



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106537720 B

(45)授权公告日 2020.06.19

(21)申请号 201680001223.7

(72)发明人 范杰 孙长宇 李宁超

(22)申请日 2016.10.21

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理
有限责任公司 11138

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106537720 A

代理人 张耀光

(43)申请公布日 2017.03.22

(51)Int.Cl.

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.11.02

H02J 7/00(2006.01)

H02J 50/00(2016.01)

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2016/102937 2016.10.21

(56)对比文件

CN 103326407 A,2013.09.25,

CN 103326407 A,2013.09.25,

(87)PCT国际申请的公布数据
W02018/072209 ZH 2018.04.26

CN 105656115 A,2016.06.08,

CN 201690242 U,2010.12.29,

(73)专利权人 北京小米移动软件有限公司
地址 100085 北京市海淀区清河中街68号
华润五彩城购物中心二期9层01房间

审查员 王笑寒

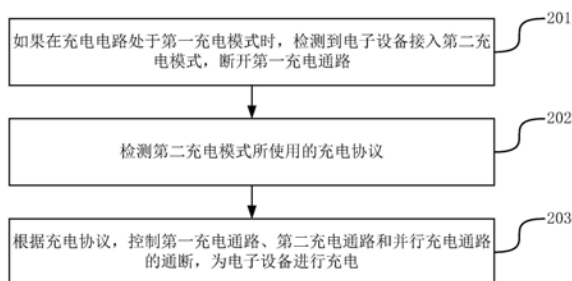
权利要求书3页 说明书13页 附图3页

(54)发明名称

充电方法及电子设备

(57)摘要

本公开公开了一种充电方法及电子设备,属于电子技术领域。所述充电方法应用于电子设备,所述电子设备包括充电电路,所述充电电路包括工作于第一充电模式的第一充电通路、工作于第二充电模式的第二充电通路和同时工作于所述第一充电模式和所述第二充电模式的并行充电通路,所述方法包括:如果在所述充电电路处于第一充电模式时,检测到所述电子设备接入第二充电模式,断开所述第一充电通路;检测所述第二充电模式所使用的充电协议;根据所述充电协议,控制所述第一充电通路、所述第二充电通路和所述并行充电通路的通断,为所述电子设备进行充电。本公开在提高充电速度的同时,避免导致无法进行充电的情况。



1. 一种充电方法,其特征在于,所述充电方法应用于电子设备,所述电子设备包括充电电路,所述充电电路包括工作于第一充电模式的第一充电通路、工作于第二充电模式的第二充电通路和同时工作于所述第一充电模式和所述第二充电模式的并行充电通路,所述方法包括:

如果在所述充电电路处于第一充电模式时,检测到所述电子设备接入第二充电模式,断开所述第一充电通路;

检测所述第二充电模式所使用的充电协议;

根据所述充电协议,控制所述第一充电通路、所述第二充电通路和所述并行充电通路的通断,为所述电子设备进行充电。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述充电协议,控制所述第一充电通路、所述第二充电通路和所述并行充电通路的通断,为所述电子设备进行充电,包括:

如果所述第二充电模式所使用的充电协议为第一类协议,控制所述第一充电通路、所述第二充电通路和所述并行充电通路的通断,使所述电子设备进行并行充电。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,当所述第一充电通路为有线充电通路,所述第二充电通路为无线充电通路时,所述第一充电模式为有线充电模式,所述第二充电模式为无线充电模式,所述第一类协议包括无线充电Qi协议和制造自动化MAP协议。

4. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,当所述第一充电通路为无线充电通路,所述第二充电通路为有线充电通路时,所述第一充电模式为无线充电模式,所述第二充电模式为有线充电模式,所述第一类协议包括蓄电池充电BC1.2协议。

5. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述控制所述第一充电通路、所述第二充电通路和所述并行充电通路的通断,使所述电子设备进行并行充电,包括:

控制所述第一充电通路和所述第二充电通路中,工作于有线充电模式的充电通路和所述并行充电通路连通,控制工作于无线充电模式的充电通路断开。

6. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述控制所述第一充电通路、所述第二充电通路和所述并行充电通路的通断,使所述电子设备进行并行充电之后,所述方法还包括:

对所述第一充电通路和所述第二充电通路中,工作于有线充电模式的充电通路的充电电流进行控制,使工作于有线充电模式的充电通路的充电电流与工作于无线充电模式的充电通路的充电电流之间的差值的绝对值在预设范围内。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述充电协议,控制所述第一充电通路、所述第二充电通路和所述并行充电通路的通断,为所述电子设备进行充电,包括:

如果所述第二充电模式所使用的充电协议为第二类协议,控制所述第二充电通路和所述并行充电通路断开,控制所述第一充电通路连通,使所述电子设备进行有线充电,所述第二类协议包括无线充电标准联盟A4WP协议。

8. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述根据所述充电协议,控制所述第一充电通路、所述第二充电通路和所述并行充电通路的通断,为所述电子设备进行充电,包括:

如果所述第二充电模式所使用的充电协议为第二类协议,控制所述第一充电通路和所述并行充电通路断开,控制所述第二充电通路连通,使所述电子设备进行有线充电,所述第二类协议包括快速充电QC协议和功率输出PD协议。

9. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述控制所述第一充电通路、所述第二充

电通路和所述并行充电通路的通断,使所述电子设备进行并行充电之后,所述方法还包括:

在所述电子设备进行并行充电的过程中,检测有线充电电压和无线充电电压是否匹配;

如果所述有线充电电压和所述无线充电电压匹配,继续进行所述并行充电;

如果所述有线充电电压和所述无线充电电压不匹配,控制所述第一充电通路和所述第二充电通路中,工作于无线充电模式的充电通路和所述并行充电通路断开,工作于有线充电模式的充电通路连通,使所述电子设备进行有线充电。

10. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述控制所述第一充电通路、所述第二充电通路和所述并行充电通路的通断,使所述电子设备进行并行充电之后,所述方法还包括:

接收第一充电设备发送的第一电流侦测信息,和第二充电设备发送的第二电流侦测信息,所述第一电流侦测信息包括所述第一充电设备向所述电子设备输出的第一电流的电流值,所述第二电流侦测信息包括所述第二充电设备向所述电子设备输出的第二电流的电流值;

当所述第一电流的电流值与所述第二电流的电流值的乘积小于0时,控制所述第一充电通路和所述第二充电通路中,工作于无线充电模式的充电通路和所述并行充电通路断开,工作于有线充电模式的充电通路连通,使所述电子设备进行有线充电。

11. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述控制所述第一充电通路、所述第二充电通路和所述并行充电通路的通断,使所述电子设备进行并行充电之后,所述方法还包括:

在所述电子设备进行并行充电的过程中,检测所述电子设备的温度;

当所述电子设备的温度达到预设阈值时,控制所述第一充电通路和所述第二充电通路中,工作于无线充电模式的充电通路和所述并行充电通路断开,工作于有线充电模式的充电通路连通,使所述电子设备进行有线充电。

12. 一种电子设备,其特征在于,所述电子设备包括充电管理模块和充电电路,所述充电电路包括第一充电接口、第二充电接口、第一开关、第二开关、第三开关、第一充电通路、并行充电通路和第二充电通路;

在所述第一充电通路中,所述第一开关与所述第一充电接口相连;

在所述并行充电通路中,所述第二开关与所述第二充电接口相连,所述第一开关与所述第一充电接口相连,且所述第一开关与所述第二开关相连;

在所述第二充电通路中,所述第三开关与所述第二充电接口相连;

所述充电管理模块通过所述第一开关控制所述第一充电通路的通断,通过所述第一开关和所述第二开关控制所述并行充电通路的通断,通过所述第三开关控制所述第二充电通路的通断。

13. 根据权利要求12所述的电子设备,其特征在于,所述充电电路还包括开关控制电路,所述充电管理模块通过所述开关控制电路对所述第一开关、所述第二开关和所述第三开关进行控制。

14. 根据权利要求13所述的电子设备,其特征在于,所述开关控制电路连接所述第一开关的栅极、所述第二开关的栅极、所述第三开关的栅极;

所述第一开关的漏极与所述第一充电接口相连,所述第一开关的源极与所述第二开关的源极相连,所述第二开关的漏极与所述第二充电接口相连,所述第三开关的漏极与所述

第二充电接口相连。

15. 根据权利要求12至14任一所述的电子设备,其特征在于,所述第一开关、所述第二开关和所述第三开关均为N型金属氧化物半导体场效应晶体管NMOS开关。

16. 根据权利要求12所述的电子设备,其特征在于,所述充电管理模块还用于检测所述电子设备所处充电模式的充电类型。

17. 根据权利要求12所述的电子设备,其特征在于,所述充电管理模块还用于检测所述电子设备的温度。

18. 根据权利要求16所述的电子设备,其特征在于,所述充电管理模块还用于在检测到所述电子设备的温度达到预设阈值时,对所述第一开关、所述第二开关和所述第三开关进行控制,使得所述第一充电通路和所述第二充电通路中,工作于无线充电模式的充电通路和所述并行充电通路断开,工作于有线充电模式的充电通路连通。

19. 一种充电装置,其特征在于,包括:

处理器;

用于存储处理器可执行的指令的存储器;

其中,所述处理器被配置为:

如果在充电电路处于第一充电模式时,检测到电子设备接入第二充电模式,断开第一充电通路;

检测第二充电模式所使用的充电协议;

根据所述充电协议,控制所述第一充电通路、第二充电通路和并行充电通路的通断,为所述电子设备进行充电。

充电方法及电子设备

技术领域

[0001] 本公开涉及电子技术领域,特别涉及一种充电方法及电子设备。

背景技术

[0002] 随着电子技术的不断发展和日益成熟,电子设备如手机、平板电脑、手提电脑等也成为人们生活和工作中必不可少的工具。随着用户对电子设备的使用次数增多,由于电子设备中电池的蓄电能力有限,因此需要经常对该电子设备进行充电,以确保该电子设备能够正常工作。

[0003] 对于电子设备的充电,常用的充电方法包括有线充电和无线充电,有线充电是指通过USB(Universal Serial Bus,通用串行总线)将电子设备与有线充电设备连接进行充电的过程,无线充电是指将电子设备置于无线充电设备的发射端,并处于该无线充电设备的充电范围内,通过该无线充电设备对该电子设备进行充电。而当用户在使用有线充电设备对电子设备进行充电时,如果用户将该电子设备同时放在无线充电器的发射端,并在该无线充电器的充电范围内,此时手机可能同时采用有线和无线两种充电方式对该手机进行充电。

发明内容

[0004] 为了解决现有技术的问题,本公开实施例提供了一种充电方法及电子设备。所述技术方案如下:

[0005] 第一方面,提供了一种充电方法,所述充电方法应用于电子设备,所述电子设备包括充电电路,所述充电电路包括工作于第一充电模式的第一充电通路、工作于第二充电模式的第二充电通路和同时工作于所述第一充电模式和所述第二充电模式的并行充电通路,所述方法包括:

[0006] 如果在所述充电电路处于第一充电模式时,检测到所述电子设备接入第二充电模式,断开所述第一充电通路;

[0007] 检测所述第二充电模式所使用的充电协议;

[0008] 根据所述充电协议,控制所述第一充电通路、所述第二充电通路和所述并行充电通路的通断,为所述电子设备进行充电。

[0009] 本公开实施例提供的技术方案带来的有益效果是:通过在该电子设备接入第二充电模式时,检测到该第二充电模式的充电协议所适合的对应的充电方式,根据该充电协议对第一充电通路、第二充电通路和并行充电通路的通断进行控制,能够实现根据充电协议的不同采用不同的充电方式进行充电的目的。

[0010] 在本公开的第一方面的第一种可能实现方式中,如果所述第二充电模式所使用的充电协议为第一类协议,控制所述第一充电通路、所述第二充电通路和所述并行充电通路的通断,使所述电子设备进行并行充电。

[0011] 通过对所述第一充电通路、第二充电通路和并行充电通路进行控制,以进行并行充

电,在提高充电速度的同时,避免导致无法进行充电或影响电池寿命的情况。

[0012] 在本公开的第一方面的第二种可能实现方式中,当所述第一充电通路为有线充电通路,所述第二充电通路为无线充电通路时,所述第一充电模式为有线充电模式,所述第二充电模式为无线充电模式,所述第一类协议包括Qi协议和MAP协议。

[0013] 该无线充电模式所使用的充电协议为Qi协议或MAP协议,表示该有线充电模式对应的充电电压和充电电流与有线充电模式的充电电压和充电电流相匹配时,此时执行并行充电,能够避免导致无法充电或对电池寿命造成不良影响的情况。

[0014] 在本公开的第一方面的第三种可能实现方式中,当所述第一充电通路为无线充电通路,所述第二充电通路为有线充电通路时,所述第一充电模式为无线充电模式,所述第二充电模式为有线充电模式,所述第一类协议包括BC1.2协议。

[0015] 在该有线充电模式所使用的充电协议为BC1.2协议,表示该有线充电模式对应的充电电压和充电电流与无线充电模式的充电电压和充电电流相匹配时,此时执行并行充电,能够避免导致无法充电或对电池寿命造成不良影响的情况。

[0016] 在本公开的第一方面的第四种可能实现方式中,所述控制所述第一充电通路、所述第二充电通路和所述并行充电通路的通断,使所述电子设备进行并行充电,包括:

[0017] 控制所述第一充电通路和所述第二充电通路中,工作于有线充电模式的充电通路和所述并行充电通路连通,控制工作于无线充电模式的充电通路断开。

[0018] 通过对有线充电通路、无线充电通路和并行充电通路的控制,执行并行充电,能够提高充电模式的切换速度,采用并行充电模式进行充电,能够提高充电速度。

[0019] 在本公开的第一方面的第五种可能实现方式中,所述控制所述第一充电通路、所述第二充电通路和所述并行充电通路的通断,使所述电子设备进行并行充电之后,所述方法还包括:

[0020] 对所述第一充电通路和所述第二充电通路中,工作于有线充电模式的充电通路的充电电流进行控制,使工作于有线充电模式的充电通路的充电电流与工作于无线充电模式的充电通路的充电电流之间的差值的绝对值在预设范围内。

[0021] 通过在开始进行并行充电时,对充电电流进行限制,能够避免发生电流倒灌现象,以确保并行充电的顺利进行,达到优化并行充电的目的。

[0022] 在本公开的第一方面的第六种可能实现方式中,所述根据所述充电协议,控制所述第一充电通路、所述第二充电通路和所述并行充电通路的通断,为所述电子设备进行充电,包括:

[0023] 如果所述第二充电模式所使用的充电协议为第二类协议,控制所述第二充电通路和所述并行充电通路断开,控制所述第一充电通路连通,使所述电子设备进行有线充电,所述第二类协议包括A4WP协议。

[0024] 由于无线充电协议A4WP协议的无线充电范围较大,且无线充电过程中温度上升较高,如果在所述第二充电模式的充电协议为A4WP协议,第一充电模式为有线充电模式,这种情况下进行并行充电,会导致温度上升更高,从而损坏电子设备或充电设备;因此,为了避免对该电子设备或充电设备的损坏,如果该第二充电模式的充电协议为A4WP协议,对该第一充电通路、第二充电通路和并行充电通路进行控制,以对该电子设备进行有线充电。

[0025] 在本公开的第一方面的第七种可能实现方式中,所述根据所述充电协议,控制所

述第一充电通路、所述第二充电通路和所述并行充电通路的通断,为所述电子设备进行充电,所述方法还包括:

[0026] 如果所述第二充电模式所使用的充电协议为第二类协议,控制所述第一充电通路和所述并行充电通路断开,控制所述第二充电通路连通,使所述电子设备进行有线充电,所述第二类协议包括QC协议和PD协议。

[0027] 由于有线充电协议QC协议和PD协议的充电电压高于无线充电电压,如果在该第二充电模式为QC协议或PD协议,第一充电模式为无线充电模式,这种情况下进行并行充电时,会产生电流倒灌现象,无法正常进行充电;因此,为了确保能够顺利充电,如果该第二充电模式所使用的充电协议为QC协议或PD协议,对该第一充电通路、第二充电通路和并行充电通路进行控制,以对该电子设备进行有线充电。

[0028] 在本公开的第一方面的第八种可能实现方式中,所述控制所述第一充电通路、所述第二充电通路和所述并行充电通路的通断,使所述电子设备进行并行充电之后,所述方法还包括:

[0029] 在所述电子设备进行并行充电的过程中,检测有线充电电压和无线充电电压是否匹配;

[0030] 如果所述有线充电电压和所述无线充电电压匹配,继续进行所述并行充电;

[0031] 如果所述有线充电电压和所述无线充电电压不匹配,控制所述第一充电通路和所述第二充电通路中,工作于无线充电模式的充电通路和所述并行充电通路断开,工作于有线充电模式的充电通路连通,使所述电子设备进行有线充电。

[0032] 通过在该电子设备进行并行充电的过程中,检测有线充电电压和无线充电电压是否匹配,能够进一步保障并行充电的顺利进行,避免由于较大的电压差或电流差,导致无法正常充电或影响电池寿命的情况。

[0033] 在本公开的第一方面的第九种可能实现方式中,所述控制所述第一充电通路、所述第二充电通路和所述并行充电通路的通断,使所述电子设备进行并行充电之后,所述方法还包括:

[0034] 接收第一充电设备发送的第一电流侦测信息,和第二充电设备发送的第二电流侦测信息,所述第一电流侦测信息包括所述第一充电设备向所述电子设备输出的第一电流的电流值,所述第二电流侦测信息包括所述第二充电设备向所述电子设备输出的第二电流的电流值;

[0035] 当所述第一电流的电流值与所述第二电流的电流值的乘积小于0时,控制所述第一充电通路和所述第二充电通路中,工作于无线充电模式的充电通路和所述并行充电通路断开,工作于有线充电模式的充电通路连通,使所述电子设备进行有线充电。

[0036] 通过在并行充电过程中,周期性地对充电电流进行侦测,能够在发生倒灌现象时,及时暂停并行充电,避免长时间倒灌导致无法正常充电和对电池寿命造成的不良影响,从而达到优化并行充电性能的目的。

[0037] 在本公开的第一方面的第十种可能实现方式中,所述控制所述第一充电通路、所述第二充电通路和所述并行充电通路的通断,使所述电子设备进行并行充电之后,所述方法还包括:

[0038] 在所述电子设备进行并行充电的过程中,检测所述电子设备的温度;

[0039] 当所述电子设备的温度达到预设阈值时,控制所述第一充电通路和所述第二充电通路中,工作于无线充电模式的充电通路和所述并行充电通路断开,工作于有线充电模式的充电通路连通,使所述电子设备进行有线充电。

[0040] 通过加入温度保护功能,使得在该电子设备进行并行充电的过程中,能够避免由于温度升高对该电子设备造成的不良影响,而且还能够确保在该并行充电导致温度上升过高时,自动切换至有线充电模式进行充电,从而达到进一步优化该充电方法的目的。

[0041] 第二方面,提供了一种电子设备,所述电子设备包括充电管理模块和充电电路,所述充电电路包括第一充电接口、第二充电接口、第一开关、第二开关、第三开关、第一充电通路、并行充电通路和第二充电通路;

[0042] 在所述第一充电通路中,所述第一开关与所述第一充电接口相连;

[0043] 在所述并行充电通路中,所述第二开关与所述第二充电接口相连,所述第一开关与所述第一充电接口相连,且所述第一开关与所述第二开关相连;

[0044] 在所述第二充电通路中,所述第三开关与所述第二充电接口相连;

[0045] 所述充电管理模块通过所述第一开关控制所述第一充电通路的通断,通过所述第一开关和所述第二开关控制所述并行充电通路的通断,通过所述第三开关控制所述第二充电通路的通断。

[0046] 通过第一开关、第二开关和第三开关能够实现对第一充电通路、第二充电通路和并行充电通路通断的控制,提高充电模式切换的灵活性,从而提高充电性能。

[0047] 在本公开的第二方面的第一种可能实现方式中,所述充电电路还包括开关控制电路,所述充电管理模块通过所述开关控制电路对所述第一开关、所述第二开关和所述第三开关进行控制。

[0048] 充电管理模块通过开关控制电路实现对各充电通路通断的控制,能够进一步提高充电模式切换的灵活性。

[0049] 在本公开的第二方面的第二种可能实现方式中,所述开关控制电路连接所述第一开关的栅极、所述第二开关的栅极、所述第三开关的栅极;

[0050] 所述第一开关的漏极与所述第一充电接口相连,所述第一开关的源极与所述第二开关的源极相连,所述第二开关的漏极与所述第二充电接口相连,所述第三开关的漏极与所述第二充电接口相连。

[0051] 在本公开的第二方面的第三种可能实现方式中,所述第一开关、所述第二开关和所述第三开关均为NMOS开关。

[0052] 通过采用NMOS开关作为该第一开关、第二开关和第三开关,能够提高控制的灵敏性及电路的稳定性。

[0053] 在本公开的第二方面的第四种可能实现方式中,所述充电管理模块还用于检测所述电子设备所处充电模式的充电类型。

[0054] 通过检测电子设备所处充电模式的充电类型,能够根据该充电类型调整充电模式,进一步提高充电性能。

[0055] 在本公开的第二方面的第五种可能实现方式中,所述充电管理模块还用于检测所述电子设备的温度。

[0056] 通过检测电子设备的温度,能够为根据温度情况改变充电模式奠定基础,从而避

免由于高温造成对电子设备或充电设备的损坏。

[0057] 在本公开的第二方面的第六种可能实现方式中,所述充电管理模块还用于在检测到所述电子设备的温度达到预设阈值时,对所述第一开关、所述第二开关和所述第三开关进行控制,使得所述第一充电通路和所述第二充电通路中,工作于无线充电模式的充电通路和所述并行充电通路断开,工作于所述有线充电模式的充电通路连通。

[0058] 通过加入温度保护功能,使得在该电子设备进行并行充电的过程中,能够避免由于温度升高对该电子设备造成的不良影响,而且还能够确保在该并行充电导致温度上升过高时,自动切换至有线充电模式进行充电,从而达到进一步优化该充电方法的目的。

附图说明

[0059] 为了更清楚地说明本公开实施例中的技术方案,下面将对实施例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公开的一些实施例,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获得其他的附图。

[0060] 图1是本公开实施例提供的一种充电电路示意图;

[0061] 图2是本公开实施例提供的一种充电方法流程图;

[0062] 图3是本公开实施例提供的一种充电方法流程图;

[0063] 图4是本公开实施例提供的一种充电方法流程图。

具体实施方式

[0064] 为使本公开的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本公开实施方式作进一步地详细描述。

[0065] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本公开的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0066] 本公开实施例提供了一种充电方法,该充电方法应用于电子设备,该电子设备包括充电电路,该充电电路包括工作于第一充电模式的第一充电通路、工作于第二充电模式的第二充电通路和同时工作于该第一充电模式和该第二充电模式的并行充电通路,该充电电路包括第一充电接口、第二充电接口、第一开关、第二开关、第三开关;该电子设备还包括充电管理模块。

[0067] 在该第一充电通路中,该第一开关与该第一充电接口相连;在该并行充电通路中,该第二开关与该第二充电接口相连,该第一开关与该第一充电接口相连,且该第一开关与该第二开关相连;在该第二充电通路中,该第三开关与该第二充电接口相连;该充电管理模块通过该第一开关控制该第一充电通路的通断,通过该第一开关和该第二开关控制该并行充电通路的通断,通过该第三开关控制该第二充电通路的通断。

[0068] 图1是本公开实施例提供的一种充电电路示意图,在图1所示的充电电路中,该充电电路还包括开关控制电路,该充电管理模块通过该开关控制电路对该第一开关、该第二开关和该第三开关进行控制。

[0069] 该开关控制电路连接该第一开关的栅极、该第二开关的栅极、该第三开关的栅极；该第一开关的漏极与该第一充电接口相连，该第一开关的源极与该第二开关的源极相连，该第二开关的漏极与该第二充电接口相连，该第三开关的漏极与该第二充电接口相连。

[0070] 在图1中，开关A为第一开关、开关B为第二开关、开关C为第三开关、开关D为第四开关。该第一开关、该第二开关和该第三开关均为NMOS开关。该充电管理模块还用于检测该电子设备所处充电模式的充电类型及检测该电子设备的温度，在检测到该电子设备的温度达到预设阈值时，对该第一开关、该第二开关和该第三开关进行控制，使得该第一充电通路和该第二充电通路中，工作于无线充电模式的充电通路和该并行充电通路断开，工作于该有线充电模式的充电通路连通。

[0071] 此外，该充电电路中还可以包括过保护电路，以防止电压或电流过高，还包括由第四开关控制的能够实现降压功能的电路；当然，该充电电路还可以包括实现其他功能的电路或电器件，本公开实施例对此不作具体限定。

[0072] 需要说明的是，该电子设备可以为所有使用电能进行工作的设备，如手机、平板电脑、相机等设备，本公开实施例对该电子设备具体所指也不作限定。

[0073] 图2是本公开实施例提供的一种充电方法流程图，该方法的执行主体为电子设备中的充电管理模块，如图1所示，包括以下步骤：

[0074] 201、如果在充电电路处于第一充电模式时，检测到电子设备接入第二充电模式，断开第一充电通路。

[0075] 202、检测第二充电模式所使用的充电协议。

[0076] 203、根据所述充电协议，控制所述第一充电通路、所述第二充电通路和所述并行充电通路的通断，为所述电子设备进行充电。

[0077] 本公开实施例提供的方法，通过在该电子设备接入第二充电模式时，检测到该第二充电模式的充电协议为适合进行并行充电的充电协议，根据该充电协议对第一充电通路、第二充电通路和并行充电通路的通断进行控制，能够实现根据充电协议的不同采用不同的充电方式进行充电的目的。

[0078] 在本公开的第一种可能实现方式中，如果第二充电模式所使用的充电协议为第一类协议，控制第一充电通路、第二充电通路和并行充电通路的通断，使电子设备进行并行充电。

[0079] 在本公开的第二种可能实现方式中，当所述第一充电通路为有线充电通路，所述第二充电通路为无线充电通路时，所述第一充电模式为有线充电模式，所述第二充电模式为无线充电模式，所述第一类协议包括Qi协议和MAP协议。

[0080] 在本公开的第三种可能实现方式中，当所述第一充电通路为无线充电通路，所述第二充电通路为有线充电通路时，所述第一充电模式为无线充电模式，所述第二充电模式为有线充电模式，所述第一类协议包括BC1.2协议。

[0081] 在本公开的第四种可能实现方式中，所述控制所述第一充电通路、所述第二充电通路和所述并行充电通路的通断，使所述电子设备进行并行充电，包括：

[0082] 控制所述第一充电通路和所述第二充电通路中，工作于有线充电模式的充电通路和所述并行充电通路连通，控制工作于无线充电模式的充电通路断开。

[0083] 在本公开的第五种可能实现方式中，所述控制所述第一充电通路、所述第二充电

通路和所述并行充电通路的通断,使所述电子设备进行并行充电之后,所述方法还包括:

[0084] 对所述第一充电通路和所述第二充电通路中,工作于有线充电模式的充电通路的充电电流进行控制,使工作于有线充电模式的充电通路的充电电流与工作于无线充电模式的充电通路的充电电流之间的差值的绝对值在预设范围内。

[0085] 在本公开的第六种可能实现方式中,所述根据所述充电协议,控制所述第一充电通路、所述第二充电通路和所述并行充电通路的通断,为所述电子设备进行充电,包括:

[0086] 如果所述第二充电模式所使用的充电协议为第二类协议,控制所述第二充电通路和所述并行充电通路断开,控制所述第一充电通路连通,使所述电子设备进行有线充电,所述第二类协议包括A4WP协议。

[0087] 在本公开的第七种可能实现方式中,所述根据所述充电协议,控制所述第一充电通路、所述第二充电通路和所述并行充电通路的通断,为所述电子设备进行充电,包括:

[0088] 如果所述第二充电模式所使用的充电协议为第二类协议,控制所述第一充电通路和所述并行充电通路断开,控制所述第二充电通路连通,使所述电子设备进行有线充电,所述第二类协议包括QC协议和PD协议。

[0089] 在本公开的第八种可能实现方式中,所述控制所述第一充电通路、所述第二充电通路和所述并行充电通路的通断,使所述电子设备进行并行充电之后,所述方法还包括:

[0090] 在所述电子设备进行并行充电的过程中,检测有线充电电压和无线充电电压是否匹配;

[0091] 如果所述有线充电电压和所述无线充电电压匹配,继续进行所述并行充电;

[0092] 如果所述有线充电电压和所述无线充电电压不匹配,控制所述第一充电通路和所述第二充电通路中,工作于无线充电模式的充电通路和所述并行充电通路断开,工作于有线充电模式的充电通路连通,使所述电子设备进行有线充电。

[0093] 在本公开的第九种可能实现方式中,所述控制所述第一充电通路、所述第二充电通路和所述并行充电通路的通断,使所述电子设备进行并行充电之后,所述方法还包括:

[0094] 接收第一充电设备发送的第一电流侦测信息,和第二充电设备发送的第二电流侦测信息,所述第一电流侦测信息包括所述第一充电设备向所述电子设备输出的第一电流的电流值,所述第二电流侦测信息包括所述第二充电设备向所述电子设备输出的第二电流的电流值;

[0095] 当所述第一电流的电流值与所述第二电流的电流值的乘积小于0时,控制所述第一充电通路和所述第二充电通路中,工作于无线充电模式的充电通路和所述并行充电通路断开,工作于有线充电模式的充电通路连通,使所述电子设备进行有线充电。

[0096] 在本公开的第十种可能实现方式中,所述控制所述第一充电通路、所述第二充电通路和所述并行充电通路的通断,使所述电子设备进行并行充电之后,所述方法还包括:

[0097] 在所述电子设备进行并行充电的过程中,检测所述电子设备的温度;

[0098] 当所述电子设备的温度达到预设阈值时,控制所述第一充电通路和所述第二充电通路中,工作于无线充电模式的充电通路和所述并行充电通路断开,工作于有线充电模式的充电通路连通,使所述电子设备进行有线充电。

[0099] 上述所有可选技术方案,可以采用任意结合形成本公开的可选实施例,在此不再一一赘述。

[0100] 图3是本公开实施例提供的一种充电方法的流程图,如图3所示,该充电方法应用于电子设备,该电子设备包括充电电路,该充电电路包括工作于第一充电模式的第一充电通路、工作于第二充电模式的第二充电通路和同时工作于该第一充电模式和该第二充电模式的并行充电通路。该方法的执行主体为电子设备中的充电管理模块,在本公开实施例中,该充电管理模块为充电管理芯片,用于对该电子设备的充电过程进行管理,以避免发生充电异常的现象。该充电方法包括:

[0101] 301、如果在该充电电路处于第一充电模式时,检测到该电子设备接入第二充电模式,断开该第一充电通路。

[0102] 目前充电模式包括有线充电和无线充电两种,有线充电根据电流大小和电压高低又分为以BC (Battery Charging, 蓄电池充电) 1.2协议、DCP (Discovery and basic Configuration Protocol, 发现和基本配置协议)、QC (Quick Charge, 快速充电) 协议及PD (Power Delivery, 功率输出) 协议进行充电等充电方式,其中,BC1.2协议的充电电压小于QC协议的充电电压和PD协议的充电电压;这些充电协议通过USB (Universal Serial Bus, 通用串行总线) 线上的D+ (Data+, 数据+) 信号和D- (Data-, 数据-) 信号,或者通过CC (Channel Configuration, 通道配置) 信号完成充电握手协议。而无线充电通常是通过蓝牙进行通信,实现握手协议;或者通过发射端电压反馈,实现无线充电功能,无线充电协议包括Qi协议(是全球首个推动无线充电技术的标准化组织——无线充电联盟推出的无线充电标准,其采用了目前最为主流的电磁感应技术,具备兼容性以及通用性两大特点)、MAP (Manufacturing Automation Protocol, 制造自动化协议) 和A4WP (Alliance for Wireless Power, 无线充电标准联盟) 协议。

[0103] 该第一充电模式和该第二充电模式为两种不同的充电模式,当该第一充电模式为有线充电模式时,该第二充电模式为无线充电模式,相应地,该第一充电通路即为有线充电通路;当该第一充电模式为无线充电模式时,该第二充电模式为有线充电模式,相应地,该第一充电通路即为无线充电通路。

[0104] 在本公开实施例中,在该充电电路处于第一充电模式时,如果检测到该电子设备接入第二充电模式,即表示该充电电路即将进行并行充电,该并行充电是指对该电子设备同时采用第一充电模式和第二充电模式进行充电的过程。为了避免在并行充电过程中,由于两种充电模式的充电电压或充电电流不同,可能造成的无法充电或对该电子设备中的电池造成损坏的现象,在确定能否进行并行充电之前,先断开该第一充电电路。

[0105] 需要说明的是,在该充电电路处于第一充电模式时,检测该电子设备是否接入第二充电模式的方法可以为:检测充电电压或充电电流的变化范围是否超过预设范围,如果检测到充电电压或充电电路的变化范围超过该预设范围,即确定该电子设备接入第二充电模式。

[0106] 其中,该预设范围根据第二充电模式的充电电压或充电电流确定,例如,将该预设范围确定为第二充电模式的最小充电电压或最小充电电流;也可以根据该第一充电模式的充电电压波动或充电电流波动确定该预设范围,例如,将该预设范围确定为充电电压发生波动后的最大充电电压,或者充电电流发生波动后的最大充电电流;当然,也可以采用其他方法确定该预设范围,本公开实施例对此不作具体限定。

[0107] 通过检测该电子设备在以第一充电模式进行充电的过程中,是否接入第二充电模

式,确定断开第一充电通路的时机,以确保在不影响该电子设备正常充电的前提下,避免发生在接入第二充电模式时导致电子设备无法充电或影响电池寿命的情况。

[0108] 在本公开另一实施例中,在该充电电路处于第一充电模式时,如果检测到该电子设备接入第二充电模式,检测该第一充电模式的充电类型,以确定该第一充电模式为有线充电模式还是无线充电模式。

[0109] 检测该第一充电模式的充电类型的方法可以为:检测充电管理模块中存储的当前握手成功的充电协议,根据该充电协议确定该第一充电模式的充电类型;例如,当该充电管理模块中存储的当前握手成功的充电协议为BC1.2协议或QC2.0/3.0协议或PD协议时,确定该第一充电模式的充电类型为有线充电;当该充电管理模块中存储的当前握手成功的充电协议为Qi协议或MAP协议或A4WP协议时,确定该第一充电模式的充电类型为无线充电。

[0110] 需要说明的是,在该充电电路处于第一充电模式期间,如果没有其他充电模式接入,则一直采用该第一充电模式对该电子设备进行充电。

[0111] 302、检测该第二充电模式所使用的充电协议。

[0112] 充电管理模块在检测到该电子设备接入该第二充电模式时,根据该第二充电模式的充电类型,将多个与该充电类型对应的充电协议发送至充电设备,以供充电设备选择所使用的充电协议,并向该充电管理模块发送该充电设备所选择的充电协议,当该充电协议握手成功后,该充电管理模块将该握手成功的第二充电模式的充电协议进行存储。

[0113] 在本公开实施例中,检测该第二充电模式所使用的充电协议的方法可以为:检测该充电管理模块中存储的已握手成功的、与该第二充电模式一致的充电协议,该充电协议即为该第二充电模式所使用的充电协议。

[0114] 通过检测该第二充电模式所使用的充电协议,能够确定该第二充电模式的充电电压的大小,从而确定该充电电压是否与第一充电模式的充电电压的大小匹配,如果匹配,则确定可以采用并行充电方法进行充电,如果不匹配,则确定不能采用并行充电方法进行充电,避免了直接采用并行充电方法进行充电导致的无法充电或损坏电池的情况。

[0115] 303、根据该充电协议,控制该第一充电通路、该第二充电通路和该并行充电通路的通断,为该电子设备进行充电;如果该第二充电模式所使用的充电协议为第一类协议,执行步骤304;如果该第二充电模式所使用的充电协议为第二类协议,执行步骤305。

[0116] 通过在该电子设备接入第二充电模式时,检测到该第二充电模式的充电协议所适合的对应的充电方式,根据该充电协议对第一充电通路、第二充电通路和并行充电通路的通断进行控制,能够实现根据充电协议的不同采用不同的充电方式进行充电的目的。

[0117] 304、如果该第二充电模式所使用的充电协议为第一类协议,控制该第一充电通路、该第二充电通路和该并行充电通路的通断,使该电子设备进行并行充电。

[0118] 该第二充电模式所使用的的第一类充电协议对应的充电电压和充电电流与第一充电模式的充电电压和充电电流相匹配。根据该第二充电模式的充电类型不同,该第一类协议所包括的协议也不同。

[0119] 在该第二充电模式所使用的充电协议为第一类协议时,控制该第一充电通路、该第二充电通路和该并行充电通路,是指控制该第一充电通路和该第二充电通路中,工作于有线充电模式的充电通路和该并行充电通路连通,控制工作于无线充电模式的充电通路断开。也即是,根据该第一充电模式和该第二充电模式的不同,对该第一充电通路、该第二充

电通路和该并行充电通路的具体控制方法也不同,具体分为以下两种情况进行详细说明。

[0120] 第一种情况、当该第一充电通路为有线充电通路,该第二充电通路为无线充电通路时,该第一充电模式为有线充电模式,该第二充电模式为无线充电模式,该第一类协议包括Qi协议和MAP协议。

[0121] 在这种情况下,当充电电路为如图2所示的电路时,该充电管理模块向开关控制电路发送控制指令,该控制指令用于指示开关控制电路控制该充电电路中的第一开关和第二开关同时闭合,以使得该无线充电通路和该并行充电通路连通,该控制指令还用于指示该开关控制电路控制第三开关断开,以断开有线充电通路。

[0122] 第二种情况、当该第一充电通路为无线充电通路,该第二充电通路为有线充电通路时,该第一充电模式为无线充电模式,该第二充电模式为有线充电模式,该第一类协议包括BC1.2协议。

[0123] 在这种情况下,当充电电路为如图2所示的电路时,该充电管理模块向开关控制电路发送控制指令,该控制指令用于指示开关控制电路控制该充电电路中的第一开关和第二开关同时闭合,以使得该无线充电通路和该并行充电通路连通。需要说明的是,当该第一充电模式为无线充电模式,新接入的第二充电模式为有线充电模式时,该无线充电通路在步骤301已断开,此时无需再次对该无线充电通路中的第三开关执行断开操作。

[0124] 需要说明的是,在图2所示的充电电路中,当该充电电路进行并行充电时,充电通路包括第一开关所在的第一充电通路和第二开关所在的并行充电通路,为了避免在最初进行并行充电时发生倒灌的现象,需要同时对该第一开关和该第二开关进行控制,以同时实现该第一充电通路和该并行充电通路的连通和断开。

[0125] 其中,该倒灌是指一条充电通路中的电流反向流入该第二充电通路中,如图2所示,当第一充电通路中的电流大于并行充电通路中的电流时,第一充电通路中的电流经过第二开关的源极和第一开关的源极,流向该并行充电通路中,与该并行充电通路中原充电电流的方向相反,导致无法正常进行并行充电,或者对电池寿命造成影响。

[0126] 通过在该第二充电模式所使用的充电协议为第一协议时,对该第一充电通路、第二冲动感通路和并行充电通路进行控制,使得对该电子设备同时进行有线充电和无线充电,在提高充电速度的同时,还能够避免由于并行充电时电压或电流不匹配可能导致的无法充电或损坏电池的情况。

[0127] 在本公开另一实施例中,为了进一步确保并行充电的顺利进行,在控制该第一充电通路和该第二充电通路中,工作于有线充电模式的充电通路和该并行充电通路连通,控制工作于无线充电模式的充电通路断开以后,可以对充电电流进行控制或检测,具体包括以下两种方法:

[0128] 第一种方法、对充电电流进行检测,以调整充电模式;具体地,在该电子设备进行并行充电的过程中,检测有线充电电压和无线充电电压是否匹配;如果该有线充电电压和该无线充电电压匹配,继续进行该并行充电;如果该有线充电电压和该无线充电电压不匹配,控制该第一充电通路和该第二充电通路中,工作于无线充电模式的充电通路和该并行充电通路断开,工作于有线充电模式的充电通路连通,使该电子设备进行有线充电。

[0129] 其中,检测该有线充电电压和该无线充电电压是否匹配的方法可以为:检测该有线充电电压和该无线充电电压在预设时长内的最大电压差,如果该最大电压差小于预设阈

值,则确定该有线充电电压和该无线充电电压匹配;如果该最大电压差不小于该预设阈值,则确定该有线充电电压和该无线充电电压不匹配;本公开实施例对该预设时长和该预设阈值的具体数值和具体确定方法均不作限定。

[0130] 通过在该电子设备进行并行充电的过程中,检测有线充电电压和无线充电电压是否匹配,能够进一步保障并行充电的顺利进行,避免由于较大的电压差或电流差,导致无法正常充电或影响电池寿命的情况。

[0131] 第二种方法、为了避免发生倒灌现象,还可以在该电子设备进行并行充电的过程中,对充电电流进行控制;具体地,对该第一充电通路和该第二充电通路中,工作于有线充电模式的充电通路的充电电流进行控制,使工作于有线充电模式的充电通路的充电电流与工作于无线充电模式的充电通路的充电电流之间的差值的绝对值在预设范围内;其中,本公开实施例对该预设范围的具体数值和具体确定方法均不作限定。

[0132] 具体地,当第一充电模式为有线充电模式,第二充电模式为无线充电模式时,在控制该第一充电通路和该第二充电通路中,工作于有线充电模式的充电通路和该并行充电通路连通,控制工作于无线充电模式的充电通路断开以后,为避免在无线充电模式接入之前已经存在的有线充电电流,倒灌至该并行充电通路中,对该并行充电通路中的有线充电电流进行限制;同理,当第一充电模式为无线充电模式,该第二充电模式为有线充电模式时,在第一开关和第二开关接通以后,对该无线充电通路中的无线充电电流进行限制。

[0133] 通过在开始进行并行充电时,对充电电流进行限制,能够避免发生电流倒灌现象,以确保并行充电的顺利进行,达到优化并行充电的目的。

[0134] 在本公开又一实施例中,由于第一充电模式的输出电压与第二充电模式的充电电压会有微小差别,因此,为了避免由此微小差别导致并行充电异常的情况,该第一充电设备和该第二充电设备分别周期性地侦测输出电流的大小,并将侦测到的输出电流值周期性地上报给充电管理模块,以使得充电管理模块根据该输出电流值,适时调整充电模式,以确保顺利进行充电。该过程的具体实现方法可以为:

[0135] 充电管理模块接收第一充电设备发送的第一电流侦测信息,和第二充电设备发送的第二电流侦测信息,该第一电流侦测信息包括该第一充电设备向该电子设备输出的第一电流的电流值,该第二电流侦测信息包括该第二充电设备向该电子设备输出的第二电流的电流值;当该第一电流的电流值与该第二电流的电流值的乘积小于0时,控制该第一充电通路和该第二充电通路中,工作于无线充电模式的充电通路和该并行充电通路断开,工作于有线充电模式的充电通路连通,使该电子设备进行有线充电。

[0136] 需要说明的是,当该第一充电模式为无线充电模式,该第二充电模式为有线充电模式时,该第一充电设备即为无线充电设备,该第二充电设备为有线充电设备;当该第一充电模式为有线充电模式,该第二充电模式为无线充电模式时,该第一充电设备为有线充电设备,该第二充电模式为无线充电设备。

[0137] 其中,该第一电流的电流值与该第二电流的电流值的乘积小于0,表示在该并行充电过程中发生倒灌现象,即有一条充电通路上的电流流向另一条充电通路中,与该另一条充电通路中的原充电电流方向相反,此时充电管理模块需要对该第一充电通路、第二充电通路和并行充电通路进行控制,以停止并行充电,进行有线充电。

[0138] 通过在并行充电过程中,周期性地对充电电流进行侦测,能够在发生倒灌现象时,

及时暂停并行充电,避免长时间倒灌导致无法正常充电和对电池寿命造成的不良影响,从而达到优化并行充电性能的目的。

[0139] 在本公开再一实施例中,由于在进行并行充电过程中,充电电路中的电流流动会造成电子设备温度升高的现象,因此,为了避免高温损坏电子设备,在进行并行充电过程中,对电子设备的温度进行检测,以确保在温度对电子设备的不良影响降至最小。具体方法可以为:

[0140] 在该电子设备进行并行充电的过程中,检测该电子设备的温度;当该电子设备的温度达到预设阈值时,控制该第一充电通路和该第二充电通路中,工作于无线充电模式的充电通路和该并行充电通路断开,工作于有线充电模式的充电通路连通,使该电子设备进行有线充电;本公开实施例对该预设阈值的确定方法及具体数值均不作限定。

[0141] 通过加入温度保护功能,使得在该电子设备进行并行充电的过程中,能够避免由于温度升高对该电子设备造成的不良影响,而且还能够确保在该并行充电导致温度上升过高时,自动切换至有线充电模式进行充电,从而达到进一步优化该充电方法的目的。

[0142] 305、如果该第二充电模式所使用的充电协议为第二类协议,控制该第二充电通路和该并行充电通路断开,控制该第一充电通路连通,使该电子设备进行有线充电。

[0143] 由于该第二充电模式所使用的第二类充电协议对应的充电电压和充电电流与第一充电模式的充电电压和充电电流不匹配,又或者该第二充电模式所使用的第二类充电协议本身在充电时导致温度上升过快,如果再同时使用其他充电模式进行并行充电,会导致温度上升更快,从而导致损坏电子设备或者充电设备;由于有线充电模式较稳定且充电速度相对较快,此时可以优先选择有线充电模式对该电子设备进行充电。

[0144] 根据该第二充电模式的充电类型不同,该第二类协议所包括的协议也不同,具体包括以下两种情况:

[0145] 第一种情况、如果该第二充电模式为有线充电模式,该第二类协议包括QC协议和PD协议。

[0146] 由于有线充电协议QC协议和PD协议的充电电压高于无线充电电压,如果在该第二充电模式为QC协议或PD协议,第一充电模式为无线充电模式,这种情况下进行并行充电时,会产生电流倒灌现象,无法正常进行充电;因此,为了确保能够顺利充电,如果该第二充电模式所使用的充电协议为QC协议或PD协议,对该第一充电通路、第二充电通路和并行充电通路进行控制,以对该电子设备进行有线充电。

[0147] 第二种情况、如果该第二充电模式为无线充电模式,该第二类协议包括A4WP协议。

[0148] 由于无线充电协议A4WP协议的无线充电范围较大,且无线充电过程中温度上升较高,如果在该第二充电模式的充电协议为A4WP协议,第一充电模式为有线充电模式,这种情况下进行并行充电,会导致温度上升更高,从而损坏电子设备或充电设备;因此,为了避免对该电子设备或充电设备的损坏,如果该第二充电模式的充电协议为A4WP协议,对该第一充电通路、第二充电通路和并行充电通路进行控制,以对该电子设备进行有线充电。

[0149] 通过在该第二充电模式所使用的充电协议为不适合进行并行充电的协议时,有线选择对该电子设备进行有线充电,能够避免强制进行并行充电可能导致的无法充电或影响电池寿命的情况。

[0150] 本公开所提供的充电方法,在实际使用过程中可以按照图4所示的流程进行,在检

测到该电子设备接入第二充电模式时,检测第一充电模式的充电类型,根据该第一充电模式的充电类型的不同,按照图4所示的两个分支分别执行相应操作。

[0151] 第一个分支、当第一充电模式为有线充电模式时,如果没有无线充电模式接入,继续维持第一充电模式对电子设备进行充电;如果有无线充电模式接入,断开有线充电通路,并检测该无线充电模式所使用的充电协议,当该无线充电模式所使用的充电协议为A4WP协议时,断开无线充电通路,连通有线充电通路,对该电子设备进行有线充电;当该无线充电模式所使用的充电协议为Qi协议或MAP协议时,连通有线充电通路和并行充电通路,并检测有线充电电压和无线充电电压是否匹配,如果匹配执行并行充电,如果不匹配,断开并行充电通路,执行有线充电。

[0152] 第二个分支、当第一充电模式为无线充电模式时,如果没有有线充电模式接入,继续维持第一充电模式对电子设备进行充电;如果有有线充电模式接入,断开有线充电通路,并检测该有线充电模式所使用的充电协议,当该有线充电模式所使用的充电协议为QC协议或PD协议时,断开无线充电通路,连通有线充电通路,对该电子设备进行有线充电;当该有线充电模式所使用的充电协议为BC1.2协议时,连通有线充电通路和并行充电通路,并检测有线充电电压和无线充电电压是否匹配,如果匹配执行并行充电,如果不匹配,断开并行充电通路,执行有线充电。

[0153] 本公开实施例提供的方法,通过在该电子设备接入第二充电模式时,检测到该第二充电模式的充电协议为适合进行并行充电的充电协议,对该第一充电通路、第二充电通路和并行充电通路进行控制,以进行并行充电,在提高充电速度的同时,避免导致无法进行充电或影响电池寿命的情况;通过加入温度保护功能,使得在该电子设备进行并行充电的过程中,能够避免由于温度升高对该电子设备造成的不良影响,而且还能够确保在该并行充电导致温度上升过高时,自动切换至有线充电模式进行充电,从而达到进一步优化该充电方法的目的。

[0154] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分步骤可以通过硬件来完成,也可以通过程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。

[0155] 以上所述仅为本公开的较佳实施例,并不用以限制本公开,凡在本公开的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本公开的保护范围之内。

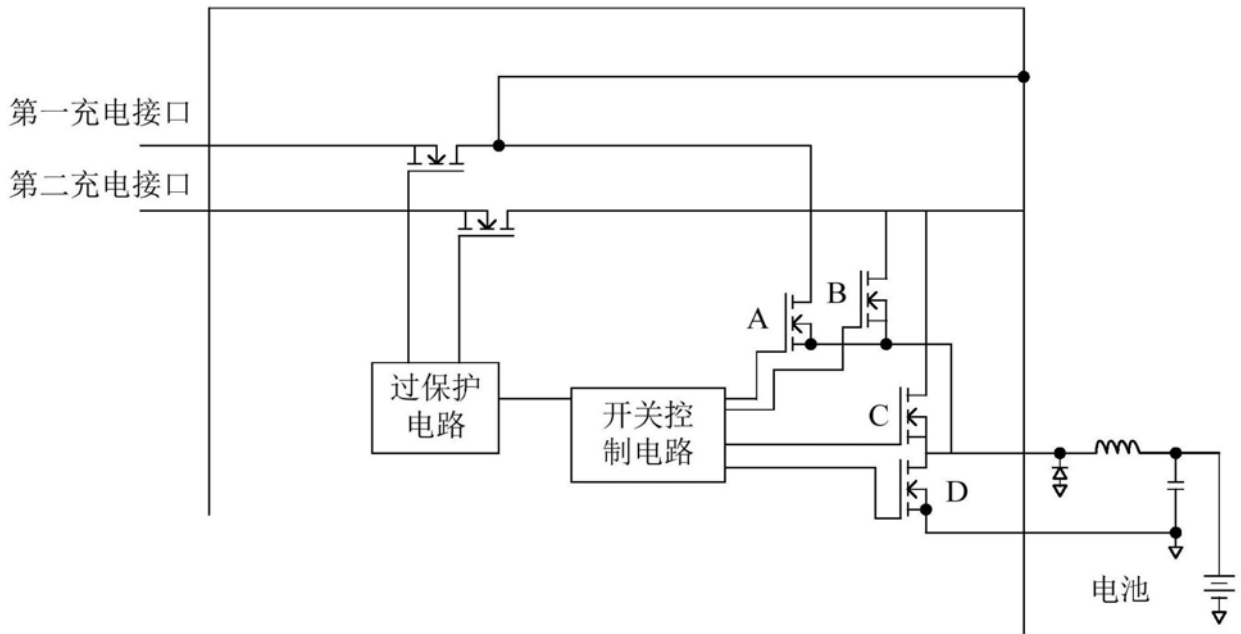


图1

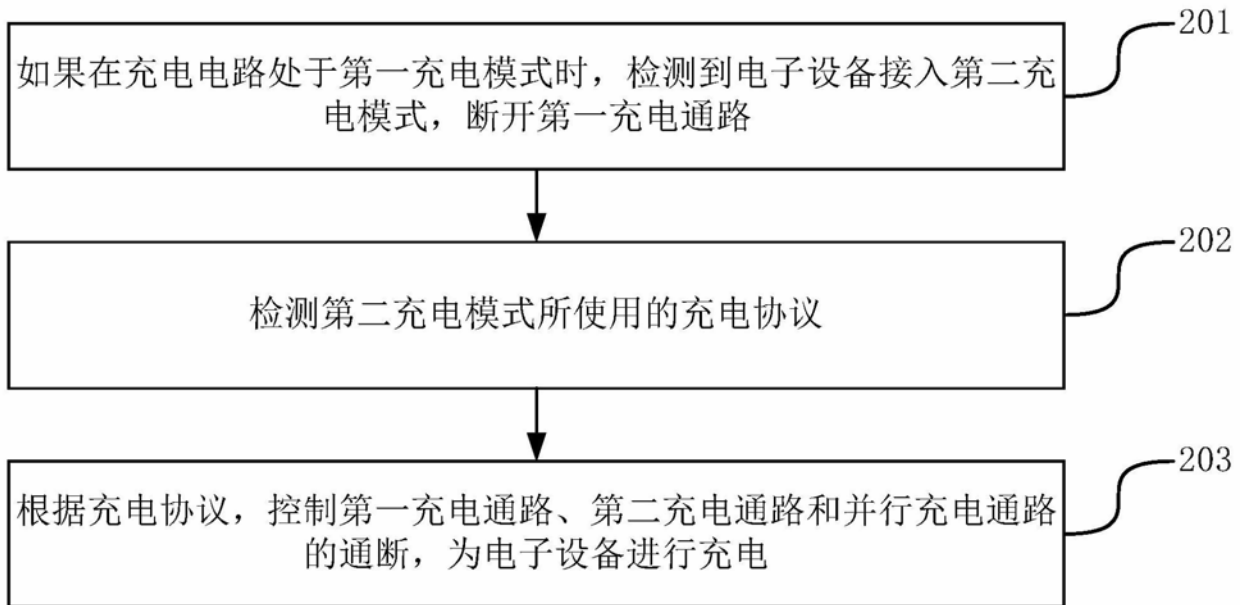


图2

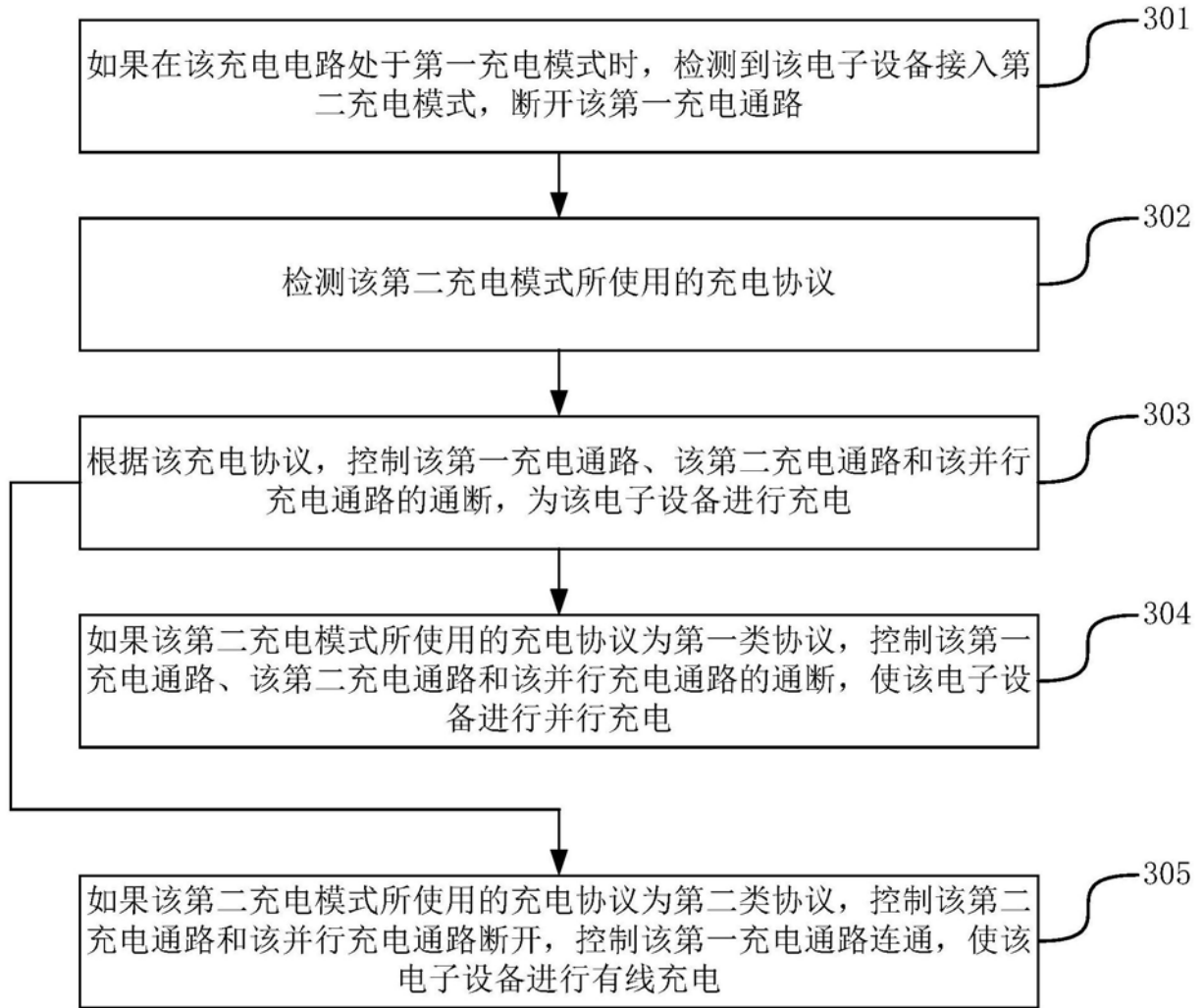


图3

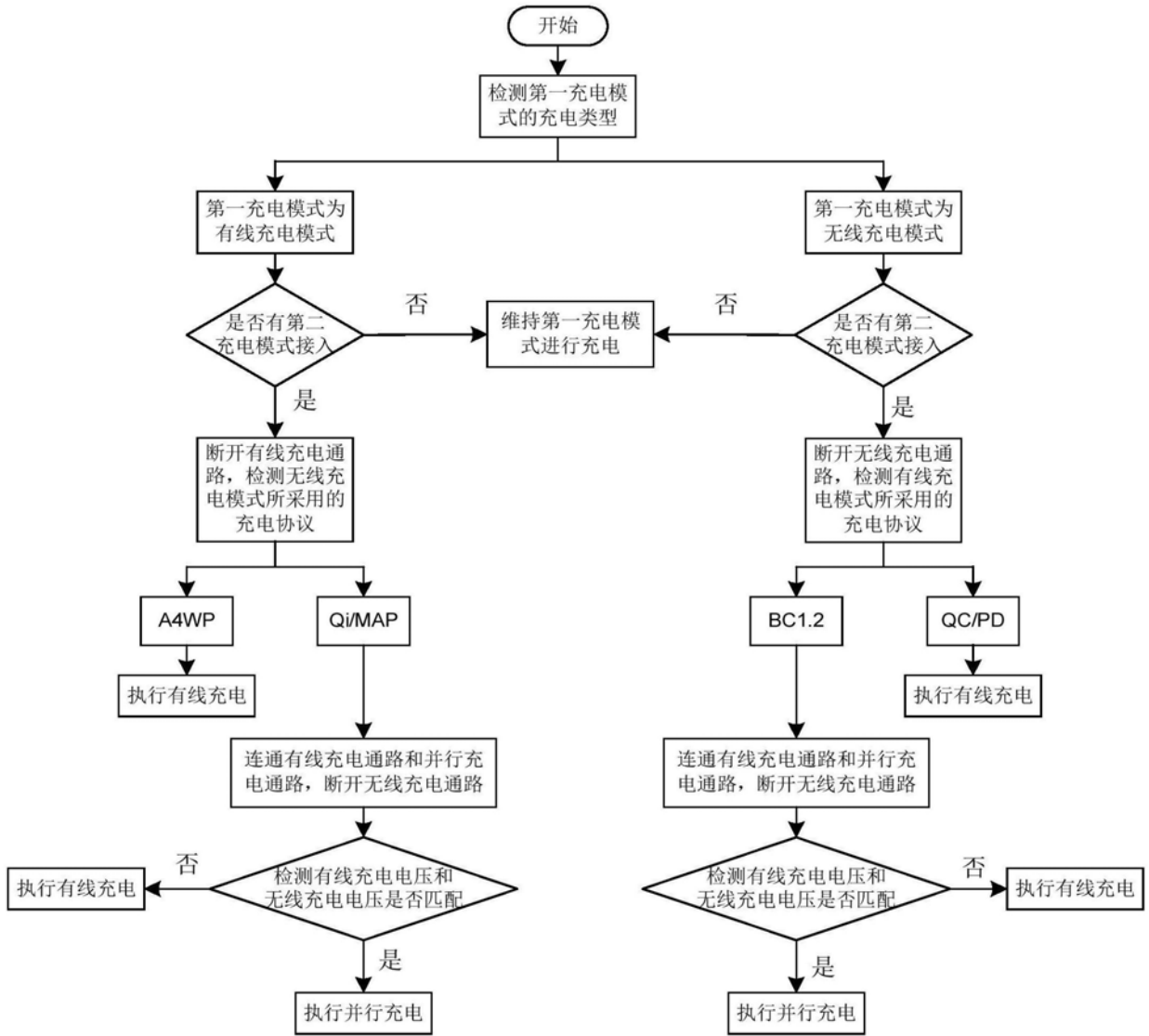


图4