

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910301614.2

[51] Int. Cl.

F26B 9/06 (2006.01)  
F26B 3/08 (2006.01)  
F26B 1/00 (2006.01)  
F26B 21/00 (2006.01)  
B02C 19/00 (2006.01)

[43] 公开日 2009年9月9日

[11] 公开号 CN 101526302A

[22] 申请日 2009.4.17

[21] 申请号 200910301614.2

[71] 申请人 常州恒诚富士特干燥设备有限公司

地址 213116 江苏省常州市武进区郑陆镇焦  
溪工业集中区

[72] 发明人 朱 军

[74] 专利代理机构 常州市江海阳光知识产权代理  
有限公司

代理人 翁坚刚

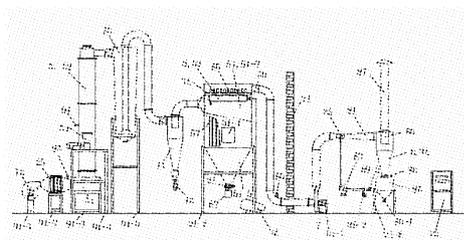
权利要求书 7 页 说明书 22 页 附图 14 页

[54] 发明名称

低温气旋式物料干燥系统

[57] 摘要

本发明的低温气旋式物料干燥系统包括依次按照气体流动方向设置的低温除湿器、送风机、热水换热器、低温气旋式干燥主机、旋风分离器、脉冲布袋除尘器、引风机和控制柜。热水换热器由热水箱通过循环热水水泵提供热水而对流过其中的空气进行加热，低温气旋式干燥主机通过破碎器在上方对下落的块状物料进行破碎的同时，位于下方的热空气在引风机所形成的负压的作用下向上将破碎后的物料带入主塔体中，再经过气旋装置后，进入旋风分离器而成为粒状物料下落至底部，经关风机收集后而得到干燥后的物料。因在破碎器的下方直接设置旋流器，且此处的热风通道的面积也较大，故运行中不会造成堵塞。



**【权利要求1】**

1、一种低温气旋式物料干燥系统，包括旋风分离器（41）、关风机（42）、脉冲布袋除尘器（5）、蝶阀（61）、料筒（62）和引风机（7）；其特征在于：还包括低温除湿器（11）、送风机（12）、热水箱（21）、循环热水水泵（22）、热水换热器（23）、低温气旋式干燥主机（3）和控制柜（92）；

低温除湿器（11）和送风机（12）设在第一安装架（91-1）上，热水换热器（23）设在第二安装架（91-2）上，低温气旋式干燥主机（3）设在第三安装架（91-3）、第四安装架（91-4）和第五安装架（91-5）上，脉冲布袋除尘器（5）设在第六安装架（91-6）上，引风机（7）设在第七安装架（91-7）上；

低温除湿器（11）设有进风口和出风口，低温除湿器（11）的进风口与大气相通；热水箱（21）设有进水口、出水口和蒸汽入口，且热水箱（21）还设有与大气相通的排气口；热水换热器（23）设有热水进口、热水出口、进风口和出风口；低温气旋式干燥主机（3）设有位于底部的进风口、位于中部的物料进口和位于顶部的出风口；旋风分离器（41）设有位于上部的进风口、位于底部的出料口和位于顶部的出风口；脉冲布袋除尘器（5）设有位于上部的进风口、位于底部的出料口和位于顶部的出风口；

热水箱（21）的出水口与循环热水水泵（22）的进水口密闭固定连接，循环热水水泵（22）的出水口与热水换热器（23）的热水进口密闭固定连接，热水换热器（23）的热水出口通过管道与热水箱（21）的进水口相通；

低温除湿器（11）的出风口通过管道与送风机（12）的进风口密闭固定连接，送风机（12）的出风口通过管道与热水换热器（23）的进风口密闭固定连接，热水换热器（23）的出风口与低温气旋式干燥主机（3）的进风口密闭固定连接；低温气旋式干燥主机（3）的出风口通过管道与旋风分离器（41）的进风口密闭固定连接，旋风分离器（41）的出料口与关风机（42）的进料口密闭固定连接，关风机（42）的出料口朝向下方、且与大气相通；旋风分离器（41）的出风口通过管道与脉冲布袋除尘器（5）的进风口密闭固定连接，脉冲布袋

除尘器(5)的出料口与蝶阀(61)的进料口密闭固定连接,蝶阀(61)的出料口与不锈钢料筒(62)的上端口固定连接,脉冲布袋除尘器(5)的出风口通过管道与引风机(7)的进风口密闭固定连接;

低温气旋式干燥主机(3)包括旋流破碎装置(31)、主塔体(32)、气旋装置(33)、和加料装置(34);

旋流破碎装置(31)包括位于侧部的进风口和位于顶部的方向向上出风口;旋流破碎装置(31)的进风口即为低温气旋式干燥主机(3)的进风口;主塔体(32)包括位于底部的方向向上的进风口(32-2)、位于顶部的水平设置的出风口(32-3)和位于中部的进料口;气旋装置(33)包括位于顶部水平设置的进风口和位于顶部的方向向上的出风口;气旋装置(33)的出风口即为低温气旋式干燥主机(3)的出风口;加料装置(34)包括加料斗(34-6)和出料端,加料斗(34-6)的上端口即为低温气旋式干燥主机(3)的物料进口;

旋流破碎装置(31)设置在第三安装架(91-3)上;主塔体(32)的进风口(32-2)与旋流破碎装置(31)的出风口密闭固定连接;气旋装置(33)设置在第五安装架(91-5)上,且气旋装置(33)的进风口与主塔体(32)的出风口(32-3)密闭固定连接;加料装置(34)设置在第四安装架(91-4)上,且加料装置(34)的出料端位于主塔体(32)的进料口中;

旋流破碎装置(31)包括破碎传动机构(31-1)、主轴组件、圆台壳形的旋流器(31-4)、密封装置(31-5)、导风罩(31-6)、破碎器和底板(31-10);

主轴组件包括轴承座(31-2)、轴承(31-3)和主轴(31-11);轴承(31-3)的内圈固定在主轴(31-11)上,轴承(31-3)的外圈固定在轴承座(31-2)上;

破碎器包括阻挡架(31-7)和旋转架(31-8);阻挡架(31-7)包括外筒体(31-7-1)和固定在外筒体(31-7-1)内侧面上的各根剪切挡板(31-7-2);旋转架(31-8)包括套筒(31-8-1)和固定在套筒(31-8-1)的外侧面上的各根剪切板(31-8-2);

导风罩(31-6)包括主罩体(31-6-2)和沿主罩体(31-6-2)的切线方向设置的进风壳体(31-6-1);主罩体(31-6-2)的上端开口即为导风罩(31-6)的出风口(31-6-3);

旋流器(31-4)由其下端密闭固定在底板(31-10)上;导风罩(31-6)由其主罩体(31-6-2)套在旋流器(31-4)外,且导风罩(31-6)由其主罩体(31-6-2)的下端密闭固定在底板(31-10)上;主轴组件由其轴承座(31-2)固定在底板(31-10)上或固定在第三安装架(91-3)上、且主轴组件位于旋流器(31-4)的中央;主轴组件的主轴(31-11)向上伸出旋流器(31-4),向下伸出底板(31-10);

密封装置(31-5)设置在旋流器(31-4)与主轴(31-11)之间;

旋转架(31-8)由其套筒(31-8-1)固定在主轴(31-11)的上端,阻挡架(31-7)由其外筒体(31-7-1)的下端密闭固定在导风罩(31-6)的主罩体(31-6-2)的上端开口处,且旋转架(31-8)的各根剪切板(31-8-2)与阻挡架(31-7)的各根剪切挡板(31-7-2)在上下方向上交错设置;

破碎传动机构(31-1)设置在第三安装架(91-3)上,破碎传动机构(31-1)的动力输出件(31-1-8)与主轴(31-11)的下端固定连接;

旋流破碎装置(31)由其底板(31-10)固定在第三安装架(91-3)上;

控制柜(92)中设有控制电路,控制电路的各个输出端与开启低温除湿器(11)、送风机(12)、循环热水水泵(22)、低温气旋式干燥主机(3)的破碎传动机构(31-1)以及加料装置(34)、关风机(42)、脉冲布袋除尘器(5)、引风机(7)的电源电路的控制端电连接。

#### 【权利要求2】

2、按照权利要求1所述的低温气旋式物料干燥系统,其特征在于:所述旋流破碎装置(31)的旋流器(31-4)包括第一上盖板(31-4-1)和圆台壳形的导风壳体(31-4-2);旋流器(31-4)由其导风壳体(31-4-2)的下端密闭固定在底板(31-10)上,第一上盖板(31-4-1)中心开有圆孔,密闭固定在导风壳体(31-4-2)的顶部;

所述旋流破碎装置(31)的导风罩(31-6)的主罩体(31-6-2)由位于下部的圆柱筒体和位于上部圆台壳体构成,且主罩体(31-6-2)的圆柱筒体的后侧设有开口,主罩体(31-6-2)的圆台壳体的上端口也就是主罩体(31-6-2)的上端开口;进风壳体(31-6-1)密闭固定连接在主罩体(31-6-2)的圆柱筒体的后侧开口处。

#### 【权利要求3】

3、按照权利要求1所述的低温气旋式物料干燥系统,其特征在于:所述旋流破碎装置(31)的轴承座(31-2)包括中间连接板(31-2-1)、上筒体(31-2-2)、下筒体(31-2-3)、上端板(31-2-4)、下端板(31-2-5)和加强筋(31-2-6);中间连接板(31-2-1)为长方形,中心开有圆孔;上筒体(31-2-2)固定在中间连接板(31-2-1)上,且位于中间连接板(31-2-1)的上方;4块加强筋(31-2-6)固定在上筒体(31-2-2)与中间连接板(31-2-1)之间;上端板(31-2-4)中心开有圆孔,固定在上筒体(31-2-2)顶部,下筒体(31-2-3)固定在中间连接板(31-2-1)上,且位于中间连接板(31-2-1)的下方;4块加强筋(31-2-6)固定在下筒体(31-2-3)与中间连接板(31-2-1)之间;下端板(31-2-5)中

心开有圆孔，固定在下筒体（31-2-3）底部；

所述旋流破碎装置（31）的轴承（31-3）包括上轴承（31-3-1）和下轴承（31-3-2），两者均为凸台圆形座轴承；上轴承（31-3-1）由其凸台圆形座螺钉固定在轴承座（31-2）的上端板（31-2-4）上，且位于上端板（31-2-4）的上方；下轴承（31-3-2）用由其凸台圆形座螺钉固定在轴承座（31-2）的下端板（31-2-5）上，且位于下端板（31-2-5）的下方；且上轴承（31-3-1）的内圈以及下轴承（31-3-2）的内圈分上下分别固定在主轴（31-11）上；

所述旋流破碎装置（31）的底板（31-10）中央开有长方形孔；中间连接板（31-2-1）也为长方形，其大小与底板（31-10）的长方形孔的大小一致；主轴组件由底板（31-10）的中央孔伸入旋流器（31-4）的导风壳体（31-4-2）中，且主轴（31-11）的上段向上伸出导风壳体（31-4-2）；轴承座（31-2）的下筒体（31-2-3）基本位于底板（31-10）的下方，轴承座（31-2）的中间连接板（31-2-1）固定在底板（31-10）上。

#### 【权利要求4】

4、按照权利要求2所述的低温气旋式物料干燥系统，其特征在于：所述旋流破碎装置（31）还包括外壳（31-9）；外壳（31-9）包括导风罩外壳（31-9-1）、破碎器外壳（31-9-2）、左观察门（31-9-3）和右观察门（31-9-4）；导风罩外壳（31-9-1）设置在导风罩（31-6）外，破碎器外壳（31-9-2）设置在破碎器外；

导风罩外壳（31-9-1）包括进风壳体罩（31-9-5）、周边板（31-9-6）和第二上盖板（31-9-7）；导风罩外壳（31-9-1）的下端固定在底板（31-10）上；导风罩外壳（31-9-1）的周边板（31-9-6）为圆柱壳形，且在周边板（31-9-6）的左侧、后侧和右侧均设有开口；进风壳体罩（31-9-5）固定连接在周边板（31-9-6）的后侧开口处，且沿着周边板（31-9-6）的圆柱筒体的切线方向设置；第二上盖板（31-9-7）固定在周边板（31-9-6）的上端；左观察门（31-9-4）设置在导风罩外壳（31-9-1）的周边板（31-9-6）的左侧开口处，且位于左方正中位置；右观察门（31-9-5）设置在导风罩外壳（31-9-1）的周边板（31-9-6）的右侧开口处，且位于右方正中位置；

破碎器外壳（31-9-2）与导风罩外壳（31-9-1）的第二上盖板（31-9-7）相连，且位于导风罩外壳（31-9-1）的上方。

#### 【权利要求5】

5、按照权利要求2所述的低温气旋式物料干燥系统，其特征在于：所述旋流破碎装置（31）的破碎器的阻挡架（31-7）的外筒体（31-7-1）为倒圆台壳体；剪切挡板（31-7-2）

有8至16根，为钢制条状板；8至16根剪切挡板（31-7-2）分2至4竖排焊接在外筒体（31-7-1）上，且每根剪切挡板（31-7-2）均沿径向水平设置，每排的4根剪切挡板（31-7-2）在上下方向上相重合，每竖排的各根剪切挡板（31-7-2）与其他竖排的相应各根剪切挡板（31-7-2）位于同一高度，且呈对称排列；倒圆台壳体（31-7-1）位于破碎器外壳（31-9-2）内部，密闭固定在导风罩（31-6）的主罩体（31-6-2）的上部圆台壳体上，且位于主罩体（31-6-2）的上部圆台壳体的上方；倒圆台壳体（31-7-1）的下端口与导风罩（31-6）的出风口（31-7-3）相连；

破碎器的旋转架（31-8）的剪切板（31-8-2）有8至16根，为钢制条状板；8至16根剪切板（31-8-2）分2至4竖排焊接在套筒（31-8-1）上，且每根剪切板（31-8-2）均沿径向水平设置，每排的4根剪切板（31-8-2）在上下方向上相重合，每竖排的各根剪切板（31-8-2）与其他竖排的相应各根剪切板（31-8-2）位于同一高度，且呈对称排列；套筒（31-8-1）套在主轴（31-11）上，且用螺钉将套筒（31-8-1）固定在主轴（31-11）的上端。

#### 【权利要求6】

6、按照权利要求1所述的低温气旋式物料干燥系统，其特征在于：所述旋流破碎装置（31）的破碎传动机构（31-1）还包括调速电机（31-1-1）、电机座（31-1-2）、调整板（31-1-3）、调整螺栓（31-1-4）、输出轴（31-1-5）、主动带轮（31-1-6）和传动带（31-1-7）；破碎传动机构（31-1）的动力输出件（31-1-8）为从动带轮；

调速电机（31-1-1）安装在电机座（31-1-2）上，电机座（31-1-2）固定在调整板（31-1-3）上；调整板（31-1-3）一端与第三安装架（91-3）铰接，另一端通过调整螺栓（31-1-4）固定在第三安装架（91-3）上；调速电机（31-1-1）的向下伸出的输出轴（31-1-5）上固定有主动带轮（31-1-6），从动带轮（31-1-8）固定在主轴（31-11）的下端头上，主动带轮（31-1-6）与从动带轮（31-1-8）之间由传动带（31-1-7）连接。

#### 【权利要求7】

7、按照权利要求1所述的低温气旋式物料干燥系统，其特征在于：所述主塔体（32）还包括圆柱形的壳体（32-1）、检修门（32-4）、出风罩（32-5）；壳体（32-1）的前侧设有作为主塔体（32）的进料口的开口，右侧的正中位置设有开口；出风罩（32-5）包括筒体（32-5-1）、出风管（32-5-2）和顶盖（32-5-3）；筒体（32-5-1）后侧设有开口，出风管（32-5-2）密闭固定连接在竖直筒体（32-5-1）的后侧开口处，且沿筒体（32-5-1）的切线方向设置，出风管（32-5-2）的右侧管口即为主塔体（32）的出风口（32-3）；顶盖（32-5-3）的下端口与筒体（32-5-1）的上端口相连；筒体（32-5-1）的下端口密闭固定壳体

(32-1)的上端口上；壳体(32-1)的下端口为主塔体(32)的进风口(32-2)；检修门(32-4)设置在壳体(32-1)的右侧开口处。

**【权利要求8】**

8、按照权利要求1所述的低温气旋式物料干燥系统，其特征在于：所述气旋装置(33)还包括进风管(33-1)、倒圆台形壳体(33-2)、底壳(33-3)和导风管(33-4)；倒圆台形壳体(33-2)的顶部后侧设有开口，倒圆台形壳体(33-2)的顶板(33-2-1)上设有朝向上方的导风管口；进风管(33-1)连接在倒圆台形壳体(33-2)的顶部后侧开口处，且沿着圆台形壳体(33-2)的切线方向设置，进风管(33-1)的左端口即为气旋装置(33)的进风口；底壳(33-3)密闭固定在倒圆台形壳体(33-2)的下端口处；导风管(33-4)的主体为圆柱形壳体，底部为圆台壳体；导风管(33-4)的大部分位于倒圆台形壳体(33-2)中，且通过支架固定在倒圆台形壳体(33-2)上；导风管(33-4)的上端从倒圆台形壳体(33-2)的顶板(33-2-1)的导风管口向上伸出，且导风管(33-4)与倒圆台形壳体(33-2)的顶板(33-2-1)密闭固定连接；导风管(33-4)的下端口与底壳(33-3)之间留有气流通道，导风管(33-4)的上端口即为气旋装置(33)的出风口。

**【权利要求9】**

8、按照权利要求1所述的低温气旋式物料干燥系统，其特征在于：所述气旋装置(33)还包括进风管(33-1)、倒圆台形壳体(33-2)、底壳(33-3)和导风管(33-4)；倒圆台形壳体(33-2)的顶部后侧设有开口，倒圆台形壳体(33-2)的顶板(33-2-1)上设有朝向上方的导风管口；进风管(33-1)连接在倒圆台形壳体(33-2)的顶部后侧开口处，且沿着圆台形壳体(33-2)的切线方向设置，进风管(33-1)的左端口即为气旋装置(33)的进风口；底壳(33-3)密闭固定在倒圆台形壳体(33-2)的下端口处；导风管(33-4)的主体为圆柱形壳体，底部为圆台壳体；导风管(33-4)的大部分位于倒圆台形壳体(33-2)中，且通过支架固定在倒圆台形壳体(33-2)上；导风管(33-4)的上端从倒圆台形壳体(33-2)的顶板(33-2-1)的导风管口向上伸出，且导风管(33-4)与倒圆台形壳体(33-2)的顶板(33-2-1)密闭固定连接；导风管(33-4)的下端口与底壳(33-3)之间留有气流通道，导风管(33-4)的上端口即为气旋装置(33)的出风口。

**【权利要求10】**

10、根据权利要求1至9之一所述的低温气旋式物料干燥系统，其特征在于：还包括水膜除尘器(8)和第八安装架(91-8)；

水膜除尘器(8)设在第八安装架(91-8)上，设有位于中部的与引风机(7)的出风

---

口通过管道密闭固定连接的进风口、位于底部的排污口和位于顶部的与大气相通的出风口；  
开启水膜除尘器（8）的电源电路的控制端也与控制柜（92）的控制电路的输出端电连接。

## 低温气旋式物料干燥系统

### 技术领域

本发明涉及一种低熔点物料的除湿干燥系统，尤其适用于农化行业中的菊酯类农药中间体原料的除湿干燥。

### 背景技术

低熔点物料在本发明中是指熔点在25℃至60℃的物料，而低温干燥则是热源温度在30℃至70℃的温度下的干燥。菊酯是农药杀虫剂的主要成分，使用广泛，价格昂贵。菊酯类农药中间体原料在-15℃的环境中冰冻贮存，成块状，所含湿份主要成分为甲醇，乙醚溶剂。农化行业对菊酯类农药中间体原料的除湿干燥作业，主要采用地面室温凉干的方法：建造大面积的车间库房，将菊酯类农药中间体铺于地面上，通过自然界空气的流通，将中间体原料的湿份带走，使原料变成固态颗粒状。该方法技术滞后，生产效果差，成品质量难以保证，同时给环境带来不良影响，还对生产工人的身体健康有害。由于菊酯类农药中间体具有极高的低熔热敏性，如：高效氯氟氰菊酯含湿溶媒（如甲醇、乙醚等）时，其熔点为38℃。至今为止，在农化行业尚没有专门用于菊酯类农药中间体原料的干燥设备。

闪蒸干燥机被广泛应用于白炭黑、陶土、溴氨酸、染料、颜料、钛白粉、淀粉等物料的除湿干燥。其既可用于干燥粘结性的膏糊状物料，也可干燥非粘结性物料。闪蒸干燥机的原理为：使温度为150℃以上的热风经过进风风道沿切线方向高速进入干燥室内，再由干燥室底部的旋流器使之回旋并上升而形成高速回旋的上升气流；待干燥的物料由加料器从上而下输送至干燥室内，从而在高速回旋气流的作用下以及在位于旋流器上方的破碎器的作用下，团块状物料被不断破碎、分散、沸腾和干燥，经过干燥的物料被气流从干燥机上部出口带出。由此可见闪蒸干燥机因干燥温度较高而不适合用于菊酯类农药中间体原料等低熔点物料的干燥。

如果降低闪蒸干燥机的干燥温度，还是不能用于低熔点物料的干燥。对于低熔点物料的干燥来说，要求热风温度低，干燥行程长，以保证干燥效果，为了使得进入闪蒸干燥机的干燥室的风速较快，干燥室的风口较小。由于低温干燥时热风温度低，湿份挥发慢，物料极易结块，从而极易堵塞风口，影响生产。并且闪蒸干燥主机在检修时，工作人员需从干燥室上端开口处爬入干燥室内进行清理，极其不便，如物料为具有刺激性的菊酯类农药中间体原料

会对工作人员的皮肤造成伤害。

中国专利文献CN2041024U公开了一种低熔点颗粒物料的沸腾干燥装置，这种装置不适用于块状物料。

### 发明内容

本发明所要解决的技术问题是提供一种安全性较高、环保性较好且使用中不易堵塞的对低熔点物料进行干燥的干燥系统。

实现本发明目的的技术方案是：一种低温气旋式物料干燥系统，包括低温除湿器、送风机、热水箱、循环热水水泵、热水换热器、低温气旋式干燥主机、旋风分离器、关风机、脉冲布袋除尘器、蝶阀、不锈钢料筒、引风机、第一安装架、第二安装架、第三安装架、第四安装架、第五安装架、第六安装架、第七安装架和控制柜。

低温除湿器和送风机设在第一安装架上，热水换热器设在第二安装架上，低温气旋式干燥主机设在第三安装架、第四安装架和第五安装架上，脉冲布袋除尘器设在第六安装架上，引风机设在第七安装架上。

低温除湿器设有进风口和出风口，低温除湿器的进风口与大气相通；热水箱设有进水口、出水口和蒸汽入口，且热水箱还设有与大气相通的排气口；热水换热器设有热水进口、热水出口、进风口和出风口；低温气旋式干燥主机设有位于底部的进风口、位于中部的物料进口和位于顶部的出风口；旋风分离器设有位于上部的进风口、位于底部的出料口和位于顶部的出风口；脉冲布袋除尘器设有位于上部的进风口、位于底部的出料口和位于顶部的出风口。

热水箱的出水口与循环热水水泵的进水口密闭固定连接，循环热水水泵的出水口与热水换热器的热水进口密闭固定连接，热水换热器的热水出口通过管道与热水箱的进水口相通。

低温除湿器的出风口通过管道与送风机的进风口密闭固定连接，送风机的出风口通过管道与热水换热器的进风口密闭固定连接，热水换热器的出风口与低温气旋式干燥主机的进风口密闭固定连接；低温气旋式干燥主机的出风口通过管道与旋风分离器的进风口密闭固定连接，旋风分离器的出料口与关风机的进料口密闭固定连接，关风机的出料口朝向下方、且与大气相通；旋风分离器的出风口通过管道与脉冲布袋除尘器的进风口密闭固定连接，脉冲布袋除尘器的出料口与蝶阀的进料口密闭固定连接，蝶阀的出料口与不锈钢料筒的上端口固定连接，脉冲布袋除尘器的出风口通过管道与引风机的进风口密闭固定连接。

低温气旋式干燥主机包括旋流破碎装置、主塔体、气旋装置、和加料装置。

旋流破碎装置包括位于侧部的进风口和位于顶部的方向向上出风口；旋流破碎装置的进风口即为低温气旋式干燥主机的进风口；主塔体包括位于底部的方向向上的进风口、位于顶部的水平设置的出风口和位于中部的进料口；气旋装置包括位于顶部水平设置的进风口和位于顶部的方向向上的出风口；气旋装置的出风口即为低温气旋式干燥主机的出风口；加料装置包括加料斗和出料端，加料斗的上端口即为低温气旋式干燥主机的物料进口。

旋流破碎装置设置在第三安装架上；主塔体的进风口与旋流破碎装置的出风口密闭固定连接；气旋装置设置在第五安装架上，且气旋装置的进风口与主塔体的出风口密闭固定连接；加料装置设置在第四安装架上，且加料装置的出料端位于主塔体的进料口中。

旋流破碎装置包括破碎传动机构、主轴组件、圆台壳形的旋流器、密封装置、导风罩、破碎器和底板。

主轴组件包括轴承座、轴承和主轴；轴承的内圈固定在主轴上，轴承的外圈固定在轴承座上。

破碎器包括阻挡架和旋转架；阻挡架包括外筒体和固定在外筒体内侧面上的各根剪切挡板；旋转架包括套筒和固定在外筒体外侧面上的各根剪切板。

导风罩包括主罩体和沿主罩体的切线方向设置的进风壳体；主罩体的上端开口即为导风罩的出风口。

旋流器由其下端密闭固定在底板上；导风罩由其主罩体套在旋流器外，且导风罩由其主罩体的下端密闭固定在底板上；主轴组件由其轴承座固定在底板上或固定在第三安装架上、且主轴组件位于旋流器的中央；主轴组件的主轴向上伸出旋流器，向下伸出底板。

密封装置设置在旋流器与主轴之间。

旋转架由其套筒固定在主轴的上端，阻挡架由其外筒体的下端密闭固定在导风罩的主罩体的上端开口处，且旋转架的各根剪切板与阻挡架的各根剪切挡板在上下方向上交错设置。

破碎传动机构设置在第三安装架上，破碎传动机构的动力输出件与主轴的下端固定连接。

旋流破碎装置由其底板固定在第三安装架上。

控制柜中设有控制电路，控制电路的各个输出端与开启低温除湿器、送风机、循环热水水泵、低温气旋式干燥主机的破碎传动机构以及加料装置、关风机、脉冲布袋除尘器、引风机、水膜除尘器的电源电路的控制端电连接。

上述旋流破碎装置的旋流器包括第一上盖板和圆台壳形的导风壳体；旋流器由其导风壳

体的下端密闭固定在底板上，第一上盖板中心开有圆孔，密闭固定在导风壳体的顶部。

上述旋流破碎装置的导风罩的主罩体由位于下部的圆柱筒体和位于上部圆台壳体构成，且主罩体的圆柱筒体的后侧设有开口，主罩体的圆台壳体的上端口也就是主罩体的上端开口；进风壳体密闭固定连接在主罩体的圆柱筒体的后侧开口处。

上述旋流破碎装置的轴承座包括中间连接板、上筒体、下筒体、上端板、下端板和加强筋；中间连接板为长方形，中心开有圆孔；上筒体固定在中间连接板上，且位于中间连接板的上方；4块加强筋固定在上筒体与中间连接板之间；上端板中心开有圆孔，固定在上筒体顶部，下筒体固定在中间连接板上，且位于中间连接板的下方；4块加强筋固定在下筒体与中间连接板之间；下端板中心开有圆孔，固定在下筒体底部。

上述旋流破碎装置的轴承包括上轴承和下轴承，两者均为凸台圆形座轴承；上轴承由其凸台圆形座螺钉固定在轴承座的上端板上，且位于上端板的上方；下轴承用由其凸台圆形座螺钉固定在轴承座的下端板上，且位于下端板的下方；且上轴承的内圈以及下轴承的内圈分上下分别固定在主轴上。

上述旋流破碎装置的底板中央开有长方形孔；中间连接板也为长方形，其大小与底板的长方形孔的大小一致；主轴组件由底板的中央孔伸入旋流器的导风壳体中，且主轴的上段向上伸出导风壳体；轴承座的下筒体基本位于底板的下方，轴承座的中间连接板固定在底板上。

上述旋流破碎装置还包括外壳；外壳包括导风罩外壳、破碎器外壳、左观察门和右观察门；导风罩外壳设置在导风罩外，破碎器外壳设置在破碎器外。

导风罩外壳包括进风壳体罩、周边板和第二上盖板；导风罩外壳的下端固定在底板上；导风罩外壳的周边板为圆柱壳形，且在周边板的左侧、后侧和右侧均设有开口；进风壳体罩固定连接在周边板的后侧开口处，且沿着周边板的圆柱筒体的切线方向设置；第二上盖板固定在周边板的上端；左观察门设置在导风罩外壳的周边板的左侧开口处，且位于左方正中位置；右观察门设置在导风罩外壳的周边板的右侧开口处，且位于右方正中位置。

破碎器外壳与导风罩外壳的第二上盖板相连，且位于导风罩外壳的上方。

上述旋流破碎装置的破碎器的阻挡架的外筒体为倒圆台壳体；剪切挡板有8至16根，为钢制条状板；8至16根剪切挡板分2至4竖排焊接在外筒体上，且每根剪切挡板均沿径向水平设置，每排的4根剪切挡板在上下方向上相重合，每竖排的各根剪切挡板与其他竖排的相应各根剪切挡板位于同一高度，且呈对称排列；倒圆台壳体位于破碎器外壳内部，密闭固定在导风罩的主罩体的上部圆台壳体上，且位于主罩体的上部圆台壳体的上方；倒圆台壳体的下

端口与导风罩的出风口相连；

破碎器的旋转架的剪切板有8至16根，为钢制条状板；8至16根剪切板分2至4竖排焊接在套筒上，且每根剪切板均沿径向水平设置，每排的4根剪切板在上下方向上相重合，每竖排的各根剪切板与其他竖排的相应各根剪切板位于同一高度，且呈对称排列；套筒套在主轴上，且用螺钉将套筒固定在主轴的上端。

旋流破碎装置的破碎器的优选方案为：阻挡架的剪切挡板有12根，为钢制条状板。12根剪切挡板分三竖排焊接在倒圆台壳体上，且每根剪切挡板均沿径向水平设置。每排的4根剪切挡板在上下方向上相重合，每竖排的各根剪切挡板与其他竖排的相应两根剪切挡板位于同一高度，且设置在倒圆台壳体圆周三等分位置处。旋转架的剪切板有12根，为钢制条状板。12根剪切板分三竖排焊接在套筒上，且每根剪切板均沿径向水平设置。每排的4根剪切板在上下方向上相重合，每竖排的各根剪切板与其他竖排的相应两根剪切板位于同一高度，且设置在倒圆台壳体圆周三等分位置处。

上述旋流破碎装置的破碎传动机构还包括调速电机、电机座、调整板、调整螺栓、输出轴、主动带轮和传动带；破碎传动机构的动力输出件为从动带轮；

调速电机安装在电机座上，电机座固定在调整板上；调整板一端与第三安装架铰接，另一端通过调整螺栓固定在第三安装架上；调速电机的向下伸出的输出轴上固定有主动带轮，从动带轮固定在主轴的下端头上，主动带轮与从动带轮之间由传动带连接。

上述主塔体还包括圆柱形的壳体、检修门、出风罩；壳体的前侧设有作为主塔体的进料口的开口，右侧的正中位置设有开口；出风罩包括筒体、出风管和顶盖；筒体后侧设有开口，出风管密闭固定连接在竖直筒体的后侧开口处，且沿筒体的切线方向设置，出风管的右侧管口即为主塔体的出风口；顶盖的下端口与筒体的上端口相连；筒体的下端口密闭固定壳体的上端口上；壳体的下端口为主塔体的进风口；检修门设置在壳体的右侧开口处。

上述气旋装置还包括进风管、倒圆台形壳体、底壳和导风管；倒圆台形壳体的顶部后侧设有开口，倒圆台形壳体的顶板上设有朝向上方的导风管口；进风管连接在倒圆台形壳体的顶部后侧开口处，且沿着圆台形壳体的切线方向设置，进风管的左端口即为气旋装置的进风口；底壳密闭固定在倒圆台形壳体的下端口处；导风管的主体为圆柱形壳体，底部为圆台壳体；导风管的大部分位于倒圆台形壳体中，且通过支架固定在倒圆台形壳体上；导风管的上端从倒圆台形壳体的顶板的导风管口向上伸出，且导风管与倒圆台形壳体的顶板密闭固定连接；导风管的下端口与底壳之间留有气流通道，导风管的上端口即为气旋装置的出风口。

上述加料装置还包括加料电机、电机支架、电机轴、传动箱、输送槽和螺杆；电机支架和传动箱均固定在第四安装架上，且位于第四安装架的上方；加料电机由其电机座固定在电机支架上；加料电机的向右伸出的电机轴与传动箱的动力输入件固定连接；传动箱的动力输出轴与螺杆同轴线固定连接；螺杆的两端均通过轴承设置在输送槽上，且螺杆位于输送槽中；输送槽水平放置，固定在第四安装架上；加料斗固定在输送槽上、且加料斗下端口位于输送槽前段的上方，或者加料斗通过支架固定在第四安装架上、且加料斗下端口位于输送槽前段的上方；输送槽的后端作为加料装置的出料端。

上述低温气旋式物料干燥系统还包括水膜除尘器和第八安装架。水膜除尘器设在第八安装架上，设有位于中部的与引风机的出风口通过管道密闭固定连接的进风口、位于底部的排污口和位于顶部的与大气相通的出风口。开启水膜除尘器的电源电路的控制端也与控制柜的控制电路的输出端电连接。

本发明具有的积极效果：

(1) 本发明的低温气旋式干燥主机的旋流破碎装置在使用时，热风进入导风罩的进风壳体后，沿着主罩体的切线方向进入主罩体，热风在圆台壳形的旋流器的引导下回旋上升，在导风罩顶部的出风口具有高风速，使得经过此处的热风获得较大的动能。与此同时，位于导风罩上方的破碎器使得从上方落下的块状物料被破碎和分散，在向上流动的热风的作用下，被分散的物料随着热风气流上升，即便是一些颗粒较大的物料在重力的作用下落下至导风罩顶部时，因为此处的热风流速较大，故绝大部分甚至全部的颗粒都随热风上升，从而在根本上解决了低熔点物料堵塞热风通道的问题，进而对获得较好的干燥效果提供了保证。因为消除了堵塞热风通道的问题，所以也就不存在使人工对热风通道进行清理的问题，从而使得本发明的干燥主机的安全性较高。

(2) 本发明的低温气旋式干燥主机的旋流破碎装置的旋流器的基本形状为圆台壳形，也为主轴组件的安装提供的空间。导风罩主体为圆柱筒体，上部为圆台壳体的结构，可以在有效的提高导风罩出风口的速度的同时，增加热风的回旋程度。

(3) 本发明的低温气旋式干燥主机的旋流破碎装置的主轴组件包括位于轴承座上端的上轴承和位于轴承座下端的下轴承，由上下两个轴承对主轴进行支撑，可以保证主轴转动的平稳性。由中间连接板将上下筒体连接在一起，并在底板上开设长方形孔，既可以使得中间连接板置于底板的的上端面上，再用螺栓将其可拆式固定在底板上，也可以让下筒体位于底板下方，而使得固定在主轴的下端的从动带轮通过传动带接受传动机构的动力，这种可拆式的

连接结构，有利于进行维护和修理。

(4) 在低温气旋式干燥主机的旋流破碎装置的导风罩和破碎器外设置外壳，有利于通过空气进行隔热保温，在外壳上开有左右对称的观察门，方便观察旋流破碎装置在工作过程中是否有物料因密封不严从热风通道中漏出。

(5) 本发明的低温气旋式干燥主机的旋流破碎装置破碎器的阻挡架的外筒体设计成倒圆台壳体，其作为整个热风通道的一部份，下端口窄小、上端口宽大的结构，有利于破碎成颗粒的物料在破碎器中剧烈翻腾，充分破碎。旋转架由其套筒固定在主轴上，拆装方便，便于检修。

(6) 本发明的低温气旋式干燥主机的旋流破碎装置的破碎传动机构由电机产生的动力经带轮减速后输出给主轴，以获得大扭矩，保证了主轴转动的稳定性。同时，传动机构采用可调转速的电磁调速电机，电机由其电机座固定在调整板上，通过拧紧拧松调整螺栓，改变调节调整板与安装架之间的夹角，可以调节传送带的张力松紧，使得安装调试过程操作简便。

(7) 本发明的低温气旋式干燥主机采用主塔体后连接气旋装置的结构，热风在干燥过程中始终保持回旋运动，在有限的空间内加长了干燥行程，保证了干燥的效果。

(8) 本发明的低温气旋式干燥主机的加料装置具有连续进料的功能，且运行平稳，有助于提高生产效率。

(9) 本发明的低温气旋式干燥主机的旋流破碎装置的旋流器与主轴之间安装有密封装置，优选机械密封装置，在保证主轴转动的平稳性的同时加强了热风通道的密闭性。

(10) 本发明的低温气旋式物料干燥系统适用于低熔点物料的除湿干燥，其用于农化行业中的菊酯类农药中间体原料的除湿干燥时，具有生产效率高，成品质量好，操作方便，节能环保的特点。

(11) 本发明的低温气旋式物料干燥系统采用了脉冲布袋除尘器，对废气进行第一次处理的同时完成了物料的再收集，使物料在干燥过程中的浪费非常少，节约资源。本发明的系统还采用了水膜除尘器，对废气进行了第二次处理排放入大气，使干燥过程对环境造成的污染几乎没有，非常环保。

(12) 本发明的低温气旋式物料干燥系统在整个热风通道设置了数个温度测温点，可随时将这些部位的温度在控制柜的显示仪表上显示出来，操作人员则可以根据不同的情况对相应的装置进行控制，而确保整个干燥系统的正常运行。

附图说明

图1为本发明的一种结构示意图。

图2为图1的俯视示意图。

图3为图1中低温气旋式干燥主机的结构示意图。

图4为图3的俯视示意图。

图5为图3中旋流破碎装置的结构示意图。

图6为图5的左视示意图。

图7为图5的俯视示意图。

图8为图4加料装置的俯视结构示意图。

图9为从图5的D向观察时轴承座的安装示意图。

图10为从图5的D向观察时旋转架的一种结构示意图。

图11为从图5的D向观察时阻挡架的结构示意图。

图12为图9的A-A面剖视图。

图13为图10的B-B面剖视图。

图14为本发明的低温气旋式干燥主机的旋流破碎装置的旋转架的另一种结构示意图。

图15为与图14的旋转架相对应的阻挡架的结构示意图。

图16为本发明的低温气旋式干燥主机的旋流破碎装置的旋转架的又一种结构示意图。

图17为与图16的旋转架相对应的阻挡架的结构示意图。

图18为图1中的脉冲布袋除尘器的结构示意图。

图19为图18的左视示意图。

图20为图18的C-C面剖视图。

图21为与图1所示的系统相对应的控制电路的原理图。

图22为由图21所示的控制电路所控制的各个电机的电原理图。

上述附图中的标记如下：

低温除湿器11，送风机12；

热水箱21，循环热水水泵22，热水转换器23；

动环气旋式干燥主机3，

旋流破碎装置31，

破碎传动机构31-1，调速电机31-1-1，电机座31-1-2，调整板31-1-3，调整螺栓31-1-4

，输出轴31-1-5，主动带轮31-1-6，传动带31-1-7，动力输出件31-1-8，  
轴承座31-2，中间连接板31-2-1，上筒体31-2-2，下筒体31-2-3，上端板31-2-4，下端板31-2-5，加强筋31-2-6，  
轴承31-3，上轴承31-3-1，下轴承31-3-2，  
旋流器31-4，第一上盖板31-4-1，导风壳体31-4-2，  
密封装置31-5，静止环31-5-1，旋转环31-5-2，  
导风罩31-6，进风壳体31-6-1，主罩体31-6-2，出风口31-6-3，  
阻挡架31-7，外筒体31-7-1，剪切挡板31-7-2，  
旋转架31-8，套筒31-8-1，剪切板31-8-2，  
外壳31-9，导风罩外壳31-9-1，破碎器外壳31-9-2，左观察门31-9-3，右观察门31-9-4，  
进风壳体罩31-9-5，周边板31-9-6，第二上盖板31-9-7，  
底板31-10，主轴31-11，  
主塔体32，壳体32-1，进风口32-2，出风口32-3，检修门32-4，出风罩32-5，筒体32-5-1，出风管32-5-2，顶盖32-5-3，  
气旋装置33，进风管33-1，倒圆台形壳体33-2，顶板33-2-1，底壳33-3，导风管33-4，  
加料装置34，加料电机34-1，电机支架34-1-1，电机轴34-2，传动箱34-3，输送槽34-4，  
螺杆34-5，加料斗34-6；  
旋风分离器41，关风机42；  
脉冲布袋除尘器5，箱体51，检测门51-1，圆柱壳体51-2，灰斗51-3，高压气泵52，脉冲气包53，花板54，电磁脉冲阀55，脉冲管56，布袋57，进风管58，出风管59；  
蝶阀61，不锈钢料筒62；  
引风机7，墙71；  
水膜除尘器8，导入管81，循环水输送泵82，喷水头83，筒体84，水箱85，排气管86，  
烟囱87，补水管88，排污阀89-1，第一水阀89-2和第二水阀89-3；  
第一安装架91-1，第二安装架91-2，第三安装架91-3，第四安装架91-4，第五安装架91-5，  
第六安装架91-6，第七安装架91-7，第八安装架91-8，控制柜92，第一温度传感器93，  
第二温度传感器94，第三温度传感器95，第一交流调速表96，第二交流调速表97。

## 具体实施方式

### （实施例1）

见图1和图2，本发明中的低温气旋式物料干燥系统包括低温除湿器11、送风机12、热水箱21、循环热水水泵22、热水换热器23、低温气旋式干燥主机3、旋风分离器41、关风机42、脉冲布袋除尘器5、蝶阀61、不锈钢料筒62、引风机7、水膜除尘器8、第一安装架91-1、第二安装架91-2、第三安装架91-3、第四安装架91-4、第五安装架91-5、第六安装架91-6、第七安装架91-7、第八安装架91-8、控制柜92、第一温度传感器93、第二温度传感器94和第三温度传感器95。

低温除湿器11和送风机12设在第一安装架91-1上，热水换热器23设在第二安装架91-2上，低温气旋式干燥主机3设在第三安装架91-3、第四安装架91-4和第五安装架91-5上，脉冲布袋除尘器5设在第六安装架91-6上，引风机7设在第七安装架91-7上，水膜除尘器8设在第八安装架91-8上。

低温除湿器11可选用型号为TCG-3500LT的工业除湿机，其工作原理是通过冷却方式使得空气中的湿度下降，空气流经低温除湿器11后，其温度应该低于所要干燥的物料的熔点（例如5℃至20℃）。低温除湿器11设有进风口和出风口，低温除湿器11的进风口与大气相通。

送风机12也即为通常的鼓风机。

热水箱21设有进水口、出水口和蒸汽入口，且热水箱21还设有与大气相通的排气口。热水箱21的蒸汽入口处的蒸汽管上设有蒸汽阀，该蒸汽阀的开启和关闭可以手动控制，也可以通过电磁阀进行控制。热水箱21的蒸汽入口处的蒸汽管伸入热水箱21的箱体中，且位于水面以下，在蒸汽阀开启的情况下，由蒸汽包中的蒸汽经过蒸汽阀对热水箱21中的循环水进行加热，直到水温达到设定要求。

热水换热器23设有热水进口、热水出口、进风口和出风口；热水换热器23包括外壳和列管组件。列管组件包括列管组和位于列管组两端的管箱。一个管箱的外接口即为热水换热器23的热水进口，另一个管箱的外接口即为热水换热器23的热水出口。列管组设置在壳体中，两个管箱位于壳体外，壳体上设有两个开口，其中的一个开口即为热水换热器23的进风口，另一个开口即为热水换热器23的出风口。

低温气旋式干燥主机3设有位于底部的进风口、位于中部的物料进口和位于顶部的出风口。

旋风分离器41设有位于上部的进风口、位于底部的出料口和位于顶部的出风口；旋风分离器41还包括引入管、筒体和排气管；筒体包括位于上部的圆柱壳体和连接在圆柱壳体下端的倒圆台壳体，还包括密闭固定连接在圆柱壳体的上端的上盖板，上盖板上开有排气管孔，圆柱壳体的后侧开有引入管连接孔。引入管以蜗壳状连接方式密闭固定连接在圆柱壳体的引

入管连接孔上。排气管的下段伸入筒体的圆柱壳体中，排气管的上段向上伸出筒体的上盖板，且与上盖板密闭固定连接。引入管的左端口即为旋风分离器41的进风口，筒体的倒圆台壳体的下端口即为旋风分离器41的出料口，排气管的上端口即为旋风分离器41的出风口。

关风机42为一星型卸料阀。旋风分离器41的出料口与关风机42的进料口密闭固定连接，关风机42的出料口朝向下方、且与大气相通。

见图1、图18至图20，脉冲布袋除尘器5设有位于上部的进风口、位于底部的出料口和位于顶部的出风口。脉冲布袋除尘器5包括箱体51、检测门51-1、高压气泵52、脉冲气包53、花板54、电磁脉冲阀55、脉冲管56、布袋57、进风管58和出风管59。

箱体51包括位于上部的圆柱壳体51-2和位于下部的圆台壳形的灰斗51-3。圆柱壳体51-2的后侧中上部设有进风管连接孔，右侧上部设有出风管连接孔。进风管58的出风口端固定在圆柱壳体51-2的进风管连接孔上，且沿着箱体51的圆柱壳体51-2的切线方向设置（以蜗壳状的方式固定在圆柱壳体51-2的进风管连接孔上）。出风管59的左端口固定连接在圆柱壳体51-2的出风管连接孔处。

花板54开有90个布袋孔，花板54密闭固定连接在箱体51上，且位于箱体51内部的上侧，从而花板54将箱体51内部隔开成上下两个部分。布袋57也有90个，每个布袋57与相应的钢制骨架相配合使用，各布袋57套在钢制骨架外，且布袋的上端口与钢制骨架的上端法兰盘相连接，各钢制骨架的上端法兰盘则固定连接在花板54的下端面上，且对准相应一个布袋孔。箱体51的前侧设有一个检测门51-1，箱体51的前侧上端固定有支架，且支架位于箱体外，支架上设有脉冲气包53，高压气泵52的出气口通过管道与脉冲气包53的进气口密闭固定连接，高压气泵52可向脉冲气包53压入压缩空气，脉冲气包53设有11个出气口，脉冲气包53的每个出气口处连接着1个电磁脉冲阀55，每个电磁脉冲阀55的出气口与相应一根脉冲管56相连，各根脉冲管56伸入箱体51中，且相互间平行设置。每根脉冲管56上设有6至9个不等的喷嘴，每个喷嘴对准下方的花板54的相应一个布袋孔。

进风管58的左端口即为脉冲布袋除尘器5的进风口，箱体51的灰斗51-3的下端口即为脉冲布袋除尘器5的出料口，出风管59的右端口即为脉冲布袋除尘器5的出风口。

见图1，水膜除尘器8设有位于中部的进风口、位于底部的排污口和位于顶部的与大气相通的出风口。水膜除尘器8还包括导入管81、循环水输送泵82、喷水头83、筒体84、水箱85、排气管86、烟囱87、补水管88、排污阀89-1、第一水阀89-2和第二水阀89-3。循环水输送泵82的出水口通过管道与设置在导入管81左端口的喷水头83相连。筒体84包括圆柱壳体和连接在圆柱壳体下端的倒圆台壳体，还包括密闭固定连接在圆柱壳体的上端的圆台壳体，圆柱

壳体的后侧开有导入管连接孔。导入管81以切线连接方式密闭固定连接在圆柱壳体的导入管连接孔上。排气管86的下段伸入筒体84的圆柱壳体中，排气管86的上段向上伸出筒体84的圆台壳体，且与圆台壳体密闭固定连接。烟囱87的下端口密闭固定连接在排气管86的上端口上。筒体84的倒圆台壳体的下端口与水箱85的进水口相连接，排污阀89-1连接在水箱85的下端排污口处。水箱85的位于中部的出水口处通过管道与第一水阀89-2的进水口相连，第一水阀89-2的出水口通过出水管与循环水输送泵82的进水口相连，出水管上设有支管，第二水阀89-3连接在支管上。补水管88设置在水箱85的上盖板上。导入管81左端口即为水膜除尘器8的进风口，排污阀89-1的出液口即为水膜除尘器8的排污口，烟囱87的上端口即为水膜除尘器8的出风口。

仍见图1及图2，热水箱21的出水口与循环热水水泵22的进水口密闭固定连接，循环热水水泵22的出水口与热水换热器23的热水进口密闭固定连接，热水换热器23的热水出口通过管道与热水箱21的进水口相通。

低温除湿器11的出风口通过管道与送风机12的进风口密闭固定连接，送风机12的出风口通过管道与热水换热器23的进风口密闭固定连接，热水换热器23的出风口与低温气旋式干燥主机3的进风口密闭固定连接；低温气旋式干燥主机3的出风口通过管道与旋风分离器41的进风口密闭固定连接，旋风分离器41的出料口与关风机42的进料口密闭固定连接，关风机42的出料口朝向下方、且与大气相通；旋风分离器41的出风口通过管道与脉冲布袋除尘器5的进风口密闭固定连接，脉冲布袋除尘器5的出料口与蝶阀61的进料口密闭固定连接，蝶阀61的出料口与不锈钢料筒62的上端口固定连接，脉冲布袋除尘器5的的出风口通过管道与引风机7的进风口密闭固定连接；引风机7的出风口通过管道与水膜除尘器8的进风口密闭固定连接。

见图3及图4，低温气旋式干燥主机3包括旋流破碎装置31、主塔体32、气旋装置33、加料装置34。

见图5及图9，旋流破碎装置31包括破碎传动机构31-1、轴承座31-2、轴承31-3、圆台壳形的旋流器31-4、机械密封装置31-5、导风罩31-6、破碎器、外壳31-9、底板31-10和主轴31-11。底板31-10正中开有长方形孔，固定在第三安装架91-3上。

见图5，旋流器31-4包括第一上盖板31-4-1和圆台壳形的导风壳体31-4-2。旋流器31-4由其导风壳体31-4-2的下端固定在底板31-10上，且位于底板31-10的上方，第一上盖板31-4-1焊接在导风壳体31-4-2的顶部。

见图5及图7，导风罩31-6包括进风壳体31-6-1、主罩体31-6-2和出风口31-6-3。主罩体31-6-2由位于下部的圆柱筒体和位于上部圆台壳体构成，且主罩体31-6-2的圆柱筒体的后侧

设有开口。主罩体31-6-2固定在底板31-10上，且位于底板31-10的上方，主罩体31-6-2的圆台壳体的上端口也就是导风罩31-6的出风口31-6-3。进风壳体31-6-1固定连接在主罩体31-6-2的圆柱筒体的后侧开口处，且沿着主罩体31-6-2的圆柱筒体的切线方向设置。

见图5，轴承座31-2包括中间连接板31-2-1、上筒体31-2-2、下筒体31-2-3、上端板31-2-4、下端板31-2-5和加强筋31-2-6。中间连接板31-2-1为长方形，其大小与底板31-10的长方形孔的大小一致，中间连接板31-2-1的中央开有圆孔。上筒体31-2-2焊接在中间连接板31-2-1上，且位于中间连接板31-2-1的上方。4块加强筋31-2-6焊接固定在上筒体31-2-2与中间连接板31-2-1之间。上端板31-2-4中心开有圆孔，焊接在上筒体31-2-2顶部。下筒体31-2-3焊接固定在中间连接板31-2-1上，且位于中间连接板31-2-1的下方。4块加强筋31-2-6焊接固定在下筒体31-2-3与中间连接板31-2-1之间。下端板31-2-5中心开有圆孔，焊接在下筒体31-2-3底部。

见图5及图9，轴承31-3包括上轴承31-3-1和下轴承31-3-2，两者均为凸台圆形座轴承。上轴承31-3-1用螺钉固定在轴承座31-2的上端板31-2-4上，且位于上端板31-2-4的上方，下轴承31-3-2用螺钉固定在轴承座31-2的下端板31-2-5上，且位于下端板31-2-5的下方，且上轴承31-3-1的内圈以及下轴承31-3-2的内圈分上下分别固定在主轴31-11上，从而使得轴承座31-2、轴承31-3和主轴31-11成为一个可称为主轴组件的整体件。

仍见图5及图9，将主轴组件从下至上由底板31-10的中央孔伸入旋流器31-4的导风壳体31-4-2中，且主轴31-11的上段向上伸出导风壳体31-4-2，轴承座31-2的下筒体31-2-3基本位于底板31-10的下方。安装时，将主轴组件旋转90度，用螺栓把轴承座31-2的中间连接板31-2-1固定在底板31-10上。检修时，进行反向操作，可将轴承座31-2取出。

见图5，机械密封装置31-5包括静止环31-5-1和旋转环31-5-2。静止环31-5-1通过螺钉固定在旋流器31-4的第一上盖板31-4-1上，且位于第一上盖板31-4-1的上方，旋转环31-5-2通过螺钉固定在主轴31-11上，且在上方与静止环31-5-1相密封接触。旋转环31-5-2与主轴31-11之间严格密封。旋转环31-5-2以其圆心为转轴，相对于静止环31-5-1做旋转运动。

仍见图5，外壳31-9包括导风罩外壳31-9-1、破碎器外壳31-9-2、左观察门31-9-3和右观察门31-9-4。导风罩外壳31-9-1设置在导风罩31-6外，破碎器外壳31-9-2设置在破碎器外。

导风罩外壳31-9-1由进风壳体罩31-9-5、周边板31-9-6和第二上盖板31-9-7组成。导风罩外壳31-9-1的下端焊接固定在底板31-10上。底板31-10固定在第三安装架91-3上。

导风罩外壳31-9-1的周边板31-9-6为圆柱壳形，且在周边板31-9-6的左侧、后侧和右侧

均设有开口。进风壳体罩31-9-5固定连接在周边板31-9-6的后侧开口处，且沿着周边板31-9-6的圆柱筒体的切线方向设置。第二上盖板31-9-7焊接固定在周边板31-9-6的上端。左观察门31-9-4设置在导风罩外壳31-9-1的周边板31-9-6的左侧开口处，且位于左方正中位置，右观察门31-9-5设置在导风罩外壳31-9-1的周边板31-9-6的右侧开口处，且位于右方正中位置。

破碎机外壳31-9-2与导风罩外壳31-9-1的第二上盖板31-9-7相连，且位于导风罩外壳31-9-1的上方。

见图10至图13，破碎机包括阻挡架31-7和旋转架31-8。

阻挡架31-7包括倒圆台壳体31-7-1和剪切挡板31-7-2。剪切挡板31-7-2有8根，为钢制条状板。8根剪切挡板31-7-2分两竖排焊接在倒圆台壳体31-7-1上，且每根剪切挡板均沿径向水平设置。每排的4根剪切挡板31-7-2在上下方向上相重合，每竖排的各根剪切挡板31-7-2与另一竖排的相应一根剪切挡板31-7-2位于同一高度，且呈一字型对称排列。倒圆台壳体31-7-1位于破碎机外壳31-9-2内部，固定在导风罩31-6的主罩体31-6-2的上部圆台壳体上，且位于主罩体31-6-2的上部圆台壳体的上方，倒圆台壳体31-7-1的下端口与导风罩31-6的出风口31-6-3相连，倒圆台壳体31-7-1的上端口与破碎机外壳31-9-2的上端口相连。

旋转架31-8包括套筒31-8-1和剪切板31-8-2。剪切板31-8-2有8根，为钢制条状板，8根剪切板31-8-2分两竖排焊接在套筒31-8-1上，且每根剪切挡板均沿径向水平设置。每排的4根剪切板31-8-2在上下方向上相重合，每竖排的各根剪切板31-8-2与另一竖排的相应一根剪切板31-8-2位于同一高度，且呈一字型对称排列。套筒31-8-1套在主轴31-11上，且用螺钉将套筒31-8-1固定在主轴31-11的上端。旋转架31-8的各根条状剪切板31-8-2与阻挡架31-7的各根条状剪切挡板31-7-2在上下方向上交错设置。

见图5至图7，破碎传动机构31-1包括调速电机31-1-1、电机座31-1-2、调整板31-1-3、调整螺栓31-1-4、输出轴31-1-5、主动带轮31-1-6、传动带31-1-7和从动带轮31-1-8。

调速电机31-1-1安装在电机座31-1-2上，电机座31-1-2固定在调整板31-1-3上，调整板31-1-3一端与第三安装架91-3铰接，另一端通过调整螺栓31-1-4固定在第三安装架91-3上。调速电机31-1-1的向下伸出的输出轴31-1-5上固定有主动带轮31-1-6。从动带轮31-1-8固定安装在主轴31-11的下端头上，主动带轮31-1-6与从动带轮31-1-8之间由传动带31-1-7连接。

安装时，通过拧紧拧松调整螺栓31-1-4，改变调节调整板31-1-3与第三安装架91-3之间的夹角，进而调整传送带31-1-7的张力。

见图3及图4，主塔体32包括圆柱形的壳体32-1、检修门32-4、出风罩32-5。壳体32-1的

前侧设有作为主塔体32的进料口的开口，右侧的正中位置设有开口。出风罩32-5包括筒体32-5-1、出风管32-5-2和顶盖32-5-3。筒体32-5-1后侧设有开口，出风管32-5-2固定连接在竖直筒体32-5-1的后侧开口处，且沿筒体32-5-1的切线方向设置，出风管32-5-2的右侧管口即为主塔体32的出风口32-3。顶盖32-5-3的下端口与筒体32-5-1的上端口相连。筒体32-5-1的下端口密闭固定壳体32-1的上端口上。壳体32-1的下端口为主塔体32的进风口32-2。检修门32-4设置在壳体32-1的右侧开口处。主塔体32的进风口32-2部位固定在旋流破碎装置31的位于顶部的出风口处，两者螺栓连接。

仍见图3及图4，气旋装置33包括进风管33-1、倒圆台形壳体33-2、底壳33-3和导风管33-4。倒圆台形壳体33-2的顶部后侧设有开口，倒圆台形壳体33-2的顶板33-2-1上设有朝向上方的导风管口。进风管33-1连接在倒圆台形壳体33-2的顶部后侧开口处，且沿着圆台形壳体33-2的切线方向设置，进风管33-1的左端口即为气旋装置33的进风口。底壳33-3固定在倒圆台形壳体33-2的下端口处。导风管33-4的主体为圆柱形壳体，底部为圆台壳体。导风管33-4的大部分位于倒圆台形壳体33-2中，且通过支架固定在倒圆台形壳体33-2上。导风管33-4的上端从倒圆台形壳体33-2的顶板33-2-1的导风管口向上伸出，且导风管33-4与倒圆台形壳体33-2的顶板33-2-1密闭固定连接，导风管33-4的下端口与底壳33-3之间留有气流通道，导风管33-4的上端口为气旋装置33的出风口。气旋装置33由其倒圆台形壳体33-2固定在第五安装架91-5上。气旋装置33的进风管33-1的进风口与主塔体32的出风口32-3处密闭固定连接。

见图3，加料装置34设置在第四安装架91-4上，且位于第四安装架91-4的上方。

见图8，加料装置34包括加料电机34-1，电机支架34-1-1，电机轴34-2，传动箱34-3，输送槽34-4，螺杆34-5和加料斗34-6。电机支架34-1-1和传动箱34-3均固定在第四安装架91-4上，且位于第四安装架91-4的上方。加料电机34-1由其电机座固定在电机支架34-1-1上，加料电机34-1的向右伸出的电机轴34-2与传动箱34-3的动力输入件固定连接，传动箱34-3的动力输出轴与螺杆34-5同轴线固定连接，螺杆34-5的两端均通过轴承设置在输送槽34-4上，且螺杆34-5的大部分位于输送槽34-4中。输送槽34-4为半圆柱壳体，水平放置，固定在第四安装架91-4上，加料斗34-6固定在输送槽34-4上、且加料斗34-6下端口位于输送槽34-4前段的上方，或者加料斗34-6通过支架固定在第四安装架91-4上、且加料斗34-6下端口位于输送槽34-4前段的上方。

仍见图1，热水换热器23的壳体的出风口一侧部位设有第一温度传感器插口，上面设置有第一温度传感器93。低温气旋式干燥主机3的主塔体32的壳体32-1的左侧中部设有一个温

度传感器插口，上面设置有第二温度传感器94。脉冲布袋除尘器5的出风口与引风机7的进风口之间的连接管道上设有一个温度传感器插口，上面设置有第三温度传感器95。第一温度传感器93，第二温度传感器94和第三温度传感器95的各自的输出端与控制柜92中的相应的温度显示装置的信号输入端电连接。

控制柜92中设有控制电路，控制电路的各个输出端与开启低温除湿器11、送风机12、循环热水水泵22、低温气旋式干燥主机3的破碎传动机构31-1以及加料装置34、关风机42、脉冲布袋除尘器5、引风机7、水膜除尘器8的电源电路的控制端电连接。

见图1、图2、图21及图22，本实施例的低温气旋式物料干燥系统使用时，将块状物料放置于加料斗34-6中，分别合上电源开关QF、QF1、QF2、QF3、QF4、QF5和QF6按下控制柜92控制面板上的相应的控制按钮SB2、SB4、SB6、SB8、SB10和SB12，则使得整个系统开始工作。

按下按钮SB4时，交流接触器KM4的线圈得电，则使得其常开触点KM4-1和KM4-2闭合，从而使得指示灯HL3被点亮，以及使得送风机12的电机2M得电而转动。随着电机2M的转动，使得外界大气从低温除湿器11的进风口进入低温除湿器11后，再进入送风机12中，由送风机12送向后道热水转换器23。低温除湿器11中的制冷装置是否启动，由环境温度确定，若环境温度低于5℃，一般则不再启动低温除湿器11中的制冷装置，低温除湿器11通过降低进入其中的空气的温度的方式，使得这些空气中的湿度降低。

按下按钮SB12时，交流接触器KM8的线圈得电，则使得其常开触点KM8-1和KM8-2闭合，从而使得指示灯HL7被点亮，以及使得循环热水水泵22的电机6M得电而转动。随着电机6M的转动，使得热水从热水箱21流出，经过循环热水水泵22后由管道进入热水换热器23的热水进口端的管箱，再流过列管组进行热交换后，由热水出口端的管箱离开热水换热器23，最后经过管道流回到热水箱21内。当热水箱21中的水温低于规定数值时（可以通过温度计进行测量），可以开启蒸汽阀，使得蒸汽包中的蒸汽经过蒸汽阀对热水箱21中的循环水进行加热，直到水温达到设定要求（例如对于熔点为38℃的含湿溶媒高效氯氟氰菊酯来说，可将作为热源的水温保持在45℃±1℃的范围内）。

按下按钮SB6时，交流接触器KM5的线圈得电，则使得其常开触点KM5-1和KM5-2闭合，从而使得指示灯HL4被点亮，以及使得破碎传动机构31-1的电机3M得电而转动，电机3M的转动速度受到安装在电机3M的电机轴上的调速器的控制，电机3M和相应的调速器共同构成调速电机31-1-1。调速电机31-1-1的转速由安装在控制柜92控制面板上的第一电位器W1的旋钮进行控制。随着电机3M的转动，使得其输出的动力经过相应的传动机构后传递给主轴31-11，随着主轴31-11的转动，旋转架31-8相对于阻挡架31-7转动，当由主塔体32落下的块状物料下

落至破碎器中时，即在阻挡架31-7的剪切挡板31-7-2和旋转架31-8的剪切板31-8-2的共同作用下被破碎。

按下按钮SB8时，交流接触器KM6的线圈得电，则使得其常开触点KM6-1和KM6-2闭合，从而使得指示灯HL5被点亮，以及使得加料装置34的电机4M得电而转动，电机4M的转动速度受到安装在电机4M的电机轴上的调速器的控制，电机4M和相应的调速器共同构成加料电机34-1。加料电机34-1的转速由安装在控制柜92控制面板上的第二电位器W2的旋钮进行控制。随着电机4M的转动，使得其输出的动力经过传动箱34-3调速后，驱动螺杆34-5缓慢转动，将加料斗34-6中的块状物料以螺旋推进的方式，通过输送槽34-4，从主塔体32的加料口送入主塔体32内。

按下按钮SB10时，交流接触器KM7的线圈得电，则使得其常开触点KM7-1和KM7-2闭合，从而使得指示灯HL6被点亮，以及使得关风机42的电机5M得电。被干燥的粒状物料在重力的作用下从旋风分离器41的出料口不断落入关风机42（也就是星形卸料阀）的转子叶轮的朝上间隔中，随着电机5M的转动，星形卸料阀42的转子叶轮一同转动，使得转子叶轮的盛有物料的间隔转到朝下方，从而使得物料不断卸料至装载容器内。

引风机7的控制电路包括第一交流接触器KM1、第二交流接触器KM2、第三交流接触器KM3、时间继电器KT和按钮开关SB2，其中，第一交流接触器KM1的常开触点有KM1-1、KM1-2和KM1-3，第二交流接触器KM2的常开触点有KM2-1和KM2-3，常闭触点有KM2-2，第三交流接触器KM3的常开触点有KM3-3，常闭触点有KM3-1和KM3-2。时间继电器KT的触点KT-1为常闭触点。

当按下按钮SB2时，时间继电器KT的控制部分得电并开始计时，同时使得第二交流接触器KM2的线圈得电，以及使得指示灯HL2被点亮。第二交流接触器KM2的线圈得电，则控制其常开触点KM2-1和KM2-3闭合，以及控制其常闭触点KM2-2断开。

第二交流接触器KM2的触点KM2-1闭合后，则使得第一交流接触器KM1的线圈得电，进而第一交流接触器KM1的线圈控制其常开触点KM1-1、KM1-2和KM1-3闭合。第一交流接触器KM1的触点KM1-1闭合后，则在松开按钮SB2后，仍然能使第一交流接触器KM1的线圈以及第二交流接触器KM2的线圈处于得电状态。

第二交流接触器KM2的触点KM2-2断开后，则保持第三交流接触器KM3的线圈继续处于失电状态，从而由第三交流接触器KM3的线圈控制的常闭触点KM3-1和KM3-2继续闭合，常开触点KM3-3继续断开。

在上述第一交流接触器KM1的触点KM1-3闭合、第二交流接触器KM2的触点KM2-3闭合以及

第三交流接触器KM3的触点KM3-3断开的状态下，引风机7的电机1M得电，此时，外电源以星形连接的方式给电机1M供电。

当时间继电器KT的控制部分的计时到达设定时间（例如20秒）后，时间继电器KT的触点KT-1断开，从而使得第二交流接触器KM2的线圈失电。

第二交流接触器KM2的线圈失电，则控制其常开触点KM2-1由闭合状态恢复成断开状态，同时控制其常闭触点KM2-2由断开状态恢复为闭合状态，还控制其常开触点KM2-3由闭合状态恢复成断开状态。

第二交流接触器KM2的常闭触点KM2-2闭合状态后，因为第一交流接触器KM1的触点KM1-1和KM1-2仍处于闭合状态，从而使得第三交流接触器KM3的线圈得电，也使得第一交流接触器KM1的线圈继续处于得电的状态。

在上述第一交流接触器KM1的触点KM1-3闭合、第二交流接触器KM2的触点KM2-3断开以及第三交流接触器KM3的触点KM3-3闭合的状态下，引风机7的电机1M继续保持得电状态，此时，外电源以三角形连接的方式给电机1M供电。电机1M在三角形供电方式下工作时比在星形供电方式下工作时的功率要高。

见图1及图2，低温气旋式干燥主机3的热风通道、旋风分离器41的气流通道、脉冲布袋除尘器5的气流通道以及相应的管道则构成本系统的热风通道。引风机7启动后，对前道的热风通道进行引风，同时还将所引热风通过管道向后道的水膜除尘器8进行送风。与此同时，送风机12将由低温除湿器11除湿过的空气由出风口送至热水转换器23的进风口而进入热水转换器23，其风量的大小可由送风机12上设有的手动控制阀调节；循环热水水泵22使得热水箱21中的热水不断流过热水转换器23的列管组从而与从列管外侧流过的由送风机12送来的空气隔着列管进行热量的交换，热水则流回热水箱，而被加热的空气则从热水转换器23流出而进入低温气旋式干燥主机3的进风口，针对低熔点块状物料的熔点的高低（例如菊酯类农药中间体原料含湿溶媒高效氯氟氰菊酯温度即为38℃），在热水换热器23的壳体的出风口一侧部位设置的第一温度传感器93，对管道中的空气的温度进行即时测量，并将温度值信号发送给控制柜92并在温度显示装置上显示，可根据控制柜92上的温度显示装置的温度值控制热水器的温度，具体方法是：可以增加送风机12的进风量或者减少送风机12的进风量，使得热风温度在低于所要干燥的物料的熔点的状态下对物料进行干燥。

低温气旋式干燥主机3的加料电机34-1输出的动力经过传动箱34-3调速后，驱动螺杆34-5缓慢转动，将加料斗34-6中的块状物料以螺旋推进的方式，通过输送槽34-4，从主塔体32的加料口送入主塔体32内。块状物料进入主塔体32后，受重力影响下落至旋流破碎装置31

的破碎器中。

调速电机31-1-1输出的动力经过相应的传动机构后传递给主轴31-11，随着主轴31-11的转动，旋转架31-8相对于阻挡架31-7转动，当由主塔体32落下的块状物料下落至破碎器中时，即在阻挡架31-7的剪切挡板31-7-2和旋转架31-8的剪切板31-8-2的共同作用下被破碎，然后在重力的作用下，下落至导风罩31-6的出风口31-6-3处。

本实施例的低温气旋式干燥主机3的导风罩31-6、破碎器的阻挡架31-7的外筒体31-7-1、主塔体32的壳体32-1、出风罩32-5、气旋装置33的进风管33-1、倒圆台形壳体33-2和导风管33-4依次密闭固定连接，从而构成低温气旋式干燥主机3的热风通道。旋流破碎装置31的导风罩31-6的进风口在使用中连接在输出热风的装置的出风口处，气旋装置33的导风管33-4的上端出风口在使用中连接在由后道的引风机提供动力的引风管路上。热风通过导风罩31-6的进风壳体31-6-1沿切线方向进入主罩体31-6-2，在旋流器31-4的引导下，回旋上升至导风罩31-6的出风口31-6-3处。

热风通过导风罩31-6的出风口31-6-3时风速达到最高，已经被破碎的物料夹杂在热风中，随热风一起回旋上升，再次经过阻挡架31-7、旋转架31-8充分剪切而被粉碎。随后夹杂着物料的热风从主塔体32的进风口32-2进入主塔体32，继续回旋上升，通过主塔体32的出风口32-3和气旋装置33的进风口33-2沿切线方向进入气旋装置33的倒圆台形壳体33-2中，在导风管33-4的外壁及倒圆台形壳体33-2的引导下，回旋下降，而后由导风管33-4的底部进入导风管33-4，延导风管33-4上升，从气旋装置33的出风口排出经管道流入旋风分离器41。

在主塔体32的壳体32-1的左侧中部设置的第二温度传感器94，对管道中的空气的温度进行即时测量，并将温度值信号发送给控制柜92并在温度显示装置上显示，如果所显示温度的数值大于预设温度，则可以旋转控制柜92的控制面板上的第一交流调速表96的电位器W1的旋钮，而加大调速电机31-1-1的转速，同时旋转控制柜92的控制面板上的第二交流调速表97的电位器W2的旋钮，而增加单位时间加入块状物料的质量，从而可以使得第二温度传感器94的温度数值得到降低。反之，则降低调速电机31-1-1的转速以及减少单位时间加入块状物料的质量，从而可以使得第二温度传感器94的温度数值升高。仍见图1，由气旋装置33的出风口33-3排出的携带着物料的热风经管道从旋风分离器41的左侧面以蜗壳进风方式送入旋风分离器41，热风在旋风分离器41的筒体的圆柱壳体内由上往下旋转撞击在旋风分离器41的筒体的内壁上，则大部分物料由于惯性碰撞、自然沉降等作用沿着筒体的内壁向下滑落而落入关风机42中，随着关风机42的转子叶轮的转动，而将已经干燥的大部分物料排出收料。

携带着剩余小部分物料的热风在旋风分离器41内旋转至底部后，向上运动进入排气管中

，在引风机7做产生的负压的作用下，热风继续向上流动而流出旋风分离器41，然后通过管道经进风管58以蜗壳进风方式进入脉冲布袋除尘器5的箱体51上部的圆柱壳体51-2中，并在圆柱壳体51-2内旋转流动，一部分尘粒物料下落至箱体51下部的灰斗51-3的底部，另一部分尘粒物料与布袋57相接触而附着在布袋57的外表面上。在引风机7做产生的负压的作用下，热风穿过布袋57而在布袋57内部向上流动至箱体51的位于花板54上方的腔体中，进而则经过出风管59而流出脉冲布袋除尘器5。

在此过程中，部分相对较大的尘粒物料由于惯性碰撞、自然沉降等作用直接落入灰斗51-3，而剩余尘粒物料中的部分在旋转流动的过程中不断与布袋57碰撞接触而过滤积附在布袋57的外表面，随着过滤过程的不断进行，布袋57的外表面所附积的物料不断增加。而高压气泵52不断将压缩空气压入脉冲气包53，控制柜92中设有脉冲控制仪，在该脉冲控制仪的控制下，每隔一段时间，11个电磁脉冲阀55被依次瞬间脉冲式打开一次，在相应一个电磁脉冲阀55被瞬间脉冲式打开时，压缩空气由脉冲气包53通过该电磁脉冲阀55而进入相应一根脉冲管56，再通过该脉冲管56上的各个喷嘴以极短的时间（0.065~0.085）秒向相应的布袋57喷射压缩空气，使各个相应的布袋57产生高频振动变形，而使布袋57外表面所附尘粒物料向下掉落进入灰斗51-3，然后由蝶阀61卸出装入不锈钢料筒62。

11个电磁脉冲阀55被依次脉冲式打开后，则一个脉冲除尘循环结束；在经过所设定的间隔时间后，脉冲控制仪会控制电磁脉冲阀55再次打开。箱体51的检测门51-1可用于检测箱体51内置放的布袋57的使用状况，可根据布袋57的状况更换布袋。

进入脉冲布袋除尘器5的出风管59的废气在引风机7的作用下再通过管道流过引风机7后进入水膜除尘器8。

脉冲布袋除尘器5与引风机7之间的连接管道上设有的第三温度传感器95，对管道中的空气的温度进行即时测量，并将温度值信号发送给控制柜92并在温度显示装置上显示，从而可以对整个热风通道是否保持密闭状态作出判断等。

水膜除尘器8在使用时，排污阀89-1关闭，第一水阀89-2打开，第二水阀89-3关闭。按下控制柜92的控制面板上的控制按钮，使得控制水膜除尘器8的循环水输送泵82开启，在循环水输送泵82的作用下，水箱85中的循环水经过第一水阀89-2及管道流过循环水输送泵82，再由循环水输送泵82中被泵出而经过管道到达位于导入管81中的喷水头83，喷水头83朝向圆台壳体状的导入管81的侧壁设置，循环水则喷向导入管81的内壁，从而形成以回旋方式向右运动的且旋转向下的水膜，引风机7所送出的气流进入导入管81后不断向前旋转运动，尘粒物料受离心力作用而被分离，抛向导入管81的内壁，被导入管81内壁流动的水膜层所吸附而

形成混合流体流入筒体84中，而气流带动水膜继续沿着筒体84的切线方向进入筒体84中；混合流体顺着筒体84的内壁流入水箱85，粒状物料也随同混合流体流入水箱85，进而粒状物料被沉淀至水箱85的底部；气流在进入筒体84后，则在筒体84内旋转至底部后，因倒圆台壳体的收缩以同样的旋转方向由下而上继续做回旋流动而通过排气管86进入烟囱87排入大气中。

因为循环水在循环中，一部分成为水蒸气随气流经烟囱87排入大气，故可通过补水管88向水箱85注入清水。当整机停止工作后，可以打开第二水阀89-3，先将水箱85上部沉淀的清水放入水桶等容器中，再打开排污阀89-1排出水箱85中的污水。

本发明中的低温气旋式物料干燥系统在使用时，物料随空气在动环气旋式干燥主机3内干燥后，大部分物料在旋风分离器41和关风机42的作用下被收料，剩余物料随空气进入脉冲布袋除尘器5，在脉冲布袋除尘器5的作用下，对废气进行物料再收集和环保除尘双作用，在引风机7的作用下，已经除尘过的废气再进入水膜除尘器8，由水膜除尘器8进行二次除尘，然后将几乎不含粒状物料的废气排入大气中。这样的物料干燥系统既能完成针对低熔点物料特殊要求的干燥工艺，又将环境污染降到最低，非常环保，并且干燥过程中对于物料进行了再收集，节约资源。

本发明中的低温气旋式物料干燥系统不仅仅是用于菊酯类农药中间体原料（例如含湿溶媒高效氯氟氰菊酯）等低熔点块状物料的干燥，只是能够满足低熔点块状物料干燥的特殊温度要求，对于热敏性低的熔点较高的物料，干燥效果更是出色，只需针对物料调节热水箱21中的热水温度即可。

#### （实施例2）

见图14及图15，其余与实施例1相同，不同之处在于：低温气旋式干燥主机3阻挡架31-7包括倒圆台壳体31-7-1和剪切挡板31-7-2。剪切挡板31-7-2有12根，为钢制条状板。12根剪切挡板31-7-2分三竖排焊接在倒圆台壳体31-7-1上，且每根剪切挡板均沿径向水平设置。每排的4根剪切挡板31-7-2在上下方向上相重合，每竖排的各根剪切挡板31-7-2与其他竖排的相应两根剪切挡板31-7-2位于同一高度，且设置在倒圆台壳体31-7-1圆周三等分位置处。

旋转架31-8包括套筒31-8-1和剪切板31-8-2。剪切板31-8-2有12根，为钢制条状板。12根剪切板31-8-2分三竖排焊接在套筒31-8-1上，且每根剪切板31-8-2均沿径向水平设置。每排的4根剪切板31-8-2在上下方向上相重合，每竖排的各根剪切板31-8-2与其他竖排的相应两根剪切板31-8-2位于同一高度，且设置在倒圆台壳体31-7-1圆周三等分位置处。

#### （实施例3）

见图16及17，其余与实施例1相同，不同之处在于：低温气旋式干燥主机3的阻挡架31-7包括倒圆台壳体31-7-1和剪切挡板31-7-2。剪切挡板31-7-2有16根，为钢制条状板。16根剪切挡板31-7-2分四竖排焊接在倒圆台壳体31-7-1上，且每根剪切挡板31-7-2均沿径向水平设置。每排的4根剪切挡板31-7-2在上下方向上相重合，每竖排的各根剪切挡板31-7-2与其他竖排的相应三根剪切挡板31-7-2位于同一高度，且呈十字型对称排列。

旋转架31-8包括套筒31-8-1和剪切板31-8-2。剪切板31-8-2有16根，为钢制条状板。16根剪切板31-8-2分四竖排焊接在套筒31-8-1上，且每根剪切板31-8-2均沿径向水平设置。每排的4根剪切板31-8-2在上下方向上相重合，每竖排的各根剪切板31-8-2与其他竖排的相应三根剪切板31-8-2位于同一高度，且呈十字型对称排列。

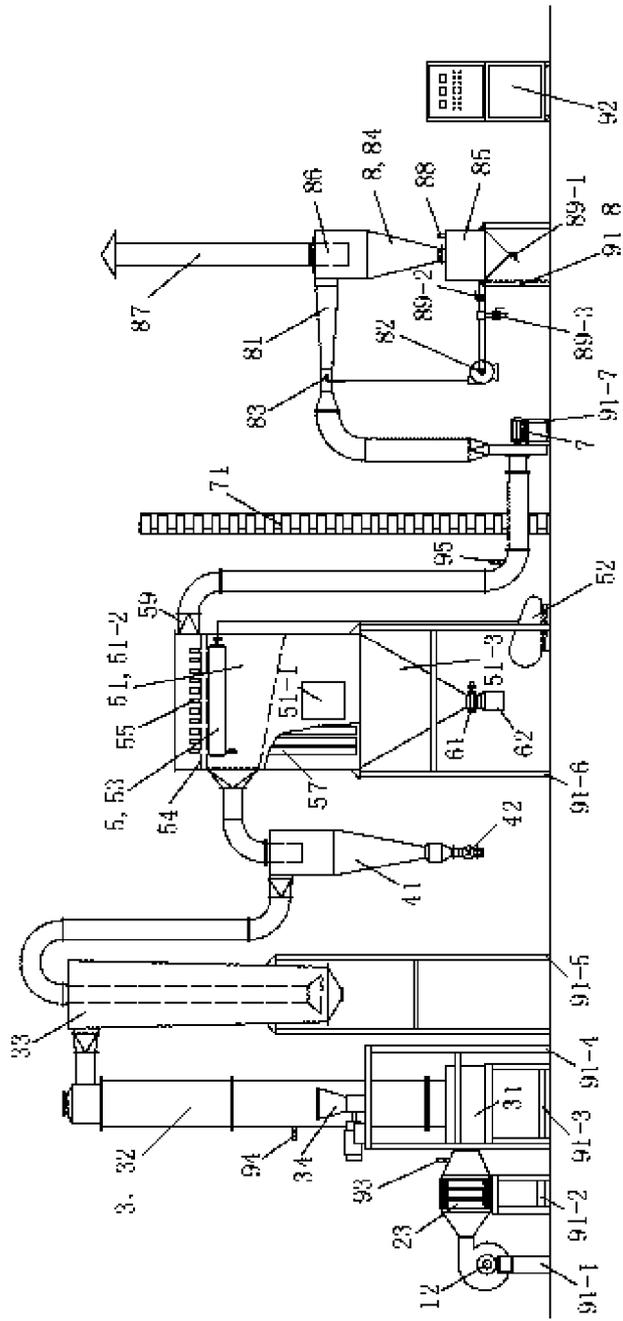


图 1

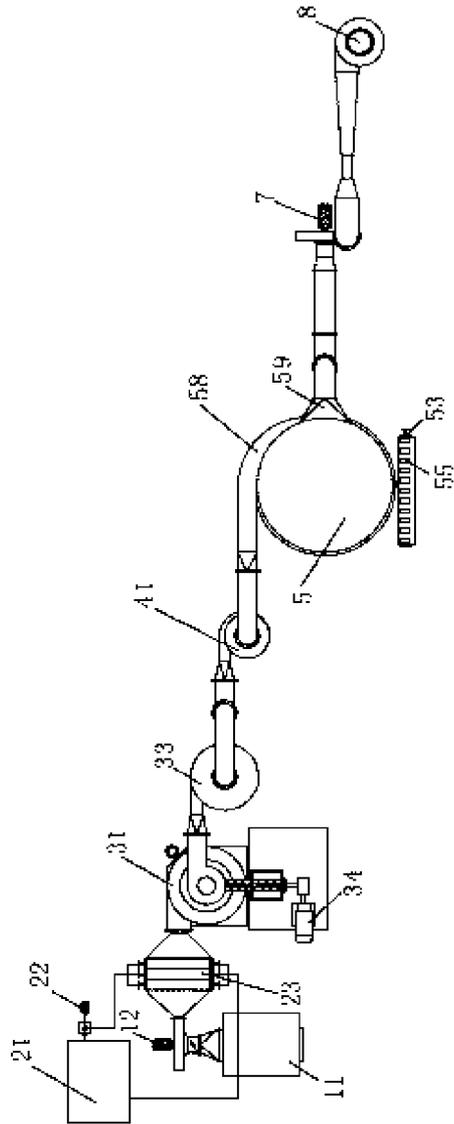


图 2

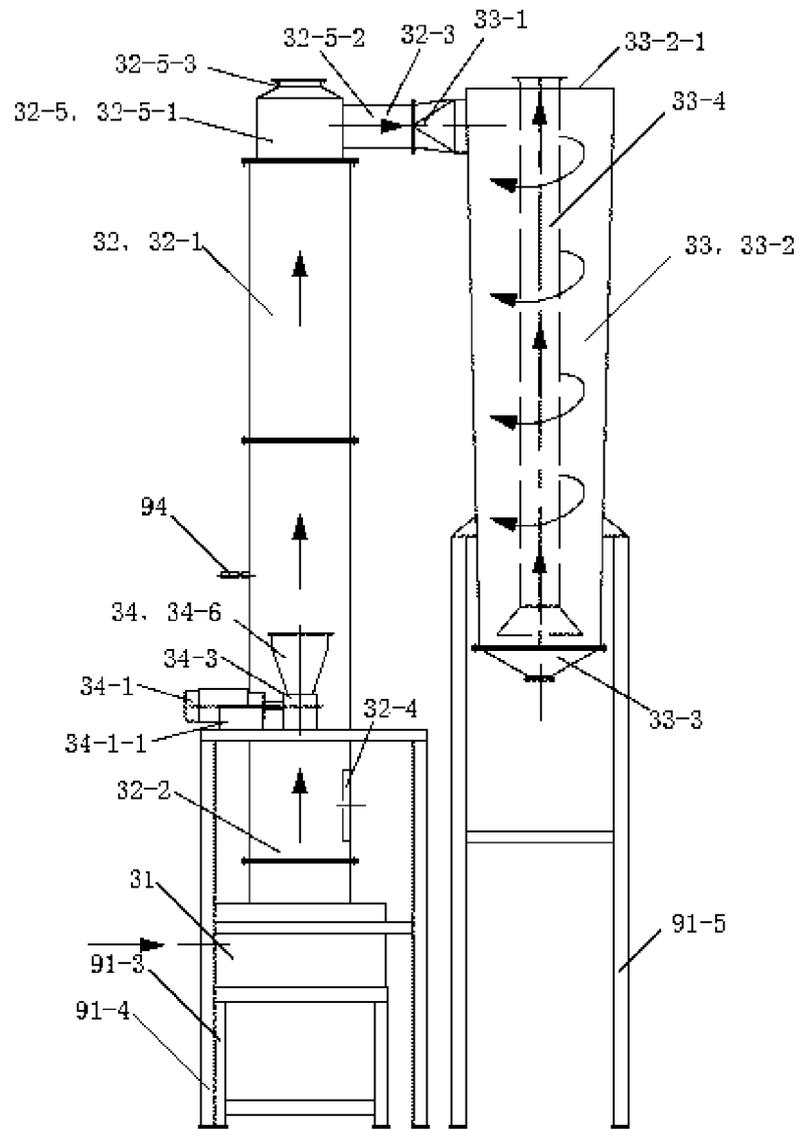


图 3

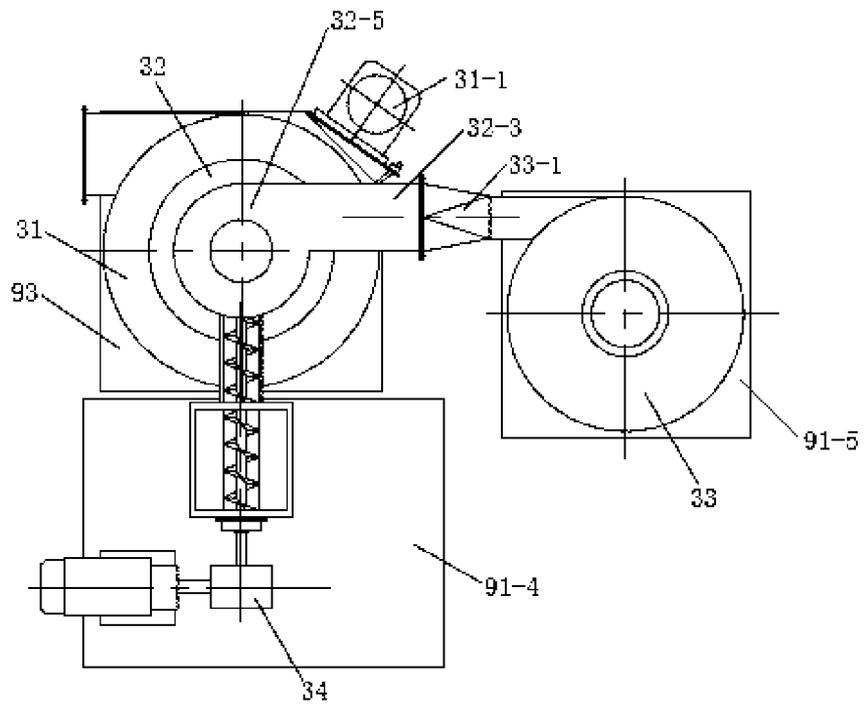


图 4

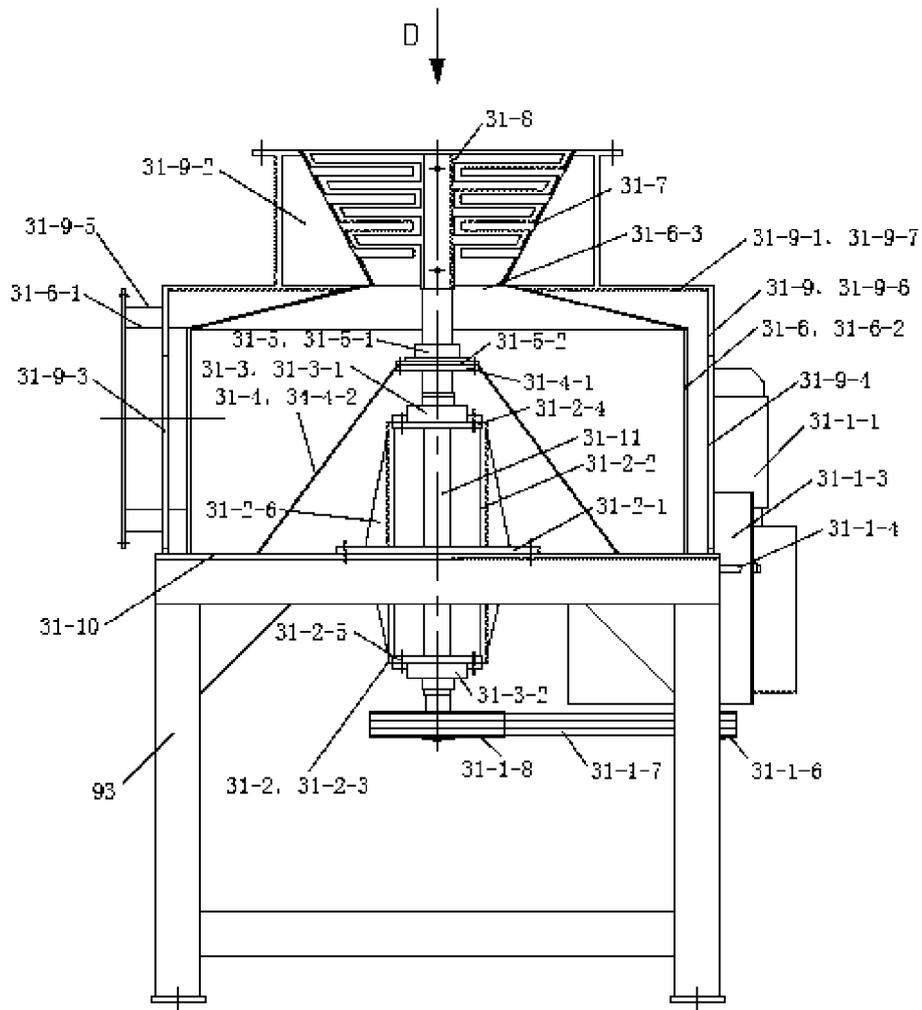


图 5

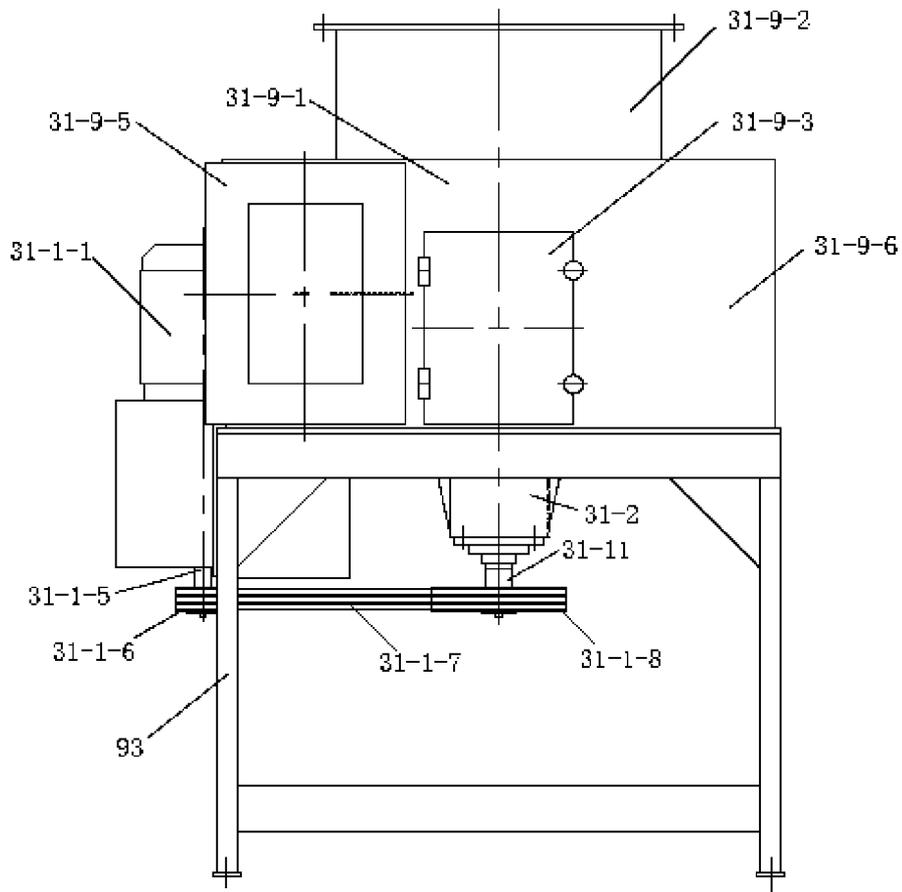


图 6

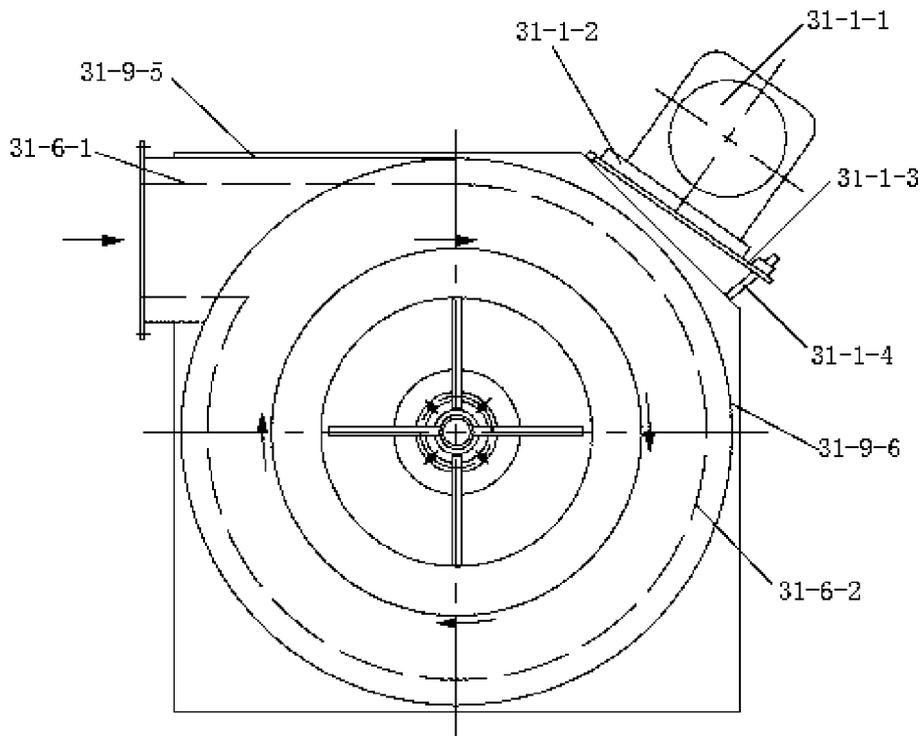


图 7

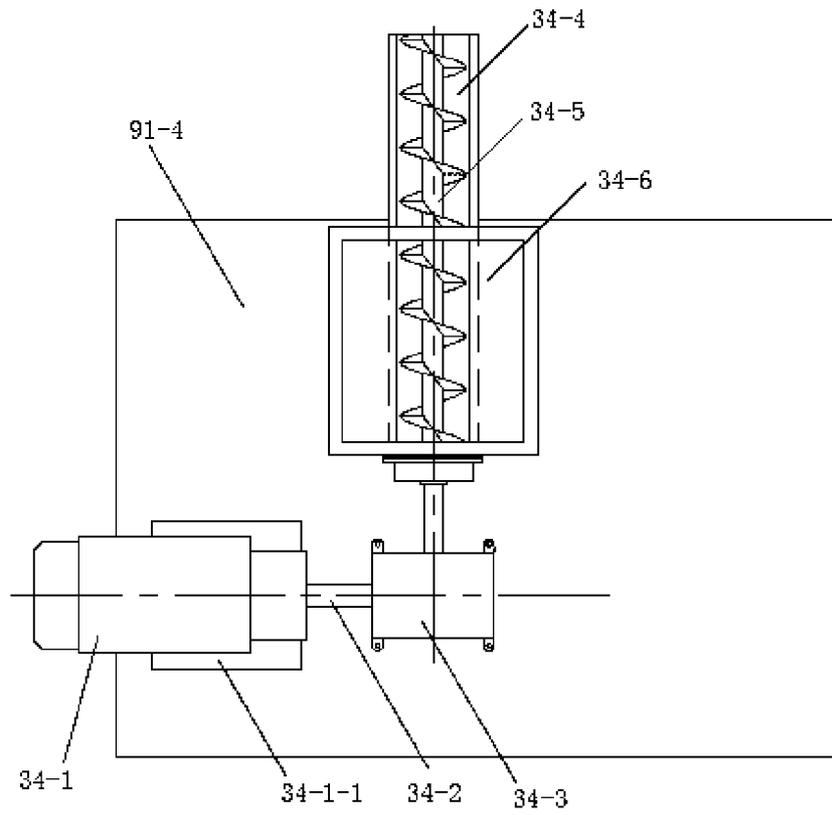


图 8

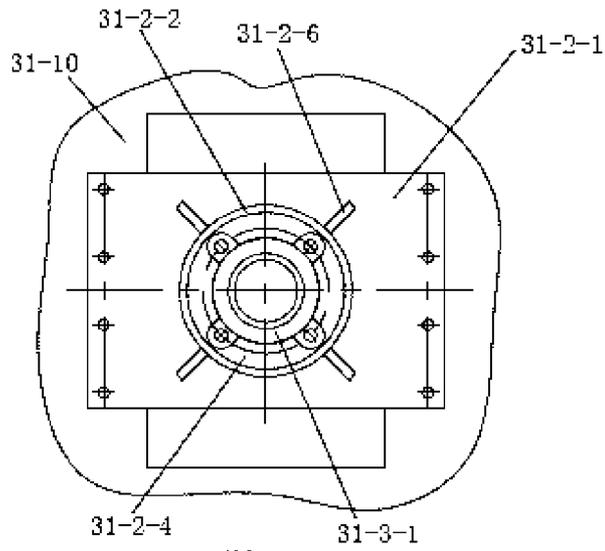


图 9

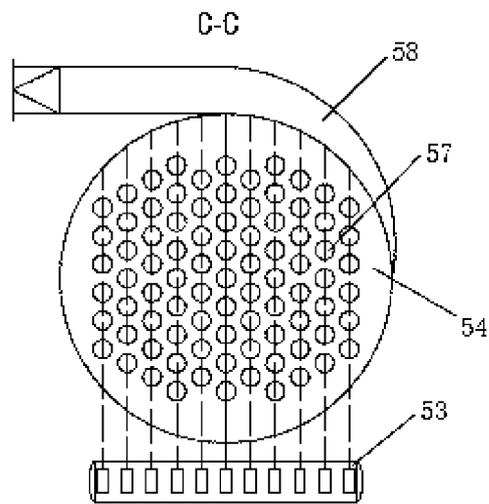


图 20

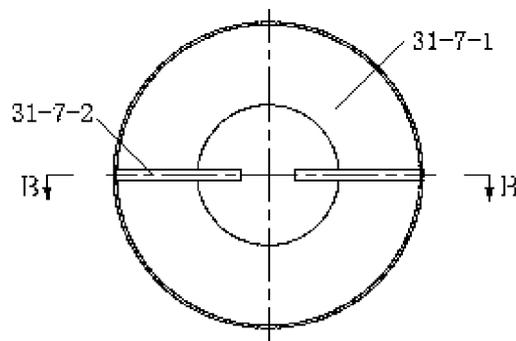
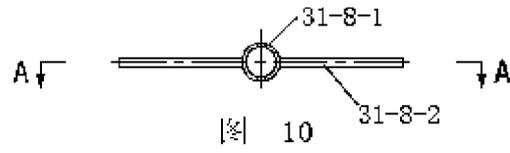


图 11

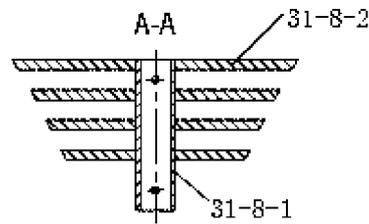


图 12

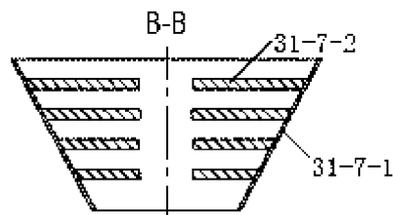


图 13

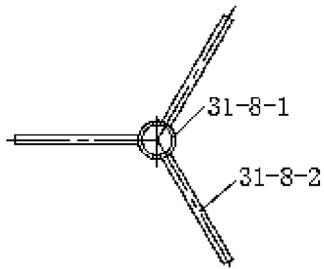


图 14

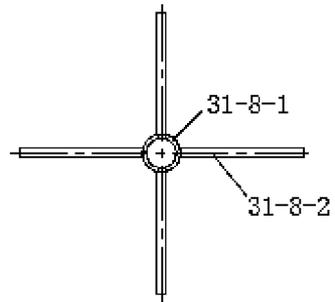


图 16

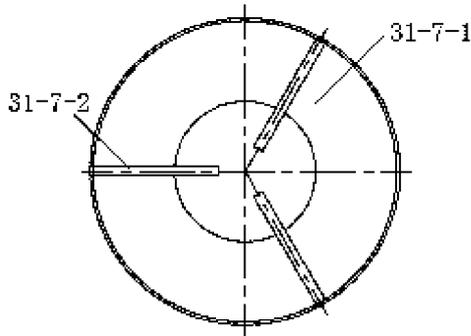


图 15

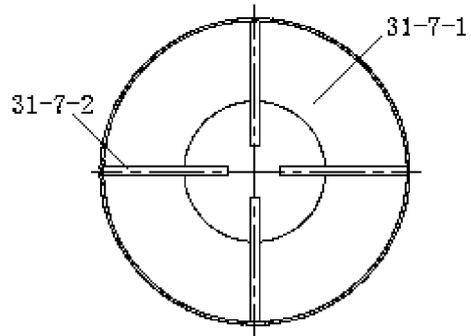
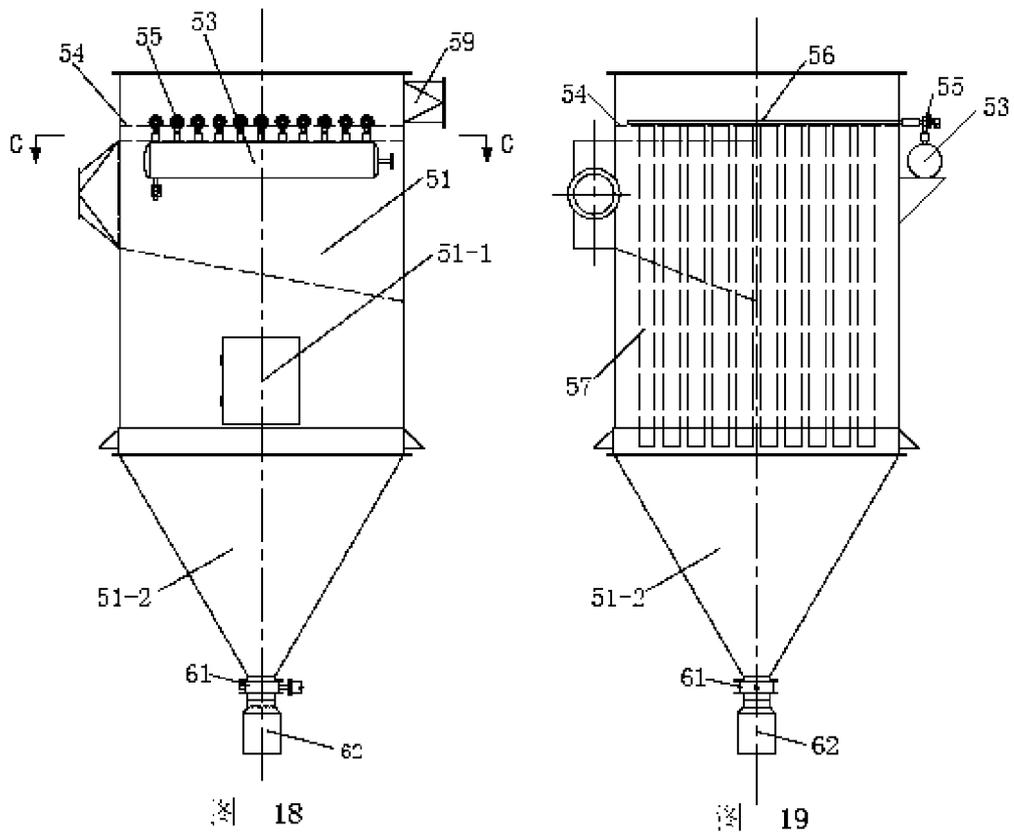


图 17



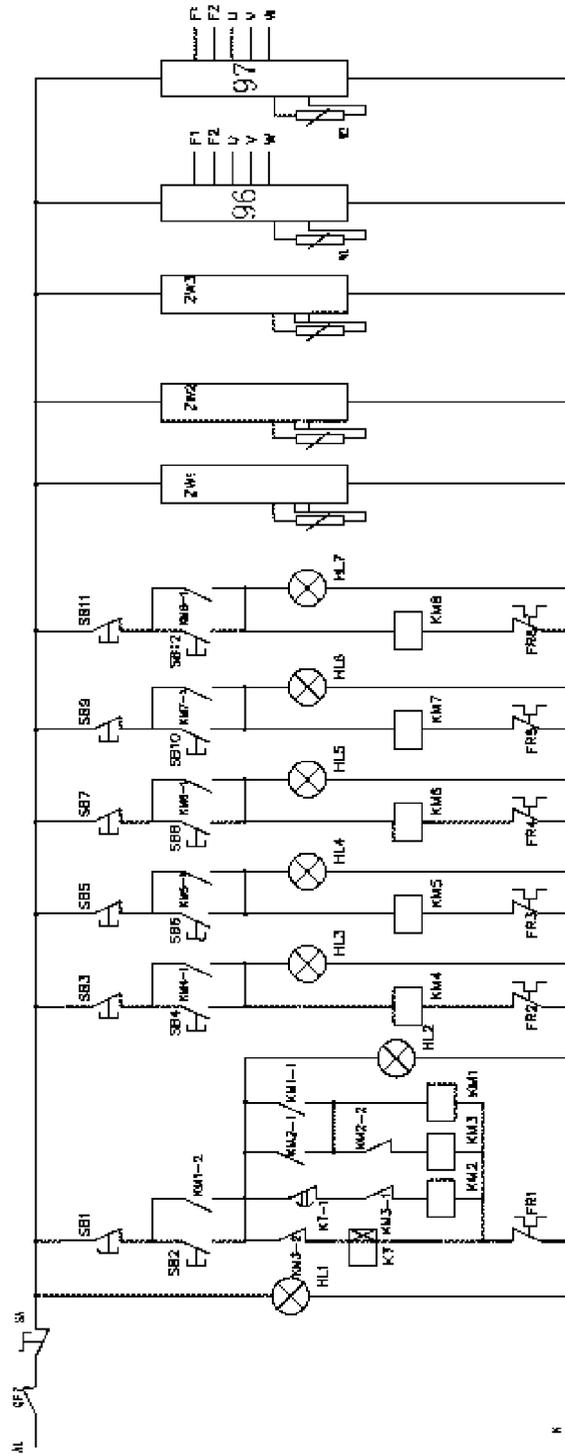


图 21

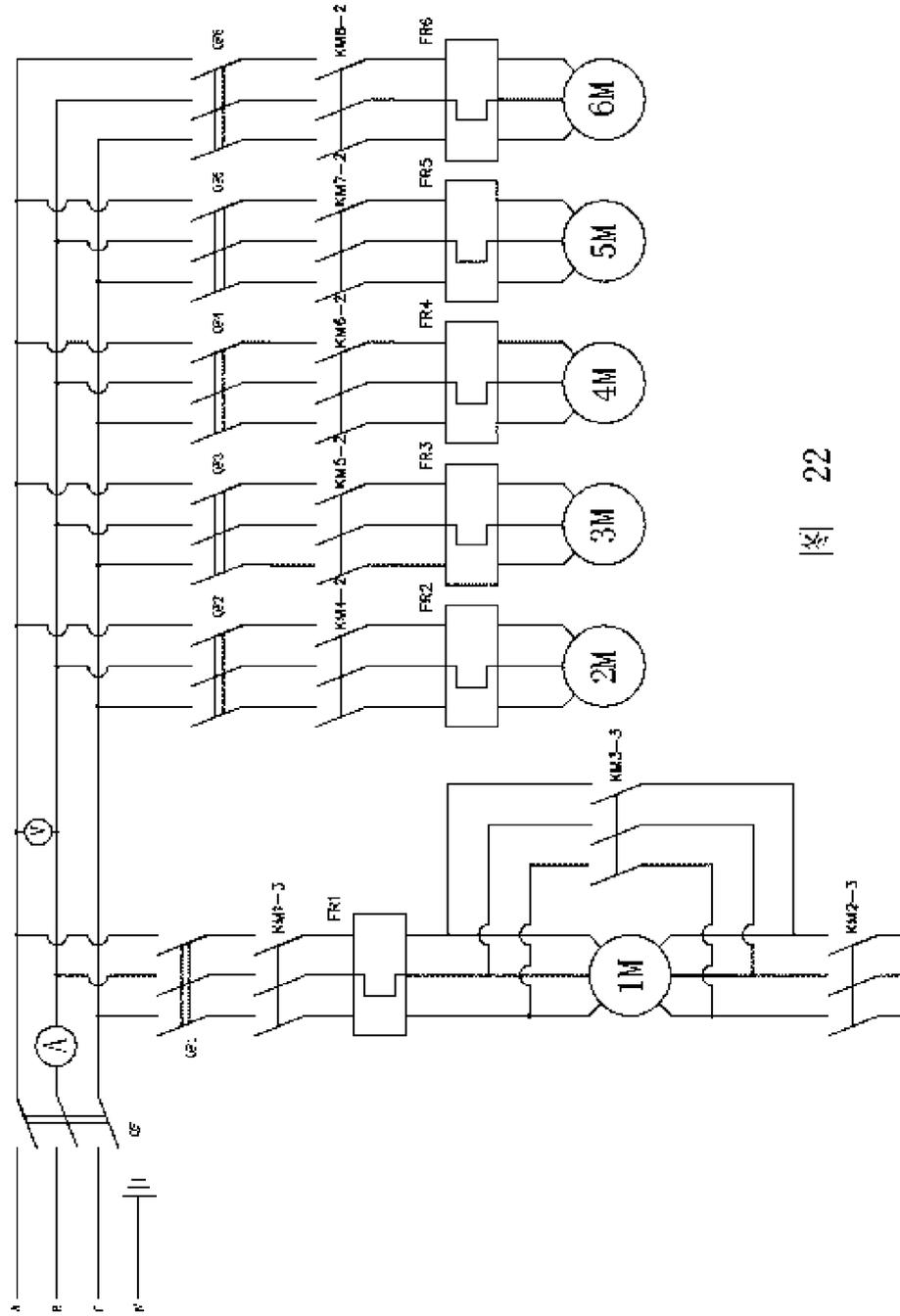


图 22