



(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 I680332 B

(45)公告日：中華民國 108 (2019) 年 12 月 21 日

(21)申請案號：105126576 (22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 08 月 19 日

(51)Int. Cl. : **G02F1/1335 (2006.01)** **G02F1/167 (2019.01)**  
**G02F1/1343 (2006.01)**

(30)優先權：2015/08/19 美國 62/207,066

(71)申請人：美商電子墨水股份有限公司(美國) E INK CORPORATION (US)  
 美國

(72)發明人：小鮑里尼 理查 J PAOLINI, JR., RICHARD J. (US)；托席格 卡爾 TAUSSIG,  
 CARL (US)；比夏普 西斯 J BISHOP, SETH J. (US)；馬克林 大衛維克脫  
 MARCOLIN, DAVID VICTOR (US)；德威特 羅素 J DEWITTE, RUSSELL J. (US)

(74)代理人：王彥評；賴碧宏

(56)參考文獻：

JP 2010-26070A US 6057814  
 US 2002/0021270A1

審查人員：陳穎慧

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：8 共 38 頁

## (54)名稱

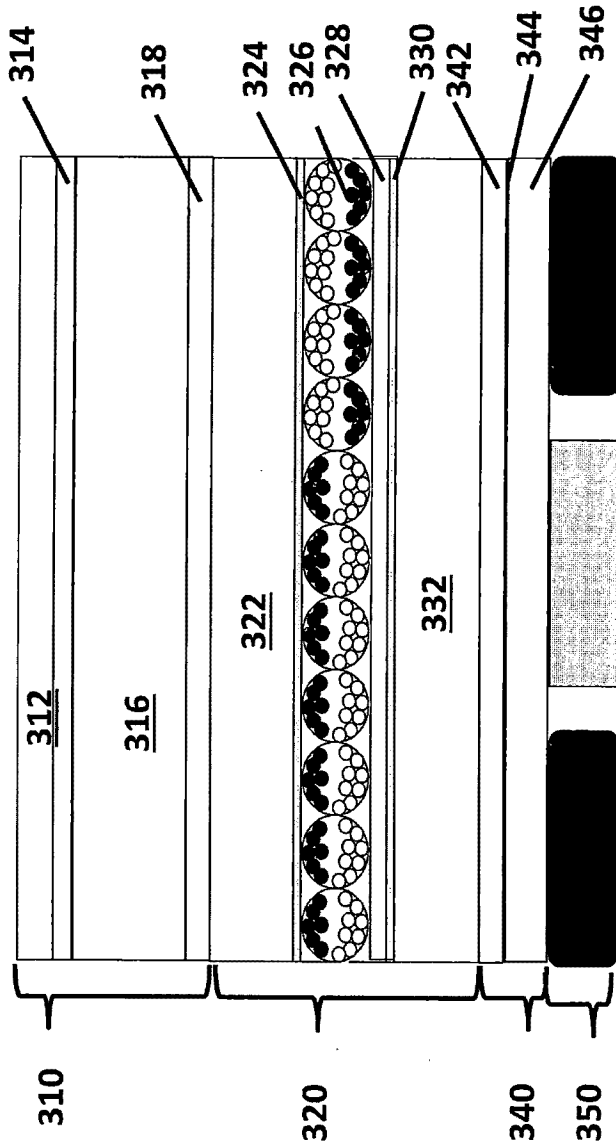
裝有顯示器系統的建築物

## (57)摘要

一種顯示器(100)，其主要意圖使用在一建築物的外表面，包括一防風雨殼體(310、340)；一雙穩態電光介質(326)，其封閉於該殼體中且可透過該殼體被看見；一電極(324、330)，其封閉於該防風雨殼體中且配置成驅動該電光介質；電力產生手段(504)，其封閉於該防風雨殼體之中；資料接收手段(508)，其封閉於該防風雨殼體之中且配置成以無線方式從該防風雨殼體外部之一來源接收資料；以及顯示驅動手段(510)，其配置成接收來自該資料接收手段的資料及來自該電力產生手段的電力，並且控制該電極的電位。

A display (100) primarily intended for use on an external surface of a building comprises a weatherproof housing (310,340); a bistable electro-optic medium (326) enclosed within and visible through the housing; an electrode (324,330) enclosed within the weatherproof housing and arranged to drive the electro-optic medium; a power generating means (504) enclosed within the weatherproof housing; data receiving means (508) enclosed within the weatherproof housing and arranged to receive data wirelessly from a source outside the weatherproof housing; and display drive means (510) arranged to receive data from the data receiving means and power from the power generating means, and to control the potential of the electrode.

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 310 . . . 前保護堆疊
- 312 . . . 防寒保暖層
- 314 . . . 黏著層
- 316 . . . 阻擋層
- 318 . . . 黏著層
- 320 . . . 電泳介質堆疊
- 322 . . . 前基板
- 324 . . . 前電極
- 326 . . . 電泳層
- 328 . . . 積層黏著層
- 330 . . . 後電極
- 332 . . . 後透明基板
- 340 . . . 後保護堆疊
- 342 . . . 黏著層
- 344 . . . 阻擋層
- 346 . . . 防寒保暖層
- 350 . . . 黏著區段

第3圖

器需要分成複數個區段，且在顯示器的不同區段之間，以協調方式組裝在一起。在構造大型(廣告牌尺寸)LED顯示器中，已知製造較小的顯示器區段，該等較小的顯示器區段需要被組裝在大型機械框架上，以製造出整個廣告牌尺寸顯示器，而多條電線連接到每一個顯示器區段，以協調廣告牌顯示器區段的操作。這種製造大型顯示器的方法，導致厚重的顯示器，需要很長的電氣配線，十分消耗電力。對於覆蓋例如長達數百或數千英尺的建築物、具有許多樓層高度的建築元件，且需要低解析度以顯示圖案變化內容，而非字母數字資訊顯示的顯示器而言，設計不需要複雜和昂貴的電氣及信號配線，且可與沒有笨重且龐大的結構構件的建築整合在一起的更薄、輕量結構，將會是有利的。本發明嘗試提供這樣結構。

### 【發明內容】

【0005】因此，在一個態樣中，本發明提供一種顯示器，其包含：

一防風雨殼體；

一雙穩態電泳介質，其封閉於該防風雨殼體之中，且可透過該殼體被看見；

至少一個電極，其封閉於該防風雨殼體之中且配置成施加一電場至該雙穩態電泳介質；

一電力產生手段，其封閉於該防風雨殼體之中；

資料接收手段，其封閉於該防風雨殼體之中且配置成以無線方式從該防風雨殼體外部之一來源接收資料；

以及

顯示驅動手段，其配置成接收來自該資料接收手段的資料與來自該電力產生手段的電力，並且控制該至少一電極的電位。

【0006】術語「防風雨(weatherproof)」殼體在本文中以其等在本領域的常規含義使用，其將殼體中元件與殼體之外的氣候影響隔離。防風雨殼體至少應保護其內部元件，免受入射在殼體上的雨水及灰塵的影響。依據使用顯示器所在地的氣候，防風雨殼體可以具有額外的特性；例如在寒冷的氣候中，它應當保護內部元件免受存在殼體外部的霜凍、雪或冰的影響，而在氣候易受沙塵暴影響情況下，防風雨殼體應該可望能夠抵抗風吹砂的腐蝕作用，以避免電光介質的觀看因殼體的損壞而模糊不清。

【0007】術語「雙穩態」及「雙穩定性」在本文中係以其等在本領域的常規含義來使用，指稱顯示器，包含具有在至少一個光學性質方面不同的第一及第二顯示狀態的顯示元件，且使得在任何給定元件藉由有限持續時間的尋址脈衝驅動之後，呈現其第一或第二顯示狀態，在尋址脈衝已經終止之後，該狀態將持續至少數次，例如至少四次，亦即，改變顯示元件的狀態所需的尋址脈衝的最小持續時間。在第 7,170,670 號美國專利中，顯示具有灰度能力的一些以粒子為基礎的電泳顯示器，不僅在極端黑白狀態下且在中間灰度狀態下皆是穩定的，並且對於一些其他類型的電泳顯示器同樣如此。這種類型的顯示器被適當地稱為「多穩態」而不是「雙穩態」，但是為了方便起見，術語「雙穩態」在這裡可以用於涵蓋雙穩態及多穩態顯示器。

【0008】該防風雨殼體外表面可以配備有能夠將顯示器連接於建築物表面的黏著層。可以是光伏電池的電力產生手段，可以包含諸如可充電電池的電力存儲裝置，以在黑暗期間或當電力產生手段沒有產生顯示器所需足夠電力時的其他時間，使顯示器繼續運轉。

【0009】在另一態樣，本發明提供一種配備有顯示器系統的建築物，該顯示器系統包含：

複數個顯示器，每一個顯示器設於該建築物的一表面且每一個顯示器包含一雙穩態電光介質；至少一個電極，配置成施加一電場至該雙穩態電光介質；一電力產生手段；資料接收手段，其配置成以無線方式接收資料；以及顯示驅動手段，其配置成接收來自該資料接收手段的資料與來自該電力產生手段的電力，並且控制該至少一個電極的電位；以及

控制手段，其配置成接收定義待呈現在該建築物上的一影像的資料，判定呈現該影像需要的該複數個顯示器之每一者的狀態，且將顯示器所需的資料傳送到該複數個顯示器之每一者，以採取呈現該影像所要的狀態。

### 【圖式簡單說明】

#### 【0010】

第 1 圖是本發明的第一顯示器的前視圖。

第 2 圖是與第 1 圖類似的本發明的第二顯示器的前視圖。

第 3 圖是第 2 圖所示顯示器的一部分的示意性剖面圖。

第 4 圖是第 3 圖所示的前面保護片的放大剖面圖。

第 5 圖是第 2 圖所示的顯示器的電子元件的放大前視圖。

第 6 圖是第 1 圖所示的顯示器的示意性後視圖，表示用於將顯示器連接於建築物的黏著墊。

圖 7A-7C 是可用於將資料傳送到本發明的顯示器系統中的各個顯示器的三種網路配置的示意圖。

第 8 圖是使用兩件式防風雨殼體的本發明的顯示器的一部分的前視圖。

### 【實施方式】

【0011】如上所示，本發明提供一種顯示器，其可以裝附於建築物的外表面，允許改變建築物的外觀。(本發明的顯示器系統可以另外包含在建築物的內表面上的顯示器；例如，當使用於停車庫中時，顯示器系統可以包含在車庫的內表面上的顯示器，以提供可變的交通標誌)。

【0012】本發明的顯示器及系統主要意圖在於與電泳介質一起應用，但不僅侷限於此。電泳介質提供一些獨特且有益的特徵，允許構建非常大型的顯示器，能解決許多上述問題，且使建築物適合於極大尺寸的建築顯示器。電泳介質的雙穩定性促成低電力操作且消除與電插座有線連接的需要。顯示器的雙穩定性及所得到的影像持久性可讓顯示器的電力消耗如此低，使得顯示器可由再生能源收集(例如太陽能電池或射頻(RF)收集)供電，這取決於顯示器介質的更新速率，以及太陽能電池或 RF

收集天線與顯示器的光學活性部分的面積比。太陽能電池可為顯示器的光學無效區域，其在期望的更新速率下應該盡可能小。對於限制在每 10 秒以下的每一次影像更新速率，太陽能電池可以是電泳介質面積的 5% 以下，或光學活性介質對太陽能面板的面積比率大約 20:1。有一些新技術用於製造視覺上透明的太陽能電池，以收集紫外線 (UV) 及紅外線 (IR)，利用顯示器整個面積於電力收集，但是這類太陽能電池尚未商業化。

**【0013】** 電泳顯示器的另一個優點在於它們可以建構在輕薄且軟性的基板上。在薄塑料基板上建構顯示器的能力意味著，當與發光二極體 (LED) 或液晶顯示器 (LCD) 相比時，介質也可以製成非常輕薄的；電泳介質甚至可以製成軟性和保形的。由於介質可以製成輕且薄，因此它可用簡單的結構黏著劑直接施加於建築物外牆上，而不需要沉重的機械結構或框架，以將單一顯示器構建成更大的顯示器系統。如果使用無線通信 (例如 Wi-Fi)，將用於顯示器系統的控制信號傳送到各個顯示器 (以下稱為「磚片」)，則每一片磚片可以完全自主的方式作用，而不需要電線或對其他瓷磚的其他連接。根據磚片要黏附貼的建築材料，用於無線連接的發射器的選擇可能是關鍵的。例如，如果建築材料是具有金屬補強桿 (「鋼筋」) 的混凝土，則可能需要特殊的半球形天線 (如第 7 圖所示)，以保持無線通信正常功能，儘管磚片靠近數量龐大的鋼筋。使用無線通信允許無穿孔的完全密封的防寒保暖外殼。這對於水滲透到顯示器介質或控制電子器件中之最小化是非常重要的。

【0014】非常期望的是，防風雨殼體確實與封閉於其中的元件緊靠，使得該防風雨殼體與該些元件之間不存在超過 5mm 的氣隙，最期望的是在防風與殼體和其內含物之間不存在超過 1mm 的氣隙。不確實緊靠其內含物的防風雨殼體的區段往往更容易受到機械損壞。然而，由於通常用作顯示器驅動手段和電力存儲裝置(如果有的話)的基座的印刷電路板通常要比顯示器的其它元件厚得多，所以提供緊密保形的殼體趨於複雜化。至少在一些情況下，以兩區段成形防風雨殼體是有利的，其中主要(相對薄的)區段容納顯示器和電力產生手段，而通常為印刷電路形式的另一較厚區段至少則容納顯示驅動手段。在這種殼體的一形式中，如第 8 圖所示，在第一區段上提供數量有限的露出的接觸部，而在第二區段提供與露出的接觸部電接觸的導體。防風雨殼體的第二區段覆蓋露出的接觸部，可具有「灌封」(在以聚合材料覆蓋的意義上，該聚合材料之後固化以覆蓋硬覆蓋物)的印刷電路板的形。天線或類似的資料接收手段可從灌封材料突出以增強磚片對資料的接收。

【0015】本發明的磚片可以具有用於光學活性區域(即，顯示器中電泳介質是可被看見的部分)的許多不同尺寸和形狀，現在參考第 1 圖至第 5 圖說明這兩個範例。第 1 圖是具有正方形光學活性區域 102 和沿著光學活性區域 102 的下邊緣(如圖所示)配置的一小的光學不活性的電子區域 104 的第一磚片(總體上標示為 100)的前視圖。邊緣密封區域 106 圍繞光學活性區域 102 和電子區

域 104；如下文更詳細描述者，在邊緣密封區域 106 中，前保護堆疊和後保護堆疊彼此密封，從而形成完全圍繞磚片之其他元件的防風雨封閉。

【0016】第 2 圖所示的第二磚片 200 基本上類似於第 1 圖所示者，除了其光學活性區域 202 具有平行四邊形的形狀而不是正方形，且其電子區域 204 更大並設於光學活性區域 202 的上部邊緣(如圖所示)。再次，邊緣密封區域 206 圍繞光學活性區域 202 及電子區域 204 兩者，以形成完全圍繞磚片的其他元件的防風雨外殼。

【0017】從第 3 圖是最容易理解磚片 100 和 200 的總體結構，第 3 圖示出通過磚片 200 的光學活性區域 202 的中心部分的示意性截面；磚片 100 包含相同系列的疊層。如第 3 圖所示，每一個磚片包含三個主要系列的疊層(「堆疊」)，即：

- 1.) 觀看側或前保護堆疊(整體標示為 310)，包含：
  - a. 透明觀看側防寒保暖層 312，保護磚片的內部元件免受雨水或浸入水中；
  - b. 用於將防寒保暖層 312 積層到紫外線和水分阻擋層的透明黏著層 314；
  - c. 透明觀看側紫外線和水蒸氣阻擋層 316；以及
  - d. 用於將阻擋層 316 積層到下文描述的電泳介質堆疊的透明黏著劑 318；
- 2.) 電泳介質堆疊(整體標示為 320)，包含：
  - a. 透明前基板 322；
  - b. 透明前電極 324；

- c. 固體電泳材料層 326，顯示為封閉的電泳介質；
  - d. 積層黏著層 328；
  - e. 背板或後電極 330，其可以是或可以不是透明的，這取決於磚片的意圖用途；以及
  - f. 後透明基板 332；
- 3.) 背板側或後保護堆疊(整體標示為 340)，包含：
- a. 黏著層 342，其用於將後保護堆疊 340 連接於電泳介質堆疊 320；
  - b. 水蒸氣阻擋層 344；以及
  - c. 防風雨薄膜 346，其用於保護磚片不受雨水或浸入水中。

**【0018】** 磚片進一步包含：用於將磚片連接於建築物外牆或其他結構特徵的黏著區段 350；該黏著區段 350 下文將參考第 6 圖更詳細地描述。

**【0019】** 在本發明的磚片的較佳實施例中，第 3 圖所示各個層的細節如下。前保護堆疊 310 在尺寸上大於電泳介質堆疊 320，以結合後保護堆疊形成夾緊邊緣密封，以便提供邊緣密封區域 206(第 2 圖)。在第 2 圖和第 3 圖所示的磚片 200 中，前保護堆疊 310 延伸超過電泳介質堆疊 320 和電子區域 204 的周邊 1cm，且在第 1 圖中也是如此。在替代實施例中，防寒保暖層 312 及其相關聯的黏著層 314 延伸超過阻擋層 316 的邊緣，阻擋層 316 本身延伸超過電泳介質堆疊 320 的邊緣，因此允許在前及後防寒保暖膜 312 及 346 之間，形成第一夾緊邊緣密封，並在前及後阻擋膜 316 及 344 之間，形成第二夾緊密封。

【0020】在本較佳實施例中，前防寒保暖層 312 是  $50\mu$  的聚(乙烯四氟乙烯)(ETFE)膜，其中膜的一表面(面向黏著層 314)提供黏著促進處理。這種 ETFE 可商購，例如從 St. Gobain。黏著層 314 是來自 3M Corporation 的樣本 8171 OCA 壓敏黏著劑(PSA)。該材料具有高透明性且可以在室溫下積層。或者，可以使用熱熔性黏著劑，例如 Bemis EVA；熱熔黏著劑成本往往比 PSA 稍低，但是需要更高的積層溫度。

【0021】前阻擋層 316 本身是多層堆疊，在第 4 圖中的是其示意性橫截面。如該圖所示，阻擋層 316 從黏著層 314 起按順序包含前紫外線阻擋聚(對苯二甲酸乙二醇酯)(PET)膜 402、光學透明黏著層 404、濺鍍阻擋層 406(通常為氧化銦錫(ITO))、及後紫外線阻擋 PET 膜 408。或者，可以使用各種多層專有材料，例如 Konica Minolta KMBD07-07 或 3M Ultrabarrier。另一種替代材料是單層氟化乙烯丙烯(FEP)。黏著劑 318 可以使用已經描述用於黏著層 314 中的任何材料。

【0022】前基板 322 及前電極 324 均由 5mil( $127\mu\text{m}$ )ITO 塗覆的 PET 膜形成；可以使用其它厚度的 PET 及可能的其它聚合物。ITO 層通常具有約 5000 歐姆/平方的導電率，但是可以使用更低和更高的導電率。太低的電導率傾向於導致影響導電的連續性及可靠性的問題，而太高的導電率(即，ITO 層太厚)將導致 ITO 層中過多的光損耗。其它透明導體，例如 PEDOT、CNT、石墨烯及奈米線，可以替代 ITO 前電極。電泳層 326 可

以是下文提及的 E Ink 專利及申請案中描述的任何電泳介質。黏著層 330 是摻雜有六氟磷酸咪唑鎓摻雜劑以控制電性能的客製型聚氨酯膠乳黏著劑，基本上，如第 8,446,664 號美國專利中所描述者。後電極 330 及後基板 332 可以由與前基板 322 及前電極 324 相同的 PET/ITO 膜形成；或者，如果需要覆蓋整個顯示區域的單一像素，則後電極 330 可以是印刷的碳導體，或者另一低成本的透明或不透明導體。

**【0023】**黏著層 342 可以使用已經描述之用於黏著層 314 和 318 中的任何材料。如果電泳層 326 是反射型，則黏著層 314 不需要是透明的，因為，當從磚片的觀看表面(即，前防寒保暖層 312 的表面)觀看時，黏著層 342 是在光學活性層的背面。在實際應用中，第 3 圖所示的阻擋層 344 及防寒保暖層 346 的功能都可以由單一商業膜來處理，該單一商業膜係呈 50 $\mu$ m 之例如由 Nitto Denko 所製造的金屬化 PET 阻擋材料的形式。該膜是不透明的，但這是可接受的，只要電泳層 326 具反射性，且阻擋層 344 及防寒保暖層 346 是位於電泳層之後。或者，可以使用許多市售含氟聚合物膜。

**【0024】**第 5 圖是第 2 圖所示的磚片 200 的電子區域 204 放大前視圖。電子區域 204 成形在單一印刷電路板 (PCB)502 上；或者，考量空間或信號品質，可使用複數個 PCB。電子器件的所有元件被防寒保暖層 312 及 346(第 3 圖)完全包圍。如第 5 圖所示，安裝在 PCB 502 上的元件包含：太陽能(光伏)電池 504、能源存儲裝置 506、無線資料接收器/發射器 508、以及顯示驅動器/電荷泵 510。

【0025】太陽能電池 504 較佳地為軟性太陽能電池，例如，Power Film MP3-37 Flexible A-Si cell，其等在低光條件下提供高效率。根據磚片的尺寸和形狀，可以使用許多其它尺寸及形狀的太陽能電池。選擇軟性太陽能電池同時可使磚片是軟性的，包含電子器件封裝體。除了軟性之外，還有許多商業太陽能選項可供選擇。或者，可以使用其它電力收集選項，例如射頻(RF)收集。

【0026】鑑於對高能量密度、高溫性能、以及(例如)10年最小壽命的需要，能量存儲裝置 506 提出困難的設計考量。選項包含：一次電池、可充電電池、以及超級電容器，超級電容器通常是用於平衡性能。超級電容器是用於電力收集選項中具有最低能量者，但是與太陽能電池耦合的 2-5 法拉的超級電容器，通常能夠提供足夠的電力，以滿足磚片的過夜電力需求。超級電容器選項具有最佳的高溫性能，且能夠進行所有選項中的最大充電和放電循環。超級電容器及太陽能電池的組合提供潛在的不確定的工作壽命。如果太陽能電池及超級電容器的組合在特定地點操作不能提供足夠的電力，則可以使用可再充電電池代替。具有高能量密度的可充電電池，例如鋰離子電池，其等在高溫下可能是危險的。一次電池可以為磚片供電，但不可避免地限制了磚片的工作壽命。

【0027】資料發射器/接收器 508 必須是低電力型的，以便在從太陽能電池 502 中可獲得電力預算內的操作。可以使用許多商業收發器，例如由 Dust Networks 應用線性技術所開發的 2.4GHz 系統單晶片(SOC)收發器。使用

LTC5800 系列收發器是因為其低傳送/接收電力，以及實現網狀網路拓撲的能力。對於低電力網狀收發器存在其他技術選擇，例如來自 Nordic Semiconductor 的藍牙低功耗晶片組 nRF51822。

【0028】顯示驅動器/電荷泵 510 可以是例如具有整合型電荷泵的 Ultrachip UC8111, 96 段驅動器。該晶片可產生  $\pm 15V$  和  $0V$  電壓。在市場上可買到許多替代驅動器晶片，這些晶片已知能夠驅動電泳和類似介質。另一種替代方案是 10 級不連續電荷泵，但是此類選項比較昂貴。

【0029】第 6 圖是類似於第 1 圖所示磚片 100 的磚片後視圖，顯示出類似於第 3 圖所示黏著區段 350 的黏著區段。如第 6 圖所示，兩分離黏著區域位於磚片的背部表面上。圍繞磚片周邊延伸的 2 英寸 (51mm) 邊界 602 由被稱為 BITE Mastosplice 的 PSA 結構黏著層形成，其是一種丁基橡膠膠帶產品。此膠帶用於磚片背部表面周圍產生黏著層周邊，在室溫下以最小壓力立即且良好黏著到混凝土和其它建築材料上。黏著層的中心區域 604 由 Sikaflex 11FC 形成，Sikaflex 11FC 是一種分配的液體結構黏著劑，其固化至非常高的黏著強度，然而並不是立即自支撐，需要 30 至 60 分鐘充分固化以確保自支撐。黏著劑的此組合是因為在邊界 602 處的 PSA 黏著層瞬間黏著且可以強到足以獨立地支撐磚片重量，但是當固化時 604 處的黏著層更加堅固，且導致磚片的更牢固的附著。但是，在某些情況下，液體結構黏著層的黏著力可

能強到在結構黏著層固化之後，如果嘗試移除磚片，則可能導致附著磚片的表面受到嚴重損壞。因此，至少在某些情況下，可能希望省略液體黏著劑，另外提供黏著帶的額外區域，以將磚片裝附於建築物或其它結構。

【0030】根據磚片黏附的構造材料種類，用於無線天線的發射器的選擇也變得很關鍵。例如，如果建築材料是具有鋼筋的混凝土，則可能需要特殊的半球形天線，以便在所有鋼筋緊密接近處正常工作。合適的天線可商購，例如由 Taoplas of Enniscorthy, County Wexford, Ireland 製造的 Taoglas Model SWLP-12 天線；此天線規格可以在 [https://taoglas.com/images/product\\_images/original\\_images/-SWLP.2450.12.4.B.02%20SMD%202.4%20GHz%20Patch%20Antenna%20140110.pdf](https://taoglas.com/images/product_images/original_images/-SWLP.2450.12.4.B.02%20SMD%202.4%20GHz%20Patch%20Antenna%20140110.pdf) 找到。這種天線通常使用金屬背板，以使輻射以實質上半球形圖案發射，從而避免存在於建築結構內的金屬對信號的過度吸收。

【0031】本發明的顯示器系統通常將使用一個中央單元或協調器，其配置成接收界定要在建築物上呈現影像的資料；這可以包含由儲存要顯示的複數個影像和要顯示影像的時間構成的簡單組合。協調器判定呈現欲顯示影像所需的複數個顯示器中的每一個的狀態，且向每個磚片傳送採用呈現影像所需狀態的所需資料。通常，將以精於網路或互聯網技術的任何人所熟悉的方式進行必要的資料傳送：協調器傳送一系列資訊封包，每一個封包包含識別所意圖磚片的位址部分以及特定要在該磚片

上顯示影像的資料部分。每一個磚片「聽從」所有放置封包，但只反應於帶有自己的位址的封包而動作。(在如下文所描述的簇樹和網格拓撲情況下，其中某些磚片僅藉由其他「交換」磚片與協調器通訊，每一個交換磚片當然必須不僅接收其自己的資料，並且接收會通過該交換磚片的所有其他磚片的資料)。每一個封包的位址部分可以是特定磚片的序號或類似的獨特標識符；這使損壞、毀壞、或故障磚片相對容易更換，因為它僅需向協調器通知要替換的和新的磚片之序號等資料。

**【0032】**如第 7A-7C 圖所示，可以使用不同類型的網路拓撲，例如星形、網格及簇樹。由於提供高可靠性，所以網狀網路拓撲通常是較佳的。每一個發射器可以具有複數個路徑以連接到其接收器。上述 LTC5800 系列由於時序同步而可具有低功耗及網狀網路拓撲。這使得每一個發射器在規定的時槽傳送資料，並在剩餘時間以低電力或睡眠模式運行。時序精度也與同步事件管理相關。具體地，可以使用複數個收發器來預先規畫更新事宜，以便實施聚集更新，即使存在低頻帶寬可用。通常在星形網路拓撲中以藍牙低能量操作，但是如果從“Wirepas”執行網路韌體，則藍牙低功耗晶片組可以在具有用於低功耗的同步休眠的網狀拓撲中運行。此外，還有一個稱為“ConTiki”的「物聯網」(IoT)開放源應用程式，它可以在許多硬體平台上執行，包含來自德州儀器的 CC2530 晶片組。這種網路套件允許多種類型的時序同步，藉由協調的睡眠時間允許低電力網狀網路。

【0033】第 8 圖是使用兩件式防風雨殼體的本發明的顯示器(總體標示為 800)的一部分的前視圖；第 8 圖中所示的顯示器的部分對應於第 2 圖的最上面部分，但是相對於第 2 圖倒置。顯示器 800 的主要部分具有類似於第 3 圖所示的結構，且包含設有上電極和下電極(未示出)的電泳層 826。兩個上接觸墊 828 與上電極接觸，兩個下接觸墊 830 與下電極接觸。兩個光伏陣列 832、834 形成顯示器的電力產生手段。顯示器的所有上述元件被密封在由類似於第 3 圖中所示的前和後保護堆疊所形成的第一防風雨殼體內，且被接合以形成邊緣密封 806。但是，前保護堆疊設有多個開口，其在接近顯示器 800 的一個邊緣附近暴露四個獨立接觸墊 840、842、844 及 846。如概要顯示，兩個光伏陣列 832、834 與接觸墊 840、842 連接，兩個上接觸墊 828 與接觸墊 844 連接，而兩個下接觸墊 830 則連接到接觸墊 846。

【0034】印刷電路板 848(僅在第 8 圖中示意性地顯示出)承載控制電路和超級電容器(未示出)，且覆蓋在接觸墊 840、842、844 及 846 上。在 PCB 848 下表面上的接觸部(未示出)與接觸墊 840、842、844 及 846 進行電接觸。使用固化樹脂來封裝 PCB 848，該固化樹脂延伸成與前保護堆疊的前表面接觸，從而在 PCB 848 周圍形成防風雨殼體，並密封鄰近接觸墊 840、842、844 及 846 之開口。天線 850(在第 8 圖中僅示意性地顯示出)延伸穿過封裝材料，以從控制中心(未示出)無阻礙地接收資料。

【0035】上文已經大幅參照電泳電泳介質來說明本發明的顯示器和顯示器系統。以粒子為基礎的電泳顯示器，其中複數個帶電粒子在電場的影響下移動通過流體，已經是多年來深入研究和開發的主題。與液晶顯示器相比，電泳顯示器能具有良好的亮度及對比度、寬視角、狀態雙穩定性、以及低功耗等屬性。但是，這些顯示器的長期影像品質問題阻礙了它們的廣泛使用。例如，構成電泳顯示器的顆粒容易沉降，導致這些顯示器的使用壽命不足。

【0036】如上所述，電泳介質需要流體的存在。在大多數現有技術的電泳介質中，這種流體是液體，但是電泳介質可以使用氣態流體產生；參見例如 Kitamura, T. et al., “Electrical toner movement for electronic paper-like display”, IDW Japan, 2001, Paper HCS1-1 以及 Yamaguchi, Y. et al., “Toner display using insulative particles charged triboelectrically”, IDW Japan, 2001, Paper AMD4-4。同時參見第 7,321,459 號及第 7,236,291 號美國專利。當以允許這種沉降的朝向，例如在介質配置在垂直面的廣告牌中，使用介質時，這種以氣體為基礎的電泳介質看起來容易受到與液體為基礎的電泳介質相同類型問題的影響。實際上，在以氣體為基礎的電泳介質中，顆粒沉降問題似乎比以液體為基礎的電泳介質更為嚴重，因為氣體懸浮流體與液體懸浮流體相比，前者較低粘度將使電泳顆粒更快速地沉降。

【0037】讓與給或以麻省理工學院 (MIT)、E Ink Corporation、E Ink California, LLC 為名義申請的以及相關等公司的許多專利和申請案，描述在封閉、微胞電泳及其他電泳介質中所使用的各種技術。密封電泳介質包含許多小膠囊，每一個小膠囊本身包含在流體介質中包含以電泳方式移動的顆粒的內相和圍繞內相的膠囊壁。通常，膠囊本身保持在聚合的黏合劑中以形成位於兩個電極之間的黏著層。在微胞電泳顯示器中，帶電粒子和流體不密封在微膠囊內，而是保留在形成於載體介質(通常為聚合物膜)內的複數個空腔內。這些專利和申請案中所述的技術包含：

(a)電泳粒子、流體、及流體添加劑；參見例如第 7,002,728 號及第 7,679,814 號美國專利；

(b)膠囊、黏合劑、及密封方法；參見例如第 6,922,276 號及第 7,411,719 號美國專利；

(c)微胞結構、壁材料、及形成微胞的方法；參見例如第 7,072,095 號美國專利；及第 2014/0065369 號美國專利公開；

(d)填充和密封微細胞的方法；參見例如第 7,144,942 號美國專利；及第 2008/0007815 號美國專利公開；

(e)含有電光材料的薄膜及子總成；參見例如第 6,982,178 號；及第 7,839,564 美國專利；

(f)背板、黏著層與其他輔助層、以及在顯示器中使用的方法；參見例如第 7,116,318 號；及第 7,535,624 號美國專利；

(g)顏色形成和顏色調整；參見例如第 7,075,502 號；及第 7,839,564 號美國專利；

(h)驅動顯示器的方法；參見例如第 7,012,600 號；及第 7,453,445 號美國專利；

(i)顯示器的應用；參見例如第 7,312,784 號；及第 8,009,348 號美國專利；以及

(j)非電泳顯示器，如第 6,241,921 號美國專利中所描述；及第 2015/0277160 號美國專利公開；以及除顯示器之外的密封及微胞技術的應用；參見例如第 7,615,325 號美國專利；以及第 2015/0005720 號與第 2016/0012710 號美國專利公開。

**【0038】**從許多上述專利和申請案當中體認到，在密封的電泳介質中圍繞離散微膠囊的壁可以被連續相代替，從而產生所謂的聚合物分散的電泳顯示器，其中電泳介質包含電泳流體的複數個離散液滴和聚合物材料的連續相，且在這種聚合物分散的電泳顯示器內的電泳流體的離散液滴可以被認為是膠囊或微膠囊，即使沒有離散的膠囊膜是與每一個獨立液滴相關，參見例如上述第 6,866,760 號美國專利的說明。因此，為了本申請的目的，這種聚合物分散的電泳介質被認為是密封型電泳介質的亞種。

**【0039】**儘管電泳介質通常是不透明的(因為例如在許多電泳介質中，顆粒基本上阻擋了通過顯示器的可見光的透射)且以反射模式操作，許多電泳顯示器可以被製成在所謂的「快門模式」，其中一個顯示狀態實質上不

透明，另一個則是透光的。參見例如，第 5,872,552 號；第 6,130,774 號；第 6,144,361 號；第 6,172,798 號；第 6,271,823 號；第 6,225,971 號；及第 6,184,856 號美國專利。類似於電泳顯示器但依賴於電場強度變化的介電泳顯示器可以以類似的模式操作，參見第 4,418,346 號美國專利。其它類型的電光顯示器也可以能夠在快門模式下操作。在快門模式下操作的電泳介質可用於全彩顯示器的多層結構；在這種結構中，與顯示器的觀看表面相鄰的至少一個層，在快門模式下操作，以露出或隱藏更遠離觀看表面的第二層。

**【0040】**密封的電泳顯示器通常不會遭受傳統電泳裝置的聚集和沈降故障模式，且提供進一步的優點，諸如在各種各樣的軟性和剛性基板上印刷或塗覆顯示器的能力。(詞語「印刷」的使用旨在包含所有形式的印刷和塗佈，包含但不限於：預計量的塗佈，例如貼片模塗佈、狹縫或擠出塗佈、滑動或級聯塗佈、幕塗；例如刮刀輥塗佈、正向及反向輥塗佈；凹版塗佈；浸塗；噴塗；彎月面塗佈；旋塗；刷塗；氣刀塗佈；絲網印刷法；靜電印刷法；熱印刷法；噴墨印刷法；電泳沉積(參見第 7,339,715 號美國專利)；以及其它類似技術)。因此，所得到的顯示器可以是軟性的。此外，因為可以(使用各種方法)印刷顯示介質，所以可以廉價地製造顯示器本身。

**【0041】**其他類型的電泳材料也可以用於本發明中。其中一種類型電泳顯示器是旋轉雙色構件類型，例如在第 5,808,783 號；第 5,777,782 號；第 5,760,761 號；第

6,054,071 號；第 6,055,091 號；第 6,097,531 號；第 6,128,124 號；第 6,137,467 號；及第 6,147,791 號美國專利(儘管這種類型的顯示器通常被稱為「旋轉雙色球」顯示器，但是，術語「旋轉雙色構件」由於更精確所以是較佳的，因為在上述一些專利中，旋轉構件不是球形的)。這種顯示器使用大量具有兩個或更複數個具有不同光學特性的部分小主體(通常為球形或圓柱形)及內部偶極子。這些物體懸浮在基質內充滿液體的液泡中，液泡填充有液體，使得物體自由旋轉。藉由向顯示器施加電場來改變顯示器的外觀，從而將主體旋轉到各種位置，並改變藉由觀察表面看到主體的那個部分。這種類型的電泳介質通常是雙穩態的。

【0042】另一類型的電泳顯示器使用電致變色介質，例如奈米變色膜形式的電致變色介質，其包含至少部分地由半導體金屬氧化物及複數個染料分子所形成的附著性電極，進行可逆顏色變化；參見例如 O'Regan, B. et al., *Nature* 1991, 353,737; 以及 Wood, D. *Information Display*, 18(3), 24 (2002 年 3 月)。同時參見 Bach, U., et al.。這種類型的奈米變色膜也描述於例如第 6,301,038 號；第 6,870,657 號；及第 6,950,220 號美國專利。這種類型的介質通常也是雙穩態的。

【0043】另一種類型電泳顯示器是由 Philips 開發的電氣潤濕顯示器，其曾發表在文獻：Hayes, R.A. et al., "Video-Speed Electronic Paper Based on Electrowetting", *Nature*, 425, 383-385(2003)。並以美國專利第 7,420,549 號申請專利，這種電潤濕顯示器可以製成雙穩態的。

【0044】某些電泳材料是固體的，即材料具有固體外表面，儘管材料可以且經常具有內部液體或氣體填充空間。使用固體電泳材料的這種顯示器在下文中可以方便地稱為「固體電泳顯示器」。因此，術語「固體電泳顯示器」包含旋轉雙色構件顯示器、封閉型電泳顯示器、微胞電泳顯示器、以及封閉型液晶顯示器等等。

【0045】從前述的內容可以看出，本發明能夠提供諸如 LED 和 LCD 廣告牌等戶外顯示介質的另一種質輕、柔軟且低電力的替代方案。本發明能夠以最低的配線費用和簡化的安裝，動態地改變建築物外牆或其他大型元件。

【0046】對於精於本領域技術的人員顯而易見的是，在不脫離本發明範疇的情況下，可以對上述本發明的特定實施例進行各種變化和修飾。因此，整個前面的說明被解釋為屬於例示性的而非限制性的。

### 【符號說明】

#### 【0047】

100	第一磚片
102	光學活性區域
104	電子區域
106	邊緣密封區域
200	第二磚片
202	光學活性區域
204	電子區域
206	邊緣密封區域

310	前保護堆疊
312	防寒保暖層
314	黏著層
316	阻擋層
318	黏著層
320	電泳介質堆疊
322	前基板
324	前電極
326	電泳層
328	積層黏著劑
330	後電極
332	後透明基板
340	後保護堆疊
342	黏著層
344	阻擋層
346	防寒保暖層
350	黏著區段
346	防寒保暖膜
402	紫外線阻擋膜
404	透明黏著層
406	濺鍍阻擋層
408	紫外線阻擋膜
502	印刷電路板
504	太陽能電池
506	能源存儲裝置

508	資料接收器/發射器
510	顯示驅動器/電荷泵
602	邊界
604	中心區域
800	顯示器
806	邊緣密封
826	電泳層
828	上接觸墊
830	下接觸墊
832, 834	光伏陣列
840, 842, 844, 846	接觸墊
848	印刷電路板
850	天線

## 【英文】

A display (100) primarily intended for use on an external surface of a building comprises a weatherproof housing (310,340); a bistable electro-optic medium (326) enclosed within and visible through the housing; an electrode (324,330) enclosed within the weatherproof housing and arranged to drive the electro-optic medium; a power generating means (504) enclosed within the weatherproof housing; data receiving means (508) enclosed within the weatherproof housing and arranged to receive data wirelessly from a source outside the weatherproof housing; and display drive means (510) arranged to receive data from the data receiving means and power from the power generating means, and to control the potential of the electrode.

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】：**第 3 圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】：**

- 310 前保護堆疊
- 312 防寒保暖層
- 314 黏著層
- 316 阻擋層
- 318 黏著層
- 320 電泳介質堆疊
- 322 前基板
- 324 前電極
- 326 電泳層
- 328 積層黏著層
- 330 後電極
- 332 後透明基板
- 340 後保護堆疊
- 342 黏著層
- 344 阻擋層
- 346 防寒保暖層
- 350 黏著區段

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：**

無。

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

## 【發明名稱】(中文/英文)

裝有顯示器系統的建築物

BUILDING EQUIPPED WITH A DISPLAY SYSTEM

## 相關申請案之參照

【0001】本申請案涉及 2015 年 11 月 6 日申請之同在審查中的申請第 US14/934,662 號；以及 2016 年 5 月 26 日申請之同在審查中的申請第 US15/165,795 號。

【0002】這些專利和同在審查中的申請案的、下文提到的所有其它美國專利以及已公開且同在審查中的申請案的全部內容，將藉由引用併入本文。

## 【技術領域】

【0003】本發明涉及意圖使用在建築應用中的顯示器，以及包含這種顯示器的建築物及類似結構。

## 【先前技術】

【0004】重量輕的低電力雙穩態顯示器的最近發展，導致考慮在建築物和類似結構上使用這種顯示器，以求改變建築物的外觀，用於美學目的或用於控制能量吸收和反射。然而，構造能夠覆蓋大型建築物的外表面之全部或大部分的顯示器件隨許多困難。如果建築物的長度是幾百或幾千英尺，製造以這樣的尺度之顯示器作為單一元件幾乎是不可能，況且製造這種尺度的靜態顯示器或美術品是困難、耗時與昂貴的。因此，這種大型顯示

I680332

## 發明摘要

※ 申請案號：105126576

※ 申請日： 105年8月19日      ※IPC 分類： **G02F 1/1335** (2006.01)  
**G02F 1/167** (2019.01)  
**G02F 1/1343** (2006.01)

### 【發明名稱】(中文/英文)

裝有顯示器系統的建築物

BUILDING EQUIPPED WITH A DISPLAY SYSTEM

### 【中文】

一種顯示器(100)，其主要意圖使用在一建築物的外表面，包括一防風雨殼體(310、340)；一雙穩態電光介質(326)，其封閉於該殼體中且可透過該殼體被看見；一電極(324、330)，其封閉於該防風雨殼體中且配置成驅動該電光介質；電力產生手段(504)，其封閉於該防風雨殼體之中；資料接收手段(508)，其封閉於該防風雨殼體之中且配置成以無線方式從該防風雨殼體外部之一來源接收資料；以及顯示驅動手段(510)，其配置成接收來自該資料接收手段的資料及來自該電力產生手段的電力，並且控制該電極的電位。

## 申請專利範圍

1. 一種裝有一顯示器系統的建築物，該顯示器系統包含複數個顯示器，每一個顯示器設於該建築物的一表面上，且各包含：
  - 一防風雨殼體；
  - 一雙穩態電光介質，其封閉於該防風雨殼體之中，且可透過該殼體被看見；
  - 至少一個電極，其封閉於該防風雨殼體之中且配置成施加一電場至該雙穩態電光介質；
  - 一電力產生裝置，其封閉於該防風雨殼體之中；
  - 資料接收裝置，其封閉於該防風雨殼體之中且配置成以無線方式從該防風雨殼體外部之一來源接收資料；
  - 以及
  - 顯示驅動裝置，其配置成接收來自該資料接收裝置的資料與來自該電力產生裝置的電力，並且控制該至少一電極的電位；及
  - 控制裝置，其配置成接收用以界定待呈現在該建築物上的一影像的資料，確定該複數個顯示器之每一顯示器呈現該影像所需的狀態，且將顯示器採用呈現該影像所需狀態的所需資料傳送到該複數個顯示器之每一者，其中該防風雨殼體具有一主要區段，其包圍該電光介質與該電力產生裝置，該主要區段具有至少一個開口，其露出複數個電接觸墊，該顯示器進一步包含至少一個電路板，其覆蓋在該至少一個開口上面，該電

- 路被覆蓋在延伸至該主要區段的一防水材料中，使得該防水材料密封該主要區段中的該至少一個開口。
2. 如請求項 1 之裝有一顯示器系統的建築物，其中該等顯示器係黏著至該建築物的該表面上。
  3. 如請求項 1 之裝有一顯示器系統的建築物，其中該防風雨殼體的一外表面設有一黏著層，該黏著層能夠將各顯示器連接於該建築物的表面。
  4. 如請求項 1 之裝有一顯示器系統的建築物，其中該防風雨殼體確實與封閉於其中的元件緊靠，使得該防風雨殼體與該些元件之間不存在超過 5 mm 的氣隙。
  5. 如請求項 4 之裝有一顯示器系統的建築物，其中該防風雨殼體確實與封閉於其中的元件緊靠，使得該防風雨殼體與該些元件之間不存在超過 1 mm 的氣隙。
  6. 如請求項 1 之裝有一顯示器系統的建築物，其進一步包含電力儲存裝置，當該電力產生裝置沒有產生該顯示器需求的足夠電力時，該電力儲存裝置使該顯示器繼續運轉。
  7. 如請求項 6 之裝有一顯示器系統的建築物，其中該電力儲存裝置包含一超級電容器。
  8. 如請求項 1 之裝有一顯示器系統的建築物，其中該雙穩態電光介質包含一電泳介質，其包含複數個帶電粒子，該等帶電粒子分散在一流體中，且當該至少一電極施加一電場至該電泳介質時能夠移動通過該流體。
  9. 如請求項 8 之裝有一顯示器系統的建築物，其中該電泳介質是一封裝、微胞或聚合物分散的電泳介質。

10. 如請求項 1 之裝有一顯示器系統的建築物，其中該雙穩態電光介質是一旋轉雙色構件、電致變色、或電濕潤介質。

11. 一種裝有一顯示器系統的建築物，該顯示器系統包含：

複數個顯示器，每一個顯示器設於該建築物的一表面且每個顯示器包含：一防風雨殼體；一雙穩態電光介質；至少一個電極，配置成施加一電場至該雙穩態電光介質；一電力產生裝置；資料接收裝置，其配置成以無線方式接收資料；以及顯示驅動裝置，其配置成接收來自該資料接收裝置的資料與來自該電力產生裝置的電力，並且控制該至少一個電極的電位；以及控制裝置，其配置成接收用以界定待呈現在該建築物上的一影像的資料，確定該複數個顯示器之每一顯示器呈現該影像所需的狀態，且將顯示器採用呈現該影像所需狀態的所需資料傳送到該複數個顯示器之每一者，

其中該防風雨殼體具有一主要區段，其包圍該電光介質與該電力產生裝置，該主要區段具有至少一個開口，其露出複數個電接觸墊，該顯示器進一步包含至少一個電路板，其覆蓋在該至少一個開口上面，該電路板被覆蓋在延伸至該主要區段的一防水材料中，使得該防水材料密封該主要區段中的該至少一個開口。