



(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 201945194 A

(43)公開日：中華民國 108 (2019) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：108131737

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 12 月 20 日

(51)Int. Cl.：

*B32B27/06 (2006.01)**B32B9/00 (2006.01)**C23C16/02 (2006.01)**C23C16/40 (2006.01)**C23C16/42 (2006.01)**C23C16/54 (2006.01)**G09F9/00 (2006.01)**G06F3/041 (2006.01)**H01L33/44 (2010.01)**H01L51/52 (2006.01)*

(30)優先權：2017/01/12

世界智慧財產權組織

PCT/EP2017/050598

(71)申請人：美商應用材料股份有限公司(美國) APPLIED MATERIALS, INC. (US)

美國

(72)發明人：蒙利遜 奈爾 MORRISON, NEIL (GB)；地古坎柏 喬斯曼紐 DIEGUEZ-CAMPO,

JOSE MANUEL (ES)；藍德葛瑞夫 海格 LANDGRAF, HEIKE (DE)；海恩 史德

分 HEIN, STEFAN (DE)；史投利 透比斯 STOLLEY, TOBIAS (DE)

(74)代理人：祁明輝；林素華；涂綺玲

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：9 共 29 頁

(54)名稱

硬塗層系統及用以於一連續卷對卷製程中製造一硬塗層系統之方法

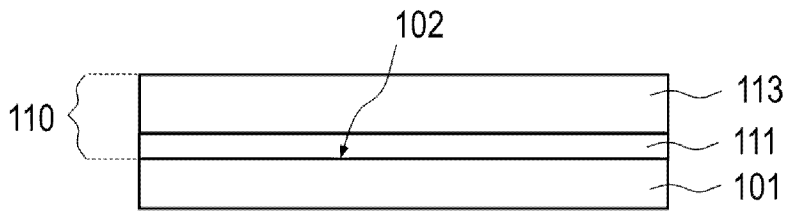
(57)摘要

一種適用於在一觸控螢幕面板中使用之硬塗層系統(100)。硬塗層系統(100)包括一軟質基材(101)及一層堆疊(110)，層堆疊設置於軟質基材(101)上。層堆疊(110)包括一黏附促進層(111)及一無機硬塗上層(113)，黏附促進層(111)設置於軟質基材(101)上。再者，層堆疊(110)包括一抗反射層(120)，抗反射層(120)包括矽設置於黏附促進層(111)與無機硬塗上層(113)之間。黏附促進層(111)係裝配以共價鍵結於軟質基材之表面，其中黏附促進層(111)於至軟質基材(101)之一界面(102)之一機械性質係適用於軟質基材(101)之一機械性質，其中黏附促進層具有可撓性質。

A hardcoat layer system (100) adapted for use in a touch screen panel is described. The hardcoat layer system (100) includes a flexible substrate (101) and a layer stack (110) provided on the flexible substrate (101). The layer stack (110) includes an adhesion promotion layer (111) provided on the flexible substrate (101) and an inorganic hardcoat top layer (113). Further, the layer stack (110) includes an antireflective layer (120) including silicon disposed between the adhesion promotion layer (111) and the inorganic hardcoat top layer (113). The adhesion promotion layer (111) is configured to covalently bind to the surface of the flexible substrate, wherein a mechanical property of the adhesion promotion layer (111) at an interface (102) to the flexible substrate (101) is adapted to a mechanical property of the flexible substrate (101), wherein the adhesion promotion layer has a flexible property.

指定代表圖：

100



第 1 圖

符號簡單說明：

100 . . . 硬塗層系統

101 . . . 軟質基材

102 . . . 界面

110 . . . 層堆疊

111 . . . 黏附促進層

113 . . . 無機硬塗上層

【發明說明書】

【中文發明名稱】 硬塗層系統及用以於一連續卷對卷製程中製造一硬塗層系統之方法

【英文發明名稱】 HARDCOAT LAYER SYSTEM AND METHOD FOR MANUFACTURING A HARDCOAT LAYER SYSTEM IN A CONTINUOUS ROLL-TO-ROLL PROCESS

【技術領域】

【0001】 本揭露之數個實施例是有關於數種適用於在一光電裝置中使用之硬塗層系統及數種用以在一連續卷對卷製程中製造此些硬塗層系統之方法。特別是，本揭露之數個實施例是有關於數種硬塗層系統，包括沈積於一軟質基材上之數層之一堆疊。更特別是，本揭露之數個實施例是有關於數種藉由一連續卷對卷真空沈積製程製造之硬塗層系統。

【先前技術】

【0002】 於封裝產業、半導體產業及其他產業中係對軟質基材之處理有高需求，軟質基材例如是塑膠膜或箔。處理可由利用所需材料塗佈軟質基材、蝕刻及針對所需應用於基材上執行其他製程步驟所組成。所需材料例如是金屬，特別是鋁、半導體及介電材料。執行任務之系統一般包括處理鼓，舉例為圓柱滾軸。處理鼓耦接於處理系統，用以傳送基材，及至少一部份之基材係於

處理鼓上處理。因此，卷對卷塗佈系統(roll-to-roll, R2R)可提供高產量系統。

【0003】一般來說，處理舉例為物理氣相沈積(physical vapor deposition, PVD)製程、化學氣相沈積(chemical vapor deposition, CVD)製程、及電漿輔助化學氣相沈積(plasma enhanced chemical vapor deposition, PECVD)製程。處理可利用於沈積金屬薄層，金屬薄層可塗佈於軟質基材上。特別是，卷對卷沈積系統係在顯示產業及光電(photovoltaic, PV)產業中面臨需求強烈增加的情況。

【0004】已塗佈之軟質基材所製成之產品的例子係為觸控面板或有機發光二極體(organic light emitting diode, OLED)顯示器。在顯示器應用中，相較於液晶顯示器(liquid crystal displays, LCD)，有機發光二極體顯示器近日係有鑑於它們的較快響應時間、較大視角、較高對比、較輕重量、較低功率、及對軟質基材之順應性(amenability)而受到顯著重視。

【0005】因此，經過此些年，舉例為顯示裝置或觸控面板之光電裝置已經發展成多層系統。於此些多層系統中，不同層具有不同功能。然而，傳統之多層系統之品質仍需改善，舉例為抗刮性(scratch resistance)仍需改善。

【0006】有鑑於前述，提供適用於在光電裝置中使用之硬塗層系統及用以製造此些硬塗層系統之方法係有需求，而克服此領域中之至少一些問題。

【發明內容】

【0007】 有鑑於上述，提供根據獨立申請專利範圍之一種硬塗層系統及一種用以製造一硬塗層系統之方法。本揭露之其他方面、優點、及特徵係從申請專利範圍、說明、及所附之圖式更為清楚。

【0008】 根據本揭露之一方面，提出一種適用於在一觸控螢幕面板中使用之硬塗層系統。硬塗層系統包括一軟質基材及一層堆疊，層堆疊設置於軟質基材上。層堆疊包括一黏附促進層及一無機硬塗上層，黏附促進層設置於軟質基材上。再者，層堆疊包括一抗反射層，抗反射層包括矽設置於黏附促進層與無機硬塗上層之間。黏附促進層係裝配以共價鍵結於軟質基材之表面，其中黏附促進層於至軟質基材之一界面的一機械性質係適用於軟質基材之一機械性質，其中黏附促進層具有可撓性質。

【0009】 根據本揭露之另一方面，提出一種適用於在一觸控螢幕面板中使用之硬塗層系統。硬塗層系統包括一軟質基材，選自由聚碳酸酯(polycarbonate)、聚對苯二甲酸乙二酯(polyethylene terephthalate)、聚甲基丙烯酸甲酯(poly(methacrylic acid methyl ester))、三醋酸纖維素(triacetyl cellulose)、環烯烴聚合物(cyclo olefin polymer)、聚(對酞酸乙二酯)(poly(ethylene naphthalate))所組成之群組。再者，硬塗層系統包括一層堆疊，設置於軟質基材上，其中層堆疊包括一黏附促進層及一無機硬塗上層，黏附促進層設置於軟質

基材上。黏附促進層係裝配以共價鍵結於軟質基材之表面，及其中黏附促進層之硬度係裝配，以從軟質基材至無機硬塗上層逐漸地增加。無機硬塗上層具有從2H至9H之一鉛筆硬度。黏附促進層及無機硬塗上層係藉由使用一個且相同之前驅物之一卷對卷電漿輔助化學氣相沈積(PECVD)製程沈積。

【0010】 根據本揭露之再另一方面，提出一種光電裝置，具有根據此處所述任何實施例之一硬塗層系統。

【0011】 根據本揭露之再其他方面，提出一種用以於一連續卷對卷製程中製造一硬塗層系統之方法。方法包括在不破壞真空之情況下，提供一軟質基材到至少一第一處理區域及至少一第二處理區域；於此至少一第一處理區域中沈積一黏附促進層於軟質基材上；以及於此至少一第二處理區域中沈積一無機硬塗上層，其中沈積黏附促進層包括形成共價鍵結於軟質基材及黏附促進層之間。再者，沈積黏附促進層包括使黏附促進層之機械性質適用於軟質基材之機械性質。

【0012】 數個實施例係亦有關於用以執行所揭露之方法之設備，且包括用以執行所述之各方法方面之設備部件。此些方法方面可藉由硬體元件、由合適軟體程式化之電腦、兩者之任何結合或任何其他方式執行。再者，根據本揭露之數個實施例係亦有關於用以操作所述之設備的方法。用以操作所述之設備的此些方法包括數個方法方面，用以執行設備之各功能。為了對本發明之上

述及其他方面有更佳的瞭解，下文特舉實施例，並配合所附圖式詳細說明如下：

【圖式簡單說明】

【0013】為了使本揭露之上述特徵可詳細地瞭解，簡要摘錄於上之本揭露之更特有之說明可參照數個實施例。所附之圖式係有關於本揭露之數個實施例且係說明於下方：

第1及2圖繪示根據此處所述實施例之硬塗層系統之示意圖；

第3圖繪示根據此處所述其他實施例之硬塗層系統之示意圖；

第4至6圖繪示根據此處所述再其他實施例之硬塗層系統之示意圖；

第7圖繪示根據此處所述實施例之用以製造硬塗層系統之處理系統之示意圖；

第8圖繪示根據此處所述實施例之具有硬塗層系統之光電裝置之示意圖；以及

第9圖繪示根據此處所述實施例之用以於連續卷對卷製程中製造硬塗層系統之方法之流程圖。

【實施方式】

【0014】詳細的參照將以數種實施例達成，數種實施例的一或多個例子係繪示於各圖式中。各例子係藉由說明的方式提供且不意味為一限制。舉例來說，所說明或敘述而做為一實施例之部份之特徵可用於任何其他實施例或與任何其他實施例結合，以取得再進一步之實施例。此意指本揭露包括此些調整及變化。

【0015】在圖式之下方說明中，相同參考編號係意指相同或類似之元件。一般來說，僅有有關於個別實施例之相異處係進行說明。除非另有說明，一實施例中之一部份或方面之說明可亦應用於另一實施例中之對應部份或方面。

【0016】在本揭露之數種實施例係更詳細說明之前，有關於此處使用之一些名稱及表示之一些方面係解說。

【0017】於本揭露中，「硬塗層系統」係理解為數層之堆疊。於數層之堆疊中，至少最上層包括硬塗層。特別是，「硬塗層系統」可理解為包括無機硬塗上層之數層之堆疊。更特別是，硬塗層可以硬塗層具有至少2H之鉛筆硬度來作為特徵。就此點而言，將理解的是，塗佈之抗性也就是已塗佈之層的硬度，可決定為最硬鉛筆之等級，不會在以45度之角度穩固地壓抵於已塗佈之層時永久地留下記號。一般來說，鉛筆係利用7.5N之力壓抵於將測試之表面。鉛筆硬度測試係亦已知為「Wolff-Wilborn測試」。

【0018】於本揭露中，「層堆疊」係理解為數層之堆疊，具有至少兩層之不同材料成份。特別是，如此處所述之數層之堆疊可為透明的。如此處所使用之名稱「透明」可特別是包括以相對低散射之方式傳送光之結構的能力，使得舉例為於其傳送通過之光可以實質上清楚之方式看見。

【0019】於本揭露中，「軟質基材」可具有基材係可彎曲的特徵。舉例來說，軟質基材可為箔。特別是，將理解的是，如此處所述之軟質基材可如此處所述之於連續卷對卷製程中處理，舉

例為在如此處所述之卷對卷處理系統中處理。特別是，如此處所述之軟質基材係適用於在軟質基材上製造塗層或電子裝置。特別是，如此處所述之軟質基材可為透明的，舉例為軟質基材可以透明聚合物材料製成。更特別是，如此處所述之軟質基材可包括材料，例如是聚對苯二甲酸乙二酯(polyethylene terephthalate, PET)、聚碳酸酯(polycarbonate, PC)、聚乙烯(polyethylene, PE)、聚醯亞胺(polyimide, PI)、聚氨酯(polyurethane, PU)、聚甲基丙烯酸甲酯(poly(methacrylic acid methyl ester))、三醋酸纖維素(triacetyl cellulose)、三醋酸纖維素(cellulose triacetate, TAC)、環烯烴聚合物(cyclo olefin polymer)、聚對苯二甲酸乙二酯(poly(ethylene naphthalate))、一或多個金屬、紙、其之組合、及已塗佈之基材。已塗佈之基材像是硬塗PET(Hard Coated PET, HC-PET)或硬塗TAC(Hard Coated TAC, HC-TAC)及類似物。

【0020】於本揭露中，「黏附促進層」係理解為設置於兩個結構之間的層，舉例為基材及層之間的層或兩層之間的層，及黏附促進層係裝配以促進所述之兩個結構之間的黏附。舉例來說，黏附促進層APL可裝配，以共價鍵結於此兩個結構之至少一者，黏附促進層設置於此兩個結構之間。因此，黏附促進層APL可裝配，以共價鍵結於如此處所述之軟質基材及/或共價鍵結於沈積於黏附促進層APL上之接續層。再者，黏附促進層之機械性質可適用於如處所述之軟質基材之機械性質。舉例來說，黏附促進層APL

之可撓性可適用於軟質基材之機械性質，可撓性舉例為彈性模數。因此，既然黏附促進層APL可跟隨軟質基材之變形，黏附促進層APL至基材之黏附可改善。

【0021】於本揭露中，「硬塗上層」將瞭解為數層之堆疊之最上層。特別是，硬塗上層可以硬塗上層具有至少2H之鉛筆硬度作為特徵。

【0022】第1圖繪示根據此處所述實施例之硬塗層系統之示意圖。根據可與此處所述任何其他實施例結合之數個實施例，硬塗層系統係適用於在觸控螢幕面板中使用。特別是，硬塗層系統包括軟質基材101及層堆疊110，層堆疊110設置於軟質基材101上。舉例來說，軟質基材101可包括聚合物材料，選自由聚碳酸酯(polycarbonate)、聚對苯二甲酸乙二酯(polyethylene terephthalate)、聚甲基丙烯酸甲酯(poly(methacrylic acid methyl ester))、三醋酸纖維素(triacetyl cellulose)、環烯烴聚合物(cyclo olefin polymer)、及聚(對酞酸乙二酯)(poly(ethylene naphthalate))所組成之群組。如第1圖中範例性所示，層堆疊110包括黏附促進層111及無機硬塗上層113，黏附促進層111設置於軟質基材101上。黏附促進層111係裝配以共價鍵結於軟質基材之表面。再者，於至軟質基材101之界面102之黏附促進層111之機械性質係適用於軟質基材101之機械性質。舉例來說，黏附促進層APL之可撓性可適用於軟質基材之機械性質，可撓性舉例為彈性模數。

【0023】因此，如此處所述之數個實施例係提供改善之硬塗層系統。特別是，相較於傳統之硬塗層系統，如此處所述之硬塗層系統具有改善之結構穩定性及完整性(integrity)。因此，藉由應用如此處所述的硬塗層系統之數個實施例於光電裝置中，且舉例為顯示裝置或觸控面板，結構穩定性及抗刮性可改善，使得光電裝置之改善之產品耐久性可達成。

【0024】範例性參照第2圖，根據可與此處所述任何其他實施例結合之數個實施例，黏附促進層111可具有 $100 \text{ nm} \leq T_{\text{APL}} \leq 800 \text{ nm}$ 之厚度 T_{APL} 。

【0025】舉例來說，黏附促進層111之厚度 T_{APL} 可選自具有一下限及一上限之範圍。下限為100 nm，特別是200 nm，更特別是300 nm及上限為600 nm，特別是700 nm，更特別是800 nm。因此，藉由提供具有如此處所述之厚度 T_{APL} 之黏附促進層之硬塗層系統，整個硬塗層系統穩定性可改善。

【0026】再者，範例性參照第2圖，根據可與此處所述任何其他實施例結合之數個實施例，無機硬塗上層113之厚度 T_{HTL} 可為 $100 \text{ nm} \leq T_{\text{HTL}} \leq 1 \text{ }\mu\text{m}$ 。舉例來說，無機硬塗上層之厚度 T_{HTL} 可選自具有一下限及一上限之範圍。下限為100 nm，特別是200 nm，更特別是300 nm及上限為600 nm，特別是800 nm，更特別是1 μm 。因此，藉由提供具有如此處所述之厚度 T_{HTL} 之無機硬塗上層之硬塗層系統，整個硬塗層系統穩定性可改善，特別是抗刮性可改善。

【0027】根據可與此處所述任何其他實施例結合之數個實施例，黏附促進層111包括碳氧化矽 SiO_xC_y 。特別是，黏附促進層111可以碳氧化矽 SiO_xC_y 組成。因此，藉由應用具有如此處所述之材料組成之黏附促進層，黏附促進層係裝配以共價鍵結於如此處所述之軟質基材之表面，而有利於改善硬塗層系統之結構穩定性。

【0028】根據可與此處所述任何其他實施例結合之數個實施例，無機硬塗上層113包括氧化矽 SiO_x 。特別是，無機硬塗上層113可以氧化矽 SiO_x 組成。或者，無機硬塗上層113可包括碳化矽 SiC ，特別是無機硬塗上層113可以碳化矽 SiC 組成。

【0029】根據可與任何其他實施例結合之數個實施例，無機硬塗上層具有從2H至9H之鉛筆硬度。舉例來說，無機硬塗上層之鉛筆硬度可為2H、3H、4H、5H、6H、7H、8H或9H。無機硬塗上層之鉛筆硬度可使用鉛筆硬度測試測量，鉛筆硬度測試亦已知為Wolff-Wilborn測試。特別是，無機硬塗上層之硬度可決定為最硬鉛筆之等級，不會在以45度之角度穩固地壓抵於無機硬塗上層時，在無機硬塗上層永久地留下記號。一般來說，鉛筆係利用7.5N之力壓抵於將測試之表面，舉例為無機硬塗上層之表面。

【0030】範例性參照第4及5圖，根據可與此處所述任何其他實施例結合之數個實施例，層堆疊110可更包括抗反射層堆疊120，設置於黏附促進層111及無機硬塗上層113之間。舉例來說，抗反射層堆疊120可包括設置於黏附促進層111上之 SiO_x 之第一

層121、設置於第一層121上之 NbO_x 之第二層122、及設置於第二層122上之 SiO_x 之第三層123，如第4圖中範例性所示。再者，抗反射層堆疊120可包括設置於第三層123上之氧化銦錫(indium tin oxide, ITO)之第四層124，如第5圖中範例性所示。

【0031】舉例來說，第一層121可具有 $5 \text{ nm} \leq T_1 \leq 10 \text{ nm}$ 之厚度 T_1 。舉例來說，第一層121之厚度 T_1 可選自具有一下限及一上限之範圍。下限為5 nm，特別是6 nm，更特別是7 nm及上限為8 nm，特別是9 nm，更特別是10 nm。

【0032】第二層122可具有 $5 \text{ nm} \leq T_2 \leq 10 \text{ nm}$ 之厚度 T_2 。舉例來說，第二層122之厚度 T_2 可選自具有一下限及一上限之範圍。下限為5 nm，特別是6 nm，更特別是7 nm及上限為8 nm，特別是9 nm，更特別是10 nm。

【0033】第三層123可具有 $40 \text{ nm} \leq T_3 \leq 80 \text{ nm}$ 之厚度 T_3 。舉例來說，第三層123之厚度 T_3 可選自具有一下限及一上限之範圍。下限為40 nm，特別是45 nm，更特別是50 nm及上限為60 nm，特別是70 nm，更特別是80 nm。

【0034】第四層124可具有 $20 \text{ nm} \leq T_4 \leq 60 \text{ nm}$ 之厚度 T_4 。舉例來說，第四層124之厚度 T_4 可選自具有一下限及一上限之範圍。下限為20 nm，特別是25 nm，更特別是30 nm及上限為40 nm，特別是50 nm，更特別是60 nm。

【0035】相較於傳統之層結構，提供具有如此處所述之抗反射層堆疊120之硬塗層系統可有利於加強硬塗層系統之光學表現，特別是用於在光電裝置中使用，光電裝置例如是OLED顯示

器。舉例來說，如此處所述之層堆疊可有利於取得具有抗反射性質之硬塗層系統。

【0036】 範例性參照第6圖，根據可與此處所述其他實施例結合之一些實施例，其他黏附促進層112可設置於抗反射層堆疊120及無機硬塗上層113之間。舉例來說，其他黏附促進層112之厚度可選自具有一下限及一上限之範圍。下限為100 nm，特別是200 nm，更特別是300 nm及上限為600 nm，特別是700 nm，更特別是800 nm。因此，藉由提供具有其他黏附促進層之硬塗層系統，且其他黏附促進層具有如此處所述之厚度，整個硬塗層系統穩定性可改善。

【0037】 再者，根據可與此處所述其他實施例結合之一些實施例，其他黏附促進層112可裝配，以共價鍵結於抗反射層堆疊120之最上層，舉例為共價鍵結於第三層123或第四層124。再者，其他黏附促進層112之機械性質可適用於抗反射層堆疊120之最上層之機械性質，舉例為第三層123或第四層124。舉例來說，其他黏附促進層之可撓性可適用於抗反射層堆疊120之最上層之機械性質，可撓性舉例為彈性模數。因此，相較於傳統之硬塗層系統，如此處所述之硬塗層系統之結構穩定性及完整性可改善更多。

【0038】 根據可與此處所述其他實施例結合之一例子，適用於觸控螢幕面板中使用之硬塗層系統100包括軟質基材101。軟質基材101選自由聚碳酸酯(polycarbonate)、聚對苯二甲酸乙二酯(polyethylene terephthalate)、聚甲基丙烯酸甲酯(poly(methacrylic acid methyl ester))、三醋酸纖維素(triacetyl cellulose)、環烯烴聚合物(cyclo olefin polymer)、

聚(對酞酸乙二酯)(poly(ethylene naphthalate))所組成之群組。再者，硬塗層系統100包括層堆疊110，層堆疊110設置於軟質基材101上，其中層堆疊110包括黏附促進層111及無機硬塗上層113，黏附促進層111設置於軟質基材101上。特別是，黏附促進層111係裝配以共價鍵結於軟質基材之表面，其中黏附促進層之硬度可裝配，以從軟質基材至無機硬塗上層113逐漸地增加。無機硬塗上層113可具有從2H至9H之鉛筆硬度。一般來說，黏附促進層111及無機硬塗上層113係藉由使用一個及相同之前驅物之卷對卷PECVD製程沈積。

【0039】因此，有鑑於此處所述之硬塗層系統之實施例，將瞭解的是，硬塗層系統係非常適合用於在連續卷對卷製程中製造，特別是在連續真空沈積卷對卷製程中製造。

【0040】作為一例子來說，根據此處所述實施例之用以製造硬塗層系統之處理系統300係繪示於第7圖中。特別是，第7圖係繪示卷對卷處理系統，裝配以用於執行根據此處所述實施例之於連續卷對卷製程中製造硬塗層系統之方法。

【0041】如第7圖中所示，處理系統300可包括至少三個腔室部份，例如是第一腔室部份302A、第二腔室部份302B及第三腔室部份302C。在第三腔室部份302C，一或多個沈積源630及選擇之蝕刻站430可設置成處理工具。軟質基材101舉例為此處所述之軟質基材，設置於舉例為具有捲軸之第一滾軸764上。軟質基材係從第一滾軸764退捲，如由箭頭108所繪示之基材運動方向所示。分隔牆701係設置而用於分隔第一腔室部份302A及第二腔室部份302B。分隔牆701可更提供有縫隙閘740，以提供軟質基材101於

其通過。設置於第二腔室部份302B及第三腔室部份302C之間的真空凸緣312可提供有開孔，以取出至少一些處理工具。

【0042】 軟質基材101係移動通過設置於塗佈鼓710及對應於沈積源630之位置之沈積區域。在操作期間，塗佈鼓710繞著軸旋轉，使得軟質基材101於箭頭108之方向中移動。根據一些實施例，軟質基材101係從第一滾軸764經由一、二或多個滾軸導引至塗佈鼓710及從塗佈鼓710導引至舉例為具有捲軸之第二滾軸764'。軟質基材101係在其之處理之後捲於第二滾軸764'上。

【0043】 根據一些實施例，沈積源630可裝配以用於沈積如此處所述之硬塗層系統之層。作為一例子來說，至少一沈積源可適用於沈積黏附促進層111，及至少一沈積源可適用於沈積無機硬塗上層113。再者，可提供個別之沈積源，個別之沈積源適用以沈積第一層121、第二層122、第三層123、第四層124及其他黏附促進層112。

【0044】 於一些應用中，第一腔室部份302A係分隔成夾層(interleaf)腔室部份單元302A1及基材腔室部份單元302A2。舉例來說，夾層滾軸766/766'及夾層滾軸305可設置成處理系統300之模組元件。處理系統300可更包括預熱單元394，以加熱軟質基材。再者，預處理電漿源392可額外地或選擇地設置，以在進入第三腔室部份302C之前利用電漿處理基材。預處理電漿源392舉例為射頻(radio frequency, RF)電漿源。

【0045】 根據可與此處所述其他實施例結合之再其他實施例，可亦選擇地提供光學測量單元494及/或一或多個離子化單元

492。光學測量單元494用以評估基材處理之結果，離子化單元492用以調整(adapting)基材上之電荷。

【0046】根據一些實施例，沈積材料可根據沈積製程及已塗佈之基材之後續應用選擇。舉例來說，沈積源之沈積材料可根據如此所述之黏附促進層111、無機硬塗上層113、第一層121、第二層122、第三層123、第四層124及其他黏附促進層112之個別材料選擇。

【0047】範例性參照第8圖，根據本揭露一方面，提出具有根據此處所述任何實施例之硬塗層系統100之光電裝置150。因此，將瞭解的是，此處所述之硬塗層系統可有利地使用於光學應用中，舉例為OLEDs之保護。

【0048】範例性參照第9圖，用以於連續卷對卷製程中製造硬塗層系統之方法200係說明。根據可與此處所述任何其他實施例結合之數個實施例，方法200包括在無需破壞真空的情況下，提供(見方塊210)軟性基材到至少一第一處理區域及至少一第二處理區域。再者，此方法包括於此至少一第一處理區域中沈積(見方塊220)黏附促進層於軟質基材上，及於此至少一第二處理區域中沈積(見方塊230)無機硬塗上層。

【0049】特別是，沈積黏附促進層可包括形成共價鍵結於軟質基材及黏附促進層之間。再者，沈積黏附促進層可包括使黏附促進層之機械性質適用於軟質基材之機械性質。舉例來說，黏附促進層之可撓性可適用於軟質基材之機械性質，可撓性舉例為彈性模數。

【0050】 根據可與此處所述任何其他實施例結合之此方法的數個實施例，沈積黏附促進層及沈積無機硬塗上層可包括使用PECVD製程及/或熱燈絲化學氣相沈積(Hot Wire Chemical Vapor Deposition, HWCVD)製程。再者，沈積抗反射層堆疊120可亦包括利用PECVD製程及/或HWCVD製程。舉例來說，如此處所述之黏附促進層及/或無機硬塗上層及/或抗反射層堆疊120可利用低溫微波PECVD製程沈積。

【0051】 根據可與此處所述任何其他實施例結合之此方法的其他實施例，沈積黏附促進層包括使用至少一前驅物，選自由六甲基二矽氧烷(HMDSO Hexamethyldisiloxane)；電漿聚合六甲基二矽氧烷(ppHMDSO plasmopolymer Hexamethyldisiloxane)；四甲基環四矽氧烷(C₄H₁₆O₄Si₄)(TOMCATS Tetramethyl Cyclotetrasiloxane (C₄H₁₆O₄Si₄))；六甲基二矽氮烷([(CH₃)₃Si]₂NH)(HMDSN Hexamethyldisilazane [(CH₃)₃Si]₂NH))；及四乙氧基矽烷(Si(OC₂H₅)₄)(TEOS Tetraethyl Orthosilicate (Si(OC₂H₅)₄))所組成之群組。

【0052】 再者，沈積無機硬塗上層可亦包括利用至少一前驅物，選自由六甲基二矽氧烷(HMDSO Hexamethyldisiloxane)；ppHMDSO；四甲基環四矽氧烷(C₄H₁₆O₄Si₄)(TOMCATS Tetramethyl Cyclotetrasiloxane (C₄H₁₆O₄Si₄))；六甲基二矽氮烷([(CH₃)₃Si]₂NH)(HMDSN Hexamethyldisilazane [(CH₃)₃Si]₂NH))；及四乙氧基矽烷(Si(OC₂H₅)₄)(TEOS Tetraethyl

Orthosilicate ($\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$)所組成之群組。特別是，沈積黏附促進層及沈積無機硬度上層可包括使用相同之前驅物。

【0053】特別是，沈積黏附促進層可更包括使用至少一試劑，選自由作為起始劑之過氧化物，特別是三丁基氧化膦(TBPO (tert-butyl peroxide))；丙烯酸酯單體(acrylate monomers)，特別是丙烯酸乙基己酯(ethyl-hexyl acrylate)；以及交聯劑(crosslinking agent)，特別是丁二醇二丙烯酸酯(BDDA (butanediol-diacrylate))所組成之群組。因此，藉由使用選自上述之群組的至少一試劑，黏附促進層之黏附能力可改善。再者，使用選自所述群組之至少一試劑可有利於改善此處所述之硬塗層系統之結構穩定性。

【0054】有鑑於前述，將瞭解的是，此處所述之數個實施例係提供改善之硬塗層系統及用以製造此種改善之硬塗層系統之方法，特別是用以於光電裝置中使用。光電裝置舉例為觸控面板。

【0055】綜上所述，雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明。本發明所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾。因此，本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【0056】特別是，此書面說明係使用包括最佳模式之數個例子來揭露本揭露，且亦讓此技術領域中任何具有通常知識者能夠實施所述之標的，包括製造及使用任何裝置或系統及執行任何併入之方法。當數種特定之實施例係已經於前述中揭露時，上述實施例之非互斥之特徵可彼此結合。可專利之範圍係由申請專利範

圍定義，且如果申請專利範圍具有非相異於申請專利範圍之字面語言之結構元件時，或如果申請專利範圍包括等效結構元件，且等效結構元件與申請專利範圍之字面語言具有非實質差異時，其他例子係意欲包含於申請專利範圍之範疇中。

【符號說明】**【0057】**

100：硬塗層系統

101：軟質基材

102：界面

108：箭頭

110：層堆疊

111：黏附促進層

112：其他黏附促進層

113：無機硬塗上層

120：抗反射層堆疊

121：第一層

122：第二層

123：第三層

124：第四層

150：光電裝置

200：方法

210、220、230：流程步驟

300：處理系統

- 302A：第一腔室部份
- 302A1：夾層腔室部份單元
- 302A2：基材腔室部份單元
- 302B：第二腔室部份
- 302C：第三腔室部份
- 305、766、766'：夾層滾軸
- 312：真空凸緣
- 392：預處理電漿源
- 394：預熱單元
- 430：蝕刻站
- 492：離子化單元
- 494：光學測量單元
- 630：沈積源
- 701：分隔牆
- 710：塗佈鼓
- 740：縫隙閘
- 764：第一滾軸
- 764'：第二滾軸
- T_{HTL} 、 T_{APL} ：厚度

【發明摘要】

【中文發明名稱】 硬塗層系統及用以於一連續卷對卷製程中製造一硬塗層系統之方法

【英文發明名稱】 HARDCOAT LAYER SYSTEM AND METHOD FOR MANUFACTURING A HARDCOAT LAYER SYSTEM IN A CONTINUOUS ROLL-TO-ROLL PROCESS

【中文】

一種適用於在一觸控螢幕面板中使用之硬塗層系統(100)。硬塗層系統(100)包括一軟質基材(101)及一層堆疊(110)，層堆疊設置於軟質基材(101)上。層堆疊(110)包括一黏附促進層(111)及一無機硬塗上層(113)，黏附促進層(111)設置於軟質基材(101)上。再者，層堆疊(110)包括一抗反射層(120)，抗反射層(120)包括矽設置於黏附促進層(111)與無機硬塗上層(113)之間。黏附促進層(111)係裝配以共價鍵結於軟質基材之表面，其中黏附促進層(111)於至軟質基材(101)之一界面(102)的一機械性質係適用於軟質基材(101)之一機械性質，其中黏附促進層具有可撓性質。

【英文】

A hardcoat layer system (100) adapted for use in a touch screen panel is described. The hardcoat layer system (100) includes a flexible substrate (101) and a layer stack (110) provided on the flexible substrate (101). The layer stack (110)

includes an adhesion promotion layer (111) provided on the flexible substrate (101) and an inorganic hardcoat top layer (113). Further, the layer stack (110) includes an antireflective layer (120) including silicon disposed between the adhesion promotion layer (111) and the inorganic hardcoat top layer (113). The adhesion promotion layer (111) is configured to covalently bind to the surface of the flexible substrate, wherein a mechanical property of the adhesion promotion layer (111) at an interface (102) to the flexible substrate (101) is adapted to a mechanical property of the flexible substrate (101), wherein the adhesion promotion layer has a flexible property.

【指定代表圖】第(1)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

100：硬塗層系統

101：軟質基材

102：界面

110：層堆疊

111：黏附促進層

113：無機硬塗上層

【特徵化學式】 無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種硬塗層系統(100)，適用於在一觸控螢幕面板中使用，該硬塗層系統包括：

一軟質基材(101)；及

一層堆疊(110)，設置於該軟質基材(101)上，其中該層堆疊(110)包括一黏附促進層(111)、一無機硬塗上層(113)及一抗反射層(120)，該黏附促進層(111)設置於該軟質基材(101)上，該抗反射層(120)包括矽設置於該黏附促進層(111)與該無機硬塗上層(113)之間；

其中該黏附促進層(111)係裝配以共價鍵結於該軟質基材之表面，及其中該黏附促進層(111)於至該軟質基材(101)之一界面(102)的一機械性質係適用於該軟質基材(101)之一機械性質，其中該黏附促進層(111)具有可撓性質。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述之硬塗層系統(100)，其中該黏附促進層(111)具有 $100 \text{ nm} \leq T_{\text{APL}} \leq 800 \text{ nm}$ 之一厚度(T_{APL})。

【第3項】 如申請專利範圍第1或2項所述之硬塗層系統(100)，其中該無機硬塗上層(113)具有 $100 \text{ nm} \leq T_{\text{HTL}} \leq 1 \text{ }\mu\text{m}$ 之一厚度(T_{HTL})。

【第4項】 如申請專利範圍第1或2項所述之硬塗層系統(100)，其中該黏附促進層(111)包括碳氧化矽 SiO_xC_y 。

【第5項】 如申請專利範圍第1或2項所述之硬塗層系統(100)，其中該黏附促進層(111)係由碳氧化矽 SiO_xC_y 組成。

【第6項】 如申請專利範圍第1或2項所述之硬塗層系統(100)，其中該無機硬塗上層(113)包括氧化矽 SiO_x 或其中該無機硬塗上層(113)包括碳化矽 SiC 。

【第7項】 如申請專利範圍第1或2項所述之硬塗層系統(100)，其中該無機硬塗上層(113)係由氧化矽 SiO_x 組成或該無機硬塗上層(113)係由碳化矽 SiC 組成。

【第8項】 如申請專利範圍第1或2項所述之硬塗層系統(100)，其中該無機硬塗上層具有從2H至9H之一鉛筆硬度(pencil hardness)。

【第9項】 一種硬塗層系統(100)，適用於在一觸控螢幕面板中使用，該硬塗層系統包括：

一軟質基材(101)，選自由聚碳酸酯(polycarbonate)、聚對苯二甲酸乙二酯(polyethylene terephthalate)、聚甲基丙烯酸甲酯(poly(methacrylic acid methyl ester))、三醋酸纖維素(triacetyl cellulose)、環烯烴聚合物(cyclo olefin polymer)、聚(對酞酸乙二酯)(poly(ethylene naphthalate))所組成之群組；及

一層堆疊(110)，設置於該軟質基材(101)上，其中該層堆疊(110)包括一黏附促進層(111)、一無機硬塗上層(113)及一抗反射層(120)，該黏附促進層(111)設置於該軟質基材(101)上，該抗反

射層(120)包括矽設置於該黏附促進層(111)與該無機硬塗上層(113)之間；

其中該黏附促進層(111)係裝配以共價鍵結於該軟質基材之表面，及其中該黏附促進層(111)之硬度係裝配，以從該軟質基材至該無機硬塗上層(113)逐漸地增加，其中該無機硬塗上層(113)具有從2H至9H之一鉛筆硬度(pencil hardness)。

【第10項】 一種光電裝置(150)，具有如申請專利範圍第1至9項之任一者所述之硬塗層系統(100)。

【第11項】 一種用以於一連續卷對卷製程中製造一硬塗層系統之方法(200)，該方法包括：

在不破壞真空之情況下，提供(210)一軟質基材到至少一第一處理區域及至少一第二處理區域；

於該至少一第一處理區域中沈積(220)一黏附促進層於該軟質基材上；以及

於該至少一第二處理區域中沈積(230)一無機硬塗上層；

其中沈積(220)該黏附促進層包括形成共價鍵結於該軟質基材及該黏附促進層之間，及其中沈積(220)該黏附促進層更包括使該黏附促進層之機械性質適用於該軟質基材之機械性質，其中該黏附促進層具有可撓性質。

【第12項】 如申請專利範圍第11項所述之方法(200)，其中沈積(220)該黏附促進層及沈積(230)該無機硬塗上層包括利用一

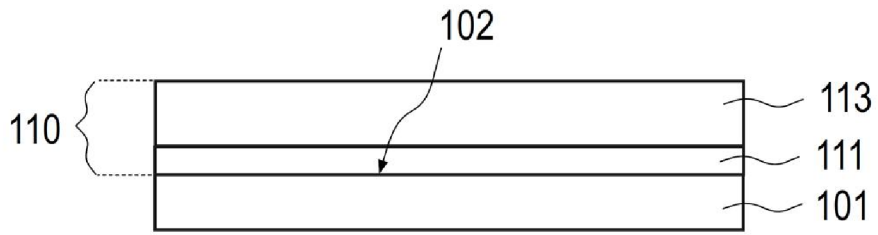
電漿輔助化學氣相沈積(PECVD)製程及/或一熱燈絲化學氣相沈積(HWCVD)製程。

【第13項】 如申請專利範圍第11項或第12項所述之方法(200)，其中沈積(220)該黏附促進層更包括使用至少一前驅物，選自由六甲基二矽氧烷(HMDSO Hexamethyldisiloxane)；四甲基環四矽氧烷($C_4H_{16}O_4Si_4$)(TOMCATS Tetramethyl Cyclotetrasiloxane ($C_4H_{16}O_4Si_4$))；六甲基二矽氮烷($[(CH_3)_3Si]_2NH$)(HMDSN Hexamethyldisilazane ($[(CH_3)_3Si]_2NH$))；及四乙氧基矽烷($Si(OC_2H_5)_4$)(TEOS Tetraethyl Orthosilicate ($Si(OC_2H_5)_4$))所組成之群組，及其中沈積(220)該黏附促進層更包括使用至少一試劑，選自由作為複數個起始劑之複數個過氧化物；複數個丙烯酸酯單體(acrylate monomers)；以及一交聯劑(crosslinking agent)所組成之群組。

【第14項】 如申請專利範圍第13項所述之方法(200)，其中作為該些起始劑之該些過氧化物包括三丁基氧化磷(TBPO (tert-butyl peroxide))，其中該些丙烯酸酯單體包括丙烯酸乙基己酯(ethyl-hexyl acrylate)，及其中該交聯劑包括丁二醇二丙烯酸酯(BDDA (butanediol-diacrylate))。

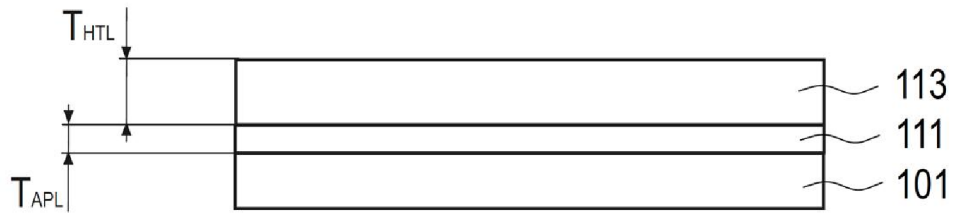
【發明圖式】

100

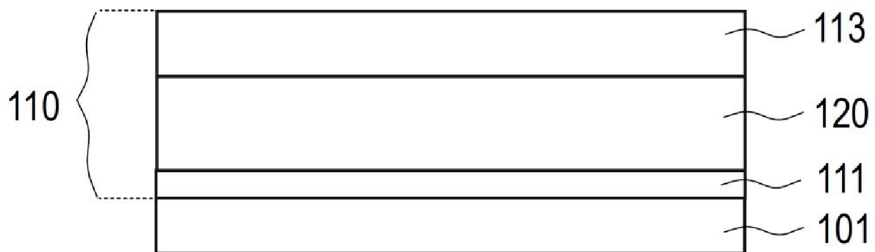


第 1 圖

100

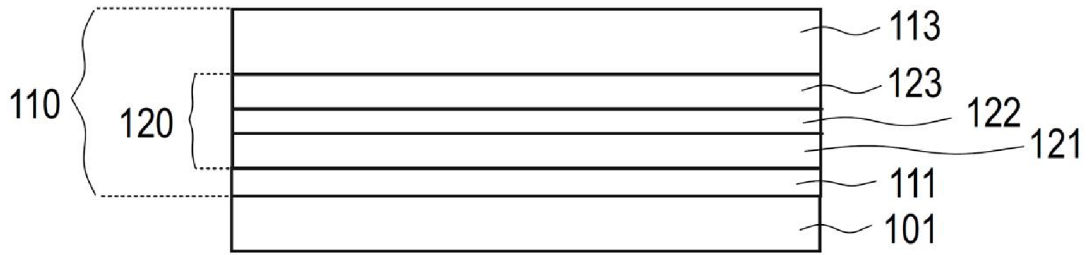


第 2 圖



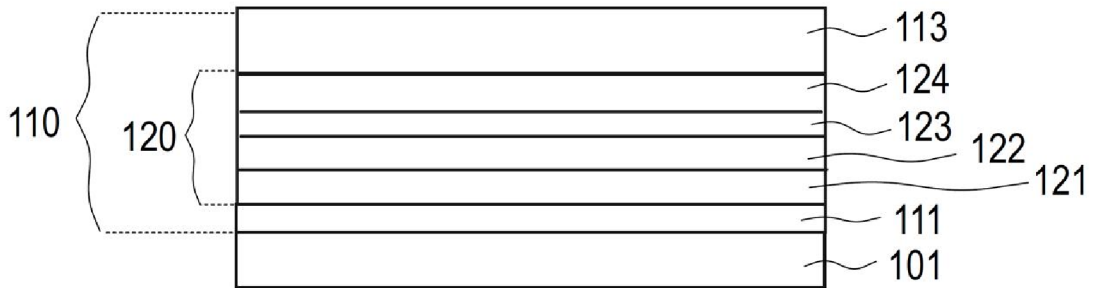
第 3 圖

100



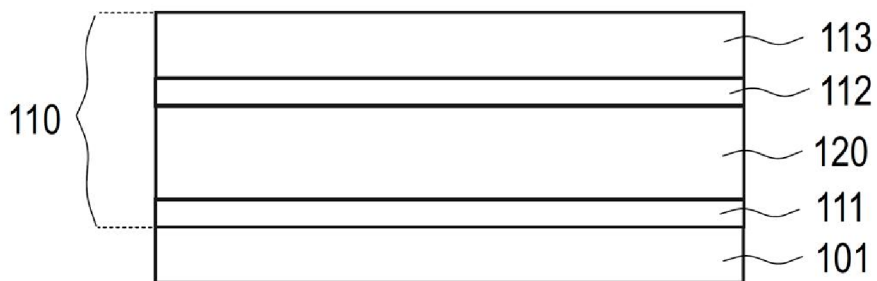
第 4 圖

100

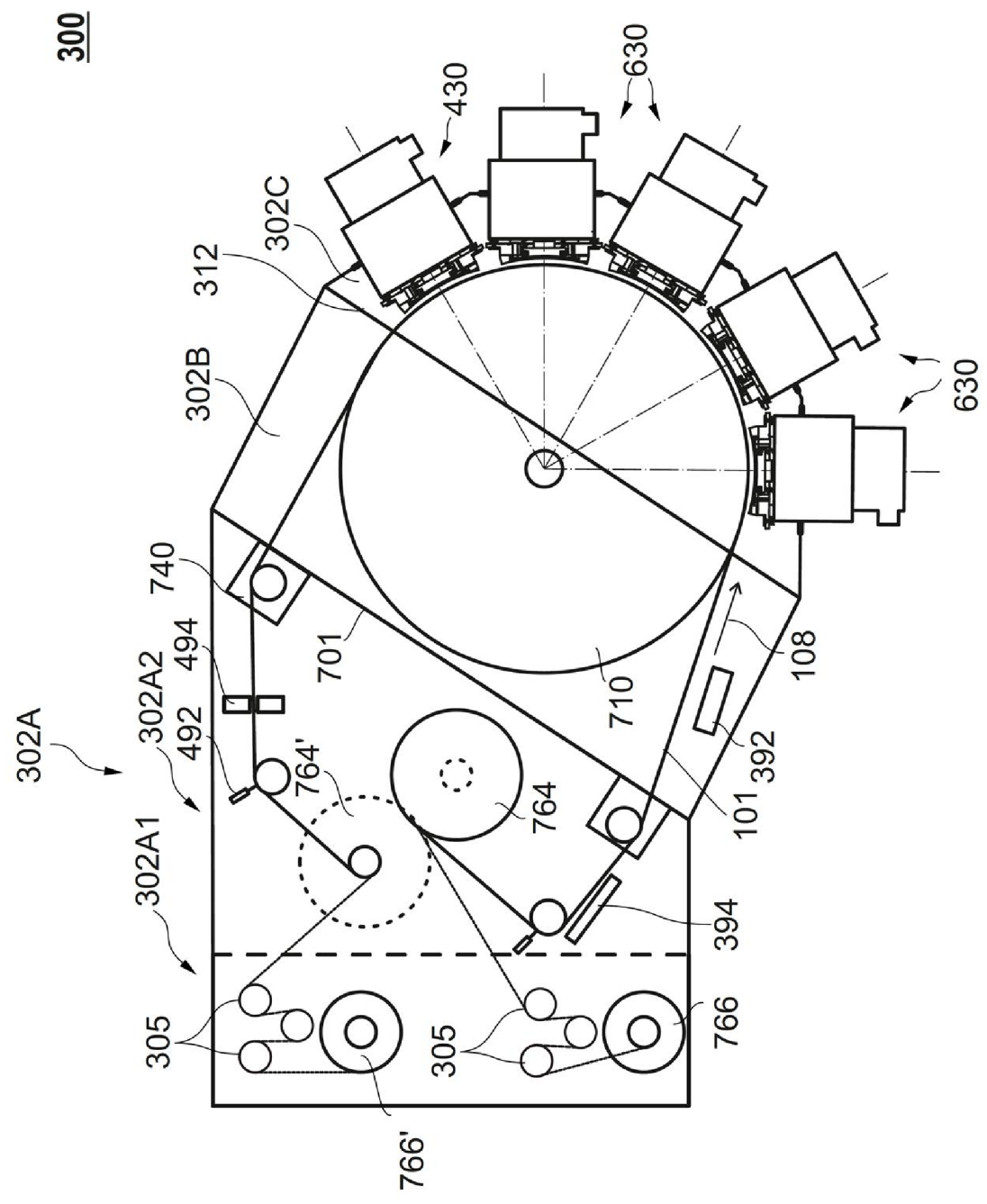


第 5 圖

100

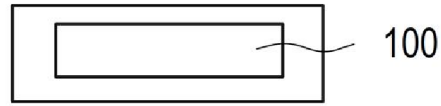


第 6 圖



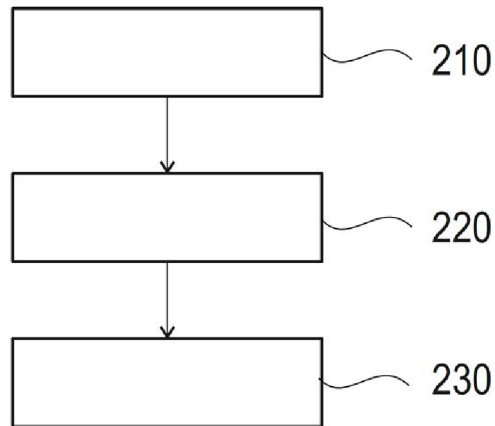
第7圖

150



第 8 圖

200



第 9 圖