

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F04F 5/00 (2006.01)

F17D 3/12 (2006.01)

F17D 3/01 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510132109.1

[45] 授权公告日 2008年12月17日

[11] 授权公告号 CN 100443739C

[22] 申请日 2005.12.16

[21] 申请号 200510132109.1

[73] 专利权人 中海石油研究中心

地址 100027 北京市朝阳区东三环北路京信大厦

共同专利权人 中国科学院力学研究所

[72] 发明人 李清平 安维杰 张军 吴应湘

郭军 郑之初 唐驰 许晶禹

[56] 参考文献

DD276264A1 1990.2.21

CN2733156Y 2005.10.12

CN1580584A 2005.2.16

CN2864181Y 2007.1.31

WO2004/007061A2 2004.1.22

审查员 杨道斌

[74] 专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理有限公司

代理人 高存秀

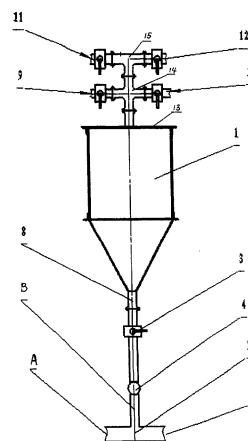
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

[54] 发明名称

一种气固、液固、液液引射加料的系统及配比运输方法

[57] 摘要

本发明涉及气固、液固、液液引射加料的系统，包括储液罐由圆筒和安装在圆筒下端口的漏斗组成，上盖密封固定在储液罐的上端口，上盖通过法兰固定连接四通，其上端口安三通，四通的左右两端口分别为液体入口和气体入口，三通的一端口为固体入口，另一端口安压力表；漏斗下口固定输运管，该输运管上设置有阀门和单向阀，单向阀上连接引射器，引射器入口和引射器出口水平放置，引射器固相入口垂直向上，与要接的管线在同一水平面上安装。本发明的方法利用引射器产生的负压引入气、液、固相，实现有比例的加入；如果第三相为细颗粒固相，有比例的加入压缩空气或液体，在引射器出口处混合为均匀的一定流速的流体，达到输运的目的。



1. 一种气固、液固、液液引射加料的系统，包括一储液罐（1）、输运管（8）、阀门（3）；其特征在于，还包括引射器（2）、单向阀（4）、上盖（13）、四通（14）、三通（15）；所述的储液罐（1）由一金属圆筒和安装在金属圆筒下端口的金属漏斗组成，一上盖（13）密封固定在储液罐（1）的上端口，上盖（13）通过法兰固定连通一根四通（14），四通（14）的上端口安装一三通（15），四通（14）的左右两端口分别为液体入口（9）和气体入口（10），三通（15）的一个端口为固体入口（11），另一个端口安装压力表（12）；储液罐（1）的漏斗下口固定一根输运管（8），该输运管（8）上设置有阀门（3）和单向阀（4），单向阀（4）的另一端口连接所述的引射器（2），引射器的引入口（A）和引射器出口（C）水平放置，引射器固相引入口（B）垂直向上，与要接的外部管线在同一水平面上安装。

2. 按权利要求1所述的气固、液固、液液引射加料的系统，其特征在于，所述的储液罐（1）的金属漏斗的锥角的锥度 α 为 $10^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$ 。

3. 按权利要求1所述的气固、液固、液液引射加料的系统，其特征在于，所述的储液罐（1）的最小体积为最大固相加入量体积的N倍，其中 $N \geq 5$ 。

4. 按权利要求1所述的气固、液固、液液引射加料的系统，其特征在于，所述的输运管（8）的长度在20—30倍管径。

5. 一种进行气固、液固、液液引射加料的方法，在气固、液固、液液引射加料的系统中进行加料配运的方法，包括以下步骤：

1). 通过固体入口（11）先装入固相到储液罐（1）中，再打开液体入口（9），加入水至满；

2). 根据引射器引入口（A）的流量选择引射器：开泵控制引射器引入口（A）流量，其引射器引入口（A）流量控制在 $2-20\text{m}^3/\text{h}$ 的范围内；选择好引射器引入口（A）的流量后，控制流速稳定后，先打开阀门（3）；

3). 把储液罐（1）中的液相流入引射器固相引入口（B）的流量计入总流量，再打开阀门（3）控制引射器固相入口（B）的流入速度，其流入速度在主管流量的2—5%，同时观察压力表（12）的读数，如果负压值大，将四通（14）一端的阀门打开，气体从气体入口（10）进入，控制好打开的程度，使压力表（12）

的读数为正压，利于引射器固相引入口（B）各相的均匀引入，储液罐（1）内的固相完全进入引射器（2）以后，在一定时间间隔内再保持住引射器入口（A）的流量，输运管（8）内的固相也完全进入下一系统；

4. 先关闭阀门（3）、单向阀（4），再关闭引射器引入口（A）的阀门，储液罐（1）中的固相就完全混入液相中了，从引射器出口（C）流入下一系统。

一种气固、液固、液液引射加料的系统及配比运输方法

技术领域

本发明涉及一种在液体中加入气体、或在液体中加入固体或在气体中加入的固体等的引射加料系统和方法，特别涉及一种在石油、化工、环境保护等生产过程中，实现气固、液固、液液引射加料的系统及配比加料的方法。

背景技术

目前在加料的方法中有在液体中加入气体的方法，如：“CN1420085”，该文献公开一种循环水引射的方法和装置。又如“CN1580584”申请公开一种缝式气流引射装置，它主要是高压气体通道为由小变大的楔形，用少量的高压气体得到较高的真空引射量；还有“CN2264180”申请公开的是由水引射加气的装置等，该方法是靠自来水压通过射流孔产生射流，在引射腔形成负压，吸入气体与水混合，混合段有混合填料(为散状颗粒)，有效强化水和气体的混合。它们都是由液体引射加入气的方法，常用的固相混入液相的方法为一容器内先放入液相或固相，而后放入第二相搅拌，而本发明不单能由液体引入气，还能引入液、固体，并且引入的不仅是单相，也可以是两相或是多相，且是有配比的封闭引入，且各相混合后均匀。

发明内容

本发明的目的在于克服现有技术存在的问题，提供一种具有可针对来液的不同浓度，而有比例的加入第三相或第三、四相，从而更好混合或反应，而且可以控制加入速度和流量的实现气固、液固、液液引射加料的系统及配比加料的方法。

本发明的目的是这样实现的：

本发明提供的气固、液固、液液引射加料的系统，包括一储液罐 1、输运管 8、阀门 3；其特征在于，还包括引射器 2、单向阀 4、上盖 13、四通 14、三通 15；所述的储液罐 1 由一金属圆筒和安装在金属圆筒下端口的金属漏斗组成，一上盖 13 密封固定在储液罐 1 的上端口，上盖 13 通过发蓝固定连通一根四通 14，

四通 14 的上端口安装三通 15，四通 14 的左右两端口分别为液体入口 9 和气体入口 10，三通 15 的一个端口为固体入口 11，另一个端口安装压力表 12；储液罐 1 的漏斗下口固定一根输运管 8，该输运管 8 上设置有阀门 3 和单向阀 4，单向阀 4 的另一端口连接所述的引射器 2，所述的引射器入口 A 和引射器出口 C 水平放置，引射器固相入口 B 垂直向上，与要接的管线在同一水平面上安装。

在上述的技术方案中，所述的与要接的管线在同一水平面上安装引射器入口 A 之前管道长保证不小于 30 倍管径，保证入口流体流态稳定，在引射器固相入口 B 处形成稳定的负压，利于引射器固相入口 B 处固相的引入；液体入口 9 接自来水或能提供一定供液压力的泵，气体入口 10 接储存压缩空气的储气罐。

在上述的技术方案中，所述的储液罐 1 的漏斗的锥角的锥度 a 为 $10^\circ \leq a \leq 30^\circ$ ，要选择适当 a 以防止固相的存留。

在上述的技术方案中，所述的引射器 2 由 引射器入口 A，引射器固相入口 B，混合好后的引射器出口 C，喷嘴 D，混合腔 E，负压区 F 及圆柱体外壳，其中引射器入口 A、引射器固相入口 B、引射器出口 C、喷嘴 D、混合腔 E、负压区 F 是完全相通组成的。本发明中所用的引射器 2 结构，公开在《力学与实践》1985 年第一期 P46-50 文章《节能射流泵》，该射流泵已有成品（见附图 1）。

在上述的技术方案中，所述的储液罐 1 的最小体积为最大固相加入量体积的 N 倍，其中 $N \geq 5$ ，以保证引入相的足够容积。

在上述的技术方案中，所述的输运管 8 的长度在 20—30 倍管径，既利于固相的引入，又保证安装安全可靠。上述这套装置配合专用的引射固相的引射器，能完全通畅的、有比例的引入固相，在输运及配料方面还没有过先例。

本发明提供的一种在气固、液固、液液引射加料的系统中，进行气固、液固、液液引射加料配运的方法，包括以下步骤：

1. 通过固体入口 11 先装入固相到储液罐 1 中，再打开液体入口 9，加入水至满；
2. 根据引射器入口 A 的流量选择引射器：开泵控制引射器入口 A 流量，其引射器入口 A 流量控制在 $2-20\text{m}^3/\text{h}$ 的范围内；选择好引射器入口 A 的流量后，控制流速稳定后，先打开阀门 4；
3. 把储液罐 1 中的液相流入引射器固相入口 B 的流量计入总流量，再打开阀门 3 控制引射器固相入口 B 的流入速度，其流入速度在主管流量的 2—5%，

同时观察压力表 12 的读数, 如果负压值大, 将四通 14 一端的阀门打开, 气体从气体入口 10 进入, 控制好打开的程度, 使压力表 12 的读数为正压, 利于引射器固相入口 B 各相的均匀引入, 储液罐 1 内的固相完全进入引射器 2 以后, 在一定时间间隔内再保持住引射器入口 A 的流量, 使输运管 8 内的固相也完全进入下一系统;

4. 先关闭阀门 3、单向阀 4, 再关闭引射器入口 A 的阀门, 储液罐 1 中的固相就完全混入液相中了, 从引射器出口 C 流入下一系统。

本发明的效果如下:

本发明提供的气固、液固、液液引射加料系统, 由于引入一个引射器, 该引射器入口 A 是流入一定流速能在引射器固相入口 B 处产生负压的流体入口, 引射器出口 C 为混入第三相或第四相的多相流——气相、液相或固相, 利用引射器产生的负压引入气、液、固相, 并且可以有比例的加入; 如果第三相为细颗粒固相, 为了顺利引入, 可以有比例的加入压缩空气或液体, 使固相引入更加顺畅。在引射器出口 C 处已经混合为均匀的一定流速的流体, 达到输运的目的。这一过程把液相的重力, 固相的重力, 压缩空气的压力, 引射器产生的负压综合到一起, 配合专门为引入固相而设计的引射器, 使固相均匀流畅的引入两相或多相流体中。特别是应用本发明的方法, 如果用水引入固相, 在密闭情况下也可以加一部分压缩空气, 使各相混合更加均匀。

该气固、液固、液液引射加料系统把重力、自来水或压缩空气的压力、引射器产生的负压结合为一体, 是实现高效的气固、液固、液液加料及配比输运的系统和方法。系统中各接口均配有阀门, 各自独立, 可以互相配合使用。并且该装置为无动力装置, 结构简单, 运行可靠。

通过控制该系统的阀门流量, 配合引射器的负压掺混, 可以使两相、三相或四相相对已有的设备实现更加均匀的混合在一起, 还可控制第二、三、四相的加入速度, 实现配比输运。

该系统为密闭装置, 防止挥发相外泄。

附图说明

下面结合附图和实施例对本发明详细的说明:

图 1 为本发明使用的引射器结构剖面图

图 2 为本发明气固、液固、液液引射加料系统的示意图

图 3 为本发明气固、液固、液液引射加料的系统中的储液罐结构示意图

图面说明：

在图 1 中，A 为引射器入口，B 为引射器固相入口，C 为引射器出口，D 为喷嘴，E 为混合腔，F 为负压区(与 B 相通)；

1—储液罐	2—引射器	3—阀门
4—单向阀	A—引射器入口	
B—引射器固相入口	C—引射器出口	
8—输运管	9—液体入口	
10—气体入口	11—固体入口	12—压力表接口
13—上盖	14—四通	15—三通

具体实施方式

实施例 1：下面结合附图和实施例对本发明进行详细地说明

参考图 2，制作一本发明的气固、液固、液液引射加料的系统。

首先按图 3 加工一由上半部为圆筒和下半部分一漏斗组成的不锈钢材料的储液罐 1，以存储各相，储液罐 1 的圆筒直径为 200mm，圆筒部分高为 300mm，漏斗部分高为 150mm，锥角为 30 度。储液罐 1 的漏斗下口连接一根输运管 8，输运管 8 中间连接有阀门 3 和单向阀 4，输运管 8 管长为 600mm，管径为 DN40mm。

参考图 2，一不锈钢材料上盖 13 密封固定在储液罐 1 的上端口，上盖 13 通过法兰固定连通一根四通 14，四通 14 的上端口安装一三通 15，四通 14 的左右两端口分别为液体入口 9 和气体入口 10，三通 15 的一个端口为固体入口 11，另一个端口安装压力表；储液罐 1 的漏斗形下口固定一根输运管 8，该输运管 8 上设置有阀门 3 和单向阀 4，单向阀 4 的另一端口连接一引射器 2。

本实施例使用的引射器 2 为市场上购买的，如图 1 所示，本实施例中所用引射器 2，详见《力学与实践》1985 年第一期 P46-50 文章《节能射流泵》。所述的引射器 2 由 引射器入口 A，引射器固相入口 B，引射器出口 C，喷嘴 D，混合腔 E，负压区 F 及圆柱体外壳，其中引射器入口 A、引射器固相入口 B、引射器出口 C、喷嘴 D、混合腔 E、负压区 F 是完全相通组成的。该引射器 2 按配比流量 8-12m³/h 选择的，引射器 2 的接口为 DN40，引射器 2 的引射器入口

A、引射器固相入口 B、引射器出口 C 为管螺纹联接，直径为 DN40mm，全长为 300mm，引射器固相入口 B 的平面到引射器入口 A、引射器出口 C 外圆最大距离为 200mm，即为引射器 2 的高度。

实施例 2

在上述实施例 1 的气固、液固、液液引射加料的系统中，进行气固、液固、液液引射加料的方法，包括以下步骤：

将安装好的整套系统固定在支架上，通过固体入口 11 先装入 3000g 细颗粒砂加入储液罐 1，打开液体入口 9，加入水至满，开泵控制引射器入口 A 流量约为 $9\text{m}^3/\text{h}$ ，把储液罐 1 中的液相流入引射器固相入口 B 的流量计入总流量，打开阀门 3，控制流速在 $0.2\text{-}0.3\text{ m}^3/\text{h}$ ，储液罐 1 中的水和砂缓慢进入引射器固相入口 B，混合均匀后由引射器出口 C 以一定流速进入到下一级系统中。运行过程中如果储液罐不打开气体入口 10 的阀门，储液罐 1 中为负压，为使储液罐 1 中两相顺利引入，在运行过程中打开气体入口 10 的阀门，以保持储液罐 1 中的正压，加快两相引入，运行结束后先关闭阀门 3 和单向阀 4，再关闭气体入口 10 的阀门。

实施例 3：

参考图 2，制作一本发明的气固、液固、液液引射加料的系统。

首先按图 3 加工一由上半部为圆筒和下半部分一漏斗组成的不锈钢材料的储液罐 1，以存储各相，储液罐 1 的圆筒直径为 260mm，圆筒部分高为 350mm，漏斗部分高为 200mm，锥角为 20 度。储液罐 1 的漏斗下口连接一根输运管 8，输运管 8 中间连接有阀门 3 和单向阀 4，输运管 8 管长为 800mm，管径为 DN50mm。

参考图 2，一不锈钢材料上盖 13 密封固定在储液罐 1 的上端口，上盖 13 通过法兰固定连通一根四通 14，四通 14 的上端口安装一三通 15，四通 14 的左右两端口分别为液体入口 9 和气体入口 10，三通 15 的一个端口为固体入口 11，另一个端口安装压力表；储液罐 1 的漏斗形下口固定一根输运管 8，该输运管 8 上设置有阀门 3 和单向阀 4，单向阀 4 的另一端口连接一引射器 2。

本实施例使用的引射器 2 如图 1 所示，所述的引射器 2 由 引射器入口 A，引射器固相入口 B，引射器出口 C，喷嘴 D，混合腔 E，负压区 F 及圆柱体外壳

组成，其中引射器引入口 A、引射器固相引入口 B、引射器出口 C、喷嘴 D、混合腔 E、负压区 F 是完全相通组成的。该引射器 2 按引射器引入口 A 流入的流量 $15-20\text{m}^3/\text{h}$ 选择引射器 2：接口为 DN50，引射器 2 的引射器引入口 A、引射器固相引入口 B、引射器出口 C 为管螺纹联接，直径为 DN50mm，全长为 500mm，引射器固相引入口 B 到引射器引入口 A、引射器出口 C 外圆的最大距离为 300mm，即为引射器 2 的高度。

使用实施例 2 的气固、液固、液液引射加料的系统，进行配料输运方法如下：

首先在储液罐 1 中装入干细砂，引入方式为压缩空气引入。在装入砂之前保证罐 1 内干燥，由固体入口 11 装入砂 3500g，关闭固体入口 11，开泵控制引射器入口 A 流量约为 $17\text{ m}^3/\text{h}$ ，先打开阀门 3 和单向阀 4，砂慢慢经阀门 3 和单向阀 4，输运管 8 流入引射器固相引入口 B，再打开气体入口 11 阀门，保证储液罐 1 内的压力为正压，控制阀门 3，使流速约为 $0.4-0.5\text{m}^3/\text{h}$ ，储液罐 1 中的砂缓慢进入引射器固相引入口 B，待储液罐 1 内的砂完全流入引射器后关闭阀门 3 和气体入口 10 的阀门，混合均匀的多相流由引射器出口 C 以一定流速流出，进入到下一级系统中。

结果：不论是实施例 1，还是实施例 2，要引入的固相都能顺利、均匀的混入液相中，除在储液罐 1 的内壁上有极少量的粘附以外，绝大部分固相都顺利进入了液相，到下一级系统中；如果要引入的是液相或气相到液相中，也能顺利的引入。

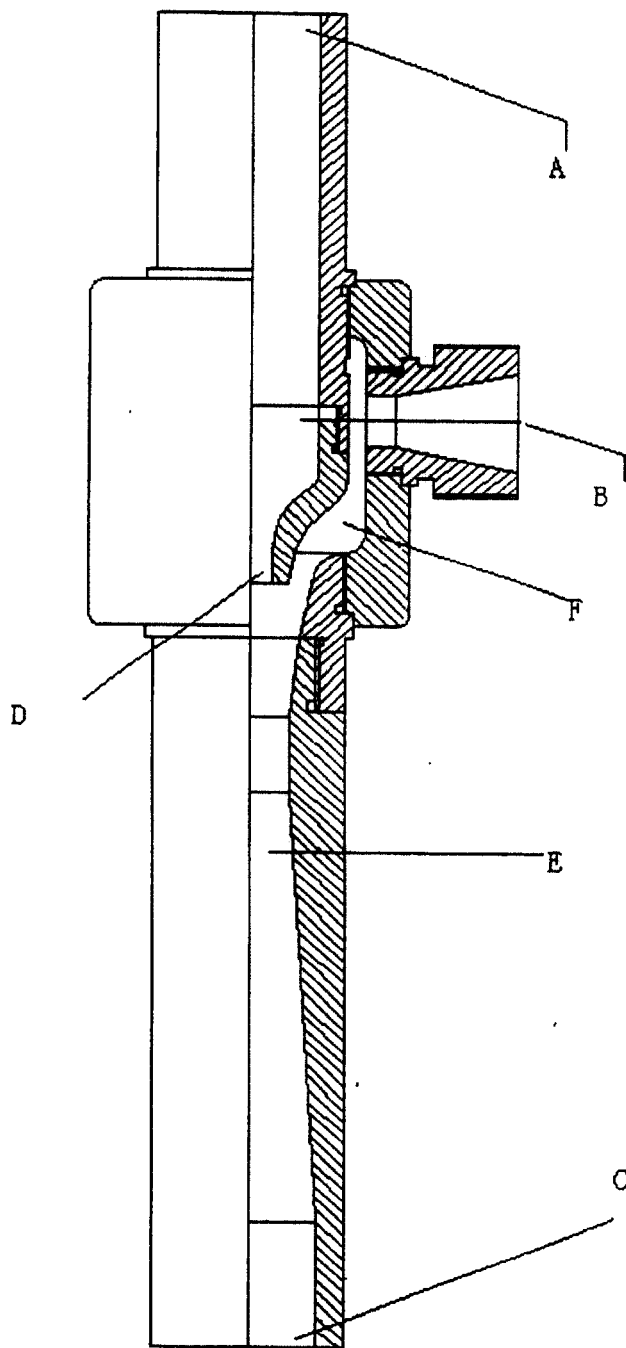


图1

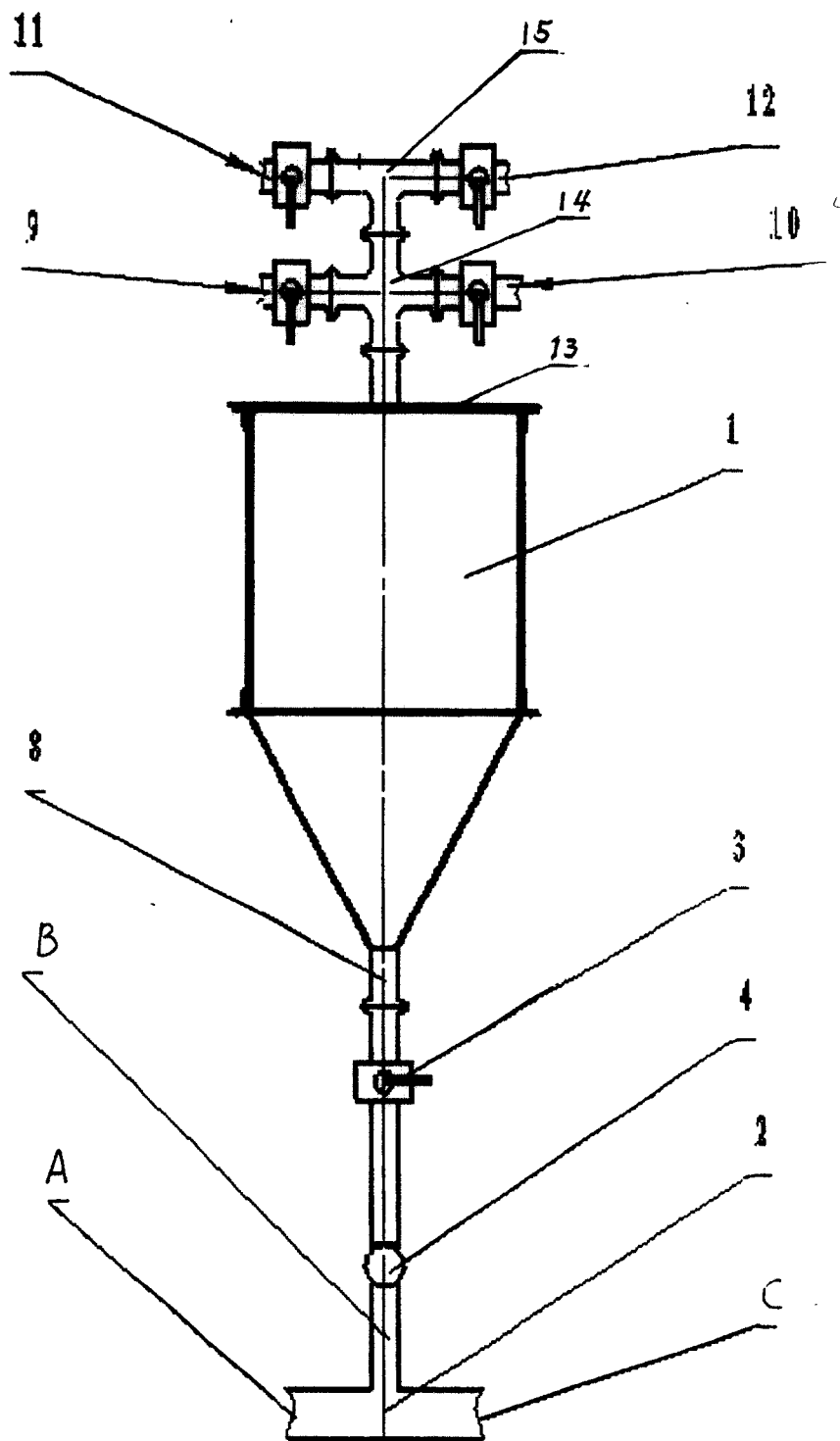


图 2

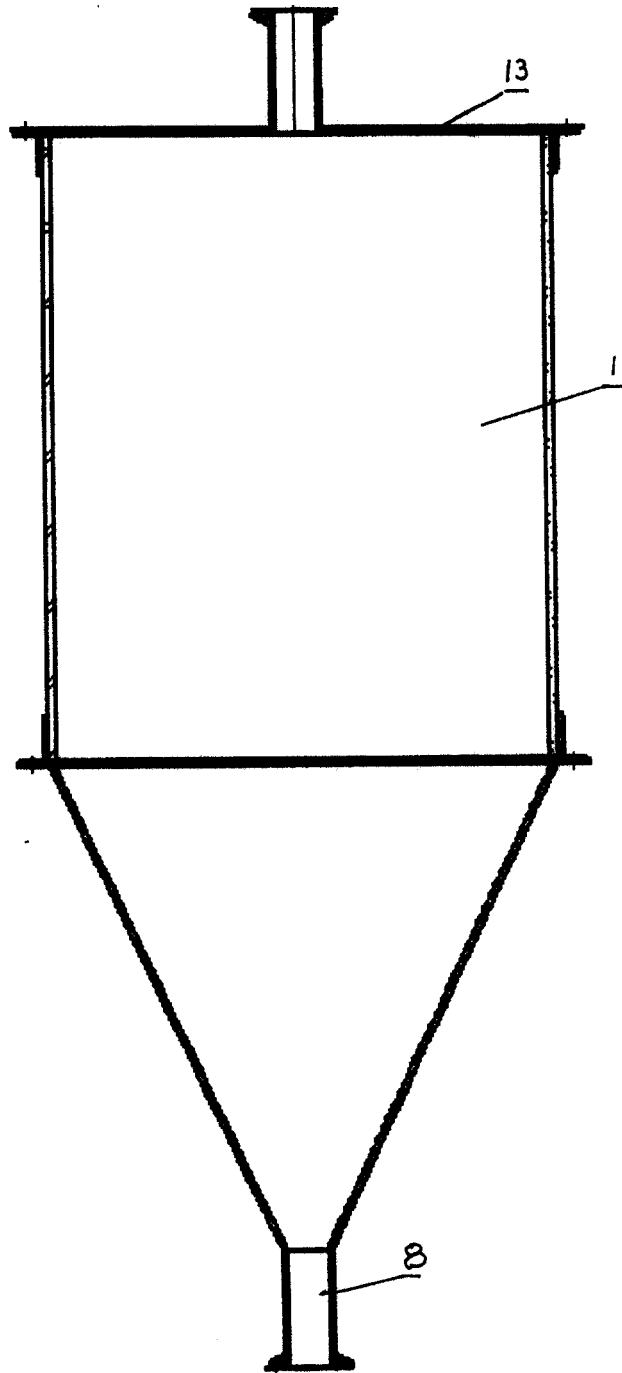


图 3