

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98110319.7

[45] 授权公告日 2002 年 8 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 1089642C

[22] 申请日 1998. 6. 24

[21] 申请号 98110319.7

[73] 专利权人 中国石化集团洛阳石油化工总厂

地址 471012 河南省洛阳市吉利区

[72] 发明人 卫全华 郝代军 袁峻业 张成海

沙颖逊 况敬业 韩剑敏 赵银亮

谢献伟 任满年 万书晓 刘永明

田英爱 江 丽

[56] 参考文献

CN2109256U 1992. 7. 8 B03C1/04

CN86206395U 1987. 12. 16 B03C1/24

US4359379 1982. 11. 16 C01G11/18

US5190635 1993. 3. 2 C01G11/18

US5393412 1995. 2. 28 C10G11/05

审查员 沙开清

[74] 专利代理机构 郑州中民专利代理有限公司

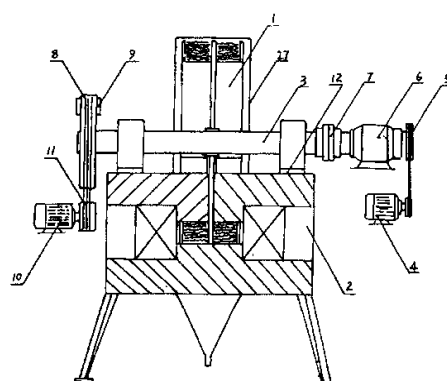
代理人 郭中民

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图页数 4 页

[54] 发明名称 催化裂化废催化剂磁分离方法与装置

[57] 摘要

本发明涉及催化裂化废催化剂磁分离回收方法及装置, 装置主要包括磁分离机及相应的配套装置。磁分离机由立式分选环和两个主要工作单元构成, 分选环体工作面与内置于磁体中的激磁线圈平面垂直交割, 环体分隔成若干放置导磁丝网的磁分离室, 废催化剂以压缩空气为载体, 实现连续磁分离处理, 分选环还采用了径向振动机构加强磁分离效果, 该方法回收的非磁性剂的重金属含量明显低于废剂, 微反活性提高 3 个单位, 具有显著的经济效益和社会效益。



权 利 要 求 书

1、 一种催化裂化废催化剂磁分离方法，其特征在于：
采用压缩空气作为废催化剂载体，从催化裂化装置卸出的废剂，经磁性粗滤网装入原料罐，经过进料控制器（34）调控，不断与压缩空气混合，送入磁分离机内的给料器（35）均匀化，到达磁场中的分选环分离室，分离出非磁性剂；压缩空气风斗（36）将磁场中分离室内弱磁性颗粒分离出中性剂；压缩空气风斗（37）将脱离磁场的分离室内磁性颗粒吹离；反洗风斗（38）清除分离室内残留颗粒，疏通金属丝网；携带磁性剂、非磁性剂的压缩空气分别进入气固分离器（39）分离出固体颗粒；产生的尾气经净化器（42）除尘后，排向大气。

2、 一种用来实现权利要求1所述催化裂化废催化剂磁分离方法的装置，其特征在于：主要包括磁分离机和配套装置；配套装置主要包括有压缩空气源（30）、废催化剂原料罐（32）、气固分离器（39）、净化器（42）以及收集罐（40）和（41）；磁分离机主要包括有分选环（1）和磁体（2）两个主要工作单元和整流器（29）、水冷装置（28），分选环（1）工作在垂直平面内，分选环环体被隔离成若干分离室，分离室内交叠放置导磁和不导磁金属丝网（16）；磁体（2）由磁场和在其中水平放置的激磁线圈（23）组成，磁轭内部形成

供分选环体转动的环形通道(24)、分选环径向工作平面与激磁线圈平面垂直交割,环形通道(24)的上、下方磁轭体内设有相互隔离的溜料槽(25)和(26),磁体(2)上方设有废催化剂给料器(35)和压缩空气风斗;分选环主轴(3)由橡胶弹簧组成的弹性支承(12)支持在磁体(2)上,主轴(3)由调速电机(4)、皮带传动付(5)、减速器(6)、联轴节(7)驱动,并使主轴转速可调;主轴(3)的另一端装有激振轮(8)。

3、 权利要求2所述的装置,其特征在于:磁分离机的分选环主轴上安装的激振轮(8)上设有可调节位置的偏心块(9),激振轮(8)由调速电机(10)和皮带传动付(11)驱动。

4、 权利要求2所述的装置,其特征在于:磁分离机的分选环(2)是以中环板(13)为支持板,两侧并列环体(14),隔板(15)将环体隔离为若干分离室,室内的金属丝网(16)被托棒(17)和压棒(18)固定压紧,中环板中心套与主轴(3)键联。

说 明 书

催化裂化废催化剂磁分离方法与装置

本发明涉及对炼油厂催化裂化废催化剂的回收利用。

为了充分利用石油资源，石油的深加工如重油的催化裂化工艺是重要工艺环节。在催化裂化过程中，原料油所含的钒、镍、铁等重金属杂质会逐渐沉积到催化剂表面，降低催化剂的活性和选择性，从而降低了催化产物的收率和性能。为了使催化裂化装置中催化剂的性能保持在较高的水平，目前国内外普遍的作法是，定期从装置中卸出部分平衡剂，再向装置内补充部分新鲜催化剂。这种办法被长期实践证明是有效的，但是从装置卸出的废催化剂中实际上还含有一部分加入装置内运行不久的催化剂，其使用性能还较高，此部分随废剂一同弃置是对昂贵资源的浪费。废剂具有一定的放射性需深埋地下处理，大量废剂的处理，既污染环境又增大处理费用。因此，如何从废催化剂中分离出有用成份，一直是炼油厂急需解决的重大课题。

由硅、铝、沸石构成的催化剂是没有磁性的，但污染了铁、镍、钒等重金属以后，在磁场下会显示一定的磁性。重金属污染程度越高，催化剂在磁场中的磁性就越明显，因此就可以应用磁分离技术，将废剂按磁性不同分成两部分，一部分是在装置内运行时间较长、金属污染程度严重、催化活

性和选择性较低的磁性剂，另一部分是在装置内运行时间较短、金属污染程度较轻、催化活性和选择性较高的低磁性剂或非磁性剂，后者可再返回装置中使用。

专利 US43S9379 公布了日本石油公司的高梯度磁分离技术，该技术应用于加工蒸馏渣油溶剂脱沥青油或加氢脱硫油的流化催化裂化装置，载体可选用空气、氢气、水蒸汽及其混合物，磁场强度为 2000~20000 高斯，磁场梯度为 $(2000-20000) \times 10^3$ 高斯/厘米，介绍了分离的磁性物可通过离子交换、氯化、硫化、碳化、氧化还原等方法来脱除沉积的金属；专利 US519063S 阐述了铁磁性和超顺磁性对磁分离效果的影响；专利 W09219698 中介绍，将废催化剂研磨、粒度分选，来增强磁分离效果，上述专利都没有涉及磁分离工艺及装备的型式结构。

本发明的目的在于，提出一种催化裂化废催化剂磁分离方法与装置，实现废催化剂中 useful 部分的回收利用。

本发明提出的催化裂化废催化剂磁分离方法为：采用压缩空气作为废催化剂载体，从催化裂化装置卸出的废剂，经磁性粗滤网装入原料罐，经过进料控制器调控，不断与压缩空气混合，送入磁分离机内的给料器均匀化，到达磁场中的分选环分离室，分离出非磁性剂；压缩空气风斗将磁场中分离室内弱磁性颗粒分离出中性剂；压缩空气风斗将脱离磁场

的分离室内磁性颗粒吹离；反洗风斗清除分离室内残留颗粒，疏通金属丝网；携带磁性剂、非磁性剂的压缩空气分别进入气固分离器分离出固体颗粒；产生的尾气经净化器除尘后，排向大气。

本发明的装置主要包括磁分离机和配套装置；配套装置主要包括有压缩空气源、废催化剂原料罐、气固分离器、净化器以及收集罐和；磁分离机主要包括有分选环和磁体两个主要工作单元和整流器、水冷装置，分选环工作在垂直平面内，分选环环体被隔离成若干分离室，分离室内交叠放置导磁和不导磁金属丝网；磁体由磁场和在其中水平放置的激磁线圈组成，磁轭内部形成供分选环体转动的环形通道、分选环径向工作平面与激磁线圈平面垂直交割，环形通道的上、下方磁轭体内设有相互隔离的溜料槽和，磁体上方设有废催化剂给料器和压缩空气风斗；分选环主轴由橡胶弹簧组成的弹性支承支持在磁体上，主轴由调速电机、皮带传动付、减速器、联轴节驱动，并使主轴转速可调；主轴的另一端装有激振轮。

应用本发明磁分离技术及装备，非磁性剂回收率达到 60% 以上，在磁场强度为 9000—11000 高斯条件下，回收的非磁性剂重金属含量明显低于废催化剂，其微反活性提高 3 个单位以上，将非磁性剂返回到催化剂装置中使用后可节约新鲜

催化剂的用量，同时又减少了废剂处理费用，具有十分显著的经济效益和社会效益。

下面给出本发明的实施例：

附图 1 为磁分离机结构主视图。

附图 2 为磁分离机结构侧视图。

附图 3 为分选环结构主视图。

附图 4 为分选环结构侧视图。

附图 5 为磁体立体结构示意图。

附图 6 为磁分离工艺流程简图。

磁分离机由分选环 1、磁体 2 两个主要工作单元构成。分选环工作在垂直平面内，其主轴 3 由弹簧橡胶组成的弹性支承 1 2 支持在磁体 2 上，分选环主轴 3 由电机 4、皮带传动付 5、减速器和联轴节 7 驱动，并使主轴转速可调，如电机采用调速电机或改变皮带传动付的传动比。主轴 3 的另一端通过轴承装有激振轮 8，激振轮上设置可调节位置的偏心块 9；在调速电机 10 和皮带传动付 11 的驱动下，激振轮旋转，使分选环体产生径向振动改变调速电机转速可以控制分选环的转速和振动频率，改变偏心块的质量或位移，可以控制分选环体径向振幅。

分选环以中环板 13 为支持板，其两侧并列环体 14，隔板 15 将环体分隔成若干分离室，每个分离室内交错叠放导磁和

不导磁金属丝网 16，托棒 17 和压棒 18 将金属丝网固定压紧。分离室是磁分离的主要场所，中环板中心套与主轴 3 键联。

磁体 2 是产生电磁场的场所，以工程纯铁为材料，由左上磁轭 19、右上磁轭 20、侧磁轭 21 和下磁轭 22 组合而成。磁轭体内水平放置激磁线圈 23，线圈截面为矩形或圆形，中间通孔为冷却剂提供流动通道。磁轭的作用是形成封闭磁路，并防止磁力线外泄，四块磁轭拼置为一体，结合面采用耐压密封防止废催化剂外泄；在磁体内部，激磁线圈要与风和催化剂通道完全隔离，以保证线圈绝缘完好；磁轭内部形成供分选环体转动的环形通道 24，环形通道位于激磁线圈内，且工作平面与激磁线圈平面垂直交割，环形通道 24 的上、下方的磁轭体内设有相互隔离的两组溜料槽，它们分别是非磁性颗粒溜料槽 25 和弱磁性颗粒溜料槽 26。机罩 27 与主轴和磁体 2 上表面耐压密封。磁分离机还配置有向激磁线圈提供强大直流电的整流器 29，和对激磁线圈、激振线圈冷却的循环水冷装置 28。

图 6 给出了磁分离工艺流程简图。压缩空气源 30 通过流量计 31 及送风管线向磁分离机输送废催化剂载体风和工艺用风，从催化裂化装置中卸出的废剂先经过磁性粗滤网，滤除强磁性颗粒和大尺寸杂质后装入原料罐 32，经由阀门 33、进料控制器 34 调控，不断与压缩空气混合，送入磁分离机内的

给料器 35 均匀化，到达磁场中的分选环分离室，磁性颗粒吸附于得磁金属丝网 16，非磁性颗粒经溜料槽 25 分离；同时，弱磁性颗粒在压缩空气风斗 36 作用下，做为中性剂经溜料槽 26 分离；风斗 37 将脱离磁场分离室内磁性颗粒吹离；反洗风斗 38 的压缩空气反向吹入分离室，清除残留颗粒疏通金属丝网，保证下一次接受废催化剂时处于干净状态。从磁分离机输出的压缩空气携带分离的磁性颗粒或非磁性颗粒分别进入气固分离器 39 分离出固体剂，并分别收入磁性剂收集罐 41 和非磁性剂收集罐 40，中间剂根据工艺需要或使用要求可并入非磁性剂或磁性剂中，从气固分离器出来的尾气夹带少许固体颗粒，经净化器 42 进一步去除后排向大气。

在对于不同金属含量的催化剂，其分离效果和非磁性剂收率与磁场强度、分选环转速、振动频率、压缩空气流量和废剂处理量等工艺参数关系密切，本发明在上述环节都采用了可调节措施，以便于试验获得最佳效果。

说明书附图

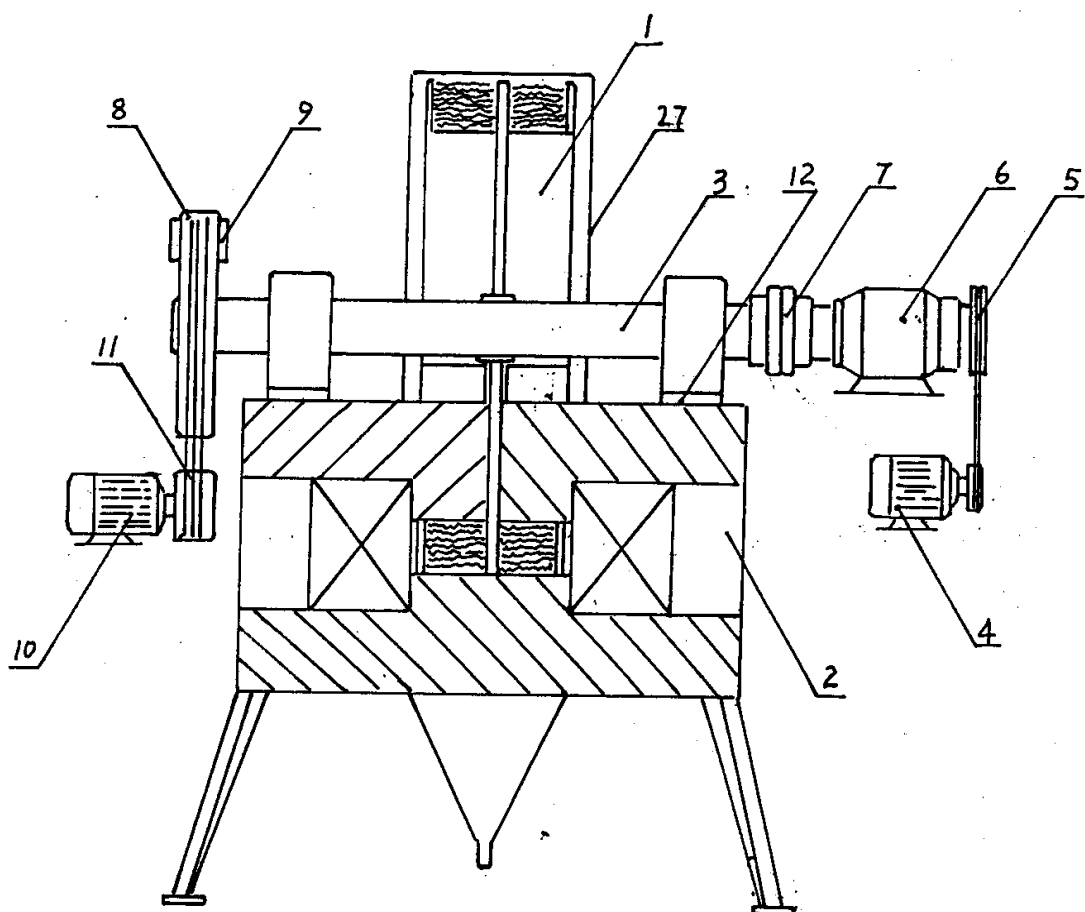


图 1

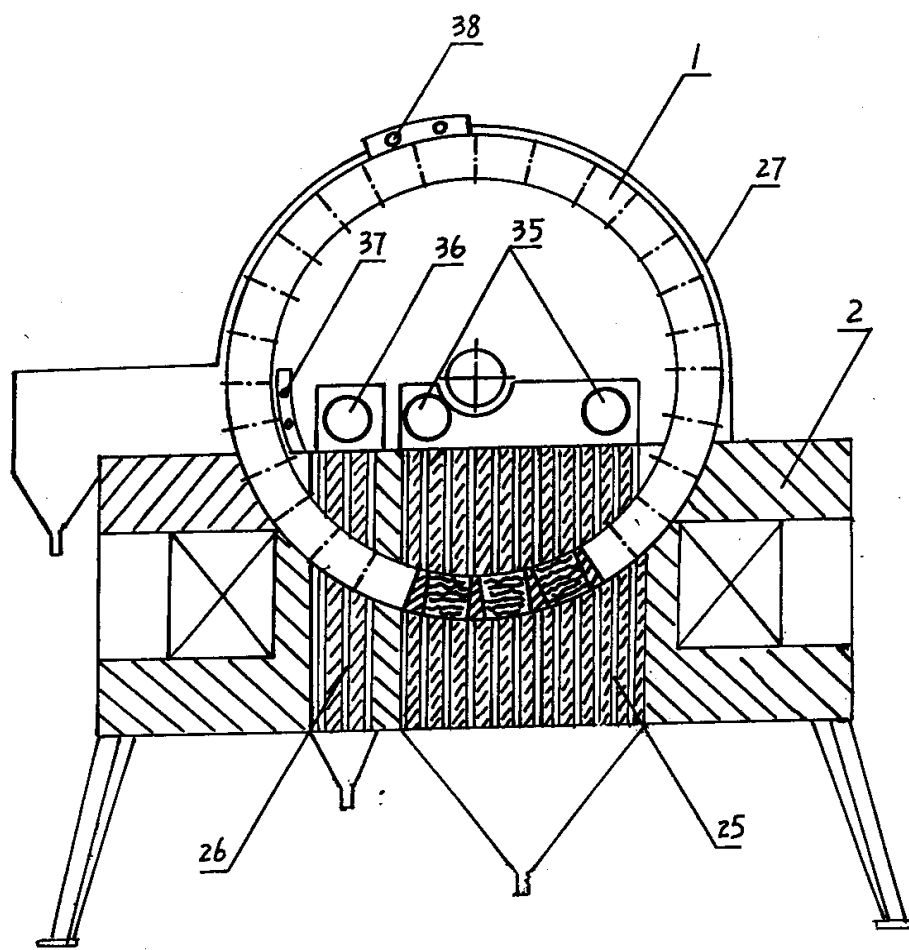


图 2

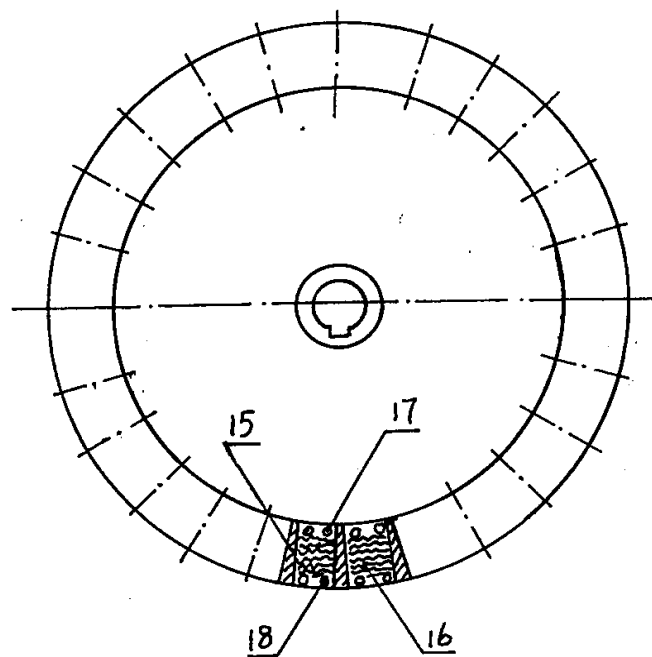


图 3

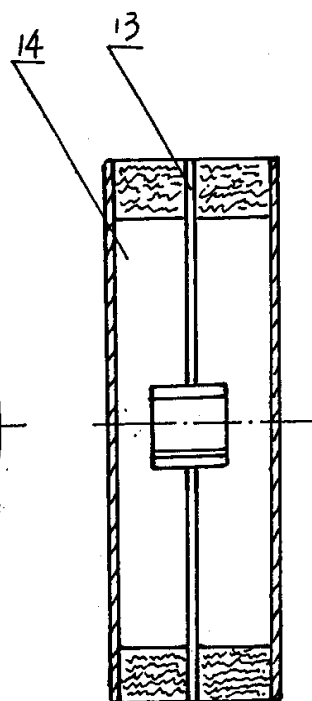


图 4

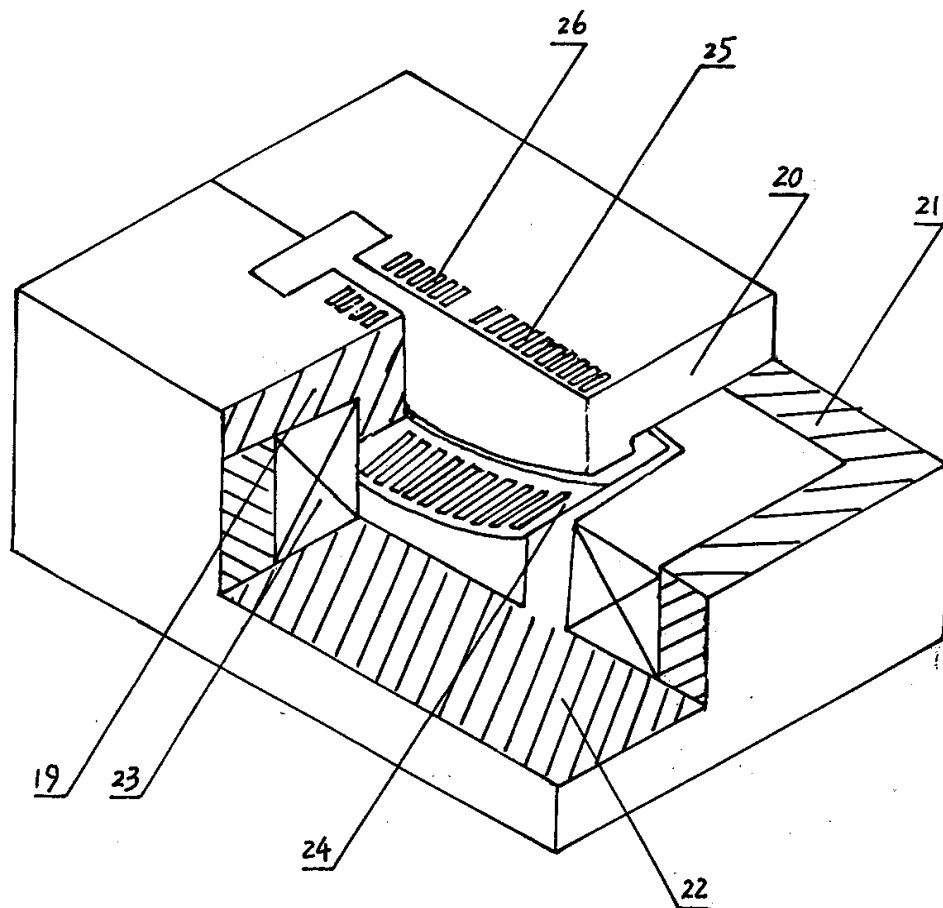


图 5

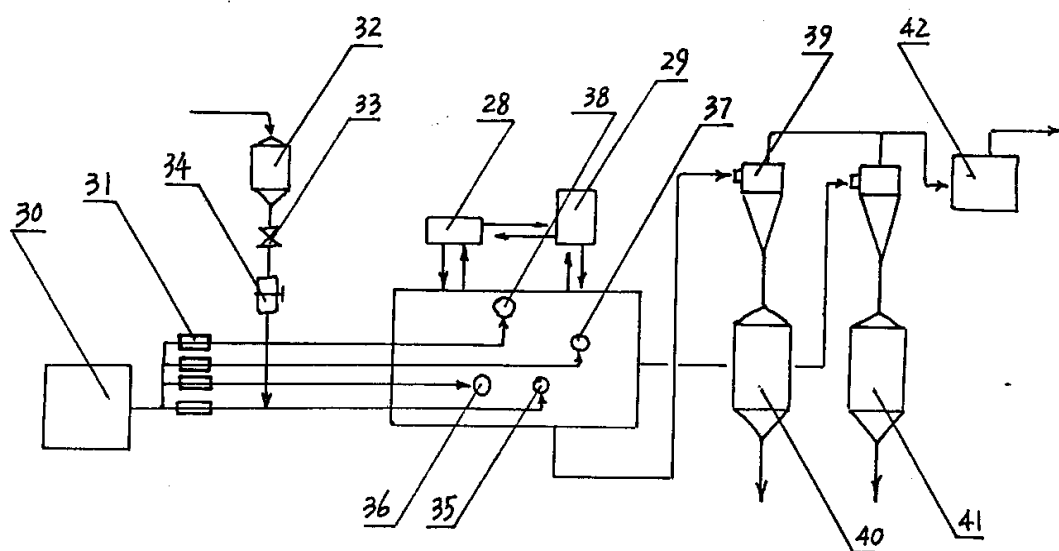


图 6