



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103985353 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 13

(21) 申请号 201410196029. 1

(22) 申请日 2014. 05. 09

(30) 优先权数据

103104912 2014. 02. 14 TW

(71) 申请人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹科学工业园区新竹市力行二路 1 号

(72) 发明人 刘匡祥

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 梁挥 祁建国

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006. 01)

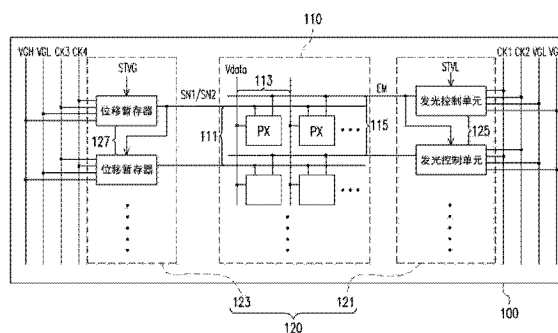
权利要求书5页 说明书8页 附图8页

(54) 发明名称

发光控制电路、其驱动电路及其有机发光二极管显示面板

(57) 摘要

本发明公开了一种发光控制电路、其驱动电路及其主动矩阵有机发光二极管显示面板。发光控制电路包括多个发光控制单元。这些发光控制单元分别接收一第一时脉信号、一第二时脉信号、一栅极低电压及一栅极高电压，且用以提供多个发光信号至主动矩阵有机发光二极管显示面板的多个像素。各个发光控制单元依据第一时脉信号及第二时脉信号决定输出栅极低电压或栅极高电压作为对应的发光信号的电压电平。



1. 一种发光控制电路,适用于一主动矩阵有机发光二极管显示面板,其特征在于,包括:

多个发光控制单元,分别接收一第一时脉信号、一第二时脉信号、一栅极低电压及一栅极高电压,且用以提供多个发光信号至该主动矩阵有机发光二极管显示面板的多个像素,其中各所述发光控制单元依据该第一时脉信号及该第二时脉信号决定输出该栅极低电压或该栅极高电压作为对应的发光信号的电压电平。

2. 根据权利要求1所述的发光控制电路,其特征在于,第1个发光控制单元接收一发光起始信号,第*i*个发光控制单元接收第*i*-1个发光控制单元所提供的发光信号,*i*为大于等于2的正整数。

3. 根据权利要求2所述的发光控制电路,其特征在于,各所述发光控制单元包括:

一第一晶体管,具有一第一端、一第二端及一第一控制端,该第一端接收该发光起始信号或第*i*-1个发光控制单元所提供的发光信号,该第一控制端接收该第一时脉信号;

一第二晶体管,具有一第三端、一第四端及一第二控制端,该第三端接收该栅极低电压,该第四端提供对应的发光信号,该第二控制端耦接该第二端;

一第三晶体管,具有一第五端、一第六端及一第三控制端,该第五端耦接该第二端,该第六端接收该栅极高电压,该第三控制端接收一逻辑控制信号;

一第四晶体管,具有一第七端、一第八端及一第四控制端,该第七端耦接该第四端,该第八端接收该栅极高电压,该第四控制端接收该逻辑控制信号;

一第一电容,耦接于该第二时脉信号与该第二控制端之间;以及

一逻辑控制单元,接收至少一参考信号,且耦接该第三控制端及该第四控制端以提供该逻辑控制信号。

4. 根据权利要求3所述的发光控制电路,其特征在于,该至少一参考信号包括该发光起始信号或第*i*-1个发光控制单元所提供的发光信号,以及该第一时脉信号。

5. 根据权利要求4所述的发光控制电路,其特征在于,该逻辑控制单元包括:

一第五晶体管,具有一第九端、一第十端及一第五控制端,该第十端接收该栅极高电压,该第五控制端接收该发光起始信号或第*i*-1个发光控制单元所提供的发光信号;

一第六晶体管,具有一第十一端、一第十二端及一第六控制端,该第十一端接收该栅极低电压,该第十二端提供该逻辑控制信号,该第六控制端耦接该第九端;

一第七晶体管,具有一第十三端、一第十四端及一第七控制端,该第十三端耦接该第十二端,该第十四端接收该栅极高电压,该第七控制端接收该发光起始信号或第*i*-1个发光控制单元所提供的发光信号;以及

一第二电容,耦接于该第一时脉信号与该第九端之间。

6. 根据权利要求5所述的发光控制电路,其特征在于,该第五控制端及该第七控制端耦接该第二端。

7. 根据权利要求5所述的发光控制电路,其特征在于,该第五控制端及该第七控制端耦接该第一端。

8. 根据权利要求5所述的发光控制电路,其特征在于,该第五控制端耦接该第一端,该第七控制端耦接该第二端。

9. 根据权利要求5所述的发光控制电路,其特征在于,该逻辑控制单元还包括:

一第八晶体管,具有一第十五端、一第十六端及一第八控制端,该第十五端耦接该第一端,该第十六端耦接该第五控制端及该第七控制端,该第八控制端接收该第二时脉信号;以及

一第三电容,耦接于该第五控制端与该栅极高电压之间。

10. 根据权利要求 1 所述的发光控制电路,其特征在于,该第一时脉信号与该第二时脉信号的工作周期相同。

11. 根据权利要求 10 所述的发光控制电路,其特征在于,所述发光信号的脉波宽度反比于该第一时脉信号的工作比例。

12. 根据权利要求 10 所述的发光控制电路,其特征在于,所述发光信号的脉波宽度正比于该发光起始信号的脉波宽度。

13. 一种驱动电路,适用于一主动矩阵有机发光二极管显示面板,其特征在于,包括:

一发光控制电路,包括:

多个发光控制单元,分别接收一第一时脉信号、一第二时脉信号、一栅极低电压及一栅极高电压,且用以提供多个发光信号至该主动矩阵有机发光二极管显示面板的多个像素,其中各所述发光控制单元依据该第一时脉信号及该第二时脉信号决定输出该栅极低电压或该栅极高电压作为对应的发光信号的电压电平;以及

一栅极驱动电路,包括:

多个位移暂存器,分别接收一第三时脉信号、一第四时脉信号、该栅极低电压及该栅极高电压,且用以提供多个栅极驱动信号至所述像素。

14. 根据权利要求 13 所述的驱动电路,其特征在于,第 1 个发光控制单元接收一发光起始信号,第 i 个发光控制单元接收第 $i-1$ 个发光控制单元所提供的发光信号, i 为大于等于 2 的正整数。

15. 根据权利要求 14 所述的驱动电路,其特征在于,各所述发光控制单元包括:

一第一晶体管,具有一第一端、一第二端及一第一控制端,该第一端接收该发光起始信号或第 $i-1$ 个发光控制单元所提供的发光信号,该第一控制端接收该第一时脉信号;

一第二晶体管,具有一第三端、一第四端及一第二控制端,该第三端接收该栅极低电压,该第四端提供对应的发光信号,该第二控制端耦接该第二端;

一第三晶体管,具有一第五端、一第六端及一第三控制端,该第五端耦接该第二端,该第六端接收该栅极高电压,该第三控制端接收一逻辑控制信号;

一第四晶体管,具有一第七端、一第八端及一第四控制端,该第七端耦接该第四端,该第八端接收该栅极高电压,该第四控制端接收该逻辑控制信号;

一第一电容,耦接于该第二时脉信号与该第二控制端之间;以及

一逻辑控制单元,接收至少一参考信号,且耦接该第三控制端及该第四控制端以提供该逻辑控制信号。

16. 根据权利要求 15 所述的驱动电路,其特征在于,该至少一参考信号包括该发光起始信号或第 $i-1$ 个发光控制单元所提供的发光信号,以及该第一时脉信号。

17. 根据权利要求 16 所述的驱动电路,其特征在于,该逻辑控制单元包括:

一第五晶体管,具有一第九端、一第十端及一第五控制端,该第十端接收该栅极高电压,该第五控制端接收该发光起始信号或第 $i-1$ 个发光控制单元所提供的发光信号;

一第六晶体管,具有一第十一端、一第十二端及一第六控制端,该第十一端接收该栅极低电压,该第十二端提供该逻辑控制信号,该第六控制端耦接该第九端;

一第七晶体管,具有一第十三端、一第十四端及一第七控制端,该第十三端耦接该第十二端,该第十四端接收该栅极高电压,该第七控制端接收该发光起始信号或第 $i-1$ 个发光控制单元所提供的发光信号;以及

一第二电容,耦接于该第一时脉信号与该第九端之间。

18. 根据权利要求 17 所述的驱动电路,其特征在于,该第五控制端及该第七控制端耦接该第二端。

19. 根据权利要求 17 所述的驱动电路,其特征在于,该第五控制端及该第七控制端耦接该第一端。

20. 根据权利要求 17 所述的驱动电路,其特征在于,该第五控制端耦接该第一端,该第七控制端耦接该第二端。

21. 根据权利要求 17 所述的驱动电路,其特征在于,该逻辑控制单元还包括:

一第八晶体管,具有一第十五端、一第十六端及一第八控制端,该第十五端耦接该第一端,该第十六端耦接该第五控制端及该第七控制端,该第八控制端接收该第二时脉信号;以及

一第三电容,耦接于该第五控制端与该栅极高电压之间。

22. 根据权利要求 13 所述的驱动电路,其特征在于,该第一时脉信号与该第二时脉信号的工作周期相同。

23. 根据权利要求 22 所述的驱动电路,其特征在于,所述发光信号的脉波宽度反比于该第一时脉信号的工作比例。

24. 根据权利要求 22 所述的驱动电路,其特征在于,所述发光信号的脉波宽度正比于该发光起始信号的脉波宽度。

25. 一种主动矩阵有机发光二极管显示面板,其特征在于,包括:

多个像素;以及

多个发光控制单元,分别接收一第一时脉信号、一第二时脉信号、一栅极低电压及一栅极高电压,且用以提供多个发光信号至所述像素,其中各所述发光控制单元依据该第一时脉信号及该第二时脉信号决定输出该栅极低电压或该栅极高电压作为对应的发光信号的电压电平。

26. 根据权利要求 25 所述的主动矩阵有机发光二极管显示面板,其特征在于,第 1 个发光控制单元接收一发光起始信号,第 i 个发光控制单元接收第 $i-1$ 个发光控制单元所提供的发光信号, i 为大于等于 2 的正整数。

27. 根据权利要求 26 所述的主动矩阵有机发光二极管显示面板,其特征在于,各所述发光控制单元包括:

一第一晶体管,具有一第一端、一第二端及一第一控制端,该第一端接收该发光起始信号或第 $i-1$ 个发光控制单元所提供的发光信号,该第一控制端接收该第一时脉信号;

一第二晶体管,具有一第三端、一第四端及一第二控制端,该第三端接收该栅极低电压,该第四端提供对应的发光信号,该第二控制端耦接该第二端;

一第三晶体管,具有一第五端、一第六端及一第三控制端,该第五端耦接该第二端,该

第六端接收该栅极高电压,该第三控制端接收一逻辑控制信号;

一第四晶体管,具有一第七端、一第八端及一第四控制端,该第七端耦接该第四端,该第八端接收该栅极高电压,该第四控制端接收该逻辑控制信号;

一第一电容,耦接于该第二时脉信号与该第二控制端之间;以及

一逻辑控制单元,接收至少一参考信号,且耦接该第三控制端及该第四控制端以提供该逻辑控制信号。

28. 根据权利要求 27 所述的主动矩阵有机发光二极管显示面板,其特征在于,该至少一参考信号包括该发光起始信号或第 $i-1$ 个发光控制单元所提供的发光信号,以及该第一时脉信号。

29. 根据权利要求 28 所述的主动矩阵有机发光二极管显示面板,其特征在于,该逻辑控制单元包括:

一第五晶体管,具有一第九端、一第十端及一第五控制端,该第十端接收该栅极高电压,该第五控制端接收该发光起始信号或第 $i-1$ 个发光控制单元所提供的发光信号;

一第六晶体管,具有一第十一端、一第十二端及一第六控制端,该第十一端接收该栅极低电压,该第十二端提供该逻辑控制信号,该第六控制端耦接该第九端;

一第七晶体管,具有一第十三端、一第十四端及一第七控制端,该第十三端耦接该第十二端,该第十四端接收该栅极高电压,该第七控制端接收该发光起始信号或第 $i-1$ 个发光控制单元所提供的发光信号;以及

一第二电容,耦接于该第一时脉信号与该第九端之间。

30. 根据权利要求 29 所述的主动矩阵有机发光二极管显示面板,其特征在于,该第五控制端及该第七控制端耦接该第二端。

31. 根据权利要求 29 所述的主动矩阵有机发光二极管显示面板,其特征在于,该第五控制端及该第七控制端耦接该第一端。

32. 根据权利要求 29 所述的主动矩阵有机发光二极管显示面板,其特征在于,该第五控制端耦接该第一端,该第七控制端耦接该第二端。

33. 根据权利要求 29 所述的主动矩阵有机发光二极管显示面板,其特征在于,该逻辑控制单元还包括:

一第八晶体管,具有一第十五端、一第十六端及一第八控制端,该第十五端耦接该第一端,该第十六端耦接该第五控制端及该第七控制端,该第八控制端接收该第二时脉信号;以及

一第三电容,耦接于该第五控制端与该栅极高电压之间。

34. 根据权利要求 25 所述的主动矩阵有机发光二极管显示面板,其特征在于,该第一时脉信号与该第二时脉信号的工作周期相同。

35. 根据权利要求 34 所述的主动矩阵有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述发光信号的脉波宽度反比于该第一时脉信号的工作比例。

36. 根据权利要求 34 所述的主动矩阵有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述发光信号的脉波宽度正比于该发光起始信号的脉波宽度。

37. 根据权利要求 25 所述的主动矩阵有机发光二极管显示面板,其特征在于,各所述像素包括:

一第九晶体管,具有一第十七端、一第十八端及一第九控制端,该第十八端接收一初始电压,该第九控制端接收一第一扫描信号;

一第十晶体管,具有一第十九端、一第二十端及一第十控制端,该第十九端接收一系统高电压,该第十控制端接收对应的发光信号;

一第十一晶体管,具有一第二十一端、一第二十二端及一第十一控制端,该第二十一端耦接该第二十端,该第十一控制端耦接该第十七端;

一第十二晶体管,具有一第二十三端、一第二十四端及一第十二控制端,该第二十三端耦接该第十一控制端,该第二十四端耦接该第二十二端,该第十二控制端接收一第二扫描信号;

一第十三晶体管,具有一第二十五端、一第二十六端及一第十三控制端,该第二十五端耦接该第二十端,该第二十六端接收一数据电压,该第十三控制端接收该第二扫描信号;

一第十四晶体管,具有一第二十七端、一第二十八端及一第十四控制端,该第二十七端耦接该第二十二端,该第十四控制端接收对应的发光信号;

一有机发光二极管,该有机发光二极管的阳极耦接该第二十八端,该有机发光二极管的阴极接收一系统低电压;以及

一储存电容,耦接于该系统高电压与该第十七端之间。

发光控制电路、其驱动电路及其有机发光二极管显示面板

技术领域

[0001] 本发明是有关于一种控制电路,且特别是有关于一种发光控制电路、其驱动电路及其主动矩阵有机发光二极管显示面板。

背景技术

[0002] 自1987年美国柯达公司发表具实用潜力的有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode, OLED)元件至今,已吸引了众多厂商投入OLED显示器的研究以及量产,俨然已经被视为继薄膜晶体管液晶显示器(thin film transistor liquid crystal display, TFT LCD)后,未来最具发展潜力的平面显示技术之一。其中, OLED具有自发光、高应答速度特性、省电、轻薄、广视角、广色域、低操作电压、高对比等优点,并且制程简单低成本、可应用于挠曲性面板等特色。

[0003] OLED显示器大致可分为被动式矩阵(passive matrix) OLED显示器与主动式矩阵(active matrix) OLED显示器。主动式矩阵 OLED显示器的主要驱动方式为用薄膜晶体管(TFT)元件,并且搭配电容来储存不同的数据电压,藉以控制面板上的各个像素的灰阶(grayscale)。换言之,主动式矩阵 OLED显示器的驱动电路会提供多个扫描信号,以控制各个像素的电容储存对应的数据电压,以及提供多个发光信号控制各个像素依据对应的数据电压进行发光。当主动式矩阵 OLED显示器的驱动电路提供越多的控制电压时,其电路面积会越大,以致于影响了显示面板的边框幅度。因此,主动式矩阵 OLED显示器的驱动电路的设计大大的影响了显示面板的尺寸。

发明内容

[0004] 本发明提供一种发光控制电路、其驱动电路及其主动矩阵有机发光二极管显示面板,可分离驱动电路的栅极驱动电路及发光控制电路,以降低驱动电路的电路面积。

[0005] 本发明的发光控制电路适用于一主动矩阵有机发光二极管(Active Matrix Organic Light Emitting Diodes, AMOLED)显示面板。发光控制电路包括多个发光控制单元。这些发光控制单元分别接收一第一时脉信号、一第二时脉信号、一栅极低电压及一栅极高电压,且用以提供多个发光信号至主动矩阵有机发光二极管显示面板的多个像素。各个发光控制单元依据第一时脉信号及第二时脉信号决定输出栅极低电压或栅极高电压作为对应的发光信号的电压电平。

[0006] 本发明的驱动电路适用于一主动矩阵有机发光二极管显示面板。驱动电路包括上述的发光控制电路及一栅极驱动电路。栅极驱动电路包括多个位移暂存器。这些位移暂存器分别接收一第三时脉信号、一第四时脉信号、栅极低电压及栅极高电压,且用以提供多个栅极驱动信号至这些像素。

[0007] 本发明的主动矩阵有机发光二极管显示面板包括多个像素及上述的发光控制电路。

[0008] 在本发明的一实施例中,第1个发光控制单元接收一发光起始信号,第*i*个发光控

制单元接收第 $i-1$ 个发光控制单元所提供的发光信号, i 为大于等于 2 的正整数。

[0009] 在本发明的一实施例中, 各个发光控制单元包括一第一晶体管、一第二晶体管、一第三晶体管、一第四晶体管、一第一电容及一逻辑控制单元。第一晶体管具有一第一端、一第二端及一第一控制端, 其中第一端接收发光起始信号或第 $i-1$ 个发光控制单元所提供的发光信号, 第一控制端接收第一时脉信号。第二晶体管具有一第三端、一第四端及一第二控制端, 其中第三端接收栅极低电压, 第四端提供对应的发光信号, 第二控制端耦接第二端。第三晶体管具有一第五端、一第六端及一第三控制端, 其中第五端耦接第二端, 第六端接收栅极高电压, 第三控制端接收一逻辑控制信号。第四晶体管具有一第七端、一第八端及一第四控制端, 其中第七端耦接第四端, 第八端接收栅极高电压, 第四控制端接收逻辑控制信号。第一电容耦接于第二时脉信号与第二控制端之间。逻辑控制单元接收至少一参考信号, 且耦接第三控制端及第四控制端以提供逻辑控制信号。

[0010] 在本发明的一实施例中, 参考信号包括发光起始信号或第 $i-1$ 个发光控制单元所提供的发光信号, 以及第一时脉信号。

[0011] 在本发明的一实施例中, 逻辑控制单元包括一第五晶体管、一第六晶体管、一第七晶体管及一第二电容。第五晶体管具有一第九端、一第十端及一第五控制端, 其中第十端接收栅极高电压, 第五控制端接收发光起始信号或第 $i-1$ 个发光控制单元所提供的发光信号。第六晶体管具有一第十一端、一第十二端及一第六控制端, 其中第十一端接收栅极低电压, 第十二端提供逻辑控制信号, 第六控制端耦接第九端。第七晶体管具有一第十三端、一第十四端及一第七控制端, 其中第十三端耦接第十二端, 第十四端接收栅极高电压, 第七控制端接收发光起始信号或第 $i-1$ 个发光控制单元所提供的发光信号。第二电容, 耦接于第一时脉信号与第九端之间。

[0012] 在本发明的一实施例中, 第五控制端及第七控制端耦接第二端。

[0013] 在本发明的一实施例中, 第五控制端及第七控制端耦接第一端。

[0014] 在本发明的一实施例中, 第五控制端耦接第一端, 第七控制端耦接第二端。

[0015] 在本发明的一实施例中, 逻辑控制单元还包括一第八晶体管及一第三电容。第八晶体管具有一第十五端、一第十六端及一第八控制端, 其中第十五端耦接第一端, 第十六端耦接第五控制端及第七控制端, 第八控制端接收第二时脉信号。第三电容耦接于第五控制端与栅极高电压之间。

[0016] 在本发明的一实施例中, 第一时脉信号与第二时脉信号的工作周期相同。

[0017] 在本发明的一实施例中, 这些发光信号的脉波宽度反比于第一时脉信号的工作比例。

[0018] 在本发明的一实施例中, 这些发光信号的脉波宽度正比于发光起始信号的脉波宽度。

[0019] 在本发明的一实施例中, 各个像素包括一第九晶体管、一第十晶体管、一第十一晶体管、一第十二晶体管、一第十三晶体管、一第十四晶体管、一有机发光二极管及一储存电容。第九晶体管具有一第十七端、一第十八端及一第九控制端, 其中第十八端接收一初始电压, 第九控制端接收一第一扫描信号。第十晶体管具有一第十九端、一第二十端及一第十控制端, 其中第十九端接收一系统高电压, 第十控制端接收对应的发光信号。第十一晶体管具有一第二十一端、一第二十二端及一第十一控制端, 其中第二十一端耦接第二十端, 第

十一控制端耦接第十七端。第十二晶体管具有一第二十三端、一第二十四端及一第十二控制端,其中第二十三端耦接十一控制端,第二十四端耦接第二十二端,第十二控制端接收一第二扫描信号。第十三晶体管具有一第二十五端、一第二十六端及一第十三控制端,其中第二十五端耦接第二十端,第二十六端接收一数据电压,第十三控制端接收第二扫描信号。第十四晶体管具有一第二十七端、一第二十八端及一第十四控制端,其中第二十七端耦接第二十二端,第十四控制端接收对应的发光信号。有机发光二极管的阳极耦接第二十八端,有机发光二极管的阴极接收一系统低电压。储存电容耦接于系统高电压与第十七端之间。

[0020] 基于上述,本发明实施例的发光控制电路、其驱动电路及其主动矩阵有机发光二极管显示面板,其分离驱动电路的栅极驱动电路及发光控制电路,以降低驱动电路的电路面积。

[0021] 为让本发明的上述特征和优点能更明显易懂,下文特举实施例,并配合所附图式作详细说明如下。

附图说明

[0022] 图 1 为依据本发明一实施例的主动矩阵有机发光二极管显示面板的系统示意图;

[0023] 图 2A 至 2C 分别为依据本发明一实施例的第一时脉信号、第二时脉信号及发光信号的波形示意图;

[0024] 图 3A 至 3C 分别为依据本发明一实施例的发光起始信号、第一时脉信号、第二时脉信号及发光信号的波形示意图;

[0025] 图 4 为图 1 依据本发明一实施例的发光控制单元的系统示意图;

[0026] 图 5A 至 5D 分别为图 4 依据本发明一实施例的发光控制单元的电路示意图;

[0027] 图 6 为图 1 依据本发明一实施例的像素的电路示意图。

[0028] 其中,附图标记:

[0029] 100:主动矩阵有机发光二极管显示面板

[0030] 110:像素阵列

[0031] 111:扫描线

[0032] 113:多个数据线

[0033] 115:发光控制线

[0034] 120:驱动电路

[0035] 121:发光控制电路

[0036] 123:栅极驱动电路

[0037] 125:发光控制单元

[0038] 127:位移暂存器

[0039] 410、410a ~ 410d:逻辑控制单元

[0040] C1 ~ C3:电容

[0041] CK1 ~ CK4、CK1a ~ CK1c、CK2a ~ CK2c:时脉信号

[0042] Cst:储存电容

[0043] EM、EM(n)、EM(n-1)、EMa(n)、EMa(n+1)、EMb(n)、EMb(n+1)、EMc(n)、EMc(n+1)、EMd(1)、EMd(2)、EMe(1)、EMe(2)、EMf(1)、EMf(2):发光信号

- [0044] M1 ~ M14、M5a ~ M5c、M7a、M7c :晶体管
- [0045] OD1 :有机发光二极管
- [0046] OVDD :系统高电压
- [0047] OVSS :系统低电压
- [0048] P、PSa ~ PSc :脉波宽度
- [0049] PX、PXa :像素
- [0050] SLC :逻辑控制信号
- [0051] SN1、SN2 :栅极驱动信号
- [0052] SRE :参考信号
- [0053] STVG :栅极起始信号
- [0054] STVL、STVLa ~ STVLc :发光起始信号
- [0055] Vdata :数据电压
- [0056] VGH :栅极高电压
- [0057] VGL :栅极低电压
- [0058] Vint :初始电压

具体实施方式

[0059] 以下结合附图和具体实施例对本发明进行详细描述,但不作为对本发明的限定。

[0060] 图1为依据本发明一实施例的主动矩阵有机发光二极管显示面板的系统示意图。请参照图1,在本实施例中,主动矩阵有机发光二极管显示面板100包括像素阵列110及驱动电路120,其中驱动电路120包括发光控制电路121及栅极驱动电路123。发光控制电路121用以提供多个发光信号EM,栅极驱动电路123用以提供多个栅极驱动信号(如SN1、SN2)。

[0061] 像素阵列110包括多个像素PX、多个扫描线111、多个数据线113及多个发光控制线115。各个扫描线111耦接于对应的像素PX与栅极驱动电路123之间,以传送对应的栅极驱动信号(如SN1、SN2)至对应的像素PX。各个数据线113耦接于对应的像素PX与源极驱动电路(未绘示)之间,以传送对应的数据电压Vdata至对应的像素PX。各个发光控制线115耦接于对应的像素PX与发光控制电路121之间,以传送对应的发光信号EM至对应的像素PX。

[0062] 发光控制电路121包括多个发光控制单元125。这些发光控制单元125分别接收时脉信号CK1、CK2、栅极低电压VGL及栅极高电压VGH,并且受控于发光起始信号STVL而启动。接着,发光控制单元125会依据时脉信号CK1、CK2提供发光信号EM至显示面板100上的像素PX。其中,各发光控制单元125会依据时脉信号CK1及CK2决定输出栅极低电压VGL或栅极高电压VGL作为对应的发光信号EM的电压电平。并且,第1个发光控制单元125接收发光起始信号STVL,第i个发光控制单元125接收第i-1个发光控制单元125所提供的发光信号EM,i为大于等于2的正整数。

[0063] 栅极驱动电路123包括多个位移暂存器127。这些位移暂存器127分别接收时脉信号CK3、CK4、栅极低电压VGL及栅极高电压VGH,且受控于栅极起始信号STVG而启动。接着,这些位移暂存器127依据时脉信号CK3及CK4提供栅极驱动信号(如SN1、SN2)至显示

面板 100 上的像素 PX。其中,各个位移暂存器 127 会依据时脉信号 CK3 及 CK4 决定输出时脉信号 CK3 或 CK4 作为对应的栅极驱动信号(如 SN1、SN2),并且时脉信号 CK3 及 CK4 互为反相信号。并且,第 1 个位移暂存器 127 接收栅极起始信号 STVG,第 i 个位移暂存器 127 接收第 i-1 个位移暂存器 127 所提供的栅极驱动信号(如 SN1、SN2)。

[0064] 依据上述,本实施例的发光控制电路 121 的运作与栅极驱动电路 123 的运作不相关,亦即发光控制电路 121 可独立运作,因此本实施例的发光控制电路 121 的设计可简化,进而可降低发光控制电路 121 的电路面积。

[0065] 图 2A 至 2C 分别为依据本发明一实施例的第一时脉信号、第二时脉信号及发光信号的波形示意图。请参照图 1 及图 2A 至图 2C,其中相同或相似元件使用相同或相似标号。在本实施例中,时脉信号 CK1 与 CK2 的脉波宽度为 P,亦即时脉信号 CK1 与 CK2 的工作周期相同,其中脉波宽度 P 可以相同于 1 个水平扫描期间。并且,发光信号 EM 的脉波宽度反比于时脉信号 CK1 或 CK2 的工作比例(duty ratio)。

[0066] 以图 2A 为例,时脉信号 CK1a 及 CK2a 的工作比例为 1/2(即 50%)。此时,发光信号 EMa(n) 及 EMa(n+1) 的脉波宽度为 2 个 P,例如为 2 个水平扫描期间。并且,发光信号 EMa(n) 及 EMa(n+1) 间的位移(或延迟时间)为 1 个 P,例如为 1 个水平扫描期间。其中, n 为一正整数。

[0067] 以图 2B 为例,时脉信号 CK1b 及 CK2b 的工作比例为 1/4(即 25%)。此时,发光信号 EMb(n) 及 EMb(n+1) 的脉波宽度为 4 个 P,例如为 4 个水平扫描期间。并且,发光信号 EMb(n) 及 EMb(n+1) 间的位移(或延迟时间)为 2 个 P,例如为 2 个水平扫描期间。

[0068] 以图 2C 为例,时脉信号 CK1c 及 CK2c 的工作比例为 1/6(即 16.7%)。此时,发光信号 EMc(n) 及 EMc(n+1) 的脉波宽度为 6 个 P,例如为 6 个水平扫描期间。并且,发光信号 EMc(n) 及 EMc(n+1) 间的位移(或延迟时间)为 3 个 P,例如为 3 个水平扫描期间。

[0069] 其中,上述发光信号 EM 的脉波宽度的调整可视像素阵列(如 110)的设计而定。例如,若单一发光信号 EM 对应单行像素 PX,则可使用发光信号 EMa(n) 及 EMa(n+1) 来驱动像素 PX;若单一发光信号 EM 对应双行像素 PX,则可使用发光信号 EMb(n) 及 EMb(n+1) 来驱动像素 PX;若单一发光信号 EM 对应三行像素 PX,则可使用发光信号 EMc(n) 及 EMc(n+1) 来驱动像素 PX,其余可依此类推,在此则不再赘述,但本发明实施例不以此为限。

[0070] 图 3A 至 3C 分别为依据本发明一实施例的发光起始信号、第一时脉信号、第二时脉信号及发光信号的波形示意图。请参照图 1、图 2C 及图 3A 至图 3C,其中相同或相似元件使用相同或相似标号。在本实施例中,发光信号 EM 的脉波宽度正比于发光起始信号 STVL 的脉波宽度。

[0071] 以图 3A 为例,时脉信号 CK1c 及 CK2c 的工作比例为 1/6(即 16.7%),并且发光起始信号 STVL a 的脉波宽度 PSa 为 6 个 P,例如 6 个水平扫描期间。此时,发光信号 EMd(1) 及 EMd(2) 的脉波宽度为 6 个 P,例如为 6 个水平扫描期间。并且,发光信号 EMd(1) 及 EMd(2) 间的位移(或延迟时间)为 3 个 P,例如为 3 个水平扫描期间。

[0072] 以图 3B 为例,发光起始信号 STVL b 的脉波宽度 PSb 为 12 个 P,例如 12 个水平扫描期间。此时,发光信号 EMe(1) 及 EMe(2) 的脉波宽度为 12 个 P,例如为 12 个水平扫描期间。并且,发光信号 EMe(1) 及 EMe(2) 间的位移(或延迟时间)为 3 个 P,例如为 3 个水平扫描期间。

[0073] 以图 3C 为例,发光起始信号 STVLc 的脉波宽度 PSc 为 18 个 P,例如 18 个水平扫描期间。此时,发光信号 EMf(1) 及 EMf(2) 的脉波宽度为 18 个 P,例如为 18 个水平扫描期间。并且,发光信号 EMf(1) 及 EMf(2) 间的位移(或延迟时间)为 3 个 P,例如为 3 个水平扫描期间。

[0074] 图 4 为图 1 依据本发明一实施例的发光控制单元的系统示意图。请参照图 1 及图 4,在本实施例中,发光控制单元 125 可以是发光控制单元 400,其中相同或相似元件使用相同或相似标号,并且发光控制单元 125 包括晶体管 M1 ~ M4(对应第一晶体管至第四晶体管)、电容 C1 及逻辑控制单元 410。其中,晶体管 M1 ~ M4 是以 P 型晶体管为例,但本发明实施例不以此为限。

[0075] 晶体管 M1 的源极(对应第一端)接收发光起始信号 STVL 或第 n-1 个发光控制单元 125 所提供的发光信号 EM(n-1),晶体管 M1 的栅极(对应第一控制端)接收时脉信号 CK1 或 CK2。晶体管 M2 的源极(对应第三端)接收栅极低电压 VGL,晶体管 M2 的漏极(对应第四端)提供对应的发光信号 EM(n),晶体管 M2 的栅极(对应第二控制端)耦接晶体管 M1 的漏极(对应第二端)。晶体管 M3 的源极(对应第五端)耦接晶体管 M1 的漏极,晶体管 M3 的漏极(对应第六端)接收栅极高电压 VGH,晶体管 M3 的栅极(对应第三控制端)接收逻辑控制单元 410 所提供的逻辑控制信号 SLC。

[0076] 晶体管 M4 的源极(对应第七端)耦接晶体管 M2 的漏极,晶体管 M4 的漏极(对应第八端)接收栅极高电压 VGH,晶体管 M4 的栅极(对应第四控制端)接收逻辑控制信号 SLC。电容 C1 耦接于时脉信号 CK2 或 CK1 与晶体管 M2 的栅极之间。逻辑控制单元 410 接收至少一参考信号 SRE,且耦接晶体管 M3 及 M4 的栅极以提供逻辑控制信号 SLC。其中,参考信号 SRE 可以包括发光起始信号 STVL、第 n-1 个发光控制单元 125 所提供的发光信号 EM(n-1)、时脉信号 CK2 及 CK1 的其中之一或部分,此可依据本领域通常知识者自行设定。

[0077] 在本实施例中,当晶体管 M1 的栅极接收时脉信号 CK1 时,电容 C1 接收时脉信号 CK2;反之,当晶体管 M1 的栅极接收时脉信号 CK2 时,电容 C1 接收时脉信号 CK1。

[0078] 图 5A 至 5D 分别为图 4 依据本发明一实施例的发光控制单元的电路示意图。请参照图 1、图 4 及图 5A 至 5D,其中相同或相似元件使用相同或相似标号。在本实施例中,参考信号 SRE 包括发光起始信号 STVL 或发光信号 EM(n-1)、以及时脉信号 CK1 或 CK2。

[0079] 以图 5A 为例,逻辑控制单元 410a 包括晶体管 M5 ~ M7(对应第五晶体管至第七晶体管)及电容 C2。其中,晶体管 M5 ~ M7 是以 P 型晶体管为例,但本发明实施例不以此为限。晶体管 M5 的漏极(对应第十端)接收栅极高电压 VGH,晶体管 M5 的栅极(对应第五控制端)耦接晶体管 M1 的漏极以通过导通的晶体管 M1 接收发光起始信号 STVL 或发光信号 EM(n-1)。晶体管 M6 的源极(对应第十一端)接收栅极低电压 VGL,晶体管 M6 的漏极(对应第十二端)提供逻辑控制信号 SLC,晶体管 M6 的栅极(对应第六控制端)耦接晶体管 M5 的源极(对应第九端)。晶体管 M7 的源极(对应第十三端)耦接晶体管 M6 的漏极,晶体管 M7 的漏极(对应第十四端)接收栅极高电压 VGH,晶体管 M7 的栅极(对应第七控制端)耦接晶体管 M1 的漏极以通过导通的晶体管 M1 接收发光起始信号 STVL 或发光信号 EM(n-1)。电容 C2 耦接于时脉信号 CK1 或 CK2 与晶体管 M5 的源极之间。

[0080] 在本实施例中,当晶体管 M1 的栅极接收时脉信号 CK1 时,电容 C1 接收时脉信号 CK2,电容 C2 接收时脉信号 CK1;反之,当晶体管 M1 的栅极接收时脉信号 CK2 时,电容 C1 接

收时脉信号 CK1, 电容 C2 接收时脉信号 CK2。

[0081] 依据图 5A 与图 5B 所示实施例, 逻辑控制单元 410b 与逻辑控制单元 410a 不同之处在于晶体管 M5a 与 M7a, 其中晶体管 M5a 与 M7a 的栅极耦接晶体管 M1 的源极以接收发光起始信号 STVL 或发光信号 EM(n-1)。

[0082] 依据图 5A 与图 5C 所示实施例, 逻辑控制单元 410c 与逻辑控制单元 410a 不同之处在于晶体管 M5b, 其中晶体管 M5b 的栅极耦接晶体管 M1 的源极以接收发光起始信号 STVL 或发光信号 EM(n-1)。此时, 晶体管 M6 与 M7 的栅极电压变化会比较一致, 亦即逻辑控制信号 SLC 的电压电平切换速度会较快, 进而降低发光控制单元 125 运作错误的机会。

[0083] 依据图 5A 与图 5D 所示实施例, 逻辑控制单元 410d 与逻辑控制单元 410a 不同之处在于还包括晶体管 M8 及电容 C3, 其中晶体管 M8 是以 P 型晶体管为例, 但本发明实施例不以此为限。晶体管 M8 的源极 (对应第十五端) 耦接晶体管 M1 的源极, 晶体管 M8 的漏极 (对应第十六端) 耦接晶体管 M5c 及 M7c 的栅极, 晶体管 M8 的栅极 (对应第八控制端) 接收时脉信号 CK2 或 CK1。电容 C3 耦接于晶体管 M5c 的栅极与栅极高电压 VGH 之间。晶体管 M5c 及 M7c 的栅极通过导通的晶体管 M8 接收发光起始信号 STVL 或发光信号 EM(n-1)。在本实施例中, 当晶体管 M1 的栅极接收时脉信号 CK1 时, 电容 C1 接收时脉信号 CK2, 电容 C2 接收时脉信号 CK1, 晶体管 M8 的栅极接收时脉信号 CK2; 反之, 当晶体管 M1 的栅极接收时脉信号 CK2 时, 电容 C1 接收时脉信号 CK1, 电容 C2 接收时脉信号 CK2, 晶体管 M8 的栅极接收时脉信号 CK1。

[0084] 图 6 为图 1 依据本发明一实施例的像素的电路示意图。请参照图 1 及图 6, 像素 PX 可以是像素 PXa。在本实施例中, 像素 PXa 包括晶体管 M9-M14 (对应第九至第十四晶体管)、储存电容 Cst 及有机发光二极管 OD1, 其中晶体管 M9 ~ M14 是以 P 型晶体管为例, 但本发明实施例不以此为限。

[0085] 晶体管 M9 的漏极 (对应第十八端) 接收初始电压 Vint, 晶体管 M9 的栅极 (对应第九控制端) 接收对应的扫描信号 SN1。晶体管 M10 的源极 (对应第十九端) 接收系统高电压 OVDD, 晶体管 M10 的栅极 (对应第十控制端) 接收对应的发光信号 EM。晶体管 M11 的源极 (对应第二十一端) 耦接晶体管 M10 的漏极 (对应第二十端), 晶体管 M11 的栅极 (对应第十一控制端) 耦接晶体管 M9 的源极 (对应第十七端)。

[0086] 晶体管 M12 的源极 (对应第二十三端) 耦接晶体管 M11 的栅极 (对应第十一控制端), 晶体管 M12 的漏极 (对应第二十四端) 耦接晶体管 M11 的漏极, 晶体管 M12 的栅极 (对应第十二控制端) 接收对应的扫描信号 SN2。晶体管 M13 的源极 (对应第二十五端) 耦接晶体管 M10 的漏极 (对应第二十端), 晶体管 M13 的漏极 (对应第二十六端) 接收对应的数据电压 Vdata, 晶体管 M13 的栅极 (对应第十三控制端) 接收对应的扫描信号 SN2。晶体管 M14 的源极 (对应第二十七端) 耦接晶体管 M11 的漏极, 晶体管 M14 的栅极 (对应第十四控制端) 接收对应的发光信号 EM。有机发光二极管 OD1 的阳极耦接晶体管 M14 的漏极 (对应第二十八端), 有机发光二极管 OD1 的阴极接收系统低电压 OVSS。储存电容 Cst 耦接于 OVDD 系统高电压与晶体管 M9 的源极之间。

[0087] 综上所述, 本发明实施例的发光控制电路、其驱动电路及其主动矩阵有机发光二极管显示面板, 其分离驱动电路的栅极驱动电路及发光控制电路, 以降低驱动电路的电路面积。并且, 可通过调整时脉信号的工作比例来改变发光信号的脉波宽度, 藉此可进一步缩

小发光控制电路的电路面积。更者,可通过调整发光起始信号的脉波宽度来改变发光信号的脉波宽度,以改善显示面板的画面品质。

[0088] 虽然本发明已以实施例揭露如上,然其并非用以限定本发明,任何所属技术领域中具有通常知识者,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作些许的更动与润饰,故本发明的保护范围当视后附的专利申请范围所界定者为准。

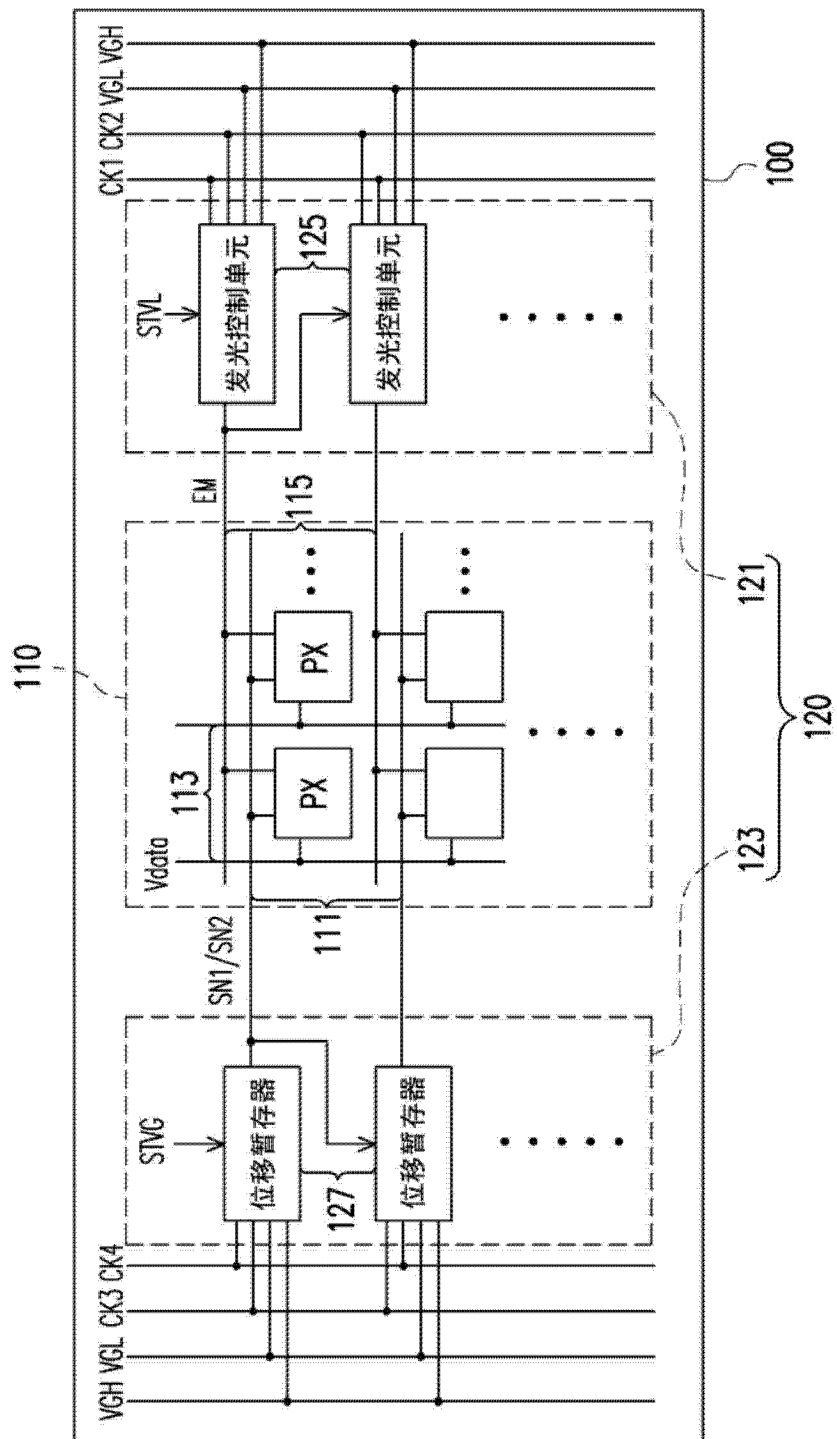


图 1

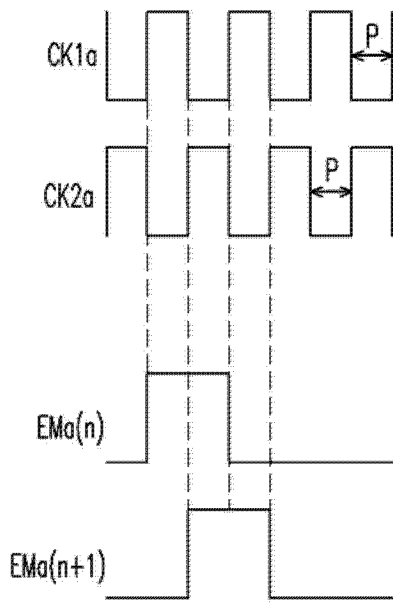


图 2A

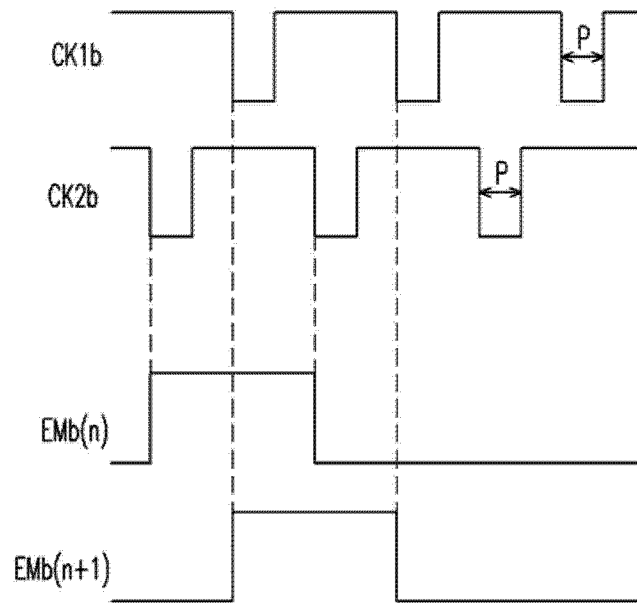


图 2B

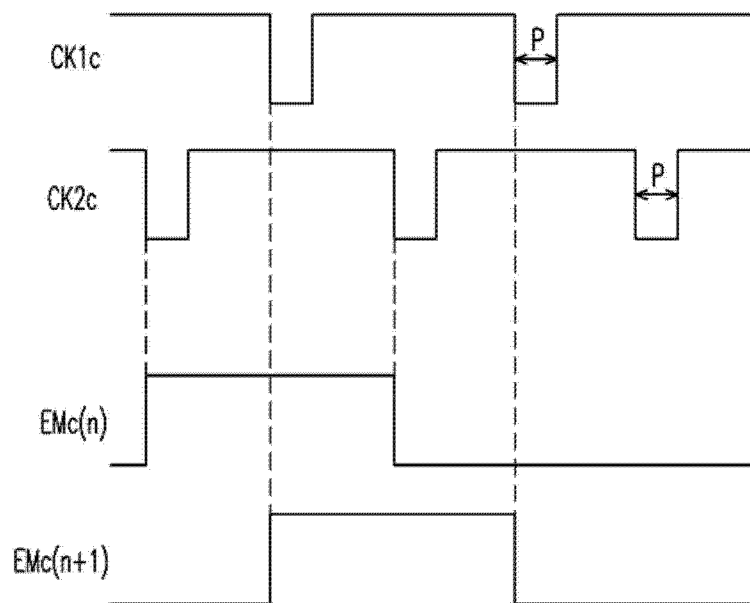


图 2C

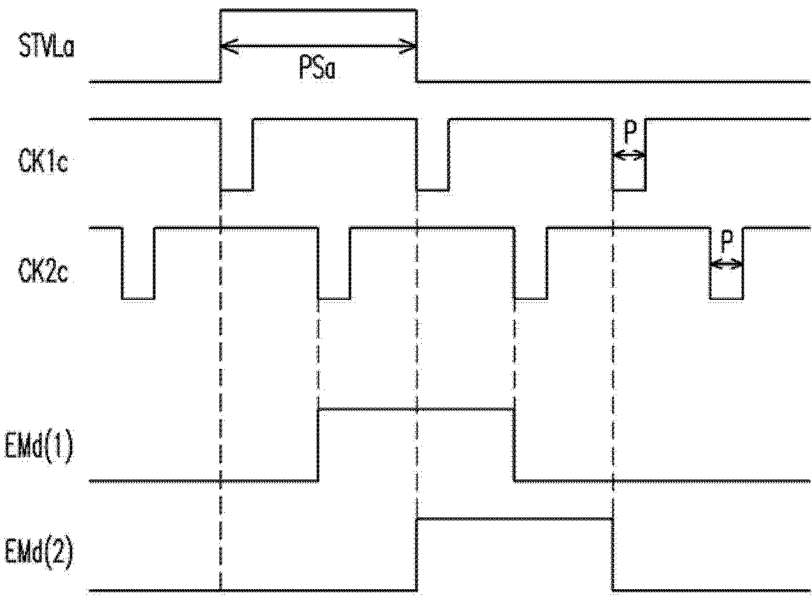


图 3A

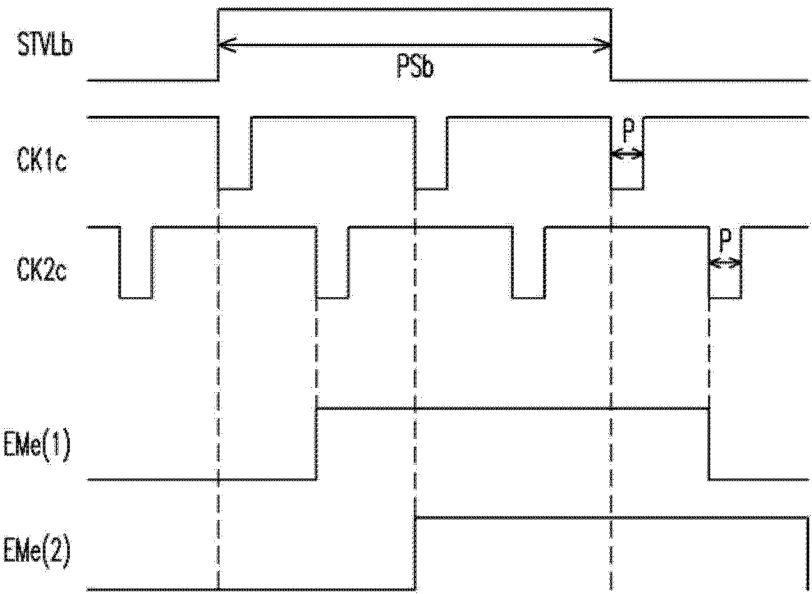


图 3B

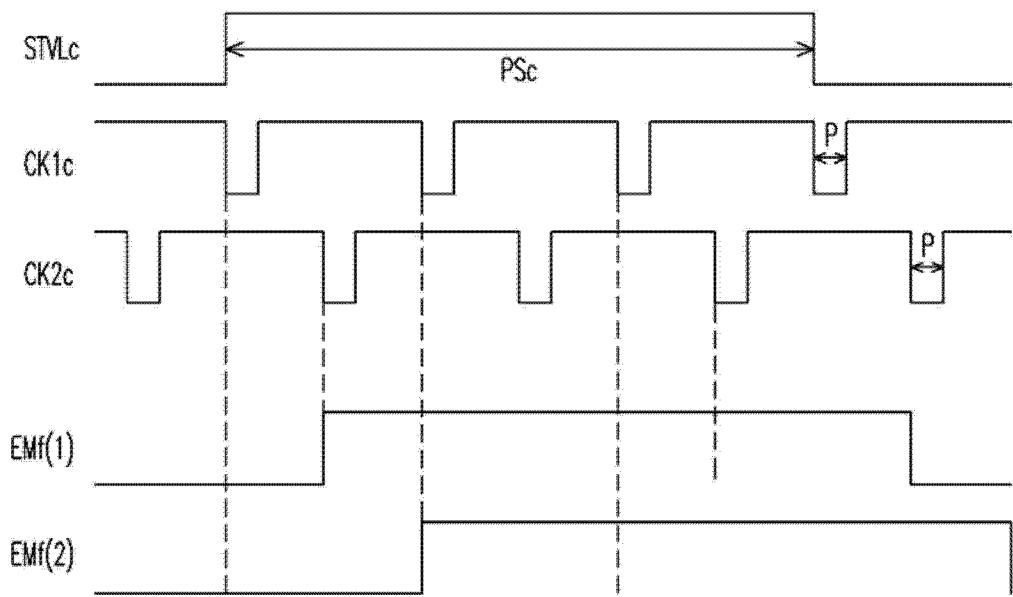


图 3C

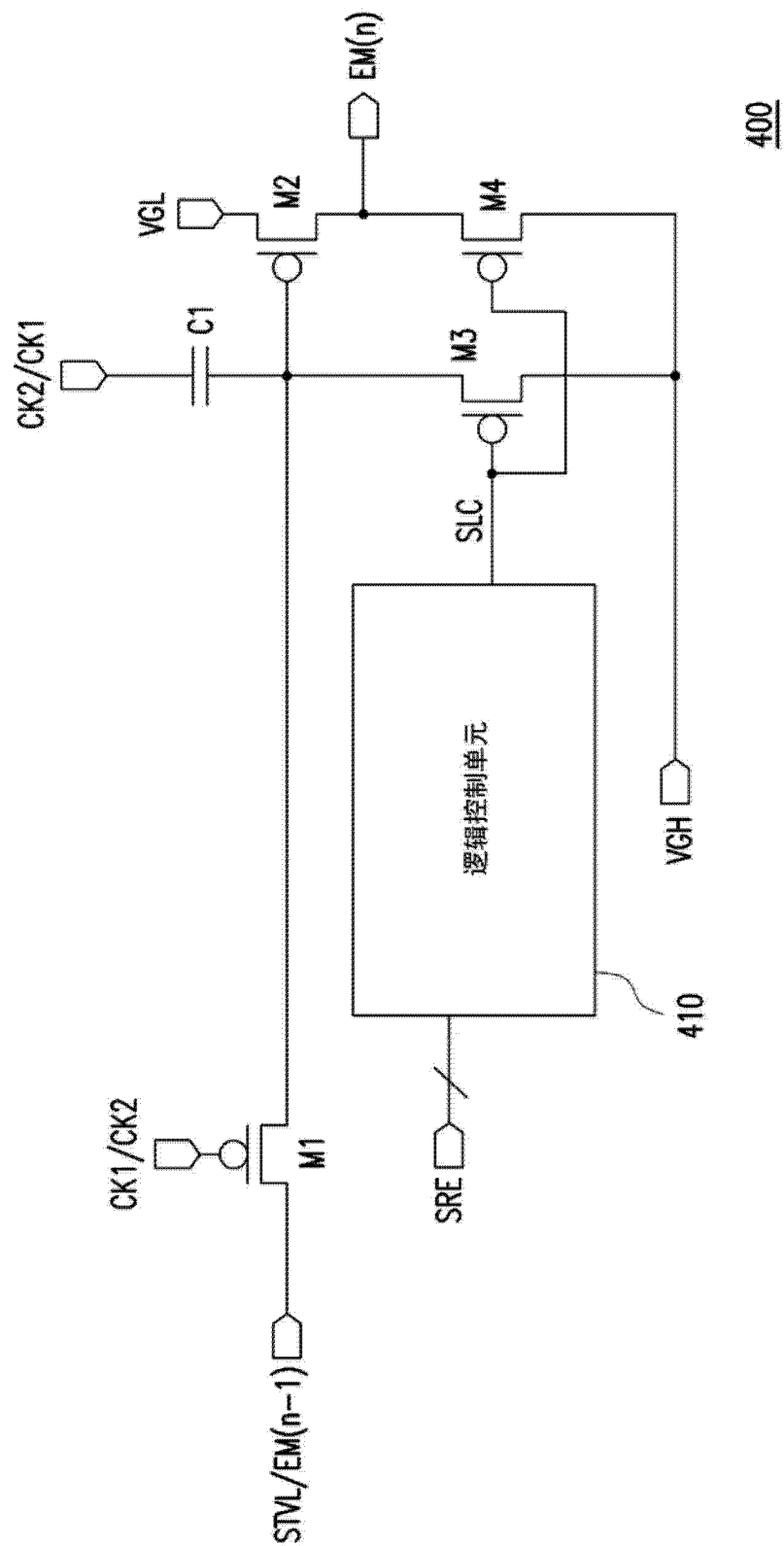


图 4

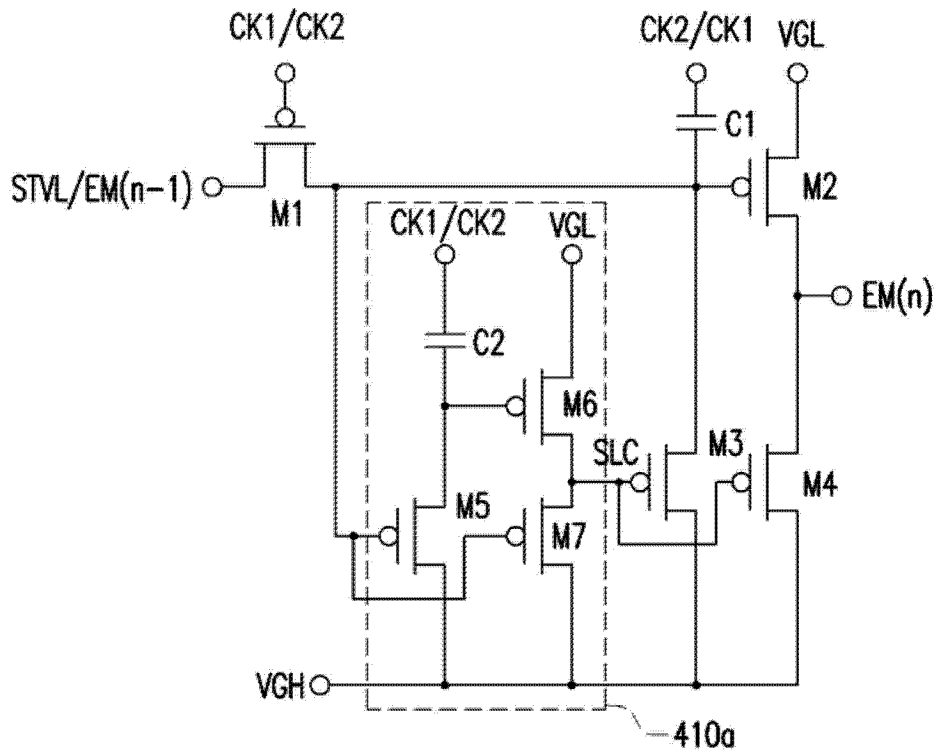


图 5A

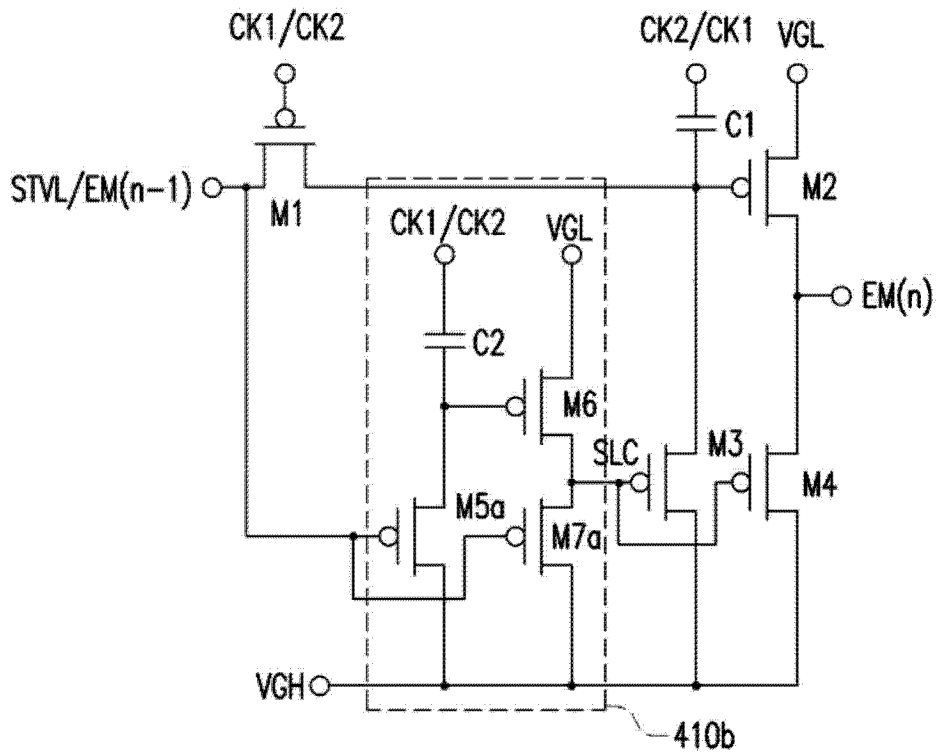


图 5B

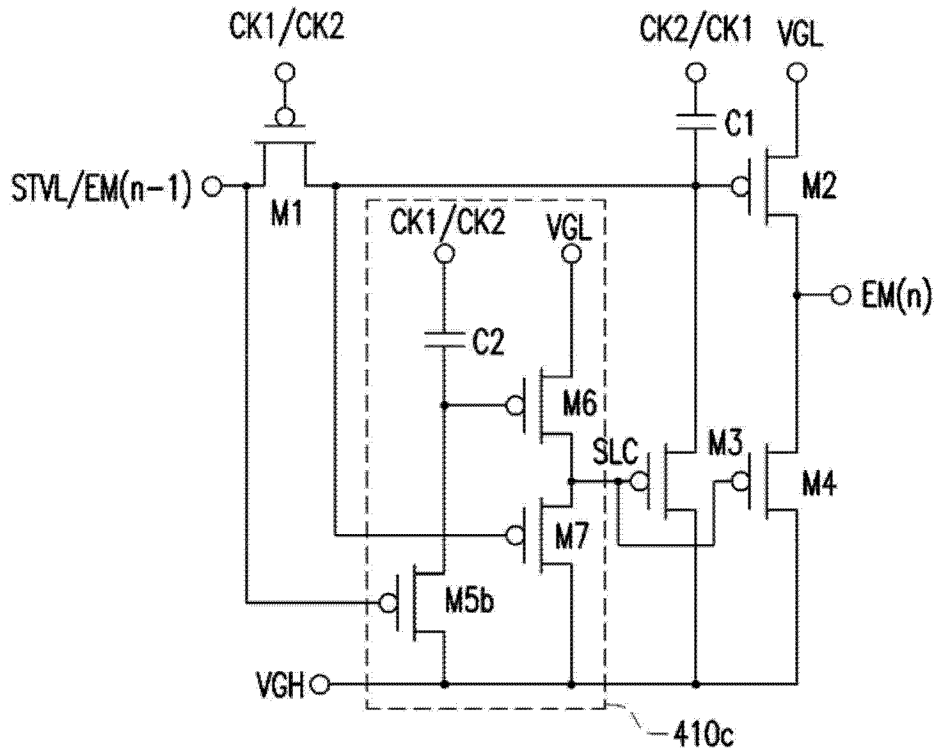


图 5C

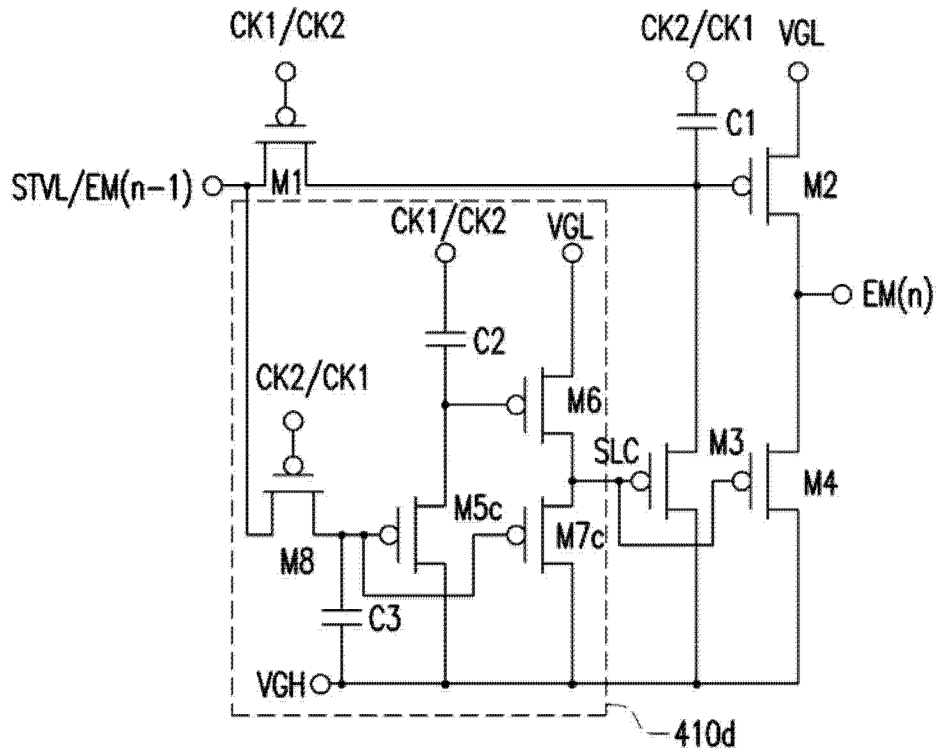


图 5D

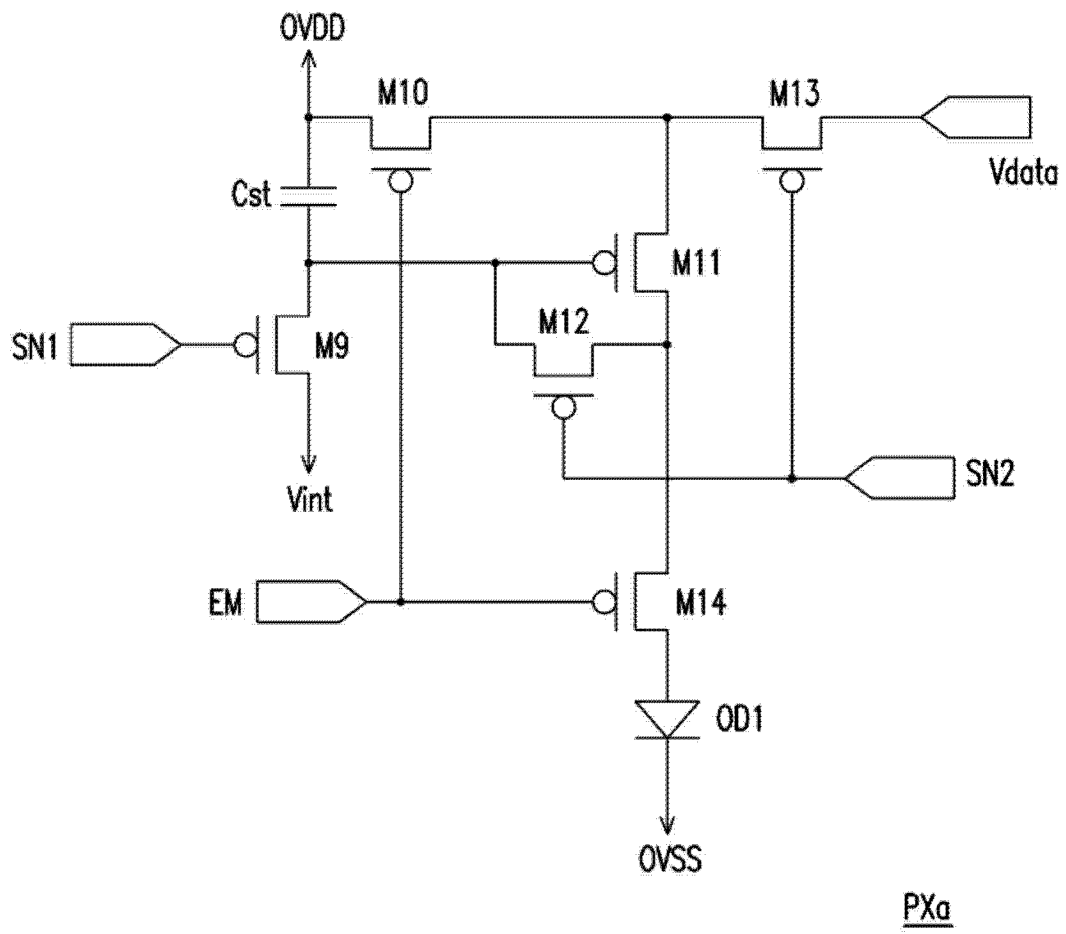


图 6

专利名称(译)	发光控制电路、其驱动电路及其有机发光二极管显示面板		
公开(公告)号	CN103985353A	公开(公告)日	2014-08-13
申请号	CN201410196029.1	申请日	2014-05-09
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	刘匡祥		
发明人	刘匡祥		
IPC分类号	G09G3/32 G09G3/3258		
优先权	103104912 2014-02-14 TW		
其他公开文献	CN103985353B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种发光控制电路、其驱动电路及其主动矩阵有机发光二极管显示面板。发光控制电路包括多个发光控制单元。这些发光控制单元分别接收一第一时脉信号、一第二时脉信号、一栅极低电压及一栅极高电压，且用以提供多个发光信号至主动矩阵有机发光二极管显示面板的多个像素。各个发光控制单元依据第一时脉信号及第二时脉信号决定输出栅极低电压或栅极高电压作为对应的发光信号的电压电平。

