



(21)申請案號：105100845 (22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 01 月 12 日
 (51)Int. Cl. : *H01L27/12 (2006.01)* *H01L27/32 (2006.01)*
 (30)優先權：2015/01/12 美國 62/102,284
 2016/01/04 美國 14/987,129
 (71)申請人：蘋果公司(美國) APPLE INC. (US)
 美國
 (72)發明人：張震 ZHANG, ZHEN (CN)；陶詣 TAO, YI (CN)；德塞克 保羅 S DRZAIC, PAUL
 S. (US)；渥卓 喬許亞 G WURZEL, JOSHUA G. (US)
 (74)代理人：陳長文
 申請實體審查：有 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：12 共 31 頁

(54)名稱

具有彎曲基板之可撓曲顯示面板

FLEXIBLE DISPLAY PANEL WITH BENT SUBSTRATE

(57)摘要

一種顯示器可具有於一可撓曲基板上形成一作用區域之有機發光二極體之一陣列。金屬跡線可在該作用區域與該可撓曲基板之一非作用區域之間延伸。諸如一顯示驅動器積體電路之顯示驅動器電路可耦接至該非作用區域。該等金屬跡線可橫跨該可撓曲基板中之一彎曲區延伸。該可撓曲基板在該彎曲區中可為彎曲的。該可撓曲基板可由一較薄之可撓曲材料製成以減小金屬跡線彎曲應力。該彎曲區中之一塗層可具備一經增強之彈性以允許其厚度減小。在不使用一心軸之情況下，該可撓曲基板可自身彎曲，且緊固於一電子器件內。

A display may have an array of organic light-emitting diodes that form an active area on a flexible substrate. Metal traces may extend between the active area and an inactive area of the flexible substrate. Display driver circuitry such as a display driver integrated circuit may be coupled to the inactive area. The metal traces may extend across a bend region in the flexible substrate. The flexible substrate may be bent in the bend region. The flexible substrate may be made of a thin flexible material to reduce metal trace bending stress. A coating layer in the bend region may be provided with an enhanced elasticity to allow its thickness to be reduced. The flexible substrate may be bent on itself and secured within an electronic device without using a mandrel.

指定代表圖：

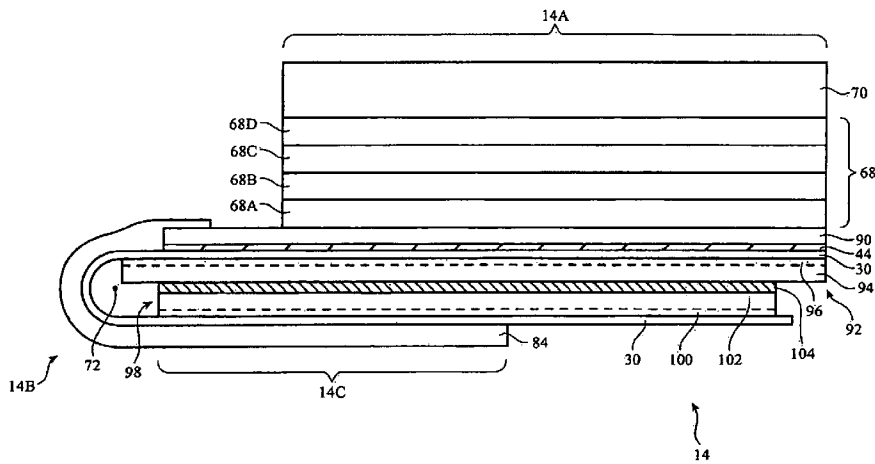


圖9

符號簡單說明：

14 . . . 顯示器

14A . . . 作用部分/
作用區域14B . . . 彎曲部分/
彎曲區14C . . . 非作用部
分/非作用區域

30 . . . 基板/基板層

44 . . . 薄膜電晶體
電路

68 . . . 功能層

68A . . . 偏光片

68B . . . 光學清透
之黏著層68C . . . 觸控式感
測器68D . . . 光學清透
之黏著劑70 . . . 覆蓋玻璃層/
覆蓋層

72 . . . 彎曲軸線

84 . . . 塗層

90 . . . 防潮膜/防潮
層

92 . . . 層

94 . . . 聚合物基板
層

96 . . . 黏著層

98 . . . 層

100 . . . 黏著層

102 . . . 聚合物基
板/層

104 . . . 黏著層

發明摘要

※ 申請案號：105100845

※ 申請日：105.1.12.

※IPC 分類：

H01L 27/12 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01)

【發明名稱】

具有彎曲基板之可撓曲顯示面板

FLEXIBLE DISPLAY PANEL WITH BENT SUBSTRATE

【中文】

一種顯示器可具有於一可撓曲基板上形成一作用區域之有機發光二極體之一陣列。金屬跡線可在該作用區域與該可撓曲基板之一非作用區域之間延伸。諸如一顯示驅動器積體電路之顯示驅動器電路可耦接至該非作用區域。該等金屬跡線可橫跨該可撓曲基板中之一彎曲區延伸。該可撓曲基板在該彎曲區中可為彎曲的。該可撓曲基板可由一較薄之可撓曲材料製成以減小金屬跡線彎曲應力。該彎曲區中之一塗層可具備一經增強之彈性以允許其厚度減小。在不使用一心軸之情況下，該可撓曲基板可自身彎曲，且緊固於一電子器件內。

【英文】

A display may have an array of organic light-emitting diodes that form an active area on a flexible substrate. Metal traces may extend between the active area and an inactive area of the flexible substrate. Display driver circuitry such as a display driver integrated circuit may be coupled to the inactive area. The metal traces may extend across a bend region in the flexible substrate. The flexible substrate may be bent in the bend region. The flexible substrate may be made of a thin flexible material to reduce metal trace bending stress. A coating layer in the bend region may be provided with an enhanced elasticity to allow its thickness to be reduced. The flexible substrate may be bent on itself and secured within an electronic device without using a mandrel.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（9）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

14	顯示器
14A	作用部分/作用區域
14B	彎曲部分/彎曲區
14C	非作用部分/非作用區域
30	基板/基板層
44	薄膜電晶體電路
68	功能層
68A	偏光片
68B	光學清透之黏著層
68C	觸控式感測器
68D	光學清透之黏著劑
70	覆蓋玻璃層/覆蓋層
72	彎曲軸線
84	塗層
90	防潮膜/防潮層
92	層
94	聚合物基板層
96	黏著層
98	層
100	黏著層
102	聚合物基板/層
104	黏著層

【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】

具有彎曲基板之可撓曲顯示面板

FLEXIBLE DISPLAY PANEL WITH BENT SUBSTRATE

本申請案主張於2016年1月4日申請之美國專利申請案第14/987,129號及於2015年1月12日申請之臨時專利申請案第62/102,284號之優先權，該等專利申請案特此以全文引用之方式併入本文中。

【技術領域】

本發明大體上係關於具有顯示器之電子器件，且更明確而言，係關於具有彎曲部分之顯示器。

【先前技術】

電子器件通常包括顯示器。諸如有機發光二極體顯示器之顯示器可形成於可撓曲基板上。具有可撓曲基板之顯示器可為彎曲的。例如，可能需要彎曲顯示器之邊緣以隱藏沿著顯示器邊緣之非作用顯示器組件。

彎曲顯示器之程序可於該顯示器之結構內產生應力。例如，彎曲金屬跡線可處於應力下。諸如裂紋之經應力誘導之損壞可對顯示器之安全性產生不利影響。

因此，能夠提供具有彎曲部分之改良之顯示器將為合乎需要的。

【發明內容】

顯示器可具有於可撓曲基板上形成作用區域之有機發光二極體之陣列。金屬跡線可在該作用區域與該可撓曲基板之非作用區域之間

延伸。諸如顯示驅動器積體電路之顯示驅動器電路可耦接至非作用區域。金屬跡線可橫跨可撓曲基板中之彎曲區延伸。可撓曲基板在該彎曲區內可為彎曲的。

可撓曲基板可由較薄之可撓曲材料製成以減小金屬跡線彎曲應力。彎曲區內之塗層可具備經增強之彈性以允許其厚度減小。在不使用心軸之情況下，可撓曲基板可自身彎曲，且緊固於電子器件內。

【圖式簡單說明】

圖1為根據一實施例之具有顯示器之說明性電子器件的透視圖。

圖2為根據一實施例之具有顯示器之說明性電子器件的示意圖。

圖3為根據一實施例之電子器件中之說明性顯示器的俯視圖。

圖4為根據一實施例之說明性有機發光二極體顯示器之一部分的橫截面側視圖。

圖5為根據一實施例之具有彎曲部分之說明性顯示器的透視圖。

圖6為根據一實施例之具有彎曲部分之說明性顯示器的橫截面側視圖。

圖7為根據一實施例之說明性彎曲基板之橫截面側視圖，該側視圖展示中性應力平面如何可使用塗層與基板上之金屬跡線對準。

圖8為根據一實施例之具有可撓曲基板之說明性顯示器的橫截面側視圖，該可撓曲基板具有已彎曲之塗層。

圖9為根據一實施例之具有彎曲的可撓曲基板之說明性顯示器的橫截面側視圖。

圖10、圖11及圖12為根據實施例之具有彎曲的可撓曲基板之顯示器中之說明性層的橫截面側視圖。

【實施方式】

圖1中展示可具備顯示器之類型的說明性電子器件。電子器件10可為計算器件(諸如膝上型電腦、含有嵌入式電腦之電腦監視器、平

板電腦、蜂巢式電話、媒體播放機或其他手持型或攜帶型電子器件)、較小器件(諸如腕錶器件、懸垂器件、頭戴式耳機或聽筒器件、嵌入於眼鏡或穿戴於使用者頭部上之其他設備中之器件,或其他穿戴式或微型器件)、電視、不含有嵌入式電腦之電腦顯示器、遊戲器件、導覽器件、嵌入式系統(諸如其中具有顯示器之電子設備安裝於公共資訊查詢站或汽車中之系統)、實施此等器件中之兩者或兩者以上的功能性之設備,或其他電子設備。在圖1之說明性組態中,器件10為諸如蜂巢式電話、媒體播放機、平板電腦、腕部器件或其他攜帶型計算器件之攜帶型器件。必要時,其他組態可用於器件10。圖1中之實例僅為說明性的。

在圖1之實例中,器件10包括安裝於殼體12中之諸如顯示器14之顯示器。有時可被稱作罩殼或外殼之殼體12可由塑膠、玻璃、陶瓷、纖維複合材料、金屬(例如,不鏽鋼、鋁等)、其他適合材料或此等材料中之任何兩者或兩者以上的組合形成。殼體12可使用單體式組態形成,在該組態中,殼體12中之一些或全部經機器加工或模製為單一結構,或可使用多個結構(例如,內部框架結構、形成外部殼體表面之一或多個結構等)形成。

顯示器14可為併有傳導性電容式觸控式感測器電極層或其他觸控式感測器組件(例如,電阻觸控式感測器組件、聲學觸控式感測器組件、基於力之觸控式感測器組件、基於光之觸控式感測器組件等)的觸控式螢幕顯示器,或可為非觸敏式顯示器。電容式觸控式螢幕電極可由銦錫氧化物墊之陣列或其他透明的傳導結構形成。

顯示器14可包括由液晶顯示器(LCD)組件形成之顯示像素之陣列、電泳顯示像素之陣列、電漿顯示像素之陣列、微機電(MEM)快門像素、電潤濕像素、微發光二極體(較小之晶狀半導體晶粒)、有機發光二極體(例如,薄膜有機發光二極體顯示器)、量子點發光二極體,

或基於其他顯示技術之顯示像素。顯示像素之陣列可在顯示器14之作用區域中為使用者顯示影像。作用區域可於一或多個側面上由非作用邊界區圍繞。

可使用諸如透明玻璃層或清透塑膠層之顯示器覆蓋層保護顯示器14。開口可形成於該顯示器覆蓋層中。例如，開口可形成於該顯示器覆蓋層中以容納按鈕、揚聲器埠或其他組件。開口可形成於殼體12中以形成通信埠(例如，音訊插口埠、數位資料埠等)，以形成用於按鈕之開口等。

圖2為器件10之示意圖。如圖2中所展示，電子器件10可具有控制電路16。控制電路16可包括用於支援器件10之操作的儲存及處理電路。儲存及處理電路可包括儲存器，諸如硬碟機儲存器、非揮發性記憶體(例如，快閃記憶體或經組態以形成固態磁碟機之其他電可程式化唯讀記憶體)、揮發性記憶體(例如，靜態或動態隨機存取記憶體)等。控制電路16中之處理電路可用於控制器件10之操作。處理電路可基於一或多個微處理器、微控制器、數位信號處理器、基頻處理器、電力管理單元、音訊晶片、特殊應用積體電路等。

器件10中之輸入輸出電路(諸如輸入輸出器件18)可用於允許將資料供應至器件10及允許將資料自器件10提供至外部器件。輸入輸出器件18可包括按鈕、操縱桿、滾輪、觸控板、小鍵盤、鍵盤、麥克風、揚聲器、音調產生器、振動器、攝影機、感測器、發光二極體及其他狀態指示器、資料埠等。使用者可藉由經由輸入輸出器件18供應命令來控制器件10之操作，且可使用輸入輸出器件18之輸出資源，從器件10接收狀態資訊及其他輸出。輸入輸出器件18可包括一或多個諸如顯示器14之顯示器。

控制電路16可用以在器件10上執行諸如作業系統程式碼及應用程式之軟體。在器件10之操作期間，在控制電路16上執行之軟體可使

用顯示器14中之像素陣列而於顯示器14上顯示影像。

顯示器14可具有矩形形狀(亦即，顯示器14可具有矩形佔據面積及圍繞該矩形佔據面積伸展之矩形外圍邊緣)或可具有其他適合之形狀。顯示器14可為平面的或可具有曲線輪廓。

圖3中展示顯示器14之一部分的俯視圖。如圖3中所展示，顯示器14可具有像素22之陣列。像素22可經諸如資料線D之信號路徑接收資料信號，且可經諸如水平控制線G(有時被稱作閘極線、掃描線、發射控制線等)之控制信號路徑接收一或多個控制信號。顯示器14中可存在任何適合之數目(例如，數十或更多、數百或更多，或數千或更多)之列及行的像素22。每一像素22可具有發光二極體26，該發光二極體在由薄膜電晶體電路(諸如薄膜電晶體28及薄膜電容器)形成之像素控制電路的控制下發射光24。薄膜電晶體28可為多晶矽薄膜電晶體、諸如銦鋅錐氧化物電晶體之半導體氧化物薄膜電晶體，或由其他半導體形成之薄膜電晶體。

圖4中展示位於發光二極體26中之一者附近的說明性有機發光二極體顯示器之一部分的橫截面側視圖。如圖4中所展示，顯示器14可包括諸如基板層30之基板層。基板30可由塑膠或其他適合之材料形成。顯示器14(其中基板30已由諸如聚醯亞胺或其他可撓曲聚合物之可撓曲材料形成)之組態有時在本文中描述為實例。

薄膜電晶體電路44可形成於基板30上。薄膜電晶體電路44可包括層32。層32可包括無機層，諸如無機緩衝層、閘極絕緣層、鈍化層、層間介電及其他無機介電層。層32還可包括諸如聚合物平坦化層之有機介電層。金屬層及半導體層亦可包括在層32內。例如，諸如矽、半導體氧化物半導體或其他半導體材料之半導體可用於形成用於薄膜電晶體28之半導體通道區。層32中之金屬可用於形成電晶體閘極端子、電晶體源極-汲極端子、電容器電極及金屬互連件。

如圖4中所展示，薄膜電晶體電路44可包括諸如陽極36之二極體陽極結構。陽極36可於層32之表面上(例如，於覆蓋底層薄膜電晶體結構之平坦化層之表面上)由諸如金屬之導電材料的層形成。發光二極體26可形成於像素界定層40中之開口內。像素界定層40可由經圖案化之光可成像的聚合物(諸如聚醯亞胺)形成。在每一發光二極體中，有機發射材料38插入於各別陽極36與陰極42之間。可自金屬層中圖案化陽極36。陰極42可由沈積於像素界定層40之頂部上的普通傳導層形成。陰極42為透明的，以使光24可離開發光二極體26。在操作期間，發光二極體26可發射光24。

金屬互連結構可用於使電晶體與電路44中之其他組件互連。金屬互連線亦可用於投送(route)信號至電容器、至資料線D及閘極線G、至接觸墊(例如，耦接至閘極驅動器電路之接觸墊)及至顯示器14中之其他電路。如圖4中所展示，層32可包括用於形成諸如金屬跡線74之互連件的一或多個經圖案化金屬層。

必要時，顯示器14可具有保護性外顯示層，諸如覆蓋玻璃層70。外顯示層可由諸如藍寶石、玻璃、塑膠、清透陶瓷之材料或其他透明材料形成。保護層46可覆蓋陰極42。層46可包括防潮層結構、封裝材料、黏著劑及/或用以幫助保護薄膜電晶體電路之其他材料。功能層68可插入於層46與覆蓋層70之間。功能層68可包括觸控式感測器層、圓形偏光片層及其他層。圓形偏光片層可幫助減少來自薄膜電晶體電路44中之金屬跡線的光反射。可於可撓曲聚合物基板上由電容式觸控式感測器電極之陣列形成觸控式感測器層。觸控式感測器層可用於收集來自使用者之手指、來自觸控筆或來自其他外部物體的觸控式輸入。光學清透之黏著層可用於將覆蓋玻璃層70及功能層68附著至諸如層46之底層顯示層、薄膜電晶體電路44及基板30。

顯示器14可具有作用區域，其中像素22形成由器件10之使用者

觀測之影像。作用區域可具有矩形形狀。顯示器14之非作用部分可圍繞該作用區域。例如，信號跡線及諸如薄膜顯示驅動器電路之其他支撐電路可沿顯示器14之四個邊緣中之一或多者形成，該等邊緣圍繞鄰近於作用區域之顯示器14的矩形邊緣伸展。必要時，一或多個顯示驅動器積體電路可安裝至非作用邊界中之基板30。例如，其上使用焊料而已安裝有一或多個顯示驅動器積體電路之可撓曲印刷電路可附著至顯示器14之邊界。此類型之組態有時被稱作覆晶薄膜(chip-on-flex)組態，且允許顯示驅動器電路將信號供應至在顯示器14上之資料及閘極線。

為使對使用者可見之顯示器14的非作用邊界區域之數量減至最少，可彎曲顯示器14之一或多個邊緣。作為一實例，使用覆晶薄膜配置將顯示驅動器電路安裝至其上的顯示器14之邊緣可在顯示器14之作用區域下摺疊。此有助於將可見顯示器邊界減至最少，及減少顯示器14之佔據面積。

圖5中展示具有彎曲邊緣部分之說明性顯示器。如圖5中所展示，顯示器14具有部分14A (亦即，含有由像素22之陣列形成之顯示器14之作用區域的平面作用區域部分)、彎曲部分14B及非作用部分14C。必要時，連接器、顯示驅動器積體電路或其他積體電路、可撓曲印刷電路及/或其他組件可安裝至顯示器14之非作用部分14C。

金屬跡線74可在顯示器14之非作用區域14C與顯示器14之作用區域14A之間攜載信號(亦即，金屬跡線74可橫越顯示器14之彎曲部分14B)。如圖6之說明性顯示器之橫截面側視圖中所展示，當彎曲部分14B圍繞彎曲軸線72彎曲時，部分14C在部分14A下摺疊，且因此對使用者(諸如在方向82上觀測顯示器14之觀測員80)隱藏。如圖6中所展示，組件76 (例如，顯示驅動器電路等)可安裝於區14C中之顯示器14的上及/或下表面上。諸如心軸78之視情況選用之支撐結構可用於支

撐彎曲區14B中之顯示器14 (例如，以幫助建立區14B中之所要之最小彎曲半徑)或，更優選地，可省略心軸78以幫助將顯示器厚度減至最小(例如，藉由允許部分14A及14C更緊密地安裝在一起，及藉由允許減小區14B之彎曲半徑)。

當在區14B中彎曲顯示器14時，應注意確保不要損壞敏感顯示結構。當可撓曲顯示器彎曲時，可將應力賦予至該顯示器中之顯示結構。例如，諸如圖5中之金屬跡線74之金屬跡線可於彎曲區14B中經受彎曲應力，該金屬跡線用於形成在顯示驅動器電路或非作用區14C中之其他電路與區14A中之像素22之間輸送信號的信號線。為將彎曲應力減至最小且藉此將金屬跡線74中之裂紋減至最少，可能需要將彎曲區14B中之顯示器14的中性應力平面與金屬跡線74對準。

如圖7中所展示，當顯示器14之一部分於區14B中彎曲時，諸如基板30之一些層可經受壓縮應力，且諸如塗層84之一些層可經受張應力。中性應力平面86出現於已藉由平衡壓縮應力與張應力將應力消除之處。在諸如圖7之部分14B的顯示器14之曲線部分中的中性應力平面86之形狀可為曲線的(亦即，中性應力平面86可具有曲線輪廓)。

基板30與塗層84之相對厚度及用於基板30與塗層84之相對彈性模數判定中性應力平面於彎曲顯示區14B之層內的位置。例如，若基板30與塗層84之彈性相同，則可藉由確保塗層84具有與基板30相同之厚度來將中性應力平面86與金屬跡線74對準。若另一方面，塗層84具有大於基板30之彈性的彈性，則塗層84不必與基板30同樣厚以平衡壓縮應力與張應力。

圖8展示塗層84可如何藉由厚度TB與彈性E2來特性化，及基板30可如何藉由厚度TA與彈性E1來特性化。可選擇彈性值E1與E2及厚度值TA與TB以幫助確保區14B並未將非所要之應力賦予至金屬跡線74。例如，可將厚度TA減至最小(例如，TA可小於16微米、可為5至15微

米、可為8微米、可為6至12微米、可大於5微米等)，及可將基板彈性E1減至最小(例如，E1可小於9 GPa、可小於7 GPa、可小於5 GPa、可為2至3 GPa、可為1至5 GPa，或可大於0.5 GPa)，以使得與原本可能具有的可撓曲程度相比，可撓曲基板30具有更大的可撓曲程度。

可選擇塗層84之厚度TB與彈性E2以平衡當彎曲基板30時所製造之壓縮應力。藉由一個適合之配置，彈性E2可經增強以幫助將厚度T2之量值減至最小(且因此減小顯示器厚度)。E2值可為(例如)約1 GPa、0.7至1.3 GPa、大於0.5 GPa、大於0.7 GPa、大於0.8 GPa或小於2 GPa (作為實例)。基板30可為(例如)聚醯亞胺，及塗層84可為(例如)熱固化或藉由施加紫外光而固化之聚合物黏著劑。

圖9為可用於彎曲顯示器14 (例如，當需要省略圖6中之心軸78時)之說明性配置的橫截面側視圖。如圖9中所展示，顯示器14可具有作用部分14A、彎曲部分14B及非作用部分14C。在作用部分14A中，防潮膜90可覆蓋有機發光二極體像素22之陣列及其他薄膜電晶體電路44以防受潮損壞。層68可插入於覆蓋層70與防潮層90之間。層68可包括偏光片68A (其可藉由壓敏黏著劑附著至膜90)、光學清透之黏著層68B、觸控式感測器68C及光學清透之黏著劑68D (作為一實例)。

在區14B中，塗層84可用於調整中性應力平面在顯示器14中之位置以避免損壞金屬跡線74。

部分14C可在部分14A下彎曲，且可使用諸如層92及98之層將其緊固至部分14A之下側。層92可包括諸如聚合物基板層94之聚合物層，及將層94附著至基板30之壓敏黏著層，諸如層96。層98可包括諸如聚合物基板102之聚合物層，及將層102附著至基板30之壓敏黏著層，諸如層100。黏著層96可插入於層92與98之間，且可將層94附著至層102，藉此將顯示器14之摺疊部分附著至其自身。層96可為發泡黏著劑、壓敏黏著層或其他適合之黏著劑。層96之厚度可為30至250

微米、大於25微米或小於300微米。基板94及102之厚度可為100微米、大於50微米、小於150微米、70至130微米等。黏著層96及100之厚度可為25微米、大於10微米、小於50微米等。

使用圖9中所展示之類型的配置，可藉由允許顯示器相對於自身摺疊且使用黏著劑而附著在一起(亦即，藉由允許部分14C摺疊且相對於部分14A緊固而不使用心軸)，將顯示器厚度減至最小。

圖10、圖11及圖12為用於在具有彎曲的可撓曲基板之顯示器中之層的額外組態的橫截面側視圖。

在圖10之實例中，層92並未向外延伸得與層98同樣遠，因此曝露出層98之凸耳部分98L，且層92之邊緣及層98之邊緣在顯示器14之彎曲部分處彼此不對準。圖10中所展示之類型的配置可在所要之彎曲輪廓方面幫助顯示器14之彎曲部分14B。

在圖11之說明性配置中，層98之邊緣與層92之邊緣(亦即，各別邊緣表面98E及92E)已彼此對準，且已與黏著層104之邊緣表面(邊緣)104E對準。如同圖9及圖10之配置，用於層98及92之此配置之使用可有助於調整顯示器14以使得部分14B呈現所要之彎曲輪廓。

在一些情形中，黏著層104之邊緣104E向外朝向顯示器14之彎曲部分14B延伸至超出層92及98之邊緣92E及98E可能為合乎需要的。圖12中展示此類型之配置。如圖12中所展示，黏著層104可超過邊緣92E及98E突出足夠遠，以使得層104之邊緣表面104E接觸到且支撐基板30之內表面30I。突出之黏著層(諸如圖12之層104)之使用可幫助確保彎曲的顯示器部分14B呈現所要之彎曲輪廓。

儘管有時本文中在可撓曲顯示器之情況下描述，但基板30可用於形成任何適合之器件。例如，電路可在區14A、14B及/或14C中形成於基板30上，該電路形成一或多個不含像素之觸控式感測器(亦即，像素22可由觸控式感測器電極、封裝感測器或其他感測器結構)

替代，形成力感測器或形成在基板30上包括或不包括像素之其他電組件。薄膜電路及/或形成離散器件之部分的電路(例如，積體電路等)可形成於基板30上(例如，在區14A、14B及/或14C中)，且可包括感測器、具有感測器電路或其他感測器結構之積體電路、輸入輸出電路、控制電路或其他電路。必要時，基板30之電路可允許基板30中之一些或全部充當信號纜線(例如，含有用於在器件10之不同部分之間投送信號的信號線之可撓曲印刷電路纜線)。在諸如此等配置之配置中，金屬跡線可橫跨彎曲區14B延伸以允許信號在區14A與14C中之電路之間通過，且必要時，向及自區14B中之電路投送信號。基板30之一部分在形成顯示器中之使用僅為說明性的。

根據一實施例，提供顯示器，其包括可撓曲基板、於該可撓曲基板上形成作用區域之像素陣列、自該作用區域向該可撓曲基板上之非作用區域橫跨該可撓曲基板上之彎曲區延伸的金屬跡線(其中可撓曲基板在該彎曲區處相對於自身摺疊以使得該作用區域與該非作用區域重疊)、插入於該作用區域與該非作用區域(其由該作用區域及第一、第二及第三黏著層重疊)之間的第一及第二聚合物層，其中該第一黏著層插入於該第一聚合物層與該可撓曲基板之作用區域之間，且將該第一聚合物層附著至該可撓曲基板之作用區域，該第二黏著層插入於該第二聚合物層與該可撓曲基板之非作用區域之間，且將該第二聚合物層附著至該可撓曲基板之非作用區域，及該第三黏著層插入於該等第一與第二聚合物層之間，且將該等第一及第二聚合物層附著在一起。

根據另一實施例，可撓曲基板為具有小於16微米之厚度之聚醯亞胺基板。

根據另一實施例，可撓曲基板為具有小於5 GPa之彈性之聚醯亞胺基板。

根據另一實施例，可撓曲基板在具有大於0.7 GPa之彈性之彎曲區中塗佈有塗層。

根據另一實施例，可撓曲基板為聚醯亞胺基板。

根據另一實施例，可撓曲基板具有小於16微米之厚度。

根據另一實施例，第一及第二聚合物層在彎曲區具有彼此對準之各別第一及第二邊緣。

根據另一實施例，第一及第二聚合物層具有各別第一及第二邊緣，及第二黏著層具有自該等第一與第二聚合物層之間延伸超出第一及第二邊緣的突出部分。

根據另一實施例，突出部分接觸可撓曲基板之表面。

根據另一實施例，第一及第二邊緣彼此對準。

根據另一實施例，第一及第二聚合物層在彎曲區具有彼此不對準之各別第一及第二邊緣。

根據另一實施例，像素陣列包括有機發光二極體像素之陣列。

根據一實施例，提供顯示器，其包括具有相對之第一及第二表面之可撓曲基板、於可撓曲基板之第一表面上形成作用區域(其中可撓曲基板在彎曲區摺疊)之像素陣列，及附著在可撓曲基板之第二表面之第一部分與可撓曲基板之第二表面之第二部分之間的至少一個材料層。

根據另一實施例，至少一個材料層包括使用黏著劑附著在第二表面之第一部分與第二表面之第二部分之間的第一及第二聚合物層。

根據另一實施例，顯示器包括自作用區域向該可撓曲基板上之非作用區域橫跨彎曲區延伸之金屬跡線，且該非作用區域不含像素。

根據另一實施例，黏著劑包括位於第一與第二聚合物層之間的黏著層，且該黏著層具有自該等第一與第二聚合物層之間突出且接觸到可撓曲基板的突出部分。

根據另一實施例，像素陣列包括有機發光二極體像素之陣列。

根據另一實施例，可撓曲基板在彎曲區中塗佈有塗層。

根據一實施例，提供有機發光二極體顯示器，其包括形成像素陣列之薄膜電晶體電路、具有第一表面(其上形成有該薄膜電晶體電路)及具有相對之第二表面(其中可撓曲基板自身向後彎曲以使得該第二表面之第一部分面向該第二表面之第二部分)的可撓曲基板，及至少一個聚合物層，以及將該第一部分附著至該第二部分的至少一個黏著層。

根據另一實施例，可撓曲基板在彎曲區中為彎曲的，至少一個聚合物層包括第一及第二聚合物層，及至少一個黏著層包括將第一聚合物層附著至第二聚合物層之位於該等第一與第二聚合物層之間的黏著劑。

根據一實施例，提供裝置，其包括可撓曲基板、第一區域中的該可撓曲基板上之電路、自該第一區域向該可撓曲基板上之第二區域橫跨該可撓曲基板上之彎曲區(其中該可撓曲基板在該彎曲區相對於自身摺疊以使得該第一區域與該第二區域重疊)延伸的金屬跡線、插入於該第一區域與該第二區域(其由該第一區域及第一、第二及第三黏著層重疊)之間的第一及第二聚合物層，其中該第一黏著層插入於該第一聚合物層與該可撓曲基板之第一區域之間，且將該第一聚合物層附著至該可撓曲基板之第一區域，該第二黏著層插入於該第二聚合物層與該可撓曲基板之第二區域之間，且將該第二聚合物層附著至該可撓曲基板之第二區域，及該第三黏著層插入於該等第一與第二聚合物層之間，且將該等第一及第二聚合物層附著在一起。

根據另一實施例，可撓曲基板為具有小於16微米之厚度之聚醯亞胺基板。

根據另一實施例，可撓曲基板為具有小於5 GPa之彈性之聚醯亞

胺基板。

根據另一實施例，可撓曲基板在具有大於0.7 GPa之彈性之彎曲區中塗佈有塗層。

根據另一實施例，可撓曲基板為聚合物基板，及第一區域中之電路包括顯示像素之陣列。

根據另一實施例，可撓曲基板為聚合物基板，及第一區域中之電路包括感測器結構之陣列。

根據另一實施例，第一及第二聚合物層具有各別第一及第二邊緣，及第二黏著層具有自該等第一與第二聚合物層之間延伸超出第一及第二邊緣的突出部分。

前文僅為說明性且在不背離所描述之實施例之範疇及精神的情況下可由熟習此項技術者作出各種修改。可單獨地或以任何組合實施前文之實施例。

【符號說明】

10	器件
12	殼體
14	顯示器
14A	作用部分/作用區域
14B	彎曲部分/彎曲區
14C	非作用部分/非作用區域
16	控制電路
18	輸入輸出器件
22	像素
24	光
26	發光二極體
28	薄膜電晶體

30	基板/基板層
30I	基板之內表面
32	層
36	陽極
38	有機發射材料
40	像素界定層
42	陰極
44	薄膜電晶體電路
46	保護層
68	功能層
68A	偏光片
68B	光學清透之黏著層
68C	觸控式感測器
68D	光學清透之黏著劑
70	覆蓋玻璃層/覆蓋層
72	彎曲軸線
74	金屬跡線
76	組件
78	心軸
80	觀測員
82	方向
84	塗層
86	中性應力平面
90	防潮膜/防潮層
92	層
92E	邊緣

94	聚合物基板層
96	黏著層
98	層
98E	邊緣
98L	凸耳部分
100	黏著層
102	聚合物基板/層
104	黏著層
104E	層之邊緣表面(邊緣)
E1	基板之彈性
E2	塗層之彈性
TA	基板之厚度
TB	塗層之厚度

申請專利範圍

1. 一種顯示器，其包含：

一可撓曲基板；

於該可撓曲基板上形成一作用區域之一像素陣列；

自該作用區域向該可撓曲基板上之一非作用區域橫跨該可撓曲基板上之一彎曲區延伸的金屬跡線，其中該可撓曲基板在該彎曲區相對於自身摺疊以使得該作用區域與該非作用區域重疊；

插入於該作用區域與該非作用區域之間的第一及第二聚合物層，該非作用區域由該作用區域重疊；以及

第一、第二及第三黏著層，其中該第一黏著層插入於該第一聚合物層與該可撓曲基板之該作用區域之間，且將該第一聚合物層附著至該可撓曲基板之該作用區域，其中該第二黏著層插入於該第二聚合物層與該可撓曲基板之該非作用區域之間，且將該第二聚合物層附著至該可撓曲基板之該非作用區域，且其中該第三黏著層插入於該等第一與第二聚合物層之間，且將該等第一及第二聚合物層附著在一起。

2. 如請求項1之顯示器，其中該可撓曲基板為具有小於16微米之一厚度之一聚醯亞胺基板。

3. 如請求項1之顯示器，其中該可撓曲基板為具有小於5 GPa之一彈性之一聚醯亞胺基板。

4. 如請求項1之顯示器，其中該可撓曲基板在具有大於0.7 GPa之一彈性之該彎曲區中塗佈有一塗層。

5. 如請求項4之顯示器，其中該可撓曲基板為一聚醯亞胺基板。

6. 如請求項5之顯示器，其中該可撓曲基板具有小於16微米之一厚

度。

7. 如請求項1之顯示器，其中該等第一及第二聚合物層在該彎曲區具有彼此對準之各別第一及第二邊緣。
8. 如請求項1之顯示器，其中該等第一及第二聚合物層具有各別第一及第二邊緣，且其中該第二黏著層具有自該等第一與第二聚合物層之間延伸超出該等第一及第二邊緣的一突出部分。
9. 如請求項8之顯示器，其中該突出部分接觸該可撓曲基板之一表面。
10. 如請求項9之顯示器，其中該等第一及第二邊緣彼此對準。
11. 如請求項1之顯示器，其中該等第一及第二聚合物層在該彎曲區具有彼此不對準之各別第一及第二邊緣。
12. 如請求項1之顯示器，其中該像素陣列包含有機發光二極體像素之一陣列。
13. 一種顯示器，其包含：
 - 具有相對第一及第二表面之一可撓曲基板；
 - 於該可撓曲基板之該第一表面上形成一作用區域之一像素陣列，其中該可撓曲基板在該彎曲區摺疊；以及
 - 附著在該可撓曲基板之該第二表面之一第一部分與該可撓曲基板之該第二表面之一第二部分之間的至少一個材料層。
14. 如請求項13之顯示器，其中該至少一個材料層包含使用黏著劑附著在該第二表面之該第一部分與該第二表面之該第二部分之間的第一及第二聚合物層。
15. 如請求項14之顯示器，其進一步包含自該作用區域向該可撓曲基板上之一非作用區域橫跨該彎曲區延伸的金屬跡線，其中該非作用區域不含像素。
16. 如請求項15之顯示器，其中該黏著劑包括位於該等第一與第二

聚合物層之間的一黏著層，且其中該黏著層具有自該等第一與第二聚合物層之間突出且接觸到該可撓曲基板之一突出部分。

17. 如請求項13之顯示器，其中該像素陣列包含有機發光二極體像素之一陣列。
18. 如請求項17之顯示器，其中該可撓曲基板在該彎曲區中塗佈有一塗層。
19. 一種有機發光二極體顯示器，其包含：
 - 形成一像素陣列之薄膜電晶體電路；
 - 具有其上形成該薄膜電晶體電路之一第一表面且具有一相對第二表面之一可撓曲基板，其中該可撓曲基板自身向後彎曲以使得該第二表面之一第一部分面向該第二表面之一第二部分；
 - 以及
 - 至少一個聚合物層及至少一個黏著層，該至少一個黏著層將該第一部分附著至該第二部分。
20. 如請求項19之有機發光二極體，其中該可撓曲基板在一彎曲區中為彎曲的，其中該至少一個聚合物層包含第一及第二聚合物層，且其中該至少一個黏著層包括將該第一聚合物層附著至該第二聚合物層之位於該等第一與第二聚合物層之間的黏著劑。

圖式

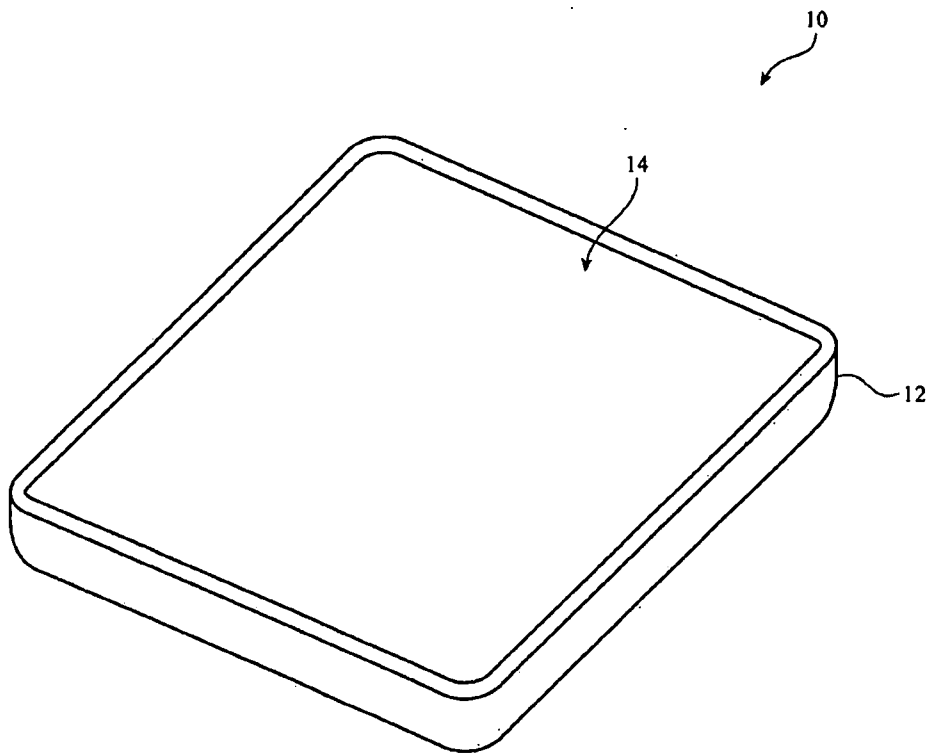


圖1

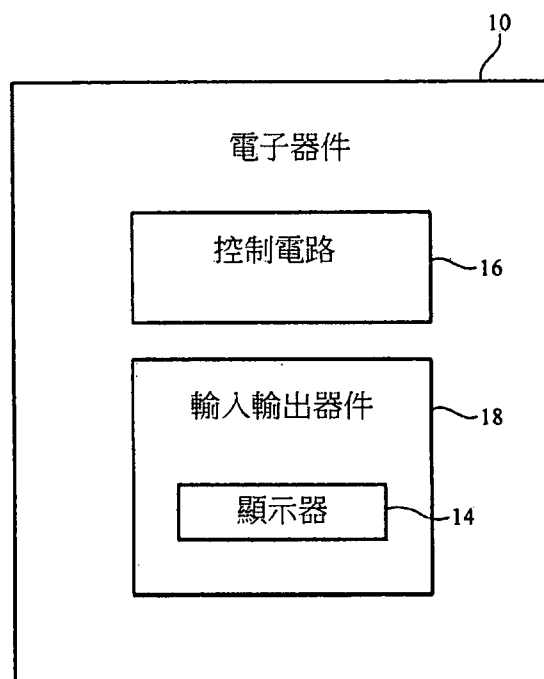


圖2

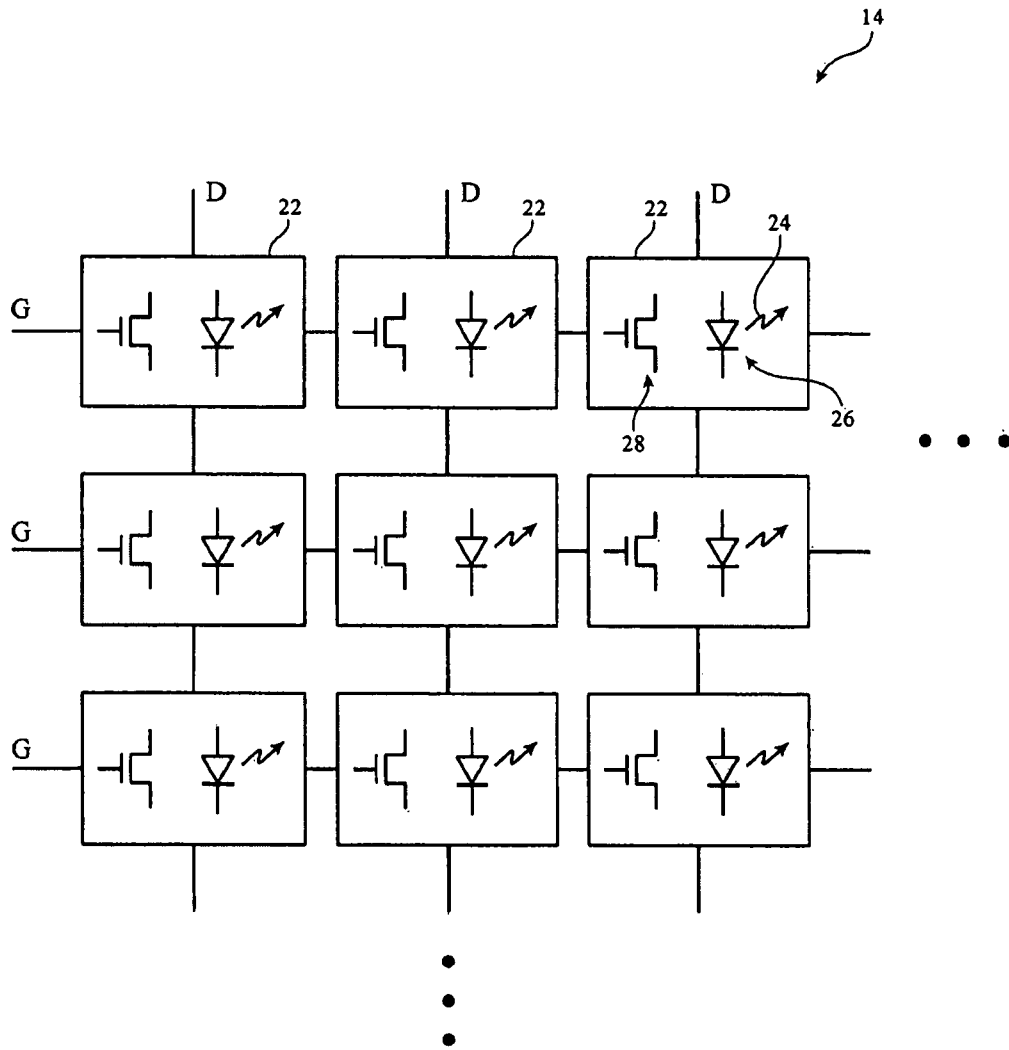


圖3

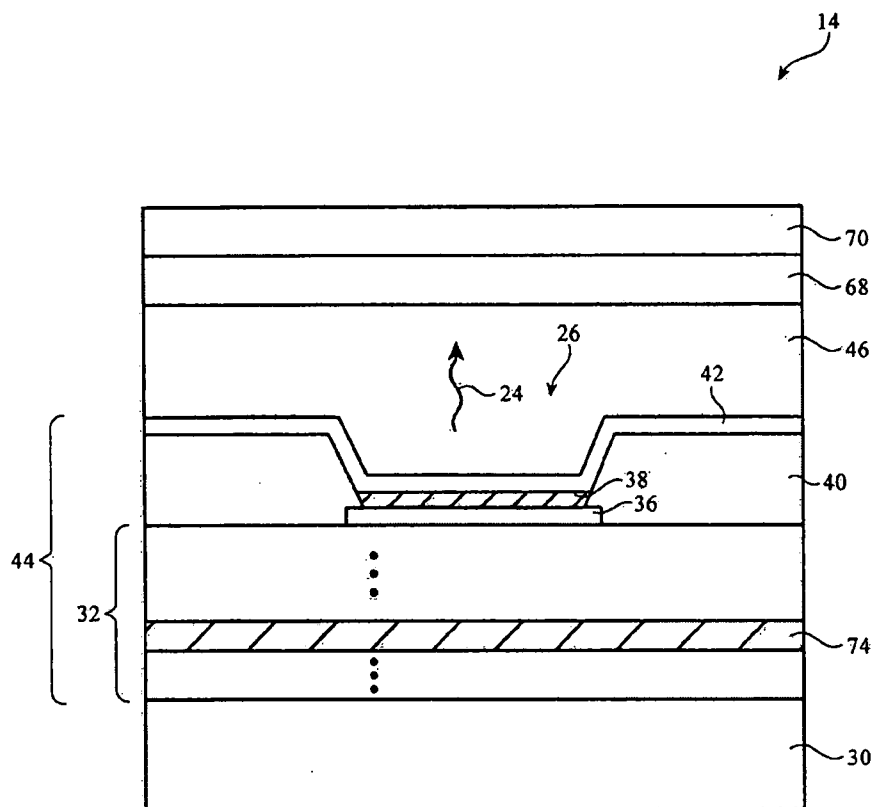


圖4

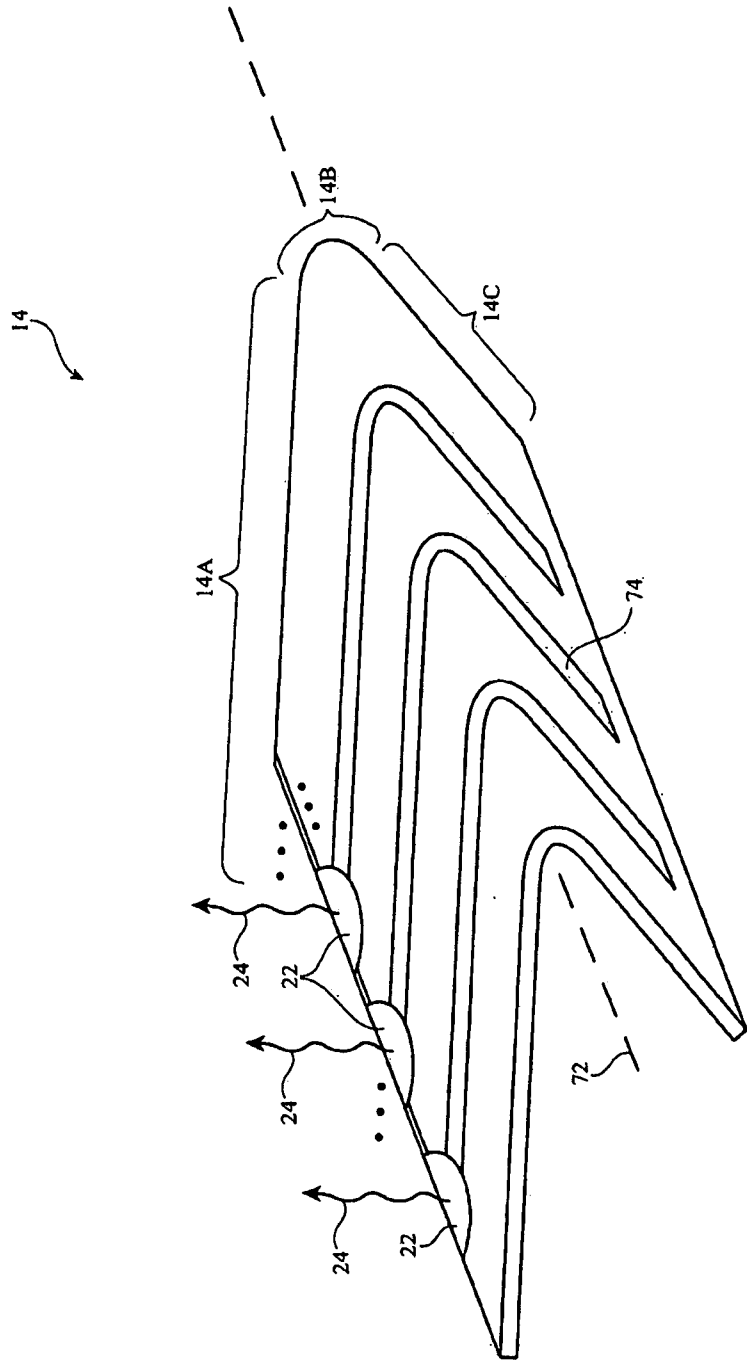


圖5

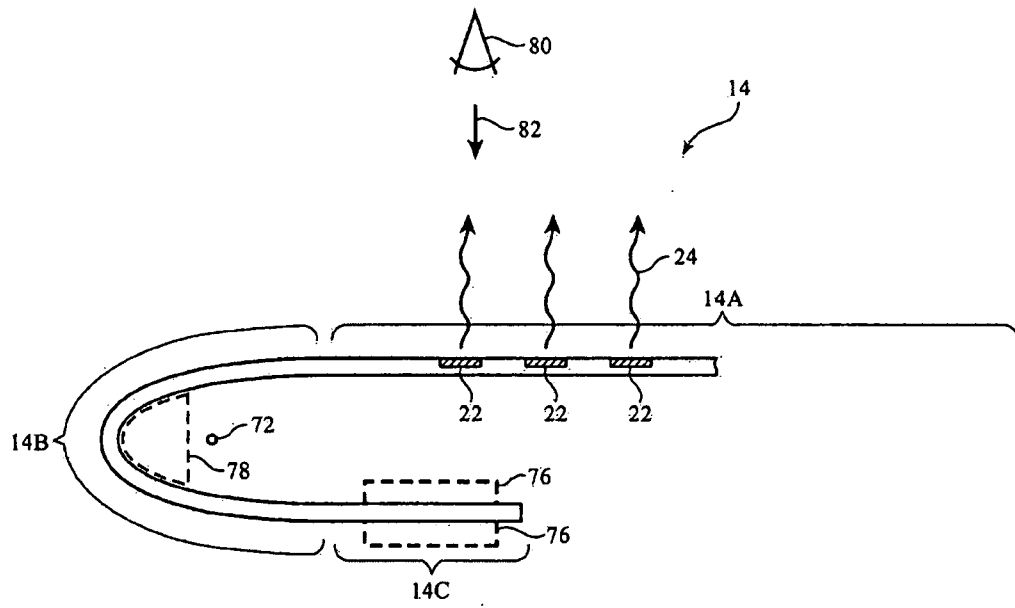


圖6

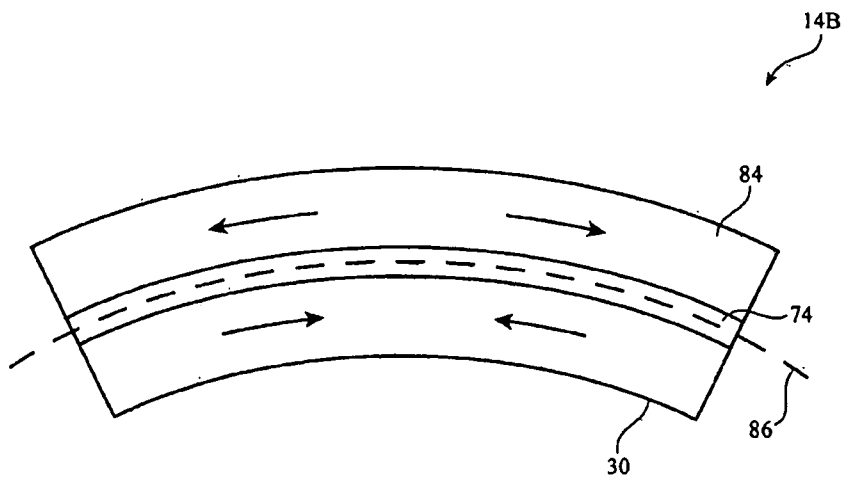


圖 7

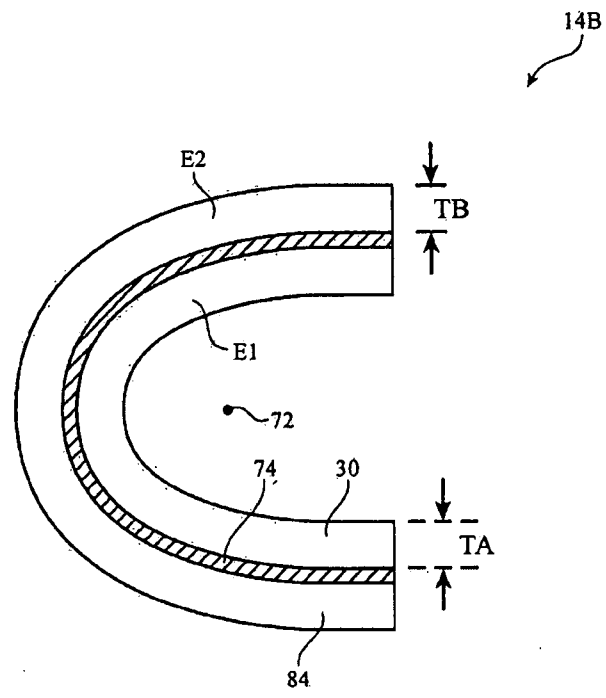


圖8

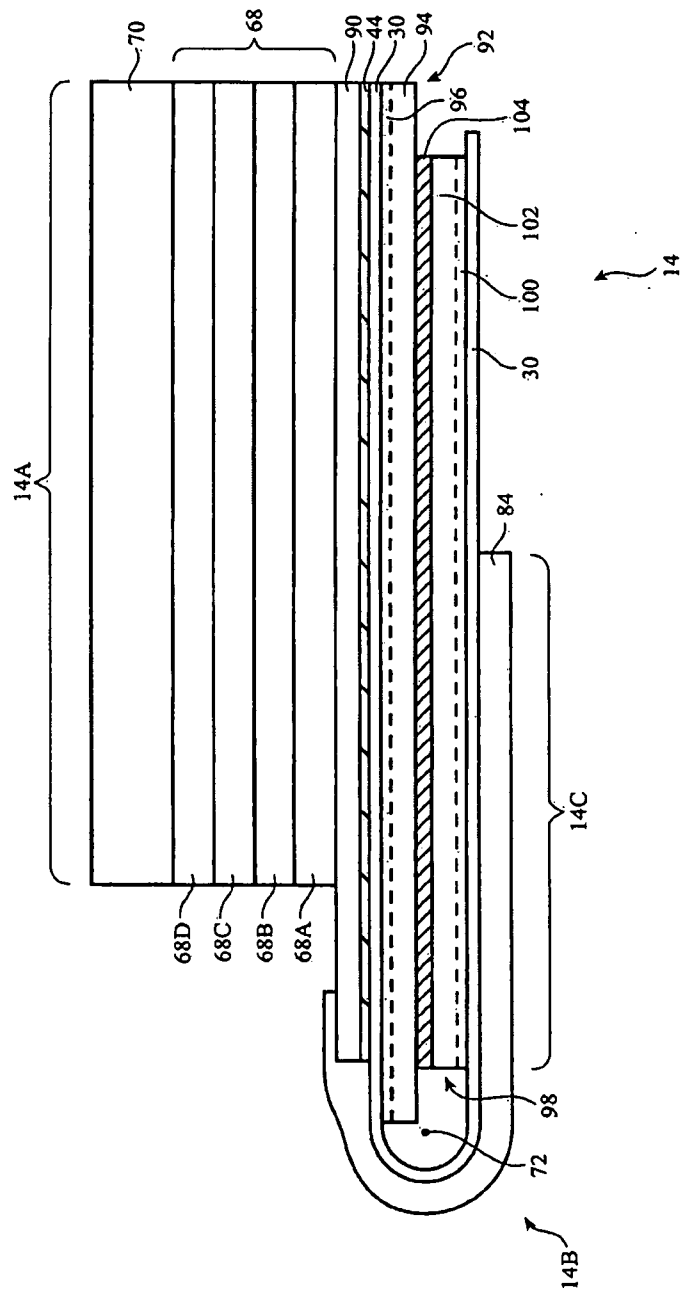


圖9

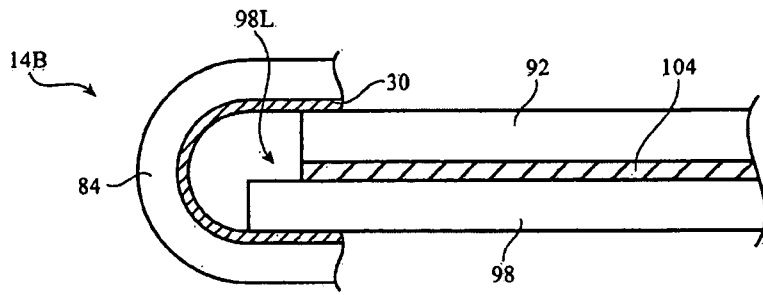


圖10

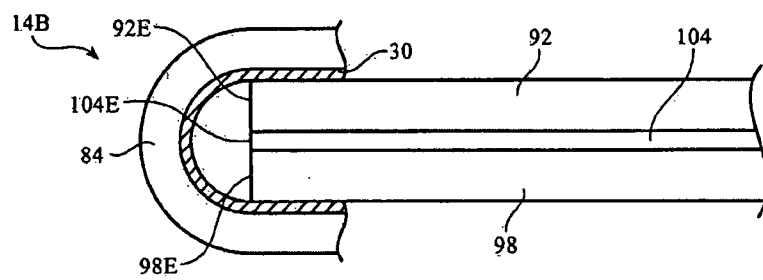


圖11

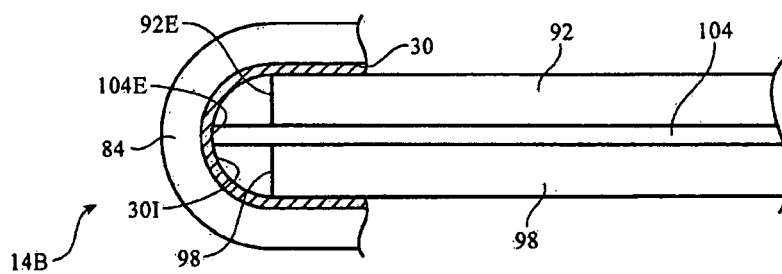


圖12