



(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 201641637 A

(43)公開日：中華民國 105 (2016) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：104143457

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 12 月 23 日

(51)Int. Cl. : C09J7/02 (2006.01) B32B5/14 (2006.01)

(30)優先權：2014/12/23 美國 62/096,259

(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：哈格 派翠克 約瑟 HAGER, PATRICK JOSEPH (US)；王蜀琚 WANG, SHUJUN
J. (CN)；史托貝爾 馬克 安東尼 STROBEL, MARK ANTHONY (US)；摩頓
亞當 歐文 MOUGHTON, ADAM OWAIN (GB)；蓋史爾 喬伊 亞蘭德
GETSCHEL, JOEL ARLAND (US)；羌德拉錫卡蘭 尼拉卡丹
CHANDRASEKARAN, NEELAKANDAN (IN)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：34 項 圖式數：11 共 67 頁

(54)名稱

可手撕片材及其製造方法

HAND TEARABLE SHEETS AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(57)摘要

一主要薄膜包含一第一聚合組分，其中該主要薄膜具有：(1)第一及第二主面；(2)一區帶(land)部分，其中該主要薄膜能夠熱誘發自形成；以及(3)一或多個改質區，各自包含一中央部分及一環緣部分，該環緣部分環繞該中央部分，且係由該區帶部分環繞，其中各環緣部分的平均厚度大於環繞該改質區之該區帶部分的平均厚度，各中央部分的平均厚度小於環繞該改質區之該區帶部分的平均厚度，並大於零。還有用於製造此類薄膜及包含此類薄膜之物品的方法。

A principal film comprising a first polymeric component wherein the principal film has: (1) first and second major faces; (2) a land portion wherein the principal film is capable of thermally-induced self-forming; and (3) one or more modification zones, each comprising a central portion and a rim portion surrounding the central portion and being surrounded by land portion, wherein the average thickness of each rim portion is greater than the average thickness of the land portion surrounding the modification zone, the average thickness of each central portion is less than the average thickness of the land portion surrounding the modification zone and is greater than zero. Also methods for making such films and articles comprising such films.

指定代表圖：

符號簡單說明：

a . . . 尺寸；環緣部分

b . . . 尺寸；區帶部分

c . . . 尺寸；中央部分

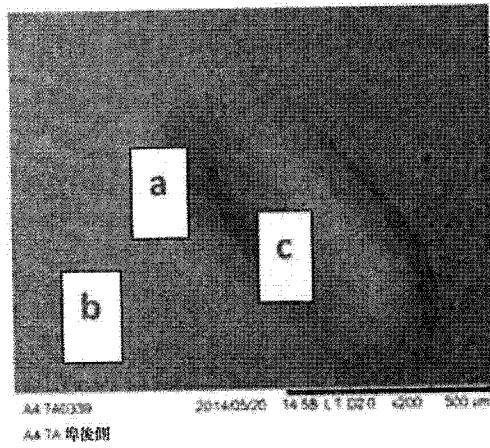


圖7

201641637

發明摘要

※ 申請案號：104/43457

※ 申請日：104.12.23 ※ IPC 分類：C09J7/02 (2006.01)
B32B5/4 (2006.01)

【發明名稱】 可手撕片材及其製造方法

HAND TEARABLE SHEETS AND METHOD FOR
MANUFACTURING SAME

【中文】

一主要薄膜包含一第一聚合組分，其中該主要薄膜具有：(1)第一及第二主面；(2)一區帶(land)部分，其中該主要薄膜能夠熱誘發自形成；以及(3)一或多個改質區，各自包含一中央部分及一環緣部分，該環緣部分環繞該中央部分，且係由該區帶部分環繞，其中各環緣部分的平均厚度大於環繞該改質區之該區帶部分的平均厚度，各中央部分的平均厚度小於環繞該改質區之該區帶部分的平均厚度，並大於零。還有用於製造此類薄膜及包含此類薄膜之物品的方法。

【英文】

A principal film comprising a first polymeric component wherein the principal film has: (1) first and second major faces; (2) a land portion wherein the principal film is capable of thermally-induced self-forming; and (3) one or more modification zones, each comprising a central portion and a rim portion surrounding the central portion and being surrounded by land portion, wherein the average thickness of

each rim portion is greater than the average thickness of the land portion surrounding the modification zone, the average thickness of each central portion is less than the average thickness of the land portion surrounding the modification zone and is greater than zero. Also methods for making such films and articles comprising such films.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 7

【本代表圖之符號簡單說明】：

a...尺寸；環緣部分

b...尺寸；區帶部分

c...尺寸；中央部分

【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】 可手撕片材及其製造方法

HAND TEARABLE SHEETS AND METHOD FOR
MANUFACTURING SAME

【技術領域】

【0001】 本發明係關於可手撕片材及其它物品（例如，單一聚合片材、黏著膠帶等）及用於製造此類物品的方法。

【先前技術】

【0002】 為了各式各樣的目的而使用各式各樣組態的聚合片材及薄膜，包括諸如保護被覆及包覆物、防濺布(drop cloth)、黏著膠帶中的背襯構件等。

【0003】 尤其針對用在漆料遮蔽的片材及黏著膠帶，片材或黏著膠帶必須能輕易地用手撕裂，以提供所需程度的手適用性及功用。常見的遮蔽膠帶利用紙背襯，儘管已浸漬過飽和劑及黏合劑以提供抗水性及拉伸性，其仍展現過度的濕氣敏感度，且難以水基塗層來處理。此類膠帶背襯在例如濕磨(wet sanding)之某些操作中亦展現濕氣不穩定度，例如，起皺、屈曲、及撕碎。其它常見的黏著膠帶背襯係基於聚合物薄膜，其雖然提供良好的強度、拉伸、及抗水性，但常難以用手輕易地撕裂。具體而言，基於經定向聚合物，尤其是經定向聚烯烴的薄膜為眾所周知的黏著膠帶背襯，但通常需要使用切割刀刃、或刀

具才能使用。對許多應用而言，這並非所希望的、或並非足夠容易使用的。

【0004】 先前已發現（例如，美國專利第 7,037,100 號（Strobel 等人）），使用一快速加熱一捲繞在一加工冷卻卷件(tooled cooling roll)上之一經定向聚合物薄膜的製程可在薄膜中產生穿孔，允許其被輕易地用手撕裂。我們認為此類薄膜是因為薄膜加熱之差異本質或局部本質而穿孔；與接觸一經冷卻的加工卷件之薄膜的相對表面相比較，面向熱源的主薄膜表面曝露於一非常高的熱通量。在加工卷件中，形成所需的撕裂圖案的凹陷處(depression)作用如絕熱體，以允許凹陷處上面之薄膜之對應區域的局部特定加熱，其導致薄膜開放所製造的穿孔。最有利地，藉由使用產生一高熱通量的一露火焰燃燒器(open flame burner)來提供熱源。可使用其它熱源。

【0005】 已知使用能夠熱誘發彈性恢復之經定向前驅物薄膜製造具有包含環繞一中央開口的一環緣部分之改質區的薄膜，可製造出該等改質區由一區帶(land)部分環繞，其中該環緣部分的厚度大於該區帶部分的厚度。如國際公開案第 2015/100319 號（Strobel 等人）中所描述者，此類薄膜在用作為黏著膠帶的背襯構件時可在不使用額外的離型劑及襯料的情況下提供良好的解繞(unwind)及釋離性能、良好的可手撕性、適形性等。因此，此類薄膜及合併此類薄膜作為背襯構件之所得膠帶具有眾多的有利用途。不過，由於各改質區內的中央開口完全穿過薄膜，此類薄膜固有地為可滲透的。

【0006】 對不滲透的薄膜及併入此類薄膜的物品（例如，黏著膠帶）存在需求，該等薄膜展現良好的釋離性質（且因此賦予以此類薄膜製成之一黏著膠帶良好的解繞性能）、良好的適形性、及可手撕性，連同其它所需的機械性質。

【發明內容】

【0007】 本發明提供一系列薄膜，其具有令人驚訝的良好的可手撕性、良好的加工性、抗水性、液體不滲透性、及適形性。此類薄膜及係特別可用作為例如用於黏著膠帶及片材之保護薄膜及背襯薄膜。本發明提供此類薄膜、以此類薄膜製成的物品、及用於製造此類薄膜的方法。

【0008】 簡要地總結，一種本發明之物品包含一主要薄膜，其中該主要薄膜：

- (a) 包含一第一成膜聚合組分，其包含一或多個聚合物（例如，聚烯烴、聚酯、聚苯乙烯、及聚醯胺）；以及
- (b) 具有：(1)第一及第二主面；(2)一區帶部分，其中該主要薄膜能夠熱誘發自形成；以及(3)一或多個改質區。各改質區包含一中央部分及環繞該中央部分之一環緣部分，且係由該區帶部分環繞，其中各環緣部分的平均厚度大於環繞該改質區之該區帶部分的平均厚度，各中央部分的平均厚度小於環繞該改質區之該區帶部分的平均厚度，並大於零（亦即，該改質區係不滲透的）。由具有此新式組態之薄膜所提供的一組獨特性質使此等薄膜十分適於許多應用，此等薄膜在此等應用中

可提供許多令人驚訝的優點。在一些實施例中，本發明的物品係用作為一黏著膠帶或片材的背襯。在一些實施例中，該主要薄膜的一或多個分段部分具有小於約 100 gf/密耳-厚度的一撕裂強度。

【0009】 簡要地總結，本發明的方法包含：

- (a) 提供一前驅物構件，其能夠熱誘發彈性恢復，並具有第一及第二主面；
- (b) 將該前驅物構件之至少一目標區差異地加熱至高於其鬆弛溫度(relaxation temperature)(T_r)，同時將環繞該改質區的該前驅物構件之該部分的溫度維持在低於其 T_r 的一溫度，以便導致在該改質區內的該前驅物構件之尺寸修改，致使該目標區中的該薄膜材料之一部分經受熱誘發彈性恢復，並形成一改質區，其包含由一環緣部分環繞的一中央部分，其中該環緣部分的最大厚度變得相對較大，且該中央部分的相對厚度減少，不會從該第一面完全開放至該第二面（亦即，使該薄膜穿孔）；以及
- (c) 將該改質區冷卻至低於 T_r ，從而產出一主要薄膜，其具有：
 - (1)第一及第二主面；(2)一區帶部分，其中該主要薄膜能夠熱誘發彈性恢復；以及(3)一或多個改質區，其包含一中央部分及一環緣部分，該環緣部分環繞該中央部分，該改質區係由該區帶部分環繞，其中各環緣部分的平均厚度大於環繞該改

質區之該區帶部分的平均厚度，各中央部分的平均厚度小於
環繞該改質區之該區帶部分的平均厚度，並大於零。

【圖式簡單說明】

【0010】 參照附圖進一步解釋本發明，其中：

圖 1 係本發明之一片材之一說明性實施例的第一主面的平面圖；

圖 2 係圖 1 所示之片材之一部分的剖面圖；

圖 3A 係一說明性改質區之一部分的示意剖面圖，其展示在根據本發明之方法的差異加熱期間，熱誘發彈性恢復的影響；

圖 3B 係在根據本發明之方法的差異加熱期間，本發明之一對應的前驅物薄膜內之溫度曲線的圖示；

圖 4 係先前技術之一經火焰穿孔薄膜之一部分的截面的照片；

圖 5 係先前技術之一經火焰穿孔薄膜之一部分的掃描電子顯微鏡照片；

圖 6 係本發明之一薄膜之一改質區的截面的照片；

圖 7 係本發明之一薄膜之一改質區的掃描電子顯微鏡照片；

圖 8 係展示在選擇薄膜中之受約束的彈性恢復應力的圖；

圖 9 係本發明之一膠帶卷件之一說明性實施例的透視圖；

圖 10 係圖 9 所示之膠帶之一部分的剖面圖；以及

圖 11A 及圖 11B 係本發明之片材之其它說明性實施例的平面圖。

【0011】 這些圖未依比例繪製，而且僅意圖用於說明而非用於限制。相似的參考數字係用於指示相似的構件及特徵。

【實施方式】

關鍵字與詞彙(Key and Glossary)

【0012】 針對下文所定義的術語，這些定義均應適用，除非在申請專利範圍或此說明書中的別處給定不同定義。

【0013】 「差異加熱(differential heating)」及「局部加熱(localized heating)」這兩個詞意指加熱主要薄膜致使主要薄膜之選擇部分（亦即，依跨薄膜之一 x-y 透視(x-y perspective)）的溫度上升至高於主要薄膜之相鄰部分之溫度的一位準。此類加熱可藉由如火焰衝擊(flame impingement)（例如，如美國專利第 7,037,100 號中所述者）、選擇性導向紅外線輻射等之此類手段實行。

【0014】 「可定向(orientable)」一詞意指聚合物材料若經加熱至高於一特定溫度（ T_0 或定向溫度）且受到牽引，則其將經受聚合物分段在其中的移位及定向，且接著若經冷卻至低於 T_0 ，則在隨後釋離時其將保留一些所賦予的定向。可定向一特定聚合物薄膜的溫度將部分取決於薄膜內之聚合物材料的分段分布，以及薄膜內之組分部分(components fraction)的各自熔點。

【0015】 「聚合物(polymer)」一詞係用於指稱聚合物、低聚合物、共聚物（例如，使用二或更多種不同單體所形成之聚合物）、及其組合，以及可藉由例如共擠出(coextrusion)或反應（包括轉酯化反應）而形成為一互溶摻合物(miscible blend)之聚合物、低聚合物、或共聚物。除非另有所指，否則嵌段及隨機共聚物包含在內。

【0016】 「熱誘發彈性恢復(thermally-induced elastic recovery)」一詞係指在不施加外部機械形式改變力（例如，重力、壓

紋、鑄模等)的情況下或在不經受材料移除效應(例如,機械蝕刻、剝蝕(例如,藉由雷射)、燃燒、蒸發等)的情況下,一旦加熱至一臨限溫度(本文指的是 T_r 或鬆弛溫度),一材料構件或主體藉以自發改變其形狀或組態的動作或回應。

【0017】 「火焰衝擊(flame impingement)」一詞係指用於加熱主要薄膜的製程,其中火焰形式的熱通量導向至薄膜之第一主表面。一說明性實例揭示於美國專利第 7,037,100 號(Strobel 等人)中。

【0018】 火焰性質通常與氧化劑對燃料的莫耳比相關。已知完全燃燒所需的氧化劑對燃料的精確比為化學計量比(stoichiometric ratio)。當量比係定義為化學計量氧化劑:燃料比除以實際氧化劑:燃料比。針對「貧燃(fuel-lean)」或氧化火焰,有比化學計量的量更多的氧化劑,且因此火焰的當量比小於一。針對「富燃(fuel-rich)」火焰,在可燃的混合物中存在小於化學計量的氧化劑,且因此當量比大於一。

【0019】 除非另有所指,否則本說明書及申請專利範圍中所有表達成分的量、性質(例如分子量、反應狀況等等)所有數字在所有情形中都應予以理解成以用語「約」進行修飾。因此,除非另有相反指示,否則在前述說明書以及隨附申請專利範圍中所提出的數值參數係近似值,其可依據所屬技術領域中具有通常知識者運用本發明之教示所欲獲得的所欲特性而有所不同。起碼,至少應鑑於有效位數的個數,並且藉由套用普通捨入技術,詮釋各數值參數,但意圖不在於限制所主張申請專利範圍範疇均等者學說之應用。雖然本發明之廣泛範

疇內提出之數值範圍及參數係近似值，但盡可能準確地報告在特定實例中提出之數值。然而，任何數值本質上都含有其各自試驗測量時所發現的標準偏差必然導致的某些誤差。

【0020】 重量百分比、以重量計之百分比、重量%、及類似用語為同義詞，其等指以此物質重量除以組成物重量並乘以 100 而作為物質濃度。

【0021】 以端點敘述之數字範圍包括所有歸於該範圍內的數字（例如，1 至 5 包括 1、1.5、2、2.75、3、3.80、4 及 5）。如本說明書與隨附之申請專利範圍中所用者，單數形式「一(a, an)」與「該(the)」皆包括複數的指涉，除非內容另有清楚指定。因此，（例如）對含有「一化合物(a compound)」之組成物的參照包括二或更多種化合物之混合物。如本說明書以及隨附之申請專利範圍中所使用，除非內文明確另有所指，否則用語「或(or)」一般係以包括「及/或(and/or)」之含義使用。

【0022】 為了清楚的目的以及不欲因此過度地限制，在一組任兩個循序堆疊的片材或條帶中之膠帶片材或條帶係作為一上覆膠帶片材及一下方膠帶片材被提及，其中上覆膠帶片材的黏著層黏附至下方膠帶片材之背襯的正面或第一面。

本發明的主要薄膜

【0023】 圖 1 展示本發明之一說明性主要薄膜的一部分，其中薄膜 10 係由一適當的前驅物薄膜 12（亦即，能夠熱誘發彈性恢復的一

經定向薄膜)製成，並具有：(1)第一主面 14 及相對的第二主面 16；(2)一區帶部分 18；以及(3)一或多個改質區 20，各自包含一中央部分 22 及一環繞中央部分的環緣部分 24，改質區 20 係由區帶部分 18 環繞。

【0024】 圖 2 展示本發明之一主要薄膜之一改質區的截面。根據本發明，區帶部分 18 環繞改質區 20，其係由環繞中央部分 22 的環緣部分 24 構成。環緣部分 24 的平均厚度(尺寸 B)大於區帶部分 18 的平均厚度(尺寸 A)，其繼而大於中央部分 22 的平均厚度(尺寸 C)。雖然中央部分 22 的厚度輪廓可為彎曲的(亦即，主面 14 及 16 的一或兩者在中央部分 22 各處可為起伏的，而非如所示般地平坦)，尺寸 C 在中央部分 22 各處均大於零。本發明之薄膜的改質區係不滲透的，而非具有貫穿通道(through channel)，例如，在經由火焰衝擊所形成之先前已知的薄膜中所發現者。

【0025】 將瞭解圖 1 及圖 2 為理想化；例如，薄膜的第二主面可非平坦的。由於部分取決於前驅物薄膜的本質及實行差異加熱的方式，改質區在其第二主面上可包含薄膜的一些增厚及突起部。例如，如圖 6 所示，改質區的中央部分在相對於薄膜的環繞區帶部分的第二主面的方向上延伸或突出，部分起因於薄膜之該部分傾向於鬆垂至用來實行火焰衝擊及差異加熱之卷件上的開口中。

前驅物薄膜

【0026】 可用來製造本發明之適型、可手撕的主要薄膜及物品的前驅物薄膜一般係具有半晶質組分的經定向薄膜。

【0027】 在一些通用實施例中，該等薄膜包含經定向聚烯烴聚合物（例如，聚丙烯、聚乙烯等、或其組合）。此外，能夠熱誘發彈性恢復的薄膜可由其它材料（例如，聚酯、聚苯乙烯、聚醯胺等）製成。

【0028】 或許最廣泛被使用的經定向聚合物背襯薄膜為雙軸定向聚丙烯，或 BOPP。BOPP 薄膜基黏著膠帶被廣泛地用作為例如紙盒、標籤、及封箱膠帶（例如，3M® SCOTCH® Box Sealing Tape 373, 3M Co., St. Paul Minnesota）。此類膠帶的普及是因為此類膠帶的良好強度、抗水性、及低成本。其它一般的膠帶利用經定向聚酯，例如，3M® Polyester Tape 850, 3M Co.。BOPP 及雙軸定向聚酯(BOPET)兩者均為半晶質聚合物。

【0029】 用來製造經定向聚合物薄膜的製程係眾所周知，且一般可使用吹製薄膜或拉幅機拉伸薄膜製程來達成。為了經濟與均勻性的緣故，拉幅機拉伸製程是最廣泛使用於生產用於黏著膠帶背襯的薄膜，一般的厚度範圍從約 10 微米至高達約 75 微米或更大。可使用循序或同時拉伸製程的任一者來達成拉幅機拉伸；循序拉伸製程顯然是最為普及的。在一般的循序製程中，藉由首先在長度方向（稱為 LO）上拉伸、接著再在橫向方向（稱為 TDO）上拉伸來生產薄膜。在一同時拉伸製程中，薄膜在 LO 及 TDO 上兩者同時被拉伸。

【0030】 循序拉幅機拉伸涉及將聚合物樹脂熔化並澆注到一經冷卻的澆注卷件上，接著將片材運送至一第一長度定向區段。可希望以

最大淬火以低溫澆注薄膜，其減緩大結晶形態的生長，從而產生最高透光度及強度的薄膜。

【0031】 長度定向(LO)通常藉由傳遞澆注片材通過以差異速度驅動之一系列經加熱接觸卷件，從而在長度方向上既加熱又拉伸薄膜來達成。一般的 LO 比為約 4:1 或 5:1 倍。接續 LO 步驟，接著使用附接至拉幅機拉伸框架之一系列拉幅機夾沿著邊緣夾緊經部分拉伸的薄膜，且接著將薄膜運送至拉幅機烘箱中。拉幅機烘箱通常加熱至高達約結晶熔點溫度的溫度，允許薄膜足夠地軟化以允許橫向方向(TD)拉伸至約 8:1 至約 10:1 的比。

【0032】 以太低的溫度拉伸一澆注片材需要非常強的力，且常導致薄膜撕裂或破裂，尤其是在拉幅機烘箱中。以高於結晶熔點之太高的溫度拉伸一薄膜導致薄膜展現保持不佳的定向，以及拉幅機拉伸製程中之下垂或鬆垂所導致的卡尺缺陷(caliper defect)。參考文獻：*R.A. Phillips & T. Nguyen, J. Appl. Polym.Sci., v. 80*，第 2400 至 2415 頁(2001)；及 *P. Dias 等人, J. Appl. Polym.Sci., v. 107*，第 1730 至 1736 頁(2008)。可希望以容許小力拉伸但亦低於聚合物熔點的溫度拉伸澆注片材，以便薄膜展現高度的分子定向，其在使用中對強度及尺寸穩定度而言為較佳的。

【0033】 適於用作為本發明之主要薄膜的前驅物薄膜應能夠熱誘發自形成。較佳地，前驅物薄膜所展現的收縮回應不多於約 1%，較佳地不多於約 0.3%，如根據 ASTM D2732 所評估者。

添加劑

【0034】 本發明之膠帶的背襯構件可選地包括一或多種添加劑及其它組分，如在所屬技術中已知者。例如，背襯構件或其組分構件可含有填料、顏料、及其它著色劑、抗結塊劑、潤滑劑、塑化劑、加工助劑、抗靜電劑、成核劑（例如，貝他(beta)成核劑）、抗氧化劑、及熱穩定劑、紫外光穩定劑、及其它改質劑（例如，具有所需黏著劑及其它材料之改善相容性、增加或減少黏合性質的劑等）。填料及其它添加劑較佳地係以一經選擇的量來添加，以便不會不利地影響本文所述之較佳實施例所達成的性質。

【0035】 有機填料之說明性實例包括有機染料及樹脂、以及有機纖維（例如，尼龍及聚醯亞胺纖維）、及其它的內含物、可選地交聯之聚合物（例如，聚乙烯、聚酯、聚碳酸酯、聚苯乙烯、聚醯胺、鹵化聚合物、聚甲基丙烯酸甲酯、環烯烴聚合物、及其類似物）。無機填料之說明性實例包括顏料、發煙矽石、及其它形式的二氧化矽、矽酸鹽（例如，矽酸鋁或矽酸鎂、高嶺土、滑石、矽酸鋁鈉、矽酸鋁鉀）、碳酸鈣、碳酸鎂、矽藻土、石膏、硫酸鋁、硫酸鋇、磷酸鈣、氧化鋁、二氧化鈦、氧化鎂、鐵氧化物、碳纖維、碳黑、石墨、玻璃珠、玻璃泡、礦物纖維、黏土粒子、金屬粒子、及其類似物。

【0036】 在一些應用中，在一定向製程期間使空隙圍繞填料粒子形成或使用霧沫發泡劑來形成空隙可為有利的。有機與無機填料亦可有效地用作為抗結塊劑。替代地或除此之外，可使用潤滑劑，例如，

聚二甲基矽氧烷油、金屬皂、蠟、高級脂族酯、及高級脂肪酸醯胺（例如，芥子醯胺、油醯胺、硬脂醯胺、及二十二烷醯胺）。

【0037】 背襯構件可含有抗靜電劑，包括脂肪族三級胺(aliphatic tertiary amines)、甘油單硬脂酸脂(glycerol monostearates)、鹼金屬鏈烷磺酸類(alkali metal alkanesulfonates)、乙氧基化或丙氧基化聚二有機矽氧烷、聚乙二醇酯(polyethylene glycol esters)、聚乙二醇醚(polyethylene glycol ethers)、脂肪酸酯、乙醇醯胺、單甘油酯及雙甘油酯、及乙氧基化脂肪胺。亦可併入有機或無機成核劑，例如，二苯基山梨醇或其衍生物、喹吖酮(quinacridone)及其衍生物、安息香酸的金屬鹽類（例如，苯甲酸鈉、對叔丁基苯酚磷酸雙酯鈉(sodium bis (4-tert-butyl-phenyl) phosphate)）、二氧化矽、滑石、及皂土(bentonite)。

【0038】 可進一步併入抗氧化劑及熱穩定劑，包括苯酚類型（例如，季戊四醇四[3-(3,5-雙-三級丁基-4-羥苯基)丙酸]及 1,3,5-三甲基-2,4,6-三(3,5-雙-三級丁基 4-羥苄基)苯(1,3,5-trimethyl-2,4,6-tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)benzene)）、以及鹼金屬及鹼土金屬硬脂酸鹽及碳酸鹽。亦可將其它添加劑（例如，阻燃劑、紫外光穩定劑、相容劑、抗菌劑（例如，氧化鋅）、電導體、及熱導體（例如，氧化鋁、氮化硼、氮化鋁、及鎳粒子）摻合至用來形成膠帶背襯構件的聚合物中。

改質區

【0039】 如圖 2 所示，本發明之膠帶之背襯構件的主要層具有改質區，其具有從其之第一面延伸（亦即，從第一面薄化至第二面）朝向但非到達第二面的中央部分。此類新式薄膜的組態係新式的，並提供許多令人驚訝的優點。

【0040】 在瞭解用於火焰穿孔製程的有效當量比、及其有效利用的情況中，更輕易地達成本發明之某些令人驚訝的態樣。

【0041】 在一富燃火焰中，由於高濃度的氫原子、一氧化碳、及烴自由基，薄膜所曝露的總體環境在本質上主要是還原的，但因為有一些氧化總類仍存在於火焰產物氣體中而有一些薄膜氧化發生。相比之下，在一貧燃火焰（例如，所屬技術中所教示之針對聚合物表面處理以賦予其較高黏附力性質者）中，由於高濃度的氧分子及烴基，總體環境係高度氧化的。

【0042】 根據本發明之用以實行主要薄膜之差異加熱及改質的火焰衝擊需要相對高的火力來以商業上所希望的薄膜速度改質並差異加熱聚合物薄膜。例如，一般可需要每英吋橫幅燃燒器長度至少約 10,000 Btu/hr 的火力(1160 Watts/cm)，致使能以從約 20 至超過 100 公尺/分鐘的速度進行差異加熱。當使用貧燃火焰（在所屬技術中所教示之用於聚合物火焰處理之最佳者）時，此類高火力及相對低之薄膜速度的條件導致聚合物表面的明顯氧化。當一聚合物表面係相對高度地氧化時，至該表面一般為高黏附力。因此，若將一貧燃火焰用於火焰衝擊，所得的環緣係經氧化達致使感壓黏著劑傾向於更強力地黏附至環緣的程度，從而干擾且在一些例子中防止膠帶的解繞。吾人已發

現聚合物之環緣表面之非所欲的氧化可藉由使用低火力貧燃火焰來予以限制（例如，以小於約 5000 Btu/hr-in.的火力）。然而，當使用此類低火力火焰時，不可能以商業上可實行的薄膜速度有效地改質薄膜。

【0043】 令人驚訝的是，可以足夠高的火力使用富燃火焰，來達成差異加熱，其以超過約 20 公尺/分鐘的薄膜速度足以來達成所需之熱誘發自形成，但不會導致環緣過度氧化，環緣的過度氧化可能防止例如以此類主要薄膜製成之成品膠帶之平滑且輕易的解繞。

【0044】 已發現，具有如本文所述之改質區的背襯構件（亦即，在改質區中從背襯的第一主面突出之凸起的環緣）可在背襯之第一側上未使用一離型塗層或一中介可移除離型襯墊的情況下能夠從上覆膠帶部分之黏著劑釋離、或從下伏部分釋離片材。此類環緣具有足夠的高度，使成品膠帶無需過度施力、撕裂背襯、或使黏著劑的黏附力失效才能被解繞。

【0045】 藉由除去針對此類塗層或襯墊的需求，本發明致使能夠明顯簡化膠帶製造及使用，此係因為不像一般使用離型塗層所涉及而需要塗布步驟、乾燥烘箱、溶劑回收系統、或輻射固化製程。除去溶劑消除揮發性有機化合物，且亦消除運行烘箱的能量，致使總體膠帶製造製程更為有效率。無烘箱乾燥導致對經定向薄膜基材之較少的熱損害、簡化帶材處置(web handling)操作、並致使能夠使用更小空間用於製造的操作。

【0046】 在主要薄膜之第一主面上之經熔化聚合物的環緣使由此製成之根據本發明的膠帶能夠平滑且輕易的解繞。咸認為環緣的最大

高度為致使能夠黏著劑釋離及後續解繞的一關鍵參數，此係因為環緣上的最高點係使壓敏性黏著劑保持在最遠離經穿孔薄膜之主表面的位置（亦即，穿孔及它們的環緣間之第一面或側的部分）。因為環緣與黏著劑之間的小面積接觸以及環緣的低程度氧化，使用富燃火焰形成的改質區之經熔化的環緣的最高點與黏著劑之間的黏附力將受到限制。

【0047】 改質區的組態及配置提供可以筆直或實質筆直的方式輕易撕裂的一主要薄膜，但其仍具有用作為黏著膠帶中的背襯構件的足夠拉張強度。可依需要藉由控制改質區的配置及幾何來控制膠帶的撕裂起始及傳播(propagation)參數。

【0048】 主要薄膜一般地係可依至少一方向手撕，並可形成為其在兩個垂直方向上係可手撕。與未經改質以具備根據本發明的改質區之類似的聚合薄膜相比較，本發明的主要薄膜可具有相對較低的撕裂起始能量及相對較高的撕裂傳播能量。此外，與未根據本發明予以改質之類似的聚合薄膜相比較，本發明之主要薄膜的改質區允許以實質筆直的方式撕裂薄膜。改質區允許此類改善的撕裂性質卻不會過度弱化薄膜的拉張強度。

【0049】 透過控制薄膜性質（例如，拉幅機比/量值、薄膜厚度等）及差異加熱製程條件及設備（例如，薄膜速度及厚度、配置、以及加熱區的形狀等），可依需要控制改質區的位置、間距、及形狀（例如，以最佳化撕裂起始及傳播力、撕裂方向性、適形性等）。例如，改質區實質可為圓形、橢圓形、菱形、三角形、或其它幾何形，並可以

有序的同質陣列或以不規則的方式配置（例如，其中改變間距或相對位置或兩者）。

【0050】 在需要更輕易地撕裂包含作為背襯之本發明的薄膜之黏著膠帶的一些實施例中，聚合薄膜中的改質區一般較佳地為非圓形，並具有至少為寬度之 1.25 倍的長度（一般為寬度的 2 倍）。雖然跨主要薄膜之不同的個別改質區可展現差異（其中改質區各自的中央部分及環繞的環緣部分在尺寸上稍有變化），但是改質區一般各具有一主軸 (major axis) 及一小軸 (minor axis)。主軸係沿著改質區長度的一條線，且小軸係沿著改質區寬度的一條線（例如，用以建立一人字形圖案）。在一實施方案中，沿著各改質區之主軸突出的一條線通過一相鄰的第二改質區。在特定實施方案中，沿著各改質區之主軸突出的一條線沿著或平行於一相鄰改質區的小軸通過相鄰改質區。

【0051】 根據本發明，改質區係以致使改質區促進在順幅(down-web)或加工方向(MD)上、以及在橫幅(cross-web)或橫向方向(TD)上輕易撕裂薄膜之一方式予以配置。改質區足以保存薄膜的拉張強度，致使薄膜可足夠強健地作為膠帶背襯，同時賦予薄膜所欲的筆直撕裂特性，使得薄膜可便利地用作為膠帶背襯。本發明能夠使用聚合薄膜作為背襯來形成可手撕片材及膠帶，否則薄膜將展現不理想的撕裂及拉張性質，例如，當從已施加薄膜之一卷件或表面剝離時的裂片（例如，遮蔽膠帶）、過高的撕裂起始力、過高的撕裂傳播力、傾向於導致鋸齒或不直的撕裂線等。使用本發明之薄膜製成的黏著膠帶可提供較優的撕裂性質，例如，用以避免裂片、脫裂、及無法預測的故障之受

控的撕裂傳播；用於輕鬆處置及施加之均勻的紋理、以及藉由作為一黏著劑浸透之目視指示器而在視覺上指示適當黏著力的能力。後一種性能參數對本發明的薄膜在其中被用作為遮蔽膠帶背襯的實施例而言特別有價值。

【0052】 在許多實施例中，中央部分及互補的環繞環緣部分一般為圓形、細長的橢圓形、矩形、或致使各改質區主軸與相鄰的改質區相交或接近地通過相鄰的改質區的方式配置的其它形狀，以提供最佳的撕裂性質。

【0053】 本發明的膠帶之一特徵係背襯中的改質區各具有在火焰衝擊期間形成之一凸起的隆起或環緣。此凸起的隆起由來自改質區內部的聚合物材料構成，其已從加諸在前驅物薄膜上的定向彈性地恢復。先前，已觀察到此環緣提供經穿孔薄膜之增強的撕裂性質，且亦賦予輕微的紋理導致薄膜更接近地與一適形材料相像。如上文所討論者，令人驚訝地，已發現此類凸起的隆起或環緣消除在一黏著膠帶結構中使用一離型塗層或襯墊的需求。

【0054】 如美國專利第 7,037,100 號（請參照其中的圖 4）中所討論者，

「形成在聚合薄膜 14 中的穿孔圖案對本發明之似布薄膜及膠帶背襯的撕裂及拉張性質具有強烈的影響。現參照圖 4，其展示一一般穿孔圖案 28 之一放大布局的一部分，其中加工方向被定向為上及下，且橫向方向被定向為左至右。所繪示之穿孔圖案 28 包含一系列穿孔列，標示為：一第一列，其具有穿孔 1a、1b、及 1c；一第二列，其具有穿孔

2a、2b、及 2c；一第三列，其具有穿孔 3a、3b、及 3c；一第四列，其具有穿孔 4a、4b、及 4c；及一第五列，其具有穿孔 5a、5b、及 5c。一般地，穿孔形成一圖案，其沿著一薄膜的大部分或全部表面延伸，且因此圖 4 所示之圖案僅為一此類圖案的一部分。」

【0055】 美國專利第 6,635,334 號（Jackson 等人）及第 7,138,169 號（Shiota 等人）揭示一些圖案，該等圖案可用在本發明之一主要薄膜中的改質區中，以達成所得膠帶所需之作為結果的撕裂、起皺、折疊、及其它物理性質。根據本發明，此類圖案可用於形成封閉的改質區（亦即，改質區的中央部分不以先前技術中所揭示的穿孔方式完全穿透薄膜）。

【0056】 在不希望受到任何理論束縛的情況下，威信改質區圖案的密度對本發明之薄膜及膠帶的適形性及可折疊性以及撕裂及拉張性質兩者均有貢獻，而與最佳圖案相比較，降低密度或以沿著加工方向(MD)或者橫幅或橫向方向(TD)之任一者或兩者提供通道（傳播撕裂在其中可能不會遭遇到改質區）的此一類方式改變其分布，導致降低的適形性，以及沿著此一類無改質區通道的方向之較不理想的撕裂及拉張性質。本發明的膠帶適形於基材（例如，箱、容器、皮膚、汽車零件及儀表板、及其它材料），從而致使壓敏性黏著劑與零件或基材能夠緊密接觸，因而增加膠帶及基材間的黏附力。此外，本發明的黏著膠帶可折疊，致使被用於一般的噴漆操作中時會製造出軟性漆料邊緣，如可相比之以紙為背襯的遮蔽膠帶而眾所周知者。

【0057】 同樣地，咸信圍繞各中央部分之凸起的環緣部分用於鈍化撕裂傳播，導致以手較佳地控制撕裂，並增加撕裂傳播力（相對於未穿孔薄膜）。然而，相對於前驅物薄膜，撕裂起始力減少，尤其對大多數的較佳圖案而言更是如此，因為改質區密度保證任何如此構成之薄膜或膠帶的邊緣在邊緣處或極接近邊緣處的任一處將具有改質區。令人驚訝地，已發現當用在遮蔽應用中時，如本文所述般地製成的膠帶可展現非常清晰且均勻的漆料線，即使具有如所述之改質區及差異厚度亦然。咸信此類薄膜及所得膠帶在厚度或 z 軸維度具有較優的適形性，從而允許對此類薄膜及所得膠帶所黏附的基材之經改善的接觸。因此，為了撕裂起始的目的，本發明的薄膜及膠帶的表現類似於凹口薄膜，但不會發生明顯的裂片，其係針對以紙為背襯之遮蔽膠帶的一個問題，尤其當用在濕式環境中時。

改質區的形成

【0058】 可使用各種薄膜形成、定向、及差異加熱技術來製造本發明的主要薄膜，該等技術提供如本文所述之具有環緣及凹處但無開放的中央部分的改質區。

【0059】 為產出一主要薄膜，根據本發明之在薄膜中形成改質區係藉由下列來實行

- (A) 提供一前驅物薄膜，其：(a)能夠熱誘發彈性恢復；及(b)具有第一及第二主面；

(B) 將該前驅物薄膜之至少一目標區差異加熱至高於其鬆弛溫度 (T_r)，同時將環繞該目標區的該前驅物薄膜之該部分的溫度維持在低於其 T_r 的一溫度，以便導致在該目標區內的該前驅物薄膜之尺寸修改，致使該目標區中的薄膜材料之一部分經受熱誘發彈性恢復，並形成一改質區，其包含由一環緣部分環繞的一中央部分，其中該環緣部分的最大厚度變得相對較大，且該中央部分的相對厚度減少，但不會在該前驅物構件之該第一及第二主面之間完全開放；以及接著

(C) 將該改質區冷卻至低於 T_r ，從而產出一主要薄膜，其具有：
 (1)第一及第二主面；(2)一區帶部分，其中該主要薄膜能夠熱誘發彈性恢復；及(3)一或多個改質區，各改質區包含一環緣部分，其從該主要薄膜之該第一主面突出，並環繞一中央部分。接著本發明之黏著膠帶藉由下列來製成：施加設置到主要薄膜之第二主面（亦即，當背襯構件基本上由主要薄膜構成時）或設置到背襯構件之第二主面（亦即，當背襯構件包含主要層及一接合至主要薄膜之第二主面（例如，藉由擠出成形）之可選用的次要層時）的常態膠黏、壓敏性黏著劑。

【0060】 改質區之各者不必與其它改質區完全相同或在形狀、尺寸、或開放性上絕對精確。在本發明中可利用火焰穿孔之所屬技術中已知的許多技術及設備。就像被用於習用的火焰穿孔時一樣，當用於形成根據本發明的改質區時，此類技術及設備將產出具有改質區的主

要薄膜，改質區在尺寸及形狀的完整性上稍有改變。此在本發明上不具有明顯的有害效應。

【0061】 用於實行改質區之形成的方法及製程條件係部分基於薄膜所需的改質區及本質而選定。一般較佳地，實行製程以最小化除了形成所需改質區外薄膜所經受之熱損害的程度。

【0062】 使帶材以較高速度通過火焰衝擊站導致相對較小的改質區的形成。如所屬技術領域中具有通常知識者將瞭解，可調整所使用的其它火焰衝擊條件（例如，火力、燃燒器至薄膜離距(separation)、或背襯卷件圖案）來達到類似的改質區尺寸及間距或任何所需的改質區陣列。

【0063】 用來實現所需差異加熱之背襯卷件之凹陷處的圖案（有時稱為壓痕、井、或壓凹痕）部分決定所得改質區的配置及尺寸，其中各改質區對應於背襯卷件中之一壓凹痕或凹陷處。在一些例子中，改質區係以一有序陣列予以配置。在一些例子中，改質區係以一隨機方式予以配置。若需要，改質區可具有實質類似的個別組態（亦即，由使用具有實質在形狀及尺寸上之凹陷的背襯卷件），或者改質區可具有不同的個別組態（亦即，由使用具有在形狀、尺寸、或兩者上相應地改變之凹陷的背襯卷件）。

【0064】 若需要，可製成一膠帶，其中主要薄膜具有第一分段，其具有複數個改質區之一第一陣列；及一第二分段，其具有複數個改質區之一第二陣列，其中該第一陣列在一或多個特性上不同於該第二

陣列。此可藉由使用一背襯卷件來實現，該背襯卷件具有對應的凹陷處陣列，以同時形成多個分段或循序地形成改質區的各別分段。

【0065】 依需要，可形成改質區之各自陣列，該等改質區包括在選自由下列所構成的群組之一或多個特性上的差異：(1)相鄰的改質區之間的平均距離；(2)改質區的形狀；(3)改質區的尺寸；及(4)環緣部分的平均厚度。

【0066】 可藉由例如美國專利第 7,037,100 號之實例 1 所給定的製程規格來執行火焰衝擊。此類設備通常利用預混層火焰，其中燃料及氧化劑係在燃燒前徹底地混合。然而，與美國專利第 7,037,100 號中所述的製程相比而言，在本發明的一些實施例中所使用的是富燃火焰。根據所得薄膜所需的性質，實行火焰衝擊製程以賦予所需的表面特性（例如，相對於在需要增加的黏合傾向時使用一相對較貧燃的混合物，在需要增加的釋離傾向時使用一相對較富燃的混合物（例如，以達成減少使用離型劑或不用離型劑來釋離））。在形成改質區期間，曝露至火焰的薄膜側發展為環繞中央部分之經彈性恢復之聚合物材料的環緣。雖然在圖 2 中概略地以理想的方式展示，改質區的環緣部分一般可由從薄膜的第一及第二主面兩者向外（亦即， z 軸）的薄膜突起部構成（例如，如圖 4 所示）。已發現當被捲繞成常見的卷形式膠帶時，這些環緣可藉由最小化背襯構件與黏著劑間的接觸而有效地作為用於後續施加之黏著劑的離型表面。在重要的是環緣表面展現離型性質的例子中，關鍵點在於用來形成改質區的製程係藉由使用不會在凸起的環緣或環繞的區帶部分的任一者中過度地氧化薄膜的第一主面的

火焰條件來執行；即，用來形成改質區的製程係藉由使用最小化一般由曝露至火焰所導致之表面氧化的黏附力促進特性的火焰條件來執行。雖然無法完全消除火焰誘發的表面氧化，氧化在 0.92 至 0.96 的火焰當量比下被最大化，但在至少約 1.05 的火焰當量比（其係富燃火焰）下被最小化〔參見 C. Stroud 等人之 *Progress in Energy and Combustion Science*, **34** (6)，第 696 至 713 頁(2008)〕。因而必須使用富燃火焰實施火焰衝擊製程，較佳地使用約 1 的當量比，及較佳地為至少約 1.05 的當量比。將富燃火焰用於火焰穿孔聚合物基本上違反火焰處理技術中的所有建議。由請求此類背襯構件所獲得的優點（例如，在解繞卷形式膠帶方面的好改善、抗漆料穿透性等）係來自此處理選擇之令人驚訝的結果。

【0067】 本發明之一令人驚訝且有利的態樣在於改質區係不滲透的，即，改質區不會完全穿透薄膜。

【0068】 已知（例如，從美國專利第 7,037,100 號及其類似者）經定向聚合薄膜可曝露至高熱通量源（例如，火焰），同時被捲繞在一經冷卻的工具背襯卷件上，導致兩主表面的差異加熱。認為直接跨度經冷卻之背襯卷件中之一工具壓痕之薄膜區段的曝露導致該薄膜區段之非常快速的加熱，其導致薄膜定向之突然且不受控制的釋離或鬆弛，並導致在穿孔開口的邊緣處以相關聯的「環緣」材料形成一穿孔，包含由此收縮所導致之已鬆弛的聚合物分子的質量。此製程被稱為熱誘發彈性恢復。本發明係關於令人驚訝的發現，其藉由使用前驅

物薄膜（例如本文所述者），可形成具有封閉的中央部分的改質區，而非如先前已知具有穿孔的改質區。

【0069】 在先前技術中，所得改質導致完全延伸通過整個薄膜厚度的穿孔，如圖 4 所示，其中：

「a」=環緣的厚度

「b」=區帶部分的厚度

「c」=中央部分的厚度，該中央部分係一穿孔（亦即，其達到零）。

【0070】 圖 5 為掃描電子顯微鏡照片，其展示由薄膜之熱誘發彈性恢復所導致之開放的穿孔，放大率為 80 倍。熱改質區的環緣部分、區帶部分、及中央部分係標示為 a、b、及 c。

【0071】 在這些先前技術的例子中，差異加熱製程導致熱改質，從而導致環緣區段「a」至少與區帶區「b」一樣厚，且穿孔區「c」具有零厚度。此類薄膜的功用受限於穿孔的存在，因此不允許此類薄膜直接用作為漆料遮蔽膠帶背襯或遮蔽片材，且亦防止此類薄膜在涉及液體塗布材料（例如，溶劑或水基塗層）之塗布製程中的使用。

【0072】 吾人已發現一系列聚合物薄膜，當遭受上述之差異加熱製程時，此類聚合物薄膜形成熱誘發改質區，該等改質區提供可手撕性，但其中沒有穿過薄膜厚度的穿孔。此類薄膜對用作為黏著膠帶背襯而言非常理想。在此情況下，熱誘發彈性恢復製程導致新型薄膜幾何，如圖 6 及圖 7 所示。如可見於圖 6，在本發明的薄膜中，改質區包含被一環緣部分 A 環繞的一中央部分 C，而環緣部分 A 則被區帶部

分 B 環繞。不像先前技術的薄膜，中央部分 C 具有大於零的一厚度。

圖 7 為一改質區的掃描電子顯微鏡照片，放大率為 80 倍。

【0073】 在本發明中，施加差異加熱誘發新穎結果：熱改質區「c」大於零，但仍提供就緒手撕薄膜。在此實施例中，改質區之環緣部分「a」的厚度接近環繞的區帶部分「b」的厚度，而且比其它區域厚。中央部分「c」的厚度總是小於「a」及「b」兩者，且背離所屬技術，「c」大於零。

【0074】 此類薄膜可用作為漆料遮蔽黏著膠帶背襯或片材，並可用在液體塗布製程中。此外，本發明的薄膜展現良好的撕裂性質、良好的強度、良好的適形性及拉伸、優異的抗水性、以及當用作為經黏著劑塗布之膠帶卷件時之低解繞。此外，由熱改質製程所賦予的結構導致一黏著劑膠帶或片材，由於薄膜厚度或蓬鬆度的相對增加以及以此方式賦予的紋理而使該黏著劑膠帶或片材更容易處理。

【0075】 不欲受到理論的束縛，咸認為本發明的薄膜具有較低程度的總體分子定向，其導致總薄膜在最大拉伸方向上具有減少的彈性恢復或收縮量。對一般循序定向的聚合物薄膜而言，此方向為 TD 方向。對同時定向的薄膜而言，此方向將是最高拉伸程度的方向，或在已平衡薄膜中係沿著兩主軸。咸認為由拉伸製程所產生之定向的熱誘發彈性恢復為形成開放的穿孔及如先前技術實例被增厚的環緣環繞背後的驅動力；在本例子中，本發明的薄膜具有小於一些臨界位準的可得彈性恢復勢，以形成薄化但未開放的中央部分。

【0076】 參照圖 3A 及圖 3B 可較佳地瞭解由於差異加熱造成之所需之熱誘發彈性恢復的衝擊。

【0077】 圖 3A 為本發明之前驅物薄膜 12 的剖面圖。一旦施加熱至第一面 14，薄膜 12 將傾向於溫度上升。薄膜 12 的第二表面 16 與一冷卻卷件（未圖示）接觸，冷卻卷件在其表面中具有一凹處或壓凹痕的陣列。薄膜 12 與冷卻卷件接觸的部分一般稍暖，但由於下伏冷卻卷件作用如散熱板而使溫度增加受限。相比之下，薄膜 12 位於冷卻卷件之表面中的凹處上方的部分無法一樣有效地將熱能傳導至卷件，且因此經受相對較大的溫度增加，如圖 3B 的曲線所繪示者。由於此溫度增加，薄膜 12 位於大溫度增加區中的部分由於熱誘發彈性恢復而經受改質。在改質區內，熱通量導致改質區 20 中的大溫度增加，改質區 20 係由中央部分 22 及環繞的環緣部分 24 構成。在中央部分 22 內，高溫導致聚合鏈段的定向釋離，使得聚合物主體薄化並回縮。在環繞的環緣部分 24 內，聚合物內的溫度範圍從最接近中央部分的高區下降至經冷卻的區帶部分中的較低溫度；在環緣部分內，聚合物從中央部分回縮材料，導致與環繞的區帶部分相比之相對厚度的增加。

【0078】 咸信以此類不滲透改質區形成薄膜的能力係歸因於用作為前驅物薄膜之經定向薄膜的本質。

【0079】 在一些實施例中，前驅物薄膜為一循序拉幅機拉伸薄膜，其展現低於約-1.0 N/m² 的彈性恢復，如使用 DMA 在橫向薄膜方向(TD)上所測量者。在一些實施例中，根據本發明使用的前驅物薄膜

展現在橫向方向上小於約 30 kpsi 之初始拉張模數(tensile modulus)，如由 Instron 所測量者。

【0080】 在一些實施例中，將產出具有不滲透中央部分之改質的所需的有限的熱誘發彈性恢復係自經定向薄膜預期展現出下列之一或多者：

特性	特性
在 TD 上之 DMA 彈性收縮應力	小於-2.000 MPa
在 TD 上之拉張模數	小於 2500 MPa
在 TD 上之 AST 熱誘發彈性恢復	小於-1.0%

表中資料註解：已藉由使用輸入薄膜樣品之截面面積來計算在 TD 上之拉張模數。AST 為自動化收縮測試。

【0081】 對需要輕易手撕的許多實施例而言，有時較佳的是所得主要薄膜展現約 100 克-力(gf)/密耳-厚度或更小、更佳的是約 70 gf/密耳-厚度或更小、且最佳的是約 55 gf/密耳-厚度的非凹口撕裂強度（例如，在膠帶的橫向方向上）。若薄膜的撕裂力太高，則薄膜可過度地難以用手撕裂，雖然在一些本發明的薄膜應用中，此可能是可接受的。

【0082】 可用作為本發明中之前驅物薄膜之薄膜的說明性實例包括任何能夠熱誘發彈性恢復的聚合物薄膜，包括聚烯烴、聚酯、玻璃態聚合物（例如，聚氯乙烯及聚苯乙烯）、丙烯酸聚合物等。較佳地，聚合物薄膜係在至少一主方向上（即，LO 或 TDO，意指長度定向或橫向方向定向）定向。咸信一旦經受差異加熱製程，此類經定向薄膜提供韌性及輕易手撕的平衡。

【0083】 較佳的薄膜包括循序或同時雙軸定向的聚烯烴，包含一或多個組分聚烯烴樹脂及樹脂組合。此類薄膜可額外包含一個以上的層，較佳的是 2、3、5、7、或更多層。循序或同時雙軸定向較佳地係使用拉幅機拉伸製程來實行，但此外可藉由輥拉伸、吹製薄膜拉伸、或其組合來實行。

【0084】 在一實施例中，一聚合物薄膜可包含摻合物或層，該等摻合物或層包括具有低於拉伸或拉延溫度(drawing temperature)的熔點之一聚合物樹脂。可以任何實用位準併入此類較低熔融組分，但一般地此類較低熔融組分包含總量的約 5 至 95 重量百分比之間。

【0085】 在一實施例中，一聚合物薄膜可以任何組合包含半晶質組分及非晶組分的摻合物。組分材料可包括隨機或嵌段共聚物，或可包括一或多種材料之半晶質與非晶相的物理分散物。

【0086】 在一實施例中，一聚合物薄膜可包含一多層薄膜，其中相對於基底或核心層，至少一主表面層為一較高熔融聚合物。在此類薄膜中，曝露至差異加熱製程可導致一或兩主表面上的所需結構，該等結構可例如用來提供紋理、黏著劑釋離、液體不滲透性、或其類似物。

【0087】 在一實施例中，一聚合物薄膜可包含一多層薄膜，其中相對於基底或核心層，至少一主表面層為一較低熔融聚合物。此類薄膜的有利之處在於可提供較軟的表面層，但仍提供良好的可手撕性及液體不滲透性。

【0088】 此外，添加劑、填料、顏料、染料、紫外線安定劑、及成核劑可實用於本發明的實踐。相對比例及納入方法為所屬技術領域中具有通常知識者所周知者。一項此類實施例為來自 A. Schulman Co., Akron OH 之 MF 502 消光聚烯烴母料。

【0089】 在一實施例中，如 MPM 1114（來自 Mayzo Co., Suwanee, Georgia）之均聚物聚丙烯母料中所提供的貝他成核劑併入於 PP 4792 聚丙烯樹脂(ExxonMobil Co., Houston, Texas)中。基於 PP 4792 樹脂，併入位準高達約 2 重量百分比。以此類組合製成的薄膜提供非常良好的可手撕性及不透明性，其對黏著劑遮蔽膠帶背襯而言是理想的。

【0090】 在一實施例中，含有 PP 5571 抗衝擊聚丙烯(impact polypropylene)（來自 Total Petrochemicals USA, Houston, Texas）的一薄膜係以循序拉幅機拉伸製程雙軸定向，以製成展現良好手撕性、液體不滲透、及不透明性的薄膜。

【0091】 在一實施例中，包含多層的一薄膜（多層包括一表面層，其包含來自 ExxonMobil 之 PP 9122 隨機丙烯共聚物；及一第二基底層，其厚度大於表面層，並包含 PP 5571 抗衝擊聚丙烯）係以循序拉幅機拉伸製程雙軸定向，以製成一薄膜，其展現非常良好的可手撕性、良好的適形性（定義成當作為一黏著膠帶施加時形成緻密半徑的能力）、良好的不透明性、及液體不滲透性。

【0092】 本發明的薄膜一般包含聚合物薄膜，特別是經定向聚烯烴及其等之摻合物。「聚烯烴(polyolefin)」一詞可為但不限於乙烯、

丙烯、丁烯等聚合物、以及其等之隨機及/或嵌段共聚物與摻合物。可選地，此類薄膜可為一個以上的層，例如，2、3、5、7、或更多數目的層。以此方式，不同程度的熱誘發彈性恢復可發生在不同層中，以製成具有新穎且實用性質的薄膜。其它薄膜可由聚合物製成，例如，聚酯、聚苯乙烯、或能夠形成經定向薄膜的其它聚合物。亦可考慮非定向薄膜，只要非定向薄膜的厚度在曝露至本文所述之差異加熱製程後允許可手撕性。在大多數情況下，非定向澆注片材展現高撕裂力，並產生不規則或非筆直的撕裂。

【0093】 可用於本發明的薄膜可含有一或多個組分或層，其中組分或層的材料係以約等於或大於組分或層之熔點的溫度定向。咸認為在此類拉伸條件下，組分材料被視為經歷「暖」或「熱」拉延(drawing)，其在薄膜中賦予低度定向，從而限制在差異加熱製程中形成貫穿厚度穿孔之足夠的彈性恢復。

【0094】 咸信在此類例子中，由拉伸製程所誘發之聚合物分子定向係為下列的任一者：如非晶組分可發生般地在製程期間鬆弛，或者為半晶質但具有比拉伸製程之溫度低的熔化溫度的定向聚合物分子一旦冷卻可以較無定向的狀態再結晶。上文請參看 *J. Appl Polm Sci* 參考文獻。此類薄膜雖未展現完全貫穿薄膜厚度的穿孔，仍展現令人驚訝的良好可手撕性。

【0095】 咸信定向聚合物中的彈性恢復控制薄膜收縮，且係關於存在於定向半晶質聚合物中的非結晶或非晶「聯結鏈(tie chain)」(參見 I.M. Ward 等人之 *J. Appl. Polym. Sci.*, v. 41, 1659 (1990)；I.M.

Ward 所編輯之「*Structure and Properties of Oriented Polymers*」，Chapman and Hall, London (1997)」。在分子層級上，彈性恢復係由拉伸製程中經延伸之聚合物鏈的反衝(recoiling)所引起，歸因於用來就地固持應變鏈之結晶組分的熔化。

【0096】 亦相信彈性恢復係關於薄膜製作製程的條件，尤其是薄膜澆注的溫度（即，淬火或澆注溫度）及拉伸溫度。澆注溫度規定半晶質聚合物結構的起始形態，且咸信其影響後續拉伸期間存在之聯結鏈材料的體積。在低澆注溫度下，結晶非常快速，並產生許多較小的微晶及較大體積的聯結鏈。在接近聚合物熔點之較高的澆注溫度下，結晶較慢，並產生較少量較大的微晶與較小體積的聯結鏈。參見 Capt, L. 等人之「*Morphology Development during Biaxial Stretching of Polypropylene Films.*」 *17th Polymer Processing Society Annual Meeting, 2001*。

【0097】 咸信存在於經拉伸之半晶質聚合物中之所謂的繃緊(taut)聯結鏈要負責在暴露於熱時之經拉伸之聚合物薄膜的彈性恢復（參見 B. Alcock 等人之「*The effect of processing conditions on the mechanical properties and thermal stability of highly oriented PP tapes,*」 *Europ. Polym.J.*, 45(2009)：第 2878 至 2894 頁）。

【0098】 類似地，咸信其它摻合物材料及/或幾何配置可導致製成一經拉伸薄膜，其係可手撕的，但無法有足夠的彈性恢復致使形成一開放的穿孔洞。適當材料的實例包括：嵌段或隨機聚丙烯共聚物，其等具有經減少的結晶含量；含一或多種材料之聚丙烯摻合物，其具

有經減少或降低的熔化結晶組分，致使在經拉伸時，摻合物展現不足的彈性恢復；或二或更多個薄膜層，該等層在經拉伸狀態下展現不足的彈性恢復，以便一或多個層不會形成開放的穿孔洞；或者其任一組合。適當材料的實例包括 ENGAGE™ 8401 及 8402、AFFINITY™ 820、及 INFUSE™ 9507（全部均來自 Dow Chemical Co., Midland, Michigan）；以及 VISTAMAXX™ 6202（來自 ExxonMobil Chemical Co.）。

【0099】 在另一實例中，發現使用含有約 15%的耐衝擊改質劑之聚丙烯耐衝擊共聚物製作之一雙軸定向薄膜在曝露至本發明的差異加熱製程時製成無開放的穿孔洞，但仍展現增厚的環緣，且最令人驚訝地，仍可輕易地手撕，其中該耐衝擊改質劑包含分散在同排聚丙烯（可以等級 5571 購自 Total Petrochemicals USA, Houston, TX）中之乙烯-丙烯橡膠(EPR)。

【0100】 本發明之片材的組態（例如，具有相對較增厚之環緣部分的改質區陣列等）可提供許多有用的優點。

黏著劑

【0101】 塗布作為背襯構件之第二主面的黏著劑可為任何適當的黏著劑，如在所屬技術中已知者。較佳的黏著劑係常態膠黏、壓敏性黏著劑。大部分將取決於所得膠帶的預期用途來選擇黏著劑。適當黏著劑的說明性實例包括基於丙烯酸酯、橡膠樹脂（例如，天然橡膠、丁基橡膠、苯乙烯共聚物等）、聚矽氧、及其組合者。可藉由溶液、水

基或熱熔性塗布方法來施加黏著劑。黏著劑可包括熱熔膠塗布配方、轉移塗布配方、溶劑塗布配方、及乳膠配方、以及貼合、熱活化、及水活化黏著劑，且不限於此等，除非為了提供膠帶卷件解繞及黏附力性質的所需平衡。

【0102】 所屬技術領域中具有通常知識者將能夠大部分依據所需的應用選擇適當的黏著劑以供本發明使用。

【0103】 適於用在本發明之膠帶中的膠黏橡膠熱熔性黏著劑的說明性實例揭示於美國專利第 4,125,665 號、第 4,152,231 號、及第 4,756,337 號中。適於用在本發明之膠帶中的丙烯酸熱熔性黏著劑的說明性實例揭示於美國專利第 4,656,213 號及第 5,804,610 號中。

【0104】 所屬技術領域中具有通常知識者將能夠輕易地選擇旋轉桿或其它適當的塗布技術，以供施加用於在本發明之物品中使用的黏著劑。塗布將部分取決於黏著劑的流動特性、所需的黏著劑至穿孔中的穿透等來選擇塗布方法。所屬技術領域中具有通常知識者將能夠輕易地選擇適當的方法，以用於在片材上施加或塗布黏著劑。說明性實例包括旋轉桿模具塗布、刮刀塗布、滴落式模具塗布(drop die coating)等。可用來製作本發明之膠帶的旋轉桿塗布方法的說明性實例揭示於美國專利第 4,167,914 號、第 4,465,015 號、及第 4,757,782 號中。

【0105】 為了增強背襯構件及黏著劑之間的黏附力，可對背襯構件之第二主面施加黏附力促進處理，例如，在貧燃條件下的火焰處理、曝露至電暈(corona)、化學底漆等。

【0106】 已熟知壓敏黏著劑具有強烈且永久黏性、不大於手指壓力的黏附力，及能固持在黏附體上的充分能力。

【0107】 另外，黏著劑可含有添加劑，例如，膠黏劑、塑化劑、填料、抗氧化劑、穩定劑、顏料、擴散材料、固化劑、纖維、長纖、及溶劑。

【0108】 在一些實施例中，黏著劑可選地可藉由任何適當方法來固化以修改其性質，包括使其較不能流動。具體而言，可選擇交聯程度，以便提供膠帶卷件解繞及成品的黏著劑性質的良好平衡。可藉由眾所周知的方法來提供一般的交聯，例如，輻射誘發交聯（例如，紫外線或電子束）；熱誘發交聯、化學反應交聯、或其組合。

【0109】 可以任何所需的量施加黏著劑，且一般經施加以提供介於約 5 至約 100 g/m² 之間的習用乾塗層重量。較厚的黏著劑塗層傾向於增加導致不理想的解繞力增加的可能性。太薄的塗層不起作用或傾向於無法弄濕基材表面。

【0110】 實用的壓敏性黏著劑的一般敘述可見於《Polymer Science and Engineering, Vol. 13, Wiley-Interscience Publishers (New York, 1988)》。實用壓敏黏著劑之額外說明請可見於《Encyclopedia of Polymer Science and Technology, Vol. 1, Interscience Publishers (New York, 1964))》。

【0111】 繼將黏著劑施加至背襯構件之後，可使用已知方法（例如，切條、滾捲等）將本發明的膠帶轉換為所需組態。本發明膠帶的片材可捲繞成卷形式（例如，膠帶的一或多個片材繞著一可選的核心

捲繞在其自身上)或以片材形式堆疊。根據本發明,此類膠帶組合作件所提供之令人驚訝的優點包括由於上覆層之黏著層及下伏層之主要薄膜之具有凸起環緣的第一主面間的介面容易分開而能夠輕易解繞、以及良好的手撕性、適形性、及其它膠帶性質。

【0112】 圖 10 展示本發明之說明性膠帶卷件。卷件 110 包含在可選核心 114 上捲繞在其自身上成為卷形式的膠帶 112。膠帶 112 包含背襯構件 116 及黏著層 118。如圖 11 所示,膠帶 112 包含背襯構件 116 (其為來自圖 1 之薄膜 10 之一實施例),其具有第一主面 14 及相對的第二主面 16。背襯構件包含主要薄膜 10,且在此例子中,基本上由主要薄膜 10 構成,主要薄膜 10 具有複數個改質區 20。

應用

【0113】 本發明可用來製造膠帶或片材,該等可為以黏著劑為背襯者或否,且該等膠帶或片材係用於許多應用,包括封裝膠帶、漆料遮蔽膠帶、一般功能性(utility)或「管道」膠帶(duct tape)、醫用膠帶、遮蔽薄膜、襯料、包覆物、以及具有一或多個附加層(包括非織物、泡沫體等)的層壓體。

【0114】 本發明的優點之一在於可將前驅物薄膜的撕裂強度減低至更有用的量值。一般地,本發明之主要薄膜具有一或多個分段,其具有約 100 gf/密耳-厚度或更小的撕裂強度,在一些實施例中約 70 gf/密耳-厚度或更小,且在一些實施例中約 55 gf/密耳-厚度或更小。

【0115】 在一些實施例中，例如本發明之主要薄膜的卷形式（例如，經滾捲的裸片材或以黏著劑為背襯的卷件），主要薄膜由單一均質分段構成（亦即，包含均勻的改質區陣列的片材）。在其它實施例中，主要薄膜可包含二或更多個分段，其中分段的本質不同或甚至存在改質區而不同。圖 11A 展示本發明的主要薄膜之一說明性實施例，其中主要薄膜 122 為細長的膠帶，包含不具有改質區的複數個分段 124，改質區穿插有具有根據本發明之改質區的分段 126。在一膠帶應用中，此類組態可用來使薄膜更容易適形，或可以對應於分段 126 之不連續的長度分開。分段可具有所需的相對尺寸及間距。圖 11B 展示另一說明性實施例，其中主要薄膜 128 為細長的膠帶，包含中央分段 132，其具有不具有改質區的相鄰分段 130。在一膠帶組態中，此類組態可用來使薄膜在細長的中間部分中更容易適形（例如，繞著牆角彎曲）。將瞭解，本發明的主要薄膜可以具有改質區陣列的一個或多個第一分段的其它所需組態製作，可以不具有改質區或具有與第一分段不同的改質區陣列的一個或多個其他分段的其他所需組態製作。以此方式，可根據本發明在不同位置上且在不同組態中實現具有不同性質（例如，撕裂強度、適形性等）的主要薄膜。

本發明之內容背景

【0116】 黏著膠帶廣泛地用於黏合、接合、或遮蔽應用。此類黏著膠帶之一基本態樣係膠帶背襯的存在，自黏著及離型塗層係固定至該膠帶背襯。使用黏著膠帶基本上要黏著膠帶的背襯能夠使用工具施

配或以手撕裂，以允許從卷件上分離實用長度的膠帶。尤其在遮蔽膠帶應用的領域中，基本上要在不使用任何工具或膠帶施配設備的情況下從黏著膠帶卷件直接以手輕易地撕裂所需部分的膠帶。此能夠靈活且最快速地使用遮蔽膠帶。如本文中所使用，可手撕性係指膠帶被以手撕裂的能力或可手撕性，如同一般人能夠僅以合理而不過度的力量輕易地撕裂該背襯之一長度或片材的能力。在一些態樣中，所希望的是能夠迅速地突然施力使膠帶「切段(snap)」為實用長度。

【0117】 歷史上，黏著遮蔽膠帶已經使用紙背襯來構成，以幫助處理及應用，尤其是以手撕裂。由於紙膠帶背襯之固有的易碎性及多孔性，此類背襯必須藉由以一或多種聚合材料（例如，障壁塗層、黏合劑、飽和劑、及其類似物）塗布來予以改質，以賦予所需的強度、彈力、及耐受至液體塗層之曝露及固持液體塗層的能力。此類塗層通常以一或多個塗布操作來施加，隨後進行固化或乾燥以將塗層就地固定。此必須使用一多步驟塗布製程線來實行離型塗層及黏著塗層的施加前的紙處理操作，以製成所需的產品。或者，預塗布障壁塗層、飽和劑、及黏合劑至紙可在黏著劑塗布之前於一分開的操作中發生。

【0118】 即使在添加障壁塗料、黏合劑、及飽和劑的情況下，將紙背襯用於黏著遮蔽膠帶構造仍有明顯的缺點。當曝露至水或紫外光時，紙背襯固有地為不穩定的，且當用在需要「濕磨」或以水打磨的應用（一般在此類產業中用作汽車塗裝）中時，紙背襯傾向於切碎。紙背襯不會以筆直撕裂方式撕裂，反而傾向於以變化角度撕裂（稱為裂片），並在被撕裂處留下撕碎邊緣。許多現在的紙基黏著遮蔽膠帶係

使用壓光或專門修勻的紙背襯來製造，一旦被移除，其能夠有更均勻的漆料線。然而，由於紙係由經黏合的紙纖維所構成，所以依此方式形成的漆料線一般不如聚合膠帶背襯的情況所呈現地銳利；此類紙背襯通常比聚合薄膜背襯更厚。此外，以紙為背襯的膠帶一般太僵硬並缺少足夠的伸長率來允許以平滑彎曲的方式來施加（亦即，依 x-y 維度彎折，以便在平坦表面上形成彎曲的漆料線）。一般地，以紙為背襯的膠帶具有小於約 25% 的伸長率，且在一些例子中小於 15%，使以紙為背襯的膠帶不適於遮蔽許多所需的組態。最後，由於需要施加障壁、黏合劑、及飽和劑塗層，紙基遮蔽膠帶可具有相對較高的生產成本。必須提到的是，就溶劑移除及減輕，或就乾燥該等塗層的熱要求的任一項而言，此一類步驟亦各導致浪費。

【0119】 對照之下，如由本發明所實現地將聚合薄膜用於黏著膠帶應用可產出提供若干明顯優點的膠帶。聚合物薄膜，尤其是聚烯烴基聚合薄膜，一般對濕氣及水不敏感、一般具有扁平輪廓(low profile)、高強度、良好的適形性、及低成本。然而，除了若干特殊類型的聚合背襯之外，大多數的聚合黏著膠帶在不使用工具或膠帶施配刀刃的情況下是難以或不可能以手撕裂的。

【0120】 有若干聚合薄膜的實例確實呈現出良好的可手撕性、但並不適於某些應用，尤其是遮蔽應用。例如用在 SCOTCH™ 膠帶(3M Company)中之乙酸纖維素的澆注薄膜可輕易以手撕裂，但對濕氣敏感，且當曝露至水時可膨起並捲曲。基於聚氯乙烯之其它黏著膠帶背襯在未拉伸及變形的情況下無法輕易撕裂，此外在製造上是昂貴的。

【0121】 其它聚合薄膜（例如，聚烯烴或聚酯）係基於商品聚合物樹脂，且因此可具有低成本。然而，此類聚合薄膜非常難以手撕裂。在一些情況下，此類薄膜可藉由選擇適當的薄膜製作製程（例如，雙軸定向及/或併入多層）來使其更加可手撕；尤其在後一種情況下，薄膜具有脫層傾向或經歷層分離，特別是在例如遮蔽及保護之應用中一經移除時。這對需要在使用後可乾淨且輕易地移除黏著膠帶的使用者而言是不可接受的。

【0122】 由本發明所提供的主要薄膜唯一提供所需的摻合物，其所具有的屬性包括：

- 方便的可手撕性
- 固有的抗濕氣及抗水性
- 對裂片的抗性
- 筆直撕裂傳播
- 扁平輪廓
- 高適形性，即，由於聚合薄膜之固有的伸長能力及額外「給予」火焰衝擊之薄膜由於薄化的中央部分而具有的這兩者，形成具有連續的平坦外部或凸邊緣之半徑的能力。
- 低成本
- 不需要使用障壁、黏合劑、或飽和塗層。

【0123】 由本發明之主要薄膜所提供的較優性質的組合與許多先前已知的膠帶背襯材料相比大致上展示於下表中。

性質	紙	塑膠 1	塑膠 2	塑膠 3	本發明
可手撕性	是	是	否	是	是
撕裂筆直度	否	否	否	否	是
抗裂片	否	否	是	是	是
可「切段」撕裂	是	否	否	一些	是
抗水性	否	一些	是	是	是
脫層	一些	一些	一些	一些	否
扁平輪廓	否	是	是	是	是
適形性	一些	一些	一些	是	是
低成本	否	否	是	是	是
障壁、黏合劑	是	否	否	否	否

塑膠 1－PVC 或乙酸纖維素類型；澆注。實例：3M™ SCOTCH® Fineline (PVC) 或 SCOTCH® MAGIC Tape（乙酸鹽）
塑膠 2－BOPP 或聚酯(BOPET)實例：封箱膠帶(BOPP)；聚酯捆紮膠帶。
塑膠 3－3M™ SCOTCH® MultiTask tape。

實例

【0124】 本發明可藉由參照以下說明性實例而進一步理解。

測試方法

【0125】 使用下列測試方法。

ASTM D3759 拉張模數

【0126】 BOPP 薄膜的拉張模數係根據 ASTM D3759 在 Alliance RT/5 MTS 拉張測試機上進行測量。1 英吋寬、6 英吋長的樣本被沿著測試薄膜的橫向方向割下。沿著條帶在三個不同的點進行測量各樣本的卡尺，並記錄為三個測量值的平均值。接著以 4 英寸的量規離距 (gauge separation)將樣品夾鉗在測試機的夾具中。小心地將樣品的長軸與在夾具中心之間穿行的假想線對準。在夾鉗期間不對樣品施加超

出移除鬆弛部分所必需的張力。接著以 12 英吋/分鐘移動十字頭直到樣品破裂。拉張模數經記錄並以卡尺正規化。各薄膜進行五次重複。

受限的熱誘發彈性恢復應力－B1

【0127】 測試樣品的熱誘發彈性恢復應力係在拉張模態(tensile mode)下使用 TA Instrument 型號 RSA G2 動態機械分析儀(Dynamic Mechanical Analyzer) (TA Instruments, New Castle, DE)進行測量。

【0128】 測試樣品係以在 MD 上以 6.2 mm 及在 TD 上以 25 mm 的尺寸沿著薄膜定向的主軸切割以供測量；實務上，對經循序拉伸的 BOPP 而言，此意指橫向薄膜方向(TD)。樣品係以 1%的固定應力夾鉗，以便測試條帶被放置為平坦且均勻。樣品首先被調節在 30℃持續 2 分鐘，接著遭受加熱，以 3℃/分鐘的速率從 30℃升至 190℃。在固定夾鉗的這些條件下，一經加熱，便隨著增加的溫度而產生軸向回縮或彈性恢復力，此係因為薄膜結晶或其他硬相分段軟化及熔化。在 DMA 的拉張模態下，固定應力下的軸向力反映出加熱期間所釋放的恢復應力。正規化應力對溫度的圖表展示由加熱所導致之彈性恢復期間的應力變化。正規化應力係藉由以薄膜截面面積正規化軸向力而獲得的。由於熱誘發恢復應力係在應力方向上施加在樣品夾鉗上，所報告的值為負值（即，測試樣品在固定夾子的力換能器上施加拉力或拉張回縮力）。

【0129】 圖 8 為來自實例之選擇薄膜在橫向(TD)方向上之受限的彈性恢復應力的圖表（火焰衝擊之前）。

ASTM D2732-14 及 D2732 – 在 TD 上之受限的熱誘發彈性恢復應力（非 FIP 薄膜） – B2

【0130】 測試樣品的熱誘發彈性恢復係使用以高準確度 Keyence 尺寸追蹤系統(dimensional tracking system)（CCD 微米，LS-7001 及 CCD LS-7030T）固定之 Perbix 熱收縮分析儀(Thermal Shrinkage Analysis Instrument) (Perbix Machine Company, Brooklyn Park, MN) 進行測量，以偵測在熱處理之前的薄膜尺寸變化。測試樣品係以在 MD 上以 25.4 mm 及在 TD 上以 228.6 mm 的尺寸沿著薄膜定向的主軸切割以供測量；實務上，對經循序拉伸的 BOPP 而言，此意指橫向薄膜方向(TD)。樣品係使用來自 1.5 g 重量的張力夾鉗，使得測試條帶被以平坦且均勻的方式放置。首先在 25℃ 調節樣品持續最少 5 分鐘。在薄膜樣品的任一端上將薄膜放置於夾子中，接著在 115℃ 使薄膜在烘箱中加熱持續 5 分鐘，接著允許其冷卻至 25℃ 持續 2 分鐘。隨著樣本被加熱及冷卻，經由 Keyence 系統測量樣本長度，以判定隨時間的長度變化。一旦加熱，軸向回縮或彈性恢復力便產生，此係因為薄膜結晶或其他硬相分段軟化及熔化。此導致樣品長度在 TD 上之減少（熱收縮）或增加（熱膨脹）。在 115℃ 下至少 1 分鐘之後，從第一平線區(plateau region)取得所報告的資料。由於熱誘發彈性恢復係在應力方向上施加在樣品夾鉗上，所報告的值由於收縮而為負值（即，測試樣品在夾鉗上施加拉張回縮力）。若由於熱膨脹，則將值報告為正值。

ASTM D1922 Elmendorf (非凹口) 撕裂測試，經熱處理的薄膜

【0131】 遭受差異熱製程之薄膜的手撕能力係使用 BOPP 薄膜在橫向方向上之起始撕裂力測試來測量。起始撕裂力係使用 Thwing-Albert Electronic Pro Elmendorf 撕裂測試機來測量。撕裂測試係在非凹口之 2.5" × 2.5" (63 mm × 63 mm) 的薄膜樣品上實施，針對各者重複五次，並利用 1600 g 的擺錘重量。測試方法係基於 Elmendorf 傳播力撕裂測試－ASTM D1922。以公克力(grams force)報告五次重複的平均值，以誘發撕裂。

定向製程

【0132】 形成所指示的聚合物之厚度約 30 至約 40 微米的成品片材，並將成品片材捲繞至卷件上。所用的製程條件呈現於表 1。

薄膜 1 及薄膜 2 之製備

【0133】 同時雙軸定向聚丙烯薄膜係使用線性馬達基之同時拉伸製程來製備，該製程係在下列中敘述：美國專利第 4,675,582 號；第 4,825,111 號；第 4,853,602 號；第 5,036,262 號；第 5,051,225 號；以及第 5,072,493 號。拉伸設備係由 Brückner Maschinenbau, Seigsdorf, Germany 所建置。使用表 2 所述之聚合物。

【0134】 擠出樹脂 A、B、H、及 I；用於各層之單一螺桿擠出成形係用來為各層提供具有約 227°C 至 260°C 之熔化溫度的穩定熔體。表 2 所列之聚合物係如指示般地用在每一各別層，以便薄膜在三層的

各者中具有不同的樹脂。聚合物熔體係透過縫模擠出，並澆注至以每分鐘約 18.5 公尺旋轉的水冷式鍍鉻鋼轉盤澆注機(casting wheel)上，且其係使用閉環內部水循環及藉由將轉盤澆注機浸沒至水浴中來控制在約 35℃，水約為 18℃。澆注片材具有約 83 至 86 cm 之經修整的寬度及約 0.185 cm 的厚度。在於拉幅機烘箱中拉伸之前，使澆注片材通過一組設定為約 440℃ 的 IR 加熱器以將澆注薄膜預熱至接近 70℃。接著在縱向方向(MD)上及橫向方向(TD)上同時拉伸經澆注及預熱的薄膜，以製成雙軸定向薄膜。針對此 0.038 mm 的成品薄膜，烘箱的預熱區段經調整，以提供約 150℃ 至 160℃ 的溫度給預熱薄膜。預熱區段期間所用的拉幅機烘箱溫度設定點在預熱區中標稱地設定為約 170℃，在拉伸區中為 142℃，且在退火區段為 165℃。在退火中的標稱鬆弛之後，最終的總面積拉伸比標稱地為約 50 比 1。MD 比約 7.5/1，且 TD 比約 7.3/1。經拉伸的薄膜約 0.038 mm 厚，且經修整的寬度約 523 cm。薄膜係以 Softal 電暈處理器進行電暈處理，以提供給一表面約 38 達因(dyne)的表面張力。捲起速度標稱地為約 140 公尺/分鐘。調整條件以獲得 0.038 mm 之所需的薄膜厚度。使用配備新刀刃之剃刀切割刀刃在加工方向上將薄膜切條（離線）成為實用的樣本寬度，以供測試及/或進一步處理。所有述及的溫度、速率、速度、比、尺寸等均為標稱及接近值。

薄膜 3 至薄膜 16 之製備

【0135】 列於表 1 的樹脂係使用裝配至單一螺桿擠出機之 3 層擠出模具共擠出，並藉由澆注至設定在 32℃至 64℃之溫度範圍的澆注鼓輪上而形成片材。接著藉由使澆注片材首先通過一組經差異加熱驅動的輥上方來在加工方向(MDO)上循序定向達約 5 倍的拉伸比，接著藉由一系列彈簧負載的夾具沿著縱向邊緣固定並在橫向方向(TDO)上拉伸約 9 倍。以此方式形成的雙軸定向片材被收集在連續卷件中以供進一步處理。

表 1. 薄膜製造條件

樣本	拉伸 (循序 或同時) *	樹脂**			澆注溫 度(℃)	循序 MDO 溫度 (℃)	循序 TDO 溫度 (℃)	同時 預熱 溫度 (℃)	同時 拉伸 溫度 (℃)	同時 退火 溫度 (℃)
		1	2	3						
薄膜 1	同時 (7×7)	A	B	I	35	-	-	170	142	165
薄膜 2	同時 (7×7)	A	B	H	35	-	-	170	142	165
薄膜 3	循序 (5×9)	D	E	-	60,64	136	165	-	-	-
薄膜 4	循序 (5×9)	D	-	-	38	95	158	-	-	-
薄膜 5	循序 (5×9)	D	C	F	32	108	165	-	-	-
薄膜 6	循序 (5×9)	D	-	-	60	95	161	-	-	-
薄膜 7	循序 (5×9)	D	-	-	60	120	160	-	-	-
薄膜 8	循序 (5×9)	D	I	-	60	95	162	-	-	-
薄膜 9	循序 (5×9)	D	A	-	60	95	162	-	-	-
薄膜 10	循序 (5×9)	D	B	-	38	101	162	-	-	-
薄膜 11	循序 (5×9)	C	G	-	63	120	166	-	-	-
薄膜 12	循序 (5×9)	D	E	-	60	120	160	-	-	-

薄膜 13	循序 (5×9)	I	-	-	25	120	163	-	-	-
薄膜 14	循序 (5×9)	C	-	-	25	120	165	-	-	-
薄膜 15	循序 (5×9)	C	-	-	25	120	166	-	-	-
薄膜 16	循序 (5×9)	C	D	-	32	116	166	-	-	-

*「循序」意指循序雙軸定向（拉伸）聚合物薄膜的處理（一般來說，5 倍用於加工方向定向(MDO)，且 9 倍用於橫向方向定向(TDO)）；「同時」意指同時雙軸定向（拉伸）聚合物薄膜的處理（一般來說，7×7 MDO/TDO）。

**樹脂：

- A=Schulman Polybatch DUL 3636 DP20 聚烯烴摻合物、
- B=ExxonMobil 9122 聚丙烯隨機共聚物（2.5%共乙烯）、
- C=ExxonMobil 4792 聚丙烯迷你隨機共聚物（0.5%共乙烯）、
- D=Total 5571 高耐衝擊聚丙烯共聚物、
- E=Mayzo Corporation MPM1114 貝他成核劑聚丙烯母料、
- F=Clariant PE54642563 聚烯烴摻合物、
- G=Dow Infuse 9507 烯烴嵌段共聚物、
- H=Total 3371 聚丙烯、
- I=ExxonMobil 4712 E1 聚丙烯（0.5%共乙烯）。

火焰衝擊差異加熱製程

【0136】 下列火焰衝擊製程係用於實行實例中的差異加熱。

【0137】 美國專利第 7,037,100 號之圖 3 所示的火焰衝擊與下列操作條件併用。將壓縮空氣與天然氣燃料（具有 9.7:1 的化學計量比及 37.7 kJ/L 的熱含量）在文氏混合器(venturi mixer)（來自 Flynn Burner Corporation, Mooresville, North Carolina）中預混合，以形成可燃性混合物。空氣及天然氣的流動係以熱質量流量計(thermal mass flow meter)（來自 Fox Thermal Instrument, Inc., Marina, California）測量，且天然氣及空氣的流量率係以伺服馬達驅動的針形閥（Flynn Burner Corporation）來控制。所有流動均經調整，以導致 0.96 的火焰當量比（10.1:1 的空氣：燃料比）及燃燒器面積之 1635 W/cm² 的正

規化火力（燃燒器長度 14,140 Btu/hr-in.）。可燃性混合物透過配管傳遞至美國專利第 7,635,264 號中所述之類型的帶狀燃燒器(ribbon burner)，其包含安裝在一水冷式鋁外殼中之 30.5 cm 長×1 cm 寬、6 埠波紋形的不鏽鋼帶（來自 Flynn Burner Corporation）。

【0138】 燃燒器係安裝為與 35.5 cm 直徑、46 cm 面寬、冷卻鋼背襯卷件（來自 American Roller Company, Union Grove, Wisconsin）相鄰。背襯卷件的溫度係藉由 240 L/分鐘之溫度為 10℃ 的再循環水流來控制。背襯卷件的面電鍍有 0.5 mm 的銅，卷件面之中央 29 cm 係以美國專利第 7,037,100 號之圖 6 所示的穿孔圖案蝕刻，接著整個面以 0.01 mm 的鉻塗布（自 Custom Etch Rolls Inc., New Castle, Pennsylvania 購得）。經過濾、以約 35 kPa/m² (5 psig) 之壓力壓縮的空氣吹到背襯卷件上，以可控地減少在背襯卷件之中央經圖案化部分上的水冷凝的量。燃燒器外殼的面與背襯卷件的面之間的距離（美國專利第 7,037,100 號之圖 4 中的 D 距離）調整為 16 mm。圖 4 的 E 距離等於 3 mm。

【0139】 所指示的薄膜係藉由惰輥(idler roll)導引，以捲繞冷卻背襯卷件及捲繞在卷件之經圖案化的部分上方，並以 60m/min. 的速度通過火焰衝擊製程。薄膜之上游及下游的張力維持在接近 2.2 N/lineal cm。為了確保聚丙烯薄膜及冷卻背襯卷件之間的緊密接觸，以 6 mm 的 VN 110 VITON™ 彈性體（來自 American Roller Company）覆蓋之 10 cm 直徑、40 cm 面寬的內向(inbound)壓輥(nip roll)，相對於燃燒器以接近 45 度定位在冷卻背襯卷件之內向側上。放置在壓輥及燃燒器

之間的是具有再循環水之維持在 38°C 溫度的一水冷式屏蔽。壓輥至背襯卷件的接觸壓力維持在接近 50 N/lineal cm。

用於比較例 C2 及 C3 之火焰衝擊差異加熱製程

【0140】 標準市售循序雙軸定向聚丙烯具有 5:1 的長度方向定向比及 9:1 的橫向方向定向比，其在具有下列例外情況之實例下通過所述之火焰衝擊製程：火力為 578 W/cm² (5000 Btu/hr-in.)；當量比為 0.97 (10.0:1 的空氣：燃料比)；背襯卷件溫度保持在 38°C；未將控制冷凝的壓縮空氣吹至背襯卷件上；及帶狀燃燒器外殼與背襯卷件之間的距離為 12 mm。薄膜係以介於 25 及 30m/min.的速度通過火焰衝擊製程。

【0141】 使用 30m/min.的薄膜速度，在經處理的薄膜上看不到環緣。使用 25m/min.的薄膜速度，在經處理的薄膜上的所有穿孔區均開放，即，具有如圖 5 所示之為零的「c」尺寸。因此，使用市售 BOPP 薄膜，為了產生具有環緣但無開放穿孔的薄膜，只有非常小的火焰衝擊處理窗。針對此類標準 BOPP，若非不可能，亦是難以在一製造環境中一致地執行產生具有環緣但無開放洞之薄膜的一製程。此外，具有環緣但無洞的 BOPP 薄膜（比較例 C2 及 C3）在視覺外觀上極度不均勻，具有在個別熱改質區之間變化極大的尺寸「a」及「c」。此類不均勻的材料是不可能轉換成例如功能性黏著膠帶。比較例 C2 及 C3 亦不具有手撕性質。比較例無法輕易手撕，除非沿著經處理的 BOPP 的一個邊緣引入一缺陷，例如，一剪切線。因此，與使用本文

所揭示之經火焰衝擊處理的 BOPP 所得到的容易的撕裂起始相比而言，這些樣本的撕裂起始為高。與使用本文所揭示之特用 BOPP 所得到的大多筆直撕裂相比而言，比較例亦無法筆直地撕裂，而是以任何隨機角度撕裂。

【0142】 注意：上述條件代表用於產生任何類型之具有環緣但無洞之標準 BOPP 的最佳條件。已嘗試之薄膜速度、火力、間隙、及背襯卷件溫度的任何其他組合具有此類不均勻的熱改質，而不可能進行進一步的測試。

【0143】 表 2 展示實例及比較例的測試結果。

表 2. 薄膜性質、實例、及反例。

樣本*	實例	撕裂力，TD (gf/密耳)	收縮力，在 TD 上的峰值 (MPa)	AST 收縮，TD (%)**	拉張模數，TD (MPa)	斷裂點拉張強度，MD (MPa)	斷裂點伸長度，MD (%)	開放 (是/否)
薄膜 1	1	44 ± 16				6.75	29	否
薄膜 1#				-0.26 ± 0.03		12.48	75	-
薄膜 2	2	22 ± 3				9.81	20	否
薄膜 2#				-0.13 ± 0.02		15.51	80	-
薄膜 3	3	52 ± 14				8.70	50	否
薄膜 3#				-0.18 ± 0.07		22.08	137	-
薄膜 4	4	42 ± 8				7.18	34	否
薄膜 4#			-1.470	+0.12 ± 0.06		21.64	72	-
薄膜 5	5	35 ± 8				7.18	61	否
薄膜 5#				+0.44 ± 0.22	2176	19.58	114	-

樣本*	實例	撕裂力， TD (gf/ 密耳)	收縮力，在 TD 上的 峰值 (MPa)	AST 收縮，TD (%)**	拉張模數， TD (MPa)	斷裂點 拉張強度， MD (MPa)	斷裂點 伸長度， MD (%)	開放 (是/ 否)
薄膜 6	6	70 ± 14						否
薄膜 6#			-1.274		1930			-
薄膜 7	7	-						否
薄膜 7#					1735			
薄膜 8	8	94 ± 9						否
薄膜 8#			-1.434		2165			
薄膜 9	9	61 ± 5						否
薄膜 9#			-0.976		1800			
薄膜 10	10	91 ± 21						否
薄膜 10#			-1.490		2110			
薄膜 11	11	47 ± 1*				6.51	52	否
薄膜 11#				+0.12 ± 0.23		14.48	145	
薄膜 12	12							否
薄膜 12#			-1.649		1830			
薄膜 13	C1	84 ± 23						是
薄膜 13#			-2.712		4200			
薄膜 14 26m/mi n	C2	76 ± 16				13.04	40	否
薄膜 14 28m/mi n	C3	96 ± 8*				27.55	144	否
薄膜 14#		-	-2.646	-1.30 ± 0.03	3765	31.13	154	-
薄膜 15	C4	81 ± 23						是
薄膜 15#			-3.589		4137			
薄膜 16	C5	173 ± 30						是
薄膜 16#			-2.130		2668			

*指示並非所有複製物均可被撕裂。
#指示薄膜為前驅物薄膜。

【0144】 雖然本發明經其較佳實施例及相關參照圖示關連地詳細描述，應指出的是各種變化及改變對所屬技術領域中具有通常知識者係顯而易見的。此等變化及改變應被理解為包括於本發明範疇內，如隨附之申請專利範圍所定義，除非其與之相背離。本文中所引用之所有專利、專利文件及公開文獻的完整揭露係以引用方式併入本文中。

【符號說明】

- 【0145】 10...薄膜
- 【0146】 12...前驅物薄膜
- 【0147】 14...第一主面
- 【0148】 16...第二主面
- 【0149】 18...區帶部分
- 【0150】 20...改質區
- 【0151】 22...中央部分
- 【0152】 24...環緣部分
- 【0153】 110...卷件
- 【0154】 112...膠帶
- 【0155】 114...核心
- 【0156】 116...背襯構件
- 【0157】 118...黏著層
- 【0158】 122...主要薄膜

- 【0159】 124...分段
- 【0160】 126...分段
- 【0161】 128...主要薄膜
- 【0162】 130...相鄰分段
- 【0163】 132...中央分段
- 【0164】 A...尺寸；環緣部分
- 【0165】 B...尺寸；區帶部分
- 【0166】 C...尺寸；中央部分
- 【0167】 T_r ...鬆弛溫度
- 【0168】 T_o ...定向溫度
- 【0169】 a...尺寸；環緣部分
- 【0170】 b...尺寸；區帶部分
- 【0171】 c...尺寸；中央部分

申請專利範圍

1. 一種物品，其包含一主要薄膜，其中：
 - (a) 該主要薄膜包含一第一聚合組分，其包含一或多種聚烯烴聚合物；以及
 - (b) 該主要薄膜具有：(1)第一及第二主面；(2)一區帶部分(land portion)，其中該主要薄膜能夠熱誘發自形成；以及(3)一或多個改質區，各改質區包含一中央部分及一環緣部分，該環緣部分環繞該中央部分，且係由區帶部分環繞，其中各環緣部分的平均厚度大於環繞該改質區之該區帶部分的平均厚度，各中央部分的平均厚度小於環繞該改質區之該區帶部分的平均厚度，並大於零，且其中該主要薄膜的一或多個分段具有約100 g_f/密耳-厚度或更小的一撕裂強度。
2. 如請求項1之物品，其中該主要薄膜之該區帶部分的平均厚度為約0.5至約3密耳（13至75微米）。
3. 如請求項1之物品，其中當根據ASTM D2732進行評估時，該主要薄膜之該區帶部分展現不多於1%之一收縮回應。
4. 如請求項1之物品，其中當根據ASTM D2732進行評估時，該主要薄膜之該區帶部分展現約0.3%或更小之一收縮回應。
5. 如請求項1之物品，其中該主要薄膜的一或多個分段具有約70 g_f/密耳-厚度或更小的一撕裂強度。
6. 如請求項1之物品，其中該主要薄膜的一或多個分段具有約55 g_f/密耳-厚度或更小的一撕裂強度。
7. 如請求項1之物品，其中該第一聚合組分包含一或多種聚烯烴聚合物。
8. 如請求項1之物品，其中該第一聚合組分係選自由聚丙烯、聚乙烯、或其組合所構成的群組。

9. 如請求項1之物品，其中該主要薄膜之該區帶部分為雙軸定向。
10. 如請求項1之物品，其中該主要薄膜之該區帶部分為單軸定向。
11. 如請求項1之物品，其中該主要薄膜為一單層。
12. 如請求項1之物品，其中該主要薄膜為多層。
13. 如請求項1之物品，其中該主要薄膜在該環緣部分比在該環繞區帶部分為更少高度定向。
14. 如請求項1之物品，其中該等改質區係以一有序陣列予以配置。
15. 如請求項1之物品，其中該等改質區係以一隨機方式予以配置。
16. 如請求項1之物品，其中該等改質區具有實質上類似的個別組態。
17. 如請求項1之物品，其中該等改質區具有不同的個別組態。
18. 如請求項1之物品，其中該主要薄膜具有第一分段，該第一分段具有複數個改質區之一第一陣列；及一第二段，該第二段具有複數個改質區之一第二陣列，其中該第一陣列在一或多個特性上不同於該第二陣列。
19. 如請求項18之物品，其中該等特性係選自由下列所構成的群組：(1)相鄰改質區之間的平均距離；(2)改質區的形狀；(3)改質區的尺寸；及(4)環緣部分的平均厚度。
20. 如請求項1之物品，其中該主要薄膜具有一第一分段，該第一分段具有複數個改質區之一陣列；及一第二段，該第二段實質上無改質區。
21. 如請求項1之物品，其進一步包含一黏著層。
22. 如請求項21之物品，其中該黏著層係常態膠黏、壓敏性黏著劑。
23. 如請求項21之黏著膠帶，其中該黏著層係不連續的。
24. 如請求項21之黏著膠帶，其中該黏著層係實質上連續的。
25. 如請求項21之黏著膠帶，其中該黏著層具有從約5 g/m²至約100 g/m²的一平均塗層重量。

26. 如請求項1之物品，其中該背襯構件的該正面實質上無離型塗層。
27. 如請求項1之物品，其進一步在該背襯構件之該前面(front face)的至少一部分上包含一離型塗層。
28. 一種黏著膠帶，其包含一(a)背襯構件，其具有前及後主面，其中如請求項1之一物品為該背襯構件之該前主面；及(b)一黏著層，其在該背襯構件之該後主面上包含常態膠黏、壓敏性黏著劑。
29. 一種用於形成如請求項1之一片材的方法，該方法包含：
 - (a) 提供一前驅物構件，其能夠熱誘發彈性恢復，並具有第一及第二主面；
 - (b) 將該前驅物構件之至少一目標區差異加熱至高於其鬆弛溫度(relaxation temperature)(T_r)，同時將環繞該改質區的該前驅物構件之部分的溫度維持在低於其 T_r 的一溫度，以便導致在該改質區內的該前驅物構件之尺寸修改，致使該目標區中的該薄膜材料之一部分經受熱誘發彈性恢復，並形成一改質區，該改質區包含由一環緣部分環繞的一中央部分，其中該環緣部分的最大厚度變得相對較大，且該中央部分的該相對厚度減少，而不會從該第一面開放至該第二面；以及
 - (c) 將該改質區冷卻至低於 T_r ，從而產出一主要薄膜，其具有：(1) 第一及第二主面；(2) 一區帶部分，其中該主要薄膜能夠熱誘發彈性恢復；以及(3) 一或多個改質區，其包含一中央部分及一環緣部分，該環緣部分環繞該中央部分，該改質區係由該區帶部分環繞，其中各環緣部分的平均厚度大於環繞該改質區之該區帶部分的平均厚度，各中央部分的平均厚度小於環繞該改質區之該區帶部分的平均厚度，並大於零。
30. 如請求項29之方法，其中該差異加熱係使用火焰衝擊或選擇性導向紅外線輻射來實行。

31. 如請求項30之方法，其中該差異加熱係使用火焰衝擊來實行，且該燃料混合物係選自由富燃(fuel rich)混合物及貧燃(fuel lean)混合物所構成的群組。
32. 如請求項29之方法，其中該差異加熱係藉由施加紅外線能量至該前驅物構件之第一主側、同時冷卻該前驅物構件之第二主側的部分來實行。
33. 如請求項32之方法，其中該前驅物構件在該差異加熱期間被支撐在具有一壓凹表面的一冷卻卷件上。
34. 如請求項29之方法，其中提供該前驅物構件包含：
 - (a) 提供第一聚合組分及第二聚合組分；
 - (b) 摻合該第一聚合組分及該第二聚合組分，並由此形成具有第一及第二主側之一薄膜；
 - (c) 以誘發可恢復的應力的此一類方式來定向該以此方式形成之薄膜，以產出能夠自形成之一前驅物構件。

圖式

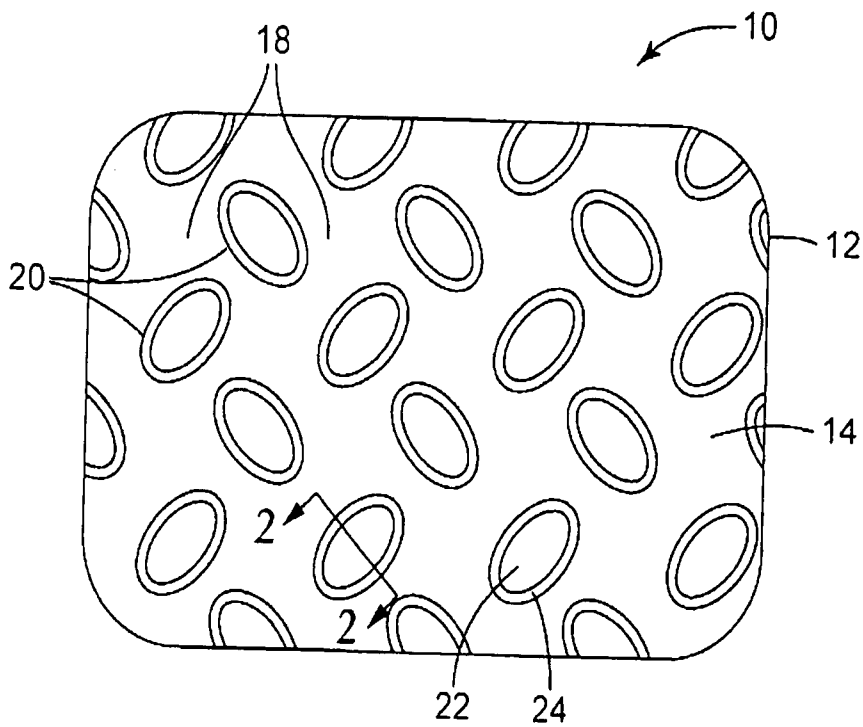


圖1

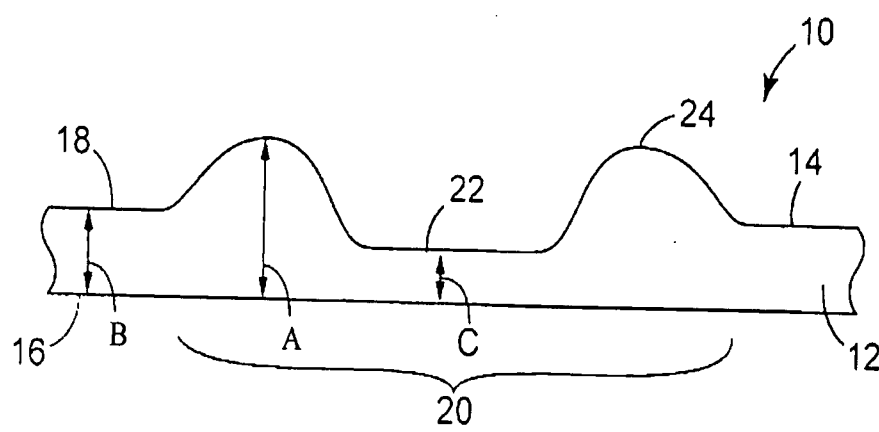


圖2

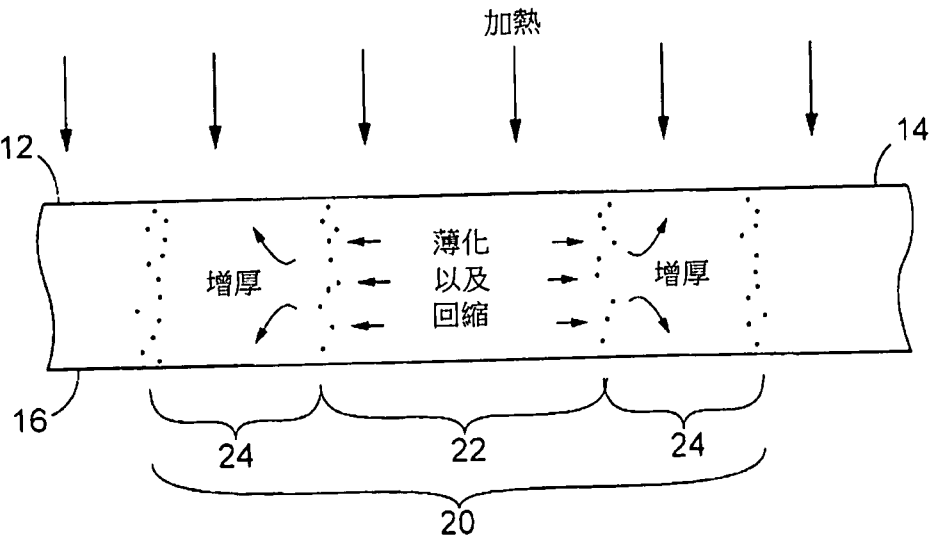


圖3A

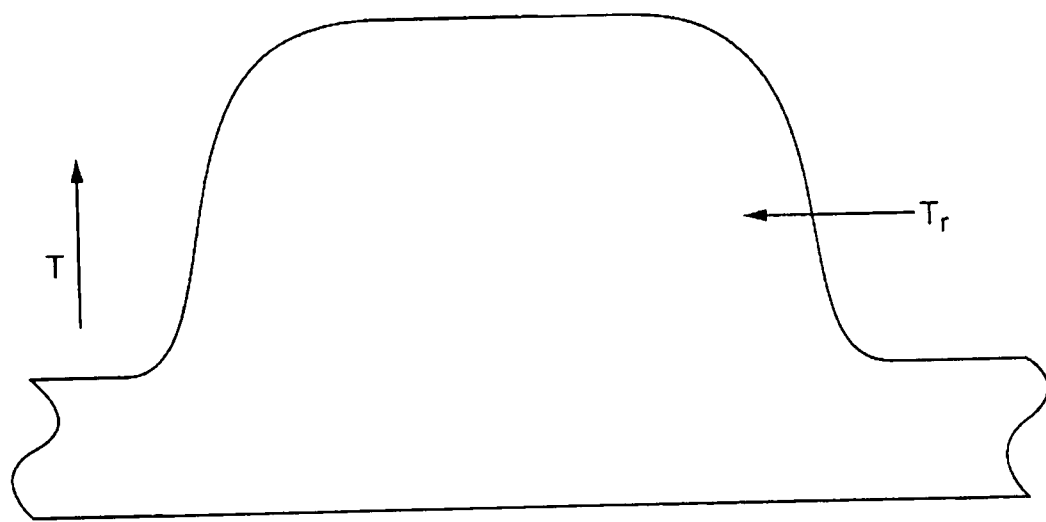
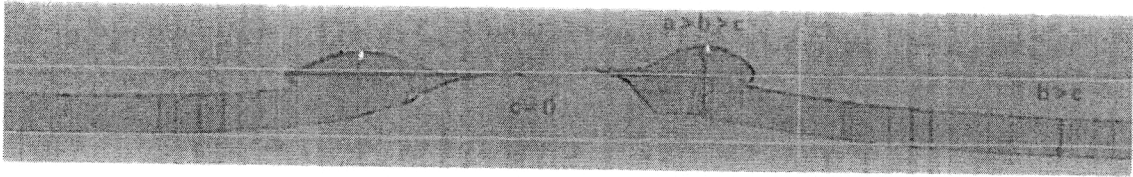
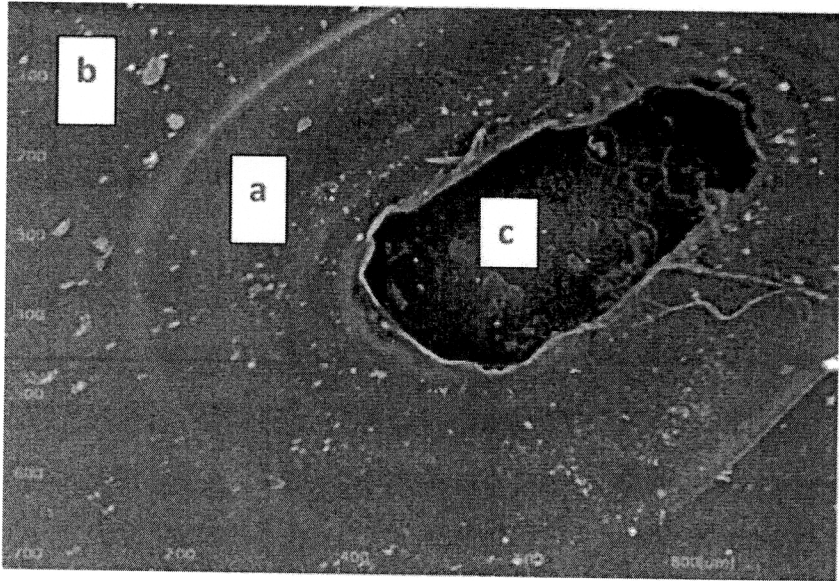


圖3B



先前技術

圖4



先前技術

圖5

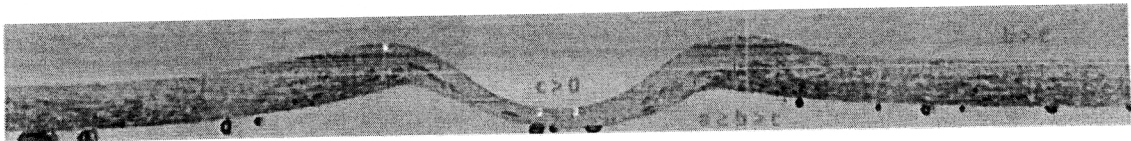
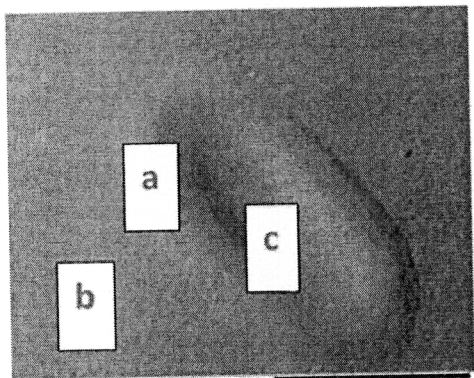


圖6



A4 7A0339 2014/05/20 14:58 LT D20 4200 500 um
A4 7A 埠後側

圖7

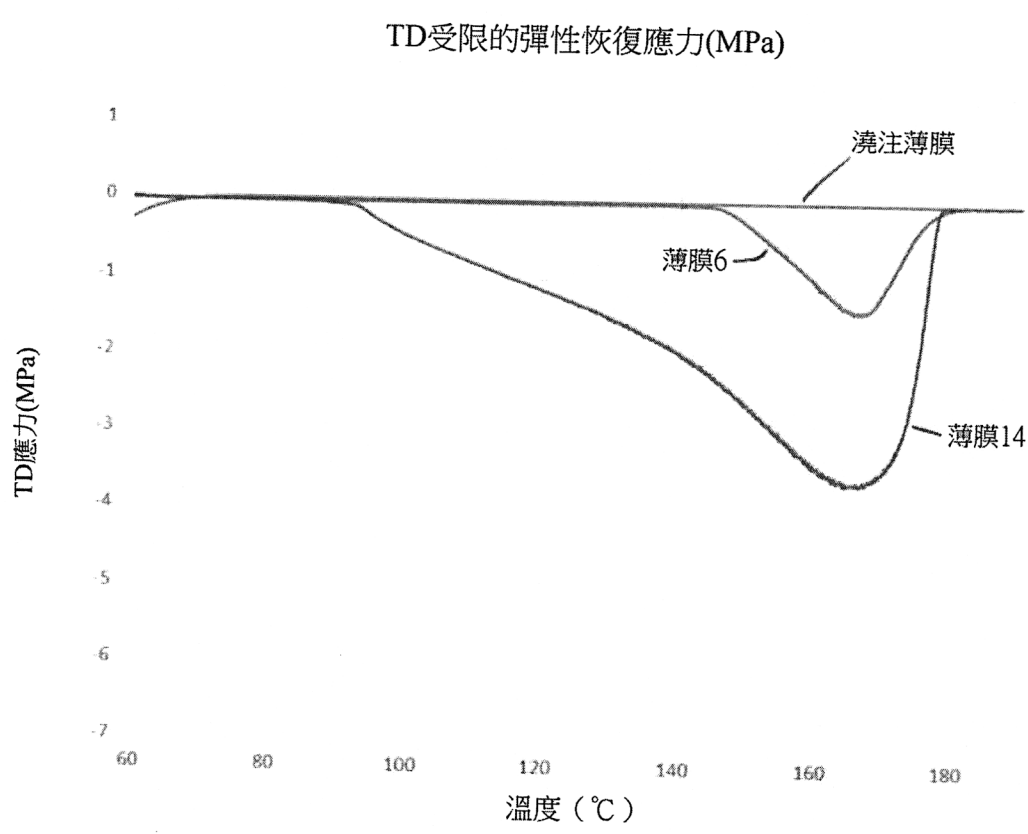


圖8

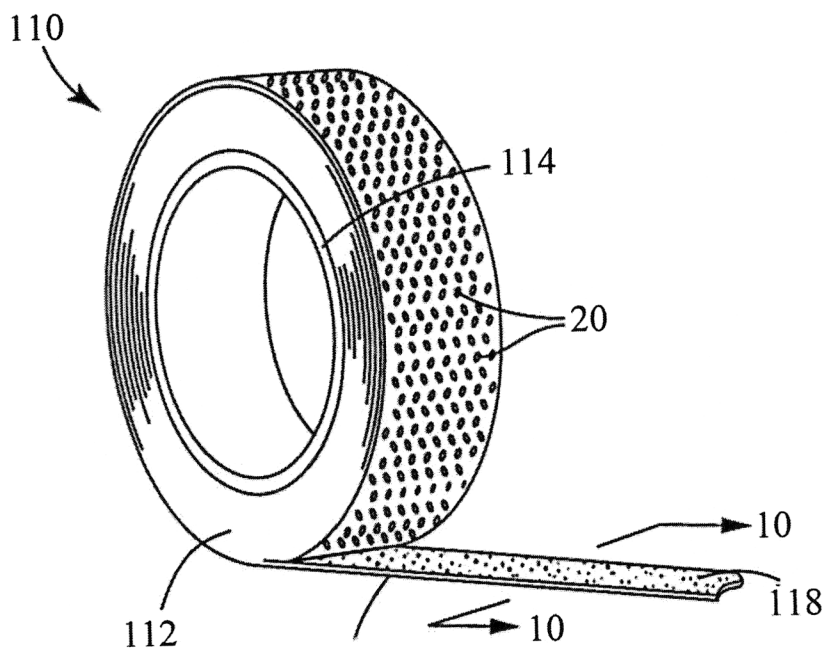


圖9

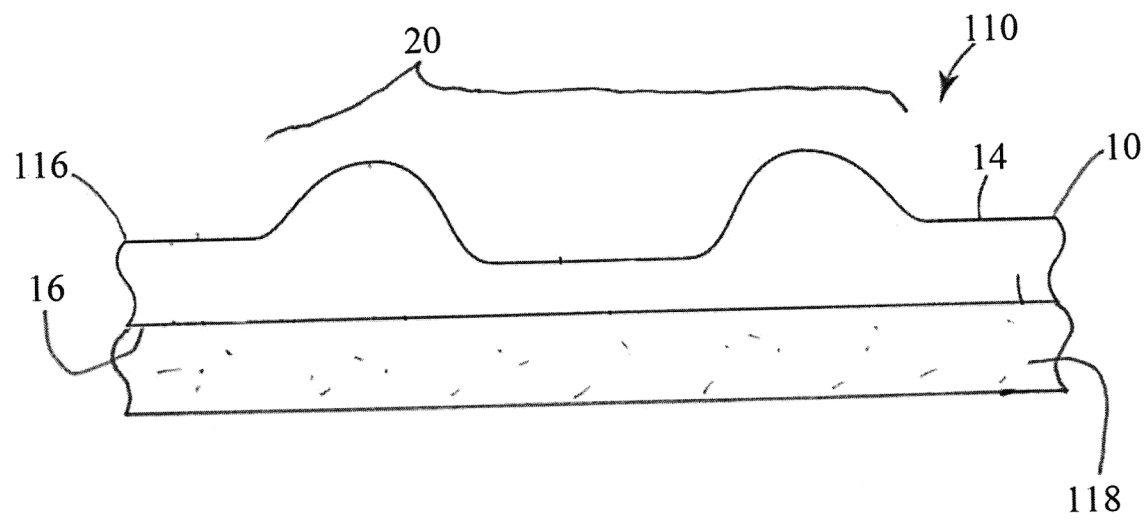


圖10

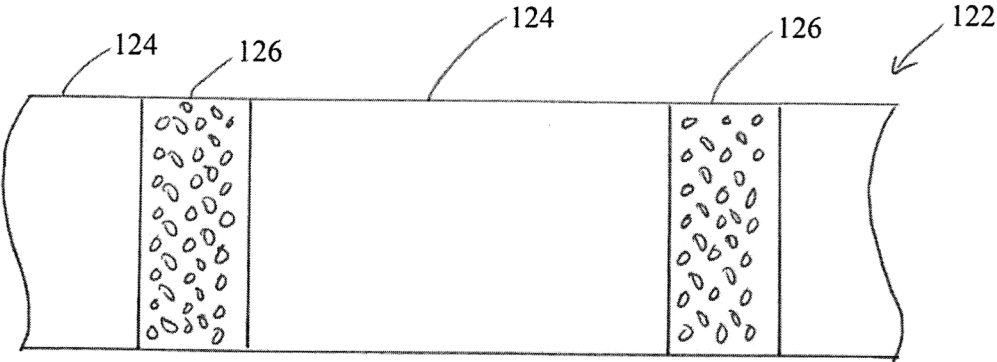


圖11A

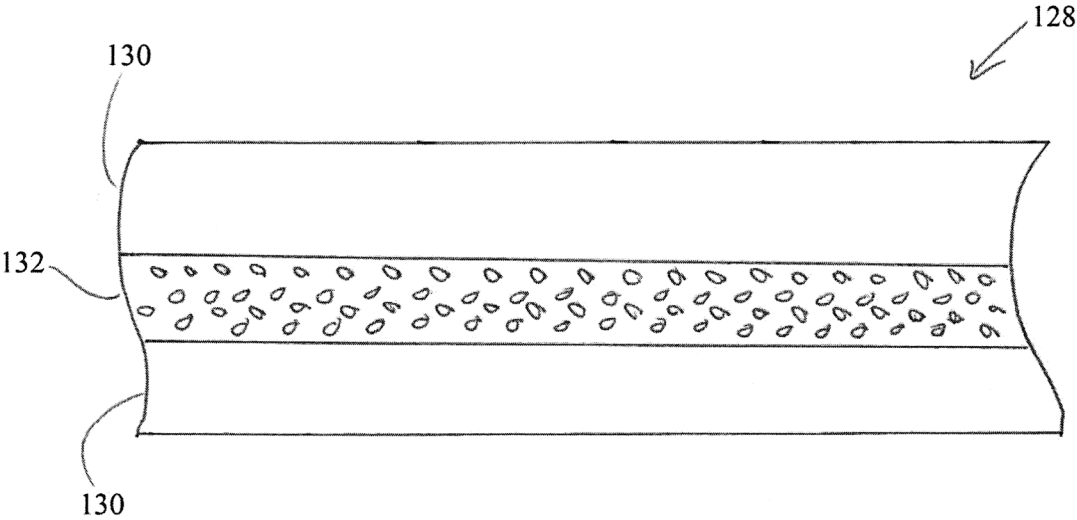


圖11B