

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B29B 15/06 (2006.01)

B09B 3/00 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02149079.1

[45] 授权公告日 2008 年 11 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 100436094C

[22] 申请日 2002.11.20 [21] 申请号 02149079.1

[30] 优先权

[32] 2001.11.21 [33] JP [31] 2001-355660

[73] 专利权人 大科能树脂有限公司

地址 日本东京

[72] 发明人 占部健一 今井高照

[56] 参考文献

JP2001145920A 2001.5.29

CN 87210095U 1988.3.2

CN 2184496A 1994.12.7

审查员 高蓓蓓

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

代理人 龙 淳 王 刚

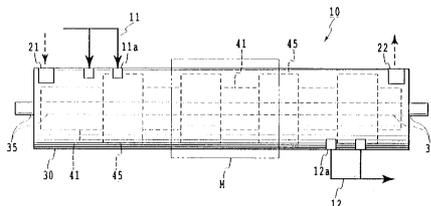
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 5 页

[54] 发明名称

清洁聚合物片的装置

[57] 摘要

一种清洁装置，其能够从收集的聚合物模制产品碎片的表面充分去除如涂层或标签等异物。该清洁装置包括一个带有沿纵向延伸的旋转轴(35)，一排水口(12a)和聚合物片的导入口(21)及排出口(22)的清洁槽(30)，具有设置在旋转轴上的螺杆的螺杆部分(41)以及具有静止板的流径限制部分(45)，静止板在清洁槽(30)的内表面竖直设置，限制由螺杆而导致的水的前行，其中至少静止板的部分表面被粗糙化。



1. 一种清洁聚合物片的装置，其特征在于，包括：  
细长的清洁槽，具有沿清洁槽的纵向延伸并由动力源驱动的旋转轴，该清洁槽具有供水口和排水口以及在一端的聚合物片导入口和在另一端的聚合物片排出口；  
与旋转轴成为一体的螺杆，用于通过使清洁槽中的水和旋转轴一起转动而将清洁槽中的水从一端推进到另一端；  
多个从清洁槽内表面竖直设置的静止板，和  
多个从旋转轴的周边向清洁槽的内表面竖直设置的旋转板，  
其中，所述旋转板和所述静止板沿所述槽的纵向交错分布，形成一个迷宫式密封。

2. 如权利要求1所述的用于清洁聚合物片的装置，其特征在于，所述螺杆设置在清洁槽的纵向部分中，从旋转轴的不带有螺杆部分的边缘竖直设置有一至少在其部分表面具有粗糙部分的旋转板，用于限制由螺杆而导致的水的前行。

3. 如权利要求2所述的用于清洁聚合物片的装置，其特征在于，所述旋转板安装成其顶端与各个静止板的顶端相交错。

4. 一种清洁聚合物片的装置，其特征在于，包括：  
管状清洁槽，其一端具有一个聚合物片导入口，另一端具有一个聚合物片排出口；和  
在清洁槽内沿纵向交错地分布的多个螺杆部分和多个流径限制部分；  
其中，每个螺杆部分包括一个设置在旋转轴上的螺杆，其中旋转轴以可旋转的方式安装在清洁槽中；和  
每个流径限制部分包括多个在清洁槽内表面上竖直设置的静止板和多个旋转板，旋转板设置成其端面与静止板的端面二者之间以预定的间隙相对，其中，所述旋转板和所述静止板沿所述槽的纵向交错分

形成一个迷宫式密封。

5. 如权利要求4所述的用于清洁聚合物片的装置，其特征在于，所述清洁槽的管状内表面、旋转轴的暴露面、螺杆的叶片面、旋转板的端面或静止板的端面中的至少一个具有粗糙化的部分。

6. 如权利要求5所述的用于清洁聚合物片的装置，其特征在于，所述粗糙表面的粗糙度的最大高度范围为40~2000 $\mu\text{m}$ 。

7. 如权利要求5所述的用于清洁聚合物片的装置，其特征在于，所述粗糙表面的粗糙度的最大高度范围为50~1000 $\mu\text{m}$ 。

8. 如权利要求5所述的用于清洁聚合物片的装置，其特征在于，所述粗糙表面的粗糙度的最大高度范围为60~500 $\mu\text{m}$ 。

9. 如权利要求4所述的用于清洁聚合物片的装置，其特征在于，所述螺旋叶片的螺距是在0.3D~3D的范围内，其中D是螺旋叶片的直径。

10. 如权利要求4所述的用于清洁聚合物片的装置，其特征在于，所述聚合物片导入口和排出口的大小设定为允许长度为1~45mm的聚合物片从中通过。

## 清洁聚合物片的装置

### 技术领域

本发明涉及一种用于清洁聚合物片的装置。聚合物模制产品如热塑性树脂（以下称作“树脂”）被集中和粉碎或研磨（以下称作“粉碎”）成聚合物片。本发明涉及一种出于再利用目的而清洁此聚合物片的装置，尤其涉及一种用于去除聚合物片中异物、如施加到聚合物模制产品表面上的涂层、镀膜或粘贴在聚合物模制产品表面的标签或密封或污物的清洁装置。

### 背景技术

目前，有大量各种聚合物模制产品被广泛使用，其使用寿命是不同的。但是在这些模制产品使用后会出現很多问题，问题如下：

大多数聚合物都具有良好的防水、防气候变化或防腐蚀特性。但是，当聚合物模制产品被废弃和焚烧时会产生大量的烟雾和有毒气体，而污染环境。另外，熔化的聚合物会黏附到焚烧炉的炉壁上而损坏焚烧炉。另一方面，如果埋入地下，则它们会很长时间保持不变，不会腐烂或分解，而成为环境破坏的一种因素。

另外，因为成为聚合物原材料的化石资源本身现在已经耗尽，所以需要再利用已经用过的模制产品而不是将其废弃。

但是，收集的模制产品通常被涂覆或镀膜或加上了标签或密封，或被各种污物污染。因此，还有一个问题就是这些异物在模制产品的再生处理时会混入到再生的聚合物中，严重减弱所得聚合物的性能。为此，目前通常不把由收集的模制产品经再生处理之后而得到的聚合物用于该聚合物被收集之前用过的同样用途。

虽然已经尝试过各种从模制产品表面去除异物的办法，例如机械法或者溶解法，但它们中的任何一种方法都有问题。例如，当利用粉碎机如球磨机去除涂覆膜或标签时，聚合物由于受到粉碎时摩擦产生的热而变软，导致异物或重新黏附的异物难以去除。在采用溶剂溶解

异物并将其分离的方法中，有一个问题就是使用过的溶剂的再生或废弃，它需要结构复杂的装置进行处理并且很不经济。

另一种去除涂层或镀膜、标签等的方法是喷吹处理，用磨料如沙子或金属颗粒从模制产品表面上刮除异物。但是在此方法中，磨料会嵌入聚合物模制产品的表面并存留在其中而形成新的异物。另外，还有一个问题就是聚合物会被磨料的摩擦热软化并且使去除的异物再一次黏附到其中。

## 发明内容

本发明通过提供一种清洁聚合物片的装置解决了上述问题，其中，当收集了聚合物模制产品并再生为聚合物材料时，充分地去除原有模制产品上如涂层或镀膜或标签等异物，使得再生的聚合物又可以用于与以前相同的用途。

根据本发明一个方面，清洁聚合物片的装置包括：细长的清洁槽，具有沿清洁槽的纵向延伸并由驱动源驱动的旋转轴，该清洁槽具有供水口和排水口以及在一端的聚合物片导入口和在另一端的聚合物片排出口；与旋转轴成为一体的螺杆，用于通过使清洁槽中的水和旋转轴一起转动而将清洁槽中的水从一端推进到另一端；和在清洁槽内表面竖直设置的静止板，用于限制由螺杆而导致的水的前行，在螺杆表面的至少一部分上有一个粗糙的部分。

换言之，根据本发明清洁聚合物片的装置，其特征在于静止板从清洁槽的内表面上竖直设置，这样具有两个功能，一个是用作限制水由于螺杆而前行的流径限制部件，另一个是通过粗糙表面刮去聚合物片表面上异物的清洁功能。

螺杆沿纵向推进清洁槽中的水和待清洁的聚合物片。设置用作流径限制部件的静止板以使水及聚合物片的前行偏离直线。即扰乱由于螺杆的作用产生的流动方向，使得前行受到限制。结果，水和聚合物片在清洁槽中的滞留时间变长并且流动方向被打乱。这样增大了聚合物片与静止板粗糙表面的接触几率和时间，由此可更加确保刮去聚合物片表面上如涂层或标签等的异物以产生更好的清洁效果。

静止板表面以外的其它地方，如清洁槽的内表面、螺杆的叶片面

或旋转板的周围或至少这些表面的部分表面可以形成为粗糙面。在此情况下，从聚合物片表面去除异物的作用得到增强。

可以通过喷吹表面处理或火焰喷射/焊接处理来实施表面粗糙化，其中喷吹表面处理是将沙子、金属或陶瓷等硬颗粒高速吹入到待粗糙化的表面，火焰喷射/焊接处理是把硬金属（从METECCO CO.，得到的METECCO 合金粉、碳化钨等）或陶瓷喷溅或焊接到待粗糙化的表面。

粗糙表面的粗糙度的最大高度范围为40~2000 $\mu\text{m}$ 。如果最大高度小于40 $\mu\text{m}$ ，则需要很长的时间去除异物。相反，如果最大高度超过2000 $\mu\text{m}$ ，则聚合物的回收率变低，因为聚合物上良好质量部分的表面也被刮去。粗糙表面的粗糙度的最大高度范围优选为50~1000 $\mu\text{m}$ ，最好为60~500 $\mu\text{m}$ 。

各个部件之间（清洁槽的内表面、螺杆的浆叶面、旋转轴的边缘、旋转板的表面等）或部件的不同部分之间粗糙化部分的表面粗糙度可以相等或不同。

如果出于经济的或其它原因难以粗糙化能够与待清洁聚合物片接触的表面的所有部件的所有表面，则最好粗糙化具有高稳定度的部件表面。即，以这样的优先原则进行粗糙化：（1）静止部件（静止板的表面，清洁槽的内表面），（2）连接到旋转轴的部件（螺杆的叶片面，旋转板的表面），和（3）旋转轴的暴露边。其原因在于（a），可很容易将异物从粗糙面去除，如果前者粘到后者上（b）即使由于与待清洁聚合物片接触所致的摩擦而使粗糙化部分变得平滑，但粗糙化部分的替换或再粗糙化也很容易。

在本发明中，螺杆设置沿纵向延伸的部分中而另一部分没有螺杆，在其表面部分较佳具有粗糙部分的旋转板从旋转轴的周边竖直设置，以此限制水由于螺杆的前行。

另外，根据本发明，旋转板最好设置成以各旋转板的顶端与各静止板的顶端沿纵向交错的方式分布。

在本发明中，可以通过适当地确定静止板的顶端与旋转板边缘之间的间隙、旋转板的边缘与清洁槽的管状内表面之间的间隙、静止板的端面与旋转板相对于前者的端面之间的间隙而调节清洁槽中水和/或聚合物片的滞留时间。由此可以恰当地调节聚合物片的清洁度。如

果通过考虑清洁槽的内径调节螺杆的顶端和清洁槽内表面之间的距离、螺杆的转速及清洁槽的长度等来决定上述每个间隙，其清洁效果可进一步调节。

根据本发明，设置螺杆的部分和设置流径限制部件（静止板、旋转板）的部分可以沿纵向彼此交错。如果这样，具有从显微镜看到的扰动的流动方向以及速度的水和聚合物片可以校正成在清洁槽的整个长度上具有总的均匀的前行速度，由此可以在清洁槽的整个区域中实现清洁操作。另外，因为遏制了局部高压的发生，所以清洁槽不需要加强的强度。

### 水或其它物件的操作

在本发明中，因为在清洁操作中水是连续地或间歇地供给到清洁槽中并且充分地从中流过，所以它可作为聚合物片的表面和清洁槽中部件的粗糙化表面之间的润滑剂。因此可以避免聚合物片被过度去除的不利影响。另外，因为聚合物片的温度上升由于水的冷却作用而得到抑制，所以可以避免聚合物片的软化。另外，通过适当地控制对清洁槽的供水速度和排水速度，从聚合物片上去除的异物如涂层或标签可以迅速地由清洁槽和水中排出。根据此协同作用，可以避免异物如涂层膜或标签再黏附到聚合物片上。

另外，通过适当地控制单位时间向清洁槽中的输入聚合物片以及单位时间向清洁槽供给和排放的水量以适当地调节清洁槽中聚合物片和水的量，可以最佳的调节清洁效果。

清洁槽中的聚合物片与水的质量比最好在  $1:0.3 \sim 1:7$  的范围。如果质量比控制在此范围内，则在室温环境下很容易把水的温度保持在树脂的软化点以下。如果水与聚合物片的质量比小于 0.3，则清洁槽内部的冷却变得不够充分并且清洁槽中的水温度上升，超过树脂的软化点，聚合物片由此被软化或熔化，干扰了清洁操作，或者已经从聚合物片上去除的异物如涂层膜或标签又粘结到软化的聚合物片上。另一方面，如果水与聚合物片的质量比超过 7，则聚合物片与糙化表面的接触频率下降，并且会出现这样的情况，即不能充分地去除异物如涂层膜或标签。

### 旋转轴的速度



最好不要有过长的形状。因此，鉴于清洁操作，优选在每个水平方向具有大致相同尺寸的圆形或矩形。如果需要，在聚合物模制品被粉碎后，可以通过振动筛等去除最大长度有 1mm 的微小聚合物片或金属粉或尘埃。

### 待清洁的聚合物

由本发明的清洁装置清洁各种树脂包括：聚酚树脂，如聚乙烯、聚丙烯或乙撑丙烯共聚物；苯乙烯类树脂，如聚苯乙烯、橡胶改良的聚苯乙烯、丙烯晴丁二烯苯乙烯共聚物（ABS 树脂）、丙烯晴苯乙烯共聚物或苯乙烯甲基丙烯酸共聚物；和聚酯类树脂，如聚对苯二甲酸丁二醇酯（PBT），聚对苯二甲酸二乙醇酯或聚萘二甲酸乙二醇酯。

另外，根据本发明的清洁装置，可以清洁聚碳酸酯（PC）树脂，聚砜树脂，聚醚砜树脂，聚芳砜树脂，聚苯醚载体（PPE）树脂，氯乙烯树脂，偏二氯乙烯树脂或含卤素的树脂，如氯化聚乙烯；聚酰亚胺树脂，如 6-尼龙或 66-尼龙；聚酰胺-酰亚胺树脂；和聚烯烃类、聚苯乙烯类、聚酯类、聚酰亚胺类或聚胺酯类热塑弹性体。

另外，可以通过本发明的清洁装置清洁各种包含这些聚合物的共混聚合物或聚合物合金，如 PC/ABS 合金、PC/PS 合金、改良的 PPE 或 PBT/ABS 合金。

### 清洁装置的结构

本发明清洁装置的旋转轴的方向既可以是水平的也可以是垂直的。换言之，清洁装置可以是水平型的或垂直型的。

如果需要，可以在本发明清洁装置之前或之后设置一个洗涤器、脱水器、振动筛、空气分选器或金属分离器。如果恰当地布置这些装置，则可以更加确保去除聚合物片中的异物，如涂层膜、镀膜、标签或污物。

通过下面结合附图对实施例的描述，本发明的上述及其它目的、效果、特点及优点将变得更加清晰。

### 附图简述

图 1A 是本发明实施例的清洁装置正视图；

图 1B 是本发明双轴型装置的截面图；

图 1C 是本发明单轴型装置的截面图；

图 2A 是图 1A 中双点划线所围区域的截面图，示出了其详细的结构；

图 2B 是用于说明间隙界限的放大截面图；

图 3A~3C 分别是非图 2A 所示的流径限制部件的其它实施例的截面图。

## 具体实施方式

下面将参考附图对本发明的优选实施例进行描述。

图 1A 是根据本发明实施例的清洁装置正视图。图示的清洁装置 10 有一个供水管 11，供水口 11a，一个聚合物片导入口 21，一个清洁槽 30，一个旋转轴 35，一个聚合物片排出口 22，一个排水口 12a 和一个排水管 12。

清洁槽 30 由如不锈钢等金属制成。

在图示的双轴型装置（图 1B）中，在清洁槽 30 中以并排的方式水平布置两个圆柱，而该圆柱相接触部分彼此相连。纵向延伸的旋转轴 35 一般设置在各个圆柱的中心，由设置在清洁槽 30 相对端面上的支撑部件以水密方式支撑旋转轴 35 的相对端而进行旋转。由从普通驱动源（未示出）传输来的旋转动力驱动各旋转轴 35，以使其沿相同的方向上旋转。聚合物片导入口 21 形成在清洁槽 30 一端（上游侧）的上部，排出口 22 形成在清洁槽 30 的另一端（下游侧）的上部。虽然考虑到图示实施例中处理的方便性而把导入口 21 和排出口 22 设置在清洁槽 30 的上边缘，但也可以把它们设置在清洁槽 30 的端面上。

另外，供水口 11a 设置在清洁槽 30 上游侧的上边缘，排水口 12a 设置在清洁槽下游侧的下边缘。在这一点上，供水口和排水口可以设置在管子纵向的各个位置上，使得在不同的位置都可以供水和排水。

设置有螺杆 41a 的螺杆部分 41 和设置有流径限制部件 45a、45b 的流径限制部分 45 在清洁槽 30 的内部沿管子纵向交错地分布（见图 2A）。

下面参考图 2A 对螺杆部分 41 和流径限制部分 45 的结构和操作进行说明，图 2A 示出了图 1A 中由双点划线所围的 M 区域。

如图所示，在螺杆部分 41 中，螺杆 41a 安装在旋转轴 35 上并与之成为一体。因此螺杆 41a 可与旋转轴 35 一起旋转，将清洁槽 30 中的水和聚合物片从导入口 21 推进到排出口 22（图中的从左到右）。

在一个位置的螺旋叶片的轴向长度最好处于相对于直径为  $0.5\sim 5$  的范围内。螺旋叶片的螺距必须参考旋转速度来决定并且最好是在  $0.3D\sim 3D$  的范围内（ $D$  是螺旋叶片的直径）。如果螺距小于  $0.3D$ ，则相邻螺旋叶片之间的间隙变得过小，从而把聚合物片卡在其中，这样会在其旋转时不能平稳地向前传送。另外，还会有一种情况，即被间隙卡住的聚合物片会被熔化，而使清洁操作中断。相反，如果螺距超过  $3D$ ，则传送效率降低。

如图所示，在流径限制部分 45 中，多个旋转板 45a 安装在旋转轴 35 上并与之成为一体，同时在旋转轴 35 的边缘竖直伸向清洁槽 30 的管状内表面，与管子的纵向垂直。另外，多个静止板 45b 安装在清洁槽 30 的管状内表面并与之成为一体，同时在清洁槽 30 的管状内表面竖直伸向旋转轴 35，与管子的纵向垂直。多个旋转板 45a 和静止板 45b 沿管子的纵向交错分布，形成一个迷宫式密封。因此，当旋转轴 35 旋转而沿管子的纵向推进水和聚合物片时（图中从左向右），通过冲击旋转板 45a 和/或静止板 45b 的端面而使水和聚合物片偏离它们的前行方向且总体上沿管子的纵向前进，同时部分地沿垂直于管子纵向的方向流动。因此，水和聚合物片在清洁槽 30 中的滞留时间延长，并且其流动方向形成一个复杂的轨迹，因此聚合物片与各部件在清洁槽 30 内部表面的接触增多。为了增强流径限制部分 45 的效果，可以在流径限制部分 45 的局部设置一个能够将材料从出口向入口反向推进的反向螺杆（如，具有与螺杆 41a 有反向扭转的旋转板 45a）。

如上所述，根据本装置，因为螺杆部分 41 和流径限制部分 45 沿管子的纵向交错地分布，所以由螺杆 41a 的作用而推进的水和/或聚合物片通过流径限制部分 45 偏离它们的流向，减小了其前行速度，此过程是沿纵向的各个部分进行。

清洁槽 30 中各部件的表面（清洁槽 30 的管状内表面，旋转轴 35 的暴露面，螺杆 41 的叶片，旋转板 45a 的端面或静止板 45b 的端面）通过采用硬颗粒的喷吹处理和/或喷焰/焊接处理而变粗糙，因此，如

果在清洁槽 30 的内部聚合物片与各部件的表面的接触次数增多, 则很容易从其表面去除聚合物片中的异物, 如涂层膜/标签/污物, 而增强清洁效果。

通过适当调节旋转轴 35 的速度、清洁槽 30 的管内直径、清洁槽 30 的管长、旋转板 45a 的边缘与清洁槽 30 的管状内表面之间的间隙 B、静止板 45b 的内边缘与旋转轴 35 的边缘之间的间隙 C 和/或旋转板 45a 的端面与静止板 45b 的相邻端面之间的间隙 A 等, 可以获得适于实现良好的清洁效果的水和聚合物片的流动轨迹或流动时间。另外, 其还可以通过适当调节螺杆部分 41 和流径限制部分 45 的长度和/或它们的比例而获得。

在图 2A 和 2B 所示的实施例中, 虽然流径限制部分 45 具有彼此交错分布的旋转板 45a 和静止板 45b, 但旋转板 45a 和静止板 45b 不必一定要按交错的方式布置。另外, 流径限制部分 45 也可以仅由旋转板 45a 和静止板 45b 中的一个构成。虽然从其端面一侧看去旋转板 45a 或静止板 45b 的形状是完整的圆形或环形, 但它们也可以是缺少局部的圆形或环形。

虽然在图 2A 和 2B 所示的实施例中旋转板 45 或静止板 45b 的位置与管子的纵向垂直, 但它们也可以是倾斜的, 是与管子的纵向有一个非直角的角度。

虽然在图 2A 和 2B 所示的实施例中流径限制部分 45 和螺杆部分 41 是沿管子的纵向交错地设置, 但如果去除旋转板 45 并且适当地确定静止板 45b 的大小, 也可以在与螺杆部分 41 相同的区域设置流径限制部分 45。

虽然在图 2A 和 2B 所示的实施例中流径限制部分 45 由旋转板 45a 和静止板 45b 形成, 但也可以用图 3A~3C 所示的部件代替前者或作为前者的补充。在图 3A 中, 截顶圆锥加圆柱形的限制部件 451 连接到旋转轴 35 上; 在图 3B 中, 截顶圆锥状的限制部件 452 连接到旋转轴 35 上; 以及在图 3C 中, 截顶圆锥形、圆柱形加反向截顶圆锥形的限制部件连接到旋转轴 35 上。

在上述实施例中, 清洁槽 30 由并排方式水平分布的图 1A 中的两个管(一个管在 1B 中)形成。但是, 清洁槽不限于上述形状。例如,

管子的数量可以是三个或多个，它们的截面可以是矩形，或者管可以设置在垂直方向（向上/向下）。在此方面，因为结构变得简单，所以最好采用水平型。另外，清洁槽也可以设置成通过使管子直径朝着下游变小而使清洁槽内的压力在往下游方向逐渐增大。

在上述实施例中没有就装置的维护进行说明。例如，如果由一个组合系统形成螺杆部分 41 和流径限制部分 45，则它们的组装和/或拆卸变得容易，由此提高了设备的可维护性。另外，因为可以只更换出故障部位，所以得到成本上的优势。还可以把部件更换成具有粗糙表面的部件。该粗糙表面适于所需清洁度。

当清洁槽 30 也可以设置成沿纵向分成所需的部分（两个、三个或四个部分）时，以便于装置内部的清洁或部件的更换。

在上述实施例中，只描述了通过聚合物片与粗糙面的冲击使得聚合物片的表面被摩擦而进行的清洁操作。但是，如果还附加以超声波清洁，则可以去除如粘结到聚合物片上糙面难以接触的凹陷处的标签或密封等异物，由此进一步提高清洁效果。例如，超声波部件可以设置在管子的外表面上部件。

在此方面，作为超声清洁的替换或补充，可以使用清洁颗粒或清洁剂。另外，作为水的替换或补充，可以使用清洁液，如表面活性剂。在这些情况下，从洁净的聚合物片上去除清洁颗粒、清洁剂或清洁液的过程是必须的。

上述已根据优选实施例对本发明进行了详细说明，并且对于本领域的技术人员来说，从上述说明中在不脱离本发明范围的前提下进行的各种改变都是显而易见的，所附的权利要求将概括落入本发明实质之内的所有变化和改型。

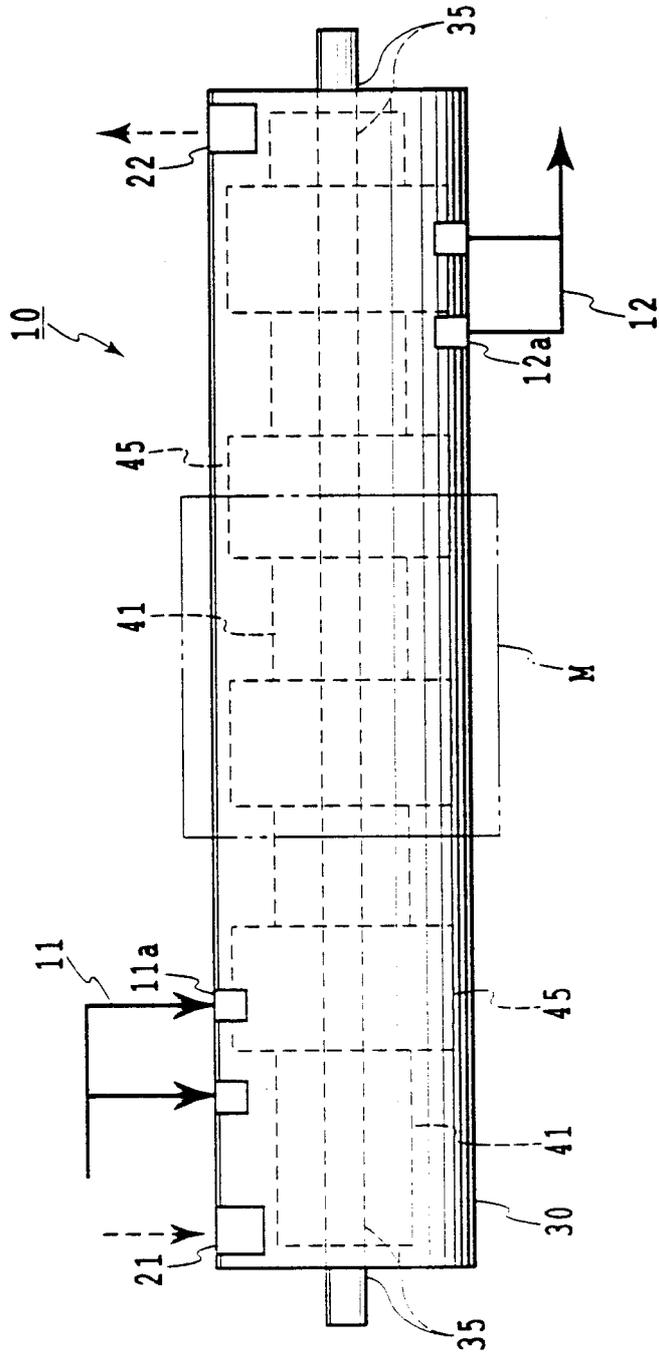


图 1A

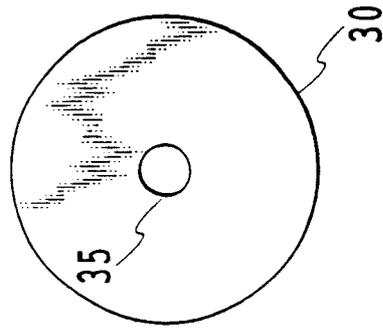


图 1C

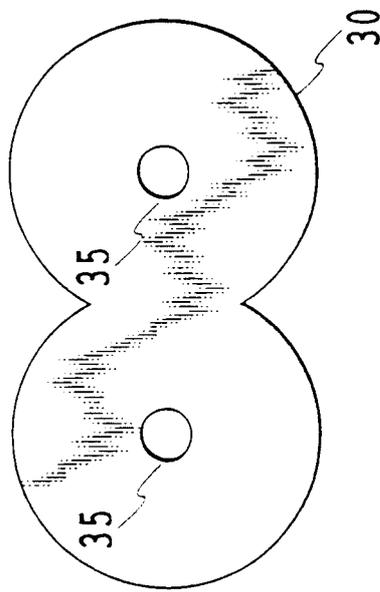


图 1B

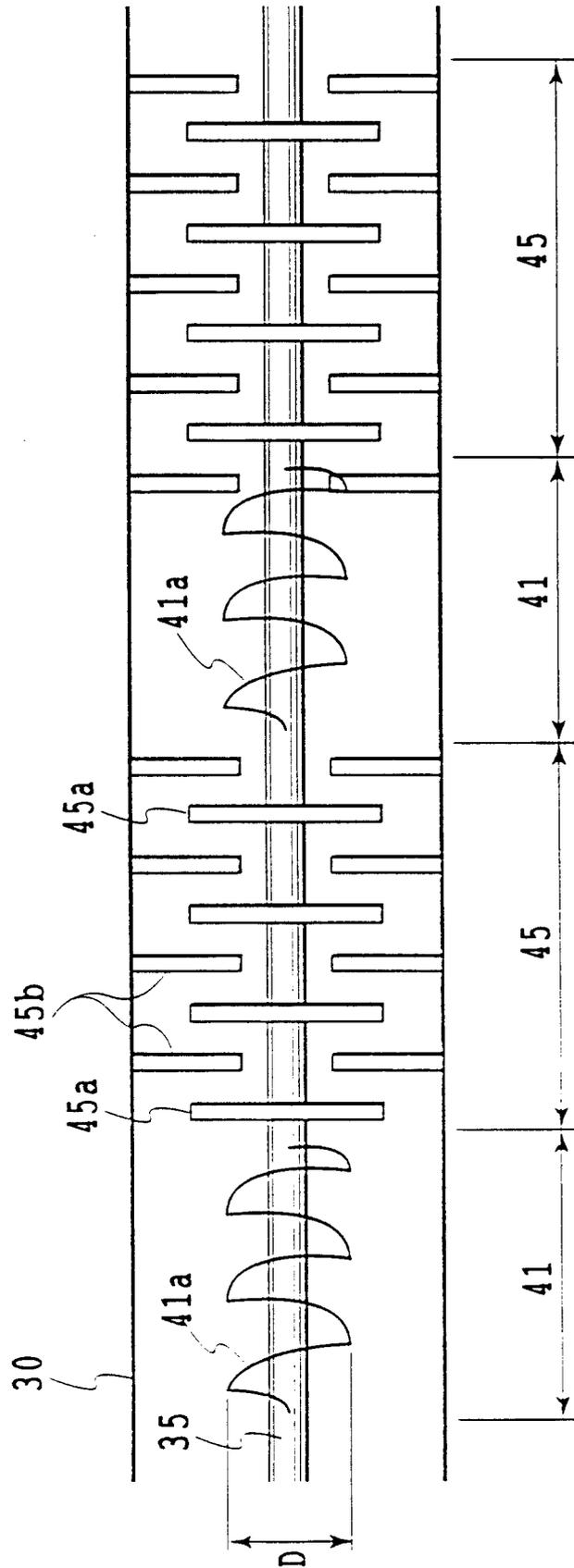


图 2A

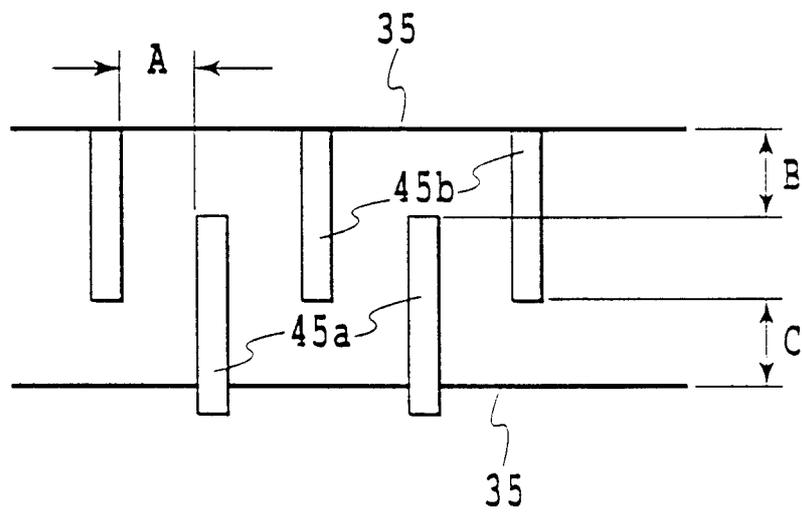


图 2B

图 3A

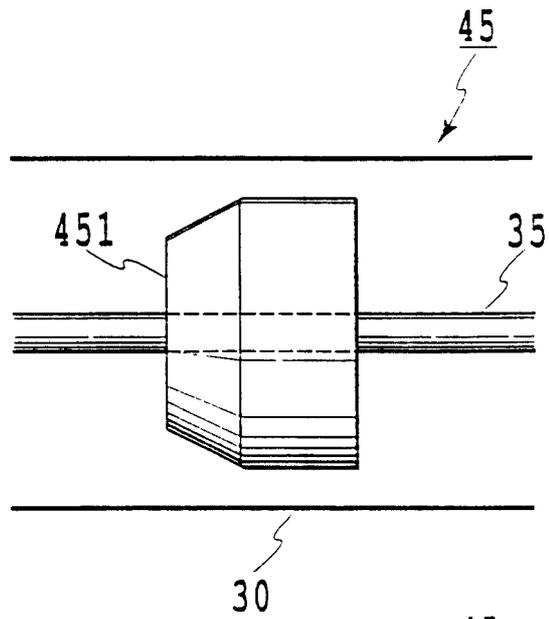


图 3B

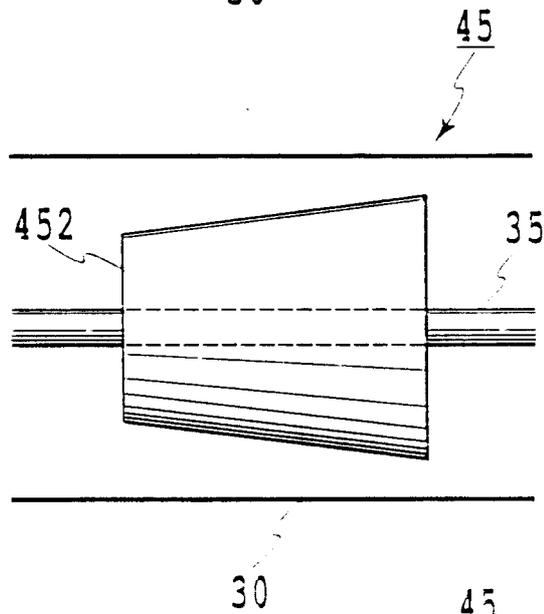


图 3C

