[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B65G 53/20 (2006.01)
B07B 4/00 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02809049.7

[45] 授权公告日 2006 年 3 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 1246206C

[22] 申请日 2002.3.20 [21] 申请号 02809049.7

[30] 优先权

[32] 2001.3.21 [33] NO [31] 20011446

[86] 国际申请 PCT/NO2002/000116 2002.3.20

[87] 国际公布 WO2002/074670 英 2002.9.26

[85] 进入国家阶段日期 2003.10.28

[71] 专利权人 诺尔斯海德公司

地址 挪威奥斯陆

[72] 发明人 莫腾·卡尔森 伯恩特·纳格尔 谢尔·M·达伦

审查员 刘建平

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

代理人 张祖昌

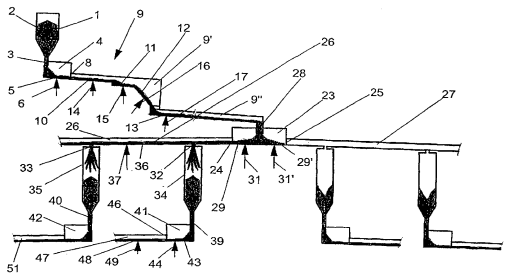
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 4 页

[54] 发明名称

分配可流体化材料的方法及系统

[57] 摘要

本发明涉及一种将可流体化材料从材料容器(1)分配至一个或多个材料接收单元的方法和系统。按照本发明，分配系统具有在容器和材料接收单元之间的至少两个液压水平。该系统还包括一种具有良好动态反应性质的新颖的流体化元件。该系统最好用于将氧化铝和/或氟化物分配至电解槽中的喂送设备，使流体化气体的消耗得以降低。



1. 一种分配可流体化材料的方法，包括一个待分配材料的容器（1），可流体化的输送装置（9，26，27，47）将材料分配至一个或多个材料接收单元（34，35），其特征在于：所述材料从容器通过至少两个液压水平送至材料接收单元，所述液压水平是由一个或多个进口闸（4，23，41）限定的。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于：所述可流体化输送装置（9，26，27，47）以非连续方式被加压流体化气体启动。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于：所述可流体化材料被分配至一个或多个用于生产铝的电解槽。

4. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于：所述可流体化输送装置（9，26，27）按照一种方式借助一个预编程序的计算机启动和控制，在所述方式中流体化元件以渐进方式被启动。

5. 一种分配可流体化材料的系统，包括一个待分配材料的容器（1），可流体化输送装置（9，26，27，47）用于将材料分配至一个或多个材料接收单元（350），其特征在于：所述输送装置（9，26，27，47）包括至少一个材料闸（4，23，41），从而在输送装置中限定至少两个液压水平。

6. 如权利要求 5 所述的系统，其特征在于：所述可流体化输送装置（9，26，27，47）包括多个用于将可流体化材料分配至多个材料接收单元（350-355）的分支，从而限定在所述容器（1）和每个单独的材料接收单元之间多条分配路径，其中每条路径以非连续方式被加压气体流体化。

7. 如权利要求 5 所述的系统，其特征在于：所述材料闸（4，23，41）包括一个朝下的进口（3，28，39），一个部分地流体化的底部和一个与可流体化的输送器（9，26，47）连通的出口（8，24，46）。

8. 如权利要求 5 所述的系统，其特征在于：所述可流体化输送装置（9，26，27，47）包括至少一个流体化元件，所述流体化元件由一个底板（204）、一个加压气体进口（205）和一个连接在所述底板上的透气元

件（206）构成，从而在底板和透气元件之间形成一个充气室。

9.如权利要求 5 所述的系统，其特征在于：所述可流体化材料是被分配至一个或多个电解槽的氧化铝或氟化物。

10.如权利要求 5 所述的系统，其特征在于：所述材料接收单元（350）是一个或多个布置在电解槽（E）中的喂送装置。

分配可流体化材料的方法及系统

技术领域

本发明涉及分配可流体化材料的方法和系统。具体来说，本发明涉及可流体化材料如生产铝的电解设施中的氟化物和/或氧化铝（矾土）的分配。

背景技术

专利 NO 175876 描述了一种通过使材料流体化的输送粉末材料的设备。该设备包括一条用于从一个容器向多个出口分配材料的封闭通道。在每个出口设有输送装置，以便将材料如矾土单独地送至电解槽外壳上的单独的输送孔。分配材料的通道包括两个水平分割部分，这两个部分是由多孔壁划分的。上面的部分完全充入流体化材料，而下面的部分用作流体化气体的分配室。下面的部分由风扇供应流体化气体、上述分配装置包括至少一条第二流体化通道，该通道具有呈朝下的管的形状的多个出口。这些出口由一个壳体包围，所述壳体底部有输送孔。朝下的管的端部在壳体底部上方，当壳体内的材料的水平达一定水平时，离开出口的材料就被阻止。随着材料的消耗，壳体内材料水平将下降，所述出口将摆脱材料，随后材料将开始从容器通过第一流体化通道流入壳体，并通过第二流体化通道流入输送装置。为了实现这种自动输送，通道必须借助风扇连续地流体化。另外，在上述系统中，材料将按照一个液压步骤被输送，因此，在最上部材料贮藏和最下部材料出口之间的垂向距离变大。在电解设备中，这种流体化通道可具有几百米的长度，而通道的角度倾斜可为若干度。在某些不需要的场合下，在输送系统中的这种高的静压差可导致材料输送失控，例如，储存的材料快速泄出，因而导致材料向电解槽的不合需要的过度输送。另外，由于上述系统很可能以一种连续流体化模式被驱动以便以满意方式工作，因而系统的能耗相对较高。

发明内容

借助本发明可避免上述缺陷。按照本发明的第一方面，提供一种分配可流体化材料的方法，包括一个待分配材料的容器，可流体化的输送装置将材料分配至一个或多个材料接收单元，其特征在于：所述材料从容器通过至少两个

液压水平送至材料接收单元，所述液压水平是由一个或多个进口闸限定的。

按照本发明的第二方面，提供一种分配可流体化材料的系统，包括一个待分配材料的容器，可流体化输送装置用于将材料分配至一个或多个材料接收单元，其特征在于：所述输送装置包括至少一个材料闸，从而在输送装置中限定至少两个液压水平。

附图说明

将借助实例和以下附图进一步描述本发明。

图 1 表示按照本发明从一容器向多个材料接纳装置输送材料的原理；

图 2 表示图 1 所示原理的细节；

图 3 以局部剖视图表示按照本发明所用的新颖流体化元件；

图 4 表示按照该系统进行可流体化材料运输的操作程序。

具体实施方式

在图 1 中表示一个包括可流体化材料 2 的容器 1。该容器设有一个在其底部的伸入一个进口箱 4 的管状出口 3。从容器向进口箱的输送可以按照重力输送原理来进行。进口箱 4 构制成一个长方体形箱，设有在其底部的至少一个流体化元件 5。在该图中，流体化元件未详细画出，但是，这种元件通常是沿着内装待流体化的材料的装置的底部放置。该元件最好只覆盖底部的一部分，而不覆盖相对于出口 3 的突出区域。流体化元件通过一根进口管 6 接纳加压气体，该进口管具有一个可控阀（未画出），以便控制加压气体向流体化元件的供应。或者，该系统的流体化元件也可以设置与进口管连通的进口喷嘴，喷嘴设置的孔的尺寸使通过流体化元件具有需要的流体化速度。进口箱 4 还具有一个出口，该出口与一个气动输送器 9 连通。输送器的该部分的斜度最好为大约 3°。在一个实施例中，术语气动输送器显然也可以类似于气力滑轨输送器。进口箱的功能是使粉末材料可从容器送向进口箱 4 的底部。进口箱的几何结构、容器的管状出口，以及材料本身的静态或动态滑动角度使材料向着容器 1 的出口 3 倾斜蓄积（如图 1 所示）。在无材料送出进口箱的期间，材料从容器向进口箱的输送将完全停止。管状出口 3 的长度最好是其内径的五倍或更长。

气动输送器最好具有多个流体化元件 10、11、12、13，它们类似于元件 5，布置在底部。另外，与对元件 5 的描述类似，这些流体化元件可通

过具有可控阀（未画出）的各自的进口管 14、15、16、17 接纳加压气体。在输送器中，部分 9’ 最好是一个分离器，该分离器将不合需要的物体从输送器分离出来。该分离器在图中并未详细画出，但最好是可流体化类型的。

输送器各部分如部分 9”可以具有相对于水平面为 1 ° 的斜度。这种小的斜度可以通过采用一种新颖的流体化元件来实现，这将对照图 3 进一步描述。部分 9”在其出口端连接于一个分配箱 23，以便至少沿两个方向分配材料。所述部分的出口 28 包括一根朝下的管子或管路，其在分配箱的底部上方终止。该管子的长度最好为其内径的五倍或更长。

在这个实施例中分配箱 23 在其底部设有二个部分覆盖其底部的流体化元件 29、29’。一根进口管 31、31’ 通过可控阀（未画出）连接于流体化元件 29、29’。与进口箱 4 类似，分配箱的几何结构，容器的管状出口的布置，以及材料本身的静态或动态滑动角度将使材料向着部分 9”的出口 28 倾斜积蓄（也表示在图 1 中）。分配箱可以原则上设有一个或多个流体化元件，但是，在本实施例中具有二个流体化元件，这些元件最好相关于出口 28 对称布置。这些元件可以布置成其间具有间隔，因此，不覆盖出口 28 下面的突出区域。

分配箱的功能是使粉末材料从输送器部分 9”送向分配箱 23 的底部。在无材料从分配箱输出的期间，材料从输送器部分 9”向分配箱的输送将完全停止。

在这个实施例中，如图所示，一个分配箱具有两个出口 24、25，分别连接于气动输送器部分 26、27。但是，输送可流体化材料的本发明的原理并不局限于只有两个出口的分配箱。例如，分配箱从上方看去可为圆形，并且所具有的出口的数目需要适应于每个单独的应用场合。

在附图中，输送器部分 26 和 27 是相同的，因此，下面将只详述第一次提到的部分。这些输送器的斜度最好大约为 1 °。象前面描述的输送器部分那样，部分 26 具有一个或多个流体化元件 36，所述流体化元件布置在其底部，进而与一根加压气体的出口管 37 相连，加压气体可由阀（未画出）控制。在这些元件中的至少一个被启动的期间，流体化元件 29 显

然通常是被启动的。如图所示，在部分地被显示的输送器部分 26 中布置有两个出口 32、33。这些出口分别与中间储存罐 34、35 相连通，例如材料可从每个罐送至单独的电解槽。出口 32、33 最好布置成输送器的一个侧壁上的开口，所述开口进一步设有朝下的管子。侧向开口是优选的，这是因为如果一个罐 34 已被填满，因而出口 32 将被材料堵住，那么，通过部分 26 的材料流将仍能流过不被在出口区域积蓄的材料阻碍的出口。

在罐 34、35 的底部布置有朝下的管状出口 39、40，它们分别将材料送至进口箱 41、42 和输送器部分 47、51。出口管的长度最好是其内径的五倍或更长。箱都是相同的，因而这里只描述箱 41。与进口箱 4 的功能类似，进口箱 41 包括至少一个设有由阀（未画出）控制的加压气体通过管 44 的可流体化元件 43。该元件最好只覆盖底部的一部分，而不覆盖相关于出口 39 的突出区域。

粉末材料将从出口 39 送向进口箱 41 的底部。进口箱的几何结构、罐 34 的管状出口，以及材料本身的静态或动态滑动角度将引起材料向着罐 34 的出口 39 的倾斜蓄积（也如图 1 所示）。在无材料送出进口箱的期间，材料从罐向进口箱的输送将完全停止。

进口箱 41 具有一个出口 46，该出口与气动输送器部分 47 连动，所述气动输送器部分具有一个或多个流体化元件 48，与加压气体的进口管 49 连接，加压气体可由一个阀（未画出）控制。这个输送器的斜度最好约为 1.5°。输送器部分 47 可将材料如氧化铝和/或氟化物输送至电解槽（未画出）的上部结构中的适当的喂送装置（未画出）。输送器的这个部分的斜度最好约为 0.5°。

图 2 更详细表示图 1 所示的原理。在图 2 中表示与图 1 相同的系统，但在该图中表示了附加设备如脱气装置和不同的液压水平。在部分 9（见图 1）和容器 1 之间、部分 9”和部分 9 或部分 9’ 之间。最后是进口箱 41 和部分 26 之间分别布置脱气管 100、101、102。在这种管中的弯管的高度最好在其上部连接点上方 250 毫米，以避免材料通过脱气管的输送。

在该图中还进一步标出不同的水平 h0, h1, h2, h3 和 h4。在流体化状

态中，粉末材料不象颗粒物质而更象流体（液体）那样。在工作中，各流体化元件通常将不同时被启动。这些元件或者定期地或者按照各种输送模式根据需要运转，以便保证将材料输送至系统中所有的材料接纳单元，并保证在预定时间段中提供充足的材料量。例如，类似于并包括部分 47，在所有的输送器部分的终端可连接一个或多个喂送筒仓（feeding silos）（布置在每个电解槽的上部结构中），具有若干运转小时的全部能力。为了将这种筒仓注满，输送系统的分支包括每个部分 47 只须根据粉末的速度、喂送筒仓的储存能力，以及横截面流动速度相对于实际消耗而部分时间运行。在这种分支不工作期间，在系统中的其余部位可进行类似的操作，从而节省加压气体和能量的瞬时能力。

在该图中，在进口箱 41 的水平 h1 指示液体止动（liquid stop），在材料已在进口箱 41 内蓄积，随后阻塞罐 34 的出口 39 的情形中，这种液体止动将限制在该水平上方的流体化材料通过该水平。类似的情形对于水平 h2 和 h3 来说将是代表性的。在水平 h2，分配箱 23 将用作一种液体止动，随后由于材料在该箱中蓄积，材料受到限制不能通过该水平。相应地，在水平 h3，进口箱 4 将用作液体止动，限制材料离开容器 1。在该图中，h1 指示大气压力，而 h0 指示终端用户的喂送阀。

在工作中，在分支中系统将被流体化。例如，在一个期间，包括进口箱 41、输送器 9 和 9”和输送器部分 26 的至少一部分的一个分支将被流体化气体启动，材料将从容器 1 流动并流至罐 34。当罐 34 已被注满时，输送器 26 在罐 34 和罐 35 之间的部分可被流体化，以便引起材料向罐 35 的输送。如果在输送器部分 26 下游仍需要材料，那么，材料将继续流动，流经罐 34 的进口 32 及罐 35 的进口 33。最后当输送器部分 26 下游的所有接受器已被注满时，在部分 26 中的材料流动将被制动而停止。假定在输送器部分 27 中没有材料流动，那么，在分配箱 23 中将有材料蓄积，随后通过输送器部分 9”和 9 的材料流动将被制动而停止。随后，进口箱 4 将接纳材料的蓄积，从容器 1 至进口箱的材料流动将被停止。

例如相对于输送器部分 47 来说，如果罐 34 下游需要材料的注入，这可以通过启动部分 47 中的流体化元件 48 来实现。然后，材料将开始

从罐 34 流向材料接收单元。最后当所述输送器部分 47 下游不再需要材料时，在分支 47 中材料流将被制动，材料的蓄积将使进口箱 47 被堵塞。

如果然后通过使流体化气体流过类似的输送器部分 27（也见图 1）中的流体化元件而启动该输送器部分 27，那么，象前述的罐 34 和 35 那样，并按照类似的过程，材料将通过部分 27 流入类似的罐。然后，在分配箱 23 中的材料蓄积将被停止，这是由于材料从输送器部分 27 下游的部位被除去的缘故。然后，这种流体止动失效，随后材料开始从输送器 9" 和 9 流入分配箱 23。然后，进口箱 4 的流体止动由于与前述分配箱相同原因而失效，随后材料将开始从容器 1 通过进口箱 4 流动。只要有关流体化元件有效，这种流动就会继续，直至类似的罐被注满。最终被流体化的材料的流动将按照对第一次提到的包括输送器部分 26 的分支所述的模式而停止。

显然，借助这种分配系统进行的材料输送可以由计算机处理器（未画出）控制。因此，在分配系统的各元件中可以设置指示装置如材料水平传感装置（未画出）。这种传感装置可以连接于处理器，处理器进一步可以按照规定的程序启动/关闭各流体化元件。

图 3 中表示输送器通道 200 的部分横剖面，该输送器通道具有一个底部 201、侧部 202、203。在该图上部表示一条波浪线，该波浪线表示在该线水平的上方通道是连续的。流体化元件包括一个进口 205、底板 204 和一个透气元件 206。该元件可用板材制成，其周边部分固定在底板 204 上。在该图中，通过弯曲底板的外侧部而夹紧板材的周边侧部，从而固定板材。底板可由金属材料如钢板制成。为了避免流体化气体的泄漏，板材和底板之间的连接部可设有衬垫元件 208、209。衬垫元件可以是任何能够承受输送器中的物理和化学环境的适当衬垫材料制成的。上述将构件固定在一起的方式可类似地应用于底板和板材两者的端侧。

进口 205 是由包括一个垂向延伸的管 211 的管线接头 210 构成的，管 211 有一个孔 212。在透气元件 206 和孔 212 之间布置一个防护元件 213，以便防止该元件穿孔。该元件可以在其一个或多个侧表面上设置开口，或者如该图所示在端部敞口。流体化元件的底板 204 设有一个内螺

纹部分 215，与一个具有外螺纹的中空套筒螺母连通。这种布置穿通输送器通道的底部 201 上的一个孔，因而用于使流体化元件保持固定在输送器通道的底部上。在通道的侧部 202、203 上可设有凸起 216、217，以便固定流体化元件，防止不合需要的位移。

与上述流体化元件相关的一个特殊优点在于，充气室具有很小的容积，因而将流体化气体引入充气室时提供了材料快速的流体化反应。这又意味着在输送系统中的不合要求的不可流体化的物体借助相对较强的气流脉冲可逐渐移出系统，所述相对较强的气流脉冲是借助元件的启动而出现的。

通过流体化元件的透气部分的流体化速度最好设定为每秒 0.02 米（即，每秒流体化气体的容积对流体化元件的透气部分的面积）。

图 4 表示按照该系统进行可流体化材料输送的工作程序。在这种程序中，具有参照图 1 描述的类似的构件，其中一个容器 301 与一个进口箱 304 相连通。该进口箱与一个具有至少一个流体化元件 F 的输送器 309 相连通。该输送器与一个分配箱 323 相连通，该分配箱可以分配输送器 326 和/或输送器 327 中的材料。输送器 326 将材料输送至 6 个罐 334-339，而输送器 327 将材料送至相似数目的罐。与输送器 326 和输送器 327 相连的系统在这个实施例中是相同的（未画出全部零件），因而这里只描述一个输送器。在分配箱 323 下游设有一个流体化元件 f1。当启动输送器 309 所述元件中的元件 F 时，材料将从容器 301 送至罐 334，消耗的加压气体很少。借助时间，以及还可能借助满罐指示的控制，在 F 和 f1 仍启动时将启动流体化元件 f2。然后，罐 335 可借助材料的输送而被注满。借助与前述罐相同的控制方式，流体化元件 f3 将被启动，从而开始填注罐 336。为罐 337、338 和 339 可以进行类似的过程。然后，为与输送器 327 相连接的类似的罐可以进行类似的过程，其中流体化元件 f7-f12 可以相继地启动。加压气体的平均消耗可以根据以流体化元件的平均启动时间为基础的下述关系式来计算：$F+(f1\cdots f_n)\times 1/2$。下标“n”代表流体化元件的总数及在一个类似于输送器 326 的输送器中的相应的罐数。

在上述实施例中，流体化元件被一个接一个地逐步流体化，以便一

个接一个地填注罐。或者，在一个程序中可以填注成组的罐。例如，在一个程序中可以同时启动流体化元件 f1 和 f2，以便填注罐 334 和 335。当罐 335 已被注满时，例如被一个水平指示器（未画出）检测出来，可以启动流体化元件 f3 和 f4，以便进行类似的填注过程。

在该图中示意地表示一个由来自喂送单元 350-355 喂送的电解槽 E。这样的喂送器通常由一个小容器和一个计量器构成，以便通过一根管 360 或类似物将材料喂入电解槽。喂送器接收来自由一个或多个流体化元件 F3 的输送器 347 的材料。当流体化元件 F3 被启动时，材料开始从罐 336 通过进口箱 341 流入输送器 347。然后，喂送单位 350-335 接收材料并被注满。当进行罐 336 的填注时，该后一个分支最好不被启动，以避免材料从容器 301 直接流至喂送单元 350-355。但是，即使自始至终系统在各输送器中被流体化，使这种直接流动成为可能，也将借助其间的限流/堵塞来限定液压水平。这是由于在进口箱的定向进口下游的突出区域，以及所述进口的长度对直径的关系将开始系统中的非流体化流动的节流的缘故。

在系统中的材料的输送最好以最经济方式进行，这与瞬时加压气体容量相关，以便满足与整体最小填注水平相关的需要。

喂送单元 350-355 的控制显然最好与电解槽的操作相关连，从这种喂送单元的排放可以按照这里不作进一步规定的电解槽控制程序来控制。

上述系统将提供若干优点。一个重要的特征在于，向多个材料接收器的相对较小的、分批量的输送和分配将有助于抵抗偏析（counteract segration），从而使材料均匀化。因此，被分配材料质量改变的后果将在系统中所有的材料接收器中拉平（evened out）。

图1

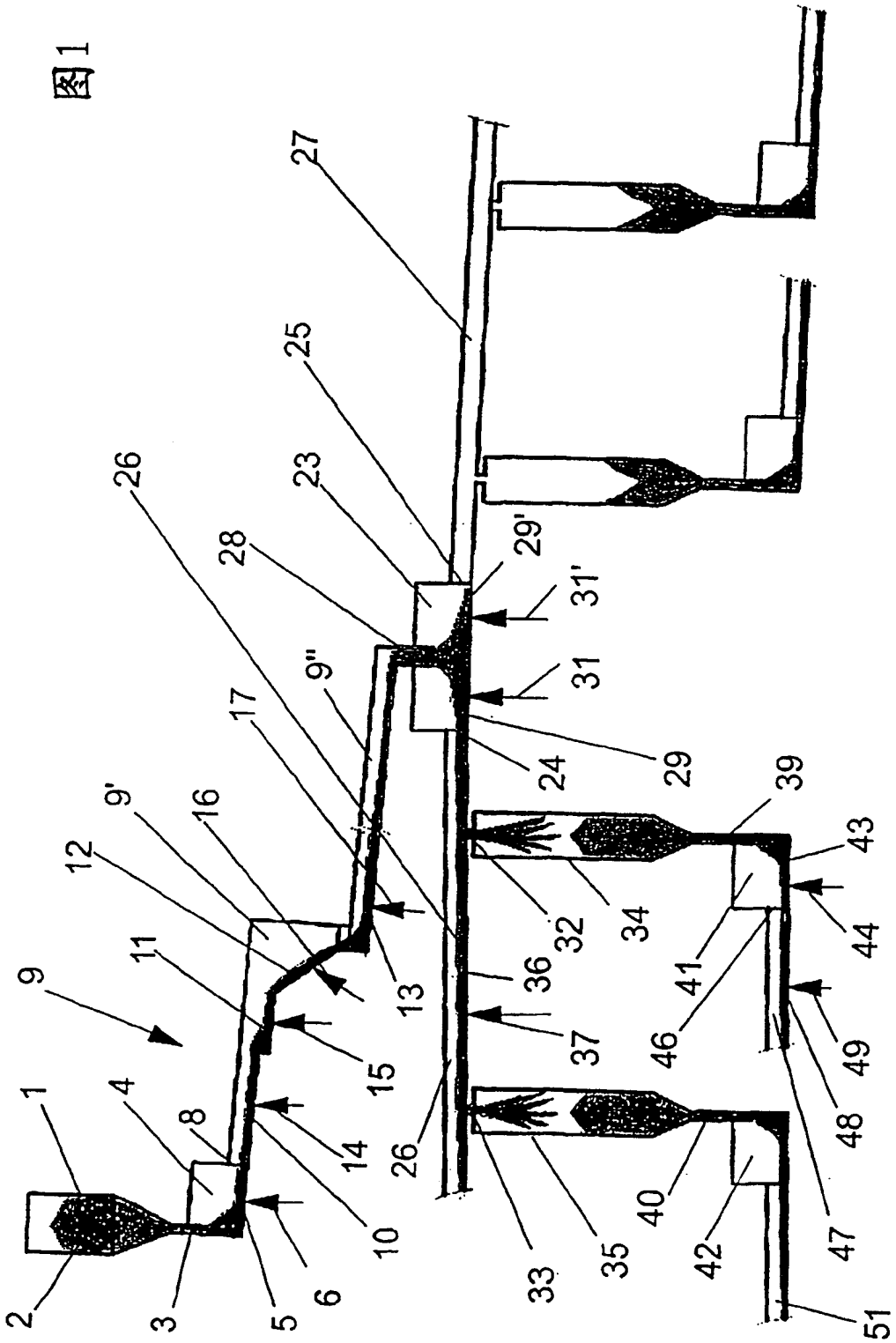

1
2
3
4
5
6
8
9
9'
9"
10
11
12
13
14
15
16
17
23
24
25
26
27
28
29
29'
31
31'
32
33
34
35
36
37
39
40
41
42
43
44
46
47
48
49
51

图2

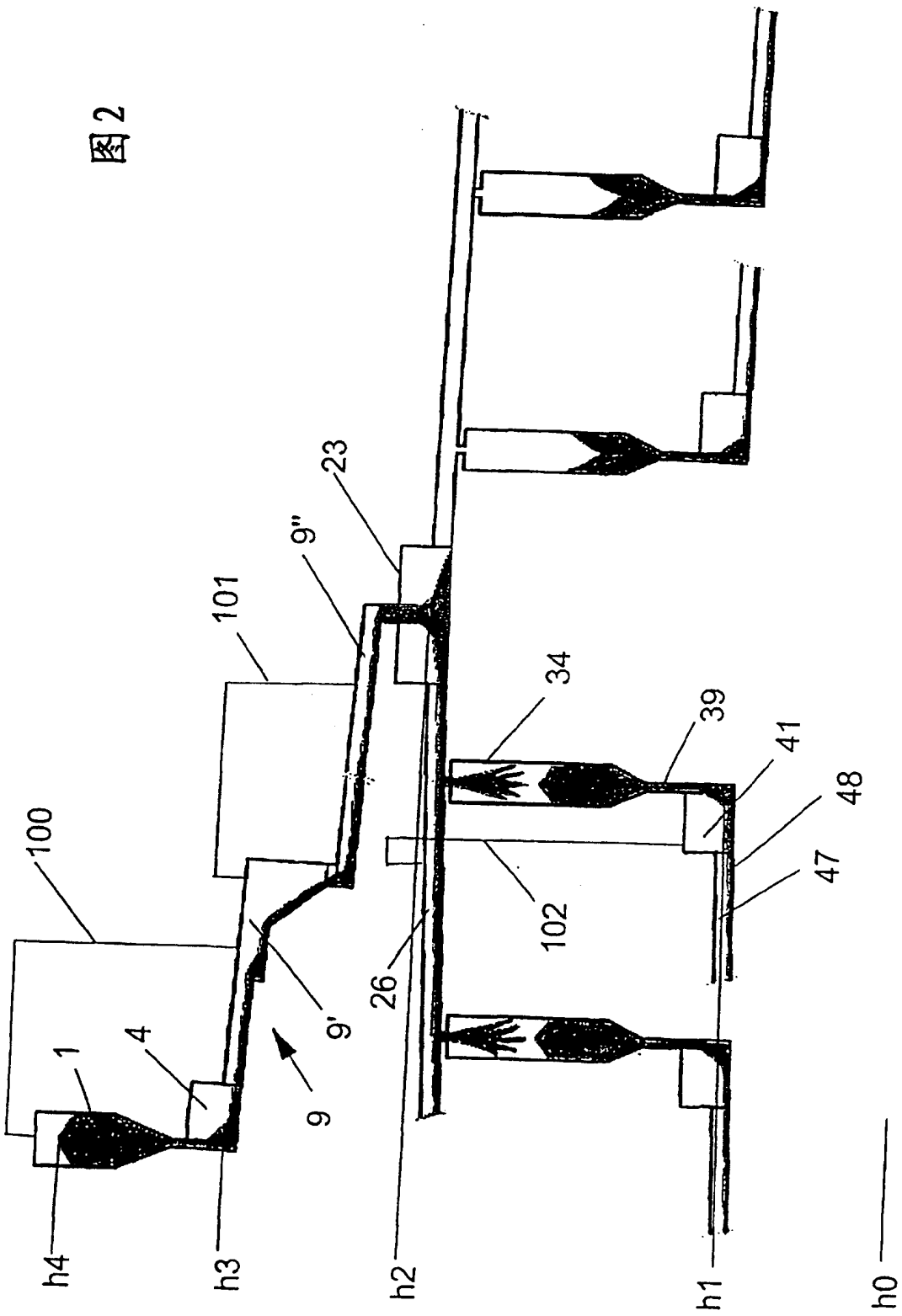


图 3

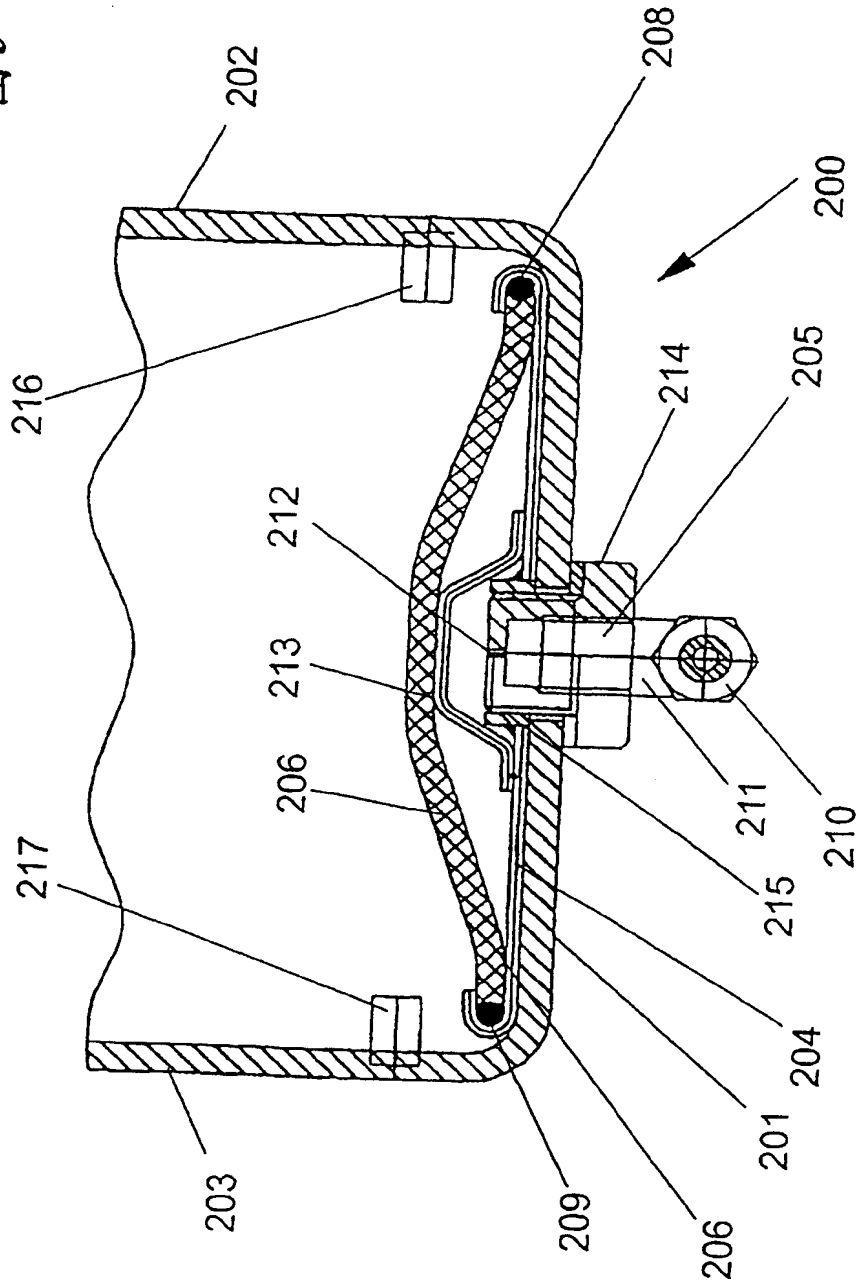
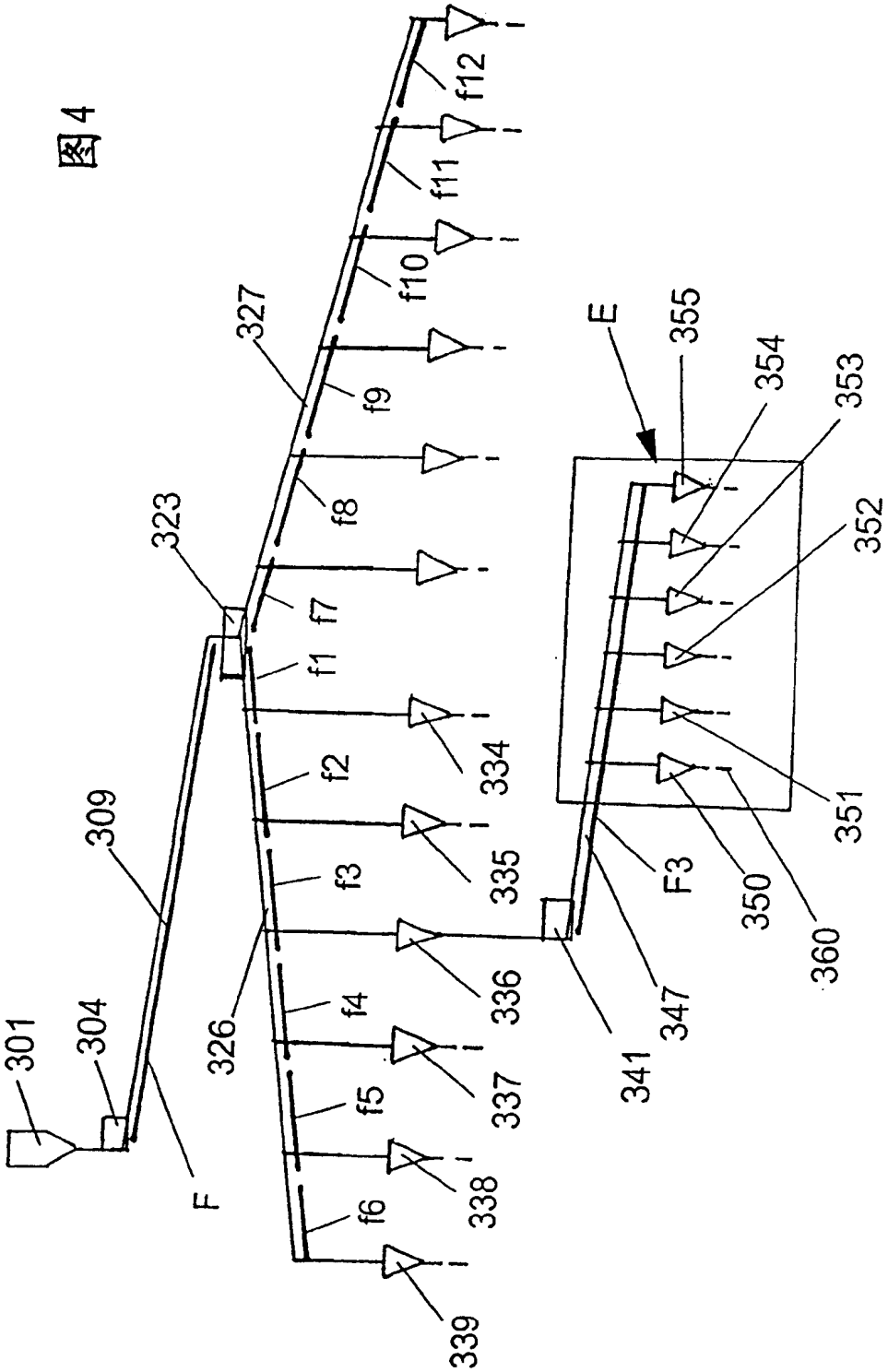

202
208
200
216
214
205
212
213
206
211
210
217
215
204
201
203
209
206

图4


301
304
309
F
326
323
327
f1
f2
f3
f4
f5
f6
f7
f8
f9
f10
f11
f12
334
335
336
337
338
339
E
355
354
353
352
351
350
360
347
341
F3