

發明專利說明書

200539740

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：94106283

※申請日期：94.7.2

※IPC 分類：G02F H05B33/10

一、發明名稱：(中文/英文)

線內式有機電激發光製造裝置

二、申請人：(共2人)

姓名或名稱：(中文/英文)

1. 日商三菱日立製鐵機械股份有限公司
MITSUBISHI-HITACHI METALS MACHINERY, INC.
2. 日商三菱重工業股份有限公司
MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.

代表人：(中文/英文)

1. 宮永 俊一
2. 佃 和夫
TSUKUDA, KAZUO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

1. 日本國東京都港區芝四丁目10番1號
10-1, SHIBA 4-CHOME, MINATO-KU, TOKYO, JAPAN
2. 日本國東京都港區港南二丁目16番5號
16-5, KONAN 2-CHOME MINATO-KU, TOKYO 108-8215, JAPAN

國籍：(中文/英文)

- 1.-2.均日本 JAPAN

三、發明人：(共 9 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 神川 進
KAMIKAWA, SUSUMU
2. 森崎 裕彦
MORISAKI, HIROHIKO
3. 和田 宏三
WADA, KOZO
4. 吉武 隆
YOSHITAKE, TAKASHI
5. 合田 聖彦
GOHDA, MASAHIKO
6. 平井 悦郎
HIRAI, ETSURO
7. 小林 敏郎
KOBAYASHI, TOSHIRO
8. 加藤 光雄
KATO, MITSUO
9. 平野 龍也
HIRANO, TATSUYA

國 籍：(中文/英文)

- 1.-9.均日本 JAPAN

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本；2004年03月30日；特願2004-098403

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種連續地搬運基板，蒸鍍有機材料等蒸發材料，而形成有機電激發光(以下簡稱為EL)元件之線內式有機EL製造裝置。

【先前技術】

圖10顯示目前一般使用之有機EL製造裝置。

圖10所示之裝置係稱為簇團(cluster)型之裝置，且係將具有機器手臂之搬運室形成多角形形狀，並在搬運室周圍設置數個處理室者。如圖10所示，為有機EL製造裝置40時，成膜步驟單元41具有：將基板搬運至各處理室之搬運室42，進行基板搬入之基板搬入口43，進行基板洗淨之洗淨室44，及在基板上進行成膜之成膜室45, 46, 47，並經由數個閘閥48，在搬運室42之周圍配置此等處理室。由於有機EL元件包含電極層，並藉由數個薄膜構成，因此有機EL製造裝置40中設有成為各薄膜處理室之成膜室45, 46, 47(出自「談有機EL」，日刊工業新聞社，p98，圖53)。

在基板上進行成膜情況下，係打開閘門48，將搬入基板搬入口43之基板搬至處理室(如成膜室45)，關閉閘門48，並調整真空度後，在基板上進行第一層之成膜。而後，第一層之成膜結束後，再度打開閘門48，自成膜室45搬出基板，將基板搬至下一個處理室(如成膜室46)，同樣地進行第二層之成膜。如此成膜之基板通過送交室49，而搬運至步驟單元50，並與藉由步驟單元51, 52進行下處理之覆蓋玻璃貼

合，來製作成為FPD(平面板顯示裝置)之有機EL元件之成品。

專利文獻1：特開2002-348659號公報

專利文獻2：特開2003-157973號公報

【發明內容】

使用有機EL元件之FPD中，降低製造成本係今後之重大課題。因而縮短每一片基板之製造時間及提高材料之利用效率成為必要事項。然而，在圖10所示之簇團型之有機EL製造裝置中，每薄膜具有獨立之處理室，不但每間處理室需要進行基板之搬入、搬出，且每間處理室均須調整真空度，因此存在每片基板之製造時間長之問題。

另外，為了縮短製造時間，提出有稱為線內式之有機EL製造裝置(如專利文獻1、專利文獻2)。

線內式之有機EL製造裝置具有有機EL元件用之數個成膜室直線地配置於同一個真空容器內，而排除此等成膜室間之閘閥之構造。於成膜時，係藉由將基板連續地搬運至數個成膜室之上方進行成膜，縮短用於基板搬運及真空度調整之時間，來謀求縮短製造時間者。

但是，有機EL製造裝置除進行有機EL元件成膜之成膜室之外，還有環境氣體(真空度)不同之數個處理室(如圖10中之洗淨室44及電極成膜室47等)，即使僅將進行有機EL元件成膜用之成膜室配置於同一個真空容器內，在與其他處理室之間依然需要閘閥。因此，在此等處理室間進行基板之搬運情況下，每次搬運均須要開關閘閥，且在每次開關閘

閔時，各個處理室中需要調整真空度。其中亦有設置真空度調整室，並以真空度調整室調整真空度後，搬運基板至處理室者，不但實質上係無法連續搬運之狀態，且因真空度調整費時，因此縮短製造時間有限，無法期待提高生產效率。

另外，線內式之有機EL製造裝置在進行有機EL元件成膜用之成膜室中，由於連續搬運基板，而連續受到成膜室之蒸發源溫度之影響，基板溫度容易上昇。基板溫度上昇導致薄膜再度蒸發，係使薄膜之品質惡化之原因。特別是為了提高成膜速度，可減少無效蒸汽，因此須使蒸發源接近基板，如此基板溫度更容易受到蒸發源之影響，而無法兼顧成膜速度之提高與成膜品質之提高。另外，欲將蒸發源離開基板，而適切維持基板溫度時，雖然成膜品質提高，但是無效蒸汽增加，成膜速度變慢，仍然無法兼顧成膜速度之提高與成膜品質之提高。亦即，上述線內式之有機EL製造裝置在謀求成膜品質之提高之同時，不易縮短製造時間，而無法期待生產效率之提高。

此外，上述線內式之有機EL製造裝置在進行有機EL元件成膜用之成膜室中，如在皮帶式之搬運裝置上，由於係連續搬運基板來成膜，因此容易引起基板位置之位置偏差，特別是大型基板時，亦有基板本身翹曲之問題，而容易引起成膜不良。

如上所述，上述線內式之有機EL製造裝置中，考慮量產性時，存在成膜品質及生產效率等許多有待解決之問題。

有鑑於上述問題，本發明之目的在提供一種使成膜品質提高，並且生產效率高之線內式有機EL製造裝置。

解決上述問題之本發明請求項1之線內式有機EL製造裝置之特徵為具有：

數個處理室，其係可獨立控制環境氣體及真空度；及

搬運機構，其係連續搬運基板至前述數個處理室；

經過前述數個處理室中之特定處理，而在前述基板上形成有機EL元件，

且具有保持機構，其係具備形成有在所述基板上成膜之薄膜圖案之遮罩，並且防止翹曲來保持前述基板，

前述搬運機構使用前述保持機構，連續搬運前述基板至前述數個處理室。

藉由一體化構成圖案化用之遮罩與保持基板之保持機構，可使保持機構具備基板之遮罩功能，而不需要個別搬運遮罩單體至製造裝置，及在製造裝置安裝遮罩至基板等，可縮短關於遮罩之步驟時間。另外，由於係藉由保持機構來保持基板，因此可防止因本身重量等造成基板之翹曲。

解決上述問題之本發明請求項2之線內式有機EL製造裝置之特徵為具有：

數個處理室，其係可獨立控制環境氣體及真空度；及

搬運機構，其係連續搬運基板至前述數個處理室；

經過前述數個處理室中之特定處理，而在前述基板上形成有機EL元件，

且具有：第一保持機構，其係具備形成有在前述基板上成膜之有機薄膜圖案之遮罩，防止翹曲來保持前述基板；

第二保持機構，其係具備形成有在前述基板上成膜之電極薄膜圖案之遮罩，防止翹曲來保持前述基板；及

更換機構，其係在裝置內部自前述第一保持機構更換前述基板至前述第二保持機構；

前述搬運機構使用前述第一保持機構或前述第二保持機構，連續搬運前述基板至前述數個處理室。

如在將有機薄膜成膜之處理室與將電極薄膜成膜之處理室間設置更換機構，於有機薄膜成膜結束後，自第一保持機構更換基板至第二保持機構。

解決上述問題之本發明請求項3之線內式有機EL製造裝置之特徵為具有：

數個處理室，其係可獨立控制環境氣體及真空度；及

搬運機構，其係連續搬運基板至前述數個處理室；

經過前述數個處理室中之特定處理，而在前述基板上形成有機EL元件，

且具有差動排氣部，其係設於彼此真空度不同之處理室間，可獨立控制各處理室中之真空度中間之真空度，

前述搬運機構在前述真空度不同之處理室間，經由前述差動排氣部連續搬運前述基板。

如藉由在將有機薄膜成膜之處理室與將電極薄膜成膜之處理室間設置差動排氣部，不需要閘閥，無須使基板停止即可連續進行搬運，可有效進行基板之搬運。另外，由於

係經由差動排氣部來連接各處理室，因此各處理室之真空度不影響彼此之處理室。

解決上述問題之本發明請求項4之線內式有機EL製造裝置之特徵為具有：

數個處理室，其係可獨立控制環境氣體及真空度；及
搬運機構，其係連續搬運基板至前述數個處理室；

經過前述數個處理室中之特定處理，而在前述基板上形成有機EL元件，

且具有抑制前述基板之溫度上昇之冷卻構件，

前述搬運機構連同前述冷卻構件連續搬運前述基板至前述數個處理室。

如冷卻構件係散熱性佳者或熱容量大者，藉由自基板熱傳導至冷卻構件，抑制基板溫度上昇，即使在提高基板之搬運速度狀態下，仍可對基板連續成膜，可謀求生產效率之提高。

解決上述問題之本發明請求項5之線內式有機EL製造裝置之特徵為具有差動排氣部，其係設於彼此真空度不同之處理室間，可獨立控制各處理室中之真空度中間之真空度，

前述搬運機構在前述真空度不同之處理室之間，經由前述差動排氣部，使用前述保持機構、前述第一保持機構或前述第二保持機構連續搬運前述基板。

解決上述問題之本發明請求項6之線內式有機EL製造裝置之特徵為：將前述抑制基板溫度上昇之冷卻構件設於前述保持機構、前述第一保持機構或前述第二保持機構，

前述搬運機構使用前述保持機構、前述第一保持機構或前述第二保持機構連續搬運前述基板至前述數個處理室。

解決上述問題之本發明請求項7之線內式有機EL製造裝置之特徵為：將前述抑制基板溫度上昇之冷卻構件設於前述保持機構、前述第一保持機構或前述第二保持機構，

前述搬運機構在前述真空度不同之處理室之間，經由前述差動排氣部，使用前述保持機構、前述第一保持機構或前述第二保持機構連續搬運前述基板。

解決上述問題之本發明請求項8之線內式有機EL製造裝置之特徵為：設置洗淨機構，其係洗淨前述保持機構、前述第一保持機構或前述第二保持機構，

而可再利用前述保持機構、前述第一保持機構或前述第二保持機構。

解決上述問題之本發明請求項9之線內式有機EL製造裝置之特徵為：前述搬運機構具有定位構件，其係進行前述保持機構、前述第一保持機構或前述第二保持機構之定位。

因此，即使進行連續搬運之搬運機構中，仍可提高保持機構、第一保持機構或第二保持機構之定位精確度，因此亦可提高基板本身之定位精確度，而可防止成膜不良。

解決上述問題之本發明請求項10之線內式有機EL製造裝置之特徵為：具有匣盒，其係可收容數個前述保持機構、前述第一保持機構或前述第二保持機構，

使用前述匣盒，在特定之處理室中進行真空度大之變更，

並且前述搬運機構於真空度變更後，自前述匣盒連續搬

運前述保持機構、前述第一保持機構或前述第二保持機構。

如在成膜用之處理室與密封用之處理室間之處理室，將收容數個基板之匣盒周圍之真空度進行高真空度/大氣壓切換。

解決上述問題之本發明請求項11之線內式有機EL製造裝置之特徵為：前述差動排氣部具備更高真空度之其他差動排氣部。

如藉由在將有機薄膜成膜之處理室與將電極薄膜成膜之處理室之間等，彼此不欲影響環境氣體之處理室間，除設置具有中間真空度之差動排氣部之外，另外設置更高真空度之差動排氣部，各處理室之環境氣體不致影響彼此之處理室。

解決上述問題之本發明請求項12之線內式有機EL製造裝置之特徵為：在前述基板與前述冷卻構件之間設置熱傳導構件，其係將來自前述基板之熱傳導、擴散至前述冷卻構件。

熱傳導構件如使用具有熱傳導性，且可適應接觸面之表面粗度之柔性素材。

解決上述問題之本發明請求項13之線內式有機EL製造裝置之特徵為：前述冷卻構件可再利用。

解決上述問題之本發明請求項14之線內式有機EL製造裝置之特徵為：設置輻射熱吸收機構，其係吸收前述基板及前述冷卻構件，或是來自前述基板或前述冷卻構件之輻射熱。

如輻射熱吸收機構藉由使用氮冷凍機之冷凍面，吸收來自基板、冷卻構件之輻射熱，抑制基板之溫度上昇，即使在提高基板之搬運速度狀態下，仍可對基板連續成膜，而可謀求生產效率之提高。

解決上述問題之本發明請求項15之線內式有機EL製造裝置之特徵為：前述搬運機構係搬運速度一定者，

並且分別控制數個處理室中之薄膜之成膜速度。

由於本發明係將保持基板之保持機構(托架)與基板用之遮罩予以一體化，並使用托架來保持基板，因此可以簡單之構造防止基板翹曲，並且可使托架具備遮罩功能。藉由防止基板翹曲，可減少因基板翹曲造成成膜不良，另外，藉由使托架具備遮罩功能，可縮短關於遮罩之步驟時間，可謀求生產效率之提高。此外，依成膜之薄膜，預先將形成有不同圖案之遮罩安裝於托架上，藉由在製造裝置內更換托架，可在基板上形成不同圖案之薄膜。

由於本發明在不同真空度之處理室之間設置差動排氣部之中間壓力室，因此無須在不同真空度之處理室間設置閘閥，此外亦不需要壓力調整，不使基板停止即可進行連續搬運。因而搬運速度之高速化容易，而可提高生產效率。

由於本發明使用經由熱傳導構件之冷卻構件及吸收輻射熱之輻射熱吸收機構等，因此可抑制基板之溫度上昇，可以高速之搬運速度連續進行成膜，可提高生產效率。此外，藉由抑制基板之溫度上昇，可拉近基板與蒸發源之距離，可減少無效之蒸汽量，而減少蒸發材料之浪費。

由於本發明在搬運機構中設置托架之定位構件，因此可提高進行成膜之處理室之定位精確度，可防止發生成膜不良，而提高生產效率。

由於本發明除裝置之搬入部及搬出部之外，亦可於裝置內部之壓力變化大之處理室間使用可收容數個托架之匣盒，因此藉由一起變更匣盒及數個基板與托架周圍之真空度，可縮短真空度變更時之調整時間，減少多餘之等待時間，充分發揮成膜用之處理室及密封用之處理室等之處理能力，而謀求生產效率之提高。

【實施方式】

本發明之線內式有機EL製造裝置係為了提高其量產性，著眼於成膜膜質及生產效率，而著力於基板搬運相關之部分及基板溫度相關之部分者。圖1至圖9顯示其具體之數種實施形態，特別是將基板搬運效率相關部分顯示於圖1~圖4，將基板溫度相關部分顯示於圖5~圖8，並將裝置全體之構造顯示於圖9，來進行詳細說明。

圖1及圖2顯示本發明之線內式有機EL製造裝置使用之托架之實施形態例。

另外，圖1(a)、圖2(a)係基板及托架之立體圖，圖1(b)、圖2(b)分別係圖1(a)之A-A線箭頭方向剖面圖，及圖2(a)之B-B線箭頭方向剖面圖。

如圖1所示，托架1A(保持機構)係具有：L字形剖面之框架3a，其係自其下方側保持矩形狀之基板2a之周緣部；及保持構件4a，其係在框架3a之中央部配置成十字狀，並自

其下方側保持基板2a；在形成框架3a與十字狀之保持構件4a之開口部分，配置形成有成膜之薄膜圖案之遮罩5a者。另外，保持構件4a並不限定於十字狀，如在中央亦可為1條，亦可為多數條之組合。托架1A自托架1A之上方設置1片基板2a，在圖1中之基板2a之下面側形成遮罩5a之圖案，圖1之例係在1片基板2a上形成4片部分之有機EL元件之薄膜。保持構件4a及遮罩5a之圖案藉由有機EL元件之大小來決定，並自1片基板2a，依其大小而形成4片、6片、8片...之有機EL元件。亦即，托架1A係對應於1片基板2a者，且藉由框架3a與保持構件4a而保持1片基板2a之周緣部，防止因本身重量等而翹曲，並且藉由遮罩5a提供成膜至基板2a之圖案之遮罩功能者。另外，遮罩5a與保持構件4a成為一體，而位於與基板2a接觸側。

另外，如圖2所示，托架1B(保持機構)係平面配置數個(圖2中為4個)自其下方側保持矩形狀之基板2b周緣部之L字形剖面之框架3b而予以一體化者，且係在各框架3b形成之開口部分配置形成有成膜之薄膜圖案之遮罩5b者。托架1B係自托架1B之上方設置4片基板2b，在圖2中之基板2b之下面側形成遮罩5b之圖案，4片基板2b分別形成有機EL元件之薄膜。亦即，托架1B係對應於切割之基板2b者，並藉由框架3b保持切割之基板2b之周緣部，防止因本身重量等造成之翹曲，並且藉由遮罩5b提供對基板2b成膜之圖案之遮罩功能者。

另外，為了更有效抑制基板2a,2b之翹曲，亦可設置自基

板2a, 2b之上方側擠壓基板2a, 2b之擠壓構件，不過圖1及圖2中並未顯示。如後述之圖7中之冷卻板13係亦發揮擠壓構件之功能者。另外，亦可使用靜電卡盤、磁鐵卡盤，在框架3a, 3b與擠壓構件之間，以夾著基板2a, 2b之方式保持。

本發明之線內式有機EL製造裝置(以下簡稱為本製造裝置)係搬運基板而進行成膜者。藉由使用上述托架1A, 1B搬運基板，可防止基板之翹曲來搬運而進行成膜，可防止因基板翹曲造成之成膜不良。另外，依薄膜之圖案，預先準備具有形成有不同圖案之遮罩之托架時，可形成各個不同之薄膜圖案。如本製造裝置藉由分別使用具有有機薄膜用之遮罩之托架A(第一保持機構)，與具有電極薄膜用之遮罩之托架B(第二保持機構)，可形成各個不同之薄膜圖案。另外，如後述之圖9所示，藉由設置進行托架洗淨之洗淨室24, 29(洗淨機構)，洗淨使用後之托架並使其巡迴，可再利用托架，可謀求生產效率之提高。另外，藉由將托架與遮罩予以一體化，可省略遮罩單體之個別搬運，不需要另外設置遮罩用之搬運裝置等。

托架1在圖3所示之匣盒6中收容數個，並連同匣盒6設置於裝置搬入口(如參照圖9之搬入部E1)等。匣盒6係在具有開口部之箱狀框體之內部設置相對配置之數個溝部6a，藉由在一對溝部6a中插入1個托架1來設置，而將數個托架1收容於1個匣盒6內者。如此，藉由在裝置搬入口等需要大幅切換環境氣體(真空度)之場所使用可收容數個托架1之匣盒6，可以一次之壓力控制對數個托架，亦即對數個基板調整

至希望之環境氣體(壓力)，可謀求縮短環境氣體(壓力)調整時間。另外，一旦切換成希望之壓力(環境氣體)時，不致影響成膜室等之環境氣體(真空度)，而可自匣盒6依序取出托架1，進行連續搬運，並進形成膜處理，因此可減少多餘之搬運時間及環境氣體(真空度)之調整時間等，可提高生產效率。如在圖9中，於空氣/真空切換室22a, 22b(空氣/真空之切換)、真空/氮(N₂)切換室31(真空/氮之切換)及氮/空氣切換室35a, 35b(氮/空氣之切換)等使用匣盒6，可使數個托架1連同匣盒6通過不同環境氣體(真空度)之處理室間。

圖4顯示本製造裝置使用之搬運裝置之一種實施形態。

另外，圖4(a)係自側面方向觀察成膜室中之搬運裝置之概略圖，圖4(b)係圖4(a)之C-C線箭頭方向剖面圖。

托架1A係具有防翹曲功能及遮罩功能者，藉由使用設於搬運裝置7(搬運機構)之定位構件8a, 8b進行搬運，亦起作用作為提高搬運裝置7上之位置精確度之導引(guide)者。具體而言，搬運裝置7具有：直線狀配置之2條皮帶7a，及驅動皮帶7a之數個滾筒7b，並在2條皮帶7a上之特定位置配置定位構件8a, 8b。定位構件8a係進行托架1A之行進方向定位者，定位構件8b係進行與托架1A之行進方向垂直之方向定位者。皮帶7a及滾筒7b配置於不影響基板之成膜部分之位置，具體而言係配置於托架1A之框架3a之部分，而可連同托架1A搬運基板而支撐者。而後，於進行成膜時，係以成膜之薄膜膜厚沿著基板之搬運方向均一地形成之方式，以一定之特定速度使托架1A移動。

如此，藉由定位構件8a, 8b正確進行搬運時之托架1A之定位，亦正確進行托架1A具有之基板之定位。亦即，即使對配置於托架1A之下方側而供給蒸發材料之蒸發源9，成膜時之定位精確度亦提高，而可減少因位置偏差造成成膜不良。另外，本實施例中之構造，僅在皮帶7a側設置凸狀之定位構件8a, 8b，不過，亦可在托架1A側設置定位構件8a, 8b對應之凹部，藉由彼此嵌合來進行定位，反之，亦可在皮帶7a側設置凹部，在托架1A側設置凸部，藉由彼此嵌合來進行定位。另外，適切配置滾筒，且不使托架1A滑動，可保持滾筒與托架1A間之摩擦力時，亦可以滾筒式輸送機，而非皮帶式輸送機來搬運托架1A。

線內式有機EL製造裝置為了提高生產效率，係構成在1個真空室內直線狀配置供給薄膜之蒸發材料之蒸發源，在各蒸發源之上方連續搬運基板而成膜。先前之線內式有機EL製造裝置因採上述構造，基板溫度容易上昇，生產效率與成膜品質存在權衡選擇(trade off)之關係。因此，本製造裝置即使在連續搬運基板進行成膜之狀態下，藉由抑制基板之溫度上昇，而形成良好之成膜狀態，使生產效率提高。其具體之實施形態例顯示於圖5及圖7。

圖5係顯示配置有數個蒸發源9之真空容器內部之概略圖。

如圖5所示，本製造裝置為了抑制基板溫度之上昇，而具備吸收來自基板及後述之冷卻板12(參照圖7)之輻射熱之低溫面板10a, 10b(輻射熱吸收機構)。低溫面板10a, 10b係以

接近托架1兩面之方式平行配置於不妨礙自蒸發源9供給之蒸發材料蒸鍍之空間中者，並依蒸發源9數量，而沿著搬運裝置設置數個。低溫面板10a, 10b係與低溫泵等之內部使用之低溫面板相同者，且係使用液體氮等之冷凍機之低溫面板者。

在真空容器之內部，由於基板之周圍係真空，因此幾乎不存在媒介來自基板之熱傳導之氣體。因此，本發明使用可低溫($-20^{\circ}\text{C} \sim -200^{\circ}\text{C}$)維持之低溫面板10a, 10b，藉由積極吸收來自基板等之輻射熱(冷輻射)來防止基板之溫度上昇。

圖6顯示不使用與使用低溫面板時之基板溫度變化。

其係玻璃基板之初期溫度為 25°C ，低溫面板10a, 10b之溫度為 -200°C ，蒸發源9之溫度為 300°C ，基板之搬運速度為 5.8 mm/sec ，而成膜次數連續進行12次者。

從圖6(a)之不使用低溫面板時與圖6(b)之使用低溫面板時之比較，可知藉由低溫面板之冷卻，而大幅抑制基板溫度之上昇。

圖7係顯示在圖1所示之托架1A上設置熱傳導構件及冷卻構件之構造剖面圖。

圖7所示之托架，係在圖1所示之托架1A上設置：柔性構造物11(熱傳導構件)及冷卻板12(冷卻構件)者。具體而言，係構成在托架1A保持之基板2a上配置柔性構造物11，進一步在柔性構造物11上配置冷卻板12。此等柔性構造物11及冷卻板12配置於與基板2a之成膜面相反側之面。另外，如可充分確保自基板2a至冷卻板12之熱傳導性時，則無須設

置柔性構造物 11。

上述構造係藉由積極對冷卻板 12 側進行來自基板 2a 之熱傳導及熱擴散，來抑制基板 2a 之溫度上昇者。具體而言，係藉由銅等熱傳導性高之材料構成冷卻板 12，使基板 2a 與冷卻板 12 接觸，而藉由熱傳導及熱擴散散發基板 2a 之溫度，防止基板 2a 本身之溫度上昇。另外，亦可形成將冷卻板 12 本身之體積擴大等，而擴大冷卻板 12 本身熱容量之構造，使包含冷卻板 12 之基板 2a 側之溫度不易上昇。再者，為了進一步提高冷卻板 12 與基板 2a 之熱傳導性，亦可將彼此接觸面之密合性佳之柔性構造物 11 夾在冷卻板 12 與基板 2a 之間。柔性構造物 11 如使用矽膠、石墨板及碳板等。另外，即使熱傳導率約為 $0.2 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ ，只要係在真空中脫氣量少，而與基板之密合性佳者，亦可用作柔性構造物，如亦可使用凝膠狀者。

本製造裝置於搬入基板 2a 之前，預先將冷卻板 12 安裝於基板 2a 上，進行基板 2a 之成膜及密封處理後，於搬出時，自基板 2a 上取下。此時，曾使用過之冷卻板 12 冷卻至約 20°C ，而可再利用。另外，亦可在本製造裝置之內部，於成膜前將冷卻板 12 安裝於基板 2a 上，於成膜後自基板 2a 上取下冷卻板 12。此時，只要曾使用過之冷卻板 12 可在本製造裝置內冷卻，亦可使冷卻板 12 在裝置內巡迴再利用。

圖 8 顯示在基板與冷卻板之間不夾著與夾著柔性構造物時之基板之溫度變化。

其係玻璃基板之初期溫度為 25°C ，柔性構造物 11(矽膠)

之厚度為1 mm，冷卻板12(銅)之厚度為5 mm，蒸發源之溫度為300℃，基板之搬運速度為5.8 mm/sec，而成膜次數連續進行12次者。

從比較圖8(a)之不夾著柔性構造物時，與圖8(b)之夾著柔性構造物時之比較，可知經由接觸性佳之柔性構造物11進行自基板2a至冷卻板12之熱傳導及熱擴散，而大幅抑制基板溫度之上升。另外，藉由併用圖5所示之低溫面板10a, 10b，如圖8(c)所示，可更有效地抑制基板溫度之上升。

如此，藉由熱輻射之吸收及使用熱傳導之基板之冷卻，可抑制基板之溫度上升，因此即使基板之搬運速度在高速狀態下，仍可連續進行成膜，可提高生產效率。另外，由於可抑制基板之溫度上升，因此可縮短基板與蒸發源之距離，而在減少無效蒸汽量狀態下進行成膜，而可減少蒸發材料之浪費。

圖9顯示本製造裝置之概略平面圖。

另外，圖中之「P」表示真空泵，「N₂」表示氮之供給線。

如圖9所示，本製造裝置係為了在線內形成FPD中之有機EL元件而構成者，且係具有：可獨立控制環境氣體及真空度之數個處理室，及連續搬運基板至數個處理室之搬運裝置，而在各處理室中，於不同條件下，可依各個目的執行特定處理之構造者。

本製造裝置藉由儘量減少閘門21之設置位置，可減少開關閘門21之時間，並減少真空度之調整時間，因而不使基板停止，仍可連續搬運基板至各處理室。具體而言，藉由

僅在與大幅改變環境氣體(真空度)之處理室之連接部分設置閘門21，其他部分設置為了形成中間壓力而進行差動排氣之差動排氣部D1~D4，來保持各處理室間之壓力差。

閘門21設於環境氣體(真空度)大幅改變之處理室前後，差動排氣部D1~D4對於連續搬運基板者，在設有閘門21之處理室前後，於變更成特定之環境氣體(真空度)之前，停止基板之搬運。因此，本製造裝置藉由使用可收容數片保持基板之托架之匣盒6，可連同匣盒6切換數片托架1及基板之周圍環境氣體。匣盒6周圍之環境氣體在特定之處理室中進行空氣/真空、真空/氮、氮/空氣等變更。另外，藉由使用匣盒6，可連續搬運環境氣體切換後之基板，可謀求提高生產效率。特別是藉由在裝置內部之密封室33前後之處理室中使用匣盒6，可一起變更環境氣體，一起移動托架1及基板，縮短環境氣體變更改用之調整時間，減少多餘之等待時間，而防止成膜步驟及密封步驟之處理能力降低。

差動排氣部D1~D4之空間藉由具有可通過托架之開口部之隔牆而形成。為了保持鄰接於差動排氣部D1, D2, D4，而具有不同真空度之各處理室間之壓力差，差動排氣部D1, D2, D4中之真空度控制在各處理室之真空度中間之真空度。差動排氣部D1, D2, D4之真空度，藉由使用將差動排氣部D1, D2, D4予以排氣之真空泵及圖上未顯示之平衡用之氮，而控制在適切之真空度。差動排氣部D3係基於與差動排氣部D1, D2, D4不同目的而設置者，具體而言，係為了避免各處理室間之環境氣體彼此影響，而控制在比鄰接之各

處理室之真空度更高真空度之壓力。

本製造裝置藉由在電漿洗淨室24-有機EL成膜室25間，及電漿洗淨室24-托架搬運室27間設置差動排氣部D1, D2，來保持兩處理室間之真空度之壓力差。如電漿洗淨室24之壓力為P1，有機EL成膜室25之壓力為P3，於 $P1 > P3$ 時，藉由設置成為 $P1 > P2 > P3$ 之壓力P2之差動排氣部D1，容易保持P1, P3之壓力，而不需要處理室間之閘閥。同樣地，由於托架搬運室27之壓力係與有機EL成膜室25之壓力相同之壓力P3，因此藉由設置成為 $P1 > P4 > P3$ 之壓力P4之差動排氣部D2，容易保持P1, P3之壓力，而不需要處理室間之閘閥。

另外，藉由在有機EL成膜室25-電極成膜室28間設置比兩處理室之真空度高真空度之差動排氣部D3，可避免兩處理室之無效蒸汽彼此進入。如電極成膜室28之壓力為P7，藉由設置成為 $P7 > P3 > P5$ 之壓力P5之差動排氣部D3，不影響彼此處理室之環境氣體，而不需要處理室間之閘閥。再者，P7與P5之壓力差大情況下，將成為 $P7 > P6 > P5$ 之壓力P6之差動排氣部D4，亦即將鄰接之電極成膜室28及差動排氣部D3之各真空度中間之壓力P6之差動排氣部D4串聯於差動排氣部D3來設置，則容易保持兩處理室間之真空度之壓力差。

如此，藉由設置差動排氣部D1~D4，不需要設置閘門21，不使基板停止而可連續搬運，生產效率提高。

以下說明本製造裝置中之基板移動S1~S3，匣盒6之移動K1~K3及托架1之移動H1, H2。

另外，係將預先安裝形成有有機EL元件圖案之遮罩之托架設為托架A(第一保持機構)，將預先安裝形成有電極圖案之遮罩之托架設為托架B(第二保持機構)，來進行以下之說明。

基板本身依S1, S2, S3之順序移動，在其移動之過程中，在有機EL成膜室25中形成有機EL元件之薄膜，在電極成膜室28中形成電極，並在密封室33中進行密封，來製造有機EL元件之FPD。

在托架A上設置基板。而後，將具有基板之數個托架A收容於匣盒6中，並設置於搬入部E1。本製造裝置啟動時，打開閘閥21a，移動匣盒6至空氣/真空切換室22a，關閉閘閥21a後，在空氣/真空切換室22a中藉由真空泵自空氣排氣至特定真空度。達到特定真空度時，打開閘閥21b，移動匣盒6至匣盒待機室23。托架A連同基板自該匣盒待機室23連續搬運至遮罩托架更換室26，自匣盒6搬出全部之托架A後，將使用後之托架A，亦即將無基板之空托架A送回空的匣盒6，而後，匣盒6連同空的托架A移動至空氣/真空切換室22b。而後，關閉閘閥21c後，空氣/真空切換室22b恢復成大氣壓，打開閘閥21d後，搬出匣盒6至搬出部E2。

如圖9之匣盒移動範圍K1所示，由於使用於基板及托架A之搬入之匣盒6以僅在特定區域內巡迴之方式移動，因此使用至少兩個以上之數個匣盒6時，在空氣/真空切換室22a, 22b中，藉由獨立進行空氣/真空之切換，可減少空氣/真空切換之時間，而提高生產效率。另外，在自匣盒待機室23

連續搬運數個托架A之間，於空氣/真空切換室22a中，將其次之匣盒6之環境氣體切換成真空時，可自空氣/真空切換室22a至匣盒待機室23依序移動匣盒6，而可將收容於不同匣盒6之數個托架A連續地搬運至本製造裝置內部之處理室內。

從移動至匣盒待機室23之匣盒6，依序搬運托架A至本製造裝置內部之處理室。首先，移動至電漿洗淨室24(洗淨機構)，基板之成膜面連同安裝於托架A之遮罩使用氧電漿洗淨。洗淨後之托架A通過差動排氣部D1，依序搬運至有機EL成膜室25，而形成數層之有機薄膜。由於有機EL成膜室25具有如圖4所示之搬運裝置，如圖5所示之低溫面板及如圖7所示之冷卻板等，因此可在無位置偏差情況下搬運托架A，並且可將基板之溫度上昇抑制在特定範圍內而進行成膜。有機EL成膜室25藉由將搬運裝置之搬運速度設定在一定之特定速度，而適切設定各個有機薄膜之成膜速度，來形成特定厚度之有機薄膜。另外，有機EL成膜室25依成膜之薄膜疊層數及其目的而設有數個蒸發源等。

在有機EL成膜室25中形成有機薄膜後，具有基板之托架A依序搬運至遮罩托架更換室26(更換機構)，此時僅基板自托架A取出，而更換成托架B。亦即，將保持基板之托架自有機EL元件用之托架A而更換成電極用之托架B。

取出之托架A通過托架搬運室27，並經由差動排氣部D2，在電漿洗淨室24中洗淨後，依序送回匣盒待機室23之匣盒6中。送回各最大搭載數之托架A至匣盒6時，匣盒6移

動至空氣/真空切換室22b，於切換成空氣後搬出至搬出部E2。如此，托架A如圖9之托架之移動軌跡H1所示，連同匣盒6自搬入部E1搬入，經過數個處理室後，在電漿洗淨室24中洗淨，並連同匣盒6送回搬出部E2。由於托架A在電漿洗淨室24中洗淨，因此可再利用，如以匣盒待機室23等構成可僅將基板設置於托架A時，只須僅將基板設置於本製造裝置之搬入部E1即可。

另外，電極用托架B在不設置基板狀態下，數個收容於匣盒6中，而設置於搬入部E3。本製造裝置啟動時，打開閘閥21g，將匣盒6移動至空氣/真空/氮切換室35a，並關閉閘閥21g。而後，在空氣/真空/氮切換室35a中，藉由真空泵自空氣至特定真空度地進行排氣，達到特定真空度時，供給氮，而切換成氮環境氣體。而後，打開閘閥21h，移動匣盒6至閘盒待機室34。自匣盒6搬出全部之托架B後，將使用後之托架B送回空的匣盒6中。此時，在托架B上形成有機EL元件，而設置有經過密封處理之基板。而後，匣盒6連同基板及托架B移動至空氣/真空/氮切換室35b，關閉閘閥21i後，空氣/真空/氮切換室35b恢復成大氣壓。空氣/真空/氮切換室35b恢復成大氣壓後，打開閘閥21j，匣盒6連同基板及托架B搬出至搬出部E4。

如圖9之匣盒移動範圍K3所示，使用於托架B之搬入之匣盒6亦以僅巡迴特定區域內之方式移動。因此，使用至少兩個以上之數個匣盒6時，於空氣/真空/氮切換室35a, 35b中，藉由獨立地進行空氣/真空之切換，可減少空氣/真空/氮之

切換時間，可提高生產效率。另外，自開盒待機室34連續搬運數個托架B之間，於空氣/真空/氮切換室35a中，將其次之匣盒6之環境氣體切換成氮時，可自空氣/真空/氮切換室35a依序移動匣盒6至開盒待機室34，可將收容於不同匣盒6之數個托架B連續地搬運至本製造裝置內部之處理室內。

托架B如圖9之托架之移動軌跡H2所示，自搬入部E3連同匣盒6搬入，自移動至開盒待機室34之匣盒6依序搬運至處理室內，而後，連同匣盒6送回搬出部E4。本製造裝置內部，托架B自移動至開盒待機室34之匣盒6通過密封處理室33，而移動至匣盒待機室32之匣盒6。而後，打開閘閥21f，連同匣盒6將托架B移動至真空/氮切換室31，關閉閘閥21f後，使用真空泵自氮環境氣體切換成特定真空度。到達特定之真空度後，打開閘閥21e，連同匣盒6將托架B移動至匣盒待機室30。而後，托架B自移動至匣盒待機室30之匣盒6依序搬運，於托架洗淨室29(洗淨機構)中與遮罩一起洗淨，通過差動排氣部D4, D3，而搬運至托架更換室26。

於托架更換室26中，更換成托架B之基板連同托架B通過差動排氣部D3, D4，依序搬運至電極成膜室28。電極成膜室28形成有機EL元件配線之金屬箔膜。形成有金屬薄膜之基板連同托架B依序送回匣盒待機室30之匣盒6。最大搭載數之托架B送回匣盒6時，打開閘閥21e，連同匣盒6將托架B移動至真空/氮切換室31，關閉閘閥21e後供給氮，自真空環境氣體切換成氮環境氣體。而後，打開閘閥21f，連同匣盒6將托架B移動至匣盒待機室32，並關閉閘閥21f。而後，

自移動至匣盒待機室32之匣盒6，將托架B依序搬運至密封處理室33，使用密封材料，進行有機EL元件之密封。密封後，托架B依序搬運至開盒待機室34之匣盒6，最大搭載數之托架B送回匣盒6時，打開閘閥21i，連同匣盒6將托架B移動至空氣/真空/氮切換室35b。關閉閘閥21i後，將空氣/真空/氮切換室35b恢復成大氣壓，而後，打開閘閥21j，連同匣盒6將托架B搬出至搬出部E4。此時，連同托架B形成有機EL元件，進行過密封處理之基板，亦即在有機EL元件之FPD完成狀態下搬出基板。

【圖式簡單說明】

圖1(a)-(b)顯示本發明之線內式有機EL製造裝置使用之托架一種實施形態之圖。

圖2(a)-(b)顯示本發明之線內式有機EL製造裝置使用之托架其他實施形態之圖。

圖3係顯示收容圖1, 2所示之托架之匣盒之圖。

圖4(a)-(b)顯示本發明之線內式有機EL製造裝置使用之搬運裝置一種實施形態之圖。

圖5係顯示本發明之線內式有機EL製造裝置使用之輻射熱吸收機構一種實施形態之圖。

圖6(a)-(b)係比較圖5所示之輻射熱吸收機構效果之圖。

圖7係顯示本發明之線內式有機EL製造裝置使用之冷卻構件、熱傳導構件一種實施形態之圖。

圖8(a)-(c)係比較圖7所示之熱傳導構件效果之圖。

圖9係顯示本發明之線內式有機EL製造裝置一種實施形

態之平面圖。

圖 10 係先前之簇團型之有機 EL 製造裝置之概略圖。

【主要元件符號說明】

1, 1A, 1B	托架
6	匣盒
8a, 8b	定位構件
10a, 10b	低溫面板
11	柔性構造物
12	冷卻板
D1, D2, D3, D4	差動排氣部
21a、21b、21b、21d、21e、 21f、21h、21i、21j	閘閥
22a、22b	空氣/真空切換室
23、30、32、34	匣盒待機室
24、29	洗淨室
25	有機 EL 成膜室
26、27	托架更換室
28	電極成膜室
31	真空/氮(N ₂)切換室
33	密封室
35a、35b	氮/空氣切換室
K1、K2、K3	匣盒移動範圍
E3	搬入部
E4	搬出部
S1~S3	基板移動範圍
H1、H2	托架之移動軌跡

五、中文發明摘要：

本發明提供一種提高成膜品質，並且生產效率高之線內式有機電激發光製造裝置。

在線內式有機電激發光製造裝置中，構成使用將遮罩予以一體化之托架來保持基板，藉由在基板上配置冷卻板，抑制基板之溫度上昇，而進行連續搬運。並在裝置內部設置差動排氣部D1至D4，可在不同真空度之處理室間，不停止基板而連續搬運。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種線內式有機電激發光製造裝置，其特徵為具有：
數個處理室，其係可獨立控制環境氣體及真空度；及
搬運機構，其係連續搬運基板至前述數個處理室；
經過前述數個處理室中之特定處理，而在前述基板上
形成有機電激發光元件，
且具有保持機構，其係具備形成有在所述基板上成膜
之薄膜圖案之遮罩，並且防止翹曲來保持前述基板，
前述搬運機構使用前述保持機構，連續搬運前述基板
至前述數個處理室。
2. 一種線內式有機電激發光製造裝置，其特徵為具有：
數個處理室，其係可獨立控制環境氣體及真空度；及
搬運機構，其係連續搬運基板至前述數個處理室；
經過前述數個處理室中之特定處理，而在前述基板上
形成有機電激發光元件，
且具有：第一保持機構，其係具備形成有在所述基板上成膜之有機薄膜圖案之遮罩，防止翹曲來保持前述基板；
第二保持機構，其係具備形成有在所述基板上成膜之電極薄膜圖案之遮罩，防止翹曲來保持前述基板；及
更換機構，其係在裝置內部自前述第一保持機構更換
前述基板至前述第二保持機構；
前述搬運機構使用前述第一保持機構或前述第二保持
機構，連續搬運前述基板至前述數個處理室。

3. 一種線內式有機電激發光製造裝置，其特徵為具有：
數個處理室，其係可獨立控制環境氣體及真空度；及
搬運機構，其係連續搬運基板至前述數個處理室；
經過前述數個處理室中之特定處理，而在前述基板上
形成有機電激發光元件，
且具有差動排氣部，其係設於彼此真空度不同之處理
室間，可獨立控制各處理室中之真空度中間之真空度，
前述搬運機構在前述真空度不同之處理室間，經由前
述差動排氣部連續搬運前述基板。
4. 一種線內式有機電激發光製造裝置，其特徵為具有：
數個處理室，其係可獨立控制環境氣體及真空度；及
搬運機構，其係連續搬運基板至前述數個處理室；
經過前述數個處理室中之特定處理，而在前述基板上
形成有機電激發光元件，
且具有抑制前述基板之溫度上昇之冷卻構件，
前述搬運機構連同前述冷卻構件連續搬運前述基板至
前述數個處理室。
5. 如請求項1或2之線內式有機電激發光製造裝置，其中具
有差動排氣部，其係設於彼此真空度不同之處理室間，
可獨立控制各處理室中之真空度中間之真空度，
前述搬運機構在前述真空度不同之處理室之間，經由
前述差動排氣部，使用前述保持機構、前述第一保持機
構或前述第二保持機構連續搬運前述基板。
6. 如請求項1或2之線內式有機電激發光製造裝置，其中將

前述抑制基板溫度上昇之冷卻構件設於前述保持機構、
前述第一保持機構或前述第二保持機構，

前述搬運機構使用前述保持機構、前述第一保持機構
或前述第二保持機構連續搬運前述基板至前述數個處理
室。

7. 如請求項5之線內式有機電激發光製造裝置，其中將前述
抑制基板溫度上昇之冷卻構件設於前述保持機構、前述
第一保持機構或前述第二保持機構，

前述搬運機構在前述真空度不同之處理室之間，經由
前述差動排氣部，使用前述保持機構、前述第一保持機
構或前述第二保持機構連續搬運前述基板。

8. 如請求項1, 2, 5, 6或7之線內式有機電激發光製造裝置，
其中設置洗淨機構，其係洗淨前述保持機構、前述第一
保持機構或前述第二保持機構，

而可再利用前述保持機構、前述第一保持機構或前述
第二保持機構。

9. 如請求項1, 2, 5, 6, 7或8之線內式有機電激發光製造裝
置，其中前述搬運機構具有定位構件，其係進行前述保
持機構、前述第一保持機構或前述第二保持機構之定位。

10. 如請求項1, 2, 5, 6, 7, 8或9之線內式有機電激發光製造裝
置，其中具有匣盒，其係可收容數個前述保持機構、前
述第一保持機構或前述第二保持機構，

使用前述匣盒，在特定之處理室中進行真空度大之變
更，

並且前述搬運機構係於真空度變更後，自前述匣盒連續搬運前述保持機構、前述第一保持機構或前述第二保持機構。

11. 如請求項3, 5或7之線內式有機電激發光製造裝置，其中前述差動排氣部具備更高真空度之其他差動排氣部。
12. 如請求項4, 6或7之線內式有機電激發光製造裝置，其中在前述基板與前述冷卻構件之間設置熱傳導構件，其係將來自前述基板之熱傳導擴散至前述冷卻構件。
13. 如請求項4, 6, 7或12之線內式有機電激發光製造裝置，其中前述冷卻構件可再利用。
14. 如請求項1至13中任一項之線內式有機電激發光製造裝置，其中設置輻射熱吸收機構，其係吸收前述基板及前述冷卻構件之輻射熱，或是來自前述基板或前述冷卻構件之輻射熱。
15. 如請求項1至14中任一項之線內式有機電激發光製造裝置，其中前述搬運機構係搬運速度一定者，
並且分別控制數個處理室中之薄膜之成膜速度。

十一、圖式：

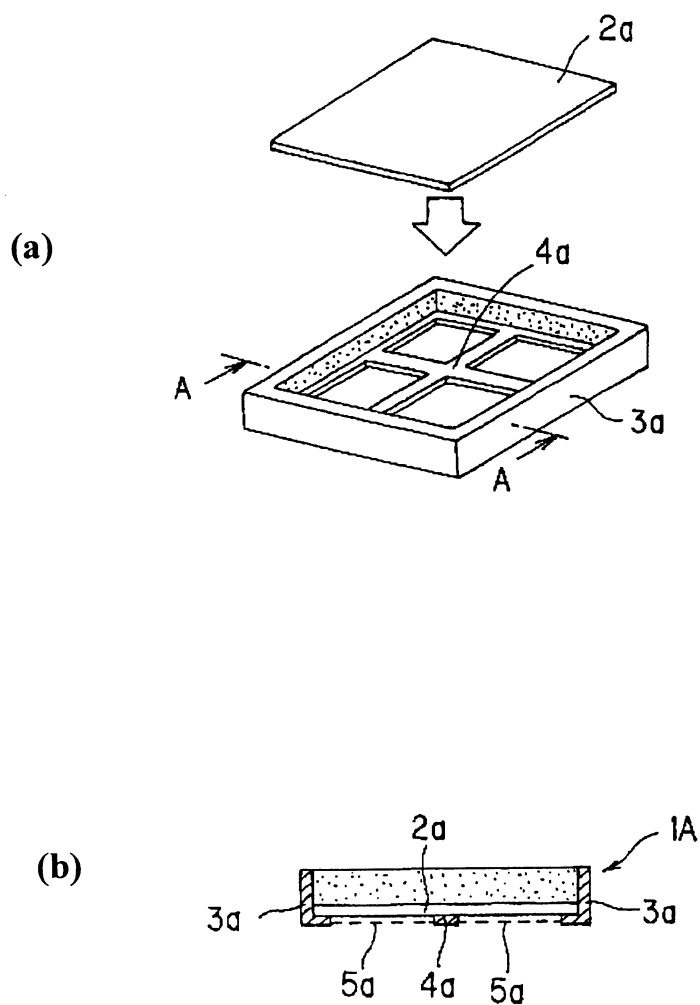


圖 1

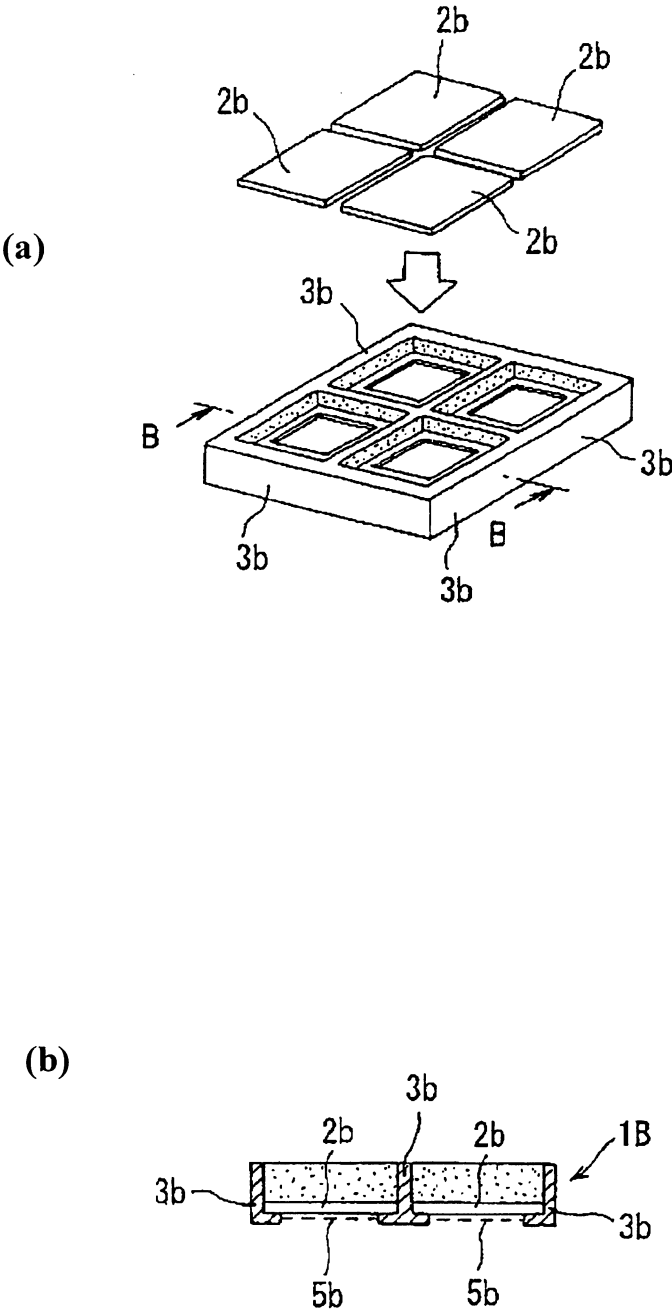


圖 2

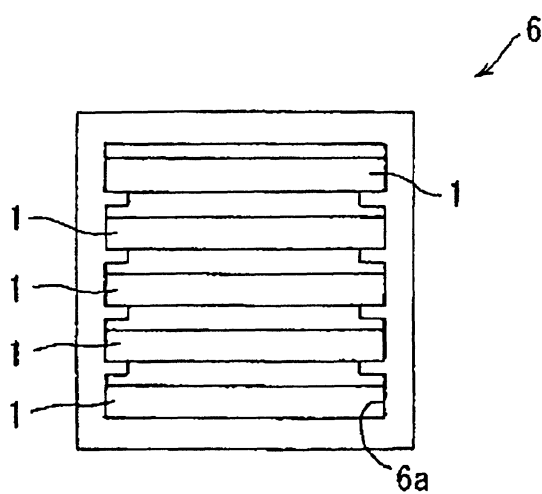


圖 3

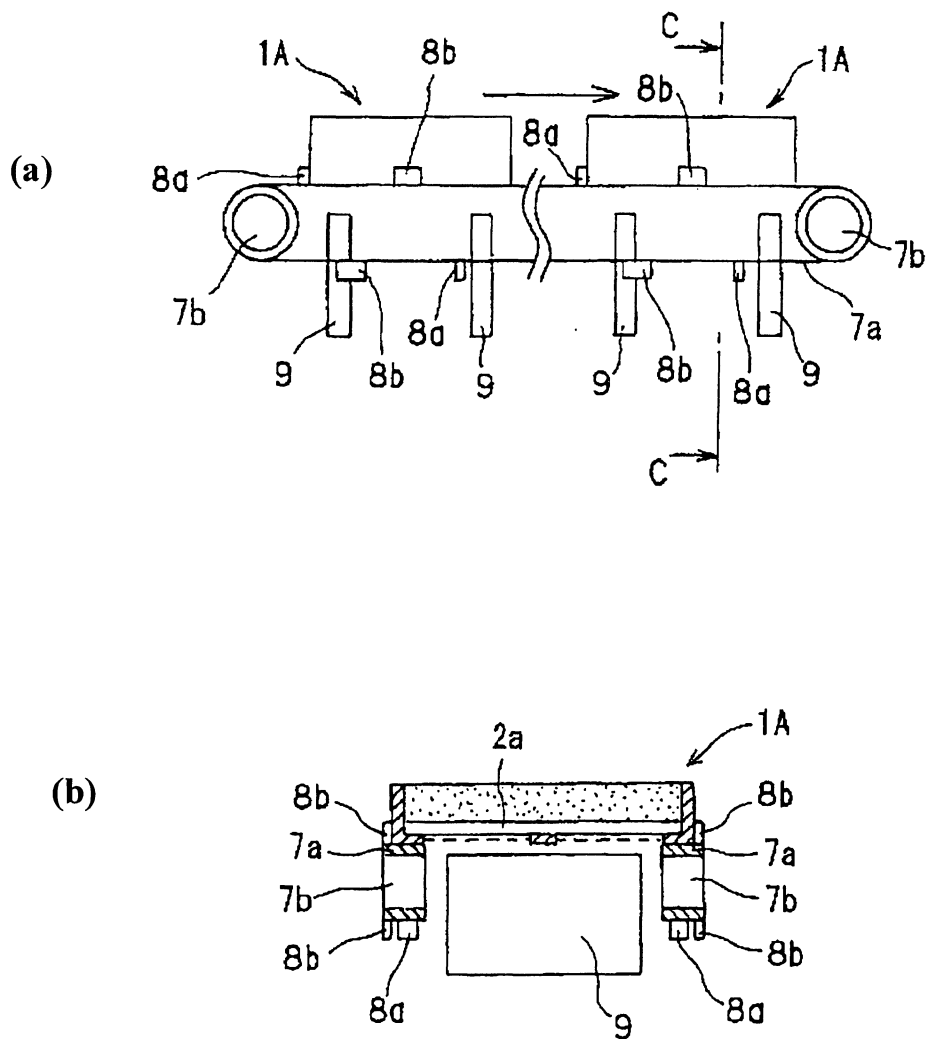
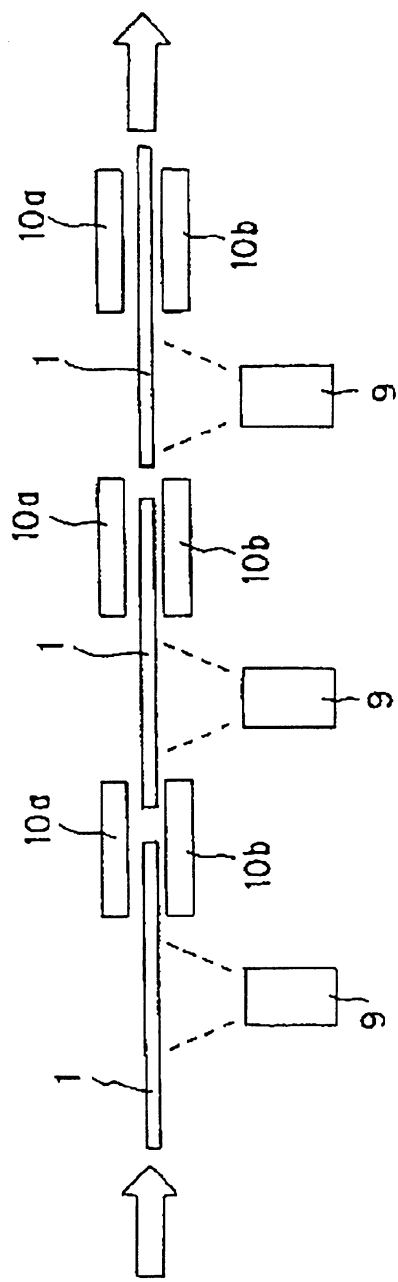


圖 4



10a, 10b 低溫面板

圖 5

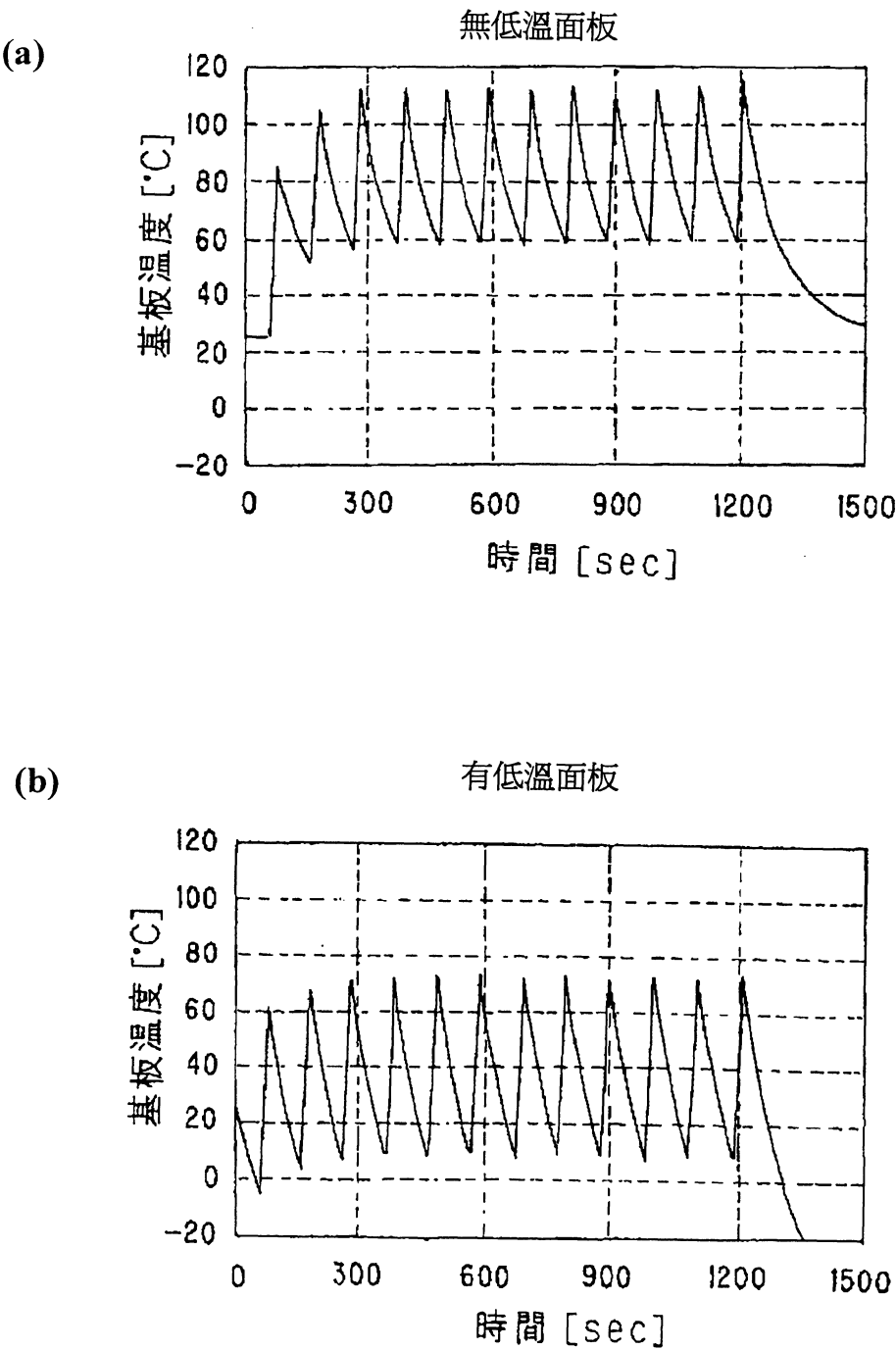


圖 6

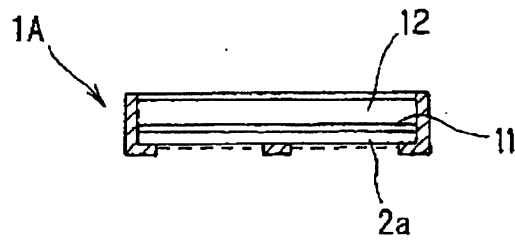


圖 7

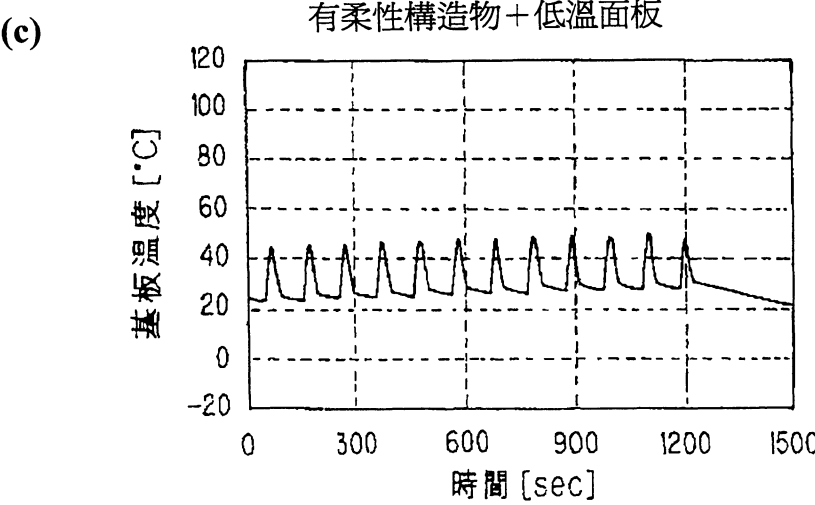
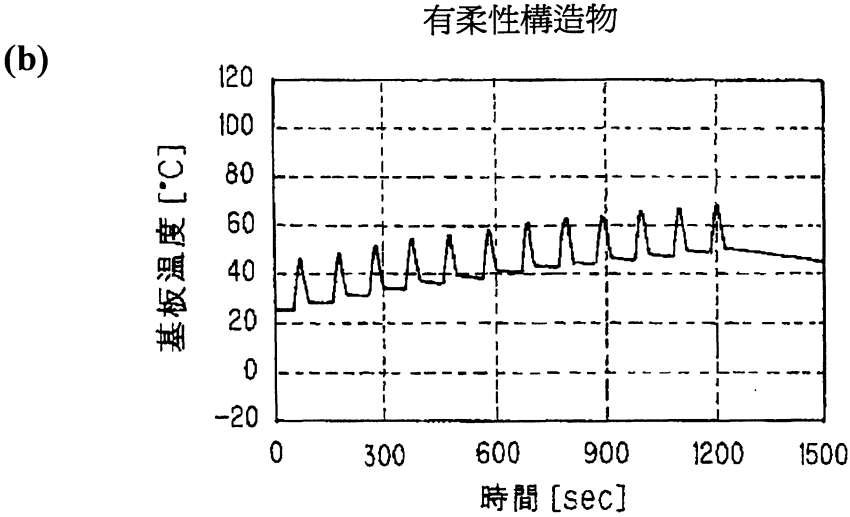
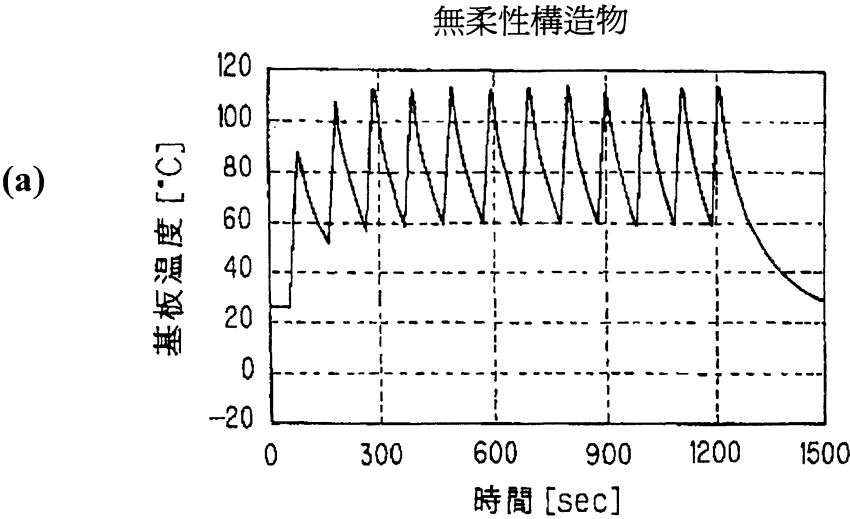


圖 8

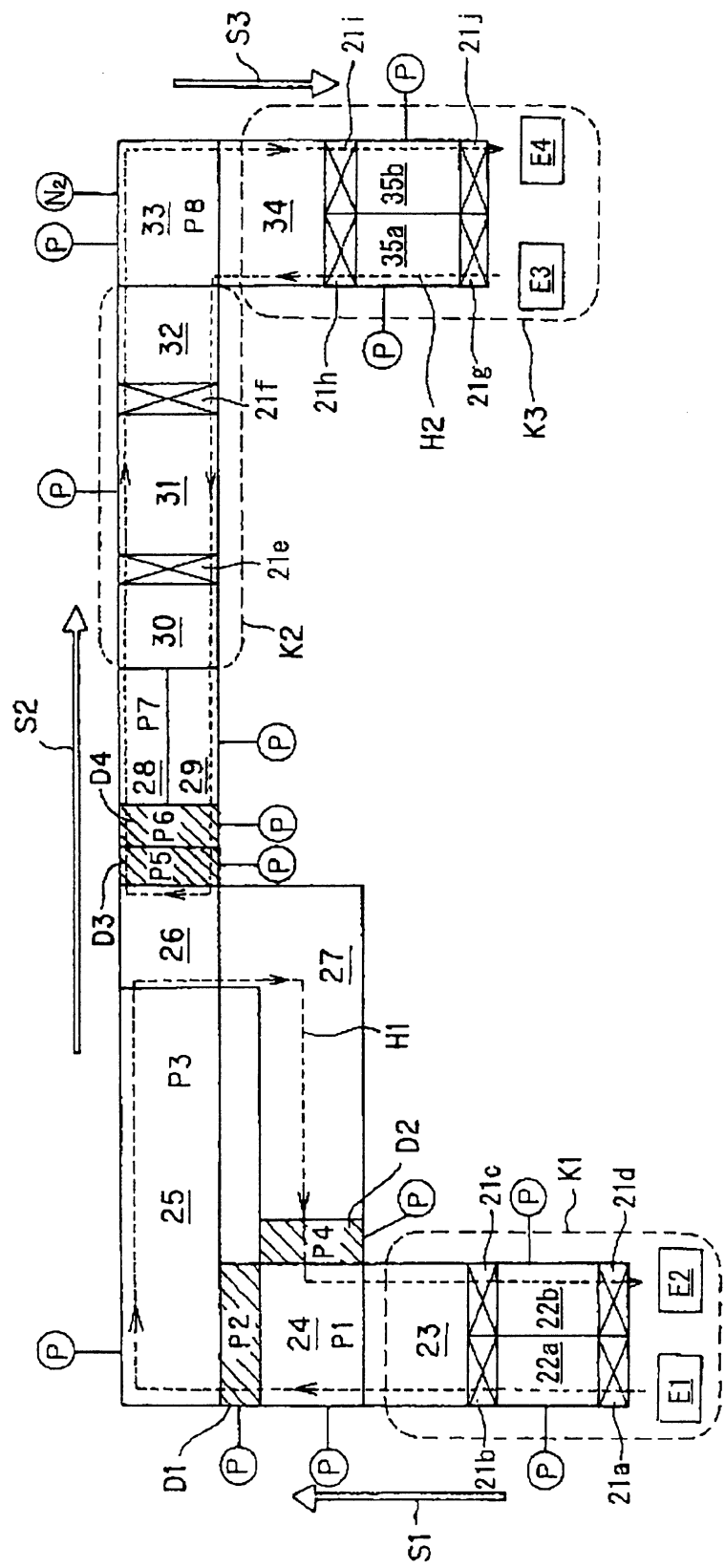


圖 9

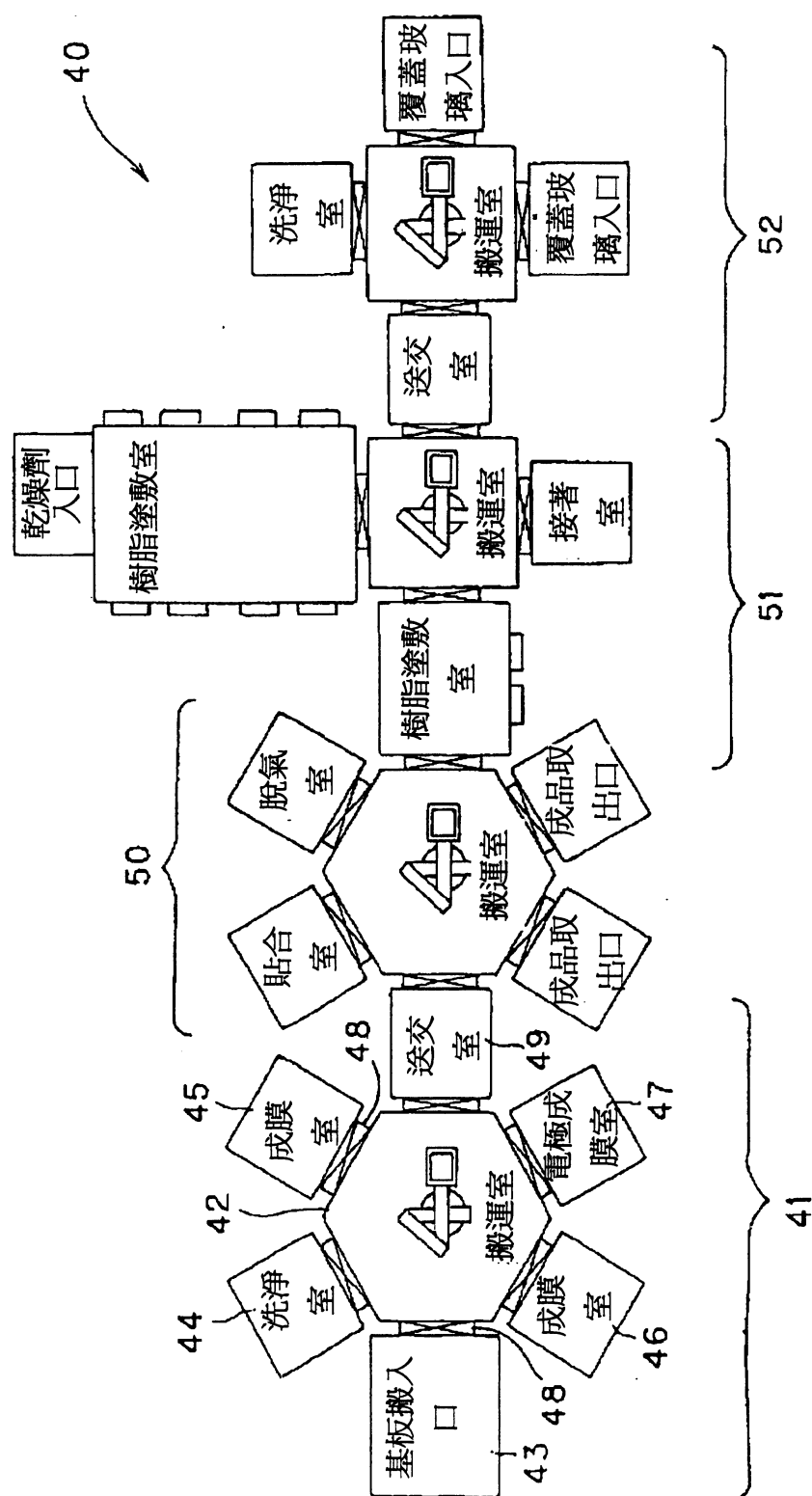


圖 10

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 9 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

21a、21b、21b、21d、21e、	閘閥
21f、21h、21i、21j	
22a、22b	空氣/真空切換室
23、30、32、34	匣盒待機室
24、29	洗淨室
25	有機EL成膜室
26、27	托架更換室
28	電極成膜室
31	真空/氮(N ₂)切換室
33	密封室
35a、35b	氮/空氣切換室
D1、D2、D3、D4	差動排氣部
K1、K2、K3	匣盒移動範圍
E3	搬入部
E4	搬出部
S1~S3	基板移動範圍
H1、H2	托架之移動軌跡

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)