

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101775985 B

(45) 授权公告日 2012. 04. 18

(21) 申请号 201010108423. 7

E21F 15/00(2006. 01)

(22) 申请日 2010. 02. 10

审查员 袁任远

(73) 专利权人 东北大学

地址 110004 辽宁省沈阳市和平区文化路 3 号巷 11 号

(72) 发明人 邵安林 柳小波 孙豁然 安龙
曲胜利 王立君 毛凤海 穆太升
苑占永 佟彦军 郑贵平 徐帅
李少辉

(74) 专利代理机构 沈阳东大专利代理有限公司
21109

代理人 李在川

(51) Int. Cl.

E21C 41/00(2006. 01)

E21C 41/22(2006. 01)

E21D 13/00(2006. 01)

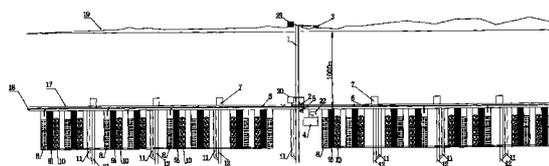
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种深埋铁矿产资源地下采、选一体化系统

(57) 摘要

本发明涉及深埋铁矿产资源地下采、选一体化系统,要点是只设置一条主提升井,相邻主提升井位置设置有地下选矿厂、地下填充站和地下水仓;在主提升井左右侧均匀开设至少一条盲竖井,主提升井和盲竖井相邻位置均设有一条主溜井;在矿体顶部的下盘侧设置主运输水平巷道,巷道两端开设有风井;地下选矿厂包括旋回硐室、圆锥硐室、筛分硐室、粉矿硐室、球磨硐室、选别硐室和产品输送硐室;本发明最大特点是选矿厂、地下填充站和地下水仓建在地下,实现了开采深埋矿产资源短距离提升,选后的尾矿和废石直接在井下利用,总体上可降低采矿成本 10-30%,实现地表不破坏,减少环境污染和生态环境保护。



1. 一种深埋铁矿产资源地下采、选一体化系统,包括主提升井、盲竖井、主溜井、主运输水平巷道、贯通主运输水平巷道间的穿脉巷道、井底车场、风井、地下选矿厂、设置在地表面上的提升控制装置和设置在地表面上的精矿储仓,所述的主提升井设置在垂直矿体走向,并在圈定的地表移动地带 20m 之外位置;所述主运输水平巷道通过石门和井底车场与盲竖井和主溜井连通,主运输水平巷道两端开设有风井;所述盲竖井上方与盲竖井卷扬硐室连通,其特征在于:只设置一条主提升井,在主提升井相邻的左右两侧均匀设有至少 1 条盲竖井,主提升井和每条盲竖井相邻位置都均设有一条主溜井,主运输水平巷道设置在矿体顶部的下盘侧,以主提升井为中心,并与主运输水平巷道反方向一侧,半径为 20-300m 的半圆周范围内,主运输水平巷道以上或以下 20-40m 处设置地下选矿厂、地下水仓和地下充填站,地下选矿厂和主提升井间设有卸矿通道和精矿运输管道。

2. 按照权利要求 1 所述的深埋铁矿产资源地下采、选一体化系统,其特征在于所述的地下选矿厂包括旋回硐室、圆锥硐室、筛分硐室、粉矿硐室、球磨硐室、选别硐室和产品运输硐室,各硐室采取平面布置形式或梯形布置形式。

3. 按照权利要求 1 所述的深埋铁矿产资源地下采、选一体化系统,其特征在于所述的地下充填站由砂仓硐室、水泥仓硐室和搅拌硐室组成,地下充填站通过管道与地下选矿厂和填充采空区连通。

一种深埋铁矿产资源地下采、选一体化系统

技术领域

[0001] 本发明涉及矿产资源的采选系统,具体涉及深埋铁矿产资源地下采选一体化的系统。

背景技术

[0002] 我国是矿业大国,目前我国铁矿产资源的特点是贫矿多,富矿少;难选矿多,易选矿少;共生矿多,单一矿少;浅部矿少,深部矿多。随着近些年的勘察深度的加大,已探明500m深度以下的铁矿产资源储量丰富,同时根据最新的成矿理论研究和深部定位预测验证结果均表明,地下500-1500m深度见矿范例众多,表明我国大陆深部蕴藏着潜力巨大的铁矿产资源,因此研究大型深埋铁矿产资源开发方法对我国的经济发展具有举足轻重的深远意义。

[0003] 目前,矿产资源的开采,主要采取先进行浅埋矿产资源的开采,再逐渐开采至深部。特别是对于深埋矿产资源开采,采用从地表钻数个甚至几十个深井进行矿石开采,然后将采取的矿石提升到地表,通过建立在地表上的选矿厂进行选矿。这种矿产资源的采选方式存在最大的缺陷是首先要打多条深井采矿,钻孔的总长度加大,开采后的矿石提升量也加大,选矿后的尾矿需要抛到尾矿库或回填区,这种结果造成生产成本大幅度提高。另外,随着近年来矿山的环境问题日益严重,尾矿库污染、溃坝事故频发,土地征用费用高,土地征用难,每年还要支付高额的环境治理费和环境污染罚金,使得正在生产的矿山面临很多困难。

[0004] 关于矿产资源进行地下采选,在国内外已有许多学者在研究,并作了大量的报道。如在“中国钨业”第23卷2008年10月第5期,第44页中记载有:国外开采有色金属矿石的矿山中,已有建筑地下选厂的实例,前苏联亚美尼亚黄金生产联合公司在井下硐室中建选矿厂。地下选矿厂的矿山采选工艺流程如图2,主要包括:落矿→装运→井下运输→地下选矿→尾矿和废石→尾矿浓缩→井下运输→采空区;选矿后的精矿提升到地面矿仓中。上述只是对地下采选矿过程的一个简要概述,并未给出具体的技术方案。另外对于金矿建立地下采选系统是否合理,仍需进一步探讨。因为金矿的特点是矿石中含金量一般都非常低,因此矿石经开采和选矿后,90%以上是尾砂,如果再将尾砂全部回填到采空区,这是不能实现的,必然会有一部分尾砂,仍然需要提升到地面,这样的结果,有背于建立地下选矿厂的目的。

[0005] 另外,在世界采矿快报,第14卷,1998年第12期,总第447期,第15页,名称为“地下采选综合工程”中也报道了建立地下选矿厂的设想,并公开了地下采选综合工程示图,在事先建造的硐室内用阶梯法布置选矿车间,主要包括充填中矿房,已充填矿房,回采矿房、通风井,主井地面沉淀池和供水管,选矿车间竖井,选矿车间,尾矿池。该文虽然提出了上述设想,但同时又指出:虽然一些设计院进行了一些设计,但不久的将来俄罗斯大概不会出现地下采选综合工程。原因是地下空间配制采矿和选矿的有关问题,还需要科学地解决。由此说明上述公开的实施地下采选的技术方案并不成熟,无法实施。

发明内容

[0006] 本发明是针对现有技术存在的问题,提出一种深埋铁矿产资源地下采、选一体化系统,将选矿厂及尾砂处理系统建在地下深部,实现短距离提升,就近地下选矿,就近地下尾砂处理,降低生产成本和减少土地征用,有效地保护生态环境。

[0007] 本发明深埋铁矿产资源地下采、选一体化系统,包括采矿区内设置的主提升井、盲竖井、主溜井、主运输水平巷道、贯通于主运输水平巷道间的穿脉巷道、井底车场、风井、地下选矿厂,设置在地表面上的提升控制装置和地表面上的精矿储仓;所述的主提升井设置在垂直矿体走向,并在圈定的地表移动地带 20m 之外位置;所述主运输水平巷道通过石门和井底车场与盲竖井和主溜井连通,主运输水平巷道两端开设有风井;所述盲竖井上方与盲竖井卷扬硐室连通,其要点是:只设置一条主提升井,在主提升井相邻的左、右两侧均匀开设有至少 1 条盲竖井,在主提升井和每条盲竖井相邻位置均设有一条主溜井;所述的主运输水平巷道设置在矿体顶部的下盘侧。以主提升井为中心,并与主运输水平巷道反方向一侧、半径为 20-300m 的半圆周范围内,在主运输水平巷道以上或以下 20-40m 处设置有地下选矿厂、地下水仓和地下充填站,地下选矿厂与主提升井之间设有卸矿通道和精矿运输管道。

[0008] 所述的地下选矿厂包括旋回硐室、圆锥硐室、筛分硐室、粉矿硐室、球磨硐室、选别硐室和产品输送硐石,各硐室采取平面布置形式或梯形布置形式。

[0009] 所述的地下充填站由砂仓硐室、水泥仓硐室和搅拌硐室组成,地下充填站通过管道与地下选矿厂和填充采空区连通。上述地下充填站将通过管道接受地下选矿厂送来的尾砂,经过处理后,通过管道输送到填充采空区。还可用这些尾砂形成人工顶间柱或尾砂填充采空区形成人工顶间柱,为矿石回采创造条件。

[0010] 本发明采矿方法,采用充填采矿,包括分层、分段和阶段开采,或采用空场法嗣后用尾砂来充填采空区的方法。

[0011] 本发明相对于已有技术具有显著的特点和积极的效果:

[0012] (1) 将选矿厂建在地下深部,极大地减少主提升井的开掘数量,实现了开采出来的深埋铁矿产资源短距离提升,选矿后的尾砂和废石直接在井下得到利用。

[0013] (2) 深埋铁矿产资源通过多条盲竖井提升至地下选矿厂,大大缩短矿石的提升距离和提升填充效果,实现了节能减排,从总体上能降低采矿成本 10-30%,总体经济效益极大。

[0014] 尤其是本发明实现无废开采,废石不出坑,尾矿直接回填,不建地面尾矿库,地面不受破坏,特别是不用征大量的农业用地,真正能实用生态环境保护。

[0015] (3) 本发明适用于新建大型深埋铁矿产资源开发,真正能解决矿山长期面对的环境污染问题。

[0016] 附图说明:

[0017] 图 1 是本发明矿产资源地下采、选一体化系统纵投影示意图;

[0018] 图 2 是图 1 矿产资源地下采、选一体化系统平面投影示意图;

[0019] 图 3 是地下选矿厂平面布置纵投影示意图;

[0020] 图 4 是图 3 地下选矿厂平面布置投影示意图;

[0021] 图 5 是地下选矿厂梯形布置纵投影示意图；

[0022] 图 6 是图 5 地下选矿厂梯形布置平面投影示意图；

[0023] 图中 1、主提升井,2、精矿输送管道,3、精矿储仓,4、地下选矿厂,5、卸矿通道,6、充填管道,7、盲竖井卷扬硐室,8、充填采场,9、矿柱,10、出矿采场,11、主溜井,12、盲竖井,13、石门,14、风井,15、矿体界限,16、穿脉巷道,17、主运输水平巷道,18、矿岩界限,19、地表,20、地下充填站,21、井底车场,22、地下水仓,23、地面提升控制装置,401、旋回硐室,402、圆锥硐室,403、筛分硐室,404、粉矿硐室,405、球磨硐室,406、选别硐室,407 产品输送硐室。

[0024] 具体实施方式：

[0025] 例 1、以我国本溪某铁矿为例,经探测计算储存储量为 31 亿吨,埋藏地下 1000-1400m,矿体总长 2000m、宽 1300m。以年生产能力为 2500 万吨计,所形成的地下采、选一体化系统,如图 1 和图 2 所示,在垂直矿体走向,并圈定在地表移动地带 50m 位置设置一条主提升井 1,在主提升井 1 的左侧 20-300m 区域内和主运输水平巷道 17 以下 20m 处,设置有一个地下选矿厂 4,包括旋回硐室 401、圆锥硐室 402、筛分硐室 403、粉矿硐室 404、球磨硐室 405、选别硐室 406、产品输送硐室 407,各硐室采取平面布置形式,如图 3 和图 4 所示。旋回硐室 401 设计空间为 18m×100m×40m,+30m 维修空间,主要装配回旋破碎机,实现对矿石的粗碎;圆锥硐室 402,设计空间,中碎为 15m×100m×15m,+30m 维修空间,细碎为 15m×100m×15m,+30m 维修空间,安放圆锥破碎机,对矿石进行中碎和细碎;筛分硐室 403,设计空间为 7.5m×18m×15m,+10m 维修空间,装配筛分机械,对矿石进行筛分分级;粉矿硐室 404 用于球磨硐室的原料缓冲室,设计空间为 7.5m×18m×10m,+10m 维修空间,球磨硐室 405 装配球磨机,包括球磨一段和球磨二段两部分,球磨一段设计空间为 36m×30m×15m,+30m 维修空间,球磨二段设计空间为 36m×30m×15m,+30m 维修空间,实施对筛分分级的矿石进行球磨;选别硐室 406,设计空间为 30m×30m×15m,+30m 维修空间,安放选别机械,用于提取有用矿物;产品输送硐室 407,设计空间为 1000m²,是整个地下选矿厂的精矿输送室,通过精矿输送管道 2 与主提升井中提升管道连接,通过地面提升控制装置 23 控制,将精矿送往地表精矿储仓 3。为了保证地下选厂的稳定安全,各硐室空间采用矿柱和人工支柱交替布置。对硐室的顶板采用长锚索和喷锚网支护,防止岩石的松动和垮落,同时在顶板和两帮选择测点,放置传感器,检测硐室周围岩石的变化和移动。另外在硐室内装配降噪和减噪设备,降低地下选矿噪声。在主提升井 1 的右侧 50m 和矿体顶部的上盘 20m 处设置地下充填站 20,是由 6 个立式砂仓硐室、3 个水泥仓硐室和 1 个搅拌硐室组成,通过管道与充填采空区和地下选矿厂 4 连通。将选矿厂的尾砂先送到地下充填站经过处理后,然后再通过管道将尾砂送到采空区,进行填充。另外,还可以采用尾砂充填法形成人工顶间柱或尾砂充填采空区形成人工顶间柱,为后续的矿石回采创造条件。在主提升井 1 的左侧 150m 和矿体顶部的下盘 20m 的位置,设置有地下水仓 22,用管道与选矿厂 4 和地下充填站 20 连通。所述的主提升井 1 的左右两侧各均匀开设有 3 条盲竖井 12,在主提升井 1 和每条盲竖井 12 的相邻位置均开设有一条主溜井 11。主溜井 11 的作用是为在进一步向下层矿层掘进时提升下部的矿石。在围绕每个盲竖井 12 和主溜井 11 的位置都开设一个井底车场 21。在采矿区域内开设有一条主运输水平巷道 17,采用环形布置,主运输水平巷道 17 之间通过穿脉巷道 16 相连,相邻的穿脉巷道 16 之间间隔为 50m;主运输水平巷道 17 通过石门 13 和井底车场 21 连通。所述主运输水平巷道 17 的两端开设有风井 14,用于采矿区和选矿厂的通风。随

着掘进深度加大,在采矿区域内开设如主运输水平巷道相同的阶段运输巷道。

[0026] 相对于本发明上述年生产能力为 2500 万吨计算,采用传统开发方法,每条竖井年提升能力以 400 万吨计算,需要打 7 条 1500m 以上的深井。采用本发明上述系统,可以减少提升井掘进米 6000 多延长米;在采选矿生产过程可以使矿石不经过主竖井提升,而直接通过主运输水平巷道,经卸矿通道送入选矿厂。这样大大降低了矿石的提升成本。经过选矿后的尾矿或废石,经过尾砂处理系统,可直接用于充填采空区。选矿后的精矿通过管道输送至地表。据初步估算,采用本发明技术方案相对已有技术,总体上能降低采矿成本 10-30%。另外采用本发明技术方案,能真正实现对生态环境的保护,具有重要的社会效益。

[0027] 例 2:以我国思家岭铁矿为例,该矿产资源埋藏在地下 600m 以下,矿体长为 1000m,宽为 500m,计算其储量为 16 亿吨。按照年生产能力为 1000 万吨计,形成本发明的地下采选一体化系统的构成同例 1。不同点在于,在垂直矿体走向,并圈定在地表移动地带 30m 位置,设置一条主提升井 1,在主提升井 1 左侧和主运输水平巷道 17 以下 40m 处设置地下选矿厂 4,地下选矿厂 4 的各硐室的空间采取梯形布置形式。如图 5 和图 6 所示。旋回硐室 401 设计空间为 18m×70m×40m, +30m 维修空间,圆锥硐室 402,设计空间,中碎为 15m×50m×15m, +30m 维修空间,细碎为 15m×50m×15m, +30m 维修空间,筛分硐室 403,设计空间为 7.5m×18m×15m, +10m 维修空间,粉矿硐室 404,设计空间为 7.5m×10m×15m, +10m 维修空间,球磨硐室 405,球磨一段设计空间为 36m×15m×15m, +30m 维修空间,球磨二段设计空间为 36m×15m×15m, +30m 维修空间,选别硐室 406,设计空间为 30m×15m×15m, +30m 维修空间,产品输送硐室 407,设计空间为 500m²。地下充填站 20 由 2 个卧式砂仓 1 个水泥仓和 1 个搅拌硐室组成。在主提升井 1 的左、右两侧均设有 1 条盲竖井 12。所述的连接主运输水平巷道 17 间的相邻穿脉巷道 16 之间间隔为 12.5m。

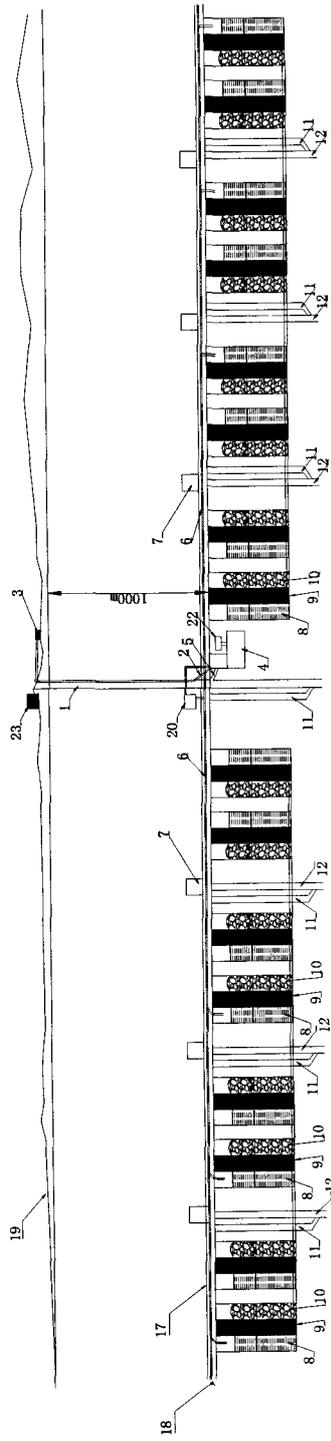


图 1

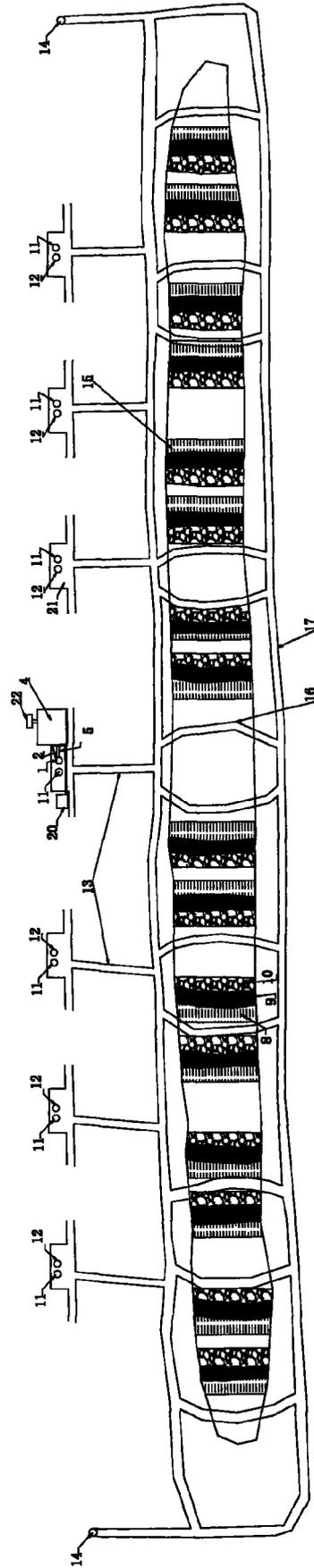


图 2

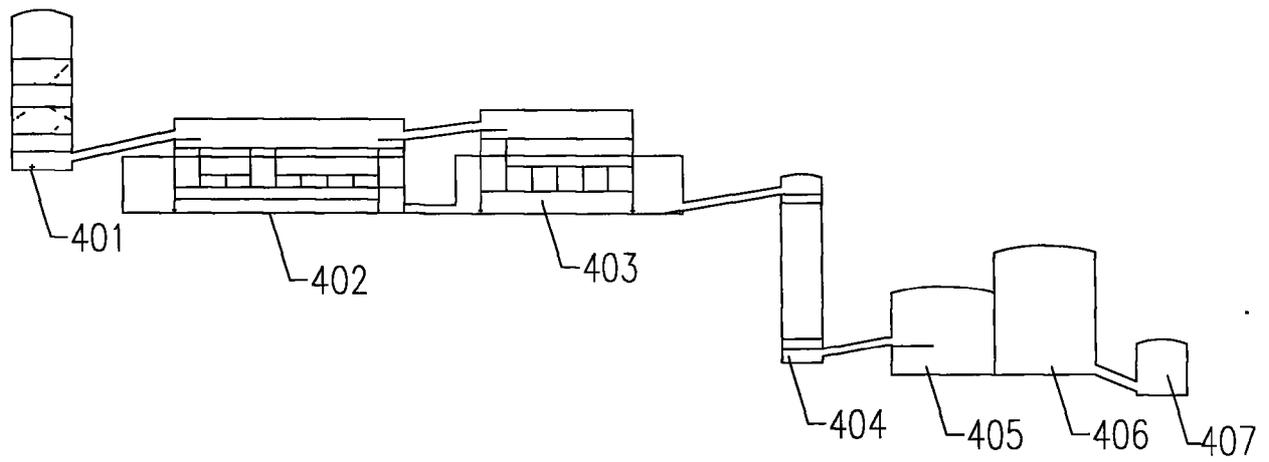


图 3

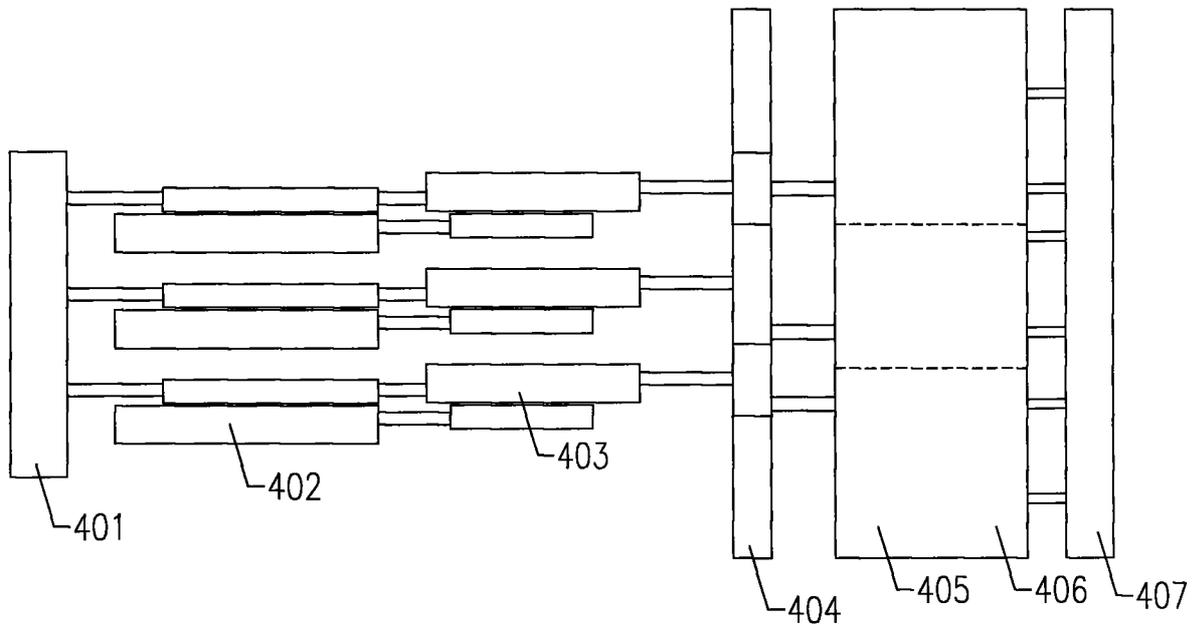


图 4

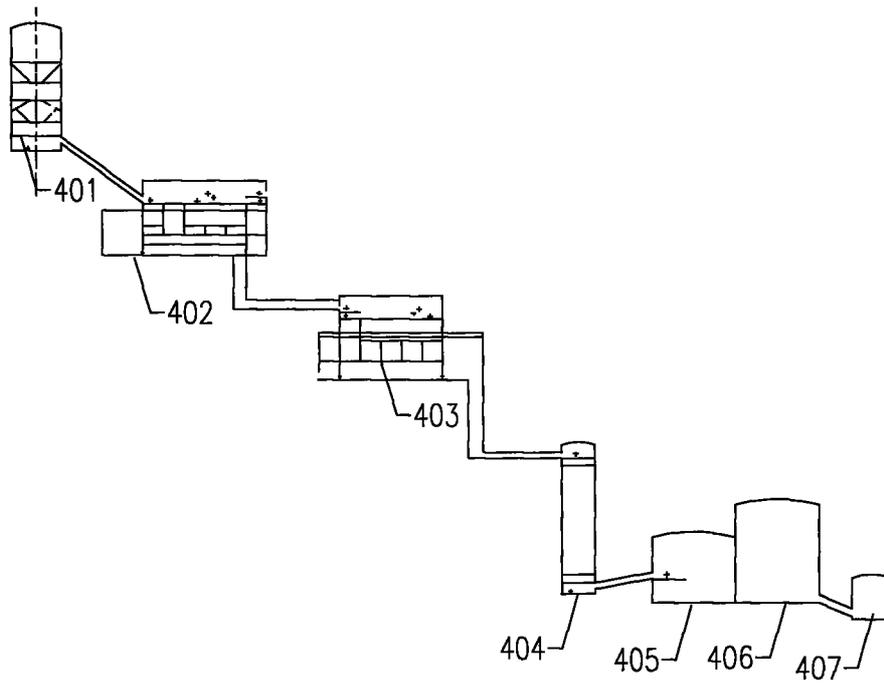


图 5

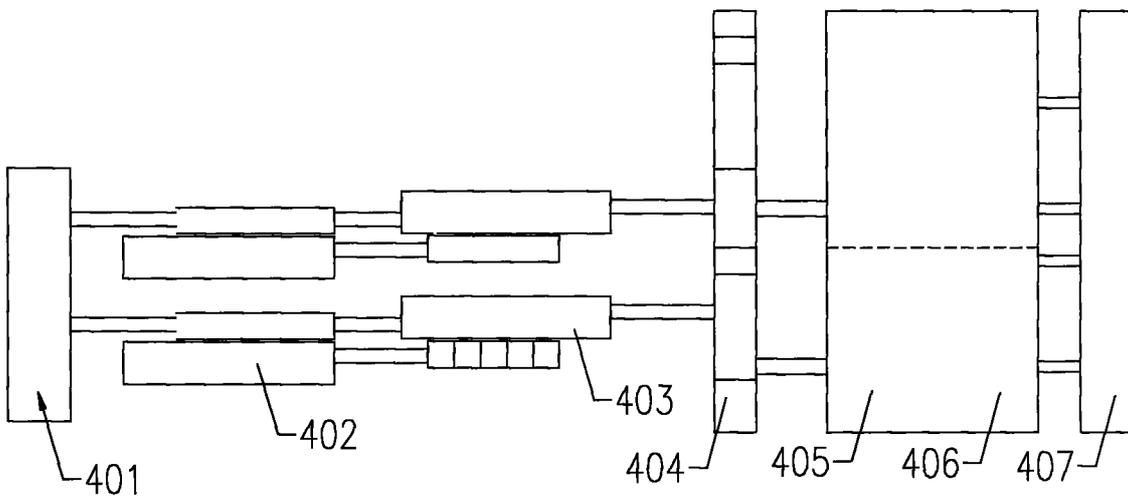


图 6