

(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, IT, 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, 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))。

parallel to at least one of the fractures, and connected in series to at least one fracture. The excitation fuse of the present disclosure can improve the breaking capacity and the arc extinguishing capacity under the condition of ensuring the disconnection of a circuit.

(57) 摘要: 一种机械打断及熔断组合多断口激励熔断器, 其特征在于包括壳体、在所述壳体内开设有空腔, 至少一根导体穿设在所述壳体中并从所述空腔中穿过; 在所述壳体空腔内设置有至少一个激励装置和一个打断装置; 所述激励装置可接收外部激励信号驱动所述打断装置动作, 断开与其对应的导体并在所述导体上形成至少两个断口; 在所述导体上并联设置有至少一根熔体; 所述熔体与其中至少一个断口并联, 所述熔体与至少一个断口串联。本公开的激励熔断器, 在确保电路断开的情况下, 提高分断能力和灭弧能力。

一种机械打断及熔断组合多断口激励熔断器

相关申请的交叉引用

本公开要求于 2020 年 12 月 11 日提交中国专利局的申请号为 2020114586930、名称为“一种机械打断及熔断组合多断口激励熔断器”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本公开中。

技术领域

本公开涉及电力保护、控制和电动汽车领域，尤其涉及通过外部信号控制切断电流输电电路的熔断器。

背景技术

用于电路过电流保护的熔断器基于流过熔断器的电流产生的热量熔断，存在主要的问题是，其受以下工作原理制约：因为一定幅值的电流持续流通所产生的热量使熔断器内部的熔体发热并达到熔化温度或汽化温度，熔体熔断并形成断口。若电流值不够大或持续时间不够长，则熔体的温度不能达到熔点，熔体无法熔断，电路无法切断，但会出现一定程度的高温。若要熔断器保护性能好，熔断速度快，则需要熔断器具有较大的发热功率，并将发热位置集中在熔体局部部位上。熔断器工况所要求的另一些特性是，工作时的熔断器应具有低的温升值和低功耗，以及在耐受较大幅值的短时过载/冲击电流（例如电动汽车启动或爬坡时的短时大电流）的循环时不损坏，需要熔断器具有较小的发热功率，且发热位置不集中在熔体的局部部位。在不同工况下，对熔体的通流发热的要求是相反的，若降低发热功率或者降低熔体电流发热分布的集中度，则熔断器无法以足够快的分断速度分断一定幅值的故障电流；反之，若能够以足够快的分断速度断开一定幅值的故障电流，提高熔断器热功率，增加熔体热量分布集中度，则难以承载较高的工作电流并具有较高温升和功耗，或难以在耐受较大的过载/冲击电流的循环冲击时不损坏；且需要较好的散热条件、较大的体积以及较高的成本。例如在新能源车的主电路中，如果出现低幅值过载或短路电流的情况，额定电流规格小的传统熔断器不能满足正常负载电流以及因短时间过大电流不分断的要求，如果选用大额定电流规格的传统熔断器，则不能满足足够快的分断速度的要求。在新能源车辆电池包低电量时，短路时的输出电流幅值不大，如果熔断器不能及时快速熔断，可能导致短路点的电弧持续时间过长，从而起火燃烧，或者电池包因为过大的电流而持续发热从而出现损伤、起火燃烧。

另外，热熔原理的熔断器不能和外部设备通讯，不能由除电流之外的其它信号触发，

如果在车辆出现严重碰撞、泡水或者暴晒后电池温度过高等情况下不能切断电路，不能形成保护。

目前，市场上存在一种快速分断电路的可触发开关结构，其主要包括气体发生装置和导电端子，气体发生装置产生高压气体带动活塞冲断导电端子，实现电路快速断开的目的。但是，其存在有一些严重不足和缺陷：流经断口的电流在空气中燃弧，难以熄灭大幅值的故障电流电弧，或者需要很大空间体积；利用空气来冷却和分断电弧，其熄灭受气压、温湿度、空气杂质等影响较大，可靠性不佳；在分断过程中，电弧直接灼烧活塞头部，该灼烧损伤会影响顺利灭弧；如果在小体积空间中通过空气熄灭大幅值电流电弧，则断开后的绝缘电阻也比较低。

发明内容

本公开所要解决的技术问题是提供一种通过熔断结合机械力断开导体的熔断器，利用熔断器可靠地分断大幅值电流的能力，通过集成设计，使熔断器并联在一些断口上，并在一定条件下串联在一些断口上，使熔断器并联导体，降低非分断状态下的温升功耗，提升抗电流冲击能力，熔断器只需要很小的载流能力。在需要分断动作时，使激励器和打断装置断开部分导体，熔断器大幅降低与其并联的断口的电弧能量，保护并联断口在大电流下安全恢复绝缘介电性能，并将熔断器串联在一些断口上，限制串联断口通过的电弧能量值，保护断口安全分断一定幅值的过电流，并不超过安全限值；利用打断装置的联动可以控制断口动作的次序，灵活利用熔断器保护并联断口和串联断口，提升分断大幅值过电流的能力，也可以快速分断小电流的幅值过电流，实现快速、可靠分断从零电流到最大分断能力之间所有过电流，大幅降低体积，节省成本。

为解决上述技术问题，本公开提供的技术方案一种机械打断及熔断组合多断口激励熔断器，包括壳体，在所述壳体内开设有空腔，至少一根导体穿设在所述壳体中并从所述空腔中穿过，在所述壳体空腔内设置有至少一个激励装置和至少一个打断装置，所述激励装置可接收外部激励信号来驱动所述打断装置动作，断开与其对应的所述导体并在所述导体上形成至少两个断口；在所述导体上并联设置有至少一根熔体；所述熔体与至少一个断口并联，所述熔体与至少一个断口串联。串联断口的存在，保证了在熔体不能熔断时，电路也能够通过串联断口断开。

在所述壳体中设置有填充有灭弧介质的灭弧腔室；所述熔体部分或全部穿设在所述灭弧腔室中，所述熔体的熔断断口位于所述灭弧腔室中。灭弧介质有助于灭弧。

优选的，配置成与所述熔体并联的断口先断开，与熔体串联的断口后断开。

在所述壳体内开设有至少两个相邻空腔，所述导体穿设在所述壳体中并从所述相邻空

腔中穿过；所述导体一侧的每个空腔中设置有一个激励装置和一个打断装置；不同所述空腔中的激励装置和打断装置可以位于所述导体的同一侧或不同侧；所述打断装置上设置有至少一个冲击头，所述激励装置可接收外部激励信号驱动与其对应的打断装置打断所述导体形成至少一个断口。其目的在于可通过不同激励装置接收激励信号的先后顺序，控制导体上断口的形成顺序。

所述打断装置上间隔设置有至少两个冲击头，每个冲击头在所述导体上至少形成一个断口。

所述冲击头距所述导体间的距离不同；与所述导体距离最近的冲击头在所述导体上最先形成断口；所述熔体并联在最先断开的断口处。其目的在于通过打断装置的冲击头距导体的不同的距离，控制导体的断口的形成顺序。

所述激励装置为气体发生装置；所述打断装置为活塞，所述打断装置与所述空腔的接触面处为密封接触或小于 0.1mm 的间隙接触。保证激励装置产生的高压气体能够驱动打断装置断开导体。

所述打断装置与所述空腔间设置有保持所述打断装置初始位置的限位结构。

在所述打断装置对应的所述导体上设置有降低所述导体强度的断开薄弱处，所述断口在所述断开薄弱处断开形成。所述断开薄弱处为在导体开设的减截面结构、提高导体断口处应力结构和或在导体断口处采用机械强度低的材料。所述减截面结构为在所述导体的一边侧或两边侧开设缺口、在所述导体一面或两面横跨其宽度开设 U 型槽、V 型槽、在所述导体上开设孔的一种或多种结构组合。

在所述熔体上设置有熔断薄弱处，熔体在熔断薄弱处熔断。所述熔体薄弱处为在熔体上开设的变截面结构、狭径、和或在熔体上设置的低温熔化所述导体、和或应用导电率不同的所述导体材料。通过设置导体机械强度低的断开薄弱处，在熔体上设置熔断的熔断薄弱处，能够加速导体和熔体的断开速度。

所述熔体延长绕过至少一个串联断口后与并联断口连接，形成与所述导体产生电磁场相互作用的电磁场拉长所述导体断口形成后的电弧路径。

所述冲击头冲击端为收缩面结构、尖状突出结构，斜面结构或两侧呈尖端内凹形结构。

在所述断开薄弱处之间设置有支撑装置。

本公开的激励熔断器可在配电电源，储能设备，用电设备或车辆上的应用。

本公开的熔断器设计三种工作状态：1.打断装置不动作，导体无断口，主要电流流经导体，熔体流经很小的电流，实现低功耗可靠工作，其需要额定电流很小，典型值 10~30 安培；2.打断装置打断导体，优先打断与熔体并联的导体处并形成断口，大电流通过未打断的导体和熔体，熔体熔断；导体断口处出现电弧能量很小，大部分电弧流经熔体，熔体熔

断并被灭弧，绝缘介电性能迅速恢复，典型值 100us 级别；3. 打断装置打断未并联的熔体的导体处并形成断口，典型值 ms 级别，可分断零电流和较小幅值电流，因为产生电弧较小，可直接通过空气灭弧，不需通过熔体辅助灭弧。

所述激励装置优选为气体发生装置；采用电流激发化学反应，释放化学能，类似火药燃烧释放能量和压力气体，可以在 1ms 以下激发出压力气体，比较快速。优选与压力气体配合的打断装置为活塞。

附图说明

为了更清楚地说明本公开的技术方案，下面将对其中所需要使用的附图作简单地介绍，应当理解，以下附图仅示出了本公开的某些实现方式，因此不应被看作是对范围的限定，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相关的附图。

图 1 是本公开熔断器正面纵向剖面结构示意图。

图 2 是本公开熔断器正面纵向剖面结构示意图。

图 3 是本公开熔断器正面纵向剖面结构示意图。

图 4 是本公开熔断器正面纵向剖面结构示意图。

图 5 是本公开熔断器正面纵向剖面结构示意图。

图 6 是本公开熔断器正面纵向剖面结构示意图。

图 7 是本公开熔断器正面纵向剖面结构示意图。

图 8 是本公开可选的的纵向剖面结构示意图。

图 9 是熔体与串联断口、并联断口间的连接，产生磁力灭弧的结构示意图。

图 10 是本公开的冲击头的结构示意图。

图 11 是本公开的冲击头的结构示意图。

具体实施方式

以下，结合图示对实施例进行具体说明。如图 1 至图 7 所示，本公开的激励熔断器（也称为触发式熔断器）主要包括壳体 100、导体 101、激励装置（也称为触发装置）102 及打断装置 103。

壳体 100 具有贯通壳体 100 上端的型腔。在壳体 100 中穿设有导体 101，导体 101 穿过壳体 100 中开设的型腔，将该型腔分为两部分。导体 101 的两端伸出壳体 100 外部，可与外部电路连接。也可以将导体 101 设置在壳体 100 内，然后在其两端分别连接导电端子，导电端子设置在壳体 100 的两端并伸出壳体 100 外部，通过导电端子与外部电路连接。导

体 101 形状可以是板状结构、也可以任何截面形状，如圆形、方形、异形、管状等及其组合形状的导体 101。在以下描述中，均以板状结构为例进行说明。导体 101 可以是一根，也可数根并联设置在壳体 100 中。本公开以上下壳体的结构进行举例说明，壳体 100 可以左右组合，不限于上下组合。

在位于导体 101 上方的型腔中自上而下依次设置有激励装置 102 和打断装置 103。激励装置 102 固定设置于型腔顶部，通过设置在型腔中的限位台阶限位，其上部通过压板或压套（未图示）进行固定。激励装置 102 在本实施例为气体发生装置，其可以接收来自外部的故障发生时的激励信号，点火起爆产生高压气体，形成驱动力，驱动打断装置 103 动作。激励装置 102 也可以是可接收外部激励信号的机械结构式装置，比如气缸、液压缸、电机等，通过接收外部信号，对打断装置 103 提供驱动力。

打断装置 103 设置在激励装置 102 与导体 101 之间的型腔中，打断装置 103 冲击端与导体 101 保留有一定距离，配置成保证打断装置 103 的冲击力。当然，打断装置 103 也可以直接设置在导体 101 上面，保证打断导体 101 即可。当激励装置 102 为气体发生装置时，打断装置 103 与型腔的接触面为密封设置或保留不影响驱动力的小间隙，保证在激励装置 102 为气体发生装置时，产生的驱动力全部作用于打断装置 103 上，不会泄漏，以免造成驱动力不足。通过在打断装置 103 与型腔间设置密封件 104 来实现密封接触，也可以通过盈配合来实现密封接触。在打断装置 103 未受到驱动力驱动时且位于初始位置处时，在打断装置 103 与型腔的接触面处设置有限位结构 113，保证打断装置 103 固定在初始位置处，不会在型腔内位移而造成误动作。限位结构 113 可以是在打断装置 103 的外周上间隔设置的小凸块，在相对应的型腔内壁上开设有凹槽，将打断装置 103 的凸块卡进凹槽中来实现位置限定。在打断装置 103 受到来自激励装置 102 的驱动力时，该限位结构 113 可在冲击下断开，解除限位作用。在打断装置 103 的下面沿导体 101 长度方向间隔设置有至少两个高度不同的冲击头（在本实施例中为两个冲击头 105、106）。冲击头 105、106 的冲击端即冲击头 105、106 的配置成切断导体 101 的一端的结构可以是截面逐渐减小的结构，也可以是如图 10 所示的尖状突出结构，或如图 11 所示的冲击头 105、106 端面中心部位内凹，两侧呈尖状突出结构，或其他有利于断开导体 101 的结构。举例：收缩面结构为凸出的弧形结构，尖状突出结构为刀刃状结构、斜面尖角结构、锥形尖角结构。打断装置 103 为能被激励装置 102 驱动的结构，比如活塞、滑块等结构。当激励装置 102 为气体发生装置并通过产生的高压气体驱动打断装置 103 以使其位移时，由于打断装置 103 与壳体 100 的内型腔间的接触面为密封接触或小于 0.1mm 的小间隙接触，所以可以保证产生的高压气体驱动打断装置 103 位移从而切断导体 101。对于毫米级尺寸以上的打断装置 103，保留 0.1mm 甚至更小的间隙，从而泄露少到不会影响打断装置 103 运动的程度的气体，且能获得良好

的推动力；虽然通过打断装置 103 与空腔间接触面的密封来获得更大的推动力，但在该情况下，打断装置 103 受到的摩擦力一般也较大。因此，根据气体发生装置产生的高压气体的驱动力来决定密封的方式。可以通过在打断装置 103 与型腔间设置密封件 104 来实现密封接触，也可以采用过盈配合的方式来实现密封接触。当激励装置 102 为气缸、液压缸等可接受外部激励信号动作来提供驱动力的装置时，打断装置 103 与型腔间的接触则不需要密封接触。

在位于打断装置 103 的冲击头 105、106 的下方的导体 101 一侧，在与冲击头 105、106 相对应的位置处分别设置有多个间隔的断开薄弱处 107、108，在本实施例中，断开薄弱处 107、108 设置在位于打断装置 103 的冲击头下方的导体 101 上的一侧且与相应冲击头位置处相对应的位置。间隔设置两个与冲击头 106 对应的断开薄弱处 107，设置一个与冲击头 105 对应的断开薄弱处 108，在断开薄弱处 107 与断开薄弱处 108 间设置有支撑装置 112 以对导体 101 进行支撑，当支撑装置 112 位于导体 101 下方时，支撑装置 112 可以是支撑凸台，当支撑装置 112 位于导体 101 侧面时，可以是固定支撑臂；也可以位于导体 101 上方，导体 101 穿设在其中起到支撑作用。接下来，参照图 1 至图 7，说明本公开的激励熔断器的工作原理。在导体 101 受到打断装置 103 的冲击头的冲击时，冲击头 105 先断开导体 101 的断开薄弱处 108，在导体 101 上形成一个断口，随着冲击头继续位移，冲击头 106 迫使断开薄弱处产生的断口两侧的距离增大；随着打断装置 103 继续下移，冲击头 106 断开导体 101 上的两个断开薄弱处 107，在两个断开薄弱处 107 分别形成断口，断开后的导体 101 的各个部分在冲击头的压迫下继续位移，使三个断开薄弱处产生的断口距离不断增大。在本实施例中，通过打断装置 103 的两个冲击头，使断开薄弱处 108 处的断口与断开薄弱处 107 处的断口被先后断开。当然，打断装置 103 上的冲击头 105、106 与导体 101 距离可以相同，那么三个断开薄弱处的断口为同时形成。图 1 至图 7 中通过一个冲击头 106 在水平设置的导体 101 上形成两个断口，也可以将导体设置成弯曲或倾斜状态，在其上间隔设置两个断开薄弱处，冲击头便可以先断开一个与其最早接触的断开薄弱处形成断口，然后再断开另一断开薄弱处形成断口。

在壳体 100 的下面还设置有灭弧壳体 109，在灭弧壳体 109 上开设有型腔，在型腔内填充有灭弧介质 110。参看图 1 至图 7，两根熔体 111 穿设在灭弧介质中，熔体 111 的熔断薄弱处位于灭弧介质中。熔体 111 的熔断薄弱处可以是狭径、变截面结构，或在熔体 111 上搭接一段不同电导率的材料，通过电阻的改变引起发热性能改变，加速熔断；也可以是在熔体 111 上搭接一段低温熔断材料（低于熔体 111 本身材质熔点），加速熔断速度。熔体 111 的两端在向上穿过灭弧壳体 109 和壳体 100 壳壁后，分别与位于断开薄弱处 108 两侧的导体 101 并联，配置成在导体 101 上形成断口的断开薄弱处 108 并联连接且与形成两个断口

的两个断开薄弱处 107 处串联连接。当导体 101 上产生多个断口时，需保证熔体 111 至少与一个断口并联，与一个断口串联。在断口处并联的熔体 111 可以是一根，可以是多根。

并联在断口处的熔体 111 有利于断口处的绝缘介质的恢复，在断口形成后，由于断口处电阻逐步增大，且远大于熔体 111 电阻，所以过电流从主要流经导体 101 的状态转移到主要流经熔体 111 的状态，能量主要从熔体 111 处泄放，从熔体 111 流过的过电流能量可以达到 70%以上，只有少量能量从断口流过，产生的电弧就较小（断口处被击穿的绝缘介质少），可以快速灭弧并恢复断口处的绝缘性能。如图 1 至图 4 所示，对于提升大幅值电流的分断能力，先断开与熔断并联的导体 101 的断开薄弱处，延迟一定时间后再断开与熔体 111 串联的断开薄弱处是较优方式。在和熔体 111 并联的断口产生后，另一与熔体 111 串联的断开薄弱处延迟被断开，过电流大部分流经导体 101 未断开部位和熔体 111，一定时间后，熔体 111 串联的断开薄弱处延迟断开。如果此时要分断的是较大幅值的过电流，两个断口延迟时间间隔内，熔体 111 可能已经熔断，此时与熔体 111 串联的断开薄弱处断开，断口已经没有什么大电流；即使熔体 111 还未熔断，延时时间间隔内大幅值电流通过了熔体 111，已经加热了熔体 111，在串联的断开薄弱处断开后的很短时间熔体 111 也会熔断，串联断口通过的电流能量被熔体 111 限制，可以避免大幅值电流造成串联断口严重损伤。如果分断的是小幅值过电流，串联断口分断电流，熔体 111 由于通流能量少不动作。以图 1 至图 4 为例，在大电流分断时，串联的断开薄弱处 107 的断口与熔体 111 处的熔断断口串联，分断大幅值过电流，熔断器可以在串联断口出现前熔断，或者在串联断口出现后很快熔断，所以串联断口不会独自分断过大幅值电流，在较小幅值过电流时，熔断器不熔断，而串联断口只需切断较小幅值的过电流即可。由此与熔体 111 并联断口由于熔体 111 分流能量，串联断口由于熔断器分断了大幅值电流，并限制大幅值电流流过的时间和能量，两个断口都通过熔体 111 得到良好保护，都只需分断较小幅值电流。另外，如图 5 至图 7 所示，也可以先断开耐受电弧能量较强的串联断口，则并联断口可以稍晚出现，与熔体 111 串联的断口先断开，对过电流幅值有限定作用，可以减小另一断口分断的电流幅值。

灭弧壳体 109 可以是单独形成，也可以和壳体 100 为一体结构。在图 1 至图 7 中，通过在一个打断装置 103 上设置不同高度的冲击头，在导体 101 上先后形成多个断口。也可以通过设置多组激励装置和打断装置，通过不同的激励装置接收激励信号的先后顺序在导体上先后形成多个断口。

图 8 是两组激励装置和打断装置的结构示意图。壳体由上壳体 300、下壳体 301、灭弧壳体 302 组成，各壳体接触面间为密封接触。在上壳体 300 和下壳体 301 中开设有相邻两组空腔，导体 303 位于上壳体 300 与下壳体 301 间。在上壳体 300 的每组空腔中分别依次设置有激励装置 304、打断装置 305。在打断装置 305 上设置有冲击头 306。在与冲击头 306

对应的导体 303 上设置有断开薄弱处 310。在断开薄弱处 310 间设置有支撑装置 311 以对导体 303 进行支撑，在距离打断装置 305 的冲击头 306 最近的导体 303 的断开薄弱处 310 两侧并联有熔体 307。在灭弧壳体 302 中开设有填充灭弧介质 308 的灭弧腔室，熔体 307 的熔断薄弱处设置在灭弧介质中。当激励装置 304 为气体发生装置时，在打断装置 103 与各壳体内壁间设置有密封件 309，密封件 309 为密封圈。也可以采用过盈配合的方式设置打断装置 103。

在图 8 中，通过两组激励装置 304 和打断装置 305 断开导体 303。两组激励装置 304 可以在同一时间接收来自外部的激励信号，同时驱动打断装置 305 来断开导体 303。在此种情况下，当打断装置 305 上的冲击头 306 距离导体 303 距离相同时，冲击头 306 同时在导体 303 上形成多个断口；当打断装置 305 上的冲击头 306 距离导体 303 距离不同时，距离导体 303 最近的冲击头 306 在导体 303 最先形成断口，这种情况时，熔体 307 并联在最先形成的断口处，当断口为三个及三个以上时，最先形成的断口可以是两个或多个，熔体 307 可以与同时形成的多个断口并联，但是必须保证至少有一个断口与熔体 307 串联。

也可以设置为两组激励装置 102 先后接收激励信号，根据接收激励信号的先后次序驱动打断装置 305 来断开导体 303，从而先后形成多个断口。在打断装置 305 在导体 303 最先形成一个断口的情况下，熔体 307 与最先形成的断口并联，与后形成的断口串联。最先形成的断口可以是两个或多个，熔体 307 可以与多个同时形成的断口并联，但是必须保证有至少有一个断口与熔体 307 串联。

上述必须有至少一个断口与熔体 307 串联的目的在于当故障电流较小不足以熔断熔体 307 时，必须确保电路断开，此时，与熔体 307 串联的断口断开则可以保证电路断开。

由以上可知，在导体 303 上先后形成断口，可以通过打断装置 305 上的冲击头 306 与导体 303 的距离不同的方式形成，也可以通过激励装置 102 接收激励信号的先后顺序形成。

熔体 307 灭弧的工作原理在于：导体 303 的导通电阻与熔体 307 电阻率相差一个级数，正常情况下，电流几乎全部流经导体 303，熔体 307 上则有极小电流通过。

在导体 303 被机械式断开后，导体 303 断口处的电阻率瞬间增大至近乎阻断，此时大部分过电流能量流经熔体 307，小部分在断口处形成电弧泄放，因此，在断口处不会造成断口烧蚀等现象。流经熔体 307 的大部分过电流不会对与其串联的断口造成烧蚀等影响，此时，熔体 307 与串联断口形成分压，提高分断电压能力。在熔体 307 的熔断断口处产生的电弧在灭弧介质中灭弧，与其串联的断口处的电弧较小，通过空气灭弧。

上述实施例中，熔体 307 的材质为金属或其他导电材质；灭弧介质可以是具有灭弧功能的气体、液体、固体等进行灭弧的材质。打断装置 305 的冲击头 306 为平面结构、收缩面结构或尖状突出结构等。

在上述实施例中，导体 303 的断开薄弱处的设置目的在于降低导体 303 的断口处的机械强度。可以选择或同时使用但并不限于下列削弱断口强度的措施：a 减小材料受力截面，或增加材料应力集中、开 U 型槽、开 V 型槽、孔、中空等或其组合结构，断开薄弱处可以以任何角度设置在所述导体 303 的横截面，b.断口应力集中，采用变截面结构在过渡区产生应力集中，如预留缝隙，或者利用剪切力，c.断口采用低强度导体材料，如锡等，d.采用机械力压紧和或固定的预制断口等。

在上述熔断器结构中，壳体与壳体间、导体 303 与壳体间、灭弧腔室与壳体间、熔体 307 与壳体间等接触面处均为密封设置。防止因为高压气体外泄降低驱动力、电弧外泄等原因，影响熔断器的工作安全性。

在上述实施例中，熔体 401 还可以延伸至导体 400 上与其串联断口处，如图 9 所示，熔体 401 通过连接导线 402 和连接导线 403 与在导体 303 上形成一个断口的断开薄弱处 404 并联连接，与在导体 303 形成断口的断开薄弱处 405 呈串联连接。连接导线 403 上的部分电流与在串联断口位置处的导体 303 的电流方向相反或垂直，根据电磁场理论，在串联断口处产生的磁力可以拉长在移动串联断口处产生的电弧从而进行灭弧。根据电流产生磁场的理论，以满足在断口形成时产生的洛仑磁力可以拉长断口处电弧移动电弧的方式设置熔体 307 与导体 303 间的各个断口位置的关系，从而冷却电弧，提升串联断口的灭弧能力。

在上述实施例中，也可以在壳体中并联设置数个导体 303，导体 303 的两端分别通过导电端子与外部电路连接。当多个导体 303 并联时，由于可以起到分流作用，并联导体 303 可以拓宽分断电流范围。

本公开的工作原理：以图 1 至图 4 为例说明。

当无故障电流产生，但是需要在某些特定条件下断开电路时，可预先在外部控制系统中设定向激励装置 102 输送激励信号的条件，若满足该条件，则向激励装置 102 输送激励信号，激励装置 102 接收激励信号动作，点火起爆释放高压气体，驱动打断装置 103 先后断开导体，此时，由于流向灭弧熔体 111 的电流不足以熔断灭弧熔体 111，电路通过打断装置 103 断开；

当故障电流产生，但是故障电流较小时，激励装置 102 接收来自外部的激励信号，点火起爆激励装置 102，使激励装置 102 释放高压气体，驱动打断装置 103 冲断限位机构向下位移冲击导体 101；由于有多个冲击头 106、105，且距导体的距离不同，则在打断装置 103 冲击导体 101 时，距导体最近的冲击头 105 先断开与其对应的导体的断开薄弱处 108，即先断开断开薄弱处 108 的位置，此时故障电流不足以熔断熔体 111，由于故障电流小，在断开薄弱处 108 处的断口产生的电弧较小，可通过空气灭弧；在断开薄弱处 108 断开后，打断装置 103 继续向下位移，其高度高的冲击头 106 冲击导体 101 并断开与其对应的断开

薄弱处 107, 使导体 101 第二次断开, 在导体 101 上形成的与熔体 111 串联的两个断口将电路彻底断开, 由于与熔体 111 并联的断口处的过电流的泄放, 与熔体 111 串联的断口处的电流已经变小, 产生的电弧已经非常小, 可通过空气灭弧。

当故障电流产生, 且故障电流较大时, 当激励装置 102 接收来自外部的激励信号, 点火起爆激励装置 102, 使激励装置 102 释放高压气体, 驱动打断装置 103 冲断限位机构并向下位移冲击导体 101; 导体 101 首先在断开薄弱处 108 处断开, 在断开的瞬间, 大部分电流流经与至并联的熔体 111, 因此, 与熔体 111 并联的断开薄弱处 108 的断口处的电弧很小, 通过空气可轻易灭弧; 熔体 111 则在灭弧介质中的熔断薄弱处熔断, 通过灭弧介质将产生的电弧灭弧; 同时, 随着打断装置 103 的继续位移, 导体 101 在断开薄弱处 107 处断开并产生与熔体 111 串联的第二和第三个断口, 由于熔体 111 分压, 所以第二和第三个断口处的分压电弧也很小, 可通过空气很好的灭弧。

当故障电流产生时, 故障电流很大时, 熔体 111 首先熔断, 产生的大电弧在灭弧介质中灭弧; 同时, 与熔体 111 并联的断开薄弱处 108 断开并形成断口, 由于熔体 111 熔断而形成的断口对过电流能量的部分泄放, 在与之并联的断口处产生的电弧则不足以对断口造成损害, 可通过空气灭弧, 再随着打断装置 103 的继续位移, 在导体 101 上形成第二和第三个断口, 分压后产生的电弧变小, 更易灭弧。

图 1 中, 当打断装置 103 的数个冲击头 105、106 平齐时, 可以同时形成三个断口; 在无故障电流或故障电流较小时, 熔体 111 不熔断, 多断口可以削减电弧, 通过空气可保证灭弧; 当故障电流较大时, 在产生多断口的同时, 熔体 111 也跟着熔断, 灭弧介质参与灭弧, 可快速的进行灭弧, 提高灭弧能力; 当故障电流很大时, 熔体 111 熔断, 灭弧介质参与灭弧, 形成多断口后彻底断开电流进行灭弧。

同理, 图 8 的工作原理与图 1 的工作原理几乎相同, 唯一的区别就是, 激励装置 304 可以同时动作, 也可以根据各自接收到的激励信号的先后顺序动作或不动作。比如, 在无故障电流产生时, 可仅通过向没有熔体 307 的腔室中的激励装置 304 发出激励信号, 使该激励装置 304 动作, 驱动打断装置 305 断开导体 303, 实现电路断开保护; 而在并联有熔体 307 的导体 303 处, 激励装置 304 和打断装置 305 则不动作。当需要多个断口先后断开时, 可向需先断开的激励装置 304 发出激励信号, 再延迟向后断开的激励装置 304 发出激励信号, 达到先后断开的目的。

本公开的激励熔断器和传统激励熔断器比较, 其优点在于:

1. 可以通过多个断口断开导体, 提高分断可靠性;
2. 熔体既可以保护并联断口, 降低并联断口通过的电弧能量, 有利于其绝缘介质强度迅速恢复, 通过低额定电流快速分断, 实现大电流分断和并联断口绝缘安全恢复;

3.通过设置串联断口,补充了熔体方式造成的小幅值过电流如果低于熔断器额定电流不能分断,或者幅值不够大,熔断器分断时间过长的的问题;

4.通过设置不同断口的断开次序,可以根据需要调整采用单独机械断开或机械和熔体熔断结合方式断开,适应各种场合的电路保护需要。

以上可知,本公开的熔断器可以通过不同的激励装置根据接收激励信号的先后进行激发,驱动打断装置在导体上先后形成断口;也可以通过打断装置的冲击头的高度不同,在导体上造成数个依次延迟的断口,实现多次灭弧,提高了灭弧能力;同时拓宽了分断电流范围,实现了全电流范围分断,提高了分断能力;且延迟断开的断口可以确保导体物理断开,提高了熔断器的可靠性,使熔断器性能更优异。

工业实用性

本公开的熔断器可以通过不同的激励装置根据接收激励信号的先后进行激发,驱动打断装置在导体上先后形成断口;也可以通过打断装置的冲击头的高度不同,在导体上造成数个依次延迟的断口,实现多次灭弧,提高了灭弧能力;同时拓宽了分断电流范围,实现了全电流范围分断,提高了分断能力;且延迟断开的断口可以确保导体物理断开,提高了熔断器的可靠性,使熔断器性能更优异。

权利要求书

1. 一种机械打断及熔断组合多断口激励熔断器，其特征在于，包括壳体，在所述壳体内开设有空腔，至少一根导体穿设在所述壳体中并从所述空腔中穿过，在所述壳体空腔内设置有至少一个激励装置和至少一个打断装置，所述激励装置可接收外部激励信号来驱动所述打断装置动作，断开与其对应的所述导体并在所述导体上形成至少两个断口；在所述导体上并联设置有至少一根熔体；所述熔体与至少一个断口并联，所述熔体与至少一个断口串联。

2. 根据权利要求 1 所述的机械打断及熔断组合多断口激励熔断器，其特征在于，在所述壳体中设置有填充有灭弧介质的灭弧腔室；所述熔体部分或全部穿设在所述灭弧腔室中，所述熔体的熔断断口位于所述灭弧腔室中。

3. 根据权利要求 1 所述的机械打断及熔断组合多断口激励熔断器，其特征在于，配置成与所述熔体并联的断开薄弱处先断开，与熔体串联的断开薄弱处后断开。

4. 根据权利要求 1~3 中任一所述的机械打断及熔断组合多断口激励熔断器，其特征在于，在所述壳体内开设有至少两个相邻空腔，所述导体穿设在所述壳体中并从所述相邻空腔中穿过；所述导体一侧的每个空腔中设置有一个激励装置和一个打断装置；不同所述空腔中的激励装置和打断装置可以位于所述导体的同一侧或不同侧；所述打断装置上设置有至少一个冲击头，所述激励装置可接收外部激励信号驱动与其对应的打断装置打断所述导体形成至少一个断口。

5. 根据权利要求 1~3 中任一所述的机械打断及熔断组合多断口激励熔断器，其特征在于，所述打断装置上间隔设置有至少两个冲击头，每个冲击头在所述导体上至少形成一个断口。

6. 根据权利要求 5 所述的机械打断及熔断组合多断口激励熔断器，其特征在于，所述冲击头距所述导体间的距离不同；与所述导体距离最近的冲击头在所述导体上最先形成断口；所述熔体并联在最先断开的断口处。

7. 根据权利要求 1 所述的机械打断及熔断组合多断口激励熔断器，其特征在于，所述激励装置为气体发生装置；所述打断装置为活塞，所述打断装置与所述空腔的接触面处为密封接触或小于 0.1mm 的间隙接触。

8. 根据权利要求书 1 所述的机械打断及熔断组合多断口激励熔断器，其特征在于，所述打断装置与所述空腔间设置有保持所述打断装置初始位置的限位结构。

9. 根据权利要求 1 所述的机械打断及熔断组合多断口激励熔断器，其特征在于，在所述打断装置对应的所述导体上设置有降低所述导体强度的断开薄弱处，所述断口

在所述断开薄弱处断开形成。

10. 根据权利要求 9 所述的机械打断及熔断组合多断口激励熔断器，其特征在于，所述断开薄弱处为在所述导体开设的减截面结构、提高所述导体断口处应力结构和或在所述导体断口处采用机械强度低的材料。

11. 根据权利要求 10 所述的机械打断及熔断组合多断口激励熔断器，其特征在于，所述减截面结构为在所述导体的一边侧或两边侧开设缺口、在所述导体一面或两面横跨其宽度开设 U 型槽、V 型槽、在所述导体上开设孔的一种或多种结构组合。

12. 根据权利要求 1~3 中任一所述的机械打断及熔断组合多断口激励熔断器，其特征在于，在所述熔体上设置有熔断薄弱处，熔体在熔断薄弱处熔断。

13. 根据权利要求 12 所述的机械打断及熔断组合多断口激励熔断器，其特征在于，所述熔体薄弱处为在熔体上开设的变截面结构、狭径、和或在熔体上设置的低温熔化所述导体、和或应用导电率不同的所述导体材料。

14. 根据权利要求 1 所述的机械打断及熔断组合多断口激励熔断器，其特征在于，所述熔体连接导体部分空间布置在串联断口周边与并联断口连接，熔体及连接导体通电时产生的电磁场与断口电弧相互作用，通过电磁场拉长所述导体断口形成后的电电路径。

15. 根据权利要求 4 所述的机械打断及熔断组合多断口激励熔断器，其特征在于，所述冲击头冲击端为收缩面结构、尖状突出结构，斜面结构或两侧呈尖端内凹形结构。

16. 根据权利要求 5 所述的机械打断及熔断组合多断口激励熔断器，其特征在于，所述冲击头冲击端为收缩面结构、尖状突出结构，斜面结构或两侧呈尖端内凹形结构。

17. 根据权利要求 9~16 中任一项所述的机械打断及熔断组合多断口激励熔断器，其特征在于，在所述断开薄弱处之间设置有支撑装置。

18. 上述权利要求 1~17 中任一项所述的机械打断及熔断组合多断口激励熔断器在配电电源，储能设备，用电设备和或车辆上的应用。

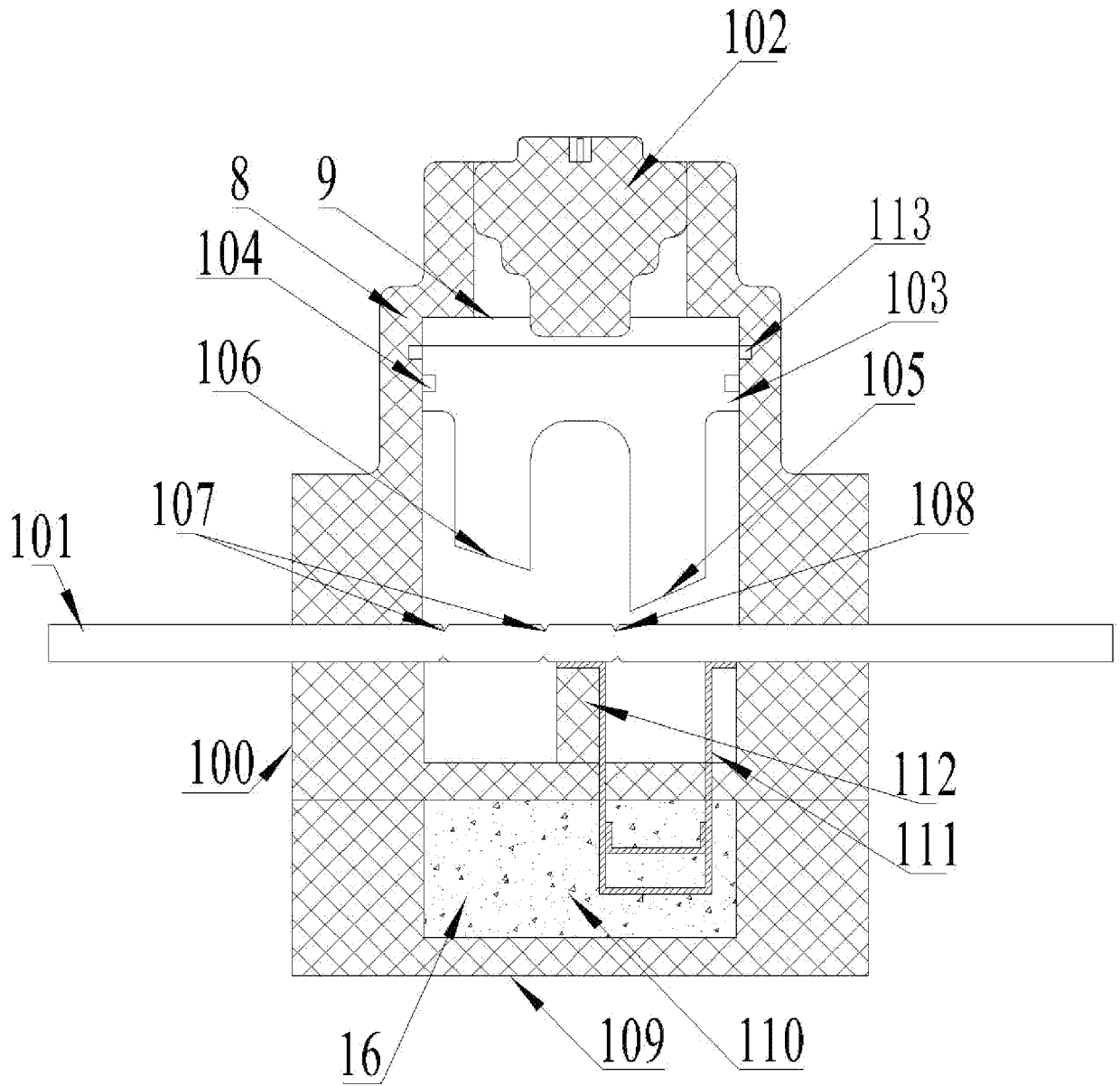


图 1

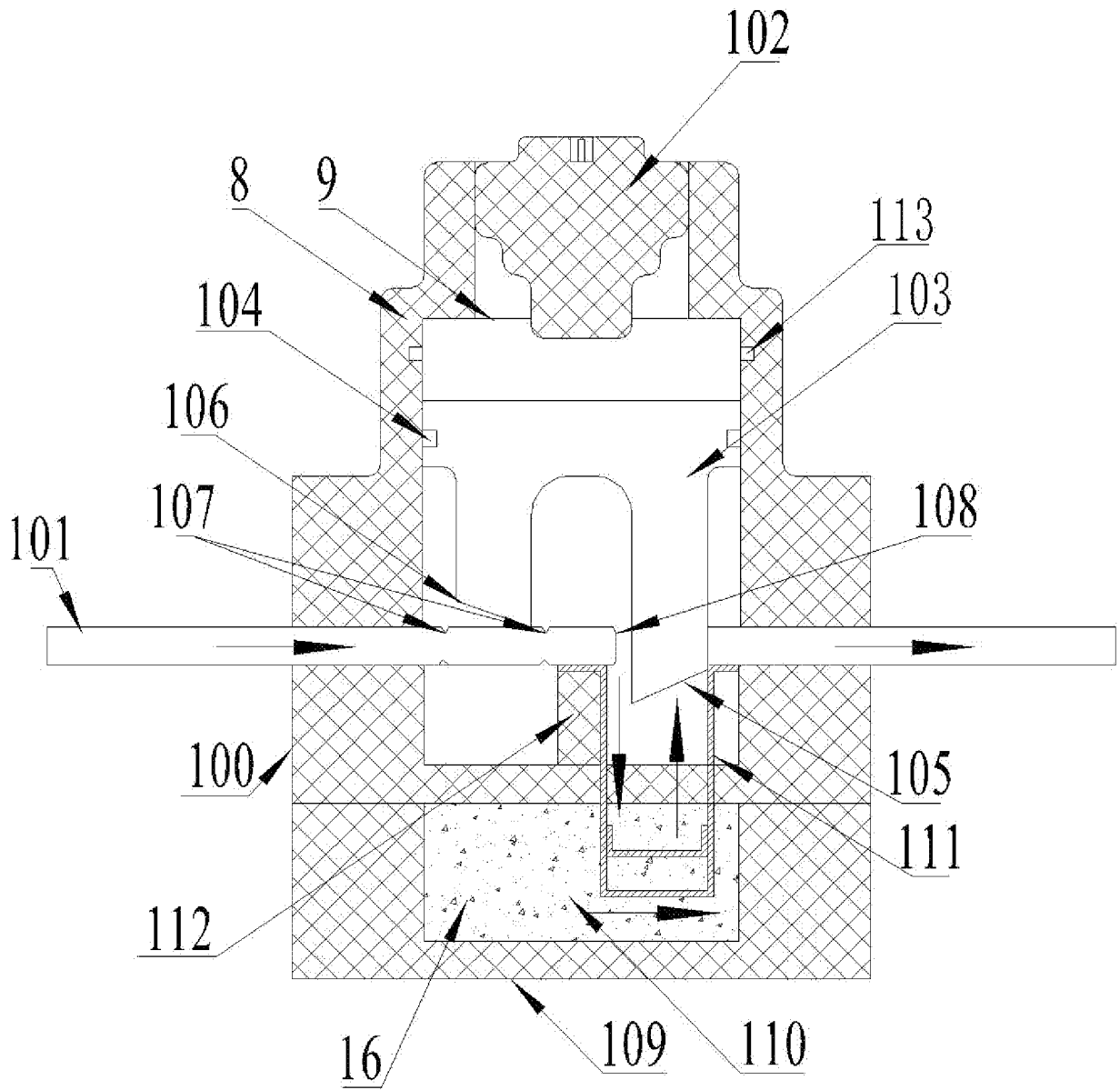


图 2

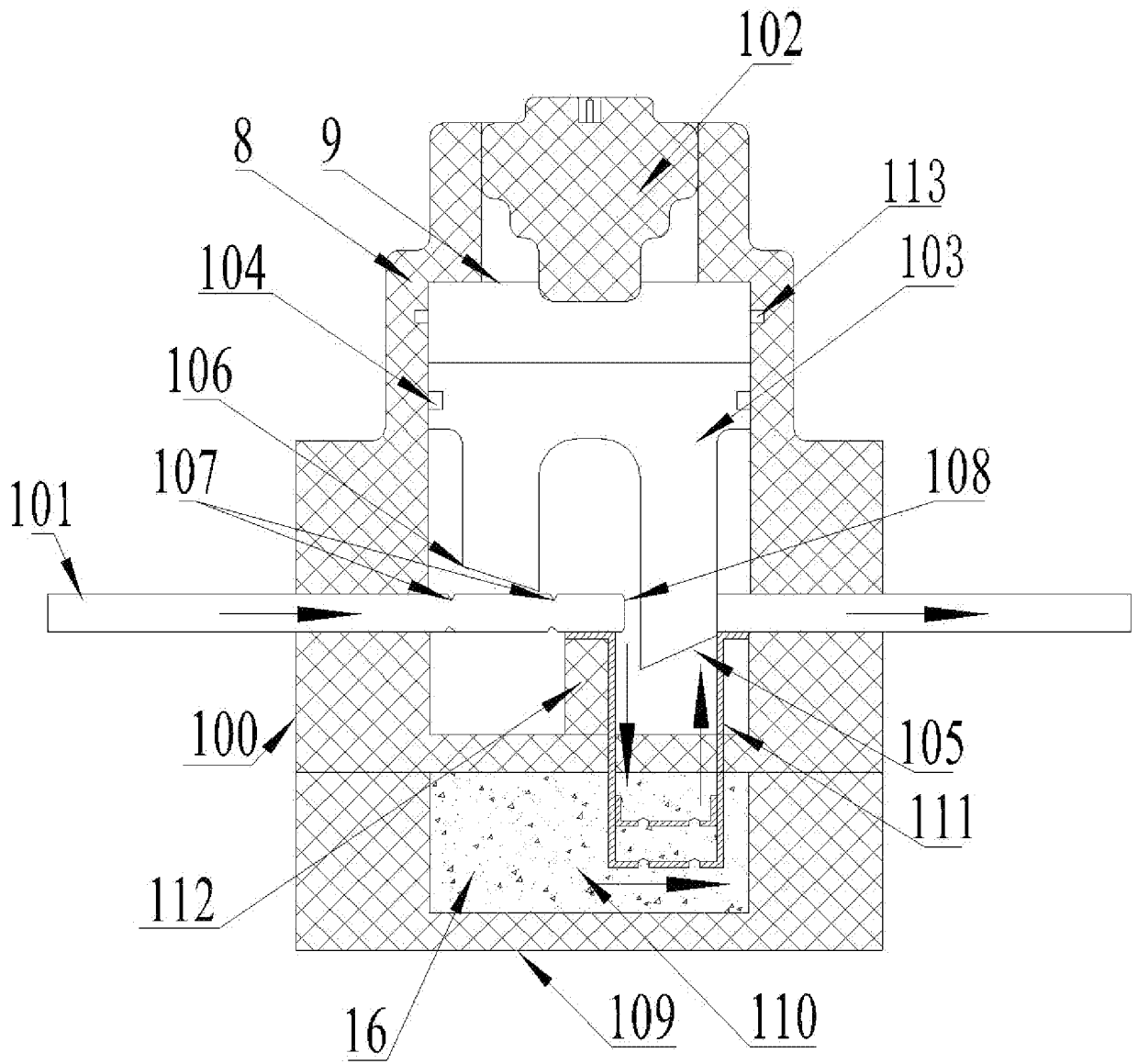


图 3

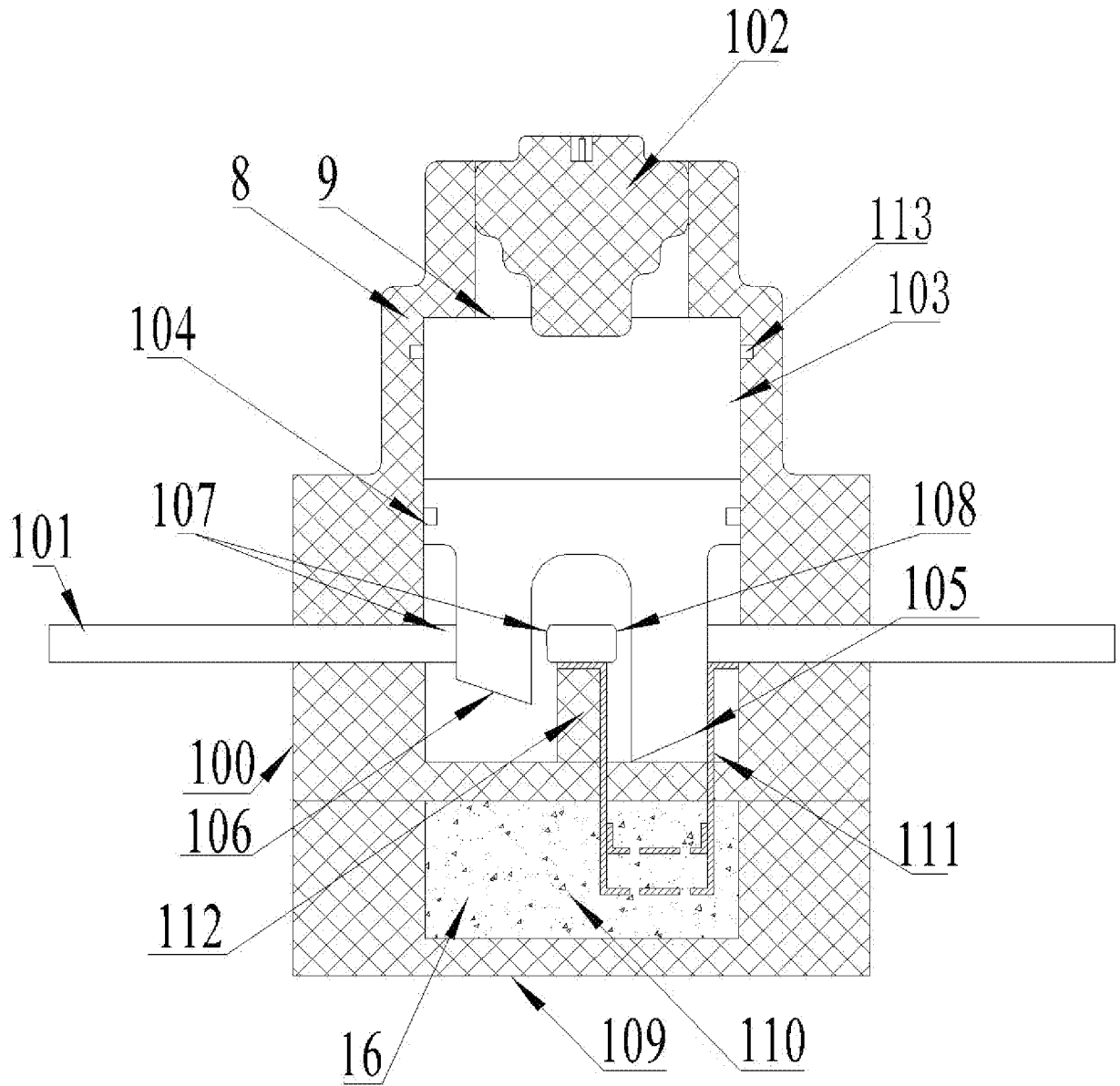


图 4

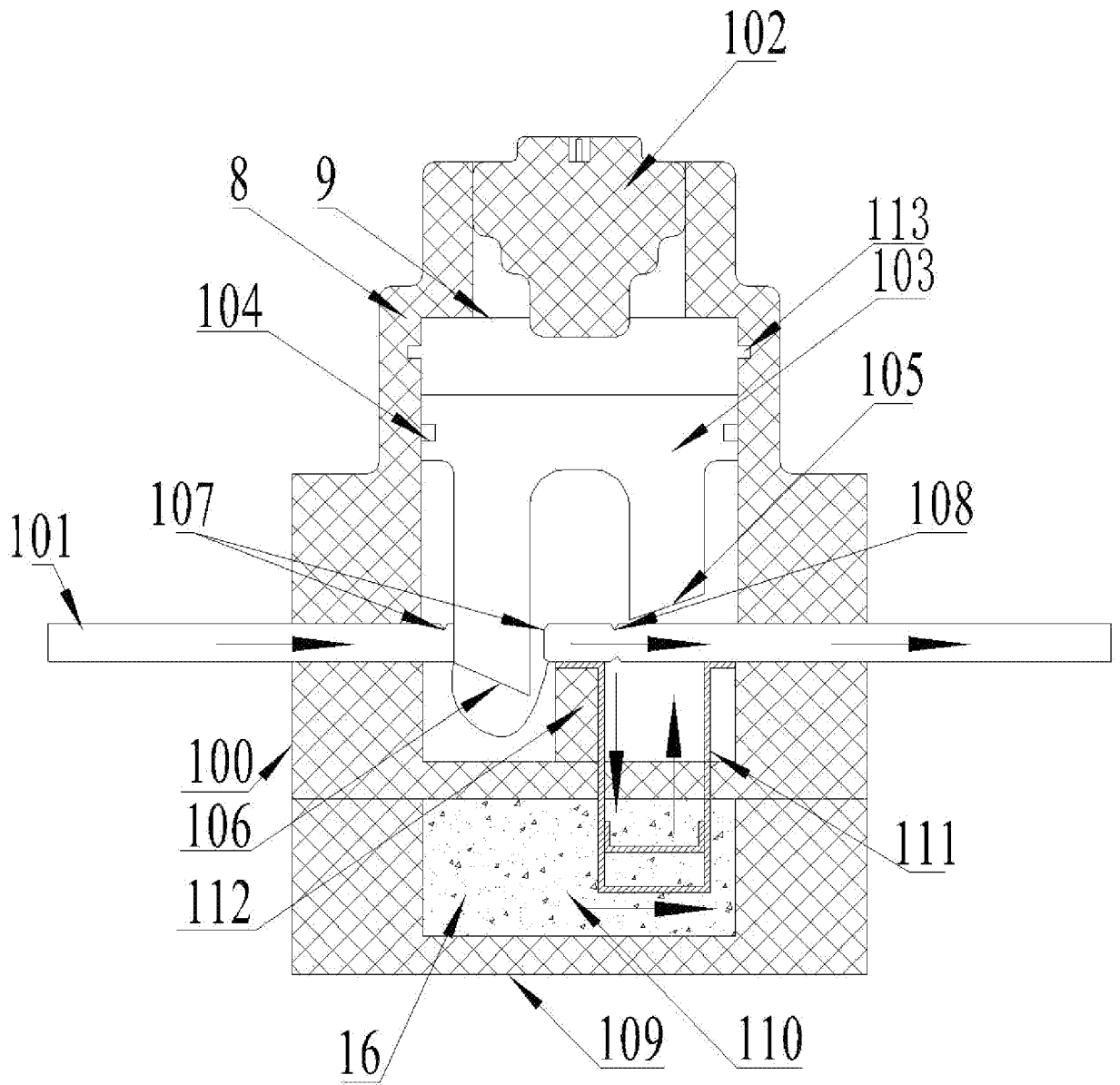


图 5

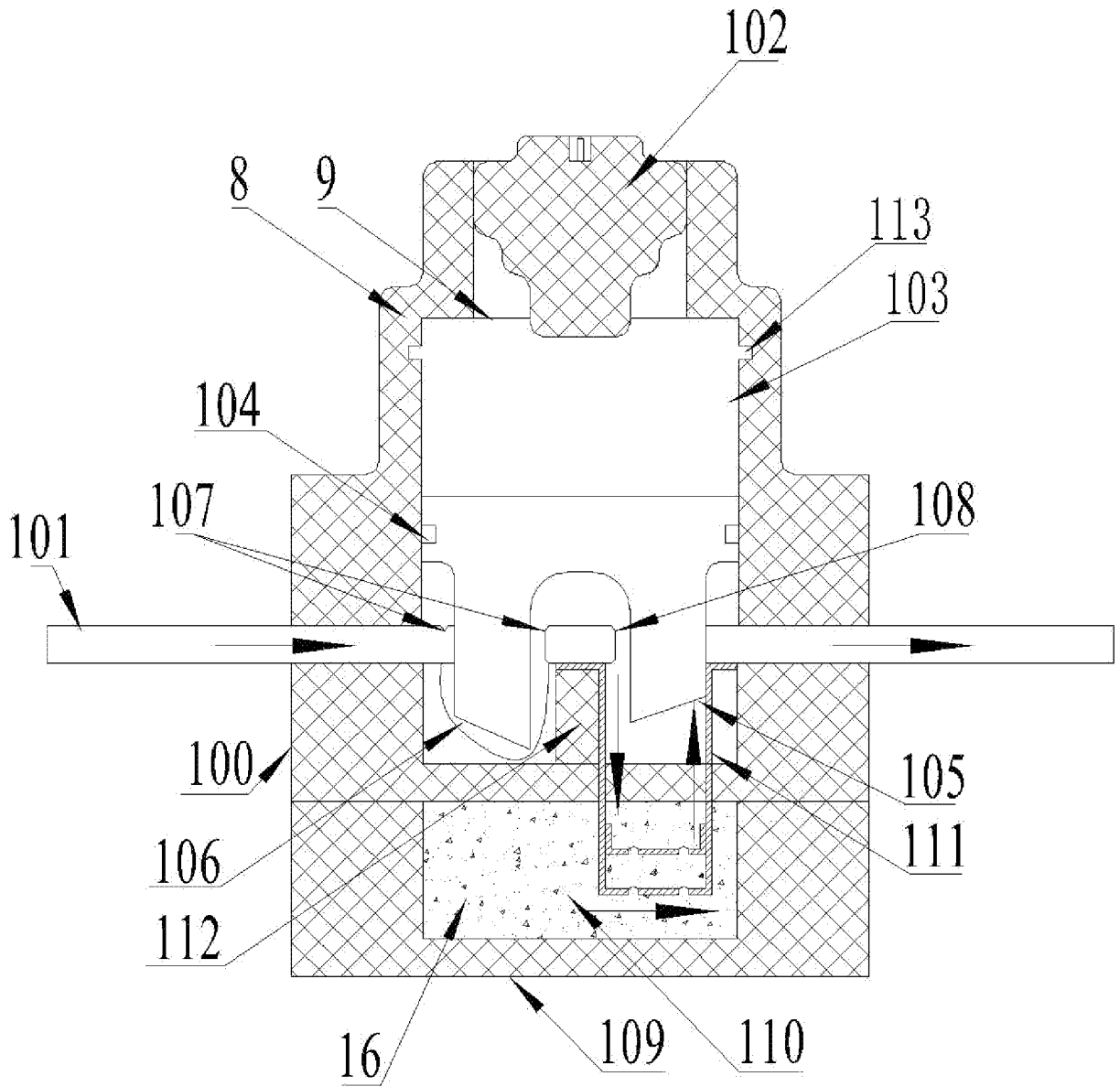


图 6

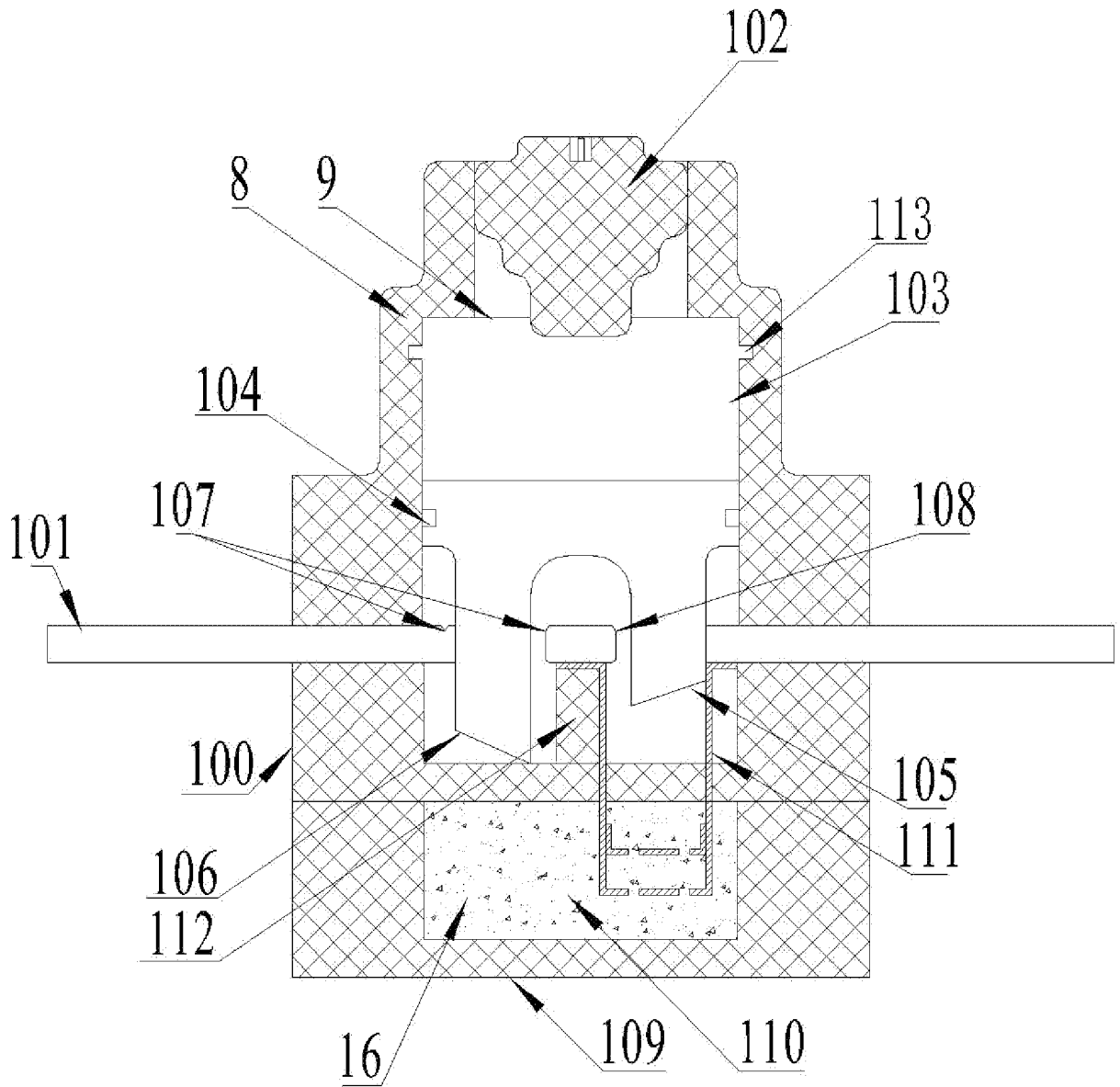


图 7

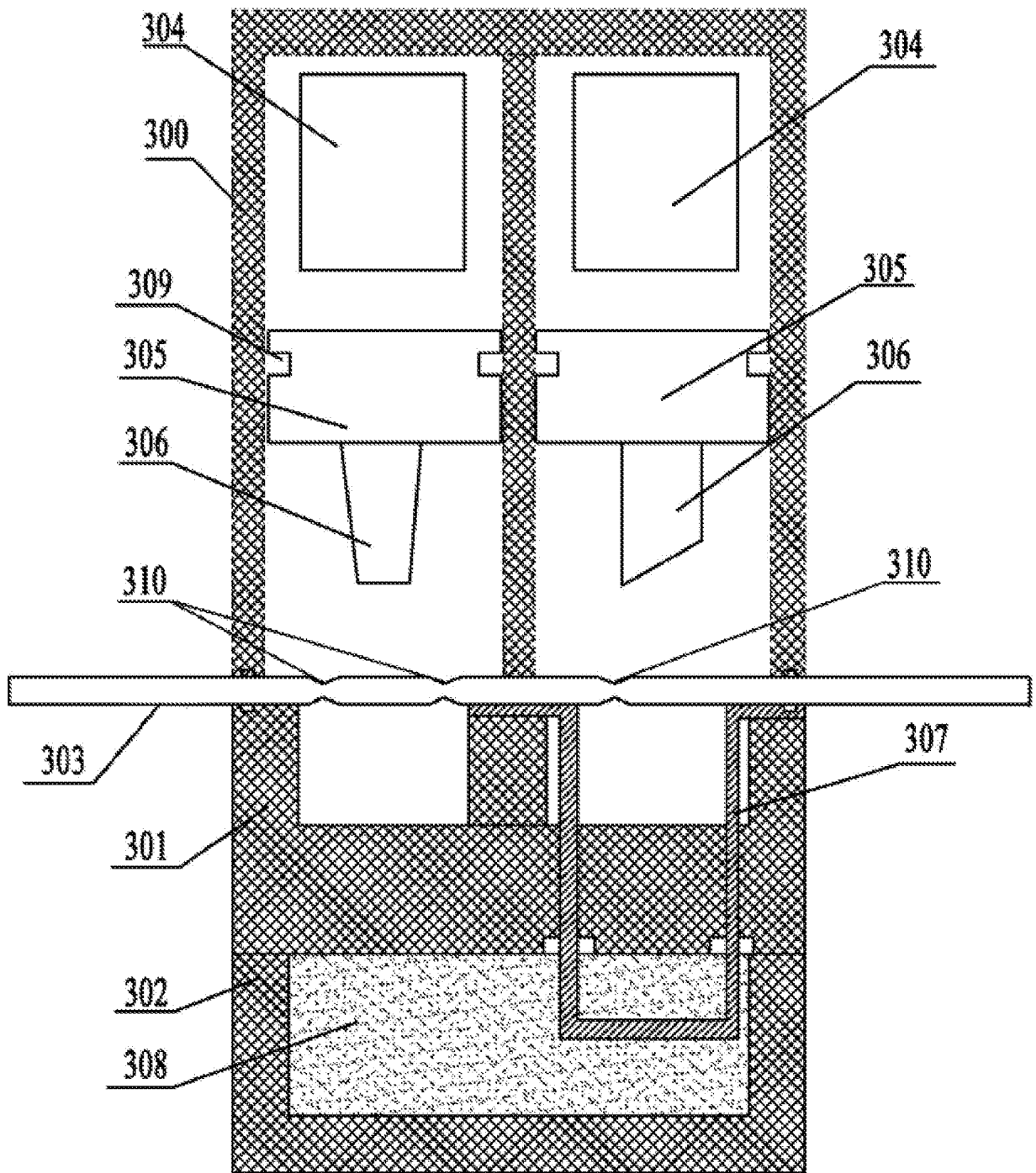


图 8

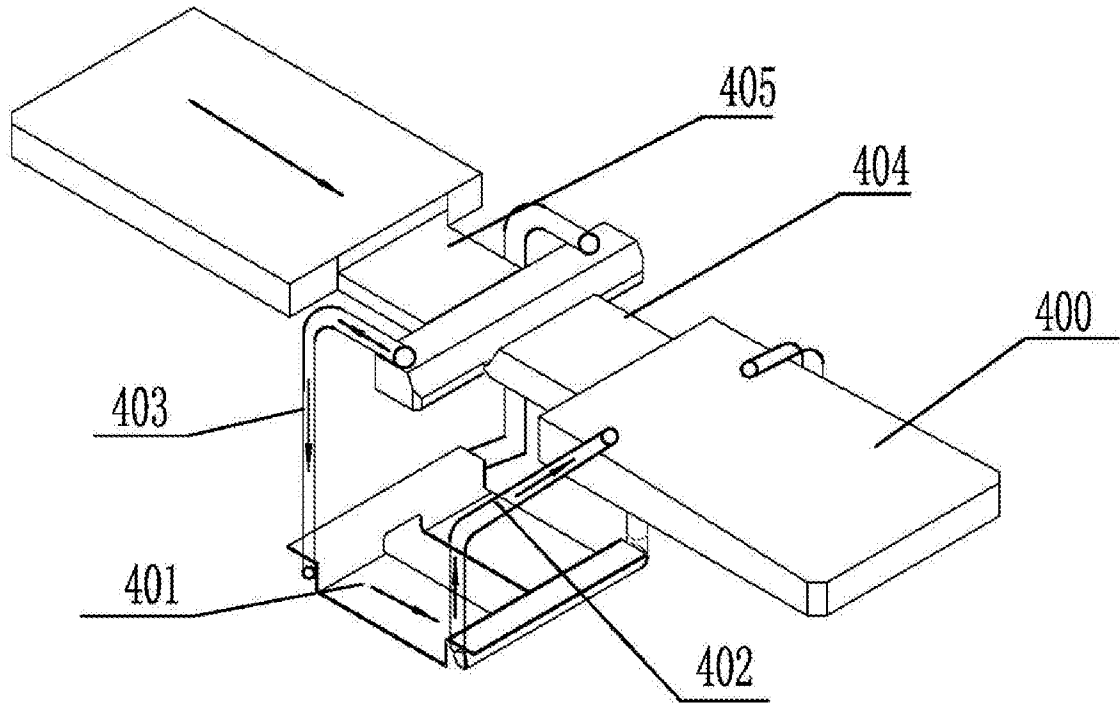


图 9

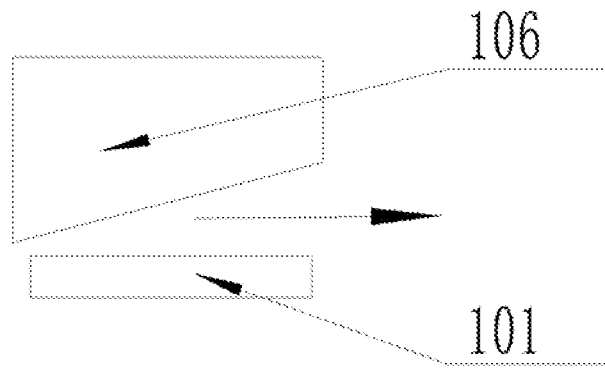


图 10

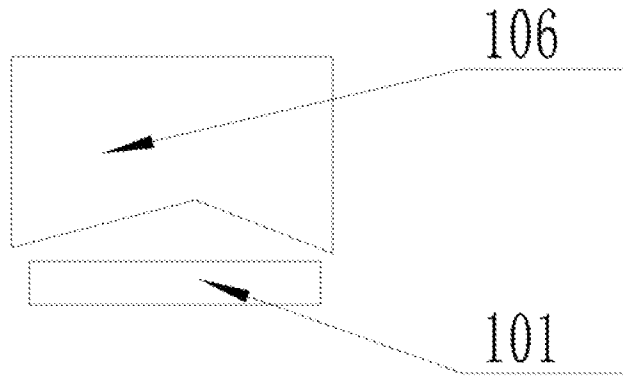


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/093433

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H01H 3/24(2006.01)i; H01H 39/00(2006.01)i; H01H 85/05(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)		
H01H3/22;H01H3/24;H01H3/26;H01H3/28;H01H39/00;H01H85/-		
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)		
EPTXT; DWPI; USTXT; VEN; WOTXT; CNABS; CNTXT: 烟火, 双断点, 并联, 串联, 开关, 熔丝, 双断口, 切断, magnetic field, 熔断, fuse?, 触头, 爆炸, 电弧, 电流, 方向, 冲击, 可熔, 仲裁, 触点, 熔体, 打断, 磁场		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 112447462 A (XI'AN SINOFUSE ELECTRIC CO., LTD.) 05 March 2021 (2021-03-05) claims 1-17, description paragraphs 30, 44, figures 1-3	1-18
PX	CN 112447464 A (XI'AN SINOFUSE ELECTRIC CO., LTD.) 05 March 2021 (2021-03-05) description, paragraphs 37-42, figure 3	1-3, 7-18
PX	CN 212625470 U (XI'AN SINOFUSE ELECTRIC CO., LTD.) 26 February 2021 (2021-02-26) description, paragraphs 27-43, figures 1-4	1-18
X	AT 521150 B1 (HIRTENBERGER AUTOMOTIVE SAFETY GMBH & CO., KG) 15 November 2019 (2019-11-15) description, paragraphs 28-44, and figures 5-8	1, 3, 7-14, 17-18
Y	AT 521150 B1 (HIRTENBERGER AUTOMOTIVE SAFETY GMBH & CO., KG) 15 November 2019 (2019-11-15) description, paragraphs 28-44, and figures 5-8	2, 4-6, 15-16
Y	CN 110854000 A (XI'AN SINOFUSE ELECTRIC CO., LTD.) 28 February 2020 (2020-02-28) description, paragraphs 30-31, figures 1-2	2, 4-6, 15-16
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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
09 July 2021		11 August 2021
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/093433

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 106876216 A (AUTOLIV DEVELOPMENT AB) 20 June 2017 (2017-06-20) figures 1-2	4-6, 15-16
A	WO 2020204154 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 08 October 2020 (2020-10-08) figures 4-5	1-18
A	CN 110797835 A (SHANGHAI XIAI NEW ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.) 14 February 2020 (2020-02-14) description, paragraph 34, and figure 1	1-18
A	CN 106531553 A (TOYODA GOSEI CO., LTD.) 22 March 2017 (2017-03-22) figure 1	1-18
A	CN 102891047 A (CHANGSHU SWITCHGEAR MFG. CO., LTD. (FORMER CHANGSHU SWITCHGEAR PLANT)) 23 January 2013 (2013-01-23) figures 1-2	14
A	RU 2219611 C2 (FEDERALNOE GUP et al.) 20 December 2003 (2003-12-20) figure 1	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/093433

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	112447462	A	05 March 2021	None	
CN	112447464	A	05 March 2021	None	
CN	212625470	U	26 February 2021	None	
AT	521150	B1	15 November 2019	AT	521150 A4 15 November 2019
CN	110854000	A	28 February 2020	None	
CN	106876216	A	20 June 2017	KR	101919557 B1 16 November 2018
				JP	6433518 B2 05 December 2018
				EP	3103131 A2 14 December 2016
				JP	6381675 B2 29 August 2018
				EP	3301701 B1 24 April 2019
				KR	20160118324 A 11 October 2016
				KR	20160113305 A 28 September 2016
				JP	2017130447 A 27 July 2017
				PL	3103131 T3 30 May 2018
				FR	3017240 A1 07 August 2015
				JP	2017507469 A 16 March 2017
				KR	101879330 B1 17 July 2018
				CN	106030746 A 12 October 2016
				CN	106030746 B 08 May 2018
				US	2016351363 A1 01 December 2016
				US	2016343524 A1 24 November 2016
				EP	3103131 B1 03 January 2018
				WO	2015117998 A3 01 October 2015
				WO	2015117998 A2 13 August 2015
				EP	3301701 A1 04 April 2018
				US	10068732 B2 04 September 2018
				US	10431406 B2 01 October 2019
				FR	3017240 B1 29 January 2016
				CN	106876216 B 30 November 2018
WO	2020204154	A1	08 October 2020	None	
CN	110797835	A	14 February 2020	None	
CN	106531553	A	22 March 2017	US	2017076890 A1 16 March 2017
				DE	102016116781 A1 16 March 2017
				US	9905383 B2 27 February 2018
				JP	6406189 B2 17 October 2018
				DE	102016116781 B4 15 November 2018
				CN	106531553 B 14 September 2018
				JP	2017054774 A 16 March 2017
CN	102891047	A	23 January 2013	CN	102891047 B 11 December 2013
RU	2219611	C2	20 December 2003	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/093433

<p>A. 主题的分类</p> <p>H01H 3/24(2006.01)i; H01H 39/00(2006.01)i; H01H 85/05(2006.01)i</p> <p>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</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H01H3/22;H01H3/24;H01H3/26;H01H3/28;H01H39/00;H01H85/-</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>EPTXT;DWPI;USTXT;VEN;WOTXT;CNABS;CNTXT:烟火, 双断点, 并联, 串联, 开关, 熔丝, 双断口, 切断, magnetic field, 熔断, fuse?, 触头, 爆炸, 电弧, 电流, 方向, 冲击, 可熔, 冲裁, 触点, 熔体, 打断, 磁场</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <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>PX</td> <td>CN 112447462 A (西安中熔电气股份有限公司) 2021年 3月 5日 (2021 - 03 - 05) 权利要求1-17, 说明书第30、44段, 附图1-3</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 112447464 A (西安中熔电气股份有限公司) 2021年 3月 5日 (2021 - 03 - 05) 说明书第37-42段, 附图3</td> <td>1-3, 7-18</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 212625470 U (西安中熔电气股份有限公司) 2021年 2月 26日 (2021 - 02 - 26) 说明书第27-43段, 附图1-4</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>AT 521150 B1 (HIRTENBERGER AUTOMOTIVE SAFETY GMBH & CO KG) 2019年 11月 15日 (2019 - 11 - 15) 说明书28-44段、附图5-8</td> <td>1, 3, 7-14, 17-18</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>AT 521150 B1 (HIRTENBERGER AUTOMOTIVE SAFETY GMBH & CO KG) 2019年 11月 15日 (2019 - 11 - 15) 说明书28-44段、附图5-8</td> <td>2, 4-6, 15-16</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 110854000 A (西安中熔电气股份有限公司) 2020年 2月 28日 (2020 - 02 - 28) 说明书第30-31段, 附图1-2</td> <td>2, 4-6, 15-16</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 106876216 A (奥托立夫开发公司) 2017年 6月 20日 (2017 - 06 - 20) 附图1-2</td> <td>4-6, 15-16</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	PX	CN 112447462 A (西安中熔电气股份有限公司) 2021年 3月 5日 (2021 - 03 - 05) 权利要求1-17, 说明书第30、44段, 附图1-3	1-18	PX	CN 112447464 A (西安中熔电气股份有限公司) 2021年 3月 5日 (2021 - 03 - 05) 说明书第37-42段, 附图3	1-3, 7-18	PX	CN 212625470 U (西安中熔电气股份有限公司) 2021年 2月 26日 (2021 - 02 - 26) 说明书第27-43段, 附图1-4	1-18	X	AT 521150 B1 (HIRTENBERGER AUTOMOTIVE SAFETY GMBH & CO KG) 2019年 11月 15日 (2019 - 11 - 15) 说明书28-44段、附图5-8	1, 3, 7-14, 17-18	Y	AT 521150 B1 (HIRTENBERGER AUTOMOTIVE SAFETY GMBH & CO KG) 2019年 11月 15日 (2019 - 11 - 15) 说明书28-44段、附图5-8	2, 4-6, 15-16	Y	CN 110854000 A (西安中熔电气股份有限公司) 2020年 2月 28日 (2020 - 02 - 28) 说明书第30-31段, 附图1-2	2, 4-6, 15-16	Y	CN 106876216 A (奥托立夫开发公司) 2017年 6月 20日 (2017 - 06 - 20) 附图1-2	4-6, 15-16
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 112447462 A (西安中熔电气股份有限公司) 2021年 3月 5日 (2021 - 03 - 05) 权利要求1-17, 说明书第30、44段, 附图1-3	1-18																								
PX	CN 112447464 A (西安中熔电气股份有限公司) 2021年 3月 5日 (2021 - 03 - 05) 说明书第37-42段, 附图3	1-3, 7-18																								
PX	CN 212625470 U (西安中熔电气股份有限公司) 2021年 2月 26日 (2021 - 02 - 26) 说明书第27-43段, 附图1-4	1-18																								
X	AT 521150 B1 (HIRTENBERGER AUTOMOTIVE SAFETY GMBH & CO KG) 2019年 11月 15日 (2019 - 11 - 15) 说明书28-44段、附图5-8	1, 3, 7-14, 17-18																								
Y	AT 521150 B1 (HIRTENBERGER AUTOMOTIVE SAFETY GMBH & CO KG) 2019年 11月 15日 (2019 - 11 - 15) 说明书28-44段、附图5-8	2, 4-6, 15-16																								
Y	CN 110854000 A (西安中熔电气股份有限公司) 2020年 2月 28日 (2020 - 02 - 28) 说明书第30-31段, 附图1-2	2, 4-6, 15-16																								
Y	CN 106876216 A (奥托立夫开发公司) 2017年 6月 20日 (2017 - 06 - 20) 附图1-2	4-6, 15-16																								
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <table border="0"> <tr> <td> <p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> </td> <td> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p> </td> </tr> </table>			<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																						
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																									
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2021年 7月 9日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2021年 8月 11日</p>																									
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>	<p>授权官员</p> <p>唐婧婧</p> <p>电话号码 (86-28)62967616</p>																									

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	WO 2020204154 A1 (PANASONIC IP MAN CO LTD) 2020年 10月 8日 (2020 - 10 - 08) 附图4-5	1-18
A	CN 110797835 A (上海西埃新能源科技有限公司) 2020年 2月 14日 (2020 - 02 - 14) 说明书第34段, 附图1	1-18
A	CN 106531553 A (丰田合成株式会社) 2017年 3月 22日 (2017 - 03 - 22) 附图1	1-18
A	CN 102891047 A (常熟开关制造有限公司原常熟开关厂) 2013年 1月 23日 (2013 - 01 - 23) 图1-2	14
A	RU 2219611 C2 (FEDERALNOE GUP等) 2003年 12月 20日 (2003 - 12 - 20) 附图1	1-18

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/093433

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	112447462	A	2021年 3月 5日	无			
CN	112447464	A	2021年 3月 5日	无			
CN	212625470	U	2021年 2月 26日	无			
AT	521150	B1	2019年 11月 15日	AT	521150	A4	2019年 11月 15日
CN	110854000	A	2020年 2月 28日	无			
CN	106876216	A	2017年 6月 20日	KR	101919557	B1	2018年 11月 16日
				JP	6433518	B2	2018年 12月 5日
				EP	3103131	A2	2016年 12月 14日
				JP	6381675	B2	2018年 8月 29日
				EP	3301701	B1	2019年 4月 24日
				KR	20160118324	A	2016年 10月 11日
				KR	20160113305	A	2016年 9月 28日
				JP	2017130447	A	2017年 7月 27日
				PL	3103131	T3	2018年 5月 30日
				FR	3017240	A1	2015年 8月 7日
				JP	2017507469	A	2017年 3月 16日
				KR	101879330	B1	2018年 7月 17日
				CN	106030746	A	2016年 10月 12日
				CN	106030746	B	2018年 5月 8日
				US	2016351363	A1	2016年 12月 1日
				US	2016343524	A1	2016年 11月 24日
				EP	3103131	B1	2018年 1月 3日
				WO	2015117998	A3	2015年 10月 1日
				WO	2015117998	A2	2015年 8月 13日
				EP	3301701	A1	2018年 4月 4日
				US	10068732	B2	2018年 9月 4日
				US	10431406	B2	2019年 10月 1日
				FR	3017240	B1	2016年 1月 29日
				CN	106876216	B	2018年 11月 30日
WO	2020204154	A1	2020年 10月 8日	无			
CN	110797835	A	2020年 2月 14日	无			
CN	106531553	A	2017年 3月 22日	US	2017076890	A1	2017年 3月 16日
				DE	102016116781	A1	2017年 3月 16日
				US	9905383	B2	2018年 2月 27日
				JP	6406189	B2	2018年 10月 17日
				DE	102016116781	B4	2018年 11月 15日
				CN	106531553	B	2018年 9月 14日
				JP	2017054774	A	2017年 3月 16日
CN	102891047	A	2013年 1月 23日	CN	102891047	B	2013年 12月 11日
RU	2219611	C2	2003年 12月 20日	无			