202511062

(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 202511062 A

(43)公開日： 中華民國 114 (2025) 年 03 月 16 日

(21)申請案號：113126058 (22)申請日： 中華民國 113 (2024) 年 07 月 11 日

(51)Int. Cl.： *B32B7/023 (2019.01)* *G02B1/111 (2015.01)*
*G02B1/115 (2015.01)* *G02B1/18 (2015.01)*

(30)優先權：2023/07/11 日本 2023-113731

(71)申請人：日商日東電工股份有限公司 (日本) NITTO DENKO CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：長命翔太 CHOMEI, SHOTA (JP) ；宮本幸大 MIYAMOTO, KODAI (JP) ；中島一裕 NAKAJIMA, KAZUHIRO (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：5 項 圖式數：7 共 56 頁

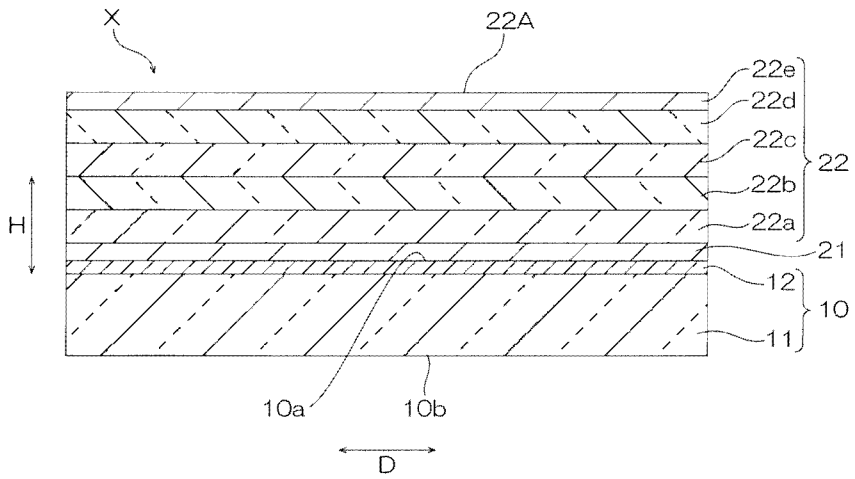
(54)名稱

抗反射膜

(57)摘要

本發明之抗反射膜 X 具備基材膜(10)、基材膜(10)上之密接層(21)、及密接層(21)上之抗反射層(22)。抗反射層(22)包含與密接層(21)相接之高折射率層(22a)、及高折射率層(22a)上之低折射率層(22b)。抗反射層(22)中與基材膜(10)為相反側之表面(22A)之表面粗糙度 Sa 為 4.5 nm 以下。於抗反射膜 X 之厚度方向 H 之剖面觀察下，高折射率層(22a)與低折射率層(22b)之界面中之第 2 界面長度 L2 相對於基材膜(10)與密接層(21)之界面中之第 1 界面長度 L1 的比率(L2/L1)為 1.10 以上。

指定代表圖：




【圖1】

符號簡單說明：

10:基材膜

10a:第 1 面

10b:第 2 面

11:樹脂膜

12:硬化樹脂層

21:密接層

22:抗反射層

22A:表面

22a,22c:高折射率層

22b,22d:低折射率層

22e:防污表層

D:面方向

H:厚度方向

X:抗反射膜

# 【發明摘要】

【中文發明名稱】

抗反射膜

【中文】

本發明之抗反射膜X具備基材膜(10)、基材膜(10)上之密接層(21)、及密接層(21)上之抗反射層(22)。抗反射層(22)包含與密接層(21)相接之高折射率層(22a)、及高折射率層(22a)上之低折射率層(22b)。抗反射層(22)中與基材膜(10)為相反側之表面(22A)之表面粗糙度Sa為4.5 nm以下。於抗反射膜X之厚度方向H之剖面觀察下，高折射率層(22a)與低折射率層(22b)之界面中之第2界面長度L2相對於基材膜(10)與密接層(21)之界面中之第1界面長度L1的比率(L2/L1)為1.10以上。

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

10:基材膜

10a:第1面

10b:第2面

11:樹脂膜

12:硬化樹脂層

21:密接層

22:抗反射層

22A:表面

22a, 22c:高折射率層

22b, 22d:低折射率層

22e:防污表層

D:面方向

H:厚度方向

X:抗反射膜

# 【發明說明書】

【中文發明名稱】

抗反射膜

【技術領域】

【0001】

本發明係關於一種抗反射膜。

【先前技術】

【0002】

已知於液晶顯示器及有機EL(電致發光，Electroluminescence)顯示器等顯示器裝置中之顯示畫面之外表面所配置之抗反射膜。藉由抗反射膜抑制顯示畫面中之外界光之反射及影像之映入(抗反射性)。抗反射膜例如具備無機氧化物製之抗反射層、及支持其之樹脂製之基材膜。此種抗反射膜例如記載於下述專利文獻1中。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

[專利文獻1]日本專利特開2022-65437號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0004】

專利文獻1中所記載之抗反射膜於厚度方向上依序具備基材膜、密接層及抗反射層。基材膜於密接層側具有硬塗(HC)層。該HC層含有二氧化矽粒子。藉此，HC層於密接層側具有表面凹凸。藉由HC層之表面凹凸之

投錨效應、及密接層之物理化學作用，抗反射層對基材膜之密接性提高。於抗反射層對基材膜之密接性不充分之情形時，抗反射層會自基材膜剝離。

【0005】

然而，於專利文獻1之抗反射膜中，抗反射層之表面(與基材膜為相反側之表面)亦具有如追隨HC層之表面凹凸之表面凹凸。抗反射層之表面凹凸使入射至抗反射膜之光之一部分散射。HC層內之二氧化矽粒子亦使入射至抗反射膜之光之一部分散射。於抗反射膜中，入射光之散射越多，則抗反射性越降低。

【0006】

本發明提供一種確保抗反射層對基材膜之密接性並且可獲得良好之反射抑制效果之抗反射膜。

[解決問題之技術手段]

【0007】

本發明[1]包含一種抗反射膜，其係具備基材膜、上述基材膜上之密接層、及上述密接層上之抗反射層者，且上述抗反射層包含與上述密接層相接之高折射率層、及上述高折射率層上之低折射率層，上述抗反射層中與上述基材膜為相反側之表面之表面粗糙度Sa為4.5 nm以下，於上述抗反射膜之厚度方向之剖面觀察下，上述高折射率層與上述低折射率層之界面中之第2界面長度相對於上述基材膜與上述密接層之界面中之第1界面長度的比率為1.10以上。

【0008】

本發明[2]包含如上述[1]所記載之抗反射膜，其中上述比率為2.00以

下。

【0009】

本發明[3]包含如上述[1]或[2]所記載之抗反射膜，其中對上述抗反射層側之來自標準光源D65之波長380 nm～780 nm之照射光之全反射率為0.40%以下。

【0010】

本發明[4]包含如上述[1]至[3]中任一項所記載之抗反射膜，其具有100 g/m$^2$・24 h以上之透濕度。

【0011】

本發明[5]包含如上述[1]至[4]中任一項所記載之抗反射膜，其中下述第1試驗後之下述第2試驗中之上述抗反射層之剝落率未達20%。

【0012】

第1試驗：

首先，將上述抗反射膜中之上述基材膜之側固定於玻璃板。其次，對上述玻璃板上之上述抗反射膜之上述抗反射層，於溫度85℃、相對濕度45%、及照射強度(290 nm～450 nm累計照度)150 mW/cm$^2$之條件下，照射光32.5小時。

【0013】

第2試驗：

首先，對上述玻璃板上之上述抗反射膜中之上述抗反射層及上述密接層，藉由截切刀形成沿第1方向直線延伸之11條平行之第1切口(2 mm間隔)、及沿與上述第1方向正交之第2方向直線延伸之11條平行之第2切口(2 mm間隔)，由上述第1及第2切口形成100個網格。其次，對上述抗反射膜

中之上述100個網格之區域，邊以2 mL/分鐘連續滴加異丙醇，邊使聚酯擦拭布於擦拭布接觸面20 mm×20 mm、負載1.5 kg/20 mm□、滑動速度50 mm/秒及1000往復之條件下滑動。其次，對上述100個網格中產生1 $mm^2$以上之剝落之網格數進行計數。其次，將上述計數之數除以100而算出剝落率(%)。

[發明之效果]

【0014】

於本發明之抗反射膜中，如上所述，抗反射層中與基材膜為相反側之表面之表面粗糙度Sa為4.5 nm以下，且於厚度方向之剖面觀察下，高折射率層與低折射率層之界面中之第2界面長度相對於基材膜與密接層之界面中之第1界面長度的比率為1.10以上。於此種抗反射膜中，藉由抗反射層之表面粗糙度Sa為4.5 nm以下，能夠抑制入射至抗反射膜之光於抗反射層表面之散射。藉由在基材膜經由密接層形成抗反射層、及第1與第2界面長度之上述比率為1.10以上，能夠確保抗反射層對基材膜之密接性。因此，根據本發明之抗反射膜，確保抗反射層對基材膜之密接性，並且可獲得良好之反射抑制效果。

【圖式簡單說明】

【0015】

圖1係本發明之抗反射膜之一實施方式之剖面模式圖。

圖2表示圖1所示之抗反射膜之製造方法之一例。圖2A表示硬化樹脂層形成工序，圖2B表示密接層形成工序，圖2C表示抗反射層形成工序。

圖3係用於實施圖1所示之抗反射膜之製造方法之一例中之電漿處理工序及成膜工序之裝置的概略構成圖。

圖4係表示圖3所示之電漿處理室中之低電感天線及基材膜之位置關係之立體圖。

圖5係表示圖3所示之電漿處理室中之低電感天線及基材膜之位置關係之剖視圖。

圖6係實施例1中之試樣之剖面之觀察圖像之模式圖。

圖7係比較例3中之試樣之剖面之觀察圖像之模式圖。

【實施方式】

【0016】

本發明之一實施方式之抗反射膜X於厚度方向H上依序具備基材膜10、密接層21及抗反射層22。抗反射膜X沿著與厚度方向H正交之方向(面方向D)擴展。抗反射膜X例如配置於顯示器裝置中之顯示畫面之外表面。具體而言，抗反射膜X之基材膜10側經由透明黏著片材等接合材而接合於顯示器裝置之外表面。作為顯示器裝置，例如可例舉：液晶顯示器及有機EL顯示器。於此種抗反射膜X中，抗反射層22於與基材膜10相反之側具有表面22A。

【0017】

於本實施方式中，基材膜10於厚度方向H上依序具備樹脂膜11及硬化樹脂層12。於本實施方式中，樹脂膜11與硬化樹脂層12相接。於基材膜10中，硬化樹脂層12形成第1面10a，樹脂膜11形成第2面10b。

【0018】

樹脂膜11為確保抗反射膜X之強度之要素。樹脂膜11例如為具有可撓性之透明樹脂膜。作為樹脂膜11之材料，例如可例舉：聚酯樹脂、聚烯烴樹脂、纖維素樹脂、丙烯酸樹脂、聚碳酸酯樹脂、聚醚碸樹脂、聚芳酯

樹脂、三聚氰胺樹脂、聚醯胺樹脂、聚醯亞胺樹脂、及聚苯乙烯樹脂。作為聚酯樹脂，例如可例舉：聚對苯二甲酸乙二酯(PET)、聚對苯二甲酸丁二醇、及聚萘二甲酸乙二酯。作為聚烯烴樹脂，例如可例舉：聚乙烯、聚丙烯、及環烯烴聚合物(COP)。作為纖維素樹脂，例如可例舉：三乙醯纖維素(TAC)。該等材料可單獨使用，亦可併用兩種以上。就透明性及強度之觀點而言，樹脂膜11之材料較佳為選自由聚酯樹脂、聚烯烴樹脂、及纖維素樹脂所組成之群中之至少一種，更佳為選自由PET、COP及TAC所組成之群中之至少一種。

【0019】

樹脂膜11之厚度較佳為10 μm以上，更佳為20 μm以上，進而較佳為30 μm以上，又，較佳為200 μm以下，更佳為150 μm以下，進而較佳為100 μm以下。於樹脂膜11之厚度為上述下限值以上之情形時，能夠確保抗反射膜X之強度。於樹脂膜11之厚度為上述上限值以下之情形時，能夠確保捲繞式之下述製程中之基材膜10之操作性。

【0020】

樹脂膜11之全光線透過率(JIS K 7375：2008)較佳為80%以上，更佳為90%以上，進而較佳為95%以上，又，例如為100%以下。於樹脂膜11之全光線透過率為上述下限值以上之情形時，可於抗反射膜X中確保良好之透明性。

【0021】

硬化樹脂層12為含有樹脂之功能層。具體而言，硬化樹脂層12為含有硬化性樹脂之硬化性樹脂組合物之硬化物。作為功能層，例如可例舉：硬塗層。硬塗層係使於抗反射層22之露出表面(圖1中為上表面)不易形成

擦傷之層。

【0022】

作為硬化性樹脂，例如可例舉：聚酯樹脂、丙烯酸胺基甲酸酯樹脂、丙烯酸樹脂(丙烯酸胺基甲酸酯樹脂除外)、胺基甲酸酯樹脂(丙烯酸胺基甲酸酯樹脂除外)、醯胺樹脂、矽酮樹脂、環氧樹脂、及三聚氰胺樹脂。該等硬化性樹脂可單獨使用，亦可併用兩種以上。就確保硬化樹脂層12之硬度之觀點而言，硬化性樹脂較佳為選自由丙烯酸胺基甲酸酯樹脂及丙烯酸樹脂所組成之群中之至少一種。

【0023】

作為硬化性樹脂，例如可例舉：紫外線硬化型樹脂及熱硬化型樹脂。硬化性樹脂較佳為紫外線硬化型樹脂。於硬化性樹脂為紫外線硬化型樹脂之情形時，該硬化性樹脂不進行高溫加熱便可硬化，因此可提高抗反射膜X之製造效率。

【0024】

又，硬化性樹脂例如可包含日本專利特開2008-88309號公報中所記載之反應性稀釋劑。具體而言，樹脂可包含多官能(甲基)丙烯酸酯。

【0025】

於基材膜10具有硬化樹脂層12之情形時，硬化樹脂層12中所包含之無機氧化物粒子較佳為較少。硬化樹脂層12中之無機氧化物粒子越少，則越能夠抑制入射至抗反射膜X之光之起因於基材膜10內之粒子之散射，又，越可降低抗反射膜X之製造成本。作為無機氧化物粒子之材料，例如可例舉：二氧化矽、氧化鋁、氧化鈦、氧化鋯、氧化鈣、氧化錫、氧化銦、氧化鎘、及氧化銻。硬化樹脂層12之無機氧化物粒子含量較佳為20

質量%以下，更佳為10質量%以下，進而較佳為5質量%以下，進而更佳為1質量%以下，進一步更佳為0.5質量%以下，進而較佳為0.2質量%以下，進一步較佳為0.1質量%以下，尤佳為0.0質量%。

【0026】

硬化樹脂層12之厚度較佳為1 μm以上，更佳為3 μm以上，進而較佳為5 μm以上，又，較佳為30 μm以下，更佳為25 μm以下，進而較佳為20 μm以下。於硬化樹脂層12之厚度為上述下限值以上之情形時，能夠確保硬化樹脂層12之功能。具體而言，於硬化樹脂層12為硬塗層之情形時，能夠確保抗反射層22之耐擦傷性。於硬化樹脂層12之厚度為上述上限值以下之情形時，能夠抑制硬化樹脂層12之開裂，可於捲繞式製程中確保良好之搬送性。

【0027】

基材膜10之全光線透過率(JIS K 7375：2008)較佳為80%以上，更佳為90%以上，進而較佳為95%以上，又，例如為100%以下。於基材膜10之全光線透過率為上述下限值以上之情形時，可於抗反射膜X中確保良好之透明性。

【0028】

基材膜10之第1面10a之表面粗糙度Sa(基於ISO 25178-2：2012之算術平均高度)較佳為1.0 nm以上，更佳為1.2 nm以上，進而較佳為1.3 nm以上，又，較佳為4.0 nm以下，更佳為3.0 nm以下，進而較佳為2.5 nm以下。於第1面10a之表面粗糙度Sa為上述下限值以上之情形時，藉由第1面10a之微細凹凸對於密接層21之投錨效應，經由密接層21之抗反射層22對基材膜10之密接性提高。第1面10a之表面粗糙度Sa為上述上限值以下適

於抑制抗反射層22之表面22A之耐擦傷性之降低。

【0029】

第1面10a例如為經電漿處理之面。電漿處理較佳為利用對低電感天線施加高頻功率而產生之使用含氧氣體之感應耦合電漿而進行之處理(氧-LAICP處理)。針對第1面10a之氧-LAICP處理具體而言將於下述抗反射膜X之製造方法中進行敍述。

【0030】

密接層21配置於基材膜10之厚度方向H之一面上。具體而言，密接層21配置於基材膜10之第1面10a上。密接層21與基材膜10相接。密接層21係提高抗反射層22對基材膜10之密接性之層。作為密接層21之材料，例如可例舉：矽、銦、鎳、鉻、鋁、錫、金、銀、鉑、鋅、鈦、鎢、鋯、鈀、鈮等金屬、該等金屬之2種以上之合金、及該等金屬之氧化物。就兼顧對基材膜10及抗反射層22之兩者之密接性、及密接層21之透明性之觀點而言，作為密接層21之材料，較佳為銦錫複合氧化物(ITO)或氧化矽(SiOx)。作為密接層21之材料之氧化矽較佳為氧量較化學計量組成少之SiOx，更佳為x為1.2以上1.95以下之SiOx。

【0031】

密接層21之厚度較佳為1 nm以上，更佳為2 nm以上，進而較佳為3 nm以上，又，較佳為10 nm以下，更佳為7 nm以下，進而較佳為5 nm以下。於密接層21之厚度為上述下限值以上之情形時，能夠確保基材膜10與抗反射層22之間之密接力。於密接層21之厚度為上述上限值以下之情形時，能夠確保密接層21之透明性。

【0032】

抗反射層22配置於密接層21之厚度方向H之一面上。抗反射層22與密接層21相接。抗反射層22為抑制外界光之反射強度之層(抗反射性)。

【0033】

於本實施方式中，抗反射層22自密接層21側沿著厚度方向H依序包含高折射率層22a、低折射率層22b、高折射率層22c、低折射率層22d及防污表層22e。本實施方式之抗反射層22為附帶防污表層之抗反射層。高折射率層22a與密接層21相接。高折射率層22a與低折射率層22b相接。低折射率層22b與高折射率層22c相接。高折射率層22c與低折射率層22d相接。高折射率層22a、22c為折射率相對較大之層，低折射率層22b、22d為折射率相對較小之層。於抗反射層22中，例如藉由高折射率層22a、22c及低折射率層22b、22d中之複數個界面之反射光間之干涉作用，反射光強度衰減。此種干涉作用可藉由抗反射層22之各層之光學膜厚(膜之折射率與厚度之積)之調整而表現。

【0034】

高折射率層22a(第1高折射率層)包含波長550 nm下之折射率較佳為1.9以上之高折射率材料。作為高折射率材料，例如可例舉：氧化鈮($Nb_2O_5$)、氧化鈦、氧化鋯、銦錫複合氧化物(ITO)、及銻錫複合氧化物(ATO)。就兼顧高折射率及可見光之低吸收性之觀點而言，高折射率材料較佳為氧化鈮(折射率2.33)。高折射率層22a之光學膜厚例如為20 nm以上，又，例如為55 nm以下。

【0035】

低折射率層22b(第1低折射率層)包含波長550 nm下之折射率較佳為1.6以下之低折射率材料。作為低折射率材料，例如可例舉：二氧化矽

($SiO_2$)及氟化鎂。就兼顧低折射率及可見光之低吸收性之觀點而言，低折射率材料較佳為二氧化矽(折射率1.46)。低折射率層22b之光學膜厚例如為15 nm以上，又，例如為70 nm以下。

【0036】

高折射率層22c(第2高折射率層)包含波長550 nm下之折射率較佳為1.9以上之高折射率材料。作為高折射率材料，可例舉上述關於高折射率層22a所敍述之材料，較佳為氧化鈮。高折射率層22c之光學膜厚例如為60 nm以上，又，例如為330 nm以下。

【0037】

低折射率層22d(第2低折射率層)包含波長550 nm下之折射率較佳為1.6以下之低折射率材料。作為低折射率材料，可例舉上述關於低折射率層22b而敍述之材料，較佳為二氧化矽。低折射率層22d之光學膜厚例如為100 nm以上，又，例如為160 nm以下。

【0038】

抗反射層22中之高折射率層22a至低折射率層22d之總厚度較佳為180 nm以上，更佳為200 nm以上，進而較佳為220 nm以上，又，較佳為320 nm以下，更佳為280 nm以下，進而較佳為250 nm以下。於本實施方式中，抗反射層22之總厚度係高折射率層22a、22c及低折射率層22b、22d之各厚度之合計。於抗反射層22之總厚度為上述下限值以上之情形時，於抗反射層22中，能夠確保使反射光強度衰減之功能。於抗反射層22之總厚度為上述上限值以下之情形時，能夠抑制抗反射層22之開裂。

【0039】

防污表層22e為具有防污功能之層。防污表層22e配置於低折射率層

22d上。防污表層22e之防污功能包含對手油等污染物質附著於抗反射膜X之使用時之膜露出面之抑制功能、及容易去除所附著之污染物質之功能。

【0040】

作為防污表層22e之材料，例如可例舉：有機氟化合物。作為有機氟化合物，較佳為使用具有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物。作為具有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物，例如可例舉：下述通式(1)所表示之化合物。

【0041】

$R^1$-$R^2$-X-$(CH_2)_m$-$Si(OR^3)_3$　(1)

【0042】

於通式(1)中，$R^1$表示烷基中之1個以上之氫原子被取代為氟原子而得之直鏈狀或支鏈狀氟化烷基(碳數例如為1以上20以下)，較佳為表示烷基之氫原子全部被取代為氟原子而得之全氟烷基。

【0043】

$R^2$表示包含至少1個全氟聚醚(PFPE)基之重複結構之結構，較佳為表示包含2個PFPE基之重複結構之結構。作為PFPE基之重複結構，例如可例舉：直鏈狀PFPE基之重複結構、及支鏈狀PFPE基之重複結構。作為直鏈狀PFPE基之重複結構，例如可例舉：-$(OC_nF_{2n})_p$-所表示之結構(n表示1以上20以下之整數，p表示1以上50以下之整數。以下相同)。作為支鏈狀PFPE基之重複結構，例如可例舉：-$(OC(CF_3)_2)_p$-所表示之結構、及-$(OCF_2CF(CF_3)CF_2)_p$-所表示之結構。作為PFPE基之重複結構，較佳者可例舉：直鏈狀PFPE基之重複結構，更佳者可例舉：-$(OCF_2)_p$-及-$(OC_2F_4)_p$-。

【0044】

$R^3$表示碳數1以上4以下之烷基，較佳為表示甲基。

【0045】

X表示醚基、羰基、胺基、或醯胺基，較佳為表示醚基。

【0046】

m表示1以上之整數。又，m表示較佳為20以下、更佳為10以下、進而較佳為5以下之整數。

【0047】

此種具有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物中，較佳為使用下述通式(2)所示之化合物。

【0048】

$CF_3$-$(OCF_2)_q$-$(OC_2F_4)_r$-O-$(CH_2)_3$-$Si(OCH_3)_3$　(2)

【0049】

於通式(2)中，q表示1以上50以下之整數，r表示1以上50以下之整數。

【0050】

又，具有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物可單獨使用，亦可併用兩種以上。

【0051】

於本實施方式中，防污表層22e為利用乾式被覆法所形成之膜(乾式被覆膜)。作為乾式被覆法，可例舉：濺鍍法、真空蒸鍍法、及CVD(化學氣相沉積，chemical vapor deposition)。防污表層22e較佳為乾式被覆膜，更佳為真空蒸鍍膜。

【0052】

防污表層22e之材料含有具有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物，且防污表層22e為乾式被覆膜(較佳為真空蒸鍍膜)之構成適於確保防污表層22e對防污表層22e之底層之較高接合力，因此適於確保防污表層22e之耐剝離性。防污表層22e之耐剝離性較高有助於維持防污表層22e之防污功能。

【0053】

關於防污表層22e之厚度，就確保防污表層22e之耐剝離性之觀點而言，較佳為1 nm以上，更佳為3 nm以上，進而較佳為5 nm以上，尤佳為7 nm以上，又，較佳為25 nm以下，更佳為20 nm以下，進而較佳為18 nm以下。

【0054】

抗反射層22於與基材膜10相反之側具有表面22A(防污表層22e之表面)。表面22A之表面粗糙度Sa(基於ISO 25178-2：2012之算術平均高度)為4.5 nm以下，較佳為3.0 nm以下，更佳為2.5 nm以下，進而較佳為2.0 nm，進而更佳為1.8 nm以下。於表面22A之表面粗糙度Sa為上述上限值以下之情形時，能夠抑制於表面22A之光散射。又，表面22A之表面粗糙度Sa較佳為1.0 nm以上，更佳為1.3 nm以上，進而較佳為1.5 nm以上，進而更佳為超過1.5，進一步更佳為1.6 nm以上。表面22A之表面粗糙度Sa為上述下限值以上適於在表面22A中降低摩擦力而確保良好之滑動性。表面粗糙度Sa之測定方法如以下實施例所述。

【0055】

於抗反射膜X之厚度方向H之剖面觀察下，基材膜10與密接層21之界面具有微細之凹凸(省略圖示)。抗反射層22內相鄰之2個層之界面亦具有

微細之凹凸(省略圖示)。微觀之凹凸例如為奈米級凹凸。於此種抗反射膜X之厚度方向H之剖面觀察下，高折射率層22a與低折射率層22b之界面(第2界面)中之第2界面長度L2相對於基材膜10與密接層21之界面(第1界面)中之第1界面長度L1的比率(L2/L1)為1.10以上，較佳為1.15以上，更佳為1.17以上，進而較佳為1.20以上。第1界面長度L1於一剖面觀察下，為面方向D之規定範圍中所包含之第1界面之長度。第2界面長度L2於同一剖面觀察下，為面方向D之同一範圍中所包含之第2界面之長度。第1界面長度L1及第2界面長度L2之測定方法如以下實施例所述。於比率(L2/L1)為上述下限值以上之情形時，於抗反射膜X中，可藉由投錨效應提高抗反射層22之密接性。又，比率(L2/L1)較佳為2.00以下，更佳為1.50以下，更佳為1.30以下。於比率(L2/L1)為上述上限值以下之情形時，能夠抑制抗反射層22之表面22A之表面粗糙度Sa，而抑制於表面22A之光散射。作為比率(L2/L1)之調整方法，例如可例舉：對基材膜10之第1面10a之電漿處理之條件之調整、及對硬化樹脂層12之適量粒子之添加。

【0056】

對於反射膜X之抗反射層22側之來自標準光源D65之波長380 nm～780 nm之照射光之全反射率較佳為0.40%以下，更佳為0.36%以下，進而較佳為0.33%以下，又，例如為0.00%以上。於抗反射膜X之全反射率為上述上限值以下之情形時，能夠確保抗反射膜X之抗反射性。藉此，能夠抑制於顯示器裝置中配置有抗反射膜X之顯示畫面之外界光之反射及影像之映入。全反射率之測定方法如以下實施例所述。

【0057】

抗反射膜X之透濕度較佳為100 g/m$^2$・24 h以上，更佳為200 g/m$^2$・

24 h以上，進而較佳為300 g/m$^2$・24 h以上，進而更佳為330 g/m$^2$・24 h以上，又，較佳為500 g/m$^2$・24 h以下，更佳為400 g/m$^2$・24 h以下，進而較佳為380 g/m$^2$・24 h以下。透濕度之測定方法如以下實施例所述。於抗反射膜X之透濕度為上述下限值以上之情形時，於將抗反射膜X貼合於偏光板後之加熱環境下，偏光板中之偏光元件所含有之水分容易經由抗反射膜X釋放至外部，因此能夠抑制起因於水分之偏光元件之劣化。於抗反射膜X之透濕度為上述上限值以下之情形時，於將抗反射膜X貼合於偏光板後之加濕環境下，能夠抑制偏光板之劣化。作為透濕度之調整方法，例如可例舉：下述濺鍍成膜時之成膜室內之壓力(氣壓)之調整。

【0058】

關於抗反射膜X之下述第1試驗(促進耐候性試驗)後之下述第2試驗中之抗反射層22之剝落率，就確保抗反射層22之密接性之觀點而言，較佳為未達20%，更佳為15%以下，進而較佳為10%以下，進而更佳為未達10%。第1試驗及第2試驗之方法更具體而言將如以下實施例所述。於抗反射層22之剝落率為上述上限值以下之情形時，於抗反射膜X之實用上，能夠抑制由抗反射層22之剝落所引起之抗反射膜X之抗反射性之降低。

【0059】

第1試驗：

首先，將抗反射膜X中之基材膜10之側固定於玻璃板。其次，對玻璃板上之抗反射膜X之抗反射層22，於溫度85℃、相對濕度45%、及照射強度(290 nm～450 nm累計照度)150 mW/cm$^2$之條件下，照射光32.5小時。

【0060】

第2試驗：

首先，於第1試驗後之玻璃板上之抗反射膜X中之抗反射層22及密接層21，藉由截切刀形成沿第1方向直線延伸之11條平行之第1切口(2 mm間隔)、及沿與第1方向正交之第2方向直線延伸之11條平行之第2切口(2 mm間隔)，由第1及第2切口形成100個網格。其次，對反射膜X中之100個網格之區域，邊以2 mL/分鐘連續滴加異丙醇，邊使聚酯擦拭布於擦拭布接觸面20 mm×20 mm、負載1.5 kg/20 mm□、滑動速度50 mm/秒及1000往復之條件下滑動。其次，對100個網格中產生1 $mm^2$以上之剝落之網格數進行計數。其次，將計數之數除以100而算出剝落率(%)。

【0061】

於抗反射膜X中，如上所述，抗反射層22之表面22A之表面粗糙度Sa為4.5 nm以下，且於厚度方向H之剖面觀察下，高折射率層22a與低折射率層22b之界面中之第2界面長度L2相對於基材膜10與密接層21之界面中之第1界面長度L1的比率(L2/L1)為1.10以上。於此種抗反射膜X中，藉由表面22A之表面粗糙度Sa為4.5 nm以下，能夠抑制入射至抗反射膜X之光於表面22A之散射。第1界面長度L1及第2界面長度L2之上述比率(L2/L1)為1.10以上例如可藉由將表面實質上不含有粒子之基材膜(本實施方式中為基材膜10)之表面進行表面粗糙化後，於該表面經由規定之密接層形成抗反射層而實現。藉由在基材膜10經由密接層21形成抗反射層22、及第1與第2界面長度之上述比率為1.10以上，能夠確保抗反射層22對基材膜10之密接性。又，藉由基材膜10不含有粒子，能夠抑制入射至抗反射膜X之光起因於基材膜10內之粒子之散射。

【0062】

根據此種抗反射膜X，確保抗反射層22對基材膜10之密接性，並且

可獲得良好之反射抑制效果。

【0063】

圖2A至圖2C表示抗反射膜X之製造方法之一例。該製造方法包含硬化樹脂層形成工序(圖2A)、電漿處理工序、及成膜工序(圖2B、圖2C)。

【0064】

於硬化樹脂層形成工序中，如圖2A所示，於長條之樹脂膜11上形成硬化樹脂層12。藉此，可獲得基材膜10。硬化樹脂層12可藉由在樹脂膜11上塗佈上述硬化性樹脂組合物而形成塗膜後，使該塗膜硬化而形成。硬化性樹脂組合物視需要可含有除上述硬化性樹脂以外之其他成分。作為其他成分，例如可例舉：溶劑及調平劑。作為溶劑，例如可例舉：乙酸丁酯、乙酸乙酯、甲苯、及環戊酮。於硬化性樹脂組合物含有紫外線硬化型樹脂作為硬化性樹脂之情形時，該硬化性樹脂組合物較佳為含有光聚合起始劑。於硬化性樹脂組合物含有熱硬化型樹脂作為硬化性樹脂之情形時，該硬化性樹脂組合物較佳為含有熱聚合起始劑。

【0065】

於硬化性樹脂組合物含有溶劑之情形時，於硬化性樹脂組合物之塗佈後使樹脂膜11上之塗膜乾燥。乾燥溫度例如為50℃以上，又，例如為120℃以下。乾燥時間例如為10秒以上，又，例如為10分鐘以下。

【0066】

於硬化性樹脂組合物含有紫外線硬化型樹脂之情形時，藉由紫外線照射使樹脂膜11上之塗膜硬化。作為紫外線照射之光源，例如可例舉：高壓水銀燈及LED(發光二極體，Light Emitting Diode)燈。紫外線之累計照射光量例如為100 $mJ/cm^2$以上，又，例如為500 $mJ/cm^2$以下。

【0067】

於硬化性樹脂組合物含有熱硬化型樹脂之情形時，藉由加熱使樹脂膜11上之塗膜硬化。加熱溫度例如為100℃以上，又，例如為150℃以下。加熱時間例如為10秒以上，又，例如為10分鐘以下。

【0068】

按照以上方式，可製作長條之基材膜10。於本實施方式中，準備長條之基材膜10之輥。具體而言，以基材膜10之第1面10a朝向輥徑方向內側之方式捲繞基材膜10。

【0069】

於本製造方法中，其次，一面於減壓氛圍下以捲繞式將基材膜10作為工件膜W進行搬送，一面依次實施電漿處理工序及成膜工序。圖3所示之裝置Y係用於實施電漿處理工序及成膜工序之裝置之一例。裝置Y具備捲出室R1、捲取室R2、連接室C1、電漿處理室C2、連接室C3、成膜室C4(第1成膜室)、連接室C5及成膜室C6(第2成膜室)。

【0070】

捲出室R1具備用於將工件膜W捲出之捲出輥51。長條之基材膜10之輥作為工件膜W安裝於捲出輥51。又，於捲出室R1內，設有用於導引工件膜W之規定數目之導輥G。

【0071】

捲取室R2具備用於捲取工件膜W之捲取輥52。於捲取室R2內，設有用於導引工件膜W之規定數目之導輥G。

【0072】

連接室C1於工件膜W之移行方向上配置於捲出室R1之後，且配置於

電漿處理室C2之前。於連接室C1內設有用於導引工件膜W之規定數目之導輥G。連接室C1與未圖示之真空泵連接，以可調節室內壓力之方式構成。於裝置Y運轉時，連接室C1內之壓力維持為捲出室R1內之壓力與電漿處理室C2內之壓力之間之規定壓力。藉此，確保捲出室R1與電漿處理室C2之間之差壓。

【0073】

電漿處理室C2於工件膜W之移行方向上配置於連接室C1與連接室C3之間。於電漿處理室C2，如下所示實施電漿處理工序。又，於電漿處理室C2連接有用於向室內導入氣體之附帶流量調節閥之第1線路L1。

【0074】

於本實施方式中，電漿處理室C2具備複數個低電感天線(LA)71。低電感天線意指具有7.5 μH以下之較低電感，且藉由施加高頻功率能夠產生感應耦合電漿之天線。

於本實施方式中，如圖4及圖5所示，LA71以由安裝具72支持且被蓋塊73(圖4中省略)覆蓋之狀態配置於電漿處理室C2之室內(例示性圖示LA71之數目為4之情形)。

【0075】

複數個LA71以於基材膜10之移行方向、及與移行方向正交之方向(基材膜10之寬度方向)並列之方式排列配置。安裝具72為真空凸緣。如圖5所示，LA71經由饋通74固定於安裝具72。如圖4所示，安裝具72組裝於設於電漿處理室C2之壁部之開口部75。具體而言，以於電漿處理室C2之壁部與安裝具72之間夾有密封構件(省略圖示)之狀態，相對於開口部75組裝安裝具72。LA71於電漿處理室C2外，經由阻抗匹配器與高頻電源(RF

電源)電性連接。此種LA71由導體形成。作為導體，例如可例舉：銅及銀，較佳為銅。LA71可被絕緣體覆蓋。作為絕緣體，例如可例舉：玻璃及石英。

【0076】

蓋塊73具備塊本體73A、及複數個間隔板73B。塊本體73A具有複數個收容空間73a。於每一收容空間73a收容一個LA71。間隔板73B以蓋住收容空間73a之方式配置。收容空間73a內為密閉空間。於蓋塊73中，塊本體73A例如為鋁製。作為鋁，例如可例舉：鋁A5052。間隔板73B包含絕緣材料。作為絕緣材料，例如可例舉：石英及玻璃。又，於電漿處理室C2內移行之基材膜10與蓋塊73之相隔距離d'(圖5所示)例如為50～200 mm。此種蓋塊73有助於不過度降低取決於對LA71之施加功率之電漿轉換效率，而避免由電漿處理所引起之LA71之損傷及污染，又，有助於抑制對要進行電漿處理之基材膜10之損害。

【0077】

如圖4所示，於本實施方式中，LA71具有開環形狀。LA71具有開環形狀有利於降低LA71之電感。因此，根據開環形狀之LA71，能夠抑制由對LA71之施加功率之增大而引起之電壓之增大。藉此，能夠抑制下述電漿處理時之異常放電。藉由異常放電之抑制，能夠抑制對要進行電漿處理之基材膜10之損害。具體而言，LA71具有具備2個活動端部之U字形狀。針對每一LA71，2個活動端部以於基材膜10之寬度方向並列之方式固定於安裝具72。又，於本實施方式中，LA71於與2個活動端部相反之側具有延伸部71a。延伸部71a相對於通過電漿處理室C2內之基材膜10平行延伸。延伸部71a沿著基材膜10之寬度方向延伸。各延伸部71a亦可沿著基材膜

10之移行方向延伸(可如此配置4個LA71)。延伸部71a之長度例如為50～150 mm(圖4例示性示出延伸部71a之長度與LA71之下述最大長度$d_2$相同之情形)。LA71亦可具有線圈形狀代替開環形狀。

【0078】

LA71自安裝具72朝向基材膜10延出。LA71較佳為相對於安裝具72沿著垂直方向延出。自安裝具72之LA71之延出長度$d_1$例如為30～150 mm。基材膜10之面方向之LA71之最大長度$d_2$例如為50～150 mm。LA71與基材膜10之間之相隔距離$d_3$(圖5所示)例如為50～200 mm。延出長度$d_1$與相隔距離$d_3$較佳為相同。相隔距離$d_3$相對於延出長度$d_1$之比率($d_3/d_1$)例如為0.5～3.5。於基材膜10之移行方向上相隔配置之LA71之個數(行數)根據基材膜10之移行速度(即電漿處理時間)，可為1，亦可為2或3，視需要亦可為4以上。於基材膜10之移行方向上，相鄰之LA71之中心間距離$d_4$例如為100～500 mm。於基材膜10之寬度方向上，相鄰之LA71之中心間距離$d_5$例如為200～500 mm。藉由中心間距離$d_5$之調整，能夠控制基材膜10之寬度方向上之下述電漿密度之均一性。中心間距離$d_4$與中心間距離$d_5$較佳為相同。中心間距離$d_5$相對於中心間距離$d_4$之比率($d_5/d_4$)例如為0.5～2.0。4個LA71之延伸部71a之中心點較佳為作為頂點而形成正方形。根據此種一組LA71，能夠產生高密度之電漿。作為LA71，例如可使用日本專利特開2013-258153號公報中所記載之電漿產生用之高頻天線。

【0079】

於本實施方式中，電漿處理室C2進而具備搬送輥53。搬送輥53為用以於電漿處理室C2內搬送工件膜W之主導輥。搬送輥53具有能夠進行工件膜W之加熱或冷卻之溫度調節功能。即，搬送輥53為附帶溫度調節功能

之搬送輥。

於裝置Y運轉時，搬送輥53邊與基材膜10之第2面10b接觸，邊搬送該基材膜10。上述LA71與搬送輥53對向配置。根據具備此種電漿處理室C2之裝置Y，於電漿處理工序S2中，藉由與基材膜10接觸之附帶溫度調節功能之搬送輥53，能夠邊對基材膜10進行冷卻或加熱，邊對該基材膜10實施電漿處理。藉由基材膜10之溫度控制，能夠抑制基材膜10之熱變形，又，能夠抑制該熱變形對基材膜10之搬送帶來之影響。

【0080】

連接室C3於工件膜W之移行方向上，配置於電漿處理室C2之後，且配置於成膜室C4之前。於連接室C3內設有用於導引工件膜W之規定數目之導輥G。連接室C3與未圖示之真空泵連接，以可調節室內壓力之方式構成。於裝置Y運轉時，連接室C3內之壓力維持為電漿處理室C2內之壓力與成膜室C4內之壓力之間之規定壓力。藉此，確保電漿處理室C2與成膜室C4之間之差壓。

【0081】

成膜室C4於工件膜W之移行方向上配置於連接室C3之後。又，成膜室C4與未圖示之真空泵連接，以可將室內調節為規定之真空度之方式構成。於成膜室C4中，如下所述，實施自高折射率層22a至低折射率層22d之成膜工序。

【0082】

於本實施方式中，成膜室C4為濺鍍成膜室。成膜室C4具備成膜輥54、及複數個濺鍍室60(濺鍍室60a～60e)(例示性示出濺鍍室60之數為5之情形)。成膜輥54為用以於成膜室C4內搬送工件膜W之主導輥。成膜輥54

具有能夠進行工件膜W之加熱或冷卻之溫度調節功能。濺鍍室60為成膜室C4內所劃分之空間。複數個濺鍍室60沿著成膜輥54之圓周方向配置。各濺鍍室60朝向成膜輥54開口。於濺鍍室60內設有陰極61。於陰極61配置有作為成膜材料供給材之靶(省略圖示)。靶以面對成膜輥54之方式配置於靶上。於各濺鍍室60設有用於對靶施加電壓而產生輝光放電之電源(省略圖示)。作為電源，例如可例舉：DC(直流，Direct current)電源、AC(交流，Alternating current)電源、MF(中頻，Middle frequency)電源、RF(射頻，Radio frequency)電源、及MF-AC(中頻-交流，Middle frequency-Alternating current)電源。MF-AC電源意指頻帶為數kHz～數MHz之AC電源。各濺鍍室60連接有用於向室內導入氣體之必要數目之附帶流量調節閥之第2線路(省略圖示)。又，於成膜室C4內設有用於導引工件膜W之規定數目之導輥G。

【0083】

連接室C5於工件膜W之移行方向上配置於連接室C4與成膜室C6之間。於連接室C5內設有用於導引工件膜W之規定數目之導輥G。

【0084】

成膜室C6於工件膜W之移行方向上配置於連接室C5與捲取室R2之間。於本實施方式中，成膜室C6為真空蒸鍍室。成膜室C6具備材料保持部62、及能夠控制開度之蒸鍍量調整用閥(省略圖示)。成膜室C6與未圖示之真空泵連接，以可調節室內壓力之方式構成。

於成膜室C6內設有用於導引工件膜W之規定數目之導輥G。於此種成膜室C6中實施防污表層22e之成膜工序。

【0085】

於材料保持部62，以與於成膜室C6內搬送之工件膜W面對之方式配置有成膜材料供給材(省略圖示)。於材料保持部62中，作為對成膜材料供給材進行加熱之器件，可內置電阻加熱器件，亦可內置高頻感應加熱器件，亦可設有電子束加熱器件。

【0086】

藉由如上所示之裝置Y，依次實施電漿處理工序及成膜工序。具體而言，如下所示。

【0087】

自捲出室R1將工件膜W捲出。工件膜W自捲出室R1捲出後，依次通過連接室C1、電漿處理室C2、連接室C3、成膜室C4、連接室C5及成膜室C6，而由捲取室R2捲取。工件膜W之移行速度例如為0.5 m/分鐘以上，又，例如為5 m/分鐘以下。又，自捲出室R1至捲取室R2為止之一系列線路於中途不於大氣中開放，而於該線路中於減壓氛圍下實施製程。減壓氛圍下較佳為真空下。真空下意指較佳為7 Pa以下之減壓氛圍下。

【0088】

於電漿處理室C2中，實施電漿處理工序。於電漿處理工序中，於電漿處理室C2(腔室)內之減壓氛圍下，對基材膜10之第1面10a進行電漿處理。於本實施方式中，電漿處理為利用對LA71施加高頻功率而產生之含氧氣體之感應耦合電漿而進行之處理(氧-LAICP處理)。具體而言，如下所示。

【0089】

對電漿處理中之電漿處理室C2內，經由第1線路L1供給氧氣。於電漿處理室C2內，除供給氧氣以外，亦可供給惰性氣體。作為惰性氣體，

例如可例舉：氬氣、氪氣及氙氣。又，電漿處理室C2內之氣體亦可含有除惰性氣體以外之其他氣體。作為其他氣體，例如可例舉：氧氣、氮氣、氫氣及水蒸氣。電漿處理室C2內之氣體(含氧氣體)之氧濃度較佳為30體積%以上，更佳為50體積%以上，進而較佳為80體積%以上，進而更佳為90體積%以上，進一步更佳為95體積%以上，尤佳為100體積%。於氧濃度為上述下限值以上之情形時，能夠產生高密度之氧電漿。此有助於基材膜10之第1面10a之奈米級之微細凹凸化、及利用第1面10a之潔淨化之高活性化。

【0090】

電漿處理中之電漿處理室C2內之壓力(第1壓力)較佳為0.1 Pa以上，更佳為0.2 Pa以上，進而較佳為0.3 Pa以上，又，較佳為7 Pa以下，更佳為5 Pa以下，進而較佳為3 Pa以下。於第1壓力為上述下限值以上之情形時，於電漿處理中，可於電漿處理室C2內形成足以對基材膜10之第1面10a進行表面改質處理之密度之電漿環境。於第1壓力為上述上限值以下之情形時，於電漿處理中，能夠抑制起因於過高密度之電漿對第1面10a之熱損害，又，能夠抑制對第1面10a之過度之表面粗糙化。過度之表面粗糙化之抑制有助於第1面10a之機械強度降低之抑制。第1壓力可藉由對電漿處理室C2內之氧氣供給量而進行調整。

【0091】

電漿處理中施加於LA71之高頻功率之頻率較佳為1 MHz以上，更佳為5 MHz以上，進而較佳為10 MHz以上，又，較佳為100 MHz以下，更佳為80 MHz以下，進而較佳為60 MHz以下。於頻率為上述下限值以上之情形時，於電漿處理中，可提高電漿電流密度，並且使電漿放電穩定化。

於頻率為上述上限值以下之情形時，能夠抑制天線電位，因此，能夠抑制電漿對基材膜10之損害。又，高頻功率較佳為0.1 kW以上，更佳為0.3 kW以上，進而較佳為1.0 kW以上，又，較佳為10 kW以下，更佳為8 kW以下，進而較佳為6 kW以下。於高頻功率為上述下限值以上之情形時，於利用感應耦合電漿所進行之電漿處理中，可於電漿處理室C2內形成高密度之電漿環境。於高頻功率為上述上限值以下之情形時，能夠抑制電漿對基材之過度損害。

【0092】

於電漿處理工序中，LA71與基材膜10之間之中間位置之電漿電流密度較佳為1.0 $mA/cm^3$以上，更佳為2.0 $mA/cm^3$以上，進而較佳為3.0 $mA/cm^3$以上，又，較佳為10 $mA/cm^3$以下，更佳為8 $mA/cm^3$以下，進而較佳為4 $mA/cm^3$以下。利用低電感天線之感應耦合方式之電漿處理可較上述電容耦合方式之電漿處理實現更高之電漿電流密度(例如，可實現100倍左右高之電漿密度)。

於電漿電流密度為上述下限值以上之情形時，於電漿處理中，可於電漿處理室C2內確保充分之電漿化氧粒子，可適當地對基材膜10之第1面10a進行表面改質。於電漿電流密度為上述上限值以下之情形時，於電漿處理中，能夠抑制過高密度之電漿化氧粒子對第1面10a之損害。

作為電漿電流密度之調整方法，例如可例舉：對電漿處理室C2之氧氣導入量之調整、高頻電源中之高頻功率之頻率之調整、及施加功率之大小之調整。

【0093】

於成膜工序中，首先於成膜室C4中，繼電漿處理工序之後，於減壓

氛圍下，藉由濺鍍法於基材膜10之第1面10a上依次形成密接層21、及無機物層22。減壓氛圍下較佳為真空下。

【0094】

於濺鍍法中，於各濺鍍室60內經由一第2線路導入濺鍍氣體(惰性氣體)，並且對配置於濺鍍室60內之陰極61上之靶(成膜材料)施加負電壓。藉此，產生輝光放電而將氣體原子離子化，使該氣體離子高速碰撞靶表面，自靶表面彈出靶材料，使彈出之靶材料沉積於工件膜W上。作為濺鍍氣體，例如可例舉：氬氣、氪氣及氙氣。

【0095】 於成膜材料為金屬氧化物之情形時，濺鍍法可為反應性濺鍍法。於反應性濺鍍法中，除濺鍍氣體以外，將氧氣(反應性氣體)導入至濺鍍室60內。氧氣經由其他第2線路導入至濺鍍室60內。於反應性濺鍍法中，靶例如包含形成各層之金屬氧化物中之金屬。

【0096】

於濺鍍法中，濺鍍室60內之壓力(第2壓力)根據要形成之層之種類，例如為0.1～5.0 Pa。成膜溫度(藉由成膜輥54進行溫度調整之工件膜W之溫度)例如為-10℃～150℃。

【0097】

於成膜工序中，首先，藉由濺鍍室60a內之濺鍍法，於基材膜10上形成密接層21。於形成ITO層作為密接層21之情形時，使用ITO靶作為配置於濺鍍室60a內之陰極61上之靶。然後，一面向濺鍍室60a導入氬氣及氧氣一面實施反應性濺鍍(於濺鍍室60b～60e內之以下濺鍍法中，亦同樣地實施反應性濺鍍)。

【0098】

其次，藉由濺鍍室60b內之濺鍍法，於密接層21上形成高折射率層22a。於形成$Nb_2O_5$層作為高折射率層22a之情形時，使用Nb靶作為配置於濺鍍室60b內之陰極61上之靶。

【0099】

其次，藉由濺鍍室60c內之濺鍍法，於高折射率層22a上形成低折射率層22b。於形成$SiO_2$層作為低折射率層22b之情形時，使用Si靶作為配置於濺鍍室60c內之陰極61上之靶。

【0100】

其次，藉由濺鍍室60d內之濺鍍法，於低折射率層22b上形成高折射率層22c。於形成$Nb_2O_5$層作為高折射率層22c之情形時，使用Nb靶作為配置於濺鍍室60d內之陰極61上之靶。

【0101】

其次，藉由濺鍍室60e內之濺鍍法，於高折射率層22c上形成低折射率層22d。於形成$SiO_2$層作為低折射率層22d之情形時，使用Si靶作為配置於濺鍍室60e內之陰極61上之靶。

【0102】

於成膜工序中，進而於成膜室C6形成防污表層22e。於該步驟中，於成膜室C6中，藉由作為乾式被覆法之真空蒸鍍法，於工件膜W中之低折射率層22d上形成防污表層22e。具體而言，於藉由真空泵之運轉將成膜室C6內減壓為真空之狀態下，將配置於材料保持部62之成膜材料供給材(省略圖示)加熱至規定溫度，實施真空蒸鍍法。

【0103】

於裝置Y中，於電漿處理工序及成膜工序後，作為工件膜W之抗反射

膜X到達捲取室R2內，由捲取輥52捲取。

【0104】

按照以上方式，可製造長條之抗反射膜X。

【0105】

抗反射膜X之抗反射層22可不具備上述防污表層22e。於該情形時，低折射率層22d中與基材膜10為相反側之表面成為抗反射層22之表面22A。不具備防污表層22e之抗反射膜X可藉由在抗反射膜X之上述製造製程中不實施成膜室C6內之步驟而製造。

[實施例]

【0106】

關於本發明，以下示出實施例具體地進行說明。但是，本發明並不限定於實施例。又，以下所記載之調配量(含量)、物性值、參數等具體數值可代替為上述「實施方式」中所記載之與其等對應之調配量(含量)、物性值、參數等之上限(以「以下」或「未達」之形式定義之數值)或下限(以「以上」或「超過」之形式定義之數值)。

【0107】

[實施例1]

依次實施以下工序，製作實施例1之抗反射膜。

【0108】

首先，於作為樹脂膜之三乙醯纖維素(TAC)膜之單面形成硬塗層，製作基材膜(準備工序)。具體而言，首先，混合紫外線硬化型丙烯酸胺基甲酸酯樹脂之乙酸丁酯溶液(商品名「LUXYDIR 17-806」，固形物成分濃度80質量%，DIC公司製造)100質量份(固形物成分換算值)、光聚合起始

劑(商品名「IRGACURE906」，BASF公司製造)5質量份、及調平劑(商品名「GRANDIC PC4100」，DIC公司製造)0.01質量份，獲得混合液。其次，藉由添加環戊酮(CPN)與丙二醇單甲醚(PGM)之混合溶劑(CPN與PGM之質量比為45：55)，將混合液之固形物成分濃度調整為36質量%。藉此，製備第1樹脂組合物。另一方面，準備長條之TAC膜(商品名「KC4UY」，厚度40 μm，KONICA MINOLTA ADVANCED LAYERS製造)。其次，於TAC膜之單面塗佈第1樹脂組合物而形成塗膜。其次，藉由加熱使該塗膜乾燥後，藉由紫外線照射使其硬化。藉此，於TAC膜上形成厚度7 μm之硬塗(HC)層。加熱之溫度設為90℃，加熱之時間設為1分鐘。於紫外線照射中，使用高壓水銀燈作為光源，將波長365 nm之紫外線照射至塗膜，使累計照射光量為300 mJ/cm$^2$。按照以上方式，製作附帶HC層之TAC膜作為基材膜。

【0109】

其次，一面於真空下以捲繞式搬送基材膜，一面對該基材膜實施電漿處理工序及其後之成膜工序(捲繞式製程)。於電漿處理工序及成膜工序中，使用可對工件膜實施捲繞式之製程之裝置(第1裝置)。第1裝置具備捲出室、電漿處理室(第1電漿處理)、第1成膜室、第2成膜室及捲取室。捲出室、電漿處理室、第1成膜室、第2成膜室及捲取室依序配置且連通。捲出室具備捲出輥。於捲出輥放置上述基材膜之輥作為工件膜。電漿處理室具備附帶溫度調節功能之搬送輥(圖3中為搬送輥53)、及如圖4及圖5所示之被蓋塊(圖5中為蓋塊73)覆蓋之4個低電感天線(圖4及圖5中為LA71)。各低電感天線具有相對於基材膜平行之延伸部(圖4中為延伸部71a)。於4個低電感天線中，延出長度$d_1$為88 mm，最大長度$d_2$(延伸部之長度)為100

mm，相隔距離$d_3$為112 mm，中心間距離$d_4$為290 mm，中心間距離$d_5$為280 mm(圖4及圖5)。各低電感天線於電漿處理室外經由阻抗匹配器與高頻電源(RF電源，頻率13.56 MHz)電性連接。於電漿處理室內移行之基材膜與蓋塊之間之相隔距離d'為100 mm。第1成膜室為濺鍍成膜室，具備成膜輥(圖3中為成膜輥54)、及第1～第5濺鍍室(圖3中為濺鍍室60a～60e)。各濺鍍室為第1成膜室內所劃分之空間。第1～第5濺鍍室沿著成膜輥之圓周方向，於基材膜之移行方向上依序配置。各濺鍍室具備與成膜輥對向配置之陰極。於各濺鍍室連接有用於向室內導入氣體之必要數目之附帶流量調節閥之第2線路(省略圖示)。第2成膜室為真空蒸鍍室，具備材料保持部(圖3中為材料保持部62)。捲取室具備捲取輥。

【0110】

於捲繞式製程中，於電漿處理室中，對基材膜之HC表面(第1面)進行電漿處理(電漿處理工序)。基材膜之移行速度(膜移行速度)設為1.0 m/分鐘。附帶溫度調節功能之搬送輥之溫度設為-8℃。電漿處理之條件如下所示。

【0111】

將裝置內進行真空排氣直至電漿處理室之極限真空度達到$1.0\times10^{-4}$ Pa，然後向電漿處理室內導入氧氣，將電漿處理室內之壓力設為1.5 Pa。

藉由利用高頻電源對4根低電感天線施加高頻功率2 kW，而於該天線之周邊形成含氧氣體之感應耦合電漿(藉由該電漿對基材膜之HC層表面進行處理)。低電感天線與基材膜之間之中間位置處之電漿電流密度為1.3 $mA/cm^3$。

電漿電流密度藉由電漿測定用之朗繆爾探針進行測定。

【0112】

於第1成膜室中，於電漿處理後之基材膜上依次形成密接層、第1高折射率層、第1低折射率層、第2高折射率層、及第2低折射率層。具體而言，藉由第1成膜室內之成膜輥一面冷卻基材膜一面搬送，並且於第1濺鍍室於基材膜之HC層上形成密接層，於第2濺鍍室於密接層上形成第1高折射率層，於第3濺鍍室於第1高折射率層上形成第1低折射率層，於第4濺鍍室於第1低折射率層上形成第2高折射率層，於第5濺鍍室於第2高折射率層上形成第2低折射率層。成膜溫度(成膜輥之溫度)設為-8℃。更具體而言，如下所示。

【0113】

於第1濺鍍室中，藉由反應性濺鍍法形成厚度4 nm之ITO層作為密接層(密接層形成工序)。於該工序中，進行真空排氣直至第1成膜室內達到極限真空度$1.0\times10^{-4}$ Pa後，向第1濺鍍室內導入作為惰性氣體之氬氣、及作為反應性氣體之氧氣，將第1濺鍍室內之壓力設為0.2 Pa。導入至第1濺鍍室之每100體積份之氬氣之氧氣導入量設為10體積份。作為靶，使用氧化銦與氧化錫之燒結體(氧化錫濃度為10質量%之ITO)。作為用於對靶施加電壓之電源，使用MF-AC電源(下述第2～第5濺鍍室亦相同)。放電功率設為4.3 kW。

【0114】

於第2濺鍍室中，藉由反應性濺鍍法，形成厚度14 nm之$Nb_2O_5$層(折射率2.33)作為第1高折射率層。於該工序中，第1成膜室內按上述方式進行真空排氣後，向第2濺鍍室內導入作為惰性氣體之氬氣、及作為反應性氣體之氧氣，將第2濺鍍室內之壓力設為0.5 Pa。導入至第2濺鍍室之每

100體積份之氬氣之氧氣導入量設為5體積份。作為靶，使用Nb靶。放電功率設為13 kW。

【0115】

於第3濺鍍室中，藉由反應性濺鍍法，形成厚度28 nm之$SiO_2$層(折射率1.46)作為第1低折射率層。於該工序中，第1成膜室內按上述方式進行真空排氣後，向第3濺鍍室內導入作為惰性氣體之氬氣、及作為反應性氣體之氧氣，將第3濺鍍室內之壓力設為0.2 Pa。導入至第3濺鍍室之每100體積份之氬氣之氧氣導入量設為30體積份。作為靶，使用Si靶。放電功率設為25 kW。

【0116】

於第4濺鍍室中，藉由反應性濺鍍法，形成厚度105 nm之$Nb_2O_5$層(折射率2.33)作為第2高折射率層。於該工序中，第1成膜室內按上述方式進行真空排氣後，向第4濺鍍室內導入作為惰性氣體之氬氣、及作為反應性氣體之氧氣，將第4濺鍍室內之壓力設為0.5 Pa。導入至第4濺鍍室之每100體積份之氬氣之氧氣導入量設為13體積份。

作為靶，使用Nb靶。放電功率設為27.5 kW。

【0117】

於第5濺鍍室中，藉由反應性濺鍍法，形成厚度84 nm之$SiO_2$層(折射率1.46)作為第2低折射率層。於該工序中，第1成膜室內按上述方式進行真空排氣後，向第5濺鍍室內導入作為惰性氣體之氬氣、及作為反應性氣體之氧氣，將第5濺鍍室內之壓力設為0.2 Pa。導入至第5濺鍍室之每100體積份之氬氣之氧氣導入量設為30體積份。作為靶，使用Si靶。放電功率設為20.5 kW。

【0118】

於第2成膜室中，於第2低折射率層上形成防污表層。具體而言，藉由使用含有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物作為蒸鍍源之真空蒸鍍法，於第2低折射率層上形成厚度8 nm之防污表層。蒸鍍源係將大金工業公司製造之「OPTOOL UD509」(上述通式(2)所表示之含有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物，固形物成分濃度20質量%)乾燥而獲得之固形物成分。又，真空蒸鍍法中之蒸鍍源之加熱溫度設為260℃。

【0119】

按照以上方式，製作實施例1之抗反射膜。實施例1之抗反射膜具備附帶HC層之基材膜、HC層上之密接層、及密接層上之抗反射層(第1高折射率層/第1低折射率層/第2高折射率層/第2低折射率層/防污表層)。實施例1之抗反射膜之基材膜之HC層表面進行電漿處理。該電漿處理為利用對低電感天線施加高頻功率而產生之使用含氧氣體之感應耦合電漿而進行之處理(氧-LAICP處理)。

【0120】

[實施例2]

除以下以外，以與實施例1之抗反射膜相同之方式製作實施例2之抗反射膜。於準備工序中，使用下述樹脂組合物代替第1樹脂組合物，於TAC膜上形成HC層。具體而言，如下所示。

【0121】

於準備工序中，首先，混合紫外線硬化型丙烯酸胺基甲酸酯樹脂(商品名「UT-7314」，三菱化學公司製造)80質量份(固形物成分換算值)、以季戊四醇三丙烯酸酯作為主成分之多官能丙烯酸酯(商品名

「Viscoat#300」，大阪有機化學工業公司製造)20質量份(固形物成分換算值)、光聚合起始劑(商品名「Omnirad127D」，BASF公司製造)1.5質量份、及調平劑(商品名「Polyflow LE-303」，包含矽酮化合物之調平劑，共榮社化學公司製造)0.06質量份，獲得混合液。繼而，於混合液中添加乙酸丁酯與環戊酮(CPN)之混合溶劑(乙酸丁酯與CPN之質量比為70：30)作為溶劑，製備固形物成分濃度為40質量%之樹脂組合物。

【0122】

[比較例1]

除以下以外，以與實施例1之抗反射膜相同之方式製作比較例1之抗反射膜。於電漿處理工序中，於電漿處理室內導入氬氣代替氧氣而實施電漿處理。該電漿處理為利用對低電感天線施加高頻功率而產生之使用含氬氣體之感應耦合電漿而進行之處理(Ar-LAICP處理)。

【0123】

[比較例2]

首先，以與實施例1中之準備工序相同之方式，於TAC膜之單面形成HC層而製作基材膜(TCA膜/HC層)。

【0124】

其次，一面於真空下以捲繞式搬送基材膜，一面對該基材膜實施電漿處理工序及其後之成膜工序(捲繞式製程)。於電漿處理工序及成膜工序中，使用可對工件膜實施捲繞式之製程之第2裝置。第2裝置除具備第2電漿處理室代替第1電漿處理以外，具有與第1裝置相同之構成。第2電漿處理室具備作為電漿產生用之一對平面電極之陰極電極及陽極電極(均為SUS304製之矩形電極)。一對平面電極隔著50 mm之間隔，相對於通過第

2電漿處理室內之基材膜平行配置。陽極電極配置於距離通過電漿處理室內之基材膜35 mm之位置，於電漿處理室外接地。陰極電極以與基材膜之HC層表面對向之方式配置，經由阻抗匹配器與高頻電源(RF電源，13.56 MHz)電性連接。與基材膜對向之各電極之膜移行方向之長度為110 mm，寬度方向之長度為430 mm。

【0125】

於第2電漿處理室中，對基材膜之HC表面(第1面)進行電漿處理(轟擊處理)。基材膜之移行速度(膜移行速度)設為1.0 m/分鐘。電漿處理之條件如下所示。

【0126】

將裝置內進行真空排氣直至第2電漿處理室之極限真空度達到$1.0\times10^{-4}$ Pa，然後向第2電漿處理室內導入氬氣，將電漿處理室內之壓力設為0.5 Pa。藉由利用高頻電源對平面電極間施加功率500 W，而產生電容耦合電漿(CCP)。於該電漿環境下，對基材膜之HC層表面實施利用氬氣離子之轟擊處理(Ar-BB處理)。

【0127】

於第1成膜室中，與以上有關實施例1所述者同樣地，於電漿處理後之基材膜上依次形成密接層至第2低折射率層。於第2成膜室中，與以上有關實施例1所述者同樣地，於第2低折射率層上形成防污表層。

【0128】

[比較例3]

除以下以外，以與比較例2之抗反射膜相同之方式製作比較例3之抗反射膜。於準備工序中，使用第2樹脂組合物代替第1樹脂組合物，於

TAC膜上形成HC層。具體而言，如下所示。

【0129】

於準備工序中，首先，混合含有奈米二氧化矽粒子之丙烯酸系單體組合物(商品名「NC035HS」，奈米二氧化矽濃度60質量%，荒川化學工業公司製造)83質量份(固形物成分換算值)、紫外線硬化型之多官能胺基甲酸酯丙烯酸酯(商品名「BEAMSET 580」，固形物成分濃度70質量%，荒川化學工業公司製造)17質量份(固形物成分換算值)、光聚合起始劑(商品名「OMNIRAD127D」，IGM Resins製造)1.5質量份、調平劑(商品名「LE303」，固形物成分濃度40質量%，共榮社化學公司製造)0.15質量份(固形物成分換算值)、及乙酸丁酯，製備固形物成分濃度42質量%之第2樹脂組合物。另一方面，準備長條之TAC膜(商品名「KC4UY」，厚度40 μm，KONICA MINOLTA ADVANCED LAYERS製造)。其次，於TAC膜之單面塗佈第2樹脂組合物而形成塗膜。其次，藉由加熱使該塗膜乾燥後，藉由紫外線照射使其硬化。藉此，於TAC膜上形成厚度7 μm之HC層。加熱之溫度設為90℃，加熱之時間設為1分鐘。於紫外線照射中，使用高壓水銀燈作為光源，將波長365 nm之紫外線照射至塗膜，使累計照射光量為300 mJ/cm$^2$。按照以上方式，製作附帶HC層之TAC膜作為基材膜。比較例3中之基材膜之HC層含有50質量%之奈米二氧化矽粒子。

【0130】

<表面粗糙度>

關於實施例1、實施例2及比較例1～3之各抗反射膜，調查抗反射層表面之表面粗糙度。具體而言，於利用原子力顯微鏡(商品名「Dimention Edge SPC-160113-01」，Bruker公司製造)而得之1 μm見方之觀察影像

中，對反射膜中之抗反射層之露出面之表面粗糙度Sa(基於ISO 25178-2：2012之算術平均高度)進行測定。於本測定中，將測定模式設為輕敲模式，使用摻銻Si懸臂(商品名「RTESP-300」，Bruker公司製造)作為探針。將測定結果示於表1。

【0131】

<全反射率>

按照以下方式測定實施例1、實施例2及比較例1～3之各抗反射膜之全反射率。

【0132】

首先，將抗反射膜中與抗反射層側相反之側經由規定之透明丙烯酸系黏著劑貼合於黑色丙烯酸系樹脂板(厚度2 mm)。藉此，獲得積層膜。其次，自積層膜切割測定用之膜片。其次，關於膜片，利用分光光度計(商品名「UH4150」，Hitachi High-Tech Science公司製造)測定全反射光(包含正反射光)之光譜。於測定時，使用標準光源D65作為光源，以光自抗反射層側照射到膜片之方式將膜片設置於分光光度計內。測定係於分光光度計之積分球測定模式下實施。所測定之反射率為對膜片(抗反射膜)之抗反射層側之來自標準光源D65之波長380 nm～780 nm之照射光之全反射率(視感反射率)。將測定結果示於表1。

【0133】

<透濕度>

依據JIS K 7129：2008附錄B(紅外線感測法)對實施例1、實施例2及比較例1～3之各抗反射膜之厚度方向之透濕度進行測定。測定係於溫度40℃及相對濕度90%之氛圍中實施。將測定結果示於表1。

【0134】

<界面長度之比率>

關於實施例1、實施例2及比較例1～3之各抗反射膜，調查剖面觀察中之高折射率層與低折射率層之界面之第2界面長度L2相對於基材膜與密接層之界面之第1界面長度L1的比率。具體而言，如下所示。

【0135】

首先，利用FIB(聚焦離子束，focused ion beam)微量取樣法，製作抗反射膜之剖面觀察用之試樣。於FIB微量取樣法中，使用FIB裝置(商品名「FB2200」，Hitachi製造)，將加速電壓設為10 kV。其次，利用FE-TEM(場發射穿透式電子顯微鏡，Field Emission-Transmission Electron Microscop)觀察試樣之剖面。於該觀察中，使用FE-TEM裝置(商品名「JEM-2800」，JEOL製造)，將加速電壓設為200 kV。圖6模式性表示實施例1之試樣之剖面之觀察圖像。於實施例1中之觀察圖像中，觀察到基材膜10之HC層12、密接層21、作為第1高折射率層之高折射率層22a、作為第1低折射率層之低折射率層22b、作為第2高折射率層之高折射率層22c、及作為第2低折射率層之低折射率層22d。圖7模式性表示比較例3之試樣之剖面之觀察圖像。於比較例3中之觀察圖像中，觀察到基材膜10'之HC層12'、密接層21'、高折射率層22a'、低折射率層22b'、高折射率層22c'、及低折射率層22d'。其次，利用圖像處理軟體ImageJ解析觀察圖像。藉此，求出觀察圖像(剖面觀察)中之圖像寬度274 nm之範圍中之基材膜10(10')與密接層21(21')之界面之第1界面長度L1(圖6、7中之粗線)、及高折射率層22a(22a')與低折射率層22b(22b')之界面之第2界面長度L2(圖6、7中之粗線)。然後，算出第2界面長度L2相對於第1界面長度L1之比率

(L2/L1)。將其值示於表1。

【0136】

<密接性>

關於實施例1、實施例2及比較例1～3之各抗反射膜，實施下述第1試驗及第2試驗，調查抗反射層之密接性。

【0137】

第1試驗：

首先，將抗反射膜中之基材膜之側固定於玻璃板。其次，對玻璃板上之抗反射膜之抗反射層，於溫度85℃、相對濕度45%、及照射強度(290 nm～450 nm累計照度)150 mW/cm$^2$之條件下，照射光32.5小時(促進耐候性試驗)。該試驗藉由岩崎電氣公司製造之「Eye Super UV Tester SUV-W161」實施。

【0138】

第2試驗：

首先，於第1試驗後之玻璃板上之抗反射膜中之抗反射層及密接層，藉由截切刀形成沿第1方向直線延伸之11條平行之第1切口(2 mm間隔)、及沿與第1方向正交之第2方向直線延伸之11條平行之第2切口(2 mm間隔)，由第1及第2切口形成100個網格。其次，對反射膜中之100個網格之區域，邊以2 mL/分鐘連續滴加異丙醇，邊使聚酯擦拭布(商品名「Anticon Gold」，三博特公司製造)於擦拭布接觸面20 mm×20 mm、負載1.5 kg/20 mm□、滑動速度50 mm/秒及1000往復之條件下滑動。其次，對100個網格中產生1 mm$^2$以上之剝落之網格數進行計數。其次，將計數之數除以100而算出剝落率(%)。

【0139】

而且，將剝落率未達10%之情形評價為“優”，將剝落率為10%以上且未達20%之情形評價為“良”，將剝落率為20%以上且未達80%之情形評價為“不良”，將剝落率為80%以上之情形評價為“明顯不良”。將其結果示於表1。

【0140】

[評價]

於比較例1之抗反射膜中，由於基材膜之HC層不含有粒子，因此基材膜表面不具有起因於粒子之凹凸。除此以外，比較例1之抗反射膜之製造過程中之電漿處理如上所述，為利用使用含氬氣體之感應耦合電漿而進行之處理(Ar-LAICP處理)。根據Ar-LAICP處理，與氧-LAICP處理相比，無法使基材膜表面粗化。於此種比較例1之抗反射膜中，第2界面長度L2相對於第1界面長度L1之比率(L2/L1)顯著低於1.10。因此，於比較例1之抗反射膜中，無法確保抗反射層之密接性。

【0141】

於比較例2之抗反射膜中，由於基材膜之HC層不含有粒子，因此基材膜表面不具有起因於粒子之凹凸。除此以外，比較例2之抗反射膜之製造過程中之電漿處理如上所述，為利用使用含氬氣體之電容耦合電漿而進行之離子轟擊處理(Ar-BB處理)。根據Ar-BB處理，與氧-LAICP處理相比，無法使基材膜表面粗化。於此種比較例2之抗反射膜中，第2界面長度L2相對於第1界面長度L1之比率(L2/L1)顯著低於1.10。因此，於比較例2之抗反射膜中，無法確保抗反射層之密接性。

【0142】

於比較例3之抗反射膜中，基材膜之HC層含有50質量%之奈米二氧化矽粒子。因此，如圖7所示，基材膜10之表面(密接層21側之表面)具有起因於粒子(省略圖示)之凹凸。於此種比較例3之抗反射膜中，基材膜表面之凹凸反映於抗反射層之表面(與基材膜為相反側之表面)。因此，於比較例3之抗反射膜中，抗反射層之表面粗糙度Sa為5.01 nm，較大。因此，比較例3之抗反射膜之全反射率為0.46%，較大。

【0143】

於實施例1之抗反射膜中，基材膜之HC層不含有粒子。因此，如圖6所示，基材膜10之表面(密接層21側之表面)不具有起因於粒子之凹凸。因此，於實施例1之抗反射膜中，抗反射層之表面粗糙度Sa為1.53 nm，較小。因此，實施例1之抗反射膜之全反射率為0.31%，小於比較例3中之上述全反射率(0.46%)。又，實施例1之抗反射膜之製造過程中之電漿處理如上所述，為利用對低電感天線施加高頻功率而產生之使用含氧氣體之感應耦合電漿而進行之處理(氧-LAICP處理)。根據氧-LAICP處理，與Ar-LAICP處理及Ar-BB處理相比，可利用奈米級之微細凹凸使基材膜表面粗化。此如圖6所示，表現於形成於基材膜10上之密接層21與高折射率層22a之兩層中與基材膜10為相反側之表面(高折射率層22a與低折射率層22b之界面)。於該表面，形成有基材膜10表面之微細凹凸(第1微細凹凸)成為起點而自第1微細凹凸生長之第2微細凹凸。具體而言，於實施例1之抗反射膜中，第2界面長度L2相對於第1界面長度L1之比率(L2/L1)為1.10以上。因此，於實施例1之抗反射膜中，能夠確保抗反射層之密接性。此於實施例2中亦相同。

【0144】

[表1]

表1

| | 實施例1 | 實施例2 | 比較例1 | 比較例2 | 比較例3 |
|---|---|---|---|---|---|
| 對基材膜表面之電漿處理之種類 | 氧-LAICP | 氧-LAICP | Ar-LAICP | Ar-BB | Ar-BB |
| HC層中之粒子 | 無 | 無 | 無 | 無 | 有(50質量%) |
| 抗反射層之表面粗糙度Sa(nm) | 1.53 | 1.71 | 1.50 | 1.48 | 5.01 |
| 全反射率(%) | 0.31 | 0.32 | 0.30 | 0.30 | 0.46 |
| 透濕度($g/m^2$・24 h) | 350 | 330 | 11 | 17 | 200 |
| 第一界面長度L1(nm) | 275.1 | 284.2 | 275.3 | 274.1 | 295.0 |
| 第二界面長度L2(nm) | 323.9 | 349.9 | 278.0 | 275.1 | 299.8 |
| L2/L1 | 1.18 | 1.23 | 1.01 | 1.00 | 1.02 |
| 密接性之評價 | 良 | 優 | 明顯不良 | 明顯不良 | 優 |

【0145】

再者，上述發明以本發明之例示之實施方式之形式提供，但其僅為例示，不應限定性解釋。對於本技術領域之從業者而言顯而易見之本發明之變化例包含於下述申請專利範圍中。

[產業上之可利用性]

【0146】

本發明之抗反射膜例如於液晶顯示器及有機EL顯示器等顯示器裝置之製造中適宜地使用。

【符號說明】

【0147】

10, 10':基材膜

10a:第1面

10b:第2面

11:樹脂膜

12, 12':硬化樹脂層

21, 21':密接層

22:抗反射層

22A:表面

22a, 22a', 22c, 22c':高折射率層

22b, 22b', 22d, 22d':低折射率層

22e:防污表層

51:捲出輥

52:捲取輥

53:搬送輥

54:成膜輥

60, 60a, 60b, 60c, 60d, 60e:濺鍍室

61:陰極

62:材料保持部

71:低電感天線

71a:延伸部

72:安裝具

73:蓋塊

73a:收容空間

73A:塊本體

73B:間隔板

74:饋通

75:開口部

C1:連接室

C2:電漿處理室

C3:連接室

C4:成膜室

C5:連接室

C6:成膜室

d':相隔距離

$d_1$:延出長度

$d_2$:最大長度

$d_3$:相隔距離

$d_4$:中心間距離

$d_5$:中心間距離

D:面方向

G:導輥

H:厚度方向

L1:第1線路

L1:第1界面長度

L2:第2界面長度

R1:捲出室

R2:捲取室

W:工件膜

X:抗反射膜

Y:裝置

# 【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種抗反射膜，其係具備基材膜、上述基材膜上之密接層、及上述密接層上之抗反射層者，且

上述抗反射層依序包含與上述密接層相接之高折射率層、及上述高折射率層上之低折射率層，

上述抗反射層中與上述基材膜為相反側之表面之表面粗糙度Sa為4.5 nm以下，

於上述抗反射膜之厚度方向之剖面觀察下，上述高折射率層與上述低折射率層之界面中之第2界面長度相對於上述基材膜與上述密接層之界面中之第1界面長度的比率為1.10以上。

【請求項2】

如請求項1之抗反射膜，其中上述比率為2.00以下。

【請求項3】

如請求項1之抗反射膜，其中對上述抗反射層側之來自標準光源D65之波長380 nm～780 nm之照射光之全反射率為0.40%以下。

【請求項4】

如請求項1之抗反射膜，其具有100 g/m$^2$・24 h以上之透濕度。

【請求項5】

如請求項1至4中任一項之抗反射膜，其中下述第1試驗後之下述第2試驗中之上述抗反射層之剝落率未達20%，

第1試驗：

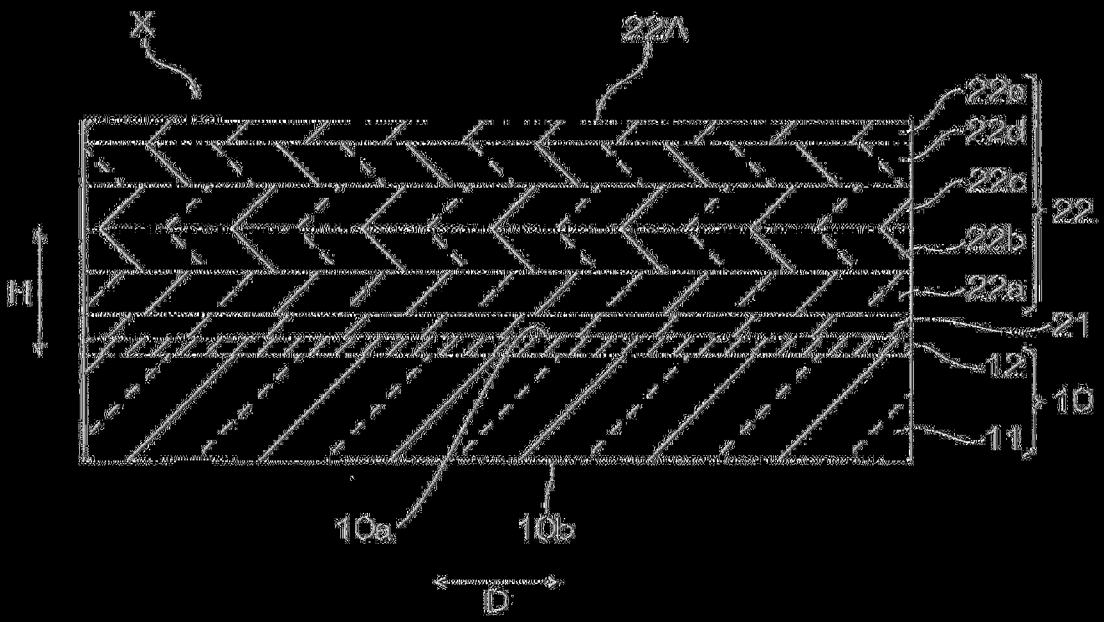
首先，將上述抗反射膜中之上述基材膜之側固定於玻璃板；其次，

對上述玻璃板上之上述抗反射膜之上述抗反射層，於溫度85℃、相對濕度45%、及照射強度(290 nm～450 nm累計照度)150 mW/cm$^2$之條件下，照射光32.5小時；

第2試驗：

首先，對上述玻璃板上之上述抗反射膜中之上述抗反射層及上述密接層，藉由截切刀形成沿第1方向直線延伸之11條平行之第1切口(2 mm間隔)、及沿與上述第1方向正交之第2方向直線延伸之11條平行之第2切口(2 mm間隔)，由上述第1及第2切口形成100個網格；其次，對上述抗反射膜中之上述100個網格之區域，邊以2 mL/分鐘連續滴加異丙醇，邊使聚酯擦拭布於擦拭布接觸面20 mm×20 mm、負載1.5 kg/20 mm□、滑動速度50 mm/秒及1000往復之條件下滑動；其次，對上述100個網格中產生1 mm$^2$以上之剝落之網格數進行計數；其次，將上述計數之數除以100而算出剝落率(%)。

# [(發明圖式)]




[圖1]

圖2A

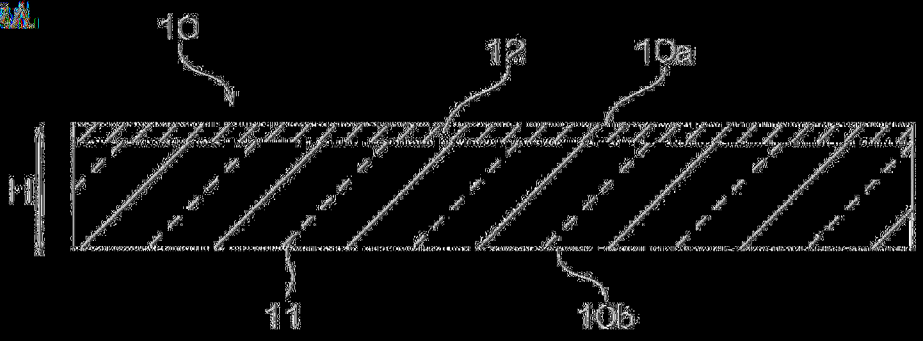



圖2B

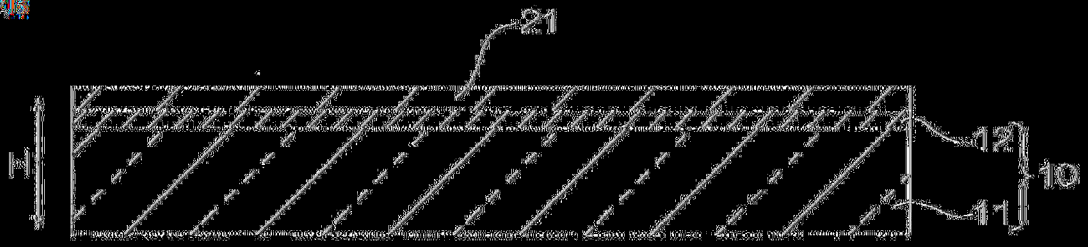



圖2C

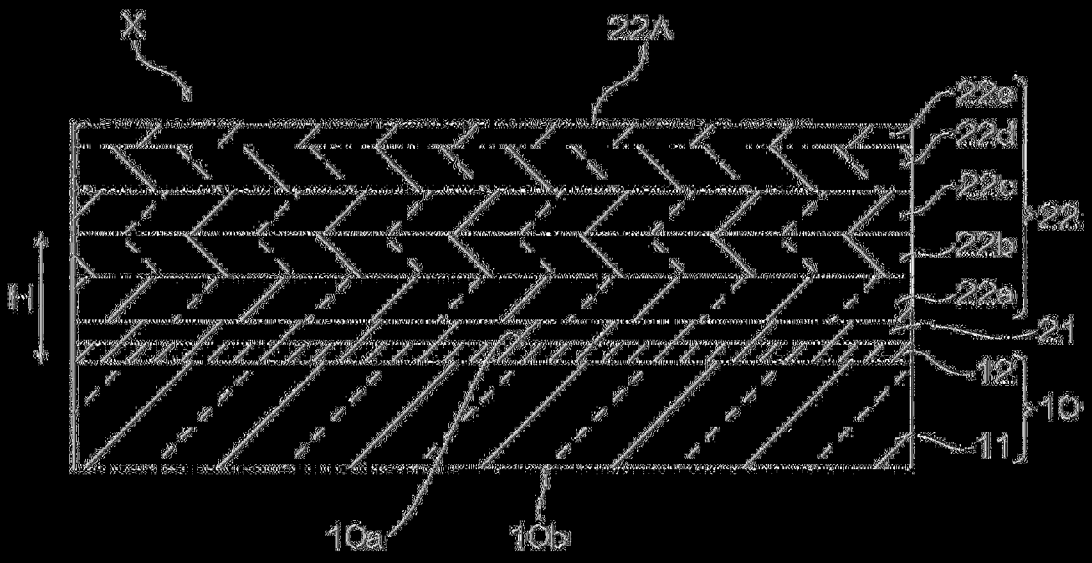
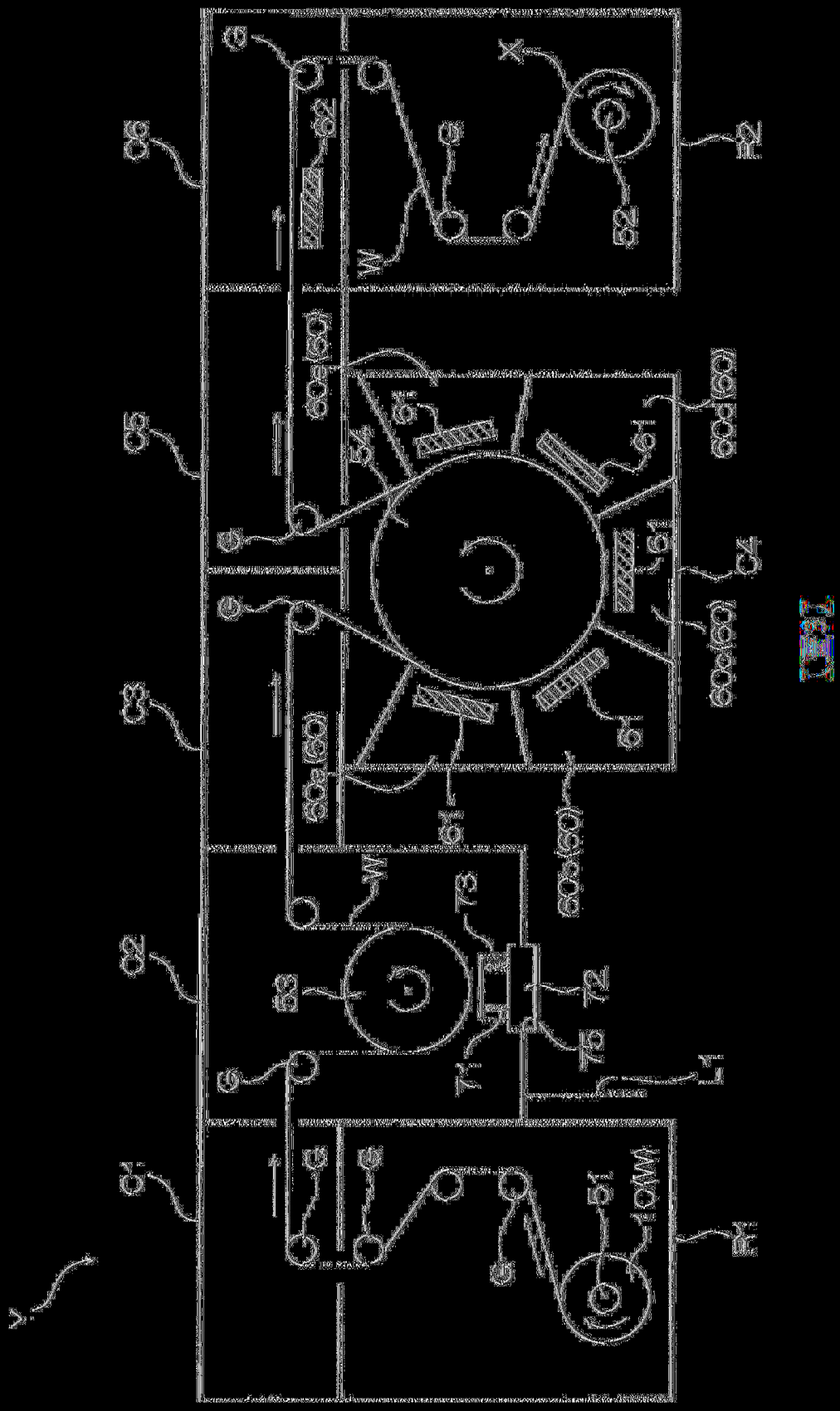



圖3



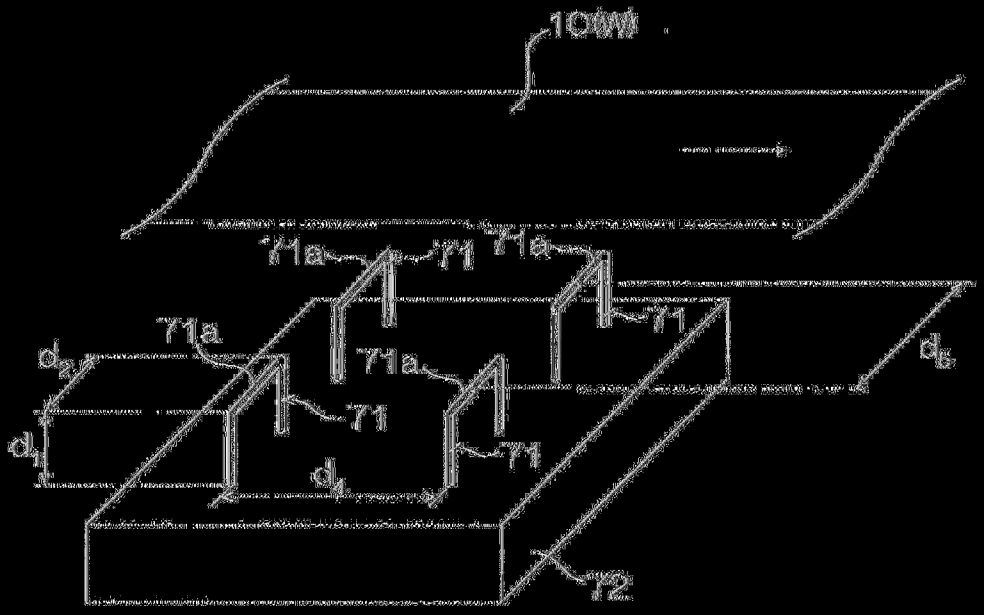

10MM
71a
71
71a
71a
71a
71
71
71
71
$d_{2a}$
$d_1$
$d_4$
$d_5$
72

圖4A

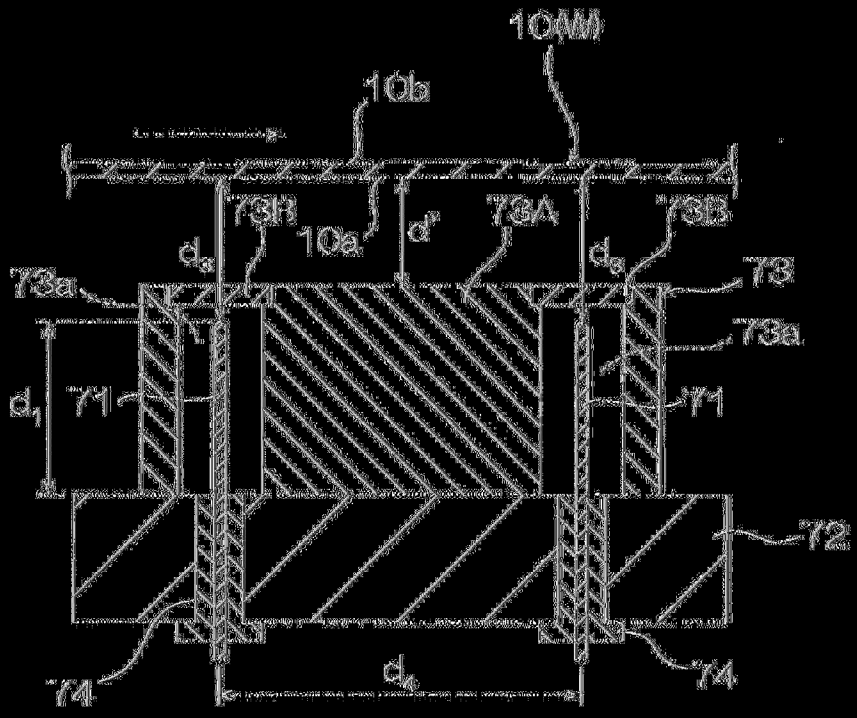

10MM
10b
73R
10a
d'
73A
73B
$d_3$
$d_3$
73
73a
73a
$d_1$
71
71
72
71
71
$d_4$

圖4B

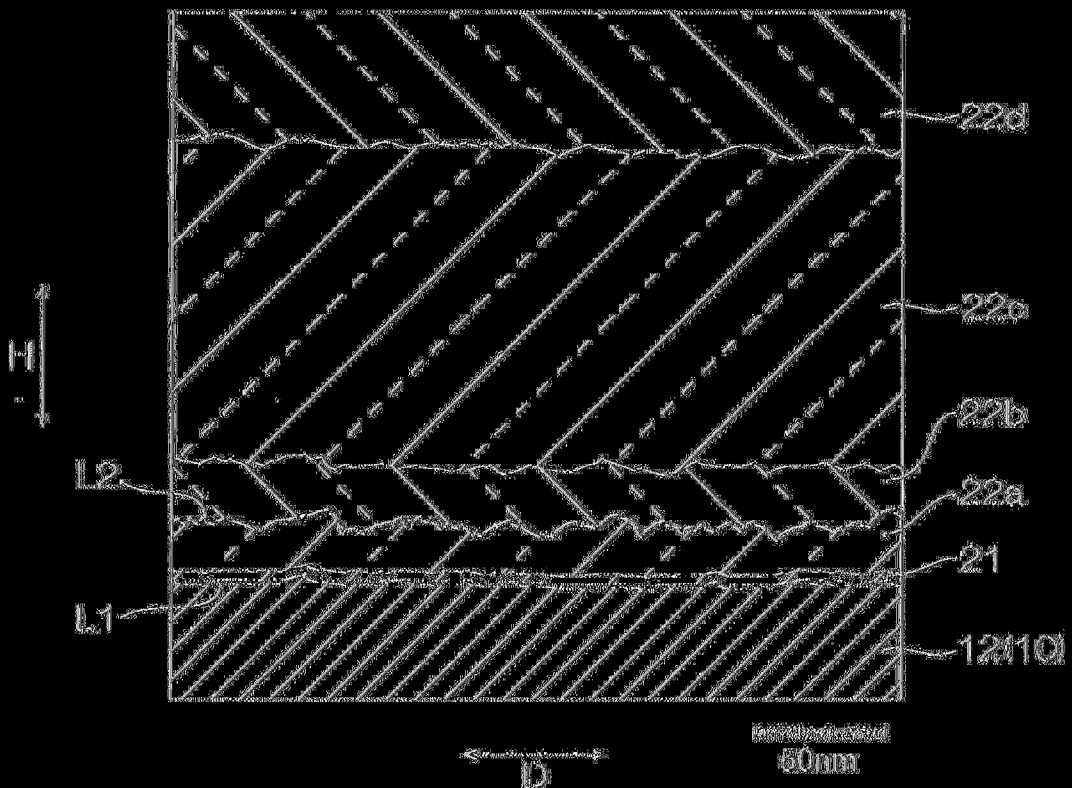
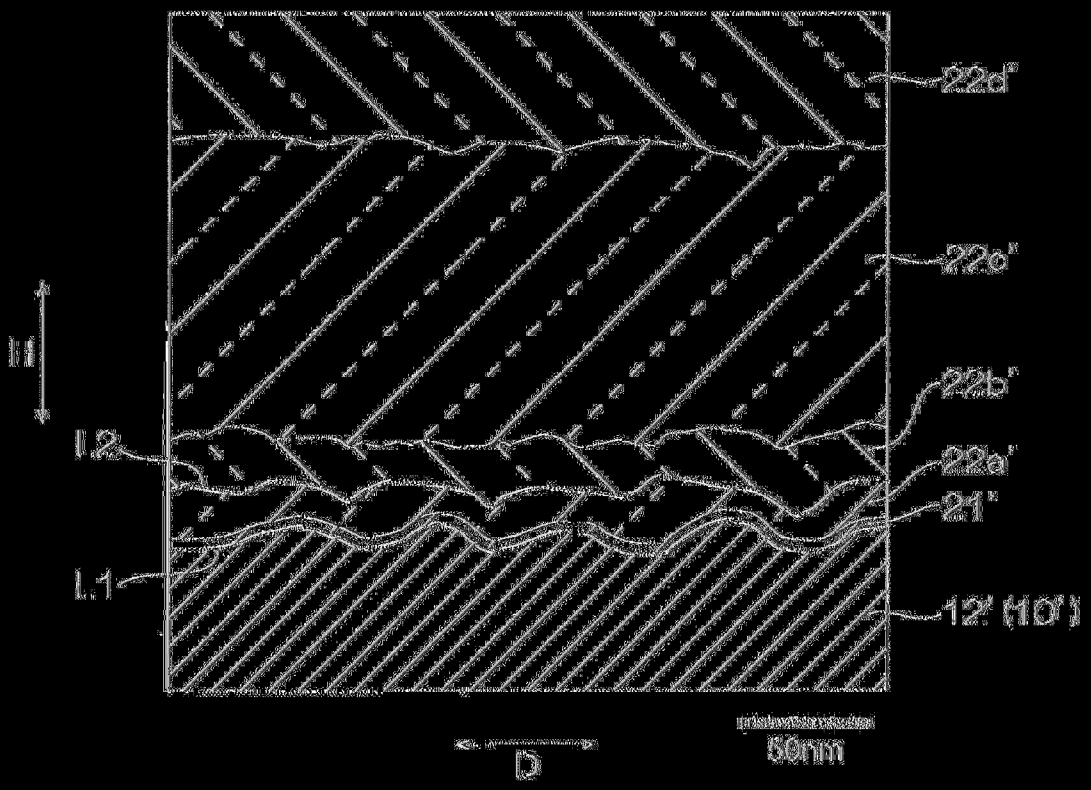



圖6(b)


22d"
22c"
22b"
22a"
21"
12" (10")
H
L2
L1
D
50nm