(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 201213116 A1
(43)公開日： 中華民國 101 (2012) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：100123406 (22)申請日： 中華民國 100 (2011) 年 07 月 01 日
(51)Int. Cl.： *B32B27/06 (2006.01)* *B32B27/18 (2006.01)*
C09K3/14 (2006.01)
(30)優先權：2010/07/02 美國 12/829,535
(71)申請人：３Ｍ新設資產公司 (美國) 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (US)
美國
(72)發明人：羅瑞吉 馬克 奧格斯特 ROEHRIG, MARK AUGUST (US)；威葛爾 馬克 大衛 WEIGEL, MARK DAVID (US)；那祺提蓋爾 艾倫 肯尼斯 NACHTIGAL, ALAN KENNETH (US)
(74)代理人：陳長文
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：17 項 圖式數：2 共 20 頁

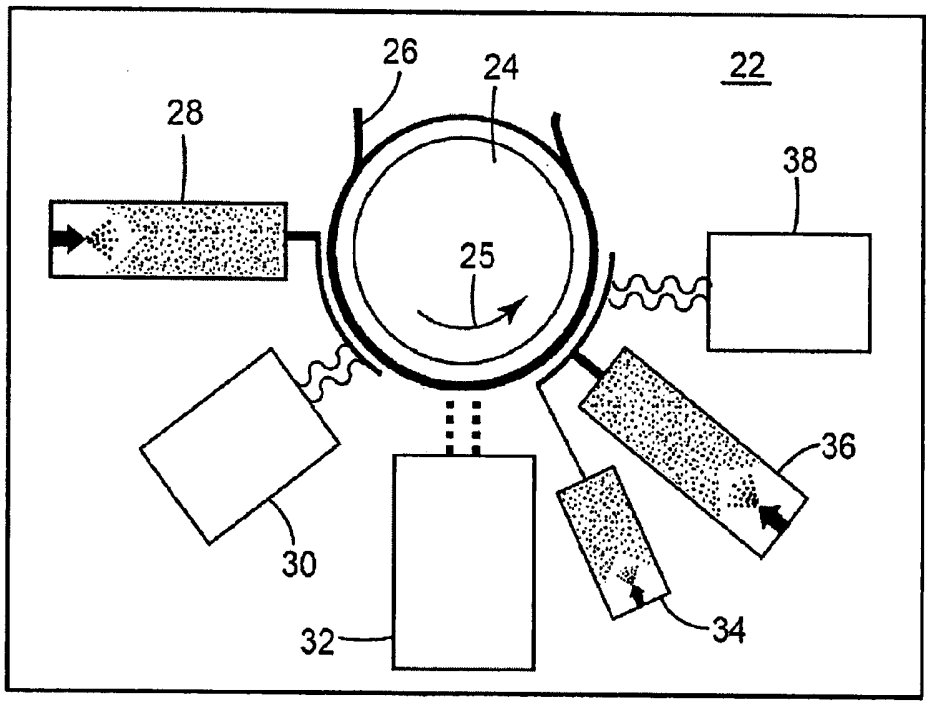
(54)名稱

用於障壁膜之抗潮塗層

MOISTURE RESISTANT COATING FOR BARRIER FILMS

(57)摘要

本發明提供一種障壁膜，其具有基材、施加至該基材之基礎聚合物層、施加至該基礎聚合物層之氧化物層及施加至該氧化物層之面塗層聚合物層。可在該面塗層聚合物層上方施加視情況選用之無機層。面塗層聚合物包括共同沈積形成面塗層之矽烷及丙烯酸酯。使用矽烷與丙烯酸酯共同沈積以形成該等障壁膜之面塗層，可增強抗潮性並改良面塗層與下伏障壁堆疊層之剝離強度黏附。



22：製造障壁膜之系統
24：轉鼓
25：旋轉方向箭頭
26：膜
28：蒸發器
30：固化單元
32：氧化物濺鍍單元
34：蒸發器
36：蒸發器
38：固化單元

(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 201213116 A1
(43)公開日： 中華民國 101 (2012) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：100123406 (22)申請日： 中華民國 100 (2011) 年 07 月 01 日
(51)Int. Cl.： *B32B27/06 (2006.01)* *B32B27/18 (2006.01)*
C09K3/14 (2006.01)
(30)優先權：2010/07/02 美國 12/829,535
(71)申請人：３Ｍ新設資產公司 (美國) 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (US)
美國
(72)發明人：羅瑞吉 馬克 奧格斯特 ROEHRIG, MARK AUGUST (US)；威葛爾 馬克 大衛 WEIGEL, MARK DAVID (US)；那祺提蓋爾 艾倫 肯尼斯 NACHTIGAL, ALAN KENNETH (US)
(74)代理人：陳長文
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：17 項 圖式數：2 共 20 頁

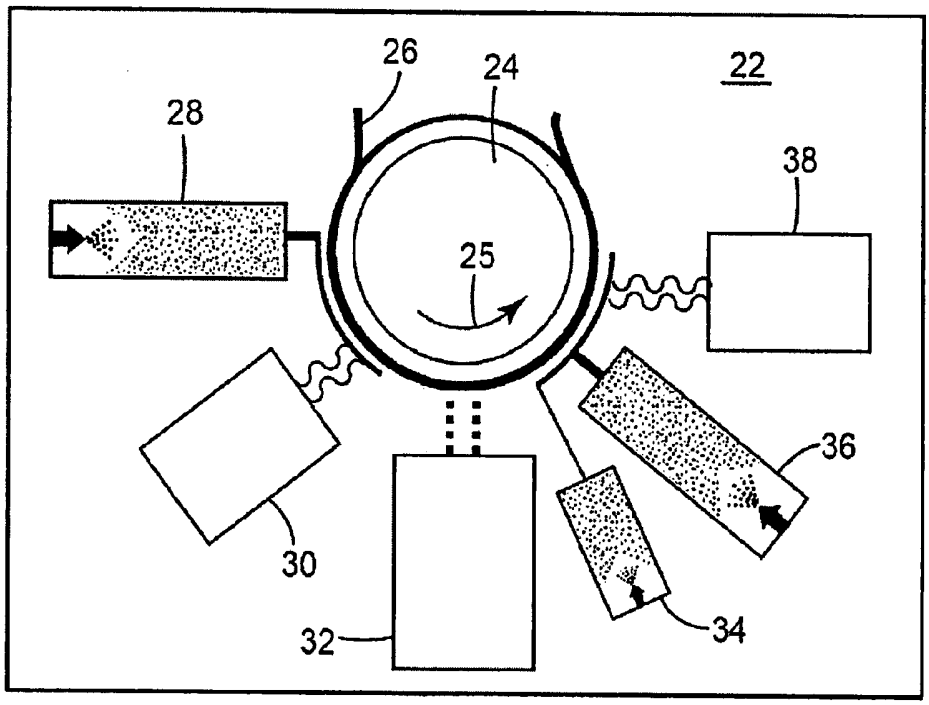
(54)名稱

用於障壁膜之抗潮塗層

MOISTURE RESISTANT COATING FOR BARRIER FILMS

(57)摘要

本發明提供一種障壁膜，其具有基材、施加至該基材之基礎聚合物層、施加至該基礎聚合物層之氧化物層及施加至該氧化物層之面塗層聚合物層。可在該面塗層聚合物層上方施加視情況選用之無機層。面塗層聚合物包括共同沈積形成面塗層之矽烷及丙烯酸酯。使用矽烷與丙烯酸酯共同沈積以形成該等障壁膜之面塗層，可增強抗潮性並改良面塗層與下伏障壁堆疊層之剝離強度黏附。



22：製造障壁膜之系統
24：轉鼓
25：旋轉方向箭頭
26：膜
28：蒸發器
30：固化單元
32：氧化物濺鍍單元
34：蒸發器
36：蒸發器
38：固化單元

六、發明說明：

本申請案係關於M. Weigel等人在同一日期申請且標題為「Barrier Assembly」之美國專利申請案(代理人案號66737US002)，該申請案係以引用的方式併入本文中，如同充分闡述一般。

【先前技術】

在單程塗佈方法中，將聚合物及氧化物之多層堆疊沈積於可撓性塑膠膜上以製造抗潮氣滲透之高障壁膜。此等障壁膜之實例描述於美國專利第5,440,446號、第5,877,895號及第6,010,751號中，所有專利係以引用的方式併入本文中，如同充分闡述一般。作為玻璃密封材料之可撓性替代物，此等高障壁膜在顯示器、照明及太陽能市場具有許多應用。然而，在某些條件下，聚合物及氧化物之多層堆疊在長期曝露於潮氣後可能遭受黏附效能降級，可能導致此等高障壁堆疊在氧化物-聚合物介面處分層並導致可撓性塑膠膜自裝置脫落。

此問題之一個解決方案為使用稱為「黏結」層的物體，其具有特定元素，諸如鉻、鋯、鈦、矽及其類似物，該等元素通常以元素形式或在存在少量氧氣的情況下經濺鍍沈積為材料之單層或薄層。接著，黏結層元素可與基材層(氧化物)及封蓋層(聚合物)形成化學鍵。

黏結層一般用於真空塗佈行業中以在不同材料之層之間達成黏附。用於沈積該等層之方法通常需要精密調諧以達成黏結層原子之正確層濃度。在真空塗佈方法中，沈積可

受輕微變化影響，諸如真空壓力波動、釋氣及導致產物黏附程度變化之由其他方法所致之交叉污染。此外，黏結層在曝露於水蒸氣後通常不維持其初始黏附程度。需要一種更穩固之解決方案來改良障壁膜之黏附。

【發明內容】

根據本發明，障壁膜包括基材、施加至該基材之基礎聚合物層、施加至該基礎聚合物層之氧化物層及施加至該氧化物層之面塗層聚合物層。面塗層聚合物包括共同沈積形成面塗層之矽烷及丙烯酸酯。可在該面塗層聚合物層上方施加視情況選用之無機層。

根據本發明，製造障壁膜之方法包括以下步驟：提供基材；向該基材施加基礎聚合物層；向該基礎聚合物層施加氧化物層；及在該氧化物層上共同沈積矽烷及丙烯酸酯以形成面塗層聚合物層。

使用矽烷與丙烯酸酯共同沈積以形成障壁膜之面塗層，可增強抗潮性並改良面塗層與下伏障壁堆疊層之剝離強度黏附。

【實施方式】

所附圖式併入本說明書中且構成其一部分，並且與說明書一起說明本發明之優勢及原則。

圖1為具有防潮塗層之障壁膜10的圖式。膜10包括按以下順序排列之各層：基材12；基礎聚合物層14；無機層16；面塗層聚合物層18；及視情況選用之無機層20。基礎聚合物層14與無機層16一起形成二合物，且雖然僅顯示一

個二合物，但膜10可在基材10與面塗層聚合物層18之間包括基礎聚合物及氧化物之其他交替層。矽烷與丙烯酸酯共同沈積以形成面塗層聚合物層18，從而改良膜10之防潮性及面塗層聚合物層18與下伏障壁堆疊層之剝離強度黏附，如下文所說明。實例中鑑別用於障壁膜10之該等層的材料。

圖2為系統22之圖式，其說明製造障壁膜10之方法。系統22包含在惰性環境內且其包括冷卻轉鼓24以接收並移動基材10，如提供移動網之膜26所表示。蒸發器28施加基礎聚合物，隨著轉鼓24在箭頭25所顯示之方向前移該膜，固化單元30使該基礎聚合物固化以形成基礎聚合物層14。隨著轉鼓24前移膜26，氧化物濺鍍單元32施加氧化物以形成層16。對於基礎聚合物與氧化物之其他交替層，轉鼓24可在相對於箭頭25之反方向旋轉，接著再前移膜26以施加其他交替基礎聚合物及氧化物層，而且為使交替層之層數多達所要或所需層數，可重複該子方法。完成基礎聚合物與氧化物之交替層後，轉鼓24進一步前移該膜，且蒸發器34沈積矽烷，而蒸發器36沈積丙烯酸酯。矽烷與丙烯酸酯共同沈積，且隨著轉鼓24前移該膜，固化單元38將其固化在一起以形成面塗層聚合物18。共同沈積矽烷及丙烯酸酯可涉及共同蒸發該等材料或蒸發該等材料之混合物。關於丙烯酸酯之替代物，可使用輻射固化單體與矽烷一起形成面塗層。僅出於說明目的而分開顯示圖2中之該等層；該等層係在製造障壁膜的過程中沈積於彼此之上。又，各蒸發

器將與相應待沈積材料之來源耦接。實例更詳細描述使用系統22製造障壁膜10的方法。

以下說明在障壁膜10中使用矽烷來形成面塗層聚合物層的優勢。塗料行業中已熟知矽烷可改良聚合物與玻璃表面之黏附程度或極大地改變表面化學性質，一般而言，化學性質在親水性至疏水性之間變動。在蒸氣塗佈應用中使用矽烷已由於傳統矽烷偶合劑化合物之分子量較高而受阻。此外，用於活化矽烷偶合劑以使其鍵結至含羥基表面的羥基化步驟阻礙其在蒸氣塗佈方法中的適用性。環狀氮雜矽烷之開發因降低偶合劑分子之分子量並因而增加其蒸氣壓並且因消除矽烷偶合劑水解步驟(此係由於環狀氮雜矽烷直接與矽烷醇表面反應)而使得可蒸氣處理之矽烷偶合劑能夠進行化學反應。

環狀氮雜矽烷為環狀化合物，其環中所含之矽原子鍵結至亦處於環中之氮。當環狀氮雜矽烷置於羥基(矽烷醇)基團之存在下時，其快速反應自氧化物表面形成Si-O-Si-R鍵聯以與預聚物共同縮合，而氮部分變成可在聚合期間與預聚物化合物鍵結之分子另一端之反應性胺。雖然基本環狀氮雜矽烷化學反應為已知的，但其在本發明蒸氣塗佈方法中之實行為未知的。本發明方法中之另一元素能夠在新濺鍍沈積之SiO_2層上形成羥基矽烷醇(Si-OH)基團。可控制多重處理真空室中水蒸氣之含量以使其足以促進形成足夠高表面濃度之Si-OH基團，從而增加鍵結位點。藉由監測殘餘氣體並且使用水蒸氣來源，可控制真空室中水蒸氣之量

以確保充分產生Si-OH基團。

此方法因添加環狀氮雜矽烷偶合劑而改良蒸氣沈積之多層障壁塗層在曝露於潮氣後的總體黏附及黏附滯留。將環狀氮雜矽烷偶合劑添加至預聚物調配物中，並且在蒸氣塗佈方法中共同蒸發，其中該環狀氮雜矽烷預聚物調配物凝結於剛剛經矽及鋁之氧化物濺鍍塗佈之移動網基材上。接著，在同一方法中藉由電子束輻射使凝結之液體聚合。藉由添加環狀氮雜矽烷，塗層之剝離強度得到極大改良，且在曝露於高熱及高濕度條件後仍保持剝離強度黏附。此外，添加環狀氮雜矽烷可消除對黏結層之需要，此舉因完全消除黏結層而極大地簡化了塗佈方法及障壁塗層堆疊構造。所得障壁塗層保持高障壁性質及光學透射效能。

實例

除非另外指示，否則實例中之所有份數、百分比及比率均以重量計。除非有不同規定，否則所使用之溶劑及其他試劑均獲自Sigma-Aldrich Chemical Company(Milwaukee，WI)。

材料

90% Si/10% Al靶材係獲自Academy Precision Materials Inc.(Albuquerque，NM)。

99.999%Si靶材係獲自Academy Precision Materials Inc.(Albuquerque，NM)。

ETFE膜：以商標名「NORTON® ETFE」獲自St. Gobain Performance Plastics(Wayne，NJ)之乙烯-四氟乙烯膜。

ETIMEX® 496.10：獲自ETIMEX Solar GmbH(SOLUTIA Inc.之子公司，Dietenheim，Germany)之EVA膜VISTASOLAR®。

SR-833S：獲自Sartomer USA, LLC(Exton，PA)之三環癸烷二甲醇二丙烯酸酯。

Madico膠帶：以商標名稱「TAPE」購自Madico(Woburn，MA)之背板膜。

N-正丁基-氮雜-2,2-二甲氧基矽雜環戊烷係以商標名「Cyclic AZA Silane 1932.4」獲自Gelest, Inc.(Morrisville，PA)。

T型剝離測試法

將具有障壁塗層之膜切成20公分(8吋)×30.5公分(12吋)之矩形部分。接著，將此等部分置於含有底部背板(Madico膠帶)、一片與該背板相鄰之ETIMEX 496.10及處於EVA薄片頂部之障壁膜的層狀結構中，其中障壁塗層經定向朝向EVA密封劑。該結構在150℃及10^5 Pa(1 atm)壓力下層壓12分鐘。將約25毫米寬×20公分長之兩片塑膠材料沿兩個20公分長邊緣置於障壁膜與EVA層之間以形成無束縛邊緣。接著將所得層狀物切成25毫米寬×152毫米長之條帶，以使一端含有25毫米無束縛末端，將該等無束縛末端置於測試機器之夾持夾具中。根據ASTM D1876-08「黏著劑抗剝離性之標準測試方法(Standard Test Method for Peel Resistance of Adhesives)(T型剝離測試)」將膜之兩個無束縛末端置於張力測試機中。使用12.7毫米之夾距並且使用254毫米/分鐘(10吋/分鐘)之剝離速度。除非另外說明，否

則根據ASTM D1876-08完成T型剝離測試。量測3個樣品之峰值剝離力並取平均值以產生結果。

比較實例C-1

用丙烯酸酯平滑層、無機氧化矽鋁($SiAlO_x$)障壁層、氧化矽(SiO_x)層、丙烯酸酯保護層及第二無機障壁層之堆疊覆蓋乙烯四氟乙烯(ETFE)基材膜。在類似於美國專利第5,440,446號(Shaw等人)及第7,018,713號(Padiyath等人)中所述之塗佈機的真空塗佈機上製造障壁總成。如下形成個別層：

(第1層-平滑聚合層。)將一捲350公尺長的0.127毫米厚×366毫米寬之ETFE膜裝入捲軸式真空處理室中。將該腔室抽氣至1×10^{-5}托之壓力。網速度維持在3.7公尺/分鐘，同時維持膜背面與冷卻至-10℃之塗佈轉鼓接觸。在膜與轉鼓接觸的情況下，用氮電漿以0.05千瓦之電漿功率處理膜表面。接著，用三環癸烷二甲醇二丙烯酸酯(SR-833S)塗佈膜表面。在塗佈之前將二丙烯酸酯真空除氣至20毫托之壓力，且以1.0毫升/分鐘之流速泵吸通過在60千赫茲之頻率下操作的超音波霧化器。向超音波霧化器內之二丙烯酸酯中同心添加流速為10標準立方公分/分鐘(sccm)且已加熱至100℃之氮氣。將二丙烯酸酯及氣體混合物與另外25 sccm經加熱之氮氣一起引入維持在260℃之經加熱汽化室中。所得單體蒸氣流凝結於膜表面上，並使用在9.0千伏及3.1毫安下操作之複絲式電子束固化槍進行電子束交聯以形成720奈米丙烯酸酯層。

(第2層-無機層。)在丙烯酸酯沈積後即刻且在膜仍與轉鼓接觸的情況下，在350公尺長的經丙烯酸酯塗佈之網表面上濺鍍沈積$SiAlO_x$層。使用兩個交流電(AC)電源控制兩對陰極，各陰極安置兩個90% Si/10% Al靶材。在濺鍍沈積期間，使用來自各電源之電壓信號作為比例-積分-微分控制迴路之輸入以維持到達各陰極之預定氧氣流。AC電源使用3500瓦功率，用含有850標準立方公分/分鐘(sccm)氬氣及63 sccm氧氣之氣體混合物在3.5毫托之濺鍍壓力下濺鍍90% Si/10% Al靶材。由此在第1層丙烯酸酯上沈積30奈米厚之$SiAlO_x$層。

(第3層-無機層。)在$SiAlO_x$沈積後即刻且在膜仍與轉鼓接觸的情況下，在同樣350公尺長之經$SiAlO_x$及丙烯酸酯塗佈之網表面上使用99.999% Si靶材濺鍍沈積矽次氧化物(SiO_x，其中x<2)黏結層。使用1000瓦功率，用含有200 sccm氬氣及10 sccm氧氣之氣體混合物在1.5毫托之濺鍍壓力下濺鍍SiO_x，以在第2層上提供約3至6奈米厚之SiO_x層。

(第4層-保護性聚合層。)在沈積SiO_x層後即刻且在膜仍與轉鼓接觸的情況下，使用與第1層相同但具有以下例外之一般條件在同樣350公尺網長度上塗佈第二丙烯酸酯(與第1層相同之丙烯酸酯)並使其交聯。使用在9千伏及0.40毫安下操作之複絲式電子束固化槍進行電子束交聯。由此在第3層上提供720奈米丙烯酸酯層。

(第5層-無機層。)在通過捲軸式真空處理室之獨立逆向

通道中且在網以3.7公尺/分鐘移動的情況下，使用與第3層相同之條件在同樣350公尺網長度上濺鍍沈積第二$SiAlO_x$(與第3層相同之無機物)。由此在第4層保護性丙烯酸酯層上沈積30奈米厚之$SiAlO_x$層。

聚合基材上所得之5層堆疊展現在0°入射角下所量測之平均光譜透射率T_{vis}=92%(藉由對400奈米與700奈米之間的透射率百分比取平均值而確定)。根據ASTM F-1249，在50℃及100% RH下量測水蒸氣透過率，且結果低於MOCON PERMATRAN-W® 700 WVTR型測試系統(購自MOCON, Inc.，Minneapolis，MN)之偵測下限速率0.005公克/平方公尺/天。

如T型剝離測試法所述進行T型剝離測試。初始平均峰值黏附T型剝離拉力為1.9牛頓/公分(1.1磅力/吋)。T型剝離測試結果彙總於表1中。

實例1-用N-正丁基-氮雜-2,2-二甲氧基矽雜環戊烷製造的障壁堆疊

用丙烯酸酯平滑層、無機氧化矽鋁($SiAlO_x$)障壁層、由含SR-833S及N-正丁基-氮雜-2,2-二甲氧基矽雜環戊烷之丙烯酸酯調配物製造的保護層及第二無機障壁層之堆疊覆蓋乙烯四氟乙烯(ETFE)基材膜。在類似於美國專利第5,440,446號(Shaw等人)及第7,018,713號(Padiyath等人)中所述之塗佈機的真空塗佈機上製造障壁總成。如下形成個別層。

(第1層-平滑聚合層。)將一捲0.127毫米厚×366毫米寬之

ETFE膜裝入捲軸式真空處理室中。將該腔室抽氣至1×10^{-5}托之壓力。網速度維持在3.7公尺/分鐘，同時維持膜背面與冷卻至-10℃之塗佈轉鼓接觸。在膜與轉鼓接觸的情況下，用氮電漿以0.05千瓦之電漿功率處理膜表面。接著，用三環癸烷二甲醇二丙烯酸酯(SR-833S)塗佈膜表面。在塗佈之前將二丙烯酸酯真空除氣至20毫托之壓力，且以1.0毫升/分鐘之流速泵吸通過在60千赫茲之頻率下操作的超音波霧化器中。向超音波霧化器內之二丙烯酸酯中同心添加流速為10標準立方公分/分鐘(sccm)且已加熱至100℃之氮氣。將二丙烯酸酯及氣體混合物與另外25 sccm經加熱之氮氣一起引入維持在260℃之經加熱汽化室中。所得單體蒸氣流凝結於膜表面上，並使用在9.0千伏及3.1毫安下操作之複絲式電子束固化槍進行電子束交聯以形成720奈米丙烯酸酯層。

(第2層-無機層。)在丙烯酸酯沈積後即刻且在膜仍與轉鼓接觸的情況下，在20公尺長的經丙烯酸酯塗佈之網表面上濺鍍沈積$SiAlO_x$層。使用兩個交流電(AC)電源控制兩對陰極，各陰極安置兩個90% Si/10% Al靶材。在濺鍍沈積期間，使用來自各電源之電壓信號作為比例-積分-微分控制迴路之輸入以維持到達各陰極之預定氧氣流。AC電源使用3500瓦功率，用含有850 sccm氬氣及82 sccm氧氣之氣體混合物在3.7毫托之濺鍍壓力下濺鍍90% Si/10% Al靶材。由此在第1層丙烯酸酯上沈積30奈米厚之$SiAlO_x$層。

(第3層-保護性聚合層。)在沈積$SiAlO_x$層後即刻且在膜

仍與轉鼓接觸的情況下，使用與第1層相同但具有以下例外之一般條件在同樣20公尺網長度上塗佈含有裝入3% N-正丁基-氮雜-2,2-二甲氧基矽雜環戊烷之SR-833S的第二丙烯酸酯並使其交聯。對第1層(上文)中之SR-833S除氣，接著在裝入遞送注射器中之前，充分攪拌1.5公克(3重量%)N-正丁基-氮雜-2,2-二甲氧基矽雜環戊烷，接著蒸發調配物。使用在9千伏及0.40毫安下操作之複絲式電子束固化槍進行電子束交聯。由此在第3層上提供720奈米丙烯酸酯層。

(第4層-無機層。)在通過捲軸式真空處理室之獨立通道中且在網以3.7公尺/分鐘移動的情況下，使用與第3層相同之條件在同樣350公尺網長度上濺鍍沈積第二$SiAlO_x$(與第3層相同之無機物)。由此在第3層保護性丙烯酸酯層上沈積30奈米厚之$SiAlO_x$層。

聚合基材上所得之4層堆疊展現在0°入射角下所量測之平均光譜透射率T_{vis}=92%(藉由對400奈米與700奈米之間的透射率百分比取平均值而確定)。根據ASTM F-1249，在50℃及100% RH下量測水蒸氣透過率，且結果低於MOCON PERMATRAN-W® 700 WVTR型測試系統(購自MOCON, Inc.，Minneapolis，MN)之偵測下限速率0.005公克/平方公尺/天。

如T型剝離測試法所述進行T型剝離測試。初始平均峰值黏附T型剝離拉力為35.0牛頓/公分(20.0磅力/吋)。將其他樣品置於保持在85℃恆定溫度及85%恆定相對濕度下之環

境室內，並且老化100小時及250小時。100小時後，進行平均峰值T型剝離量測，且平均峰值黏附值為37.1牛頓/公分(21.2磅力/吋)。250小時後所得之平均峰值剝離強度為33.6牛頓/公分(19.2磅力/吋)。T型剝離測試結果彙總於表1中。

表1.

實例	初始峰值剝離力 (N/cm)	100小時後之峰值剝離力 (N/cm)	250小時後之峰值剝離力 (N/cm)
C-1	1.9	-	-
1	35.0	37.1	33.6

【圖式簡單說明】

圖1為具有防潮塗層之障壁膜的圖式；及

圖2為說明製造障壁膜之方法的圖式。

【主要元件符號說明】

10 障壁膜

12 基材

14 基礎聚合物層

16 無機層

18 面塗層聚合物層

20 視情況選用之無機層

22 製造障壁膜之系統

24 轉鼓

25 旋轉方向箭頭

26 膜

28 蒸發器

30 固化單元

32 氧化物濺鍍單元

34 蒸發器

36 蒸發器

38 固化單元

201213116

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：100123406

※ 申請日：100.7.1

B32B 27/06 (2006.01)
B32B 27/18 (2006.01)

※IPC 分類：C09K3/14 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

用於障壁膜之抗潮塗層

MOISTURE RESISTANT COATING FOR BARRIER FILMS

二、中文發明摘要：

本發明提供一種障壁膜，其具有基材、施加至該基材之基礎聚合物層、施加至該基礎聚合物層之氧化物層及施加至該氧化物層之面塗層聚合物層。可在該面塗層聚合物層上方施加視情況選用之無機層。面塗層聚合物包括共同沈積形成面塗層之矽烷及丙烯酸酯。使用矽烷與丙烯酸酯共同沈積以形成該等障壁膜之面塗層，可增強抗潮性並改良面塗層與下伏障壁堆疊層之剝離強度黏附。

三、英文發明摘要：

A barrier film having a substrate, a base polymer layer applied to the substrate, an oxide layer applied to the base polymer layer, and a top coat polymer layer applied to the oxide layer. An optional inorganic layer can be applied over the top coat polymer layer. The top coat polymer includes a silane and an acrylate co-deposited to form the top coat layer. The use of a silane co-deposited with an acrylate to form the top coat layer of the barrier films provide for enhanced resistance to moisture and improved peel strength adhesion of the top coat layer to the underlying barrier stack layers.

七、申請專利範圍：

1. 一種障壁膜，其包含：

基材；

基礎聚合物層，其係施加至該基材；

氧化物層，其係施加至該基礎聚合物層；及

面塗層聚合物層，其係施加至該氧化物層，

其中該面塗層聚合物層包含共同沈積形成該面塗層之矽烷及丙烯酸酯。

2. 如請求項1之障壁膜，其在該基材與該面塗層聚合物之間進一步包含複數個該基礎聚合物層與該氧化物層之交替層。

3. 如請求項1之障壁膜，其中該基材包含可撓性透明膜。

4. 如請求項1之障壁膜，其中該基礎聚合物層包含丙烯酸酯平滑層。

5. 如請求項1之障壁膜，其中該氧化物層包含無機氧化矽鋁層。

6. 如請求項1之障壁膜，其進一步包含施加至該面塗層聚合物層之無機層。

7. 如請求項6之障壁膜，其中該無機層包含無機氧化矽鋁層。

8. 一種製造障壁膜之方法，其包含：

提供基材；

向該基材施加基礎聚合物層；

向該基礎聚合物層施加氧化物層；及

在該氧化物層上共同沈積矽烷與丙烯酸酯以形成面塗層聚合物層。

9. 如請求項8之方法，其中該施加該基礎聚合物層之步驟包含將基礎聚合物蒸發至該基材上及使該經蒸發之基礎聚合物固化以形成該基礎聚合物層。

10. 如請求項8之方法，其中該施加該氧化物層之步驟包含使氧化物濺鍍沈積於該基礎聚合物層上以形成該氧化物層。

11. 如請求項8之方法，其進一步包含在該基材與該面塗層聚合物層之間重複該等施加步驟以施加複數個該基礎聚合物層與該氧化物層之交替層。

12. 如請求項8之方法，其中該共同沈積步驟包含將該矽烷及該丙烯酸酯共同蒸發至該氧化物層上及使該經共同蒸發之矽烷及丙烯酸酯固化以形成該面塗層聚合物層。

13. 如請求項8之方法，其中該共同沈積步驟包含將該矽烷與該丙烯酸酯之混合物蒸發至該氧化物層上及使該經蒸發之混合物固化以形成該面塗層聚合物層。

14. 如請求項8之方法，其中該施加基礎聚合物層之步驟包含向該基材施加丙烯酸酯平滑層。

15. 如請求項8之方法，其中該施加該氧化物層之步驟包含向該基礎聚合物層施加無機氧化矽鋁層。

16. 如請求項8之方法，其進一步包含向該面塗層聚合物層施加無機層。

17. 如請求項16之方法，其中該施加該無機層之步驟包含施加無機氧化矽鋁層。

八、圖式：

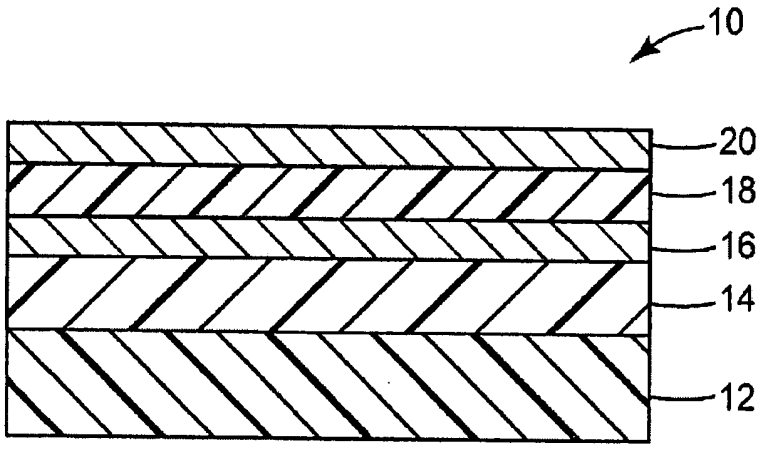


圖1

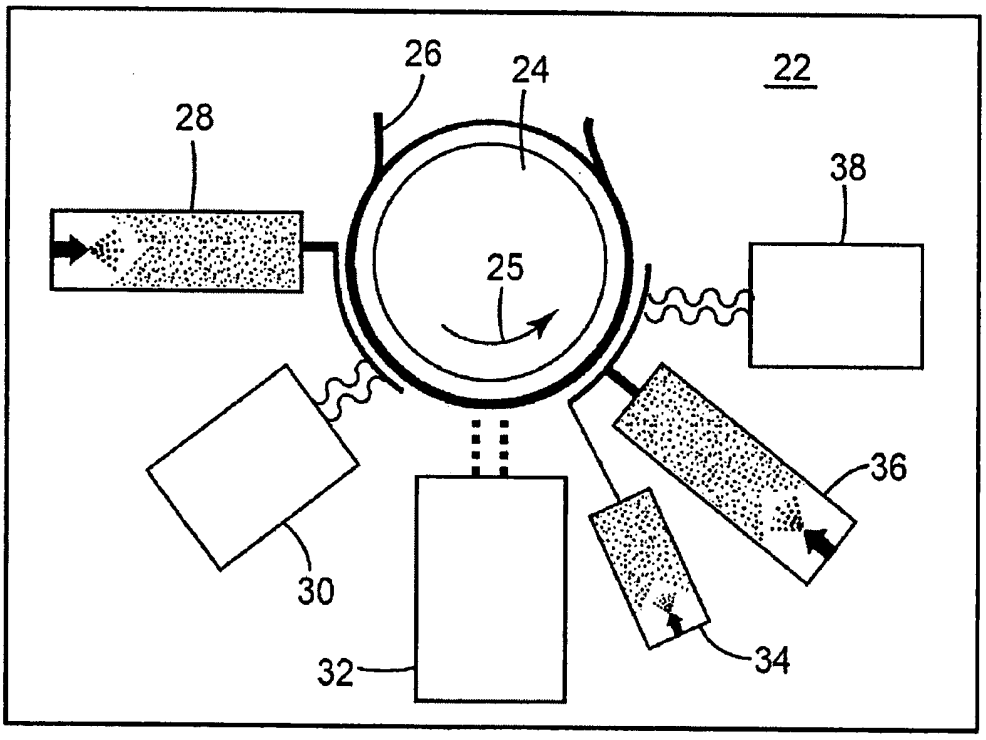


圖2

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（2）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

22　製造障壁膜之系統

24　轉鼓

25　旋轉方向箭頭

26　膜

28　蒸發器

30　固化單元

32　氧化物濺鍍單元

34　蒸發器

36　蒸發器

38　固化單元

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)