

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B29B 17/00

C08J 11/12 B02C 18/14

B02C 18/22 B07B 1/00

B07B 1/04 B07B 1/46

B26D 1/28



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02816870.4

[43] 公开日 2004年11月24日

[11] 公开号 CN 1549764A

[22] 申请日 2002.8.22 [21] 申请号 02816870.4

[30] 优先权

[32] 2001.8.27 [33] JP [31] 255751/2001

[86] 国际申请 PCT/JP2002/008480 2002.8.22

[87] 国际公布 WO2003/018279 日 2003.3.6

[85] 进入国家阶段日期 2004.2.27

[71] 申请人 饭沼标准制作所股份有限公司

地址 日本长野县

[72] 发明人 御子柴守 小岛一昭 菊池一字

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

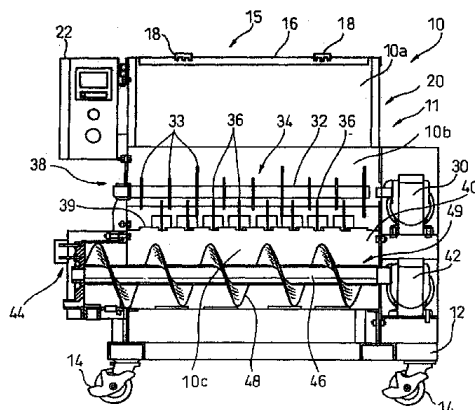
代理人 吴鹏 马江立

权利要求书2页 说明书9页 附图4页

[54] 发明名称 用于废树脂的熔融减容装置以及利用该装置的减容方法

[57] 摘要

一种废树脂熔融减容装置(10)，它包括：一用于装入废树脂的进料口(15)；一用于粉碎被装入废树脂的切碎器(38)；一粉碎成不大于一预定尺寸的废树脂碎料可从其中通过的筛子(39)；一用于运送通过筛子的废树脂碎料的输送装置(49)；一使由输送装置运来的废树脂碎料熔融至高粘度状态的熔融装置(44)；以及一用于排出熔融废树脂的出料口(44a)。该废树脂熔融减容装置构成为可以用运输工具进行运输，并且该废树脂熔融减容装置可以在废树脂产生现场通过熔融方式减小废树脂的体积。



ISSN 1008-4274

1. 一种废树脂熔融减容装置，它包括：一用于装入废树脂的进料口；一用于粉碎被装入废树脂的切碎器；一粉碎成不大于一预定尺寸的废树脂碎料可从其中通过的筛子；一用于运送通过该筛子的废树脂碎料的输送装置；一使由该输送装置运来的废树脂碎料熔融至高粘度状态的熔融装置；一用于排出熔融废树脂的出料口，其中，

该废树脂熔融减容装置构成为可以用运输工具进行运输，并且该废树脂熔融减容装置可以在废树脂产生现场通过熔融方式而对废树脂进行减容。

2. 一种根据权利要求1所述的废树脂熔融减容装置，其特征在于，所述废树脂熔融减容装置构成为可用货车运输。

3. 一种根据权利要求1所述的废树脂熔融减容装置，其特征在于，所述进料口位于安装在底座上的壳体的上部，切碎器设置在进料口的下部，筛子设置在切碎器的下部，用于沿横向运送从筛子落下的废树脂的输送装置设置在筛子下部，熔融装置安装在壳体侧壁的外侧，由输送装置运送的废树脂由熔融装置熔融。

4. 一种根据权利要求1所述的废树脂熔融减容装置，其特征在于，所述底座上装有小脚轮。

5. 一种根据权利要求1所述的废树脂熔融减容装置，其特征在于，所述切碎器为一种包括梳齿状固定刀片和安装在旋转轴上并且置于该固定刀片之间的旋转刀片的组合型切碎器，并且旋转刀片周期性地正向或反向旋转。

6. 一种根据权利要求1所述的废树脂熔融减容装置，其特征在于，所述筛子为一种组合型筛子，其中，一固定筛子和一可移动筛子互相组合在一起，当可移动筛子移动时，可以调节筛子的通过孔的大小。

7. 一种根据权利要求1所述的废树脂熔融减容装置，其特征在于，所述废树脂为废泡沫苯乙烯，熔融装置将废树脂加热到200~240℃的温度。

8. 一种根据权利要求1所述的废树脂熔融减容装置,其特征在于,所述熔融装置形成为其一端封闭的圆筒形,该熔融装置包括安装在壳体侧壁外侧的加热器部件,输送装置为螺旋输送装置,其中螺旋叶片安装在一旋转轴上,螺旋输送装置的一端伸入加热器部件中,位于加热器部件内部的一部分螺旋输送装置和位于加热器部件外部的一部分螺旋输送装置用绝热元件彼此连接在一起。

9. 一种根据权利要求8所述的废树脂熔融减容装置,其特征在于,出料口设置在加热器部件内壁的下部。

10. 一种根据权利要求8所述的废树脂熔融减容装置,其特征在于,与出料口相连通的凹陷部设置在加热器部件内壁的内表面上。

11. 一种根据权利要求8所述的废树脂熔融减容装置,其特征在于,在正常操作时是关闭的异物取出口设置于加热器部件内壁的下部。

12. 一使用一种权利要求1—11中所述废树脂熔融减容装置通过熔融而减少废树脂体积的熔融减容方法。

用于废树脂的熔融减容装置以及利用该装置的减容方法

技术领域

本发明涉及一种用于废树脂的熔融减容装置以及一种利用该装置的熔融减容方法。

背景技术

因为树脂特别是泡沫树脂，例如泡沫苯乙烯，很轻而且易于模压成型，大量的泡沫树脂被用于制造房屋墙体元件、房屋隔热材料、称作鱼类冷藏箱的冷藏容器以及食品包装容器和包装减震材料。然而废弃泡沫树脂的难于处理也是众所周知的。具体地说会遇到以下的问题：泡沫树脂不能自然分解；当泡沫树脂被粉碎后会到处飞扬；用不完善的焚烧设备焚烧泡沫树脂时会形成黑色烟柱冲入天空。

为解决上述问题，通常将废弃泡沫树脂运到废品处理厂，在高温下焚烧该废弃泡沫树脂以使其热分解。但在运输中不可能用压缩的方法来缩小废弃树脂的体积。也就是说，废泡沫树脂的体积庞大，这增加了运输费用。以下将该废树脂的（体积）减少称作减容。

有时，泡沫树脂可以按下述方法加以利用，即将它破碎成碎料并与水泥混合以用于制成轻质混凝土。但在这种情况下必须将废泡沫树脂清洗干净，因此在运输费用之外还需清洗费。所以利用废泡沫树脂的成本比用新泡沫树脂还贵。由于上述原因，废泡沫树脂用于制造轻质混凝土未能广泛应用。

本发明的目的是提供一种废弃树脂的熔融减容装置以及一种利用该装置的熔融减容方法，藉此能以低成本重新利用废树脂。

发明内容

为解决上述问题，本发明提供了一种废弃树脂的熔融减容装置，该装置包括一用于装入废树脂的进料口；一用于粉碎被装入废树脂的切碎器；一粉碎成不大于一预定尺寸的废树脂碎料可从其中通过的筛子；一用于运送通过筛子的废泡沫苯乙烯碎料的输送装置；一使由输送装置运来的废树脂碎料熔融至高粘度状态的熔融装置；一用于排出熔融废树脂的出料口，其中，

所述废树脂的熔融减容装置构成为可用运输工具运送，并且废树脂的熔融减容装置可在废树脂的生成现场通过熔融而对废树脂进行减容。

熔融减容装置最好构成为可以用货车运输。

按照本发明的一个实施例，进料口设置在安装于底座上的壳体的上部，切碎器设置在进料口的下部，筛子设置在切碎器的下部，用以沿横向输送从筛子落下的废树脂的输送装置设置在筛子的下部，熔融装置安装在壳体侧壁的外侧，由输送装置送来的废树脂由熔融装置融化。

最好在底座上安装小脚轮。

切碎器最好是一种包括梳齿形固定刀片以及安装在旋转轴上并置于该固定刀片之间的旋转刀片的组合型切碎器，并且该旋转刀片可以周期性地正向或反向旋转。

筛子最好是一种组合型筛子，其中固定筛子和可移动筛子相互组合在一起，筛子的通过部分的尺寸可以在该可移动筛子移动时来调节。

废树脂为泡沫苯乙烯，熔融装置可将该废树脂加热至 200-240℃。

熔融装置最好形成为其一端封闭的圆筒形，该熔融装置包括一安装在壳体侧壁外侧的加热器部件(heater block)，输送装置是一种螺旋输送装置，其中螺旋叶片安装在一旋转轴上，螺旋输送装置的一端伸入到加热器部件内，并且位于加热器部件内的一部分螺旋输送装置和在加热器部件之外的一部分螺旋输送装置通过绝热元件相互连接。

出料口最好设置在加热器部件内壁的下部。

与出料口相连通的凹陷部最好设置在加热器部件内壁的一内表面上。

最好将正常操作时是关闭的异物取出口设置在加热器部件内壁的下部。

本发明提供了一种使用一种上述废树脂熔融减容装置通过熔融而减少废树脂体积的熔融减容方法。

附图的简要说明

图 1 是本发明的废弃树脂熔融减容装置的一个实施例的前视图；

图 2 是切碎器的透视图；

图 3 是旋转刀片的刀片元件的轮廓图；

图 4 是筛子的示意图；

图 5 是加热器部件的放大图；

图 6 是螺旋输送装置连接部分结构的一个示例的视图。

本发明的最佳实施例

参照附图对本发明的废树脂熔融减容装置的一实施例详细介绍如下。

图 1 为用熔融法减少其产生数量为最大的废泡沫苯乙烯的体积的熔融减容装置 10 的一个实施例的前视图。

参考标号 11 表示一壳体，它由安装在底座 12 上的金属板组成，壳体 11 的外形形成为一箱形。小脚轮 14 安装在底座 12 上，因此熔融减容装置 10 可以在小脚轮 14 上移动。该熔融减容装置 10 的内部由上层部 10a、中层部 10b 和下层部 10c 组成。

首先，对上层部 10a 进行解释。上层部 10a 形成为一中空箱形。装入废泡沫苯乙烯的进料口 15 设在上层部 10a 的上表面。该进料口 15 可以通过盖 16 自由地开启和关闭。进料口 15 的下部形成为漏斗状。用于逆变控制/通过逆变器控制 (inverter-controlling) 切碎器 38、螺旋输送装置 49 与加热器部件 44 (将会在下文说明) 的控制板 22 安装在上层部 10a 的侧面。

在这方面，控制板 22 最好设置有一异常电流传感器来防止电机 30 和

42 (将在下文进行描述) 由于过载而损坏, 控制板 22 最好添加一紧急停车功能。

其次, 对中层部 10b 解释如下。电机 30 安装在中层部 10b 的一侧部的外侧上, 由控制板 22 进行逆变控制。中层部 10b 的上部与漏斗部 20 连通。在该中层部 10b 的中心部位设置有旋转轴 32, 它的一端与电机 30 的输出轴 30a 连接, 另一端枢转地由壳体 11 支撑。带有刀片 33 的旋转刀片 34 安装在旋转轴 32 上。在旋转刀片 34 的下方安装有梳齿状的固定刀片 36, 旋转刀片 34 的刀片 33 可以进入该固定刀片之间。旋转刀片 34 和固定刀片 36 构成一切碎器 38。在其中设置有固定刀片 36 的固定部分附近设置有其通过尺寸可以调节的筛子 39。

图 2 为说明切碎器 38 的透视图。如图所示, 构成切碎器 38 的旋转刀片 34 的刀片元件 33 固定在旋转轴 32 上。两枚刀片元件 33 组成一对, 这些刀片元件 33 绕旋转轴 32 间隔 180° 安装。这些成对的刀片元件 33 沿轴向以一定间距安装在旋转轴 32 上。彼此相邻的刀片元件 33 的纵向轴线 33a 设置成使所述轴线 33a 之间绕旋转轴 32 形成 60° 角。

电机 30 的旋转速度和旋转方向由控制板 22 进行逆变控制。在本实施例中, 电机 30 以一定间隔重复地进行正向或反向旋转。由于电机 30 的所述正向或反向旋转, 旋转刀片 34 也沿正、反方向重复地旋转。因此就改变了切碎器 38 与加入的泡沫苯乙烯的接触状态。因此与切碎器 38 仅以一种方向旋转的情况相比较, 加入的泡沫苯乙烯可以更有效地被粉碎, 并且减少了粉碎处理时间。

当每一刀片元件 33 做成按图 3 所示沿着其纵向绕轴线 33a 扭转时, 废泡沫苯乙烯被旋转刀片 34 的旋转所搅动, 就会进一步改变切碎器 38 与加入的泡沫苯乙烯的接触状态。因此, 能更有效地进行粉碎过程并且提高加工效率。

图 4 为用来说明筛子的示意图。筛子 39 由其上按相同的间隔排列有同样尺寸的通过孔的筛板 39a 与筛板 39b 相互组合而成。一筛板 39a 固定在熔融减容装置 10 上, 而另一筛板 39b 设计成可以相对于筛板 39a 滑动。当

手动地使筛板 39b 滑动时，其中筛板 39a 和筛板 39b 的每个通过孔分别相互重叠的部分的尺寸被改变，因此可以适当地调节筛子 39 的通过尺寸。在这一方面，筛板 39b 的滑动方法不仅仅局限于上述的手动方法，还可以采用一种自动调节机构，其中一块筛板由一种驱动装置来滑动。

以下对下层部 10c 进行解释。

在下层部 10c 的内部，横向安装有导板 40，该导板的至少一下部基本上呈圆筒形。导板 40 的上部与筛子 39 相连通。

电机 42 装在导板 40 一侧的外部，由控制板 22 进行逆变控制。电机 42 的输出轴和旋转轴 46 连接，在旋转轴 46 上装有螺旋叶片 48。因此旋转轴 46 和螺旋叶片 48 组成了螺旋输送装置 49。导板 40 另一侧的外部安装了加热器部件 44。

图 5 是加热器部件 44 的局部放大图。该加热器部件 44 的开口的端部由安装螺栓 51 通过绝热材料元件 50 可拆地安装在壳体 11 的侧壁上。用以提供电能的电线 52 与加热器部件 44 相连接。在与电机侧相对的一侧，螺旋输送装置 49 的旋转轴 46 的末端伸到加热器部件 44 内。

出料口 44a 设在加热器部件 44 内壁的下部，其剖面为长方形，熔化的树脂由出料口 44a 挤出而形成平板形。在加热器部件 44 的内壁表面设有与出料口 44a 相连通的凹陷部份 44d。凹陷部份 44d 形成为：与加热器部件 44 内壁表面的上半部相比较，加热器部件 44 的内壁表面的下半部稍微凹下去一些。

异物取出口 44b 设置在加热器部件 44 内表面的下部的出料口 44a 附近，它在正常操作时由盖 44c 关闭，但在任何时间它都可以被打开。在这一方面，导板 40 的下部可设置另一个可以开关的异物取出口。

图 6 为结构图，其中输送装置 49 设置在加热器部件 44 的内部的一部分，和设置在加热器部件 44 的外部的另一部分形成为彼此分开的部件，并用螺旋弹簧 47 相互连结。

当旋转轴按以上所述成分开的部件并由螺旋弹簧 47 连接时，热量便不能由加热器部件 44 传导到螺旋输送装置 49 位于加热器部件 44 以外的部

分。

此外，弹簧 47 和旋转轴 46 的内表面之间可插置有绝热材料元件。

在该实施例中，废树脂熔融减容装置 10 按如下尺寸构成。宽度为 1100mm，深度为 765mm，高度为 1400mm。熔融减容装置 10 的重量约为 150kg。因此该熔融减容装置 10 可以由一辆轻型货车运输。

据此，可以利用该装置 10 在废泡沫苯乙烯的产生地点进行熔融减容处理。

以下将对按上述组成的废树脂的熔融减容装置的操作过程进行说明。

接通装置 10 的一开关（未示出），将废树脂加入进料口 16。被加入的废泡沫苯乙烯暂时储存在料斗 20 中，并且相继地落入切碎器 38 中。

落入切碎器 38 中的废泡沫苯乙烯被切碎器 38 粉碎成预定尺寸的碎块。由切碎器 38 粉碎的尺寸小于筛子 39 的通过尺寸的废泡沫苯乙烯的碎块落到导板 40 上。

落到导板 40 上的废泡沫苯乙烯由螺旋输送装置 49 输送到加热器部件 44，在由螺旋输送装置 49 的旋转而被挤压到加热器部件 44 内部之后，由加热器部件 44 加热熔融。因为废泡沫苯乙烯是由螺旋输送装置 49 的旋转而被挤压到加热器部件 44，并由加热器部件 44 熔融，废泡沫苯乙烯是被从加热器部件内 44 的整个壁表面传过来的热量所熔化的，因此热效率高。

即使导热性能低的树脂材料，例如泡沫苯乙烯也能在短时间内被熔化而不需要提高加热器部件 44 的温度。因此有可能利用低强度的能量熔化废泡沫苯乙烯。

如以前描述，伸到加热器部件内 44 内的螺旋输送装置 49 的部分 49a 被加热器部件 44 加热，并和加热器部件 44 一同起到一部分熔融装置的作用。因而能够进一步有利地提高熔融效率。

另一方面，未伸到加热器部件 44 内的螺旋输送装置 49 的部分 49b 是被绝热的。因此，当废泡沫苯乙烯在导板 40 上被向图中所示左侧输送时，它不可能被螺旋输送装置 49 的热量熔化，因此输送效率不会降低。

加热器部件 44 将废泡沫苯乙烯加热到 220~260℃，使它熔融成为高粘

稠状态。如此熔融的废泡沫苯乙烯在螺旋输送装置 49 的压力下运送时，被设在加热器部件 44 的壁表面上的凹陷处 44d 刮取，并通过被螺旋输送装置 49 在压力下连续不断地运送来的熔融废泡沫苯乙烯而从出料口 44a 排出装置 10。

如前所述，凹陷处 44d 形成为加热器部件 44 内壁表面的下半部分比上部略有凹陷。因此当熔融的废泡沫苯乙烯被压向加热器部件 44 并被螺旋输送装置 49 带动旋转时，便被凹陷处 44d 及其上部形成的台阶部所刮取。

被排出装置的废泡沫苯乙烯可以自然冷却，或由冷却风扇或水强制冷却而固化。于是废泡沫苯乙烯就以固化的形式被运输。或者固化的废泡沫苯乙烯可以被重新压碎以便再次利用。

通常，其大小小于预定尺寸的异物就和熔融的废泡沫苯乙烯一起从出料口 44a 排到装置 10 的外面。

异物取出口 44b 设置成其尺寸大于出料口 44a 的尺寸的异物可以由异物取出口 44b 排出。在正常操作过程中，盖子 44c 盖着异物取出口 44b。因此熔融的废泡沫苯乙烯不会从异物取出口 44b 排出。在这一方面，当出料口 44a 被异物阻塞时，便可将盖子 44c 从异物取出口 44b 上脱开，因此，熔融的废泡沫苯乙烯便能够与异物一起从异物取出口 44b 排出。或者，也可用一个耙子（图中未示出）将堵塞的异物从异物取出口 44b 耙出。

该结构的优点描述如下。即使出料口 44a 被粘附于废泡沫苯乙烯的异物堵塞，只要将盖子 44c 从异物取出口 44b 脱开，便可以很容易地将异物排出到装置 10 以外。因此无须将装置 10 停止很长时间便可以恢复操作。

将利用本发明的废树脂熔融减容装置进行熔融减容操作所得到的泡沫树脂块再一次粉碎以后便可以获得再生材料。将这种再生材料与建筑材料混合后便可以增强建筑材料的机械强度和抗磨损性能。此外还可以减轻建筑材料的重量。

例如，将再生材料形成为粒状块、薄片状块或纤维状块，并将由此得到的再生材料块以大约 1wt% 与水泥灰浆混合以形成墙体元件。当再生材料以这种方式加入到水泥灰浆中时，可以防止在水泥灰浆干燥的过程中墙

体元件上出现裂痕。

当通过将再生材料以百分之几重量的比例混合到混凝土中而形成类似天然石料的房屋用墙体时，在干燥过程中很少出现裂缝。而且可以起到减轻重量的作用。

当再生材料以百分之几的重量比与沥青混合时，可以提高热变形温度和抗磨损强度。因此，可以防止在夏季由于高温使沥青软化而产生轮迹。而且，也可防止冬季由于轮链磨损而产生的轮迹。

当使用这种沥青建造高排水性能的路面时，有可能提高空隙率。

如上所述，再生材料可以很容易地被用作为建筑材料的一部分。即使当再生材料与建筑材料混合时，也不会引起公众厌恶，并且能抑制材料费用的增加。

上面已对本发明的废树脂熔融减容装置的一实施例作了详细介绍。然而值得注意的是本发明不仅仅局限于上述特定的实施例。

例如，旋转刀片 34 的刀片元件 33 不必是扭转的。而且当刀片元件 33 与固定刀片 36 做成锯齿状刀片时，可以提供足够高的粉碎效果。而且，当刀片元件 33 的末端设有爪形件以后，也可以大大提高粉碎效果。

其体积通过熔融而减小的废树脂可能是以泡沫苯乙烯 PET 瓶子为代表的废塑料。在这种情况下，可以采取下列对策。将构成切碎器 38 的各种类型的刀片构造成是可以替换的；改变控制部分 22 的设定以使得可以改变加热器部件 44 的温度。

另外，在螺旋输送装置 49 的导板/引导元件 40 的底面上适当地设置其尺寸基本上与筛板 39a、39b 上的通过孔大小相同的孔，可在下层部 10c 的下面设置一个与该底面上的孔相连通的抽屉型的承接板（未示出）。由于上述结构，在粉碎过程中，从废泡沫苯乙烯中分离出来的异物可在废泡沫苯乙烯开始熔融前就被除去。因此出料口 44a 被异物堵塞的可能性就会优选地大大降低。

本发明的废树脂熔融减容装置包括：一用于装入废树脂的进料口；一用于粉碎被装入废树脂的切碎器；一粉碎成不大于一预定尺寸的废树脂碎

料可从其中通过的筛子；一用于运送通过筛子的废树脂碎料的输送装置；一使由输送装置运来的废树脂碎料熔融至高粘度状态的熔融装置；一用于排出熔融废树脂的出料口，其特征在于，该废树脂熔融减容装置构成为可以用运输工具进行运输，并且该废树脂熔融减容装置可以在废树脂产生现场通过熔融方式减小其体积，从而可以降低运输费用。

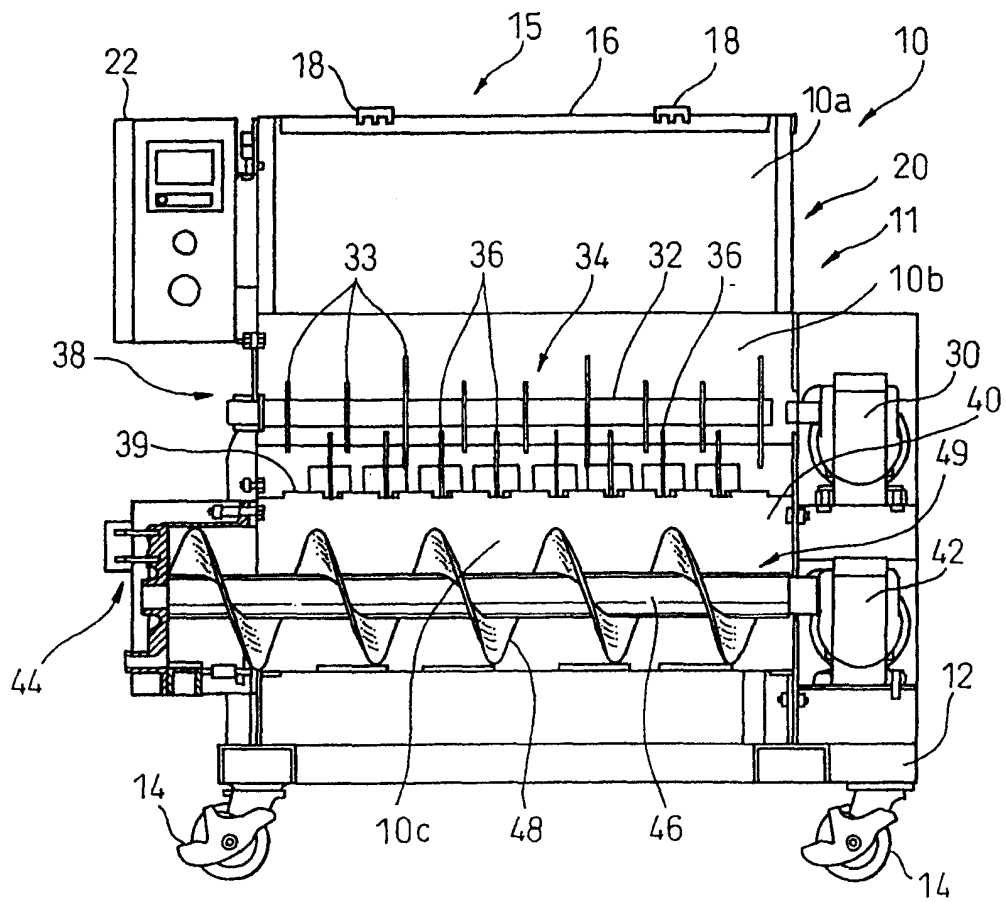


图 1

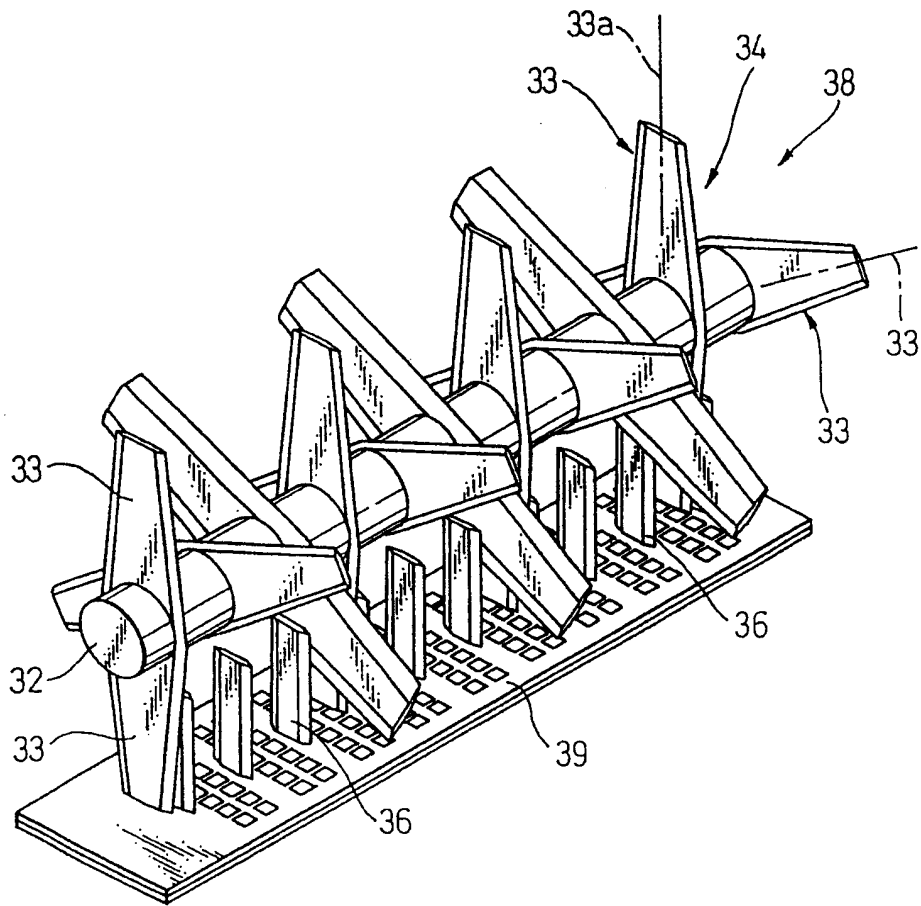


图 2

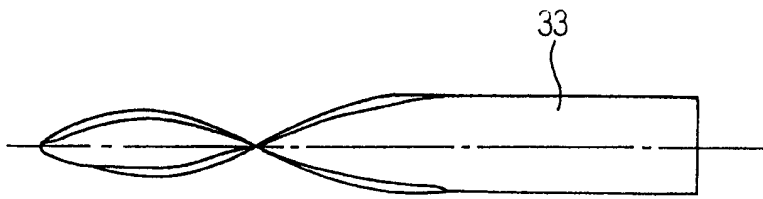


图 3

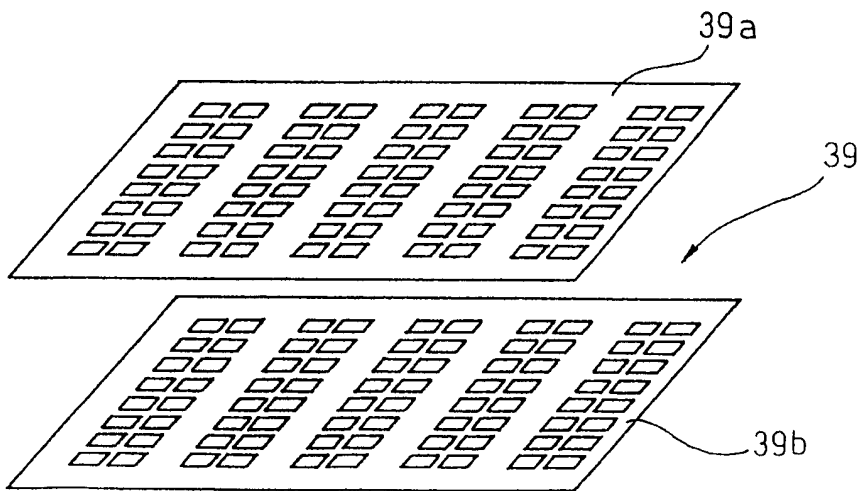


图 4

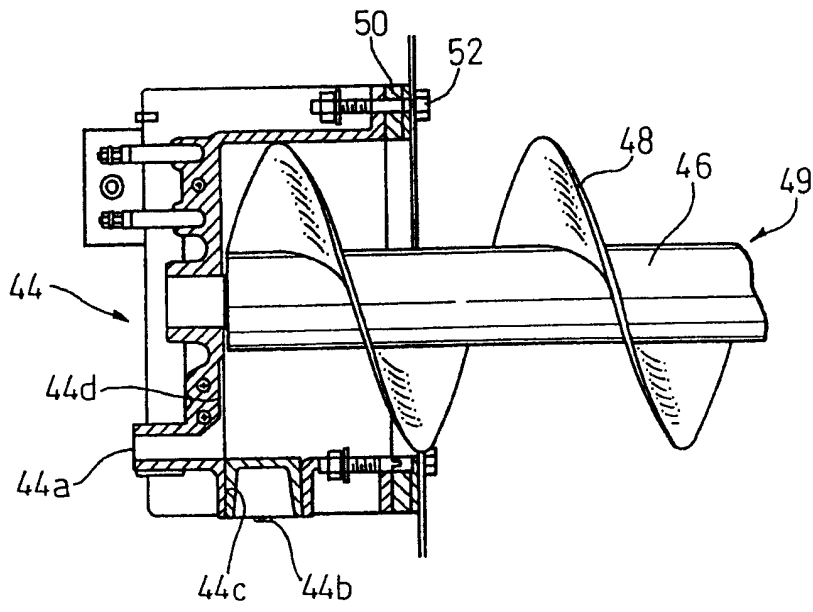


图 5

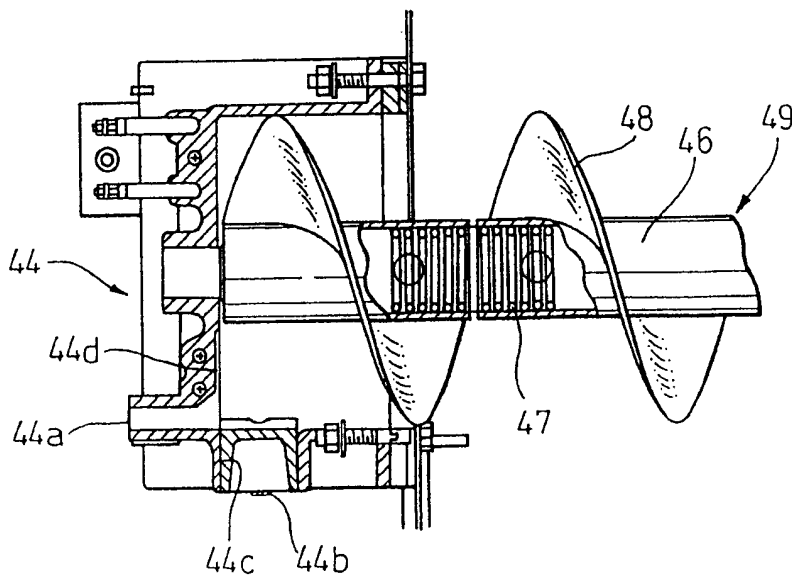


图 6