



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97121632.0

[43]公开日 1998年7月29日

[11] 公开号 CN 1188684A

[22]申请日 97.11.18

[30]优先权

[32]97.1.6 [33]JP[31]000128 / 1997

[71]申请人 三机工业株式会社

地址 日本东京都

共同申请人 久保田特灵株式会社

株式会社久保田

[72]发明人 川嶋昭之 饭嶋和明 秋田州三

上村次明 富田升吾 清水利寿

[74]专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

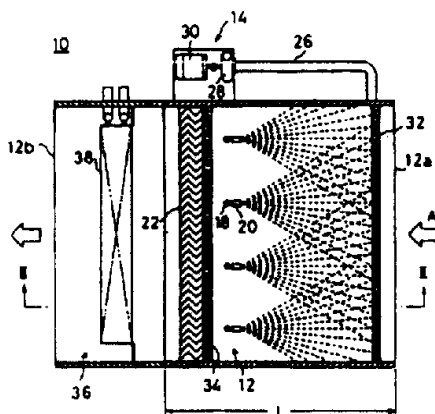
代理人 黄剑锋

权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图页数 5 页

[54]发明名称 空气清洁器

[57]摘要

本发明公开一种以除去空气中的尘埃和有害气体、对该空气加湿的空气清洁器，含有尘埃的空气流入水喷雾室内时，与配置在空气流的相反方向的喷嘴中出来的喷雾水碰撞，其一部分被设在上流侧的第1清洗过滤垫捕集，其余尘埃的一部分沿着空气流移动，被设在喷嘴下流的第2清洗过滤垫捕集，被捕集的喷雾水等，与流入水喷雾室内的空气接触而被蒸发、加湿，另外，在加湿的过程中，空气中的有害气体等被除去，被取入由冷却线圈产生的冷凝水内。



# 权 利 要 求 书

---

1. 一种空气清洁器, 其特征在于, 备有:

水喷雾室, 该水喷雾室具有空气入口、空气出口和水槽, 并产生从空气入口朝着空气出口流动的空气流;

配置在上述空气入口的第1 清洗过滤垫;

配置在上述空气出口的第2 清洗过滤垫;

喷咀, 该喷咀设在水喷雾室内, 在与上述空气流相反的方向, 产生能达到第1 清洗过滤垫的喷雾水;

使水从上述水槽到喷咀循环的循环泵;

比第2 清洗过滤垫更靠近空气出口侧的分离器。

2. 如权利要求1 所述的空气清洁器, 其特征在于, 设有比分离器更靠近空气出口侧的冷却器。

3. 如权利要求1 或2 所述的空气清洁器, 其特征在于, 第1 和第2 清洗过滤垫中的至少一个, 是由具有一定厚度且用纤维或细线形成为网状的垫状部件。

4. 一种空气清洁器, 其特征在于, 备有:

水喷雾室, 该水喷雾室具有空气入口、空气出口和水槽, 并产生从空气入口朝着空气出口流动的空气流;

设在水喷雾室内并产生喷雾水的喷咀;

使水从上述水槽到喷咀循环的循环泵;

配置在空气出口的分离器;

比分离器更靠近空气出口侧的冷却器。

## 空气清洁器

本发明涉及空气清洁器，特别涉及把水喷雾到含有尘埃或有害气体的空气中、以除去空气中的尘埃和有害气体、同时对该空气加湿的空气清洁器。

在日本专利公报特开平7 - 9 6 1 2 2 号中，揭示了一种空气清洁器。

如图6所示，该空气清洁器1 包含有使空气从上流侧朝着下流侧通过的水喷雾室2 。在水喷雾室2 内的略中央，配置着沿空气流动方向（图中箭头所示方向）延伸的隔板3 ，从水喷雾装置4 的喷咀4 a出来的喷雾水撞击在隔板3 上。因此，与该喷雾水碰撞的空气中的尘埃与喷雾水一起撞击隔板3 ，被形成在隔板3 表面的水膜捕集，在水膜落下的同时，沿着隔板3 落下，提高了水喷雾室2 内的尘埃去除效率。

现有技术中，是以提高空气中尘埃去除效率为主要目的的。

为了用该空气清洁器1 将空气加湿到接近饱和状态，必须把喷雾水量相对于水喷雾室2 内的空气流量的比例设定得高。

因此，使水从水喷雾装置4 的喷咀4 a中排出的泵的功率要加大，用该空气清洗机1 不能有效地加湿空气。

由于隔板3 和水喷雾装置4 在水喷雾室2 内沿空气流动方向配置，所以，导致空气清洁器本身的大型化。

另外，在该空气清洁器1 中，不能辨明空气中含有的有害气体是否被充分除去。

因此，本发明的目的是提供一种能有效地加湿空气的空气清洁器。

本发明的另一目的，是提供一种能提高空气中有害气体等去除效率的空气清洁器。

为达到上述目的，本发采取以下技术方案：

一种空气清洁器，其特征在于，备有：

水喷雾室，该水喷雾室具有空气入口、空气出口和水槽，并产生从空气入口朝着空气出口流动的空气流；

配置在上述空气入口的第1 清洗过滤垫；

配置在上述空气出口的第2 清洗过滤垫；

喷咀，该喷咀设在水喷雾室内，在与上述空气流相反的方向，产生能达到第

1 清洗过滤垫的喷雾水；

使水从上述水槽到喷咀循环的循环泵；

比第2 清洗过滤垫更靠近空气出口侧的分离器。

所述的空气清洁器，其特征在于，设有比分离器更靠近空气出口侧的冷却器。

所述的空气清洁器，其特征在于，第1 和第2 清洗过 滤垫中的至少一个，是由具有一定厚度且用纤维或细线形成为网状的垫状部件。

一种空气清洁器，其特征在于，备有：

水喷雾室，该水喷雾室具有空气入口、空气出口和水槽，并产生从空气入口朝着空气出口流动的空气流；

设在水喷雾室内并产生喷雾水的喷咀；

使水从上述水槽到喷咀循环的循环泵；

配置在空气出口的分离器；

比分离器更靠近空气出口侧的冷却器。

第1 发明的空气清洁器，其特征在于备有：

水喷雾室，该水喷雾室具有空气入口、空气出口和水槽，并产生从空气入口朝着空气出口流动的空气流；

配置在上述空气入口的第1 清洗过滤垫；

配置在上述空气出口的第2 清洗过滤垫；

喷咀，该喷咀设在水喷雾室内，在与上述空气流相反的方向，产生达到第1 清洗过滤垫的喷雾水；

使水从上述水槽到喷咀循环的循环泵;

比第2 清洗过滤垫更靠近空气出口侧的分离器。

第1 发明中, 从喷咀喷射喷雾水, 该喷雾水朝着从水喷雾室空气入口流入的含有尘埃和有害气体的空气流, 与该喷雾水碰撞的、空气中所含尘埃和有害气体的一部分, 与喷雾水一起碰撞第1 清洗过滤垫而被捕集。该喷雾水从第1 清洗过滤垫落下过程中, 被蒸发而加湿空气, 使附着第1 清洗过滤垫上的尘埃流下, 同时取入有害气体, 流入水槽。

另一方面, 未与第1 清洗过滤垫碰撞的一部分喷雾水, 撞击水喷雾室的顶面、壁面或储水面, 或者沿空气流移动, 这时被蒸发, 加湿空气, 同时取入空气中的尘埃和有害气体。由空气载着的喷雾水和尘埃, 被设在喷咀下流的第2 清洗过滤垫捕集。该喷雾水从第2 清洗过滤垫落下过程中, 被蒸发而加湿空气, 使附着在第2 清洗过滤垫上的尘埃流下, 同时取入有害气体, 流入水槽。另外, 通过了第2 清洗过滤垫的水滴被分离器除去, 流下到水槽内。积存在水槽内的水被泵循环, 再次从喷咀喷雾。这样被净化、加湿了的空气从空气出口流出。

本发明的积极效果:

根据第1 发明, 将喷雾水朝着空气流喷射、折返地加湿空气, 所以, 即使喷雾水量相对于空气流量的比例低, 也能由第1 和第2 清洗过滤垫充分除去空气中的尘埃, 同时能有效地加湿空气。因此, 可以减小使水在水喷雾装置的喷咀中循环的泵的功率。

在现有技术中, 要在水喷雾室内设置沿空气流方向延伸的隔板以及与其对应的若干个喷咀, 而本实施例中则无此必要。因此, 可以缩短水喷雾室1 2 中的空气流路长度, 从而可实现空气清洁器1 0 的小型化。另外, 由于喷雾水与空气的接触多, 所以能有效地加湿空气, 也能有效地除去有害气体。

第2 发明的空气清洁器, 其特征在于, 备有:

水喷雾室, 该水喷雾室具有空气入口、空气出口和水槽, 并产生从空气入口朝着空气出口流动的空气流;

设在水喷雾室内并产生喷雾水的喷咀；

使水从上述水槽到喷咀循环的循环泵；

配置在空气出口的分离器；

比分离器更靠近空气出口侧的冷却器。

第2发明中，在水喷雾室被喷咀喷出的喷雾水加湿了的空气，其水滴等被分离器除去后，再通过冷却器。这时，冷却器使空气中的水蒸气冷凝，进一步将有害气体等取入冷凝水中，这样，提高有害气体的去除效率。

根据第2发明，由于将有害气体取入到冷凝水中，可更加提高其去除效率。

通过参照附图说明的实施例可更加详细地了解本发明的上述目的、特征和优点。

图1 是表示本发明一实施例的图，是沿图2 中 I - I 线的断面图。

图2 是图1 中 II - II 线的断面图。

图3 是图2 的左侧面图。

图4 是水喷雾室内的放大图。

图5 是表示图4 中的空气状态的湿空气线图。

图6 是表示现有技术的图。

下面，参照附图说明本发明的实施例。

图1 至图3 所示实施例的空气清洁器1 0，包含有预定长度的水喷雾室1 2，该水喷雾室1 2 具有图3 所示的矩形流路断面。在水喷雾室1 2 的一端（空气入口1 2 a），连接着图未示的管道，空气A 从该管道流入，通过水喷雾室1 2 内部从另一端（空气出口1 2 b）流出（图1 和图2 中箭头所示）。

在水喷雾室1 2 的预定位置，配置着水喷雾装置1 4。水喷雾装置1 4 具有水平地配置在水喷雾室1 2 上的主配管1 6（图3），在该主配管1 6 上配置着若干根（本实施例中是4 根）以预定间隔朝下方垂直延伸的分支管1 8，该分支管1 8 一直延伸到水喷雾室1 2 内的预定位置（图2）。分支管1 8 的下端是闭锁的，在水喷雾室1 2 内的分支管1 8 的上下方向上，以预定间隔配置着若干个

(本实施例中每个分支管1 8 有3 个, 共1 2 个) 喷咀2 0 , 该喷咀2 0 把水喷雾到空气中。

在水喷雾室1 2 的下流侧, 配置着分离器2 2 , 该分离器2 2 将通过水喷雾室1 2 内部的空气中所含的水滴等去除。另外, 在水喷雾室1 2 的下方, 设有储水槽2 4 。循环配管2 6 的一端连接储水槽2 4 , 循环配管2 6 的另一端与主配管1 6 连接。在循环配管2 6 的预定位置, 配置着使储水槽2 4 内的水循环的泵2 8 和驱动该系的马达3 0 (图1 ) 。

在水喷雾室1 2 的空气入口1 2 a, 配置着具有与空气流路断面约相同形状的第1 清洗过滤垫3 2 。第1 清洗过滤垫3 2 由聚偏二氯乙烯类纤维或不锈钢的线材等构成, 例如是具有约2 5 mm厚度的垫状物。在水喷雾室1 2 内的靠空气出口1 2 b一侧, 在分离器2 2 与喷咀2 0 之间, 配置着与第1 清洗过滤垫3 2 同样形状同样材质的第2 清洗过滤垫3 4 。第2 清洗过滤垫3 4 的厚度例如为5 0 mm左右。

水喷雾室1 2 内的喷咀2 0 的朝向这样设定: 从喷咀2 0 出来的喷雾水的朝向对着第1 清洗过滤垫3 2 (与空气流相反方向)。从喷咀2 0 出来的喷雾水的压力这样设定: 当预定流量的空气流经水喷雾室1 2 内时, 使喷雾水的一部分 (约1 / 3 左右) 撞击第1 清洗过滤垫3 2 。另外, 其余的水的一部分 (约1 / 3 左右, 占全水量的2 / 9 ) 在水喷雾室1 2 内撞击其顶面、壁面或储水面, 剩下的水 (占全水量的5 / 9 ) 沿着空气流移动, 撞击第2 清洗过滤垫3 4 。

在水喷雾室1 2 的空气出口1 2 b, 连接着预定长度的冷却室3 6 。该冷却室3 6 具有与水喷雾室1 2 同样的流路断面形状。在冷却室3 6 内, 设有作为冷却器的冷却线圈3 8 。冷却线圈3 8 的冷却能力由图未示的控制阀等控制。在冷却室3 6 的下方, 配置着排水盘4 0 。在该排水盘4 0 的凹处, 连接着通往冷却室3 6 外部的排水管4 2 。在水喷雾室1 2 的下流侧, 配置着图未示的鼓风机, 通过驱动该鼓风机, 使空气通过水喷雾室1 2 。

参见图1 , 使上述空气清洁剂1 0 的水喷雾装置1 4 动作时, 流入水喷雾室

1 2 内的空气A 含有尘埃和有害气体（例如 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{NO}$ 或 $\text{NH}_3$ ）的情况下，该尘埃和有害气体的一部分通过第1 清洗过滤垫3 2 后，与从喷咀2 0 喷出的喷雾水碰撞，与该喷雾水一起撞击第1 清洗过滤垫3 2 而被捕集。该喷雾水从第1 清洗过滤片3 2 落下时，被空气蒸发加湿，使附着在第1 清洗过滤垫3 2 上的尘埃流下，同时也取入有害气体，使其流入储水槽2 4 内。

未与第1 清洗过滤垫3 2 撞击的尘埃和有害气体的一部分，与喷雾水一起沿着空气流一边移动、一边被取入喷雾水中，或者被第2 清洗过滤垫3 4 捕集，或者撞击水喷雾室1 2 的顶面、壁面或储水面。与第1 清洗过滤垫3 2 同样地，被第2 清洗过滤垫3 4 捕集的喷雾水，使附着在第2 清洗过滤垫3 4 上的尘埃流下，取入有害气体，被蒸发加湿。除去了尘埃和有害气体后的空气流入分离器2 2 ，被除去水滴。该水滴沿分离器2 2 流下，积存在储水槽2 4 内。从喷咀2 0 喷出的喷雾水、即积存在储水槽2 4 内的水，被泵2 8 在循环配管2 6 内循环，再次从喷咀2 0 喷出。

从水喷雾室1 2 流出的空气，流入冷却室3 6 ，被冷却线圈3 8 冷却。这时，将空气中的有害气体等与空气中的水蒸气一起取入冷凝水，这样，可进一步减少有害气体。图5 中，表示图4 所示空气的状态变化。

图4 和图5 中所示的①~⑤相互对应。即，①表示即将通过第1 清洗过滤垫3 2 时的状态。②表示刚刚通过了第1 清洗过滤垫3 2 后的状态。③即表示即将通过第2 清洗过滤垫3 4 的状态。④表示刚刚通过了分离器2 2 后的状态。⑤表示刚刚通过了冷却线圈3 8 的状态。

该实施例中，来自喷咀2 0 的喷雾水，由于被加热、冷却，所以，在①到④的过程中，空气被绝热变化，湿球温度在一定线上变位，其相对湿度提高（被加湿）。然后，从④到⑤的过程中，被冷却线圈3 8 冷却，沿着饱和线冷却到所要求的绝对湿度。其中，从①到④的干球温度（横轴）的温度差为B，从①到①-④线与（湿球温度一定）饱和线的交点（饱和点C）的温度差为D，温度差B 与温度差D 的比例称为空气清洁的效率（%）。



这样构成的空气清洁器10中，从水喷雾装置14出来的喷雾水的量相对于流经水喷雾室12内的空气量的比例（以下称为“水-空气比”）与已往相比即使较低，也能充分去除空气中含有的尘埃和有害气体，同时，能有效地把空气加湿到近饱和状态。因此，可以减小配置着循环配管26的泵28的功率。

具体地说，在现有技术中，为了得到空气清洁器的效率为90%以上的空气，上述的水-空气比必须为1以上。而本实施例中，如下表1所示，用1以下的水-空气比就可以得到近饱和状态的空气。

表1

	空气清洁器的效率 (%)	水-空气比
现有技术	90 以上	1 以上
	97	0.7
本实施例	96	0.5
	94	0.3

另外，配置在冷却室36内的冷却线圈38能进一步减少空气中的有害气体等，能更加净化空气。具体地说，下表2所示的气体减少率(%)的结果，经实验得到证实。

表2

气体种类	冷却线圈停止时	冷却线圈运转时
SO <sub>2</sub>	90	95
NO <sub>2</sub>	20	30
NO	30	45
NH <sub>3</sub>	70	约100

表中的冷却线圈停止时，是指仅空气清洁器本身的气体减低率。

另外，在现有技术中，要沿着空气流在水喷雾室的侧壁上配置若干个喷嘴，而本实施例中则无此必要。因此，可以缩短水喷雾室12中的空气流路长度，从而可实现空气清洁器10的小型化。例如，图1所示水喷雾室12的空气流路长

度L，在现有技术中，该L约为2500 mm，而本实施例中，则可设定为1500 mm以下。

此外，也可以把上述实施例中的冷却线圈38设在其它效率高的空气清洁器上，以提高空气中有害气体的去除效率。例如，也可以在现有技术中的空气清洁器的空气出口侧设置冷却线圈38。

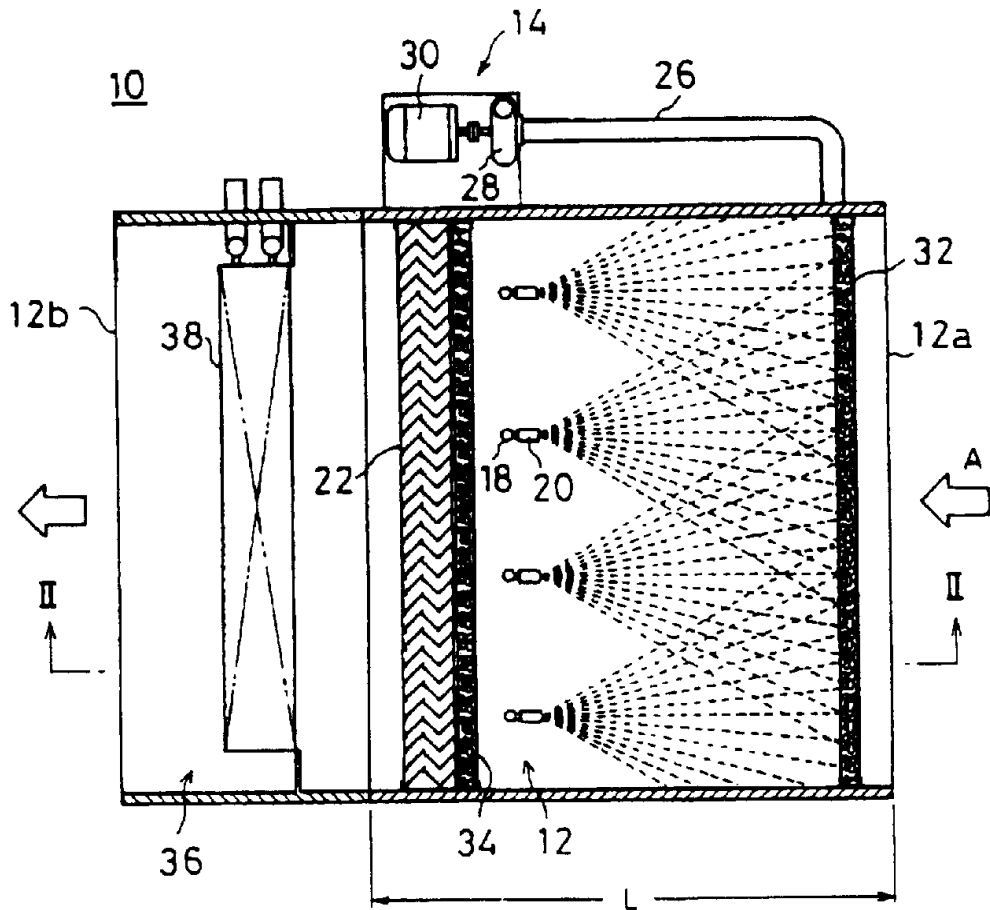


图1

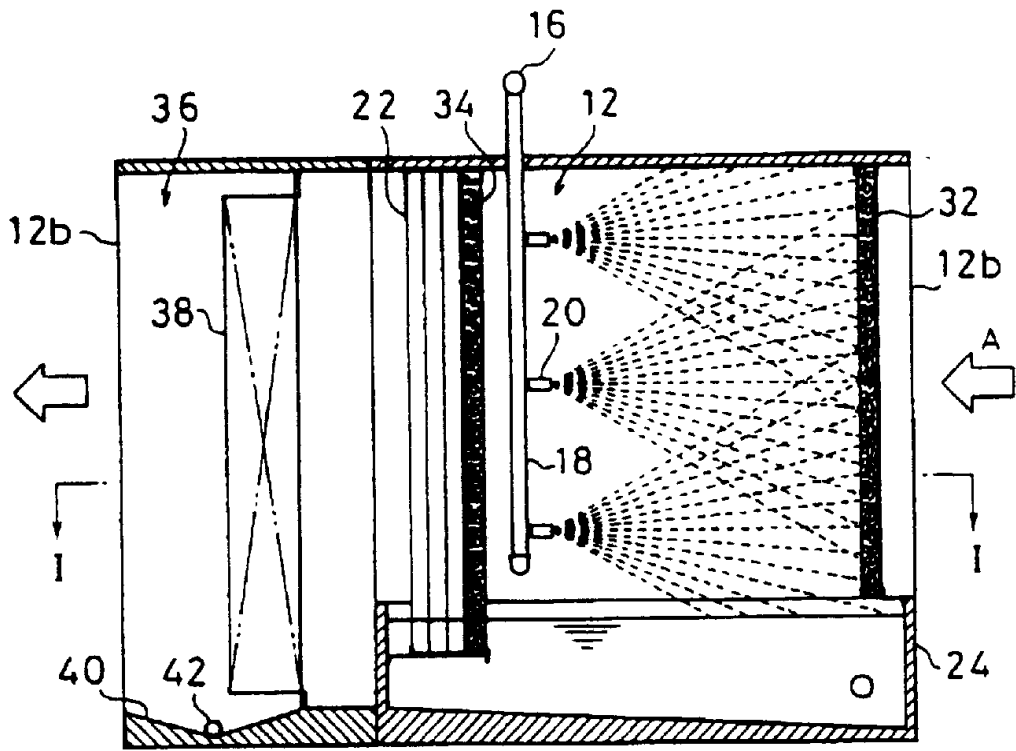


图2

10

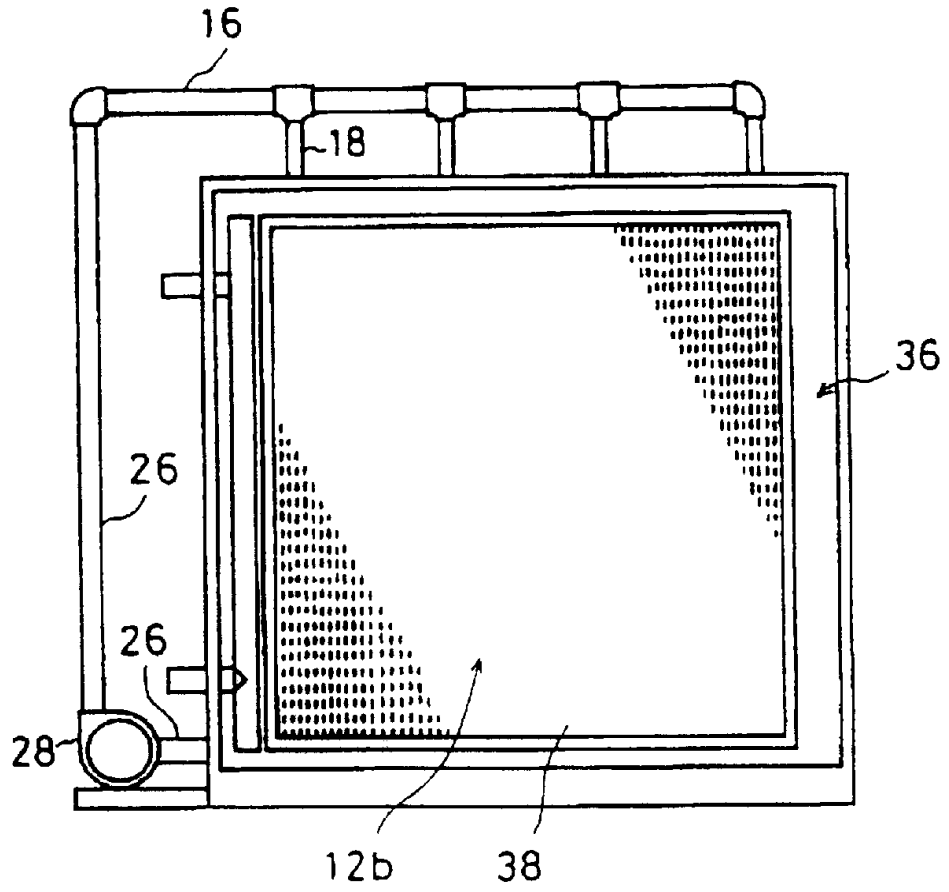


图3

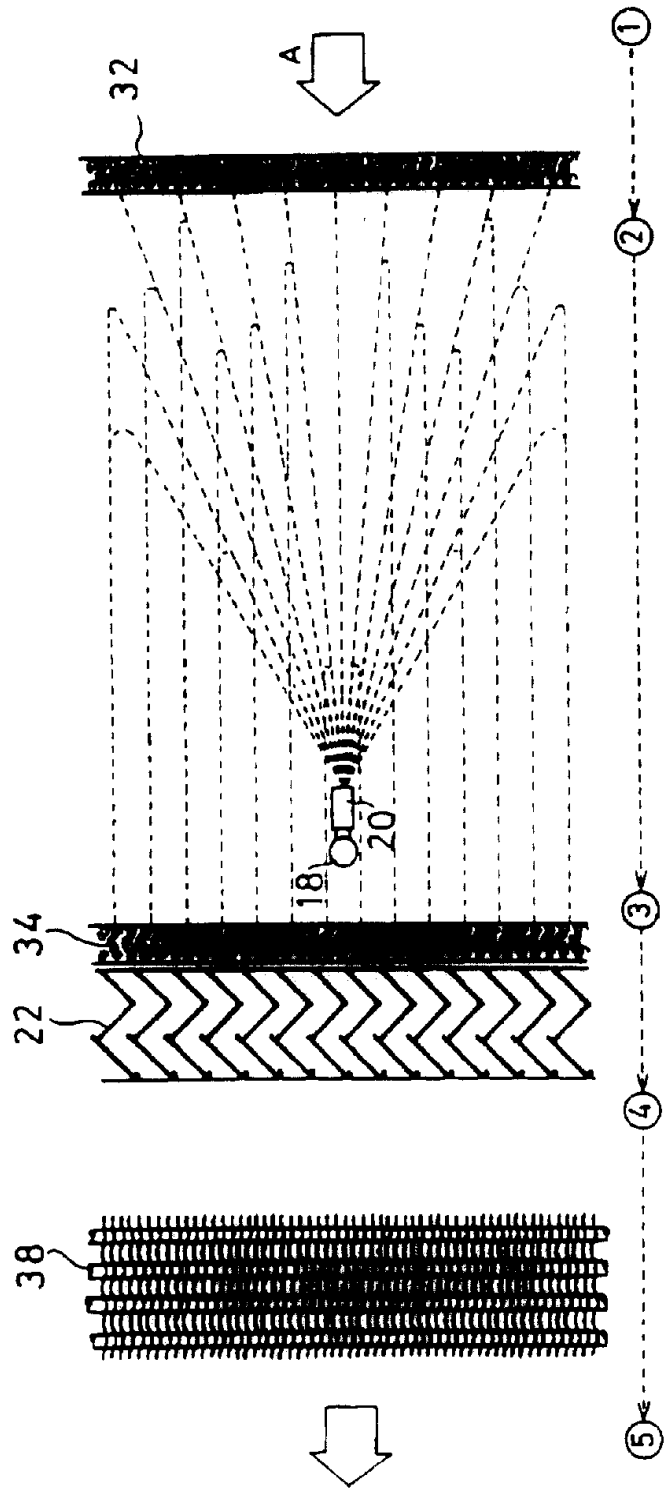


图4

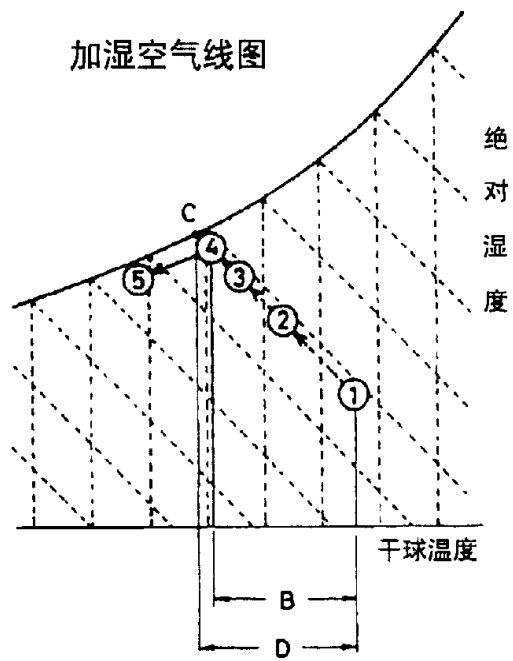


图 5

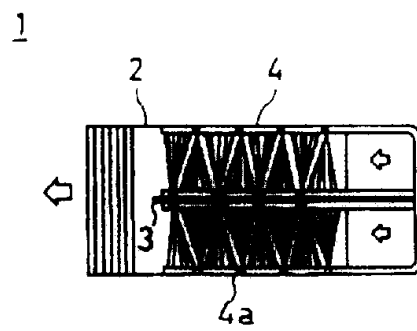


图 6