(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103105053 B
(45)授权公告日 2014.07.23

(21)申请号 201310058059.1

(22)申请日 2013.02.25

(73)专利权人 成都高威节能科技有限公司
地址 610041 四川省成都市高新区高朋大道5号A－411

(72)发明人 崔存生

(74)专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理有限公司 51214
代理人 邓世燕

(51)Int.Cl.
F27B 3/20(2006.01)
F27D 11/10(2006.01)

(56)对比文件
CN 203132321 U,2013.08.14, 权利要求1、3-4.
JP 146428 A,2002.05.22, 全文.
CN 201443962 U,2010.04.28, 全文.
CN 202013104 U,2011.10.19,
JP 4815175 B2,2011.09.02, 全文.

审查员 马英

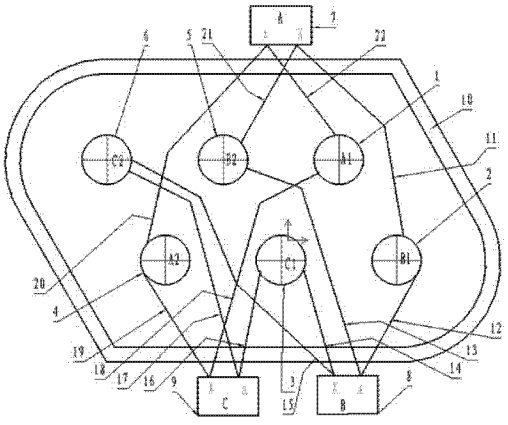
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

六电极交流矿热炉

(57)摘要

本发明公开了一种六电极交流矿热炉，六相电极在炉内均匀布置，运行时每相电极在炉内的电压梯度相同、电流密度分布相同、功率相同，功率圆相同，六相电极功率圆合理相交，炉内反应区温度平衡，在保持电极直径相同的情况下，矿热炉容量和产量可以增加两倍以上；单位产量炉体热损明显降低，单位产品产量电单耗可以明显降低，节省人力40%以上。结构简单、制作容易、便于推广；能进一步提高矿热炉容量、增加热效率、简化结构、降低制作成本、延长使用寿命。



CN 103105053 B

1. 一种六电极交流矿热炉，其特征在于：包括炉体及设置在炉体外的变压器和电极升降装置，所述电极升降装置垂直于炉体设置，在电极升降装置内安装有电极，所述电极伸入炉体内的炉料中，所述电极通过短网与变压器连接；所述电极包括两组三相电极 A1、B1、C1 和 A2、B2、C2，所述变压器为三台单相变压器 A、B、C，两组三相电极均构成正三角形，一组为顺时针排列，另一组为逆时针排列，两组三角形互为倒立，两组三角形的顶点分别位于另一组三角形的底边的延线上；炉体的四面炉墙围成的形状近似菱形，每相电极距炉墙内壁的最短距离均相等；三台单相变压器 A、B、C 的一次侧和电网连接，二次侧通过通水电缆和电极连接；两组三相电极在炉内形成独立的两组导电回路；在六相电极和短网连接处安装有电流互感器；所述变压器、通水电缆和电极的连接方式为：变压器 A 的 x 端子、第一通水电缆、电极 B1、第二通水电缆、变压器 B 的 a 端子、变压器 B 的 x 端子、第四通水电缆、电极 C1、第六通水电缆、变压器 C 的 a 端子、变压器 C 的 x 端子、第八通水电缆、电极 A1、第十二通水电缆、变压器 A 的 a 端子依次连接；变压器 A 的 x 端子、第十一通水电缆、电极 B2、第三通水电缆、变压器 B 的 a 端子、变压器 B 的 x 端子、第五通水电缆、电极 C2、第七通水电缆、变压器 C 的 a 端子、变压器 C 的 x 端子、第九通水电缆、电极 A2、第十通水电缆、变压器 A 的 a 端子依次连接；第一通水电缆和第十一通水电缆、第十通水电缆和第十二通水电缆在变压器 A 的低压侧并联接线；第二通水电缆和第三通水电缆、第四通水电缆和第五通水电缆在变压器 B 的低压侧并联接线；第六通水电缆和第七通水电缆、第八通水电缆和第九通水电缆在变压器 C 的低压侧并联接线。

2. 根据权利要求 1 所述的六电极交流矿热炉，其特征在于：两组三角形的顶点的连线垂直平分两组三角形的底边。

六电极交流矿热炉

技术领域

[0001] 本发明涉及一种矿热炉，尤其是涉及一种六电极交流矿热炉。

背景技术

[0002] 矿热炉，涵盖了电石炉、铁合金炉、黄磷炉等各种电阻电弧炉，冶炼的产品有电石、黄磷、硅铁、铬铁、硅锰、镍铁、刚玉、钛铁、铅锌等产品，它冶炼的核心理论是：通过炉料电流预热炉料、电离炉气形成定向高温离子流－电弧，将电能转换成热能，为还原反应提供足够高的温度场。

[0003] 现有的矿热炉安装的电极主要是三相电极，随着矿热炉功率的不断加大，三相电极矿热炉有一定的局限性，运行自然功率因数偏低(0.65左右)，单相电极的功率过大，三相电极之间的距离会随之增大，即矿热炉的极心圆增大，极心圆增大的同时，炉内温度场的分布会出现偏差较大、即电炉中心温度偏低的问题出现；同时，还会出现矿热炉运行功率不够高时，三相电极坩埚区不连通，炉况难以掌控的问题；功率在15000KVA以上的黄磷炉采用了在同一极心圆上布置六条电极的做法，或者在直径相近的两个极心圆分别布置三条电极的做法，无论哪种布置，都存在炉子中心区温度偏低的问题。矿热炉大功率化已经成为未来发展的趋势，其优势在于节省投资、节省人力、产品单位成本低。如何解决矿热炉大功率和炉内温度场平衡的问题，成了矿热炉大型化发展的关键问题之一。

发明内容

[0004] 为了克服现有技术的上述缺点，本发明提供了一种六电极交流矿热炉，能大幅提高大型矿热炉的自然功率因数，有效地解决现有三电极矿热炉和六电极矿热炉存在的温度场平衡度差的难题，特别是解决了在矿热炉较低负荷运行时炉况难以掌控的难题。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：一种六电极交流矿热炉，包括炉体及设置在炉体外的变压器和电极升降装置，所述电极升降装置垂直于炉体设置，在电极升降装置内安装有电极，所述电极伸入炉体内的炉料中，所述电极通过短网与变压器连接；所述电极包括两组三相电极A1、B1、C1和A2、B2、C2，所述变压器为三台单相变压器A、B、C，两组三相电极均构成正三角形，一组为顺时针排列，另一组为逆时针排列，两组三角形互为倒立，炉体的四面炉墙围成的形状近似菱形，每相电极距炉墙内壁的最短距离均相等；三台单相变压器A、B、C的一次侧和电网连接，二次侧通过通水电缆和电极连接；两组三相电极在炉内形成独立的两组导电回路；在六相电极和短网连接处安装有电流互感器。

[0006] 所述变压器、通水电缆和电极的连接方式为：变压器A的x端子、第一通水电缆、电极B1、第二通水电缆、变压器B的a端子、变压器B的x端子、第四通水电缆、电极C1、第六通水电缆、变压器C的a端子、变压器C的x端子、第八通水电缆、电极A1、第十二通水电缆、变压器A的a端子依次连接；变压器A的x端子、第十一通水电缆、电极B2、第三通水电缆、变压器B的a端子、变压器B的x端子、第五通水电缆、电极C2、第七通水电缆、变压器C的a端子、变压器C的x端子、第九通水电缆、电极A2、第十通水电缆、变压器A的a端子依次连

接；第一通水电缆和第十一通水电缆、第十通水电缆和第十二通水电缆在变压器 A 的低压侧并联接线；第二通水电缆和第三通水电缆、第四通水电缆和第五通水电缆在变压器 B 的低压侧并联接线；第六通水电缆和第七通水电缆、第八通水电缆和第九通水电缆在变压器 C 的低压侧并联接线。

[0007] 两组三角形的顶点分别位于另一组三角形的底边的延线上。

[0008] 两组三角形的顶点的连线垂直平分两组三角形的底边。

[0009] 与现有技术相比，本发明的积极效果是：六相电极在炉内均匀布置，运行时每相电极在炉内的电压梯度相同、电流密度分布相同、功率相同，功率圆相同，六相电极功率圆合理相交，炉内反应区温度平衡，在保持电极直径相同的情况下，矿热炉容量和产量可以增加两倍以上；单位产量炉体热损明显降低，单位产品产量电单耗可以明显降低，节省人力 40% 以上。结构简单、制作容易、便于推广；能进一步提高矿热炉容量、增加热效率、简化结构、降低制作成本、延长使用寿命。

附图说明

[0010] 本发明将通过例子并参照附图的方式说明，其中：

[0011] 图 1 是本发明实施例一的俯视结构示意图；

[0012] 图 2 是本发明实施例二的俯视结构示意图。

具体实施方式

[0013] 一种六电极交流矿热炉，包括炉体及设置在炉体外的变压器和电极升降装置，所述电极升降装置垂直于炉体设置，在电极升降装置内安装有电极，所述电极伸入炉体内的炉料中，所述电极通过短网与变压器连接，电极的升降由计算机自动控制系统进行智能控制。

[0014] 实施例一：

[0015] 电极、短网与变压器的布设与连接方式如图 1 所示，其中：1、2、3 为第一组三相电极 (A1、B1、C1)，4、5、6 为第二组三相电极 (A2、B2、C2)，7、8、9 为三台单相变压器 (A、B、C)；10 为炉墙；第一组三相电极 (A1、B1、C1) 构成正三角形，且为顺时针排列，第二组三相电极 (A2、B2、C2) 构成正三角形，且为逆时针排列，两组三角形互为倒立，且两组三角形的顶点 (A1、A2) 分别位于另一组三角形的底边 (B2 — C2、B1 — C1) 的延线上；炉体的四面炉墙 10 围成的形状近似菱形，每相电极距炉墙内壁的最短距离均相等；三台单相变压器 (A、B、C) 的一次侧和 35KV (或 110KV\220KV 等) 电网连接，二次侧通过大截面通水电缆和电极连接，其中：第一组三相电极 (A1、B1、C1) 通过大截面通水电缆 11、12、14、16、18、22 和变压器 (A、B、C) 相连，具体的连接方式为：变压器 A 的 x 端子、第一通水电缆 11、电极 B1、第二通水电缆 12、变压器 B 的 a 端子、变压器 B 的 x 端子、第四通水电缆 14、电极 C1、第六通水电缆 16、变压器 C 的 a 端子、变压器 C 的 x 端子、第八通水电缆 18、电极 A1、第十二通水电缆 22、变压器 A 的 x 端子依次连接；同理，第二组三相电极 (A2、B2、C2) 通过大截面通水电缆 13、15、17、19、20、21 和变压器 (A、B、C) 相连，具体的连接方式为：变压器 A 的 x 端子、第十一通水电缆 21、电极 B2、第三通水电缆 13、变压器 B 的 a 端子、变压器 B 的 x 端子、第五通水电缆 15、电极 C2、第七通水电缆 17、变压器 C 的 a 端子、变压器 C 的 x 端子、第九通水电缆 19、电

极A2、第十通水电缆20、变压器A的a端子依次连接。第一通水电缆11和第十一通水电缆21、第十通水电缆20和第十二通水电缆22在变压器A的低压侧是并联接线；第二通水电缆12和第三通水电缆13、第四通水电缆14和第五通水电缆15在变压器B的低压侧是并联接线；第六通水电缆16和第七通水电缆17、第八通水电缆18和第九通水电缆19在变压器C的低压侧是并联接线；第一组三相电极（A1、B1、C1）在炉内形成独立的导电回路；第二组三相电极（A2、B2、C2）在炉内形成独立导电回路。

[0016] 在六相电极（A1、B1、C1、A2、B2、C2）和短网连接处安装大电流互感器，用以测量六相电极电流；所测的六相电极电流输入计算机自动控制系统用于对电极的升降进行智能控制。

[0017] 实施例一这种布设方式的占地面积小，投资较省，但是，因为三台变压器位置分布不均匀，六相电极的短网长度存在一定的偏差，其中C2相短网最长，阻抗最大，运行功率和其他五相电极存在一定偏差，是弱相。

[0018] 实施例二：如图2所示，实施例二与实施例一的区别如下：

[0019] 三台单相变压器（A、B、C）为正三角形对称分布，两组三角形互为倒立，且两组三角形的顶点（B1、C2）的连线垂直平分两组三角形的底边（A1 — C1、A2 — B2）。

[0020] 实施例二这种布设方式使得六相电极和变压器之间的短网分布更均匀，阻抗更平衡一些，炉内六相电极的功率平衡度更好，炉内温度场分布更均匀。

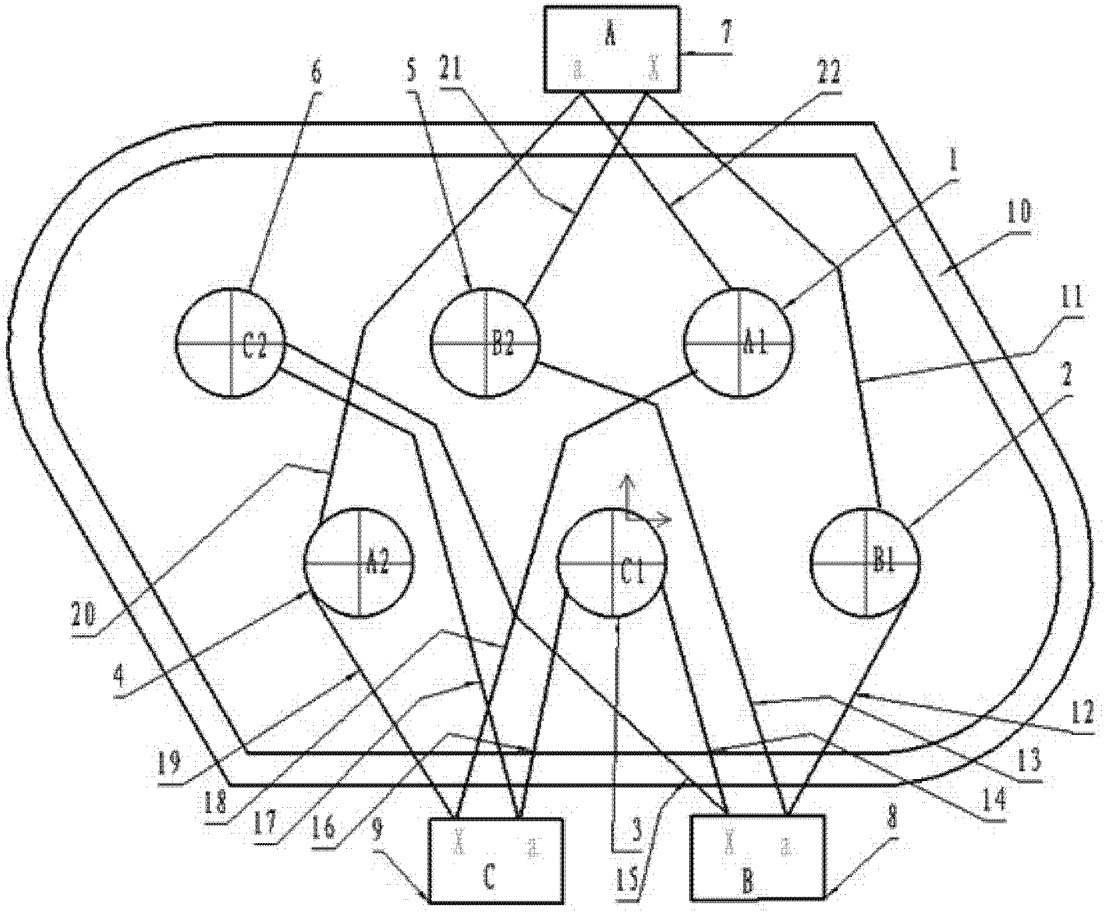

A
a
X
7
6
5
21
22
1
10
11
2
C2
B2
A1
A2
C1
B1
20
4
19
18
17
16
9
12
13
14
3
15
8
C
B

图 1

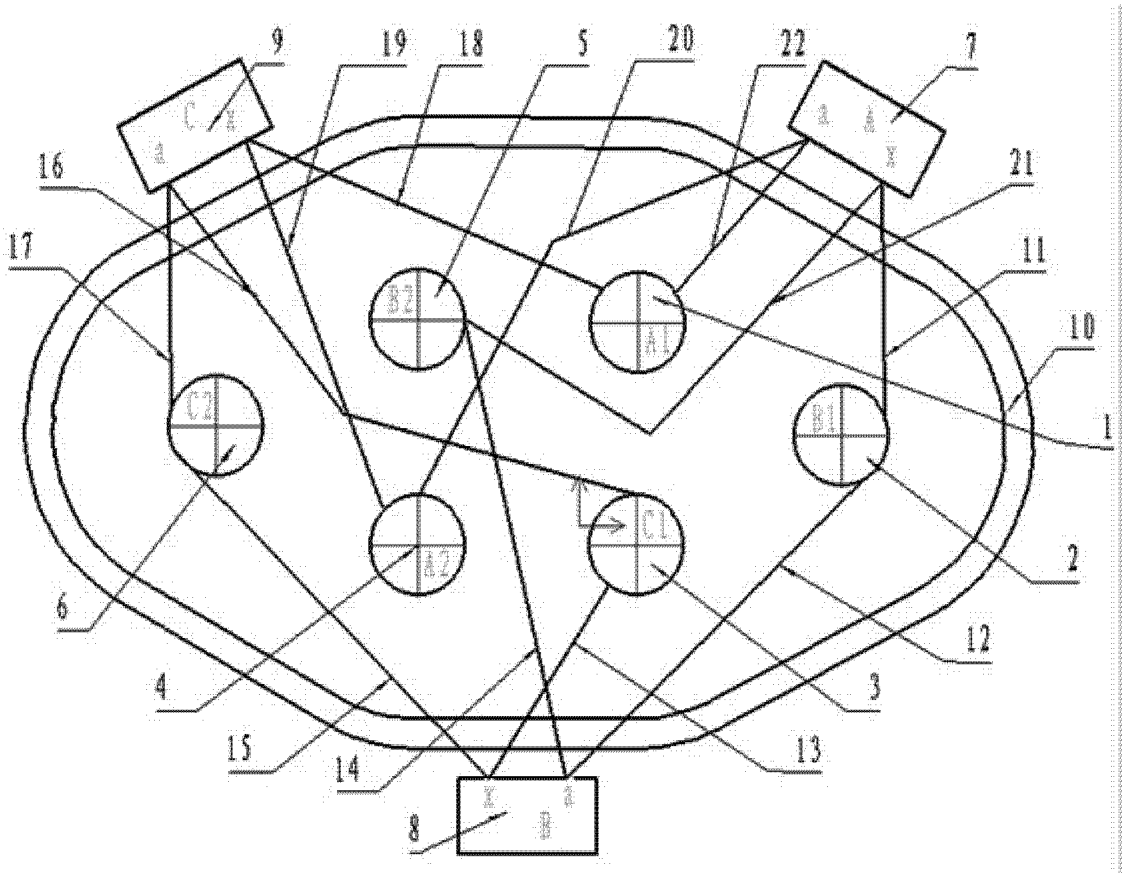


图 2