(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 6 月 19 日 (19.06.2014)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2014/090103 A1

(51) 国际专利分类号:
*H01C 1/082* (2006.01) *H01C 3/20* (2006.01)
*H01C 1/024* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2013/088525

(22) 国际申请日: 2013 年 12 月 4 日 (04.12.2013)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201210539066.9 2012 年 12 月 13 日 (13.12.2012) CN

(71) 申请人: **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, 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)。 **西安威特电器设备有限公司 (XI'AN WITT ELECTRIC EQUIPMENT CO., LTD)** [CN/CN]; 中国陕西省西安市未央区肖里工业园环园南路 8 号, Shaanxi 710086 (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: **汤广福 (TANG, Guangfu)**; 中国北京市昌平区南邵镇南中路 16 号, Beijing 102200 (CN)。 **徐承申 (XU, Chengshen)**; 中国北京市昌平区南邵镇南中路 16 号, Beijing 102200 (CN)。 **高冲 (GAO, Chong)**; 中国北京市昌平区南邵镇南中路 16 号, Beijing 102200 (CN)。 **周万迪 (ZHOU, Wandi)**; 中国北京市昌平区南邵镇南中路 16 号, Beijing 102200 (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, 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,

[见续页]

(54) Title: ANTI-CORROSION WATER-COOLING DAMPING RESISTANCE WIRE BODY

(54) 发明名称 : 一种防腐蚀水冷阻尼电阻丝体

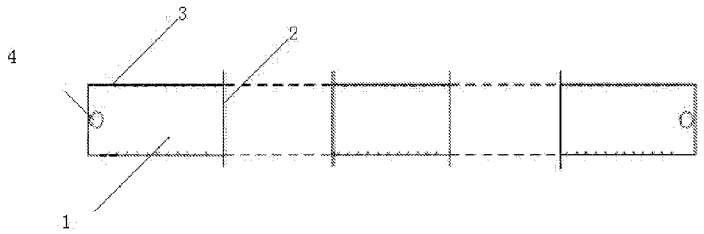



图 1 / Fig.1

(57) Abstract: An anti-corrosion water-cooling damping resistance wire body comprises: a resistance element (1) and a resistance wire provided outside the resistance element (1), a protrusion (2) vertical to the axial direction being provided along the axial direction of the resistance element (1), a groove (3) for receiving the resistance wire (5) being provided at the resistance element periphery parallel with the axial direction of the resistance element (1), and the two ends of the resistance wire (5) being anti-corrosion ends. The anti-corrosion water-cooling damping resistance wire body increases the contact area of the resistance wire and the cooling water, reduces the resistance of the cooling water, and achieves a desirable cooling effect.

(57) 摘要: 一种防腐蚀水冷阻尼电阻丝体，其特征在于：该电阻丝体包括电阻件（1）和位于该电阻件（1）外的电阻丝（5）；沿该电阻件（1）的轴向上设置有与轴向垂直的突起（2），与该电阻件（1）轴向平行的电阻件外沿设有放置电阻丝（5）的凹槽（3）；该电阻丝（5）两端为耐腐蚀端。该防腐蚀水冷阻尼电阻丝体增加了电阻丝与冷却水的接触面积，降低了冷却水的阻力，达到了更好的冷却效果。

WO 2014/090103 A1

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, 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))。

# 一种防腐蚀水冷阻尼电阻丝体

## 技术领域：

本发明涉及电力系统器件，更具体涉及一种防腐蚀水冷阻尼电阻丝体。

## 背景技术：

特高压直流输电由于在远距离、大容量输电工程中展现了独特的优势，故是解决我国能源分布不均和优化资源配置的有效途径。目前已投入工程运行的特高压直流换流阀均采用晶闸管换流技术，从上世纪中叶至今晶闸管研究和制造已趋于成熟，但受其功率因素的限制，单个晶闸管的耐压能力相较于特高压工程的电压等级依旧相差甚远，所以在工程中使用的晶闸管阀需要由大量的晶闸管器件串联构成。由于构成阀的各个晶闸管很难具有完全一致的电气特性，所以实现串联晶闸管器件的均压便成为了晶闸管阀必须解决的问题。而并联于各晶闸管两端阻尼回路，很好的解决了晶闸管阀关断过程中的均压问题。阻尼电容在保障串联各晶闸管两端电压均衡同时其自身也积累了一定的能量，大部分都会消耗在与之串联的阻尼电阻上，且以脉冲的性质释放。因此，阻尼电阻需要具备良好脉冲功率耐受能力以及散热性。目前投入使用的换流阀阻尼电阻大多采用间接水冷方式，首先将热量传至与阻尼电阻接触的散热器表面，后由散热器内部循环冷却水将热量带走。为了保障有良好的冷却效果和满足电阻丝实际需求的使用寿命，需对电阻丝结构进行改进。

## 发明内容：

本发明的目的是提供一种一体化直接水冷阻尼电阻丝体的结构，增加了电阻丝与冷却水的接触面积，降低了对冷却水的阻力，达到了更好的冷却效果。

为实现上述目的，本发明采用以下技术方案：一种防腐蚀水冷阻尼电阻丝体，所述电阻丝体包括电阻件和位于所述电阻件外的电阻丝；沿所述电阻件的轴向上设置有与轴向垂直的凸起，与所述电阻件轴向平行的电阻件外沿设有放置电阻丝的凹槽；所述电阻丝两端为耐腐蚀端。

本发明提供的一种防腐蚀水冷阻尼电阻丝体，在耐腐蚀端设有安放电阻丝的密封垫。

本发明提供的一种防腐蚀水冷阻尼电阻丝体，所述耐腐蚀端为至少两个所述耐腐蚀端经贴合、固定和/或压紧形成的耐腐蚀端。

本发明提供的另一优选的一种防腐蚀水冷阻尼电阻丝体，在所述耐腐蚀端的顶端设置有将电阻丝与防腐电极的焊接点置于金属罩内的半圆型不锈钢金属罩。

本发明提供的再一优选的一种防腐蚀水冷阻尼电阻丝体，所述耐腐蚀端为包括刀身和刀柄，所述刀身垂直放置在刀柄面上的刀把式结构。

本发明提供的又一优选的一种防腐蚀水冷阻尼电阻丝体，所述电阻丝表面镀覆有绝缘包络线。

本发明提供的又一优选的一种防腐蚀水冷阻尼电阻丝体，所述电阻件两端设有固定所述电阻丝的孔。

本发明提供的又一优选的一种防腐蚀水冷阻尼电阻丝体，所述电阻件由等距电阻件组成，在每个等距电阻件边缘垂直设置两个对称突起。

本发明提供的又一优选的一种防腐蚀水冷阻尼电阻丝体，所述凹槽是等距不对称的垂直设置在电阻件外沿上。

本发明提供的又一优选的一种防腐蚀水冷阻尼电阻丝体，所述电阻丝沿着电阻件的凹槽均匀倾斜缠绕于绝缘塑料电阻件上。

由于采用了上述技术方案，本发明得到的有益效果是：

1、本发明中通过将电阻丝倾斜缠绕于塑料带后，增加了电阻丝与冷却水的接触面积，降低了对冷却水的阻力，达到了更好的冷却效果；

2、本发明中电阻件上的突起可以更好地在冷水中有效的固定，提供了简单便捷的固定方式；

3、本发明中通过在电阻丝表面镀绝缘包络线，既能保证良好的冷却效果，又有效防止电阻丝在冷却水中发生电化学反应，保障了使用寿命；

4、本发明中通过在电阻丝首末端加装耐腐蚀端，并将连接处密封的方式，实现电阻丝与完全水隔离，有效防止了电阻丝在冷却水中发生电化学反应；

5、本发明中电阻件可以根据阻尼电阻体中的结构变化形态，有助于自身在水中的固定，有助于提高水冷效果；

6、本发明中通过采用金属罩屏蔽电阻丝与防腐电极焊点方式，有效的保护了电阻与耐腐蚀端连接点；

7、本发明中电阻件分为若干段，便于电阻丝的缠绕，稳固电阻丝的形态。

## 附图说明

图 1 为本发明中电阻件结构示意图；

图 2 为本发明中电阻丝结构示意图；

图 3 为本发明中刀把式耐腐蚀端示意图；

图 4 为本发明的刀把式耐腐蚀端示意图；

图 5：为本发明的带有金属罩耐腐蚀端侧面示意图；

其中，1-电阻件，2-突起，3-凹槽，4-小孔，5-电阻丝，6-绝缘包络线，7-密封垫，8-金属罩，9-焊点，10-耐腐蚀端，11-刀身，12-刀柄。

## 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 所示，本例的发明电阻丝体 3 包括电阻件 1 和电阻丝 5，该电阻件 1 表面光滑并分成若干等距段，在每个分段处两侧对称设有绝缘塑料突起 2，以便能够让电阻件 1 通过其两侧的突起 2 嵌夹于水冷电阻通道轴线上，同时固定电阻丝 5。所述电阻件 1 上下沿设有等距不对称凹槽 3，电阻件 1 两端设有小孔 4。电阻丝 5 沿着电阻件 1 的上下沿凹槽 3、均匀倾斜缠绕于长方形绝缘塑料电阻件 1 上，同时电阻丝 5 两端分别固定在电阻件 1 两端的小孔 4 上。

如图 2 所示，在电阻丝 5 表面镀上一层极薄且导热优良的绝缘包络线 6，既使得电阻丝与水隔离，又能保障快速散热。

为防止电阻丝 5 在冷却水中发生电化学腐蚀，电阻丝 5 两端均装焊接了耐腐蚀端 10，如图 3 所示，耐腐蚀端 10 为刀把式结构，所述刀把式结构包括刀身 11 和刀柄 12，所述刀身 11 垂直连接在刀柄面上。

如图 4 所示，在防腐电极中部装有带孔的密封垫 7，将所述电阻丝两端置于密封垫孔洞中，然后将两块耐腐蚀端 10 贴合、固定、压紧，形成密封。如此便实现了电阻丝与冷却水的完全隔离，电化学反应将会在防腐电极与冷却水的接触面上发生，有效保护电阻丝。

如图 5 所示，防腐电极的顶端设置一个半圆型中空不锈钢金属罩 8，将电阻丝与防腐电极的焊接点置于金属罩内。金属罩 8 对外电场起到屏蔽作用，内部场强为零，不会存在电流，能有效防止电化学反应的发生。

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、一种防腐蚀水冷阻尼电阻丝体，其特征在于：所述电阻丝体包括电阻件和位于所述电阻件外的电阻丝；沿所述电阻件的轴向上设置有与轴向垂直的凸起，与所述电阻件轴向平行的电阻件外沿设有放置电阻丝的凹槽；所述电阻丝两端为耐腐蚀端。

2、如权利要求 1 所述的一种防腐蚀水冷阻尼电阻丝体，其特征在于：在耐腐蚀端设有安放电阻丝的密封垫。

3、如权利要求 1 所述的一种防腐蚀水冷阻尼电阻丝体，其特征在于：所述耐腐蚀端为至少两个所述耐腐蚀端经贴合、固定和/或压紧形成的耐腐蚀端。

4、如权利要求 1 所述的一种防腐蚀水冷阻尼电阻丝体，其特征在于：在所述耐腐蚀端的顶端设置有将电阻丝与防腐电极的焊接点置于金属罩内的半圆型不锈钢金属罩。

5、如权利要求 1 所述的一种防腐蚀水冷阻尼电阻丝体，其特征在于：所述耐腐蚀端为包括刀身和刀柄，所述刀身垂直放置在刀柄面上的刀把式结构。

6、如权利要求 1 所述的一种防腐蚀水冷阻尼电阻丝体，其特征在于：所述电阻丝表面镀覆有绝缘包络线。

7、如权利要求 1 所述的一种防腐蚀水冷阻尼电阻丝体，其特征在于：所述电阻件两端设有固定所述电阻丝的孔。

8、如权利要求 1 所述的一种防腐蚀水冷阻尼电阻丝体，其特征在于：所述电阻件由等距电阻件组成，在每个等距电阻件边缘垂直设置两个对称突起。

9、如权利要求 1 所述的一种防腐蚀水冷阻尼电阻丝体，其特征在于：所述凹槽是等距不对称的垂直设置在电阻件外沿上。

１０、如权利要求 1 所述的一种防腐蚀水冷阻尼电阻丝体，其特征在于：所述电阻丝沿着电阻件的凹槽均匀倾斜缠绕于绝缘塑料电阻件上。

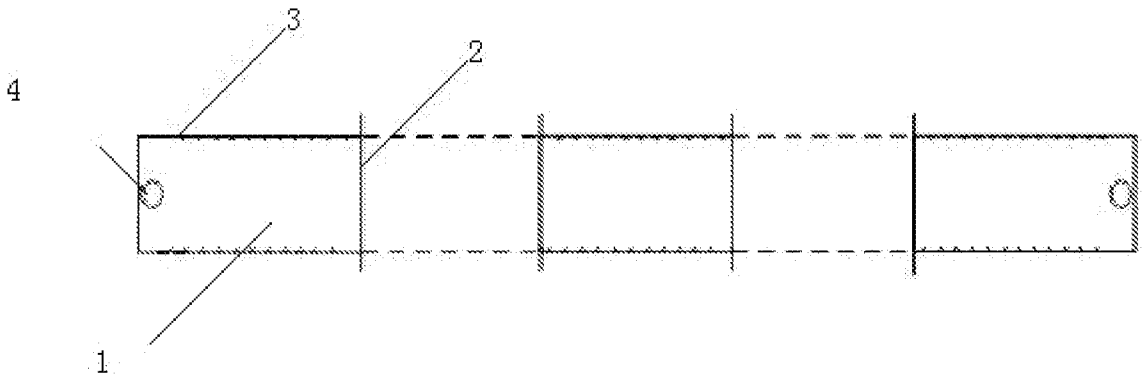



图 1

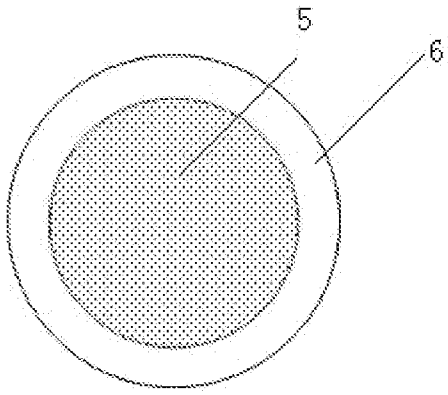



图 2

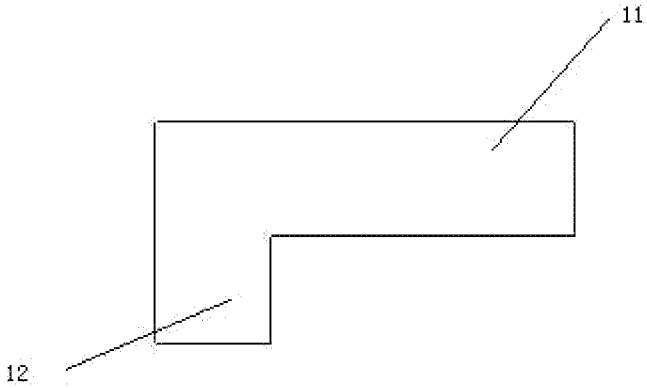



图 3

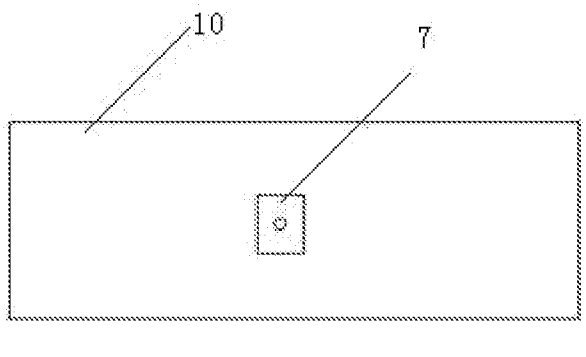



图:4

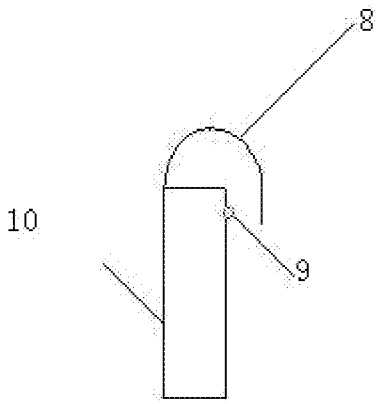



图 5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
**PCT/CN2013/088525**

**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: H01C 1/-

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, EPODOC, WPI: resistance, weld, protect, wire, line, thread, terminal, sold, corrosion, erode, etch, rotate, turn, wind, wound, water, liquid, sea, cover, shield

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| P, X | CN 103050201 A (SMART GRID RESEARCH INSTITUTE OF STATE GRID CORPORATION OF CHINA et al.), 17 April 2013 (17.04.2013), claims 1-10 | 1-10 |
| P, X | CN 103050203 A (SMART GRID RESEARCH INSTITUTE OF STATE GRID CORPORATION OF CHINA et al.), 17 April 2013 (17.04.2013), description, paragraphs [0036]-[0043], and figures 2-5 | 1-10 |
| Y | CN 202258596 U (SHAANXI HUAXING WIREWOUND RESISTOR CO., LTD.), 30 May 2012 (30.05.2012), description, paragraph [0009], and figures 1-3 | 1-3, 5-10 |
| Y | JP 8-306502 A (SUZUKI GOKIN KK), 22 November 1996 (22.11.1996), description, paragraphs [0018]-[0026], and figures 1-5 | 1-3, 5-10 |
| A | CN 102800450 A (BEIJING 718 YOUSHENG ELECTRONICS CO., LTD.), 28 November 2012 (28.11.2012), the whole document | 1-10 |
| A | CN 201134309 Y (XIANGSHAN WANBANG ELECTRIC EQUIPMENT CO., LTD.), 15 October 2008 (15.10.2008), the whole document | 1-10 |
| A | GB 729447 A (SUCAL LTD. et al.), 04 May 1955 (04.05.1955), the whole document | 1-10 |

☐ 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 |
|---|---|
| 27 February 2014 (27.02.2014) | **13 March 2014 (13.03.2014)** |
| 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>**GAO, Yu**<br>Telephone No.: (86-10) **62411599** |

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
**PCT/CN2013/088525**

| Patent Documents referred in the Report | Publication Date | Patent Family | Publication Date |
|---|---|---|---|
| CN 103050201 A | 17.04.2013 | None | |
| CN 103050203 A | 17.04.2013 | None | |
| CN 202258596 U | 30.05.2012 | None | |
| JP 8-306502 A | 22.11.1996 | None | |
| CN 102800450 A | 28.11.2012 | None | |
| CN 201134309 Y | 15.10.2008 | None | |
| GB 729447 A | 04.05.1955 | None | |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2013/088525**

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

H01C l/082 (2006.01) i

H01C l/024 (2006.01) i

H01C 3/20 (2006.01) i

# 国际检索报告

国际申请号
**PCT/CN2013/088525**

**A. 主题的分类**

参见附加页

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: H01C 1/-

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, EPODOC, WPI: 电阻, 线, 丝, 端, 焊, 腐, 蚀, 缠, 绕, 水, 液, 罩, 防, 护, wire, line, thread, terminal, sold, corrosion, erode, etch, rotate, turn, wind, wound, water, liquid, sea, cover, shield

**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 |
|---|---|---|
| P, X | CN 103050201 A(国网智能电网研究院等)17.4 月 2013(17.04.2013) 权利要求 1-10 | 1-10 |
| P, X | CN 103050203 A(国网智能电网研究院等)17.4 月 2013(17.04.2013) 说明书第[0036]-[0043]段，图 2-5 | 1-10 |
| Y | CN 202258596 U(陕西华星线绕电阻有限公司)30.5 月 2012(30.05.2012) 说明书第[0009]段，图 1－3 | 1-3,5-10 |
| Y | JP 平 8-306502 A(SUZUKI GOKIN KK)22.11 月 1996(22.11.1996) 说明书第[0018]－[0026]段，图 1－5 | 1-3,5-10 |
| A | CN 102800450 A (北京七一八友晟电子有限公司)28.11 月 2012 (28.11.2012) 全文 | 1-10 |
| A | CN 201134309 Y(象山万邦电器有限公司)15.10 月 2008(15.10.2008) 全文 | 1-10 |
| A | GB 729447 A(SUCAL LTD 等)04.5 月 1955(04.05.1955) 全文 | 1-10 |

☐ 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 |
|---|---|
| 27.2 月 2014(27.02.2014) | **13.3 月 2014 (13.03.2014)** |
| 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>高瑜<br>电话号码：(86-10) **62411599** |

# 国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号
**PCT/CN2013/088525**

| 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 103050201 A | 17.04.2013 | 无 | |
| CN 103050203 A | 17.04.2013 | 无 | |
| CN 202258596 U | 30.05.2012 | 无 | |
| JP 平 8-306502 A | 22.11.1996 | 无 | |
| CN 102800450 A | 28.11.2012 | 无 | |
| CN 201134309 Y | 15.10.2008 | 无 | |
| GB 729447 A | 04.05.1955 | 无 | |

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

H01C 1/082 (2006.01) i

H01C 1/024 (2006.01) i

H01C 3/20 (2006.01) i