

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F28F 19/02 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510093250.5

[45] 授权公告日 2008 年 12 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 100442003C

[22] 申请日 2005.8.19

[21] 申请号 200510093250.5

[30] 优先权

[32] 2004.11.15 [33] JP [31] 2004-329987

[73] 专利权人 日立空调・家用电器株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 船山敦子 鹤见刚 川岛正荣

小井土康裕 太田和利 渡边将人

[56] 参考文献

JP63072592A 1988.4.2

CN1381706A 2002.11.27

US6571864B1 2003.6.3

CN1316640A 2001.10.10

DE19940627A1 2001.3.1

审查员 韩 雪

[74] 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

代理人 熊志诚

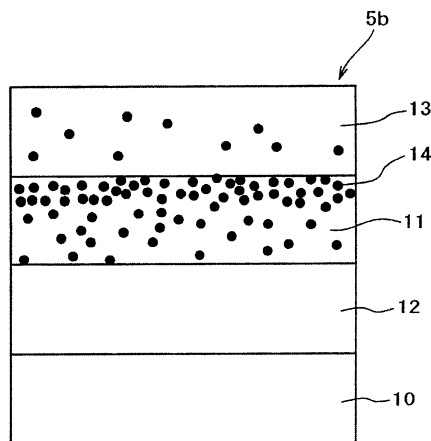
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 6 页

[54] 发明名称

热交换器及其制造方法

[57] 摘要

在本发明的热交换器中，能廉价地获得能够防止因结露引起的局部电流腐蚀，并具有良好的亲水层的密合性及亲水性的同时，用少量的光就能得到充分的除臭性能。本发明的热交换器具有制冷剂在内部流动的铜管(5a)；使多个并列的上述铜管(5a)穿过并在铝材料(10)上形成了亲水层(12)的铝散热片(5b)。该铝散热片(5b)在亲水层(12)中添加了将氧化钛作为锌的载体的纳米粒子的除臭抗菌材料(14)，从而与铝材料一侧相比使除臭抗菌材料(14)密布在表面一侧。



1. 一种热交换器，具有制冷剂在内部流动的铜管及使多个并列的上述铜管穿过并在铝材料上形成了亲水层的铝散热片，其特征在于：

将氧化钛作为锌的载体的纳米粒子的除臭抗菌材料添加在上述亲水层中，从而与靠近铝材料一侧相比使其密布在靠近表面一侧。

2. 根据权利要求1所述的热交换器，其特征在于：上述亲水层的表面上具有由结露水冲洗掉的保护层，与上述保护层相比在上述亲水层中添加了大量上述除臭抗菌材料。

3. 根据权利要求2所述的热交换器，其特征在于：使添加在上述亲水层及上述保护层中的上述除臭抗菌材料的80%以上分布在上述亲水层。

4. 根据权利要求1所述的热交换器，其特征在于：上述除臭抗菌材料的平均粒径约为10nm。

5. 根据权利要求4所述的热交换器，其特征在于：上述亲水层中添加了2~40重量%的上述除臭抗菌材料。

6. 一种热交换器的制造方法，在具有制冷剂在内部流动的铜管；使多个并列的上述铜管穿过并在铝材料上形成了亲水层的铝散热片的热交换器的制造方法中，其特征在于：将含有使氧化钛作为锌的载体的纳米粒子的除臭抗菌材料的水溶液混合到亲水层溶液中，将该混合液涂覆在上述铝材料的表面后经煅烧，形成与靠近铝材料一侧相比上述除臭抗菌材料密布在靠近表面一侧的亲水层。

7. 根据权利要求6所述的热交换器的制造方法，其特征在于：将亲水层溶液、保护层溶液及含有上述除臭抗菌材料的水溶液混合，将该混合液涂覆在上述铝材料的表面上后经煅烧，形成含有大量上述除臭抗菌材料的亲水层和含有少量上述除臭抗菌材料的保护层。

8. 根据权利要求6所述的热交换器的制造方法，其特征在于：作为上述除臭抗菌材料使用平均粒径约为10nm的除臭抗菌材料。

9. 根据权利要求6所述的热交换器的制造方法，其特征在于：在上述铝材料上形成亲水层之后，将上述铜管穿过并组装在上述铝散热片上。

热交换器及其制造方法

技术领域

本发明涉及热交换器及其制造方法，特别适用于空调机、电冰箱、除湿机、汽车等机器设备所使用的具有铝散热片的热交换器及其制造方法。

背景技术

用于空调机、电冰箱等一般的热交换器通过将制冷剂在内部流动的铜管和表面具有亲水层的铝散热片加以组合而构成。在这种热交换器中，可以考虑在亲水层中添加粒径为数 μm 的粉末的非熔析型氧化钛，通过照射 400nm 以下波长的紫外线，从而激发氧化钛使其具有氧化分解臭气成分的光催化剂的功能。添加了这种氧化钛的亲水层在组合铜管和铝散热片之后通过浸渍形成。还有，在具有光催化剂功能的热交换器中，也可以考虑将氧化钛作为银的载体以提高抗菌性能。

另外，作为相关的现有技术的专利文献，可列举日本特开平 8 - 296992 号公报（专利文献 1）及日本特开 2001 - 201288 号公报（专利文献 2）。

但是，现有的热交换器中，用作光催化剂的氧化钛由于是非熔析型的粒径为数 μm 的粉末，因此在亲水层的表面很难使光催化剂粒子暴露很多，并且必须加厚亲水层以作为光催化剂的粘合剂。因此，例如专利文献 1 所述，在空调机内部设有将紫外线照射到热交换器上的灯，或设有用于以室内光照射热交换器的光透过窗以代替灯，当不能将光强烈地照射到热交换器上时，就不能得到充分的除臭性能，并且，由于厚的亲水层而导致热交换性能的降低。

另外，由于亲水层中存在数 μm 的无机粉末的光催化剂，因此导致亲水层与铝散热片的密合性降低，同时导致作为亲水层原有功能的亲水性的降低，产生可靠性及热交换性能降低的问题。

还有，在用于空调机的热交换器中，以热交换器制成前的保护为目的，在铝散热片的亲水层上形成保护层。该保护层，例如是在装入空调机中进行

运行时由生成于热交换器表面的结露水洗掉的。现有技术中，该亲水层和保护层的制造过程是，用混合液涂布于散热片的表面，烧结时保护层的成分熔析在表面上，其结果成为两层。但是，由于以粒径为数 μm 的粉末的形式添加非熔析型的氧化钛，采用现有的混合液制造方法，便将氧化钛均匀地分散在亲水层和保护层中，不能将大量的氧化钛只添加到亲水层一方中。因此，为了将大量的氧化钛只添加到亲水层一方中，只能在对亲水层添加大量氧化钛完成之后再形成保护层，因而出现导致工序增加成本提高等问题。

还有，在现有的热交换器中，在形成不具有除臭功能的一般亲水层时，通过将预先形成了亲水层的铝散热片和铜管组装以提高生产效率。但是在预先形成添加了粒径为数 μm 的氧化钛的亲水层的铝散热片中，在铝散热片上加工用于穿过铜管的孔等时，由于该氧化钛直接造成加工模具的磨损。因此，只能在将铜管和铝散热片组装之后通过浸渍等形成亲水层，出现导致生产效率降低的问题。

还有，为了提高光催化剂功能而将氧化钛作为离子化倾向比铜管小的金属银的载体时，在热交换器上产生结露水时，存在的问题是，会产生局部电流而引起腐蚀，铜离子从铜管析出而腐蚀。

发明内容

本发明的目的是廉价地提供一种热交换器及其制造方法，它能够防止因结露引起的局部电流腐蚀，并具有良好的亲水层的密合性及亲水性的同时，用少量的光就能得到充分的除臭性能。

为达到上述目的，本发明的热交换器的结构是，在具有制冷剂在内部流动的铜管，将多件并列、使上述铜管穿过并在铝材料上形成了亲水层的铝散热片的热交换器中，将以氧化钛作为银的载体的纳米粒子的除臭抗菌材料添加在上述亲水层中以使靠近表面一侧比靠近铝材料一侧分布更密。

以下说明涉及本发明的最佳具体结构的例子。

(1) 上述亲水层的表面上具有用结露水洗掉的保护层，上述除臭抗菌材料添加在上述亲水层中的量比添加在上述保护层中的量更多。

(2) 使添加在上述亲水层及上述保护层中的上述除臭抗菌材料的80%以上分布在上述亲水层中。

(3) 上述除臭抗菌材料的平均粒径约为 10nm。

(4) 上述亲水层中添加 2~40 重量%的上述除臭抗菌材料。

为达到上述目的，本发明的热交换器具有制冷剂在内部流动的铜管，将多件并列、使上述铜管穿过并在铝材料上形成了亲水层的铝散热片；本发明的这种热交换器的制造方法是，将含有以氧化钛作为锌的载体的纳米粒子的除臭抗菌材料的水溶液混合到亲水层溶液中，将该混合液涂布在上述铝材料的表面后进行烧成，形成上述除臭抗菌材料在表面一侧比铝材料一侧分布更密的亲水层。

以下说明涉及本发明的最佳具体结构的例子。

(1) 混合亲水层溶液和保护层溶液及含有上述除臭抗菌材料的水溶液，该混合液涂覆在上述铝材料上经煅烧，形成含有大量上述除臭抗菌材料的亲水层和含有少量上述除臭抗菌材料的保护层。

(2) 作为上述除臭抗菌材料使用平均粒径为 10nm 的除臭抗菌材料。

(3) 在上述铝材料上形成亲水层之后，使上述铜管穿过上述铝散热片进行安装。

根据本发明，能够廉价地提供一种热交换器及其制造方法，它能够防止因结露引起的局部电流腐蚀，并具有良好的亲水层的密合性及亲水性的同时，用少量的光就能得到充分的除臭性能。

廉价提供一种热交换器及其方法，能够防止因结露引起的局部电流腐蚀的同时具有良好的亲水层粘合性及亲水性的同时，用少量的光就能得到充分的除臭性能。

附图说明

图 1 是使用了本发明的一个实施例的热交换器的空调机的室内机的横剖视图。

图 2 是本实施例的热交换器 5 表面部分的剖面放大示意图。

图 3 是表示用于本实施例的除臭抗菌材料的添加量和接触角的关系图。

图 4 是表示用于本实施例的除臭抗菌材料的添加量和氨除臭率的关系图。

图 5 是表示用于本实施例的除臭抗菌材料的添加量和模具磨损的关系

图。

图 6 是包含本实施例的热交换器的热交换器氨残留率的特性图。

图中：

具体实施方式

以下，使用附图说明本发明的一个实施例的热交换器及其制造方法。

首先，参照图 1 说明使用了本实施例的热交换器 5 的空调机。图 1 是使用了本发明的一个实施例的热交换器的空调机的室内机的横剖视图。

空调机的室内机 50 作为主要构成要素由框体 1、热交换器 5 及通风扇 6 构成。

框体 1 由装饰面板 2 和底框 3 构成、上下具有吸入口 1a、送出口 1b。通风扇 6 配置于框体 1 内的中央，如空心箭头所示，进行从吸入口 1a 吸入室内空气并从送出口 1b 送出室内空气的动作。热交换器 5 的结构为，具有制冷剂在内部流动的铜管 5a 和铝散热片 5；并将其配置于通风扇 6 的吸入侧；其中，该铝散热片 5b 具有使多个并列的铜管 5a 贯通的并且在铝材料上具备具有除臭抗菌功能的亲水层 11（参照图 2）。热交换器 5 被以便与室内空气进行热交换。该热交换器 5 中。用于冷却或加热室内空气的制冷剂流动于内部。热交换器 5 做成大致倒 V 字状、热交换器 5 的前后两下端部设置露水托盘 4a、4b。

空气过滤器 7 及粗过滤器 8 用于进行室内空气的除尘或空气净化，配置于热交换器 5 的吸入侧。已经调节了的室内空气从送出口 1b 向室内送出。风向叶片 9 在制冷时和取暖时变更其送出方向。

空调机在制冷运转时，室内空气由吸入口 1a 吸入框体 1 内，通过粗过滤器 8 及空气过滤器 7 进行除尘及空气净化，接着由热交换器 5 冷却后，通过送出口 1b 从通风扇 6 向室内送出。该室内空气由于接触大面积的附有除臭抗菌功能的热交换器 5，因此能够高效率地除去空气中的臭气成分。

其次，参照图 2 详细说明热交换器 5 的铝散热片 5b。图 2 是本实施例的热交换器 5 表面部分的剖面放大示意图。

热交换器 5 的铝散热片 5b 的结构是依此在铝材料 10 的表面上做成基底处理层 12、亲水层 11 和保护层 13。在亲水层 11 及保护层 13 中添加有除臭抗菌材料 14。

亲水层 11 用于使铝散热片 5b 的表面具有亲水性,通过基底处理层 12 形成于铝材料 10 上。基底处理层 12 用于处理铝材料 10 的表面,使其能够在铝材料 10 上形成亲水层 11。保护层 13 的目的是用于热交换器直到完成前的保护,主要由聚乙烯乙二醇构成,在空调机运行时通过生成于热交换器表面的结露水洗掉。因此,空调机开始运行后、使亲水层 11 露出以接触室内空气。

除臭抗菌材料 14 是用氧化钛作为锌的载体的纳米粒子的除臭抗菌材料,将其添加在亲水层 11 中,与铝材料一侧相比使其密布在表面一侧。本实施例中,添加平均粒径约 10nm 的纳米粒子的除臭抗菌材料 14。

如上所述,利用在表面一侧密布的除臭抗菌材料 14,即使用少量的光也能充分地氧化分解并除去吸附在表面的臭气成分,能够得到高的除臭性能。另外,由于在亲水层 11 中添加纳米粒子的除臭抗菌材料 14,因此与现有技术添加数 μm 的粒子相比较,能够抑制亲水层 11 的密合性及亲水性降低的同时,可以在薄的亲水层 11 的表面一侧添加密布除臭抗菌材料 14。由此,能够提高作为热交换器的可靠性及热交换性能。还有,由于将离子化倾向比锌大的铜载置于氧化钛上,因此可以防止结露时在锌和铜管之间发生局部电流腐蚀的同时,可以利用所载置的锌提高除臭性能。

并且,与保护层 13 相比在亲水层 11 中添加了更多的除臭抗菌材料 14。具体的,添加在亲水层 11 及保护层 13 中的除臭抗菌材料 14 的 80%以上分布在亲水层 11 中。因此,使用保护层 13 时,既要控制除臭抗菌材料 14 的使用量以使其价廉价,又要能确保高的除臭性能。

其次,参照图 1 及图 2 说明包含亲水层 11 及保护层 13 的成形方法的热交换器 5 的制造方法。

首先,将亲水层溶液、保护层溶液和含有除臭抗菌材料 14 的水溶液混合,将该混合液涂覆在铝材料 10 的表面上经煅烧,形成除臭抗菌材料 14 与铝材料一侧相比在表面一侧密布,并且其含量比保护层 13 更多的亲水层和少量含有除臭抗菌材料 14 的保护层 13。作为含有除臭抗菌材料 14 的水溶液、使用了氧化钛作为锌的载体的催化剂。所使用的这种催化剂由无机胶体水分散型的稳定性高的纳米粒子构成,将离子化倾向比铜大的锌载置在氧化钛中。

这里,简单说明这种催化剂的作用。当对氧化钛 (TiO_2) 施加热、光等

能量时，激发氧化钛放出电子。于是，电子从存在于该附近的锌移动到氧化钛。其结果，锌成为具有强氧化力的锌离子。当臭气成分或细菌等有机物与其接触时，通过从该有机物取得电子而被氧化。大分子量的有机物连续发生反应直到最终主要成分为水和二氧化碳为止。这样，由于可以分解附着在热交换器上的有机物，因而能够进抗菌并除臭。

进一步具体叙述该亲水层及保护层的成形。现有的亲水层和保护层的制造方法是，将用于形二者的混合液用水稀释后涂覆在铝材料表面上，煅烧时使保护层的成分熔析在表面，结果形成两层。但是，本实施例中、代替该水的是用催化剂水溶液稀释亲水层及保护层的混合液后涂覆在铝材料表面上，在铝材料 10 上煅烧该混合液，从而形成大量含有除臭抗菌材料 14 的亲水层 11 和少量含有除臭抗菌材料 14 的保护层 13。在这样与现有技术基本相同的工序中，通过形成亲水层 11 和保护层 13，能够维持良好的生产效率。并且，作为添加了催化剂水溶液的混合液涂覆在铝材料表面并经煅烧的结果，如图 2 所示，可以确认，在亲水层上残留 80%以上的除臭抗菌材料 14 的同时，密布在表面一侧。这是因为，催化剂比保护层 13 的成分更容易分散在亲水层 11 的成分中，在涂覆在铝材料表面并经煅烧时，与蒸发的水分一起移动到亲水层的上层。因此，不用增加加工工序就能够高效率的在亲水层 11 上添加除臭抗菌材料 14。

如图 2 所示的催化剂的粒子大量分布在亲水层 11 和保护层 13 的边界附近。并且如上所述，当将热交换器 5 装入空调机中实际使用时，该热交换器 5 作为蒸发器发挥作用时，保护层 13 被所生成的露水冲洗掉。保护层 13 被冲洗掉后残留的亲水层 11 的表面由于是两层的边界，因此比较多的催化剂在亲水层 11 的表面露出，其结果，由于催化剂与空气的接触面积增大，可以使催化剂充分发挥作用。

在铝材料 10 上形成亲水层 11 及保护层 13 的铝散热片 5b 制成后，在该铝散热片 5b 上冲压形成通孔和台阶部等。使铜管 5a 穿过该铝散热片 5b 组装成热交换器 5。涂布光催化剂时，预先涂在散热片上与涂布在热交换器成品上相比更容易制造。

其次，参照图 3 说明亲水层 11 的原有性能，即亲水性能与除臭抗菌材料

14 添加量之间的关系。图 3 是表示用于本实施例的除臭抗菌材料的添加量与接触角的关系图。

为得到图 3 的关系图，试作了改变在本实施例中使用的除臭抗菌材料 14 添加量的铝散热片，通过水滴的接触角评价其亲水性能。图 3 中，标号 15（实线）表示所制作的铝散热片的初始亲水性能，标号 16（虚线）表示将所制作的铝散热片进行 24 小时流水浸渍的耐久试验后的亲水性。其结果，可以确认，初始亲水性能 15 不影响除臭抗菌材料 14 的添加。另外，就耐久试验后的亲水性 16 而言，可以判断为亲水性能有提高的倾向。因此，本实施例的除臭抗菌材料 14 可以说是提高亲水性能材料。这是因为，除臭抗菌材料 14 能够在水溶液中形成胶体。即，除臭抗菌材料 14 能够形成胶体是指与水有非常高的互溶性，本实施例的除臭抗菌材料 14 的表面具有亲水性。

其次，参照图 4 说明除臭性能和除臭抗菌材料 14 添加量的关系。图 4 是表示用于本实施例的除臭抗菌材料的添加量与氨除臭率的关系图。

为得到图 4 的关系图、试作了在本实施例中使用的改变了除臭抗菌材料 14 的添加量的 10cm 的方形的铝散热片，在市场贩卖的 40L 干燥器中加入这些铝散热片和作为恶臭代表的氨 30ppm，将经过 60 分钟后容器内的浓度变化作为除臭率计算出来。由图 4 可以判断为，随着除臭抗菌材料 14 的增加除臭性能虽也在提高，但是除臭抗菌材料的添加率在 40%以上时除臭性能几乎不变。

其次，为确认对模具的影响，图 5 表示实施了铝散热片脱模试验后的模具磨损情况的推移。其确认方法是，试作改变了除臭抗菌材料 14 添加量的铝散热片，观察冲压穿过铜管的孔，确认此时的模具磨损情况。图 5 中、○表示没有发现磨损、×表示发现模具的磨损，判断模具的寿命变短。通过图 5 可以判断，为了附加除臭抗菌功能，最好用除臭抗菌材料 14 的添加量在 20%以下的材料对铝散热片进行加工后处理。

其次、制作了添加了 10%的除臭抗菌材料 14 的空调机用热交换器，图 6 表示在 1m³ 的密闭容器中运行空调机时，已确认的氨除臭性能的结果。标号 18 表示通过密闭容器内的自然衰减的氨残留率特性，标号 19 表示无除臭抗菌材料的氨残留率特性，标号 20 表示装有添加了 10%的除臭抗菌材料 14 的

热交换器的空调机的氨残留率特性。

根据图 6 所表明的可以判断, 使用了无除臭抗菌材料的热交换器的氨残留率特性 19 在 60 分钟时的残留率为 40%, 与此相对, 使用了添加了 10% 的除臭抗菌材料 14 的热交换器的氨残留率特性 20 在 10 分钟时就达到残留率 40%, 通过添加 10% 的除臭抗菌材料可以对空调机附加高的除臭功能。

根据本实施例, 在具有制冷剂在内部流动的铜管 5a; 使多个并列的上述铜管 5a 穿过并在铝材料 10 上形成了亲水层 112 的铝散热片 5b 的热交换器 5 中, 由于其结构为将氧化钛作为锌的载体的纳米粒子的除臭抗菌材料 14 添加在上述亲水层 12 中, 从而与铝材料一侧相比使其密布在表面一侧; 因而, 能廉价地获得能够防止因结露引起的局部电流腐蚀, 并具有良好的亲水层 12 的密合性及亲水性的同时, 用少量的光就能得到充分的除臭性能的热交换器。

另外根据本发明, 在具有制冷剂在内部流动的铜管 5a; 使多个并列的上述铜管 5a 穿过并在铝材料 10 上形成了亲水层 12 的铝散热片 5b 的热交换器 5 的制造方法中, 由于将含有使氧化钛作为锌的载体的纳米粒子的除臭抗菌材料 14 的水溶液混合到亲水层溶液中, 将该混合液涂覆在上述铝材料 10 的表面上后经煅烧, 形成与铝材料一侧相比上述除臭抗菌材料 14 密布在表面一侧的亲水层 12; 因而, 能廉价地获得能够防止因结露引起的局部电流腐蚀, 并具有良好的亲水层 12 的密合性及亲水性的同时, 用少量的光就能得到充分的除臭性能的热交换器制造方法。

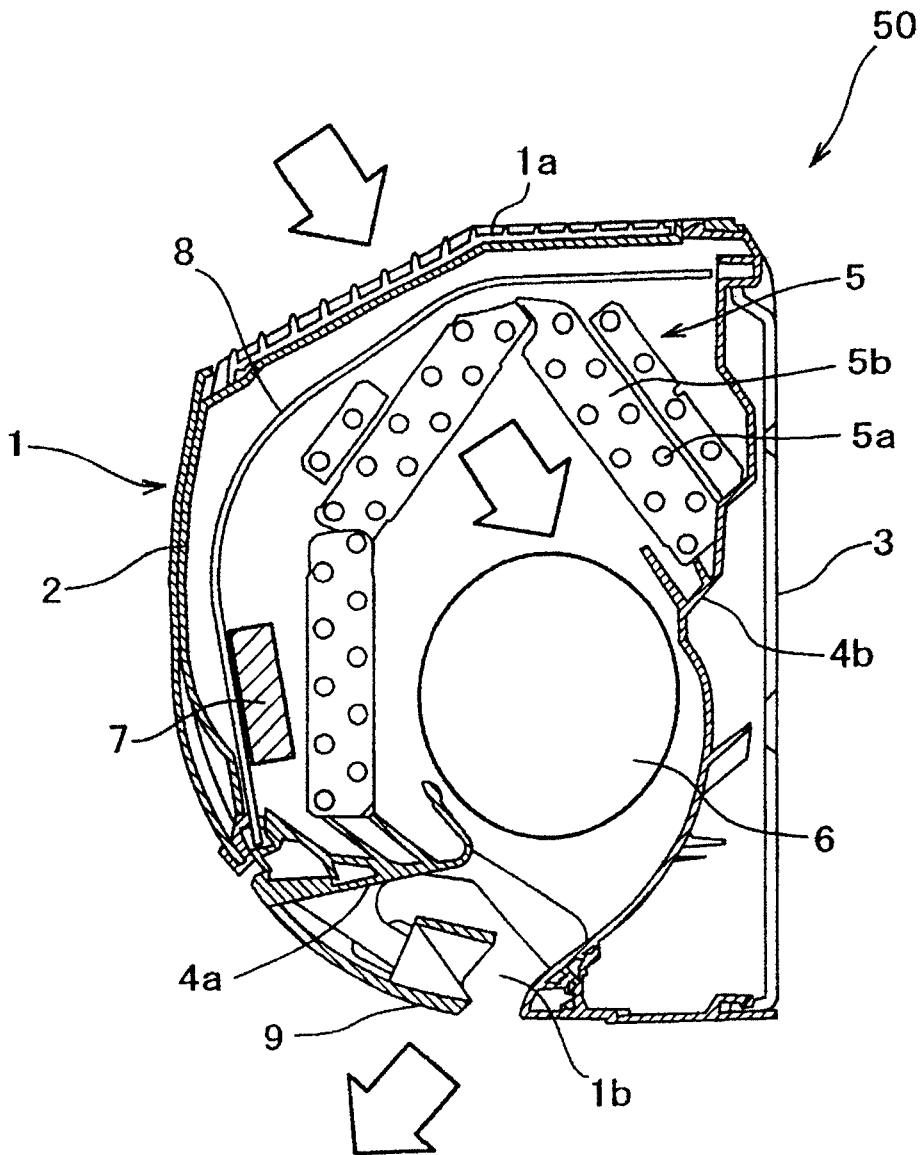


图1

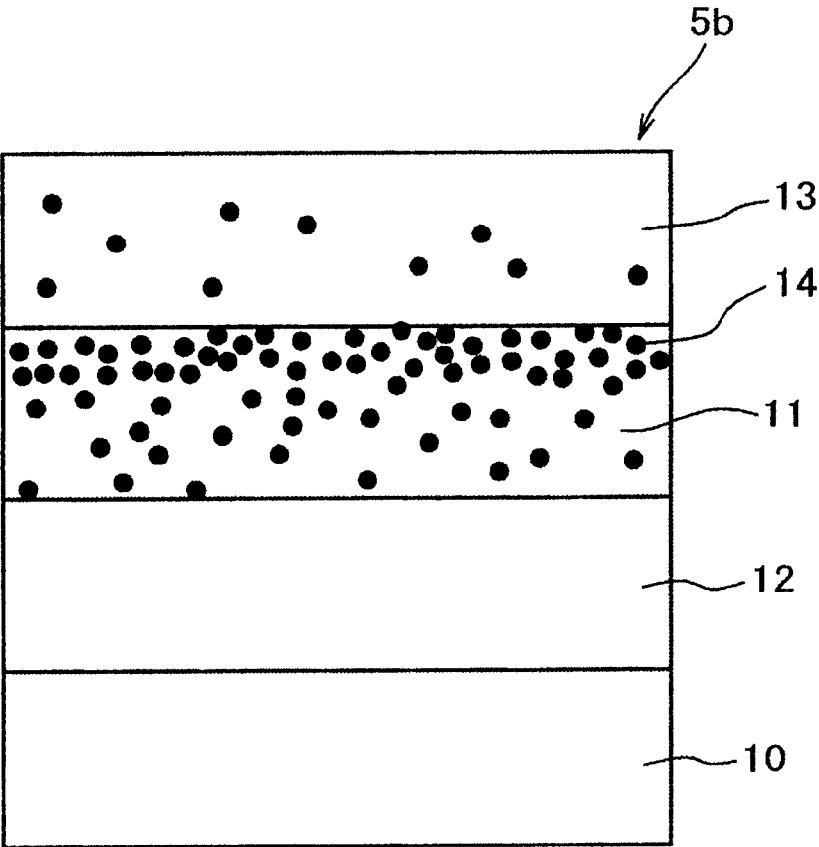


图2

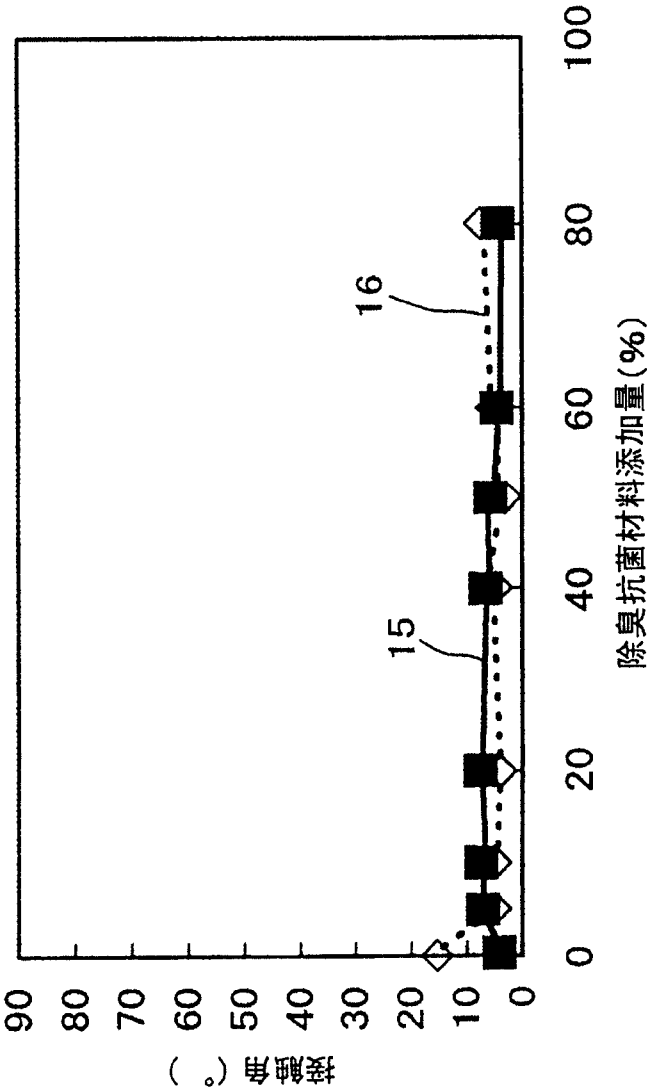


图3

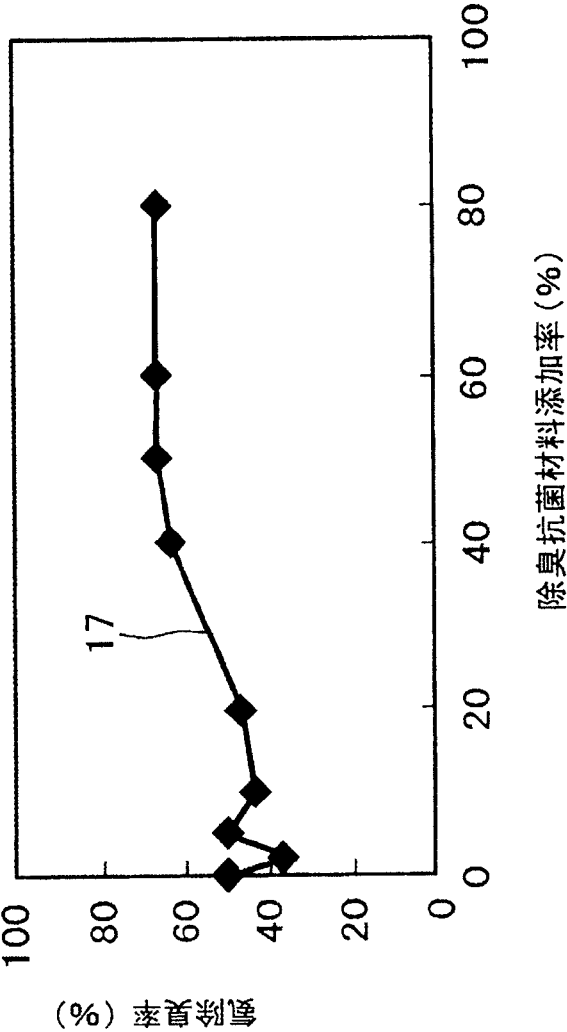


图4

除臭抗菌材料添加量 (%)	0	2	5	10	20	40	50	60	80
模具磨损的评价	○	○	○	○	○	×	×	×	×

图5

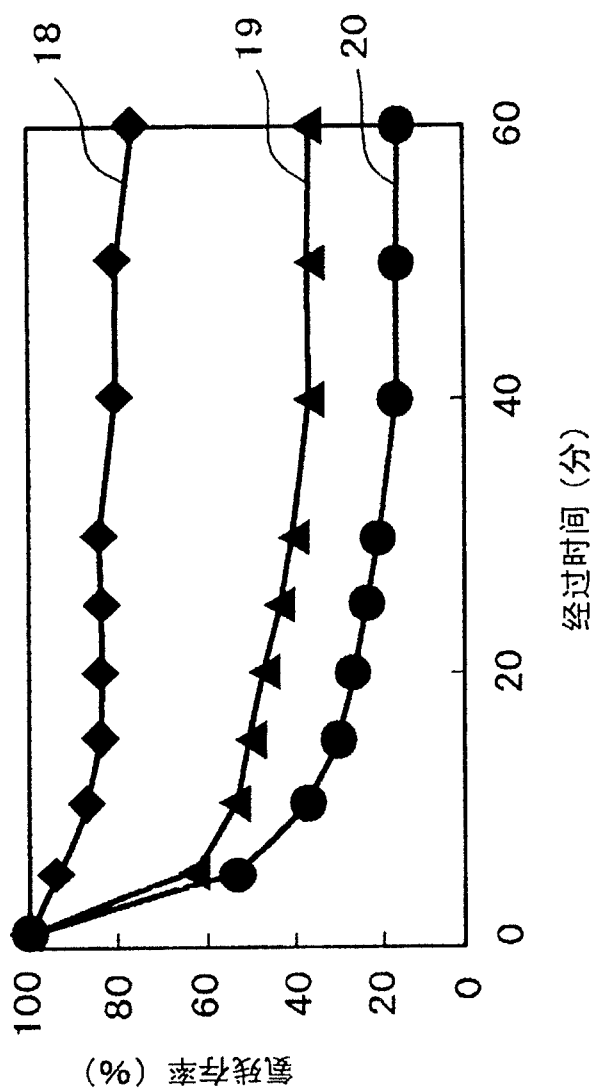


图6