

(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 8 月 2 日 (02.08.2012)



(10) 国际公布号
WO 2012/100578 A1

- (51) 国际专利分类号:
H02J 3/38 (2006.01) *H02P 9/34* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2011/082187
- (22) 国际申请日: 2011 年 11 月 15 日 (15.11.2011)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201110033174.4 2011 年 1 月 30 日 (30.01.2011) CN
- (72) 发明人: 及
- (71) 申请人: 陈维加 (CHEN, Weijia) [CN/CN]; 中国江苏省苏州市金阊区西环路 301 号, Jiangsu 215004 (CN)。
- (74) 代理人: 苏州创元专利商标事务所有限公司 (SUZHOU CREATOR PATENT & TRADEMARK AGENCY LTD.); 中国江苏省苏州市沧浪区干将西路 93 号国涛商务大厦 5 楼, Jiangsu 215002 (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, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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: ALTERNATOR AND ELECTRICITY GENERATION METHOD THEREOF

(54) 发明名称: 一种交流发电机及其发电方法

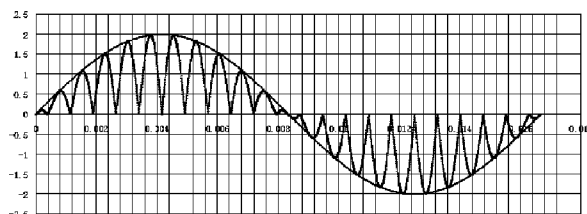


图 4 / Fig. 4

(57) Abstract: An alternator and an electricity generation method thereof. The method comprises: connecting in series stator coils of two multipolar permanent magnet generators capable of generating alternating currents with different frequencies but the same amplitude; superposing the alternating currents, with different frequencies but the same amplitude, generated by the two multipolar permanent magnet generators to produce an amplitude modulated alternating current with an envelope curve and the amplitude changing along with a voltage difference between the two alternating currents with the same amplitude; performing positive and negative phase rectification on the amplitude modulated alternating current through a controllable rectifying circuit; and performing filtration to form an output alternating current with an envelope curve frequency. In the method, the alternator can produce sine wave output voltages with low waveform distortion and without high frequency radio electromagnetic wave interference.

[见续页]

WO 2012/100578 A1

(57) 摘要:

一种交流发电机及其发电方法。该方法将两个可发出不同频率等幅交流电的多极永磁发电机的定子线圈串联连接,使该两个多极永磁发电机发出的不同频率等幅交流电叠加产生一个幅度随两个等幅交流电电压差变化的具有包络线的调幅交流电。该调幅交流电通过一个可控整流电路正反相整流,并被滤波形成具有包络线频率的交流电输出。该方法可使交流发电机产生出波形失真度小、且不存在高频无线电电磁波干扰的正弦波输出电压。

说明书

一种交流发电机及其发电方法

技术领域

- [1] 本发明涉及一种交流发电机的发电方法及其发电机。
- [2] 背景技术
- [3] 逆变发电机由于其体积小，重量轻，电性能好等诸多优点，近年来在小型引擎发电机领域发展很快。现有的逆变发电机的工作原理是采用一个多极的交流永磁发电机发出一个频率较高的等幅交流电，通过可控整流方法将该交流电整流成一个恒定的直流电，再通过逆变电路将其转换成所需要的交流电，俗称ADA方式。
- [4] 由于现有的ADA逆变电路是通过桥式电路，采用IGBT功率晶体管对直流电斩波，再通过LC电路对该波形进行整形，还原成交流正弦波。因为采用IGBT功率晶体管在斩波频率20K的状态下工作会产生较大的开关损耗，造成晶体管的发热及功率的损失，降低了效率，同时用来对斩波后波形进行整形的大功率电感也会产生较大的热量，造成较大的损耗。同时20K斩波频率的多次谐波会产生可发射的高频无线电电磁波，如要将发电机功率做的更大,则无线电电磁波也更大，这将无法通过现有的欧洲EMC认证要求。
- [5] 当然现有技术中亦有通过对较高频率等幅交流电直接用可控整流方法整流，同时控制其不同时间的导通角来获得接近正弦波波形的交流电，但波形失真度较大，而且在不同负载下失真度变化更大，从而无法满足许多用电器的要求。
- [6] 从成本角度ADA逆变方式所使用的IGBT大功率晶体管，大容量电解电容，大功率电感的价格都较高，且IGBT晶体管规格随着电流的增大，价格成指数倍的增加，所以要制造5千瓦以上或更大功率的发电机成本将更高。所以目前逆变发电机还很难替代传统发电机。
- [7] 发明内容
- [8] 本发明目的是：提供一种交流发电机的发电方法，通过该方法可使交流发电机产生出波形失真度小，且不存在高频无线电电磁波干扰的正弦波输出电压。藉

由该方法设计出的交流发电机不仅具有现有逆变发电机的所有优点，而且制造成本大大低于现有逆变发电机，甚至低于目前一般通用发电机的制造成本，同时不存在高频无线电电磁波，能够通过现有的欧洲EMC认证要求。

[9] 本发明的技术方案是：一种交流发电机的发电方法，将两个可发出不同频率等幅交流电的多极永磁发电机的定子线圈以串联方式连接，使得这两个多极永磁发电机发出的不同频率等幅交流电叠加产生一个幅度随两个等幅交流电电压差变化的具有包络线的调幅交流电，再将所述调幅交流电通过一个可控整流电路正反相整流，并滤波形成具有包络线频率的交流电输出。

[10] 本发明方法中，其中一个多极永磁发电机与另一个多极永磁电机的周波数差为两周时即产生两个周期变化的调幅叠加波形，所述两个周期变化的调幅叠加波形通过正反相整流并整形产生出一个完整的正弦波波形。

[11] 本发明方法中，可采用两个磁极数不同的多极永磁发电机同轴安装发出不同频率的等幅交流电。当然本发明方法中，也可采用两个转速不同而极数相同的多极永磁发电机发出不同频率的等幅交流电。

[12] 本发明方法中，所述可控整流电路优选可控硅整流电路，所述采用可控硅整流电路对调幅交流电进行正反相整流为行业公知技术，本发明中不对可控硅整流电路作具体限定。

[13] 本发明同时提供一种根据上述方法制成的交流发电机，其包括两个可发出不同频率等幅交流电的多极永磁发电机和一个可控整流电路和一个整形滤波电路，所述两个多极永磁发电机的定子线圈以串联方式连接，再与可控整流电路和整形滤波电路顺序相连接。

[14] 本发明的优点是：本发明方法可使交流发电机产生出波形失真度小，且不存在高频无线电电磁波干扰的正弦波输出电压。藉由该方法制造出的交流发电机，其不但具有现有逆变发电机的所有优点，但制造成本大大低于现有逆变发电机，甚至低于目前一般通用发电机的制造成本，且不存在高频无线电电磁波，能够通过现有的欧洲EMC认证要求。

[15] 附图说明

[16] 下面结合附图及实施例对本发明作进一步描述：

- [17] 图1为主多极永磁发电机输出交流电的高频正弦波形图；
- [18] 图2为副多极永磁发电机输出交流电的高频正弦波形图；
- [19] 图3为主、副多极永磁发电机输出交流电叠加后形成的电压波形图；
- [20] 图4为对叠加产生的电压波形进行正反向整流处理后产生的电压波形图。
- [21] 图5为对经正反向整流处理后的电压波形进行整形滤波后产生的正弦波波形图；
- [22] 图6为本发明交流发电机的电路连接结构示意图。
- [23] 具体实施方式
- [24] 实施例1：本发明提供了一种交流发电机的发电方法，该方法首先需要准备主、副两个永磁多极发电机，这两个永磁多极发电机可发出不同频率的等幅交流电。本实施例中主、副永磁多极发电机均为10对S-N单极磁瓦，对应30极三相定子线圈的永磁多极发电机，但两个发电机的转轴相互独立、且转速不同，其中副永磁多极发电机的转速低于主永磁多极发电机。具体如图1所示，为主永磁多极发电机输出交流电的高频正弦波形图，而图2所示为副永磁多极发电机输出交流电的高频正弦波形图，其周波数比主永磁发电机周波数多两个波。将上述两个永磁多极发电机的定子线圈串联连接，使得两个不同频率的等幅交流电相叠加产生一个幅度随两个等幅交流电电压差变化的具有包络线的调幅交流电，该交流电压波形如图3所示，再通过可控硅整流电路对上述得到的调幅交流电进行正反相整流，形成具有包络线频率的交流电输出（该交流电压波形的包络线就是所需频率的正弦波），如图4所示；最后再对波形进行整形滤波得到所需频率的正弦波交流电，如图5所示。
- [25] 如图6所示为依据上述方法设计的交流发电机，该交流发电机将两个永磁多极发电机的定子线圈串联连接，再与可控整流电路和整形滤波电路顺序相连接，其中的可控整流电路为可控硅整流电路。
- [26] 实施例2：同实施例1相比，本实施例中主永磁多极发电机为12对S-N单极磁瓦，对应36极三相定子线圈的永磁多极发电机，而副永磁多极发电机为10对S-N单极磁瓦，对应30极三相定子线圈的永磁多极发电机；两个发电机连接在同一根转轴上，转速相同。依旧如图1所示，为主永磁多极发电机输出交流电的高频正

弦波形图，而图2所示为副永磁多极发电机输出交流电的高频正弦波形图，其周波数比主永磁发电机周波数多两个波。将上述两个永磁多极发电机的定子线圈串联连接，使得两个不同频率的等幅交流电相叠加产生一个幅度随两个等幅交流电电压差变化的具有包络线的调幅交流电，该交流电压波形如图3所示，再通过可控硅整流电路对上述得到的调幅交流电进行正反相整流，形成具有包络线频率的交流电输出（该交流电压波形的包络线就是所需频率的正弦波），如图4所示；最后再对波形进行整形滤波得到所需频率的正弦波交流电，如图5所示。

- [27] 本发明方法可使交流发电机产生出波形失真度小，且不存在高频无线电电磁波干扰的正弦波输出电压。藉由该方法制造出的交流发电机，其不但具有现有逆变发电机的所有优点，但制造成本大大低
- [28] 于现有逆变发电机，甚至低于目前一般通用发电机的制造成本，且不存在高频无线电电磁波，能够通过现有的欧洲EMC认证要求。

权利要求书

- [权利要求 1] 1. 一种交流发电机的发电方法，其特征在于将两个可发出不同频率等幅交流电的多极永磁发电机的定子线圈以串联方式连接，使得这两个多极永磁发电机发出的不同频率等幅交流电叠加产生一个幅度随两个等幅交流电电压差变化的具有包络线的调幅交流电，再将所述调幅交流电通过一个可控整流电路正反相整流，并滤波形成具有包络线频率的交流电输出。
- [权利要求 2] 2. 根据权利要求1所述的一种交流发电机的发电方法，其特征在于其中一个多极永磁发电机与另一个多极永磁发电机的周波数差为两周时，即产生两个周期变化的调幅叠加波形，所述两个周期变化的调幅叠加波形通过正反相整流并整形产生出一个完整的正弦波波形。
- [权利要求 3] 3. 根据权利要求1或2所述的一种交流发电机的发电方法，其特征在于采用两个磁极数不同而同轴安装的多极永磁发电机发出不同频率的等幅交流电。
- [权利要求 4] 4. 根据权利要求1或2所述的一种交流发电机的发电方法，其特征在于采用两个转速不同而极数相等的多极永磁发电机发出不同频率的等幅交流电。
- [权利要求 5] 5. 根据权利要求1或2所述的一种交流发电机的发电方法，其特征在于所述可控整流电路为可控硅整流电路。
- [权利要求 6] 6. 一种根据权利要求1—5中任意一项所述方法制成的交流发电机，其特征在于包括两个可发出不同频率等幅交流电的多极永磁发电机和一个可控整流电路和一个整形滤波电路，所述两个多极永磁发电机的定子线圈以串联方式连接，再与可控整流电路和整形滤波电路顺序相连接。

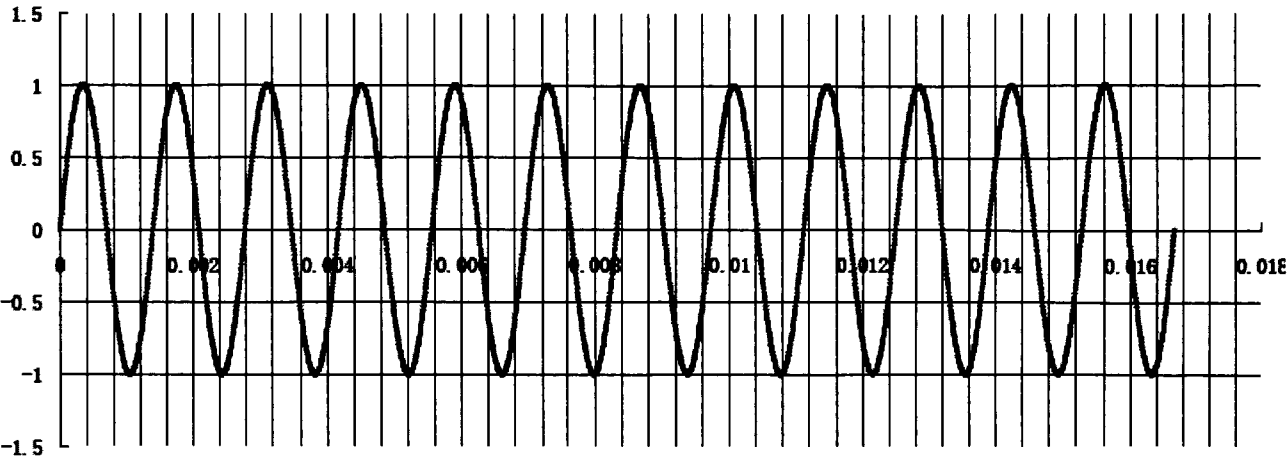


图 1

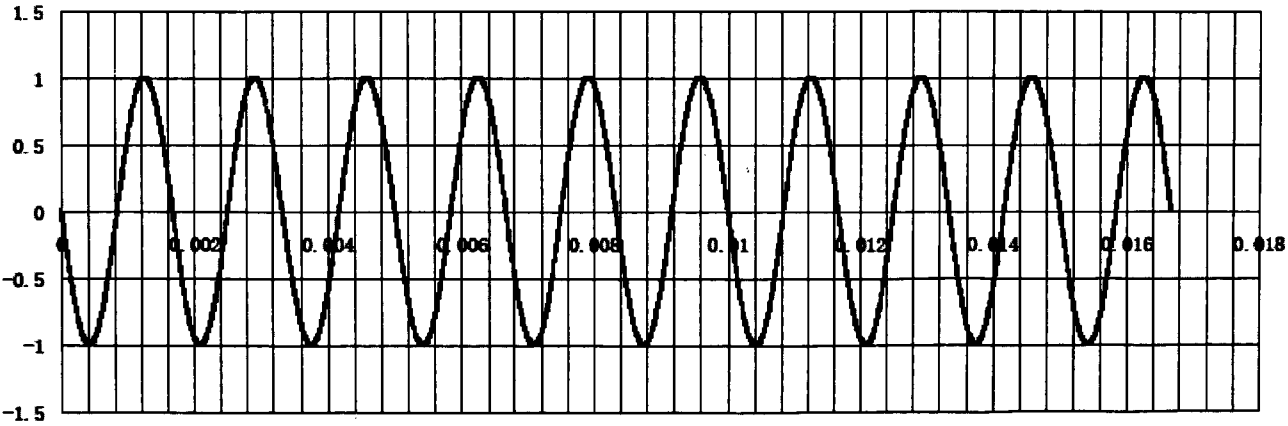


图 2

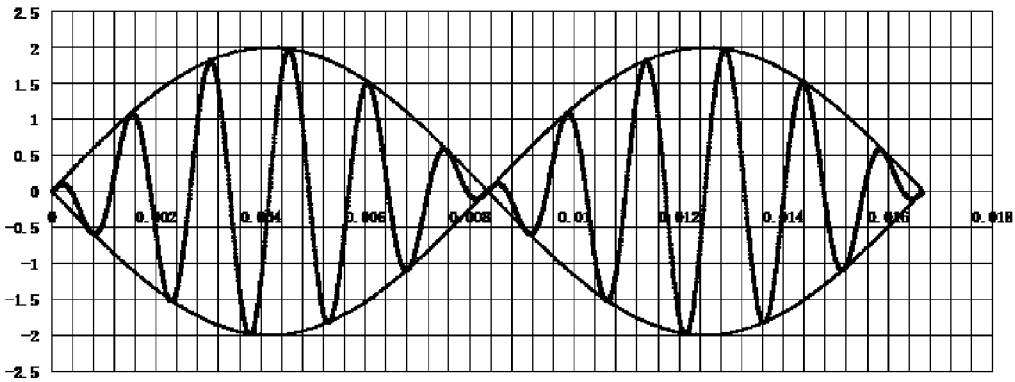


图 3

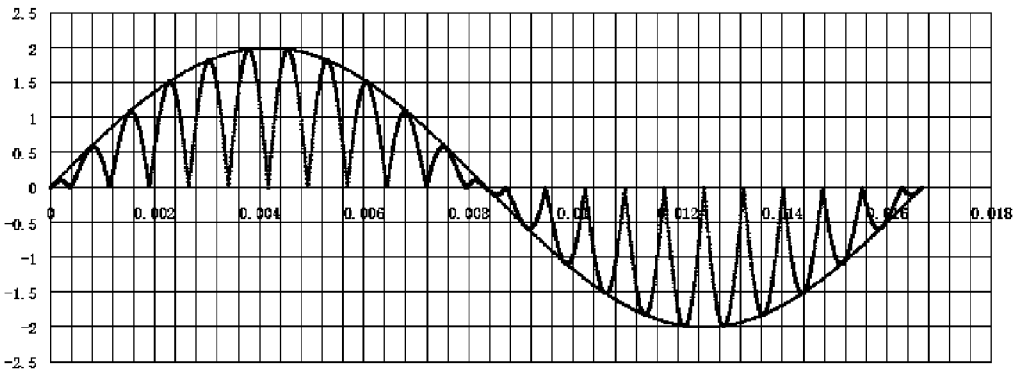


图 4

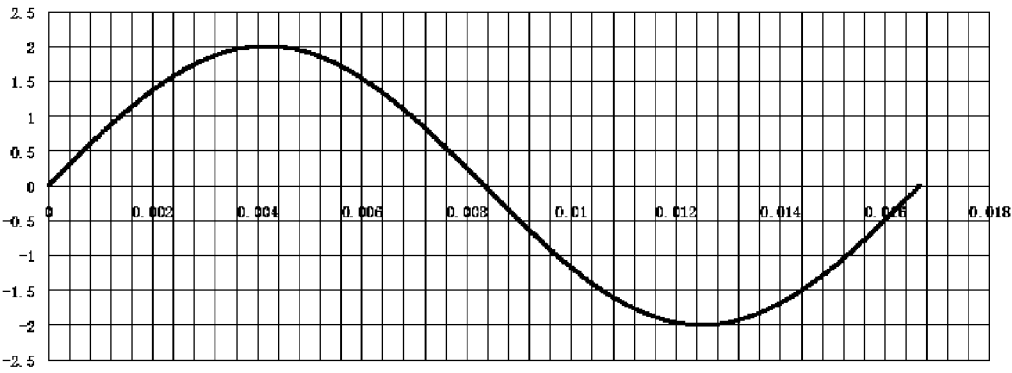


图 5

主永磁多极发电机
定子线圈

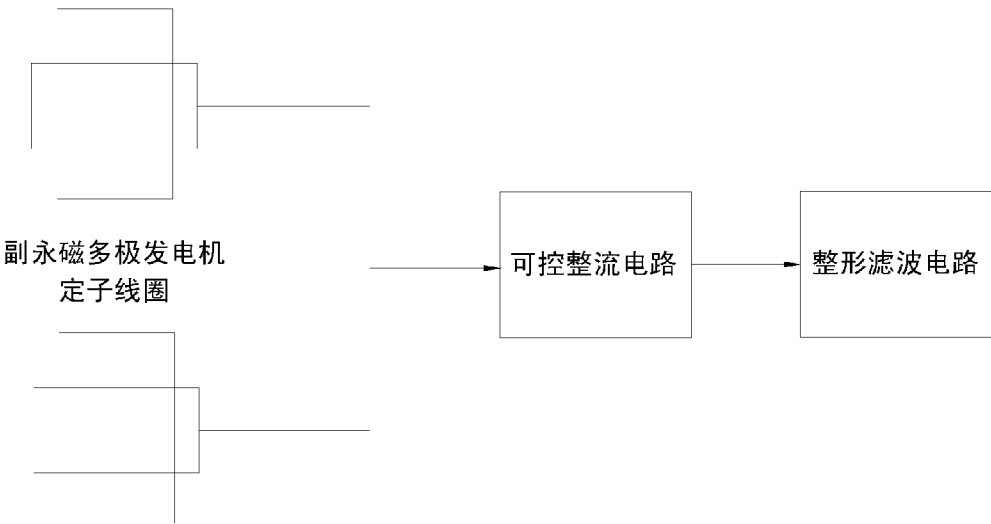


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2011/082187

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: H02J, H02P, H02K

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, CNKI, WPI, EPODOC ac, alternat+ w current, envelope, frequency, amplitude, generat+, stator?, series, multiple, two, electrical 2d (machine or motor), rectif+, filter+, sinusoidal, sine

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 102097894 A (CHEN, Weijia) 15 Jun. 2011 (15.06.2011) see claims 1-6	1-6
P, X	CN 202034860 U (CHEN, Weijia) 09 Nov. 2011 (09.11.2011) see description paragraphs [0021]-[0022] and Fig. 1	1-6
X	US 4684813 A (WATSON WILLIAM K) 04 Aug. 1987 (04.08.1987) see description column 3 lines 25-67, column 5 lines 15-35 and Figures. 1-3	1-6
A	CN 101111405 A (TOYOTA MOTOR CO LTD et al.) 23 Jan. 2008 (23.01.2008) see 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 09 Jan. 2012 (09.01.2012)	Date of mailing of the international search report 23 Feb. 2012 (23.02.2012)
--	---

Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10)62019451	Authorized officer MA, Shanshan Telephone No. (86-10)62411814
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2011/082187

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RU 2069033 C1 (AUTOM ELECTROMECH RES INST) 10 Nov. 1996 (10.11.1996) see the whole document	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2011/082187

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102097894 A	15.06.2011	NONE	
CN 202034860 U	09.11.2011	NONE	
US 4684813 A	04.08.1987	NONE	
CN 101111405 A	23.01.2008	WO 2006059748 A2	08.06.2006
		JP 2006158121 A	15.06.2006
		EP 1831052 A2	12.09.2007
		US 2007289794 A1	20.12.2007
		US 7764051 B2	27.07.2010
		EP 1831052 B1	06.10.2010
		DE 602005024047 E	18.11.2010
		JP 4679891 B2	11.05.2011
RU 2069033 C1	10.11.1996	NONE	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/082187

Continuation of:

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 3/38 (2006.01) i

H02P 9/34 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2011/082187

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: H02J, H02P, H02K

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, CNKI, WPI, EPODOC 发电, 包络线, 频率, 交流, 幅值, 等幅, 同幅, 定子, 串联, 两, 二, 多, 主, ac, alternat+ w current, envelope, frequency, amplitude, generat+, stator?, series, multiple, two, electrical 2d (machine or motor), rectif+, filter+, sinusoidal, sine

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 102097894 A (陈维加) 15.6 月 2011 (15.06.2011) 见权利要求 1-6	1-6
P, X	CN 202034860 U (陈维加) 09.11 月 2011 (09.11.2011) 见说明书第[0021]-[0022]段及附图 1	1-6
X	US 4684813 A (WATSON WILLIAM K) 04.8 月 1987(04.08.1987) 见说明书第 3 栏第 25-67 行、第 5 栏第 15-35 行及附图 1-3	1-6
A	CN 101111405 A (丰田自动车株式会社等) 23.1 月 2008 (23.01.2008) 见全文	1-6
A	RU 2069033 C1 (AUTOM ELECTROMECH RES INST) 10.11 月 1996 (10.11.1996)见全文	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

09.1 月 2012 (09.01.2012)

国际检索报告邮寄日期

23.2 月 2012 (23.02.2012)

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

授权官员

马姗姗

电话号码: (86-10) **62411814**

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2011/082187

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 102097894 A	15.06.2011	无	
CN 202034860 U	09.11.2011	无	
US 4684813 A	04.08.1987	无	
CN 101111405 A	23.01.2008	WO 2006059748 A2	08.06.2006
		JP 2006158121 A	15.06.2006
		EP 1831052 A2	12.09.2007
		US 2007289794 A1	20.12.2007
		US 7764051 B2	27.07.2010
		EP 1831052 B1	06.10.2010
		DE 602005024047 E	18.11.2010
		JP 4679891 B2	11.05.2011
RU 2069033 C1	10.11.1996	无	

续:

A. 主题的分类

H02J 3/38 (2006.01) i

H02P 9/34 (2006.01) i