(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2018 年 1 月 4 日 (04.01.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/000703 A1

(51) 国际专利分类号:
H02M 7/25 (2006.01) *G06K 19/077* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/107160

(22) 国际申请日: 2016 年 11 月 24 日 (24.11.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610493679.1 2016年6月28日 (28.06.2016) CN

(71) 申请人: 北京智芯微电子科技有限公司 (BEIJING SMARTCHIP MICROELECTRONICS COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国北京市海淀区西小口路66号中关村东升科技园A区3号楼, Beijing 100192 (CN)。 国网信息通信产业集团有限公司 (STATE GRID INFORMATION A TELECOMMUNICATION GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市昌平区未来科技城北区国网智能电网研究院内C座4层, Beijing 102208 (CN)。 国家电网公司 (STATE GRID CORPORATION OF CHINA) [CN/CN]; 中国北京市西城区西长安街86号, Beijing 100031 (CN)。

(72) 发明人: 杜鹏程 (DU, Pengcheng); 中国北京市海淀区西小口路66号中关村东升科技园A区3号楼, Beijing 100192 (CN)。 郄利波 (QIE, Libo); 中国北京市海淀区西小口路66号中关村东升科技园A区3号楼, Beijing 100192 (CN)。 胡毅 (HU, Yi); 中国北京市海淀区西小口路66号中关村东升科技园A区3号楼, Beijing 100192 (CN)。 王于波 (WANG, Yubo); 中国北京市海淀区西小口路66号中关村东升科技园A区3号楼, Beijing 100192 (CN)。 何洋 (HE, Yang); 中国北京市海淀区西小口路66号中关村东升科技园A区3号楼, Beijing 100192 (CN)。 赵东艳 (ZHAO, Dongyan); 中国北京市海淀区西小口路66号中关村东升科技园A区3号楼, Beijing 100192 (CN)。 张海峰 (ZHANG, Haifeng); 中国北京市海淀区西小口路66号中关村东升科技园A区3号楼, Beijing 100192 (CN)。

(74) 代理人: 北京派特恩知识产权代理有限公司 (CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国北京市海淀区海淀南路21号中关村知识产权大厦B座2层, Beijing 100080 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(54) **Title:** RECTIFIER CIRCUIT AND UHF TAG HAVING SAID RECTIFIER CIRCUIT

(54) **发明名称**: 一种整流电路和具有该整流电路的特高频标签

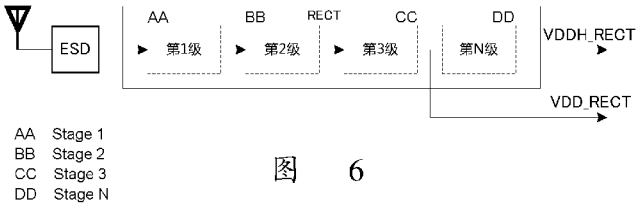


图 6

(57) **Abstract:** A rectifier circuit (11) and a UHF tag having said rectifier circuit (11), comprising a multi-stage charge pump, the rectifier circuit (11) comprising: a high voltage output terminal, said high voltage output terminal being the output terminal of a first pre-set stage charge pump of the multi-stage charge pump; and a low voltage output terminal, said low voltage output terminal being the output terminal of a second pre-set stage charge pump of the multi-stage charge pump. The rectifier circuit (11) increases rectification efficiency.

(57) **摘要**: 一种整流电路 (11) 和具有该整流电路 (11) 的特高频标签, 包括多级电荷泵, 所述整流电路 (11) 包括: 高电压输出端, 所述高电压输出端为所述多级电荷泵中第一预定级数的电荷泵的输出端; 以及低电压输出端, 所述低电压输出端为所述多级电荷泵中第二预定级数的电荷泵的输出端。该整流电路 (11) 能够提高整流效率。

WO 2018/000703 A1

[见续页]

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

一种整流电路和具有该整流电路的特高频标签

技术领域

本发明属于集成电路设计领域，涉及一种整流电路和具有整流电路的特高频标签。

背景技术

目前，900 兆赫兹（MHz）的特高频（Ultra High Frequency，UHF）标签的发展迅速，接收灵敏度已经接近-20 分贝毫（dBm）。功率的绝对值越高说明接收灵敏度越高。提高电路的接收灵敏度要求标签实现模拟和数字电路的低功耗设计：模拟电路的静态功耗需要不断消减；数字电路的功耗消减的同时不断降低工作电压以及降低系统的时钟频率。这些都是节流的措施，但是因为整流（RECT）电路的效率不高，导致无法开源，这仍然无法满足现在不断提高的接收灵敏度要求。因此，为了提高 UHF 标签的灵敏度，如何提高整流器的效率是现有技术中存在的问题。

公开于该背景技术部分的信息仅仅旨在增加对本发明的总体背景的理解，而不应当被视为承认或以任何形式暗示该信息构成已为本领域一般技术人员所公知的现有技术。

发明内容

有鉴于此，本发明实施例提供一种整流电路和具有整流电路的 UHF 标签，能够提高整流电路的效率。

本发明实施例的技术方案如下：

本发明实施例在第一方面提供一种整流电路，包括多级电荷泵；

高电压输出端，所述高电压输出端为所述多级电荷泵中第一预定级数

的电荷泵的输出端；以及

低电压输出端，所述低电压输出端为所述多级电荷泵中第二预定级数的电荷泵的输出端。

在本发明的其他实施例中，所述第二预定级数小于所述第一预定级数，并且所述第一预定级数小于或等于所述电荷泵的总级数。

在本发明的其他实施例中，所述高电压输出端的输出电压高于所述低电压输出端的输出电压。

本发明实施例在第二方面提供一种具有整流电路的特高频标签，包括：

根据以上本发明的第一方面中任一项所述的整流电路；

静电放电电路，与所述整流电路、调制电路和解调电路连接，所述静电放电电路输出的射频电压 VRF 作为所述整流电路、所述调制电路和所述解调电路的输入；

所述整流电路的高电压输出端与限流电路连接，所述高电压输出端输出的直流高电压 VDDH_RECT 作为所述限流电路的输入；

所述整流电路的低电压输出端与稳压电路和复位电路连接，所述低电压输出端输出的直流低电压 VDD_RECT 作为所述稳压电路和所述复位电路的输入。

在本发明的其他实施例中，所述整流电路包括多级电荷泵，所述整流电路输出的直流高电压 VDDH_RECT 为所述多级电荷泵中的第一预定级数的输出电压，所述整流电路输出的直流低电压 VDD_RECT 为所述多级电荷泵中的第二预定级数的输出电压，所述第二预定级数小于所述第一预定级数，并且所述第一预定级数小于或等于所述电荷泵的总级数。

在本发明的其他实施例中，所述的特高频标签，还包括：

所述限流电路，与基准电路和多路径传输电路连接，所述限流电路输出的电压 VDDH 作为所述基准电路和所述多路径传输电路的输入。

在本发明的其他实施例中，所述的特高频标签，还包括:

所述稳压电路，与时钟电路、随机数电路、标志位电路和数字电路连接，所述稳压电路输出的电压 VDD 作为所述时钟电路、所述随机数电路、所述标志位电路和所述数字电路的输入。

在本发明的其他实施例中，所述 VRF 的峰值绝对值小于等于二极管阈值电压。

在本发明的其他实施例中，所述 VRF 的峰值绝对值小于等于 0.7V；所述 VDD 的峰值绝对值大于等于 0.7V；所述 VDDH、所述 VDDH_RECT 的峰值绝对值小于等于 2V；所述 VDD_RECT 大于 0.7V 并且小于 2V。

本发明实施例提供的一种整流电路，包括多级电荷泵，通过设置高电压输出端，所述高电压输出端为所述多级电荷泵中第一预定级数的电荷泵的输出端；以及低电压输出端，所述低电压输出端为所述多级电荷泵中第二预定级数的电荷泵的输出端，该高电压输出端和低电压输出端可以分别用于给不同的模块供电，充分利用了电荷泵级数越少效率越高的特性，能够提高整流电路效率的效果。

本发明实施例提供的一种具有该整流电路的特高频标签，通过 VRF 作为整流电路、调制电路和解调电路的输入，VDDH_RECT 作为限流电路的输入，VDD_RECT 作为稳压电路和复位电路的输入，根据不同负载模块的不同电源电压需求，调整 UHF 架构，将其配置在不同级的整流器输出上，合理配置了电压，提高了整流器效率和 UHG 的灵敏度。

本发明实施例提供的一种具有该整流电路的特高频标签，通过 VDDH 作为所述基准电路和所述多路径传输电路的输入，VDD 作为所述时钟电路、所述随机数电路、所述标志位电路和所述数字电路的输入，根据不同负载模块的不同电源电压需求，调整 UHF 架构，将其配置在不同级的整流器输出上，合理配置了电压，提高了整流器效率和 UHG 的灵敏度。

根据下面参考附图对示例性实施例的详细说明，本发明的其它特征及方面将变得清楚。

附图说明

包含在说明书中并且构成说明书的一部分的附图与说明书一起示出了本发明的示例性实施例、特征和方面，并且用于解释本发明的原理。

图 1 示出较为常用的 N 级 Dickson 电荷泵 RECT 结构;

图 2 示出 MOS 管的多级整流电路的电路图;

图 3 示出当前 UHF 标签的电源架构;

图 4 示出当前 UHF 标签的分析电路示意图;

图 5 示出本发明实施例提供的一种整流电路的结构示意图;

图 6 示出本发明实施例提供的一种具有整流电路的 UHF 标签的示意图;

图 7 示出本发明实施例与相关技术的输出功率对比图。

具体实施方式

下面结合附图，对本发明的具体实施方式进行详细描述，但应当理解本发明的保护范围并不受具体实施方式的限制。

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。除非另有其它明确表示，否则在整个说明书和权利要求书中，术语“包括”或其变换如“包含”或“包括有”等等将被理解为包括所陈述的元件或组成部分，而并未排除其它元件或其它组成部分。

在这里专用的词“示例性”意为“用作例子、实施例或说明性”。这里作为“示例性”所说明的任何实施例不必解释为优于或好于其它实施例。

另外，为了更好的说明本发明，在下文的具体实施方式中给出了众多的具体细节。本领域技术人员应当理解，没有某些具体细节，本发明同样可以实施。在一些实例中，对于本领域技术人员熟知的方法、手段、元件未作详细描述，以便于凸显本发明的主旨。

整流电路作为整个 UHF 的关键模块，主要的作用是和天线形成阻抗匹配，得到尽可能大的能量提供给后续的负载。其原理是将天线上的小幅度正弦电压信号转换成直流的同时，将幅度经过电荷泵进行升压转化，得到负载适合的电压值。其关键性能指标包括整流效率，即整流升压的同时尽量减小自身的消耗。在负载不变的情况下，提高整流电路的效率能够有效提高 UHF 标签的接收灵敏度。

图 1 示出较为常用的 N 级 Dickson 电荷泵 RECT 结构。目前基本上所有的 UHF 标签的 RECT 都是采用此结构或者在此结构上的优化变型。

整个电路的效率值 η 可以简单的表示为公式（1）:

$$\eta=P_{out}/P_{in} \quad (1);$$

公式（1）中，η表示整个电路的效率值，P_{out}表示整流电路的输出功率，P_{in}表示整流电路的输入功率。在公式（1）中，影响效率值 η 的因素很多，如电荷泵的级数、工艺参数、二极管器件阈值（或者金属氧化物半导体（Metal Oxide Semiconductor，MOS）器件阈值）、负载电流、输入电压幅度等。其中，与整流电路设计直接相关的内容为整流电路本身器件的采用和整流电路的级数。

根据公式（1），变型可得到公式（2）:

$$\eta=(P_{in}-N*P_d)/P_{in} \quad (2);$$

公式（2）中，P_d表示单级电荷泵的功率消耗，N表示整流电路中电荷

泵级数。由公式（2）可知，在输入功率恒定的情况下，减小整流电路的级数和减小每级的功率消耗是提高整流效率的关键。

传统的 Dickson 整流电路都是采用肖特基二极管作为整流电路件的，但是二极管有阈值损失，效率不高。所以当前针对 Dickson 的整流电路进行了很多的变型。有本征晶体管（Native MOS，NMOS，N-Metal-Oxide-Semiconductor，又称为 N 沟道 MOS）晶体管，P 沟道 MOS（PMOS，P-Metal Oxide Semiconductor，Positive Channel Metal Oxide Semiconductor）晶体管等。

图 2 示出 MOS 管的多级整流电路的电路图。图 3 示出当前 UHF 标签的电源架构。

如图 3 所示，VRF 为通过静电放电（Electro-Static discharge，ESD）电路后的射频电压，其作为整流（缩写：RECT）、调制（缩写：MOD）和解调（缩写：DEM）电路的输入，由于 ESD 的存在，VRF 的峰值绝对值不超过二极管阈值，约为 0.7V。

VRECT 为整流输出的直流电源，其只作为限流（缩写：LIM）电路的输入，由于限流电路存在，VRECT 峰值约为 2V。

VDDH 为限流电路输出，作为复位（缩写：PDR）和稳压（缩写：REG）电路的输入，其电压与 VRECT 类似，峰值约为 2V。

VDD 为稳压电路输出，作为基准（REF）、时钟（OSC）、随机数（RNG）和标志位（FLAG）电路的输入，其电压约为 1V。

如图 3 所示，假设输入功率相同，天线网络完全匹配且输出的负载电流相同，将 ESD、RECT、LIM 看作一个整体，可以得到输出能量与输入能量的比，即整流效率。

图 4 示出当前 UHF 标签的分析电路示意图，利用该分析电路，分析不同整流电路器件包括 NMOS 晶体管、PMOS 晶体管、肖特基二极管

（Schottky）和级数对于效率的影响，可以得到表 1 的数据。

表 1

级数	Schottky	nativeMOS	NMOS	PMOS
2	52%	60%	55%	45%
3	46%	56%	35%	22%
4	36%	49%	14%	1%
5	25%	40%	3%	0

从表 1 分析可知：不同的整流器件得到的整流效率不同，最重要的是当级数增加时，整流电路的效率在不断下降。

如图 4 所示，所有的负载模块都和整理器的输出直接连接，那么整流电路的输出电压将是所有负载模块中电源电压需求最大的，这增加了负载的能量消耗，效率下降。

此外，整流电路是多级级联，从之前表 1 中的数据分析可知，级联的级数越多，整流电路效率就会下降。

图 5 示出本发明实施例提供的一种整流电路的结构示意图，如图 5 所示，该整流电路包括多级电荷泵，并且包括：高电压输出端和低电压输出端。

高电压输出端，所述高电压输出端为所述多级电荷泵中第一预定级数的电荷泵的输出端，用于提供直流高电压 VDDH_RECT，以及低电压输出端，所述低电压输出端为所述多级电荷泵中第二预定级数的电荷泵的输出端用于提供直流低电压 VDD_RECT，直流高电压 VDDH_RECT 大于直流低电压 VDD_RECT。

所述第二预定级数小于所述第一预定级数，并且所述第一预定级数小于或等于整流电路中电荷泵的总级数。图 5 中以第二预定级数为 3，第一预定级数为电荷泵的总级数为例进行说明，在图 5 的示例中，高电压输出端

为整流最后一级的输出端，用于提供直流高电压 VDDH_RECT；以及低电压输出端为第三级的输出端用于提供直流低电压 VDD_RECT。

本发明实施例认识到了整流器中电荷泵级数越少效率越高的特性，并充分利用了该特性，调整整流器的输出电压节点以提供高电压输出端和低电压输出端，该高电压输出端和低电压输出端可以分别用于给不同的模块供电，实现了提高整流电路效率的效果。

图 6 示出本发明实施例提供的一种具有整流电路的 UHF 标签，如图 6 所示，该 UHF 标签包括：RECT 电路 11、ESD 电路 12、MOD 电路 13、DEM 电路 14、LIM 电路 15、REG 电路 16、PDR 电路 17、REF 电路 18 和 MTP 电路 19、OSC 电路 21、RNG 电路 22、FLAG 电路 23 和 DIGITAL 电路 24。

RECT 电路 11 为根据本发明实施例 1 提供的 RECT 电路。RECT 电路可以用于将接收下来的射频信号转化为所需要的整流电压。

ESD 电路 12，与 RECT 电路 11、MOD 电路 13 和 DEM 电路 14 连接，ESD 电路 12 输出的射频电压 VRF 作为 RECT 电路 11、MOD 电路 13 和 DEM 电路 14 的输入。DEM 电路 14 将射频电压中携带的数据恢复为数字系统可以处理的解调数据，MOD 电路 13 对数字系统中的数据进行调制，通过天线端口传输信号。

RECT 电路 11 的高电压输出端与 LIM 电路 15 连接 RECT 电路 11 的高电压输出端输出的直流高电压 VDDH_RECT 作为所述 LIM 电路 15 的输入。RECT 电路 11 的低电压输出端与稳压 REG 电路 16 和复位 PDR 电路 17 连接，RECT 电路 11 的低电压输出端输出的直流低电压 VDD_RECT 作为 REG 电路 16 和 PDR 电路 17 的输入。REG 电路 16 是对整流电压进行稳压，为标签提供工作电压，PDR 电路 17 为数字系统提供所需的复位信号，并对 VDD_RECT 和 VDDH 电压进行下电检测，确保电路工作在最小的电压的范

围内。

RECT 电路 11 包括多级电荷泵，RECT 电路 11 输出的直流高电压 VDDH_RECT 为所述多级电荷泵中的第一预定级数的输出电压，RECT 电路 11 输出的直流低电压 VDD_RECT 为所述多级电荷泵中的第二预定级数的输出电压，所述第二预定级数小于所述第一预定级数，并且所述第一预定级数小于或等于所述电荷泵的总级数。结合图 5 所示，以第二预定级数为 3，第一预定级数为电荷泵的总级数为例进行说明，整流器的输出电压不限于仅仅在第三级和最后一级输出，可以根据负载电压的不同在其他级间引出用于给其他模块供电。

LIM 电路 15，与基准 REF 电路 18 和多路径传输 MTP 电路 19 连接，LIM 电路 15 输出的电压 VDDH 作为所述 REF 电路 18 和所述 MTP 电路 19 的输入。

所述 REG 电路 16，与时钟 OSC 电路 21、随机数 RNG 电路 22、标志位 FLAG 电路 23 和数字 DIGITAL 电路 24 连接，所述 REG 电路 16 输出的电压 VDD 作为所述 OSC 电路 21、所述 RNG 电路 22、FLAG 电路 23 和 DIGITAL 电路 24 的输入。OSC 电路 21 为数字系统提供稳定的时钟信号，

其中，VRF 的峰值绝对值小于等于二极管阈值电压，VRF 的峰值绝对值小于或等于 0.7V，VDD 的峰值绝对值大于或等于 0.7V，VDDH、VDDH_RECT 的峰值绝对值小于或等于 2V，VDD_RECT 大于 0.7V 并且小于 2V。

图 7 示出本发明实施例与相关技术的输出功率对比图，如图 7 所示，将 ESD、RECT、LIM 看做一个整体，假设输入功率相同，天线网络完全匹配，分析整体架构的整流效率。

从图 7 可以看出，随着负载电流的增加，本发明实施例的整体输出功率提高。那么可以假设当负载电流不变时，本发明图 6 的输入功率可以比

之前图 4 的结构低更多，那么也就提高了 UHF 标签的效率和激活灵敏度。

相关技术（图 4）提高整流器 RECT 的效率必须在整流电路的结构上进行深化，或者工艺上进行改善。但是电路结构相关技术水平已经基本定型，很难有很大的提高，且工艺改善需要工艺厂进行优化，和电路设计相去甚远，都不是能很容易提高效率的方法。

本发明实施例认识到了整流器中电荷泵级数越少效率越高的特性并充分利用了该特性，调整整流器的输出电压节点，分别给不同的模块供电，实现了提高整流电路效率的效果。

相关技术（图 4）并没有考虑到不同模块对于电源电压的需求不同的特点，将所有负载的电压统一，浪费功耗，降低了整流器的效率。本发明实施例根据不同负载模块的不同电源电压需求，调整 UHF 架构，将其配置在不同级的整流器输出上，合理配置了电压，提高了整流器效率和 UHG 的灵敏度。

以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性的劳动的情况下，即可以理解并实施。

本领域内的技术人员应明白，本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器和光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

前述对本发明的具体示例性实施方案的描述是为了说明和例证的目

的。这些描述并非想将本发明限定为所公开的精确形式，并且很显然，根据上述教导，可以进行很多改变和变化。对示例性实施例进行选择和描述的目的在于解释本发明的特定原理及其实际应用，从而使得本领域的技术人员能够实现并利用本发明的各种不同的示例性实施方案以及各种不同的选择和改变。本发明的范围意在由权利要求书及其等同形式所限定。

工业实用性

本发明实施例中，整流电路包括：高电压输出端，所述高电压输出端为所述多级电荷泵中第一预定级数的电荷泵的输出端；以及低电压输出端，所述低电压输出端为所述多级电荷泵中第二预定级数的电荷泵的输出端。本发明充分利用了电荷泵级数越少效率越高的特性，调整整流器的输出电压节点以提供高电压输出端和低电压输出端，该高电压输出端和低电压输出端可以分别用于给不同的模块供电，实现了提高整流电路效率的效果。

权利要求书

1、一种整流电路，包括:

多级电荷泵;

高电压输出端，所述高电压输出端为所述多级电荷泵中第一预定级数的电荷泵的输出端；以及

低电压输出端，所述低电压输出端为所述多级电荷泵中第二预定级数的电荷泵的输出端。

2、根据权利要求 1 所述的整流电路，其中，所述第二预定级数小于所述第一预定级数，并且所述第一预定级数小于或等于所述电荷泵的总级数。

3、根据权利要求 2 所述的整流电路，其中，所述高电压输出端的输出电压高于所述低电压输出端的输出电压。

4、一种具有整流电路的特高频标签，包括:

根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的整流电路;

静电放电电路，与所述整流电路、调制电路和解调电路连接，所述静电放电电路输出的射频电压 VRF 作为所述整流电路、所述调制电路和所述解调电路的输入;

所述整流电路的高电压输出端与限流电路连接，所述高电压输出端输出的直流高电压 VDDH_RECT 作为所述限流电路的输入;

所述整流电路的低电压输出端与稳压电路和复位电路连接，所述低电压输出端输出的直流低电压 VDD_RECT 作为所述稳压电路和所述复位电路的输入。

5、根据权利要求 4 所述的特高频标签，其中，所述整流电路包括多级电荷泵，所述整流电路输出的直流高电压 VDDH_RECT 为所述多级电荷泵中的第一预定级数的输出电压，所述整流电路输出的直流低电压

VDD_RECT 为所述多级电荷泵中的第二预定级数的输出电压，所述第二预定级数小于所述第一预定级数，并且所述第一预定级数小于或等于所述电荷泵的总级数。

6、根据权利要求 4 或 5 所述的特高频标签，其中，还包括:

所述限流电路，与基准电路和多路径传输电路连接，所述限流电路输出的电压 VDDH 作为所述基准电路和所述多路径传输电路的输入。

7、根据权利要求 6 所述的特高频标签，其中，还包括:

所述稳压电路，与时钟电路、随机数电路、标志位电路和数字电路连接，所述稳压电路输出的电压 VDD 作为所述时钟电路、所述随机数电路、所述标志位电路和所述数字电路的输入。

8、根据权利要求 7 所述的特高频标签，其中，所述 VRF 的峰值绝对值小于等于二极管阈值电压。

9、根据权利要求 8 所述的特高频标签，其中，所述 VRF 的峰值绝对值小于等于 0.7V；所述 VDD 的峰值绝对值大于等于 0.7V；所述 VDDH、所述 VDDH_RECT 的峰值绝对值小于等于 2V；所述 VDD_RECT 大于 0.7V 并且小于 2V。

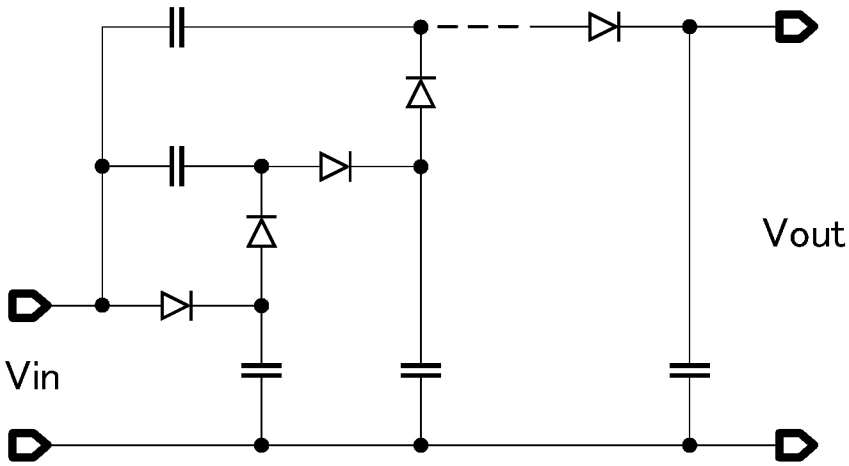


图 1

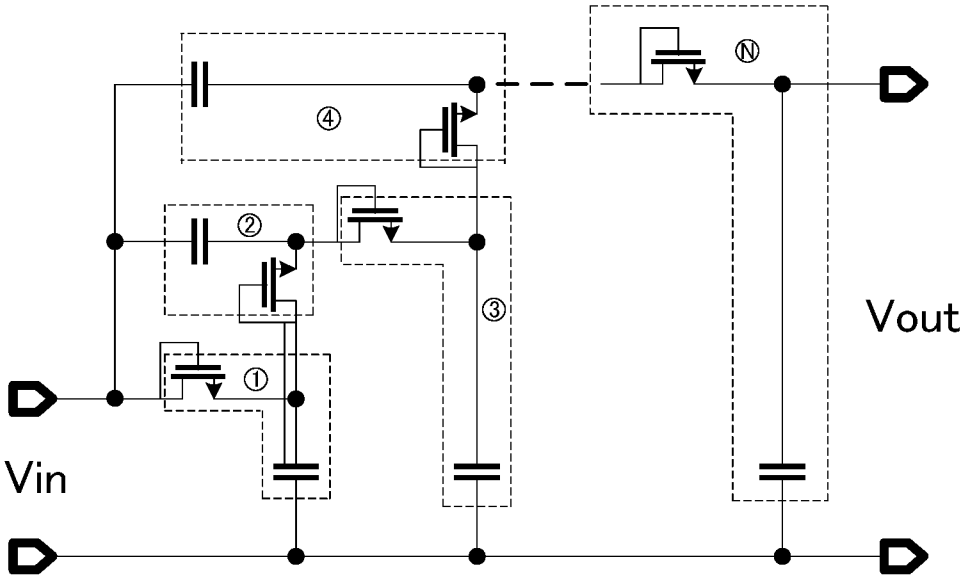
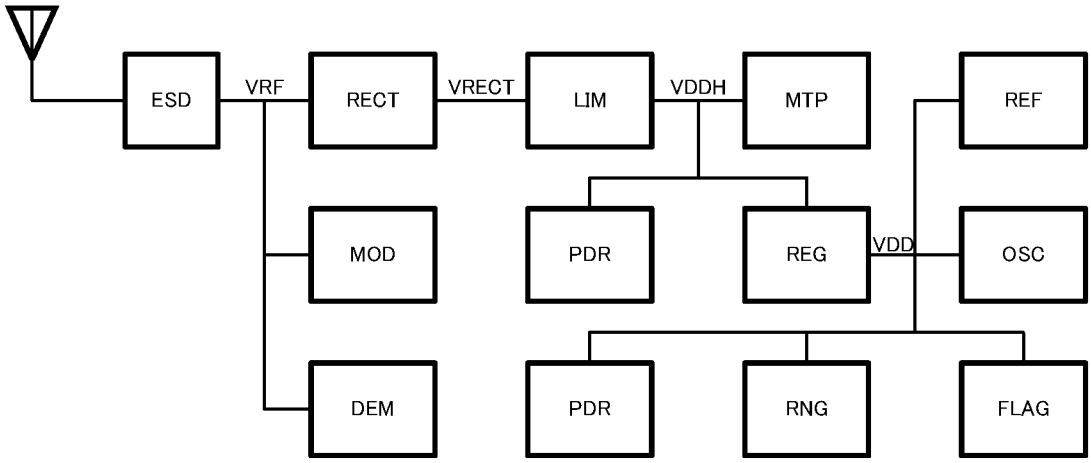


图 2


ESD
VRF
RECT
VRECT
LIM
VDDH
MTP
REF
MOD
PDR
REG
VDD
OSC
DEM
PDR
RNG
FLAG

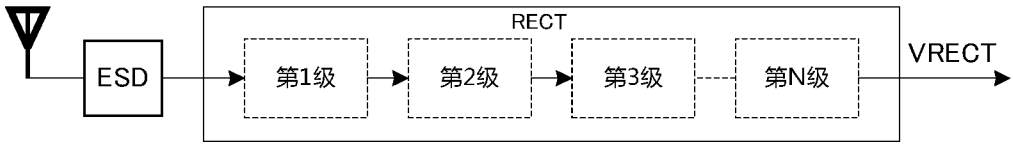

ESD
RECT
第1级
第2级
第3级
第N级
VRECT

图 3

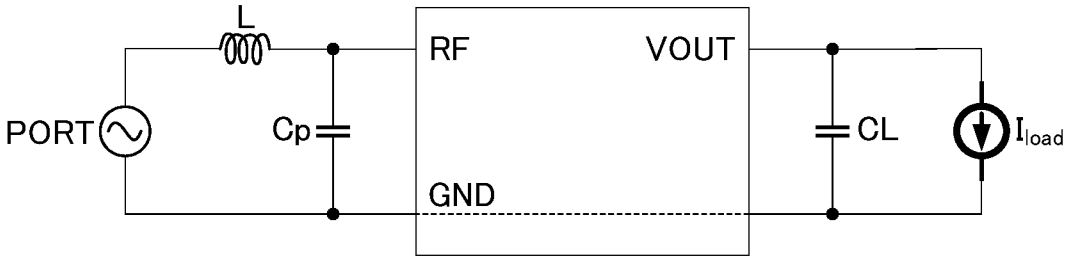

L
PORT
Cp
RF
VOUT
GND
CL
Iload

图 4

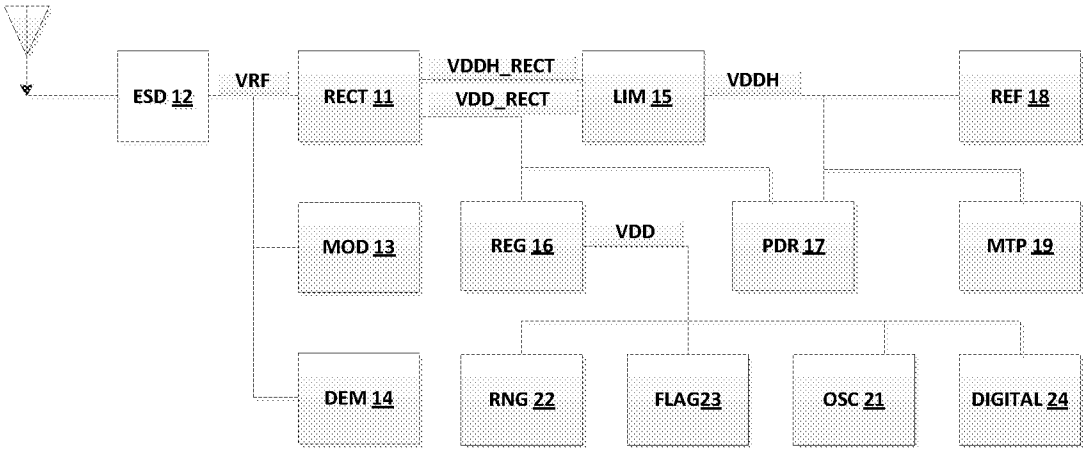

ESD 12
VRF
RECT 11
VDDH_RECT
VDD_RECT
LIM 15
VDDH
REF 18
MOD 13
REG 16
VDD
PDR 17
MTP 19
DEM 14
RNG 22
FLAG23
OSC 21
DIGITAL 24

图 5

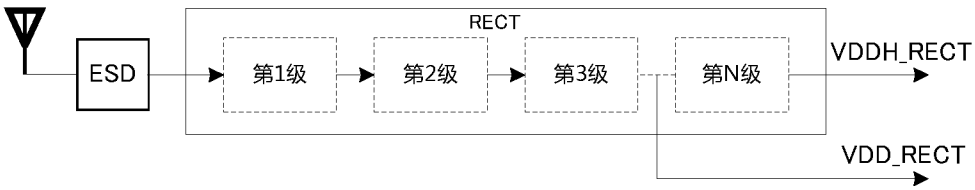

ESD
RECT
第1级
第2级
第3级
第N级
VDDH_RECT
VDD_RECT

图 6

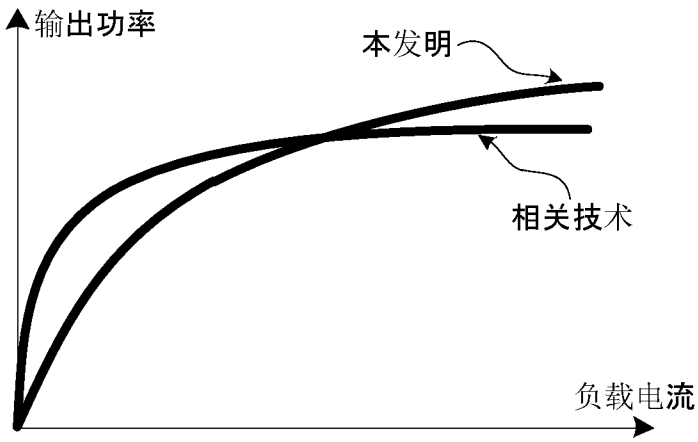

输出功率
本发明
相关技术
负载电流

图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/107160

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02M 7/25 (2006.01) i; G06K 19/077 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02M; G06K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: label, RFID, voltage-multiplying, rectification, multiple output, dual output, high voltage, low voltage, charge pump, voltage, doubler, multiple, output, high, low, rectifier

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106026722 A (BEIJING SMARTCHIP MICROELECTRONICS TECH COMPANY LTD. et al.) 12 October 2016 (12.10.2016) claims 1-9, description, paragraphs [0063]-[0075], and figures 5 and 6	1-9
X	CN 204204013 U (WUHAN XIANGYI TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 March 2015 (11.03.2015) description, paragraphs [0025]-[0027], and figures 2 and 3	1-9
X	WANG, Yao. "Research on Key Techniques of Low Power Analog Circuits for UHF RFID Transponder Chip" China Doctoral Dissertations Full-text Database (Information Science), 15 May 2014 (15.05.2014), 2014, no. 05, pp. 17-54, figures 3-18, 3-23 and 4-1	1-9
X	CN 1249562 A (NEC CORPORATION) 05 April 2000 (05.04.2000) description, page 4, line 7 to page 7, line 23, and figures 4 and 5	1-3
X	CN 104158400 A (JIANGSU BOWEI NEW ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.) 19 November 2014 (19.11.2014) description, paragraphs [0030] and [0031], and figure 2	1-3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
21 March 2017	05 April 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer TANG, Yang Telephone No. (86-10) 62413273

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/107160

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104156757 A (ZHEJIANG ADVANCED MANUFACTURING INSTITUTE OF HKUST) 19 November 2014 (19.11.2014) the whole document	1-9
A	CN 101373524 A (TIANJIN NANDA-QIANGXIN IC DESIGN CO., LTD.) 25 February 2009 (25.02.2009) the whole document	1-9
A	US 2006267766 A1 (HYNIX SEMICONDUCTOR INC.) 30 November 2006 (30.11.2006) the whole document	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/107160

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106026722 A	12 October 2016	None	
CN 204204013 U	11 March 2015	None	
CN 1249562 A	05 April 2000	KR 20000023545 A	25 April 2000
		CA 2282919 A1	30 March 2000
		CA 2282919 C	12 November 2002
		US 6154382 A	28 November 2000
		JP 2000116132 A	21 April 2000
		JP 3019841 B1	13 March 2000
		EP 0991174 A3	11 April 2001
		EP 0991174 A2	05 April 2000
		KR 100364467 B1	16 December 2002
CN 104158400 A	19 November 2014	None	
CN 104156757 A	19 November 2014	None	
CN 101373524 A	25 February 2009	None	
US 2006267766 A1	30 November 2006	US 7710240 B2	04 May 2010
		KR 20060123867 A	05 December 2006
		KR 100732277 B1	25 June 2007

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2016/107160

A. 主题的分类

H02M 7/25(2006.01)i; G06K 19/077(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H02M; G06K

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用）)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI:标签，RFID，电荷泵，倍压，整流，多输出，双输出，高压，低压，高电压，低电压，charge pump, voltage, doubler, multiple, output, high, low, rectifier

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 106026722 A (北京智芯微电子科技有限公司等) 2016年 10月 12日 (2016-10-12) 权利要求1-9，说明书第[0063]-[0075]段，图5-6	1-9
X	CN 204204013 U (武汉翔翼科技有限公司) 2015年 3月 11日 (2015-03-11) 说明书第[0025]-[0027]段，图2-3	1-9
X	王耀. "超高频RFID标签芯片中低功耗模拟电路关键技术研究" 中国博士学位论文全文数据库（信息科技辑），2014年 5月 15日 (2014-05-15)， 2014年第05期，第17-54页，图3-18、3-23、4-1	1-9
X	CN 1249562 A (日本电气株式会社) 2000年 4月 5日 (2000-04-05) 说明书第4页第7行-第7页第23行，图4-5	1-3
X	CN 104158400 A (江苏博纬新能源科技有限公司) 2014年 11月 19日 (2014-11-19) 说明书第[0030]-[0031]段，图2	1-3
A	CN 104156757 A (浙江港科大先进制造研究所有限公司) 2014年 11月 19日 (2014-11-19) 全文	1-9

☑ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

"T" 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

"X" 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

"Y" 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2017年 3月 21日	2017年 4月 5日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	汤玚
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)010-62413273

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 101373524 A (天津南大强芯半导体芯片设计有限公司) 2009年 2月 25日 (2009-02-25) 全文	1-9
A	US 2006267766 A1 (HYNIX SEMICONDUCTOR INC.) 2006年 11月 30日 (2006-11-30) 全文	1-9

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/107160

检索报告引用的专利文件			公布日（年/月/日）	同族专利			公布日（年/月/日）
CN	106026722	A	2016年 10月 12日	无			
CN	204204013	U	2015年 3月 11日	无			
CN	1249562	A	2000年 4月 5日	KR	20000023545	A	2000年 4月 25日
				CA	2282919	A1	2000年 3月 30日
				CA	2282919	C	2002年 11月 12日
				US	6154382	A	2000年 11月 28日
				JP	2000116132	A	2000年 4月 21日
				JP	3019841	B1	2000年 3月 13日
				EP	0991174	A3	2001年 4月 11日
				EP	0991174	A2	2000年 4月 5日
				KR	100364467	B1	2002年 12月 16日
CN	104158400	A	2014年 11月 19日	无			
CN	104156757	A	2014年 11月 19日	无			
CN	101373524	A	2009年 2月 25日	无			
US	2006267766	A1	2006年 11月 30日	US	7710240	B2	2010年 5月 4日
				KR	20060123867	A	2006年 12月 5日
				KR	100732277	B1	2007年 6月 25日