



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108452933 A

(43)申请公布日 2018.08.28

(21)申请号 201810201614.4

A62C 37/36(2006.01)

(22)申请日 2018.03.12

(71)申请人 哈尔滨巴特瑞资源再生科技有限公司

地址 150000 黑龙江省哈尔滨市经开区南岗集中区长江路368号2607室

(72)发明人 毕玉辉 董国军 王冠

(74)专利代理机构 北京高沃律师事务所 11569  
代理人 王加贵

(51)Int.Cl.

B02C 23/02(2006.01)

B02C 23/04(2006.01)

B08B 15/02(2006.01)

H01M 10/54(2006.01)

A62C 3/16(2006.01)

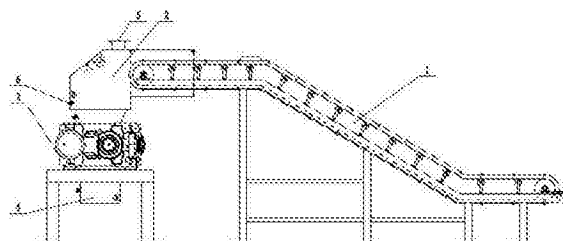
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种破碎带电锂电池和锂电池模组的系统

(57)摘要

本发明公开一种破碎带电锂电池和锂电池模组的系统,属于锂电池和锂电池模组破碎技术领域,包括进料箱、破碎箱、出料斗和送料机构,所述进料箱的进口与所述送料机构连接,所述进料箱的出口与所述破碎箱的顶部连接;所述破碎箱内设置有用于破碎电池的破碎装置,所述破碎箱的底部与所述出料斗连接;所述进料箱上连接有废气排放管道,所述进料箱上还设置有气体保护装置。本发明的破碎带电锂电池和锂电池模组的系统实现了在拆解锂电池和锂电池模组的时候,无需放电,节省了大量的时间,成本,减少了因放电带来的安全和环保问题。同时在破碎过程中安全,无火灾爆炸发生,全自动的破碎拆解大大的提高了工作效率,封闭式的系统保障了环保。



1. 一种破碎带电锂电池和锂电池模组的系统,其特征在于:包括进料箱、破碎箱、出料斗和送料机构,所述进料箱的进口与所述送料机构连接,所述进料箱的出口与所述破碎箱的顶部连接;所述破碎箱内设置有用于破碎电池的破碎装置,所述破碎箱的底部与所述出料斗连接;所述进料箱上连接有废气排放管道,所述进料箱上还设置有气体保护装置。

2. 根据权利要求1所述的破碎带电锂电池和锂电池模组的系统,其特征在于:所述送料机构为绝缘输送机,所述绝缘输送机包括机架和绝缘输送带,所述绝缘输送带设置于所述机架上。

3. 根据权利要求2所述的破碎带电锂电池和锂电池模组的系统,其特征在于:所述绝缘输送带上设置有挡格,所述绝缘输送带的侧边设置有挡裙。

4. 根据权利要求3所述的破碎带电锂电池和锂电池模组的系统,其特征在于:所述进料箱的进口处设置有柔性挡帘,所述绝缘输送机穿过所述柔性挡帘伸入所述进料箱内。

5. 根据权利要求1所述的破碎带电锂电池和锂电池模组的系统,其特征在于:所述气体保护装置包括阻燃气输送管道,所述阻燃气输送管道与阻燃气罐连接,用于输送阻燃气;所述进料箱内上设置有氧气浓度检测仪,用于检测氧气浓度。

6. 根据权利要求5所述的破碎带电锂电池和锂电池模组的系统,其特征在于:所述出料斗上同样设置有所述阻燃气输送管道和氧气浓度检测仪。

7. 根据权利要求1所述的破碎带电锂电池和锂电池模组的系统,其特征在于:所述进料箱内还设置有应急消防装置。

8. 根据权利要求7所述的破碎带电锂电池和锂电池模组的系统,其特征在于:所述应急消防装置包括火焰探测器和灭火气体输送管道,所述灭火气体输送管道连接有灭火气罐,并且所述灭火气体输送管道设置有若干个。

9. 根据权利要求1所述的破碎带电锂电池和锂电池模组的系统,其特征在于:所述破碎装置为撕碎机、锤碎机或破碎机。

## 一种破碎带电锂电池和锂电池模组的系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及锂电池和锂电池模组破碎技术领域,特别是涉及一种破碎带电锂电池和锂电池模组的系统。

### 背景技术

[0002] 锂电池因其能量密度高、工作电压大、无记忆效应和循环寿命长等优点,被广泛应用于日常生活中,例如摄像机、移动电话、笔记本电脑及便携式测量仪器等各种电子产品中,也是电动汽车首选的轻便高能动力电源。但锂电池报废后,常常会给环境和人体健康带来一定的危害,并且造成资源浪费;对废旧锂电池的资源化和无害化回收利用迫在眉睫。

[0003] 随着社会的发展和科技的发展,锂电池的应用越来越普遍,尤其是动力锂电池和锂电池模组,随着国家对电动汽车的大力推广,未来将有大量动力锂电池和锂电池模组面临报废的问题。但是根据中国汽车技术研发中心的统计,我国报废电池的回收率不足2%,而废旧锂离子电池中含有大量可利用资源,例如铝、铜等有价金属以及石墨、正极材料等,动力电池里中还含有镍、钴、锰、锂等重金属材料和电解液,一旦废旧电池不能得到有效处理,不仅会造成资源浪费,还会对环境造成严重污染。

[0004] 锂电池尤其是动力锂电池和锂电池模组在无保护下破碎时,由于内部短路后在有限的空间内聚集了大量能量,导致有限的内部空间的温度瞬间升高,达到了电解液燃点,引燃电解液,同时动力电池的内部可燃物料被电解液引燃,引起着火。

[0005] 目前的动力电池分为磷酸铁锂电池和三元电池,磷酸铁锂电池中磷酸铁锂材料涂布于正极铝箔表面,在动力电池内部短路后,升温至900℃左右时,磷酸铁锂材料会发生分解反应,导致正极材料失效。

[0006] 三元电池中三元材料涂布于正极铝箔表面,在动力电池内部短路后,升温至300℃左右时,三元材料会发生分解并释放部分氧气,伴随这温度升高超过电解液的燃烧时,分解产生的氧气参与助燃,在有限的空间内会产生气爆,导致正极材料失效和电池内部的组件损坏或燃烧。

[0007] 目前废旧动力电池回收时破碎前的方法及破碎方法有以下几步:一、先对废旧电池进行放电处理;二、将废旧电池切割分离电芯、外壳;三、废旧电池破碎前进行热解处理去除电解液、隔膜等物质;四、破碎热处理后的电芯;五、对破碎的物料进行原材料分离。以上方法有以下缺点:一、废旧电池进行放电时容易发生环境污染、火灾和爆炸,二、电芯堆积转移过程中有着火的危险,同时还有电解液外泄污染空气的危害;破碎前的热解处理消除隔膜,增大了污染物的排放量;三、废旧电池切割分离时精度很难以掌控,容易引起火灾,同时仅仅适用方形电池,不适用于其他电池,局限性强。

[0008] 因此,针对现有技术中锂电池尤其是动力锂电池和锂电池模组破碎过程中所存在的上述缺点,提供一种破碎带电锂电池和锂电池模组的系统,成为现在亟待解决技术问题。

### 发明内容

[0009] 本发明的目的是提供一种破碎带电锂电池和锂电池模组的系统,以解决上述现有技术存在的问题,实现了动力锂电池和锂电池模组的免放电拆解,节省了大量的时间,成本,减少了因放电带来的安全和环保问题;同时在破碎过程中安全,无火灾爆炸发生;全自动的破碎拆解大大的提高了工作效率,封闭式的系统保障了环保。

[0010] 为实现上述目的,本发明提供了如下方案:本发明提供一种破碎带电锂电池和锂电池模组的系统,包括进料箱、破碎箱、出料斗和送料机构,所述进料箱的进口与所述送料机构连接,所述进料箱的出口与所述破碎箱的顶部连接;所述破碎箱内设置有用于破碎电池的破碎装置,所述破碎箱的底部与所述出料斗连接;所述进料箱上连接有废气排放管道,所述进料箱上还设置有气体保护装置。

[0011] 优选的,所述送料机构为绝缘输送机,所述绝缘输送机包括机架和绝缘输送带,所述绝缘输送带设置于所述机架上。

[0012] 优选的,所述绝缘输送带上设置有挡格,所述绝缘输送带的侧边设置有挡裙。

[0013] 优选的,所述进料箱的进口处设置有柔性挡帘,所述绝缘输送机穿过所述柔性挡帘伸入所述进料箱内。

[0014] 优选的,所述气体保护装置包括阻燃气输送管道,所述阻燃气输送管道与阻燃气罐连接,用于输送阻燃气;所述进料箱内上设置有氧气浓度检测仪,用于检测氧气浓度。

[0015] 优选的,所述阻燃气为惰性气体。

[0016] 优选的,所述出料斗上同样设置有所述阻燃气输送管道和氧气浓度检测仪。

[0017] 优选的,所述进料箱内还设置有应急消防装置。

[0018] 优选的,所述应急消防装置包括火焰探测器和灭火气体输送管道,所述灭火气体输送管道连接有灭火气罐,所述灭火气体输送管道设置有若干个。

[0019] 优选的,所述破碎装置为撕碎机、锤碎机或破碎机。

[0020] 本发明相对于现有技术取得了以下技术效果:

[0021] 1、设置气体保护装置,通过通入阻燃气,降低氧气浓度,防止锂电池和锂电池模组燃烧爆炸,提高安全性;

[0022] 2、设置有应急消防装置,检测到破碎系统内部着火后,能够及时通入灭火气体进行灭火,进一步提高安全性,实现锂电池和锂电池模组免放电破碎,提高工作效率;

[0023] 3、进料箱上设置有废气排放管道,能够将锂电池和锂电池模组破碎所产生的废气收集到废气处理系统中,避免污染环境,提高环保性能;

[0024] 4、进料箱的进料口处设置多个柔性挡帘,形成半密闭空间,在对气体进行阻隔的同时,可使绝缘输送机穿过柔性挡帘伸入进料箱内,实现连续输送待破碎电池,提高工作效率;

[0025] 5、本发明破碎带电锂电池和锂电池模组的系统可对不同类型的锂电池和锂电池模组进行破碎,适用性强。

## 附图说明

[0026] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施

例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0027] 图1为本发明破碎带电锂电池和锂电池模组的系统结构示意图;

[0028] 图2为本发明绝缘输送机的结构示意图;

[0029] 图3为本发明气体保护装置的结构示意图;

[0030] 图4为本发明应急消防装置的结构示意图;

[0031] 其中,1、绝缘输送机,11、机架,12、挡格,13、挡裙,2、进料箱,21、柔性挡帘,3、破碎箱,31、支撑架,4、出料斗,5、废气排放管道,6、阻燃气输送管道,61、阻燃气罐,7、氧气浓度检测仪,8、火焰探测器,9、灭火气体输送管道,91、灭火气罐。

### 具体实施方式

[0032] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0033] 本发明的目的是提供一种破碎带电锂电池和锂电池模组的系统,以解决上述现有技术存在的问题,实现了动力锂电池和锂电池模组的免放电拆解,节省了大量的时间,成本,减少了因放电带来的安全和环保问题;同时在破碎过程中安全,无火灾爆炸发生;全自动的破碎拆解大大的提高了工作效率,封闭式的系统保障了环保。

[0034] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0035] 本发明提供一种破碎带电锂电池和锂电池模组的系统,如图1所示,包括进料箱2、破碎箱3、出料斗4和送料机构,进料箱2的进口与送料机构连接,进料箱2的出口与破碎箱3的顶部连接;破碎箱3内设置有用于破碎电池的破碎装置,破碎箱3的底部与出料斗4连接;进料箱2上连接有废气排放管道5,废气排放管道5连接有废气处理系统,用于排放废气至废气处理系统进行处理,进料箱2上还设置有气体保护装置,通过通入阻燃气,降低氧气浓度,防止电池燃烧爆炸。

[0036] 如图2所示,本发明中送料机构为绝缘输送机1,绝缘输送机1为带式输送机结构,主要包括机架11、绝缘输送带、托辊、滚筒、张紧装置、传动装置等组成,绝缘输送带设置于机架11上,并通过传动装置带动进行回转运动,以实现将待破碎拆解的锂电池和锂电池模组,尤其是车用(报废)锂电池和锂电池模组,送入到进料箱2内,以便于锂电池和锂电池模组通过自身重量进入破碎箱3内进行破碎拆解工作,破碎箱3为箱体立式结构,箱体内部设置破碎装置,破碎装置为撕碎机、锤碎机、双轴破碎机、多轴破碎机等或其他各种适用的破碎装置;破碎箱3的下方设置有支撑架31,对其进行支撑。绝缘输送带上设置有绝缘挡格12,绝缘输送带的侧边设置有绝缘挡裙13,能够防止电池在传输过程中发生短路着火,提高安全性。

[0037] 进料箱2的进口处设置有柔性挡帘21,柔性挡帘21设置有多道,使进料箱2和破碎箱3形成半封闭空间,能够有效阻隔外界空气进入进料箱2以及破碎箱3内,对锂电池和锂电池模组破碎产生影响,还能够阻隔废气逸出污染环境;同时绝缘输送机1可以穿过柔性挡帘

21伸入进料箱2内,实现连续输送待破碎电池,提高工作效率。

[0038] 进料箱2和出料斗4内均设置有气体保护装置和氧气浓度检测仪7,如图3所示,气体保护装置包括阻燃气体输送管道6,阻燃气体输送管道6与阻燃气罐61连接,用于向破碎系统内输送阻燃气体,阻隔空气降低氧气浓度,防止电池燃烧爆炸;阻燃气体输送管道6可设置有多个,提高阻燃效果,阻燃气体输送管道6上还设置有控制阀以控制开关。氧气浓度检测仪7为ES10B10-02氧气浓度检测仪,可以实时监测氧气浓度,与阻燃气体输送管道6相结合,能够控制破碎系统内的氧气浓度,防止锂电池和锂电池模组破碎过程中,物料与氧气发生燃烧反应,提高安全性。

[0039] 本发明中阻燃气体采用惰性气体或稀有气体,由于惰性气体化学性质很不活泼,不容易和其他物质发生反应,惰性气体充入破碎系统内部中可起到隔绝空气的作用,有效的杜绝了电池在破碎过程中可能的起火或爆炸,实现了动力车用锂电池和锂电池模组免放电破碎功能。更具体地,阻燃气体可以采用氮气、二氧化碳、氦气、氖气、氩气、氪气和氙气等,以及所有可以降低腔体内部氧气浓度的阻燃气体。

[0040] 进料箱2内还设置有应急消防装置,如图4所示,应急消防装置包括火焰探测器8和灭火气体输送管道9,灭火气体输送管道9连接有灭火气罐91;火焰探测器8为A705UV火焰探测器8,当火焰探测器8检测到破碎系统内部着火后,灭火气体输送管道9开启,通入灭火气罐91中的灭火气体进行灭火,灭火气体为二氧化碳和或氮气等。灭火气体输送管道9可以设置有若干个,以提高灭火效率,灭火气罐91也可以设置有多个,以便通入不同的灭火气体。

[0041] 灭火后废气排放管道5将废气收集,当设备停机时设备内部残留废气也会通过废气排放管道5收集到废气处理系统里确保废气不会外排;废气排放管道5连接有负压泵等吸风装置,以对废气进行吸取,避免废气外排,而且废气排放管道5上还设置有气体调节装置如气体调节阀等,以控制排气流量等。

[0042] 本发明中破碎带电锂电池和锂电池模组的系统内还设置有防腐装置,对进料箱2、破碎箱3等设备的内腔进行防腐,防止内腔腐蚀,防止破碎过程中产生新的污染物添加至破碎后的物料中;还可以设置有多种传感器进行检测,如设置湿度传感器,检测系统内空气湿度,防止与电解液反应产生氢氟酸,设置温度控制器控制温度,防止破碎后物料燃烧;本发明还配备有抽风系统来防止设备内部VOC气体浓度过高产生爆炸。

[0043] 本发明中破碎带电锂电池和锂电池模组的系统通过自动化控制单元进行控制,实现了对动力车用锂电池和锂电池模组免放电、连续进料、无害化破碎;提高了电池的破碎效率100%以上,极大的降低了劳动强度。

[0044] 本发明中还提供了一种基于上述破碎带电锂电池和锂电池模组的系统的锂电池和锂电池模组破碎方法,具体地包括以下步骤:

[0045] 1) 当氧气浓度 $\geq 21\%$ 时,开启气体保护装置,通过阻燃气体输送管道6向破碎箱3内通入阻燃气体;

[0046] 2) 当氧气浓度检测仪7检测到破碎箱3内部氧气浓度降低至16%以下时,将电池放置到送料机构上,启动送料机构;

[0047] 3) 通过送料机构将锂电池和锂电池模组运送至进料箱2,锂电池和锂电池模组在自身重力作用下进入破碎箱3,进行拆解破碎;通入阻燃气体同时,通过气体调节装置控制废气排放管道5打开,排出部分有害气体,保证腔体内接近负压,防止有害气体泄露(开启低

功率排气)；

[0048] 4) 在电池破碎过程中,会发生电池电解液破碎挥发等现象,导致氧气浓度发生变化;当氧气浓度 $\leq 4\%$ 时,关闭气体保护装置,停止通入阻燃气体,在氧气浓度 $\geq 15.5\%$ 时,再次开启气体保护装置,通入阻燃气体;同时根据氧气浓度的变化,通过气体调节装置来调节废气排放管道5的排气流量;

[0049] 5) 锂电池和锂电池模组破碎完成后,物料由出料斗4排出至物料接收装置,进行下一工序;

[0050] 6) 生产结束后停止阻燃气体通入,全面开启废气排放通道,将破碎箱3中废气排出,氧气浓度回复正常。

[0051] 本发明中破碎带电锂电池和锂电池模组的系统可破碎的锂电池和锂电池模组包括圆柱电池、软包电池和方形电池(金属外壳和塑料外壳)等;适用于处理不同体系电池或模组,如磷酸铁锂、三元;可处理市场上所有的规格和尺寸电池或模组;电压分布从0V到700V不等;单体容量为2ah-1000ah不等,带电量为电池或模组的原始电量的0%-100%均可。

[0052] 综上,本发明的破碎带电锂电池和锂电池模组的系统实现了对动力锂电池和锂电池模组免放电;同时,在破碎拆解过程中有效的提高了工作效率,极大的降低了劳动强度,还具有节能环保的优点。

[0053] 本发明中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

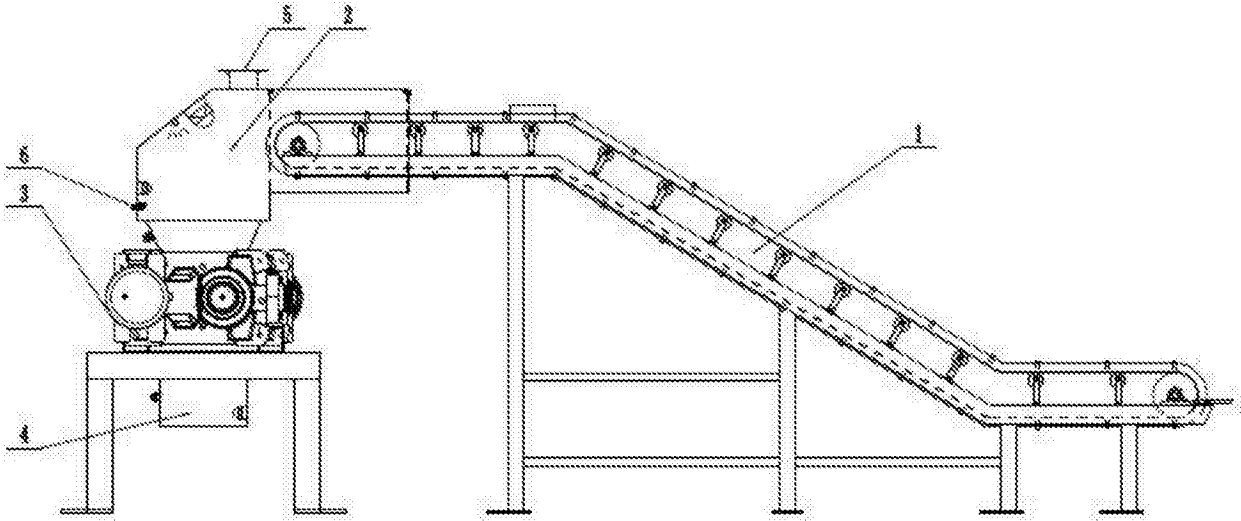


图1

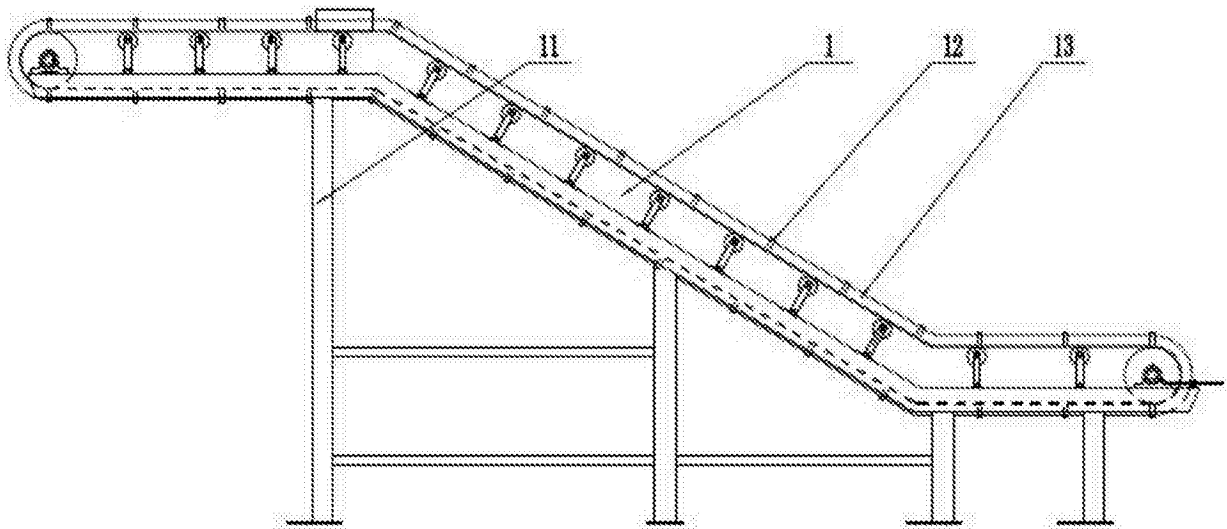


图2



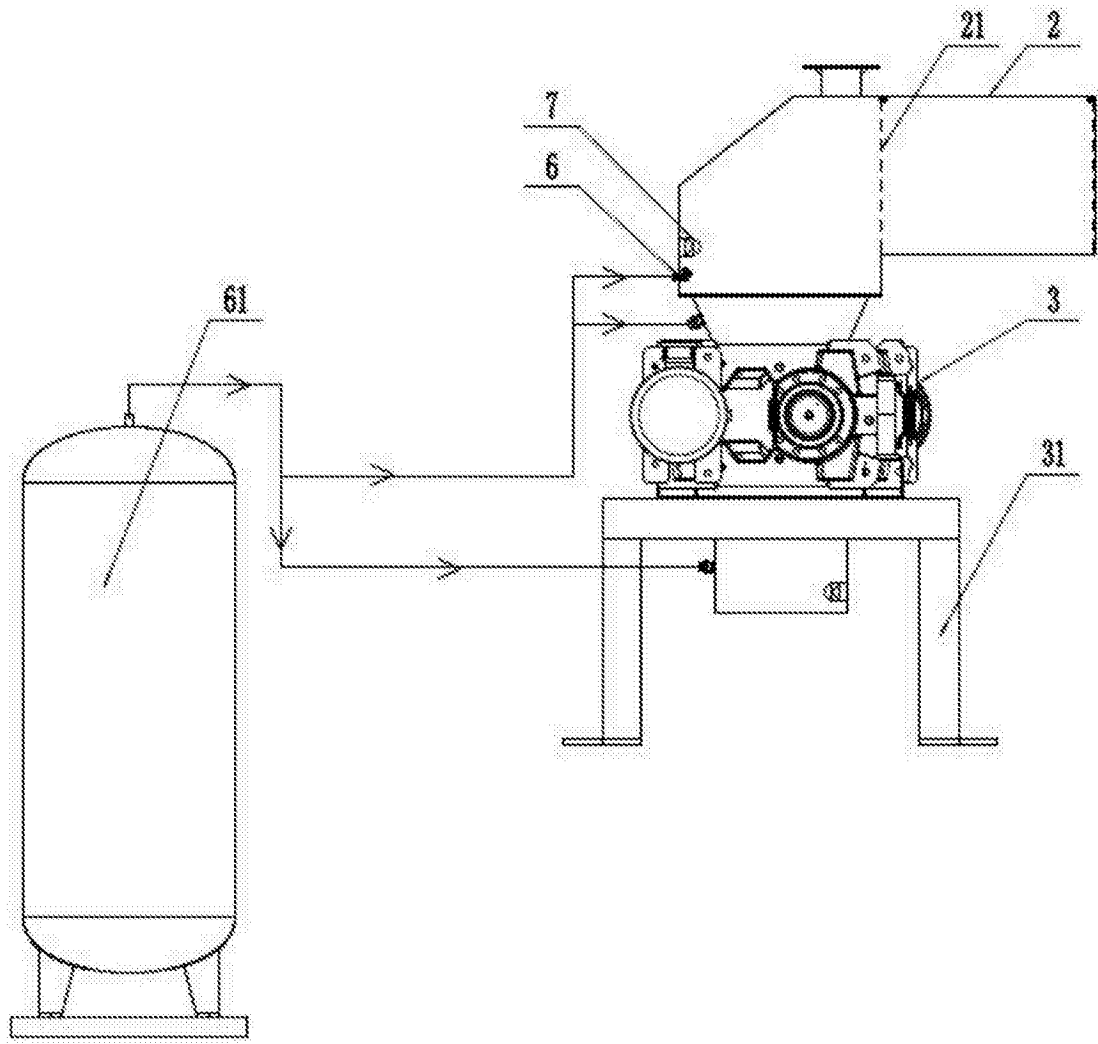


图3

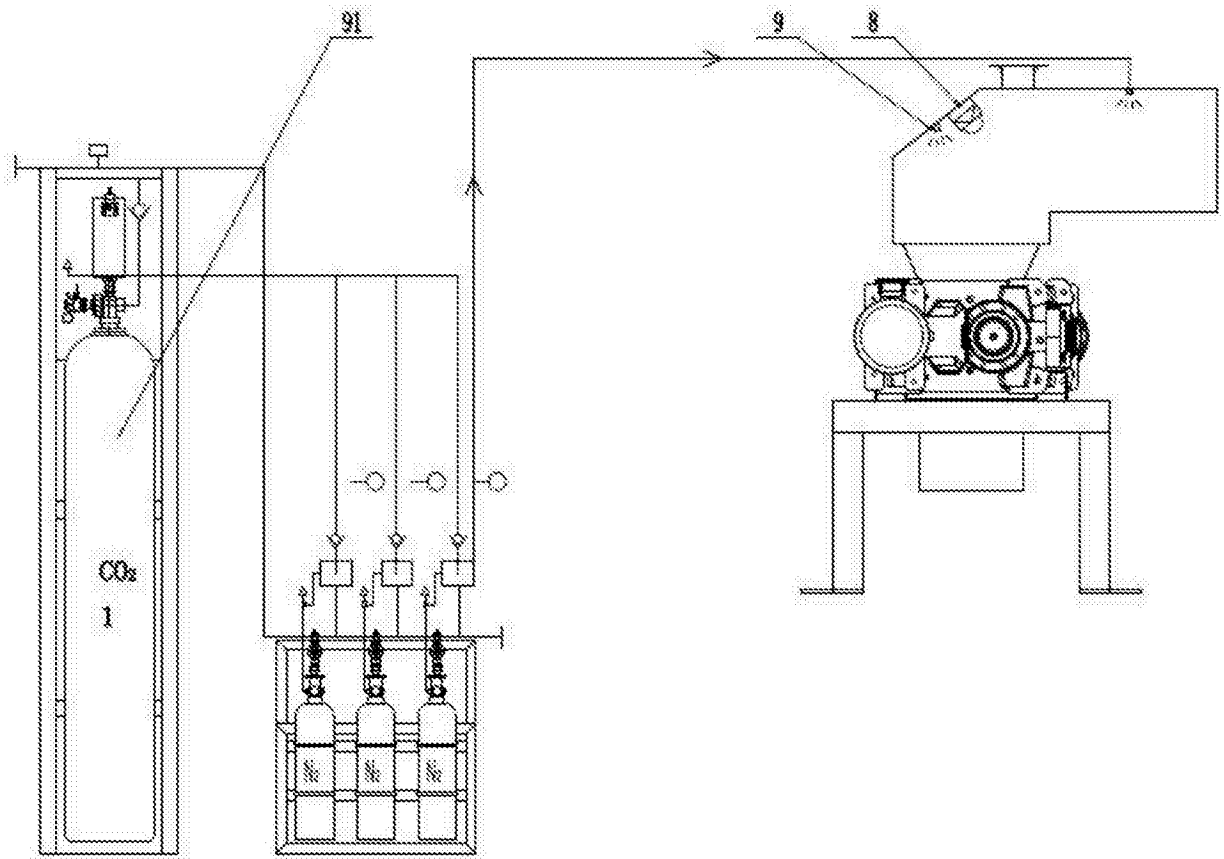


图4