

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】(中文/英文)

阻障膜及其製備方法

Barrier film and method for preparing the same

【技術領域】

[0001] 本發明關於一種阻障膜及其製備方法。

【先前技術】

[0002] 當包含在有機或無機磷光體、顯示器、光伏打裝置等中之電裝置及金屬互連係與外部化學物質(諸如水或氧)接觸時，彼等係經改質或氧化，因而無法適當地發揮功能。因此，必須保護該等電裝置免受該化學物質影響。為此，已提出一種使用玻璃板作為基板或蓋板來保護易受化學物質影響之內部電裝置的技術。該玻璃板具有令人滿意的包括透光率、熱膨脹係數、及化學抗性等特徵。然而，由於玻璃重、硬且易碎，應小心處理彼。

[0003] 因此，積極地嘗試以塑膠置換用作電裝置之基板的玻璃板，該塑膠為具有比該玻璃板較輕重量、優異耐衝擊性、及較高可撓性的代表材料。然而，相較於玻璃板，必須補充現今商業生產之塑膠薄膜不足的物理性質。詳言之，相較於玻璃板的特徵，必須最迅速改善該塑膠薄膜之耐水性及氣體阻障性質，且需要具有所有氣體阻障性

質及透光率的阻障膜。

[0004] 先前技術文獻

[0005] 1.日本早期公開專利申請案第 2007-090803 號

【發明內容】

[0006] 本發明關於提供一種施加至有機或無機磷光體、顯示器、或光伏打裝置以有效阻擋化學物質(諸如水或氧)，保護其中之電子裝置，及維持優異光學特徵的阻障膜，及其製造方法。

[0007] 在一態樣中，本發明提供一種阻障膜。在一實例中，本發明之阻障膜可施加至有機或無機磷光體、顯示器、或光伏打裝置。如圖 1 所示之範例阻障膜 10 可依序包含基底層 14、第一介電層 13、無機層 12、及第二介電層 11，且滿足通式 1。此處，該無機層的折射率可為 1.65 或更大。此外，該第一介電層之厚度可小於 100 nm，而該第二介電層之厚度可等於或大於該第一介電層之厚度。即，該第二介電層之厚度可等於或大於該第一介電層之厚度。同時，該無機層之折射率可為至少 1.65 或更大，例如，1.7 或更大，1.75 或更大，1.8 或更大，1.85 或更大，1.9 或更大，1.95 或更大，1.96 或更大，1.97 或更大，1.98 或更大，1.99 或更大，或 2.0 或更大。該無機層之折射率的上限可為但不特別局限於，例如，3.0 或更小，2.5 或更小，2.4 或更小，2.3 或更小，或 2.2 或更小。除了具有相對高折射率之無機層以外，本發明可藉由

控制提供該第一介電層及該第二介電層之厚度及折射率而提供具有氣體阻障性質及優異光學特徵的阻障膜。

[0008] [通式 1]

[0009] $n_2 \leq n_1 < n_i$

[0010] 於通式 1 中， n_1 表示該第一介電層之折射率， n_2 表示該第二介電層之折射率， n_i 表示該無機層之折射率。

[0011] 該具有數層層壓之結構的膜之光學特徵係因該等組件的折射率及厚度而改變。詳言之，由於光之反射及折射係在具有不同折射率的兩個層之間的界面發生，可調整折射率之差異的層壓材料及層壓順序對於多層膜之光學特徵具有明顯影響。該第一介電層、該無機層、及該第二介電層可由具有本領域普通技術之人士已知的材料形成而無限制，只要該等材料具有該折射率關係式即可，以及當滿足該折射率關係式及該厚度關係式時，可製造具有優異光學特徵的阻障膜。

[0012] 除非特別界定，否則本文所使用之用語「折射率」可為在 300 至 1000 nm 波長範圍內的折射率。在一實例中，本文中所使用的「折射率」可指在 550 或 633 nm 之波長的折射率。

[0013] 此外，本發明之具有優異光學特徵的阻障膜可藉由滿足根據通式 4 之厚度關係式來製造。

[0014] [通式 4]

[0015] $0.01 \leq d_1/d_2 \leq 1$

[0016] 在通式 4 中， d_1 為該第一介電層之厚度， d_2 為該第二介電層之厚度。

[0017] 如上述，該第一介電層之厚度 d_1 對該第二介電層之厚度 d_2 的比可為 0.01 至 1，或 0.01 或更大以及小於 1，例如，0.02 至 1.0，0.05 至 1.0，0.1 至 1.0，0.1 至 0.9，0.1 至 0.8，或 0.1 至 0.7。如上述，當該第一介電層與該第二介電層之間的厚度比局限於特定範圍時，可製造具有優異氣體阻障性質及透光率之膜。

[0018] 如上述，該第一介電層之厚度 d_1 可小於 100 nm，例如，5 至 98 nm。此外，該第一介電層之厚度可為 10 至 95 nm，10 至 90 nm，10 至 85 nm，10 至 80 nm，或 10 至 75 nm。即，在例如該第一介電層之厚度小於 100 nm 時，可確立該第一介電層與該第二介電層之間的厚度關係式，其滿足本發明之通式 4。此外，在一實例中，該第二介電層之厚度 d_2 可為 10 nm 至 1 μm ，10 至 900 nm，20 至 800 nm，30 至 700 nm，35 至 600 nm，40 至 500 nm，或 45 至 400 nm。由於滿足該厚度關係式，本發明之該第一介電層及該第二介電層連同下列具有比氧化矽系無機層更高折射率的氧化鋅系無機層可實現優異氣體阻障性質及透光率。

[0019] 此外，在本發明之範例實施態樣中，該第一介電層之折射率 n_1 及該第二介電層之折射率 n_2 可滿足通式 2。

[0020] [通式 2]

$$[0021] \quad 0.5 \leq (n_2 - 1) / (n_1 - 1) \leq 1$$

[0022] 如通式 2 所示，該第二介電層之折射率 n_2 對該第一介電層之折射率 n_1 的比 $(n_2-1)/(n_1-1)$ 可為 0.5 至 1，較佳為 0.55 至 1，0.6 至 1，0.65 至 1，或 0.7 至 1。

[0023] 此外，在本發明之範例實施態樣中，該第一介電層之折射率 n_1 及該無機層之折射率 n_i 可滿足通式 3。

[0024] [通式 3]

$$[0025] \quad 0.3 \leq (n_1 - 1) / (n_i - 1) \leq 0.95$$

[0026] 如通式 3 所示，該第一介電層之折射率 n_1 對該無機層之折射率 n_i 的比 $(n_1-1)/(n_i-1)$ 可為 0.3 至 0.95，較佳為 0.35 至 0.85，0.4 至 0.8，0.4 至 0.75，0.4 至 0.7，或 0.45 至 0.7。

[0027] 根據本發明，具有優異透光率之膜可藉由將該第一介電層與該第二介電層之間的折射率比及該無機層與該第二介電層之間的折射率比限制在特定範圍來製造。

[0028] 在本發明之範例實施態樣中，該基底層之折射率可為但不特別局限於 1.45 至 1.75，1.45 至 1.7，或 1.5 至 1.65。只要滿足通式 1，該第一介電層之折射率 n_1 或該第二介電層之折射率 n_2 可為但不特別局限於 1.35 至 1.9，1.4 至 1.9，1.45 至 1.9，或 1.45 至 1.8。

[0029] 此外，當該基底層之折射率為 n_s 時，該基底層的折射率可低於該無機層的折射率 n_i 。在一實例中，該基底層之折射率 n_s 及該無機層之折射率 n_i 可滿足通式 5。

[0030] [通式 5]

[0031] $n_s < n_i$

[0032] 本發明中，該基底層之折射率 n_s 及該第一介電層之折射率 n_i 亦可滿足通式 6。

[0033] [通式 6]

[0034] $0.5 \leq n_s / n_i \leq 1.5$

[0035] 即，本發明之基底層的材料無特別限制，但可滿足通式 5 或 6。例如，該基底層之折射率 n_s 對該第一介電層之折射率 n_i 的比 (n_s/n_i) 可為 0.5 至 1.5，及具體而言，為 0.6 至 1.4 或 0.7 至 1.3。

[0036] 該阻障膜之該第一介電層與該第二介電層之間的厚度關係式可根據材料特徵及該等層之折射率的關係式以及該阻障膜之無機層的特徵適當地控制，且滿足通式 4。例如，當滿足該厚度關係式時，連同將於下述之氧化鋅系無機層可實現優異氣體阻障性質及透光率。

[0037] 該阻障膜亦可具有在可見範圍內之優異透光率。在一實例中，本發明在 380 至 780 nm 波長範圍內可展現 88% 或更高之透光率。本發明中，該依序包含該基底層、該第一介電層、該無機層、及該第二介電層之阻障膜可維持優異透明度。例如，藉由滿足該等層之間的折射率的特定關係式或該厚度比的關係式所形成之阻障膜在 380 至 780 nm 波長範圍內的透光率可為 88% 或更高，89% 或更高，或 90% 或更高。

[0038] 此外，該阻障膜可展現較低黃度指數及優異

透光率。在一實例中，當滿足該等層之間的折射率之特定關係式或該厚度比的關係式時，可提供具有較低黃度指數之阻障膜。例如，根據 ASTM E313 之黃度指數可為 -2.0 至 2.0，-1.8 至 1.8，-1.5 至 1.9，或 -1.3 至 1.8。

[0039] 此外，該阻障膜之 CIE 座標系統的 b^* 值在 -1.0 至 1.5 或 -0.5 至 1.3 範圍內。該 CIE 座標系統為國際照明委員會 (CIE) 中所界定的色彩水準，且亦稱為 CIE 色度系統或 CIE 色空間。該座標系統為均勻色彩色空間，因從肉眼觀看之差異非常小，故現今全世界座標系統係經標準化。該 CIE 座標系統係由表示亮度之 L^* 及表示色度之 a^* 及 b^* 界定，且 a^* 及 b^* 表示該色彩之方向。具體而言，當 a^* 值為正數時，表示紅色方向，當 a^* 值為負數時，表示綠色方向，當 b^* 值為正數時，表示黃色方向，而當 b^* 值為負數時，表示藍色方向。該阻障膜之 b^* 值可由已知方法偵測。

[0040] 在本發明之範例實施態樣中，該第一介電層、該無機層、及該第二介電層可使用具有本領域普通技術之人士已知的材料而無限制，只要滿足通式所表示之折射率關係式及厚度關係式即可。

[0041] 在一實例中，該基底層可包含選自由下列所組成之群組的至少一者：聚酯系樹脂，諸如聚對酞酸伸乙酯樹脂、聚碳酸酯、聚萘二甲酸伸乙酯、或聚丙烯酸酯；聚醚系樹脂，諸如聚醚砜；聚烯烴系樹脂，諸如環烯烴聚合物；聚乙烯樹脂；或聚丙烯樹脂；纖維素系樹脂，諸如

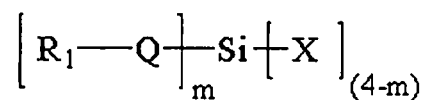
二乙醯基纖維素、三乙醯基纖維素、或丁酸乙醯基纖維素；聚醯亞胺系樹脂；及環氧系樹脂。本發明中，較佳係該基底層可包含聚碳酸酯或環烯烴聚合物。在一實例中，該基底層之厚度可為但不特別局限於 2 至 200 μm ，較佳係，5 至 190 μm ，10 至 180 μm ，20 至 180 μm ，或 20 至 150 μm 。此外，該基底層可包含層壓於上述多層積層物之相對表面上的分離之經塗覆層。該經塗覆之層可層壓至厚度為 0.01 至 10 μm 以改善光學特徵、補充機械性質、或提供使未來製程變容易的可能性。

[0042] 該無機層之材料無限制，只要滿足上述範圍之折射率即可，且可由例如選自由下列所組成之群組的至少一種金屬之氧化物或氮化物：Al、Zr、Ti、Hf、Ta、In、Sn、Zn、及 Si。該無機層之厚度可為 5 至 100 nm，10 至 90 nm，或 10 至 80 nm。在一實例中，本發明之無機層可由氧化鋅系材料形成。該氧化鋅系材料可為不含摻雜劑之氧化鋅系材料，或含有摻雜劑之氧化鋅系材料。可摻雜至該氧化鋅之摻雜劑可為但不局限於選自由下列所組成之群組的至少一種元素：Ga、Si、Ge、Al、Sn、Ge、B、In、Tl、Sc、V、Cr、Mn、Fe、Co、及 Ni，或其氧化物。該摻雜劑可以陽離子類型摻雜至氧化鋅(ZnO)，且取代 Zn 部分以供提高該氧化鋅系無機層的電子或電洞濃度。然而，為了不使電子移動率惡化，該摻雜劑之濃度可為 0.1 至 20 重量%。或者，當使用摻雜劑調整機械性質及光學特徵時，該摻雜劑之濃度可提高為 15 至 85 原子%。

在本發明範例實施態樣中，該無機層可由例如氧化鋅錫形成，只要其滿足折射率，並無特定限制。當將該氧化鋅錫作為無機層施加至滿足上述折射率之關係式及厚度關係式的阻障膜時，該阻障膜可展現優異氣體阻障性質及光學特徵。

[0043] 在本發明範例實施態樣中，該第一介電層或該第二介電層可為有機或有機-無機複合層。在一實例中，該第一介電層或該第二介電層可包含選自由下列所組成之群組的至少一者：丙烯酸系樹脂、胺甲酸酯系樹脂、三聚氰胺樹脂、醇酸樹脂、環氧系樹脂、矽氧烷系聚合物、及以式 1 表示之有機矽烷化合物：

[0044] [式 1]



[0045] 在式 1 中，X 可為氫、鹵素、烷氧基、醯氧基、烷基羰基、烷氧基羰基、或 $-\text{N}(\text{R}_2)_2$ ，其中 R_2 為氫或烷基， R_1 為烷基、烯基、炔基、芳基、芳基烷基、烷基芳基、芳基烯基、烯基芳基、芳基炔基、炔基芳基、鹵素、胺基、醯胺基、醛基、烷基羰基、羰基、巰基、氰基、羥基、烷氧基、烷氧基羰基、磺醯基、磷醯基 (phosphoryl)、丙烯醯氧基、甲基丙烯醯氧基、或環氧基，Q 為單鍵、氧原子、或 $-\text{N}(\text{R}_2)-$ ，其中 R_2 為氫原子或烷基，且 m 為 1 至 3 之數。

[0046] 該有機矽烷可為選自由以式 1 表示之化合物

所組成之群組的至少一者，且當使用有機矽烷化合物類型時，會發生交聯。

[0047] 該有機矽烷之實例可選自由下列所組成之群組：甲基三甲氧基矽烷、甲基三乙氧基矽烷、苯基三甲氧基矽烷、苯基三乙氧基矽烷、二甲基二甲氧基矽烷、二甲基二乙氧基矽烷、二苯基二甲氧基矽烷、二苯基二乙氧基矽烷、苯基二甲氧基矽烷、苯基二乙氧基矽烷、甲基二甲氧基矽烷、甲基二乙氧基矽烷、苯基甲基二甲氧基矽烷、苯基甲基二乙氧基矽烷、三甲基甲氧基矽烷、三甲基乙氧基矽烷、三苯基甲氧基矽烷、三苯基乙氧基矽烷、苯基二甲基甲氧基矽烷、苯基二甲基乙氧基矽烷、二苯基甲基甲氧基矽烷、二苯基甲基乙氧基矽烷、二甲基甲氧基矽烷、二甲基乙氧基矽烷、二苯基甲氧基矽烷、二苯基乙氧基矽烷、3-胺丙基三乙氧基矽烷、3-環氧丙氧基丙基三甲氧基矽烷、對胺苯基矽烷、烯丙基三甲氧基矽烷、n-(2-胺乙基)-3-胺丙基三甲氧基矽烷、3-胺丙基三乙氧基矽烷、3-胺丙基三甲氧基矽烷、3-環氧丙氧基丙基二異丙基乙氧基矽烷、(3-環氧丙氧基丙基)甲基二乙氧基矽烷、3-環氧丙氧基丙基三甲氧基矽烷、3-巰基丙基三甲氧基矽烷、3-巰基丙基三乙氧基矽烷、3-甲基丙烯醯氧基丙基甲基二乙氧基矽烷、3-甲基丙烯醯氧基丙基甲基二甲氧基矽烷、3-甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷、n-苯基胺丙基三甲氧基矽烷、乙烯基甲基二乙氧基矽烷、乙烯基三乙氧基矽烷、乙烯基三甲氧基矽烷、及其混合物。

[0048] 在一實例中，該第一介電層或該第二介電層可進一步包括選自由下列所組成之群組的至少一者：三丙烯酸新戊四醇酯、丙烯酸羥乙酯、丙烯酸羥丙酯、單丙烯酸聚乙二醇酯、單丙烯酸乙二醇酯、丙烯酸羥丁酯、甲基丙烯酸環氧丙氧酯、單丙烯酸丙二醇酯、三甲氧基矽基乙基環氧環己烷、丙烯酸、及甲基丙烯酸。

[0049] 在一實例中，該環氧系樹脂可為選自由脂環環氧樹脂及芳族環氧樹脂所組成之群組的至少一者。

[0050] 該脂環環氧樹脂可為例如選自由脂環環氧丙基醚型環氧樹脂及脂環環氧丙基酯型環氧樹脂所組成之群組的至少一者。此外，可使用 Celloxide 2021P (Daicel)(即 3,4-環氧基環己基-甲基-3,4-環氧基環己烷甲酸酯)及其衍生物作為實例，其在高溫下可為安定、無色及澄澈，且具有用於積層物之優異韌性、黏著作用及黏著強度。詳言之，當將該脂環環氧樹脂用於塗覆時，展現優異表面硬度。

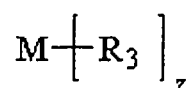
[0051] 該芳族環氧樹脂可為選自由下列所組成之群組的至少一種芳族環氧樹脂：雙酚 A 型環氧樹脂、溴代雙酚 A 型環氧樹脂、雙酚 F 型環氧樹脂、雙酚 AD 型環氧樹脂、含萸環氧樹脂、及異三聚氰酸酯三環氧丙酯。

[0052] 一種用於形成該第一介電層或該第二介電層之無機材料可為藉由溶膠-凝膠反應所形成之塗覆組成物，例如，選自由下列所組成之群組的至少一者： SiO_x (其中 x 為 1 至 4 之整數)、 SiO_xN_y (其中 x 及 y 各為 1

至 3 之整數)、 Al_2O_3 、 TiO_2 、 ZrO 、及 ITO。

[0053] 此外，該第一介電層或該第二介電層可另外包括選自由式 2 所表示之金屬烷氧化物化合物所組成的群組之至少一者。

[0054] [式 2]



[0055] 式 2 中，M 可為選自鋁、鋯及鈦所組成之群組中的一種金屬， R_3 為鹵素、烷基、烷氧基、醯氧基或羥基，且 z 為 3 或 4。

[0056] 在本發明範例實施態樣中，該第一介電層或該第二介電層可另外包括奈米粒子之填料以調整該折射率。該填料可為但不局限於金屬氧化物或金屬氮化物。在一實例中，該填料可包括選自由下列所組成之群組的至少一者： CaO 、 CaF_2 、 MgO 、 ZrO_2 、 TiO_2 、 SiO_2 、 In_2O_3 、 SnO_2 、 CeO_2 、 BaO 、 Ga_2O_3 、 ZnO 、 Sb_2O_3 、 NiO 、及 Al_2O_3 。此外，當該填料係用於介電層之塗層時，該填料之表面可視需要經處理以改善黏著強度。例如，該填料之表面可經環氧基矽烷、丙烯基矽烷、或乙烯基矽烷處理。該填料之直徑可為 0.1 至 150 nm，0.1 至 100 nm，1 至 90 nm，1 至 70 nm，或 1 至 50 nm。當該填料之尺寸控制在上述範圍時，滿足本發明之膜的透明度及所希望的折射率。

[0057] 該第一介電層或該第二介電層可藉由熱固化、光固化或其組合予以固化，及可視需要另外包括熱酸

產生劑或光酸產生劑。

[0058] 當該固化係以熱進行時，應考慮該基底層之耐熱性，及非晶形基底層可在玻璃轉化溫度或更低之溫度下固化，而若具有結晶度，該固化可在比該玻璃轉化溫度更高之溫度下使用。例如，環烯烴共聚物(COP)可在 120 °C 或更低之下固化，聚碳酸酯(PC)可在 130°C 或更低之下固化，聚(對酞酸伸乙酯)(PET)可在 130°C 或更低之下固化，而聚萘二甲酸伸乙酯(PEN)可在 150°C 或更低之下固化。

[0059] 本發明亦關於一種製造上述阻障膜之方法。該範例製造方法可包括依序將第一介電層、折射率為 1.65 或更大之無機層、及第二介電層層壓在基底層上。此外，該第一介電層、該無機層、及該第二介電層可滿足通式 1，該第一介電層之厚度可為小於 100 nm，該第二介電層之厚度可為等於或大於該第一介電層之厚度。

[0060] [通式 1]

[0061] $n_2 \leq n_1 < n_i$

[0062] 於通式 1 中， n_1 為該第一介電層之折射率， n_2 為該第二介電層之折射率， n_i 為該無機層之折射率。

[0063] 為了在該基底層上依序形成該第一介電層、該無機層、及該第二介電層，可使用真空蒸鍍、濺鍍、原子層沉積、離子鍍、或塗覆，但本發明不局限於此，及因此可使用本技術已知的常見方法。

效果

[0064] 本發明之阻障膜可施加至有機或無機磷光體、顯示器、或光伏打裝置以有效地阻擋化學物質(諸如水或氧)，保護其中之電子裝置，及維持優異光學特徵。

【圖式簡單說明】

[0065] 圖 1 為顯示根據本發明之範例阻障膜的圖解。

【實施方式】

[0066] 下文將參考根據本發明之實施例及非根據本發明之對照實例更詳細說明本發明。然而，本發明範圍不局限於下列實施例。

[0067] 實施例 1

[0068] 折射率為 1.65 之第一介電層係使用藉由將金屬氧化物奈米粒子(二氧化鈦)包括在丙烯酸系樹脂中所製備的塗覆溶液(TYT65, Toyo Ink Co., Ltd.)而在於聚碳酸酯(PC)膜(厚度: 100 μm , 折射率 1.61)上形成 40 nm 之厚度。具體而言，藉由使用該塗覆層係藉由使用梅耶棒(meyer bar)以該塗覆溶液塗覆該 PC 膜，於 100°C 下乾燥該塗覆之膜大約 2 分鐘，及以 UV 射線於 0.5 J/cm² 之強度照射該乾燥之膜以供塗覆而形成。藉由在 3 mTorr 氬氣氛中濺鍍而將折射率為 2.0 之氧化鋅錫沉積在如上述塗覆之膜上至厚度為大約 20 nm 而作為無機層。使用由重量

比為 40:60 之三丙烯酸新戊四醇酯及甲基乙氧基矽烷所製備的塗覆溶液在該沉積層上形成折射率為 1.48 之第二介電層至厚度為 91 nm，因而製造阻障膜。具體而言，一半重量之用於該塗覆溶液的三丙烯酸新戊四醇酯為與異氰酸基三乙氧基矽烷之反應產物。該塗覆溶液係藉由在室溫下使用基於矽烷醇計為使用 2 當量之水以及基於固體含量計為 1.5 重量份之 0.1 N 氫氨酸來水合該三丙烯酸新戊四醇酯及甲氧基矽烷的混合物所製備。該第二介電層係藉由使用梅耶棒以該塗覆溶液塗覆該 PC 膜，於室溫下乾燥該經塗覆之膜為時 3 分鐘，以及於 100°C 下乾燥所得之產物為時 1 分鐘而形成。

[0069] 對照實例 1

[0070] 以與實施例 1 所述相同之方法製造阻障膜，惟獨形成厚度為 91 nm 之第一介電層，及形成厚度為 40 nm 之第二介電層。

[0071] 對照實例 2

[0072] 以與實施例 1 所述相同之方法製造阻障膜，惟獨使用由重量比為 40:60 之三丙烯酸新戊四醇酯及甲基乙氧基矽烷所製備的塗覆溶液形成折射率為 1.48 之介電層(厚度：40 nm)作為第一介電層，及使用包括於丙烯酸系樹脂中之金屬氧化物奈米粒子的塗覆溶液(TYT65，Toyo Ink Co., Ltd.)形成折射率為 1.65 之介電層作為第二介電層。

[0073] 實施例 2

[0074] 以與實施例 1 所述相同之方法製造阻障膜，惟獨形成厚度為 20 nm 之第一介電層，及形成厚度為 100 nm 之第二介電層。

[0075] 對照實例 3

[0076] 以與實施例 2 所述相同之方法製造阻障膜，惟獨不使用第二介電層。

[0077] 實施例 3

[0078] 以與實施例 1 所述相同之方法製造阻障膜，惟獨使用 PET 膜(厚度 50 μm ，折射率：1.64)作為基底層，形成厚度為 40 nm 之第一介電層，及形成厚度為 100 nm 之第二介電層。

[0079] 實施例 4

[0080] 以與實施例 1 所述相同之方法製造阻障膜，惟獨使用環烯烴共聚物(COP)膜(厚度 50 μm ，折射率：1.53)作為基底層，形成厚度為 35 nm 之第一介電層，及形成厚度為 960 nm 之第二介電層。

[0081] 對照實例 4

[0082] 使用由重量比為 40:60 之三丙烯酸新戊四醇酯及甲基乙氧基矽烷所製備的塗覆溶液在 PC 膜(厚度：100 μm ，折射率 1.61)上形成折射率為 1.48 的第一介電層至厚度為 0.1 μm 。藉由在 3 mTorr 氬氣氛中濺鍍而將折射率為 2.0 之氧化鋅錫層沉積在該塗覆之膜上至厚度為大約 20 nm 作為無機層。使用該塗覆溶液在該沉積層上形成第二介電層至厚度為 0.26 μm ，因而製造阻障膜。

[0083] 實施例 5

[0084] 以與實施例 4 所述相同之方法形成阻障層，惟獨形成厚度為 75 nm 之第一介電層，及形成厚度為 75 nm 之第二介電層。

[0085] 1. 折射率及厚度之測量

[0086] 根據本發明之實施例及對照實例的該等第一介電層、該等第二介電層及該等無機層之折射率及厚度係使用下列方法測量。

[0087] 藉由在 Si 基板上形成介電層或無機層來製備用於測量折射率之樣本。該樣本之折射率係藉由使用橢圓偏光計(M2000U, J.A. Woolam Co.)之分析而獲得。

[0088] 塗覆在基底層上之層的厚度係使用掃描式電子顯微鏡(S4800, Hitachi)測量。

[0089] 2. 平均透光率之測量

[0090] 根據實施例及對照實例所製造之阻障膜的光學透射光譜係使用 Shimadzu UV3600(於 380 至 780 nm 之平均透光率)評估。

[0091] 3. 水蒸氣透過率(WVTR)之測量

[0092] 根據實施例及對照實例所製造之阻障膜的 WVTR 係使用 Lyssy L80 於 30°C 及 100% RH 下評估。

[0093] 4. 黃度指數及 CIE 值之測量

[0094] 根據實施例及對照實例所製造之阻障膜的黃度指數(根據 ASTM E313)以及 CIE 色座標之 a*及 b*值係 Shimadzu 所提供之設備從光透射光譜獲得。

[0095] [表 1]

	平均 透光率 (%)	a*	b*	黃度 指數	WVTR (g/m ² day)
實施例 1	90.7	-0.7	0.2	0.0	< 0.03
實施例 2	90.8	-1.0	1.3	1.8	< 0.03
實施例 3	91.7	-0.9	1.2	1.6	< 0.03
實施例 4	91.1	-0.7	-0.4	-1.3	< 0.03
實施例 5	90.2	-0.7	-0.4	-1.3	< 0.03
對照實例 1	85.7	-0.1	1.3	2.5	< 0.03
對照實例 2	87.5	-0.2	-1.2	-2.5	< 0.03
對照實例 3	84.5	-0.1	2.9	5.6	< 0.03
對照實例 4	86.6	-0.6	-2.5	-5.5	< 0.03

【符號說明】

[0096]

10：阻障膜

11：第二介電層

12：無機層

13：第一介電層

14：基底層

I644799

發明摘要

※申請案號：104101755

※申請日：104年01月19日

※IPC分類：

B32B 7/02 (2006.01)
B32B 27/00 (2006.01)
B32B 27/18 (2006.01)
B32B 9/00 (2006.01)
B32B 37/02 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

阻障膜及其製備方法

Barrier film and method for preparing the same

【中文】

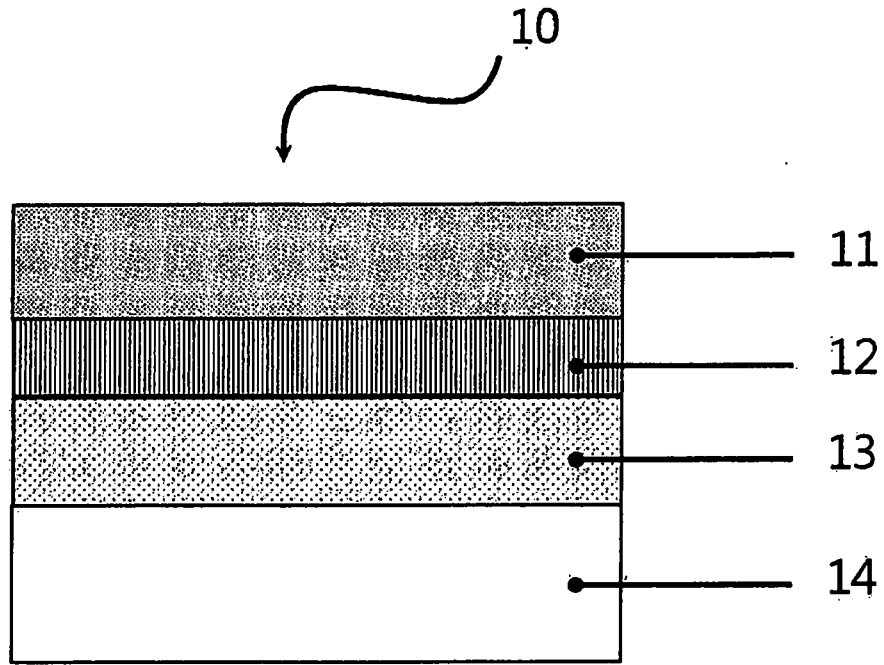
本發明提供阻障膜及其製備方法。詳言之，該阻障膜係施加至有機或無機磷光體、顯示器、或光伏打裝置以有效阻擋化學物質(諸如水或氧)，保護其中之電子裝置，及維持優異光學特徵。

【英文】

Provided are a barrier film and a method for preparing the same. Particularly, the barrier film is applied to an organic or inorganic phosphor, a display, or a photovoltaic device to effectively block chemical materials such as water or oxygen, protect an electronic device therein, and maintain excellent optical characteristics.

圖式

圖 1



【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(1)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10：阻障膜

11：第二介電層

12：無機層

13：第一介電層

14：基底層

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

申請專利範圍

1. 一種滿足通式 1 至 6 之阻障膜，其依序包含：

基底層、第一介電層、折射率為 1.65 或更大之無機層、及第二介電層，

其中該第一介電層之厚度小於 100 nm，第二介電層之厚度等於或大於該第一介電層之厚度，

其中根據 ASTM E313 之黃度指數為 -2.0 至 2.0，

其中該第一介電層或該第二介電層包含奈米粒子之填料，

其中該阻障膜在 380 至 780 nm 波長範圍內的透光率為 90% 或更高，

其中該阻障膜於 30°C 及 100% RH 下的水蒸氣透過率為低於 0.03 g/m² day，

[通式 1]

$$n_2 \leq n_1 < n_i$$

[通式 2]

$$0.5 \leq (n_2 - 1) / (n_1 - 1) \leq 1$$

[通式 3]

$$0.3 \leq (n_1 - 1) / (n_i - 1) \leq 0.95$$

[通式 4]

$$0.01 \leq d_1 / d_2 \leq 1$$

[通式 5]

$$n_s < n_i$$

[通式 6]

$$0.5 \leq n_s / n_1 \leq 1.5$$

其中 n_1 表示該第一介電層之折射率， n_2 表示該第二介電層之折射率， n_i 表示該無機層之折射率， n_s 表示該基底層之折射率， d_1 表示該第一介電層之厚度， d_2 表示該第二介電層之厚度。

2. 如申請專利範圍第 1 項之阻障膜，其中該第二介電層之厚度 d_2 為 10 nm 至 1 μ m。

3. 如申請專利範圍第 1 項之阻障膜，其中該基底層之折射率為 1.45 至 1.75。

4. 如申請專利範圍第 1 項之阻障膜，其中該第一介電層之折射率 n_1 或該第二介電層之折射率 n_2 為 1.35 至 1.9。

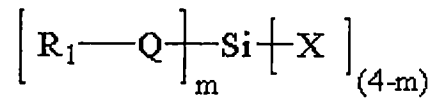
5. 如申請專利範圍第 1 項之阻障膜，其中該無機層為選自由下列所組成之群組的至少一種金屬之氧化物或氮化物：Al、Zr、Ti、Hf、Ta、In、Sn、Zn 及 Si。

6. 如申請專利範圍第 1 項之阻障膜，其中該無機層係由氧化鋅錫形成。

7. 如申請專利範圍第 1 項之阻障膜，其中該第一介電層或該第二介電層為有機或有機-無機複合層。

8. 如申請專利範圍第 7 項之阻障膜，其中該第一介電層或該第二介電層包含選自由下列所組成之群組的至少一者：丙烯酸系樹脂、胺甲酸酯系樹脂、三聚氰胺樹脂、醇酸樹脂(alkyde resin)、環氧系樹脂、矽氧烷系聚合物、及以式 1 表示之有機矽烷化合物：

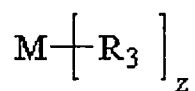
[式 1]



其中 X 為氫、鹵素、烷氧基、醯氧基、烷基羰基、烷氧基羰基或 $-\text{N}(\text{R}_2)_2$ ，其中 R_2 為氫或烷基， R_1 為烷基、烯基、炔基、芳基、芳基烷基、烷基芳基、芳基烯基、烯基芳基、芳基炔基、炔基芳基、鹵素、胺基、醯胺基、醛基、烷基羰基、羧基、巰基、氰基、羥基、烷氧基、烷氧基羰基、磺醯基、磷醯基(phosphoryl)、丙烯醯氧基、甲基丙烯醯氧基或環氧基，Q 為單鍵、氧原子或 $-\text{N}(\text{R}_2)-$ ，其中 R_2 為氫原子或烷基，且 m 為 1 至 3 之數。

9. 如申請專利範圍第 7 項之阻障膜，其中該第一介電層或該第二介電層包含選自式 2 表示之金屬烷氧化物化合物所組成之群組的至少一者：

[式 2]



其中 M 為選自鋁、鋯及鈦所組成之群組中的一種金屬， R_3 為鹵素、烷基、烷氧基、醯氧基或羥基，且 z 為 3 或 4。