



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109634001 B

(45) 授权公告日 2021. 08. 27

(21) 申请号 201910109585.3

G02F 1/1368 (2006.01)

(22) 申请日 2019.02.11

审查员 巩龙静

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109634001 A

(43) 申请公布日 2019.04.16

(73) 专利权人 合肥京东方光电科技有限公司

地址 230012 安徽省合肥市铜陵北路2177号

专利权人 京东方科技集团股份有限公司

(72) 发明人 詹一飞 陈成 胡宇飞 凌小涵

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291

代理人 郭润湘

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01)

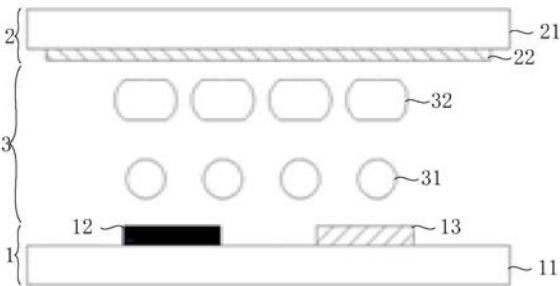
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种显示面板和显示装置

(57) 摘要

本发明涉及显示技术领域,公开一种显示面板和显示装置,目的是提供一种对显示面板厚度和亮度影响较小的防窥显示装置。显示面板包括第一基板、对向基板,设置于第一基板和対向基板之间的液晶层,第一基板包括第一衬底、设置于第一衬底朝向対向基板一侧的第一公共电极和像素电极;対向基板包括第二衬底、设置于第二衬底朝向第一基板一侧的第二公共电极;液晶层包括平面转换型液晶和扭曲向列型液晶;第一显示状态下,第一公共电极与像素电极配合形成第一电场,平面转换型液晶在第一电场的作用下发生翻转、以实现显示;第二显示状态下,第二公共电极与像素电极配合形成第二电场,扭曲向列型液晶在第二电场的作用下发生翻转、以实现显示。



1. 一种显示面板,其特征在于,包括第一基板、对向基板,以及设置于第一基板和对向基板之间的液晶层,其中:

所述第一基板包括第一衬底、设置于第一衬底朝向对向基板一侧的第一公共电极和像素电极;

所述对向基板包括第二衬底、设置于第二衬底朝向第一基板一侧的第二公共电极;

所述液晶层包括平面转换型液晶和扭曲向列型液晶;

所述显示面板包括第一显示状态和第二显示状态,在所述第一显示状态下,所述第一公共电极与所述像素电极配合形成第一电场,所述平面转换型液晶在所述第一电场的作用下发生翻转、以实现所述显示面板的显示;在所述第二显示状态下,所述第二公共电极与所述像素电极配合形成第二电场,所述扭曲向列型液晶在所述第二电场的作用下发生翻转、以实现所述显示面板的显示;

所述像素电极包括与子像素一一对应的像素电极块;所述第一公共电极包括与子像素一一对应的公共电极块;

所述显示面板还包括控制电路,所述控制电路与所述像素电极、第一公共电极和第二公共电极信号连接,被配置为向所述像素电极、第一公共电极和第二公共电极施加电压,以使所述显示面板在所述第一显示状态和所述第二显示状态之间转换;

所述控制电路包括:

与所述子像素一一对应的第一薄膜晶体管,所述第一薄膜晶体管的源极与对应子像素的像素电极块连接、漏极与对应子像素的公共电极块连接;

与多排子像素对应的多条第一栅极控制线,每排子像素对应的各第一薄膜晶体管的栅极和该排子像素所对应的第一栅极控制线相连;

与多排子像素对应的多条第一公共电极走线,每排子像素对应的各公共电极块和该排子像素所对应的第一公共电极走线相连。

2. 如权利要求1所述的显示面板,其特征在于,

所述控制电路被配置为:在所述第一显示状态下,向所述第一公共电极提供均一直流电压,且使所述第二公共电极处于悬空状态。

3. 如权利要求1所述的显示面板,其特征在于,

所述控制电路被配置为:在所述第二显示状态下,向所述第二公共电极提供均一直流电压,且向每个所述公共电极块分别提供翻转电压、以使每个所述公共电极块与对应子像素的像素电极块之间形成第三电场,所述平面转换型液晶在所述第三电场的作用下翻转以允许光线出射。

4. 如权利要求3所述的显示面板,其特征在于,

所述第一公共电极的材料为氧化铟锡,且所述第一公共电极与所述像素电极同层设置。

5. 如权利要求4所述的显示面板,其特征在于,所述第二公共电极为板状电极。

6. 如权利要求5所述的显示面板,其特征在于,所述第二公共电极与所述第一公共电极相对的部位设有开口。

7. 如权利要求1-6任一项所述的显示面板,其特征在于,还包括:

存储器,用于存储控制电路的驱动程序;

时序控制器,用于读取所述存储器内的驱动程序,并根据所述驱动程序驱动所述控制电路。

8.一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1-7任一项所述的显示面板。

一种显示面板和显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种显示面板和显示装置。

背景技术

[0002] 显示器在人们日常生活的各个方面都有应用,不同的应用场合对显示器视角的需求也不一样。例如,当用户处在有分享需求的环境,比如同他人一起观看节目时,需要有较宽的视角,以达到分享的目的;而当用户处在有保密需求的开放式环境,比如输入取款机密码、在公共环境中观看私人信息或保密信息时,则需要显示器有较窄的视角,以达到防窥的目的,保护个人隐私。

[0003] 目前的防窥显示装置都是在常规显示器的表面加贴防窥膜实现的,具体通过电路控制防窥膜以达到阻隔大视角光线的目的,这样的防窥显示装置往往存在以下问题:1.由于防窥膜的原理是阻隔光线,因此会造成显示器的中心亮度严重下降,影响用户体验;2.新增的防窥膜会增加产品的厚度。

发明内容

[0004] 本发明公开了一种显示面板和显示装置,目的是提供一种对显示面板的厚度和亮度影响较小的防窥显示装置。

[0005] 为达到上述目的,本发明提供以下技术方案:

[0006] 一种显示面板,包括第一基板、对向基板,以及设置于第一基板和对向基板之间的液晶层,其中:

[0007] 所述第一基板包括第一衬底、设置于第一衬底朝向对向基板一侧的第一公共电极和像素电极;

[0008] 所述对向基板包括第二衬底、设置于第二衬底朝向第一基板一侧的第二公共电极;

[0009] 所述液晶层包括平面转换型液晶和扭曲向列型液晶;

[0010] 所述显示面板包括第一显示状态和第二显示状态,在所述第一显示状态下,所述第一公共电极与所述像素电极配合形成第一电场,所述平面转换型液晶在所述第一电场的作用下发生翻转、以实现所述显示面板的显示;在所述第二显示状态下,所述第二公共电极与所述像素电极配合形成第二电场,所述扭曲向列型液晶在所述第二电场的作用下发生翻转、以实现所述显示面板的显示。

[0011] 上述显示面板,包括平面转换型液晶和扭曲向列型液晶两种液晶,其中,以平面转换型液晶作为显示开关时可以实现宽视角(视角可达 178°)显示,以扭曲向列型液晶作为显示开关时可以实现窄视角(视角为 60° 左右)显示;该显示面板中还设有两个公共电极(COM-A和COM-B),通过该两个公共电极分别与像素电极之间产生的电场,可以根据需求使两种液晶切换工作,即:在第一显示状态下,第一公共电极与像素电极配合形成第一电场,此时平面转换型液晶作为显示开关,在第一电场的作用下发生翻转、以实现显示面板的宽视角显

示(共享模式);在第二显示状态下,第二公共电极与像素电极配合形成第二电场,此时扭曲向列型液晶作为显示开关,在第二电场的作用下发生翻转、以实现显示面板的窄视角显示(防窥模式);综上所述,上述显示面板可以在共享显示模式和防窥显示模式之间切换;并且,该显示面板无需额外增加防窥膜层,对装置的厚度和亮度影响较小。

[0012] 可选的,所述显示面板还包括控制电路,与所述像素电极、第一公共电极和第二公共电极信号连接,被配置为向所述像素电极、第一公共电极和第二公共电极施加电压,以使所述显示面板在所述第一显示状态和所述第二显示状态之间转换。

[0013] 可选的,所述控制电路被配置为:在所述第一显示状态下,向所述第一公共电极提供均一直流电压,且使所述第二公共电极处于悬空状态。

[0014] 可选的,所述像素电极包括与子像素一一对应的像素电极块;所述第一公共电极包括与子像素一一对应的公共电极块;

[0015] 所述控制电路被配置为:在所述第二显示状态下,向所述第二公共电极提供均一直流电压,且向每个所述公共电极块分别提供翻转电压、以使每个所述公共电极块与对应子像素的像素电极块之间形成第三电场,所述平面转换型液晶在所述第三电场的作用下翻转以允许光线出射。

[0016] 可选的,所述控制电路包括:

[0017] 与所述子像素一一对应的第一薄膜晶体管,所述第一薄膜晶体管的源极与对应子像素的像素电极块连接、漏极与对应子像素的公共电极块连接;

[0018] 与多排子像素对应的多条第一栅极控制线,每排子像素对应的各第一薄膜晶体管的栅极和该排子像素所对应的第一栅极控制线相连;

[0019] 与多排子像素对应的多条第一公共电极走线,每排子像素对应的各公共电极块和该排子像素所对应的第一公共电极走线相连。

[0020] 可选的,所述第一公共电极的材料为氧化铟锡,且所述第一公共电极与所述像素电极同层设置。

[0021] 可选的,所述第二公共电极为板状电极。

[0022] 可选的,所述第二公共电极与所述第一公共电极相对的部位设有开口。

[0023] 可选的,所述显示面板还包括:

[0024] 存储器,用于存储控制电路的驱动程序;

[0025] 时序控制器,用于读取所述存储器内的驱动程序,并根据所述驱动程序驱动所述控制电路。

[0026] 一种显示装置,包括上述任一项所述的显示面板。

附图说明

[0027] 图1为本发明实施例提供的一种显示面板的截面结构示意图;

[0028] 图2为本发明实施例提供的一种显示面板中阵列基板的结构示意图;

[0029] 图3为本发明实施例提供的一种显示面板的工作原理流程图。

具体实施方式

[0030] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完

整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0031] 如图1所示,本发明实施例提供了一种显示面板,包括第一基板1、对向基板2,以及设置于第一基板1和对向基板2之间的液晶层3,其中:

[0032] 第一基板1包括第一衬底11、设置于第一衬底11朝向对向基板2一侧的第一公共电极(COM-A) 12和像素电极13;

[0033] 对向基板2包括第二衬底21、设置于第二衬底21朝向第一基板1一侧的第二公共电极(COM-B) 22;

[0034] 液晶层3包括平面转换型液晶(IPS) 31和扭曲向列型液晶(TN) 32;

[0035] 显示面板包括第一显示状态和第二显示状态,在第一显示状态下,第一公共电极12与像素电极13配合形成第一电场,平面转换型液晶31在第一电场的作用下发生翻转、以实现显示面板的显示;在第二显示状态下,第二公共电极22与像素电极13配合形成第二电场,扭曲向列型液晶32在第二电场的作用下发生翻转、以实现显示面板的显示。

[0036] 上述显示面板,包括平面转换型液晶31和扭曲向列型液晶32两种液晶,其中,以平面转换型液晶31作为显示开关时可以实现宽视角(视角可达 178°)显示,以扭曲向列型液晶32作为显示开关时可以实现窄视角(视角为 60° 左右)显示;该显示面板中还设有两个公共电极(COM-A12和COM-B 22),通过该两个公共电极分别与像素电极13之间产生的电场,可以根据需求使两种液晶切换工作,即:在第一显示状态下,第一公共电极12与像素电极13配合形成第一电场,此时平面转换型液晶31作为显示开关,在第一电场的作用下发生翻转、以实现显示面板的宽视角显示(共享模式);在第二显示状态下,第二公共电极22与像素电极13配合形成第二电场,此时扭曲向列型液晶32作为显示开关,在第二电场的作用下发生翻转、以实现显示面板的窄视角显示(防窥模式);综上所述,上述显示面板可以在共享显示模式和防窥显示模式之间切换;并且,该显示面板无需额外增加防窥膜层,对装置的厚度和亮度影响较小。

[0037] 具体的,IPS 31的液晶分子颗粒采取水平排列方式,采用水平转换技术,主要受第一公共电极12和像素电极13之间产生的水平方向电场的影响而发生翻转,第二公共电极22与像素电极13之间的竖直电场作用对IPS 31的影响可以忽略;TN 32的液晶分子颗粒采取竖直排列方式,采用扭曲转换技术,主要受第二公共电极22和像素电极13之间产生的竖直方向电场的影响而发生翻转,第一公共电极12与像素电极13之间的水平电场作用对TN 32的影响可以忽略。

[0038] 示例性的,液晶层3中的两种液晶可以为分层设置,如图1中所示,IPS 31靠近第一基板1,TN 32靠近对向基板2;当然,两种液晶也可以是混合在一起的。

[0039] 一种具体的实施例中,第一基板1为阵列基板,对向基板2为彩膜基板。

[0040] 如图1和图2所示,示例性的,第一公共电极12设置在阵列基板上,可以包括与子像素一一对应的公共电极块120。

[0041] 如图2所示,示例性的,第二公共电极22设置在彩膜基板上,可以为板状电极。

[0042] 具体的,上述的‘公共电极块’,仅是用于说明第一公共电极包括多块独立的电极结构,并不限定每个独立的电极结构的形状,其道理与像素电极包括与子像素一一对应的

像素电极块的表述相似;实际上,每个‘公共电极块’可以为方形、圆形、多边形、梳齿型等各种形状;同理,上述‘板状电极’仅是用于说明第二公共电极为一体式的连续结构,并不限定整个第二公共电极的形状,实际上,第二公共电极内可以设有各种图形开口。

[0043] 示例性的,第二公共电极22与第一公共电极12相对的部位设有开口,以减小第二公共电极22与第一公共电极12之间的正对面积;具体的,根据电容公式 $C=\epsilon S/d=\epsilon S/4\pi kd$,两极板正对面积越小,两者之间的电容就越小,因此,本实施例可以最大程度上减小第二公共电极22与第一公共电极12之间的相互影响。

[0044] 另外,由于相关技术中,在阵列基板的TFT侧会用两层金属做出一个较大的Cs电容,以维持液晶的翻转角度,因此,第一公共电极12与第二公共电极22透过液晶层3所产生的串扰电容本身就相对较小,对液晶翻转产生的影响非常小,不会影响画面显示。

[0045] 示例性的,第一公共电极12的材料可以为氧化铟锡,且第一公共电极12可以与像素电极13同层设置。

[0046] 一种具体的实施例中,本发明的显示面板还包括控制电路,该控制电路与像素电极13、第一公共电极12和第二公共电极22信号连接,被配置为向像素电极13、第一公共电极12和第二公共电极22施加电压,以使显示面板在第一显示状态和第二显示状态之间转换。

[0047] 示例性的,该控制电路可以被配置为:在第一显示状态(共享模式)下,向第一公共电极12提供均一直流电压,且使第二公共电极22处于悬空状态。具体的,将第二公共电极22处于悬空状态,即不向其施加电压,则TN 32是不工作的,为允许光线出射的状态,此时TN 32的作用效果为使画面处于全白状态;而同时,第一公共电极12(各公共电极块120)和像素电极13(各像素电极块130)之间形成第一电场,IPS 31在第一电场的作用下工作、以对各子像素的出射光进行控制,实现全彩画面显示;此时,整个显示面板与现有IPS型液晶显示屏的工作状态相似,视角可以达到178°,为共享模式。

[0048] 进一步的,控制电路还可以被配置为:在第二显示状态(防窥模式)下,向第二公共电极22提供均一直流电压,且向每个公共电极块120分别提供翻转电压、以使每个公共电极块120与对应子像素的像素电极块130之间形成第三电场,IPS 31在该第三电场的作用下翻转以允许光线出射,此时IPS 31的作用效果为使画面处于全白状态;而同时,第二公共电极22和像素电极13(各像素电极块130)之间形成第二电场,TN 32在第二电场的作用下工作、以对各子像素的出射光进行控制,实现全彩画面显示;此时,整个显示面板与现有TN型液晶显示屏的工作状态相似,视角较小,如60°左右,为防窥模式。

[0049] 具体的,IPS 31未工作状态,也可以称为未翻转状态、初始状态、或者是没有受到电场作用的状态,不允许光线出射,即没有电场驱动时,IPS 31的作用效果为使画面处于全黑状态;本实施例中,上述各公共电极块120与像素电极块130之间形成了第三电场,能够使IPS 31工作以达到使画面处于全白状态;而同时,TN 32即可以在第二公共电极22和像素电极13(各像素电极块130)之间形成的电场作用下工作、以对各子像素的出射光进行控制,实现全彩画面显示。

[0050] 如图2所示,一种具体的实施例中,控制电路可以包括:

[0051] 与子像素一一对应的第一薄膜晶体管(TFT-A) 41,TFT-A41的源极与对应子像素的像素电极块130连接、漏极与对应子像素的公共电极块120连接;

[0052] 与多排子像素对应的多条第一栅极控制线(COM_EN) 51,每排子像素对应的各TFT-

A41的栅极和该排子像素所对应的COM_EN 51相连；

[0053] 与多排子像素对应的多条第一公共电极走线 (COM_Line) 61, 每排子像素对应的各公共电极块120和该排子像素所对应的COM_Line 61相连。

[0054] 另外, 控制电路还可以包括: 第二薄膜晶体管 (TFT-B) 42、栅线 (Gate_Line) 52、数据线 (Date_Line 62)、Cs电容等常规像素电路中的结构, 这些结构和对应的功能与常规电路中相同, 在此不再赘述。

[0055] 示例性的, TFT-A41可以为NMOS结构, COM_EN 51为TFT-A 41提供栅极信号, 用于控制TFT-A41的开关; 具体的, 通过TFT-A 41的开关作用, 可以控制公共电极块120上的电压随显示面板的状态进行切换。

[0056] 例如, 当显示面板为第二显示状态 (防窥模式) 时, 一方面, 阵列基板上, COM_EN 51提供高电平, TFT-A 41打开, 像素电极块130上的电荷流入公共电极块120上 (像素电极块130有Cs电容补充电荷, 不会影响电压), 同时COM_Line 61向公共电极块120提供电压, 该电压值可以设定为能够使液晶黑白翻转所需要的电压值, 进而此时, 每个子像素中, 公共电极块120上的电压与像素电极块130上的电压可相差一个液晶黑白翻转电压, 则公共电极块120与像素电极块130之间形成的电场能够驱动IPS 31液晶工作、以实现全白显示的作用效果; 另一方面, 彩膜基板上的COM-B 22与像素电极13之间形成第二电场, TN 32在第二电场的作用下工作、以对各子像素的出射光进行控制, 实现全彩画面显示。

[0057] 具体的, 上述中的 ‘液晶黑白翻转电压’, 就是指显示从白到黑 (或从黑到白) 的GMA电压变化值 $((GMA14-GMA1)/2)$ 。

[0058] 进一步的, 当显示面板为第一显示状态 (共享模式) 时, 一方面, 彩膜基板上, COM-B 22处于悬空状态, TN 32不工作、以实现全白显示的作用效果; 另一方面, 阵列基板上, COM_EN 51提供低电平, TFT-A 41关闭, 像素电极块130上的电荷不会流入公共电极块120上, 同时COM_Line 61向公共电极块120提供均一直流电压, 公共电极块120与像素电极块130之间形成第一电场, IPS 31在第一电场的作用下工作、以对各子像素的出射光进行控制, 实现全彩画面显示。

[0059] 当然, 上述实施例仅是对于控制电路的举例, 实际设计时, 控制电路并不限于上述结构, 例如, 控制电路也可以不采用TFT-A和COM_Line对第一公共电极进行控制, 而是直接向每个公共电极块提供相应的电压, 以使公共电极块与对应的像素电极块之间形成设定的电场, 从而达到使IPS按照要求翻转的目的。

[0060] 一种具体的实施例中, 本发明的显示面板, 还可以包括:

[0061] 存储器, 用于存储控制电路的驱动程序;

[0062] 时序控制器 (Timing controller, Tcon), 用于读取存储器内的驱动程序, 并根据驱动程序驱动控制电路。

[0063] 示例性的, 显示系统正常启动时可以默认处于一种工作模式下, 当用户操作系统切换为另一种工作模式时, 如图3所示, 一方面, Tcon可以读取存储器中的程序代码、以驱动控制电路对电源输出进行控制, 另一方面, Tcon可以对信号输出进行控制, 最终, 根据信号输出和电源输出可以实现对显示状态的控制。

[0064] 可选的, 显示系统正常启动时可以默认为共享模式, 此时, Tcon读取共享状态下的程序代码以驱动控制电路, 控制电路控制TFT-A关闭, 向COM-A提供均一直流电压, 并使COM-

B处于悬空状态,从而使IPS处于正常工作状态,TN处于常白状态,显示面板为共享模式。

[0065] 当用户操作系统切换为防窥模式时,切换动作触发Tcon重置,重新读取程序代码,如图3所示,此时的代码通过地址选择为防窥模式下的程序代码,根据程序驱动,控制电路执行以下操作:控制TFT-A打开,向COM-A提供液晶黑白翻转电压,频率为模组刷新频率,并向COM-B提供均一直流电压;进而,可以实现使IPS处于常白状态,TN处于正常工作状态,此时显示面板切换为防窥模式。

[0066] 具体的,显示系统正常启动时也可以默认为是防窥模式,此时工作原理与上述相同,此处不再赘述。

[0067] 另外,本发明还提供一种显示装置,该显示装置包括上述任一实施例中的显示面板。该显示装置可以实现在共享模式和防窥模式下切换显示,共享模式下显示视角可以达到178度,防窥模式下的显示视角为60°左右。

[0068] 具体的,该显示装置可以应用于手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相机、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。由于该显示装置解决问题的原理与上述显示面板相似,因此该显示装置的实施可以参见上述显示面板的实施,重复之处不再赘述。

[0069] 显然,本领域的技术人员可以对本发明实施例进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

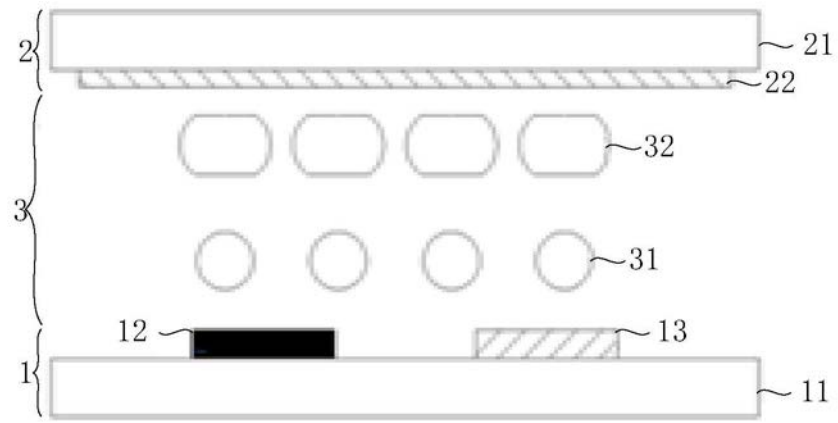


图1

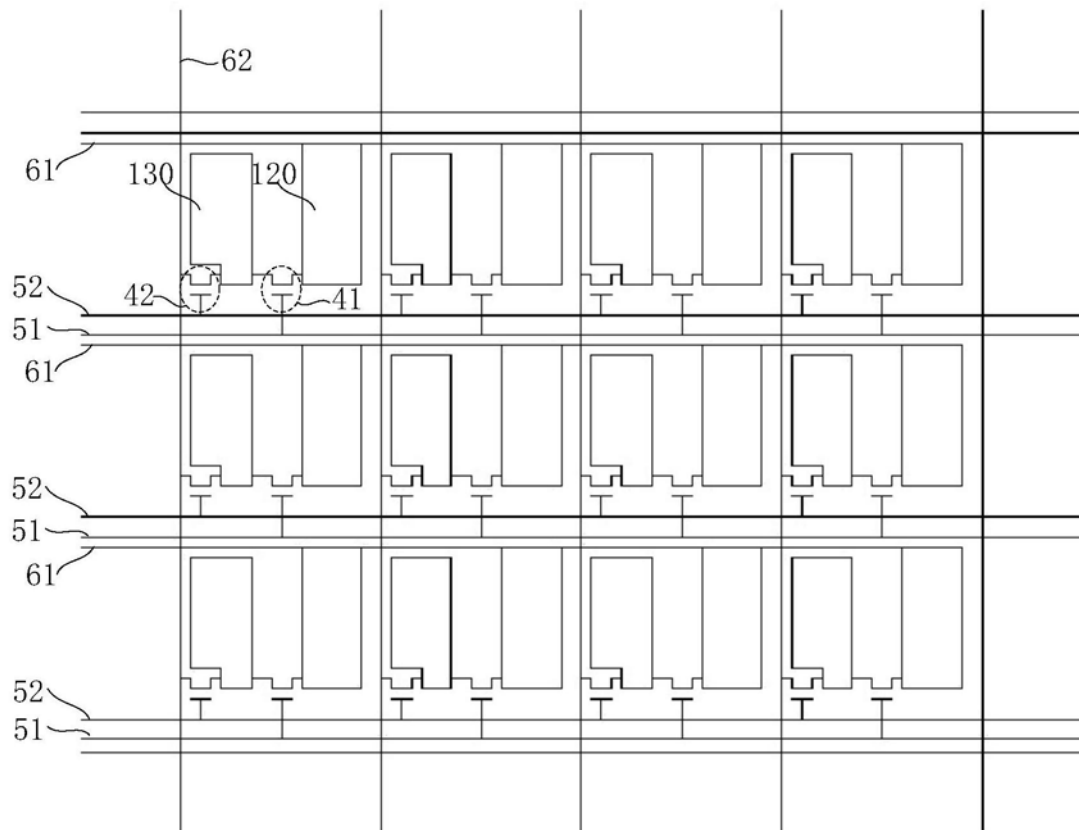


图2

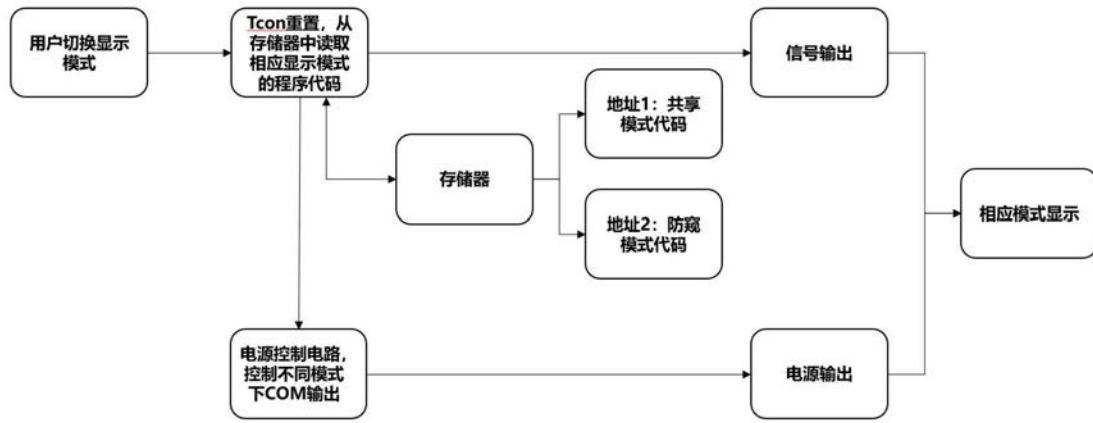


图3