



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205160131 U

(45) 授权公告日 2016. 04. 13

(21) 申请号 201520914369. 3

(22) 申请日 2015. 11. 17

(73) 专利权人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市坪山新区比亚迪
路 3009 号

(72) 发明人 姜博谦 胡海丽

(74) 专利代理机构 深圳众鼎专利商标代理事务
所(普通合伙) 44325

代理人 朱业刚

(51) Int. Cl.

H02J 7/00(2006. 01)

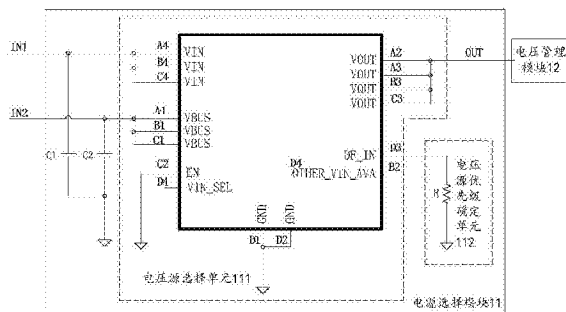
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 实用新型名称

多路电源复用充电电路及应用其的移动终端

(57) 摘要

本实用新型公开了多路电源复用充电电路及应用其的移动终端。该充电电路包括：电源选择模块和电源管理模块；电源选择模块的至少两个输入端对应与外接的至少两路输入电源相连；电源选择模块的输出端与电源管理模块的输入端相连，电源管理模块的输出端与移动终端的电源模块相连；工作时，若外接的至少两路输入电源中只有一路输入电源有效时，电源选择模块将该路有效的输入电源作为电源管理模块的输入电源；若外接的至少两路输入电源均有效时，则将优先级高的该路输入电源作为电源管理模块的输入电源。本实用新型的技术方案，在移动终端同时外接多种充电设备时，能够正确的选择优先级较高的充电电源，减轻工程师的工作量和工作难度，降低成本。



1. 一种多路电源复用充电电路,所述多路电源复用充电电路应用于移动终端,其特征在于,包括:电源选择模块和电源管理模块;

所述电源选择模块的至少两个输入端对应与外接的至少两路输入电源相连;所述电源选择模块的输出端与所述电源管理模块的输入端相连,所述电源管理模块的输出端与所述移动终端的电源模块相连;

当所述多路电源复用充电电路工作时,若外接的至少两路输入电源中只有一路输入电源有效时,所述电源选择模块将该路有效的输入电源作为所述电源管理模块的输入电源;若外接的至少两路输入电源均有效时,所述电源选择模块将优先级高的该路输入电源作为所述电源管理模块的输入电源。

2. 根据权利要求1所述的多路电源复用充电电路,其特征在于,

所述电源选择模块具体为具有两个输入端的双路电压源选择模块,所述电源选择模块的两个输入端对应与外接的两路输入电源相连。

3. 根据权利要求2所述的多路电源复用充电电路,其特征在于,

所述双路电压源选择模块包括:第一电容、第二电容、电压源选择单元和电压源优先级确定单元;所述外接的两路输入电源分别为第一输入电压源和第二输入电压源;

所述第一电容的一端分别与所述第一输入电压源、所述电压源选择单元的第一输入端相连,另一端接地;

所述第二电容的一端分别与所述第二输入电压源、所述电压源选择单元的第二输入端相连,另一端接地;

所述电压源选择单元的第一输入端还与所述第一输入电压源相连,第二输入端还与所述第二输入电压源相连;所述电压源选择单元的输出端与所述电源管理模块的输入端相连,控制端与所述电压源优先级确定单元的一端相连;

所述电压源优先级确定单元的另一端连接高电平或低电平。

4. 根据权利要求3所述的多路电源复用充电电路,其特征在于,

所述电压源选择单元包括:至少一个双路输入单路输出电压源选择开关芯片。

5. 根据权利要求3或4所述的多路电源复用充电电路,其特征在于,

所述电压源优先级确定单元包括电阻,所述电阻的一端连接所述电压源选择单元的控制端,另一端连接高电平或低电平。

6. 根据权利要求5所述的多路电源复用充电电路,其特征在于,当所述电压源优先级确定单元的另一端连接低电平时,所述第一输入电压源的优先级高于所述第二输入电压源;当所述电压源优先级确定单元的另一端连接高电平时,所述第二输入电压源的优先级高于所述第一输入电压源。

7. 根据权利要求3或4所述的多路电源复用充电电路,其特征在于,所述第一输入电压源为USB电压源,所述第二输入电压源为座充电电压源。

8. 根据权利要求3或4所述的多路电源复用充电电路,其特征在于,所述电压源选择单元的第三输入端接地。

9. 一种移动终端,其特征在于,包括权利要求1至8中任意一项所述的多路电源复用充电电路。

多路电源复用充电电路及应用其的移动终端

技术领域

[0001] 本实用新型涉及充电技术领域,特别是涉及一种多路电压源复用充电电路及应用其的移动终端。

背景技术

[0002] 随着电子科学技术的发展,移动终端已经成为了人们生活的必需品。得益于移动终端的便携式特点,用户可随时随地地使用移动终端,如此也就促进了移动终端在充电技术的发展。

[0003] 现有技术中,已经出现了各种各样应用于移动终端的充电方式,例如USB充电、座充充电以及无线充电等。充电方式的增加为人们在使用移动终端时提供了便捷,但是却给移动终端硬件设计人员提供了难题。例如,如何为不同的充电电源分配优先级;例如,当有多个充电设备同时接在同一移动终端上时,移动终端如何才能正确的选择优先级较高的充电电源进行充电,以避免多个充电设备同时为移动终端充电时可能遇到的输出电压不等造成电流倒灌,充电电源输出功率不同可能会引起的频繁充电电源切换等安全问题。

[0004] 如图1所示,是现有技术中常用的一种具有输入电源优先级的多路输入电源复用电路。该电路主要使用两颗电源复用IC以及电阻电容等外部器件。由图1所示可知,当主电源IN1存在时,芯片IC1将开启主电源IN1与负载的通路并为其供电。一个有效的主电源IN1将拉高芯片IC1的PGOOD信号,芯片IC1从而控制芯片IC2关闭备用电源IN2至负载的通路。此时无论备用电源IN2的电压高于或小于主电源IN1的电压,主电源IN1都会优先于备用电源IN2通过IC1连接至负载为负载供电。当主电源IN1上的电压降低至预设阈值时,芯片IC1的PGOOD信号将会拉低,芯片IC1从而控制芯片IC2接通备用电源IN2与负载的通路,将主电源IN1为负载供电改为备用电源IN2为负载供电。在最长125us的转换过程中,负载端供电电压会小幅降低,降低程度视其电流与输出电容 C_{OUT} 而定。当主电源IN1不存在或处于掉电状态时,备用电源IN2会为负载供电。当主电源IN1恢复后,芯片IC1会开启主电源IN1与负载的通路以定义好的电压变化速率为其供电,并关闭备用电源IN2与负载的通路,从而使负载的供电由备用电源IN2无缝转换至主电源IN1。

[0005] 然而,图1所示的具有输入电压源优先级的多路输入电源复用电路,由于该电路需要较多的器件,物料清单数量多,因此芯片体积较大,多使用于大型系统中。若将图1所示的具有输入电源优先级的多路输入电压源复用电路应用于尺寸有限的移动终端中,这既会增加版图工程师的工作量和工作难度,同时更可能会影响到移动终端中印刷电路板的重要走线,降低移动终端的性能。并且,由于该种多路输入电源复用电路提供了高达5.3A的过电流能力,但现在的移动终端中对充电电流的需求很少会高于2A,像这样大幅度的供应大于需求很大程度上都会造成芯片成本的上升。由此可见,图1中所示的电路不适用用于移动终端的充电。因此,如何设计适用于移动终端的多路输入电源复用充电电路,则成了目前研发人员亟待解决的问题。

发明内容

[0006] 鉴于此,本实用新型提供一种应用于移动终端的多路电源复用充电电路及移动终端,该充电电路在移动终端同时外接多种充电设备时,能够正确的选择优先级较高的充电电源,保证了充电时的安全性,同时能够适应移动终端尺寸小的特点,减轻版图工程师的工作量和工作难度,降低成本,具有更好的可适用性。

[0007] 本实用新型实施例提供了一种多路电源复用充电电路,所述多路电源复用充电电路应用于移动终端,包括:电源选择模块和电源管理模块;

[0008] 所述电源选择模块的至少两个输入端对应与外接的至少两路输入电源相连;所述电源选择模块的输出端与所述电源管理模块的输入端相连,所述电源管理模块的输出端与所述移动终端的电源模块相连;

[0009] 当所述多路电源复用充电电路工作时,若外接的至少两路输入电源中只有一路输入电源有效时,所述电源选择模块将该路有效的输入电源作为所述电源管理模块的输入电源;若外接的至少两路输入电源均有效时,所述电源选择模块将优先级高的该路输入电源作为所述电源管理模块的输入电源。

[0010] 其中,所述电源选择模块具体为具有两个输入端的双路电压源选择模块,所述电源选择模块的两个输入端对应与外接的两路输入电源相连。

[0011] 其中,所述双路电压源选择模块包括:第一电容、第二电容、电压源选择单元和电压源优先级确定单元;所述外接的两路输入电源分别为第一输入电压源和第二输入电压源;

[0012] 所述第一电容的一端分别与所述第一输入电压源、所述电压源选择单元的第一输入端相连,另一端接地;

[0013] 所述第二电容的一端分别与所述第二输入电压源、所述电压源选择单元的第二输入端相连,另一端接地;

[0014] 所述电压源选择单元的第一输入端还与所述第一输入电压源相连,第二输入端还与所述第二输入电压源相连;所述电压源选择单元的输出端与所述电源管理模块的输入端相连,控制端与所述电压源优先级确定单元的一端相连;

[0015] 所述电压源优先级确定单元的另一端连接高电平或低电平。

[0016] 其中,所述电压源选择单元包括:至少一个双路输入单路输出电压源选择开关芯片。

[0017] 其中,所述电压源优先级确定单元包括电阻,所述电阻的一端连接所述电压源选择单元的控制端,另一端连接高电平或低电平。

[0018] 其中,当所述电压源优先级确定单元的另一端连接低电平时,所述第一输入电压源的优先级高于所述第二输入电压源;当所述电压源优先级确定单元的另一端连接高电平时,所述第二输入电压源的优先级高于所述第一输入电压源。

[0019] 其中,所述第一输入电压源为USB电压源,所述第二输入电压源为座充电电压源。

[0020] 其中,所述电压源选择单元的第三输入端接地。

[0021] 相应地,本实用新型还提供了一种移动终端,该移动终端包括上述任一所述的多路电源复用充电电路。

[0022] 本实用新型实施例的多路电源复用充电电路,使用了集成度更高的单IC解决方案,能够满足移动终端的双路电压源复用充电功能,同时为减轻版图工程师的工作量和工作难度,并且还降低了元器件使用数量,降低了印刷电路板占用面积,降低成本,具有更好的可适用性。

附图说明

[0023] 图1是现有技术中的具有输入电压源优先级的多路输入电源复用电路示意图;

[0024] 图2是本实用新型提供的应用于移动终端的多路电源复用充电电路的第一实施例结构框图;

[0025] 图3是本实用新型提供的应用于移动终端的多路电源复用充电电路的第二实施例结构框图;

[0026] 图4是本实用新型提供的应用于移动终端的多路电源复用充电电路的第三实施例结构框图。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图和实施方式对本实用新型进行详细说明。

[0028] 需要说明的是,如果不冲突,本实用新型实施例以及实施例中的各个特征可以相互结合,均在本实用新型的保护范围之内。另外,虽然在装置示意图中进行了功能模块划分,在流程图中示出了逻辑顺序,但是在某些情况下,可以以不同于装置中的模块划分,或流程图中的顺序执行所示出或描述的步骤。

[0029] 下面将通过图2-图4,描述本实用新型提供的多路电源复用充电电路及应用该多路电源复用电路的移动终端。

[0030] 本实用新型提供的移动终端,包括下述图2-图4所示的实施例所描述的多路电源复用充电电路。下面,将结合图2-图4,对本实用新型提供的应用于移动终端的多路电源复用充电电路进行详细描述。

[0031] 该应用于移动终端的多路电源复用充电电路包括:电源选择模块和电源管理模块;电源选择模块包括至少两个输入端,该两个输入端对应与外接的至少两路输入电源相连;而电源选择模块的输出端则与电源管理模块的输入端相连,用于当外接的至少两路输入电源中只有一路电源为有效的输入电源时,将该路有效的输入电源作为电源管理模块的输入电源;以及用于当外接的至少两路输入电源均为有效的输入电源时,将优先级高的该路输入电源作为电源管理模块的输入电源。电源管理模块的输出端则与移动终端的电源模块相连,从而为移动终端的电源模块提供充电电源。具有该多路电压源复用充电电路的移动终端在外接多种充电设备时,能够正确的选择优先级较高的充电电源,保证了充电时的安全性,同时能够适应移动终端尺寸小的特点,减轻版图工程师的工作量和工作难度,与现有技术方案相比,能够减轻工作难度,降低成本,具有更好的可适用性。

[0032] 具体地,如图2所示,该充电电路包括:电源选择模块11和电源管理模块12。

[0033] 在实施例中,电源选择模块11具体为双路电压源选择模块,具有两个输入端,且分别与外接的第一输入电压源IN1和第二输入电压源IN2,即电源选择模块11的第一输入端与第一输入电压源IN1相连,电源选择模块11的第二输入端与第二输入电压源IN2相连;电源

选择模块11的输出端则与电源管理模块12的输入端相连,用于在第一输入电压源IN1、第二输入电压源IN2分别提供的输入电源中只有一路输入电源为有效的输入电源时,将该路有效的输入电源作为电源管理模块12的输入电源;以及用于在第一输入电压源IN1、第一输入电压源IN2分别提供的输入电源中均为有效的输入电源时,将优先级高的该路输入电源作为电源管理模块12的输入电源;而电源管理模块12的输出端则与移动终端的电源模块相连,用于为该移动终端的电源模块例如锂电子电池提供充电电源,实现为该移动终端充电。

[0034] 在本实用新型实施例中,在外接多路输入电源时,将优先级高的该路输入电源定义为主电源,其余的输入电源则为备用电源。输入电源的优先级高低是由电源选择模块11来确定的。在判断输入电源的有效性时,例如可以采用如下方式:

[0035] 在外接的多路输入电压源中,若某路电压源的电压大于UVLO电压(under voltage lock out:欠压锁定),则判断提供的输入电压源为有效的电压源。在本实施例中,若当第一输入电压源IN1(假定为主电源)与第二输入电压源IN2(假定为备用电源)中仅有一路电压源的有效电压大于UVLO电压时,有效电源相对应的开关将接通该有效电源与移动终端之间的连接。当第一输入电压源IN1(假定为主电源)和第二输入电压源IN2(假定为备用电源)的电压都有效时,本方案将优先使用第一输入电压源IN1为移动终端供电。如果第一输入电压源IN1出现掉电现象,有效电压低于UVLO电压,此时电源选择模块11认为主电源无效,它将切断主电源至移动终端的通路并接通备用电源至移动终端的通路为移动终端供电。

[0036] 其中,为适应移动终端尺寸小的特点、同时为减轻版图工程师的工作量和工作难度,图1所示的应用于移动终端的多路电压源复用充电电路中,电源选择模块11可选择集成度较高、且过电流能力能够满足移动终端需求的芯片,从而使得该充电电路在移动终端同时外接多种充电设备时,能够正确的选择优先级较高的充电电源,保证了充电时的安全性,同时能够适应移动终端尺寸小的特点,减轻版图工程师的工作量和工作难度,与现有技术方案相比,能够减轻工作难度,降低成本,具有更好的可适用性。

[0037] 如图3所示,是本实用新型提供的应用于移动终端的电源复用充电电路的第二实施例的结构框图,与图2所示的第一实施例相比,在本实施例的区别在于:电源选择模块11具体包括:第一电容C1、第二电容C2、电压源选择单元111和电压源优先级确定单元112;

[0038] 其中,第一电容C1的一端分别与外接的第一输入电压源IN1、电压源选择单元111的第一输入端相连,第一电容C1的另一端接地。第二电容C2的一端分别与外接的第二输入电压源IN2、电压源选择单元111的第二输入端相连,第二电容C2的另一端接地。

[0039] 电压源选择单元111的第一输入端还与外接的第一输入电压源IN1相连,第二输入端则与外接的第二输入电压源IN2相连;电压源选择单元111的输出端与电源管理模块12的输入端相连,电压源选择单元111的控制端与电压源优先级确定单元112的一端相连;电压源优先级确定单元112的另一端连接低电平,即接地。

[0040] 具体地,在本实施例中,电压源选择单元111包括:至少一个双路输入单路输出电压源选择开关芯片,为更好地适应移动终端尺寸小的特点,本实施例中双路输入单路输出电压源选择开关芯片的数量优选为1个。

[0041] 电压源优先级确定单元112的作用是确定外接的第一输入电压源IN1和第二输入电压源IN2之间的优先级。进一步地,电压源优先级确定单元112包括电阻,例如电压源优先级确定单元112具体为一个阻值为 $0\ \Omega$ 的电阻,该电阻的一端连接电压源选择单元111的控

制端,另一端连接高电平或低电平,其作用是确定第一输入电压源IN1和第二输入电压源IN2之间的优先级。前文已经描述,将优先级高的输入电源定义为主电源,其优先性体现在当两路输入电压源提供的电压均为有效电压时,电压源优先级确定单元112将优先级高的该路输入电压源作为电源管理模块12的输入电源。根据该芯片的特点可知,当电压源优先级确定单元112的另一端连接低电平即接地时,第一输入电压源IN1的优先级高于第二输入电压源IN2,此时第一输入电压源IN1为该充电电路的主电源;当电压源优先级确定单元112的另一端连接高电平时,第二输入电压源IN2的优先级高于第一输入电压源IN1,此时第二输入电压源IN2为该充电电路的主电源。本实用新型实施例中,优选第一输入电压源IN1的优先级高于第二输入电压源IN2,即默认电压源优先级确定单元112的另一端接低电平,即前文所述的接地。

[0042] 请再参考图3,电压源选择单元111的第一输入端对应于图3中芯片的引脚A4、B4、C4,即第一输入电压源IN1分别与图3中芯片的引脚A4、B4、C4相连,同时第一电容C1的一端还与第一输入电压源IN1、以及图3中芯片的引脚A4、B4、C4相连,第一电容C1的另一端接地,第一电容C1的值例如可设置为1.0uF。电压源选择单元111的第二输入端对应于图3中芯片的引脚A1、B1、C1,即第二输入电压源IN2分别与图3中芯片的引脚A1、B1、C1相连,同时第二电容C2的一端还与第二输入电压源IN2、以及图3中芯片的引脚A1、B1、C1相连,第二电容C2的另一端接地。并且,由于本设计方案不支持OTG(On-The-Go:即插即用)功能,所以图3中芯片的第三输入端需要接地,即图3中的EN引脚需要拉低接地。

[0043] 请继续参考图3,电压源选择单元111的输出端对应于图3中的引脚A2、A3、B3、C3,即电源管理模块12的输入端与图3的芯片引脚A2、A3、B3、C3相连,输出端则与移动终端的电源模块相连,以为移动终端的电源模块供电。电压源选择单元111的控制端对应于图3中的引脚D3,即电阻R的一端与图3中芯片的引脚D3相连,另一端可接高电平或低电平,如此电阻R可实现输入电源优先级的确定。当电阻R的另一端接高电平时,第二输入电压源IN2的优先级高于第一输入电压源IN1,即第二输入电压源IN2为充电电路的主电源;当电阻R的另一端接低电平,即接地时,第一输入电压源IN1的优先级高于第二输入电压源IN2,即第一输入电压源IN1为充电电路的主电源,图3中由于电阻R的另一端接地,第一输入电压源IN1的优先级高于第二输入电压源IN2,因此第一输入电压源IN1为主电源。

[0044] 与现有技术方案相比,本实用新型提供的充电电路,使用了集成度更高的单IC解决方案,能够满足移动终端的双路电压源复用充电功能,同时为减轻版图工程师的工作量和工作难度,并且还降低了元器件使用数量,降低了印刷电路板占用面积。在元器件数量与占用印刷电路板面积方面,本实用新型的方案最少可仅使用1颗元件:1颗图3所示的芯片,估计占用印刷电路板面积3.45mm²,而现有技术方案至少需要使用总计14颗元件:2颗背景技术中所述的芯片,2颗电容,10颗电阻,估计占用印刷电路板面积31.42mm²。由此可见,本实用新型的充电电路可以仅使用为现有技术方案大约11%的印刷电路板面积实现所需要的双路电压源复用充电功能。在降低或取消超过需求的功能方面,本实用新型降低了负载开关的过电流能力(从5.3A降低至2.7A),增大了负载开关的导通电阻(从42m Ω 增加至70m Ω)。

[0045] 另外,由于现有技术中的芯片没有考虑到USB连接电脑等设备的应用场景,因此现有技术中的芯片没有额外USB插入检测电路,若在备用电源存在的情况下将电脑USB作为主

电源供应给负载的情况下,此时由于该芯片的备用电源切换主电源时间极短(125us),负载电压无法在短时间内降低而产生中断,因此会出现将手机连接至电脑后,电脑无法识别手机的现象。为解决该问题,本实用实施提供了图4实施例所示的充电电路。

[0046] 图4所示的是本实用新型提供的多路电源复用充电电路与的第三实施例的结构框图,本实施例与图3所示的实施例的区别之一在于:第一输入电压源IN1(即主电源)具体为USB电压源,第二输入电压源IN2(即备用电源)具体为座充电电压源。USB电压源可通过USB数据线连接至电脑USB接口为移动终端提供充电与数据传输功能,或连接至便携式USB充电器,仅为移动终端提供充电功能。座充电电压源可通过放置在专门的座充充电器上与相应充电触点接触为移动终端提供充电功能。

[0047] 基于前面实施例的描述可知,当主电源IN1与备用电源IN2中仅有一路电压源有效大于UVLO电压时,有效电源相对应的开关将接通有效电源与移动终端之间的连接。当主电源IN1和备用电源IN2的电压都有效时,本方案将优先使用主电源IN1为负载供电。如果主电源IN1出现掉电现象,电压低于UVLO,此时本实施例的充电电路认为主电源IN1无效,它将切断主电源IN1至移动终端的通路并接通备用电源至移动终端的通路为移动终端供电。由于此转换过程所需的时间为固定的100ms,配合典型的4.7uF输出电容,即使在最低负载电流如智能手机待机(2mA电流)的情况下,也会产生中断,从而为智能手机的USB检测提供了充足的时间,从而避免了现有技术中出现的电脑无法识别手机的现象。

[0048] 区别之二在于:电源管理模块12不仅可以用于为移动终端的电源模块21如锂电子电池充电,同时电源管理模块12还可用于为移动终端的系统负载22供电。可以理解的是,当移动终端的系统负载22很小时,我们可以理解为为移动终端的电源模块21如锂电池充电。

[0049] 以上所述仅为本实用新型的实施方式,并非因此限制本实用新型的专利范围,凡是利用本实用新型说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本实用新型的专利保护范围内。

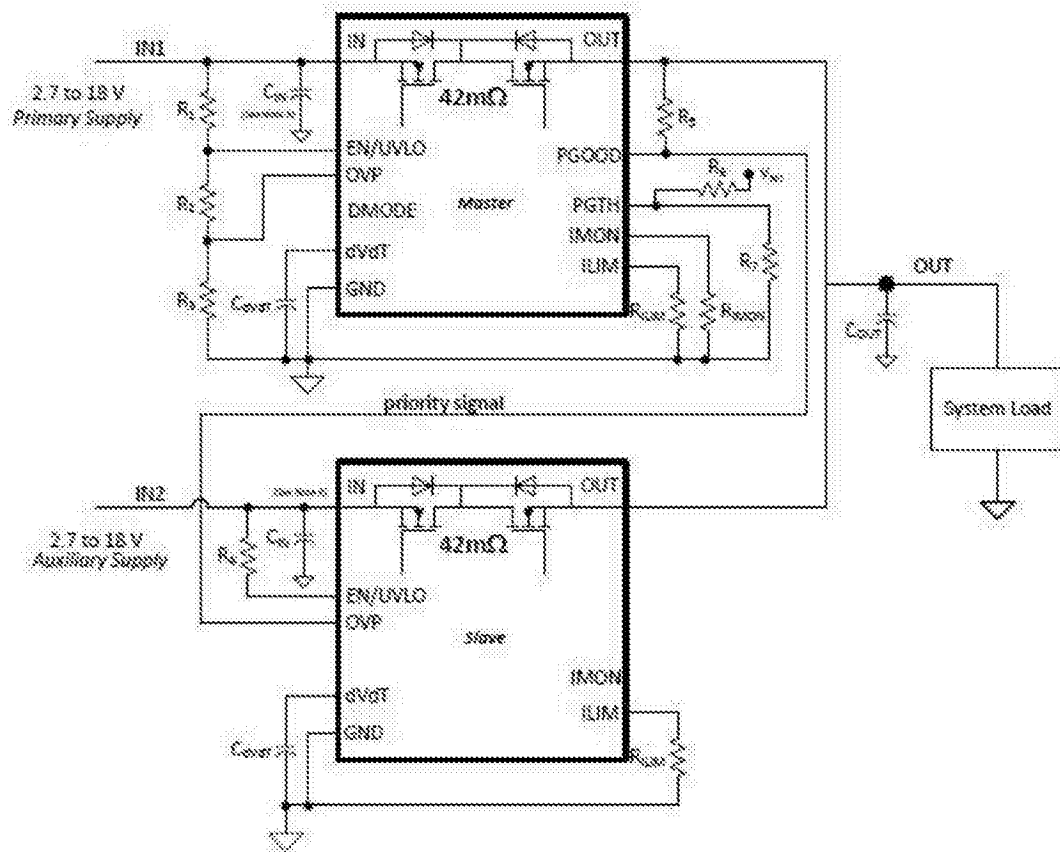


图1

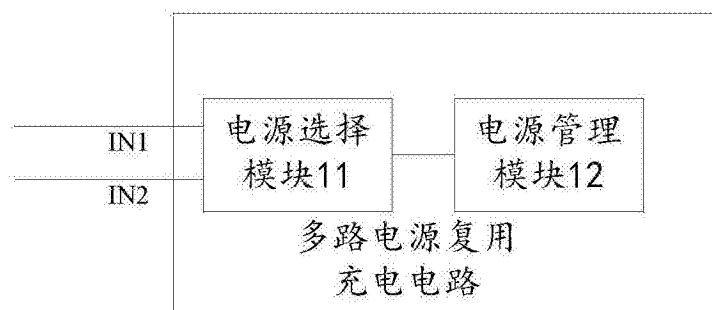


图2

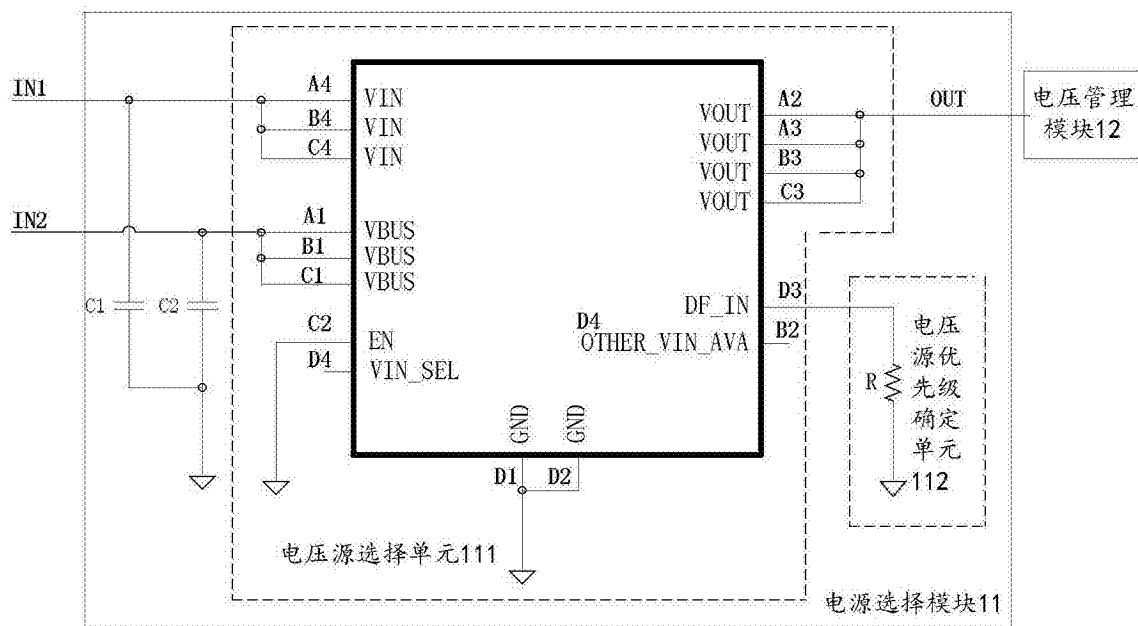


图3

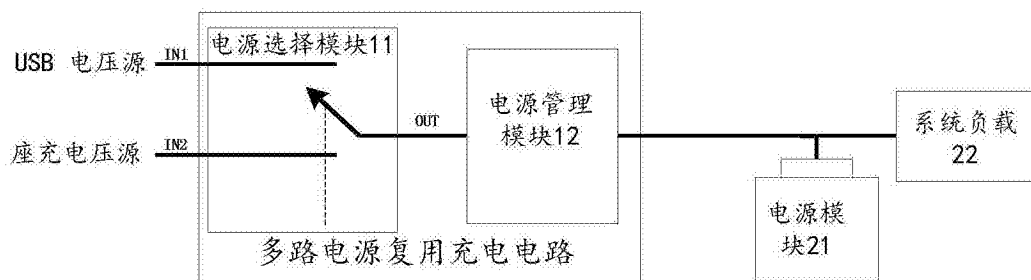


图4