



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I807828 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：111118193 (22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 12 月 13 日
 (51)Int. Cl. : G09G3/19 (2006.01) G02F1/157 (2006.01)
 (30)優先權：2011/12/14 美國 13/326,168
 (71)申請人：美商唯景公司(美國) VIEW, INC. (US)
 美國
 (72)發明人：布朗 史蒂芬 C BROWN, STEPHEN C. (US)；柯林斯 馬克 A COLLINS,
 MARK A. (US)；威布爾 崔維斯 D WILBUR, TRAVIS D. (US)；路默 亞歷山
 大 RUMER, ALEXANDER (US)；穆林斯 丹尼斯 MULLINS, DENNIS (US)
 (74)代理人：陳長文
 (56)參考文獻：
 CN 101365850A CN 102253559A
 US 7230748 US 2010/0067090A
 US 2010/0208326A1 US 2011/0292488A1
 審查人員：唐之凱
 申請專利範圍項數：50 項 圖式數：18 共 103 頁

(54)名稱

用於一電致變色窗戶之導線總成、電致變色窗戶、絕緣玻璃單元及電子結構

(57)摘要

本發明提供用於智慧窗戶之連接器。一智慧窗戶可併有一可光學切換窗格。在一態樣中，一窗戶單元包含一絕緣玻璃單元，該絕緣玻璃單元包含一可光學切換窗格。一導線總成可附接至該絕緣玻璃單元之邊緣且可包含與該可光學切換窗格之電極電連通之導線。一浮動連接器可附接至該導線總成之一末梢端。該浮動連接器可包含一凸緣及一鼻部，其中該凸緣中之兩個孔用於將該浮動連接器緊固至一第一框架。該鼻部可包含呈現相反極性之兩個曝露接觸件之一端面。預接線間隔件改良絕緣玻璃單元之製造效率及密封完整性。電連接系統包含嵌入該絕緣玻璃單元之第二道密封中之該等系統。

This disclosure provides connectors for smart windows. A smart window may incorporate an optically switchable pane. In one aspect, a window unit includes an insulated glass unit including an optically switchable pane. A wire assembly may be attached to the edge of the insulated glass unit and may include wires in electrical communication with electrodes of the optically switchable pane. A floating connector may be attached to a distal end of the wire assembly. The floating connector may include a flange and a nose, with two holes in the flange for affixing the floating connector to a first frame. The nose may include a terminal face that present two exposed contacts of opposite polarity. Pre-wired spacers improve fabrication efficiency and seal integrity of insulated glass units. Electrical connection systems include those embedded in the secondary seal of the insulated glass unit.

指定代表圖：

符號簡單說明：

900f:固定門

900m:可移動門/滑件

910:窗戶控制器

950:滑動門總成

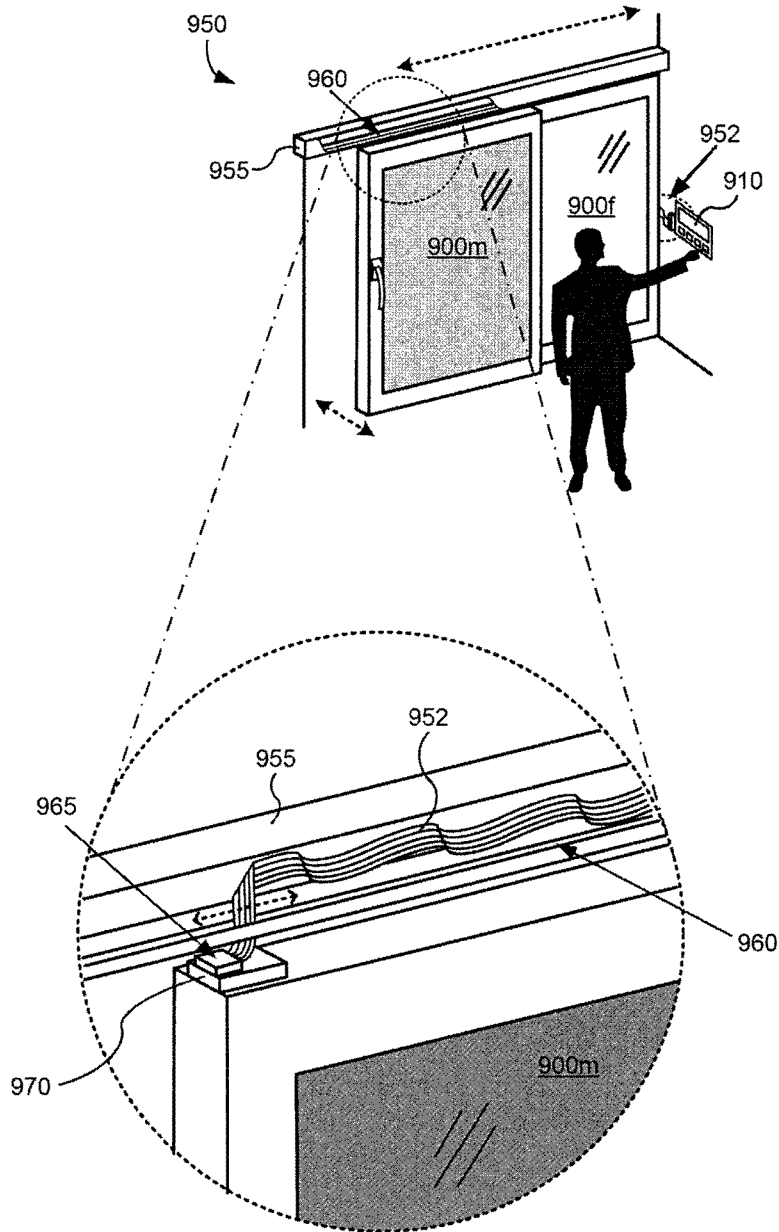
952:帶狀電纜

955:導軌/通道

960:狹縫

965:連接器

970:插座



【圖9E】



【發明摘要】

【中文發明名稱】

用於一電致變色窗戶之導線總成、電致變色窗戶、絕緣玻璃單元及電子結構

【英文發明名稱】

WIRE ASSEMBLY FOR AN ELECTROCHROMIC WINDOW, ELECTROCHROMIC WINDOW, INSULATED GLASS UNIT AND ELECTRONIC STRUCTURE

【中文】

本發明提供用於智慧窗戶之連接器。一智慧窗戶可併有一可光學切換窗格。在一態樣中，一窗戶單元包含一絕緣玻璃單元，該絕緣玻璃單元包含一可光學切換窗格。一導線總成可附接至該絕緣玻璃單元之邊緣且可包含與該可光學切換窗格之電極電連通之導線。一浮動連接器可附接至該導線總成之一末梢端。該浮動連接器可包含一凸緣及一鼻部，其中該凸緣中之兩個孔用於將該浮動連接器緊固至一第一框架。該鼻部可包含呈現相反極性之兩個曝露接觸件之一端面。預接線間隔件改良絕緣玻璃單元之製造效率及密封完整性。電連接系統包含嵌入該絕緣玻璃單元之第二道密封中之該等系統。

【英文】

This disclosure provides connectors for smart windows. A smart window may incorporate an optically switchable pane. In one aspect, a window unit includes an insulated glass unit including an optically switchable pane. A wire assembly may be attached to the edge of the

insulated glass unit and may include wires in electrical communication with electrodes of the optically switchable pane. A floating connector may be attached to a distal end of the wire assembly. The floating connector may include a flange and a nose, with two holes in the flange for affixing the floating connector to a first frame. The nose may include a terminal face that present two exposed contacts of opposite polarity. Pre-wired spacers improve fabrication efficiency and seal integrity of insulated glass units. Electrical connection systems include those embedded in the secondary seal of the insulated glass unit.

【指定代表圖】

圖9E

【代表圖之符號簡單說明】

900f:固定門

900m:可移動門/滑件

910:窗戶控制器

950:滑動門總成

952:帶狀電纜

955:導軌/通道

960:狹縫

965:連接器

970:插座

【發明說明書】

【中文發明名稱】

用於一電致變色窗戶之導線總成、電致變色窗戶、絕緣玻璃單元及電子結構

【英文發明名稱】

WIRE ASSEMBLY FOR AN ELECTROCHROMIC WINDOW, ELECTROCHROMIC WINDOW, INSULATED GLASS UNIT AND ELECTRONIC STRUCTURE

【技術領域】

所揭示之實施例大體上係關於可光學切換裝置，且更特定言之係關於用於可光學切換窗戶之連接器。

【先前技術】

各種可光學切換裝置可用於控制窗格之色調、反射比等等。電致變色裝置大體上係可光學切換裝置之一實例。電致變色係其中一材料在置於一種不同的電子狀態時(通常藉由遭遇一電壓變化)而在一光學特性上展現一可逆電化學調解變化之一種現象。經操縱之光學特性通常係色彩、透射比、吸收比及反射比之一或多者。一種熟知的電致變色材料係三氧化鎢(WO_3)。三氧化鎢係其中由於電化學還原而發生一著色轉變(透明轉變為藍色)之一陰極電致變色材料。

電致變色材料可併入(例如)家用、商用及其他用途的窗戶。可藉由引起致電致變色材料之一變化而改變此等窗戶之色彩、透射比、吸收比及/或反射比，即，電致變色窗戶係可電子地變暗或變亮之窗戶。施加於窗戶之一電致變色裝置之一小電壓將會導致該窗戶變暗；

顛倒該電壓導致該窗戶變亮。此能力容許控制穿過窗戶之光量且呈現使電致變色窗戶不僅用於美觀目的而可用於節能之一巨大商機。

由於在現代能源政策中節約能源係最重要的，所以預期電致變色窗戶產業將會在未來幾年穩定成長。電致變色窗戶工程之一重要態樣係如何將電致變色窗戶整合於新應用及現有(改裝)應用中。特別重要的係如何透過框架及相關結構將電力輸送至電致變色鑲嵌玻璃(glazing)。

【發明內容】

本文揭示用於可光學切換裝置(包含電致變色裝置)之連接器。在一些實施例中，一連接器及一電致變色裝置可與一絕緣玻璃單元(IGU)、一窗戶總成或一窗戶單元相關聯或併入其中。

在一實施例中，一窗戶單元包含一IGU，該IGU包含一可光學切換窗格。一導線總成係附接至該IGU之一邊緣且包含與該可光學切換窗格之相異電極電連通之導線。一浮動連接器係附接至該導線總成之末梢端，其中該浮動連接器係電耦合至該可光學切換窗格。該浮動連接器包含一凸緣及一鼻部，該鼻部自該凸緣延伸約等於其中待安裝該IGU之一第一框架之一厚度之一距離。該鼻部包含呈現相反極性之至少兩個曝露接觸件之一端面。可存在其他接觸件以(例如)連通至該窗戶單元中之一邏輯電路。該浮動連接器進一步包含該凸緣中用於將該浮動連接器緊固至該第一框架之兩個孔。該凸緣中之該兩個孔相對於該鼻部配置，使得該鼻部比距離該等孔之一者更靠近另一者，藉此要求當該浮動連接器緊固至該第一框架時以一定義定向配置該兩個曝露接觸件。在其他實施例中，該浮動連接器包含呈現僅能以一方向安裝

之該鼻部及/或該凸緣之形狀之一非對稱元件。

在另一實施例中，一窗戶總成包含一IGU，該IGU包含一可光學切換窗格。一第一連接器係在該IGU之一密封劑中安裝至該IGU。該第一連接器包含電耦合至自該可光學切換窗格延伸且穿過該IGU(例如，該IGU之一間隔件之周長周圍)且至該第一連接器之引線之曝露接觸件。該第一連接器進一步包含本身可被磁化之一第一鐵磁元件。一導線總成經組態以透過該第一連接器可拆卸地安裝至該IGU。該導線總成包含自一第二連接器延伸且電耦合至該第二連接器之至少兩條導線。該第二連接器包含具有接觸件之一表面且該表面經塑形以機械接合至該第一連接器。該第二連接器進一步包含本身可被磁化之一第二鐵磁元件。該第一鐵磁元件及該第二鐵磁元件中之至少一者經磁化，使得該第一連接器及該第二連接器可彼此磁性地接合以在其等各自接觸件之間提供電連通。

在另一實施例中，一窗戶系統包含一第一IGU。該第一IGU包含一第一可光學切換窗格及與該第一可光學切換窗格之電極電連通之一第一連接器。一第一耦合單元包含藉由一撓性帶狀電纜鏈結之兩個連接器，其中該兩個連接器之一第一者經組態以配合該第一連接器。

某些實施例包含預接線間隔件、用於包含至少一光學裝置之IGU之電連接系統及包含此等系統之IGU。在一些實施例中，板上(onboard)控制器係該等電連接系統之部分。該等電連接系統之許多組件可嵌入第二道密封(secondary seal)內。本文描述之電連接系統可包含用於幾乎在該IGU之周長周圍之任何位置處將電力提供給該IGU之組件。如此，當安裝具有光學裝置(例如電致變色裝置)之IGU時，現

場安裝者被給予最大方便性及靈活性。

下文參考相關聯之圖式將進一步詳細地描述此等及其他特徵及優點。

【圖式簡單說明】

圖1展示用於驅動一電致變色裝置之光學狀態轉變之一電壓分佈之一實例。

圖2係一電致變色裝置之一橫截面示意圖。

圖3展示用於製造包含一電致變色窗格之一IGU及將該IGU併入一框架之操作之實例。

圖4展示其中在該IGU之製造及/或測試期間可運輸包含一電致變色窗格之一IGU之一方式之一實例。

圖5A係包含一電致變色窗格及相關聯之導線總成之一IGU之一示意圖。

圖5B展示其中在該IGU之製造及/或測試期間可運輸包含一電致變色窗格之一IGU之一方式之一實例。

圖5C描繪各自具有兩個鐵磁元件之一第一連接器及一第二連接器。

圖5D描繪具有嵌入該第二道密封中之兩個或兩個以上冗餘連接器之一IGU。

圖6展示包含一框架中之一電致變色窗格之一IGU之示意圖之實例，其中一浮動連接器安裝在該框架中。

圖7展示併有包含一電致變色窗格之一IGU之一窗戶單元之示意圖之實例，以及對該IGU供電之一連接組態之細節。

圖8展示併有包含電致變色窗格之IGU之一窗戶單元之示意圖之實例，以及對該等IGU供電之一連接組態之細節。

圖9A至圖9D展示IGU及具有如本文描述之帶狀電纜連接器實施例之窗戶單元之示意圖之實例。

圖9E展示具有一帶狀電纜連接器系統之一滑動門之一示意圖之一實例。

圖10A及圖10B包含具有一框架之一IGU(IGU)之示意圖，該框架可用作第二道密封元件及該IGU之一電致變色窗格之一電連接器。

圖11A至圖11E描繪IGU接線方案之態樣。

圖12A至圖12D描繪若干預接線間隔件之態樣。

圖13A及圖13B描繪一預接線間隔件之態樣。

圖14A及圖14B描繪另一預接線間隔件之態樣。

圖15係包含該間隔件之周長周圍之電連接及穿過間隔件接線之一預接線間隔件之一橫截面透視圖。

圖16A係包含該間隔件之周長周圍之電連接及穿過間隔件接線之另一預接線間隔件之一橫截面透視圖。

圖16B至圖16C展示根據關於圖16A描述之預接線間隔件之一特定實施例之態樣。

圖16D展示根據關於圖16A至圖16C描述之實施例之替代性穿入型銷連接器。

圖17A描繪其中帶狀電纜結合如本文描述之穿入型連接器用於該第二道密封中之一電連接系統。

圖17B描繪其中帶狀電纜用於該第二道密封中且銷及插座連接器

亦組態於該第二道密封中之一電連接系統。

圖18A描繪具有如本文描述之穿入型銷連接器之一電致變色窗戶控制器。

圖18B描繪如關於圖18A描述之一控制器之一放大透視圖。

【實施方式】

應瞭解，雖然所揭示之實施例重點關注電致變色(EC)窗戶(亦被稱為智慧窗戶)，但是本文揭示之概念可應用於其他類型的可光學切換裝置，包含液晶裝置、懸浮粒子裝置等等。例如，該等所揭示之實施例之任一者中可併有一液晶裝置或懸浮粒子裝置來代替一電致變色裝置。

一IGU可包含一「窗戶」之透明部分。在下列描述中，一IGU可包含兩個實質上透明基板(例如兩個玻璃窗格)，其中該等基板之至少一者包含安置在其上之一電致變色裝置，且該等基板具有安置在其等之間之一分離件(或「間隔件」)。此等基板之一或多者本身可為具有多個基板之一結構。一IGU通常經氣密密封而具有與周圍環境隔離之一內部區域。一窗戶總成可包含一IGU、用於將該IGU之一或多個電致變色裝置耦合至一窗戶控制器之電連接器及支撐該IGU及相關接線之一框架。

為使讀者定向於用於將電力輸送至一IGU及/或窗戶總成中之一或多個電致變色裝置之實施例，呈現用於轉變一電致變色窗戶之一電力曲線之一例示性描述。

圖1展示用於驅動一電致變色裝置之光學狀態轉變之一電壓分佈之一實例。施加於一電致變色裝置之DC電壓之量值可部分取決於該

電致變色裝置之電致變色堆疊之厚度及該電致變色裝置之大小(例如,面積)。一電壓分佈100包含以下序列:一負斜坡102、一負保持103、一正斜坡104、一負保持106、一正斜坡108、一正保持109、一負斜坡110及一正保持112。注意電壓在該裝置保持在其定義光學狀態(即,負保持106及正保持112)之時間長度期間保持不變。負斜坡102將該裝置驅動至上色狀態且負保持106將該裝置維持在該上色狀態達一所要時間週期。負保持103可持續一特定的持續時間或直到滿足另一條件,諸如傳遞之一所要電荷量足以導致(例如)著色之所要變化。當在負保持106下保持上色狀態時,自負電壓斜坡102中之最大值增加該電壓之正斜坡104可減小洩漏電流。

正斜坡108驅動電致變色裝置自上色狀態轉變為褪色狀態。正保持112將該裝置維持在該褪色狀態持續一所要時間週期。正保持109可持續一特定的持續時間或直到滿足另一條件,諸如傳遞之一所要電荷量足以導致(例如)著色之所要變化。當在正保持112下保持褪色狀態時,自正斜坡108中之最大值降低該電壓之負斜坡110可減小洩漏電流。

2011年3月16日申請之標題為「CONTROLLING TRANSITIONS IN OPTICALLY SWITCHABLE DEVICES」之美國專利申請案第13/049,623號(現在係美國專利第8,254,013號)中可找到關於用於驅動一電致變色裝置中之光學狀態轉變之電壓控制演算法之進一步細節,該案係以引用方式全部併入本文。

為應用電壓控制演算法,可存在相關聯之接線及連接至被供電之電致變色裝置。圖2展示一電致變色裝置200之一橫截面示意圖之一

實例。電致變色裝置200包含一基板205。該基板可為透明且可由(例如)玻璃製成。一第一透明導電氧化物(TCO)層210係在基板205上，其中第一TCO層210係用以形成電致變色裝置200之電極之兩個導電層之第一者。電致變色堆疊215可包含(i)一電致變色(EC)層、(ii)一離子導電(IC)層及(iii)一反電極(CE)層以形成其中該IC層分離該EC層與該CE層之一堆疊。電致變色堆疊215係夾置在第一TCO層210與一第二TCO層220之間，TCO層220係用以形成電致變色裝置200之電極之兩個導電層之第二者。第一TCO層210接觸一第一匯流排條230，且第二TCO層220接觸一第二匯流排條225。導線231及232分別係連接至匯流排條230及225，且形成終止於一連接器235中之一導線總成(未展示)。另一連接器240之導線可連接至能夠實現電致變色裝置200之一轉變(例如自一第一光學狀態至一第二光學狀態)之一控制器。連接器235及240可經耦合使得該控制器可驅動電致變色裝置200之光學狀態轉變。

2009年12月22日申請之標題為「FABRICATION OF LOW DEFECTIVITY ELECTROCHROMIC DEVICES」之美國專利申請案第12/645,111號中可找到關於電致變色裝置之進一步細節。各自標題為「ELECTROCHROMIC DEVICES」之2009年12月22日申請之美國專利申請案第12/645,159號、2010年4月30日申請之美國專利申請案第12/772,055號(現在係美國專利第8,300,298號)、2010年6月11日申請之美國專利申請案第12/814,277號及2010年6月11日申請之美國專利申請案第12/814,279號中亦可找到關於電致變色裝置之進一步細節，前述之申請案之各者係以引用方式全部併入本文。

根據電壓演算法及用於對一電致變色裝置供電之相關聯之接線

及連接，亦存在經接線之電致變色鑲嵌玻璃如何併入一IGU中及該IGU如何併入(例如)一框架中之態樣。圖3展示用於製造包含一電致變色窗格305之一IGU 325、及將該IGU 325併入一框架327中之操作之實例。電致變色窗格305具有一電致變色裝置(未展示，但是例如在表面A上)及對該電致變色裝置提供電力之匯流排條310，其匹配另一玻璃窗格315。如上所述，該電致變色窗格可包含(例如)類似於圖2中所示之電致變色裝置之一電致變色裝置。在一些實施例中，該電致變色裝置係固態且無機。

在IGU 325之製造期間，一分離件320係夾置在玻璃窗格305與315之間且配準至玻璃窗格305與315。IGU 325具有一相關聯之內部空間，其藉由該等玻璃窗格接觸分離件320之面與該分離件之內表面界定。分離件320可為一密封分離件，即，該分離件可包含一間隔件及介於該間隔件與每一玻璃窗格之間其中該等玻璃窗格接觸該分離件之密封材料(第一道密封(primary seal))。一密封分離件可連同該第一道密封一起(例如，氣密)密封由玻璃窗格305及315以及分離件320圍封之內部容積且保護該內部容積不受水分等等影響。一旦玻璃窗格305及315耦合至分離件320，可立即在IGU 325之周長邊緣周圍施加第二道密封以賦予與周圍環境之進一步密封且對IGU 325賦予進一步結構剛性。該第二道密封可為(例如)基於聚矽氧之密封劑。

IGU 325可經由一導線總成330接線至一窗戶控制器350。導線總成330包含電耦合至匯流排條310之導線且可包含用於感測器或IGU 325之其他組件之其他導線。可編結在一導線總成中之絕緣導線且在所有該等導線上方具有一絕緣蓋，使得該多條導線形成一單一線繩或

線路。在一些情況中，該導線總成可包含如本文描述之一「尾纖(pigtail)」連接器。IGU 325可安裝在框架327中以產生一窗戶總成335。窗戶總成335係經由導線總成330連接至窗戶控制器350。窗戶控制器350亦可用一或多個通信線路345連接至框架327中之一或多個感測器。在IGU 325之製造期間，(例如)歸因於玻璃窗格可能呈脆性而且因為導線總成330延伸超出該等IGU玻璃窗格且可能損壞之事實，必須非常小心。圖4中描繪此一案例之一實例。

圖4展示其中在一IGU之製造程序期間可運輸包含一電致變色窗格之IGU之方式之一實例。如圖4中所示，可在一運輸系統400上以其中一IGU擱在其邊緣上之一方式運輸且處置IGU 402及404。例如，運輸系統400可包含數個滾筒使得可沿一組裝或測試線容易地平移IGU。以一垂直方式(即，該IGU擱在其邊緣上)處置一IGU可具有該IGU在一製造地板上具有一較小的佔據面積之優勢。每一IGU可包含一導線總成412及提供電接觸至每一IGU中之匯流排條及電致變色堆疊之一連接器(例如，尾纖連接器)。該導線總成可為約12英寸長使得該導線不會干擾運輸系統400，例如當該IGU擱在運輸系統400上時該IGU垂直尺寸係約12英寸或更大。該導線總成亦可偏離該IGU之一邊緣約3英寸以(例如)確保當安裝在一框架中時該等導線不會干擾將該IGU固縛在該框架中之區塊或其他構件。在運輸系統400上進行運輸期間，雖然該導線總成經定大小以避免接觸運輸系統400，但是仍可能在該IGU仍沿運輸系統400移動時勾到一製造設施之其他特徵或不慎被固持。當該導線總成如圖3及圖4中所示般永久地附接至該IGU時，該導線總成可能會不慎脫離該IGU或以其他方式造成損壞。此可

包含損壞該IGU之第二道密封內之接線。當此發生時，需要更換整個IGU。因為該IGU之電致變色鑲嵌玻璃通常係最昂貴的特徵部，所以因該接線之外部部分造成損壞該IGU總成之接線組件而棄置整個IGU的代價太高。本文描述之實施例避免此一結果。

圖5A係包含一電致變色窗格505及相關聯之導線總成530之一IGU 500之一示意圖。IGU 500包含電致變色窗格505，其包含與一電致變色裝置517電連通之匯流排條515（參見圖2之一例示性橫截面）。電致變色窗格505匹配另一窗格(未展示)且用一分離件520(藉由虛線指示)附接至另一窗格。電致變色窗格505在分離件520外部之區域係第二道密封區域，而電致變色裝置位於分離件520之周長內(該周長抵著該IGU之玻璃窗格形成該第一道密封)。在經組裝之IGU中，該第二道密封區域通常用一密封化合物(如關於圖3描述)填充以形成第二道密封。導線522及523係連接至匯流排條515且自匯流排條515延伸穿過IGU 500、穿過間隔件520或延伸至間隔件520下方，且在該第二道密封內延伸至一第一連接器525。導線522及523可經定位使得其等不出現在該等窗格之可見區域中。例如，該等導線可如所描繪般圍封在該密封分離件或該第二道密封中。在一些實施例中且如所描繪，第一連接器525可實質上容置在該第二道密封內。例如，第一連接器525可在具有兩個襯墊527之第一連接器525之面以外的所有側上藉由該第二道密封包圍。該第一連接器可實質上以不同方式容置在該第二道密封內。例如，在一些實施例中，該第一連接器可實質上容置在該第二道密封內且相對於該等玻璃窗格之邊緣而為凹陷。在一些實施例中，第一連接器525可實質上容置在該第二道密封內且突起超出該等玻璃窗

格之邊緣。在其他實施例中，第一連接器525本身可藉由(例如)夾置在該等玻璃窗格之間使得其本身與該等玻璃窗格之間安置密封劑而形成該第二道密封之部分。

如上所述，第一連接器525包含兩個襯墊527。該兩個襯墊被曝露且提供電接觸至導線522及523。在此實施例中，第一連接器525進一步包含一鐵磁元件529。導線總成530包含經組態以配合襯墊527且提供與襯墊527之電連通之一第二連接器535。第二連接器535包含具有提供電接觸至該導線總成之導線545之兩個襯墊540之一表面。第二連接器535進一步包含經組態以配準並配合該第一連接器之鐵磁元件529之一鐵磁元件550。

第二連接器535之襯墊540經組態或塑形以機械且電接觸第一連接器525之襯墊527。進一步言之，可分別磁化第一連接器525之鐵磁元件529或第二連接器535之鐵磁元件550之至少一者。由於鐵磁元件529或550之至少一者被磁化，第一連接器525及第二連接器535可彼此磁性地接合且在其等各自襯墊之間提供電連通。當該兩個鐵磁元件被磁化時，其等之極性相反以免在配準時彼此排斥。該導線總成530之一末梢端(未展示)可包含有時候提供於一插頭或插座中且容許該導線總成連接至一窗戶控制器之端子。在一實施例中，導線總成530之一末梢端包含(例如)如關於圖6及圖7描述之一浮動連接器。

在一實施例中，對於該第一連接器及該第二連接器使用一襯墊對彈簧型銷組態而非一襯墊對襯墊接觸件(如圖5A中之527對540)。即，一連接器具有一襯墊電連接件且另一連接器具有一對應的彈簧型銷或「彈簧銷(pogo pin)」；該彈簧型銷接合另一連接器之襯墊以進行

電連接。在一實施例中，若亦包含鐵磁元件，則該第一連接器及該第二連接器之鐵磁元件之間之磁吸引力足夠強以至少部分擠壓該彈簧銷之彈簧機構以在接合時進行一良好的電連接。在一實施例中，該等襯墊及對應的彈簧銷本身係該等鐵磁元件。

在一些實施例中，第一連接器525、第二連接器535或該導線總成之末梢端處之端子或連接器(一第三連接器，例如，一浮動連接器)可包含一記憶體裝置及/或一積體電路裝置。該記憶體裝置及/或積體電路裝置可儲存用於識別及/或控制IGU 500中之電致變色窗格505之資訊。例如，該裝置可含有一電壓及電流演算法或用於將電致變色窗格505自一上色狀態轉變為一褪色狀態(或反之亦然)之電壓及電流操作指令。該演算法或該等操作指令可規定(例如)電致變色窗格505之大小、形狀及厚度。作為另一實例，該裝置可含有對一窗戶控制器識別電致變色窗格505之形狀或大小之資訊，使得電致變色窗格505可以一有效方式操作。作為又另一實例，該裝置可含有規定可藉由一窗戶控制器施加於電致變色窗格505之一最大電信號及一最小電信號之資訊。規定可施加於該電致變色窗格之最大及最小電信號可有助於防止損壞該電致變色窗格。

在另一實例中，該記憶體及/或積體電路裝置可含有用於其連接之電致變色裝置之循環資料。在某些實施例中，該記憶體及/或積體電路裝置包含用於該IGU之一或多個電致變色裝置之控制電路之部分。在一實施例中，如上所述，該記憶體及/或積體電路裝置可個別地含有容許在(例如)與一控制器及/或程式化裝置連通時在一測試或初始程式化階段期間識別電致變色裝置架構、鑲嵌玻璃大小等等之資訊

及/或邏輯。在一實施例中，該記憶體及/或積體電路裝置可共同地包含用於使一外部裝置意欲作為所安裝之IGU之一控制介面之IGU之控制器功能之至少部分。

進一步言之，在其中第一連接器525包含該記憶體裝置及/或積體電路裝置之實施例中，因為該裝置係IGU 500之部分，所以可防止損壞電致變色窗格。將可施加於電致變色窗格505之最大及最小電信號儲存於包含於第一連接器525中之一裝置上意謂此資訊將會總是與IGU 500相關聯。在一實施例中，如本文所述之一接線總成包含5條導線及相關聯之接觸件；該等導線之兩者係用於將電力輸送至一電致變色裝置之電極，且剩餘的三條導線係用於將資料傳送至該記憶體及/或積體電路裝置。

關於圖5A描述之導線總成530可容易地附接至IGU 500且可容易地脫離IGU 500。導線總成530亦可輔助製造及處置一IGU，因為導線總成530並非永久地附接至該IGU且因此將不會干擾任何製造程序。此可降低一IGU之製造成本。進一步言之，如上所述，在包含永久地附接至該IGU之導線總成之一些IGU中，若該導線總成損壞及/或與該IGU分離，則可能需要拆開該IGU以重新連接該導線總成或需要更換該IGU。運用一可拆卸導線總成，可安裝一IGU且接著附接該導線總成，進而可排除對該導線總成之任何損壞。若一導線總成損壞，則其亦可容易地更換，因為其係模塊化的。

此外，該可拆卸導線總成容許在相關聯之IGU之安裝壽命期間更換或升級該導線總成。例如，若該導線總成包含需淘汰或需要更換之一記憶體晶片及/或一控制器晶片，則可在不觸動與其相關聯之IGU之

實體結構的情況下安裝具有一新的晶片之總成之一新版本。進一步言之，不同的建築物可採用各自需要其等自身的特殊導線總成連接器之不同控制器及/或連接器(例如，其等之各者可具有一相異機械連接器設計、電力需求、邏輯特性等等)。此外，若在該IGU之安裝壽命期間一導線總成磨損或損壞，則可更換該導線總成而無需更換整個IGU。

圖5B中展示一可拆卸導線總成之另一優點。圖5B係一運輸系統400及一相關聯之導線總成上之一IGU 500之一示意圖。該IGU 500包含一電致變色窗格及一連接器。如上所述，該運輸系統400可包含數個滾筒使得可容易地移動IGU 500。圖5B中所示之運輸系統400之部分在製造該IGU之後可駐留在(例如)製造地板之一測試區域中。由於包含一連接器之IGU 500與具有一連接器之一導線總成530能夠如圖5A中所述般彼此磁性地耦合，可容易地測試IGU 500。例如，可藉由將包含一連接器(其包含一鐵磁元件)之一導線總成530下降至該IGU之一邊緣上來自動地執行該IGU之測試。該導線總成之連接器可連接該IGU之連接器，使得需要較少實體對齊或無需實體對齊(例如，歸因於配合連接器中之一或多個鐵磁元件之配置)。例如，測試連接器端可僅僅被懸垂在該IGU附近；藉由磁吸引力及對齊完成該等連接器之間之配準及連接使其自動地「吸合」至適當位置。接著可藉由(例如)耦合至該導線總成530之另一端之一測試控制器測試該IGU。測試可包含(例如)啟動電致變色窗格及評鑒該電致變色窗格之可能缺陷。接著可藉由足以克服該兩個連接器之間之磁吸引力之一力而自該IGU移除該導線總成。在某些實施例中，該外部連接器可需要適當的撓性支撐以防止至該外部連接器之接線經歷將該等連接器拉開之應力。接著該

導線總成可備妥待接合沿生產線移動之下一個IGU。

在某些實施例中，該第一連接器及該第二連接器之各者包含至少兩個鐵磁元件。在一特定實施例中，該第一連接器及該第二連接器之各者包含兩個鐵磁元件。一「雙」磁性接觸件容許更穩固的连接。包括(例如) $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ 之磁鐵(諸如基於釹之磁鐵)由於與其等大小相比其等磁場相對較強而充分適用於此目的。如上所述，該兩個鐵磁元件可為或不為該等電襯墊之部分。在一實施例中，該第一連接器及該第二連接器之各者中之該兩個鐵磁元件本身係磁鐵，其中當配準至該第一連接器及該第二連接器時最靠近之該等連接器之各者之磁鐵之磁極相反使得該第一連接器及該第二連接器之各者中之各自磁鐵彼此吸引。

圖5C描繪具有兩個磁鐵560之一第一連接器(未展示IGU及至該第一連接器之接線)525a，一磁鐵曝露正磁極且一磁鐵曝露負磁極。亦描繪電接觸件527a之表面。一第二連接器535a具有其中面對磁鐵560之曝露磁極之磁極相反以吸引磁鐵560之對應的磁鐵。第二連接器亦具有引線至諸如一控制器之一電源(未描繪連接器535a上之電襯墊)之導線545。使用此一連接器組態假定該等電連接件(在此實例中為該等襯墊)將會歸因於僅當相反磁極彼此靠近時該等磁鐵磁極吸引而正確地對齊。在一實施例中，使用其中如此磁化襯墊對襯墊或襯墊對彈簧銷電連接件且如此組態磁極之此配置。

當將一IGU安裝在一些框架系統(例如其中待靠近地安裝多個IGU之一窗戶單元或帷幕牆)中時，較佳在做成至每一IGU之電連接時具有靈活性。此確實如此，因為通常該等IGU之電致變色鑲嵌玻璃總是被

置於該安裝外部而面對該安裝之外部環境。鑑於此組態，使該等連接器位在該安裝之IGU之第二道密封內之相同位置將需要更多接線至該控制器。然而，例如，若該等IGU中之電連接器(如本文所述)可經定位為愈互相接近，則自該IGU至其中安裝該等IGU之框架系統所需接線愈少。因此，在一些實施例中，IGU 500可包含一個以上第一連接器525，即安裝冗餘的連接器。例如，參考圖5D，一IGU 590不僅可包含該IGU之右上側處之一第一連接器525，而且包含(如藉由虛線特徵部指示)該IGU之左下側或右下側或左上側或頂部或底部之另一連接器。在此實例中，該等連接器全部在該第二道密封內。每一邊緣上之確切位置並不重要；關鍵係具有饋送相同的電致變色裝置之一個以上連接器使得當安裝該IGU時，將外部連接器附接至該IGU方面存在靈活性。當IGU 590安裝在固持類似於(例如)IGU 590之2個、4個、6個或更多個IGU之一框架中時，歸因於具有可耦合至該第二連接器之多個冗餘第一連接器之靈活性，使每一IGU 590中包含多個第一連接器將容許在該框架中更方便地路由該等導線(例如，如圖5A中與每一導線總成530相關聯之導線545)。在一實施例中，該IGU具有兩個第一連接器，在另一實施例中具有三個第一連接器，在又另一實施例中具有四個第一連接器。在某些實施例中，可存在五個或六個第一連接器。雖然連接器之數目可影響生產成本，但是此因素可藉由較高的安裝靈活度而補償(例如，在其中通常容納接線之容積有限之一昂貴且複雜的帷幕牆安裝中)且在製造期間安裝多個第一連接器相對較為容易。

在一些實施例中，該IGU(例如500或590)可包含兩個電致變色窗格。在此等實施例中，該第一連接器可包含四個襯墊(或對應的襯墊

至銷接觸件)以對該等電致變色窗格之各者之匯流排條提供接觸件(即，每一電致變色窗格將包含至少兩個匯流排條)。亦可包含用於控制並連通電致變色裝置及/或板上控制器之額外的襯墊，例如用於匯流排條接線之四個襯墊及用於連通目的之三個額外的襯墊。標題為「Onboard Controller for Multistate Windows」之美國專利第8,213,074號中描述(例如，其中控制器組件係整合在該IGU之第二道密封內之)板上控制器，該案係以引用方式全部併入本文。同樣，第二連接器535將包含四個襯墊以對該導線總成之導線提供電接觸。在其他實施例中，每一電致變色窗格可具有其自身的第一連接器或兩個或兩個以上冗餘的第一連接器。2010年8月05日申請之標題為「MULTI-PANE ELECTROCHROMIC WINDOWS」之美國專利申請案第12/851,514號(現在係美國專利第8,270,059號)中給定包含兩個或兩個以上電致變色窗格之一IGU之進一步描述，該案係以引用方式全部併入本文。

某些實施例包含位在該IGU外部並提供自一框架結構至該IGU之電連通之連接器(直接接線至該IGU或如上所述般接線至一第一連接器總成及一第二連接器總成)。圖6展示包含一IGU 610之一窗戶總成600之示意圖之實例，該IGU 610包含一電致變色窗格。IGU 610駐留在一框架605中。一連接器620接線至IGU 610且如安裝般附接至一框架605；連接器620之至少部分(如下文所述，鼻部)穿過該框架605中之一孔隙。圖6包含窗戶總成600之一俯視示意圖(左上側，自一主面觀看窗戶總成600，但是省去一些態樣以展示該總成之內部細節)以及一橫截面(左下側)B。藉由該俯視圖上之剖線B指示該橫截面B。虛線607指示框架605之前緣(如所繪之IGU後面)；IGU 610在虛線607內之

部分對應於當該框架組裝完成時將會看見的IGU 610之可視區域(即，將作用為窗戶之區域)。IGU 610與框架605之間之鑲嵌玻璃區塊615用以支撐框架605內之IGU 610。鑲嵌玻璃區塊615可符合考量框架605與IGU 610之間之熱膨脹係數之差。例如，該等鑲嵌玻璃區塊615可為一發泡材料或一聚合物材料。裝框材料625抵著框架605固持IGU 610。注意，窗戶總成600之俯視示意圖中並未展示裝框材料625。亦注意，IGU 610可如所示般在每一面上分別接觸框架605及裝框材料625，但是在玻璃與該裝框材料之間可存在一定的密封劑。該橫截面展示此IGU含有藉由間隔件分離之兩個鑲嵌玻璃。

IGU 610包含一導線總成617，該導線總成617包含電耦合至該IGU之電致變色窗格上之一電致變色裝置(未展示)之兩個匯流排條(未展示)之至少兩條導線。注意，窗戶總成600之橫截面中並未展示導線總成617。導線總成617之導線終止於該導線總成之一末梢端處之一浮動連接器620處。浮動連接器620包含電耦合至該等導線之兩個凹形插座。下文關於圖7給定關於浮動連接器之實施例之進一步細節。包含兩個凸形銷之一固定連接器630可插入浮動連接器620中。該固定連接器可固定至(例如)其中安裝窗戶總成600之一框架或建築物。由於固定連接器630電耦合至一窗戶控制器，所以可改變IGU 610之電致變色裝置之光學狀態。

雖然如圖6中所示之浮動連接器620及固定連接器630係銷/插座型連接器，但是可使用其他類型的連接器。例如，在一些實施例中，該浮動連接器之鼻部之一面可為扁平且包含該浮動連接器之面上呈現之磁性襯墊。導線總成617之導線可耦合至此等磁性襯墊。固定連接器

630亦可包含經組態或塑形以機械及電接觸該浮動連接器之襯墊之磁性襯墊。或者，浮動連接器620及固定連接器630可類似於上文關於圖5A描述之連接器。

浮動連接器620可用螺絲釘、釘子或其他裝置附接至框架605或可為不具備額外的緊固部件之一壓合裝配。該浮動連接器之一鼻部可與框架605之外緣齊平。該浮動連接器之鼻部可為環形、矩形或其他形狀。

雖然導線總成617展示為直接連接至浮動連接器620，但是可使用其他機構以將導線總成617連接至浮動連接器620。例如，在一些實施例中，可用類似於上文關於圖5A描述之連接器之連接器將導線總成617連接至浮動連接器620。

進一步言之，類似於圖5A中描述之連接器及導線總成，浮動連接器620、固定連接器630或該導線總成(該固定連接器630係該導線總成之一部分)之末梢端可包含一記憶體裝置及/或一積體電路裝置。如上所述，該裝置可儲存用於識別及/或控制IGU 610中之電致變色窗格之資訊。

在一些實施例中，IGU 610可包含兩個電致變色窗格。在此實施例中，該浮動連接器可包含電耦合至該等電致變色窗格之各者之匯流排條之四個凹形插座(即，每一電致變色窗格將包含至少兩個匯流排條)。同樣地，固定連接器630將包含待插入該浮動連接器之四個凸形銷。

圖7展示併有包含一電致變色窗格之一IGU之一窗戶單元700之示意圖之實例。窗戶單元700包含其中安裝一固定框架707及一可移動框

架705之一框架710。固定框架707可固定地安裝在框架710中使得該固定框架707並不移動。可移動框架705可移動地安裝在框架710中，使得該可移動框架705可(例如)自一關閉位置移動至一打開位置。在窗戶產業中，該窗戶單元可被稱為一單懸窗，該固定框架可被稱為一固定窗框，且該可移動框架可被稱為一可移動窗框。可移動框架705可包含一IGU(未展示)，該IGU包含一電致變色窗格(未展示)，其中該電致變色窗格藉由一浮動連接器715及一固定連接器720連接至一窗戶控制器。雖然圖7展示包含具有用於將一可移動框架之電致變色窗格連接至一窗戶控制器之連接器之一個可移動框架之一窗戶單元，但是該等連接器亦可與包含兩個可移動框架之一窗戶單元一起使用。又，一般技術者將明白，具有一或兩個可移動框架之上述實施例可包含水平滑動窗戶。

當可移動框架705係在一打開位置中時，緊固至該可移動框架705之浮動連接器715可能不接觸緊固至該框架710之固定連接器720。因此，當可移動框架705係在一打開位置中時，安裝在可移動框架705中之IGU之電致變色窗格可能不能夠藉由一窗戶控制器控制。然而，當可移動框架705係在一關閉位置中時，浮動連接器715接觸固定連接器720。浮動連接器715與固定連接器720之配合提供電連通，且因此容許致動該可移動框架705中之IGU之電致變色窗格。例如，該固定連接器可耦合至一窗戶控制器，其中該窗戶控制器經組態以在一第一光學狀態與一第二光學狀態之間轉變該IGU之電致變色窗格。

浮動連接器715及固定連接器720係用於將一電致變色窗格電耦合至一窗戶控制器之一對連接器之一實例。其他若干對連接器係可能

的。浮動連接器715具有一凸緣716及自該凸緣延伸之一鼻部717。鼻部717可具有約等於可移動框架705之一厚度之一長度。鼻部717包含一端面718，該端面718包含兩個曝露凹形接觸件719。浮動連接器715可透過該凸緣716中之安裝孔721使用螺絲釘、釘子或其他附接裝置及/或按壓裝配(即，僅藉由壓合固縛)緊固至可移動框架705。因為浮動連接器715之凹形接觸件719可具有相反極性，所以浮動連接器715及固定連接器720二者皆可具有偏離安裝孔及/或經塑形或組態使得其等僅可以一方向安裝，例如具有與該連接器之形狀相關聯之一非對稱元件及/或一配準缺口或銷。即，例如，凸緣716中之一安裝孔721可經定位比另一安裝孔721更接近鼻部717。由於以此偏離方式配置該等安裝孔，當浮動連接器715緊固至可移動框架705時可以一定義定向配置曝露之接觸件。例如，可移動框架705可包含當製造可移動框架705時在該可移動框架中鑽孔或形成之孔。當將該IGU安裝在該可移動框架中時，可將浮動連接器715安裝在可移動框架705中使得凸緣716中之偏離孔721經配置以匹配預形成於可移動框架705中之孔。安裝元件之此偏離配置防止該IGU不正確地連接至一窗戶控制器以免損壞該IGU之電致變色窗格。

可使用代替螺絲釘或釘子或除螺絲釘或釘子以外的另一機構以將浮動連接器715緊固至可移動框架705。例如，在一些實施方案中，浮動連接器715之鼻部717可進一步包含突起。此等突起可接合可移動框架705並在浮動連接器715之鼻部717穿過該可移動框架中之一孔或一孔隙以曝露鼻部717之端面718時固持該鼻部。在一些實施方案中，自鼻部717之突起不可擠壓。當鼻部717在安裝期間穿過該孔時時，該

等不可擠壓突起可接合可移動框架705中之孔或孔隙內部並使該內部變形(例如，該鼻部部分插入該孔且接著以一橡皮鎚輕敲入該鼻部之剩餘部分)。當該等不可擠壓突起接合該孔內部並使該內部變形時，其等可將浮動連接器715固持在可移動框架705中。在一實例中，該等突起係經組態以在該鼻部插入該孔隙中時將該鼻部固持在該孔隙中之倒鉤或類似之「單向」突起。在另一實例中，雖然該等突起不可擠壓且經組態以將該鼻部固持在該孔隙中，但是該等突起容許用將不會損壞該連接器之一定量的力移除該鼻部。在其他實施方案中，自鼻部717之突起為可擠壓的。當鼻部717插入可移動框架705中之一孔中時，該等可擠壓突起可擠壓地接合可移動框架705中之孔或一孔隙內部。當該等可擠壓突起接合該孔時，其等可將浮動連接器715固持在可移動框架705中。

固定連接器720包含兩個凸形接觸件725。當可移動框架705係在一關閉位置中時，固定連接器720之凸形接觸件725接觸浮動連接器715之該兩個凹形接觸件719。此容許電連通可移動框架705中之電致變色窗格。彈簧727及其他機械裝置係用以使凸形接觸件725自固定連接器720之上升表面726延伸。彈簧727或其他機械裝置亦容許當施加一力於凸形接觸件725時使凸形接觸件725向後縮進固定連接器720之上升表面726中。固定連接器720中之彈簧727可輔助在使用窗戶單元700期間保護凸形接觸件725。例如，在一些情況中，在不具備彈簧727之情況下，可能曝露凸形接觸件725且因一使用者打開及關閉窗戶而損壞凸形接觸件725。凸形接觸件725係一種彈簧鎖電接觸件。

在一些實施例中，浮動連接器715之端面718可包含其中呈現曝

露凹形接觸件719之一圓周外緣及一內部凹陷區域。該圓周外緣可具有向內指向該內部凹陷區域之一斜坡。該圓周外緣之向內指向斜坡可促進配合固定連接器720之上升表面726與浮動連接器715之端面718。上升表面726可輔助導引固定連接器720之凸形接觸件725以配準至浮動連接器715之凹形接觸件719。

類似於浮動連接器715，固定連接器720可透過固定連接器720中之安裝孔728使用螺絲釘、釘子或其他附接裝置緊固至框架710。固定連接器720亦可具有偏離安裝孔。即，例如，固定連接器720中之一安裝孔728可經定位比另一安裝孔728更接近上升表面726。由於以此偏離方式配置該等安裝孔，當固定連接器720緊固至框架710時可以一定義定向配置凸形接觸件725。例如，框架710可包含當製造框架710時在該框架中鑽孔或形成之孔。框架710中之固定連接器720之一安裝者可將該固定連接器安裝至該框架使得偏離孔728經配置以匹配形成於該框架中之孔。此防止該IGU不正確地連接至一窗戶控制器以免損壞該IGU之電致變色窗格。

在此實例中，固定連接器720中之安裝孔728亦容許移動固定連接器720，即，固定連接器720係可移動地緊固至框架710。例如，安裝孔728之各者包含穿過其之螺絲釘周圍之一敞口容積。此敞口容積可為一狹縫，該狹縫容許固定連接器720正交於可移動框架705之運動(在如所繪製之頁平面中)平移以在可移動框架705移動朝向一關閉位置且藉此連接器715與720彼此「停靠」時對齊浮動連接器715。該狹縫經定大小使得附接螺絲釘之頭部不能穿過該等狹縫，因此固定連接器720係「可滑動地」附接至框架710。

窗戶單元700之固定框架707亦可包含一IGU(未展示)，該IGU包含一電致變色窗格(未展示)。諸如上述連接器715及720之連接器可用以將固定框架707之電致變色窗格連接至一窗戶控制器。然而，在用於固定框架707之連接器中不一定需要使用具有彈簧727之一固定連接器或可保護該等凸形接觸件725之其他機械裝置，因為固定框架707可保持固定且未自一打開位置移動至一關閉位置。

在安裝於一框架中之一可移動框架之一固定連接器及一浮動連接器之一些實施例中，並非使用彈簧或其他機構以使凸形連接件725自固定連接器720之上升表面726延伸。而是使用例如一磁力以使固定連接器720之凸形接觸件725耦合浮動連接器715之凹形接觸件719。該磁力可藉由浮動連接器715中之凹形接觸件719及/或包含(例如)磁性元件之固定連接器720中之凸形連接件725之任一者或二者提供。例如，該等磁性元件可為釹磁鐵。當浮動連接器715與固定連接器720係彼此緊密靠近時，凸形連接件725與凹形接觸件719之間之一磁力使凸形連接件725自上升表面726延伸且耦合至浮動連接器715中之凹形接觸件719。當固定連接器720與浮動連接器715係彼此分開一距離時，一機械裝置可賦予使凸形接觸件725向後縮進該固定連接器720中之一力於凸形接觸件725上(例如，當磁力因固定連接器720及浮動連接器715之分離而充分減弱時使凸形接觸件725向後縮進該固定連接器720中之彈力)。

應注意，如目前所述，當關閉窗戶單元700之可移動框架705時，經由如所述之接觸件進行電接觸。在一實施例中，含有IGU之可移動框架及其中駐留該可移動框架之框架具有一無線電力產生器及接

收器。以此方式，即使該可移動框架係在一打開位置中，亦可轉變電致變色窗格。在該框架中具有該無線電力產生器且在含有IGU及電致變色窗格之可移動框架中具有該接收器係方便的，但是實施例並無如此限制。申請於2010年12月17日之標題為「Wireless Powered Electrochromic Window」之美國專利申請案第12/971,576號中描述無線供電電致變色窗戶，該案係以引用方式全部併入本文。在一實施例中，該框架含有用於傳輸無線功率之一射頻(RF)產生器且該可移動框架含有用於將經無線傳輸之能量變換為電能以對電致變色窗格供電之一接收器。在另一實施例中，一或多個無線電力產生器經定位遠離電致變色窗格，而該接收器係在該可移動框架中。在其他實施例中，使用磁感應以對電致變色窗格產生無線功率。

在其他實施例中，經由具有滑動接觸件之連接器在一框架與安裝在該框架中之一可移動框架之間進行連續電接觸。圖8包含一窗戶單元800之示意圖，該窗戶單元800包含各自包含一電致變色窗格之IGU。圖8包含該窗戶單元800之前視圖及一部分橫截面。藉由圖8之左上側部分中之前視圖上之線C指示橫截面C(圖8之下部分)。

窗戶單元800包含其中安裝一第一可移動框架805及一第二可移動框架807之一框架810。第一可移動框架805及第二可移動框架807係可移動地安裝在框架810中使得其等皆可在框架810中上下移動。在窗戶產業中，窗戶單元800可被稱為一雙懸窗且可移動框架805及807可被稱為可移動窗框。第一可移動框架805包含一IGU 815，該IGU 815包含一電致變色窗格(未展示)。第二可移動框架807包含一IGU 817，該IGU 817包含一電致變色窗格(未展示)。

為提供電連接至IGU 815及817之各者中之電致變色窗格，框架810包含軌道(例如，用於可移動框架805及807之各者之兩個軌道及用於連通板上電路(若包含於該IGU中)之額外的軌道)，當該等窗框安裝在框架810中時，該等軌道電耦合至一窗戶控制器。在此實例中，IGU 815及817之各者分別包含將電致變色窗格之匯流排條(未展示)電連接至安裝在可移動框架805及807中之連接器銷835之一浮動連接器825。當可移動框架805及807安裝在框架810中時，彈簧830或其他機構可與連接器銷835相關聯以迫使連接器銷835接觸軌道820。注意，軌道820無需(且在此實例中並未)橫越框架810之整個高度。此係歸因於安裝於可移動框架805及807中之連接器825之定位。藉由此放置，遍及該等可移動框架之整個可滑動範圍維持銷835與軌道820之間之電連接。在一些實施例中，軌道820取決於該等可移動框架805及807之各者中之連接器825之定位而橫越該框架810之整個高度。

在一些實施例中，軌道820可為一金屬。在其他實施例中，軌道820可為碳或其他導電材料，例如碳刷或編織碳纖維(例如，呈一可壓縮管之形式)。在一些實施例中，連接器銷835可為一金屬或碳。連接器銷835亦可呈刷之形式。在一些實施例中，軌道820與連接器銷835之間之介面可用作一防風雨密封(weather seal)。進一步言之，可移動框架805在框架810中之運動可用以清潔其中軌道820接觸連接器銷835之表面使得可維持電接觸。

軌道820及連接器銷835之其他組態係可能的。例如，該等軌道可定位於其中一可移動框架接觸框架810之837處。銷835或其他導電表面可經配置以接觸定位於837處之軌道820。

雖然圖8展示包含兩個可移動框架之一窗戶單元(該兩個可移動框架具有用於將該等可移動框架之電致變色窗格連接至一窗戶控制器之連接器)，但是該等連接器亦可與包含一可移動框架之一窗戶單元或水平滑動窗戶一起使用。

在IGU 815或817之一些實施例中，該IGU可包含兩個電致變色窗格。在此實施例中，為提供電連接至IGU 815及817之各者中之電致變色窗格，框架810可包含軌道(例如，用於可移動框架805及807之各者之四個軌道，因為每一電致變色窗格將包含至少兩個匯流排條)。該框架中之軌道可電耦合至一窗戶控制器。在一實施例中，用於每一可移動框架之該四個軌道被組態為兩對，每一對係在該可移動框架之相對側上以避免歸因於該可移動框架可在其中駐留該可移動框架之框架中所起的任何作用而產生接觸。在另一實施例中，與每一IGU相關聯之該四個(或更多個)軌道係在該可移動框架之相同側上，實質上平行但是充分分開以避免接觸另一軌道之浮動連接器接觸件。另一種維持安裝在一框架中之一可移動框架之間之連續電連通之方式係藉由直接接線。本文描述之實施例使用撓性接線(例如帶狀電纜)以進行電連接。

圖9A展示包含一電致變色窗格505及一相關聯之帶狀電纜905之一IGU 900之一示意圖。該IGU 900包含具有與一電致變色裝置517電連通之匯流排條515之一電致變色窗格505(參見圖2之一例示性橫截面)。電致變色窗格505匹配另一窗格(未展示)且用(藉由虛線指示之)一分離件520附接至另一窗格。分離件520外部係第二道密封區域。導線522及523係連接至匯流排條515且延伸穿過IGU 900而至一連接器

902。連接器902能夠連接至一帶狀電纜905。帶狀電纜905可連接至一窗戶控制器910。在一些實施例中，該帶狀電纜可為具有在相同的平面中彼此平行延伸之許多導線之一電纜。該帶狀電纜之諸末端可包含用於連接至一連接器902及窗戶控制器910之連接器。

在一些實施例中，連接器902可類似於連接器525(即，連接器902可包含一或多個鐵磁元件)且帶狀電纜905亦可包含用於接合連接器902與帶狀電纜905之一或多個鐵磁元件。亦可使用其他機構以接合連接器902與帶狀電纜905。

在一些實施例中，連接器902可包含一記憶體裝置及/或一積體電路裝置。帶狀電纜905可包含比電連接至電致變色窗格505之匯流排條515所需的兩個路徑更多的導線或導電路徑，使得窗戶控制器可與該記憶體裝置及/或該積體電路裝置連通。在一些實施例中，如上所述，該帶狀電纜可具有用於控制一個以上的電致變色窗格之導電路徑。帶狀電纜具有包含具有用於以一薄的撓性形式載送電力、通信信號等等之多個平行導線之能力之優點。

在一些實施例中，IGU 900包含兩個或兩個以上電致變色窗格。連接器902可能能夠提供電接觸至該等電致變色窗格之各者之匯流排條(即，每一電致變色窗格將包含至少兩個匯流排條)。因此，在具有兩個電致變色窗格之一IGU之實例中，該帶狀電纜可包含在相同的平面上彼此平行延伸以對該等電致變色窗格供電之四條導線。

如上所述，在某些實施例中，一IGU可包含一個以上的連接器。在一實施例中，一第二連接器或進一步連接器係冗餘的且與該第一連接器之功能相同，諸如用於藉由對該IGU在接線組態方面提供更多的

靈活性而促進安裝該IGU。在其他實施例中，該等第二連接器或進一步連接器係用於將該IGU串聯或並聯連接至其他IGU。在一實施例中，該等IGU係經由連接器及接線總成鏈結以(例如)根據一單一連接器之命令而獨立運行。該控制器亦可包含經由一移動機構控制該等IGU之一或多者之實體移動之能力。該移動機構可包含(例如)打開或關閉包含一IGU之一窗戶之組件及/或用於將含有兩個或兩個以上IGU之一折疊總成定位於窗戶及/或門之組件。圖9B中描繪此之一圖解，圖9B展示包含複數個IGU之一系統，在此情況中四個IGU 900a至900d併入一折疊門系統903中。在此實施例中，系統903包含各自分別含有一IGU 900a至900d之四個門。該系統可包含更多或更少的門及/或IGU，且可包含窗戶以及門。系統903之IGU係各自藉由一控制器910而獨立地控制，(例如)圖9B中指示之IGU 900b係在一上色狀態而IGU 900a、900c及900d轉變為一褪色狀態。

當一大的會議室被分為兩個較小的會議室時系統903可在(例如)該大的會議室中用作一可選分隔物。如俯視圖(圖9B，下部示意圖)中指示，含有IGU 900a至900d之門係呈鉸鏈式以呈一手風琴方式折疊且亦平移(如藉由粗的虛線箭頭指示)進入(例如)一牆壁中之一凹口中以用於儲藏。在此實施例中，控制器910不僅控制IGU 900a至900d之獨立轉變，而且控制該等門之折疊/展開以及該等門平移進入儲藏位置。圖9B中未描繪用於折疊及平移該等門之機構，然而，一般技術者將明白，此等機構係市面上可購得的且眾所周知。該等機構可包含需要經由該等門之一或多者供電之組件，且因此此等例項中之電連通可穿過接線總成905且因此穿過IGU 900a至900d，但是此並非必須。在一

些實施例中，一控制器不僅控制一電致變色裝置(即，與一IGU相關聯之電致變色裝置)之轉變，而且經由一移動機構獨立地控制該IGU之一相關聯之移動。

控制器910可如所繪般手動地及/或無線地接受輸入。控制器910係經由帶狀電纜總成905與IGU 900a至900d之各者電連通。在此實施例中，IGU 900a至900d之各者具有兩個連接器，例如，IGU 900d係經由帶狀電纜905及IGU 900d中之對應的連接器連接至控制器910及IGU 900c二者。繼而，IGU 900b及900c之各者亦含有帶狀電纜905所連接至之兩個連接器以繼續電連通之鏈。該IGU 900a具有至少一連接器以經由帶狀電纜905電連接至IGU 900b。該IGU 900a亦可具有額外的連接器(例如，若以與IGU 900b至900d相同之方式生產IGU 900a係方便的)，但是此係可選的，因為在此實施例中IGU 900a僅需要具有一相關聯之連接器。

在此實施例中，藉由將IGU 900a至900d串聯連接至窗戶控制器來完成獨立控制該等IGU中之電致變色窗格。帶狀電纜905之各者具有適當數目條導線及相關聯之接觸件以提供電連通，且因此由控制器910獨立控制。取決於待控制之IGU、窗戶控制器規格、其中耦合該等IGU之方式及視需要感測器及亦必須經由電連通線路透過該等IGU而控制之任何相關聯之移動機構，該帶狀電纜可包含任何數目之不同的導線。在一些實施例中，該帶狀電纜可包含4條、8條、18條、24條或甚至更多條導線。例如，若多個IGU彼此串聯耦合且不存在與該等IGU相關聯之任何感測器，則該帶狀電纜可包含兩條導線。作為另一實施例，若兩個IGU彼此耦合且該兩個IGU係直接耦合至一窗戶控制

器，則該帶狀電纜可包含四條導線。

圖9C展示併有一IGU 900之一窗戶單元915之一實例，該IGU包含一電致變色窗格。窗戶單元915包含其中安裝固持一IGU 900之一可移動框架925之一框架920。例如，可移動框架925可移動地安裝在框架920中使得其可沿一旋轉軸917自一關閉位置旋轉至一打開位置。在窗戶產業中，窗戶單元915可被稱為一豎鉸鏈窗且可移動框架925可被稱為一鉸鏈窗框。可移動框架925可包含IGU 900，該IGU 900包含一電致變色窗格(未展示)，其中該電致變色窗格透過一帶狀電纜905連接至一窗戶控制器。帶狀電纜905可容許可移動框架925相對於框架920旋轉。一控制器不僅控制IGU 900之光學轉變，而且視需要亦控制使該窗戶打開及關閉之一移動機構及相關中間定位。

帶狀電纜905可包含用於將可移動框架925中之IGU 900耦合至(耦合至框架920之)一窗戶控制器之兩個凸形連接器907及909。然而，許多不同類型的連接器可用於該帶狀電纜。例如，在一些其他實施例中，該帶狀電纜可包含一凸形連接器及一凹形連接器、兩個凹形連接器及/或包含如本文描述之一或多個鐵磁元件之一連接器。

在一些實施例中，該帶狀電纜可為一市面上可購得之帶狀電纜，且在一些實施例中，該帶狀電纜可為具有特定連接器之一特殊製造之帶狀電纜。該帶狀電纜可取決於該IGU 900及該窗戶控制器而包含任何數目之不同的導線。例如，該帶狀電纜可包含多達4條、8條、18條、24條或甚至更多條導線。可使用兩條導線以將一窗戶控制器連接至電致變色窗格之匯流排條，且可使用進一步導線以將該窗戶控制器連接至(例如)與該IGU 900相關聯之感測器。圖9C描繪一相當簡單

的窗戶移動機構(即，在一軸上旋轉以打開或關閉)。存在本文描述之控制器可控制且針對其組態更複雜的接線總成之更複雜的移動機構。下文進一步描述此等機構。

圖9D展示併有一IGU 900之一窗戶單元930之示意圖，該IGU包含一電致變色窗格(未具體描繪)。窗戶單元930包含其中安裝一可移動框架935之一框架932。例如，可移動框架935係可移動地安裝在框架932中使得其可經由一移動機構937自一關閉位置旋轉且平移至一打開位置。機構937可包含容許此旋轉及平移之多個臂。在此實例中，移動機構937係一手動操作機構，但在其他實施例中，該機構係經電驅動，且視需要控制IGU 900之轉變之控制器亦控制移動機構937。該IGU 900之電致變色窗格係透過一帶狀電纜940與一窗戶控制器電連通。

藉由帶狀電纜940之組態，其容許可移動框架935相對於框架932旋轉及平移，而不糾纏在機構937中且亦同時不妨礙美觀(即，其藉由機構937對使用者為至少部分隱藏的)。類似於帶狀電纜905，帶狀電纜940可包含用於經由(例如)接線透過框架932將可移動框架935中之IGU 900之電致變色窗格耦合至一窗戶控制器之兩個連接器941及943。再者，許多不同類型的連接器可用於該帶狀電纜。在一些實施例中，帶狀電纜940可部分或完全附接至機構937之一臂或若干臂。帶狀電纜940可用(例如)一黏附劑945附接至移動機構937之一臂。然而，將該帶狀電纜附接至機構937之一組件之其他方式係可能的，包含(例如)支架、夾子及黏扣帶(Velcro)。如所示，帶狀電纜940可包含一或多個折疊使得其順應符合容納機構937之組態。例如，帶狀電纜

940可包含如圖9D中最右部分所示之一或多個折疊。帶狀電纜充分適用於此等應用，因為其相對較扁平且可經折疊而不破壞該帶狀物內之導線。

在某些實施例中，類似於該帶狀電纜905或940之一帶狀電纜係用於包含平移之一可移動框架之一窗戶或門單元，在門窗產業中通常稱為一「滑件」。滑件單元可包含一固定框架，其中安裝一可移動框架且該可移動框架在固定框架中滑動。該可移動框架可包含一IGU，該IGU包含一電致變色窗格。該可移動框架可移動地安裝在該框架中使得其可平移，大體上但非必須一水平平移(例如，在此背景下亦可將一「雙懸」窗視為一滑件，因此一垂直平移)。一帶狀電纜容許該可移動框架相對於該固定框架平移，同時維持可移動門或窗戶中之一控制器與光學裝置之間之電連通。

圖9E描繪包含一滑動門總成950之一實施例之一示意圖。一總成950包含一固定門900f及一可移動門900m。門900m係可滑動地接合一導軌955(例如，其中連接至門900m之一滑動接觸片可在導軌955內移動之一滑軌)。導軌955包含一狹縫960，其容許一帶狀電纜之一部分在門900m之平移期間無障礙地穿過(為清楚起見，該帶狀電纜及連接器組件僅在圖9E之底部(詳細)部分中加以展示)。在此精描圖中，將導軌955之正面描繪為經移除以顯示狹縫960。在此實例中，如藉由門900f及900m上方的長虛線箭頭指示，門900m可平行於門900f行進。在其他實施例中，如藉由圖9E之上部部分之門900m之左下側角隅附近的小虛線箭頭指示，具有對導軌955之適當組態修改之門900m亦可正交於平行於該等門之一平面行進。例如，如同歐洲常見的門，該滑

件亦可正交於平行於固定門(或牆壁)之路徑「向內」及「向外」平移，使得當該滑件關閉時該兩扇門實質上在相同的平面中且當該滑件打開時該兩扇門平行且相鄰。在此「向內」及「向外」運動中，門900m之面可平行於該固定門(或僅存在一扇門之情況下平行於牆壁)，或其可成一角度，其中該門之一端(例如，頂端或底端)向內或向外平移，但是其他端仍實質上保留在相同位置中，因此預期「傾斜」門。在此等實施例中，導軌955亦可具有一額外的狹縫(未描繪，例如在描繪為打開以顯示狹縫960之(前)側及底座及頂部之一部分)以容許帶狀電纜952脫離該導軌且與該門一起向外行進。在一實施例中，亦存在一機構以確保該門僅可沿實質上相同路徑傾斜回來使得該電纜必須穿回該額外的狹縫以再次定位於狹縫960內。

圖9E之底部部分展示包含一部分穿過狹縫960之一帶狀電纜952之進一步細節。帶狀電纜952之大多數部分駐留在導軌955內部，其可為(例如)一矩形通道，該矩形通道在底座處具有狹縫960且沿該通道之長度延伸。在連接至該滑件900m之帶狀電纜之端部分附近，在電纜952中製造一折疊，使得該電纜之扁平部分可平行於狹縫960平移(如藉由虛線箭頭指示)且當平移門900m時透過狹縫960而平移。帶狀電纜952之此端處之一連接器965(例如，如本文描述之一鎖連接器(例如，一5鎖連接器))接合一插座970，以輸送電力於門900m中之EC裝置且連通至門900m中之EC裝置。可使用適當的夾子、夾具等等以確保保留電纜952中之折疊且使橫越狹縫960(自導軌955內部至外部及在此情況中至導軌955下方)之電纜952之部分不會摩擦到狹縫960之邊緣。導軌955可經由一滑動接觸片或其他機構支撐門900m之重量；在

門900m下方可存在一機構(未展示)，例如滾筒，或其二者。可藉由亦可作為窗戶控制系統910之部分之一電驅動器來驅動門900m。在一實施例中，實質上在導軌955內部水平組態帶狀電纜952之面。在另一實施例中，實質上在導軌955內部垂直組態帶狀電纜952之面。已發現，電纜952藉由其固有彎曲及撓性本質而保留在導軌955之主體內部且當垂直定向時不會穿過狹縫960(即，電纜952之大多數部分之底部邊緣在門900m之平移期間擱在導軌955之底座上)且不穿過狹縫960，因為該電纜之彎曲本質確保其底部邊緣僅跨過狹縫960，其並未平行對齊該狹縫且因此不會掉落穿過狹縫960。因此，穿過狹縫960以接合連接器965之電纜952之部分係穿過狹縫960之唯一部分。由於此原因及帶狀電纜之相對較輕及穩定構造，使用該滑件機構所產生的磨損極少(若有)。

在一實施例中，帶狀電纜透過導軌之諸端之一者退出該導軌。例如，如圖9E中所繪，帶狀電纜952在門900m之末梢端處退出導軌955，適當地組態在牆壁中且連接至控制器910。帶狀電纜952之另一端支承一連接器(若與連接器965不相同則為類似於連接器965)以連接控制器910。

一實施例係用於一滑動門或窗之一帶狀電纜連接系統，該帶狀電纜連接系統包含一導軌，該導軌經組態以容置一帶狀電纜，該帶狀電纜之一第一部分透過該導軌中之一狹縫退出該導軌；該第一部分經組態以在一連接器緊固至該滑動門或窗時在該連接器之平移期間沿該狹縫或在該狹縫內橫越。在一實施例中，該狹縫係在該導軌之底座處。在一實施例中，該導軌係一矩形通道。在一實施例中，該導軌在

一端處進一步包含使該帶狀電纜退出該導軌之一孔隙。在一實施例中，該導軌經組態以容許帶狀電纜之第一部分平行於該導軌之長度及亦垂直於該導軌之長度平移。在一實施例中，該滑動門或窗包含一可切換光學裝置。在一實施例中，該可切換光學裝置係一EC裝置。在一實施例中，該滑動門或窗包含一警報系統。

如上所述，當考慮將接線連接器附接至一IGU之位置時，一連接器組態於該IGU內之位置可能係重要的。將接線總成附接至一IGU之靈活性可顯著減小接線複雜性及長度，且因此為製造商及安裝者節省可觀的時間及金錢。一實施例係包含一滑軌之一電連接系統，該滑軌包含經由接線及匯流排條提供電連通至該IGU之一電致變色裝置之電極之兩個或兩個以上軌道。該滑軌係(例如)嵌入該IGU之第二道密封區域中。一相關聯之連接器接合該等軌道且藉此電連接至該等軌道。關於圖10A及圖10B描述上述滑軌之一非限制實例。

圖10A及圖10B描繪包含一滑軌1025及一相關聯之連接器1045之一IGU 1000之態樣。在此實例中，滑軌1025亦係可用作該IGU之一電致變色窗格之第二道密封元件及一電連接器兩者之一間隔件，但是該密封功能並非必需。在此描述中，「滑軌」係用以簡易地描述(例如)其中一滑軌形成為由具有一單件式主體之單一材料製成之一框架之部分之一單件式結構，或一「滑軌」係具有一「框架」之一等效結構之一組件，其中該滑軌係該框架之一子結構組件，例如由相同或不同材料製成。換言之，一「滑軌」係一單件式主體或框架之一結構特徵部，或一「滑軌」係一框架之一組件。在此描述之背景下，一框架可或可不對一IGU用作一間隔件或分離件之功能。例如，滑軌1025可駐

留在該IGU之第二道密封區域中且亦在其本身與該IGU之玻璃窗格之間用作一密封功能，或滑軌1025可僅僅嵌入該第二道密封中而其本身不用作一密封元件。

圖10A係包含一電致變色窗格1010之IGU 1000之一示意圖。電致變色窗格1010包含匯流排條1015。電致變色窗格1010匹配另一窗格(未展示)且連同該等窗格一起用形成於一分離件1020與該等窗格之內表面之間之一第一道密封以及一黏附劑夾置分離件1020。在此實例中，滑軌1025係用以用該等玻璃窗格之內表面與滑軌1025之間之一黏附劑形成第二道密封(類似於形成於該等玻璃窗格與分離件1020之間之第一道密封)。因此，在此實例中，該第一道密封及該第二道密封係以相同方式形成。滑軌1025對IGU結構添加額外的剛性及強度以及一密封功能。在某些實施例中，該滑軌係嵌入一傳統的第二道密封劑中而其本身不用作一密封元件；在此等實施例中，該滑軌無需橫越該IGU之整個周長。

滑軌1025亦包含在此實例中呈導線1030及1035之形式之軌道，其等經由導線1017提供電連通至匯流排條1015。即，導線1017將匯流排條1015連接至軌道1025中之導線1030及1035。關於圖10B進一步描述滑軌1025。圖10A(底部部分)僅展示滑軌1025。在此包含滑軌1025之一角隅部分之一展開圖，展示其中駐留導線1030及1035之一通道之細節。在此實例中，導線1030及1035在滑軌1025之通道全部周圍延伸。在其他實施例中，導線1030及1035僅在滑軌1025之一部分(例如，一側、兩側或三側)中延伸。只要該滑軌之軌道係導電材料其等便可不同於導線，但是導線係方便的，因為其等係常見的且容易組態

於一滑軌中，例如，滑軌1025可為可模製成型導線之一擠製塑膠材料，或該等導線可在擠製或模製成型之後插入該滑軌中。

圖10B展示如圖10A中指示之滑軌1025之一橫截面D，其展示導線1030及1035之細節及滑軌1025之細微的細節。滑軌1025可為一不導電材料，諸如(例如)將導線1030及1035固持在適當位置之一擠製聚合物。在一實例中，滑軌1025係由一擠製塑膠槽型材料製成。該槽型材料經切割且形成(例如，超音波熔接)以如所繪般形成一單件式主體。如圖10B中所示，導線1030及1035係位於滑軌1025中之凹口內，且在此實例中，每一導線在三側上絕緣(歸因於包圍三側上之導線之聚合材料之不導電本質)。如所提及，該等導線可在製造該滑軌之後插入該等凹口中。滑軌1025包含兩個狹縫或通道1040及1050。狹縫1050容許(例如)一電連接器自一窗戶控制器電連接至IGU 1000。來自電致變色窗格1010之匯流排條1015之導線1017可容置在狹縫1040中。導線1017可穿過滑軌1025之材料(例如，自狹縫1040穿過一孔隙且進入狹縫1050中)，使得該等導線1017之各者可接觸其各自導線1030或1035(描繪一導線1017、未展示穿過孔隙之滑軌)。在此背景下，「導線」1017可為透過滑軌之主體(諸如金屬匯流排、突片、轉軌等等)進行電連通之其他構件。可在製造IGU之前或在製造IGU期間使用(例如)駐留在狹縫1040中之黏附密封劑密封導線1017可穿過之孔隙。在一實例中，塗敷一密封劑於該導線與該孔隙之間間隙。當由匯流排條引線至滑軌之軌道之導線由聚合材料製成時，其等可形成於模製成型聚合物中，使得其等藉由整合於聚合材料中(例如鑄成或包含於一擠製程序中)而密封。

狹縫1040亦可容許額外的導線及/或互連至IGU且容置電致變色控制器組件。在一實施例中，狹縫1040容置電致變色控制器組件。在一實施例中，該等電致變色控制器組件無論是否在狹縫1040中皆完整地容置在滑軌主體中。在其他實施例中，若未使用滑軌，則該電致變色控制器至少部分容置在間隔件中，在一些實施例中，該電致變色控制器完全地在該間隔件(分離件)內。下文更詳細地描述關於間隔件之控制器實施例。

在一實施例中，在附接至匯流排條1015之前用導線1017附接至導線1030及1035來組裝滑軌1025。即，一實施例係包含軌道及連接至該等軌道之導線之一滑軌，該等導線穿過該滑軌使得該滑軌一旦視需要用一黏附密封劑夾置在兩個玻璃窗格之間，該滑軌立即形成一氣密密封。在一此實施例中，IGU之組裝包含1)將導線1017附接至匯流排條及2)接著使用分離件1020及滑軌1025同時形成第一道密封及第二道密封。

可用連接器1045電連接至電致變色窗格1010。連接器1045可包含具有兩個導電突片1055及1060之一不導電主體1047。在此實例中，該兩個導電突片1055及1060之各者係連接至一單一傳入導線1075。該等單一導線之各者可如本文所述般耦合至一連接器且最終連接至一窗戶控制器。在此實例中，為建立電連接，將連接器1045插入狹縫1050且接著扭轉約90度使得該等導電突片1055及1060之各者分別接觸一導線1035及1030。在一些實施例中，為確保一正確的導線接觸正確的突片，突片1055及1060及容置導線1030及1035之凹口係非對稱的。如圖10B中所示，突片1060厚於突片1055。進一步言之，容置導線1030之

凹口小於容置導線1035之凹口。連接器1045進入狹縫1050且接著因該等凹口及突片之組態，僅可轉動該連接器使得突片1060接觸導線1030且突片1055接觸導線1035。不同的突片厚度及凹口大小係有助於確保該連接器1045接觸正確的導線之一種方式，但是達成此之其他機構亦係可能的。

在另一實施例中，滑軌1025係金屬且系統之導線及/或軌道為絕緣。連接器1045之突片1055及1060經組態以穿透該等軌道或導線上之絕緣物以建立電連接。滑軌1025可為一混合材料，例如具有對容置該等軌道或導線1030及1035之部分之一聚合插入物之一金屬框架。一般技術者將明白，該等軌道必須與該滑軌之主體絕緣，否則將會發生短路。存在達成此結果之各種組態。在另一實施例中，框架部分之主體係一電絕緣發泡材料且容置該等軌道之部分係一剛性聚合物材料。本文描述之間隔件及/或框架亦可由纖維玻璃製成。

一實施例係用於包含需要供電之一光學裝置之一IGU之一電連接系統，該電連接系統包含：一框架，該框架具有一單件式主體且包含一滑軌；一滑軌，其包含兩個或兩個以上軌道，該兩個或兩個以上軌道之各者與一導線電連通；一導線，其經組態以穿過該框架以連接至該光學裝置之一電力分配組件；及一連接器，其經組態以建立電連接至該兩個或兩個以上軌道且對該兩個或兩個以上軌道之各者供電。在一實施例中，該框架包含一電絕緣導電聚合物材料。在一實施例中，該滑軌包含一電絕緣導電聚合物材料且該兩個或兩個以上軌道之各者包括銅。該電連接系統可經組態以用作該IGU之唯一間隔件(即，形成第一道密封之一結構組件)。在一實施例中，該連接器係裝配進入該滑軌

中之一凹口之一扭式連接器，且在扭轉時接合該兩個或兩個以上軌道以建立電連通。該光學裝置可為一電致變色裝置。在某些實施例中，該框架包括經組態以控制該光學裝置之一控制器之電組件之至少一些。該電連接系統可經組態以被用作該IGU中之第二道密封元件。

一般技術者將明白，滑軌1025之其他組態係可能的。例如，在一實施例中，滑軌1025係沿該IGU在該第二道密封區域中之一側插入之一線性滑軌。取決於需要，在該IGU中安裝各自沿該IGU之一獨立側之一個、兩個、三個或四個此等線性滑軌。在另一實施例中，滑軌1025係U型，使得當安裝在該IGU之第二道密封區域中時，容許經由該IGU之至少三側進行電連接。

如上所述，在某些實施例中，滑軌1025本身可用作IGU間隔件(形成該第一道密封)而非用作如上所述之一間隔件之一互補結構(用作第二道密封元件或不用作第二道密封元件)。當用作該唯一間隔件時，該滑軌之框架可寬於一IGU之一典型的間隔件可能的寬度。即，一習知IGU間隔件的寬度(沿該第一道密封表面)係近似6毫米。本文描述之間隔件可為習知寬度或達約兩倍至約兩倍半(約2×或約2.5×)於該寬度。例如，本文描述之間隔件可為約10毫米至約25毫米寬，約10毫米至約15毫米寬，且在一實施例中約10毫米至約12毫米寬。與一習知間隔件相比，此額外的寬度可在一密封操作中提供一更大的誤差範圍。此在該IGU之間隔件與玻璃薄片之間提供一更穩固的密封。在某些實施例中，當用於匯流排條之導線延伸穿過該間隔件自身而非穿過該第一道密封時，此使得第一道密封區域甚至更穩固。

一實施例係用於包含需要供電之一光學裝置之一IGU之一電連接

系統。該電連接系統包含：一框架，該框架具有一單件式主體且包含一滑軌，該滑軌包含兩個或兩個以上軌道。該兩個或兩個以上軌道之各者係與經組態以穿過該框架以連接至該光學裝置之一電力分配組件之一導線及經組態以建立電連接至該兩個或兩個以上軌道且對該兩個或兩個以上軌道之各者供電之一連接器電連通。該光學裝置之電力分配組件可為一匯流排條。在一實施例中，該框架包含一電絕緣導電聚合材料。在某些實施例中，該滑軌包含一電絕緣導電聚合材料且該兩個或兩個以上軌道之各者包含銅。在一實施例中，該電連接系統經組態以用作該IGU之唯一間隔件。在一實施例中，該連接器係裝配進入該滑軌中之一凹口之一扭式連接器，且在扭轉時接合該兩個或兩個以上軌道以建立電連通。該光學裝置可為一電致變色裝置、一光伏打裝置、一懸浮粒子裝置、一液晶裝置等等。在一實施例中，該框架包含經組態以控制該光學裝置之一控制器之電組件之至少一些。在一實施例中，該框架包含(例如)如美國專利第8,213,074號中描述之一板上控制器。在某些實施例中，該電連接系統經組態以被用作該IGU中之第二道密封元件。在一實施例中，該電連接系統經組態以被用作該IGU中之一第一道密封元件。

使用滑軌1025作為一IGU之一間隔件係一「預接線」間隔件實施例之一實例。即，導線可穿過該間隔件之主體本身以透過該第一道密封接觸匯流排條，而非在該間隔件與玻璃之間延伸。此外，該等導線之長度可延伸穿過該間隔件內部，而非在該第二道密封區域中圍繞該間隔件。下文更詳細地描述此等及其他實施例。已就電致變色裝置描述某些實施例；然而可應用其他光學裝置。

圖11A至圖11E描繪IGU接線方案之態樣，其中該IGU包含諸如一電致變色裝置之一光學裝置。本文描述之某些實施例指代一單一光學裝置；然而，另一實施例係該IGU包含兩個或兩個以上光學裝置。本文描述之電連接系統包含對一單一IGU中之一或多個光學裝置供電之組態。參考圖11A，藉由配合一電致變色玻璃薄片1105與一間隔件1110及一第二玻璃薄片1115構造一IGU 1100。在此實例中，匯流排條(玻璃薄片1105上之電致變色裝置之一電力分配組件)1150組態於最終構造中之間隔件1110外部。此關於圖11B加以更詳細描述。

圖11B展示IGU 1100之橫截面X-X。在此描繪中，電致變色玻璃薄片1105係下玻璃薄片且玻璃薄片1115係上玻璃薄片。間隔件1110在相對側上用一黏附劑1125配合該等玻璃薄片，該黏附劑1125界定該IGU之第一道密封，即，間隔件1110之頂面及底面(如所繪)界定該間隔件之第一道密封區域。一旦配合，存在界定於該IGU內之一容積1140；通常此係用一惰性氣體填充或排空。該間隔件內部可具有乾燥劑(未展示)。第二道密封劑材料1130在間隔件1110之周長外部，但通常並未延伸超出玻璃薄片之邊緣，進而界定該IGU之第二道密封。玻璃薄片1105上之電致變色裝置1145係數百奈米至幾微米厚之量級之一薄膜塗層。匯流排條1150對塗層1145供電，各自對一不同的透明導電層供電以跨裝置1145之層產生一電位且藉此驅動光學轉變。在此實例中，該等匯流排條係在該第二道密封中之間隔件外部。若所有該等匯流排條係在該第一道密封外部，則並未涉及該等匯流排條之接線，亦不存在該接線將會干擾該IGU之第一道密封之一可能性。本文描述之實施例提供當該等匯流排條係在該IGU之第一道密封中及/或該IGU之

密封容積1140內部時將電力輸送至該等匯流排條之供電系統。一般技術者將明白，一IGU可具有該第二道密封中之一匯流排條及(例如)該IGU之第一道密封或該密封容積中之一第二匯流排條。實施例包含用於亦將電力輸送至此等組態之系統。

圖11C及圖11D展示當匯流排條係在第一道密封中時，在習知設備中，匯流排條之接線穿過該第一道密封。此係藉由圖式中之虛線箭頭加以描繪。若兩個玻璃薄片皆具有光學裝置，則折損第一道密封之風險加倍，因為每一玻璃薄片之接線穿過靠近每一玻璃薄片之第一道密封，或兩個玻璃薄片之接線必須穿過靠近一單一玻璃薄片之第一道密封。圖11E展示(例如)用於匯流排條之(基於銀之)導電油墨可被用作一轉軌1160，該轉軌1160跨該第一道密封且接線連接至該轉軌。此可有助於稍微維持該第一道密封之完整性，但是歸因於該第一道密封藉由該油墨之橫越仍增加第一道密封失效之可能性。即，最佳化該第一道密封以用於該間隔件與該玻璃薄片之材料(例如，玻璃)之間之黏附。當引入諸如導線或導電油墨之一不同的材料時，密封不一定良好。當此不同的材料橫越該第一道密封時，該第一道密封將會在該區域失效之可能性極大。圖11E亦展示匯流排條之接線在間隔件外部及第二道密封區域內延伸至一「尾纖」連接器1165(其係在該末端具有一連接器之導線之一長度)係常見的。

本文描述之實施例提供用於IGU之電連接系統。特定言之，所描述之實施例包含「預接線」間隔件，其在光學裝置之匯流排條(或等效電力轉移組件)係在該IGU之第一道密封或密封容積內時對該等匯流排條供電。此容許維持第一道密封之完整性並簡化IGU之製造。一實

施例係用於一IGU之一間隔件，該間隔件經組態以經由該IGU之一玻璃薄片上之一光學裝置之一或多個電力分配組件對該光學裝置供電，其中該一或多個電力分配組件之至少一者係在該IGU之第一道密封或密封內部容積內，且其中供應給該一或多個電力分配組件之該至少一者之電力並未橫越該IGU之第一道密封。

圖12A係描繪一預接線間隔件1200之一橫截面視圖。間隔件1200具有穿過其之一導線1205。導線1205輸送來自一外部組件1210之電力，該外部組件1210係在第二道密封中(如所繪)、在第二道密封外部或該外部組件1210具有同時在第二道密封內部及外部之部分。在此實例中，1210係一電插座，其中一插頭經組態進入該電插座中且藉此對導線1205供電。導線1205係與匯流排條1150電連通(例如，焊接至該匯流排條)。在一實施例中，外部組件1210係如關於圖10A及圖10B描述之滑軌1205，例如，其包圍間隔件1200約間隔件1200之一些或所有周長。在一實施例中，間隔件1200之結構本身類似於滑軌1205，即，其具有用於經由導線(或若干導線)1205與光學裝置建立電連通之一滑軌系統。在後一實施例中，可能不存在第二道密封且間隔件1200可寬於一傳統の間隔件，使得該第一道密封係(例如)一習知第一道密封之密封區域之兩倍或更多倍。

圖12B展示來自一俯視圖且併入一IGU 1215中之間隔件1200。在此實例中，間隔件1200具有穿過該間隔件之寬度之導線。附接至匯流排條1150a之此等導線之一者亦附接至一連接器1225(進而在第二道密封區域中電連通跨越該間隔件之一第二導線)，且在此實例中附接至一板上控制器1220。在一些實施例中，連接器1225並非必需，因為一

單一導線連接至匯流排條1150a，穿過間隔件1200且連接至控制器1220。控制器1220亦係經由穿過該間隔件之另一導線電連通匯流排條1150b。預接線間隔件1200具有以下優點：在IGU製造期間，其可經鋪設且快速焊接至該等匯流排條及連接器1225(若存在)。

圖12C展示間隔件1200之一部分橫截面，展示該間隔件可為一導線穿過其之一習知構造，即諸如不鏽鋼或鋁之金屬。密封件1230確保來自IGU密封容積之氣體洩漏不通過該導線穿過之孔隙。密封件1230可為足夠緊密以如所描述般密封之一橡膠索環或密封件1230可為在導線延伸穿過該間隔件中之孔隙之後添加之一聚合密封劑或環氧樹脂密封劑。圖12D展示由一發泡或固體聚合材料製成之間隔件1235。由於該導線鑄成於該間隔件中或發泡經吹制或形成為導線在其中，因此達成一良好的氣密密封。

圖13A描繪具有一預接線間隔件1300之另一IGU 1305。在此實例中，穿過間隔件1300之導線幾乎完全包含於該間隔件之主體內。即，與匯流排條1150a電連通之導線僅源於其之諸末端處之間隔件1300，以分別連接匯流排條1150a且連接外部組件1310。在此實例中，穿過間隔件1300之另一導線較短且或多或少直接穿過間隔件1300以電連接至匯流排條1150b。又，在此實例中，組件1310係一插座。插座1310經組態以接收控制器組件或整個板上控制器。即，在後一實施例中，該控制器係一「插入式」模組。該IGU如圖13A中所繪般構造，其中插座1310在第二道密封中。該控制器(未描繪)係可或可不完全地裝配在該第二道密封內(未超出該IGU之邊緣)之一插入式模組。以此方式，IGU可獨立於板上控制器而構造，且該等板上控制器可容易地升

級及/或自該IGU抽出。此可避免必須更換具有永久地緊固至第二道密封材料之一板上控制器之一IGU。圖13B描繪間隔件1300，其中一尾纖連接器(而非插座1310)被用作穿過該間隔件之導線之共同端。

在一實施例中，如本文描述之一預接線間隔件亦可包含用於一IGU之至少一光學裝置之一控制器。該控制器可在該間隔件外部(最終組態於第二道密封中或該IGU外部)，或該控制器可在該間隔件本身內部。該間隔件可為金屬或呈發泡或固體之聚合材料。

一般技術者將明白，經預接線之間隔件1300使IGU之製造極為簡單。即，僅需配準玻璃薄片與該間隔件，將該等導線焊接至匯流排條且接著密封該IGU。取決於所使用的預接線間隔件，接著可或可不添加第二道密封材料。

圖14A描繪一預接線間隔件1400。間隔件1400具有如本文描述之一尾纖連接器，但是間隔件1400具有與預接線間隔件1400之主體內部之導線電連通之接觸墊1405而非源於該間隔件之內面之導線(例如，如間隔件1300具有的導線)。在一實施例中，該預接線間隔件可由一電絕緣材料製成，諸如呈固體或發泡之一聚合物。該等接觸墊係諸如銅之金屬，但是可包含金、銀或電接觸更好的其他金屬。接觸墊1405可取決於需要而與預接線間隔件1400之密封表面共面、延伸超出該密封表面或在該密封表面下方。通常，但非必須，該等接觸墊並未跨越該間隔件之密封表面之寬度，使得(例如)在該接觸墊之任一側上存在間隔件材料之至少一些以與玻璃達成一良好的密封。此處描繪之接觸墊係單數且具有一大體上矩形形狀，但是此並非必須。例如，可存在經組態以接觸一單一匯流排條之多個接觸墊(例如沿該間隔件之一側

線性配置之環形襯墊及沿該間隔件之一側之類似形狀組態)。

圖14B描繪具有預接線間隔件1400之一IGU之製造。當該間隔件配準玻璃薄片1410及1415時，接觸墊1405(未描繪，其等係在如所繪製之間隔件1400之背側上)配準匯流排條1425。玻璃薄片1410在配合間隔件1400之密封表面之表面上具有一光學裝置，諸如一電致變色裝置。當配合該等玻璃薄片與該間隔件時，在該等接觸墊與該等匯流排條之間建立電連通。若使用黏附密封劑以形成IGU，則其以此一方式塗敷以免(至少並非全部)出現在該接觸墊與該等匯流排條之間。在某些實施例中，該等接觸墊經組態以穿透出現在該接觸墊與該匯流排條之間之任何密封劑。例如，該等接觸墊可具有一粗糙表面及/或與該等匯流排條良好地電接觸之突起(儘管在配合期間黏附密封劑出現在該兩個表面之間)。在其他實施例中，間隔件係由金屬製成，且接觸墊係使用一電絕緣材料而與間隔件主體電絕緣。

在一實施例中，預接線間隔件係鈦且未使用黏附劑以形成第一道密封。即，藉由在玻璃及鈦之介面處使用高溫局部加熱對玻璃熔融鈦形成一氣密密封。在一實施例中，用一雷射輻照透過待接合間隔件之玻璃薄片達成此接合。在一實施例中，在雷射輻照之前塗敷硼化合物於鈦間隔件。歸因於鈦及玻璃(例如，浮動玻璃)之類似膨脹係數，鈦係用於某些氣密密封實施例。無論是否使用接觸墊以電連接至匯流排條，皆可使用具有一鈦間隔件之氣密密封。

如上所述，本文描述之某些預接線間隔件具有用於在配合滑軌軌道之一連接器與光學裝置之間建立電連通之一滑軌。圖15描繪具有一滑軌(如滑軌1025，參見圖10A及圖10B)之一預接線間隔件1500。此

圖式展示：該間隔件之寬度E可與一習知間隔件相同或更厚(諸如上文描述(達25 mm寬))以在密封表面1515及1520上形成一優越的第一道密封。在一實施例中，寬度E係介於約10 mm與約15 mm之間。間隔件1500具有可經連接至該等軌道(1030及1035)之導線所穿過之類似於滑軌1025之通道1040之通路1505。該等導線可穿過至該間隔件之內表面1510以焊接至匯流排條，或可穿過至該等密封表面1515及/或1520以接觸用於電連通該等導線之襯墊。在一實施例中，該間隔件係由一電絕緣材料製成，且軌道1030及1035並不絕緣使得可插入如連接器1045(參見圖10B)之一連接器且該連接器建立電連通而無需穿入該等軌道周圍的任何絕緣物。

圖16A係另一預接線間隔件1600之一橫截面透視圖，該間隔件1600包含該間隔件之周長周圍的電連接及穿過間隔件接線。在此實例中，間隔件1600與一習知間隔件一樣中空，但是具有如上所述般穿過該間隔件之一導線。在一實施例中，該間隔件係如本文描述之一發泡、聚合材料或纖維玻璃。該導線可(取決於係一玻璃薄片或兩個玻璃薄片支承光學裝置)穿過至該內表面1510以焊接至一匯流排條或連接至該等密封表面1515及/或1520上之接觸墊。在此實例中，該間隔件之(在此實例中，兩條)導線係各自連接至一撓性導電條帶1605或1610。例如，每一條帶可表示跨IGU之一玻璃薄片上之一電致變色裝置施加之極性。該條帶可為一金屬條帶，諸如銅或其他良好的導體。例如，條帶1610經焊接或熔接至一接面1615，該接面1615支撐該條帶並良好地電連接至條帶1610且電連接該導線。在IGU之製造期間，該等條帶嵌入第二道密封劑中。例如，安裝該等條帶，且接著使用(例

如)一尖端以將該密封劑注入該等條帶之間及下方來塗敷該第二道密封劑，且接著塗敷於該等條帶上方以將該等條帶囊封(且懸浮)在該IGU之第二道密封劑中。關於圖16B至圖16D更詳細地描述至該等條帶之電連接。

圖16B至圖16C展示根據關於圖16A描述之預接線間隔件之一特定實施例之態樣。在此實例中，一間隔件1620具有導電條帶1605及1610(與間隔件1600相同)。在此實例中，條帶1610與間隔件1620之密封表面1515上之一接觸墊1625之間存在電連通。參考圖16C，該等條帶如上所述般嵌入第二道密封劑中，在此實例中，嵌入約IGU之整個周長。在一實例中，該等條帶跨越該IGU之周長之至少約90%。透過一連接器1630在用於光學裝置之一電源與該等條帶之間進行電連接。連接器1630係一銷連接器，該連接器之銷係推擠穿過該第二道密封劑且藉此藉由接觸或穿入條帶1605及1610而與該等條帶建立電連通。在此實例中，該等銷各自具有自該電源連接至該等銷之一導線且係倒鉤銷使得其等在該第二道密封劑中保持呈固體且電連接至其等各自條帶。使用此電連接系統，安裝者可(取決於是否亦存在嵌入該第二道密封中及/或避免接面1615之一控制器)僅僅用該銷連接器幾乎在該IGU之周長之任何位置穿入該第二道密封劑且建立電連通。在此實例中，當在安裝連接器1630後處置該IGU時，該連接器之主體相對較為扁平或低剖面以免佔據太多的空間，且亦藉由剪切力避免震動寬鬆。此系統之另一優點係：若安裝者決定該連接器之放置不令人滿意(例如，她意欲在該IGU之另一側上建立電連通)，則她可簡單地切斷該等導線、用電條帶或其他絕緣密封劑覆蓋該連接器且在所期望之處應用

另一連接器。若該第二道密封劑中存在一控制器或為了標記任何接面駐留之位置，則可應用彩色標記或其他用以區別的標記於該第二道密封上以區分該位置以免在該位置中應用該連接器。

圖16D展示根據關於圖16A至圖16C描述之實施例之替代性穿入型銷連接器。連接器1640具有不具備倒鉤之銷。此組態之優點係：該等連接器銷可插入該第二道密封劑中且經移除而不損壞導體條帶且在另一位置處重新插入。連接器1645具有用於建立電連接至每一導體條帶之多個銷。即，存在一個以上的銷使得確保與每一條帶之電連通。當該等銷穿過該第二道密封劑時，該等銷上可存在一些密封劑，進而將干擾電連通。當存在穿入一特定導體條帶之更多銷時，完全阻斷電連通之可能性極低，即，建立良好的電連通之可能性極高。在任何銷連接器實施例中，可用(例如)金塗佈該等銷。連接器1650具有多個銷且使用帶狀電纜而非傳統的導線。在某些實施例中，該條帶導體系統不僅用於電連通(即，輸送電力)，而且用於連通線路。可存在兩個、三個、四個、五個或更多個條帶及用於穿入該等條帶並建立電連通之對應的銷。

一實施例係一種製造一IGU之方法，該方法包含：將一預接線間隔件配準至包含一光學裝置之一第一玻璃薄片；配準一第二玻璃薄片與該預接線間隔件及該第一玻璃薄片；及將該預接線間隔件緊固至該第一玻璃薄片及該第二玻璃薄片。該第二玻璃薄片視需要包含一第二光學裝置。在一實施例中，該預接線間隔件包含源自該預接線間隔件之內表面之導線且將該等導線在與該第一玻璃薄片或該第二玻璃薄片配準之前焊接至該光學裝置之匯流排條及該第二光學裝置(若存在)。

該預接線間隔件可在其第一道密封表面上包含一或多個接觸墊，該等接觸墊經組態以在將該預接線間隔件緊固至該第一玻璃薄片及該第二玻璃薄片時與該光學裝置、該第二光學裝置(若存在)或其上之匯流排條建立電連通。在一實施例中，將該預接線間隔件緊固至該第一玻璃薄片及該第二玻璃薄片包含在該預接線間隔件之密封表面與該第一玻璃薄片及該第二玻璃薄片之間使用黏附密封劑。在另一實施例中，將該預接線間隔件緊固至該第一玻璃薄片及該第二玻璃薄片包含形成一氣密的金屬至玻璃密封，其中該預接線間隔件包含至少在該等密封表面上之一金屬。該金屬可為鈦。

在一實施例中，一板上控制器嵌入該第二道密封中且一帶狀電纜嵌入該第二道密封中。圖17A描繪一電連接系統1700，其中帶狀電纜1710結合如本文描述之穿入型連接器一起用於該第二道密封中。一控制器1705亦嵌入該第二道密封中。穿入型連接器係用以建立電連通至該帶狀電纜之該兩者或兩者以上(例如，導電條帶)，該連接器具有用於該帶狀電纜之每一條帶(或導線)之一或多個銷。此電連接系統容許將該連接器靈活地放置於該IGU。

圖17B描繪一電連接系統，其中帶狀電纜1715用於該第二道密封中，且銷插座1720組態於該IGU之周長周圍的第二道密封中。在此實施例中，可將一銷連接器(未展示)引入銷插座1720之任一者中，因為其等對該系統而言係冗餘的。該等銷插座可為鎖定突片類型，其中一旦接合該銷連接器，該等突片立即將聯合體鎖定至適當位置。該等突片可經操縱以容許使該銷連接器脫離該插座。第二道密封劑干擾電連通之機會較小，因為該等銷及對應的插座並無第二道密封劑。控制器

1705亦可具有一銷插座1720。在一實施例中，在該IGU之周長周圍之每一側上存在至少一銷插座。在某些實施例中，該控制器並未嵌入該第二道密封劑中；然而，穿入型連接器及銷型連接器及插座型連接器仍為適合。下文更詳細地描述此等實施例。

一實施例係一種包含需要供電之一光學裝置之IGU之電連接系統，該電連接系統包含：一帶狀電纜，其嵌入該IGU之第二道密封中且經組態以對該光學裝置供電；一或多個銷插座，其(其等)亦在該第二道密封中，且與該帶狀電纜電連通，該一或多個銷插座以冗餘形式組態，該一或多個銷插座之各者具有與該光學裝置相同之電連通能力；及一銷連接器，其經組態以配合該一或多個銷插座之各者且將電力輸送至該光學裝置。在一實施例中，該銷連接器及該一或多個銷插座之各者經組態以在配合時可顛倒地鎖定在一起。在另一實施例中，該電連接系統進一步包含經組態以控制該光學裝置之一控制器，該控制器亦可嵌入該第二道密封中且包含該一或多個銷插座之至少一者。在一實施例中，該IGU包含該第二道密封中之該一或多個銷插座之至少四個，包含該第二道密封中之控制器在內或若該控制器係在該第二道密封外部。在某些實施例中，當該控制器係在該第二道密封外部時，該控制器包含該銷連接器。在一此實施例中，該銷連接器經組態使得當配合該一或多個銷插座之一者時，該控制器與該IGU之第二道密封相鄰。在另一此實施例中，該銷連接器係經由一第二帶狀電纜附接至該控制器。此容許將該控制器組態於其中該控制器可或不與該IGU之邊緣相鄰之框架系統中。在上述實施例之任一者中，該控制器之寬度可經組態使得其不大於該IGU之寬度。

圖18A描繪具有如本文描述之穿入型銷連接器之一電致變色窗戶控制器1800。在此實例中，該電致變色控制器經組態使得其不厚於該IGU，但是此並非必須。該控制器可如圖18B中描繪般在幾乎IGU 1810周圍之任何點附接至該IGU(如粗的虛線指示)。在此實例中，控制器1800經由一帶狀電纜介接一控制襯墊及/或一網路控制器。為此目的帶狀電纜係方便的，因為其等可載送電力及連通線路且同時具有有助於組態該電纜於窗戶之框架系統中之一扁平、低剖面。在一實施例中，控制器1800並未使用穿入型銷，而是使用銷及插座型連接至該IGU；即，其中該IGU之周長周圍存在嵌入該第二道密封中之銷插座(如在圖17B中，但是其中該控制器係在該第二道密封之外部且經由其之銷連接器(直接附接至該控制器之主體或在一帶狀電纜之末端處)插入該等銷插座之一者中)。使用具有鎖定突片之銷插座，該控制器可固縛地附接至該IGU而無需進一步附接構件。在某些實施例中，該控制器在該尺寸上並不厚於該IGU；即，當該控制器如圖18B描繪般緊固至該IGU時，實質上平行於該IGU之玻璃薄片之外部主面之控制器之面或表面並未延伸超出該等主面。以此方式，該控制器可更容易地容納於該IGU之框架內。該控制器可為長及薄(例如，長度跨越約6英寸至約15英寸)且因此可在該控制器之一個以上的區域處附接至該IGU第二道密封。可使用如上所述般建立電連通之銷連接器及經具體組態以僅僅針對附接目的而附接至該第二道密封材料之錨定器兩者附接至該第二道密封；即，以將該控制器緊固至該IGU但未與該一或多個帶狀電纜建立電連通。在一實施例中，該控制器使用穿入型銷連接器(其穿入該第二道密封材料以電接觸帶狀型導體)以及經組態僅僅用於

將該控制器錨定至該第二道密封材料之此等錨定器。例如，該等錨定器可經組態以穿透(例如該等帶狀導體之間之)第二道密封或透過(例如)該等帶狀導體穿透該第二道密封，但是該等錨定器可由電絕緣材料製成以免與該等帶狀導體建立電連通。在一實施例中，例如，該等錨定器係並未穿透該第二道密封足以到達該等帶狀電纜之深度之倒鉤銷。

一實施例係一種用於包含需要供電之一光學裝置之IGU之電連接系統，該電連接系統包含：一或多個帶狀導體，其(其等)經組態以嵌入該IGU之第二道密封中且對該光學裝置供電；及一銷連接器，其經組態以藉由穿透該第二道密封材料且穿入該一或多個帶狀導體建立至該一或多個帶狀導體之電連接，藉此與該一或多個帶狀導體建立電連通。在一實施例中，該銷連接器包含經組態以將銷連接器固縛至該一或多個帶狀導體之倒鉤銷。該一或多個帶狀導體可經由穿過該IGU之間隔件之接線對該光學裝置供電。在一實施例中，該IGU之間隔件包括該間隔件之第一道密封表面上之一或多個接觸墊，該一或多個接觸墊經組態以與該光學裝置之一或多個電力分配組件建立電連通。該光學裝置之一或多個電力分配組件可為匯流排條。該銷連接器可為經組態以控制該光學裝置之一控制器之一組件。在一實施例中，該控制器之寬度並不大於該IGU之寬度。在另一實施例中，該一或多個帶狀導體經組態使得可將該控制器緊固至該IGU之邊緣約該IGU之周長之至少90%。

雖然已在一定細節上描述前述實施例以促進理解，但是該等所描述之實施例應被視為闡釋性且非限制性。一般技術者將明白，可在

隨附申請專利範圍之範疇內實踐某些改變及修改。

【符號說明】

- 100:電壓分佈
- 102:負斜坡
- 103:負保持
- 104:正斜坡
- 106:負保持
- 108:正斜坡
- 109:正保持
- 110:負斜坡
- 112:正保持
- 200:電致變色裝置
- 205:基板
- 210:第一透明導電氧化物(TCO)層
- 215:電致變色堆疊
- 220:第二透明導電氧化物(TCO)層
- 225:第二匯流排條
- 230:第一匯流排條
- 231:導線
- 232:導線
- 235:連接器
- 240:連接器
- 305:電致變色窗格

- 310:匯流排條
- 315:玻璃窗格
- 320:分離件
- 325:絕緣玻璃單元(IGU)
- 327:框架
- 330:導線總成
- 335:窗戶總成
- 345:通信線路
- 350:窗戶控制器
- 400:運輸系統
- 402:絕緣玻璃單元(IGU)
- 404:絕緣玻璃單元(IGU)
- 412:導線總成
- 500:絕緣玻璃單元(IGU)
- 505:電致變色窗格
- 515:匯流排條
- 517:電致變色裝置
- 520:分離件/間隔件
- 522:導線
- 523:導線
- 525:第一連接器
- 525a:第一連接器
- 527:襯墊

527a:電接觸件
529:鐵磁元件
530:導線總成
535:第二連接器
535a:第二連接器
540:襯墊
545:導線
550:鐵磁元件
560:磁鐵
590:絕緣玻璃單元(IGU)
600:窗戶總成
605:框架
607:虛線
610:絕緣玻璃單元(IGU)
615:鑲嵌玻璃區塊
617:導線總成
620:浮動連接器
625:裝框材料
630:固定連接器
700:窗戶單元
705:可移動框架
707:固定框架
710:框架

- 715:浮動連接器
- 716:凸緣
- 717:鼻部
- 718:端面
- 719:凹形接觸件
- 720:固定連接器
- 721:安裝孔/偏離孔
- 725:凸形接觸件
- 726:上升表面
- 727:彈簧
- 728:安裝孔
- 800:窗戶單元
- 805:第一可移動框架
- 807:第二可移動框架
- 810:框架
- 815:絕緣玻璃單元(IGU)
- 817:絕緣玻璃單元(IGU)
- 820:軌道
- 825:浮動連接器
- 830:彈簧
- 835:連接器銷
- 900:絕緣玻璃單元(IGU)
- 900a:絕緣玻璃單元(IGU)

- 900b:絕緣玻璃單元(IGU)
- 900c:絕緣玻璃單元(IGU)
- 900d:絕緣玻璃單元(IGU)
- 900f:固定門
- 900m:可移動門/滑件
- 902:連接器
- 903:折疊門系統
- 905:帶狀電纜總成/接線總成
- 907:凸形連接器
- 909:凸形連接器
- 910:窗戶控制器
- 915:窗戶單元
- 917:旋轉軸
- 920:框架
- 925:可移動框架
- 930:窗戶單元
- 932:框架
- 935:可移動框架
- 937:移動機構
- 940:帶狀電纜
- 941:連接器
- 943:連接器
- 945:黏附劑

- 950:滑動門總成
- 952:帶狀電纜
- 955:導軌/通道
- 960:狹縫
- 965:連接器
- 970:插座
- 1000:絕緣玻璃單元(IGU)
- 1010:電致變色窗格
- 1015:匯流排條
- 1017:導線
- 1020:分離件
- 1025:滑軌
- 1030:導線/軌道
- 1035:導線/軌道
- 1040:狹縫/通道
- 1045:連接器
- 1047:不導電主體
- 1050:狹縫/通道
- 1055:導電突片
- 1060:導電突片
- 1075:傳入導線
- 1100:絕緣玻璃單元(IGU)
- 1105:電致變色玻璃薄片

- 1110:間隔件
- 1115:第二玻璃薄片
- 1125:黏附劑
- 1130:第二道密封劑材料
- 1140:密封容積
- 1145:電致變色裝置/塗層
- 1150:匯流排條
- 1150a:匯流排條
- 1150b:匯流排條
- 1160:轉軌
- 1165:尾纖連接器
- 1200:預接線間隔件
- 1205:導線/滑軌
- 1210:外部組件
- 1215:絕緣玻璃單元(IGU)
- 1220:板上控制器
- 1225:連接器
- 1230:密封
- 1235:間隔件
- 1300:預接線間隔件
- 1305:絕緣玻璃單元(IGU)
- 1310:外部組件/插座
- 1400:預接線間隔件

- 1405:接觸墊/連接器
- 1410:玻璃薄片
- 1415:玻璃薄片
- 1425:匯流排條
- 1500:預接線間隔件
- 1505:通路
- 1510:間隔件之內表面
- 1515:密封表面
- 1520:密封表面
- 1600:預接線間隔件
- 1605:撓性導電條帶
- 1610:撓性導電條帶
- 1615:接面
- 1620:間隔件
- 1625:接觸墊
- 1630:連接器
- 1640:連接器
- 1645:連接器
- 1650:連接器
- 1700:電連接系統
- 1705:控制器
- 1710:帶狀電纜
- 1715:帶狀電纜

1720:銷插座

1800:電致變色窗戶控制器

1810:絕緣玻璃單元(IGU)

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種絕緣玻璃單元之間隔件，該間隔件包括：

一主體，其具有經組態以接合至該絕緣玻璃單元之兩個窗格(panes)之多個表面；及

至少一撓性接線，其穿過(passing through)該間隔件之該主體或位於該間隔件之該主體之下方(under)。

【請求項2】

如請求項1之間隔件，其中該至少一撓性接線係一帶狀電纜。

【請求項3】

如請求項1之間隔件，其中：

該主體包括一中空內部空間(hollow interior space)，且

該至少一撓性接線穿過該中空內部空間。

【請求項4】

如請求項1之間隔件，其中該至少一撓性接線穿過該兩個窗格之間之一密封材料。

【請求項5】

如請求項1之間隔件，其中該至少一撓性接線穿過(passes)該間隔件之該主體與該絕緣玻璃單元之該兩個窗格之至少一窗格之間。

【請求項6】

如請求項1之間隔件，其中該主體經組態以將該至少一撓性接線固持在適當位置(in place)。

【請求項7】

如請求項1之間隔件，其中該至少一撓性接線穿過 (passes through)該間隔件之該主體中之一孔隙。

【請求項8】

如請求項7之間隔件，其中該孔隙係以黏附劑加以密封。

【請求項9】

如請求項1之間隔件，其中該至少一撓性接線與(i)一電壓源、(ii)一控制器及(iii)安置於該絕緣玻璃單元之該兩個窗格之一者上的一可光學切換裝置之一或多者電連通(in electrical communication)。

【請求項10】

如請求項1之間隔件，其中該至少一撓性接線包括彼此平行延伸 (running parallel to each other)之複數個接線，其中該至少一撓性接線之一末端包含一或多個連接器。

【請求項11】

如請求項10之間隔件，其中該一或多個連接器經組態以連接至一窗戶控制器。

【請求項12】

如請求項1之間隔件，其中該至少一撓性接線與安置於該絕緣玻璃單元之該兩個窗格之一者上的一電致變色裝置之一或多個匯流排條電連通。

【請求項13】

如請求項1之間隔件，其中該至少一撓性接線經組態以提供電力及/或通信信號至安置於該絕緣玻璃單元之內(within)或之上(on)的一或多個裝置。

【請求項14】

如請求項1之間隔件，其中該至少一撓性接線於一第一位置處進入(enters)該間隔件之該主體且在於一第二位置處退出(exiting)該間隔件之前穿過(passes)該間隔件之該主體之一內部之內。

【請求項15】

如請求項14之間隔件，其中該間隔件之該主體之該內部係中空的。

【請求項16】

如請求項1之間隔件，其中該至少一撓性接線包括以絕緣覆蓋之至少一接線。

【請求項17】

如請求項1之間隔件，其中該間隔件之該主體係一單件式主體。

【請求項18】

如請求項1之間隔件，其中該間隔件之該主體包含一或多個管狀(tubular)部分。

【請求項19】

如請求項1之間隔件，其中該間隔件之該主體包括一或多個金屬部分。

【請求項20】

如請求項19之間隔件，其中該等金屬部分之至少一者係彎曲的(bent)。

【請求項21】

如請求項1之間隔件，其中該間隔件之該主體係一聚合物

(polymeric)主體。

【請求項22】

如請求項1之間隔件，其中該間隔件之該主體包括一絕緣塗層。

【請求項23】

如請求項1之間隔件，其中該至少一撓性接線經組態以傳輸信號至該絕緣玻璃單元之兩個或更多個電致變色窗格。

【請求項24】

一種絕緣玻璃單元，其包括：

一第一實質透明基板；

一第二實質透明基板；

一可光學切換裝置，其安置於該第一實質透明基板及該第二實質透明基板之一實質透明基板上；及

一間隔件，其在該第一實質透明基板及該第二實質透明基板之間且在該第一實質透明基板及該第二實質透明基板之一周邊，其中該間隔件包括穿過(passing through)該間隔件之至少一撓性接線，該至少一撓性接線經組態以提供電力及/或通信信號至該可光學切換裝置。

【請求項25】

如請求項24之絕緣玻璃單元，其中該至少一撓性接線係一帶狀電纜。

【請求項26】

如請求項24之絕緣玻璃單元，其中該間隔件包括具有一中空內部空間的一主體，且其中該至少一撓性接線穿過(passes through)該中

空內部空間。

【請求項27】

如請求項24之絕緣玻璃單元，其中該間隔件包括一主體，且該至少一撓性接線穿過(passes)該間隔件之該主體與該第一實質透明基板及該第二實質透明基板之至少一實質透明基板之間。

【請求項28】

如請求項24之絕緣玻璃單元，其中該至少一撓性接線穿過(passes)該間隔件之一主體與該第一實質透明基板及該第二實質透明基板之至少一實質透明基板之間之一密封材料。

【請求項29】

如請求項24之絕緣玻璃單元，其中該至少一撓性接線穿過(passes)該間隔件之一主體與該第一實質透明基板之間及該間隔件之該主體與該第二實質透明基板之間之一第一道密封材料。

【請求項30】

如請求項24之絕緣玻璃單元，其中該間隔件包括經組態以固持該至少一撓性接線之一主體。

【請求項31】

如請求項24之絕緣玻璃單元，其中該間隔件包括具有一孔隙之一主體，且其中該至少一撓性接線穿過(passes through)該孔隙。

【請求項32】

如請求項24之絕緣玻璃單元，其中該孔隙經密封。

【請求項33】

如請求項24之絕緣玻璃單元，其中該至少一撓性接線與一電壓

源及/或一控制器電連通。

【請求項34】

如請求項24之絕緣玻璃單元，其中該至少一撓性接線包含彼此平行延伸(running parallel to each other)之複數個接線，其中該至少一撓性接線之一末端包含經組態以連接至一窗戶控制器之一或多個連接器。

【請求項35】

如請求項24之絕緣玻璃單元，其中該至少一撓性接線於一第一位置處進入(enters)該間隔件之一主體且在於一第二位置處退出(exiting)該間隔件之前穿過(passes)該間隔件之一內部之內。

【請求項36】

如請求項35之絕緣玻璃單元，其中該間隔件之該內部係中空的。

【請求項37】

如請求項24之絕緣玻璃單元，其中該至少一撓性接線包括以絕緣覆蓋之至少一接線。

【請求項38】

如請求項24之絕緣玻璃單元，其中該間隔件包括一聚合物(polymeric)主體。

【請求項39】

如請求項25之絕緣玻璃單元，其中該可光學切換裝置係一電致變色裝置。

【請求項40】

一種絕緣玻璃單元之間隔件，該間隔件包括：

一主體，其具有經組態以接合至該絕緣玻璃單元之兩個窗格之多個表面；及

至少一撓性接線，其穿過(passing)該間隔件之該主體與該絕緣玻璃單元之該兩個窗格之一者之間。

【請求項41】

如請求項40之間隔件，其中該至少一撓性接線係一帶狀電纜。

【請求項42】

如請求項40之間隔件，其中該至少一撓性接線與(i)一電壓源、(ii)一控制器及(iii)安置於該絕緣玻璃單元之該兩個窗格之一者上的一可光學切換裝置之一或多者電連通(in electrical communication)。

【請求項43】

如請求項40之間隔件，其中該至少一撓性接線包括彼此平行延伸(running parallel to each other)之複數個接線，其中該至少一撓性接線之一末端包含一或多個連接器。

【請求項44】

如請求項43之間隔件，其中該一或多個連接器經組態以連接至一窗戶控制器。

【請求項45】

如請求項40之間隔件，其中該至少一撓性接線與安置於該絕緣玻璃單元之該兩個窗格之一者上的一電致變色裝置之一或多個匯流排條電連通。

【請求項46】

如請求項40之間隔件，其中該至少一撓性接線經組態以提供電力及/或通信信號至安置於該絕緣玻璃單元之內(within)或之上(on)的一或多個裝置。

【請求項47】

如請求項40之間隔件，其中該至少一撓性接線於一第一位置處進入(enters)該間隔件之該主體且在於一第二位置處退出(exiting)該間隔件之前穿過(passes)該間隔件之該主體之一內部之內。

【請求項48】

如請求項47之間隔件，其中該間隔件之該主體之該內部係中空的。

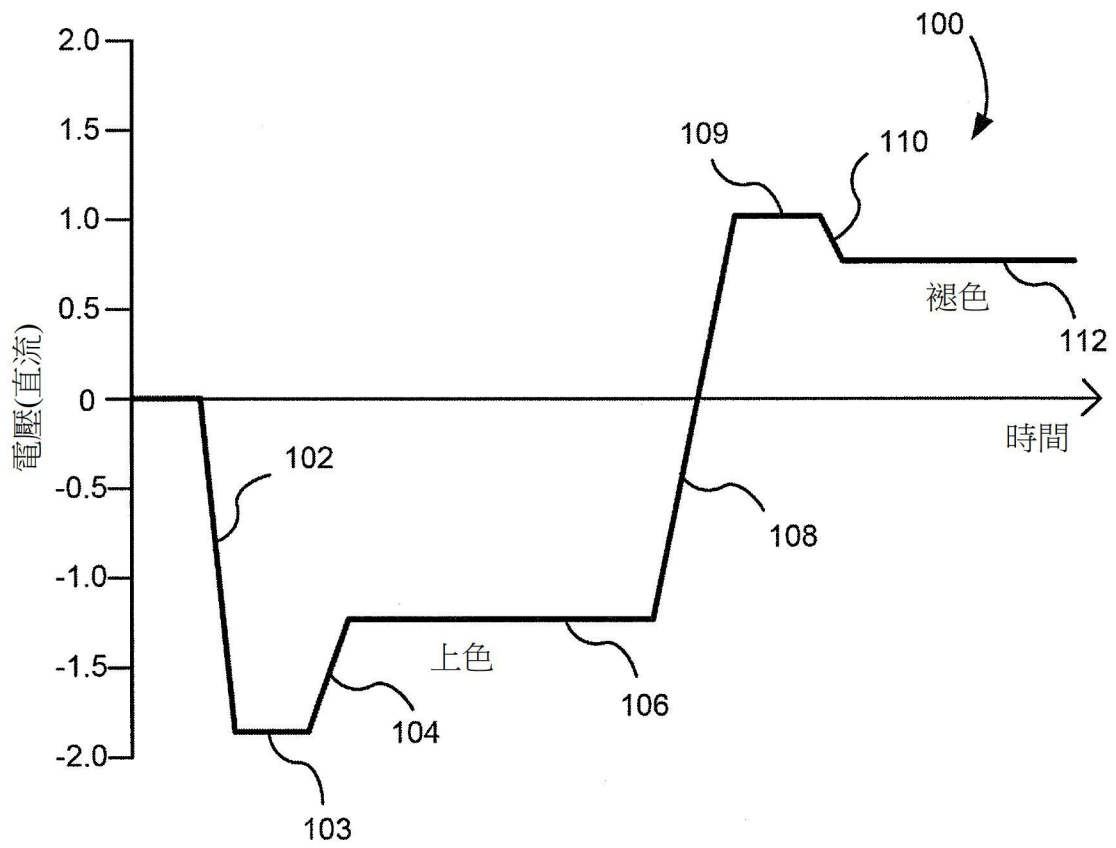
【請求項49】

如請求項40之間隔件，其中該至少一撓性接線包括以絕緣覆蓋之至少一接線。

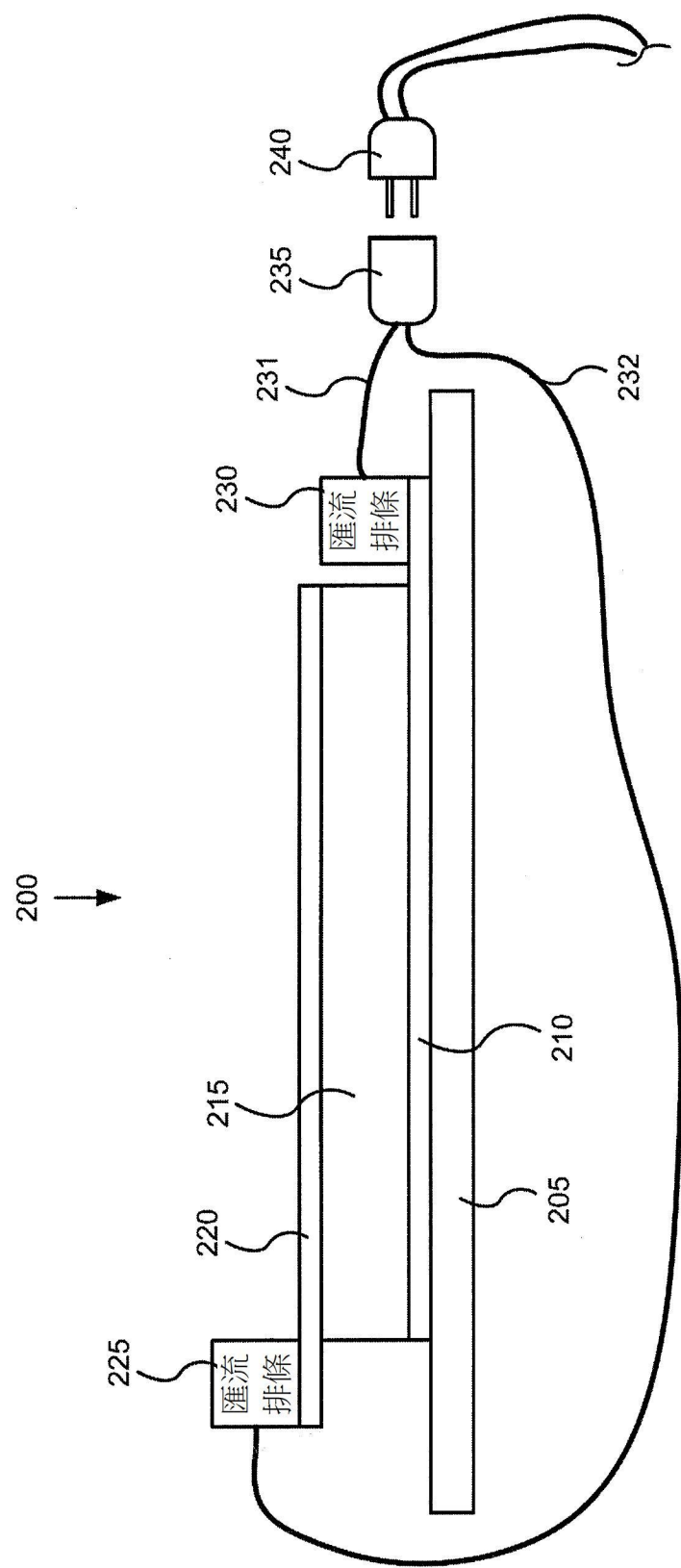
【請求項50】

如請求項40之間隔件，其中該至少一撓性接線經組態以傳輸信號至該絕緣玻璃單元之兩個或更多個電致變色窗格。

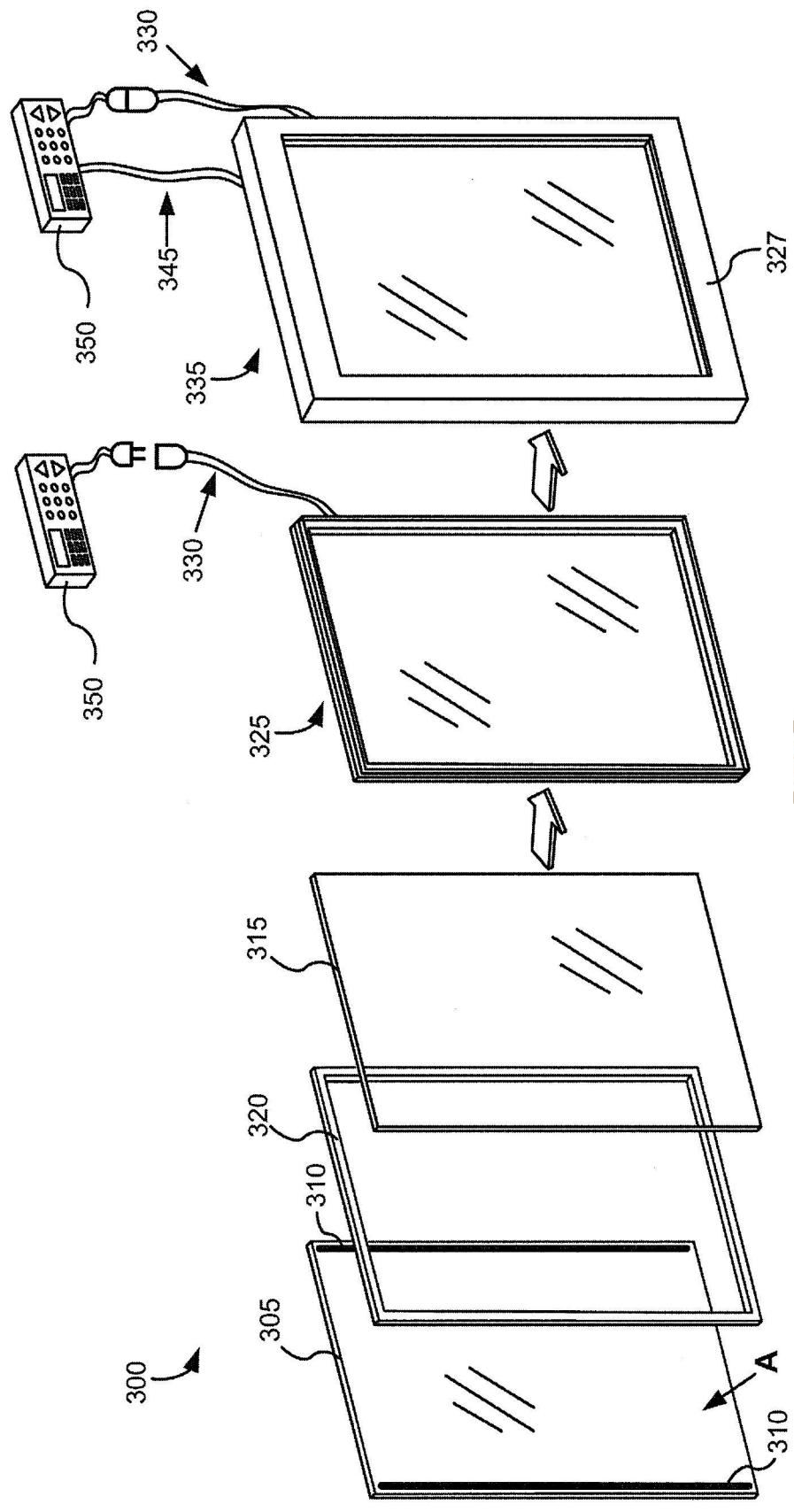
【發明圖式】



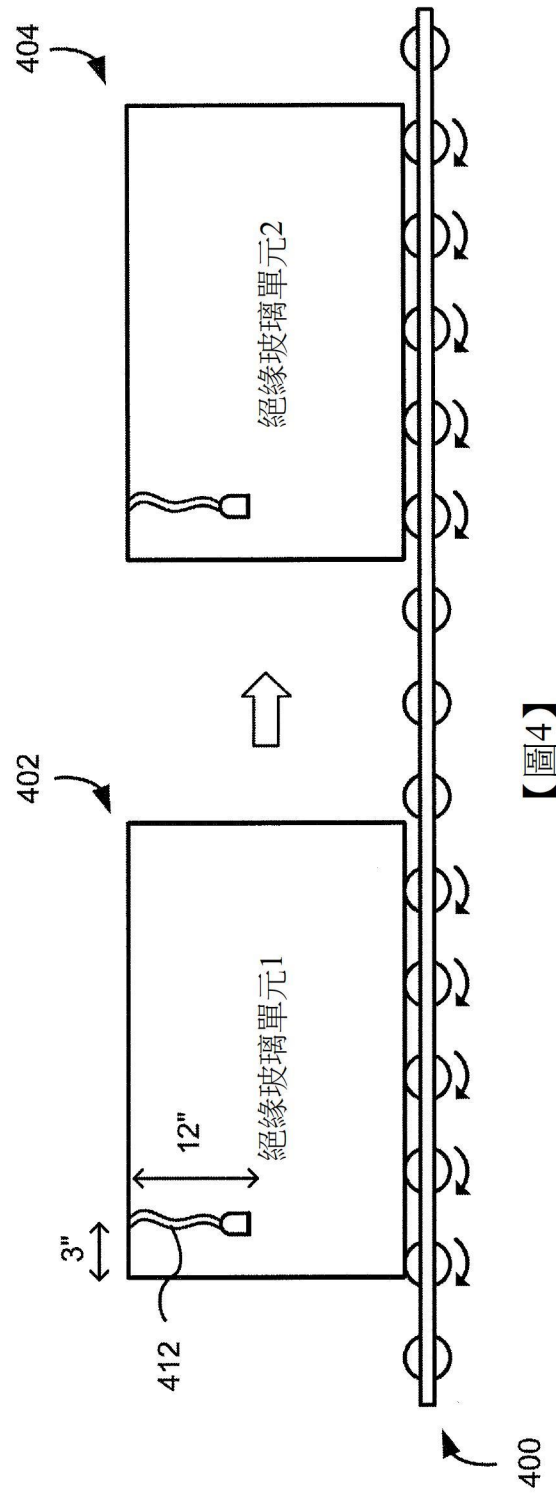
【圖1】



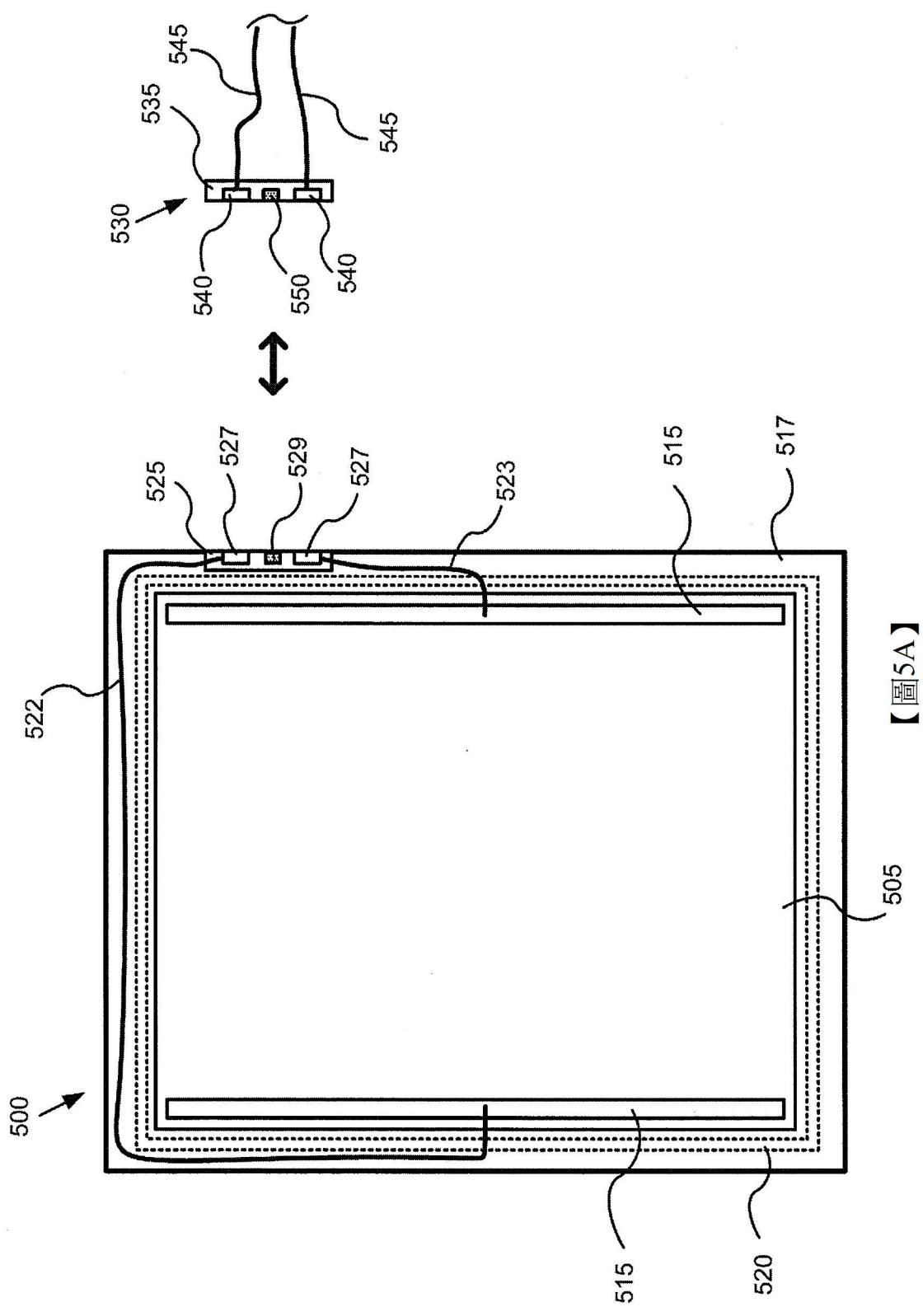
【圖2】



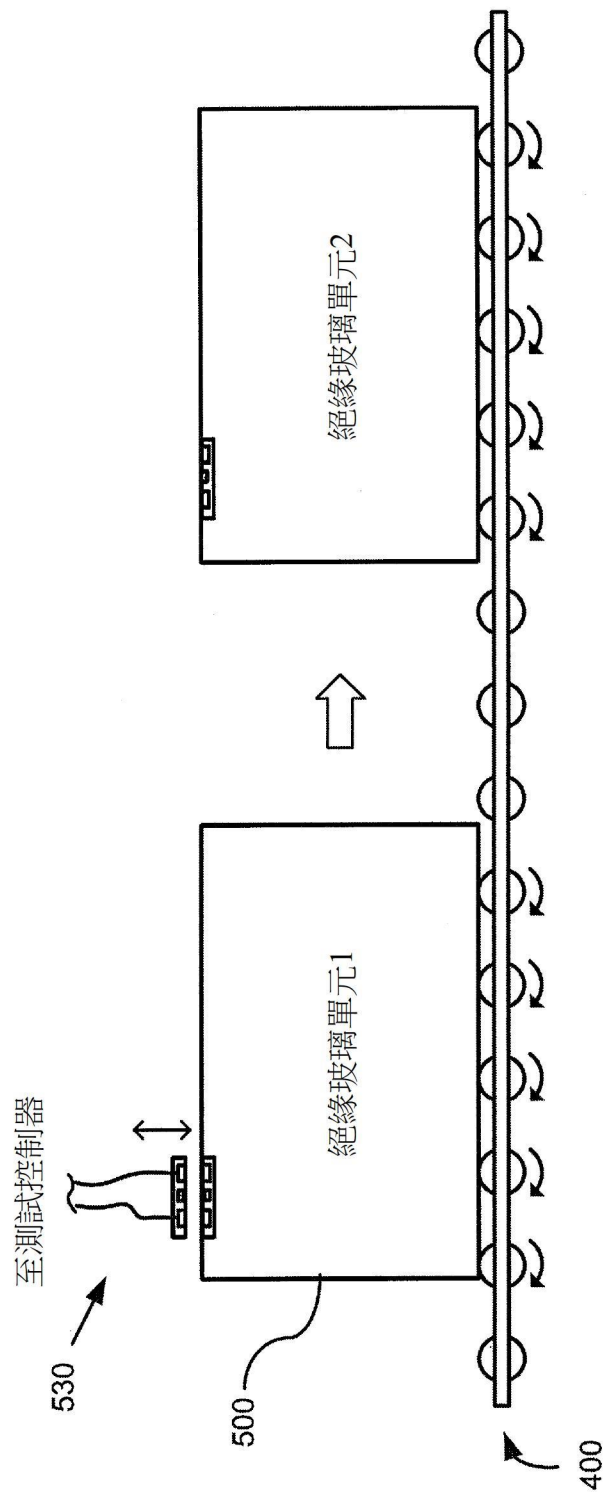
【圖3】



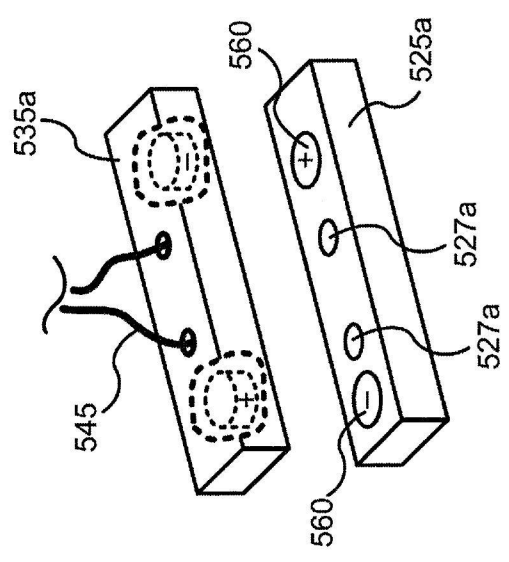
【圖4】



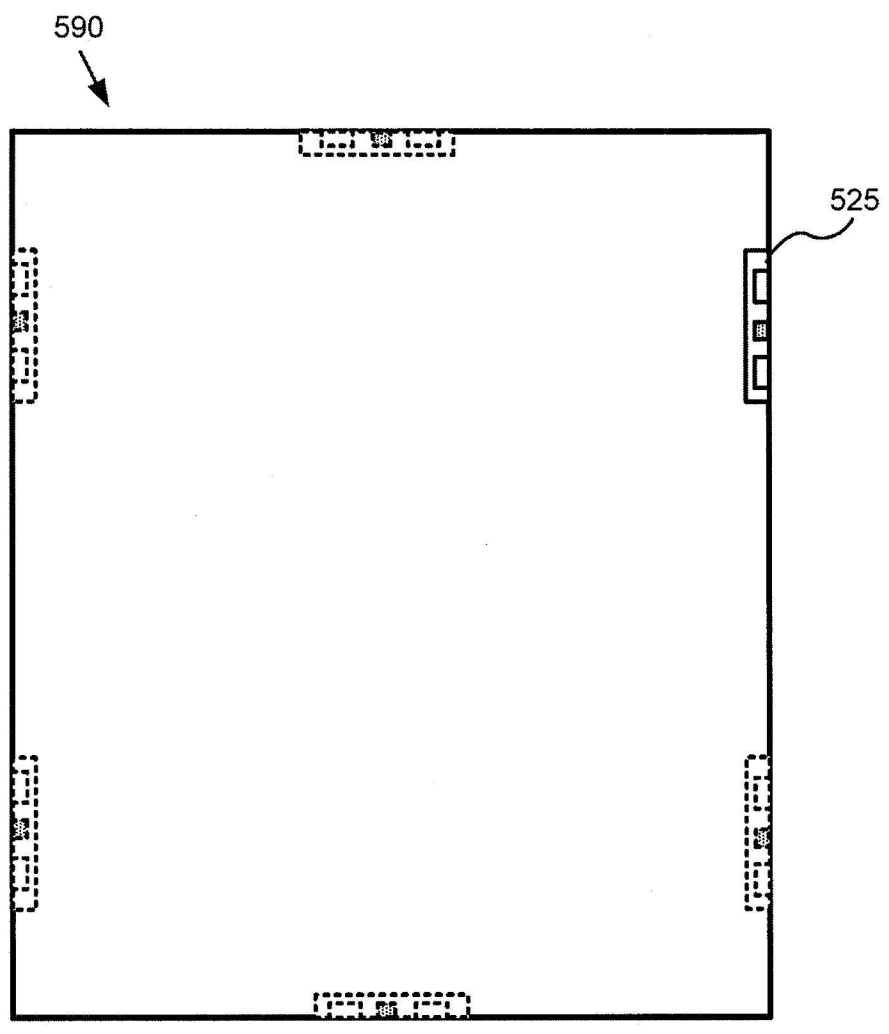
【圖5A】



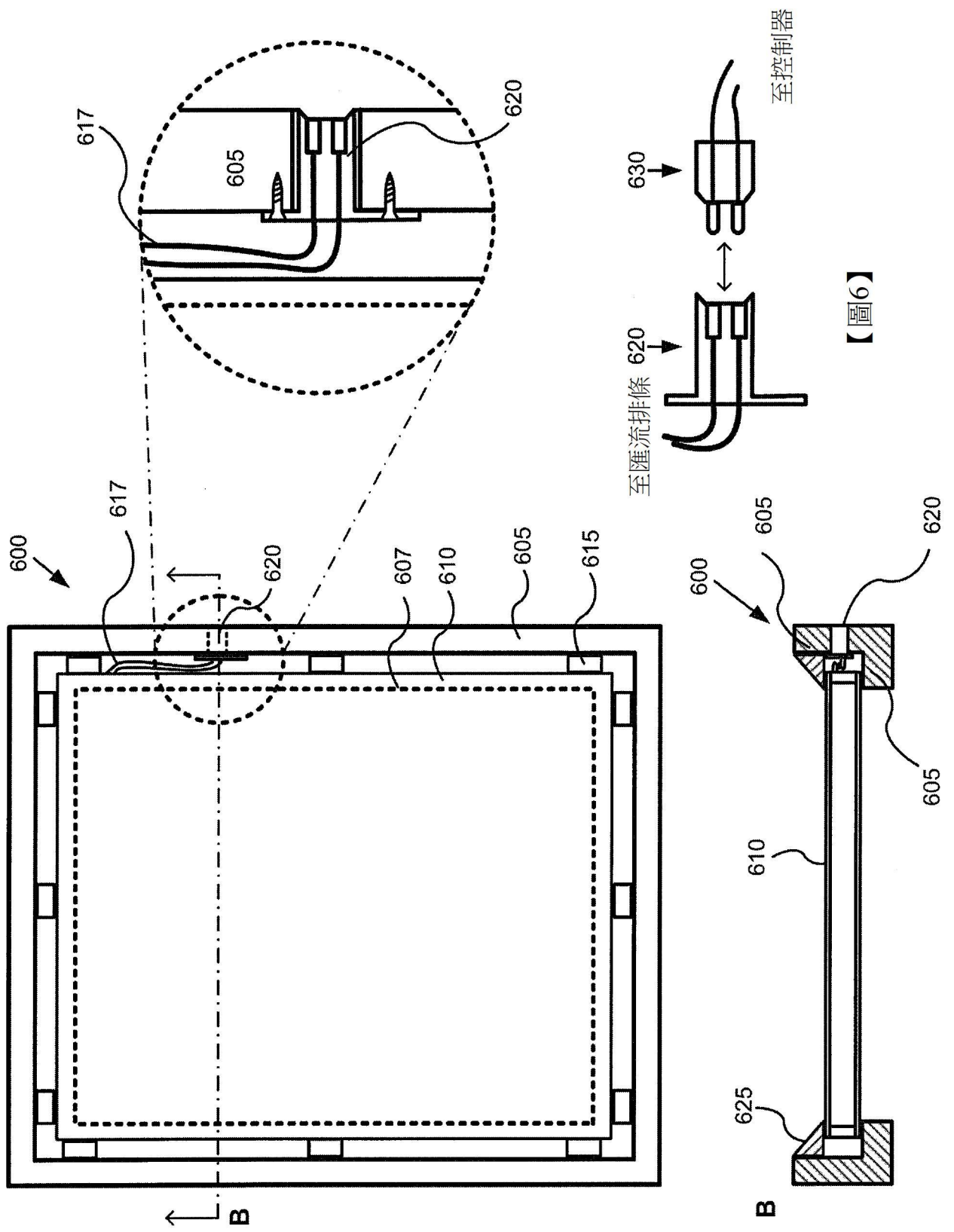
【圖5B】



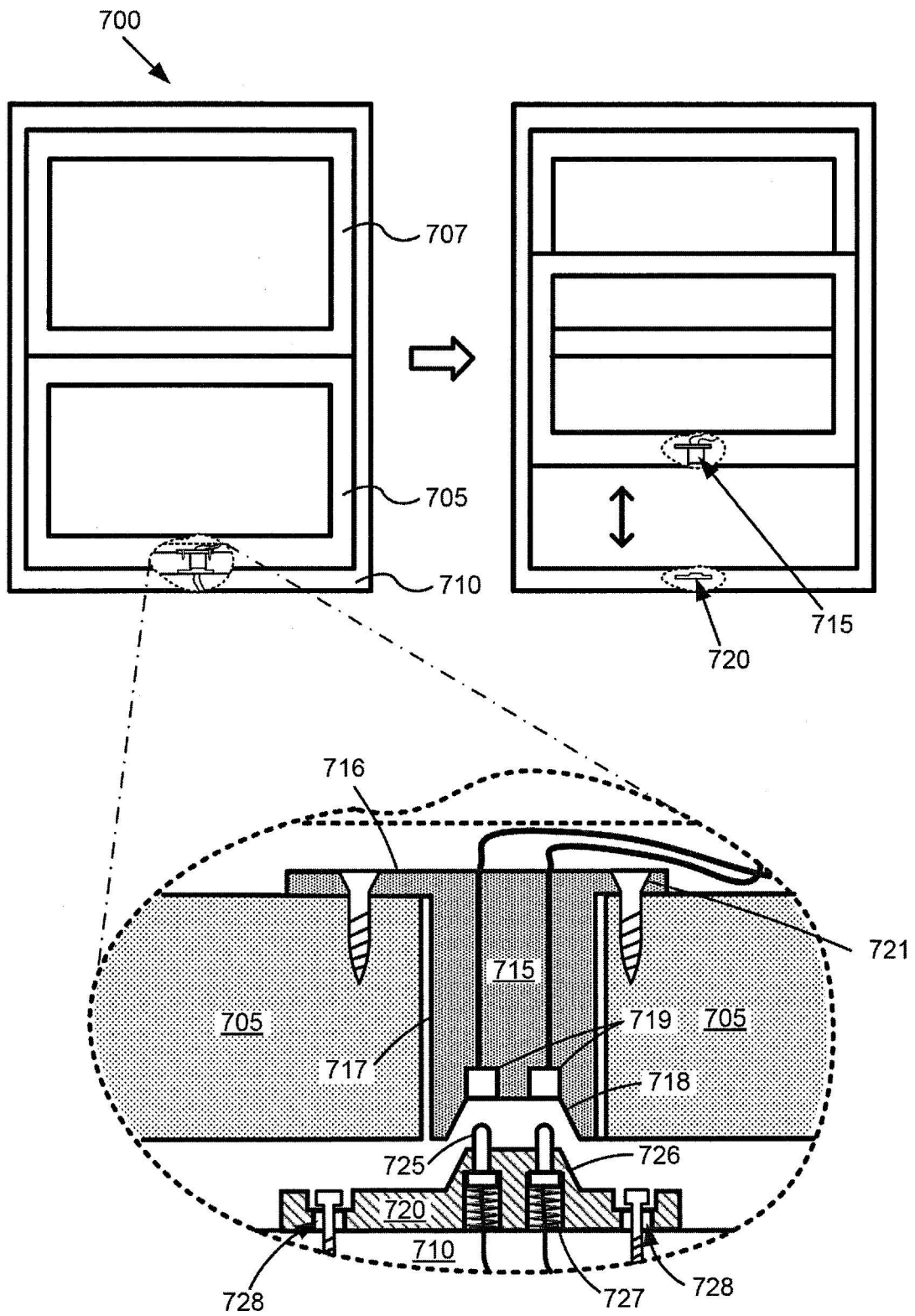
【圖5C】



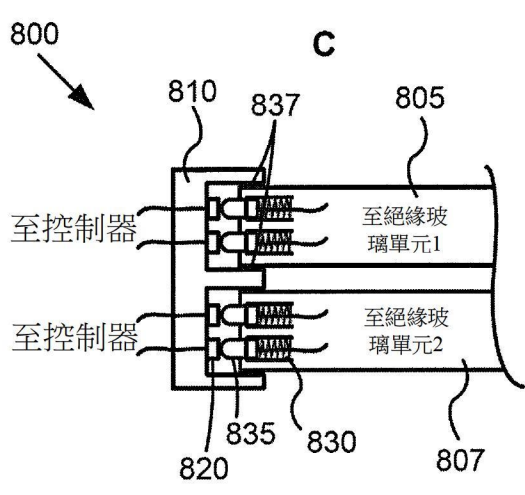
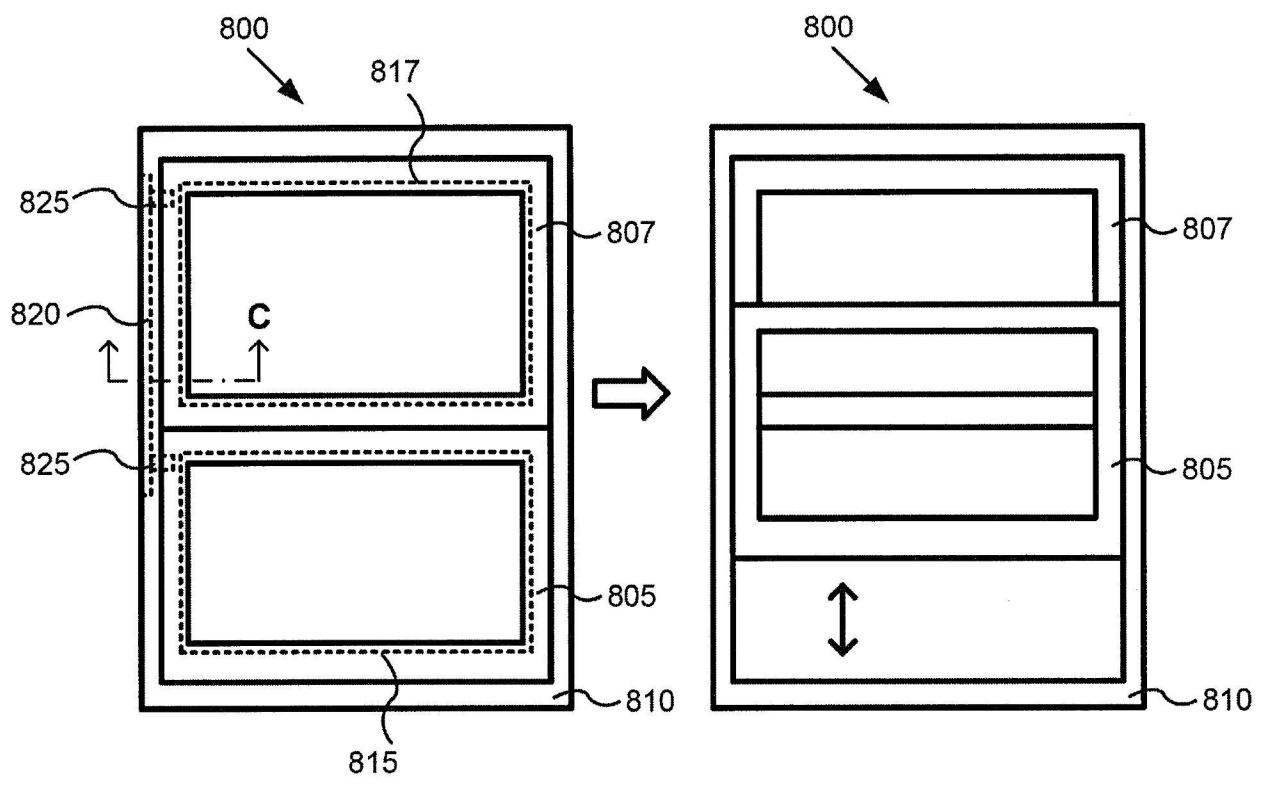
【圖5D】



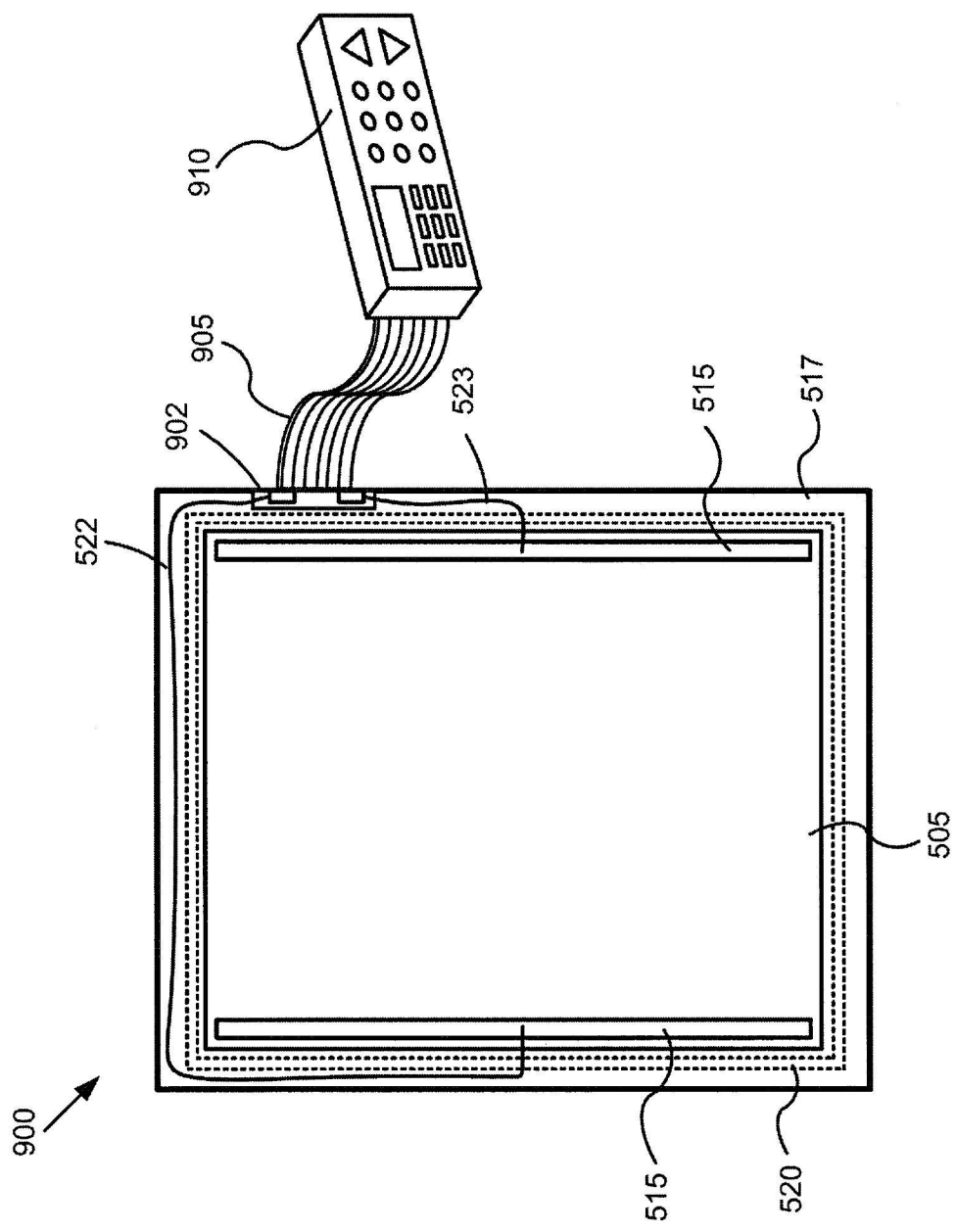
【圖6】



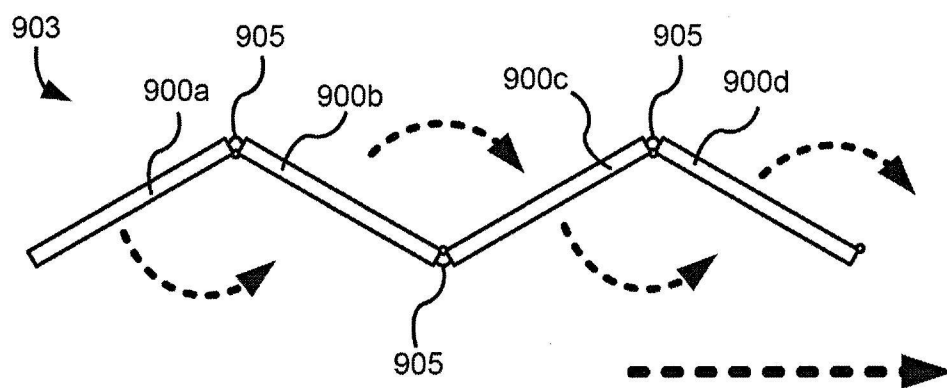
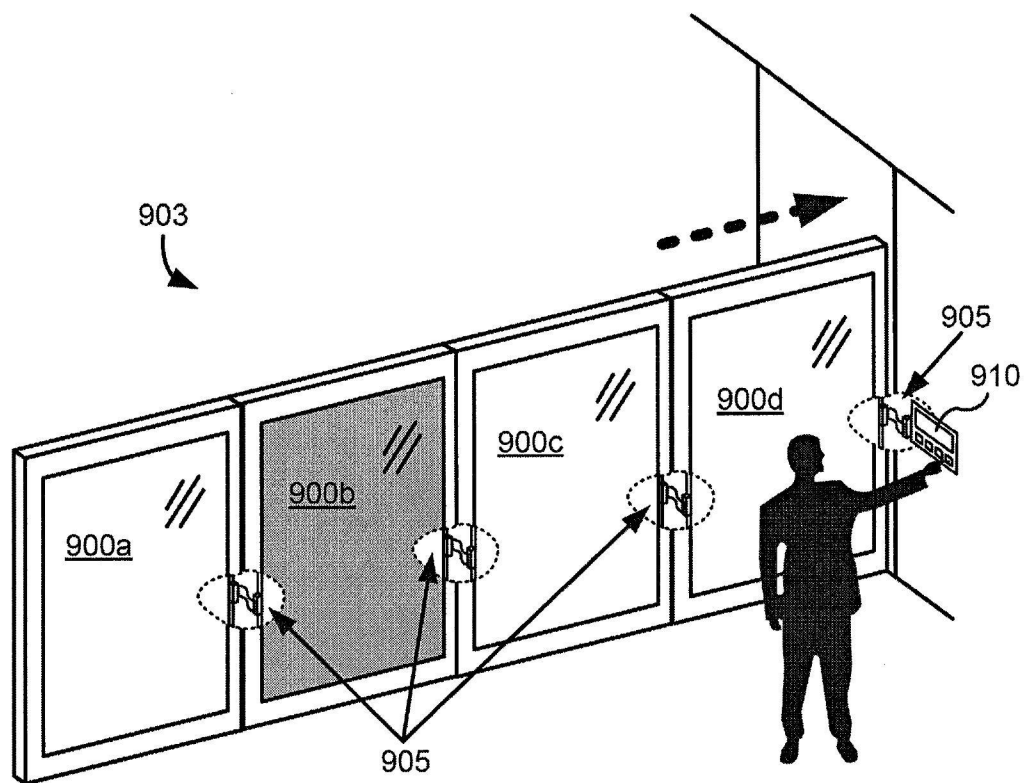
【圖7】



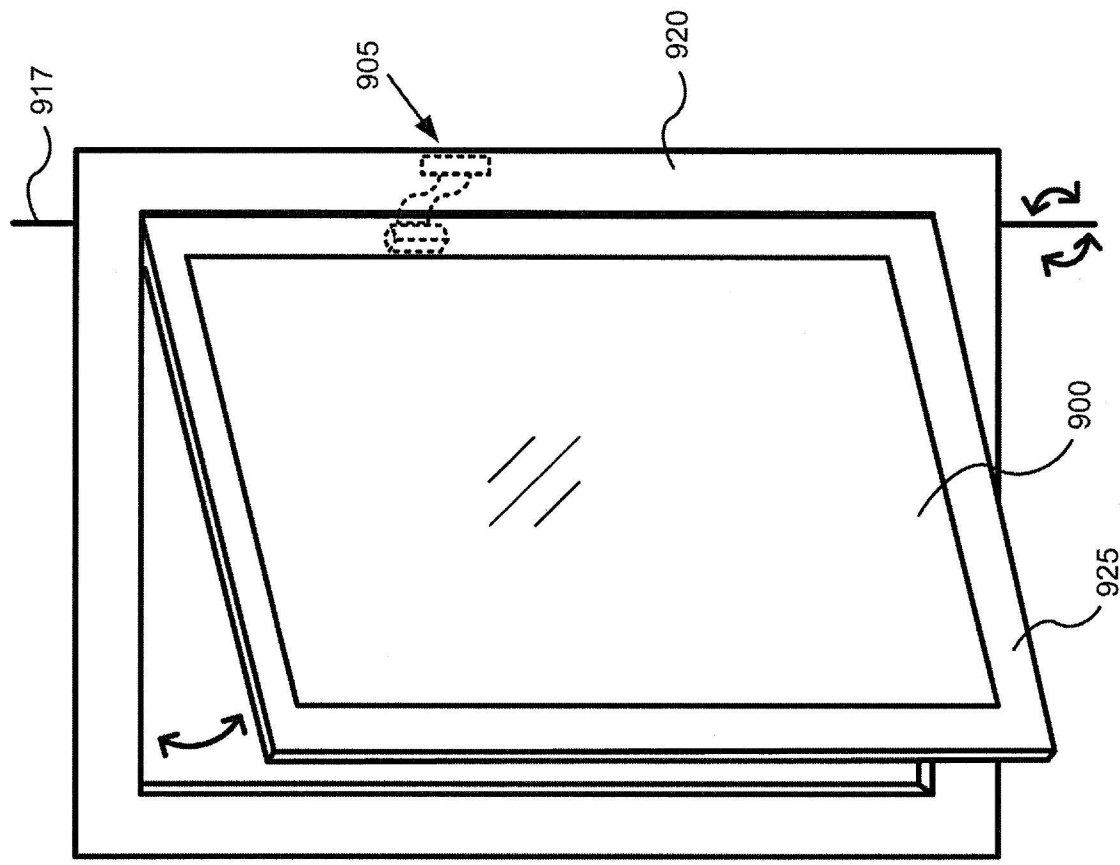
【圖8】



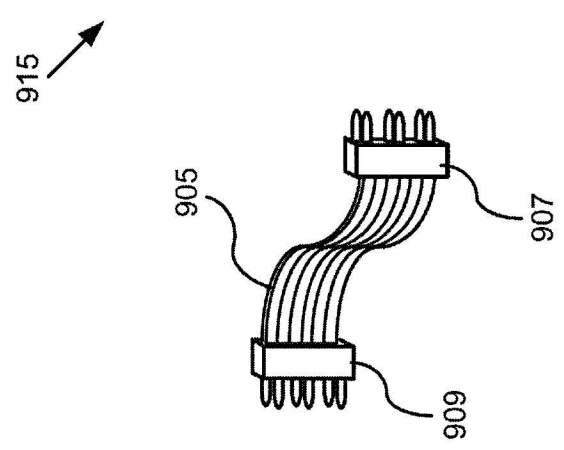
【圖9A】

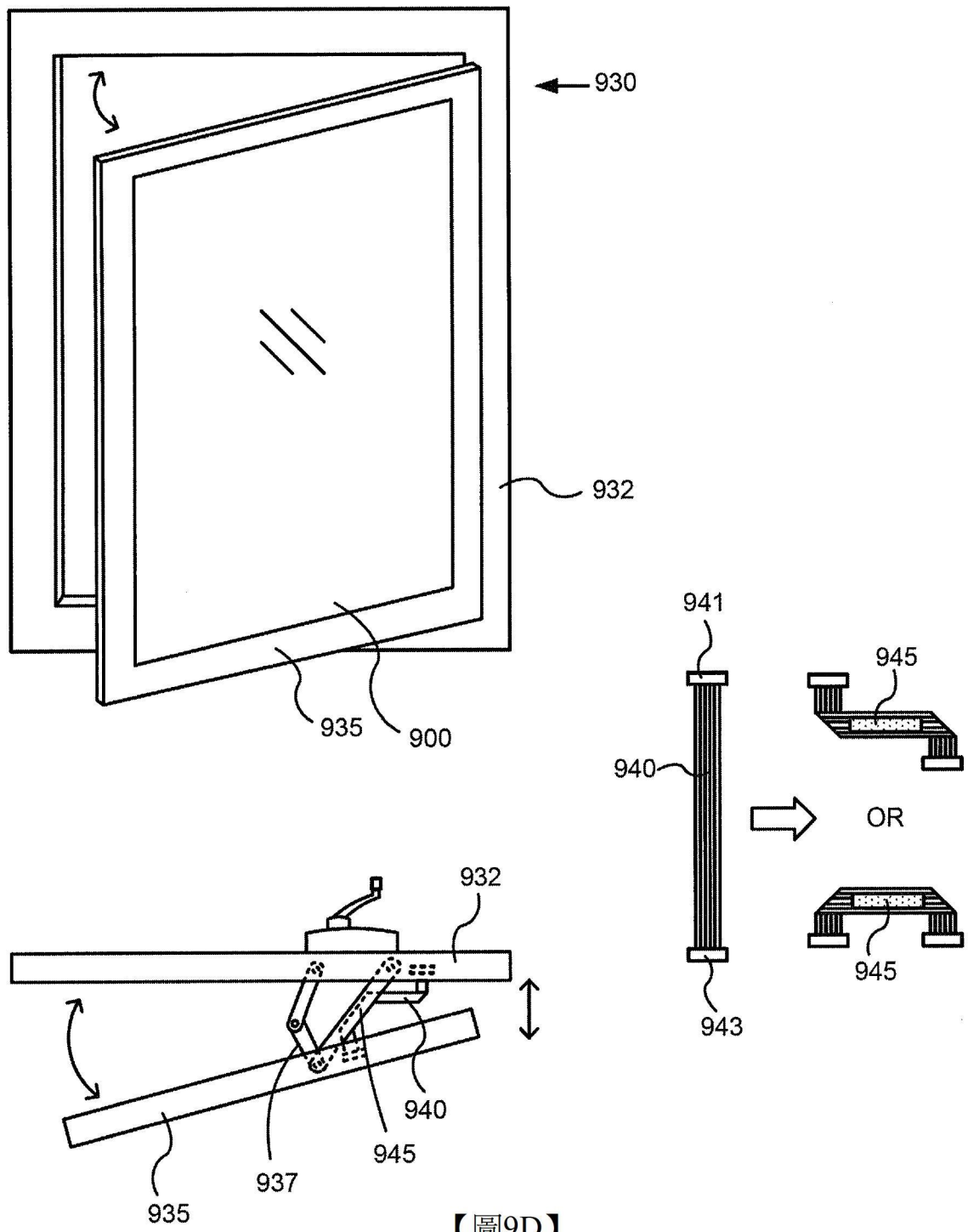


【圖9B】

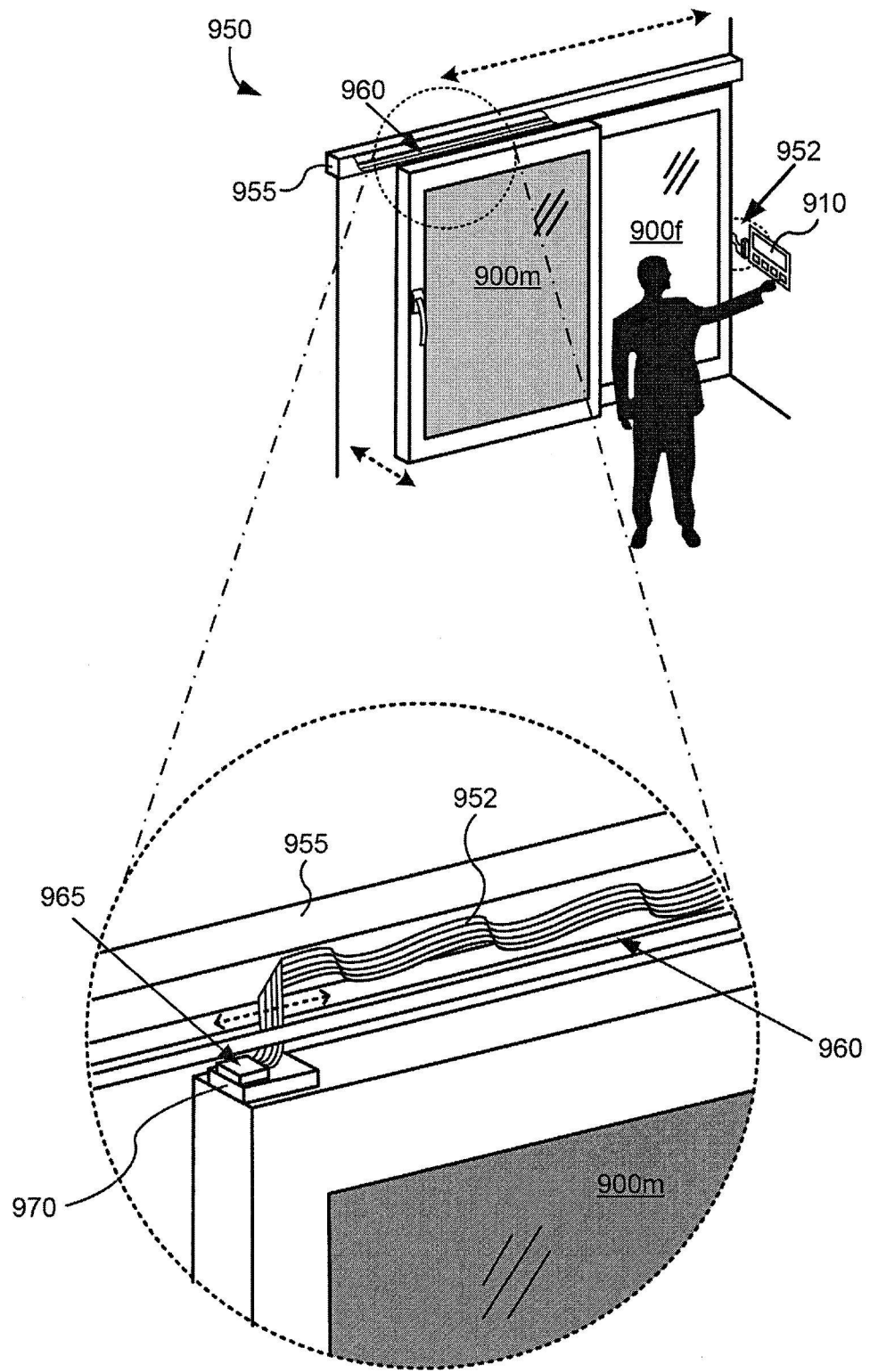


【圖9C】

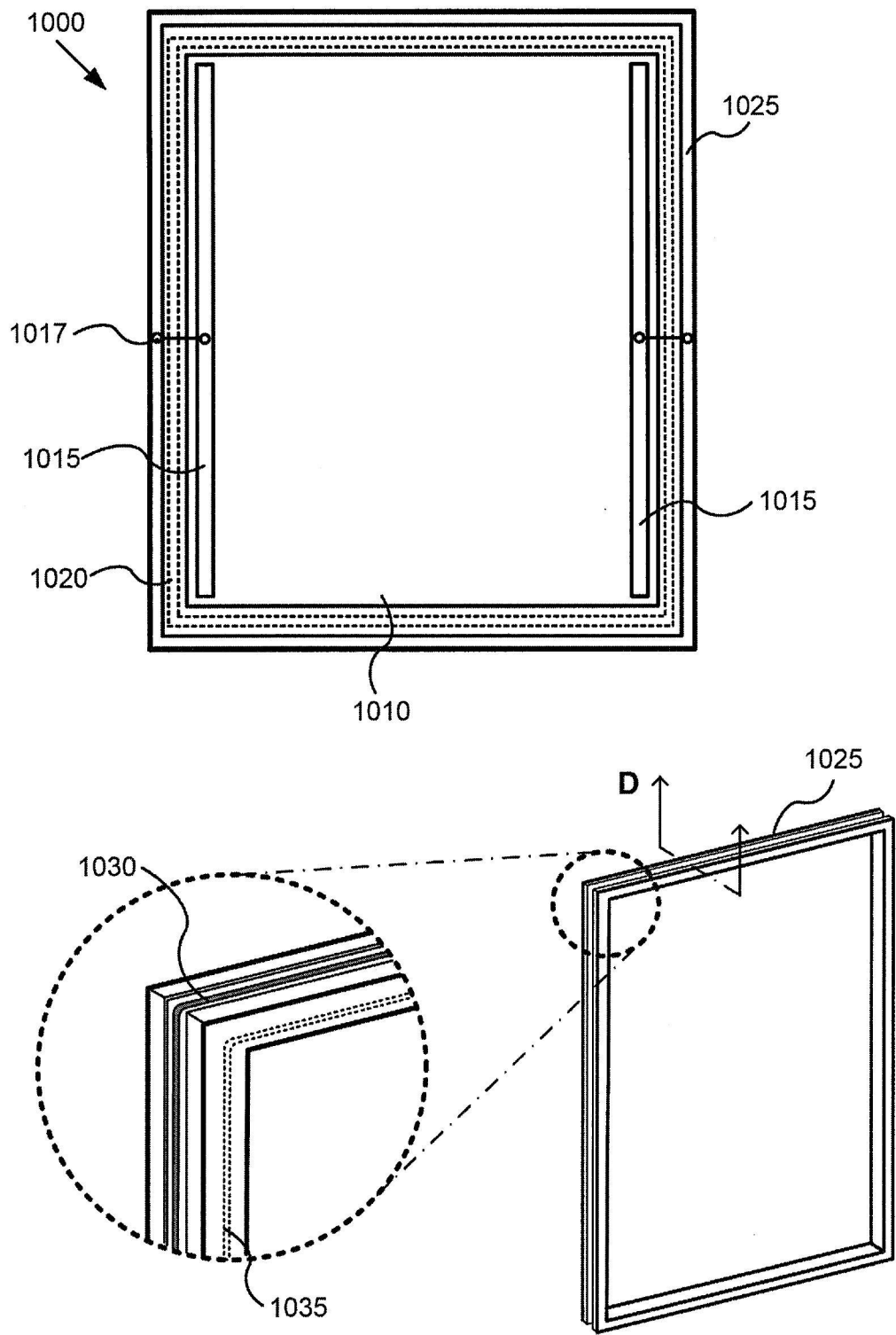




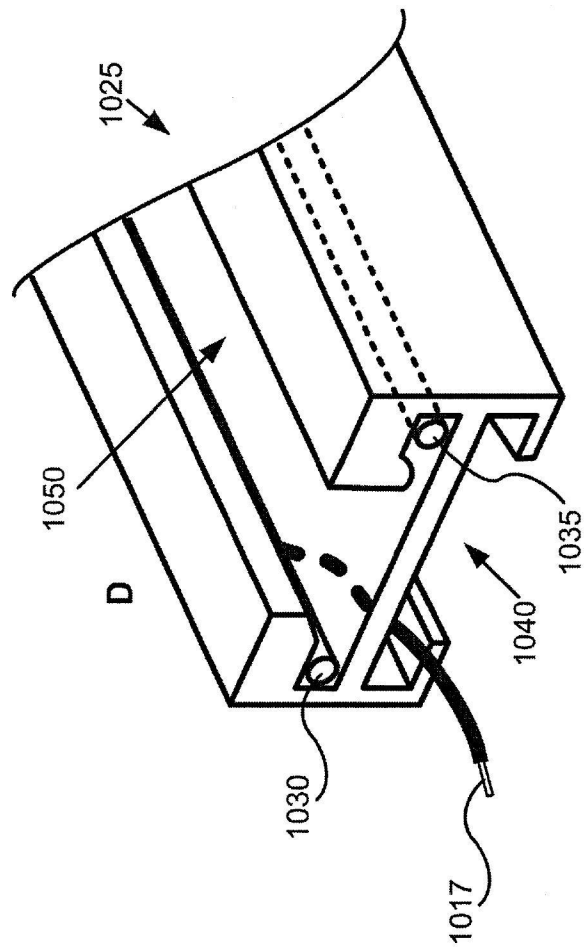
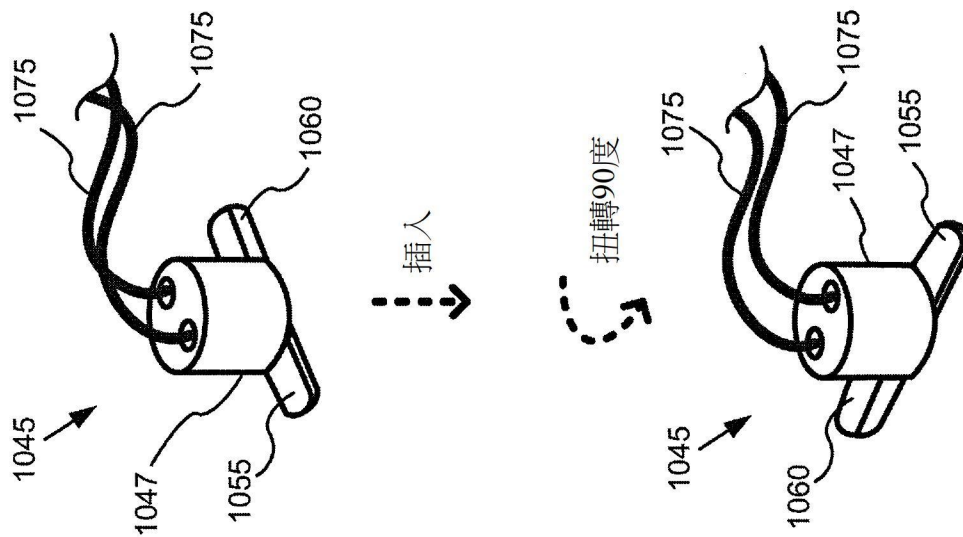
【圖9D】



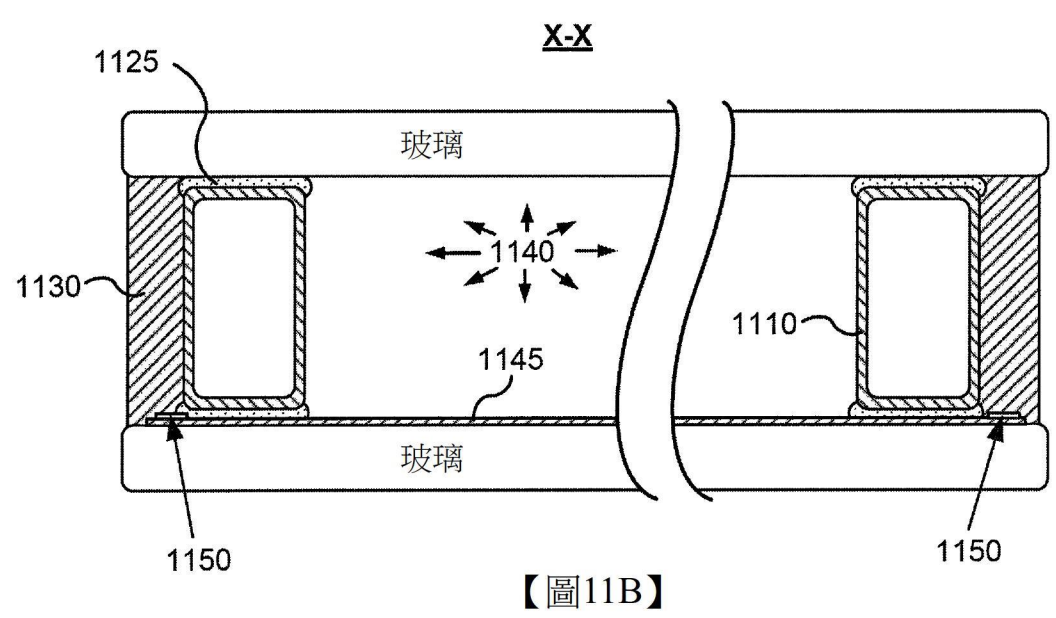
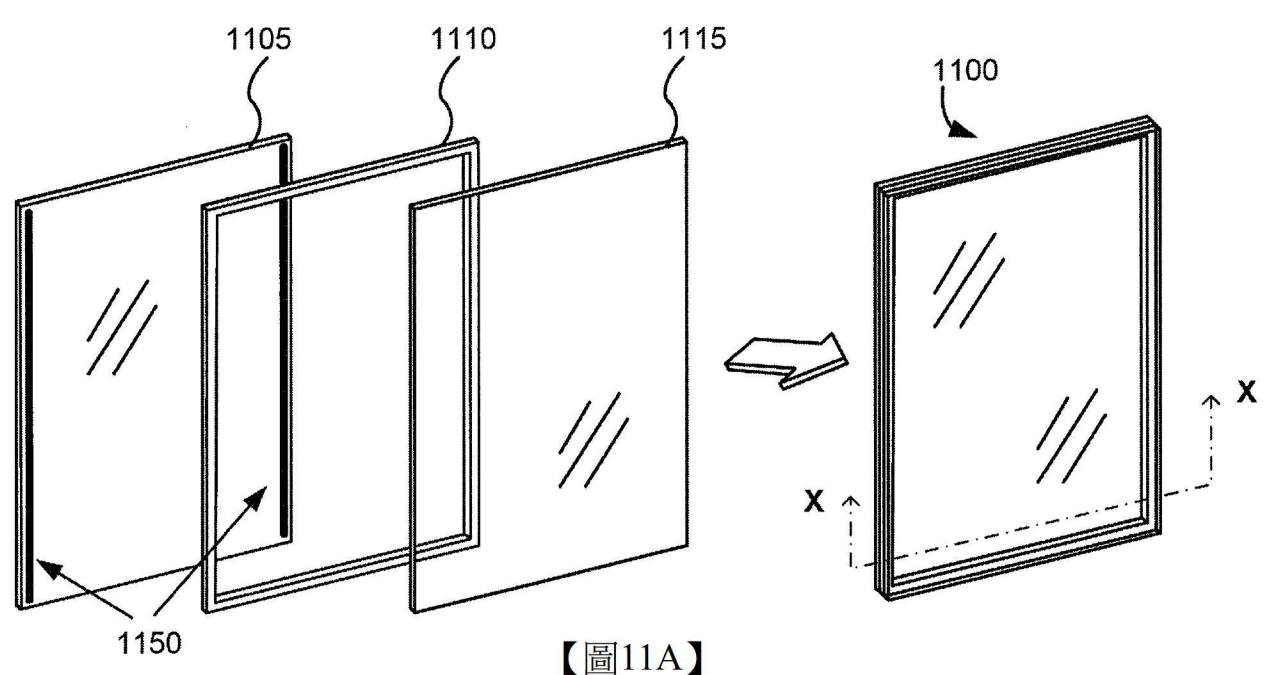
【圖9E】

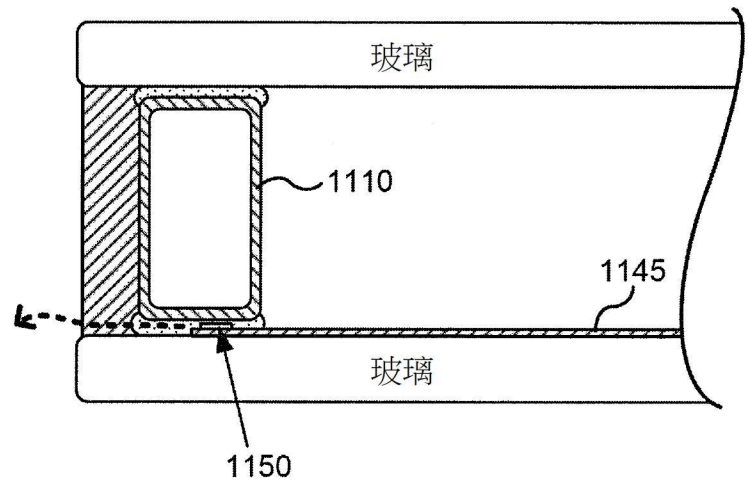


【圖10A】

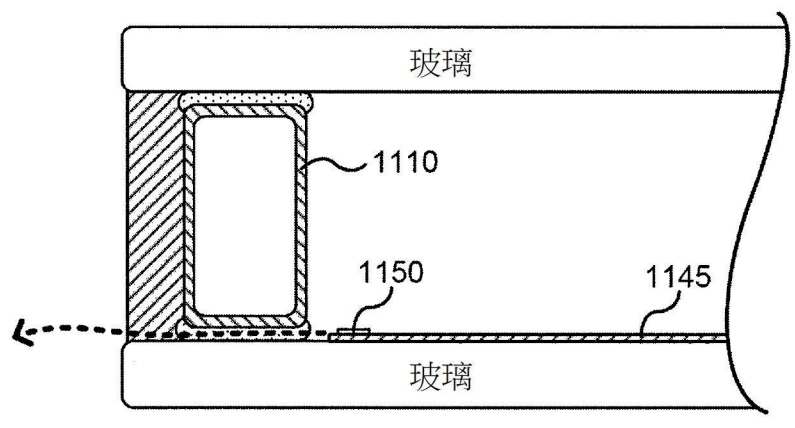


【圖10B】

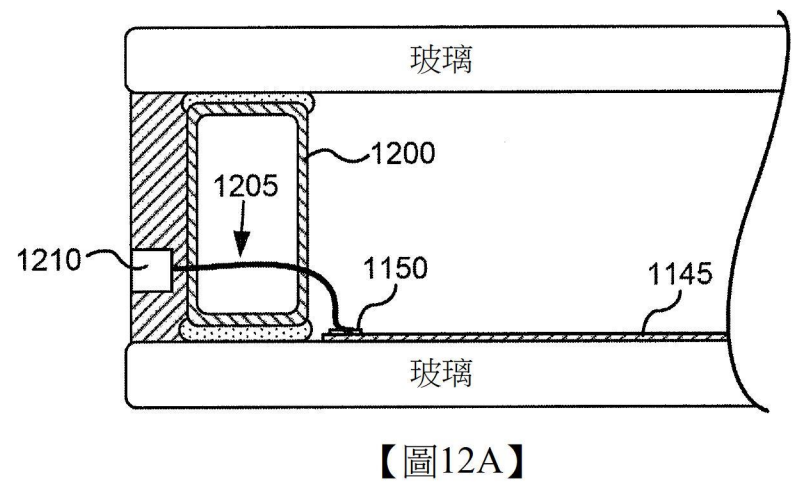
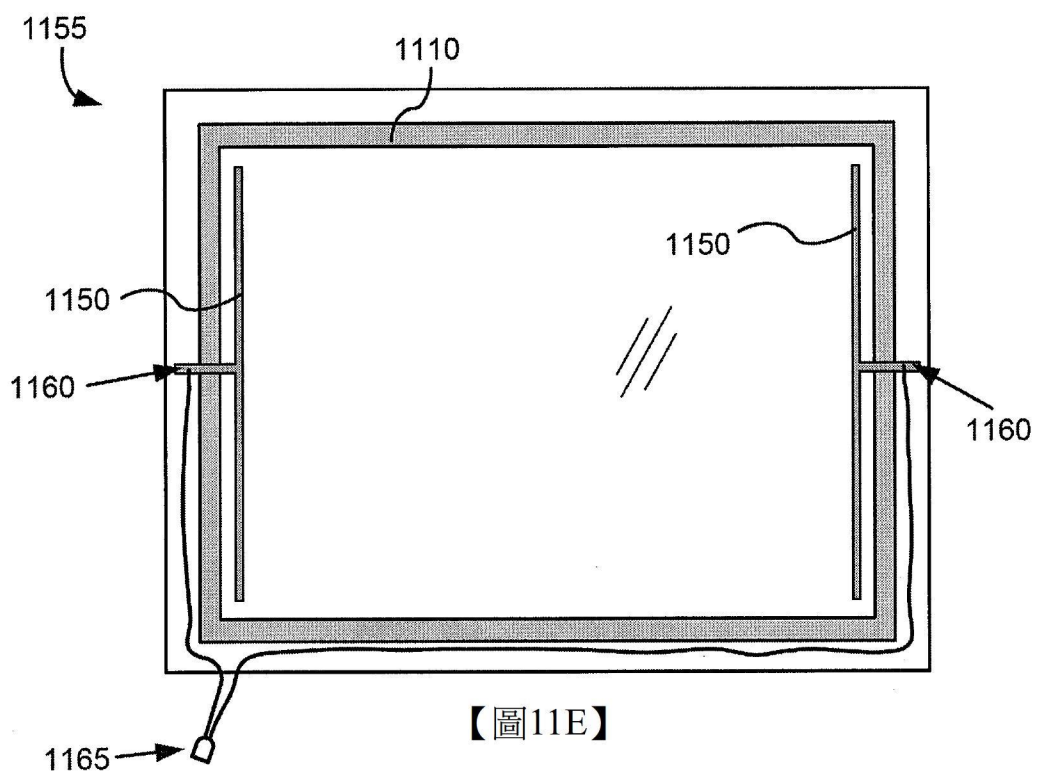


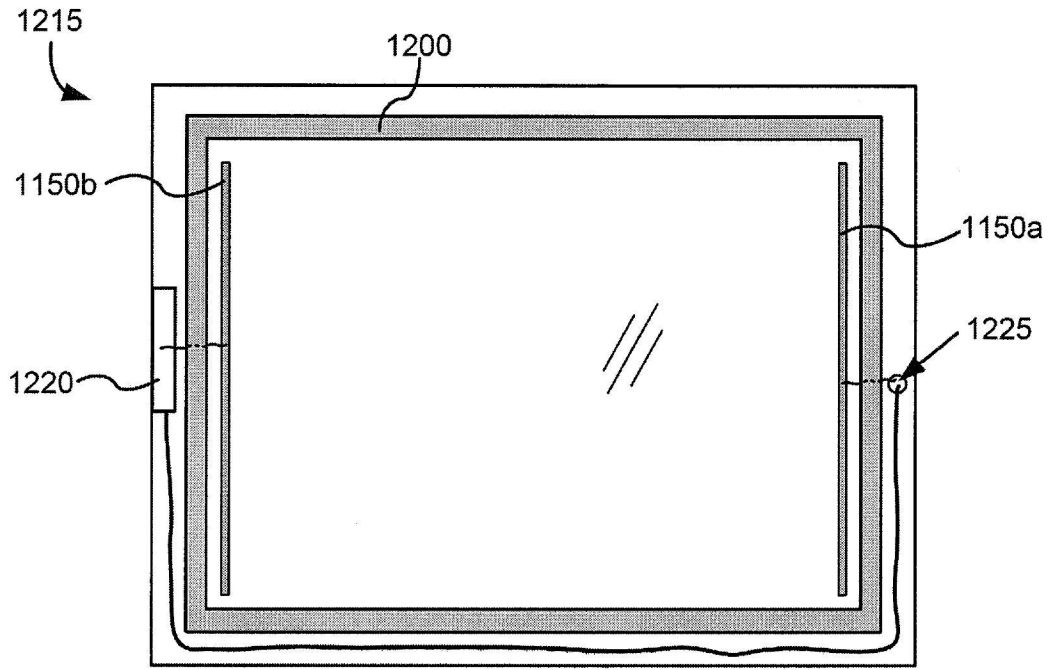


【圖11C】

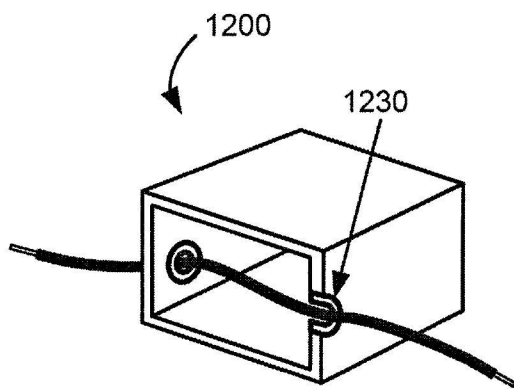


【圖11D】

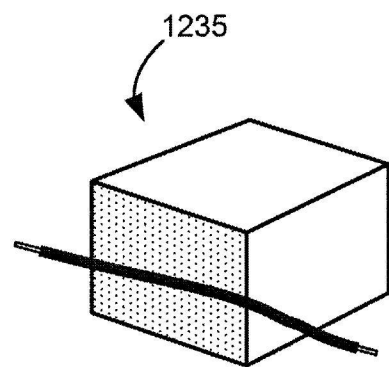




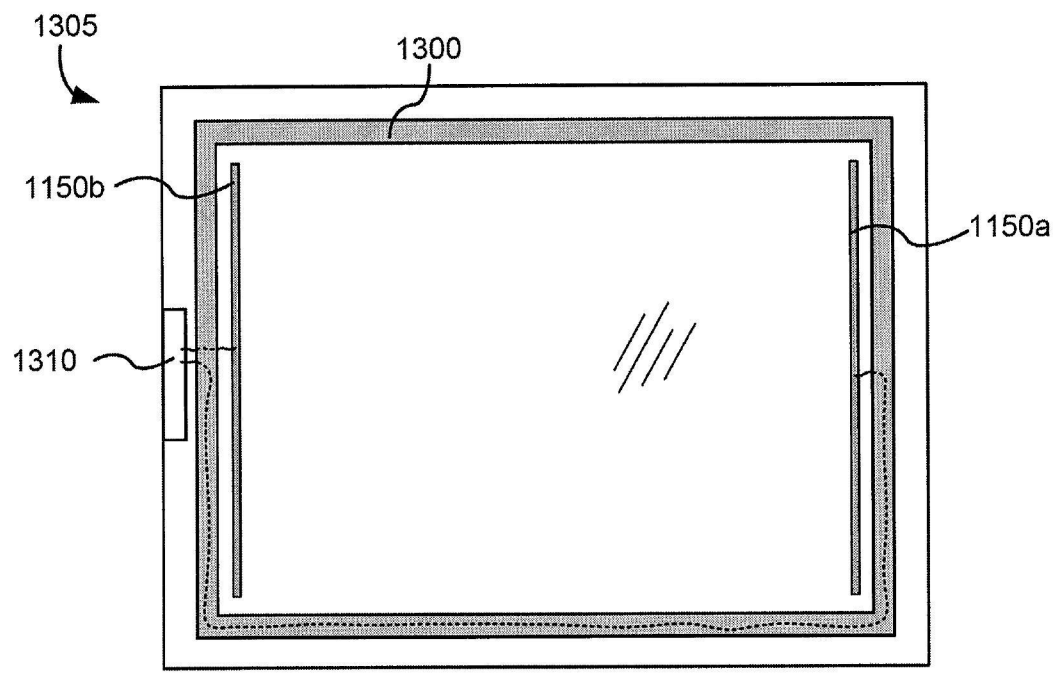
【圖12B】



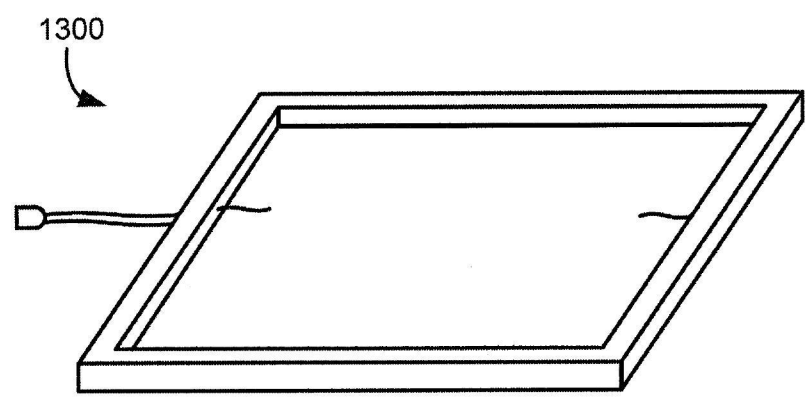
【圖12C】



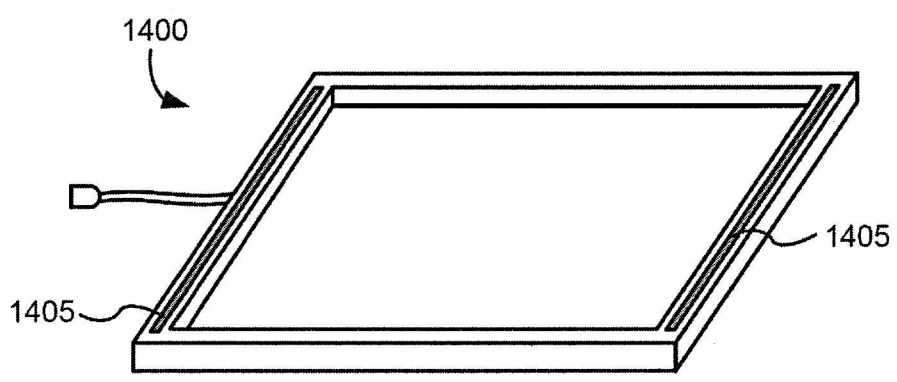
【圖12D】



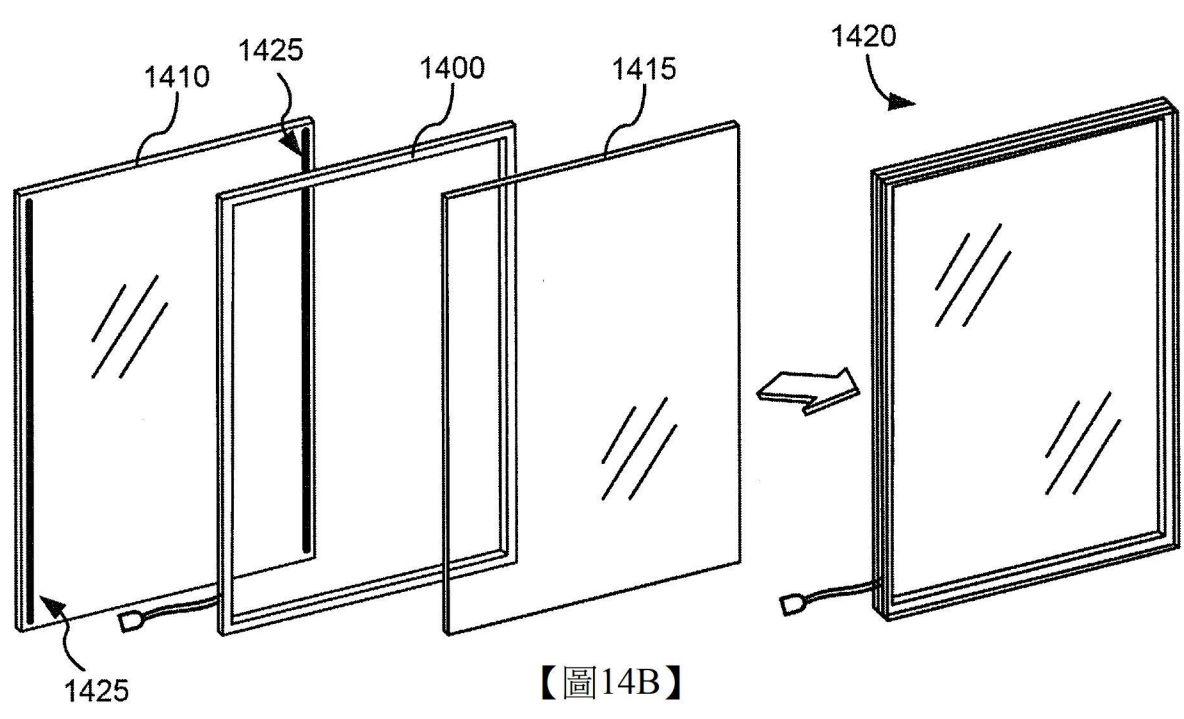
【圖13A】



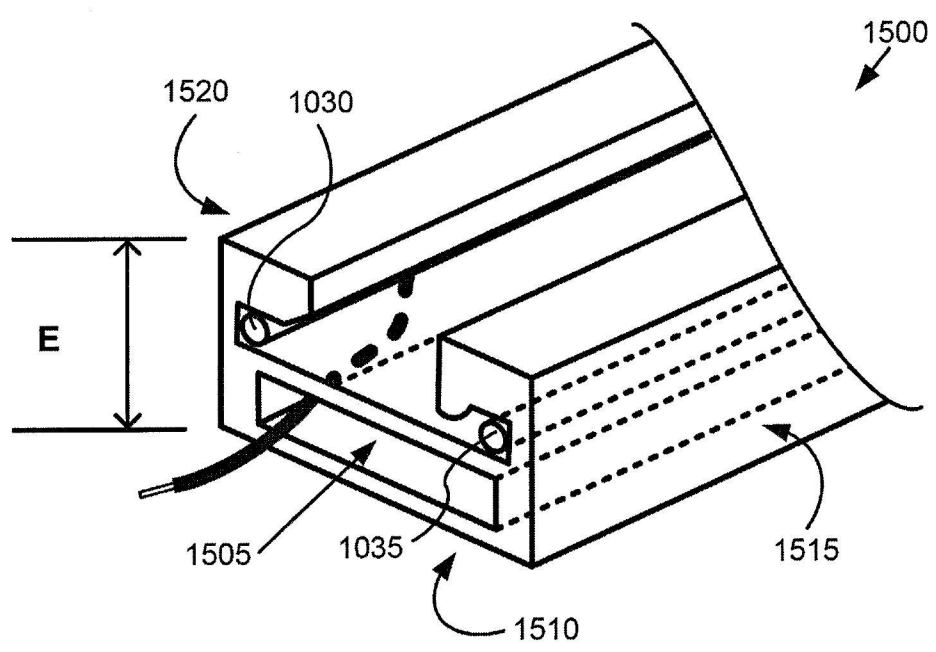
【圖13B】



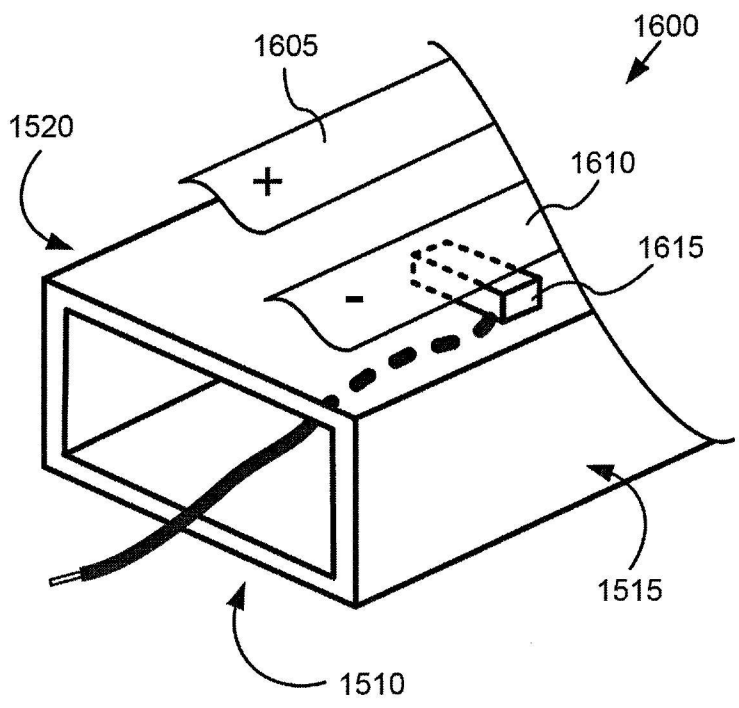
【圖14A】



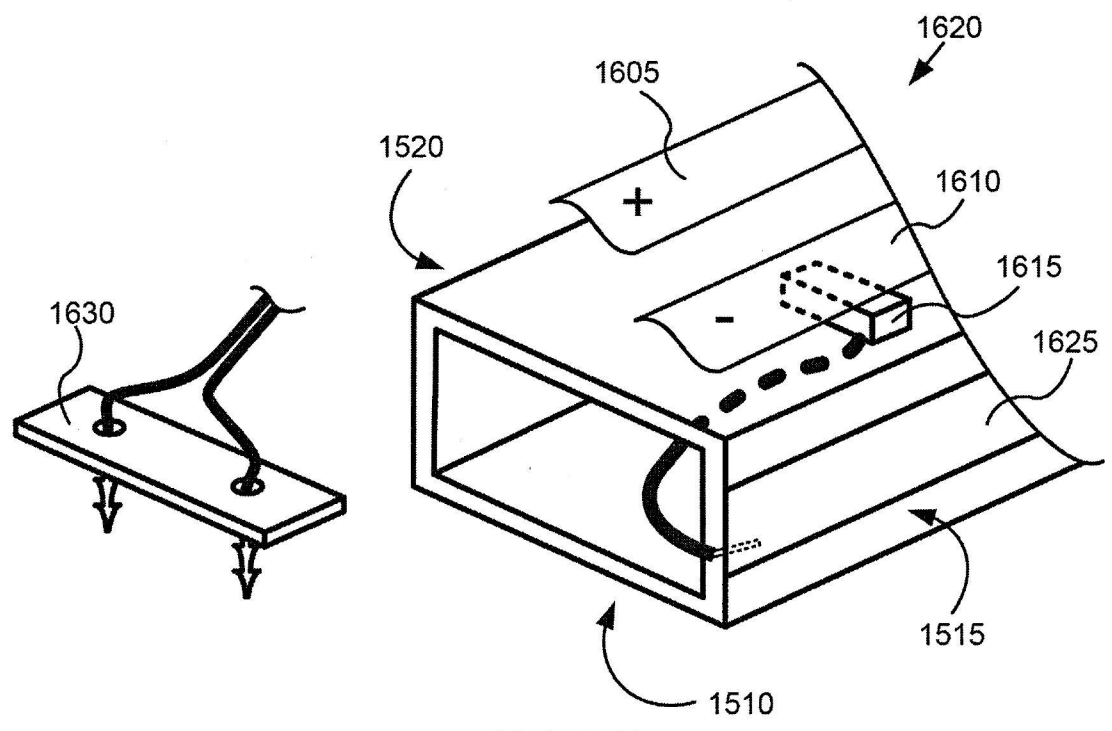
【圖14B】



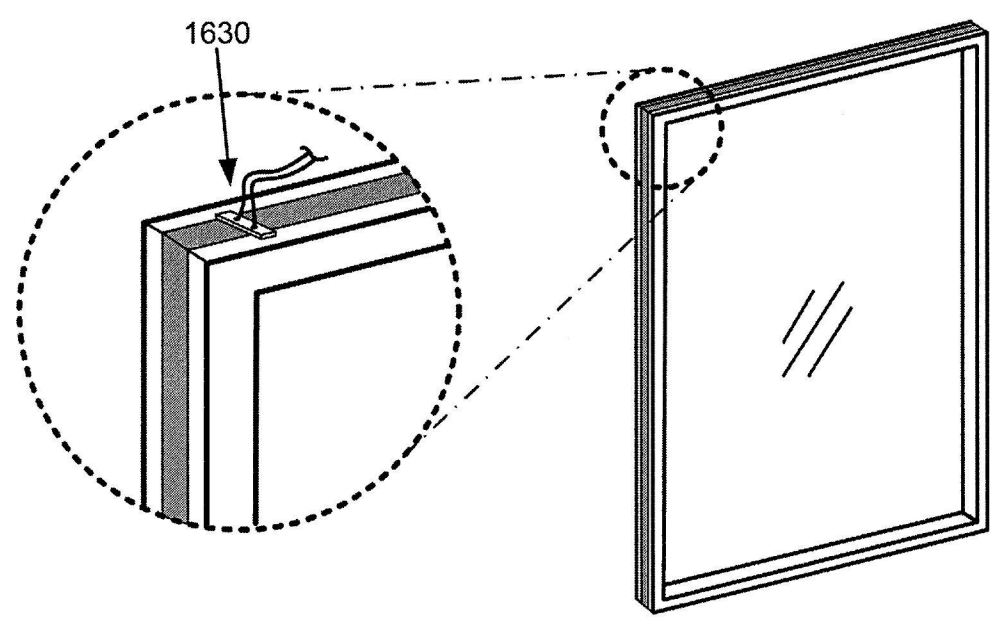
【圖15】



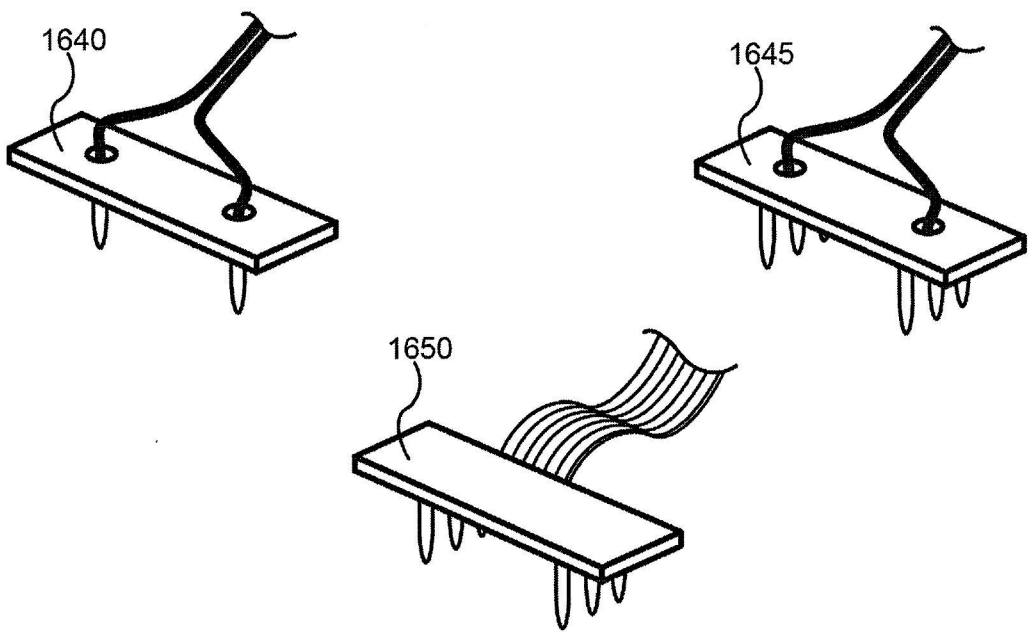
【圖16A】



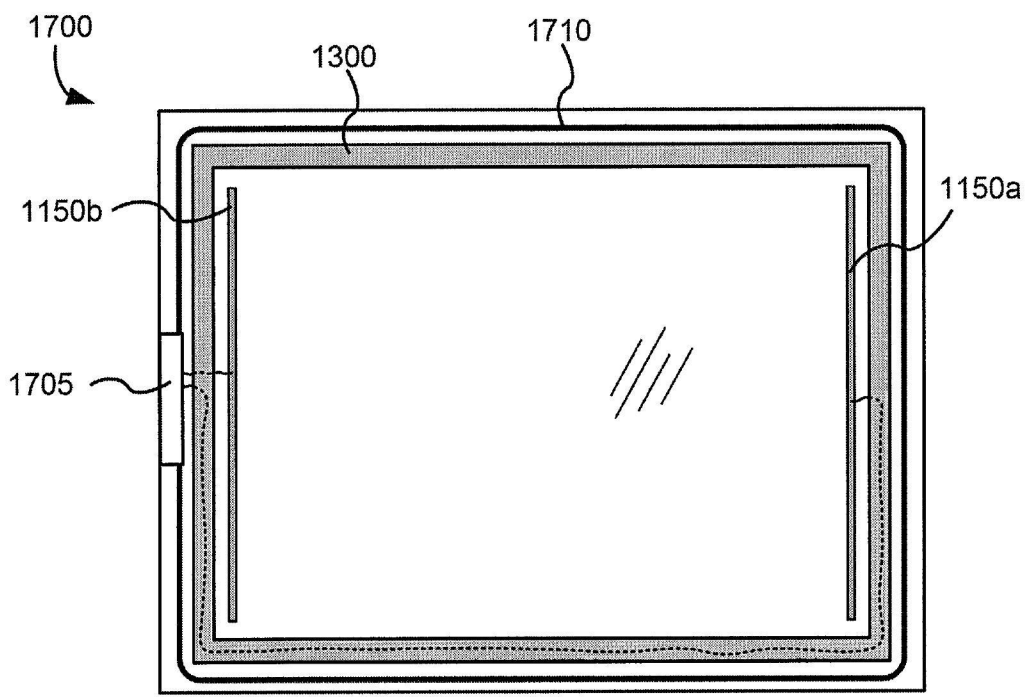
【圖16B】



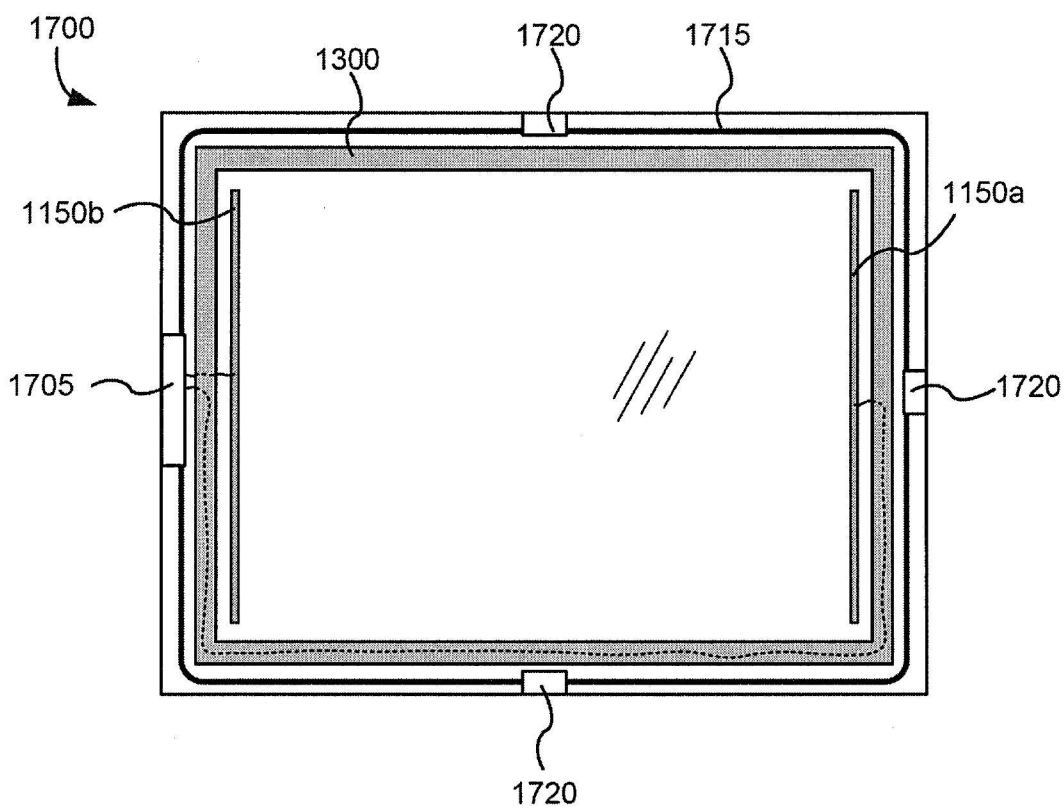
【圖16C】



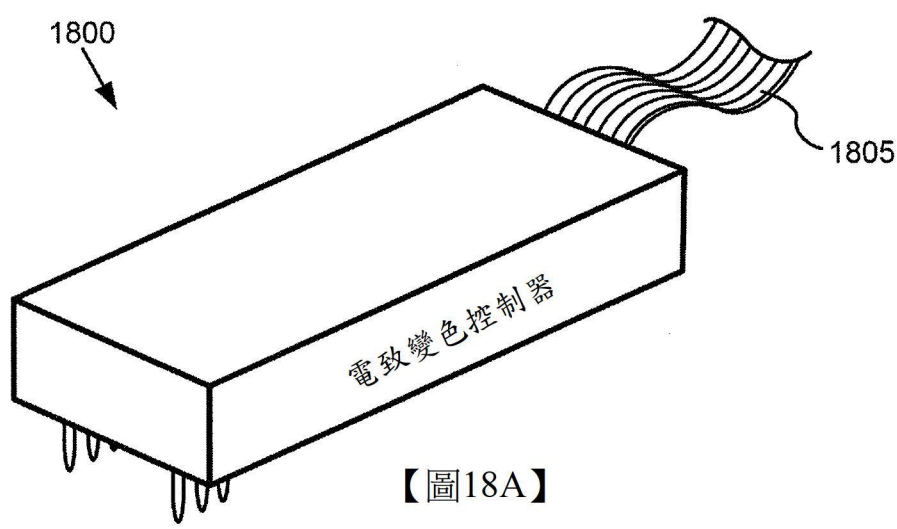
【圖16D】



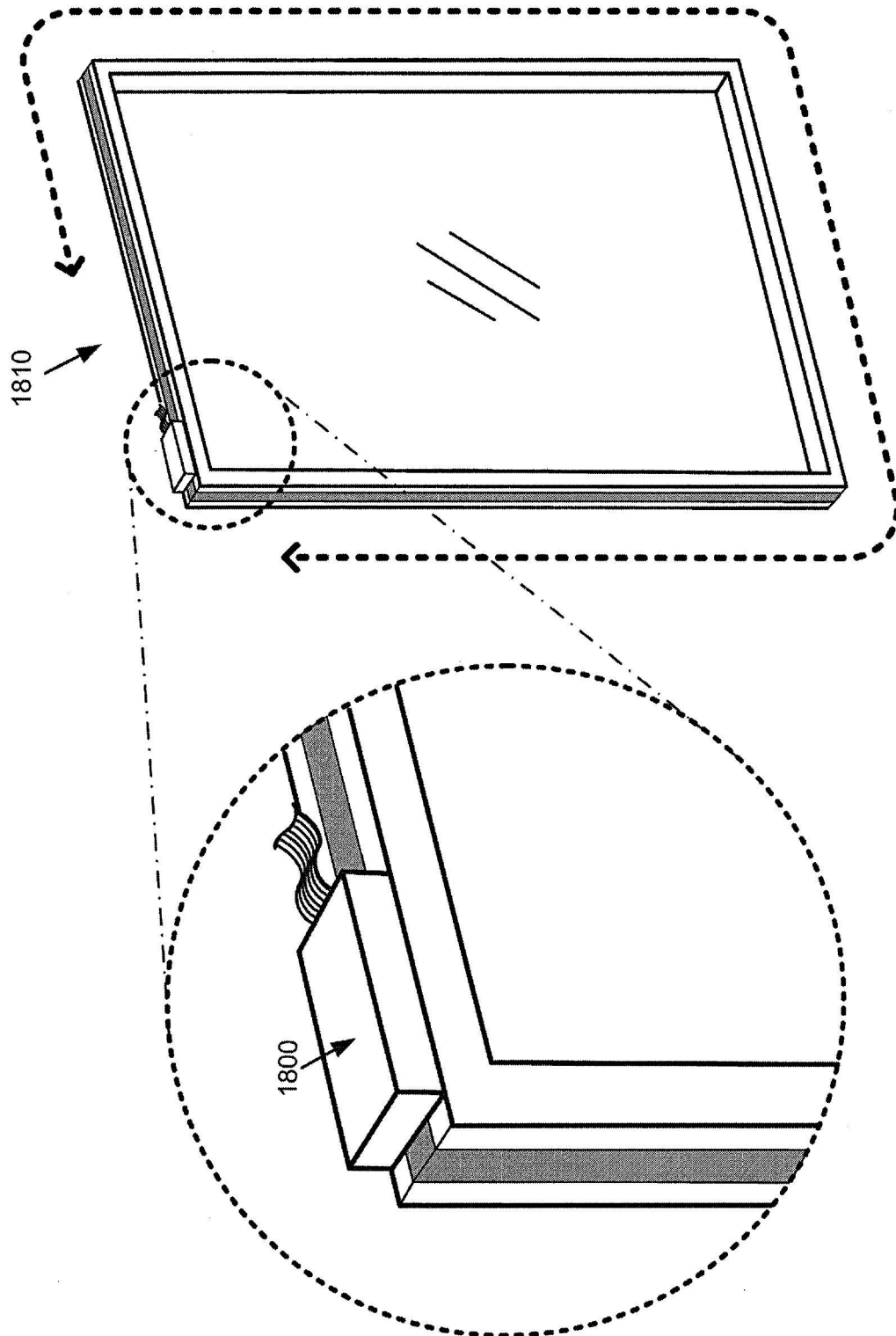
【圖17A】



【圖17B】



【圖18A】



【圖18B】