



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116742954 A

(43) 申请公布日 2023. 09. 12

(21) 申请号 202211203370.6

(22) 申请日 2022.09.29

(71) 申请人 荣耀终端有限公司

地址 518040 广东省深圳市福田区香蜜湖
街道东海社区红荔西路8089号深业中
城6号楼A单元3401

(72) 发明人 蒋华熔

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理
有限公司 11274

专利代理师 申健

(51) Int. Cl.

H02M 3/156 (2006.01)

H02M 3/158 (2006.01)

H02M 1/08 (2006.01)

G06F 1/26 (2006.01)

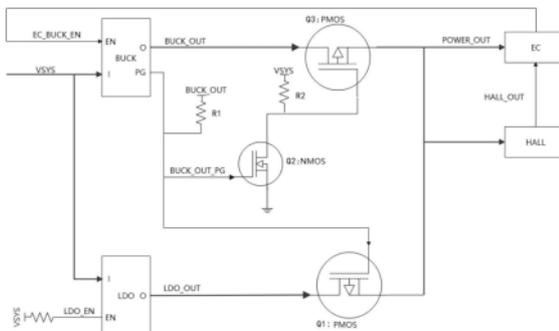
权利要求书2页 说明书9页 附图1页

(54) 发明名称

一种电源切换电路及电子设备

(57) 摘要

本申请公开一种电源切换电路及电子设备，涉及电路技术领域。该电源切换电路应用于笔记本电脑，包括系统电源、BUCK供电系统、LDO供电系统、电源管理芯片。其中，LDO供电系统包括LDO芯片和第一开关电路，LDO芯片与系统电源耦合，LDO芯片处于工作状态，电源管理芯片通过第一开关电路与LDO芯片耦合。BUCK供电系统包括BUCK芯片和第二开关电路，BUCK芯片与系统电源耦合，电源管理芯片通过第二开关电路与BUCK芯片耦合，电源管理芯片对BUCK芯片的状态进行控制。第一开关电路和第二开关电路均与BUCK芯片耦合，BUCK芯片控制第一开关电路和第二开关电路其中一个处于导通状态。该电源切换电路可以根据笔记本电脑处于不同的状态选择合适的供电系统，以提升其续航能力和电源供电效率。



1. 一种电源切换电路,其特征在于,应用于笔记本电脑,包括系统电源、BUCK供电系统、LDO供电系统、电源管理芯片;

所述LDO供电系统包括LDO芯片和第一开关电路,所述LDO芯片与所述系统电源耦合,所述LDO芯片处于工作状态,所述电源管理芯片通过所述第一开关电路与所述LDO芯片耦合;

所述BUCK供电系统包括BUCK芯片和第二开关电路,所述BUCK芯片与所述系统电源耦合,所述电源管理芯片通过所述第二开关电路与所述BUCK芯片耦合,所述电源管理芯片对所述BUCK芯片的状态进行控制;

所述第一开关电路和所述第二开关电路均与所述BUCK芯片耦合,所述BUCK芯片控制所述第一开关电路和所述第二开关电路其中一个处于导通状态。

2. 根据权利要求1所述的电源切换电路,其特征在于,所述BUCK芯片的状态包括工作状态和非工作状态;

当所述BUCK芯片处于非工作状态时,所述第一开关电路处于导通状态,所述第二开关电路处于断开状态;

当所述BUCK芯片处于工作状态时,所述第一开关电路处于断开状态,所述第二开关电路处于导通状态。

3. 根据权利要求1或2所述的电源切换电路,其特征在于,所述第一开关电路包括第一开关管;

所述第一开关管的控制端与所述BUCK芯片耦合,所述BUCK芯片控制所述第一开关管的连接状态;

所述第一开关管的开关通路的一端与所述LDO芯片耦合,另一端与所述电源管理芯片耦合。

4. 根据权利要求1至3任意一项所述的电源切换电路,其特征在于,所述第二开关电路包括第二开关管和第三开关管;

所述第二开关管的控制端与所述BUCK芯片耦合,所述BUCK芯片控制所述第二开关管的连接状态;

所述第三开关管的控制端与所述第二开关管的开关通路耦合,所述第二开关管的连接状态控制所述第三开关管的连接状态;

所述第三开关管的开关通路的一端与所述BUCK芯片耦合,另一端与所述电源管理芯片耦合。

5. 根据权利要求3所述的电源切换电路,其特征在于,所述第一开关管为P-MOS管,所述第一开关管的源极与所述LDO芯片的输出引脚耦合,所述第一开关管的漏极与所述电源管理芯片耦合,所述第一开关管的栅极与所述BUCK芯片的电源正常指示引脚耦合。

6. 根据权利要求4所述的电源切换电路,其特征在于,所述第二开关管为N-MOS管,所述第三开关管为P-MOS管;

所述第二开关管的漏极和源极分别与所述系统电源和参考地势耦合,所述第二开关管的栅极与所述BUCK芯片的电源正常指示引脚耦合;

所述第三开关管的源极与所述BUCK芯片的输出引脚耦合,所述第三开关管漏极与所述电源管理芯片耦合,所述第三开关管的栅极与所述第二开关管的漏极耦合。

7. 根据权利要求1至6任意一项所述的电源切换电路,其特征在于,还包括传感器,所述

传感器用于检测所述本电脑的开合；

所述传感器与所述第一开关电路和所述第二开关电路耦合，所述传感器与所述电源管理芯片耦合，以发送检测信号给所述电源管理芯片。

8. 根据权利要求7所述的电源切换电路，其特征在于，所述电源管理芯片根据所述传感器发送的检测信号，向所述BUCK芯片发送控制信号；

所述控制信号为低电平信号时，控制所述BUCK芯片处于非工作状态；

所述控制信号为高电平信号时，控制所述BUCK芯片处于工作状态。

9. 一种电子设备，其特征在于，该电子设备为笔记本电脑，所述笔记本电脑包括权利要求1至8中任一项所述的电源切换电路。

一种电源切换电路及电子设备

技术领域

[0001] 本申请实例涉及电路技术领域,尤其涉及一种电源切换电路及电子设备。

背景技术

[0002] 在通信和计算机领域,包括消费电子设备在内的各种电子设备都需要电源来维持工作。在使用直流源的电子设备中(例如笔记本电脑),需要采取电压变换器(稳压器)将电源(如电池)的电压转换为所需的工作电压。

[0003] 目前常用的电压变换器是DCDC变换器(DCDC是指“直流电压转直流电压”,但业界目前多将DCDC用于表述开关电源)。DCDC变换器根据其拓扑结构可以实现降压(buck)、升压(boost),升降压(buck-boost)。完成降压功能的DCDC变换器通常称为BUCK型DCDC。

[0004] BUCK型DCDC具有转换效率高的优势。然而,BUCK的静态电流(空载时流过接地引脚的电流)较大,容易造成电量损失。因此,对于始终要求更佳续航能力的移动电子设备而言,过大的静态电流是不利的。

[0005] 另一种常用的降压变换器是LDO(低压差线性稳压器)。LDO具有负载响应快,噪声低等优势,但和BUCK型DCDC相比,其主要不足是转换效率低。

[0006] 随着科技的发展,为了提升笔记本电脑用户的使用体验,需要实现笔记本电脑开盖自动开机的功能,这就需要笔记本电脑在关机状态(关上上盖)的情况下带电。

[0007] 在关机状态下,由于系统处于轻载模式,所以在关机状态下,一般采用LDO供电,以降低系统功耗。但是,在开机状态若继续使用LDO供电,由于系统处于相对重载的模式,LDO的效率太低,会导致器件发热严重,一般需要使用BUCK型DCDC供电。因此,如何高效地为笔记本电脑从关机状态到开机状态进行供电,成为一个亟待解决的问题。

发明内容

[0008] 本申请提供一种电源切换电路及电子设备,该电源切换电路及电子设备可以根据笔记本电脑处于不同的工作状态选择合适的供电系统进行供电,在笔记本电脑处于关机状态时,为笔记本电脑提供低功耗的供电系统,以提升其续航能力;在笔记本电脑处于正常工作状态时,为其提供高效率高的供电系统,以保证其正常工作,提升系统的工作效率。

[0009] 第一方面,本申请提供一种电源切换电路,该电源切换电路应用于笔记本电脑,包括系统电源、BUCK供电系统、LDO供电系统、电源管理芯片。其中,LDO供电系统包括LDO芯片和第一开关电路,LDO芯片与系统电源耦合,LDO芯片处于工作状态,电源管理芯片通过第一开关电路与LDO芯片耦合。BUCK供电系统包括BUCK芯片和第二开关电路,BUCK芯片与系统电源耦合,电源管理芯片通过第二开关电路与BUCK芯片耦合,电源管理芯片对BUCK芯片的状态进行控制。第一开关电路和第二开关电路均与BUCK芯片耦合,BUCK芯片控制第一开关电路和第二开关电路其中一个处于导通状态。

[0010] 在此基础上,通过设置两套供电系统,可以选择合适的供电系统对处于不同状态的笔记本电脑进行供电,如在关机状态下采用LDO供电系统进行供电,以提升笔记本电脑的

续航能力,在开机状态下采用BUCK供电系统进行供电,以提升笔记本电脑的电源供电效率。通过设置第一开关电路和第二开关电路,并将第一开关电路和第二开关电路的控制端耦合在BUCK供电系统的BUCK芯片上,通过控制BUCK的状态即可控制第一开关电路和第二开关电路的导通与断开,从而实现在BUCK供电系统和LDO供电系统中进行切换。本申请中电源切换电路可以对笔记本电脑中现有的BUCK芯片和LDO芯片加以利用,通过设置开关电路即可进行不同的供电系统的切换,不用新增电子元件或者使用集成电源芯片,可以减少笔记本电脑的成本。

[0011] 在第一方面的一种可能的设计方式中,BUCK芯片的状态包括工作状态和非工作状态。当BUCK芯片处于非工作状态时,第一开关电路处于导通状态,第二开关电路处于断开状态。当BUCK芯片处于工作状态时,第一开关电路处于断开状态,第二开关电路处于导通状态。

[0012] 在此基础上,通过设置BUCK芯片处于工作状态和非工作状态,来控制第一开关电路和第二开关电路的导通与断开,电路结构简单,不需要增加额外的控制元件。

[0013] 在第一方面的一种可能的设计方式中,第一开关电路包括第一开关管,第一开关管的控制端与BUCK芯片耦合,BUCK芯片控制第一开关管的连接状态。第一开关管的开关通路的一端与LDO芯片耦合,另一端与电源管理芯片耦合。

[0014] 在此基础上,通过设置第一开关管的导通与断开来控制第一开关电路的导通与断开,电路结构简单,第一开关管可以为场效应管、三极管等电子开关器件,成本低廉。

[0015] 在第一方面的一种可能的设计方式中,第二开关电路包括第二开关管和第三开关管,第二开关管的控制端与BUCK芯片耦合,BUCK芯片控制第二开关管的连接状态。第三开关管的控制端与第二开关管的开关通路耦合,第二开关管的连接状态控制第三开关管的连接状态。第三开关管的开关通路的一端与BUCK芯片耦合,另一端与电源管理芯片耦合。

[0016] 在此基础上,通过设置第二开关管和第三开关管组合的形式来控制第二开关电路的导通与断开,电路结构简单,且第二开关管和第三开关管可以为场效应管、三极管等电子开关器件,成本低廉。

[0017] 在第一方面的一种可能的设计方式中,第一开关管为P-MOS管,第一开关管的源极与LDO芯片的输出引脚耦合,第一开关管的漏极与电源管理芯片耦合,第一开关管的栅极与BUCK芯片的电源正常指示引脚耦合。该设计方式示出了第一开关管的一种具体的结构,并且示出了第一开关管在第一开关电路中的具体连接方式。

[0018] 在第一方面的一种可能的设计方式中,第二开关管为N-MOS管,第三开关管为P-MOS管。其中,第二开关管的漏极和源极分别与系统电源和参考地势耦合,第二开关管的栅极与BUCK芯片的电源正常指示引脚耦合。第三开关管的源极与BUCK芯片的输出引脚耦合,第三开关管漏极与电源管理芯片耦合,第三开关管的栅极与第二开关管的漏极耦合。该设计方式示出了第二开关管和第三开关管的一种具体的结构,并且示出了第二开关管和第三开关管在第二开关电路中的具体连接方式。

[0019] 在第一方面的一种可能的设计方式中,还包括传感器,传感器用于检测本电脑的开合。传感器与第一开关电路和第二开关电路耦合,传感器与电源管理芯片耦合,以发送检测信号给电源管理芯片。

[0020] 在此基础上,通过设置传感器,可以对笔记本电脑的开合状态进行检测,以判断笔

记本电脑是关机状态还是状态,从而根据其检测结果选择相应的供电系统对笔记本电脑进行供电。

[0021] 在第一方面的一种可能的设计方式中,源管理芯片根据传感器发送的检测信号,向BUCK芯片发送控制信号。控制信号为低电平信号时,控制BUCK芯片处于非工作状态。控制信号为高电平信号时,控制BUCK芯片处于工作状态。该设计方式示出了对BUCK芯片的状态进行控制的一种实现方式。

[0022] 第二方面,本申请提供一种电子设备,该电子设备为笔记本电脑,笔记本电脑包括第一方面及其任一种可能的设计方式所述的电源切换电路。

[0023] 可以理解地,上述提供的第二方面所述的电子设备所能达到的有益效果,可参考如第一方面及其任一种可能的设计方式中的有益效果,此处不再赘述。

附图说明

[0024] 图1为本申请实施例提供的一种电源切换电路的电路图;

[0025] 图2为本申请实施例提供的一种电源切换时序图。

具体实施方式

[0026] 下面将结合附图,对本申请中的技术方案进行描述。

[0027] 在本申请实施例中,“示例性的”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请实施例中描述为“示例性的”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其它实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言,使用“示例性的”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念。

[0028] 在本申请的实施例中,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示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一个或者更多个该特征。

[0029] 应理解,在本文中对各种所述示例的描述中所使用的术语只是为了描述特定示例,而并非旨在进行限制。如在对各种所述示例的描述中所使用的那样,单数形式“一个(“a”,“an”)”和“该”旨在也包括复数形式,除非上下文另外明确地指示。

[0030] 本申请中,“至少一个”是指一个或者多个,“多个”是指两个或两个以上。“以下至少一项(个)”或其类似表达,是指的这些项中的任意组合,包括单项(个)或复数项(个)的任意组合。例如,a,b,或c中的至少一项(个),可以表示:a,b,c,a-b,a-c,b-c,或a-b-c,其中a,b,c可以是单个,也可以是多个。

[0031] 还应理解,本文中所使用的术语“和/或”是指并且涵盖相关联的所列出的项目中的一个或多个项目的任何和全部可能的组合。术语“和/或”,是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,本申请中的字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0032] 还应理解,在本申请中,除非另有明确的规定和限定,术语“连接”应做广义理解,例如,“连接”可以是固定连接,也可以是滑动连接,还可以是可拆卸连接,或成一体等;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。

[0033] 还应理解,术语“包括”(也称“includes”、“including”、“comprises”和/或

“comprising”)当在本说明书中使用指定存在所陈述的特征、整数、步骤、操作、元素、和/或部件,但是并不排除存在或添加一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元素、部件、和/或其分组。

[0034] 应理解,说明书通篇中提到的“一实施例”、“另一实施例”、“一种可能的设计方式”意味着与实施例或实现方式有关的特定特征、结构或特性包括在本申请的至少一个实施例中。因此,在整个说明书各处出现的“在本申请一实施例中”或“在本申请另一实施例中”、“一种可能的设计方式”未必一定指相同的实施例。此外,这些特定的特征、结构或特性可以任意适合的方式结合在一个或多个实施例中。

[0035] 为了便于理解本申请的技术方案,在撰写本申请实施例前,先对与本申请技术方案相关的技术背景进行简单的介绍。

[0036] 本申请的技术方案主要应用于笔记本电脑中,或者与笔记本电脑类似的产品中,这类产品在使用过程中,一般将带有显示屏的上盖与机身分离并保持一定的角度,在不使用时,一般将上盖扣合在机身上,减少对空间的占用。本申请实施例中,以笔记本电脑为例,对电源切换电路进行介绍。

[0037] 传统的笔记本电脑中,将上盖与机身扣合后,电脑一般就处于关机状态,当将上盖重新打开后,可能需要用户重新进行开机启动等操作,较为麻烦。为了提升笔记本电脑的使用体验,需要实现笔记本电脑开盖自动开机的功能,因此,在上盖与机身扣合的情况下,需要使笔记本电脑保持带电状态。为了检测笔记本电脑是否进行了开盖操作,一般在笔记本电脑的上盖和机身中安装有霍尔传感器,以监测笔记本电脑的开盖动作。关于利用霍尔传感器检测笔记本电脑是否开盖则属于现有技术,本申请中不作赘述。

[0038] 笔记本电脑在关机状态下,无需进行相应的任务处理,主要对电源管理芯片、霍尔传感器进行供电即可,此时笔记本电脑处于轻载模式,产生的功耗较低,可以采用低功耗的供电系统,一般采用LDO供电系统。当笔记本电脑开盖后,各个系统正常运行,笔记本电脑处于相对重载的模式,此时工作电流较大,若继续采用LDO系统进行供电,LDO供电系统的转换效率太低,容易造成器件发热严重,因此,当笔记本电脑开盖后,一般采用BUCK供电系统进行供电,以提升笔记本电脑在开机状态下的工作效率。

[0039] 现有技术中,一般采用一套供电系统对笔记本电脑进行供电,例如只采用BUCK供电系统对笔记本电脑进行供电,也即,当笔记本电脑开机后,通过BUCK供电系统对笔记本电脑进行供电。无法实现笔记本电脑在合上上盖后继续对其进行供电,并实现开盖自动开机,将供电系统切换为BUCK供电系统的功能。

[0040] 为了实现对笔记本电脑在不同工作模式下进行合理、高效地供电,本申请实施例提供一种电源切换电路及电子设备,对笔记本电脑在不同工作模式下采用不同的供电系统进行供电,并对笔记本在进行工作模式切换时,同步切换笔记本电脑的供电系统,使得笔记本电脑在不同的工作模式下,都有最高效的供电系统进行供电。下面结合图1和图2对本申请实施例进行说明。

[0041] 参考图1,图1为本申请实施例提供的一种电源切换电路的电路图。如图1所示,本申请实施例的控制电路,包括系统电源、电源管理芯片、BUCK供电系统、LDO供电系统。其中,电源管理芯片上连接有霍尔传感器,霍尔传感器对笔记本电脑的开合进行检测,并将检测信号发送给电源管理芯片,电源管理芯片根据接收到的霍尔传感器的检测信号生成控制信

号。BUCK供电系统和LDO供电系统输入端分别与笔记本电脑的系统电源连接, BUCK供电系统和LDO供电系统输入端分别与电源管理芯片和霍尔传感器电连接, 以便为电源管理芯片和霍尔传感器进行供电。

[0042] 其中, LDO供电系统中包括LDO芯片和第一开关电路, LDO芯片与系统电源电连接, 第一开关电路的第一端与LDO芯片电连接, 第一开关电路的第二端分别与电源管理芯片和霍尔传感器电连接。BUCK供电系统中包括BUCK芯片和第二开关电路, BUCK芯片与系统电源电连接, 第二开关电路的第一端与BUCK芯片电连接, 第二开关电路的第二端分别与电源管理芯片和霍尔传感器电连接。第一开关电路和第二开关电路的控制端均与BUCK芯片电连接, BUCK芯片输出的控制信号可以控制第一开关电路和第二开关电路的导通/断开。其中, 第一开关电路和第二开关电路不会同时处于导通/断开状态。一般为, 当第一开关电路处于导通状态时, 第二开关电路处于断开状态; 当第一开关电路处于断开状态时, 第二开关电路处于导通状态。

[0043] 通过调节第一开关电路、第二开关电路的导通和断开, 可以在BUCK供电系统和LDO供电系统中进行切换, 实现通过不同的供电系统对电源管理芯片和霍尔传感器进行供电。

[0044] 如图1所示, LDO芯片上包括一个输入引脚(I)、输出引脚(O)和使能引脚(EN), BUCK芯片上包括一个输入引脚(I)、输出引脚(O)、使能引脚(EN)和电源正常指示引脚(Power Good, PG)。BUCK芯片的PG引脚通过第一上拉电阻R1与BUCK芯片的输出引脚所输出的电源耦合。第一开关电路中包括第一开关管Q1以及第一上拉电阻R1, 第二开关电路中包括第二开关管Q2、第三开关管Q3和第二上拉电阻R2。

[0045] 需要说明的是, 第一开关管Q1、第二开关管Q2和第三开关管Q3可以是场效应管、三极管等电子开关器件。本申请实施例中, 以第一开关管Q1、第二开关管Q2和第三开关管Q3均为MOS管为例进行说明, 其中, 第一开关管Q1可以是P-MOS管, 第二开关管Q2可以是N-MOS管, 第三开关管Q3可以是P-MOS管。第一开关管Q1的控制端是指P-MOS管的栅极, 第二开关管Q2的控制端是指N-MOS管的栅极, 第三开关管Q3的控制端是指P-MOS管的栅极。第一开关管Q1、第二开关管Q2和第三开关管Q3的开关通路是指其源极和漏极所形成的通路。第一上拉电阻R1和第二上拉电阻R2的阻值可以根据实际的设计需要进行选取。

[0046] 如图1所示, LDO芯片上的输入引脚和使能引脚均与系统电源(VSYS)耦合, 即LDO芯片的工作状态只受电源的控制, 当系统电源有电信号输出时, LDO芯片即处于工作状态。LDO芯片上的输出引脚与第一开关管Q1的源极耦合, 第一开关管Q1的漏极分别与电源管理芯片和霍尔传感器的输入端耦合, 第一开关管Q1的栅极与BUCK芯片的PG引脚耦合。

[0047] BUCK芯片上的输入引脚与系统电源(VSYS)耦合, BUCK芯片上的使能引脚与电源管理芯片上的一个引脚耦合, 电源管理芯片上的该引脚可以输出一个使能信号给BUCK芯片, 以控制BUCK芯片的工作状态。也即, BUCK芯片的工作状态受系统电源和电源管理芯片的控制, 当系统电源有电信号输出且电源管理芯片输出的使能信号为高电平时, BUCK芯片才处于工作状态。

[0048] BUCK芯片上的输出引脚与第三开关管Q3的源极耦合, 第三开关管Q3的漏极分别与电源管理芯片和霍尔传感器的输入端耦合, 第三开关管Q3的栅极与第二开关管Q2的漏极耦合。第二开关管Q2的漏极通过第二上拉电阻R2与系统电源(VSYS)耦合, 第二开关管Q2的源极与参考地势耦合(接地), 第二开关管Q2的栅极与BUCK芯片的PG引脚耦合。

[0049] 由于第一开关电路中的第一开关管Q1的输入端和输出端分别连接LDO芯片和需要被供电的电源管理芯片与霍尔传感器,因此第一开关管Q1的导通/断开直接影响第一开关电路的导通/断开。同理,由于第二开关电路中的第三开关管Q3的输入端和输出端分别连接BUCK芯片和需要被供电的电源管理芯片与霍尔传感器,因此第三开关管Q3的导通/断开直接影响第二开关电路的导通/断开。

[0050] 第一开关电路的导通状态/断开状态可以通过控制BUCK芯片上PG引脚的电平信号来实现。具体的,由于第一开关管Q1的栅极与BUCK芯片的PG引脚耦合,若控制BUCK芯片的PG引脚输出一个低电平信号,则第一开关管Q1的栅极所接收到的信号为低电平,由于第一开关管Q1为P-MOS管,则第一开关管Q1此时处于导通状态,则第一开关电路处于导通状态。若控制BUCK芯片的PG引脚输出一个高电平信号,第一开关管Q1的栅极所接收到的信号为高电平,第一开关管Q1此时处于断开状态,则第一开关电路处于断开状态。

[0051] 第二开关电路的导通状态/断开状态也可以通过控制BUCK芯片上PG引脚的电平信号来实现。具体的,由于第二开关管Q2的栅极与BUCK芯片的PG引脚耦合,若控制BUCK芯片的PG引脚输出一个高电平信号,则第二开关管Q2的栅极所接收到的信号为高电平,由于第二开关管Q2为N-MOS管,则第二开关管Q2此时处于导通状态。由于第二开关管Q2的源极与参考地势耦合(接地),第三开关管Q3的栅极与第二开关管Q2的漏极耦合。因此,当第二开关管Q2处于导通状态时,源极和漏极上都为低电平,则第三开关管Q3的栅极所接收到的信号也为低电平。而第三开关管Q3为P-MOS管,则第三开关管Q3此时处于导通状态,则第二开关电路此时处于导通状态。

[0052] 若控制BUCK芯片的PG引脚输出一个低电平信号,则第二开关管Q2的栅极所接收到的信号为低电平,由于第二开关管Q2为N-MOS管,则第二开关管Q2此时处于断开状态。第二开关管Q2的漏极通过第二上拉电阻R2与系统电源(VSYS)耦合,第二开关管Q2的源极与参考地势耦合(接地),由于第二开关管Q2此时处于断开状态,则第二开关管Q2的漏极不会被参考地势拉至低电平,而会通过第二上拉电阻R2被系统电源(VSYS)拉至高电平。此时,第三开关管Q3的栅极所接收到的信号也为高电平,由于第三开关管Q3为P-MOS管,因此第三开关管Q3此时处于断开状态,则第二开关电路此时处于断开状态。

[0053] 本申请实施例中,可以通过LDO供电系统或BUCK供电系统对电源管理芯片和霍尔传感器进行供电,并可以通过切换第一开关电路和第二开关电路的导通,来控制对不同状态下的笔记本电脑采用不同的供电系统进行供电,下面对具体的原理进行介绍。

[0054] 需要说明的是,本申请中的技术方案为:当笔记本处于关机状态(上盖盖合在机身上)时,霍尔传感器向电源管理芯片发出第一检测信号,此时笔记本电脑采用LDO供电系统进行供电。当笔记本处于工作状态(上盖处于开盖状态,与机身之间保持一定的角度)时,霍尔传感器向电源管理芯片发出第二检测信号,此时笔记本电脑采用BUCK供电系统进行供电。

[0055] 如图1所示,LDO芯片的输入引脚和使能引脚都是与系统电源(VSYS)耦合,当电源一直有电信号输出时,则LDO芯片的输出引脚也可以一直提供电信号输出。因此,当笔记本的电池在位或者适配器处于连接状态时(系统电源(VSYS)来自电池或适配器的输出,因此默认系统电源(VSYS)有输出),则LDO芯片也一直保持输出状态。当笔记本电脑处于关机状态(上盖盖合在机身上)时,LDO芯片不需要进行其它任何控制 and 操作也可以保持输出状态,

以便为关机状态下的笔记本电脑进行供电。

[0056] 本申请实施例中,主要通过霍尔传感器检测笔记本电脑的上盖与机身之间是否盖合,来判断笔记本电脑的状态。当上盖盖合在机身上时,霍尔传感器向电源管理芯片发送第一检测信号,表明笔记本电脑处于关机状态。电源管理芯片收到霍尔传感器所发出的第一检测信号后,向BUCK芯片发送一个低电平的使能信号。虽然BUCK的输入引脚与系统电源耦合,但是由于其使能引脚收到的信号为低电平信号,因此BUCK芯片处于非工作状态,其输出端无电信号输出。

[0057] 由于BUCK芯片处于非工作状态,也即BUCK芯片无电信号输出,因此其输出引脚上为低电平。而BUCK芯片上的PG引脚通过第一上拉电阻R1与BUCK上的输出引脚耦合,因此PG引脚上也为低电平。而第一开关管Q1的栅极与BUCK芯片的PG引脚耦合,因此,第一开关管Q1的栅极接收到的信号也为低电平信号,第一开关管Q1处于导通状态,因此,第一开关电路也处于导通状态。由于LDO芯片与系统电源一直保持连接状态,并且处于输出状态。因此,系统电源可以通过LDO芯片和第一开关电路为电源管理芯片和霍尔传感器进行供电,保证笔记本电脑在关机状态下依然处于带电状态。而霍尔传感器可以监测笔记本电脑是否开盖,电源管理芯片可以根据霍尔传感器的检测信号进行相应的控制,以便在笔记本电脑开盖后进行相应的供电系统切换。

[0058] 当上盖与机身分离并保持一定角度时,霍尔传感器向电源管理芯片发送第二检测信号,表明笔记本电脑处于工作状态。需要说明的是,该角度可以根据实际情况进行设置,例如上盖与机身的角度大于 10° 即可认为笔记本电脑处于工作状态,当然,在实际的使用过程中,该角度一般为大于或者等于 90° ,以使用户进行正常的的使用。

[0059] 电源管理芯片收到霍尔传感器所发出的第二检测信号后,向BUCK芯片发送一个高电平的使能信号。此时,BUCK芯片的输入引脚与系统电源耦合,且BUCK芯片的使能引脚收到的信号为高电平信号,因此BUCK芯片处于工作状态,其输出端呈输出状态,BUCK芯片的输出引脚上为高电平。

[0060] 由于BUCK芯片的输出引脚上为高电平,而BUCK芯片上的PG引脚通过第一上拉电阻R1与BUCK上的输出引脚耦合,因此PG引脚通过该上拉电阻被拉至高电平。而第一开关管Q1的栅极与BUCK芯片的PG引脚耦合,因此,第一开关管Q1的栅极接收到的信号也为高电平信号,此时第一开关管Q1处于断开状态,因此,第一开关电路也处于断开状态。

[0061] 由于第二开关管Q2的栅极也与BUCK芯片的PG引脚耦合,因此,第二开关管Q2的栅极接收到的信号也为高电平信号,而第二开关管Q2为N-MOS管,因此第二开关管Q2此时处于导通状态。由于第二开关管Q2的源极与参考地势连接,因此此时,第二开关管Q2的源极和漏极都被参考地势拉低至低电平。由于第三开关管Q3的栅极与第二开关管Q2的漏极耦合,则第三开关管Q3的栅极所接收到的信号为低电平信号,第三开关管Q3为P-MOS管,因此第三开关管Q3为导通状态。而第三开关管Q3的源极和漏极分别耦合于BUCK芯片的输出引脚以及需要供电的电源管理芯片与霍尔传感器,此时第二开关电路处于导通状态。

[0062] 该种情况下,BUCK芯片与系统电源处于连接状态且为工作状态,第二开关电路处于导通状态;虽然LDO芯片也与系统电源保持连接状态,并且处于输出状态,但由于第一开关电路处于断开状态。因此,LDO供电系统无法为电源管理芯片和霍尔传感器进行供电,此时电源管理芯片和霍尔传感器通过BUCK供电系统进行供电。也即,实现了从LDO供电系统到

BUCK供电系统的切换。

[0063] 当用户将笔记本电脑的上盖和机身合上后,则霍尔传感器会向电源管理芯片发送第一检测信号,根据前述描述可知,笔记本电脑的供电系统切换为LDO供电系统,此时BUCK供电系统不进行供电。也即,当笔记本电脑的上盖合上后,笔记本电脑的供电系统由BUCK供电系统切换为了LDO供电系统。

[0064] 本申请实施例所提供的技术方案中,通过霍尔传感器对笔记本电脑的开合进行检测,电源管理芯片根据霍尔传感器的检测结果对BUCK芯片的工作状态进行控制,进而实现对第一开关电路和第二开关电路的导通/断开进行控制,从而实现对LDO供电系统和BUCK供电系统的切换。使得笔记本电脑工作在不同的状态下,可以匹配不同的供电系统。

[0065] 图1所示的电源切换电路中,默认状态下,由LDO供电系统对笔记本电脑进行供电,也即,默认状态为笔记本电脑处于关机状态。笔记本电脑处于工作状态后,笔记本电脑的供电系统由LDO供电系统切换到BUCK供电系统。下面对笔记本电脑进行电源切换时的时序进行简单介绍。

[0066] 参考图2,图2为本申请实施例提供的一种电源切换时序图。如图2所示,图2中的VSYS线表示系统电源电信号的时序图,在默认状态下,第一开关管Q1处于导通状态,系统电源对LDO芯片进行供电,然后通过LDO供电系统对电源管理芯片和霍尔传感器进行供电。图2中的LDO_OUT线表示LDO芯片上输出引脚的电平变化时序图,其稍晚于系统电源电信号的电平变化时间。图2中POWER_OUT线表示此时电源管理芯片输入端上的电平变化时间,由于电源管理芯片输入端与芯片上的输出引脚处于导通状态,因此,电源管理芯片输入端上的电平变化时间与LDO芯片上输出引脚的电平变化时间相同。

[0067] 图2中的HALL_OUT线表示霍尔传感器向电源管理芯片上发射检测信号的时序图,其变化时间晚于LDO_OUT的变化时间,表示笔记本电脑从默认状态下的LDO供电系统切换到BUCK供电系统。图2中EC_BUCK_EN线表示电源管理芯片向BUCK芯片发送的使能信号的电平变化时序,由于该使能信号是在霍尔传感器向电源管理芯片上发射检测信号后才发送的,因此其变化时间晚于HALL_OUT的变化时间。图2中的BUCK_OUT线和BUCK_OUT_PG线分别表示BUCK芯片上输出引脚的电平变化时序和BUCK芯片上PG引脚的电平变化时序,由于BUCK芯片在接收到使能信号为高电平后,才处于工作状态并输出电信号。因此BUCK芯片上输出引脚的电平变化时间晚于电源管理芯片向BUCK芯片发送的使能信号的变化时间,而BUCK芯片上PG引脚的电平变化受BUCK芯片上输出引脚的电平变化的影响,因此BUCK芯片上PG引脚的电平变化的时间晚于BUCK芯片上输出引脚的电平变化时间。

[0068] 基于同一发明构思,本申请实施例提供一种电子设备,该电子设备包括上述实施例所描述的一种电源切换电路,该电子设备可以为笔记本电脑。

[0069] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。

[0070] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可。

[0071] 尽管已描述了本申请实施例的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例做出另外的变更和修改。所以,本申请保护范围包括优选

实施例以及落入本申请实施例范围的所有变更和修改。

[0072] 以上对本申请所提供的一种屏幕显示状态切换的控制电路及电子设备,进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本申请的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本申请的限制。

[0073] 以上内容,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何在本申请揭露的技术范围内的变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

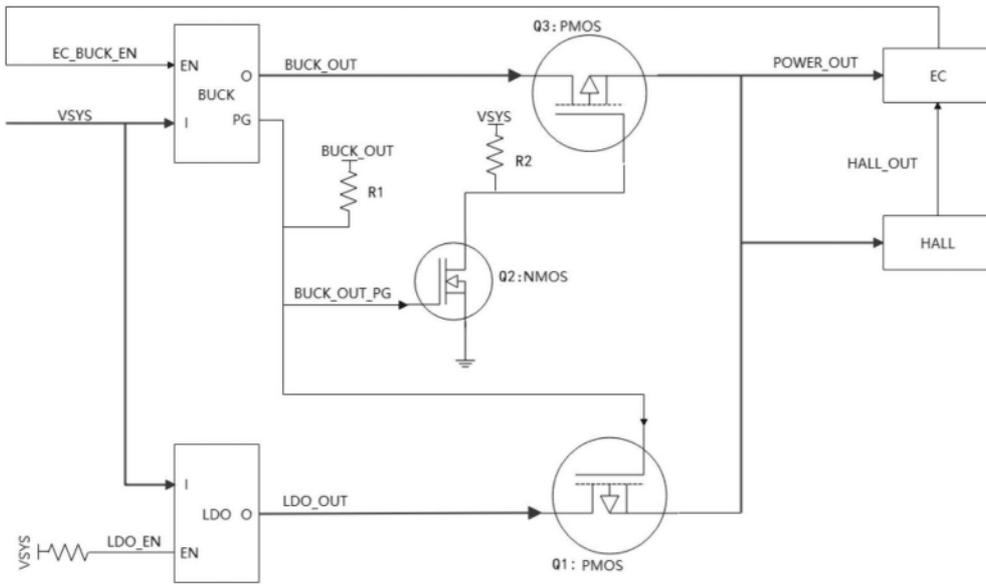


图1

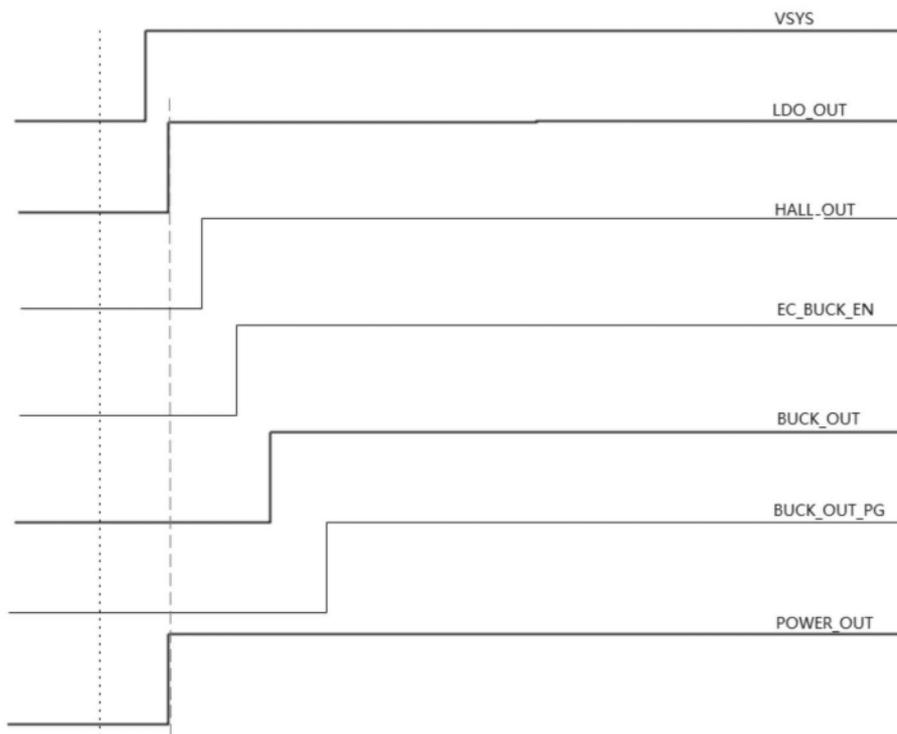


图2