

(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
2012 年 3 月 1 日 (01.03.2012)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2012/024939 A1

- (51) 国际专利分类号:
C21D 8/12 (2006.01) C22C 38/06 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2011/073358
- (22) 国际申请日: 2011 年 4 月 27 日 (27.04.2011)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201010265782.3 2010 年 8 月 26 日 (26.08.2010) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 宝山钢铁股份有限公司 (BAOSHAN IRON & STEEL CO., LTD.) [CN/CN]; 中国上海市宝山区富锦路 885 号, Shanghai 201900 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 陈凌峰 (CHEN, Lingfeng) [CN/CN]; 中国上海市宝山区富锦路 885 号, Shanghai 201900 (CN)。
- (74) 代理人: 上海专利商标事务所有限公司 (SHANGHAI PATENT & TRADEMARK LAW OFFICE, LLC); 中国上海市桂平路 435 号, Shanghai 200233 (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, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, 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))。

(54) Title: METHOD FOR IMPROVING SURFACE COARSE GRAIN OF NON-ORIENTED SILICON STEEL

(54) 发明名称: 一种改善无取向硅钢表面粗晶的方法

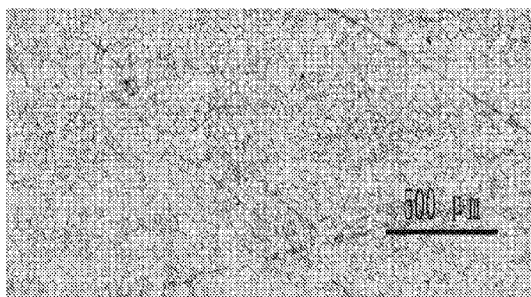


图 2 / Fig. 2

(57) Abstract: Method for improving surface coarse grains of non-oriented silicon steel is disclosed. The method comprises the following steps: 1) smelting and casting, wherein the non-oriented silicon steel, having the components (in wt%) as follows: C 0.001-0.005%, Si 0.1-1.80%, Mn 0.10-0.80%, P $\leq$ 0.04%, Al 0.20-0.80%, S $\leq$ 0.005%, N $\leq$ 0.005% and balance Fe, is subjected to smelting and RH refining process, and then casting the molten steel into blank; 2) hot rolling into steel plate; 3) normalizing at a temperature of 800-900°C and for a soaking time of 15-30 sec., with O₂ content being controlled as less than 0.5% in normalizing furnace, thereafter in the steel plate, the ratio of maximum grain size to average grain size is less than 3; 4) pickling, cold rolling, annealing and coating to obtain the non-oriented silicon steel product. Under existing conditions of this invention, the problem of surface coarse grains of non-oriented silicon steel is solved without adding heating treatment process or parallel hot working.

[见续页]

WO 2012/024939 A1

(57) 摘要:

一种改善无取向硅钢表面粗晶的方法，其包括如下步骤：1) 冶炼、浇铸：无取向硅钢的成分重量百分比为：C 0.001-0.005%，Si 0.1%-1.8%，Mn 0.10%-0.80%，P $\leq$ 0.04%，Al 0.20-0.80%，S $\leq$ 0.005%，N $\leq$ 0.005%，Fe 余量；经冶炼、RH 精炼处理，钢水浇铸成坯；2) 热轧成钢板；3) 常化，常化温度 800-900℃，常化均热时间 15-30S；常化炉内氧含量控制在 0.5% 以下；常化后钢板中的最大晶粒与平均晶粒尺寸之比控制在 3 以下；4) 酸洗、冷轧、退火、涂层，得到无取向硅钢产品。本发明在现有条件下，在不增加热处理工序，也不进行并行热加工情况下，解决了无取向硅钢表面粗晶问题。

一种改善无取向硅钢表面粗晶的方法

发明领域

5 本发明涉及无取向硅钢的制造工艺,特别涉及一种改善无取向硅钢表面粗晶的方法。

背景技术

现有无取向硅钢产品的成分含量为: $C \leq 0.005\%$, $Si: 0.1\% \sim 1.80\%$, $Mn: 0.10\% \sim 0.80\%$, $P: 0.04\%$ 以下, $Al: 0.20\% \sim 0.80\%$, $S \leq 0.005\%$ 以下, $N \leq 0.005\%$ 以下, 余为 Fe 以及不可避免的夹杂物。上述钢水的成分经转炉、RH 精炼处理而获得, 钢水浇注成坯后, 经过热轧, 常化, 酸洗, 冷轧, 退火, 涂层后得到的无取向硅钢产品。其产品的表面质量非常差, 如图 1 所示, 存在严重的表面粗晶问题。

目前, 解决钢铁产品粗晶问题的方案主要有以下几种:

15 中国专利 CN1073982 公开的一种锻压件“双重预热正火”预处理工艺, 克服了已有工艺不能充分使晶粒细化和不能明显改善粗晶和混晶问题。它包括预热和正火工序, 其特征在于正火前, 对锻压件进行预热, 预热温度为 $600 \sim 710^\circ\text{C}$, 其特点: 1、细化了晶粒; 2、改善了粗晶和混晶, 达到了技术要求; 3、利用已有设备可实现。但是, 该工艺可应用于对大型锻压件的预先热处理。如果无取向钢卷采用此工艺处理, 增加了一次热处理工序, 成本上升。

25 中国专利 CN1804056 公开了“一种变形高温合金低倍粗晶粒的预防方法”, 它包括两套措施, 第一套是锻造工艺预防措施, 主要是用 DEFORM2D 商业模拟软件进行计算机模拟, 确定高温合金锻件最小变形部位的变形量, 并严格控制单火次有效变形部位产生再结晶的变形量。第二套是预备热处理预防措施, 主要是严格掌握锻造加热温度低于 1160°C , 当使用第一套措施不能完全奏效或产生意外时, 采用第二套措施。此发明制定的生产工艺可以使变形高温合金制件的低倍粗晶达到合格水平, 主要用于普通高温合金的液压和锤锻变形, 不适用无取向硅钢的常化处理工
30 艺, 因为无取向硅钢卷在常化处理不能同时进行锻压变形热加工。

中国专利 CN1733946 公开了“一种亚临界汽轮机螺栓钢细晶粒处理

工艺方法”，其特征是在材料调质处理前增加一次热处理，其步骤是： 第一步，将材料加热至 $920^{\circ}\text{C}\pm 20^{\circ}\text{C}$ ，保温 0.5~2 小时； 第二步，以每小时 $100^{\circ}\text{C}\pm 20^{\circ}\text{C}$ 的冷却速度缓冷至 $750^{\circ}\text{C}\pm 30^{\circ}\text{C}$ ，保温 0.5~2 小时； 第三步，空冷至室温。但是，此发明是在 20Cr1Mo1VNbTiB 钢调质处理前增加一次热处理，使材料在热处理调质前组织均衡化，材料在调质处理后可得到全部细晶组织，从而解决了 20Cr1Mo1VNbTiB 钢的粗晶缺陷，不能解决所遇到的无取向硅钢常化工艺产生的粗晶问题。

上述三种方法归结为两种思路：一种是通过通两次热处理工艺，使晶粒细化，改善粗晶问题。另一种是在热处理的同时，附加以临界锻压变形，控制再结晶，使低倍粗晶的问题得到有效解决。

但是，上述三种方法不适用于经过常化的无取向硅钢产品，主要原因是无取向硅钢产品在常化热处理的同时不能进行热变形加工处理；如果采用两次热处理细化晶粒的晶粒尺寸，会增加成本。

发明概述

本发明的目的在于提供一种改善无取向硅钢表面粗晶的方法，在现有的客观条件下，不增加热处理工序，也不进行并行的热加工情况下，解决无取向硅钢表面粗晶问题，在不影响产品的电磁性能的前提下，满足无取向硅钢的表面质量要求。

为达到上述目的，本发明的技术方案是：

一种改善无取向硅钢表面粗晶的方法，其包括如下步骤：

1) 冶炼、浇铸

无取向硅钢的成分重量百分比为：C 0.001~0.005%，Si：0.1%~1.80%，Mn：0.10%~0.80%， $P\leq 0.04\%$ ，Al：0.20%~0.80%， $S\leq 0.005\%$ ， $N\leq 0.005\%$ ，余量为 Fe 以及不可避免的夹杂物；

按上述成分经冶炼、RH 精炼处理，钢水浇铸成坯；

2) 热轧成钢板；

3) 常化

常化温度控制在 $800^{\circ}\text{C}\sim 900^{\circ}\text{C}$ ，常化均热时间控制在 15S ~30S；常化炉内的氧含量控制在 0.5%以下；常化后钢板中的最大晶粒与平均晶粒尺寸之比控制在 3 以下；

4) 酸洗、冷轧、退火、涂层，得到无取向硅钢产品。

进一步，常化后钢板中的最大晶粒与平均晶粒尺寸之比控制在 2 以下。

5 本发明针对无取向硅钢产品存在表面粗晶问题，对钢板采用常化处理，常化温度控制在 $800^{\circ}\text{C}\sim 900^{\circ}\text{C}$ ，常化均热时间控制在 15S ~30S。常化温度过高，时间过长，导致晶粒组织异常长大，经冷轧和退火后产生严重的粗晶问题。常化温度过低，时间过短，热轧后的轧制变形组织不能达到常化再结晶的效果，出现瓦楞状缺陷，同时磁感劣化。即上述成分和工艺途径的无取向硅钢在常化处理过程中存在临界常化温度和时间区域，超
10 过或未达到这个临界常化温度和时间区域，必然导致晶粒异常长大，发生表面粗晶的质量问题。

常化后钢板中的最大晶粒与平均晶粒尺寸之比控制在 3 以下，常化处理的晶粒尺寸之比过大，容易产生表面粗晶问题，优选控制在 2 以下。

15 对于常化炉内的氧含量控制在 0.5%以下。氧含量过高，导致表面氧化层变大，酸洗困难，影响表面质量。

本发明的有益效果

1、本发明不采用两次热处理工艺，工艺操作实施简便，制造过程能耗降低。

20 2、本发明通过常化处理，无取向硅钢板表面质量得到明显改善，有效解决了无取向硅钢成品的表面粗晶缺陷。

附图说明

图 1 为比较例成品的表面粗晶金相照片。

图 2 为本发明实施例成品表面金相照片。

25

发明的详细说明

下面结合附图和实施例对本发明作更详细的描述。

30 本发明实施例和比较例钢的化学成分见表 1，常化工艺参见表 2。将钢水经转炉、RH 精炼处理、浇注成坯后，经过热轧，常化，酸洗，冷轧，退火，涂层后得到无取向电工钢产品。其中，板坯经热轧轧成 2.6mm 的带钢；然后将 2.6mm 的热轧带钢进行常化处理；常化处理后的带钢通过

冷轧成 0.5mm 的带钢，再进行最终退火和涂层，冷轧后的最终退火的板温为 820℃，退火时间控制在 13~15S，得到冷轧电磁钢板。比较例与实施例所得冷轧无取向硅钢板的表面金相见图 1 和图 2。

5

表 1 单位：重量百分比

	C	Si	Mn	Al	S	P	N	Fe
实施例 1	0.005	0.250	0.250	0.20	0.003	0.04	0.003	余量
实施例 2	0.003	0.760	0.410	0.39	0.004	0.03	0.002	余量
实施例 3	0.004	1.210	0.590	0.61	0.002	0.04	0.003	余量
实施例 4	0.003	1.760	0.790	0.78	0.003	0.02	0.004	余量
实施例 5	0.002	0.270	0.430	0.59	0.004	0.01	0.005	余量
实施例 6	0.003	0.710	0.220	0.76	0.005	0.04	0.002	余量
实施例 7	0.004	1.260	0.780	0.22	0.005	0.03	0.003	余量
实施例 8	0.001	1.740	0.610	0.42	0.001	0.02	0.004	余量
比较例 1	0.001	0.240	0.220	0.26	0.004	0.04	0.002	余量
比较例 2	0.006	0.730	0.430	0.41	0.005	0.02	0.005	余量
比较例 3	0.005	1.240	0.580	0.63	0.002	0.01	0.004	余量
比较例 4	0.003	1.780	0.760	0.79	0.003	0.04	0.003	余量
比较例 5	0.002	0.260	0.420	0.54	0.006	0.06	0.005	余量
比较例 6	0.004	1.770	0.220	0.79	0.001	0.03	0.001	余量

10

表 2

	常化温度 (℃)	常化时间 (S)	常化钢板的最大晶粒 与平均晶粒之比
实施例 1	900	20	1.86
实施例 2	880	20	1.49

实施例 3	850	20	1.25
实施例 4	830	20	1.10
实施例 5	900	30	2.15
实施例 6	880	30	1.94
实施例 7	850	30	1.41
实施例 8	830	30	1.13
比较例 1	1000	60	8.5
比较例 2	980	60	8.3
比较例 3	970	40	7.8
比较例 4	950	40	6.3
比较例 5	980	50	7.2
比较例 6	990	50	6.1

由表 2、图 1 和图 2 可以看出，实施例所得钢板的表面质量明显优于比较例所得钢板的表面质量，成品的表面粗晶缺陷得到了完全解决。

权 利 要 求 书

1. 一种改善无取向硅钢表面粗晶的方法，其包括如下步骤：

5) 冶炼、浇铸

5 无取向硅钢的成分重量百分比为：C 0.001~0.005%，Si：0.1%~1.80%，Mn：0.10%~0.80%， $P \leq 0.04\%$ ，Al：0.20%~0.80%， $S \leq 0.005\%$ ， $N \leq 0.005\%$ ，余量为 Fe 以及不可避免的夹杂物；

按上述成分经冶炼、RH 精炼处理，钢水浇铸成坯；

6) 热轧成钢板；

10 7) 常化

常化温度控制在 $800^{\circ}\text{C} \sim 900^{\circ}\text{C}$ ，常化均热时间控制在 15S ~30S；
常化炉内的氧含量控制在 0.5%以下；常化后钢板中的最大晶粒与平均晶粒尺寸之比控制在 3 以下；

8) 酸洗、冷轧、退火、涂层，得到无取向硅钢产品。

15 2. 如权利要求 1 所述的改善无取向硅钢表面粗晶的方法，其特征在于，
常化后钢板中的最大晶粒与平均晶粒尺寸之比控制在 2 以下。

1/1

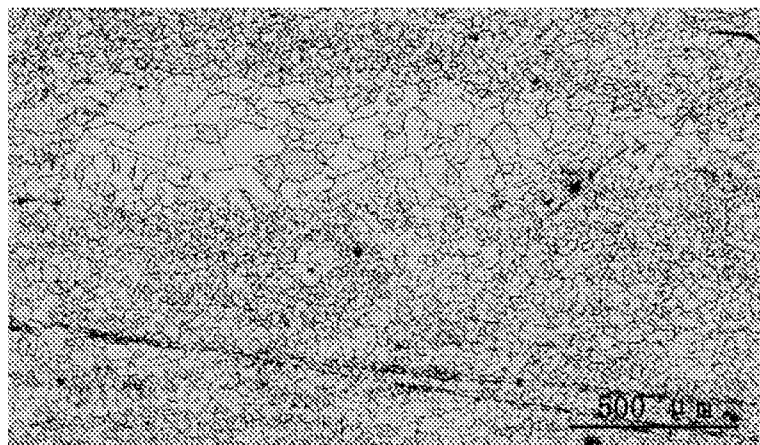


图 1

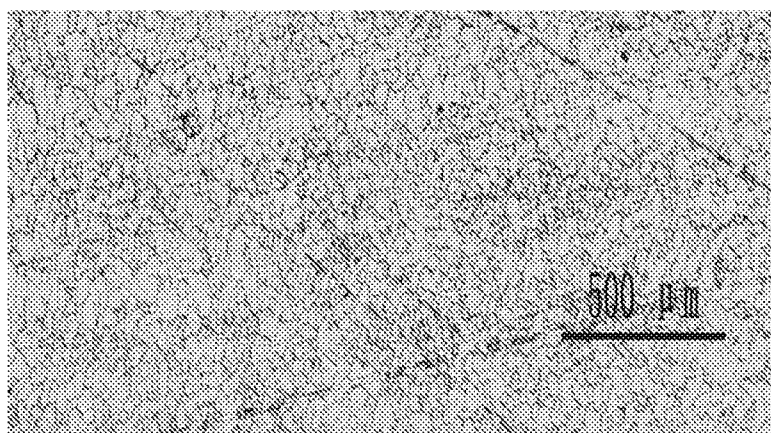


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/073358

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See 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: C21D8/-, C22C38/-

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, EPODOC, CN-PAT, CNKI: C, carbon, Si, silicon, silicium, Al, aluminium, aluminum, Mn, manganese, Fe, iron, ferrum, normalizing, grain, texture, hot roll+, cold roll+, non oriented, non directional, electrical steel, electric steel, magnetic steel, silicon steel, si steel

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN101041222A (BAOSHAN IRON & STEEL CO LTD)26 Sep.2007(26.09.2007) Example 1	1-2
	CN1063125A (KAWASAKI STEEL CORP)29 Jul.1992(29.07.1992)	1-2
Y	Page 9 paragraph 2	1-2
Y	CN101358318A (SHOUGANG CORP)04 Feb.2009(04.02.2009) claim 6	1-2
Y	JP1306523A (KOBE STEEL LTD)11 Dec.1989(11.12.1989) claim 2	1-2
A	US4204890A (KAWASAKI STEEL CORP)27 May 1980(27.05.1980) whole document	1-2

☐ 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
15 Jul.2011 (15.07.2011)Date of mailing of the international search report
11 Aug. 2011 (11.08.2011)

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

CHEN Dazhou

Telephone No. (86-10)62084752

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2011/073358

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN101041222A	26.09.2007	CN100546762C	07.10.2009
CN1063125A	29.07.1992	EP0490617A2	17.06.1992
		AU8896991A	11.06.1992
		CA2057368A	11.06.1992
		TW198734A	21.01.1993
		JP5171280A	09.07.1993
		EP0490617A3	15.09.1993
		US5413640A	09.05.1995
		JP2500033B2	29.05.1996
		KR940008933B1	28.09.1994
		CA2057368C	24.06.1997
		EP0490617B1	07.07.1999
		DE69131416E	12.08.1999
		CN1034516C	09.04.1997
		AU629489B	01.10.1992
		DE69131416T	13.01.2000
CN101358318A	04.02.2009	CN101358318B	09.03.2011
JP1306523A	11.12.1989	JP8032927B	29.03.1996
		JP2116211C	06.12.1996
US4204890A	27.05.1980	BE871923A	01.03.1979
		DE2848867A	17.05.1979
		BR7807224A	12.06.1979
		SE7811436A	18.06.1979
		JP54068717A	02.06.1979
		FR2408657A	13.07.1979
		CA1103567A	23.06.1981
		DE2848867C	01.10.1981
		JP56054370B	25.12.1981
		BR7807424A	24.07.1979
		JP1109505C	13.08.1982

International application No.
PCT/CN2011/073358

Form PCT/ISA /210 (patent family annex) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/073358

Continuation of: second sheet, A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C21D8/12 (2006.01)i

C22C38/06 (2006.01)i

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: C21D8/-, C22C38/-

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, EPODOC, CN-PAT, CNKI: 碳, 硅, 铝, 锰, 铁, 常化, 晶粒, 织构, 热轧, 冷轧, 无取向, 无方向, 非取向, 电工钢, 硅钢, C, carbon, Si, silicon, silicium, Al, aluminium, aluminum, Mn, manganese, Fe, iron, ferrum, normalizing, grain, texture, hot roll+, cold roll+, non oriented, non directional, electrical steel, electric steel, magnetic steel, silicon steel, si steel

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	CN101041222A(宝山钢铁股份有限公司) 26.9 月 2007 (26.09.2007) 实施例 1	1-2
Y	CN1063125A(川崎制铁株式会社) 29.7 月 1992 (29.07.1992) 第 9 页第 2 段	1-2
Y	CN101358318A(首钢总公司) 04.2 月 2009(04.02.2009) 权利要求 6	1-2
Y	JP1306523A(KOBE STEEL LTD) 11.12 月 1989(11.12.1989)权利要求 2	1-2
A	US4204890A (KAWASAKI STEEL COPR) 27.5 月 1980 (27.05.1980) 全文	1-2

☐ 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

15.7 月 2011 (15.07.2011)

国际检索报告邮寄日期

11.8 月 2011 (11.08.2011)

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

陈大洲

电话号码: (86-10) 62084752

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2011/073358

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101041222A	26.09.2007	CN100546762C	07.10.2009
CN1063125A	29.07.1992	EP0490617A2	17.06.1992
		AU8896991A	11.06.1992
		CA2057368A	11.06.1992
		TW198734A	21.01.1993
		JP5171280A	09.07.1993
		EP0490617A3	15.09.1993
		US5413640A	09.05.1995
		JP2500033B2	29.05.1996
		KR940008933B1	28.09.1994
		CA2057368C	24.06.1997
		EP0490617B1	07.07.1999
		DE69131416E	12.08.1999
		CN1034516C	09.04.1997
		AU629489B	01.10.1992
		DE69131416T	13.01.2000
CN101358318A	04.02.2009	CN101358318B	09.03.2011
JP1306523A	11.12.1989	JP8032927B	29.03.1996
		JP2116211C	06.12.1996
US4204890A	27.05.1980	BE871923A	01.03.1979
		DE2848867A	17.05.1979
		BR7807224A	12.06.1979
		SE7811436A	18.06.1979
		JP54068717A	02.06.1979
		FR2408657A	13.07.1979
		CA1103567A	23.06.1981
		DE2848867C	01.10.1981
		JP56054370B	25.12.1981
		JP1109505C	13.08.1982
		SE445650B	07.07.1986
		FR2408657B	08.06.1979
		BR7807424A	24.07.1979

续：第 2 页 A. 主题的分类

C21D8/12 (2006.01)i

C22C38/06 (2006.01)i