



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103139513 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 27

(21) 申请号 201210224376. 1

CN 201294372 Y, 2009. 08. 19,

(22) 申请日 2012. 06. 28

CN 2626107 Y, 2004. 07. 14,

US 6249415 B1, 2001. 06. 19,

(30) 优先权数据

61/564, 871 2011. 11. 30 US

审查员 任蕊

(73) 专利权人 联咏科技股份有限公司

地址 中国台湾新竹科学工业园区

(72) 发明人 林嘉淙

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 史新宏

(51) Int. Cl.

H04N 5/63(2006. 01)

H02H 3/08(2006. 01)

H02H 3/20(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102097814 A, 2011. 06. 15,

CN 200944578 Y, 2007. 09. 05,

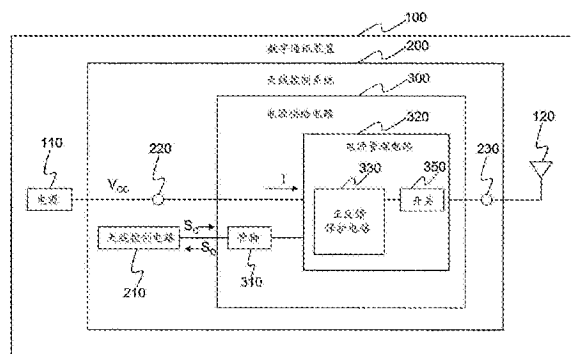
权利要求书4页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

天线电源供给电路、天线控制系统及数字通讯装置

(57) 摘要

一种电源供给电路、天线控制系统及数字通讯装置。电源供给电路用于供应电力至天线,并包括电源管理电路及管脚。电源管理电路耦接于电源输入端与电源输出端之间。在第一模式下,管脚接收模式控制信号,以控制电源管理电路是否将电源的电力从电源输入端供应至电源输出端。在第二模式下,管脚停止接收模式控制信号并提供检测信号。上述检测信号用以表示电源供给电路是否发生过载状况。如此,可通过单一个管脚,实现天线电源开关及过载检测/通知的功能。



1. 一种电源供给电路,用于供应电力至天线,包括:  
电源管理电路,耦接于电源输入端与电源输出端之间;以及  
管脚,耦接至该电源管理电路,其中  
在第一模式下,该管脚接收模式控制信号,以控制该电源管理电路是否将电源的电力从该电源输入端供应至该电源输出端;以及  
在第二模式下,该管脚停止接收该模式控制信号并提供检测信号,该检测信号用以表示是否发生过载状况。
2. 根据权利要求 1 所述的电源供给电路,其中于该第二模式下,当过载未发生时,该电源管理电路利用正反馈而控制该管脚维持于该第一模式下所接收的该模式控制信号的触发电平。
3. 根据权利要求 1 所述的电源供给电路,其中于该第二模式下,当该过载状况发生时,该电源管理电路停止提供该电源的电力至该电源输出端。
4. 根据权利要求 1 所述的电源供给电路,其中该电源管理电路包括:  
开关,耦接至该电源输出端;以及  
正反馈保护电路,耦接至该管脚、该开关与该电源输入端之间,其中  
于该第一模式下,该正反馈保护电路依据该管脚所接收的该模式控制信号的电压电平,以控制该开关的开启或关闭,以及  
于该第二模式下,该正反馈保护电路依据来自该电源的电流,检测是否发生过载状况,并于过载发生时,改变该检测信号的电平。
5. 根据权利要求 4 所述的电源供给电路,其中于该第二模式下,当过载未发生时,该正反馈保护电路利用正反馈而控制该管脚维持于该第一模式下所接收的该模式控制信号的触发电平。
6. 根据权利要求 4 所述的电源供给电路,其中该正反馈保护电路包括:  
保护电路,耦接于该电源输出端及该开关之间;以及  
正反馈电路,耦接该保护电路、该管脚及该开关之间,其中  
于该第一模式下,该正反馈电路依据该管脚所接收的该模式控制信号的该电压电平,以控制该开关的开启或关闭,以及  
于该第二模式下,该保护电路依据该电流,检测是否发生该过载状况,并于过载发生时,改变该检测信号的电平。
7. 根据权利要求 6 所述的电源供给电路,其中该正反馈电路包括:  
操作放大器,该放大器的正输入端耦接至该管脚及该保护电路,该操作放大器的负输入端耦接至接地端,该操作放大器的输出端耦接至该开关;以及  
电阻,耦接于该操作放大器的正输入端及输出端之间。
8. 根据权利要求 6 所述的电源供给电路,其中该保护电路包括:  
第一 PNP 型双极结型晶体管;  
第一电阻;以及  
第二电阻;  
其中该第一 PNP 型双极结型晶体管的发射极耦接于该电源输入端及该第一电阻的第一端,该第一 PNP 型双极结型晶体管的基极耦接于该第二电阻的第一端,该第一 PNP 型双极

结型晶体管的集电极耦接于该开关,而该第一电阻的第二端耦接于该开关及该第二电阻的第二端;

该正反馈电路包括:

第二 PNP 型双极结型晶体管;

第三电阻;

第四电阻;

第五电阻;

第六电阻;以及

NPN 型双极结型晶体管;

其中该第二 PNP 型双极结型晶体管的发射极耦接于该第四电阻的第一端及该开关,该第二 PNP 型双极结型晶体管的基极耦接于该第三电阻的第一端,该第二 PNP 型双极结型晶体管的集电极耦接于该第一 PNP 型双极结型晶体管的集电极、该第五电阻的第一端及该开关;

其中该 NPN 型双极结型晶体管的集电极耦接于该第三电阻的第二端及该第四电阻的第二端,该 NPN 型双极结型晶体管的基极耦接于该第六电阻的第二端,而该 NPN 型双极结型晶体管的发射极耦接于接地端;

其中该第五电阻的第二端及该第六电阻的第一端耦接于该管脚。

9. 根据权利要求 4 所述的电源供给电路,其中该正反馈保护电路包括:

PNP 型双极结型晶体管;

NPN 型双极结型晶体管;

第一电阻;

第二电阻;

第三电阻;

第四电阻;以及

第五电阻;

其中该 PNP 型双极结型晶体管的发射极耦接于该电源输入端及该第一电阻的第一端,该 PNP 型双极结型晶体管的基极耦接于该第二电阻的第一端,而该 PNP 型双极结型晶体管的集电极耦接于该开关及该第四电阻的第一端;

其中该 NPN 型双极结型晶体管的集电极耦接于该第二电阻的第二端及第三电阻的第二端,该 NPN 型双极结型晶体管的基极耦接于该第五电阻的第二端,而该 NPN 型双极结型晶体管的发射极耦接于接地端;

其中该第一电阻的第二端及该第三电阻的第一端耦接于该开关,该第四电阻的第二端及该第五电阻的第一端耦接于该管脚。

10. 根据权利要求 4 所述的电源供给电路,其中该正反馈保护电路包括:

调整电路,用以调整发生过载状况时该天线所接收到的电压的下落幅度。

11. 一种天线控制系统,包括:

如权利要求 1 所述的电源供给电路;以及

天线控制电路,用于提供该模式控制信号至该管脚,以及自该管脚接收该检测信号。

12. 一种数字通讯装置,包括:

如权利要求 11 所述的天线控制系统；

该电源,用以提供电力至该电源供给电路的该电源输入端；以及

该天线,用以接收该电源供给电路的该电源输入端所提供的电力。

13. 根据权利要求 12 所述的数字通讯装置,其中该数字通讯装置为数字机顶盒或数字电视。

14. 一种电源供给电路,包括：

管脚；

正反馈保护电路,耦接电源；以及

开关,耦接于该正反馈保护电路及天线之间,其中当该开关开启时,该电源的电力经由该正反馈保护电路及该开关供应至该天线；

其中于第一模式下,该正反馈保护电路维持该管脚所接收的模式控制信号的触发电平,并依据该触发电平,控制该开关的开/关状态；

其中于第二模式下,该正反馈保护电路检测来自该电源的电流,并于该电流过载时,关闭该开关,以及改变该管脚的电平。

15. 根据权利要求 14 所述的电源供给电路,其中该正反馈保护电路包括：

PNP 型双极结型晶体管；

NPN 型双极结型晶体管；

第一电阻；

第二电阻；

第三电阻；

第四电阻；以及

第五电阻；

其中该 PNP 型双极结型晶体管的发射极耦接于该电源及该第一电阻的第一端,该 PNP 型双极结型晶体管的基极耦接于该第二电阻的第二端,而该 PNP 型双极结型晶体管的集电极耦接于该开关及该第四电阻的第一端；

其中该 NPN 型双极结型晶体管的集电极耦接于该第二电阻及第三电阻的第二端,该 NPN 型双极结型晶体管的基极耦接于该第五电阻的第二端,而该 NPN 型双极结型晶体管的发射极耦接于接地端；

其中该第一电阻的第二端及该第三电阻的第一端耦接于该开关,该第四电阻的第二端及该第五电阻的第一端耦接于该管脚。

16. 根据权利要求 14 所述的电源供给电路,其中该正反馈保护电路包括：

保护电路,耦接于该电源及该开关之间；以及

正反馈电路,耦接该保护电路、该管脚及该开关之间,其中

于该第一模式下,该正反馈电路依据该管脚所接收的该模式控制信号的该触发电平,以控制该开关的开启或关闭,以及

于该第二模式下,该保护电路依据该电流,检测是否发生过载状况,并于过载发生时,改变该管脚的电平。

17. 根据权利要求 16 所述的电源供给电路,其中该正反馈电路包括：

操作放大器,该放大器的正输入端耦接至该管脚及该保护电路,该操作放大器的负输

入端耦接至接地端,该操作放大器的输出端耦接至该开关;以及  
电阻,耦接于该操作放大器的正输入端及输出端之间。

18. 根据权利要求 16 所述的电源供给电路,其中该保护电路包括:

第一 PNP 型双极结型晶体管;

第一电阻;以及

第二电阻;

其中该第一 PNP 型双极结型晶体管的发射极耦接于该电源及该第一电阻的第一端,该第一 PNP 型双极结型晶体管的基极耦接于该第二电阻的第一端,该第一 PNP 型双极结型晶体管的集电极耦接于该开关,而该第一电阻的第二端耦接于该开关及该第二电阻的第二端;

该正反馈电路包括:

第二 PNP 型双极结型晶体管;

第三电阻;

第四电阻;

第五电阻;

第六电阻;以及

NPN 型双极结型晶体管;

其中该第二 PNP 型双极结型晶体管的发射极耦接于该第四电阻的第一端及该开关,该第二 PNP 型双极结型晶体管的基极耦接于该第三电阻的第一端,该第二 PNP 型双极结型晶体管的集电极耦接于该第一 PNP 型双极结型晶体管的集电极、该第五电阻的第一端及该开关;

其中该 NPN 型双极结型晶体管的集电极耦接于该第三电阻的第二端及该第四电阻的第二端,该 NPN 型双极结型晶体管的基极耦接于该第六电阻的第二端,而该 NPN 型双极结型晶体管的发射极耦接于接地端;

其中该第五电阻的第二端及该第六电阻的第一端耦接于该管脚。

19. 根据权利要求 14 所述的电源供给电路,其中该正反馈保护电路包括:  
调整电路,用以调整发生过载状况时该天线所接收到的电压的下落幅度。

20. 一种天线控制系统,包括:

如权利要求 14 所述的电源供给电路;以及

天线控制电路,用于提供该模式控制信号至该管脚,以及自该管脚接收一检测信号,其中该检测信号的电平即该管脚的电平。

21. 一种数字通讯装置,包括:

如权利要求 20 所述的天线控制系统;

该电源;以及

该天线。

22. 根据权利要求 21 所述的数字通讯装置,其中该数字通讯装置为数字机顶盒或数字电视。

## 天线电源供给电路、天线控制系统及数字通讯装置

### 技术领域

[0001] 本发明是有关于一种天线电源供给电路、天线控制系统及数字通讯装置,且特别是有关于一种通过单一管脚以实现天线电源开关及过载检测 / 通知功能的天线电源供给电路、天线控制系统及数字通讯装置。

### 背景技术

[0002] 随着通讯技术的进步,天线在日常生活中已经到处可见,而为使天线得以正常地运作,一般会通过电源供给电路提供电力至天线。一般的天线的电源供给电路包括电源开关电路及保护电路,其中电源开关电路用以控制电源是否提供电力至天线,而保护电路则用以当电源供给电路发生过载状况时,中断天线的电力的提供,以保护相关的电路免于烧毁。然而,这样的电源供给电路通常并没有过载检测 / 通知的功能,用以当电源供给电路发生过载状况时,检测出过载的状况并发出检测信号以通知使用者。即或有部分的电源供给电路具有过载检测 / 通知的功能,但这些电源供给电路至少需要两个管脚,其中一管脚用以提供电源的电力至天线,另一管脚则用以当发生过载状况时,传送过载检测信号,以通知使用者。

### 发明内容

[0003] 本发明提供一种电源供给电路以及包括上述电源供给电路以的天线控制系统及数字通讯装置,其通过单一管脚即可实现天线电源开关及过载检测 / 通知的功能。

[0004] 本发明提出一种电源供给电路,用于供应电力至天线。上述的电源供给电路包括电源管理电路以及管脚。电源管理电路耦接于电源输入端与电源输出端之间。管脚耦接至电源管理电路。其中在第一模式下,管脚接收模式控制信号,以控制电源管理电路是否将电源的电力从电源输入端提供至电源输出端。在第二模式下,管脚停止接收模式控制信号并提供检测信号,检测信号用以表示是否发生过载状况。

[0005] 本发明提出一种电源供给电路,包括管脚、正反馈保护电路以及开关。正反馈保护电路耦接电源。开关耦接于正反馈保护电路及天线之间。其中当开关开启时,电源的电力经由正反馈保护电路及开关提供至天线。其中于第一模式下,正反馈保护电路维持管脚所接收的模式控制信号的触发电平,并依据触发电平,控制开关的开 / 关状态。于第二模式下,正反馈保护电路检测开关所流通的电流,并于电流过载时,关闭开关,以及改变管脚的电平。

[0006] 本发明提出一种天线控制系统,包括上述的电源供给电路以及天线控制电路。天线控制电路用于提供模式控制信号至管脚,以及自管脚接收检测信号,其中检测信号的电平即管脚的电平。

[0007] 本发明提出一种数字通讯装置,包括上述的天线控制系统、电源及天线。电源用以提供电力至电源供给电路的电源输入端。天线用以接收电源供给电路的电源输入端所提供的电力。

[0008] 在本发明的一实施例中,上述正反馈保护电路包括保护电路以及正反馈电路。保护电路耦接于电源及开关之间。正反馈电路耦接保护电路、管脚及开关之间。于第一模式下,正反馈电路依据管脚所接收的模式控制信号的触发电平,以控制开关的开启或关闭。于第二模式下,保护电路依据上述电流,检测是否发生过载状况,并于过载发生时,改变管脚的电平。

[0009] 在本发明的一实施例中,上述正反馈保护电路包括 PNP 型双极结型晶体管、NPN 型双极结型晶体管、第一电阻、第二电阻、第三电阻、第四电阻以及第五电阻。PNP 型双极结型晶体管的发射极耦接于电源输入端及第一电阻的第一端,PNP 型双极结型晶体管的基极耦接于第二电阻的第一端,而 PNP 型双极结型晶体管的集电极耦接于开关及第四电阻的第一端。NPN 型双极结型晶体管的集电极耦接于第二电阻的第二端及第三电阻的第二端,NPN 型双极结型晶体管的基极耦接于第五电阻的第二端,而 NPN 型双极结型晶体管的发射极耦接于接地端。第一电阻的第二端及第三电阻的第一端耦接于开关,第四电阻的第二端及第五电阻的第一端耦接于管脚。

[0010] 在本发明的一实施例中,上述正反馈电路包括操作放大器及电阻。放大器的正输入端耦接至管脚及保护电路,操作放大器的负输入端耦接至接地端,操作放大器的输出端耦接至开关。电阻耦接于操作放大器的正输入端及输出端之间。

[0011] 在本发明的一实施例中,上述保护电路包括第一 PNP 型双极结型晶体管、第一电阻以及第二电阻。上述正反馈电路包括第二 PNP 型双极结型晶体管、第三电阻、第四电阻、第五电阻、第六电阻以及 NPN 型双极结型晶体管。第一 PNP 型双极结型晶体管的发射极耦接于电源输入端及第一电阻的第一端,第一 PNP 型双极结型晶体管的基极耦接于第二电阻的第一端,第一 PNP 型双极结型晶体管的集电极耦接于开关,而第一电阻的第二端耦接于开关及第二电阻的第二端。第二 PNP 型双极结型晶体管的发射极耦接于第四电阻的第一端及开关,第二 PNP 型双极结型晶体管的基极耦接于第三电阻的第一端,第二 PNP 型双极结型晶体管的集电极耦接于第一 PNP 型双极结型晶体管的集电极、第五电阻的第一端及开关。NPN 型双极结型晶体管的集电极耦接于第三电阻的第二端及第四电阻的第二端,NPN 型双极结型晶体管的基极耦接于第六电阻的第二端,而 NPN 型双极结型晶体管的发射极耦接于接地端。第五电阻的第二端及第六电阻的第一端耦接于管脚。

[0012] 在本发明的一实施例中,上述正反馈保护电路包括调整电路,用以调整发生过载状况时该天线所接收到的电压的下落幅度。

[0013] 在本发明的一实施例中,于第二模式下,当过载未发生时,电源管理电路利用正反馈而控制管脚维持于第一模式下所接收的模式控制信号的触发电平。

[0014] 在本发明的一实施例中,于第二模式下,当过载状况发生时,电源管理电路停止提供电源的电力至电源输出端。

[0015] 在本发明的一实施例中,上述的电源管理电路包括开关以及正反馈保护电路。开关耦接至电源输出端。正反馈保护电路耦接至管脚、开关与电源输入端之间。于第一模式下,正反馈保护电路依据管脚所接收的模式控制信号的电压电平,以控制开关的开启或关闭。于第二模式下,正反馈保护电路依据来自电源的电流,检测是否发生过载状况,并于过载发生时,改变检测信号的电平。

[0016] 在本发明的一实施例中,上述的数字通讯装置为数字机顶盒或数字电视。

[0017] 基于上述,本发明的电源供给电路在第一模式下,通过管脚接收式控制信号,以控制电源管理电路是否将电源的电力从电源输入端供应至电源输出端。之后,电源供给电路从第一模式切换至第二模式,而开始检测是否发生过载状况,并使管脚停止接收式控制信号。因此,电源供给电路可通过单一个管脚,实现天线电源开关及过载检测 / 通知的功能。

[0018] 为使本发明的上述特征和优点能更明显易懂,下文特举实施例,并配合所附图式作详细说明如下。

### 附图说明

[0019] 图 1 为本发明一实施例的数字通讯装置的功能方块图。

[0020] 图 2 用以说明本发明一实施例的电源管理电路的操作。

[0021] 图 3 为本发明一实施例的电源管理电路与天线的电路图。

[0022] 图 4 为本发明一实施例的电源管理电路与天线的电路图。

[0023] [主要元件标号说明]

[0024] 100 :数字通讯装置	110 :电源
[0025] 120 :天线	200 :天线控制系统
[0026] 210 :天线控制电路	220 :电源输入端
[0027] 230 :电源输出端	300 :电源供给电路
[0028] 310 :管脚	320 :电源管理电路
[0029] 330 :正反馈保护电路	332 :保护电路
[0030] 334 :正反馈电路	336 :操作放大器
[0031] 338 :调整电路	350 :开关
[0032] B :基极	C :集电极
[0033] C <sub>0</sub> :电容	E :发射极
[0034] GND :接地端	I :输出电流
[0035] I <sub>SL</sub> :电流	
[0036] M1 :P 型的金属氧化物半导体晶体管	
[0037] Q1 :PNP 型双极结型晶体管 Q1	
[0038] Q2 :NPN 型双极结型晶体管	
[0039] R、R1 ~ R5、R <sub>A</sub> ~ R <sub>G</sub> 、R <sub>0</sub> :电阻	S <sub>c</sub> :模式控制信号
[0040] S <sub>D</sub> :检测信号	T1 :PNP 型双极结型晶体管
[0041] V <sub>A</sub> :触发电平	V <sub>B</sub> :电平
[0042] V <sub>CC</sub> :输出电压	

### 具体实施方式

[0043] 请参考图 1,图 1 为本发明一实施例的数字通讯装置 100 的功能方块图。数字通讯装置 100 包括电源 110、天线 120 以及天线控制系统 200。电源 110 用以提供电力至天线 120,以使天线 120 产生电波。其中,电源 110 的输出电压以 V<sub>CC</sub>表示,而电源 110 的输出电流以 I 表示。天线控制系统 200 则用以控制天线 120 的操作。必须了解的是,数字通讯装置 100 可以不限于是移动电话、笔记本型计算机、数字机顶盒或数字电视。



[0044] 本发明一实施例的天线控制系统 200 包括天线控制电路 210 以及电源供给电路 300。电源供给电路 300 用以供应电源 110 的电力至天线 120。天线控制电路 210 耦接至电源供给电路 300, 用于提供模式控制信号  $S_c$  至电源供给电路 300 的管脚 310, 以及自管脚 310 接收检测信号  $S_d$ 。

[0045] 本发明一实施例的电源供给电路 300 包括管脚 310 以及电源管理电路 320。管脚 310 耦接至电源管理电路 320。电源管理电路 320 耦接于电源输入端 220 与电源输出端 230 之间。电源输入端 220 耦接至电源 110, 用以接收电源 110 所提供的电力。电源输出端 230 则用以将来自电源 110 及电源输入端 220 的电力供应至天线 120。

[0046] 当电源供给电路 300 开始运作时, 电源供给电路 300 会先处于第一模式下, 之后再由第一模式切换至第二模式。当电源供给电路 300 处于第一模式下时, 管脚 310 接收模式控制信号  $S_c$ , 以控制电源管理电路 320 是否将电源 110 的电力从电源输入端 220 供应至电源输出端 230。当电源供给电路 300 处于第二模式下时, 管脚 310 停止接收模式控制信号  $S_c$ , 并检测是否发生过载状况以提供检测信号  $S_d$ , 其中, 检测信号  $S_d$  用以表示是否发生过载状况。在本发明一实施例中, 当发生过载状况时, 即表示电源 110 的输出电流  $I$  大于一电流临界值。此时, 电源管理电路 320 即可停止将电源 110 的电力提供至电源输出端 230。此外, 必须了解地, 上述电流临界值可依据不同的安全规范以及硬件规格来加以弹性地设定, 以符合需求。

[0047] 由上述说明可知, 电源供给电路 300 可先运作于第一模式后再切换至第二模式。在第一模式下, 电源管理电路 320 依据模式控制信号  $S_c$  决定是否将电源 110 的电力供应至天线 120。在第二模式下, 电源管理电路 320 检测是否发生过载状况, 以产生检测信号  $S_d$ 。其中, 通过使用同一个管脚 310, 模式控制信号  $S_c$  被输入至电源管理电路 320, 而检测信号  $S_d$  从电源管理电路 320 输出。因此, 电源供给电路 300 可通过单一个管脚 310, 实现天线电源开关及过载检测 / 通知的功能。

[0048] 在本发明的一实施例中, 于第二模式下, 当过载未发生时, 电源管理电路 320 还利用正反馈而控制管脚 310 维持于第一模式下所接收的模式控制信号  $S_c$  的触发电平。举例来说, 倘若电源管理电路 320 于第一模式下所接收的模式控制信号  $S_c$  的触发电平为高电平, 则当过载未发生时, 管脚 310 在第二模式下的电平也会是高电平。倘若电源管理电路 320 于第一模式下所接收的模式控制信号  $S_c$  的触发电平为低电平, 则当过载未发生时, 管脚 310 在第二模式下的电平也会是低电平。

[0049] 在本发明的一实施例中, 电源管理电路 320 包括开关 350 以及正反馈保护电路 330。开关 350 耦接至电源输出端 230。正反馈保护电路 330 耦接至管脚 310、开关 350 与电源输入端 220 之间。于第一模式下, 正反馈保护电路 330 依据管脚 310 所接收的模式控制信号  $S_c$  的电压电平, 以控制开关 350 的开启或关闭。举例来说, 在本发明的一实施例中, 当模式控制信号  $S_c$  的电压电平为第一电平时, 开关 350 会被开启, 而电源 110 通过开关 350 电性连接于电源输出端 230, 此时电源 110 的电力可提供至电源输出端 230 和天线 120; 当模式控制信号  $S_c$  的电压电平为第二电平时, 开关 350 会被关闭, 而电源 110 与电源输出端 230 之间的电性连接会被切断, 此时电源 110 的电力不会提供至电源输出端 230 和天线 120。上述的第一电平和第二电平为两个不同的电平。因此, 于第一模式下, 正反馈保护电路 330 维持管脚 310 所接收的模式控制信号  $S_c$  的触发电平, 并依据触发电平, 控制开关 350 的开 / 关

状态。

[0050] 此外,于第二模式下,正反馈保护电路 330 依据来自电源 110 的电流  $I$ ,检测是否发生过载状况,并于过载发生时,改变检测信号  $S_0$  的电平。换言之,当发生过载状况时,即表示电源 110 的输出电流  $I$  大于上述的电流临界值,而检测信号  $S_0$  的电平会被改变,以通过检测信号  $S_0$  指示过载发生。此时,电源管理电路 320 还可关闭开关 350,以停止将电源 110 的电力从电源输入端 220 提供至电源输出端 230。因此,于第二模式下,正反馈保护电路 330 检测来自电源 110 的电流  $I$ ,并于电流  $I$  过载时,关闭开关 350,以及改变管脚 310 的电平(即改变检测信号  $S_0$  的电平)。

[0051] 此外,于第二模式下,当过载未发生时,正反馈保护电路 330 还利用正反馈而控制管脚 310 维持于第一模式下所接收的模式控制信号  $S_c$  的触发电平。举例来说,倘若正反馈保护电路 330 于第一模式下所接收的模式控制信号  $S_c$  的触发电平为高电平,则当过载未发生时,管脚 310 在第二模式下的电平也会是高电平。倘若正反馈保护电路 330 于第一模式下所接收的模式控制信号  $S_c$  的触发电平为低电平,则当过载未发生时,管脚 310 在第二模式下的电平也会是低电平。

[0052] 以下再详细说明图 1 的一操作流程的具体范例。当电源 110 导通时,首先天线控制电路 210 可先将管脚 310 设定为第一模式,并将管脚 310 写入为一低电位,再等待一既定时间。如此一来,电源 110 即可传输电力至天线 120。接下来,可将管脚 310 设定为第二模式,并读取管脚 310 的电压电平,以判断该电压电平是否为一低电位。若判断结果为「是」,则持续进行判断。反之,若判断结果为「否」,则检测过载发生。通过上述程序,即可实施过载检测功能。另外,当电源切断时,可以将管脚 310 设定为第一模式,并将管脚 310 写入一高电位。如此一来,电源 110 的电力并无法传输至天线 120。

[0053] 请参考图 2,图 2 用以说明本发明一实施例的电源管理电路 320 的操作。在本实施例中,电源管理电路 320 的正反馈保护电路 330 包括保护电路 332 以及正反馈电路 334。保护电路 332 耦接于电源输入端 220、开关 350 与正反馈电路 334 之间,用以依据电流  $I$  的大小以检测过载是否发生。并于发生过载状况时,通过正反馈电路 334 而改变检测信号  $S_0$  的电平  $V_A$  以及电平  $V_B$ ,关闭开关 350。正反馈电路 334 则耦接于管脚 310、保护电路 332 与开关 350 之间。在第一模式下,正反馈电路 334 自管脚 310 接收模式控制信号  $S_c$  而改变电压电平  $V_A$ ,连带着改变电压电平  $V_B$ ,进而控制开关 350 的开启及关闭,且可利用正反馈机制以维持管脚 310 的电压电平  $V_A$ 。另外,在第二模式下,正反馈电路 334 停止接收模式控制信号  $S_c$ ,并提供检测信号  $S_0$  以指示过载是否发生,此时管脚 310 譬如可处于浮接(floating)的状态。当过载未发生时,正反馈电路 310 维持电压电平  $V_A$  与  $V_B$ ,并维持开关 350 的开启。当过载发生时,过大的电流  $I$  通过保护电路 332 而影响正反馈电路 310 的操作,因此电压电平  $V_A$  改变以指示过载发生,且电压电平  $V_B$  改变以切断开关 350。

[0054] 在本发明一实施例中,正反馈电路 334 包括操作放大器 336 及电阻  $R$ 。操作放大器 336 的正输入端耦接至管脚 310 及保护电路 332,操作放大器 336 的负输入端耦接接地端 GND,操作放大器 336 的输出端耦接至开关 350,而电阻  $R$  耦接于操作放大器 336 的正输入端及输出端之间。

[0055] 在第一模式下,当模式控制信号  $S_c$  的触发电平  $V_A$  为低电位(即模式控制信号  $S_c$  的位值为 0)时,操作放大器 336 所输出的电平  $V_B$  也会为低电位,而使得开关 350 开启。此

时,电源 110 的电力通过电源输入端 220、保护电路 332、开关 350 及电源输出端 230 被供应至天线 120。在第一模式下,当模式控制信号  $S_c$  的触发电平  $V_A$  为高电位(即模式控制信号  $S_c$  的位值为 1)时,操作放大器 336 所输出的电平  $V_B$  也会为高电位,而使得开关 350 被关闭。此时,电源 110 的电力不会被供应至天线 120。

[0056] 另外,在第二模式下,正反馈电路 334 停止接收模式控制信号  $S_c$  并提供检测信号  $S_D$ 。其中,在第二模式下,当过载未发生时,基于正反馈电路 334 与保护电路 332 协同运作的正反馈机制,而使得管脚 310 维持于第一模式下所接收的模式控制信号  $S_c$  的触发电平  $V_A$ 。换言之,倘若在第二模式下过载未发生,则管脚 310 的电平会被维持在触发电平  $V_A$ ,而电压  $V_B$  的电平亦可维持,进而使开关 350 在第二模式下的开/关状态维持与第一模式下的开/关状态一致。然而,倘若在第二模式下发生过载,则保护电路 332 检测到电流  $I$  过大,进而导致管脚 310 的电平  $V_A$ (即检测信号  $S_D$  的电平)改变,以通知过载发生,此外电压  $V_B$  亦会随之改变,以关闭开关 350。

[0057] 值得注意的是,虽然于图 2 的实施例,是以操作放大器 336 及电阻  $R$  来说明正反馈电路 334 的结构,然而,于其它实施例中,可以其它电路来实施正反馈电路 334,只要能以正反馈机制维持管脚的电压电平,以及过载发生时,可产生切换电压  $V_B$  以切换开关以及切换电压  $V_A$  以通知过载发生即可。以下将以更多实施例来说明。

[0058] 请参考图 3,图 3 为本发明一实施例的电源管理电路 320 与天线 120 的电路图。在本实施例中,电源管理电路 320 的正反馈保护电路 330 亦包括保护电路 332 以及正反馈电路 334。

[0059] 保护电路 332 譬如可包括电阻  $R_A$ 、 $R_B$  及 PNP 型双极结型晶体管(Bipolar Junction Transistor ;BJT)  $T_1$ 。PNP 型双极结型晶体管  $T_1$  的发射极耦接于电源输入端 220 及电阻  $R_A$  的第一端,PNP 型双极结型晶体管  $T_1$  的基极耦接于电阻  $R_B$  的第一端,PNP 型双极结型晶体管  $T_1$  的集电极耦接于开关 350,而电阻  $R_A$  的第二端耦接于开关 350 及电阻  $R_B$  的第二端。正反馈电路 334 譬如可包括 PNP 型双极结型晶体管  $Q_1$ 、NPN 型双极结型晶体管  $Q_2$  及电阻  $R_C$ 、 $R_D$ 、 $R_E$  和  $R_F$ 。此外,开关 350 譬如可包括一个 P 型的金属氧化物半导体(PMOS)晶体管  $M_1$ 。PNP 型双极结型晶体管  $Q_1$  的发射极耦接于电阻  $R_D$  的第一端及开关 350,PNP 型双极结型晶体管  $Q_1$  的基极耦接于电阻  $R_C$  的第一端,而 PNP 型双极结型晶体管  $Q_1$  的集电极耦接于 PNP 型双极结型晶体管  $T_1$  的集电极、电阻  $R_E$  的第一端及开关 350。NPN 型双极结型晶体管  $Q_2$  的集电极耦接于电阻  $R_C$  的第二端及电阻  $R_D$  的第二端,NPN 型双极结型晶体管  $Q_2$  的基极耦接于电阻  $R_F$  的第二端,而 NPN 型双极结型晶体管  $Q_2$  的发射极耦接于接地端 GND。电阻  $R_E$  的第二端及电阻  $R_F$  的第一端耦接于管脚 310。

[0060] 在第一模式下,当模式控制信号  $S_c$  的触发电平  $V_A$  为低电位时,因 PNP 型双极结型晶体管  $Q_1$  和 NPN 型双极结型晶体管  $Q_2$  会被关闭,而使得电平  $V_B$  为低电位,并使 PMOS 晶体管  $M_1$  导通,以开启开关 350。此时,电源 110 的电力通过电源输入端 220、保护电路 332、开关 350 及电源输出端 230 被供应至天线 120。反之,在第一模式下,倘若模式控制信号  $S_c$  的触发电平  $V_A$  为高电位,因 PNP 型双极结型晶体管  $Q_1$  和 NPN 型双极结型晶体管  $Q_2$  会被开启,而使得操作放大器 336 所输出的电平  $V_B$  也会为高电位,并使得开关 350 被关闭。此时,电源 110 的电力即不会被供应至天线 120。

[0061] 在第二模式下,正反馈电路 334 停止接收模式控制信号  $S_c$  并提供检测信号  $S_D$ ,此时

管脚 310 譬如可处于浮接的状态。其中,在第二模式下,当发生过载时,则流经电阻  $R_A$  的电流  $I_{SL}$  会过大,而使得 PNP 型双极结型晶体管 T1 的发射极 E 与基极 B 之间的压差大于 PNP 型双极结型晶体管 T1 的截止电压 (cut-in voltage),故 PNP 型双极结型晶体管 T1 会导通,而使产生流经 PNP 型双极结型晶体管 T1 的集电极及电阻  $R_B$  的电流,进而使得管脚 310 的电平与电平  $V_B$  皆为高电位,而使 PMOS 晶体管 M1 不导通,开关 350 被关闭。

[0062] 此外,倘若触发电平  $V_A$  为低电位且在第二模式下未发生过载状况时,则因晶体管 M1 导通且晶体管 Q1、Q2 及 T1 不导通,故会使管脚 310 的电平因正反馈而维持在触发电平  $V_A$  (即低电位)。再者,倘若触发电平  $V_A$  为高电位,则因晶体管 M1、T1 不导通且晶体管 Q1 及 Q2 导通,而使得管脚 310 的电平因正反馈而在第二模式下维持在触发电平  $V_A$  (即高电位)。

[0063] 综上所述,在第一模式下,开关 350 会随管脚 310 所接收的电压电平不同而随之切换,故电源供给电路 300 具备电源开关的功能。在第二模式下,管脚 310 的电平会因是否发生过载状况而有不同(若未发生过载则持续维持为低电位,若发生过载则转至高电位),故图 1 中的天线控制电路 210 可通过管脚 310 的电平(即检测信号  $S_D$  的电平)来判断是否发生过载,而使电源供给电路 300 具备检测过载及通知的功能。

[0064] 请参考图 4,图 4 为本发明一实施例的电源管理电路 320 与天线 120 的电路图,其与图 3 的主要差异在于正反馈保护电路 330 中的保护电路 332 与正反馈电路 334 是结合于一电路中实施。在本实施例中,电源管理电路 320 的正反馈保护电路 330 包括 PNP 型双极结型晶体管 Q1、NPN 型双极结型晶体管 Q2 及电阻  $R1 \sim R5$ 。此外,开关 350 包括一个 P 型的金属氧化物半导体 (PMOS) 晶体管 M1。其中,图 3 中的保护电路 332 的过载保护功能,在本实施例中是由 PNP 型双极结型晶体管 Q1 和电阻  $R1 \sim R3$  来达成。此外,图 3 中的正反馈电路 334 的正反馈功能,在本实施例中可通过 PNP 型双极结型晶体管 Q1、NPN 型双极结型晶体管 Q2 和电阻  $R1 \sim R5$  来达成。

[0065] PNP 型双极结型晶体管 Q1 的发射极耦接于电源输入端 220 及电阻  $R1$  的第一端,PNP 型双极结型晶体管 Q1 的基极耦接于电阻  $R2$  的第一端,而 PNP 型双极结型晶体管 Q1 的集电极耦接于开关 350 及电阻  $R4$  的第一端。NPN 型双极结型晶体管 Q2 的集电极耦接于电阻  $R2$  的第二端及电阻  $R3$  的第二端,NPN 型双极结型晶体管 Q2 的基极耦接于电阻  $R5$  的第二端,而 NPN 型双极结型晶体管 Q2 的发射极耦接于接地端 GND。电阻  $R1$  的第二端耦接于电阻  $R3$  的第一端及开关 350,而电阻  $R2$  的第二端耦接于电阻  $R3$  的第二端。电阻  $R4$  的第二端及电阻  $R5$  的第一端耦接于管脚 310。

[0066] 在第一模式下,当模式控制信号  $S_C$  的触发电平  $V_A$  为低电位时,因 PNP 型双极结型晶体管 Q1 和 NPN 型双极结型晶体管 Q2 会被关闭,而使得电平  $V_B$  会为低电位,并使 PMOS 晶体管 M1 导通,而开启开关 350。此时,电源 110 的电力得以被供应至天线 120。反之,在第一模式下,倘若模式控制信号  $S_C$  的触发电平  $V_A$  为高电位,因 PNP 型双极结型晶体管 Q1 和 NPN 型双极结型晶体管 Q2 会被开启,而使得操作放大器 336 所输出的电平  $V_B$  也会为高电位,并使得开关 350 被关闭。此时,电源 110 的电力不会被供应至天线 120。

[0067] 在第二模式下,正反馈电路 334 停止接收模式控制信号  $S_C$  并提供检测信号  $S_D$ ,而管脚 310 譬如可处于浮接的状态。其中,在第二模式下,当发生过载时,则流经电阻  $R1$  的电流  $I_{SL}$  会过大,而使得 PNP 型双极结型晶体管 Q1 的发射极 E 与基极 B 之间的压差大于 PNP 型双极结型晶体管 Q1 的截止电压,故 PNP 型双极结型晶体管 Q1 会导通,而产生流经 PNP 型

双极结型晶体管 Q1 的集电极 C 与电阻 R4 的电流,进而使得管脚 310 的电平与电平  $V_B$  皆为高电位,而使 PMOS 晶体管 M1 不导通,开关 350 被关闭。

[0068] 此外,倘若触发电平  $V_A$  为低电位且在第二模式下未发生过载状况时,则因晶体管 M1 导通且晶体管 Q1 及 Q2 不导通,故会使管脚 310 的电平因正反馈而维持在触发电平  $V_A$  (即低电位)。再者,倘若触发电平  $V_A$  为高电位,则因晶体管 M1 不导通且晶体管 Q1 及 Q2 导通,而使得管脚 310 的电平因正反馈而在第二模式下维持在触发电平  $V_A$  (即高电位)。

[0069] 综上所述,在第一模式下,开关 350 会随管脚 310 所接收的电压电平不同而随之切换,故电源供给电路 300 具备电源开关的功能。另外,在第二模式下,管脚 310 的电平会因是否发生过载状况而有不同(若未发生过载则持续维持为低电位,若发生过载则转至高电位),故图 1 中的天线控制电路 210 可通过管脚 310 的电平(即检测信号  $S_0$  的电平)来判断是否发生过载,而使电源供给电路 300 具备检测过载及通知的功能。

[0070] 当发生过载状况时,天线 120 所接收到的电压会有下落的情况,其电平会较未发生过载状况时的电平低。为控制天线 120 所接收到的电压的下落幅度,在本发明一实施例中,正反馈保护电路 330 还包括调整电路 338,耦接于晶体管 Q2 的基极及发射极之间,用以调整发生过载状况时天线 120 所接收到的电压的下落幅度。调整电路 338 包括电阻  $R_6$ 。其中,当电阻  $R_6$  的阻值越大时,上述电压的可下落幅度会越小;而当电阻  $R_6$  的阻值越小时,上述电压的可下落幅度会越大。

[0071] 在本发明一实施例中,电源输出端 230 与天线 120 可另耦接电阻  $R_0$  及电容  $C_0$ ,如图 3、图 4 所示。电阻  $R_0$  及电容  $C_0$  的作用在于稳定电源管理电路 320 输出至天线 120 的电压,以减少电磁干扰 (Electromagnetic Interference, EMI)。

[0072] 综上所述,上述实施例的电源供给电路在第一模式下,通过管脚接收式控制信号,以控制电源管理电路是否将电源的电力从电源输入端供应至电源输出端。之后,电源供给电路可从第一模式切换至第二模式,而开始检测是否发生过载状况,并使管脚停止接收式控制信号。因此,电源供给电路可通过单一个管脚,实现天线电源开关及过载检测/通知的功能。

[0073] 虽然本发明已以实施例揭露如上,然其并非用以限定本发明,任何所属技术领域中具有通常知识者,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作些许的更动与润饰,故本发明的保护范围当视所附的权利要求范围所界定者为准。

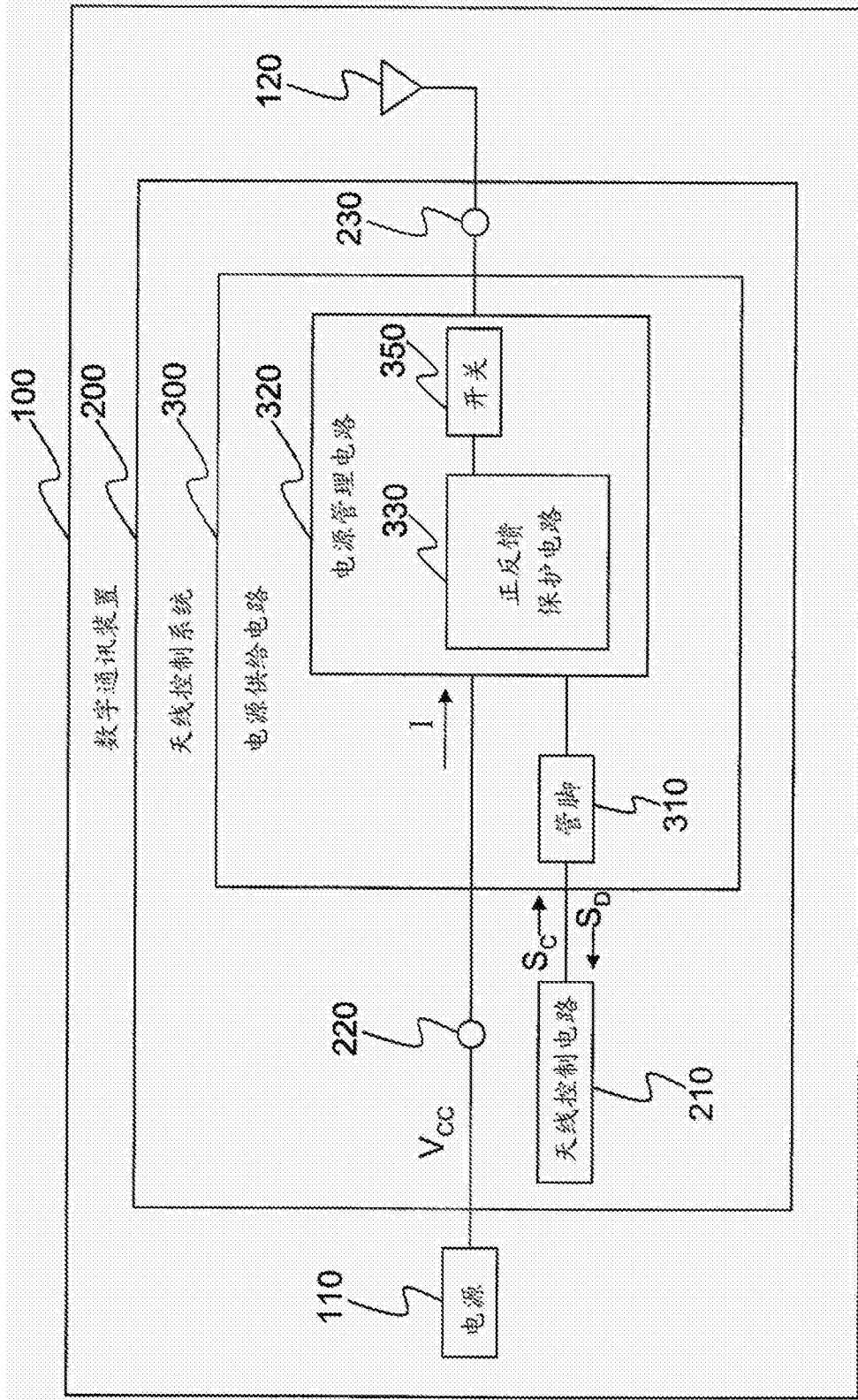


图 1

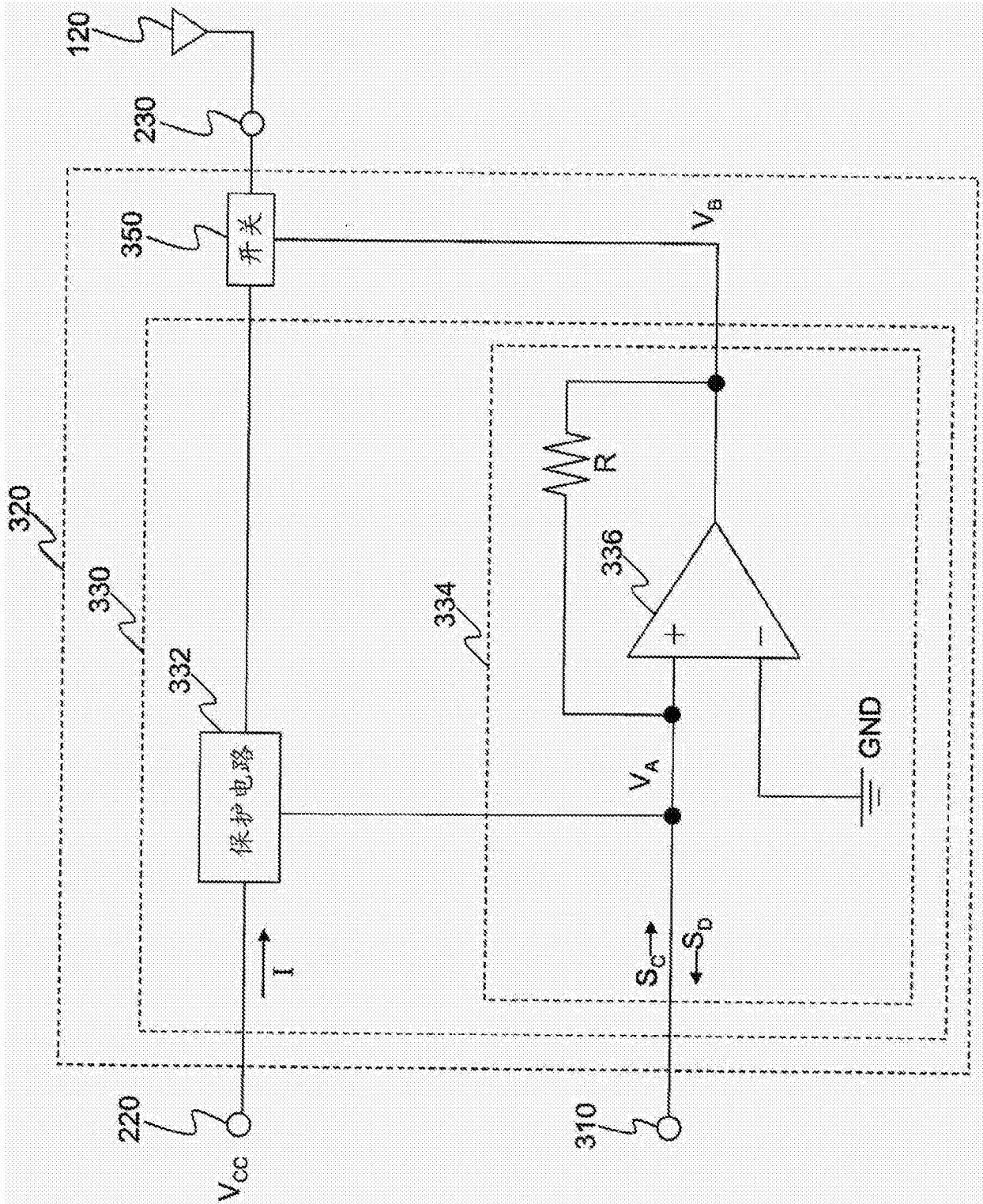


图 2

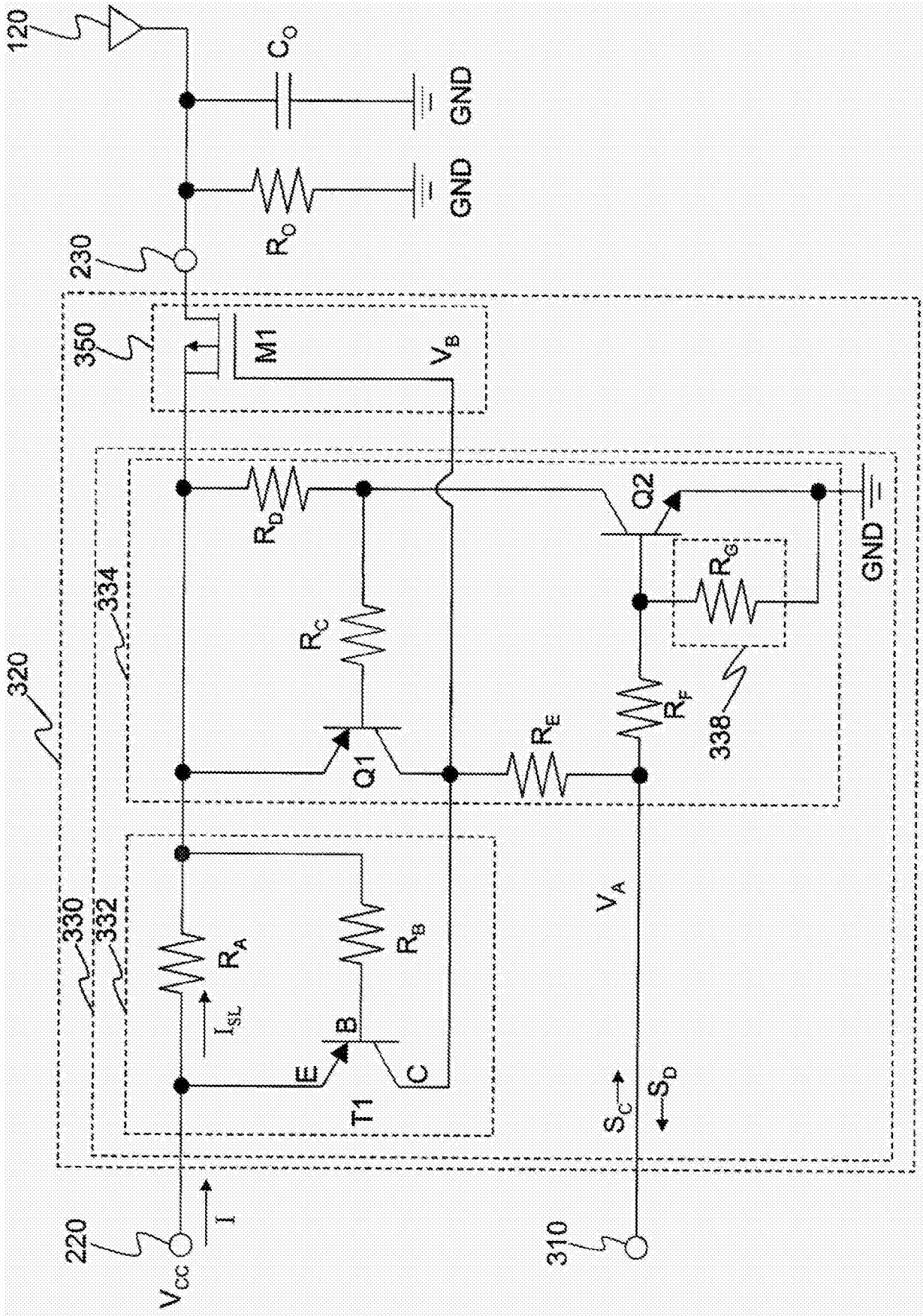


图 3



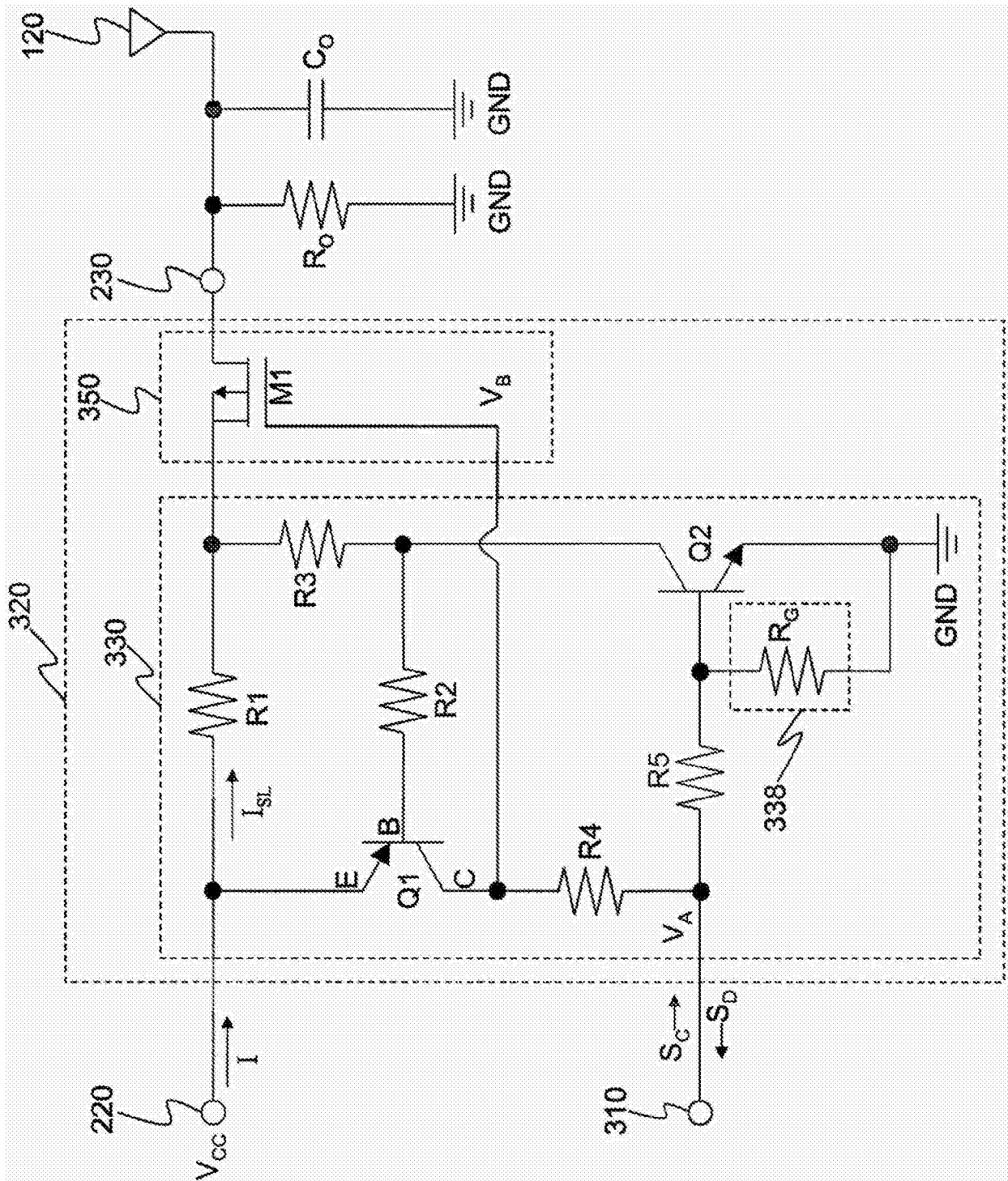


图 4