50且PVB b\*值範圍為0.49至2.66；在3.8 mm目標厚度下，PVB a\*值範圍為-0.95至-1.44且PVB b\*值範圍為0.45至1.60；在1.52 mm標稱厚度下，PVB a\*值範圍為-0.43至-0.64且PVB b\*值範圍為0.36至0.83；且最後，對於標稱厚度為0.76 mm之PVB樣品，PVB a\*值範圍為-0.24至-0.33且PVB b\*值範圍為0.26至0.54。

【0096】如表5及表6中所示，與表1及表3中之市售通透及比較之低YI PVB樣品相比，在所有厚度下，所揭示之視覺上色中性PVB樣品具有較高L\*及T%值。所揭示之視覺上色中性PVB之T%較高(相較於在比較之低YI PVB之6.3 mm PVB厚度下僅80.6%而言為86.3%)，同時亦由於相對低之PVB a\*及b\*值而達成淺黃色。

【0097】表5及表6中(及如圖6至圖8中所示)之T%及顏色資料顯示，藉由添加著色劑來在對光透射比(T%)具有有限影響之情況下控制視覺顏色以提供具有改進顏色及視覺上色中性外形之聚合物夾層係有可能的。如圖6至圖8中所示，相較於標準市售通透及比較之低YI PVB而言，所揭示之夾層之PVB a\*及b\*值係在明顯地不同之範圍內。相較於標準市售夾層以及其他比較之較淺黃色夾層而言，改進中性色夾層具有較淺黃色及改進外形。

【0098】總之，如本文所描述之具有較淺黃色之聚合物夾層具有優於具有較高顏色程度之聚合物夾層的優勢，此係因為其可在美觀性上更合人意。其他優勢將為熟習此項技術者容易地顯而易知。

【0099】儘管本發明已結合某些實施例之描述加以揭示，該等實施

例包括當前咸信為較佳實施例之實施例，但實施方式意欲為說明性的且不應理解為限制本發明之範疇。如一般熟習此項技術者應理解，本發明涵蓋除本文中詳細地描述之實施例以外的實施例。可在不背離本發明之精神及範疇之情況下對所描述之實施例作出修改及改變。

**【0100】** 應進一步理解，如本文通篇所給出，當可相容時，本發明之任何單一組分所給出之範圍、值或特徵中之任一者可與本發明之其他組分中之任一者所給出之任何範圍、值或特徵互換使用，以形成具有用於組分中之各者之經界定值的實施例。舉例而言，可形成包含聚(乙烯醇縮丁醛)之夾層，除了包含在給定範圍中之任一者內之塑化劑以外，該聚(乙烯醇縮丁醛)具有在給定範圍中之任一者內之殘餘羥基含量，以形成在本發明之範疇內、但列舉較為繁瑣的許多排列。此外，除非另外指出，否則針對屬或類別提供之範圍亦可應用於在屬或類別成員內之物種。

## 【發明申請專利範圍】

### 【請求項1】

一種聚(乙烯醇縮丁醛)夾層，其包含：

聚(乙烯醇縮丁醛)樹脂及至少一種塑化劑，

其中當於根據程序1製備之目標厚度為6.3 mm之樣品上量測時該夾層具有色座標 $L^*$ 、 $a^*$ 及 $b^*$ 以及光透射比(T%)，以使得 $L^* > 94$ ， $-2.5 < a^* < -1.0$ ， $0 < b^* < 2.5$ 且 $T\% \geq 85\%$ ，其中 $L^*$ 、 $a^*$ 及 $b^*$ 係根據ASTM E1348 III. D65/10° Obs. CIELab加以量測，且T%係根據ASTM D1003加以量測。

### 【請求項2】

如請求項1之聚(乙烯醇縮丁醛)夾層，其中當於根據程序1製備之目標厚度為6.3 mm之樣品上量測時該夾層具有色座標 $L^*$ 、 $a^*$ 及 $b^*$ ，以使得 $L^* > 94$ ， $-2.5 < a^* < -1.1$ ， $0 < b^* < 2.5$ ，且 $T\% \geq 85\%$ ，其中 $L^*$ 、 $a^*$ 及 $b^*$ 係根據ASTM E1348 III. D65/10° Obs. CIELab加以量測，且T%係根據ASTM D1003加以量測。

### 【請求項3】

如請求項1之聚(乙烯醇縮丁醛)夾層，其中當於根據程序1製備之目標厚度為6.3 mm之樣品上量測時該夾層具有色座標 $L^*$ 、 $a^*$ 及 $b^*$ ，以使得 $L^* > 94$ ， $-2.3 < a^* < -1.2$ ， $0.5 < b^* < 2.4$ ，其中 $L^*$ 、 $a^*$ 及 $b^*$ 係根據ASTM E1348 III. D65/10° Obs. CIELab加以量測。

### 【請求項4】

如請求項1之聚(乙烯醇縮丁醛)夾層，其中當於根據程序1製備之目標厚度為6.3 mm之樣品上量測時該夾層具有色座標 $L^*$ 、 $a^*$ 及 $b^*$ ，以使得 $L^* > 94$ ， $-2.2 < a^* < -1.3$ ， $0.5 < b^* < 2.2$ ，其中 $L^*$ 、 $a^*$ 及 $b^*$ 係根據ASTM

E1348 III. D65/10° Obs. CIELab加以量測。

**【請求項5】**

如請求項1之聚(乙烯醇縮丁醛)夾層，其中當於根據程序1製備之目標厚度為6.3 mm之樣品上量測時該夾層具有色座標 $L^*$ 、 $a^*$ 及 $b^*$ ，以使得 $L^* > 94$ ， $-2.0 < a^* < -1.5$ ， $1.0 < b^* < 2.0$ ，其中 $L^*$ 、 $a^*$ 及 $b^*$ 係根據ASTM E1348 III. D65/10° Obs. CIELab加以量測。

**【請求項6】**

如請求項1至5中任一項之聚(乙烯醇縮丁醛)夾層，其中當於根據程序1製備之目標厚度為3.8 mm之樣品上量測時該夾層具有色座標 $L^*$ 、 $a^*$ 及 $b^*$ ，以使得 $L^* > 95.5$ ， $-1.50 < a^* < -0.95$ 且 $0 < b^* < 1.5$ ，其中 $L^*$ 、 $a^*$ 及 $b^*$ 係根據ASTM E1348 III. D65/10° Obs. CIELab加以量測。

**【請求項7】**

如請求項6之聚(乙烯醇縮丁醛)夾層，其中當於根據程序1製備之目標厚度為3.8 mm之樣品上量測時該夾層具有光透射比(T%)，以使得T%為至少89%，其中T%係根據ASTM D1003加以量測。

**【請求項8】**

如請求項1至5中任一項之聚(乙烯醇縮丁醛)夾層，其中當於根據程序1製備之目標厚度為1.52 mm之樣品上量測時該夾層具有色座標 $L^*$ 、 $a^*$ 及 $b^*$ ，以使得 $L^* > 95.0$ ， $-0.65 < a^* < -0.45$ 且 $0.1 < b^* < 0.8$ ，其中 $L^*$ 、 $a^*$ 及 $b^*$ 係根據ASTM E1348 III. D65/10° Obs. CIELab加以量測。

**【請求項9】**

如請求項8之聚(乙烯醇縮丁醛)夾層，其中當於根據程序1製備之目標厚度為1.52 mm之樣品上量測時該夾層具有光透射比(T%)，以使得T%為

至少91%，其中T%係根據ASTM D1003加以量測。

**【請求項10】**

如請求項1至5中任一項之聚(乙烯醇縮丁醛)夾層，其中當於根據程序1製備之目標厚度為0.76 mm之樣品上量測時該夾層具有色座標 $L^*$ 、 $a^*$ 及 $b^*$ ，以使得 $L^* > 96.0$ ， $-0.35 < a^* < -0.25$ 且 $0.05 < b^* < 0.55$ ，其中 $L^*$ 、 $a^*$ 及 $b^*$ 係根據ASTM E1348 III. D65/10° Obs. CIELab加以量測。

**【請求項11】**

如請求項10之聚(乙烯醇縮丁醛)夾層，其中當於根據程序1製備之目標厚度為0.76 mm之樣品上量測時該夾層具有光透射比(T%)，以使得T%為至少90%，其中T%係根據ASTM D1003加以量測。

**【請求項12】**

如請求項1至5中任一項之聚(乙烯醇縮丁醛)夾層，其中該夾層為具有至少兩個層之多層夾層。

**【請求項13】**

如請求項1至5中任一項之聚(乙烯醇縮丁醛)夾層，其中該夾層為具有至少三個層之多層夾層。

**【請求項14】**

一種多層面板，其包含：

第一玻璃基板，

如請求項1至13中任一項之夾層，及

第二玻璃基板。

**【請求項15】**

如請求項14之多層玻璃面板，其中該第一玻璃基板及該第二玻璃基

板各自包含低鐵玻璃。

**【請求項16】**

如請求項14之多層玻璃面板，其中該第一玻璃基板及該第二玻璃基板各自包含標準浮法玻璃。

**【請求項17】**

如請求項14至16中任一項之多層玻璃面板，其中該第一玻璃基板之厚度為至少2 mm且該第二玻璃基板之厚度為至少2 mm。

**【請求項18】**

一種用於製造改進彩色聚(乙烯醇縮丁醛)薄片之方法，其包含：

提供聚(乙烯醇縮丁醛)樹脂；

提供塑化劑；

提供至少一種著色劑，該至少一種著色劑之量足以減少該聚(乙烯醇縮丁醛)薄片之黃色外觀；

熔融摻合該聚(乙烯醇縮丁醛)樹脂、該塑化劑及該著色劑以產生聚(乙烯醇縮丁醛)熔融摻合物；

及將該聚(乙烯醇縮丁醛)熔融摻合物擠出成聚(乙烯醇縮丁醛)薄片；

其中當於厚度為6.3 mm之薄片上量測時該聚(乙烯醇縮丁醛)薄片具有色座標 $L^*$ 、 $a^*$ 及 $b^*$  (如根據ASTM E1348 Ill. D65/10° Obs. CIELab所量測)， $L^* > 94$ ， $-2.5 < a^* < -1.0$ 且 $0 < b^* < 2.5$ 。

**【請求項19】**

如請求項18之方法，其中當於根據程序1製備之目標厚度為6.3 mm之樣品上量測時該夾層具有光透射比(T%)， $T\% \geq 85\%$ ，其中T%係根據ASTM D1003加以量測。

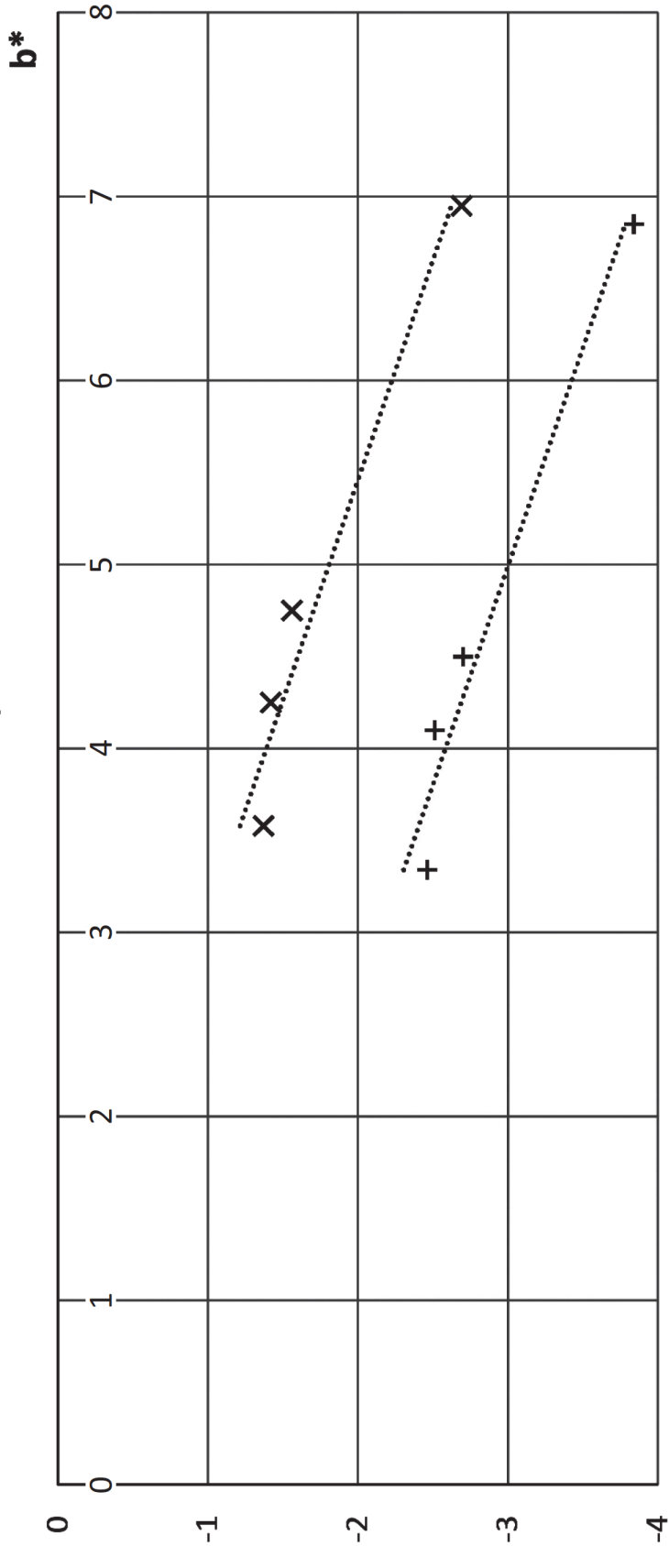
**【請求項20】**

如請求項18或19之方法，其中當於根據程序1製備之目標厚度為6.3 mm之樣品上量測時該夾層具有色座標 $L^*$ 、 $a^*$ 及 $b^*$ ，以使得 $L^* > 94$ ， $-2.0 < a^* < -1.5$ ， $1.0 < b^* < 2.0$ ，其中 $a^*$ 及 $b^*$ 係根據ASTM E1348 III. D65/10° Obs. CIELab加以量測。

【發明圖式】

具有6.3 mm市售通透PVB之窗用玻璃

$a^*b^*$  IID65/10°



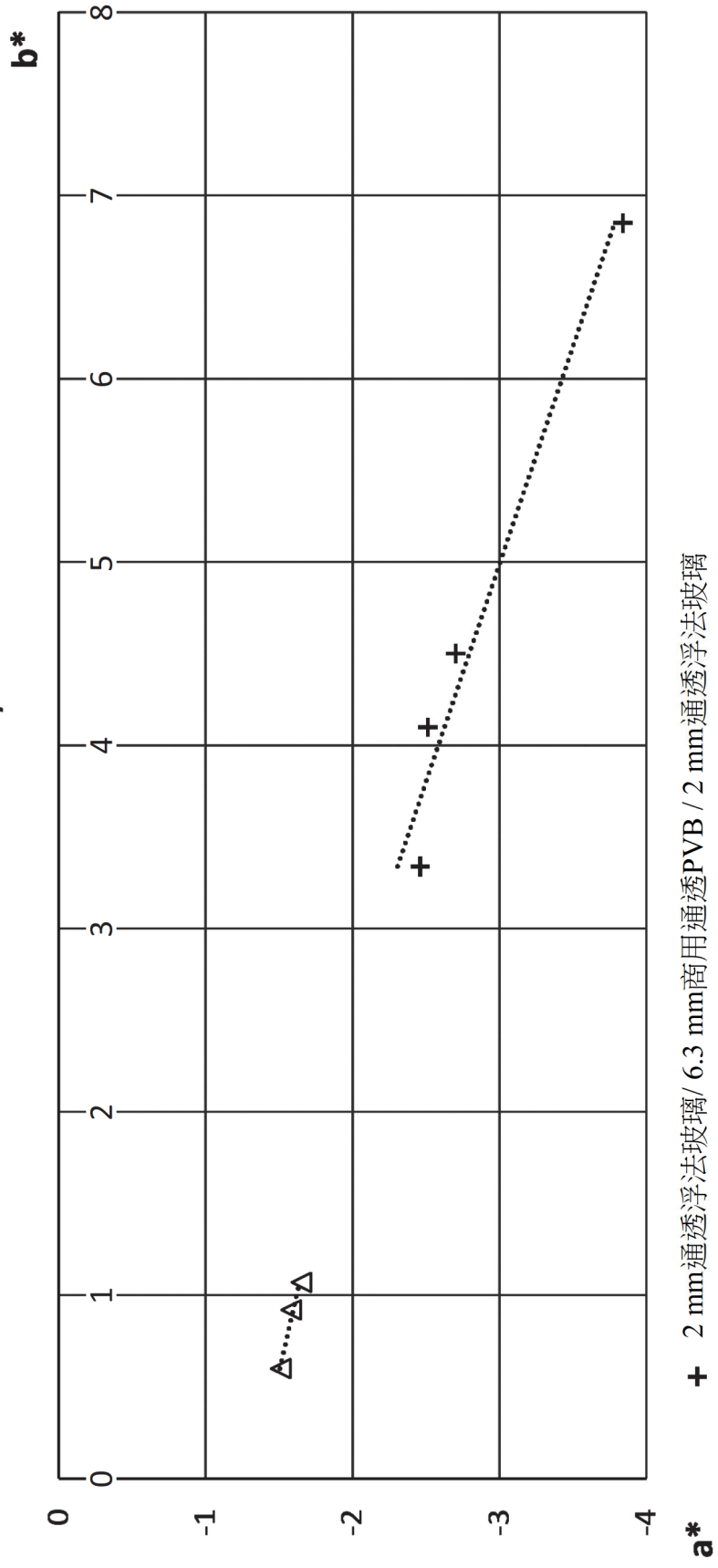
x 4 mm 低鐵浮法玻璃 / 6.3 mm 商用通透PVB / 4 mm 低鐵浮法玻璃

+ 2 mm 通透浮法玻璃 / 6.3 mm 商用通透PVB / 2 mm 通透浮法玻璃

【圖1】

具有6.3 mm PVB之窗用玻璃

$a^*b^*$  IID65/10°



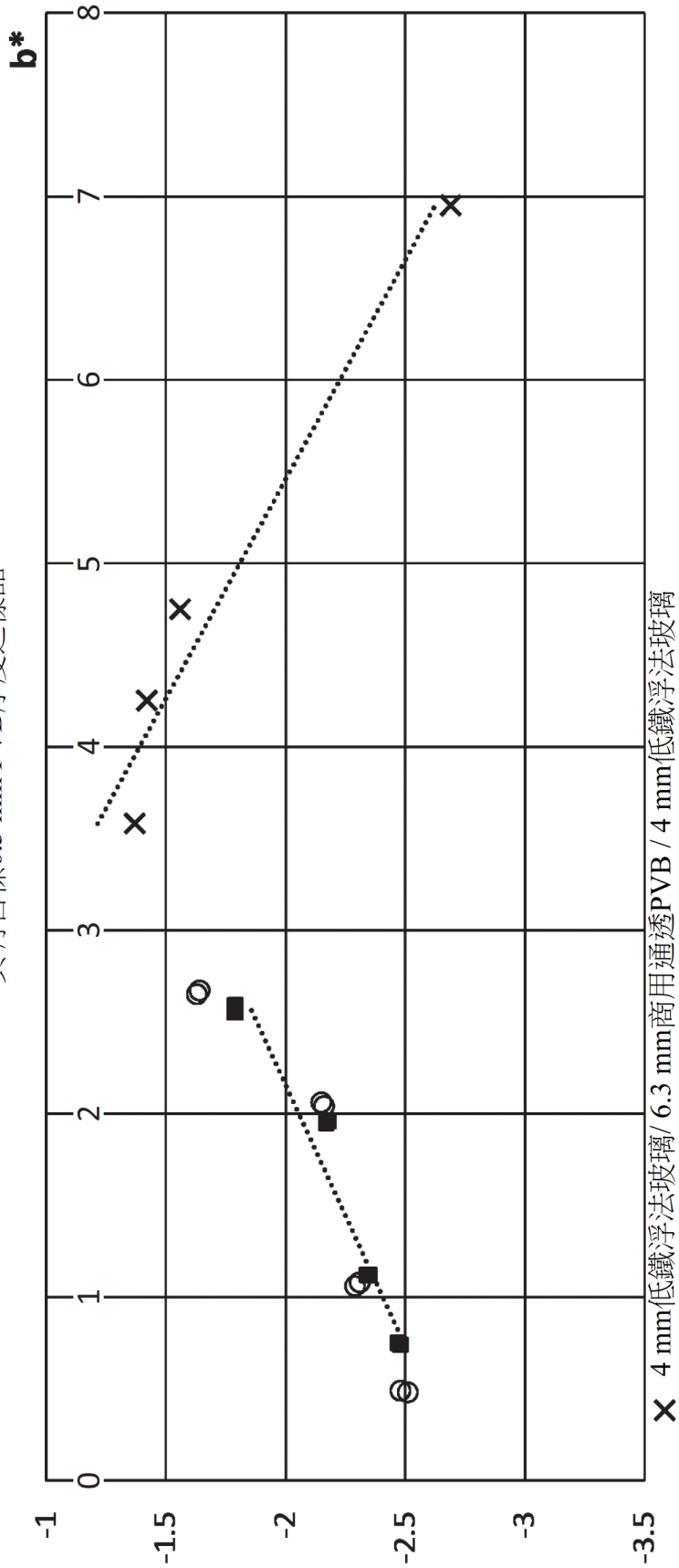
+ 2 mm 通透浮法玻璃 / 6.3 mm 商用通透PVB / 2 mm 通透浮法玻璃

Δ 2 mm 通透浮法玻璃 / 6.3 mm 比較之低YI PVB / 2 mm 通透浮法玻璃

【圖2】

**a\*b\* I1D65/10°**

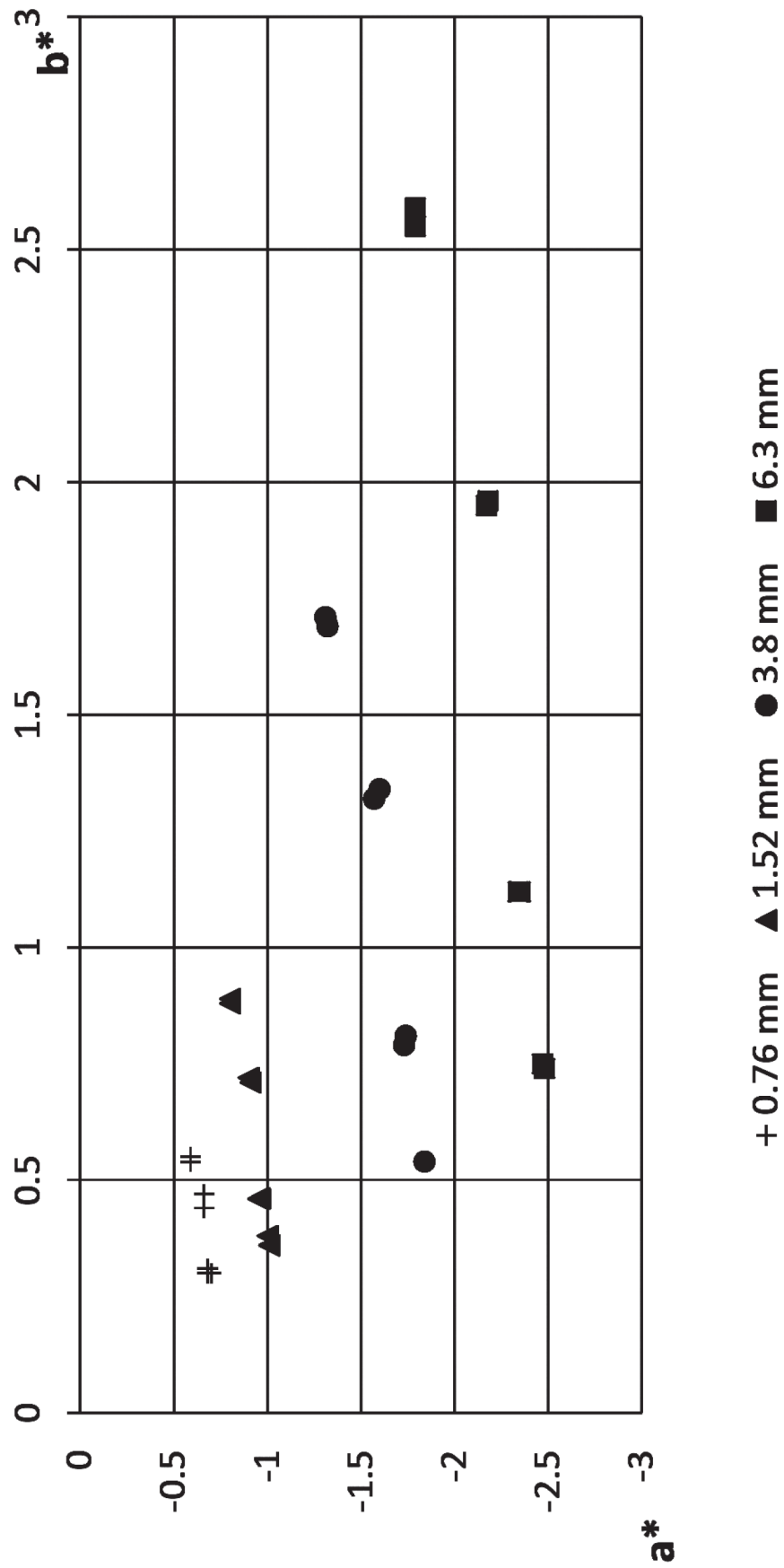
具有目標6.3 mm PVB厚度之樣品



【圖3】

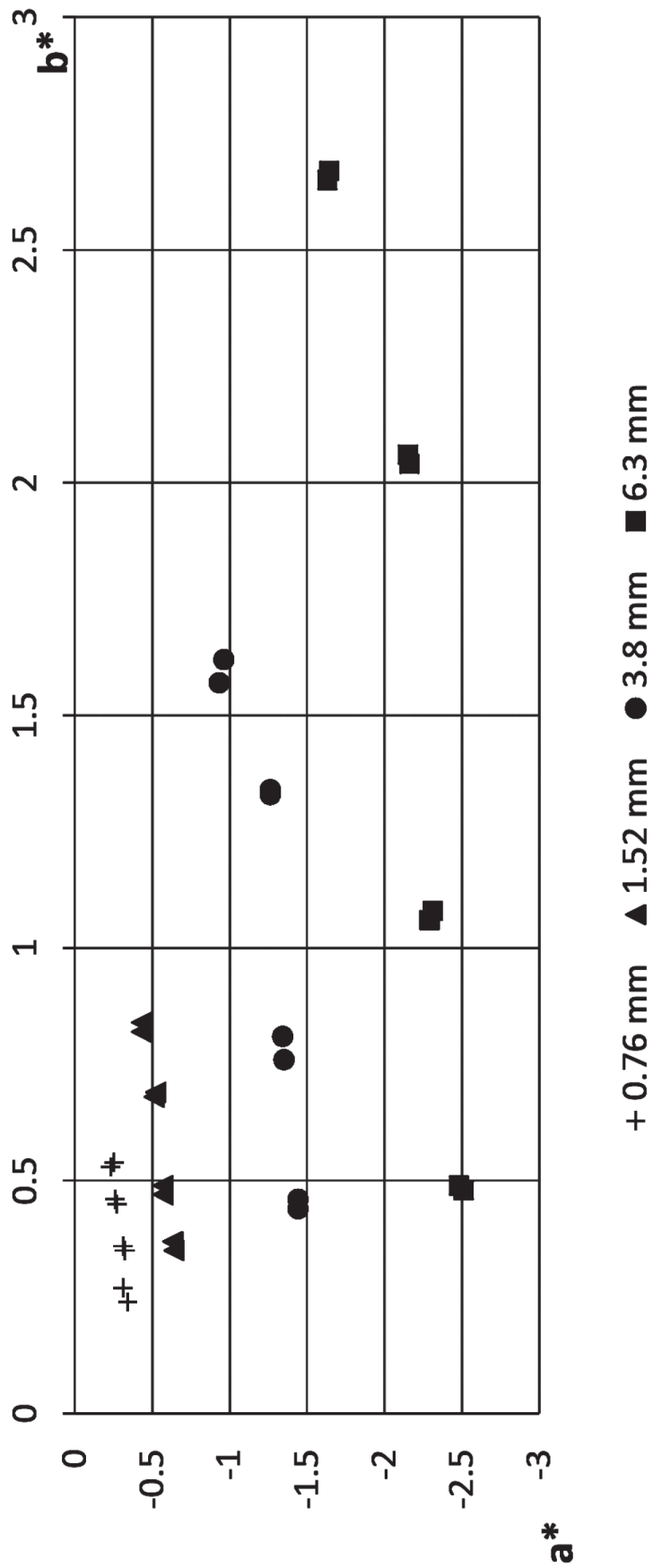
4 mm低鐵玻璃/ PVB / 4 mm低鐵玻璃

不同PVB厚度之a\*及b\* (D65/10°)

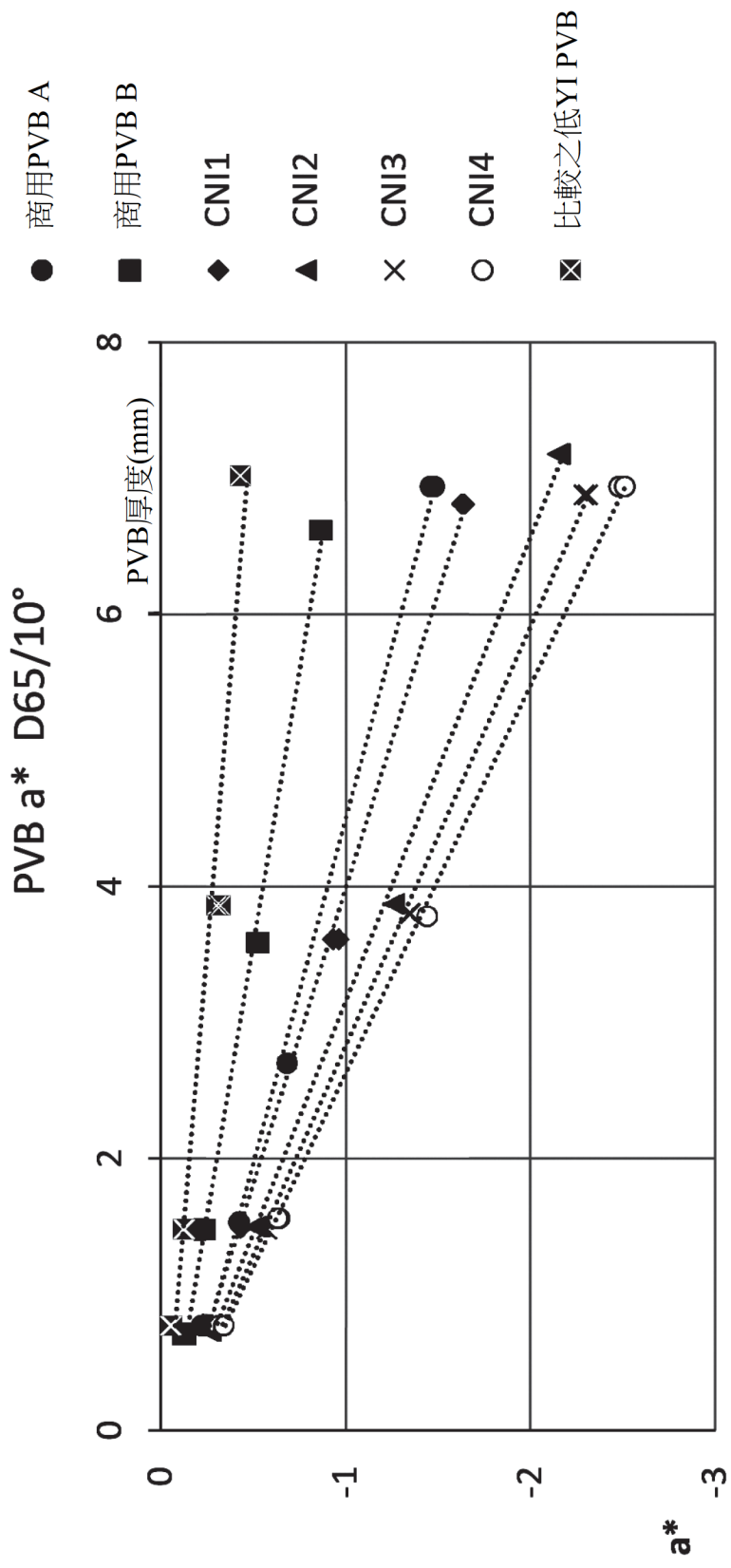


【圖4】

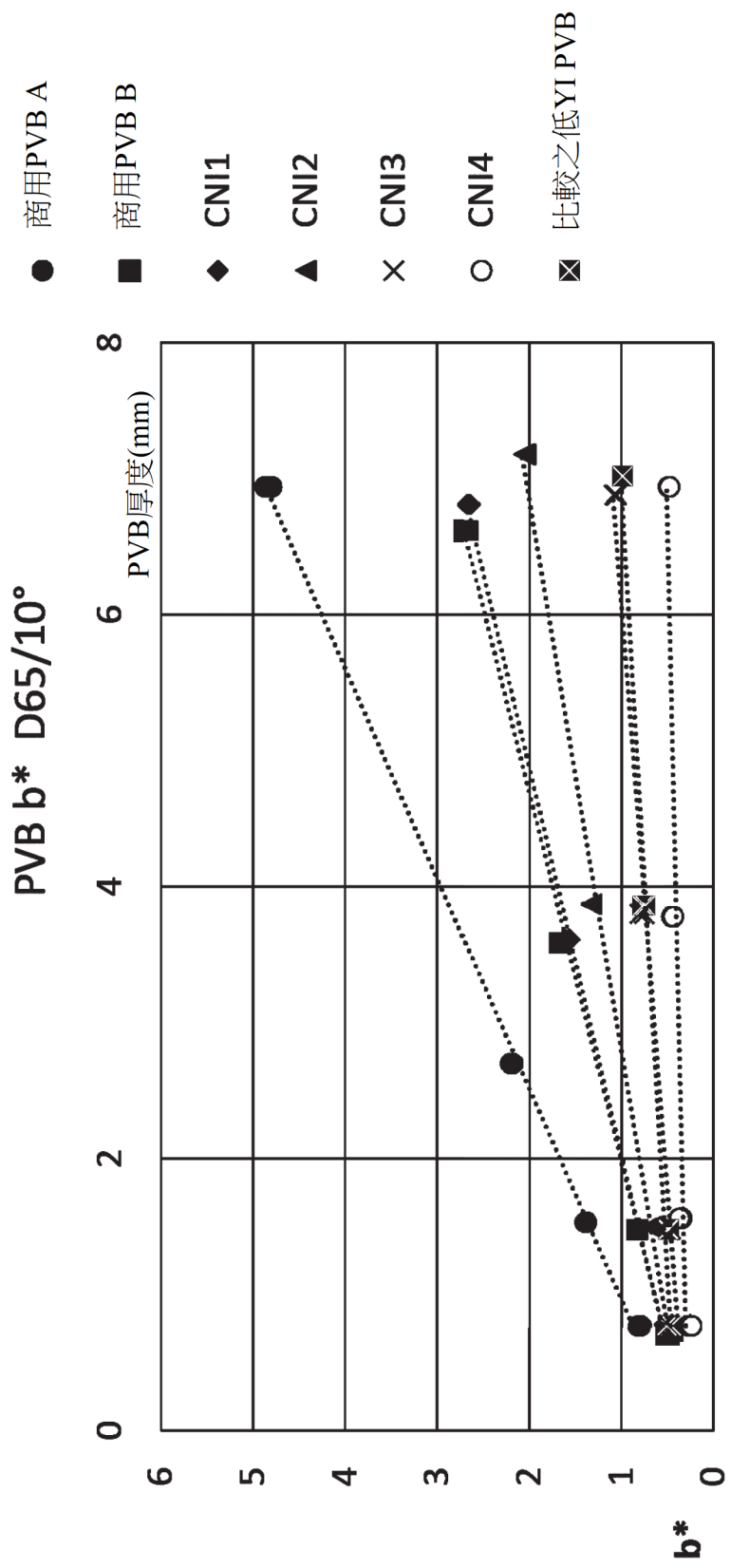
不同厚度之CN PVB調配物之  
PVB a\*及b\* (D65/10°)



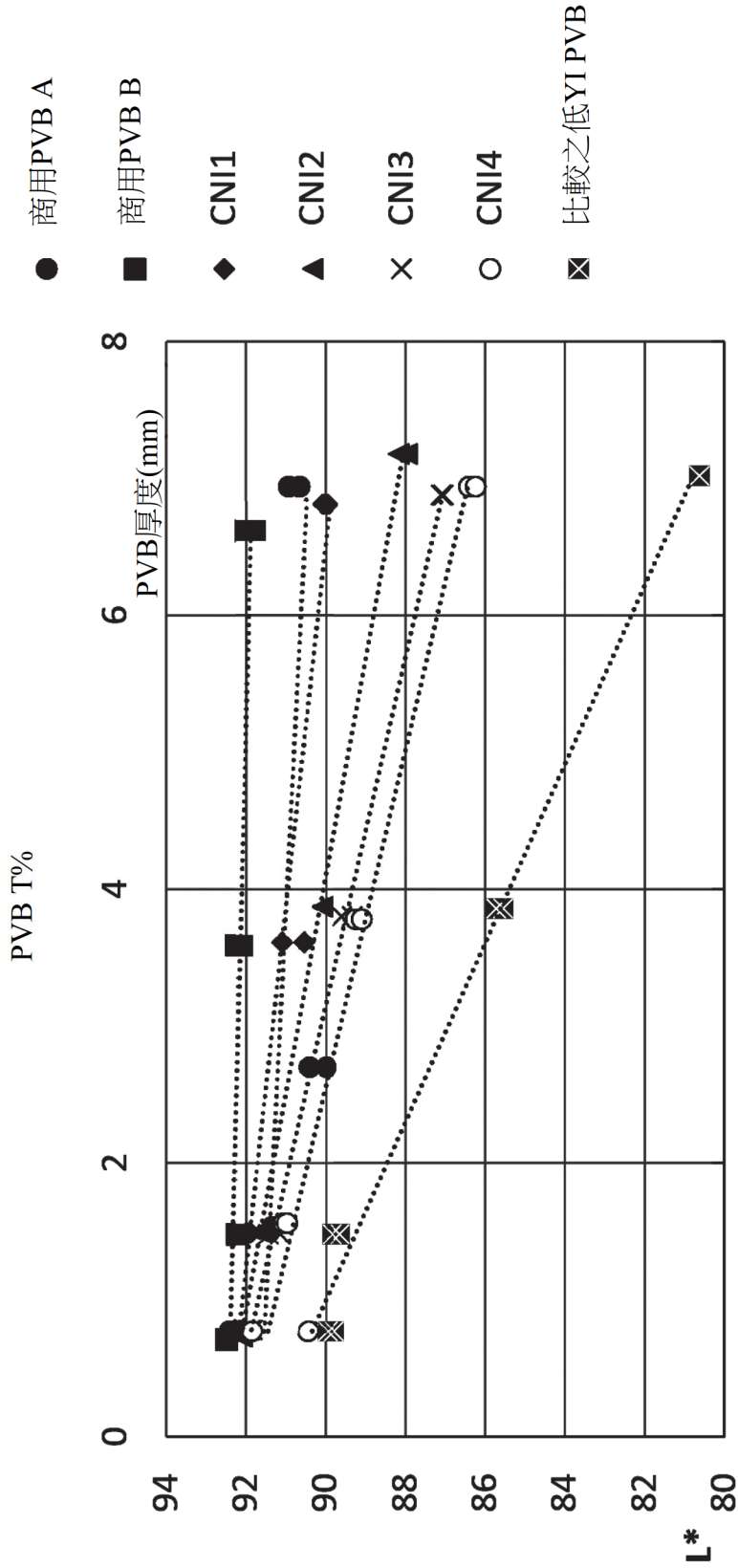
【圖5】



【圖6】



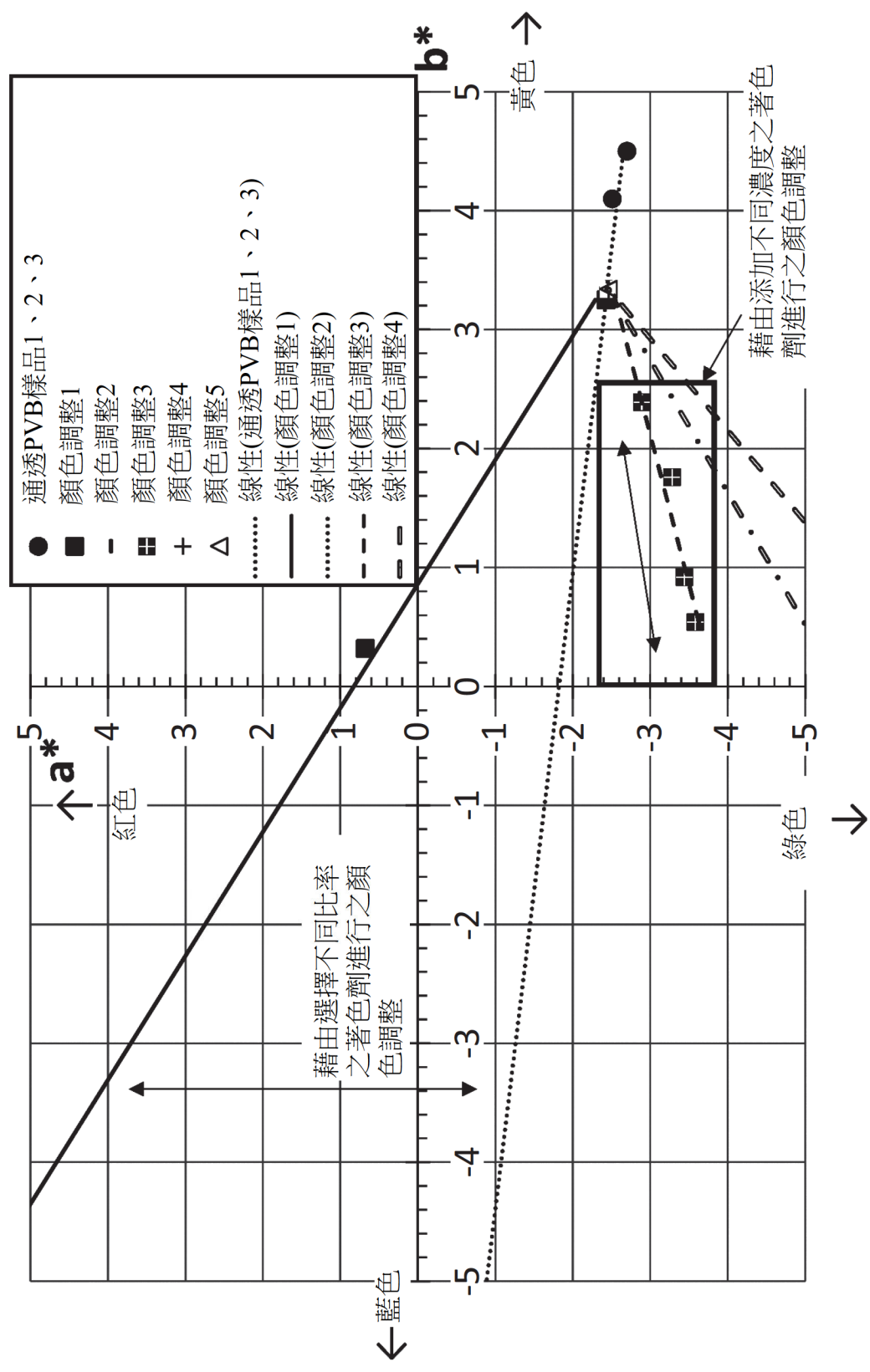
【圖7】



【圖8】

a\*b\*色座標D65/10°

2 mm標準浮法/ 6.3 mm PVB / 2 mm標準浮法



【圖9】