



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108242218 B

(45)授权公告日 2020.07.14

(21)申请号 201611215536.0

审查员 勒海

(22)申请日 2016.12.26

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108242218 A

(43)申请公布日 2018.07.03

(73)专利权人 元太科技工业股份有限公司

地址 中国台湾新竹市科学工业园区力行一路3号

(72)发明人 刘书呈 田沛霖 洪集茂

(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205

代理人 马雯雯 臧建明

(51)Int.Cl.

G09G 3/34(2006.01)

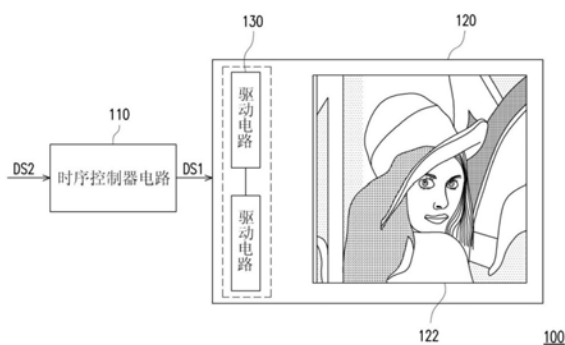
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

电子纸显示器

(57)摘要

本发明公开一种电子纸显示器,包括第一类型显示装置、第一类型驱动电路电性连接至第一类型显示设备、第二类型显示膜层配置于第一类型显示设备上以及第二类型时序控制器电路电性连接至第一类型驱动电路。第一类型驱动电路用以依据第一类型驱动信号来驱动第一类型显示装置并在第二类型显示膜层上显示影像画面。第二类型时序控制器电路电性连接至第一类型驱动电路。第二类型时序控制器电路用以将第二类型驱动信号的波形调整为第一类型驱动信号的波形。第一类型是液晶显示器类型,以及第二类型是电子纸显示器类型。



1. 一种电子纸显示器,其特征在于,包括:

第一类型显示装置;

第二类型显示膜层,其中所述第二类型显示膜层配置于所述第一类型显示装置上;

第一类型驱动电路,电性连接至所述第一类型显示装置,用以依据第一类型驱动信号来驱动所述第一类型显示装置并在所述第二类型显示膜层上显示影像画面;以及

第二类型时序控制器电路,电性连接至所述第一类型驱动电路,用以将第二类型驱动信号的波形调整为所述第一类型驱动信号的波形,其中所述第一类型是液晶显示器类型,以及所述第二类型是电子纸显示器类型,

其中所述第一类型驱动信号的图框期间包括第一子图框期间,所述第二类型驱动信号的图框期间包括第二子图框期间,且所述第一类型驱动信号的所述第一子图框期间对应于所述第二类型驱动信号的所述第二子图框期间,

其中所述第二类型驱动信号在所述第二子图框期间的波形具有第四准位,所述第一类型驱动信号在所述第一子图框期间的波形包括第一准位与第二准位,所述电子纸显示器藉由将所述第四准位调整为所述第一准位与所述第二准位的组合来显示影像,且所述第一准位不同于所述第二准位。

2. 根据权利要求1所述的电子纸显示器,其特征在于,其中所述第一类型驱动信号的所述图框期间以及所述第二类型驱动信号的所述图框期间分别包括多个子图框期间,以及所述第一类型驱动信号的各所述子图框期间的的时间区间大于所述第二类型驱动信号的各所述子图框期间的的时间区间。

3. 根据权利要求2所述的电子纸显示器,其特征在于,其中所述第一类型驱动信号在各所述子图框期间的波形与所述第二类型驱动信号在各所述子图框期间的波形不相同。

4. 根据权利要求2所述的电子纸显示器,其特征在于,其中所述第一类型驱动信号在各所述子图框期间的波形包括所述第一准位以及所述第二准位,或者所述第二准位以及第三准位。

5. 根据权利要求2所述的电子纸显示器,其特征在于,其中所述第二类型驱动信号在各所述子图框期间的波形包括所述第四准位或者第五准位。

6. 根据权利要求1所述的电子纸显示器,其特征在于,其中所述第一类型驱动电路包括源极驱动电路,用以利用极性反转方式来驱动所述第一类型显示装置。

7. 根据权利要求6所述的电子纸显示器,其特征在于,其中所述第一类型显示装置包括多个晶体管电路,以及所述第一类型驱动电路以相同的所述第一类型驱动信号的波形来驱动所有所述晶体管电路。

8. 根据权利要求6所述的电子纸显示器,其特征在于,其中所述第一类型显示装置包括多个第一晶体管电路以及多个第二晶体管电路,以及用以驱动所述第一晶体管电路的所述第一类型驱动信号的波形与用以驱动所述第二晶体管电路的所述第一类型驱动信号的波形不相同。

9. 根据权利要求6所述的电子纸显示器,其特征在于,其中所述极性反转方式是选自图框反转方式、列反转方式、栏反转方式以及点反转方式其中之一。

## 电子纸显示器

### 技术领域

[0001] 本发明是涉及一种显示面板,且特别是涉及一种电子纸显示器。

### 背景技术

[0002] 近年来,由于显示面板逐渐开始向轻、薄方向发展,使电子纸显示面板成为符合大众需求的一种显示面板。电子纸显示面板因具有轻薄、耐用及符合节能环保的低耗电等优点,市面上已广泛运用于电子阅读器(例如,电子书、电子报纸)或其他电子组件(例如,电子卷标)。

[0003] 在现有技术中,因电子纸的材料与制程架构的限制下,须要重新设计薄膜晶体管(thin film transistor, TFT)背板与驱动芯片,才可由电子纸显示器专属的时序控制器使电子纸显示面板能依照其特性与驱动波形来驱动并显示所要的影像数据。然而,重新设计薄膜晶体管背板与驱动芯片皆有一定的成本存在。

### 发明内容

[0004] 本发明提供一种电子纸显示器,可直接将电子纸显示膜层取代液晶显示装置的液晶层,再搭配上本发明的时序控制电路,即可利用现有的液晶显示装置,来驱动电子纸显示膜层,可省下许多开发成本。

[0005] 本发明的电子纸显示器包括第一类型显示装置、第二类型显示膜层配置于第一类型显示设备上、第一类型驱动电路电性连接至第一类型显示设备以及第二类型时序控制器电路电性连接至第一类型驱动电路。第一类型驱动电路用以依据第一类型驱动信号来驱动第一类型显示装置并在第二类型显示膜层上显示影像画面。第二类型时序控制器电路电性连接至第一类型驱动电路。第二类型时序控制器电路用以将第二类型驱动信号的波形调整为第一类型驱动信号的波形。第一类型是液晶显示器类型,以及第二类型是电子纸显示器类型。

[0006] 在本发明的一实施例中,上述的第一类型驱动信号的波形以及第二类型驱动信号的波形分别包括多个图框期间(frame)。第一类型驱动信号的波形的各图框期间的的时间区间大于第二类型驱动信号的波形的各图框期间的的时间区间。

[0007] 在本发明的一实施例中,上述的第一类型驱动信号在各图框期间的波形与第二类型驱动信号在各图框期间的波形不相同。

[0008] 在本发明的一实施例中,上述的第一类型驱动信号在各图框期间的波形包括第一准位以及第二准位,或者第二准位以及第三准位。

[0009] 在本发明的一实施例中,上述的第二类型驱动信号在各图框期间的波形包括第四准位或者第五准位。

[0010] 在本发明的一实施例中,上述的第一类型驱动电路包括源极驱动电路。源极驱动电路用以利用极性反转(polarity inversion)方式来驱动第一类型显示装置。

[0011] 在本发明的一实施例中,上述的第一类型显示装置包括多个晶体管电路。第一类

型驱动电路以相同的第一类型驱动信号的波形来驱动所有晶体管电路。

[0012] 在本发明的一实施例中,上述的第一类型显示装置包括多个第一晶体管电路以及多个第二晶体管电路。用以驱动第一晶体管电路的第一类型驱动信号的波形与用以驱动第二晶体管电路的第一类型驱动信号的波形不相同。

[0013] 在本发明的一实施例中,上述的极性反转方式是选自图框(Frame Inversion)反转方式、列反转(Line Inversion)方式、栏反转(Column Inversion)方式以及点反转(Dot Inversion)方式其中之一。

[0014] 借由上述技术方案,在本发明的示范实施例中,电子纸显示器的显示膜层整合成本低廉的液晶显示器类型的显示装置及驱动电路,其依据液晶显示器的原理来驱动,从而使电子纸显示器可据以显示出影像数据。

[0015] 上述说明仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明的技术手段,而可依照说明书的内容予以实施,并且为了让本发明的上述和其他目的、特征和优点能够更明显易懂,以下特举较佳实施例,并配合附图,详细说明如下。

## 附图说明

[0016] 图1示出本发明一实施例的电子纸显示器的概要示意图;

[0017] 图2示出本发明一实施例的以图框反转方式来驱动的显示装置的概要示意图;

[0018] 图3示出本发明一实施例的驱动信号的波形示意图;

[0019] 图4示出本发明一实施例的以点反转方式来驱动的显示装置的概要示意图;

[0020] 图5示出本发明另一实施例的驱动信号的波形示意图。

[0021] 符号说明:

[0022] 100:电子纸显示器

[0023] 110:时序控制器电路

[0024] 120:显示装置

[0025] 122:显示膜层

[0026] 130:驱动电路

[0027] 210、220、410、420:极性分布

[0028] DS1、DS2、V1、V11、V12、V2:驱动信号

[0029] VDPS、0、VDNS、AVDD、VCOMDC、AVSS:准位

[0030] F11、F12、F13、F14、F15、F16、F17、F18、F21、F22、F23、F24、F25、F26、F27、F28:图框期间

## 具体实施方式

[0031] 为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效,以下结合附图及较佳实施例,本发明的具体实施方式、结构、特征及其功效,详细说明如后。

[0032] 以下提出多个实施例来说明本发明,然而本发明不仅限于所示范的多个实施例。又实施例之间也允许有适当的结合。在本申请说明书全文(包括权利要求)中所使用的“耦接”以及“电性连接”一词可指任何直接或间接的连接手段。例如,文中描述第一装置耦接或电性连接于第二面板,则被解释成第一装置直接连接或电性连接于第二面板,或者第一装

置通过其他连接手段而间接地连接至第二面板。此外，“信号”一词可指至少一电流、电压、电荷、温度、数据、电磁波或任何其他一或多个信号。

[0033] 图1示出本发明一实施例的电子纸显示器的概要示意图。请参考图1，本实施例的电子纸显示器100包括时序控制器电路110、显示装置120、显示膜层122以及驱动电路130。在本实施例中，显示膜层122以及驱动电路130配置于显示装置120上。驱动电路130用以驱动显示装置120并在显示膜层122上显示影像画面。在另一实施例中，驱动电路130也可独立于显示装置120，设置于其外。

[0034] 在本实施例中，显示设备120以及驱动电路130适用于液晶显示器类型，显示设备120例如包括适用于液晶显示器类型的薄膜晶体管背板、电源电路及模块。而时序控制器电路110以及显示膜层122适用于电子纸显示器类型。电子纸显示器100的架构是整合以下四种组件，适用于电子纸显示器的时序控制器电路110以及显示膜层122搭配适用于液晶显示器的显示装置120以及驱动电路130。因此，时序控制器电路110将适用于电子纸显示器的驱动信号DS2的波形调整为适用于液晶显示器的驱动信号DS1的波形。驱动电路130依据适用于液晶显示器的驱动信号DS1来驱动显示装置120并在显示膜层122上显示影像画面。

[0035] 因此，在本实施例中，电子纸显示器100具有新的电子纸驱动架构，其系将适用于电子纸显示器的显示膜层122搭配适用于液晶显示器的显示装置120以及驱动电路130。并且，依据液晶显示器的驱动原理来驱动显示装置120，以使电子纸显示器100可依据适用于液晶显示器的驱动信号DS1的波形来加以驱动，从而显示出影像数据。

[0036] 在本实施例中，时序控制器电路110、显示装置120、驱动电路130以及显示膜层122可分别由所属技术领域适合的组件架构来加以实施，本发明并不加以限制。其详细架构及实施方式可以由本技术领域的公知常识获得足够的教导、建议与实施说明，因此不再重复说明。

[0037] 在本实施例中，驱动电路130例如包括源极驱动电路（未示出）。驱动电路130例如如图框反转方式、列反转方式、栏反转方式以及点反转方式其中之一种极性反转方式来驱动显示装置120上的晶体管电路。以下以图框反转方式以及点反转方式为例，说明时序控制器电路110将如何驱动将适用于电子纸显示器的驱动信号DS2的波形调整为适用于液晶显示器的驱动信号DS1的波形。

[0038] 图2示出本发明一实施例的以图框反转方式来驱动的显示装置的概要示意图。图3示出本发明一实施例的驱动信号的波形示意图。请参考图2及图3，在本实施例中，驱动电路130例如以图框反转方式来驱动显示装置120。在第一图框期间，驱动电路130例如以正极性来驱动每一像素的晶体管电路，如极性分布210所示。在第二图框期间，驱动电路130例如以负极性来驱动每一像素的晶体管电路，如极性分布220所示。在本实施例中，驱动电路130以相同的驱动信号V1来驱动所有晶体管电路。

[0039] 在本实施例中，时序控制器电路110例如接收适用于电子纸显示器的驱动信号V2。驱动信号V2包括多个图框期间F21至F28。驱动信号V2具有高准位VDPS（第四准位）、零准位0以及低准位VDNS（第五准位）。在图框期间F21至F24中，驱动信号V2具有高准位VDPS。在图框期间F25至F28中，驱动信号V2具有低准位VDNS。因此，在本实施例中，驱动信号V2在各图框期间的波形包括高准位VDPS（图框期间F21至F24）或者低准位VDNS（图框期间F25至F28）。

[0040] 在本实施例中，时序控制器电路110将驱动信号V2调整为驱动信号V1。驱动信号V1

包括多个图框期间F11至F18。驱动信号V1具有高准位AVDD(第一准位)、共电压准位VCOMDC(第二准位)以及低准位AVSS(第三准位)。对应图框期间F21至F24,驱动信号V1在图框期间F11至F14中,分别具有高准位AVDD以及共电压准位VCOMDC。举例而言,在图框期间F11中,驱动信号V1从高准位AVDD降低至共电压准位VCOMDC。对应图框期间F25至F28,驱动信号V1在图框期间F15至F18中,分别具有共电压准位VCOMDC以及低准位AVSS。举例而言,在图框期间F15中,驱动信号V1从共电压准位VCOMDC降低至低准位AVSS。因此,在本实施例中,驱动信号V1在各图框期间的波形包括高准位AVDD以及共电压准位VCOMDC(图框期间F11至F14),或者共电压准位VCOMDC以及低准位AVSS(图框期间F15至F18)。

[0041] 因此,在本实施例中,驱动信号V1在各图框期间的波形与驱动信号V2在各图框期间的波形不相同。举例而言,驱动信号V1在图框期间F11的波形与驱动信号V2在图框期间F21的波形不相同。驱动信号V1在图框期间F15的波形与驱动信号V2在图框期间F25的波形不相同。在本实施例中,驱动信号V1的波形的各图框期间F11至F18的时间区间T1大于驱动信号V2的波形的各图框期间F21至F28的时间区间T2。在本实施例中,驱动信号V1、V2的准位、波形、图框期间的数量及长度仅用以例示说明,本发明并不限于此。

[0042] 图4示出本发明一实施例的以点反转方式来驱动的显示装置的概要示意图。图5示出本发明一实施例的驱动信号的波形示意图。请参考图4及图5,在本实施例中,驱动电路130例如以点反转方式来驱动显示装置120。在第一图框期间,驱动电路130例如以极性分布410所示的极性来驱动每一像素的晶体管电路。在第二图框期间,驱动电路130例如以极性分布420所示的极性来驱动每一像素的晶体管电路。在本实施例中,驱动电路130以不相同的驱动信号V11、V12来驱动晶体管电路。举例而言,在第一图框期间,驱动电路130例如以驱动信号V11来驱动对应奇数(odd)像素点的晶体管电路,以驱动信号V12来驱动对应偶数(even)像素点的晶体管电路。在第二图框期间,驱动电路130例如以驱动信号V11来驱动对应偶数像素点的晶体管电路,以驱动信号V12来驱动对应奇数像素点的晶体管电路。

[0043] 在本实施例中,时序控制器电路110例如接收适用于电子纸显示器的驱动信号V2,其波形可由图3实施例的叙述中获得足够的教导、建议与实施说明,因此不再重复说明。

[0044] 在本实施例中,时序控制器电路110将驱动信号V2调整为驱动信号V11、V12。驱动信号V11的波形类似于驱动信号V1,其可由图3实施例的叙述中获得足够的教导、建议与实施说明,因此不再重复说明。在本实施例中,驱动信号V12包括多个图框期间F11至F18。对应图框期间F21至F24,驱动信号V12在图框期间F11至F14中,分别具有共电压准位VCOMDC以及高准位AVDD。驱动信号V12从共电压准位VCOMDC提高至高准位AVDD。对应图框期间F25至F28,驱动信号V12在图框期间F15至F18中,分别具有低准位AVSS以及共电压准位VCOMDC。驱动信号V12从低准位AVSS提高至共电压准位VCOMDC。因此,在本实施例中,驱动信号V12在各图框期间的波形包括高准位AVDD以及共电压准位VCOMDC(图框期间F11至F14),或者共电压准位VCOMDC以及低准位AVSS(图框期间F15至F18)。

[0045] 因此,在本实施例中,驱动信号V11、V12在各图框期间的波形与驱动信号V2在各图框期间的波形不相同。举例而言,驱动信号V11、V12在图框期间F11的波形与驱动信号V2在图框期间F21的波形不相同。驱动信号V11、V12在图框期间F15的波形与驱动信号V2在图框期间F25的波形不相同。在本实施例中,驱动信号V11、V12的波形的各图框期间F11至F18的时间区间T1大于驱动信号V2的波形的各图框期间F21至F28的时间区间T2。在本实施例中,

驱动信号V11、V12、V2的准位、波形、图框期间的数量及长度仅用以例示说明,本发明并不限于此。

[0046] 图2至图5实施例系以图框反转方式以及点反转方式来加以例示说明,惟本发明并不加以限制。列反转方式以及栏反转方式可由图2至图5实施例的叙述中获得足够的教导、建议与实施说明,因此不再重复说明。

[0047] 综上所述,在本发明的范例实施例中,电子纸显示面板包括液晶显示器的晶体管电路背板与驱动电路,并且依据液晶显示器的驱动原理,时序控制器电路调整驱动信号给驱动电路,从而电子纸显示面板能依据驱动波形来加以驱动并显示出影像数据。换句话说,直接将电子纸显示膜层取代液晶显示设备的液晶层,再搭配上本发明的时序控制电路,即可利用现有的液晶显示面板,来驱动电子纸显示膜层,可省下许多开发成本。

[0048] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭示如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许改动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围。

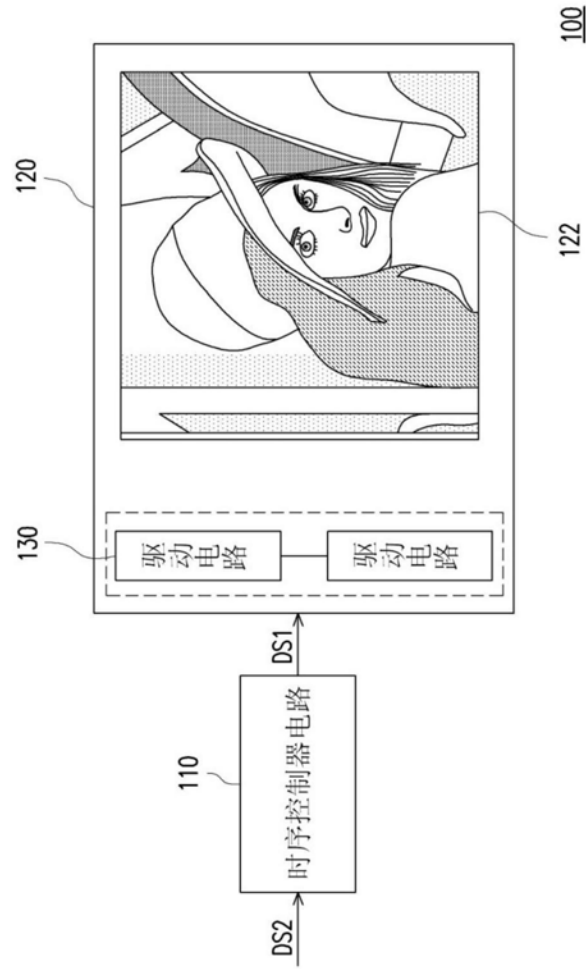


图1



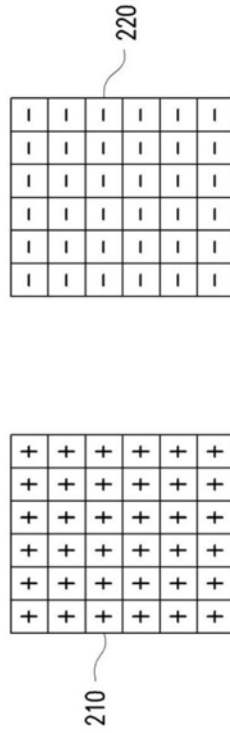


图2

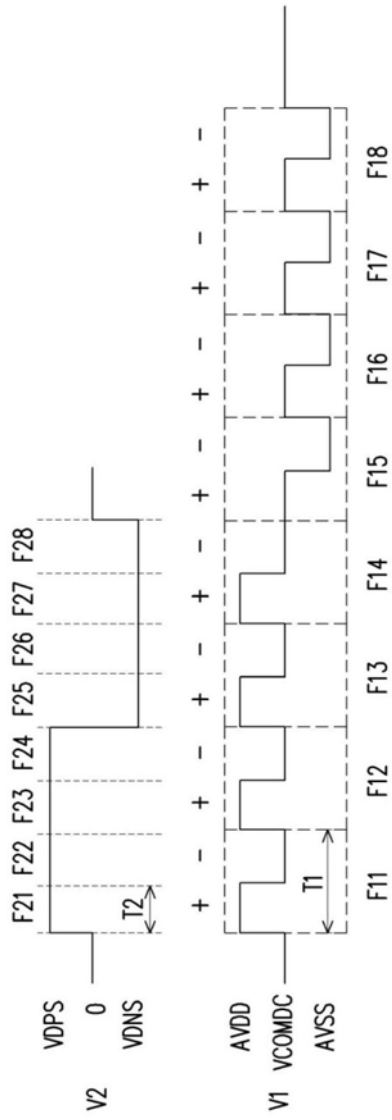


图3

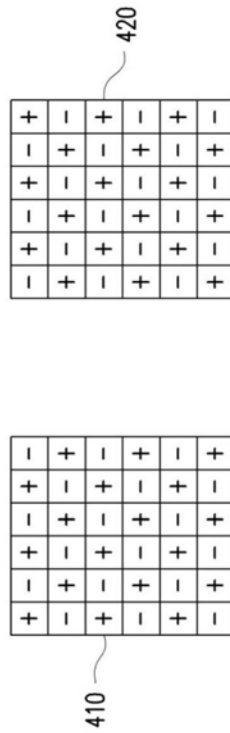


图4

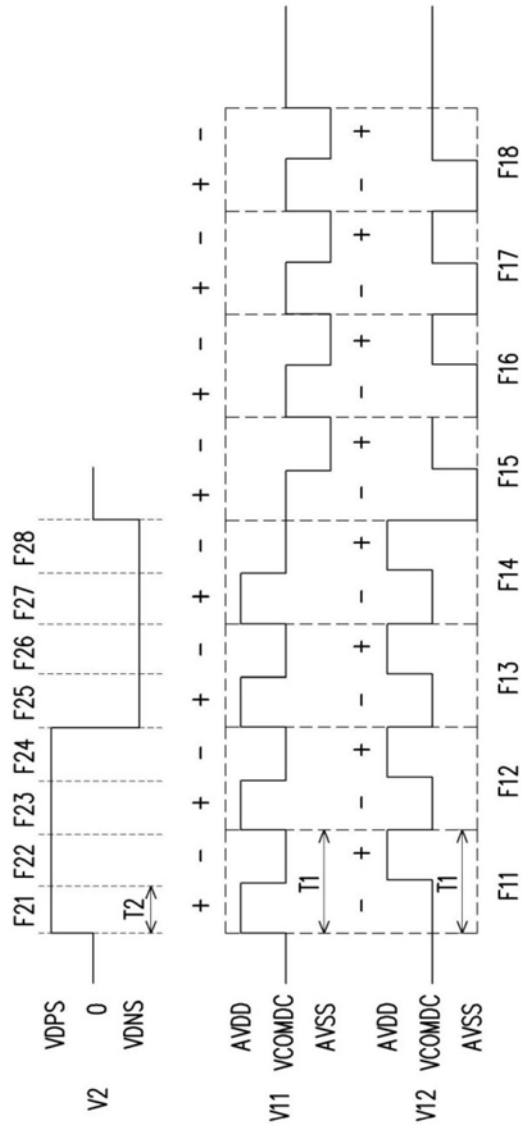


图5