



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205472842 U

(45)授权公告日 2016.08.17

(21)申请号 201521143083.6

(22)申请日 2015.12.29

(73)专利权人 湖南迪亚环境工程有限公司
地址 410007 湖南省长沙市雨花区长沙大道融科檀香山46栋3007室
专利权人 孙翼虎 张放军

(72)发明人 孙翼虎 张放军

(51)Int.Cl.
C02F 1/52(2006.01)

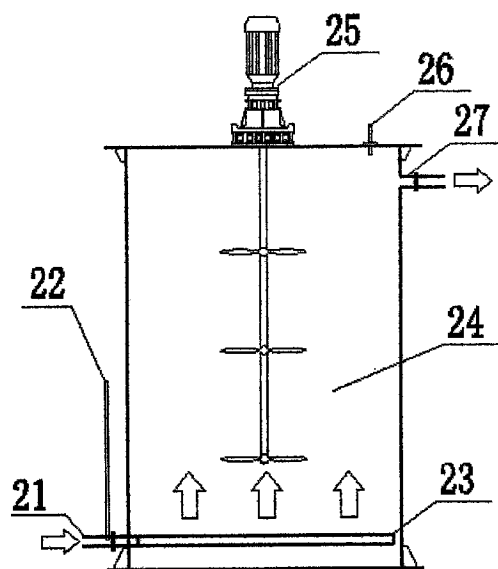
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)实用新型名称

一种压裂废水脱盐设备

(57)摘要

本实用新型提供一种压裂废水脱盐设备,主要利用投加石灰、偏铝酸钠等药剂,进行较好的混合反应和絮凝沉淀,连续、稳定的处理压裂废水。利用石灰制成乳化液、偏铝酸钠、絮凝剂制成溶液定量投加,三种药剂分别在三个反应单元中投加并发挥作用,保证了处理的连续性和稳定性;利用投加过量的石灰,形成高pH和高Ca²⁺含量条件,在投加氯离子,与硫酸根、氯离子形成不溶于水的沉淀物,再投加絮凝剂通过吸附、卷扫等过程,降低废水中的盐度。设备主要反应阶段采用密闭混合的方式,防止了空气中二氧化碳对沉淀物形成的干扰;采用定量投加的方式,较好地保障了设备的稳定运行能力。



1. 一种压裂废水脱盐设备,其特征是:包括乳化液投加机、乳化液混合罐、溶液投加机、混合反应罐、絮凝沉淀罐,乳化液投加机与乳化液混合罐通过乳化液投加管道连通;溶液投加机与混合反应罐通过加药管道连通;乳化液混合罐、混合反应罐和絮凝沉淀罐之间通过污水管道依序连通。

2. 根据权利要求1所述的一种压裂废水脱盐设备,其特征是:所述的乳化液投加机为在混合槽内将干石灰与水混合,通过浮筒和计量调节器进行定量投加石灰乳的钢制长方形装置。

3. 根据权利要求1所述的一种压裂废水脱盐设备,其特征是:所述的溶液投加机为通过计量泵进行药剂溶液的定量投加,包括搅拌器、筒体、加药计量泵的PE材料圆筒形装置。

4. 根据权利要求1所述的一种压裂废水脱盐设备,其特征是:所述的乳化液混合罐为包括进水管、石灰投加点、混合区、搅拌机、提升泵、控制阀门、流量控制计的钢制或混凝土圆筒形或方形敞开式装置。

5. 根据权利要求1所述的一种压裂废水脱盐设备,其特征是:所述的混合反应罐为包括偏铝酸钠投加点、布水环管、筒体、搅拌机、出水管、pH计的钢制圆筒形密闭装置。

6. 根据权利要求1所述的一种压裂废水脱盐设备,其特征是:所述的絮凝沉淀罐为钢制圆柱形罐体或钢混结构的方形池体,包括进水管、导流筒、锥形挡泥板、收泥斗、收水环堰、排泥管。

一种压裂废水脱盐设备

一、技术领域

[0001] 本实用新型涉及环保产业生产领域水处理的一种压裂废水处理设备。

二、背景技术

[0002] 石油和非常规天然气(如页岩气等)开采过程中产生的压裂废水含有多种难以生物降解的化学添加剂,且含盐度较高。废水中大量钙、镁离子、氯离子、硫酸根离子、硅酸盐等流入自然界对环境会造成一定程度的污染。虽然通过化学法能有效地将水中盐度降低,减少盐分对环境的持续污染。然而,投加这些药剂,需要很好的混合反应器和絮凝沉淀设备,以便于进行连续稳定的处理。现有生产技术均难以达到此要求。

三、发明内容

[0003] 本实用新型提供一种压裂废水脱盐设备,主要利用投加石灰、偏铝酸钠等药剂,进行较好的混合反应和絮凝沉淀,连续、稳定的处理压裂废水。石灰制成乳化液定量投加,偏铝酸钠、絮凝剂制成溶液定量投加,三种药剂分别在三个反应单元中投加并发挥作用,保证了处理的连续性和稳定性。

[0004] 本实用新型解决其技术问题所采取的技术方案是:

[0005] 包括乳化液投加机、乳化液混合罐、溶液投加机、混合反应罐、絮凝沉淀罐。乳化液投加机与乳化液混合罐通过乳化液投加管道连通;溶液投加机与混合反应罐通过加药管道连通;乳化液混合罐、混合反应罐和絮凝沉淀罐之间通过污水管道依序连通。

[0006] 所述的乳化液投加机为钢制长方形装置,通过浮筒进行投加的定量控制,主要包括混合槽、浮筒、计量调节器。

[0007] 所述的乳化液混合罐为钢制或混凝土圆筒形或方形敞开式装置,主要包括进水管、石灰投加点、混合区、搅拌机、提升泵、流量控制计。

[0008] 所述的溶液投加机为PE材料圆筒形装置,通过计量泵进行药剂溶液的定量投加,主要包括搅拌器、筒体、加药计量泵。

[0009] 所述的混合反应罐为钢制的圆筒形密闭装置,主要包括偏铝酸钠投加点、布水环管、筒体、搅拌机、出水管、pH计。

[0010] 所述的絮凝沉淀罐为钢制圆柱形罐体或钢混结构的方形池体,主要包括进水管、导流筒、锥形挡泥板、收泥斗、收水环堰、排泥管。

[0011] 本实用新型将干石灰制成石灰乳,将偏铝酸钠、絮凝剂配制成溶液,向压裂废水中投加石灰乳、偏铝酸钠溶液,药剂与压裂废水进行充分混合后,形成 $\text{Ca}_4\text{Al}_2\text{Cl}_2(\text{OH})_{12}$ 等不溶于水的物质,该物质在特定的pH值和二氧化碳含量很少的情况下维持稳定状态,随水流进入絮凝沉淀罐,在絮凝沉淀罐中投加絮凝剂溶液进行固液分离,该过程同时去除废水中的钙、镁离子、氯离子、硫酸根离子、硅酸盐等。

四、附图说明

[0012] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型进一步说明：

[0013] 图1是乳化液投加机剖面示意图；

[0014] 图2是溶液投加机剖面示意图；

[0015] 图3是乳化液混合罐剖面示意图；

[0016] 图4是混合反应罐示意图；

[0017] 图5是混合反应罐的俯视(布水环管底部)示意图；

[0018] 图6是絮凝沉淀罐示意图。

[0019] 图中标记说明：1乳化液投加机进料口；2石灰、水混合区；3计量区；4浮筒；5浮筒固定柱；6计量调节器；7出乳波纹软管；8回乳斗；9回流出水管；10回流进水管；11溶液投加机进料口；12溶药筒体；13搅拌装置；14加药计量泵；15石灰混合罐进水管；16石灰乳加药管；17石灰混合区；18石灰混合搅拌机；19提升泵；20流量控制计21混合反应罐进水管；22偏铝酸钠加药点；23布水环管；24混合反应区；25混合反应罐搅拌机；26pH监测仪；27混合反应罐出水管；28布水环管出水孔；29絮凝沉淀罐进水管；30絮凝剂加药点；31中心导流管；32锥形挡泥板；33固液分离区；34收水环堰；35絮凝沉淀罐出水管；36收泥斗；37排泥管。

五、具体实施方式

[0020] 本实用新型包括乳化液投加机、溶液投加机、石灰混合罐、混合反应罐、絮凝沉淀罐。干石灰与水从乳化液投加机进料口1进入乳化液投加机的石灰、水混合区2，在该区域内石灰、水进行混合，经水流的连续冲击石灰混入水中在计量区3形成乳化物，计量区浮筒4由浮筒固定柱5固定在一个水平位置，浮筒可在垂直方向随乳化液的液面高度变化而运动，在此过程中，顶部的乳化液收集通过计量调节器6定量收集至出乳波纹软管7，流出乳化液投加机，另一部分上层乳化液进入回乳斗8，随后由回流出水管9流出投加机，并通过泵抽至回流进水管10，对混合区形成水力冲击。固体偏铝酸钠和絮凝剂(以下统称固体药剂)分别在两个相同构造的溶液投加机内投加、溶解，固体药剂通过溶液投加机进料口11加入溶液投加机，在溶药筒体12内与水充分混合溶解，溶液投加机安装搅拌装置13进行搅拌，并通过加药计量泵14进行投加。压裂废水由乳化液混合罐进水管15进入反应装置，石灰乳从石灰乳加药点16进入乳化液混合罐，两种液体在石灰混合区17混合，混合区配备石灰混合搅拌机18，混合后水通过提升泵19提升，并通过流量控制计20对提升流量进行控制。石灰乳、废水混合液通过提升从混合反应单元进水管21进入混合反应罐，偏铝酸钠溶液通过偏铝酸钠加药点22在进水管中与石灰、废水混合液混合，随后一同通过布水环管23混合反应区24，混合反应罐中通过搅拌机25对其进行搅拌，在此过程形成不溶于水的 $\text{Ca}_4\text{Al}_2\text{Cl}_2(\text{OH})_{12}$ 等物质。混合液由pH监测仪26测定pH值，其结果反馈给操作人员，以便控制反应条件。随后混合液由下至上从混合反应罐出水管27流出混合反应罐。布水环管为一定直径的圆形环管，废水由混合反应罐进水管21进入，从安装于底部的布水环管出水孔28流出，以达到均匀布水的目的。随后混合液由絮凝沉淀罐进水管29进入絮凝沉淀罐，絮凝剂由絮凝剂加药点30进入进水管，混合液流经絮凝沉淀罐的中心导流管31，向下流的过程中不断形成絮凝体，随后在锥形挡泥板32处折流进入固液分离区33，在固液分离区进行絮凝物与清液的分离，清液向上流并由收水环堰34收集，由絮凝沉淀罐出水管35排出絮凝沉淀罐。絮凝后的不溶物由收泥斗36收集，通过排泥管37排出絮凝沉淀罐。

[0021] 压裂废水经过与石灰、偏铝酸钠混合,可使钙、镁离子、氯离子、硫酸根离子形成不溶于水的沉淀,再通过絮凝反应将废水中的硅酸盐等离子去除,可使出水盐度指标大幅度降低。

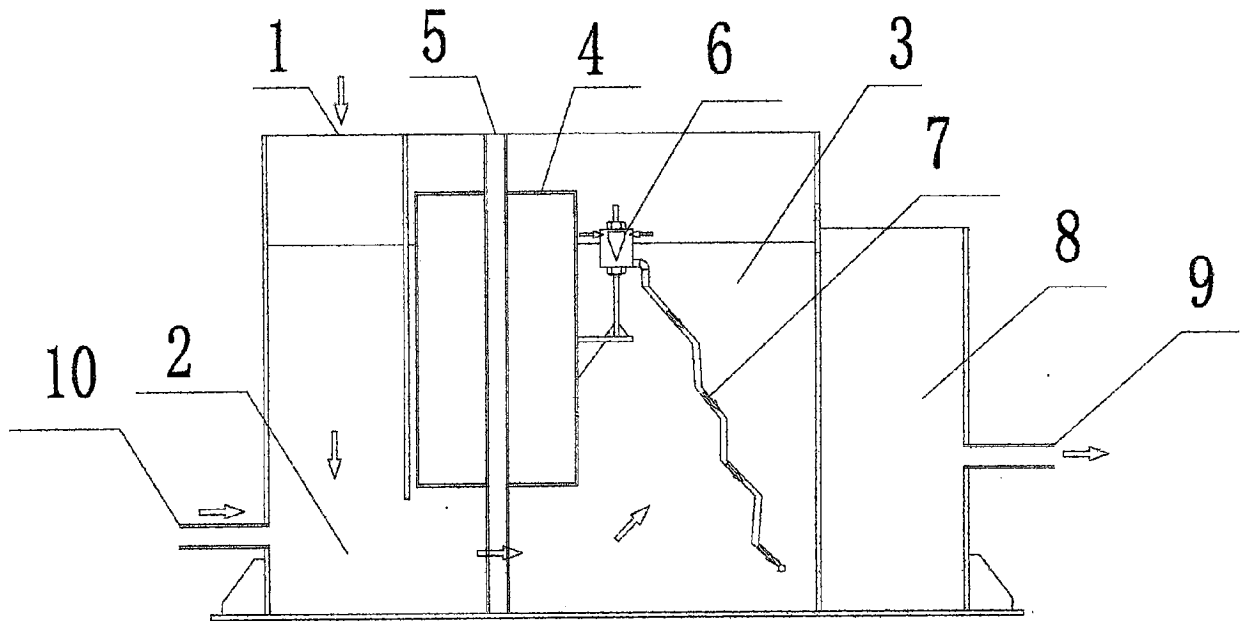


图1

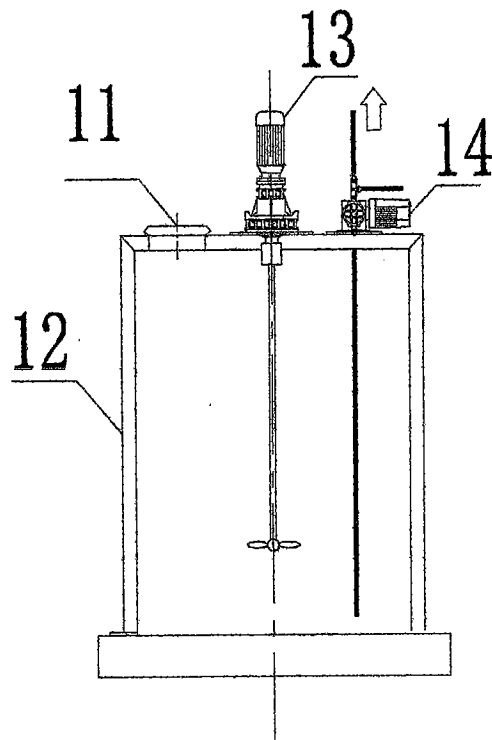


图2

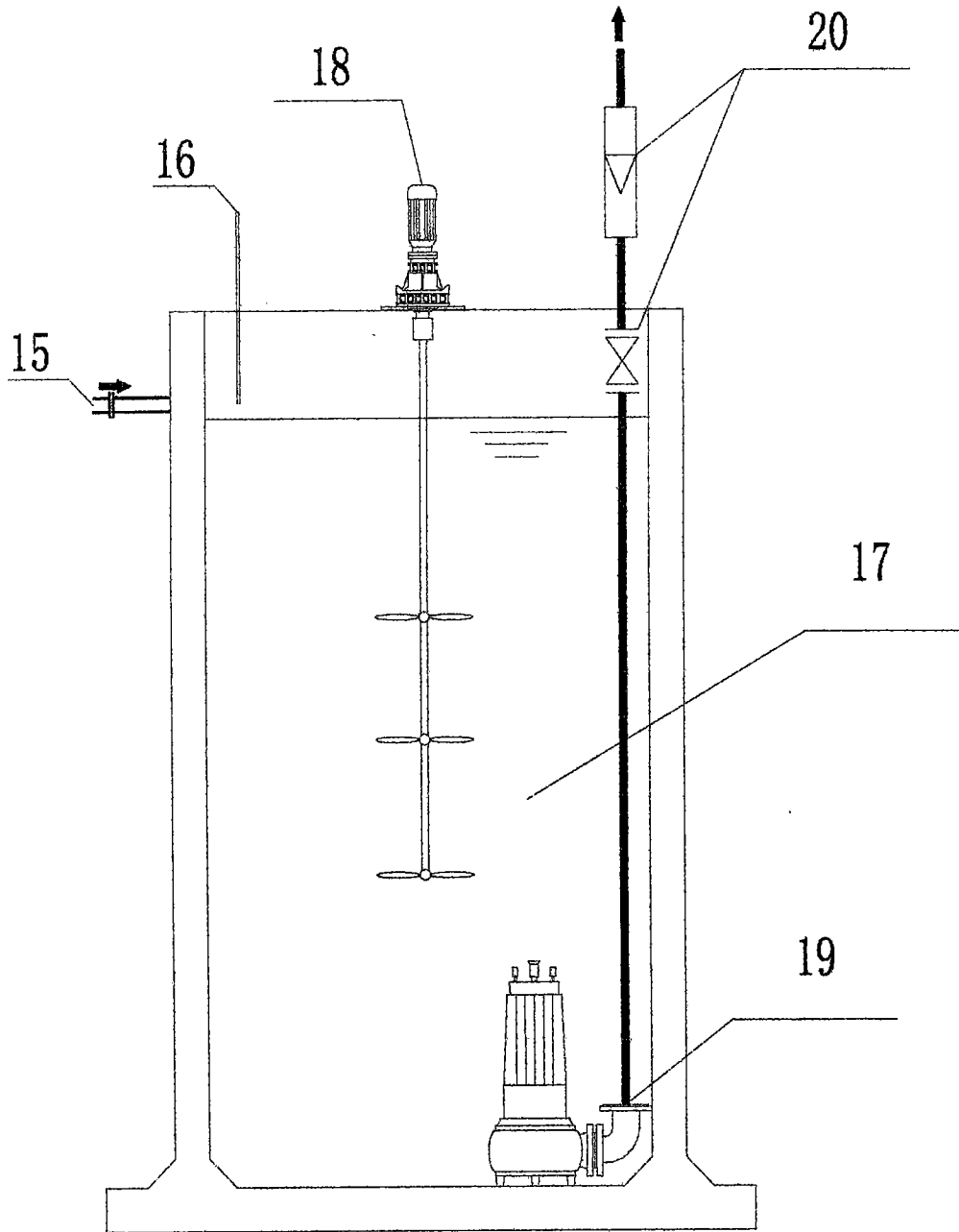


图3

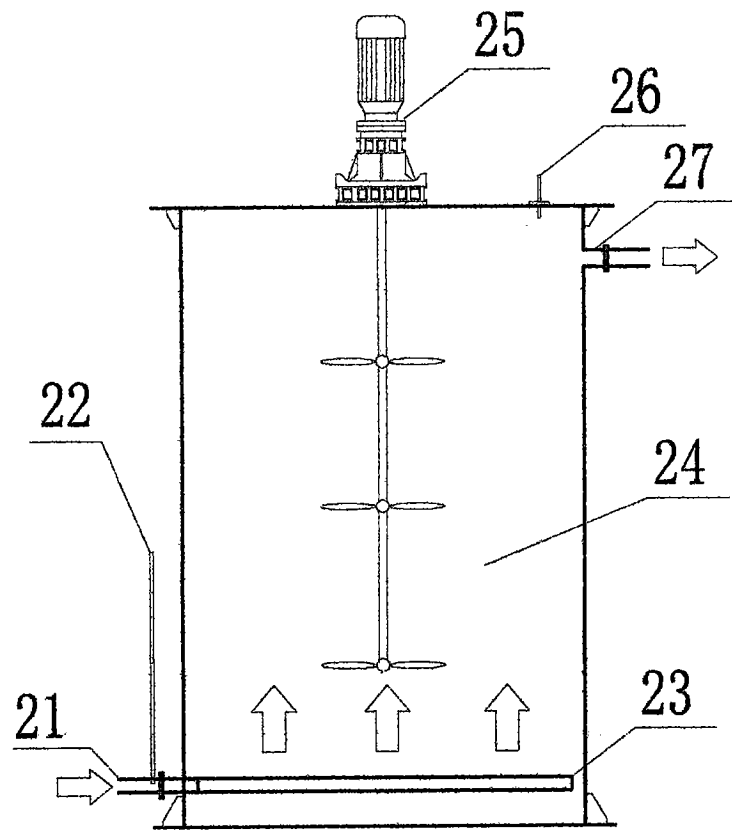


图4

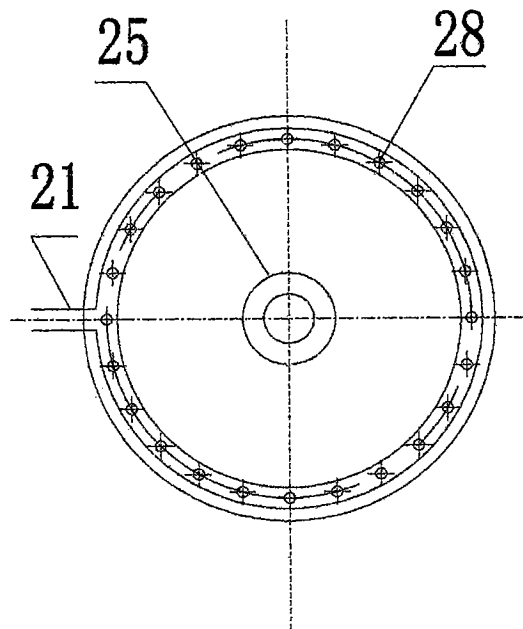


图5

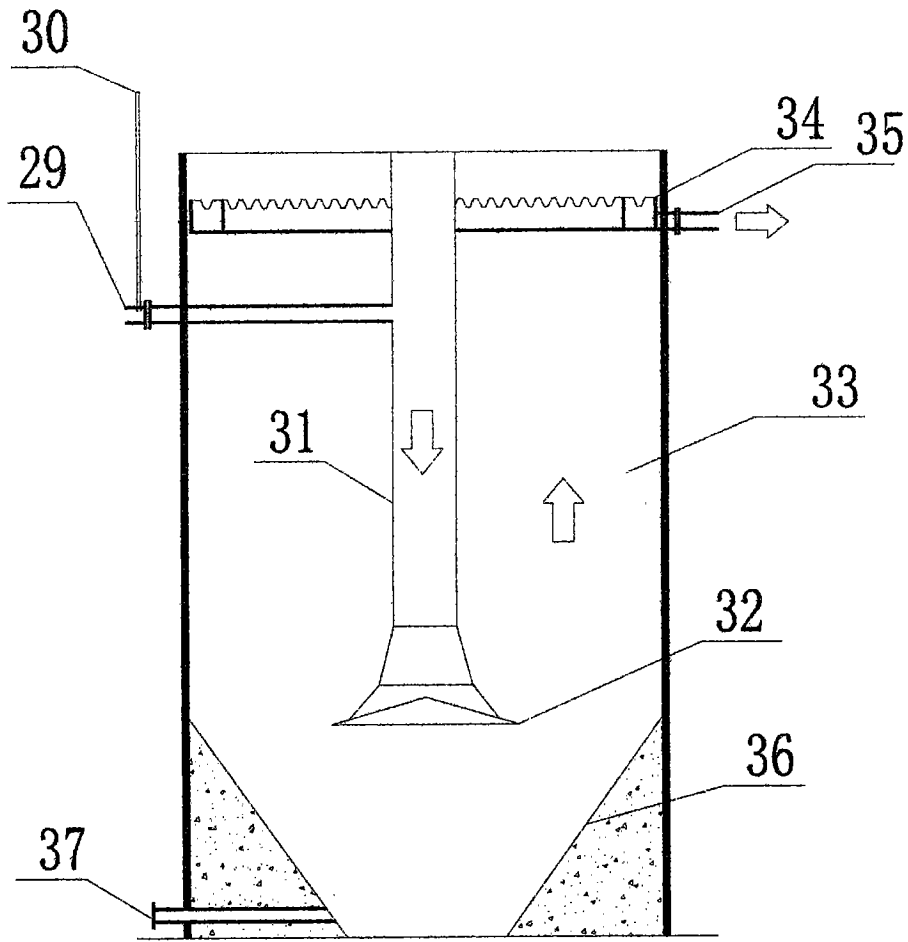


图6