

(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
2018年5月17日 (17.05.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/086221 A1

(51) 国际专利分类号:
H04N 5/765 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/112830

(22) 国际申请日: 2016年12月29日 (29.12.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
20161098862.9 2016年11月9日 (09.11.2016) CN

(71) 申请人: 深圳TCL数字技术有限公司(SHENZHEN TCL DIGITAL TECHNOLOGY LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市前海深港合作区前湾一路鲤鱼门街一号前海深港合作区管理局综合办公楼A栋201室(入驻深圳市前海商务秘书有限公司), Guangdong 518054 (CN)。

(72) 发明人: 吴有肇(WU, Youzhao); 中国广东省深圳市前海深港合作区前湾一路鲤鱼门街一号前海深港合作区管理局综合办公楼

A栋201室(入驻深圳市前海商务秘书有限公司), Guangdong 518054 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市世纪恒程知识产权代理事务所(CENFO INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY); 中国广东省深圳市南山区南山大道3838号设计产业园金栋二层210-212 (原南头城工业村11栋), Guangdong 518052 (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: HDMI INTERFACE CIRCUIT FOR MASTER DEVICE AND METHOD FOR SUPPLYING POWER TO SLAVE DEVICE ON BASIS OF HDMI INTERFACE

(54) 发明名称: 主设备的HDMI接口电路及基于HDMI接口给从设备供电的方法

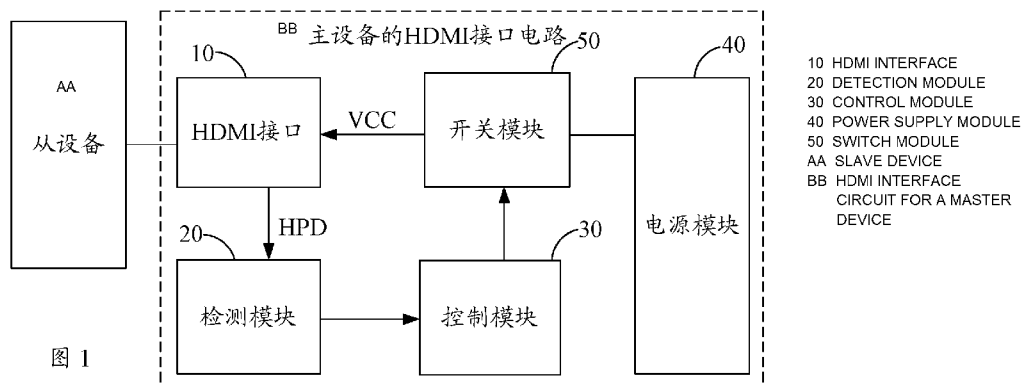


图 1

(57) Abstract: An HDMI interface circuit for a master device and a method for supplying power by a master device to a slave device on the basis of an HDMI interface. The HDMI interface circuit for a master device comprises: an HDMI interface (10); a switch module (50), an output end of which is connected to the HDMI interface (10); a power supply module (40) connected to the HDMI interface (10) by means of the switch module (50); a detection module (20) used for detecting a resonance signal of the slave device when the HDMI interface (10) accesses the slave device and outputting a corresponding detection signal when detecting the resonance signal; and a control module (30) used for controlling the switch module (50) to be turned on when receiving the detection signal to control the power supply module (40) to supply power to the slave device by means of the HDMI interface (10). According to the interface circuit and the method, the master device supplies power to the slave device by means of the HDMI interface (10) so that there is no need to separately configure a power supply for the slave device, thereby reducing the size of the slave device and miniaturizing the slave device.

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

(57) 摘要: 一种主设备的HDMI接口电路及主设备基于HDMI接口给从设备供电的方法, 包括HDMI接口(10); 开关模块(50), 开关模块(50)的输出端与所述HDMI接口(10)连接; 电源模块(40), 经开关模块(50)与HDMI接口(10)连接; 检测模块(20), 用于在HDMI接口(10)接入从设备时, 检测从设备的谐振信号, 并在检测到谐振信号时输出相应的检测信号; 控制模块(30), 用于在接收到检测信号时, 控制开关模块(50)开启, 以控制电源模块(40)通过HDMI接口(10)给从设备供电。该接口电路及方法实现了主设备通过HDMI接口(10)给从设备供电, 使从设备不再需要单独配置电源, 减少从设备的体积, 使之更小型化。

主设备的HDMI接口电路及基于HDMI接口给从设备供电的方法

- [1] 技术领域
- [2] 本发明涉及HDMI技术领域，特别涉及一种主设备的HDMI接口电路及基于HDMI接口给从设备供电的方法。
- [3] 背景技术
- [4] 目前，多媒体视听设备、通讯设备等进行数据传输时，一般采用标准的USB接口或HDMI接口；其中，采用标准USB接口通讯的主设备如带USB接口的电视机可以给硬盘、键盘等从设备提供5V的电源电压。
- [5] 随着多媒体相关技术的发展，多媒体视听内容向高分辨率、高帧率的方向发展，传输多媒体视听内容所需的带宽要求也越来越高；而现有的USB接口的上限数据传输速率低，已经无法满足产品发展的需求，取而代之的是上限数据传输速率更高的HDMI接口。
- [6] 当前多媒体视听设备、通讯设备的发展趋势是向小型化发展，但是，由于这些设备自带独立供电电源，且电源体积难以改善，由此限制了多媒体视听设备、通讯设备向小型化发展。
- [7] 发明内容
- [8] 本发明的主要目的是提出一种主设备的HDMI接口电路及基于HDMI接口给从设备供电的方法，旨在实现主设备通过HDMI接口给从设备供电，使从设备不再需要单独配置电源，减少从设备的体积，使之更小型化。
- [9] 为实现上述目的，本发明提出的一种主设备的HDMI接口电路，该主设备的HDMI接口电路包括：
- [10] HDMI接口；
- [11] 开关模块，所述开关模块的输出端与所述HDMI接口连接；
- [12] 电源模块，经所述开关模块与所述HDMI接口连接；
- [13] 检测模块，用于在所述HDMI接口接入从设备时，检测所述从设备的谐振信号

，并在检测到所述谐振信号时输出相应的检测信号；

[14] 控制模块，用于在接收到所述检测信号时，控制所述开关模块开启，以控制所述电源模块通过所述HDMI接口给所述从设备供电。

[15] 优选地，所述HDMI接口包括HPD信号传输脚及用于给所述主设备的其他电路和从设备提供电源的公共电源脚，所述公共电源脚经所述开关模块与所述电源模块的输出端连接；所述HPD信号传输脚与所述主设备的HPD信号端连接。

[16] 优选地，所述检测模块包括：

[17] 方波信号输出单元，用于在主设备的HDMI接口有从设备接入时，依次输出多个预设周期的方波信号至所述HDMI接口，以供所述从设备的谐振信号触发；

[18] 检测信号触发单元，用于当所述主设备的HDMI接口接收到所述从设备的谐振信号时，输出所述检测信号。

[19] 优选地，所述方波信号输出单元包括第一电压源、第一电阻、第一电容及第二电容，所述第一电压源的正极输出端与所述第一电阻的第一端连接，所述第一电压源的负极输出端接地；所述第一电阻的第二端与所述第一电容的第一端及所述第二电容的第一端互连；所述第一电容的第二端接地；所述第二电容的第二端与所述主设备的HPD信号端连接。

[20] 优选地，所述检测信号触发单元包括第二电压源、第一三极管、第二电阻、第三电阻、第四电阻、第三电容及第四电容，所述第三电容的第一端为所述检测信号触发单元的输入端，所述第三电容的第二端与所述第一三极管的基极、第二电阻的第一端及所述第三电阻的第一端互连；所述第二电阻的第二端接地；所述第一三极管的集电极为所述检测信号触发单元的输出端，并与所述第四电阻的第一端及所述第四电容的第一端及所述第四电容的第一端互连，所述第一三极管的发射极接地；所述第三电阻的第二端与所述第四电阻的第二端、第四电容的第二端及所述第二电压源的正极输出端互连；所述第二电压源的负极输出端接地。

[21] 优选地，所述检测模块包括：

[22] 方波信号输出单元，用于在主设备的HDMI接口有从设备接入时，依次输出多个预设周期的方波信号至所述HDMI接口，以供所述从设备的谐振信号触发；

- [23] 检测信号触发单元，用于当所述主设备的HDMI接口接收到所述从设备的谐振信号时，输出所述检测信号。
- [24] 优选地，所述方波信号输出单元包括第一电压源、第一电阻、第一电容及第二电容，所述第一电压源的正极输出端与所述第一电阻的第一端连接，所述第一电压源的负极输出端接地；所述第一电阻的第二端与所述第一电容的第一端及所述第二电容的第一端互连；所述第一电容的第二端接地；所述第二电容的第二端与所述主设备的HPD信号端连接。
- [25] 优选地，所述检测信号触发单元包括第二电压源、第一三极管、第二电阻、第三电阻、第四电阻、第三电容及第四电容，所述第三电容的第一端为所述检测信号触发单元的输入端，所述第三电容的第二端与所述第一三极管的基极、第二电阻的第一端及所述第三电阻的第一端互连；所述第二电阻的第二端接地；所述第一三极管的集电极为所述检测信号触发单元的输出端，并与所述第四电阻的第一端及所述第四电容的第一端及所述第四电容的第一端互连，所述第一三极管的发射极接地；所述第三电阻的第二端与所述第四电阻的第二端、第四电容的第二端及所述第二电压源的正极输出端互连；所述第二电压源的负极输出端接地。
- [26] 优选地，所述开关模块包括第一开关单元及第二开关单元，所述第一开关单元的输入端与所述控制模块连接，所述第一开关单元的输出端与所述第二开关单元的受控端连接；所述第二开关单元的输入端与所述电源模块连接，所述第二开关单元的输出端与所述公共电源脚连接。
- [27] 优选地，所述第一开关单元包括第二三极管、第五电阻、第六电阻及第五电容，所述第五电阻的第一端为所述第一开关单元的输入端，所述第五电阻的第二端与所述第六电阻的第一端、第五电容的第一端及所述第二三极管的基极互连；所述五电容的第二端与所述第五电阻的第二端连接，并接地；所述第二三极管的集电极与所述第二开关单元的受控端连接；所述第二三极管的发射极接地。
- [28] 优选地，所述第二开关单元包括第七电阻、第八电阻、第六电容及MOS管，所述第七电阻的第一端为所述第二开关单元的受控端，并与所述第八电阻的第一

端连接，所述第七电阻的第二端与所述MOS管的栅极及所述第六电容的第一端连接；所述第八电阻的第二端为所述第二开关单元的输入端，并与所述第六电容的第二端及所述MOS管的源极互连；所述MOS管的漏极为所述第二开关单元的输出端。

[29] 本发明还提出一种主设备基于HDMI接口给从设备供电的方法，所述主设备基于HDMI接口给从设备供电的方法的步骤包括：

[30] 在主设备的HDMI接口有从设备接入时，检测所述从设备的谐振信号，并在检测到所述谐振信号时输出相应的检测信号；

[31] 在接收到所述检测信号时，输出电源至所述HDMI接口，以给所述从设备供电。

[32] 优选地，所述在主设备的HDMI接口有从设备接入时，检测所述从设备的谐振信号，并在检测到所述谐振信号时输出相应的检测信号的步骤包括：

[33] 在主设备的HDMI接口有从设备接入时，依次输出多个预设周期的方波信号至所述HDMI接口，以供所述从设备的谐振信号触发；

[34] 当所述主设备的HDMI接口接收到所述从设备的谐振信号时，输出所述检测信号。

[35] 本发明主设备的HDMI接口电路通过控制模块来控制检测模块以检测经HDMI接口连接的从设备，当检测到所述从设备输出的谐振信号时，输出相应的检测信号至控制模块，控制模块在接收到该检测信号后控制开关模块开启，以控制电源模块经HDMI接口给接入的从设备供电。这样，采用本发明主设备的HDMI接口电路，便可在与未设置独立的供电电源的从设备进行数据传输时，给未设置独立供电电源的从设备供电，以实现主设备通过HDMI接口给从设备供电，使从设备不再需要单独配置电源，减少从设备的体积，使之更小型化。

[36] 附图说明

[37] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图示出的结构获得其他的附图。

- [38] 图1为本发明主设备的HDMI接口电路较佳实施例的功能模块示意图；
- [39] 图2为图1所示主设备的HDMI接口电路中检测模块的电路结构示意图；
- [40] 图3为图1所示主设备的HDMI接口电路中开关模块的电路结构示意图；
- [41] 图4为本发明主设备基于HDMI接口给从设备供电的方法较佳实施例的流程示意图；
- [42] 图5为图4所示的主设备基于HDMI接口给从设备供电的方法中步骤10的细化流程图示意图。
- [43] 附图标号说明：
- [44] [表1]

标号	名称	标号	名称	标号	名称
10	HDMI接口	R2	第二电阻	C1	第一电容
20	检测模块	R3	第三电阻	C2	第二电容
30	控制模块	R4	第四电阻	C3	第三电容
40	电源模块	R5	第五电阻	C4	第四电容
50	开关模块	R6	第六电阻	C5	第五电容
21	方波信号输出单元	R7	第七电阻	C6	第六电容
22	检测信号触发单元	R8	第八电阻	C7	第七电容
51	第一开关单元	R9	第九电阻	Q1	第一三极管
52	第二开关单元	OUT	电源模块输出端	Q2	第二三极管
R1	第一电阻	D	检测信号接收脚	QW1	MOS管
VCC	电源公共脚	O/F	开关控制脚	HPD	HPD传输脚

[45] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

[46] 具体实施方式

[47] 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的一部分实施例，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作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。

[48] 需要说明，若本发明实施例中有涉及方向性指示（诸如上、下、左、右、前、后……），则该方向性指示仅用于解释在某一特定姿态（如附图所示）下各部件之间的相对位置关系、运动情况等，如果该特定姿态发生改变时，则该方向性指示也相应地随之改变。

[49] 另外，若本发明实施例中有涉及“第一”、“第二”等的描述，则该“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。另外，各个实施例之间的技术方案可以相互结合，但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础，当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在，也不在本发明要求的保护范围之内。

[50] 本发明提出一种主设备的HDMI接口电路。

[51] 参照图1，在本发明一实施例中，该主设备的HDMI接口电路包括HDMI接口10、检测模块20、控制模块30、电源模块40及开关模块50。

[52] 本实施例中，电源模块40经开关模块50与所述HDMI接口10连接；检测模块20用于在所述HDMI接口10接入从设备时，检测所述从设备的谐振信号，并在检测到所述谐振信号时输出相应的检测信号；控制模块30用于在接收到所述检测信号时，控制所述开关模块50开启，以控制所述电源模块40给所述从设备供电。

[53] 需要说明的是，从设备分为设有独立供电电源及未设置独立供电电源两种，当从设备上设置有独立的供电电源，在与主设备进行数据传输时，可以通过HDMI接口10为主设备的HPD信号相关电路提供上拉电源以及为主设备的EDID存储模块等供电。当从设备上未设置独立供电电源，在与主设备进行数据传输时，需

要主设备给其供电才能正常工作，而在未设置有独立供电电源的从设备上均设置有谐振电路，因此，当主设备的HDMI接口10接入有从设备时，主设备可以通过检测从设备输出的谐振信号来判断接入的从设备上未设置有独立电源，并在从设备未设置独立电源时为从设备供电。

[54] 具体地，当所述HDMI接口10接入有从设备时，控制模块30控制检测模块20检测到所述从设备输出的谐振信号时，输出相应的检测信号至控制模块30，控制模块30在接收到该检测信号后控制开关模块50开启，以控制电源模块40经HDMI接口10给接入的从设备供电。当未检测到所述从设备输出的谐振信号时，输出相应的检测信号至控制模块30，控制模块30在接收到该检测信号后控制开关模块50关闭，以控制电源模块40经HDMI接口10不给接入的从设备供电。例如，主设备为电视机，从设备为DVD的应用中，当电视机与DVD通过HDMI接口连接时，在电视机检测到所述从设备输出的谐振信号时，判断该DVD未设置独立电源，并通过HDMI接口给DVD供电，以使DVD工作。这样DVD便可在读取电视机的E-EDID数据，完成DVD和电视机间的通讯后，通过HDMI接口将音视频信号传输给电视机。

[55] 本发明主设备的HDMI接口电路通过控制模块30来控制检测模块20以检测经HDMI接口10连接的从设备，当检测到所述从设备输出的谐振信号时，输出相应的检测信号至控制模块30，控制模块30在接收到该检测信号后控制开关模块50开启，以控制电源模块40经HDMI接口10给接入的从设备供电。这样，采用本发明主设备的HDMI接口电路，便可在与未设置独立的供电电源的从设备进行数据传输时，给未设置独立供电电源的从设备供电，从而实现了主设备通过HDMI接口给从设备供电，使从设备不再需要单独配置电源，从而减少从设备的体积，使之更小型化。

[56] 参照图2，在一优选实施例中，所述HDMI接口10包括HPD信号传输脚HPD及用于给所述主设备的其他电路和从设备提供电源的公共电源脚，所述公共电源脚经所述开关模块50与所述电源模块40的输出端OUT连接；所述HPD信号传输脚HPD与所述主设备的HPD信号端连接。

[57] 具体地，当主设备的HDMI接口10与从设备连接时，若检测模块20检测到所述

从设备输出的谐振信号时，输出相应的检测信号至控制模块30，控制模块30在接收到该检测信号后控制开关模块50开启，以控制电源模块40经电源公共脚VCC给接入的从设备供电，同时，电源模块40还通过电源公共脚VCC输出电源至主设备的HPD信号相关电路以提供上拉电源，和/或输出电源至主设备的EDID存储模块以给EDID存储模块供电。

[58] 此外，主设备给从设备提供电后，如果主设备已经准备好了E-EDID数据且E-EDID数据处于可读状态，主设备的控制模块30就会将HPD信号传输脚HPD的HPD信号从低电平拉为高电平，以使从设备在检测到HPD信号电平从低电平变为高电平后，通过HDMI接口10的其他引脚读取主设备的E-EDID数据，以实现从设备和主设备间的通讯，这样主设备便可接收从设备输出的音视频信号。

[59] 本实施例中，主设备的HPD接口10实现了在从设备为设置独立电源时，主设备通过HDMI接口10给从设备供电，使从设备不再需要单独配置电源，减少从设备的体积，使之更小型化。

[60] 参照图2，在一优选实施例中，所述检测模块20包括：

[61] 方波信号输出单元21，用于在主设备的HDMI接口10有从设备接入时，依次输出多个预设周期的方波信号至所述HDMI接口10，以供所述从设备的谐振信号触发；

[62] 检测信号触发单元22，用于当所述主设备的HDMI接口10接收到所述从设备的谐振信号时，输出所述检测信号。

[63] 需要说明的是，未设置独立供电电源的从设备上均设置有谐振电路，且每一谐振电路本身均具有一个特定谐振频率，该频率由电路元件参数决定，一般是L、C的参数。当外部输入的信号的频率与电路谐振频率相等或相近时，电路表现的总体阻抗较小，这样，当经方波信号输出单元21输入的方波信号频率等于谐振频率时，电路阻抗最小，谐振电路将该谐振频率输出至检测信号触发单元22，从而判定该从设备为未设置独立供电电源的设备。

[64] 在本实施例中，在主设备的HDMI接口10有从设备接入时，方波信号输出单元21将输出不同周期的方波信号以检测从设备的谐振频率，检测信号触发单元22在检测到从设备输出的谐振频率后将检测信号输出至控制模块30，此外，方波信

号输出单元21将继续周期性地输出不同周期的方波信号以在未设置独立电源的从设备与设置有独立电源的从设备之间进行切换时，控制检测信号触发单元22输出检测信号至控制模块30，从而使得控制模块30输出相应的控制信号，以控制开关模块50关闭，从而控制电源模块40通过所述HDMI接口10停止给所述从设备供电。

- [65] 参照图2，进一步地，所述方波信号输出单元21包括第一电压源V1、第一电阻R1、第一电容C1及第二电容C2，所述第一电压源V1的正极输出端与所述第一电阻R1的第一端连接，所述第一电压源V1的负极输出端接地；所述第一电阻R1的第二端与所述第一电容C1的第一端及所述第二电容C2的第一端互连；所述第一电容C1的第二端接地；所述第二电容C2的第二端与所述主设备的HPD信号端连接。
- [66] 本实施例中，第一电压源V1基于控制模块30控制，用于输出不同周期的方波信号，由第一电阻R1、第一电容C1组成的RC积分电路，将第一电压源V1输出的方波信号转换成锯齿波后输出，以突出方波信号的直流及缓变分量，同时减少方波信号的变化量，从而使得从设备上的谐振电路更好的接收经第一电压源V1输出的信号，以减小检测的误判率。
- [67] 参照图2，进一步地，所述检测信号触发单元22包括第二电压源V2、第一三极管Q1、第二电阻R2、第三电阻R3、第四电阻R4、第三电容C3及第四电容C4，所述第三电容C3的第一端为所述检测信号触发单元22的输入端，所述第三电容C3的第二端与所述第一三极管Q1的基极、第二电阻R2的第一端及所述第三电阻R3的第一端互连；所述第二电阻R2的第二端接地；所述第一三极管Q1的集电极为所述检测信号触发单元22的输出端，并与所述第四电阻R4的第一端及所述第四电容C4的第一端及所述第四电容C4的第一端互连，所述第一三极管Q1的发射极接地；所述第三电阻R3的第二端与所述第四电阻R4的第二端、第四电容C4的第二端及所述第二电压源V2的正极输出端互连；所述第二电压源V2的负极输出端接地。
- [68] 本实施例中，当谐振电路接收到经方波信号输出单元21输出的方波信号，并产生谐振时，该谐振信号经第三电容C3进行耦合后输出至第一三极管Q1的基极，

同时第二电压源V2输出的电压信号经第二电阻R2及第三电阻R3进行分压后，输出至第一三极管Q1的基极，从而在谐振信号的正相期间，谐振信号与第二电压源V2输出的电压信号进行叠加之后以使第一三极管Q1导通，第一三极管Q1导通后，第一三极管Q1的集电极的电平被拉低而输出一低电平信号至控制模块30。

[69] 进一步地，所述检测模块还包括第三电压源V3及第九电阻R9，第三电源基于主设备的控制模块30控制，用于在主设备与从设备进行数据传输时，经HPD信号传输脚HPD输出相应的低电平或高电平HPD信号。

[70] 在一优选实施例中，所述控制模块30可采用MCU控制芯片实现，MCU控制芯片具有信号控制脚、检测信号接收脚D及开关控制脚O/F，其中，信号控制脚用于输出方波信号控制脚至方波信号输出单元21的输入端；检测信号接收脚D用于接收检测信号触发单元22的输出端输出的检测信号；开关控制脚O/F用于输出控制信号以控制开关模块50动作。

[71] 参照图3，在一优选实施例中，所述开关模块50包括第一开关单元51及第二开关单元52，所述第一开关单元51的输入端与所述控制模块30连接，所述第一开关单元51的输出端与所述第二开关单元52的受控端连接；所述第二开关单元52的输入端与所述电源模块40连接，所述第二开关单元52的输出端与所述公共电源脚VCC连接。

[72] 本实施例中，通过设置第一开关单元51及第二开关单元52二级开关以提高开关响应速度。

[73] 参照图3，进一步地，所述第一开关单元51包括第二三极管Q2、第五电阻R5、第六电阻R6及第五电容C5，所述第五电阻R5的第一端为所述第一开关单元51的输入端，所述第五电阻R5的第二端与所述第六电阻R6的第一端、第五电容C5的第一端及所述第二三极管Q2的基极互连；所述五电容的第二端与所述第五电阻R5的第二端连接，并接地；所述第二三极管Q2的集电极与所述第二开关单元52的受控端连接；所述第二三极管Q2的发射极接地。

[74] 本实施例中，当第二三极管Q2的基极接收到控制模块30输出的控制信号时，第一三极管Q1导通/截止，从而触发第二开关单元52动作。

[75] 参照图3，进一步地，所述第二开关单元52包括第七电阻R7、第八电阻R8、第

六电容C6及MOS管QW1，所述第七电阻R7的第一端为所述第二开关单元52的受控端，并与所述第八电阻R8的第一端连接，所述第七电阻R7的第二端与所述MOS管QW1的栅极及所述第六电容C6的第一端连接；所述第八电阻R8的第二端为所述第二开关单元52的输入端，并与所述第六电容C6的第二端及所述MOS管QW1的源极互连；所述MOS管QW1的漏极为所述第二开关单元52的输出端。

[76] 本实施例中，当MOS管QW1的栅极经第七电阻R7接收到第一开关单元51输出的触发信号时，MOS管QW1导通，从而使得电源模块40经MOS管QW1通过所述HDMI接口10给所述从设备供电。

[77] 为了更好地说明本发明的思想，以下结合图2及图3对本发明电路的具体原理进行阐述：

[78] 如附图2及附图3，在主设备的HDMI接口10与从设备连接时，MCU控制芯片经信号控制脚输出方波信号控制信号以控制第一电压源V1输出不同的周期的方波信号，该方波信号经第一电阻R1及第一电容C1组成积分电路将方波信号转换成锯齿波信号后经HDMI接口10的HPD传输脚HPD输出至从设备的HPD信号端，若检测到从设备的HPD信号端设置有谐振电路，且该谐振电路接收到锯齿波信号，并产生谐振时，该谐振信号经第三电容C3耦合至第一三极管Q1的基极，同时第二电压源V2输出的电压信号经第二电阻R2及第三电阻R3进行分压后，输出至第一三极管Q1的基极，这样，在谐振信号的正相期间，谐振信号与第二电压源V2输出的电压信号进行叠加之后以使第一三极管Q1导通，第一三极管Q1导通后，第一三极管Q1的集电极的电平被拉低而输出一低电平信号至MCU控制芯片的检测信号接收脚D，MCU控制芯片在接收到该检测信号后，经开关控制脚O/F输出开启信号至第二三极管Q2的基极，以使第一三极管Q1导通，进而触发MOS管QW1导通，以控制电源模块40经HDMI接口10的电源公共脚VCC给接入的从设备供电，同时，电源模块40还通过电源公共脚VCC输出电源至主设备的HPD信号相关电路以提供上拉电源，和/或输出电源至主设备的EDID存储模块以为供电EDID存储模块。

[79] 若检测到从设备的HPD信号端未设置有谐振电路，怎可以判定该从设备自身具有独立的供电电源，此时MCU控制芯片经开关控制脚O/F输出关闭信号至第二三

极管Q2的基极，以使第一三极管Q1截止，进而触发MOS管QW1截止，以控制电源模块40经HDMI接口10的电源公共脚VCC停止给接入的从设备供电。此时，从设备的供电机制将通过电源公共脚VCC输出电源至主设备的HPD信号相关电路以提供上拉电源，和/或输出电源至主设备的EDID存储模块以为供电EDID存储模块。

[80] 可以理解的是，在主设备的HDMI接口10与从设备连接时，第一电压源V1将输出连续且周期不同的方波信号，从而通过该从设备是否设置有谐振电路来判断该从设备是否设置有独立的供电电源，并在未设置供电电源时给从设备供电。同时，还通过输出连续且周期不同的方波信号来检测未设置独立供电电源的从与设置有独立供电电源的从设备之间进行切换时，及时控制电源模块40停止给从设备供电。

[81] 参照图4，基于上述主设备的HDMI接口电路，本发明还提出一种主设备基于HDMI接口给从设备供电的方法，该控制方法包括以下步骤：

[82] S10、在主设备的HDMI接口有从设备接入时，检测所述从设备的谐振信号，并在检测到所述谐振信号时输出相应的检测信号；

[83] 本实施例中，从设备分为设有独立的供电电源及未设置独立的供电电源两种，当从设备上设置有独立的供电电源，在与主设备进行数据传输时，可以通过HDMI接口为主设备的HPD信号相关电路提供上拉电源以及为主设备的EDID存储模块等供电。当从设备上未设置独立的供电电源，在与主设备进行数据传输时，需要主设备给其供电才能正常工作，而在未设置有独立的供电电源的从设备上均配置有谐振电路。这样，当主设备的HDMI接口接入有从设备时，主设备可以通过检测从设备上谐振电路输出的谐振信号来确定接入的从设备上未设置有独立电源，并在从设备未设置独立电源时给从设备供电，而在未检测从设备上输出的谐振信号来，确定接入的从设备上设置有独立电源，则不需要给该从设备供电。

[84] 当主设备的HDMI接口监测到有从设备接入时，检测从设备上的谐振信号的有从而判断从设备上是否设置有谐振电路，若检测到该谐振信号，则判定该从设备设置有谐振电路，即该从设备未设置独立的供电电源，并输出相应的检测

信号，且该检测信号即为谐振电路输出的一次谐振信号。若未检测到该谐振信号，则判定该从设备未设置谐振电路，即该从设备设置有独立的供电电源，输出相应的检测信号。

[85] S20、在接收到所述检测信号时，输出电源至所述HDMI接口10，以给所述从设备供电。

[86] 当接收到检测到谐振信号的检测信号时，便可以确定该从设备未设置独立的供电电源，主设备经HDMI接口10将电源输出至该从设备，以给该从设备供电，实现数据传输。

[87] 当接收到未检测到谐振信号的检测信号时，便可以确定该从设备设置独立的供电电源，主设备无需经HDMI接口将电源输出至该从设备。

[88] 本发明主设备基于HDMI接口给从设备供电的方法在主设备的HDMI接口与从设备连接时，对从设备进行检测，且当检测到所述从设备输出的谐振信号时，输出相应的检测信号，以经HDMI接口给接入的从设备供电。这样，便可在与未设置独立的供电电源的从设备进行数据传输时，未设置独立供电电源的从设备供电，以实现主设备通过HDMI接口给从设备供电，使从设备不再需要单独配置电源，从而减少从设备的体积，使之更小型化。

[89] 参照图5，进一步地，所述在主设备的HDMI接口有从设备接入时，检测所述从设备的谐振信号，并在检测到所述谐振信号时输出相应的检测信号的步骤S10包括：

[90] S11、在主设备的HDMI接口有从设备接入时，依次输出多个预设周期的方波信号至所述HDMI接口，以供所述从设备的谐振信号触发；

[91] 需要说明的是，未设置独立供电电源的从设备上均设置有谐振电路，且每一谐振电路本身均具有一个特定谐振频率，该频率由电路元件参数决定，一般是L、C的参数。当外部输入的信号的频率与电路谐振频率相等或相近时，电路表现的总体阻抗较小，这样，当方波信号频率等于谐振频率时，电路阻抗最小，即触发了从设备的谐振信号。

[92] 主设备上预先设置有多个周期不同的方波信号，当监测到主设备的HDMI接口有从设备接入时，便输出不同周期的方波信号至HDMI接口的HPD信号端，在从

设备设置有谐振电路时，以触发从设备上的谐振电路产生谐振信号。

- [93] 此外，当监测到主设备的HDMI接口有从设备接入时，主设备上预先设置有多个周期不同的方波信号将周期性的输出，以在未设置独立电源的从设备与设置有独立电源的从设备之间进行切换时能够及时监控到，同时还可以提高检测信号的准确性。
- [94] S12、当所述主设备的HDMI接口接收到所述从设备的谐振信号时，输出所述检测信号。
- [95] 当检测到从设备上的谐振电路产生谐振信号时，则确定主设备的HDMI接口10接入的从设备未设置独立的供电电源，则输出相应的检测信号。
- [96] 综上，本发明主设备基于HDMI接口给从设备供电的方法在主设备的HDMI接口与从设备连接时，依次输出多个预设周期的方波信号至所述HDMI接口以供所述从设备的谐振信号触发，且当检测到所述从设备输出的谐振信号时，输出相应的检测信号，进而经HDMI接口给接入的从设备供电。这样，便可在与未设置独立的供电电源的从设备进行数据传输时，未设置独立供电电源的从设备供电，以实现主设备通过HDMI接口给从设备供电，使从设备不再需要单独配置电源，从而减少从设备的体积，使之更小型化。
- [97] 以上所述仅为本发明的优选实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是在本发明的发明构思下，利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换，或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本发明的专利保护范围内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种主设备的HDMI接口电路，其特征在于，包括：
HDMI接口；
开关模块，所述开关模块的输出端与所述HDMI接口连接；
电源模块，经所述开关模块与所述HDMI接口连接；
检测模块，用于在所述HDMI接口接入从设备时，检测所述从设备的谐振信号，并在检测到所述谐振信号时输出相应的检测信号；
控制模块，用于在接收到所述检测信号时，控制所述开关模块开启，以控制所述电源模块通过所述HDMI接口给所述从设备供电。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的主设备的HDMI接口电路，其特征在于，所述HDMI接口包括HPD信号传输脚及用于给所述主设备的其他电路和从设备提供电源的公共电源脚，所述公共电源脚经所述开关模块与所述电源模块的输出端连接；所述HPD信号传输脚与所述主设备的HPD信号端连接。
- [权利要求 3] 如权利要求1所述的主设备的HDMI接口电路，其特征在于，所述检测模块包括：
方波信号输出单元，用于在主设备的HDMI接口有从设备接入时，依次输出多个预设周期的方波信号至所述HDMI接口，以供所述从设备的谐振信号触发；
检测信号触发单元，用于当所述主设备的HDMI接口接收到所述从设备的谐振信号时，输出所述检测信号。
- [权利要求 4] 如权利要求3所述的主设备的HDMI接口电路，其特征在于，所述方波信号输出单元包括第一电压源、第一电阻、第一电容及第二电容，所述第一电压源的正极输出端与所述第一电阻的第一端连接，所述第一电压源的负极输出端接地；所述第一电阻的第二端与所述第一电容的第一端及所述第二电容的第一端互连；所述第一电容的第二端接地；所述第二电容的第二端与所述主设备的HPD信号端连接。

- [权利要求 5] 如权利要求3所述的主设备的HDMI接口电路，其特征在于，所述检测信号触发单元包括第二电压源、第一三极管、第二电阻、第三电阻、第四电阻、第三电容及第四电容，所述第三电容的第一端为所述检测信号触发单元的输入端，所述第三电容的第二端与所述第一三极管的基极、第二电阻的第一端及所述第三电阻的第一端互连；所述第二电阻的第二端接地；所述第一三极管的集电极为所述检测信号触发单元的输出端，并与所述第四电阻的第一端及所述第四电容的第一端及所述第四电容的第一端互连，所述第一三极管的发射极接地；所述第三电阻的第二端与所述第四电阻的第二端、第四电容的第二端及所述第二电压源的正极输出端互连；所述第二电压源的负极输出端接地。
- [权利要求 6] 如权利要求2所述的主设备的HDMI接口电路，其特征在于，所述检测模块包括：
- 方波信号输出单元，用于在主设备的HDMI接口有从设备接入时，依次输出多个预设周期的方波信号至所述HDMI接口，以供所述从设备的谐振信号触发；
- 检测信号触发单元，用于当所述主设备的HDMI接口接收到所述从设备的谐振信号时，输出所述检测信号。
- [权利要求 7] 如权利要求6所述的主设备的HDMI接口电路，其特征在于，所述方波信号输出单元包括第一电压源、第一电阻、第一电容及第二电容，所述第一电压源的正极输出端与所述第一电阻的第一端连接，所述第一电压源的负极输出端接地；所述第一电阻的第二端与所述第一电容的第一端及所述第二电容的第一端互连；所述第一电容的第二端接地；所述第二电容的第二端与所述主设备的HPD信号端连接。
- [权利要求 8] 如权利要求6所述的主设备的HDMI接口电路，其特征在于，所述检测信号触发单元包括第二电压源、第一三极管、第二电阻、第三电阻、第四电阻、第三电容及第四电容，所述第三电容的第一

端为所述检测信号触发单元的输入端，所述第三电容的第二端与所述第一三极管的基极、第二电阻的第一端及所述第三电阻的第一端互连；所述第二电阻的第二端接地；所述第一三极管的集电极为所述检测信号触发单元的输出端，并与所述第四电阻的第一端及所述第四电容的第一端及所述第四电容的第一端互连，所述第一三极管的发射极接地；所述第三电阻的第二端与所述第四电阻的第二端、第四电容的第二端及所述第二电压源的正极输出端互连；所述第二电压源的负极输出端接地。

[权利要求 9] 如权利要求2所述的主设备的HDMI接口电路，其特征在于，所述开关模块包括第一开关单元及第二开关单元，所述第一开关单元的输入端与所述控制模块连接，所述第一开关单元的输出端与所述第二开关单元的受控端连接；所述第二开关单元的输入端与所述电源模块连接，所述第二开关单元的输出端与所述公共电源脚连接。

[权利要求 10] 如权利要求9所述的主设备的HDMI接口电路，其特征在于，所述第一开关单元包括第二三极管、第五电阻、第六电阻及第五电容，所述第五电阻的第一端为所述第一开关单元的输入端，所述第五电阻的第二端与所述第六电阻的第一端、第五电容的第一端及所述第二三极管的基极互连；所述五电容的第二端与所述第五电阻的第二端连接，并接地；所述第二三极管的集电极与所述第二开关单元的受控端连接；所述第二三极管的发射极接地。

[权利要求 11] 如权利要求9所述的主设备的HDMI接口电路，其特征在于，所述第二开关单元包括第七电阻、第八电阻、第六电容及MOS管，所述第七电阻的第一端为所述第二开关单元的受控端，并与所述第八电阻的第一端连接，所述第七电阻的第二端与所述MOS管的栅极及所述第六电容的第一端连接；所述第八电阻的第二端为所述第二开关单元的输入端，并与所述第六电容的第二端及所述MOS管的源极互连；所述MOS管的漏极为所述第二开关单元的输出端

。

- [权利要求 12] 一种主设备基于HDMI接口给从设备供电的方法，其特征在于，所述主设备基于HDMI接口给从设备供电的方法的步骤包括：
在主设备的HDMI接口有从设备接入时，检测所述从设备的谐振信号，并在检测到所述谐振信号时输出相应的检测信号；
在接收到所述检测信号时，输出电源至所述HDMI接口，以给所述从设备供电。
- [权利要求 13] 如权利要求12所述的主设备基于HDMI接口给从设备供电的方法，其特征在于，所述在主设备的HDMI接口有从设备接入时，检测所述从设备的谐振信号，并在检测到所述谐振信号时输出相应的检测信号的步骤包括：
在主设备的HDMI接口有从设备接入时，依次输出多个预设周期的方波信号至所述HDMI接口，以供所述从设备的谐振信号触发；
当所述主设备的HDMI接口接收到所述从设备的谐振信号时，输出所述检测信号。

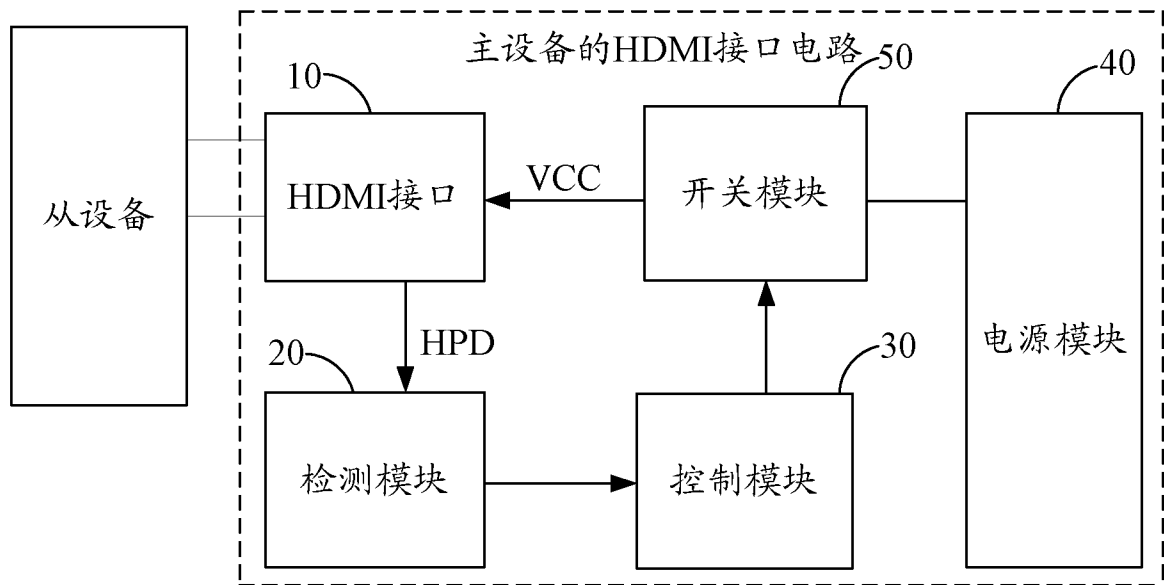


图 1

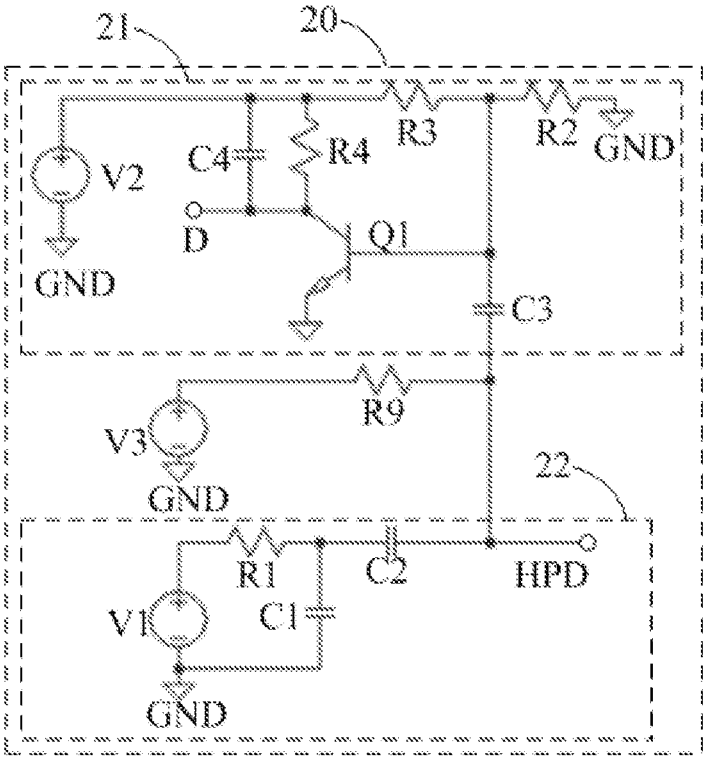


图 2

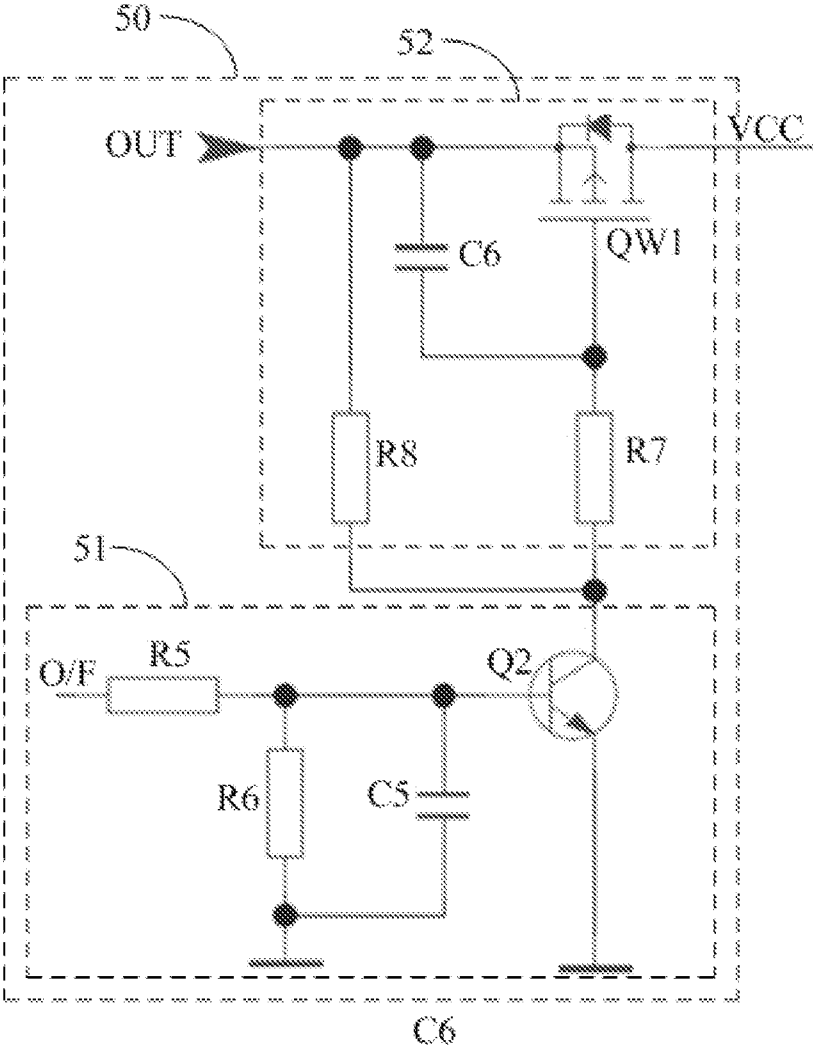


图 3

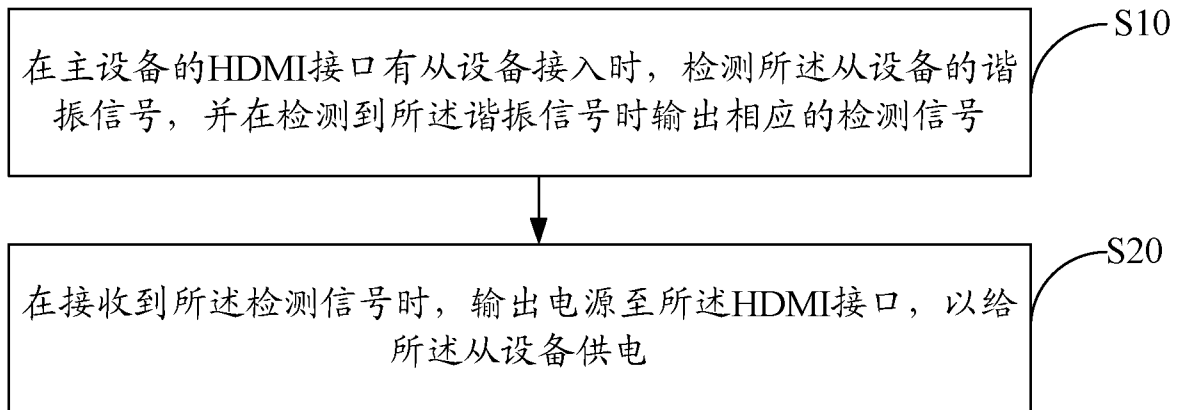


图 4

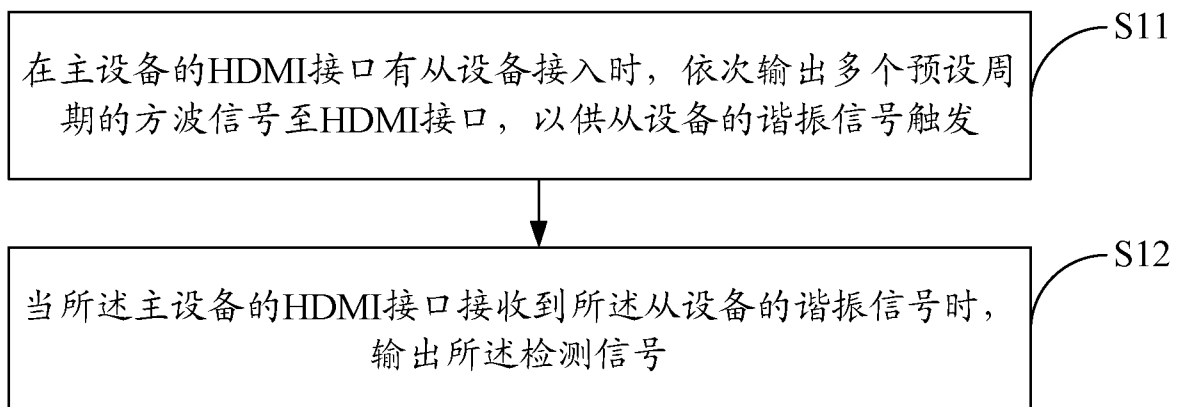


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/112830

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 5/765 (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)

H04N; G06F

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)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: HDMI, 接口, 供电, 检测, 谐振, 电源, 从设备, 开关, switch, interface, supply, detect, resonance, power, source

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2015196136 A1 (GOOGLE INC.), 23 December 2015 (23.12.2015), description, paragraphs [0010]-[0022], and figures 1-3	1-8, 12-13
Y	WO 2015196136 A1 (GOOGLE INC.), 23 December 2015 (23.12.2015), description, paragraphs [0010]-[0022], and figures 1-3	9-11
Y	CN 103517139 A (TCL CORPORATION), 15 January 2014 (15.01.2014), description, paragraphs [0032]-[0039], and figure 3	9-11
A	CN 202068501 U (BYD COMPANY LIMITED), 07 December 2011 (07.12.2011), entire document	1-13
A	CN 104994320 A (HISENSE HIVEVIEW TECH CO., LTD.), 21 October 2015 (21.10.2015), entire document	1-13
A	CN 203368616 U (SHENZHEN TCL NEW TECHNOLOGY CO., LTD.), 25 December 2013 (25.12.2013), entire document	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 28 June 2017	Date of mailing of the international search report 08 August 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer HUANG, Mian Telephone No. (86-10) 82246935

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/112830

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2015196136 A1	23 December 2015	US 2017139456 A1	18 May 2017
		EP 3158413 A1	26 April 2017
		KR 20170005496 A	13 January 2017
		CN 106463097 A	22 February 2017
		IN 201647041498 A	05 May 2017
CN 103517139 A	15 January 2014	CN 103517139 B	31 August 2016
CN 202068501 U	07 December 2011	None	
CN 104994320 A	21 October 2015	None	
CN 203368616 U	25 December 2013	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/112830

A. 主题的分类

H04N 5/765(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)

H04N; G06F

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))

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC; HDMI, 接口, 供电, 检测, 谐振, 电源, 从设备, 开关, switch, interface, supply, detect, resonance, power, source

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
X	WO 2015196136 A1 (GOOGLE INC.) 2015年 12月 23日 (2015 - 12 - 23) 说明书第[0010]-[0022]段, 附图1-3	1-8, 12-13
Y	WO 2015196136 A1 (GOOGLE INC.) 2015年 12月 23日 (2015 - 12 - 23) 说明书第[0010]-[0022]段, 附图1-3	9-11
Y	CN 103517139 A (TCL集团股份有限公司) 2014年 1月 15日 (2014 - 01 - 15) 说明书第[0032]-[0039]段, 附图3	9-11
A	CN 202068501 U (比亚迪股份有限公司) 2011年 12月 7日 (2011 - 12 - 07) 全文	1-13
A	CN 104994320 A (青岛海信信芯科技有限公司) 2015年 10月 21日 (2015 - 10 - 21) 全文	1-13
A	CN 203368616 U (深圳TCL新技术有限公司) 2013年 12月 25日 (2013 - 12 - 25) 全文	1-13

☐ 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

“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

2017年 6月 28日

国际检索报告邮寄日期

2017年 8月 8日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

受权官员

黄绵

传真号 (86-10)62019451

电话号码 (86-10)82246935

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/112830

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)
WO	2015196136	A1	2015年 12月 23日	US	2017139456	A1	2017年 5月 18日
				EP	3158413	A1	2017年 4月 26日
				KR	20170005496	A	2017年 1月 13日
				CN	106463097	A	2017年 2月 22日
				IN	201647041498	A	2017年 5月 5日
CN	103517139	A	2014年 1月 15日	CN	103517139	B	2016年 8月 31日
CN	202068501	U	2011年 12月 7日	无			
CN	104994320	A	2015年 10月 21日	无			
CN	203368616	U	2013年 12月 25日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)