



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101621182 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 18

(21) 申请号 200910160487. 9

H01T 19/04 (2006. 01)

(22) 申请日 2004. 05. 10

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

2003-137098 2003. 05. 15 JP

2004-074600 2004. 03. 16 JP

CN 1340990 A, 2002. 03. 20, 全文.

JP 2002-216933 A, 2002. 08. 02, 全文.

JP 2003-47651 A, 2003. 02. 18, 全文.

(62) 分案原申请数据

200480013304. 6 2004. 05. 10

审查员 申翔

(73) 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府大阪市

(72) 发明人 世古口美德 东海伊知郎 西田弘

高桥谕史

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 刘宗杰 高为

(51) Int. Cl.

A61L 9/22 (2006. 01)

H01T 23/00 (2006. 01)

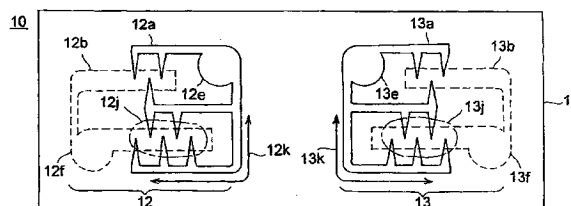
权利要求书 1 页 说明书 16 页 附图 21 页

(54) 发明名称

离子发生元件、离子发生装置、电气设备

(57) 摘要

一种离子发生机,具有的离子发生元件(10)构成:至少具有各自1个安装或者印刷在1个电介质(11)上的、用于发生正离子的第1放电部(12)和用于发生负离子的第2放电部(13),第1、第2放电部(12)、(13)将设置在电介质(11)的表面的第1、第2放电电极(12a)、(13a)与埋设在电介质(11)的内部第1、第2感应电极(12b)、(13b)分别作为一对并各自形成,在电介质(11)的同一平面上相互分离独立地配置。通过这样的结构,能够抑制发生的离子彼此之间的中和,能够有效地放出正、负两方的离子,能够进一步提高离子发生效率。



1. 一种离子发生机,具有离子发生元件、送风单元和电压施加电路,所述离子发生元件具有发生正离子的正离子放电部和发生负离子的负离子放电部;所述送风单元将发生的离子送出到空气中;所述电压施加电路通过将交流脉冲电压偏置为正的电压波形施加到所述正离子放电部发生正离子,通过将交流脉冲电压偏置为负的电压波形施加到所述负离子放电部发生负离子,其特征在于:

所述正离子放电部和所述负离子放电部在基体材料的同一平面上相互分离独立地配置,所述送风单元相对于所述基体材料的表面平行的方向送风。

2. 如权利要求 1 所述的离子发生机,其特征在于:

所述正离子放电部和所述负离子放电部的排列按相对于所述送风单元产生的空气流正交配置。

3. 如权利要求 1 或者 2 所述的离子发生机,其特征在于:

所述正离子放电部和所述负离子放电部均具有设置在电介质表面上的放电电极和埋设在电介质内部的感应电极构成的一对电极,所述放电电极具有产生放电的放电部位和与该放电部位同电压的导电部位,所述导电部位以隔开一个放电部所具有的所述放电部位和另一个放电部所具有的所述放电部位之间的方式包围所述放电部位的周围或者一部分。

4. 如权利要求 1 或者 2 所述的离子发生机,其特征在于:

所述正离子放电部发生的正离子是 $H^+(H_2O)_m$, 所述负离子放电部发生的负离子是 $O_2^-(H_2O)_n$, 其中 m 、 n 是自然数。

离子发生元件、离子发生装置、电气设备

[0001] 本申请是下述申请的分案申请,发明名称:离子发生元件、离子发生装置、电气设备;申请日:2004年5月10日;申请号:200480013304.6

技术领域

[0002] 本发明涉及通过在空间中放出正离子与负离子从而能够分解在空气中浮游的细菌和真菌、有害物质等的离子发生元件、离子发生装置及配备了该装置的电气设备。再有,作为与上述电气设备对应的例子,主要能够举出在封闭空间(家庭住房内、大厦内的房间、医院的病室和手术室、车内、飞机内、船内、仓库内、冷藏库的库内等)中使用的空调器、除湿器、加湿器、空气净化机、冷藏库、扇形加热器、微波炉、洗涤干燥机、吸尘器、杀菌装置等。

背景技术

[0003] 一般,在办公室和会议室等换气少的密闭房间中,当室内的人数多时,由于通过呼吸排出的二氧化碳、香烟的烟雾、尘埃等的空气污染物增加,具有使人放松功效的负离子从空气中减少下去。特别是,当香烟的烟雾存在时,负离子甚至减少到通常的 $1/2 \sim 1/5$ 左右。因此,为了补给空气中的负离子,现在市场上销售着各种离子发生装置。

[0004] 但是,现有的利用放电现象的离子发生装置主要是以负电位的直流高电压方式发生负离子的装置,其目的是诉求于使人功效的效应。因此,在这样的离子发生装置中,尽管能够向空气中补给负离子,却不能积极地除去空气中的浮游细菌等。

[0005] 关于其他的离子发生装置,调查过去公报的实例的结果知道有以下方法。

[0006] 在特开平4-90428号公报(以下,称为专利文献1)中,讲述了在放电线或具有锐角部的放电板上施加交流高电压、使负离子发生、或使负离子与正离子发生的离子发生器。但是,关于发生的方法和装置,仅仅记述了高交流电压单元。应用领域是空调器,作为效果举出了对人的舒适性、松弛性。

[0007] 在特开平8-217412号公报(以下,称为专利文献2)中,讲述了下述的电晕放电器:夹持绝缘体,用放电电极、感应电极构成一对电极,具备在其两端施加高压高频电压的高压电源。作为高压电源记述了在电极两端配置二极管,通过其方向选择负电位的电源或者正电位的电源,但是关于其切换功能,没有记述。再有,作为本技术的应用领域,记述了臭氧发生装置和带电装置、离子发生装置等的电晕放电设备。此外,作为本技术的效果举出了离子的发生。

[0008] 在特开平3-230499号公报(以下,称为专利文献3)中,讲述了下述这样的离子发生装置:将针状的放电电极与导电性的接地网或者接地环作成一对的电极在横切清洁空气流的方向上以二维扩展的方式配置多个,在有的放电电极上施加负偏置后的交流正弦波的高电压,在有的放电电极上施加正偏置后的交流正弦波的高电压,构成放出正离子的多组放电电极与放出负离子的多组放电电极。该离子发生装置具有调整偏置电压的控制单元,调整正离子、负离子的量。作为应用领域举出了净化间的除电设备,作为效果声明了它的除电效应。

[0009] 在特开平9-610号公报(以下,称为专利文献4)中,讲述了向正极放电、负极放电

的电极的施加电压可变的集尘装置。电极是离子化线与集尘板,是使灰尘带电从而集尘在集尘板上的结构。明确记载了应用领域是空调设备的电集尘装置,通过在放电时发生的臭氧进行其内部的杀菌。

[0010] 利用放电现象的离子发生电极大体分为 2 类。其一如专利文献 1、3、4 所示,是用金属线或具有锐角部的金属片和针等,其对置极是大地或使用对地电位的金属片和网等,空气起到绝缘体的作用。另一类是如专利文献 2 和后述的特开 2003-47651 号公报(以下,称为专利文献 5)、特开 2002-319472 号公报(以下,称为专利文献 6)所述,是夹持固体电介质形成了放电电极与感应电极。作为其特征,由于前者以空气作为绝缘物,与后者相比电极间的距离需要取得宽,因此,在放电时所需要的电压必须设定得高。相反,由于后者将绝缘电阻高、具有高介电常数的绝缘体夹持在中间,故电极间距离能够做得窄(薄),因此,与前者相比施加电压能够设定得低。

[0011] 关于离子发生装置,做成了涉及下述离子发生装置的发明:作为放出正离子、负离子的两极性的离子的效果,通过在空气中大致同等量地发生作为正离子的 $H^+(H_2O)_m$ 与作为负离子的 $O_2^-(H_2O)_n$ (m, n 是自然数),两离子包围空气中的浮游真菌和病毒的周围,通过此时生成的游离基的氢氧基($\cdot OH$)的作用,能够使上述浮游真菌等失去活性(例如,参照专利文献 5、6)。

[0012] 再有,关于上述发明,在通过本发明申请人已经实用化的实用机中,有夹持陶瓷的电介质将放电电极配设在外侧、将感应电极配设在内侧结构的离子发生装置、以及安装了该离子发生装置的空气净化机和空调机等。

[0013] 此外,作为负离子的效应,我们知道一般是在向因家庭内的电气设备等成为正离子过多的空间中大量地供给负离子,希望得到像在自然界中的森林中那样的正离子与负离子平衡的状态时或求得放松效应的情况下是有效的。在专利文献 1 中也讲述了放松效应。

发明内容

[0014] 本发明的目的是:发生正离子与负离子,使浮游在空气中的真菌和病毒失去活性,并用于进一步提高其效果。一般情况下,利用放电现象的离子发生器始终在发生离子的同时发生臭氧,在专利文献 4 中记述了利用臭氧的氧化能力,进行设备内的杀菌。一般都知道当臭氧的浓度高时对人体有影响,对本发明申请人来说,一面使臭氧的发生量极小化一面又最大限度地引出离子量这是难度很高的课题。

[0015] 此外,在不是专利文献 3 作为对象的设备装置、而是能够搭载在家庭用电气产品中的小型的离子发生装置中,本发明申请人已经提出了专利文献 5、6 等记述的离子发生装置,如果使用该离子发生装置,能够大体同等数量地发生正离子、负离子。

[0016] 为了降低同时发生的正离子、负离子的中和,一般是通过送风使离子乘风扩散到空间中。但是,通过同时发生正离子与负离子,也存在在发生的同时两极性的离子的一部分中和后消灭的课题。专利文献 3 中记述的离子发生装置,在横切清洁空气流的方向上具有二维扩展地配置多个放电极。即,风在针延伸的方向上流过。为了小型化、安全性和节能,考虑降低施加电压,本发明申请人主要采用利用设置在电介质表面上的放电电极与埋设在上述电介质内部的感应电极构成一对电极的结构,这种情况下,在上述专利文献 3 中所述的风的方向上,由于不适合离子的扩散,风平行于电介质的表面地吹过。在将开发的离子发

生器搭载到各种商品上的情况下,虽然风对离子发生器的方向限定在理想的方向上是有效的,但因情况不同也有不能限制的情况。

[0017] 本发明是鉴于上述问题而进行的,其目的在于:提供研究了抑制发生的离子彼此之间的中和从而有效地放出的策略并能够进一步提高离子发生效率的离子发生元件、离子发生装置及配备了该装置的电气设备。

[0018] 即使对基体材料从X轴方向Y轴方向任何一个方向送风,为了达到上述目的,本发明涉及的离子发生元件至少具有各自1个安装或者印刷在1个基体材料上的、发生正离子的第1放电部和发生负离子的第2放电部,第1、第2放电部都在上述基体材料的同一平面上,并分离独立地配置在其对角线上(倾斜)。这时的电极虽然也可以作成针状的电极,但基本上,本发明申请人考虑以在电介质的表面上设置的放电电极与埋设在电介质内部的感应电极形成一对电极的结构。这时,为了即使对电介质上的放电电极表面从X轴方向Y轴方向任何一个方向送风,也能防止从上风的放电部发生的离子在下风的相反极性的放电部上中和,相对于送风的方向(X轴或者Y轴方向),将第1放电部与第2放电部配置在对角线上即倾斜配置,以减少其中和。

[0019] 在安装或者印刷了第1放电部、第2放电部的基体材料的面积有限制的情况下,当确保第1放电部与第2放电部的绝缘距离时,考虑到上述那样的对角线上(倾斜)的配置较困难的情况。此时,采用配置与包围发生正离子的第1放电部位的周围或者一部分的第1放电部位同电压的第1导电部位的结构,发生负离子的第2放电部也采用同样的结构。在同一平面上对置、分离独立地配置上述第1导电部位与第2导电部位。从第1放电部位放出的正离子,在被第2放电部位的反电位中和之前,通过包围第1放电部位的同电压的第1导电部位的排斥,与风一起放出。第2放电部位也同样。与上相同,作为这时的电极虽然也可以作成针状,但基本上是考虑以设置在电介质的表面上的放电电极与在电介质内部埋设的感应电极构成一对电极的结构。

[0020] 此外,本发明的离子发生元件是至少具有各自1个安装或者印刷在1个基体材料上的、发生正离子的第1放电部和发生负离子的第2放电部,第1、第2放电部将设置在作为上述基体材料的电介质的表面上的第1、第2放电电极与埋设在上述电介质的内部第1、第2感应电极分别作为一对并各自形成,在上述基体材料的同一平面上相互分离独立地配置。按照该结构,与用单一的离子发生元件以规定周期交替发生正离子与负离子的方式相比,能够抑制发生的离子彼此之间的中和。

[0021] 此外,当第1放电部与第2放电部以第1放电电极与第2放电电极间隔一定距离的方式配置时,能够防止在第1、第2放电电极间发生火花(火花放电)提高可靠性,并且能够进一步抑制发生的离子彼此之间的中和。

[0022] 在用设置在电介质的表面上的放电电极与埋设在电介质内部的感应电极构成一对电极的结构中,为了降低臭氧的发生,施加在第1放电部与第2放电部的电压波形,不是专利文献2、3那样的一般的交流正弦波,在本发明的离子发生元件中,通过施加交流脉冲电压,既能够得到稳定的离子发生,又能够将臭氧抑制在低值。做成在第1放电部上通过施加将交流脉冲电压偏置为正的电压波形发生正离子、在第2放电部上通过施加将相同电压偏置为负的电压波形发生负离子的结构。

[0023] 进而,上述电压施加电路构成为通过具有:第1电压施加部与转换部,能够转换通

过在上述离子发生元件的第 1 放电部上施加将交流脉冲电压偏置为正的电压波形使正离子发生的情况、与施加将相同电压偏置为负的电压波形只发生负离子的情况；以及第 2 电压施加部，通过在上述离子发生元件的第 2 放电部上施加将相同交流脉冲电压偏置为负的电压波形，使之发生负离子；从而能够选择、转换发生正负两方的离子的情况与只放出负离子的状态。根据离子发生装置的使用环境和状况、使用目的，能够自动或者手动转换发生的离子的极性种类。发生正离子与负离子时，其目的是使在空气中浮游的真菌和病毒失去活性，当只发生负离子时，对希望将因家庭内的电气设备等形成正离子过多的状态变为取得离子平衡的状态或要求放松效应的情况是有效的。用一个电极、一个离子发生装置实现这些转换功能。

[0024] 此外，作为为了以更便宜且更少的部件数目来实现上述切换功能的策略，上述电压施加电路构成为通过具有：第 3 电压施加部与偏置切换部，能够转换通过在上述离子发生元件的第 1 放电部上施加将交流脉冲电压偏置为正的电压波形使之发生正离子的情况、与施加没有将同电压偏置的交变电压波形从而使之发生正离子与负离子的情况；第 2 电压施加部，通过在上述离子发生元件的第 2 放电部上施加将同交流脉冲电压偏置为负的电压波形使之发生负离子；从而能够选择、切换发生大致等量的正负两方的离子的状态与发生少量的正离子和比正离子量多量的负离子的状态。能够根据离子发生装置的使用环境和状况、使用目的，自动或者手动转换发生的离子的极性种类。当使之发生大致等量的正离子与负离子时，其目的是使浮游在空气中的真菌和病毒失去活性，当使之多量地发生负离子时，在希望将因家庭内的电气设备等成为正离子过多的状态变为取得离子平衡的状态时或要求松弛的情况中很有效。用 1 个离子发生装置实现这些切换功能。

[0025] 此外，施加在第 1 放电部上的交流脉冲电压，可以是以第 1 放电电极为准的第 1 感应电极的电压从正极性开始的交变电压波形，施加在第 2 放电部上的交流脉冲电压，可以是以第 2 放电电极为准的第 2 感应电极的电压从负极性开始的交变电压波形。换句话说，以第 1 放电电极为准的第 1 感应电极的电压的第 1 波的波高值在正极性侧升高，以第 2 放电电极为准的第 2 感应电极的电压的第 1 波的波高值在负极性侧升高。

[0026] 此外，上述电压施加电路具有：第 1 二极管，阴极与基准电位连接（＝接地电位：在实施例项记述），阳极与第 2 放电电极连接；以及第 2 二极管，阳极与上述基准电位连接，阴极与第 1 放电电极连接。只要能够切换使第 2 二极管是否与基准电位连接，由此，就能够选择将施加在第 2 放电电极上的交流脉冲电压偏置为负、施加在第 1 放电电极上的交流脉冲电压偏置为正或者不进行偏置地施加交变电压波形。

[0027] 此外，上述电压施加电路可以具有：第 1 二极管，阴极与基准电位连接，阳极与第 2 放电电极连接；第 2 二极管，当从第 1 放电部发生正离子时，阳极与上述基准电位连接，阴极与第 1 放电电极连接；以及第 3 二极管，当从第 1 放电部发生负离子时，阴极与上述基准电位连接，阳极与第 1 放电电极连接。由此，施加在第 2 放电电极上的交流脉冲电压能够被偏置为负，施加到第 1 放电电极上的交流脉冲电压能够被偏置为正或者负。

[0028] 此外，上述电压施加电路具有包括驱动侧的初级线圈、在第 1 放电部上施加交流脉冲电压的第 1 次级线圈、以及第 2 放电部上施加交流脉冲电压的第 2 次级线圈的第 1 变压器，当第 1 变压器的第 1、第 2 次级线圈分别配置到上述初级线圈的两侧时，能够确保第 1、第 2 次级线圈间的距离，能够减轻在一个次级线圈发生的磁场直接对另一个次级线圈的

影响。

[0029] 此外,上述电压施加电路具有:第2变压器,其包括驱动侧的初级线圈和在第1放电部上施加交流脉冲电压的次级线圈;第3变压器,其包括驱动侧的初级线圈和在第2放电部上施加交流脉冲电压的次级线圈,当依次配置第2变压器的次级线圈、第2变压器的初级线圈、第3变压器的初级线圈、第3变压器的次级线圈时,能够确保第2变压器的次级线圈与第3变压器的次级线圈之间的距离,能够减轻在一个次级线圈发生的磁场直接对另一个次级线圈的影响。

[0030] 此外,当将第2变压器的初级线圈与第3变压器的初级线圈并联连接时,由于施加在第2变压器的初级线圈与第3变压器的初级线圈上的电压相等,所以通过使第2变压器与第3变压器的特性相等,能够使施加在第1放电部与第2放电部上的交流脉冲电压的绝对值相等。

[0031] 此外,当将第2变压器的初级线圈与第3变压器的初级线圈串联连接时,由于流过第2变压器的初级线圈与第3变压器的初级线圈的电流相等,所以通过使第2变压器与第3变压器的特性相等,能够使施加在第1放电部与第2放电部上的交流脉冲电压的绝对值相等。

[0032] 此外,当在第2变压器的初级线圈与第3变压器的初级线圈上分别连接续流二极管(flywheel diode)时,由于通过流过第2变压器的次级线圈上的电流在第2变压器的初级线圈上所感应的电压引起流动的电流回流于第2变压器的初级线圈和与之连接的续流二极管,所以对第3变压器的影响消失。此外,同样地,由于通过流过第3变压器的次级线圈的电流在第3变压器的初级线圈上感应的电压而流动的电流回流于第3变压器的初级线圈和与之连接的续流二极管,所以对第2变压器的影响也消失。因此,即使在一个放电部上产生负载变动等,该变动对施加在另一个放电部上的电压的影响也消失,能够防止从另一个放电部发生的离子量的变动。

[0033] 在由上述结构构成的离子发生元件中,用于在第1、第2放电部的放电电极与感应电极上施加规定的电压波形的放电电极接点与感应电极接点,是电介质的表面,配置在与放电电极相反侧的表面上,以便不阻碍放电和发生的离子。该接点数第1、第2合计4个,其位置关系采用电位差最低的第1放电电极的接点与第2放电电极的接点间隔一定距离相邻配置,更能提高可靠性。

[0034] 同样地,第1放电部与第2放电部的在基体材料上的配置,也是采用电位差最小的第1放电电极与第2放电电极间隔一定距离配置的结构,更能提高可靠性。

[0035] 此外,本发明的电气设备可以构成为:配备由上述结构构成的任何一个离子发生装置、以及将用该离子发生装置发生的离子送出到空气中的送出部(风扇等)。通过这样的结构,加上设备本来的功能,在搭载的离子发生装置中,能够使空气中的离子量或离子平衡发生变化,从而使室内环境成为所希望的气氛状态。

[0036] 此外,由上述结构构成的电气设备,是作为正离子发生 $H^+(H_2O)_m$,作为负离子发生 $O_2^-(H_2O)_n$ (m, n 是自然数,意味着带有多个 H_2O 分子)的结构。这样,通过在空气中大致等量地发生 $H^+(H_2O)_m$ 与 $O_2^-(H_2O)_n$,从而使两离子附着在空气中的浮游细菌等上,通过那时生成的游离基的羟基($\cdot OH$)的作用,能够使上述浮游细菌失去活性。

附图说明

- [0037] 图 1A ～图 1H 是表示本发明的离子独立放出方式的基础实验例的示意图。
- [0038] 图 2A、图 2B 是表示本发明的离子发生装置的第 1 实施方式的概略图。
- [0039] 图 3 是表示本发明的离子发生装置的第 2 实施方式的概略图。
- [0040] 图 4A、图 4B 是表示本发明的离子发生装置的第 3 实施方式的概略图。
- [0041] 图 5A ～图 5G 是表示电压施加电路的一实施方式的电路图及电压波形图。
- [0042] 图 6A ～图 6D 是表示本发明的离子独立放出方式的其他基础实验例的示意图。
- [0043] 图 7 是表示本发明的离子独立放出方式的其他基础实验例的实验结果的示意图。
- [0044] 图 8 是表示本发明的离子发生装置的第 5 实施方式的概略图。
- [0045] 图 9 是表示本发明的离子发生装置的第 6 实施方式的概略图。
- [0046] 图 10 是表示本发明的离子发生装置的第 7 实施方式的概略图。
- [0047] 图 11 是表示本发明的离子发生装置的第 8 实施方式的概略图。
- [0048] 图 12 是表示电压施加电路的其他实施方式的电路图。
- [0049] 图 13 是表示电压施加电路的另一其他实施方式的电路图。
- [0050] 图 14A、图 14B 是表示图 12、图 13 所示的电压施加电路的工作电压波形的波形图。
- [0051] 图 15A、图 15B 是表示图 12、图 13 所示的电压施加电路的其他的工作电压波形的波形图。
- [0052] 图 16A、图 16B 是表示图 12、图 13 所示的电压施加电路的其他的工作电压波形的波形图。
- [0053] 图 17A、图 17B 是表示图 12、图 13 所示的电压施加电路的其他的工作电压波形的波形图。
- [0054] 图 18A、图 18B 是表示图 12、图 13 所示的电压施加电路的其他的工作电压波形的波形图。
- [0055] 图 19 是表示搭载了图 12 所示的变压器的离子发生装置的部件配置的配置图。
- [0056] 图 20 是表示搭载了图 13 所示的变压器的离子发生装置的部件配置的配置图。

具体实施方式

[0057] 本发明的离子发生装置为了抑制发生的正离子与负离子在离子发生元件的电极附近发生中和而消灭并有效地将发生的两极性的离子放出到空间中,不是采用用单一的离子发生元件以规定周期交替地发生正离子与负离子的方式,而是采用用多个离子发生元件个别地发生正离子与负离子并各自独立地放出到室内的方式(以下,称为离子独立放出方式)的结构。

[0058] 在采用上述离子独立放出方式之前,先进行下述的基础实验。再有,作为在本实验中使用的离子发生元件的方式,虽然可以采用针状电极的结构,但是在这里,考虑用设置在电介质的表面上的放电电极与埋设在电介质内部的感应电极来构成一对电极的结构。

[0059] 图 1A ～图 1H 是表示本发明的离子独立放出方式的基础实验例的示意图。图 1A 是离子发生元件的外观图,图 1B 是离子发生元件的剖面图,图 1C 是放电电极与感应电极之间的电压施加波形,图 1D ～图 1G 是测量条件图,图 1H 是离子发生元件的配置例。

[0060] 首先,在这次的实验中,使用图 1A、图 1B 所示的离子发生元件 1,利用在其放电极

极 0a 与感应电极 0b 之间施加交流脉冲电压 (图 1C) 从而以规定周期交替发生正离子与负离子的情况 (图 1D)、以及使用相同的离子发生元件 1 施加将交流脉冲电压偏置为负的波形从而只发生负离子的情况 (没有图示), 分别测量离子放出量, 验证在各自上有怎样的差异。其结果是, 在前者的正离子与负离子的合计检测量只是后者的负离子检测量的 50 ~ 60 [%] 左右。

[0061] 接着, 着眼于上述结果, 将 2 个与上述相同的离子发生元件 1a、1b 并排, 分别测量个别地仅仅发生正离子、仅仅发生负离子的情况的合计离子放出量 (图 1E ~ 图 1G)。

[0062] 其结果是, 在图 1E 的测定条件下得到的正离子与负离子的合计检测量, 成为与使用上述 2 个离子发生元件个别地测量离子放出量的情况得到的正离子检测量与负离子检测量的合计值大体相等的值。由此可知, 不是用单一的离子发生元件以规定周期交替地发生正离子与负离子的方式, 而是采用离子独立放出方式的离子发生元件是有效的。

[0063] 但是, 在图 1E 中, 将第 1 放电部 (离子发生元件 1a) 与第 2 放电部 (离子发生元件 1b) 的并排配置在与来自风扇 2 的送风正交的方向上, 通过一个离子发生元件上的空气流不通过另一个离子发生元件上。

[0064] 另一方面, 如图 1F、图 1G 所示, 从图 1E 将放置方法改变 90 度, 当使离子发生元件 1a 与离子发生元件 1b 的并排配置在与来自风扇 2 的送风平行的方向上时, 确认到在位于上风的放电部发生的离子量衰减。当具体地描述时, 在图 1F 中, 由于在上风的离子发生元件 1a 发生的正离子通过下风的离子发生元件 1b 上, 所以该正离子被离子发生元件 1b 的负电位中和, 正离子的量衰减。同样地, 在图 1G 中, 上风的离子发生元件 1b 的负离子衰减。由此可知, 即使采用离子独立放出方式, 因放电部的配置离子也不能有效地放出, 单方的离子衰减, 正离子与负离子的放出平衡崩溃。

[0065] 在这里, 离子的测量是利用葛迪恩 (Gerdien) 双圆筒形的离子计数器 3 进行实测的结果, 作为实测值得到在测量点的浓度 [个/cc]。由于测量了在相同条件、相同测量点得到的离子浓度的大小, 所以在文章中以离子量多少来表现浓度的高低。

[0066] 在将离子发生装置搭载在设备内部的情况下, 为了即使由设备送风成为对电介质上的放电电极表面从 X 轴方向 Y 轴方向任何一个方向送风, 也能防止在上风的放电部发生的离子在下风的相反极性的放电部上被中和, 相对于送风的方向 X 轴或者 Y 轴方向, 最好将离子发生元件 1a、1b 配置在对角线上, 即倾斜配置, 以减少其中和 (参照图 1H)。但是, 由于在面积方面是不利的, 所以在送风方向决定的情况下, 相反希望不要配置在对角线上。

[0067] 此外, 进行基础实验, 该实验研究发生正离子的放电电极和发生负离子的放电电极的放电电极间距离与发生的两离子的中和量的关系。图 6A ~ 图 6D 是表示本发明的离子独立放出方式的其他基础实验的示意图。图 6A 是薄膜电极的表面侧的电极配置图, 图 6B 是薄膜电极的背面侧的电极配置图, 图 6C 是放电电极与感应电极之间的电压施加波形, 图 6D 是测定条件图。

[0068] 在图 6A ~ 图 6D 中, 60 是通过在聚酰亚胺薄膜上印刷铜并进行刻蚀从而分别在表面侧的面、背面侧的面上各自形成 2 个电极的薄膜电极。如图 6A 所示, 在表面侧的面上, 在相互间隔放电电极间距离 d 的位置上形成将近似长方形内部分作成栅格状的放电电极 61a、62a, 如图 6B 所示, 在背面侧的面上, 在与放电电极 61a、62a 对置的位置上形成近似长方形实心状的感应电极 61b、62b。再有, 为了防止在放电电极 61a、62a 的端部发生异常放

电,感应电极 61b、62b 形成为在内侧比放电电极 61a、62a 小。

[0069] 此外,用设置在各电极上的黑圆表示的部分是焊接焊盘 63,经由焊在这里的引线等,在各电极上施加高电压使之放电发生离子。将如图 6C 所示的交变振动衰减波形的交流脉冲电压偏置为正后施加在放电电极 61a、感应电极 61b 之间,将相同交流脉冲电压偏置为负后施加在放电电极 62a、感应电极 62b 之间。由此,从放电电极 61a 发生正离子,从放电电极 62a 发生负离子。再有,施加的交流脉冲电压的第 1 波的波高值 V_{op} 约为 3kV。

[0070] 而且,制作多个使放电电极间距离 d 变化了的薄膜电极 60,如图 6D 所示,对各个薄膜电极 60,将薄膜电极 60 放置在风扇 2 与离子计数器 3 之间,施加将上述交流脉冲电压偏置为正及负的波形从而测定发生的正、负两离子各自的离子浓度。测量是对仅仅发生正离子的情况、仅仅发生负离子的情况、以及同时发生正、负两离子的情况 3 类情况进行的。再有,这时,离子发生元件 60 与离子计数器 3 之间是 25cm,两者都配置在离测量台 4.5cm 的上方位置上。

[0071] 而且,图 7 是表示其测定结果的图。再有,测定时的温度是 27℃、湿度是 27%。从该测量结果中可知,如果放电电极间距离 d 大于等于 5mm,则在放电电极 61a、62a 之间不发生火花(火花放电)。此外,使放电电极间距离 d 为 8mm,则正离子、负离子都是仅仅使一方发生时的离子个数与两方同时发生时的离子个数相等。由此可知,在该测定中使用的薄膜电极的条件下,如果使放电电极间距离 d 大于等于 8mm,则能够防止发生的正、负两离子的中和。虽然放电电极间距离 d 越大越有利于防止火花,有利于防止两离子的中和,但由于当距离增大时,离子发生元件的尺寸也增大,所以考虑只要是上述条件就将放电电极间距离 d 设定为 8mm 左右即可。再有,当制作使放电电极间距离 d 的距离变化的样品时,在该测定中使用的薄膜电极通过刻蚀确保放电电极间距离 d 的距离,仅仅在该部分上除去覆盖电极表面的涂覆层,处于使放电电极彼此对置的端面的一部分露出铜的状态。因此,在以下记述的实际的电极中,通过涂覆层的存在,能够推定能使放电电极间距离 d 的值更小。

[0072] 如图 1H 所示,离子发生元件 1a、1b 配置在对角线上,即倾斜配置,根据希望减少其中和的上述基础实验的结果,将使它(配置在对角线上)具体体现的第 1 实施方式表示于图 2A、图 2B。图 2A、图 2B 是表示本发明的离子发生装置的第 1 实施方式的概略结构图,图 2A、图 2B 分别示意性地表示离子发生装置的平面图及侧视图。

[0073] 如图 2A、图 2B 所示,本发明的离子发生装置具有:配备了多个(在本实施方式中是 2 个)发生离子的放电部的离子发生元件 10;以及对离子发生元件 10 进行规定的电压施加的电压施加电路 20。

[0074] 离子发生元件 10 具有:电介质 11(上部电介质 11a 与下部电介质 11b)、第 1 放电部 12(放电电极 12a、感应电极 12b、放电电极接点 12c、感应电极接点 12d、连接端子 12e、12f 及连接路径 12g、12h)、第 2 放电部 13(放电电极 13a、感应电极 13b、放电电极接点 13c、感应电极接点 13d、连接端子 13e、13f、及连接路径 13g、13h) 和涂覆层 14,在第 1 放电电极 12a 与感应电极 12b 之间及在第 2 放电电极 13a 与感应电极 13b 之间,进行后述的电压施加,通过在放电电极 12a、13a 附近进行放电,使之分别发生正离子、负离子。

[0075] 电介质 11 由近似长方体状的上部电介质 11a 与下部电介质 11b 粘合而成(例如长 15[mm]×宽 37[mm]×厚 0.45[mm])。如果选择无机物作为电介质 11 的材料,能够使用高纯度氧化铝、结晶玻璃、镁橄榄石、冻石等的陶瓷。此外,如果选择有机物作为电介质 11

的材料,耐氧化性能优良的聚酰亚胺和玻璃环氧树脂等树脂是适合的。但是,如果考虑耐腐蚀性方面,最好选择无机物作为电介质 11 的材料,进而,如果考虑成形性和后述的电极形成的容易性,使用陶瓷成形是合适的。

[0076] 此外,由于希望放电电极 12a、13a 与感应电极 12b、13b 之间的绝缘电阻是均一的,所以越是密度离散少,其绝缘率均一的材料作为电介质 11 的材料越合适。

[0077] 再有,虽然电介质 11 的形状可以是近似长方体形状以外(圆板状和椭圆板状、多角形板状等),进而,也可以是圆柱状,但当考虑生产性时,最好如本实施方式那样作成平板状(包含圆板状及长方体状)。

[0078] 第 1、第 2 放电部 12、13 相对于基体材料的电介质 11 的形状排列在对角线上(倾斜),使得相互不并排在一直线上。当进一步进行功能性表达时,第 1、第 2 放电部 12、13 排列成:即便空气流对本实施方式的离子发生元件 10 从任何一个方向送来,都使得其排列方向与该空气流正交,换句话说,使得通过一个放电部上的空气流不通过另一个放电部上。通过这样的结构,能够灵活运用离子独立放出方式的效应,抑制在两放电部 12、13 发生的离子衰减,有效地进行平衡良好的离子放出。

[0079] 放电电极 12a、13a 在上部电介质 11a 的表面上与该上部电介质 11a 一体形成。作为放电电极 12a、13a 的材料,例如像钨那样,只要是具有导电性的材料,就可以没有特别限制地使用,但是其条件是不会因放电引起熔融等的变形。

[0080] 此外,感应电极 12b、13b 夹持上部电介质 11a 与放电电极 12a、13a 平行设置。由于通过这样的配置,能够使放电电极 12a、13a 与感应电极 12b、13b 的距离(以下,称为电极间距离)成为一定,所以能够使两电极间的绝缘电阻均一化从而使放电状态稳定,能够合适地发生正离子和/或负离子。再有,在电介质 11 作成圆柱状的情况下,放电电极 12a、13a 设置在圆柱的外周表面上,并且通过轴状设置感应电极 12b、13b,能够使上述电极间距离成为一定。

[0081] 作为感应电极 12b、13b 的材料,与放电电极 12a、13a 同样,例如像钨那样,只要是具有导电性的材料,就可以没有特别限制地使用,但其条件是不会因为放电引起熔融等的变形。

[0082] 放电电极接点 12c、13c 经由与放电电极 12a、13a 设置在同一形成面(即,上部电介质 11a 的表面)上的连接端子 12e、13e 及连接路径 12g、13g,与放电电极 12a、13a 电导通。因此,在放电电极接点 12c、13c 上连接引线(铜线和铝线等)的一端,只要将该引线的另一端与电压施加电路 20 连接,就能够使放电电极 12a、13a 与电压施加电路 20 电导通。

[0083] 感应电极接点 12d、13d 经由与感应电极 12b、13b 设置在同一形成面(即,下部电介质 11b 的表面)上的连接端子 12f、13f 及连接路径 12h、13h,与感应电极 12b、13b 电导通。因此,在感应电极接点 12d、13d 上连接引线(铜线和铝线等)的一端,只要将该引线的另一端与电压施加电路 20 连接,就能够使感应电极 12b、13b 与电压施加电路 20 电导通。

[0084] 进而,最好将放电电极接点 12c、13c 与感应电极接点 12d、13d 全部设置在电介质 11 的表面即设置有放电电极 12a、13a 的面(以下,称为电介质 11 的上面)以外的面上。由于只要是这样的结构,就在电介质 11 的上面不配设不需要的引线等,所以来自风扇(未图示)的空气流难于混乱,能够最大限度地发挥本发明的离子独立放出方式的效果。

[0085] 考虑以上的情况,在本实施方式的离子发生装置 10 中,放电电极接点 12c、13c 及

感应电极接点 12d、13d 全部设置在与电介质 11 的上面相对的面（以下，称为电介质 11 的下面）上。

[0086] 再有，在本实施方式的离子发生元件 10 中，第 1 放电电极 12a、第 2 放电电极 13a 具有锐角部，在该部分使电场集中，成为局部地引起放电的结构。当然，只要能使电场集中，也可以使用本图记述的电极以外的图形。以下，图 3、图 4A、图 4B 也同样的处理。

[0087] 图 3 是表示本发明的离子发生装置的第 2 实施方式的概略平面图。剖面图的结构可以认为与图 2B 相同。图 3 是因为面积上的限制而相对于基体材料 11 的形状没有将第 1、第 2 放电部位配置在对角线上的实施方式。

[0088] 第 1 放电电极 12a 分类为使电场集中引起放电的第 1 放电部位 12j、包围其周围或者一部分的第 1 导电部位 12k、以及上述的连接端子部 12e。这些全部位于同一图形上，施加的电压相等。第 2 放电电极 13a 也同样，具有第 2 放电部位 13j、第 2 导电部位 13k、连接端子部 13e。

[0089] 第 1 放电部位 12j 在正电位发生正离子，在其紧邻处存在负电位的第 2 放电部位 13j。

[0090] 在这里，其特征在于：对引起放电的第 1、第 2 放电部位 12j、13j，配置包围其周围或者一部分的第 1、第 2 导电部位 12k、13k。这样，由于与第 1 放电部位 12j 同电压的第 1 导电部位 12k 包围第 1 放电部位 12j 的周围或者一部分，所以从第 1 放电部位 12j 发生的正离子在到达相反极性负电位的第 2 放电部位 13j 之前，通过正电位的第 1 导电部位 12k 的排斥，能够缓和到达第 2 放电部位 13j 的情况。对于第 2 放电部位 13k 也同样。再有，在发生的离子几乎不中和的送风方向和第 1 放电电极 12a 与第 2 放电电极 13a 的距离的情况下，也可以不设置作为上述特征部分的第 1 导电部位 12k、第 2 导电部位 13k。

[0091] 图 4A、图 4B 是表示本发明的离子发生装置的第 3 实施方式的概略平面图。剖面图的结构可以认为与图 2B 相同。图 4A、图 4B 所示的离子发生装置具有上述第 2 实施方式的特征，此外，如上所述，对于基体材料的电介质 11 的形状，是配置在对角线上的。如上所述，作为电极的形状虽然可以是针状的电极，但基本上记述了用设置在电介质的表面上的放电电极与埋设在电介质内部的感应电极形成一对电极的情况。

[0092] 作为本发明的第 4 实施方式其特征在于：在上述图 2A、图 2B、图 3、图 4A、图 4B 所示的离子发生装置中，当考虑第 1 放电电极 12a、第 1 感应电极 12b、第 2 放电电极 13a、第 2 感应电极 13b 对电介质 11 的配置时，虽然间隔能够确保第 1、第 2 电极间的绝缘的距离而邻接，但考虑施加电压，其特征在于：间隔开能够确保在这些中使 2 个电极间的电位差最小的第 1 放电电极 12a 与第 2 放电电极 13a 绝缘的距离而相互邻接。换句话说，构成为间隔开能够确保电位差最小的组合的电极绝缘的距离而邻接。关于电位差和波形将在以下记述。

[0093] 此外，图 2A、图 3、图 4A、图 4B 所示的电极形状是一个例子，也可以是图 8～图 11 那样的电极形状。图 8～图 11 是表示本发明的离子发生装置的第 5～第 8 实施方式的概略平面图。在图 8～图 11 中，在与图 3 相同的部分上标注同一符号，省略其说明。此外，剖面图的结构也可以认为与图 2B 相同。

[0094] 图 8 所示的离子发生装置 10 是将各电极的大小作小，以便第 1 放电电极 12a、第 2 放电电极 13a 的端面不过分接近，图 9 所示的离子发生装置 10 是为了调整放电位置而将图 8 所示的离子发生装置 10 的第 1 放电电极 12a、第 2 放电电极 13a 的个数减少而成的装

置。此外,图 10、图 11 所示的离子发生装置 10 是为了调整放电位置而将图 9 所示的离子发生装置 10 的第 1 放电电极 12a、第 2 放电电极 13a 的形状作成与图 2 所示的离子发生装置 10 的第 1 放电电极 12a、第 2 放电电极 13a 的图像接近的装置。

[0095] 接着,说明电压施加电路 20 的结构及工作。

[0096] 图 5A、图 5B 是表示电压施加电路 20 的一实施方式的电路图。首先,说明图 5A 所示的电压施加电路 20。图 5A 所示的电压施加电路 20 作为初级侧驱动电路具有:输入电源 201、输入电阻 204、整流二极管 206、变压器驱动用开关元件 212、电容 211、二极管 207。在输入电源 201 是交流商用电源的情况下,通过输入电源 201 的电压经由输入电阻 204、整流二极管 206 给电容 211 充电,当成为大于等于规定电压时,变压器驱动用开关元件 212 导通,在变压器 202 的初级侧线圈 202a 上施加电压。然后,充电到电容 211 上的能量通过变压器 202 的初级侧线圈 202a 和变压器驱动用开关元件 212 放电,电容 211 的电压返回到零,再次进行充电,以规定的周期反复进行充放电。变压器驱动用开关元件 212 在上述说明中就采用无栅 2 端晶闸管(“Sidac”[新电元工业的产品])进行了说明,但使用若干不同的电路,也可以使用晶闸管(SCR)。此外,即使在输入电源 201 是直流电源的情况下,只要是能够得到与上述同样工作的电路,就不管是什么电路。即,作为该电路的初级侧驱动电路,没有特别限制,只要是能够得到同样工作的电路即可。

[0097] 作为变压器 202 的次级侧电路,配备变压器 202 的 2 个次级线圈 202b、202c,这些线圈分别与图 2A、图 2B、图 3、图 4A、图 4B、图 8~图 11 的任何一个的第 1 放电电极 12a、第 1 感应电极 12b、第 2 放电电极 13a、第 2 感应电极 13b 连接。通过初级侧电路的变压器驱动用开关元件 212 导通,初级侧的能量传递到变压器的次级线圈 202b、202c,发生脉冲状电压。在第 1 放电电极 12a 上不仅连接变压器 202 的次级线圈 202b,而且还连接二极管 209 的阴极,二极管 209 的阳极经由电阻 205 接地或者与输入电源 201 的单侧(基准电位)连接。当输入电源 201 是交流商用电源时,由于在日本国内输入交流商用电源的单方接地,所以没有接地端子的电气设备等如果与输入电源 201 的单侧连接则能够得到相同的功能。即使插座相反地插入,仅仅重叠 100V,与接地相同。此外,电阻 205 是保护用的,即使没有该电阻(短路)也不影响工作。此外,在第 2 放电电极 13a 上,不仅连接变压器的次级线圈 202c,而且还连接二极管 208 的阳极,二极管 208 的阴极经由电阻 205 接地或者与输入电源 201 的单侧连接。

[0098] 接着,说明图 5B 所示的其他结构的电压施加电路 20。变压器 202 的初级侧电路的说明与上述同样。作为变压器 202 的次级侧电路,变压器 202 的次级线圈配备 2 个 202b、202c,这些线圈分别与图 2A、图 2B、图 3、图 4A、图 4B、图 8~图 11 的任何一个的第 1 放电电极 12a、第 1 感应电极 12b、第 2 放电电极 13a、第 2 感应电极 13b 连接。在第 1 放电电极 12a 上,不仅连接变压器 202 的次级线圈 202b,而且还连接二极管 209 的阴极及二极管 210 的阳极,二极管 209 的阳极与切换继电器 203 的 1 个选择端子 203a 连接,此外二极管 210 的阴极与切换继电器 203 的另一个选择端子 203b 连接。切换继电器 203 的公用端子 203c 经由电阻 205 接地或者与输入电源 201 的单侧连接。

[0099] 接着,说明工作电压波形。在变压器 202 的次级线圈 202b、202c 的两端上,施加图 5C 那样的交变电压的脉冲波形。与次级线圈 202b、202c 连接的二极管 209 及二极管 208 的方向是如上所述反向的,将第 1 放电电极 12a、第 1 感应电极 12b、第 2 放电电极 13a、第 2

感应电极 13b 的电压以接地端子、根据情况以输入电源 201 的单侧（基准电位：连接二极管 208、209 的一侧）为基准观察时的波形，如图 5D、图 5E、图 5F、图 5G 所示，图 5C 的波形成为分别偏置为正负的波形。

[0100] 图 5A 所示实施方式的情况下，第 1 放电电极 12a、第 1 感应电极 12b 以接地端子、根据情况以输入电源 201 的单侧（基准电位：连接二极管 208、209 的一侧）为基准观察的电位都是正，发生的负离子在放电电极 12a 上中和，排斥并放出正离子。此外，第 2 放电电极 13a、第 2 感应电极 13b 以接地端子、根据情况以输入电源 201 的单侧（基准电位：连接二极管 208、209 的一侧）为基准观察的电位都是负，放出负离子。

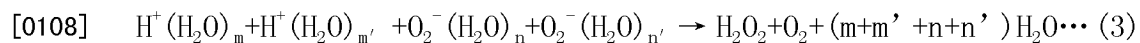
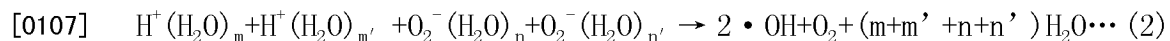
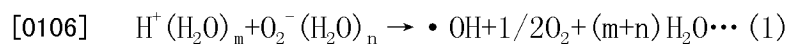
[0101] 此外，图 5B 所示实施方式的情况下，在切换继电器 203 位于选择端子 203a 一侧时，第 1 放电电极 12a、第 1 感应电极 12b 以接地端子、根据情况以输入电源 201 的单侧（基准电位：连接二极管 208、209 的一侧）为基准观察的电位都是正，发生正离子。此外，在切换继电器 203 位于选择端子 203b 一侧时，以接地端子、根据情况以输入电源 201 的单侧（基准电位：连接二极管 208、209 的一侧）为基准观察的电位都是负，发生负离子。第 2 放电电极 13a、第 2 感应电极 13b 以接地端子、根据情况以输入电源 201 的单侧（基准电位：连接二极管 208、209 的一侧）为基准观察的电位都是负，发生负离子。

[0102] 作为正离子是 $H^+(H_2O)_m$ ，作为负离子是 $O_2^-(H_2O)_n$ （ m 、 n 是自然数，意味着带有多个 H_2O 分子）。

[0103] 这样，当切换继电器 203 的选择端子位于 203a 一侧时，从第 1 放电部 12 发生的离子成为正离子，与从第 2 放电部 13 发生的负离子，发生了正、负大致同等数量的离子。通过在空气中大致同量放出 $H^+(H_2O)_m$ 与 $O_2^-(H_2O)_n$ ，这些离子包围空气中的浮游真菌或病毒的周围，通过此时生成的游离基的氢氧基（ $\cdot OH$ ）的作用，能够去活化。

[0104] 详细讲述上述记述。通过在构成第 1、第 2 放电部 12、13 的电极间施加交流电压，空气中的氧乃至水分通过电离接受能量，产生离子化，生成以 $H^+(H_2O)_m$ （ m 是任意的自然数）与 $O_2^-(H_2O)_n$ （ n 是任意的自然数）为主体的离子，通过风扇等将这些离子放出到空间中。这些 $H^+(H_2O)_m$ 及 $O_2^-(H_2O)_n$ 附着在浮游菌的表面上，化学反应后生成作为游离基的 H_2O_2 或者（ $\cdot OH$ ）。由于 H_2O_2 或者（ $\cdot OH$ ）显示极强的活性，由此，能够包围空气中的浮游细菌使其失去活性。在这里，（ $\cdot OH$ ）是游离基的 1 种，表示原子团 OH 。

[0105] 正负离子在浮游细菌的细胞表面如式（1）～式（3）所示那样进行化学反应，生成作为游离基的过氧化氢 H_2O_2 或者氢氧基（ $\cdot OH$ ）。在这里，在式（1）～式（3）中， m 、 m' 、 n 、 n' 是任意自然数。由此，通过游离基的分解作用破坏浮游细菌。因此，能够有效地使空气中的浮游细菌失去活性并被除去。



[0109] 由以上的机理，通过放出上述正负离子，能够得到浮游菌等的去活化效应。

[0110] 此外，上述式（1）～式（3），由于即使在空气中的有害物质表面也能够生成同样的作用，所以作为游离基的过氧化氢 H_2O_2 或者氢氧基（ $\cdot OH$ ）氧化或者分解有害物质，通过将甲醛和氨等化学物质转换成二氧化碳和水、氮等无害的物质，能够实质上无害化。

[0111] 因此，通过驱动送风风扇，能够将由离子发生元件 1 发生的正离子与负离子送出

到主体外。而且,通过这些正离子与负离子的作用,使空气中的霉和菌失去活性,能够抑制其增殖。

[0112] 除此之外,在正离子与负离子中有使柯萨奇病毒、脊髓灰质炎病毒等病毒类也失去活性的作用,能够防止因这些病毒的混入引起的污染。

[0113] 此外,还确认正离子与负离子具有分解成为臭味原因的分子的作用,能够利用到空间的除臭。

[0114] 此外,当切换继电器 203 的选择端子位于 203b 一侧时,从第 1 放电部 12 发生的离子成为负离子,与从第 2 放电部 13 发生的负离子一同成为从双方的电极都发生负离子。在因家庭内的电气设备等成为正离子过多的空间中大量供给负离子、从而希望取得自然界的森林中那样的正离子与负离子平衡状态时或者求得放松效应的情况下,很有效。

[0115] 此外,由于电压施加电路 20 可以在图 2A、图 2B、图 3、图 4A、图 4B、图 8 ~ 图 11 的任何一个所示的第 1 放电电极 12a 与第 1 感应电极 12b 之间施加从正极性开始的交变电压波形,在第 2 放电电极 13a 与第 2 感应电极 13b 之间施加从负极性开始的交变电压波形即可,所以在图 5A、图 5B 所示结构以外,例如,能够采用图 12、图 13 所示的结构。

[0116] 图 12 是比图 5B 的电路更廉价而且元件数目减少了的结构。为了说明方便,在与图 5B 所示的实施方式相同的部分上标注同一符号,图 12 所示的电压施加电路 20 作为初级侧驱动电路具有:输入电源 201、输入阻抗 204、整流二极管 206、变压器驱动用开关元件 212、电容 211、续流二极管 213。在输入电源 201 是交流商用电源的情况下,通过输入电源 201 的电压经由输入电阻 204、整流二极管 206,向电容 211 充电,如果成为大于等于规定电压,则变压器驱动用开关元件 212 导通,在变压器 202 的初级侧线圈 202a 上施加电压。然后,充电到电容 211 的能量通过变压器驱动用开关元件 212 与变压器 202 的初级侧线圈 202a 放电,电容 211 的电压返回到零,再次充电,以规定周期反复进行充放电。

[0117] 作为变压器 202 的次级侧电路,配备变压器 202 的 2 个次级线圈 202b、202c,这些线圈分别与图 2A、图 2B、图 3、图 4A、图 4B、图 8 ~ 图 11 的任何一个的第 1 放电电极 12a、第 1 感应电极 12b、第 2 放电电极 13a、第 2 感应电极 13b 连接。通过初级侧电路的变压器驱动用开关元件 212 导通,初级侧的能量传递到变压器的次级线圈 202b、202c,发生脉冲状电压。再有,各次级线圈与各电极连接成在第 1 放电电极 12a 和第 1 感应电极 12b 之间施加的电压的极性与在第 2 放电电极 13a 和第 2 感应电极 13b 之间施加的电压的极性相反。

[0118] 此外,在第 1 放电电极 12a 上不仅连接变压器 202 的次级线圈 202b,而且连接二极管 209 的阴极,二极管 209 的阳极经由继电器 214 接地或者与输入电源 201 的单侧(线 AC2:基准电位)连接。当输入电源 201 是交流商用电源时,由于在日本国内输入交流商用电源的单方接地,所以没有接地端子的电气设备等只要与输入电源 201 的单侧连接就能够得到相同的功能。此外,在第 2 放电电极 13a 上,不仅连接变压器 202 的次级线圈 202c,而且还连接二极管 208 的阳极,二极管 208 的阴极接地或者与输入电源 201 的单侧(线 AC2)连接。

[0119] 接着,说明工作电压波形。在变压器 202 的次级线圈 202b、202c 的两端上施加交变电压的脉冲波形。如图 14A 所示,这时,以第 1 放电电极 12a 为基准观察的第 1 感应电极 12b 的电压波形成为从正极性开始的交变电压波形,如图 14B 所示,以第 2 放电电极 13a 为基准观察的第 2 感应电极 13b 的电压波形成为从负极性开始的交变电压波形。

[0120] 此外,由于次级线圈 202c 通过正方向的二极管 208 与线 AC2 (根据情况是接地端子) 连接,以线 AC2 为基准观察的第 2 放电电极 13a 的电压波形如图 15A 所示,此外,第 2 感应电极 13b 的电压波形如图 15B 所示,图 14B 的波形成为偏置为负的波形。因此,从第 2 放电部 13 发生负离子。作为负离子是 $O_2^-(H_2O)_n$ (n 是自然数,意味着带有多个 H_2O 分子)。

[0121] 另一方面,由于当继电器 214 导通时,次级线圈 202b 通过反方向的二极管 209 与线 AC2 连接,以线 AC2 为基准观察的第 1 放电电极 12a 的电压波形如图 16A 所示,此外,第 1 感应电极 12b 的电压波形如图 16B 所示,图 14A 的波形成为偏置为正的波形。因此,从第 1 放电部 12 发生与在第 2 放电部 13 发生的负离子大致同样数量的正离子。作为正离子是 $H^+(H_2O)_m$ (m 是自然数,意味着带有多个 H_2O 分子)。

[0122] 此外,图 17A 是改变时间轴来表示图 14A 或者图 14B 所示的波形的图,图 17B 是改变时间轴来表示图 16A 或者图 16B 所示的波形的图。施加在各电极上的电压波形成为在这样短的时间中衰减的脉冲波形,这是由于变压器的电感和电阻、电极的静电电容引起的电振动衰减与续流二极管 213 的效应引起的。即,使通过在次级线圈 202b、202c 上流通的电流在初级线圈 202a 上感应的电压而流通的电流、通过初级线圈 202a、续流二极管 213、变压器驱动用开关元件 212 回流,从而在次级线圈 202b、202c 上发生的电压振动急速地衰减。

[0123] 此外,图 18A 是表示当继电器 214 导通时以线 AC2 为基准观察的第 1 放电电极 12a、第 2 放电电极 13a 的电压波形的波形图,与图 15A、图 16A 相同。图 18B 是表示当继电器 214 断开时以线 AC2 为基准观察的第 1 放电电极 12a、第 2 放电电极 13a 的电压波形的波形图。当继电器 214 导通时,如图 18A 所示,用线 L1 表示的第 1 放电电极 12a 的电压波形偏置为正侧,用线 L2 表示的第 2 放电电极 13a 的电压波形偏置为负侧。而且,当继电器 214 断开时,如图 18B 所示,用线 L2 表示的第 2 放电电极 13a 的电压波形被偏置为负侧没有变化,而用线 L1 表示的第 1 放电电极 12a 的电压波形没有被偏置地变化为交变波形。这是由于当继电器 214 断开时,次级线圈 202b 成为浮置状态,第 1 波是负、第 2 波以后是交变的波形,由此少量放出正离子与负离子两方。

[0124] 因此,当继电器 214 断开时,从第 1 放电部 12 发生的少量的正离子和负离子与从第 2 放电部 13 发生的大量的负离子,作为全体以微量的正离子与大量的负离子成为负离子富裕的状态。另一方面,当继电器 214 导通时,利用从第 1 放电部 12 发生的正离子与从第 2 放电部 13 发生的负离子,成为发生正、负大致同等量的离子的状态。

[0125] 因此,通过导通 / 断开继电器 214,能够切换下述两种情况:通过在空气中大致同等数量地放出 $H^+(H_2O)_m$ 与 $O_2^-(H_2O)_n$,这些离子包围空气中的浮游真菌和病毒的周围,通过此时生成的游离基的氢氧基 ($\cdot OH$) 的作用谋求去活化的状态的情况;以及在因家庭内的电气设备等成为正离子过多的空间中大量供给负离子,希望取得像自然界的森林中那样正离子与负离子的离子平衡的状态时或谋求放松效应的情况。

[0126] 此外,图 12 所示的变压器 202 用图 19 那样的线圈配置构成。图 19 是表示搭载了图 12 所示的变压器 202 的离子发生装置的部件配置的配置图。在图 19 中 220 是形成放电用的各电极 (没有图示) 的电极面板部、221 是固定电极面板部 220 的电极框、222 是成型材料、223 是在固定变压器 202 的同时安装电路部件的基板、224 是输入输出用的连接器和搭载其他电路部件的电路部件搭载部。

[0127] 变压器 202 是在初级线圈 202a 的两侧配置次级线圈 202b、202c 的结构。当这样

做成变压器 202 的线圈配置时,能够确保次级线圈 202b、202c 之间的距离,能够减轻在一个次级线圈发生的磁场直接对另一个次级线圈的影响。因此,减轻通过相互磁场影响而在各次级线圈上发生的电压的变动,能够防止来自被施加了从各次级线圈产生的电压的离子发生元件的离子发生量进行变动。

[0128] 图 13 是表示电压施加电路 20 的另一其他实施方式的电路图。为了说明方便,在与图 12 所示实施方式相同的部分上标注同一符号,省略其说明。图 13 所示的电压施加电路 20 与图 12 所示的电压施加电路 20 的不同点在于:使用 2 个变压器 215、216 与连接在各自的初级线圈上的 2 个续流二极管 217、218,以代替 1 个变压器 202 与续流二极管 213 这一点。此外,作为初级侧驱动电路的变压器驱动用开关元件 212 与电容 211 的位置交换。

[0129] 在输入电源 201 是交流商用电源的情况下,通过输入电源 201 的电压经由输入电阻 204、整流二极管 206、续流二极管 217、218,给电容 211 充电,当成为大于等于规定电压时,变压器驱动用开关元件 212 导通,电压施加到变压器 215 的初级侧线圈 215a 与变压器 216 的初级侧线圈 216a 的串联电路上。然后,在电容 211 上充电的能量通过变压器驱动用开关元件 212、变压器 215 的初级侧线圈 215a、变压器 216 的初级侧线圈 216a 的串联电路放电,电容 211 的电压返回到零,再次充电,以规定周期反复充放电。

[0130] 作为变压器 215、216 的次级电路的次级线圈 215b、216b 分别与图 2A、图 2B、图 3、图 4A、图 4B、图 8 ~ 图 11 的任何一个的第 1 放电电极 12a、第 1 感应电极 12b、第 2 放电电极 13a、第 2 感应电极 13b 连接。初级侧电路的变压器驱动用开关元件 212 导通,初级侧的能量传递到次级线圈 215b 与次级线圈 216b,发生脉冲状电压。再有,各次级线圈与各电极连接成:施加在第 1 放电电极 12a 与第 1 感应电极 12b 之间的电压的极性与施加在第 2 放电电极 13a 与第 2 感应电极 13b 之间的电压的极性相反。

[0131] 此外,在第 1 放电电极 12a 上,不仅连接变压器 215 的次级线圈 215b,而且连接二极管 209 的阴极,二极管 209 的阳极经由继电器 214 接地或者与输入电源 201 的单侧(线 AC2)连接。此外,在第 2 放电电极 13a 上不仅连接变压器 216 的次级线圈 216b,而且连接二极管 208 的阳极,二极管 208 的阴极接地或者与输入电源 201 的单侧(线 AC2)连接。

[0132] 由于这样结构的图 13 所示的电压施加电路 20 的工作电压波形与图 12 所示的电压施加电路 20 的工作电压波形(图 14A ~ 图 17A、图 14B ~ 图 17B)相同,故省略其说明。图 13 所示的电压施加电路 20 的特征在于:在第 1 放电电极 12a 和第 1 感应电极 12b 之间施加电压的变压器 215 与在第 2 放电电极 13a 和第 2 感应电极 13b 之间施加电压的变压器 216 是独立的,并且在各自的变压器的初级线圈上分别设置续流二极管 217、218。

[0133] 这样,由于通过在次级线圈 215b 中流过的电流在初级线圈 215a 上感应的电压所流过的电流仅仅回流于初级线圈 215a 与续流二极管 217,对变压器 216 没有影响。此外,同样地,由于通过在次级线圈 216b 流过的电流在初级线圈 216a 上感应的电压所流过的电流仅仅回流于初级线圈 216a 与续流二极管 218,所以对变压器 215 没有影响。因此,即使在一个放电部上产生负载变动等,该变动对施加在另一个放电部上的电压的影响消失,能够防止从另一个放电部发生的离子量变动。

[0134] 再有,图 13 所示的电压施加电路 20 将变压器 215 的初级线圈 215a 和变压器 216 的初级线圈 216a 串联连接,也可以将这些构成并联连接的电路。

[0135] 此外,图 13 所示的变压器 215、216 用图 20 那样的线圈配置构成。图 20 是表示搭

载了图 13 所示的变压器 215、216 的离子发生装置的部件配置的配置图。为了说明方便，在与图 19 相同的部分上标注同一符号。在图 20 中，220 是形成放电用的各电极（没有图示）的电极面板部、221 是固定电极面板部 220 的电极框、222 是成型材料、223 是固定变压器 215、216 的同时安装电路部件的基板、224 是搭载输入输出用的连接器和其他电路部件的电路部件搭载部。

[0136] 变压器 215、216 配置成以次级线圈 216b、初级线圈 216a、初级线圈 215a、次级线圈 215b 的顺序排列。当将变压器 215、216 这样配置时，能够确保次级线圈 216b、215b 之间的距离，能够减轻在一个次级线圈上发生的磁场直接对另一个次级线圈的影响。因此，能够减轻通过相互的磁场影响而使在各次级线圈上发生的电压变动，能够防止来自被施加了从各次级线圈产生的电压的离子发生元件的离子发生量进行变动。

[0137] 再有，图 12、图 13 所示的变压器驱动用开关元件 212 在上述的说明中说明采用无栅 2 端子晶闸管（“Sidac”[新电元工业的产品]），但是使用若干不同的电路，也可以使用晶闸管（SCR）。此外，输入电源 201 即使是直流电源的情况，只要是能得到与上述同样的工作的电路，不管什么电路都可。即，作为该电路的初级侧驱动电路，不是特别限定的电路，只要是能够得到同样的工作的电路即可。

[0138] 再有，上述本发明的离子发生元件或者离子发生装置，可以搭载在空调器、除湿器、加湿器、空气净化机、冷藏库、扇形加热器、微波炉、洗涤干燥机、吸尘器、杀菌装置等电气设备中。如果是这样的电气设备，加上设备原有的功能，用搭载的离子发生装置使空气中的离子量和离子平衡变化，能够使室内环境成为所希望的氛围状态。

[0139] 此外，在上述实施方式中，举例说明了用具有多个发生离子的放电部而成的单一的离子发生元件个别地发生正离子与负离子并各自独立地放出到室内的结构，本发明的结构不是仅限于这种结构，也可以是用多个离子发生元件个别地发生正离子与负离子并各自独立地放出到室内的结构。

[0140] 本发明的离子发生元件、离子发生装置主要应用于在封闭空间（家庭住房内、大厦内的房间、医院的病室和手术室、车内、飞机内、船内、仓库内、冷藏库的库内等）中使用的空调器、除湿器、加湿器、空气净化机、冷藏库、扇形加热器、微波炉、洗涤干燥机、吸尘器、杀菌装置等各种电气设备中。

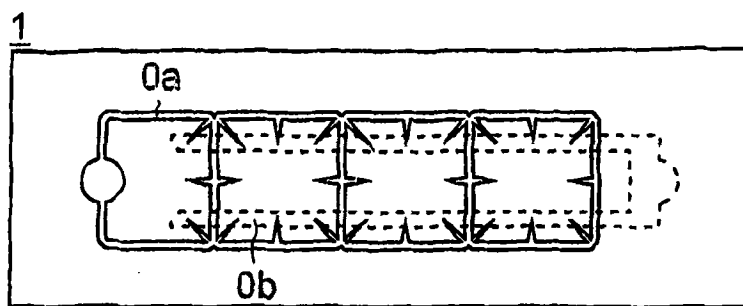


图 1A

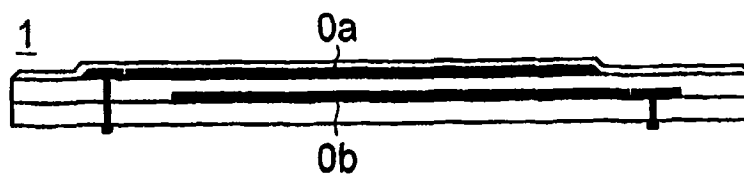


图 1B



图 1C

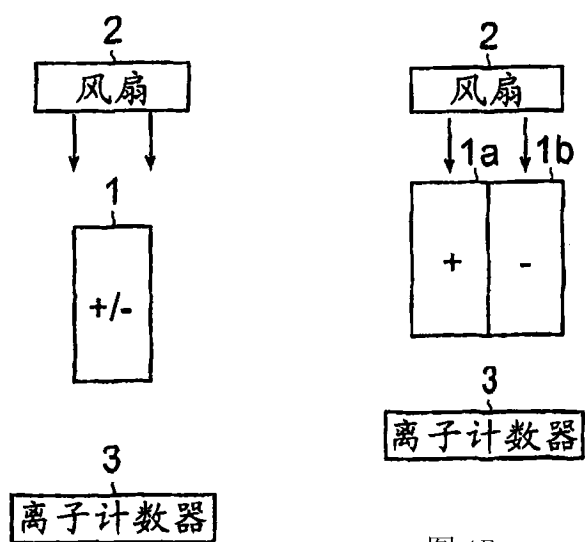


图 1E

图 1D

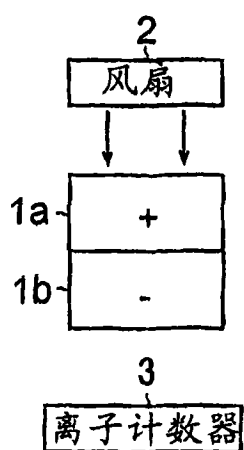


图 1F

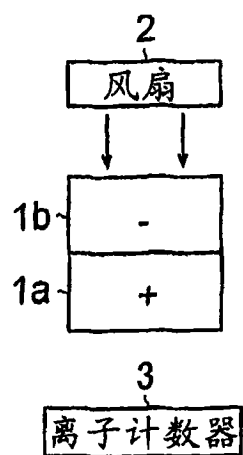


图 1G

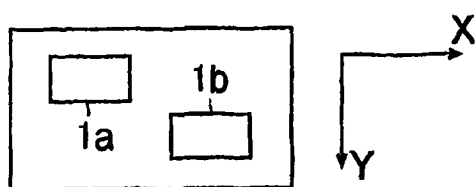


图 1H

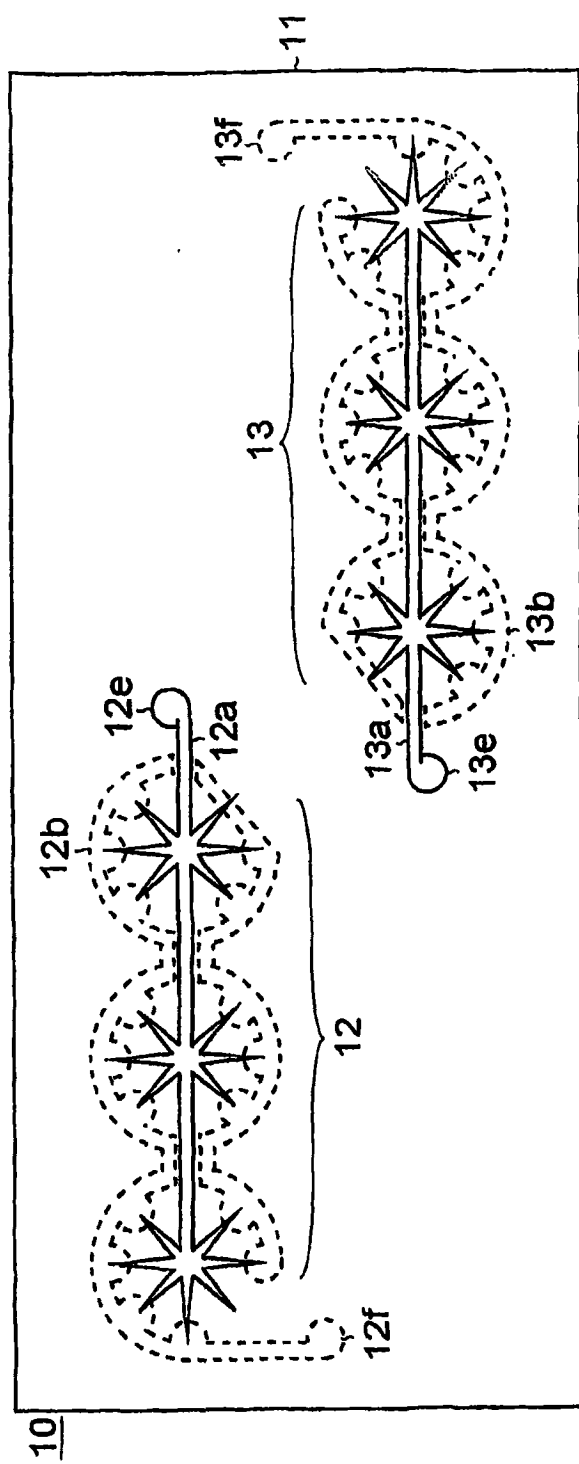


图 2A

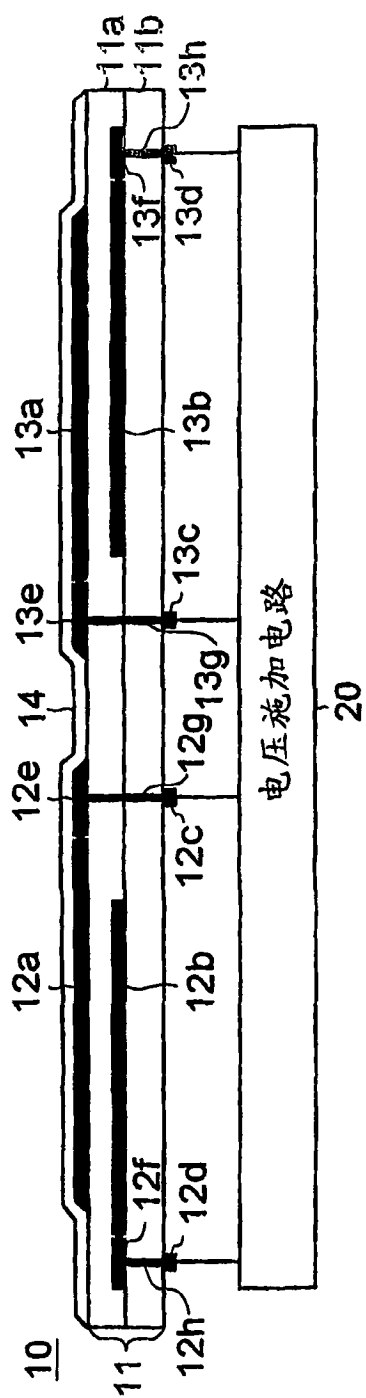


图 2B

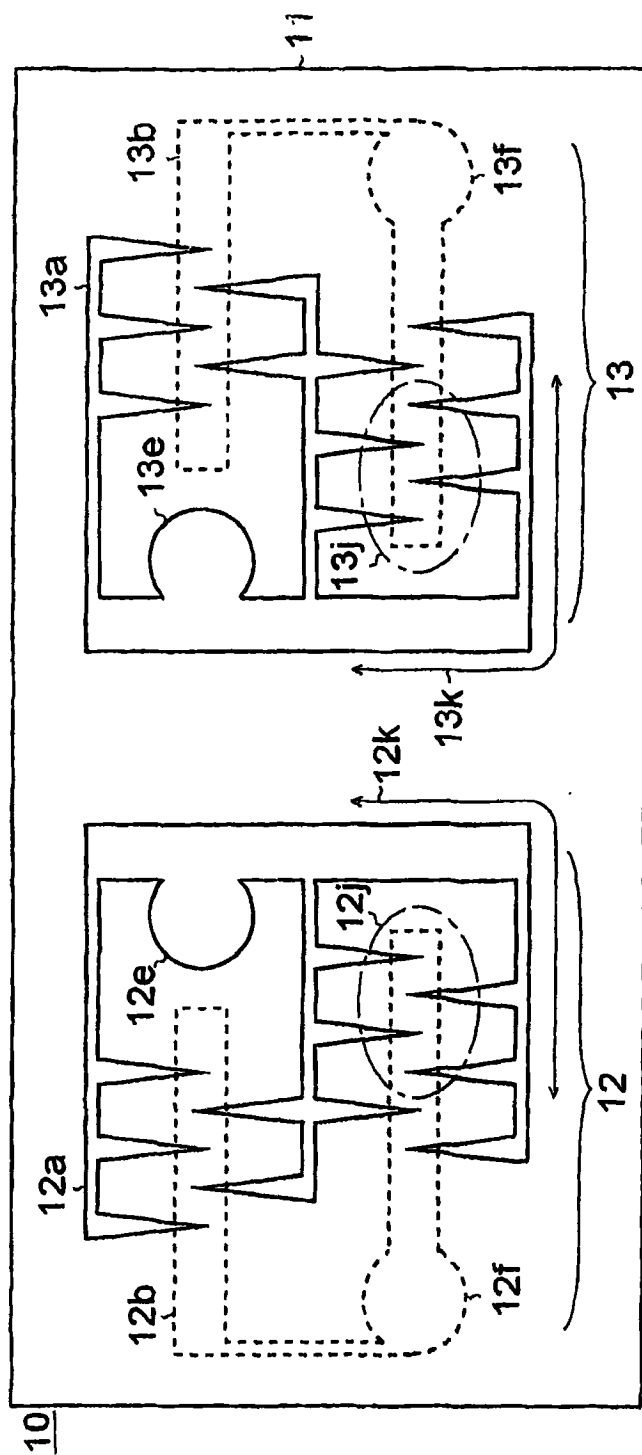


图 3

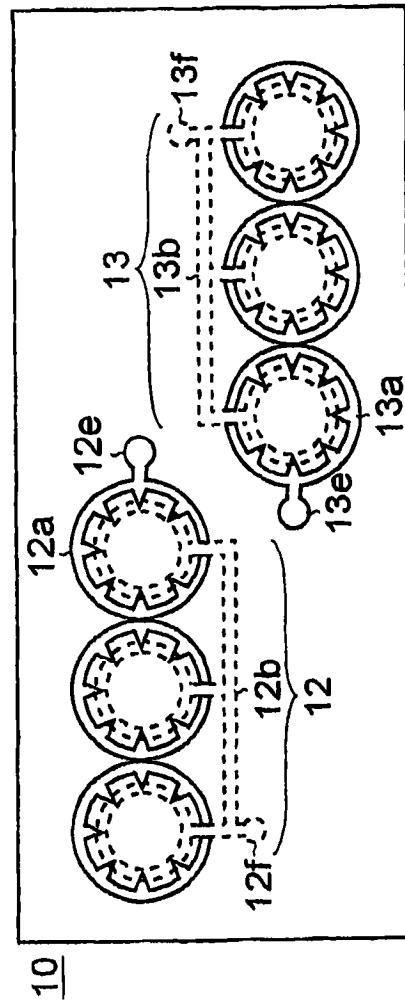


图 4A

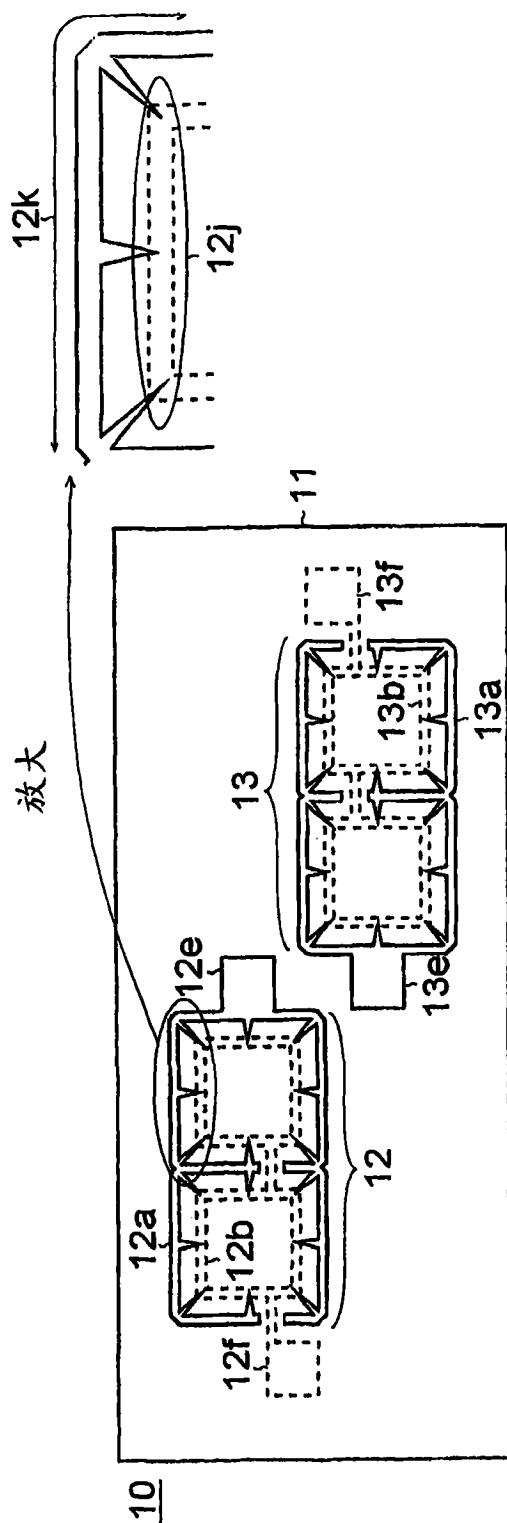


图 4B

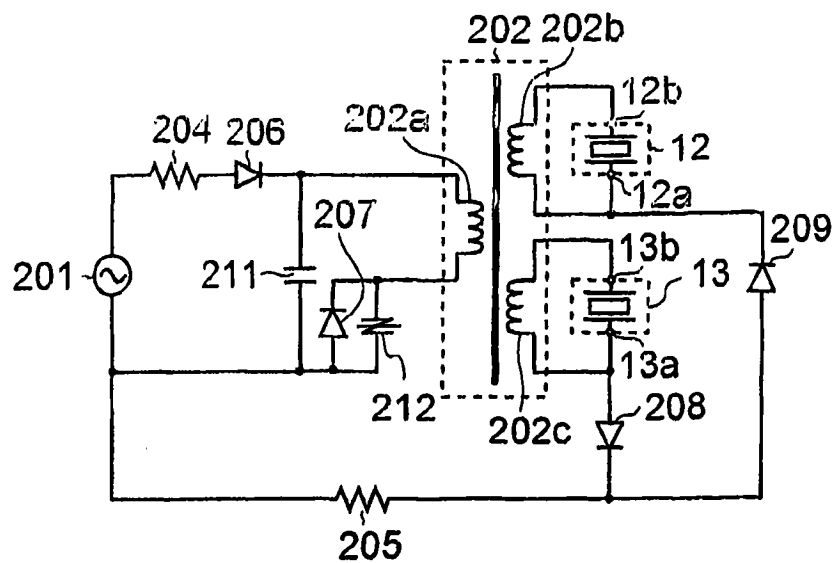


图 5A

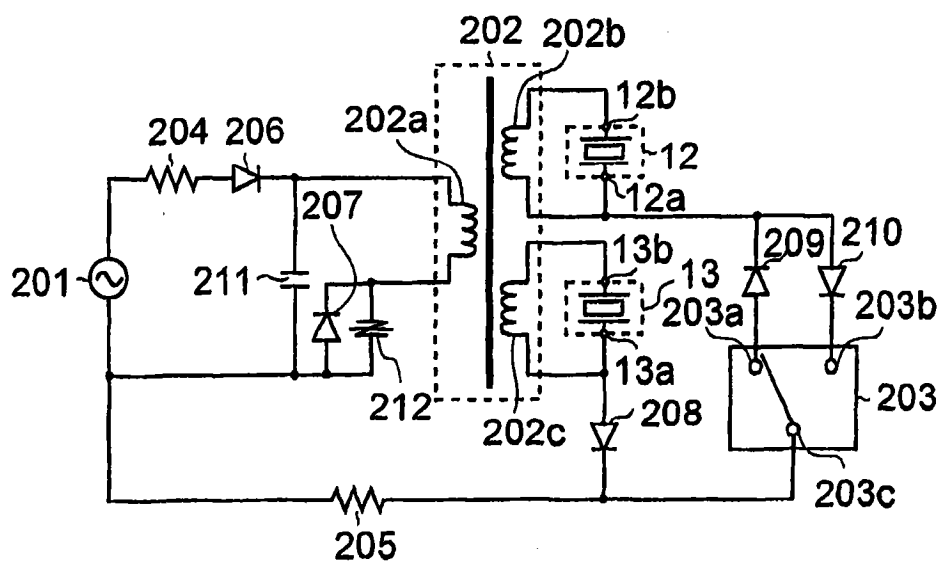


图 5B

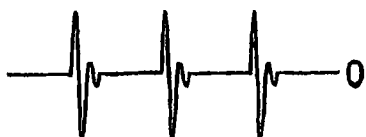


图 5C



图 5D

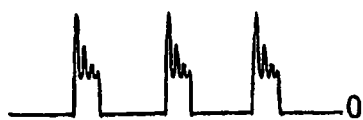


图 5E



图 5F



图 5G

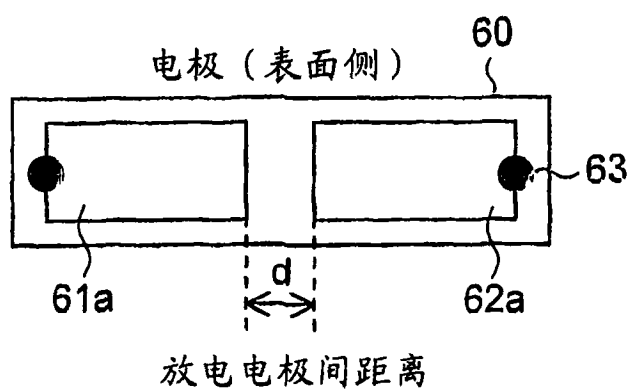


图 6A

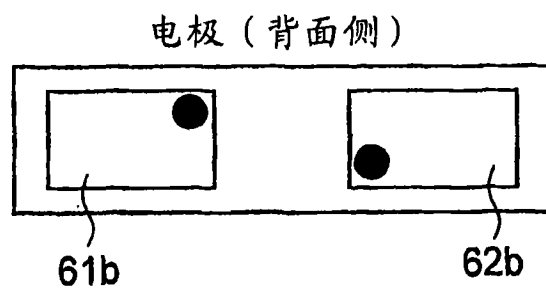


图 6B

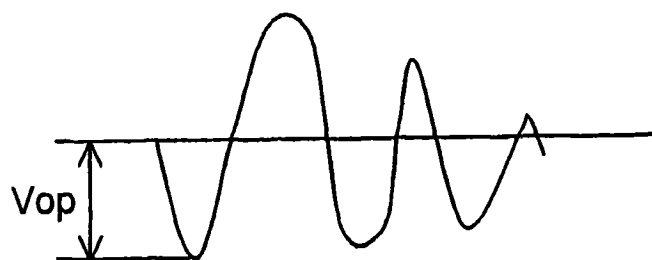


图 6C

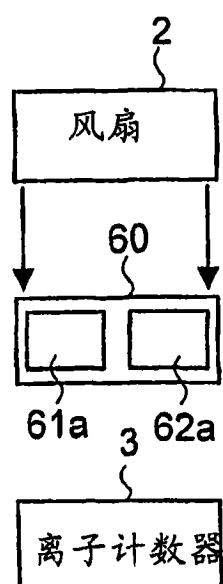


图 6D

放电电极间距d [mm]	离子浓度 [个/cc]			有无发生火花
1	仅仅正离子			发生火花
	仅仅负离子			
	同时 [+ / -]			
3	仅仅正离子			开始的几分钟发生火花
	仅仅负离子			
	同时 [+ / -]			
5	仅仅正离子	200, 000		没有发生火花
	仅仅负离子	260, 000		
	同时 [+ / -]	380, 000	160, 000	
8	仅仅正离子	700, 000		没有发生火花
	仅仅负离子	550, 000		
	同时 [+ / -]	700, 000	550, 000	

图 7

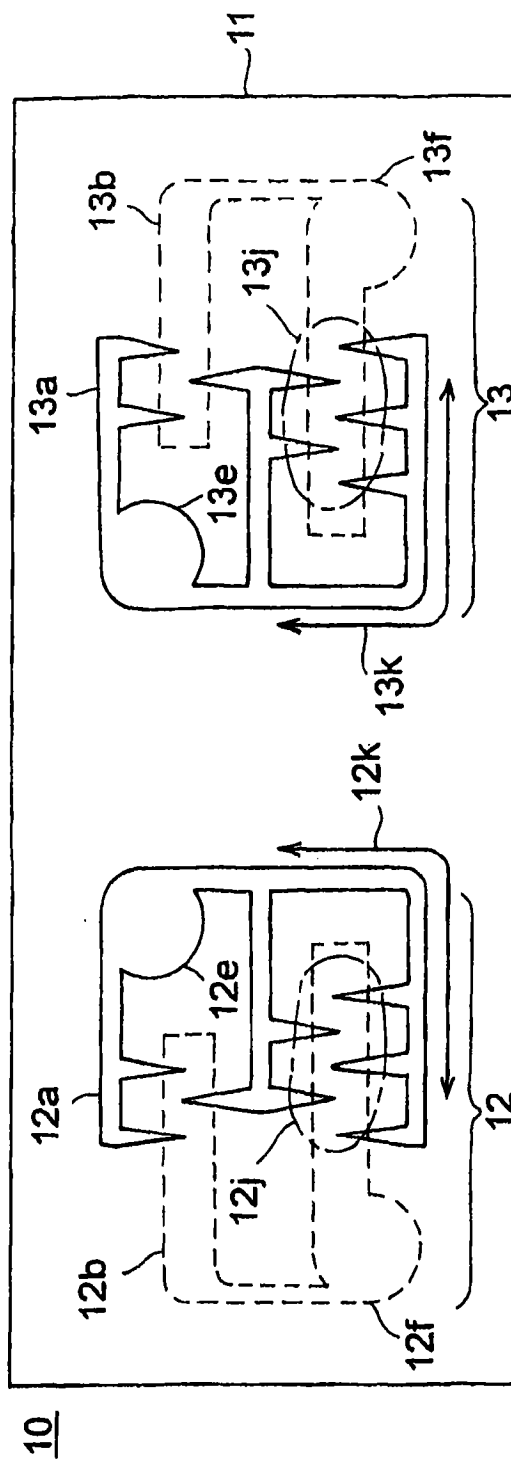


图 8

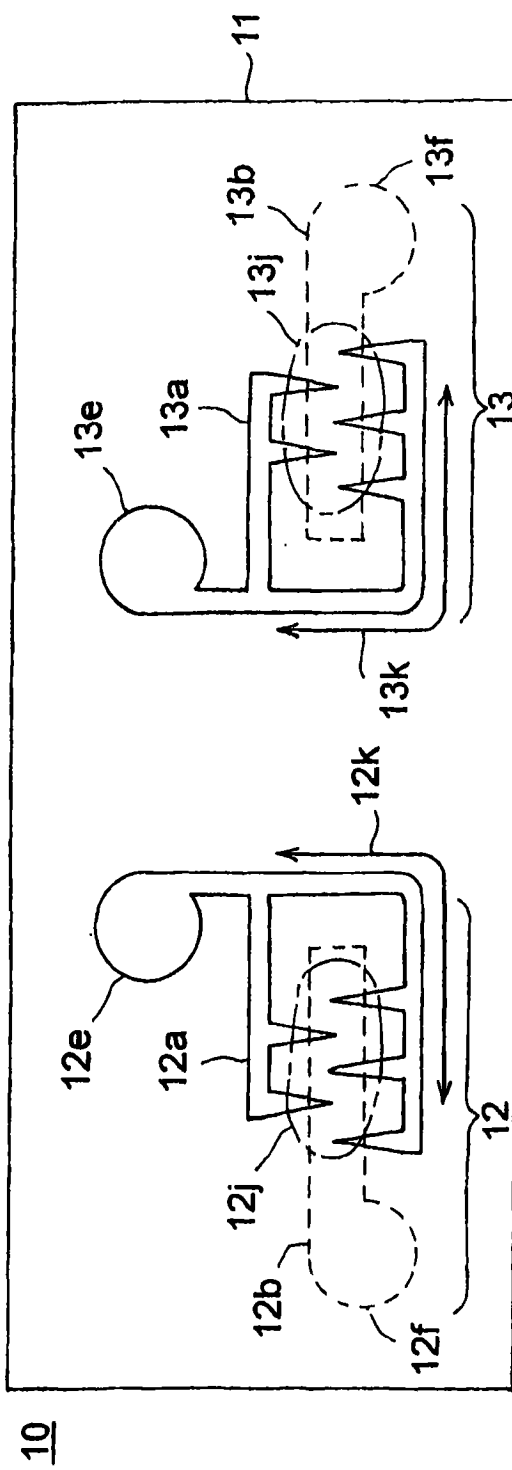


图 9

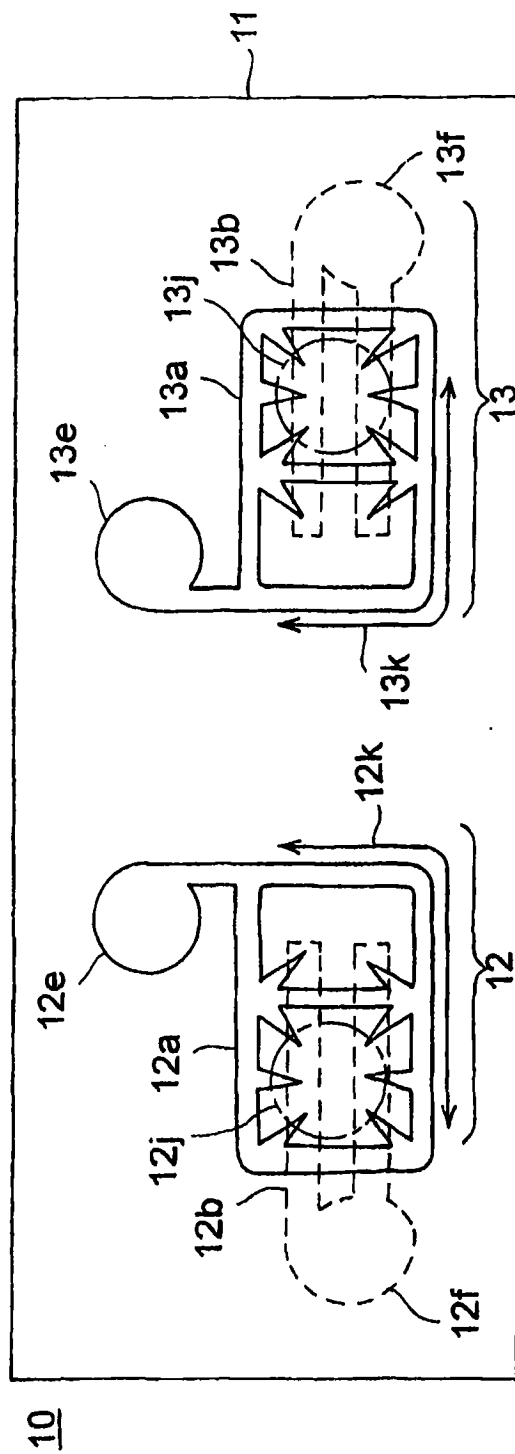


图 10

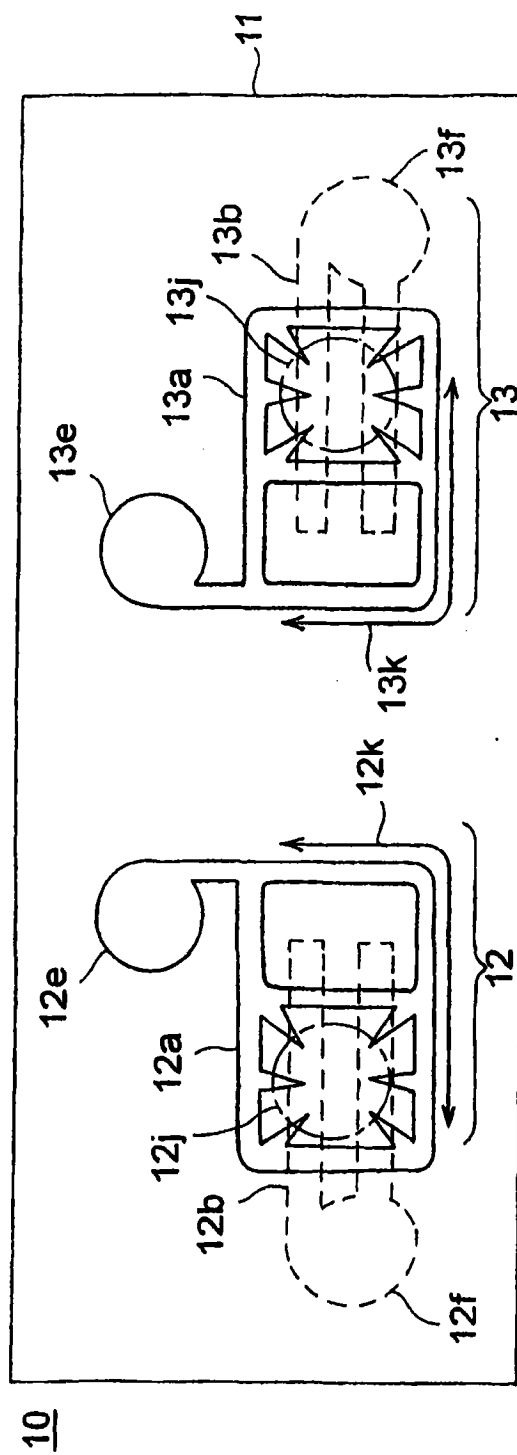


图 11

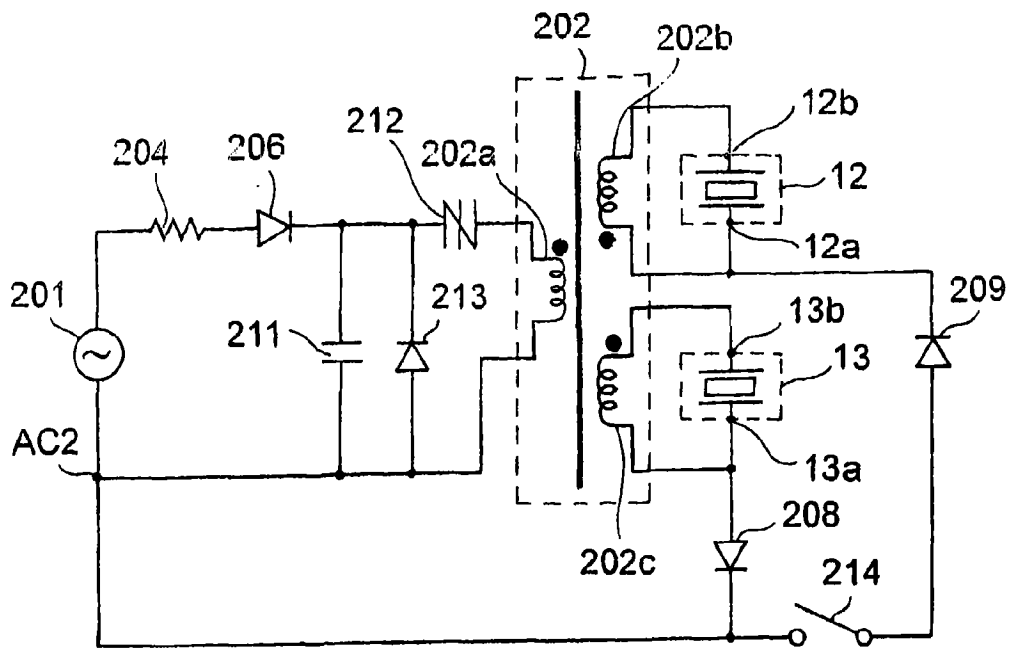


图 12

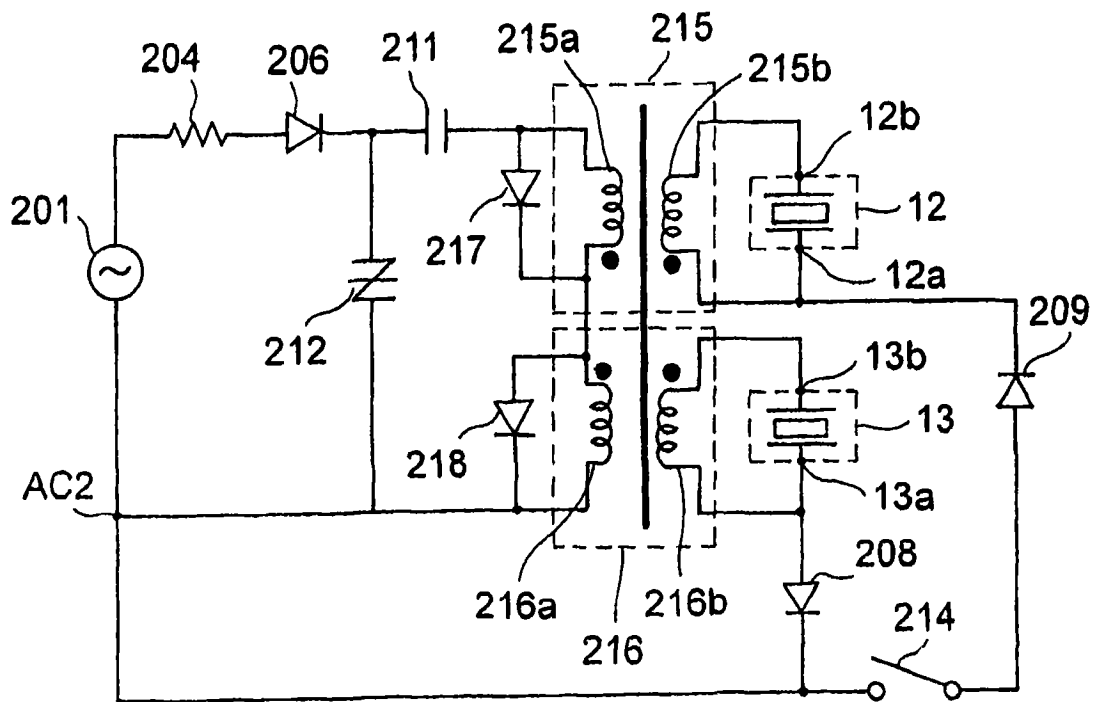


图 13

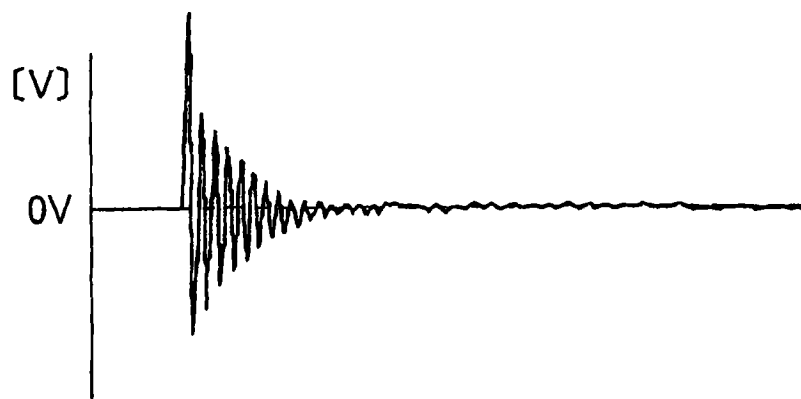


图 14A

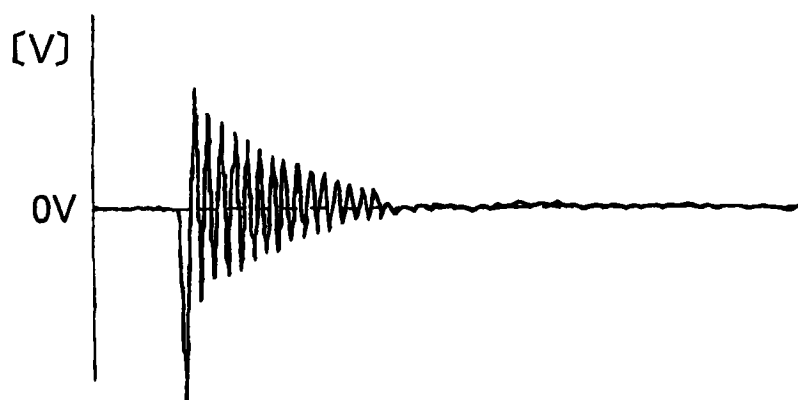


图 14B

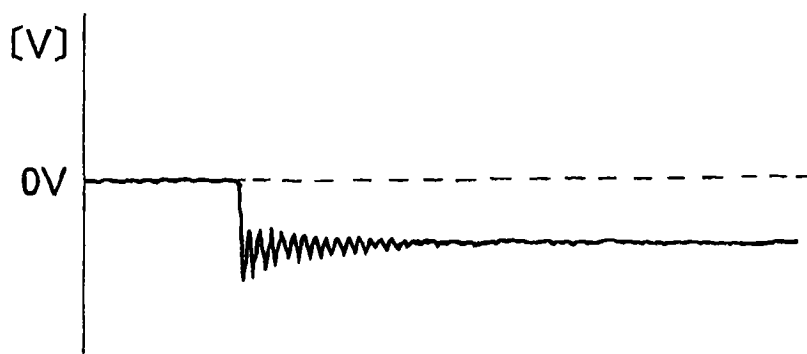


图 15A

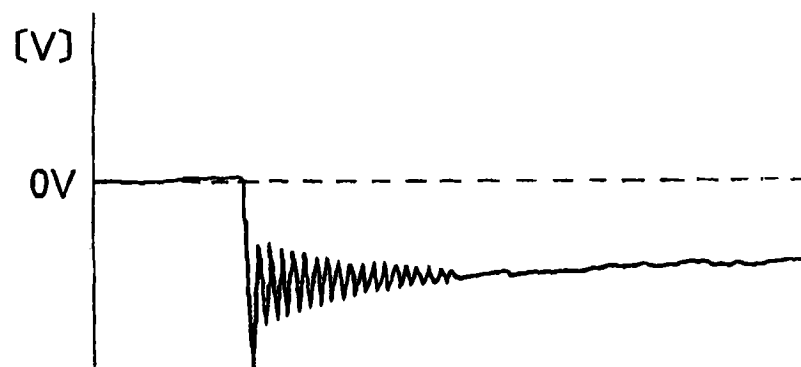


图 15B

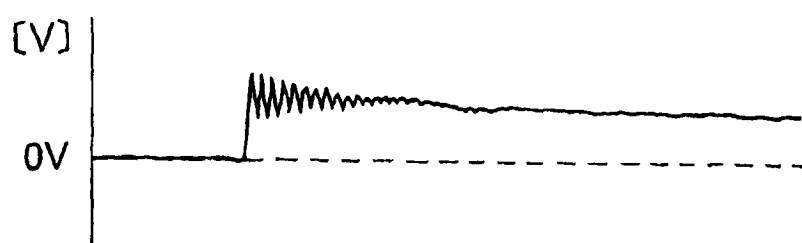


图 16A

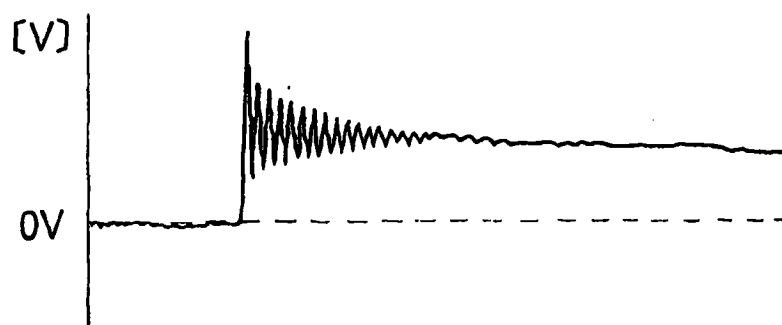


图 16B

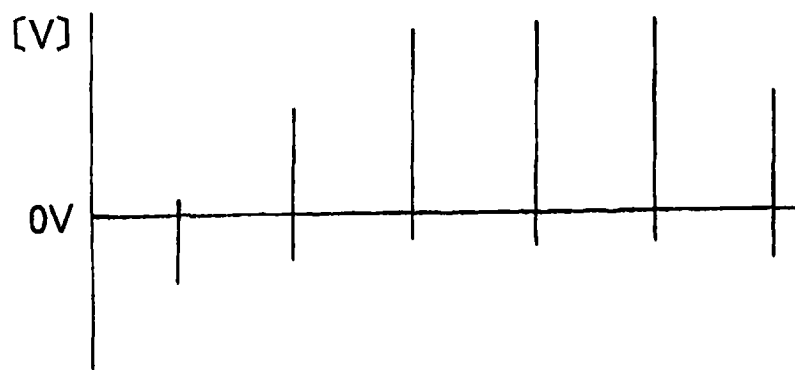


图 17A

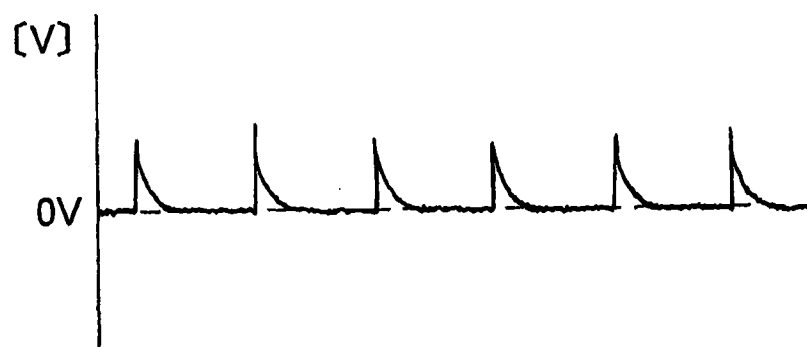


图 17B

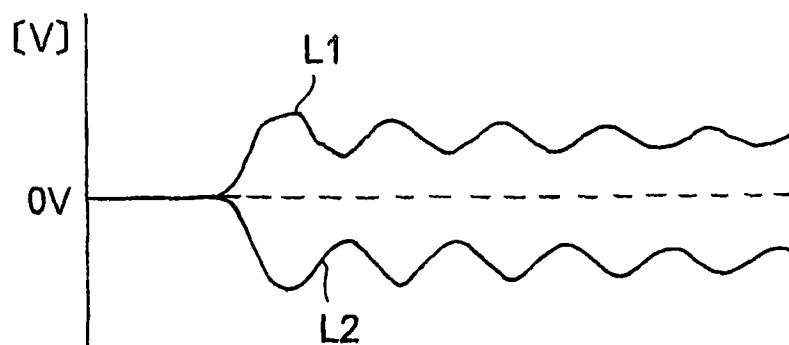


图 18A

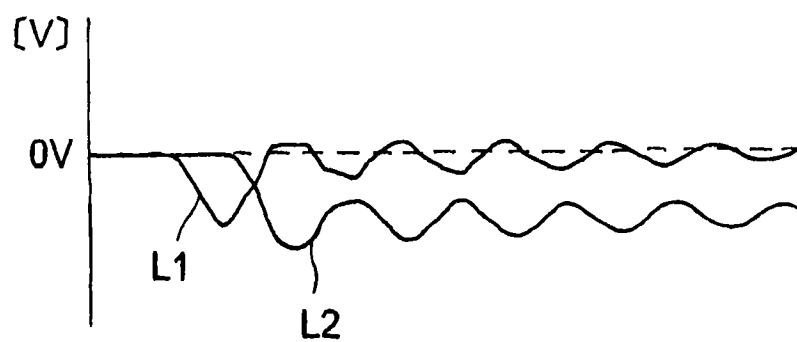


图 18B

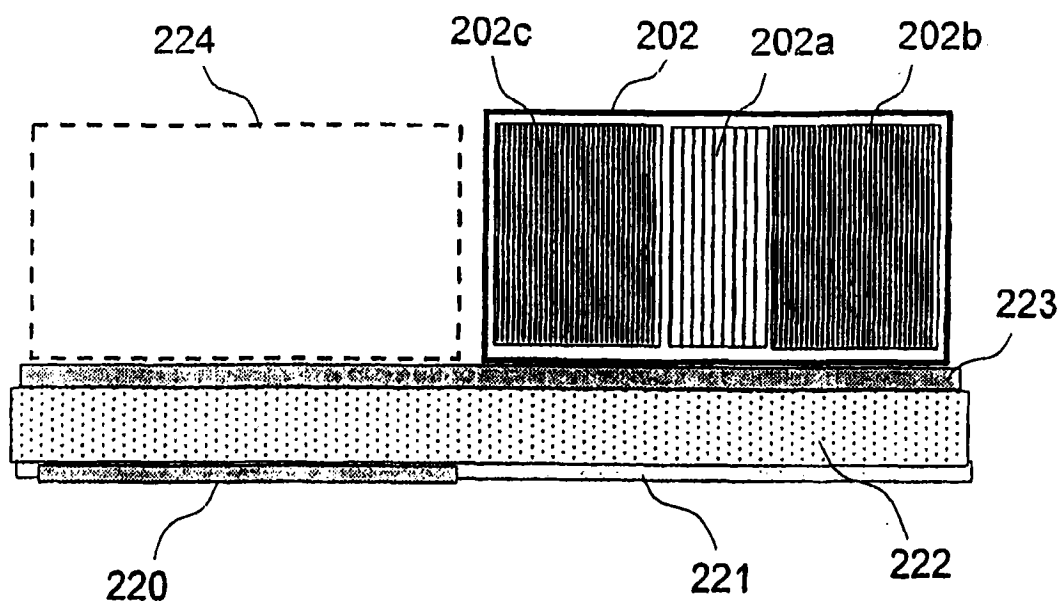


图 19

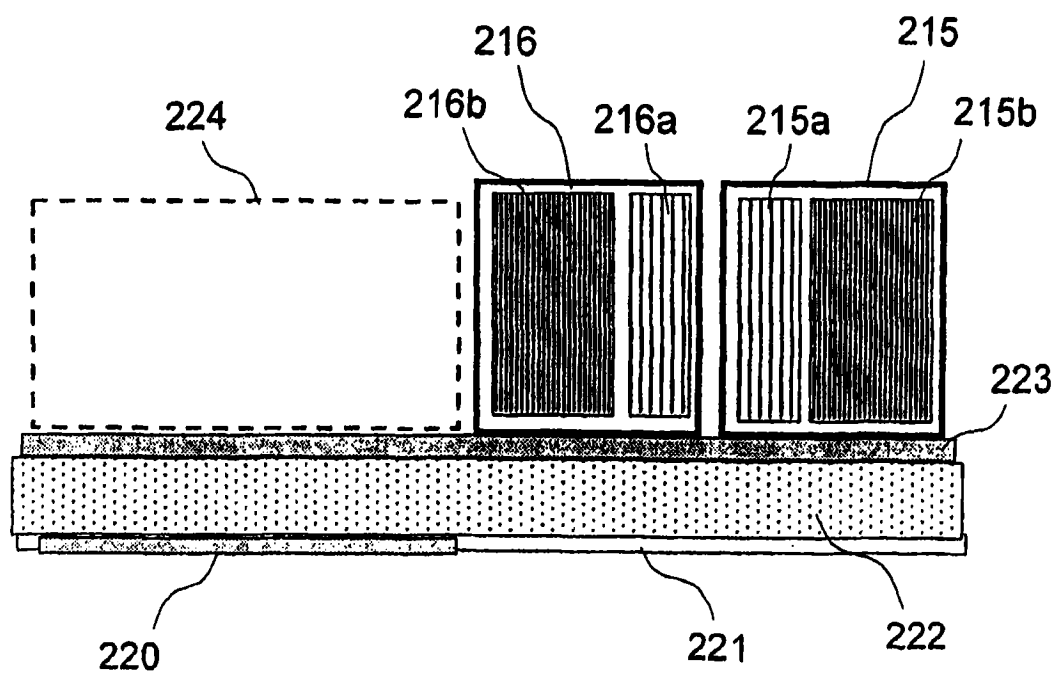


图 20