(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 201928187 U
(45)授权公告日 2011.08.10

(21)申请号 201120014875.9

(22)申请日 2011.01.18

(73)专利权人 大连连顺电子有限公司
地址 116023 辽宁省大连市高新园区广贤路107号1号楼二楼
专利权人 友顺科技股份有限公司

(72)发明人 高耿辉 李铎 王利

(74)专利代理机构 福州元创专利商标代理有限公司 35100
代理人 蔡学俊

(51)Int.Cl.
H02M 1/36(2007.01)
H02M 7/06(2006.01)

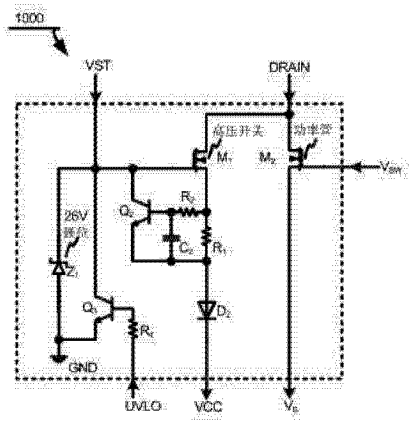
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54)实用新型名称

一种高压启动开关电路及应用该电路的开关电源

(57)摘要

本实用新型涉及一种高压启动开关电路及应用该电路的开关电源，该高压启动开关电路通过高压启动开关完成启动，并在启动后能够关闭启动开关避免启动电路损耗；该开关电源包括变压器和一控制电路，其特征在于：所述控制电路藕接一设于变压器输出端的回授单元，以产生一开关信号调节所述变压器的脉冲宽度，所述的控制电路包含上述高压启动开关电路和一PWM控制器。该电源能较好的抑制启动电路损耗问题。



CN 201928187 U

1. 一种高压启动开关电路，包括开关信号（V_{SW}）输入端、启动电流输入端（VST）、开关电流输入端（DRAIN）、欠压锁定输入端（UVLO）、供电输入端（VCC）以及检流端（V_S），其特征在于，还包括：

一功率管，其栅极与所述的开关信号输入端连接，其漏极与所述的开关电流输入端连接，其源极与所述的检流端连接；

一高压开关管，其漏极与所述功率管的漏极连接，栅极与启动电流输入端、一嵌位稳压管的阴极、一第一晶体管的集电极和一第二晶体管的集电极连接；其源极与一第一电阻的第二端以及一第二电阻的第一端连接；

所述的嵌位稳压管的阳极与地电位连接；

所述的第一晶体管的基极与一第三电阻的第一端连接，其射极与地电位连接；

所述的第二晶体管的基极与一电容的第二端以及第二电阻的第二端连接，其射极与所述电容的第一端、第一电阻的第一端以及一保护二极管的阳极连接；

所述的第三电阻的第二端与所述的欠压锁定输入端连接；

所述的保护二极管的阴极藕接至所述的供电输入端。

2. 根据权利要求 1 所述的高压启动开关电路，其特征在于：所述的高压启动开关电路集成于一集成块中。

3. 一种应用权利要求 1 所述的高压启动开关电路的电源，包括变压器和一控制电路，其特征在于：所述控制电路藕接一设于变压器输出端的回授单元，所述的控制电路包含一高压启动开关电路和一 PWM 控制器；所述变压器初级的第一端经一电阻与所述高压启动电路的启动电流输入端（VST）连接，所述变压器初级的第二端与所述高压启动电路的开关电流输入端（DRAIN）连接；所述 PWM 控制器的输出端藕接于所述高压启动开关电路。

4. 根据权利要求 3 所述的应用高压启动开关电路的电源，其特征在于：所述的高压启动开关电路和 PWM 控制器集成于一集成块中。

一种高压启动开关电路及应用该电路的开关电源

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种高压启动开关电路及应用该电路的开关电源。

背景技术

[0002] 广泛应用于消费类电子产品上的开关电源转换器通常包括两种形式：交流转直流(AC-DC)和直流到直流(DC-DC)。传统开关模电源转换器中的启动器多为电阻。电源上电启动后，启动电阻存在较大的功率损耗，对电源效率在轻载或待机状态影响较大。

[0003] 为解决上述问题，需要提供新的启动技术来完成开关电源启动并降低启动器本身带来的损耗。

[0004] 传统启动方法主要使用电阻启动，如图1所示，图1描绘了一种基于传统启动技术的电源转换器10。一控制电路20藕接于一回授单元15，以产生一开关信号VSW，该开关信号调节电源转换器10的输出信号VO，该回授单元15藕接于电源转换器10的输出，以产生一回授信号VFB。其中该开关信号VSW是依照回授信号VFB而变化。一变压器TR1的一开关电流IS经由捡流电阻器RS被转换成电压信号VS。该信号VS被控制电路20接受且据此产生开关信号VSW。开关信号VSW依据控制电路20内部UVLO电路进行启动。图中，控制电路20含有一个UVLO电路。该UVLO电路藕接至VCC，依据VCC脚位电压Vcc用以产生一内部电路供电信号VBIAS。VBAIS为内部其他电路提供供电电源，用以启动电路20进行正常工作。脚位VCC藕接至电容器C_{VCC}，用以对VCC脚位供电。此外，脚位VCC藕接至启动电阻R_{ST}，启动电阻R_{ST}藕接至输入电源V_{IN}，用以在初始上电期间对电容器C_{VCC}充电。在充电期间，当C_{VCC}上电位上升至一预设电位Vccon后，UVLO电路响应VCC脚位产生VBIAS，电路20完全启动工作，启动周期结束。对从以上分析来看，启动电阻R_{ST}在启动周期结束后仍旧有电流流过，然而传统开关电源启动电阻R_{ST}一般约为1MΩ，则其最大功耗为：$P_{ST0}=380V^2/1M\Omega=144mW$。因此，传统启动器对轻载效率影响很大，不容易通过国际能效规范(比如美国能源之星)。

发明内容

[0005] 本实用新型的目的是提供一种高压启动开关电路，该电路可应用于开关电源，能较好的抑制电路损耗。

[0006] 本实用新型提供一种高压启动开关电路：包括开关信号输入端、启动电流输入端、开关电流输入端、欠压锁定输入端、供电输入端以及检流端，其特征在于，还包括：一功率管，其栅极与所述的开关信号输入端连接，其漏极与所述的开关电流输入端连接，其源极与所述的检流端连接；一高压开关管，其漏极与所述功率管的漏极连接，栅极与启动电流输入端、一设置有嵌位稳压管的阴极、第一晶体管的集电极和一第二晶体管的集电极连接，其源极与一第一电阻的第二端以及一第二电阻的第一端连接；所述的设有嵌位稳压管的阳极与地电位连接；所述的第一晶体管的基极与一第三电阻的第一端连接，其射极与地电位连接；所述的第二晶体管的基极与一电容的第二端以及第二电阻的第二端连接，其射极与所述电容的第一端、第一电阻的第一端以及一保护二极管的阳极连接；所述的第三电阻的第二端

与所述的欠压锁定输入端连接；所述的保护二极管的阴极藕接至所述的供电输入端。

[0007] 上述的高压启动开关电路集成于一集成块中。

[0008] 本实用新型的另一目的是提供一种应用上述高压启动开关电路的开关电源，该电源能较好的抑制启动电路的损耗。

[0009] 本实用新型的开关电源，包括变压器和一控制电路，其特征在于：所述控制电路藕接一设于变压器输出端的回授单元，所述的控制电路包含一高压启动开关电路和一 PWM 控制器；所述变压器初级的第一端经一电阻与所述高压启动电路的启动电流输入端连接，所述变压器初级的第二端与所述高压启动电路的开关电流输入端连接；所述 PWM 控制器的输出端藕接于所述高压启动开关电路。

[0010] 本实用新型采用高压启动开关电路实现开关电源上电启动性能不变前提下，大大降低启动电路在开关电源启动完成后的损耗，而且可设计成集成电路，成本低，具有较好的市场价值。

附图说明

[0011] 图 1 是基于传统启动电路的电源转换器。

[0012] 图 2 是本实用新型本实用新型高压启动开关电路的电路连接示意图。

[0013] 图 3 是基于高压启动开关电路的电源原理示意框图。

[0014] 主要组件符号说明：

[0015] 20、300：控制电路

[0016] Q1、Q2、Q3：晶体管

[0017] TR1：变压器

[0018] D1、D2：二极管

[0019] Z1：稳压管

[0020] M1、M2：晶体管

[0021] 15、104：回授单元

[0022] R_S、R_1、R_2、R_4、R_{ST}：电阻器

[0023] C1、C2、C_{VCC}：电容器

[0024] 1000：高压启动开关电路

[0025] 2000： PWM 控制器

[0026] FB：回授端

[0027] VCC：供电电压输入端

[0028] V_{CC}：供电电压

[0029] SW：切换输出端

[0030] V_{FB}：回授电压

[0031] V_{IN}：输入电压

[0032] V_O：输出电压

[0033] V_S：检流电压

[0034] I_S：切换电流

[0035] I_{VST}：输入电流

[0036] U_{in} :输入电压

[0037] V_{SW} :开关信号

[0038] UVLO :欠压锁定输入端

[0039] VST :启动电流输入端

[0040] DRAIN :开关电流输入端。

具体实施方式

[0041] 下面结合附图及实施例子对本实用新型做进一步描述。

[0042] 本实用新型提供一种高压启动开关电路 :包括开关信号输入端 V_{SW}、启动电流输入端 VST、开关电流输入端 DRAIN、欠压锁定输入端 UVLO、供电输入端 VCC 以及检流端 Vs,其特征在于,还包括 :一功率管,其栅极与所述的开关信号输入端连接,其漏极与所述的开关电流输入端连接,其源极与所述的检流端连接 ;一高压开关管,其漏极与所述功率管的漏极连接,栅极与启动电流输入端、一设置有嵌位稳压管的阴极、第一晶体管的集电极和一第二晶体管的集电极连接,其源极与一第一电阻的第二端以及一第二电阻的第一端连接 ;所述的设有嵌位稳压管的阳极与地电位连接 ;所述的第一晶体管的基极与一第三电阻的第一端连接,其射极与地电位连接 ;所述的第二晶体管的基极与一电容的第二端以及第二电阻的第二端连接,其射极与所述电容的第一端、第一电阻的第一端以及一保护二极管的阳极连接 ;所述的第三电阻的第二端与所述的欠压锁定输入端连接 ;所述的保护二极管的阴极藕接至所述的供电输入端。

[0043] 具体的,参见图 2,图 2 是本实施例子的高压启动开关电路的电路连接示意图,图中,所述的高压开关管 M1 的栅电极藕接至启动电流输入端 VST、稳压管 Z1 的阴极、晶体管 Q2 和 Q3 的集电极,该高压开关管 M1 的源电极藕接至电阻 R2 的第一端和电阻 R1 的第二端,该高压开关管 M1 的漏电极藕接至开关电流输入端 DRAIN 以及功率管 M2 的漏电极 ;所述功率管 M2 的栅电极藕接至开关信号 V_{SW} 输入端,该功率管 M2 的源电极藕接至检流端 Vs ;所述晶体管 Q2 的基电极藕接至电容 C2 的第二端以及电阻 R2 的第二端,该晶体管 Q2 的发射电极藕接至电容 C2 的第一端以及电阻 R1 的第一端和二极管 D2 的阳极 ;所述晶体管 Q3 的基电极藕接至电阻 R4 的第二端,该晶体管 Q3 的发射电极藕接至地电位 ;所述稳压管 Z1 的阳极藕接至地电位 ;所述二极管 D2 的阴极藕接至 VCC ;所述电阻 R4 的第一端藕接至欠压锁定输入端 UVLO。

[0044] 值得一提的是,本实用新型所述的高压启动开关电路可集成于一集成块中,可大大减小电路的体积及成本。

[0045] 为了让一般技术人员更好的理解本实用新型,下面我们结合电路对本实用新型的工作原理做进一步的描述 :

[0046] 请继续参见图 2,高压启动开关电路 1000 包括高压开关管 M1,功率管 M2,晶体管 Q2 和 Q3,二极管 D2,稳压管 Z1,电阻器 R1、R2 和 R4,以及电容器 C2。上电初始时,VST 被设定于 26V,同时 UVLO=“0”,Q3 断开,M1 导通对 VCC 端口充电开启启动过程,当 VCC 端口电压升高到预设电压 VCCon 后,UVLO= “1”导通晶体管 Q3,断开高压开关管 M1,启动结束。电路详细工作过程如下 :

[0047] 上电启动期间,VST 端口被设定于 26V。R1、R2、Q2、C1 构成恒流器,对 M1 沟道电流

进行恒流控制。

[0048] 上电启动期间：初始时，VCC 端口电位为 0。UVLO=“0”，N 型管 Q3 断开，高压开关 M1 的栅电极被嵌位在 26V，M1 导通，通过恒流器（由 R1、R2、Q2、C1 构成）及 D1 对 VCC 端口恒流充电到预设值 VCCon，UVLO 端翻转为“1”，Q3 导通，断开 M1，启动结束。

[0049] 正常工作期间：启动结束后，只要 VCC 端口电位高于 VCCmin，UVLO=“1”。M1 断开，没有电流，整个启动器电路仅有 VST 端口有电流 I_{VST} 流过（$I_{VST} \leqslant 19uA$），因此启动器正常工作期间的功耗估算为：$P_{ST}=V_{IN}*I_{VST} \leqslant 380V*19uA=7.22mW$（其中开关电源输入电压 $V_{IN} \leqslant 380V$）。所以采用该电路的电源转换器启动电路最大功耗远远小于传统电源转换器。（传统电源转换器启动电路最大功耗为 144mW）

[0050] 这里要说明的是本实用新型尽管以示例方式应用于电源转换器中，但本实用新型本身具有示例以外的更广应用范围。比如 Q2、Q3 可以使用其他晶体管也能达到同等功效，Z1 拆分成几个电学器件也能达到同等功效，去除 Q2、C2、R1、R2、R4 或改变网络连接等来达到同等功效。

[0051] 请参见图 3，图 3 是基于高压启动开关电路 1000 的电源 100，包括变压器和一控制电路 300，所述控制电路 300 藕接一设于变压器输出端的回授单元，所述的控制电路包含一高压启动开关电路 1000 和一 PWM 控制器 2000；所述变压器初级的第一端经一电阻 R_{ST} 与所述高压启动电路的启动电流输入端（VST）连接，所述变压器初级的第二端与所述高压启动电路的开关电流输入端（DRAIN）连接；所述 PWM 控制器的输出端藕接于所述高压启动开关电路。图中电阻 R_{ST}（R_{ST} 大于 20MΩ），藕接在端口 V_{IN} 与 VST 之间，用以通过该电阻对电路 300 的 VCC 端口充电来启动电源 100。该端口 VST 的最大电流为 $V_{INmax}/R_{ST}=380V/20M\Omega=19uA$。一电容器 Cvcc 藕接至端口 VCC 与地电位之间，用以对控制电路 300 进行供电。一电阻器 Rs 藕接至 SENSE 端口与地电位之间，依照开关电流 Is，产生电压信号 Vs。所述控制电路 300 藕接于一回授单元 104，以产生一开关信号 V_{SW}，该开关信号调节电源转换器的输出信号 V_O。该回授单元 104 藕接于电源转换器的输出 V_O，以产生一回授信号 V_{FB}。其中，该开关信号 V_{SW} 是依照回授信号 V_{FB} 而变化。一变压器 TR1 的一开关电流 I_S 经由电阻 R_S 被转换成电压信号 V_S。该信号 V_S 被控制电路 300 接收且据此产生开关信号 V_{SW}。

[0052] 该控制电路 300 通过内部高压启动开关电路 1000 及与其级联的 R_{ST} 对电源 100 进行启动。该高压启动开关电路 1000 分别藕接至电路 2000 和 VST 端口，响应 UVLO 信号经由 VST 端口及高压启动开关电路 1000 对 VCC 端口藕接的电容器 Cvcc 进行充电启动。该高压启动开关电路 1000 分别藕接至 PWM 控制器 2000、DRAIN 端口和 SENSE 端口，响应 Vsw 信号，该端口 DRAIN 产生开关电流 Is，该开关电流 Is 流经电阻器 Rs 产生电压信号 Vs。该 PWM 控制器 2000 分别藕接至高压启动开关电路 1000、FB 端口和 SENSE 端口，响应信号 V_{FB} 和 Vs 产生信号 Vsw。该 PWM 控制器 2000 藕接至 VCC 端口，接受 VCC 端口供电，并产生控制信号 UVLO 输入到高压启动开关电路 1000。

[0053] 虽然本实用新型以较佳实施例揭露如上，然而其并不应限定本实用新型，任何熟悉此领域的技术人员，在不脱离本实用新型的精神和范围内，当可作些许改动与替换。因此本实用新型的保护范围当视后附的专利范围所界定者为准。

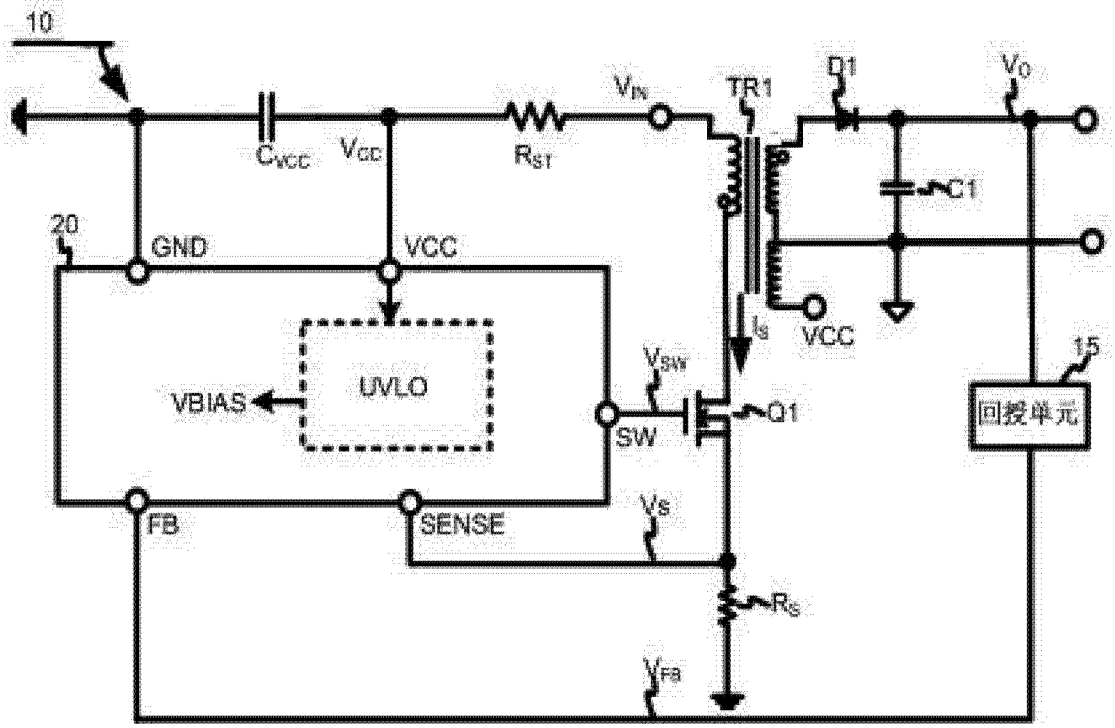

10
V_{IN}
TR1
D1
V_O
C_{VCC}
V_{CC}
R_{ST}
C1
20
GND
VCC
I_S
VCC
15
V_{SW}
VBIAS
UVLO
SW
Q1
回授单元
FB
SENSE
V_S
R_S
V_{FB}

图 1

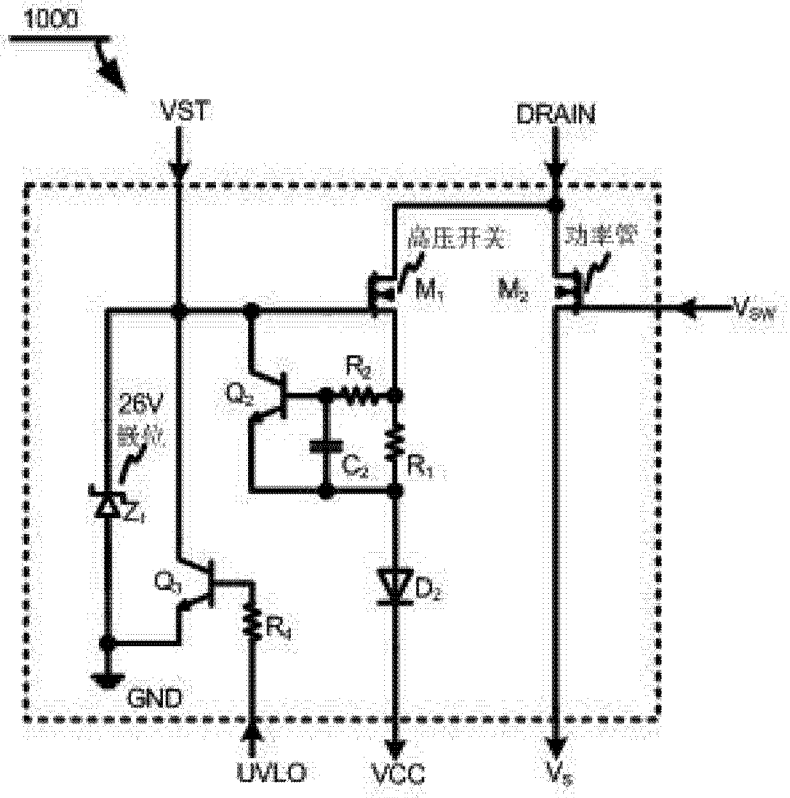

1000
VST
DRAIN
高压开关
功率管
M_1
M_2
V_{SW}
R_2
Q_2
26V
C_2
R_1
Z_1
D_2
Q_3
R_3
GND
UVLO
VCC
V_S

图 2

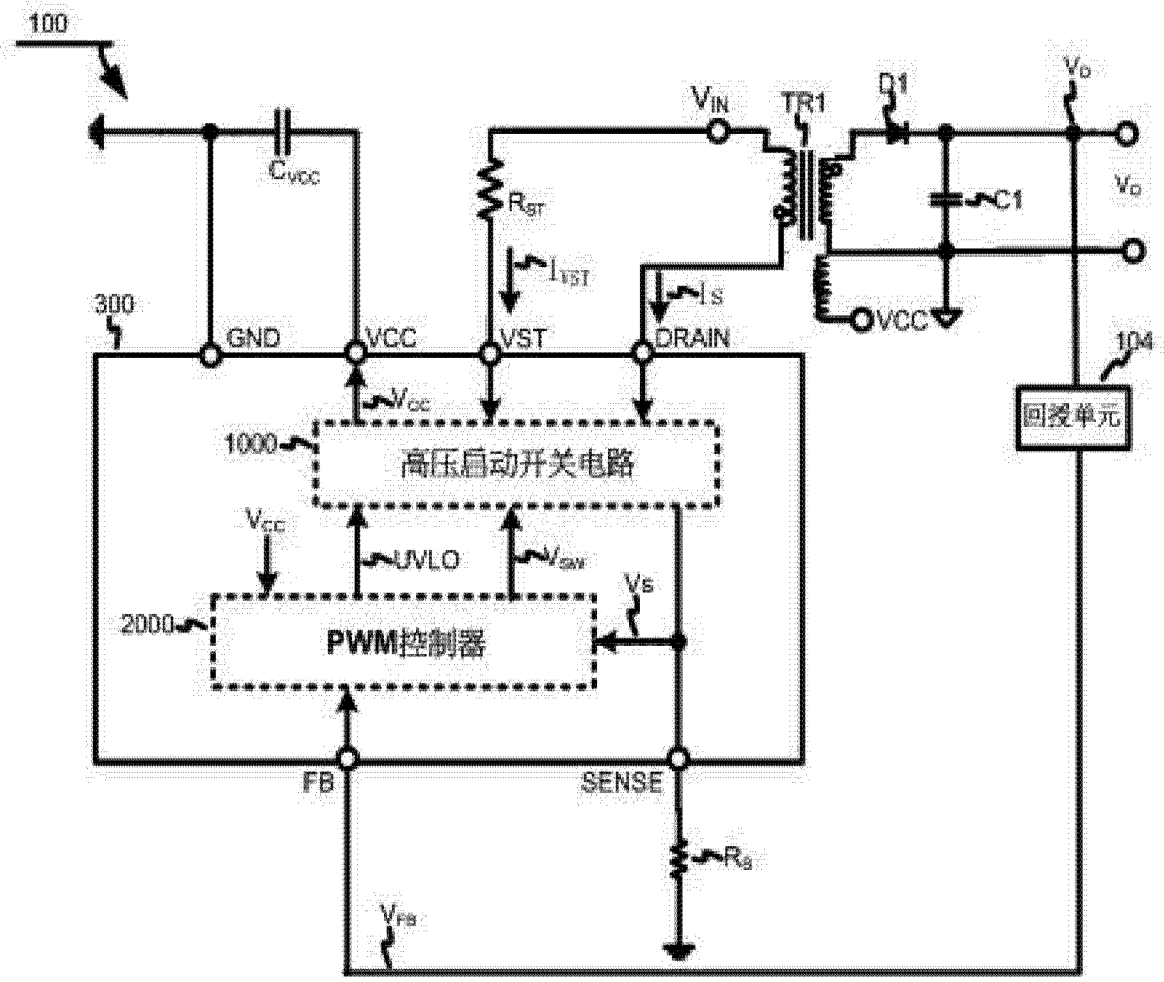

100
C_{VCC}
R_{ST}
I_{VST}
V_{IN}
TR1
D1
V_O
C1
I_S
VCC
300
GND
VCC
VST
DRAIN
104
回授单元
V_{CC}
1000
高压启动开关电路
V_{CC}
UVLO
V_{SW}
V_S
2000
PWM控制器
FB
SENSE
R_S
V_{FB}

图 3