

(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
2021 年 12 月 2 日 (02.12.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/237409 A1

(51) 国际专利分类号:

H02H 9/02 (2006.01)

圳市福田区园岭街道深南中路1014号报春大厦9楼(5号信箱), Guangdong 518028 (CN)。

(21) 国际申请号:

PCT/CN2020/092109

(22) 国际申请日:

2020 年 5 月 25 日 (25.05.2020)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(71) 申请人: 深圳市锐明技术股份有限公司
(STREAMAX TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN];
中国广东省深圳市南山区学苑大道1001号南山智园B1栋21-23楼, Guangdong 518000 (CN)。

(72) 发明人: 马鹏 (MA, Peng); 中国广东省深圳市南山区学苑大道1001号南山智园B1栋21-23楼, Guangdong 518000 (CN)。

(74) 代理人: 深圳中一联合知识产权代理有限公司 (SHENZHEN ZHONGYI UNION INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国广东省深

(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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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,

(54) Title: PROTECTION CIRCUIT, POWER SUPPLY SYSTEM OF HARD DISK DEVICE, AND VEHICULAR DEVICE

(54) 发明名称: 一种保护电路、硬盘设备的电源系统以及车载设备

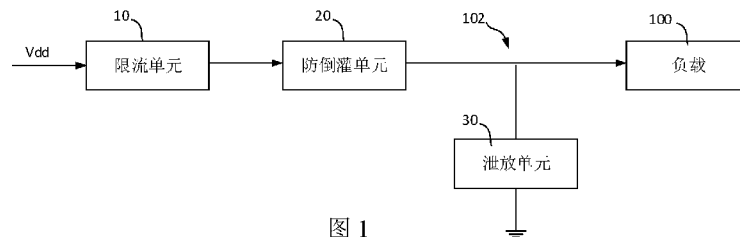


图 1

10 Current-limiting unit
20 Anti-backflow unit
30 Discharge unit
100 Load

(57) Abstract: Provided are a protection circuit, a power supply system of a hard disk device, and a vehicular device, which relate to the technical field of protection circuits, effectively protect a load device, and improve the reliability of supplying power to a load. The protection circuit comprises a current-limiting unit (10), an anti-backflow unit (20) and a discharge unit (30), wherein the current-limiting unit (10) is used for receiving a power supply signal (Vdd), and outputting the power supply signal (Vdd) from an output end when the current of the power supply signal (Vdd) is below a preset value; the anti-backflow unit (20) is connected between the output end of the current-limiting unit (10) and a load, and the anti-backflow unit (20) is used for unidirectionally transmitting the power supply signal (Vdd) to the load (100); and the discharge unit (30) is connected to a power supply transmission link (102) between an output end of the anti-backflow unit (20) and the load (100), and the discharge unit (30) is used for discharging a voltage spike on the power supply transmission link (102).

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：本申请提供了一种保护电路、硬盘设备的电源系统以及车载设备，涉及保护电路技术领域，有效的保护了负载设备，提高了负载供电的可靠性，包括：限流单元（10）、防倒灌单元（20）及泄放单元（30），限流单元（10）用于接入电源信号（Vdd），并在所述电源信号（Vdd）的电流在预设值以下时将所述电源信号（Vdd）在输出端输出；防倒灌单元（20）连接在所述限流单元（10）的输出端的负载之间，所述防倒灌单元（20）用于将所述电源信号（Vdd）单向传输到所述负载（100）；泄放单元（30）连接在所述防倒灌单元（20）的输出端和所述负载（100）之间的供电传输链路（102）上，所述泄放单元（30）用于泄放所述供电传输链路（102）上的电压尖峰。

一种保护电路、硬盘设备的电源系统以及车载设备

技术领域

[0001] 本申请涉及保护电路技术领域，具体涉及一种保护电路、硬盘设备的电源系统以及车载设备。

背景技术

[0002] 车载监控主机被称为汽车的黑匣子，负责车辆内外部车况数据、人员实时状态等信息的采集。而监控主机中的硬盘存储设备又被称为监控主机的核心，主要是将采集到的信息保存到硬盘中。受汽车内外部环境的复杂影响，存储设备的电源保护尤为重要，一旦存储设备电源出现异常，整个监控主机将失去最核心的功能。

[0003] 结合车载监控的复杂多样性，目前的监控厂家通用做法一般考虑的硬盘电压的防过流、防电压倒灌、防电源短路等措施，但各有千秋，无法做到真正意义上完全保护。常规存储设备的保护电路通常使用一个PMOS管控制硬盘电源开关，自恢复保险丝保护硬盘过流，肖特基二极管防止高电压倒灌到系统主机电源，但实际车载环境中，缺点非常明显。如果出现硬盘电源线正负极误接触短路，那么由于保险丝响应动作慢的原因，PMOS将会先损坏；其次保险丝防过流特性容易受到温度变化影响，高温环境下设备上的保险丝过流能力将大大减小，出现无法给硬盘供电的情况；另外，常规存储设备的保护电路通无法做到吸收硬盘电机快速启停带来的电压尖峰，尖峰长期存在可能损坏硬盘。一般地车载监控存储设备均使用机械硬盘，机械硬盘内部电机从启动高速到缓停慢速，会出现倒灌电流进而引起电源线电压出现尖峰，出现的电压尖峰一般会超过硬盘的工作电压范围，如果不加以处理长期使用会损坏硬盘。

发明概述

技术问题

[0004] 本申请实施例的目的之一在于：提供一种保护电路、硬盘设备的电源系统以及车载设备，旨在解决传统的保护电路可靠性低的问题。

问题的解决方案

技术解决方案

- [0005] 为解决上述技术问题，本申请实施例采用的技术方案是：
- [0006] 第一方面，提供了一种保护电路，包括：
- [0007] 限流单元，用于接入电源信号，并在所述电源信号的电流在预设值以下时将所述电源信号在输出端输出；
- [0008] 防倒灌单元，连接在所述限流单元的输出端的负载之间，所述防倒灌单元用于将所述电源信号单向传输到所述负载；
- [0009] 泄放单元，连接在所述防倒灌单元的输出端和所述负载之间的供电传输链路上，所述泄放单元用于泄放所述供电传输链路上的电压尖峰。
- [0010] 在一个实施例中，所述限流单元以及所述供电传输链路与自恢复保险丝解耦。
- [0011] 在一个实施例中，所述限流单元包括一控制模块和与所述控制模块连接的限流模块，所述限流模块用于接入电源信号，并将表示所述电源信号的电流是否超过预设值的电流监测信号反馈给所述控制模块，所述控制模块用于根据电流监测信号控制所述限流模块的输出或关断输出所述电源信号。
- [0012] 在一个实施例中，所述控制模块包括一控制芯片，所述控制芯片具有与所述限流模块连接的电流监测管脚和用于控制所述限流模块输出或关断输出所述电源信号的使能管脚，所述控制芯片根据所述电流监测管脚接收的所述电流监测信号的电平状态控制所述使能管脚的电平状态。
- [0013] 在一个实施例中，所述限流模块包括一限流芯片和第一电阻，所述限流芯片具有用于接入所述电源信号的输入管脚，以及与所述第一电阻连接、用于调节所述电流的预设值的可编程限流引脚，以及用于输出所述电流监测信号的电流反馈管脚，以及用于与所述控制芯片的使能管脚连接的使能控制管脚，以及用于输出所述电源信号的输出管脚。
- [0014] 在一个实施例中，所述防倒灌单元包一二极管，所述二极管的正极与所述限流单元的输出端链接，负极与所述负载连接。
- [0015] 在一个实施例中，所述泄放单元包括一电压检测单元和一常开的泄放支路，所述电压检测单元的用于检测所述供电传输链路的电压，在电压超过阈值时，控

制所述泄放支路导通以泄放所述供电传输链路上的电压尖峰。

[0016] 在一个实施例中，所述电压检测单元包括一分压网络和比较器单元，所述分压网络的一端与所述防倒灌单元的输出端连接，所述分压网络的分压输出端与所述比较器单元连接，所述比较器单元将所述分压网络输出的分压信号与基准电压比较，并输出比较结果控制所述泄放支路通断。

[0017] 在一个实施例中，所述泄放支路包括串联在所述防倒灌单元的输出端和地之间的导电开关、泄放电阻，所述导电开关的控制端与所述比较器单元的输出端连接。

[0018] 在一个实施例中，所述导电开关包括半导体开关、电磁式导电开关或开关集成电路。

[0019] 第二方面，提供了一种硬盘设备的电源系统，包括：

[0020] 电压变换电路，用于接入输入电源，并将该输入电源进行电压变换后输出电源信号；以及

[0021] 如第一方面所述的保护电路，所述保护电路连接在所述电压变换电路连接与所述硬盘设备的电源端之间。

[0022] 在一个实施例中，所述电压变换电路包括：

[0023] 升降压变换模块，用于接入所述输入电源，并将该输入电源进行电压变换为所述电源信号；

[0024] 降压模块，与所述升降压变换模块连接，所述降压模块用于将所述电源信号降压后输出。

[0025] 在一个实施例中，所述升降压变换模块包括Buck-Boost变换器。

[0026] 在一个实施例中，所述降压模块包括Buck变换器。

[0027] 第三方面，提供一种车载设备，包括硬盘设备，还包括如第一方面所述的保护电路，或者与第二方面所述的硬盘设备的电源系统。

发明的有益效果

有益效果

[0028] 本申请实施例提供的保护电路的有益效果在于：如果电源信号过流，限流单元将关闭电源信号的输出，泄放单元负责监测供电传输链路是否存在电压尖峰，

如果出现尖峰，泄放单元将吸收掉电压尖峰，有效的保护了负载设备的电源电压稳定性，提高了负载供电的可靠性，防倒灌单元将截止高于电源信号的电压倒灌回电源，保证电源不受影响，整个保护电路不使用保险丝器件，使得高温环境下过流保护依旧可靠有效。

[0029] 可以理解的是，上述第二方面至第三方面的有益效果可以参见上述第一方面中的相关描述，在此不再赘述。

对附图的简要说明

附图说明

[0030] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例或示范性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获得其它的附图。

[0031] 图1是本申请其中一实施例提供的保护电路的结构示意图；

[0032] 图2是本申请其中一实施例提供的保护电路的结构示意图；

[0033] 图3是本申请其中一实施例提供的保护电路的电路图；

[0034] 图4是本申请其中一实施例提供的硬盘设备的电源系统的结构示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0035] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本申请进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。

[0036] 需说明的是，当部件被称为“固定于”或“设置于”另一个部件，它可以直接在另一个部件上或者间接在该另一个部件上。当一个部件被称为是“连接于”另一个部件，它可以是直接或者间接连接至该另一个部件上。术语“上”、“下”、“左”、“右”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制，对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。术语

“第一”、“第二”仅用于便于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明技术特征的数量。“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

[0037] 为了说明本申请所提供的技术方案，以下结合具体附图及实施例进行详细说明。

[0038] 请参阅图1，本申请第一方面的一些实施例提供的保护电路，包括限流单元10、防倒灌单元20以及泄放单元30。

[0039] 限流单元10用于接入电源信号Vdd，并在电源信号Vdd的电流在预设值以下时将电源信号Vdd在输出端输出；防倒灌单元20连接在限流单元10的输出端的负载100之间，防倒灌单元20用于将电源信号Vdd单向传输到负载100；泄放单元30连接在防倒灌单元20的输出端和负载100之间的供电传输链路上，泄放单元30用于泄放供电传输链路102上的电压尖峰。

[0040] 如果电源信号Vdd过流，限流单元10将关闭电源信号Vdd的输出，如果出现电压尖峰，泄放单元30将吸收掉电压尖峰，有效的保护了负载100设备的电源电压稳定性，提高了负载100供电的可靠性，防倒灌单元20将截止高于电源信号Vdd的电压倒灌回电源，保证电源不受影响。

[0041] 本申请实施例中，负载100可以硬盘设备、电机设备、照明设备等。限流单元10以及供电传输链路102与自恢复保险丝解耦，整个保护电路不使用保险丝器件，使得高温环境下过流保护依旧可靠有效。

[0042] 请参阅图2，在一些实施例中，限流单元10包括一控制模块110和与控制模块110连接的限流模块120，限流模块120用于接入电源信号Vdd，控制模块110用于根据表示电源信号Vdd的电流是否超过预设值的电流监测信号ECD控制限流模块120的输出或关断输出电源信号Vdd。在一个实施例中，限流模块120自身能对电流进行检测，并将表示电源信号Vdd的电流是否超过预设值的电流监测信号ECD反馈给控制模块110，控制模块110基于该电流监测信号ECD的电平状态输出使能信号P_EN控制限流模块120输入端和输出端之间的通断，以输出或关断输出电源信号Vdd；在电源信号Vdd的电流大小超过预设值时，限流模块120被控制关断输出电源信号Vdd，以此达到限流的目的。在其他实施例中，可以利用控制模块110

通过采用电阻检测电源信号Vdd的电流，在控制模块110内部或外部对检测信号进行模数转换后判断电流的大小，根据判断结果直接输出使能信号P_EN控制限流模块120的通断。

[0043] 请参阅图3，在一些实施例中，控制模块110包括一控制芯片，控制芯片具有与限流模块120连接的电流监测管脚CS' 和用于控制限流芯片导通或关断输出电源信号Vdd的使能管脚EN'，控制芯片根据电流监测管脚CS' 接收的电流监测信号ECD的电平状态控制使能管脚EN' 的电平状态。控制芯片可以采用单片机，比如保护电路所应用的设备主板已设置的芯片，不需要额外设置，集成度高，成本低。当然也考虑为本方案独立设置一个单片机芯片。

[0044] 请参阅图3，在一些实施例中，限流模块120包括一限流芯片122和第一电阻124，限流芯片122具有输入管脚VS、可编程限流引脚CL、电流反馈管脚CS、使能控制管脚DIAG_EN以及输出管脚OUT。输入管脚VS用于接入电源信号Vdd；可编程限流引脚CL与第一电阻124连接，用于调节电流的预设值，具体通过调节第一电阻124的阻值可以调节电流的预设值；电流反馈管脚CS与控制芯片的电流监测管脚CS' 连接，用于输出电流监测信号ECD，电流监测信号ECD的高低电平状态表示是否过流；使能控制管脚DIAG_EN用于与控制芯片的使能管脚EN' 连接，限流芯片122根据控制芯片输出的使能信号P_EN的电平状态工作在输出或关断输出电源信号Vdd的状态；输出管脚OUT用于输出电源信号Vdd的。采用限流芯片122进行限流控制，具有电流检测，相比于传统的方案采用MOS管，可靠性更高，并且可以使用外部电阻提供可编程电流限制，具体可以采用单通道智能高侧开关。

[0045] 在一个示例中，防倒灌单元20包括二极管，二极管的正极与限流单元10的输出端链接，负极与负载100连接，比如采用单向肖特基二极管，主要功能利用二极管正向导通反向截止的特点实现防倒灌功能。

[0046] 在一个示例中，负载100以额定电压为12V的硬盘为例，第一电阻124设置为1.2 K表示限流芯片122耐电流2A（即电流的预设值），如果电源信号Vdd的电流超过2A即负载100的供电出于过流状态，控制芯片的使能管脚EN' 输出的使能信号P_EN默认为高电平打开，电流监测信号ECD默认为高电平信号。电流过流保护实现逻辑为：当电源信号Vdd出现超过2A的电流或者负载100正负极短路后，限流芯

片122的电流反馈管脚CS将输出低电平信号给系统控制芯片，控制芯片收到低电平信号后及时发出相关预警信息，并关闭使能信号P_EN，拉低电平使得限流芯片122关断输出。防倒灌保护实现逻辑：当负载100的电源误接触高于12V后，二极管将截止高于12V的电压倒灌回输出电源信号Vdd的系统，保证系统不受影响。整个限流单元10不使用保险丝器件，也有效解决了高温下可以使用硬盘过流保护的问题。

[0047] 请参阅图2，在一个实施例中，泄放单元30包括一电压检测单元310和一常开的泄放支路320，电压检测单元310的用于检测供电传输链路102的电压，在供电传输链路102的电压超过阈值时，控制泄放支路320导通以泄放供电传输链路102的上的电压尖峰，以防止负载100受到电压尖峰的冲击，导致损坏。另外，泄放支路320常开是为了防止供电传输链路102的的直接到地以形成耗能回路。

[0048] 请参阅图3，在一个实施例中，电压检测单元310包括一分压网络312和比较器单元314，分压网络312的一端与防倒灌单元20的输出端，即二极管的负极连接，分压网络312的分压输出端与比较器单元314连接，比较器单元314将分压网络312输出的分压信号与基准电压比较，并输出比较结果控制泄放支路320通断。可选地，分压网络312包括分压电阻R1、R2，分压电阻R1、R2串联在防倒灌单元20的输出端和地之间，分压电阻R1、R2的共接端作为分压输出端。可选地，比较器单元314可以采用内置基准电压和比较器的比较芯片，此方式集成度高，利于小型化；比较器单元314也可以使用分立器件的比较器和用于提供基准电压的基准电压源构成，基准电压源可以采用稳压器，或分压电路，此方式成本低。

[0049] 请参阅图3，在一个实施例中，泄放支路320包括串联在防倒灌单元20的输出端，即二极管的负极和地之间的常开状态的导电开关322和泄放电阻324，导电开关322的控制端与比较器单元314的输出端连接。本实施例中，泄放电阻324连接二极管的负极，导电开关322包括半导体开关、电磁式导电开关322或开关集成电路。本实施例中，半导体开关采用MOS管，比较器单元314通过输出驱动电压到MOS管的栅极以控制MOS管导通，使得泄放电阻324泄放掉出现的电压（脉冲）尖峰。电磁式导电开关322可以采用继电器。

- [0050] 在本示例中，负载100以额定电压为12V的硬盘为例，比较器单元314采用比较芯片，其内部其实就是一个比较器电路，且有一个基准电压（比如1.226V），该基准电压和比较器单元314的监测输入管脚SENSE来进行电压对比，当监测输入管脚SENSE的电压大于1.226V时，则比较器单元314的输出管脚/RESET输出高电平控制信号，反之则输出低电平信号。对应地，分压电阻R1和R2对电源信号V_{dd}进行分压计算得到12.7V为门限值，电源信号V_{dd}大于12.7V则比较器单元314的输出管脚/RESET将输出高电平。之所以设置12.7V为门限值，是因为硬盘满足硬盘的工作电压12V±10%范围。这样电源信号V_{dd}大于12.7V的电压，泄放单元30将默认为是不正常的电压尖峰信号，将要打开泄放支路320来进行电压吸收。
- [0051] 泄放支路320主要由大功率NMOS管和泄放电阻324构成，由于硬盘上电带来的电压脉冲毛刺时间短，故需要一个泄放电阻324对地（GND）进行泄放吸收。泄放电阻324对地正常情况下需要关闭地回路，之所以需要关闭时因为如果正常情况下一直打开，泄放电阻324对地将会损耗部分效率。吸收硬盘上电带来的电压尖峰逻辑：正常情况电源信号V_{dd}的电压为12V，经过分压电阻R1和R2分压后，电压没有达到比较器单元314的基准电压值，比较器单元314输出低电平信号给大功率NMOS管，大功率NMOS管截止，泄放电阻324未打开地回路无泄放动作。异常情况下如果电源信号V_{dd}的电压高于12.7V的电压脉冲尖峰，电压脉冲尖峰经过分压电阻R1和R2分压后高于比较器单元314的基准电压值，比较器单元314输出高电平信号给大功率NMOS管，大功率NMOS管被打开，泄放电阻324形成地回路，进而泄放掉出现的电压脉冲尖峰。电源信号V_{dd}的电压回复到12.7V以下后，回归正常状态，比较器单元314输出低电平，大功率NMOS管关闭泄放，再进行下一循环的电压监控。
- [0052] 请参阅图4，本申请第二方面的一些实施例提供的硬盘设备的电源系统，包括电压变换电路200和第一方面提供的保护电路，电压变换电路200接入输入电源V_{in}，并将该输入电源V_{in}进行电压变换后输出上述的电源信号V_{dd}；保护电路连接在电压变换电路200连接与硬盘设备104的电源端之间，保护电路将对硬盘设备104进行过流、过压保护，同时还对电压变换电路200进行防倒灌保护，其他有益效果可以参照以上对保护电路的具体描述，在此不再赘述。

- [0053] 在其中一些实施例中，电压变换电路200包括升降压变换模块210和降压模块220。
- [0054] 升降压变换模块210用于接入输入电源 V_{in} ，并将该输入电源 V_{in} 进行电压变换为电源信号 V_{dd} ，其可以采用Buck-Boost变换器，比如将8V~48V的输入电源 V_{in} 变换为12V的电源信号 V_{dd} 供给硬盘设备104。
- [0055] 降压模块220与升降压变换模块210连接，降压模块220用于将电源信号 V_{dd} 降压后输出，其可以采用Buck变换器，比如将12V的电源信号 V_{dd} 变换为3.3V或5V的工作电压，供给控制芯片、限流芯片122、以及比较器单元314。
- [0056] 本申请第二方面的一些实施例提供的车载设备，包括硬盘设备和上述的保护电路，或者上述的硬盘设备的电源系统。在车载设备中，上述的保护电路不仅可以用在硬盘供电上，也可以用在显示屏、扬声器、车载电脑、行车记录仪等设备上。
- [0057] 以上仅所述为本申请的可选实施例而已，并不用于限制本申请。对于本领域的技术人员来说，本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的权利要求范围之内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种保护电路，其特征在于，包括：
- 限流单元，用于接入电源信号，并在所述电源信号的电流在预设值以下时将所述电源信号在输出端输出；
- 防倒灌单元，连接在所述限流单元的输出端的负载之间，所述防倒灌单元用于将所述电源信号单向传输到所述负载；
- 泄放单元，连接在所述防倒灌单元的输出端和所述负载之间的供电传输链路上，所述泄放单元用于泄放所述供电传输链路上的电压尖峰。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的保护电路，其特征在于，所述限流单元以及所述供电传输链路与自恢复保险丝解耦。
- [权利要求 3] 根据权利要求1所述的保护电路，其特征在于，所述限流单元包括一控制模块和与所述控制模块连接的限流模块，所述限流模块用于接入所述电源信号，所述控制模块用于根据表示所述电源信号的电流是否超过预设值的电流监测信号控制所述限流模块的输出或关断输出所述电源信号。
- [权利要求 4] 根据权利要求3所述的保护电路，其特征在于，所述控制模块包括一控制芯片，所述控制芯片具有与所述限流模块连接的电流监测管脚和用于控制所述限流模块输出或关断输出所述电源信号的使能管脚，所述控制芯片根据所述电流监测管脚接收的所述电流监测信号的电平状态控制所述使能管脚的电平状态。
- [权利要求 5] 根据权利要求4所述的保护电路，其特征在于，所述限流模块包括一限流芯片和第一电阻，所述限流芯片具有用于接入所述电源信号的输入管脚，以及与所述第一电阻连接、用于调节所述电流的预设值的可编程限流引脚，以及用于输出所述电流监测信号的电流反馈管脚，以及用于与所述控制芯片的使能管脚连接的使能控制管脚，以及用于输出所述电源信号的输出管脚。
- [权利要求 6] 根据权利要求1所述的保护电路，其特征在于，所述防倒灌单元包括二极管，所述二极管的正极与所述限流单元的输出端链接，负极与所

述负载连接。

- [权利要求 7] 根据权利要求1至4任一项所述的保护电路，其特征在于，所述泄放单元包括一电压检测单元和一常开的泄放支路，所述电压检测单元的用于检测所述供电传输链路的电压，在电压超过阈值时，控制所述泄放支路导通以泄放所述供电传输链路的上的电压尖峰。
- [权利要求 8] 根据权利要求7所述的保护电路，其特征在于，所述电压检测单元包括分压网络 and 比较器单元，所述分压网络的一端与所述防倒灌单元的输出端连接，所述分压网络的分压输出端与所述比较器单元连接，所述比较器单元将所述分压网络输出的分压信号与基准电压比较，并输出比较结果控制所述泄放支路通断。
- [权利要求 9] 根据权利要求8所述的保护电路，其特征在于，所述泄放支路包括串联在所述防倒灌单元的输出端和地之间的导电开关和泄放电阻，所述导电开关的控制端与所述比较器单元的输出端连接。
- [权利要求 10] 根据权利要求9所述的保护电路，其特征在于，所述导电开关包括半导体开关、电磁式导电开关或开关集成电路。
- [权利要求 11] 一种硬盘设备的电源系统，其特征在于，包括：
电压变换电路，电压变换电路，用于接入输入电源，并将该输入电源进行电压变换后输出电源信号；以及
如权利要求1至10任一项所述的保护电路，所述保护电路连接在所述电压变换电路连接与所述硬盘设备的电源端之间。
- [权利要求 12] 根据权利要求11所述的硬盘设备的电源系统，其特征在于，所述电压变换电路包括：
升降压变换模块，用于接入所述输入电源，并将该输入电源进行电压变换为所述电源信号；
降压模块，与所述升降压变换模块连接，所述降压模块用于将所述电源信号降压后输出。
- [权利要求 13] 根据权利要求12所述的硬盘设备的电源系统，其特征在于，所述升降压变换模块包括Buck-Boost变换器。

- [权利要求 14] 根据权利要求12所述的硬盘设备的电源系统，其特征在于，所述降压模块包括Buck变换器。
- [权利要求 15] 一种车载设备，包括硬盘设备，其特征在于，还包括如权利要求1至10任一项所述的保护电路，或者如权利要求11至14任一项所述的硬盘设备的电源系统。

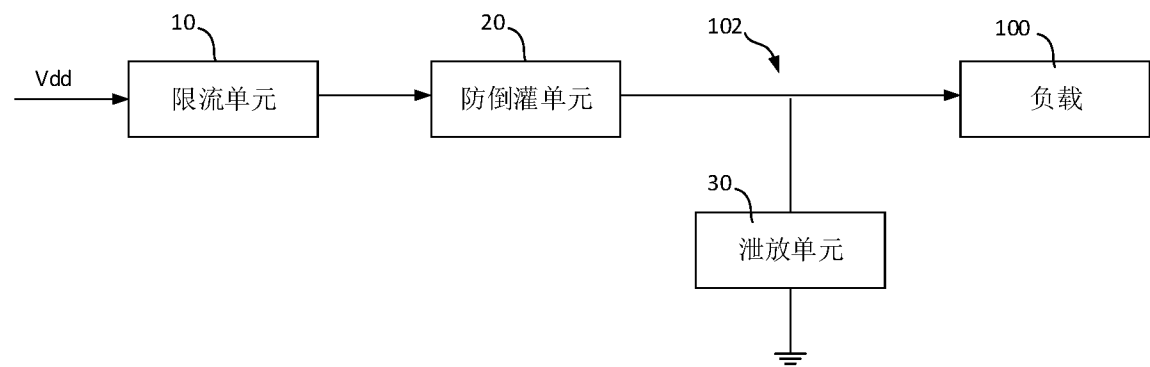


图 1

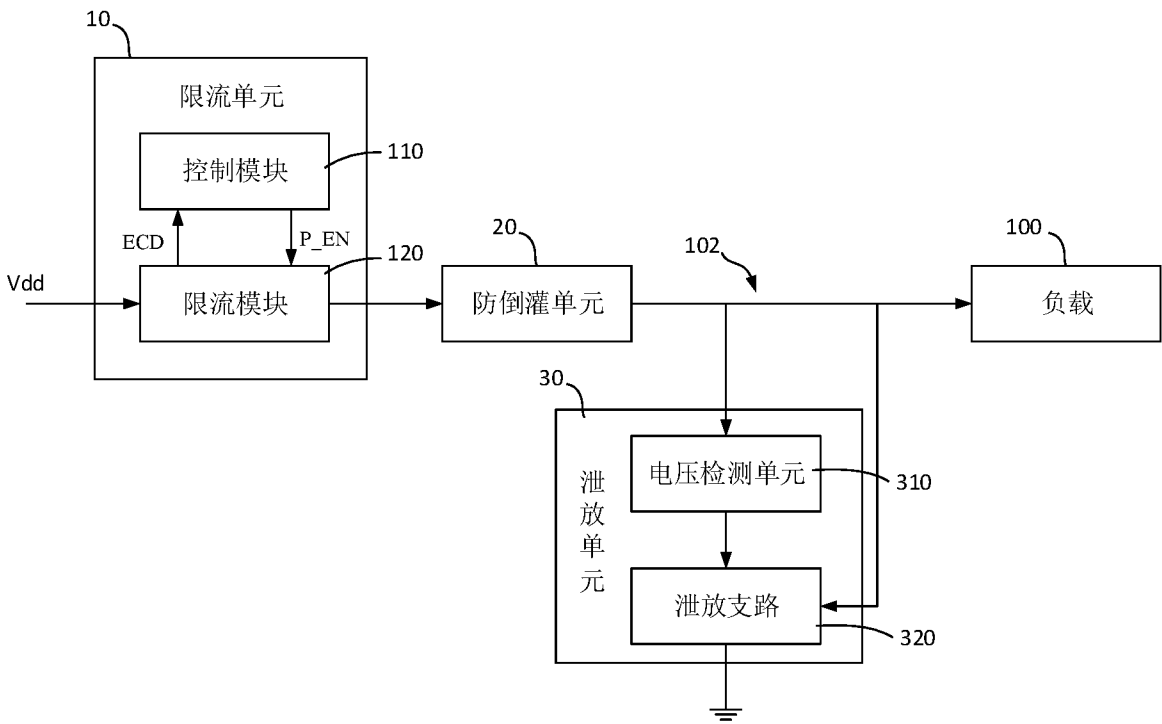


图 2

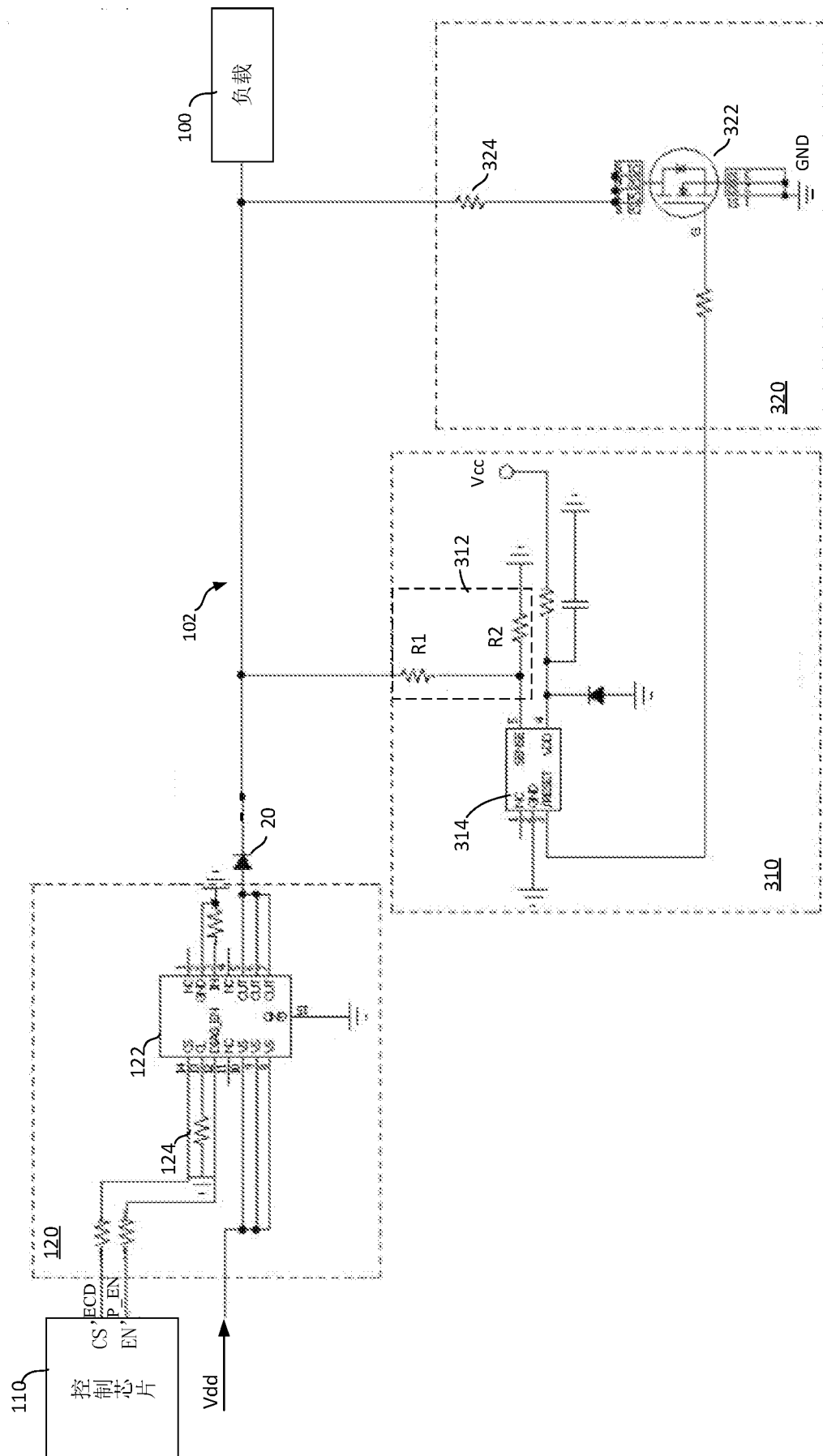


图 3

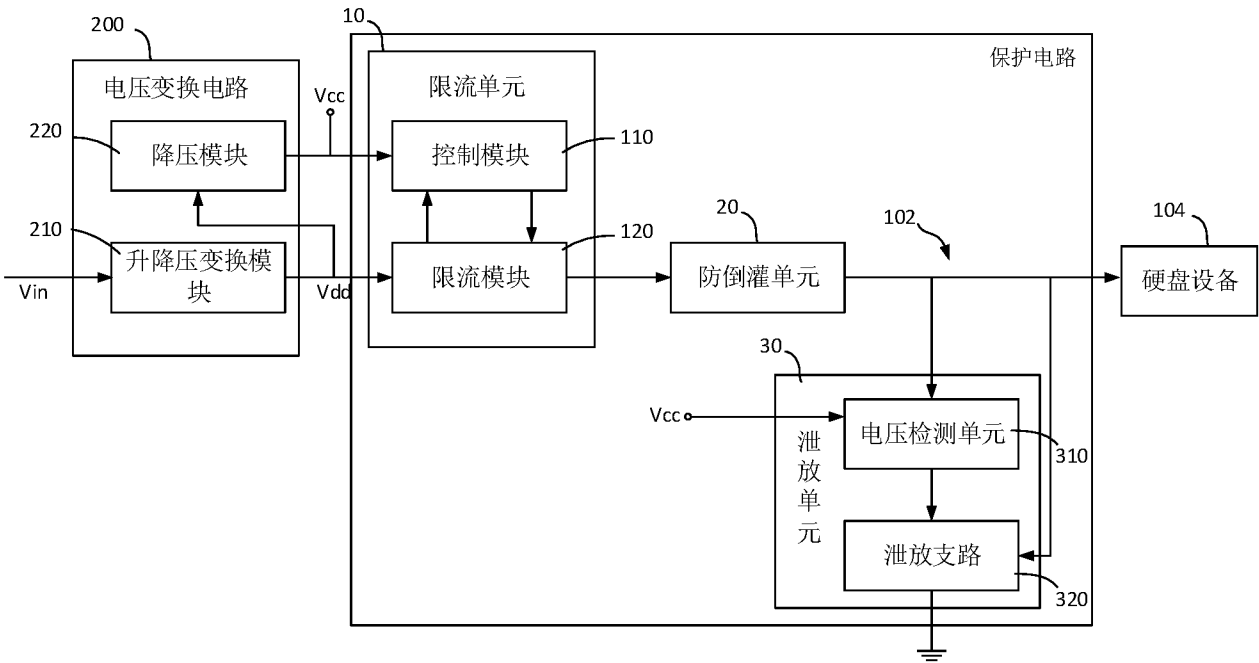


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/092109

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02H 9/02(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)

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, CNKI, WPI, EPODOC: 泄放, 尖峰, 涌浪, 峰, 电流, 单向, 倒灌, 比较, 限流, 限制, 电压, 过流, 过大, 芯片, 阈值, impulse, inrush, peak, current, unilateral, reverse, anti-reverse, compar+, limit+, voltage, over, chip, threshold

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 108347172 A (SHANDONG CHAOYUE CNC ELECTRONICS CO., LTD.) 31 July 2018 (2018-07-31) description, paragraphs [0032]-[0053]	1-15
A	CN 105429488 A (NO.43 INSTITUTE OF CHINA ELECTRONICS TECHNOLOGY GROUP CORPORATION (CETC)) 23 March 2016 (2016-03-23) entire document	1-15
A	CN 103441683 A (SHENZHEN SONOSCAPE TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 December 2013 (2013-12-11) entire document	1-15
A	CN 109405670 A (XI'AN MICROELECTRONICS TECHNOLOGY INSTITUTE) 01 March 2019 (2019-03-01) entire document	1-15
A	US 2019052102 A1 (APPLE INC.) 14 February 2019 (2019-02-14) entire document	1-15
A	WO 2020069894 A1 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 09 April 2020 (2020-04-09) entire document	1-15



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

05 February 2021

Date of mailing of the international search report

24 February 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/092109

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108347172	A	31 July 2018	None			
CN	105429488	A	23 March 2016	None			
CN	103441683	A	11 December 2013	None			
CN	109405670	A	01 March 2019	None			
US	2019052102	A1	14 February 2019	None			
WO	2020069894	A1	09 April 2020	EP	3633811	A1	08 April 2020

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/092109

A. 主题的分类 H02H 9/02 (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) 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, CNKI, WPI, EPDOC: 泄放, 尖峰, 涌浪, 峰, 电流, 单向, 倒灌, 比较, 限流, 限制, 电压, 过流, 过大, 芯片, 阈值, impulse, inrush, peak, current, unilateral, reverse, anti-reverse, compar+, limit+, voltage, over, chip, threshold																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 108347172 A (山东超越数控电子股份有限公司) 2018年 7月 31日 (2018 - 07 - 31) 说明书第[0032]-[0053]段</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105429488 A (中国电子科技集团公司第四十三研究所) 2016年 3月 23日 (2016 - 03 - 23) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103441683 A (深圳市开立科技有限公司) 2013年 12月 11日 (2013 - 12 - 11) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109405670 A (西安微电子技术研究所) 2019年 3月 1日 (2019 - 03 - 01) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2019052102 A1 (APPLE INC.) 2019年 2月 14日 (2019 - 02 - 14) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2020069894 A1 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 2020年 4月 9日 (2020 - 04 - 09) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 108347172 A (山东超越数控电子股份有限公司) 2018年 7月 31日 (2018 - 07 - 31) 说明书第[0032]-[0053]段	1-15	A	CN 105429488 A (中国电子科技集团公司第四十三研究所) 2016年 3月 23日 (2016 - 03 - 23) 全文	1-15	A	CN 103441683 A (深圳市开立科技有限公司) 2013年 12月 11日 (2013 - 12 - 11) 全文	1-15	A	CN 109405670 A (西安微电子技术研究所) 2019年 3月 1日 (2019 - 03 - 01) 全文	1-15	A	US 2019052102 A1 (APPLE INC.) 2019年 2月 14日 (2019 - 02 - 14) 全文	1-15	A	WO 2020069894 A1 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 2020年 4月 9日 (2020 - 04 - 09) 全文	1-15
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
A	CN 108347172 A (山东超越数控电子股份有限公司) 2018年 7月 31日 (2018 - 07 - 31) 说明书第[0032]-[0053]段	1-15																					
A	CN 105429488 A (中国电子科技集团公司第四十三研究所) 2016年 3月 23日 (2016 - 03 - 23) 全文	1-15																					
A	CN 103441683 A (深圳市开立科技有限公司) 2013年 12月 11日 (2013 - 12 - 11) 全文	1-15																					
A	CN 109405670 A (西安微电子技术研究所) 2019年 3月 1日 (2019 - 03 - 01) 全文	1-15																					
A	US 2019052102 A1 (APPLE INC.) 2019年 2月 14日 (2019 - 02 - 14) 全文	1-15																					
A	WO 2020069894 A1 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 2020年 4月 9日 (2020 - 04 - 09) 全文	1-15																					
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> * 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 </td> <td style="vertical-align: top;"> “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 </td> </tr> </table>			* 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																			
* 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 2021年 2月 5日		国际检索报告邮寄日期 2021年 2月 24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 姚雅倩 电话号码 86-(10)-53961604																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/092109

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	108347172	A	2018年 7月 31日	无	
CN	105429488	A	2016年 3月 23日	无	
CN	103441683	A	2013年 12月 11日	无	
CN	109405670	A	2019年 3月 1日	无	
US	2019052102	A1	2019年 2月 14日	无	
WO	2020069894	A1	2020年 4月 9日	EP 3633811 A1	2020年 4月 8日