



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201734620 A

(43) 公開日：中華民國 106 (2017) 年 10 月 01 日

(21) 申請案號：106122862 (22) 申請日：中華民國 104 (2015) 年 11 月 09 日

(51) Int. Cl. : **G02F1/167 (2006.01)** **G02F1/23 (2006.01)**

(30) 優先權：2014/11/07 美國 62/077,154  
2015/01/05 美國 62/099,732

(71) 申請人：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)；麥克克萊瑞 麥可 D  
MCCREARY, MICHAEL D. (US)；托席格 卡爾 TAUSSIG, CARL (US)；亞潘  
保羅 APEN, PAUL (US)；哈瑞斯 喬治 G HARRIS, GEORGE G. (US)；塞尼斯  
桑尼爾克利舒那 SAINIS, SUNIL KRISHNA (IN)；菲利隆 約瑟夫 FILLION,  
JOSEPH (US)

(74) 代理人：王彥評；賴碧宏

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：5 共 51 頁

## (54) 名稱

電子磚、可變顏色可寫入板、隔間板及引導使用者至在一區域內自複數個位置選擇一位置的方法  
TILE, VARIABLE COLOR WRITABLE BOARD, ROOM DIVIDER AND METHOD OF GUIDING A  
USER TO A SELECTED ONE OF A PLURALITY OF LOCATIONS WITHIN AN AREA

## (57) 摘要

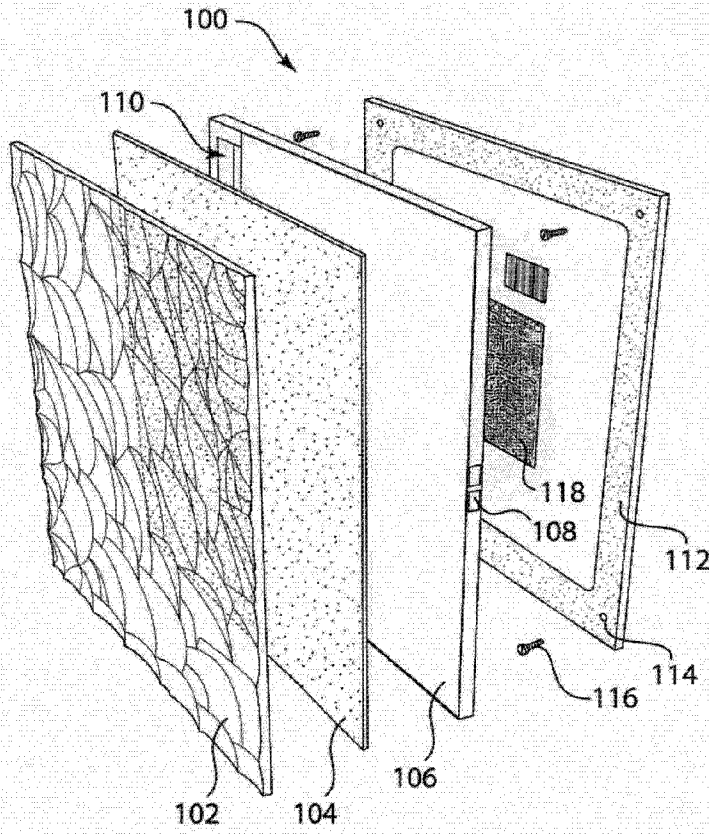
電光顯示器，尤其是電泳顯示器，係使用於各種建築和家具之應用，其包括電子磚(100)，包含一電光層(110)，能夠改變該電子磚的顏色、前電極和多個背電極以及一透光聚合物層(102)，該聚合物層之暴露表面是結構化的(textured)，以提供複數個刻面對該電子磚(100)之平面傾斜，該等背電極係與該等刻面對準。亦提供可變顏色可寫入板。

Electro-optic, especially electrophoretic, displays are used in variety of architectural and furniture applications, including a tile (100) comprising an electro-optic layer (110) capable of changing the color of the tile, front and multiple rear electrodes and a light-transmissive polymeric layer (102), the exposed surface of which is textured to provide a plurality of facets inclined to the plane of the tile (100), the rear electrodes being aligned with the facets. A variable color writable board is also provided.

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 100 . . . 電子磚
- 102 . . . 前板
- 104 . . . 顯示模組
- 106 . . . 底架
- 108 . . . 邊緣連接器
- 110 . . . 長孔
- 112 . . . 安裝板
- 114 . . . 圓柱形鑽孔
- 116 . . . 螺絲
- 118 . . . 印刷電路板



第 1 圖

# 發明摘要

※ 申請案號：106122862 (由104136841分割)

※ 申請日：104/11/09

※IPC 分類：G02F1/167(2006.01)  
G02F1/23(2006.01)

## 【發明名稱】(中文/英文)

電子磚、可變顏色可寫入板、隔間板及引導使用者至在一區域內自複數個位置選擇一位置的方法

TILE, VARIABLE COLOR WRITABLE BOARD, ROOM DIVIDER AND METHOD OF GUIDING A USER TO A SELECTED ONE OF A PLURALITY OF LOCATIONS WITHIN AN AREA

## 【中文】

電光顯示器，尤其是電泳顯示器，係使用於各種建築和家具之應用，其包括電子磚(100)，包含一電光層(110)，能夠改變該電子磚的顏色、前電極和多個背電極以及一透光聚合物層(102)，該聚合物層之暴露表面是結構化的(textured)，以提供複數個刻面相對該電子磚(100)之平面傾斜，該等背電極係與該等刻面對準。亦提供可變顏色可寫入板。

**【英文】**

Electro-optic, especially electrophoretic, displays are used in variety of architectural and furniture applications, including a tile (100) comprising an electro-optic layer (110) capable of changing the color of the tile, front and multiple rear electrodes and a light-transmissive polymeric layer (102), the exposed surface of which is textured to provide a plurality of facets inclined to the plane of the tile (100), the rear electrodes being aligned with the facets. A variable color writable board is also provided.

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：第 1 圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

- 100 電子磚
- 102 前板
- 104 顯示模組
- 106 底架
- 108 邊緣連接器
- 110 長孔
- 112 安裝板
- 114 圓柱形鑽孔
- 116 螺絲
- 118 印刷電路板

**【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)

電子磚、可變顏色可寫入板、隔間板及引導使用者至在一區域內自複數個位置選擇一位置的方法

TILE, VARIABLE COLOR WRITABLE BOARD, ROOM DIVIDER AND METHOD OF GUIDING A USER TO A SELECTED ONE OF A PLURALITY OF LOCATIONS WITHIN AN AREA

## [相關申請案之參照]

【0001】本申請案主張在 2014 年 11 月 7 日提出申請之暫時申請案序號第 62/077,154 號以及 2015 年 1 月 5 日提出申請之暫時申請案序號第 62/099,732 號的權利。該等專利申請案以及下文提及之其他美國專利、已公告與共同待審理之專利申請案的完整內容併入本文供參照。

## 【技術領域】

【0002】本發明有關於電光顯示器的應用。尤其，本發明有關使用電光顯示器，尤其是但不限於此，以粒子為基的電泳顯示器於建築、家具和其他類似的應用。

## 【先前技術】

【0003】在本發明中，所使用「電光(electro-optic)」一詞，當應用在材料或顯示器上時，其在成像技術中的習知意義係稱一種材料具有在至少一種光學性質上相異的第一及第二顯示狀態，藉由施加電場至該材料，該材料自第一顯示狀態改變為第二顯示狀態。雖然光學性質

對人眼而言典型為顏色感知，但其可為另一光學性質，例如光學透射、反射率、亮度，或者在顯示器的情況下，就可見範圍外之電磁波長的反射率變化的意義而言，其係針對機械讀取、擬色(pseudo-color)。

【0004】在本文中，使用「灰色狀態(gray state)」一詞，其在成像技術中的習知意義係稱一像素之兩個極端光學狀態之中間狀態，且不一定意謂著這兩個極端狀態之間的黑-白轉換。舉例來說，在下文所參照的若干電子墨水(E Ink)專利及公告專利申請案所敘述之電泳顯示器，其中極端狀態為白及深藍，以致於中間的「灰色狀態」實際上將是淡藍。實際上，如已提及的，光學狀態的變化可能根本不是顏色的變化。在下文中，「黑」及「白」這兩個詞可用來指稱顯示器的兩個極端光學狀態，且須理解為通常地包括極端光學狀態，但並非嚴格地為黑與白，舉例來說，前文提及的白及深藍狀態。在下文中，使用「單色(monochrome)」一詞表示一驅動方案，其僅驅動像素至其兩個極端光學狀態而無中間的灰色狀態。

【0005】就材料具有固態外部表面的意義來說，某些電光材料是固態的，雖然這些材料可以(且通常是)具有內部以液態或氣體填充之空間。之後，為了方便起見，將使用固態電光材料的此種顯示器稱為「固態電光顯示器」。因此，「固態電光顯示器」一詞包含旋轉雙色構件顯示器、囊封電泳顯示器、微胞電泳顯示器、以及囊封液晶顯示器。

【0006】在本文中，使用「雙穩態(bistable)」及「雙穩定性(bistability)」這些詞，在該技術中的習知意義係稱顯示器包括顯示元件具有在至少一個光學性質上相異之第一及第二顯示狀態，且因此，在任一給定的元件經由一具有有限持續時間的定址脈衝驅動而呈現其第一或第二顯示狀態後，於該定址脈衝終止後，該狀態將至少持續若干次(例如，至少四次)，此為改變顯示元件狀態所需之該定址脈衝的最小持續時間。在美國專利號7,170,670中顯示，一些以粒子為基礎之有灰階能力的電泳顯示器不僅在其極端的黑與白狀態下呈穩態，且亦在其中間的灰色狀態下呈穩態，且對一些其他類型的電光顯示器而言亦是如此。此類型的顯示器正確地稱之為「多穩態(multi-stable)」而非雙穩態，雖然為了方便之故，在本文中「雙穩態」一詞可用於涵蓋雙穩態及多穩態這兩種顯示器。

【0007】已知數種類型的電光顯示器。一種類型的電光顯示器為旋轉雙色構件類型，例如在美國專利號5,808,783、5,777,782、5,760,761、6,054,071、6,055,091、6,097,531、6,128,124、6,137,467及6,147,791中所述(雖然此類型的顯示器常稱為「旋轉雙色球」顯示器，但「旋轉雙色構件(rotating bichromal member)」一詞則更為妥切，因為在一些上文提及的專利文件中，旋轉構件並非球形)。此類顯示器使用大量的小主體(典型為球形或圓柱形)，其具有二或多個具有不同光學特徵的區段及一內部偶極。這些主體係懸浮在位於一基質(matrix)中之充滿

液體的液泡內，液泡係以液體填充，以便主體能自由旋轉。顯示器的外觀係藉由對其施加一電場，從而使主體旋轉至不同位置，並透過一觀看表面看見所改變的主體區段。此類型的電光介質典型為雙穩態。

【0008】另一類型的電光顯示器使用一電致變色介質，例如，一採取奈米變色(nanochromic)薄膜形式的電致變色介質，其包括一電極，該電極至少部分由一半導體金屬氧化物形成；及複數個染料分子，其能夠進行可逆的顏色變化，並附接至該電極，參見例如，O'Regan, B. 等人之 *Nature* 1991, 353, 737 及 Wood, D. 之 *Information Display*, 18(3), 24(2002年3月)。亦參見 Bach, U. 等人之 *Adv.Mater.*, 2002, 14(11), 845。此類型的奈米變色薄膜亦在例如美國專利號 6,301,038、6,870,657 及 6,950,220 中敘述。此類型的介質典型亦為雙穩態。

【0009】另一類型的電光顯示器為一電子濕潤顯示器，其係由 Philips 發展並在 Hayes R.A. 等人之「以電子濕潤為基礎之視頻速度電子紙 (Video-Speed Electronic Paper Based on Electrowetting)」, *Nature*, 425, 第 383 至 385 頁(2003)中敘述。在美國專利號 7,420,549 中顯示，此種電子濕潤顯示器可製造為雙穩態。

【0010】多年來已經深入研究與發展之一種類型的電光顯示器，其主題是以粒子為基礎的電泳顯示器，其中複數個帶電粒子在一電場的影響下移動通過一流體。當電泳顯示器與液晶顯示器相比時，其可具有下列屬性：良好的亮度及對比度、寬視角、狀態雙穩定性及低功率

消耗。儘管如此，這些顯示器之長期影像品質的問題仍阻礙其廣泛的使用。舉例來說，組成電泳顯示器的粒子傾向於沈降，導致這些顯示器之不足的使用年限。

【0011】如上文所提及者，電泳介質需要一流體的存  
在。在大多數先前技術的電泳介質中，此流體為一液體，  
但電泳介質可使用氣態流體來製造；參見例如，Kitamura  
T.等人之「用於類似電子紙之顯示器之電顯像劑的移動  
(Electrical toner movement for electronic paper-like  
display)」，IDW Japan, 2001, Paper HCS1-1 及 Yamaguchi  
Y.等人之「使用以摩擦帶電之方式帶電之絕緣粒子的顯  
像劑顯示器 (Toner display using insulative particles  
charged triboelectrically)」，IDW Japan, 2001, Paper  
AMD4-4。亦參見美國專利號 7,321,459 及 7,236,291。此  
類以氣體為基礎的電泳介質顯現出易受到與以液體為基  
礎之電泳介質由於粒子沈降相同類型之問題的影響，亦  
即在將該介質使用於允許此類沈降的方位時(例如，在介  
質設置於垂直平面的姿態中)。實際上，粒子沈降在以氣  
體為基礎的電泳介質中呈現出比在以液體為基礎的介質  
中更為嚴重的問題，因為與液體相比，氣體懸浮流體的  
較低黏度允許電泳粒子更快速的沈降。

【0012】許多受讓予麻省理工學院 (Massachusetts  
Institute of Technology, MIT)及電子墨水公司 (E Ink  
Corporation)或屬於其名下的專利及專利申請案敘述用  
於囊封電泳(encapsulated electrophoretic)及其他電光介  
質中的各種技術。此類囊封介質包括許多小膠囊，其自

身各自包括在一流體介質中含有電泳流動粒子的內相及包圍該內相的膠囊壁。典型地，膠囊自身係容納於一聚合物黏合劑中，以形成位於兩電極間之一黏著層。在這些專利及專利申請案中所述的技術包括：

(a)電泳粒子、流體及流體添加劑；參見例如美國專利號 5,961,804、6,017,584、6,120,588、6,120,839、6,262,706、6,262,833、6,300,932、6,323,989、6,377,387、6,515,649、6,538,801、6,580,545、6,652,075、6,693,620、6,721,083、6,727,881、6,822,782、6,870,661、7,002,728、7,038,655、7,170,670、7,180,649、7,230,750、7,230,751、7,236,290、7,247,379、7,312,916、7,375,875、7,411,720、7,532,388、7,679,814、7,746,544、7,848,006、7,903,319、8,018,640、8,115,729、8,199,395、8,270,064、8,305,341、8,390,918、8,582,196、8,593,718、和 8,654,436；以及美國專利申請案公告號 2005/0012980、2009/0009852、2009/0206499、2009/0225398、2010/0148385、2014/0078857、2014/0211296、2014/0347718、2015/0015932、2015/0177589、和 2015/021838；

(b)膠囊、黏合劑及囊封製程；參見例如美國專利號 Nos. 5,930,026、6,067,185、6,130,774、6,172,798、6,249,271、6,327,072、6,392,785、6,392,786、6,459,418、6,839,158、6,866,760、6,922,276、6,958,848、6,987,603、7,061,663、7,071,913、7,079,305、7,109,968、7,110,164、7,202,991、7,242,513、7,304,634、7,339,715、7,391,555、7,411,719、7,477,444、7,561,324、7,848,007、7,910,175、

7,952,790 、 8,035,886 、 8,129,655 、 8,446,664 、 和 9,005,494 ； 以及美國專利申請案公告號 2005/0156340 、 2007/0091417 、 2008/0130092 、 2009/0122389 、 和 2011/0286081 ；

(c)含有電光材料的薄膜及次組件；參見例如美國專利號 6,825,829 、 6,982,178 、 7,236,292 、 7,443,571 、 7,513,813 、 7,561,324 、 7,636,191 、 7,649,666 、 7,728,811 、 7,729,039 、 7,791,782 、 7,839,564 、 7,843,621 、 7,843,624 、 8,034,209 、 8,068,272 、 8,077,381 、 8,177,942 、 8,390,301 、 8,482,852 、 8,786,929 、 8,830,553 、 8,854,721 、 和 9,075,280 ； 以及美國專利申請案公告號 2009/0109519 、 2009/0168067 、 2011/0164301 、 2014/0027044 、 2014/0115884 、 和 2014/0340738 ；

(d)用於顯示器中的底板、黏著劑層及其他輔助層與方法；參見例如美國專利號 D485,294 、 6,124,851 、 6,130,773 、 6,177,921 、 6,232,950 、 6,252,564 、 6,312,304 、 6,312,971 、 6,376,828 、 6,392,786 、 6,413,790 、 6,422,687 、 6,445,374 、 6,480,182 、 6,498,114 、 6,506,438 、 6,518,949 、 6,521,489 、 6,535,197 、 6,545,291 、 6,639,578 、 6,657,772 、 6,664,944 、 6,680,725 、 6,683,333 、 6,724,519 、 6,750,473 、 6,816,147 、 6,819,471 、 6,825,068 、 6,831,769 、 6,842,167 、 6,842,279 、 6,842,657 、 6,865,010 、 6,967,640 、 6,980,196 、 7,012,735 、 7,030,412 、 7,075,703 、 7,106,296 、 7,110,163 、 7,116,318 、 7,148,128 、 7,167,155 、 7,173,752 、 7,176,880 、 7,190,008 、 7,206,119 、 7,223,672 、 7,230,751 、 7,256,766 、

7,259,744、7,280,094、7,327,511、7,349,148、7,352,353、  
7,365,394、7,365,733、7,382,363、7,388,572、7,442,587、  
7,492,497、7,535,624、7,551,346、7,554,712、7,583,427、  
7,598,173、7,605,799、7,636,191、7,649,674、7,667,886、  
7,672,040、7,688,497、7,733,335、7,785,988、7,843,626、  
7,859,637、7,893,435、7,898,717、7,957,053、7,986,450、  
8,009,344、8,027,081、8,049,947、8,077,141、8,089,453、  
8,208,193、8,373,211、8,389,381、8,498,042、8,610,988、  
8,728,266、8,754,859、8,830,560、8,891,155、8,989,886、  
9,152,003、和 9,152,004；以及美國專利申請案公告號  
2002/0060321、2004/0105036、2005/0122306、  
2005/0122563、2007/0052757、2007/0097489、  
2007/0109219、2009/0122389、2009/0315044、  
2011/0026101、2011/0140744、2011/0187683、  
2011/0187689、2011/0292319、2013/0278900、  
2014/0078024、2014/0139501、2014/0300837、  
2015/0171112、2015/0205178、2015/0226986、  
2015/0227018、2015/0228666、以及 2015/0261057；以  
及國際申請案公告號 WO 00/38000；以及歐洲專利號  
1,099,207 B1 以及 1,145,072 B1；

(e) 顏色形成及顏色調整；參見例如美國專利號  
6,017,584、6,664,944、6,864,875、7,075,502、7,167,155、  
7,667,684、7,791,789、7,839,564、7,956,841、8,040,594、  
8,054,526、8,098,418、8,213,076、8,363,299、8,441,714、  
8,441,716、8,466,852、8,576,470、8,576,475、8,593,721、

8,797,634、8,830,559、8,873,129、和 8,902,153；以及  
美國專利申請案公告號 2007/0223079、2008/0023332、  
2008/0043318、2008/0048970、2009/0004442、  
2009/0225398、2010/0103502、2010/0156780、  
2011/0164307、2012/0182597、2012/0326957、  
2013/0141778、2013/0242378、2013/0258449、  
2013/0278995、2014/0055841、2014/0226198、  
2014/0240817、2014/0340430、2014/0362213、  
2015/0118390、和 2015/0124345；

(f)用於驅動顯示器的方法；參見例如美國專利號  
5,930,026、6,445,489、6,504,524、6,512,354、6,531,997、  
6,753,999、6,825,970、6,900,851、6,995,550、7,012,600、  
7,023,420、7,034,783、7,116,466、7,119,772、7,193,625、  
7,202,847、7,259,744、7,304,787、7,312,794、7,327,511、  
7,453,445、7,492,339、7,528,822、7,545,358、7,583,251、  
7,602,374、7,612,760、7,679,599、7,688,297、7,729,039、  
7,733,311、7,733,335、7,787,169、7,952,557、7,956,841、  
7,999,787、8,077,141、8,125,501、8,139,050、8,174,490、  
8,289,250、8,300,006、8,305,341、8,314,784、8,373,649、  
8,384,658、8,558,783、8,558,785、8,593,396、和  
8,928,562；以及美國專利申請案公告號 2003/0102858、  
2005/0253777、2007/0091418、2007/0103427、  
2008/0024429、2008/0024482、2008/0136774、  
2008/0291129、2009/0174651、2009/0179923、  
2009/0195568、2009/0322721、2010/0220121、

2010/0265561 、 2011/0193840 、 2011/0193841 、  
2011/0199671 、 2011/0285754 、 2013/0063333 、  
2013/0194250 、 2013/0321278 、 2014/0009817 、  
2014/0085350 、 2014/0240373 、 2014/0253425 、  
2014/0292830 、 2014/0333685 、 2015/0070744 、  
2015/0109283 、 2015/0213765 、 2015/0221257 、 和  
2015/0262255 ；

(g)顯示器之應用；參見例如美國專利號 6,118,426 、  
6,473,072、6,704,133、6,710,540、6,738,050、6,825,829、  
7,030,854 、 7,119,759 、 7,312,784 、 和 8,009,348 、  
7,705,824、8,064,962、和 8,553,012；以及美國專利申請  
案 公 告 號 2002/0090980 、 2004/0119681 、 和  
2007/0285385；以及國際申請案公告號 WO 00/36560；  
以及

(h)非電泳顯示器，如美國專利號 6,241,921、  
6,950,220、7,420,549 8,319,759、和 8,994,705；以及美  
國專利申請案公告號 2012/0293858 中所述者。

**【0013】**許多前文提及的專利及專利申請案均意識到  
在一囊封電泳介質中環繞分離微膠囊的壁可以一連續相  
取代，從而製成所謂的聚合物分散電泳顯示器，其中電  
泳介質包括電泳流體的複數個分離小滴及一聚合物材料  
的連續相，且在此類聚合物分散電泳顯示器內之電泳流  
體的分離小滴可視為膠囊或微膠囊，即使沒有分離的膠  
囊膜與每一個別的小滴相關聯亦如是；參見例如前文提  
及的美國專利號 6,866,760。因此，為了本專利申請案的

目的，遂將此類聚合物分散電泳介質視為囊封電泳介質之亞種。

**【0014】**一相關類型的電泳顯示器為所謂的「微胞電泳顯示器」。在一種微細胞電泳顯示器中，帶電粒子及流體並未囊封在微膠囊內，取而代之的是留存在形成於一載體介質(典型為聚合物薄膜)內的複數個孔穴。參見例如美國專利號 6,672,921 及 6,788,449，兩者均受讓予 Sipix Imaging 公司。

**【0015】**雖然電泳介質常是不透光的(舉例來說，由於，在許多電泳介質中，粒子實質上阻擋了可見光透過顯示器的傳送)及在反射模式中操作，但許多電泳顯示器可製造為以所謂的「快門模式」操作，其中一個顯示器狀態實質上為不透光，而另一個則是可透光的。參見例如美國專利號 5,872,552、6,130,774、6,144,361、6,172,798、6,271,823、6,225,971 及 6,184,856。相似電泳顯示器但依靠電場強度變化的介電泳顯示器可以相似的模式操作；參見美國專利號 4,418,346。其他類型的電光顯示器亦能夠以快門模式操作。以快門模式操作的電光介質可用於針對全彩顯示器的多層結構；在此類結構中，鄰接顯示器觀看表面的至少一層係以快門模式操作，以暴露或隱藏更加遠離觀看表面之一第二層。

**【0016】**一囊封電泳顯示器典型地不會遭受習知電泳裝置之群聚及沈降故障模式，並提供另外的優點，例如，在各式各樣的可撓性及剛性基材上印刷或塗佈顯示器的能力。(使用「印刷」之用語意欲包括所有形式之印刷及

塗佈，其包括但不侷限於：預先計量式塗佈 (pre-metered coating)，例如，方塊式模具 (patch die) 塗佈、狹縫或擠壓塗佈、斜板或階式 (cascade) 塗佈、淋幕式塗佈；滾筒式塗佈，例如，刮刀滾筒式 (knife over roll) 塗佈、前後滾筒式 (forward and reverse roll) 塗佈)；凹版印刷式 (gravure) 塗佈；浸塗式塗佈；噴灑式塗佈；液面彎曲式 (meniscus) 塗佈；旋轉式塗佈；刷塗式塗佈；氣刀式 (air-knife) 塗佈；絲網印刷製程；靜電印刷製程；熱印刷製程；噴墨印刷製程；電泳沈積 (參見美國專利號 7,339,715)；以及其他相似技術。因此，產生的顯示器可以是可撓的。再者，因為顯示器介質為可印刷 (使用各種方法)，顯示器自身可以低成本方式製成。

【0017】其他類型的電光介質，亦可使用於本發明的顯示器。

【0018】電光顯示器通常包含一層電光材料、及配置於電光材料相反兩側之至少二其他層，此二層之一為電極層。在大部分之此種顯示器中，兩層均為電極層，而且將電極層之一或兩者均圖案化以界定顯示器之像素。例如可將一電極層圖案化成為長形列電極，及將另一層圖案化成為長形行電極，對列電極成直角而延伸，像素即由列與行電極之交叉點界定。或者，更普遍地一電極層具有單一連續電極之形式，及將另一電極層圖案化成為像素電極之矩陣，其各界定顯示器之一個像素。在另一類型的電光顯示器中，其意欲與鐵筆 (stylus)、印刷頭、或與顯示器分開之相似可移動電極使用，相鄰於該

電光層之複數層中僅一層包含電極，該電光層的相反側之層通常為欲防止可移動電極損壞電光層之保護層。

【0019】製造三層電光層通常涉及至少一種積層操作。例如在上述 MIT 與 E Ink 之許多專利及申請案中，敘述一種用於製造囊封電泳顯示器之方法，其中將包含在黏合劑中之膠囊的囊封電泳介質塗佈在可撓性基板上，該可撓性基板於塑膠膜上包含氧化銦錫(ITO)或相似導電性塗層(其作為最終顯示器之一個電極)，該膠囊/黏合劑塗層被乾燥形成黏附於基板之電泳介質的內聚層。單獨地製備底板，其包含像素電極陣列與合適的導體配置用以將像素電極連接至驅動電路。為了形成最終顯示器，使用積層黏合劑將具有膠囊/黏合劑層之基板積層至該底板。(藉由以簡單保護層(如塑膠膜)來代替底板，而可使用非常近似之方法製備可用於鐵筆或相似可移動電極之電泳顯示器，其中鐵筆或其他可移動電極可在該保護層上滑動)在此種方法之一較佳形式中，底板自身為可撓性，而且係藉由將像素電極與導體印刷在塑膠膜或其他可撓性基板上而製成。以此方法量產顯示器之顯而易知的積層技術為使用積層黏合劑之輥壓積層。相似之製造技術可用於其他類型之電光顯示器。舉例而言，可以用實質相同於囊封之電泳介質之方式，將微胞電泳介質或旋轉雙色構件之介質層壓在背板上。

【0020】如上述美國專利號 6,982,178 所討論(參見第 3 欄，第 63 行至第 5 欄，第 46 行)，許多用於固態電光顯示器之構件、及用於製造此等顯示器之方法係源自用

於液晶顯示器(LCD)之技術，雖然其使用液體而非固體。例如，固態電光顯示器可能使用一主動矩陣底板，其包括一電晶體或二極體陣列及一對應的像素電極陣列，及一在透明基板上的「連續的」前電極(按照一電極的意義，其係延伸於複數像素及典型地整個顯示器)，這些構件與 LCD 者相同。然而用於組合 LCD 之方法無法用於固態電光顯示器。LCD 通常藉由在獨立之玻璃基板上形成底板與前電極，然後黏合地將這些構件固定在一起，在它們之間留下小孔，將所得組件置於真空下，及將組件浸於液晶液中，以致液晶流入底板與前電極間之小孔。最後地，液晶定位而將小孔密封，以提供最終顯示器。

**【0021】**此 LCD 組合方法無法容易地轉移至固態電光顯示器。因為電光材料為固態，其必須在此二個體彼此固定之前存在於底板與前電極之間。此外與液晶材料對比，其係簡單地置於前電極與底板之間而未附著於任一者，但固態電光介質通常需要固定於兩者；在大部分之情形，固態電光介質係形成於前電極上，因為其通常較將介質形成於含電路底板上容易，然後將前電極/電光介質組合積層至底板，一般藉由以黏合劑覆蓋電光介質之全部表面且在熱、壓力、及可能真空下予以積層。因而用於固態電光顯示器之最終積層的大部分先行技藝，其所用方法實質上為分批方法，其中(一般)在最終組合前使電光介質、積層黏合劑與底板立刻結合在一起，而且希望提供較佳地適用於量產之方法。

【0022】電光顯示器通常是很貴的，例如，在可攜式電腦中使用的彩色 LCD 之成本，典型地是電腦整體成本之重大部分。當電光顯示器之用途發展到裝置，例如手機、和個人行動秘書(PDA)時，這些裝置相較於可攜式電腦是較低的成本，減低此種顯示器的成本存在巨大的壓力。如上所述，藉由印刷技術，例如使用用於塗佈紙、聚合薄膜和相似介質的製造之商業設備的輥對輥(roll-to-roll)塗佈，能夠以大量製造之技術在可撓性基板上形成某些固態電光介質層，而開啓減低電光組件之成本的可行性。

【0023】前述之美國專利號 6,982,178 敘述一種極適合量產之組合固態電光顯示器(包括囊封電泳顯示器)的方法。實質上，此專利敘述所謂之「前面積層板」(front plane laminate, "FPL")，其依序包含透光性導電層、與該導電層電性接觸之一層固態電光介質、黏合層、及釋放片(release sheet)。典型地，透光導電層係載於透光基板(其較佳為可撓性)上，就其意義來說基板可人工地捲繞如直徑 10 英吋(254 mm)圓筒而不會永久性變形。在本發明所使用「透光性」一詞表示所指明之層傳送足夠之光，以使觀看者透過此層觀察到電光介質之顯示狀態變化，其通常透過導電層與相鄰表面(若有)而觀看；在電光介質顯示非可見光波長之反射率變化的情形，「透光性」一詞當然應解讀成指相關非可見光波長之穿透。基板一般為聚合膜，且通常具有約 1 至約 25 密耳(25 至 634  $\mu\text{m}$ )，較佳為約 2 至約 10 密耳(51 至 254  $\mu\text{m}$ )之範圍的厚

度。導電層方便地為例如鋁或 ITO 之薄金屬或金屬氧化物層，或者可為導電性聚合物。塗佈有鋁或 ITO 之聚對苯二甲酸乙二酯 (PET) 膜為市售，例如，自德拉瓦州 Wilmington 之 E.I. du Pont de Nemours & Company 的「鋁化 Mylar」(“Mylar”為註冊商標)取得，且可將此市售材料用於前板積層物而獲得良好之結果。

【0024】前述之美國專利號 6,982,178 亦敘述一種用於在將前面積層板併入顯示器中之前，測試前面板積層中電光介質之方法。在此測試方法中，釋放片具有導電層，及將足以改變電光介質之光學狀態的電壓施加於此導電層與電光介質對立側導電層之間。然後觀察電光介質顯示介質中之任何缺陷，如此避免將缺陷電光介質積層到顯示器中，造成破壞全部顯示器(不僅是有缺陷的前面積層板)之成本。

【0025】前述之美國專利號 6,982,178 亦敘述用於測試前面板積層中電光介質之第二方法，其係藉由將靜電荷置於釋放片上，從而在電光介質上形成影像。然後以如前之相同方式觀察此影像以偵測電光介質中之任何缺陷。

【0026】組合使用此前面板積層之電光顯示器，可藉由自前面板積層去除釋放片及在有效地造成黏合層黏附底板之條件下將黏合層接觸底板，因而將黏合層、電光介質層與導電層固定於底板而完成。因為前面板積層可量產，此方法極適合量產，其一般使用輥對輥塗佈技術，然後切成用於特定底板所需之任何尺寸之片。

【0027】美國專利號 7,561,324 敘述所謂之「雙面釋放片」，其實質上為上述美國專利號 6,982,178 之前面板積層的簡化版本。雙面釋放片之一種形式包含包夾於二黏合層間之一層固態電光介質，黏合層之一或兩者均被釋放片覆蓋。雙面釋放片之另一種形式包含包夾於二釋放片間之一層固態電光介質。雙面釋放片之兩種形式均欲用於通常類似由已前述之前面板積層組合電光顯示器之方法的方法，但是涉及兩次獨立之積層；典型地，在第一積層，將該雙面釋放片積層至前電極而形成前次組件，然後在第二積層將該前次組件積層至底板形成最終顯示器。然而如果需要，則此二積層之次序應可顛倒。

【0028】美國專利號 7,839,564 敘述所謂之「反式前面板積層」，其為上述美國專利號 6,982,178 所述之前面板積層的變體。此反式前面板積層依序包含透光性保護層與透光性導電層之至少一者、黏合層、一層固態電光介質、及釋放片。此反式前面板積層係用於形成一種在電光層與前電極或前基板之間具有一層積層黏合劑的電光顯示器、在電光層與底板之間可或無第二黏合(一般為薄)層。此種電光顯示器可結合良好之解析度與良好之低溫性能。

【0029】光調變器意謂著光電介質之潛在重要市場。當建築物及交通工具之能量效能逐漸變得重要時，可使用光電介質做為在窗戶(包括天窗及汽車頂)上之塗層，以便藉由改變光電學介質之光學狀態來電控經由該等窗戶所傳送之入射輻射的比例。期望在建築物中有效實施

這樣「可變透射率」(“VT”)技術，以提供：(1)在熱天氣期間減少不受期望之加熱效應，因而減少冷卻所需能量、空調設備之尺寸及尖峰電力需求；(2)增加天然日光之使用，因而減少用於發光之能量及尖峰電力需求；以及(3)藉由增加熱及視覺舒適而使現住者舒適之增加。在汽車中期望獲得更大的益處，其中在汽車中比在典型建築物中有顯著較大的玻璃表面(glazed surface)對圍閉體積之比率。特別地，期望在汽車中之 VT 技術的有效實施，以不僅提供前述益處，而且提供：(1)增加監控安全；(2)減少眩光；(3)增強鏡面效能(藉由使用在鏡面上鍍敷的光電塗層)；以及(4)使用抬頭(heads-up)顯示之能力的增加。VT 技術之其它可能應用包括電子裝置中之奇美玻璃(privacy glass)及眩光防護。

【0030】電泳和相似雙穩態電光顯示器介質截至目前為止已經主要使用於電子書閱讀器(E-book readers)，還有在電子儲存媒體上之一些用途，例如：快閃式驅動器(flash drive)、可攜式電腦、平板型電腦、行動電話、智慧卡、標誌牌、手錶、架標號、以及可變透射視窗。然而，電泳和相似雙穩態電光顯示器介質之低功率需求、可撓性和輕重量，使得它們在各種其他應用中是有用的，尤其是建築、家具和相關應用。

### 【發明內容】

【0031】在本發明的一種態樣所提供之一種電子磚，依序包含：一透光前層；至少一個前電極；一電光層，能夠改變該電子磚的顏色；以及複數個背電極，該前層

的暴露表面是結構化的，以提供複數個刻面，該等刻面具有對該電子磚之平面成傾斜的複數個斜面，且該複數個背電極提供至少一個電極，位在該前層的各个刻面之內。

**【0032】**本發明的這些電子磚亦可以被使用當作牆、天花板、或其他磚，或是可以被使用在螢幕、隔間板或相似裝置。或者，電子磚可以安裝包括桌面、椅子、廚房工作平台、門和櫥櫃之家具和建築設備的表面上或其內。

**【0033】**在本發明的電子磚中，至少某些刻面的(亦即，一或多個)，較佳是大多數，不是位在平行於該電光層之平面或電子磚自身之平面。以此方式，將某些刻面「傾斜」，可幫助產生有趣的視覺效應，且亦減低在該等刻面它們自身以及該等背電極之間的任何不對準之效應。各个的刻面它們自身不需要是精確地平面的；它們可以是平的、或外凸或外凹的。確實地，藉由將刻面製造為略微外凹的，可以產生有趣的視覺效果；尤其是在高功率燈光之下，除了實際顯示器表面外，此種凹刻面可以提供三面顯示之假象，即該等刻面在顯示器的實際表面前方提供一個影像以及似乎在顯示器後方之一個影像。相同地，我們不排除下述可行性：在相鄰刻面之間的轉變可能是彎曲區域之形式，而不是尖的邊緣。

**【0034】**如在圖式之說明和下之所提及，期望該等刻面的尺寸和形狀兩者變化，但期望大多數的刻面是多邊形之形式，較佳是不規則多邊形，具有從 4 至 8 個頂點。

雖然在下文本發明主要是敘述關於具有僅二種顏色的電光介質，可以使用具有更多種顏色之電光介質；尤其是，已知三和四種顏色介質能夠顯示黑色、白色、以及一或二種其他顏色(典型是紅色和黃色中的一者或二者)，且可以有用地用於本發明之電子磚中。

**【0035】**在本發明的電子磚中，該等複數個背電極提供至少一個電極位在該前層的各个該等刻面之內。在一種電子磚的形式中，該等背電極可以與該前層之刻面實質相同的尺寸和形狀。藉由具有印刷電路板之形式的背板，可以提供此種配置，該印刷電路板具有安裝在其上的電極；或者，可以使用網印之背板。然而，在各個刻面後方僅有一單獨電極並不是必要的。舉例而言，可以使用主動矩陣背板，具有以行與列的慣常矩陣配置之電極。可以使用此種主動矩陣背板，結合刻面之前層，以產生有趣的光學效應。或且，可以驅動此種主動矩陣背板，致使位在該前層的單一刻面之內的所有電極，保持在相同電位；因而所有的這些電極實質地形成單一的「虛擬電極」，其具有單一刻面的形狀。在商業製造中，使用此種主動矩陣背板，結合能夠定義虛擬電極之任何所想要的圖案之控制器，其中該虛擬電極之任何所想要的圖案係對應於在該前層上之刻面的任何所想要的圖案，會比製造複數個類型的背板，各自具有一組電極，且該組電極對應於一種類型的前層上之刻面圖案，更為經濟。

**【0036】**有其他方式可以在單一刻面之後方提供多於一個像素電極。尤其，假如(如同通常的情況)各個電子

磚是方形或矩形時，將該等刻面配置成使得一電子磚的邊緣上之刻面對準下一個電子磚的相鄰邊緣上的刻面，致使相鄰電子磚上的二刻面在效應上形成單一「複合」刻面，是有益的。為達此目的，該等刻面可以被配置成使得，當該電子磚被具有相同刻面圖案的其他電子磚包圍時，至少某些分隔相鄰刻面的線係連續沒有間斷地跨過相鄰電子磚之間的接合線。當然，雖然此複合刻面會與在二分立的電子磚上的二分立像素電極相鄰，但配置該等電子磚之驅動致使這些二像素電極相對於它們的個別共同電極總是保持在相同電位是有益的，因而該複合刻面的二部分顯現為單一刻面，視覺上「破壞」在相鄰電子磚之間的直線，以及(當在數個相鄰電子磚之間的邊緣上重複時)給予連續片之顏色改變嵌板的印象，而不是分離電子磚之組合。相同地，將矩形電子磚之角落中的四個刻面配置成形成單一複合刻面是有益的。

**【0037】**該電光介質可以直接積層在該背板上。

**【0038】**如已經指出，在本發明的另一態樣中，其係提供牆、天花板、地板、家具或建築表面(為了方便起見，所有這些構件之後將統稱為建築表面)，固定至電光層或將電光層嵌入至其內，該電光層能夠改變該建築表面之顏色。此種可變建築表面的顏色之一種形式為包含，電子磚(其可以是牆、天花板或其他磚)可以用來直接取代習知磚。此種電子磚可以包含一透光(較佳是實質透明)前層、前電極、電光層和背板。在此種電子磚的一種形式中，該聚合物層是結構化的，以提供複數個刻面，且

該背板是直接驅動類型，具有與聚合物層上的該等刻面對準之區段(像素電極)。該背板可以是印刷電路板的形態，具有安裝在其上的區段。該電光介質可以直接積層在該印刷電路背板上。

**【0039】**意欲作為天花板磚使用的本發明之電子磚，可以顯示佈滿星星的天空或相似圖案，且可以是冷光的、或磷光性的。並且，複數個電子磚可以作為大型顯示的各單獨的像素；此種顯示器可以提供引導人們至特定區域或目的地的路徑，例如，電子磚可以作為在緊急情況的疏散指標之功能，或者是可以使用電子磚，以形成塗鴉牆。

**【0040】**意欲作為天花板磚使用的本發明之電子磚，可以顯示佈滿星星的天空或相似圖案，且可以是冷光的、或磷光性的。並且，複數個電子磚可以作為大型顯示的各單獨的像素；此種顯示器可以提供引導人們至特定區域或目的地的路徑，例如，電子磚可以作為在緊急情況的疏散指標之功能，或者是可以使用電子磚，以形成塗鴉牆。

**【0041】**在另一態樣中，本發明提供一種可變顏色可寫入板，具有一可寫入表面，能夠以麥克筆在其上寫入；以及一電光層，透過該可寫入表面能夠觀看到，該電光層能夠顯示至少二不同顏色，藉此能使該可寫入板之外觀被改變。典型地，此種可變顏色可寫入板可設置有可手動操作的切換手段，使使用者能夠選擇由該電光層所顯示的顏色。舉例而言，該板可以製造為白色或黑色，及/或任一選擇之的顏色。

【0042】可寫入板是可商業取得的，例如，白板、黑板、粉筆板、麥克筆板。此種板的先前商業的各種變化例是靜態的，使得使用者不能主動地電子地改變背景顏色。使用一板擦可以抹除在板上所寫入的資訊。

【0043】「麥克筆」一詞係指使使用者能夠在該可寫入板上寫入的裝置。麥克筆調配加色劑，亦即減色劑的混合，其僅能吸收某些顏色的光；以及光散射介質，其將所有波長的光散射。(使用在黑板上的白色麥克筆可以僅包含光散射介質，而不需要任何著色劑。)板擦是移除由麥克筆沉積在該寫入板上之加色劑層的裝置。移除藉由抹去、擦去或轉移加色劑材料至包含該板擦之材料上而完成。

【0044】在另一態樣中，本發明提供一種引導使用者至在一區域內的複數個位置之一個所選擇的位置的方法，該方法包含：

在該區域內的複數個位置上提供一可變方向標誌，能夠顯示至少二不同方向指標；

提供該使用者一可攜符記，該可攜符記包含識別該選擇位置的資訊；以及

攜帶該可攜符記鄰近該等可變方向標誌之一者，致使該一個可變方向標誌至少部分接收識別該選擇位置的資訊，藉此導致該一個可變方向顯示一方向指標，適於引導該使用者至該所選擇位置。

【0045】在此方法中，在符記(方便上可以是信用卡或飯店房卡之尺寸的裝置)和可變方向指標(標誌)之間的資

訊轉移，可以被直接實體接觸所影響，但一般將偏好使用 RFID 或相似非接觸技術。

【0046】最後，在本發明的另一態樣，係提供一種隔間板，包含：複數個顏色改變模組，配置為複數個列和複數個行，各個模組係配置以顯示至少二不同顏色，各個模組可樞轉地連接至成排在其自身上方或下方的至少一模組，以及亦樞轉地連接至在相同列中的至少一模組；支承手段，配置以支承該等模組在一地板上方或在一天花板下方；以及控制手段，配置以控制該等模組，致使至少某些模組在與其他模組的時間不同之時間，改變顏色。

### 【圖式簡單說明】

#### 【0047】

第 1 圖是本發明之電子磚的展開等角視圖，主要是使用作為牆壁磚；

第 2 圖是如第 1 圖所示之電子磚的聚合物層之前視圖；

第 3 圖是如第 2 圖所示之聚合物層自前方及側邊的等角視圖；

第 4 圖是本發明之可寫入板自前方、上方至側邊的概要式四分之三分解圖；以及

第 5 圖是本發明之隔間板的立視圖。

### 【實施方式】

【0048】如前述所指出，本發明提供使用電光顯示器之各種裝置。雖然各種類型的裝置大部分地將在下述個

別描述，然而可了解單一實體裝置可使用於本發明一種以上的態樣；舉例而言，本發明的可變顏色電子磚可以併入本發明的可變顏色麥克筆及/或本發明的可變方向標誌。

### 可變顏色電子磚

【0049】如同已經提及，在一態樣中，本發明提供一種電子磚，包含一透光(較佳是實質透明的)聚合物層、一前電極、一電光層和一背板，該聚合物層是結構化的，以提供複數個刻面，該電子磚更包含直接驅動類型的背板，該背板具有與該聚合物層上的該等刻面對準之區段(像素電極)。該背板可為印刷電路板的形態，具有安裝在其上的區段。該電光介質可以直接積層在該印刷電路背板上。

【0050】如大家所熟知，顏色大幅地影響在房間中人們的心情。藍色和藍白色使得房間感覺較冷且人們較為警戒，而黃色和紅色傾向於較為溫暖且產生較為放鬆的感覺。公共設施的場所，例如飯店、會議中心等等，意識到這些顏色效應，且通常配置燈光，使得可以依據針對正在使用的發生地之事件類型而定，而變化其顏色。當希望時，本發明的電子磚可藉由致能牆、隔間板以及其他待被改變的表面之實際顏色，進一步採取此情境轉換的步驟。再者，本發明的電子磚可以提供不能從靜態圖或光可輕易獲得的效應；例如，當各種刻紋面經歷顏色改變時，電子磚可以顯示跨牆面慢慢移動的顏色波動，或是有趣的「閃爍」效應。在某些例子中，例如夜

店，電子磚的顏色，或此種顏色的改變速率，可以動態地改變，以符合正在播放的音樂之情境。例如，在覆蓋實質牆面區域之大型白色/紅色顯示器(以及相同地，針對其他顏色)之例子中，當正在播放饒舌音樂時快速轉換跨過牆面的紅色和白色區帶，而不使用中間顏色，將傳達刺目、「尖利」的氣氛，然而跨過顯示器之區帶較慢、較為漸變流動，且施加以數個中間陰影以緩和特定像素從白色至紅色之轉移，將傳達較為放鬆的氣氛。

【0051】在上文已經討論過，可利用在該前層的刻面之間的隔片隱藏背板電極之間的隔片的方式。小心配置在該等刻面之間的隔片亦可以用於相似的隱瞞目的，例如，要隱藏(或至少減低其衝擊)在電子磚或相鄰背板之間間隙。相同地，小心操作在該等刻面之間的隔片，可以用於隱藏在電子磚中可看見的安裝配件或孔洞。

【0052】現在將參照伴隨之圖式，進一步詳細敘述本發明的電子磚之一特定實施例。

【0053】第 1 圖是本發明的電子磚(意欲主要用於牆壁磚，且一般表示為 100)之分解等角視圖。電子磚 100 包含一透明模造的前板 102，其將在以下參考第 2 和 3 圖而更詳細敘述，以及其具有一平的後表面，係與電泳顯示器模組 104 之平的前表面作光學接觸。用於在兩個平的表面之間，例如在前板 102 和顯示模組 104 之間建立良好光學接觸之方法，包括使用光學膠黏著劑，為熟悉光學之技術人士所熟知，且敘述在例如前述之美國專利號 6,982,178(尤其參見第 20 圖和相關敘述)。

【0054】爲了簡潔起見，第 1 圖省略了顯示模組 104 之內部細節。然而，顯示模組 104 實質上係如先前所述美國專利號 6,982,178 之敘述，且自前板 102 依序包含：

(a)一實質透明前層(儘管可使用玻璃或其他相似材料，通常是聚合物)，具有一連續實質透明前電極，跨著整體顯示模組 104 而延伸，該前層和前電極可以從商場上取得的聚對苯二甲酸乙二酯(PET)薄膜而形成；

(b)一囊封的紅色／白色電泳介質層；

(c)一層壓之黏著物層；以及

(d)一背板，支承著複數個分立的像素電極(在下文將作詳細討論)。

【0055】顯示模組 104 安裝在組件底架 106 上，該底架設置有邊緣連接器 108 和完全透過底架 106 而延伸之長孔 110。底架 106 自身係安裝在安裝板 112 上，該安裝板各個角落設置具有圓柱形鑽孔 114，螺絲 116 插入鑽孔 114 而通過，以將安裝板 112 支承在牆上或其他表面上，或是在包含一系列平行長條的壁掛上。印刷電路板 118 係作爲一或多個電子磚 100 的顯示控制器之用，被安裝在安裝板 112 和電子連接器(圖未示)的中心，其透過長孔 110 而從電路板 118 延伸至顯示模組 104 之各個像素電極(所以，被施加至各個像素電極之電壓，可以被分開地控制)，且延伸至邊緣連接器 108。電路板 118 可作爲多個電子磚 100 之控制器，或甚至是整體牆顯示器之控制器，或是可以僅控制一電子磚，而邊緣連接器 108 被用於傳送時間訊號，以使得同步化各種電子磚之

切換。前板 102、顯示模組 104、底架 106 以及安裝板 112 是分別為 12 英吋(305mm)方形。

【0056】第 2 圖是前板 102 的前視圖，並將一刻面 122 加強顯示第 3 圖是前板 102 自前方至一側邊的等角視圖。如同先前所注意，前板 102 是 12 英吋(305 mm)方形且大約是 3/16~5/16 英吋(大約是 5-8 mm)厚。習知上，前板 102 是藉由透明聚合物(例如，聚對苯二甲酸乙二酯)之射出模造所形成。如第 3 圖中最佳可見，前板 102 具有一平的後表面 124，而在第 2 圖中最佳可見，其前表面 126(第 3 圖)被分隔為大量的實質多邊形刻面，各個刻面具有從 4 至 7 個頂點，且各個是傾斜的，使得它不是精確地平行於顯示模組 104 之平面。如第 3 圖中所顯示，根據上述已討論過的理由，該等刻面並不是精確地平的，而是略微外凹的。像素電極係配置成使得在前板 102 之各個刻面的後方，存有單一像素電極。

【0057】如在第 2 圖中可見，在前板 102 上的該等刻面之配置是精心選擇，使得當電子磚 100 被具有相同圖案且在相同方位上之其他電子磚包圍時，分隔相鄰刻面的線係連續沒有間斷地跨過相鄰電子磚之間的接合線，致使二個刻面(在每一相鄰邊緣上有一個)實際上形成一複合刻面，其被切換為單一單元，因此當電子磚在經歷顏色改變之操作時，致使在電子磚之間的接合線實質上是看不見的，並且給予單一連續顯示器之印象。尤其，成對的刻面 128A/B、130A/B、132A/B、134A/B、136A/B、138A/B、140A/B、142A/B、144A/B、146A/B 以及 148A/B，

全部形成此種複合刻面，(雖然它可能從第 2 圖中較不輕易看見)，而四個角落刻面 150A/B/C/D 則共同形成四單元之複合刻面。

【0058】如已經指出，本發明之電子磚可以用各種方式驅動。例如，包含一矩形陣列之電子磚的嵌板可以開始為一種顏色的固定區塊，且接著個別像素電極一次切換一種顏色(除了與複合刻面相關連之成對或較大數量的像素電極被同時地切換)成為第二顏色，致使得第二顏色區帶以不規則方式跨顯示器中行進。最後，整體嵌板可以是在第二顏色。或者，在嵌板的一實質部分已經被驅動至第二顏色之後，第一顏色區帶可以開始出現在邊緣上，第二顏色從該邊緣「顯露」，以使得二顏色之交替區帶，得以跨嵌板而彼此跟隨。在任一例子，如先前已注意到，藉由改變區帶行進時之速率以及中間位準之顏色是否被用於擴展在二顏色之間的轉移，可以顯著地改變視覺效應。進一步之可行性包括「閃爍」效應，藉由將大多數的像素保持在相同(背景)顏色，且隨機地將小部分之像素切換為其他顏色，接著再次黑色；以及「螢火蟲」效應，其中大多數像素再次地保持在背景顏色，但在各種點上第一和第二相鄰像素被切換為第二顏色，接著相鄰於第二像素之第三像素，被切換至第二顏色，而第一像素則返回至背景顏色，使得二像素「螢火蟲」顯現，以使在嵌板周邊執行隨機舞蹈。當然，可以使用其他驅動方法，及假如可利用到多於二種的顏色時，驅動方法可能更加複雜。

## 可變顏色可寫入板

【0059】如已經提及，在一態樣中，本發明提供可寫入板，具有電光顏色改變背景。在這種板中可使用各種電光材料，包括放射性和反射性，但一般較偏好使用反射性介質。例如，有機發光二極體(OLEDs)、囊封液晶(例如聚合物散佈式液晶)、以及電致變色介質，全部皆可以使用在本發明中；然而，較佳實施例係使用囊封、聚合物散佈式或微胞電泳成像介質。在本發明的可變顏色可寫入板中，在習知白板或黑板中的反射層或吸收層是由一層電光介質所取代，以及包含加色劑(減色劑以及高散射介質)之標示介質，被施加至該顯示器的暴露表面。

【0060】藉由產生一寫入板(其可由使用者作成白色或有顏色)，可給予使用者彈性選擇特性，先前僅可在個別板中獲得。當期望黑板有較高對比和螢幕觸覺彈力回饋的功能時，可以使用可變顏色可寫入板作為黑板(粉筆板)，或是可以使用作為白板，其中使用者希望經由互動投射(亦即，使用該板作為投射螢幕)而顯示資訊，或是尋求增加顏色寫入之鮮豔度。

【0061】一保護層(透光層，較佳是透明材料)可以置放在電光層和觀看/寫入表面之間，以使保護該電光層免於機械或其他傷害。該保護層可以是可寫入層自身，或者可以是配置在該電光層和該可寫入層之間的分離層。顯示器的觀看/寫入表面可以是經表面處理(粗糙化)之表面，以允許加色劑輕易地從麥克筆沉積。或者，在本發明中，可以使用電光薄膜(其係類似於前述美國專利號

6,982,178 中所敘述之前面積層板)結合一適合的背板，以及配置在該電光薄膜和該寫入表面之間的保護層，其係用於保護電光薄膜免於傷害及/或刮傷。

【0062】一光耦合層(選擇用以減低光損失的材料層)可以置放在該電光層和保護層之間，或者，假如使用電光薄膜，置放在該電光薄膜和保護層之間，以減低在二表面之間的光損失。

【0063】可以使用一機械支承結構(裝置框架)，以保持該可寫入板組件在一起，且將之固定至使用者選擇之任何建築表面(牆、門等等)。顯示器亦可以經由層板、框架支座、螺絲(較佳是非導電之螺絲)或其他已知手段，而被附接至一結構。

【0064】第 4 圖是本發明的一種可寫入板之概要分解圖，其顯示可變顏色可寫入板之多個層。第一層(401)為電光薄膜，被置放在相鄰於顯示器的後表面。電光薄膜可以經由下述構成而被驅動：共同前電極和背板(可以為單一背電極之形式)、區段式(直接驅動)背板(其中各個區段設置有個別的導體，以控制該區段之電壓)，或是主動或被動矩陣陣列之背板。(並非所有類型的電光介質是可使用於所有類型的背板)。該電光層包含囊封電泳介質，能夠達成變化顏色和反射性之可電性地調整光學狀態。該電光層和其積層至所欲之背板的結構，可以經由此技藝中已知技術而完成。該層(401)亦可具有一匯流排(409)，藉此可以達成電性連接至用以驅動顯示器所需之電路。

【0065】第二層(402)稱為光耦合層，包含光耦合黏著劑或光學透明的黏著劑，配置在第一層(401)的上方。使用此技藝中已知之技術，將該層(402)附接至第一層(401)。第二層之目的在於減低在第一層和第三層之間的光學損失。

【0066】第三層(403)亦稱為保護層，係配置在第二層之上方。第三層之目的在於機械地保護在它底下的各層。使用在此層的材料是此技藝中所熟知的。類似玻璃、丙烯酸、和聚碳酸酯之材料在馬克筆板/粉筆板工業中係廣泛地使用。第三層之表面是經處理的，以便接收加色劑，且藉由板擦能予以移除。第三層亦可以經由印刷製程或在背面上之花樣而被圖案化，以產生裝飾、美學、或功能性特點。

【0067】第四層(404)亦知悉為裝置框架，其被置放在第一層、第二層、和第三層之周邊。第四層之目的在於提供機械地支承該裝置以及將之固定至一建築表面之手段。建造此種框架之各種方式是此技藝中已知的。該層亦可以具有特定形狀和形式，以允許裝飾、美學、或功能性提高。此層亦可以具有一位置，用於儲放驅動電光層所需的電子電路(408)；或且，不用容納驅動電路自身，此層可改用容納有線的電性連接器或無線連接裝置(例如，Wifi 或藍芽模組)，用以傳播資料至遠端驅動電路，或從遠端驅動電路傳播資料。該框架可以儲放用於擷取麥克筆位置所需要的數位化裝置(此技藝中已知)，以及用於顯示資訊在該版上之互動投射器。麥克筆(405)

包含加色劑之分注器，其可以轉移至第三層上且可以產生使用者所選擇之寫入。一些商業上可用之技術可以實行此角色。例如，針對此目的可以使用，由「Chalk Ink」等製造的粉筆。麥克筆亦可以是電子數位化解決方案之部分。此種解決方案是此技藝中已知的。板擦(406)包含海棉狀的材料。使用此裝置可從第三層移除由麥克筆所施予之加色劑。用以達成此的各種手段爲此技藝已知的。

【0068】第 4 圖中顯示的該板可以藉由下述而組合，將所欲之美學圖案或裝飾花樣置放在第三層(403)之背面上；使用在此技藝中已知的任何手段，將第一層(401)、第二層(402)和第三層(403)黏著一起；將第一層(401)電性連接至驅動電子電路；以及，將該電子電路儲放在第四層(404)。

【0069】或者，可以將第五層(407)加在第一層(401)的後方。此層之目的在於增加所期望的機械支承或額外的特性。例如，第五層(407)可以是一鋼層，置放在第一層之後方，以產生亦具有磁性的可寫入板，以便磁性地附接附屬物，其在此技藝中已知爲磁板。在另一選擇，第一層(401)、第二層(402)、第三層(403)、第四層(404)和第五層(405)之材料選擇，係使得整體裝置是可撓的及/或可以被模造至一曲面上。

【0070】如已經提及，第三層亦可以經由印刷製程或在背面上之花樣而被圖案化，以產生裝飾、美學、或功能性特點。例如，第三層的一部分可用於顯示公共建築物(該板設置在其中)之字符(例如，名字、縮寫、商標、

標識圖案、印章或紋章成就)。然而，較大的可撓性可以藉由使用一部分的電光層自身(例如顯示器的一角落，或沿著顯示器一邊緣的長條)來達成，以顯示所欲之字符。可以應用從電視播放所知悉的習知重疊技術於該電光層之驅動電路，使得一部分的顯示器保留給字符，並且不隨著其餘部分的顯示而改變。或者，可以配置驅動電路，使得包含字符的像素保持為固定的，不管被施加至周圍像素的顏色改變，或總是處在與周圍像素截然不同的顏色狀態中，不管被施加至周圍像素的顏色改變。提供「電子字符」在這些方式中任一者具有重要益處在於，字符可被改變，以適應不同的使用者；例如，在會議中心的板可以在任何時間，顯示與事件發生相關連的之特定會議或與贊助商相關連的字符。

**【0071】**在下文將作更詳細的敘述，電光介質可以是有效用地使用於提供顏色變化之永久或暫時性的牆以及相似結構(例如隔間板和螢幕)、天花板、地板、以及家具和其他建築設備的表面。本發明的可變顏色可寫入板提供下述可能性，即提供當不在使用時實質消失不見之可寫入板。假如該可寫入板被安裝成與周圍牆、螢幕或其他表面(例如，可變方向標誌之表面或檔案室之表面)實質齊平，且設置有合適的驅動電路和開關，當該寫入板未被使用時，該寫入板可以經歷如同周圍表面之相同顏色改變，且將因此顯現為該表面之一部分。當需要該可寫入板如此運作時，開關被轉動及然後該可寫入板和周圍表面各自單獨運作。

## 其他建築和家具應用

【0072】電泳和類似的電光顯示器的重量輕和低功率消耗，使它們非常適於隔間板之使用，尤其是從上方懸掛的隔間板。此類的隔間板可以具有藉由連接器(其允許電子磚之間的相對移動)而彼此連接的複數個電子磚之形式。此類多個電子磚之隔間板允許視覺有趣性組態；例如，即使隔間板是從一線狀導軌欄杆間隔地懸掛著，隔間板可以採用蜿蜒或相似彎曲的組態。

【0073】電光顯示器特別地對雕刻有用，該雕刻包含懸掛的雕刻和活動雕刻。尤其是當顏色改變技術之提供和活動雕刻之實體移動相結合時可以大幅地加強雕刻之美感體驗。

【0074】可藉由本發明所加強的家具表面，包括桌面、椅子、廚房工作平台、門和櫥櫃。電光介質可以被層壓在家具之暴露表面；或是藉由已知方法而附接至家具之暴露表面；或是可以藉由將電光介質和相關電極置放在一腔體內、將該腔體填充聚合化介質、且接著將該聚合化介質經歷例如熱或暴露至輻射的狀態(其中聚合化介質可以被聚合化)之已知技術，而以透光聚合物將電光介質和電極嵌入商品之內，例如：門、桌、或櫥櫃。或者，電光介質和電極可以被積層在兩片玻璃或其他透光材料之間。如同寫入板，建築表面可以有效地併入光耦合層，以減低在二表面之間的光損失。

【0075】根據本發明，將電光顯示器併入至家具可以實現大大地提供改良之美學外觀；電光顯示器可以加強

家具之功能性。例如，提供電光顯示器在咖啡桌，不僅能夠利用桌中之顏色改變的有趣效應，而且能夠使該桌作為遊戲桌之功能，即該桌之上表面可以顯示遊戲板，例如象棋/西洋棋、西洋雙陸棋、或克里比奇牌。注意的是，這種桌，尤其是假設設置有觸控感應能力，可以提供不止遊戲之板，該桌亦可以顯示遊戲幣並且允許它們被移動。餐桌可以顯示菜單和酒單。椅臂可以設置有顯示器，紅外線發射器作為電視及/或其他電子裝置的遠端控制器之用。

**【0076】**廣泛被採用之電光介質的另一用途，是資訊分享。許多公共空間，例如街道、廣場、公園、大學校園、會議中心、公共集合地點等等，充斥著方向標誌和其他標誌，對不熟悉該位置的人們，屢屢在任何地點存有顯著需要方向標誌和其他標誌。許多此種標誌需要實質大尺寸，使得從一相當遠的距離輕易地讀取。然而，許多大標誌的存在，引起人們所討厭的「視覺雜亂」。再者，需要許多標誌傳達不同的資訊給不同的使用者群組。例如，在大學校園，大多數的學生熟悉校園的一般配置。既然學生可能合理地假定已知史密斯講堂之位置，故一標誌顯示一特定的研討會正在「史密斯講堂」舉行，可能是足夠的。然而，當父母在父母週突然來到校園，他們將不知道史密斯講堂之位置，故該標誌實際上需要顯示校園之地圖，並將史密斯講堂之位置特別加強顯示。

【0077】使用根據本發明之電光介質的標誌，可以應付習知固定方向標誌或其他標誌之許多問題。當不立即使用時，藉由設定(大部分)為融入至背景之顏色，該等標誌可被呈現為不顯眼的，但僅保留小區域(可能以一問號標示)，使用者按壓以致動該標誌。然後該標誌可能顯示一項目單，其可以是多階梯式的，要求使用者指出何者資訊是所欲的。所顯示資訊之某些頁面可能包含提示，詢問是否需要其他的資訊；例如，當日研討會和相對應房間之清單，可以包含「需要校園地圖？」之選項。該項目單也可能詢問使用者之層級(例如，新鮮人、高年級學生或父母)，以及依據此層級而變化顯示之頁面。

【0078】假如顯示器設置有某些感應器而能夠從使用者所攜帶的可攜符記(例如，登機卡或飯店的房卡)接收資訊，則依據使用者客製化該顯示頁面之能力可被加強。在一標誌和一可攜符記之間的此種資訊交換，可以藉由 RFID、藍芽或其他已知技術而輕易地實行。例如，在飯店中的來賓或在醫院中的病人可以配給一張卡，針對待被租用或拜訪之房間而客製化。當來賓/病人通過飯店/醫院的走廊時，他將該卡置放在相鄰於在各個走廊交叉口所發現之標誌，據此，標誌改變，以指示他應該行進之方向。

【0079】顏色改變對在封閉空間之使用者之影響已經在上述提及。然而，在建築表面上之顏色改變可以多於美感之目的。隨著固定顏色的牆或門，通常需要部署數個標誌，且當建築物的一區域必須針對公眾或除了一群

選定民眾(例如，建築工)以外的人關閉，可能以安全膠帶標示區域。儲存和部署所需的標誌和安全膠帶是勞力密集之方法。假如提供顏色改變牆和門，藉由將牆和門(例如)設定為紅色，且在門上顯示「危險，禁止未經許可的人」或相似之警告，而可以關閉建築物的一區域。

【0080】如先前所提及，電泳和相似電光顯示器的輕重量和低功率消耗，使它們非常適於隔間板之使用，尤其是懸掛的隔間板；此種隔間板可以具有複數個電子磚之形式，藉由連接器彼此連接而允許電子磚之間的相對移動。第 5 圖說明此種隔間板，大體上標示為 500。隔間板 500 藉由複數個支座 502 而從直線導軌(圖未示)懸掛，各個支座可以是儲放資料和電力線之導管的形式。(或者，對隔間板之資料傳輸可以藉由無線傳送，且電力可以藉由光伏特電池而內部地產生)。隔間板包含大數量的平的、六角形模組 504，各個模組可在黃色和白色之間切換，(並且能夠顯示中間陰影)。雖然在第 5 圖中不容易看出，各個六角形模組 504 藉由二個垂直連接器通過它的二個上方邊緣之中間點，從上方被支承著，這些垂直連接器允許接合二模組相對於彼此旋轉。二個相似之垂直連接器致使各個模組支承在下方的模組。各個模組 504 亦經由其側邊緣而樞轉地連接至在另一側邊上的模組。垂直連接器允許資料在它們連結之模組之間傳送。藉由控制器(圖未示)之控制各種模組之控制，可以是藉由主/從技術或是藉由串聯技術。控制器可以依照由使用者所選擇之順序而預先載入，或是可以主動地更新，以改變/重新載入該程式。

【0081】如可在第 5 圖中可見的，雖然支座從直線導軌垂掛著，在各種模組 504 之間的可撓性連接，允許隔間板 500 之整體組態從包含該導軌的垂直平面脫離。隔間板 500 可以採用如第 5 圖中所示之蜿蜒的組態，或是不同的彎曲組態，而組態之改變典型地以手動實現。

【0082】熟習該項技藝者將明顯易知，可在上述本發明之特定實施例中實施許多變更及修改而不脫離本發明之範圍。於是，將以說明而非限制方式來解釋前面整個敘述。

### 【符號說明】

#### 【0083】

100	電子磚
102	前板
104	顯示模組
106	底架
108	邊緣連接器
110	長孔
112	安裝板
114	圓柱形鑽孔
116	螺絲
118	印刷電路板
122	刻面
124	後表面
126	前表面
128A	刻面

128B	刻面
130A	刻面
130B	刻面
132A	刻面
132B	刻面
134A	刻面
134B	刻面
136A	刻面
136B	刻面
138A	刻面
138B	刻面
140A	刻面
140B	刻面
142A	刻面
142B	刻面
144A	刻面
144B	刻面
146A	刻面
146B	刻面
148A	刻面
148B	刻面
150A	刻面
150B	刻面
150C	刻面
150D	刻面

401	第一層
402	第二層
403	第三層
404	第四層
405	麥克筆
406	板擦
407	第五層
408	電子電路
409	匯流排
500	隔間板
502	支座
504	六角形模組

## 申請專利範圍

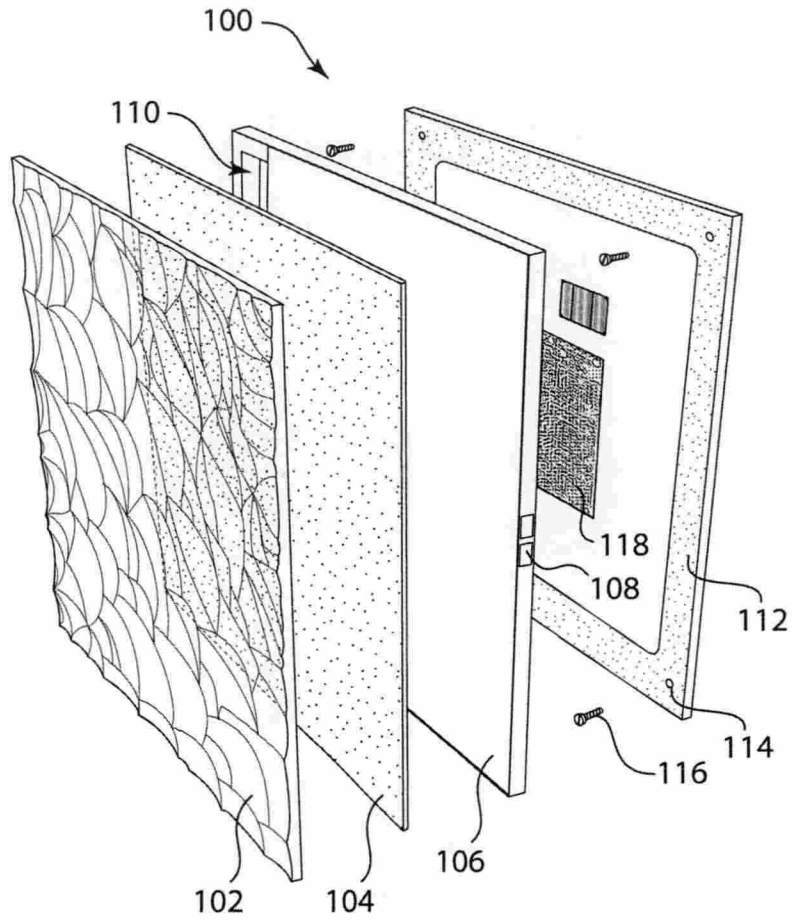
1. 一種電子磚，依序包含：
  - 一透光前層；
  - 至少一前電極；
  - 一電光層，能夠改變該電子磚的顏色；以及
  - 複數個背電極。
2. 一種可變顏色可寫入板，具有一可寫入表面，能夠在其上以麥克筆寫入；以及一電光層，透過該可寫入表面是可觀看的，該電光層能夠顯示至少二種不同的顏色，藉此使該可寫入板之外觀可被改變。
3. 如請求項 2 之可變顏色可寫入板，設置有可手動操作的切換手段，使得使用者選擇由該電光層所顯示的顏色。
4. 如請求項 2 之可變顏色可寫入板，其中該電光層能夠顯示黑色和白色。
5. 如請求項 4 之可變顏色可寫入板，其中該電光層能夠顯示黑色、白色、和至少一種其他的顏色。
6. 如請求項 2 之可變顏色可寫入板，更包含一保護層，配置在該電光層和該可寫入表面之間。
7. 如請求項 6 之可變顏色可寫入板，更包含一光耦合層，配置在該電光層和該保護層之間。
8. 一種引導使用者至在一區域內自複數個位置選擇一位置的方法，該方法包含：
  - 在該區域內的複數個位置提供一可變方向標誌，
  - 能夠顯示至少二個不同方向的指標；

提供該使用者一可攜符記，該可攜符記包含識別該選擇位置的資訊；以及

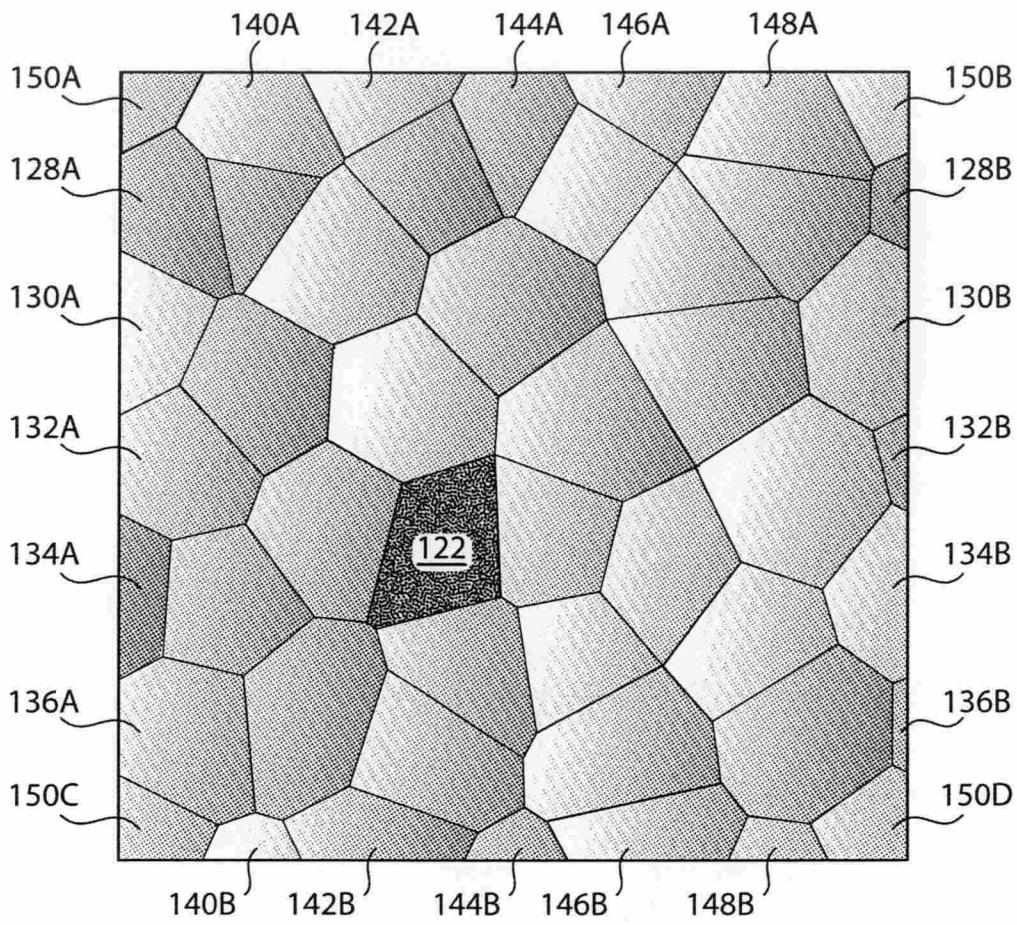
攜帶該可攜符記鄰近該等可變方向標誌之一，使得該一可變方向標誌至少接收部分識別該選擇位置的資訊，藉此導致該一可變方向標誌顯示一方向指標，適於引導該使用者至該選擇位置。

9. 一種隔間板，包含：複數個顏色改變模組，配置為複數個列和複數個行，各個模組係配置以顯示至少二種不同顏色，各個模組可樞轉地連接至成排在其自身上方或下方的至少一模組，以及亦樞轉地連接至在相同列中的至少一模組；支承手段，配置以支承該等模組在一地板上方或在一天花板下方；以及控制手段，配置以控制該等模組，致使在與其他模組的時間不同之時間，至少某些模組改變顏色。

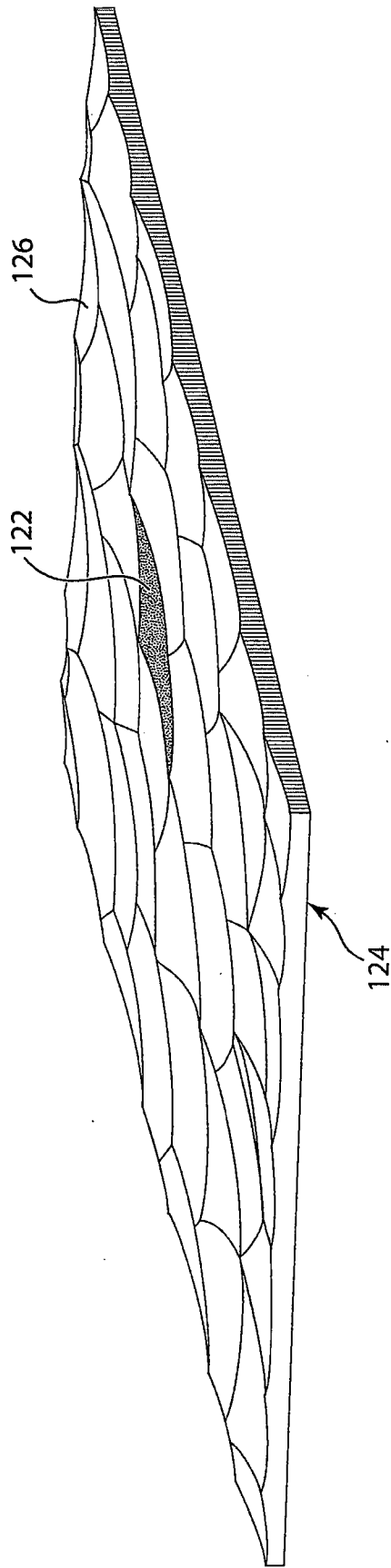
圖式



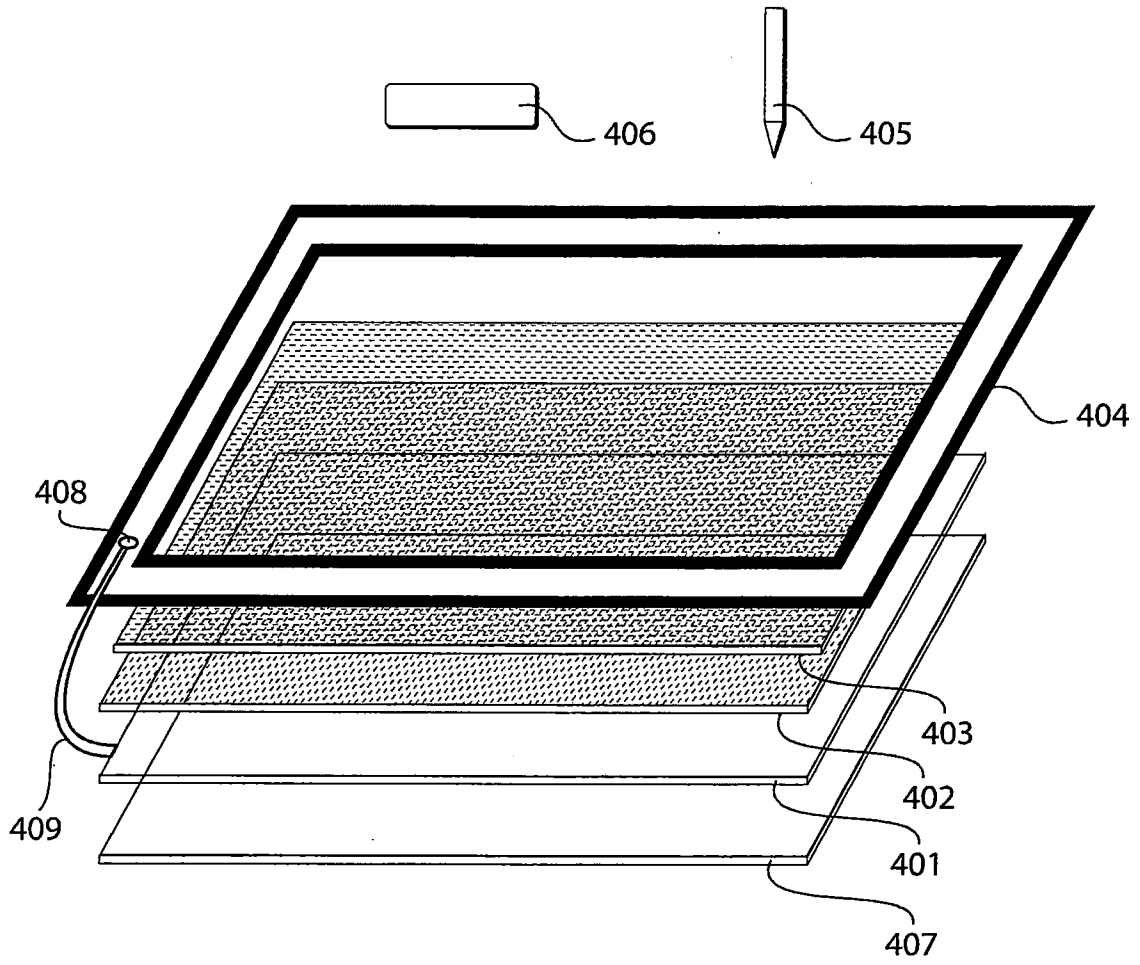
第 1 圖



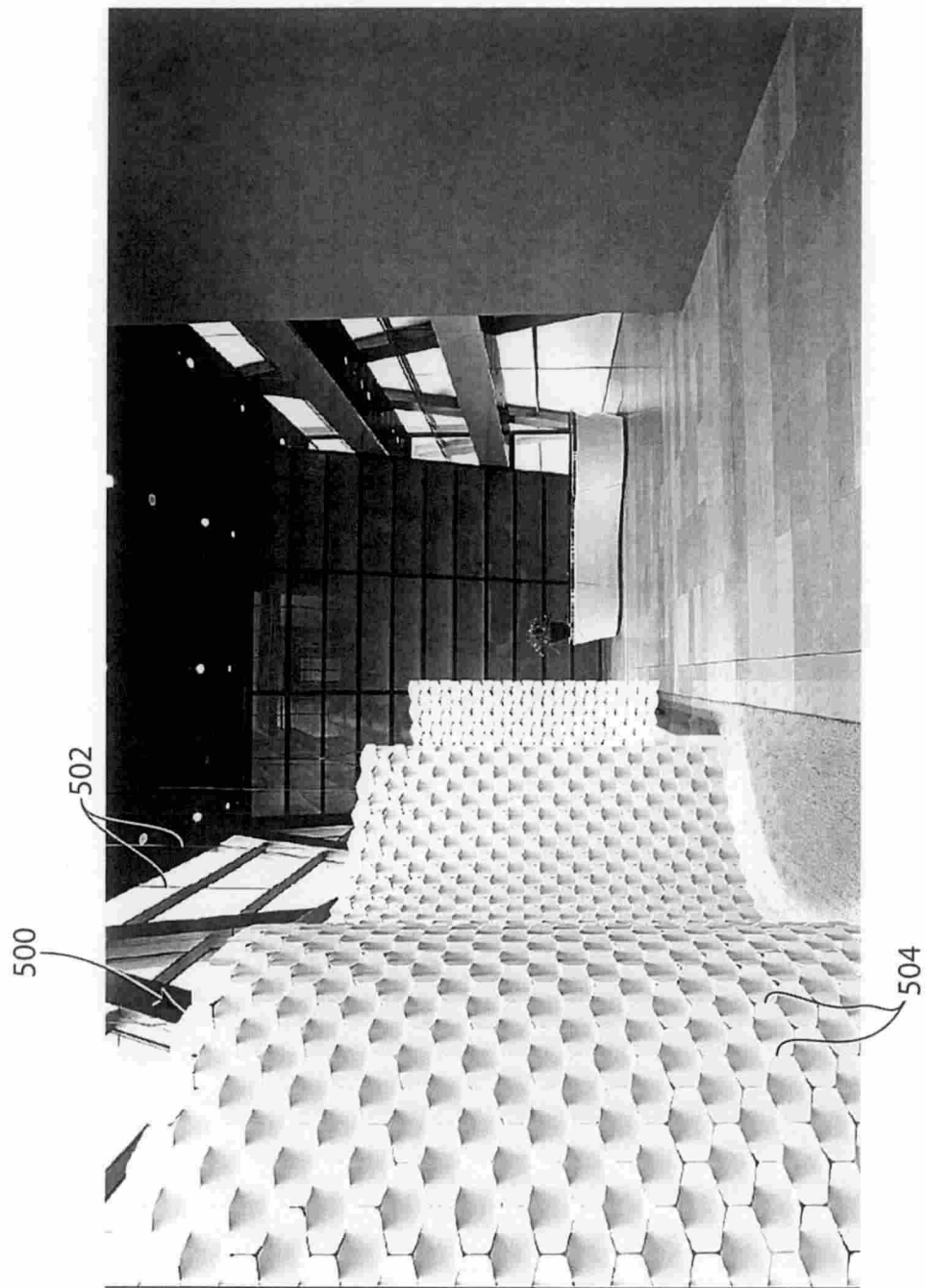
第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖



第5圖