

(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
2016年10月27日 (27.10.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/169281 A1

- (51) 国际专利分类号:
H02M 7/44 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/097490
- (22) 国际申请日: 2015年12月15日 (15.12.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510191944.6 2015年4月21日 (21.04.2015) CN
- (71) 申请人: 永济新时速电机电器有限责任公司 (YONGJI XINSHISU ELECTRIC EQUIPMENT CO., LTD.) [CN/CN]; 中国山西省运城市永济市电机大街18#, Shanxi 044502 (CN)。
- (72) 发明人: 顾秀江 (GU, Xiujiang); 中国山西省运城市永济市电机大街18#, Shanxi 044502 (CN)。 唐子辉 (TANG, Zihui); 中国山西省运城市永济市电机大街18#, Shanxi 044502 (CN)。 高永军 (GAO, Yongjun); 中国山西省运城市永济市电机大街18#, Shanxi 044502 (CN)。 刘峰东 (LIU, Fengdong); 中国山西省运城市永济市电机大街18#, Shanxi 044502 (CN)。 宜雷 (YI, Lei); 中国山西省运城市永济市电机大街18#, Shanxi 044502 (CN)。 丁巧娅 (DING, Qiaoya); 中国山西省运城市永济市电机大街18#, Shanxi 044502 (CN)。 蒋学君 (JIANG, Xuejun); 中国山西省运城市永济市电机大街18#, Shanxi 044502 (CN)。 朱剑波 (ZHU, Jianbo); 中国山西省运城市永济市电机大街18#, Shanxi 044502 (CN)。
- (74) 代理人: 北京同立钧成知识产权代理有限公司 (LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街32号枫蓝国际A座8F-6, Beijing 100082 (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, 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, ST, 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))。

(54) Title: AUXILIARY CONVERTER AND VEHICLE

(54) 发明名称: 辅助变流器和车辆



图 1

- 11 Direct-current power supply
- 12 Three-phase inverter
- 13 Filter
- 14 Transformer

(57) Abstract: An auxiliary converter and vehicle. The auxiliary converter comprises a direct-current power supply (11), a three-phase inverter (12), a filter (13) and a transformer (14). The three-phase inverter is electrically connected to the direct-current power supply. The filter is electrically connected to the three-phase inverter. The transformer is electrically connected to the filter. The filter is provided behind the inverter and in front of the transformer, thus reducing a loss in a reactor in the filter, reducing a heat dissipation amount of the reactor and increasing an output power of the auxiliary converter.

(57) 摘要: 一种辅助变流器和车辆, 其中辅助变流器包括直流电源(11)、三相逆变器(12)、滤波器(13)和变压器(14), 三相逆变器与直流电源电连接, 滤波器与三相逆变器电连接, 变压器与滤波器电连接。通过将滤波器设置在逆变器之后变压器之前, 能够降低滤波器中电抗器的损耗, 减小电抗器的散热量, 提高辅助变流器的输出功率。



WO 2016/169281 A1

辅助变流器和车辆

技术领域

5 本发明涉及电力电子技术领域，尤其涉及一种辅助变流器和车辆。

背景技术

随着电力电子技术及功率半导体技术的迅速发展，轨道交通车辆变流装置不断向高性能、模块化发展。目前变流装置的逆变技术主要采用脉宽调制方式，而脉宽调制的特性决定着逆变器的输出电压中含有较多的高次谐波分量，因而必须采用滤波器进行滤波处理，使输出的波形达到平滑的正弦波形，减少谐波对负载的影响。

10 现有技术中的辅助变流器中，将滤波器放置在变压器之后完成滤波的功能。逆变器输出的脉宽调制波经过三相变压器降压、隔离以及电平变换后，再通过一个三相电抗器或三个单相电抗器以及三相电容器形成的滤波器，得到正弦交流电源。然而，现有技术中，滤波器、变压器和逆变器的上述组合方式，导致滤波器中电抗器的损耗大、散热高，导致辅助变流器输出功率小。

20 发明内容

本发明提供一种辅助变流器和车辆，用于解决现有技术中电抗器损耗大、散热高，导致辅助变流器输出功率小的问题。

本发明的第一个方面是提供一种辅助变流器，包括：

直流电源、三相逆变器、滤波器和变压器；

25 所述三相逆变器与所述直流电源电连接，对所述直流电源输出的直流电压进行逆变，得到 PWM 波形电压；

所述滤波器与所述三相逆变器电连接，对所述三相逆变器输出的所述 PWM 波形电压进行滤波，得到正弦波电压；

30 所述变压器与所述滤波器电连接，对所述滤波器输出的所述正弦波电压进行电压变换，得到交流电源。

进一步地，所述辅助变流器还包括：直流滤波电感；

所述直流滤波电感分别与所述直流电源和所述三相逆变器电连接，用于对所述直流电压的谐波分量进行滤波。

进一步地，所述滤波器包括：三个单相电抗器和三相电容器。

5 进一步地，所述单相电抗器的电感值为 10mH。

进一步地，所述三相电容器的三相绕组首尾连接，呈三角形结构。

进一步地，所述滤波器为 LC 滤波器、RC 滤波器或者有源滤波器。

本发明的另一个方面提供一种车辆，包括：如上所述的辅助变流器。

10 本发明中，通过将滤波器设置在逆变器之后变压器之前，使得滤波器能够对逆变器输出的高压电压进行滤波，由于逆变器输出的功率一定，对逆变器输出的高压电压进行滤波，能够降低电抗器的损耗，减小电抗器的散热量，提高辅助变流器的输出功率。

15 附图说明

图 1 为本发明提供的辅助变流器实施例的结构示意图；

图 2 为本发明提供的辅助变流器实施例的电路示意图。

具体实施方式

20 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

25 图 1 为本发明提供的辅助变流器实施例的结构示意图，如图 1 所示，包括：直流电源 11、三相逆变器 12、滤波器 13 和变压器 14。

其中，三相逆变器 12 与直流电源 11 电连接，对直流电源 11 输出的直流电压进行逆变，得到脉冲宽度调制（Pulse Width Modulation, PWM）波形电压。

30 三相逆变器 12 设置有调制比，三相逆变器 12 可以通过调制比将

PWM 波形电压保持恒定。

滤波器 13 与三相逆变器 12 电连接，对三相逆变器 12 输出的 PWM 波形电压进行滤波，得到正弦波电压。

5 变压器 14 与滤波器 13 电连接，对滤波器 13 输出的正弦波电压进行电压变换，得到交流电源。

其中，滤波器 13 可以包括：三个单相电抗器和三相电容器，三相电容器呈三角形结构或星形结构。可选的，为了减小三相电容器中电容的容值，减小电容的体积，三相电容器的三相绕组可以首尾连接，使得三相电容器呈三角形结构。为了使滤波器的输出电压的谐振频率保持在一个比较小的范围，单相电抗器的电感值可以为 10mH，滤去逆变器产生的 PWM 波形电压中的谐波分量。

三相逆变器 12 对直流电压进行逆变得到的 PWM 波形电压较高，例如大于 1250V 电压，对该电压进行滤波，在功率一定的情况下，能够减小电流，从而降低滤波器中电抗器的损耗，减小电抗器的散热量。滤波器 13 对三相逆变器 12 输出的 PWM 波形电压进行滤波得到的正弦波电压的电压值一般为 1250V 交流电源，变压器 14 用于将 1250V 的该交流电源转换成 AC380V 50Hz 的交流电源提供给电力机车车辆上的负载。

其中，滤波器 13 可以为 LC 滤波器、RC 滤波器或者有源滤波器等能够对 PWM 波形电压进行滤波的滤波器。例如，滤波器 13 和变压器 14 的电路可以参见图 2，图 2 为本发明提供的辅助变流器的电路示意图。

进一步地，辅助变流器还可以包括：直流滤波电感；直流滤波电感可以与直流电源 11 和三相逆变器 12 电连接，用于对直流电压的谐波分量进行滤波。

另外，需要进行说明的是，可以将滤波器 13 中的电抗器和变压器 14 进行单独放置，减小噪音，且便于对电抗器和变压器 14 进行通风降温。

本实施例中，通过将滤波器设置在逆变器之后变压器之前，使得滤波器能够对逆变器输出的高压电压进行滤波，由于逆变器输出的功率一定，对逆变器输出的高压电压进行滤波，能够降低电抗器的损耗，减小电抗器的散热量，提高辅助变流器的输出功率。

30 本发明中还保护一种车辆，包括如上实施例中的辅助变流器。应用

上述辅助变流器的车辆具体可以为 350 公里标准动车组。

最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

权利要求书

1、一种辅助变流器，其特征在于，包括：

直流电源、三相逆变器、滤波器和变压器；

所述三相逆变器与所述直流电源电连接，对所述直流电源输出的直
5 流电压进行逆变，得到 PWM 波形电压；

所述滤波器与所述三相逆变器电连接，对所述三相逆变器输出的所
述 PWM 波形电压进行滤波，得到正弦波电压；

所述变压器与所述滤波器电连接，对所述滤波器输出的所述正弦波
电压进行电压变换，得到交流电源。

10 2、根据权利要求 1 所述的辅助变流器，其特征在于，还包括：直流
滤波电感；

所述直流滤波电感分别与所述直流电源和所述三相逆变器电连接，
用于对所述直流电压的谐波分量进行滤波。

15 3、根据权利要求 1 所述的辅助变流器，其特征在于，所述滤波器包
括：三个单相电抗器和三相电容器。

4、根据权利要求 3 所述的辅助变流器，其特征在于，所述单相电抗
器的电感值为 10mH。

5、根据权利要求 3 所述的辅助变流器，其特征在于，所述三相电容
器的三相绕组首尾连接，呈三角形结构。

20 6、根据权利要求 1 所述的辅助变流器，其特征在于，所述滤波器为
LC 滤波器、RC 滤波器或者有源滤波器。

7、一种车辆，其特征在于，包括权利要求 1-6 任一项所述的辅助变
流器。

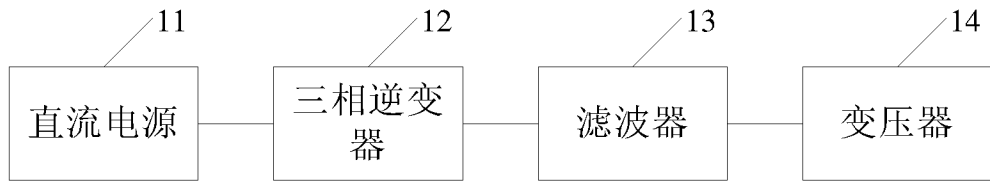


图 1

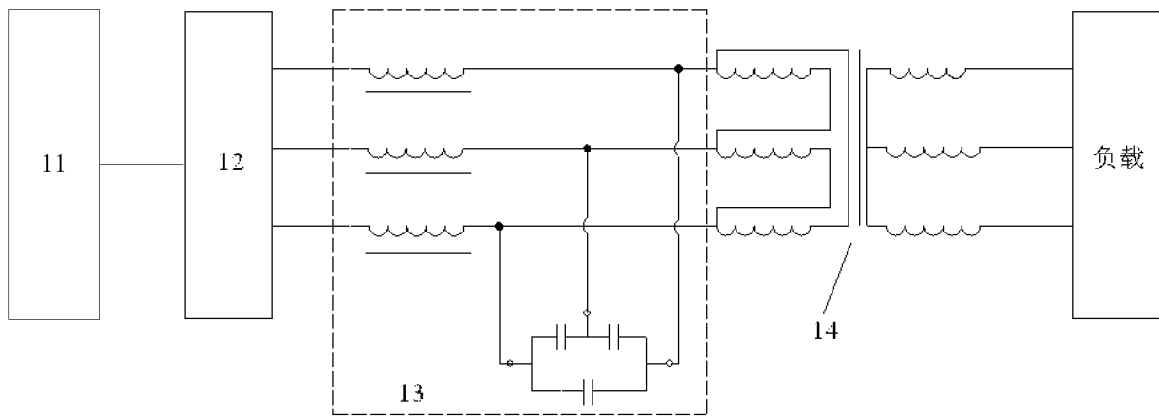


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/097490

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02M 7/44 (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: H02M

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: inverter, converter, capacitor, inductor, transformer, vehicle, PWM, filter+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102739099 A (QINGDAO SIFANG ROLLING STOCK RES INST CO) 17 October 2012 (17.10.2012) see description, paragraphs [0014]-[0017], and figure 2	1-7
X	CN 102916440 A (CHINA ELECTRIC POWER RES INST et al.) 06 February 2013 (06.02.2013) see description, paragraphs [0090]-[0111], and figures 1, 7	1-7
PX	CN 104767366 A (YONGJI XINSHISU MOTOR ELECTRIC APPLIANCE) 08 July 2015 (08.07.2015) see claims 1-7	1-7

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

20 January 2016

Date of mailing of the international search report

08 March 2016

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

ZHANG, Haichun

Telephone No. (86-10) 62411781

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/097490

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102739099 A	17 October 2012	None	
CN 102916440 A	06 February 2013	CN 102916440 B	07 January 2015
CN 104767366 A	08 July 2015	None	

<p>A. 主题的分类</p> <p>H02M 7/44 (2006.01) i</p> <p>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</p>														
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)</p> <p>H02M</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 逆变, 变流, 电容, 电抗, 电感, 变压器, 车, PWM, 滤波, inverter, converter, capacitor, inductor, transformer, vehicle, PWM, filter+</p>														
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 102739099 A (青岛四方车辆研究所有限公司) 2012年 10月 17日 (2012 - 10 - 17) 见说明书第14-17段, 附图2</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 102916440 A (中国电力科学研究院 等) 2013年 2月 6日 (2013 - 02 - 06) 见说明书第90-111段, 附图1、7</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 104767366 A (永济新时速电机电器有限责任公司) 2015年 7月 8日 (2015 - 07 - 08) 见权利要求1-7</td> <td>1-7</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 102739099 A (青岛四方车辆研究所有限公司) 2012年 10月 17日 (2012 - 10 - 17) 见说明书第14-17段, 附图2	1-7	X	CN 102916440 A (中国电力科学研究院 等) 2013年 2月 6日 (2013 - 02 - 06) 见说明书第90-111段, 附图1、7	1-7	PX	CN 104767366 A (永济新时速电机电器有限责任公司) 2015年 7月 8日 (2015 - 07 - 08) 见权利要求1-7	1-7
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求												
X	CN 102739099 A (青岛四方车辆研究所有限公司) 2012年 10月 17日 (2012 - 10 - 17) 见说明书第14-17段, 附图2	1-7												
X	CN 102916440 A (中国电力科学研究院 等) 2013年 2月 6日 (2013 - 02 - 06) 见说明书第90-111段, 附图1、7	1-7												
PX	CN 104767366 A (永济新时速电机电器有限责任公司) 2015年 7月 8日 (2015 - 07 - 08) 见权利要求1-7	1-7												
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>														
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <table border="0"> <tr> <td>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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)</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</td> <td>“&” 同族专利的文件</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“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	“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“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	“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)	“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	“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件	“&” 同族专利的文件	“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			
“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“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													
“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“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													
“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)	“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													
“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件	“&” 同族专利的文件													
“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														
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2016年 1月 20日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2016年 3月 8日</p>												
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10) 62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>张海春</p> <p>电话号码 (86-10) 62411781</p>												

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/097490

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	102739099	A	2012年 10月 17日	无	
CN	102916440	A	2013年 2月 6日	CN 102916440	B 2015年 1月 7日
CN	104767366	A	2015年 7月 8日	无	