

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：93128609

※ 申請日期：93-9-21

※IPC 分類：B29C59/08

一、發明名稱：(中文/英文)

用於對聚合物膜之富氧火焰穿孔之方法及裝置

METHODS AND APPARATUS FOR OXYGEN ENRICHED FLAME-
PERFORATION OF A POLYMER FILM

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商3M新設資產公司

3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY

代表人：(中文/英文)

卡洛林 A 貝提斯

BATES, CAROLYN A.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國明尼蘇答州聖保羅市3M中心

3M CENTER, SAINT PAUL, MINNESOTA 55144-1000, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 茱兒 艾蘭 蓋姿奇

GETSCHEL, JOEL ARLAND

2. 馬克 安東尼 史托貝爾

STROBEL, MARK ANTHONY

3. 麥克 約瑟夫 尤利許

ULSH, MICHAEL JOSEPH

國 籍：(中文/英文)

1-3.均美國 U.S.A.

四、聲明事項：

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

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2003年10月06日；10/679,633

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於用於對膜火焰穿孔之裝置及方法。

【先前技術】

人們已熟知各種製造穿孔聚合物膜之方法。舉例而言，美國專利第3,012,918號(Schaar)及英國專利技術規範第GB 851,053號及第GB 854,473號皆概述了藉由使一膜繞過一具有期望穿孔圖案之冷的、中空、旋轉的金屬筒體或支承滾輪，同時使一股燃氣加熱空氣噴流射向該膜表面，以使該膜之特定區域融化並形成一穿孔圖案來改良聚合物膜之熱密封性的方法及裝置。

美國專利第3,394,211號(MacDuff)討論可熱-收縮的雙軸定向聚丙烯膜之火焰穿孔。英國專利技術規範第GB 1,012,963號及第GB 1,073,605號揭示對能夠藉由加熱軟化及融化的適宜熱塑性膜實施火焰穿孔之方法及裝置。

富氧火焰已用於改良聚合物膜之可潤濕性或黏著性。該等用途係揭示於包括以下在內的專利文獻中：美國專利第3,153,683號；第3,255,034號；第3,347,697號；第3,361,607號；第3,375,126號；第3,431,135號；第3,783,062號；及第4,622,237號及第5,891,967號。該等專利闡述富氧火焰於聚合物表面改良之用途。

【發明內容】

本發明之一態樣提供一種用富氧火焰對膜穿孔之裝置。該火焰穿孔裝置包括：一框架；一附裝至該框架之支承表

面，其中該支承表面包括複數個低陷部分；一與該支承表面相對置且附裝至該框架之燃燒器，其中該燃燒器提供一火焰；一連接至該燃燒器之燃燒器管；一連接至該燃燒器管之富氧性系統，用於為該燃燒器管供應一富氧可燃混合物；及一接觸該支承表面之膜，其中該燃燒器之火焰係朝向該膜。在此裝置之一實施例中，一連接至燃燒器管之混合器可促進適宜體積之氧氣、空氣及氣態烴類燃料之混合，從而形成富氧可燃混合物。在上述裝置之另一實施例中，該裝置進一步包括一附裝至該框架之背滾輪，其中該背滾輪包括該支承表面，且其中該膜環繞該背滾輪支承表面之至少一個部分。在此實施例之一態樣中，該裝置進一步包括一靠近該支承表面附裝至該框架之預熱滾輪，其中該預熱滾輪包括一外表面，且其中該預熱滾輪之外表面係經加熱以先於燃燒器預熱該膜。在此實施例之再一態樣中，該預熱滾輪之外表面係加熱至高於 74°C (165°F)以先於該燃燒器預熱該膜。在另一實施例中，該預熱滾輪係一靠近該背滾輪附裝至該框架之夾持滾輪，其中該膜係位於該夾持滾輪與該背滾輪之間。在此實施例之另一態樣中，該燃燒器係經設置以便使所量測的該燃燒器與該夾持滾輪之間之角小於 45° ，其中該角之頂點係位於該背滾輪之一軸。

在再一實施例中，該裝置進一步包括一靠近該背滾輪附裝至該框架之溫度控制遮罩，其中該溫度控制遮罩係設置於該燃燒器與該夾持滾輪之間。

在另一實施例中，該裝置進一步包括一靠近該支承表面附裝至該框架之施加器，其用於將空氣或一液體施加至該支承表面上。

本發明之另一態樣提供一種用富氧火焰對膜火焰穿孔之方法。該方法包括以下步驟：提供一具有第一側及一與該第一側相對置的第二側之膜；用一具有複數個低陷部分之支承表面接觸該膜之第二側；用一經加熱表面接觸該膜之第一側，自該膜之第一側移除該經加熱表面；使一可燃混合物富集氧；點燃該可燃混合物，形成由一燃燒器提供且以富氧可燃混合物作為燃料之穩定火焰，且之後用該燃燒器火焰加熱該膜之第一側以使該膜穿孔。在上述方法之一態樣中，該穿孔步驟係使該膜穿孔具有對應於該支承表面之複數個低陷部分之圖案。

在上述方法之一實施例中，該富集步驟進一步包括使一氧化劑富集氧並使該富氧氧化劑與一氣態烴類燃料混合，以提供一可燃混合物。在上述方法之另一態樣中，該富氧性步驟提供一其氧比例大於0.21且等於或小於0.35的氧化劑。

在本發明之再一態樣中，該方法進一步包括冷卻該支承表面至低於49°C (120°F)之溫度。在該方法之另一態樣中，一經預熱之夾持滾輪係用於接觸該膜之第一側，其中該夾持滾輪係靠近該背滾輪附裝至該框架，且其中該膜係位於該夾持滾輪與該背滾輪之間。

在上述方法之另一實施例中，該燃燒器係經設置以便使

所量測的該燃燒器與該夾持滾輪之間之角小於 45° ，其中該角之頂點係位於該背滾輪之一軸。

在火焰穿孔膜之方法之再一實施例中，該方法包括以下步驟：提供一具有一支承表面之背滾輪，其中該支承表面包括複數個低陷部分；提供一夾持滾輪，其中該夾持滾輪包括一外表面，且其中該夾持滾輪之外表面係經加熱；使一可燃混合物富集氧；點燃該可燃混合物以形成一由該燃燒器提供且以該富氧可燃混合物為燃料之穩定火焰，其中該燃燒器係經設置以便使所量測的該燃燒器與該夾持滾輪之間之角小於 45° ，其中該角之頂點係位於該背滾輪之一軸；使一膜貼靠該支承表面；按壓位於該夾持滾輪與該背滾輪支承表面之間的膜以預熱該膜；並隨後用該燃燒器之火焰使該膜穿孔。

【實施方式】

本發明提供用於膜火焰穿孔之裝置及用於膜火焰穿孔之方法之實施例，該等實施例包括一用於可燃混合物之富氧性系統。用於穿孔之富氧火焰有助於增加火焰穿孔膜之捲繞速度，同時保持可接受之膜品質。可接受之膜品質包括充分且均勻開口、在膜上所形成之穿孔一致且無皺縮及其他缺陷，例如，撕裂、熱損傷或形成局部成形穿孔。經穿孔彈性膜或聚合物膜之該等品質對於特定最終用途而言極其重要，例如，以低成本提供一具有高抗伸強度及優良貼合性且在縱軸及橫軸方向上均具有易於筆直手撕裂性同時在手撕裂時無不期望之膠帶伸長的膠帶背襯。

富氧火焰之使用可增加穿孔製程之速度且通常可改良穿孔之物理均勻性。用本發明獲得之穿孔速度可遠高於不使用富氧性時之速度。此外，亦可達成穿孔均勻性之顯著改良。

火焰可根據以下兩個特徵來闡述：火焰功率及氧化劑對燃料之莫耳比。火焰功率係每單位時間所燃燒之燃料體積與該燃料熱含量之乘積。通常採用的火焰功率單位係瓦(W)或Btu/hr。考慮到燃燒器之尺寸，可將火焰功率標準化為諸如 W/cm^2 或Btu/hr-in等單位。

完全燃燒所需的氧化劑與燃料之精確比被稱為化學計量比。舉例而言，甲烷完全燃燒所需乾燥空氣之精確量係9.55體積乾燥空氣/體積甲烷；因此，空氣:甲烷火焰之化學計量比係9.55:1或者僅表示為9.55。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。對於燃料貧乏(或氧化)火焰而言，實際氧化劑之量大於氧化劑之化學計量的量且因而其當量比小於1.00。對呈化學計量比之氧化劑:燃料混合物而言，該當量比係等於1.00。對於富燃料系統而言，該當量比係大於1.00。

在本發明之上下文中，富氧性涉及將氧添加入可燃混合物，其係用以提供用於穿孔之層流預混煙類火焰。可燃混合物之富氧性會引起該火焰的若干變化，包括火焰溫度升高、層流火焰速度增加及通過燃燒器的可燃混合物之總流量降低。出現火焰溫度升高係因為由燃燒反應加熱之惰性氮氣較少。對於一給定之火焰功率，火焰速度增加會導致

穩定在帶狀燃燒器上之光焰錐的尺寸減小。換言之，當在一給定之燃料流率時，在一恒定當量比之下，光焰錐之高度將隨著混合物中之氧濃度的增加而降低。可燃混合物流量之降低係由於氧化劑中之氮氣量的降低所致。

圖1及2均展示本發明之一用於製造火焰穿孔膜之裝置的實施例。圖1展示裝置10之側視圖且展示富氧性系統45之一實施例。圖2展示裝置10之一部分的前視圖，其中背滾輪14以虛線表示，且為清晰起見移除惰輪輥55、58及馬達16。

裝置10包括一框架12。框架12包括一上部部分12a及一下部部分12b。裝置10包括一具有一外支承表面15之背滾輪14。支承表面15較佳包括低陷部分90之圖案。該等低陷部分90與位於該等低陷部分之間的支承表面15之若干部分共同形成背滾輪14之支承表面15。低陷部分90在支承表面15上形成一凹槽圖案。低陷部分90可為沿支承表面15之複數個凹陷或凹入部分或複數個凹槽。該等低陷部分90較佳係蝕刻入支承表面15。或者，低陷部分90之圖案可鑽入、蝕入或刻入支承表面15。低陷部分90較佳為橢圓形，且較佳均具有0.1778公分(70密爾)或以下之近似長度、0.0762公分(30密爾)或以下之近似寬度、及0.02032公分(8密爾)或以上之近似深度。穿孔圖案之一實例教示於2002年2月14日公佈之WO 02/11978中，標題為「Cloth-like Polymeric Films」(Jackson等人)，該圖案以引用的方式併入本文中。

在一實施例中，背滾輪14之支承表面15的溫度係相對於裝置10周圍之周圍溫度而受控。背滾輪14之支承表面15的溫度可藉由該項技術中所熟知之任何方法來控制。較佳地，背滾輪14之支承表面15係藉由以下冷卻：供應冷卻水至中空軸56之入口部分56a、進入背滾輪14並自中空軸56之出口部分56b流出。背滾輪14繞其軸13旋轉。裝置10包括一附裝至該框架之下部部分12b之馬達16。馬達16驅動一皮帶18，該皮帶依次使附裝至背滾輪14之軸56旋轉，因而驅動背滾輪14繞其軸13旋轉。

裝置10包括一燃燒器36及燃燒器管38。裝置10可包括一安裝至裝置10上之可選排氣罩(未圖示)。燃燒器36與燃燒器管38均藉由燃燒器支架35附裝至框架12之上部部分12a。燃燒器支架35可藉由致動器48之運動而繞支點37旋轉以使燃燒器36相對於背滾輪14之支承表面15移動。支架35可藉由致動器48旋轉以將燃燒器36定位於靠近或遠離背滾輪14之支承表面15一期望距離。可燃混合物係經由燃燒器管38供給燃燒器36。燃燒器管38分成燃燒器管38a與燃燒器管38b，其連接至燃燒器36各末端。裝置10包括一連接至燃燒器管38對置端遠離燃燒器36之富氧性系統45。富氧性系統45之一元件係空氣管道41，其經由一文氏混合器(venturi mixer)39連接至燃燒器管38。通過空氣管道41之空氣流係藉由空氣流量控制器41a調節。氧氣管道43係藉由氧氣流量控制器43a調節並在氧氣入口43b處供給空氣管道41。該富氧空氣流係經由空氣管道41輸送至文氏混合器

39至氧化劑入口41b。可燃混合物之燃料組份通常係氣態烴類燃料且係藉由燃料流量控制器47a調節後，經由燃料管道47在燃料入口47b處進入文氏混合器39。適宜體積之氣態燃料與富氧空氣經調節進入文氏混合器39，從而產生一可燃混合物。在一實施例中，該燃料係天然氣。

氧比例係氧化劑中存在的分子氧總流量與氧化劑中所有組份總流量之比。當氧化劑係由空氣與氧組成時，氧化劑中氧比例可根據以下表達式計算：

$$\text{氧比例} = (F_{\text{氧氣}} + 0.21F_{\text{空氣}}) / (F_{\text{氧氣}} + F_{\text{空氣}})$$

其中 $F_{\text{氧氣}}$ 係氧氣流率(lpm或cfh)且 $F_{\text{空氣}}$ 係空氣流率(lpm或cfh)。應注意，空氣之氧比例係約0.21。當氧比例增加時，會增加由於過熱而損壞燃燒器及出現危險逆燃的潛在可能性。因此，多數市售帶狀燃燒器僅在氧比例低於0.35時才能安全作業。理論上，一可包括(例如)經改良之燃燒器口尺寸及燃燒器口分佈之新穎燃燒器設計使其在較高氧比例下作業成為可能。

在本發明之一實施例中，裝置10包括一附裝至框架12之下部部分12b的預熱滾輪20。預熱滾輪20包括一外滾輪層22。外滾輪層22包括一外表面24。該外滾輪層可由(例如)彈性體製成，例如，一高工作溫度彈性體。預熱滾輪20可為(例如)一夾持滾輪，其可抵靠背滾輪14設置以夾持位於夾持滾輪20與背滾輪14之間的膜。然而，預熱滾輪20不必為一夾持滾輪且取而代之，該預熱滾輪可遠離背滾輪14設置從而不會接觸背滾輪14。夾持滾輪20可繞其軸60自由旋

轉且其係安裝至滾輪支架62。連桿46係附裝至滾輪支架62。夾持滾輪20可利用致動器44抵靠背滾輪14設置。當致動器44伸長時(如圖3中所示)，連桿46逆時針旋轉，且滾輪支架62因而逆時針旋轉直至夾持滾輪20接觸背滾輪14為止。致動器44可控制夾持滾輪20與背滾輪14之間的運動，且因此可控制夾持滾輪20與背滾輪14之間的壓力。一限位器64附裝至下部框架12b以阻止連桿46之運動超出下部框架12b，從而可限制抵靠背滾輪14之夾持滾輪20所施加之壓力。

在本發明之另一實施例中，裝置10包括一藉由托架66附裝至支架62之溫度控制遮罩26，從而形成一總成。因此，如上所述，當致動器44使夾持滾輪20旋轉時，遮罩26將隨該夾持滾輪運動。遮罩26可藉由附裝至托架66之螺栓32及槽34相對於夾持滾輪20設置。溫度控制遮罩26可包括複數個水冷管28。然而，亦可使用一可提供溫度控制遮罩之其他裝置，例如，水冷盤、空氣冷卻盤或該項技術中其他裝置。溫度控制遮罩26可設置於燃燒器36與夾持滾輪20之間。在此位置，遮罩26可保護夾持滾輪20免受燃燒器36產生的部分熱量之影響，且因而可用於控制夾持滾輪20外表面24之溫度，此有利於在藉由燃燒器36實施的火焰穿孔步驟中減少膜之皺縮或其他缺陷，同時保持較高的膜速度。

在本發明之再一實施例中，裝置10包括一附裝至框架12之下部部分12b的可選施加器50。裝置10包括複數個連接至施加器50之噴嘴52。在一實施例中，施加器50係一用於

將空氣施加至背滾輪14之空氣施加器。在另一實施例中，施加器50係一用於將液體施加至背滾輪14之液體施加器。較佳地，該液體係水，然而亦可用其他液體代替。若該液體係藉由施加器50施加，則較佳地，亦將空氣供給各噴嘴，以在該液體施加至該背滾輪上之前將之霧化。熟諳此項技術者可端視壓力、藉助噴嘴52泵送之空氣或水之速率或速度而改變空氣或水施加至背滾輪14之方式。如下所述，不需受限於任何理論，據信若空氣或水係在該膜接觸支承表面15之前施加至背滾輪14之支承表面15，則此空氣或水之施加有助於去除形成於支承表面15上的部分冷凝水或另外施加水以有效控制該膜與該支承表面之間的水量，且因而有助於消除在藉由燃燒器36實施的火焰穿孔步驟中形成於該膜中的皺縮或其他缺陷。

裝置10包括附裝至框架12之下部部分12b之一第一惰輪輥54、一第二惰輪輥55及一第三惰輪輥58。每一惰輪輥54、55、58均包括其各自軸且該等惰輪輥可繞其軸自由旋轉。

可自(例如)Flynn Burner公司(New Rochelle, NY)、Aerogen有限公司(Alton, 英國)及Sherman Treaters有限公司(Thame, 英國)購得各種燃燒器36。通常期望用一帶狀燃燒器對聚合物膜實施火焰穿孔，但亦可使用諸如鑽孔或狹縫設計燃燒器等其他類型燃燒器。在一實施例中，該裝置可包括一混合器(例如，文氏混合器)以在氧化劑與燃料供給本發明火焰穿孔製程所用火焰之前將其混合。在圖1

及3所示之實施例中，首先將氧引入空氣流，產生富氧氧化劑流。然後，在一文氏混合器中混合該富氧氧化劑流與燃料流，產生一富氧可燃混合物。然而，倘若最終可燃混合物中的氧氣量高於空氣中的氧氣量且倘若適宜體積燃料及氧化劑係在用以提供一均勻且穩定火焰的燃燒器之前混合，則混合器之使用並非必要，且空氣、氧氣及燃料管道之佈置(次序)幾乎可為任何組態。

圖3展示膜穿過裝置10之路徑及一對膜火焰穿孔之較佳方法。膜70包括一第一側72及與該第一側72相對置之一第二側74。該膜穿入裝置10並環繞於第一惰輪輥54。自此，馬達驅動的背滾輪14將會牽引該膜。在此位置，該膜係位於夾持滾輪20與背滾輪14之間。在該製程之此步驟中，膜70之第二側74係藉由水冷背滾輪14冷卻且同時膜70之第一側72藉由預熱或夾持滾輪20之外表面24加熱。此先於用燃燒器36對該膜火焰穿孔用夾持滾輪20之夾持滾輪外表面24預熱膜70之步驟可提供意想不到的減少穿孔膜之皺縮或其他缺陷之優點。

背滾輪14外支承表面15之溫度可藉由經由軸56流過背滾輪14之水的溫度來控制。外支承表面15之溫度可端視其與燃燒器36之靠近程度而定，該燃燒器之火焰可產生大量熱。此外，支承表面15之溫度將端視支承表面15之材料而定。

夾持滾輪20之外層22之外表面24的溫度係藉由若干因素控制。首先，火焰功率及火焰溫度可影響夾持滾輪20外表

面 24 之溫度。其次，燃燒器 36 與夾持滾輪 20 之間之距離會影響外表面 24 之溫度。舉例而言，靠近燃燒器 36 設置夾持滾輪 20 將使夾持滾輪 20 之外表面 24 之溫度增加。相反，遠離燃燒器 36 設置該夾持滾輪將使夾持滾輪 20 之外表面 24 之溫度降低。夾持滾輪 20 之軸與燃燒器 36 之燃燒器面 40 之中心間之距離係由角 α 表示，採用背滾輪 14 之軸 13 作為該角之頂點。角 α 代表該背滾輪之圓周部分或該背滾輪位於夾持滾輪 20 與燃燒器 36 之間之圓弧部分。較佳在不使夾持滾輪經受來自燃燒器的熱量之情況下使角 α 盡可能小，且從而避免使該夾持滾輪外表面上之材料開始降格。舉例而言，角 α 較佳小於或等於 45° 。第三，夾持滾輪 20 外表面 24 之溫度亦可藉由用托架 66 之螺栓 32 及槽 34 調節夾持滾輪 20 與燃燒器 36 之間的溫度控制遮罩 26 之位置來控制。第四，夾持滾輪 20 可具有流經該夾持滾輪之冷卻水，類似於上述背滾輪 14。在此實施例中，流經該夾持滾輪之水之溫度可影響夾持滾輪 20 外表面 24 之溫度。第五，背滾輪 14 支承表面 15 之表面溫度可影響夾持滾輪 20 外表面 24 之表面溫度。最後，環繞夾持滾輪 20 之空氣之周圍溫度亦可影響夾持滾輪 20 外表面 24 之溫度。

背滾輪 14 支承表面 15 之溫度可介於 7°C 至 54°C (45°F 至 130°F) 之間，在另一實施例中，此溫度可介於 10°C 至 41°C (50°F 至 105°F) 之間。夾持滾輪 20 之夾持滾輪表面 24 之溫度可介於 74°C 至 204°C (165°F 至 400°F) 之間，在另一實施例中，此溫度可介於 82°C 至 121°C (180°F 至 250°F) 之間。然

而，夾持滾輪表面24不應高於該夾持滾輪表面材料開始融化或降格之溫度。儘管上文列舉了背滾輪14支承表面15之溫度及夾持滾輪20之夾持滾輪表面24之溫度，但熟諳此項技術者基於此申請案教示之優點可根據膜材料及背滾輪14之旋轉速度來選擇支承表面15與夾持滾輪24之溫度以使火焰穿孔膜具有較少數量的皺縮或缺陷。

回到該製程步驟，在該位於預熱滾輪20與背滾輪14之間之位置，該預熱滾輪會在膜70接觸燃燒器之火焰之前預熱該膜之第一側72。意想不到的的是，該預熱滾輪之溫度對於幫助在火焰穿孔步驟中消除皺縮或其他缺陷而言非常重要。

在該製程之下一步驟中，背滾輪14持續旋轉，在燃燒器36與背滾輪14之間移動膜70。此具體步驟係展示於圖3中。當該膜接觸燃燒器36之框架時，直接由冷金屬支承表面支承的膜部分不會穿孔，此乃因火焰熱量透過該膜材料並由於背滾輪14冷金屬之優良導熱性立即由該金屬傳導離開該膜。然而，彼等覆蓋該冷支承材料之蝕刻凹槽或低陷部分90之膜材料部分後面會截獲氣穴。凹槽中截獲空氣之導熱性遠不及周圍金屬之導熱性，因此不能將熱傳導遠離該膜。因而位於該等凹槽上之彼等膜部分融化並穿孔。因此，膜70中所形成之穿孔通常與低陷部分90之形狀有關。幾乎就在膜材料融化於低陷部分90之區域內的同時，環繞每一穿孔形成一凸脊或凸緣120(僅示於圖4及5中)，該凸脊或凸緣係由加熱時已收縮之穿孔內部膜材料組成。

於燃燒器36火焰穿孔該膜後，背滾輪14繼續轉動，直至膜70最終由惰輪輥55自滾輪背滾輪14之支承表面15拉離開為止。自此，火焰穿孔膜70由另一從動滾輪(未圖示)繞惰輪輥58牽引。該火焰穿孔膜可藉由裝置10在可如捲軸般卷起以便於儲存及運輸的長、寬卷材上製造。或者，膜70可與感壓黏膜或其他膜組合以提供膠帶，如參照圖5所闡述者。

如上所述，裝置10可包括可選施加器50，其用於在膜70接觸位於背滾輪14與夾持滾輪20間的支承表面之前將空氣或水施加至背滾輪14之支承表面15。不需受限於任何理論，據信控制膜70與支承表面15之間的水量有助於減少火焰穿孔膜中皺縮或其他缺陷之數量。控制膜70與支承表面15之間之水量有兩種方法。第一，若施加器50吹送空氣至該支承表面，則此作用有助於減少膜70與支承表面15之間聚集的水量。水聚集係當水冷支承表面15接觸周圍環境時形成於該背滾輪表面上的冷凝水。第二，施加器50可施加水或某些其他液體至支承表面15，以增加膜70與該支承表面間之液體量。總之，據信膜70與支承表面15之間有一定量液體可有助於增加膜70與支承表面15之間的牽引力，此因而有助於降低該火焰穿孔膜中的皺縮或其他缺陷之數量。施加器50之噴嘴52相對於燃燒器36中線之位置係由角 β 表示，其中該角之頂點係在背滾輪14之軸13上。在一實施例中，施加器50係處於大於角 α 之角 β 處，因此空氣或水係先施於背滾輪14，而後施於夾持滾輪20。

如以上參照圖1所述，燃燒器支架35及致動器48可調節燃燒器36與背滾輪14之間的相對距離。該火焰係藉由該燃燒器提供之焰心，其高度可藉由該項技術中熟知之方法自燃燒器殼體面至焰舌來量測。實際上，帶狀燃燒器36具有複數個火焰，且較佳地，所有焰舌均處於相對於該燃燒器殼體的同一位置，較佳長度一致。然而，該等焰舌可因(例如)不均勻之帶狀構造或進入該帶狀構造之不均勻氣流而改變。為簡便起見，將該等複數個火焰稱為一個火焰。燃燒器36之面40與膜70之第一側72之間的距離係稱為燃燒器-膜間距。

較佳地，膜70係一聚合物質。該聚合物質可為火焰穿孔所允許之任何形狀，且包括(例如)膜、薄片、多孔材料及發泡材料。該等聚合物質包括(例如)聚烯烴，例如，聚乙烯、聚丙烯、聚丁烯、聚甲基戊烯；聚烯烴聚合物與烯烴共聚物之混合物；含烯烴鏈段之聚烯烴共聚物，例如，聚(乙烯乙酸乙烯酯)、聚(乙烯甲基丙烯酸酯)及聚(乙烯丙烯酸)；聚酯，例如，聚(對苯二甲酸乙二酯)、聚(鄰苯二甲酸丁二酯)及聚(萘二甲酸己二酯)；聚苯乙烯；乙烯聚合物，例如，聚(氯乙烯)、聚(二氯亞乙烯)、聚(乙烯醇)及聚(乙烯基丁縮醛)；醚氧化物聚合物，例如，聚(氧化乙烯)及聚(伸甲基氧化物)；酮聚合物，例如，聚醚醚酮；聚醯亞胺；其混合物或其共聚物。較佳地，該膜係由定向聚合物製成，且更佳地，該膜係由雙軸定向聚合物製成。雙軸定向聚丙烯(BOPP)可自若干供應商購得，該等供應商包

括：ExxonMobil Chemical 公司 (Houston, TX)；Continental Polymers (Swindon, UK)；Kaisers 國際公司 (臺北市，臺灣) 及 PT Indopoly Swakarsa Industry (ISI) (Jakarta, Indonesia)。適宜膜材料之其他實例教示於 WO 02/11978 中，其標題為「Cloth-like Polymeric Films」(Jackson 等人)。

圖 4 展示膜用圖 1 之火焰穿孔裝置穿孔後膜中穿孔圖案之俯視圖。該等穿孔通常係長橢圓形、矩形或其他非圓形或圓形，其排列方式可使每一穿孔之長軸貫穿相鄰穿孔或通過附近相鄰穿孔。如圖 5 所示，此穿孔聚合物膜 114 可與一或多個附加層或膜接合，例如，可與一頂層接合以提供耐久性或不透性，或與一底層接合以提供黏著性。

聚合物膜 114 中形成的穿孔圖案對本發明之穿孔膜及膠帶背襯之撕裂及拉伸性質影響很大。在圖 4 中，展示一典型穿孔圖案 128 之放大佈置之一部分，其中加工方向為上下方向，且橫向為左右方向。所展示之穿孔圖案 128 包括一系列穿孔列，標識為具有穿孔 1a、1b 及 1c 之第一列；具有穿孔 2a、2b 及 2c 之第二列；具有穿孔 3a、3b 及 3c 之第三列；具有穿孔 4a、4b 及 4c 之第四列；及具有穿孔 5a、5b 及 5c 之第五列。穿孔圖案 128 包括類似於第一列至第五列之其他穿孔列。每一穿孔包括一凸脊或凸緣 120。在特定實施例中，人們已觀察到此凸脊 120 可使穿孔膜 114 具有增強之耐撕裂性質。凸脊 120 亦可賦予微小紋理以使膜 114 更類似於織物類材料。通常，該等穿孔形成一沿大部分或全部

膜表面延伸之圖案，因此圖4中所示之圖案僅係此一圖案之一部分。

如上參照圖4所述，膜114中所形成之穿孔圖案128通常與背滾輪14之支承表面15中所形成之低陷部分90之圖案有關。圖4所示膜包括若干穿孔，每一穿孔大致為橢圓形，較佳具有一約較寬度大三倍之長度。然而，熟諳此項技術者可為背滾輪14之支承表面15中之低陷部分90選擇任何圖案，以產生替代穿孔圖案或尺寸。

本文所闡述之膜適用於諸多膠帶背襯應用。穿孔圖案上存在一頂膜在某些實施例中可提供類似於經多層塗覆以織物為主的膠帶背襯之外觀。此外觀以及抗伸與耐撕裂性質一起使該膜可作為背襯用於管線膠帶、電工膠帶或類似膠帶。尤其當用於管線膠帶時，將用於銀灰色著色之熟知適宜顏料納入該頂膜中可獲得一市場上期望的常見外觀。由於該背襯之貼合性，故其亦可用作膠紙帶背襯。

圖5展示一膠帶112之一實施例之剖面圖，該膠帶包括圖4之膜作為膠帶背襯。膠帶112包含具有第一主表面116及第二主表面118之穿孔膜114。穿孔膜114包括貫穿其厚度之穿孔115。在所述實施例中，每一穿孔115沿第二主表面118之凸緣包括突起部分120。穿孔膜114通常係一定向膜，例如，一雙軸定向膜。

聚合物膠帶112進一步包括一頂膜122與一底層124。在所述實施例中，頂膜122為聚合物膠帶112提供耐久性，且可進一步增加膠帶112之強度並賦予其流體不透性。底層

124係(例如)一黏著性組合物。亦可使用其他或替代層來生產膠帶112。亦可改變該等層之佈置。因此,該黏合劑可(例如)直接施於頂膜122上而非施於穿孔層。

下文將參照詳細實例進一步闡述本發明之實施。所提供的該等實例係用於進一步闡述各種具體及較佳實施例及技術。然而,應瞭解,可做諸多變化及修改,同時仍保持在本發明之範疇內。

實例

藉由添加一富氧性系統改良一闡述於美國專利申請案第10/267538號中之定製設計火焰穿孔系統。流量控制硬體係用於使氧氣噴射至空氣流中,以在即將到達文氏混合器之前形成一氧化劑流,在文氏混合器中該氧化劑流與天然氣燃料混合形成一可燃混合物。超高純度氧氣(>99.99%,可自St. Paul MN之Oxygen Service公司購得,表壓為276 kPa(40 psi))之流量係用Millipore Tylan FC-2921V-J質量流量控制器量測。該氧化劑流中氧比例係根據上述計算。

雙軸定向聚丙烯(BOPP)穿孔膜之實例係在以下作業條件下製備。如上所述於已過濾灰塵的25°C壓縮空氣中注入氧氣並隨後在一文氏混合器(自Flynn Burner公司購得,New Rochelle, NY)中與天然氣燃料(比重為0.577,乾燥空氣與天然氣之化學計量比為9.6:1,且熱含量為37.7 kJ/L)混合,形成一可燃混合物。天然氣與空氣之流率係用自Foxboro-Eckardt GmbH(Stuttgart, 德國)購得之控制閥來控

制，並用自Flow Technology公司(Phoenix, AZ)購得之質量流量計量測。所有流量均調節為可獲得一0.96的火焰當量比及 1600 W/cm^2 (15,000 Btu/hr-in.)的標準化火焰功率。該可燃混合物通過一3米長管道至帶狀燃燒器，該燃燒器由安裝於黃銅殼體內之33公分×1公分的6端口波形不銹鋼帶組成(850系列，由Flynn Burner公司(New Rochelle, NY)供應)。

靠近一直徑為35.5公分、面寬為46公分的鋼雙殼螺旋盤繞冷背滾輪(自F.R. Gross有限公司購得，Stow Ohio)安裝該燃燒器。該背滾輪之溫度藉由溫度為 7.2°C (45°F)流量為227升/分鐘(60加侖/分鐘)之循環水流控制。該鋼背滾輪殼體鍍以維氏硬度(Vickers hardness)為220之0.5毫米銅，然後由Custom Etch Roll公司(New Castle, PA)雕刻，使其具有美國專利申請案第10/267538號中圖6所示之穿孔圖案。將壓力為 69 kPa/m^2 (10 psi)之經過濾之壓縮空氣射向該冷背滾輪，以可控方式減少該背滾輪之圖案化部分上聚集的冷凝水量。

用電火花點燃該可燃混合物。形成穩定的錐形火焰，其尖端距該燃燒器殼體面約9至20毫米。對於0.21、0.23、0.25及0.27之氧比例，焰錐尺寸分別約為20毫米、16毫米、12毫米及9毫米。燃燒器36之帶42與面40之間之距離等於3毫米。一厚0.03毫米(1.2密爾)及寬30公分之熱擠出雙軸定向聚丙烯(BOPP)均聚物膜藉由惰輪輥引導繞該冷背滾輪捲繞並以一可調速度處理通過該系統。該膜網保持約

1.5 N/線性公分(0.8 lbs/線性英吋)之上游及下游張力。

為確保BOPP膜與該背滾輪之間緊密接觸，將一直徑為10公分、面寬為40公分的入站夾持滾輪(自American Roller公司(Kansasville, WI)購得，用6毫米VN 110(蕭氏A(Shore A)硬度為80)VITON氟彈性體覆蓋)相對該燃燒器設置於冷背滾輪之內側約45度之位置。設置於該夾持滾輪與該燃燒器之間之水冷遮罩係用循環水保持在50°F(10°C)之溫度。夾持滾輪-背滾輪接觸壓力係保持於約50 N/線性公分。

表1展示一試驗之結果，其中燃燒器-膜距離(燃燒器面40殼體之表面與膜70之第一側72間之距離)可在5至14毫米之間改變，同時氧化劑流中氧比例係保持在0.21、0.23、0.25或0.27，其中0.21之氧比例實質上係沒有富集氧之空氣。舉例而言，可達成95米/分鐘之最大捲繞速度同時在燃燒器-膜間距為5毫米且氧比例為0.27之製程條件下保持可接受之孔徑。倘若燃燒器上方焰錐之尺寸為約9毫米，則該火焰可侵入該膜約4毫米。

用一具有100倍目鏡之Olympus SZH-1LLD光學顯微鏡量測BOPP膜中所產生穿孔(孔)之尺寸。如美國專利申請案第10/267538號中圖6所示，該等穿孔係為具有長軸及短軸之橢圓形或卵圓形。在至少50個任選孔上或者倘若50次量測未能界定一正態分佈則在充分數量的任選孔上量測兩個軸，以獲得量測數據之正態分佈。需要量測以獲得正態分佈之最大孔數量為75。期望孔尺寸量測結果呈正態分佈，以便可更好地統計分析該等數據以確定穿孔品質。

對製程條件(燃燒器-膜間距及氧比例)之每一組合而言，皆需確定仍可允許100%開口穿孔遍佈30公分BOPP膜之整個寬度的最大膜速度。每一製程條件下之穿孔需要具有約0.813毫米(32.0密爾)之相同平均長軸尺寸。藉由在所有研究的製程條件下保持相同尺寸穿孔，可獲得更一致的速度及品質比較。

因此，為評價富氧火焰對穿孔品質之影響，需在每一氧比例水平及燃燒器-膜間距條件下確定貫穿整個膜寬度持續提供100%開口穿孔之最大膜速度(米/分鐘)。換言之，藉助上述統計量測方法，穿孔尺寸可保持恒定，同時改變氧比例與燃燒器-膜間距之製程條件以確定最大製程速度。在多數情況下，與用無富氧性之火焰穿孔製程相比該穿孔之均勻性已經改良。

表 1

燃燒器-膜間距 (毫米)	最大穿孔速度(米/分鐘)			
	0.21 O ₂ 標稱空氣	0.23 O ₂ 富氧	0.25 O ₂ 富氧	0.27 O ₂ 富氧
5	53	83	93	95
6	50	75	80	85
7	52	63	72	80
8	50	55	61	68
9	50	57	60	65
10	45	53	53	60
11	45	50	55	65
12	40	42	47	56
13	38	41	44	49
14	36	39	41	48

彼等熟諳此項技術者可預知本發明之修改及改變而不背離本發明之範疇及精神。本發明不應受限於此申請案為闡述目的所詳述之實施例。

【圖式簡單說明】

參照附圖可進一步解釋本發明，其中該等數個視圖中之相同結構採用相同編號，且其中：

圖1係本發明之火焰穿孔裝置之側視圖；

圖2係圖1裝置之局部正視圖，為清晰起見，移除兩個惰輪輥及馬達，且以虛線展示該背滾輪；

圖3係圖1裝置之側視圖，包括在該裝置內沿膜路徑移動之膜；

圖4係一膜經圖1之火焰穿孔裝置穿孔後該膜中穿孔圖案之俯視圖；且

圖5係一包含圖4之膜之膠帶之剖面圖。

【主要元件符號說明】

1a	穿孔
1b	穿孔
1c	穿孔
2a	穿孔
2b	穿孔
2c	穿孔
3a	穿孔
3b	穿孔
3c	穿孔

4a	穿 孔
4b	穿 孔
4c	穿 孔
5a	穿 孔
5b	穿 孔
5c	穿 孔
10	裝 置
12	框 架
12a	上 部 部 分
12b	下 部 部 分
13	背 滾 輪 之 軸
14	背 滾 輪
15	支 承 表 面
16	馬 達
18	皮 帶
20	預 熱 滾 輪 (夾 持 滾 輪)
22	外 滾 輪 層
24	外 表 面
26	溫 度 控 制 遮 罩
28	水 冷 管
32	螺 栓
34	槽
35	燃 燒 器 支 架
36	帶 狀 燃 燒 器

37	支 點
38	燃 燒 器 管
38a	燃 燒 器 管
38b	燃 燒 器 管
39	文 氏 混 合 器
40	燃 燒 器 之 面
41	空 氣 管 道
41a	空 氣 流 量 控 制 器
41b	氧 化 劑 入 口
42	帶
43	氧 氣 管 道
43a	氧 氣 流 量 控 制 器
43b	氧 氣 入 口
44	致 動 器
45	富 氧 性 系 統
46	連 桿
47	燃 料 管 道
47a	燃 料 流 量 控 制 器
47b	燃 料 入 口
48	致 動 器
50	施 加 器
52	噴 嘴
54	第 一 惰 輪 輥
55	第 二 惰 輪 輥

56	中空軸
56a	入口部分
56b	出口部分
58	第三惰輪輥
60	夾持滾輪之軸
62	滾輪支架
64	限位器
66	托架
70	膜
72	膜之第一側
74	膜之第二側
90	支承表面之低陷部分
112	聚合物膠帶
114	穿孔膜
115	穿孔
116	第一主表面
118	第二主表面
120	凸脊或凸緣
122	頂膜
124	底層
128	穿孔圖案

五、中文發明摘要：

本發明提供用一富氧火焰對聚合物膜實施火焰穿孔之裝置及方法。該裝置之一實施例包括一框架；一附裝至該框架上之支承表面，其中該支承表面包括複數個低陷部分；一用於增加可燃混合物中氧氣量之富氧性系統；一與該支承表面相對置且附裝至該框架之燃燒器，在此該燃燒器提供一穩定火焰；及一接觸該支承表面之膜，在此該燃燒器之火焰係朝向該膜以使該膜穿孔。火焰穿孔一聚合物膜之方法之一實施例包括點燃一富氧可燃混合物以形成一穩定火焰，其中藉由該富氧可燃混合物形成之火焰提供更均勻之穿孔。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種用於對膜火焰穿孔之裝置，其包括：
 - 一框架；
 - 一附裝至該框架之支承表面，其中該支承表面包括複數個低陷部分；
 - 一與該支承表面相對置且附裝至該框架之燃燒器，其中該燃燒器提供一火焰；
 - 一連接至該燃燒器之燃燒器管；及
 - 一連接至該燃燒器管之富氧性系統。
2. 如請求項1之裝置，包括一接觸該支承表面之膜，其中該燃燒器之火焰係朝向該膜。
3. 如請求項2之裝置，進一步包括一附裝至該框架之背滾輪，其中該背滾輪包括該支承表面，且其中該膜係繞該背滾輪之支承表面之至少一部分捲繞。
4. 如請求項2之裝置，進一步包括一靠近該支承表面且附裝至該框架之預熱滾輪，其中該預熱滾輪包括一外表面，且其中該預熱滾輪之外表面係經加熱以在該燃燒器之前預熱該膜。
5. 如請求項4之裝置，其中該預熱滾輪之外表面係加熱至高於74°C (165°F)以在該燃燒器之前預熱該膜。
6. 如請求項4之裝置，其中該預熱滾輪係一靠近該背滾輪且附裝至該框架之夾持滾輪，其中該膜係位於該夾持滾輪與該背滾輪之間。
7. 如請求項6之裝置，進一步包括一靠近該背滾輪且附裝至

該框架之溫度控制遮罩，其中該溫度控制遮罩係設置於該燃燒器與該夾持滾輪之間。

8. 如請求項6之裝置，其中該燃燒器之設置可使所量測的該燃燒器與該夾持滾輪之間的角小於 45° ，其中該角之頂點係位於該背滾輪之一軸上。

9. 如請求項1之裝置，進一步包括一連接至該燃燒器管之混合器，其中該混合器促進適宜體積氧、空氣及氣態烴類燃料混合以形成該富氧可燃混合物。

10. 如請求項1之裝置，進一步包括一靠近該支承表面且附裝至該框架之空氣施加器，用於將空氣吹至該支承表面上。

11. 如請求項1之裝置，進一步包括一附裝至該框架之液體施加器，用於將液體施加至該支承表面上。

12. 一種對膜火焰穿孔之方法，其包括以下步驟：

提供一具有第一側及一與該第一側對置之第二側之膜；

使該膜之第二側接觸一具有複數個低陷部分之支承表面；

使該膜之第一側接觸一經加熱之表面；

自該膜之第一側移除該經加熱之表面；

使一可燃混合物富集氧；

點燃該可燃混合物，形成藉由一燃燒器提供且以該富氧可燃混合物為燃料之穩定火焰；及

之後，用該燃燒器之火焰加熱該膜之第一側以穿孔該

膜。

13. 如請求項12之方法，其中該富集步驟進一步包括使一氧化劑富集氧氣並將該富氧氧化劑與一氣態烴類燃料混合，以提供一可燃混合物。
14. 如請求項13之方法，其中該富氧性步驟提供一氧比例大於0.21之氧化劑。
15. 如請求項13之方法，其中該富氧性步驟提供一氧比例大於0.21且等於或小於0.35之氧化劑。
16. 如請求項12之方法，其中該穿孔步驟係以一對應於該支承表面之複數個低陷部分的圖案穿孔該膜。
17. 如請求項12之方法，進一步包括冷卻該支承表面至一低於49°C (120°F)之溫度。
18. 如請求項17之方法，其中該冷卻步驟包括將該支承表面冷卻至一低於41°C (105°F)之溫度，以冷卻該膜之該第二側。
19. 如請求項12之方法，其中該加熱表面係高於74°C (165°F)。
20. 如請求項12之方法，其中該經預熱夾持滾輪係用於接觸該膜之第一側，其中該夾持滾輪係靠近該背滾輪且附裝至該框架，且其中該膜係位於該夾持滾輪與該背滾輪之間。
21. 如請求項20之方法，進一步包括設置該燃燒器以使所量測的該燃燒器與該夾持滾輪間之角小於45°，其中該角之頂點係位於該背滾輪之一軸上。

22. 一種對膜火焰穿孔之方法，包括以下步驟：

提供具有一支承表面之背滾輪，其中該支承表面包括複數個低陷部分；

提供一夾持滾輪，其中該夾持滾輪包括一外表面，且其中該夾持滾輪之外表面係經加熱；

使一可燃混合物富集氧；

點燃該可燃混合物以形成藉由一燃燒器提供且以該富氧可燃混合物為燃料之穩定火焰，其中該燃燒器係經設置以使所量測的該燃燒器與該夾持滾輪間之角小於 45° ，其中該角之頂點係位於該背滾輪之一軸上；

使一膜觸抵該支承表面；

按壓該位於該夾持滾輪與該背滾輪支承表面之間的膜以預熱該膜；及

隨後用該燃燒器之火焰對該膜穿孔。

23. 如請求項22之方法，其中該富集步驟進一步包括使一氧化劑富集氧並將該富氧氧化劑與一氣態烴類燃料混合，以產生一可燃混合物。

24. 如請求項23之方法，其中該富氧性步驟提供一氧比例大於0.21之氧化劑。

25. 如請求項24之方法，其中該富氧性步驟提供一氧比例大於0.21且等於或小於0.35之氧化劑。

26. 如請求項22之方法，其中該穿孔步驟係以一對應於該支承表面之複數個低陷部分的圖案穿孔該膜。

27. 如請求項22之方法，進一步包括提供一溫度控制遮罩，

其中該溫度控制遮罩係設置於該燃燒器與該夾持滾輪之間。

28. 如請求項22之方法，進一步包括冷卻該支承表面至一低於49°C (120°F)之溫度。

29. 如請求項28之方法，其中該冷卻步驟包括將該支承表面冷卻至一低於41°C (105°F)之溫度，以冷卻該膜之第二側。

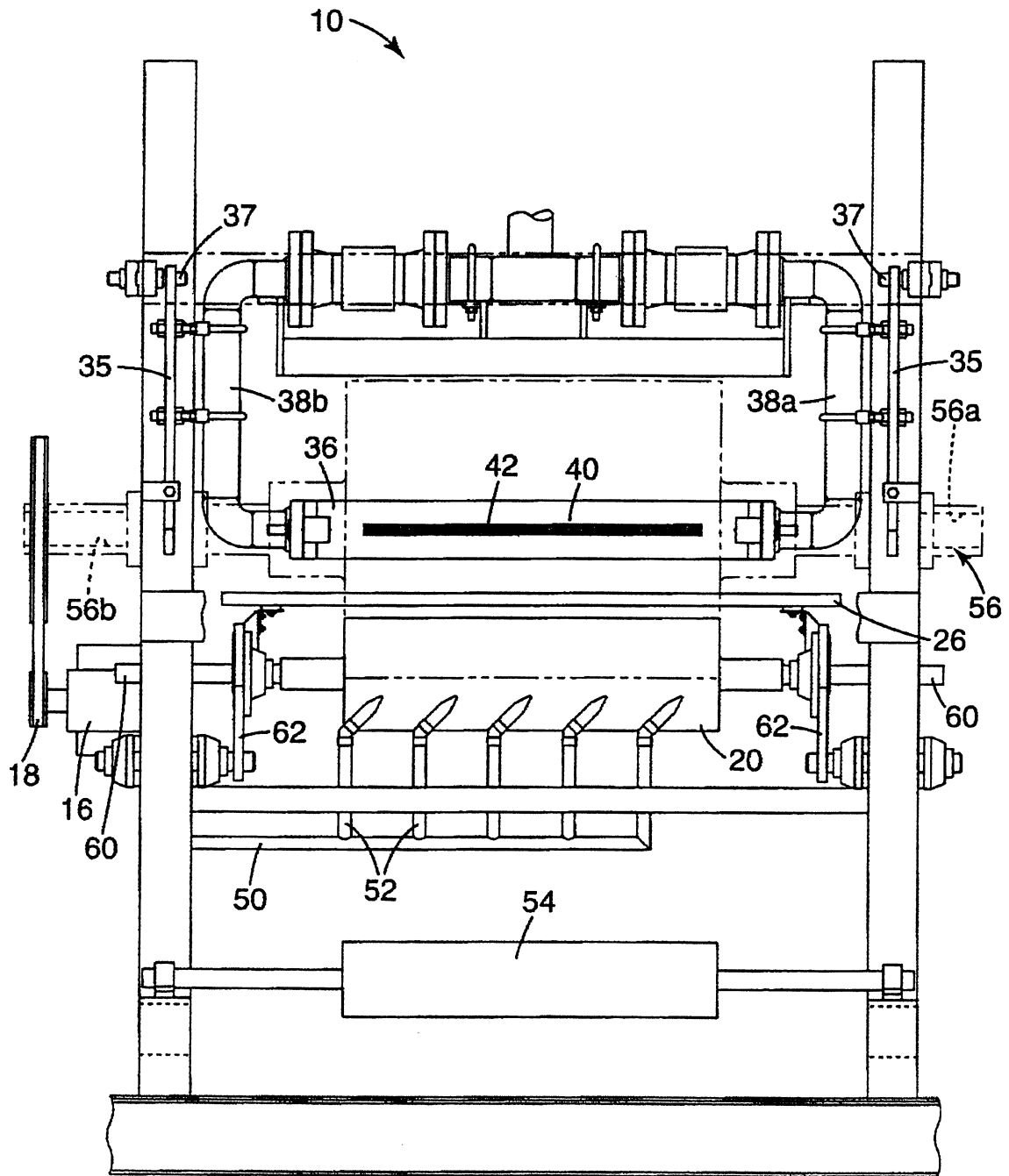


圖 2

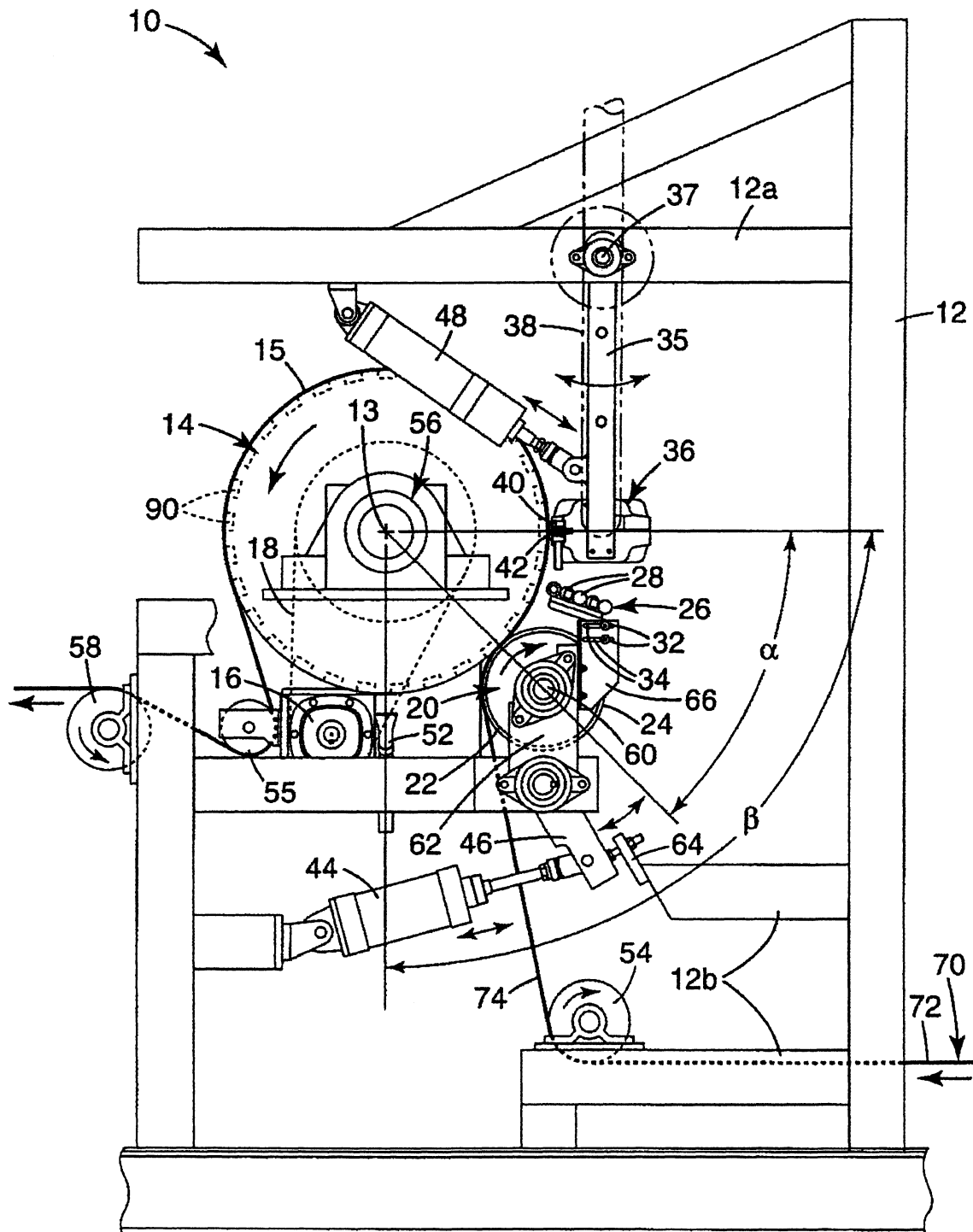


圖 3

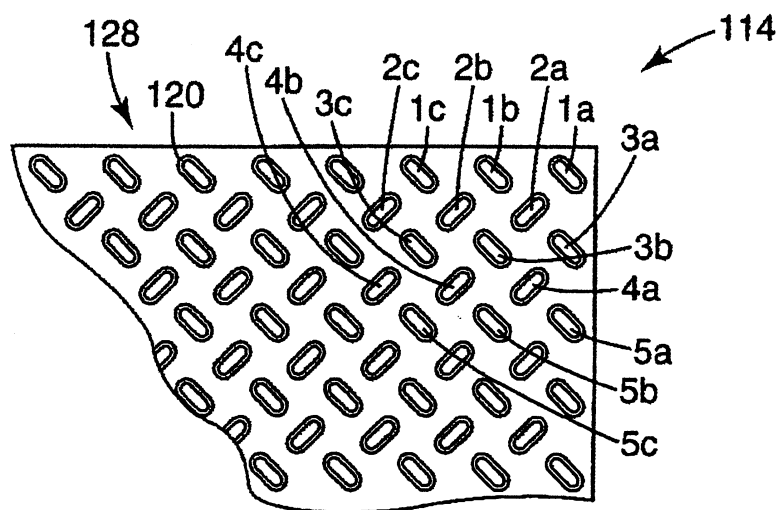


圖 4

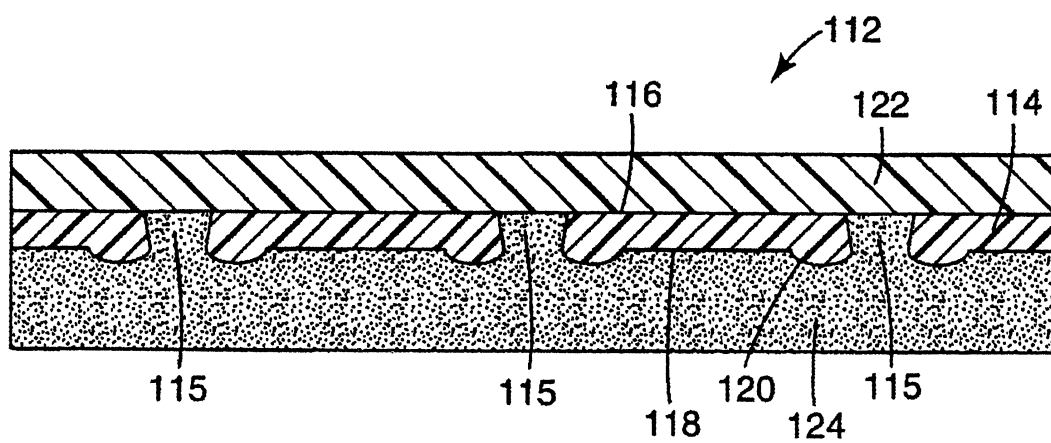


圖 5

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	裝置
12b	下部部分
12a	上部部分
12	框架
13	背滾輪之軸
14	背滾輪
15	支承表面
16	馬達
18	皮帶
20	預熱滾輪(夾持滾輪)
22	外滾輪層
24	外表面
26	溫度控制遮罩
28	水冷管
32	螺栓
34	槽
35	燃燒器支架
36	帶狀燃燒器
37	支點
38	燃燒器管
39	文氏混合器
40	燃燒器之面
41b	氧化劑入口

41a	空氣流量控制器
41	空氣管道
42	帶
43b	氧氣入口
43a	氧氣流量控制器
43	氧氣管道
44	致動器
45	富氧性系統
46	連桿
47	燃料管道
47a	燃料流量控制器
47b	燃料入口
48	致動器
52	噴嘴
54	第一惰輪輥
55	第二惰輪輥
56	中空軸
58	第三惰輪輥
60	夾持滾輪之軸
62	滾輪支架
64	限位器
66	托架
90	支承表面之低陷部分

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)