

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)。

根据细则4.17的声明:

- 发明人资格 (细则4.17(iv))

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种恒定持续供液装置, 用于静电纺丝装置, 该恒定持续供液装置包括至少两组供液组件、分别与每组供液组件连接的供液容器(5)及对应供液组件的数量设置的至少两个导液管(4); 每组供液组件包括一液压缸(1)和与液压缸连接且驱动液压缸实现往复运动的驱动装置, 液压缸具有缸体(11)和设置在缸体上的柱塞(12)且将缸体分割成两个子腔体(13), 其中至少一个子腔体内填充有纺丝液且与供液容器(5)及导液管(4)连通, 驱动装置驱动柱塞往复直线运动。该恒定持续供液装置中没有高速运转的零部件, 整体摩擦和震动较小, 结构简单, 操作方便且易于实现; 在批量生产纳米纤维膜的过程中, 减小了暂停纺丝过程并人为供液产生的误差。

恒定持续供液装置

本申请要求了申请日为2017年07月25日,申请号2017106100990,发明名称为“恒定持续供液装置”的中国专利申请的优先权,其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及一种恒定持续供液装置,适用于各种静电纺丝装置中。

背景技术

静电纺丝技术是目前世界上使用最普遍的生产纳米纤维的方法,如:单针头静电纺、同轴静电纺、自由液面纺、气泡纺、针盘纺等,但静电纺丝产量低是该项技术从实验室走向产业化生产及应用的最大的技术障碍。造成产量低的最主要的原因是不完善的供液装置,目前所有的纺丝方法的供液装置,都无法实现连续的提供纺丝溶液,需要人为的提供纺丝溶液,不仅不能连续的纺丝而且也会造成人为的因素造成纺丝的质量。

发明内容

本发明的目的在于提供一种恒定持续供液装置,通过上下并联设置的液压缸,驱动装置驱动液压缸并使液压缸的动作互逆,实现恒定持续供液。

为达到上述目的,本发明提供如下技术方案:一种恒定持续供液装置,用于静电纺丝装置,所述恒定持续供液装置包括至少两组供液组件、分别与每组所述供液组件连接的供液容器及对应供液组件的数量设置的至少两个导液管;每组所述供液组件包括一液压缸和与所述液压缸连接且驱动所述液压缸实现往复运动的驱动装置,所述液压缸具有缸体和设置在所述缸体上的柱塞,所述缸体内通过所述柱塞分割成两个子腔体,其中至少一个子腔体内填充有纺丝液,所述驱动装置驱动所述柱塞往复直线运动,填充有纺丝液的子腔体与供液容器及导液管连通。

进一步的,所有所述液压缸的流量曲线耦合设置。

进一步的,所述驱动装置包括动力部件及连接动力部件和柱塞的传动部件。

进一步的，所述动力部件为伺服电机。

进一步的，所述传动部件为丝杠组件。

进一步的，所述丝杠组件包括与所述动力部件连接的联轴器、与所述联轴器连接的丝杠及设置在丝杠上的夹持块，所述夹持块与所述柱塞的端部连接。

进一步的，每个所述导液管上安装有第一单向阀，每个所述子腔体与供液容器之间通过导管连接，每个导管上安装有第二单向阀，所述第一单向阀的导向与所述第二单向阀的导向相反。

进一步的，所述液压缸通过导液管上下并联。

本发明还提供了一种恒定持续供液方法，所述工作方法包括如下步骤：设定所述液压缸的流量曲线并使所有液压缸的流量曲线耦合；启动所述装置。

进一步的，所述液压缸及伺服电机设定的参数一致。

本发明的有益效果在于：本发明的恒定持续供液装置中驱动装置驱动液压缸做往复直线运动，液压缸之间的动作互逆且输出流量曲线耦合，实现恒定持续供液；该恒定持续供液装置结构简单，操作方便且易于实现；该恒定持续供液装置没有高速运转的零部件，整体摩擦和震动较小，且噪音污染也小。

上述说明仅是本发明技术方案的概述，为了能够更清楚了解本发明的技术手段，并可依照说明书的内容予以实施，以下以本发明的较佳实施例并配合附图详细说明如后。

附图说明

图 1 为本发明恒定持续供液装置的结构示意图。

图 2 为图 1 中液压缸的输出流量曲线图。

图 3 为装有本发明的同轴静电纺丝装置。

图 4 为装有本发明的单针头静电纺丝装置。

图 5 为装有本发明的针盘纺丝装置。

图 6 为装有本发明的漏斗式喷气纺丝装置。

具体实施方式

下面结合附图和实施例，对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明，但不用来限制本发明的范围。

请参见图 1，本发明的一较佳实施例的恒定持续供液装置 100 用于各种静电纺丝装置中，包括至少两组供液组件（未标号）、分别与每组供液组件连接的供液容器 5 及对应供液组件的数量设置的至少两个导液管 4。

每组供液组件包括一液压缸 1 和与液压缸 1 连接且驱动液压缸 1 实现往复运动的驱动装置（未标号），液压缸 1 通过导液管 4 上下并联且其流量曲线耦合设置，液压缸 1 具有缸体 11 和设置在缸体 11 上的柱塞 12，缸体 11 内通过柱塞 12 分割成两个子腔体 13，其中至少一个子腔体 13 内填充有纺丝液，驱动装置驱动柱塞 12 往复直线运动，填充有纺丝液的子腔体 13 与供液容器 5 及导液管 4 连通。每个导液管 4 上安装有第一单向阀 61，每个子腔体与供液容器 5 之间通过导管 4 连接，每个导管 4 上安装有第二单向阀 6，第一单向阀 61 的导向与第二单向阀 6 的导向相反。

驱动装置包括动力部件 3 及连接动力部件 3 和柱塞 12 的传动部件 2。动力部件 3 为伺服电机。传动部件 2 为丝杠组件。丝杠组件 2 包括与伺服电机 3 连接的联轴器（未图示）、与联轴器连接的丝杠 2 及设置在丝杠 2 上的夹持块 21，夹持块 21 与柱塞 12 的端部连接，丝杠 2 转动带动柱塞 12 做往复直线运动。

在本实施例中，供液组件为两组，即该恒定持续供液装置 100 设置有两个伺服电机 3、两个液压缸 1 及两个丝杠组件 2。

伺服电机 3 通过联轴器与丝杠 2 连接，将旋转运动转化为直线运动，带动液压缸 1 做活塞运动。第二单向阀 6 的导向为从供液容器 5 中将纺丝溶液输送至液压缸 1（即第二单向阀打开，形成通路），第一单向阀 61 的导向为将液压缸 1 中的纺丝溶液输送至静电纺丝装置（即第一单向阀打开，形成通路）。

两个液压缸 1 上下并联，当其中一个液压缸（即液压缸一）向静电纺丝装置输送纺丝溶液时，另一个液压缸（即液压缸二）则从供液容器 5 中汲取纺丝溶液，两个液压缸 1 的运动速度一致，实现互补。

再结合图 2，本发明还提供了一种恒定持续供液方法，所述工作方法包括如

下步骤：给两个伺服电机 3 设定一致的参数，设定液压缸 1 的流量曲线并使两个液压缸 1 的流量曲线耦合。单独一个液压缸 1 的输出流量为 $q = |v| * A$ ，两个液压缸 1 上下并联设置，则两个液压缸 1 的输出流量为 $q = |v_1| * A_1 + |v_2| * A_2 = (|v_1| + |v_2|) * A$ 。又因为已设定两个液压缸 1 的输出流量曲线耦合，则上下两个液压缸 1 的柱塞 12 的运动速度为 $|v_1| + |v_2| = C$ ，C 为常数。

即当其中一个液压缸（即液压缸一）向静电纺丝装置输送纺丝溶液时，另一个液压缸（即液压缸二）则从供液容器 5 中汲取纺丝溶液，两个液压缸 1 的运动速度一致且动作互逆，实现互补。最后启动装置。

请结合图 3，与上述实施例不同的是，本实施例二是装有本发明的静电纺丝装置。该静电纺丝装置为同轴静电纺丝装置，其设置有两个本发明的恒定持续供液装置 100，一个恒定持续供液装置 100 通过导液管 41 连接到纺丝喷头 7 的里壳，另一个恒定持续供液装置 100 通过导液管 42 连接到纺丝喷头 7 的外壳，两个恒定持续供液装置 100 同时进行供液，恒定持续供液装置 100 中的液压缸 1 的柱塞 12 运动速度保持不变。纺丝喷头 7 在高压供电装置 9 的驱动下，将纺丝溶液喷射到对应的接受装置铝箔纸 8 上以便接收，实现大量制备生产微纳米材料。

请结合图 4，与实施例二不同的是，本实施例三的静电纺丝装置只采用了一组本发明的恒定持续供液装置 100，恒定持续供液装置 100 中的液压缸 1 的柱塞 12 运动速度保持不变，其通过导管 4 直接与纺丝喷头 7 连接，实现大量制备生产微纳米材料。

请结合图 5，与实施例二及实施例三都不同的是，本实施例四的静电纺丝装置设置有供液 5，恒定持续供液装置 100 将纺丝溶液输送到供液槽 5 内，保持供液槽 5 内的液面不变。

请结合图 6，与实施例四不同的是，本实施例五的纺丝装置为漏斗式喷气纺丝装置，恒定持续供液装置 100 将纺丝溶液输送至包围着漏斗 7 的供液槽 5 中，保持供液槽 5 内的液面不变。

综上所述：所述液压缸 1 的流量曲线耦合且所有液压缸 11 并联设置，使得液压缸 1 的动作互逆，从而实现流量互补，实现恒定持续供液；

该恒定持续供液装置 100 中没有高速运转的零部件，恒定持续供液装置 100 整体摩擦和震动较小；该恒定持续供液装置 100 结构简单，操作方便且易于实现；在批量生产纳米纤维膜的过程中，减小了暂停纺丝过程并人为供液产生的误差。

以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。因此，本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

权利要求书

1、一种恒定持续供液装置，用于静电纺丝装置，其特征在于：所述恒定持续供液装置包括至少两组供液组件、分别与每组所述供液组件连接的供液容器及对应供液组件的数量设置的至少两个导液管；每组所述供液组件包括一液压缸和与所述液压缸连接且驱动所述液压缸实现往复运动的驱动装置，所述液压缸具有缸体和设置在所述缸体上的柱塞，所述缸体内通过所述柱塞分割成两个子腔体，其中至少一个子腔体内填充有纺丝液，所述驱动装置驱动所述柱塞往复直线运动，填充有纺丝液的子腔体与供液容器及导液管连通。

2、如权利要求 1 所述的恒定持续供液装置，其特征在于：所有所述液压缸的流量曲线耦合设置。

3、如权利要求 1 或 2 所述的恒定持续供液装置，其特征在于：所述驱动装置包括动力部件及连接动力部件和柱塞的传动部件。

4、如权利要求 3 所述的恒定持续供液装置，其特征在于：所述动力部件为伺服电机。

5、如权利要求 3 所述的恒定持续供液装置，其特征在于：所述传动部件为丝杠组件。

6、如权利要求 5 所述的恒定持续供液装置，其特征在于：所述丝杠组件包括与所述动力部件连接的联轴器、与所述联轴器连接的丝杠及设置在丝杠上的夹持块，所述夹持块与所述柱塞的端部连接。

7、如权利要求 1 或 2 所述的恒定持续供液装置，其特征在于：每个所述导液管上安装有第一单向阀，每个所述子腔体与供液容器之间通过导管连接，每个导管上安装有第二单向阀，所述第一单向阀的导向与所述第二单向阀的导向相反。

8、如权利要求 1 或 2 所述的恒定持续供液装置，其特征在于：所述液压缸通过导液管上下并联。

9、一种恒定持续供液方法，其特征在于，所述工作方法包括如下步骤：提供如权利要 1 至 8 项任一项所述的恒定持续供液装置，设

定所述液压缸的流量曲线并使所有液压缸的流量曲线耦合；启动所述装置。

10、如权利要求 9 所述的工作方法，其特征在于：所述液压缸及伺服电机设定的参数一致。

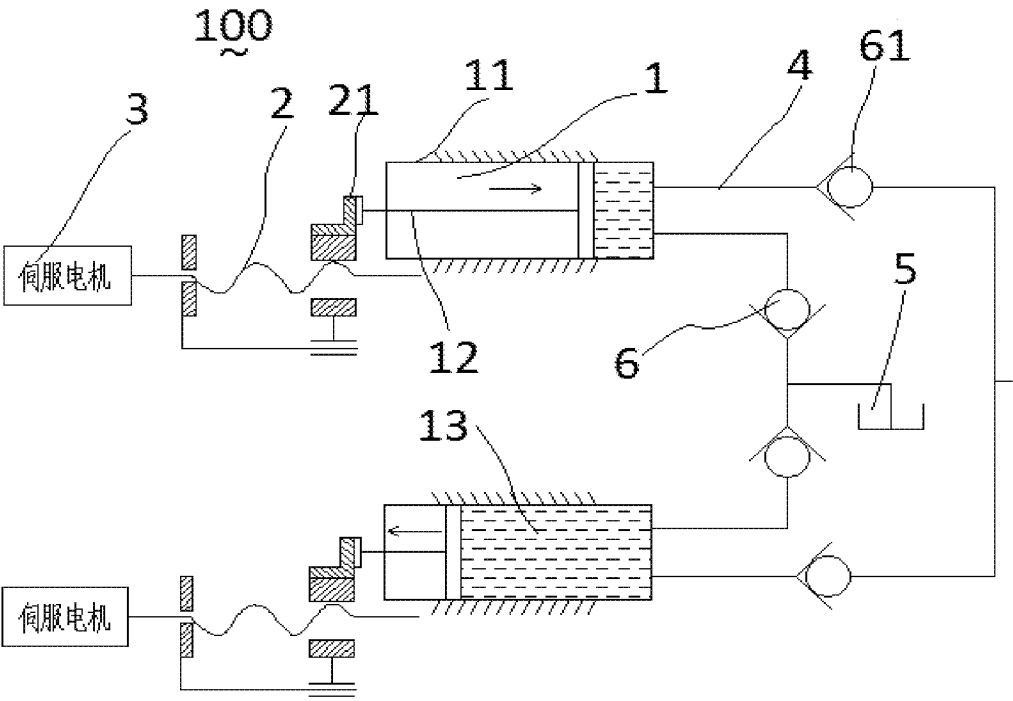


图 1

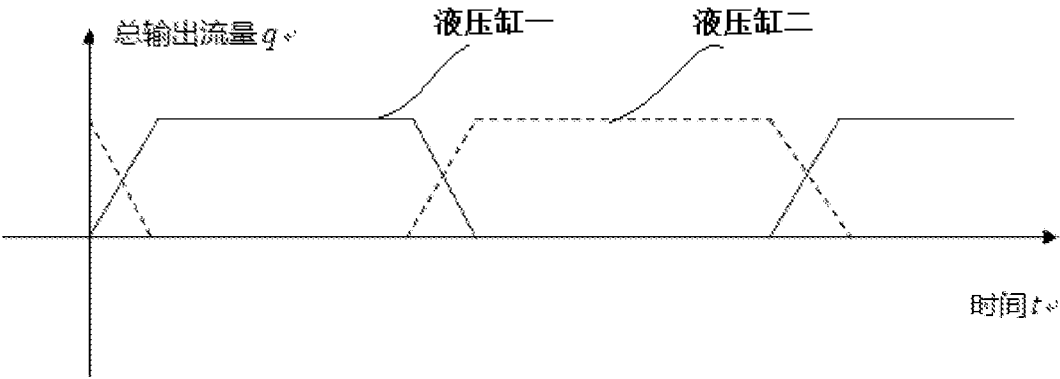


图 2

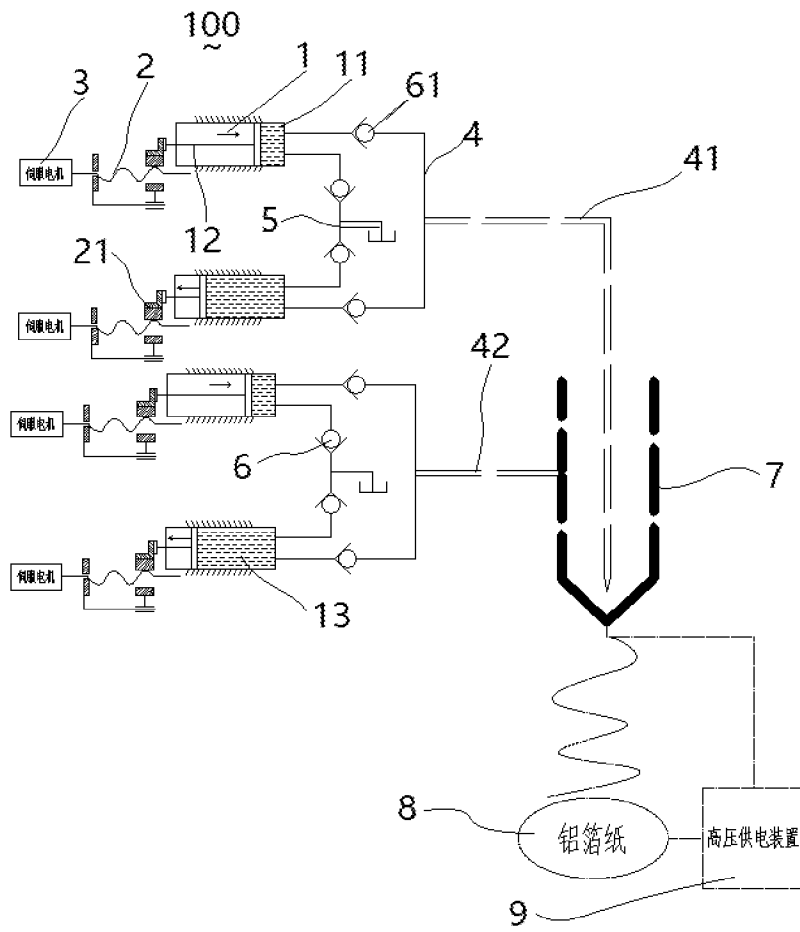


图 3

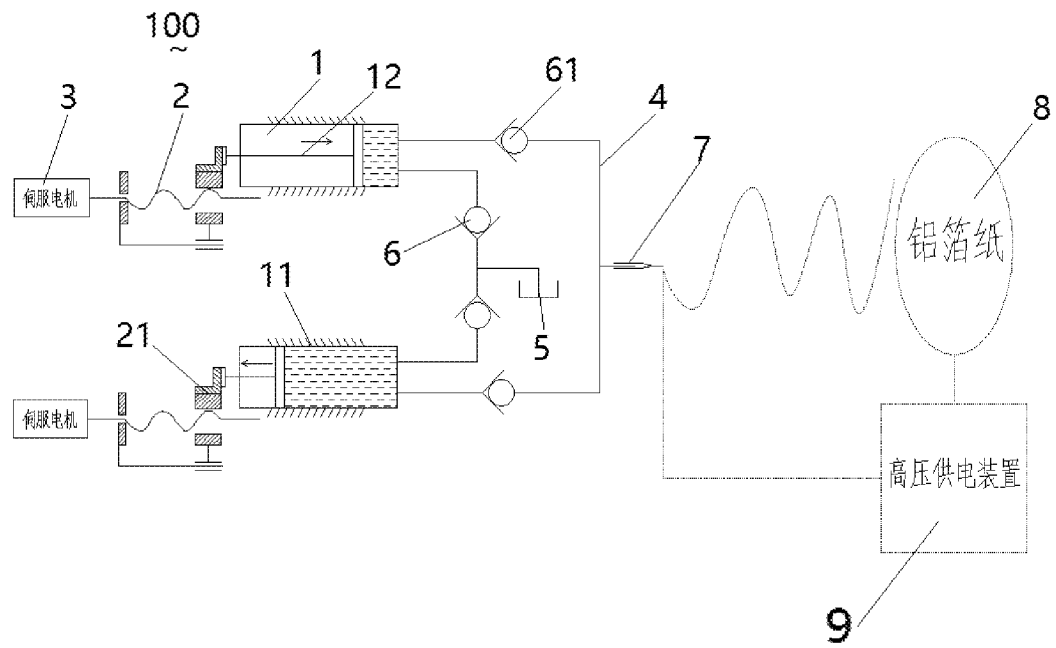


图 4

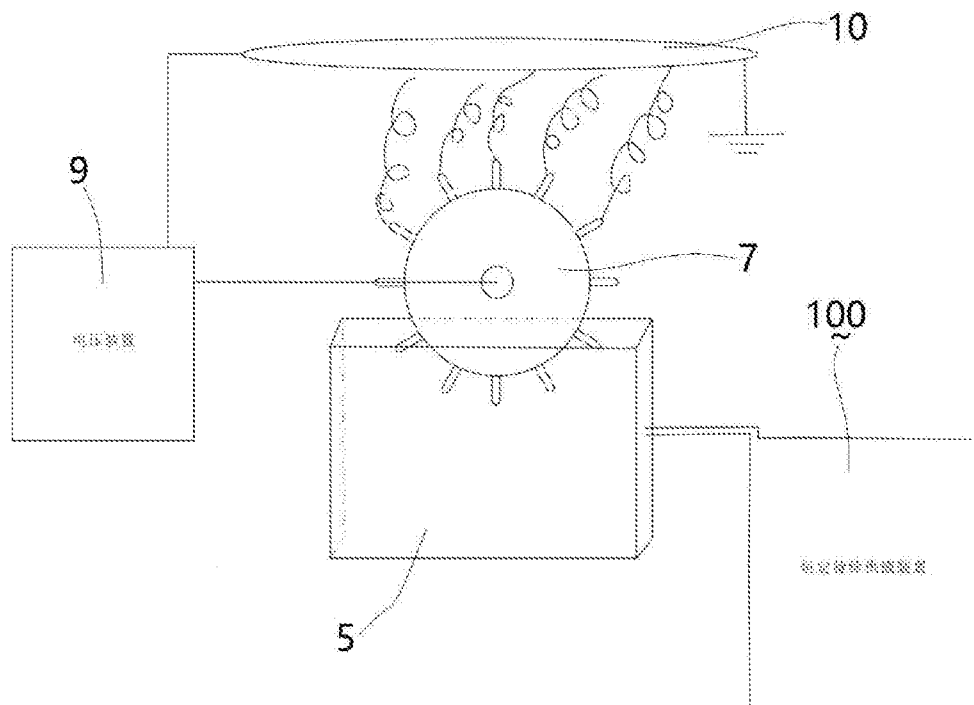


图 5

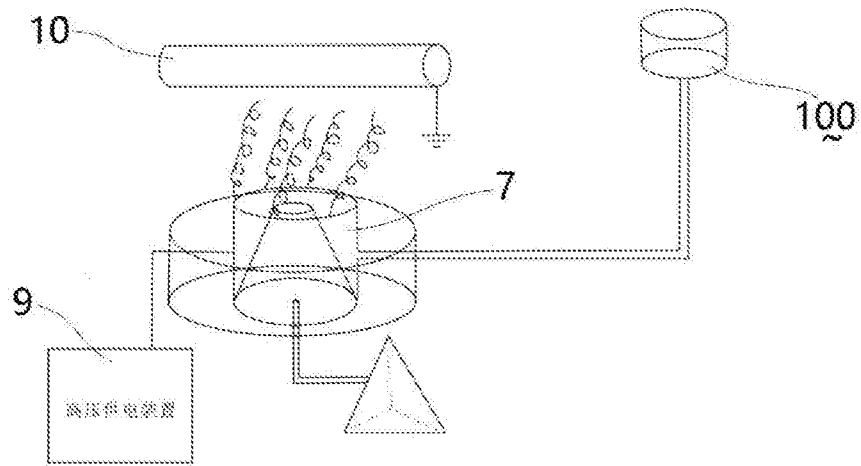


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/103108

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

D01D 5/00 (2006.01) i; D01D 1/06 (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)

D01D

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)

CNABS, CNKI, DWPI, SIPOABS: 静电纺, 供液, 给液, 供料, 给料, 活塞, 泵, 液压缸, 驱动, electrospin, supply, plunger, pump, cylinder, drive

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101092757 A (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 26 December 2007 (26.12.2007), description, page 5, line 2 to page 7, line 2, and figures 1-3	1-10
A	WO 2013181559 A1 (UNIV FLORIDA) 05 December 2013 (05.12.2013), entire document	1-10
A	WO 2006036130 A1 (UNIV SINGAPORE et al.) 06 April 2006 (06.04.2006), entire document	1-10
A	CN 204982154 U (BOYU FIBER SCIENCE & TECHNOLOGY (SUZHOU) CO., LTD.) 20 January 2016 (20.01.2016), entire document	1-10
A	CN 204589391 U (TECHNICAL INSTITUTE OF PHYSICS AND CHEMISTRY CAS) 26 August 2015 (26.08.2015), entire document	1-10

☐ 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 08 December 2017	Date of mailing of the international search report 08 April 2018
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 WANG, Xiabing Telephone No. (86-10) 62085146

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/103108

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101092757 A	26 December 2007	CN 100549247 C	14 October 2009
WO 2013181559 A1	05 December 2013	US 2015118626 A1	30 April 2015
WO 2006036130 A1	06 April 2006	US 2009202616 A1	13 August 2009
		JP 5042025 B2	03 October 2012
		EP 1804844 A4	29 February 2012
		JP 2008514341 A	08 May 2008
		EP 1804844 A1	11 July 2007
		SG 130912 A1	28 May 2007
		SG 130912 B	30 June 2008
CN 204982154 U	20 January 2016	None	
CN 204589391 U	26 August 2015	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/103108

A. 主题的分类

D01D 5/00(2006.01)i; D01D 1/06(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)

D01D

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))

CNABS, CNKI, DWPI, SIPOABS:静电纺, 供液, 给液, 供料, 给料, 活塞, 泵, 液压缸, 驱动, electrospin, supply, plunger, pump, cylinder, drive

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	CN 101092757 A (华南理工大学) 2007年 12月 26日 (2007 - 12 - 26) 说明书第5页第2行到第7页第2行、附图1-3	1-10
A	WO 2013181559 A1 (UNIV FLORIDA) 2013年 12月 5日 (2013 - 12 - 05) 全文	1-10
A	WO 2006036130 A1 (UNIV SINGAPORE等) 2006年 4月 6日 (2006 - 04 - 06) 全文	1-10
A	CN 204982154 U (博裕纤维科技苏州有限公司) 2016年 1月 20日 (2016 - 01 - 20) 全文	1-10
A	CN 204589391 U (中国科学院理化技术研究所) 2015年 8月 26日 (2015 - 08 - 26) 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

2017年 12月 8日

国际检索报告邮寄日期

2018年 4月 8日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

受权官员

王夏冰

传真号 (86-10)62019451

电话号码 (86-10)62085146

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/103108

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	101092757	A	2007年 12月 26日	CN	100549247	C	2009年 10月 14日
WO	2013181559	A1	2013年 12月 5日	US	2015118626	A1	2015年 4月 30日
WO	2006036130	A1	2006年 4月 6日	US	2009202616	A1	2009年 8月 13日
				JP	5042025	B2	2012年 10月 3日
				EP	1804844	A4	2012年 2月 29日
				JP	2008514341	A	2008年 5月 8日
				EP	1804844	A1	2007年 7月 11日
				SG	130912	A1	2007年 5月 28日
				SG	130912	B	2008年 6月 30日
CN	204982154	U	2016年 1月 20日	无			
CN	204589391	U	2015年 8月 26日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)