



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102019390 B

(45) 授权公告日 2012. 12. 12

(21) 申请号 201010616542. 3

第 2 段 .

(22) 申请日 2010. 12. 31

CN 201147827 Y, 2008. 11. 12, 全文 .

CN 1857807 A, 2006. 11. 08, 全文 .

(73) 专利权人 山东泰山钢铁集团有限公司

地址 271100 山东省莱芜市莱城区新甫路 1 号

审查员 马娜

(72) 发明人 陈坤 曹旭东 陈培敦 王俊海  
张恒伟 杨波 吴玉红 赵树民  
李晓娥

(51) Int. Cl.

B22D 11/124 (2006. 01)

B22D 11/22 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 2225322 Y, 1996. 04. 24, 全文 .

CN 2712501 Y, 2005. 07. 27, 全文 .

CN 86208384 U, 1988. 07. 27, 说明书第 1 页

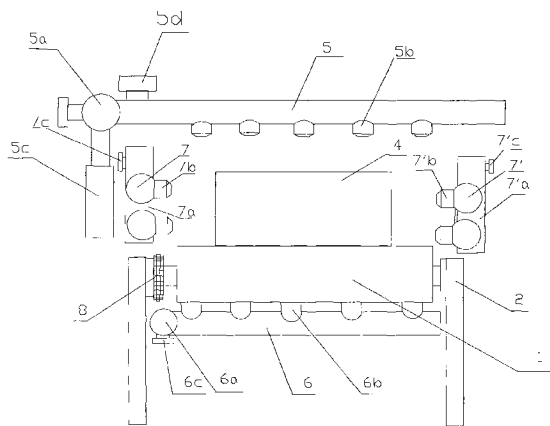
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

奥氏体不锈钢连铸板坯在线喷水冷却的专用设备

(57) 摘要

本发明公开了一种奥氏体不锈钢连铸板坯在线喷水冷却方法及其专用设备, 是通过冷水进行冷却, 其特征在于: 奥氏体不锈钢连铸板坯切割完毕后, 切割下来的连铸板坯在生产线的辊道上作前进和后退的往复移动, 同时, 从连铸板坯的上、下、左、右四个方向同时喷高压水, 使其全面、同步降温冷却。其专用设备, 包括在连铸板坯的上面、连铸板坯的下面和连铸板坯的左、右侧分设的上面高压喷水管、下面高压喷水管和左、右侧高压喷水管, 从连铸板坯的四个方向同时向连铸板坯的四个侧面喷高压水。该方法及其专用设备, 由于能在输送辊道上直接冷却, 所以不用占场地; 冷却速度快而均匀稳定, 可缩短连铸板坯冷却时间; 连铸板坯表面残存的渣皮等杂质可以快速脱离。



1. 一种实现奥氏体不锈钢连铸板坯在线喷水冷却方法的专用设备,该奥氏体不锈钢连铸板坯在线喷水冷却方法,是通过冷水进行冷却,奥氏体不锈钢连铸板坯切割完毕后,切割下来的连铸板坯在生产线的辊道上作前进和后退的往复移动,同时,从连铸板坯的上、下、左、右四个方向同时喷高压水,使其全面、同步降温冷却;所述专用设备由在生产线的辊道(1)、辊道支架(2)和往复驱动装置(3)以及切割下来的连铸板坯(4)构成,在生产线的辊道(1)的转动轴承设在辊道支架(2)上,切割下来的连铸板坯(4)置于在生产线的辊道(1)上,在生产线的辊道(1)的轴端齿轮(8)通过传动链条与往复驱动装置(3)连接传动,其特征在于:在连铸板坯(4)的上面、连铸板坯(4)的下面和连铸板坯(4)的左、右侧分别设有上面高压喷水管(5)、下面高压喷水管(6)和左、右侧高压喷水管(7、7'),连铸板坯(4)的前、后侧为连铸板坯(4)输送前进和后退的通道,从连铸板坯(4)的四个方向同时向连铸板坯(4)的四个侧面喷高压水;

所述的上面高压喷水管(5)并排的设有24-60根,相邻的上面高压喷水管(5)的距离为500mm,上面高压喷水管(5)的喷水区在线长度为铸机最大连铸板坯长度的2.5倍,上面高压喷水管(5)的一端与转动集水均压管(5a)相连通,上面高压喷水管(5)上的喷嘴(5b)等距排列,相邻喷嘴(5b)之间的距离为50mm,在转动集水均压管(5a)的端部底侧固定上转动装置(5c);在转动集水均压管(5a)上设有压力调节阀(5d);上面高压喷水管(5)上的喷嘴(5b)离连铸板坯(4)上表面的距离为50-80mm;上面高压喷水管(5)上的喷嘴(5b)形成的喷水宽度在连铸板坯(4)的横向上比最大连铸板坯的宽度大50mm;

所述的下面高压喷水管(6),相对应的固定安装在相邻辊道(1)之间,下面高压喷水管(6)的喷水区与上面高压喷水管(5)的喷水区相同,下面高压喷水管(6)的一端与固定集水均压管(6a)相连通,下面高压喷水管(6)上的喷嘴(6b)等距排列,相邻喷嘴(6b)之间的距离为50mm,在固定集水均压管(6a)上设有压力调节阀(6c);下面高压喷水管(6)上的喷嘴(6b)离连铸板坯(4)下表面的距离为20-50mm;

所述的左、右侧高压喷水管(7、7')分别固定设有2-4根,左、右侧高压喷水管(7、7')的喷水区比连铸板坯(4)端面宽出50mm,左、右侧高压喷水管(7、7')的一端分别与左、右固定集水均压管(7a、7'a)相连通,在左、右固定集水均压管(7a、7'a)上分别设有压力调节阀(7c、7'c)。

2. 根据权利要求1所述的实现奥氏体不锈钢连铸板坯在线喷水冷却方法的专用设备,其特征在于:所述的连铸板坯(4)在辊道(1)上前进和后退的往返移动速度为0.5-2.0m/min。

## 奥氏体不锈钢连铸板坯在线喷水冷却的专用设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种铬镍奥氏体不锈钢连铸板坯冷却方法的改进及其设备,具体地说是一种在连铸板坯生产输送辊道上实现喷水、快速冷却、便于快速准确检测连铸板坯质量的奥氏体不锈钢连铸板坯在线喷水冷却方法及其专用设备。

### 背景技术

[0002] 对于铬镍奥氏体不锈钢连铸板坯转序生产时,为提高冷轧和最终使用的表面质量,对奥氏体不锈钢连铸板坯进行表面检验,根据存在表面缺陷的连铸板坯决定修磨参数。在人工现场检验和修磨过程中要求连铸板坯温度达到小于 350℃,同时表面杂质应进行清除。否则温度过高人员难以靠近,表面残存杂质会影响质量判定。

[0003] 为实现连铸板坯冷却、准确检测连铸板坯质量,现在主要采取两种方式冷却:一种是采取将切割完的连铸板坯堆放在一起,进行自然冷却,当温度小于 350℃时,再进行检测连铸板坯的质量。这种方式的不足在于:时间过长,有时长达数天才能降到小于 350℃以下,同时连铸板坯表面残存的杂质(如连铸氧化铁皮和保护渣残余)不能脱落,影响准确判定质量;第二种是采用冷却水槽进行冷却,可以直接冷却的依据是,奥氏体不锈钢为单一奥氏体组织,连铸板坯的奥氏体组织结构不会随冷却速度快而发生组织转变,如专利号为 200910075409.9 “一种铬镍奥氏体不锈钢连铸坯处理方法”采取的工艺,将切割下来的连铸板坯,放入循环水的水池中,去除连铸板坯表面附着的渣皮,在槽内冷却一定时间后,取出连铸板坯进行一定时间的自然冷却。这种工艺存在的不足在于:必须设计专用占地较大的冷却水槽,在实际运行过程中要用行车来调运连铸板坯放入和取出,夹送连铸板坯时可能受到冷却过程中产生的水汽影响难以夹持连铸板坯,冷却过程中冷却水温随着加入连铸板坯数量增加而升高,水温控制范围在 5-80℃,即使采取调整流量,各个时间段冷却速度均匀性难以控制,从水槽中冷却后,连铸板坯需要在槽外自然冷却。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种连铸板坯在工序中,可受到四面方向喷水、实现奥氏体不锈钢连铸板坯在线快速冷却为 350℃以下,可直接检测连铸板坯质量的奥氏体不锈钢连铸板坯在线喷水冷却方法。

[0005] 本发明的另一目的在于提供一种能够实现所述奥氏体不锈钢连铸板坯在线喷水冷却方法的专用设备。

[0006] 为达到以上目的,本发明所采用的技术方案是:该奥氏体不锈钢连铸板坯在线喷水冷却方法,是通过冷水进行冷却,其特征在于:奥氏体不锈钢连铸板坯切割完毕后,切割下来的连铸板坯在生产线的辊道上作前进和后退的往复移动,同时,从连铸板坯的上、下、左、右四个方向同时喷高压水,使其全面、同步降温冷却。

[0007] 如上所述的奥氏体不锈钢连铸板坯在线喷水冷却方法,其特征在于:在连铸板坯的上表面喷水量和连铸板坯的下表面喷水量之比 = 1.0 : 1.5-1.2,连铸板坯上面和下面

喷水宽度在连铸板坯的横向上比铸机最大连铸板坯的宽度大 50mm ;水流量控制在  $0.5\text{--}6\text{m}^3/\text{min}$ 。

[0008] 如上所述的奥氏体不锈钢连铸板坯在线喷水冷却方法,其特征在于:上、下、左、右四个方向同时喷的高压水的进水温度在  $5\text{--}25^\circ\text{C}$  之间,压力在  $0.2\text{--}0.5\text{MPa}$  之间。

[0009] 一种能够实现如上所述奥氏体不锈钢连铸板坯在线喷水冷却方法的专用设备,由在生产线的辊道、辊道支架和往复驱动装置以及切割下来的连铸板坯构成,在生产线的辊道的转动轴承设在辊道支架上,切割下来的连铸板坯置于在生产线的辊道上,在生产线的辊道的轴端齿轮通过传动链条与往复驱动装置连接传动,其特征在於:在连铸板坯的上面、连铸板坯的下面和连铸板坯的左、右侧分别设有上面高压喷水管、下面高压喷水管和左、右侧高压喷水管,连铸板坯的前、后侧为连铸板坯输送前进和后退的通道,从连铸板坯的四个方向同时向连铸板坯的四个侧面喷高压水,当喷嘴喷出的水接触连铸板坯表面时,实现连铸板坯的在线快速冷却,此时,冷却水吸收热量后在连铸板坯表面形成的蒸汽膜,在高压水喷射作用下,可以破裂,让更多的冷水与连铸板坯接触冷却连铸板坯,通过通道流出,促进循环,使其冷却更快,另外,由于在喷高压水的过程中,连铸板坯沿在线输送方向作前进和后退的往复移动,使这种快速冷却更加均匀。

[0010] 如上所述的奥氏体不锈钢连铸板坯在线喷水冷却方法的专用设备,所述的上面高压喷水管并排的设有 24-60 根,相邻的上面高压喷水管的距离为 500mm,上面高压喷水管的喷水区在线长度为铸机最大连铸板坯长度的 2.5 倍,上面高压喷水管的一端与转动集水均压管相连通,通过转动集水均压管使各根喷水管和喷嘴喷水压力一致,上面高压喷水管上的喷嘴等距排列,相邻喷嘴之间的距离为 50mm,在转动集水均压管的端部底侧固定上转动装置,通过转动装置实现成排的上面高压喷水管转移;在转动集水均压管上设有压力调节阀;上面高压喷水管上的喷嘴离连铸板坯上表面的距离为 50-80mm;上面高压喷水管上的喷嘴形成的喷水宽度在连铸板坯的横向上比最大连铸板坯的宽度大 50mm。

[0011] 所述的下面高压喷水管,相对应的固定安装在相邻辊道之间,下面高压喷水管的喷水区与上面高压喷水管的喷水区相同,下面高压喷水管的一端与固定集水均压管相连通,通过固定集水均压管使各喷嘴喷水压力一致,下面高压喷水管上的喷嘴等距排列,相邻喷嘴之间的距离为 50mm,在固定集水均压管上设有压力调节阀,通过压力调节阀调节喷水压力;下面高压喷水管上的喷嘴离连铸板坯下表面的距离为 20-50mm。

[0012] 所述的左、右侧高压喷水管分别固定设有 2-4 根,可根据连铸板坯的厚度不同而选用数量和间距,左、右侧高压喷水管的喷水区比连铸板坯端面宽出 50mm,左、右侧高压喷水管的一端分别与左、右固定集水均压管相连通,在左、右固定集水均压管上分别设有压力调节阀,通过调整各方向的喷嘴数量和喷水压力,实现连铸板坯在输送辊道上冷却至  $350^\circ\text{C}$  以下的目的,使连铸板坯可以直接检测质量和修磨处理。

[0013] 所述的连铸板坯在辊道上前进和后退的往返移动速度为  $0.5\text{--}2.0\text{m}/\text{min}$ 。

[0014] 本发明的有益效果在于:与目前的连铸板坯冷却方法相比,由于能直接在现有连铸板坯输送辊道上布置冷却,不用占用多余的场地;连铸板坯冷却过程进水温度稳定,冷却速度均匀稳定,缩短连铸板坯冷却时间;连铸板坯表面残存的渣皮等杂质可以快速脱离,不会残存。本发明可广泛适用于中国国家标准 06Cr19Ni10、022Cr19Ni10、06Cr17Ni12Mo2、022Cr17Ni12Mo2、06Cr25Ni20、20Cr25Ni20 等典型奥氏体不锈钢钢种以及等同的国外牌号

如 304、304L、316、316L、310S、310 的连铸板坯。

### 附图说明

- [0015] 图 1、给出了实施例 1 的结构前视示意图。  
[0016] 图 2、给出了实施例 1 的结构左视示意图  
[0017] 图 3、给出了实施例 1 的上面高压喷水管一段的仰视示意图。  
[0018] 图 4、给出了实施例 1 的下面高压喷水管的俯视示意图。  
[0019] 图 5、给出了实施例 1 的左侧高压喷水管的右视示意图。  
[0020] 图 6、给出了实施例 1 的左侧高压喷水管的俯视示意图。

### 具体实施方式

[0021] 实施例 1：

[0022] 实施钢种为 06Cr19Ni10 不锈钢，连铸板坯规格为 800\*150\*9000mm，铸机拉速为 1.1m/min，每隔 8.5min 下线一块连铸板坯，下线连铸板坯表面温度在  $680^{\circ}\text{C} \pm 15^{\circ}\text{C}$ 。通过冷水进行冷却，在奥氏体不锈钢连铸板坯切割完毕后，切割下来的连铸板坯在生产线的辊道上做前进和后退的往复移动的同时，从连铸板坯的上、下、左、右四个方向同时喷高压水，使其全面、同步降温冷却。在连铸板坯的上表面喷水量和连铸板坯的下表面喷水量之比 = 1.0 : 1.3，连铸板坯上面和下面喷水宽度在连铸板坯的横向上比铸机连最大铸板坯的宽度大 50mm。上、下、左、右四个方向同时喷的高压水的进水温度在  $22^{\circ}\text{C}$ 。

[0023] 喷嘴每隔 50mm 布置，上冷却水流量为  $1.5\text{m}^3/\text{min}$ ，下冷却水流量  $1.8\text{m}^3/\text{min}$ ，侧面水流量  $0.6\text{m}^3/\text{min}$ ；辊道输送速度为  $0.8\text{m}/\text{min}$ ，水温为  $18^{\circ}\text{C}$ ，压力 0.4MPa；在辊道上冷却时间为 8.9min；连铸板坯表面温度降至  $268^{\circ}\text{C}$ 。

[0024] 所述的专用设备，由在生产线的辊道 1、辊道支架 2 和往复驱动装置 3 以及切割下来的连铸板坯 4 构成，在生产线的辊道 1 的转动轴承设在辊道支架 2 上，切割下来的连铸板坯 4 置于在生产线的辊道 1 上，在生产线的辊道 1 的轴端齿轮 8 通过传动链条与往复驱动装置 3 连接传动，从而实现在生产线的辊道 1 的前进和后退的往复动，带动连铸板坯 4 作前进和后退的移动，其特征在于在连铸板坯 4 的上面、连铸板坯 4 的下面和连铸板坯 4 的左、右侧分别设有上面高压喷水管 5、下面高压喷水管 6 和左、右侧高压喷水管 7、7'，连铸板坯 4 的前、后侧为连铸板坯 4 输送前进和后退的通道，从连铸板坯 4 的四个方向同时向连铸板坯 4 的四个面喷高压水，实现连铸板坯 4 的在线快速冷却，另外，由于在喷高压水的过程中，连铸板坯 4 在作前进、后退往复移动，使这种快速冷却更加均匀。

[0025] 如上所述的奥氏体不锈钢连铸板坯在线喷水冷却方法的专用设备，所述的上面高压喷水管 5 沿在线输送方向并排的设有 40 根，相邻上面高压喷水管 5 的距为 500mm，上面高压喷水管 5 形成的喷水区在线长度为铸机最大连铸板坯 4 长度的 2.5 倍，上面高压喷水管 5 的一端与转动集水均压管 5a 相连通，通过转动集水均压管 5a 使各根上面高压喷水管 5 及其喷嘴 5b 喷水压力一致，上面高压喷水管 5 上的喷嘴 5b 等距排列，相邻喷嘴 5b 之间的距离为 50mm，在转动集水均压管 5a 的端部底侧固定上转动装置 5c，通过转动装置 5c 实现成排的上面对高压喷水管 5 转移；当需要向连铸板坯 4 喷高压水时，可通过转动装置 5c 将上面高压喷水管 5 转到连铸板坯 4 的上面；当出现异常情况时，如连铸板坯 4 在辊道 1 上被夹

持,连铸板坯 4 需要移动时,需先将上面高压喷水管 5 移动到外侧,再移动连铸板坯 4;在转动集水均压管 5a 上设有压力调节阀 5d,通过压力调节阀 5d 调节高压喷水压力;上面高压喷水管 5 上的喷嘴 5b 形成的喷水宽度在连铸板坯横向上比最大连铸板坯的宽度大 50mm。

[0026] 所述的下面高压喷水管 6,相对应固定安装在相邻辊道 1 之间,下面高压喷水管 6 的喷水区与上面高压喷水管 5 形成的喷水区相同,下面高压喷水管 6 一端与固定集水均压管 6a 相连通,通过固定集水均压管 6a 使各下面高压喷水管 6 及其喷嘴 6b 喷水压力一致,下面高压喷水管 6 上的喷嘴 6b 等距排列,相邻喷嘴 6b 之间的距离为 50mm,在固定集水均压管 6a 上设有压力调节阀 6c,通过压力调节阀 6c 调节喷水压力;下面高压喷水管 6 上的喷嘴 6b 离连铸板坯 4 下表面的距离为 50mm。

[0027] 所述的左、右侧高压喷水管 7、7' 分别固定设有 2 根,可根据连铸板坯 4 的厚度不同而选用数量和间距,左、右侧高压喷水管 7、7' 的喷水区比连铸板坯 4 端面宽出 50mm,左、右侧高压喷水管 7、7' 的一端分别与左、右固定集水均压管 7a、7' a 相连通,在左、右固定集水均压管 7a、7' a 上分别设有压力调节阀 7c、7' c,通过调整各方向的喷嘴数量和喷水压力,实现连铸板坯 4 在输送辊道上冷却至 350℃ 以下的目的,使连铸板坯 4 可以直接检测质量和修磨处理。

[0028] 所述的连铸板坯 4 在辊道 1 上的前进和后退的往返移动速度为 1.2m/min。

[0029] 经试用,采用本发明,其冷却速度缩短为 10min 以内,比在冷水中冷却速度可提前 6h。连铸板坯表面无残存的保护渣和杂质,明显缩短检验等待冷却时间。

[0030] 实施例 2:

[0031] 实施钢种为 022Cr17Ni12Mo2 不锈钢,连铸板坯规格为 1240\*200\*1000mm,铸机拉速为 0.9m/min,每隔 11.8min 下线一块连铸板坯 4,下线连铸板坯 4 表面温度在 690℃ ±15℃;上、下冷却喷嘴形成的冷却区域长度为 1290mm,喷嘴每隔 50mm 布置,上冷却水流量为 2.4m<sup>3</sup>/min 下冷却水流量 3.0m<sup>3</sup>/min,侧面水流量 0.8m<sup>3</sup>/min;辊道 1 的输送速度为 0.6m/min,高压水水温为 20℃,压力 0.45MPa;在辊道 1 上冷却时间为 12min;连铸板坯 4 表面温度降为 290℃。

[0032] 所述专用设备同实施例 1。但喷水区在连铸板坯长度方向上为 25m,上面高压喷水管为 50 根;左、右侧高压喷水管为 4 根,每根设有 3 个喷嘴。

[0033] 经试用,采用本发明,其冷却速度缩短为 15min 以内,比在冷水中冷却速度可提前 7h。连铸板坯表面无残存的保护渣和杂质,明显缩短检验等待冷却时间。

[0034] 实施例 3

[0035] 实施钢种为 20Cr25Ni20 不锈钢,连铸板坯规格为 1550\*200\*11800mm,铸机拉速为 0.92m/min,每隔 13.8min 下线一块连铸板坯 4,下线连铸板坯 4 表面温度在 700℃ ±15℃;上、下冷却喷嘴形成的冷却区域长度为 1600mm,喷嘴每隔 50mm 布置,上冷却水流量为 3.0m<sup>3</sup>/min 下冷却水流量 4.2m<sup>3</sup>/min,侧面水流量 1.04m<sup>3</sup>/min;辊道输送速度为 0.75m/min,高压水水温为 15℃,压力 0.5MPa;在辊道 1 上的冷却时间为 14min;连铸板坯 4 表面温度降至 295℃。

[0036] 所述专用设备同实施例 1。但喷水区在连铸板坯长度方向上为 29.5m,上面高压喷水管为 60 根;左、右侧高压喷水管为 3 根,每根设有 3 个喷嘴。

[0037] 经试用,采用本发明,其冷却速度缩短为 15min 以内,比在冷水中冷却速度可提前

8h。连铸板坯表面无残存的保护渣和杂质,明显缩短检验等待冷却时间。

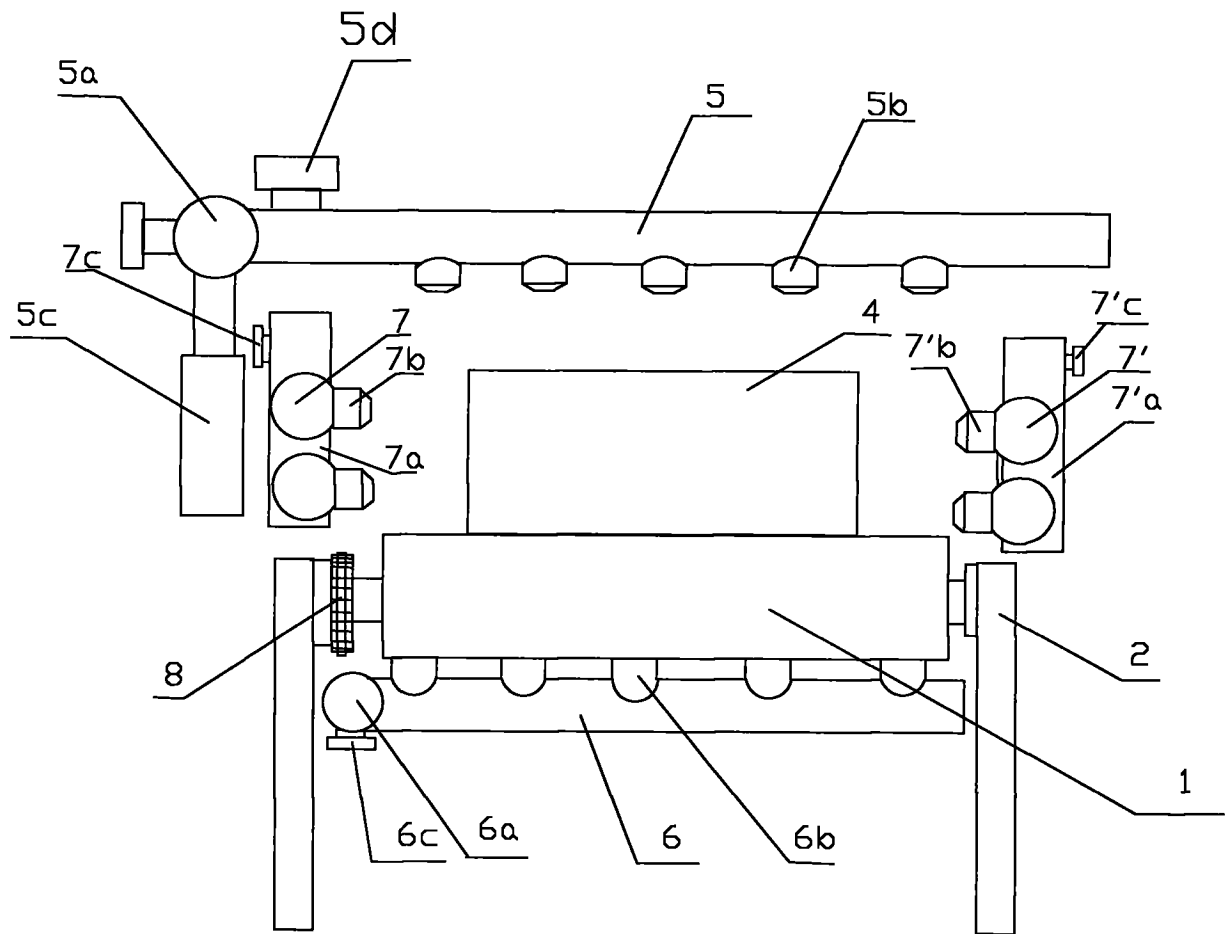


图 1



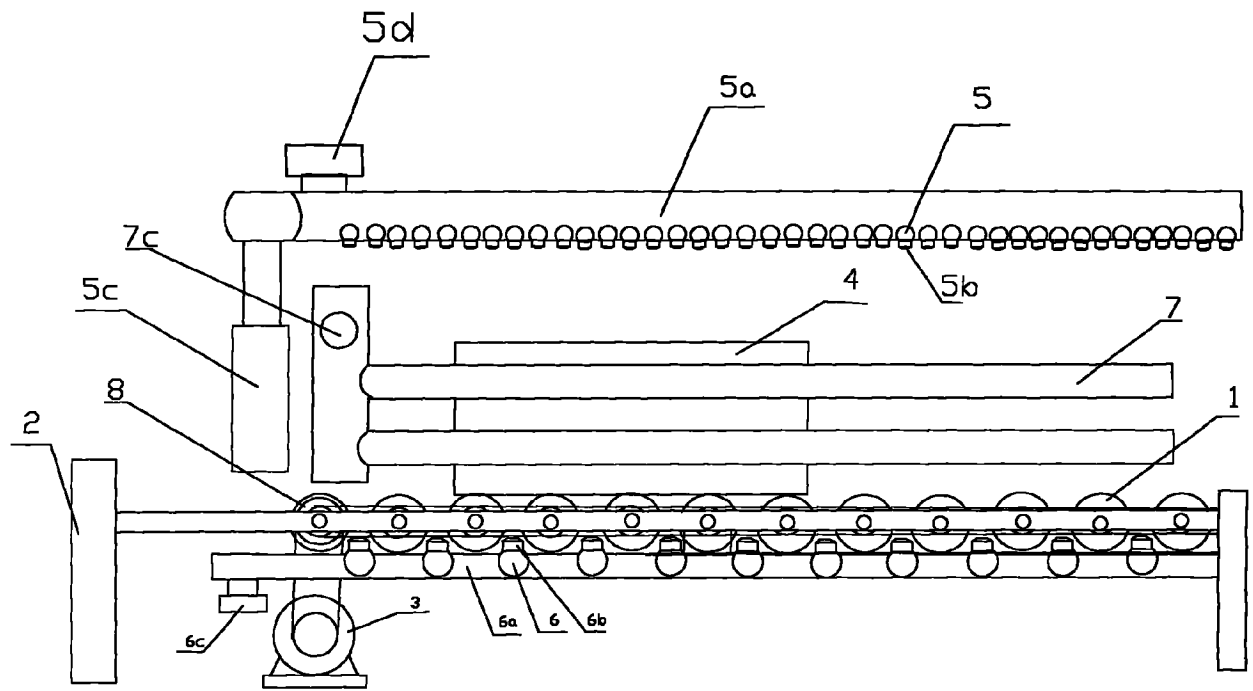


图 2

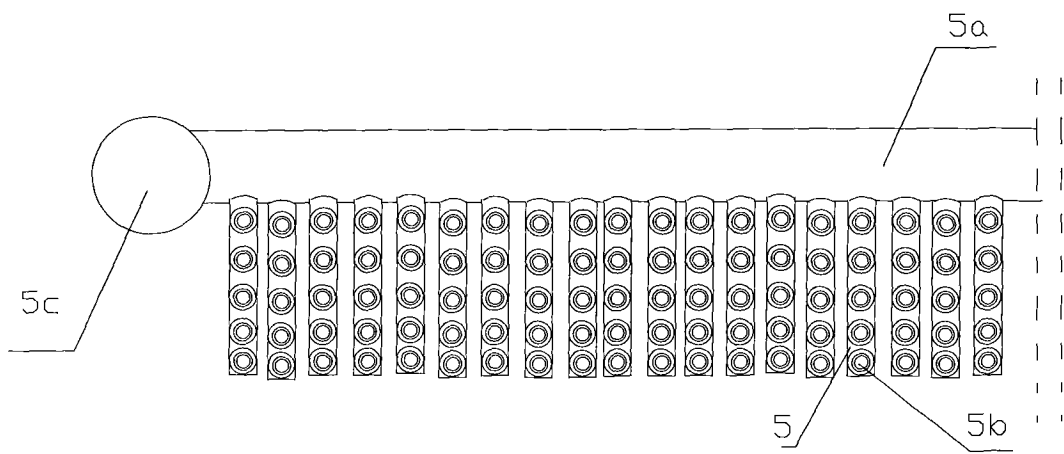


图 3

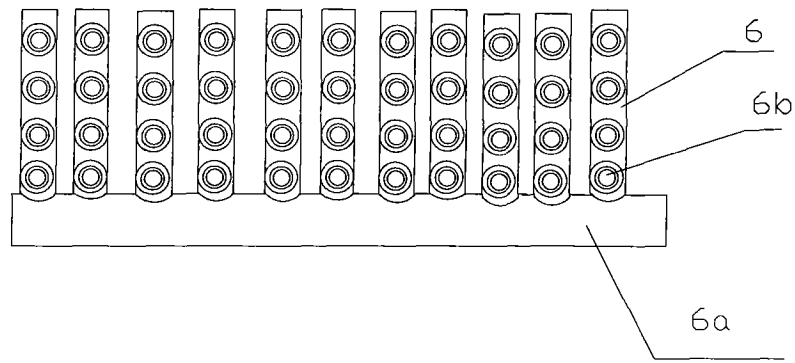


图 4

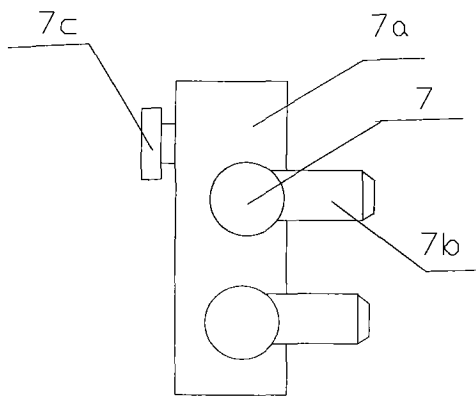


图 5

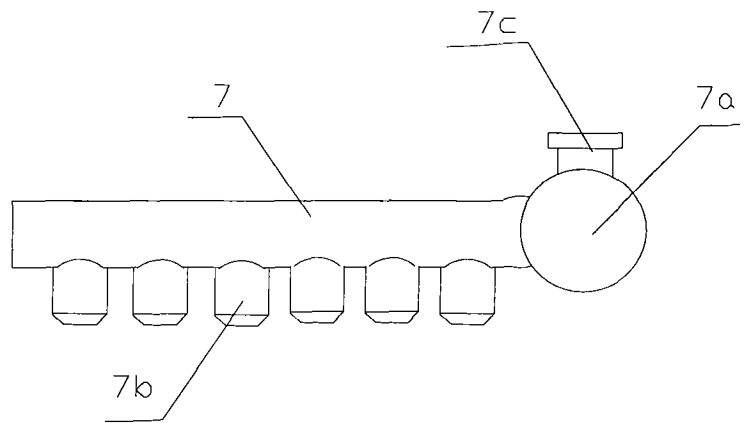


图 6