



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101999015 B

(45) 授权公告日 2012. 04. 25

(21) 申请号 200980112222. X

(22) 申请日 2009. 04. 03

(30) 优先权数据

PV2008-219 2008. 04. 09 CZ

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 10. 08

(86) PCT申请的申请数据

PCT/CZ2009/000047 2009. 04. 03

(87) PCT申请的公布数据

W02009/124515 EN 2009. 10. 15

(73) 专利权人 埃尔马科有限公司

地址 捷克利贝雷茨

(72) 发明人 L·塞夫西克 J·克梅利克

R·斯拉德塞克

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 彭武

(51) Int. Cl.

D01D 5/00(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开 2005-264401 A, 2005. 09. 29,

JP 特开 2005-194675 A, 2005. 07. 21,

JP 特开 2004-256974 A, 2004. 09. 16,

WO 2006/018838 A2, 2006. 02. 23,

WO 2004/016839 A1, 2004. 02. 26,

KR 10-2006-0071530 A, 2006. 06. 27,

审查员 冯义威

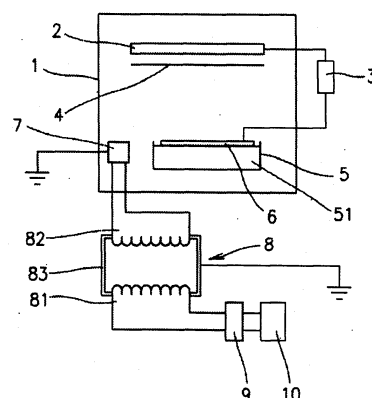
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

通过对聚合物基质进行的静电纺丝来生产纳米纤维的装置

(57) 摘要

本发明的原理是一种在纺丝空间中通过对聚合物基质的静电纺丝来生产纳米纤维的装置,在纺丝空间中彼此相对地布置了收集电极和纺丝电极,在收集电极和纺丝电极之间感应出高强度的电场。接下来,在纺丝空间中布置至少一个电气装置,该电气装置连接着对高压绝缘的变压器(8)的绕组,而变压器(8,)的第二绕组连接到位于纺丝空间之外的用于产生和/或评估电压脉冲的装置。



1. 一种在纺丝空间中通过对聚合物基质 (51) 的静电纺丝来生产纳米纤维的装置, 在纺丝空间中彼此相抵着地布置了收集电极 (2) 和纺丝电极, 在收集电极 (2) 和纺丝电极之间感应出高强度的电场, 该装置包括与用于产生和 / 或评估电压脉冲的装置相连接的至少一个电气装置 (7), 在该电场中布置至少一个电气装置 (7), 其特征在于, 电气装置 (7) 在纺丝空间中布置在所述高强度的电场中并连接到对高压绝缘的变压器 (8) 的二次绕组 (82), 同时变压器 (8) 布置在电场之外, 以及变压器 (8) 的一次绕组 (81) 连接到位于纺丝空间之外的用于产生电压脉冲的装置。

2. 根据权利要求 1 所述的装置, 其特征在于, 位于纺丝空间之外的用于产生电压脉冲的装置为交流电压源 (10)。

3. 根据权利要求 1 所述的装置, 其特征在于, 电气装置 (7) 也连接到对高压绝缘的输出变压器 (11) 的一次绕组 (111), 而输出变压器 (11) 的二次绕组 (112) 连接到位于纺丝空间之外的用于数据处理的装置 (12)。

4. 根据权利要求 2 所述的装置, 其特征在于, 交流电压源 (10) 是公共分布网络。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的装置, 其特征在于, 电气装置 (7) 是照明元件。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的装置, 其特征在于, 电气装置 (7) 是测量元件。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的装置, 其特征在于, 电气装置 (7) 是评估元件。

8. 根据权利要求 1 或 2 所述的装置, 其特征在于, 电气装置 (7) 是控制系统。

9. 根据权利要求 1 或 2 所述的装置, 其特征在于, 电气装置 (7) 是位于纺丝空间中的机械元件的驱动器。

10. 根据权利要求 1 或 2 所述的装置, 其特征在于, 电气装置 (7) 是热电阻器。

通过对聚合物基质进行的静电纺丝来生产纳米纤维的装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种在纺丝空间中通过对聚合物基质的静电纺丝来生产纳米纤维的装置,在纺丝空间中彼此相抵着地布置了收集电极和纺丝电极,在收集电极和纺丝电极之间感应出一种高强度的电场,在该电场中布置着至少一个电气装置。

背景技术

[0002] 所有迄今为止已知的用于通过对液体基质进行的静电纺丝来生产纳米纤维的装置的缺点在于:在由纺丝电极和收集电极的电势差所感应出的(尤其是由于高压的感应所导致的)静电纺丝场中,无法放置任何电气装置和对这种装置供电。这原则上排除了对静电纺丝场、聚合物基质、纺丝空间中的状况的一些重要参数加以监测的可能性,且因此也使得无法对这些参数进行任何积极的干预。

[0003] CZ PV 2006-361 公开了能够实现对聚合物基质的参数进行监测的装置,在该处是化学品分配系统,在其中制备和/或存储了聚合物基质,该化学品分配系统与纺丝室是电流隔离的,在所述纺丝室中对这种基质进行纺丝。在介于化学品分配系统与纺丝室之间的区域中,创建了引导件,在引导件上以可移动的方式安装了容器罐,容器罐用于从化学品分配系统向纺丝室内传送成批的聚合物基质以及反过来从纺丝室向化学品分配系统传送聚合物基质。这种配置能够实现对聚合物基质的参数和化学品分配系统中这些参数的有效改变的监测,然而,仅在把聚合物基质传送到纺丝空间之前以及在对聚合物基质进行纺丝之前能够进行这种监测。接下来的缺点尤其在于:相对较大量的相对较为复杂的元件(例如,用于把聚合物基质抽入到容器罐中和从容器罐抽出聚合物基质的系统)的使用、以及在对化学品分配系统中聚合物基质的参数进行的积极干预与静电纺丝期间这些参数的反应之间的较长时间延迟。此外,在使用这种装置时,仅可以监测聚合物基质的参数,而无法监测对静电纺丝的过程施加几乎相同影响的纺丝空间中的状况。最重要的参数尤其属于纺丝空间中的电气条件(所述电气条件主要源于纺丝空间中的湿度、温度和大气组成),而结合这些值的改变监测这些值在本质上增加了静电纺丝的过程中的有效性/效力以及它的安全性,因为这样可以防止纺丝空间中所包含的聚合物基质的溶剂的蒸汽的燃烧或者甚至爆炸。

[0004] KR 20060071530 描述了一种用于熔融物纺丝的设备,该设备包括:反应器,具有预定直径的纺丝孔和纺丝喷嘴;加热器,用于对反应器进行加热;温度控制器,用于控制加热器的温度;集中辊,用于集中通过喷嘴进行纺丝的纤维;高压产生器,用于向反应器和集中辊施加预定电压水平的 DC 电流;和高压变压器,位于加热器的温度控制器与加热器之间,用于屏蔽温度控制器从而防止施加给反应器的高压传递到加热器的温度控制器。温度控制器布置在反应器和集中辊之间所产生的电场之外,并连接到变压器的一次绕组。用于温度控制器的控制的温度检测由远程温度传感器完成,所述远程温度传感器布置在电场之外并通过非特定电气装置而与温度控制器连接。所述远程温度传感器因此通过温度控制器连接到变压器的一次绕组。远程温度检测不具有令人满意的精度并且远程温度传感器价格

昂贵。若需要的话,反应器的加热的总体配置不允许快速反应。

[0005] 发明内容

[0006] 本发明的目的在于能够原则上实现对任何电气装置(诸如,测量、评估和照明元件)进行配置,还可以实现对具有一种能够对纺丝空间的一些参数进行积极干预的驱动器的机械元件进行配置。

[0007] 本发明的目的已利用一种在纺丝空间中通过对聚合物基质的静电纺丝来生产纳米纤维的装置而实现,在纺丝空间中彼此相抵着地布置了收集电极和纺丝电极,在收集电极和纺丝电极之间感应出一种高强度的电场,在该电场中布置至少一个电气装置,该装置的原理在于:电气装置连接到对高压绝缘的变压器的绕组,而变压器的第二绕组连接到位于纺丝空间之外的用于产生和/或评估电压脉冲的装置。

[0008] 当电气装置在纺丝空间中连接到对高压绝缘的变压器的一次绕组、而同时变压器的二次绕组连接到位于纺丝空间之外的交流电压源时,用于引入用作电气装置的能量源或用作对它的活动的控制信号的电压脉冲的最有利的方式是通过变压器。通过这种方式,确保了把电压脉冲提供给纺丝空间中的电气装置,同时防止了将在纺丝空间之外的电气装置上感应出的高直流电压传导走/传导离开、甚至是把该高直流电压传导到交流电压源。

[0009] 以相同的方式,在纺丝空间之外也可以传导走呈电压脉冲的形式的这些电气装置的输出。在这种情况下,电气装置另外连接到输出变压器的一次绕组,输出变压器的二次绕组连接到位于纺丝空间之外的数据装置。该数据装置在这种情况下用于对电气装置的输出进行处理和/或修改和/或存储和/或显示。

[0010] 有利地,用于电气装置的操作的交流电压源是公共分布网络(尤其是考虑到它的可用性)。

[0011] 当运用本发明的原理时能够设置在纺丝空间中的电气装置几乎是任何电气装置,例如用于提高纺丝空间中的可见度的照明元件。另一有利的装置是例如用于确定纺丝空间中的聚合物基质的参数或大气组成的测量元件,该元件的使用在本质上增加了整个装置的安全性,因为这样可以预测到、甚至可以结合另外的电气装置来防止溶剂的蒸汽的燃烧甚至爆炸的危险。

[0012] 为了评估测量装置的数据,在纺丝空间中另外设置一种评估元件。

[0013] 此外,进一步处理所获得的或所评估的信息、甚至可能控制位于纺丝空间之中或之外的另外电气装置的活动的类似电气装置是控制系统,控制系统要么包括处理器、或者包括在继电器或晶体管等的基础上的其它逻辑电路。

[0014] 从改变纺丝空间中的条件或聚合物基质的参数的角度来看,位于纺丝空间中比较有利的另一电气元件是例如积极影响这些条件或参数的机械元件的驱动器。

[0015] 附图说明

[0016] 接下来,可以进一步运用引入到纺丝空间中的电能以用于间接增加纺丝空间中的温度、或位于纺丝空间中的一些元件的温度,增加一些元件的温度在一些情况下便于进行对一些类型的聚合物基质的静电纺丝、或者甚至能够实现对一些类型的聚合物基质的静电纺丝。在这种情况下位于纺丝空间中的电气装置是至少一个热电阻器。

[0017] 在附图中示意性地示出了根据本发明通过对聚合物基质的静电纺丝来生产纳米纤维的装置的两种变型,其中图 1 显示通过对液体基质的静电纺丝来生产纳米纤维的装置

的截面图,在该装置的纺丝空间中设置了电气装置,图 2 显示通过对液体基质的静电纺丝来生产纳米纤维的装置的截面图,在该装置的纺丝空间中设置了电气装置,该电气装置另外与位于纺丝空间之外的数据装置相连接。

[0018] 附图标记列表

- [0019] 1 纺丝室
- [0020] 2 收集电极
- [0021] 3 高直流电压源
- [0022] 4 基底
- [0023] 5 容器罐
- [0024] 51 聚合物基质
- [0025] 6 纺丝元件
- [0026] 7 电气装置
- [0027] 8 变压器
- [0028] 81 一次变压器绕组
- [0029] 82 二次变压器绕组
- [0030] 83 变压器核
- [0031] 9 过压保护
- [0032] 10 低交流电压源
- [0033] 11 输出变压器
- [0034] 111 输出变压器的一次绕组
- [0035] 112 输出变压器的二次绕组
- [0036] 12 用于数据处理的装置
- [0037] 具体实施方式

[0038] 将会根据图 1 中示意性示出的实施例的例子描述根据本发明通过对液体基质的静电纺丝来生产纳米纤维的装置及其原理。为了增加附图的清晰性和简洁性,仅以简化的方式显示装置的一些元件而不管它们的真实结构或比例如何,而对于理解本发明的原理不重要并且其结构或相互布置对于本领域技术人员而言显而易见的其它元件则根本不予显示。

[0039] 用于对聚合物基质进行静电纺丝的装置包括限定了纺丝空间的纺丝室 1,在纺丝室 1 的上部布置了收集电极 2,收集电极 2 连接到位于纺丝室 1 之外的高直流高压源 3 的一极。所示的收集电极 2 由金属板形成,然而在另外未示出的实施例的例子中,可以根据技术要求和空间可能性而使用任何其它已知的收集电极 2 的结构,有可能是任何类型的几个收集电极 2 或者它们的组合。

[0040] 在收集电极 2 下方的空间中,存在着通过已知装置创建的未示出的基底 4 的引导件,该引导件用于沉积一层纳米纤维并由此把纳米纤维携带到纺丝空间之外。在示出的实施例的例子中,基底 4 使用非导电织物,然而使用的基底 4 的具体类型、它在纺丝空间中经过的运动方式以及它的物理性质(例如,导电性)首先取决于使用的收集电极 2 的类型和生产技术。在其它未示出的实施例的例子中,基底 4 还可以使用导电材料,例如具有静电表面抛光层的织物、金属箔等。当应用例如从 CZ PV 2007-727 已知的特殊类型的收集电极 2

时,相反地,根本没有使用基底 4,生产的纳米纤维直接沉积在收集电极 2 的表面上,纳米纤维随后被从收集电极 2 的表面移除。

[0041] 在纺丝室 1 的下部,布置了聚合物基质 51 的容器罐 5,在示出的实施例的例子中容器罐 5 形成于开口容器中,并且聚合物基质 51 是呈液态的聚合物溶液。在另外未示出的实施例的例子中,本发明的原理也可以用于对聚合物的熔融物的静电纺丝,所述聚合物的熔融物的静电纺丝另外对应于容器罐 5 的构造的变化和未示出的用于保持液态的熔融物的装置。

[0042] 在容器罐 5 的附近安装了包含着纺丝元件 6 的纺丝电极,与收集电极 2 相比,纺丝元件 6 连接到高直流电压源 3 的相反极。纺丝元件 6 可按照可调整间隔在它的应用位置和它的纺丝位置之间移动,在应用位置,纺丝元件 6 远离收集电极 2 并且在它上面涂覆聚合物基质 51,而在纺丝位置,相反地,纺丝元件 6 靠近收集电极 2,从而使得在纺丝元件 6 和收集电极 2 之间感应出静电纺丝场,所述静电纺丝场执行了对涂覆于纺丝元件 6 的表面的聚合物基质 51 进行的纺丝。由于这样的事实,即本发明的原理不取决于纺丝电极或它的纺丝元件 6 的形状和原理,所以本发明的原理不需要任何进一步改变就可以适用于纺丝电极的所有已知结构,例如根据可移动电线的 CZ PV2006-545 或 CZ PV 2007-485、根据旋转圆柱体的 CZ 专利 294 274 或者例如根据利用一个喷嘴或一组喷嘴的 US 2005067732 的纺丝电极。同样,本发明的原理无论如何不受到引入到收集电极 2 和纺丝电极或它的纺丝元件 6 的电压的极性限制,也不会通过它们中的一些接地而受到限制。

[0043] 在纺丝元件 6 的轨迹之外的聚合物基质 51 的容器罐 5 上方的空间中,布置了电气装置 7,在示出的实施例的例子中,电气装置 7 是照明元件。电气装置 7 连接到对高压绝缘的变压器 8 的二次绕组 82,而变压器 8 的一次绕组 81 经由过压保护 9 连接到低交流电压源 10。适合的低交流电压源 10 可以是例如公共分布网络(尤其是考虑到它的可用性和长期恒定输出)。变压器 8 以电的方式根据它的结构和功能而使低交流电压源 10 与纺丝空间中的所有元件分离,低交流电压源 10 被提供给所述纺丝空间中的所有元件,或者由于收集电极 2 和纺丝元件 6 之间的电纺丝场而导致感应出高直流电压,然而同时变压器 8 把交流电压(可能是其它的电压的时间变化)从低交流电压源 10 传送到电气装置 7 内。一旦低交流电压被提供给变压器 8 的一次绕组 81,在它附近就感应出具有感应交流的磁场,该磁场被包围在变压器 8 的核 83 中、并且它的时间变化在变压器 8 的二次绕组 82 中感应出低交流电压。这个电压随后对电气装置 7 供电并且它的值由二次绕组 82 的线圈的数量与一次绕组 81 的线圈的数量之比和提供给变压器 8 的一次绕组 81 的电压的值给出。通过使用充足规模的变压器 8,可以在它的二次绕组 82 上获得为电气装置 7 供电所需的交流电压的几乎任何值,通常这个值根据电气装置 7 的特定类型或几个电气装置 7 的连接的方法在 1 至 230V 的范围内变化,在特殊情况下,最高至 1000V。

[0044] 照明元件仅是当利用变压器 8 时可以在纺丝空间中供电的最简单的电气装置 7。然而,除了由变压器 8 提供的输入电压之外,利用更复杂的测量或评估装置通常还需要在纺丝空间外面导出由这些装置采集的数据以用于进一步的处理,所述数据通常具有直至 50V 的低电压的脉冲的形式。

[0045] 图 2 表示通过静电纺丝生产纳米纤维的装置,在该装置的纺丝空间中设置了通过变压器 8 供电的电气装置 7,在实施例的这个例子中,电气装置 7 是用于监测溶剂蒸汽的浓

度的测量装置,所述溶剂蒸汽是在纺丝空间中经受纺丝处理的聚合物基质 51 的成分。在极端情况下这些蒸汽的增加的浓度可导致燃烧甚至导致爆炸。测量装置的输出通道连接到输出变压器 11 的一次绕组 111,输出变压器 11 的二次绕组 112 另外连接到用于数据处理的装置 12,装置 12 位于纺丝室 1 之外。来自测量装置的输出数据是呈借助于输出变压器 11 向用于数据处理的装置 12 传送的低电压的脉冲的形式的,以用于评估和 / 或存储和 / 或显示和 / 或修改。同时可以选择输出变压器 11 的一次绕组 111 和二次绕组 112 的线圈之比,从而放大测量装置的输出。

[0046] 在变压器 11 的二次绕组 112 和用于数据处理的装置 12 之间有利地插入未示出的过压保护,也可以插入为了更容易和更快的评估的目的修改输出电脉冲的装置。

[0047] 在其它未示出的实施例的例子中,例如通过光学装置提供测量装置的输出,数据可以由装置 12 评估、存储或显示以用于直接位于纺丝空间中的数据的处理。

[0048] 作为电气装置 7,原则上可以利用任何值的供给电压使用任何已知电气装置,通过相应选择变压器 8 的二次绕组 82 和一次绕组 81 的线圈数量之比和 / 或提供给变压器 8 的一次绕组 81 的交流电压的值来实现这一点。除了照明、测量和评估元件、控制系统或 PC 之外,还可以在纺丝空间中设置加热电阻器,在加热电阻器中,例如根据方程 $P = U^2/R$,提供的交流电压的电输入变换成所谓的 Joule-Lence 热, Joule-Lence 热可适用于间接加热纺丝空间、或位于纺丝空间中的用于生产纳米纤维的装置的一些元件。温度的增加在一些情况下便于进行对某些类型的聚合物基质(例如,聚合物的熔融物或具有高粘性的聚合物的溶液)的纺丝或者甚至能够实现对某些类型的聚合物基质(例如,聚合物的熔融物或具有高粘性的聚合物的溶液)的纺丝。

[0049] 位于纺丝空间中的另一种可能的电气装置 7 是活动元件,该活动元件在从控制电压脉冲源提供的除谐波交流电压之外的电压脉冲的基础上执行机械运动、或者它把机械运动传递给其它元件。例如,这种活动元件是在容器罐 5 等之中确保聚合物基质 51 的循环的活动元件的驱动器,这些活动元件的使用在它们与位于纺丝空间中的其它电气装置 7(例如,与它们协作的测量元件)组合的情况下具有最好的效果。

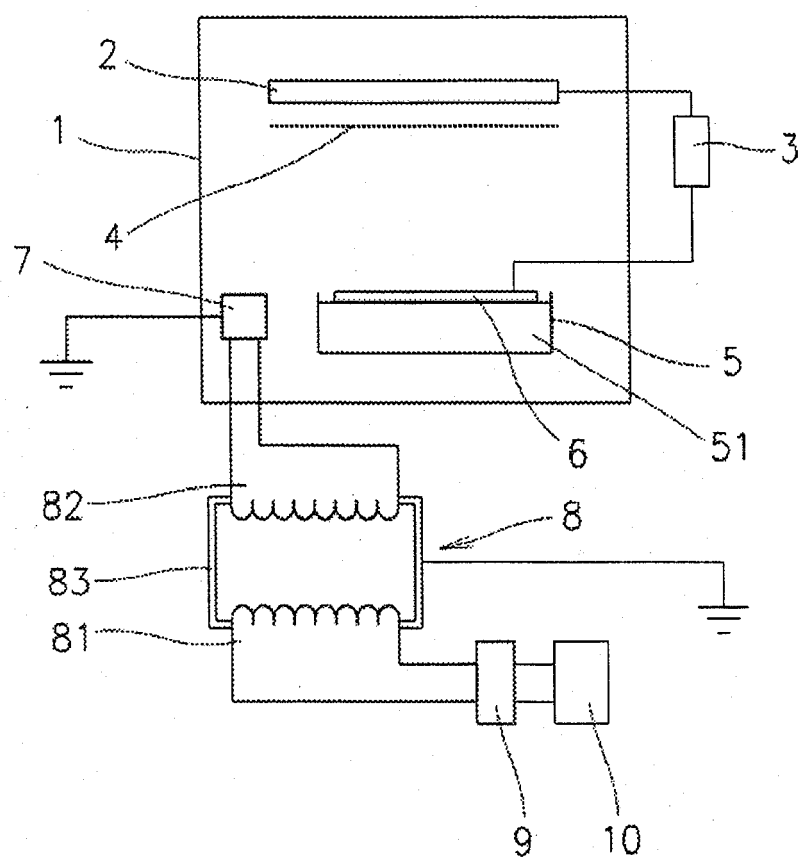


图 1

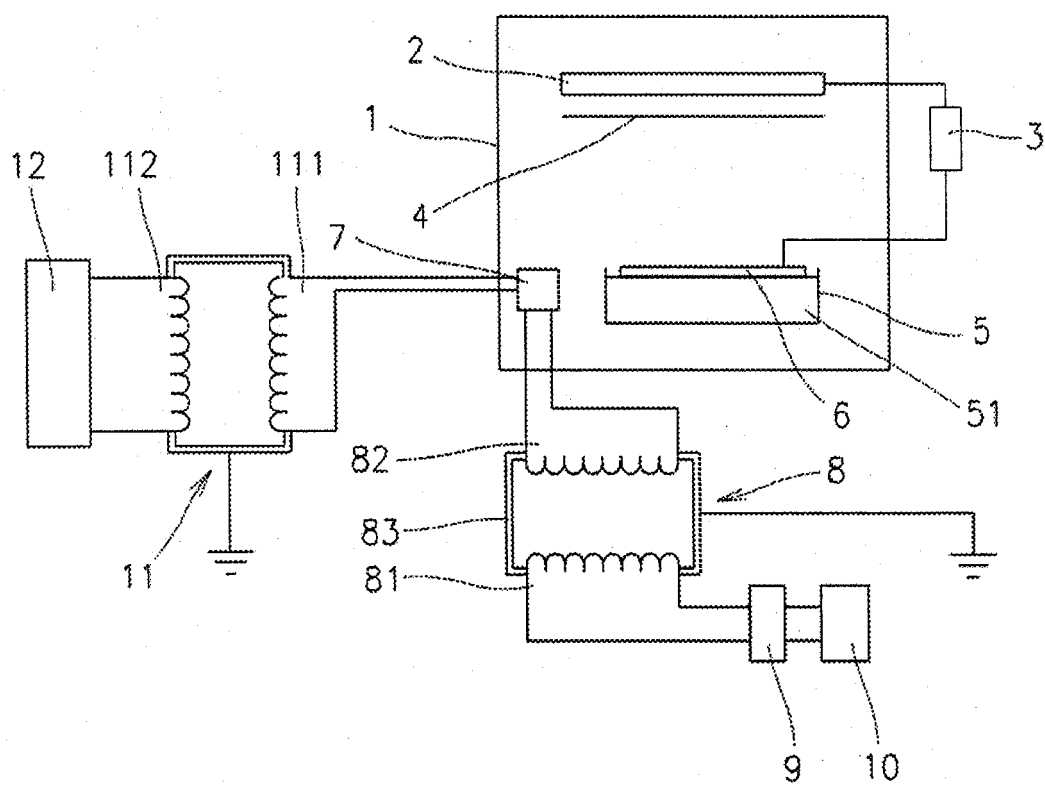


图 2