(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
2019 年 6 月 27 日 (27.06.2019)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2019/119980 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 27/02 (2006.01) *H02H 9/04* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/112738

(22) 国际申请日: 2018 年 10 月 30 日 (30.10.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201711400217.1 2017年12月20日 (20.12.2017) CN

(71) 申请人: 广东美的制冷设备有限公司 (**GD MIDEA AIR-CONDITIONING EQUIPMENT CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国广东省佛山市顺德区北滘镇林港路, Guangdong 528311 (CN)。 美的集团股份有限公司 (**MIDEA GROUP CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国广东省佛山市顺德区北滘镇美的大道 6 号美的总部大楼 B 区 26-28 楼, Guangdong 528311 (CN)。

(72) 发明人: 刘东子 (**LIU, Dongzi**); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇林港路, Guangdong 528311 (CN)。 冯宇翔 (**FENG, Yuxiang**); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇林港路, Guangdong 528311 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市世纪恒程知识产权代理事务所 (**CENFO INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY**); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园北区松坪山路 3 号奥特讯电力大厦二楼, Guangdong 518057 (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, JO, JP, KE, KG, KH, 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,

(54) **Title:** ELECTROSTATIC PROTECTION CIRCUIT, INTEGRATED CIRCUIT CHIP, AND HOUSEHOLD APPLIANCE

(54) 发明名称: 静电防护电路、集成电路芯片及家用电器

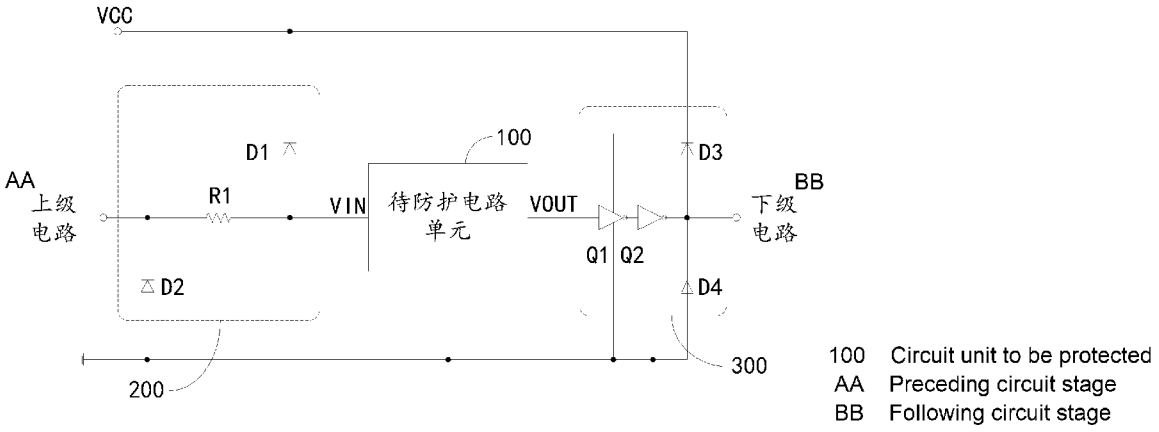

图 2

(57) **Abstract:** An electrostatic protection circuit, an integrated circuit chip, and a household appliance. The electrostatic protection circuit comprises a circuit unit to be protected (100), an input electrostatic protection unit (200), and an output electrostatic protection unit (300). The input electrostatic protection unit (200) is connected between an input terminal (VIN) of the circuit unit to be protected (100) and a preceding circuit stage. The output electrostatic protection unit (300) is connected between an output terminal (VOUT) of the circuit unit to be protected (100) and a following circuit stage. The invention adds the input electrostatic protection unit (200) at the input terminal (VIN) of the circuit unit to be protected (100) and adds the output electrostatic protection unit (300) at the output terminal (VOUT) of the circuit unit to be protected (100), so as to effectively resist the impact of a surge from the preceding or following circuit stage on the circuit unit to be protected.

WO 2019/119980 A1

[见续页]

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(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))。

(57) 摘要：一种静电防护电路、集成电路芯片及家用电器，该静电防护电路包括待防护电路单元(100)、输入静电防护单元(200)及输出静电防护单元(300)，所述输入静电防护单元(200)连接在待防护电路单元(100)的输入端(VIN)与上一级电路之间，所述输出静电防护单元(300)连接在待防护电路单元(100)的输出端(VOUT)与下一级电路之间；通过在待防护电路单元(100)的输入端(VIN)增加输入静电防护单元(200)，以及在待防护电路单元(100)的输出端(VOUT)增加输出静电防护单元(300)，可以有效抗击上级或者下级电路对待防护电路所产生的浪涌冲击。

静电防护电路、集成电路芯片及家用电器

[1] 技术领域

[2] 本申请涉及集成电路技术领域，特别涉及一种静电防护电路、集成电路芯片及家用电器。

[3] 背景技术

[4] 高压集成电路是一种带有欠压保护、逻辑控制等功能的栅极驱动电路，它将电力电子与半导体技术结合，逐渐取代传统的分立元件，越来越多地被应用在IGBT、大功率MOSFET的驱动领域。在HVIC（High Voltage Integrated Circuit，高压集成电路）设计时, ESD防护是必须考虑的重要环节。

[5] 目前主流的HVIC内ESD防护结构如图1所示：

[6] 该结构包括输入端的二极管（1）及二极管（2），集成电路域（3），输出端的二极管（4）及二极管（5）。

[7] 其保护机理为简单的输入输出二极管保护，该电路结构抗冲击能力有限。

[8] 申请内容

[9] 本申请的主要目的是提出一种静电防护电路，旨在提高集成电路的抗冲击能力。

[10] 为实现上述目的，本申请提出的静电防护电路，包括待防护电路单元、输入静电防护单元及输出静电防护单元，所述输入静电防护单元连接在待防护电路单元的输入端与上一级电路之间，所述输出静电防护单元连接在待防护电路单元的输出端与下一级电路之间。

[11] 在一实施例中，所述输入静电防护单元包括第一二极管及第一电阻，所述第一二极管的阳极与所述待防护电路单元的输入端、第一电阻的一端连接，第一二极管的阴极与供电电源连接，所述第一电阻的另一端与上一级电路连接。

[12] 在一实施例中，所述输入静电防护单元还包括第二二极管，所述第二二极管的阴极与第一电阻、上一级电路之间的公共端连接，所述第二二极管的阳极接地。

[13] 在一实施例中，所述输出静电防护单元包括第三二极管，所述第三二极管的阳极与所述待防护电路单元的输出端、下一级电路连接，所述第三二极管的阴极与供电电源连接。

[14] 在一实施例中，所述输出静电防护单元还包括第四二极管，所述第四二极管的阴极与所述第三二极管的阳极连接，所述第四二极管的阳极接地。

[15] 在一实施例中，所述输出静电防护单元还包括串联连接的第一反相器和第二反相器，所述第一反相器的输入端与所述待防护电路单元的输出端连接，所述第一反相器的输出端与所述第二反相器的输入端连接，所述第二反相器的输出端与所述第三二极管的阳极、第四二极管的阴极连接。

[16] 本申请还提供一种集成电路芯片，该芯片包括静电防护电路，该静电防护电路包括待防护电路单元、输入静电防护单元及输出静电防护单元，所述输入静电防护单元连接在待防护电路单元的输入端与上一级电路之间，所述输出静电防护单元连接在待防护电路单元的输出端与下一级电路之间。

[17] 在一实施例中，所述输入静电防护单元包括第一二极管及第一电阻，所述第一二极管的阳极与所述待防护电路单元的输入端、第一电阻的一端连接，第一二极管的阴极与供电电源连接，所述第一电阻的另一端与上一级电路连接。

[18] 在一实施例中，所述输入静电防护单元还包括第二二极管，所述第二二极管的阴极与第一电阻、上一级电路之间的公共端连接，所述第二二极管的阳极接地。

[19] 在一实施例中，所述输出静电防护单元包括第三二极管，所述第三二极管的阳极与所述待防护电路单元的输出端、下一级电路连接，所述第三二极管的阴极与供电电源连接。

[20] 在一实施例中，所述输出静电防护单元还包括第四二极管，所述第四二极管的阴极与所述第三二极管的阳极连接，所述第四二极管的阳极接地。

[21] 在一实施例中，所述输出静电防护单元还包括串联连接的第一反相器和第二反相器，所述第一反相器的输入端与所述待防护电路单元的输出端连接，所述第一反相器的输出端与所述第二反相器的输入端连接，所述第二反相器的输出端与所述第三二极管的阳极、第四二极管的阴极连接。

[22] 此外，本申请还提供一种家用电器，其中，包括如上所述的集成电路芯片，集成电路芯片参照上述实现，此处不再赘述。

[23] 在一实施例中，所述家用电器为空调器或冰箱。

[24] 本申请技术方案的静电防护电路及包括其的集成电路芯片，该集成电路芯片中通常为HVIC（High Voltage Integrated Circuit，高压集成电路），HVIC中的待防护电路单元通常包括具有欠压保护、逻辑控制等功能的栅极驱动电路，当该待防护电路单元遭受高电压、大电流、强电磁干扰、频繁插拔及高低温工作环境时，容易产生静电放电，此时，通过在待防护电路单元的输入端增加输入静电防护单元，以及在待防护电路单元的输出端增加输出静电防护单元，可以有效抗击上级或者下级电路对待防护电路所产生的浪涌冲击。

[25] 附图说明

[26] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术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申请的一些实施例，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示出的结构获得其他的附图。

[27] 图1为本申请示例性技术静电防护电路的电路结构示意图；

[28] 图2为本申请静电防护电路一实施例的电路结构示意图。

[29] 附图标号说明：

[30] [表1]

标号	名称	标号	名称
100	待防护电路单元	D4	第四二极管
200	输入静电防护单元	R1	第一电阻
300	输出静电防护单元	Q1	第一反相器
D1	第一二极管	Q2	第二反相器
D2	第二二极管	VCC	供电电源
D3	第三二极管		

[31] 本申请目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

[32] 具体实施方式

[33] 下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，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，都属于本申请保护的范围。

[34] 需要说明，若本申请实施例中所有方向性指示（诸如上、下、左、右、前、后……）仅用于解释在某一特定姿态（如附图所示）下各部件之间的相对位置关系、运动情况等，如果该特定姿态发生改变时，则该方向性指示也相应地随之改变。

[35] 另外，在本申请中涉及“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示其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至少一个该特征。另外，各个实施例之间的技术方案可以相互结合，但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础，当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在，也不在本申请要求的保护范围之内。

[36] 本申请提出一种静电防护电路。

[37] 参照图2，图2为本申请静电防护电路一实施例的结构示意图。

[38] 在本申请实施例中，如图2所述，该静电防护电路包括待防护电路单元100、输入静电防护单元200及输出静电防护单元300，所述输入静电防护单元200连接在待防护电路单元100的输入端VIN与上一级电路之间，所述输出静电防护单元300连接在待防护电路单元100的输出端VOUT与下一级电路之间。

[39] 该静电防护电路通常应用于集成电路芯片中，尤其是HVIC（High Voltage Integrated

Circuit，高压集成电路）中，HVIC中的主电路模块即待防护电路单元100通常包括具有欠压保护、逻辑控制等功能的栅极驱动电路，当该待防护电路单元100遭受高电压、大电流、强电磁干扰、频繁插拔及高低温工作环境时，容易产生静电放电，此时，通过在待防护电路单元100的输入端VIN增加输入静电防护单元2

00，以及在待防护电路单元100的输出端VOUT增加输出静电防护单元300，可以有效抗击上级或者下级电路对待防护电路所产生的浪涌冲击。

[40] 在一实施例中，所述输入静电防护单元200包括第一二极管D1及第一电阻R1，所述第一二极管D1的阳极与所述待防护电路单元100的输入端VIN、第一电阻R1的一端连接，第一二极管D1的阴极与供电电源VCC连接，所述第一电阻R1的另一端与上一级电路连接。

[41] 当上一级电路对待防护电路单元100的输入端VIN发生正向浪涌冲击时，通过第一二极管D1及第一电阻R1的共同作用，使得流向供电电源VCC的电流减小，从而降低待防护电路单元100发生Latch-up（闩锁效应）现象的可能性，即降低待防护电路单元100受到上级电路正向浪涌冲击而被破坏的可能性。

[42] 所述输入静电防护单元200还包括第二二极管D2，所述第二二极管D2的阴极与第一电阻R1、上一级电路之间的公共端连接，所述第二二极管D2的阳极接地。

[43] 当上一级电路对待防护电路单元100的输入端VIN发生负向浪涌冲击时，通过第二二极管D2及第一电阻R1的共同作用，使得流向供电电源VCC的电流也减小，从而也能降低待防护电路单元100发生Latch-up（闩锁效应）现象的可能性，即降低待防护电路单元100受到上级电路负向浪涌冲击而被破坏的可能性。

[44] 当然，通过输入静电防护单元200也可防止该待防护电路单元100对上级电路的反向浪涌冲击。

[45] 在一实施例中，输出静电防护单元300包括第三二极管D3，所述第三二极管D3的阳极与所述待防护电路单元100的输出端VOUT、下一级电路连接，所述第三二极管D3的阴极与供电电源VCC连接。

[46] 当待防护电路单元100遭受正向浪涌冲击而被破坏时，通过第三二极管D3的作用，使得瞬间大电流通过第三二极管D3消耗，从而使得流向下级电路的电流减小，将损害保留在本级电路，有效降低下级电路遭受正向浪涌冲击而被破坏的可能性。

[47] 在一实施例中，所述输出静电防护单元300还包括第四二极管D4，所述第四二极管D4的阴极与所述第三二极管D3的阳极连接，所述第四二极管D4的阳极接地。

[48] 当待防护电路单元100遭受负向浪涌冲击而被破坏时，通过第四二极管D4的作用，使得瞬间大电流通过第四二极管D4消耗，从而使得流向下级电路的电流减小，将损害保留在本级电路，有效降低下级电路遭受负向浪涌冲击而被破坏的可能性。

[49] 在一实施例中，所述输出静电防护单元300还包括串联连接的第一反相器Q1和第二反相器Q2，所述第一反相器Q1的输入端与所述待防护电路单元100的输出端VOUT连接，所述第一反相器Q1的输出端与所述第二反相器Q2的输入端连接，所述第二反相器Q2的输出端与所述第三二极管D3的阳极、第四二极管D4的阴极连接。

[50] 通过两个串联的反相器，使得待防护电路单元100输出至下一级电路的有效信号保持不变，并且当下一级电路对待防护电路单元100的输出端VOUT发生反向浪涌冲击时，通过第一反相器Q1、第二反相器Q2的共同作用，隔离下一级电路对待防护电路单元100的浪涌冲击，降低待防护电路单元100受到下级电路浪涌冲击而被破坏的可能性。

[51] 本申请还提供一种集成电路芯片，该集成电路芯片包括上述静电防护电路，该静电防护电路的结构、工作原理以及所带来的有益效果，均参照上述实施例，在此不再赘述。

[52] 此外，本申请还提供一种家用电器，该家用电器可为空调器或冰箱，具体地，家用电器包括如上所述的集成电路芯片，故均参照上述静电防护电路的实施例，在此不再赘述。

[53] 以上所述仅为本申请的优选实施例，并非因此限制本申请的专利范围，凡是在本申请的发明构思下，利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构变换，或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本申请的专利保护范围内。

权利要求书

[权利要求 1] 一种静电防护电路，其中，包括待防护电路单元、输入静电防护单元及输出静电防护单元，所述输入静电防护单元连接在待防护电路单元的输入端与上一级电路之间，所述输出静电防护单元连接在待防护电路单元的输出端与下一级电路之间。

[权利要求 2] 如权利要求1所述的静电防护电路，其中，所述输入静电防护单元包括第一二极管及第一电阻，所述第一二极管的阳极与所述待防护电路单元的输入端、第一电阻的一端连接，第一二极管的阴极与供电电源连接，所述第一电阻的另一端与上一级电路连接。

[权利要求 3] 如权利要求2所述的静电防护电路，其中，所述输入静电防护单元还包括第二二极管，所述第二二极管的阴极与第一电阻、上一级电路之间的公共端连接，所述第二二极管的阳极接地。

[权利要求 4] 如权利要求1所述的静电防护电路，其中，所述输出静电防护单元包括第三二极管，所述第三二极管的阳极与所述待防护电路单元的输出端、下一级电路连接，所述第三二极管的阴极与供电电源连接。

[权利要求 5] 如权利要求4所述的静电防护电路，其中，所述输出静电防护单元还包括第四二极管，所述第四二极管的阴极与所述第三二极管的阳极连接，所述第四二极管的阳极接地。

[权利要求 6] 如权利要求5所述的静电防护电路，其中，所述输出静电防护单元还包括串联连接的第一反相器和第二反相器，所述第一反相器的输入端与所述待防护电路单元的输出端连接，所述第一反相器的输出端与所述第二反相器的输入端连接，所述第二反相器的输出端与所述第三二极管的阳极、第四二极管的阴极连接。

[权利要求 7] 一种集成电路芯片，其中，所述集成电路芯片包括静电防护电路，所述静电防护电路包括待防护电路单元、输入静电防护单元及输出静电防护单元，所述输入静电防护单元连接在待防护电路单元的输入端与上一级电路之间，所述输出静电防护单元连接在待防护电路单元的输出端与下一级电路之间。

[权利要求 8] 如权利要求7所述的静电防护电路，其中，所述输入静电防护单元包括第一二极管及第一电阻，所述第一二极管的阳极与所述待防护电路单元的输入端、第一电阻的一端连接，第一二极管的阴极与供电电源连接，所述第一电阻的另一端与上一级电路连接。

[权利要求 9] 如权利要求8所述的静电防护电路，其中，所述输入静电防护单元还包括第二二极管，所述第二二极管的阴极与第一电阻、上一级电路之间的公共端连接，所述第二二极管的阳极接地。

[权利要求 10] 如权利要求7所述的静电防护电路，其中，所述输出静电防护单元包括第三二极管，所述第三二极管的阳极与所述待防护电路单元的输出端、下一级电路连接，所述第三二极管的阴极与供电电源连接。

[权利要求 11] 如权利要求10所述的静电防护电路，其中，所述输出静电防护单元还包括第四二极管，所述第四二极管的阴极与所述第三二极管的阳极连接，所述第四二极管的阳极接地。

[权利要求 12] 如权利要求11所述的静电防护电路，其中，所述输出静电防护单元还包括串联连接的第一反相器和第二反相器，所述第一反相器的输入端与所述待防护电路单元的输出端连接，所述第一反相器的输出端与所述第二反相器的输入端连接，所述第二反相器的输出端与所述第三二极管的阳极、第四二极管的阴极连接。

[权利要求 13] 一种家用电器，其中，所述家用电器包括集成电路芯片，所述集成电路芯片包括静电防护电路，所述静电防护电路包括待防护电路单元、输入静电防护单元及输出静电防护单元，所述输入静电防护单元连接在待防护电路单元的输入端与上一级电路之间，所述输出静电防护单元连接在待防护电路单元的输出端与下一级电路之间。

[权利要求 14] 如权利要求13所述的静电防护电路，其中，所述输入静电防护单元包括第一二极管及第一电阻，所述第一二极管的阳极与所述待防护电路单元的输入端、第一电阻的一端连接，第一二极管的阴极与供电电源连接，所述第一电阻的另一端与上一级电路连接。

[权利要求 15] 如权利要求14所述的静电防护电路，其中，所述输入静电防护单元还

包括第二二极管，所述第二二极管的阴极与第一电阻、上一级电路之间的公共端连接，所述第二二极管的阳极接地。

[权利要求 16] 如权利要求13所述的静电防护电路，其中，所述输出静电防护单元包括第三二极管，所述第三二极管的阳极与所述待防护电路单元的输出端、下一级电路连接，所述第三二极管的阴极与供电电源连接。

[权利要求 17] 如权利要求16所述的静电防护电路，其中，所述输出静电防护单元还包括第四二极管，所述第四二极管的阴极与所述第三二极管的阳极连接，所述第四二极管的阳极接地。

[权利要求 18] 如权利要求17所述的静电防护电路，其中，所述输出静电防护单元还包括串联连接的第一反相器和第二反相器，所述第一反相器的输入端与所述待防护电路单元的输出端连接，所述第一反相器的输出端与所述第二反相器的输入端连接，所述第二反相器的输出端与所述第三二极管的阳极、第四二极管的阴极连接。

[权利要求 19] 如权利要求13所述的家用电器，其中，所述家用电器为空调器或冰箱。

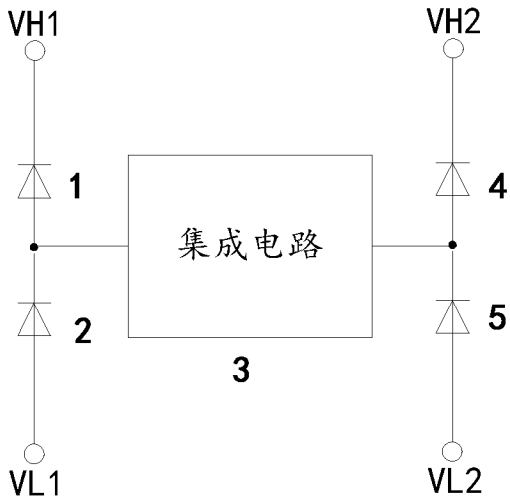
VH1
VH2
1
4
集成电路
2
5
3
VL1
VL2

图 1

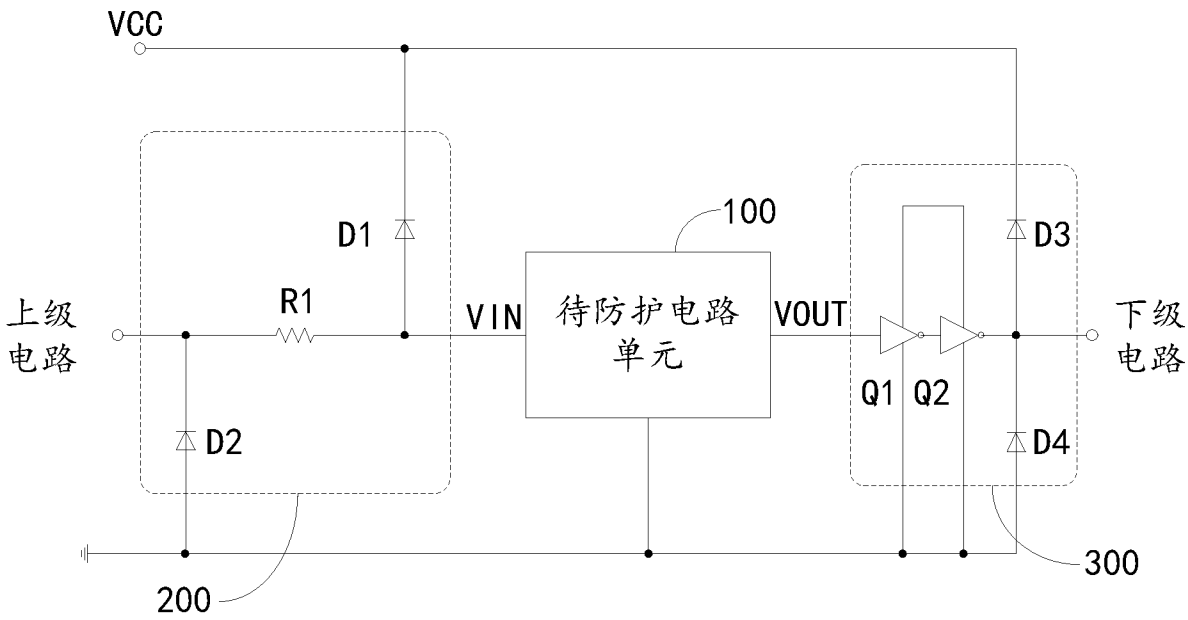
VCC
D1
100
D3
上级
电路
R1
VIN
待防护电路
单元
VOUT
下级
电路
Q1
Q2
D2
D4
200
300

图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/112738

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 27/02(2006.01)i; H02H 9/04(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)

H01L, H02H

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, IEEE: 输入, 输出, 静电, 电涌, 防护, 二极管, 电阻, 反相器, 美的, input, output, ESD, electrostatic, protect+, diode, resistor, inverter, invertor

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 107968089 A (GUANGDONG MIDEA REFRIGERATION EQUIPMENT CO., LTD.; MIDEA GROUP CO., LTD.) 27 April 2018 (2018-04-27) claims 1-9, and description, paragraphs [0027]-[0042], and figure 2	1-19
PX	CN 207765950 U (GUANGDONG MIDEA REFRIGERATION EQUIPMENT CO., LTD.; MIDEA GROUP CO., LTD.) 24 August 2018 (2018-08-24) claims 1-10, and description, paragraphs [0031]-[0042], and figure 2	1, 4-7, 10-13, 16-19
PX	CN 207765952 U (GUANGDONG MIDEA REFRIGERATION EQUIPMENT CO., LTD.; MIDEA GROUP CO., LTD.) 24 August 2018 (2018-08-24) claims 1-10, and description, paragraphs [0033]-[0042], and figure 2	1, 4-7, 10-13, 16-19
X	CN 1428857 A (YUANXIANG SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 July 2003 (2003-07-09) description, page 1, line 13 to page 2, line 8, and figure 1	1, 4, 5, 7, 10, 11, 13, 16, 17, 19
Y	CN 1428857 A (YUANXIANG SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 July 2003 (2003-07-09) description, page 1, line 13 to page 2, line 8, and figure 1	2, 3, 6, 8, 9, 12, 14, 15, 18
Y	CN 101217234 A (HOLTEK SEMICONDUCTOR INC.) 09 July 2008 (2008-07-09) description, page 7, lines 5-10, and figure 6	2, 3, 8, 9, 14, 15

☑ 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
10 January 2019	**30 January 2019**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
National Intellectual Property Administration, PRC (ISA/CN) **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088** **China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 106300311 A (KUNSHAN BRANCH INSTITUTE OF MICROELECTRONICS OF CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 04 January 2017 (2017-01-04) description, paragraphs [0025] and [0026], and figure 1	6, 12, 18
A	CN 102629756 A (SHARP K. K.) 08 August 2012 (2012-08-08) entire document	1-19
A	US 2009021872 A1 (AMAZING MICROELECTRONIC CORP.) 22 January 2009 (2009-01-22) entire document	1-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/112738

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107968089	A	27 April 2018	None			
CN	207765950	U	24 August 2018	None			
CN	207765952	U	24 August 2018	None			
CN	1428857	A	09 July 2003	CN	100438017	C	26 November 2008
CN	101217234	A	09 July 2008	CN	101217234	B	19 May 2010
CN	106300311	A	04 January 2017	None			
CN	102629756	A	08 August 2012	JP	2012164715	A	30 August 2012
				JP	5431379	B2	05 March 2014
				IN	201104004	I4	31 August 2016
US	2009021872	A1	22 January 2009	US	7889470	B2	15 February 2011
				TW	I347667	B	21 August 2011
				US	2010142107	A1	10 June 2010
				TW	200905846	A	01 February 2009
				US	7656627	B2	02 February 2010

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2018/112738

A. 主题的分类

H01L 27/02(2006.01)i；H02H 9/04(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)

H01L, H02H

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, IEEE：输入，输出，静电，电涌，防护，二极管，电阻，反相器，美的，input，output，ESD，electrostatic，protect+，diode，resistor，inverter，invertor

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 107968089 A（广东美的制冷设备有限公司 美的集团股份有限公司）2018年 4月 27日 (2018-04-27) 权利要求1-9，说明书第0027-0042段，图2	1-19
PX	CN 207765950 U（广东美的制冷设备有限公司 美的集团股份有限公司）2018年 8月 24日 (2018-08-24) 权利要求1-10，说明书第0031-0042段，图2	1，4-7，10-13，16-19
PX	CN 207765952 U（广东美的制冷设备有限公司 美的集团股份有限公司）2018年 8月 24日 (2018-08-24) 权利要求1-10，说明书第0033-0042段，图2	1，4-7，10-13，16-19
X	CN 1428857 A（原相科技股份有限公司）2003年 7月 9日 (2003-07-09) 说明书第1页第13行至第2页第8行，图1	1，4-5，7，10-11，13，16-17，19
Y	CN 1428857 A（原相科技股份有限公司）2003年 7月 9日 (2003-07-09) 说明书第1页第13行至第2页第8行，图1	2，3，6，8，9，12，14，15，18
Y	CN 101217234 A（盛群半导体股份有限公司）2008年 7月 9日 (2008-07-09) 说明书第7页第5-10行，图6	2、3、8、9、14、15

☑ 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
2019年 1月 10日	2019年 1月 30日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 韩冰 电话号码 86-(10)-53961217

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
Y	CN 106300311 A（中科院微电子研究所昆山分所）2017年 1月 4日（2017-01-04） 说明书第0025-0026段，图1	6，12，18
A	CN 102629756 A（夏普株式会社）2012年 8月 8日（2012-08-08） 全文	1-19
A	US 2009021872 A1（AMAZING MICROELECTRONIC CORP.）2009年 1月 22日（2009-01-22） 全文	1-19

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2018/112738

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	107968089	A	2018年 4月 27日	无			
CN	207765950	U	2018年 8月 24日	无			
CN	207765952	U	2018年 8月 24日	无			
CN	1428857	A	2003年 7月 9日	CN	100438017	C	2008年 11月 26日
CN	101217234	A	2008年 7月 9日	CN	101217234	B	2010年 5月 19日
CN	106300311	A	2017年 1月 4日	无			
CN	102629756	A	2012年 8月 8日	JP	2012164715	A	2012年 8月 30日
				JP	5431379	B2	2014年 3月 5日
				IN	201104004	I4	2016年 8月 31日
US	2009021872	A1	2009年 1月 22日	US	7889470	B2	2011年 2月 15日
				TW	I347667	B	2011年 8月 21日
				US	2010142107	A1	2010年 6月 10日
				TW	200905846	A	2009年 2月 1日
				US	7656627	B2	2010年 2月 2日