



742131

6

申請日期	90 年 8 月 30 日
案 號	90121511
類 別	G02F 1/00, G09F 13/00

A4
C4

538263

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書
新 型

一、發明 新型名稱	中 文	電泳顯示器
	英 文	Electrophoretic display
二、發明 創作人	姓 名	(1) 井上聰
	國 籍	(1) 日本 (1) 日本國長野縣諏訪市大和三丁目三番五號 精工愛普生股份有限公司內
	住、居所	
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 精工愛普生股份有限公司 セイコーエプソン株式会社
	國 籍	(1) 日本 (1) 日本國東京都新宿區西新宿二丁目四番一號
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	(1) 草間三郎

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6

B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期：

案號：

，☐有 ☐無主張優先權

日本

2000 年 8 月 31 日

2000-263565

☒有主張優先權

日本

2001 年 8 月 1 日

2001-233811

☒有主張優先權

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

五、發明說明(2)

泳墨水，他們將在與電場方向相反之方向中移動。如此，該顯示器產生一視覺重現，使得經過該電泳墨水所觀察之顯示器一表面似乎帶有彩色，不論是該溶劑之彩色或該帶電顏料粒子之彩色。藉著控制該帶電顏料粒子於每一像素中之移動，其可能在該顯示器之顯示表面上表示視覺資訊。

該溶劑及該帶電顏料粒子兩者具有大約相同之比重。為此緣故，縱使該電場消失，該帶電顏料粒子能在藉著加上該電場所固定之位置維持達一段相當長之時間，該時間範圍譬如可由數分鐘至二十分鐘。基於該電泳墨水之帶電顏料粒子之前述特性，其可能預期該電泳顯示器具有低耗電量。此外，該電泳顯示器係有利的，因為其高對比及抵達大約 ± 90 度之很大視角。一般而言，人類觀察員係不可避免地需要觀看該電泳顯示器中之顏料彩色及／或染料彩色。反之透射式液晶顯示器需要人類觀察員觀看來自該背面照明之熒光管之光線，該電泳顯示器可產生對人類眼睛柔和且視覺細膩之彩色及陰影。此外，該電泳墨水比起液晶係不貴。再者，該電泳顯示器不需要背面照明。因此，可預料該電泳顯示器能以極低成本製成。

儘管有前述優點，因為在操作中由於帶電顏料粒子之內聚力具低可靠性，廠商未能真正地生產電泳顯示器供實際應用。然而，近來之技術進步已顯示可藉著使用充滿電泳墨水之微膠囊改良可靠性。因此，電泳顯示器近來突然變成吾人感興趣之焦點。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(3)

各種文件及專題論文已寫入關於使用封裝於微膠囊之電泳墨水之顯示器具體實例。譬如，可能列出二文件，換句話說，第一文件係由 P.Drzaic 等人為 SID 98 文摘 1131 所寫、標題為“44.3L：印刷及可捲起雙穩態電子顯示器”，及第二文件係由 H.Kawai 等人為 SID 98 文摘 1102 所寫、標題為“53.3：微封裝電泳可重寫薄片”。

前述第一文件敘述連續印刷在一聚酯薄膜上之四種壓層，亦即一透明導電板、一封裝電泳墨水層、銀或石墨之佈圖導電層、及一絕緣薄膜層。總之，該第一文件提出一種撓性顯示器，其中在該絕緣薄膜上打開一孔(或多孔)，以允許對該佈圖導電層標示一位址(或多處位址)及允許製備一引線(或多條引線)。第二文件提出一種藉著使用微封裝電泳墨水基於電泳法運作之可重寫薄片，且其亦提出一種用於將資料寫在該薄片上之方法。此外，其可能提出一種顯示器，其中一主動矩陣型元件陣列之表面、諸如該低溫處理之多晶矽薄膜電晶體(TFT)係塗以該電泳墨水。如此，其可能提供‘視覺細膩及柔和’之顯示器，其亦可減少耗電量。

圖 1 顯示該電泳顯示器關於每一像素之選擇剖面之結構。該顯示器使用藉著焊接固定及排列成彼此相向之二基板 111 及 112。公用電極 113 剛好形成在該基板 112 下方，在該公用電極 113 下方形成一像素電極 114。一含有很多電泳墨水微膠囊之電泳墨水層 115 係形成於該公用電極 113 及該像素電極 114 之間。該像素電極 114 係串聯至一薄膜電晶體 116(TFT)之汲極 117。該 TFT 116 扮演開關之角色。

五、發明說明(4)

公用電極 113 及像素電極 114 之至少一個係由透明電極所製成，其對應於人們或人類操作員所能視覺觀察之顯示表面。

該 TFT 116 包含一源極層 119、通道 120、一汲極層 121、及一形成在嵌入絕緣薄膜 118 上之閘絕緣薄膜 122。此外，其亦包含一形成在該閘絕緣薄膜 122 上之閘電極 123、一形成在該源極層 119 上之源極 124、及一形成在該汲極層 121 上之汲極 117。再者，該 TFT 116 係分別覆蓋著一絕緣薄膜 125 及另一絕緣薄膜 126。

其次，將參考圖 2A 至 2C 敘述該電泳墨水層 115 之內部結構及運作。該電泳墨水層 115 係藉著一具有光透射比之透明接合劑 211 及很多微膠囊 212 所形成。該微膠囊 212 係以固定狀態均勻地分佈於該接合劑 211 內側。該電泳墨水層 115 之厚度係該微膠囊 212 外徑之 1.5 至 2 倍大。如同用於該接合劑 211 之材料，其可能使用矽酮樹脂及其類似物。由呈中空球形及透光之膠囊主體 213 界定每一微膠囊 212。該膠囊主體 213 內側係充滿液體(或溶劑)214，其中散佈著負電荷粒子 215。每一帶電粒子 215 具有塗以一塗層 217 之晶核 216。每一帶電粒子 215 及該液體 214 之彩色彼此不同。亦即將他們分別設定成不同彩色。譬如，該帶電粒子 215 為白色，而該液體 214 為藍色、紅色、綠色或黑色。另外，在該微膠囊 212 內之液體 214 及帶電粒子 215 兩者係設定成大約相同比重。

當由外側施加一電場至該微膠囊 212 時，該帶電粒子

五、發明說明(5)

215 在該微膠囊 212 內於與該電場方向相反之方向中移動。假如該顯示器之顯示表面目前對應於圖 1 所示基板 112 之一上表面，該帶電粒子 215 在該電泳墨水層 115 之微膠囊 212 內往上移動，這顯示於圖 2B 中。在那種情況下，其可能觀察到正往上浮出該底色上方之帶電粒子 215 之彩色(亦即白色)，而對應於該液體 214 之彩色(例如藍色、紅色、綠色、或黑色)。對比之下，假如該帶電粒子 215 圖 1 所示由於施加一電場至該電泳墨水層 115 之微膠囊 212 而往下移動，該顯示器允許只觀察到該液體 214 之彩色(例如藍色、紅色、綠色、或黑色)，這顯示於圖 2C 中。一旦該帶電粒子 215 在與施加至該微膠囊 212 之電場方向相反之方向中移動時，於該電場消失之後，他們將在該微膠囊 212 內於相同位置維持一相當長時間，因為他們與該液體 214 具有大約相同之比重。亦即一旦該帶電粒子 215 之彩色或該液體 214 之彩色出現在該顯示表面上，其可維持數分鐘或數十分鐘之久。總之，該電泳顯示器具有用於保留影像彩色之記憶功能。因此，藉著控制關於每一像素所施加之電場，其可能提供特定之電場施加圖案，藉此顯示該資訊。一旦該資訊已顯示在該電泳顯示器之顯示表面，其在該顯示表面維持一相當長時間。

然而，藉著結合該電泳墨水及主動矩陣型元件陣列所製成之電泳顯示器之以下問題仍未解決。

改變顯示內容所需之驅動電壓(或電位差)視微膠囊之尺寸(亦即直徑)而定，且其估計約 1 伏特／微米左右。大致上

五、發明說明(6)

，該微膠囊之指定直徑範圍係譬如在數十微米內。考慮該微膠囊之指定直徑，該驅動電壓係估計在 10 伏特左右。假設該電泳顯示器中之驅動電壓係設定為 10 伏特，並藉著液晶顯示器所典型使用之習知驅動方法驅動。此外，10 伏特之恆壓係施加至該公用電極 113，而 0 伏特或 20 伏特之指定電壓係施加至該像素電極 114。亦即施加至該像素電極 114 之指定電壓(下文僅只稱為‘像素電極驅動電壓’)係設定成 0 伏特，以便增加該公用電極 113 之電位至高於該像素電極 114 之電位。該像素電極驅動電壓係設定至 20 伏特，以便增加該像素電極 114 之電位至高於該公用電極 113 之電位。改變該像素電極驅動電壓允許該電泳顯示器重新改寫其顯示內容。實際上該 TFT 116 係用於切換該像素電極驅動電壓。然而，事實上假設如上面所述驅動該電泳顯示器，該驅動電壓增加至太高，以致於 TFT 116 之切換操作中未能確保令人滿意之可靠性。此外，20 伏特之像素電極驅動電壓只是最小之估計電壓。換句話說，實際應用之電泳顯示器可能具有 30 伏特或更高之增高像素電極驅動電壓。假如該像素電極驅動電壓增加很高，其變成更難以於 TFT 之切換操作中確保令人滿意之可靠性。

用於液晶顯示器之另一典型驅動方法係亦改變該公用電極之電位，這通常稱做‘公用電壓擺幅’。特別地是該像素電極驅動電壓係設定至 0 伏特，而施加至該公用電極之電壓(下文僅只稱為‘公用電極驅動電壓’)係設定至 10 伏特，以便增加該公用電極之電位至高於該像素電極之電位。另一

五、發明說明(7)

選擇為該像素電極驅動電壓係設定至 10 伏特，而該公用電極驅動電壓係設定至 0 伏特，以便增加該像素電極之電位至高於該公用電極之電位。充分地切換該像素電極驅動電壓及公用電極驅動電壓允許該電泳顯示器重新改寫其顯示內容。如此，其可能改良該 TFT 切換操作中之可靠性。

前述驅動方法有問題，並將敘述在下面。

假設該公用電極驅動電壓係設定至 10 伏特，而該像素電極驅動電壓係設定至 0 伏特，以便關於顯示器之某一像素重新改寫該顯示內容。為防止其他像素錯誤地重新改寫顯示內容，10 伏特電壓應施加至該顯示器之全部其他像素電極。該電壓通常係藉著連續地選擇像素用電晶體施加至該像素電極。因此，其難以完全匹配該指定像素電極之電壓加上時機與該公用電極之電壓加上時機。為此緣故，可能在該時間控制之間造成延遲。由於此一延遲，有一可能性是於重新改寫該顯示器之顯示內容時將發生錯誤。雖然於該顯示內容之重新改寫發生錯誤之前，已在一良好時機施加適當電壓至該像素電極，仍有一可能性是因為施加至該像素電極之電壓之逐漸減少而於重新改寫該顯示內容時將發生錯誤，這是由來自該像素電晶體之電磁漏損所造成。

發明概要

本發明之一目的是提供一種可於為像素重新改寫顯示內容期間無錯誤地驅動之主動矩陣型電泳顯示器，如此產

五、發明說明(8)

生極可靠之操作。

本發明提供一種使用電泳墨水之電泳顯示器，其包括一透明基板、一公用電極、像素電極、及諸如薄膜電晶體之切換元件。考慮所併入驅動器之可動性(便攜性)及可能輸出功率，其較佳的是使用低溫處理之多晶矽薄膜電晶體。為減少製造成本，其較佳的是至少藉著有機薄膜形成該薄膜電晶體之通道。藉著微膠囊之線性配置實現排列於該公用電極及像素電極間之電泳墨水層，每一微膠囊包含散佈於一具有特定彩色液體中之負電荷白色粒子。在該公用電極及像素電極之間施加該指定電壓，當在電場之影響下受吸引至該公用電極或該像素電極時，該負電荷粒子在該微膠囊內往上或往下移動。因此，其可能觀察到顯現在該顯示表面上之負電荷粒子彩色或液體彩色。

所有像素電極係同時設定至低電位，而該公用電極係設定至高電位，以致該顯示內容立刻由顯示表面之整個區域消除。於本案例中，該顯示表面係完全為白色，因為該負電荷粒子當吸引至該公用電極時係在該微膠囊內往上移動。然後，對顯示資料作出回應以分別驅動該像素電極，而該公用電極係設定至低電位，以致對顯示資料作出回應而重新改寫新的顯示內容。由於前述過程，其可能確保無錯誤地重新改寫該顯示內容。

因為該負電荷粒子及該液體兩者大約設定成相同比重，該負電荷粒子能在該電場消失之後於該微膠囊內維持其位置。因此，其可能使該顯示內容保留在該顯示表面上達

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(9)

一段相當長時間。

圖面簡述

本發明之這些及其他目的、特點、與具體實施例將參考以下圖面更詳細地敘述，其中：

圖 1 係一剖面圖，其關於一像素顯示使用電泳墨水之主動矩陣型電泳顯示器之選擇部份結構；

圖 2A 圖樣地顯示微膠囊之一線性配置，於圖 1 所示電泳墨水層中每一微膠囊含有液體、帶電粒子及其晶核；

圖 2B 圖樣地顯示該帶電粒子由於在一方向中施加電場而於該微膠囊內往上移動；

圖 2C 圖樣地顯示該帶電粒子由於在另一方向中施加電場而於該微膠囊內往下移動；

圖 3 係一立體圖，其顯示一使用按照本發明電泳顯示器之電子書外觀；

圖 4 係一方塊圖，其顯示圖 3 所示顯示器之電氣架構；

圖 5 係一簡化方塊圖，其顯示一像素陣列部份及其對應於資料驅動器及掃描驅動器之周邊電路間之連接；

圖 6 係一邏輯電路圖，其顯示該資料驅動器之細節；

圖 7 係一邏輯電路圖，其顯示該掃描驅動器之細節；

圖 8 係一流程圖，其顯示一由圖 4 所示顯示器之控制器所執行之顯示內容重新改寫過程；

圖 9 係一剖面圖，其關於一彩色像素顯示使用不同彩

五、發明說明(10)

色電泳墨水層之‘彩色’電泳顯示器之選擇部份結構；

圖 10 係一立體圖，其顯示一手提個人電腦之外觀，該電腦之顯示器對應於該電泳顯示器；

圖 11 係一立體圖，其顯示一行動電話之外觀，該行動電話之顯示器對應於該電泳顯示器；

圖 12 係一數位照相機及其連接裝置之後視圖；

圖 13 係一立體圖，其顯示一電子紙張，該電子紙張之顯示器對應於該電泳顯示器；及

圖 14 係一立體圖，其顯示一用於將電子紙張裝訂在一起之電子筆記本。

主要元件對照表

- | | |
|----|--------|
| 31 | 電子書 |
| 32 | 機架 |
| 33 | 機蓋 |
| 34 | 顯示器 |
| 35 | 控制裝置 |
| 36 | 控制器 |
| 37 | 計數器 |
| 38 | 記憶體 |
| 39 | 像素陣列部份 |
| 40 | 周邊電路 |
| 51 | 資料驅動器 |
| 52 | 資料驅動器 |

五、發明說明 (11)

- 53 掃瞄驅動器
- 54 掃瞄驅動器
- 61 解碼器
- 62 位準移位器
- 63 緩衝器及'及'閘開關
- 64 類比取樣保持薄膜電晶體
- 71 解碼器
- 72 交錯開關電路
- 73 位準移位器
- 74 輸出緩衝器
- 93 觸排
- 100 顯示器
- 111 基板
- 112 基板
- 113 公用電極
- 114 像素電極
- 115 電泳墨水層
- 115C 藍綠色電泳墨水層
- 115M 紫紅色電泳墨水層
- 115Y 黃色電泳墨水層
- 116 薄膜電晶體
- 117 汲極
- 118 絕緣膜
- 119 源極層

五、發明說明 (12)

- 120 通道
- 121 汲極層
- 122 閘絕緣薄膜
- 123 閘極電極
- 124 源極電極
- 125 絕緣膜
- 126 絕緣膜
- 211 接合劑
- 212 微膠囊
- 213 膠囊主體
- 214 液體
- 215 帶電粒子
- 216 晶核
- 217 塗層
- 1100 個人電腦
- 1102 鍵盤
- 1104 主要單元
- 1200 行動電話
- 1202 鍵
- 1204 聽筒
- 1206 話筒
- 1300 數位照相機
- 1302 機殼
- 1306 快門按鈕

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (13)

- 1308 電路板
- 1312 輸出端子
- 1314 輸入／輸出端子
- 1400 電子紙張
- 1401 可重覆寫入之紙張
- 1402 電子筆記本
- 1403 記錄封面
- 1430 電視螢幕
- 1440 個人電腦

較佳具體實施例之敘述

吾人將藉由實例並參考所附圖面更詳細地敘述本發明。

本發明之電泳顯示器可應用於電子書，其實例係顯示在圖3。亦即圖3顯示一採用本發明電泳顯示器之電子書31之簡潔外觀。該電子書31基本上係由機架32及開／關機蓋33所構成。顯示器34係安裝在該機架32中，以致其顯示表面係暴露在外邊，且藉著排列於操作控制裝置35區域中之開關或按鈕控制之。在機架32內側，設有顯示在圖4之一控制器36、一計數器37、及一記憶體38。該顯示器34提供一以電泳墨水充填各薄膜元件所形成之像素陣列部份39，及呈積體電路元件之周邊電路40。該像素陣列部份39及其周邊電路40係在顯示器34之同一單元內組裝及統合在一起。該周邊電路40包含按照該指定解碼系統操作之

五、發明說明 (14)

掃描驅動器及資料驅動器。

其次，將參考圖 5 至 7 敘述與該像素陣列部份 39 統合在一起而由積體電路所造成之周邊電路 40。該像素陣列部份 39 係製成矩陣形式，而由橫線及直線、亦即掃描線及資料線所界定。因此，該周邊電路 40 提供四個與該像素陣列部份 39 之這些線路連接之驅動器，這是顯示在圖 5。特別地是一對資料驅動器 51 及 52 係連接至資料線之兩端，及一對掃描驅動器 53 及 54 係連接至掃描線之兩端。

圖 6 分別顯示該資料驅動器 51 及 52 之詳細電路架構。亦即藉著 9 - 位元解碼器 61、位準移位器 62、緩衝器及 ' 及 ' 閘開關 63 之結合裝置、及類比取樣保持薄膜電晶體 64 架構每一資料驅動器。藉著三個 ' 與非 ' 門及一個 ' 或非 ' 門架構該解碼器 61，並與十八條位址信號線連接。該解碼器 61 之輸出係經由該位準移位器 62 連接至八個緩衝器。因此，該解碼器 61 分別經由該八個緩衝器及其 ' 及 ' 閘開關 63 同時輸出一位址信號至八條資料線。如此，回應於該位址信號同時切換八個類比取樣保持薄膜電晶體 64。其結果是八筆資料同時及分別轉移至八個保持電容器。前述電路架構係適於降低該資料驅動器 51 及 52 之操作速度。

圖 7 分別顯示該掃描驅動器 53 及 54 之詳細電路架構。亦即每一掃描驅動器包含一 10 位元解碼器 71、一交錯開關電路 72、一位準移位器 73、及一輸出緩衝器 74。回應於一同時掃描模式及 / 或非交錯掃描模式擬定該電路架構，其中同時掃描模式係同時掃描二條線。為在這些掃描模

五、發明說明 (15)

式中完成掃描，三個控制信號 A,B 及 C 係施加至該交錯開關電路 72。藉著同時掃描二條線，其可能在該顯示表面上增加垂直方向中之解析度，而不需升高該掃描速率。既然同時選擇每一對掃描線，可於二狀態之間切換成對掃描線之組合。

如上面所述，該資料驅動器 51,52 及該掃描驅動器 53,54 係按照該指定解碼系統操作。因此，該像素陣列部份 39 僅只需要以某一方式控制該電泳墨水層 115，以便關於欲更新顯示資料之像素重新改寫其顯示內容。當其用於電子書時，藉著該電泳顯示器即可確保減少耗電量。

其次，將參考圖 1 及圖 2A 至 2C 敘述關於該電泳顯示器之資料更新操作。假設該公用電極 113 係排列在該顯示表面附近，且帶負電之‘白色’粒子 215 係散佈在該微膠囊 212 內之‘黑色’液體 214 中，如圖 2A 所示。當該像素電極 114 之電位比較於該公用電極 113 係為‘正’時，該微膠囊 212 之黑色液體 214 顯現在該顯示表面上，如圖 2C 所示。對比之下，當該公用電極 113 之電位比較於該像素電極 114 係為‘正’時，該帶電粒子 215 之白色顯現在該顯示表面上，如圖 2B 所示。

圖 4 所示控制器 36 按照圖 8 之流程圖施行一顯示內容之重新改寫過程。起初，該控制器 36 消除已顯示在該顯示表面之整個區域上方之全部顯示資料。具體言之，所有像素電極係設定至相同電位(例如地電位或 V_{ss})，然後，‘正’電壓係施加至該公用電極。這使得該顯示表面之整個區域

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (16)

將成為白色；換句話說，其可能消除已顯示在該顯示表面上之全部顯示內容。亦即該顯示器 34 具有白色之特定參考色彩。

其次，該顯示器 34 持續在該顯示表面上用新的顯示內容重新改寫舊的顯示內容。亦即該控制器 36 由該記憶體 38 讀取新的顯示資料；然後，其發出指令以分別關於該像素陣列部份 39 之各像素將新顯示資料寫入至該電泳墨水層 115。特別地是該地電位或 V_{ss} 係施加至該公用電極 113；然後，該控制器 36 藉著前述指定解碼系統之驅動器 51 至 54 繼續進行至選擇像素，以致分別關於該像素電極 114 重新改寫該新顯示資料。為在顯示表面之整個區域上顯示白色，譬如對應於該公用電極 113 之相同電壓之低電壓(例如地電位或 V_{ss})係施加至該像素電極 114。為在顯示表面之整個區域顯示黑色，比較於該公用電極 113 之電位為‘正’之高電壓係施加至該像素電極 114。

可能提出另一種用於減少該顯示器 34 耗電量之驅動方法，亦即該控制器 36 只選擇用於顯示該黑色之像素，顯示資料係寫入該像素，而不會選擇其他用於顯示白色之像素。此方法可藉著使用前述指定解碼系統之驅動器 51 至 54 輕易地實現。使用該電泳墨水，其可能實現一具有高對比之反射型顯示器。此外，該顯示器可減少耗電量；因為其不需要背面照明。

每一次該顯示器 34 重新改寫在該顯示表面上之顯示內容時即執行前述過程。如上面所述，使用該電泳墨水之顯

五、發明說明 (17)

示器可輕易地應用至電子書，因為其具有用於暫時保留其顯示內容之記憶體。前述驅動方法最好用於使用電泳顯示器之電子書。

於考慮所納入驅動器之可動性(或便攜性)及可能輸出功率時，本發明之電泳顯示器最好使用低溫處理之多晶矽薄膜電晶體。此外，其亦較佳的是至少藉著有機薄膜形成該薄膜電晶體之通道，以便進一步減少製造成本。

本發明之電泳顯示器未必受限於前述對應於該電子書之具體實施例，因此，其可能提出各種修改。

可對該電泳顯示器提出一項修改，以提供‘彩色’視覺重現而取代‘單色’視覺重現。關於每一像素使用單一薄膜電晶體以實現該單色顯示器，如圖 1 所示。圖 9 顯示關於每一像素使用三個薄膜電晶體以實現該彩色顯示器。亦即排列於該公用電極 113 及該像素電極 114 間之整個電泳墨水層 115 區域係分別藉著插入二觸排 93 而隔成三層。因此，該分隔三層係稱做一藍綠色電泳墨水層 115C、一紫紅色電泳墨水層 115M、及一黃色電泳墨水層 115Y，它們係排列在該公用電極 113 之下及與分開之三像素電極部份 114 連接。分別藉著三個薄膜電晶體個別控制該分開三像素電極部份 114 之電壓切換。因此，藉著三個薄膜電晶體之組合以分別控制電壓切換之三電泳墨水層 115C, 115M, 115Y 之組合可用於形成該電泳顯示器之一彩色像素。藉著在顯示表面之整個區域上方充分地排列該電泳墨水層之組合，其可能形成一‘彩色’電泳顯示器。回應於一顯示彩色圖案以控制施加至

五、發明說明 (18)

個別墨水層之電壓，以致該電泳顯示器能夠在其顯示表面上顯示一彩色影像。

本發明之電泳顯示器可應用於具有顯示器之各種電子裝置；因此，本發明之應用未受限於前面具體實施例所述之電子書實例。其次，將敘述關於其他電子裝置之實例，每一裝置能夠使用本發明之電泳顯示器。

1.手提電腦

下文將簡短敘述關於一應用本發明電泳顯示器之筆記型(或手提式)個人電腦實例。圖 10 顯示一個人電腦 1100 之外觀，其基本上包含一提供鍵盤 1102 之主要單元 1104、及一顯示單元，該顯示單元之顯示器 100 對應於該電泳顯示器。

2.行動電話

下文將簡短敘述關於一應用本發明電泳顯示器之行動電話實例。圖 11 顯示一行動電話 1200 之外觀，其基本上包含數字鍵及功能鍵 1202、聽筒 1204、話筒 1206、及對應於該電泳顯示器之小尺寸顯示器 100。

3.數位照相機

下文將簡短敘述關於一應用本發明電泳顯示器之數位照相機實例。圖 12 顯示一數位照相機 1300 之背部外觀及其連接至外在裝置。

五、發明說明 (19)

普通照相機係設計成回應欲照相物體之光學影像而在底片上提供曝光作用。對比之下，該數位照相機 1300 使用諸如 CCD(亦即電荷耦合裝置)之攝像裝置攝取欲照相物體之光學影像，基於該光學影像藉著光電切換產生代表所拍照影像之攝像信號。一對應於該電泳顯示器之顯示器 100 係排列在該數位照相機 1300 機殼 1302 之背部表面指定區域。該顯示器 100 顯示基於一觀景器之攝像信號所產生之照片。亦即該顯示器 100 用作攝影師之取景器。一感光單元係嵌入該機殼 1302 之背部中，以提供用於諸如光學鏡頭及 CCD 等光學裝置之各種零件。

當攝影師觀看一欲顯示在該顯示器 100 螢幕上之拍照物體而按下快門按鈕 1306 時，該 CCD 產生代表拍攝影像之攝像信號，該信號係傳送及儲存於嵌入該機殼 1302 背部右側區域之電路板 1308 上之記憶體中。在該機殼 1302 之右邊，該數位照相機 1300 提供視頻信號輸出端子 1312 及用於資料傳送之輸入／輸出端子 1314。因此，其可能經由連接至該視頻信號輸出端子 1312 之電纜連接該數位照相機 1300 與電視螢幕 1430。此外，其可能經由一連接至該輸入／輸出端子 1314 之資料傳送電纜連接該數位照相機 1300 與個人電腦 1440。藉著適當操作該數位照相機 1300 之開關及控制裝置(未示出)，其可能輸出曾儲存於該電路板 1308 記憶體上之攝像信號至電視螢幕 1430 之電視信號再生電路或個人電腦 1440 之主要單元。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (20)

4. 電子紙張

下文將簡短敘述關於一應用本發明電泳顯示器之‘撓性電子’紙張實例。圖 13 顯示一電子紙張 1400 之外觀，其基本上包含一可重覆寫入之薄片 1401 及一對應於該電泳顯示器之顯示器 100，該薄片 1401 具有類似習知紙張之觸感及彈性。

圖 14 顯示器一電子筆記本 1402 之外觀，其中若干電子紙張 1400 係用記錄封面 1403 裝訂在一起。該記錄封面 1403 提供一用於由外部裝置輸入顯示資料之顯示資料輸入裝置(未示出)。回應該顯示資料，其可能關於用記錄封面 1403 裝訂在一起之每一電子紙張 1400 改變或更新該顯示內容。

吾人已列舉該電泳顯示器之各種應用實例，諸如圖 3 之電子書、圖 10 之個人電腦、圖 11 之行動電話、圖 12 之數位照相機、及圖 13 之電子紙張。當然，其可能列出其他實例，諸如液晶顯示電視機、取景器型或監示器型之錄放影機、汽車導航裝置、呼叫器、電子警戒筆記本(picket notebook)、電子計算機、文書處理器、工作站、電視電話(television phone)、POS 端子、及其他具有接觸面板之裝置。本發明之電泳顯示器能用作前述裝置之顯示器。

如至目前所述，本發明具有敘述在下面之各種技術特色及效應。

(1)本發明之電泳顯示器係設計成同時消除該顯示表面之整個區域上方之全部顯示內容，以使用新的顯示內容改

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (21)

變舊的顯示內容。在其中，用新的顯示內容完全重新改寫舊的顯示內容。這是藉著用於本發明之主動矩陣型電泳顯示器之獨特驅動方法所實現，藉此其可能改良在該電泳顯示器之顯示表面上重新改寫顯示內容之可靠性。

(2)為寫入該新的顯示內容，本發明關於每一像素在該公用電極及像素電極之間導入一指定之電位關係，其中該公用電極之電位絕對值係造成低於該像素電極之電位絕對值。這在寫入操作之後不須將該像素電極維持在高電位，而導致減少發生寫入錯誤之風險。

因本發明可用數種形式具體化，而未脫離其本質特性之精神，因此本具體實施例係說明性及不具限制性，既然本發明之範圍係由所附申請專利而非先前敘述所界定，因此吾人意欲藉著申請專利涵括所有落在該申請專利分界及範圍內之變化、或此等分界及範圍之同等項。

四、中文發明摘要 (發明之名稱：電泳顯示器)

一種使用電泳墨水而由透明基板 (112)、公用電極 (113)、像素電極 (114)、及薄膜電晶體 (116) 所結構之電泳顯示器。藉由線性配置之微膠囊來實現一排列於該公用電極及像素電極間之電泳墨水層，每一微膠囊含有散佈於具有特定色彩之液體 (214) 中之負電荷白色粒子 (215)。所有的像素電極被同時設定於低電位，而公用電極被設定於高電位，使得立刻從該顯示表面之整個區域中消除顯示內容，且然後當公用電極被設定於低電位時，回應顯示資料而分別驅動像素電極，使得用新的顯示內容重新改寫顯示內容，以回應顯示資料。

英文發明摘要 (發明之名稱：ELECTROPHORETIC DISPLAY)

An electrophoretic display using electrophoretic ink is configured by a transparent substrate (112), a common electrode (113), pixel electrodes (114), and thin-film transistors (116). An electrophoretic ink layer, which is arranged between the common electrode and pixel electrodes, is actualized by a linear arrangement of microcapsules each of which contains negatively charged white particles (215) dispersed in a liquid (214) having a specific color. All the pixel electrodes are simultaneously set to the low electric potential while the common electrode is set to the high electric potential so that the display content is erased from the entire area of the display surface at once, and then the pixel electrodes are driven respectively in response to display data while the common electrode is set to the low electric potential so that the display content is rewritten with a new one in response to the display data.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線



六、申請專利範圍

1. 一種電泳顯示器，其包括：

複數個像素電極（114），其相對於均勻排列在一顯示表面上方之像素而被獨立地設置；

主動矩陣陣列之切換元件（116），其分別與該等像素電極連接；

一基板（112），其具有一覆蓋對應於該顯示表面之整個區域之公用電極（113）；及

一電泳墨水層（115），其中若干帶電顏料粒子（215）被容納及散佈於染色溶液（214）中，

其中該公用電極及該像素電極被分別驅動於在造成電場之不同電位，藉由該電場，該等帶電顏料粒子在所想要的方向上移動，以回應顯示資料而形成一顯現在顯示表面上方之所想要的顯示內容，該顯示內容係以這樣的一種方式而被重新改寫，即，使得該顯示內容立刻從對應於該顯示表面之整個區域予以消除及然後用新的顯示內容予以重新改寫。

2. 如申請專利範圍第1項之電泳顯示器，其中第一公用電壓被施加於該公用電極，以便從由對應於該顯示表面之整個區域中消除該顯示內容，而第二公用電壓另外被施加於該公用電極，以使用新的顯示內容來重新改寫該顯示內容。

3. 如申請專利範圍第1或2項之電泳顯示器，其中分別施加於該公用電極及該等像素電極之電壓係皆不大於20伏特。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

六、申請專利範圍

4 . 如申請專利範圍第 1 或 2 項之電泳顯示器，其中分別施加於該公用電極及該等像素電極之電壓係皆不大於 1 5 伏特。

5 . 如申請專利範圍第 1 或 2 項之電泳顯示器，其中分別施加於該公用電極及該等像素電極之電壓係皆不大於 1 0 伏特。

6 . 如申請專利範圍第 1 或 2 項之電泳顯示器，其中該帶電顏料粒子及該染色溶液被收容在複數個微膠囊中，該微膠囊係線性地排列在該電泳墨水層內。

7 . 如申請專利範圍第 1 或 2 項之電泳顯示器，其中該切換元件包括薄膜電晶體。

8 . 如申請專利範圍第 7 項之電泳顯示器，其中該薄膜電晶體係低溫處理之多晶矽薄膜電晶體。

9 . 如申請專利範圍第 7 項之電泳顯示器，其中至少該薄膜電晶體之通道係由有機薄膜所製成的。

1 0 . 如申請專利範圍第 1 或 2 項之電泳顯示器，其中該顯示內容係以這樣的一種方式而從對應於該顯示表面之整個區域中予以消除，即，使得一指定電壓被施加於該公用電極及該等像素電極之間，而所有像素電極被共同設定於一相同電位。

1 1 . 如申請專利範圍第 1 0 項之電泳顯示器，其中該公用電極之電位的絕對值通常被設定成低於該等像素電極之電位的絕對值，以使用新的顯示內容來重新改寫該顯示內容。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1 2 . 如申請專利範圍第 1 0 項之電泳顯示器，其中一參考色彩被定義於當該公用電極之電位的絕對值係被定成高於該等像素電極之電位的絕對值時。

1 3 . 一種電子裝置，其具有如申請專利範圍第 1 或 2 項所定義之電泳顯示器。

1 4 . 一種電泳顯示器，其包括：

一透明基板（1 1 2），其形成一顯示表面；

一公用電極（1 1 3），其覆蓋對應於該顯示表面之整個區域；

複數個像素電極（1 1 4），其被排列在該公用電極之下並分別與像素連接；

複數個薄膜電晶體（1 1 6），其汲極分別連接至該複數個像素電極，使得藉由切換每一薄膜電晶體而獨立地控制每一像素電極之電位；及

一電泳墨水層（1 1 5），其包含線性地排列於該公用電極及該等像素電極間之複數個微膠囊，其中每一微膠囊含有許多散佈於具有特定色彩之液體（2 1 4）中之負電荷白色粒子（2 1 5），且其中在該微膠囊內的負電荷粒子及液體兩者皆被設定於大約相同之比重。

1 5 . 如申請專利範圍第 1 4 項之電泳顯示器，其中所有該等像素電極被同時設定於一低電位，而該公用電極被設定於一高電位，使得立刻從對應於該顯示表面之整個區域中消除一顯示內容，且然後當該公用電極被設定於該低電位時，回應顯示資料而分別驅動該像素電極，使得用

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

六、申請專利範圍

新的顯示內容重新改寫該顯示內容，以回應顯示資料。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

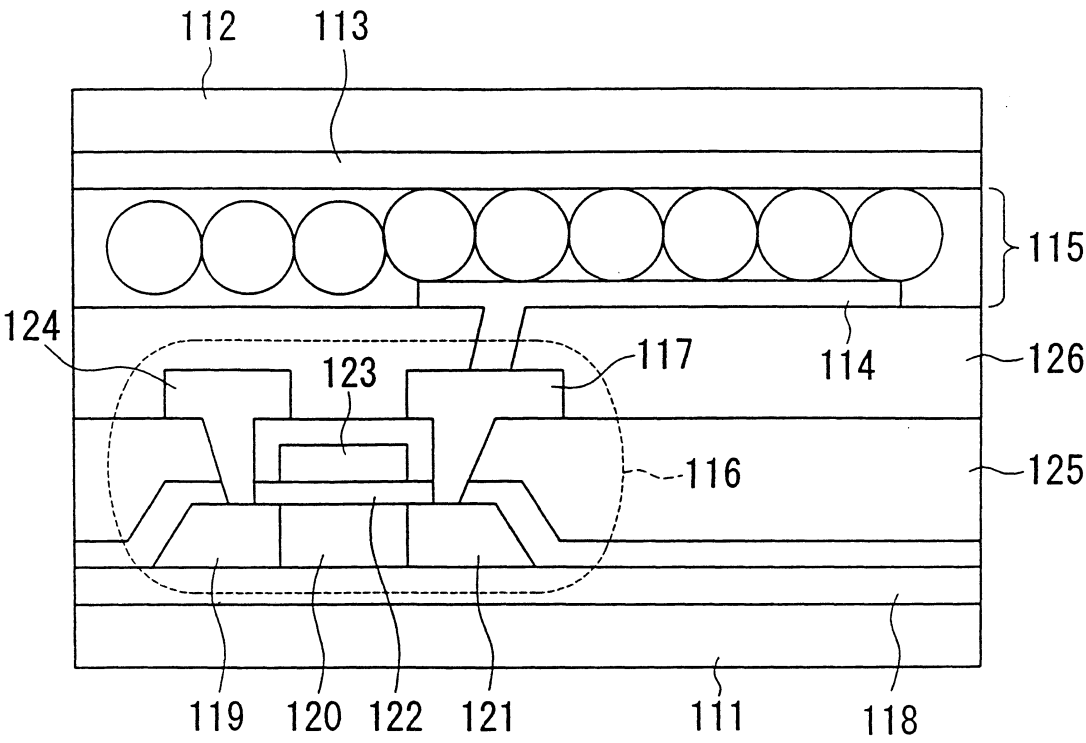
線



90121511

742131

圖 1



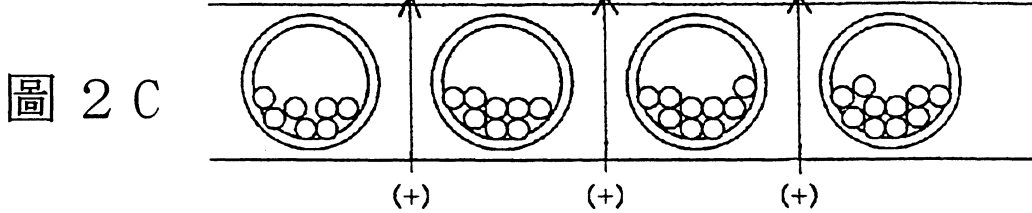
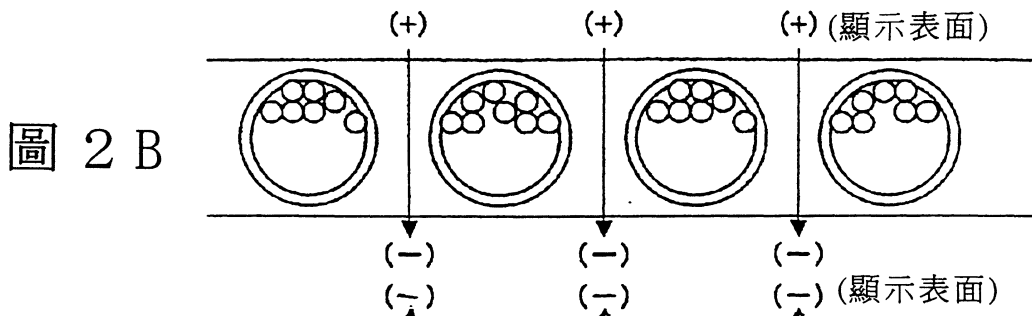
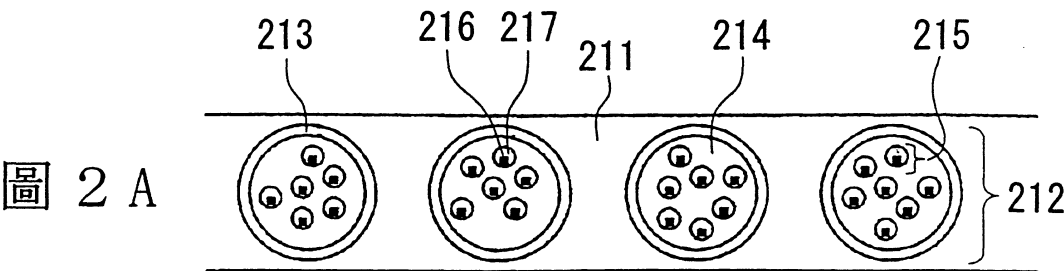


圖 3

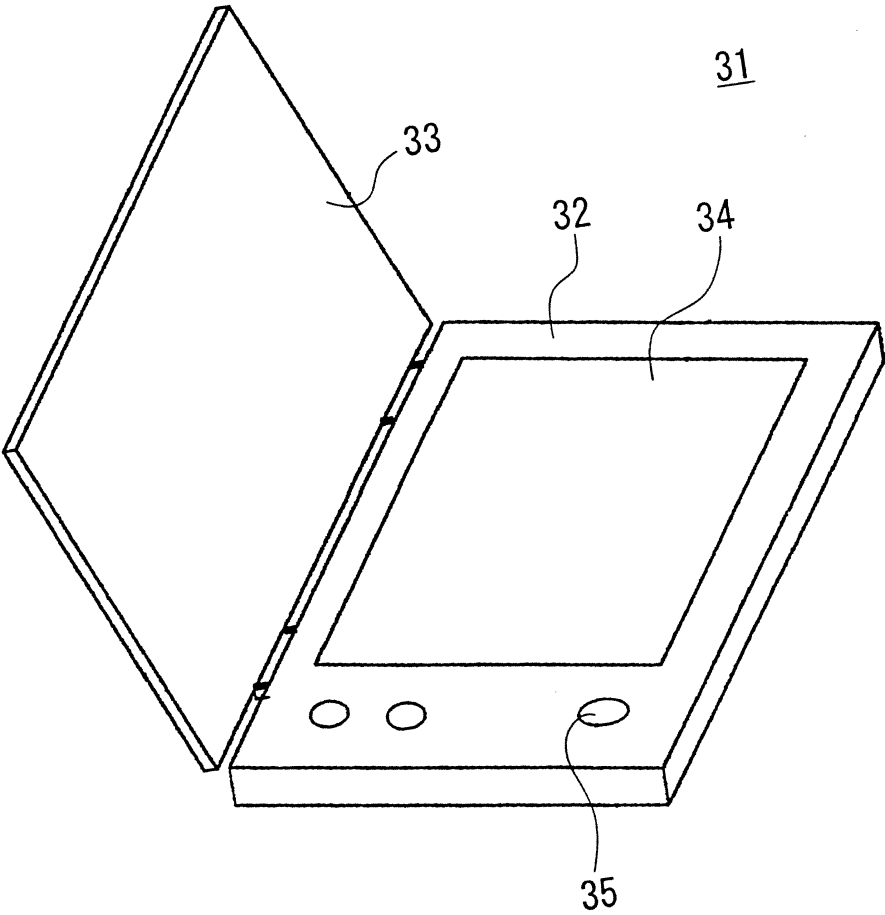


圖 4

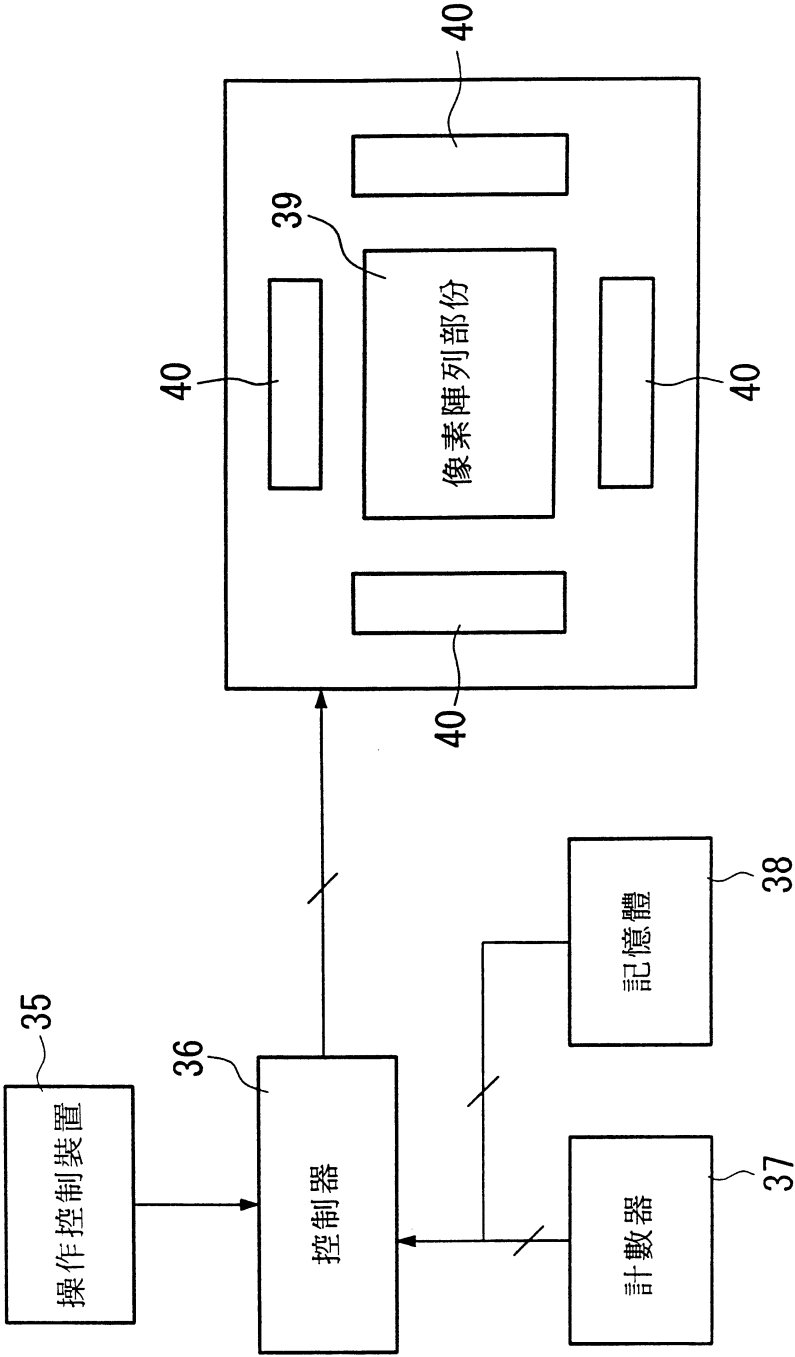


圖 5

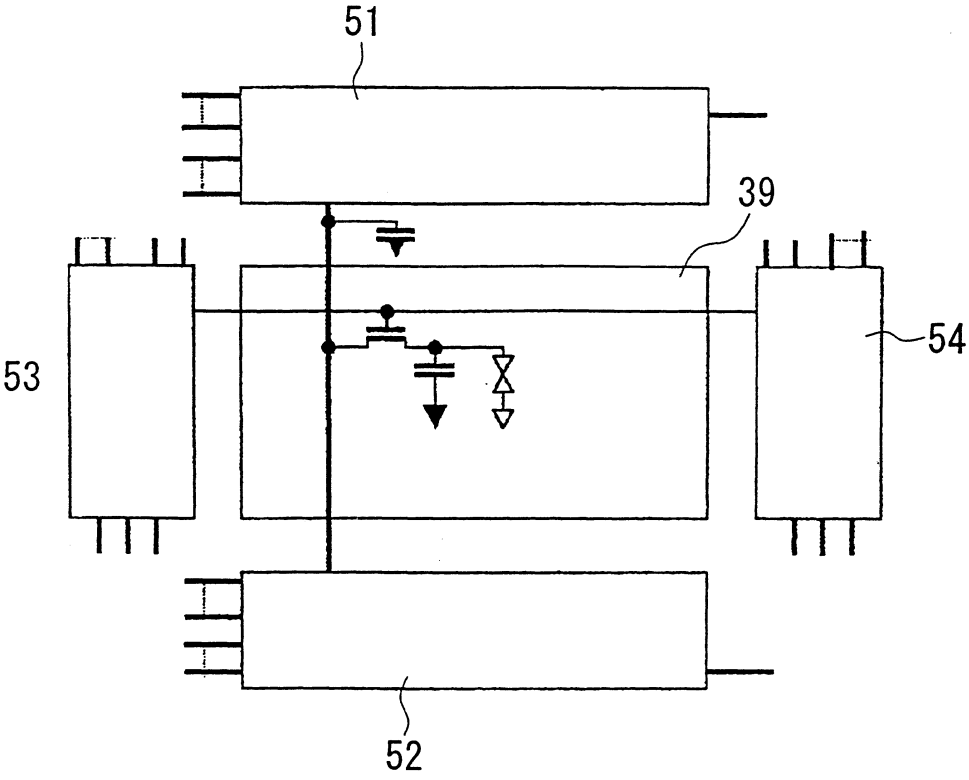
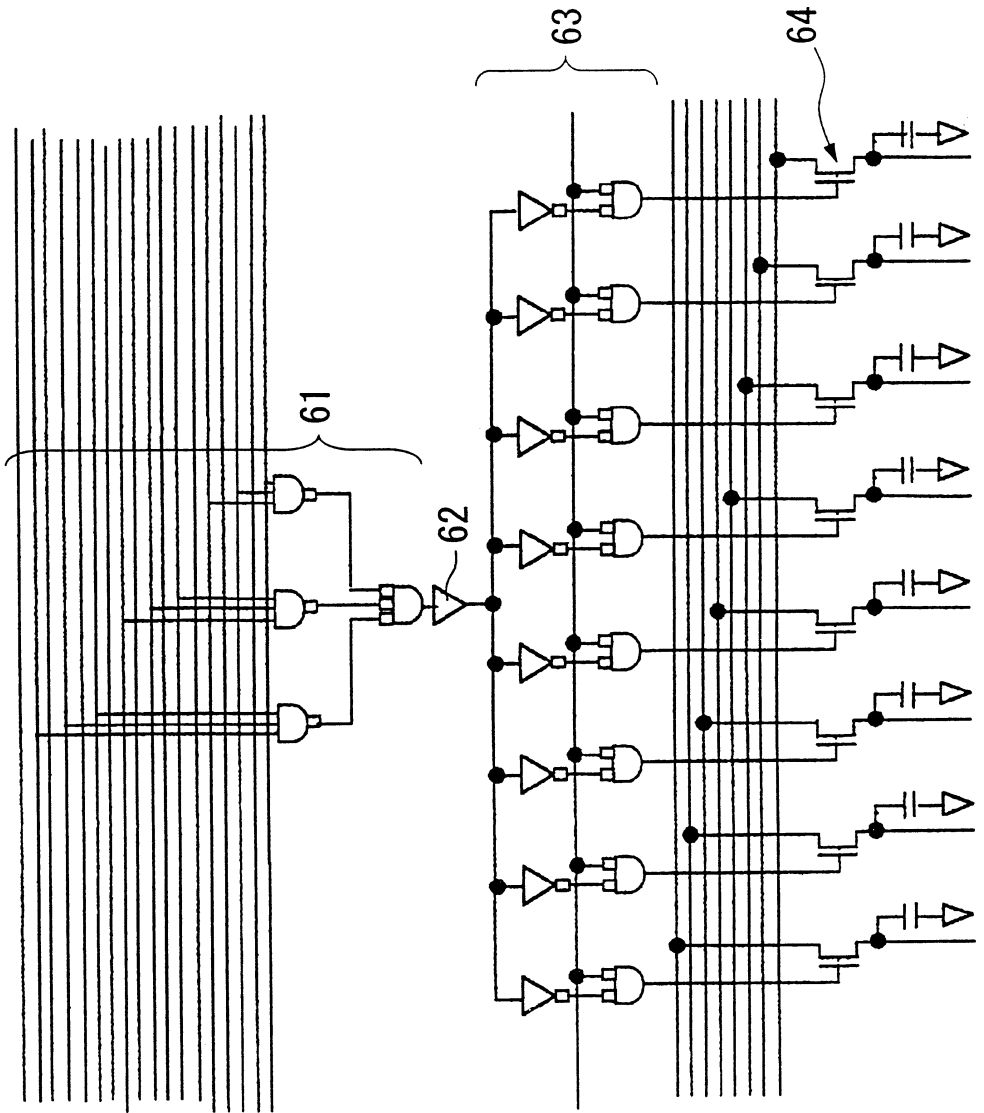


圖 6



二

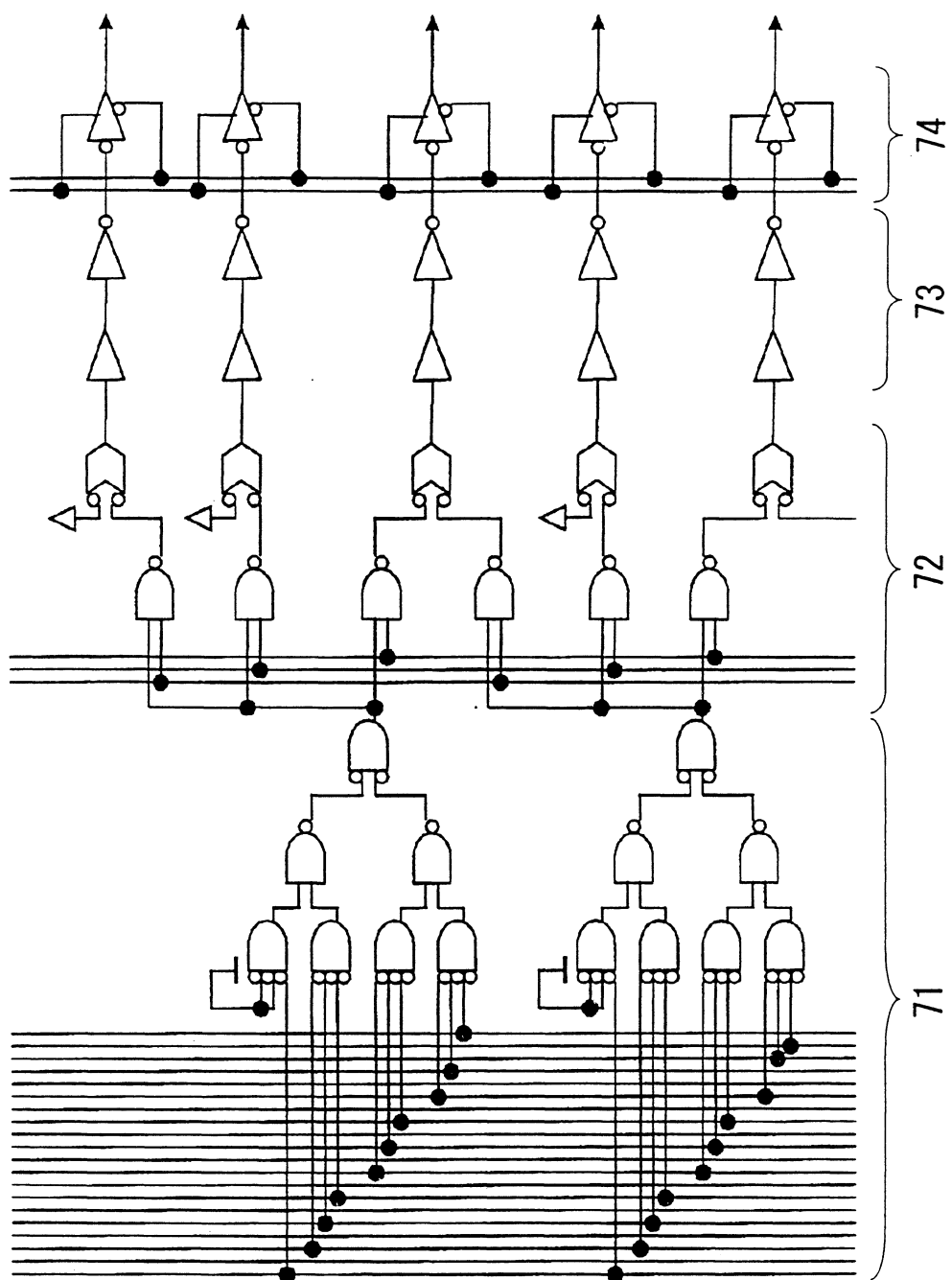


圖 8

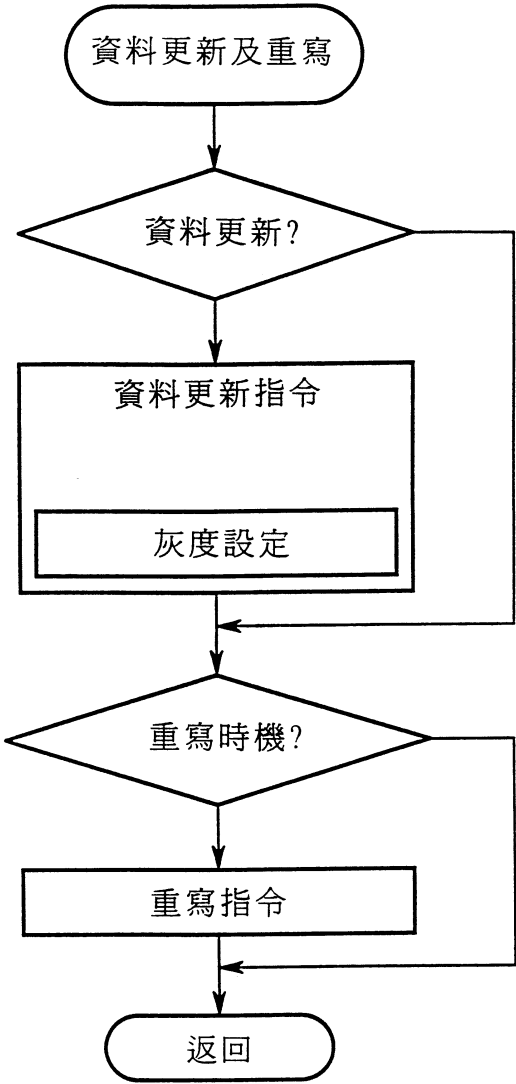


圖 9

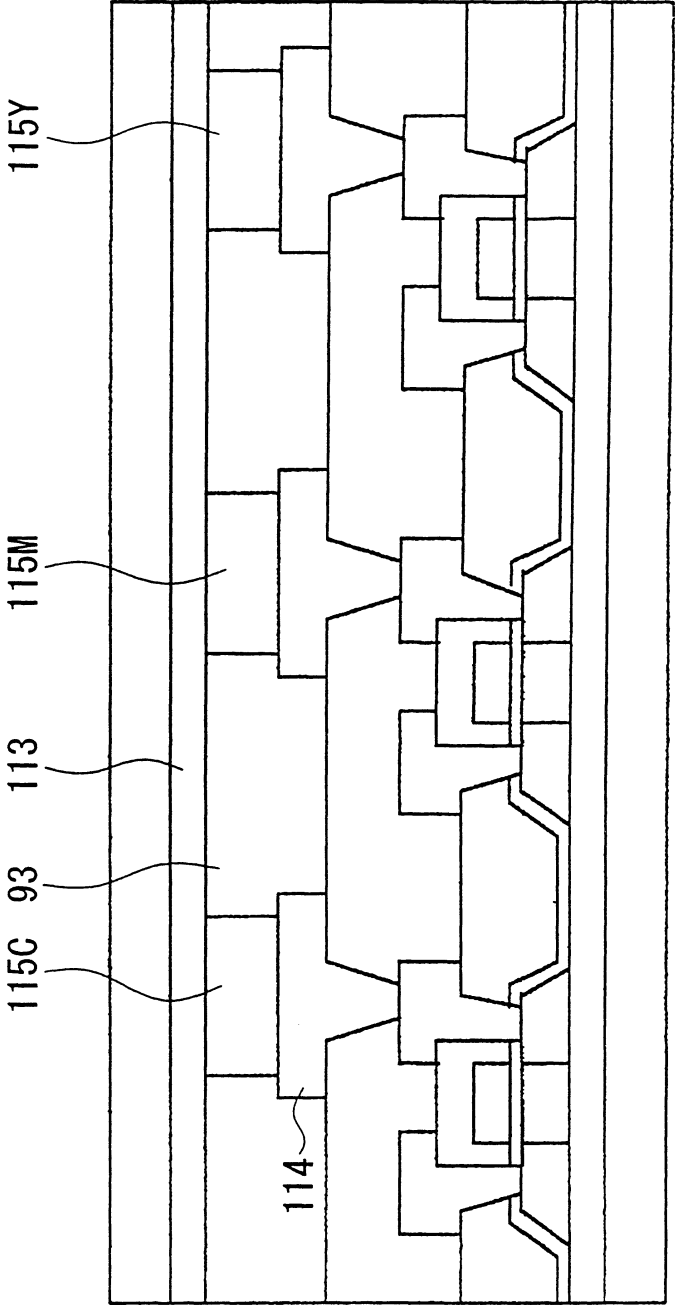


圖 1 0

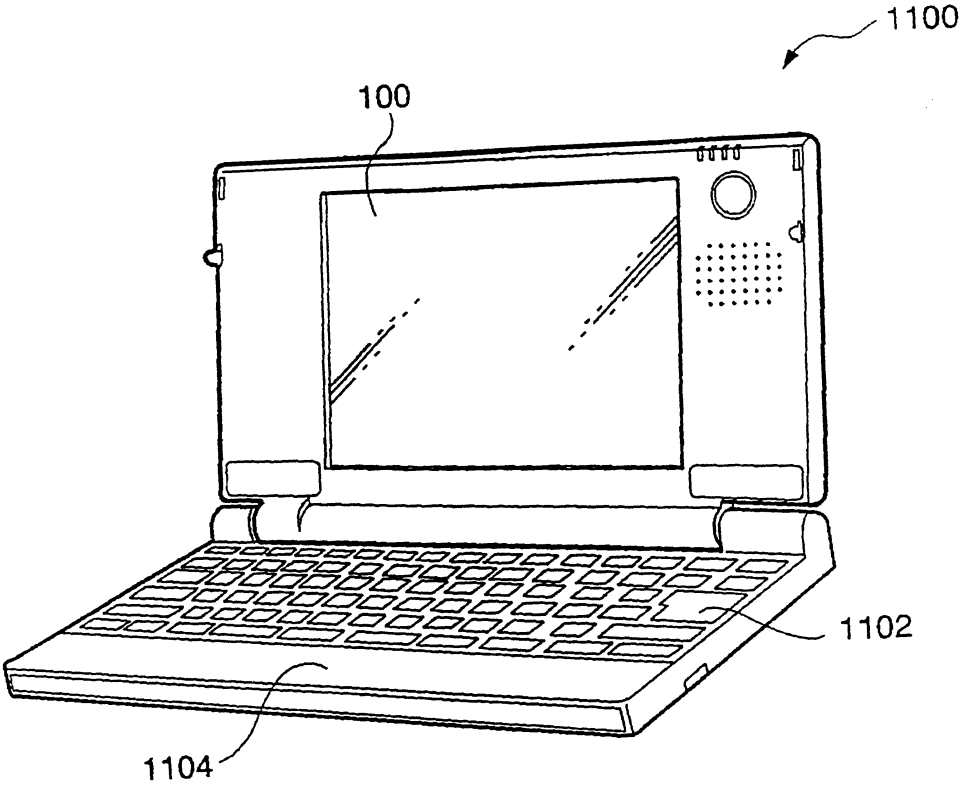


圖 1 1

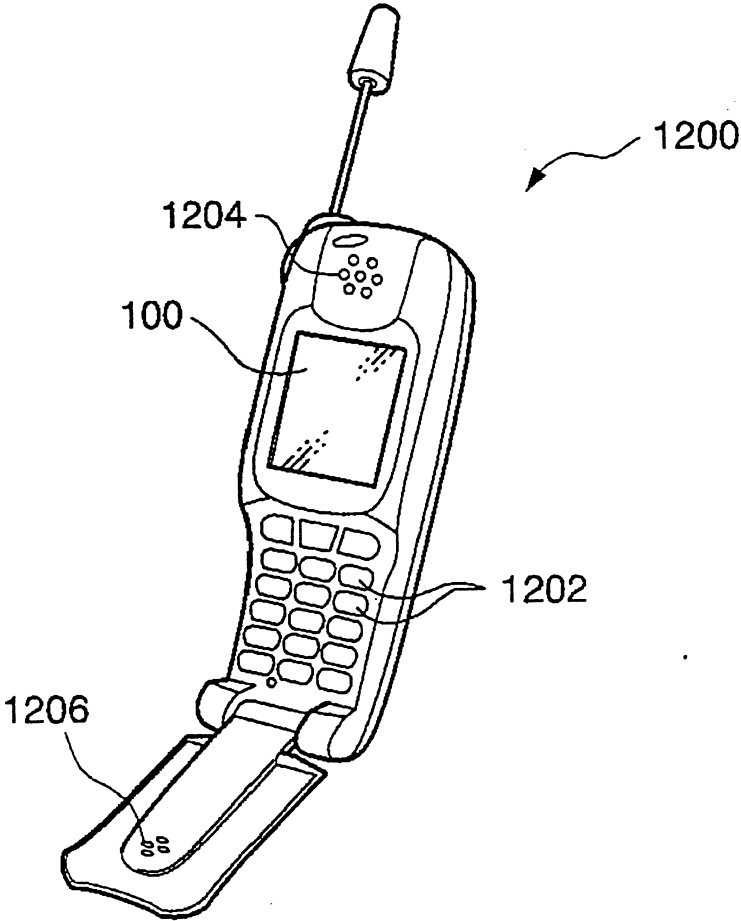


圖 1 2

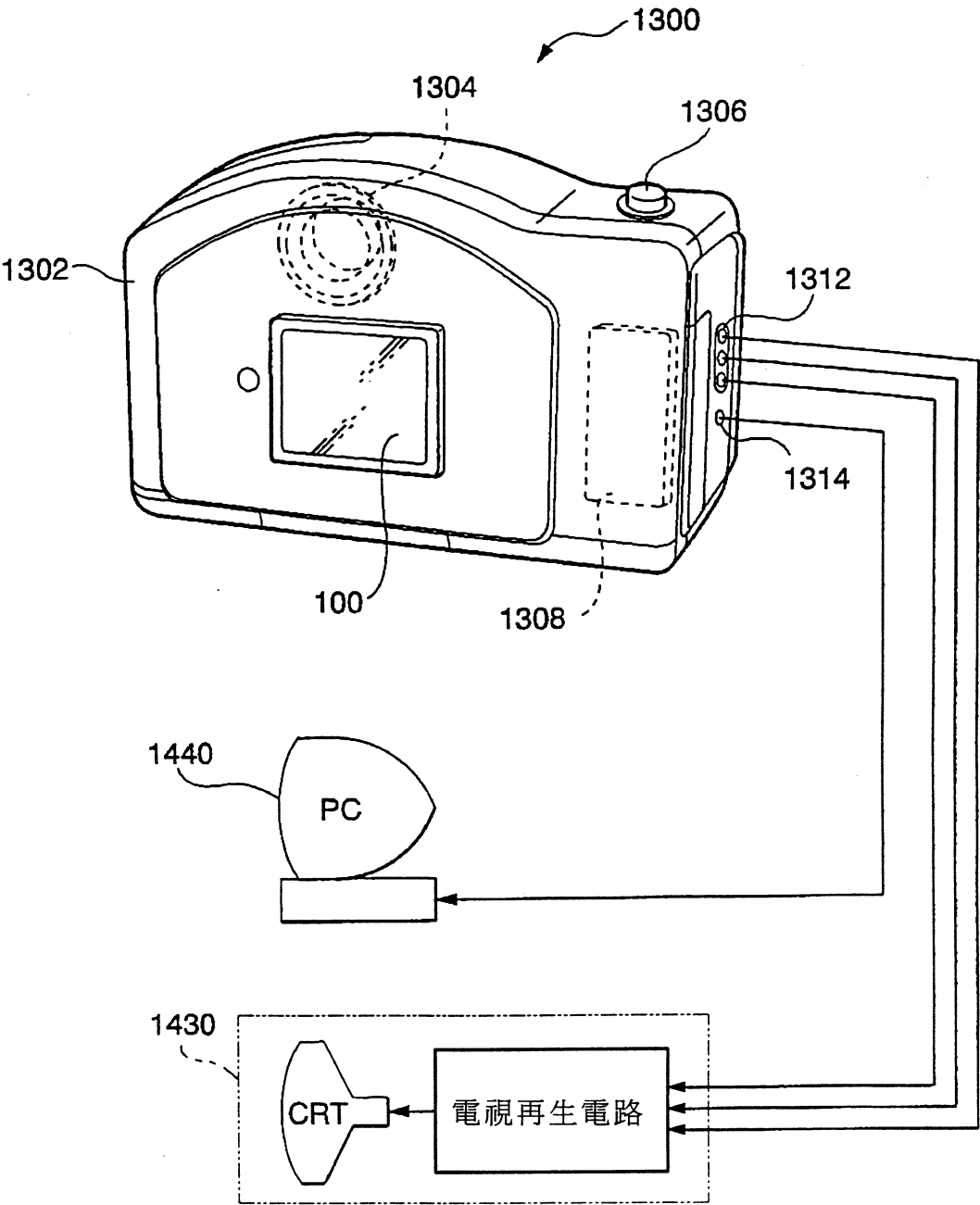


圖 1 3

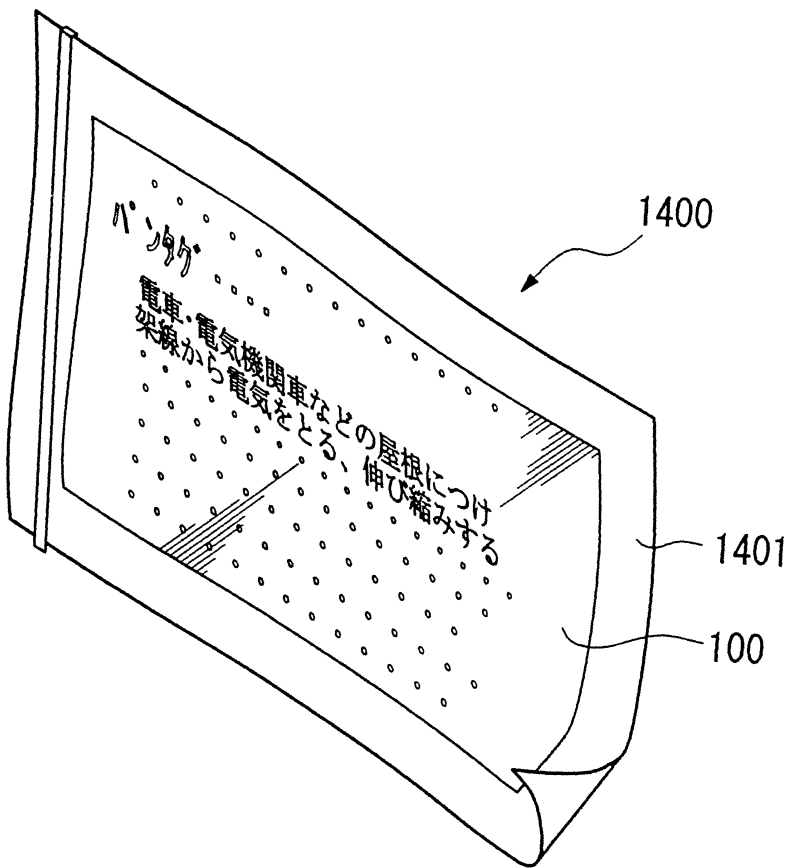
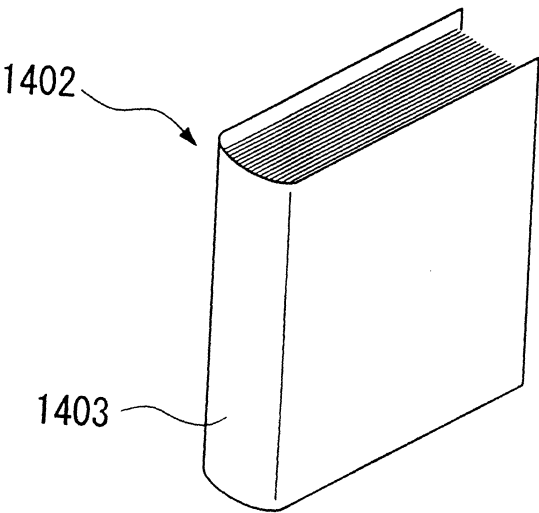


圖 1 4



五、發明說明 (1)

修正
補充
本 90 年 12 月 4 日

發明背景

發明領域

本發明有關顯示器，諸如液晶顯示器，及特別有關使用諸如電泳墨水等顯示媒介按照電泳效應顯示影像之電泳顯示器。

相關技藝之敘述

傳統上，電泳效應已為科學家及工程師所熟知，其中散佈於流體或液體媒介中之帶電粒子在電場之影響下移動。如該電泳效應之一應用實例，工程師嘗試藉著使用帶電顏料粒子實現顯示器，該粒子散佈及容納於排列在一對電極間之染色溶液中。在電場之影響下，帶電顏料粒子係受吸引至該電極之一，以致將顯示想要之影像。散佈有帶電顏料粒子之染色溶液係稱為電泳墨水，且使用該電泳墨水之顯示器係稱為電泳顯示器（縮寫為 'EPD'）。訂

每一帶電顏料粒子具有譬如一對應於金紅石結構之晶核，諸如 TiO_2 。該晶核譬如係藉著一由聚乙烯製成之塗層所覆蓋。當作溶劑，其譬如可能使用一溶解四氯乙烯、異鏈烷烴、及恩昆（anthraquinone）染料之溶液。該帶電顏料粒子及該溶劑每一種具有不同彩色。譬如，該帶電顏料粒子係白色，而該溶劑譬如係藍色、紅色、綠色、或黑色。至少一電極係由透明電極所形成。線

假如該顏料粒子帶負電荷，由外部加上一電場至該電

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）