

(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
2010 年 9 月 2 日 (02.09.2010)



PCT



(10) 国际公布号
WO 2010/096978 A1

- (51) 国际专利分类号:
H02H 9/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2009/073681
- (22) 国际申请日: 2009 年 9 月 2 日 (02.09.2009)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
200920051889.0 2009 年 2 月 24 日 (24.02.2009) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 中山大洋电机股份有限公司 (ZHONGSHAN BROAD-OCEAN MOTOR CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省中山市西区沙朗第三工业区, Guangdong 528411 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 赵勇 (ZHAO, Yong) [CN/CN]; 中国广东省中山市西区沙朗第三工业区, Guangdong 528411 (CN)。 张俊强 (ZHANG, Jun-qiang) [CN/CN]; 中国广东省中山市西区沙朗第三工业区, Guangdong 528411 (CN)。 刘大伟 (LIU, Dawei) [CN/CN]; 中国广东省中山市西区沙朗第三工业区, Guangdong 528411 (CN)。 唐松发 (TANG, Songfa) [CN/CN]; 中国广东省中山市西区沙朗第三工业区, Guangdong 528411 (CN)。
- (74) 代理人: 成都虹桥专利事务所 (CHENGDU HONGQIAO PATENT LAW OFFICE); 中国四川省成都市武侯区一环路南一段 22 号 KEN 商务写字楼 3 层 13、15、16 号, Sichuan 610041 (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (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,

[续页]

(54) Title: OVER-CURRENT PROTECTION CIRCUIT AND MOTOR CONTROLLER COMPRISING IT

(54) 发明名称: 一种过电流保护电路及其构成的电机控制器

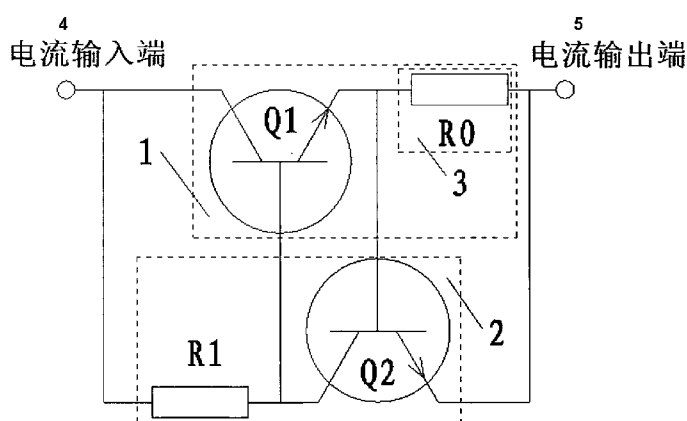


图 2 / FIG. 2

4 CURRENT INPUT END
5 CURRENT OUTPUT END

(57) Abstract: An over-current protection circuit and a motor controller comprising it. The over-current circuit includes a main power transmission circuit (1), a trigger circuit (2) and a detection circuit (3). The main power transmission circuit (1) includes a transistor (Q1) and a current-limiting resistor (R0). The trigger circuit (2) includes a transistor (Q2) and a shunt resistor (R1). The detection circuit (3) includes the current-limiting resistor (R0). One end of the shunt resistor (R1) is connected with an input end (4) and the collector of the transistor (Q1). The other end of the shunt resistor (R1) is connected with the base of the transistor (Q1) and the collector of the transistor (Q2). One end of the current-limiting resistor (R0) is connected with the emitter of the transistor (Q1) and the base of the transistor (Q2). The other end of the current-limiting resistor (R0) is connected with an output end (5) and the emitter of the transistor (Q2).

[续页]

WO 2010/096978 A1



SE, SL, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

— 发明人资格(细则 4.17(iv))

根据细则 4.17 的声明:

— 关于申请人有权申请并被授予专利(细则 4.17(ii))

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(57) 摘要:

一种过电流保护电路及其构成的电机控制器。该过电流保护电路包括主输电电路(1)、触发电路(2)和检测电路(3)。主输电电路(1)包括三极管(Q1)和限流电阻(R0)。触发电路(2)包括三极管(Q2)和分流电阻(R1)。检测电路(3)包括限流电阻(R0)。分流电阻(R1)的一端连接输入端(4)和三极管(Q1)的集电极。分流电阻(R1)的另一端连接三极管(Q1)的基极和三极管(Q2)的集电极。限流电阻(R0)的一端连接三极管(Q1)的发射极和三极管(Q2)的基极。限流电阻(R0)的另一端连接输出端(5)和三极管(Q2)的发射极。

说明书

一种过电流保护电路及其构成的电机控制器

技术领域：

- [1] 本发明涉及一种过电流保护电路及其构成的电机控制器。

背景技术：

- [2] 目前，直流无刷电机控制器内置电源单元，电源单元是将电网交流输入通过A C-DC整流稳压后输出，为直流无刷电机控制器内的微处理器单元、智能功率模块IPM和DC-AC转换部分供电。在实际使用中直流无刷电机控制器可能连接编程器或者其他外围无源设备，这些设备都是用直流低压电源供电，通常的办法是利用直流无刷电机控制器内的电源单元供电或者利用外部电源供电，这样一来就会出现如下情况：当外围无源设备工作电流过大时，会影响直流无刷电机控制器内的各功能单元的用电，甚至使直流无刷电机控制器无法正常工作。针对该情况，需要在直流无刷电机控制器的电源输出端连接电流保护电路，限制外围无源设备的用电，保证电机控制器内部供电正常运作。
- [3] 另一方面，直流电源电路中大多内置有过电流保护电路，用于检测出过电流状态或输出短路状态，保护电源。但目前大多数过电流保护电路都采用了保险丝或者PTC或者开关或者晶体管等元器件，在如下的技术问题：1) 保险丝具有不可恢复性，不能满足用户的使用要求；2) PTC价格较贵，且不适合用于微小电流或者大电流场合中；3) 开关价格较贵，且不适合用于小电流限制场合中；4) 有些过电流保护电路虽然采用了晶体管元件，但是电路比较复杂，成本较高，且实现电流保护的电流范围较小。

发明内容：

- [4] 本发明的其中一个目的是提供一种过电流保护电路，可实现宽范围电流输入监控的，且具有结构简单、成本低、可靠耐用特点。
- [5] 本发明的过电流保护电路是通过下述技术方案予以实现的。
- [6] 一种过电流保护电路，包括主输电电路，触发电路和检测电路，主输电电路包括三极管Q1和限流电阻R0，限流电阻R0一端与三极管Q1的发射极串接，其另一

端接到电流输出端Output；三极管Q1的集电极接到电流输入端Input，触发电路包括三极管Q2和分流电阻R1，分流电阻R1一端连接三极管Q2的集电极，另一端接到电流输入端Input，三极管Q2的发射极接到电流输出端Output，三极管Q1的基极接到三极管Q2的集电极；检测电路的输入端从电流输出端Output提取检测信号，用于驱动三极管Q2。

[7] 上述所述的限流电阻R0可以为一个可调电阻。

[8] 所述检测电路包括限流电阻R0，限流电阻R0一端与电流输出端Output连接，另一端与三极管Q2的基极连接。

[9] 本发明的过电流保护电路与现有技术相比具有如下优点：1) 可以作为一个标准件适用于不同的场合或者控制器中，且可实现从几mA级到几十A级的宽范围电流保护；2) 它体积小，电路结构简单，可靠性高，节约成本，极大方便了用户；3) 它发热少，温升高，适应性较强，延长了控制器的使用寿命。

[10] 本发明的另一个目的是提供一种电机控制器，电机控制器里面的电源单元设置电流保护电路，当向外围设备供电时，可实现宽范围电流保护，且具有结构简单、成本低、可靠耐用。

[11] 本发明的电机控制器是通过下述技术方案予以实现的。

[12] 一种电机控制器，包括电源输出端，所述电源输出端通过过电流保护电路给外部设备提供电源，所述过电流保护电路，包括主输电电路，触发电路和检测电路，主输电电路包括三极管Q1和限流电阻R0，限流电阻R0一端与三极管Q1的发射极串接，其另一端接到电流输出端Output，电流输出端Output接外部设备；三极管Q1的集电极接到电流输入端Input，电流输入端Input接电源输出端；触发电路包括三极管Q2和分流电阻R1，分流电阻R1一端连接三极管Q2的集电极，另一端接到电流输入端Input，三极管Q2的发射极接到电流输出端Output，三极管Q1的基极接到三极管Q2的集电极；检测电路的输入端从电流输出端Output提取检测信号，对三极管Q2进行驱动。

[13] 上述限流电阻R0可以为一个可调电阻。

[14] 所述检测电路包括限流电阻R0，限流电阻R0一端与电流输出端Output连接，另一端与三极管Q2的基极连接。

- [15] 本发明的电机控制器与现有技术相比具有如下优点：电机控制器里面的电源单元设置电流保护电路，当向外围设备供电时，可实现宽范围电流保护，且具有结构简单、成本低、可靠耐用，可实现从几mA级到几十A级的宽范围电流保护；它体积小，极大方便了用户；该电流保护电路发热少，温升高，适应性较强，提高了电机控制器的可靠性。

附图说明：

- [16] 图1 是本发明的电流保护电路方框图。
[17] 图2 是图1对应的电路图。
[18] 图3 是本发明中电机控制器的应用方框图。

具体实施方式：

- [19] 下面通过具体实施例并结合附图对本发明作进一步详细的描述。

[20] 具体实施例 1

- [21] 如图1、图2所示，一种过电流保护电路，包括主输电电路，触发电路和检测电路，主输电电路1包括三极管Q1和限流电阻R0，限流电阻R0一端与三极管Q1的发射极串接，其另一端接到电流输出端Output；三极管Q1的集电极接到电流输入端Input，触发电路2包括三极管Q2和分流电阻R1，分流电阻R1一端连接三极管Q2的集电极，另一端接到电流输入端Input，三极管Q2的发射极接到电流输出端Output，三极管Q1的基极接到三极管Q2的集电极；检测电路3的输入端从电流输出端Output提取检测信号，其输出端与三极管Q2的基极连接，对三极管Q2进行驱动。

- [22] 其中限流电阻R0可以为一个可调电阻，检测电路3包括限流电阻R0，限流电阻R0一端与电流输出端Output连接，另一端与三极管Q2的基极连接。

- [23] 其工作原理是：限流电阻R0的电阻值来确定输出电流的最大值，正常情况下（最大电流在允许值的范围内），电流从电流输入端Input经过三极管Q1的集电极和发射极，再经过限流电阻R0到达电流输出端Output，这个过程中三极管Q2始终关闭；当电流升高到达允许的最大值，在限流电阻R0两端产生足够大的压降时，电流输出端Output的电压变低，与电流输出端Output连接的三极管Q2的发射极压降也随之降低，三极管Q2的发射极与基极压降增加从而导通，使集电极电

位升高，即三极管Q1的基极电压也升高，使三极管Q1截止，使三极管Q1停止输出电流，从而限制所述的电流输出。

[24] **具体实施例2**

[25] 如图3所示，一种电机控制器，其电源输出端通过过电流保护电路给外部设备提供电源。其中过电流保护电路可以采用具体实施例1中所述的过电流保护电路。

权利要求书

- [1] 一种过电流保护电路，包括主输电电路，触发电路和检测电路，主输电电路包括三极管Q1和限流电阻R0，限流电阻R0一端与三极管Q1的发射极串接，其另一端接到电流输出端Output；三极管Q1的集电极接到电流输入端Input，其特征在于：触发电路包括三极管Q2和分流电阻R1，分流电阻R1一端连接三极管Q2的集电极，另一端接到电流输入端Input，三极管Q2的发射极接到电流输出端Output，三极管Q1的基极接到三极管Q2的集电极；检测电路的输入端从电流输出端Output提取检测信号，用于驱动三极管Q2。
- [2] 根据权利要求1所述的一种过电流保护电路，其特征在于：所述限流电阻R0可以为一个可调电阻。
- [3] 根据权利要求1或2所述的一种过电流保护电路，其特征在于：所述检测电路包括限流电阻R0，限流电阻R0一端与电流输出端Output连接，另一端与三极管Q2的基极连接。
- [4] 一种电机控制器，包括电源输出端，其特征在于：所述电源输出端通过过电流保护电路给外部设备提供电源；所述过电流保护电路，包括主输电电路，触发电路和检测电路，主输电电路包括三极管Q1和限流电阻R0，限流电阻R0一端与三极管Q1的发射极串接，其另一端接到电流输出端Output，电流输出端Output接外部设备；三极管Q1的集电极接到电流输入端Input，电流输入端Input接电源输出端；触发电路包括三极管Q2和分流电阻R1，分流电阻R1一端连接三极管Q2的集电极，另一端接到电流输入端Input，三极管Q2的发射极接到电流输出端Output，三极管Q1的基极接到三极管Q2的集电极；检测电路的输入端从电流输出端Output提取检测信号，用于驱动三极管Q2。
- [5] 根据权利要求4所述的一种电机控制器，其特征在于：限流电阻R0可以为一个可调电阻。
- [6] 根据权利要求4所述的一种电机控制器，其特征在于：检测电路包括限流电阻R0，限流电阻R0一端与电流输出端Output连接，另一端与三极管Q2的基极连接。

附图

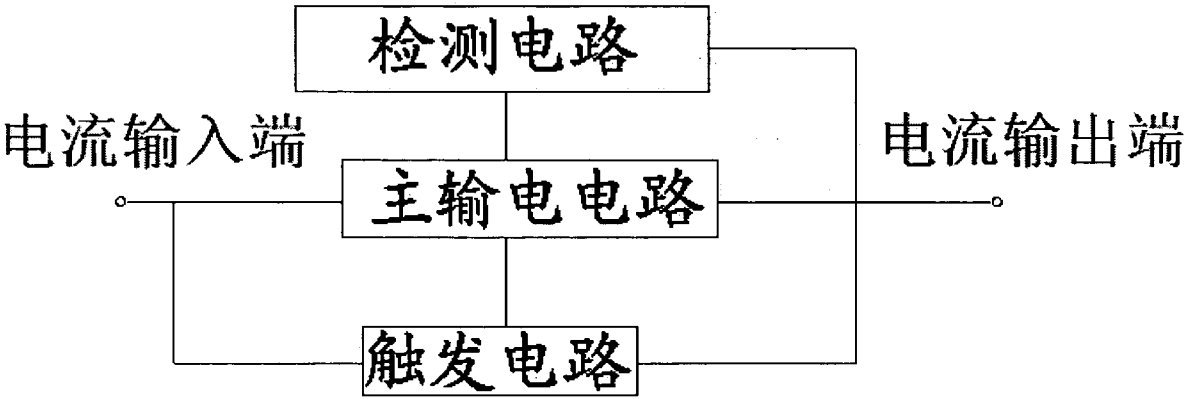


图 1

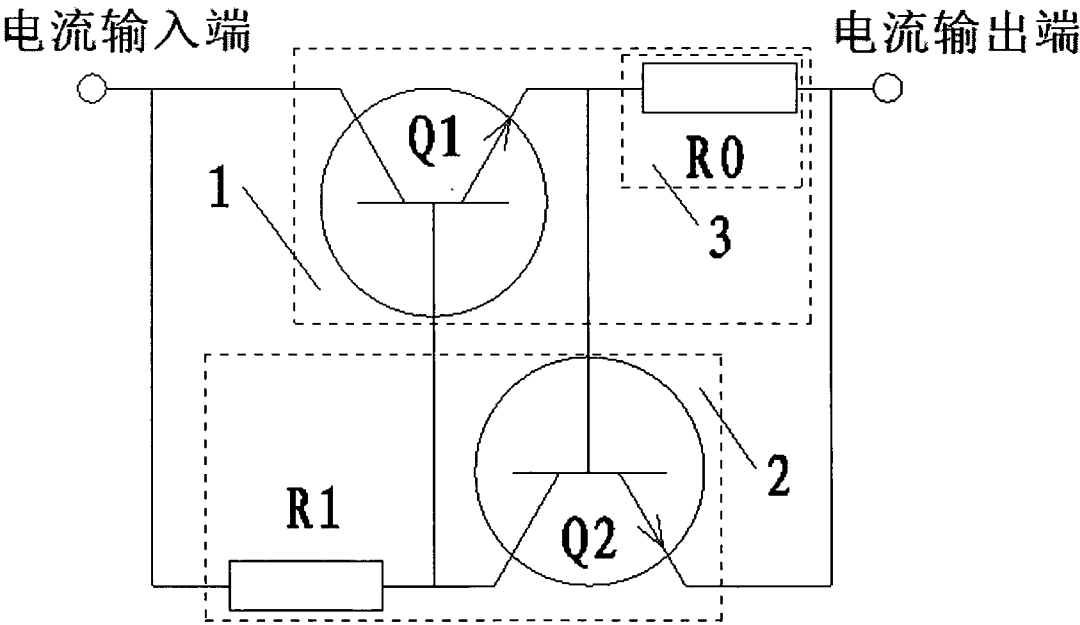


图 2

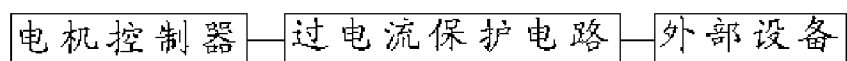


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2009/073681

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)

IPC: H02H; H02P

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)

CNKI; CPRS; WPI; EPODOC MOS, FET, IGBT, OVERCURRENT, OVER, CURRENT, TRANSISTOR, RESISTOR, RESISTANCE, PROTECT, LIMIT

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 6217452 A (NEC CORP) 05 August 1994 (05. 08. 1994) paragraphs 0008-0012 of the description, Fig. 1	1-6
X	CN 2261682 Y (CHEN, Jinge) 03 September 1997 (03. 09. 1997) page 2, lines 1-18 of the description, Fig. 2	1-6
A	CN 1989467 A (ROHM CO LTD) 27 June 2007 (27. 06. 2007) the whole document	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 30 November 2009 (30. 11. 2009)	Date of mailing of the international search report 10 Dec. 2009 (10.12.2009)
Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451	Authorized officer SONG Xuemei Telephone No. (86-10)62411797

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2009/073681

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 6217452 A	05. 08. 1994	JP 7071379 B	31. 07. 1995
		JP 2090901 C	18. 09. 1996
CN 2261682 Y	03. 09. 1997	NONE	
CN 1989467 A	27. 06. 2007	WO 2006016456 A1	16. 02. 2006
		KR 20070051319 A	17. 05. 2007
		US 2007206338 A1	06. 09. 2007
		JP 2006531337 T2	01. 05. 2008

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2009/073681

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)

IPC: H02H; H02P

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))

CNKI; CPRS; WPI; EPODOC 过电流, 过流, 晶体管, 三极管, MOS, FET, IGBT, 电阻, OVERCURRENT, OVER, CURRENT, TRANSISTOR, RESISTOR, RESISTANCE, PROTECT, LIMIT

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
X	JP 6217452 A (NEC CORP) 05. 8 月 1994 (05. 08. 1994) 说明书第 0008-0012 段, 图 1	1-6
X	CN 2261682 Y (陈金革) 03. 9 月 1997 (03. 09. 1997) 说明书第 2 页第 1-18 行, 图 2	1-6
A	CN 1989467 A (罗姆股份有限公司) 27. 6 月 2007 (27. 06. 2007) 全文	1-6

☐ 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

30. 11 月 2009 (30. 11. 2009)

国际检索报告邮寄日期

10.12 月 2009 (10.12.2009)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

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

宋雪梅

电话号码: (86-10) 62411797

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2009/073681

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
JP 6217452 A	05. 08. 1994	JP 7071379 B	31. 07. 1995
		JP 2090901 C	18. 09. 1996
CN 2261682 Y	03. 09. 1997	无	
CN 1989467 A	27. 06. 2007	WO 2006016456 A1	16. 02. 2006
		KR 20070051319 A	17. 05. 2007
		US 2007206338 A1	06. 09. 2007
		JP 2006531337 T2	01. 05. 2008