



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201509651 A

(43)公開日：中華民國 104 (2015) 年 03 月 16 日

(21)申請案號：103118152

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 05 月 23 日

(51)Int. Cl. : **B32B27/00 (2006.01)****B32B3/00 (2006.01)**

(30)優先權：2013/05/23 美國

13/901,043

(71)申請人：3 M新設資產公司(美國) 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (US)
美國(72)發明人：羌德拉錫卡蘭 尼拉卡丹 CHANDRASEKARAN, NEELAKANDAN (IN)；漢斯辰
湯瑪士 派翠克 HANSCHEN, THOMAS PATRICK (US)；派瑞蘇 提摩西 保
羅 PARISEAU, TIMOTHY PAUL (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：30 項 圖式數：7 共 57 頁

(54)名稱

包含網狀熱塑性膜的層合物及其製造方法

LAMINATES INCLUDING A RETICULATED THERMOPLASTIC FILM AND METHOD OF
MAKING THE SAME

(57)摘要

本發明揭示一種接合至可延伸載體之至少部分呈網狀之熱塑性膜的層合物。該網狀熱塑性膜包括具有開口及自第一主表面突出之離散元件之襯底。存在與任何給定開口之相對端鄰接且沿第一方向對齊之兩個離散元件。在垂直於該第一方向之第二方向上，在該給定開口與沿該第二方向對齊之相鄰開口之間存在一個離散元件。在該給定開口周圍的該熱塑性襯底之每個部分在其縱向方向上塑性變形。亦揭示一種製造層合物之方法。該方法包括沿該第一方向拉伸具有複數個離散元件之熱塑性襯底及將該襯底層合至可延伸載體。隨後，沿第二方向拉伸該層合物以在該熱塑性襯底中於兩個相鄰離散元件之間形成裂縫。

A laminate of an at least partially reticulated thermoplastic film joined to an extensible carrier. The reticulated thermoplastic film includes a backing with openings and discrete elements protruding from the first major surface. There are two discrete elements aligned in a first direction abutting opposite ends of any given opening. In a second direction perpendicular to the first direction, there is one discrete element between the given opening and an adjacent opening aligned in the second direction. Each portion of the thermoplastic backing around the given opening is plastically deformed in its lengthwise direction. A method of making a laminate is also disclosed. The method includes stretching a thermoplastic backing having a plurality of discrete elements in the first direction and laminating the backing to an extensible carrier. Subsequently stretching the laminate in a second direction forms a tear in the thermoplastic backing between two adjacent of the discrete elements.

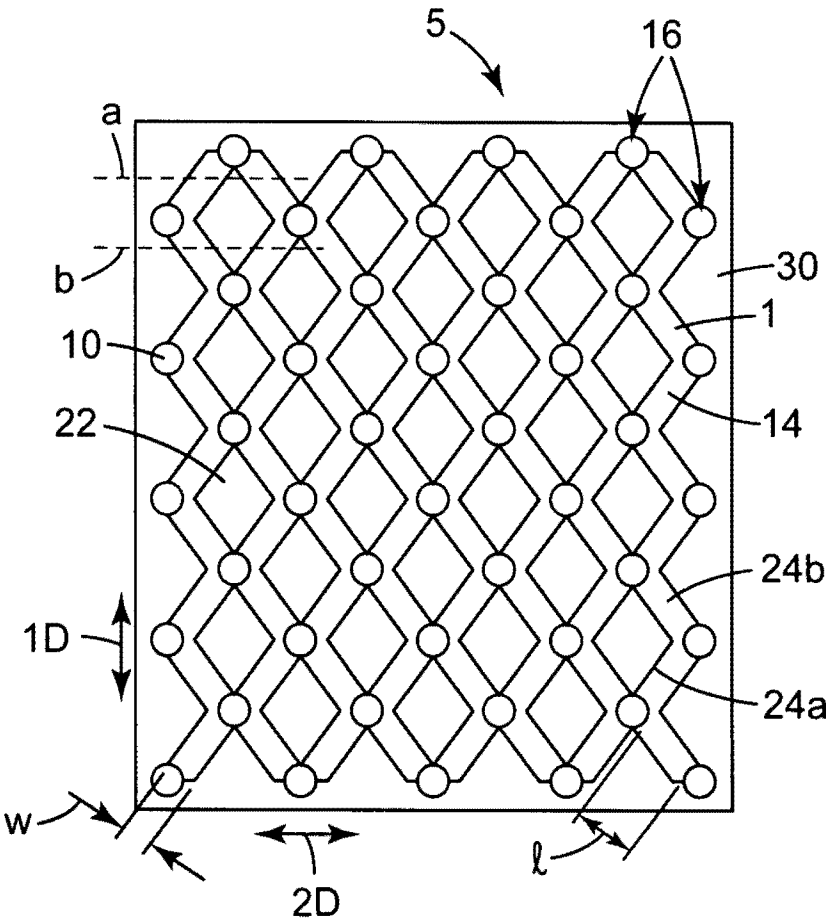


圖1D

- 1 . . . 網狀膜
- 1D . . . 第一方向
- 2D . . . 第二方向
- 5 . . . 層合物
- 10 . . . 離散元件
- 14 . . . 熱塑性襯底
- 16 . . . 列
- 22 . . . 開口
- 24a . . . 開口邊緣處之位置
- 24b . . . 不與開口鄰接的熱塑性襯底之一部分
- 30 . . . 可延伸載體

201509651 發明摘要

※ 申請案號： 10711875✓

B32B27/00(2006.01)
B32B3/00(2006.01)

※ 申請日： 107.5.23

※IPC 分類：B32B

【發明名稱】

包含網狀熱塑性膜的層合物及其製造方法

LAMINATES INCLUDING A RETICULATED THERMOPLASTIC
FILM AND METHOD OF MAKING THE SAME

【中文】

本發明揭示一種接合至可延伸載體之至少部分呈網狀之熱塑性膜的層合物。該網狀熱塑性膜包括具有開口及自第一主表面突出之離散元件之襯底。存在與任何給定開口之相對端鄰接且沿第一方向對齊之兩個離散元件。在垂直於該第一方向之第二方向上，在該給定開口與沿該第二方向對齊之相鄰開口之間存在一個離散元件。在該給定開口周圍的該熱塑性襯底之每個部分在其縱向方向上塑性變形。亦揭示一種製造層合物之方法。該方法包括沿該第一方向拉伸具有複數個離散元件之熱塑性襯底及將該襯底層合至可延伸載體。隨後，沿第二方向拉伸該層合物以在該熱塑性襯底中於兩個相鄰離散元件之間形成裂縫。

【英文】

A laminate of an at least partially reticulated thermoplastic film joined to an extensible carrier. The reticulated thermoplastic film includes a backing with openings and discrete elements protruding from the first major surface. There are two discrete elements aligned in a first direction abutting opposite ends of any given opening. In a second direction perpendicular to the first direction, there is one discrete element between the given opening and an adjacent opening aligned in the second direction. Each portion of the thermoplastic backing around the given opening is plastically deformed in its lengthwise direction. A method of making a laminate is also disclosed. The method includes stretching a thermoplastic backing having a plurality of discrete elements in the first direction and laminating the backing to an extensible carrier. Subsequently stretching the laminate in a second direction forms a tear in the thermoplastic backing between two adjacent of the discrete elements.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1D）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1	網狀膜
1D	第一方向
2D	第二方向
5	層合物
10	離散元件
14	熱塑性襯底
16	列
22	開口
24a	開口邊緣處之位置
24b	不與開口鄰接的熱塑性襯底之一部分
30	可延伸載體

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

（無）

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

包含網狀熱塑性膜的層合物及其製造方法

LAMINATES INCLUDING A RETICULATED THERMOPLASTIC
FILM AND METHOD OF MAKING THE SAME

【先前技術】

具有一或多個結構化表面之物品適用於多種應用(例如磨盤、汽車零件之總成及拋棄式吸收性物品)中。該等物品可以膜形式提供，其展現例如增加之表面積、機械緊固結構或光學特性。

機械緊固件(其亦稱為卡鉤及環圈緊固件)通常包括具有可用作卡鉤部件之環圈嚙合頭的複數個緊密間隔開之直立突起，且環圈部件通常包括複數個編織、非編織或針織環圈。機械緊固件適用於在許多應用中提供可釋放附接。舉例而言，機械緊固件廣泛用於可穿戴拋棄式吸收性物品中以將該等物品緊固於人身體周圍。在典型組態中，可將例如附接至紙尿布或失禁用外衣之後腰部分之緊固片上的卡鉤條帶或膜片緊固至前腰區上環圈材料之定位區，或可將卡鉤條帶或膜片緊固至紙尿布或失禁用外衣在前腰區中之背片(例如非編織背片)。機械緊固件亦適用於拋棄式物品，諸如衛生棉。衛生棉通常包括意欲鄰近於穿戴者之內衣置放的背片。背片可包含卡鉤緊固件元件，用以將衛生棉牢固地附接至內衣，其以機械方式與卡鉤緊固件元件嚙合。

已製造出一些在襯底中具有開口之機械緊固件，插入式緊固元件自該等開口突出。參見例如美國專利第4,001,366號(Brumlik)及第7,407,496號(Peterson)、美國專利申請公開案第2012/0204383號(Wood等人)及國際專利申請公開案第WO 2005/122818號(Ausen等人)及第

WO 1994/02091號(Hamilton)。

【發明內容】

本發明提供一種網狀膜之層合物及一種製造層合物之方法。可僅藉由沿第一方向拉伸熱塑性襯底，將該熱塑性襯底層合至可延伸載體且接著沿垂直於第一方向之第二方向拉伸該層合物，在該可延伸層合物上製得網狀膜。該膜在拉伸之前無需進行切割或穿孔。製造網狀膜之層合物的方法利用了與膜之拉伸誘導之分子定向相關的較低撕裂強度。

在一個態樣中，本發明提供一種接合至可延伸載體的至少部分呈網狀之熱塑性膜之層合物。該網狀熱塑性膜具有熱塑性襯底，該襯底具有第一及第二主表面、在該熱塑性襯底中之複數個開口及自該熱塑性襯底之第一主表面突出之複數個離散元件。存在與任何給定開口之相對端鄰接且沿第一方向對齊之兩個離散元件。在垂直於該第一方向之第二方向上，在該給定開口與沿該第二方向對齊之相鄰開口之間存在一個離散元件。在給定開口周圍的熱塑性襯底之每個部分沿其縱向方向塑性變形。

在另一態樣中，本發明提供一種製造層合物之方法。該方法包括提供熱塑性襯底，其具有第一及第二主表面及自該熱塑性襯底之第一主表面突出之複數個離散元件。至少一些離散元件沿第一方向排成一行。該方法進一步包括沿第一方向拉伸熱塑性襯底以使熱塑性襯底塑性變形並分離沿第一方向排成該行的該至少一些離散元件。熱塑性襯底在沿第一方向進行拉伸之後在複數個離散元件之間保持完整。該方法進一步包括將熱塑性襯底層合至可延伸載體以提供層合物。可延伸載體至少在垂直於第一方向之第二方向上為可延伸的。該方法進一步包括沿垂直於第一方向之第二方向拉伸層合物。沿第二方向拉伸層合物使得在熱塑性襯底中於沿第一方向排成該行之兩個相鄰離散元件

之間形成裂縫，且該裂縫被該兩個相鄰離散元件中斷。

在一些實施例中，本文所揭示之方法可適用於製造具有獨特且有吸引力之外觀的網狀機械緊固層合物網狀物、條帶或膜片。本發明之方法允許在無浪費性材料損失之情況下於機械緊固件中提供開口。開口可為機械緊固件提供透氣性及可撓性，其可增強例如包含藉由本文所揭示之方法製得之機械緊固件之吸收性物品的穿戴者之舒適性。機械緊固件通常亦能夠以相對較少量之材料覆蓋相對較大的區域，此可降低其成本。此外，由於可藉由吸收性物品中之機械緊固件覆蓋較大區域，機械緊固件可例如藉由抵抗由吸收性物品之穿戴者之移動造成的偏移力(諸如扭轉力或旋轉力)來使效能增強。舉例而言，在使用中，在穿戴者周圍裝上諸如紙尿布之吸收性物品通常需要紙尿布之前腰及後腰部分彼此重疊。當穿戴紙尿布時，穿戴者之移動傾向於使重疊的前腰及後腰部分相對於彼此移位。除非該偏移有限，否則紙尿布之配合及密封(containment)特徵可在穿戴紙尿布時降級。根據本發明製得之機械緊固件可藉由抵抗該偏移(歸因於其相對較大之面積及可撓性)而提供改良之配合及貼封穩定性。

在本申請案中，諸如「一個(種)(a/an)」及「該(the)」之術語並不意欲僅指單數實體，而是包括可用於說明之特定實例的一般類別。術語「一個(種)」及「該」可與術語「至少一個(種)(at least one)」互換使用。在清單之前之片語「.....中之至少一者(at least one of)」及「包含.....中之至少一者(comprises at least one of)」係指該清單中之任一項目及該清單中兩個或兩個以上項目之任何組合。除非另外規定，否則所有數值範圍均包括其端點及在端點之間的非整數值。

術語「第一(first)」及「第二(second)」用於本發明中。應瞭解，除非另外說明，否則彼等術語僅以其相對意義使用。僅出於描述一或多個實施例之便利性，「第一」及「第二」之指定可用於熱塑性襯底

之主表面。

藉由使用諸如「覆蓋於.....上(overlying)」及「位於.....之下(underlying)」之定向詞語及其用於定位所揭示之層合物中各種元件之型式，吾人係指一個元件相對於具有面向上方之網狀膜的水平安置之層合物的相對位置。預期層合物在製造期間或之後不應具有任何特定空間定向。

術語「多個(multiple)」及「複數個(a plurality)」係指一個以上。

術語「開口(opening)」應理解為由熱塑性襯底包圍之空隙空間。開口可封閉或可不封閉熱塑性襯底之小纖維，其通常具有在開口周圍的熱塑性襯底之每個部分之寬度之不到10%或不到5%的寬度。

在一些實施例中，本發明之網狀膜為連續或接連的網狀物，有時具有不確定長度。通常可以捲軸式方法處理網狀物。在一些實施例中，在連續網狀物上進行本發明之方法。如本文所用之術語「加工方向(machine direction)」(MD)指示材料之接連的網狀物在製造製程期間之方向。當自連續網狀物切割條帶時，加工方向對應於條帶之長度「L」。術語「加工方向」與「縱向方向(longitudinal direction)」可互換使用。如本文所用之術語「橫向加工方向(cross-machine direction)」(CD)指示基本上垂直於加工方向之方向。當自連續網狀物切割條帶時，橫向加工方向對應於條帶之寬度「W」。在本文所揭示之方法之一些實施例中，第一方向為加工方向，且第二方向為橫向加工方向，但此並非必需的。

術語「可延伸(extensible)」係指可沿施加拉伸力之方向延伸或伸長而不破壞材料或材料纖維之結構的材料。彈性材料為具有回復特性之可延伸材料。在一些實施例中，可延伸材料可拉伸至大於其鬆弛長度至少約5%、10%、15%、20%、25%或50%之長度而不破壞材料或

材料纖維之結構。

術語「彈性」係指展現自拉伸或變形之回復的任何材料(諸如0.002 mm至0.5 mm厚之膜)。在一些實施例中，若當施加拉伸力時，材料可拉伸至大於其初始長度至少約25%(在一些實施例中，50%)之長度且在釋放拉伸力時可回復其伸長率之至少40%、50%、60%、70%、80%或90%，則可將該材料視為有彈性的。

術語「無彈性」係指無法在很大程度上展現自拉伸或變形之回復的任何材料(諸如0.002 mm至0.5 mm厚之膜)。舉例而言，拉伸至大於其初始長度至少約50%之長度的無彈性材料在釋放其拉伸力時將回復其伸長率之不到約40%、25%、20%或10%。在一些實施例中，若將無彈性材料拉伸超過其可逆拉伸區，則該無彈性材料可視為能夠經歷永久塑性變形之可撓性塑膠。

本發明之以上概述並不意欲描述本發明之每一揭示實施例或每一實施方案。以下描述將更具體地例示說明性實施例。因此，應瞭解，圖式及以下描述僅為達成說明之目的且不應理解為不恰當地限制本發明範疇。

【圖式簡單說明】

可結合隨附圖式考慮以下本發明各種實施例之詳細描述來更完全地理解本發明，在該等圖式中：

圖1A為適用於製造本發明之層合物之方法的膜之一個實施例的俯視圖；

圖1B為圖1A中所示之膜在沿第一方向拉伸之後的俯視圖；

圖1C為層合至可延伸載體的圖1B中所示之膜之透視圖；

圖1D為本發明之層合物之實施例的俯視圖，根據本發明之方法的一些實施例，其係藉由沿垂直於第一方向之第二方向拉伸圖1B中所示之膜來製備；

圖2為顯示類似於圖1D中顯示之網狀膜的網狀膜之一部分之透視圖的掃描電子顯微照片；

圖3A為藉由裝備有交叉偏光器之偏光顯微鏡取得的膜(諸如圖1B中所示之膜)在沿第一方向拉伸之後的相片；

圖3B為藉由裝備有交叉偏光器之偏光顯微鏡取得的圖3A中所示之膜在沿垂直於第一方向之第二方向拉伸之後的相片；

圖3C及3D為顯示本發明之網狀膜中在開口之間的熱塑性襯底之兩個部分之光學遲滯圖的顯微照片；

圖4為本發明之層合物之另一實施例的俯視圖；

圖5為本發明之層合物之另一實施例的透視圖；

圖6A為熱塑性襯底當在沿第二方向拉伸時未加熱的本發明之網狀膜之實施例的圖像；

圖6B為熱塑性襯底當在沿第二方向拉伸時經加熱的本發明之網狀膜之實施例的圖像；

圖7A為針對實例1所觀測之延伸與負載之關係曲線的一部分；且

圖7B為針對製造網狀膜之方法所觀測的延伸與負載之關係曲線的一部分，其中網狀膜未接合至載體。

【實施方式】

現將詳細提及本發明之實施例，其一或多個實例係在圖式中說明。說明或描述為一個實施例之一部分的特徵可用於其他實施例以再產生第三實施例。本發明意圖包括此等及其他修改及變化。

圖1A顯示熱塑性襯底14之實施例的俯視圖，該襯底具有自襯底之第一主表面(其為圖式中可見之主表面)突出之離散元件10。

圖1B說明沿第一方向1D拉伸熱塑性襯底14之結果，其為本發明之方法之特徵。圖1B說明離散元件10在拉伸之後沿第一方向1D進一步間隔開。儘管圖中未示，但熱塑性襯底14變得更薄，發生塑性變形

且沿第一方向1D具有拉伸誘導之分子定向。然而，熱塑性襯底14在拉伸之後於離散元件10之間保持完整。換言之，熱塑性襯底14在沿第一方向拉伸之後不具有複數個切口、狹縫、裂縫或孔隙中之任一者；取而代之的是，該襯底仍為連續膜。在沿第一方向拉伸期間，在熱塑性襯底14中形成之離散元件10抵抗拉伸。在其基底處，具有離散元件10之區域表現為膜之較厚部分且並未拉伸至與熱塑性襯底14在任一側上拉伸相同之程度。為補償此對於基底拉伸之抵抗性，咸信將在離散元件10之間的熱塑性襯底之區域20之至少一部分拉伸至比熱塑性襯底14在任一側上更大之程度。因此，在離散元件10之間的區域20內發現沿第一方向1D具有最高拉伸誘導之分子定向的熱塑性襯底14之區域。

圖1C為層合至可延伸載體30的圖1B中所示之具有離散元件10之熱塑性襯底14之層合物的透視圖。在一些實施例中，至少一些離散元件包含一根直立柱。在一些實施例中，至少一些離散元件10為熱塑性襯底14上之直立柱，其通常具有近端10a及遠端10b，其中近端包括附接至熱塑性襯底14之基底，且遠端遠離熱塑性襯底延伸。可延伸載體30至少沿第二方向2D為可延伸的且一般經選擇以使其具有比具有離散元件10之熱塑性襯底14低的屈服點。

圖1D說明沿第二方向2D拉伸層合物5之結果，其為本發明之方法之特徵。第二方向2D垂直於第一方向1D。由於圖1B中顯示之區域20沿第一方向在熱塑性襯底14中具有最高拉伸誘導之分子定向，故其具有最低抗撕裂性。沿第二方向2D拉伸層合物5使得熱塑性襯底14在區域20中撕裂以提供如圖1D中所示的熱塑性襯底14中之開口22。區域20中之裂縫在區域20之任一端上被離散元件10中斷。在圖2之掃描電子顯微照片中顯示中斷撕裂傳播的根據本發明之方法之一些實施例的離散元件，不過此顯微照片為在層合至可延伸載體時未經拉伸之襯

底。在一些實施例(包括顯示於圖2中之實施例)中，離散元件僅自熱塑性襯底之第一主表面突出。應理解，顯示於圖1C中之熱塑性襯底14未經切割或穿孔。取而代之的是，僅藉由沿第一方向1D拉伸熱塑性襯底14且接著沿第二方向2D拉伸顯示於圖1C中之層合物，而於熱塑性襯底14中形成開口22。

儘管可在不將顯示於圖1B中之膜層合至可延伸載體的情況下沿第二方向2D對其進行拉伸，但沿第二方向2D拉伸顯示於圖1C中之層合物可更快速地進行。當沿第二方向拉伸顯示於圖1B中之膜時，每個裂縫於熱塑性襯底中誘導弱點，且拉伸力變為僅施加於開口之間的熱塑性襯底之部分上，且在離散元件之位置處的熱塑性襯底上施加高應力。在顯示於圖1D中之層合物5中，主要在可延伸載體30上施加拉伸力。因此，沿第二方向2D拉伸層合物可比拉伸熱塑性膜自身快至少十倍。

圖1D亦說明本發明之層合物5之實施例。在圖1D中所說明之實施例中，熱塑性襯底14具有當沿第一方向1D或第二方向2D觀測時自其第一主表面突出之離散元件10之交錯陣列。取決於觀測角度，交錯陣列可看起來為方形陣列；因此，觀測角度為指定的。在一些實施例中，交錯陣列為當自第一方向觀測時看起來交錯之陣列。再次參看圖1A至圖1D中所說明之方法之實施例，離散元件10沿第一方向1D排成列16但在第二方向2D上交錯。

在圖1D中顯示之網狀膜1中，對於網狀膜中之任何給定單一開口22，在單一開口22周圍存在4個離散元件10。兩個離散元件10在相對端上與開口鄰接，其為用以中斷以本文所揭示之方法沿第二方向2D拉伸時於熱塑性襯底中形成之裂縫的離散元件。開口周圍的四個離散元件中之剩餘兩個離散元件在其與開口22之間具有一部分熱塑性襯底14。在給定開口與沿第二方向對齊之相鄰開口之間存在一個離散元

件。在一些實施例中，當將兩個開口稱為對齊時，其沿對稱軸對齊。熱塑性襯底14無與該組四個離散元件中的兩對相對離散元件10中之任一者連接的部分。

此外，在任何兩個相鄰開口之間，一般存在至多一個自熱塑性襯底突出之離散元件。亦即，在任何兩個相鄰開口之間可能存在零個或一個離散元件。出於本發明之目的，為確定離散元件是否在兩個相鄰開口之間，離散元件必須位於熱塑性襯底中分離兩個相鄰開口之部分上的某處。當向下觀測列16時，網狀膜1在任何兩個相鄰開口22之間明顯具有一個離散元件10。此外，當在垂直於列16之方向2D上觀測時，網狀膜1在任何兩個相鄰開口22之間明顯具有一個離散元件10。因此，當沿對稱軸(複數個開口沿該軸對齊)觀測時，在任何兩個相鄰開口之間存在一個離散元件10。然而，當與列16成45度角觀測時，可將網狀膜1視為在任何兩個相鄰開口22之間不具有離散元件10，因為離散元件10不位於熱塑性襯底14中分離兩個開口22之部分中。在一些實施例(包括顯示於圖1C中之實施例)中，在網狀膜1中的每一交點處看來恰好有一個離散元件10。開口及包圍該開口的熱塑性襯底之相關部分可稱為網狀膜之單位單元(unit cell)。在一些實施例(包括顯示於圖1D中之實施例)中，單位單元具有四個側邊及四個角，且看來恰好有一個離散元件10與單位單元中之每個角相關聯。

在根據本文所揭示之方法製得之層合物中，網狀膜通常具有其他獨特特徵。由於熱塑性襯底首先沿第一方向1D拉伸，藉由寬度尺寸「w」及長度尺寸「l」界定的熱塑性襯底14之每個部分沿其縱向方向塑性變形。如本文所用，術語「長度」或「縱向」通常係指熱塑性襯底在開口之間之部分的最長尺寸，不過離散元件之初始密度及尺寸以及沿第一方向之拉伸程度可改變熱塑性襯底部分之尺寸。當開口回縮或閉合時，諸如當可延伸載體具彈性且處於其回縮狀態時或當自無

彈性可延伸載體移除網狀膜且沿第一方向施加拉力以使開口至少部分閉合時，亦可將縱向方向視為第一方向。如本文所用，術語「寬度」通常係指在開口之間的襯底部分在熱塑性襯底之平面中之最短尺寸。當開口回縮或閉合時，亦可將寬度尺寸視為平行於第二方向。熱塑性襯底之每個部分在長度尺寸中通常具有比在寬度尺寸中多的拉伸誘導之分子定向。在寬度尺寸「w」中可能不存在拉伸誘導之分子定向，因為熱塑性襯底在沿第二方向延伸時撕裂而非拉伸，或可在寬度尺寸中於連接點處存在一些局部的拉伸誘導之分子定向。此外，熱塑性襯底14之厚度在網狀膜1中可為實質上均一的。同樣由於熱塑性襯底在沿第二方向延伸時撕裂而非拉伸，故熱塑性襯底14在沿如圖1B中所示之第一方向1D拉伸之後的厚度與熱塑性襯底14在沿如圖1D中所示之第二方向2D拉伸之後的厚度相同。

可藉由網狀膜中熱塑性襯底之雙折射特性之標準光譜分析來測定本發明之網狀膜中之拉伸誘導之分子定向。亦可將網狀膜中在開口之間的熱塑性襯底之每個部分理解為雙折射的，其意謂熱塑性襯底中之聚合物沿不同方向具有不同有效折射率。如上文結合圖1B所述，咸信熱塑性襯底14中拉伸誘導之分子定向在區域20內最高。顯示於圖3A中的藉由裝備有交叉偏光器之偏光顯微鏡取得之相片說明此點。在顯示於圖3A中之灰度影像中，在圓形直立元件以上及以下之較暗的三角形區域揭露膜中之最高雙折射率係在離散元件之間。圖3B為圖3A中所示之膜在沿第二方向拉伸之後取得的相片。圖3B說明網狀膜之熱塑性襯底中由拉伸誘導之分子定向產生之雙折射率在其與開口鄰接處最高。在顯示於圖3B中的熱塑性襯底之每個部分之邊緣上的較淺顏色揭露在熱塑性襯底之邊緣處或其附近之雙折射率比其中心部分中高。再次參看圖1D，自拉伸誘導之分子定向引起之雙折射率在開口邊緣處之位置24a處通常比不與開口鄰接的熱塑性襯底之一部分

中，例如24b處或熱塑性襯底該部分之中點處高。儘管在圖3B之灰度影像中不可見，但最高雙折射率位於熱塑性襯底中在離散元件之位置附近的開口邊緣上。

在經切割、穿孔或模製以具有開口之襯底中將不會觀測到在給定開口邊緣處之位置處的較高拉伸誘導之分子定向。舉例而言，在拉伸在切割、穿孔或模製開口之後進行的情況下，將不優先於狹縫、孔隙或開口處進行拉伸以於該位置提供增加之雙折射率。在狹縫、孔隙或模製之開口處，存在材料之中斷且因此無材料傳輸拉伸力。因此，沒有理由咸信將在開口邊緣處觀測到比朝向開口之間的熱塑性襯底之一部分之中心程度高的拉伸誘導之分子定向。

在多個實施例(包括顯示於圖3B中之實施例)中，包圍給定開口之熱塑性襯底之至少一(在一些實施例中，每個)部分跨越其寬度具有朝向開口之較高雙折射率及朝向熱塑性襯底每個部分之中心之較低雙折射率的類似型態。

為確定網狀膜是否在熱塑性襯底靠近給定開口之邊緣的一部分中一般具有比在該部分中心中高的拉伸誘導之分子定向及/或確定包圍給定開口的熱塑性襯底之每個部分是否跨越其寬度具有朝向開口之較高雙折射率的類似型態，以透射模式使用裝備有交叉偏光器之偏光顯微鏡，諸如獲自Microsystems GmbH, Wetzlar, Germany之「LEICA DM2700P」。將偏光器及分析器彼此呈90度置放以使得視野較暗。將樣品置放於偏光器與分析器之間，且使用影像捕捉器件記錄影像。

此外，藉由橫切熱塑性襯底之部分且量測雙折射率來顯示在本文所揭示之網狀膜中在熱塑性襯底每個部分之邊緣處的較高雙折射率。再次參看圖1D，將網狀膜1中之單位單元在兩個位置「a」及「b」沿2D切割以切穿在單元中之熱塑性襯底之每個部分。對每個切割部分之橫截面攝影以顯示每個樣品之光學遲滯圖。其中兩張相片顯

示於圖3C及圖3D中。較淺顏色之區域指示較高雙折射率之區域。在圖3C及圖3D中顯示之相片中，在每個橫截面之一個邊緣處觀測到最高雙折射率。在以商品名稱「DMRXE」購自Leica Microsystems GmbH之顯微鏡及以商品名稱「RETIGA EXi FAST 1394」購自QImaging, Surrey, BC, Canada之數位CCD彩色相機上藉由以商品名稱「LC-PolScope」購自Lot-Oriel GmbH & Co., Darmstadt, Germany之遲滯成像系統量測此等樣品之雙折射率。顯微鏡裝備有獲自Cambridge Research & Instrumentation, Inc., Hopkinton, Mass.之546.5 nm干涉濾光片，及10×/0.25物鏡。

在本發明之層合物之一些實施例中，若載體在沿第二方向2D拉伸時塑性變形，則該載體亦具有拉伸誘導之分子定向。載體可在第二方向2D上具有比在第一方向1D上高的拉伸誘導之分子定向。亦可藉由使用上文所述之技術中之任一者對載體之雙折射特性進行標準光譜分析來測定載體中的拉伸誘導之分子定向。

對於本文所揭示之網狀膜的一些實施例，尤其是可延伸載體為無彈性的或當可延伸載體具彈性且經拉伸時之實施例，熱塑性襯底中形成之開口呈四邊形重複圖案之形式。四邊形一般具有兩個對稱軸，一個沿1D方向且一個沿2D方向。在一些實施例中，開口呈菱形之形狀。同樣，熱塑性襯底無在四邊形之相對角之間橋接的部分。具彈性之可延伸載體可具有一旦製造出開口即使其閉合之回縮力。在此等實施例中，當釋放拉伸力，且彈性物處於其鬆弛狀態下時，開口可為極窄的且呈現為狹縫形式。舉例而言，若離散元件在熱塑性襯底上並非均勻間隔，則可能存在一種以上的四邊形開口或狹縫重複圖案。熱塑性襯底中可存在具有不同離散元件間距，從而產生不同尺寸之離散開口之區域。對於均勻間隔的離散元件，離散開口之間間距(例如沿CD之距離)可相差至多10%、5%、2.5%或1%。

在本發明之層合物中，網狀膜可為部分網狀的，例如在僅拉伸可延伸載體之一部分的實施例中。

在本發明之層合物中之網狀膜1及本發明之方法中之其前驅體中的熱塑性襯底為實質上平坦的。實質上「平坦」之網狀膜係指熱塑性襯底之部分或股線當置放於平坦表面上時佔據實質上相同的平面。就這一點而言，術語「實質上」可意謂熱塑性襯底之一部分可在平面以外至多15、10或5度。實質上平坦的熱塑性襯底並非波紋狀的且未型面擠壓成具有多個峰及谷。熱塑性襯底之各個部分例如在呈「實質上平坦」膜形式之網狀膜之交點處亦不會彼此交叉。

儘管圖1A至1D說明離散元件10沿第一方向1D (第一拉伸方向)排成列16之本發明方法的實施例，但離散元件與第一方向之間的其他關係可為有用的。舉例而言，對於具有離散元件之方形陣列的熱塑性襯底，第一方向可與離散元件之給定列成45度角。在將熱塑性襯底接合至載體之後，在垂直於第一方向之第二方向上的第二拉伸將於熱塑性襯底中提供開口。

圖4說明本發明之層合物的另一實施例。層合物105中層合至可拉伸載體130之網狀膜101具有自熱塑性襯底之第一主表面突出之離散元件110的交錯陣列。在所說明之實施例中，離散元件110於表面突出物上包含多根直立柱。直立柱各自具有近端及遠端，其中近端包括附接至表面突出物之基底，且遠端遠離熱塑性襯底延伸。如在顯示於圖1D之實施例中之網狀膜中，在任何兩個相鄰開口122之間，存在至多一個自熱塑性襯底突出之離散元件110；在網狀膜101中之每一交點處恰好存在一個離散元件110。此外，在所說明之實施例中，對於網狀膜101中之任何給定單一開口122，在單一開口122周圍存在四個離散元件110，其中兩個離散元件110在相對端上與開口122鄰接，且在開口周圍的四個離散元件中之剩餘兩個離散元件在其與開口122之間具有熱塑性

襯底114的一部分。在給定開口122與沿第二方向對齊之相鄰開口之間存在一個離散元件。網狀膜101之熱塑性襯底114中拉伸誘導之分子定向通常在其與開口鄰接處，例如124a處最高。換言之，拉伸誘導之分子定向在位置124a處通常比不與開口鄰接的熱塑性襯底之一部分(例如124b處)高。此外，包圍給定開口之熱塑性襯底之每個部分跨越其寬度具有朝向開口之較高雙折射率及朝向中心之較低雙折射率的類似型態。

具有自其突出之離散元件之熱塑性襯底(諸如顯示於圖1A中之襯底)的各種特徵可影響本發明之方法且亦可影響所得層合物之外觀及特性。舉例而言，熱塑性襯底之厚度與在第二方向上拉伸時造成區域20(顯示於圖1B中)撕裂所需的在第一方向上之拉伸程度(亦即，拉伸比)有關。術語「拉伸比」係指熱塑性襯底之給定部分在拉伸之後之線性尺寸與相同部分在拉伸之前之線性尺寸的比率。本發明之方法可用於具有多種厚度之熱塑性襯底。在一些實施例中，取決於層合物中之所需網狀膜，適合於本文所揭示之方法之熱塑性襯底的厚度在沿第一方向拉伸之前可為至多約400微米、300微米或250微米且至少約30微米或50微米。此厚度並不包括自熱塑性襯底之第一主表面突出之離散元件的高度。在一些實施例中，熱塑性襯底的厚度在沿第一方向拉伸之前係在30至約225微米、約50至約200微米或約50至約150微米範圍內。薄膜在第一方向上將需要比較厚膜低的拉伸比，以於區域20中提供所需量的拉伸誘導之分子定向。熱塑性襯底之材料選擇亦影響拉伸比。對於聚丙烯或聚乙烯襯底，取決於拉伸時襯底之厚度及襯底之溫度，足以在區域20中提供所需量的拉伸誘導之分子定向的在第一方向上之拉伸比可為1.25、1.5、2.0、2.25、2.5、2.75或3。舉例而言，當在例如85°C至130°C範圍內之溫度下進行以下襯底中任一者之拉伸時，70微米厚襯底在第一方向上之拉伸比可為約2，100微米厚襯底在第一方向上之拉伸比可在約2.2至2.5範圍內，且130微米厚襯底在第一

方向上之拉伸比可在約2.5至2.75範圍內。最大拉伸比受所選材料之拉伸強度限制。取決於材料選擇及拉伸時熱塑性襯底之溫度，至多5、7.5或10之拉伸比可為適用的。

離散元件10或110在其基底(亦即，其開始自熱塑性襯底突出之點)處之寬度亦可影響本發明之方法。術語「寬度尺寸」應理解為包括具有圓形橫截面之離散元件10之直徑。離散元件10可具有一種以上的寬度尺寸(例如在矩形或橢圓形橫截面形柱中)。此外，如圖2中所示，離散元件10可例如自基底近端朝向遠端逐漸變細。在此等情況下，將離散元件之寬度視為其於其基底處之最大寬度。離散元件之寬度影響其於第一方向上之抗拉伸性，且因此影響在離散元件10之間的熱塑性襯底之區域20相對於在任一側上之熱塑性襯底14的拉伸增加量。在一些實施例中，離散元件具有至少與如以上列出之任何實施例中所述之膜的厚度一樣大的寬度。離散元件10可具有最大寬度尺寸「w」為至少30微米、50微米、70微米、100微米或125微米之橫截面。離散元件10之寬度在一些實施例中可為至多1毫米。在一些實施例中，離散元件10具有寬度尺寸「w」在70微米至500微米或100微米至400微米範圍內之橫截面。

離散元件10或110在基底處之拉伸比及寬度亦影響層合物中所得網狀膜之外觀及/或特性，例如熱塑性襯底14或114之部分(或股線)之寬度及網狀膜之基本重量。對於給定膜，較高拉伸比提供較小股線寬度及較低淨基本重量。較寬離散元件亦提供較小股線寬度。

在熱塑性襯底14或114上離散元件10或110之密度亦影響本發明之層合物中之網狀膜之外觀及/或特性。多種密度之離散元件可為適用的，且對於給定膜，較高密度之離散元件於網狀膜中提供較小股線寬度。在一些實施例中，在熱塑性襯底上之離散元件之密度在 $20/\text{cm}^2$ 至 $1000/\text{cm}^2$ 範圍內(在一些實施例中，在 $20/\text{cm}^2$ 至 $500/\text{cm}^2$ 、 $50/\text{cm}^2$ 至

500/cm²、60/cm²至400/cm²、75/cm²至350/cm²、100/cm²至300/cm²或200/cm²至1000/cm²範圍內)。

自本發明之方法及層合物中之熱塑性襯底突出之離散元件可具有多種高度。適用於在本發明之方法中提供抗拉伸性之離散元件可具有高出熱塑性襯底至少30微米之高度。在一些實施例中，離散元件具有(超過襯底)至多3 mm、1.5 mm、1 mm或0.5 mm之最大高度，且在一些實施例中，具有至少50微米、100微米或200微米之最小高度。在一些實施例中，離散元件具有至少約0.25:1、1:1、2:1、3:1或4:1之縱橫比(亦即，在最寬點處高度與寬度之比)。

自本發明應理解，離散元件係指彼此分離且不同的元件。其於拉伸之前或之後均不為熱塑性襯底中之連續隆脊或拱肋的一部分。此外，離散元件與熱塑性襯底分離且不同。在一些實施例中，除離散元件以外，熱塑性襯底之厚度實質上均一。對於厚度實質上均一之熱塑性襯底，熱塑性襯底中任何兩個點之間的厚度差異可超過5%、2.5%或1%。

適用於實踐本文所揭示之方法且適用於層合物中之所得網狀膜之熱塑性襯底可由多種適合之材料製得。適合之熱塑性材料包括聚烯烴均聚物，諸如聚乙烯及聚丙烯，乙烯、丙烯及/或丁烯之共聚物；含有乙烯之共聚物，諸如乙烯乙酸乙烯酯及乙烯丙烯酸；聚酯，諸如聚(對苯二甲酸伸乙酯)、聚丁酸伸乙酯及聚萘二甲酸伸乙酯；聚醯胺，諸如聚(六亞甲基己二醯二胺)；聚胺基甲酸酯；聚碳酸酯；聚(乙烯醇)；酮，諸如聚醚醚酮；聚苯硫醚；及其混合物。在一些實施例中，熱塑性材料為聚烯烴(例如聚乙烯、聚丙烯、聚丁烯、乙烯共聚物、丙烯共聚物、丁烯共聚物及此等材料之共聚物及摻合物)。對於熱塑性襯底包括聚丙烯之任何實施例，聚丙烯可包括 α 及/或 β 相聚丙烯。在某些情況下，在沿第一方向1D拉伸之前包括 β 相聚丙烯的諸如

顯示於圖1A及圖1B中之熱塑性襯底可在拉伸之後包括 α 相聚丙烯。由於根據本發明及/或根據本發明製得之層合物中之網狀膜具有塑性變形之熱塑性襯底，應理解熱塑性襯底一般為無彈性的。

在一些實施例中，具有離散元件10或110之熱塑性襯底14或114可由熱塑性材料之多層或多組分熔體流製得。此可產生至少部分自與主要形成襯底之熱塑性材料不同的熱塑性材料形成之離散元件。由多層熔體流製得的直立柱之各種組態顯示於例如美國專利第6,106,922號(Cejka等人)中。多層或多組分熔體流可由任何習知方法形成。多層熔體流可由多層進料頭(諸如美國專利第4,839,131號(Cloeren)中所示者)形成。亦可使用具有不同組分之域或區的多組分熔體流。適用之多組分熔體流可藉由使用包涵式共擠壓模(inclusion co-extrusion die)或其他已知方法(例如美國專利第6,767,492號(Norquist等人)中所顯示)形成。

對於本發明之方法及層合物，熱塑性襯底及離散元件為整體(亦即，一般作為單元、整體同時形成)。可例如藉由將熱塑性材料饋送至具有離散元件之倒置形狀之模穴的持續移動之模具表面上來製得襯底上之離散元件，諸如直立柱。熱塑性材料可在由兩個輥形成的輥隙或在模面與輥表面之間的輥隙之間通過，其中至少一個輥具有模穴。由輥隙所提供之壓力迫使樹脂進入模穴中。在一些實施例中，可使用真空抽空模穴以較容易地填充模穴。輥隙具有足夠大間隙以使得在模穴上形成黏著的熱塑性襯底。在諸如藉由剝除輥(stripper roll)自模具表面剝除整體地形成之襯底及直立柱之前，可視情況對模具表面及模穴進行空氣或水冷卻。

適合於形成包括一個直立柱之離散元件之模具表面包括工具輥，諸如由一系列板界定複數個模穴之外圍周圍而形成之彼等輥，包括例如描述於美國專利第4,775,310號(Fischer)中之彼等輥。可藉由例

如鑽孔或光阻劑技術在板中形成模穴。其他合適之工具輥可包括繞線式輥，其係連同其製造方法一起揭示於例如美國專利第6,190,594號(Gorman等人)中。用於形成具有直立柱之熱塑性襯底的方法之另一實例包括如美國專利第7,214,334號(Jens等人)中所述，使用界定一系列直立柱形模穴的可撓性模具帶。可在美國專利第6,287,665號(Hammer)、第7,198,743號(Tuma)及第6,627,133號(Tuma)中發現用於形成具有直立柱之熱塑性襯底的其他適用方法。

儘管在一些實施例中，熱塑性襯底上之至少一些離散元件包含一個直立柱，但在其他實施例中，至少一些離散元件於表面突出物上包含多個直立柱。在此等實施例中，可藉由對上文所述之模具表面進行改造來製得離散元件，其中模穴包括一個主模穴，在主模穴內具有多個較小模穴。

在上文所提及之任一模具表面中，模穴及所得離散元件可具有多種橫截面形狀。舉例而言，模穴及離散元件之橫截面形狀可為多邊形(例如正方形、矩形、菱形、六邊形、五邊形或十二邊形)，其可為正多邊形或非正多邊形，或柱之橫截面形狀可為彎曲(例如圓形或橢圓形)的。離散元件可自其基底至其遠端逐漸變細，例如以更容易地自模穴移除，但此並非必需的。模穴可呈現具有環圈嚙合頭(例如插入式緊固元件)之柱的倒置形狀或可具有可在必要時成形為環圈嚙合頭的無環圈嚙合頭之直立柱的倒置形狀。

若在離開模穴時形成之直立柱不具有環圈嚙合頭，則可隨後由美國專利第5,077,870號(Melbye等人)中所述之加蓋方法形成環圈嚙合頭。通常，加蓋方法包括使用熱及/或壓力使直立柱之尖端部分變形。若使用熱及壓力二者，則其可依序或同時應用。形成插入式緊固元件亦可包括改變蓋之形狀的步驟，例如，如美國專利第6,132,660號(Kampfer)中所述。在製造本文所揭示之層合物之方法中，可在沿第

一方向拉伸之前或之後或在沿第二方向拉伸之前或之後進行該等加蓋及蓋改造步驟。

對於離散元件為具有環圈嚙合懸垂物之直立柱的任何上文所述之實施例，術語「環圈嚙合」係關於插入式緊固元件以機械方式附接至環圈材料之能力。一般而言，具有環圈嚙合頭之插入式緊固元件具有不同於柱之形狀的頭部形狀。舉例而言，插入式緊固元件可呈蘑菇形(例如具有相對於主幹放大之圓形或橢圓形頭)、卡鉤形、棕櫚樹形、釘子形、T形或J形。在一些實施例中，每個離散元件包括直立柱及具有在多個(亦即，至少兩個)方向(在一些實施例中，至少兩個正交方向)延伸之環圈嚙合懸垂物之蓋。舉例而言，直立柱可呈蘑菇形、釘子形、棕櫚樹形或T形。在一些實施例中，直立柱具有蘑菇頭(例如在熱塑性襯底遠端具有橢圓形或圓形蓋)。可藉由使用標準編織、非編織或針織材料確定且定義插入式緊固元件之環圈可嚙合性。相較於無環圈嚙合頭之柱之區域，具有環圈嚙合頭之插入式緊固元件之區域結合環圈材料一般將提供較高之剝離強度、較高之動態剪切強度或較高之動態摩擦中至少一者。具有「環圈嚙合懸垂物」或「環圈嚙合頭」之插入式緊固元件不包括作為緊固元件之前驅體的拱肋(例如經型面擠壓且隨後切割以在沿拱肋方向拉伸時形成插入式緊固元件的細長拱肋)。該等拱肋在進行切割及拉伸之前將不能與環圈嚙合。該等拱肋亦不應視為直立柱或離散元件。通常，具有環圈嚙合頭之插入式緊固元件具有至多約1毫米(在一些實施例中，0.9、0.8、0.7、0.6、0.5或0.45毫米)之最大寬度尺寸(在垂直於高度之任一維度上)。在一些實施例中，插入式緊固元件具有至多3 mm、1.5 mm、1 mm或0.5 mm之最大高度(襯底上方)，且在一些實施例中，具有至少0.03 mm、0.05 mm、0.1 mm或0.2 mm之最小高度。在一些實施例中，直立柱具有至少約0.25:1、1:1、2:1、3:1或4:1之縱橫比(亦即，在最寬點處高

度與寬度之比)。

可使用多種方法進行在第一方向上且隨後在第二方向上之拉伸。可在縱向網輥速度比橫向網輥速度快的情況下藉由經速度遞增之輥推進網狀物來進行不確定長度之連續網狀物在加工方向上的拉伸，在加工方向上之單軸擴展。在一些實施例中，第一方向為加工方向。可使用例如分岔軌(diverging rail)、分岔碟盤、一系列弧形輥或冠狀表面於連續網狀物上進行在橫向加工方向上之拉伸。分別描述於例如國際申請公開案第 WO 2013/172957 號 (Gilbert 等人) 及第 WO 2013/172960 號 (Gilbert 等人) 中的使用分岔碟盤或冠狀表面之方法可適用於在本發明之方法中對熱塑性襯底進行橫向拉伸。在一些實施例中，第一方向為加工方向或橫向，且當分別在加工方向或橫向上觀測時，離散元件以交錯陣列定位。

在一些實施例中，在沿第一方向拉伸之後進行將熱塑性襯底層合至可延伸載體。熱塑性襯底可例如藉由層合(例如使用熱黏結或黏合劑，諸如壓敏黏合劑)或其他黏結方法(例如超音黏結、壓縮黏結或表面黏結)接合至載體。熱塑性襯底及可延伸載體可為實質上連續地黏結或間歇地黏結的。「實質上連續地黏結」係指在空間或圖案中無中斷之情況下的黏結。可藉由使熱塑性襯底及可延伸載體(若其中之一者為熱可黏結的)在加熱之表面光滑輥的輥隙之間通過，或將實質上連續的黏合塗層或噴霧施加至熱塑性襯底或可延伸載體中之一者，隨後使其與熱塑性襯底或可延伸載體中之另一者接觸，來形成實質上連續地黏結的層合物。「間歇地黏結」可意謂不連續地黏結且係指熱塑性襯底及可延伸載體係在離散的間隔分開之點處彼此黏結或在離散的間隔分開之區域中彼此實質上不黏結。可例如藉由超音點黏結、藉由使熱塑性襯底及可延伸載體(若其中之一者為熱可黏結的)穿過加熱的圖案化壓印輥之輥隙，或藉由將具有黏合劑之離散的

間隔分開之區域施加至熱塑性襯底或可延伸載體中之一者，隨後使其與熱塑性襯底或可延伸載體中之另一者接觸，來形成間歇地黏結的層合物。亦可藉由在熱塑性襯底與可延伸載體之間饋送以黏附方式塗佈之穿孔層或稀鬆布來製得間歇地黏結的層合物。

在一些實施例中，可使用表面黏結或放樣保持黏結技術將本文所揭示之網狀膜之熱塑性襯底接合至纖維載體。當提及纖維材料之黏結時，術語「表面黏結」意謂以一定方式使至少部分纖維之部分纖維表面熔融黏結至襯底之第二表面，以在表面黏結區域中在暴露條件下實質上保留襯底之第二表面之初始(黏結前)形狀且實質上保留襯底之第二表面之至少某些部分。在數量上，經表面黏結之纖維可有別於嵌入式纖維，因為在表面黏結之纖維之黏結部分中的襯底之第二表面上可見該纖維之至少約65%的表面積。自一個以上角度進行檢驗可為必要的，以便觀察纖維之整體表面積。當提及纖維材料之黏結時，術語「放樣保持黏結」意謂經黏結之纖維材料包含的放樣係該材料在黏結製程之前或無黏結製程之情況下所展現之放樣之至少80%。如本文所用的纖維材料之放樣為由網狀物所佔據之總體積(包括纖維以及該材料未由纖維佔據之間隙)與僅由纖維材料所佔據之體積之比。若僅一部分纖維網狀物具有熱塑性襯底之第二表面與其黏結，則可藉由比較黏結區域中纖維網狀物之放樣與未黏結區域中網狀物之放樣來容易地確定保持之放樣。在某些情況下，例如若全部纖維網狀物具有熱塑性襯底之第二表面與其黏結，則在黏結之前比較黏結網狀物之放樣與相同網狀物樣品之放樣可為方便的。在此等實施例中的一些中，接合包含在纖維網狀物載體移動時將加熱的氣態流體(例如環境空氣、除濕空氣、氮氣、惰性氣體或其他氣體混合物)撞擊至該載體之第一表面上；在連續網狀物移動時將加熱的流體撞擊至熱塑性襯底之第二表面上，其中第二表面與熱塑性襯底上之離散元件相對；及使纖維網狀物

之第一表面與熱塑性襯底之第二表面接觸以使得纖維網狀物之第一表面熔融黏結(例如表面黏結或藉由放樣保持黏結進行黏結)至熱塑性襯底之第二表面。可依序或同時進行將加熱的氣態流體撞擊至纖維網狀物之第一表面上及將加熱的氣態流體撞擊於襯底之第二表面上。可在美國專利申請公開案第 2011/0151171 號 (Biegler 等人) 及第 2011/0147475 號 (Biegler 等人) 中發現使用加熱的氣態流體將連續網狀物接合至纖維載體網狀物之其他方法及裝置。

再次參看圖 1C，可延伸載體 30 可為連續的(亦即，無任何穿透孔洞)或不連續的(例如包含穿透穿孔或孔隙)。載體可包含多種適合之材料，包括編織網狀物、非編織網狀物、織物、塑膠膜(例如單層或多層膜、共擠壓膜、側向層合之膜或包含發泡體層之膜)及其組合。術語「非編織」係指具有個別纖維或細線之結構作為夾層但並非以可鑑別方式(諸如以針織物方式)作為夾層的材料。非編織網狀物之實例包含紡黏型網狀物、水刺型網狀物、空氣沈降型網狀物、熔噴型網狀物及黏梳型網狀物。在一些實施例(包括層合物為機械緊固層合物之實施例)中，載體為纖維材料(例如編織、非編織或針織材料)。適用之纖維材料可由天然纖維(例如木材或棉纖維)、合成纖維(例如熱塑性纖維)或天然及合成纖維之組合製成。用於形成熱塑性纖維之適合材料的實例包括聚烯烴(例如聚乙烯、聚丙烯、聚丁烯、乙烯共聚物、丙烯共聚物、丁烯共聚物及此等聚合物之共聚物及摻合物)、聚酯及聚醯胺。纖維亦可為多組分纖維，例如具有一種熱塑性材料構成之核心及另一熱塑性材料構成之外鞘。在一些實施例中，載體 30 包含多個非編織材料層，例如具有至少一個熔噴型非編織層及至少一個紡黏型非編織層，或非編織材料之任何其他適合之組合。舉例而言，載體 30 可為紡黏型-熔融黏結型-紡黏型、紡黏型-紡黏型或紡黏型-紡黏型-紡黏型多層材料。或者，載體 30 可為包含非編織層及緻密膜層之複合網狀

物。膜及非編織層之多種組合可為適用的。適用之載體30可具有特定應用所需的任何適合之基本重量或厚度。對於纖維載體，基本重量可例如在至少約5、8、10、20、30或40公克/平方公尺至約400、200或100公克/平方公尺範圍內。載體30可為至多約5 mm、約2 mm或約1 mm之厚度及/或至少約0.1 mm、約0.2 mm或約0.5 mm之厚度。

在根據本發明或藉由本發明之方法製得之層合物的一些實施例中，載體30為彈性的。在此等實施例中，載體可為膜或纖維。製造彈性膜或纖維載體之聚合物之實例包括熱塑性彈性體，諸如ABA嵌段共聚物、聚胺基甲酸酯彈性體、聚烯烴彈性體(例如茂金屬聚烯烴彈性體)、烯烴嵌段共聚物、聚醯胺彈性體、乙烯乙酸乙烯酯彈性體及聚酯彈性體。ABA嵌段共聚物彈性體一般為A嵌段為聚苯乙烯且B嵌段係自共軛二烯(例如低碳數伸烷基二烯)製備之彈性體。A嵌段一般主要由經取代(例如烷基化)或未經取代之苯乙烯系部分(例如聚苯乙烯、聚(α 甲基苯乙烯)或聚(第三丁基苯乙烯))形成，具有約4,000至50,000公克/莫耳之平均分子量。B嵌段一般主要由可經取代或未經取代之共軛二烯(例如異戊二烯、1,3-丁二烯或乙烯-丁烯單體)形成，且具有約5,000至500,000公克/莫耳之平均分子量。A及B嵌段可組態成例如線形、放射狀或星形組態。ABA嵌段共聚物可含有多個A嵌段及/或B嵌段，該等嵌段可由相同或不同單體製成。典型嵌段共聚物為線性ABA嵌段共聚物，其中A嵌段可相同或不同；或具有三個以上嵌段之嵌段共聚物，主要以A嵌段封端。多嵌段共聚物可含有例如一定比例之AB二嵌段共聚物，其傾向於形成更具黏性之彈性體膜段。其他彈性聚合物可與嵌段共聚物彈性體摻合，且可摻合各種彈性聚合物以具有不同程度之彈性。

多種類型之熱塑性彈性體為市售的，包括以商品名稱「STYROFLEX」購自BASF, Florham Park, N.J.、以商品名稱

「KRATON」購自Kraton Polymers, Houston, Tex.、以商品名稱「PELLETHANE」、「INFUSE」、「VERSIFY」或「NORDEL」購自Dow Chemical, Midland, Mich.、以商品名稱「ARNITEL」購自DSM, Heerlen, Netherlands、以商品名稱「HYTREL」購自E. I. duPont de Nemours and Company, Wilmington, Del.、以商品名稱「VISTAMAXX」購自ExxonMobil, Irving, Tex.之彼等熱塑性彈性體及更多。

彈性膜可具有彈性體單層，或載體可具有由彈性體製得之核心及至少一個由相對無彈性之聚合物(諸如上文關於熱塑性襯底所述之彼等聚合物中的任一種)製得之表層。可選擇該多層彈性載體之材料及厚度以使得當載體延伸至一定程度時，表層經歷塑性變形。當彈性層回復時，相對無彈性之表層於彈性核心上形成刻花表面。在例如美國專利第5,691,034號(Krueger等人)中描述了該等彈性膜。

再次參看圖1D，當根據本發明或根據本發明之方法製得之層合物中之載體30具彈性時，開口22為可回縮的。如本文所使用，術語「可回縮」可理解為意謂在第二方向上之拉伸力可增加在第二方向上之開口寬度，且釋放拉伸力可使複數個開口至少部分閉合以減小在第二方向上之開口寬度。替代地或另外，術語「可回縮」可理解為意謂熱塑性襯底在第二方向上無肉眼可見地塑性變形。因此，當釋放拉伸力時，其不會屈曲。藉由在特定方向上使膜塑性變形製得開口之網狀膜根據定義在該方向上不回縮。替代地或另外，術語「可伸縮」可理解為意謂網狀膜中之開口並非由模製或沖孔形成。熟習此項技術者應瞭解，在網狀膜中模製或沖孔而產生的開口係藉由模製或沖孔方法而具有固定的尺寸，且開口中缺乏之材料為不可恢復的。因此，在載體具彈性的本文所揭示之層合物之實施例中的可回縮開口有別於包括由模製或塑性變形所形成之開口的膜之層合物。即使在將彈性物層合至

該膜之後拉伸該彈性物，拉伸之釋放亦將使開口之間的膜屈曲。

在一些實施例中，載體30為可延伸但無彈性的。換言之，載體可具有至少25%、30%、40%或50%之伸長率但自伸長無法實質上回復(例如至多10%或5%回復)。適合之可延伸載體可包括非編織物(例如紡黏型、紡黏熔噴紡黏型或粗梳型非編織物)。因此，在此等實施例中，可延伸載體通常在沿第二方向拉伸時變形。在一些實施例中，非編織物可為高伸長率粗梳型非編織物(例如HEC)。其他可延伸的無彈性載體包括熱塑性膜，包括由上文關於熱塑性襯底所述材料中之任一種製得之彼等膜。在一些實施例中，可延伸的無彈性膜可比熱塑性襯底薄。在載體30可延伸但無彈性之任何實施例中，在第二方向上拉伸層合物一般在熱塑性襯底中於兩個離散元件之間形成裂縫且將開口維持於敞開組態。然而，網狀膜自身一般仍具有可回縮之開口。此可藉由自層合物移除網狀膜，例如將載體與網狀膜剝離來確定。在某些情況下，可藉由將層合物浸沒於液氮中來促進自層合物移除網狀膜。

舉例而言，自載體移除的本發明之網狀膜通常亦可至少在一定程度上自第二方向上之變形回復。在形成開口之後，開口在網狀膜中提供實質上不存在於第二方向上傳輸力之方式的區域。然而，當網狀膜在第二方向上發生應變時，熱塑性襯底接合在一起之位置仍可在第二方向上產生應力。開口之其餘部分及熱塑性襯底接合在一起之位置使網狀膜具有彈性特性，即使熱塑性襯底自身通常並非彈性體。因此，若熱塑性襯底在第二方向上拉伸時未塑性變形，則網狀膜有在第二方向上延伸之後回縮之趨勢。可藉由在第一方向上施加拉力來使此回縮放大。此種自拉伸之回復對於在第二方向上塑性變形(提供拉伸誘導之分子定向)之網狀膜將為不可能的。就顯示於圖1B中之拉伸之膜而言，在本發明之方法的一些實施例中，網狀膜可在沿2D拉伸之後於釋放拉伸力且在該膜不沿1D塑性變形的情況下沿1D施加拉力時

回復其伸長率的至少70%或75%且至多約80%至85%。

圖5說明根據本發明及/或根據本發明之方法製得之層合物205的另一實施例。在層合物205中，層合至部分網狀之膜201之載體230包含第一可延伸區233及第二不可延伸區235。第一可延伸區233位於開口222之下，且覆蓋於第二不可延伸區235上之熱塑性襯底214一般不為網狀的。在此等實施例中，可將網狀膜201視為部分網狀的。在載體包含第一可延伸區233及第二不可延伸區235的本發明之方法之實施例中，在熱塑性襯底中其覆蓋於第一可延伸區233上之處形成兩個相鄰離散元件210之間的裂縫，且一般不在熱塑性襯底214覆蓋於第二不可延伸區235上之處出現裂縫。通常膜201在層合至載體205之前在第一方向上進行拉伸，且離散元件210、開口222及在開口222周圍之熱塑性襯底可具有任一前述實施例中描述之特徵中的任一個。可以如下所述之多種方法形成具有第一可延伸區及第二不可延伸區之載體230。

在一些實施例中，載體230為一種膜。可例如藉由使用多種有用方法中之任一種進行並排共擠壓來製備適用於實踐本發明的包含交替第一可延伸區及第二不可延伸區之膜。舉例而言，美國專利第4,435,141號(Weisner等人)描述了用於製造在膜橫向上具有交替區段之多組分膜的具有模棒之沖模。在沖模之出口區域處的模棒或棒使用在模棒之兩個外表面上形成的通道將兩股聚物流分段。此等通道內之兩組經分段之聚物流在兩個模棒表面相接的模棒尖端處彙聚。經分段之聚物流經佈置以使得當兩股經分段之聚物流在棒尖端處彙聚時，其形成具有交替並排式聚合物區的膜。如美國專利第6,669,887號(Hilston等人)中所述的進一步包括在並排共擠壓膜之一個或兩個外表面上共擠壓連續外部表層的類似方法亦可為適用的。

在一些實施例中，可使用具有分配板之單歧管沖模，諸如描述

於例如國際專利申請公開案第WO 2011/097436號(Gorman等人) (以全文引用的方式併入本文中)中沖模，來進行使不同聚合物組合物流入並排通道中以形成諸如載體230之膜的管理。在此等實施例中之一些中，沖模包含在第一沖模部分中之第一模穴、在第二沖模部分中之第二模穴、插入第一模穴之至少一部分(例如大部分或全部)與第二模穴之至少一部分(例如大部分或全部)之間的分配板。分配板具有形成第一模穴之邊界的第一側、形成第二模穴之邊界的第二側、分配邊緣、複數個第一擠壓通道及複數個第二擠壓通道。第一擠壓通道自第一模穴處之入口開口延伸至分配邊緣上之出口開口，且第二擠壓通道自第二模穴處之入口開口延伸至分配邊緣上之出口開口。第一擠壓通道之出口開口及第二擠壓通道之出口開口沿分配邊緣在交替位置安置。第一擠壓通道中之每一者包含兩個相對側壁及連接兩個相對側壁之接合表面，且至少一些第一擠壓通道之接合表面通常實質上平行於分配板之第一側。

亦可藉由包含複數個墊片且具有兩個用於熔融聚合物之模穴的其他擠壓模，諸如描述於例如國際專利申請公開案第WO 2011/119323號(Ausen等人) (以全文引用的方式併入本文中)中之彼等擠壓模，來製備適用於實踐本發明的包含交替第一可延伸區及第二不可延伸區之膜，諸如顯示於圖5中之載體230。彼此鄰近安置在一起的複數個墊片界定第一模穴、第二模穴及模槽，其中模槽具有遠端開口，其中複數個墊片中之每一者界定遠端開口的一部分。至少第一個墊片在第一模穴與模槽之間提供通路，且至少第二個墊片在第二模穴與模槽之間提供通路。通常，至少一個墊片為不在第一或第二模穴與模槽之間提供管道之間隔墊片。

適用於提供諸如圖5中顯示之載體230之膜的其他並排共擠壓技術包括描述於美國專利第6,159,544號(Liu等人)及第7,678,316號

(Ausen等人)及國際專利申請公開案第WO 2011/119323號(Ausen等人)中之彼等技術。

適用於實踐本發明的包含交替第一可延伸區及第二不可延伸區之膜包括其中第二不可延伸區係由相對無彈性之聚合物組合物製成且其中第一可延伸區包含嵌入相對無彈性之聚合物組合物基質(其中該基質與第二不可延伸區連續)中的彈性聚合物組合物之股線的膜。為製造該等膜，可將彈性聚合物熔體流分段成多個支流且接著擠壓至相對無彈性聚合物組合物之熔體流的中心中，其隨後成形為膜。此共擠壓方法產生在另一聚合物之基質內具有多個分段流之膜。適用於製造此類型之膜的沖模包括包涵式共擠壓模(例如美國專利第6,767,492號(Norquist等人)及第5,429,856號(Krueger等人)中顯示之彼等共擠壓模)及其他類似裝置。

適用於實踐本發明的包含交替第一可延伸區及第二不可延伸區之載體亦可為沿膜厚度方向佈置的具有彈性層及至少一個相對無彈性層之多層膜。某些區可經受足以於多層膜中產生不可拉伸區之高熱及高壓力。在一些實施例中，可沿橫向加工方向拉伸共擠壓之多層膜以使相對無彈性層塑性變形，且拉伸膜可越過圖案化加熱輥(例如在65°C至85°C範圍內)以沿加工方向形成平行無彈性區。在必要時，可藉由循環加熱及拉伸及/或在無彈性層或彈性層中包括促進分層之添加劑來使彈性區中之無彈性層分層。在此等實施例中，當釋放拉伸力時，彈性區可具有不受妨礙的回縮。當膜在鬆弛狀態下時，無彈性層可具有波紋狀外觀。在此等實施例中的一些中，載體可為多層的，諸如美國專利第5,376,430號(Swenson等人)中所述。

亦可藉由機械活化來製備得適用於實踐本發明的包含交替第一可延伸區及第二不可延伸區之載體。機械活化製程包括藉由分岔碟盤或增量拉伸方法，諸如環軋製、結構彈性膜處理(SELFing)(其可為差

示或異形的，其中並非全部材料均沿拉伸方向發生應變)、及其他此項技術中已知的增量地拉伸網狀物之方式進行拉伸。機械活化之載體可包括膜、纖維層或其組合。機械活化一般使用具有交替峰及谷之交錯表面。在環軋製中，波形輥提供使載體通過之交錯表面。峰可定義為當使用波形輥時該等裝置之向外突出之隆脊的頂點。在其他實施例中，交錯表面為交錯碟盤，其可例如沿軸在間隔分開之位置處安置，如例如美國專利第4,087,226號(Mercer)中所示。交錯表面亦可包括與固定的槽紋蹄形板交錯之旋轉碟盤。亦可將峰定義為碟盤之外周表面(或其中中心部分)。在其他增量拉伸裝置中，熟習此項技術者將易於鑑別交錯表面中之一者的峰。

適合機械活化方法之實例為美國專利第5,366,782號(Curro)中所述之環軋製方法。具體言之，環軋製裝置包括具有交錯鏈齒之相對輥，該等鏈齒增量地拉伸纖維網狀物或其一部分且藉此使其塑性變形而形成外罩，藉此使得外罩在環軋製區域中可拉伸。沿單一方向(例如橫向)進行之活化產生單向可拉伸之外罩。沿兩個方向(例如加工方向及橫向或維持外罩中心線周圍之對稱性的任何兩個其他方向)進行之活化產生雙向可拉伸之外罩。

在載體具有第一可延伸區及第二不可延伸區的本發明之層合物或方法之實施例中，覆蓋於可延伸區上之網狀膜中開口的性質將受如上文所述之載體影響。再次參看圖5，如上文所述，當層合物200中之載體230之可延伸區233具彈性時，開口222為可回縮的。如上文所述，當層合物200中之載體230之可延伸區233不具彈性時，可延伸區233通常將開口222維持於敞開組態。

上文所述的加工方向及橫向方法中之任一者可適用於沿第二方向拉伸層合物。亦可例如手動進行層合物拉伸，尤其沿第二方向拉伸。如上文所述，當拉伸層合物時，拉伸力主要施加於可延伸載體

上。因此，沿第二方向2D拉伸層合物可比拉伸熱塑性膜自身快至少十倍。在一些實施例中，可以至少超過15公分/分鐘、至少20公分/分鐘或至少25公分/分鐘之速度進行沿第二方向之拉伸。在一些實施例中，可以至多約50公分/分鐘或50公分/分鐘以上之速度進行沿第二方向之拉伸。

在本發明之方法的一些實施例中，在沿第一方向拉伸熱塑性襯底之前，將熱塑性襯底層合至載體以提供層合物。在此等實施例中，除上文所述的將熱塑性襯底接合至載體之方法(例如連續或不連續熱黏結、連續或不連續黏合劑黏結、超音黏結、壓縮黏結或表面黏結)中之每一者以外，亦可藉由擠壓層合將熱塑性襯底層合至載體。在此等實施例中的一些中，載體為纖維載體。對於此等實施例，可依序使用上文所述的加工方向及橫向拉伸方法中之任一者，在本發明之方法中沿第一方向且隨後沿第二方向進行拉伸。允許熱塑性網狀物之單軸及依序雙軸拉伸之通用拉伸方法採用平膜拉幅裝置。該裝置使用複數個夾具、夾鉗或其他膜邊緣抓取構件，以藉由沿分岔軌以不同速度推進抓取構件來獲得在所需方向上之單軸及雙軸拉伸之方式沿熱塑性網狀物之相對邊緣抓取熱塑性網狀物。增加在加工方向上之夾具速度一般產生加工方向拉伸。亦可能藉由平膜拉幅裝置以與加工方向及橫向成一定角度進行拉伸。亦可例如藉由美國專利第7,897,078號(Petersen等人)及其中所引用之參考文獻中所揭示之方法及裝置實現單軸及雙軸拉伸。平膜拉幅拉伸裝置為市售的，例如購自 Brückner Maschinenbau GmbH, Siegsdorf, Germany。

在一些實施例中，本發明之方法進一步包含加熱該熱塑性襯底。舉例而言，在沿第一方向拉伸之前或期間加熱可為有用的。此可使熱塑性襯底對拉伸更具可撓性。當在第一方向上拉伸時加熱該熱塑性襯底之溫度亦可影響在第二方向上拉伸襯底時所達成之均一性。在

熱塑性襯底為聚丙烯襯底之一些實施例中，在80°C至110°C、85°C至100°C或90°C至95°C之溫度範圍內進行在第一方向上之拉伸。

舉例而言，在沿第二方向拉伸之前、期間或之後加熱亦可為有用的。當在此步驟期間平緩地加熱膜時，沿第二方向撕裂及擴展膜所需的力減小。此外，當如顯示於圖6A及圖6B中之圖像中所示，在第二方向上進行拉伸的同時加熱膜時，網狀膜之外觀改變。圖6A為熱塑性襯底當沿第二方向拉伸時未經加熱的本發明之網狀膜之實施例的圖像。圖6B為當沿第二方向拉伸時加熱該熱塑性襯底以維持恆定負載的本發明之網狀膜之實施例的圖像。網狀膜中之股線寬度在加熱襯底時通常比不加熱襯底時大。此外，開口在加熱襯底時比不加熱襯底時具有更彎曲的側邊及更圓的隅角。在此等實施例中的一些中，開口可具有大致呈雙尖橢圓形的形狀，其亦可視為杏仁形。如同上文所述之四邊形的形狀一樣，當沿第二方向加熱膜時所觀測之開口形狀仍具有兩個對稱軸，一個在1D方向且一個在2D方向。如圖6B中可觀測的，存在與任何給定開口之相對端(雙尖橢圓形或杏仁形之更圓末端)鄰接之兩個離散元件，且在給定開口與沿第二方向對齊之相鄰開口之間(超出雙尖橢圓形或杏仁形之更尖端)存在一個離散元件。

在一些實施例中，可例如在沿第二方向拉伸之後加熱根據本發明及/或根據本發明製得之層合物。在該時間加熱可適用於使網狀膜退火，例如以維持熱塑性襯底之開口且維持其平坦度，例如當在形成開口之後自載體移除網狀膜時及/或在可延伸載體具彈性時，其可為適用的。在一些實施例中，退火包含加熱且接著冷卻(例如快速冷卻)層合物或網狀膜。

為了此等目的中的任一個，可例如藉由IR照射、熱空氣處理或藉由在加熱室中進行拉伸或退火來提供加熱。可加熱可用於沿第一或第二方向中之至少一者拉伸熱塑性襯底之輥。加熱輥亦可適用於例如

使網狀膜退火。對於退火，亦可將連續網狀膜導引至冷凍輥上以用於快速冷卻。在一些實施例中，僅對熱塑性襯底之第二表面(亦即，與離散元件突出之第一表面相對之表面及與載體接合之表面)加熱以使可由加熱引起的對離散元件之任何損害最少。舉例而言，在此等實施例中，僅對與熱塑性襯底之第二表面或載體接觸之輥加熱。通常僅在熱塑性襯底之熔化溫度以下進行加熱。

其他網狀物處理技術可適用於在沿第二方向拉伸之後的根據本發明及/或根據本發明之方法製得之層合物。舉例而言，將網狀膜導引至高摩擦輥或其他高摩擦表面上以維持開口可為適用的。

如本文所述，在沿第二方向拉伸之前將熱塑性襯底層合至可延伸載體可為適用的，因為部分拉伸力施加於可延伸載體上。圖7A及圖7B中顯示在具有及不具有載體的情況下拉伸熱塑性襯底之不同機制之圖解。將類似於圖1C中所顯示之層合物樣品置放於獲自Instron, Norwood, Mass.之抗張測定器的鉗夾之間。在3至6 lbf (13.3 N至26.7 N)之負載範圍內將樣品以25.4公分(10吋)/分鐘之速度拉伸至5.08 cm(2吋)之延伸。為進行比較，以相同方式拉伸類似於圖1B中顯示之熱塑性襯底的樣品。在約2 lbf (8.9 N)之負載下將樣品以2.54公分(1吋)/分鐘至5.08公分(1吋)/分鐘之速度拉伸至4.19 cm (1.65吋)之延伸。層合物可處置較高負載且以較快速率拉伸。圖7B中顯示非層合熱塑性襯底的拉伸延伸與負載之關係曲線的擴展。如圖7B中所示，當第一裂縫形成時負載下降，且負載之後續上升及下降對應於網狀膜中若干裂縫的形成。相比之下，圖7A中顯示層合物的拉伸延伸與負載之關係曲線的擴展。當每個裂縫形成時負載增加，且其間均衡。由於可藉由載體處置應力，故在形成網狀膜時，層合物可處置增加之負載。

當本發明之層合物呈連續網狀物形式時，可在橫向加工方向上切割層合物例如以提供適於給定應用的具有任何所需尺寸之膜片。當

離散元件為插入式緊固元件時，可將膜片視為緊固膜片或緊固層合物。

藉由本文所揭示之方法製得之緊固層合物適用於例如吸收性物品中。吸收性物品可具有至少前腰區、後腰區及將前腰區與後腰區二等分之縱向中心線，其中前腰區或後腰區中之至少一者包含本文所揭示之緊固層合物。緊固層合物可呈黏結至前腰區或後腰區中之至少一者之緊固片或定位區形式。緊固片可自吸收性物品之左縱向邊緣或右縱向邊緣中之至少一者向外延伸。在其他實施例中，緊固層合物可為吸收性物品之整體耳狀物部分。在緊固片之用戶端處之載體可超出機械緊固膜片之延伸部分，藉此提供手剝離(fingerlift)。當將本文所揭示之層合物用於緊固片中時，在一些實施例中可存在於網狀膜中之至少一些開口中的暴露之黏合劑可適用於「抗下垂」或用於使拋棄式吸收性物品在使用之後維持捲起狀態。藉由本文所揭示之方法製得之緊固層合物亦可適用於例如拋棄式物品，諸如衛生棉。根據本發明製得之機械緊固件及層合物亦可適用於多種其他緊固應用，例如汽車零件之總成或任何其他可能需要可釋放附接之應用。

根據本發明及/或根據本發明之方法製得之層合物亦可用作反射表面用於多種光學應用。舉例而言，離散元件可為稜鏡(例如三角形、矩形、菱形或六邊形稜鏡)、角錐或具有十二面體交叉之橫截面，可根據上文所述之方法製得其中任一者。呈稜柱形反射表面形式之網狀膜將傾向於具有比藉由連續膜襯底製得之稜柱形反射表面低的材料成本。

在2013年5月23日申請的同在申請中之美國專利申請案序列號13/901,015 (Chandrasekaran等人)中亦描述了適用於根據本發明及/或根據本發明製得之層合物的網狀熱塑性膜。

為了可更充分地理解本發明，闡述以下實例。應理解，此等實

例僅為達成說明之目的且不應被解釋為以任何方式限制本發明。

實例

說明性實例1

藉由將膜級聚丙烯共聚物，一種以商品名稱「DOW C700-35N POLYPROPYLENE RESIN」獲自Dow Chemical Company, Midland, MI之聚丙烯抗衝擊共聚物流饋送通過2吋(5.1 cm)單螺桿擠壓機，來製備具有直立加蓋柱之熱塑性襯底。將機筒區1-7分別設定於176°C、170°C、180°C、190°C、200°C、218°C及218°C。接著將熔融樹脂經由片材模饋送至旋轉之圓柱形模具中。將該模溫度設定於216°C (420°F)，且將圓柱形模具溫度設定於71°C (160°F)。將螺桿速度設定於80 rpm。對模具進行水冷卻以提供快速淬滅，藉此維持聚合物之定向。柱密度為1600柱/平方吋(248柱/平方公分)，當在加工方向上觀測時，其以交錯陣列形式佈置，且柱形狀為圓錐形。柱於基底處之橫截面形狀為直徑350微米之圓形。設定線速度以使得膜厚度為100微米。在將網狀物切割成適合成蓋裝置之寬度之後，將其饋送至該裝置中。使用美國專利第5,845,375號(Miller等人)中所描述之程序藉由橢圓形蓋來對柱進行加蓋。隨後使用美國專利第6,132,660號(Kampfer)中所描述之程序使蓋變形以提供「具有向下突出之纖維嚙合部分的卡鉤頭」。

藉由使網狀物通過兩組輥來進行在第一方向上之拉伸，其中一個輥比另一個旋轉快。對於每組輥，底部輥為鉻輥，且上部輥為橡膠輥。對於拉伸，將每個底部鉻輥之溫度設定於127°C (260°F)且將每個上部橡膠輥之溫度設定於93°C (200°F)。在加工方向上之拉伸比為3.2。隨後在具有2.54 cm標距的以商品名稱「INSTRON 5500R」獲自Instron, Norwood, Mass.之抗張測定器之鉗夾中橫向拉伸3.8 cm (1.5吋)寬之樣品。將樣品以2.54公分(1吋)/分鐘之速率拉伸至7.6 cm (3吋)之最終寬度。形成諸如圖1D及圖2中所示之網狀膜。

說明性實例2至7

說明性實例2至7係根據說明性實例1之方法進行，其中修改為將各種拉伸比用於各種輥之加工方向拉伸。拉伸比以0.2之增量自1變為4。在2.2及2.2以下之拉伸比下，在橫向上之拉伸不形成網而是形成雙軸拉伸之連續膜。在以2.4及2.4以上之拉伸比進行橫向拉伸之後，膜為網狀的。

藉由使用25 cm × 4 cm衝頭自網狀膜中沖孔得到100 cm²樣品，在橫向拉伸之前及之後量測每個樣品之基本重量。將樣品在獲自Mettler-Toledo International, Inc., Columbus, Ohio之電子分析天平上稱重。將重量乘以100來計算以公克/平方公尺(gsm)計之基本重量。

藉由以商品名稱「VHX-100」獲自Keyence Corporation of America, Elmwood Park, NJ之光學顯微鏡量測網狀膜之股線寬度。獲取十個量測值且取平均值。

下表1中顯示用於每個說明性實例之拉伸比、在橫向拉伸之前及之後的基本重量，及平均股線寬度。

表1

說明性實例	拉伸比	在CD拉伸之前的基本重量(gsm)	在CD拉伸之後的基本重量(gsm)	股線寬度(微米)
1	3.2	60.1	41.8	400
2	2.4	71.8	49.4	482
3	2.6	68.8	47.5	460.7
4	2.8	66.2	46	442.3
5	3.0	62.0	44.2	411.1
6	3.4	58.2	40.2	398.7
7	3.8	52.8	39.2	363.2

跨越對應於圖1D中顯示之「a」及「b」之線橫向切割根據說明性實例1之方法製得之網狀膜。在線「a」及線「b」處切割，自熱塑性襯底部分切下四個小標本。將四個標本各自於環氧樹脂中進行浸塗。在固化至少24小時之後，將環氧樹脂結合之樣品用薄片切片機切片以得到環氧樹脂及橫斷網腿之網的10 μm厚切片。將薄片切片機切

片與1.515折射率之油一起置放於載玻片上且用蓋玻片覆蓋。具有10×/0.25物鏡之DMRXE顯微鏡(Leica Microsystems GmbH, Wetzlar, Germany)裝備有LC-POLSCOPE遲滯成像系統(Lot-Oriel GmbH & Company, Darmstadt, Germany)；RETIGA EXI FAST 1394數位彩色相機(QIMAGING, Surrey BC, Canada)；及546.5 nm干涉濾光片(Cambridge Research and Instrumentation, Inc., Hopkinton, MA)。對於每個標本，設定成像系統以記錄7336像素影像之平均遲滯、方位角圖、水平線掃描及假色彩遲滯圖。遲滯與雙折射率成比例。將彩色相片轉化為黑白相片。較淺顏色之區域指示較高雙折射率之區域。兩張相片在邊緣處顯示較高雙折射率之區域(對應於圖1D中在線「a」處切割之右側部分及在線「b」處切割之左側部分之彼等)。此等區域顯示於圖3C及3D中。另兩張相片顯示跨越熱塑性襯底部分之較少差異。

說明性實例8至13

說明性實例8至13係根據說明性實例1之方法進行，其中修改為柱密度為6000柱/平方吋(930柱/平方公分)且將各種拉伸比用於如說明性實例2至7中所述之各種輥的加工方向拉伸。拉伸比以0.2之增量自1變為4。在3.0及3.0以下之拉伸比下，在橫向上之拉伸不形成網而是形成雙軸拉伸之連續膜。使用說明性實例2至7中所述之方法在橫向拉伸之前量測每個樣品之基本重量。在橫向拉伸之後，使用說明性實例2至7中所述之方法藉由光學顯微鏡量測網狀膜之股線寬度。在下表2中顯示用於每個說明性實例之拉伸比、在拉伸之前的基本重量，及在橫向拉伸之後的平均股線寬度。

表2

說明性實例	拉伸比	在CD拉伸之前的基本重量(gsm)	股線寬度(微米)
8	3.2	58.6	276.3
9	3.4	56.3	255.5
10	3.6	55.2	250.8

11	3.8	53.3	231.5
12	4.0	52.7	217.2
13	4.2	52.3	213.8

說明性實例14至21

說明性實例14至21係根據說明性實例1之方法進行，其中修改為熱塑性襯底之厚度為70微米或130微米。藉由使用自該模擠壓的相同質量之材料但增加線速度來改變熱塑性襯底之厚度。將各種拉伸比用於如說明性實例2至7中所述之各種輥的加工方向拉伸。拉伸比以0.2之增量自1變為4。在對於70微米膜之1.8及1.8以下之拉伸比及對於130微米膜之2.6及2.6以下之拉伸比下，在橫向上之拉伸不形成網而是形成雙軸拉伸之連續膜。使用說明性實例2至7中所述之方法在橫向拉伸之後量測每個樣品之基本重量。在橫向拉伸之後，使用說明性實例2至7中所述之方法藉由光學顯微鏡量測網狀膜之股線寬度。在下表3中顯示了用於每個說明性實例之拉伸比及熱塑性襯底厚度、在橫向拉伸之後的基本重量及在橫向拉伸之後的平均股線寬度。

表3

說明性實例	厚度(微米)	拉伸比	在CD拉伸之後的基本重量(gsm)	股線寬度(微米)
14	70	2.0	58.8	526.6
15	70	2.2	45.0	480.3
16	70	2.4	44.2	448.8
17	130	2.8	50.0	470.0
18	130	3.2	35.6	404.8
19	130	3.4	33.7	404.0
20	130	3.6	32.0	388.5
21	130	4	31.1	367.2

說明性實例22至27

說明性實例22至27係根據說明性實例1之方法進行，其中修改為使用不同模具以使得在基底處之柱直徑為250微米。將各種拉伸比用於如說明性實例2至7中所述之各種輥的加工方向拉伸。拉伸比以0.2之增量自1變為4。在2.8及2.8以下之拉伸比下，在橫向上之拉伸不形

成網而是形成雙軸拉伸之連續膜。使用說明性實例2至7中所述之方法在橫向拉伸之前量測每個樣品之基本重量。在橫向拉伸之後，使用說明性實例2至7中所述之方法藉由光學顯微鏡量測網狀膜之股線寬度。在下表4中顯示了用於每個說明性實例之拉伸比、在橫向拉伸之前的基本重量及在橫向拉伸之後的平均股線寬度。

表 4

說明性實例	拉伸比	在CD拉伸之前的基本重量(gsm)	股線寬度(微米)
22	3.0	56.5	451.2
23	3.2	54.5	423.8
24	3.4	52.9	419.8
25	3.6	52.1	410.3
26	3.8	51.8	396.6
27	4.0	48.4	371.6

說明性實例28至39

說明性實例28至39係根據說明性實例1之方法進行，其中修改為使用獲自 LyondellBasell Industries, Houston, Texas之高密度聚乙烯 (H6030) (PE)而非聚丙烯(PP)。將各種拉伸比用於如說明性實例2至7中所述之各種輥的加工方向拉伸，不過拉伸比以0.2之增量自3變為4。在使用說明性實例2至7中所述之方法進行橫向拉伸之前量測每個樣品之基本重量。在橫向拉伸之後，使用說明性實例2至7中所述之方法藉由光學顯微鏡量測網狀膜之股線寬度。在下表5中顯示了用於每個說明性實例之拉伸比及熱塑性塑膠、在橫向拉伸之前的基本重量及在橫向拉伸之後的平均股線寬度。

表 5

說明性實例	熱塑性塑膠	拉伸比	在CD拉伸之前的基本重量(gsm)	股線寬度(微米)
28	PE	3	66.5	467.3
29	PE	3.2	62.6	454.8
30	PE	3.4	56.7	449.2
31	PE	3.6	54.4	437.6
32	PE	3.8	51.5	417.8
33	PE	4	51.2	409.5
34	PP	3	56.5	451.1

35	PP	3.2	54.5	423.8
36	PP	3.4	52.9	419.8
37	PP	3.6	52.1	410.3
38	PP	3.8	51.8	396.6
39	PP	4	48.4	371.6

說明性實例40

自根據說明性實例1之方法擠壓、模製成具有柱，隨後對柱進行加蓋且沿加工方向拉伸之膜來製備說明性實例40。使用兩個不同的衝頭對來自膜之四個樣品沖孔。兩個衝頭分別為37 mm × 25 mm及30 mm × 20 mm。在沿加工方向對齊37 mm邊緣之情況下由第一衝頭製備兩個樣品，且在沿橫向加工方向對齊37 mm邊緣之情況下由第一衝頭製備一個樣品。在沿加工方向對齊第二衝頭之30 mm邊緣之情況下由第二衝頭製備一個樣品。將每個樣品在橫向上手動拉伸至其寬度的兩倍，且形成網狀膜。量測每個樣品之長度及寬度。隨後，在加工方向上手動牽拉每個樣品以於膜上施加一些拉力。再次量測每個樣品之長度及寬度。在下表6中顯示了每個樣品之初始長度(L)及寬度(W)、在沿寬度方向拉伸以形成網狀膜之後每個樣品之長度及寬度及在將拉力沿加工方向施加於網狀膜上之後每個樣品之長度及寬度。

表6

初始(1)		拉伸(2)		拉伸/初始		拉緊(3)		拉緊/初始	
L(mm)	W(mm)	L(mm)	W(mm)	L2/L1	W2/W1	L(mm)	W(mm)	L3/L1	W3/W1
37	25	27	50	0.73	2	36	31	0.97	1.24
37	25	28	50	0.76	2	37	30	1.00	1.20
25	37	20	74	0.80	2	23	45	0.92	1.22
30	20	25	39	0.83	1.95	29	24	0.97	1.20

可自方程式 $(W2-W1)-(W3-W1) / (W2-W1)$ 計算自拉伸之回復。樣品之回復百分比分別為76%、80%、78%及79%。

說明性實例41

自根據說明性實例1之方法擠壓、模製成具有柱，隨後對柱進行加蓋且沿加工方向拉伸之膜來製備說明性實例41。自膜切割2.54 cm長且12.5 cm寬之薄片且置放於具有2.54 cm標距的以商品名稱

「INSTRON 5500R」獲自Instron, Norwood, Mass.之抗張測定器的鉗夾之間。將樣品以約2.54公分(1吋)/分鐘之速度拉伸至13.5 cm之長度。使用空氣加熱槍間歇地加熱樣品以使樣品上之負載大致恆定地保持在6磅(8.9 N)。藉由以商品名稱「VHX-100」獲自Keyence Corporation of America之光學顯微鏡取得網狀膜之圖像且顯示於圖6B中。為進行比較，在圖6A中顯示如同說明性實例1一樣在室溫下拉伸之樣品。

說明性實例42

自根據說明性實例1之方法擠壓、模製成具有柱，隨後對柱進行加蓋且沿加工方向拉伸之膜來製備說明性實例42。藉由獲自Microsystems GmbH, Wetzlar, Germany之偏光顯微鏡「LEICA DM2700P」檢測膜之2 cm × 2 cm樣品。顯微鏡裝備有交叉偏光器且以透射模式使用。將偏光器及分析器彼此成90度置放以用於暗場成像。將樣品置放於偏光器與分析器之間，且在焦點位於熱塑性襯底上之情況下使用獲自Jenoptik Optical Systems, GmbH, Jena, Germany之數位顯微鏡相機「PROGRES C3」記錄50×影像。將彩色相片轉化為灰度相片且顯示於圖3A中。在彩色圖像中，具有最高雙折射率之區域呈現橙色，且在顯示於圖3A中之灰度相片中，此等區域呈現為在圓形直立元件以上及以下展現之較暗三角形區域。隨後在橫向加工方向上手動拉伸樣品以形成網狀膜，且在與沿第二方向拉伸之前之樣品相同的條件下，使用偏光顯微鏡獲取樣品影像。將彩色相片轉化為灰度相片且顯示於圖3B中。在開口周圍之熱塑性襯底部分之邊緣上的顏色較淺區域指示較高雙折射率之區域。儘管在圖3B之灰度影像中不可見，但最高雙折射率呈現橙色且位於熱塑性襯底中在離散元件位置附近之開口邊緣上。

為進行比較，亦在上文所述之偏光顯微鏡下獲取以商品名稱

「DELNET X-550 NAT」獲自DelStar Technologies, Inc., Middletown, Del.之膜之一部分的影像。穿孔膜具有包括6個三角形子單元之六邊形單位單元。威信穿孔膜係藉由美國專利第5,207,962號(Hovis等人)中所述之方法製得。對應於每個三角形之一邊的膜部分具有比另兩邊高的雙折射率，其中最高雙折射率在橫向及縱向上集中。對於對應於另兩邊之膜部分，雙折射率看來跨越膜部分之寬度實質上相同。

實例1

自根據說明性實例1之方法擠壓、模製成具有柱，隨後對柱進行加蓋且沿加工方向拉伸之膜來製備實例1。使用以商品名稱「SUPER 77」獲自3M Company之黏合劑將膜層合至以商品名稱「3M WAIST ELASTIC B-430-W」獲自3M Company, St.Paul, Minn.之彈性載體上。使用黏合劑之連續噴塗以獲得5公克/平方公尺之塗佈程度。自層合物切割2.54 cm × 10 cm之薄片且置放於具有2.54 cm標距的以商品名稱「INSTRON 5500R」獲自Instron, Norwood, Mass.之抗張測定器的鉗夾之間。在3至6 lbf (13.3至26.7 N)之負載範圍內將樣品以25.4公分(10吋)/分鐘之速度拉伸至5.08 cm(2吋)之延伸。圖7A中顯示拉伸延伸與負載之關係曲線的擴展。

為進行比較，以與實例1相同之方式製備及拉伸樣品，但不層合至載體。在約2 lbf (8.9 N)之負載下將樣品以2.54公分(1吋)/分鐘至5.08公分(2吋)/分鐘之速度拉伸至4.19 cm (1.65吋)之延伸。圖7B中顯示拉伸延伸與負載之關係曲線的擴展。

實例2

實例2係根據實例1之方法製備，但將一部分膜(5 cm × 10 cm)層合至以商品名稱「3M FLUTED ELASTIC」獲自3M Company之彈性載體。隨後手動拉伸樣品。僅在彈性物之可拉伸部分上形成開口。所得層合物具有類似於圖5中所顯示之外觀。

本發明不限於上述實施例而是由以下申請專利範圍及其任何等效物中闡述之限制控制。可在不存在本文中具體揭示之任何要素的情況下適當地實踐本發明。

【符號說明】

1	網狀膜
1D	第一方向
2D	第二方向
5	層合物
10	離散元件
10a	近端
10b	遠端
14	熱塑性襯底
16	列
20	熱塑性襯底之區域
22	開口
24a	開口邊緣處之位置
24b	不與開口鄰接的熱塑性襯底之一部分
30	可延伸載體
105	層合物
110	離散元件
114	熱塑性襯底
122	開口
124a	熱塑性襯底與開口鄰接處
124b	不與開口鄰接的熱塑性襯底之一部分
201	部分網狀之膜/網狀膜
205	層合物

210 離散元件

214 熱塑性襯底

222 開口

230 載體

233 第一可延伸區

235 第二不可延伸區

申請專利範圍

1. 一種層合物，其包含接合至可延伸載體之至少部分呈網狀之熱塑性膜，該至少部分呈網狀之熱塑性膜包含：

熱塑性襯底，其包含第一及第二主表面、在該熱塑性襯底中之複數個開口、及自該熱塑性襯底之該第一主表面突出之複數個離散元件，其中存在與任何給定開口之相對端鄰接之兩個離散元件，其中該兩個離散元件沿第一方向對齊，其中在該給定開口與沿垂直於該第一方向之第二方向對齊之相鄰開口之間存在一個離散元件，其中在該給定開口周圍的該熱塑性襯底之每個部分沿其縱向方向塑性變形。

2. 如請求項1之層合物，其中該等離散元件中至少一些各包含一個直立柱。
3. 如請求項2之層合物，其中該直立柱為插入式緊固元件的一部分。
4. 如請求項3之層合物，其中該插入式緊固元件進一步包含在該熱塑性襯底遠端之蓋。
5. 如請求項1之層合物，其中該等離散元件中至少一些於表面突出物上包含多個直立柱。
6. 如請求項1之層合物，其中該等離散元件僅自該熱塑性襯底之該第一主表面突出。
7. 如請求項1之層合物，其中該等離散元件具有高出該熱塑性襯底至少30微米之高度。
8. 如請求項1之層合物，其中該熱塑性襯底之厚度實質上均一。
9. 如請求項1之層合物，其中該熱塑性襯底實質上平坦。
10. 如請求項1之層合物，其中在該給定開口之邊緣處之一點處，該

熱塑性襯底具有比在該給定開口周圍的該熱塑性襯底之部分的中點處高的拉伸誘導之分子定向。

11. 如請求項1之層合物，其中該複數個離散元件當在該第一方向觀測時係以交錯陣列形式佈置。
12. 如請求項1之層合物，其中該熱塑性襯底包含聚乙烯或聚丙烯中之至少一者。
13. 如請求項1之層合物，其中該複數個開口具有鑽石或杏仁形狀。
14. 如請求項1之層合物，其中該至少部分呈網狀之熱塑性膜係藉由黏合劑黏結至該可延伸載體。
15. 如請求項1之層合物，其中該可延伸載體為無彈性的。
16. 如請求項1之層合物，其中該可延伸載體為彈性載體，且其中該給定開口在該彈性載體延伸及回縮時打開及閉合。
17. 如請求項1之層合物，其中該載體包含第一可延伸區及第二不可延伸區，其中該第一可延伸區位於該等開口之下，且其中覆蓋於該第二不可延伸區上之該熱塑性襯底不為網狀的。
18. 一種吸收性物品，其包含如請求項1至17中任一項之層合物。
19. 一種製造如請求項1至13中任一項之層合物的方法，該方法包含：

提供熱塑性襯底，其包含第一及第二主表面及自該熱塑性襯底之該第一主表面突出之複數個離散元件，其中該等離散元件中至少一些沿第一方向排成一列；

沿該第一方向拉伸該熱塑性襯底達到足以使該熱塑性襯底塑性變形且分離沿該第一方向排成該列之該至少一些離散元件之程度，其中該熱塑性襯底在沿該第一方向進行拉伸之後在該複數個離散元件之間保持完整；

將該熱塑性襯底層合至可延伸載體以提供層合物，其中該可延伸載體至少沿垂直於該第一方向之第二方向為可延伸的；及

沿該第二方向拉伸該層合物以在該熱塑性襯底中在沿該第一方向排成該列之該等離散元件中的兩個相鄰離散元件之間形成裂縫，其中該裂縫被該等離散元件中該兩個相鄰離散元件中斷。

20. 如請求項19之方法，其中在沿該第二方向拉伸之後，該熱塑性襯底具有與在沿該第二方向拉伸之前實質上相同的厚度。
21. 如請求項19之方法，其中將該熱塑性襯底層合至該可延伸載體係在沿該第一方向拉伸該熱塑性襯底之前進行。
22. 如請求項19之方法，其中將該熱塑性襯底層合至該可延伸載體係在沿該第一方向拉伸該熱塑性襯底之後進行。
23. 如請求項19之方法，其中該可延伸載體為彈性的。
24. 如請求項19之方法，其中該可延伸載體在沿該第二方向拉伸時變形。
25. 如請求項19之方法，其中該載體包含第一可延伸區及第二不可延伸區，且其中該裂縫係形成於該熱塑性襯底中其覆蓋於該第一可延伸區上之處。
26. 如請求項19之方法，其中將該熱塑性襯底層合至該可延伸載體包含將該熱塑性襯底及該可延伸載體黏附在一起。
27. 如請求項19之方法，其中該等離散元件之密度係在 $20/\text{cm}^2$ 至 $1000/\text{cm}^2$ 範圍內。
28. 如請求項19之方法，其進一步包含在沿該第一方向拉伸該熱塑性襯底時加熱該熱塑性襯底。
29. 如請求項19之方法，其進一步包含在沿該第二方向拉伸該熱塑

性襯底時加熱該熱塑性襯底。

30. 如請求項19之方法，其進一步包含在沿該第二方向拉伸該熱塑性襯底之後對該熱塑性襯底進行退火。

圖式

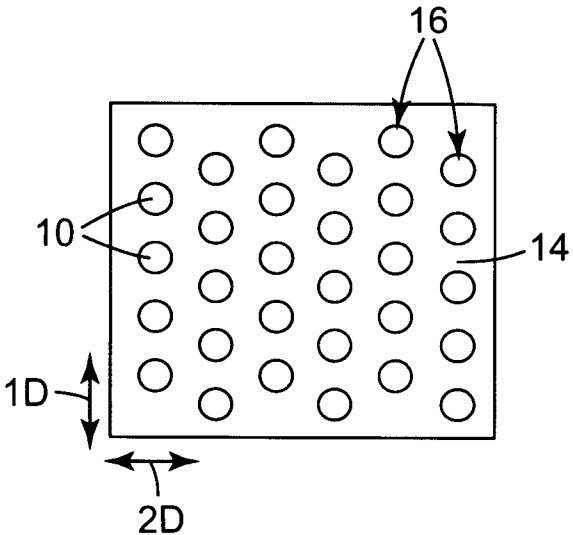


圖1A

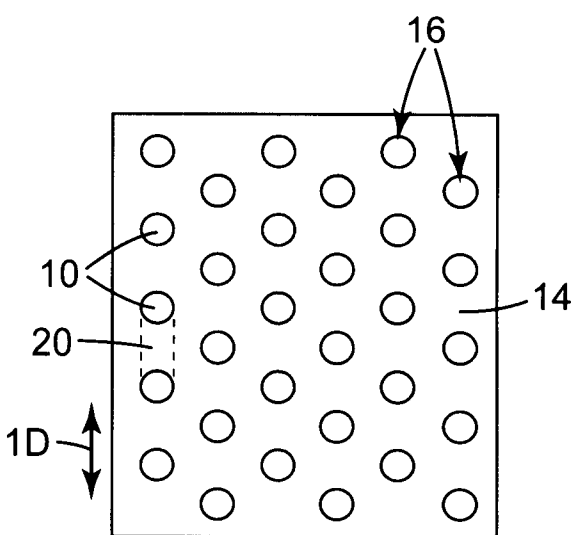


圖1B

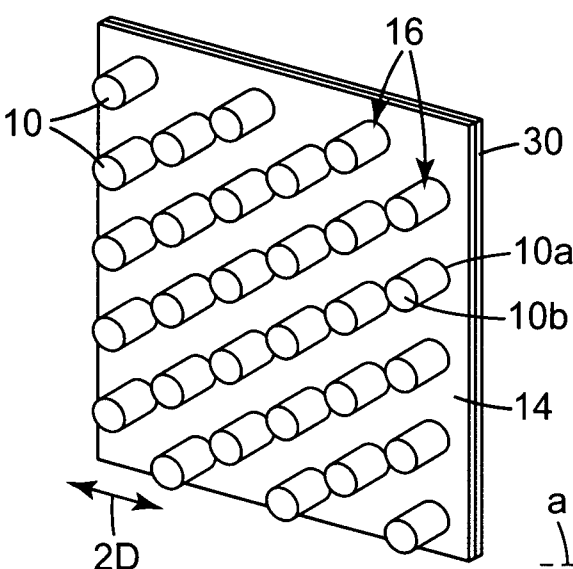


圖1C

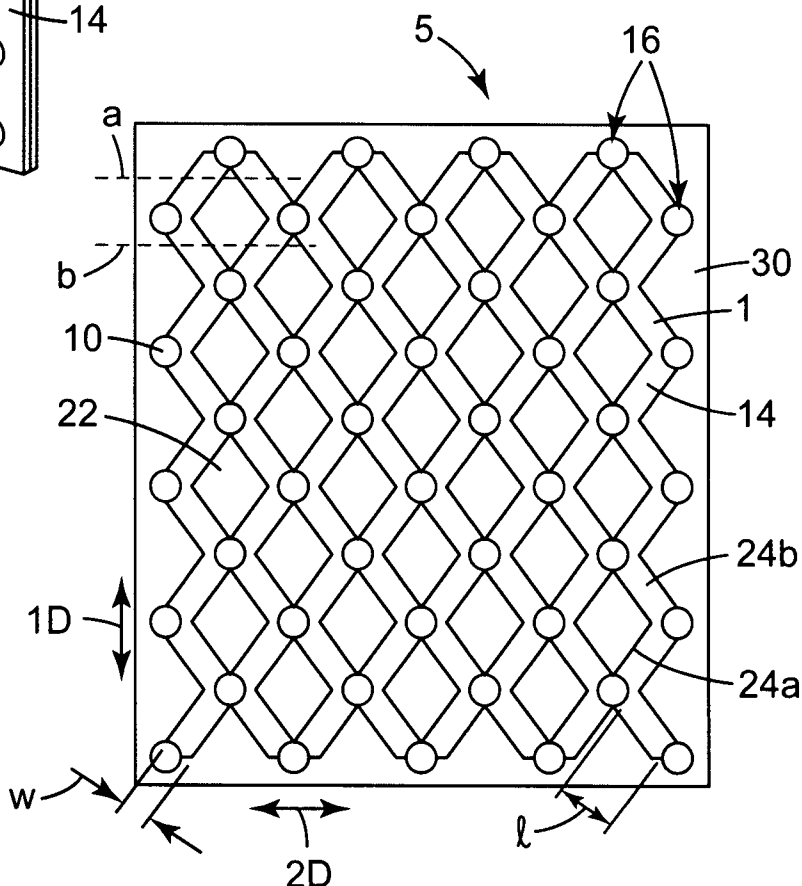


圖1D

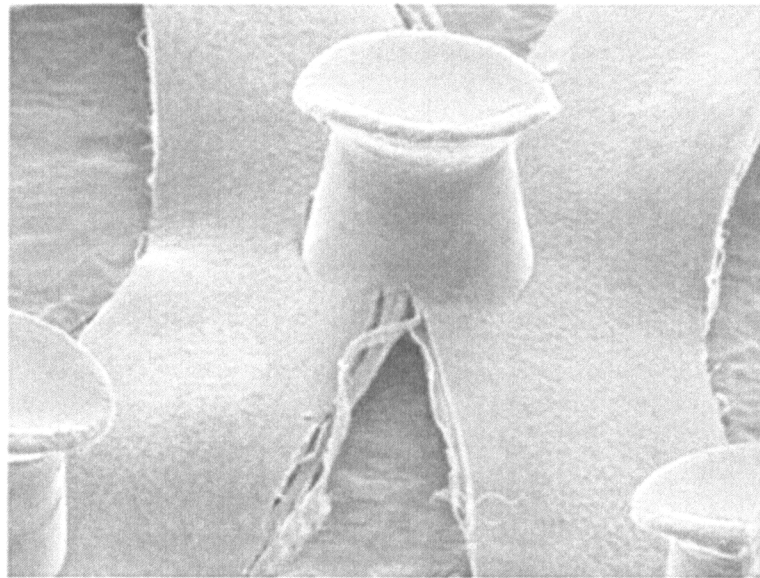


圖2

200 μm

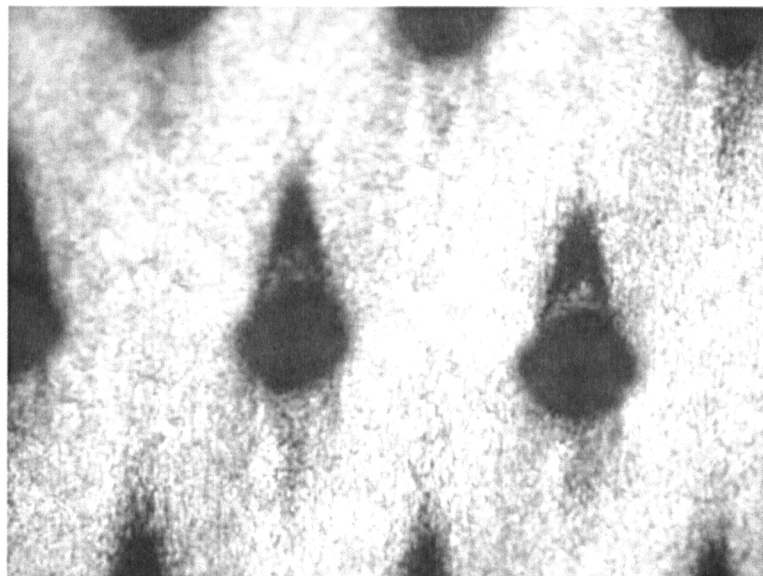


圖3A



圖3B



圖3C

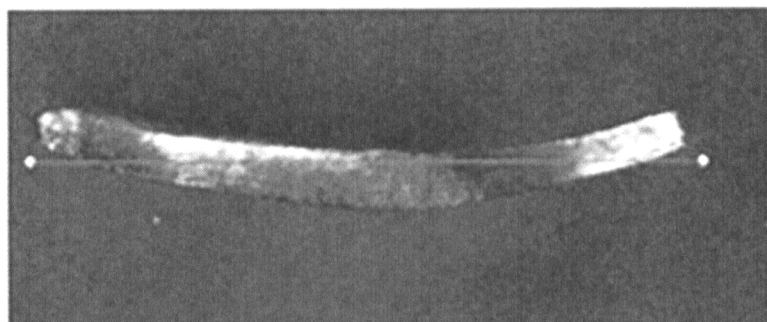


圖3D

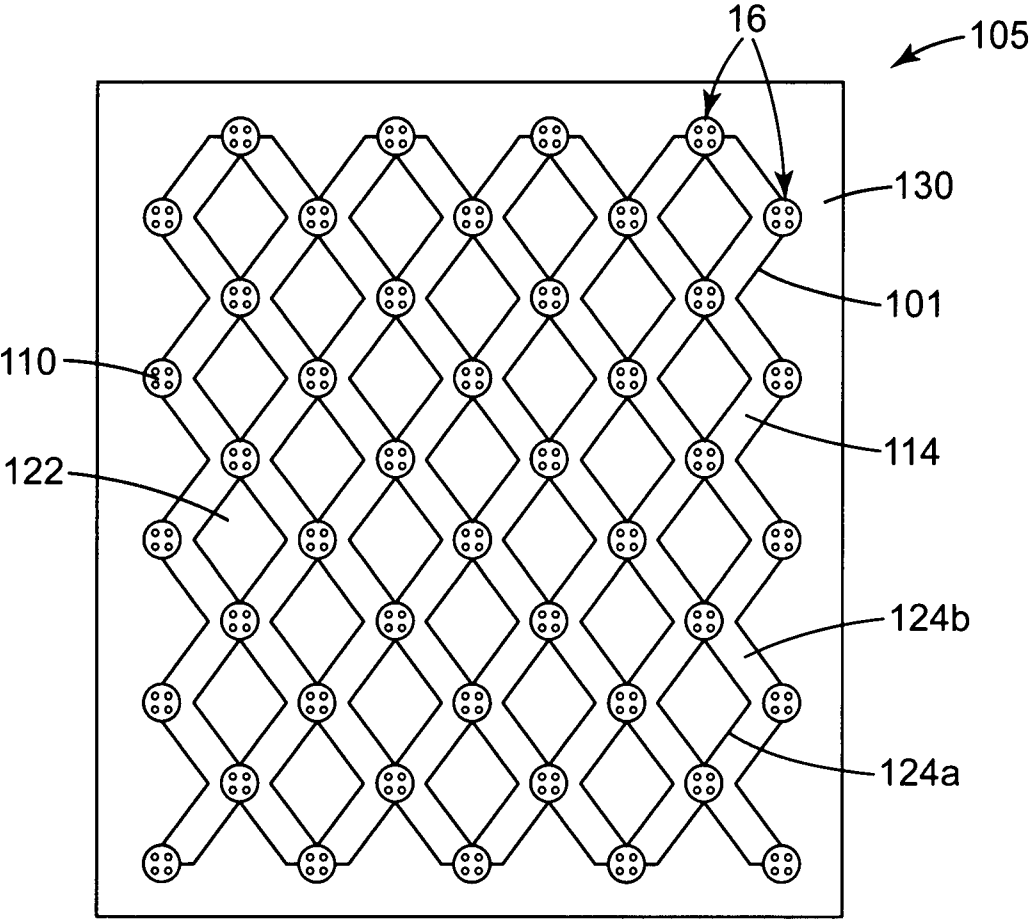


圖4

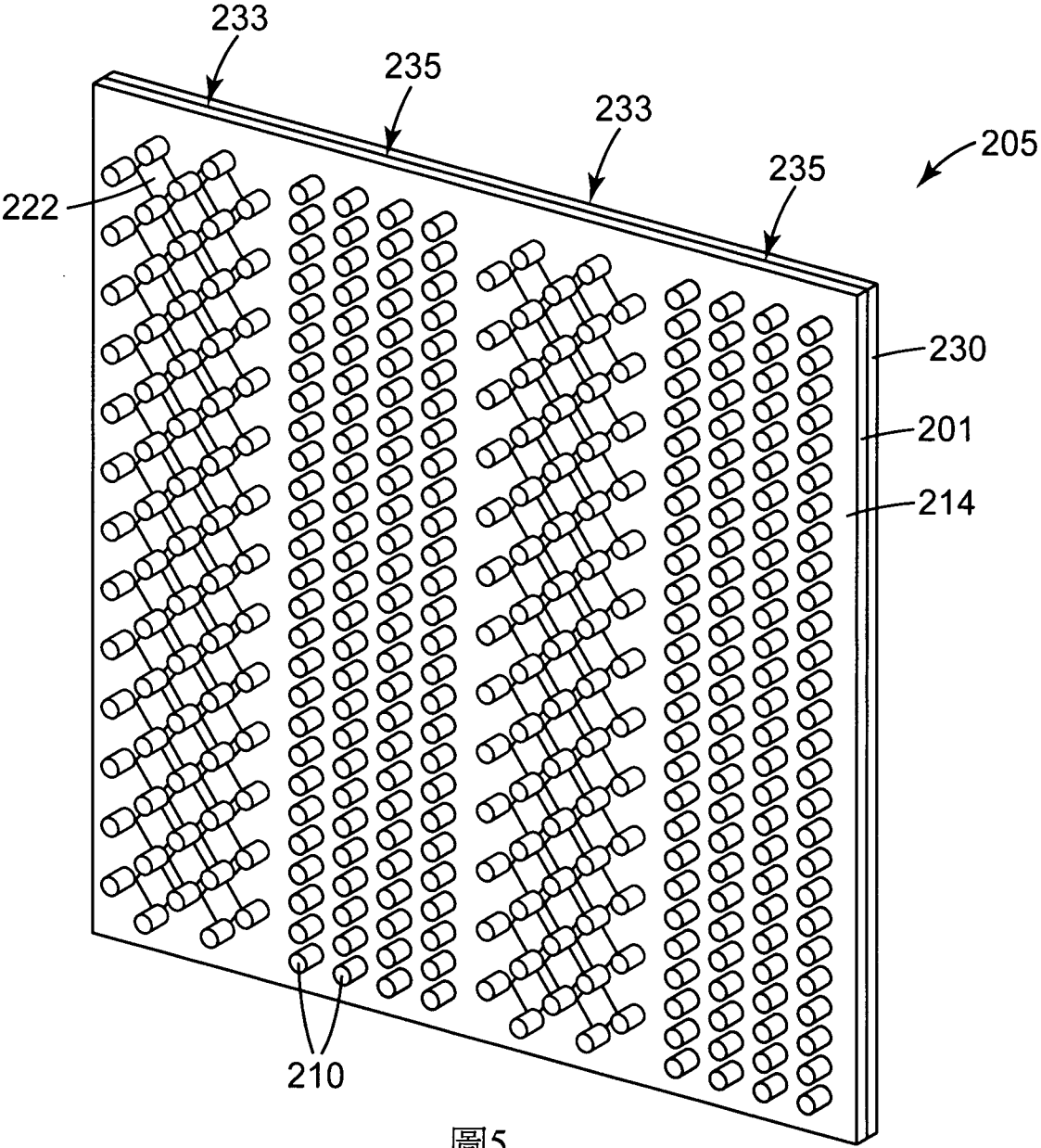


圖5

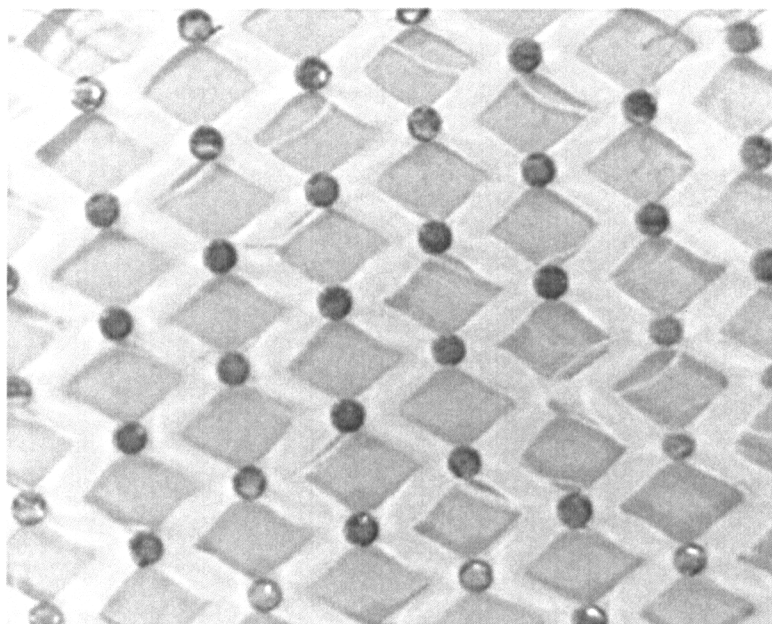


圖6A

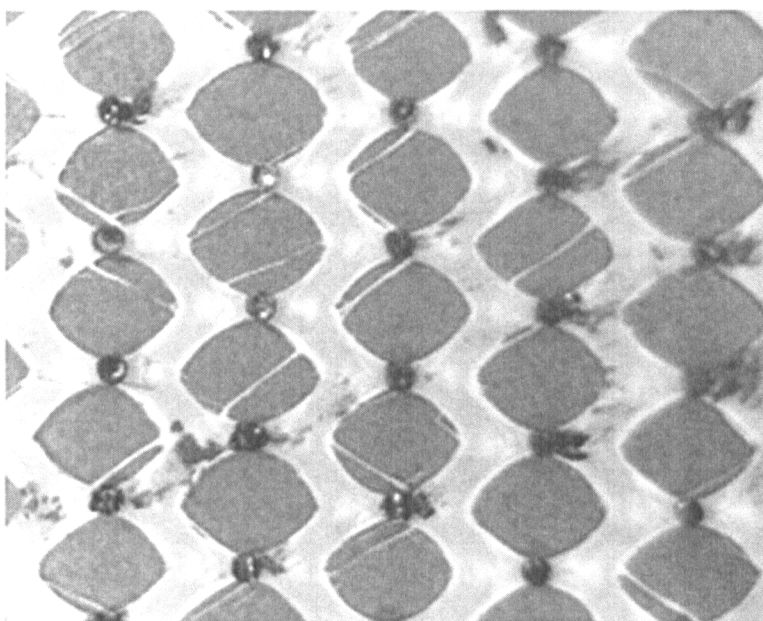


圖6B

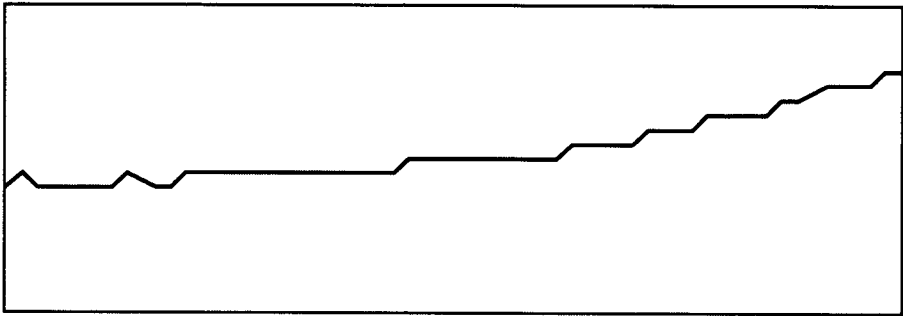


圖7A

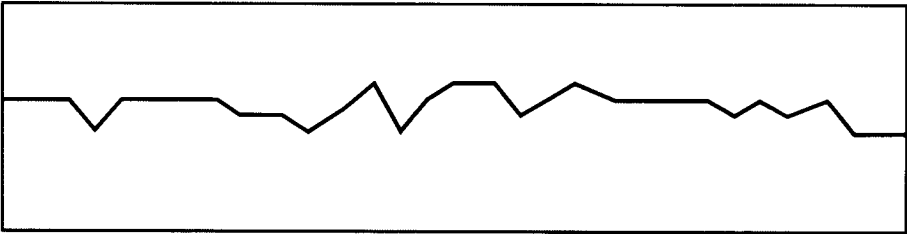


圖7B