

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日:
2005年12月8日(08.12.2005)

PCT

(10) 国际公布号:
WO 2005/116276 A1

(51) 国际分类号⁷: C21C 5/42, C21D 9/70, F27B 9/02

(21) 国际申请号: PCT/CN2004/000539

(22) 国际申请日: 2004年5月26日(26.05.2004)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
200420059671.7 2004年5月24日(24.05.2004) CN
200420059670.2 2004年5月24日(24.05.2004) CN

(71)(72) 发明人/申请人: 张东平(ZHANG, Dongping) [CN/
CN]; 中国北京市石景山区模式口南里10-2-502,
Beijing 100041 (CN)。

(74) 代理人: 中科专利商标代理有限责任公司(CHINA
SCIENCE PATENT & TRADEMARK AGENT
LTD); 中国北京市海淀区王庄路1号清华同方科技大
厦B座15层, Beijing 100083 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护):
AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW,

BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR,
HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN,
MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL,
PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA,
ZM, ZW

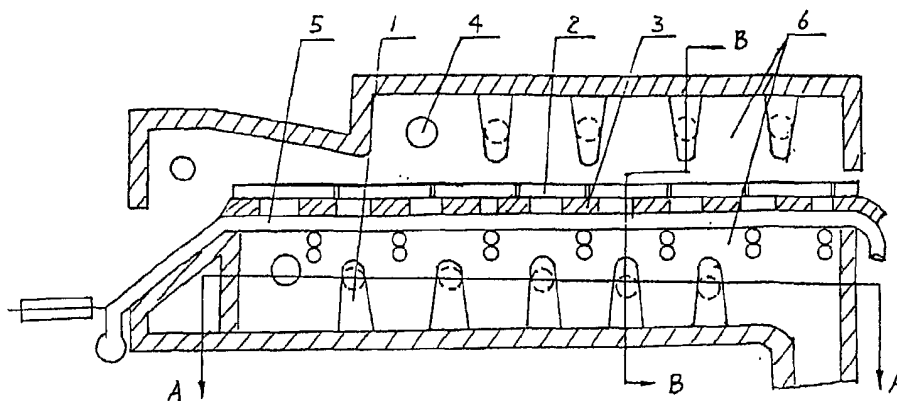
(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护):
ARIPO(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,
SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚专利(AM, AZ, BY,
KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲专利(AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,
IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG)

本国际公布:
— 包括国际检索报告。

所引用双字母代码和其它缩写符号, 请参考刊登在每期
PCT公报期刊起始的“代码及缩写符号简要说明”。

(54) Title: A METALLURGICAL HEATING FURNACE

(54) 发明名称: 一种加热炉的炉型结构



(57) Abstract: A metallurgical heating furnace is provided. The furnace is equipped with a lot of solid radiator barriers made of refractory material at the bottom and the roof of the furnace to hold up, lead and disturb the flow of furnace gas. There are holes, sags or grooves on heel blocks, which are filled with nonmetallic material or metal material with low melting point. The heel blocks are fixed on a lengthwise pipe feeding cooling water at the bottom and are arranged in a line or staggered into two lines. The interval between heel blocks is 40-500 mm. The exterior margin of heat-insulating layer between heel block and pipe is a slope. The invention optimizes the steel heating process and achieves smaller heating stamps. By changing the material of heel blocks, the invention decreases the consumption of metal material, reduces the investment of devices.

[见续页]



(57) 摘要

本发明涉及一种加热炉的炉型结构，在炉膛空间内设置用于阻挡、引导、扰动炉气流动的耐火材料制成的固体辐射体障碍物构筑于炉底、炉顶的内面上；在垫块机体上设置孔洞，或凹陷、沟槽、空洞，并在孔洞、凹陷、沟槽、空洞内镶嵌非金属材料或熔点低的金属材料镶物；垫块固定在加热炉的炉底纵水管上，其间距为 40 ~ 500mm，排列方式为单线顺序排列或双行交错排列；垫块与炉底纵水管水平中心线之间的隔热包扎层外缘为斜坡状。本发明可以优化钢料加热工艺，钢料加热黑印小、加热质量好、钢料加热时间短、炉窑的机时产量高。改变了垫块的材质，使昂贵的金属垫块用量少，减少了设备投资。炉膛热效率高、节约燃料热能、单位燃料消耗少。

一种加热炉的炉型结构

技术领域

5 本发明属于冶金技术领域，涉及一种加热炉的炉型结构，特别涉及一种冶金用加热炉的炉型结构。

背景技术

冶金行业加热炉的炉膛空间内，除了被加热钢料与支撑钢料受热的垫块(或称滑
10 块，以下相同)、水冷炉底管与水冷炉底管的隔热包扎层外，空空的，燃料在炉内燃烧后，炉气呈层流流动。钢料在垫块上向前移动、加热到预定的温度后，移出加热炉进入下一道工序。在垫块的下面是炉底纵水管，垫块固定在炉底纵水管上，炉底纵水管内注入不断流动的冷却水。垫块可以减少钢料在加热过程中向冷却水管传导损失热量、在钢料上形成加热缺陷—黑印(局部低温区)。目前，国内外的冶金加热炉中该部
15 分结构的传统形式是：垫块的形体结构是六方体、多面体或圆柱体，材质为金属。为使钢料在垫块上稳定运行，垫块在加热炉炉底纵水管上的装设方法为一线顺序排列，垫块之间的间距为 10~20mm。垫块与炉底纵水管水平中心线之间的隔热包扎层高、宽、坡度小。其缺点和不足之外是：高温炉气流动无扰动，对流传热系数小，气体辐射传热黑度系数小，固体对流、辐射传热面积小，高温炉气对钢料传热强度小；垫块
20 体的传导传热导热面积大，导热系数大，导热能力强，垫块顶部与钢料接触面的温度低，钢料经由垫块体传至炉底纵水管内冷却水带走的损失的热量多。钢料在移动加热过程中，垫块与钢料呈一线接触，接触垫块的次数多，累计接触面积大；垫块体与炉底纵水管水平中心线之间的隔热包扎上面易积渣，垫块体、积渣层遮蔽高温炉膛对钢料的辐射传热面积大，遮蔽传热时间长。导致钢料的加热黑印大，出炉钢料的钢温均匀性差、加热产品质量差、炉膛热效率低，单位燃消耗高、消除钢料加热黑印需要的
25 加热时间长、炉窑的机时产量低，加热能力小。

发明内容

30 本发明是为克服上述存在缺陷，目的是为解决传统加热炉的炉型结构存在的问题，提供一种钢料加热黑印小，出炉钢料的钢温均匀性好、加热产品质量好、炉膛热

效率高、单位燃料消耗少，炉窑的机时产量高，加热能力大的新型加热炉的炉型结构。

本发明一种加热炉的炉型结构内容简述：

本发明一种加热炉的炉型结构，其特征在于，在炉膛空间内设置用耐火材料制成的用于阻挡、引导、扰动炉气流动的固体辐射体障碍物构筑于炉底、炉顶的内面上；
5 采用铸造方法生产垫块，在垫块机体上设置孔洞，或凹陷、沟槽、空洞，或在该孔洞、凹陷、沟槽、空洞内镶嵌导热系数小的非金属材料或熔点低的金属材料镶物；将垫块固定在推钢式加热炉的炉底纵水管上，其间距为 40 ~ 500mm，排列方式为单线顺序排列或双行交错排列；垫块与炉底纵水管水平中心线之间的隔热包扎层外缘为斜坡状，其坡度为炉底纵水管水平中心线与炉底纵水管下半圆隔热包扎层外圆弧线的交点与
10 垫块体上的任意点的连接线。

本发明应用于冶金行业加热炉，炉膛热效率高，节约燃料热能，单位燃料消耗少；可以优化钢坯加热工艺，钢料加热黑印小，出炉钢料钢温均匀性好、加热产品质量好、钢料加热时间短、炉窑的机时产量高、加热能力大；改变了垫块的排列间距，使昂贵的金属垫块用量少，减少了设备投资。采用本发明与传统的加热炉型比较：

- 15 (1) 节约能源，降低炉窑单位燃料消耗量 10 ~ 15%；
(2) 减小钢料加热黑印温差 70 ~ 80%，提高加热质量、产品质量，产品尺寸的精度高，均匀性好；
(3) 缩短加热时间，减少钢料加热过程中金属氧化烧损量 0.1 ~ 0.3%；
(4) 提高炉窑的加热能力，提高机时产量 10 ~ 15%；

20

附图说明：

图 1 为炉膛空间内设置用于阻挡、引导、扰动炉气流动的固体障碍物结构示意图

图 2 为图 1 的 A-A 剖面图

25

图 3 为图 1 的 B-B 剖面图

图 4 为加热炉用垫块的结构示意图

图 5 为在机体上设置孔洞的垫块剖示图

图 6 为在机体上设置凹陷的垫块剖示图

图 7 为在机体上设置沟槽的垫块剖示图

30

图 8 为在机体上设置空洞的垫剖示图

图 9 为垫块体在推钢式加热炉炉底纵水管上单线顺序排列视图

图 10 为垫块体在推钢式加热炉炉底纵水管上双行交错排列视图

图 11 为垫块体、纵水管与隔热包扎层剖视图

5 具体实施方式：

本发明一种加热炉的炉型结构,是依据以下钢料加热的工作原理实现的。

1、根据传热学理论,气体辐射和固体辐射有着显著的区别。固体具有连续的辐射光谱,它能吸收和放射所有波长的辐射能,而气体只能吸收和放射某几个波长范围内的辐射能。炉气中的双原子气体,如 N_2 、 O_2 及其混合物空气约占 40~50%,它们的辐射能力非常小,其综合辐射能力、黑度系数小,约为 0.3,炉膛辐射传热效率低。
10 固体辐射能力、黑度系数大约为 0.9,炉膛辐射传热效率高。炉气层流流动,对流传热系数小,炉膛对流传热效率低,炉气紊流流动对流传热系数大,炉膛对流传热效率高;与此同时,炉膛内设置固体辐射体障碍物后加大炉膛内的固体对流、辐射,传热面积,导致炉膛的综合传热效率高。

15 2、在炉内高温工作状态下,垫块体中、下部的导热面积小、导热系数小、导热能力小,垫块顶部获得的热量传至冷却水管的热量损失少,导致垫块的顶部温度高。钢料与垫块接触面之间的温差小,钢料经由垫块传至冷却水管的热量损失小,钢料的加热黑印小,炉膛热效率高。

3、根据钢料的断面尺寸、加热工艺、使用性能要求进行计算,得到垫块的最佳装设布置。推钢式加热炉内钢料的移动方式是成排钢料靠推钢机的推力在垫块上滑动,巨大的水平推力将垫块上的钢坯紧密地挤压在一起,钢料与钢料之间的磨擦力远远大于单块钢料自身的重力。使钢料不能产生垂直向下的移动,不会落入垫块之间的间隙,仍可以确保钢料在垫块上稳定的滑动。垫块用量的减少,垫块体遮蔽高温炉膛对钢料的辐射传热面积小,炉膛传热效率高,导致该部位钢料自炉内获得的热量多,
25 钢料的加热黑印小。

4、垫块与炉底纵水管水平中心线之的隔热包扎层外缘为斜坡状,且坡度大,钢料的氧化铁渣脱落在隔热包扎层的斜坡上,因其自身重力大于斜坡上摩擦阻力自动滑落至炉底,避免斜坡积渣遮蔽高温炉膛对钢料的辐射传热产生加热黑印。

下面结合附图作具体说明:

30 见图 1~图 3,图中:1 为固体辐射体障碍物、2 为钢料、3 为垫块、4 为烧嘴、

5 为纵水管、6 为炉膛空间，是在炉膛空间 6 内设置用于阻挡、引导、扰动炉气流动的耐火材料制成的固体辐射体障碍物 1，砌筑、吊挂在炉膛空间 6 内炉底、炉顶的内面上。

见图 4~图 8，图中：3 为垫块、5 为纵水管、7 为孔洞、8 为凹陷、9 为沟槽、
5 10 为空洞、11 为镶嵌物，用铸造方法生产垫块时，在垫块 3 的机体上设置孔洞 7、或凹陷 8、沟槽 9、空洞 10，减小垫块中、下部横截面积，使之小于垫块上部的横截面积，或在该孔洞 7、凹陷 8、沟槽 9、空洞 10 内镶嵌导热系数小的非金属材料或熔点低的金属材料镶嵌物 11，使其垫块 3 中、下部的导热能力小于垫块上部的导热能力。

10 见图 9，将垫块 3 通过焊接或镶嵌的方式固定在加热炉的炉底纵水管 5 上，两垫块 3 的间距为 40 ~500mm。垫块 3 在加热炉炉底纵水管 5 上的排列方式为单线顺序排列；见图 10，垫块 3 在加热炉炉底纵水管 5 上的排列方式为双行交错排列。

见图 11 为垫块体、纵水管与隔热包扎层剖视图，图中：12 为隔热包扎层、13 下半圆隔热包扎层、14 为交点、15 为交点。垫块体 3 与炉底纵水管 5 水平中心线之间的隔热包扎层 12 的外缘为斜坡状，其坡度为炉底纵水管 5 水平中心线与炉底纵水管 5 下半圆隔热包扎层 13 外圆弧线的交点 14 与垫块体 3 上的任意交点 15 的连接线。
15

20

25

30

权 利 要 求

1、一种加热炉的炉型结构，其特征在于：在炉膛空间（6）内设置用于阻挡、
5 引导、扰动炉气流动的耐火材料制成的固体辐射体障碍物（1），砌筑、吊挂在炉膛空间（6）内炉底、炉顶的内面上；采用铸造方法生产垫块（3），在垫块（3）机体上设置孔洞（7），或凹陷（8）、沟槽（9）、空洞（10），或在该孔洞（7）、凹陷（8）、沟槽（9）、空洞（10）内镶嵌导热系数小的非金属材料或熔点低的金属材料镶物（11）。

2、根据权利要求 1 所述的加热炉的炉型结构，其特征在于：垫块（3）在加热
10 炉的炉底纵水管（5）上的排列间距为 40 ~ 500mm，排列方式为单线顺序排列或双行交错排列。

3、根据权利要求 1 所述的加热炉的炉型结构，其特征在于：垫块体（3）与炉
底纵水管（5）水平中心线之间的隔热包扎层（12）的外缘为斜坡状，其坡度为炉底
纵水管（5）水平中心线与炉底纵水管（5）下半圆隔热包扎层（13）外圆弧线的交点
15 （14）与垫块体（3）上的任意交点（15）的连接线。

20

25

30

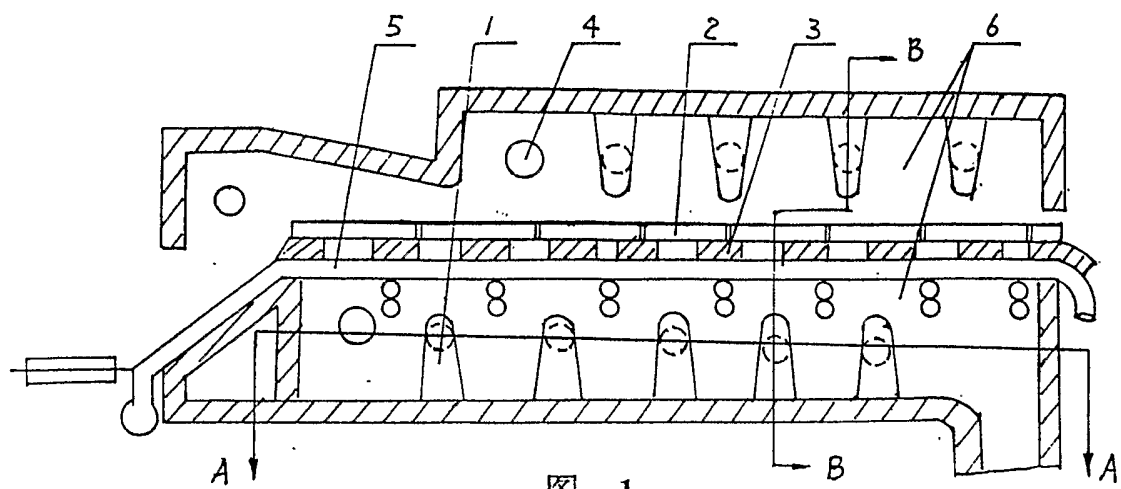


图 1

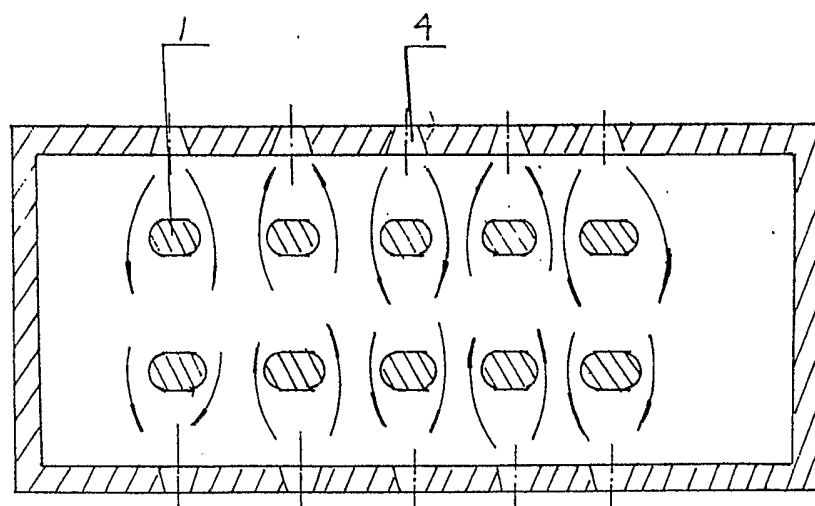


图 2

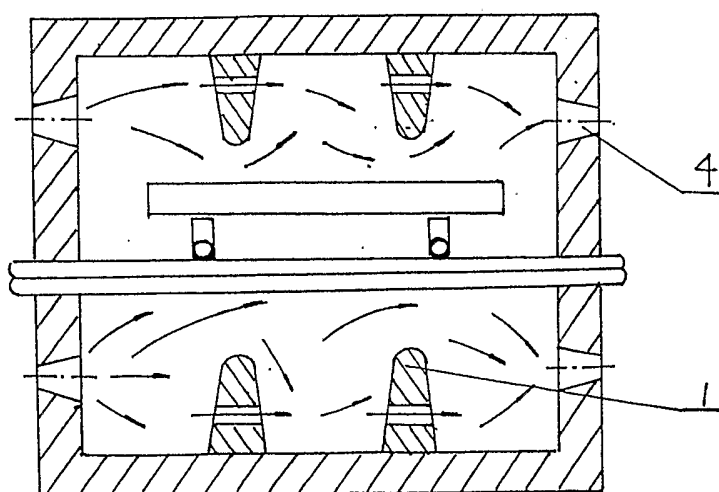


图 3

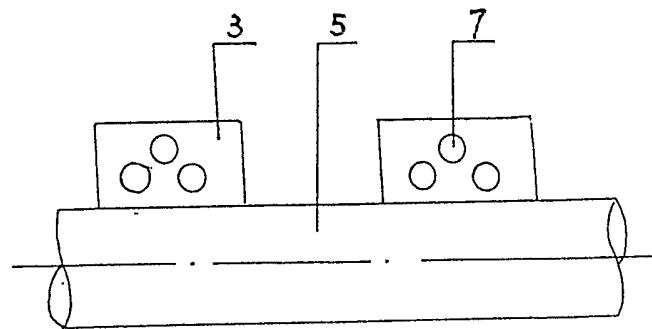


图 4

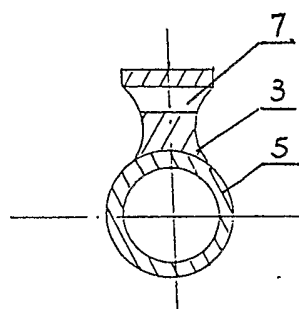


图 5

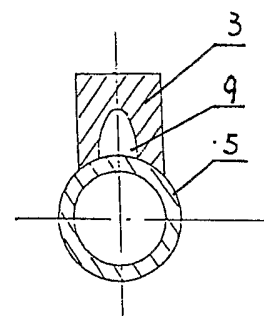


图 7

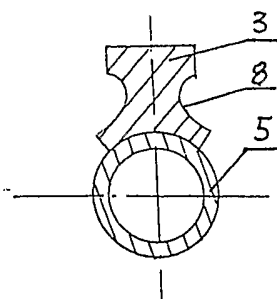


图 6

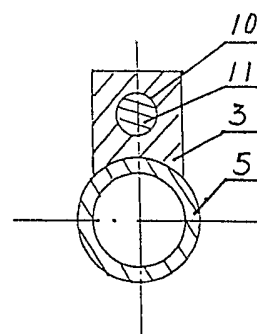


图 8

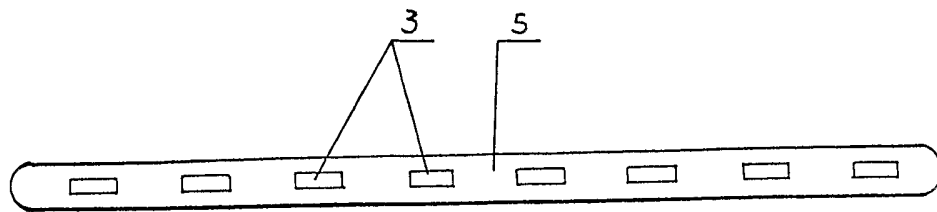


图 9

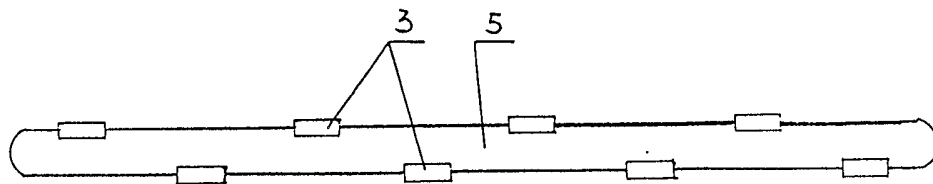


图 10

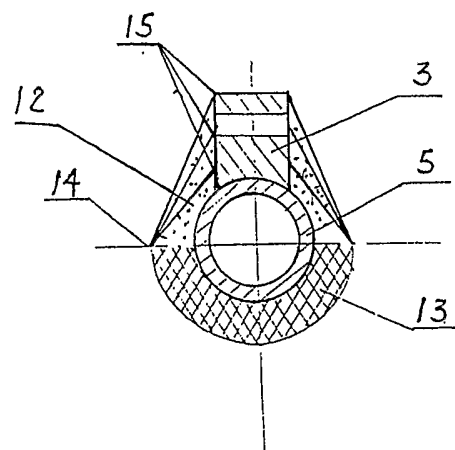


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2004/000539

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C21C5/42 C21D9/70 F27B9/02 (IPC⁷)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C21C5/00-5/52 F27B3/00-3/28 7/00-7/42 9/00-9/40 C21D9/00 9/70 (IPC⁷)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

CNPAT, CNKI, CA

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, EPODOC, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN1020954C; 26. May. 1993 (26. 05. 1993);	1-3
A	CN2378701Y; 17. May. 2000 (17. 05. 2000);	1-3
A	CN1393675A; 29. Jan. 2003 (29. 01. 2003);	1-3
A	US5479808A; 02. Jan. 1996 (02. 01. 1996);	1-3
A	US6241515B1; 05. Jun. 2001 (05. 06. 2001);	1-3
A	FR2495750A; 10. Dec. 1980 (10. 12. 1980);	1-3
A	IRON AND STEEL, Vol. 30, No. 3, Mar. 1995, GAO Xuexin "COMPREHENSIVE MODERNIZATION OF REHEATING FURNACE FOR 280 mm ROLLING MILL", P63-67	1-3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
16. Feb. 2005 (16. 02. 2005)

Date of mailing of the international search report
17 · MAR 2005 (17 · 03 · 2005)

Name and mailing address of the ISA/CN
6, Xitucheng Road, Jimen Bridge, Haidian District,
Beijing, 100088, P. R. China
Facsimile No. (86-10) 62019451

Authorized officer
WANG Lin
Telephone No. (86-10) 62084835



INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2004/000539

US6241515B1	05. Jun. 2001 (05. 06. 2001)	JP2003535302T	25. Nov. 2003 (25. 11. 2003)
		WO0192801A1	06. Dec. 2001 (06. 12. 2001)
		AU200161559A	11. Dec. 2001 (11. 12. 2001)
		DE10196293T	13. Nov. 2003 (03. 11. 2003)
CN1020954C	26. May. 1993 (26. 05. 1993)	None	
CN2378701Y	17. May. 2000 (17. 05. 2000)	None	
CN1393675A	29. Jan. 2003 (29. 01. 2003)	None	
US5479808A	02. Jan. 1996 (02. 01. 1996)	None	
FR2495750A	10. Dec. 1980 (10. 12. 1980)	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2004/000539

A. 主题的分类

C21C5/42 C21D9/70 F27B9/02 (IPC⁷)

按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

C21C5/00-5/52 F27B3/00-3/28 7/00-7/42 9/00-9/40 C21D9/00 9/70(IPC⁷)

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

CNPAT、CNKI、CA

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

WPI、EPODOC、PAJ

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN1020954C; 26. 5 月 1993 (26. 05. 1993);	1—3
A	CN2378701Y; 17. 5 月 2000 (17. 05. 2000);	1—3
A	CN1393675A; 29. 1 月 2003 (29. 01. 2003);	1—3
A	US5479808A; 02. 1 月 1996 (02. 01. 1996);	1—3
A	US6241515B1; 05. 6 月 2001 (05. 06. 2001);	1—3
A	FR2495750A; 10. 12 月 1980 (10. 12. 1980);	1—3
A	钢铁, 第 30 卷第 3 期, 1995 年 3 月, 高学新, “280 轧机加热炉技术改造”, 第 63-67 页	1—3

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

16. 2 月 2005 (16. 02. 2005)

国际检索报告邮寄日期

17. 3 月 2005 (17. 03. 2005)

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

王琳

电话号码: (86-10)62084835



国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2004/000539

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
US6241515B1	05. 6 月 2001(05.06.2001)	JP2003535302T	25.11 月 2003(25.11.2003)
		WO0192801 A1	06.12 月 2001(06.12.2001)
		AU200161559 A	11.12 月 2001(11.12.2001)
		DE10196293T T	13.11 月 2003(13.11.2003)
CN1020954C	26. 5 月 1993 (26.05.1993)	无同族专利	
CN2378701Y	17. 5 月 2000 (17.05.2000)	无同族专利	
CN1393675A	29. 1 月 2003 (29.01.2003)	无同族专利	
US5479808A	02. 1 月 1996 (02.01.1996)	无同族专利	
FR2495750A	10.12 月 1980 (10.12.1980)	无同族专利	