

發明專利說明書 200301971

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100380 ※IPC分類：~~H01L21/35~~ H01L35/20

※申請日期：91 11 14

壹、發明名稱

(中文)製造有機發光二極體(OLED)裝置之原處(IN SITU)真空方法

(英文)IN-SITU VACUUM METHOD FOR MAKING OLED DEVICES

貳、發明人(共3人)

發明人 1 (如發明人超過一人，請填說明書發明人續頁)

姓名：(中文)麥可 路易斯 伯洛森

(英文)MICHAEL LOUIS BOROSON

住居所地址：(中文)美國紐約州羅徹斯特市史谷特街 343 號

(英文)343 STATE STREET, ROCHESTER, NEW YORK 14650, U.S.A.

國籍：(中文)美國 (英文)U.S.A.

參、申請人(共1人)

申請人 1 (如申請人超過一人，請填說明書申請人續頁)

姓名或名稱：(中文)美商柯達公司

(英文)EASTMAN KODAK COMPANY

住居所或營業所地址：(中文)美國紐約州羅徹斯特市史谷特街 343 號

(英文)343 STATE STREET, ROCHESTER, NEW YORK 14650, U.S.A.

國籍：(中文)美國 (英文)U.S.A.

代表人：(中文)J. 傑佛瑞 豪利

(英文)J. JEFFREY HAWLEY

發明人 2

姓名：(中文) 史帝芬 A. 凡 史賴克

(英文) STEVEN A. VAN SLYKE

住居所地址：(中文) 美國紐約州羅徹斯特市史谷特街 343 號

(英文) 343 STATE STREET, ROCHESTER, NEW

YORK 14650, U.S.A.

國籍：(中文) 美國

(英文) U.S.A.

發明人 3

姓名：(中文) 安那格羅 古塞普 皮那塔

(英文) ANEGLO GIUSEPPE PIGNATA

住居所地址：(中文) 美國紐約州羅徹斯特市史谷特街 343 號

(英文) 343 STATE STREET, ROCHESTER, NEW

YORK 14650, U.S.A.

國籍：(中文) 美國

(英文) U.S.A.

捌、聲明事項

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項 ☐ 第一款但書或 ☐ 第二款但書規定之期間，其日期為：_____

☒ 本案已向下列國家（地區）申請專利，申請日期及案號資料如下：

【格式請依：申請國家（地區）；申請日期；申請案號 順序註記】

1. 美國 2001 年 12 月 27 日 10/033,459

2. _____

3. _____

☒ 主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

1. 美國 2001 年 12 月 27 日 10/033,459

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

7. _____

8. _____

9. _____

10. _____

☐ 主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

【格式請依：申請日；申請案號 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

(1)

玖、發明說明

(發明說明應敘明：發明所屬之技術領域、先前技術、內容、實施方式及圖式簡單說明)

技術領域

發明領域

本發明係有關 OLED 裝置之製造。

先前技術

發明背景

具有彩色像素諸如紅色、綠色及藍色像素(一般稱為 RGB 像素)陣列之彩色或全色彩有機電致發光(EL)顯示器(亦稱為有機發光二極體裝置，或 OLED 裝置)中，產生色彩之有機 EL 媒質需準確地圖案化，以製得 RGB 像素。基本之 OLED 裝置一般具有陽極、陰極及夾置於該陽極與陰極之間的有機 EL 媒質。該有機 EL 媒質可由一或多層有機薄膜構成，其中一層主要用以發光或電致發光。此一特別層通常稱為有機 EL 媒質之發射層。其他存在於該有機 EL 媒質中之有機層主要提供電子輸送功能，且稱為電洞輸送層(輸送電洞)或電子輸送層(輸送電子)。於全色彩 OLED 顯示面板中形成 RGB 像素時，需想出一個使有機 EL 媒質之發射層或整體有機 EL 媒質準確地圖案化之方法。

一般，電致發光像素係藉由陰罩式技術形成於該顯示器上，諸如 US-A-5,742,129 所示。雖然此種方式有效，但具有許多缺點。難以使用陰罩法達到高解析度像素尺寸。而且，基材與陰罩幕之間存有校準之問題，需謹慎地於適當之位置中形成像素。當期望增加基材尺寸時，難以操作該陰罩幕以形成適當定位之像素。陰罩式方法之另一缺點是罩孔

會隨時間而阻塞。該罩幕上被阻塞之孔於該EL顯示器上導致無法作用之像素的負面結果。

適於使高解析度OLED顯示器圖案化之方法已揭示於Grande等人之US-A-5,851,709中。此種方法包括下列次序之步驟：1)提供具有相對之第一及第二表面的基材；2)於該基材之第一表面上形成透光隔熱層；3)於該隔熱層上形成吸光層；4)於該基材上配置自該第二表面向該隔熱層延伸之開口陣列；5)於該吸光層上形成可轉移色彩形成有機供體層；6)準確地校準該供體基材與該顯示基材，使該基材中之開口與該裝置上對應之彩色像素之間成配向關係；及7)採用輻射源，於位在開口上之吸光層上產生充分之熱，使得位於該供體基材上之有機層轉移至該顯示基材上。Grande等人之研究的問題在於需於供體基材上進行開口陣列之圖案化。此種情況產生許多與蔭罩幕方法相同之方法，包括供體基材及顯示基材之間需準確機械化地校準。另一項問題係為供體圖案固定，無法輕易地改變。

使用未經圖案化之供體元件及準確之光源諸如雷射，可解決經圖案化供體所發生的部分困難。Littman及Tang (US-A-5,688,551)教示有機EL材料自未經圖案化之供體板至EL基材的圖案轉移。Wolk等人之一系列專利(US-A-6,114,088；US-A-6,140,009；US-A-6,214,520 B1；及US-A-6,221,553 B1)教示一種方法，可藉由雷射光束加熱該供體之特定部分，使EL裝置之發光層自供體元件轉移至基材。

於共讓受US-A-5,937,272中，Tang教示一種藉由EL材料之

氣相沉積而使多色彩像素(例如紅、綠、藍亞像素)圖案化於薄膜電晶體(TFT)陣列基材上的方法。該EL材料係經由位在載體上之供體塗層及孔眼罩幕(aperture mask)於基材上沉積特定圖案。該孔眼罩幕可為位於供體層與基材之間的個別實體(如前述專利之圖1)，或可收納於該供體層內(如前述專利之圖4、5及6)。

該EL材料轉移以於減壓下進行為佳，使用諸如Tang描述於前述專利中之艙室。該供體層(及孔眼，若分隔)及基材需保持極為接近。例如，Tang顯示孔眼或供體層保持接近或位於被動層上，因此供體層與底部電極所需供體靶極之間存有一較佳距離。使用真空或降壓有利於EL材料自供體轉移至該基材。於轉移期間使用該種條件亦有利於部分對於氧及/或濕氣敏感之EL材料。例如，已知使用於OLED裝置中之羥基喹啉鋁(Alq)與水反應。此外，使用於小分子及聚合物EL裝置上之電極材料於空氣中極不安定。於轉移步驟期間使用真空有助於降低OLED裝置故障率。此外，在Littman、Tang及Wolk所教示之方法中，會發生OLED裝置損失之原因是供體材料在轉移至基材之前降解。該供體材料通常係自其製備部位傳送至將其轉移至基材的部位。此時可能發生供體被氧、濕氣、及/或其他氛圍成份污染之情況。此情況會導致自該供體製備之OLED顯示器的良率降低。

發明內容

因此，本發明之目的係提供一種不需使用孔眼罩幕的方

法。

本發明另一目的係提供一種方法，其使用供體元件，但不會有在欲使用供體元件之遙遠位置配置該供體元件且在不使該供體元件污染或受損地輸送該供體元件時所產生的問題。

本發明另一目的係提供一種改良之無陰罩幕方法，其可有效地用以製造全色彩 OLED 顯示器。

此項目的係藉由一原處真空方法達成，其製造 - 至少一部分 - 濕度或氧 - 敏感性 OLED 裝置，該方法係包括下列步驟：

a) 於一真空塗覆器中配置一接收元件，其形成該 OLED 裝置之一部分；

b) 於該真空塗覆器中配置一供體載體元件，塗覆該供體載體元件，以產生具有製得所有或部分 OLED 裝置所需之一或多料層的供體元件；

c) 將該供體元件之塗面與欲塗覆之接收元件放置成材料轉移之關係；及

d) 施加輻射於該供體元件，以於真空中自該供體元件選擇性地轉移一或多層料層至該接收元件上。

實施方式

優點

本發明所描述之方法的優點在於可用於製造 OLED 裝置，而不導入濕氣、氧、或其他氛圍成份且不使用陰罩幕。

根據本發明，供體元件係使用與自供體元件將材料轉移

至 OLED 接收元件所使用者相同之真空塗覆器製造。此種情況提供數項優點，包括降低供體儲存及輸送之需求，且減低伴生之污染物；降低或消除供體面與該供體之載體面接觸所致之損傷及污染；及降低保持該供體的需求。

另一優點係為此種方法可完全自動化，包括供體及基材媒質操作。本發明適合在具有許多 OLED 顯示裝置之大型區域上形成有機層，其係包括於形成過程中，因而增加通量。

“OLED 裝置”一辭係意指包括有機發光二極體之裝置，有時稱為電致發光裝置，及 EL 裝置，如同 Tang 於共讓受 US-A-5,937,272 及 Littman 及 Tang 於共讓受 US-A-5,688,551 中所述。“顯示器”或“顯示面板”一辭係用以表示可電子顯示影像或文字之螢幕。“像素”一辭於技藝界中係用以指稱顯示面板可被激勵而與其他區域獨立地發光的區域。“多色彩”一辭係用以描述可於不同區域發射不同色澤之光線的顯示面板。尤其用以描述可顯示具有不同顏色之影像的顯示面板。此等區域並非必要連續。“全色彩”一辭係用以描述可發射可見光譜中之紅、綠及藍色區且於任何色澤組合下顯示影像的多色彩顯示面板。該紅、綠及藍色構成三原色，可藉由適當地混合此三原色而生成所有其他色彩。“色澤”意指在可見光譜內之發光強度曲線，不同色澤具有視覺可辨視之色差。像素或亞像素通常係用以表示顯示面板中最小可定址單元。就單色顯示器而言，像素或亞像素之間沒有分別。“亞像素”一辭係使用於多色彩顯示面板中，且係

用以指稱像素可獨立定址以發射特定色彩之任何部分。例如，藍色亞像素係為像素可定址以發射藍光之部分。全色彩顯示器中，像素通常包括三原位亞像素，即藍、綠及紅。“螺距”一辭係用以表示在顯示面板中分隔兩像素或亞像素之距離。因此，亞像素螺距意指兩亞像素之間的間距。

圖1係為本發明第一具體實例之剖面視圖，其中供體載體元件30之塗覆及到達接收元件42之轉移係於相同抽真空艙中進行。真空塗覆器10係為本文所描述之密閉裝置，使得供體載體元件30藉諸如氣相沉積而塗覆，所塗覆之材料隨之於真空條件下藉諸如熱轉移而轉移至接收元件42上。真空塗覆器10可包括一艙室或任何數量之艙室，其可藉負載鎖或相同作用之裝置諸如隧道或緩衝艙連接，以在不曝露於非真空條件之情況下傳送該供體元件及接收元件。本文所使用之“真空”一辭意指1托耳或更低之壓力。真空塗覆器10係藉真空泵12保持於真空下。真空塗覆器10包括負載鎖14，其係用以於艙內裝入供體載體元件30。真空塗覆器10亦包括負載鎖16，其係用於卸除使用過之供體元件31。負載鎖14及16係自真空塗覆器10導入及移除材料而不使外界環境污染內部條件之裝置。真空塗覆器10之內部係包括塗覆站20及轉移站22。塗覆站20係位於真空塗覆器10內，以藉諸如氣相沉積塗覆供體載體元件30的位置。轉移站22係位於真空塗覆器10內，以幫助經塗覆之材料諸如藉熱轉移而轉移至接收元件42的位置。

供體載體元件30係藉負載鎖14導入真空塗覆器10內。供

體載體元件30係為可藉諸如氣相沉積或濺射接收塗層，且可隨之藉由諸如熱轉移以轉移所有或部分塗層的元件。供體載體元件30可視情況藉供體載體32承載。供體載體元件30係藉機械裝置轉移至塗覆站20。塗覆站20係包括塗覆裝置34。塗覆裝置34可包括任何可於真空中塗覆材料之裝置，包括但不限於蒸發及濺射。此可為例如氣相沉積裝置諸如US-A-6,237,529所描述者，或任何其他可於真空中塗覆材料之裝置。若欲於一層中塗覆多種材料，例如主體及摻雜劑材料，則該材料可混合且自單一來源沉積，或可使用多種來源，將不同材料放置於個別來源。此外，可於真空塗覆器10內於不同時間使用多個來源，以於供體載體元件30或於接收元件42上塗覆個別層，或可用以塗覆附加供體載體元件30。塗覆器34被啟動(例如，將所需之材料加熱以使之蒸發)且供體載體元件30均勻地塗覆材料，使其進入供體元件31內。供體元件31係為塗覆有一或多種可隨之整體或部分諸如藉熱轉移而轉移之塗層。

該供體載體元件30可由數種材料中之任何一種或材料組合物製得，其至少符合下列要求：供體載體元件30需係為充分可撓性且具有適當之拉伸強度，以於進行本發明時容受塗覆步驟及載體載體自滾筒輸送至滾筒或層合板輸送。供體載體元件30需可於在一側面上加壓的同時輻射-加熱-感應轉移步驟中及於用以移除揮發性成份諸如水蒸汽的任何預熱步驟中保持結構完整性。此外，供體載體元件30需可於一表面上接收相對薄之材料塗層，使得該塗層在經塗

覆載體之預定儲存周期內不會降解。符合此等要求之載體材料包括例如金屬薄箔、塑料薄箔及纖維強化塑料薄箔。雖然適當之載體材料的選擇可視已知之工程研究而定，但已知當構成可用以進行本發明之供體載體元件30時，需進一步考慮特定載體材料之特定層面。例如，供體載體元件30在塗覆材料之前會需要多階清洗及表面製備過程。若該載體材料係為輻射穿透性材料，則當使用來自適當之輻射源之輻射閃光諸如來自適當之雷射的雷射光時，於供體載體元件30內或其表面上收納輻射吸收性材料有利於更有效地加熱供體載體元件30，且促進材料自供體元件31轉移至接收元件42。

典型 OLED 裝置可含有下列薄層，通常依序為：陽極、電洞注射層、電洞輸送層、發光層、電子輸送層、及陰極。塗覆於供體載體元件30上之材料可為電洞注射材料、電洞輸送材料、電子輸送材料、發射材料、主體材料、陽極材料、陰極材料、輻射吸收性材料、或任何此等材料之組合物。該材料可為濕度及/或氧敏感性，意指存有水、水蒸汽、或氧時，會對該材料之性能或品質產生負面影響。

電洞注射(HI)材料

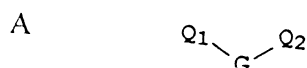
雖非始終必要，但經常可於有機發光顯示中配置電洞注射層。該電洞注射材料可用以改善後續有機層之薄膜形成性質，有助於將電洞注射於該電洞輸送層內。適用於電洞注射層之材料係包括但不限於US-A-4,720,432所述之樸啉化合物、及US-A-6,208,075 B1所述之電漿沉積氟碳聚合物。

記載可使用於有機EL裝置中的備擇電洞注射材料係描述於EP 0 891 121 A1及EP 1,029,909 A1中。

電洞輸送(HT)材料

可作為塗覆材料之電洞輸送材料已知包括化合物諸如芳族三級胺，其中已知後者係為含有至少一個僅鍵結於碳原子之三價氮原子之化合物，其中至少一氮原子係為芳族環之一員。於一型式中，該芳族三級胺可為芳基胺，諸如單芳基胺、二芳基胺、三芳基胺、或聚合芳基胺。例示單體三芳基胺係由Klupfel等人說明於US-A-3,180,730中。其他經一或多個乙烯基取代且/或包含至少一個含活性氫基團的適當三芳基胺係由Brantley等人揭示於US-A-3,567,450及US-A-3,658,520中。

更佳之芳族三級胺係為如US-A-4,720,432及US-A-5,061,569所述般地包括至少兩個芳族三級胺部分者。該化合物係包括由結構式(A)所示者：



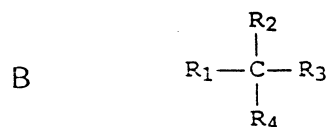
其中：

Q_1 及 Q_2 個別選自芳族三級胺部分；且

G係為碳對碳鍵結之連接基團諸如伸芳基、伸環烷基、或伸烷基。

於一具體實例中， Q_1 及 Q_2 中至少一者含有多環稠合環結構，例如萘。當G係為芳基時，傳統上其係為伸苯基、伸聯苯基或萘基部分。

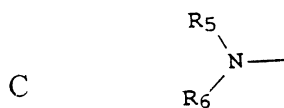
滿足結構式(A)且含有兩個三芳基胺部分的可使用三芳基胺類型係由結構式(B)表示：



其中：

R_1 及 R_2 個別表示氫原子、芳基、或烷基，或 R_1 及 R_2 一起表示構成環烷基之原子；且

R_3 及 R_4 個別表示芳基，其依序經由經二芳基取代之胺基所取代，如結構式(C)所示：

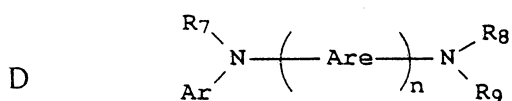


其中：

R_5 及 R_6 係個別選擇之芳基。

於一具體實例中， R_5 或 R_6 中至少一者含有多環稠合環結構，例如萘。

另一類芳族三級胺係為四芳基二胺。期望四芳基二胺係包括兩個經由伸芳基連接之二芳基胺基，諸如式(C)所示。可使用之四芳基二胺係包括通式(D)所示者。



其中：

(11)

各個 Are 係為個別選擇之伸芳基，諸如伸苯基或蔥部分；
n 係為由 1 至 4 之整數，且

Ar、R₇、R₈及 R₉係為個別選擇之芳基。典型具體實例中，
Ar、R₇、R₈及 R₉中至少一者係為多環稠合環結構，例如萘。

前述結構式 (A)、(B)、(C) 及 (D) 之各種烷基、伸烷基、
芳基及伸芳基部分可依序經取代。典型取代基係包括烷
基、烷氧基、芳基、芳氧基、及鹵素諸如氟、氯、及溴。
各種烷基及伸烷基部分一般含有由約 1 至 6 個碳原子。該環
烷基部分可含有由 3 至約 10 個碳原子，但一般含有五、六、
或七個環碳原子，例如環戊基、環己基、及環庚基環結構。
該芳基及伸芳基部分通常係為苯基及伸苯基部分。

該電洞輸送層可由單一芳族三級胺化合物或其混合物形
成。詳言之，可採用三芳基胺，諸如滿足式 (B) 之三芳基
胺，結合以四芳基二胺，諸如式 (D) 所示者。當三芳基胺
與四芳基二胺結合使用時，後者係配置成夾置於三芳基胺
與電子注射及電子輸送層之間的層狀。可使用之芳族三級
胺的說明例如下：

1,1-雙(4-二-對-甲苯基胺基苯基)環己烷

1,1-雙(4-二-對-甲苯基胺基苯基)-4-苯基環己烷

4,4'-雙(二苯基胺基)四苯

雙(4-二甲胺基-2-甲基苯基)-苯基甲烷

N,N,N-三(對-甲苯基)胺

4-(二-對-甲苯基胺基)-4'-[4-(二-對-甲苯基胺基)苯乙烯]

底

N,N,N',N'-四-對-甲苯基-4-4'-二胺基聯苯

N,N,N',N'-四苯基-4-4'-二胺基聯苯

N-苯基吡啶

聚(N-乙烯基吡啶)，及

N,N'-二-1-萘基-N,N'-二苯基-4,4'-二甲基聯苯。

4,4'-雙[N-(1-萘基)-N-苯基胺基]聯苯

4,4''-雙[N-(1-萘基)-N-苯基胺基]對-聯三苯

4,4'-雙[N-(2-萘基)-N-苯基胺基]聯苯

4,4'-雙[N-(3-萘基)-N-苯基胺基]聯苯

1,5-雙[N-(1-萘基)-N-苯基胺基]萘

4,4'-雙[N-(9-蒽基)-N-苯基胺基]聯苯

4,4''-雙[N-(1-蒽基)-N-苯基胺基]-對-聯三苯

4,4'-雙[N-(2-菲基)-N-苯基胺基]聯苯

4,4'-雙[N-(8-螢蒽基)-N-苯基胺基]聯苯

4,4'-雙[N-(2-芘基)-N-苯基胺基]聯苯

4,4'-雙[N-(2-丁省基)-N-苯基胺基]聯苯

4,4'-雙[N-(2-芘基)-N-苯基胺基]聯苯

4,4'-雙[N-(1-暈苯基)-N-苯基胺基]聯苯

2,6-雙(二-對-甲苯基胺基)萘

2,6-雙[二-(1-萘基)胺基]萘

2,6-雙[N-(1-萘基)-N-(2-萘基)胺基]萘

N,N,N',N'-四(2-萘基)-4,4''-二胺基-對-聯三苯

4,4'-雙{N-苯基-N-[4-(1-萘基)-苯基]胺基}聯苯

4,4'-雙[N-苯基-N-(2-芘基)胺基]聯苯

2,6-雙[N,N-二(2-萘基)胺]氟

1,5-雙[N-(1-萘基)-N-苯基胺基]萘。

另一類可使用之電洞輸送材料係包括多環芳族化合物，如 EP 1 009 041 所述。此外，可使用聚合電洞輸送材料，諸如聚(N-乙基吡啶)(PVK)、聚噻吩、聚吡咯、聚苯胺、及共聚物諸如聚(3,4-乙二氧基噻吩)/聚(4-苯乙烯磺酸酯)，亦稱為 PEDOT/PSS。

發光材料

可作為塗覆材料之發光材料係已知。如 US-A-4,769,292 及 US-A-5,935,721 所更充分描述，有機 EL 元件之發光層 (LEL) 係包括發光或螢光材料，其中因為電子-電洞對於此區域中重組，而導致電致發光。該發光層可包括單一材料，但更常係由摻雜有客體化合物或化合物等之主體材料，其中光發射主要係來自摻雜劑且可為任何顏色。發光層中之主體材料可為下文所定義之電子輸送材料、前文所定義之電洞輸送材料、或其他支持電子-電洞重組之材料。該摻雜劑通常係選自高螢光性染料，但亦可使用磷光化合物，例如 WO 98/55561、WO 00/18851、WO 00/57676 及 WO 00/70655 所述之過渡金屬錯合物。摻雜劑一般係為在主體材料中 0.01 至 10 重量百分比之塗層。

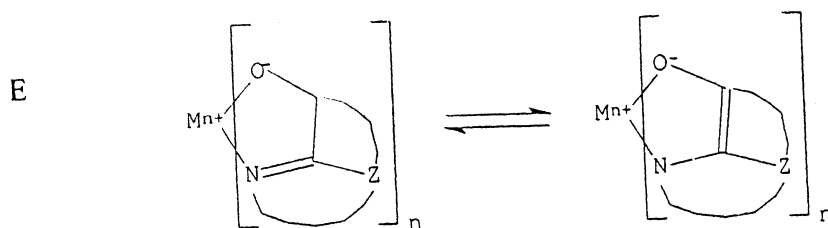
選擇染料作為摻雜劑之重要關係係為能帶隙之比較值，定義為分子最高佔用分子軌道與最低未佔用分子軌道之間的能量差。就自主體至摻雜劑分子之有效能量傳送而言，必要條件係為摻雜劑之能帶隙小於主體分子者。

(14)

發明說明續頁

已知可使用之主體及發光分子係包括-但不限於-US-A-4,768,292; US-A-5,141,671; US-A-5,150,006; US-A-5,151,629; US-A-5,294,870; US-A-5,405,709; US-A-5,484,922; US-A-5,593,788; US-A-5,645,948; US-A-5,683,823; US-A-5,755,999; US-A-5,928,802; US-A-5,935,720; US-A-5,935,721; 及 US-A-6,020,078所揭示者。

8-羥基喹啉之金屬錯合物及類似衍生物(通式E)構成一類可支持電致發光之可使用主體化合物, 尤其適用於發射波長長於500奈米之光線, 例如綠色、黃色、橘色、及紅色。



其中：

M係表示一金屬；

n係為由1至3之整數；且

Z個別表示構成一個具有至少兩個稠合芳族環之分子核心(nucleus)的原子。

根據前文, 顯然該金屬可例如為鹼金屬, 諸如鋰、鈉或鉀; 鹼土金屬, 諸如鎂或鈣; 或土金屬, 諸如硼或鋁。通常, 任何已知可作為銓合金屬之單價、二價、或三價金屬皆可使用。

Z構成含有至少兩個稠合芳族環之雜環分子核心, 其中

(15)

至少一環係為唑 (azole) 環或吡嗪 (azine) 環。若需要，可於該兩個必要環上稠合附加環，同時包括脂族及芳族環。為避免增加分子體積而未改善功能，環原子數通常保持於18或更少。

可使用之鉗合類喔星化合物之說明例係如下列者：

CO-1：三喔星鋁[別名，三(8-喹啉鹽)鋁(III)]

CO-2：雙喔星鎂[別名，雙(8-喹啉鹽)鎂(II)]

CO-3：雙[苯并{f}-8-喹啉鹽]鋅(II)

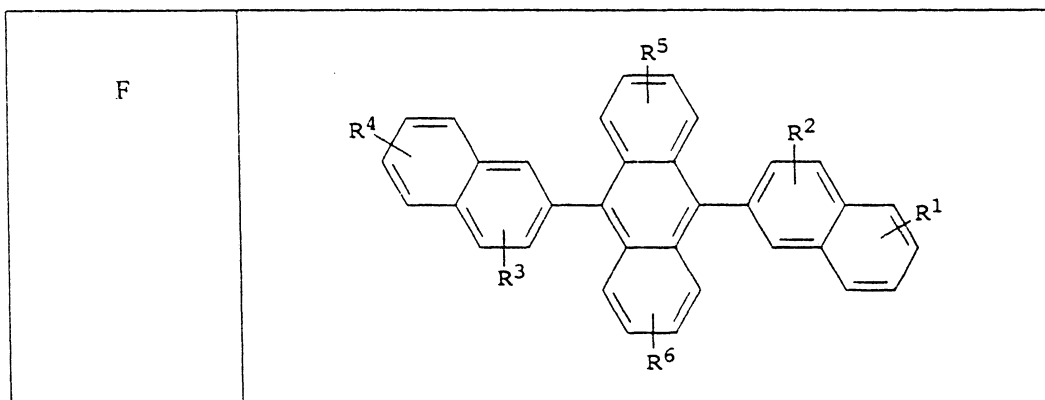
CO-4：雙(2-甲基-8-喹啉鹽)鋁(III)- μ -合氧基-雙(2-甲基-8-喹啉鹽)鋁(III)

CO-5：三喔星鈹[別名，三(8-喹啉鹽)鈹]

CO-6：三(5-甲基喔星)鋁[別名，三(5-甲基-8-喹啉鹽)鋁(III)]

CO-7：喔星鋰[別名，8-(喹啉鹽)鋰(I)]

9,10-二-(2-萘基)蒽(通式F)之衍生物係為一種可承受電致發光之可用主體，尤其適於波長長於400奈米之光發射，例如藍、綠、黃、橘或紅。



其中：

R^1 、 R^2 、 R^3 及 R^4 係表示一或多個位於各環上之取代基，其中各取代基係個別選自下列基團：

基團 1：氫或具有由 1 至 24 個碳原子之烷基；

基團 2：具有由 5 至 20 個碳原子之芳基或經取代之芳基；

基團 3：完成蒾、芘基、或芘基之稠合芳族環所必需由 4 至 24 個碳原子；

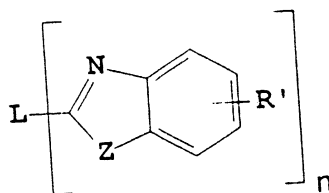
基團 4：完成呋喃基、噻吩基、吡啶基、喹啉基或其他雜環系統所需由 5 至 24 個碳原子之雜芳基或經取代之雜芳基；

基團 5：具有由 1 至 24 個碳原子之烷氧胺基、烷胺基或芳胺基；及

基團 6：氟、氯、溴或氰基。

吡啶 (benzazole) 衍生物 (通式 G) 係為另一種可支持電致發光之可使用主體，尤其適用於波長長於 400 奈米之光發射，例如藍、綠、黃、橘或紅。

G



其中：

n 係為由 3 至 8 之整數；

Z 係為 O、NR 或 S；

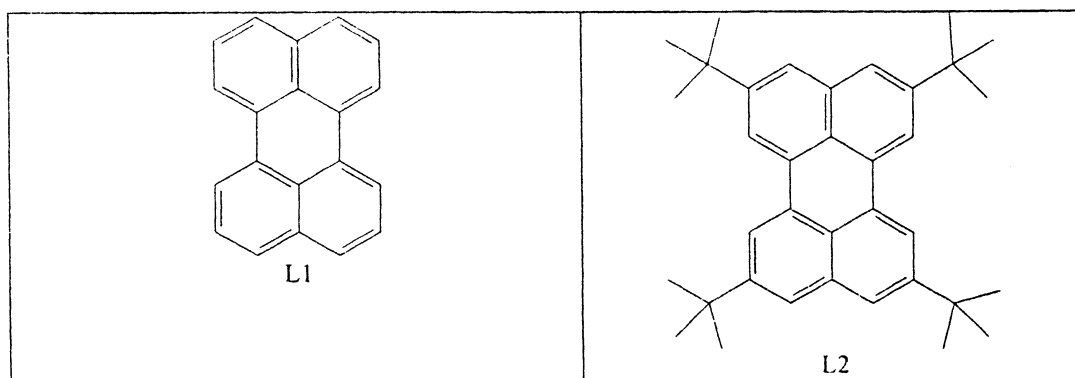
R' 係為氫；具有由 1 至 24 個碳原子之烷基，例如丙基、第三丁基、庚基及其類者；具有由 5 至 20 個碳原子之芳基

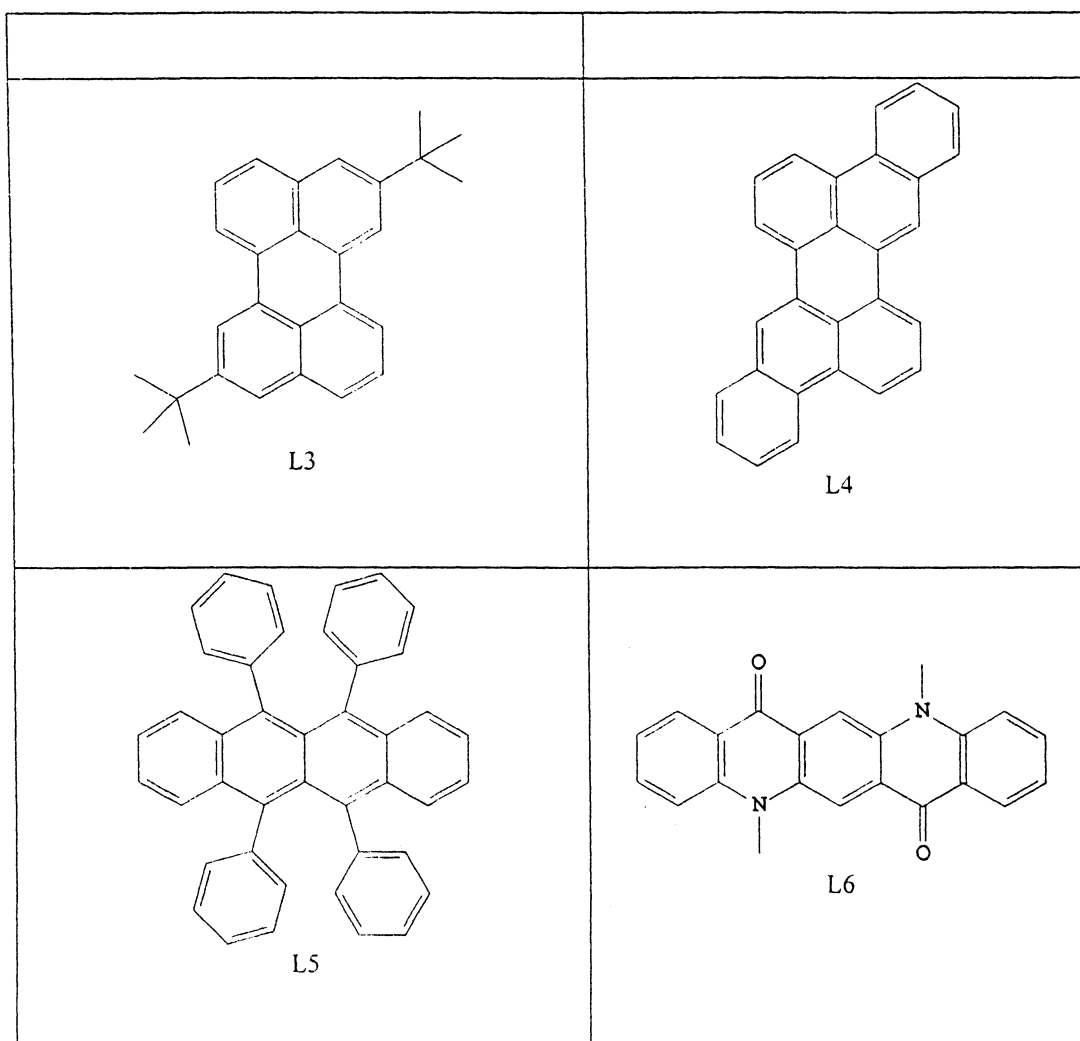
或經雜原子取代之芳基，例如苯基及萘基、呋喃基、噻吩基、吡啶基、喹啉基及其他雜環系統；或鹵基諸如氯、氟；或完成稠合芳族環所需之原子；且

L係為由烷基、芳基、經取代之烷基或經取代之芳基所構成之連接單元，其係共軛或非共軛地接合多個吡啶。

可使用之吡啶的實例有2,2',2''-(1,3,5-伸苯基)三[1-苯基-1H-苯并咪唑]。

所需之螢光摻雜劑係包括蔥、丁省、咕嚕、茈、紅螢烯、香豆素、若丹明(rhodamine)、奎吡酮(quinacridone)、二氰基亞甲基吡喃化合物、硫代吡喃化合物、聚甲炔化合物、吡瑞鎗(pyrilium)及噻吡瑞鎗(thiapyrilium)化合物、及羰基苯乙烯基化合物的衍生物。可使用之摻雜劑的說明實例係包括-但不限於-下列者：



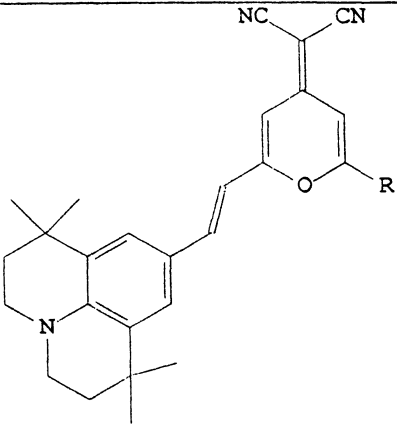
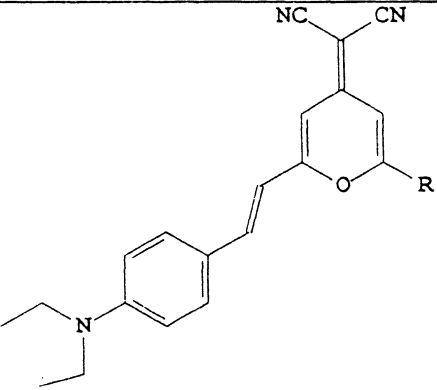
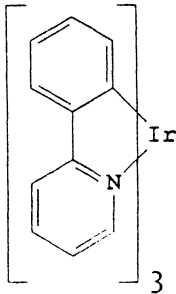
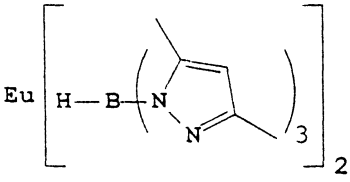


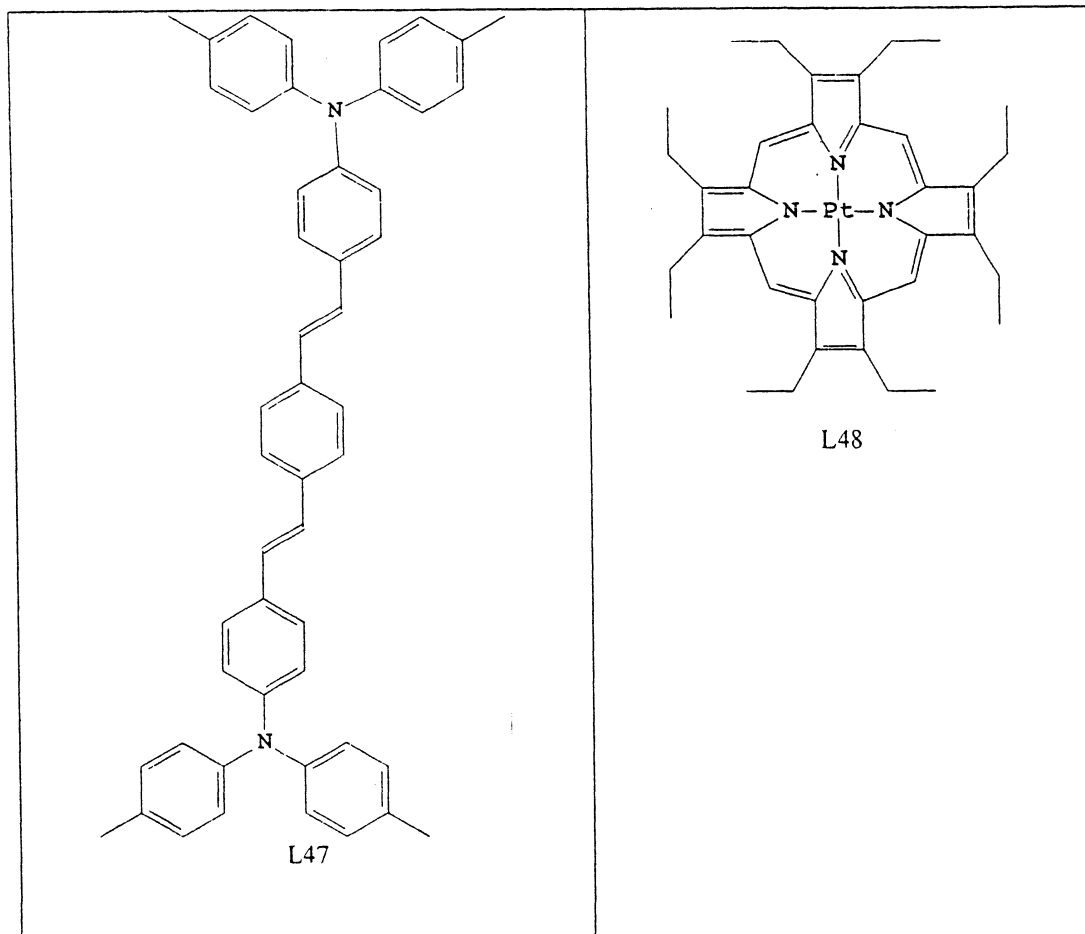
L7

L8

	X	R1	R2
L9	O	H	H
L10	O	H	甲基
L11	O	甲基	H
L12	O	甲基	甲基
L13	O	H	第三丁基
L14	O	第三丁基	H
L15	O	第三丁基	第三丁基
L16	S	H	H
L17	S	H	甲基
L18	S	甲基	H
L19	S	甲基	甲基
L20	S	H	第三丁基
L21	S	第三丁基	H
L22	S	第三丁基	第三丁基

	X	R1	R2
L23	O	H	H
L24	O	H	甲基
L25	O	甲基	H
L26	O	甲基	甲基
L27	O	H	第三丁基
L28	O	第三丁基	H
L29	O	第三丁基	第三丁基
L30	S	H	H
L31	S	H	甲基
L32	S	甲基	H
L33	S	甲基	甲基
L34	S	H	第三丁基
L35	S	第三丁基	H
L36	S	第三丁基	第三丁基

 L37 L38 L39 L40 <table><tr><td></td><td><u>R</u></td></tr><tr><td>L37</td><td>苯基</td></tr><tr><td>L38</td><td>萘基</td></tr><tr><td>L39</td><td>第三丁基</td></tr><tr><td>L40</td><td>萘基</td></tr></table>		<u>R</u>	L37	苯基	L38	萘基	L39	第三丁基	L40	萘基	 L41 L42 L43 L44 <table><tr><td></td><td><u>R</u></td></tr><tr><td>L41</td><td>苯基</td></tr><tr><td>L42</td><td>萘基</td></tr><tr><td>L43</td><td>第三丁基</td></tr><tr><td>L44</td><td>萘基</td></tr></table>		<u>R</u>	L41	苯基	L42	萘基	L43	第三丁基	L44	萘基
	<u>R</u>																				
L37	苯基																				
L38	萘基																				
L39	第三丁基																				
L40	萘基																				
	<u>R</u>																				
L41	苯基																				
L42	萘基																				
L43	第三丁基																				
L44	萘基																				
 L45	 L46																				



其他有機發光材料可為聚合物，例如聚伸苯基乙烯衍生物、二烷氧基-聚伸苯基乙烯、聚-對-伸苯基衍生物、及聚萘衍生物，如 Wolk 等人於共受讓 US-A-6,194,119 B1 及其中之參考資料中所教示。

電子輸送(ET)材料

使用於本發明有機 EL 裝置的較佳電子輸送材料係為金屬鉗合類喔星化合物，包括喔星本身之鉗合物(一般亦稱為 8-喹啉酚或 8-羥基喹啉)。該化合物幫助注射及輸送電子，同時具有高階性能且易製成薄膜形式。所述之類喔星化合物的實例係為滿足前述結構式(E)者。

其他電子輸送材料係包括 US-A-4,356,429 所揭示之各種丁二烯衍生物，及 US-A-4,539,507 所描述之各種雜環光學增白劑。滿足結構式(I)之吡啶亦為可使用之電子輸送材料。

其他電子輸送材料可為聚合物質，例如聚伸苯基乙烯衍生物、聚對-伸苯基衍生物、聚萘衍生物、聚噻吩、聚乙炔、及其他導電性聚合有機材料，諸如 Handbook of Conductive Molecules and Polymers, Vols. 1-4, H.S. Nalwa, ed., John Wiley and Sons, Chichester (1997) 所列者。

部分情況下，單一層即可同時支持發光及電子輸送之功能，因此包括發光材料及電子輸送材料。

陽極材料

該導電性陽極層係形成於該基材上，且當自陽極觀測 EL 發光時，應可使所研究之發射光透射或實質透射。使用於本發明之一般透明陽極材料係為氧化銦錫及氧化錫，但可使用其他金屬氧化物，包括但不限於摻雜鋁或摻雜銦之氧化鋅、氧化鎂銦及氧化鎳鎢。除了此等氧化物之外，金屬氮化物諸如氮化鎵，及金屬硒化物，諸如硒化鋅，及金屬硫化物，諸如硫化鋅，可作為陽極材料。就經由頂部電極觀測 EL 發光之設備而言，陽極材料之穿透特性不重要，可使用任何導電性材料，透明、不透明或反射性者皆然。此種設備所使用之例示導體係包括但不限於金、銀、鉕、鈮及鉑。典型陽極材料-透光性或非透光性-具有 4.1 電子伏特或更大之功函數。所需之陽極材料可藉任何適當之方式諸

如蒸發、濺射、化學氣相沉積或電化學裝置沉積。陽極材料可使用已知之微影術圖案化。

陰極材料

當光發射係穿透陽極時，該陰極材料可包括幾乎至何導電性材料。期望之材料具有良好薄膜形成性質，以確定與底層有機層充分接觸，促進於低電壓下之電子注射，且具有良好之安定性。可使用之陰極材料經常含有低功函數金屬(<4.0電子伏特)或金屬合金。其中一種較佳陰極材料包括Mg:Ag合金，其中銀之百分比係介於1至20百分比範圍內，如US-A-4,885,221所述。另一種適當之陰極材料係包括雙層物，包括薄層之低功函數金屬或金屬鹽，罩蓋較厚層之導電性金屬。一個該種陰極係包括薄層之LiF，及後續較厚層之Al，如US-A-5,677,572所述。其他可使用之陰極材料係包括但不限於US-A-5,059,861、5,059,862及US-A-6,140,763所揭示者。

經由陰極觀測光發射時，該陰極需透明或接近透明。就該種應用而言，金屬需薄或需使用透明導電性氧化物或此等材料之組合物。光學透明之陰極已更詳細地描述於US-A-5,776,623中。陰極材料可藉蒸發、濺射、或化學氣相沉積而沉積。需要時，可經由許多眾所周知之方法進行圖案化，包括但不限於經由罩幕沉積、US-A-5,276,380及EP 0 732 868所述之整體陰罩法、雷射切除、及選擇性化學氣相沉積。

輻射吸收性材料

輻射吸收性材料可為染料，諸如共受讓 US-A-5,578,416 所列示之染料，顏料諸如碳，或金屬諸如鎳、鉻、鈦等。

接收元件 42 係藉負載鎖 16 導入真空塗覆器 10 內，且藉機械裝置傳送至轉移裝置 36。此可於供體載體元件 30 導入之前、之後或之期間進行。轉移裝置 36 可包括任何有助於於真空中在供體元件 31 上藉由熱或轉化成熱之輻射轉移經塗覆材料的裝置。轉移裝置 36 簡便地以關閉結構出示，但其亦具有開啟結構，其中進行供體元件 31 及接收元件 42 之裝載及卸除。供體元件 31 係藉機械裝置自塗覆站 20 輸送至轉送站 22。供體元件 31 及接收元件 42 係放置成材料轉移關係，即，供體元件 31 之塗覆面係放置成與接收元件 42 之接收表面緊密地接觸，且於壓力艙 44 中藉諸如流體壓力手段保持位置，如 Phillips 等所述。供體元件 31 隨之可經由透明部分 46 藉施加之輻射諸如來自雷射 38 之雷射光束 40 照射。供體元件 31 之圖案化照射導致所塗覆之材料自供體元件 31 轉移至接收元件 42，如 Phillips 等所述。

接收元件 42 可為有機固體、無機固體、或有機與無機固體之組合物，提供接收來自供體發射之材料的表面。接收元件 42 可為剛性或可撓性，且可以個別工作片形式進行處理，諸如片料或晶圓，或以連續捲料形式進行處理。典型接收元件材料係包括玻璃、塑料、金屬、陶瓷、半導體、金屬氧化物、半導體氧化物、半導體氮化物、或其組合物。接收元件 42 可為材料之均勻混合物、材料之複合材料、或多層材料。該接收元件 42 可為透光性或不透明，視光發射

之所需取向而定。透光性係由接收元件42觀測該EL發光所需之性質。此等情況一般採用透明玻璃或塑料。就經由頂部電極觀測EL發光之設備而言，接收元件42之透光性不重要，因此可為透光性、吸光性或反光性。使用於此種情況之接收元件包括但不限於玻璃、塑料、半導體材料、陶瓷及電路板材料。接收元件42可在進行本發明方法之前使用一或多層前述材料(例如陽極材料、陰極材料、電洞輸送材料等)進行處理。接收元件42可在進行本發明方法之後進一步使用一或多層前述材料(例如陽極材料、陰極材料、電子輸送材料等)及保護層進行處理。此等處理可在真空塗覆器10外或真空塗覆器10內於塗覆站20上進行。

照射完成之後，開啟轉移裝置36，供體元件31及接收元件42可經由負載鎖16移動。

圖2係為本發明另一具體實例的剖面視圖，其中供體載體元件係塗覆多於一料層，且到達該基材之轉移係於相同抽真空艙中進行。真空塗覆器10係藉真空泵12保持於真空下。真空塗覆器10係包括負載鎖14，其係用以在該艙中置入新供體載體元件。真空塗覆器10亦包括負載鎖16，其係用以卸除已使用過的供體元件。真空塗覆器10之內部包括塗覆站20、塗覆站24、及轉移站22。

供體載體元件30係藉負載鎖14導入真空塗覆器10。供體載體元件30可視情況藉供體載體32支撐。供體載體元件30係藉機械裝置輸送至塗覆站20，其包括塗覆裝置34。啟動塗覆裝置34(例如所需之材料加熱以蒸發)，供體載體元件

30 均勻塗覆以塗覆材料，使其進入供體元件 31 內。

供體元件 31 係藉機械裝置自塗覆站 20 輸送至塗覆站 24，其包括塗覆裝置 34a。啟動塗覆裝置 34a(例如將所需之塗覆材料加熱以蒸發)，供體元件 31 均勻塗覆以附加之塗覆材料層。

接收元件 42 藉負載鎖 16 導入真空塗覆器 10，藉機械裝置輸送至轉移裝置 36。此可於導入供體載體元件 30 之前、之後或之期間進行。轉移裝置 36 係簡便地以關閉結構出示，但其亦具有開啟結構，其中進行供體元件及基材之負載及卸除。供體載體元件 31 係藉機械裝置自塗覆站 24 輸送至轉移站 22。供體元件 31 及接收元件 42 係放置成材料轉移關係，即，供體元件 31 之塗面係放置成與接收元件 42 之接收面緊密接觸，且藉壓力艙 44 中之流體壓力保持原位，如 Phillips 等所述。供體元件 31 隨之藉由施加輻射諸如來自雷射 38 之雷射光束 40 經由透明部分 46 照射。依圖案照射供體元件 31 導致經塗覆之材料自供體元件 31 轉移至接收元件 42，如 Phillips 等所述。

完成照光之後，開啟轉移裝置 36，經由負載鎖 16 取出供體元件 31 及接收元件 42。

雖然此具體實例係說明兩料層之塗覆及轉移，但熟習此技藝者可輕易明瞭依此方式可塗覆且轉移三或多層。

或圖 2 中之具體實例可用以依不同圖案轉移地將多於一料層轉移至接收元件。此方法中，可將多個供體載體元件 30 導至真空塗覆器 10，使得該塗覆站 20 及 24 配置有獨特之

供體載體元件30。各個供體載體元件30藉其個別塗覆裝置均勻塗覆以塗覆材料，使其各成為獨特供體元件31。

此具體實例中，各供體元件31係藉機械裝置自其個別塗覆站(20或24)依序傳送至轉移站22。接收元件42係藉負載鎖16導至真空塗覆器10，且藉機械裝置傳送至轉移裝置36。此可於導入供體載體元件30之前、之後或期間進行。轉移裝置36係簡便地以關閉結構出示，但其亦具有開啟結構，其中進行供體元件及基材之負載及卸除。供體元件31及接收元件42係放置成材料轉移關係，即，供體元件31之塗面放置成與接收元件42之接收表面緊密接觸，且於壓力艙44中藉流體壓力保持原位，如Phillips等所述。供體元件31隨之藉施加輻射諸如來自雷射38之雷射射線40而經由透明部分46照射。供體元件31依圖案進行之照射導致經塗覆之材料自供體元件31轉移至接收元件42，如Phillips等所述。

完成輻射之後，開啟轉移裝置36，經由負載鎖16取出供體元件31。該第二供體元件31係藉機械裝置傳送至轉移站22，且重複轉移過程。分成數個轉移操作之轉移過程可依循與雷射照射相同之圖案，或每次轉移皆使用不同之雷射照射圖案。

熟習此技藝者已知此種方法可用以製造全色彩顯示裝置，諸如全色彩OLED裝置。該種裝置通常包括紅色、綠色及藍色亞像素。具有三個塗覆站之真空塗覆器10可用以製備所需之供體元件31。各供體元件31係使用不同有機發

射層塗層製備，以反射所需之輸出色彩或色澤，即或為紅、藍、或綠色發射層。各個供體元件31皆藉機械裝置依序自其個別塗覆站傳送至轉移站22，依序排列成與接收元件42成材料轉移關係，之後藉諸如來自雷射38之雷射光束40經由透明部分46施加輻射。依圖案進行之供體元件輻射導致所塗覆之材料依圖案自供體元件31轉移至接收元件42，如Phillips等所述。例如，紅色發光材料係依圖案轉移至紅色亞像素，藍色發光材料係依圖案轉移至藍色亞像素，而綠色發光材料係依圖案轉移至綠色亞像素。接收元件42可在進行本發明所述之方法之前使用一或多層材料處理(例如陽極材料、陰極材料、電洞輸送材料等)。接收元件42可在進行本發明方法之後進一步使用一或多層材料(例如陽極材料、陰極材料、電子輸送材料等)及保護層處理。此等處理可在塗覆站20於真空塗覆器10外或真空塗覆器10內進行。

圖3係為本發明另一具體實例之剖面視圖，其中該供體載體元件之塗覆、到達該基材之轉移、及殘留於該供體元件上之塗覆材料的移除係於相同抽真空艙中進行。真空塗覆器10藉真空泵12保持於真空下。真空塗覆器10包括負載鎖14，其係用以於該艙內置入新的供體載體元件。真空塗覆器10亦包括負載鎖16，其用以卸除使用過的供體元件。真空塗覆器10之內部係包括塗覆站20、轉移站22、及清洗站26。

供體載體元件30藉負載鎖14導入真空塗覆器10內。供體

載體元件30可視情況藉供體載體32支撐。供體載體元件30係藉機械裝置傳送至塗覆站20，其包括塗覆裝置34。啟動塗覆裝置34(例如所需之塗覆加熱至蒸發)，且供體30均勻塗覆以塗覆材料，使其進入供體元件31內。

接收元件42係藉負載鎖14或負載鎖16導入真空塗覆器10內，藉機械裝置輸送至轉移裝置36。此可於導入供體載體元件30之前、之後或期間進行。轉移裝置36係簡便地以關閉結構出示，但其亦具有開啟結構，其中進行供體元件及基材之裝載及卸除。供體載體元件31係藉機械裝置自塗覆站20輸送至轉送站22。供體元件31及接收元件42係放置成材料轉移關係，即，供體元件31之塗覆面係放置成與接收元件42之接收表面緊密地接觸，且於壓力艙44中藉諸如流體壓力手段保持位置，如Phillips等所述。供體元件31隨之可經由透明部分46藉施加之輻射諸如來自雷射38之雷射光束40照射。供體元件31之圖案化照射導致所塗覆之材料自供體元件31轉移至接收元件42，如Phillips等所述。

完成照光之後，開啟轉移裝置36，經由負載鎖16或負載鎖14取出接收元件42。供體元件31係藉機械裝置輸送至清洗站26。清洗站26係為真空塗覆器10內之位置，其容許一裝置自供體元件31移除所塗覆之材料，使得供體載體元件30可再利用。清洗站26係包括加熱器50或輻射源，諸如閃光燈泡51及蒸汽移除裝置52。供體元件31係藉加熱器50或輻射源諸如閃光燈泡51於清洗過程中加熱，即加熱或輻射使供體元件31之經塗覆材料蒸發或昇華，且藉蒸汽移除器

52 移除。蒸汽移除器 52 可為例如真空孔入口、冷阱、可移動之屏幕等。供體元件 31 此時係為供體載體元件 30 且可藉機械裝置經由負載鎖 16 取出。或供體載體元件 30 可藉機械裝置傳送至塗覆站 20，以再次塗覆並重複使用。

此等操作可各站同時地進行。例如，供體元件 31 可使用於位在轉移站 22 之輻射誘導轉移中，而先前已轉移之供體元件 31 係於清洗站 26 加熱或照光，且未經塗覆之供體載體元件 30 係於塗覆站 20 進行塗覆。

圖 4 係為本發明另一具體實例之剖面視圖，其中該供體載體元件之塗覆及到達基材之轉移係於不同連接抽真空艙中進行。此具體實例中之真空塗覆器 10 包括塗覆艙 10a 及轉移艙 10b。兩者皆藉真空泵 12 保持於真空下，且藉負載鎖 18 連接。真空塗覆器 10 包括負載鎖 14，其係於該艙中送入新的未經塗覆供體元件。真空塗覆器 10 亦包括負載鎖 16，其用以卸除使用過之供體元件。真空塗覆器 10 之內部係包括位於塗覆艙 10a 中之塗覆站 20 及位於轉移艙 10b 中之轉移站 22。

供體載體元件 30 係藉負載鎖 14 導入真空塗覆器 10 之塗覆艙 10a 中。供體載體元件 30 可視情況藉供體載體 32 支撐。供體載體元件 30 係藉機械裝置輸送至塗覆站 20，其包括塗覆裝置 34。啟動塗覆裝置 34 (例如，所需之塗覆材料經加熱以蒸發)，供體 30 均勻塗覆以塗覆材料，使其進入供體元件 31 中。

接收元件 42 藉負載鎖 16 導入真空塗覆器 10 之轉移艙 10b

中，藉機械裝置傳送至轉移裝置36。此可於導入供體載體元件30之前、之後或期間進行。轉移裝置36簡便地以關閉結構出示，但其亦具有開啟結構，於其中進行該供體元件及基材的裝載及卸除。供體元件31係藉機械裝置自塗覆站20經由負載鎖18輸送至轉移站22。供體元件31及接收元件42放置成材料轉移關係，即，供體元件31之塗面係放置成與接收元件42之接收表面緊密地接觸，於壓力艙44中藉諸如流體壓力之手段保持於原位，如Phillips等所述。供體元件31隨之藉由施加之輻射，諸如來自雷射38之雷射光束40經由透明部分46照光。供體元件31依圖型進行之照光導致經塗覆之材料自供體元件31轉移至接收元件42，如Phillips等所述。

完成照光之後，開啟轉移裝置36，經由負載鎖16取出供體元件31及接收元件42。或供體元件31可經由負載鎖16取出，而接收元件42保持於原位。轉移過程可使用接收元件42及新供體元件31重複。

顯然可改變此種方法。接收元件42可於塗覆站20塗覆以可使用於OLED製造中之附加材料層。該塗覆可在輻射-誘導轉移之前、之後或同時於之後及之後進行。例如，接收元件42可連續於塗覆站20施加電洞輸送材料、於轉移站22施加發光材料、且於塗覆站20施加電子輸送材料。

圖5係為本發明另一具體實例之剖面視圖，其中供體元件係為連續網之一部分，即，其形成一連續片材，其塗覆、到達基材之轉移、及殘留於供體元件上之塗覆材料的移除

係於相同抽真空艙中進行。真空塗覆器10係藉真空泵12保持於真空下。真空塗覆器10係包括負載鎖16，其係用以裝載及卸除基材。真空塗覆器10之內部係包括可移動之網60，其係為供體載體元件30之連續片材。可移動之網60係保持於輪62上，於行進64方向中轉動。真空塗覆器10之內部亦包括塗覆站20、轉移站22、及清洗站26，沿可移動網60之路徑排列。

當轉移裝置36為開啟結構時，可移動網60係藉輪62轉動。可移動網60之未塗覆部分係移入塗覆站20內，其包括塗覆裝置34。啟動塗覆裝置34(例如，所需之塗覆材料經加熱而蒸發)且可移動網60之一部分均勻地塗覆以塗覆材料。因此，可移動網60之一部分變成供體元件31。

接收元件42藉負載鎖16導入真空塗覆器10中，且藉機械裝置輸送至轉移裝置36。轉移裝置係簡便地以關閉結構出示，但其亦具有開啟結構，於其中進行供體元件及基材之裝載及卸除。當轉移裝置36係為開啟結構時，可移動之網60係藉輪62旋轉，其使可移動之網60經塗覆之部分自塗覆站20移動至轉移站22。此可於導入接收元件42之前、之間或之後進行。可移動網60之塗面放置成與接收元件42緊密地接觸，隨之於壓力艙44中藉流體壓力保持原位，如Phillips等所述。可移動網60隨之藉施加輻射諸如來自雷射38之雷射光束40經由透明部分46照光。可移動網60經塗覆部分依圖案藉雷射光束40照射導致所塗覆之材料自可移動網60轉移至接收元件42，如Phillips等所述。

完成照光之後，開啟轉移裝置36，接收元件42經由負載鎖16移動。當轉移裝置36處於開啟結構時，可移動網60藉輪62旋轉，使可移動網60已使用之經塗覆部分自轉移站22移動至清洗站26。清洗站26包括加熱器或輻射源諸如閃光燈泡51及蒸汽移除裝置52。可移動網60部分藉加熱器50或輻射源諸如閃光燈泡51加熱，其清洗彼者，即，導致可移動網60經塗覆部分之塗覆材料蒸發或昇華，且藉蒸汽移除器52移除。當轉移裝置36處於開啟結構時，可移動網60藉輪62旋轉，其使可移動網60之目前未塗覆部分自清洗站26移動至塗覆站20，以再次塗覆且重複使用。

此等操作可於各站同時地進行。例如，可移動網60一部分可使用於轉移站22之輻射誘導轉移，而可移動網60之先前轉移部分於清洗站26被加熱或照光，可移動網60未塗覆部分係於塗覆站20被塗覆。

備擇具體實例中，可移動網60可為長但非連續之片材。此可於各站之前及之後使用退繞及捲取輥達成。

圖6係為本發明另一具體實例的剖面視圖，其中供體元件形成一連續片材，其塗覆多於一料層，到達該基材之轉移、及殘留於供體元件上之塗覆材料的移除係於相同抽真空艙中進行。真空塗覆器10係藉真空泵12保持於真空下。真空塗覆器10包括負載鎖16，其用以裝載及卸除基材。該真空塗覆器10之內部包括可移動網60，其係為供體載體元件30之連續片材。可移動網60係保持於輪62上，其係於行進方向64上轉動。真空塗覆器10之內部亦包括塗覆站20、

轉移站 22、及清洗站 26，沿可移動網 60 之路徑排列。

當轉移裝置 36 係處於開啟結構時，可移動網 60 係藉輪 62 旋轉。可移動網 60 之未塗覆部分移入塗覆站 20 內，其包括塗覆裝置 34。啟動塗覆裝置 34 (例如，所需之塗覆材料加熱以蒸發)，可移動網 60 部分均勻塗覆以塗覆材料。因此，可移動網 60 部分變成供體元件 31。

當轉移裝置 36 係處於開啟結構時，可移動網 60 係藉輪 62 旋轉。可移動網 60 之單次塗覆部分自塗覆站 20 移動至塗覆站 24。啟動塗覆裝置 34 (例如，加熱所需之塗覆材料以使之蒸發) 且可移動網 60 均勻塗覆以第二層塗覆材料。

接收元件 42 藉負載鎖 16 導入真空塗覆器 10，藉機械裝置輸送至轉移裝置 36。轉移裝置 36 簡便地以關閉結構表示，但其亦具有開啟結構，於其中進行供體元件及基材之裝載及卸除。當轉移裝置 36 處於開啟結構時，可移動網 60 藉輪 62 旋轉，其使可移動網 60 之經塗覆部分自塗覆站 20 移動至轉移站 22。此可於接收元件 42 之前、之間或之後進行。可移動網 60 之塗面放置成與接收元件 42 緊密地接觸，且於壓力艙 44 中藉流體壓力保持定位，如 Phillips 等所述。可移動網 60 隨之藉施加之輻射諸如來自雷射 38 之雷射光線 40 經由透明部分 46 而照光。可移動網 60 經塗覆部分藉雷射光束 40 依圖案照光導致所塗覆之材料自可移動網 60 移動至接收元件 42，如 Phillips 等所述。

完成照光後，開啟轉移裝置 36，經由負載鎖 16 取出接收元件 42。當轉移裝置 36 處於開啟結構時，可移動網 60 藉輪

62旋轉，其使可移動網60使用過之經塗覆部分自轉移站22移動至清洗站26。清洗站26包括加熱器50或輻射源諸如閃光燈泡51及蒸汽移除裝置52。可移動網60之一部分藉加熱器50或輻射源諸如閃光燈泡51加熱，導致可移動網60之經塗覆部分的塗覆材料蒸發或昇華，而藉蒸汽移除器52移除。當轉移裝置36處於開啟結構時，可移動網60藉輪62旋轉，其使可移動網60目前未經塗覆部分自清洗站26移至塗覆站20，以再次塗覆且重複使用。

雖然此具體實例係說明雙層之塗覆及轉移，但熟習此技藝者已知可依此方式塗覆且轉移三層或多層。

或圖6中之具體實例可用以依不同圖案轉移將一層以上之料層轉移至接收元件。此方法中，各塗覆站20及24係塗覆可移動網60之不同部分，因而使該網之不同部分進入獨特之供體元件31內。

此具體實例中，可移動網60之各塗覆部分依序自其個別塗覆站(20或24)輸送至轉移站22。接收元件42藉負載鎖16導入真空塗覆器10，且藉機械裝置傳送至轉移裝置36。可移動網60經塗覆部分及接收元件42係放置成材料轉移關係，即，可移動網60之塗面放置成與接收元件42之接收面緊密接觸，且於壓力艙44中藉流體壓力保持定位，如Phillips等所述。可移動網60隨之藉施加輻射諸如來自雷射38之雷射光束40而經由透明部分46照光。可移動網60經塗覆部分依圖案之照光導致所塗覆之材料自可移動網60轉移至接收元件42，如Phillips等所述。

完成照光時，開啟轉移裝置36，可移動網60之其他塗覆部分輸送至轉移站22且重複轉移程序。分數個轉移操作之轉移程序可依循相同之雷射照光圖案，或每次轉移皆可使用不同之雷射照光圖案，諸如製備全色彩OLED裝置。可移動網60三種經塗覆部分各使用不同有機發光層之塗覆製備，以反射所需輸出之色彩或色澤，即紅色、藍色或綠色發光層。可移動網60之各個塗覆部分係依序自個別塗覆站轉移至轉移站22，依序與接收元件42放置成材料轉移關係，且依序藉諸如來自雷射38之雷射光束40的手段而經由透明部分46進行照光。可移動網60經塗覆部分的依圖案照光導致所塗覆材料自可移動網60依圖案轉移至接收元件42，如Phillips等所述。例如，紅色發光材料依圖案轉移至紅色亞像素，藍色發光材料依圖案轉移至藍色亞像素，而綠色發光材料依圖案轉移至綠色亞像素。

圖7A係為未經塗覆供體元件結構之剖面視圖的一實例。供體載體元件30最少係包括可撓性載體70，其包括非轉移性表面78。可撓性載體70輻射-熱轉化層72。輻射-熱轉化層72係包括可吸收具有所研究波長之輻射且發出熱的材料。

圖7B係為供體元件塗覆一層塗覆材料之結構的剖面視圖的一實例。供體元件31係包括可撓性載體70，其包括非轉移性表面78。可撓性載體70均勻塗覆有輻射-熱轉化層72。輻射-熱轉化層72係包括可吸收具有所研究波長之輻射且發出熱的材料。可撓性載體70另外均勻地塗覆有塗覆材料

74。所塗覆之材料係構成供體元件31之塗面80。

圖7C係為塗覆多於一層塗覆材料之供體元件結構的剖面視圖之一實例。供體元件31係包括可撓性載體70，其包括非轉移性表面78。可撓性載體70已均勻塗覆輻射-熱轉化層72。輻射-熱轉化層72包括可吸收具有所研究波長之輻射且發出熱的材料。可撓性載體70另外均勻塗覆有塗覆材料74及塗覆材料76。塗覆材料76係構成供體元件31之塗面80。

圖8係為本發明另一具體實例之剖面視圖，其中供體載體元件的塗覆及到達基材之轉移至於不同抽真空艙中進行。此具體實例中，真空塗覆器10係包括塗覆艙10a、轉移艙10b、及輸送艙90，所有艙室皆保持於真空下。塗覆艙10a包括負載鎖14，其係用以裝載及卸除該艙。轉移艙10b單純包括負載鎖16，其係用以裝載及卸除該艙。塗覆艙10a係包括塗覆站20，而轉移艙10b係包括轉移站22。輸送艙90係可移動且包括負載鎖92，其係設計以形成具有負載鎖14及16之氣密性密封物。輸送艙90亦可包括於輸送過程中保持真空之裝置(未示)。

供體載體元件30係藉負載鎖14導入塗覆艙10a。供體載體元件30可視情況由供體載體32所支撐。供體載體元件30係藉機械裝置傳送至塗覆站20，其包括塗覆裝置34。啟動塗覆裝置34(例如，將所需之塗覆材料加熱以蒸發)，供體30均勻塗覆以塗覆材料，使其進入供體元件31內。

輸送艙90移至一位置，使得負載鎖92可與負載鎖14成為

氣密性連接。供體元件31係藉機械裝置自塗覆站20傳送至輸送艙90。輸送艙90隨之自塗覆10a脫離，而內部保持真空。

接收元件42藉負載鎖16導入轉移艙10b，藉機械裝置傳送至轉移裝置36。轉移裝置36係簡便地以關閉結構表示，但其亦具有開啟結構，於其中進行供體元件及基材之裝載及卸除。輸送艙90係移至一位置，使得負載鎖92與負載鎖16可氣密性地連接。供體元件31藉機械裝置自輸送艙90傳送至轉移站22。供體元件31及接收元件42放置成材料轉移關係，即，供體元件31之塗面放置成與接收元件42之接收面緊密接觸，且於壓力艙44中藉流體壓力保持定位，如Phillips等所述。供體元件31隨之藉施加輻射諸如來自雷射38之雷射光束40經由透明部分46照光。供體元件31依圖案之照光導致所塗覆之材料自供體元件31轉移至接收元件42，如Phillips等所述。

完成照光後，開啟轉移裝置36，經由負載鎖16取出供體元件31及接收元件42。或供體元件31可經由負載鎖16取出，而接收元件42係保持於原位。該轉移過程可使用接收元件42及新供體元件31重複。

由以下對照實施例可進一步明瞭本發明及其優點。

實施例1

依下列方式構成滿足本發明要求之OLED裝置：

1. 不銹鋼供體載體元件-8英吋寬且0.001英吋厚-於本文所述類型之真空塗覆器中放置於真空下。

2. 於塗覆站-包括加熱之鉬舟(tantalum boat)源-中將375埃之三(8-喹啉鹽)鋁(III)(Alq₃)厚層沉積於該供體載體元件上。沉積速率為4埃/秒。
3. 塗覆有氧化銦錫陽極層且經清洗之玻璃接收元件經由負載鎖置入真空塗覆器內，不擾亂該供體元件之真空環境。
4. 於真空塗覆器中於第二塗覆站上，藉自鉬舟源蒸發而於該接收元件上沉積1500埃4,4'-雙-[N-(1-萘基)-N-苯基胺基]聯苯(NPB)電洞輸送層。
5. 供體元件於真空塗覆器中於轉移站上放置於塗覆有NPB玻璃接收元件下方1厘米處。使用石英燈以將供體元件之非轉移表面輻射加熱至足以使所塗覆之層在約2秒鐘內完全自供體元件轉移至接收元件的溫度。
6. 於包括加熱鉬舟源之塗覆站上，將375埃Alq₃電子輸送層沉積於接收元件上。
7. 於具有個別鉬舟之塗覆站上，將2200埃陰極層沉積於該接收元件上，其一含有銀且其一含有鎂。該陰極層係為10:1原子比的鎂及銀。

實施例 2

依實施例1所述之方式構成對照OLED裝置，不同處係步驟1及2所製備之供體元件隨之曝露於空氣下歷經5分鐘，同時使供體元件自真空塗覆器輸送至個別真空轉移艙。曝露空氣之後，該供體元件再置於真空下，使用於實施例1之後續步驟中。

實施例 3

依實施例 1 所述之方式構成對照 OLED 裝置，不同處係步驟 1 及 2 所製備之供體元件隨之曝露於空氣下歷經 20 分鐘，同時使供體元件自真空塗覆器輸送至個別真空轉移艙。曝露空氣之後，該供體元件再置於真空下，使用於實施例 1 之後續步驟中。

結果

前述實施例所製備之裝置於 20 毫安 / 米²之電流下操作。測量原始且在使用不同期間之後的每平方米照度新燭光數。下表出示結果。

實施例#	供體元 件曝露 於空氣 之時間 (分鐘)	於 20 mA/cm ² 下 之原始照 度(cd/m ²)	於 20 A/cm ² 下之電 壓(V)	於 20 A/cm ² 下之操作安定性(原始照 度%)			
				10 小時	100 小時	250 小時	500 小時
1	0	620	7.9	86%	75%	67%	60%
2	5	360	7.3	61%	45%	37%	30%
3	20	275	7.5	63%	46%	38%	29%

實施例 1 之原始照度 - 製造期間未曝露於空氣 - 係為 620 cd/m²。實施例 2 及 3 - 其供體元件個別於空氣中輸送 5 及 20 分鐘 - 個別具有 360 cd/m² 及 275 cd/m² 之原始照度，或實施例 1 之 58% 及 44%。因此，供體元件於空氣中曝露一段短時間對於 OLED 裝置之原始照度具有負面影響。此外，實施例 2 及 3 之照度更快地隨時間而降低。例如，在操作 250 小時之後，實施例 1 之照度係為其原始照度 620 cd/m² 之 67%

或為 415 cd/m^2 。在相同操作期間之後，實施例 2 之照度係為原始照度 360 cd/m^2 及之 37% 或 135 cd/m^2 。

下文包括本發明其他特徵。

該方法進一步包括於該接收元件上塗覆所需數量之塗層。

該方法進一步包括將供體元件配置成可移動網之一部分的步驟，其移動以與接收元件成為材料轉移關係。

該方法進一步包括清洗該供體元件，以再次塗覆之步驟。

圖式簡單說明

圖 1 係為本發明第一具體實例之剖面視圖，其中供體載體元件之塗覆及到達該基材之轉移係於相同真空塗覆器中進行；

圖 2 係為本發明另一具體實例之剖面視圖，其中該供體載體元件上一層以上之料層的塗覆，及到達該基材之轉移係於相同真空塗覆器中進行；

圖 3 係為本發明另一具體實例之剖面視圖，其中該供體載體元件之塗覆、到達該基材之轉移及殘留於該供體元件上之塗覆材料的移除係於相同真空塗覆器中進行；

圖 4 係為本發明另一具體實例之剖面視圖，其中該供體載體元件之塗覆及到達該基材的轉移係於包括兩個藉由負載鎖 (load lock) 連接之艙室的真空塗覆器中進行；

圖 5 係為本發明另一具體實例之剖面視圖，其中該供體載體元件形成一連續板，其塗覆、到達該基材之轉移、及

殘留於該供體元件上之塗覆材料的移除係於相同真空塗覆器中進行；

圖6係為本發明另一具體實例之剖面視圖，其中該供體載體元件形成一連續板，其多於一層之料層的塗覆、到達該基材之轉移、及殘留於該供體元件上之塗覆材料的移除係於相同真空塗覆器中進行；

圖7A係為未經塗覆之供體元件的結構之剖面視圖；

圖7B係為塗覆有一層塗覆材料之供體元件的結構之剖面視圖；

圖7C係為塗覆有一層以上之塗覆材料的供體元件結構之剖面視圖；且

圖8係為本發明另一具體實例之剖面視圖，其中該供體載體元件之塗覆及到達該基材之轉移係於兩個分隔且抽真空之艙室中進行。

因為裝置特徵尺寸諸如層厚經常係介於次微米範圍內，是故圖式之大小係為具體呈現方便，而不具有尺寸準確性。

圖式代表符號說明

10 真空塗覆器

10a 塗覆艙

10b 轉移艙

12 真空泵

14,16, 負載鎖

18,92

- 20 塗覆站
- 22 轉移站
- 26 清洗站
- 30 供體載體元件
- 31 使用過供體元件
- 32 供體載體
- 34 塗覆裝置
- 34a 塗覆裝置
- 36 轉移裝置
- 38 雷射
- 40 雷射光束
- 42 接收元件
- 44 壓力艙
- 46 透明部分
- 50 加熱器
- 51 閃光燈泡
- 52 蒸汽移除裝置
- 60 可移動網
- 62 輪
- 64 行進方向
- 70 可撓性載體
- 72 輻射-熱轉化層
- 74,76 塗覆材料
- 78 非轉移性表面

- 80 塗 面
- 90 輸 送 艙

肆、中文發明摘要

一種製造至少部分為濕度或氧敏感性之有機發光二極體(OLED)裝置之原處真空方法，該方法係包括於一真空塗覆器中配置一接收元件，形成該OLED裝置之一部分；於該真空塗覆器內配置一供體載體元件，塗覆該供體載體元件，以產生具有製得所有或部分OLED裝置所需之一或多層的供體元件；將該供體元件之塗面與欲塗覆之接收元件放置成材料轉移之關係；及施加輻射於該供體元件，以於真空中自該供體元件選擇性地轉移一或多層料層至該接收元件上。

伍、英文發明摘要

An in-situ vacuum method for fabricating, at least in part, an OLED device that is moisture- or oxygen-sensitive, such method including providing into a vacuum coater a receiver element which will form part of the OLED device; providing into said vacuum coater a donor support element and coating such donor support element to produce a donor element with one or more layers required to produce all or part of the OLED device; positioning the coated side of the donor element in material transferring relationship to the receiver element to be coated; and applying radiation to the donor element to selectively transfer in vacuum one or more layers from the donor element to the receiver element.

拾、申請專利範圍

1. 一種製造至少一部分為濕敏性或氧敏性之 OLED 裝置之原處真空方法，該方法係包括下列步驟：
 - a) 於一真空塗覆器中配置一接收元件，其形成該 OLED 裝置之一部分；
 - b) 於該真空塗覆器中配置一供體載體元件，塗覆該供體載體元件，以產生具有製得所有或部分 OLED 裝置所需之一或多料層的供體元件；
 - c) 將該供體元件之塗面與欲塗覆之接收元件放置成材料轉移之關係；及
 - d) 施加輻射於該供體元件，以於真空中自該供體元件選擇性地轉移一或多層料層至該接收元件上。
2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其進一步包括下列步驟：
 - e) 藉真空塗覆器於該接收元件上塗覆一或多層，其形成該 OLED 裝置之一部分。
3. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其進一步包括下列步驟：
 - e) 重複步驟 b) 至 d)，以製得該濕敏性或氧敏性裝置的所有或一部分。
4. 如申請專利範圍第 3 項之方法，其進一步包括於該接收元件上塗覆所需數量之塗層。
5. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其進一步包括下列步驟：
 - e) 清洗該供體元件，以使其可再次塗覆。
6. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其進一步包括將該供體元件配置成一可移動網之一部分，其移動而與該接收元

件成為材料轉移關係的步驟。

7. 如申請專利範圍第6項之方法，其進一步包括清洗該供體元件，以使其可再次塗覆之步驟。

8. 一種可用以製造由數個OLED裝置形成之全色彩顯示器的原處真空方法，該顯示器係為濕敏性或氧敏性，該方法係包括下列步驟：

a)於一真空塗覆器內配置接收元件，其形成該顯示器之一部分；

b)於該真空塗覆器內配置多個供體載體元件，於該供體載體元件上塗覆材料，其中各個供體載體元件係具有至少一種不同之材料，以自對應之OLED裝置提供不同輸出色彩；

c)依序將各供體元件之塗面與欲塗覆之接收元件放置成材料轉移關係；及

d)依序施加輻射於已定位之供體元件，以於真空中自各供體元件選擇性轉移一或多料層至在接收元件中形成之對應OLED裝置。

9. 如申請專利範圍第8項之方法，其進一步包括下列步驟：

e)藉真空塗覆器於該接收元件上塗覆一或多料層，其形成該OLED裝置之一部分。

10. 如申請專利範圍第8項之方法，其進一步包括下列步驟：

e)於該真空塗覆器內配置一或多個供體載體元件，且塗覆該供體載體元件，以製得具有製得所有或部分OLED裝置所需之一或多料層的供體元件；

f)於該真空塗覆器內將該供體元件之塗面與欲塗覆之接收元件放置成材料轉移關係；

g)施加輻射於該供體元件，以於真空中使一或多料層自該供體元件轉移至該接收元件；及

h)重複步驟f)至g)以製得所有或部分濕敏性或氧敏性裝置。

拾壹、圖式

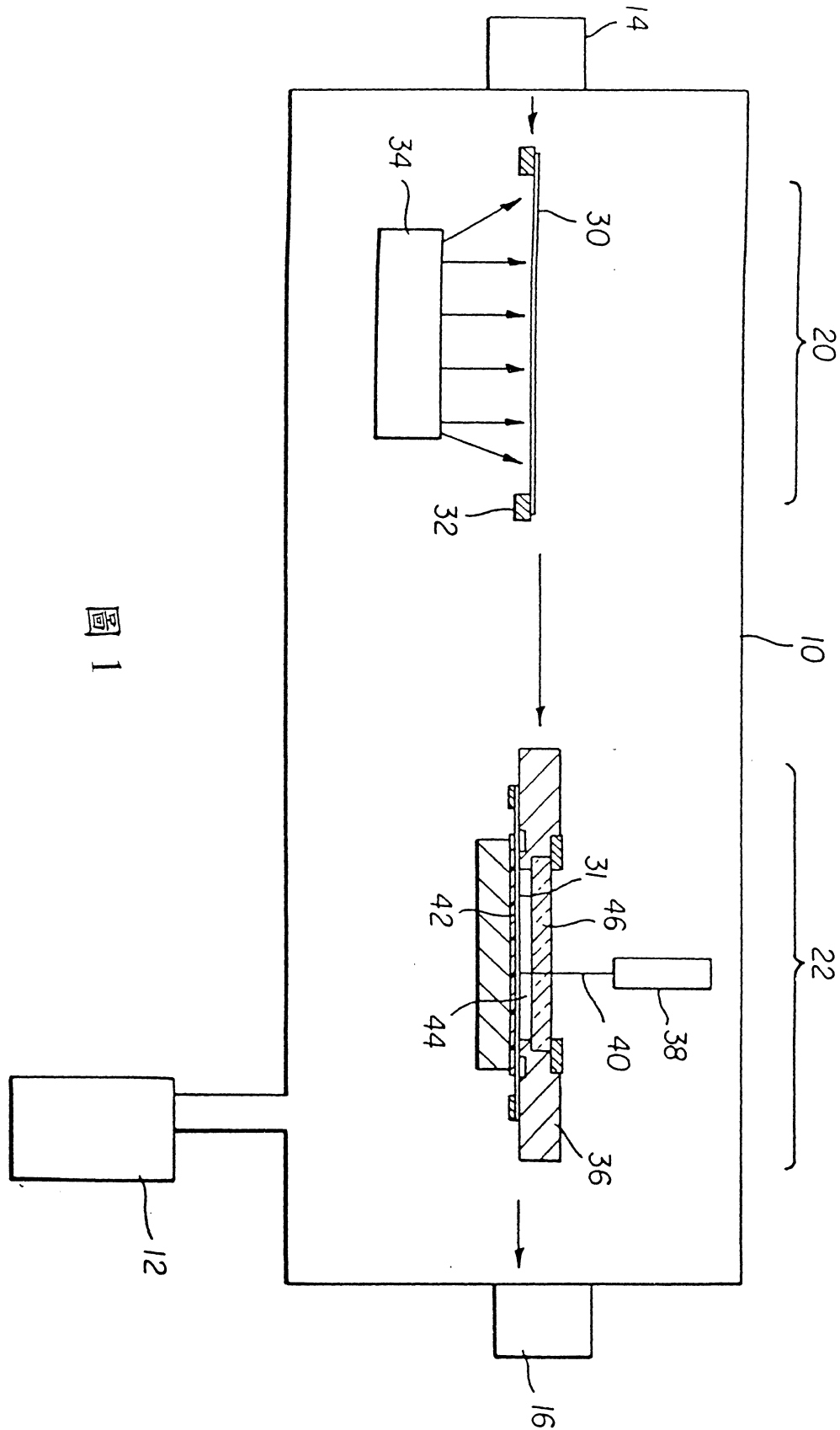


圖 1

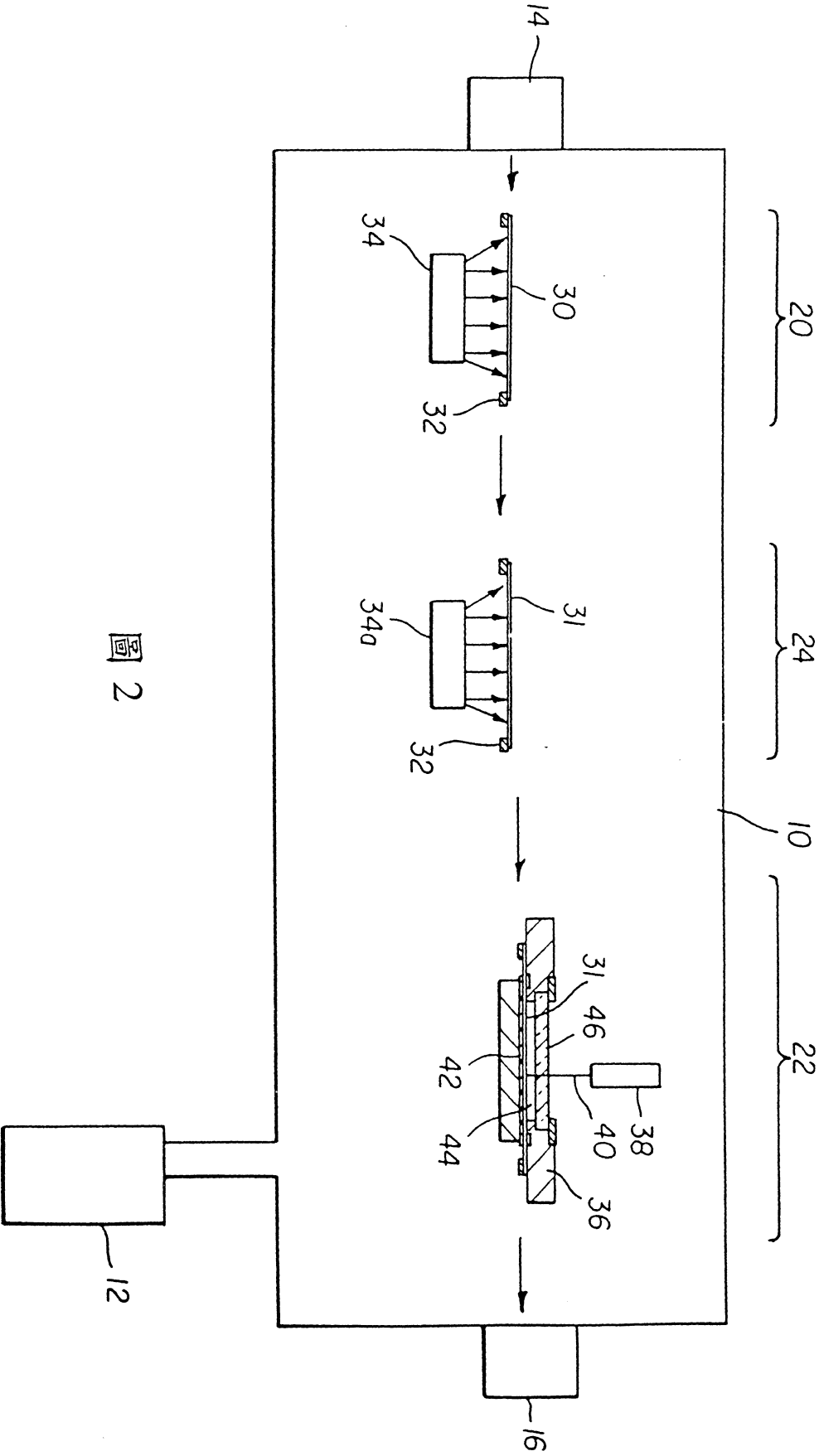


圖 2

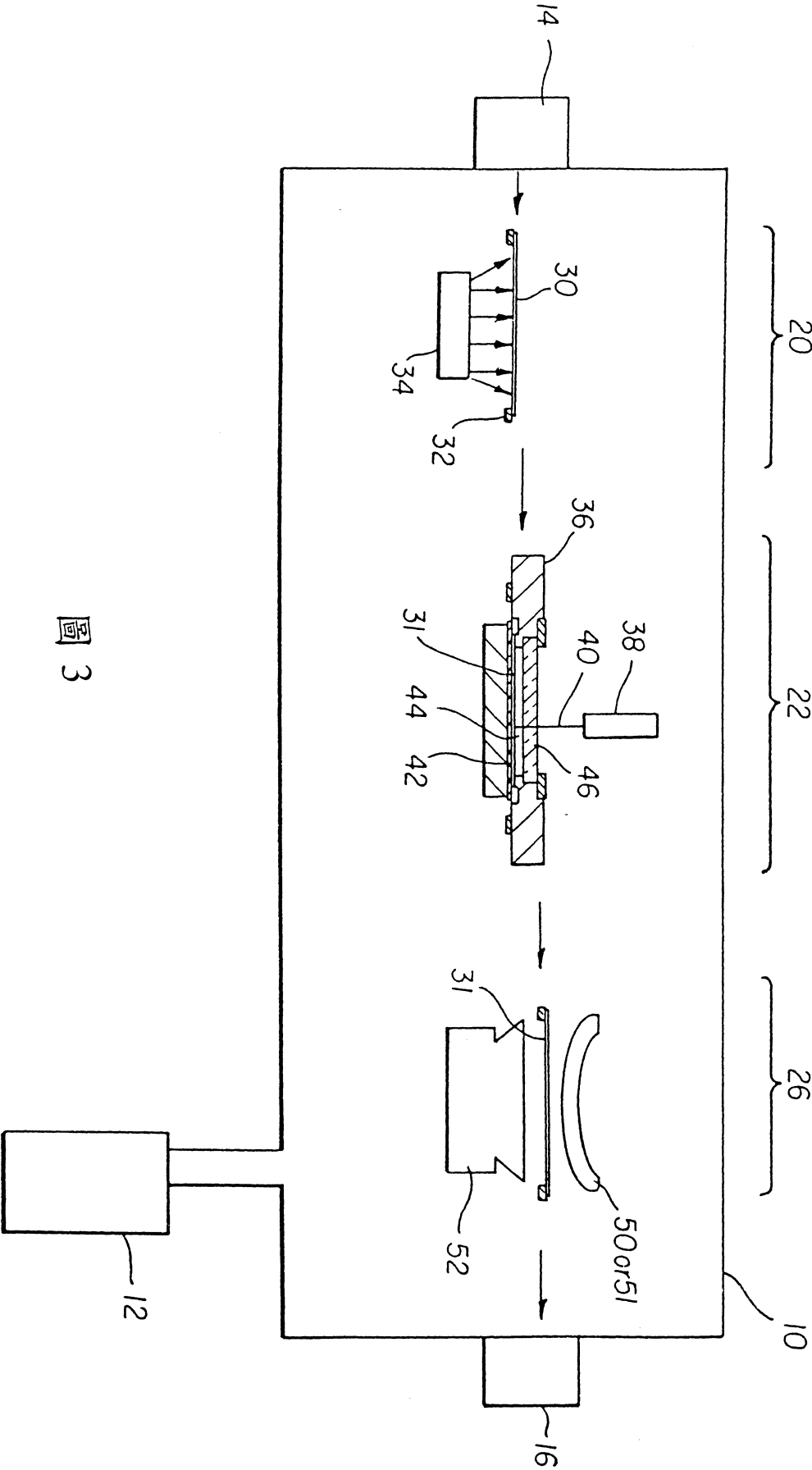


圖 3

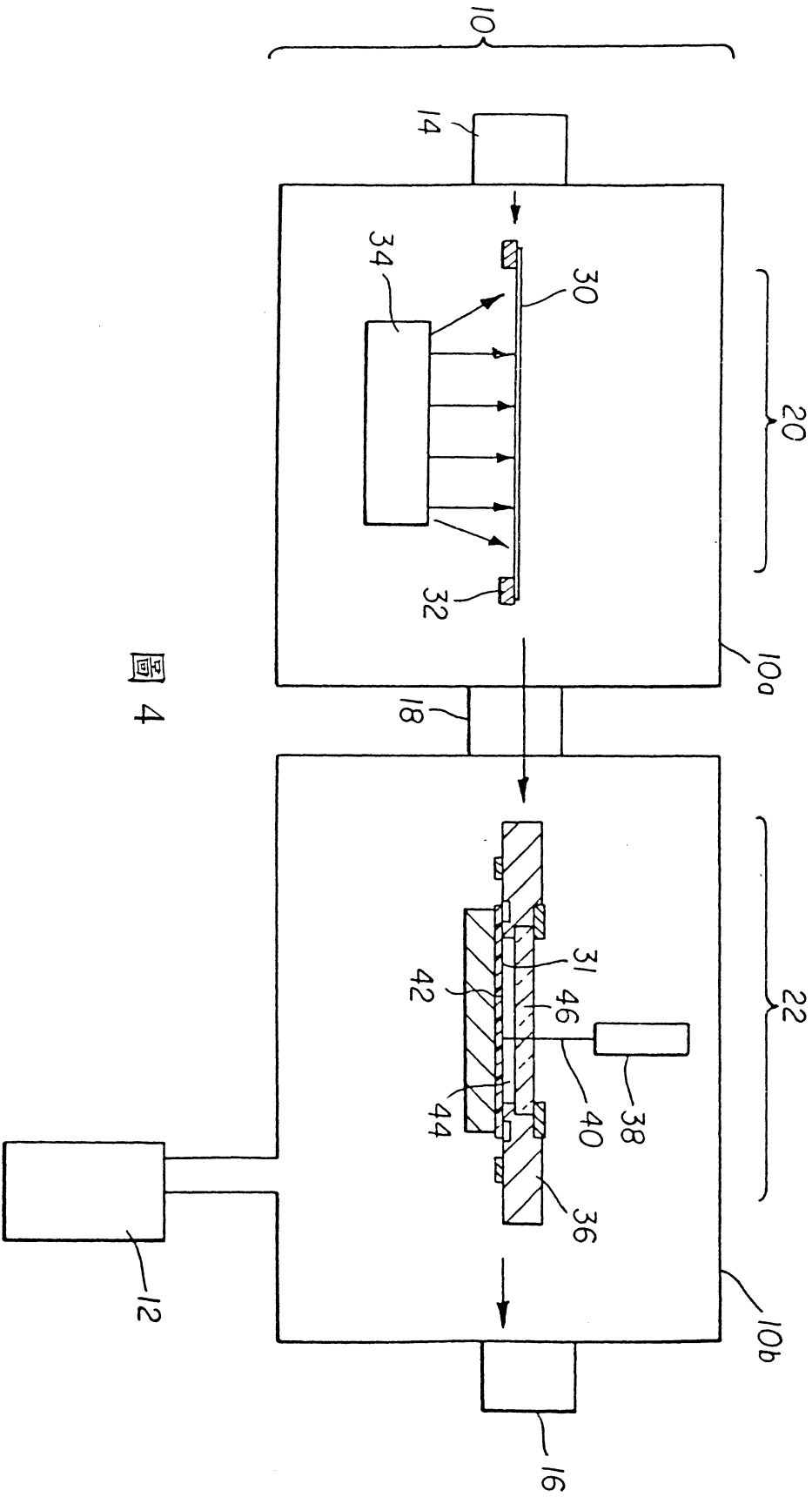


圖 4

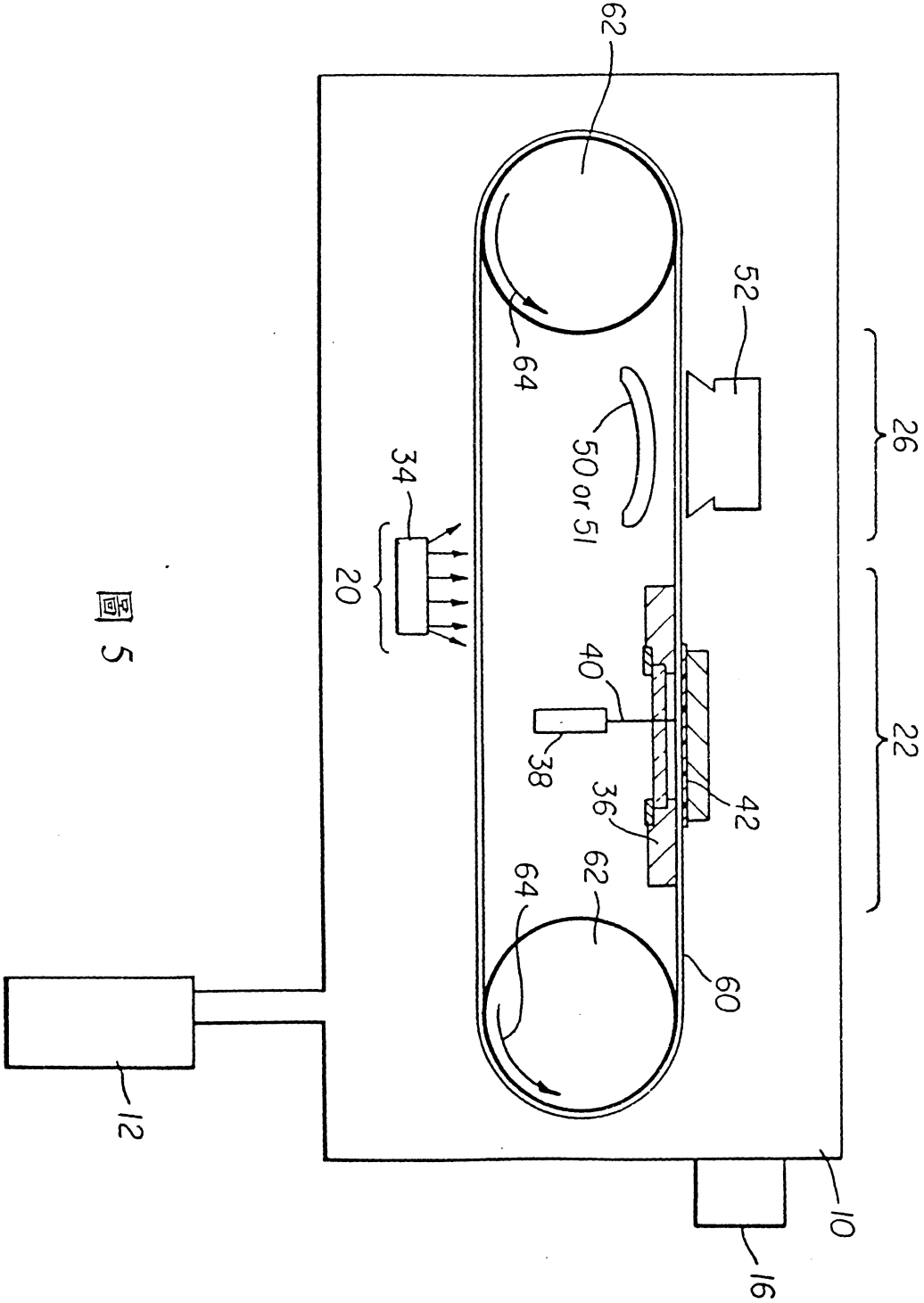


圖 5

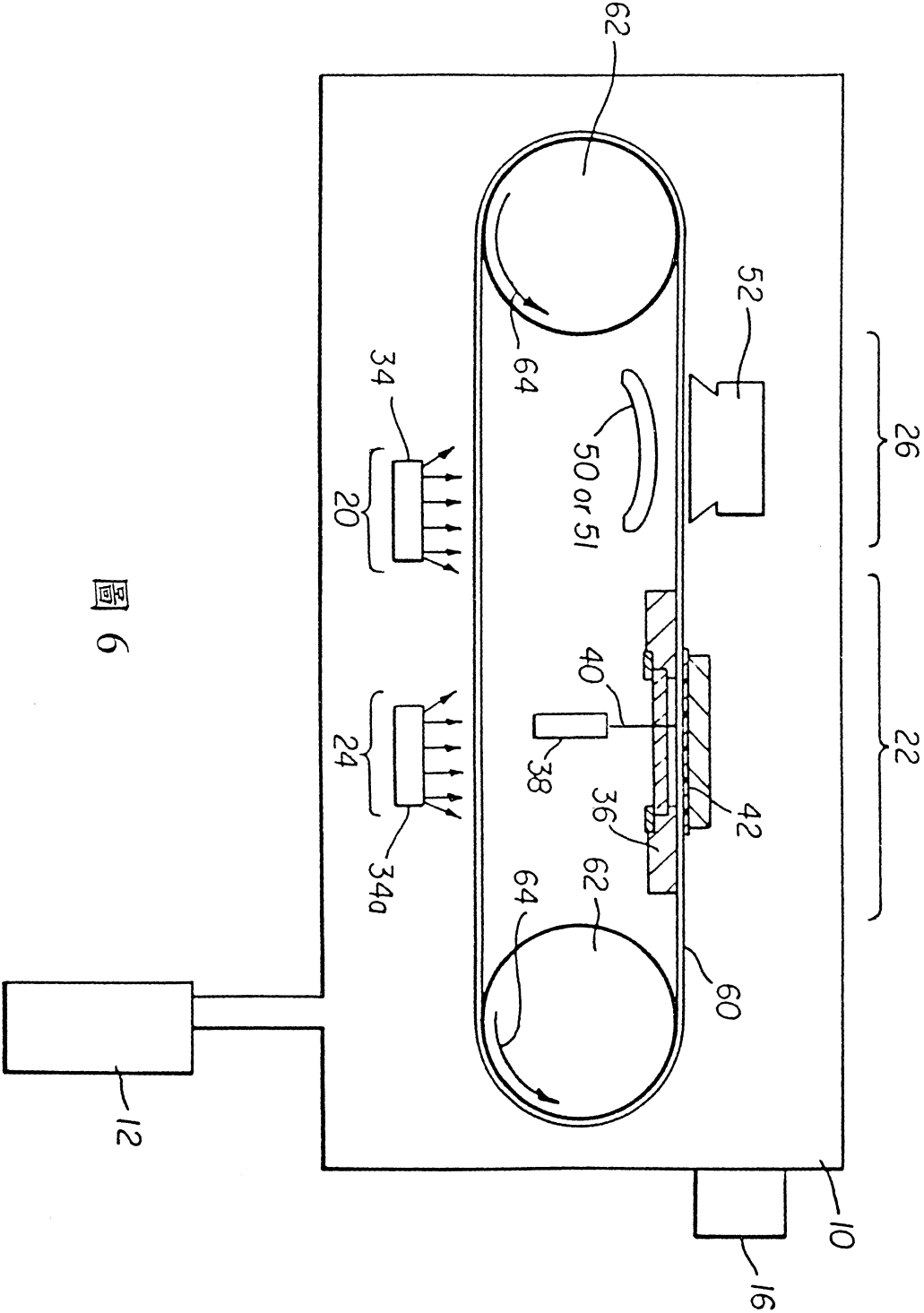


圖 6

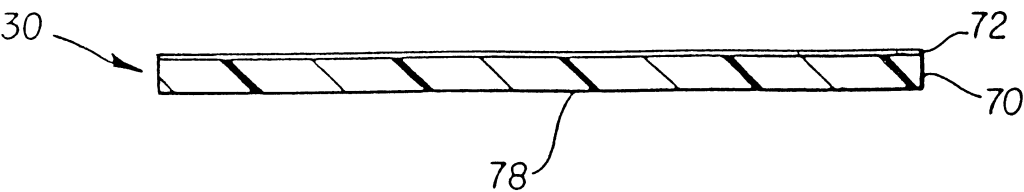


圖 7A

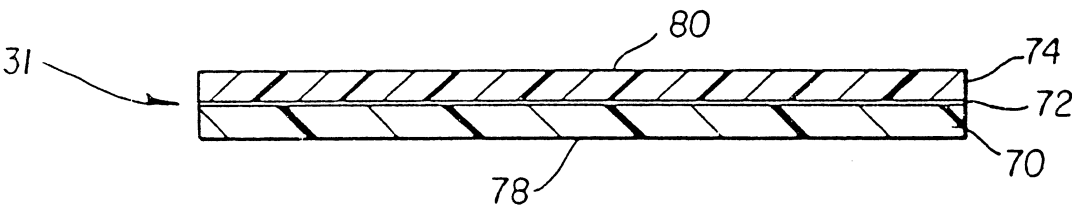


圖 7B

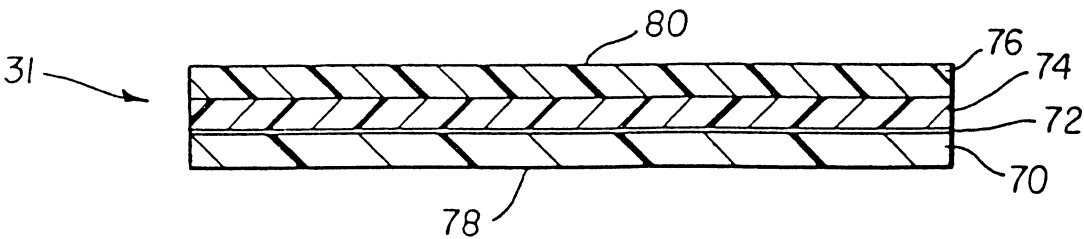
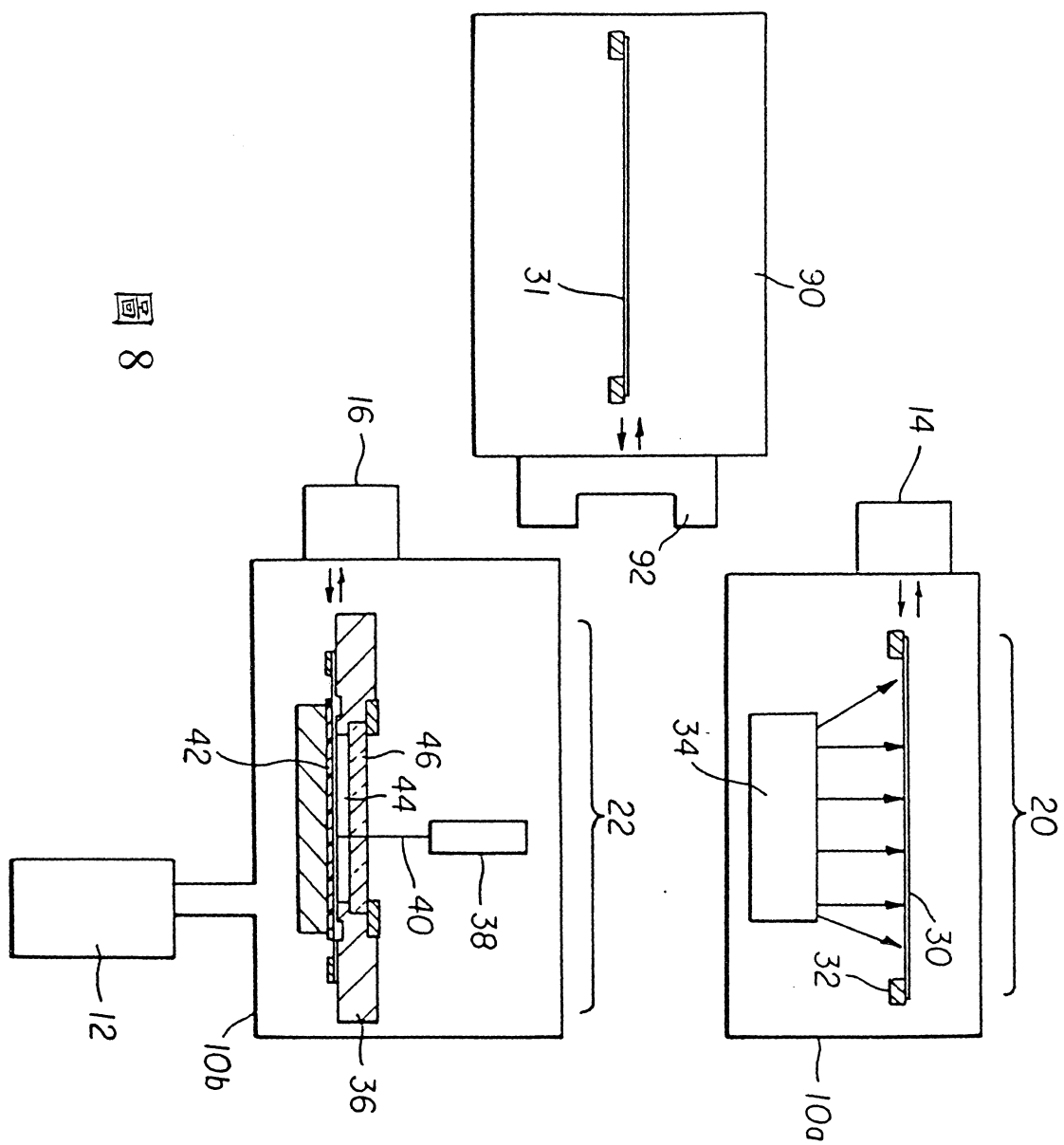


圖 7C



回 8

陸、(一)、本案指定代表圖為：第1圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

10	真 空 塗 覆 器
12	真 空 泵
14,16	負 載 鎖
20	塗 覆 站
22	轉 移 站
30	供 體 載 體 元 件
31	使 用 過 供 體 元 件
32	供 體 載 體
34	塗 覆 裝 置
36	轉 移 裝 置
38	雷 射
40	雷 射 光 束
42	接 收 元 件
44	壓 力 艙
46	透 明 部 分

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：