# (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
2014 年 11 月 20 日 (20.11.2014)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2014/183432 A1

(51) 国际专利分类号:
*H01L 29/74* (2006.01) *H01L 23/367* (2006.01)
*H01L 23/473* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2013/089432

(22) 国际申请日: 2013 年 12 月 13 日 (13.12.2013)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201310184560.2 2013 年 5 月 17 日 (17.05.2013) CN



(71) 申请人: **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)。 **国网智能电网研究院 (STATE GRID SMART GRID RESEARCH INSTITUTE)** [CN/CN]; 中国北京市昌平区小汤山镇大东流村顺沙路 270 号（未来科技城）, Beijing 102211 (CN)。 **中电普瑞电力工程有限公司 (CHINA-EPRI ELECTRIC POWER ENGINEERING CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国北京市昌平区南邵镇南中路 16 号, Beijing 102200 (CN)。

(72) 发明人: **曹均正 (CAO, Junzheng)**; 中国北京市昌平区小汤山镇大东流村顺沙路 270 号（未来科技城）, Beijing 102211 (CN)。 **高冲 (GAO, Chong)**; 中国北京市昌平区小汤山镇大东流村顺沙路 270 号（未来科技城）, Beijing 102211 (CN)。 **杨俊 (YANG, Jun)**; 中国北京市昌平区小汤山镇大东流村顺沙路 270 号（未来科技城）, Beijing 102211 (CN)。

(74) 代理人: **北京安博达知识产权代理有限公司 (AMBOYNA INTELLECTUAL PROPERTY AGENT CO.,LTD.)**; 中国北京市海淀区大钟寺 13 号院 1 号楼华杰大厦 B215 号, Beijing 100098 (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, 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, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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。

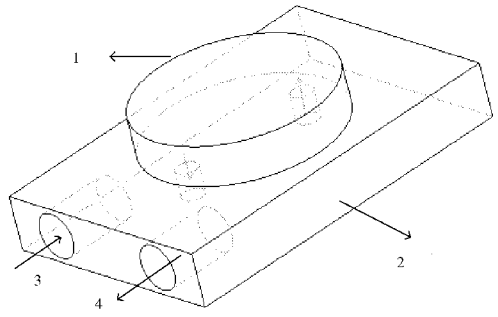
(84) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ,


[见续页]

(54) **Title**: INTEGRATED HEAT-DISSIPATION THYRISTOR

(54) **发明名称** : 一种集成散热晶闸管

图 1 / **Fig. 1**





(57) **Abstract**: An integrated heat-dissipation thyristor (1) comprises a thyristor base (5) and a thyristor cover, a chip with a protection layer being provided between the thyristor base and the thyristor cover, the end at which the thyristor base is connected to the protection layer being provided with a circulating flow channel (8) along the axial direction, and the other end of the thyristor base being connected to a heat sink (2). A cooling water channel (9) disposed inside the heat sink is connected to the head and the tail of the circulating flow channel in the thyristor base by a pipe (7) disposed vertically at the head and the tail of the cooling water channel, so that a connected water channel is formed between the heat sink and the thyristor, and in addition, a micro-channel is disposed in the water channel, thereby improving the heat dissipation efficiency of the thyristor, retarding the temperature rising, increasing the transmission capacity and operational reliability of a direct current power transmission thyristor valve, and prolonging the service life.

(57) **摘要**: 一种集成散热晶闸管（1），包括管座（5）和管盖、其间设有具有保护层的芯片，管座与保护层连接的一端沿轴线方向设有循环流道（8），管座的另一端与散热器（2）连接。散热器内部设有的冷却水道（9）通过其首尾端垂直设置的管道（7）与管座内的循环流道首尾端连接，使得散热器和晶闸管之间形成联通的水道，同时将微槽道设置在水道中，从而能够提高晶闸管的散热效率，减小温度升高，提高直流输电换流阀输送容量、运行可靠性，延长使用寿命。


WO 2014/183432 A1

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))。

# 一种集成散热晶闸管

## 技术领域：

本发明涉及晶闸管，具体讲涉一种新型的微槽道集成散热晶闸管。

## 背景技术：

在电力领域中，晶闸管器件大量应用于高压直流输电(HVDC)领域，是 HVDC 换流阀的关键元器件。目前功率晶闸管已经达到 6 英寸尺寸，容量 8.5kV/5000A 规格，大容量的功率变换使得晶闸管本身产生的损耗大增并引起晶闸管芯片结温升高，影响晶闸管的运行性能及使用寿命，因此需要专门对晶闸管进行散热设计，使其温升控制在较为理想的水平。

为晶闸管提供散热服务的是散热器，目前主要的散热器散热方式主要有空气冷却、热管冷却、水冷散热等。其中空气冷却方式效率较低，较多的应用于换流功率较低的领域；热管冷却效率较高但是需要较大体积的散热片，不利于换流阀的结构设计、在静止无功补偿（SVC）等损耗不太大的换流器中应用较多；在高压直流输电领域，综合散热效率、结构设计、电气绝缘性能等多方面因素，普遍采用水冷散热方式。在直流换流阀内部，晶闸管与散热器通过压装结构设计牢固联接，散热器内部通入循环的冷却水将晶闸管产生的热量带走。目前，受结构设计、成本限制，通过增大晶闸管尺寸来提高其通流能力、控制结温的方法应用空间十分有限，主要依赖于散热效率的提升。

## 发明内容：

本发明的目的是提供一种新型集成散热晶闸管，能够大幅度提高散热效率、减小温升，提高直流输电换流阀输送容量、运行可靠性，延长使用寿命。

为实现上述目的，本发明采用以下技术方案：一种集成散热晶闸管，所述晶闸管包括管座和管盖、其间设有具有保护层的芯片，所述管座与保护层连接的一端沿轴线方向设有循环流道，所述管座的另一端与散热器连接。

本发明提供的一种集成散热晶闸管，所述散热器与所述晶闸管同轴，其包括壳体和沿所述壳体轴线方向设置在壳体内部的循环冷却水道，所述冷却水道首尾端分别为入水口和出水口。

本发明提供的一种集成散热晶闸管，在所述冷却水道首尾端分别设有垂直于

其轴线方向的两个管道，所述管道通过管座与散热器的接触面分别与管座内流道的首尾端连接。

本发明提供的另一优选的一种集成散热晶闸管，沿所述冷却水道的轴线方向上设有突起，所述突起为矩形、锯齿形或多边形。

本发明提供的再一优选的一种集成散热晶闸管，沿所述流道的轴线方向上设有突起，所述突起为矩形、锯齿形或多边形。

本发明提供的又一优选的一种集成散热晶闸管，所述壳体包括主体和上盖，在所述上盖边缘设有密封槽，所述密封槽内填有密封胶，所述上盖通过密封槽与所述主体连接。

本发明提供的又一优选的一种集成散热晶闸管，所述芯片包括依次设置的阳极侧钼片、硅片和阴极侧钼片；所述硅片包括依次设置的扩磷区 N+、短基区 P1、长基区 N、短基区 P2 和浓硼扩散区 P+；所述扩磷区 N+上设有阴极和门极，所述浓硼扩散区 P+上设有阳极；所述硅片设有隔离墙，所述隔离墙表面设有孔；所述阳极、阴极和门极分别设有径向引出线。

本发明提供的又一优选的一种集成散热晶闸管，所述散热器上盖通过外压力与所述管座相连。

本发明提供的又一优选的一种集成散热晶闸管，所述芯片外沿包有橡胶套。

由于采用了上述技术方案，本发明得到的有益效果是：

1、本发明中能够大幅度提高散热效率、减小温升，提高直流输电换流阀输送容量、运行可靠性，延长使用寿命；

2、本发明中晶闸管管座内部加设流道后，冷却液能够进一步靠近位于晶闸管中心的芯片，能够有效减少结壳之间的热阻，降低结温；

3、本发明中晶闸管管座与散热器耦合形成功率器件模块，降低了晶闸管结壳热阻，能有效降低结温；

5、本发明晶闸管隔离墙设有径向孔，加快了隔离墙扩散形成速度；

6、本发明的设有微槽道散热器和晶闸管分别使得热阻降低了 11.5%-46%；

7、本发明中将微槽道设置在散热器和晶闸管的流道内，其散热率与突起的形状、大小、长度和数量有着很大的关系；

8、本发明的晶闸管加强了抗震性能。

## 附图说明

图 1 为一种集成散热晶闸管结构示意图；

图 2 为本发明的散热器及其流道结构示意图；

图 3 为一种晶闸管流道示意图；

图 4 为一种晶闸管示意图；

图 5 为晶闸管及散热器流道截面示意图；

其中，1-晶闸管，2-散热器，3-入水口，4-出水口，5-管座，6-突起, 7-管道, 8-流道, 9-冷却水道。

## 具体实施方式

下面结合实施例对发明作进一步的详细说明。

实施例 1：

如图 1-5 所示，本例的集成散热晶闸管，其中所述晶闸管 1 包括沿轴向依次设置的管座 5、瓷环壳、保护层、芯片和管盖；所述芯片外沿包有橡胶套；所述保护层和芯片依次扣入瓷环壳内；所述管座 5 与保护层连接的一端内沿轴线方向开槽挖出一条循环流道 8，并沿所述流道 8 轴线方向在其内壁上设有突起 6，所述突起 6 为矩形、锯齿形或多边形。所述管座 5 另一端与散热器 2 连接，所述散热器 2 包括壳体和沿所述壳体轴线方向设置在主体内部的冷却水道 9，所述冷却水道设有入水口 3 和出水口 4。所述壳体包括主体和上盖，在所述上盖边缘设有密封槽，所述密封槽内填有密封胶，所述上盖通过密封槽与所述主体连接。在所述冷却水道 9 首尾端设有垂直于冷却水道 9 轴线方向的两个管道 7，所述管道 7 通过管座 5 与散热器 2 的接触面分别与管座 5 内流道 8 的首尾端连接，使得晶闸管 1 与散热器 2 上各有一对进出水端，两对进出水端彼此相匹配，散热器 1 与晶闸管 2 经过压装后两对进出口无缝衔接形成一个联通的流道，晶闸管 1 和散热器 2 的流道可以是蚊香型或者网格型等多种形状。所述冷却水道沿轴线方向在其内壁上设有突起 6，所述突起 6 为矩形、锯齿形或多边形。

所述芯片包括依次轴向设置的阳极侧钼片，硅片和阴极侧钼片；所述硅片包括依次轴向设置的扩磷区 N+、短基区 P1、长基区 N、短基区 P2 和浓硼扩散区 P+；

所述扩磷区 N+上设有阴极和门极，所述浓硼扩散区 P+上设有阳极；所述硅片四周设有隔离墙，所述隔离墙表面设有轴向孔；所述阳极、阴极和门极分别设有引出线，所述门极引线沿硅片径向方向通过晶闸管管座 5 边缘径向孔穿出。将所述晶闸管 1 放入冷压焊接机，同时将晶闸管 1 内气体抽真空，再冲入氦气和氮气的混合气体，防止管内金属氧化。所述散热器 1 上盖与管座 5 相连，晶闸管 1 与所述散热器 2 通过外压力连接在一起形成集成散热晶闸管。

由于晶闸管 1 管座 5 内部加设流道 8 后，冷却液能够进一步靠近位于晶闸管 1 中心的芯片，能够有效减少结壳之间的热阻，降低结温。为了进一步增强散热效果，引入微槽道散热技术，将散热器 2 和晶闸管 1 的流道表面特制出一定形状的微槽道，使得流道腔体形成一定的表面特征，增大与冷却液的接触面积，提高对流换热效率。

本发明的设有微槽道散热器和晶闸管热阻降低率见下表：

| | 微槽道数量 | 水冷流道厚度与微槽道宽度之比 | 接触热阻降低率 |
|---|---|---|---|
| 1 微槽道的宽度为 0.127mm | 24 | 0.434 | 32.3% |
| | 20 | 0.390 | 15.3% |
| 2 微槽道的宽度为 0.254mm | 18 | 0.315 | 18.4% |
| | 20 | 0.390 | 11.5% |
| 3 微槽道的宽度为 0.635mm | 12 | 0.250 | 38.5% |
| | 13 | 0.320 | 46.% |

由此可见，该设有微槽道散热器和晶闸管 1 与未设有微槽道的相比可以大大提高了散热效率。

最后应该说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制，尽管参照上述实施例对本发明进行了详细说明，所属领域的普通技术人员应当理解：依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者等同替换，而未脱离本

发明精神和范围的任何修改或者等同替换，其均应涵盖在本权利要求范围当中。

# 权 利 要 求

1、一种集成散热晶闸管，所述晶闸管包括管座和管盖、其间设有具有保护层的芯片，其特征在于：所述管座与保护层连接的一端沿轴线方向设有循环流道，所述管座的另一端与散热器连接。

2、如权利要求 1 所述的一种集成散热晶闸管，其特征在于：所述散热器与所述晶闸管同轴，其包括壳体和沿所述壳体轴线方向设置在壳体内部的循环冷却水道，所述冷却水道首尾端分别为入水口和出水口。

3、如权利要求 2 所述的一种集成散热晶闸管，其特征在于：在所述冷却水道首尾端分别设有垂直于其轴线方向的两个管道，所述管道通过管座与散热器的接触面分别与管座内流道的首尾端连接。

4、如权利要求 2 或 3 所述的一种集成散热晶闸管，其特征在于：沿所述冷却水道的轴线方向上设有突起，所述突起为矩形、锯齿形或多边形。

5、如权利要求 1 或 3 所述的一种集成散热晶闸管，其特征在于：沿所述流道的轴线方向上设有突起，所述突起为矩形、锯齿形或多边形。

6、如权利要求 1 所述的一种集成散热晶闸管，其特征在于：所述壳体包括主体和上盖，在所述上盖边缘设有密封槽，所述密封槽内填有密封胶，所述上盖通过密封槽与所述主体连接。

7、如权利要求 1 所述的一种集成散热晶闸管，其特征在于：所述芯片包括依次设置的阳极侧钼片、硅片和阴极侧钼片；所述硅片包括依次设置的扩磷区 N+、短基区 P1、长基区 N、短基区 P2 和浓硼扩散区 P+；所述扩磷区 N+上设有阴极和门极，所述浓硼扩散区 P+上设有阳极；所述硅片设有隔离墙，所述隔离墙表面设有孔；所述阳极、阴极和门极分别设有径向引出线。

8、如权利要求 1 所述的一种集成散热晶闸管，其特征在于：所述散热器上盖通过外压力与所述管座相连。

9、如权利要求 1 所述的一种集成散热晶闸管，其特征在于：所述芯片外沿包有橡胶套。

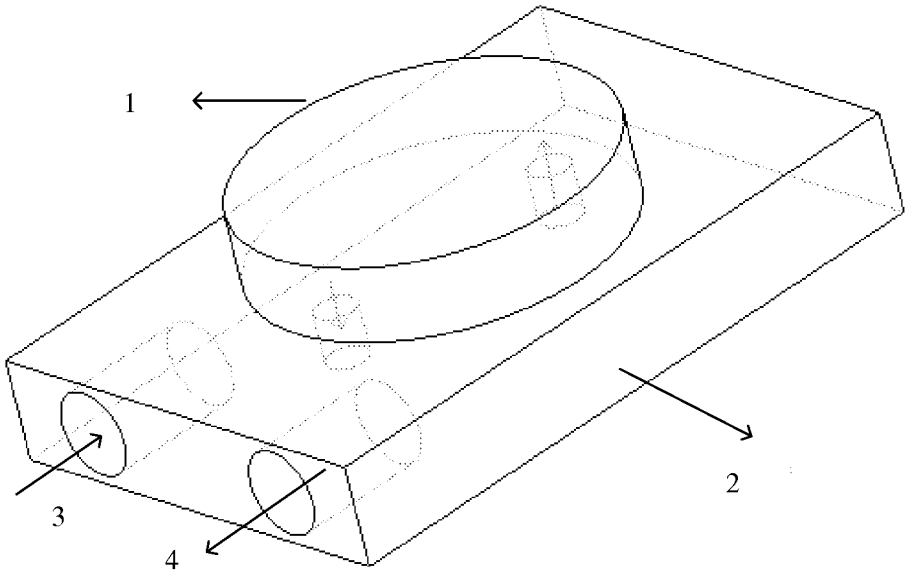



图 1

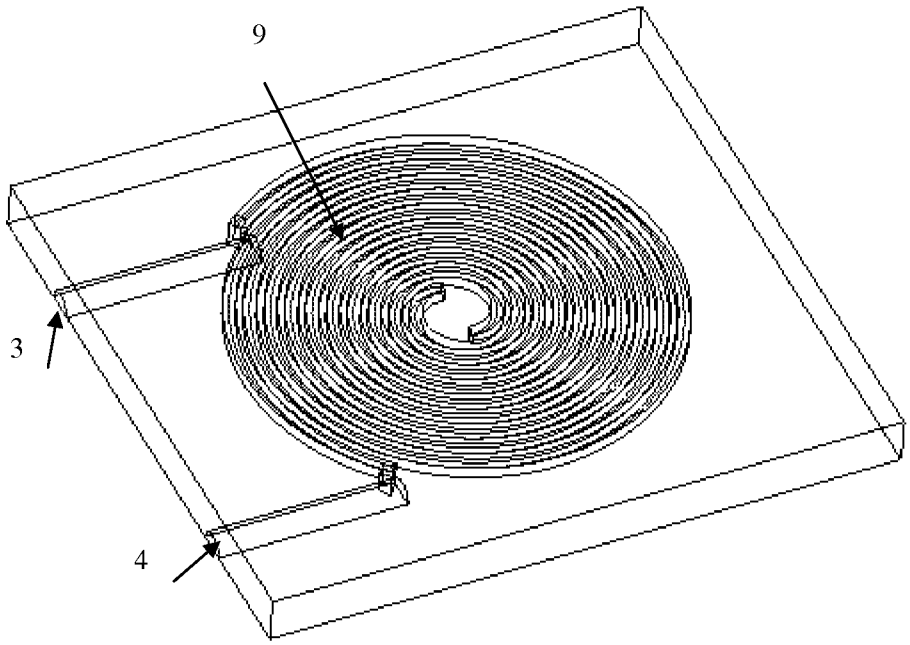



图 2

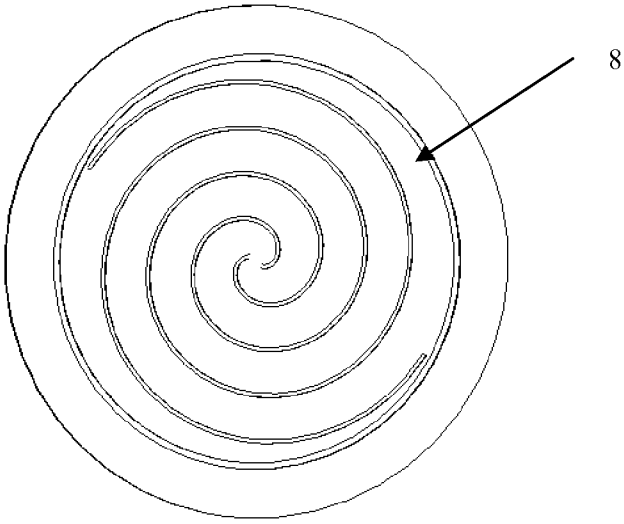



图 3

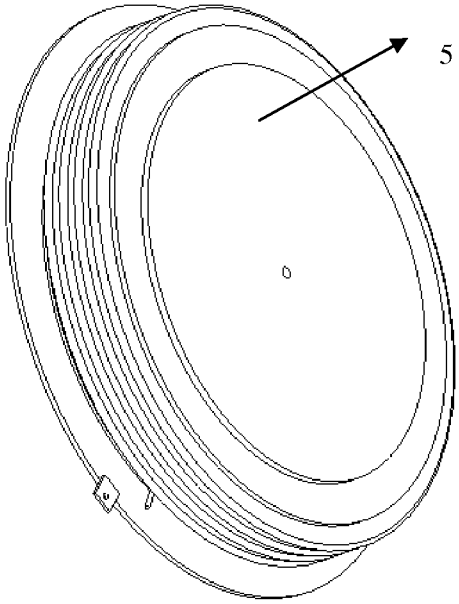



图 4

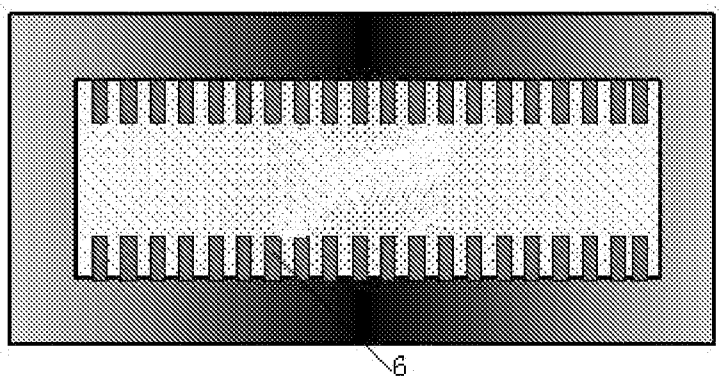



图 5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
**PCT/CN2013/089432**

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

See the extra sheet

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)

IPC: H01L

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)

WPI, CNTXT, EPODOC, CNPAT, CNKI: heat dissipation, cooling, prominence, rubber, thyristor, silicon-controlled rectifier, protect layer, circulate, runner, flow passage, project, seal, molybdenum, diffuse

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| Y | CN 202888149 U (HUBEI TECH SEMICONDUCTORS CO., LTD.), 17 April 2013 (17.04.2013), description, paragraphs 0025-0030, and figures 1-5 | 1-2, 4-9 |
| Y | CN 2922124 Y (CHONGQING INSTITUTE OF TECHNOLOGY), 11 July 2007 (11.07.2007), description, page 2, paragraphs 6-9, and figures 1-2C | 1-2, 4-9 |
| Y | CN 86107015 A (TOSHIBA CORPORATION), 25 November 1987 (25.11.1987), description, page 6, line 15 to page 10, line 15, and figures 3-7 | 2, 4 |
| Y | CN 101931001 B (HUBEI TECH SEMICONDUCTORS CO., LTD.), 30 May 2012 (30.05.2012), description, paragraphs 0017-0025, and figure 4 | 7 |
| A | CN 201430143 Y (HUBEI TECH SEMICONDUCTORS CO., LTD.), 24 March 2010 (24.03.2010), the whole document | 1-9 |

☒ 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 |
|---|---|
| 07 March 2014 (07.03.2014) | **20 March 2014 (20.03.2014)** |
| Name and mailing address of the ISA/CN:<br>State Intellectual Property Office of the P. R. China<br>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao<br>Haidian District, Beijing 100088, China<br>Facsimile No.: (86-10) 62019451 | Authorized officer<br>**LIU, Guoliang**<br>Telephone No.: (86-10) **62411893** |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/089432

**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 102208377 A (CHEN, Yingtong), 05 October 2011 (05.10.2011), the whole document | 4-5 |
| A | CN 201689155 U (ZHUZHOU CSR TIMES ELECTRIC CO., LTD.), 29 December 2010 (29.12.2010), the whole document | 7 |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
**PCT/CN2013/089432**

| Patent Documents referred in the Report | Publication Date | Patent Family | Publication Date |
|---|---|---|---|
| CN 202888149 U | 17.04.2013 | None | |
| CN 2922124 Y | 11.07.2007 | None | |
| CN 86107015 A | 25.11.1987 | JPS 6265444 A | 24.03.1987 |
| | | CA 1255811 A1 | 13.06.1989 |
| | | EP 0219692 A2 | 29.04.1987 |
| | | EP 0219692 B1 | 23.11.1989 |
| | | DE 3667117 D1 | 28.12.1989 |
| | | US 4747450 A | 31.05.1988 |
| CN 101931001 B | 30.05.2012 | CN 101931001 A | 29.12.2010 |
| CN 201430143 Y | | None | |
| CN 102208377 A | 05.10.2011 | CN 102208377 B | 15.05.2013 |
| CN 201689155 U | 29.12.2010 | None | |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2013/089432**

CONTINUATION: CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 29/74 (2006.01) i

H01L 23/473 (2006.01) i

H01L 23/367 (2006.01) i

# 国际检索报告

国际申请号
**PCT/CN2013/089432**

**A. 主题的分类**

见附加页

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)

IPC：H01L

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）)

WPI, CNTXT,EPODOC ,CNPAT,CNKI: 散热，冷却，晶闸管，保护层，循环，流道，突起，密封，钼，扩散，橡胶，thyristor, silicon-controlled rectifier, protect layer, circulate, runner, flow passage, project, seal, molybdenum, diffuse

**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 202888149 U (湖北台基半导体股份有限公司) 17.4 月 2013(17.04.2013)<br>说明书第 0025-0030 段、图 1-5 | 1-2, 4-9 |
| Y | CN 2922124 Y (重庆工学院) 11.7 月 2007(11.07.2007)<br>说明书第 2 页第 6-9 段、图 1-2C | 1-2, 4-9 |
| Y | CN 86107015 A (株式会社东芝) 25.11 月 1987(25.11.1987)<br>说明书第 6 页第 15 行至 10 页第 15 行、图 3-7 | 2, 4 |
| Y | CN 101931001 B (湖北台基半导体股份有限公司) 30.5 月 2012(30.05.2012)<br>说明书第 0017-0025 段、图 4 | 7 |
| A | CN 201430143 Y (湖北台基半导体股份有限公司) 24.3 月 2010(24.03.2010)<br>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 |
|---|---|
| 07.3 月 2014(07.03.2014) | **20.3 月 2014 (20.03.2014)** |
| ISA/CN 的名称和邮寄地址：<br>中华人民共和国国家知识产权局<br>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088<br>传真号：　(86-10)62019451 | 受权官员<br>刘国梁<br>电话号码：(86-10) **62411893** |

## C(续). 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 102208377 A (陈盈同) 05.10 月 2011(05.10.2011) 全文 | 4-5 |
| A | CN 201689155 U (株洲南车时代电气股份有限公司) 29.12 月 2010(29.12.2010) 全文 | 7 |

# 国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号
**PCT/CN2013/089432**

| 检索报告中引用的专利文件 | 公布日期 | 同族专利 | 公布日期 |
|---|---|---|---|
| CN 202888149 U | 17.04.2013 | 无 | |
| CN 2922124 Y | 11.07.2007 | 无 | |
| CN 86107015 A | 25.11.1987 | JP S6265444 A | 24.03.1987 |
| | | CA 1255811 A1 | 13.06.1989 |
| | | EP 0219692 A2 | 29.04.1987 |
| | | EP 0219692 B1 | 23.11.1989 |
| | | DE 3667117 D1 | 28.12.1989 |
| | | US 4747450 A | 31.05.1988 |
| CN 101931001 B | 30.05.2012 | CN 101931001 A | 29.12.2010 |
| CN 201430143 Y | | 无 | |
| CN 102208377 A | 05.10.2011 | CN 102208377 B | 15.05.2013 |
| CN 201689155 U | 29.12.2010 | 无 | |

国际检索报告

国际申请号
**PCT/CN2013/089432**

续：主题的分类

H01L 29/74 (2006.01) i

H01L 23/473 (2006.01) i

H01L 23/367 (2006.01) i