



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204652013 U

(45) 授权公告日 2015. 09. 16

(21) 申请号 201520201696. 4

(22) 申请日 2015. 04. 03

(73) 专利权人 青米(北京) 科技有限公司  
地址 100076 北京市丰台区大红门久敬庄  
56 号

专利权人 小米科技有限责任公司  
北京突破电气有限公司

(72) 发明人 林海峰 刘德 林海青

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理  
有限公司 11006  
代理人 梁挥 祁建国

(51) Int. Cl.  
H02J 7/02(2006. 01)

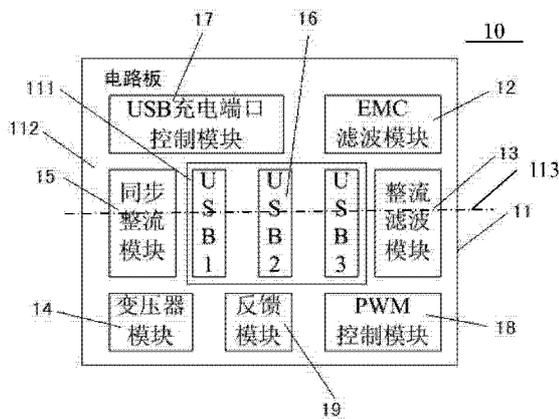
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 实用新型名称

插线板式电源转换器及其 USB 充电模块

(57) 摘要

一种插线板式电源转换器及其 USB 充电模块, 电源转换器包括插线面板、插座充电模块以及 USB 充电模块, USB 充电模块集成在一电路板上, 包括依次连接的 EMC 滤波模块、整流滤波模块、变压器模块、同步整流模块以及 USB 接口模块, USB 接口模块还与一 USB 充电端口控制模块连接, 电路板具有一中央区域及围绕中央区域的周边区域, USB 接口模块包括三个 USB 接口, 三个 USB 接口并排设置在中央区域, EMC 滤波模块、整流滤波模块、变压器模块、同步整流模块以及 USB 充电端口控制模块设置在周边区域。本实用新型的插线板式电源转换器结构紧凑, 体积小。



1. 一种 USB 充电模块,集成在一电路板上,包括依次连接的 EMC 滤波模块、整流滤波模块、变压器模块、同步整流模块以及 USB 接口模块,所述 USB 接口模块还与一 USB 充电端口控制模块连接,其特征在于,所述电路板具有一中央区域及围绕所述中央区域的周边区域,所述 USB 接口模块包括三个 USB 接口,所述三个 USB 接口并排设置在所述中央区域,所述 EMC 滤波模块、所述整流滤波模块、所述变压器模块、所述同步整流模块以及所述 USB 充电端口控制模块设置在所述周边区域。

2. 根据权利要求 1 所述的 USB 充电模块,其特征在于,相邻两个 USB 接口之间具有方便插拔的间距,所述间距不小于 14mm。

3. 根据权利要求 1 所述的 USB 充电模块,其特征在于,还包括一 PWM 控制模块和一反馈模块,所述 PWM 控制模块和所述反馈模块设置在所述周边区域,所述 PWM 控制模块与所述反馈模块及所述变压器模块分别连接。

4. 根据权利要求 1 所述的 USB 充电模块,其特征在于,所述变压器模块具有一个变压器,所述变压器与所述三个 USB 接口分别连接使所述三个 USB 接口的输出电压、电流一致。

5. 根据权利要求 1 所述的 USB 充电模块,其特征在于,所述 USB 充电端口控制模块包括两个 USB 充电端口控制器,且两个 USB 充电端口控制器其中之一为单通道 USB 充电端口控制器,另一为双通道 USB 充电端口控制器。

6. 根据权利要求 5 所述的 USB 充电模块,其特征在于,所述单通道 USB 充电端口控制器采用 TPS2514 芯片,所述双通道 USB 充电端口控制器采用 TPS2513 芯片。

7. 根据权利要求 1 所述的 USB 充电模块,其特征在于,所述 EMC 滤波模块采用 CLC 结构的滤波器,且所述滤波器的电感采用共模电感。

8. 一种插线板式电源转换器,包括插线面板、插座充电模块以及 USB 充电模块,所述插线面板上具有电源插口及 USB 插口,所述插座充电模块、所述 USB 充电模块设置在由所述插线面板围合成的容置空间内,所述插座充电模块与所述电源插口相对应,所述 USB 充电模块与所述 USB 插口相对应,其特征在于:所述 USB 充电模块为权利要求 1-7 中任意一项所述的 USB 充电模块,所述 USB 插口为三个,所述三个 USB 插口与所述三个 USB 接口一一对应。

9. 根据权利要求 8 所述的插线板式电源转换器,其特征在于,在所述插线面板的长度方向上定义一第一中轴线,所述三个 USB 插口沿所述第一中轴线并排设置,在所述电路板的长度方向上定义一第二中轴线,所述三个 USB 接口沿所述第二中轴线并排设置,且所述第二中轴线与所述第一中轴线平行。

10. 根据权利要求 9 所述的插线板式电源转换器,其特征在于,所述变压器模块位于所述第二中轴线上,且靠近所述插座充电模块设置。

## 插线板式电源转换器及其 USB 充电模块

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电气产品技术领域,特别是涉及一种插线板式电源转换器及其 USB 充电模块。

### 背景技术

[0002] 目前越来越多的数码产品采用 USB 接口充电或供电,如手机、MP3、MP4、录音笔、掌上电脑等。但是在实际的使用环境中,由于大多数电源插线板上的输出接口只能用来接普通的两相或三相电源线接头,无法直接与 USB 接头连接,因此这些带有 USB 接口的电子产品通常需要通过 USB 电源和 USB 连接线配合使用,才能实现充电或供电。USB 电源是一个独立的电源转换器,它可将 220V(或 110V)的交流电转换成 0 ~ 20V 的直流电,并通过 USB 插座及 USB 连接线向外供电。这种 USB 电源和 USB 连接线配合的方式在使用过程中存在诸多不便,首先,每次使用时必须将二者结合后插入交流电源插线板,使用后又需要将 USB 电源从插座中拔出再进行保存,其过程十分繁琐。其次,当用户携带有超过一个以上的带 USB 接口的电子产品时,则需要携带与其相匹配的 USB 电源,这样将给用户带来极大的负担。

[0003] 现有技术中也有采用带 USB 充电插孔的插线板为带有 USB 接口的电子产品充电,如,公告号为 CN 103178416A 的中国发明专利申请公开的一种带 USB 接口的插排,其在插排的上方设置插头,在插排表面的上方设置两个三孔插座,中间设置两个两孔插座,在两孔插座的下方设置变压器与开关,插排表面的下方设置三个 USB 接口,通过这样的结构设置,USB 接口能实现同时给多个电子产品直接充电的功能。然而,由于其需要具备常规插线板功能,能为普通额定电压是 220V 的交流电压的用电设备供电,同时还配备一个或几个标准 USB 接口,输出直流 5V 电源,供低压电器充电或直接使用,其必然需要于插排的壳体内设置整流滤波装置、开关变压器、开关控制装置以及低压直流变换装置,通过整流滤波装置将交流 220V 电源转换成直流电,开关变压器和开关控制装置将此直流电进行开关控制,将电源通过变压器耦合到低压边,得到低压电源,经低压直流变换装置整流、滤波、稳压,得到 +5V 稳定直流电源至 USB 接口的对应引脚。而一旦整流滤波装置、开关变压器、开关控制装置以及低压直流变换装置与 USB 接口位置设置不当,将使得插排体积庞大,不能满足用户对电子设备小型化的要求。

[0004] 另一方面,现有的多口 USB 充电器普遍采用多变压器方案实现多 USB 接口充电,如图 1 所示,采用一个 5W 变压器 1 以及一个 10.5W 的变压器 2,总电路由 5V1A 充电电路和 5V2.1A 充电电路拼接而成。这类充电器各充电接口的输出电流不一致,用户在使用时必须加以区分,体验感大打折扣。

[0005] 更,现有三 USB 充电端口的大多采用以下两种方案实现多种充电协议的兼容:

[0006] 一种是使用 3 个单通道 USB 充电端口控制器 3 方案实现 3 个 USB 接口对多种充电协议的兼容,电路结构如图 2 所示,该方案由于使用器件数量较多,降低了电路的可靠性。

[0007] 一种是使用 2 个双通道 USB 充电端口控制器 4 方案实现 3 个 USB 接口对多种充电协议的兼容,电路结构如图 3 所示,该方案虽然器件相较于单通道控制器方案减少了,但是

其中一个控制器的一个通道没有使用,造成资源浪费,成本高。

### 实用新型内容

[0008] 本实用新型所要解决的一技术问题是,提供一种 USB 充电模块,以使带 USB 接口的插线板式电源转换器结构紧凑,体积小。

[0009] 为了实现上述目的,本实用新型的 USB 充电模块,集成在一电路板上,包括依次连接的 EMC 滤波模块、整流滤波模块、变压器模块、同步整流模块以及 USB 接口模块,所述 USB 接口模块还与一 USB 充电端口控制模块连接,其特征在于,所述电路板具有一中央区域及围绕所述中央区域的周边区域,所述 USB 接口模块包括三个 USB 接口,所述三个 USB 接口并排设置在所述中央区域,所述 EMC 滤波模块、所述整流滤波模块、所述变压器模块、所述同步整流模块以及所述 USB 充电端口控制模块设置在所述周边区域。

[0010] 上述的 USB 充电模块,其中,相邻两个 USB 接口之间具有方便插拔的间距,所述间距不小于 14mm。

[0011] 上述的 USB 充电模块,其中,还包括一 PWM 控制模块和一反馈模块,所述 PWM 控制模块和所述反馈模块设置在所述周边区域,所述 PWM 控制模块与所述反馈模块及所述变压器模块分别连接。

[0012] 上述的 USB 充电模块,其中,所述变压器模块具有一个变压器,所述变压器与所述三个 USB 接口分别连接使所述三个 USB 接口的输出电压、电流一致。

[0013] 上述的 USB 充电模块,其中,所述 USB 充电端口控制模块包括两个 USB 充电端口控制器,且两个 USB 充电端口控制器其中之一为单通道 USB 充电端口控制器,另一为双通道 USB 充电端口控制器。

[0014] 上述的 USB 充电模块,其中,所述单通道 USB 充电端口控制器采用 TPS2514 芯片,所述双通道 USB 充电端口控制器采用 TPS2513 芯片。

[0015] 上述的 USB 充电模块,其中,所述 EMC 滤波模块采用 CLC 结构的滤波器,且所述滤波器的电感采用共模电感。

[0016] 本实用新型所要解决的另一技术问题是,提供一种结构紧凑,体积小的插线板式电源转换器。

[0017] 为了实现上述目的,本实用新型的插线板式电源转换器,包括插线面板、插座充电模块以及 USB 充电模块,所述插线面板上具有电源插口及 USB 插口,所述插座充电模块、所述 USB 充电模块设置在由所述插线面板围合成的容置空间内,所述插座充电模块与所述电源插口相对应,所述 USB 充电模块与所述 USB 插口相对应,所述 USB 充电模块为上述的 USB 充电模块,所述 USB 插口为三个,所述三个 USB 插口与所述三个 USB 接口一一对应。

[0018] 上述的插线板式电源转换器,其中,在所述插线面板的长度方向上定义一第一中轴线,所述三个 USB 插口沿所述第一中轴线并排设置,在所述电路板的长度方向上定义一第二中轴线,所述三个 USB 接口沿所述第二中轴线并排设置,且所述第二中轴线与所述第一中轴线平行。

[0019] 上述的插线板式电源转换器,其中,所述变压器模块位于所述第二中轴线上,且靠近所述插座充电模块设置。

[0020] 本实用新型的有益功效在于:

[0021] (1)USB 充电模块集成在一电路板上,且 USB 充电模块除 USB 接口设置在电路板的中心区域外,其余模块皆设置在电路板的周边区域围绕 USB 接口布置,从而能将 USB 充电模块小型化,进而使插线板式电源转换器结构紧凑,体积小。

[0022] (2) 相邻两个 USB 接口之间具有方便插拔的间距,在三个 USB 接口上皆插设有 USB 线缆时,手指也能将力施加在 USB 插头的大侧面积侧,利于插拔。

[0023] (3) 由于采用一个变压器向三个 USB 接口提供稳定的低压直流电,使三个 USB 接口的输出电压、电流完全一致,用户在使用时不必区分各个接口的输出参数,方便使用。此外,单变压器方案使用的元器件更少,电路可靠性更高、成本更低。

[0024] (4)USB 充电端口控制模块采用单双通道混合的方案,既提高了电路的可靠性,又降低了成本,实现了物尽其用的目标,大大提高产品的性价比。

[0025] (5)CLC 结构的滤波器的电感采用共模电感,能有效抑制本地谐波干扰耦合到国家电网。

[0026] 以下结合附图和具体实施例对本实用新型进行详细描述,但不作为对本实用新型的限定。

#### 附图说明

[0027] 图 1 为现有技术的多变压器实现多 USB 接口充电的结构框图;

[0028] 图 2 为一现有技术的 USB 充电端口控制器实现 3 个 USB 接口对多种充电协议兼容的结构框图;

[0029] 图 3 为另一现有技术的 USB 充电端口控制器实现 3 个 USB 接口对多种充电协议兼容的结构框图;

[0030] 图 4 为本实用新型的 USB 充电模块的结构框图;

[0031] 图 5 为本实用新型的 USB 充电模块的连接关系示意图;

[0032] 图 6 为本实用新型的单变压器实现多 USB 接口充电的结构框图;

[0033] 图 7 为本实用新型的 USB 充电端口控制模块的结构框图;

[0034] 图 8 为本实用新型的插线板式电源转换器的立体图。

[0035] 其中,附图标记

[0036] 1—5W 变压器

[0037] 2—10.5W 变压器

[0038] 3—单通道 USB 充电端口控制器

[0039] 4—双通道 USB 充电端口控制器

[0040] 10—USB 充电模块

[0041] 11—电路板

[0042] 111—中央区域

[0043] 112—周边区域

[0044] 113—第二中轴线

[0045] 12—EMC 滤波模块

[0046] 13—整流滤波模块

[0047] 14—变压器模块

- [0048] 141—15.5W 变压器
- [0049] 15—同步整流模块
- [0050] 16—USB 接口模块
- [0051] 17—USB 充电端口控制模块
- [0052] 171—单通道 USB 充电端口控制器
- [0053] 172—双通道 USB 充电端口控制器
- [0054] 18—PWM 控制模块
- [0055] 19—反馈模块
- [0056] 20—插线面板
- [0057] 21—电源插口
- [0058] 22—USB 插口
- [0059] 23—第一中轴线

### 具体实施方式

[0060] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型技术方案进行详细的描述,以更进一步地了解本实用新型的目的、方案及功效,但并非作为本实用新型所附权利要求保护范围的限制。

[0061] 本实用新型的 USB 充电模块主要用于插线板式电源转换器上,以使插线板式电源转换器不仅能为普通额定电压是 220V 的交流电压的用电设备供电,也能为采用 USB 接口充电或供电的数码产品,如手机、MP3、MP4、录音笔、掌上电脑等充电。

[0062] 参阅图 4 及图 5,如图所示,USB 充电模块 10 集成在一电路板 11 上,包括依次连接的 EMC 滤波模块 12、整流滤波模块 13、变压器模块 14、同步整流模块 15 以及 USB 接口模块 16,USB 接口模块 16 还与一 USB 充电端口控制模块 17 连接。为了使 USB 充电模块尽可能的小巧,电路板 11 具有一中央区域 111 及围绕中央区域 111 的周边区域 112,USB 接口模块 16 包括三个 USB 接口,三个 USB 接口并排设置在中央区域 111,EMC 滤波模块 12、整流滤波模块 13、变压器模块 14、同步整流模块 15 以及 USB 充电端口控制模块 17 设置在周边区域 112。USB 充电模块 10 还包括一 PWM 控制模块 18 和一反馈模块 19,PWM 控制模块 18 和反馈模块 19 也设置在周边区域 112,PWM 控制模块 18 与反馈模块 19 及变压器模块 14 分别连接。其中,EMC 滤波模块 12 用于抑制传导干扰,降低本地端设备对国家电网的影响;整流滤波模块 13 用于将交流电转变为直流电,并对转换后的直流电进行滤波;PWM 控制模块 18 根据反馈模块 19 的判定结果实时调整开关的占空比,稳定电源模块输出特性;反馈模块 19 用于实时监控电源的工作状态,并将判定结果传送给 PWM 控制模块 18;变压器模块 14 用于实现交流电压转换;同步整流模块 15 用于将变压器副边输出的交流信号转换为直流信号;USB 充电端口控制模块 17 通过侦测负载的状态,调整 USB 接口的 D+、D- 电平状态,以能够适应不同的充电协议,达到通用型 5V 高速充电的效果。

[0063] USB 充电模块 10 基于上述设置方式,除 USB 接口设置在电路板的中心区域外,其余模块皆设置在电路板的周边区域围绕 USB 接口布置,从而能将 USB 充电模块小型化,进而使插线板式电源转换器结构紧凑,体积小。

[0064] 为了方便插拔,相邻两个 USB 接口之间具有方便插拔的间距,该间距最好不小于

14mm。这样,在三个 USB 接口上皆插设有 USB 线缆时,手指也能将力施加在 USB 插头的大侧面侧,以利于插拔。

[0065] 参阅图 6,变压器模块 14 具有一个变压器 141,该变压器 141 为 15.5W 的变压器,且该变压器 141 与三个 USB 接口分别连接使三个 USB 接口的输出电压、电流一致,即,输出为 5V2.1A。这样,用户在使用时不必区分各个接口的输出参数,方便使用,且使用的元器件也少,电路可靠性更高、成本更低。

[0066] 参阅图 7,USB 充电端口控制模块 17 包括两个 USB 充电端口控制器,且两个 USB 充电端口控制器其中之一为单通道 USB 充电端口控制器 171,另一为双通道 USB 充电端口控制器 172,较佳地,单通道 USB 充电端口控制器 171 采用 TPS2514 芯片,双通道 USB 充电端口控制器 172 采用 TPS2513 芯片。明显地,本实用新型的 USB 充电端口控制模块 17 采用单双通道混合的方案,这样的方案既能提高电路的可靠性,又能降低成本,实现了物尽其用的目标,大大提高产品的性价比。

[0067] 进一步地,本实用新型的 EMC 滤波模块 12 采用 CLC 结构的滤波器,且滤波器的电感采用共模电感。这样能有效抑制本地谐波干扰耦合到国家电网。

[0068] 参阅图 8,本实用新型的插线板式电源转换器,包括插线面板 20、插座充电模块(图中未示出)以及 USB 充电模块(图中未示出),插线面板 20 上具有电源插口 21 及 USB 插口 22,插座充电模块、USB 充电模块设置在由插线面板 20 围合成的容置空间内,插座充电模块与电源插口 21 相对应,USB 充电模块 10 与 USB 插口 22 相对应,USB 插口为三个,三个 USB 插口与三个 USB 接口一一对应。

[0069] 为了使插线板式电源转换器结构紧凑,体积小。在插线面板 20 的长度方向上定义一第一中轴线 23,三个 USB 插口 22 沿第一中轴线并排设置,在电路板 11 的长度方向上定义一第二中轴线 113(见图 4),三个 USB 接口沿第二中轴线 113 并排设置,且第二中轴线 113 与第一中轴线 23 平行,较佳地,第二中轴线 113 与第一中轴线 23 最好重叠,且最好将变压器模块 14 位于第二中轴线 113 上,且靠近插座充电模块设置。

[0070] 当然,本实用新型还可有其它多种实施例,在不背离本实用新型精神及其实质的情况下,熟悉本领域的技术人员当可根据本实用新型作出各种相应的改变和变形,但这些相应的改变和变形都应属于本实用新型所附的权利要求的保护范围。

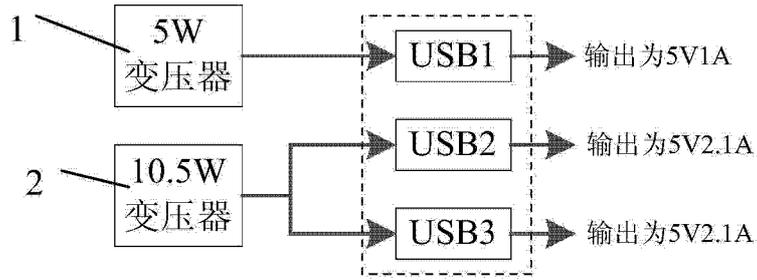


图 1

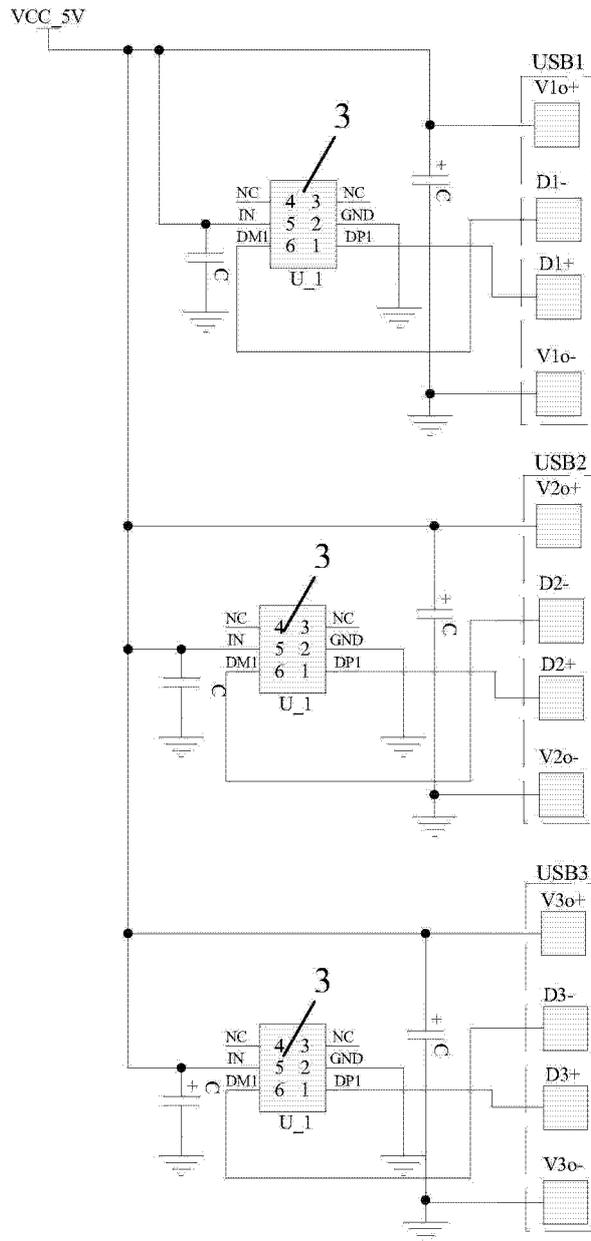


图 2

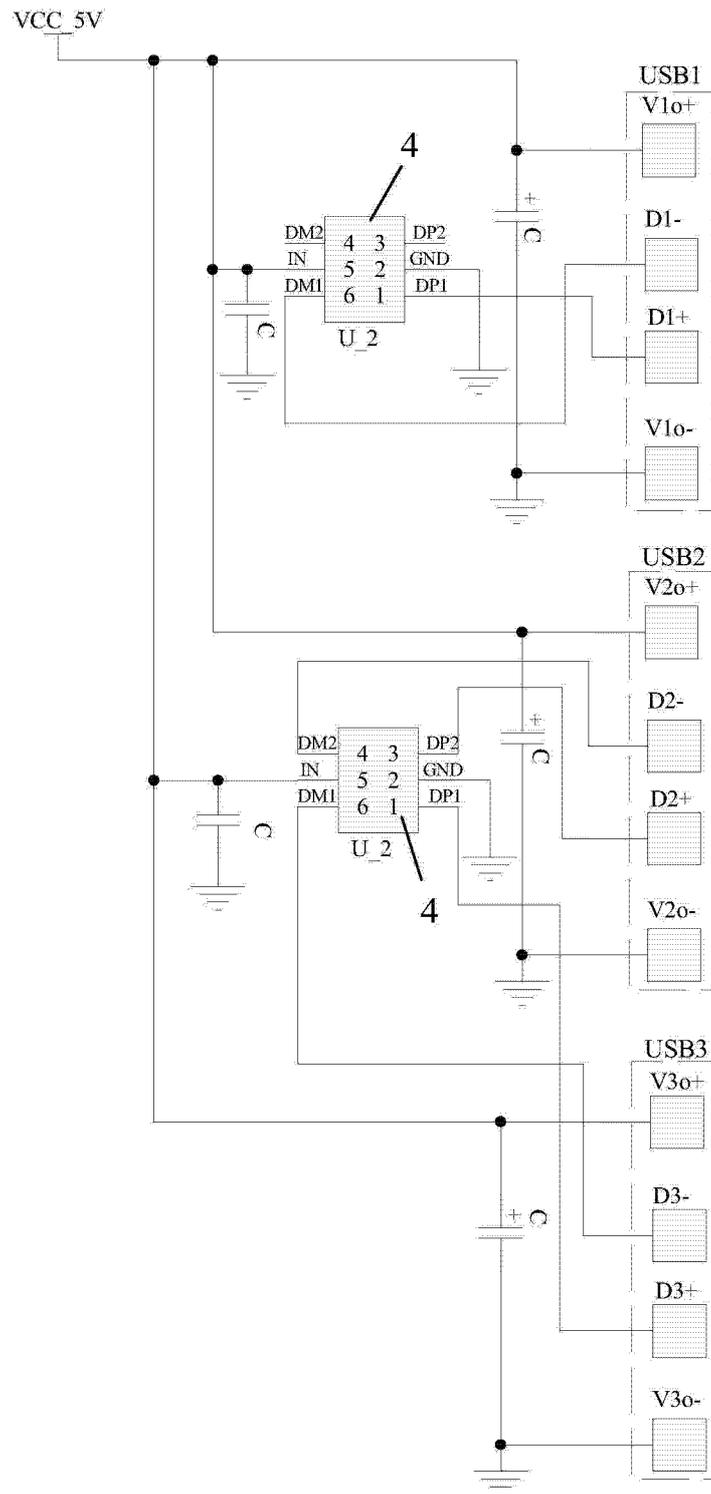


图 3

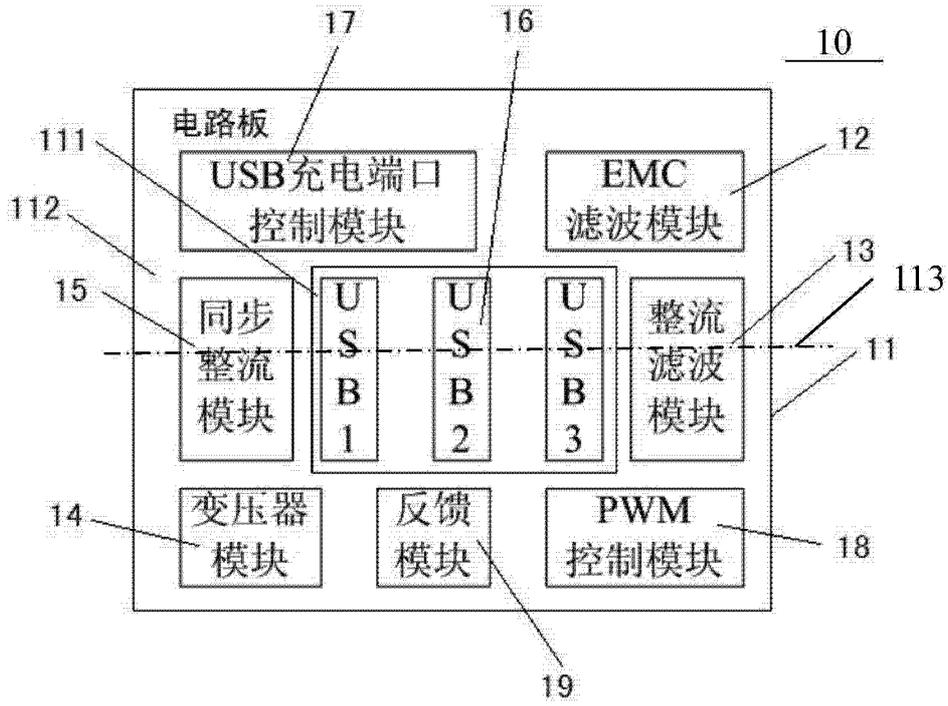


图 4

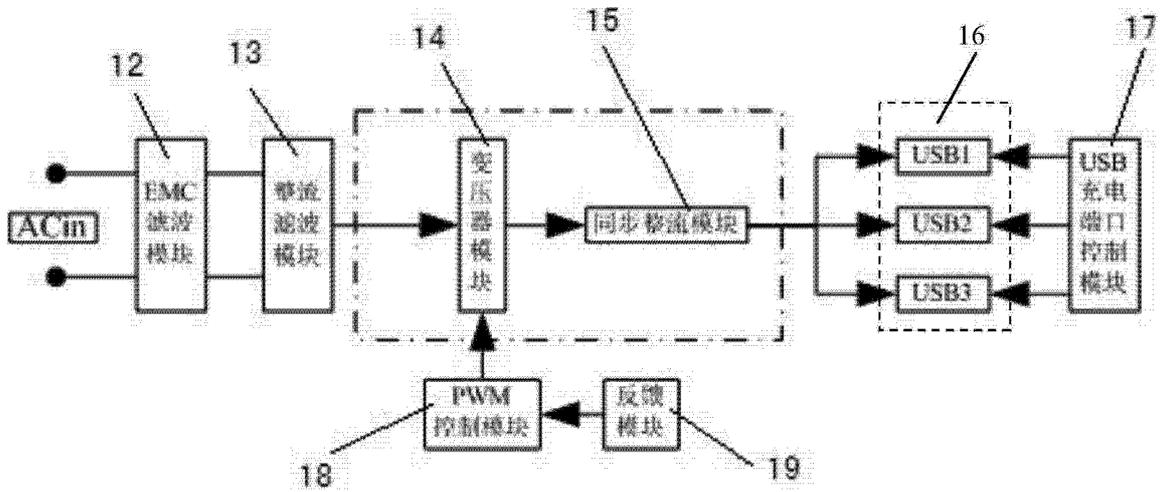


图 5

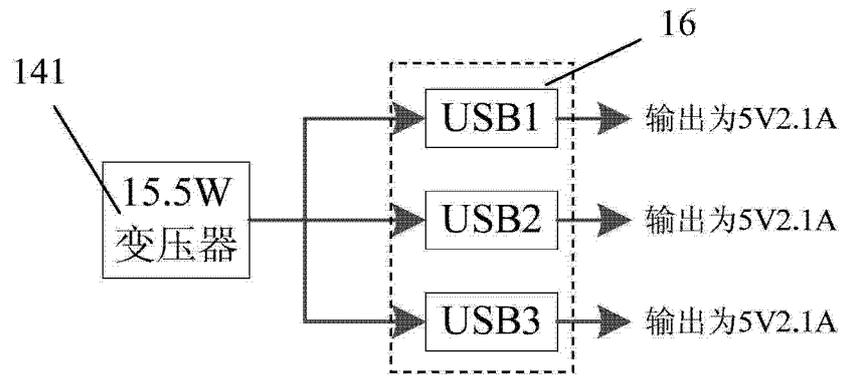


图 6

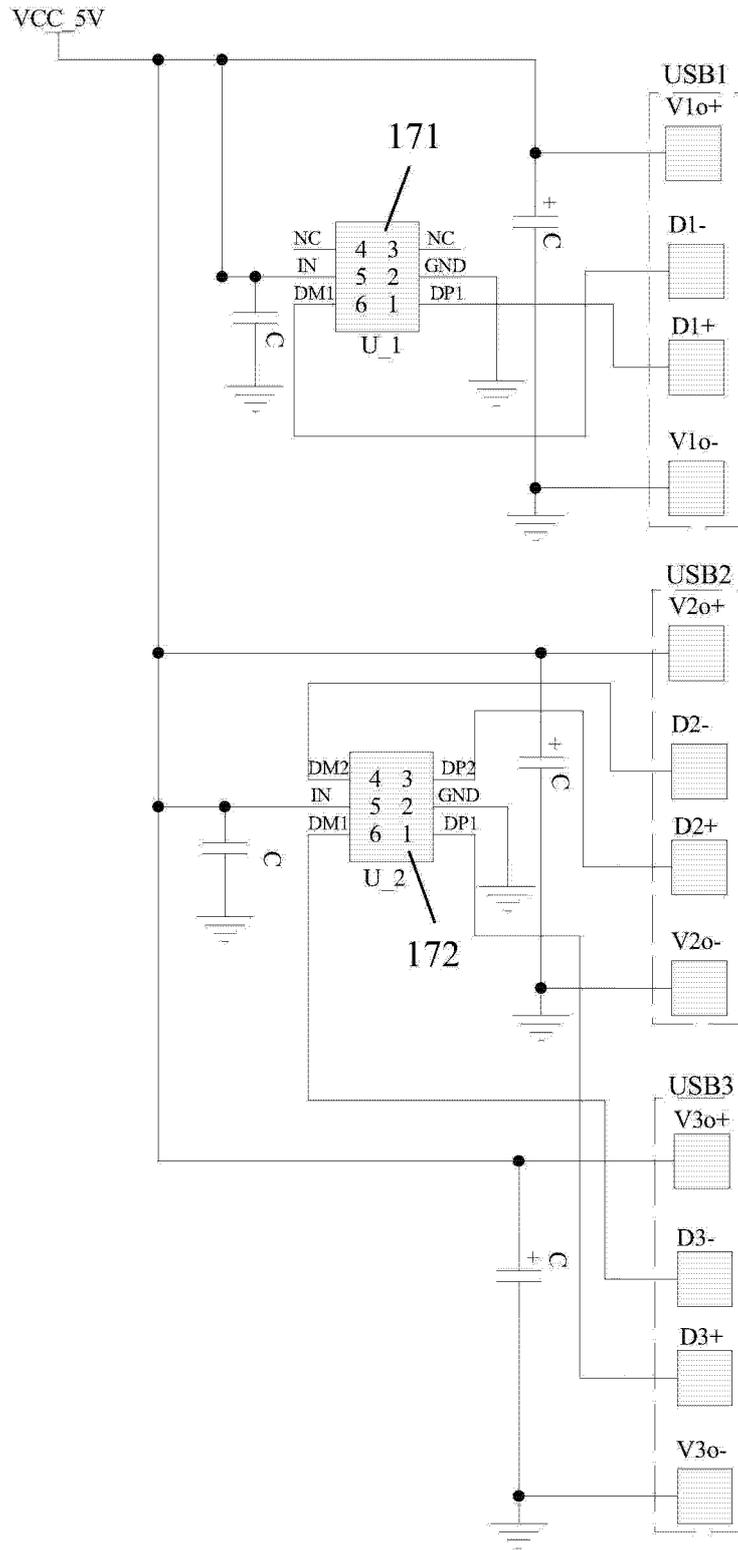


图 7

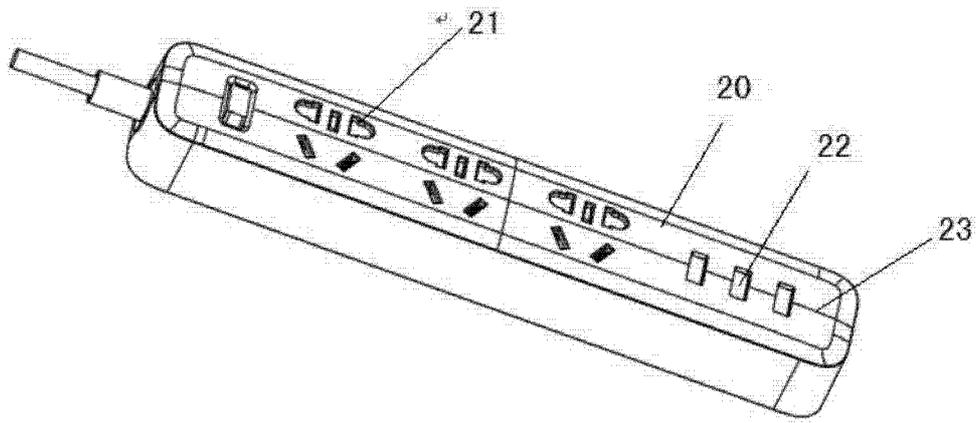


图 8