



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103920738 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 20

(21) 申请号 201410117744. 1

(22) 申请日 2014. 03. 27

(73) 专利权人 中冶南方工程技术有限公司

地址 430223 湖北省武汉市东湖新技术开发区大学园路 33 号

(72) 发明人 丁文红 肖林辉 贺文健 周智勇
黎倩 李佳佳

(74) 专利代理机构 北京汇泽知识产权代理有限公司 11228

代理人 程殿军

(51) Int. Cl.

B21C 37/02(2006. 01)

(56) 对比文件

JP H1094817 A, 1998. 04. 14,

JP S56127777 A, 1981. 10. 06,

JP H04237504 A, 1992. 08. 26,

JP S58110116 A, 1983. 06. 30,

CN 102083562 A, 2011. 06. 01,

CN 203304315 U, 2013. 11. 27,

CN 1135939 A, 1996. 11. 20,

Alexander Gantert. 新型推拉式酸洗线 - 车间设计和操作经验. 《武钢技术》. 1995, 第 37 卷 (第 10 期), 第 51-55 页、第 8 页.

审查员 常丽

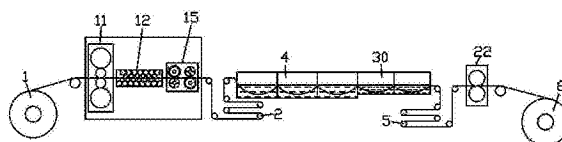
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种低酸耗以热代冷带钢产品生产方法

(57) 摘要

本发明涉及一种低酸耗以热代冷带钢产品生产方法,具体包括如下步骤:开卷机开卷;平整机对带钢表面的氧化物进行破碎、剥离;多辊矫直机对带钢表面的氧化物进一步破碎、剥离;刷洗装置中的刷洗辊清除带钢表面脱落及松动的氧化物;将经过平整、矫直和刷洗处理后的带钢进行酸洗、漂洗;对酸洗后的产品经光整机进行表面粗糙度均匀化处理;卷取机将处理后的带钢卷取成为成品;通过本方案,方便酸洗工艺中的酸液快速渗透,提升酸洗效率;刷洗工艺将已经与带钢机体分离但尚未剥落的氧化物进一步清除,从而大大减少了酸反应量,降低了酸耗;加工后带钢屈服强度增加值低,带钢性能基本不受影响;避免了普通热轧产品经常出现的吕德斯带缺陷。



1. 一种低酸耗以热代冷带钢产品生产方法,其特征在于,具体包括如下步骤:

- A. 开卷机开卷;
- B. 平整机对带钢表面的氧化物进行破碎、剥离;
- C. 多辊矫直机对带钢表面的氧化物进一步破碎、剥离;
- D. 刷洗装置中的刷洗辊清除带钢表面脱落及松动的氧化物;
- E. 将经过平整、矫直和刷洗处理后的带钢进行酸洗、漂洗;
- F. 对漂洗后的产品经光整机进行表面粗糙度均匀化处理;
- G. 卷取机将处理后的带钢卷取成为成品。

2. 根据权利要求1所述的一种低酸耗以热代冷带钢产品生产方法,其特征在于,所述生产方法由平整工艺、多辊矫直工艺、刷洗工艺、酸洗工艺、漂洗工艺、光整工艺组合而成,在机组开卷机之后配置有平整机、多辊矫直机、刷洗装置三套具备破鳞、除鳞功能的工艺设备,经过处理的带钢再进入酸槽进行酸洗加工,最后再对漂洗后的带钢进行表面粗糙度均匀化的光整加工。

3. 根据权利要求2所述的一种低酸耗以热代冷带钢产品生产方法,其特征在于,包含三次机械式破鳞、除鳞功能,首先通过平整机对带钢表面的氧化物进行破碎;接着利用平整机出口的多辊矫直机对已经破碎的氧化物进行多次正反向折弯,进一步破碎氧化物;最后利用刷洗装置对带钢表面进行氧化物清除,三套设备协同配合,尽可能多地清除热轧带钢表面的氧化物。

4. 根据权利要求3所述的一种低酸耗以热代冷带钢产品生产方法,其特征在于,具有缩短酸反应时间功能,所述带钢经过平整机的一次破鳞、多辊矫直机的二次破鳞、刷洗装置除鳞后,在带钢表面形成了永久性、大尺寸氧化物裂纹,此时再进入酸洗中进行化学除鳞,由于带钢表面具备大尺寸氧化物裂纹,酸液能够快速渗透到FeO层进行反应,将普碳钢的酸洗时间由常规的16-22s缩短为10-12s;将高强钢中的双相钢酸洗时间由35-45s缩短为20-25s。

5. 根据权利要求3所述的一种低酸耗以热代冷带钢产品生产方法,其特征在于,具有降低酸耗的功能,所述带钢经过平整机一次破鳞、多辊矫直机二次破鳞、刷洗装置除鳞后,清除了带钢表面部分氧化物,减少了化学反应量,降低了酸耗。

6. 根据权利要求3所述的一种低酸耗以热代冷带钢产品生产方法,其特征在于,包含破鳞加工过程的总延伸率控制功能,在平整机清除带钢表面氧化物的同时,通过平整机轧制力动态调整功能,控制平整、多辊矫直段的总延伸率,保证所加工材料的性能。

7. 根据权利要求3所述的一种低酸耗以热代冷带钢产品生产方法,其特征在于,具有在不影响带钢性能的前提下,清除带钢表面氧化物的功能,平整机、多辊矫直机与刷洗装置的组合,能够在带钢延伸率为0.8%-1.5%时,在带钢表面形成永久的、大尺寸的氧化物裂纹,快速完成化学表面处理,避免了普通热轧产品产生吕德斯带缺陷;避免高强钢、IF钢性能恶化。

8. 根据权利要求3所述的一种低酸耗以热代冷带钢产品生产方法,其特征在于,包含二次板形改善功能,带钢经过平整机初步改善板形后,进入多辊矫直机,并依据带钢厚度及材质调整多辊矫直机的上下矫直辊重合度,从而进一步改善板形以及厚度精度。

9. 根据权利要求3所述的一种低酸耗以热代冷带钢产品生产方法,其特征在于,包含一

个带延伸率控制功能的平整破鳞步骤,在平整过程中,延展能力很强的带钢基体组织在轧制力作用下试图向前延展,而带钢表面的 Fe_2O_3 、 Fe_3O_4 组织延展性差,无法跟随带钢同步延展,从而造成表面氧化物与带钢基体组织间产生水平切向力,该切向力促使表面氧化物从带钢表面剥离,同时,平整机中的上下工作辊在轧制力的作用下挤压带钢,将带钢表面的氧化物压裂,形成许多细密且方向随机的氧化物裂纹。

10.根据权利要求3所述的一种低酸耗以热代冷带钢产品生产方法,其特征在于,包含一个矫直破鳞除鳞步骤,将经过平整机加工,表面氧化物上带有细密氧化物裂纹的带钢送入多辊矫直机进行矫直,在矫直过程中,矫直辊将具有细密氧化物裂纹的带钢进行多次正反向折弯,使带钢表面被平整机压裂的氧化物进一步破碎。

一种低酸耗以热代冷带钢产品生产方法

技术领域

[0001] 本发明涉及普通热轧扁平材深加工技术领域,特别是涉及一种低酸耗以热代冷带钢产品生产方法。

背景技术

[0002] 热轧带钢经过表面处理工艺清除板面氧化物,再利用光整机处理后可以替代部分冷轧产品应用于建筑、汽车、家电等领域,这种产品具有很大的成本竞争优势,如图1所示的酸洗平整机组生产上述产品,常规酸洗平整机组由开卷机1、入口活套2、拉矫机3、酸洗4、漂洗30、出口活套5、光整机和卷取机6构成,采用拉矫机4进行机械破鳞,破鳞后的带钢7进入酸洗4中,酸洗4后进行表面光整处理,这种生产工艺存在着破鳞效果不理想;酸洗效率低、酸耗大;产品性能及表面质量无法满足要求等诸多问题。

[0003] 如图2所示,在拉矫过程中带钢7表面的氧化物8在拉应力与弯曲应力的作用下形成与带钢7宽度方向一致的氧化物裂纹9,在经过拉矫机3后的带钢7弹性回复,使带钢7表面已经产生的氧化物裂纹9闭合,为保持带钢7性能,需要将拉矫机3的延伸率设置在带钢7屈服极限以下,在这种工况下,带钢7离开拉矫机3后,带钢7机体弹性回复,致使带钢7表面氧化物裂纹9闭合。

[0004] 因此在酸洗4的过程中,酸洗槽中的酸液很难从已经闭合的氧化物裂纹9中渗透到FeO层,并与之发生反应,从而造成酸洗4的效率很低,为了提高酸洗效率,需要将拉矫机3的延伸率设置在带钢7的屈服极限之上,使带钢7产生塑形变形,在这种工况下,带钢7离开拉矫机3后可以部分保持表面氧化物8的缝隙,提升酸洗效率,但是,带钢7产品的性能损失严重。

[0005] 如图3所示,对于碳、氮等间隙原子含量 $\geq 30\text{ppm}$ 的常规热轧板,进入拉矫机3后会在带钢7表面产生不均匀表面屈服,俗称吕德斯带10;对于高强钢、IF钢制成的带钢7,虽然不会在带钢7表面产生吕德斯带10,但是,由于其屈服强度随着延伸率的增加而单向增加,因此,加大延伸率无疑会恶化产品性能。

发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明的主要目的在于提供一种低酸耗以热代冷带钢产品生产方法通过本技术方案,采用平整机、多辊矫直机、刷洗装置的组合方式替代传统的拉矫机,减少拉矫机破鳞所必须的大延伸率,在不影响带钢性能的前提下,强化机械破鳞、除鳞效果,使加工后在带钢表面氧化物上形成数量多,且为永久性的氧化物裂纹。在此基础上,借助刷洗中刷洗辊进一步清除带钢表面的氧化物,减少进入酸洗中的氧化物总量,达到提升酸洗效率、降低酸耗的效果;降低了拉矫机破鳞所需的延伸率,因次,在普通热轧板生产时避免了带钢表面的吕德斯带缺陷;在高强钢、IF钢性生产时,降低了产品的性能损坏。

[0007] 为了达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:一种低酸耗以热代冷带钢产品生产方法,具体包括如下步骤:

[0008] A.开卷机开卷

[0009] B.平整机平整机对带钢表面的氧化物进行破碎、剥离；

[0010] C.多辊矫直机对带钢表面的氧化物进一步破碎、剥离；

[0011] D.刷洗装置中的刷洗辊清除带钢表面脱落及松动的氧化物；

[0012] E.将经过平整、矫直和刷洗处理后的带钢进行酸洗、漂洗；

[0013] F.对漂洗后的产品经光整机进行表面粗糙度均匀化处理；

[0014] G.卷取机将处理后的带钢卷取成为成品。

[0015] 本发明所述生产方法是由平整工艺、多辊矫直工艺、刷洗工艺、酸洗工艺、漂洗工艺、光整工艺组合而成,在机组开卷机之后配置有平整机、多辊矫直机、刷洗装置三套具备破鳞、除鳞功能的工艺设备,经过处理的带钢再进入酸槽进行酸洗加工,最后再对酸洗后的带钢进行表面粗糙度均匀化的光整加工。

[0016] 本发明的技术方案中,包含三次机械式破鳞、除鳞功能,首先通过平整机对带钢表面的氧化物进行破碎,接着利用平整机出口的多辊矫直机对已经破碎的氧化物进行多次正反向折弯,进一步破碎氧化物,最后利用刷洗装置对带钢表面进行氧化物清除,三套设备协同配合,尽可能多地清除热轧带钢表面的氧化物。

[0017] 本发明具有缩短酸反应时间功能,所述带钢经过平整机的一次破鳞、多辊矫直机的二次破鳞、刷洗装置除鳞后,在带钢表面形成了永久性、大尺寸氧化物裂纹,此时再进入酸洗中进行化学除鳞,由于带钢表面具备大尺寸氧化物裂纹,酸液能够快速渗透到FeO层进行反应,将普碳钢的酸洗时间由常规的16-22s缩短为10-12s;将高强钢中的双相钢酸洗时间由35-45s缩短为20-25s。

[0018] 本发明的技术方案中,具有降低酸耗的功能,所述带钢经过平整机一次破鳞、多辊矫直机二次破鳞、刷洗装置除鳞后,清除了带钢表面部分氧化物,减少了化学反应量,降低了酸耗。

[0019] 本发明的技术方案中,包含破鳞加工过程的总延伸率控制功能,在平整机清除带钢表面氧化物的同时,通过平整机轧制力动态调整功能,控制平整机和多辊矫直机的总延伸率,进而保证所加工材料的性能。

[0020] 本发明具有在不影响带钢性能的前提下,清除带钢表面氧化物的功能,平整机、多辊矫直机与刷洗装置的组合,能够在带钢延伸率为0.8%-1.5%时,在带钢表面形成永久的、大尺寸的氧化物裂纹,快速完成化学表面处理,避免了普通热轧产品产生吕德斯带缺陷;避免高强钢、IF钢性能恶化。

[0021] 本发明的技术方案,包含二次板形改善功能,带钢经过平整机初步改善板形后进入多辊矫直机,并依据带钢厚度及材质调整多辊矫直机的上下矫直辊重合度,从而进一步改善板形以及厚度精度

[0022] 本发明的技术方案中,包含一个带延伸率控制功能的平整破鳞步骤,在平整过程中,延展能力很强的带钢机体组织在轧制力作用下试图向前延展,而带钢表面的 Fe_2O_3 、 Fe_3O_4 组织延展性差,无法跟随带钢同步延展,从而造成表面氧化物与带钢机体组织间产生水平切向力,该切向力促使表面氧化物从带钢表面剥离;同时,平整机中的上下工作辊在轧制力的作用下挤压带钢,将带钢表面的氧化物压裂,形成许多细密且方向随机的氧化物裂纹。

[0023] 本发明的技术方案中,包含一个矫直破鳞除鳞步骤,将经过平整机加工,表面氧化物上带有细密氧化物裂纹的带钢送入多辊矫直机进行矫直,在矫直过程中,矫直辊将具有细密氧化物裂纹的带钢进行多次正反向折弯,使带钢表面被平整机压裂的氧化物进一步破碎。

[0024] 采用上述技术方案后的有益效果是:一种低酸耗以热代冷带钢产品生产方法,通过本技术方案与现有技术相比,1处理后带钢表面氧化物裂纹的数量较多,并且氧化物裂纹的间隙大,方便酸洗工艺中的酸液快速渗透,可以显著提升酸洗效率;2刷洗工艺将已经与带钢机体分离但尚未剥落的氧化物进一步清除,杜绝了带钢机体分离但尚未剥落的氧化物再进入到酸槽发生反应,从而大大减少了酸反应量,降低了酸耗;3加工后带钢屈服强度增加值低,带钢性能基本不受影响;4通过平整工艺加工消除了带钢的屈服平台,避免杜绝了在普通热轧产品表面经常形成的吕德斯带。

附图说明

[0025] 图1为现有技术中常规酸洗拉矫机组示意图。

[0026] 图2为现有技术中热轧带钢拉矫前后表面氧化铁皮的状态示意图。

[0027] 图3为现有技术中经过拉矫后普通热轧板表面经常产生的吕德斯带示例图片。

[0028] 图4为本发明的工艺设备布置图。

[0029] 图5为本发明中平整工艺、矫直破鳞工艺和刷洗工艺的设备结构图。

[0030] 图6为本发明中平整工艺的延伸率为0.8%-1.5%状态下带钢表面氧化物裂纹图片。

[0031] 图中,1开卷机、2入口活套、3拉矫机、4酸洗、5出口活套、6卷取机、7带钢、8氧化物、9氧化物裂纹、10吕德斯带、11平整机、12多辊矫直机、13工作辊、14矫直辊、15刷洗装置、16刷洗辊、光整机22、30漂洗。

具体实施方式

[0032] 下面将结合附图对本发明中的具体实施例作进一步详细说明。

[0033] 如图4和图5所示,本发明涉及的一种低酸耗以热代冷带钢产品生产方法,具体包括如下步骤:

[0034] A. 开卷机1开卷;

[0035] B. 平整机11对带钢7表面的氧化物8进行破碎、剥离;

[0036] C. 多辊矫直机12对带钢7表面的氧化物8进一步破碎、剥离;

[0037] D. 刷洗装置15中的刷洗辊16清除带钢7表面脱落及松动的氧化物8;

[0038] E. 将经过平整、矫直和刷洗处理后的带钢7进行酸洗4、漂洗30;

[0039] F. 对漂洗30后的产品经光整机22进行表面粗糙度均匀化处理;

[0040] G. 卷取机6将处理后的带钢7卷取成为成品。

[0041] 本发明中所述的生产方法是由平整工艺、多辊矫直工艺、刷洗工艺、酸洗工艺、光整工艺组合而成,在机组开卷机1之后配置有平整机11、多辊矫直机12、刷洗装置15三套具备破鳞、除鳞功能的工艺设备,经过处理的带钢7再进入酸槽进行酸洗4加工,最后再对酸洗4后的带钢7进行粗糙度均匀的光整加工。

[0042] 本发明的技术方案中,包含三次机械式破鳞、除鳞功能,首先通过平整机11对带钢

7表面的氧化物8进行破碎,接着利用平整机11出口的多辊矫直机12对已经破碎的氧化物8进行多次正反向折弯,进一步破碎氧化物8,最后利用刷洗装置15对带钢7表面进行氧化物8清除,三套设备协同配合,尽可能多地清除热轧带钢7表面的氧化物8。

[0043] 本发明具有缩短酸反应时间功能,所述带钢7经过平整机11的一次破鳞、多辊矫直机12的二次破鳞、刷洗装置15除鳞后,在带钢7表面形成了永久性、大尺寸氧化物裂纹,此时再进入酸洗4中进行化学除鳞,由于带钢7表面具备大尺寸氧化物裂纹,酸液能够快速渗透到FeO 进行反应,将普碳钢的酸洗4时间由常规的16-22s缩短为10-12s;将高强钢中的双相钢酸洗4时间由35-45s缩短为20-25s。

[0044] 本发明的技术方案中,具有降低酸耗的功能,所述带钢7经过平整机11一次破鳞、多辊矫直机12二次破鳞、刷洗装置15除鳞后,清除了带钢7表面部分氧化物8,减少了化学反应量,降低了酸耗。

[0045] 本发明的技术方案中,包含破鳞加工过程的总延伸率控制功能,在平整机11清除带钢7表面氧化物8的同时,通过平整机11轧制力动态调整功能,控制平整机11和多辊矫直机15的总延伸率,进而保证所加工材料的性能。

[0046] 本发明具有在不影响带钢7性能的前提下,清除带钢7表面氧化物8的功能,平整机11、多辊矫直机12与刷洗装置15的组合,能够在带钢7延伸率为0.8%-1.5%时,在带钢7表面形成永久的、大尺寸的氧化物裂纹,快速完成化学表面处理,避免了普通热轧产品产生吕德斯带10缺陷;避免高强钢、IF钢性能恶化。

[0047] 本发明的技术方案,包含二次板形改善功能,带钢7经过平整机11初步改善板形后,进入多辊矫直机12,并依据带钢7厚度及材质调整多辊矫直机12的上下矫直辊14重合度,从而进一步改善板形以及厚度精度。

[0048] 本发明的技术方案中,包含一个带延伸率控制功能的平整破鳞步骤,在平整过程中,延展能力很强的带钢机体组织在轧制力作用下试图向前延展,而带钢表面的 Fe_2O_3 、 Fe_3O_4 组织延展性差,无法跟随带钢同步延展,从而造成表面氧化物与带钢机体组织间产生水平切向力,该切向力促使表面氧化物8从带钢7表面剥离,同时,平整机11中的上下工作辊13在轧制力的作用下挤压带钢7,将带钢7表面的氧化物8压裂,形成许多细密且方向随机的氧化物裂纹9。

[0049] 本发明的技术方案中,包含一个矫直破鳞除鳞步骤,将经过平整机11加工,表面氧化物8上带有细密氧化物裂纹9的带钢送入多辊矫直机12进行矫直,在矫直过程中,矫直辊14将具有细密氧化物裂纹9的带钢进行多次正反向折弯,使带钢7表面被平整机11压裂的氧化物8进一步破碎。

[0050] 本发明在工作中,开卷机1上的带钢7经过焊接同入口活套2上的带钢7相连,带钢7首先进入到平整机11中,由于带钢7表面氧化物8的 Fe_2O_3 、 Fe_3O_4 组织的延展性较差,在进行平整机11加工时,延展能力很强的带钢7机体组织在轧制力作用下试图向前延展,这一趋势受到延展性较差的表面氧化物8的制约,因此在表面氧化物8与带钢7机体组织间产生水平切向力,帮助表面氧化物8从带钢7表面剥离;同时,平整机11中的工作辊13在轧制力的作用下挤压带钢7,并将带钢7表面的氧化物8压裂,形成许多细密且方向随机的氧化物裂纹9。

[0051] 当表面具有细密氧化物裂纹9的带钢7离开平整机11后,进入到多辊矫直机12进行二次破鳞,多辊矫直机12中的矫直辊14使带钢7产生多次的正反向折弯,带钢7的每次折弯

过程使带钢7表面已经被平整机11压裂的氧化物8进一步的破碎,使带钢7表面氧化物上的氧化物裂纹9进一步增多,同时使部分在平整机11中已经与带钢7机体组织分离的氧化物8直接脱落,在带钢7表面的氧化物8结构上形成永久性氧化物裂纹9,这种氧化物裂纹9在带钢7弹性回复后仍然保留在带钢8表面,当带钢7进入酸洗4后酸液能够快速渗透到FeO层进行反应。

[0052] 经过平整机11和多辊矫直机12后,带钢7进入到刷洗装置15的刷洗辊16中,在刷洗辊16的转动下,刷洗辊16上的金属丝刷毛不断的刷洗带钢7表面,并伸入到氧化物8的裂缝内,将已经与带钢7机体分离但尚未剥落的氧化物8进一步清除。

[0053] 经过平整机11、多辊矫直机12和刷洗装置15后的带钢7,进入到酸洗4中进行化学表面处理,由于带钢7表面的氧化物8上已经形成数量众多的氧化物裂纹9,而且,氧化物裂纹9缝隙较大,酸液可以快速渗透到FeO层发生反应,由于在本发明中,平整后的带钢7进行了多辊矫直以及刷洗加工,清除了部分带钢7表面的氧化物8,减少了酸洗4的反应量、反应时间以及酸液消耗,实验数据显示,经过本发明中的组合式处理方法处理后,可使酸洗效率提高30%-50%,酸液消耗降低30%-40%。

[0054] 由于本发明是借助机械组合方式在带钢7表面的氧化物8上制造氧化物裂纹9,所形成的氧化物裂纹9的多少以及氧化物裂纹9大小与带钢7的塑形变形量无关,而带钢7的屈服强度的增加与带钢7的延伸率正相关,加工过程中所使用的变形量越小,对加工后产品的性能损害越少,因此,平整矫直工艺与传统的拉矫工艺相比,具有如下特征,能够在不损害带钢7性能的前提下,在带钢7表面的氧化物8上制造氧化物裂纹,提高酸洗效率。

[0055] 在普通热轧产品领域的应用中,由于普通热轧产品组织中间隙原子碳、氮的含量大于30ppm,因此,在加工及后续使用过程中极易在带钢7表面形成吕德斯带10缺陷,而平整机11能够消除带钢7的屈服平台,避免吕德斯带缺陷的产生。

[0056] 如图6所示,在高强钢、IF钢产品领域的应用,高强钢、IF钢在整个加工区间内,产品的屈服强度均随加工过程变形量的增加而单向增加,为了不损害材料性能,生产时必须严格限制延伸率,造成酸洗效率极低,以高强钢中的双相钢为例,一般酸洗时间在35s-45s之间,因此,如何在尽可能小的变形量内提升上述产品的酸洗效率是这类产品的一大技术难题,本发明能够在不发生或只产生很小塑形变形,一般情况下,在0.8%-1.5%的条件下提高酸洗效率,将酸洗4的酸洗时间缩短了10-20s,大大提高了工作效率,并解决了碳钢中高强钢、IF钢生产上的一大难题。

[0057] 本发明的实施例中,所述平整机11、多辊矫直机12、刷洗装置15和光整机22中的工作辊13、矫直辊14和刷洗辊16均为现有技术,在此其结构不再重复赘述。

[0058] 以上所述,仅为本发明的的较佳可行实施例而已,并非用以限定本发明的保护范围。

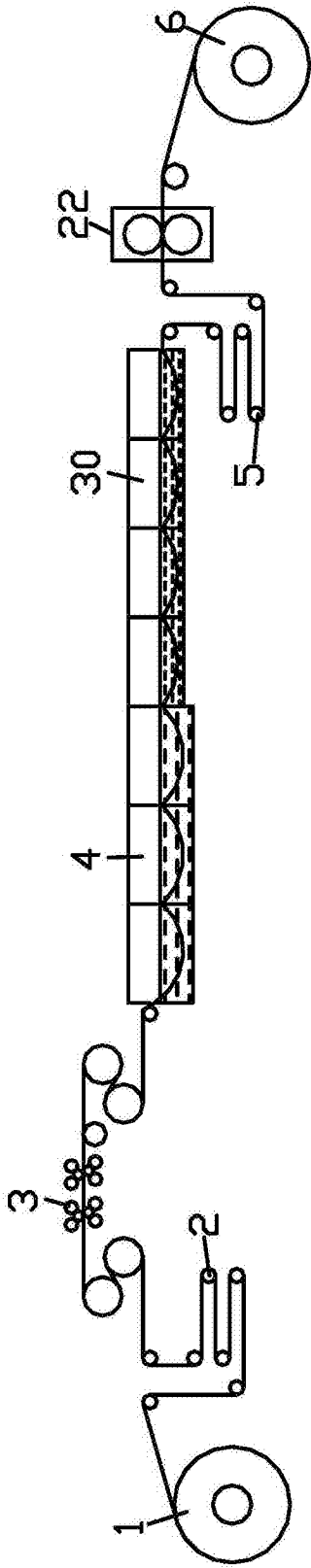


图1

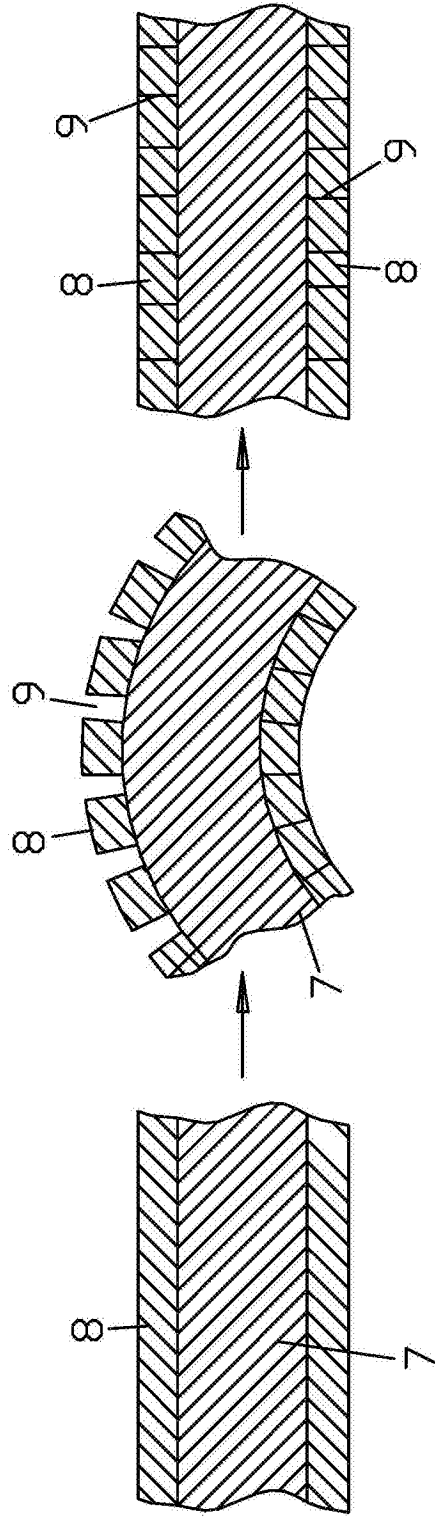


图2

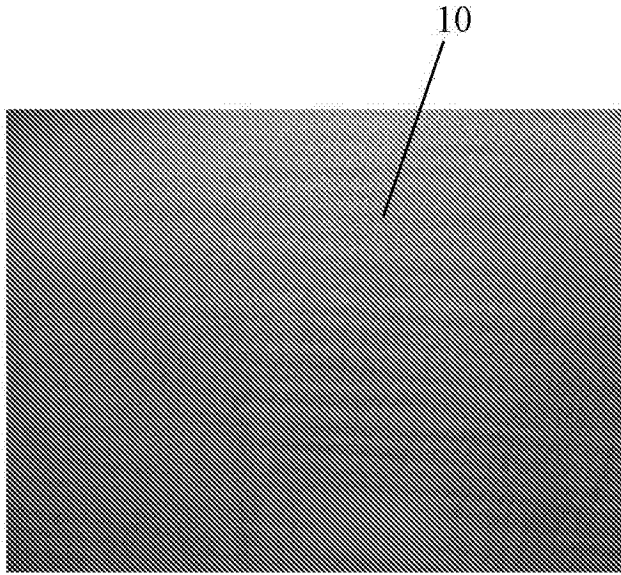


图3

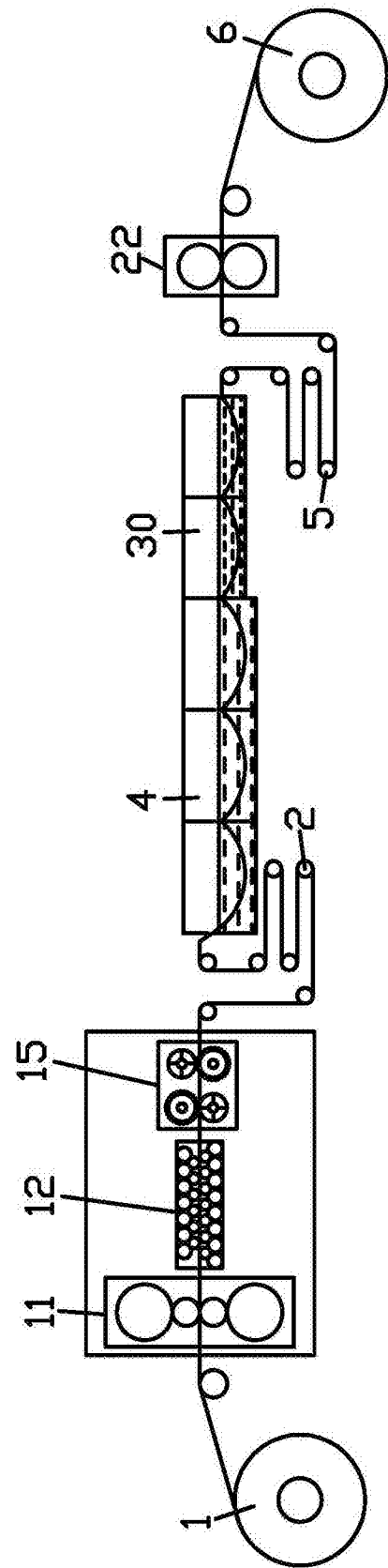


图4

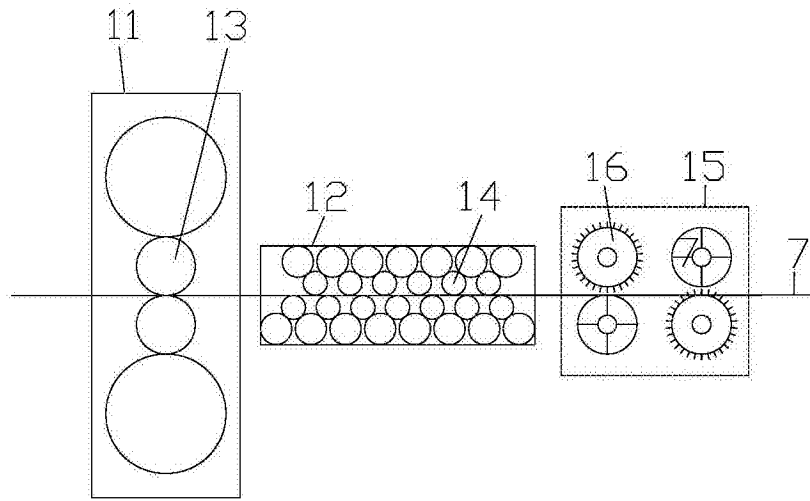


图5

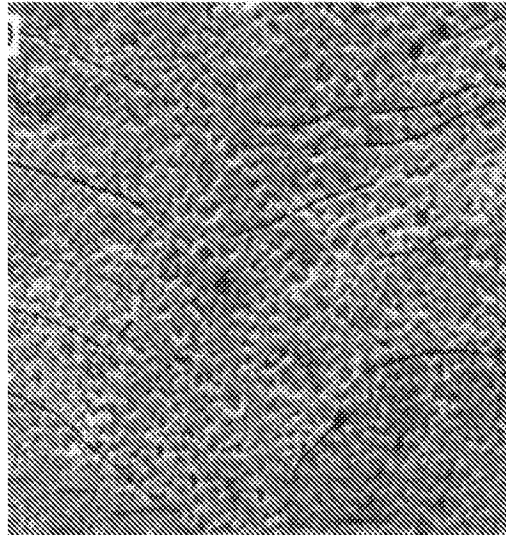


图6