(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107321996 A
(43)申请公布日 2017.11.07

(21)申请号 201710494340.8

(22)申请日 2017.06.26

(71)申请人 安泰科技股份有限公司
地址 100081 北京市海淀区学院南路76号

(72)发明人 黄赞军 王焰明 麻洪秋 龚征华 周勇

(74)专利代理机构 北京五洲洋和知识产权代理事务所(普通合伙) 11387
代理人 刘春成 荣红颖

(51)Int.Cl.
B22F 9/08(2006.01)
B65B 1/12(2006.01)
B65B 1/32(2006.01)

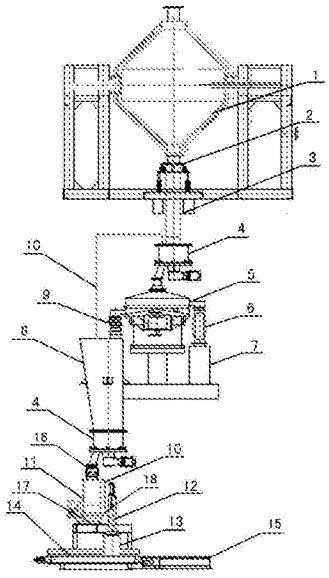
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

金属粉末密闭连续后处理系统

(57)摘要

本发明公开了一种金属粉末密闭连续后处理系统，包括：金属粉末干燥装置；筛分装置，设置于金属粉末干燥装置下方且通过第一下料管与金属粉末干燥装置的出料口密封连接；细金属粉末收集罐，设置于筛分装置的细粉出料口下方且通过第二下料管与筛分装置的细粉出料口密封连接；失重称，设置于细金属粉末收集罐下方且通过第三下料管与细金属粉末收集罐的出料口密封连接；细粉末包装罐，设置于失重称下方且通过第四下料管与失重称的给料口密封连接。本发明采用重力送料的方式，解决了常规的粉末传输方式存在着损失多，容易粘附在管壁等问题，另外，通过不同的工序的密闭化和自动化，解决粉末飞扬的问题，提高生产效率，保证粉末品质。



CN 107321996 A

1.一种金属粉末密闭连续后处理系统，其特征在于，该后处理系统包括：

金属粉末干燥装置，用于干燥金属粉末；

筛分装置，设置于所述金属粉末干燥装置下方且通过第一下料管与所述金属粉末干燥装置的出料口密封连接，用于筛分来自所述金属粉末干燥装置的金属粉末；

细金属粉末收集罐，设置于所述筛分装置的细粉出料口下方且通过第二下料管与所述筛分装置的细粉出料口密封连接，用于接收来自所述筛分装置的符合要求的细金属粉末；

失重称，设置于所述细金属粉末收集罐下方且通过第三下料管与所述细金属粉末收集罐的出料口密封连接，用于定量输送所述细金属粉末；以及

细粉末包装罐，设置于所述失重称下方且通过第四下料管与所述失重称的给料口密封连接，用于接收定量的待包装的所述细金属粉末。

2.根据权利要求1所述的金属粉末密闭连续后处理系统，其特征在于，该后处理系统还包括复称和包装平台，设置于所述细粉末包装罐的后方，用于对装有定量细粉末的所述细粉末包装罐再次称重和包装。

3.根据权利要求2所述的金属粉末密闭连续后处理系统，其特征在于，所述筛分装置的下方还设有粗金属粉末收集罐，且所述筛分装置的粗粉出料口通过第五下料管与所述粗金属粉末收集罐密封连接。

4.根据权利要求3所述的金属粉末密闭连续后处理系统，其特征在于，所述第一下料管、所述第二下料管、所述第三下料管、所述第四下料管以及所述第五下料管中的至少一个下料管包括内层管和套设于所述内层管外部的外层管，其中所述内层管为金属管，所述外层管为橡胶软管；优选地，所述外层管的端部设置管箍，用于固定所述内层管和外层管，也用于所述第一下料管、所述第二下料管、所述第三下料管、所述第四下料管或所述第五下料管与相邻装置的密闭连接。

5.根据权利要求2所述的金属粉末密闭连续后处理系统，其特征在于，所述细粉末包装罐设置于装粉平台上，以便于将装好细粉末的包装罐输送至复称和包装平台。

6.根据权利要求1所述的金属粉末密闭连续后处理系统，其特征在于，所述金属粉末干燥装置为可移动装置，所述第一下料管上与所述金属粉末干燥装置连接的一端设置有自动对接装置，用于所述第一下料管与所述金属粉末干燥装置的自动对接。

7.根据权利要求1所述的金属粉末密闭连续后处理系统，其特征在于，所述第一下料管与所述筛分装置之间设置有转盘给料器，用于向所述筛分装置喂料；优选地，所述转盘给料器的出料口与所述筛分装置的入料口密封连接。

8.根据权利要求7所述的金属粉末密闭连续后处理系统，其特征在于，该后处理系统还包括第一气流平衡管，两端分别与所述转盘给料器和所述细金属粉末收集罐连接，用于平衡所述转盘给料器与所述细金属粉末收集罐之间的气体压力。

9.根据权利要求1或2所述的金属粉末密闭连续后处理系统，其特征在于，该后处理系统还包括第二气流平衡管，两端分别与所述失重称的量料罐和所述第四下料管连接，用于平衡所述失重称的量料罐与所述细粉末包装罐之间的气体压力。

10.根据权利要求1所述的金属粉末密闭连续后处理系统，其特征在于，所述细金属粉末收集罐的出料口设置有下料阀，用于控制细粉的下料量。

金属粉末密闭连续后处理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种合金粉末密闭连续后处理系统，特别涉及一种金属粉末的自动筛分、传输、称量和包装多步骤生产过程的密闭性和连续性的系统。

背景技术

[0002] 随着粉末冶金工业的发展，对原料金属粉末的粒度要求不断提高。在金属注射成形工艺(MIM)中，所用粉末的颗粒必须很细，具有高的振实密度和低的氧含量。另外，在金刚石工具中，作为结合剂的预合金粉末正朝着超细、低氧的方向发展。

[0003] 目前现有工业制粉方法有多种，其中最常见和高效的方法是水雾化制粉，它是使用水流高速冲击熔融的金属液流，从而使金属液流破碎成微细粉末的工艺。由于水雾化法制造的粉末粒度细，化学成分宽，成本低，适宜量产，所以水雾化法被广泛采用。水雾化制粉工艺包括：配料、冶炼、雾化、粉末脱水干燥以及合批、筛分、称量、包装等后处理步骤，粉末后处理流程相对较长。

[0004] 金属粉末制备生成后，在粉末干燥后进行的后期处理中，目前在合批、粉末传输、筛分、称量和包装等工艺过程主要采取单工艺顺次分开处理的方式，比如合批完成后粉末出料，挪移至筛分区，筛分完毕的合格粉末再移入包装区域进行称量包装，这些开放、分立过程往往存在粉末飞扬的问题，使生产环境恶化，同时带来材料损失、相互污染和外来夹杂物，使粉末产品的品质存在降低的风险。

[0005] 现有技术在单体设备上进行了一定改进，比如公开号为CN102172576A的专利申请披露在筛分环节上，采用密闭筛分的装置，可以避免该环节的粉尘飞扬和进一步氧化；比如在包装环节，有厂家采用密闭或保护气氛系统，可以减少和避免粉尘泄露带来的问题。但是在粉末的生产整个流程中，各个环节的粉末传输的自动化程度还很低。在粉末干燥后，进入筛分之前，粉末必须能够准确地传输到筛机上，目前工业界常常采用料斗转移的方式，把干燥的粉末从干燥机里排出到料斗，然后用天车或地牛等工具把粉末料斗移动到筛分机位置，采用人工或者机器加料。该过程存在大量粉末与敞开空气接触的情况，使环境恶化，材料损失和交叉污染。由于粉末的进入设备中，占用机设备中的容积导致部分粉末随排气而带出，成为扬尘。这些问题普遍存在于粉末转移的过程中，尚无系统有效的工艺流程来解决这些问题。

发明内容

[0006] 为了解决现有技术的缺陷，本发明的目的在于提供了一种金属粉末密闭连续后处理系统，该系统特别适合于超细水雾化合金粉末的后处理，所述密闭连续后处理系统是把金属粉末干燥、筛分，称重和包装设备在垂直方向通过密闭软连接方式结合起来，其解决了金属粉末传输过程中的分立、开放操作造成的粉末飞扬、粉末污染和环境污染的问题。

[0007] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的：

[0008] 一种金属粉末密闭连续后处理系统，包括：

[0009] 金属粉末干燥装置，用于干燥金属粉末；

[0010] 筛分装置，设置于所述金属粉末干燥装置下方且通过第一下料管与所述金属粉末干燥装置的出料口密封连接，用于筛分来自所述金属粉末干燥装置的金属粉末；

[0011] 细金属粉末收集罐，设置于所述筛分装置的细粉出料口下方且通过第二下料管与所述筛分装置的细粉出料口密封连接，用于接收来自所述筛分装置的符合要求的细金属粉末；

[0012] 失重称，设置于所述细金属粉末收集罐下方且通过第三下料管与所述细金属粉末收集罐的出料口密封连接，用于定量输送所述细金属粉末；以及

[0013] 细粉末包装罐，设置于所述失重称下方且通过第四下料管与所述失重称的给料口密封连接，用于接收定量的待包装的所述细金属粉末。

[0014] 在上述金属粉末密闭连续后处理系统中，作为一种优选实施方式，该后处理系统还包括复称和包装平台，设置于所述细粉末包装罐的后方，用于对装有定量细粉末的所述细粉末包装罐再次称重和包装。

[0015] 在上述金属粉末密闭连续后处理系统中，作为一种优选实施方式，所述筛分装置的下方还设有粗金属粉末收集罐，且所述筛分装置的粗粉出料口通过第五下料管与所述粗金属粉末收集罐密封连接。

[0016] 在上述金属粉末密闭连续后处理系统中，作为一种优选实施方式，所述第一下料管、所述第二下料管、所述第三下料管、所述第四下料管以及所述第五下料管中的至少一个下料管包括内层管和套设于所述内层管外部的外层管，其中所述内层管为金属管，所述外层管为橡胶软管；优选地，所述外层管的端部设置管箍，用于固定所述内层管和外层管，也用于所述第一下料管、所述第二下料管、所述第三下料管、所述第四下料管或所述第五下料管与相邻装置的密闭连接。

[0017] 在上述金属粉末密闭连续后处理系统中，作为一种优选实施方式，所述细粉末包装罐设置于装粉平台上，以便于将装好细粉末的包装罐输送至复称和包装平台。

[0018] 在上述金属粉末密闭连续后处理系统中，作为一种优选实施方式，所述金属粉末干燥装置为可移动装置，所述第一下料管上与所述金属粉末干燥装置连接的一端设置有自动对接装置，用于所述第一下料管与所述金属粉末干燥装置的自动对接。

[0019] 在上述金属粉末密闭连续后处理系统中，作为一种优选实施方式，所述第一下料管与所述筛分装置之间设置有转盘给料器，用于向所述筛分装置喂料；优选地，所述转盘给料器的出料口与所述筛分装置的入料口密封连接。

[0020] 在上述金属粉末密闭连续后处理系统中，作为一种优选实施方式，该后处理系统还包括第一气流平衡管，两端分别与所述转盘给料器和所述细金属粉末收集罐连接，用于平衡所述转盘给料器与所述细金属粉末收集罐之间的气体压力。

[0021] 在上述金属粉末密闭连续后处理系统中，作为一种优选实施方式，该后处理系统还包括第二气流平衡管，两端分别与所述失重称的量料罐和所述第四下料管连接，用于平衡所述失重称的量料罐与所述细粉末包装罐之间的气体压力。

[0022] 在上述金属粉末密闭连续后处理系统中，作为一种优选实施方式，所述细金属粉末收集罐的出料口设置有下料阀，用于控制细粉的下料量。

[0023] 本发明相比现有技术具有以下有益效果：

[0024] 1)本发明通过在不同工序设备之间通过密闭软连接，实现了后处理系统的密闭化。

[0025] 2)本发明通过合理安排不同工序设备之间的相对空间位置，使得后处理装置得到有效衔接，实现了后处理系统的自动连续化。

[0026] 3)本发明通过自动对接装置以及转盘给料器使干燥装置里的物料无需在另外放置到其他容器中就可直接自动定量输送到筛分机中。

[0027] 4)本发明采用重力送料的方式，解决了常规的粉末传输方式存在着损失多，容易粘附在管壁等问题；本发明将干燥装置、转盘给料器、筛分机以及称重设备在垂直方向进行布置，很容易就能实现粉末的传输，降低能耗。

[0028] 5)本发明通过实现全流程的密闭连接和自动化衔接，减少了劳动强度，改善了环境，避免外来夹杂物的进入，解决了分立、开放操作造成粉末飞扬问题，提高生产效率，优化环境和彻底避免异物进入粉体，保证粉末品质。

附图说明

[0029] 图1为金属粉末密闭连续后处理系统的示意图。

[0030] 其中，1-干燥机；2-自动对接装置；3-第一下料管；4-转盘给料器；5-筛分机；6-粗粉下料管或第五下料管；7-粗金属粉末收集罐；8-细金属粉末收集罐；9-细粉下料管或第二下料管；10-第一气流平衡管、第二气流平衡管；11-失重称量料罐；12-螺旋给料下料管或第四下料管；13细粉末包装罐；14-装粉平台；15-复称和包装平台；16-第三下料管；17-失重称称台；18-螺旋给料机构

具体实施方式

[0031] 图1示出了金属粉末密闭连续后处理系统的示意图，其实现了干燥装置中粉末的直接筛分，而且实现了密闭筛分和密闭自动称量及包装生产。本发明的后处理系统尤其适合处理超细水雾化合金粉末，参照图1，本发明的金属粉末密闭连续后处理系统，从上到下依次包括：金属粉末干燥装置，筛分装置，细金属粉末收集罐8，粗金属粉末收集罐7，失重称，细粉末包装罐13，这些设备之间均实现密封连接，即整套系统中不会产生金属粉末与空气直接接触的情况。该后处理系统中，筛分装置，设置于金属粉末干燥装置下方且通过第一下料管3与金属粉末干燥装置的出料口密封连接；细金属粉末收集罐8，设置于筛分装置的细粉出料口下方且通过第二下料管9与筛分装置的细粉出料口密封连接；失重称，设置于细金属粉末收集罐8下方且通过第三下料管16与细金属粉末收集罐8的出料口密封连接；细粉末包装罐13，设置于失重称下方且通过第四下料管12与失重称的给料口密封连接。这些设备均是在垂直方向上布置，因此，保证了送料方式为重力送料，以上所述密封连接可以是通过软密闭管道进行连接。下面对本发明的后处理系统中的设备一一进行详细说明。

[0032] 金属粉末干燥装置，用于干燥合批后或未合批的金属粉末，该金属粉末干燥装置可以为本领域常用干燥机，如图1所示干燥机1，底部设有出料口，以将干燥机1内的干燥物料排出。该干燥机1可以是可移动装置或可更换装置，即一个干燥机中的金属粉末出料完毕后，换下一个干燥机进行出料，这样可实现后处理工序的连续进行。

[0033] 筛分装置，设置于金属粉末干燥装置下方且通过第一下料管3与干燥机1的出料口

密封连接，用于筛分来自干燥机1的金属粉末以将其按照要求分级，该筛分装置可以为本领域常用筛分机，如图1所示筛分机5，其可以将干燥后的金属粉末筛分为符合要求的细金属粉末和不符合要求的粗金属粉末，对于筛分出的符合要求的细金属粉末继续后处理，比如称重和包装等，而对于不符合要求的粗金属粉末则回收，再次作为水雾化法制备合金粉末的原料。筛分机5，上端设置有进料口，用于接收干燥金属粉末，下端设置有细粉出料口和粗粉出料口，用于将分级后的金属粉末分别排出。本发明的干燥机1通过第一下料管3与筛分机5密封连接，具体地，第一下料管3为软管，从而便于密封连接。但为了减少非金属类夹杂物，同时避免金属粉末对管道的磨损，第一下料管优选包括内层管和套设于该内层管外部的外层管，其中：内层管为金属管，外层管为橡胶软管；外层管的两端部更优选设置管箍，一方面用于固定内层管和外层管，另一方面便于第一下料管与相邻装置即干燥机1和筛分机5的密闭连接。

[0034] 由于干燥机1为可移动装置，所以每次更换干燥机时均会出现干燥机1与第一下料管3对接的问题，也是影响生产效率的问题，本申请为了解决该问题在第一下料管3的一端即与干燥机1连接的一端(即上端)设置了自动对接装置2，以实现第一下料管3与干燥机1的自动对接。该自动对接装置2可以为常规自动对接装置，在本发明中优选自动对接装置2通过气缸实现自动对接。

[0035] 为了更好地控制干燥机1中物料进入筛分机的量，在第一下料管3的下端或者说第一下料管3上与筛分机5连接的一端设置有控制下料的下料装置，比如下料阀(例如星型卸料器)、给料器(例如转盘给料器)等，在本发明的优选实施例中，第一下料管3上与筛分机5连接的一端设置有转盘给料器4，用于向筛分机5喂料，即第一下料管3与筛分机5之间设置有转盘给料器4；优选地，转盘给料器4的出料口与筛分机5的入料口密封连接，第一下料管3的出口与转盘给料器4的进料口密封连接，也就是说，也可以通过与第一下料管结构相同的管路将它们密封链接。转盘给料器4除进料口和出料口以外，无其他进气口，是一个密封设备。

[0036] 细金属粉末收集罐8，设置于筛分机5的细粉出料口下方，用于接收筛分机5筛分后得到的符合要求的细金属粉，该细金属粉末收集罐8除进料口与出料口以外，无其他进气口，筛分机5的细粉出料口细粉下料管(第二下料管)9与细金属粉末收集罐8密封连接，优选地，第二下料管的结构与第一下料管的结构相同。由于从转盘给料器4到细金属粉末收集罐8均为密封连接，且设备中无其他进气口，所以各个设备之间可能会出现压力不均的现象，为了保证后处理的顺利连续进行，本发明的实施例中，在转盘给料器4和细金属粉末收集罐8之间设置了第一气流平衡管10，即第一气流平衡管10的两端分别与转盘给料器4和细金属粉末收集罐8连接，以保证设备内部气体压力的平衡。为了控制细金属粉末收集罐8的出料量，本发明在细金属粉末收集罐8的出料口设置了下料装置(图中未示出)，比如下料阀(例如星型卸料器)、给料器(例如转盘给料器、螺旋给料器)等，优选地，细金属粉末收集罐8的出料口设置了星型卸料器，用于控制细粉的下料量。

[0037] 筛分机5的下方还设有粗金属粉末收集罐7，且筛分机5的粗粉出料口通过第五下料管6(粗粉下料管)与粗金属粉末收集罐7密封连接。第五下料管6的结构与第一下料管的结构相同。为了控制粗金属粉末收集罐7的出料量，本发明在粗金属粉末收集罐7的出料口也设置了下料装置(图中未示出)，比如下料阀(例如星型卸料器)、给料器(例如转盘给料

器、螺旋给料器)等,优选地,粗金属粉末收集罐7的出料口设置了星型卸料器,用于控制粗粉的出料量。

[0038] 失重称,设置于细金属粉末收集罐8下方且通过第三下料管16与细金属粉末收集罐8的出料口密封连接,用于将细金属粉末收集罐8中的细粉定量输送至细粉末包装罐13中,具体地,失重称量料罐11的入口与细金属粉末收集罐8的出料口通过第三下料管16密封连接;第三下料管16的结构与第一下料管的结构相同。失重称主要由称台17、设置与称台17上的量料罐11、与量料罐11出料口连通的螺旋给料机构18、以及称重控制系统组成,称重控制系统与细金属粉末收集罐8的出料口设置的星型卸料器、螺旋给料机构18的电机、称重传感器、称重控制器连接,以根据设定的进料位和补料位对星型卸料器进行调控,并根据称重控制器的计算结果对螺旋给料机构18的电机进行调控以控制失重称出料速度。失重称的工作步骤为:a、首先细金属粉末收集罐8出料向量料罐11加料,当称重控制系统检测到物料加到设定的位置后,自动停止加料过程;b、加料完成后,失重秤开始运行,在失重秤运行的过程中,称重传感器实时采集流量数据交给称重控制器进行处理,经过运算后,将实时的处理数据一方面传送给触摸屏,用于画面的显示和数据通讯,另一方面控制电机的转速,以达到实时调节流量的目的;c、失重秤运行过程中,失重秤量料罐11中的物料在逐步的减少,当失重秤量料罐11中物料下降到设定的补料范围时,称重控制系统控制细金属粉末收集罐8开始加料,同时失重秤以精准的体积模式运行,保证流量稳定、准确。

[0039] 细粉末包装罐13,设置于失重称螺旋给料机构18的出料口下方且通过第四下料管12与失重称螺旋给料机构18的出料口密封连接,用于接收待包装的所述细金属粉末。第四下料管12的结构与第一下料管相同。细粉末包装罐13设置于装粉平台14上,以便于将装好细粉末的包装罐输送至下方所述的复称和包装平台即下一工序复称和包装。细粉末包装罐13出进料口以外,没有其他进气口,即是密闭的,由于自失重称的量料罐到细粉末包装罐13均为密封连接,所以为了平衡各设备间的压力,本发明在失重称的量料罐11和第四下料管12之间设置了第二气流平衡管10,用于平衡失重称量料罐11与细粉末包装罐13之间的气体压力,保证设备内部气体压力的平衡。装粉平台14通常为滚轮平台,以便在包装桶接收粉料后及时移动到复称和包装位。

[0040] 该后处理系统还包括复称和包装平台15,设置于所述细粉末包装罐的后方,即设置于装粉平台14的后方,用于对装有定量细粉末的细粉末包装罐13再次称重和包装。

[0041] 本发明后处理系统的使用方法如下:

[0042] 对接:将具有干燥金属粉末的干燥机移至自动对接装置的正上方,将干燥机的出料口与自动对接装置对接;

[0043] 筛分:打开第一下料管下端的下料阀,使得干燥金属粉末通过第一下料管进入筛分机,经筛分之后细粉和粗粉得到分离,细粉进入左侧细金属粉末收集罐,粗粉进入右侧粗金属粉末收集罐。

[0044] 称重:左侧细金属粉末收集罐的细粉通过细金属粉末收集罐出料口处的下料阀进入失重秤进行称重,细粉通过失重秤的喂料机构进入细粉末包装罐。

[0045] 二次检测即复称:细粉末包装罐通过装粉平台即滑动平台进入二次检测位即复称位。

[0046] 包装:符合要求的细粉末包装罐进入包装工位。

[0047] 上述后处理系统可以保证后处理工序连续进行，合金粉末被分级、称重和包装，粉末纯净无污染，实现了连续自动化，而且粉末损失少，损耗率仅为0.1％，相对于不密封的分立后处理方式，粉末损耗率下降了十倍，生产效率提高了50％。

[0048] 由于本发明的后处理系统全部在密闭的系统内运行，避免了氧气和水汽进入，粉末增氧量小于100ppm，也防止外部的粉尘进入系统内部污染正被处理的合金粉末，同时也避免了粉末飞扬损失和污染环境。

[0049] 以上描述和附图不用于限制本发明，本领域技术人员根据本发明做出的改变、修改均落入本发明的保护范围。

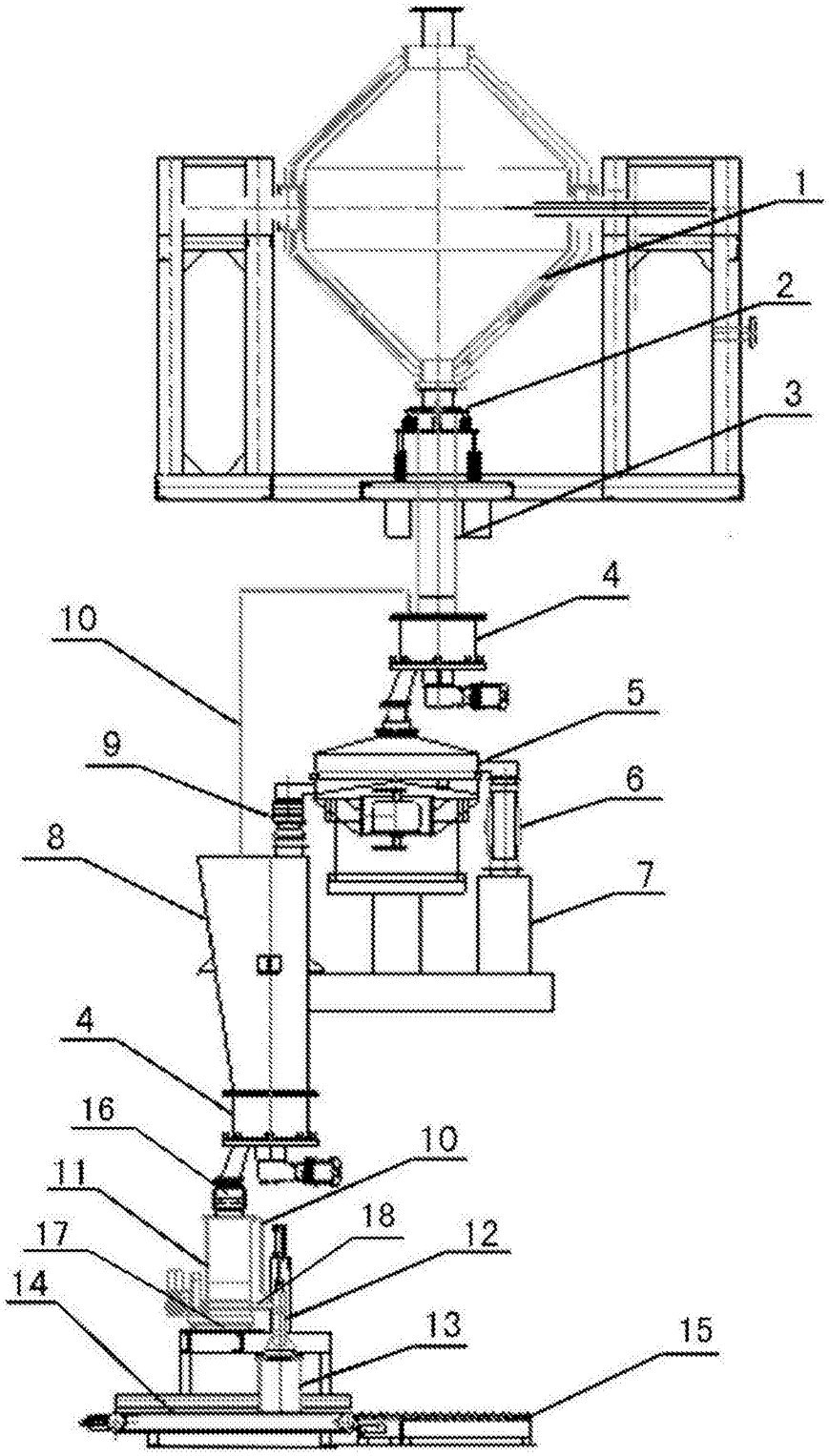


图1