



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104832178 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 12

(21) 申请号 201510127025. 2

(22) 申请日 2015. 03. 23

(71) 申请人 中国矿业大学

地址 221116 江苏省徐州市大学路1号中国矿业大学科研院

(72) 发明人 常庆粮 周华强 吴锋锋 王宁 唐维军

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 唐惠芬

(51) Int. Cl.

E21C 41/18(2006. 01)

E21F 15/06(2006. 01)

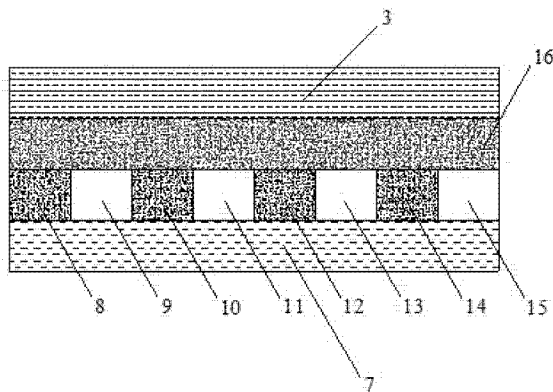
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种厚煤层分层部分充填采煤方法

(57) 摘要

一种厚煤层分层部分充填采煤方法,适用于建筑物下、铁路以及水体下厚煤层的采煤方法。该方法包括对厚煤层进行合理划分为上下两层,首先对上分层进行全部充填开采,待上分层开采完毕稳定后以上分层为假顶对下分层进行条带间隔充填开采。本发明方法能减少厚煤层开采留煤柱的资源损失,有效地控制地表下沉,对“三下”或者需要进行地面保护的厚煤层的高效开采具有重要意义,实现煤矿绿色高效安全开采。



1. 一种厚煤层分层开采膏体充填的采煤方法,其特征在於包括如下步骤:

a. 检测地表建筑物群的范围和保护等级,划分建筑物群下方的厚煤层的开采范围;

b. 根据煤层厚度将煤层分为上下两个分层;

c. 确定上分层煤层的开采宽度,在上分层煤层建立工作面并进行回采,在工作面中交替划分膏体充填条带和回采条带,对划分的膏体充填条带依次进行开采,工作面每向前推进 2~4m 时及时对膏体充填条带充填膏体,当上分层煤层划分的膏体充填条带充填完成后,可对回采条带进行掘进回采,回采时同样进行膏体充填,采煤与充填平行作业,

d. 上分层煤层开采完毕并且充填膏体凝固稳定后,现场取样后,对上分层煤层回采膏体凝固后的强度进行检测,当检测记过满足保持充填膏体稳定数值判断回采膏体凝固后强度合格,以上分层煤层回采膏体作为工作面的假顶开采下分层煤层,确定下分层煤层膏体充填条带宽度和回采条带宽度,充填条带宽度为 25~50m,回采宽度为 3~12 m,在工作面中交替划分膏体充填条带和回采条带,对划分的膏体充填条带依次进行开采,工作面每向前推进 2~4m 时及时对膏体充填条带进行充填,当膏体充填条带开采并且充填完毕,等待膏体充填条带内的充填体凝固,对凝固后的充填体取样检测,当满足充填膏体稳定数值情况判断回采膏体达到设计强度,达到支撑上分层假顶和岩层的强度后,即可依次对两条充填条带之间的回采条带进行掘进回采,在回采条带中布置工作面,开采之后形成的采空区不作处理,随着工作面推进,采空区范围逐渐扩大后,采空区充填体假顶下沉由于下分层条带充填体提供支撑,回采条带的进风巷和运输巷沿充填体掘进,不留煤柱,直至完成所有回采条带的开采。

2. 由权利 1 所述的厚煤层分层部分充填采煤方法,其特征在於:所用充填物为破碎加工的煤矸石、粉煤灰或炉渣、胶凝材料和水膏体混合物。

3. 由权利 2 所述的厚煤层分层部分充填采煤方法,其特征在於:所用煤矸石、粉煤灰或炉渣及充填用胶凝材料和水的质量比例为 150:2:30。

## 一种厚煤层分层部分充填采煤方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于煤矿开采领域,尤其适用于建筑群下的厚煤层采集使用的一种厚煤层分层部分充填采煤方法。

### 背景技术

[0002] 目前我国煤矿“三下”(建筑物下、水体下、铁路下)的压煤量超过亿吨,随着城市建设、工业农业的发展,“三下”压煤,特别是建筑物下压煤会逐渐增多,不仅制约矿井产能的提升,而且容易造成低回采率和资源浪费,有违可持续发展和绿色开采的目标和理念。充填开采技术能够有效的提高煤炭资源的利用率,同时有效的减少因煤炭开采引发的二次污染和灾害。目前煤矿常用的充填开采技术有覆岩离层注浆充填技术、矸石机械化充填技术、膏体充填技术、高水充填技术等。上述充填开采技术因施工工艺、投资成本等的不同,在降低地表下沉量方面有不同的控制效果,膏体充填技术尽管充填材料成本较高,初期投资较大,工艺复杂,但充填密实度高,减沉效果好,得到矿区的普遍认同。

[0003] 随着我国侏罗纪煤层储量的逐渐减少,其下部的石炭系厚、特厚及巨厚煤层所占的开采比例越来越大。目前针对厚煤层,有大采高一次采全厚综采采煤方法、倾斜分层铺网下行垮落法开采和综采放顶煤开采方法,上述几种采煤方法都有各自的优点和试用范围,但是针对厚煤层开采,有如下缺点和不适用性:大采高一次采全厚综采采煤方法适用于小于5 m的煤层;倾斜分层下行垮落采煤方法回采率较低,且容易造成自然发火等隐患;综采放顶煤开采方法时在顶板、瓦斯和自然发火管理上有较大困难。

[0004] 实践表明,充填体作假顶时,底分层充填开采时,顶板充填体为整体一次性浇筑而成,其内部无节理裂隙,故其完整性比顶分层开采时顶板条件好,割煤进尺完成后,顶板无需采用特殊处理(顶分层开采时需要采用挂网和锚杆做临时支护),降低了工人劳动强度,提高了充填工作面的推进速度。

[0005] 上分层开采时两个工作循环所浇筑的充填体之间存在垂直于工作面推进方向的弱面,实现了底分层充填条带和假顶弱面垂直相交,因此下分层充填条带走向与推进方向一致时可减小弱面对假顶强度的影响。

### 发明内容

[0006] 技术问题:本发明的目的是克服已有技术的不足,提供一种方法能够有效地解决厚煤层开采留煤柱的资源损失的问题,控制地表变形在安全规程允许的范围内的厚煤层分层部分充填采煤方法。

[0007] 技术方案:本为实现上述技术目的,发明的厚煤层分层部分充填采煤方法,包括如下步骤:

- a. 检测地表建筑物群的范围和保护等级,划分建筑物群下方的厚煤层的开采范围;
- b. 根据煤层厚度将煤层分为上下两个分层;
- c. 确定上分层煤层的开采宽度,在上分层煤层建立工作面并进行回填开采,在工作面

中交替划分膏体充填条带和回采条带,对划分的膏体充填条带依次进行开采,工作面每向前推进 2~4m 时及时对膏体充填条带充填膏体,当上分层煤层划分的膏体充填条带充填完成后,可对回采条带进行掘进回采,回采时同样进行膏体充填,采煤与充填平行作业,

d. 上分层煤层开采完毕并且充填膏体凝固稳定后,现场取样后,对上分层煤层回填膏体凝固后的强度进行检测,当检测记过满足保持充填膏体稳定数值判断回填膏体凝固后强度合格,以上分层煤层回填膏体作为工作面的假顶开采下分层煤层,确定下分层煤层膏体充填条带宽度和回采条带宽度,充填条带宽度为 25~50m,回采宽度为 3~12 m,在工作面中交替划分膏体充填条带和回采条带,对划分的膏体充填条带依次进行开采,工作面每向前推进 2~4m 时及时对膏体充填条带进行充填,当膏体充填条带开采并且充填完毕,等待膏体充填条带内的充填体凝固,对凝固后的充填体取样检测,当满足充填膏体稳定数值情况判断回填膏体达到设计强度,达到支撑上分层假顶和岩层的强度后,即可依次对两条充填条带之间的回采条带进行掘进回采,在回采条带中布置工作面,开采之后形成的采空区不作处理,随着工作面推进,采空区范围逐渐扩大后,采空区充填体假顶下沉由于下分层条带充填体提供支撑,回采条带的进风巷和运输巷沿充填体掘进,不留煤柱,直至完成所有回采条带的开采。

[0008] 所用充填物为破碎加工的煤矸石、粉煤灰或炉渣、胶凝材料和水膏体混合物;所用煤矸石、粉煤灰或炉渣及充填料用胶凝材料和水的质量比例为 150:2:30。

[0009] 有益效果:由于采用了上述技术方案,①上分层开采并充填完毕后,下分层可在上分层的充填体形成的假顶下作业,实现了不保留煤柱开采,最大限度的回收煤炭资源;②用膏体混合物充填体置换煤炭资源,能有效控制地表建筑物及附属物在允许的地表变形,控制地表下沉量在允许范围内;③上分层煤层完全充填形成的假顶具有连续性,增加了下分层开采的安全性;下分层采用间隔充填采煤,先充填后再回采,增加了下分层开采的安全性;④与全部充填采煤相比,本发明下分层通过调节膏体充填条带的宽度,使膏体充填条带足够支撑地表建筑,从而无需对采空区进行全部充填,这样有利于降低充填成本,提高煤矿企业效益;⑤矸石、粉煤灰等作为充填材料的重要组成成分,消除了地面的矸石山、减少粉煤灰对环境的污染。其方法简单,技术效果好、煤炭回收率高、安全环保,具有广泛的实用性。

## 附图说明

[0010] 图 1 是本发明上分层煤层开采回填工作面示意图;

图 2 是本发明上分层煤层开采回填工作面剖面图。

[0011] 图 3 是本发明的下分层煤层开采回填工作面示意图;

图 4 是本发明的下分层煤层开采回填工作面剖面图。

[0012] 图中:1—充填步距;2—膏体充填条带;3—顶板;4—工作面;5—煤层;

6—回采巷道;7—底板;8,10,12,14—充填区;9,11,13,15—未充填区;16—上分层煤层回填膏体。

## 具体实施方式

[0013] 下面结合附图对本发明的一个实施例作进一步的描述:

本发明的厚煤层分层部分充填采煤方法,其采煤步骤如下:

a. 提取煤层的地质条件,根据地表建筑物群的范围和保护等级,以传统采区范围确定为基础,使地表建筑物群在充填带保护范围内,以《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》的保护等级要求为标准,确定矿井下煤炭充填开采范围;b. 根据煤层厚度将煤层 5 分为上下两个分层,煤层 5 上方为顶板 3,下方为底板 7;

c. 确定上分层煤层的开采宽度,在上分层煤层建立工作面 4 并进行回填开采,如图 1 和图 2 所示,在工作面 4 中交替划分膏体充填条带 2 和回采条带 6,膏体充填条带 2 间距为充填步距 1,对划分的膏体充填条带 2 依次进行开采,工作面每向前推进 2~4m 时及时对膏体充填条带充填膏体,每次充填一个步距 1,当上分层煤层划分的膏体充填条带 2 充填完成后,可对回采条带 6 进行掘进回采,回采时同样对回采条带 6 进行膏体充填,采煤与充填平行作业,

d. 上分层煤层开采完毕并且充填膏体凝固稳定后,现场取样对上分层煤层回填膏体凝固后的强度进行检测,当检测结果满足保持充填膏体稳定数值判断回填膏体凝固后强度合格,如图 3 和图 4 所示以上分层煤层回填膏体 16 作为工作面的假顶开采下分层煤层,确定下分层煤层膏体充填条带 2 宽度和回采条带 6 宽度,充填条带 2 宽度为 25~50m,回采宽度 6 为 3~12 m,在工作面中交替划分膏体充填条带 2 ,对划分的膏体充填条带 2 和回采巷道 6 依次进行开采,工作面每向前推进 2~4m 时及时对膏体充填条带进行充填,当膏体充填条带开采并且充填完毕,等待膏体充填条带内的充填体凝固,形成充填区 8,10,12,14,对凝固后的充填体取样检测,当满足充填膏体稳定数值情况判断回填膏体达到设计强度,达到支撑上分层假顶和岩层的强度后,即可依次对两条膏体充填条带 2 之间的回采条带 6 进行掘进回采,在回采条带中布置工 2 作面,开采之后形成的采空区不作处理,形成未充填区 9,11,13,15,随着工作面推进,采空区范围逐渐扩大后,采空区充填体假顶下沉由于下分层条带充填体的支撑作用得到控制,回采条带 2 的进风巷和运输巷沿充填体掘进,不留煤柱,直至完成所有回采条带 2 的开采。

[0014] 所用充填物为破碎加工的煤矸石、粉煤灰或炉渣、胶凝材料和水膏体混合物;所用煤矸石、粉煤灰或炉渣及充填用胶凝材料和水的质量比例为 150:2:30。

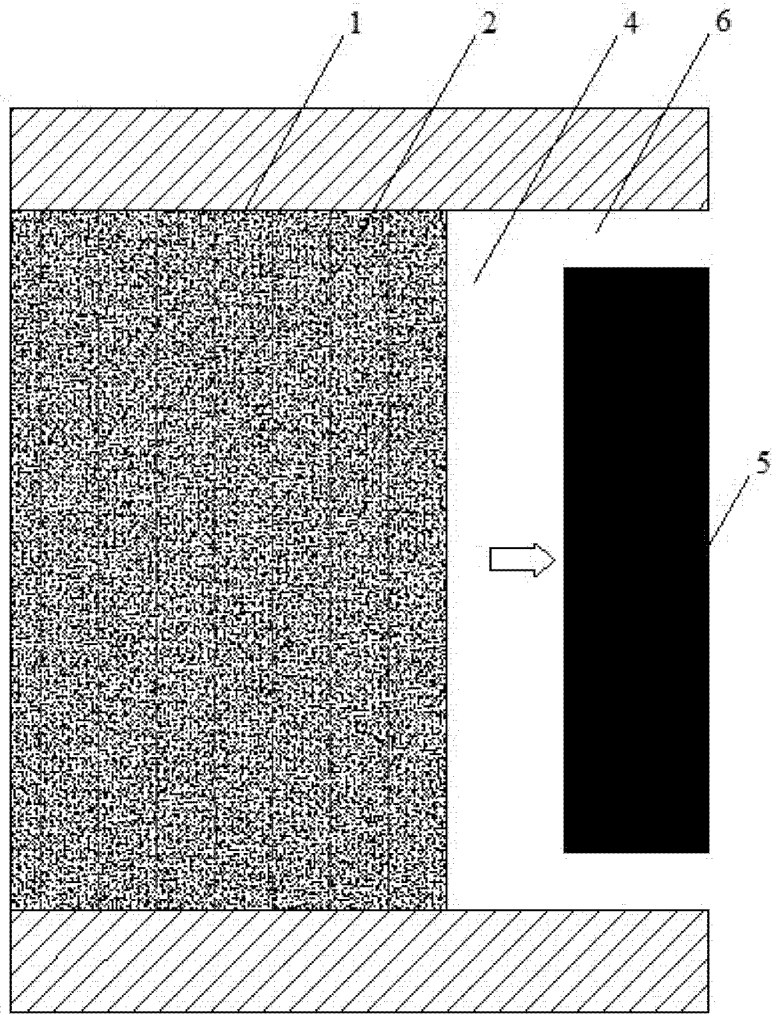


图 1

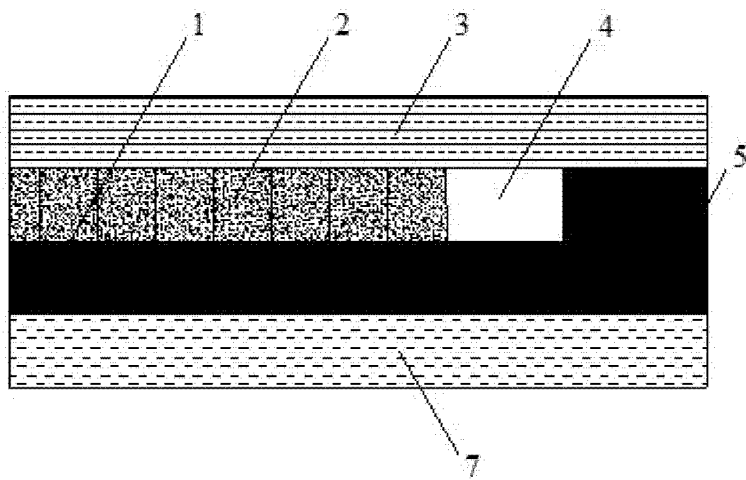


图 2

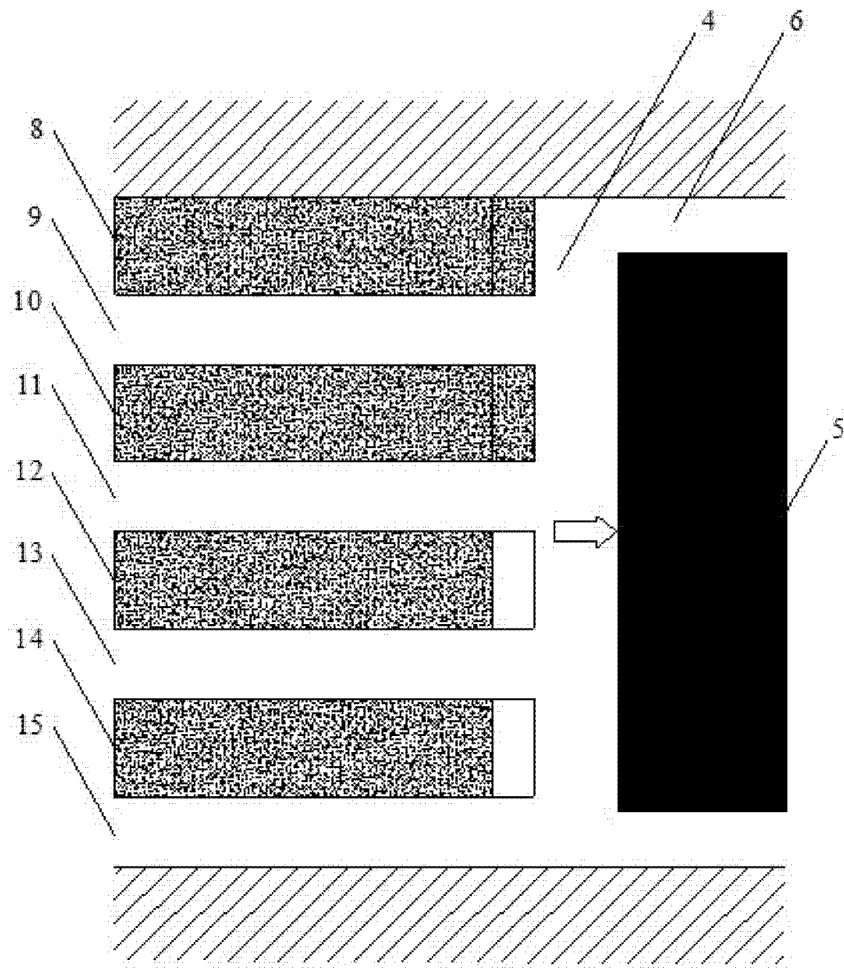


图 3

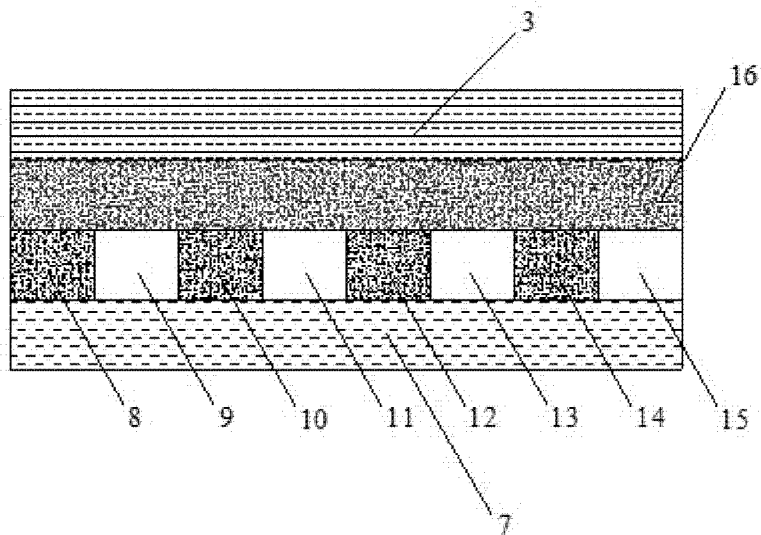


图 4