

证书号第 6031752 号



实用新型专利证书

实用新型名称：压电薄膜过滤装置

发 明 人：蔡高荣;谢宏灵;郑博之

专 利 号：ZL 2016 2 0988782.9

专利申请日：2016 年 08 月 30 日

专 利 权 人：川源(中国)机械有限公司

授权公告日：2017 年 03 月 29 日

本实用新型经过本局依照中华人民共和国专利法进行初步审查，决定授予专利权，颁发本证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。

本专利的专利权期限为十年，自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年 08 月 30 日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨



2017 年 03 月 29 日



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206045793 U

(45)授权公告日 2017.03.29

(21)申请号 201620988782.9

B01D 63/10(2006.01)

(22)申请日 2016.08.30

B01D 65/08(2006.01)

(30)优先权数据

C02F 1/48(2006.01)

105209682 2016.06.28 TW

C02F 1/44(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(73)专利权人 川源(中国)机械有限公司

地址 314200 浙江省嘉兴市平湖市经济开发
区新明路2399号

(72)发明人 蔡高荣 谢宏灵 郑博之

(74)专利代理机构 杭州华鼎知识产权代理事务
所(普通合伙) 33217

代理人 项军

(51)Int.Cl.

B01D 61/00(2006.01)

B01D 71/34(2006.01)

B01D 63/08(2006.01)

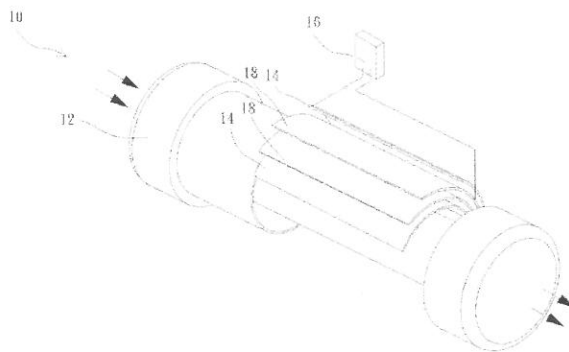
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

压电薄膜过滤装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种压电薄膜过滤装置,包含一壳体,至少一压电薄膜装设在壳体中,压电薄膜系过滤流通于壳体中的流体,及一电源供应器电性连接至压电薄膜的二面,电源供应器分别供给电压至压电薄膜的二面,以使压电薄膜产生形变,当电源供应器停止供给电压时,压电薄膜则会恢复原状,电源供应器则可因反覆的开启及关闭以传输电压,并使压电薄膜产生振动,并使压电薄膜与流体中粒子的电性相同以排开流体中的粒子。本实用新型可以增加压电薄膜表面的粗糙度,使表面流体紊流程度加大,以造成剪力使浓度极化区厚度减少,增加过滤时的效能及减少维护的成本。



1. 压电薄膜过滤装置,其特征在于:包含:一壳体;至少一压电薄膜,该至少一压电薄膜装设于该壳体中,该压电薄膜系过滤流通于该壳体中的流体;及一电源供应器,该电源供应器电性连接该至少一压电薄膜的二面,该电源供应器分别提供电压至该至少一压电薄膜的该二面,以使该至少一压电薄膜产生形变,当该电源供应器停止提供该电压时,该至少一压电薄膜则会恢复原状,该电源供应器可反覆的开启及关闭以传输该电压并使该至少一压电薄膜产生振动,并使该至少一压电薄膜与该流体中的粒子之电性相同,以排开该流体中的该粒子。

2. 根据权利要求1所述的压电薄膜过滤装置,其特征在于:所述压电薄膜为聚二氟乙烯压电薄膜。

3. 根据权利要求1所述的压电薄膜过滤装置,其特征在于:该压电薄膜的二面皆设有一导体,当该压电薄膜接收该电源供应器之该电压时,藉由该导体使该压电薄膜产生该形变。

4. 根据权利要求1所述的压电薄膜过滤装置,其特征在于:电源供应器提供直流电或交流电。

5. 根据权利要求1所述的压电薄膜过滤装置,其特征在于:壳体为圆柱形或为平板,且该至少一压电薄膜卷曲环设于该壳体中。

6. 根据权利要求5所述的压电薄膜过滤装置,其特征在于:压电薄膜的数量为N个时, $N \geq 2$,包含N-1个间隔元件以插设于相邻的二该压电薄膜间。

压电薄膜过滤装置

技术领域

[0001] 本实用新型系关于一种过滤装置,特别是一种利用压电薄膜通电以过滤流体中的杂质之压电薄膜过滤装置。

背景技术

[0002] 水,虽覆盖了地球约百分之七十一的面积,其中不可以直接使用的海水占了约百分之九十七,因此,人们可以直接使用的水资源可说是少之又少,尤其是对于许多岛屿型国家,因为地形关系不易留住可使用的水资源,作好水资源的管理、如何省水以及重复使用被视为相当重要的课题。

[0003] 在台湾地区,高科技产业的形成与半导体产业具有相当大的关联性,科学园区中具有数个半导体工厂,例如,每日每间半导体所需耗费的废水超过七百立方公尺以上,尤其是半导体制程中的化学机研磨 (Chemical-Mechanical Polish, CMP) 所使用研磨液、酸蚀刻 (Etching) 中清洗化学液后的混和液以及保养机台所需要的高纯洁净水 (DIW) 等,造成工业会产生大量的废水。

[0004] 因此,有许多用于过滤工业废水的技术及设备产生,例如,目前许多半导体厂商回收CMP废水的方式,采用混凝沉淀后,再利用超过滤 (Ultra-Filtration, UF) 膜来处理CMP废水中的各种微粒,以达到次级用水的标准来回收。但,因为CMP废水的悬浮物极为细小,在超过滤膜的过滤制程上,常因为堵塞而进行在线清洗、反洗或是需要停机以进行更换膜管,而降低水的回收效果,进而增加处理上的成本。

[0005] 因此,本实用新型有鉴于上述的困扰,提出了一种压电薄膜过滤装置,可以有效改善以及提高废水过滤的处理效率,并降低处理回收的成本。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的主要目的系在提供一种压电薄膜过滤装置,在压电薄膜进行过滤时,同时对压电薄膜施予电压,因逆压电效应而产生形变,断开电压时,薄膜又恢复原状,藉此反覆的进行以使压电薄膜产生振动。当压电薄膜振动时,压电薄膜表面形成的浓度极化区会因为压电薄膜的表面粗糙度增加,而使流场的条件改变,在靠近压电薄膜表面处,产生一流速剧变而产生一剪力面,而使浓度极化区的厚度变薄,同时由上端流速较快的地方,将原本贴附在浓度极化区的微粒带走,而增加了压电薄膜过滤时纯净液体的流通量。因此,当流体流进压电薄膜过滤装置时,可以透过作为超过滤膜的压电薄膜过滤流体中的杂质或是较大的粒子,主要将较纯净的液体过滤出去,藉由压电薄膜的快速振动以将压电薄膜上过滤液体的孔洞上的杂质或粒子扫开,以避免液体过滤的通量变小及过滤速度变慢。

[0007] 本实用新型的另一目的系在提供一种压电薄膜过滤装置,当施予电压时,可以依照需过滤流体中粒子的电荷特性,调整压电薄膜表面的电极,使压电薄膜表面带有电荷,并使压电薄膜表面与流体中粒子之电性相同,利用库伦力的因素将带相同电荷的粒子排斥而远离压电薄膜表面,形成相斥的情形,并且利用上述将原本贴附在浓度极化区的微粒带走

的同时,一并将被排斥的粒子带走,减少因扩散因素而流到过滤液中,以增加过滤液的浓度。因此,流体中的悬浮粒子则不易沉积在压电薄膜的表面,以降低粒子沉积而形成堵塞的情形、提高压电薄膜的通量、减少压电薄膜进行在线清洗及反洗的次数以及因通量提高而降低单位产水的成本。

[0008] 为了达到上述的目的,本实用新型提供一种压电薄膜过滤装置,包含:一壳体;至少一压电薄膜,该至少一压电薄膜装设于该壳体中,该压电薄膜系过滤流通于该壳体中的流体;及一电源供应器,该电源供应器电性连接该至少一压电薄膜的二面,该电源供应器分别提供电压至该至少一压电薄膜的该二面,以使该至少一压电薄膜产生形变,当该电源供应器停止提供该电压时,该至少一压电薄膜则会恢复原状,该电源供应器可反覆的开启及关闭以传输该电压并使该至少一压电薄膜产生振动,并使该至少一压电薄膜与该流体中的粒子之电性相同,以排开该流体中的该粒子。

[0009] 在本实用新型中压电薄膜的二面都设有一导体,当压电薄膜接收电压时,则藉由导体使压电薄膜产生形变,进而使压电薄膜产生振动。

[0010] 在本实用新型中压电薄膜产生形变的方式,往压电薄膜的长度或是宽度之方向延伸,而使压电薄膜变薄;往长度或是宽度的方向收缩,而使压电薄膜变厚;甚或是使压电薄膜产生弯曲状。且电源供应器也可藉着改变电压的极性,以使压电薄膜进行延伸或收缩。

[0011] 以下藉由具体实施例配合所附的图式详加说明,当更容易了解本实用新型之目的、技术内容、特点及其所达成之功效。

附图说明

[0012] 图1为本实用新型第一实施例的结构分解示意图。

[0013] 图2为本实用新型使用之压电薄膜的侧视图。

[0014] 图3a为本实用新型使用之压电薄膜正面的示意图。

[0015] 图3b为本实用新型使用之压电薄膜反面的示意图。

[0016] 图4为本实用新型第二实施例的立体示意图。

[0017] 图中:

[0018] 10 压电薄膜过滤装置

[0019] 12 壳体

[0020] 14 压电薄膜

[0021] 142 导体

[0022] 144 电源接点

[0023] 16 电源供应器

[0024] 18 间隔元件

[0025] 20 压电薄膜过滤装置

[0026] 22 壳体

[0027] 24 压电薄膜

[0028] 26 电源供应器。

具体实施方式

[0029] 本实用新型系利用聚二氟乙烯 (PVDF) 压电薄膜作为过滤用的超过滤膜, 并利用压电薄膜具有逆压电的效应, 于压电薄膜两面通电以造成膜的形变, 进而使其振动增加扫流速度, 且同时因为通电产生电场, 与流体中需过滤的粒子因电性相斥以产生推斥的作用, 并可需过滤的粒子暂时不附着在压电薄膜过滤液体的孔洞上, 以使孔洞堵塞, 较纯净的液体则会可以先行过滤, 提高过滤的速度及通量。

[0030] 首先, 请先参照本实用新型图1所示, 一种压电薄膜过滤装置10包含一壳体12, 在本实施例中壳体12系为圆柱形的壳体, 但本实用新型并不限制壳体12的形状或样式; 壳体12中装设有至少一压电薄膜14, 其系为PVDF压电薄膜, 本实施例系以两片压电薄膜14为例, 压电薄膜14系可卷曲环设在壳体12中, 而两片相邻的压电薄膜14之间可以再插设一间隔元件18; 一电源供应器16系电性连接两片压电薄膜14的二面, 以分别提供电压至两片压电薄膜14的二面, 在本实施例中, 电压系为直流电。

[0031] 承接上段, 本段将更详细说明压电薄膜14的结构, 并请同时参照本实用新型图2、图3a及图3b所示, 压电薄膜14的二面上皆更设有一导电体142及电源接点144。请同时再参照图1, 压电薄膜14的二个面上的电源接点144会分别电性连接电源供应器16的正极及负极, 以使压电薄膜14接收电源供应器16所提供之电压。

[0032] 说明完本实用新型的结构后, 接着详细说明本实用新型的使用方式, 请同时参照本实用新型图1所示。本实用新型的压电薄膜过滤装置10可以过滤流体, 例如一般工业废水中的含微粒之废水、薄膜生物反应器之废水或化学机研磨 (Chemical-Mechanical Polishing, CMP) 废水等, 流体可以如图1中箭号所示的方向自壳体12中流通, 当流进壳体12时, 会再通过压电薄膜14, 此时压电薄膜14可以过滤流体中的杂质或悬浮粒子等, 使超过压电薄膜14中过滤孔洞大的杂质或悬浮粒子被隔绝, 而过滤出较为纯净的液体, 本实施例中不限制压电薄膜14的过滤孔洞的孔径, 可以依照使用者的需求作调整。此时, 电源供应器16提供电压至压电薄膜14, 由于压电薄膜14具有逆压电的效应, 当压电薄膜14的表面被施加电压时, 会因为电场作用时电偶极矩被拉长而产生变化。因此, 当压电薄膜14被电源供应器16施加电压时, 压电薄膜14会因为表面上的导电体142而产生形变, 例如往压电薄膜14的长度或是宽度之方向延伸而变薄、往压电薄膜14的长度或宽度之方向收缩而变厚或是使压电薄膜14产生弯曲状; 当电源供应器16停止提供电压时, 压电薄膜14则会恢复原状。因此, 使用者可以藉由电源供应器16以反覆的开启及关闭以传输电压, 并使压电薄膜14产生振动, 开关电压的动作越是频繁快速, 压电薄膜14的振动速度亦会跟着加快, 且使用者可以经由电源供应器16改变电压的极性以使压电薄膜14进行延伸或是收缩, 例如, 当传输正电至压电薄膜14之特定一面时会进行延伸的形变, 反覆的开关电压会造成压电薄膜14快速地进行延伸及恢复原状的振动, 此时把传输到压电薄膜14之特定一面的电压改为负电时, 则会改变压电薄膜14形变的变化方式, 而变成收缩的形变。使用者可以藉由改变电压的供输以及电压的极性, 来改变压电薄膜14的振动变化, 并藉由此一振动变化使原本平整的压电薄膜14产生不平整的表面, 当流体经过不平整的表面时会产生湍流, 以减缓压电薄膜14表面的浓度极化之形成, 压电薄膜14表面形成的浓度极化区会因为压电薄膜14表面的粗糙度增加, 而使流场的条件改变, 在靠近压电薄膜14表面处, 产生一流速剧变进而产生一剪力面, 而使浓度极化区的厚度变薄, 同时由上端流速较快的地方, 将原本贴附在浓度极化区的微粒带走, 而增加了压电薄膜14过滤时纯净液体的流通量。

[0033] 除此之外,流经壳体12中的流体会因为所包含的粒子而产生特定的电性,例如流经壳体12中的流体中的粒子带有正电,而使用者则可以控制压电薄膜14表面的电性,施以正电的电压,以使压电薄膜14与流体中的粒子之电性相同,以排开流体中的带电粒子。此一作法的好处就是在过滤时与压电薄膜14中过滤孔洞相似大小的粒子不会阻塞在压电薄膜14的表面,而可过滤的液体则会自压电薄膜14的表面往下沉淀并过滤出,而同极性带电粒子被向上排开的同时,也会被振动时的湍流带走,本实用新型不会像传统过滤般都累积在薄膜表面附近以造成浓度极化,更加避免像一般传统的过滤方式,需过滤的流体直接向下沉淀,容易很快使用于过滤薄膜堵塞住。本实用新型可以增加可以过滤时的流体量及增加可过滤的时间,并且可以减少在线清洗、反洗或是需要停机以进行更换膜管的维护成本。

[0034] 接着请参照本实用新型图3a及图3b所示,以说明压电薄膜14系如何产生形变的原理。压电薄膜14会往长度或宽度的方向延伸或收缩以及厚度产生变化,可以藉由下列的公式表示:

$$[0035] \quad \Delta l = ld_{31}V/t \quad (1)$$

$$[0036] \quad \Delta w = wd_{32}V/t \quad (2)$$

$$[0037] \quad \Delta t = td_{33}V/t \quad (3)$$

[0038] 上述的公式(1)系为长度变化时的公式,公式(2)系为宽度变化时的公式,公式(3)系为厚度变化时的公式。其中的参数 Δl 代表压电薄膜14长度的变化量,参数 Δw 代表压电薄膜14宽度的变化量,参数 Δt 代表压电薄膜14厚度的变化,参数 l 代表压电薄膜14的原始长度,参数 w 代表压电薄膜14的原始宽度,参数 t 代表压电薄膜14的原始厚度,参数 d_{31} 、 d_{32} 、 d_{33} 代表压电应变常数,参数 V 代表施加于压电薄膜14的电压。

[0039] 本实用新型除了可以用于圆柱形壳体的管式过滤外,除了将压电薄膜卷曲环设在壳体之外,另外也可以应用在平板式过滤。请参考本实用新型图4所示,一种压电薄膜过滤装置20包含一平板状壳体22、至少一压电薄膜24及一电源供应器26,此实施例亦是压电薄膜24装设于壳体22之中,压电薄膜24的二面再电性连接至电源供应器26,以接收电源供应器26所传输之电压。除结构上的差异,此一实施例的作动方式及原理皆与上一个实施例相同,故不再赘述。

[0040] 本实用新型主要系在压电薄膜过滤流体中的杂质及悬浮粒子时,同时接收电压以产生逆压电效应,造成压电薄膜因形变而产生振动,除了加速扫流速度之外,并可因为电压造成压电薄膜与流体中带电粒子的电性相同而产生排斥,以避免粒子阻塞在压电薄膜的表面上,以提高过滤时的效能以及减低清洗维护的成本,压电薄膜除了可以装设在壳体中,亦可设置在过滤膜块中,同时也可以利用电压供电,以使压电薄膜振动过滤。再者,本实用新型并不限制提供电压的电源供应器应为直流电或交流电,可以依照使用者的需求作调整,可以使用直流电交错开关而使压电薄膜产生振动,或是提供不同频率的交流电及改变电压值而使压电薄膜产生振动。当使用在管式过滤时,较常使用超过一片以上的压电薄膜于壳体中,可以在两片相邻压电薄膜中插设一间隔元件以避免两片相邻的压电薄膜上的电性相互干扰,因此当压电薄膜的数量系为 N 个时,当 $N \geq 2$ 则会包含 $N-1$ 个间隔组件位于 N 个压电薄膜中,本实用新型也不限制所需要安装的压电薄膜数量,压电薄膜之数量可依据实际使用状况而选择调整。

[0041] 以上所述之实施例仅系为说明本实用新型之技术思想及特点,其目的在使熟习此

项技艺之人士能够了解本实用新型之内容并据以实施,当不能以之限定本实用新型之专利范围,即大凡依本实用新型所揭示之精神所作之均等变化或修饰,仍应涵盖在本实用新型之专利范围。

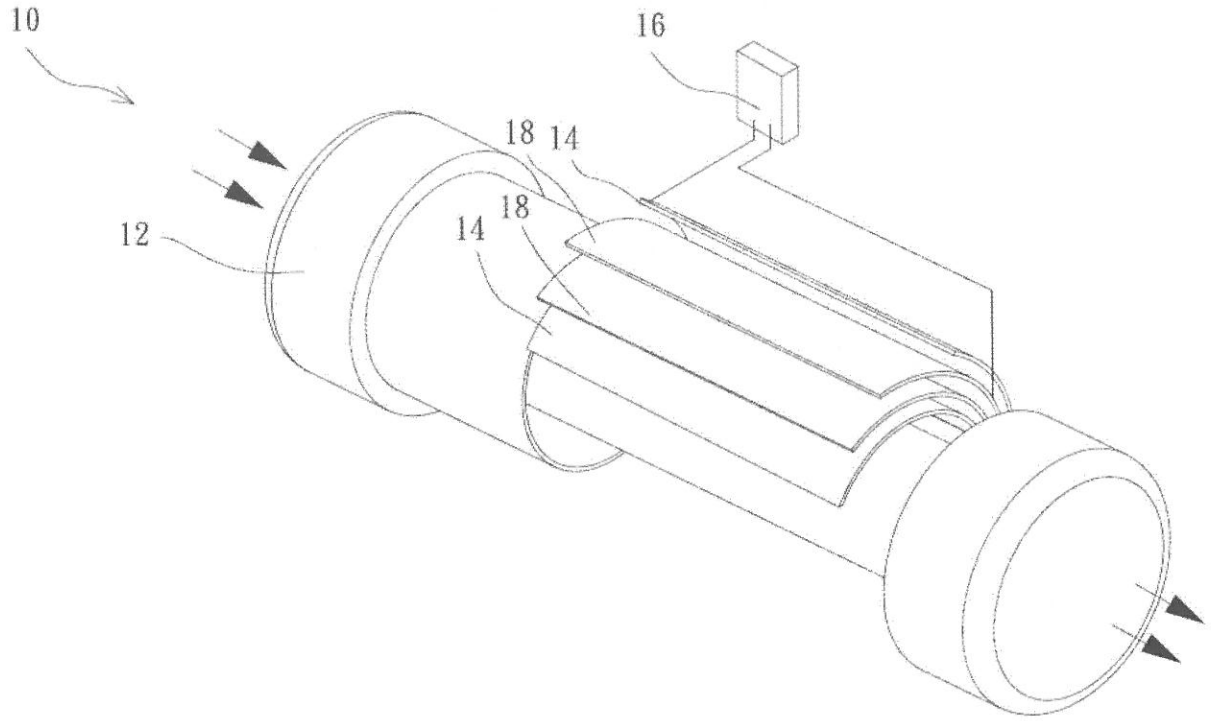


图1

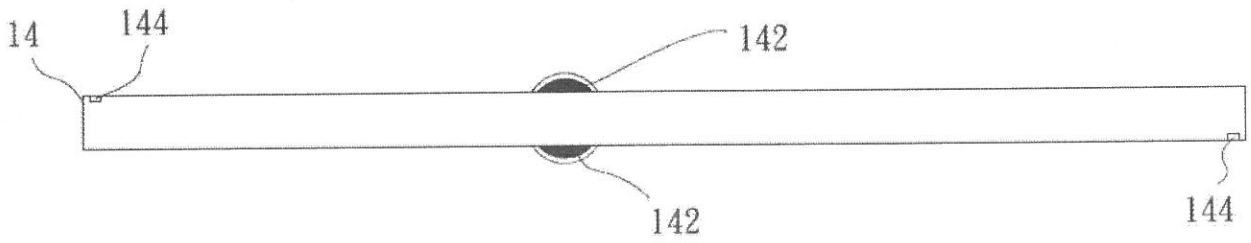


图2

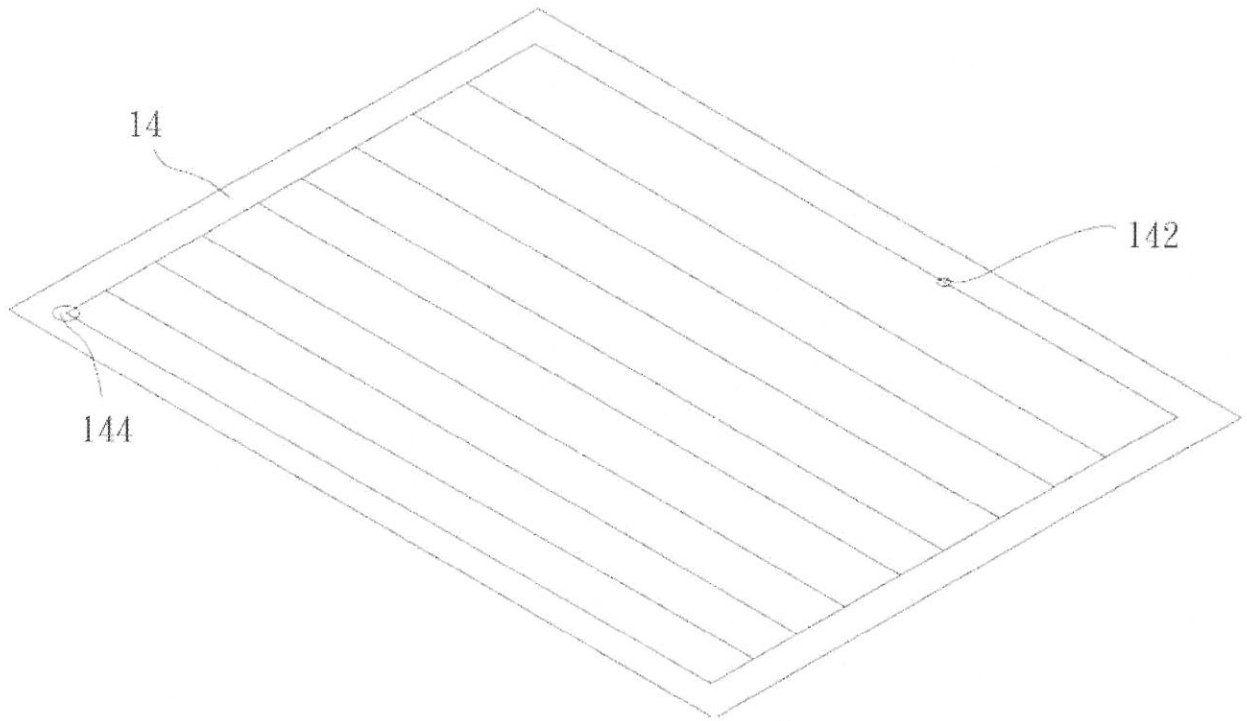


图3a

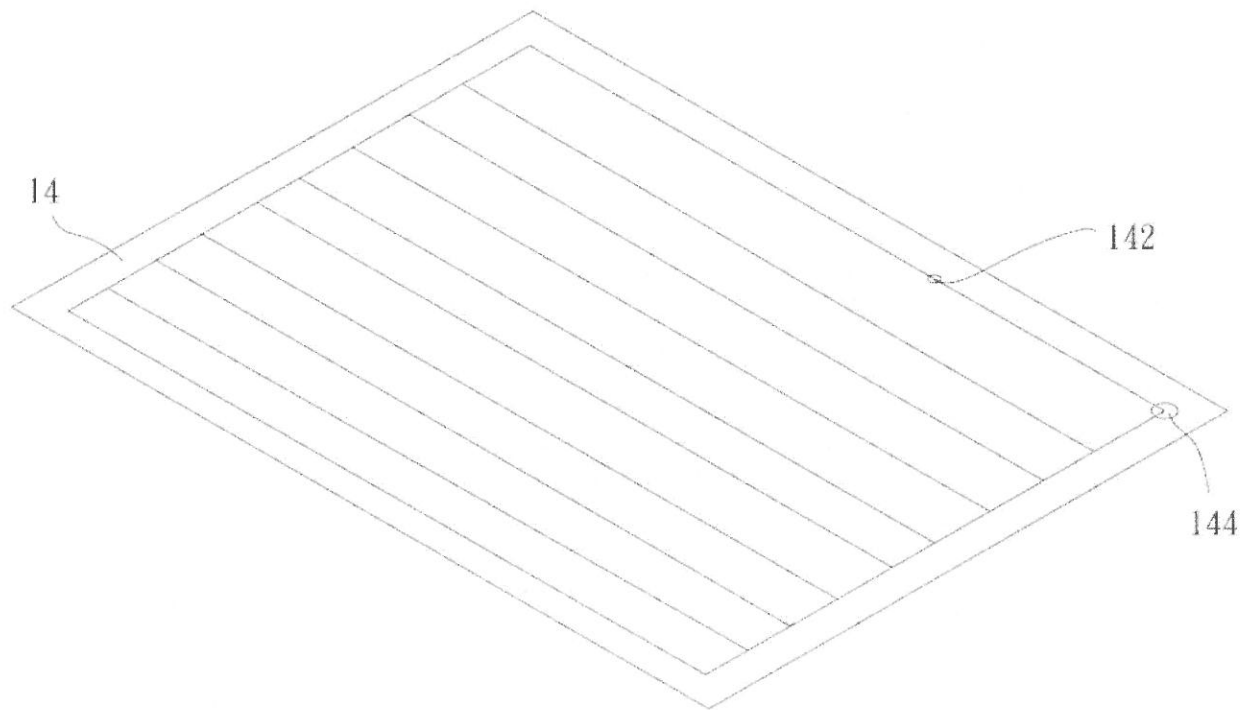


图3b

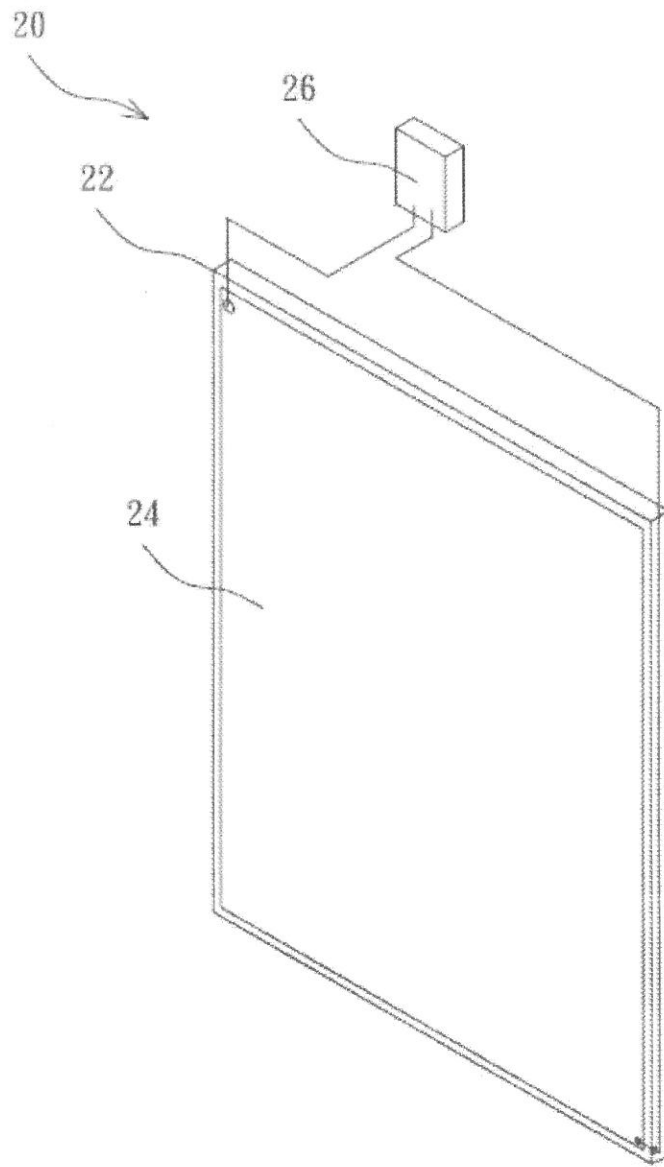


图4