

公告本

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：9715482

※ 申請日期：97.7.4

※IPC 分類：G09G 3/36 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

液晶顯示器及其驅動方法

LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND METHOD OF DRIVING THE
SAME

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

韓商三星電子股份有限公司

SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

代表人：(中文/英文)

李潤雨

LEE, YOON-WOO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

大韓民國京畿道水原市靈通區梅灘洞416番地

416, MAETAN-DONG, YEONGTONG-GU, SUWON-SI, GYEONGGI-
DO, KOREA

國 籍：(中文/英文)

韓國 REPUBLIC OF KOREA

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 李奉俊
LEE, BONG-JUN
2. 李癸憲
LEE, KYE-HUN
3. 朴度炫
PARK, DO-HYEON

國 籍：(中文/英文)

1. 韓國 REPUBLIC OF KOREA
2. 韓國 REPUBLIC OF KOREA
3. 韓國 REPUBLIC OF KOREA

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 韓國；2007年07月06日；10-2007-0068213

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

本發明係關於一種液晶顯示器，其包括：接收複數個閘極信號及複數個資料信號以顯示影像之液晶面板、閘極驅動器，及將第一掃描起始信號、時脈信號及互補時脈信號供給至該閘極驅動器之信號供給器；該互補時脈信號具有與該時脈信號相反之相位，其中該時脈信號包括維持期及第一與第二轉換期，該維持期係定義為時脈信號維持在第一位準時，該第一與該第二轉換期係定義為自時脈信號自第一位準轉換至第二位準時之點起至時脈信號自第二位準轉換至第一位準時之後續點，該第一掃描起始信號在第一轉換期期間係維持在第二位準。

六、英文發明摘要：

A liquid crystal display includes a liquid crystal panel, which receives a plurality of gate signals and a plurality of data signals to display an image, a gate driver and a signal supplier which supplies a first scan-start signal, a clock signal and a clock bar signal to the gate driver, the clock bar signal having an inverse phase to that of the clock signal, wherein the clock signal includes a maintenance period and first and second transition periods, the maintenance period is defined when the clock signal is maintained at a first level, the first and second transition periods defined from a point when the clock signal transitions to a second level from the first level and to a subsequent point when the clock signal transitions to the first level from the second level, the first scan-start signal is maintained at the second level during the first transition period.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (7) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

(無元件符號說明)

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種液晶顯示器("LCD")及其驅動方法，且更特定言之係關於一種具有改良顯示品質之LCD及其驅動方法。

【先前技術】

LCD通常包括閘極驅動積體電路("IC")，其係以捲帶式封裝("TCP")、玻璃覆晶接合技術("COG")或其他適合安裝方法之形式安裝。另外，亦已探索數種其他方法以改善LCD之製造成本或產品尺寸及設計。特定言之，例如，已用閘極驅動器代替閘極驅動IC，閘極驅動器使用安裝於玻璃基板上之非晶矽薄膜電晶體(下文中稱為"a-Si TFT")產生閘極信號。

【發明內容】

本發明之一例示性實施例提供一種具有改良顯示品質之液晶顯示器("LCD")。

本發明之另一例示性實施例提供一種驅動具有改良顯示品質之LCD之方法。

然而，本發明之替代性例示性實施例不限於本文中所提及之例示性實施例，且一般熟習此項技術者通讀下文說明書後將清楚瞭解本發明之其他例示性實施例。

本發明之一例示性實施例揭示一種LCD，其包括包含複數條閘極線及複數條資料線之液晶面板，將複數個閘極信號供給至複數條閘極線之閘極驅動器及信號供給器。信號

供給器將第一掃描起始信號、時脈信號及互補時脈信號供給至閘極驅動器，互補時脈信號具有與時脈信號相反之相位。時脈信號包括維持期及轉換期。維持期係定義為時脈信號維持在第一位準時。轉換期係定義為自時脈信號自第一位準轉換至第二位準時之點起至時脈信號自第二位準轉換至第一位準時之後續點。第一掃描起始信號在第一轉換期期間係維持在第二位準。

本發明之另一例示性實施例揭示一種驅動LCD之方法，該方法包括將第一掃描起始信號、時脈信號及互補時脈信號供給至閘極驅動器，該閘極驅動器將複數個閘極信號供給至複數條閘極線。互補時脈信號具有與時脈信號相反之相位。時脈信號包括維持期及第一轉換期。維持期係定義為時脈信號維持在第一位準時。轉換期係定義為自時脈信號自第一位準轉換至第二位準時之點起至時脈信號自第二位準轉換至第一位準時之後續點。第一掃描起始信號在第一轉換期期間係維持在第二位準。閘極驅動器係由第一掃描起始信號啟用，藉由使用時脈信號及互補時脈信號產生複數個閘極信號且將複數個閘極信號供給至複數條閘極線。

其他例示性實施例及變體包括於說明書及圖示中。

【實施方式】

參考附圖進一步詳細描述本發明之例示性實施例將使本發明之以上及其他態樣、特徵及優點更易清楚瞭解。

下文中將參考附圖更完全地描述本發明，該等圖式中展

示本發明之例示性實施例。然而，本發明可以多種不同形式具體化且不應解釋為侷限於本文所述之例示性實施例。更確切而言，提供此等例示性實施例以使得本發明徹底及完整，且向一般熟習此項技術者完全傳達本發明之範疇。全文中相似參考符號指示相似元件。

應瞭解當一元件稱為在另一元件"上"時，其可直接在另一元件上，或其間可存在介入元件。相對而言，當將一元件稱為"直接在另一元件上"時，不存在介入元件。如本文中所用，術語"及/或"包括相關列出項中之一或多者之任何及所有組合。

應瞭解儘管在本文中可使用術語第一、第二、第三等來描述各種元件、組件、區域、層及/或區段，但此等元件、組件、區域、層及/或區段不應受此等術語限制。此等術語僅用來區別一元件、組件、區域、層或區段與另一元件、組件、區域、層或區段。因此，在不背離本發明之教示的情況下下文所論述之第一元件、組件、區域、層或區段可稱為第二元件、組件、區域、層或區段。

本文中所用之術語僅為達成描述特定實施例之目的且不欲限制本發明。除非上下文另有清楚指示，否則如本文中所用，單數形式"一"及"該"意欲亦包括複數形式。應進一步瞭解當用於本說明書中時，術語"包含"或"包括"指定存在所述特徵、區域、整數、步驟、操作、元件及/或組件，但不排除存在或附加一或多個其他特徵、區域、整數、步驟、操作、元件、組件及/或其群組。

此外，在本文中可使用諸如"下部"或"底部"及"上部"或"頂部"之相對術語來描述如圖式中所說明之一元件與另一元件之關係。應瞭解相對術語意欲涵蓋除圖式所述之定向以外的裝置之不同定向。舉例而言，若一個圖式中的裝置經翻轉，則描述為在其他元件之"下"側的元件將定向為在其他元件之"上"側。因此，視圖式之特定取向而定，例示性術語"下"可涵蓋"下"及"上"兩種定向。類似地，若一個圖式中的裝置經翻轉，則描述為在其他元件"下方"或"以下"之元件將定向於其他元件之"上方"。因此，例示性術語"在…下方"或"在…以下"可涵蓋上方及下方兩種定向。

除非另外定義，否則本文中所用之所有術語(包括技術及科學術語)具有與一般熟習本發明所屬技術者通常所瞭解相同之含義。應進一步理解諸如通常所用辭典中所定義之術語應解釋為具有與其在相關技術及本發明之範圍內之含義一致的含義，且除非本文中明確地如此定義，否則不應以理想化或過分形式意義來解釋。

本文中參考作為本發明之理想化實施例之圖解說明的橫截面例圖來描述本發明之例示性實施例。因此，預期由於(例如)製造技術及/或公差而存在例圖形狀偏差。因此，本發明之實施例不應解釋為侷限於本文中所說明之區之特定形狀而應包括由(例如)製造所產生之形狀偏差。舉例而言，說明或描述為平坦之區域通常可具有粗糙及/或非線性特徵。此外，所說明之銳角亦可為圓的。因此，圖中所

說明之區域實際上為示意性的，且其形狀不意欲說明區域之精確形狀且不意欲限制本發明之範疇。

此外，申請專利範圍中所述之"第一位準"及"第二位準"為邏輯位準。"第一位準"及"第二位準"可分別為低位準及高位準，或相反地"第一位準"及"第二位準"可分別為高位準及低位準。在下文中，作為實例描述"第一位準"為低位準且"第二位準"為高位準之情況。當兩信號均為第一位準(或第二位準)時，兩信號之邏輯位準相同，然而信號之電壓位準(例如，類比值)可不同。

下文中參考圖1至7進一步詳細描述根據本發明之實施例之液晶顯示器("LCD")及其驅動方法。

圖1為說明根據本發明之實施例之液晶顯示器("LCD")及其驅動方法之方塊圖。圖2為圖1之像素之等效示意性電路圖。圖3為圖1之閘極驅動器之方塊圖。圖4為圖3之閘極驅動器之第j級之示意性電路圖。圖5為說明圖4之第j級運作之信號波形時序圖。圖6為圖3之閘極驅動器之第一級之示意性電路圖。圖7為說明圖6之第一級運作之信號波形時序圖。

現在參考圖1及2，根據本發明之實施例之液晶顯示器10包括液晶面板300、信號供給器800、閘極驅動器400及資料驅動器700。信號供給器800包括時序控制器500及時脈產生器600。

液晶面板300分為顯示影像之顯示區DA及不顯示影像之非顯示區PA。

液晶面板300包括第一基板100，其包括形成於其上之複數條閘極線 G_1 至 G_n ，複數條資料線 D_1 至 D_m ，開關元件 Q 及像素電極 PE ；第二基板200，其包括形成於其上之濾色片 CF 及共同電極 CE ；及插入第一基板100與第二基板200之間的液晶層 C_{lc} ，以便在顯示區 DA 內顯示影像。閘極線 G_1 至 G_n 沿第一方向(諸如列向)延伸以致彼此大體上平行，且資料線 D_1 至 D_m 沿第二方向(諸如行向)延伸以致彼此大體上平行。在例示性實施例中，第一方向與第二方向大體上垂直。

參考圖1及2，在例示性實施例中，像素 PX 包括濾色片 CF ，其可形成於第二基板200之共同電極 CE 之區域上，使得濾色片 CF 係經安置成朝向第一基板100之像素電極 PE 。在此處，連接至第 i 閘極線 G_i ($i=1$ 至 n)且連接至第 j 資料線 D_j ($j=1$ 至 m)之像素 PX 包括連接至信號線 G_i 、 D_j 之開關元件 Q ，及連接至開關元件 Q 之液晶電容器 C_{lc} 及儲存電容器 C_{st} 。然而，在例示性實施例中，儲存電容器 C_{st} 可省略。在其他例示性實施例中，開關元件 Q 可為由非晶矽製成之薄膜電晶體("a-Si TFT")。

第一基板100(參見圖2)之尺寸大於第二基板200(參見圖2)，使得非顯示區 PA 不顯示影像。

信號供給器800包括時序控制器500及時脈產生器600。信號供給器800自圖形控制器(未圖示)接收輸入RGB影像信號及輸入控制信號且控制影像顯示，且信號供給器800將影像信號 DAT 及資料控制信號 $CONT$ 供給至資料驅動器

700。特定言之，在例示性實施例中，時序控制器500接收包括(例如)水平同步信號Hsync、主時脈信號Mclk及資料啟用信號DE之輸入控制信號。並且時序控制器500將資料控制信號CONT供給至資料驅動器700。在例示性實施例中，資料控制信號CONT控制資料驅動器700之運作。資料控制信號CONT包括(例如)用於起始資料驅動器700運作之水平起始信號及指導兩資料電壓輸出之負荷信號。然而，本發明並不侷限於此。

資料驅動器700接收影像信號DAT及資料控制信號CONT，且資料驅動器700將對應於影像信號DAT之影像資料電壓供給至線D₁至D_m。資料驅動器700為積體電路("IC")，且以捲帶式封裝("TCP")方式連接至液晶面板300；然而，本發明並不侷限於此。在例示性實施例中，資料驅動器700可形成於液晶面板300之非顯示區PA上。

此外，信號供給器800自位於信號供給器800之外部的圖形控制器(未圖示)接收垂直同步信號Vsync及主時脈信號Mclk。信號供給器800自電壓產生器(未圖示)接收閘極接通電壓Von及閘極斷開電壓Voff，且信號供給器800將第一掃描起始信號STVP、時脈信號CKV、互補時脈信號CKVB及閘極斷開電壓Voff供給至閘極驅動器400。具體言之，時序控制器500將第二掃描起始信號STV、第一時脈產生控制信號OE及第二時脈產生控制信號CPV供給至時脈產生器600。時脈產生器600接收第二掃描起始信號STV，且將第一掃描起始信號STVP輸出至閘極驅動器400。此外，時

脈產生器600接收第一時脈產生控制信號OE及第二時脈產生控制信號CPV，且時脈產生器600將時脈信號CKV及互補時脈信號CKVB供給至閘極驅動器400。在此處，時脈信號CKV為互補時脈信號CKVB之反相信號。

隨後根據本發明之例示性實施例更詳細地描述時脈產生器600。

閘極驅動器400由自時脈產生器600接收之第一掃描起始信號STVP啟用。閘極驅動器400使用時脈信號CKV、互補時脈信號CKVB及閘極斷開電壓Voff產生複數個閘極信號。閘極驅動器400繼而將複數個閘極信號中之閘極信號分別供給至各閘極線 G_1 至 G_n 。現在參考圖3更詳細地描述閘極驅動器400。

如圖3中所說明，閘極驅動器400包括複數個級 ST_1 至 ST_{n+1} ，其以串聯方式彼此連接。除末級 ST_{n+1} 之外，級 ST_1 至 ST_n 之各者係連接至複數條閘極線 G_1 至 G_n 之各別相應閘極線，且級 ST_1 至 ST_n 分別輸出閘極信號Gout(1)至Gou(n)。級 ST_1 至 ST_{n+1} 之各者接收閘極斷開電壓Voff、時脈信號CKV、互補時脈信號CKVB及初始化信號INT。在此處，初始化信號INT可由時脈產生器600供給。然而，本發明並不侷限於此。

在例示性實施例中，級 ST_1 至 ST_{n+1} 之各者可包括第一時脈端CK1、第二時脈端CK2、設定端S、重設端R、電源電壓端GV、訊框重設端FR、閘極輸出端OUT1及進位輸出端OUT2。

特定言之，且為進一步說明之目的，在級 ST_1 至 ST_{n+1} 中，第 j 級 ST_j (例如) 包括向其輸入前一級 ST_{j-1} 之進位信號 $Cout(j-1)$ 之設定端 S ，向其輸入下一級 ST_{j+1} 之閘極信號 $Gout(j+1)$ 之重設端 R ，分別向其輸入第一時脈信號 CKV 及互補時脈信號 $CKVB$ 之第一時脈端 $CK1$ 及第二時脈端 $CK2$ ，向其輸入閘極斷開電壓 $Voff$ 之電源電壓端 GV ，及向其輸入初始化信號 INT 或末級 ST_{n+1} 之進位信號 $Cout(n+1)$ 之訊框重設端 FR 。第 j 級 ST_j 包括經由其輸出閘極信號 $Gout(j)$ 之閘極輸出端 $OUT1$ 及經由其輸出進位信號 $Cout(j)$ 之進位輸出端 $OUT2$ 。

然而，將第一掃描起始信號 $STVP$ 而非前一級之進位信號輸入第一級 ST_1 之設定端 S ，且將第一掃描起始信號 $STVP$ 而非下一級之閘極信號輸入末級 ST_{n+1} 之重設端 R 。

下文中參考圖 4 及 5 進一步詳細描述第 j 級 ST_j 。

現在參考圖 4，第 j 級 ST_j 包括緩衝單元 410、充電單元 420、上拉單元 430、進位信號產生器 470、下拉單元 440、放電單元 450 及保持單元 460。第 j 級 ST_j 接收前一級 ST_{j-1} 之進位信號 $Cout(j-1)$ (參見圖 5)、時脈信號 CKV 及互補時脈信號 $CKVB$ 。時脈信號 CKV 包括第一及第二維持期 PH_1 及 PH_2 ，此時時脈信號 CKV 維持在低位準，且時脈信號 CKV 包括轉換期 PT_1 及 PT_2 ，此時時脈信號 CKV 自低位準 (例如，第一位準) 轉換至高位準 (例如，第二位準) 及自高位準轉換至低位準。亦即，如圖 5 中所說明，轉換期 PT_1 及 PT_2 係定義為自上升沿至下降沿之期間。

緩衝單元410包括二極體連接之電晶體T4。緩衝單元410將前一級 ST_{j-1} 之進位信號 $Cout(j-1)$ 供給至充電單元420、進位信號產生器470及上拉單元430。前一級 ST_{j-1} 之進位信號 $Cout(j-1)$ 係經由第j級 ST_j 之設定端S輸入。

充電單元420包括具有連接至電晶體T4之源極端、上拉單元430及放電單元450之第一端子的電容器C1，且電容器C1具有連接至閘極輸出端OUT1之第二端子。

上拉單元430包括具有連接至第一時脈端CK1之汲極端、連接至充電單元420之閘極端及連接至閘極輸出端OUT1之源極端的電晶體T1。

進位信號產生器470包括具有連接至第一時脈端CK1之汲極端、連接至進位輸出端OUT2之源極端及連接至緩衝單元410之閘極端的電晶體T15。進位信號產生器470包括具有連接至電晶體T15之閘極端之第一端子及連接至電晶體T15之源極端之第二端子的電容器C2。

下拉單元440包括連接至電晶體T1之源極端且連接至電容器C1之第二端子的汲極端、連接至電源電壓端GV之源極端及連接至重設端R之閘極端。

放電單元450包括電晶體T9及電晶體T6。電晶體T9回應於下一級 ST_{j+1} 之閘極信號 $Gout(j+1)$ 使充電單元420放電。電晶體T6回應於初始化信號INT使充電單元420放電。電晶體T9包括連接至重設端R之閘極端、連接至電容器C3之第一端子之汲極端及連接至電源電壓端GV之源極端。

當閘極信號 $Gout(j)$ 自低位準(例如，第一位準)轉換至高

位準(例如，第二位準)時，包括複數個轉換電晶體T3、T5、T7、T8、T10、T11、T12及T13之保持單元460將閘極信號Gout(j)保持在高位準。當閘極信號Gout(j)自高位準轉換至低位準時，保持單元460將閘極信號Gout(j)在一訊框期間保持在低位準，此與時脈信號CKV及互補時脈信號CKVB之電壓位準無關。

下文中參考圖4及5進一步詳細描述上述各單元之運作。

首先，現在於下文中描述閘極信號Gout(j)自閘極斷開電壓Voff轉換至閘極接通電壓Von之過程。

充電單元420接收前一級 ST_{j-1} 之進位信號Cout(j-1)(參見圖5)，且充電單元420藉此充電。亦即，在第一維持期PH_1期間，充電單元420接收前一級 ST_{j-1} 之進位信號Cout(j-1)且充電單元420充電，且如圖5中所說明節點 Q_j 之電壓位準逐漸升至第一充電位準。然而，在第一轉換期PT_1(其為時脈信號CKV轉換至高位準時之期間)期間，節點 Q_j 之電壓位準因電晶體T1及寄生電容器(未圖示)而進一步升至第二充電位準。

當充電單元420之電壓(亦即，節點 Q_j 之電壓)升至第一充電位準時(例如，參見圖5)，上拉單元430之電晶體T1被開啟且將時脈信號CKV供給至閘極輸出端OUT1。時脈信號CKV係經由第一時脈端CK1輸入。此處，閘極信號Gout(j)為時脈信號CKV。亦即，在例示性實施例中，閘極信號Gout(j)之位準與閘極接通電壓Von之位準相同。

此外，進位信號產生器470之電晶體T15被開啟，且電晶

體 T15 將時脈信號 CKV 供給至進位輸出端 OUT2。此處，進位信號 Cout(j) 為時脈信號 CKV。

接著，現在於下文中描述閘極信號 Gout(j) 自閘極接通電壓 Von 轉換至閘極斷開電壓 Voff 之過程。

在時脈信號 CKV 自高位準轉換至低位準時之第一轉換期 PT_1 期間，節點 Q_j 之電壓由於寄生電容器(未圖示)而降低。此處，當下一級 ST_{j+1} 之閘極信號 Gout(j+1) 處於高位準時，放電單元 450 之電晶體被開啟且將閘極斷開電壓 Voff 供給至節點 Q_j。然而，互補時脈信號 CKVB 自低位準轉換至高位準，保持單元 460 之電晶體 T11 被開啟且將前一級 ST_{j-1} 之進位信號 Cout(j-1) 供給至節點 Q_j。前一級 ST_{j-1} 之進位信號 Cout(j-1) 為正電壓。因此，即使放電單元 450 將閘極斷開電壓 Voff 供給至節點 Q_j，節點 Q_j 之電壓亦不會快速下拉至閘極斷開電壓 Voff。而是如圖 5 中所說明，節點 Q_j 之電壓逐漸下拉至閘極斷開電壓 Voff。

亦即，當下一級 ST_{j+1} 之閘極信號 Gout(j+1) 處於高位準時，上拉單元 430 之電晶體 T1 不關閉且將時脈信號 CKV 供給至閘極信號 Gout(j)。時脈信號 CKV 處於低位準。並且下拉單元 440 之下拉電晶體 T2 被開啟且將閘極斷開電壓 Voff 供給至閘極線。閘極信號 Gout(j) 之位準降低至閘極斷開電壓 Voff 之位準，因為下拉單元 440 將閘極信號 Gout(j) 下拉至閘極斷開電壓 Voff，且上拉單元 430 將低位準之時脈信號 CKV 以閘極信號 Gout(j) 之形式供給至閘極輸出端 OUT1。因此，閘極信號 Gout(j) 不與下一級 ST_{j+1} 之閘極信

號 $Gout(j+1)$ 重疊。

現在於下文中更詳細地描述在閘極信號 $Gout(j)$ 降低至閘極斷開電壓 V_{off} 之後在一訊框期間將閘極信號 $Gout(j)$ 保持在閘極斷開電壓 $Gout(j)$ 之運作。

當閘極信號 $Gout(j)$ 下拉至閘極斷開電壓 V_{off} 時，電晶體 $T8$ 、 $T13$ 被開啟。電晶體 $T13$ 關閉電晶體 $T7$ ，使得電晶體 $T13$ 可阻止時脈信號 CKV 之高位準施加至電晶體 $T3$ ，且電晶體 $T8$ 關閉電晶體 $T3$ 。因此，在例示性實施例中，閘極信號 $Gout(j)$ 保持在高位準。

接著，在閘極信號 $Gout(j)$ 自高位準轉換至低位準之後，電晶體 $T8$ 及 $T13$ 被關閉。當時脈信號 CKV 處於高位準時，電晶體 $T7$ 及 $T12$ 開啟電晶體 $T3$ ，使得電晶體 $T7$ 及 $T12$ 將閘極信號 $Gout(j)$ 保持在低位準。此外，電晶體 $T10$ 被開啟，使得電晶體 $T1$ 之閘極保持在低位準。因此，第一時脈信號 CKV 之高位準不輸出至閘極輸出端 $OUT1$ 。

當第一互補時脈信號 $CKVB$ 處於高位準時，電晶體 $T5$ 、 $T11$ 被開啟。開啟之電晶體 $T5$ 將閘極信號 $Gout(j)$ 保持在低位準，亦開啟之電晶體 $T11$ 將電容器 $C1$ 之一端子保持在低位準。因此，在一訊框期間閘極信號 $Gout(j)$ 保持在低位準。

然而，在例示性實施例中，第 j 級 ST_j 可能不包括進位信號產生器 470。在此情況下，第 j 級 ST_j 經由設定端 S 接收閘極信號 $Gout(j-1)$ 而非前一級 ST_{j-1} 之進位信號 $Cout(j-1)$ ，且可藉此運作。

下文中參考圖6及7進一步詳細描述第一級 ST_1 。

第一級 ST_1 接收第一掃描起始信號 $STVP$ 而非前一級 ST_{j-1} 之進位信號 $Cout(j-1)$ 。亦即，第一級 ST_1 不同於其他級，例如第一級 ST_1 不同第 j 級 ST_j 。此外，放電單元451不包括其他級所包括之電晶體 $T9$ 。

下文中進一步詳細地描述第一級 ST_1 。

首先，現在於下文中描述閘極信號 $Gout(j)$ 自閘極斷開電壓 V_{off} 轉換至閘極接通電壓 V_{on} 之過程。

充電單元420接收第一掃描起始信號 $STVP$ (參見圖5)，且藉此充電。亦即，在第一維持期 PH_1 期間，充電單元420接收第一掃描起始信號 $STVP$ 且藉此充電，且節點 Q_1 之電壓位準逐漸升高。在第一轉換期 PT_1 期間輸入轉換至高位準之時脈信號 CKV 時之期間，節點 Q_1 之電壓位準因電晶體 $T1$ 及寄生電容器(未圖示)而進一步升高。

當充電單元420之電壓(亦即，節點 Q_1 之電壓)升高至第一充電位準時(例如，參見圖7)，上拉單元430之電晶體 $T1$ 被開啟且將時脈信號 CKV 供給至閘極輸出端 $OUT1$ 。時脈信號 CKV 係經由第一時脈端 $CK1$ 輸入。此處，閘極信號 $Gout(j)$ 為時脈信號 CKV 。亦即，閘極信號 $Gout(j)$ 之電壓位準與閘極接通電壓 V_{on} 之電壓位準相同。

此外，進位信號產生器470之電晶體 $T15$ 被開啟，且將時脈信號 CKV 供給至進位輸出端 $OUT2$ 。此處，進位信號 $Cout(j)$ 為時脈信號 CKV 。

接著，現在描述閘極信號 $Gout(j)$ 自閘極接通電壓 V_{on} 轉

換至閘極斷開電壓 V_{off} 之過程。

在第一轉換期 PT_1 期間時脈信號 CKV 自高位準轉換至低位準時之期間，節點 Q_1 之電壓由於寄生電容器(未圖示)而降低。此處，互補時脈信號 $CKVB$ 自低位準轉換至高位準，使得保持單元 460 之電晶體 $T11$ 被開啟且將高位準之第一掃描起始信號 $STVP$ 供給至節點 Q_1 。

在第一轉換期 PT_1 之後及第二轉換期 PT_2 之前，第一掃描起始信號 $STVP$ 轉換至低位準。亦即，在第一轉換期 PT_1 之時脈信號 CKV 之下降沿之後，在第二維持期 PH_2 期間第一掃描信號 $STVP$ 轉換至低位準。保持單元 460 之電晶體 $T11$ 將轉換至低位準之第一掃描起始信號 $STVP$ 供給至節點 Q_1 。因此，如圖 7 中所說明，節點 Q_1 之電壓維持在高位準直至第一掃描起始信號 $STVP$ 之下降沿。因此，上拉單元 430 之電晶體 $T1$ 在第一轉換期 PT_1 期間被開啟，且在第二轉換期 PT_2 之前被關閉，使得上拉單元 430 之電晶體 $T1$ 以閘極信號 $Gout(1)$ 之形式輸出在第一轉換 PT_1 期間轉換於低位準之時脈信號 CKV 。

而且，當下一級之閘極信號 $Gout(2)$ 處於高位準時，下拉單元 440 之電晶體 $T2$ 被開啟且將閘極斷開電壓 V_{off} 供給至閘極輸出端 $OUT1$ 。

上拉單元 430 以閘極信號 $Gout(1)$ 之形式供給低位準之時脈信號 CKV ，且下拉單元 440 將閘極信號 $Gout(1)$ 降低至閘極斷開電壓 V_{off} ，使得閘極信號 $Gout(j)$ 之電壓位準快速降低至閘極斷開電壓 V_{off} 。

如圖 7 中之虛線所說明，當在第一轉換期 PT₁ 期間第一掃描起始信號 STVP 轉換至低位準時，節點 Q₁ 之電壓回應於互補時脈信號 CKVB 之上升沿，且節點 Q₁ 之電壓降低至低位準，例如點節 Q₁ 之電壓降低至閘極斷開電壓 V_{off}。因此，上拉單元 430 之電晶體 T1 被關閉且不能輸出在第一轉換期 PT₁ 期間轉換至低位準之時脈信號 CKV 作為閘極信號 Gout(1)。而且，下拉單元 440 僅將閘極信號 Gout(1) 降低至閘極斷開電壓 V_{off}，使得閘極信號 Gout(1) 之電壓位準不會快速降低至閘極斷開電壓 V_{off}，而是如圖 7 中之虛線所示緩慢降低至閘極斷開電壓 V_{off}。在此情況下，閘極信號 Gout(1) 之期間與下一級之閘極信號 Gout(2) 重疊。

根據本發明之一例示性實施例，在時脈信號 CKV 之第一轉換期 PT₁ 期間，第一掃描起始信號 STVP 係維持在高位準(例如，第二位準)，且在第二轉換期 PT₂ 起始之前轉換至低位準(例如，第一位準)，使得閘極信號 Gout(1) 不與下一級之閘極信號 Gout(2) 重疊，而藉此改善顯示品質。第二轉換期 PT₂ 接在第一轉換期 PT₁ 之後。

閘極信號 Gout(j) 降低至閘極斷開電壓 V_{off}，且在一訊框期間維持在閘極斷開電壓 V_{off} 之過程與如上所述第 j 級之過程相同，且因此將省略其詳細說明。

下文中參考圖 1、圖 8 及圖 9 進一步詳細地描述根據本發明之第一實施例之 LCD 及其驅動方法。圖 8 為解釋根據本發明之第一實施例之液晶顯示器及其驅動方法之信號波形

時序圖。圖9為解釋根據本發明之第一實施例之液晶顯示器之時脈產生器之方塊圖。

參考圖1、圖8及圖9，時序控制器500輸出第二掃描起始信號STV、第一時脈產生控制信號OE及第二時脈產生控制信號CPV。此處，第二掃描起始信號STVP之脈寬與第一掃描起始信號STVP之脈寬相同或大體上相似。

時脈產生器601包括放大器651。時脈產生器601可接收第二掃描起始信號STV，且放大第二掃描起始信號STV。並且時脈產生器601可輸出第一掃描起始信號STVP。舉例而言，第二掃描起始信號STV可在閘極接通電壓Von與閘極斷開電壓Voff之間擺動。

此外，時脈產生器601藉由使用第一時脈產生控制信號OE及第二時脈產生控制信號CPV產生時脈信號CKV及互補時脈信號CKVB。時脈信號CKV及互補時脈信號CKVB在第一時脈產生控制信號OE之各上升沿觸發。

特定言之，時脈產生器601包括OR運算器OR、D反正器610、第一時脈電壓施加單元620、第二時脈電壓施加單元630、電荷分享單元640及電容器C3及C4。然而，時脈產生器601之內部電路可不限於上文所述。

D反正器610經由第一輸出端Q輸出第一時脈啟用信號ECS，且經由第二輸出端 $\bar{Q}$ 輸出第二時脈啟用信號OCS。特定言之，第一時脈產生控制信號OE係經由時脈端CLK輸入，且第二輸出端 $\bar{Q}$ 係連接至輸入端D。在第一時脈產生控制信號OE之各上升沿觸發之第一時脈啟用信號ECS係經

由第一輸出端Q輸出，具有與第一時脈啟用信號ECS相反之相位的第二時脈啟用信號OCS係經由第二輸出端 $\bar{Q}$ 輸出。

第一時脈啟用信號ECS被供給至第一時脈電壓施加單元620，且第二時脈啟用信號OCS被供給至第二時脈電壓施加單元630。

OR運算器OR接收第一時脈產生控制信號OE及第二時脈產生控制信號CPV，且OR運算器OR產生電荷分享控制信號CPVX。OR運算器OR將電荷分享控制信號CPVX供給至電荷分享單元640。

第一時脈電壓施加單元620係由第一時脈啟用信號ECS啟用。當第一時脈啟用信號ECS處於高位準時，第一時脈電壓施加單元620輸出高位準電壓Von，且向電容器C3充電低位準電壓Voff(參見圖8中所示之P1)。以相同方式，第二時脈電壓施加單元630係由第二時脈啟用信號OCS啟用。當第二時脈啟用信號OCS處於低位準時，第二時脈電壓施加單元630輸出低位準電壓Voff，且向電容器C4充電低位準電壓Voff(參見圖8中所示之P1)。當第二時脈啟用信號OCS處於高位準時，第二時脈電壓施加單元630輸出高位準電壓Von，且向電容器C4充電高位準電壓Von(參見圖8中所示之P3)。

此處，電荷分享單元640接收電荷分享控制信號CPVX。當電容器C3及C4充電或放電時，電荷分享單元640分享電荷。

如上所述，當電荷分享控制信號CPVX處於低位準時，電容器C3與C4電連接。因此，充電高位準電壓Von之電容器C3開始放電。充電低位準電壓Voff之電容器C4自電容器C3接收電荷，且開始充電至高位準電壓Von。亦即，如圖8中所說明，電容器C3與C4在電荷分享期P2中分享電荷。因此，在第一低位準期P3中電容器C3之電壓可易於降低至低位準Voff，且電容器C4之電壓可易於升高至高位準Von。

根據此過程，在第一高位準期P1中，互補時脈信號CKVB係處於高位準，且時脈信號CKV係處於低位準。在第一低位準期P3中，第一時脈信號CKV係處於低位準，且第一互補時脈信號CKVB係處於高位準。在電荷分享期P2中，互補時脈信號CKVB自高位準轉換至低位準，且時脈信號CKV自低位準轉換至高位準。然而，時脈產生器600可能不包括電荷分享單元640。

下文中參考圖1、圖10及圖11進一步詳細地描述根據本發明之第二實施例之LCD及其驅動方法。圖10為解釋根據本發明之第二實施例之液晶顯示器及其驅動方法之信號波形時序圖。圖11為解釋根據本發明之第二實施例之液晶顯示器之時脈產生器之方塊圖。

現在參考圖1、圖10及圖11，如下所述根據本發明之第二實施例之LCD不同於第一實施例。特定言之，此處，第二掃描起始信號STV之脈寬與第一掃描起始信號STVP之脈寬不相同。包括脈寬調變器650之時脈產生器602調節脈

寬，使得時脈產生器602輸出第二掃描起始信號STVP。

如上所述，時序控制器500輸出第二掃描起始信號STV、第一時脈產生控制信號OE及第二時脈產生控制信號CPV。此處，第二掃描起始信號STV之脈寬(例如)小於第一掃描起始信號STVP之脈寬。

時脈產生器602包括脈寬調變器650。如圖11中所說明，時脈產生器602調節及放大第二掃描起始信號STV之脈寬。時脈產生器602輸出第一掃描起始信號STVP。亦即，脈寬調變器650調節第二掃描起始信號STV之脈寬，使得在第一轉換期PT₁期間第一掃描起始信號STVP係處於高位準，且在第二轉換期PT₂之前第一掃描起始信號STVP轉換至低位準。

如上所述，根據本發明之LCD及其驅動方法產生改良之顯示品質。

儘管已參考本發明之一些例示性實施例特定展示及描述本發明，但一般熟習此項技術者應瞭解在不背離如由以下申請專利範圍所定義之本發明之精神及範疇的情況下可對其進行各種形式及細節上的修改。例示性實施例應僅視為說明性意義且非用於限制目的。

【圖式簡單說明】

圖1為說明根據本發明之實施例之液晶顯示器("LCD")及其驅動方法之方塊圖；

圖2為圖1之像素之等效示意性電路圖；

圖3為圖1之閘極驅動器之方塊圖；

圖 4 為圖 3 之閘極驅動器之 j -th 級之示意性電路圖；

圖 5 為說明圖 4 之 j -th 級運作之信號波形時序圖；

圖 6 為圖 3 之閘極驅動器之第一級之示意性電路圖；

圖 7 為說明圖 6 之第一級運作之信號波形時序圖；

圖 8 為解釋根據本發明之第一實施例之液晶顯示器及其驅動方法之信號波形時序圖；

圖 9 為解釋根據本發明之第一實施例之液晶顯示器之時脈產生器之方塊圖；

圖 10 為解釋根據本發明之第二實施例之液晶顯示器及其驅動方法之信號波形時序圖；且

圖 11 為解釋根據本發明之第二實施例之液晶顯示器之時脈產生器之方塊圖。

【主要元件符號說明】

10	液晶顯示器
100	第一基板
200	第二基板
300	液晶面板
400	閘極驅動器
500	時序控制器
600	時脈產生器
700	資料驅動器
800	信號供給器
410	緩衝單元
420	充電單元

430	上拉單元
440	下拉單元
450	放電單元
460	保持單元
470	進位信號產生器
451	放電單元
601	時脈產生器
602	時脈產生器
610	D反正器
620	第一時脈電壓施加單元
630	第二時脈電壓施加單元
640	電荷分享單元
650	脈寬調變器

十、申請專利範圍：

103年3月9日修正
對照頁(本)

1. 一種液晶顯示器，其包含：

一液晶面板，其包括分別接收複數個閘極信號及複數個資料信號以顯示一影像之複數條閘極線及複數條資料線；

一閘極驅動器，其將該複數個閘極信號供給至該複數條閘極線；及

一信號供給器，其將一第一掃描起始信號、一時脈信號及一互補時脈信號供給至該閘極驅動器，該互補時脈信號具有與該時脈信號相反之相位，

其中該時脈信號包括維持期及第一與第二轉換期，該維持期係定義為該時脈信號維持在第一位準時，該第一轉換期與該第二轉換期係各自定義為自該時脈信號自該第一位準轉換至第二位準之一時點起至該時脈信號自該第二位準轉換至該第一位準之一後續時點，該第一掃描起始信號在該第一轉換期期間係維持在該第二位準，其中該第一掃描起始信號在該第二轉換期起始之前自該第二位準轉換至該第一位準，該第二轉換期接在該第一轉換期之後。

2. 如請求項1之液晶顯示器，其中該第一轉換期之該時脈信號係輸出至該複數條閘極線中之一第一閘極線。

3. 如請求項1之液晶顯示器，其中該閘極驅動器包括共同輸出該複數個閘極信號之複數個級，且該複數個級中之各級包括至少一個形成於該液晶面板上之非晶矽薄膜電

晶體。

4. 如請求項3之液晶顯示器，其中該複數個級中之一第一級將一閘極信號供給至該複數條閘極線中之一第一閘極線，且該第一級包括一充電單元，其接收該第一掃描起始信號且藉此充電，

一上拉單元，當其啟用時，在該充電單元充電至第一充電位準時輸出該時脈信號作為該閘極信號，且該上拉單元係在該充電單元充電至第二充電位準時停用，及

一保持該閘極信號之保持單元，該保持單元由該互補時脈信號啟用，且該保持單元將該第一掃描起始信號供給至該充電單元。

5. 如請求項4之液晶顯示器，其中該充電單元接收等於該第二位準之該第一掃描起始信號，且該充電單元係充電至該第一充電位準，且

該上拉單元輸出該第一轉換期之該時脈信號作為該閘極信號，且

該保持單元將該第一掃描起始信號供給至該充電單元，其中在該時脈信號自該第二位準轉換至該第一位準之後，該第一掃描起始信號自該第二位準轉換至該第一位準，且

將該上拉單元停用。

6. 如請求項3之液晶顯示器，其中該複數個級中之一第一級將一閘極信號供給至該複數條閘極線中之一第一閘極線，且該第一級包括一電容器，其接收該第一掃描起始

信號且藉此充電，

一上拉電晶體，其包括一連接至該電容器之一第一端子之閘極、一連接至該電容器之一第二端子之汲極及一向其施加該時脈信號之源極，其中該上拉電晶體包括一第一電晶體，其在該電容器充電至第一充電位準時輸出該時脈信號作為該閘極信號，且該第一電晶體係在該充電單元充電至第二充電位準時停用，

一第二電晶體，其係由下一級之下一閘極信號啟用，且該第二電晶體降低該電容器之該第二端子之電壓位準，且

該第二電晶體在未由該下一級之該下一閘極信號啟用時，係降低該電容器之該第一端子之電壓位準。

7. 如請求項1之液晶顯示器，其中該信號供給器包括：

一時序控制器，其供給該第一掃描起始信號及一時脈產生控制信號；及

一時脈產生器，其藉由使用自該時序控制器接收之該時脈產生控制信號以產生該時脈信號及該互補時脈信號。

8. 如請求項7之液晶顯示器，其中該時脈信號及該互補時脈信號係各自在該時脈產生控制信號之各上升沿觸發。

9. 如請求項1之液晶顯示器，其中該信號供給器包括一時序控制器，其供給一第二掃描起始信號；及

一時脈產生器，其調節該第二掃描起始信號之脈寬以產生該第一掃描起始信號。

10. 如請求項9之液晶顯示器，其中該時脈產生器包括一接收該第二掃描起始信號之脈寬調變器，且該脈寬調變器輸出在該第一轉換期期間維持在該第二位準之該第一掃描起始信號。

11. 如請求項1之液晶顯示器，其中該時脈信號及該互補時脈信號各自在閘極接通電壓與閘極斷開電壓之間擺動。

12. 一種驅動一液晶顯示器之方法，該方法包含以下步驟：

將一第一掃描起始信號、一時脈信號及一互補時脈信號供給至一閘極驅動器，該互補時脈信號具有與該時脈信號相反之相位，一液晶面板包括複數條閘極線及複數條資料線，該閘極驅動器連接至該複數條閘極線，

其中該時脈信號包括維持期及第一與第二轉換期，該維持期係定義為該時脈信號維持在第一位準時，該第一轉換期與該第二轉換期係各自定義為自該時脈信號自該第一位準轉換至第二位準之一時點起至該時脈信號自該第二位準轉換至該第一位準之一後續時點，該第一掃描起始信號在該第一轉換期期間係維持在該第二位準；

藉由該第一掃描起始信號啟用該閘極驅動器，藉由使用該時脈信號及該互補時脈信號產生複數個閘極信號；及

將該複數個閘極信號及複數個資料信號分別供給至該複數條閘極線及該複數條資料線以顯示一影像，其中該第一掃描起始信號在該第二轉換期起始之前自該第二位準轉換至該第一位準，該第二轉換期接在該第一轉換期之後。

13. 如請求項12之方法，其中該第一轉換期之該時脈信號係輸出至該複數條閘極線中之一第一閘極線。

14. 如請求項12之方法，其中該閘極驅動器包括一充電單元，其接收一掃描起始信號且該充電單元藉此充電，

一上拉單元，當其啟用時，在該充電單元充電至第一充電位準時輸出該時脈信號作為該複數個閘極信號中之一閘極信號，且該上拉單元係在該充電單元充電至第二充電位準時停用，

一保持該閘極信號之保持單元，該保持單元由該互補時脈信號啟用且將該第一掃描起始信號供給至該充電單元。

15. 如請求項14之方法，其中供給該複數個閘極信號包括：

接收等於該第二位準之該掃描起始信號且在該第一充電位準充電該充電單元，且啟用該上拉單元；

輸出該第一轉換期之該時脈信號作為該閘極信號；

將該掃描起始信號供給至該充電單元，其中在該時脈信號自該第二位準轉換至該第一位準之後該掃描起始信號自該第二位準轉換至該第一位準；及

藉由接收該第一位準之該掃描起始信號且使該充電單元充電至第二充電位準以停用該上拉單元。

16. 如請求項14之方法，其中供給該掃描起始信號包括調節該掃描起始信號之脈寬以在該第一轉換期期間將該掃描起始信號維持在該第二位準。

17. 如請求項12之方法，其中該時脈信號及該互補時脈信號

各自在閘極接通電壓與閘極斷開電壓之間擺動。

18. 如請求項12之方法，其中該閘極驅動器包括至少一個形成於該液晶面板上之非晶矽薄膜電晶體。

十一、圖式：

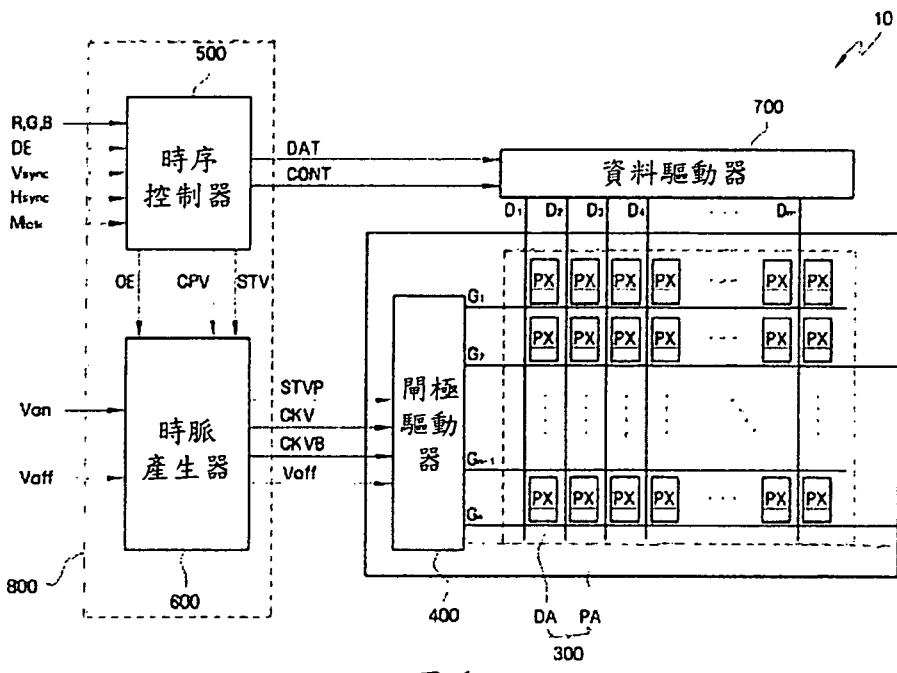


圖 1

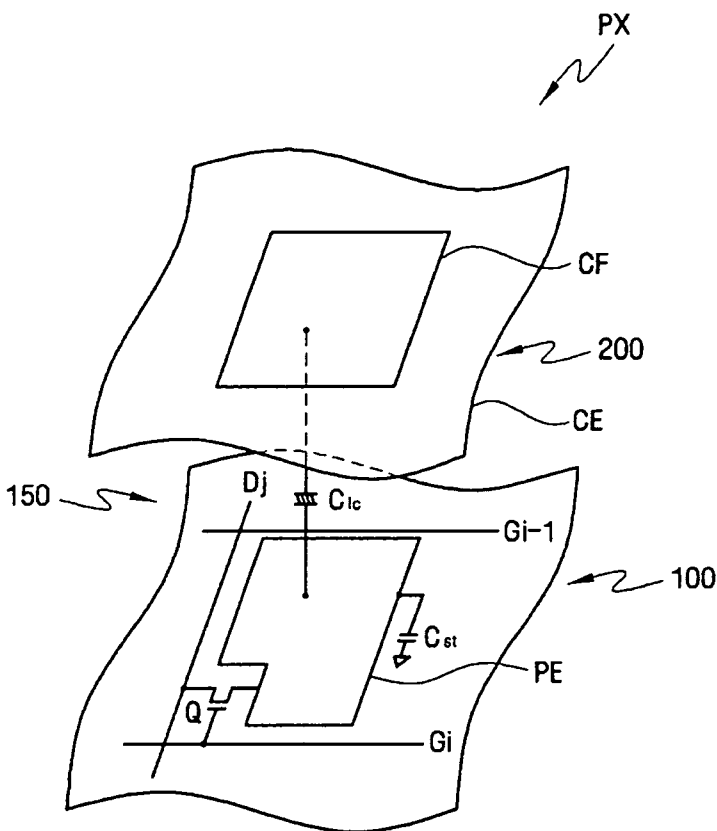


圖2

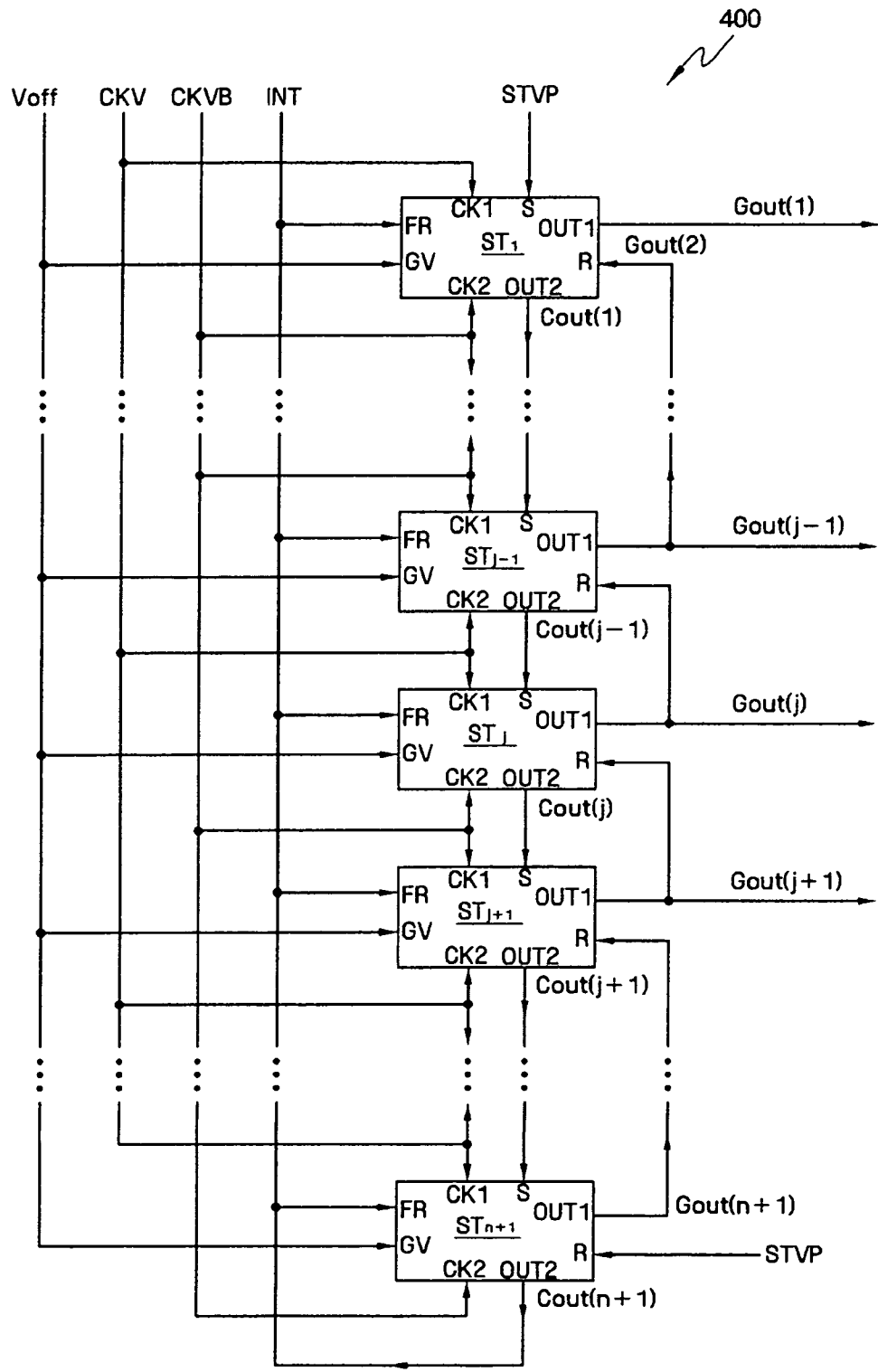


圖 3

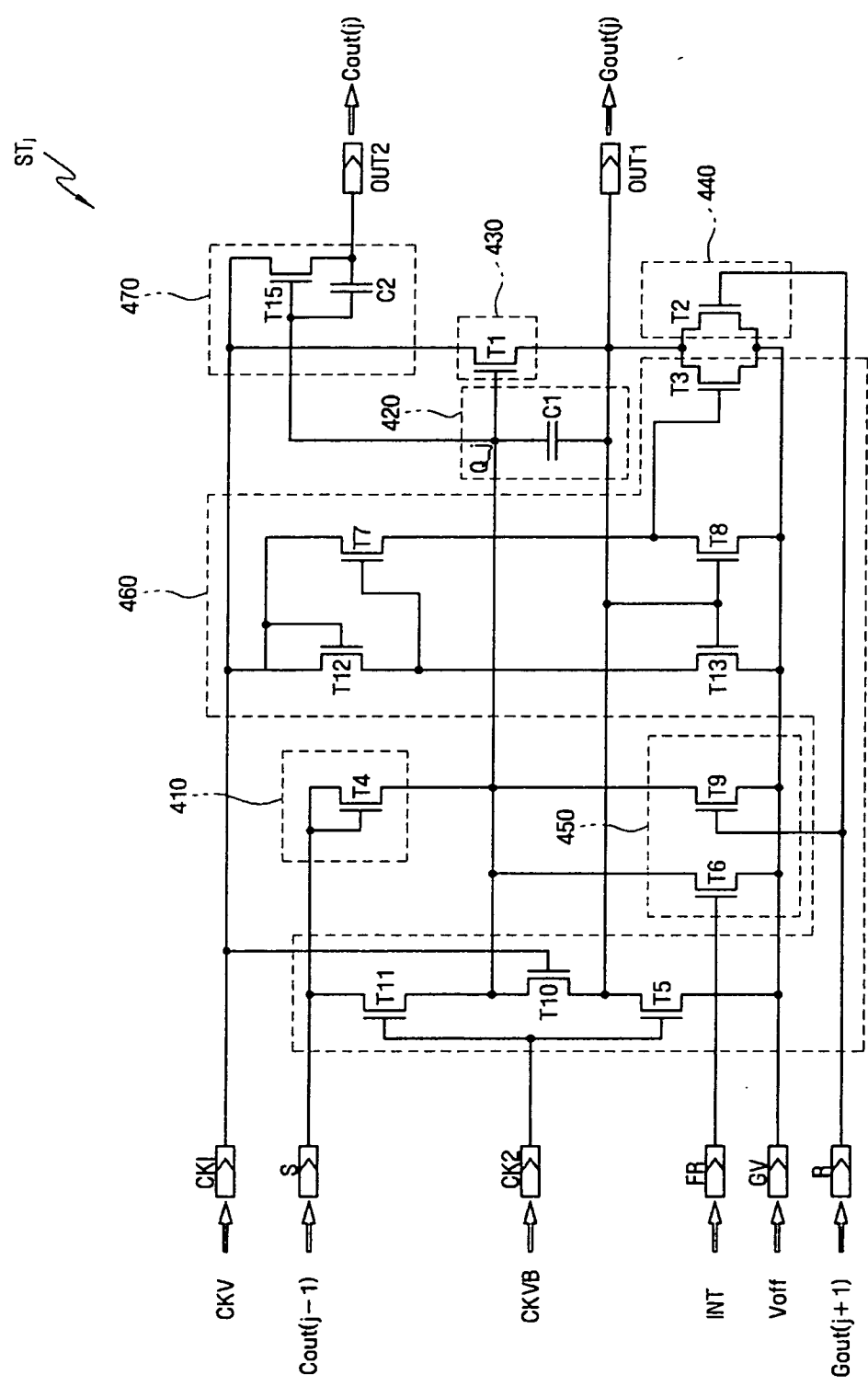


圖 4

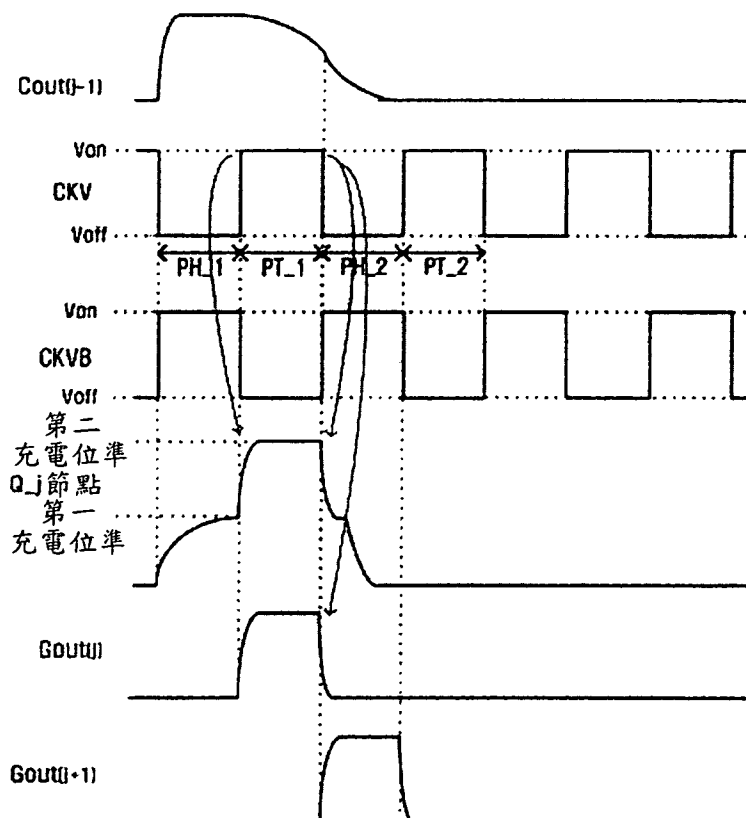


圖5

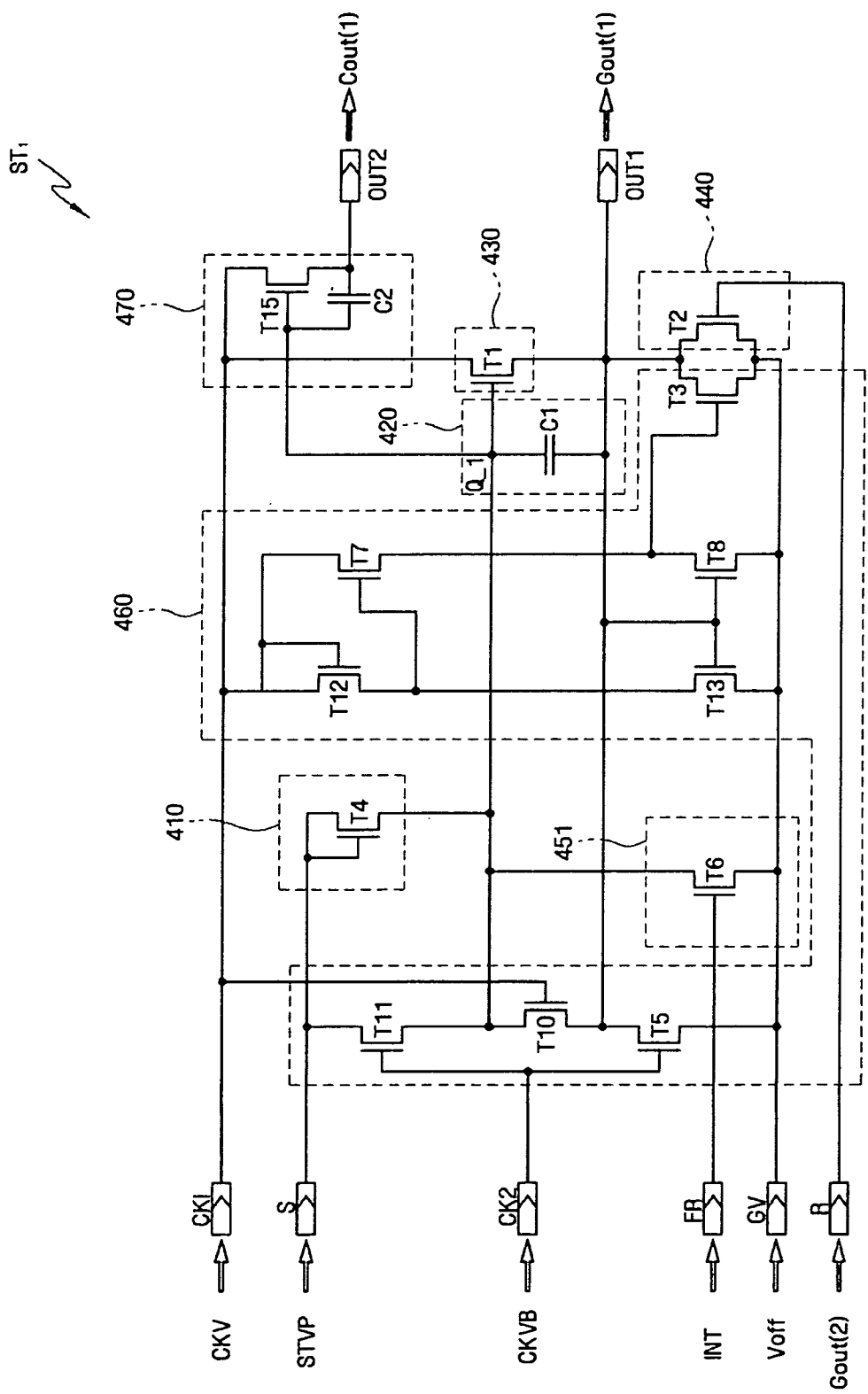


圖6

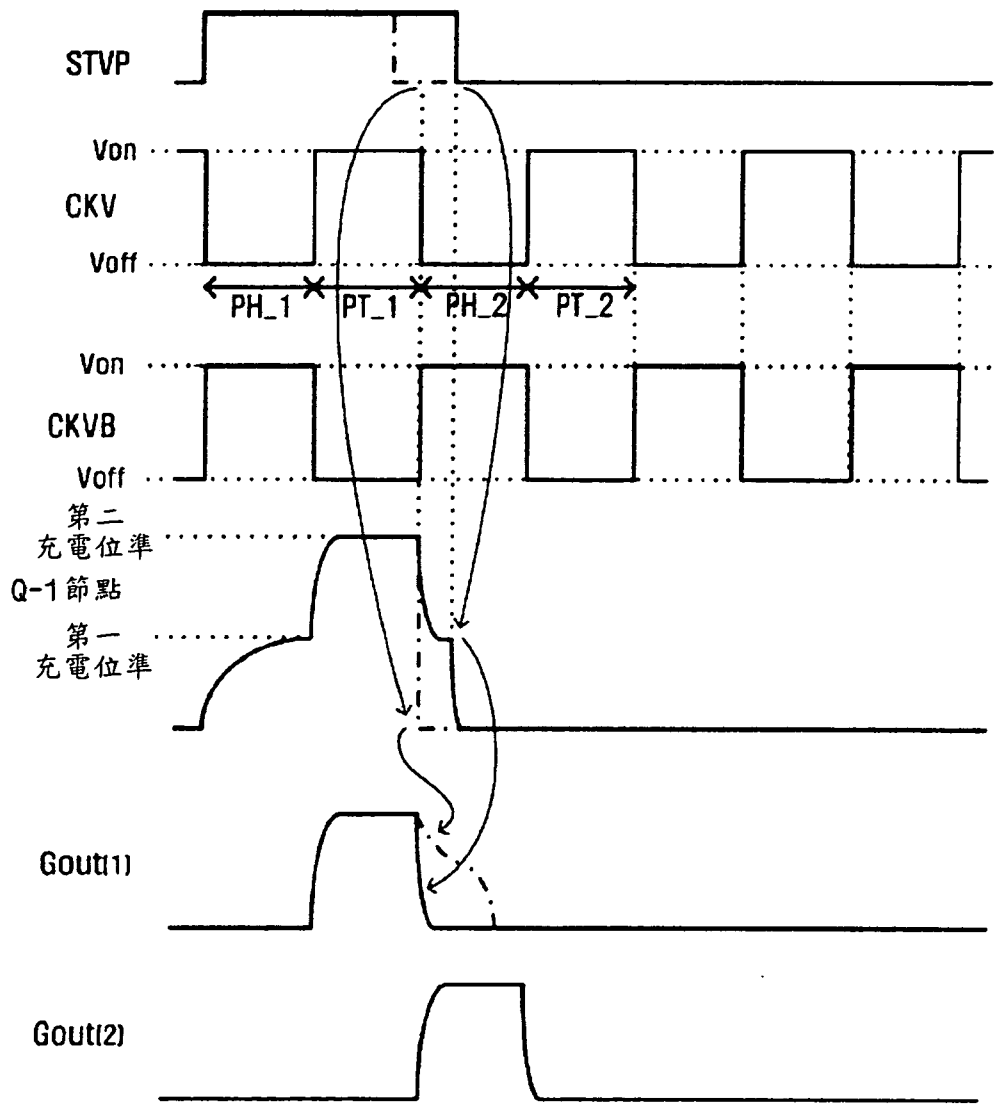


圖 7

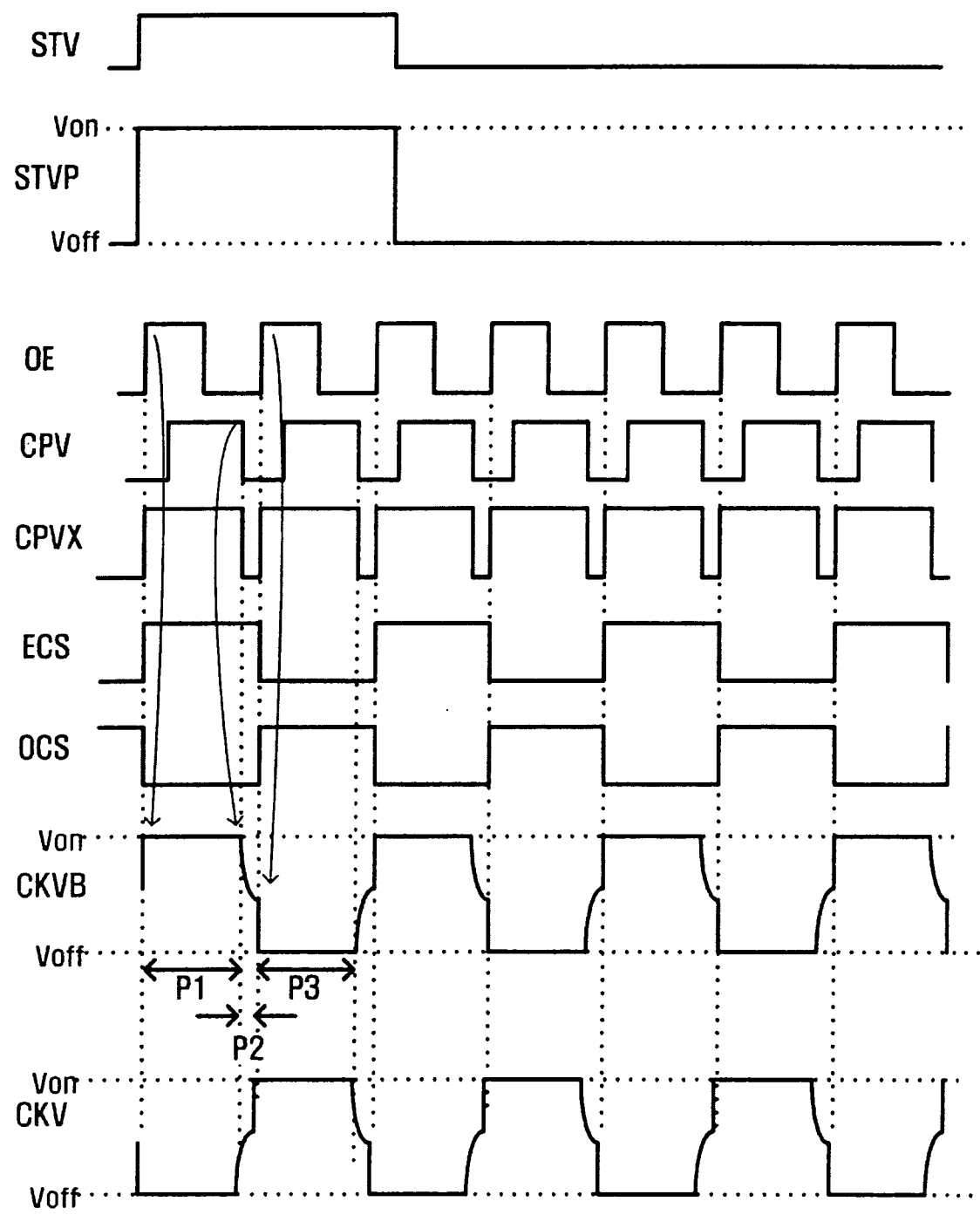


圖 8

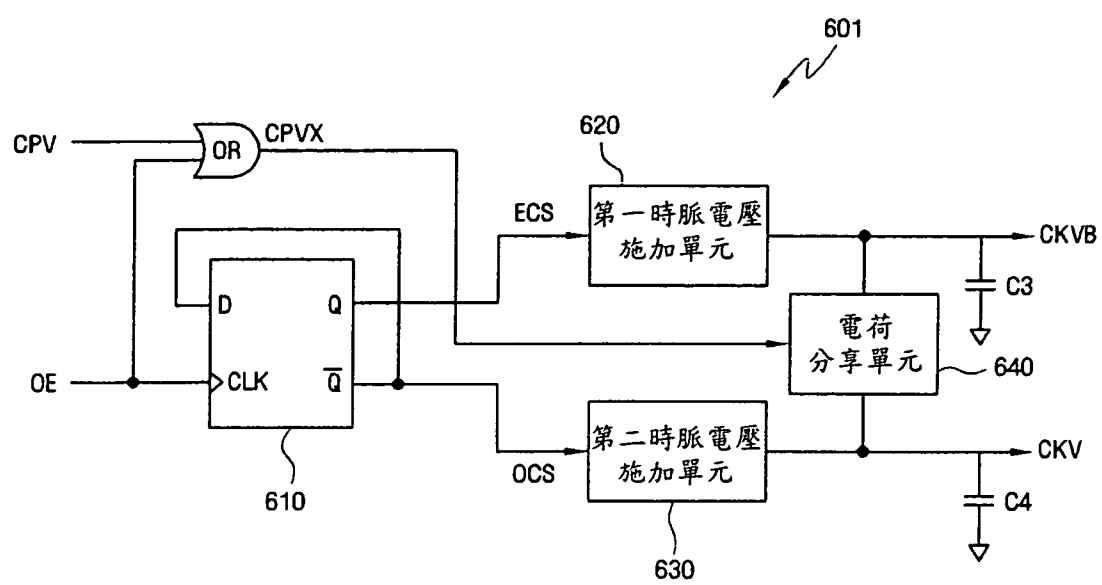


圖 9

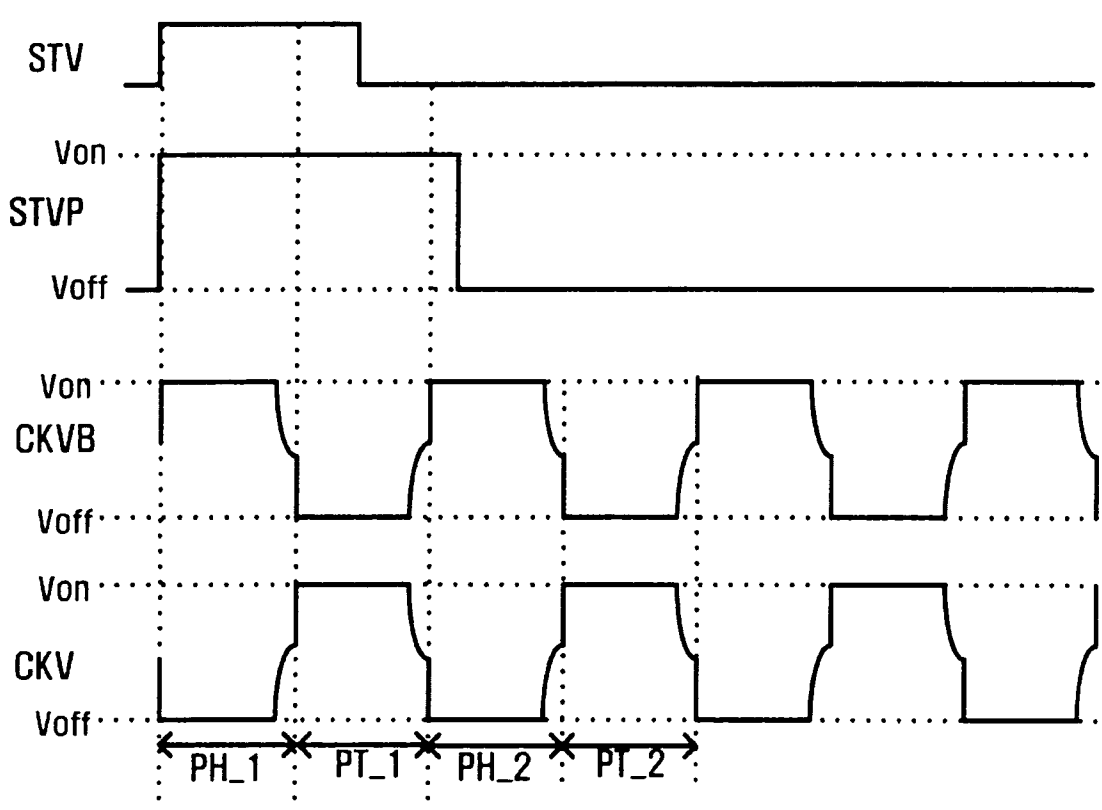


圖 10

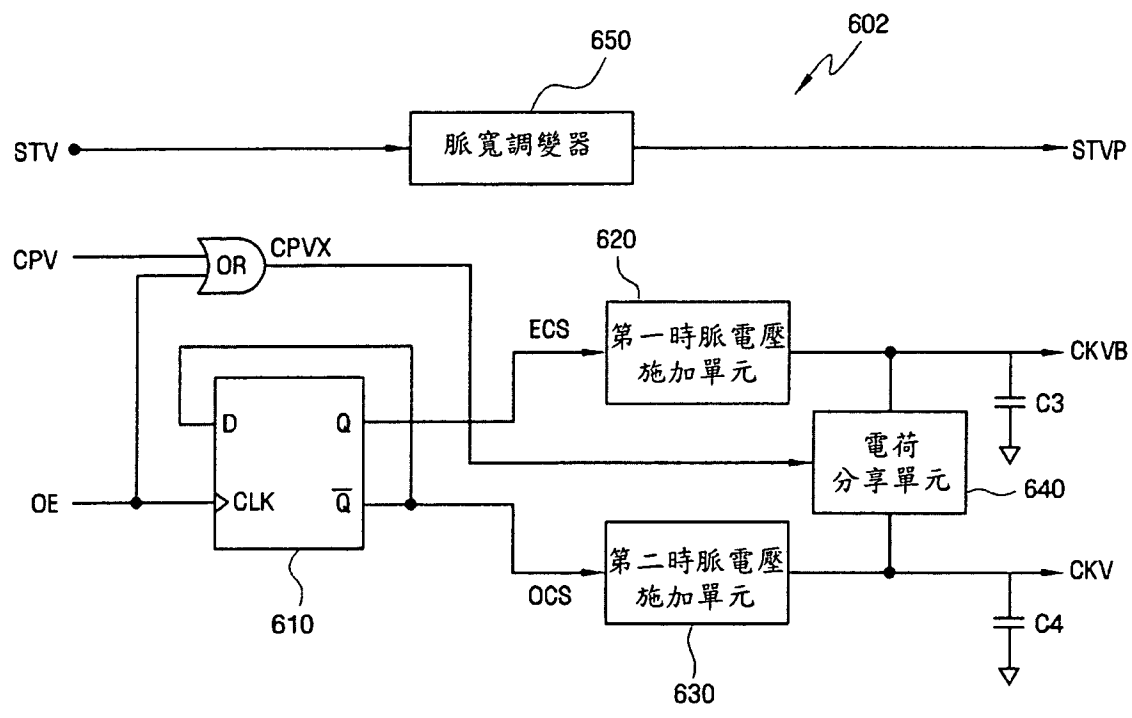


圖11