



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201551620 U

(45) 授权公告日 2010.08.18

(21) 申请号 200920170168.1

(22) 申请日 2009.08.24

(30) 优先权数据

2008-219848 2008.08.28 JP

(73) 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 北垣内广士 小滨卓 片山润

宫崎治仁 山下裕康

(74) 专利代理机构 北京信慧永光知识产权代理

有限责任公司 11290

代理人 李雪春 武玉琴

(51) Int. Cl.

A61L 9/22(2006.01)

H01T 23/00(2006.01)

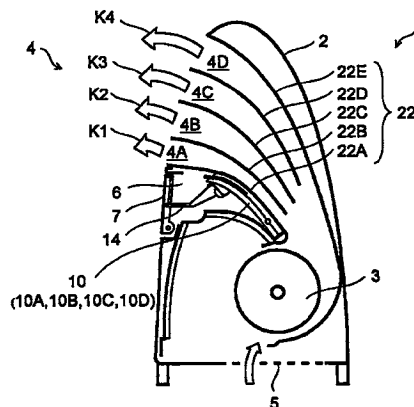
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 6 页

(54) 实用新型名称

离子扩散装置及离子产生盒

(57) 摘要

本实用新型提供一种离子扩散装置及离子产生盒,可以容易地更换离子产生装置,且能够稳定地提供离子。该离子扩散装置(1)设置有离子产生装置收容部,在使离子产生面(11a)与从送风机(3)至吹出口(4)的气流流路的气流流动面一致而露出的状态下,收容离子产生装置(10),所述离子产生面(11a)设置有在与气流流动方向交叉的方向上隔开的正离子产生部(13A)和负离子产生部(13B),所述离子产生装置(10)采用盒式,其能够从设在装置前面的吹出口一侧的插入口(6)抽出插入,并且相对于所述离子产生装置收容部装拆自如,从而使所述离子产生面处于从所述气流流动面露出的状态。



1. 一种离子扩散装置,把通过等离子体放电产生的正离子和负离子向室内扩散,其特征在于包括:

送风机,产生用于把从吸入口吸入的空气通过在所述离子扩散装置内形成的气流流路从吹出口向室内吹出的空气流;

离子产生装置,具有正离子产生部和负离子产生部,使从所述正离子产生部产生的正离子和从所述负离子产生部产生的负离子含在流过所述气流流路的空气中;

离子产生装置收容部,在使得所述离子产生装置的离子产生面与形成所述气流流路壁面的一个面的气流流动面一致而露出的状态下,收容所述离子产生装置;其中,

所述离子产生装置能够从设在所述吹出口一侧的插入口抽出插入,并可相对于所述离子产生装置收容部装拆自如。

2. 根据权利要求1所述的离子扩散装置,其特征在于,所述一个面由形成所述气流流路的下部壁面的下部横风向板形成。

3. 根据权利要求1所述的离子扩散装置,其特征在于,所述离子产生装置为盒式的离子产生盒,是由具有正离子产生部和负离子产生部的离子产生器、插入导向部、定位导向部以及与装置主体一侧的卡止部卡止并定位的杆构件一体形成,

所述离子产生装置借助于所述插入导向部和所述定位导向部从所述插入口插入,并推入到所述离子产生装置收容部中,所述离子产生面通过所述定位导向部和所述杆构件固定成与所述气流流动面一致的状态。

4. 根据权利要求1所述的离子扩散装置,其特征在于,

所述离子产生装置的正离子产生部和负离子产生部在与空气的气流流动方向交叉的方向上隔开配置,

所述气流流路中设置有纵风向板,用于隔开正离子产生部和负离子产生部中的各离子产生部的气流流路。

5. 根据权利要求3所述的离子扩散装置,其特征在于,

所述离子产生装置包括离子产生器,该离子产生器具有在与空气的气流流动方向交叉的方向上隔开的正离子产生部和负离子产生部,

所述气流流路中设置有纵风向板,用于隔开正离子产生部和负离子产生部中的各个离子产生部的气流流路。

6. 根据权利要求5所述的离子扩散装置,其特征在于,

所述离子扩散装置中还设置有中间横风向板,用于隔开所述下部横风向板和形成气流流路的上部壁面的上部横风向板之间的气流流路,把从所述送风机到所述吹出口的气流流路隔成多层的层流流路,

并且所述离子扩散装置中并列设置有多多个所述离子产生装置,该离子产生装置中的正离子产生部和负离子产生部沿着所述下部横风向板的气流流动面以规定间隔交替排成一排,形成长的离子产生面,

隔开各离子产生部的气流流路的所述纵风向板配置成贯通所述多层的层流流路。

7. 根据权利要求6所述的离子扩散装置,其特征在于,各个纵风向板设置有角度,以把离子相对于并列设置的所述离子产生装置的宽度方向以大角度吹出。

8. 根据权利要求3所述的离子扩散装置,其特征在于,

所述离子产生盒包括：输入输出连接部，与外部电极连接，并进行信号的输入输出；控制基板，利用通过该输入输出连接部得到的电力以规定间隔驱动控制正离子产生部和负离子产生部；以及

离子传感器，检测由所述离子产生部产生的离子。

9. 根据权利要求 8 所述的离子扩散装置，其特征在于，所述离子传感器是设置在所述离子产生盒的负离子产生部的气流流动方向下游一侧的负离子检测传感器。

10. 根据权利要求 3 所述的离子扩散装置，其特征在于，所述离子产生器的正离子产生部所包括的正离子产生电极和负离子产生部所包括的负离子产生电极，分别为由两个产生电极靠近设置的双电极型。

11. 根据权利要求 3 所述的离子扩散装置，其特征在于，所述离子产生盒中的所述离子产生器两层并排设置，并且采用各个离子产生器的正离子产生电极和负离子产生电极的正负极性相反的两层离子产生器型的结构。

12. 根据权利要求 11 所述的离子扩散装置，其特征在于，所述两层离子产生器型的离子产生盒的各层离子产生器交替进行工作。

13. 根据权利要求 3 所述的离子扩散装置，其特征在于，

所述离子扩散装置还设置有关闭或打开所述插入口的开闭盖，在把所述离子产生盒插入到规定位置，且所述杆构件转动到所述杆构件所具有的所述钩部与主体一侧的卡止部卡止的固定锁住位置时该开闭盖能够关闭，而在所述杆构件没有转动到固定锁住位置的状态下，所述杆构件阻碍该开闭盖的关闭。

14. 根据权利要求 3 至 13 任一项所述的离子扩散装置，其特征在于，所述装置主体设置有运转停止操作部，该操作部配置有：运转方式设定部，设定所述送风机的转动速度；离子产生盒安装时期设定部，设定安装了新的离子产生盒；定时设定部；推荐更换显示部，安装了新的离子产生盒且在运转开始经过了规定时间之后，推荐更换离子产生盒；以及水准显示部，显示各个离子产生盒所产生的离子是在规定量以上还是以下。

15. 一种离子产生盒，是在权利要求 1 所述的离子扩散装置中作为离子产生装置使用的盒式的离子产生盒，其特征在于还包括：

输入输出连接部，与外部电源连接，并且进行信号的输入输出；

离子产生器，分别具有正离子产生电极和负离子产生电极；

离子传感器，检测该离子产生器产生的离子；以及

控制基板，利用通过该输入输出连接部得到的电力，对离子产生器进行驱动控制。

16. 根据权利要求 15 所述的离子产生盒，其特征在于，所述离子传感器是负离子检测传感器，检测从负离子产生电极产生的负离子。

17. 根据权利要求 15 所述的离子产生盒，其特征在于，

所述离子产生盒设置有包括在抽出插入离子产生盒时被握住的把手部和在插入离子产生盒后固定在规定位置的钩部的杆构件，

所述离子产生盒的框体的侧部设置有在插入离子产生盒时起导向作用的导向突起部、抵接面以及导向面。

18. 根据权利要求 15 所述的离子产生盒，其特征在于，

所述离子产生盒在从上方俯视使正负离子产生电极露出的离子产生面的方向上呈矩

形，

所述离子产生器是使离子产生部的离子产生电极的正负极性相反且排成两层的两层离子产生器型，

所述离子产生面采用与所述离子产生盒所安装的气流流动面一致的曲面。

19. 根据权利要求 18 所述的离子产生盒，其特征在于，所述两层离子产生器型的离子产生盒的各层离子产生器交替工作。

## 离子扩散装置及离子产生盒

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及离子产生装置和具有送风机的离子扩散装置,特别是涉及容易更换离子产生装置、能够保持稳定的提供离子能力的离子扩散装置及离子产生盒。

### 背景技术

[0002] 近年来,发现了利用在空气中产生正离子和负离子,对在空气中漂浮的细菌进行杀菌并使病毒失去活性,从而起到净化空气的作用,应用该技术的空气净化机等产品受到了注目。

[0003] 此外,产生正离子和负离子的离子产生部,周知的是在针状的正负放电电极和板状的感应电极之间各自放电,从正放电电极产生正离子,从负放电电极产生负离子的等离子体放电方式。通过由针状的正负放电电极部进行等离子体放电,使空气和水蒸气离子化,从而产生正离子和负离子。主要产生的正离子是在氢离子周围附着多个水分子的  $H^+(H_2O)_m$  ( $m$  为自然数),主要产生的负离子是在氧离子周围附着多个水分子的  $O_2^-(H_2O)_n$  ( $n$  为自然数)。

[0004] 如果上述的  $H^+(H_2O)_m$  和  $O_2^-(H_2O)_n$  附着在漂浮菌的表面上,则产生化学反应,生成作为活性基的过氧化氢 ( $H_2O_2$ ) 或羟基自由基 ( $\cdot OH$ )。因此,利用该活性基的分解作用来破坏漂浮菌。由此,可以对空气中的细菌或病毒等细菌类进行杀菌或使其失去活性来除去。

[0005] 如上所述,通过同时向室内提供  $H^+(H_2O)_m$  和  $O_2^-(H_2O)_n$ ,能够对含在室内空气中的细菌类进行杀菌或使其失去活性。但是,在作为离子产生部的针状的放电电极上附着了杂质或粉尘等的情况下,产生离子的效果降低,而不能提供所希望的离子产生量。

[0006] 为了对空气中的细菌类进行杀菌或使其失去活性来除去,由于附着在细菌类上的正离子和负离子的量是必要的,正离子和负离子的量要在每单位容积规定量以上,对于产生离子的效果已经恶化的离子产生部,优选的是发现恶化原因并解决或进行更换。

[0007] 因此,为了使拆下的空气处理单元或离子扩散装置容易清扫或保养,所以已经提出了使空气处理单元或离子扩散装置相对于安装它们的基座部能够拆装的空气处理单元和离子扩散装置的方案(例如,参照专利文献1)。

[0008] 专利文献1:日本专利公报第4114602号。

[0009] 虽然能够向室内提供正离子和负离子,对在空气中漂浮的细菌类进行杀菌或使其失去活性来净化空气,但是由于同时利用正离子和负离子对空气中的细菌类进行杀菌或使其失去活性来除去,所以优选的是残存在空气中的正离子和负离子的量为规定量以上,另外,优选的是正离子和负离子的量等同。

[0010] 而且,在利用送风机等使离子产生装置的离子产生部所产生的正、负离子扩散时,利用仅仅向离子产生部送风,使离子借助气流进行扩散的方法,会使正、负离子发生碰撞而中和,所以很难保持离子的状态使其均匀地分散在空气中。此外,利用分别产生正、负离子,并分别送风来输送的方法,虽然可以防止离子之间发生碰撞而中和,从而能把离子送到远处,但是正、负离子的分散量不均匀,所以不能够发挥所希望的杀菌效果或使其失去活性的

效果。

[0011] 因此,希望离子扩散装置能均匀地产生正、负离子,向室内送出的单位容积的残存量较多,而且比例也大体相同。而且,也希望离子扩散装置的离子产生部能够容易地进行维护保养。

### 发明内容

[0012] 鉴于上述问题,本实用新型的目的在于提供一种离子扩散装置及离子产生盒,其离子产生装置可拆装自如,并容易进行维护保养,并且能均等地产生正离子和负离子,并把它们送到室内的远处。

[0013] 为了达到上述目的,本实用新型提供一种离子扩散装置,把通过等离子体放电产生的正离子和负离子向室内扩散,该离子扩散装置中设置有:送风机,产生用于把从吸入口吸入的空气通过在所述离子扩散装置内形成的气流流路从吹出口向室内吹出的空气流;离子产生装置,具有正离子产生部和负离子产生部,使从所述正离子产生部产生的正离子和从所述负离子产生部产生的负离子含在流过所述气流流路的空气中;离子产生装置收容部,在使得所述离子产生装置的离子产生面与形成所述气流流路壁面的一个面的气流流动面一致而露出的状态下,收容所述离子产生装置;其中,所述离子产生装置能够从设在所述吹出口一侧的插入口抽出插入,并可相对于所述离子产生装置收容部装拆自如。

[0014] 按照该结构,由于离子产生装置可在离子产生装置收容部中装拆自如,使离子产生面以与气流流路的气流流动面一致的状态露出,所以容易维护保养,并且从离子产生面放出的离子能够借助沿着气流流动面流动的层流被送出,可以得到能抑制正离子和负离子的碰撞,从而不产生中和,能够把它们送到室内的远处的离子扩散装置。

[0015] 此外,在所述结构的离子扩散装置中,所述一个面由形成所述气流流路下部壁面的下部横风向板形成。按照这种结构,可以得到能使正、负离子沿着下部横风向板的气流流动面向室内的水平方向送出,从而能够向人居住的室内区域放出正、负离子的离子扩散装置。

[0016] 此外,在所述结构的离子扩散装置中,所述离子产生装置包括:离子产生器,具有正离子产生部和负离子产生部;以及离子产生盒,其一体地具有:插入导向部、定位导向部以及与装置主体一侧的卡止部卡止并定位的杆构件,并且用于收容所述离子产生器,所述离子产生装置借助于所述插入导向部和所述定位导向部从所述插入口插入,并推入到所述离子产生装置收容部中,所述离子产生面通过所述定位导向部和所述杆构件固定成与所述气流流动面一致的状态。按照这种结构,由于采用一体地具有插入导向部、定位导向部以及杆构件的盒式的离子产生装置,所以成为容易维护保养的离子产生装置。此外,与下部横风向板的气流流动面一致且呈曲面的离子产生面,可以正确地从下部横风向板上所设置的切口部露出并固定。

[0017] 此外,在所述结构的离子扩散装置中,所述离子产生装置包括离子产生器,该离子产生器具有在与空气的气流流动方向交叉的方向上隔开的正离子产生部和负离子产生部,所述气流流路中设置有纵风向板,用于隔开正离子产生部和负离子产生部中的各个离子产生部的气流流路。按照这种结构,由于能够分别输送正离子和负离子,所以可以得到能更有效地抑制正离子和负离子发生碰撞,不产生中和,从而能把它们送到室内的远处的离子扩

散装置。

[0018] 此外,在所述结构的离子扩散装置中,设置有中间横风向板,用于隔开所述下部横风向板和形成气流流路的上部壁面的上部横风向板之间的气流流路,把从所述送风机到所述吹出口的气流流路隔成多层的层流流路;并且所述结构的离子扩散装置中,并列设置有多个所述离子产生装置,使其正离子产生部和负离子产生部沿着所述下部横风向板的气流流动面以规定间隔交替排成一排,形成长的离子产生面,隔开各离子产生部的气流流路的所述纵风向板,配置成贯通所述多层的层流流路。按照这种结构,各个具有正离子产生部和负离子产生部的离子产生装置可装拆自如,不仅容易操作,而且能够进行极为细致的维护保养。此外,由于针对每个电极设置有气流流路,所以抑制了正、负两种离子发生中和,从而能够把它们送到室内的远处。

[0019] 此外,在所述结构的离子扩散装置中,各个纵风向板设置有角度,使离子相对于并列设置的所述离子产生装置的宽度方向以大角度吹出。按照这种结构,由于把在各个离子产生部上设置的气流流路拓宽成大角度,所以可以使离子向室内规定的范围分散。

[0020] 此外,在所述结构的离子扩散装置中,所述离子产生盒包括:输入输出连接部,与外部电极连接,并进行信号的输入输出;控制基板,利用通过该输入输出连接部得到的电力以规定间隔驱动控制正离子产生部和负离子产生部;以及离子传感器,检测由所述离子产生部产生的离子。按照这种结构,盒式的离子产生装置通过输入输出连接部能够与外部电源或外部端子连接,通过预先设置的离子传感器,容易确认是否在正常工作。

[0021] 此外,在所述结构的离子扩散装置中,所述离子传感器是设置在所述离子产生盒的负离子产生部的下游一侧的负离子检测传感器。按照这种结构,检测在离子扩散装置运转中从负离子产生部产生的负离子的量,可以检测出离子产生盒是否在正常工作或劣化到什么程度。

[0022] 此外,在所述结构的离子扩散装置中,所述离子产生器的正离子产生部所包括的正离子产生电极和负离子产生部所包括的负离子产生电极,分别为由两个产生电极靠近设置的双电极型。按照这种结构,可以增加离子产生量。

[0023] 此外,在所述结构的离子扩散装置中,所述离子产生盒中的所述离子产生器两层并排设置,并且采用各个离子产生器的正离子产生电极和负离子产生电极的正负极性相反的两层离子产生器型的结构。按照这种结构,既能够同时驱动两层离子产生器,向同一气流流路同时放出正、负离子,也能够分别驱动两层离子产生器,向同一气流流路交替放出正、负离子。

[0024] 此外,在所述结构的离子扩散装置中,所述两层离子产生器型的离子产生盒的各层离子产生器交替进行工作。按照这种结构,可以使离子产生盒的寿命延长两倍。

[0025] 此外,在所述结构的离子扩散装置中,设置有关闭或打开所述插入口的开闭盖,在把所述离子产生盒插入到规定位置,且所述杆构件转动到所述杆构件所具有的所述钩部与主体一侧的所述卡止部卡止的固定锁住位置时该开闭盖能够关闭,而在所述杆构件没有转动到固定锁住位置的状态下,所述杆构件阻碍该开闭盖的关闭。按照这种结构,在没有把离子产生盒安装并锁定在离子产生装置收容部的正确位置的情况下,由于不能关闭开闭盖,所以可以容易地检测出离子产生盒的安装不良。

[0026] 此外,在所述结构的离子扩散装置中,装置主体上设置有运转停止操作部,并且该

操作部上配置有：运转方式设定部，设定所述送风机的转动速度；离子产生盒安装时期设定部，设定安装了新的离子产生盒；定时设定部；推荐更换显示部，在安装了新的离子产生盒且在开始运转经过了规定时间之后，推荐更换离子产生盒；以及水准显示部，显示各个离子产生盒产生的离子是在规定量以上还是以下。按照这种结构，如果是预先确定了离子产生盒的使用时间，则从安装新的离子产生盒时起经过了规定时间之后，显示推荐更换，可以通知已经接近更换时期。此外，由于在产生的离子位于规定量以下时，显示该状况，所以可以知道此时需要进行维护保养了。

[0027] 此外，本实用新型提供一种离子产生盒，是在上述的离子扩散装置中作为离子产生装置使用的盒式的离子产生盒，其特征在于还包括：输入输出连接部，与外部电源连接，并且进行信号的输入输出；离子产生器，分别具有正离子产生电极和负离子产生电极；离子传感器，检测该离子产生器产生的离子；以及控制基板，利用通过该输入输出连接部得到的电力，对离子产生器进行驱动控制。

[0028] 按照这种结构，由于各个具有正离子和负离子的离子产生部为同时产生正、负离子的盒式离子产生装置，所以容易操作。此外，由于具有离子传感器，所以容易确定得到的离子产生盒是否在正常工作。

[0029] 此外，在所述结构的离子产生盒中，所述离子传感器是负离子检测传感器，检测从负离子产生电极产生的负离子。按照这种结构，如果离子产生电极劣化，则从负离子产生电极产生的负离子的量减少，通过检测运转工作中的负离子产生电极产生的负离子的量，可以检测出离子产生盒是否在正常工作或劣化到什么程度。

[0030] 此外，在所述结构的离子产生盒中，设置有包括在抽出插入离子产生盒时被握住的把手部和插入离子产生盒后固定在规定位置上的钩部的杆构件，所述离子产生盒的框体的侧部设置有在插入离子产生盒时起导向作用的导向突起部、抵接面以及导向面。按照这种结构，通过包括起导向作用的导向突起部、抵接面、导向面以及具有钩部的杆构件，可以得到在离子扩散装置的规定位置上容易装拆的离子产生盒。

[0031] 此外，所述结构的离子产生盒中，所述离子产生盒在从上方俯视使正负离子产生电极露出的离子产生面的方向上呈矩形，所述离子产生器是使离子产生部的离子产生电极的正负极性相反且并列排成两层的两层离子产生器型，并且所述离子产生面采用与所述离子产生盒所安装的气流流动面一致的曲面。按照这种结构，通过在设置该离子产生盒的气流流动面上设置矩形的切口部，离子产生盒可以安装成使离子产生面与该气流流动面一致。此外，在被隔开的气流流路中，正、负离子能够同时或交替送出。

[0032] 此外，在所述结构的离子产生盒中，所述两层离子产生器型的离子产生盒的各层离子产生器交替工作。按照这种结构，可以得到在被隔开的气流流路中交替送出正、负离子，寿命可以延长两倍的离子产生盒。

[0033] 按照本实用新型，由于所得到的离子扩散装置采用了离子产生装置，该离子产生装置使离子产生面与从送风机到吹出口的气流流路的气流流动面一致且使正离子和负离子含在通过气流流路的空气中，并且离子产生装置在离子产生装置收容部中装拆自如，所以容易维护保养，并且可以抑制正离子和负离子的碰撞，从而不产生中和，能够把它们送到室内的远处。此外，由于所得到的离子产生盒包括输入输出连接部、分别产生正离子和负离子的离子产生器、离子传感器以及控制基板，所以作为同时且均等地产生正离子和负离子



的盒式离子产生装置,操作很容易。此外,由于具有离子传感器,所以可以容易地确定离子产生盒是否在正常工作。

#### 附图说明

[0034] 图 1 表示本实用新型的离子扩散装置的一个实施例,其中 (a) 是侧面剖视图, (b) 是主视图。

[0035] 图 2 表示本实用新型的离子产生盒的插入步骤的简要说明图,其中 (a) 是表示插入开始时的状态的侧面剖视图, (b) 是表示中途状态的侧面剖视图, (c) 是表示插入结束状态的侧面剖视图。

[0036] 图 3 是离子产生盒的杆构件的简要说明图,其中 (a) 是表示固定锁住部 (杆构件的一部分构成该固定锁住部的一个例子) 的放大说明图, (b) 是杆构件整体的俯视图。

[0037] 图 4 表示本实用新型的离子产生盒的一个例子,其中 (a) 是俯视图, (b) 是侧视图。

[0038] 图 5 是气流流路的简要说明图。

[0039] 图中的附图标记:

- [0040] 1 离子扩散装置
- [0041] 2 装置主体
- [0042] 3 送风机
- [0043] 4 吹出口
- [0044] 5 吸入口
- [0045] 6 插入口
- [0046] 7 开闭盖
- [0047] 8 运转停止操作部
- [0048] 10 离子产生装置 (离子产生盒)
- [0049] 11a 离子产生面
- [0050] 12 离子产生器
- [0051] 13A 正离子产生部
- [0052] 13Aa、13Ab 正离子产生电极
- [0053] 13B 负离子产生部
- [0054] 13Ba、13Bb 负离子产生电极
- [0055] 14 杆构件
- [0056] 14a 把手部
- [0057] 14c 钩部
- [0058] 15 导向突起部
- [0059] 16 导向面
- [0060] 17 抵接面
- [0061] 18 离子传感器
- [0062] 19 输入输出连接部
- [0063] 21 纵风向板
- [0064] 22 横风向板

[0065] 22A 下部横风向板

[0066] 22E 上部横风向板

### 具体实施方式

[0067] 下面参照附图说明本实用新型的实施方式。此外,对于相同的结构部件使用相同的附图标记,并适当地省略详细的说明。

[0068] 本实施方式的离子扩散装置具有离子产生装置和送风机,是向室内送出由离子产生装置产生的离子的离子扩散装置,如图 1(a) 所示,在装置主体 2 中设置有送风机 3 以及离子产生装置 10,该离子产生装置 10 包括具有正离子产生部和负离子产生部的离子产生器。此外,在装置主体 2 的正面上部设置有吹出口 4,向装置外送所述离子产生装置 10 产生的离子,在装置主体 2 的其他面(例如底面)上设置有吸入口 5。

[0069] 在吸入空气的吸入口 5 处,也可以安装空气过滤器,把从该吸入口 5 吸入的空气通过送风机 3 送到进行等离子体放电的离子产生装置 10,使空气和水蒸气离子化,再从吹出口 4 送出。

[0070] 所述离子产生装置 10 具有离子产生器,该离子产生器设置有分别进行等离子体放电的正负电极对,如后所述,具有正离子产生电极的正离子产生部和具有负离子产生电极的负离子产生部隔开规定距离配置。

[0071] 此外,在装置主体 2 中,还设置有作为从送风机 3 到吹出口 4 的气流流路的下部壁面的下部横风向板 22A 以及作为上部壁面的上部横风向板 22E。而且,在装置主体 2 中还设置有离子产生装置收容部,在使该下部横风向板 22A 的气流流动面与设置有离子产生器的离子产生面一致的状态下,来配置所述离子产生装置 10。此外,在吹出口一侧设置插入口 6,该插入口 6 位于下述的最下层的第一气流流路的下侧,通过该插入口 6 能够从离子扩散装置 1 的装置前面插入抽出所述离子产生装置 10。此时,优选的是离子产生装置 10 采用盒式,如果具有可装入设置在装置主体内的离子产生装置收容部中的结构,则整体装拆自如,容易更换。因此,在本实施方式中,离子产生装置 10 采用盒式,一体地包括插入导向部、定位导向部以及与装置主体一侧的离子产生装置收容部内所设置的卡止部卡止而予以定位的杆构件 14,且该离子产生装置 10 采用装拆自如的结构,通过杆构件 14 使所述离子产生面处于从所述气流流动面一侧露出的状态。

[0072] 由于离子产生装置 10 采用盒式,且在离子产生面与形成气流流路的气流流动面一致的状态下可装拆自如,所以设置有正离子产生部和负离子产生部的离子产生面,优选的是采用与气流流动面一致的形状。此外,正离子产生部和负离子产生部,优选的是在与气流流动方向交叉的方向上隔开配置。采用该结构,从离子产生面放出的离子可以借助沿气流流动面流动的层流予以送出。而且,由于在与气流流动方向交叉的方向上配置了正、负离子产生部,所以可抑制正离子和负离子的碰撞,不产生中和而送到室内的远处。

[0073] 因此,在从送风机 3 到吹出口 4 的气流流路为弯曲形状的情况下,优选的是离子产生装置 10 的离子产生面采用与弯曲的下部横风向板 22A 的气流流动面一致的曲面。

[0074] 此外,由于所述离子产生装置 10 采用盒式,且一体地包括插入导向部、定位导向部以及与装置主体一侧的离子产生装置收容部内所设置的卡止部卡止而予以定位的杆构件 14,所以通过将所述离子产生装置 10 从设在装置前面的插入口 6 插入,从气流流路的外

侧安装成使所述离子产生面从气流流动面露出的状态,由此使离子产生面与气流流动面一致,从而气流不会紊乱,并可以把离子包含在流经气流流路的空气中。

[0075] 因此,设置于离子产生面的正、负离子产生部所产生的正、负离子不会发生混乱,并且能够沿着气流流路的气流流动面的层流被送出。此外,由于在形成气流流路的下部壁面的下部横风向板 22A 上设置了离子产生装置收容部,所以利用在下部壁面形成的层流,可以向水平方向稳定地送出正、负离子。

[0076] 为了把从送风机 3 到吹出口 4 的气流流路在上下的层流方向上隔开,在本实施方式中,如图 1(a) 所示,在下部横风向板 22A 和上部横风向板 22E 之间,设置了第二横风向板 22B、第三横风向板 22C 以及第四横风向板 22D 作为中间风向板,通过设置这些横风向板 22(22A ~ 22E),从靠近送风机 3 的内周一侧朝向外周一侧,可隔成多层的层流流路。

[0077] 在上述结构的情况下,通过在下部横风向板 22A 的气流流路下侧的装置主体内设置离子产生装置收容部,可从设在吹出口 4 下部的插入口 6 插入盒式离子产生装置 10,且该盒式离子产生装置 10 可装拆自如,从而使离子产生面可以从下部横风向板 22A 的外侧进入从气流流动面露出的状态。

[0078] 此外,为了使离子产生面与横风向板 22 的气流流动面一致来配置离子产生装置 10,可以利用离子产生面作为横风向板 22 的气流流动面的一部分,通过与横风向板 22 并排设置离子产生装置 10、或者切掉横风向板 22 的气流流动面的一部分,可以实现上述离子产生装置 10 的设置。因此,在本实施方式中,在下部横风向板 22A 上设置使离子产生面露出的切口部 22a(参照图 2(a)),构成使离子产生装置 10 的离子产生面从该切口部 22a 露出的结构。

[0079] 由于离子产生装置 10 分别具有进行等离子放电的正离子产生电极和负离子产生电极的正负电极对,所以为了能够把正离子和负离子均匀地送到室内的远处,且防止已产生的正离子和负离子碰撞而中和,优选的是分别由不同的气流流路输送正离子和负离子。

[0080] 此外,为了使正离子和负离子在室内混在一起,把正、负离子产生部依次交替并排配置即可,通过把具有正负电极对的离子产生器以规定间隔配置成一排,可以交替配置正离子产生部和负离子产生部。此外,通过相隔规定间隔来配置正、负离子产生部,可以抑制产生的正、负离子在产生后就发生碰撞。

[0081] 因此,如图 1(b) 所示,离子扩散装置 1 的装置主体 2 采用横向较长的结构,在其内部配置多个离子产生装置 10(10A、10B、10C、10D)。此外,为了把这些离子产生装置产生的离子送出,使用横向较长的送风机 3,并从横向较长的吹出口 4 送出。

[0082] 在横向并排设置多个离子产生装置 10(10A、10B、10C、10D) 时,通过把具有正离子产生部和负离子产生部的离子产生装置 10 并排设置成一排,可以交替配置正离子产生部和负离子产生部。此外,由于交替配置正离子产生部和负离子产生部,所以设置纵风向板 21(21a ~ 21j),用于隔开各个离子产生部的气流流路,配置成贯通所述多层的层流流路,分别由各个气流流路送出正、负离子。

[0083] 此外,各纵风向板带有角度,可以以大角度向室内吹出气流。例如,使正中的纵风向板 21d 的角度为零,随着朝向外侧而逐渐增大角度,通过使两端的纵风向板 21a、21j 的角度采用朝向外侧的大角度,可以使离子以大角度吹出而向室内扩散。

[0084] 例如如图 5 所示,对各离子产生装置 10A、10B、10C、10D 的各正、负离子产生部的气

流流路进行隔开的纵风向板 21a ~ 21j, 越靠近外侧的纵风向板展开程度越大, 由此可以形成以大角度吹出气流的气流流路。

[0085] 采用上述结构, 由于能够使各个离子产生部产生的离子与相邻的不同极性的离子不发生碰撞而被送出, 所以可以被均匀地送到室内的远处。但是, 在通过相同的气流流路连续送出正、负离子的方法中, 难以使正、负离子均匀混合, 有时会发生气流流路带电而产生不良的情况。因此, 在本实施方式中, 正离子产生电极和负离子产生电极分别采用由两个产生电极靠近设置的双电极型的离子产生器两层并排设置, 并且采用各个离子产生器的离子产生电极的极性相反的两层离子产生器型的离子产生盒结构。也就是说, 离子产生装置 10A、10B、10C、10D 分别为盒式的离子产生盒。

[0086] 例如, 安装了上述离子产生盒的离子扩散装置在十张榻榻米大 (大约  $16\text{m}^2$ ) 的房间内进行工作时, 若交替驱动两层离子产生器, 则通过实验可以证实居住空间内的平均离子个数是正离子和负离子都在  $7000$  个  $/\text{cm}^3$  以上。此外, 若同时驱动两层离子产生器, 则通过实验可以证实正离子和负离子都在  $50000$  个  $/\text{cm}^3$  以上。因此, 使用本实施方式的离子扩散装置, 能够在短时间内杀死室内存在的禽流感病毒等。

[0087] 以往周知的是: 向空气中送出正离子  $\text{H}^+(\text{H}_2\text{O})_m$  ( $m$  为任意整数)、负离子  $\text{O}_2^-(\text{H}_2\text{O})_n$  ( $n$  为任意整数), 利用离子的反应对漂浮菌进行杀菌。但是, 由于所述离子相互再结合而消失, 即使在离子产生元件的电极附近可以实现高浓度, 但是随着送出距离逐渐变远, 该浓度会急剧降低。因此, 在试验装置那样的容积小的空间中, 虽然可以使离子浓度达到数万个  $/\text{cm}^3$ , 但是在实际的居住空间或工作空间等较大的空间中, 限度是浓度最大能达到  $2 \sim 3$  千个  $/\text{cm}^3$ 。

[0088] 另一方面, 研究人员发现在试验室水平下, 当离子浓度为  $7000$  个  $/\text{cm}^3$  时, 可以在 10 分钟内杀死 99% 的禽流感病毒, 当离子浓度为  $50000$  个  $/\text{cm}^3$  时, 可以在 10 分钟内杀死 99.9% 的禽流感病毒。两者的除去率的意思是, 假定在空气中存在  $1000$  个  $/\text{cm}^3$  病毒时, 达到各残留  $10$  个  $/\text{cm}^3$  和  $1$  个  $/\text{cm}^3$  病毒的状态。也就是说, 通过将离子浓度从  $7000$  个  $/\text{cm}^3$  提高到  $50000$  个  $/\text{cm}^3$ , 可使残留的病毒降低至  $1/10$ 。由此可见, 在人等生活的居住空间或工作空间中, 不仅要送出高浓度的离子, 还要在整个空间内使离子浓度处于高浓度, 这对于预防感染病或净化环境都是非常重要的。

[0089] 下面参照图 4 对上述结构的离子产生盒进行说明。由于该离子产生盒是由离子产生装置 10 采用盒式而构成, 两者是相同的结构构件, 所以使用相同的附图标记对离子产生盒 10 进行说明。图 4 所示的离子产生盒 10 是由离子产生器 12A 和离子产生器 12B 两层并排设置而成的两层离子产生器型, 离子产生器 12A 具有双电极型的正离子产生部 13A 和负离子产生部 13B, 离子产生器 12B 具有双电极型的负离子产生部 13B 和正离子产生部 13A。

[0090] 各个正负离子产生电极分别具有针状的放电电极 HD, 在与其周围的板状感应电极之间进行等离子体放电来产生离子。此外, 如果各个放电电极 HD 采用双电极型, 则正离子产生部 13A 具有正离子产生电极 13Aa 和 13Ab 两个电极, 负离子产生部 13B 具有负离子产生电极 13Ba 和 13Bb 两个电极, 由此各自的放电量变为 2 倍, 可以稳定地产生规定量以上的离子。

[0091] 如果所述两层离子产生器型的各个离子产生器 12A、12B 采用交替工作的结构, 且通过纵风向板 21 对气流流路进行隔开, 则通过空气流 F1 送出的离子, 在离子产生器 12A 工

作期间送出正离子、在离子产生器 12B 工作期间送出负离子。

[0092] 因此,通过使离子产生器 12A 和离子产生器 12B 的工作周期存在规定间隔,从而在同一空气流内正、负离子以规定间隔断续地放出,由此正、负两种离子可以规定密度混在一起。

[0093] 此外,通过空气流 F2 送出的离子由离子产生器 12A 工作送出的负离子、离子产生器 12B 工作送出的正离子构成。由此,通过空气流 F1 和空气流 F2 断续送出极性相反的离子,从平均时间来看,可以向各气流流路均等地放出正离子和负离子。

[0094] 此外,就一个离子产生盒 10 而言,两个离子产生器 12A、12B 交替工作,所以离子产生盒 10 的寿命变为 2 倍,能够长期使用。

[0095] 对各个离子产生部的气流流路分别进行隔开的纵风向板 21 的配置位置,只要是可以对上述的空气流 F1 和空气流 F2 进行隔开的位置即可,如果是产生平行空气流的送风机,还可以设置在离子产生盒 10 的前端部附近。

[0096] 所述离子产生盒 10 的框体 11 的形状为,在从上方俯视使正离子产生部 13A 和负离子产生部 13B 露出的离子产生面的方向上呈矩形,并如图 4(b) 所示,在侧视上呈离子产生面 11a 与气流流动面一致的曲面。

[0097] 此外,框体 11 还设置有:输入输出连接部 19,与外部电源连接,并且进行信号的输入输出;控制基板,具有从该输入输出连接部得到的电力产生规定的放电电压的高电压产生回路和驱动控制电路,并且以规定间隔驱动控制正离子产生电极和负离子产生电极;正离子产生电极和负离子产生电极分别为两个产生电极靠近设置的双电极型的离子产生器 12A、12B;以及离子传感器 18,检测该离子产生器产生的离子。

[0098] 此外,框体 11 上安装有杆构件 14,该杆构件 14 具有在抽出插入离子产生盒时被握住的把手部和在插入离子产生盒后固定在规定位置上的钩部,并且在离子产生盒的框体 11 的侧部设置有:在插入离子产生盒时起导向作用的导向突起部 15、抵接面 17 以及导向面 16。杆构件 14 通过轴支撑部 14d 转动自如地安装在框体 11 背面 11b 的框体框架 11c 上。

[0099] 所述离子传感器 18 设置在靠近离子产生器 12A 的负离子产生部 13B 的下游一侧,是检测从负离子产生部 13B 产生的负离子的负离子检测传感器。例如,可以把基于在捕捉离子的电极部捕捉到的负离子浓度输出的离子电流转换成电压来进行检测,但并不特别限定于这种类型,可以采用具有检测产生了规定量以上负离子的功能的离子传感器。

[0100] 离子产生器 12A 的正离子产生部 13A 通常产生正离子,负离子产生部 13B 通常产生负离子。此外,由于在各个针状放电电极上同时施加规定的正负放电电压,所以产生的正、负离子量大体相同,且通过测量离子扩散装置工作中的一种离子量,可以确定离子产生器 12A 在正常工作。此外,可以推断同时具有离子产生器 12A 和离子产生器 12B 的离子产生盒 10 是否正常。也就是说,通过检测从负离子产生部 13B 产生的负离子,能够推断离子产生盒 10 的劣化程度,从而进行维护保养。

[0101] 导向突起部 15 设在离子产生盒 10 的框体 11 侧部,是插入导向部,在插入该离子产生盒 10 时抵接在形成所述离子产生装置收容部的导向框架 24b(参照图 3(a)) 上进行滑动,框体 11 两侧的侧部分别设置有上述导向突起部 15,各导向突起部 15 分别与两侧的导向框架 24b 抵接,在此状态下将离子产生盒 10 推入。

[0102] 在把离子产生盒 10 安装在离子产生装置收容部时,抵接面 17 是构成框体 11 的前

端面的部分,是与形成离子产生装置收容部的收容部框架 25 抵接来定位的面。

[0103] 导向面 16 在杆构件 14 的钩部 14c 与卡止部 24a(参照图 3(a)) 卡止而固定在规定位置时,与下部横风向板 22A 的背面框架 23 抵接来定位的面。由此,规定插入端位置的抵接面 17 和规定固定位置的导向面 16 构成定位导向部。

[0104] 如上所述,收容离子产生盒 10 的离子产生装置收容部形成在插入口 6 的内部,其结构为包括:对离子产生盒 10 的插入端进行限制的收容部框架 25;对离子产生盒 10 的侧部进行限制的导向框架 24b;使离子产生盒 10 的离子产生面露出的切口部 22a;对离子产生盒 10 的固定位置进行限制的背面框架 23;以及卡止部 24a。对应于离子产生盒 10 的设置个数分别配置离子产生装置收容部。

[0105] 如图 3(a) 所示,杆构件 14 通过轴支撑部 14d 转动自如地安装在离子产生盒 10 上,杆构件 14 设置有臂 14b、在插入抽出离子产生盒 10 时可以握住的把手部 14a、以及插入离子产生盒 10 后与设置在主体装置一侧的卡止部卡止并固定的钩部 14c。因此,握住把手 14a 进行沿图中箭头 D1 方向的转动操作,可以使所述钩部 14c 与设置在主体装置一侧的卡止部 24a 卡止并定位。

[0106] 把手部 14a 从形成有轴支撑部 14d 的臂部 14b 以操作容易的规定角度弯曲延伸。此外,钩部 14c 可设置在转动的杆构件 14 的任意位置,既可以设置在所述臂 14b 上,也可以设置在把手部 14a 上。在本实施方式中,如图 3(b) 所示,把手部 14a 从所述臂 14b 呈凸状突出,在该把手部 14a 两侧即相当于臂 14b 的前端部的部分,设置有可与装置主体一侧的框架 24 上形成的卡止部 24a 卡止且呈圆弧形的钩部 14c。

[0107] 因此,钩部 14c 的结构为在杆构件 14 的中间部形成,当握住设置在杆构件 14 的前端一侧的把手部 14a,进行杆构件 14 的转动操作时,可以用比钩部 14c 与卡止部 24a 的嵌合阻力更小的力,进行与卡止部 24a 卡止并定位的操作,以及进行使所述钩部 14c 从卡止部 24a 脱离而处于开放状态的操作,所以操作很容易。

[0108] 如上所述,通过具有在插入抽出离子产生盒时可以握住的把手部 14a 和在插入离子产生盒后固定在规定位置上的钩部 14c 的杆构件 14 安装离子产生盒,并且在离子产生盒的框体 11 的侧部设置有在插入离子产生盒时起导向作用的导向突起部 15、抵接面 17 和导向面 16,由此可以得到容易装拆的盒式离子产生装置。

[0109] 下面利用附图 2 说明把上述结构的具有杆构件 14 的离子产生盒 10,安装在离子扩散装置 1 上的结构。

[0110] 如图 2(a) 所示,打开开闭盖 7 使插入口 6 敞开,从该敞开的插入口 6 插入离子产生盒 10。此时,握住杆构件 14 向里推,把离子产生盒 10 插入到抵接面 17 与收容部框架 25 抵接为止。此外,在进行该插入操作时,导向突起部 15 在导向框架 24b 上滑动。

[0111] 把离子产生盒 10 向里推到抵接面 17 与收容部框架 25 抵接为止,此后如图 2(b) 所示,向下按压杆构件 14,使杆构件 14 的钩部 14c 与主体装置一侧的卡止部 24a 卡止。

[0112] 通过向下按压杆构件 14,使钩部 14c 与主体装置一侧的卡止部 24a 卡止,可以使离子产生盒 10 嵌入设在下部横风向板 22A 上的切口部 22a 中。此外,设在离子产生盒 10 的框体侧面的导向面 16 与下部横风向板 22A 的背面框架 23 抵接,依次规定上述嵌入状态。

[0113] 如果杆构件 14 的钩部 14c 与主体装置一侧的卡止部 24a 卡止,则如图 2(c) 所示,离子产生盒 10 的离子产生面被固定成从所述切口部 22a 露出的状态。该状态是离子产生

面与气流流动面一致且露出的状态,由此在离子产生面产生的离子可被切实地排放至送风气流。

[0114] 此外,在杆构件 14 的钩部 14c 与主体装置一侧的卡止部 24a 卡止的状态下,能够关闭打开了的开闭盖 7,但是如图 2(a) 或图 2(b) 所示,在钩部 14c 没有固定的状态下,想要关闭开闭盖 7 则会受到杆构件 14 的把手部 14a 的干扰。采用此结构,可以利用没有在正常位置的杆构件 14,来阻碍开闭盖 7 的关闭。

[0115] 如上所述,采用杆构件 14 来阻碍开闭盖 7 关闭的结构,能够容易地确定是否正确地安装了离子产生盒 10。

[0116] 此外,在离子产生盒 10 被固定在规定位置(即固定锁住位置)后,使输入输出连接部 19 与在主体装置内设置的连接端子连接,由此完成离子产生盒 10 的安装操作。

[0117] 由于本实施方式的离子扩散装置 1 是具有多个离子产生盒 10(10A、10B、10C、10D)的横向较长的结构,所以使用的送风机 3 优选的是横流送风机,该横流送风机的风扇长度为向配置成排的所述多个离子产生盒送风的长度。横流送风机静音性较高,能够从微风区域开始运转,作为用于设置在要求安静运转的居住空间内的离子扩散装置 1 的送风机较为适合。

[0118] 此外,如图 1(a) 所示,被隔为多个层流流路的气流流路分流为由靠近横流送风机内周一侧的下部横风向板 22A 和第二横风向板 22B 隔开的第一气流流路 4A、由第二横风向板 22B 和第三横风向板 22C 隔开的第二气流流路 4B、由第三横风向板 22C 和第四横风向板 22D 隔开的第三气流流路 4C、以及由第四横风向板 22D 和上部横风向板 22E 隔开的第四气流流路 4D,所以可以增加或减小各个气流流路的流速,从而把离子送到远处。

[0119] 例如,可以使位于内周侧的第一气流流路 4A 的风速 K1 最慢,使第二气流流路的风速 K2、第三气流流路的风速 K3 逐渐提高,并使位于外周侧的第四气流流路的风速 K4 最快。采用这种结构,离子产生装置(离子产生盒)10 所产生的离子通过风速最慢的第一气流流路 4A 输送,所以流经其上方的流速相对更快的空气流成为屏障,可以防止离子向上方扩散。此外,可以利用由上部的风速较快的空气流形成的柯恩达效应(Coanda effect),把离子送到远处,从而在下方的规定空间内形成高浓度的离子滞留区域。

[0120] 也就是说,通过被隔为多个层流流路的气流流路中流速最慢的气流流路将离子送出,能够使被送风的室内规定区域的离子浓度保持在高浓度,从而能够对生活的居住空间进行有效地除菌、杀菌。此外,通过增加或减小上部、下部横风向板和中间横风向板的各个横风向板间的间隙,以及增加或减小横流送风机的转速,可以改变各个气流流路的流速。

[0121] 在装置主体的前面一侧设置有运转停止操作部 8(参照图 1(b)),用于使横流送风机运转并对离子扩散装置 1 进行驱动。在该运转停止操作部 8 上除了开关键以外,例如还可以配置:运转方式设定部,设定所述横流送风机的转动速度;离子产生盒安装时期设定部,设定安装了新的离子产生盒;定时设定部;推荐更换显示部,安装了新的离子产生盒且在运转开始后经过了规定时间之后,推荐更换离子产生盒;以及水准显示部,显示各个离子产生盒所产生的离子是在规定量以上还是以下。

[0122] 因此,如果是预先确定了使用时间的离子产生盒,则在安装新的离子产生盒时,通过设定安装了新的离子产生盒,从此后的装置使用所经过时间开始,显示推荐更换,通知已经接近更换时期。此外,由于在装置使用中产生的离子在规定量以下时,显示该状况,

所以可以知道离子产生部需要维护保养。

[0123] 如上所述,本实用新型中,离子产生装置采用盒式,其离子产生面采用与风向板的气流流动面一致的曲面,且该离子产生装置一体地包括插入导向部、定位导向部以及与装置主体一侧的卡止部卡止并定位的杆构件,所以该离子产生装置能够从离子扩散装置前面的吹出口一侧所设置的插入口抽出插入,由此可以得到从装置前面一侧装拆容易的离子产生盒。此外,由于离子扩散装置在其送出离子的气流流路中设置有纵风向板,把各个正、负离子产生部的气流流路隔开,所以得到的离子产生装置可以均等地产生正离子和负离子,并且能够把它们均匀地送到室内的远处。

[0124] 此外,由于离子产生装置是具有离子产生器和离子传感器的离子产生盒,该离子产生器具有分别由两个离子产生电极靠近设置的双电极型的正离子产生部和负离子产生部,所以作为大量产生正、负离子的盒式离子产生装置操作很容易,并可以容易地确定是否在正常工作。因此,可以得到容易更换的离子产生盒。

[0125] 而且,由于具有双电极型的离子产生部的离子产生器,采用使离子产生部的离子产生电极的极性相反并排成两层的两层离子产生器型的离子产生盒,可以在同一空气流内把正、负离子同时放出或以规定间隔断续地放出,从而使正、负两种离子以规定密度混在一起。

[0126] 此外,由于送风机到吹出口的气流流路被隔成多层的层流流路,送出离子的层流流路为流速最慢的最下层的气流流路,在其上方形成流速依次加快的层流流路,所以可以形成防止离子扩散的空气屏,从而形成了保持离子浓度的规定空间。而且,通过用横流送风机作送风机,静音性能高且能够从微风区域开始运转,可以得到适合需要安静地运转的居住空间的离子扩散装置。

[0127] 而且,设置本实施方式的离子扩散装置的对象并不限定于居室内,也可以是非特定人滞留一段时间的室内(例如车站或医院的等候室、大厅、教室等)。此外,也可以是换气率在规定以下、通过开窗或换气装置来换气的室内。此外,还可以是使用空调装置调节温度的室内。而且,通过配置多个且间隔放置的本实施方式的离子扩散装置,在没有被隔开的空间(例如宾馆、机场等的大厅)的广阔的区域,可以确保充足的离子浓度。由于本实用新型的离子扩散装置及离子产生盒是能够使居住空间的正、负离子残存量保持高浓度的离子扩散装置,并且是容易维护保养的离子产生盒,所以适合用于确保希望防止感染疾病的人的居住空间的离子扩散装置。



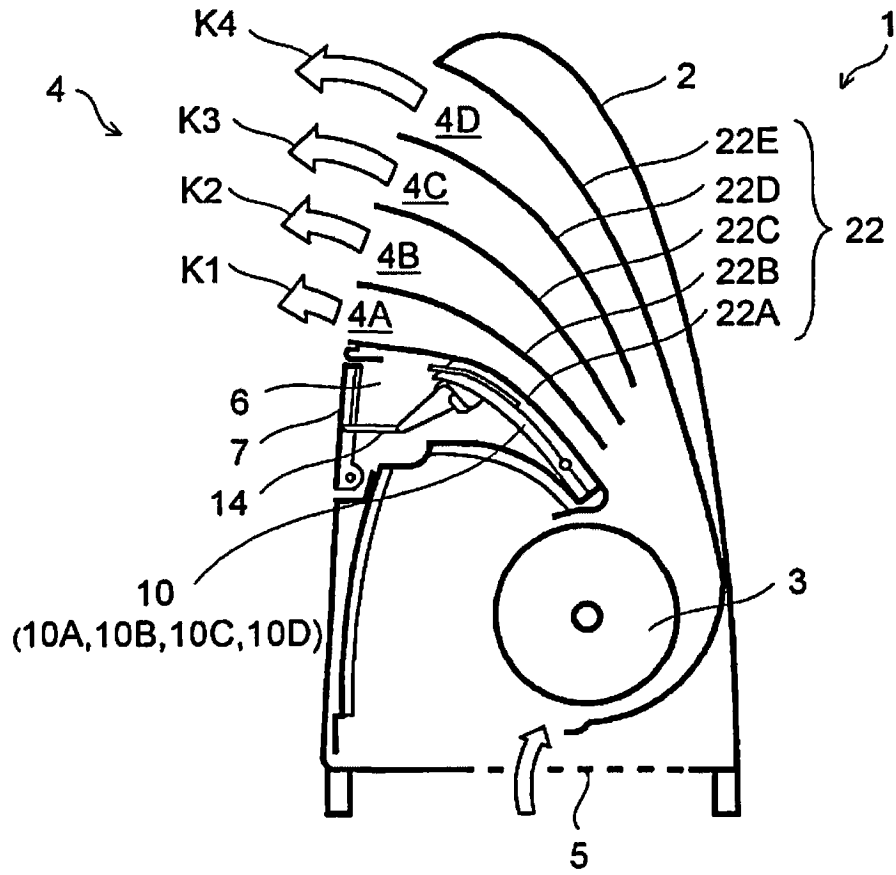


图 1(a)

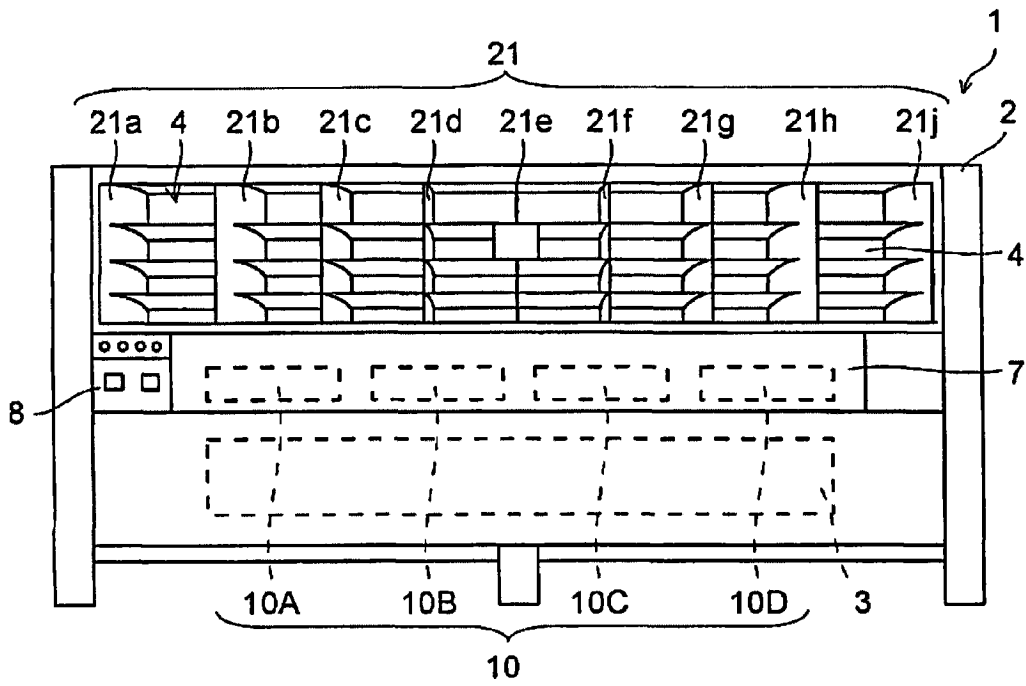


图 1(b)

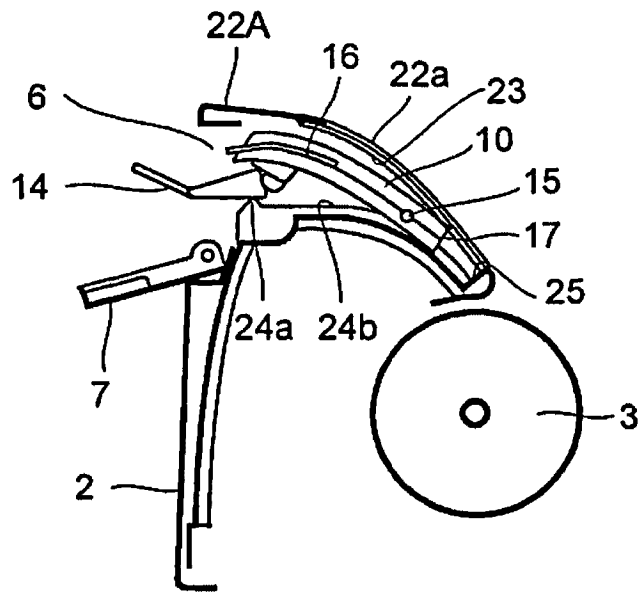


图 2(a)

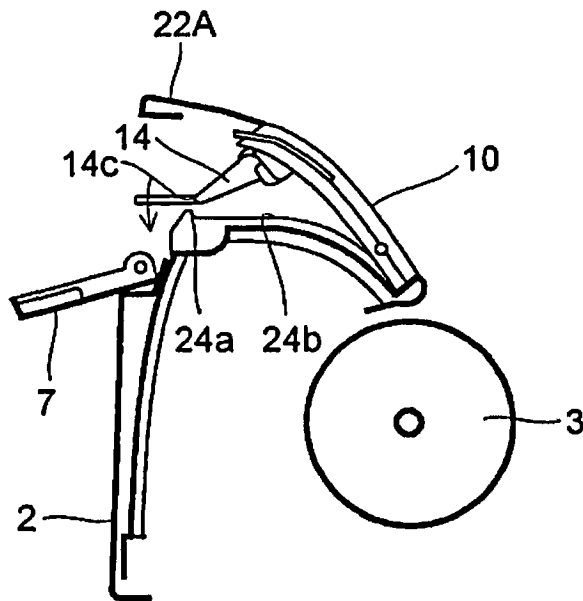


图 2(b)

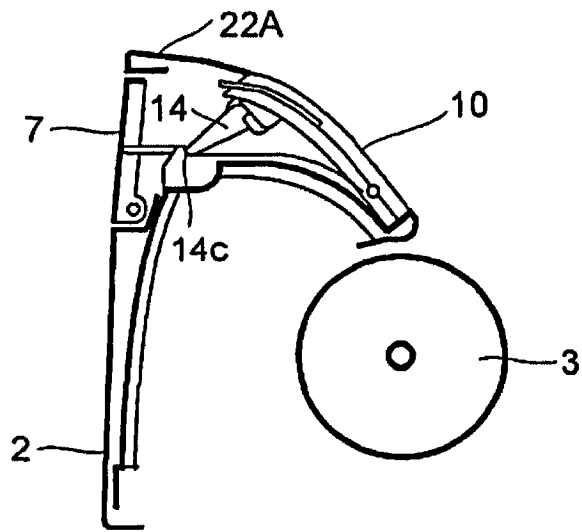


图 2(c)

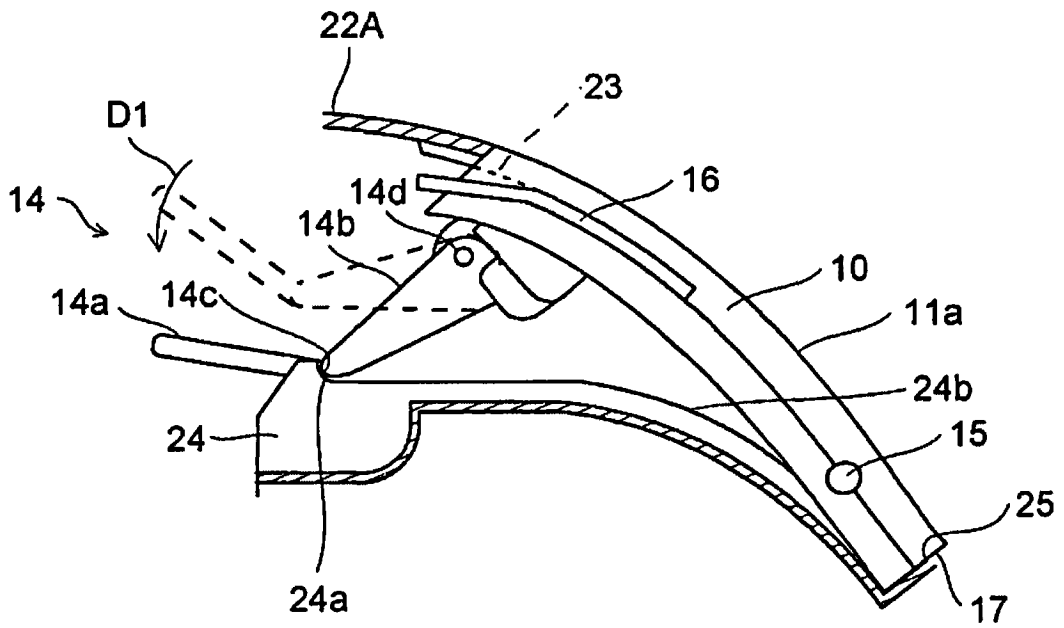


图 3(a)

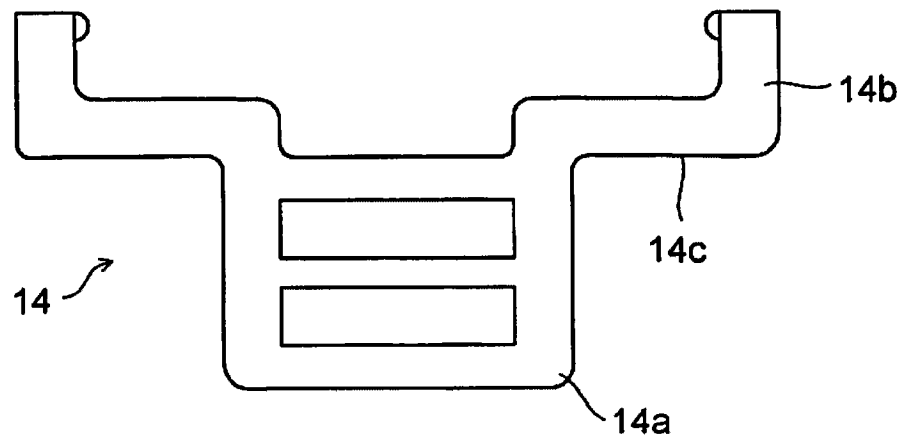


图 3(b)

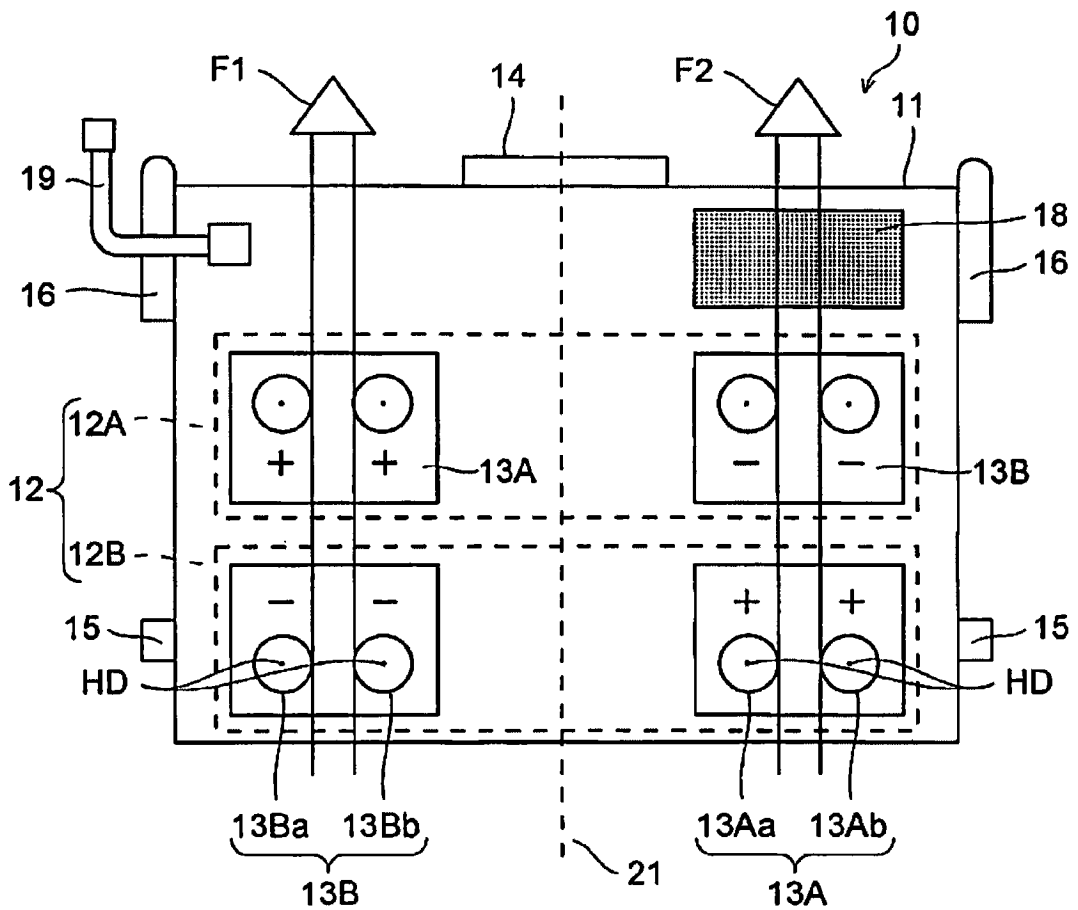


图 4(a)

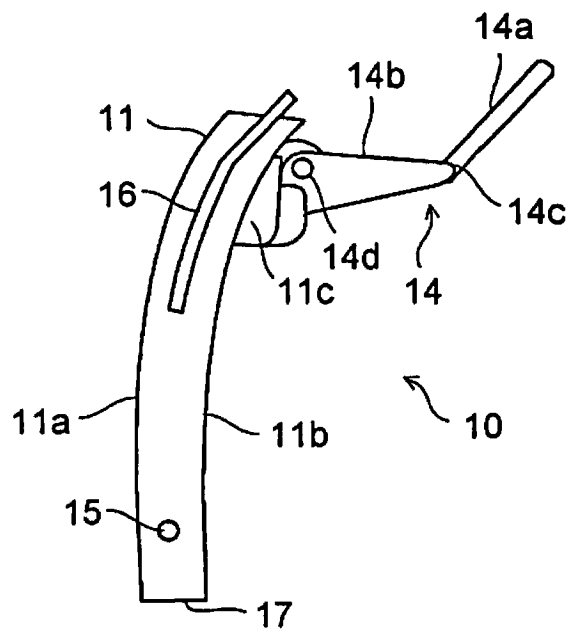


图 4(b)

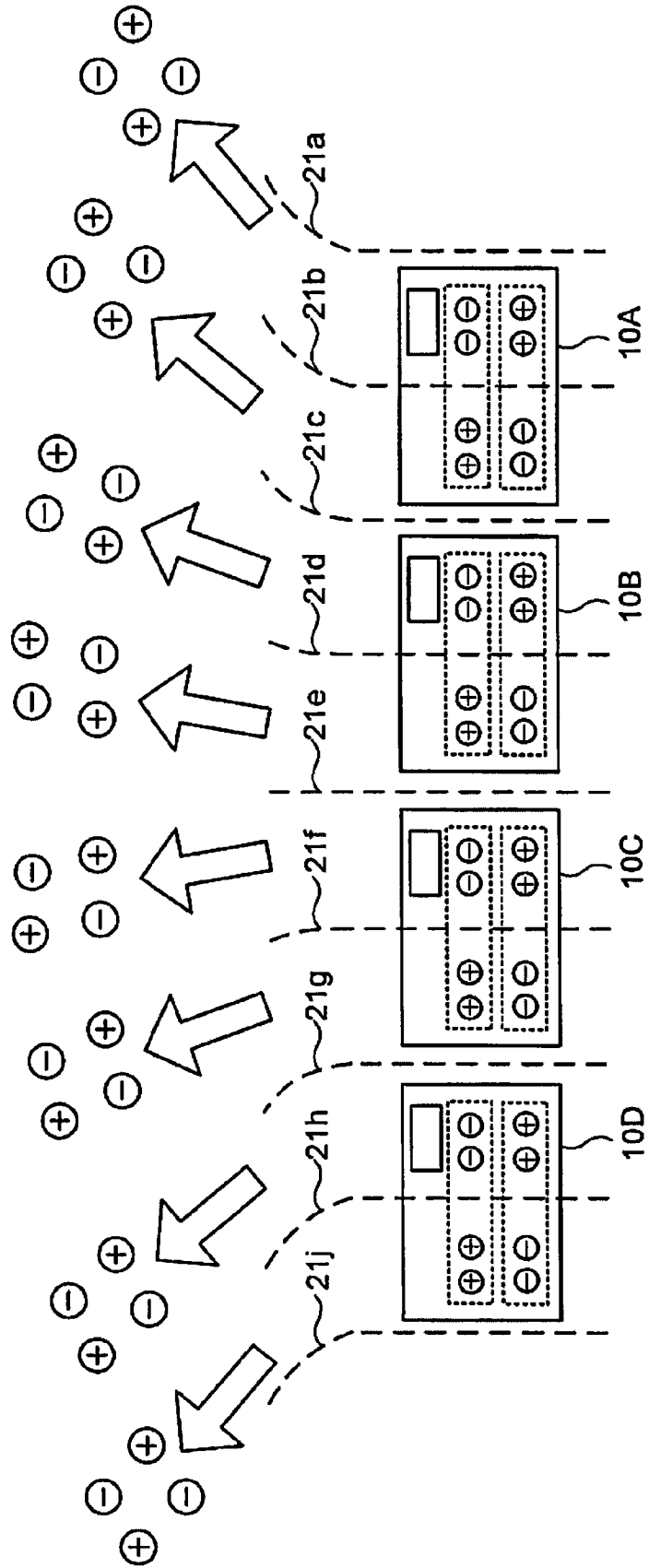


图 5