



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105268554 A

(43) 申请公布日 2016. 01. 27

(21) 申请号 201510836945. 1

(22) 申请日 2015. 11. 25

(71) 申请人 珠海格力电器股份有限公司

地址 519070 广东省珠海市香洲区前山金鸡西路 789 号

(72) 发明人 封宗瑜 肖德玲 韦磊 肖利容  
杨勇

(74) 专利代理机构 北京煦润律师事务所 11522

代理人 梁永芳

(51) Int. Cl.

B03C 3/12(2006. 01)

B03C 3/41(2006. 01)

B03C 3/45(2006. 01)

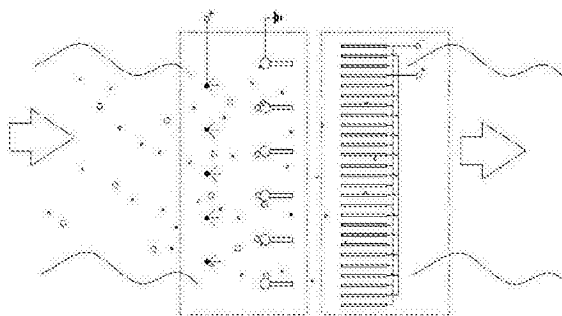
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

## (54) 发明名称

电极结构、集尘方法及空气净化器

## (57) 摘要

本发明提出一种电极结构、集尘方法及具有该电极结构的空气净化器。该电极结构针对所形成的离子风具有显著提高的集尘效果。根据本发明的离子风电极结构,包括:第一电极,使流经的空气发生电离,从而产生离子,空气中的颗粒物带上电荷;并通过施加电场,使得带电的颗粒物在电场中形成离子风,并对所述带电的颗粒物进行初步收集;以及第二电极,沿所述离子风的方向,设置在第一电极的后侧,用于对所述带电的颗粒物进行进一步地收集。



1. 一种电极结构,其特征在于,包括:

第一电极,使流经的空气发生电离而产生离子,空气中的颗粒物带上电荷,并通过施加电场,使得带电的颗粒物在电场中形成离子风,以及对所述带电的颗粒物进行初步收集;以及

第二电极,沿所述离子风的方向,设置在第一电极的后侧,用于对所述带电的颗粒物进行进一步地收集。

2. 如权利要求 1 所述的电极结构,其特征在于,其中,

所述第一电极为离子风电极;以及

所述第二电极为静电极。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的电极结构,其特征在于,其中,所述第一电极包括:

电晕发生极,用于使得流经该电晕发生极的空气发生电离而产生离子,从而使空气中的颗粒物带电;以及

接地极,用于初步收集上述带电的颗粒物;

其中,在电晕发生极和接地极之间的所述电场使得带电的颗粒物在电场中向所述接地极运动,从而形成所述离子风。

4. 如权利要求 1-3 任一项所述的电极结构,其特征在于,其中

所述第二电极包括用于形成强静电场的正极和负极。

5. 如权利要求 3 所述的电极结构,其特征在于,其中

所述接地极的电极之间的间距相对大;以及

所述第二电极的电极之间的间距相对小。

6. 如权利要求 5 所述的电极结构,其特征在于,其中

所述接地极的电极之间的所述间距为 13-39mm;

所述第二电极的电极之间的所述间距为 0-10mm。

7. 如权利要求 1-6 任一项所述的电极结构,其特征在于,其中

所述初步收集用于收集具有相对大粒径的颗粒物;以及

所述进一步地收集用于收集具有相对小粒径的颗粒物。

8. 如权利要求 1-7 任一项所述的电极结构,其特征在于,其中

所述第二电极为平板式、格栅式、或波纹式的电极。

9. 如权利要求 4 所述的电极结构,其特征在于,其中

所述正极和负极之间形成的强静电场为 15kv/cm ~ 80kv/cm 的电场。

10. 如权利要求 1-9 任一项所述的电极结构,其特征在于,其中

所述第二电极的电极表面覆盖绝缘介质,或所述第二电极的材料为碳纤维增强塑料。

11. 如权利要求 1-10 任一项所述的电极结构,其特征在于,所述电极结构进一步包括:

气流发生单元,用于增强风速。

12. 如权利要求 11 所述的电极结构,其特征在于,其中

所述气流发生单元为风扇。

13. 一种空气净化器,包括如权利要求 1-12 任一项所述的电极结构。

14. 一种集尘方法,其特征在于,包括:

步骤 S1:产生离子风,即,使流经的空气发生电离而产生离子,空气中的颗粒物带上电

荷,并施加电场,使得带电的颗粒物在电场中形成离子风;

步骤 S2 :初步集尘,即,初步收集带电的颗粒物 ;以及

步骤 S3 :进一步集尘,即,对于在步骤 S2 中未被收集的带电颗粒物进行进一步地收集。

15. 如权利要求 14 所述的方法,其特征在于,其中

步骤 S2 中的所述初步集尘用于收集具有相对大粒径的颗粒物 ;以及

步骤 S3 中的所述进一步集尘用于收集具有相对小粒径的颗粒物。

16. 如权利要求 14 或 15 所述的方法,其特征在于,其中

步骤 S1 中利用气流发生单元辅助增强风速。

## 电极结构、集尘方法及空气净化器

### 技术领域

[0001] 本发明属于空气净化领域,尤其是涉及一种电除尘式的离子风电极结构、集尘方法、以及采用该电极结构的空气净化器。

### 背景技术

[0002] 空气净化器是指能够吸附、分解或转化空气中的各种污染物从而提高空气清洁度的装置。按照具体的除尘方式可以分为过滤式空气净化器和电除尘式空气净化器。其中,电除尘式空气净化器为通过电晕放电使空气中的污染物带电,利用集尘装置捕集带电粒子,从而达到净化空气的目的。

[0003] 图 4 示出了现有技术中的一种电除尘式空气净化器中的电极结构的结构示意图。如图 4 所示,所述离子风电极结构包括,电晕发生极 41 和接地极 42。电晕发生极 41 对接地极 42 电晕放电,空气在电晕发生极 42 附近电离。空气中的颗粒物与电离的空气碰撞从而带电,在电晕发生极 41 和接地极 42 之间有较强的电场,使得带电颗粒物在电场中加速,形成离子风。颗粒物在电场中向接地极 42 运动,并最终被接地极 42 收集。为保证形成离子风,需要增加极间距  $d$ ,且提高外加高压  $U_1$ ,这样带电颗粒物在电场中顺应流场的方向加速。然而由此带来的缺陷是,由于加速导致带电颗粒物在抵达接地极时的速度过快,导致无法被接地极有效收集,从而影响接地极的单次集尘率。

[0004] 图 5 示出了现有技术中另一电除尘式空气净化器中的电极结构的结构示意图。如图 5 所示,所述电极结构包含一个可加电压较低的离子发生极 51,提供收集电场的排斥极 53,以及收集灰尘的接地极 52。由于其结构限制,离子发生极 51 和排斥极 53 的击穿电压小,电场弱,在电极之间不会形成离子风,因此需要外加风机驱动。此种电极结构的缺陷,其一是相比图 4 所示的电极结构,其离子发生极能量低,产生的离子数量小;其二是由于电场弱,集尘率不高。

[0005] 图 6 示出了另一现有技术中的电极结构。如图 6 所示,该种电极结构综合了图 4 及图 5 所示的结构,即在图 4 所示结构的基础上,增加排斥极 43。由此,该电极结构保证了离子风的形成,且由于排斥极 43 的设置,弥补了颗粒物速度过快而收集不足的情况。然而由于结构限制,例如接地极 42 与电晕发生极 41 结构已固定,故仍然存在由于电场弱,集尘率不高的缺陷。

[0006] 因此,有必要提出一种集尘率高的电极结构。

### 发明内容

[0007] 本发明是针对现有技术存在的上述缺陷的基础上提出的。即,本发明提出一种电极结构、集尘方法及具有该电极结构的空气净化器。该电极结构针对所形成的离子风具有显著提高的集尘效果。

[0008] 根据本发明的第一方面,提供一种离子风电极结构,包括:第一电极,使流经的空气发生电离,从而产生离子,空气中的颗粒物带上电荷,并通过施加电场,使得带电的颗粒

物在电场中形成离子风,以及对所述带电的颗粒物进行初步收集;以及

[0009] 第二电极,沿所述离子风的方向,设置在第一电极的后侧,用于对所述带电的颗粒物进行进一步地收集。

[0010] 进一步地,其中,所述第一电极为离子风电极;以及所述第二电极为静电极。

[0011] 进一步地,电晕发生极,用于使得流经该电晕发生极的空气发生电离,从而使空气中的颗粒物带电;以及接地极,用于初步收集上述带电的颗粒物;

[0012] 其中,在电晕发生极和接地极之间的所述电场使得带电的颗粒物在电场中向接地极运动,从而形成所述离子风。

[0013] 进一步地,所述第二电极包括用于形成强静电场的正极和负极。

[0014] 进一步地,所述接地极的电极之间的间距相对大;以及所述第二电极的电极之间的间距相对小。

[0015] 进一步优选地,所述接地极的电极之间的所述间距为 13-39mm;所述第二电极的电极之间的所述间距为 0-10mm。

[0016] 进一步地,所述初步收集用于收集具有相对大粒径的颗粒物;以及所述进一步地收集用于收集具有相对小粒径的颗粒物。

[0017] 进一步地,所述第二电极为平板式、格栅式、或波纹式的电极。

[0018] 进一步地,所述正极和负极之间形成的强静电场为 15kv/cm ~ 80kv/cm 的电场。

[0019] 进一步地,所述第二电极的电极表面覆盖绝缘介质,或所述第二电极的材料为碳纤维增强塑料。

[0020] 进一步地,所述电极结构进一步包括:气流发生单元,用于增强风速。

[0021] 进一步地,所述气流发生单元为风扇。

[0022] 根据本发明的另一方面,提供一种空气净化器,包括如以上任一项的所述电极结构。

[0023] 根据本发明的第三方面,提供一种集尘方法,包括:

[0024] 步骤 S1:产生离子风,即使流经的空气发生电离,从而产生离子,空气中的颗粒物带上电荷,并施加电场,使得带电的颗粒物在电场中形成离子风;

[0025] 步骤 S2:初步集尘,即初步收集带电的颗粒物;以及

[0026] 步骤 S3:进一步集尘,即对于在步骤 S2 中未被收集的带电颗粒物进行进一步地收集。

[0027] 进一步地,步骤 S2 中的所述初步集尘用于收集具有相对大粒径的颗粒物;以及步骤 S3 中的所述进一步集尘用于收集具有相对小粒径的颗粒物。

[0028] 进一步地,步骤 S1 中利用气流发生单元增强风速。

[0029] 根据本发明的所述电极结构、集尘方法以及空气净化器,由于所述离子风极和强静电极分开,离子风极提供循环气流、大量的离子,且收集粒径较大的颗粒物(0.3 μm 以上),第二级强电场极则对第一级净化后,仍然逃逸以及小粒径颗粒物(0.3 μm 以下)强力捕捉,显著提高集尘效果,具体地,一次性通过率 > 99.9%。

[0030] 以下结合附图及具体实施方式对本发明的技术方案做进一步详细的描述,本发明的有益效果将进一步明确。

## 附图说明

[0031] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本发明的一部分,用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。

[0032] 图 1(a)、(b) 分别示出了根据本发明一优选实施方式的第一电极及第二电极的构成的示意图。

[0033] 图 2 示出了根据本发明一优选的电极结构对空气中的颗粒物进行集尘的过程示意图。

[0034] 图 3 示出了利用本发明所述电极结构进行集尘的方法流程。

[0035] 图 4 示出了现有技术中的一种电除尘式空气净化器中的电极结构的结构示意图。

[0036] 图 5 示出了现有技术中另一电除尘式空气净化器中的电极结构的结构示意图。

[0037] 图 6 示出了现有技术中又一电除尘式空气净化器中的电极结构的结构示意图。

## 具体实施方式

[0038] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明具体实施例及相应的附图对本发明技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅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。

[0039] 图 1(a)、(b) 分别示出了根据本发明一优选实施方式的第一电极及第二电极的构成的示意图。如图 1(a)、(b) 所示,所述电极结构包括相对分开设的第一电极 1 和第二电极 2。其中,第一电极 1 为,例如离子风电极,用于产生离子风,并进行初步集尘。具体地,第一电极 1 使流经其的空气发生电离,从而产生离子,空气中的颗粒物带上电荷;并通过施加电场,使得带电的颗粒物在电场中形成离子风,并对所述带电的颗粒物进行初步收集。第二电极 2 为,例如静电极,且可以为一强静电极,沿离子风方向设置于第一电极 1 的后侧,用于进一步集尘。以下分别对第一电极 1 和第二电极 2 进行进一步说明。

[0040] 如图 1(a) 所示,第一电极 1,例如为离子风电极,包括电晕发生极 11 和接地极 12。其中,电晕发生极 11 的电晕丝(未示出)发生电晕放电,使得空气在电晕发生极 11 附近发生电离,从而产生大量离子。流经所述电晕丝的空气的颗粒物带上电荷。由于在电晕发生极 11 和接地极 12 之间有较强的电场  $U_1$ ,使得带电的颗粒物在电场中向接地极运动,并且,由于离子及带电颗粒的运动方向与风道方向一致,从而形成离子风。进一步地,带电的颗粒物在电场中向接地极 12 运动,并初步被接地极 12 收集。具体的,该第一电极优选收集具有较大粒径的颗粒物,例如  $0.3\mu\text{m}$  以上的颗粒物。

[0041] 此处需要说明的是,由于第一电极 1 可以只是初步的集尘,因此,其设计可以不考虑集尘效率,而以提供循环气流、产生大量的离子、以及产生离子风为主要设计目的,从而对其设计的要求更加宽松,实现上述目的即可。

[0042] 另外,考虑到由于第一电极 1 收集的为大粒径的颗粒物,容易发生堵塞,因此,可以优选将第一电极的接地极 12 的间距设置得相对大,例如间距可以设置为 13mm-39mm,从而便于清洗,保证集尘及空气净化的效果。

[0043] 然而,由于第一电极 1 的作用,离子风在获得较大速度后,导致一部分细小颗粒不容易被接地极 12 收集。为此,本发明通过在第一电极后侧设置第二电极,以进一步集尘,从

而使得上述细小颗粒以及未被第一电极收集的灰尘被第二电极收集。以下对第二电极进行进一步说明。

[0044] 如图 1(b) 所示, 第二电极 2, 例如为静电极, 包括用于施加电压以产生电场的负极 21 和正极 22, 通过在该正极和负极上施加的电压, 形成具有一定强度, 例如  $15\text{kv}/\text{cm} \sim 80\text{kv}/\text{cm}$  的电场。所述电场对于平行电极而言, 为正、负两电极间的电势差除以电极的距离。因此, 为保证强静电场, 上述正、负两电极之间的间距优选尽可能小, 例如优选板板间距为  $0-10\text{mm}$ 。此处需要指出的是, 尽管第二电极两正、负电极之间的间距相对小, 由于其主要收集小粒径的颗粒物, 因此即使不清洗也不影响其集尘及空气净化的效果。

[0045] 该第二电极 2 与第一电极 1 相对分开, 并设置在沿离子风的方向的第一电极的后侧, 由于其具有较强的强静电场, 因此对于经过第一电极 1 初步收集的颗粒物而言, 其对未被第一电极 1 收集的颗粒物进行进一步的强力捕捉, 例如小粒径颗粒物 ( $0.3\ \mu\text{m}$  以下)。

[0046] 所述第二电极 2 可以为平板式、格栅式、以及波纹式等形式的电极, 由于与第一电极分开设置, 其结构不受第一电极的限制。

[0047] 同时, 为提高静电场的击穿电压, 从而进一步增强电场, 所述第二电极 2 的电极表面优选覆盖绝缘介质, 或采用特殊导电材料制造该第二电极, 优选地, 例如碳纤维增强塑料。

[0048] 另外, 为进一步提高循环风量, 辅助离子风的产生, 可以在所述电极结构中设置气流产生单元, 例如风扇, 优选设置在第二电极后。本发明由于第二电极 2 的强静电场的存在, 不会由于风扇的增加导致离子风速提高而降低单次集尘率。

[0049] 以上对本发明的电极结构进行了描述, 可以明确, 本发明利用第一、二电极双极协同的方式, 采用二级集尘。第一级为离子风极, 提供循环气流以及大量的离子, 并初步收集粒径较大的颗粒物。第二级强电场极则对第一级净化后, 仍然逃逸以及小粒径颗粒物进行强力捕捉。从而显著地提高了集尘、以及空气净化的效果。经实验验证, 本发明所述电极结构的集尘率能够达到, 一次性通过率  $> 99.9\%$ 。

[0050] 显然, 本发明所述电极结构可以应用到空气净化器中, 实现空气净化。

[0051] 以下对应用上述电极结构对本发明的集尘方法进行说明。

[0052] 图 2 示出了根据本发明的一优选的电极结构对空气中的颗粒物进行集尘的过程示意图。图 3 示出了利用本发明所述电极结构进行集尘的方法流程。如图 3 所示, 所述集尘方法包括:

[0053] S1: 产生离子风。如图 2 所示, 流经第一电极 1 的电晕发生极 11 的空气, 由于电晕丝发生电晕放电, 在电晕发生极 11 附近发生电离, 从而产生大量离子, 空气中的颗粒物带上电荷。由于在电晕发生极 11 和接地极 12 之间有较强的电场  $U_1$ , 使得带电的颗粒物在电场中向接地极运动, 并且, 由于离子及带电颗粒的运动方向与风道方向一致, 从而形成离子风。

[0054] S2: 初步集尘。带电的颗粒物在电场中向接地极 12 运动, 并初步被接地极 12 收集, 如图 2 所示。具体的, 该第一电极优选收集具有较大粒径的颗粒物, 例如  $0.3\ \mu\text{m}$  以上的颗粒物。

[0055] S3: 进一步集尘。由于第一电极 1 的作用, 离子风在获得较大速度后, 导致一部分细小颗粒不容易被接地极 12 收集, 而继续运动。此时, 通过设置在离子风方向上的第一电

极后侧的第二电极进一步收集灰尘。从而使得上述细小颗粒以及未被第一电极收集的灰尘被第二电极收集,如图 2 所示。

[0056] 由此,如图 2 所示,流经第二电极的空气成为其中不含有颗粒物的干净空气,从而达到空气净化的目的。

[0057] 以上对本发明所述的电极结构及其集尘方法进行了详细说明。可以看出,本发明通过上述二级协同集尘的方式,显著提高了集尘效果。

[0058] 以上所述仅为本发明的实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的权利要求范围之内。



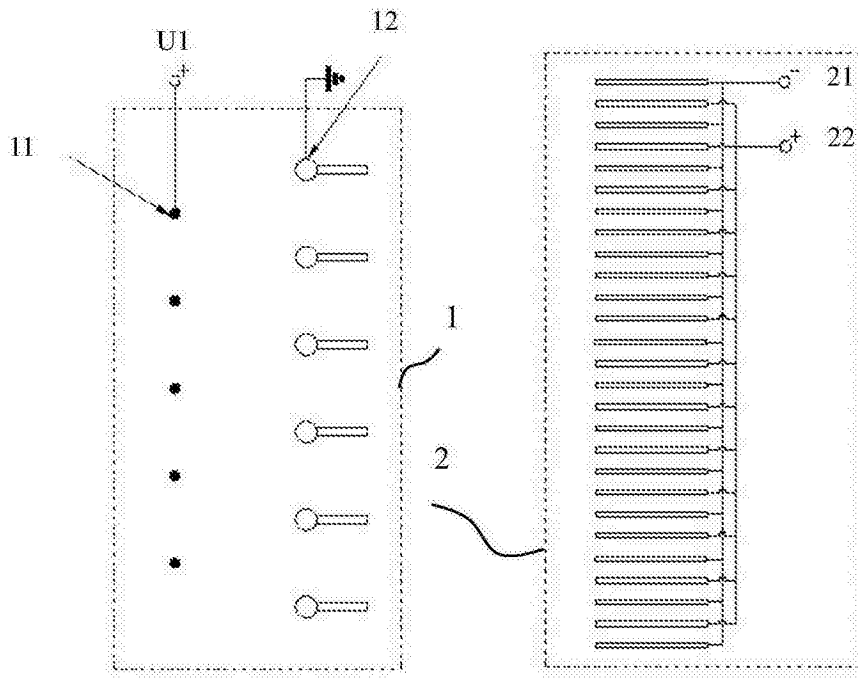


图 1 (a)

图 1 (b)

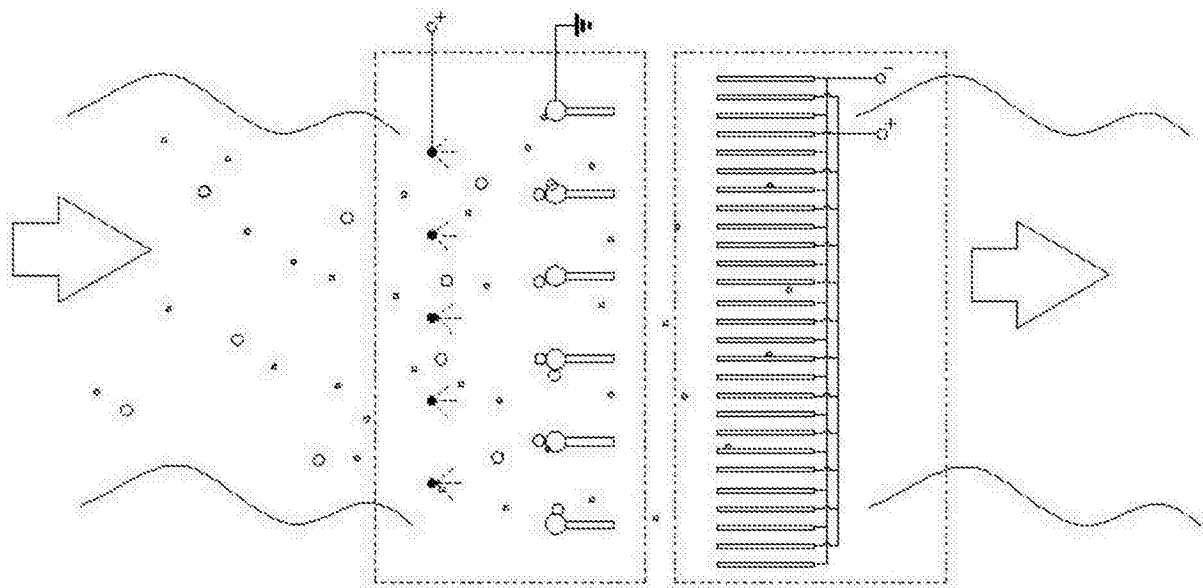


图 2

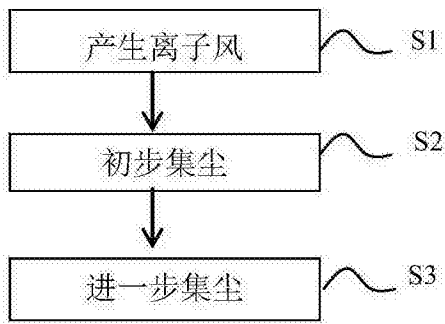


图 3

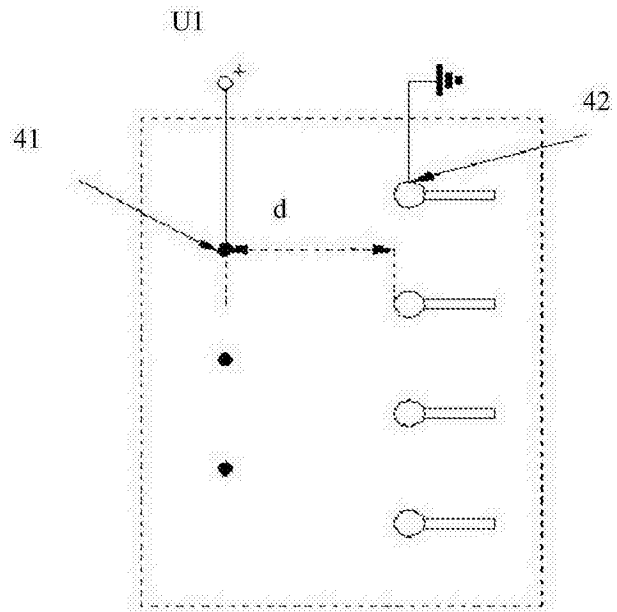


图 4

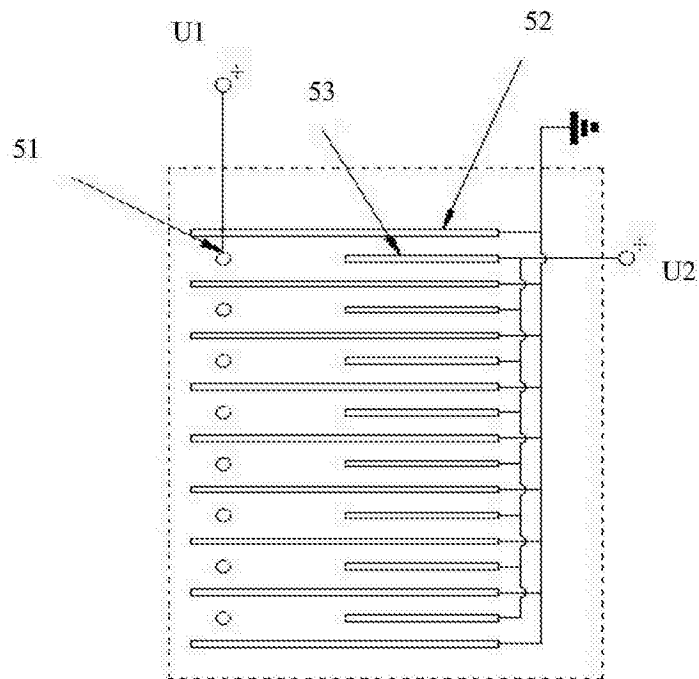


图 5

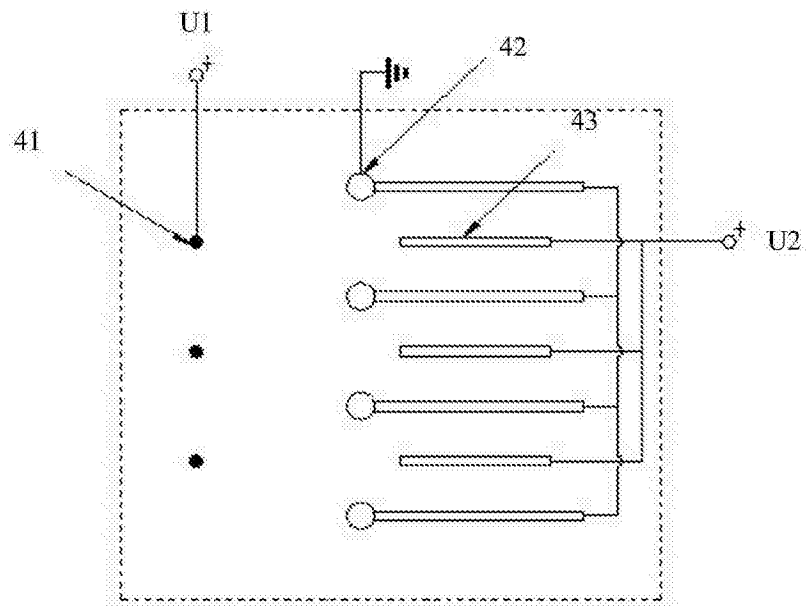


图 6