[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
B22C 5/04
B22C 5/18 B01F 13/06
B01F 15/02 B22C 5/08

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01811648.5

[43] 公开日 2003 年 8 月 20 日

[11] 公开号 CN 1437514A

[22] 申请日 2001.6.16 [21] 申请号 01811648.5

[30] 优先权

[32] 2000. 6.23 [33] DE [31] 10030675.6

[86] 国际申请 PCT/DE01/02259 2001.6.16

[87] 国际公布 WO01/98001 德 2001.12.27

[85] 进入国家阶段日期 2002.12.23

[71] 申请人 古斯塔夫·爱利希机器制造厂有限两合公司

地址 德国哈德姆

[72] 发明人 U·格赖辛 D·阿德尔曼
P·艾里奇 H·度 W·迪姆

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

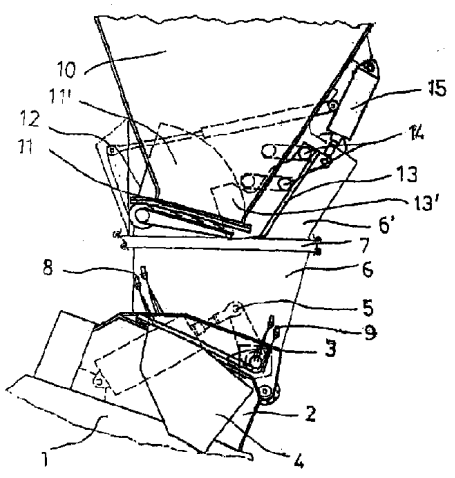
代理人 吴明华

权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图 7 页

[54] 发明名称 用于制备型砂的方法和装置

[57] 摘要

本发明涉及一种通过在一个混合装置(1)中的混合工艺来制备型砂的方法，所述制备至少部分在真空下进行。 为了提供用于制备低成本、能以有效方式使用的型砂的方法和装置，且所述型砂除了能比其它混合装置有更快和因而更经济地装料之外，还具有均匀的温度和均一的质量，型砂至少间断地以至少 100 升/秒体积流量的形式通过混合装置中开口来进行添加，所述开口的横截面面积至少为 0.25 平方米、较佳的至少为 0.4 平方米、并且尤佳的至少为 0.5 平方米。



ISSN1008-4274

1．一种利用在一个混合装置（1）中的混合工艺来制备型砂的方法，制备至少部分在真空下进行，其特征在于：型砂至少时常以至少 100 升／秒的体积流量通过混合装置中的一个横截面开口面积至少为 0.25 平方米、较佳的至少为 0.4 平方米、并且尤佳的至少为 0.5 平方米的开口来供应。

2．如权利要求 1 所述的方法，其特征在于：将外界压力和混合装置（1）的一个混合腔中的压力之间的压力差用作水或混合物成分中一种的至少一个进给过程的唯一或者主要的驱动作用，或着用来加速供应装置过程。

3．如权利要求 2 所述的方法，其特征在于：至少一部分的称为添加剂的决定性能的混合物成分在混合过程中引入。

4．如权利要求 1 至 3 中一项所述的方法，其特征在于：个别的混合物成分根据一个预定的顺序一个接一个地引入混合装置（1）内。

5．如权利要求 1 至 3 中一项所述的方法，其特征在于：仅在其它混合物成分已基本同步地引入混合装置（1）之后将水引入到混合装置（1）内。

6．如权利要求 1 至 5 中一项所述的方法，其特征在于：在一较佳转动的供给装置（34）的帮助下直接将至少一部分的水引入到混合物中。

7．如权利要求 6 所述的方法，其特征在于：至少一部分的水通过一个供给装置引入到混合物中，该供给装置与一个搅拌工具（34）相连或与一个搅拌工具（34）成形为一体。

8．如权利要求 1 至 7 中的一项所述的方法，其特征在于：将决定性能混合成分引入到混合装置（1）中、混合物充装高度的下方。

9．如权利要求 8 所述的方法，其特征在于：决定性能成分大致引入到一个圆柱形的中心区域中，该区域的上边界大致为充装高度，下边界为混合装置（1）的底部，其半径的最大值为混合腔半径的 90%。

10．如权利要求 8 或 9 所述的方法，其特征在于：决定性能的混合物成分引入混合装置（1）中，以使它们朝向混合装置（1）的中心提供一个沿着径向的一运运动分量。

11．如权利要求 1 至 10 中任一项所述的方法，其特征在于：至少一部分的

决定性能的混合物成分在与空气混合之后引入混合装置（1）。

12．如权利要求 1 至 11 中任一项所述的方法，其特征在于：为了对混合腔进行通风，压力通过一个在混合腔中、混合物的装料高度下方终止的供给装置（45）来进行均衡。

13．一种用一个混合装置（1）来制备型砂的装置，该装置有一个真空腔（16）或者设置在一个真空腔（16）中，真空腔（16）可以基本真空密闭的方式关闭，并带有用来进给所要混合的成分的装置、带有至少一个搅拌工具（34）以及一个用来卸去已制备好的混合物的装置（38），其特征在于：至少有一个用于所混合成分的可关闭供给装置接头，或者可以在混合容器和外界之间产生一个可关闭的供给装置接头，供给装置开口的横截面面积至少为 0.25 平方米，较佳地至少为 0.4 平方米，且尤佳为至少 0.5 平方米。

14．如权利要求 13 所述的装置，其特征在于：进给唯一地通过外界压力和混合装置的混合腔中的压力之间的压力差来进行，或者至少这个压力差加速进给。

15．如权利要求 13 或 14 所述的装置，其特征在于：混合装置的一个基本真空密闭、可关闭的充装开口可以通过一个较佳为真空密闭的中间空间（6、6'）连接到至少一个进给装置的出口开口，该进给装置较佳地是设计为一个配料称量装置（19）。

16．如权利要求 15 所述的装置，其特征在于：混合装置的充装开口和 / 或供给装置的出口开口形成一个带有侧颊板（4、11'）的盖子（3、11），并且各盖子（3、11）在打开的状态时形成一传送斜槽。

17．如权利要求 16 所述的装置，其特征在于：设置一个独立于盖子（3、11）的可移动斜槽部件（13、13'）。

18．如权利要求 17 所述的装置，其特征在于：设置一个控制装置，它为了进给，它首先打开充装开口的盖子（3），然后可将可移动斜槽部件（13）带到一工作位置上，并且然后打开进给装置的盖子（11）。

19．如权利要求 13 至 18 中的任一项所述的装置，其特征在于：混合腔（16）布置在一个加压容器（17'）内，并且在加压容器（17'）内、但在混合腔（16）外设置一个可关闭的空气供给装置（19）。

20．如权利要求 19 所述的装置，其特征在于：设置一控制单元，它在供应混合物成分时打开空气供给装置（19），并在真空容器以真空密封的方式封闭时关闭空气供应装置（19）。

21．如权利要求 13 至 20 的任一项所述的装置，其特征在于：一个水供给装置布置成经过或沿着一个较佳地偏心布置、带有搅拌桨片（35）的搅拌工具（34）来进给水，并且水基本进给到混合物中、搅拌桨片端部（37）的区域中。

22．如权利要求 13 至 21 中任一项所述的装置，其特征在于：水的供给装置中的液体出口开口（37）设置在混合物高度下方的不同高度处。

23．如权利要求 13 至 22 中任一项所述的装置，其特征在于：水的供给装置是一个水配料称量装置（25），水配料称量装置（25）和混合装置是通过一至少部分有弹性的管子（27、29、30）来连接，该管子可由一个阀（26）关闭，并且阀（26）直接设置在混合装置（1）上，以致管子（29）的弹性部分位于阀（26）和配料称量装置（25）之间。

24．如权利要求 13 至 23 中任一项所述的装置，其特征在于：决定性能的混合物成分在一个供给装置喷管（41）的帮助下供应到混合物高度的下方。

25．如权利要求 24 所述的装置，其特征在于：供给装置喷管（41）的出口开口（45）定向在混合物流动的方向的切向上并较佳地指向流动的方向。

用于制备型砂的方法和装置

技术领域

本发明涉及在一个混合装置中用混合工艺来制备型砂（mould sand）的方法和装置，其中至少部分的制备在真空下进行。

背景技术

用于模具制作的砂子的制备势必要有正确的粒径混合比和白砂、粘合剂、煤粉、可选择的其它添加剂以及回用砂和新砂的正确比例，以使得混合物均匀，以及在这一点上，以使颗粒较大程度地包覆粘合剂、调整正确的湿度含量、调节型砂的正确温度以及最终将制备好的砂子运送到所要用的地方。

回用砂的温度一般较高，例如，温度在100℃和140℃之间。因为当砂子温度大于约 50℃时，模制设备可能会发生相当大的问题，并且在过高的温度下，在混合装置和模制设备之间的距离上的无法控制的蒸发损失会导致在制备好的砂子砂子中的水开始沸腾并从砂子中带走所需的蒸发热。结果，就中的湿度波动，所以必需在这种情况下对砂进行冷却。为了这个目的使用的最多的是传输带冷却装置，砂子在筛网振动或搅动的作用下连续地穿过该冷却装置。

在 DE 295 24 03 中提出了一种可替代的冷却方法。这种冷却方法在一个真空混合装置中同时制备和冷却粘土粘合铸造（clay-bound foundry）型砂。这里，各个成分是最初就放入混合装置中的。在一个较短的预搅匀过程后，对混合物的温度和湿度进行测量并且加入所需量的水。最后，在制备过程中，在混合物中的压力就逐渐地降低。一旦压力与水的蒸气压力曲线相符，在以经济的方式实现了一种十分有效的冷却方法。根据 DE 199 45 569 的揭示内容，不仅对型砂有冷却效果，而且所述的在真空下的型砂冷却还可以提高所制备的型砂的质量。因此，DE 199 45 569 建议即使对于已经冷却了的重复利用砂子也在真空下进行制备。

已经表明，在真空制备的帮助下能够实现最佳的型砂质量。但是，方法和

装置的已知阶段和/或所使用的外围设备以及它们的操作方法仅有限程度地适用于在完全自动化的铸造模制厂。根据经验，用已知的方法是不可能获得无差错和尤其是经济最优的操作。

这是因为其中混合装置的充装和倒空是十分耗时的。为了混合装置的空气流通，在所有的已知型号中都设置了一个混合装置盖，该混合装置盖在关闭的状态下必须是真空密闭以允许进行真空操作的，并且打开它是为了对混合装置进行装料。由于这个原因，盖子一般是通过一个旋转轴以可转动的方式连接到混合装置上的。盖子可以设计成为以向外或向内转动它的方式来打开容器。如果向内转动它，密闭机构必须在真空操作过程中以相当大的力将盖子向外压向混合装置的密封表面。为了以经济的方式制造密闭机构，混合装置盖因此就必需很小，这是因为这样密闭机构就只需施加很小的力。

如果盖子是向外打开的，密闭机构可以设计得弱一些，并且因此制造得更为经济，这是因为所需要的压力可以仅通过混合容器和周围环境之间的压力差来产生。但是，在这种型式中，设计必须考虑到在盖子的上方保留足够的转动空间以使盖子可以不碰到任何物体地打开。因此，配料漏斗或者配料装置必须连接在混合装置开口上方一个合适的距离处。这个距离必定与盖子的尺寸成比例的增大。但是，当对混合装置进行充装时，保证装料开口的密封表面保持尽可能的不受沾污以保证真空密闭的可密闭性是十分重要的。但当配料漏斗和充装开口之间的距离增加和/或所要装料的物质的下落高度加大时，密封表面沾污的可能性就增大。由于这个原因，目前认为普通的混合装置不能带有大的装料开口且制造成本经济。因此，已知的混合装置在其压力壳体中都仅具有一个相对较小的开口，并且在目前所知设备的情况下，混合装置仅以一个很细小的料流来进行加料。其结果就是导致很长的装料时间，并从而导致很低的设备性能。如果加料过快，由于在混合装置中的空气压缩就会很快产生一个额外的空气压力。这个额外的压力通常会导致混合物的灰状成分从混合装置中散发，它们例如会沉积在诸如齿轮和垫圈之类的十分敏感的机器零件上。这意味这必须对设备进行更为经常的清洁，这又一次关系到更高的成本和所不希望的运转中断。由于这个原因，一般认为，一方面，由于无法经济地实现更大的输入开口，装料速率不可能进一步增大。且另一

方面，又认为更大的装料速率会导致所述的缺点并因此必须避免。

发明内容

因此本发明的目的是提供一种用于制备型砂的方法和装置，它可以有效使用无误差，且以经济的方式提供有均匀的温度和均一的高质量的型砂，并且它与已知的混合装置相比，装料速度更快。

关于本方法，此目的是通过将所要装料的材料至少时常以至少 100－800 升／秒的体积流量穿过一个直径至少为 150 毫米、较佳的至少为 300 毫米、并且尤佳的至少为 500 毫米的开口来进行添加。

这里，较佳地是将外界压力和混合装置的混合腔中的压力之间的压力差用作水或混合物成分的至少一个进给过程的唯一或者主要的驱动作用，或着用来加速进给过程。因此，根据本发明，配料装置和装料装置按照该设计和方法与混合单元相连。结果就可以利用遍及混合装置的真空，例如用来加速装料过程，以及即使在装料阶段中，也可用来改进所加入的添加剂和液体的分布。尤其是与大装料开口相结合，始终如一的使用压力差可以实现装料时间的明显缩短。此外，由于制备方法所需的排空装置已经存在，所以本方法不会引起额外的成本。

尤佳的是一种方法，其中至少一部分的决定性能的混合物成分是在装料和／或混合过程中进给入混合装置的。决定性能的混合物成分是已经提及的添加剂，例如膨润土（bentonite）、煤粉等，它们被加入回用砂以调整所制备的型砂的性能。在混合装置中用来吸入所要充装的成分的真空压力也有效地防止灰状混合物成分从混合装置中散发出来和例如它们在敏感零件上的沉积。

一个根据本发明的方法的尤为有利的型式还使个别的混合物成分根据一个预定的顺序一个接一个地引入到混合装置中。但对于特殊的应用情况，如果仅在其它混合物成分已基本同步地引入混合装置之后将水引入到混合装置内，它也可以是有利的。结果，在其它混合物成分已引入之后，就可能确定回用砂的残余湿度和温度，并且由此来计算所要添加的合适水量。

特别是，为了能将所添加的水尽可能地与混合物混合，本方法的一个较佳的型式是在较佳为一个转动供给装置的帮助下直接将至少一部分所要添加的

水引入到混合物中。这里，转动指的是相对混合装置的转动，所以是否供给装置转动或供给装置保持不动且混合装置绕固定的供给装置转动、或是是否混合装置和供给装置两者都转动是无关紧要的。这种直接的进给方式，亦即在混合物高度之下，能够使水和混合物十分良好地混合。

本方法的一个尤为有效的型式使至少一部分的水通过一个供给装置引入到混合物中，该供给装置与一个搅拌工具相连或甚至与一个搅拌工具成形为一体。如果混合装置已经提供了一个搅拌工具，这就特别有利。此外，作为方法的这个阶段的结果，水可以直接与充装物质混合。

如果可将诸如例如膨润土和煤粉之类的决定性能混合成分引入到混合装置中混合物充装高度的下方也是尤为有利的。这个措施还保证决定性能的混合物成分与混合物可在混合装置中十分良好地混合。

较佳地是在竖向和切向流动混合物床内部中心地和直接地引入决定性能的混合物成分。这进一步加强了易混合性。

对于一些应用情况，如果至少一部分的决定性能的混合物成分先与空气混合，然后将这空气 / 固体混合物引入混合装置，亦即较佳地是在充装高度的下方，这也可能是有利的。在制备好型砂之后，必须对混合装置进行再次通风，也就是必须均衡混合容器和外界压力直接的压力差。例如，这可以简单地通过打开容器盖来实现。但一种其中混合腔通过一个在混合腔中混合物高度下方终止的供给装置来进行通风的方法是特别好的。结果，型砂就压缩得更少。相反，如果均衡空气是在型砂高度上方进给入的，那么就由于主要在充装物质上方和下方的压力差的作用而在砂子的表面形成一种压力气垫，这必定会导致至少砂子的最上层的暂时压缩。

当然也可以使用设置用来进给决定性能的混合物成分的的供给装置来通风和 / 均衡压力。

关于该装置，最初提及的目的是通过用一混合装置来制备型砂的一装置来实现的，该装置有一个真空腔或者设置在一个真空腔内，该真空腔可以用基本真空密闭的方式关闭，并带有用来进给所要混合的成分的装置、至少一个搅拌工具、以及一个用来卸去已制备好的混合物的装置，其中有一个用于所混合成分的可关闭供给装置接头，或者可以在混合容器和外界之间制作一个

可关闭的供给装置接头，其中供给装置开口的横截面面积至少为 0.25 平方米，较佳地至少为 0.4 平方米，且尤佳为至少 0.5 平方米。

原则上，供给装置的开口可以是任何的横截面形式，但较佳地是圆形或矩形的形式。

进给较佳的是通过供给装置的开口，唯一地通过外界压力和混合装置的混合腔中的压力之间的压力差来进行，或者至少这个压力差加速进给。

通过这个至少一个的可关闭供给装置接头，可将外界压力和混合装置的混合腔中的压力用作一个驱动力。如果供给装置接头打开，由于存在于混合腔中的真空压力的作用，所要进给的材料就被从外面吸入到混合容器内。一般来说，为了这个目的无需额外的泵。因此供给装置无需额外的能源，并且还基本无需保养。

尤佳的是一种型式，其中混合装置的一个基本真空密闭、可关闭的充装开口可以通过一个基本真空密闭的中间空间连接到至少一个配料装置的出口开口，该配料装置较佳地是设计成一个配料称量装置。例如，回用砂可以通过这个开口被引入混合装置。为了这个目的，混合装置必须首先置于真空下。接着，混合装置的充装开口打开，以使混合腔与基本真空密闭的中间空间相连。之后，至少一个供给装置的出口开口打开，以使从供给装置来的充装材料首先传送到中间空间、然后进入到混合腔内。这种装料进行的十分快，这是因为在混合装置的混合腔中和在中间空间中的压力明显地低于在供给装置中的压力。尤佳的是，混合装置的充装开口和／或供给装置的出口开口有一个带有侧颊板的盖子，盖子在侧颊板的帮助下在打开的状态时形成一传送斜槽。在这个斜槽的帮助下，供应的充装材料可以以高流率从供给装置的出口开口之间传送到混合装置的入口开口中。尤佳的是，混合装置的入口开口以及供给装置的出口开口有一个带有侧颊板的盖子，因此它们各自在打开状态下形成一个传送斜槽。

对于特殊的应用情况，如果再设置一个可移动的斜槽构件可能是有利的，该可移动的斜槽可以独立于诸盖子中的一个移动。在这种情况下为了进给，首先可以打开混合装置的入口开口的盖子，较佳地是通过一个控制装置来打开，然后可将可移动的斜槽构件带到它的工作位置上，并且最后打开进给装

置的盖子。然后这三个斜槽较佳地布置成这样的方式，以使它们为所要充装的物质形成一个通道，并保证混合装置用所要充装的物质快速和对准目标的装料。斜槽较佳地是布置成它们伸入开口并从而防止所要充装的物质与开口的边缘接触。这种接触可能在一些情况下会损害混合装置入口开口盖的密封性能。

根据本发明的装置的一个尤佳的型式是使混合装置的混合腔布置在一个加压容器内，并且在加压容器内但在混合腔外设置一个可关闭的空气供给装置。加压容器有利地通过合适的密封件与设在加压容器中的混合腔相连。这些密封件必需允许空气通过，但又要尽可能坚固地保持住在混合腔中的混合物成分。由于可能会发生密封件、可移动驱动构件以及轴承的沾污，所以不希望混合物从混合腔漏出到压力容器中。如果之后混合腔不在真空下地快速装载所要充装的物质，在混合腔中的压力会上升得很快。但是，在这样的压力骤升下，一般用于混合腔和加压容器之间的密封件就不能保持它们的密封功用。因此可能会发生材料从比加压腔压力更高的混合腔进入加压腔的情况。由于根据本发明布置在加压容器内部但在混合腔外面的可关闭空气供应装置的作用，就可由空气供应装置在装料的过程中增加加压容器中、混合腔外的压力。以这种方式，就防止了任何材料从混合腔转移到加压腔中。

尤佳的一种型式是其中设置一控制单元，该控制单元在供应混合物成分时打开空气供给装置并在真空容器以真空密封的方式封闭时关闭空气供应装置。这个控制单元较佳的是自动的，以使它根据方法的阶段，可以排空加压容器以及允许在加压容器中增加压力，以抵消由于混合物成分的进给而造成的混合腔中压力骤升。显然，所述的空气供给装置甚至可以与已知的混合装置一起使用在混合腔的外面但在真空腔的内部。即使如果已知的混合装置不将加压腔和外界之间的压力差作为一个驱动力，装料过程所引起的压力骤升也明显减小，故即使使用已知的混合容器也可防止材料从混合腔转移到加压腔中。

本发明的再一个尤佳的型式使一个水供给装置这样布置，以经过或沿着一个较佳是偏心布置、带有搅拌桨片的搅拌工具来供应水，并且水基本进给到混合物中搅拌桨片端部的区域中。也是在这个情况下，根据本发明也利用了

混合腔和外界环境之间的压力差。如果要将水进给到混合物中，只需打开一个阀。由于遍及混合腔的真空压力，水通过供给装置直接被吸入混合物中。沿着一个搅拌工具布置供给装置的优点是水可以在不同位置处直接进给到混合物中。这里，在水供应装置中的液体出口开口较佳的是设置在混合物高度下方的不同高度处。因此可以极快地实现充分的混合。

尤佳的是，水的供给装置有一个配料称量装置，该配料称量装置和混合装置是通过一较佳为至少部分有弹性的管子来连接，该管子可由一个阀关闭，并且该阀较佳地是设置在混合装置的盖子上。

所谓的决定性能的混合物成分较佳地是在一个供给装置喷管的帮助下进行进给，如果可能，在混合物高度的下方进给。这里，如果可能，供给装置喷管的出口开口定向在混合物流的方向的切向上并较佳为指向流动的方向。由于混合装置的转动加强了的混合物流的作用，这就保证了由于遍及混合腔内的真空压力的作用而被吸入混合腔的决定性能的混合物成分与混合物一起在流动的方向上被引牵，并快速和有效地与后者相混合。

附图简述

本发明的更多优点、特征以及可能的应用将参照以下对较佳型式的描述和相关的附图来进行说明。

在各图中所示为：

图 1a）和 1b） 一个供给装置和混合装置的一个供给装置开口在一个打开和一个关闭位置时的结构的侧视图；

图 2 一个真空混合装置带有局部剖面图的侧视图；

图 3 图 2 的一个详图；

图 4a）和 4b） 一个液体配料称量装置和混合容器之间连接的示意图；

图 5a）和 5b） 在混合腔中的液体供给部件的侧视图和俯视图；

图 6 决定性能成分的供给装置的示意图；以及

图 7 一个可替代的供给装置和混合装置的供给装置开口的结构的侧视图。

具体实施方式

图 1a）和 1b）示出了一个固体称量装置 10 的出口区域和混合装置 1 的入口区域。固体称量装置 10 用来决定所要供应的回用砂或还有可选择的其它混合成分的数量。在图 1a）中，混合装置 1 和固定称量装置 10 两者都是关闭的，而在图 1b）中则示出了在混合装置 1 和固体称重装置 10 之间的传输状况。

在混合装置 1 的上侧处布置了一个入口连接件 2。这个入口连接件 2 在杠杆臂 5 的帮助下通过容器盖 3 以真空密闭的方式密闭，该杠杆臂 5 例如是由一个液压缸来驱动的。可以看见，容器盖 3 在其侧向两外边缘处都设有一片侧颊板 4。

固体称量装置 10 也有一出口活动盖 11，它在其侧向两外边缘处都设有侧颊板 11'。这个活动盖可以通过杠杆 12 来打开或关闭。

此外，这种型式的装置有一个传送斜槽 13。传送斜槽 13 在其两侧向外边缘处还有侧颊板 13'。传送斜槽 13 可以在平行导向装置 14 和提升驱动装置 15 的帮助下移动到固体称重装置 10 和混合装置 1 之间的中间空间中。由于侧颊板，出口活动盖 11、充装活动盖 3 以及传送斜槽 13 就形成一个基本上呈 U 形的横剖面，侧颊板形成了 U 形的两臂部。

传送斜槽 13 布置成在延伸的位置上，当固定称量装置 10 的出口盖 11 打开，与出口盖 11 以及侧颊板 11'、14'一起，它形成一个基本呈矩形横截面的通道。

该通道由带有其侧颊板 4 的打开充装盖 8 进一步延伸，以使在传送位置中产生如图 1b）所示的状态。在这个位置中，材料从固定称量装置 10 直接导入混合装置 1。在这种布置中的传送斜槽形成一条通道，以使开口的边缘被覆盖且不会接触到所要充装的材料。

活动盖 3、11 以及传送斜槽 13 的整个移动范围由一个壳体 6 和 / 或 6'围绕起来。在所示的型式中，壳体设计成两个部分；并且两个壳体部分 6、6'通过一个柔性且较佳的是密封的接头 7 来相互连接。

装料的过程如下。首先关闭混合装置 1 和固定称量装置 10 的两个盖子 3、11。如果混合装置要装入位于固体称重装置 10 中的材料，首先打开混合装置 1 的盖子 3。接着，传送斜槽 13 移动到固体称重装置 10 和混合装置 1 之间的区域里。迄今是不可能的，这是因为在延伸的状态下，传送斜槽 13 尚位于混

合装置 1 的充装盖 3 的转动范围之内。如果接着打开固体称重装置 10 的出口活动盖 11，从固定称量装置来的材料就会通过出口活动盖 11、入口盖 3 及传送斜槽 13 所形成的通道直接、快速地充装入混合装置 1 的混合腔内。以这样的方式，从固体称量装置 10 来的型砂就以很短的时间没有明显的材料损失、也没有明显的粉尘散发地穿过一个大的横截面传送入混合装置 1 内。

如图所示，在壳体 6、6'中还额外设置了空气喷嘴 8、9，它们将气流引导到入口盖 3 的密封件和入口盖 3 的驱动机构上，以使在各充装过程之后对那些砂子沉积可能会产生负面影响的部位进行吹风，以保证入口盖 3 可靠和密封地闭合。

根据本发明，混合装置 1 的入口盖 3 没有任何对密封部件的特别复杂的设计。而是，它简单地被遍及混合装置 1 中的真空压力压向混合装置 1 的开口，以使开口或盖子 3 仅需要围上一个密封圈即可。但由于盖子 3 需要足够的转动空间，所以入口盖 3 的这种型式在固体称量装置 10 和混合装置 1 之间需要一定的间距。如所述，这个间距由活动盖 3、11 及传送斜槽 13 和侧颊板 4、11'、13'所形成的材料导向通道跨接。根据本发明，这种混合装置的装料时间从为市场上可购得的混合装置的总体标准的约 30－40 秒缩短到少于 10 秒。

真空混合装置 1 的混合腔 16 通常设置在一个真空腔 17 中。该基本的结构示于图 2，进一步的细节示于图 3。真空腔 17 通过一个柔性密封件 18 对混合腔 16 密封。这里，密封件 18 仅用来防止混合物材料从混合腔 16 进入到真空腔 17 中。混合装置的驱动单元一般设置在真空腔 17 中、但在混合腔 16 的外面。由于这个原因，密封件 18 功能的可靠性就尤为重要，因为否则，就必须经常清洁中间空间 17，驱动单元也可能会由于混合物的固体材料而损坏。特别是，装料阶段对于密封件 18 是一个非常严峻的时刻。即使是用传统的混合装置，由于充装过程发生一个压力的急剧上升，致使密封件 18 会一再发生功能失效。参照图 1a）和 1b）所述的装料过程更加剧了这个问题。根据本发明，混合容器在装料过程的开始时就处于真空下，致使在混合容器中的压力骤升在装料过程中甚至更为显著。为了防止粉尘进入中间空间 17，例如可使用一个滑动环密封件。但由于这导致十分高的成本，所以根据本发明的一个型式提供了一个可关闭的空气供给装置 19。这个在图 2 和 3 中设计为一个压力风

扇的空气进给装置能够装料过程开始时增加中间空间 17 中的压力。这里，在中间空间 17 中的压力上升应大致与在混合腔 16 中的压力骤升相一致或者甚至超过它。

图 3 示出了密封件 18 的详细结构。大约在装料过程的开始时，阀 21 是打开的，以使压力风扇 19 将空气引入受压腔壁 17'和混合腔壁 16'之间的中间空间 17 中。引入的空气沿着箭头的方向通过空间密封件 18、22 流入混合腔 16 内。作为这种措施的结果，就有效地防止粉尘和材料从混合腔 16 散发到中间空间 17 内。

很明显，空气供给装置不一定要求是一个压力风扇 19 或类似的装置；对于一些应用的情况，如果仅设置作为空气供给装置的一个可关闭的开口可能就足够了，该可关闭的开口简单地在装料过程开始时打开，以使在真空腔和/或中间空间 17 及混合腔 16 中的压力以大致同步的方式上升。

在真空下开始制备型砂时，空气供给装置必须再一次关掉或闭合。

图 4a）和 4b）示出了混合装置用所需量混合水进行装料。一般向混合物添加 0.5 和 4%之间的混合水。所要添加的精确的水量是通过在放入混合装置之前或甚至在混合装置中量测回用砂的剩余湿度来确定的。回用砂的剩余湿度以及从而所要添加的混合水量取决于回用砂的初始机载荷。

此外，必须记住真空冷却过程也会消耗一定量的水，这是因为如上所述，它基于所去除的蒸发热，所以必须添加额外量的水，这些水将在真空阶段蒸发掉。

图 4a）示出了一个传统的布置。示出了一个称量容器 25，它由一个在一称量元件 23 上的吊架结构 24 悬挂起来。称量元件 23 测量称量容器 25 的重量，包括吊架结构和所含水的重量。当阀 26 打开时，水通过一根出口管 27 离开称量容器 25，并且流入一根入口管 30。入口管 29 刚性地连接到混合装置的受压容器上。入口管 30 和出口管 27 有利地由一个抗压力但是柔性的套筒 29 围绕。为了允许快速地添加水，将水从称量容器 25 中抽吸出来并通过由称量元件 23 探测得的重量损失来确定水量。

在混合腔和周围环境之间，或在这种情况下和称量容器 25 之间的压力差也可以有利地用于水的供应中，以显著地加速装料过程。这可能可以一种类似

于参照图 1 和 2 所述的装料型砂的方式来进行，例如，如果混合水是在混合容器处于真空下的同时进行供应的。但在图 4a）中所示的布置中，这是可能会带来其它的不利之处。

在图 4a）的布置中，在混合容器中的真空压力通过直径为 D 的入口管 30 在阀 26 上施加了一个抽吸力。这个抽吸力取决于在混合容器中的瞬间压力，并且对称量元件 23 的测量准确性带来不利的影响。即使是在不向混合腔供应水的处理阶段中，因为在混合腔中变化的压力总是施加在称量元件 23 上，所以也无法准确测量称量容器 25 的装水量。

在图 4b）中所示的特殊型式提供了一个不是布置在出口管 26 而是在入口管 30 中和 / 或上的阀 26。在这种情况下，套筒 29 必须在阀 26 的上方，而不是如在传统的设备的情况下，在阀 26 的下方。还有，这种布置的优点是，一方面仅在阀打开时产生混合腔压力对于称量元件 23 的失真影响，另一方面压力仅通过出口管明显减小的横截面 d'来作用在称量元件 23 上。

这样布置的结果是可以在阀 26 关闭时可靠地对称量容器 25 充装所要的量。阀打开时的称量误差可以方便地通过一个配衡修正（tare correction）来纠正。

为了特别准确的配料，可以在配料计算机 31 和配料计 33 的帮助下实现配衡修正。配料计 33 记录在混合腔内的目前压力，并将该值传到配料计算机 31。配料计算机 31 计算混合腔施加在称量元件 23 的抽吸力并修正称量结果，以可得到十分精确地测量混合水。

可以通过利用混合腔和外界压力之间的压力差来显著地减少充装的持续时间。例如，出口管的横截面 d'可以减小，以使进一步减小抽吸力的失真影响。结果充装的速率就必定增大，但这比真空充装过程所补偿的量要多。

在真空下引入混合水还有一个附加优点：水以云雾状的方式立即很好地在混合腔内分布和散开。

如果使用如图 5a）和 5b）所示的装置来供应混合水，就可以进一步改进混合水和混合物的完全混合，并且首要的是进一步加速了混合水和混合物的完全混合。在混合装置 1 中设有一根带有一些搅拌工具 35 的搅拌轴 34。搅拌轴 34 安装在该容器之外、一个轴承 32 之中。在轴承上方，一个转动接头 31 连接在入口管 30 上。从配料装置、较佳的是从参照图 4b）所述的水称量装置沿

着箭头方向流出的水经过一个转动接头 31 导入到搅拌轴 34 的纵向钻孔 33 中。纵向钻孔 33 在不同的高度处通过管子或软管 36 连接到诸出口喷嘴 37。受到遍及混合腔内的真空的作用，水通过所述的供应和分布系统直接抽吸入混合物中，而无需泵吸或其它的传送装置。根据本发明的方法还允许使用从一个真空冷却过程的热交换器单元来的循环凝结水进行。凝结水一般被细小的颗粒所污染，以致在使用泵或者传统的喷嘴时毫无疑问地施加这些水会因为泵由于这些细小颗粒很快磨损以及喷嘴经常会堵塞而发生故障。但根据本发明，可以再使用这些水，而无需之前的昂贵的净化操作。

图 6 示出了本发明的一个替代实施例。在这种情况下，通过利用混合容器和外界之间的压力差（吸送原理）成功的采用了粉末添加剂。

这些添加剂，通常也称为决定性能的混合物成分，一般是在压力作用下吹入混合装置的。但是，为了这个目的，就必须为泵送空气提供适合的压力储备。除了所不希望地需要额外的空间之外，也无法忽视昂贵的压缩空气的消耗。不仅如此，还因为在压力下供应添加剂必定会伴随着在混合容器中的压力增大，所以不能在供应添加剂的同时实施真空冷却过程。还有，混合腔内的加压空气充入可能产生不利的后果。除了如图 2 和 3 的内容所述地会限制密封件 8 的密封功能之外，空气的充入还会延迟包含混合水和添加剂的混合物的均匀、完全的混合。

根据本发明，所述的缺点可以通过在一个较佳的是固定的搅拌工具 39 或它的支架杆 41 的帮助下供应粉末状添加剂来予以克服。固定搅拌工具 39 主要用来引导材料。参照图 6 所示的布置，搅拌工具 39 设计成还额外有清洁混合装置 1 的容器壁的功能。混合装置 1 或者混合腔以从图 6 的上方可见的逆时针方向旋转。搅拌工具沿着容器壁“刮削”，从而从其上除去任何未搅拌的混合物。搅拌工具将混合物从容器的边缘引导况容器 1 的中间。搅拌工具 39 通过一个支架杆 41 来连接。支架杆 41 设计为空心，以使已在配料称量装置 43 的帮助下确定了数量的粉末状添加剂可以通过供给装置 42 供应到支架杆的空心腔 40 内。添加剂由于混合容器和周围环境之间压力差而被吸入混合腔。中空腔 40 与一个供给装置喷嘴 45 相连，喷嘴 45 的出口开口设置成尽可能以径向的方式向内引导所吸入的添加剂。图 6 中所示的型式利用与混合装置 39 相

连形成的吸力作用来向内抽吸添加剂。为了这个目的，搅拌工具 39 在基底的附近还提供了另一个延伸区域 39'，它设置在沿着混合物流的方向上且基本直接在供给装置喷嘴 45 的出口开口的前面。

作为这个精致的结构和根据本发明利用压力差的结果，添加剂就得以简单和经济地进行供应。此外，混合十分有效，并且首要的是十分地快。

设计用于供应添加剂的中空工具还能在完成了真空冷却过程时有利地用于通风，也就是说，用于混合容器的压力均衡。为了这个目的，简单地通过供应装置 44 将空气吸入混合容器内。直接将空气进给入混合物，亦即在混合物的高度之下，提供了一个重要的优点，就是混合物不会被产生的压力波暂时压缩，而传统的混合装置就不是这样的情况，并且空气因此可以被混合到混合物中。

图 7 示出了混合装置 1 的装料开口的一个可替代的型式。在这个型式中，混合装置 1 没有盖子。仅设置了一个围绕入口开口的抗压力、刚性传送漏斗 46。在传送漏斗的上方设置了一个类似的抗压力但可移去的壳体 47，它通过一个抗压力的柔性接头 48 连接到传送漏斗 46 上。称量容器 49 用来称量所要加入的混合物的配料。所要充装的量可以从通过力转换器 50 所确定的称量容器 49 的重量推算得。称量容器 49 在其下端处设置了一个压密封盖 11，它可以通过一根致动杆 52 打开和关闭。此外，还设置了闭合固定件 51，它们用来将封盖以真空密封的方式保持到称量容器 49 上。

这种型式允许在真空下的进行混合物的添加。充装过程如下。开始时，称量容器 49 的封盖 11 是关闭的。排空混合容器 1，致使真空压力均匀遍布在传送漏斗 46 和抗压壳体 47 内。然后将混合物装入称量容器 49 内，并且通过压力转换器 50 来确定所装入的量。在测量所装入的量时，应考虑到壳体 47 和称量容器 49 内部之间的压力差会失真通过力转换器 50 的称量。这必须在计算净重量的时候予以计入。称量容器 49 和刚性连接到称量容器的壳体 47 可方便地根据充装重量和压力差在一个竖向方向上移动。这样的竖向移动通过柔性接头 48 而得以进行，这清楚地表示在图 7 中左侧的放大详图中。

在下一个阶段，以夹持方式密闭封盖的闭合固定件 51 绕轴 53 向外转动，如图 7 中右手边的详图所示。这样封盖就被放开并且在致动杆 52 的帮助下打

开。固体称量装置和混合容器之间的压力差与大装料开口相结合保证了迅速的装料。此外，在这种形式的情况下可以省去了一个包括相关的必要驱动单元的盖子。此外，由于无需混合腔盖的转动范围并且固体称量装置的封盖可以设计成在打开是进入传送漏斗中或甚至进入到混合容器开口中，所以这个型式所要求的结构高度更低。

很显然，所述的所有型式也都可以用更小的混合容器开口来实现，尽管这必定使装料速率稍慢一些。但根据应用的个别情况，所述型式中的一种可以有利地与一个更小的装料开口结合使用。

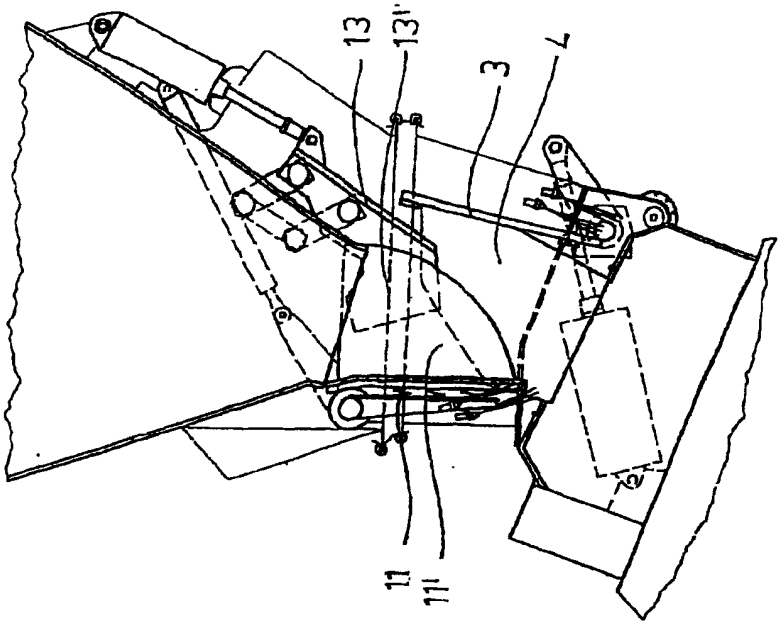


图 1b

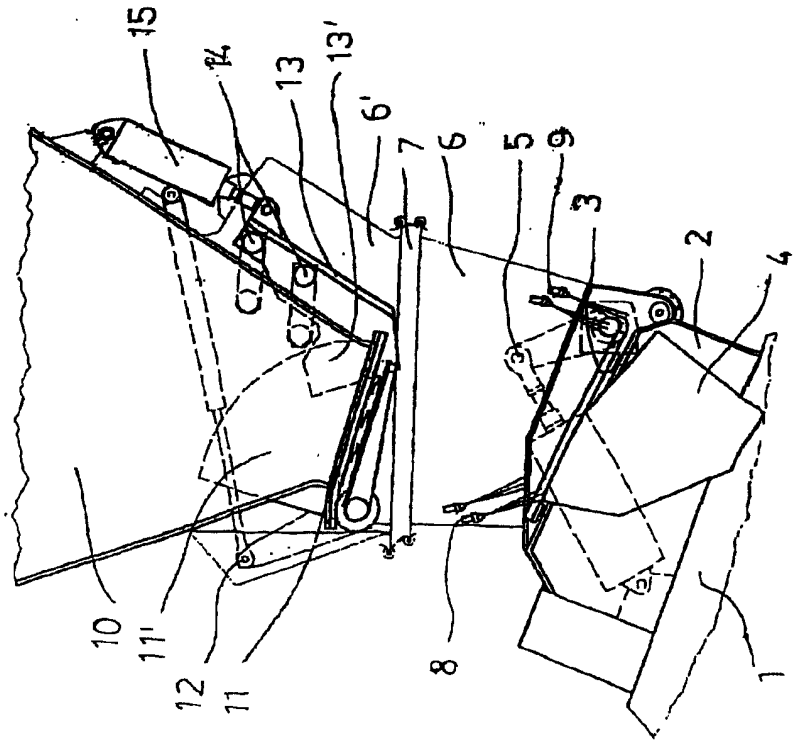


图 1a

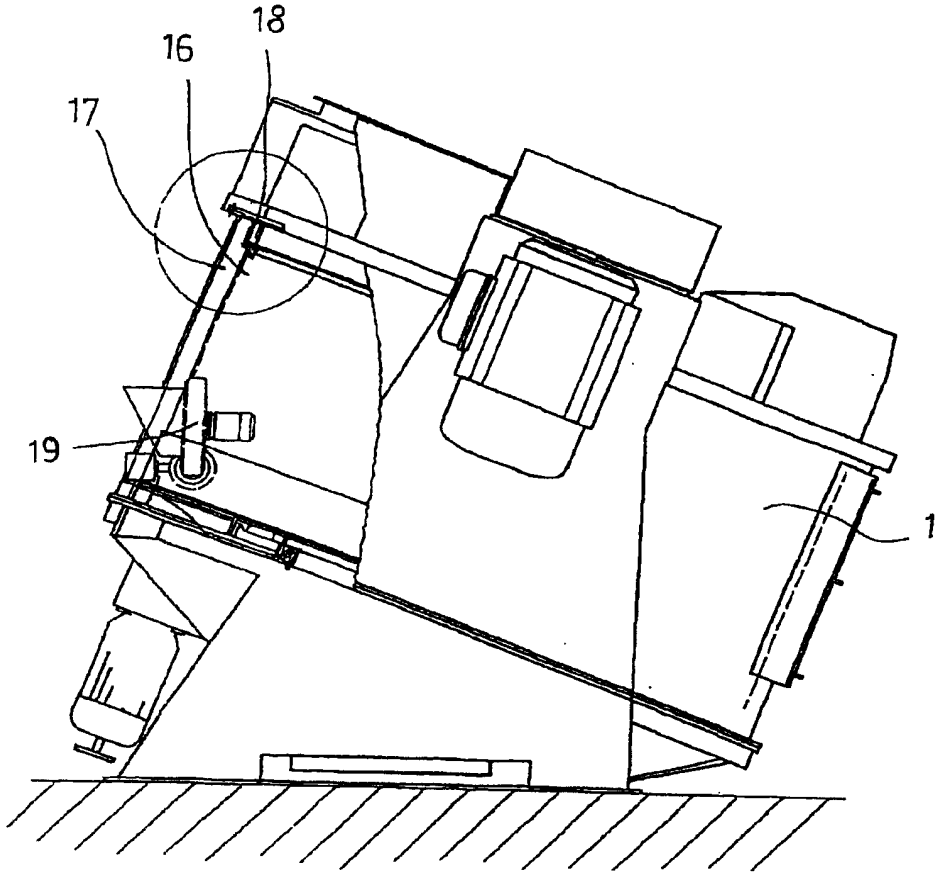


图 2

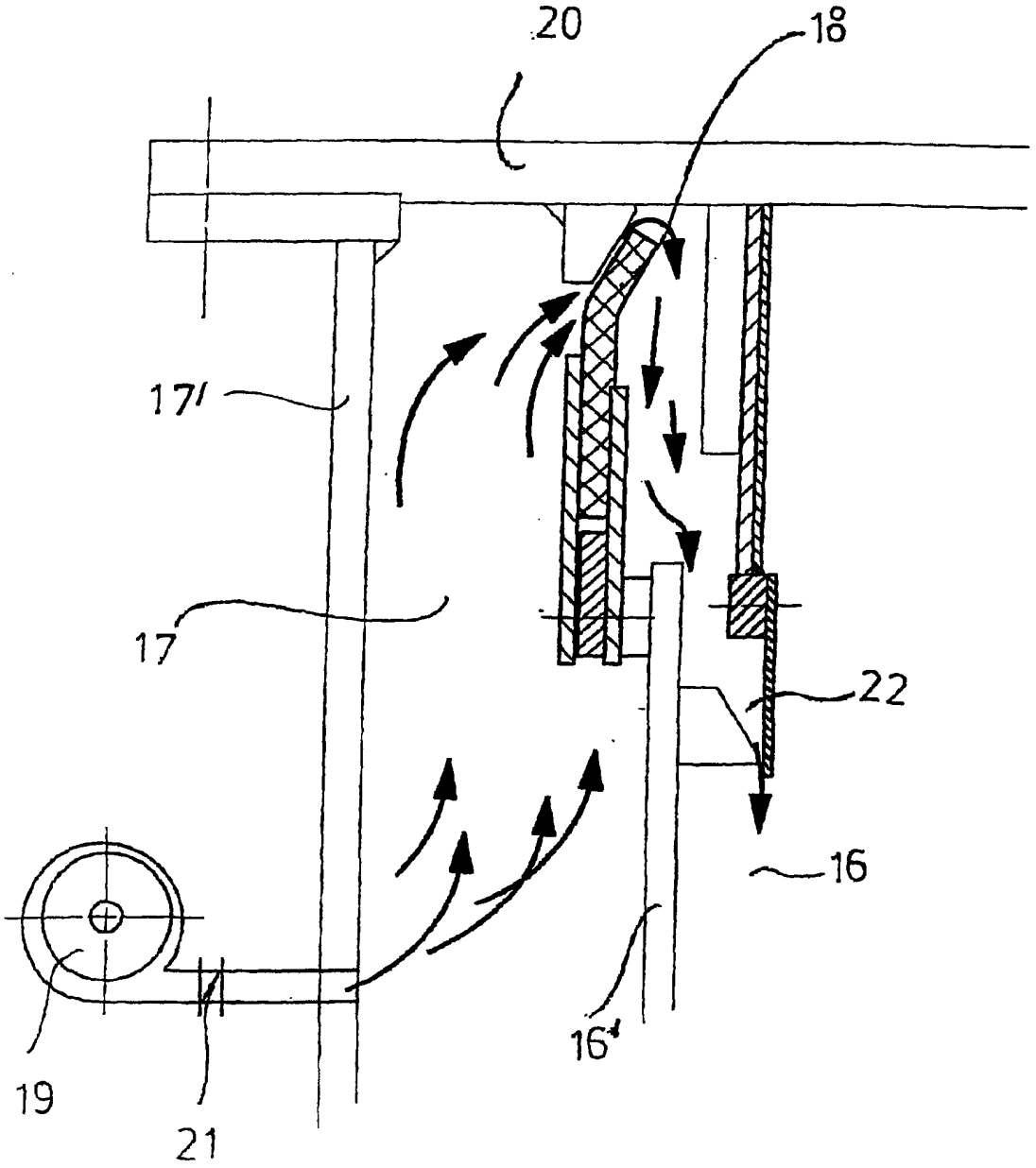


图 3

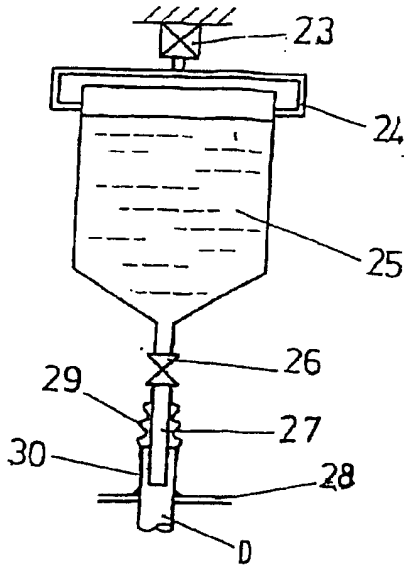


图 4a

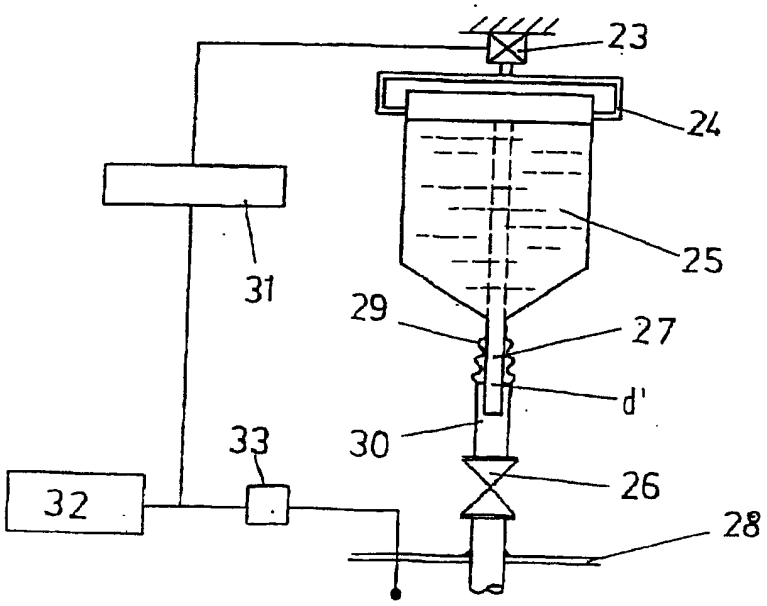


图 4b

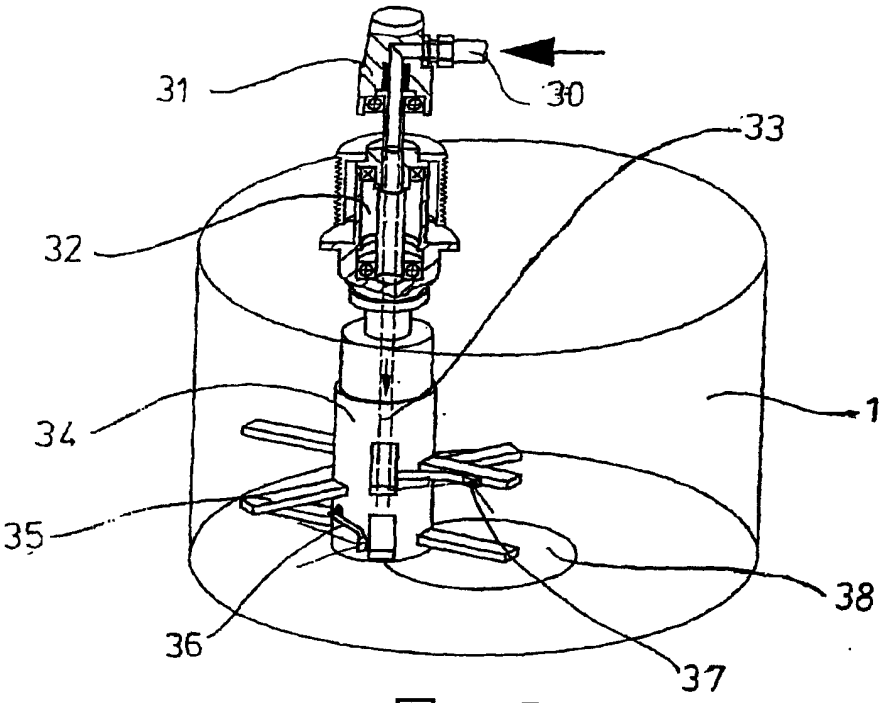


图 5a

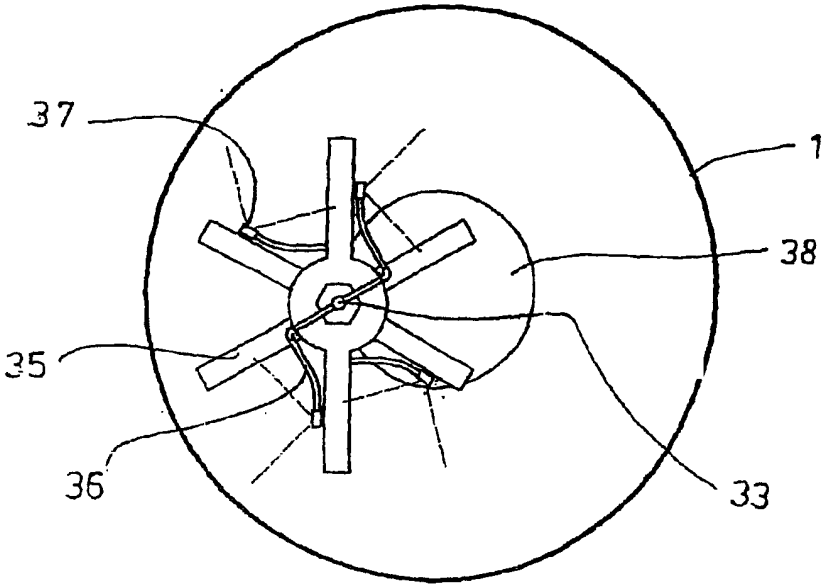


图 5b

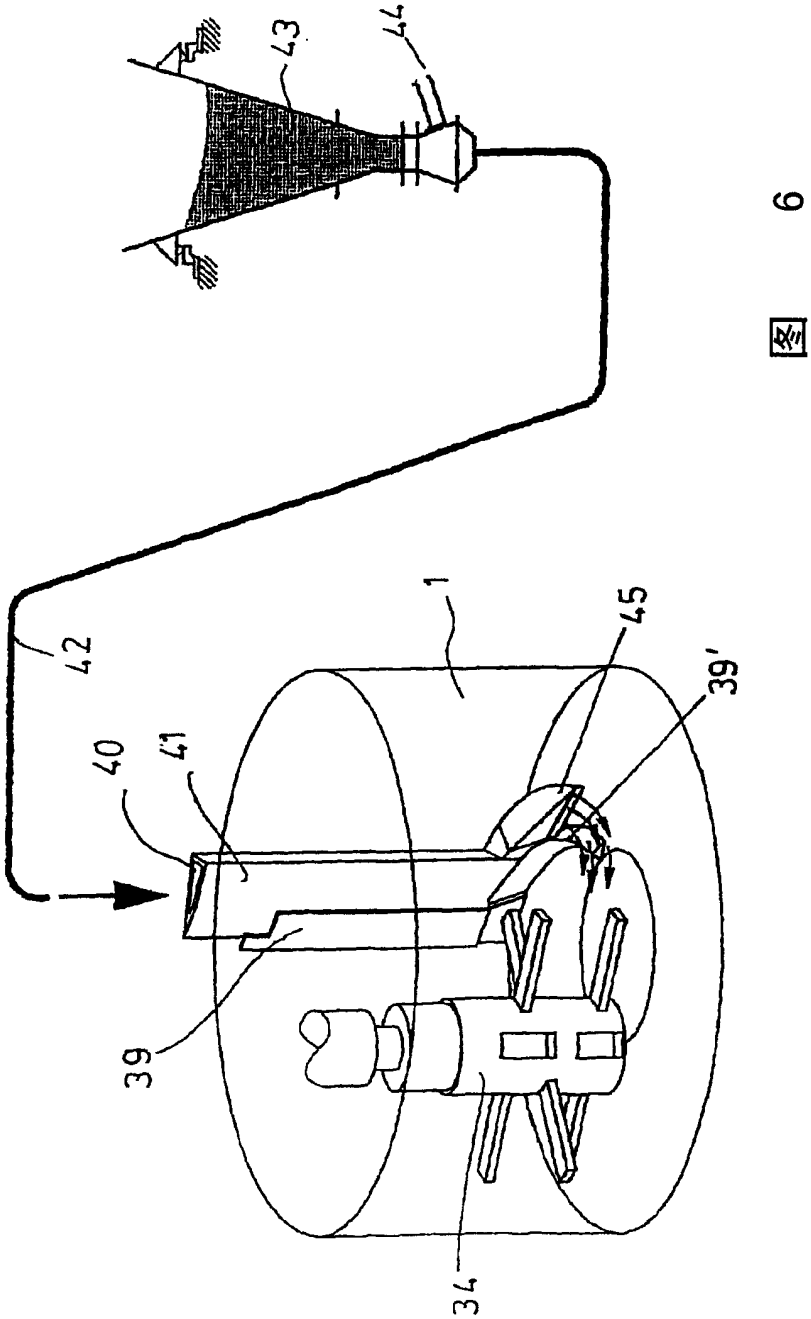


图 6

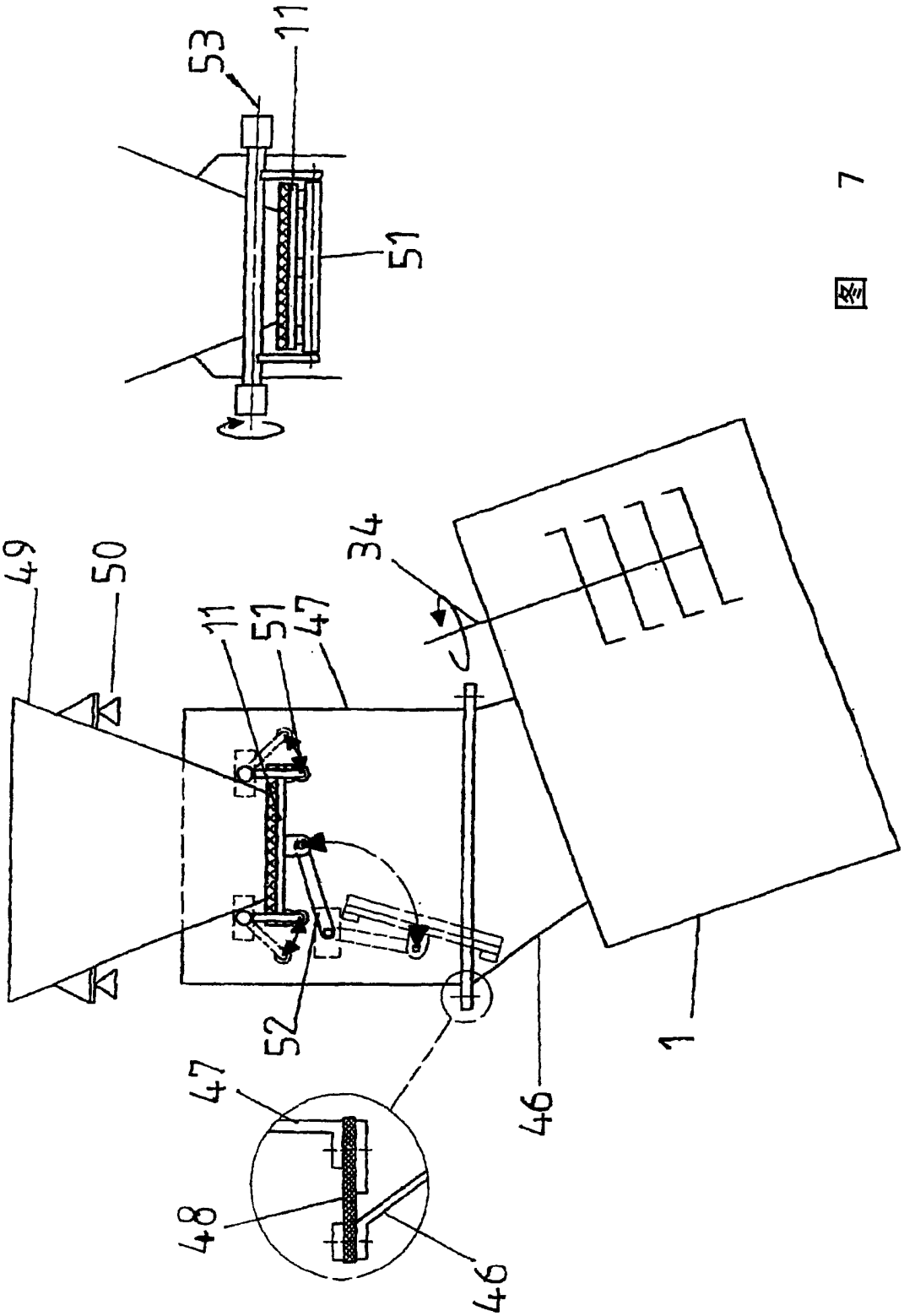


图 7