



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115445758 A

(43) 申请公布日 2022. 12. 09

(21) 申请号 202211080012.0

(22) 申请日 2022.09.05

(71) 申请人 山东域潇锆钛矿业股份有限公司
地址 276616 山东省临沂市临沂临港经济
开发区团林镇埃沟一村

(72) 发明人 周奎 周飞 王显政 安开全

(74) 专利代理机构 山东瑞宸知识产权代理有限
公司 37268
专利代理师 毛琼

(51) Int. Cl.

B03B 7/00 (2006.01)

B03B 9/00 (2006.01)

B03C 1/10 (2006.01)

F26B 23/02 (2006.01)

F26B 25/00 (2006.01)

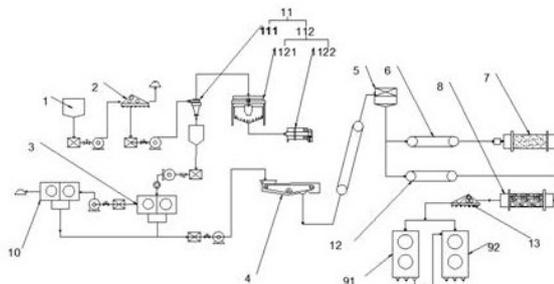
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种锆钛矿中钛矿筛选分选系统

(57) 摘要

本发明涉及钛矿选矿技术领域,具体涉及一种锆钛矿中钛矿筛选分选系统,包括除杂除尘系统、除泥系统、湿选系统和干选系统;通过除杂振动筛的初步过滤除杂,同时能清除原料中的杂物,一次提升矿选精度,采用湿式磁选的工艺与干式磁选工艺结合的方式,湿式磁选工艺利用矿物是否具有磁性来实现锆中矿与钛中矿的筛分分离,之后干式磁选工艺利用矿物之间不同磁性吸附能力的强弱,以实现钛中矿物的分离筛选,通过优化筛选工艺,提升选矿指标,提高海滨砂矿中锆钛矿提纯分离时钛铁矿、金红石及铁精矿等多种矿料的筛分提纯精度;从而产生良好的经济效益。



1. 一种锆钛矿中钛矿筛选分选系统,其特征在于:包括化浆池(1)、除杂振动筛(2)、第一湿式磁选机(3)、过滤机(4)、上料系统(5)、第一传送带(6)、回转干燥窑(7)、冷却窑(8)和干式磁选机组(9);所述化浆池(1)的出料口连接除杂振动筛(2)的入料口,所述除杂振动筛(2)包括矿浆出料口;所述除杂振动筛(2)的矿浆出料口连接第一湿式磁选机(3)的进料口;所述第一湿式磁选机(3)包括钛中矿出料口和锆中矿出料口;所述第一湿式磁选机(3)的钛中矿出料口连接过滤机(4)的进料口;所述过滤机(4)的出料口连接上料系统(5),所述上料系统(5)的出料口通过第一传送带(6)连接回转干燥窑(7)的进料口;所述回转干燥窑(7)的出料口连接冷却窑(8)的进料口;所述冷却窑(8)的出料口连接干式磁选机组(9)。

2. 根据权利要求1所述的一种锆钛矿中钛矿筛选分选系统,其特征在于:所述第一湿式磁选机(3)的锆中矿出料口连接有第二湿式磁选机(10);所述第二湿式磁选机(10)包括锆中矿出料口和钛中矿出料口;所述第二湿式磁选机(10)的钛中矿出料口连接过滤机(4)。

3. 根据权利要求1所述的一种锆钛矿中钛矿筛选分选系统,其特征在于:所述干式磁选机组(9)包括第一干式磁选机(91)和第二干式磁选机(92);所述第一干式磁选机(91)的进料口连接冷却窑(8)的出料口;所述第一干式磁选机(91)包括铁精矿出料口、钛精矿出料口和混料出料口;所述第一干式磁选机(91)的混料出料口连接第二干式磁选机(92)。

4. 根据权利要求1或2所述的一种锆钛矿中钛矿筛选分选系统,其特征在于:所述除杂振动筛(2)与第一湿式磁选机(3)之间还设置有除泥系统(11);所述除泥系统(11)包括除泥旋流器(111)和沉降处理系统(112);所述除杂振动筛(2)的矿浆出料口连接除泥旋流器(111)的进料口;所述除泥旋流器(111)包括矿浆出料口和泥浆出料口;所述除泥旋流器(111)的矿浆出料口连接第一湿式磁选机(3)的进料口;所述除泥旋流器(111)的泥浆出料口连接沉降处理系统(112)。

5. 根据权利要求4所述的一种锆钛矿中钛矿筛选分选系统,其特征在于:所述沉降处理系统(112)包括浓密机(1121)和板状压滤机(1122),所述除泥旋流器(111)的泥浆出料口连接浓密机(1121)的进料口,所述浓密机(1121)包括清水口和底流口;所述浓密机(1121)的底流口连接板状压滤机(1122)。

6. 根据权利要求1所述的一种锆钛矿中钛矿筛选分选系统,其特征在于:还包括第二传送带(12),所述上料系统(5)的出料口通过第二传送带(12)连接冷却窑(8)的进料口。

7. 根据权利要求3所述的一种锆钛矿中钛矿筛选分选系统,其特征在于:在所述冷却窑(8)与第一干式磁选机(91)之间还设置有破碎振动筛(13)。

8. 根据权利要求1所述的一种锆钛矿中钛矿筛选分选系统,其特征在于:还包括循环水系统(14),所述循环水系统(14)分别管路连接化浆池(1)与第一湿式磁选机(3)。

9. 根据权利要求1所述的一种锆钛矿中钛矿筛选分选系统,其特征在于:所述第一湿式磁选机(3)采用湿式永磁滚筒磁选机。

10. 根据权利要求1或3所述的一种锆钛矿中钛矿筛选分选系统,其特征在于:所述干式磁选机组(9)采用干式永磁筒式磁选机,所述干式永磁筒式磁选机的磁选筒为碳纤维滚筒。

一种锆钛矿中钛矿筛选分选系统

技术领域

[0001] 本发明涉及钛矿选矿技术领域,尤其是涉及一种锆钛矿中钛矿筛选分选系统。

背景技术

[0002] 钛是一种重要的战略资源,在航空航天、原子能工业、精密铸造业等战略性新兴产业中占据重要地位;锆是一种稀有金属,具有惊人的抗腐蚀性能、极高的熔点、超高的硬度和强度等特性,锆资源的安全对我国战略性新兴产业的发展具有重要意义;目前具有工业意义的、分布最广、储量最大的锆矿物有锆英石,钛矿物为钛铁矿、金红石等。

[0003] 海滨矿砂是我国矿产资源中一个非常重要的矿床,海滨砂矿床中一般都含有石英砂、锆英石、金红石、钛铁矿等多种矿物,统称之为锆钛矿,其是目前具有工业价值的锆矿物锆英石和钛铁矿的重要来源,根据各个矿石的特性,通常采用磁选的方式进行矿砂的预处理分选,若粗筛分选效果不佳,便会造成矿产资源的浪费;随着我国锆钛资源日益减少,生产成本高,分选设备的分选作业得到矿石精度的小幅度提升都会产生很大的经济利益;因此加强对此类锆钛矿资源的选矿技术研究具有重要理论意义和实际应用价值。

发明内容

[0004] 为了解决常规锆钛筛选工艺,选别指标低,成本不合算及造成资源浪费的问题,进一步提升海滨砂矿中锆钛矿提纯分离时钛铁矿、金红石及铁精矿等多种矿料的筛分提纯精度;本发明提供了一种锆钛矿中钛矿筛选分选系统。

[0005] 本发明的技术问题是通过以下技术方案实现的:一种锆钛矿中钛矿筛选分选系统,包括化浆池、除杂振动筛、第一湿式磁选机、过滤机、上料系统、第一传送带、回转干燥窑、冷却窑和干式磁选机组;所述化浆池的出料口连接除杂振动筛的入料口,所述除杂振动筛包括矿浆出料口;所述除杂振动筛的矿浆出料口连接第一湿式磁选机的进料口;所述第一湿式磁选机包括钛中矿出料口和锆中矿出料口;所述第一湿式磁选机的钛中矿出料口连接过滤机的进料口;所述过滤机的出料口连接上料系统,所述上料系统的出料口通过第一传送带连接回转干燥窑的进料口;所述回转干燥窑的出料口连接冷却窑的进料口;所述冷却窑的出料口连接干式磁选机组。

[0006] 通过使用以上技术方案,对锆钛矿的分选工艺包括除杂振动筛的初步过滤除杂,同时能清除原料中的杂物,一次提升矿选精度,采用湿式磁选的工艺与干式磁选工艺相结合的方式,湿式磁选工艺利用矿物是否具有磁性来实现锆中矿与钛中矿的筛分分离,之后干式磁选工艺利用矿物之间不同磁性吸附能力的强弱,以实现矿物的分离筛选,通过优化筛选工艺,提升选矿指标,提高海滨砂矿中锆钛矿提纯分离时钛铁矿、金红石及铁精矿等多种矿料的筛分提纯精度;从而产生良好的经济效益。

[0007] 作为优选,所述第一湿式磁选机的锆中矿出料口连接有第二湿式磁选机;所述第二湿式磁选机包括锆中矿出料口和钛中矿出料口;所述第二湿式磁选机的钛中矿出料口连接过滤机。

[0008] 通过使用以上技术方案,第一湿式磁选机的钇中矿出料口中会混合有部分钛中矿矿料,通过第二湿式磁选机对混合钛中矿的钇中矿矿料进行再次筛分分离,从而进一步对钛中矿矿料筛分提纯,降低混杂浪费的钛中矿矿料。

[0009] 作为优选,所述干式磁选机组包括第一干式磁选机和第二干式磁选机;所述第一干式磁选机的进料口连接冷却窑的出料口;所述第一干式磁选机包括铁精矿出料口、钛精矿出料口和混料出料口;所述第一干式磁选机的混料出料口连接第二干式磁选机。

[0010] 通过使用以上技术方案,根据矿料磁力吸附能力的不同,第一干式磁选机用以筛分钛中矿,筛分出铁精矿与钛精矿和混合矿料;同时第二干式磁选机用以对混合矿料再次进行筛选,从而对各种混杂的矿料进行具体筛分,提升选矿精度。

[0011] 作为优选,所述除杂振动筛与第一湿式磁选机之间还设置有除泥系统;所述除泥系统包括除泥旋流器和沉降处理系统;所述除杂振动筛的矿浆出料口连接除泥旋流器的进料口;所述除泥旋流器包括矿浆出料口和泥浆出料口;所述除泥旋流器的矿浆出料口连接第一湿式磁选机的进料口;所述除泥旋流器的泥浆出料口连接沉降处理系统。

[0012] 通过使用以上技术方案,除泥旋流器对矿浆表面吸附的泥浆进行筛分处理,以初步提升选矿的精度,初步除泥的矿浆在后续的干选工艺过程中,可以降低烘干筛选过程中的车间粉尘量,同时提高筛选后产品纯度。

[0013] 作为优选,所述沉降处理系统包括浓密机和板状压滤机,所述除泥旋流器的泥浆出料口连接浓密机的进料口,所述浓密机包括清水口和底流口;所述浓密机的底流口连接板状压滤机。

[0014] 通过使用以上技术方案,浓密机对矿料中分选出来的泥浆和水进行分离,泥浆通过板状压滤机进行回收处理,清水部分收集再次进行重复利用。

[0015] 作为优选,还包括第二传送带,所述上料系统的出料口通过第二传送带连接冷却窑的进料口。

[0016] 通过以上技术方案,第二传送带将由上料系统上入的湿矿料掠过回转干燥窑进入冷却窑的进料口,第一传送带传送的湿料经过回转干燥窑形成高温度的干矿料;最后与冷却窑进料口处的湿矿料混合,从而对湿矿料利用干矿料的余温对湿矿料烘干,大大的降低了以天然气作为烘干能源的回转干燥窑的用量,节省了大量的能源消耗支出,改善了加工工艺,提高了设备处理产能的同时;降低了成本投入。

[0017] 作为优选,在所述冷却窑与第一干式磁选机之间还设置有破碎振动筛。

[0018] 通过使用以上技术方案,在进行干选筛选工艺之前,对冷却窑中产出的矿料进行筛碎细沙化处理,粉碎凝固块,以保证后续干式磁选机组的磁选效果,提高选矿纯度。

[0019] 作为优选,还包括循环水系统,所述循环水系统分别管路连接化浆池与第一湿式磁选机。

[0020] 通过使用以上技术方案,循环水系统为整个筛选分选系统提供不断的水循环,在湿式磁选工艺阶段有效的进行了水的循环利用,降低消耗。

[0021] 作为优选,所述第一湿式磁选机采用湿式永磁滚筒磁选机。

[0022] 作为优选,所述干式磁选机组采用干式永磁筒式磁选机,所述干式永磁筒式磁选机的磁选筒为碳纤维筒。

[0023] 通过使用以上技术方案,采用永磁磁选机代替电磁磁选机,可以减少电量的消耗,

同时采用碳纤维筒的干式永磁筒式磁选机代替传统的金属铜材质的滚筒;可以避免在筛分过程中与磁性矿料的摩擦导致的发热问题,保证筛分效果。

[0024] 综上所述,本发明具有如下有益效果:

1. 本发明的锆钛矿中钛矿筛选分选系统,对锆钛矿的分选工艺包括除杂振动筛的初步过滤除杂,同时能清除原料中的杂物,一次提升矿选精度,采用湿式磁选的工艺与干式磁选工艺结合的方式,湿式磁选工艺利用矿物是否具有磁性来实现锆中矿与钛中矿的筛分分离,之后干式磁选工艺利用矿物之间不同磁性吸附能力的强弱,以实现矿物的分离筛选,通过优化筛选工艺,提升选矿指标,提高海滨砂矿中锆钛矿提纯分离时钛铁矿、金红石及铁精矿等多种矿料的筛分提纯精度;从而产生良好的经济效益。

[0025] 2. 本发明的筛选分选系统通过设置第二湿式磁选机对混合钛中矿的锆中矿矿料进行再次筛分分离,从而进一步对钛中矿矿料筛分提纯,降低混杂浪费的钛中矿矿料;同时,根据矿料磁力吸附能力的不同,在进行钛中矿干式筛选阶段,第一干式磁选机用以筛分钛中矿,筛分出铁精矿与钛精矿和混合矿料;同时第二干式磁选机用以对混合矿料再次进行筛选,从而对各种混杂的矿料进行具体筛分,进一步层层提升选矿精度。

[0026] 3. 本发明的筛选分选系统增设除泥系统,除泥旋流器对矿浆表面吸附的泥浆进行筛分处理,以初步提升选矿的精度,初步除泥的矿浆在后续的干选工艺过程中,可以大大降低烘干筛选过程中的车间粉尘量,同时提高筛选后产品纯度。

[0027] 4. 本发明中增设的第二传送带将由上料系统上入的湿矿料掠过回转干燥窑进入冷却窑的进料口,第一传送带传送的湿料经过回转干燥窑形成高温度的干矿料;最后与冷却窑进料口处的湿矿料混合,从而对湿矿料利用干矿料的余温对湿矿料烘干,大大的降低了以天然气作为烘干能源的回转干燥窑的用量,节省了大量的能源消耗支出,改善了加工工艺,提高了设备处理产能的同时;降低了成本投入;产生巨大的经济效益。

附图说明

[0028] 图1为实施例1的筛选分选系统图;

图2为本发明的矿料筛选分选系统图;

图3为增设循环水系统的筛选分选系统图。

[0029] 附图标记说明:

1、化浆池;2、除杂振动筛;3、第一湿式磁选机;4、过滤机;5、上料系统;6、第一传送带;7、回转干燥窑;8、冷却窑;9、干式磁选机组;91、第一干式磁选机;92、第二干式磁选机;10、第二湿式磁选机;11、除泥系统;111、除泥旋流器;112、沉降处理系统;1121、浓密机;1122、板状压滤机;12、第二传送带;13、破碎振动筛;14、循环水系统。

具体实施方式

[0030] 为了能够更清楚地理解本发明的上述目的、特征和优点,下面结合附图和实施例对本发明做进一步说明。

[0031] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明,但是,本发明还可以采用不同于在此描述的其他方式来实施,因此,本发明并不限于下面公开说明书的具体实施例的限制。

[0032] 实施例1:本发明公开了一种锆钛矿中钛矿筛选分选系统,如图1所示,包括化浆池1、除杂振动筛2、第一湿式磁选机3、过滤机4、上料系统5、第一传送带6、回转干燥窑7、冷却窑8和干式磁选机组9;

首先,为锆钛矿砂浆料上料除杂阶段:在化浆池1处将锆钛矿砂原料与水按照一定的比例化浆,通常锆钛矿砂原料的比例为5%,水的比例为95%在化浆池1中混合,化浆池1的出料口通过管路连接除杂振动筛2的入料口,锆钛矿砂浆料通过泵实现动力运输,除杂振动筛2对锆钛矿矿浆中的碎石和枝叶等杂质进行筛分处理;除杂振动筛2包括矿浆出料口;除杂振动筛2的矿浆出料口连接第一湿式磁选机3的进料口,将除杂筛分后的锆钛矿浆料运送至第一湿式磁选机3进行湿选工艺。

[0033] 锆钛矿的湿选脱水工艺:第一湿式磁选机3采用湿式永磁滚筒磁选机,永磁磁选机不耗电,节约能源,降低成本投入,且选矿效果稳定;第一湿式磁选机3包括钛中矿出料口和锆中矿出料口;锆钛矿浆料进入第一湿式磁选机3后会被第一次筛分出锆中矿和钛中矿,钛中矿为磁性矿料,锆中矿为非磁性矿料;第一湿式磁选机3筛分出的钛中矿从钛中矿出料口中筛分出,后被运输至过滤机4的进料口,过滤机4将第一湿式磁选机3筛分出的钛中矿浆料脱水处理,形成含水量在5%左右的钛中矿,从而由过滤机4的出料口被传送带运输至上料系统5等待干选工艺。

[0034] 钛中矿的干选工艺:上料系统5包括钛中矿的存储车间和上料平台,上料系统5并不限于存储车间及上料平台,只是作为脱水处理后的钛中矿存储和运输使用,也可以直接将脱水后的矿料运输至下一步工序;上料系统5的钛中矿来自于经过过滤机4脱水后的钛中矿矿料,钛中矿由上料系统5的出料口通过第一传送带6连接回转干燥窑7的进料口;回转干燥窑7用于将脱水后的钛中矿进行烘干干燥处理,形成干燥的钛中矿矿料;回转干燥窑7对矿料烘干的能量来源通常为天然气或其他能源供给用以烘干;由回转干燥窑7的出料口出来的钛中矿矿料温度较高,在90℃左右;无法直接用以干选,回转干燥窑7的出料口连接冷却窑8的进料口;冷却窑8将由回转干燥窑7烘干后的钛中矿进行冷却处理,进而冷却窑8的出料口连接干式磁选机组9,将干燥并冷却后的钛中矿矿料运送至干式磁选机组9进行矿料细分筛选。

[0035] 实施例2:相对于实施例1,本实施例所做的进一步改进在于;

如图2所示,在锆钛矿的湿选脱水工艺中,第一湿式磁选机3的锆中矿出料口处还通过管路连接有第二湿式磁选机10;经过第一湿式磁选机3筛分出的锆中矿矿料中在一次筛选后还夹杂含有部分的钛中矿,通过第二湿式磁选机10进行筛选,提升锆中矿与钛中矿的筛分纯度;第二湿式磁选机10与第一湿式磁选机3结构一致,第二湿式磁选机10具有锆中矿出料口和钛中矿出料口,经过第二湿式磁选机10筛分出的钛中矿矿料在钛中矿出料口处运输至过滤机4中脱水处理,进而运输至上料系统5;而二次筛分后的锆中矿矿料进入锆中矿筛选工艺中去。第二湿式磁选机10之后还可以进而串联更多的湿式磁选机,并不局限于一组第二湿式磁选机10的限制。通过使用以上技术方案,对锆钛矿浆料多次提纯分离锆中矿与钛中矿,提升筛分精度。

[0036] 在钛中矿的干选工艺中,其中,干式磁选机组9包括第一干式磁选机91和第二干式磁选机92;干式磁选机组9采用干式永磁筒式磁选机,干式永磁筒式磁选机的磁选筒为碳纤维滚筒,碳纤维滚筒区别于传统的铜材料制成的磁选滚筒,其既保证了筒体本身材质的硬

度需求,更重要的是,碳纤维滚筒不会在钛中矿筛选过程中发热,导致磁选的效果降低,第一干式磁选机91的进料口连接冷却窑8的出料口;第一干式磁选机91包括铁精矿出料口、钛精矿出料口和混料出料口;冷却窑8出料口处产出的冷却后的钛中矿矿料温度已经达到干选温度要求,根据钛中矿矿料中各种矿料的磁性不同;第一干式磁选机91将钛中矿矿料分选出铁精矿、钛精矿和混合矿料;分选出的铁精矿和钛精矿通过运输带运输存储;剩余混合矿料由第一干式磁选机91的混料出料口连接第二干式磁选机92,通过第二干式磁选机92再次进行筛分工作,分出钛精矿、石榴石中矿和锆中矿等矿料,同时,由冷却窑8的出料口出来的钛中矿矿料也可直接进入第二干式磁选机92的入口,直接进行矿料筛分工作。

[0037] 通过设置的第二湿式磁选机10优化锆钛矿中锆中矿与钛中矿的湿法磁选分离工艺过程,提升钛中矿与锆中矿各自筛选后的纯度,通过设置的第一干式磁选机91和第二干式磁选机92,优化钛中矿的筛选分选工艺过程,提高筛选后的锆中矿、钛精矿和铁精矿等多种矿料的筛选后的纯度,从而产生巨大的经济效益。

[0038] 实施例3:相较于实施例1或实施例2的技术方案,本实施例做的进一步改进在于:

如图2所示,在除杂振动筛2与第一湿式磁选机3之间还增设有除泥系统11;除泥系统11包括除泥旋流器111和沉降处理系统112;除杂振动筛2将由矿浆出料口筛分除杂后的锆钛矿浆料运输进除泥旋流器111的进料口;除泥旋流器111的作用在于实现锆钛矿浆料夹杂含有的尘土泥浆分离筛选出来,对锆钛矿浆料进行筛洗降低尘土量;除泥旋流器111包括矿浆出料口和泥浆出料口;除泥旋流器111的矿浆出料口连接第一湿式磁选机3的进料口;由除泥旋流器111中的矿浆出料口出来的为筛选出泥浆后的锆钛矿浆料,进入湿法筛选工艺;而除泥旋流器111的泥浆出料口流出的尘土泥浆被运输至沉降处理系统112;沉降处理系统112包括浓密机1121和板状压滤机1122,除泥旋流器111的泥浆出料口连接浓密机1121的进料口,浓密机1121的作用为将尘土泥浆进行沉降处理,浓密机1121包括清水口和底流口;尘土泥浆在沉降后,沉降后上层的清液会从浓密机1121的清水口流出,而泥浆沉降至浓密机1121的底流口,运送至板状压滤机1122进行处理。

[0039] 其中在冷却窑8与第一干式磁选机91之间还设置有破碎振动筛13,在进行干选筛选工艺之前,对冷却窑8中产出的矿料进行筛碎细沙化处理,粉碎凝固块,以保证后续的干式磁选机组9的磁选效果,提高选矿纯度。

[0040] 通过在筛选分选系统中增设的除泥系统11,对锆钛矿在进行分选工序前进行除泥和除尘处理,有效提高了后续中需要筛分出来的矿料的筛选后的纯度,降低了矿料中的尘土度,提高纯度后的矿料更具有经济价值,同时,除泥系统11大大降低了矿料中的尘土含量后,在后续的干选工艺中可以极大程度上降低车间内尘土、粉尘的含量,从而使生产车间内的环境得到改善和降低对车间内工作人员的危害。

[0041] 实施例4:相对于实施例1、实施例2和实施例3,本实施例的技术方案对筛选分选系统的进一步改进之处在于:

如图2所示,在上料系统5的出料口处还增设第二传送带12,上料系统5的出料口还连通第二传送带12,第二传送带12将由上料系统5供给的钛中矿湿料直接传送至冷却窑8的进料口;其原理为:由上料系统5供给的钛中矿矿料是经由过滤机4脱水得来的,过滤机4脱水后其钛中矿矿料中还含有一定的水分,通常为5%左右,上料系统5的出料口分别将矿料传送至第一传送带6和第二传送带12;第一传送带6上的钛中矿矿料经回转干燥窑7烘干处理,

从而得到干燥的钛中矿矿料,温度大概为90℃左右,不满足干式筛分温度要求,而第二传送带12上的有湿度的钛中矿矿料在进入冷却窑8之前与被干燥过后的钛中矿矿料混合,利用干燥后的钛中矿矿料的余温将有湿度的钛中矿矿料烘干,由于回转干燥窑7烘干需要的热量需要烧天然气获得,第二传送带12的设计可以节省一部分钛中矿湿矿料的烘干成本,一吨矿料的烘干大约需要投入八个立方左右的天然气,大大降低了天然气的使用量,降低成本投入,同时可以提升产能。

[0042] 实施例5:本实施例与实施例1、实施例2和实施例3的筛选分选过程相比,如图1-图3所示,在湿法磁选工艺阶段还包含有循环水系统14,循环水系统14实现整个湿法磁选工艺阶段的水量供给与循环,循环水系统14分别管路连接化浆池1与第一湿式磁选机3,循环水系统14通过管路连接化浆池11,将锆钛矿矿砂与水按一定比例混合,形成锆钛矿砂浆进行湿法磁选工艺,循环水系统14分别管路连接至除杂振动筛2、第一湿式磁选及3和第二湿式磁选机10;用以提供补充磁选过程用水,同时在浓密机1121、过滤机4和磁选机等设备上都连通有回水管路至循环水系统,从而形成整个湿法磁选阶段的水循环。

[0043] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非是对本发明作其他形式的限制,任何熟悉本专业的技术人员可能利用上述揭示的技术内容加以变更或改型为等同变化的等效实施例应用于其他领域,但是凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化,仍属于本发明技术方案的保护范围。

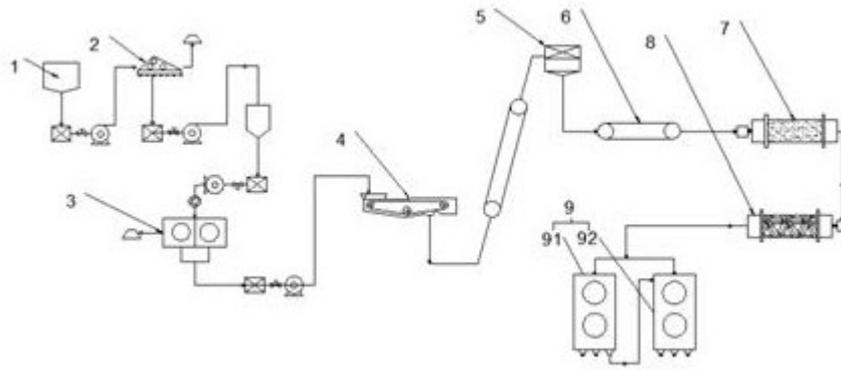


图1

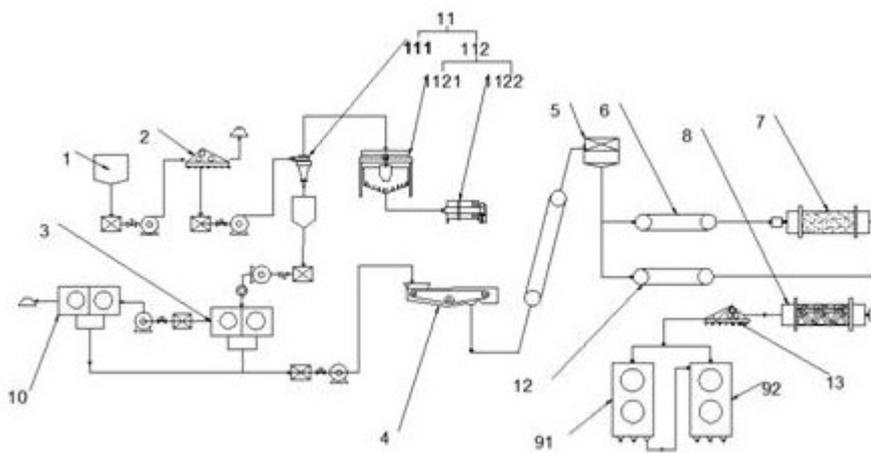


图2

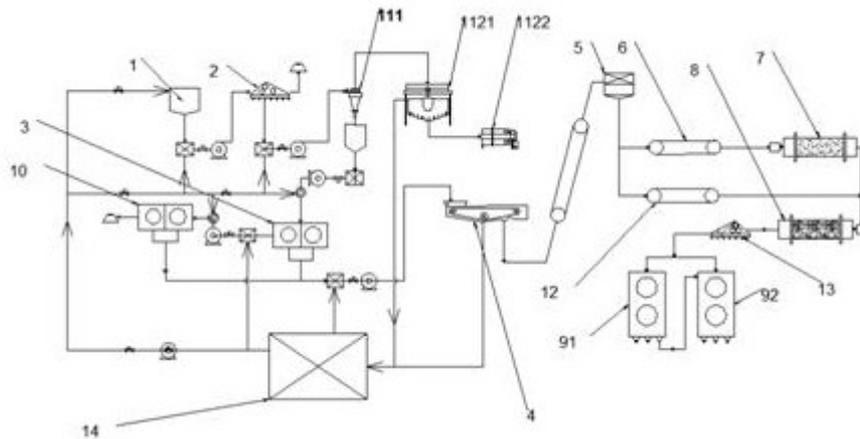


图3