



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 107180607 A

(43) 申请公布日 2017. 09. 19

(21) 申请号 201610140173. 2

(22) 申请日 2016. 03. 11

(71) 申请人 上海和辉光电有限公司

地址 201500 上海市金山区金山工业区大道
100 号 1 幢二楼 208 室

(72) 发明人 吴协益

(74) 专利代理机构 上海隆天律师事务所 31282

代理人 臧云霄 李峰

(51) Int. Cl.

G09G 3/3208(2016. 01)

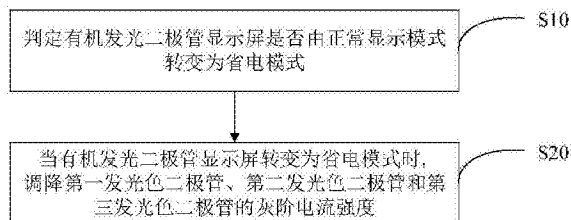
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

有机发光二极管显示屏的显示方法

(57) 摘要

本发明公开一种有机发光二极管显示屏的显示方法,包括:判定所述有机发光二极管显示屏是否由正常显示模式转变为省电模式;当所述有机发光二极管显示屏转变为省电模式时,调降所述第一发光色二极管、第二发光色二极管和第三发光色二极管的灰阶电流强度,其中所述第三发光色的灰阶电流强度调整幅度大于所述第一发光色和第二发光色的灰阶电流强度调整幅度。通过该显示方法,能够在省电模式下根据显示屏有机发光二极管的发光效率动态调整有机发光二极管的灰阶电流强度,这种动态调整的方式相较传统的只采用固定的灰阶电流强度的供电方式可以降低显示屏的功耗,节能省电,对于采用电池供电的显示设备而言能够增加电池续航能力,提升用户体验。



1. 一种有机发光二极管显示屏的显示方法,所述有机发光二极管显示屏至少包括第一发光色二极管、第二发光色二极管和第三发光色二极管,其中所述第三发光色二极管的发光效率低于所述第一发光色二极管和第二发光色二极管,其特征在于,所述显示方法包括:

判定所述有机发光二极管显示屏是否由正常显示模式转变为省电模式;

当所述有机发光二极管显示屏转变为省电模式时,调降所述第一发光色二极管、第二发光色二极管和第三发光色二极管的灰阶电流强度,其中所述第三发光色的灰阶电流强度调整幅度大于所述第一发光色和第二发光色的灰阶电流强度调整幅度。

2. 如权利要求1所述的显示方法,其特征在于,通过调降所述第一发光色二极管、第二发光色二极管和第三发光色二极管的伽马电压来调降其所述的灰阶电流。

3. 如权利要求1所述的显示方法,其特征在于,所述第一发光色二极管、第二发光色二极管和第三发光色二极管分别为红色发光二极管、绿色发光二极管和蓝色发光二极管。

4. 如权利要求3所述的显示方法,其特征在于,调降所述红色发光二极管和所述绿色发光二极管的灰阶电流强度到正常显示模式下的25%,调降所述蓝色发光二极管的灰阶电流强度到正常显示模式下的50%。

5. 如权利要求1-4任一项所述的显示方法,其特征在于,还包括:

当所述有机发光二极管显示屏由正常显示模式转变为省电模式时,降低所述有机发光二极管显示屏的屏幕刷新频率。

6. 如权利要求5所述的显示方法,其特征在于,将所述有机发光二极管显示屏的屏幕刷新频率调降为正常显示模式下刷新频率的90%以下。

7. 如权利要求6所述的显示方法,其特征在于,在正常显示模式下显示屏的刷新频率为60Hz,在省电模式下显示屏的刷新频率调降为50Hz。

有机发光二极管显示屏的显示方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种有机发光二极管显示屏的显示方法。

背景技术

[0002] OLED(Organic Light Emitting Diode,有机发光二极管)是一种主动发光的器件,发光亮度与注入电流成正比,也就是说OLED是一种电流控制的器件。

[0003] 通常一个OLED单元可以简化成一个LED和并联一个20~30pF寄生电容的单元,要OLED发光,电流首先要把电容充电到LED的发光电压。显示屏在正常显示模式下,显示屏的刷新率(也就是帧率)一般是在60Hz,如果刷新率长期保持在60Hz则会增加显示屏的功耗。另外,OLED显示过程中还需要进行灰度控制,但是采用固定的RGB灰阶,就需要较大的Gamma电压,增加显示屏的功耗,而且固定RGB灰阶电流强度同样也会增加显示屏的功耗。

[0004] 基于上述,还需要提供一种方法来降低显示屏的功耗。

发明内容

[0005] 针对现有技术中存在的问题,本发明的目的为提供一种有机发光二极管显示屏的显示方法,以解决现有技术中显示屏功耗较大的技术问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明的一实施例中提供一种有机发光二极管显示屏的显示方法,包括以下方式中的至少一种:

[0007] 所述有机发光二极管显示屏至少包括第一发光色二极管、第二发光色二极管和第三发光色二极管,其中所述第三发光色二极管的发光效率低于所述第一发光色二极管和第二发光色二极管,所述显示方法包括:

[0008] 判定所述有机发光二极管显示屏是否由正常显示模式转变为省电模式;

[0009] 当所述有机发光二极管显示屏转变为省电模式时,调降所述第一发光色二极管、第二发光色二极管和第三发光色二极管的灰阶电流强度,其中所述第三发光色的灰阶电流强度调整幅度大于所述第一发光色和第二发光色的灰阶电流强度调整幅度。

[0010] 在本发明的又一实施例中,通过调降所述第一发光色二极管、第二发光色二极管和第三发光色二极管的伽马电压来调降其所述的灰阶电流。

[0011] 在本发明的又一实施例中,所述第一发光色二极管、第二发光色二极管和第三发光色二极管分别为红色发光二极管、绿色发光二极管和蓝色发光二极管。

[0012] 在本发明的又一实施例中,调降所述红色发光二极管和所述绿色发光二极管的灰阶电流强度到正常显示模式下的25%,调降所述蓝色发光二极管的灰阶电流强度到正常显示模式下的50%。

[0013] 在本发明的又一实施例中,还包括:

[0014] 当所述有机发光二极管显示屏由正常显示模式转变为省电模式时,降低所述有机发光二极管显示屏的屏幕刷新频率。

[0015] 在本发明的又一实施例中,将所述有机发光二极管显示屏的屏幕刷新频率调降为

正常显示模式下刷新频率的90%以下。

[0016] 在本发明的又一实施例中,在正常显示模式下显示屏的刷新频率为60Hz,在省电模式下显示屏的刷新频率调降为50Hz。

[0017] 本发明的有益效果在于,能够在省电模式下根据显示屏有机发光二极管的发光效率动态调整有机发光二极管的灰阶电流强度,这种动态调整的方式相较传统的只采用固定的灰阶电流强度的供电方式可以降低显示屏的功耗,更加省电,对于采用电池供电的显示设备而言能够增加电池续航能力,提升用户体验。

附图说明

[0018] 图1为本发明一实施例提供的一种有机发光二极管显示屏的显示方法的步骤流程图。

[0019] 图2为调整前Gamma电压曲线示意图。

[0020] 图3为调整后Gamma电压曲线示意图。

[0021] 图4为2T1C的OLED驱动电路图。

[0022] 图5为红色OLED的变压-亮度变化曲线。

[0023] 图6为绿色OLED的变压-亮度变化曲线。

[0024] 图7为蓝色OLED的变压-亮度变化曲线。

具体实施方式

[0025] 体现本发明特征与优点的典型实施例将在以下的说明中详细叙述。应理解的是,本发明能够在不同的实施例上具有各种的变化,其皆不脱离本发明的范围,且其中的说明及附图在本质上是当作说明之用,而非用以限制本发明。

[0026] 本发明提供了一种有机发光二极管显示屏的显示方法,其中该有机发光二极管显示屏可以是移动设备(如手机)等显示设备的屏幕,至少包括第一发光色二极管、第二发光色二极管和第三发光色二极管,第三发光色二极管的发光效率低于所述第一发光色二极管和第二发光色二极管,该显示方法包括:

[0027] 步骤S10、判定有机发光二极管显示屏是否由正常显示模式转变为省电模式。通常显示屏的默认模式为正常显示模式,但是如果长时间没有任何操作且持续一段时间后,例如,可以设定时间超过5分钟、10分钟或15分钟等情况下,则显示屏可以由正常显示模式转变为省电模式,以便显示设备在较长时间不使用的情况下能够节省电能。

[0028] 步骤S20、当有机发光二极管显示屏转变为省电模式时,调降第一发光色二极管、第二发光色二极管和第三发光色二极管的灰阶电流强度,其中第三发光色的灰阶电流强度调整幅度大于第一发光色和第二发光色的灰阶电流强度调整幅度。

[0029] 本实施例中提供的显示方法可以在省电模式下通过调降发光二极管的灰阶电流强度达到降低功耗的目的,步骤流程如图1所示。

[0030] 不同颜色的有机发光二极管的发光效率不同,有机发光二极管的发光效率也就是功率效率,对于不同颜色的有机发光二极管采用不同颜色的发光材料,因此发光效率会有不同,例如,红色或绿色的有机发光二极管的发光效率较好,而蓝色的有机发光二极管的发光效率则较差,因此在步骤S20中调整有机发光二极管灰阶的过程中,根据不同颜色的有机

发光二极管的发光效率的不同有差别地调整有机发光二极管的灰阶电流强度,也就是调降幅度不同。在省电模式下,第三发光色的灰阶电流强度调降幅度大于第一发光色和第二发光色的灰阶电流强度调降幅度,其中第一发光色二极管、第二发光色二极管和第三发光色二极管分别为红色发光二极管、绿色发光二极管和蓝色发光二极管,也就是调降的红色或绿色的有机发光二极管的灰阶电流强度幅度均小于蓝色的有机发光二极管的灰阶电流强度幅度。具体来说,通过调整有机发光二极管的伽马电压来调降灰阶电流强度,从而调整灰阶的大小。

[0031] 例如,可以根据红色或绿色的有机发光二极管的发光效率调整有机发光二极管的灰阶电流强度到正常显示模式下的25%,根据蓝色的有机发光二极管的发光效率调整有机发光二极管的灰阶电流强度到正常显示模式下的50%。通过调降各个颜色的发光二极管的灰阶电流强度,配合不同颜色的有机发光二极管的不同的发光效率,能够动态补偿红绿蓝色彩显示品质以及灰阶亮度,大大降低功耗的作用。

[0032] 需要说明的是,除了将红、绿、蓝色有机发光二极管的灰阶电流强度分别降为原来的25%、25%、50%,还可以选择其它不同的调降等级,如5%,10%,...25%,...50%,...75%,...100%,用于实际产品的应用。RGB的灰阶电流强度可依面板厂做出的OLED特性因阈值电压 V_{TH} 的变异,IR压降(即 $I-R_{drop}$),OLED跨压与发光效率不同,而导致相同R,G,B Data输入,但造成不同电流差异因而造成面板亮度不均匀的现象,通过适当调适设定R,G,B不同灰阶电流强度的比例关系,可降低整个面板的功耗及调整R,G,B颜色的显示效果。

[0033] 以下对如何调整灰阶及灰阶电流强度进行举例说明:

[0034] 例如图2所示的为调整前伽马(Gamma)电压曲线,该曲线是8bits RGB初始的R,G,B Gamma电压曲线,调整其R,G,B不同灰阶节点,如调整R,G,B相对灰阶0,灰阶4,...灰阶100,...灰阶180,...灰阶236,...灰阶255等灰阶节点之电压,就可以改变其OLED驱动电流,就可以改变其OLED不同的发光亮度,用光学仪器量测其不同灰阶下亮度,就可以改变其Gamma电压曲线,得到如图3所示的调整后Gamma电压曲线。

[0035] 如果以如图4所示的2T1C的OLED驱动电路为例,T2为开关晶体管,栅极输入扫描信号SCAN,源极输入数据信号DATA,驱动晶体管T1的栅极连接存储电容 C_s 的一端,源极连接电源电压 V_{DD} ,漏极连接OLED阳极,流过OLED的电流为 I_{OLED} ,计算公式如下:

$$[0036] \quad I_{OLED} = \frac{1}{2} K (V_{GS} - V_{TH})^2$$

[0037] 图中 V_{DATA} 代表灰阶电压, I_{OLED} 代表OLED电流, $V_{GS} = V_{DATA} - V_{DD}$, V_{DD} 代表电源电压,公式中系数K与晶体管的沟道迁移率、长宽比等有关,不同灰阶电压(V_{DATA})会驱动T1MOS晶体管产生不同的OLED电流(I_{OLED}),不同的OLED电流 I_{OLED} 会产生不同的发光效率,即改变不同的灰阶电压,就可产生不同灰阶亮度值,就可以得到图2和图3中的Gamma电压曲线。

[0038] 对于红绿蓝三种颜色的OLED的电压-亮度变化曲线分别如图5-7所示,本实施例中均是以三种颜色磷光顶发射器件为例。

[0039] 在本实施例中,为了进一步降低功耗,显示方法除了步骤S10-S20,还可以包括:

[0040] 步骤S30:当有机发光二极管显示屏由正常显示模式转变为省电模式时,降低有机发光二极管显示屏的屏幕刷新频率。

[0041] 当显示屏由正常显示模式切换至省电模式时,将显示屏的刷新率调低;当显示屏

由省电模式切换至正常显示模式时,将显示屏的刷新率调高,因此在省电模式下显示屏的刷新率低于在正常显示模式下显示屏的刷新率,也可以降低功耗。在本实施例中,省电模式下,将有机发光二极管显示屏的屏幕刷新频率调降为正常显示模式下刷新频率的90%以下。例如,正常显示模式下显示屏的刷新率通常为60Hz,在省电模式下显示屏的刷新率动态可以调整至50Hz以下,例如20~30Hz,甚至更低。通过在不同的显示模式下来动态调整显示屏的刷新率,能够在对显示屏刷新率不高的应用环境下进入省电模式,将刷新率调低,这样可以大大降低功耗。

[0042] 基于上述,本发明仅仅是提供调降灰阶电流强度和调降屏幕刷新频率的方式可以降低功耗,但是对于这两种方式的先后顺序以及组合方式并不做具体限定,可以根据需要选择不同的顺序和组合来最终达到降低功耗的目的。

[0043] 需要说明的是,

[0044] 以5.5" FHD(Full High Definition,全高清)的显示屏为例,采用本发明提供的方法对功耗的影响可以参见以下表1和表2所示,其中表1所示的是刷新率为60Hz(正常显示模式)时的功耗,表2所示的是刷新率为50Hz(省电模式)时的功耗:

[0045]

案例一	白色	黑色	红色	绿色	蓝色
VCI=3.3V(mA)	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36
VDDID=1.8V(mA)	47.5	38.5	48.6	50.2	48.3
VSP=6.1V(mA)	18.1	15.3	22.6	21.7	23.2
ELVDD(4.5V)	161.71	20.44	60.02	70.62	130.57
ELVSS(-2.5V)	240.14	21.47	75.41	70.06	170.88
功耗:(mW)	1528	313	688	720	1248

[0046] 表1

[0047]

案例二	白色	黑色	红色	绿色	蓝色
VCI=3.3V(mA)	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36
VDDID=1.8V(mA)	43	37.5	45.6	46.2	45.3
VSP=6.1V(mA)	15.2	11.7	19.5	19.6	20.1
ELVDD(4.5V)	141.71	2.44	45.02	48.62	118.57
ELVSS(-2.5V)	204.14	1.47	54.41	59.06	149.88
功耗:(mW)	1323	158	544	574	1117

[0048] 表2

[0049] 表1和表2中的VCI电压就是驱动IC内部的类比电路的电源电压,ELVDD/VGH/VGL/Gamma都是从VCI电压倍压产生的;VSP电压是用于控制像素点发光的电容电压。

[0050] 通过对比表1和表2中的功耗,在刷新率为60Hz时红色的功耗是688mW,在刷新率为50Hz时红色的功耗是544mW,在刷新率为60Hz时蓝色的功耗是1248mW,在刷新率为50Hz时蓝色的功耗是1117mW,可见在功耗方面具有下降,能够达到降低功耗的目的。

[0051] 本发明的有益效果在于,能够在省电模式下根据显示屏有机发光二极管的发光效率动态调整有机发光二极管的灰阶电流强度,这种动态调整的方式相较传统的只采用固定

电流强度的灰阶的供电方式可以降低显示屏的功耗,节能省电,对于采用电池供电的显示设备而言能够增加电池续航能力,提升用户体验。

[0052] 本领域技术人员应当意识到在不脱离本发明所附的权利要求所公开的本发明的范围和精神的情况下所作的变动与润饰,均属本发明的权利要求的保护范围之内。

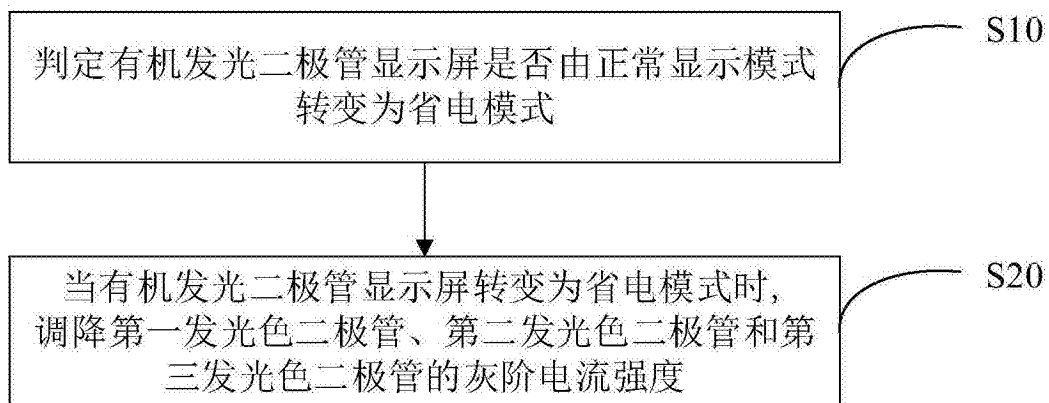


图1

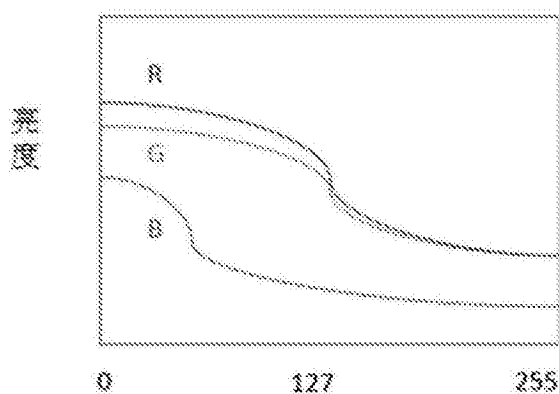


图2

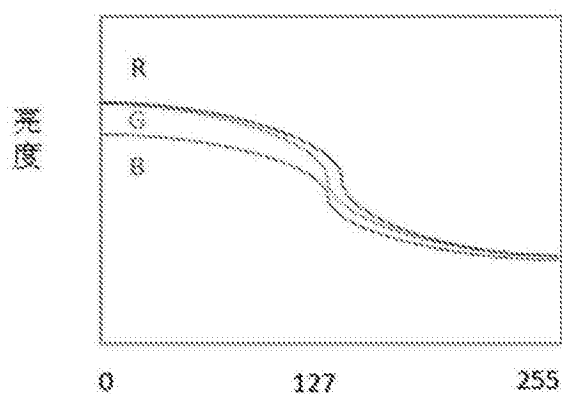


图3

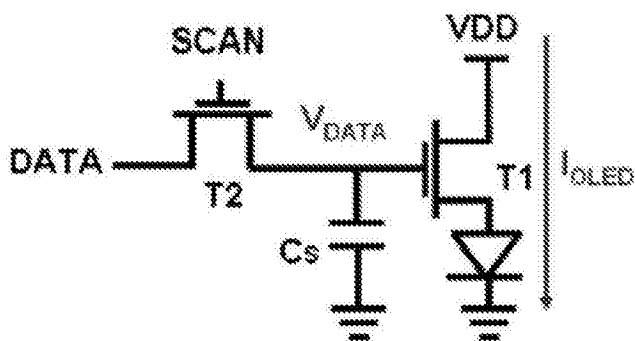


图4

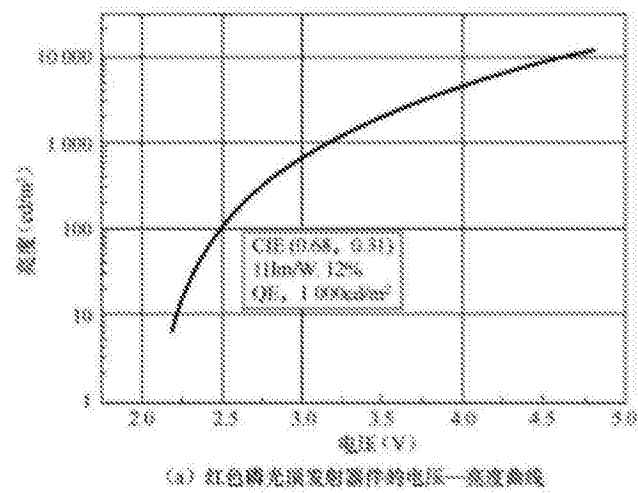


图5

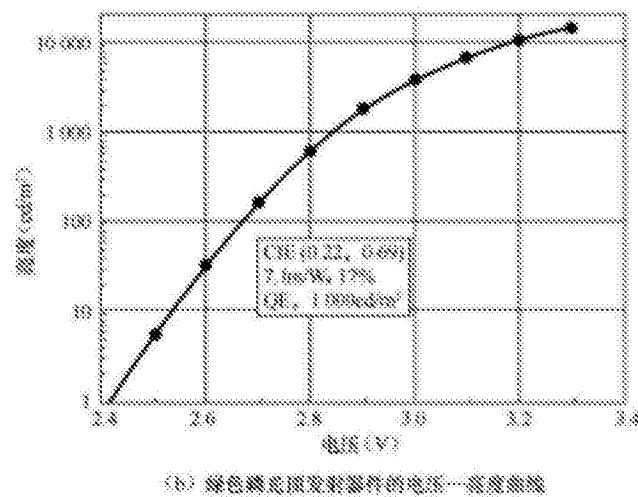
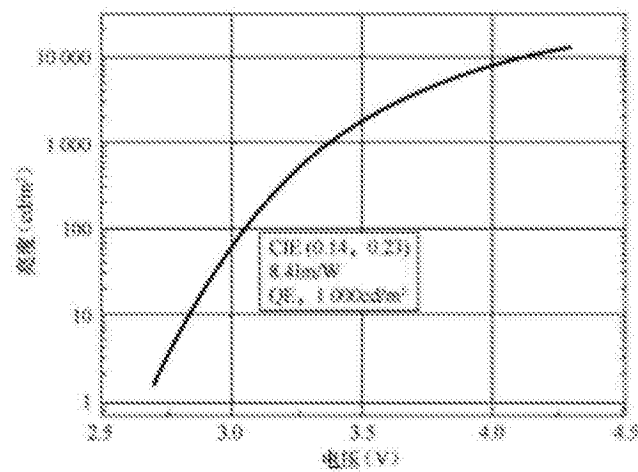


图6



(c) 蓝色紫光发光器件的电压—亮度曲线

图7

专利名称(译)	有机发光二极管显示屏的显示方法		
公开(公告)号	CN107180607A	公开(公告)日	2017-09-19
申请号	CN201610140173.2	申请日	2016-03-11
[标]申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
[标]发明人	吴协益		
发明人	吴协益		
IPC分类号	G09G3/3208		
CPC分类号	G09G3/3208		
代理人(译)	李峰		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种有机发光二极管显示屏的显示方法，包括：判定所述有机发光二极管显示屏是否由正常显示模式转变为省电模式；当所述有机发光二极管显示屏转变为省电模式时，调降所述第一发光色二极管、第二发光色二极管和第三发光色二极管的灰阶电流强度，其中所述第三发光色的灰阶电流强度调整幅度大于所述第一发光色和第二发光色的灰阶电流强度调整幅度。通过该显示方法，能够在省电模式下根据显示屏有机发光二极管的发光效率动态调整有机发光二极管的灰阶电流强度，这种动态调整的方式相较传统的只采用固定的灰阶电流强度的供电方式可以降低显示屏的功耗，节能省电，对于采用电池供电的显示设备而言能够增加电池续航能力，提升用户体验。

判定有机发光二极管显示屏是否由正常显示模式转变为省电模式

S10

当有机发光二极管显示屏转变为省电模式时，调降第一发光色二极管、第二发光色二极管和第三发光色二极管的灰阶电流强度

S20