



(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 I656751 B

(45)公告日：中華民國 108 (2019) 年 04 月 11 日

(21)申請案號：106120929

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 01 月 12 日

(51)Int. Cl. : **H04B1/38 (2015.01)****G09G3/30 (2006.01)****H01L21/203 (2006.01)**

(30)優先權：2010/01/20 日本

2010-010382

(71)申請人：半導體能源研究所股份有限公司 (日本) SEMICONDUCTOR ENERGY
LABORATORY CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：山崎舜平 YAMAZAKI, SHUNPEI (JP) ; 小山潤 KOYAMA, JUN (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

JP 2002-043447A

JP 2002-093924A

JP 2002-197856A

JP 2008-164794A

JP 2009-152235A

JP 2009-165226A

US 4766088

US 6646288B2

US 2008/0073653A1

US 2008/0158217A1

US 2009/0045397A1

US 2009/0054110A1

US 2009/0128086A1

審查人員：鍾瑞元

申請專利範圍項數：3 項 圖式數：10 共 34 頁

(54)名稱

電子裝置

ELECTRONIC DEVICE

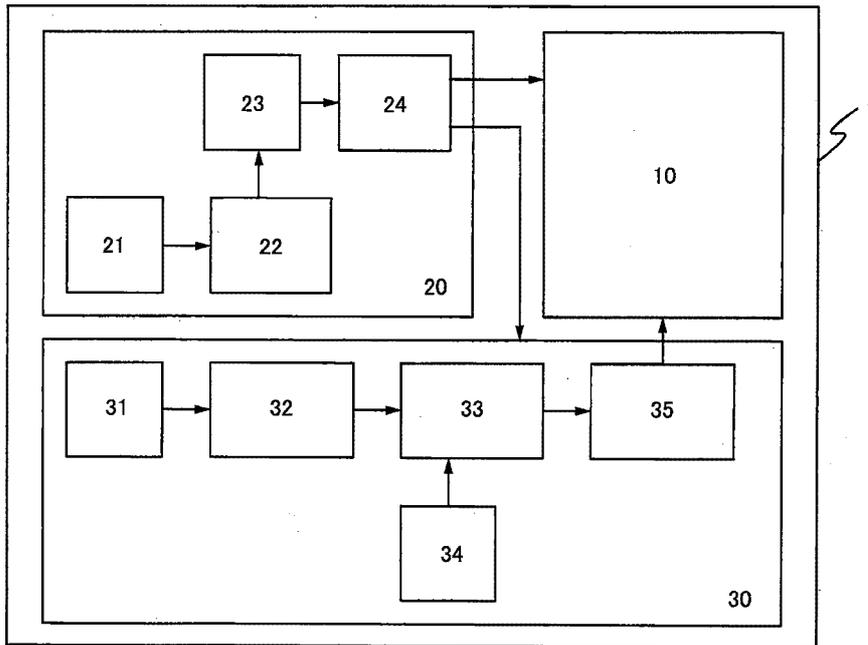
(57)摘要

提出一種甚至在經由藉由電磁感應的非接觸式充電所供應之電力為低時仍可操作之可攜式電子裝置。此可攜式電子裝置包括反射式液晶顯示器(其包括具有氧化物半導體的電晶體)、包括可藉由非接觸式充電而充電之可再充電電池之電源部、以及包括非揮發性半導體記憶體裝置之訊號處理部。在此可攜式電子裝置中，此可再充電電池中所儲存的電力係使用於此反射式液晶顯示器及此訊號處理部中。

A portable electronic device that can operate even when electric power supplied through contactless charge by electromagnetic induction is low is provided. The portable electronic device includes a reflective liquid crystal display which includes a transistor including an oxide semiconductor, a power source portion which includes a rechargeable battery capable of charge by contactless charge, and a signal processing portion which includes a nonvolatile semiconductor memory device. In the portable electronic device, electric power stored in the rechargeable battery is used in the reflective liquid crystal display and the signal processing portion.

指定代表圖：

圖 1



符號簡單說明：

1 . . . 可攜式電子裝置

10 . . . 顯示器

20 . . . 電源部

21 . . . 天線

22 . . . 整流器電路

23 . . . 可再充電電池

24 . . . 直流-直流轉換器

25 . . . 太陽能電池

30 . . . 訊號處理部

31 . . . 天線

32 . . . 降頻轉換器

33 . . . 訊號處理電路

34 . . . NVM(非揮發性記憶體)

35 . . . 顯示控制器

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)

電子裝置

Electronic device

【技術領域】

本發明的技術領域係有關於能夠非接觸式充電的可攜式電子裝置。

【先前技術】

能夠藉由將電腦化的書籍資料顯示於顯示器上來讀取之諸如電子書閱讀器的可攜式電子裝置已被擴展。此類裝置係假設被可攜式地使用，且可藉由併入於主體中的電池來予以驅動。因此，這些裝置較佳係以藉由使用外部電源供應裝置的電力來予以供應。

在專利文件 1 中，藉由使用交流電轉接器 (AC adapter) 的電源供應電壓所供應之電子書閱讀器被提出。

在專利文件 2 中，顯示裝置被提出。此顯示裝置包括顯示部分、用以操作及來自外部的輸入之控制台部、用以發送及接收無線訊號的天線部、用以控制於此控制台部中所輸入的訊號及藉由此天線部所發送及接收的訊號之控制器部、以及用以將藉由此天線部所接收到的無線訊號轉變成電力且用以將其儲存做為用以驅動此顯示部的電力之電

池部。

[參考]

[專利文件]

[專利文件 1]日本公告專利申請案號 2007-147871

[專利文件 2]日本公告專利申請案號 2008-181108

【發明內容】

為了自交流電轉接器中供應電源供應電壓，諸如金屬電極的接點需要被設置於可攜式電子裝置側上。此接點需要耐用。此外，由於短路、濕氣等等，需要對接點故障或漏洩的產生進行量測。

此外，為了可攜式電子裝置即使在經由藉由電磁感應的非接觸式充電所供應之電力為低時仍可操作，此可攜式電子裝置的功耗需要被降低。

本發明的一個實施例之目的在於提出一種即使在經由藉由電磁感應的非接觸式充電所供應之電力為低時仍可操作之可攜式電子裝置。

本發明的一個實施例為包括反射式液晶顯示器、電源部、及訊號處理部的可攜式電子裝置。此反射式液晶顯示器包括具有氧化物半導體的電晶體，此電源部包括可藉由非接觸式充電而充電之可再充電電池，而此訊號處理部包括非揮發性半導體記憶體裝置。

本發明的另一個實施例為包括反射式液晶顯示器、電源部、及非揮發性半導體記憶體裝置的可攜式電子裝置。

此反射式液晶顯示器包括具有第一氧化物半導體的第一電晶體，此電源部包括可藉由非接觸式充電而充電之可再充電電池，而此非揮發性半導體記憶體裝置包括第二電晶體、第三電晶體、及電容器。第二電晶體的第一端係電氣連接至第一接線，第二電晶體的第二端係電氣連接至第二接線，而第二電晶體的閘極係電氣連接至第三電晶體的第一端及此電容器的其中一個電極。第三電晶體的第二端係電氣連接至該第三接線，而第三電晶體的閘極係電氣連接至第四接線。此電容器的另一個電極係電氣連接至第五接線。

第三電晶體可為包括第二氧化物半導體的電晶體。第二氧化物半導體可為與第一氧化物半導體相同，或與第一氧化物半導體不同。

此可再充電電池中所儲存的電力可被使用於此反射式液晶顯示器及此訊號處理部中。

此電源部可包括太陽能電池。

此氧化物半導體為本質的或實質上為本質的，且在室溫時，電晶體之每單位通道寬度的關閉狀態電流為小於或等於 $100 \text{ aA}/\mu\text{m}$ （「a」為 10^{-18} ），較佳為小於或等於 $1 \text{ aA}/\mu\text{m}$ ，更佳為小於或等於 $1 \text{ zA}/\mu\text{m}$ （「a」為 10^{-21} ）。要注意的是，在此說明書中，「本質」意謂具有小於 $1 \times 10^{12}/\text{cm}^3$ 的載子濃度之半導體的狀態，而「實質上本質」意謂具有大於或等於 $1 \times 10^{12}/\text{cm}^3$ 且小於 $1 \times 10^{14}/\text{cm}^3$ 的載子濃度之半導體的狀態。

因爲可實施非接觸式充電，所以不需設置可攜式電子裝置側上的金屬端子。此外，可提出一種即使在經由藉由電磁感應的非接觸式充電所供應之電力爲低時仍可操作之可攜式電子裝置。

【圖式簡單說明】

圖 1 係可攜式電子裝置的方塊圖。

圖 2 係可攜式電子裝置及電池充電器的結構範例之圖式。

圖 3 係非揮發性半導體記憶體裝置的電路結構之範例的圖形。

圖 4A 及 4B 係液晶顯示裝置的顯示面板之範例的概圖，而圖 4C 係用以驅動此顯示面板的方法之範例的圖形。

圖 5 係可攜式電子裝置的方塊圖。

圖 6 係天線、太陽能電池、與可再充電電池之間的連接關係之圖形。

圖 7 係可攜式電子裝置的結構範例之圖式。

圖 8A 及 8B 係電晶體的結構範例之圖式。

圖 9A 至 9E 係顯示用以製造電晶體的方法之範例的圖式。

圖 10 係顯示電晶體的電氣特徵之圖形。

【實施方式】

在此所述之本發明的實施例將參考圖式來予以說明。要注意的是，本發明不受限於下面的說明，且熟習此項技術者可輕易瞭解的是，在不脫離本發明的目的及範圍之下，可以不同的方式改變本發明的模式及細節。因此，本發明不應該被解讀為受限於下面之實施例的說明。

[實施例 1]

在此實施例中，此實施例之可攜式電子裝置的硬體之結構係參考圖 1、圖 2、圖 3、及圖 4A 至 4C 來予以說明。

圖 1 為此實施例之可攜式電子裝置的方塊圖。可攜式電子裝置 1 包括顯示器 10、電源部 20、及訊號處理部 30。要注意的是，可攜式電子裝置 1 被使用作為電子書閱讀器(也稱為電子書終端裝置)的範例被敘述於下。

(電源部 20)

電源部 20 包括天線 21、整流器電路 22、可再充電電池 23、及直流-直流(DC-DC)轉換器 24。

(天線 21)

天線 21 為用於非接觸式充電的功率接收線圈。

在圖 2 中，此可攜式電子裝置及電池充電器的結構範例被繪示。如圖 2 中所繪示，可攜式電子裝置 1 包括天線 21，而電池充電器 40 包括功率傳送線圈 41。此非接觸式

充電係藉由線圈之間的電磁感應之電力的非接觸式傳輸來予以實施，且金屬端子未被設置於線圈之間。

此非接觸式充電不需要用以在可攜式電子裝置 1 與電池充電器 40 之間的充電之諸如金屬端子的接點。因此，沒有接點故障。或者，由於短路、濕氣等等的漏洩等幾乎不會發生。

(整流器電路 22)

由天線 21 所接收到的電力被整流於整流器電路 22 中，且被儲存於可再充電電池 23 中。

(可再充電電池 23)

可再充電電池 23 為可藉由充電來儲存電力，且可被重複地使用作為電池的電容器。可使用例如鋰離子電池、鋰離子電容器等等做為可再充電電池 23。此外，可再充電電池 23 包括用以防止過充電及過放電的控制電路。

(直流-直流轉換器 24)

可再充電電池 23 中所儲存的電力係經由直流-直流轉換器 24 而被傳送至顯示器 10 及訊號處理部 30，且被使用作為在此的電源供應電壓。

(訊號處理部 30)

訊號處理部 30 包括天線 31、降頻轉換器 32、訊號處

理電路 33、NVM(非揮發性記憶體)34、及顯示控制器 35。

(天線 31)

天線 31 發送用以開始下載伺服器之由可攜式電子裝置 1 的使用者所選取之電腦化書籍資料(下面被稱為「電子書資料」)之請求，且回應於此請求而接收自此伺服器所送出的電子書資料。

(降頻轉換器 32 及訊號處理電路 33)

由天線 31 所接收到的電子書資料被降頻轉換於降頻轉換器 32 中，且被轉換成基頻訊號。此基頻訊號被處理於訊號處理電路 33 中。

(NVM 34)

因為由天線 31 所接收到的電子書資料之數量大於供此顯示器的一個螢幕之用的資料之數量，所以所接收到的資料被儲存於 NVM 34 中。

在此，可被應用於 NVM 34 之非揮發性半導體記憶體裝置的電路之結構的範例係參考圖 3 來予以說明。

圖 3 中所繪示的非揮發性半導體記憶體裝置包括電晶體 71、電晶體 72、及電容器 73。

包括除了氧化物半導體之外的材料之電晶體係適用於電晶體 71。除了氧化物半導體之外的材料之範例包括

單晶矽、結晶矽等等。包括除了氧化物半導體之外的材料之電晶體可以高速操作，使得資料可以高速自此非揮發性半導體記憶體裝置中被讀取出。

反之，包括氧化物半導體的電晶體係適用於電晶體 72。包括氧化物半導體的電晶體具有極低關閉狀態電流的特徵。因此，此非揮發性半導體記憶體裝置中所儲存的資料可被保持一段長的時間。因此，刷新(refresh)操作是不必要的或較少被實施，且可降低此非揮發性半導體記憶體裝置的功耗。

電晶體 71 的閘極係連接至電晶體 72 之源極及汲極的其中一個，電晶體 71 的源極係連接至接線 50(源極線)，而電晶體 71 的汲極係連接至接線 51(位元線)。電晶體 72 之源極及汲極的另一個係連接至接線 52(第一訊號線)，而電晶體 72 的閘極係連接至接線 53(第二訊號線)。此外，電容器 73 的其中一個電極係連接至電晶體 71 的閘極，及電晶體 72 之源極及汲極的該其中一個，而電容器 73 的另一個電極係連接至接線 54(字元線)。

接著，說明圖 3 中所繪示的非揮發性半導體記憶體裝置之資料寫入操作。

首先，電壓被施加至電晶體 72 的閘極(其係連接至接線 53)，使得電晶體 72 被導通。因此，使接線 52 與電晶體 71 相導通，且電壓被施加至電晶體 71 的閘極及電容器 73，使得資料被寫入。

在此之後，電晶體 72 被關閉，使得施加至電晶體 71

的閘極之電壓被保持且此資料被儲存。此時，當導通電晶體 71 的電壓被施加至電晶體 71 的閘極時，電晶體 71 的導通狀態被保持一段長的時間。反之，當關閉電晶體 71 的電壓被施加至電晶體 71 的閘極時，電晶體 71 的關閉狀態被保持一段長的時間。

接著，說明圖 3 中所繪示的非揮發性半導體記憶體裝置之資料讀取操作。

在電晶體 71 的導通或關閉狀態之情況中，固定電壓被施加至接線 50，而讀取電壓被施加至接線 54。因此，在電晶體 71 為導通的情況中，接線 51 的電壓改變。反之，在電晶體 71 為關閉的情況中，接線 51 的電壓不改變。因此，藉由比較接線 50 與接線 51 之間的電壓。可讀取非揮發性半導體記憶體裝置中所儲存的資料。

圖 3 中所繪示的非揮發性半導體記憶體裝置之資料覆寫操作係與資料寫入操作相類似。

(顯示控制器 35)

顯示控制器 35 傳送資料，其內容係即將被顯示於顯示器 10 上。

大部分的電子書資料為靜態影像資料；因此，資料覆寫速度不需為非常高。因此，降頻轉換器 32、訊號處理電路 33、NVM 34、及顯示控制器 35 的高速操作並不必要。因此，這些電路可以低電壓來予以驅動。因此，即使當經由藉由電磁感應的非接觸式充電所供應之電力為低

時，可攜式電子裝置 1 仍可操作。

(顯示器 10)

顯示器 10 顯示電子書資料的內容。要注意的是，使用本身不會發光的顯示器(諸如，反射式液晶顯示器或電泳顯示器)，顯示器 10 的功耗可被設定於 10 mW 或更低。因此，甚至當經由藉由電磁感應的非接觸式充電所供應之電力為低時，可攜式電子裝置 1 仍可操作。

在此，可被應用於顯示器的電路結構之範例係參考圖 4A 及 4B 來予以說明。

圖 4A 為液晶顯示裝置的顯示面板之範例的概圖。顯示面板 60 包括像素部 61、閘極訊號線 62、閘極訊號線驅動器電路 62D、資料訊號線 63、資料訊號線驅動器電路 63D、像素 64、共同電極 65、電容器線路 66、及端子部 67。

圖 4B 為圖 4A 中所繪示的像素 64 之視圖。像素 64 包括具有氧化物半導體的電晶體 75、液晶元件 76、及儲存電容器 77。

接著，用以驅動顯示面板的方法之範例係參考圖 4C 來予以說明。

首先，為了將影像訊號 BK/W 寫入至像素，電晶體 75 被導通，且提供週期 T(之後稱為「寫入週期 T1」)，而在寫入週期 T 期間，根據此影像訊號的電壓被施加至液晶元件 76 的像素電極。在寫入週期 T1 中，驅動器電路控制

訊號被供應至顯示器 10 的驅動器電路及顯示控制器 35，使得這些電路操作。

在寫入週期 T1 之後，電壓 V_{pix} 被產生於液晶元件 76 的像素電極中。然後，電晶體 75 被關閉，使得電壓 V_{pix} 被保持於液晶元件 76 的像素電極中。

在後續的週期 T2(之後稱為「保持週期 T2」)中，影像訊號 BK/W 不會被寫入，而在保持週期 T2 期間，電壓 V_{pix} 被保持於液晶元件 76 的像素電極中。此外，此驅動器電路控制訊號不會被供應至顯示器 10 的驅動器電路及顯示控制器 35，使得這些電路不會操作。

保持週期 T2 的長度根據電晶體 75 的關閉狀態電流 I_{75} 及流經液晶元件 76 的電流 I_{76} 而改變。為了防止由於這些電流的變化所導致之螢幕閃爍，需要刷新操作，而藉由此刷新操作，螢幕上所顯示的資料係以規律的間隔被覆寫。

要注意的是，包括氧化物半導體的電晶體 75 之關閉狀態電流 I_{75} 為極低。因此，保持週期 T2 的長度係僅視流經液晶元件 76 的 I_{76} 而定。因此，要被顯示於此螢幕上的資料之覆寫操作的數量可約為一般覆寫操作(每秒 60 次)的數量之 1/1000。

如上所述，在保持週期 T2 中，可停止顯示器 10 的驅動器電路及顯示控制器 35 之操作。因此，顯示器 10 及顯示控制器 35 的功耗可約為一般功耗的 1/1000。

接著，說明此電晶體中所包括的氧化物半導體。

用作爲施體之諸如氫、濕氣、羥基、或氫氧化物(也稱爲氫化合物)的雜質係有意地自此電晶體中所包括的此氧化半導體中去除、然後供應去除這些雜質的步驟中所同時降低的氧，使得此氧化半導體被高度純化，且變成電氣上的 i 型(本質的)。這是以抑制此電晶體的電氣特徵之變動。

此氧化物半導體中所含有的氫被盡可能地去除；因此，此氧化物半導體的載子濃度爲低於 $1 \times 10^{14}/\text{cm}^3$ ，較佳爲低於 $1 \times 10^{12}/\text{cm}^3$ ，或更佳爲低於 $1 \times 10^{10}/\text{cm}^3$ 。

在氧化物半導體(其爲寬帶隙半導體)中，少數載子的密度爲低的，且此少數載子難以被感應。因此，在包括此氧化物半導體的電晶體中，穿隧電流難以被產生；因此，關閉狀態電流難以流動。

此外，在包括此氧化物半導體(其爲寬帶隙半導體)的電晶體中，撞擊游離及累增崩潰較不可能發生。因此，包括此氧化物半導體的電晶體具有抗熱載子劣化。此熱載子劣化主要係藉由由於累增崩潰所導致之載子的數量增加，及藉由加速至高速的載子注入到閘極絕緣膜所產生。

要注意的是，此說明書中的「關閉狀態電流」意謂當高於或等於 -20V 且低於或等於 -5V 的給定閘極電壓於室溫下被施加時，在具有正臨限電壓(V_{th})的 n 通道電晶體之源極與汲極之間流動的電流。也要注意的，「室溫」爲高於或等於 15°C 且低於或等於 25°C。

此說明書中所揭示之包括此氧化物半導體的電晶體於

室溫時具有 $100 \text{ aA}/\mu\text{m}$ 或更低，較佳為 $1 \text{ aA}/\mu\text{m}$ 或更低，更佳為 $10 \text{ zA}/\mu\text{m}$ 或更低之每微米通通道寬度 ($1\mu\text{m}$) 的電流值。

如上所述，藉由使用被高度純化，且變成電氣上的 i 型(本質的)之氧化物半導體，可提供具有極小關閉狀態電流的電晶體。測試元件群組(也稱為 TEG)被製造，且關閉狀態電流特徵的量測結果被說明於下。

在此 TEG 中，兩百個電晶體(各個電晶體具有 $L/W=3\mu\text{m}/50\mu\text{m}$ (厚度 d 為 30 nm))被並聯連接，以提供具有 $L/W=3\mu\text{m}/10000\mu\text{m}$ 的電晶體。要注意的是， W 代表通道寬度，而 L 代表通道長度。

圖 10 為顯示此 TEG 中所設置之電晶體的電氣特徵 ($\log(I_d)-V_g$)之圖形。在圖 10 中，水平軸代表閘極電壓 V_g [V]，而垂直軸代表汲極電流 I_d [A]。要注意的是，基板溫度為室溫，而源極與汲極之間的電壓 V_d 為 1 V (此圖中的虛線)或 10 V (此圖中的實線)。在以上的條件中，源極與汲極之間的電壓 V_g 係自 -20V 而被改變至 $+20\text{V}$ ，且汲極電流 I_d 的轉移特性被量測。

如圖 10 中所顯示，當 V_d 為 1 V 或 10 V 時，具有 $10000 \mu\text{m}$ 的通道寬度 W 之電晶體的關閉狀態電流值為 $1 \times 10^{-13} \text{ A}$ 或更低。此值係低於或等於量測裝置(由安捷倫 (Agilent) 科技公司所製造的安捷倫 (Agilent) 4156C 之半導體參數分析儀)的解析度 (100 fA)。此關閉狀態電流值相當於每微米通通道寬度 ($1\mu\text{m}$) $10 \text{ aA}/\mu\text{m}$ 。

[實施例 2]

在此實施例中，與實施例 1 之可攜式電子裝置的硬體之結構不同之可攜式電子裝置的硬體之結構係參考圖 5、圖 6、及圖 7 來予以說明。

圖 5 為此實施例之可攜式電子裝置的方塊圖。可攜式電子裝置 2 具有太陽能電池 25 被加入至圖 1 中所繪示之可攜式電子裝置 1 的電源部 20 之結構。具有包括太陽能電池 25 的結構，當可攜式電子裝置 2 係曝露於陽光或照明光時，電力可使用太陽能電池 25 而被儲存於可再充電電池 23 中。

在圖 6 中，天線、太陽能電池、與可再充電電池之間的連接關係被繪示。逆流防止二極體係設置於天線 21 與可再充電電池 23 之間，及太陽能電池 25 與可再充電電池 23 之間。

包括太陽能電池的可攜式電子裝置之結構範例係參考圖 7 來予以說明。

圖 7 中所繪示之可攜式電子裝置 2 在可攜式電子裝置 2 為打開的狀態中，具有電子書資料被顯示於顯示器 10 上的結構。因此，當在可攜式電子裝置 2 為打開的狀態中，太陽能電池 25 係設置以致於被曝露於外部時，太陽能電池 25 可實施充電，而此電子書資料被顯示於顯示器 10 上。

因為太陽能電池 25 可實施充電，所以本身不會發射

光的顯示器(諸如，反射式液晶顯示器或電泳顯示器)係特別適合用於顯示器 10。

[實施例 3]

在此實施例中，包括本質的或實質上本質的氧化物半導體之電晶體的結構範例，及其製造方法的範例係參考圖 8A 及 8B，及圖 9A 至 9E 來予以說明。

圖 8A 及 8B 為電晶體的平面結構之範例，及剖面結構的範例。圖 8A 為頂部閘極電晶體的平面圖。圖 8B 為圖 8A 中之沿著直線 C1-C2 所取得的部分之剖面圖。

電晶體 410 於基板 400 之上包括絕緣層 407、氧化物半導體層 412、第一電極 415a、第二電極 415b、閘極絕緣層 402、及閘極電極 411。第一電極 415a 係與接線層 414a 相接觸，而第二電極 415b 係與接線層 414b 相接觸。

要注意的是，圖 8A 及 8B 中所繪示的電晶體 410 為單閘極電晶體；然而，此電晶體的結構不受限於此。例如，可應用多閘極電晶體。

接著，電晶體 410 的製程係參考圖 9A 至 9E 來予以說明。

首先，用作為基底膜的絕緣層 407 係形成於基板 400 之上。絕緣層 407 較佳被形成，而同時仍在處理室中的濕氣被去除。這是以防止氫、水、羥基、氫氧化物等等被包含於絕緣層 407 中。

然後，氧化物半導體層係藉由濺鍍法而被形成於絕緣層 407 之上。要注意的是，在形成此氧化物半導體層之前，基板 400(絕緣層 407 係形成於其之上)較佳被預先加熱。這是以盡可能地防止氫、濕氣、及羥基被包含於此氧化物半導體層中。藉由預先加熱，諸如基板 400 上所吸收的氫或濕氣之雜質被消除及耗盡。

就用以形成此氧化物半導體層的靶材而言，可使用含有氧化鋅作為其主要成份的金屬氧化物靶材。例如，可使用具有 $\text{In}_2\text{O}_3 : \text{Ga}_2\text{O}_3 : \text{ZnO} = 1 : 1 : 1$ (亦即， $\text{In} : \text{Ga} : \text{Zn} = 1 : 1 : 0.5$) 的成份比之靶材。另一種是，可使用具有 $\text{In} : \text{Ga} : \text{Zn} = 1 : 1 : 1$ 或 $\text{In} : \text{Ga} : \text{Zn} = 1 : 1 : 2$ 的成份比之靶材。

另一種是，可使用諸如以 In-Sn-Ga-Zn-O 為基礎的金屬氧化物、以 In-Sn-Zn-O 為基礎的金屬氧化物、以 In-Al-Zn-O 為基礎的金屬氧化物、以 Sn-Ga-Zn-O 為基礎的金屬氧化物、以 Al-Ga-Zn-O 為基礎的金屬氧化物、以 Sn-Al-Zn-O 為基礎的金屬氧化物、以 In-Zn-O 為基礎的金屬氧化物、以 Sn-Zn-O 為基礎的金屬氧化物、以 Al-Zn-O 為基礎的金屬氧化物、以 Zn-Mg-O 為基礎的金屬氧化物、以 Sn-Mg-O 為基礎的金屬氧化物、以 In-Mg-O 為基礎的金屬氧化物、以 In-O 為基礎的金屬氧化物、以 Sn-O 為基礎的金屬氧化物、或以 Zn-O 為基礎的金屬氧化物之金屬氧化物的靶材。

要注意的是，就此氧化物半導體層，可使用含有由

$\text{InMO}_3(\text{ZnO})_m (m > 0)$ 所表示的氧化物半導體之薄膜。在此，M 代表選自 Ga、Al、Mn、及 Co 的其中一個或多個金屬元素。例如，可給定 Ga、Ga 與 Al、Ga 與 Mn、或 Ga 與 Co 做為 M。

此氧化物半導體層被處理於第一微影步驟中，以便形成島形氧化物半導體層 412(見圖 9A)。在此之後，為了自氧化物半導體層 412 中去除氫、水、及羥基，基板 400(氧化物半導體層 412 係形成於其之上)被放入電爐內且受到熱處理。在氧化物半導體層 412 上，此熱處理具有除水或除氫的效果。

此熱處理的溫度為高於或等於 400°C 且低於或等於 750°C ，較佳為高於或等於 400°C 且低於此基板的應變點。此外，此熱處理的氛圍不包含水、氫等等。

在此熱處理之後，連續的熱處理較佳被實施於氧氛圍，或含有氮及氧的氛圍(例如，氮對氧的體積比為 4 比 1)中。這是以用以修補氧化物半導體層 412 中所產生的缺氧。

在圖 9B 中，第一電極 415a 及第二電極 415b 係形成於絕緣層 407 及氧化物半導體層 412 之上的狀態被繪示。第一電極 415a 用作為源極電極及汲極電極的其中一個電極。第二電極 415b 用作為源極電極及汲極電極的另一個電極。

在圖 9C 中，閘極絕緣層 402 係形成於絕緣層 407、氧化物半導體層 412、第一電極 415a、及第二電極 415b

之上的狀態被繪示。要注意的是，氫不包含於使用來形成閘極絕緣層 402 的氛圍中係較佳的。

在圖 9D 中，到達第一電極 415a 的開口 421a 及到達第二電極 415b 的開口 421b 係藉由去除閘極絕緣層 402 的部分來予以形成之狀態被繪示。

在圖 9E 中，閘極電極 411、第一接線層 414a、及第二接線層 414b 係形成於閘極絕緣層 402 之上，及開口 421a 及開口 421b 中的狀態被繪示。

以上述的方式，可製造出包括本質的或實質上本質的氧化物半導體之電晶體。

此申請案係根據 2010 年 1 月 20 日向日本專利局所申請之日本專利申請案序號 2010-010382，其全部內容在此被併入作為參考。

【符號說明】

- 1：可攜式電子裝置
- 10：顯示器
- 20：電源部
- 21：天線
- 22：整流器電路
- 23：可再充電電池
- 24：直流-直流轉換器
- 25：太陽能電池
- 30：訊號處理部

- 31：天線
- 32：降頻轉換器
- 33：訊號處理電路
- 34：NVM(非揮發性記憶體)
- 35：顯示控制器
- 40：電池充電器
- 41：功率傳送線圈
- 50：接線
- 51：接線
- 52：接線
- 53：接線
- 54：接線
- 60：顯示面板
- 61：像素部
- 62：閘極訊號線
- 62D：閘極訊號線驅動器電路
- 63：資料訊號線
- 63D：資料訊號線驅動器電路
- 64：像素
- 65：共同電極
- 66：電容器線路
- 67：端子部
- 71：電晶體
- 72：電晶體

- 73 : 電容器
- 75 : 電晶體
- 76 : 液晶元件
- 77 : 儲存電容器
- 400 : 基板
- 402 : 閘極絕緣層
- 407 : 絕緣層
- 410 : 電晶體
- 411 : 閘極電極
- 412 : 氧化物半導體層
- 414a : 接線層
- 414b : 接線層
- 415a : 第一電極
- 415b : 第二電極
- 421a : 開口
- 421b : 開口

I656751

發明摘要

※申請案號：

※申請日：

※IPC 分類：

【發明名稱】(中文/英文)

電子裝置

Electronic device

【中文】

提出一種甚至在經由藉由電磁感應的非接觸式充電所供應之電力為低時仍可操作之可攜式電子裝置。此可攜式電子裝置包括反射式液晶顯示器(其包括具有氧化物半導體的電晶體)、包括可藉由非接觸式充電而充電之可再充電電池之電源部、以及包括非揮發性半導體記憶體裝置之訊號處理部。在此可攜式電子裝置中，此可再充電電池中所儲存的電力係使用於此反射式液晶顯示器及此訊號處理部中。

【英文】

A portable electronic device that can operate even when electric power supplied through contactless charge by electromagnetic induction is low is provided. The portable electronic device includes a reflective liquid crystal display which includes a transistor including an oxide semiconductor, a power source portion which includes a rechargeable battery capable of charge by contactless charge, and a signal processing portion which includes a nonvolatile semiconductor memory device. In the portable electronic device, electric power stored in the rechargeable battery is used in the reflective liquid crystal display and the signal processing portion.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(1)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 1：可攜式電子裝置
- 10：顯示器
- 20：電源部
- 21：天線
- 22：整流器電路
- 23：可再充電電池
- 24：直流-直流轉換器
- 25：太陽能電池
- 30：訊號處理部
- 31：天線
- 32：降頻轉換器
- 33：訊號處理電路
- 34：NVM(非揮發性記憶體)
- 35：顯示控制器

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

申請專利範圍

1. 一種電子裝置，包含：

顯示器，包括第一電晶體；

電路，儲存訊號； 以及

可再充電電池，

其中，該顯示器及該電路由儲存在該可再充電電池中的電力驅動，

其中，該電路包括第二電晶體、第三電晶體及電容器，

其中，該第二電晶體的源極與汲極之一者電連接至第一佈線，

其中，該第二電晶體的該源極與該汲極之另一者電連接至第二佈線，

其中，該第二電晶體的閘極電連接至該第三電晶體的源極與汲極之一者，以及至該電容器之一電極，

其中，該第三電晶體的該源極與該汲極之另一者電連接至第三佈線，

其中，該第三電晶體的閘極電連接至第四電晶體，

其中，該電容器之另一電極電連接至第五佈線，

其中，該第一電晶體的通道含有第一氧化物半導體，

其中，該第二電晶體的通道含有矽，並且

其中，該第三電晶體的通道含有第二氧化物半導體。

2. 一種電子裝置，包含：

顯示器，包括第一電晶體；

電路，儲存訊號； 以及

可再充電電池，能非接觸式充電，

其中，該顯示器及該電路由儲存在該可再充電電池中的電力驅動，

其中，該電路包括第二電晶體、第三電晶體及電容器，

其中，該第二電晶體的源極與汲極之一者電連接至第一佈線，

其中，該第二電晶體的該源極與該汲極之另一者電連接至第二佈線，

其中，該第二電晶體的閘極電連接至該第三電晶體的源極與汲極之一者，以及至該電容器之一電極，

其中，該第三電晶體的該源極與該汲極之另一者電連接至第三佈線，

其中，該第三電晶體的閘極電連接至第四電晶體，

其中，該電容器之另一電極電連接至第五佈線，

其中，該第一電晶體的通道含有第一氧化物半導體，

其中，該第二電晶體的通道含有矽，並且

其中，該第三電晶體的通道含有第二氧化物半導體。

3.如申請專利範圍第 1 或 2 項之電子裝置，其中，該電子裝置為電子書閱讀器。

圖式

圖 1

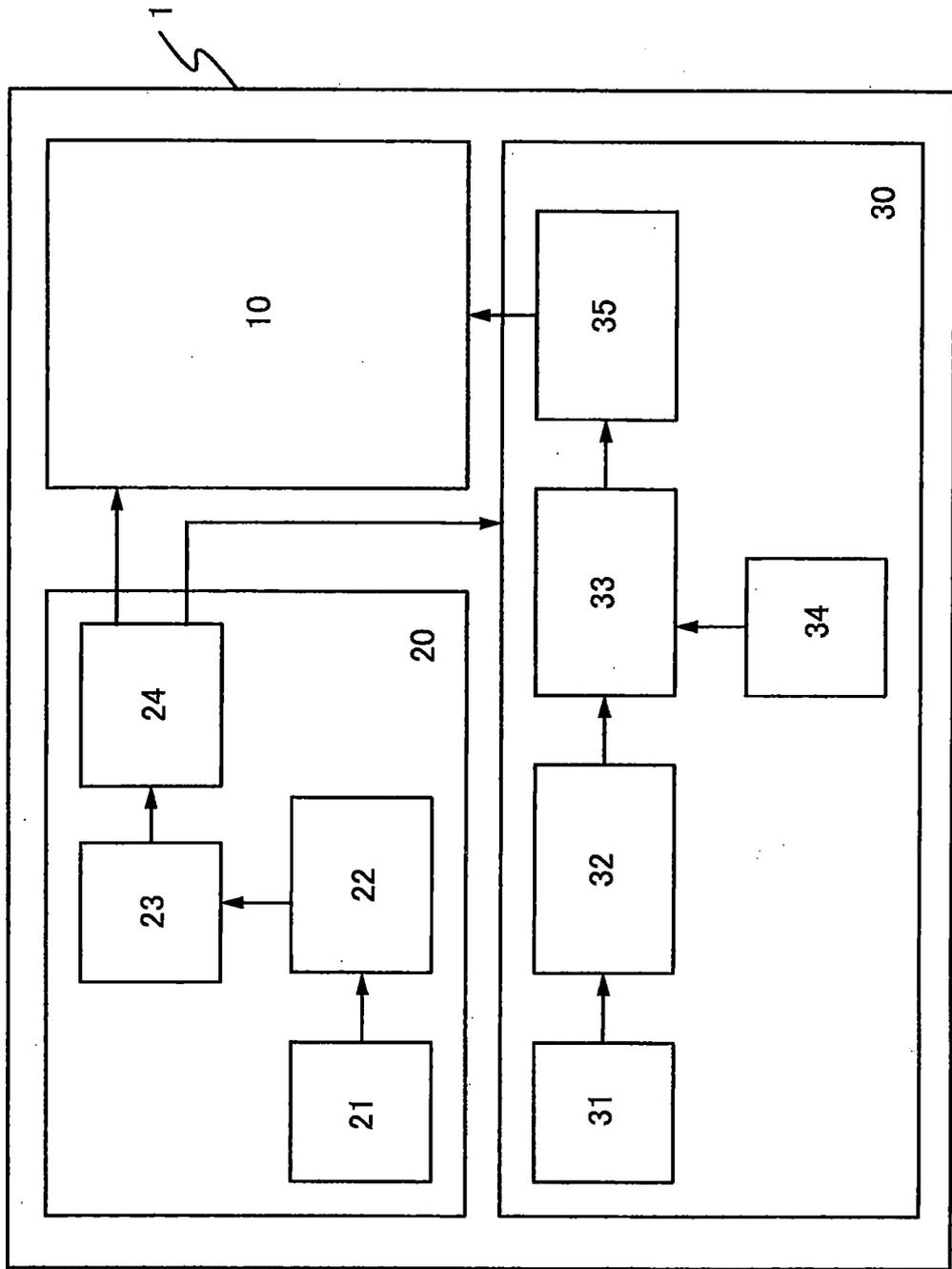


圖 2

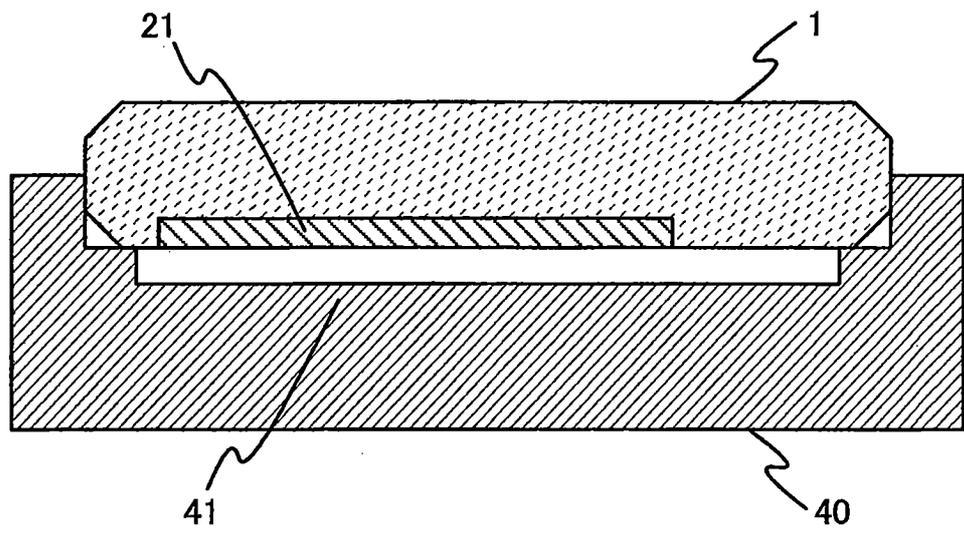


圖 3

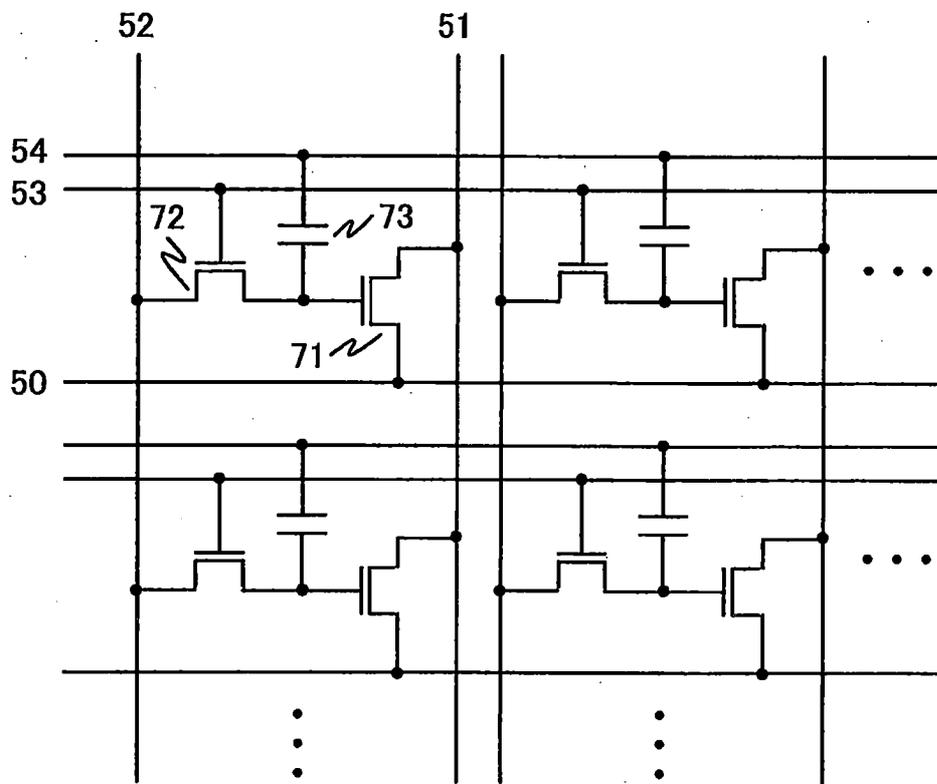


圖 4A

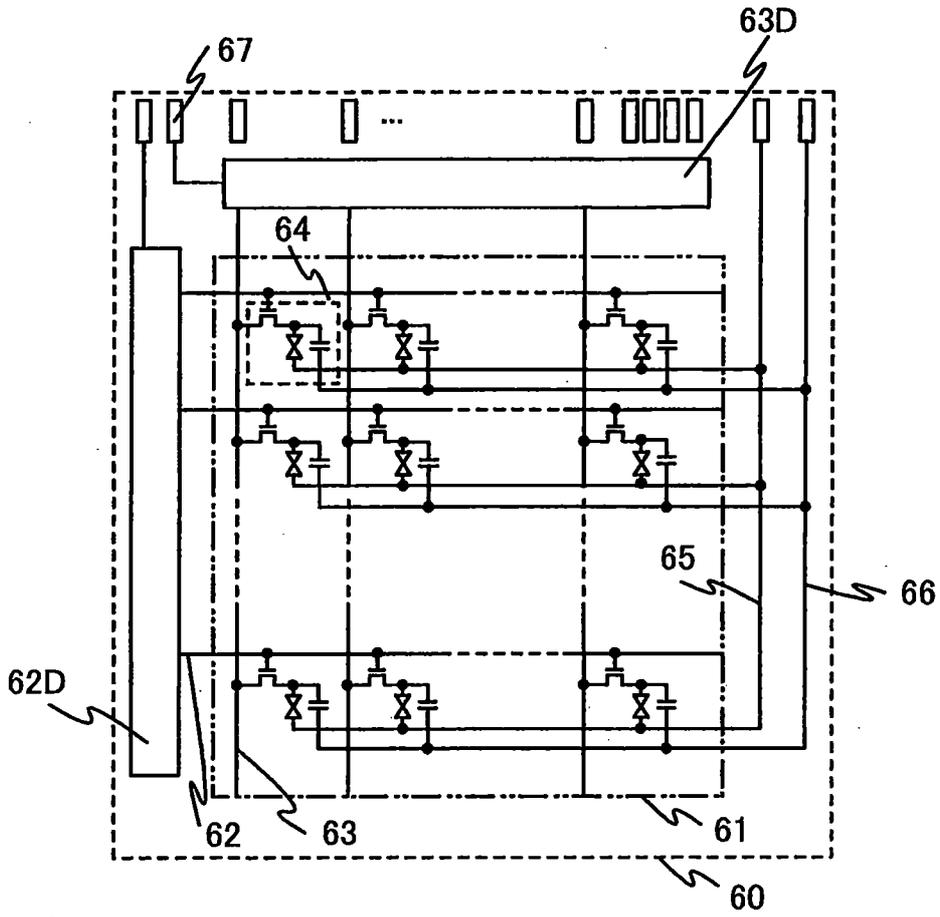


圖 4B

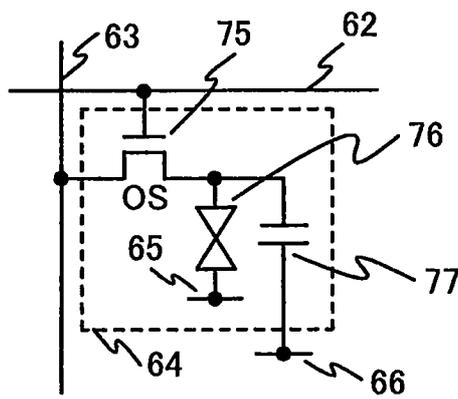


圖 4C

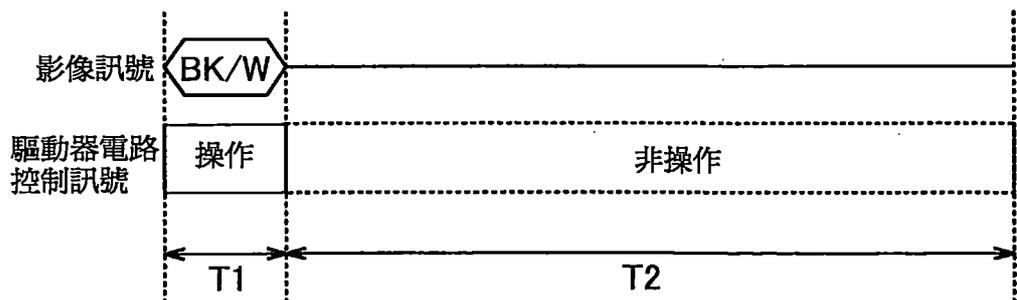


圖 5

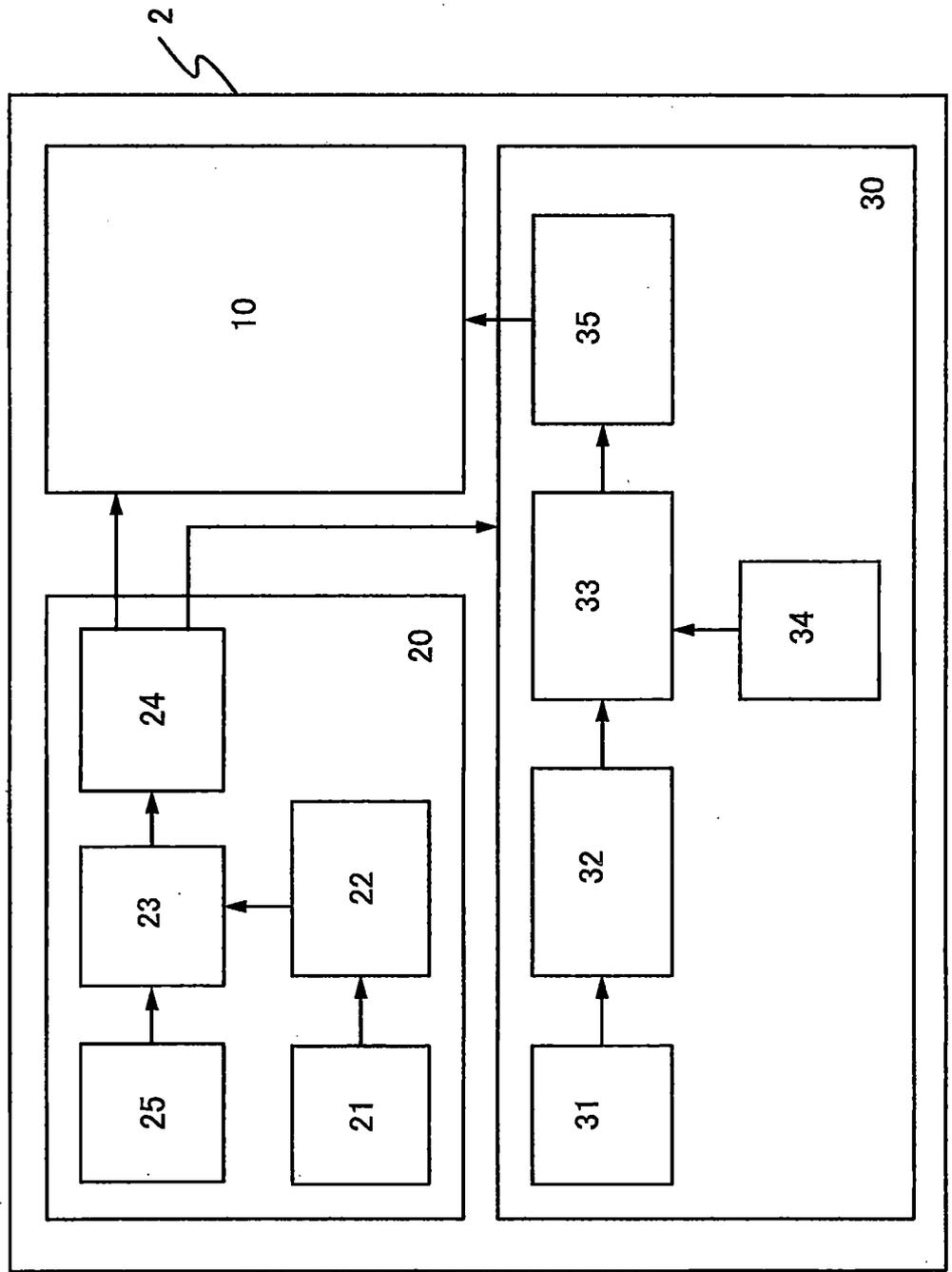


圖 6

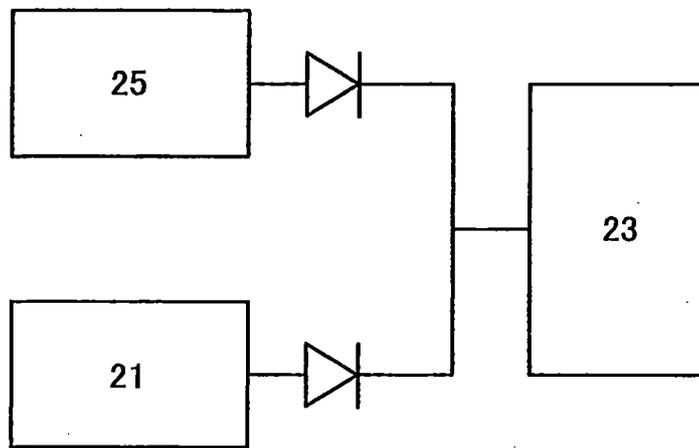


圖 7

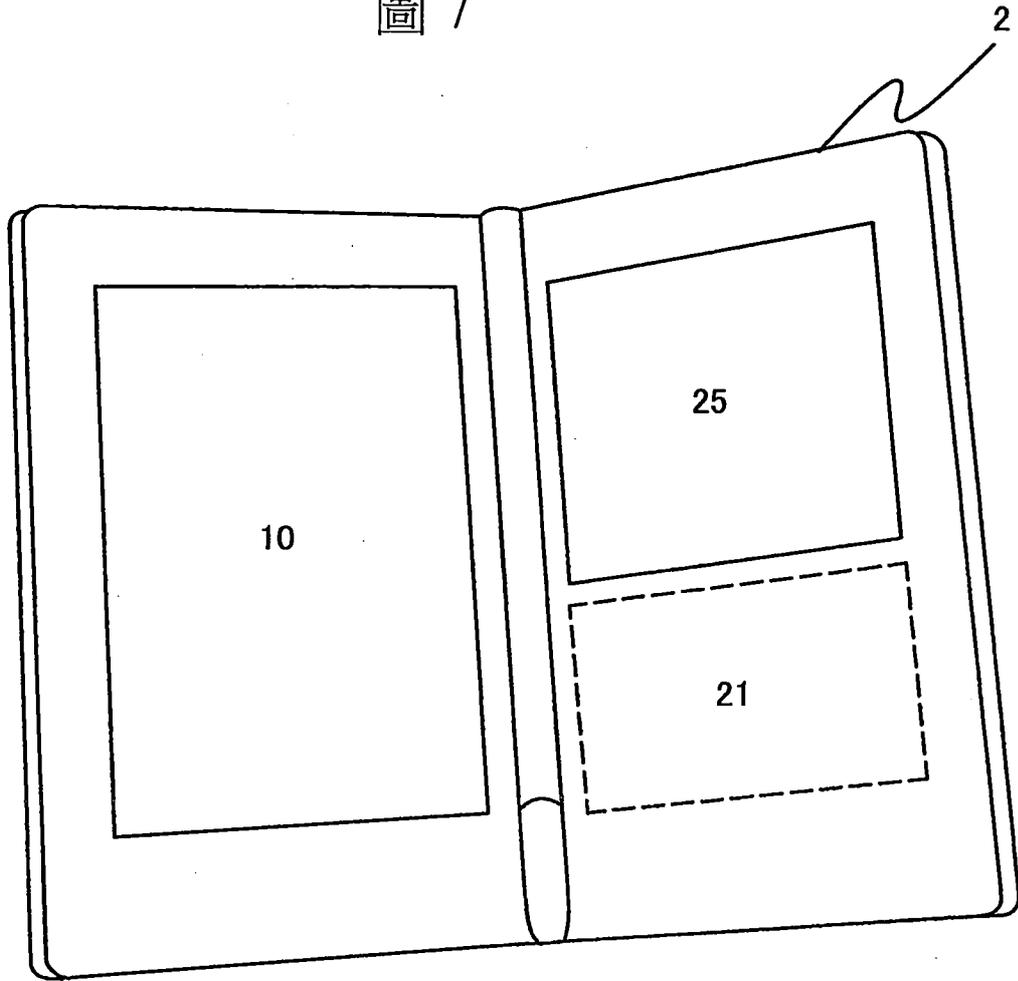


圖 8A

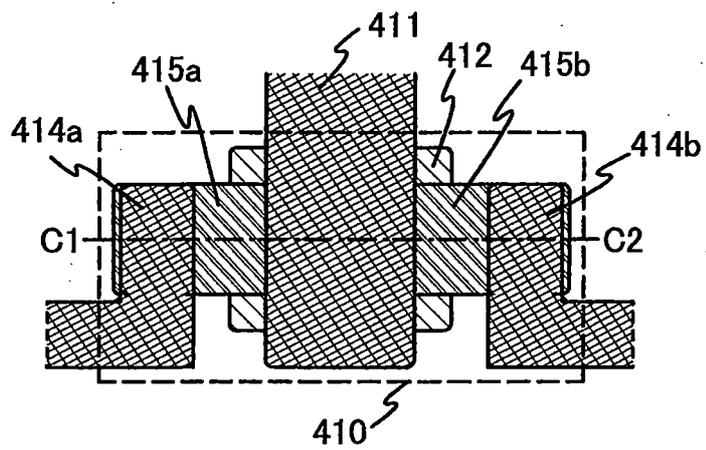


圖 8B

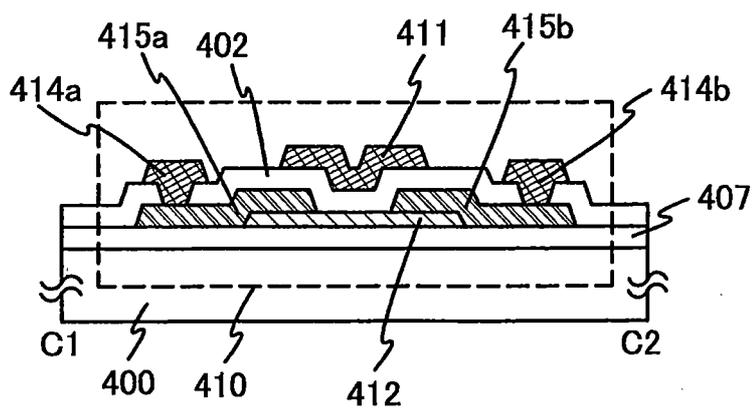


圖 9A

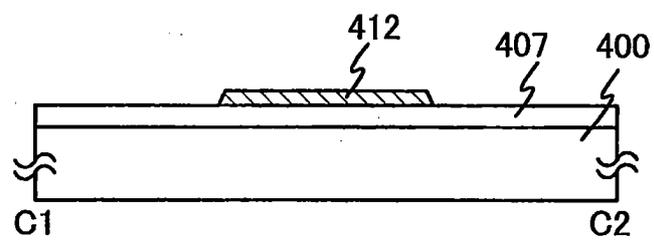


圖 9B

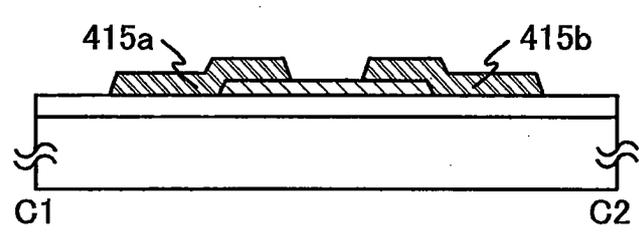


圖 9C

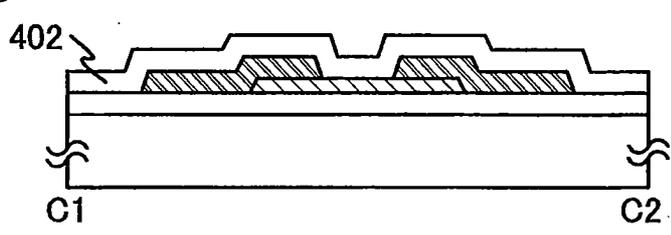


圖 9D

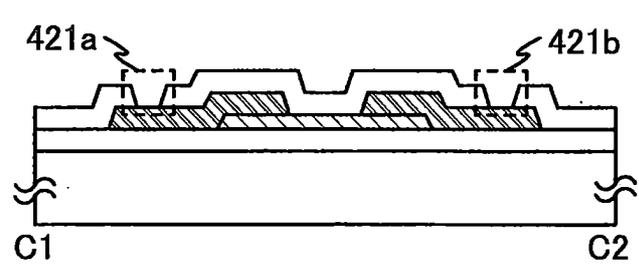


圖 9E

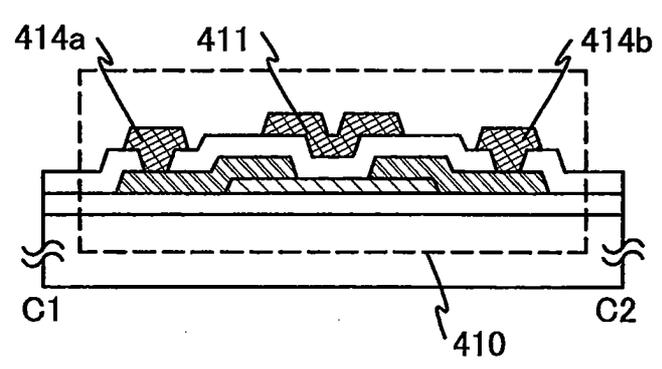


圖 10

