(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2024 年 7 月 4 日 (04.07.2024)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2024/139366 A1

(51) 国际专利分类号:
G09G 5/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/117044

(22) 国际申请日: 2023 年 9 月 5 日 (05.09.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202211700387.2 2022年12月28日 (28.12.2022) CN
202211738819.9 2022年12月30日 (30.12.2022) CN

(71) 申请人:海信视像科技股份有限公司(**HISENSE VISUAL TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路218号, Shandong 266555 (CN)。

(72) 发明人:于新磊(**YU, Xinlei**); 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路218号, Shandong 266555 (CN)。 何营昊(**HE, Yinghao**); 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路218号, Shandong 266555 (CN)。 卢平光(**LU, Pingguang**); 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路218号, Shandong 266555 (CN)。 王昊(**WANG, Hao**); 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路218号, Shandong 266555 (CN)。 李春超(**LI, Chunchao**); 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路218号, Shandong 266555 (CN)。

(74) 代理人:北京同达信恒知识产权代理有限公司(**TDIP & PARTNERS**); 中国北京市西城区裕民路18号北环中心A座2002, Beijing 100029 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,

(54) **Title:** DISPLAY DEVICE, TERMINAL DEVICE AND DISPLAY PROCESSING METHOD

(54) 发明名称: 显示设备、终端设备及显示处理方法

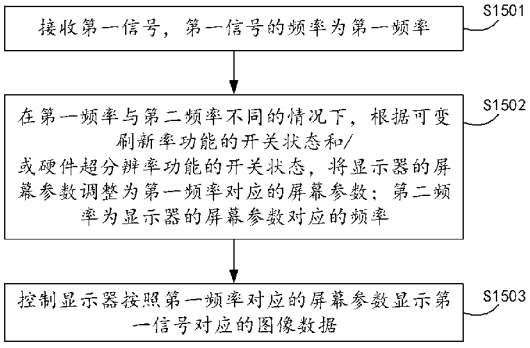


图 16

S1501 Receive a first signal, the frequency of the first signal being a first frequency

S1502 Under the condition that the first frequency is different from a second frequency, according to an on/off state of a variable refresh rate function and/or an on/off state of a hardware super resolution function, adjust screen parameters of a display to screen parameters corresponding to the first frequency, the second frequency being a frequency corresponding to the screen parameters of the display

S1503 Control the display to display, according to the screen parameters corresponding to the first frequency, image data corresponding to the first signal

(57) **Abstract:** A display device, a terminal device and a display processing method, capable of realizing mutual conversion between screen parameters of a display device, so that the display device can support high-refresh-rate signals of different frequencies at the same time, the problems of jitter, artifacts, screen flashing and the like caused by the fact that the display device does not have the ability to process image signals can be avoided, and the user experience is improved.

(57) 摘要: 一种显示设备、终端设备及显示处理方法，能够实现显示设备的屏幕参数之间相互转换，从而使显示设备可以同时支持多种频率的高刷信号，还可以避免因显示设备不具备对图像信号的处理能力，导致的抖动、花屏、闪屏等问题，提高用户的使用体验。

WO 2024/139366 A1

[见续页]

NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

显示设备、终端设备及显示处理方法

相关申请的交叉引用

本申请要求在2022年12月28日提交中国专利局、申请号为202211700387.2以及在2022年12月30日提交中国专利局、申请号为202211738819.9的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及显示技术领域，尤其涉及一种显示设备、终端设备及显示处理方法。

背景技术

随着显示技术的不断发展，显示设备可以实现更高的显示分辨率和可变的刷新率，从而带来更佳的观看体验。

显示设备只有在刷新信号和屏幕参数匹配的情况下才可以实现清晰流畅的图像显示。然而目前的显示设备的显示屏参数之间并不能相互转换，这就导致显示设备并不能同时支持多种频率的刷新信号。即使显示设备支持可变刷新率功能，也只支持部分分辨率下的可变刷新率信号。

发明内容

本申请实施例提供一种显示设备，包括：显示器；通信器，被配置为接收第一信号，所述第一信号的刷新频率为第一频率；存储器，被配置为存储计算机指令和/或与所述显示器关联的数据；处理器，与所述显示器，所述通信器和所述存储器耦接，且被配置为运行所述计算机指令以使得所述显示设备：在所述第一频率与第二频率不同的情况下，根据可变刷新率功能的开关状态和/或硬件超分辨率功能的开关状态，将所述显示器的屏幕参数调整为所述第一频率对应的屏幕参数；所述第二频率为所述显示器的屏幕参数对应的频率；控制所述显示器按照所述第一频率对应的屏幕参数显示所述第一信号对应的图像数据。

本申请实施例还提供一种显示处理方法，包括：接收第一信号，所述第一信号的刷新频率为第一频率；在所述第一频率与第二频率不同的情况下，根据可变刷新率功能的开关状态和/或硬件超分辨率功能的开关状态，将显示器的屏幕参数调整为所述第一频率对应的屏幕参数；所述第二频率为所述显示器的屏幕参数对应的频率；控制所述显示器按照所述第一频率对应的屏幕参数显示所述第一信号对应的图像数据。

本申请实施例还提供一种显示设备，包括：显示器；第一处理器，被配置为：响应于接收到显示信息配置指令，配置所述显示设备的显示信息，其中，所述显示信息包括所述显示设备支持可变刷新率Vrr的分辨率；响应于所述显示设备的显示信息配置完成，向所述终端设备发送显示信息配置完成信号，以使得所述终端设备读取配置完成的显示信息，并发送与所述显示信息对应的图像信号；控制所述显示器按照所述显示信息显示所述图像信号对应的图像。

本申请实施例还提供一种终端设备，包括：通信接口；第二处理器，被配置为：响应于接收到所述显示设备发送的显示信息配置完成信号，从所述显示设备中读取配置完成的显示信息，其中，所述显示信息包括所述显示设备所支持可变刷新率的分辨率；获取与所述显示信息对应的图像信号；经由所述通信接口将所述图像信号发送至所述显示设备，以使所述显示设备按照所述显示信息显示所述图像信号对应的图像。

本申请实施例还提供一种显示处理方法，包括：显示设备的第一处理器响应于接收到显示信息配置指令，配置所述显示设备的显示信息，其中，所述显示信息包括所述显示设备所支持的分辨率和可变刷

新率；显示设备的第一处理器响应于所述显示设备的显示信息配置完成，向终端设备发送显示信息配置完成信号；终端设备的第二处理器接收到显示信息配置完成信号后，从所述显示设备中读取配置完成的显示信息；终端设备的第二处理器获取与所述显示信息对应的图像信号并发送至显示设备；显示设备的第一处理器控制显示配置完器按照所述显示信息显示所述图像信号对应的图像。

附图说明

图1为根据本申请实施例的显示设备与控制装置之间的操作场景示意图；
图2为根据本申请实施例的控制设备的硬件结构示意图；
图3为根据本申请实施例的显示设备的硬件结构示意图；
图4为根据本申请实施例的显示设备的软件配置图；
图5为根据本申请实施例的显示设备的应用程序的图标控件界面显示图；
图6为根据本申请实施例的显示处理方法的流程示意图之一；
图7为根据本申请实施例的显示处理方法的流程示意图之二；
图8为根据本申请实施例的显示处理方法的流程示意图之三；
图9为根据本申请实施例的显示处理方法的流程示意图之四；
图10为根据本申请实施例的显示处理方法的时序示意图之一；
图11为根据本申请实施例的显示处理方法的时序示意图之二；
图12为根据本申请实施例的显示处理方法的时序示意图之三；
图13为根据本申请实施例的显示处理方法的时序示意图之四；
图14为根据本申请实施例的显示处理方法的时序示意图之五；
图15为根据本申请实施例的显示处理方法的时序示意图之六；
图16为根据本申请实施例的显示处理方法的流程示意图之五；
图17为根据本申请实施例的显示装置的结构示意图；
图18为根据本申请实施例的显示处理方法的流程示意图之六；
图19为根据本申请实施例的显示处理方法的流程示意图之七；
图20为根据本申请实施例的Vrr开关显示的界面图；
图21为根据本申请实施例的显示处理方法的流程示意图之八。

具体实施方式

为使本申请的目的和实施方式更加清楚，下面将结合本申请示例性实施例中的附图，对本申请示例性实施方式进行清楚、完整地描述，显然，描述的示例性实施例仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。

本申请实施例提供的显示设备可以具有多种实施形式，例如，可以是电视机、智能电视、激光投影设备、显示器（Monitor）、电子白板(Electronic Bulletin Board)、电子桌面(Electronic Table)等具有对话系统的显示设备。本申请实施例对显示设备的具体形态不做限制。本申请实施例以显示设备为电视机为例进行示意说明。

图1为根据本申请实施例的显示设备与控制装置之间操作场景的示意图。如图1所示，用户可通过智能设备300或控制装置100操作显示设备200。

在一些实施例中，控制装置100可以是遥控器，遥控器和显示设备的通信包括红外协议通信或蓝牙协议通信，及其他短距离通信方式，通过无线或有线方式来控制显示设备200。用户可以通过遥控器上按键、语音输入、控制面板输入等输入用户指令，来控制显示设备200。

在一些实施例中，也可以使用智能设备300（如移动终端、平板电脑、计算机、笔记本电脑等）控制显示设备200。例如，使用在智能设备上运行的应用程序控制显示设备200。

在一些实施例中，显示设备200可以不使用上述的智能设备300或控制设备100接收指令，而是通过

触摸或者手势等接收用户的控制。

在一些实施例中，显示设备200还可以采用除了控制装置100和智能设备300之外的方式进行控制，例如，可以通过显示设备200设备内部配置的获取语音指令的模块直接接收用户的语音指令控制，也可以通过显示设备200设备外部设置的语音控制设备来接收用户的语音指令控制。

在一些实施例中，终端设备500与显示设备200之间通过HDMI协议进行通信，终端设备500可以包括：机顶盒、游戏机等。例如：将游戏机中的游戏画面通过HDMI协议发送至显示设备200，使得显示设备200可以显示该游戏画面。

在一些实施例中，显示设备200还与服务器400进行数据通信。可允许显示设备200通过局域网(Local Area Network，简称LAN)、无线局域网((Wireless Local Area Network，简称WLAN)和其他网络进行通信连接。服务器400可以向显示设备200提供各种内容和互动。服务器400可以是一个集群，也可以是多个集群，可以包括一类或多类服务器。

图2为根据本申请实施例的控制装置的硬件结构示意图。如图2所示，控制装置100包括处理器110、通信接口130、用户输入/输出接口140、存储器、供电电源。控制装置100可接收用户的输入操作指令，且将操作指令转换为显示设备200可识别和响应的指令，起到用户与显示设备200之间交互中介作用。

以显示设备为电视机为例，图3为根据本申请实施例的显示设备的结构示意图。如图3所示，显示设备200包括调谐解调器210、通信器220、检测器230、外部装置接口240、处理器250、显示器260、音频输出接口270、存储器、供电电源、用户接口中的至少一种。

在一些实施例中，处理器包括一个或多个，例如，视频处理器，音频处理器，图形处理器，处理器还可以包括随机存取存储器(Random Access Memory，简称RAM)，只读存储器(Read only Memory，简称ROM)，用于输入/输出的第一接口至第n接口。

显示器260包括用于呈现画面的显示屏组件，以及驱动图像显示的驱动组件，用于接收源自处理器输出的图像信号，进行显示视频内容、图像内容以及菜单操控界面的组件以及用户操控用户界面(Use Interface，简称UI)。

显示器260可为液晶显示器、有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode，简称OLED)显示器、以及投影显示器，还可以为一种投影装置和投影屏幕。

通信器220是用于根据各种通信协议类型与外部设备或服务器进行通信的组件。例如：通信器可以包括Wifi模块，蓝牙模块，有线以太网模块等其他网络通信协议芯片或近场通信协议芯片，以及红外接收器中的至少一种。显示设备200可以通过通信器220与外部控制设备100或服务器400建立控制信号和数据信号的发送和接收。

用户接口，可用于接收控制装置100（如：红外遥控器等）的控制信号。

检测器230用于采集外部环境或与外部交互的信号。例如，检测器230包括光接收器，用于采集环境光线强度的传感器；或者，检测器230包括图像采集器，如摄像头，可以用于采集外部环境场景、用户的属性或用户交互手势，再或者，检测器230包括声音采集器，如麦克风等，用于接收外部声音。

外部装置接口240可以包括但不限于如下：高清多媒体接口(High Definition Multimedia Interface，简称HDMI)、模拟或数据高清分量输入接口（分量）、复合视频广播信号(Composite Video Broadcast Signal，简称CVBS)输入接口、通用串行总线(Universal Serial Bus，简称USB)输入接口、RGB端口等任一个或多个接口。也可以是上述多个接口形成的复合性的输入/输出接口。

调谐解调器210通过有线或无线接收方式接收广播电视信号，以及从多个无线或有线广播电视信号中解调出音视频信号，如以及电子节目指南(Electrical Program Guide，简称EPG)数据信号。

在一些实施例中，处理器250和调谐解调器210可以位于不同的分体设备中，即调谐解调器210也可在处理器250所在的主体设备的外置设备中，如外置机顶盒等。

处理器250，通过存储在存储器上中各种软件控制程序，来控制显示设备的工作和响应用户的操作。处理器250控制显示设备200的整体操作。例如：响应于接收到用于选择在显示器260上显示UI对象的用户命令，处理器250便可以执行与由用户命令选择的对象有关的操作。

在一些实施例中，处理器包括中央处理器(Central Processing Unit，简称CPU)，视频处理器，音频

处理器，图形处理器(Graphics Processing Unit，简称GPU)，RAM，ROM，用于输入/输出的第一接口至第n接口，通信总线(Bus)等中的至少一种。

用户可在显示器260上显示的图形用户界面(Graphical User Interface，简称GUI)输入用户命令，则用户输入接口通过GUI接收用户输入命令。或者，用户可通过输入特定的声音或手势进行输入用户命令，则用户输入接口通过传感器识别出声音或手势，来接收用户输入命令。

用户界面是应用程序或操作系统与用户之间进行交互和信息交换的介质接口，它实现信息的内部形式与用户可以接受形式之间的转换。用户界面常用的表现形式是GUI，是指采用图形方式显示的与计算机操作相关的用户界面。它可以是在显示设备的显示屏中显示的一个图标、窗口、控件等界面元素，其中控件可以包括图标、按钮、菜单、选项卡、文本框、对话框、状态栏、导航栏、微件(Web widget，简称Widget)等可视的界面元素。

可以理解的是，一般而言，显示设备功能的实现除了需要上述硬件的支持外，还需要软件的配合。

图4为根据本申请实施例的显示设备的软件配置图。在一些实施例中，如图4所示，将显示设备的系统分为四层，从上至下分别为应用程序(Applications)层(简称“应用层”)，应用程序框架(Application Framework)层(简称“框架层”)，安卓运行时(Android runtime)和系统库层(简称“系统运行库层”)，以及内核层。

在一些实施例中，应用程序层中运行有至少一个应用程序，这些应用程序可以是操作系统自带的窗口(Window)程序、系统设置程序或时钟程序等；也可以是第三方开发者所开发的应用程序。在具体实施时，应用程序层中的应用程序包不限于以上举例。

框架层为应用程序提供应用编程接口(Application Programming Interface，API)和编程框架。应用程序框架层包括一些预先定义的函数。应用程序框架层相当于一个处理中心，这个中心决定让应用层中的应用程序做出动作。应用程序通过API接口，可在执行中访问系统中的资源和取得系统的服务。在一些实施例中，显示设备包括的对话系统可以位于显示设备的系统的框架层中。

如图4所示，本申请实施例中应用程序框架层包括管理器(Managers)，内容提供者(Content Provider)等，其中管理器包括以下模块中的至少一个：活动管理器（Activity Manager）用于和系统中正在运行的所有活动进行交互；位置管理器（Location Manager）用于给系统服务或应用提供了系统位置服务的访问；文件包管理器（Package Manager）用于检索当前安装在设备上的应用程序包相关的各种信息；通知管理器（Notification Manager）用于控制通知消息的显示和清除；窗口管理器（Window Manager）用于管理用户界面上的括图标、窗口、工具栏、壁纸和桌面部件。

在一些实施例中，活动管理器用于管理各个应用程序的生命周期以及通常的导航回退功能，比如控制应用程序的退出、打开、后退等。窗口管理器用于管理所有的窗口程序，比如获取显示屏大小，判断是否有状态栏，锁定屏幕，截取屏幕，控制显示窗口变化(例如将显示窗口缩小显示、抖动显示、扭曲变形显示等)等。

在一些实施例中，系统运行库层为上层即框架层提供支撑，当框架层被使用时，安卓操作系统会运行系统运行库层中包含的C/C++库以实现框架层要实现的功能。

在一些实施例中，内核层是硬件和软件之间的层。如图4所示，内核层至少包含以下驱动中的至少一种：音频驱动、显示驱动、蓝牙驱动、摄像头驱动、WIFI驱动、USB驱动、HDMI驱动、传感器驱动(如指纹传感器，温度传感器，压力传感器等)、以及电源驱动等。

在一些实施例中，显示设备启动后可以直接进入预置的视频点播程序的界面，视频点播程序的界面可以如图5所示，至少包括导航栏510和位于导航栏510下方的内容显示区，内容显示区中显示的内容会随导航栏中被选中控件的变化而变化。应用程序层中的程序可以被集成在视频点播程序中通过导航栏的一个控件进行展示，也可以在导航栏中的应用控件被选中后进行进一步显示。

在一些实施例中，显示设备启动后可以直接进入上次选择的信号源的显示界面，或者信号源选择界面，其中信号源可以是预置的视频点播程序，还可以是HDMI接口，直播电视接口等中的至少一种，用户选择不同的信号源后，显示器可以显示从不同信号源获得的内容。

目前，HDMI已广泛应用于电视机等显示设备。HDMI是一种数字化视频/音频接口技术，可同时传

输音频和视频信号。

为了充分适配了用户对于电竞游戏、体育赛事和高速蓝光影片的高端需求，从而带来清晰、流畅、舒适的完美视觉盛宴，HDMI设备可以通过HDMI通道向电视机等显示设备输入不同刷新频率的时序(timming)信号，如刷新频率为120Hz、144Hz或240Hz的高刷新频率的信号，以下简称高刷信号。

显示设备的显示屏参数（也可以称为屏幕参数）可以为不同刷新频率对应的显示屏参数，从而保证显示设备显示的画面的清晰与流畅。例如，在显示设备的显示屏参数为120Hz的高刷信号对应的显示屏参数时，显示设备可以接收并显示HDMI设备输入的120Hz的高刷信号，在显示设备的显示屏参数为144Hz的高刷信号对应的显示屏参数时，显示设备可以接收并显示HDMI设备输入的144Hz的高刷信号，在显示设备的显示屏参数为240Hz的高刷信号对应的显示屏参数时，显示设备可以接收并显示HDMI设备输入的240Hz的高刷信号。

然而，目前的显示设备的显示屏参数之间并不能相互转换，这就导致显示设备并不能同时支持多种刷新频率（如120Hz、144Hz以及240Hz）的信号。

其中，有的显示设备可以进行120Hz向240Hz的高刷信号对应的显示屏参数的切换，或者可以进行144Hz向240Hz的高刷信号对应的显示屏参数的切换。但是，显示设备不能将120Hz、144Hz以及240Hz的高刷信号对应的显示屏参数之间进行相互转换。

这是由于显示设备对于120Hz或144Hz刷新频率是硬高刷，即显示设备的显示屏本身具备120Hz或144Hz的刷新频率对应的显示屏参数。而对于240Hz的刷新频率是软高刷，即显示设备可以通过某种软件技术，使显示设备的显示屏参数调整为240Hz的刷新频率对应的显示屏参数。

双栅线(Dual Line Gate，简称DLG)技术是将纵向像素渲染精度缩减，只渲染1、3、5、7、9...这样的奇数行（或偶数行），然后再将奇数行的数据复制到2、4、6、8、10...的偶数行进行显示。这时纵向需要刷新的数量减少了一半，因此刷新时间就比原本缩减了一半，因此能够提升显示屏的刷新率。即DLG技术的原理与隔行扫描类似，采用一次扫描两个重复行的方式进行显示，既能实现带宽节省，也能免除隔行扫描带来的画面粗糙感。但毫无疑问，被重复扫描的间隔行本应是其他色彩等信息，通过显示设备通过DLG技术进行的刷新率的提升实质上就是损失了这一部分画面内容，使显示的画面的实际观感大有下降。

硬件超分辨率(Hardware Super Resolution，简称HSR)技术和DLG技术的基本原理相似，同样是压缩纵向像素，只渲染奇数行（或偶数行），而偶数行（或奇数行）则融合相邻两行的信息进行显示。所以对比DLG技术，采用HSR技术的画面会让整个画面的颜色和线条过度更加自然，清晰度有相应提升。

HSR技术切换显示屏参数时主要需要两步，一是显示设备的系统级芯片（System on Chip，简称SoC）将显示屏参数切换到240Hz对应的显示屏参数，隔行去除一半的像素信息，二是通过后端逻辑板（Timing Controller，简称TCON）拉伸，拉满全屏。

逻辑板也叫屏驱动板，中心控制板，TCON板。TCON板作用是把数字板送来的低电压差分信号(Low-Voltage Differential Signaling，简称LVDS)或逻辑电平（Transistor-Transistor Logic，简称TTL)图像数据信号、时钟信号，并将图像数据信号、时钟信号转换成显示屏可以辨认的控制信号以控制显示屏内的开关器件。

目前的显示设备具有120Hz的刷新频率对应的显示能力，但是又想显示240Hz的内容，因此采用DLG或HSR技术使扫描的信息减半，但是信息量直接减半，会损失一半的清晰度，以此来换画面流畅度。

在显示设备接入120Hz的高刷信号时，显示设备可以打开HSR功能，从而倍频到240Hz输出，即显示设备可以通过HSR功能将显示屏参数从120Hz切换到240Hz的高刷信号对应的显示屏参数，从而显示设备可以显示240Hz的高刷信号对应的内容。在显示设备接入144Hz的高刷信号时，显示设备不能倍频到240Hz输出，显示设备需要关闭HSR功能，将显示屏参数从144Hz切换到240Hz的高刷信号对应的显示屏参数，从而显示设备可以显示240Hz的高刷信号对应的内容。

由此可以看出，240Hz的高刷信号对应的显示屏参数由HSR功能的开关控制，当HSR功能打开时，显示设备可以将显示屏参数调整为240Hz的高刷信号对应的显示屏参数。当HDMI设备输入给显示设备的信号为240Hz的高刷信号时，显示设备就会强制打开HSR功能。

在显示屏参数为240Hz的高刷信号对应的显示屏参数时，HSR功能打开，且不写数据库，显示屏参数可以切换到240Hz的高刷信号对应的显示屏参数。在显示屏参数为120Hz的高刷信号对应的显示屏参数，且数据库中的HSR功能为关闭时，显示屏参数可以切换到120Hz的高刷信号对应的显示屏参数，显示屏参数的控制由显示设备中的中间件控制。在数据库中HSR功能为打开时，则保持240Hz的高刷信号对应的显示屏参数不变，不切换显示屏参数。

在显示设备接入144Hz的高刷信号时，显示屏参数是由显示设备的底层识别到信号自行切换的，因此当显示屏参数从240Hz向144Hz切换时，需要HDMI设备重新拉一下热插拔检测（Hot Plug Detection，简称HPD），重新识别HDMI输入信号的刷新频率。而显示屏参数从144Hz向240Hz切换时，由显示设备的中间件下发240Hz的高刷信号对应的显示屏参数。需要注意的是，144Hz和240Hz的高刷信号对应的显示屏参数之间不是直接切换的，都要先切换到120Hz的高刷信号对应的显示屏参数。

显示设备的中间件是介于应用系统和系统软件之间的一类软件，它使用系统软件所提供的基础服务（功能），衔接网络上应用系统的各个部分或不同的应用，能够达到资源共享、功能共享的目的。显示设备的显示屏参数的切换可以由显示设备的中间件来控制进行。

在显示设备接入240Hz的高刷信号时，显示设备不支持可变刷新率功能，由于可变刷新率功能要求显示屏的刷新频率是变化的，而在显示设备接入240Hz的高刷信号时，显示屏的刷新频率是固定不变的，即可变刷新率功能与HSR功能是互斥的。可变刷新率功能可以为可变刷新率（Variable Refresh Rate，简称Vrr）也可以为显示变频技术（FreeSync）。

由此可见，目前的显示设备可以将显示屏参数从120Hz调整为240Hz的高刷信号对应的显示屏参数、从144Hz调整为240Hz的高刷信号对应的显示屏参数。但是，目前显示设备不具备将的显示屏参数在120Hz、144Hz以及240Hz的高刷信号对应的显示屏参数之间进行相互转换，因此，不能120Hz、144Hz以及240Hz的高刷信号集中到一个显示设备上，从而不能实现在三种timming信号来回的切换。

针对上述问题，本申请实施例提供一种显示处理方法，应该于显示设备，该显示设备能够使显示屏参数在120Hz、144Hz以及240Hz的高刷信号对应的显示屏参数之间相互转换，从而使显示设备能同时支持多种刷新频率（如120Hz、144Hz以及240Hz）的高刷信号。

本申请实施例中的显示处理方法均可以在具有上述硬件结构或软件结构的显示设备中实现。

如图6所示，在将显示屏参数由120Hz调整为240Hz的高刷信号对应的显示屏参数时，显示处理方法包括：

S501、关闭区域调光功能。

在显示设备接收的高刷信号由120Hz变为240Hz时，显示设备需要将显示屏参数由120Hz调整为240Hz的高刷信号对应的显示屏参数。

显示屏参数，以下简称为屏参，可以包括显示屏的刷新率、像素点距、分辨率、扫描频率、刷新速度、功耗、电磁辐射等基本内容。显示设备可以采用单芯片电脑技术进行数码模式控制，它能以按钮形式实现对图像形状、灰度、亮度、色彩等参数地控制。

在将显示屏参数由120Hz调整为240Hz的高刷信号对应的显示屏参数时，需要将显示设备的HSR功能打开，而HSR功能打开时，显示设备的输出信号由4K/2K/120Hz变为4K/1K/240Hz，变化过程中会影响区域调光的变化，因此，在显示设备对显示屏参数调整之前，可以关闭区域调光功能。在一些实施例中，显示设备可以通过中间件关闭区域调光功能。

区域调光（Local dimming，简称LD）即局部背光调节的意思，将数百个发光二极管（Light Emitting Diode，简称LED）组成的阵列进行分区，根据图像的明暗进行调节，显示图像中高亮的部分的亮度可以达到最大，而同时黑暗的部分可以降低亮度，甚至关闭，以达到最佳的对比度。这样，暗区亮度的降低就降低了背光的功耗。

S502、关闭可变刷新率功能。

由于将显示屏参数由120Hz调整为240Hz的高刷信号对应的显示屏参数时，需要将显示设备的HSR功能打开，而HSR功能打开时，显示设备不支持可变刷新率功能，因此，在调整显示屏参数之前，可以关闭可变刷新率功能。在一些实施例中，显示设备可以通过中间件关闭可变刷新率功能（即Vrr和

FreeSync）。

S503、开启遮黑功能。

由于HSR功能打开的过程中会产生垃圾文件(garbage)，因此，在调整显示屏参数之前，可以开启遮黑功能，从而能够在将显示屏参数由120Hz调整为240Hz的高刷信号对应的显示屏参数的过程中不会显示garbage。

在一些实施例中，显示设备可以通过中间件关闭开启遮黑功能。例如，显示设备开启遮黑功能可以为在TCON在打开HSR功能时自行遮黑。而在TCON不支持遮黑时，显示设备可以通过关闭背光遮黑。

S504、向TCON发送打开HSR功能指令。

在显示设备开启遮黑功能之后，显示设备的中间件可以向TCON发送打开HSR功能指令，指示TCON打开显示设备的HSR功能。在TCON接收到显示设备的中间件发送的打开HSR功能指令之后，将显示设备的HSR功能打开。

S505、向后端PMU芯片发送改写VGH电压指令。

在显示设备的中间件向TCON发送打开HSR功能指令，TCON将显示设备的HSR功能打开之后，显示设备的中间件可以向显示设备的后端电源管理单元(Power Management Unit，简称PMU)芯片发送改写VGH电压指令，从而后端PMU芯片可以优化VGH电压，从而能够避免显示设备将显示屏参数调整为240Hz的高刷信号对应的显示屏参数出现的暗线等问题。

S506、向SOC发送切换通知，切换通知指示切换到240Hz对应的屏参。

在显示设备的中间件向后端PMU芯片发送改写VGH电压指令，后端PMU芯片优化VGH电压之后，显示设备的中间件可以向显示设备的SOC发送切换通知，指示将屏参切换到240Hz对应的屏参。显示设备的SOC接收到显示设备的中间件发送的切换通知之后，SOC可以将显示屏参数切换到240Hz的高刷信号对应的屏参。

S507、向应用窗口发送调整通知，调整窗口的大小。

在显示设备的SOC将显示屏参数切换到240Hz的高刷信号对应的屏参之后，显示设备的中间件可以向显示设备应用窗口（即Applywindow）发送调整通知，调整通知可以用于指示调整窗口的大小。

S508、关闭遮黑功能。

在显示设备的中间件可以向显示设备应用窗口发送调整通知，调整窗口的大小之后，显示设备的中间件可以关闭遮黑功能。

S509、设置区域调光功能对应的档位。

在显示设备的中间件关闭遮黑功能之后，显示设备的中间件可以设置区域调光功能对应的档位。

本申请实施例提供的显示处理方法，可以在显示设备接收到的信号由120Hz切换为240Hz的高刷信号时，将显示屏参数由120Hz调整为240Hz的高刷信号对应的显示屏参数，从而显示屏可以显示240Hz的高刷信号对应的内容。

同样地，在显示设备接收到的信号由144Hz切换为240Hz的高刷信号时，显示设备可以将显示屏参数由144Hz调整为240Hz的高刷信号对应的显示屏参数，从而显示屏可以显示240Hz的高刷信号对应的内容。其显示处理方法可以参考上述S501-S509。

如图7所示，在将显示屏参数由240Hz调整为120Hz的高刷信号对应的显示屏参数时，显示处理方法包括:

S601、在数据库中读取HSR功能的状态。

在显示设备接收的信号由240Hz变为120Hz的高刷信号时，显示设备在调整显示屏参数之前，显示设备的中间件可以先在数据库中读取HSR功能的状态，从而确定HSR功能是打开状态还是关闭状态。

S602、确定HSR功能的状态是否为打开状态。

在确定HSR功能的状态为打开时，可以继续执行下述S603；在确定HSR功能的状态为关闭时，可以继续执行下述S604。

S603、保持HSR功能为打开状态。

S604、关闭区域调光功能。

HSR功能由打开到关闭的过程中会影响区域调光的变化，因此，在显示设备调整显示屏参数之前，显示设备可以关闭区域调光功能。

S605、开启遮黑功能。

在将显示屏参数由240Hz调整为120Hz的高刷信号对应的显示屏参数之前，显示设备可以开启遮黑功能，从而能够确保在调整显示屏参数的过程中不会显示garbage。

S606、向TCON发送关闭HSR功能指令。

在显示设备开启遮黑功能之后，显示设备的中间件可以向TCON发送关闭HSR功能指令，指示TCON关闭显示设备的HSR功能。在TCON接收到显示设备的中间件发送的关闭HSR功能指令之后，TCON可以将显示设备的HSR功能关闭。

S607、向后端PMU芯片发送改写VGH电压指令。

在显示设备的中间件向TCON发送关闭HSR功能指令，TCON将显示设备的HSR功能关闭之后，显示设备的中间件可以向显示设备的后端PMU芯片发送改写VGH电压指令，从而后端PMU芯片可以优化VGH电压。

S608、向SOC发送切换通知，切换通知指示切换到120Hz对应的屏参。

在显示设备的中间件向后端PMU芯片发送改写VGH电压指令，后端PMU芯片优化VGH电压之后，显示设备的中间件可以向显示设备的SOC发送切换通知，指示将屏参切换到120Hz对应的屏参。在显示设备的SOC接收到显示设备的中间件发送的切换通知之后，SOC可以将显示屏参数切换到120Hz的高刷信号对应的屏参。

S609、向应用窗口发送调整通知，调整窗口的大小。

在显示设备的SOC将显示屏参数切换到120Hz的高刷信号对应的屏参之后，显示设备的中间件可以向显示设备应用窗口（即Applywindow）发送调整通知，调整通知可以用于指示调整窗口的大小。

S610、关闭遮黑功能。

在显示设备的中间件可以向显示设备应用窗口发送调整通知，调整窗口的大小之后，显示设备的中间件可以关闭遮黑功能。

S611、设置区域调光功能对应的档位。

在显示设备的中间件关闭遮黑功能之后，显示设备的中间件可以设置区域调光功能对应的档位。

本申请实施例提供的显示处理方法，可以在显示设备接收到的信号由240Hz切换为120Hz的高刷信号时，将显示屏参数由240Hz调整为120Hz的高刷信号对应的显示屏参数，从而显示屏可以显示120Hz的高刷信号对应的内容。

如图8所示，在将显示屏参数由240Hz调整为144Hz的高刷信号对应的显示屏参数时，显示处理方法包括:

S701、关闭区域调光功能。

在显示设备接收的信号由240Hz变为144Hz的高刷信号时，显示设备在调整显示屏参数之前，显示设备可以关闭区域调光功能。

S702、开启遮黑功能。

在将显示屏参数由240Hz调整为144Hz的高刷信号对应的显示屏参数之前，显示设备可以开启遮黑功能，从而能够确保在调整显示屏参数的过程中不会显示garbage。

S703、向TCON发送关闭HSR功能指令。

在显示设备开启遮黑功能之后，显示设备的中间件可以向TCON发送关闭HSR功能指令，指示TCON关闭显示设备的HSR功能。在TCON接收到显示设备的中间件发送的关闭HSR功能指令之后，TCON可以将显示设备的HSR功能关闭。

S704、向后端PMU芯片发送改写VGH电压指令。

在显示设备的中间件向TCON发送关闭HSR功能指令，TCON将显示设备的HSR功能关闭之后，显示设备的中间件可以向显示设备的后端PMU芯片发送改写VGH电压指令，从而后端PMU芯片可以优化VGH电压。

S705、重新拉一下HPD，向SOC发送切换通知，切换通知指示切换到144Hz对应的屏参。

在显示设备的中间件向后端PMU芯片发送改写VGH电压指令，后端PMU芯片优化VGH电压之后，显示设备的中间件可以重新拉一下HPD，重新识别HDMI输入的144Hz的高刷信号。

在显示设备的中间件可以重新拉一下HPD，重新识别HDMI输入的高刷信号之后，显示设备的中间件可以向显示设备的SOC发送切换通知，指示将屏参切换到144Hz对应的屏参。在显示设备的SOC接收到显示设备的中间件发送的切换通知之后，SOC可以将显示屏参数切换到144Hz的高刷信号对应的屏参。

S706、向应用窗口发送调整通知，调整窗口的大小。

在显示设备的SOC将显示屏参数切换到120Hz的高刷信号对应的屏参之后，显示设备的中间件可以向显示设备应用窗口（即Applywindow）发送调整通知，调整通知可以用于指示调整窗口的大小。

S707、关闭遮黑功能。

在显示设备的中间件可以向显示设备应用窗口发送调整通知，调整窗口的大小之后，显示设备的中间件可以关闭遮黑功能。

S708、设置区域调光功能对应的档位。

在显示设备的中间件关闭遮黑功能之后，显示设备的中间件可以设置区域调光功能对应的档位。

本申请实施例提供的显示处理方法，可以在显示设备接收到的信号由240Hz切换为144Hz的高刷信号时，将显示屏参数由240Hz调整为144Hz的高刷信号对应的显示屏参数，从而显示屏可以显示144Hz的高刷信号对应的内容。

为了便于理解，结合图9对本申请实施例中提供的显示处理方法中显示屏参数由120Hz调整为240Hz、由144Hz调整为240Hz、由240Hz调整为120Hz，以及由240Hz调整为144Hz的高刷信号对应的显示屏参数的过程进行说明。

由于显示屏参数由120Hz调整为240Hz，以及由144Hz调整为240Hz的高刷信号对应的显示屏参数时，均需要打开HSR功能。因此，如图9所示，显示屏参数由120Hz调整为240Hz和由144Hz调整为240Hz的高刷信号对应的显示屏参数的过程相同，显示处理方法均包括:

S801、关闭区域调光功能;

S802、关闭可变刷新率功能;

S803、开启遮黑功能;

S804、向TCON发送打开HSR功能指令;

S805、向后端PMU芯片发送改写VGH电压指令;

S806、向SOC发送切换通知，切换通知指示切换到240Hz对应的屏参;

S807、向应用窗口发送调整通知，调整窗口的大小;

S808、关闭遮黑功能;

S809、设置区域调光功能对应的档位。

在显示屏参数由240Hz调整为120Hz或144Hz的高刷信号对应的显示屏参数时，如图9所示，显示处理方法包括:

S810、确定是切向120Hz还是144Hz。在切向120Hz时，执行S811；在切向144Hz时，执行S814;

S811、在数据库中读取HSR功能的状态;

S812、确定HSR功能的状态是否为打开状态。在HSR功能的状态是打开状态时，执行S813；在HSR功能的状态是关闭状态时，执行S814;

S813、保持HSR功能为打开状态;

S814、关闭区域调光功能;

S815、开启遮黑功能;

S816、向TCON发送关闭HSR功能指令;

S817、向后端PMU芯片发送改写VGH电压指令;

S818、确定是切向120Hz还是144Hz。在切向120Hz时，执行S819；在切向144Hz时，执行S820;

S819、向SOC发送切换通知，切换通知指示切换到120Hz对应的屏参;

S820、重新拉一下HPD，向SOC发送切换通知，切换通知指示切换到144Hz对应的屏参；

S821、向应用窗口发送调整通知，调整窗口的大小；

S822、关闭遮黑功能；

S823、设置区域调光功能对应的档位。

为了便于理解，下面结合图10-15对本申请实施例中提供的显示处理方法进行具体说明。

如图10所示，显示屏参数由120Hz切换到240Hz的高刷信号对应的显示屏参数的过程中，在显示设备的Vrr功能状态为Vrr功能打开时，显示设备可以先关闭Vrr功能。在Vrr功能关闭之后，若显示设备的HSR功能状态为HSR功能打开时，显示设备可以直接将120Hz的高刷信号对应的显示屏参数切换到240Hz的高刷信号对应的显示屏参数，从而显示设备可以显示240Hz高刷信号对应的内容。若显示设备的HSR功能状态为HSR功能关闭时，显示设备可以打开HSR功能，从而触发屏参由120Hz的高刷信号对应的显示屏参数切换到240Hz的高刷信号对应的显示屏参数，从而显示设备可以显示240Hz高刷信号对应的内容。

在显示设备的Vrr功能状态为Vrr功能关闭，且HSR功能关闭时，显示设备可以打开HSR功能，从而触发屏参由120Hz的高刷信号对应的显示屏参数切换到240Hz的高刷信号对应的显示屏参数，从而显示设备可以显示240Hz高刷信号对应的内容。

如图11所示，显示屏参数由144Hz切换到240Hz的高刷信号对应的显示屏参数的过程中，在显示设备的Vrr功能状态为Vrr功能打开，HSR功能状态为HSR功能关闭时，显示设备可以先关闭Vrr功能。在显示设备关闭Vrr功能之后，显示设备可以先将144Hz的高刷信号对应的显示屏参数切换到120Hz的高刷信号对应的显示屏参数。之后，显示设备可以打开HSR功能，从而触发120Hz的高刷信号对应的显示屏参数切换到240Hz的高刷信号对应的显示屏参数，从而显示设备可以显示240Hz高刷信号对应的内容。

在显示设备的Vrr功能状态为Vrr功能关闭，HSR功能状态为HSR功能关闭时，显示设备可以先将144Hz的高刷信号对应的显示屏参数切换到120Hz的高刷信号对应的显示屏参数。之后，显示设备可以打开HSR功能，从而触发120Hz的高刷信号对应的显示屏参数切换到240Hz的高刷信号对应的显示屏参数，从而显示设备可以显示240Hz高刷信号对应的内容。

如图12所示，显示屏参数由144Hz切换到120Hz的高刷信号对应的显示屏参数的过程中，在显示设备的Vrr功能状态为Vrr功能打开，HSR功能状态为HSR功能关闭时，显示设备可以将144Hz的高刷信号对应的显示屏参数切换到120Hz的高刷信号对应的显示屏参数，从而显示设备可以显示120Hz高刷信号对应的内容。在显示设备的Vrr功能状态为Vrr功能关闭，HSR功能状态为HSR功能关闭时，显示设备可以将144Hz的高刷信号对应的显示屏参数切换到120Hz的高刷信号对应的显示屏参数，从而显示设备可以显示120Hz高刷信号对应的内容。

如图13所示，显示屏参数由120Hz切换到144Hz的高刷信号对应的显示屏参数的过程中，在显示设备的HSR功能状态为HSR功能打开时，显示设备可以关闭HSR功能，从而触发显示屏参数由120Hz的高刷信号对应的显示屏参数切换到144Hz的高刷信号对应的显示屏参数，从而显示设备可以显示144Hz高刷信号对应的内容。

在显示设备的Vrr功能状态为Vrr功能打开时，显示设备的HSR功能状态为HSR功能关闭时，显示设备可以触发显示屏参数由120Hz的高刷信号对应的显示屏参数切换到144Hz的高刷信号对应的显示屏参数，从而显示设备可以显示144Hz高刷信号对应的内容。

在显示设备的Vrr功能状态为Vrr功能打开时，显示设备的HSR功能状态为HSR功能打开时，显示设备可以关闭HSR功能，从而触发显示屏参数由120Hz的高刷信号对应的显示屏参数切换到144Hz的高刷信号对应的显示屏参数，从而显示设备可以显示144Hz高刷信号对应的内容。

如图14所示，显示屏参数由240Hz切换到144Hz的高刷信号对应的显示屏参数的过程中，在显示设备的Vrr功能状态为Vrr功能关闭时，显示设备的HSR功能状态为HSR功能打开时，显示设备可以关闭HSR功能，触发显示屏参数由240Hz的高刷信号对应的显示屏参数切换到120Hz的高刷信号对应的显示屏参数。之后，再触发显示屏参数由120Hz的高刷信号对应的显示屏参数切换到144Hz的高刷信号对应的显示屏参数，从而显示设备可以显示144Hz高刷信号对应的内容。

如图15所示，显示屏参数由240Hz切换到120Hz的高刷信号对应的显示屏参数的过程中，在显示设备的Vrr功能状态为Vrr功能关闭时，显示设备的HSR功能状态为HSR功能关闭时，显示设备可以触发显示屏参数由240Hz的高刷信号对应的显示屏参数切换到120Hz的高刷信号对应的显示屏参数，从而显示设备可以显示120Hz高刷信号对应的内容。在显示设备的HSR功能状态为HSR功能打开时，显示设备可以保持240Hz的高刷信号对应的显示屏参数，从而显示设备可以显示240Hz高刷信号对应的内容。

图16为根据本申请实施例的显示处理方法的流程图。该显示处理法可以应用于显示设备。显示设备可以包括：显示器、通信器存储器以及处理器。处理器，与显示器、通信器和存储器耦接。通信器，可以被配置为接收第一信号，第一信号的刷新频率为第一频率。存储器可以被配置为存储计算机指令和/或与显示器关联的数据。处理器，可以被配置为运行计算机指令以使得显示设备执行下述的显示处理方法。显示器，可以被配置为按照第一频率对应的屏幕参数显示第一信号对应的图像数据。

如图16所示，显示处理方法可以包括：

S1501、接收第一信号，第一信号的频率为第一频率。

显示设备可以接收第一信号，第一信号的刷新频率可以为第一频率。第一频率可以为120Hz、144Hz或者240Hz。

S1502、在第一频率与第二频率不同的情况下，根据可变刷新率功能的开关状态和/或硬件超分辨率功能的开关状态，将显示器的屏幕参数调整为第一频率对应的屏幕参数；第二频率为显示器当前的屏幕参数对应的频率。

在显示设备接收到第一信号之后，显示设备可以确定第一频率和第二频率是否相同。第二频率可以为显示器当前的屏幕参数对应的频率。

在第一频率与第二频率不同的情况下，显示设备可以根据可变刷新率功能的开关状态和/或硬件超分辨率功能的开关状态，将显示器的屏幕参数调整为第一频率对应的屏幕参数。

在一些实施例中，在第一频率为240Hz，第二频率为120Hz时，显示设备根据可变刷新率功能的开关状态和/或硬件超分辨率功能的开关状态，将显示器的屏幕参数调整为第一频率对应的屏幕参数，可以包括：在硬件超分辨率功能的开关状态为打开状态的情况下，将显示器的屏幕参数调整为所述第一频率对应的屏幕参数；或者，在可变刷新率功能的开关状态为打开状态的情况下，关闭可变刷新率功能，并打开硬件超分辨率功能，将显示器的屏幕参数调整为第一频率对应的屏幕参数；或者，在可变刷新率功能的开关状态和硬件超分辨率功能的开关状态均为关闭状态的情况下，打开硬件超分辨率功能，将显示器的屏幕参数调整为第一频率对应的屏幕参数。

在一些实施例中，在第一频率为240Hz，第二频率为144Hz时，显示设备根据可变刷新率功能的开关状态和/或硬件超分辨率功能的开关状态，将显示器的屏幕参数调整为第一频率对应的屏幕参数，可以包括：在硬件超分辨率功能的开关状态为打开状态的情况下，将所述显示器的屏幕参数调整为第三频率对应的屏幕参数，再将显示器的屏幕参数由第三频率对应的屏幕参数调整为第一频率对应的屏幕参数；其中，第三频率为120Hz；或者，在可变刷新率功能的开关状态为打开状态的情况下，关闭可变刷新率功能，并打开硬件超分辨率功能，将显示器的屏幕参数调整为第三频率对应的屏幕参数，再将显示器的屏幕参数由第三频率对应的屏幕参数调整为第一频率对应的屏幕参数；或者，在可变刷新率功能的开关状态和硬件超分辨率功能的开关状态均为关闭状态的情况下，打开硬件超分辨率功能，将显示器的屏幕参数调整为第三频率对应的屏幕参数，再将显示器的屏幕参数由第三频率对应的屏幕参数调整为第一频率对应的屏幕参数。

在一些实施例中，在第一频率为144Hz，第二频率为240Hz时，显示设备根据可变刷新率功能的开关状态和/或硬件超分辨率功能的开关状态，将显示器的屏幕参数调整为第一频率对应的屏幕参数，可以包括：在硬件超分辨率功能的开关状态为打开状态的情况下，将显示器的屏幕参数调整为第三频率对应的屏幕参数，再将显示器的屏幕参数由第三频率对应的屏幕参数调整为第一频率对应的屏幕参数；其中，第三频率为120Hz。

在一些实施例中，在第一频率为120Hz，第二频率为240Hz时，显示设备根据可变刷新率功能的开关状态和/或硬件超分辨率功能的开关状态，将显示器的屏幕参数调整为第一频率对应的屏幕参数，可

以包括：在硬件超分辨率功能的开关状态为打开状态的情况下，将显示器的屏幕参数调整为第一频率对应的屏幕参数。

在一些实施例中，在第一频率为144Hz，第二频率为120Hz，显示设备根据可变刷新率功能的开关状态和/或硬件超分辨率功能的开关状态，将显示器的屏幕参数调整为第一频率对应的屏幕参数，可以包括：在可变刷新率功能的开关状态为打开状态，且硬件超分辨率功能的开关状态为关闭状态，将显示器的屏幕参数调整为第一频率对应的屏幕参数。

在一些实施例中，在第一频率为120Hz，第二频率为144Hz，显示设备根据可变刷新率功能的开关状态和/或硬件超分辨率功能的开关状态，将显示器的屏幕参数调整为第一频率对应的屏幕参数，可以包括：在可变刷新率功能的开关状态为关闭状态，将显示器的屏幕参数调整为第一频率对应的屏幕参数。

S1503、控制显示器按照第一频率对应的屏幕参数显示第一信号对应的图像数据。

在显示设备将根据可变刷新率功能的开关状态和/或硬件超分辨率功能的开关状态，将显示器的屏幕参数调整为第一频率对应的屏幕参数之后，显示设备可以控制显示器按照第一频率对应的屏幕参数显示第一信号对应的图像数据。

本申请实施例提供的显示设备以及显示处理方法，能够使显示设备的显示屏参数之间相互转换，从而使显示设备能同时支持多种刷新频率（如120Hz、144Hz以及240Hz）的高刷信号。

基于同一发明构思，本申请实施例还提供一种显示装置。该显示装置可以应用于显示设备，用于实现前述实施例中的显示处理方法。该显示装置的功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

如图17所示，该显示装置16可以包括：接收模块1601、调整模块1602和控制模块1603等。

其中，接收模块1601，可以用于接收第一信号，第一信号的刷新频率为第一频率。

调整模块1602，可以用于在第一频率与第二频率不同的情况下，根据可变刷新率功能的开关状态和/或硬件超分辨率功能的开关状态，将显示器的屏幕参数调整为第一频率对应的屏幕参数；第二频率为显示器当前的屏幕参数对应的频率。

控制模块1603，可以用于控制显示器按照第一频率对应的屏幕参数显示第一信号对应的图像数据。

在一些实施例中，第一频率为240Hz，第二频率为120Hz，调整模块1602，可以具体用于：在硬件超分辨率功能的开关状态为打开状态的情况下，将显示器的屏幕参数调整为第一频率对应的屏幕参数；或者，在可变刷新率功能的开关状态为打开状态的情况下，关闭可变刷新率功能，并打开硬件超分辨率功能，将显示器的屏幕参数调整为第一频率对应的屏幕参数；或者，在可变刷新率功能的开关状态和硬件超分辨率功能的开关状态均为关闭状态的情况下，打开硬件超分辨率功能，将显示器的屏幕参数调整为第一频率对应的屏幕参数。

在一些实施例中，第一频率为240Hz，第二频率为144Hz，调整模块1602，可以具体用于：在硬件超分辨率功能的开关状态为打开状态的情况下，将显示器的屏幕参数调整为第三频率对应的屏幕参数，再将显示器的屏幕参数由第三频率对应的屏幕参数调整为第一频率对应的屏幕参数；其中，第三频率为120Hz；或者，在可变刷新率功能的开关状态为打开状态的情况下，关闭可变刷新率功能，并打开硬件超分辨率功能，将显示器的屏幕参数调整为第三频率对应的屏幕参数，再将显示器的屏幕参数由第三频率对应的屏幕参数调整为第一频率对应的屏幕参数；或者，在可变刷新率功能的开关状态和硬件超分辨率功能的开关状态均为关闭状态的情况下，打开硬件超分辨率功能，将显示器的屏幕参数调整为第三频率对应的屏幕参数，再将显示器的屏幕参数由第三频率对应的屏幕参数调整为第一频率对应的屏幕参数。

在一些实施例中，第一频率为144Hz，第二频率为240Hz，调整模块1602，可以具体用于：在硬件超分辨率功能的开关状态为打开状态的情况下，将显示器的屏幕参数调整为第三频率对应的屏幕参数，再将显示器的屏幕参数由第三频率对应的屏幕参数调整为第一频率对应的屏幕参数；其中，第三频率为120Hz。

在一些实施例中，第一频率为120Hz，第二频率为240Hz，调整模块1602，可以具体用于：在硬件超分辨率功能的开关状态为打开状态的情况下，将显示器的屏幕参数调整为第一频率对应的屏幕参数。

在一些实施例中，第一频率为144Hz，第二频率为120Hz，调整模块1602，可以具体用于：在可变

刷新率功能的开关状态为打开状态，且硬件超分辨率功能的开关状态为关闭状态，将显示器的屏幕参数调整为第一频率对应的屏幕参数。

在一些实施例中，第一频率为120Hz，第二频率为144Hz，调整模块1602，可以具体用于：在可变刷新率功能的开关状态为关闭状态，将显示器的屏幕参数调整为第一频率对应的屏幕参数。

应理解以上装置中单元或模块的划分仅仅是一种逻辑功能的划分，实际实现时可以全部或部分集成到一个物理实体上，也可以物理上分开。且装置中的模块可以全部以软件通过处理元件调用的形式实现；也可以全部以硬件的形式实现；还可以部分模块以软件通过处理元件调用的形式实现，部分模块以硬件的形式实现。

本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序指令。当计算机程序指令被显示设备执行时，使得显示设备可以实现如上述的显示处理方法。

本申请实施例还提供一种计算机程序产品，包括如上述显示设备运行的计算机指令，当计算机指令在显示设备中运行时，使得显示设备实可以现如上述的显示处理方法。

在一些实施例中，如果显示设备只支持部分分辨率下的Vrr信号，某些分辨率（例如：8K）下不具备Vrr信号的处理能力，会导致显示设备在某些分辨率下处理Vrr信号时，会出现图像处理异常，产生各种抖动花屏闪屏等问题。

有鉴于此，本申请实施例还提供一种显示处理方法，在显示设备与终端设备之间交互，如图18所示，具体包括：

S1801、显示设备的第一处理器响应于接收到显示信息配置指令，配置显示设备的显示信息；其中，显示信息包括显示设备所支持的分辨率和可变刷新率Vrr。

在一些实施例中，显示信息配置指令是指用于指示第一处理器根据显示设备自身具备的能力配置其显示信息的指令。

在一些实施例中，响应于用户对Vrr控件的操作，生成并接收到第一显示信息配置指令，其中，第一显示信息配置指令用于指示显示设备对EDID文件中的相关参数进行修改。

在一些实施例中，显示信息存储在扩展显示器识别数据（Extended display identification data，简称EDID）文件中，配置显示设备的显示信息，可以包括：将EDID文件中与分辨率相关的参数和/或与可变刷新率相关的参数进行修改，修改后的分辨率相关的参数和与可变刷新率相关的参数用于声明显示设备在哪些分辨率下可以支持可变刷新率信号。其中，EDID文件中保留的与分辨率相关的参数是指可以支持可变刷新率信号的分辨率。例如：EDID文件中保留的与分辨率相关的参数是2K，4K，5K的分辨率，即显示设备声明在2K，4K，5K的分辨率下支持可变刷新率信号。

在一些实施例中，响应于下载EDID文件并接收到第二显示信息配置指令，其中，第二显示信息配置指令用于指示显示设备对EDID文件中的预留的未使用的寄存器进行配置。

在一些实施例中，配置显示设备的显示信息，可以包括：将EDID文件中预留的未使用的寄存器中预先存储显示设备在哪些分辨率下可以支持可变刷新率信号。具体的，在寄存器中预先存储一个或多个分辨率，通过显示设备和终端设备之间的通信协议，告知终端设备，存储在寄存器中的分辨率是支持可变刷新率信号。例如：在寄存器中存储2K，4K，5K的分辨率，即显示设备声明在2K，4K，5K的分辨率下支持可变刷新率信号。

S1802、显示设备的第一处理器响应于显示设备的显示信息配置完成，向终端设备发送显示信息配置完成信号。

其中，显示信息配置完成信号用于指示终端设备，显示设备的显示信息已经配置完成了，可以从显示设备中读取显示信息。

在一些实施例中，响应于显示设备的显示信息配置完成，可以包括：响应于用户对配置完成控件的触发操作，确定显示设备的显示信息配置完成。

在一些实施例中，响应于显示设备的显示信息配置完成，可以包括：响应于显示设备中的目标参数配置完成，确定显示设备的显示信息配置完成。具体的，目标参数配置完成包括：分辨率已经全部添加至寄存器，或者与分辨率相关的参数已经删除或者更新，或者与可变刷新率相关的参数已经删除或者更

新。

在一些实施例中，显示信息配置完成信号可以使用HDMI接口中的热插拔（Hotplug）引脚来表示。具体的，在显示设备配置显示信息的过程中，即显示信息未完成配置时，将热插拔标识位置0，在显示设备配置完成显示信息后，将热插拔标识位置1。

S1803、终端设备的第二处理器接收到显示信息配置完成信号后，从显示设备中读取配置完成的显示信息。

在一些实施例中，终端设备的第二处理器接收到显示信息配置完成信号，包括：终端设备的第二处理器检测到热插拔标识位置1，则表明接收到显示信息配置完成信号，从显示设备中读取配置完成的显示信息。

在一些实施例中，终端设备的第二处理器接收到显示信息配置完成信号，包括：终端设备的第二处理器检测到热插拔标识位置0，则表明未接收到显示信息配置完成信号，即终端设备知道显示设备的显示信息未完成配置，此时终端设备不执行任何操作，直到检测到热插拔标识位置1，从显示设备中读取配置完成的显示信息。

在一些实施例中，从显示设备中读取配置完成的显示信息，包括：终端设备从显示设备中读取其EDID文件，从EDID文件中获取配置完成的显示信息。具体的，从EDID文件中读取哪些分辨率下是支持可变刷新率信号的。

需要说明的是，终端设备从显示设备中读取其EDID文件，会从EDID文件中获取到显示设备的全部显示信息，例如：显示器能够接收的视频显示信号类型(视频信号格式)；显示器尺寸；最大水平和垂直图像尺寸；最佳显示模式支持；视频信号格式细节数据；显示器工作频率范围限制数据等等。上述显示信息的读取方式或者配置方式与现有技术一致，本申请实施例中并不限定上述信息的读取方式或者配置方式。

S1804、终端设备的第二处理器获取与显示信息对应的图像信号并发送至显示设备。

其中，显示信息包括哪些分辨率下支持可变刷新率信号，以及显示设备是否开启可变刷新率功能。

在一些实施例中，如果显示信息表明显示设备未开启可变刷新率功能，则终端设备获取目标分辨率下的图像信号至显示设备，其中，目标分辨率是指显示设备能处理的最大分辨率和/或终端设备拥有的图像最大分辨率。具体的，显示设备能处理的最大分辨率与终端设备拥有的图像最大分辨率一致，例如：显示设备能处理的最大分辨率是8K，且终端设备持有8K的图像信号，则终端设备将8K的图像信号发送至显示设备。

进一步的，显示设备能处理的最大分辨率与终端设备拥有的图像最大分辨率不一致，则将两个最大分辨率中较小的分辨率作为目标分辨率。例如：显示设备能处理的最大分辨率是6K，且终端设备持有8K的图像信号，则终端设备将6K的图像信号发送至显示设备。再如：显示设备能处理的最大分辨率是8K，且终端设备持有5K的图像信号，则终端设备将5K的图像信号发送至显示设备。

在一些实施例中，如果显示信息表明显示设备开启可变刷新率功能，则终端设备从显示信息中读取显示设备支持可变刷新率的分辨率。例如：显示设备支持可变刷新率的分辨率包括：4K，5K，6K；不支持可变刷新率的分辨率是8K。那么终端设备从支持可变刷新率的分辨率中选择其中一个分辨率下的Vrr信号作为图像信号发送至显示设备。选择其中一个分辨率可以是选择其中任意一个分辨率，也可以是选择支持可变刷新率的分辨率中的最大分辨率。还可以是显示设备指定其中一个分辨率。例如：终端设备选择6K下的Vrr信号作为图片信号发送至显示设备。

S1805、显示设备的第一处理器控制显示配置完器按照显示信息显示Vrr信号对应的图像。

在一些实施例中，将获取到图像信号发送至显示设备，显示设备按照显示信息将接收到的图像信息进行显示。需要说明的是，本申请实施例中不再具体限定第一处理器控制显示器显示图像的方式。

本申请实施例在显示设备中设置支持可变刷新率信号的分辨率，并将该设置后的显示信息发送至终端设备，使得终端设备可以得到显示设备的能力，进而使得终端设备可以发送满足显示设备能力的图像信号，避免显示设备不具备对图像信号的处理能力，导致的抖动花屏闪屏等问题，提高用户的使用体验。

在上述实施例的基础上，本申请实施例对显示处理方法进行了进一步的优化，如图19所示，具体包

括:

S1901、显示设备的第一处理器响应于接收到用户对Vrr开关控件的操作，获取操作对应的第一Vrr开关状态。

在一些实施例中，响应于用户对显示设备的信号源的操作，在显示设备的显示器中显示信号源选择界面，如图20所示，信号源选择界面70中包括Vrr开关控件71和其他信号源控件。具体的，响应于对Vrr开关控件71的操作，获取操作对应的第一Vrr开关状态。

其中，Vrr开关状态包括Vrr开启状态和Vrr关闭状态。其中，第一Vrr开关状态是指用户操作选择的Vrr开关状态。具体的，响应于用户对Vrr开关控件71中的开启控件的触发操作，确定操作对应的第一Vrr开关状态是开启状态；响应于用户对Vrr开关控件71中的关闭控件的触发操作，确定操作对应的第一Vrr开关状态是关闭状态。

其中，上述对控件的触发操作可以由图1中的控制装置100或者智能设备300来输入。

需要说明的是，图20中仅对Vrr开关控件进行一个示例性的说明，而非限定。Vrr开关控件还可以是一键控件。具体的，当Vrr开关处于开启状态时，响应于对Vrr开关控件的触发操作，将Vrr开关状态由开启状态切换至关闭状态；当Vrr开关处于关闭状态时，响应于对Vrr开关控件的触发操作，将Vrr开关状态由关闭状态切换至开启状态。其中，Vrr开关的不同状态，可以用不同的显示方式进行区别。例如：Vrr开关处于开启状态时，Vrr开关控件周围显示预设光圈，Vrr开关处于关闭状态时，Vrr开关控件周围预设光圈不再显示，以区别Vrr开关的状态。

S1902、显示设备的第一处理器判断第一Vrr开关状态与预先存储的第二Vrr开关状态是否一致。若否，则执行步骤S1903。若是，则显示设备按照预设的流程执行。

其中，第二Vrr开关状态是指预先存储在处理器中的Vrr开关状态。进一步的，第二Vrr开关状态是指用户前一次设置的Vrr开关状态。

在一些实施例中，判断第一Vrr开关状态与预先存储的第二Vrr开关状态是否一致。具体的，如果第一Vrr开关状态是开启状态，第二Vrr开关状态是开启状态，则确定第一Vrr开关状态与预先存储的第二Vrr开关状态一致。或者，如果第一Vrr开关状态是关闭状态，第二Vrr开关状态是关闭状态，则确定第一Vrr开关状态与预先存储的第二Vrr开关状态一致。

进一步的，如果第一Vrr开关状态与预先存储的第二Vrr开关状态一致，则表示显示设备中的显示信息与终端设备是相匹配的，不会出现终端设备发送Vrr信号之后，显示设备不能处理的情况。此时，显示设备不执行配置显示信息的操作，按照现有的交互流程与终端设备进行交互即可。

在一些实施例中，如果第一Vrr开关状态是开启状态，第二Vrr开关状态是关闭状态，则确定第一Vrr开关状态与预先存储的第二Vrr开关状态不一致。或者，如果第一Vrr开关状态是关闭状态，第二Vrr开关状态是开启状态，则确定第一Vrr开关状态与预先存储的第二Vrr开关状态不一致。

进一步的，如果第一Vrr开关状态与预先存储的第二Vrr开关状态不一致，则表示显示设备中的显示信息与终端设备是不匹配的，可能会出现终端设备发送某些分辨率下的Vrr信号之后，显示设备不能处理的情况。因而，需要显示设备根据自身的具备的处理能力，修改或者配置显示信息，以使得终端设备可以知晓显示设备具备的处理能力。

S1903、显示设备的第一处理器生成第一显示信息配置指令。

其中，第一显示信息配置指令用于指示修改EDID文件中与分辨率相关的参数，或，修改EDID文件中与可变刷新率相关的参数。

在一些实施例中，在第一Vrr开关状态与预先存储的第二Vrr开关状态不一致时，将热插拔标识位置0。终端设备在检测到热插拔标识位置0后，暂停现有的图像信号传输，等待显示设备对显示信息的配置。

S1904、显示设备的第一处理器响应于接收到第一显示信息配置指令，获取第一显示信息配置指令对应的第一Vrr开关状态。

在本申请实施例中，第一Vrr开关状态可以由S1901中的用户操作确定，具体可参照上述步骤中的描述，此处不再赘述。

S1905、显示设备的第一处理器判断第一Vrr开关状态是否为开启状态，若是，则执行步骤S1906。

若否，则执行步骤S1907。

具体的，第一Vrr开关状态是开启状态，则执行步骤S1906。第一Vrr开关状态是关闭状态，则执行步骤S1907。

S1906、显示设备的第一处理器删除显示信息中包括的目标分辨率，得到配置完成的显示信息。

在本申请实施例中，第一Vrr开关状态是开启状态，则表明显示设备开启Vrr信号处理功能，即显示设备可以接收Vrr信号，并对Vrr信号进行处理。

在本申请实施例中，以显示设备不支持8K分辨率下的Vrr信号为例进行说明。

在一些实施例中，显示设备的分辨率信号格式以及Vrr支持能力是单独配置的，导致只要显示设备声明支持Vrr信号，此时终端设备就认为支持所有分辨率下的Vrr信号，此时如果显示设备声明支持Vrr情况下也声明支持8K信号，终端设备会发送8K分辨率下的Vrr信号，但是，显示设备不能处理8K分辨率下的Vrr信号，导致显示设备处理异常。

具体的，HDMI协议中对于Vrr字段的声明在HF-VSDB字段里，如下表所示：

BETY/Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9	Vrr_{MAX}[9:8]			Vrr_{MIN}				
10	Vrr_{MAX}[7:0]							

显示设备如果声明支持Vrr信号，则需要将该字段HF-VSDB的bit9-10的VrrMAX和VrrMIN写入支持的Vrr刷新率。其中，VrrMAX和VrrMIN在HF-VSDB字段中以16进制表示。具体的，如上表所示，在bit9的第0到5的字段中写入VrrMIN，在bit9的6bit、7bit的字段中写入VrrMAX中的第8位和第9位数值，在bit10的字段中写入VrrMAX中的第0位至第7位数值。如VrrMAX=120HZ，VrrMIN=48HZ。配置完成后，终端设备读取后，认为显示设备支持Vrr信号。

在一些实施例中，显示设备对于分辨率的支持声明在VDB(Video Data Block)字段里，该字段是声明了显示设备支持的分辨率格式，VDB字段在EDID文件中，其中，EDID文件中共有256个字节，其中前128个字节中涉及VDB字段。以及后128个字节中的前4个字节是固定内容，本申请实施例中不对前128个字节以及后128个字节中的前4个字节进行处理，如下表所示：

	Bits							
Byte	7	6	5	4	3	2	1	0
1	Tag Code			Length of following data block payload（in bytes）				

VDB字段第一个字节5D解析为Video Data Block字段以及支持29个分辨率格式。具体的，如下表所示：

Codes	Type of Data Block
0	Reserved
1	Audio Data Block（includes one or more Short Audio Descriptors）
2	Video Data Block（includes one or more Short Video Descriptors）
3	Vendor Specific Data Block
4	Speaker Allocation Data Block
5	VESA DTC Data Block
6	Reserved

7	Use Extended Tag

codes 2表示该字段是Video Data Block（VDB）字段。因此，解析一个字节时，判断其高3位（上表中的第5,6,7位）内存储的具体数值，如果该字节的高3位内存储的数值是2，则表示该字节是VDB字段，其低5位（上表中的第0-4位）内存储显示设备支持的29个分辨率格式。VDB第二个及以后的字节代表显示设备具体支持的分辨率，例如：如61代表是3840*2160P@60Hz信号。

如果显示设备在HF-VSDB中声明支持Vrr信号，则终端设备认为显示设备会支持VDB下所有分辨率的Vrr信号，但实际中会遇到显示设备在某一些分辨率不支持Vrr信号的情况。如显示设备支持8K信号但是不支持Vrr信号，则会是矛盾的。显示设备如果在VDB声明支持8K信号，此时如果在HF-VSDB中声明支持Vrr信号，则显示设备选取8K分辨率下的图像信后，终端设备可能会发送Vrr信号，而显示设备由于能力的限制，无法处理8K分辨率下的Vrr信号，因而此时显示设备会出现闪屏、花屏等异常。如果在HF-VSDB不声明Vrr信号，则终端设备会认为显示设备的分辨率都不支持Vrr信号。

在本申请实施例中，如果第一Vrr开关状态为开启状态，则表明显示设备声明支持Vrr信号，由于显示设备能力的限制，无法处理目标分辨率下的Vrr信号，那么可以删除关于支持目标分辨率的声明，即终端设备会认为显示设备中不支持目标分辨率，因此，也不会发送目标分辨率下的Vrr信号，解决了显示设备由于能力的限制，无法处理目标分辨率下的Vrr信号，导致显示设备会出现闪屏、花屏等异常的问题。

例如：显示设备由于能力的限制，无法处理8K Vrr信号，那么将VDB字段中关于8K分辨率的声明进行删除，终端设备会认为显示设备中不支持8K分辨率，因此，也不会发送8K分辨率下的Vrr信号，解决了显示设备由于能力的限制，无法处理8K分辨率下的Vrr信号，导致显示设备会出现闪屏、花屏等异常的问题。

在一些实施例中，读取扩展显示器识别数据EDID文件；在EDID文件中查找视频数据块VDB字段；查找到VDB字段后，获取VDB字段对应的分辨率；判断分辨率中是否包括目标分辨率；如果包括目标分辨率，则将目标分辨率参对应的字节位数置0，得到配置完成的显示信息。

具体的，读取256字节EDID文件，由于VDB字段在EDID文件中的后128字节中，且由于在EDID文件中后128字节的前四个字节为固定用途的字节，因而从133字节开始为数据块（data block）字段。因此从第133字节开始遍历。判断当前字节的第5,6,7位（bit5，bit6，bit7，上表中所示的高3位）三位组成的具体数值。判断该具体数值是不是等于2，如果具体数值不等于2，则判断该字节中的第0-4位（bit4-0）组成的值（该值即为该data block后边数据的数据长度），从133字节跳过该data block的数据长度后，返回执行“判断当前字节的第5,6,7位三位组成的具体数值是不是等于2”的步骤，直到当前字节的第5,6,7位三位组成的具体数值是等于2,则该数据块为视频数据块（VDB），计算该字节中bit4-0组成的视频数据的数据长度；在视频数据的数据长度内，判断是否有8K分辨率，若是存在8K分辨率，则将8K分辨率对应的bit置0，即显示设备声明不支持8K分辨率。

在一些实施例中，Y420VDB字段判断8K分辨率bit位的方式与VDB相同，区别是当前字节高3位的具体数值是7时，该字节是Y420VDB字段。

S1907、显示设备的第一处理器删除显示信息中包括的可变刷新率参数，得到配置完成的显示信息。

在本申请实施例中，如果第一Vrr开关状态为关闭状态，则表明显示设备关闭了Vrr信号处理功能，此时，显示设备可以支持任意分辨率下的图像信号。由于显示设备关闭了Vrr信号处理功能，显示设备需要声明其不支持Vrr信号处理能力，此时删除HF-VSDB字段关于支持Vrr信号的声明。即终端设备会认为显示设备不支持Vrr信号，因此也不会发送Vrr信号，进而解决显示设备无法处理目标分辨率下的Vrr信号，出现闪屏、花屏等异常的问题。

在一些实施例中，删除显示信息中包括的目标分辨率，包括：读取扩展显示器识别数据EDID文件；在EDID文件中查找特定模式HF-VSDB字段；查找到HF-VSDB字段后，获取HF-VSDB字段对应的可变刷新率参数；将可变刷新率参数参对应的字节位数置0，得到配置完成的显示信息。

具体的，从EDID文件中的第133字节开始遍历，每次遍历一个bit位，找出HF-VSDB字段的位置，其中查询HF-VSDB字段位置的方式与上述实施例中提供的查找VDB字段位置的方式相似。依次遍历每

一个字节，判断当前字节的高三位是为等于3并且bit1=0xd8，bit2=0x5d, bit3=0xc4；如果是，则判断该字节为HF-VSDB字段，将HF-VSDB字段中的bit9与bit10置0，即删除HF-VSDB字段中关于支持可变刷新率的参数，使得终端设备认为显示设备不具备Vrr信号的处理能力。

S1908、显示设备的第一处理器响应于显示设备的显示信息配置完成，向终端设备发送显示信息配置完成信号。

步骤S1908与上述实施例中提供的步骤S1802的执行流程一致，具体可参照上述实施例中的描述，此处不再赘述。

S1909、终端设备的第二处理器读取配置完成的显示信息。

在一些实施例中，在配置完成的显示信息中不包括Vrr参数时，确定显示设备不支持Vrr信号。

在本申请实施例中，如果显示设备删除HF-VSDB字段关于Vrr参数，即HF-VSDB字段中的bit9与bit10置0。此时，终端设备读取EDID文件中，读取到的HF-VSDB字段中的bit9与bit10为0，则认为显示设备不具备处理Vrr信号的能力，不发送Vrr信号，仅发送显示设备指定分辨率下的图像信号。

在一些实施例中，在配置完成的显示信息中包括Vrr参数和设定分辨率时，确定显示设备在设定分辨率下支持Vrr信号，其中，设定分辨率是指除目标分辨率之外的其他分辨率。

其中，设定分辨率是指显示设备在VDB字段中保留的分辨率。例如：上述实施例中，显示设备删除在VDB字段中8K分辨率，那么设定分辨率就是VDB字段中除8K分辨率之外的其中分辨率。

在一些实施例中，如果显示设备删除VDB字段中8K分辨率，即VDB字段中的8K分辨率对应bit位置0。此时，终端设备读取EDID文件中，读取到的VDB字段中的8K分辨率对应bit位为0，则认为显示设备不具备处理8K信号的能力，不发送8K分辨率下的Vrr信号，仅发送显示设备指定分辨率下的Vrr信号。

S1910、终端设备的第二处理器获取与显示信息对应的图像信号并发送至显示设备。

S1911、显示设备的第一处理器控制显示器按照显示信息显示图像信号对应的图像。

步骤S1911和S1912与上述实施例中的步骤S18404和S1805执行的步骤一致，具体可参照上述实施例中的描述，此处不再赘述。

在上述实施例的基础上，本申请实施例对显示处理方法进行了进一步的优化，如图21所示，具体包括：

S2001、响应于接收到第二显示信息配置指令，根据显示设备所支持的分辨率和可变刷新率，设置预设标识位信息。

在本申请实施例中，接收到第二显示信息配置指令，可以是下载EDID文件之后，接收到第二显示信息配置指令。接收到第二显示信息配置指令后，对EDID文件中的预设标识位进行设置。

在一些实施例中，在显示设备全部分辨率均支持可变刷新率时，将预设标识位设置为1；在显示设备部分分辨率支持可变刷新率时，将预设标识位设置为0。

其中，预设标识位是指HDMI协议中预留的没有使用的一个保留位。本申请实施例中，以上表的HF-VSDB字段中，第6个字节的bit5是保留位，作为预设标识位。即将该bit定义为是全部分辨率均支持Vrr信号还是部分分辨率支持Vrr信号的标记位。当该bit5=1，则表明显示设备中是部分分辨率支持Vrr信号，bit5=0则表明显示设备全部分辨率均支持Vrr信号。

S2002、在预设寄存器中设置显示设备支持可变刷新率的一个或多个分辨率，得到配置完成的显示信息。

在一些实施例中，将预设标识位设置为1后，即表明仅部分分辨率支持Vrr信号后，还需要具体表明哪些分辨率支持Vrr信号。因此，在本申请实施例中，在预设寄存器中设置显示设备支持可变刷新率的一个或多个分辨率。即预设标识位设置为1后，预设寄存器中存储的分辨率是支持Vrr信号的。

如果显示设备部分分辨率支持Vrr信号，则需要通过协议告知终端设备，显示设备支持的Vrr信号的分辨率。由于显示设备支持的Vrr信号的分辨率是固定不变的，因而显示设备没必要实时的去告知终端设备Vrr的分辨率支持情况，因此，显示设备支持的Vrr信号的分辨率预先存储在寄存器中，终端设备读取EDID文件后，读取寄存器中存储的分辨率即可确定显示设备支持的Vrr信号的分辨率。

在一些实施例中，在HDMI协议中存在SCDC（Status and Control Data Channel）寄存器，是支持终

端设备与显示设备通过I2C通讯来进行数据交流的一个部件。

下表是SCDC寄存器的offset的情况:

Offset	R/W	Name	Description
0x01	R	Sink Version	See Section 10.4.1.2
0x02	R/W	Source Version	See Section 10.4.1.2
0x10	R/W	Updata_0	See Section 10.4.1.3
0x11	R/W	Updata_1	See Section 10.4.1.3
0x12-0x1F	R	Reserved for Updata Related Uses	Sink Returns 0
0x20	R/W	TMDS _Config	See Section 10.4.1.4
0x21	R	Scrambler_Status	See Section 10.4.1.5
0x30	R/W	Config_0	See Section 10.4.1.6
0x31-0x1F	R	Reserved for Configuration	Sink Returns 0
0x40	R/W	Status_Flags_0	See Section 10.4.1.7
0x41	R	Status_Flags_01	See Section 10.4.1.7
0x42-0x4F	R/W	Reserved for Status Related Uses	Sink Returns 0
0x50	R	Err_Det_0_L	See Section 6.2 and 10.4.1.8
0x51	R	Err_Det_0_H	See Section 6.2 and 10.4.1.8
0x52	R	Err_Det_1_L	See Section 6.2 and 10.4.1.8
0x53	R	Err_Det_1_H	See Section 6.2 and 10.4.1.8
0x54	R	Err_Det_2_L	See Section 6.2 and 10.4.1.8
0x55	R	Err_Det_2_H	See Section 6.2 and 10.4.1.8
0x56	R	Err_Det_Checksum	See Section 6.2 and 10.4.1.8
0xC0	R/W	Tes_Config_0	See Section 10.4.1.9
0xC1-0xCF	R	Reserved for test features	Sink Returns 0
0xD0	R	Manutacturer IEEE OUI,Third Octet	See Section 10.4.1.10
0xD1	R	Manutacturer IEEE OUI,Sceond Octet	See Section 10.4.1.10
0xD2	R	Manutacturer IEEE OUI,First Octet	See Section 10.4.1.10
0xD3-DD	R	Device ID	See Section 10.4.1.10
0xDE-0xDF	R/W	ManutacturerSpeicfic	See Section 10.4.1.10
All Remaining Offsets	R	Reserved	Sink Returns 0

可以看出还有大量的offest未被定义。可以选择其中一个offest定义显示设备支持的Vrr信号的分辨率。如图下表所示:

Offset	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0

0x60	0x61	0x90	0x5E	0x3F	0x75	0x76	0x66	0x60

可以定义在0x60-0x6f为表明显示设备所支持Vrr的分辨率的字段。以0x60为例说明，bit7-bit0可以声明7个显示设备支持Vrr信号的分辨率，例如:0x61代表3840*2160@60HZ,0x90代表1920*1080@60hz。每个bit都是按照标准的视频规范去声明支持的，与VDB字段中的分辨率声明格式一致，不再赘述。

S2003、显示设备向终端设备发送显示信息配置完成信号。

在一些实施例中，第一处理器响应于检测到插拔HDMI线，则向终端设备发送显示信息配置完成信号；或者响应于接收到显示设备的开机信号，则向终端设备发送显示信息配置完成信号；或者响应于接收到中断设备的开机信号，则向终端设备发送显示信息配置完成信号。

在本申请实施例中，由于显示信息是预先配置的，不需要每次开启Vrr开关之后都配置显示信息。只要在使用过程中，向终端设备发送显示信息配置完成信号即可，使得终端设备读取到EDID文件中配置的显示信息。

在本申请实施例中，第一处理器响应于检测到插拔HDMI线，则将热插拔标识为置1；或者响应于接收到显示设备的开机信号，则将热插拔标识为置1；或者响应于接收到中断设备的开机信号，则将热插拔标识为置1。

S2004、终端设备在配置完成的显示信息中读取到的预设标识位为1时，确定显示设备所有的分辨率均支持可变刷新率。

在本申请实施例中，终端设备中的第二处理器检测热拔插标识位置1后，从显示设备中读取EDID文件。具体的，判断EDID文件中的预设标识位是否为0，读取到的预设标识位为0时，确定显示设备所有的分辨率均支持可变刷新率。可以发送任意分辨率下的Vrr信号，均不会导致显示设备无法处理的情况。

S2005、终端设备在配置完成的显示信息中读取到的预设标识位为0时，确定显示设备部分分辨率支持可变刷新率。

在本申请实施例中，终端设备中的第二处理器检测热拔插标识位置1后，从显示设备中读取EDID文件。具体的，判断EDID文件中的预设标识位是否为1，读取到的预设标识位为1时，确定显示设备部分分辨率支持可变刷新率。

S2006、终端设备从显示设备的预设存储器中读取支持可变刷新率的分辨率。

在本申请实施例中，读取到的预设标识位为1时，表明显示设备部分分辨率支持可变刷新率。此时，此时读取SCDC寄存器offset中显示设备所支持Vrr信号的分辨率。即读取上表中的分辨率信息，以确定哪些分辨率是支持Vrr信号的。在用户使用Vrr信号处理功能时，直接将设定分辨率下的Vrr信号发送至显示设备即可。

S2007、终端设备获取并发送与显示信息对应的图像信号。

S2008、控制显示器按照显示信息显示图像信号对应的图像。

在本申请实施例中，S2007和S2008与上述实施例中的步骤S1804和S1805执行流程相同，具体可参照上述实施例中的描述，此处不再赘述。

本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质上存储计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现上述显示设备与终端设备之间的交互方法执行的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

其中，该计算机可读存储介质可以为只读存储器（Read-Only Memory，ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory，RAM）、磁碟或者光盘等。

本申请提供一种计算机程序产品，包括：当所述计算机程序产品在计算机上运行时，使得所述计算机实现上述显示处理方法。

为了方便解释，已经结合具体的实施方式进行了上述说明。但是，上述在一些实施例中讨论不是意图穷尽或者将实施方式限定到上述申请的具体形式。根据上述的教导，可以得到多种修改和变形。上述实施方式的选择和描述是为了更好的解释原理以及实际的应用，从而使得本领域技术人员更好的使用实施方式以及适于具体使用考虑的各种不同的变形的实施方式。

权 利 要 求

1、一种显示设备，包括：

显示器；

通信器，被配置为接收第一信号，所述第一信号的刷新频率为第一频率；

存储器，被配置为存储计算机指令和/或与所述显示器关联的数据；

处理器，与所述显示器，所述通信器和所述存储器耦接，且被配置为运行所述计算机指令以使得所述显示设备：

在所述第一频率与第二频率不同的情况下，根据可变刷新率功能的开关状态和/或硬件超分辨率功能的开关状态，将所述显示器的屏幕参数调整为所述第一频率对应的屏幕参数；所述第二频率为所述显示器的屏幕参数对应的频率；

控制所述显示器按照所述第一频率对应的屏幕参数显示所述第一信号对应的图像数据。

2、根据权利要求1所述的显示设备，其中，所述第一频率为240Hz，所述第二频率为120Hz；所述处理器被配置为：

在所述硬件超分辨率功能的开关状态为打开状态的情况下，将所述显示器的屏幕参数调整为所述第一频率对应的屏幕参数；

或者，在所述可变刷新率功能的开关状态为打开状态的情况下，关闭所述可变刷新率功能，并打开所述硬件超分辨率功能，将所述显示器的屏幕参数调整为所述第一频率对应的屏幕参数；

或者，在所述可变刷新率功能的开关状态和所述硬件超分辨率功能的开关状态均为关闭状态的情况下，打开所述硬件超分辨率功能，将所述显示器的屏幕参数调整为所述第一频率对应的屏幕参数。

3、根据权利要求1所述的显示设备，其中，所述第一频率为240Hz，所述第二频率为144Hz；所述处理器被配置为：

在所述硬件超分辨率功能的开关状态为打开状态的情况下，将所述显示器的屏幕参数调整为第三频率对应的屏幕参数，再将所述显示器的屏幕参数由所述第三频率对应的屏幕参数调整为所述第一频率对应的屏幕参数；其中，所述第三频率为120Hz；

或者，在所述可变刷新率功能的开关状态为打开状态的情况下，关闭所述可变刷新率功能，并打开所述硬件超分辨率功能，将所述显示器的屏幕参数调整为所述第三频率对应的屏幕参数，再将所述显示器的屏幕参数由所述第三频率对应的屏幕参数调整为所述第一频率对应的屏幕参数；

或者，在所述可变刷新率功能的开关状态和所述硬件超分辨率功能的开关状态均为关闭状态的情况下，打开所述硬件超分辨率功能，将所述显示器的屏幕参数调整为所述第三频率对应的屏幕参数，再将所述显示器的屏幕参数由所述第三频率对应的屏幕参数调整为所述第一频率对应的屏幕参数。

4、根据权利要求1所述的显示设备，其中，所述第一频率为144Hz，所述第二频率为240Hz；所述处理器被配置为：

在所述硬件超分辨率功能的开关状态为打开状态的情况下，将所述显示器的屏幕参数调整为第三频率对应的屏幕参数，再将所述显示器的屏幕参数由所述第三频率对应的屏幕参数调整为所述第一频率对应的屏幕参数；其中，所述第三频率为120Hz。

5、根据权利要求1所述的显示设备，其中，所述第一频率为120Hz，所述第二频率为240Hz；所述处理器被配置为：

在所述硬件超分辨率功能的开关状态为打开状态的情况下，将所述显示器的屏幕参数调整为所述第一频率对应的屏幕参数。

6、根据权利要求1所述的显示设备，其中，所述第一频率为144Hz，所述第二频率为120Hz；所述处理器被配置为：

在所述可变刷新率功能的开关状态为打开状态，且所述硬件超分辨率功能的开关状态为关闭状态，将所述显示器的屏幕参数调整为所述第一频率对应的屏幕参数。

7、根据权利要求1所述的显示设备，其中，所述第一频率为120Hz，所述第二频率为144Hz；所述

处理器被配置为:

在所述可变刷新率功能的开关状态为关闭状态,将所述显示器的屏幕参数调整为所述第一频率对应的屏幕参数。

8、一种显示处理方法,包括:

接收第一信号,所述第一信号的刷新频率为第一频率;

在所述第一频率与第二频率不同的情况下,根据可变刷新率功能的开关状态和/或硬件超分辨率功能的开关状态,将显示器的屏幕参数调整为所述第一频率对应的屏幕参数;所述第二频率为所述显示器的屏幕参数对应的频率;

控制所述显示器按照所述第一频率对应的屏幕参数显示所述第一信号对应的图像数据。

9、根据权利要求8所述的方法,其中,所述第一频率为240Hz,所述第二频率为120Hz;所述根据可变刷新率功能的开关状态和/或硬件超分辨率功能的开关状态,将所述显示器的屏幕参数调整为所述第一频率对应的屏幕参数,包括:

在所述硬件超分辨率功能的开关状态为打开状态的情况下,将所述显示器的屏幕参数调整为所述第一频率对应的屏幕参数;

或者,在所述可变刷新率功能的开关状态为打开状态的情况下,关闭所述可变刷新率功能,并打开所述硬件超分辨率功能,将所述显示器的屏幕参数调整为所述第一频率对应的屏幕参数;

或者,在所述可变刷新率功能的开关状态和所述硬件超分辨率功能的开关状态均为关闭状态的情况下,打开所述硬件超分辨率功能,将所述显示器的屏幕参数调整为所述第一频率对应的屏幕参数。

10、根据权利要求8所述的方法,其中,所述第一频率为240Hz,所述第二频率为144Hz;所述根据可变刷新率功能的开关状态和/或硬件超分辨率功能的开关状态,将所述显示器的屏幕参数调整为所述第一频率对应的屏幕参数,包括:

在所述硬件超分辨率功能的开关状态为打开状态的情况下,根据所述硬件超分辨率功能的开关状态,将所述显示器的屏幕参数调整为第三频率对应的屏幕参数,再将所述显示器的屏幕参数由所述第三频率对应的屏幕参数调整为所述第一频率对应的屏幕参数;其中,所述第三频率为120Hz;

或者,在所述可变刷新率功能的开关状态为打开状态的情况下,关闭所述可变刷新率功能,并打开所述硬件超分辨率功能,将所述显示器的屏幕参数调整为所述第三频率对应的屏幕参数,再将所述显示器的屏幕参数由所述第三频率对应的屏幕参数调整为所述第一频率对应的屏幕参数;

或者,在所述可变刷新率功能的开关状态和所述硬件超分辨率功能的开关状态均为关闭状态的情况下,打开所述硬件超分辨率功能,将所述显示器的屏幕参数调整为所述第三频率对应的屏幕参数,再将所述显示器的屏幕参数由所述第三频率对应的屏幕参数调整为所述第一频率对应的屏幕参数。

11、根据权利要求8所述的方法,其中,所述第一频率为144Hz,所述第二频率为240Hz;所述根据可变刷新率功能的开关状态和/或硬件超分辨率功能的开关状态,将所述显示器的屏幕参数调整为所述第一频率对应的屏幕参数,包括:

在所述硬件超分辨率功能的开关状态为打开状态的情况下,将所述显示器的屏幕参数调整为第三频率对应的屏幕参数,再将所述显示器的屏幕参数由所述第三频率对应的屏幕参数调整为所述第一频率对应的屏幕参数;其中,所述第三频率为120Hz。

12、根据权利要求8所述的方法,其中,所述第一频率为120Hz,所述第二频率为240Hz;所述根据可变刷新率功能的开关状态和/或硬件超分辨率功能的开关状态,将所述显示器的屏幕参数调整为所述第一频率对应的屏幕参数,包括:

在所述硬件超分辨率功能的开关状态为打开状态的情况下,将所述显示器的屏幕参数调整为所述第一频率对应的屏幕参数。

13、根据权利要求8所述的方法,其中,所述第一频率为144Hz,所述第二频率为120Hz;所述根据可变刷新率功能的开关状态和/或硬件超分辨率功能的开关状态,将所述显示器的屏幕参数调整为所述第一频率对应的屏幕参数,包括:

在所述可变刷新率功能的开关状态为打开状态,且所述硬件超分辨率功能的开关状态为关闭状态,

将所述显示器的屏幕参数调整为所述第一频率对应的屏幕参数。

14、根据权利要求8所述的方法，其中，所述第一频率为120Hz，所述第二频率为144Hz；所述根据可变刷新率功能的开关状态和/或硬件超分辨率功能的开关状态，将所述显示器的屏幕参数调整为所述第一频率对应的屏幕参数，包括：

在所述可变刷新率功能的开关状态为关闭状态，将所述显示器的屏幕参数调整为所述第一频率对应的屏幕参数。

15、一种显示设备，包括：

显示器；

第一处理器，被配置为：响应于接收到显示信息配置指令，配置所述显示设备的显示信息，其中，所述显示信息包括所述显示设备支持可变刷新率Vrr的分辨率；

响应于所述显示设备的显示信息配置完成，向所述终端设备发送显示信息配置完成信号，以使得所述终端设备读取配置完成的显示信息，并发送与所述显示信息对应的图像信号；

控制所述显示器按照所述显示信息显示所述图像信号对应的图像。

16、根据权利要求15所述的显示设备，其中，所述第一处理器具体被配置为：

响应于接收到第一显示信息配置指令，获取所述第一显示信息配置指令对应的第一Vrr开关状态；

如果所述第一Vrr开关状态是开启状态，则删除所述显示信息中包括的目标分辨率，得到配置完成的显示信息；

如果所述第一Vrr开关状态是关闭状态，则删除所述显示信息中包括的可变刷新率参数，得到配置完成的显示信息。

17、根据权利要求16所述的显示设备，其中，所述第一处理器还被配置为：

响应于接收到用户对Vrr开关控件的操作，获取所述操作对应的第一Vrr开关状态；

判断所述第一Vrr开关状态与预先存储的第二Vrr开关状态是否一致；

如果所述第一Vrr开关状态与所述第二Vrr开关状态不一致，则生成第一显示信息配置指令。

18、根据权利要求16所述的显示设备，其中，所述第一处理器具体被配置为：

读取扩展显示器识别数据EDID文件；

在所述EDID文件中查找视频数据块VDB字段；

查找到VDB字段后，获取所述VDB字段对应的多个分辨率；

判断所述多个分辨率中是否包括目标分辨率；

如果包括目标分辨率，则将所述目标分辨率对应的比特位置0，得到配置完成的显示信息。

19、根据权利要求16所述的显示设备，其中，所述第一处理器具体被配置为：

读取扩展显示器识别数据EDID文件；

在所述EDID文件中查找特定模式HF-VSDB字段；

查找到HF-VSDB字段后，获取所述HF-VSDB字段对应的可变刷新率参数；

将所述可变刷新率参数对应的比特位置0，得到配置完成的显示信息。

20、根据权利要求15所述的显示设备，其中，所述第一处理器具体被配置为：

响应于接收到第二显示信息配置指令，根据所述显示设备所支持的分辨率和可变刷新率，设置预设标识位信息；

在预设寄存器中设置所述显示设备支持可变刷新率的一个或多个分辨率，得到配置完成的显示信息。

21、根据权利要求20所述的显示设备，其中，所述第一处理器还被配置为：

响应于检测到插拔HDMI线，则向所述终端设备发送显示信息配置完成信号；

或者，响应于接收到所述显示设备的开机信号，则向所述终端设备发送显示信息配置完成信号；

或者，响应于接收到所述中断设备的开机信号，则向所述终端设备发送显示信息配置完成信号。

22、根据权利要求20所述的显示设备，其中，所述第一处理器具体被配置为：

在所述显示设备全部分辨率均支持可变刷新率时，将预设标识位设置为0；

在所述显示设备部分分辨率支持可变刷新率时，将预设标识位设置为1。

23、一种终端设备，包括：

通信接口；

第二处理器，被配置为：响应于接收到所述显示设备发送的显示信息配置完成信号，从所述显示设备中读取配置完成的显示信息，其中，所述显示信息包括所述显示设备所支持可变刷新率的分辨率；

获取与所述显示信息对应的图像信号；

经由所述通信接口将所述图像信号发送至所述显示设备，以使所述显示设备按照所述显示信息显示所述图像信号对应的图像。

24、根据权利要求23所述的终端设备，其中，所述第二处理器具备被配置为：

在所述配置完成的显示信息中不包括Vrr参数时，确定所述显示设备不支持Vrr信号；

在所述配置完成的显示信息中包括Vrr参数和设定分辨率时，确定所述显示设备在所述设定分辨率下支持Vrr信号，其中，所述设定分辨率是指除目标分辨率之外的其他分辨率。

25、根据权利要求23所述的终端设备，其中，所述第二处理器具备被配置为：

在所述配置完成的显示信息中包括的预设标识位为0时，确定所述显示设备所有的分辨率均支持可变刷新率。

26、根据权利要求23所述的终端设备，其中，所述第二处理器具备被配置为：

在所述配置完成的显示信息中包括的预设标识位为1时，确定所述显示设备部分分辨率支持可变刷新率；

从所述显示设备的预设存储器中读取支持可变刷新率的分辨率。

27、一种显示处理方法，包括：

显示设备的第一处理器响应于接收到显示信息配置指令，配置所述显示设备的显示信息，其中，所述显示信息包括所述显示设备所支持的分辨率和可变刷新率；

显示设备的第一处理器响应于所述显示设备的显示信息配置完成，向终端设备发送显示信息配置完成信号；

终端设备的第二处理器接收到显示信息配置完成信号后，从所述显示设备中读取配置完成的显示信息；

终端设备的第二处理器获取与所述显示信息对应的图像信号并发送至显示设备；

显示设备的第一处理器控制显示配置完器按照所述显示信息显示所述图像信号对应的图像。

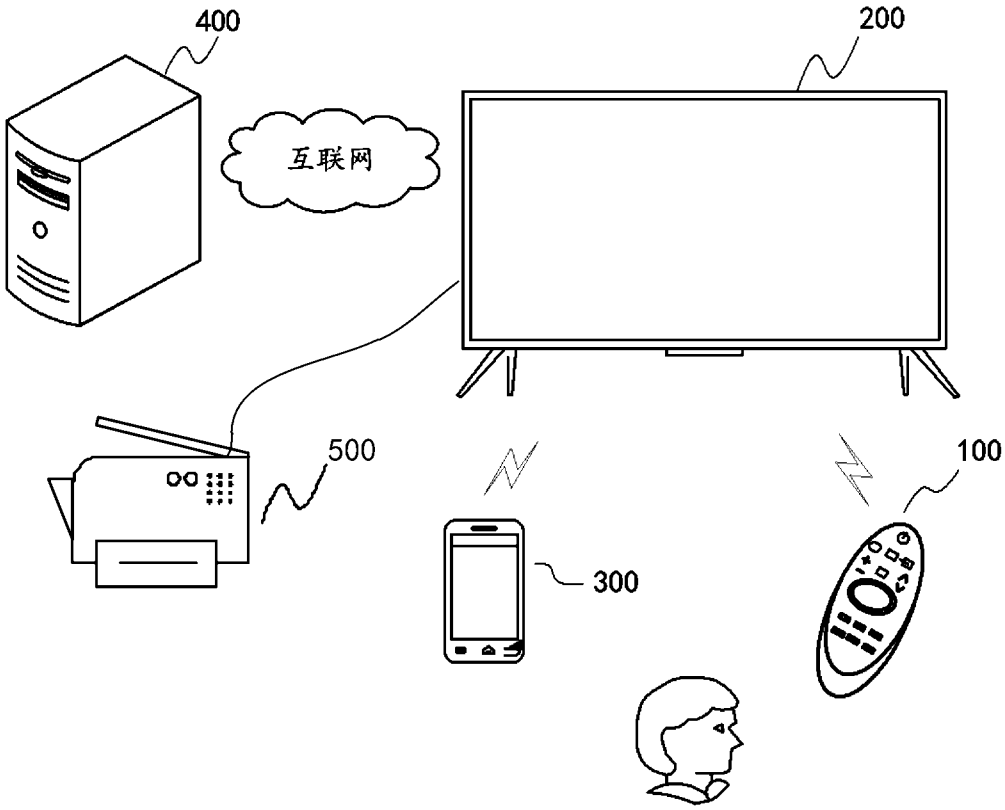

400
200
互联网
500
100
300

图 1

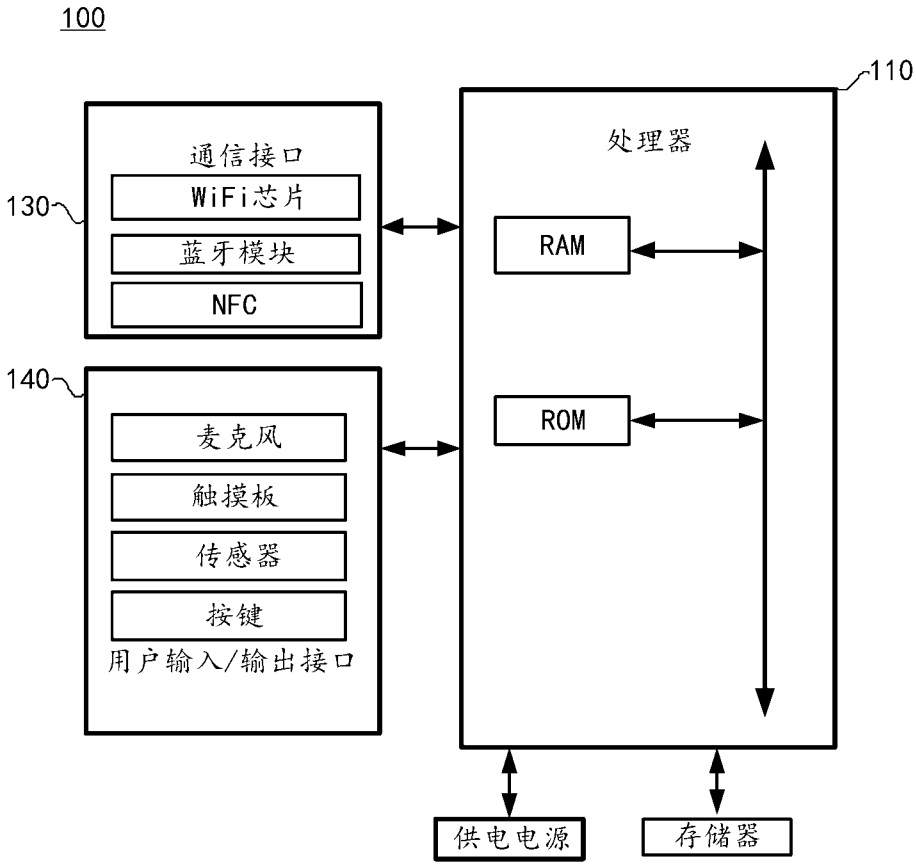

100
110
处理器
通信接口
130
WiFi芯片
蓝牙模块
NFC
RAM
ROM
140
麦克风
触摸板
传感器
按键
用户输入/输出接口
供电电源
存储器

图 2

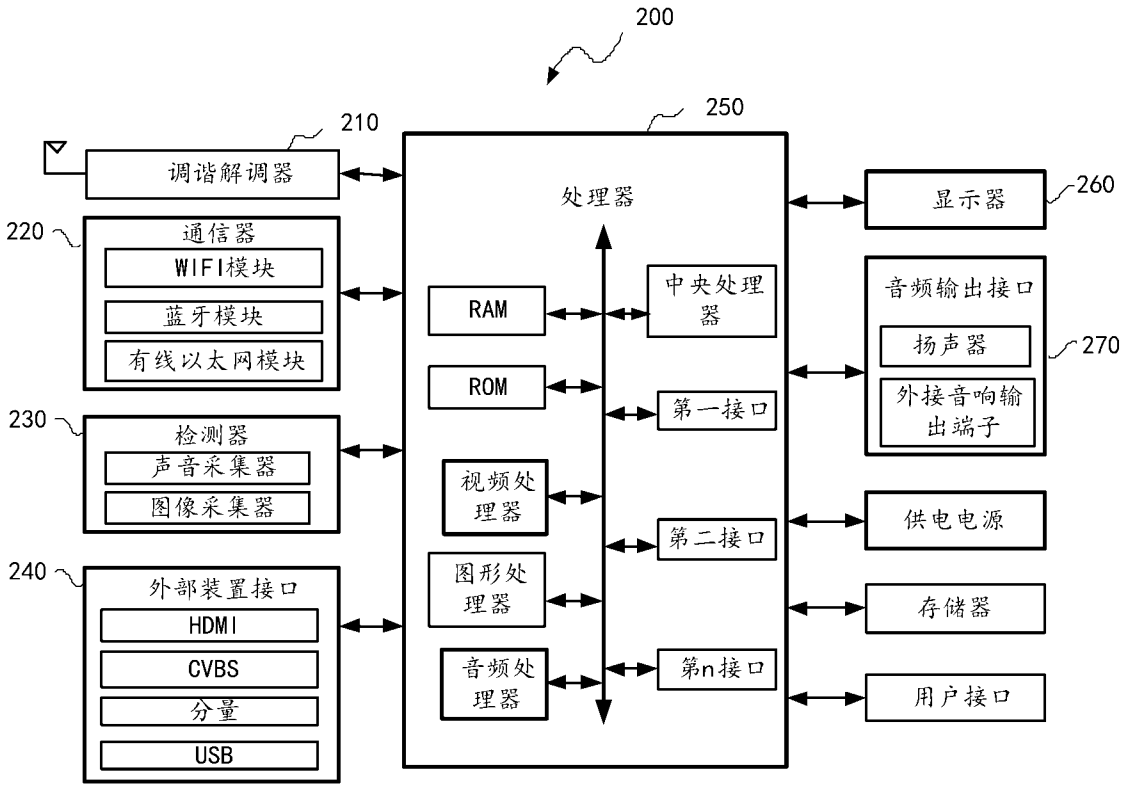

200
210
250
调谐解调器
处理器
显示器
260
220
通信器
WIFI模块
蓝牙模块
有线以太网模块
RAM
中央处理器
音频输出接口
扬声器
外接音响输出端子
270
ROM
第一接口
230
检测器
声音采集器
图像采集器
视频处理器
第二接口
供电电源
240
外部装置接口
HDMI
CVBS
分量
USB
图形处理器
存储器
音频处理器
第n接口
用户接口

图 3

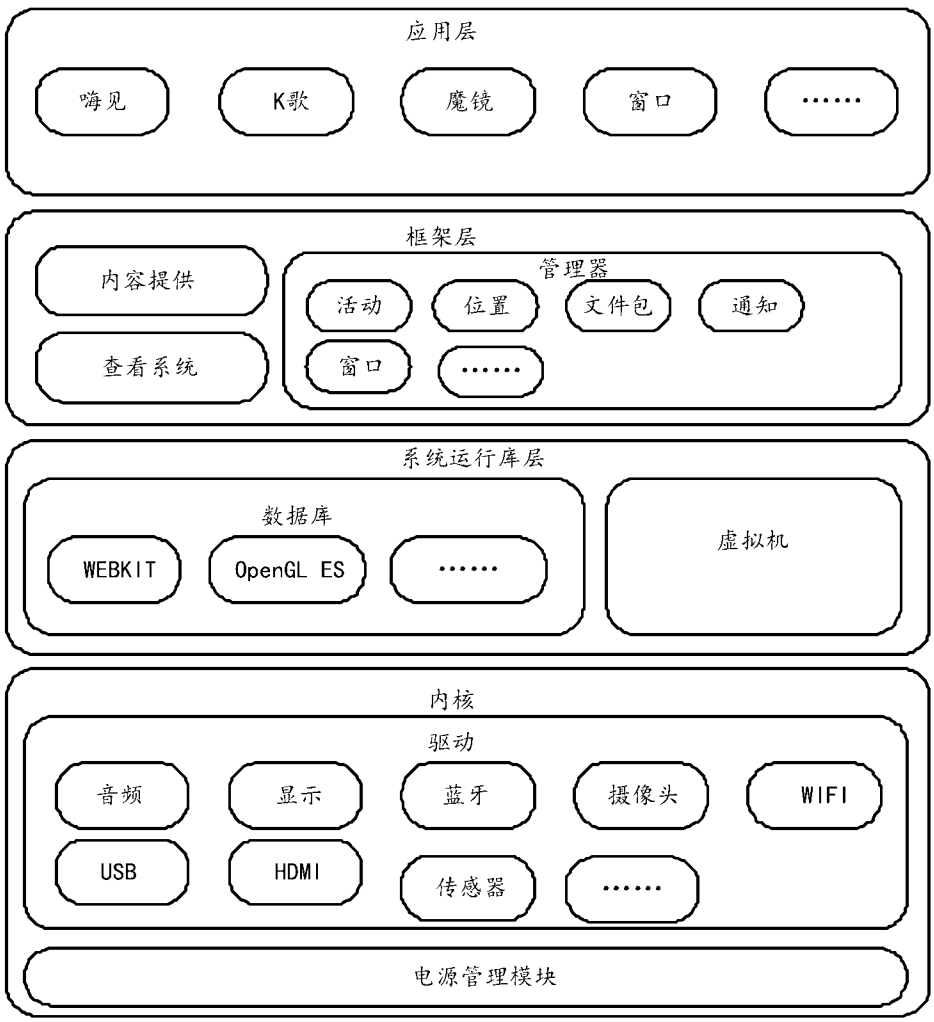

应用层
嗨见
K歌
魔镜
窗口
……
框架层
内容提供
管理器
活动
位置
文件包
通知
查看系统
窗口
……
系统运行库层
数据库
虚拟机
WEBKIT
OpenGL ES
……
内核
驱动
音频
显示
蓝牙
摄像头
WIFI
USB
HDMI
传感器
……
电源管理模块

图 4

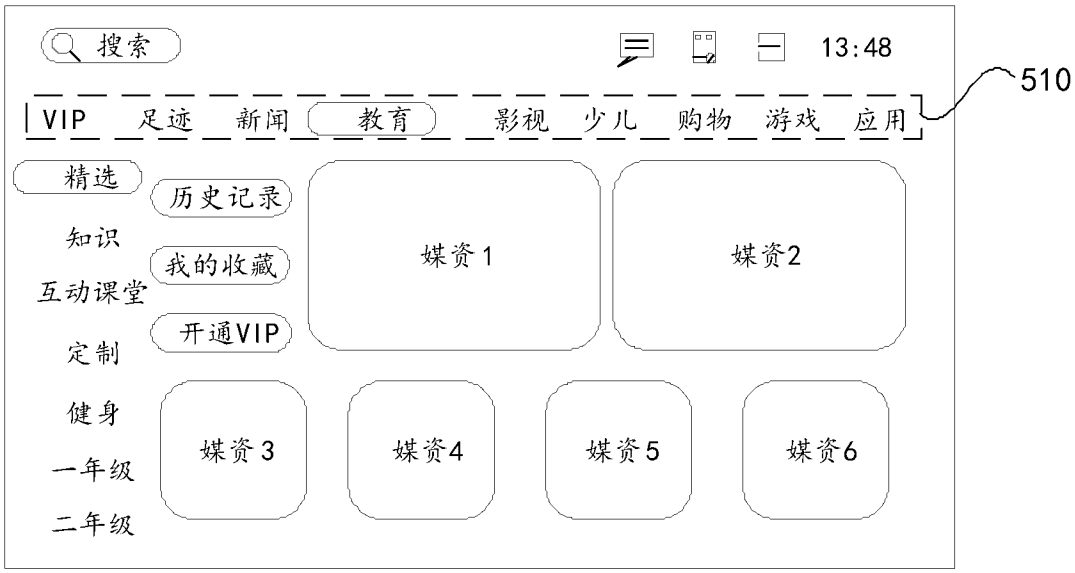

搜索
13:48
510
VIP
足迹
新闻
教育
影视
少儿
购物
游戏
应用
精选
历史记录
知识
我的收藏
互动课堂
开通VIP
定制
健身
一年级
二年级
媒资1
媒资2
媒资3
媒资4
媒资5
媒资6

图 5

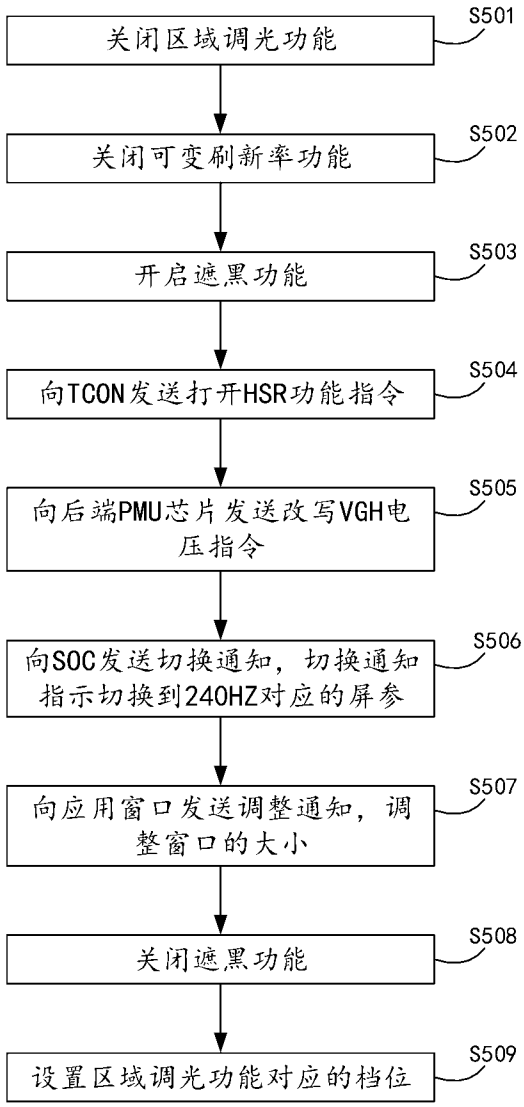

关闭区域调光功能
S501
关闭可变刷新率功能
S502
开启遮黑功能
S503
向TCON发送打开HSR功能指令
S504
向后端PMU芯片发送改写VGH电压指令
S505
向SOC发送切换通知，切换通知指示切换到240HZ对应的屏参
S506
向应用窗口发送调整通知，调整窗口的大小
S507
关闭遮黑功能
S508
设置区域调光功能对应的档位
S509

图 6

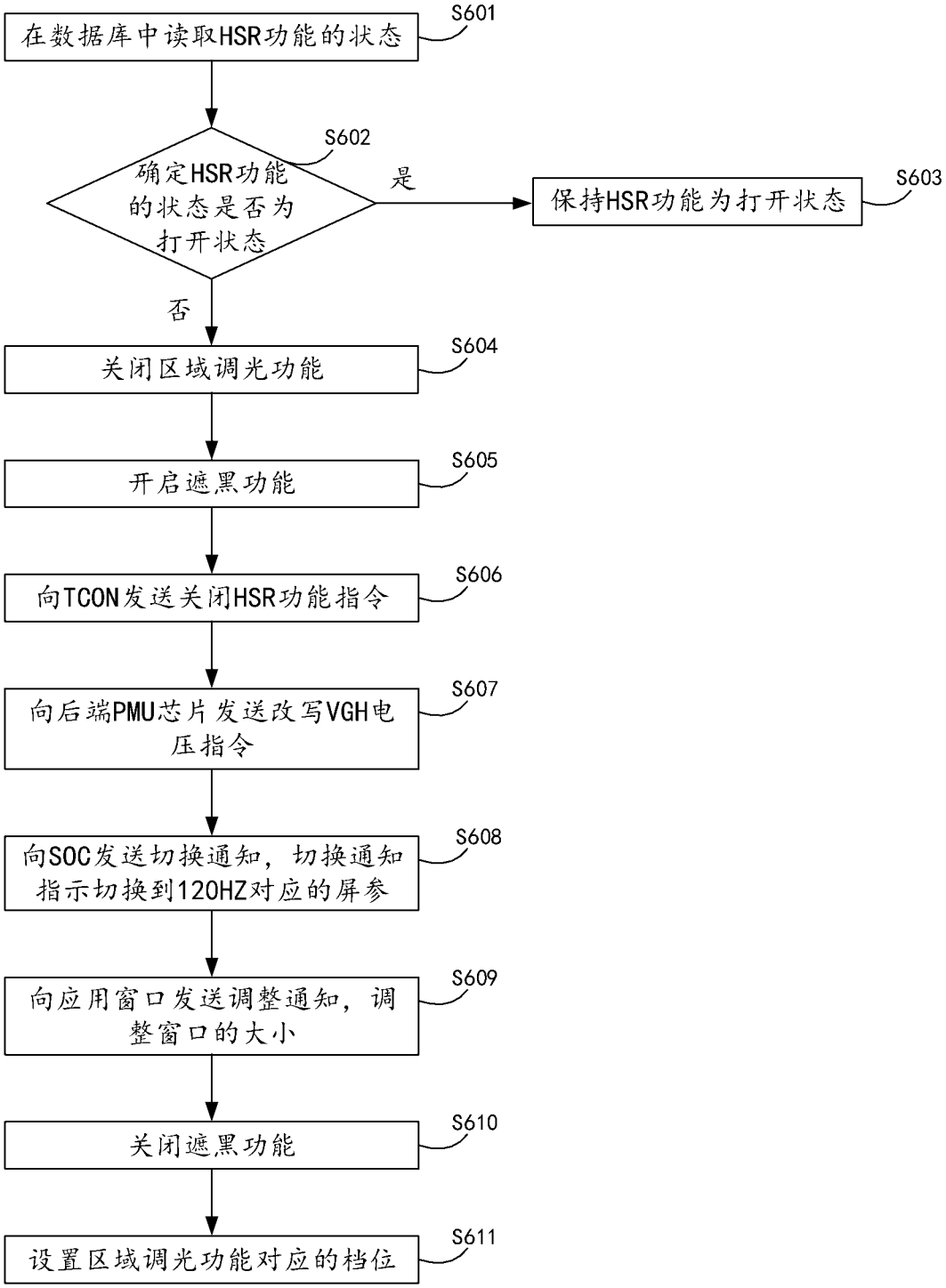

在数据库中读取HSR功能的状态
S601
确定HSR功能的状态是否为打开状态
S602
是
保持HSR功能为打开状态
S603
否
关闭区域调光功能
S604
开启遮黑功能
S605
向TCON发送关闭HSR功能指令
S606
向后端PMU芯片发送改写VGH电压指令
S607
向SOC发送切换通知，切换通知指示切换到120HZ对应的屏参
S608
向应用窗口发送调整通知，调整窗口的大小
S609
关闭遮黑功能
S610
设置区域调光功能对应的档位
S611

图 7

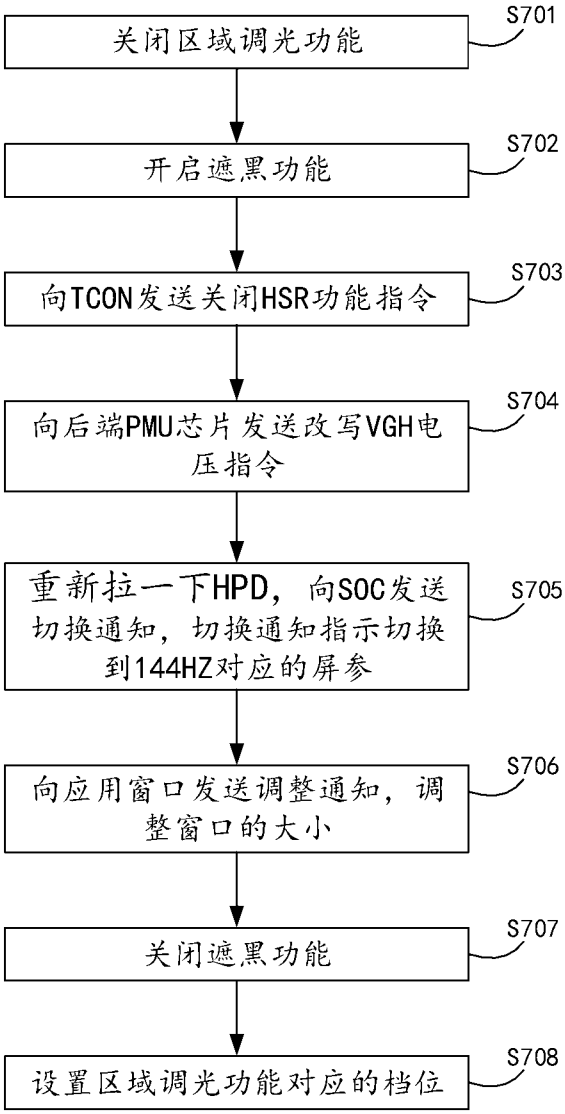

关闭区域调光功能
S701
开启遮黑功能
S702
向TCON发送关闭HSR功能指令
S703
向后端PMU芯片发送改写VGH电压指令
S704
重新拉一下HPD，向SOC发送切换通知，切换通知指示切换到144HZ对应的屏参
S705
向应用窗口发送调整通知，调整窗口的大小
S706
关闭遮黑功能
S707
设置区域调光功能对应的档位
S708

图 8

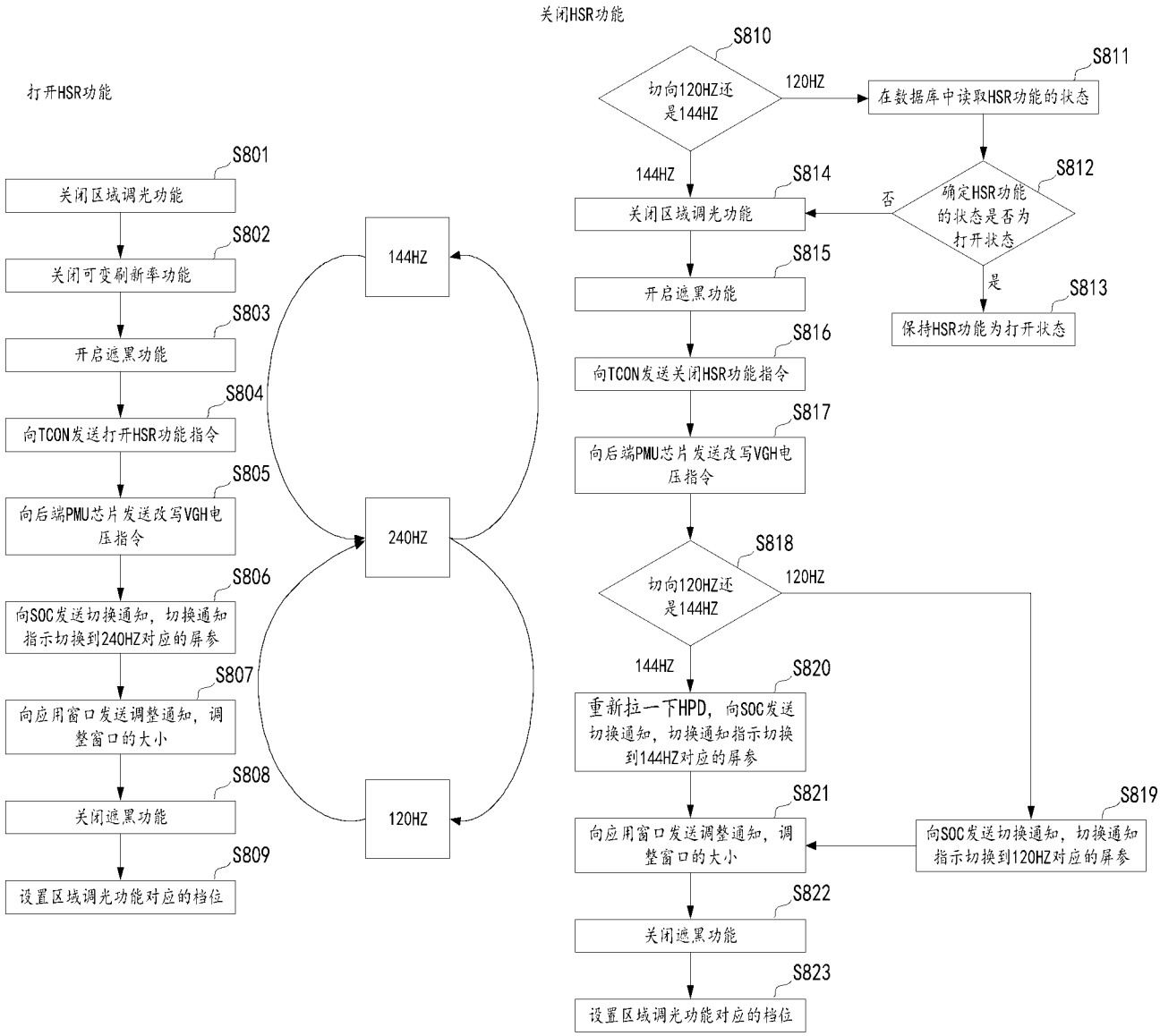

打开HSR功能
S801
关闭区域调光功能
S802
关闭可变刷新率功能
S803
开启遮黑功能
S804
向TCON发送打开HSR功能指令
S805
向后端PMU芯片发送改写VGH电压指令
S806
向SOC发送切换通知，切换通知指示切换到240HZ对应的屏参
S807
向应用窗口发送调整通知，调整窗口的大小
S808
关闭遮黑功能
S809
设置区域调光功能对应的档位
144HZ
240HZ
120HZ
关闭HSR功能
S810
切向120HZ还是144HZ
120HZ
S811
在数据库中读取HSR功能的状态
144HZ
S814
关闭区域调光功能
否
S812
确定HSR功能的状态是否为打开状态
是
S813
保持HSR功能为打开状态
S815
开启遮黑功能
S816
向TCON发送关闭HSR功能指令
S817
向后端PMU芯片发送改写VGH电压指令
S818
切向120HZ还是144HZ
120HZ
144HZ
S820
重新拉一下HPD，向SOC发送切换通知，切换通知指示切换到144HZ对应的屏参
S821
向应用窗口发送调整通知，调整窗口的大小
S819
向SOC发送切换通知，切换通知指示切换到120HZ对应的屏参
S822
关闭遮黑功能
S823
设置区域调光功能对应的档位

图 9

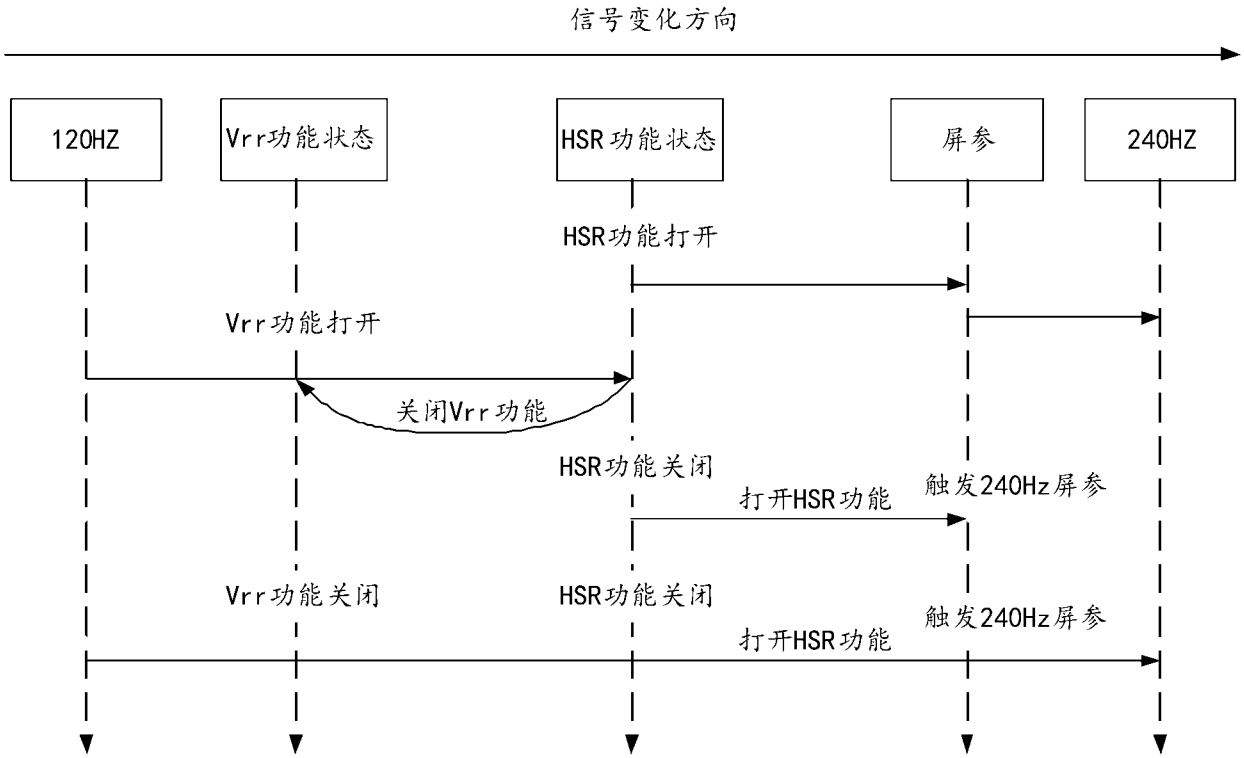

信号变化方向
120HZ
Vrr功能状态
HSR功能状态
屏参
240HZ
HSR功能打开
Vrr功能打开
关闭Vrr功能
HSR功能关闭
打开HSR功能
触发240Hz屏参
Vrr功能关闭
HSR功能关闭
触发240Hz屏参
打开HSR功能

图 10

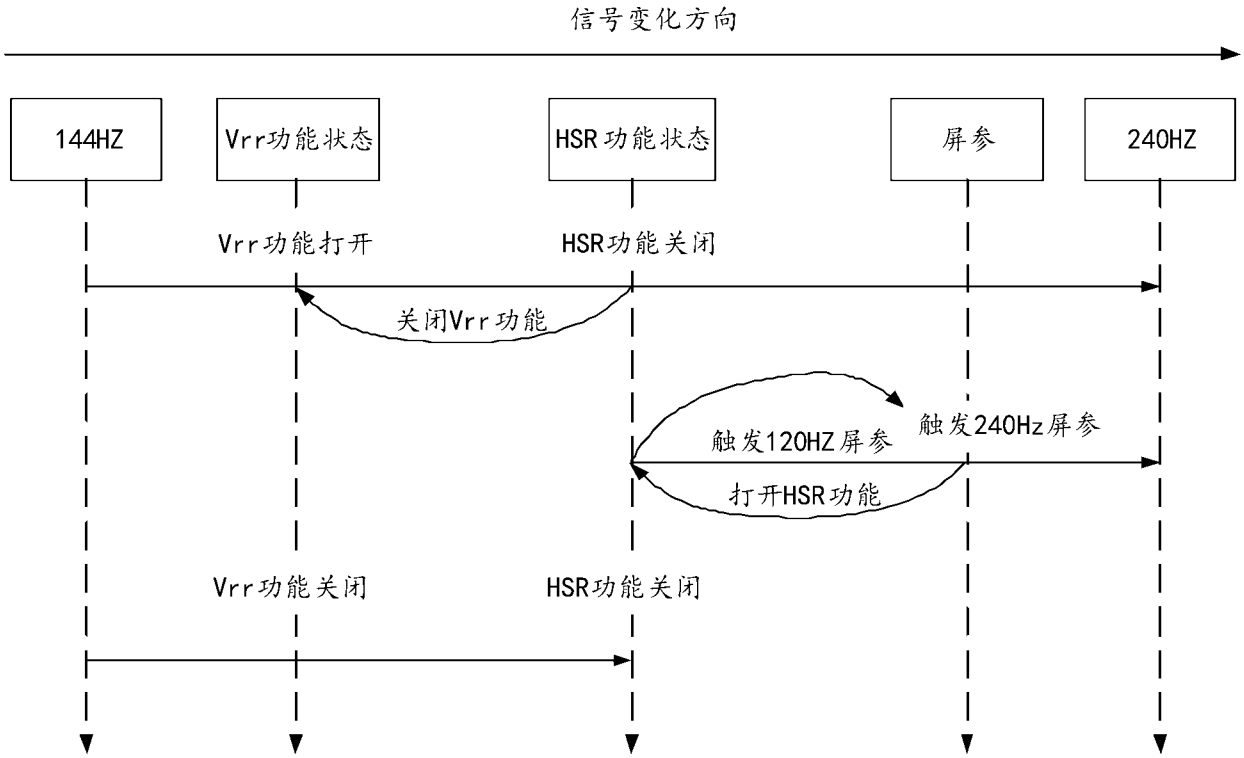

信号变化方向
144HZ
Vrr功能状态
HSR功能状态
屏参
240HZ
Vrr功能打开
HSR功能关闭
关闭Vrr功能
触发120HZ屏参
触发240Hz屏参
打开HSR功能
Vrr功能关闭
HSR功能关闭

图 11

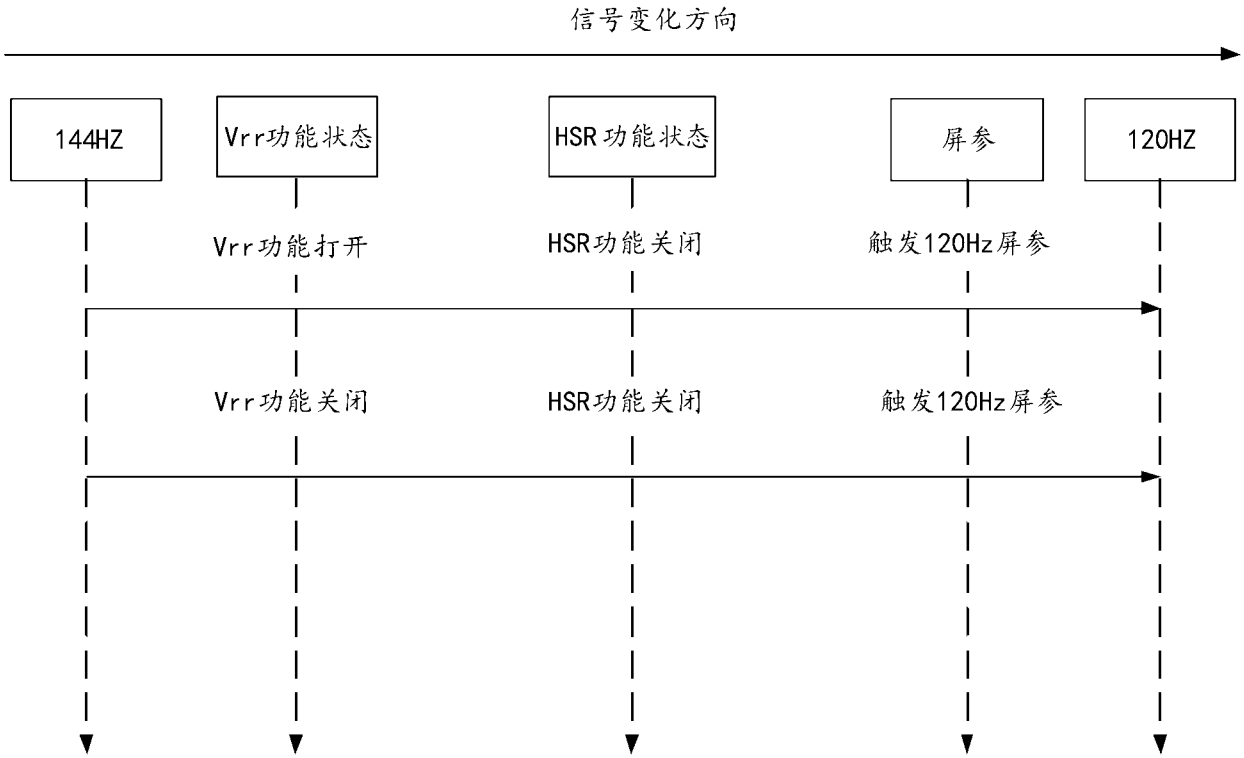

信号变化方向
144HZ
Vrr功能状态
HSR功能状态
屏参
120HZ
Vrr功能打开
HSR功能关闭
触发120Hz屏参
Vrr功能关闭
HSR功能关闭
触发120Hz屏参

图 12

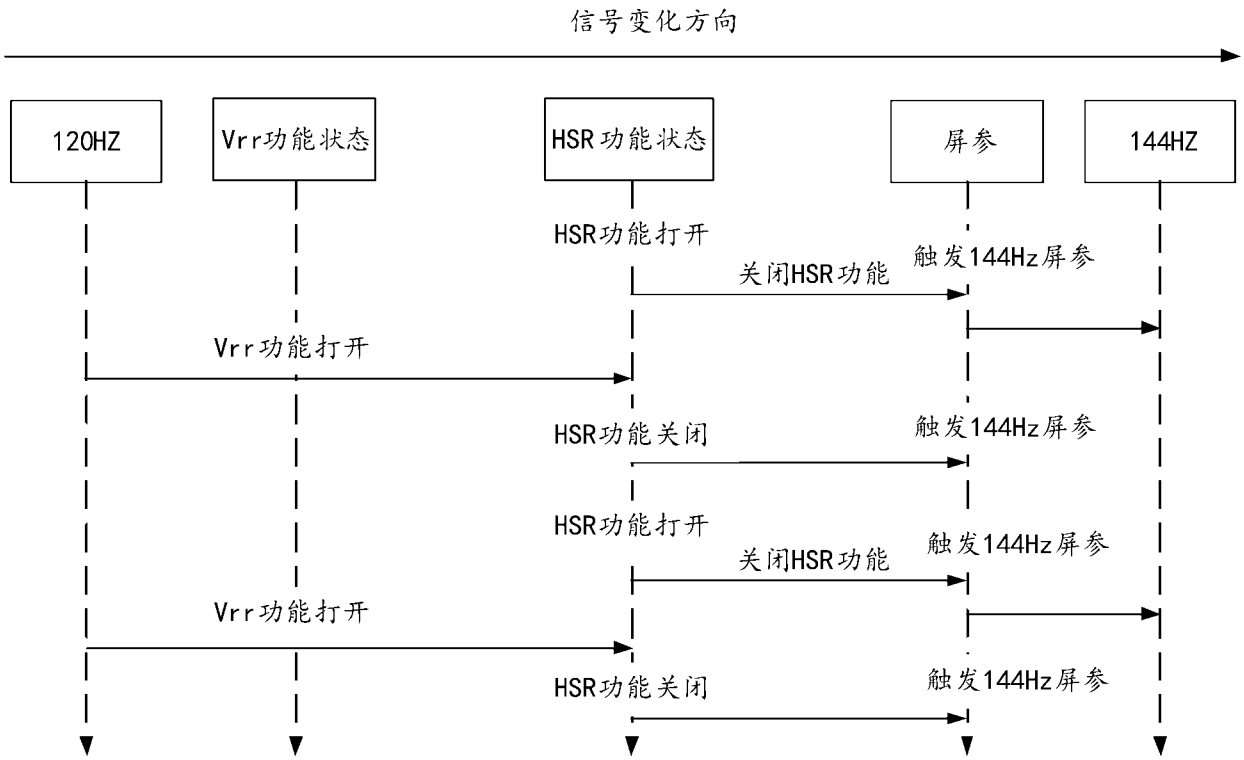

信号变化方向
120HZ
Vrr功能状态
HSR功能状态
屏参
144HZ
HSR功能打开
关闭HSR功能
触发144Hz屏参
Vrr功能打开
HSR功能关闭
触发144Hz屏参
HSR功能打开
关闭HSR功能
触发144Hz屏参
Vrr功能打开
HSR功能关闭
触发144Hz屏参

图 13

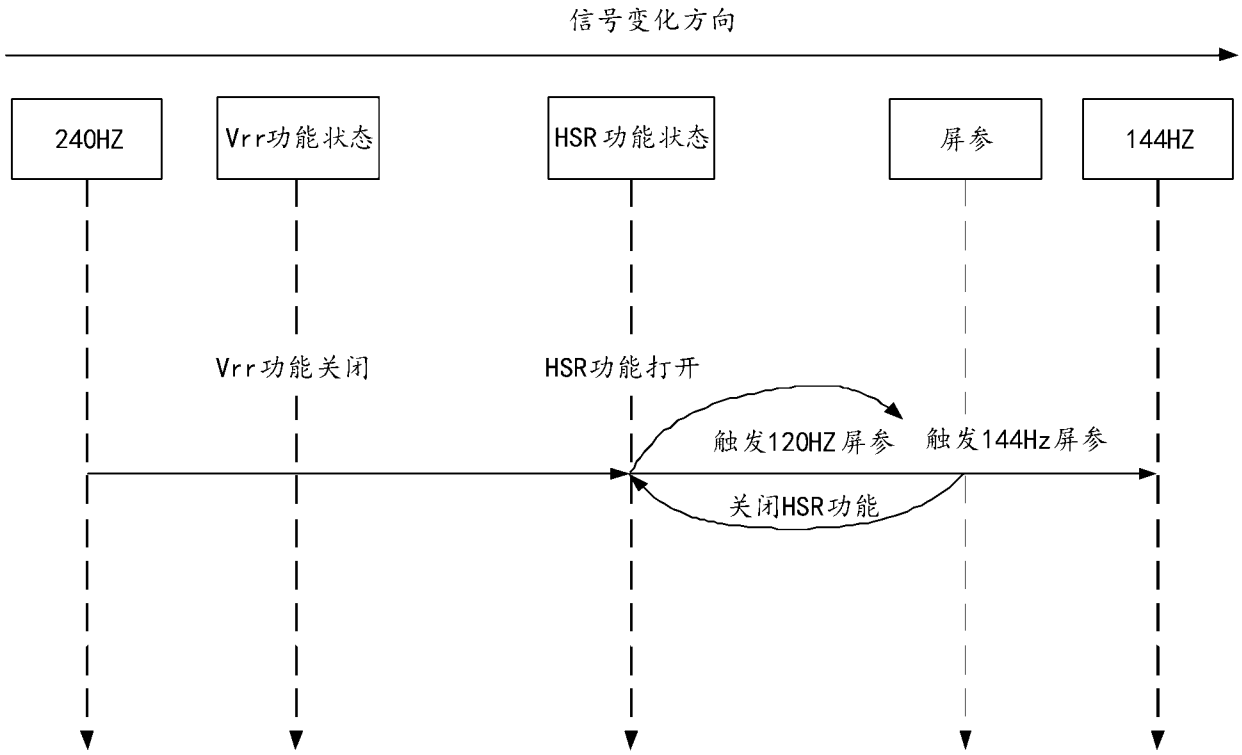

信号变化方向
240HZ
Vrr功能状态
HSR功能状态
屏参
144HZ
Vrr功能关闭
HSR功能打开
触发120HZ屏参
触发144Hz屏参
关闭HSR功能

图 14

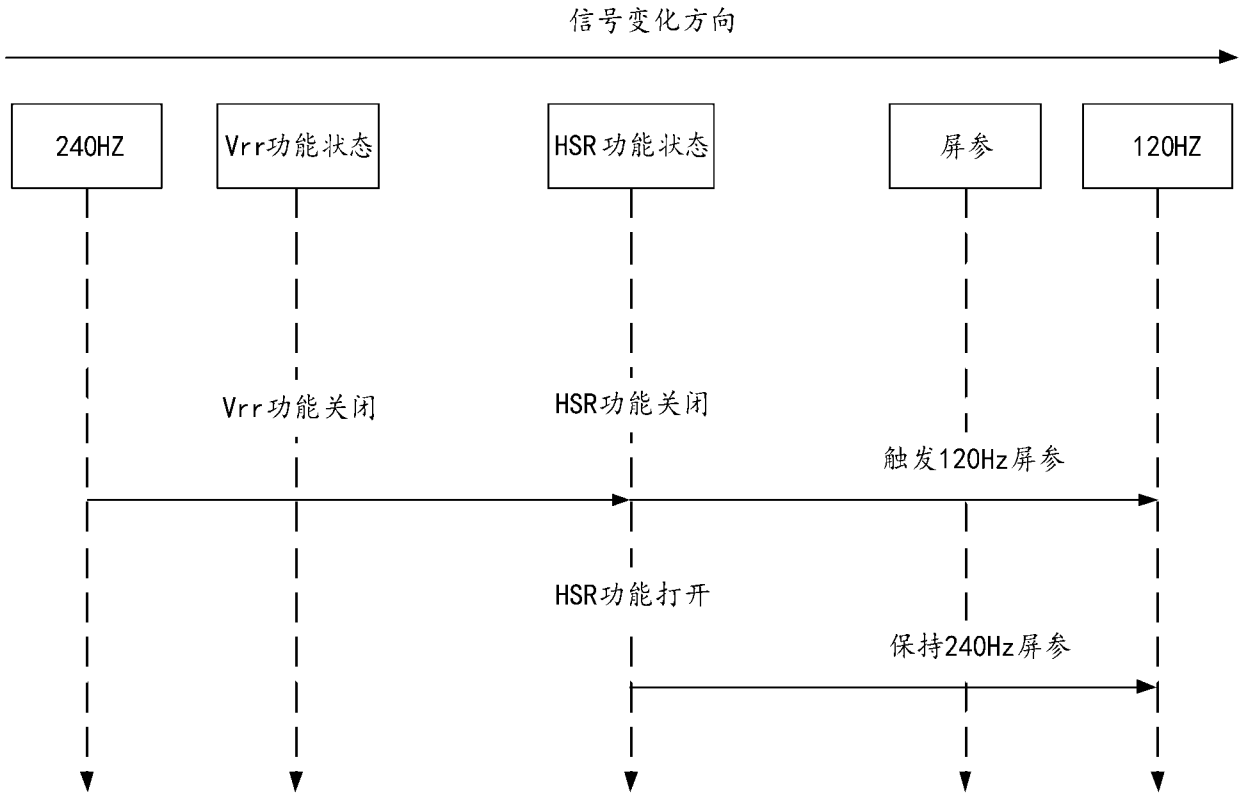

信号变化方向
240HZ
Vrr功能状态
HSR功能状态
屏参
120HZ
Vrr功能关闭
HSR功能关闭
触发120Hz屏参
HSR功能打开
保持240Hz屏参

图 15

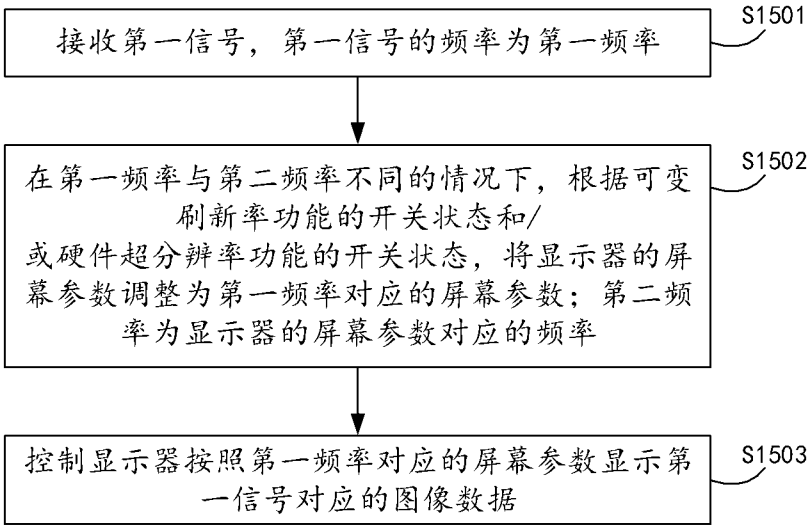

接收第一信号，第一信号的频率为第一频率
S1501
在第一频率与第二频率不同的情况下，根据可变刷新率功能的开关状态和/
或硬件超分辨率功能的开关状态，将显示器的屏幕参数调整为第一频率对应的屏幕参数；第二频率为显示器的屏幕参数对应的频率
S1502
控制显示器按照第一频率对应的屏幕参数显示第一信号对应的图像数据
S1503

图 16

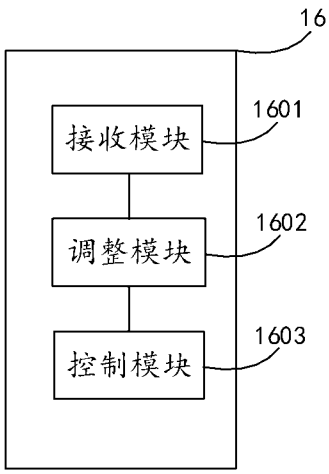

16
接收模块
1601
调整模块
1602
控制模块
1603

图 17

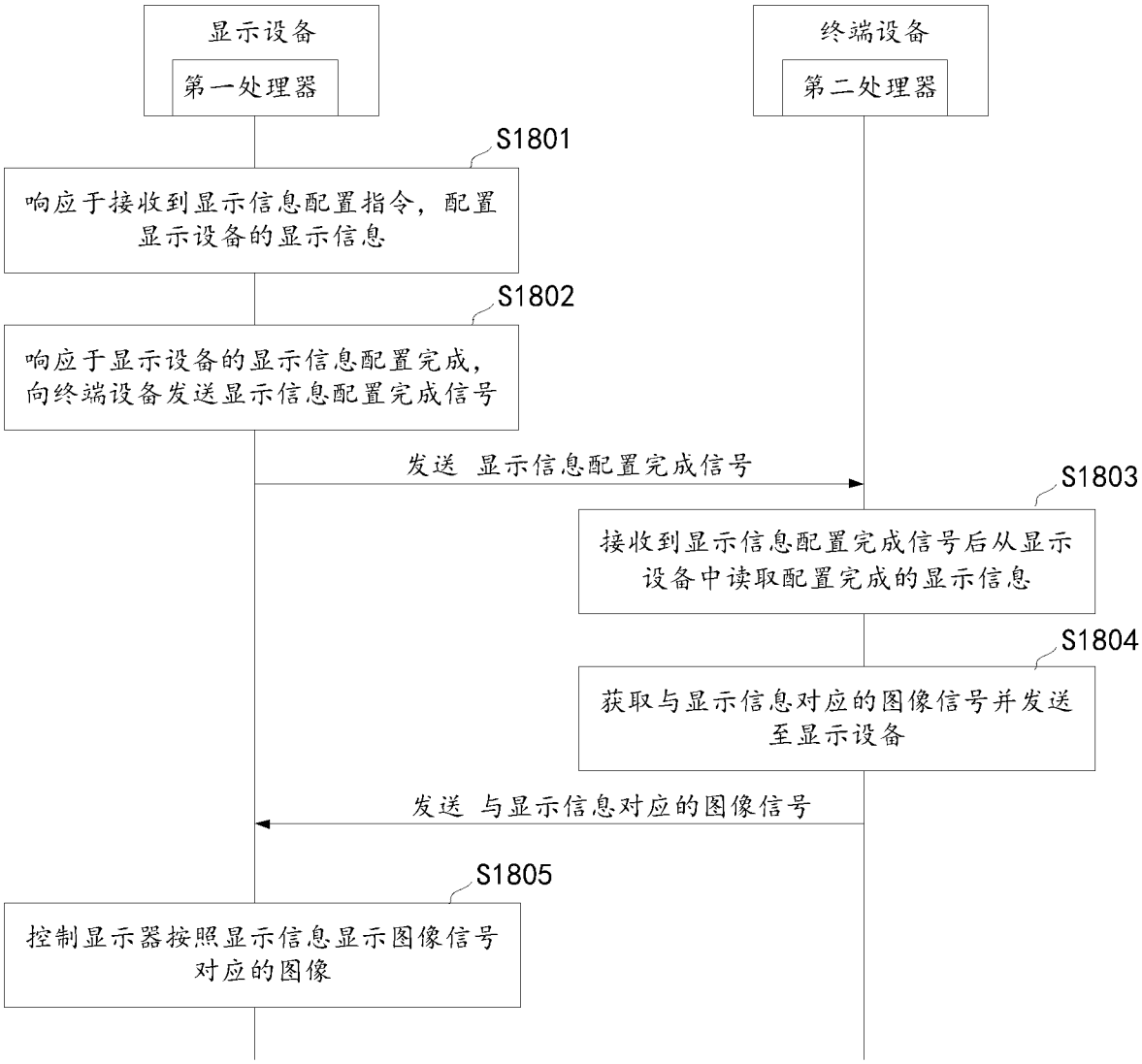

显示设备
第一处理器
终端设备
第二处理器
S1801
响应于接收到显示信息配置指令，配置显示设备的显示信息
S1802
响应于显示设备的显示信息配置完成，向终端设备发送显示信息配置完成信号
发送 显示信息配置完成信号
S1803
接收到显示信息配置完成信号后从显示设备中读取配置完成的显示信息
S1804
获取与显示信息对应的图像信号并发送至显示设备
发送 与显示信息对应的图像信号
S1805
控制显示器按照显示信息显示图像信号对应的图像

图 18

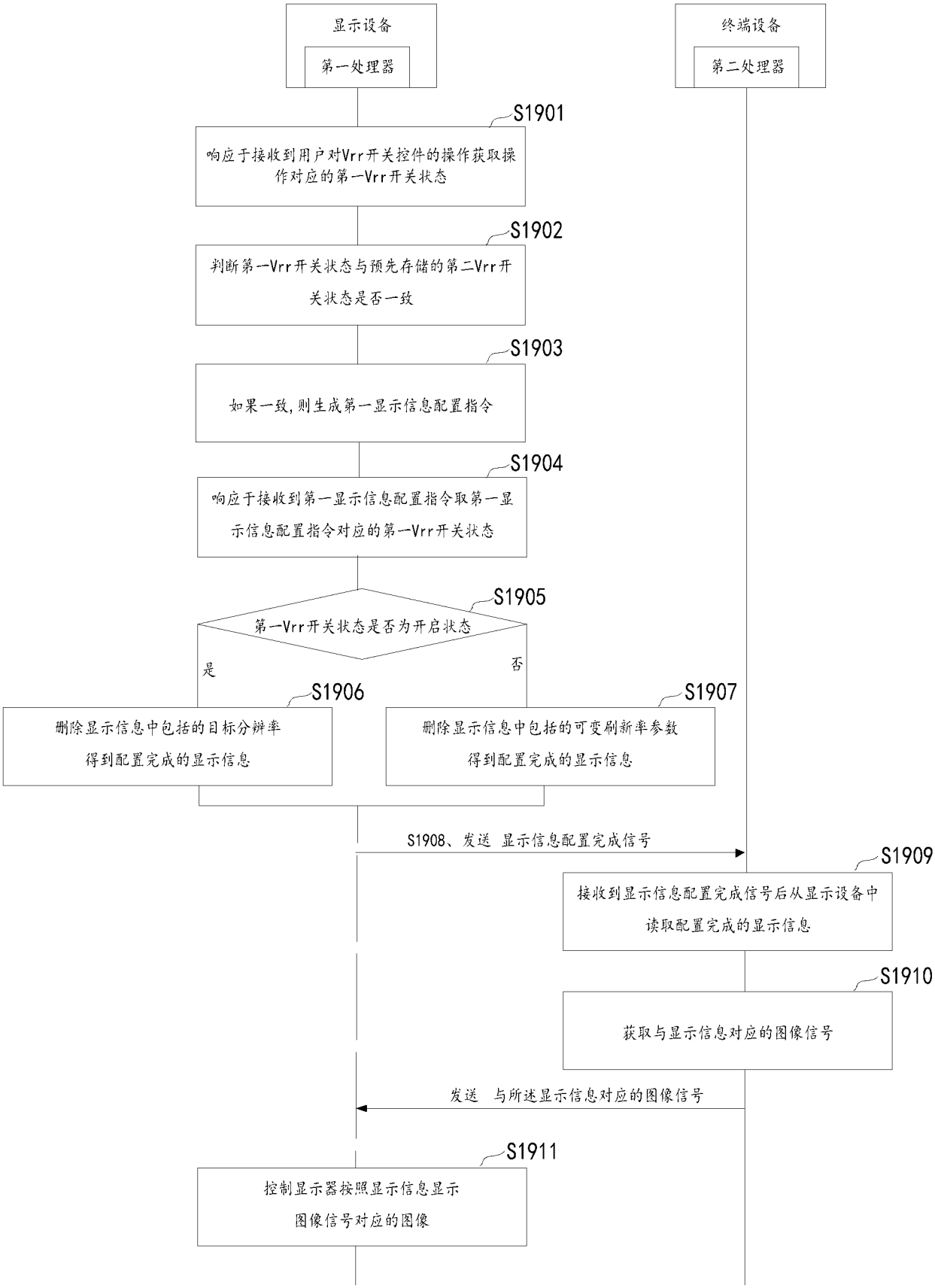

显示设备
第一处理器
终端设备
第二处理器
S1901
响应于接收到用户对Vrr开关控件的操作获取操作对应的第一Vrr开关状态
S1902
判断第一Vrr开关状态与预先存储的第二Vrr开关状态是否一致
S1903
如果一致,则生成第一显示信息配置指令
S1904
响应于接收到第一显示信息配置指令取第一显示信息配置指令对应的第一Vrr开关状态
S1905
第一Vrr开关状态是否为开启状态
是
否
S1906
删除显示信息中包括的目标分辨率得到配置完成的显示信息
S1907
删除显示信息中包括的可变刷新率参数得到配置完成的显示信息
S1908、发送 显示信息配置完成信号
S1909
接收到显示信息配置完成信号后从显示设备中读取配置完成的显示信息
S1910
获取与显示信息对应的图像信号
发送 与所述显示信息对应的图像信号
S1911
控制显示器按照显示信息显示图像信号对应的图像

图 19

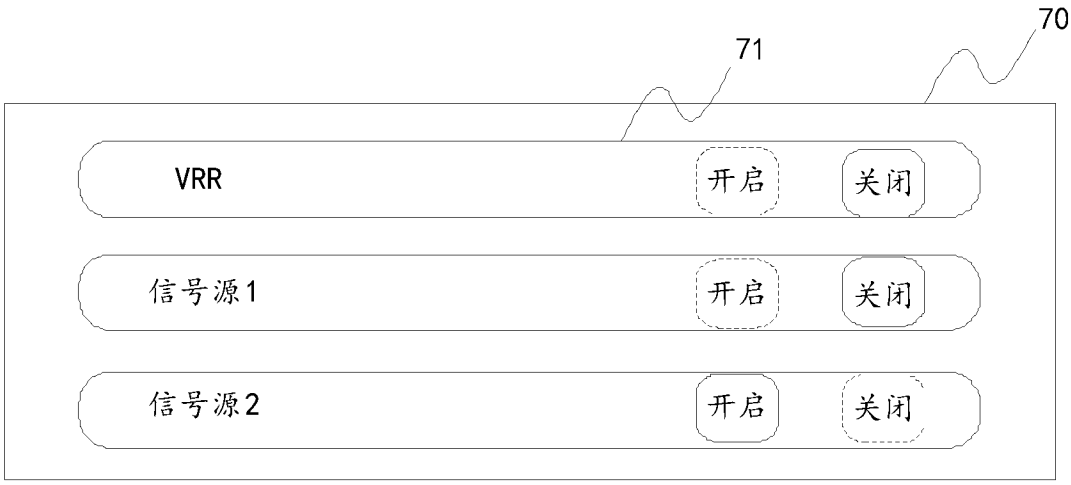

70
71
VRR
开启
关闭
信号源1
开启
关闭
信号源2
开启
关闭

图 20

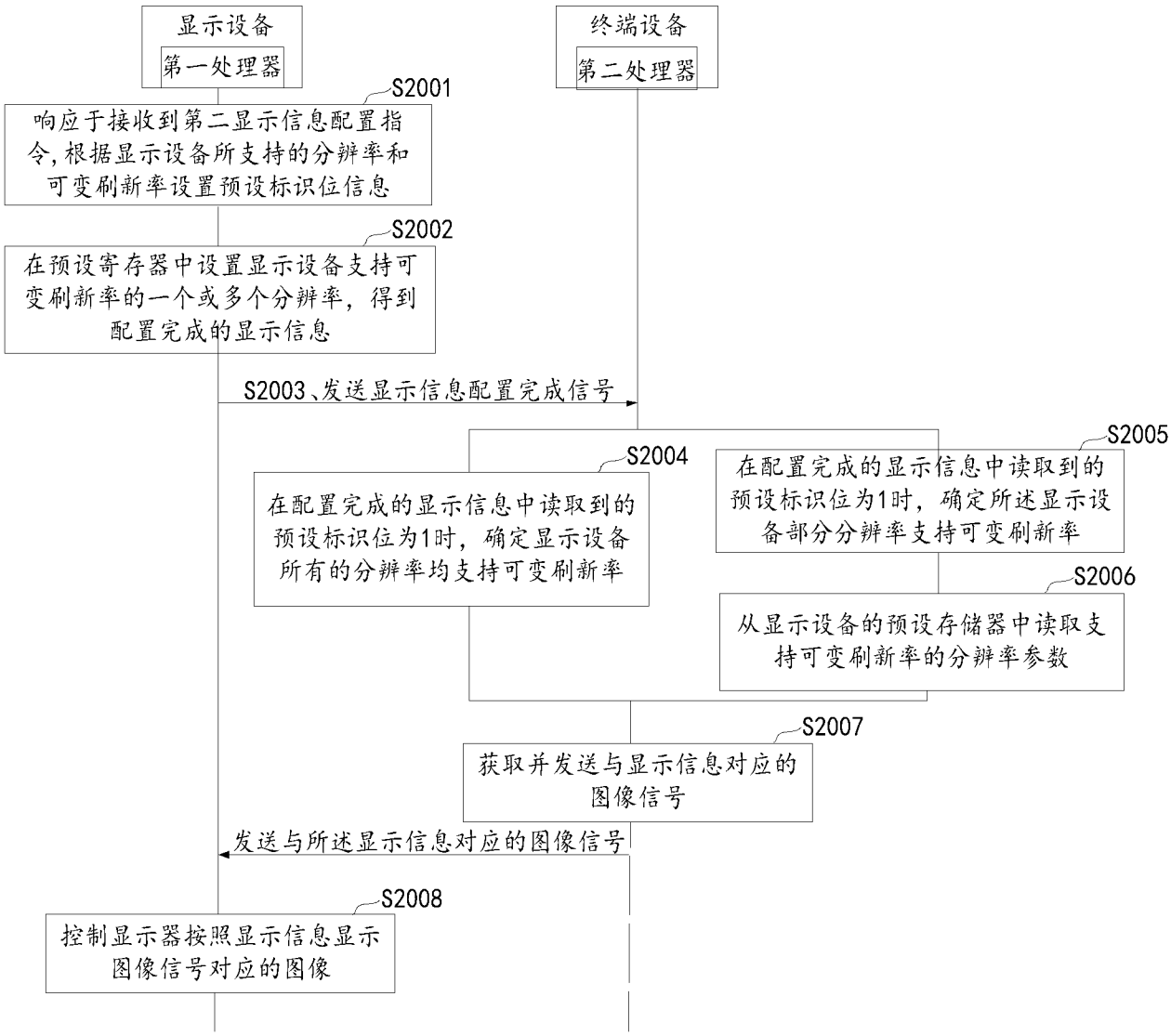

显示设备
第一处理器
终端设备
第二处理器
S2001
响应于接收到第二显示信息配置指令，根据显示设备所支持的分辨率和可变刷新率设置预设标识位信息
S2002
在预设寄存器中设置显示设备支持可变刷新率的一个或多个分辨率，得到配置完成的显示信息
S2003、发送显示信息配置完成信号
S2004
在配置完成的显示信息中读取到的预设标识位为1时，确定显示设备所有的分辨率均支持可变刷新率
S2005
在配置完成的显示信息中读取到的预设标识位为1时，确定所述显示设备部分分辨率支持可变刷新率
S2006
从显示设备的预设存储器中读取支持可变刷新率的分辨率参数
S2007
获取并发送与显示信息对应的图像信号
发送与所述显示信息对应的图像信号
S2008
控制显示器按照显示信息显示图像信号对应的图像

图 21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2023/117044

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G5/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: G09G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; USTXT; EPTXT; WOTXT: 倍频, 变频, 大于, 等于, 小于, 第二刷新, 第一刷新, 分辨, 接收, 可变刷新率, 可变刷新频率, 频率, 屏幕, 刷新率, 双栅线, 显示, 信号, 硬件超分辨率, 自适应帧, 120HZ, 144HZ, 40HZ, DLG, Freesync, HSR, Vrr, G-Sync, adaptive sync, refresh+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 116092445 A (HISENSE VISUAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 May 2023 (2023-05-09) description, paragraphs [0008]-[0231], figures 1-16	1-14
X	WO 2022119098 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 09 June 2022 (2022-06-09) description, paragraphs [0050]-[0161], figures 1-12	1, 2, 5, 7-9, 12, 14
A	CN 114302219 A (HISENSE VISUAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 April 2022 (2022-04-08) entire document	1-14
A	CN 113077743 A (TCL CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 06 July 2021 (2021-07-06) entire document	1-14
A	CN 112384971 A (GOOGLE INC.) 19 February 2021 (2021-02-19) entire document	1-14

☑ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
17 November 2023	**01 December 2023**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2023/117044

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 114710633 A (HISENSE VISUAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 05 July 2022 (2022-07-05) entire document	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2023/117044

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The first invention: claim 1, and claims 2-7, which directly or indirectly refer to claim 1.

The second invention: claim 8, and claims 9-14, which directly or indirectly refer to claim 8.

The third invention: claim 15, and claims 16-22, which directly or indirectly refer to claim 15.

The fourth invention: claim 23, and claims 24-26, which directly or indirectly refer to claim 23.

The fifth invention: claim 27.

Independent claim 1 relates to a display device. Independent claim 8 relates to a display processing method. Independent claim 15 relates to a display device. Claim 23 relates to a terminal device. Claim 27 relates to a display processing method. The same or corresponding technical features between independent claims 1 and 8 and independent claim 15 merely lie in "a display device", "a display" and "a processor"; the same or corresponding technical feature between independent claims 1 and 8 and independent claims 23 and 27 merely lies in "a display device", but the features of "a display device", "a display" and "a processor" are all well known in the art; therefore, claims 1 and 8 and independent claims 15, 23 and 27 do not have a same or corresponding special technical feature that defines a contribution which the inventions make over the prior art, do not have a technical relationship therebetween, do not fall within a single general inventive concept, and therefore do not comply with the requirement of unity of invention and do not comply with PCT Rule 13.1.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☑ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: **1-14**

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2023/117044

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 116092445 A	09 May 2023	None	
WO 2022119098 A1	09 June 2022	None	
CN 114302219 A	08 April 2022	None	
CN 113077743 A	06 July 2021	None	
CN 112384971 A	19 February 2021	None	
CN 114710633 A	05 July 2022	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2023/117044

A. 主题的分类

G09G5/00(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC：G09G

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNABS;CNTXT;CNKI;VEN;USTXT;EPTXT;WOTXT:倍频，变频，大于，等于，小于，第二刷新，第一刷新，分辨，接收，可变刷新率，可变刷新频率，频率，屏幕，刷新率，双栅线，显示，信号，硬件超分辨率，自适应帧，120HZ，144HZ，40HZ，DLG，Freesync，HSR，Vrr，G-Sync，adaptive sync，refresh+

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 116092445 A (海信视像科技股份有限公司) 2023年5月9日 (2023 - 05 - 09) 说明书第[0008]-[0231]段，图1-16	1-14
X	WO 2022119098 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 2022年6月9日 (2022 - 06 - 09) 说明书第[0050]-[0161]段，图1-12	1、2、5、7-9、12、14
A	CN 114302219 A (海信视像科技股份有限公司) 2022年4月8日 (2022 - 04 - 08) 全文	1-14
A	CN 113077743 A (TCL华星光电技术有限公司) 2021年7月6日 (2021 - 07 - 06) 全文	1-14
A	CN 112384971 A (谷歌有限责任公司) 2021年2月19日 (2021 - 02 - 19) 全文	1-14
A	CN 114710633 A (海信视像科技股份有限公司) 2022年7月5日 (2022 - 07 - 05) 全文	1-14

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"D" 申请人在国际申请中引证的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

"T" 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

"X" 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

"Y" 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2023年11月17日	2023年12月1日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	受权官员 顾健健 电话号码 (+86) 0512-88996613

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2023/117044

第III栏　缺乏发明单一性的意见(续第1页第3项)

本国际检索单位在该国际申请中发现多项发明，即：

第一项发明：权利要求1，以及直接或间接引用权利要求1的权利要求2-7。

第二项发明：权利要求8，以及直接或间接引用权利要求8的权利要求9-14。

第三项发明：权利要求15，以及直接或间接引用权利要求15的权利要求16-22。

第四项发明：权利要求23，以及直接或间接引用权利要求23的权利要求24-26。

第五项发明：权利要求27。

独立权利要求1涉及一种显示设备；独立权利要求8涉及一种显示处理方法；独立权利要求15涉及一种显示设备设备；权利要求23涉及一种终端设备；权利要求27涉及一种显示处理方法。独立权利要求1、8与独立权利要求15之间的相同或相应技术特征仅在于“显示设备”、“显示器”和“处理器”；独立权利要求1、8与独立权利要求23、27之间的相同或相应技术特征仅在于“显示设备”，但是“显示设备”、“显示器”和“处理器”都是本领域中熟知的，因此导致权利要求1、8与独立权利要求15、23、27之间都不具有相同或相应的体现发明对现有技术作出贡献的特定技术特征，不存在技术关联，不属于一个总的发明构思，因此不满足发明单一性的要求，不符合PCT实施细则13.1的规定。

1. ☐ 由于申请人按时缴纳了被要求缴纳的全部附加检索费，本国际检索报告涉及全部可作检索的权利要求。

2. ☐ 由于无需付出有理由要求附加费的劳动即能对全部可检索的权利要求进行检索，本单位未通知缴纳任何加费。

3. ☐ 由于申请人仅按时缴纳了部分被要求缴纳的附加检索费，本国际检索报告仅涉及已缴费的那些权利要求，具体地说，是权利要求：

4. ☑ 申请人未按时缴纳被要求缴纳的附加检索费。因此，本国际检索报告仅涉及权利要求书中首先提及的发明；包含该发明的权利要求是：1-14

对异议的意见

☐ 申请人缴纳了附加检索费，同时提交了异议书，适用时，缴纳了异议费。

☐ 申请人缴纳了附加检索费，同时提交了异议书，但未在通知书规定的时间期限内缴纳异议费。

☐ 缴纳附加检索费时未提交异议书。

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/117044

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	116092445	A	2023年5月9日	无	
WO	2022119098	A1	2022年6月9日	无	
CN	114302219	A	2022年4月8日	无	
CN	113077743	A	2021年7月6日	无	
CN	112384971	A	2021年2月19日	无	
CN	114710633	A	2022年7月5日	无	