



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110914005 B

(45) 授权公告日 2022.03.11

(21) 申请号 201880050817.6

(22) 申请日 2018.07.17

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110914005 A

(43) 申请公布日 2020.03.24

(30) 优先权数据
17290100.1 2017.08.04 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.02.04

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2018/069394 2018.07.17

(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/025179 FR 2019.02.07

(73) 专利权人 克莱西姆股份公司
地址 法国萨维尼厄

(72) 发明人 S.梅拉德 D.特利尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 邓雪萌 刘茜

(51) Int.Cl.
B21D 1/05 (2006.01)
B21D 1/02 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 104668313 A, 2015.06.03
CN 101579707 A, 2009.11.18
JP 2006122963 A, 2006.05.18
CN 103372585 A, 2013.10.30
JP 2013215754 A, 2013.10.24

审查员 穆天啸

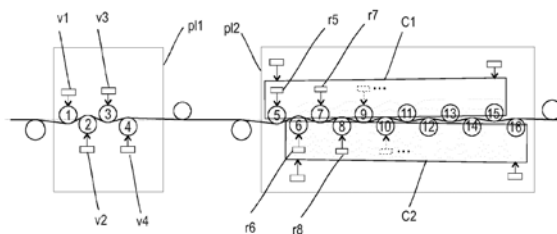
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

多辊金属带材校平机

(57) 摘要

本发明涉及一种金属带材校平机(B),所述带材具有受到应力曲线影响的厚度(e),所述校平机包括:一排上辊(1、3、5、7、9...)和一排下辊(2、4、6、8、10...),所述上辊和下辊的轴线平行,在通过线(1p)方向上纵向偏移,并且在高度上偏移,以便通过所述辊的竖直叠盖在所述辊之间形成带材的波状路径,其特征在于,至少两个上辊([1、3];[5、7])和两个下辊([2、4];[6、8])分别布置在所述通过线的上方和下方,以形成三个竖直叠盖间隙,所述间隙具有相对于所述通过线方向上的线性叠盖值(Imbr_lin)的曲线为凸形或凹形的非线性叠盖值(Imbr)的曲线。



1. 一种金属带材校平机(B), 所述校平机被构造成平衡金属带材中的正应力和负应力, 所述金属带材具有沿其厚度不对称的应力曲线, 所述校平机包括:

- 一排上辊(1、3、5、7、9...)和一排下辊(2、4、6、8、10...), 其被布置成限定用于所述金属带材沿通过线在通过线方向上的通行的波状路径,

- 所述上辊和下辊的纵向轴线平行, 沿着通过线(1p) 偏移, 并且在高度上偏移, 以便通过所述辊的竖直叠盖在所述辊之间形成所述金属带材的波状路径, 其特征在于

至少两个上辊([1、3]; [5、7])和两个下辊([2、4]; [6、8])分别布置在所述通过线的上方和下方, 以形成三个竖直叠盖间隙, 所述间隙具有相对于所述通过线方向上的线性叠盖值(Imbr_lin)的曲线为凸形或凹形的非线性叠盖值(Imbr)的曲线。

2. 根据权利要求1所述的校平机, 其中, 所述两个上辊(1、3)和所述两个下辊(2、4)布置在第一校平组件(p11)中, 所述第一校平组件包括用于每个辊的单独的竖直调节件(v1、v2、v3、v4)。

3. 根据权利要求1或2所述的校平机, 其中, 所述两个上辊(5、7)和所述两个下辊(6、8)布置在至少一个第二校平组件(p12)中, 所述至少一个第二校平组件分别由多辊校平机的上盒(C1)和下盒(C2)形成, 其中所述盒中的至少一个对于每个辊包括用于关于盒的辊的单独的竖直调节件(r5、r7; r6、r8), 所述调节件理想地至少包括机械致动器或伺服马达。

4. 根据权利要求2所述的校平机, 其中, 至少所述两个上辊和两个下辊分布在第一校平组件和第二校平组件中。

5. 根据权利要求3所述的校平机, 其中, 所述第二校平组件(p12)的第一辊使用凹入或凸出的形式的非线性叠盖值来布置, 所述非线性叠盖值大于线性叠盖值(Imbr_lin)。

6. 根据权利要求3所述的校平机, 其中, 所述第二校平组件(p12)包括沿着所述通过线接连布置的几对上盒和下盒。

7. 根据权利要求1或2所述的校平机, 其中, 在所述通过线方向上的所述线性叠盖值(Imbr_lin)的曲线沿着所述通过线从至少一个带材校平部分的入口向出口减小。

8. 根据权利要求1或2所述的校平机, 其中, 至少两个张紧器分别布置在至少一组上辊和下辊的上游和下游, 使得所述带材受到拉伸应力。

9. 根据权利要求3所述的校平机, 其中, 所述第二校平组件(p12)包括至少是所述第一校平组件(p11)的校平辊的2.2倍的校平辊, 理想地在2.5至6倍之间。

10. 根据权利要求1或2所述的校平机, 其由自动控制单元控制和/或能够由操作员控制, 所述单元具有包含不同应力曲线模型的数据载体, 所述不同应力曲线模型随着待校平的带材的不同材料的机械特性而变, 并且能够选择相关校平模型之一, 所述校平模型具有被发送到接连校平辊的竖直调节件(v1、v2、...; r5、r6...)的致动器的控制信号形式的不同非线性叠盖值曲线。

11. 根据权利要求1或2所述的校平机, 其中, 第一对接连上辊和下辊之间的至少三个竖直间隙在操作员侧具有非线性叠盖值的第一曲线, 并且第二对接连上辊和下辊之间的至少三个竖直间隙在马达侧具有不同于所述第一曲线的非线性叠盖值的第二曲线, 其中, 第一对辊和第二对辊连接到相同的辊上或者由不同的辊组成。

多辊金属带材校平机

技术领域

[0001] 本发明涉及根据权利要求1前序部分所述的金属带材校平机。

背景技术

[0002] 金属带材,例如金属板,特别是在汽车应用领域,目前正被开发成具有非常先进的机械特性,例如通过使用热处理系统,该热处理系统在难以控制的条件下(例如在快速冷却期间)会导致相变,并且导致金属产品中的变形、不同质和内部应力。

[0003] 因此,金属产品例如通过冲压或成形的最终成形问题,由于高屈服点(回弹)特性而变得更加困难,并且需要由完全没有内部应力的均质材料制成的引入产品。

[0004] 众所周知,金属带材校平机能校正平直度缺陷,例如使用上下两排辊,分别是上校平辊和下校平辊,其中上辊和下辊的轴线平行,沿带材的通过线方向纵向偏移,并且高度也偏移,以便通过辊的叠盖在所述辊之间形成波状路径。原则上,这种类型的校平机能够拉长带材股以使带材变得更平。可以在这种校平机的出口处设置防卷曲设备,以校正与带材卷曲效应相关的任何残余变形。

[0005] 最后,所述校平机在出口处可以包括第二多辊型模块,该模块主要特性是能降低金属带材中的残余应力。

[0006] 由本专利申请的申请人提交的基础现有技术文件EP0665069A1公开了这样一种校平机,该校平机利用上述特征和优点被优化以改善平面度缺陷和残余应力的减少。

[0007] 一项题为“The mechanical and metallurgical effects of skin passing and tension levelling”的研究,欧盟委员会ISSN 1018-5593,Technical Steel Research, 1992,§2.3.3.3,§2.3.3.4,图20至图23特别列出了拉伸校平曲线,包括辊在通过线方向上的线性叠盖值的第一曲线(辊的叠盖设置(mm),图22),形成“楔形”效应,即在校平机的入口处叠盖大于出口处的叠盖,这是以线性的方式进行的,并且是为了补偿产品在张力下的残余应力。最后,还提供了辊的线性叠盖值的第二曲线,包括在通过线方向上具有线性叠盖值的不连续的两条接线性曲线(辊的叠盖设置(mm),图23)。这种改进的曲线是通过设置两组接连的校平盒(上部和下部)来实现的,每组校平盒可以在垂直于带材通过线的平面内单独倾斜。规定这种叠盖值曲线补偿材料中的线性残余应力,但非线性应力似乎持续存在。同样,最近的公开案EP2813299A1讨论了张力校平机的相同原理,因此除了下面列出的缺点之外,还具有这些相同的缺点。

发明内容

[0008] 申请人打算进一步研究非线性残余应力。现场和模拟实验已经证明,在如前述现有技术中所述的张力校平之后,金属带材主要具有根据产品厚度而变并且相对于带材的至少一个中性轴具有很大强度不对称性的机械应力。事实上,如欧盟委员会研究ISSN 1018-5593或EP2813299A1所述的现有技术中,已经测试了所述连续或不连续的线性叠盖曲线,其中可能有几个倾角,这些残余应力(以下称为不对称应力)持续存在,并且对校平产品的所

需质量具有负面影响。

[0009] 在这方面,提供了两张图:

[0010] - 图1:在根据现有技术的校平阶段之后残余应力根据带材厚度而变的不对称曲线,

[0011] - 图2:本发明提出的优化残余应力曲线。

[0012] 图1示出了在根据现有技术的校平阶段之后残余应力(c)根据带材(B)厚度(e)而变的典型示例不对称曲线。应力值沿着至少一个中性轴(fn)为零,在这种情况下,所述中性轴与位于带材厚度中间的“带材中心”轴(cb)隔开。这提供了非线性残余应力(c)曲线不对称的典型例子,因为在偏离带材中心的中性轴下方的厚度域中,记录了低负应力(=压缩),而在偏离带材中心的中性轴上方的厚度域中,存在高非线性正应力(=拉伸)。非线性应力的这种不对称分布不平衡显然对随后的成形阶段具有非常不利的影响,这些阶段需要根据带材厚度受到控制的应力特性(已建立的对称性)。

[0013] 图2示出了本发明提出的优化残余应力曲线,其中图1中曲线的不对称倾向于通过正负不对称应力的重新平衡来校正。这种重新平衡应产生相对于带材中心对称的应力曲线,其中正应力和负应力(c)的分布也尽可能平衡。

[0014] 本发明的一个目的是提出一种金属带材校平机,该校平机至少能够特别是对于高屈服点钢,补偿残余应力在整个校平带材厚度上分布的不平衡,特别是不对称的不平衡。

[0015] 因此,通过权利要求1中的特征提出了一种金属带材校平机。

[0016] 本发明公开了一种金属带材校平机,所述带材具有受应力曲线影响的厚度,所述曲线具有根据产品厚度而变的至少一个平直度缺陷和/或不对称性,所述校平机包括:

[0017] - 一排上辊和一排下辊,所述辊是与带材接触的校平或平整辊,

[0018] - 上辊和下辊的轴线平行,在带材的通过线方向上纵向偏移,并且在高度上偏移,以便通过所述辊的竖直叠盖在所述辊之间形成带材的波状路径,

[0019] - 至少两个上辊和两个下辊分别布置在通过线的上方和下方,以形成三个竖直叠盖间隙,所述间隙具有至少一个非线性叠盖值曲线,该曲线相对于通过线方向上的线性叠盖值曲线是凸的或凹的类型的。

[0020] 根据图2中的模型,具有至少三个非线性间隙的叠盖曲线的主要优点在于,残余应力在校平的带材的厚度上分布得更好,这与已知类型的线性曲线不同,已知类型的线性曲线主要仅具有吸收待校平的带材的厚度上的对称应力的校平效果,因此不能重新平衡不对称应力。

[0021] 因此,根据质量要求,根据本发明的校平机的几个有利实施例是可能的。一组从属权利要求也阐述了这些实施例和本发明的附加优点。

附图说明

[0022] 使用所描述的附图提供示例实施例和应用:

[0023] 图1示出了在根据现有技术的校平阶段之后残余应力(c)根据带材(B)厚度(e)而变的典型示例不对称曲线;

[0024] 图2示出了本发明提出的优化残余应力曲线;

[0025] 图3是根据本发明的校平机的第一实施例;

- [0026] 图4是根据图3的叠盖曲线；
[0027] 图5是根据本发明的校平机的第二和第三实施例；
[0028] 图6是根据第二实施例的叠盖曲线；
[0029] 图7是根据第三实施例的叠盖曲线。

具体实施方式

[0030] 图3是根据本发明的金属带材(B)的校平机的第一实施例的侧视图(例如操作员侧)。带材的厚度受到如上面结合图1所述的应力曲线的影响。带材也可能有任何平直度缺陷。

[0031] 所述校平机包括：

[0032] - 一排上辊(1、3、5、7、9...)和一排下辊(2、4、6、8、10...)，所述辊是与带材接触的校平或整平辊，

[0033] - 上辊和下辊的轴线平行，在通过线(1p)方向上纵向偏移，并且在高度上偏移，以便通过所述辊的竖直叠盖在辊之间形成带材的波状路径，

[0034] - 至少两个上辊(1、3)和两个下辊(2、4)分别布置在通过线的上方和下方，以形成三个竖直叠盖间隙，所述间隙具有非线性叠盖值的曲线，这将在图4中更详细地示出。

[0035] 参考图3，图4示出了所述间隙，其具有非线性叠盖值(Imbr)的曲线(实线)，该曲线相对于在通过线方向(在这种情况下是辊1至16)上的线性叠盖值(Imbr_lin)的曲线(虚线)是凸的或凹的类型的。

[0036] 在图3和图4的情况下，根据本发明的校平机的第一实施例，两个上辊和两个下辊(1、2、3、4)布置在第一校平组件(p11)中，该第一校平组件(p11)包括用于每个辊的相对于框架、梁、盒或为此目的包括在校平机中的任何其他保持元件的单独竖直调节件(v1、v2、v3、v4)。理想地，至少一个辊的调节件包括至少一个千斤顶。

[0037] 包括在第一校平组件(p11)中的整平机的第一辊原则上能执行带材的大部分伸长，以校正平直度缺陷和应力。

[0038] 校平机还可以包括至少一个第二校平组件(p12)，其分别由多辊校平机(5、6、7、8...)的上盒(C1)和下盒(C2)形成。这种构造特别适用于校平“镀锡”钢，例如适用于制造金属包装。

[0039] 在图3和图4中，只有用于获得凸形或凹形叠盖曲线的非线性间隙通过第一校平组件(p11)的辊的叠盖形成，从而能够补偿不对称应力不平衡。

[0040] 通常，第二校平组件(p12)的至少一个盒(C1、C2)通过竖直位移装置(v2hg、v2hd、v2bg、v2bd)倾斜，使得盒在通过方向上的垂直平面中以打开的角度布置。这使得在图3和图4的情况下或与现有技术中一样，辊的叠盖能够逐渐和线性地减小，从而也有助于减小带材中的应力，不对称应力除外。

[0041] 最后，图5至7示出了根据本发明的校平机的第二和第三实施例。

[0042] 在根据本发明的校平机的第二实施例中，如图5所示，校平机仅包括第二多辊校平组件(第一校平组件不存在或不活动)。这种类型的多辊校平机通常包括大量辊(15个或更多)，并且具有能够减少较大平直度缺陷和应力的优点。

[0043] 在这种情况下，非线性叠盖值的曲线被应用于第二校平组件(p12)的至少四个辊，

例如使用两个上辊(5、7)和两个下辊(6、8),这两个辊布置在(至少)分别由多辊校平机的上盒(C1)和下盒(C2)形成的第二校平组件(p12)中,其中所述盒中的至少一个对于每个辊包括用于关于盒的辊的单独的竖直调节件(r5、r7;r6、r8…),其中调节件理想地至少包括机械致动器或伺服马达。

[0044] 图6示出了仅应用于图5中针对该第二实施例示出的第二校平组件(p12)的辊(5、6、7、8等)的非线性叠盖值(Imbr)的示例曲线,在这种情况下为凸形的,第一校平组件不存在或不活动。

[0045] 如图5所示,最后,在根据本发明的校平机的第三实施例中,校平机同样包括第一和第二校平组件(p11、p12)。为此,连接到非线性叠盖值曲线的至少两个上辊和两个下辊在第一组件和第二组件之间分配或分布。举例来说,可以为第一校平组件(p11)中的四个辊(1、2、3、4)和第二校平组件(p12)中的一个、两个、三个、四个或更多个辊(5、6、7、8、…)产生非线性叠盖值曲线。

[0046] 在图7中以辊(1、2、3、4)的第一凸形曲线接着是辊(5、6、7、8等)的第二凹形曲线的形式示出了沿着通过线接连布置的两条曲线(Imbr)的这个例子,分别与现有技术中常见的两条接连线性叠盖曲线(Imbr_lin)中的每一条相比较。

[0047] 由于在现有技术中,第二校平组件(p12)的辊能够限制通过减小的线性校平叠盖产生的残余应力,以补偿在产品中引起的应力,根据图5,在所述线性曲线周围应用非线性叠盖值曲线(凸形和/或凹形)有助于非常有利地另外补偿产品厚度中的应力不对称。除了第一校平组件(p11)的辊之外,通过对第二校平组件(p12)的辊应用非线性叠盖值曲线,可以进一步减小不对称应力,并且存在使用第二校平组件(p12)中的至少一个、两个、三个或更多个第一辊来加强(第二实施例)或继续(第三实施例)具有阻止第一校平组件(p11)实现充分伸长的特征的所述带材的伸长操作的有利选择。为此,第二校平组件(p12)的所述第一辊(在带材通过方向上)使用凹入或凸出的形式的非线性叠盖值来布置,所述非线性叠盖值大于线性叠盖值(Imbr_lin)。非线性叠盖值的这种有利曲线在图6和图7中明确示出。

[0048] 对于所示的所有实施例(图3至图7),现有的校平机也可以容易且便宜地调适,以提供根据本发明的校平机的特征和优点,假设:

[0049] - 第一校平组件(p11)的竖直位移装置(v1、v2、v3、v4)存在于包括所述第一组件的现有校平机中,

[0050] - 竖直位移装置(r5、r6、r7、r8…)可以被提供或插入到第二校平组件(p12)的现有盒中。

[0051] 最后,同样对于所有公开的实施例(图3至图7),根据本发明的校平机具有以下特征和优点:

[0052] - 第二多辊校平组件(p12)包括几对沿着通过线接连布置的上盒和下盒,以便在第一对盒中产生更强的伸长(校平)效果,并且在第二对盒中产生更弱的伸长(整平)效果。所有这些对盒使得非线性叠盖值的范围能够针对非常不对称的应力进行调节和扩展;

[0053] - 在通过线方向上的线性叠盖值(Imbr_lin)曲线沿着所述通过线从至少一个带材校平部分的入口到出口减小,并且非线性叠盖值的曲线接近线性叠盖值曲线或与线性叠盖值曲线相交,使得残余应力的减小效果(除了本发明减小的不对称应力)总是保持不变,

[0054] - 至少两个张紧器分别布置在至少一组上辊和下辊的上游和下游,使得带材受到

拉伸应力，

[0055] - 不考虑第二实施例，第二校平组件(p12)包括至少是第一校平组件(p11)的校平辊的2.2倍的校平辊，理想地在2.5至6倍之间，使得如果需要本发明意义上的更强烈的校平（屈服点非常高的硬钢），如果所述组件存在或活动，则不必增加第一校平组件(p11)中的辊的数量，而是需要的话则增加第二校平组件(p12)中的辊的数量，特别是在盒的维护或更换期间在非线性叠盖值曲线下的辊的数量(5、6、7、8...)；

[0056] - 根据本发明的校平机的实施例可以有利地由自动控制单元控制和/或能够由操作员控制，所述单元具有包含不同应力曲线模型的数据载体，所述不同应力曲线模型随要校平的带材的不同材料的机械特性而变，并且能够选择相关校平模型之一，所述校平模型具有被发送到连续校平辊的竖直调节件(v1、v2、...；r5、r6...)的致动器的控制信号形式的不同非线性叠盖值曲线。这使得校平产品的制造商能够更容易地扩大产品范围，同时保证产品高质量，特别是由于有利地补偿了不对称应力，

[0057] - 最后，有利地，在根据本发明的校平机的实施例中，第一对接连的上辊和下辊之间的至少三个竖直间隙在操作员侧具有非线性叠盖值的第一曲线，并且第二对接连的上辊和下辊之间的至少三个竖直间隙在马达侧具有不同于第一曲线的非线性叠盖值的第二曲线，其中第一对和第二对辊连接到相同的辊上或者由不同的辊组成。非线性叠盖值的这种双重曲线非常有利地能够补偿产品中横向应力的发散不对称。

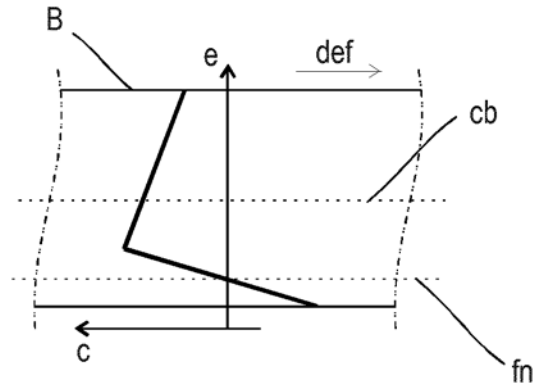


图 1

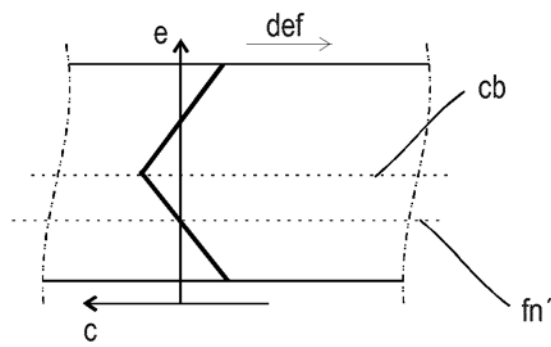


图 2

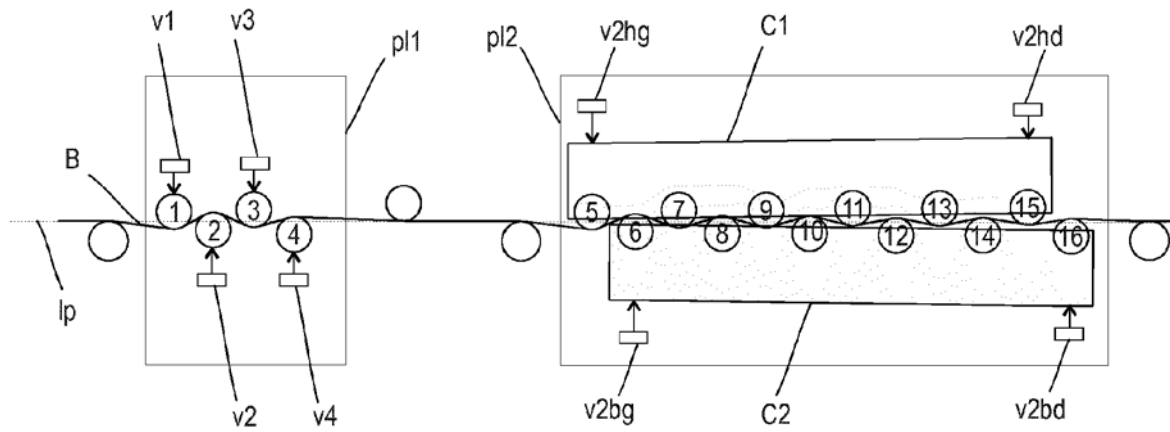


图 3

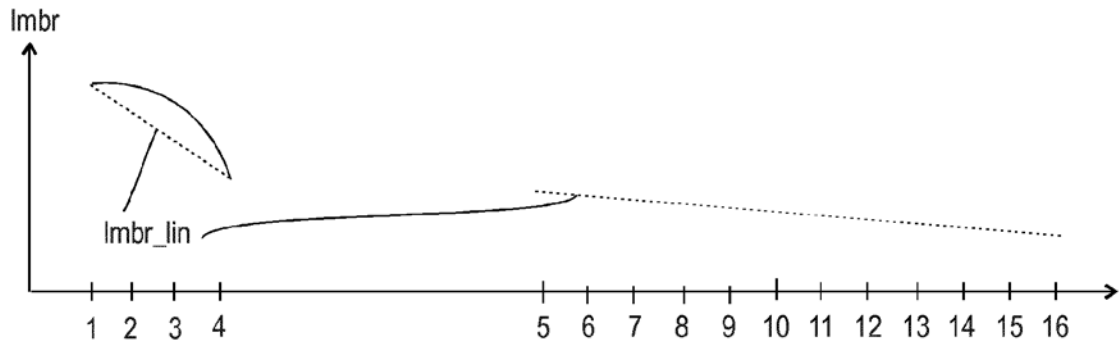


图 4

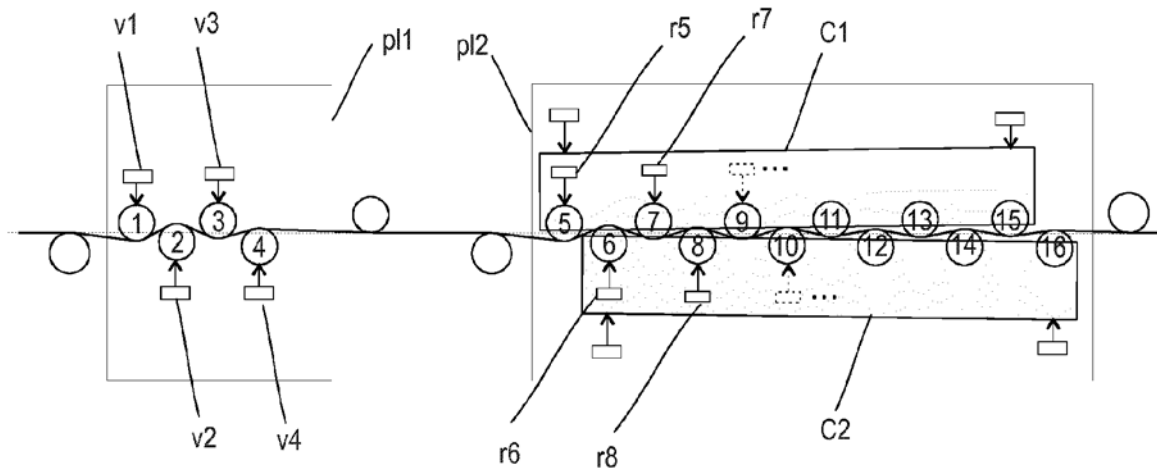


图 5

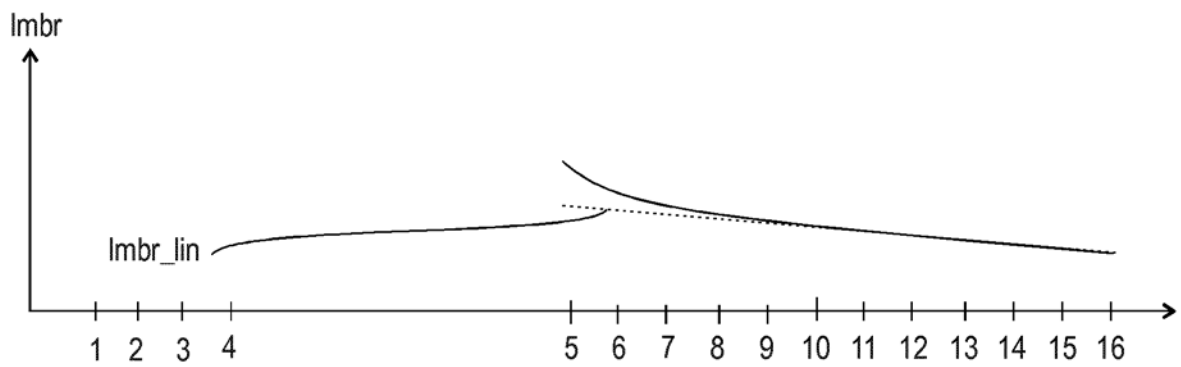


图 6

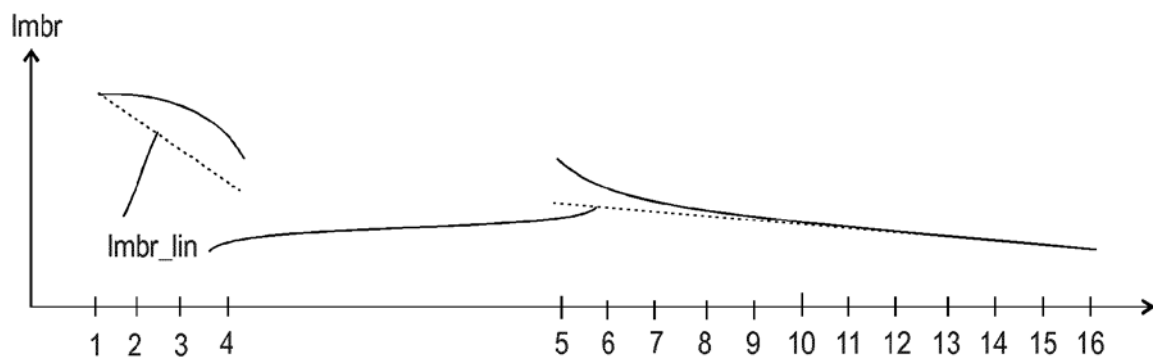


图 7