(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
2010 年 9 月 23 日 (23.09.2010)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2010/105577 A1

(51) 国际专利分类号:
B21B 45/02 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2010/071150

(22) 国际申请日: 2010 年 3 月 19 日 (19.03.2010)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
200910047958.5 2009 年 3 月 20 日 (20.03.2009) CN

(71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **宝山钢铁股份有限公司 (BAOSHAN IRON & STEEL CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国上海市宝山区牡丹江路 1813 号南楼, Shanghai 201900 (CN)。

(72) 发明人; 及
(75) 发明人/申请人 (仅对美国): **王军 (WANG, Jun)** [CN/CN]; 中国上海市宝山区牡丹江路 1813 号南楼, Shanghai 201900 (CN)。

(74) 代理人: **上海专利商标事务所有限公司 (SHANGHAI PATENT & TRADEMARK LAW OFFICE, LLC)**; 中国上海市桂平路 435 号, Shanghai 200233 (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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, 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(条约第 21 条(3))。

(54) Title: PLUNGER TYPE LAMINAR FLOW COOLING DEVICE

(54) 发明名称 : 活塞式层流冷却装置

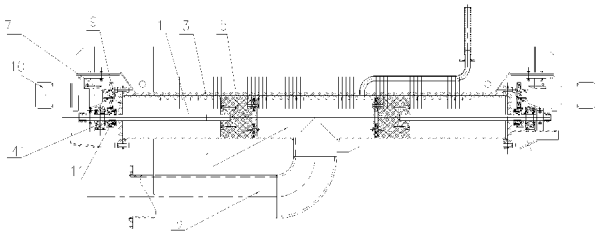


图1/ **Fig. 1**

(57) Abstract: A plunger type laminar flow cooling device consists of multiple groups of spraying units, each group comprises: a collecting pipe (1) fixed along the direction perpendicular to the steel strip running direction; a water inlet pipe (2) provided on and in communication with the collecting pipe (1); multiple ejecting pipes (3) which are in communication with the collecting pipe (1) and uniformly arranged on the collecting pipe (1) along its axis; two plungers (5), which are respectively positioned inside the two ends of the collecting pipe (1); a driving unit, which is connected to the two plungers (5), and drives the two plungers (5) moving toward or opposite inside the collecting pipe (1). According to the cooling needs of the different width of the steel strips, the device can adjust the cooling water region in the passage width direction, to achieve corresponding varying of the laminar flow cooling on the width, and avoid wastage of the cooling water resource.

[见续页]

WO 2010/105577 A1

(57) 摘要:

一种活塞式层流冷却装置，其包括若干组喷管装置，每一组喷管装置均包括：一集管（1），沿垂直带钢运行方向固定设置；所述集管（1）上设有一进水管（2），与集管（1）导通；若干与集管（1）导通的喷管（3），沿集管（1）轴向方向均布于集管（1）上；两活塞（5），分别设置于集管（1）两端部内；驱动装置，与两活塞（5）连接，驱动两活塞（5）在集管（1）内相向或反向运动。该装置能够根据带钢不同宽度的冷却要求，调节冷却水在通道宽度方向上的区域，实现层流冷却在宽度上的相应变化，避免了冷却水的浪费。

活塞式层流冷却装置

技术领域

本发明涉及一种冶金领域的热轧层流冷却技术，尤其涉及一种适用于冶金轧钢生产线的层流宽度可调的冷却装置。

背景技术

热轧带钢板形一直是用户们特别关注的质量问题，板形质量优劣直接影响产品的使用，尤其是近年来随着钢铁工业的迅猛发展，带钢产品应用领域不断拓展，用户对其板形质量的要求也日益提高。

为了保证带钢板形质量，钢铁企业的热轧连轧机生产线都要使用到层流冷却装置，其主要功能就是将精轧出口的带钢，根据卷取设定的目标温度进行快速冷却，以保证带钢的产品性能。

层流冷却装置一般有若干组冷却集管（上下对应的集管为一组）。带钢冷却一般分为若干个冷却区，每个冷却区都由各自的主冷段和精冷段串接而成，冷却区的主冷段又由若干组强冷集管组和若干组主冷集管组构成。控制PLC根据层流冷却模型在计算所需打开集管的阀组时，按照主冷段从前往后、精冷段从后往前的规则进行设定。每组集管的位置在控制PLC中都有数据，同时控制PLC还对于带钢在层流辊道上的位置进行跟踪。层流冷却装置的冷却控制方法如下：

首先，过程机根据设定的终轧温度和卷取温度，通过层流冷却模型计算，确定主冷段和精冷段冷却集管的打开组数，并下发指令给精轧基础自动化设备，对水阀进行控制。

其次，当带钢出精轧最后机架后，由精轧后测温仪测出带钢实际的终轧温度，再对冷却集管的打开组数进行相应的调节。

最后，当层流冷却后的卷取测温仪测出带钢的实际卷取温度后，根据设定的卷取目标值，对层流冷却集管打开组数进行动态调节，以保证带钢的卷取温度在设定范围内。每个阀组的冷却水量可控制带钢温度为5度。

然而，随着轧线轧制规格的不断拓展和用户对产品质量要求的不断提高，现有的层流冷却系统已经不能满足部分钢种生产的需要，尤其是一些含有合金元素的强度钢（如：BS600、BS700、B510L、S45C、SS400等）。这些强度钢在经过

层流冷却区域以后，由于现有的层流冷却系统存在着水压不稳、水流分布不均匀等问题，造成带钢的冷却不均，从而导致带钢出现一系列板形质量问题，如带钢由于冷却不均而产生C翘；而带钢在宽度方向冷却不均，尤其是边部温度降低较大会在后续冷却过程中产生带来双边浪趋势的内应力，从而给带钢的板形、机械性能、温度及相变在宽度方向的均匀性都带来很大影响。

为此，川崎制铁有限公司在公开日为1987年12月16日，公开号为CN87100594，名称为《金属带材的冷却方法和装置》的中国专利中公开了一种层流冷却装置，该装置采用了由一对限定狭缝的平板部件组成的层流喷管,冷却水流过此狭缝形成一冷却水屏栅，为调节该喷管内的通道区域,该层流喷管的平板部件至少有一个在垂直于冷却水流动的方向上可以变形,至少有一个平板较好地响应冷却水压力,引起通道区域变化,从而调节冷却水通道区域。此方法采用对层流冷却集管边部进行遮挡的方法，为解决带钢边部温度降低较大提供了一个解决办法。但是，显而易见，该方法最大的缺点是：在生产较窄带钢时，大量浪费冷却水资源，不适于现代集约化工业生产。

此外，日本三菱重工业株式会社在公开日为2002年12月17日，专利号为JP2002361316，名称为《带材冷却装置》的日本专利文献中也公开了一种层流冷却装置，其方案是在层流冷却时将带钢边部的冷却水通过储水槽收集起来用以提高带钢边部的温度，储水槽收集的冷却水则通过专用排水管排出。显而易见，这种技术存在同样的缺点：在生产较窄带钢时，大量浪费冷却水资源。

因此，申请人希望发明另外一种层流冷却装置，该装置能够根据带钢不同宽度的冷却工艺要求，对应建立相应于带材通道宽度的缝隙层流，实现层流冷却区域在宽度上的相应变化,从而调节冷却水在通道宽度方向上的区域，以减少带钢边部的温降，确保带钢的板形、机械性能、温度及相变在宽度方向的均匀性。该装置和控制方法与现有的边部遮挡技术不同，能够大大节约冷却水的用量。

发明内容

本发明的目的是针对现有层流冷却系统存在带钢宽度方向冷却分布不均匀的现象，提供一种活塞式层流冷却装置，该装置能够利用较少的冷却水，根据带钢不同宽度的冷却工艺要求，对应建立相应于带材通道宽度的缝隙层流，实现根据层流冷却区域在宽度上的相应变化,调节冷却水在通道宽度方向上的区域，用以减

少带钢边部的温降，确保带钢的板形、机械性能、温度及相变在宽度方向的均匀性。

为实现上述目的，本发明提供了一种活塞式层流冷却装置，包括若干组喷管装置，每一组喷管装置均包括：一集管，沿垂直带钢运行方向固定设置在层流冷却工位；所述集管上设有一进水管，与集管导通；若干与集管导通的喷管，沿集管轴向方向均布于集管上；此外，每一组喷管装置还包括：

两活塞，分别设置于集管两端部内，所述活塞的外径与集管的内径相匹配；驱动装置，分别与两活塞连接，驱动两活塞在集管内相向或反向运动。

优选地，所述活塞包括一活塞本体，以及至少一层外径与活塞本体相同的研磨层，所述研磨层固定设于活塞本体的径向端面上。

优选地，所述活塞本体材料为超高分子量聚乙烯。

优选地，所述研磨层包括高韧性纤维基材层和涂覆于基材外表面的研磨矿砂层。

所述包括研磨层的活塞，通过软密封与硬密封结合的方式，既满足了密封性又保证了强度。所述超高分子量聚乙烯活塞本体即为硬密封，超高分子量聚乙烯材料既能够确保活塞的机械强度，同时因为其硬度比不锈钢低，因此不会拉毛集管内孔，从而避免了集管内壁的磨损。而具备研磨功能的研磨层能够通过刷洗研磨集管内壁来有效避免层流冷却水在集管内壁形成水垢，防止冷却水中存在的颗粒对密封活塞造成的损坏和卡堵。

优选地，所述驱动装置包括：

一反向丝杆，所述两活塞分别设于丝杆的两端部，并通过设于其上的内螺纹与反向丝杆螺纹连接，所述活塞和集管内壁上对应设有至少一对轴向导向键槽；

一电机，与反向丝杆连接，驱动丝杆转动。

上述驱动装置通过一台电机驱动反向丝杆转动，进而驱动与反向丝杆螺纹连接的两活塞沿着导向槽在集管内做直线相向或反向直线运动。

优选地，所述驱动装置包括：

两丝杆，所述两活塞分别固定设于各丝杆的内端部；

两电机，分别对应驱动两丝杆。

优选地，所述每一组喷管装置还包括：两法兰，分别设置在所述集管的两端

且套接丝杆，所述各法兰的中心孔轴向对应固定设有一导向块，所述各丝杆上沿其轴向方向均设有一对应的导向槽，所述导向块设于导向槽内，沿导向槽滑动。

优选地，所述每一组喷管装置还包括：

两法兰，分别设置在所述集管两端且套接丝杆；

两导向机构，对应设于所述集管两端的法兰外侧，所述每一导向机构均包括：一基座，固定设于所述集管端部；一导向槽，沿所述丝杆轴向方向设于各丝杆上；一导向板，其外端面与所述基座固定连接，其内端面上设有一凸起，所述凸起对应设于导向槽内，沿导向槽滑动。

上述两种导向机构的设置，目的均为为丝杆的直线往复运动提供一导向作用，从而保证丝杆运动的稳定性。

优选地，所述每一组喷管装置还包括：

两大齿轮，分别对应套于各电机的输出轴上；

两小齿轮，分别对应与各大齿轮啮合，所述两小齿轮上设有内螺纹孔，与各丝杆的外螺纹连接。

优选地，所述每一组喷管装置还包括：

两大齿轮，分别对应套于各电机的输出轴上；

两小齿轮，分别对应与各大齿轮啮合；

两丝杆螺母，对应固定设于两小齿轮的中心孔内，所述两丝杆螺母分别对应与各丝杆螺纹连接。

优选地，所述活塞与集管之间的间隙为0.02～0.10mm。

优选地，所述活塞式层流冷却装置还包括：

一卧管，与所述各集管十字交叉设置，并通过连接装置与各集管固定连接；由于集管中充满冷却水时，其负载过重，故与其十字交叉固定的卧管可以为各集管提供支撑作用；

一液压缸，其液压杆与所述卧管固定连接，用以推动各喷管装置至层流冷却工位。

本发明由于采用了以上技术方案，使之与现有技术相比，具有以下优点和积极效果：

1.通过调节活塞在集管中的位置，间接调整带钢宽度方向上的层流冷却水宽

度，从而使得该装置能够根据带钢不同宽度的冷却工艺要求，对应建立相应于带材通道宽度的缝隙层流，实现层流冷却区域在宽度上的相应变化,减少带钢边部的温降，确保带钢的板形、机械性能、温度及相变在宽度方向的均匀性；

2.由于冷却水集中在喷管内，由活塞调整其宽度，故有效避免了冷却水的浪费。

附图概述

本发明的具体特征、性能由以下的实施例及其附图进一步给出。

此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解，构成本申请的一部分，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。

图1为本发明一种活塞式层流冷却装置中一组喷管装置的结构示意图。

图2为本发明一种活塞式层流冷却装置的结构设置图。

图3为本发明实施例1和2中导向机构的结构示意图。

图4为本发明实施例3和4中导向机构的结构示意图。

图5为图4的A向视图。

图6为本发明实施例1中的活塞结构示意图。

图7为本发明实施例2中的活塞结构示意图。

图8为本发明实施例3中的活塞结构示意图。

图9为本发明实施例4中的活塞结构示意图。

本发明的最佳实施方式

下面结合附图1－9来具体介绍本发明的较佳实施例。

如图2所示，本发明所述的活塞式层流冷却装置包括若干组喷管装置，各喷管装置中的集管1彼此平行设置，为了防止集管1因充满冷却水而负载过重，本装置在各集管下方设置了一根卧管12，与集管1十字交叉固定连接，为集管1提供支撑，液压缸6与卧管12固定连接，通过驱动其液压杆来推动卧管12，从而将整个层流冷却装置推至冷却工位。

实施例1

如图1和图3所示，每一组喷管装置均包括一根沿带钢运动方向垂直设置的集

管1，进水管2设于集管1的中部，冷却水通过进水管2进入集管1，若干喷管3沿集管1的轴向方向均布于其上，两根丝杆4分别通过两个轴承座41设于集管1的两端，可沿集管1的中心轴线在集管内做直线运动，两个活塞5固定于丝杆4的内端，活塞5的外径与集管1的内径相匹配，二者之间的间隙为0.02～0.06mm，两台电机10分别设于集管1的两端，为丝杆4提供驱动力，丝杆4与电机10之间的连接通过一对啮合的齿轮实现，其中大齿轮9套于电机10的输出轴上，小齿轮11与大齿轮9啮合，小齿轮11的中心孔内固定设有丝杆螺母42，丝杆螺母42套于丝杆4的外端，与丝杆4螺纹连接。活塞5侧面设有两条轴向的定位键，集管1内壁设有两条轴向的定位槽，定位键与定位槽相匹配，用以防止活塞5与集管1发生相对转动。两个法兰7分别设置在集管内的两端且套接丝杆4，法兰7的中心孔轴向设有一导向块82，相应地，丝杆4上轴向设有导向槽81，导向块82可沿导向槽81滑动，对丝杆4起导向作用。

如图6所示，本实施例中丝杆4通过联接板55以及螺钉与活塞本体51的一端固定连接，活塞本体51的另一端通过压板53和螺钉54固定有研磨片52，压板53的尺寸略小于研磨片9。其中活塞本体51为超高分子量聚乙烯材料，研磨片包括高韧性纤维基材层和涂覆于基材外表面的研磨矿砂层。

本实施例中，电机10驱动大齿轮9转动，进而带动与大齿轮9啮合的小齿轮11转动，与小齿轮11固定连接的丝杆螺母42转动，使得丝杆4在导向机构的导向作用下，沿集管1的中心轴线做直线往复运动，从而带动活塞5在集管1内往复移动，对冷却水宽度进行调节。

实施例2

如图1和图3所示，每一组喷管装置均包括一根沿带钢运动方向垂直设置的集管1，进水管2设于集管1的中部，冷却水通过进水管2进入集管1，若干喷管3沿集管1的轴向方向均布于其上，两根丝杆4分别通过两个轴承座41设于集管1的两端，可沿集管1的中心轴线在集管内做直线运动，两个活塞5固定于丝杆4的内端，活塞5的外径与集管1的内径相匹配，二者之间的间隙为0.04～0.06mm，两台电机10分别设于集管1的两端，为丝杆4提供驱动力，丝杆4与电机10之间的连接通过一对啮合的齿轮实现，其中大齿轮9套于电机10的输出轴上，小齿轮11与大齿轮9啮合，小齿轮11的中心孔内固定设有丝杆螺母42，丝杆螺母42套于丝杆4的外端，与丝杆

4螺纹连接。两个法兰7分别设置在集管内的两端且套接丝杆4，法兰7的中心孔轴向设有一导向块82，相应地，丝杆4上轴向设有导向槽81，导向块82可沿导向槽81滑动，对丝杆4起导向作用。

如图7所示，本实施例中丝杆4通过联接板55以及螺钉与活塞本体51的一端固定连接，活塞本体51的另一端设有一凸台，研磨圈52套于凸台上，通过压板53和螺钉54固定。其中活塞本体51为超高分子量聚乙烯材料，研磨片包括高韧性纤维基材层和涂覆于基材外表面的研磨矿砂层。

本实施例中，电机10驱动大齿轮9转动，进而带动与大齿轮9啮合的小齿轮11转动，与小齿轮11固定连接的丝杆螺母42转动，使得丝杆4在导向机构的导向作用下，沿集管1的中心轴线做直线往复运动，从而带动活塞5在集管1内往复移动，对冷却水宽度进行调节。

实施例3

如图1和图4所示，每一组喷管装置均包括一根沿带钢运动方向垂直设置的集管1，进水管2设于集管1的中部，冷却水通过进水管2进入集管1，若干喷管3沿集管1的轴向方向均布于其上，两根丝杆4分别通过两个轴承座41设于集管1的两端，可沿集管1的中心轴线在集管内做直线运动，两个活塞5固定于丝杆4的内端，活塞5的外径与集管1的内径相匹配，二者之间的间隙为0.06～0.08mm，两台电机10分别设于集管1的两端，为丝杆4提供驱动力，丝杆4与电机10之间的连接通过一对啮合的齿轮实现，其中大齿轮9套于电机10的输出轴上，小齿轮11与大齿轮9啮合，小齿轮11的中心孔内固定设有丝杆螺母42，丝杆螺母42套于丝杆4的外端，与丝杆4螺纹连接。该丝杆螺母也可以通过在小齿轮中心孔内设内螺纹（该结构在图4中未示出）来替代。活塞5侧面设有两条轴向的定位键，集管1内壁设有两条轴向的定位槽，定位键与定位槽相匹配，用以防止活塞5与集管1发生相对转动。两个法兰7分别设置在集管内的两端且套接丝杆4。两个导向机构8，对应设于集管两端的法兰7外侧。导向机构8的结构如图5所示，基座81固定设于集管1端部，导向板通过螺钉与基座84固定连接，导向板端面上设有凸起83，其可沿设于丝杆4的轴向导向槽81滑动，对丝杆4的直线运动起导向作用。

如图8所示，活塞本体51的两端面均设有研磨片52，丝杆4通过联接板55以及螺钉与活塞本体51固定连接，活塞本体51另一端的研磨片52通过压板53和螺钉54

固定。其中活塞本体51为超高分子量聚乙烯材料，研磨片包括高韧性纤维基材层和涂覆于基材外表面的研磨矿砂层。

本实施例中，电机10驱动大齿轮9转动，进而带动与大齿轮9啮合的小齿轮11转动，与小齿轮11固定连接的丝杆螺母42转动，使得丝杆4在对应设于集管两端法兰7外侧的两个导向机构8的导向作用下，沿集管1的中心轴线做直线往复运动，从而带动活塞5在集管1内往复移动，对冷却水宽度进行调节。

实施例4

如图1和图4所示，每一组喷管装置均包括一根沿带钢运动方向垂直设置的集管1，进水管2设于集管1的中部，冷却水通过进水管2进入集管1，若干喷管3沿集管1的轴向方向均布于其上，两根丝杆4分别通过两个轴承座41设于集管1的两端，可沿集管1的中心轴线在集管内做直线运动，两个活塞5固定于丝杆4的内端，活塞5的外径与集管1的内径相匹配，二者之间的间隙为0.08～0.10mm，两台电机10分别设于集管1的两端，为丝杆4提供驱动力，丝杆4与电机10之间的连接通过一对啮合的齿轮实现，其中大齿轮9套于电机10的输出轴上，小齿轮11与大齿轮9啮合，小齿轮11的中心孔设有内螺纹（该结构未在图4中示出），小齿轮11通过内螺纹与丝杆4螺纹连接。活塞5侧面设有两条轴向的定位键，集管1内壁设有两条轴向的定位槽，定位键与定位槽相匹配，用以防止活塞5与集管1发生相对转动。两个法兰7分别设置在集管内的两端且套接丝杆4。两个导向机构8，对应设于集管两端的法兰7外侧。导向机构8的结构如图5所示，基座84固定设于集管1端部，导向板通过螺钉与基座84固定连接，导向板端面上设有凸起83，其可沿设于丝杆4的轴向导向槽81滑动，对丝杆4的直线运动起导向作用。

如图9所示，活塞本体51的两端面均设有凸台，两个研磨圈52分别套于两凸台上，并通过联接板55和压板53分别固定，丝杆4通过联接板55以及螺钉与活塞本体51固定连接。其中活塞本体51为超高分子量聚乙烯材料，研磨片包括高韧性纤维基材层和涂覆于基材外表面的研磨矿砂层。

本实施例中，电机10驱动大齿轮9转动，进而带动与大齿轮9啮合的小齿轮11转动，与小齿轮11固定连接的丝杆螺母42转动，使得丝杆4在对应设于集管两端法兰7外侧的两个导向机构8的导向作用下，沿集管1的中心轴线做直线往复运动，从而带动活塞5在集管1内往复移动，对冷却水宽度进行调节。

本发明在上述四个实施例中提示了若干种选择供组合，可归纳为：

1．活塞外径与集管内径的配合间隙可以根据温度等生产现场实际情况在所述0.02～0.10mm范围内进行选择；

2.活塞本体上设置研磨层也可根据不同的要求进行相应选择；

3．对丝杆进行导向作用的的导向机构也有如实施例1和实施例3所述的两种方案供选择。

综上可知，本发明能够根据带钢不同宽度的冷却工艺要求，对应建立相应于带材通道宽度的缝隙层流，实现层流冷却区域在宽度上的相应变化,从而调节冷却水在通道宽度方向上的区域，减少带钢边部的温降，确保带钢的板形、机械性能、温度及相变在宽度方向的均匀性；另外，本发明技术与现有的边部遮挡技术不同，在达到同样效果的同时，能够避免冷却水资源的浪费；此外，本发明通过采用研磨活塞不仅保证了活塞与集管配合间隙的密封性，还能够通过刷洗研磨集管内壁来有效避免层流冷却水在集管内壁形成水垢，防止冷却水中存在的颗粒对密封活塞造成的损坏和卡堵。

最后应当说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制；尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细的说明，所属领域的普通技术人员应当理解：依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者对部分技术特征进行等同替换；而不脱离本发明技术方案的精神，其均应涵盖在本发明请求保护的技术方案范围当中。

权利要求

1. 一种活塞式层流冷却装置，包括若干组喷管装置，每一组喷管装置均包括：一集管（1），沿垂直带钢运行方向固定设置在层流冷却工位；所述集管（1）上设有一进水管（2），与集管（1）导通；若干与集管（1）导通的喷管（3），沿集管轴向方向均布于集管（1）上；其特征在于所述每一组喷管装置还包括：

两活塞（5），分别设置于集管（1）两端部内，所述活塞（5）的外径与集管（1）的内径相匹配；以及

驱动装置，与两活塞（5）连接，驱动两活塞（5）在集管（1）内相向或反向运动。

2. 如权利要求1所述的活塞式层流冷却装置，其特征在于：所述活塞（5）包括一活塞本体（51），以及至少一层外径与活塞本体相同的研磨层（52），所述研磨层（52）固定设于活塞本体（51）的径向端面上。

3. 如权利要求2所述的活塞式层流冷却装置，其特征在于：所述活塞本体材料为超高分子量聚乙烯。

4. 如权利要求2所述的活塞式层流冷却装置，其特征在于：所述研磨层包括高韧性纤维基材层和涂覆于基材外表面的研磨矿砂层。

5. 如权利要求1所述的活塞式层流冷却装置，其特征在于：所述驱动装置 包括：

一反向丝杆，所述两活塞（5）分别设于丝杆的两端部，通过设于其上的内螺纹与丝杆螺纹连接，所述活塞（5）和集管（1）内壁上对应设有至少一对轴向导向键槽；以及

一电机，与反向丝杆连接，驱动丝杆转动。

6. 如权利要求1或4所述的活塞式层流冷却装置，其特征在于：所述驱动装置包括：

两丝杆（4），所述两活塞（5）分别对应固定设于两丝杆（4）的内端部；以及

两电机（10），分别对应驱动两丝杆（4）。

7. 如权利要求6所述的活塞式层流冷却装置，其特征在于所述每一组喷管装

置还包括：

两法兰（7），分别设置在所述集管（1）的两端且套接丝杆（4）；

两导向机构，所述每一导向机构均包括：一导向槽（81），沿丝杆轴向方向设于丝杆（4）上沿；一导向块（82），固定设于所述法兰的中心孔内，所述导向块（82）与导向槽（81）啮合，沿导向槽（81）滑动。

8.如权利要求6所述的活塞式层流冷却装置，其特征在于所述每一组喷管装置还包括：

两法兰（7），分别设置在所述集管（1）的两端且套接丝杆（4）；

两导向机构，对应设于所述集管（1）两端的法兰外侧，所述每一导向机构均包括：一基座，固定设于所述集管（1）端部；一导向槽（81），沿所述丝杆轴向方向设于各丝杆（4）上；一导向板，其外端面与所述基座固定连接，其内端面上设有一凸起（83），所述凸起（83）对应设于导向槽（81）内，沿导向槽（81）滑动。

9.如权利要求7或8所述的活塞式层流冷却装置，其特征在于所述每一组喷管装置还包括：

两大齿轮（9），分别对应套于各电机（10）的输出轴上；

两小齿轮（11），分别对应与各大齿轮（9）啮合，所述两小齿轮中心孔上设有内螺纹，与各丝杆对应螺纹连接。

10.如权利要求7或8所述的活塞式层流冷却装置，其特征在于所述每一组喷管装置还包括：

两大齿轮（9），分别对应套于各电机（10）的输出轴上；

两小齿轮（11），分别对应与各大齿轮（9）啮合；

两丝杆螺母（42），对应固定设于两小齿轮（11）的中心孔内，所述两丝杆螺母（42）与对应的丝杆（4）螺纹连接。

11.如权利要求10所述的活塞式层流冷却装置，其特征在于：所述活塞（5）与集管（1）之间的间隙为0.02～0.10mm。

12.如权利要求11所述的活塞式层流冷却装置，其特征在于还包括：

一卧管（12），与所述各集管（1）十字交叉设置，并通过连接装置与各集管（1）固定连接；

一液压缸（6），其液压杆与所述卧管（12）固定连接，用以推动各喷管装置至层流冷却工位。

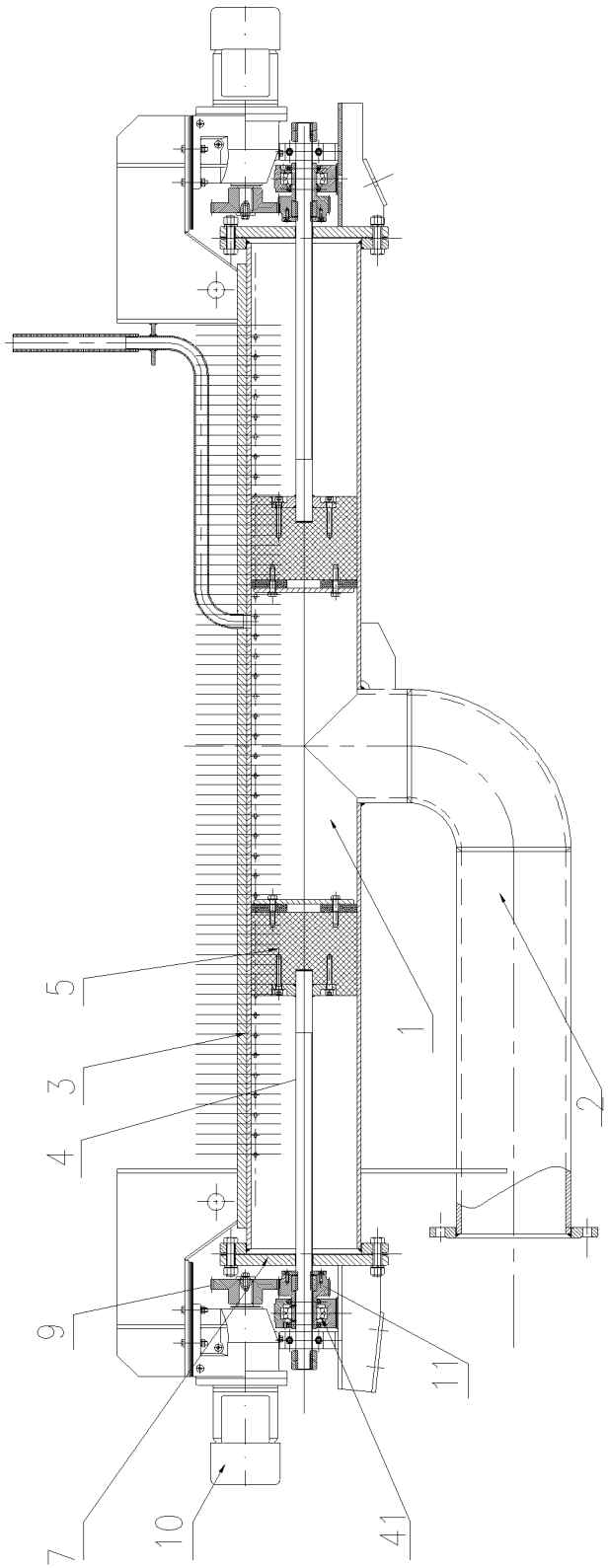


图 1

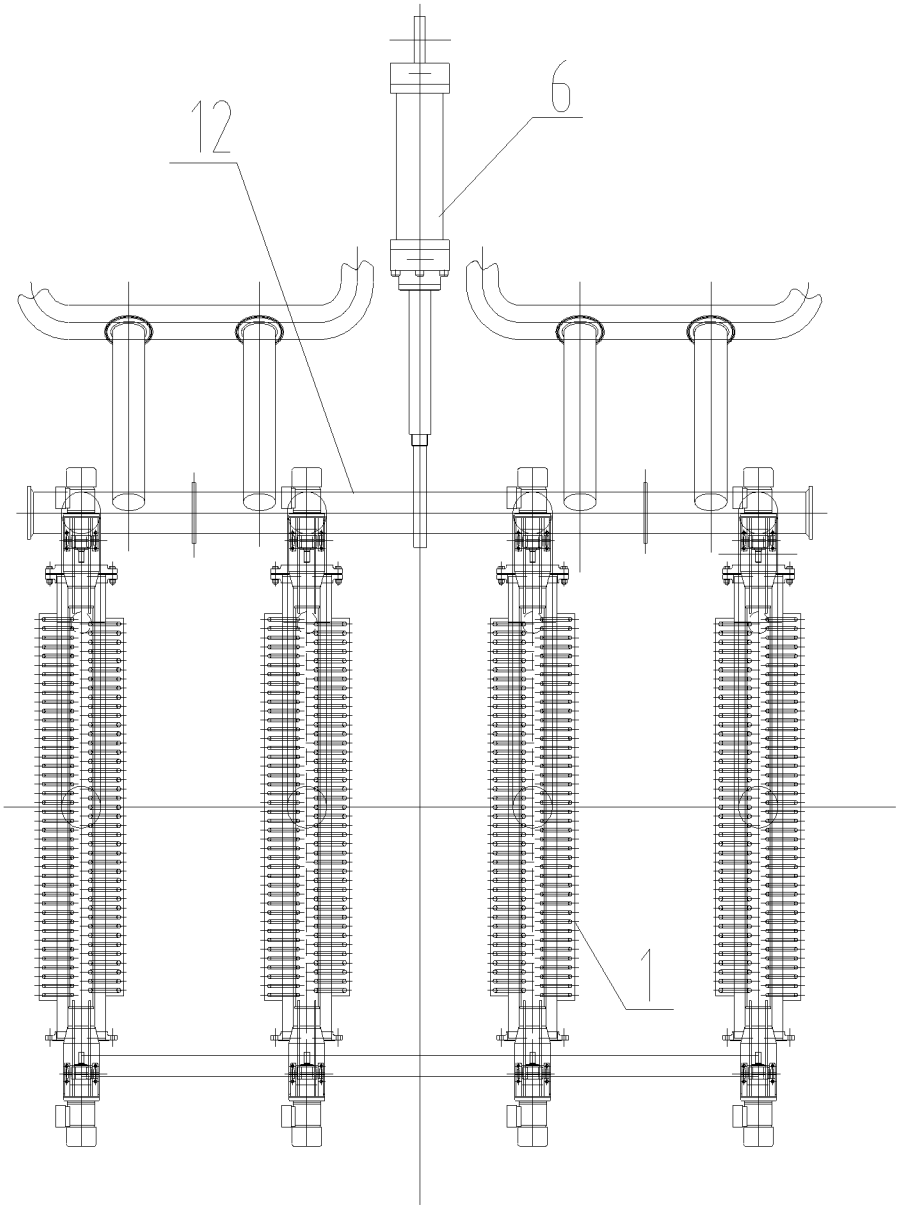


图 2

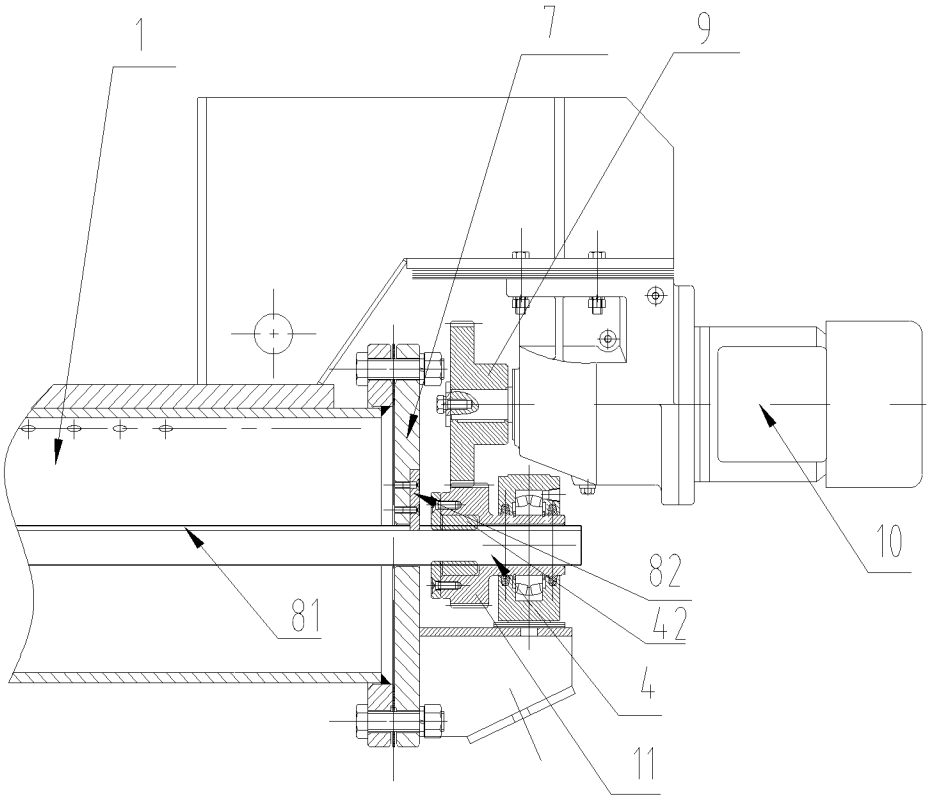


图 3

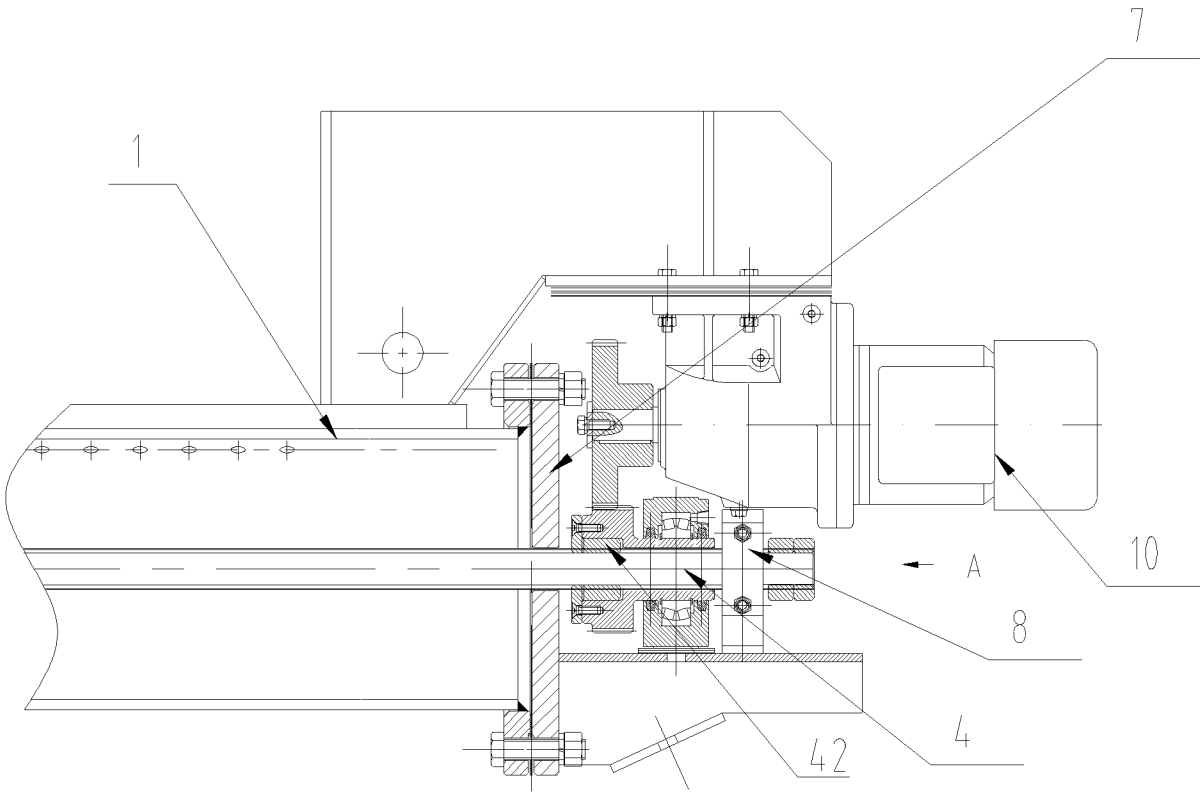


图 4

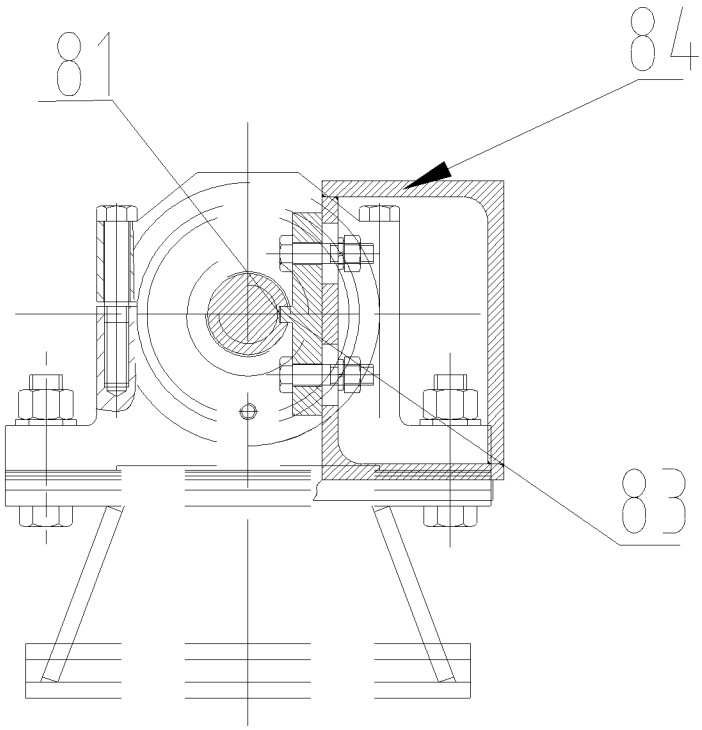


图 5

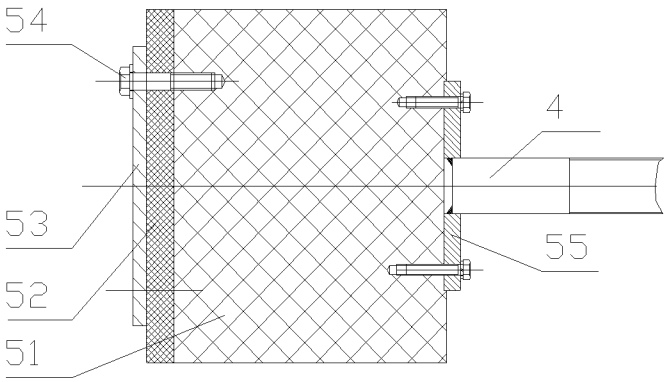


图 6

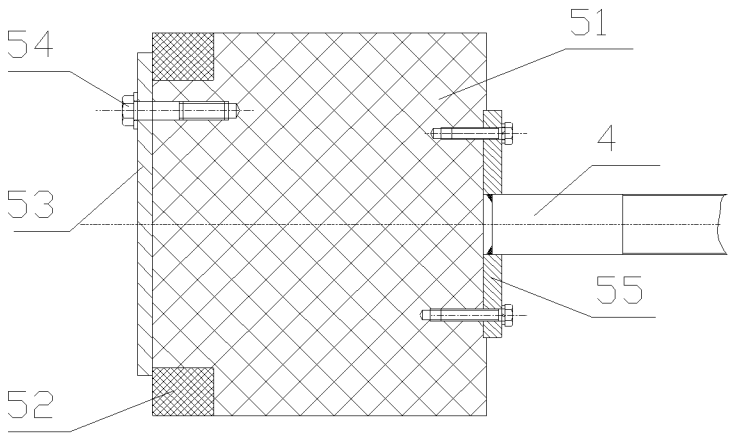


图 7

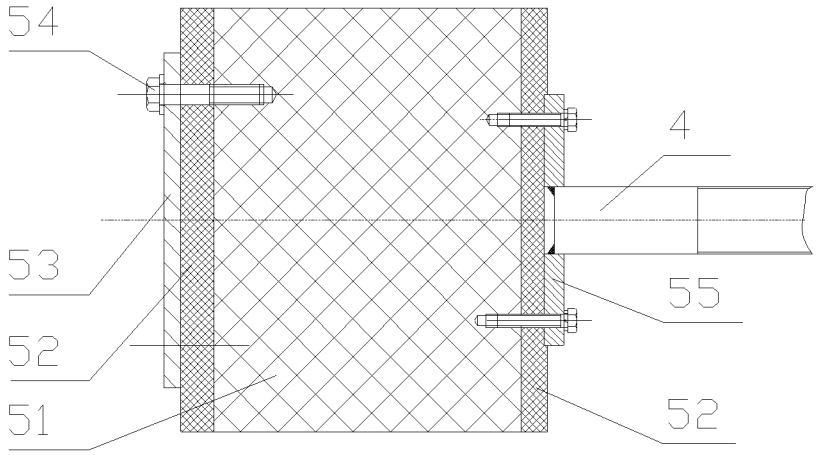


图 8

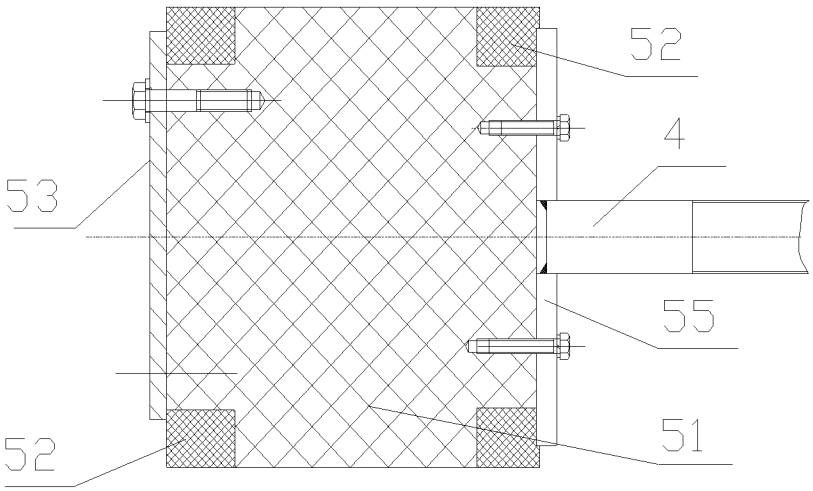


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2010/071150

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B21B45/02（2006.01）i

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)

IPC：B21B，C21D

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

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

WPI; EPODOC; CNPAT; CNKI：cool+, piston?, plunger?, pipe?, driv+, width, steel, strip, band, sheet, plate, board, slab, adjust+, laminar, roll+, mill

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP0080086A（SCHLOEMANN SIEMAG AG）01 June 1983（01.06.1983） abstract, figure 3	1,5,6
Y		2-4
A	DE3146656A1（SCHLOEMANN SIEMAG AG）01 June 1983（01.06.1983） the whole document	1-12
A	DE3147878A1（SCHLOEMANN SIEMAG AG）16 June 1983（16.06.1983） the whole document	1-12

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

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&"document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
28 May 2010(28.05.2010)	**01 Jul. 2010 (01.07.2010)**
Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451	Authorized officer LI, Xingxing Telephone No. (86-10)62085398

Form PCT/ISA /210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2010/071150

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP59197312A（MITSUBISHI HEAVY IND LTD. et al.）08 November 1984（08.11.1984）the whole document	1-12
A	JP2003220406A（NIPPON STEEL CORP）05 August 2003（05.08.2003）the whole document	1-12
A	CN1547517A（LOI THERMPROCESS CO LTD）17 November 2004（17.11.2004）the whole document	1-12
A	CN2796874Y（BAOSHAN IRON & STEEL CO., LTD ）19 July 2006（19.07.2006）the whole document	1-12
A	CN201127959Y（CHINA FIRST HEAVY MACHINERY GROUP. et al.）08 October 2008（08.10.2008）the whole document	1-12
P,Y	CN201396425Y（BAOSHAN IRON & STEEL CO., LTD ）03 February 2010（03.02.2010）description pages 5-6,figure 4	2-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2010/071150

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
EP0080086A	01.06.1983	DE3146657A	01.06.1983
DE3146656A1	01.06.1983	NONE	
DE3147878A1	16.06.1983	NONE	
JP59197312A	08.11.1984	JP62024162B	27.05.1987
JP2003220406A	05.08.2003	NONE	
CN1547517A	17.11.2004	DE20114136U	29.11.2001
		WO03018232A1	06.03.2003
		RU2294813C	10.03.2007
		AT299765T	15.08.2005
		EP1420912A1	26.05.2004
		JP2005500169T	06.01.2005
		AU2002333406A1	10.03.2003
		KR20040035744A	29.04.2004
		DE50203689G	25.08.2005
CN2796874Y	19.07.2006	NONE	
CN201127959Y	08.10.2008	NONE	
CN201396425Y	03.02.2010	NONE	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2010/071150

A. 主题的分类

B21B45/02（2006.01）i

按照国际专利分类(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)

IPC：B21B，C21D

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

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；CNPAT；CNKI：冷却，活塞，层流，喷管，喷嘴，集管，驱动，研磨，聚乙烯，丝杆，电机，法兰，齿轮，宽度，均匀，带钢，钢带，调整，调节，热轧，cool+, piston?, plunger?, pipe?, driv+, width, steel, strip, band, sheet, plate, board, slab, adjust+, laminar, roll+, mill

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
X	EP0080086A（SCHLOEMANN SIEMAG AG）01.06 月 1983（01.06.1983）摘要、附图 3	1,5,6
Y		2-4
A	DE3146656A1（SCHLOEMANN SIEMAG AG）01.06 月 1983（01.06.1983）全文	1-12
A	DE3147878A1（SCHLOEMANN SIEMAG AG）16.06 月 1983（16.06.1983）全文	1-12
A	JP59197312A（MITSUBISHI HEAVY IND LTD. et al.）08.11 月 1984（08.11.1984）全文	1-12

☒ 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，或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（如具体说明的）

"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类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	国际检索报告邮寄日期
28.5 月 2010（28.05.2010）	**01.7 月 2010 (01.07.2010)**
ISA/CN 的名称和邮寄地址： 中华人民共和国国家知识产权局 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 李星星 电话号码：(86-10) **62085398**

C(续). 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	JP2003220406A（NIPPON STEEL CORP）05.08 月 2003（05.08.2003）全文	1-12
A	CN1547517A（洛伊热处理有限公司）17.11 月 2004（17.11.2004）全文	1-12
A	CN2796874Y（宝山钢铁股份有限公司）19.07 月 2006（19.07.2006）全文	1-12
A	CN201127959Y（中国第一重型机械集团公司等）08.10 月 2008（08.10.2008）全文	1-12
P,Y	CN201396425Y（宝山钢铁股份有限公司）03.02 月 2010（03.02.2010）说明书第 5-6 页，附图 4	2-4

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2010/071150

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
EP0080086A	01.06.1983	DE3146657A	01.06.1983
DE3146656A1	01.06.1983	无	
DE3147878A1	16.06.1983	无	
JP59197312A	08.11.1984	JP62024162B	27.05.1987
JP2003220406A	05.08.2003	无	
CN1547517A	17.11.2004	DE20114136U	29.11.2001
		WO03018232A1	06.03.2003
		RU2294813C	10.03.2007
		AT299765T	15.08.2005
		EP1420912A1	26.05.2004
		JP2005500169T	06.01.2005
		AU2002333406A1	10.03.2003
		KR20040035744A	29.04.2004
		DE50203689G	25.08.2005
CN2796874Y	19.07.2006	无	
CN201127959Y	08.10.2008	无	
CN201396425Y	03.02.2010	无	