

(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
2013年5月23日 (23.05.2013)

(10) 国际公布号
WO 2013/071867 A1

- (51) 国际专利分类号:
B21B 1/22 (2006.01) B21B 13/00 (2006.01)
B21B 27/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/084643
- (22) 国际申请日: 2012年11月15日 (15.11.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201110368871.5 2011年11月19日 (19.11.2011) CN
201110368823.6 2011年11月19日 (19.11.2011) CN
201210238437.X 2012年7月11日 (11.07.2012) CN
- (71) 申请人: 吉林大学 (JILIN UNIVERSITY) [CN/CN];
中国吉林省长春市前进大街 2699 号, Jilin 130012 (CN)。
- (72) 发明人: 李明哲 (LI, Mingzhe); 中国吉林省长春市人民大街 5988 号吉林大学南岭校区辊锻工艺研究所, Jilin 130025 (CN)。 刘志卫 (LIU, Zhiwei); 中国吉林省长春市人民大街 5988 号吉林大学南岭校区辊锻工艺研究所, Jilin 130025 (CN)。 韩奇钢 (HAN, Qigang); 中国吉林省长春市人民大街 5988 号吉林大学南岭校区辊锻工艺研究所, Jilin 130025 (CN)。 蔡中义 (CAI, Zhongyi); 中国吉林省长春市

人民大街 5988 号吉林大学南岭校区辊锻工艺研究所, Jilin 130025 (CN)。 李任君 (LI, Renjun); 中国吉林省长春市人民大街 5988 号吉林大学南岭校区辊锻工艺研究所, Jilin 130025 (CN)。 隋振 (SUI, Zhen); 中国吉林省长春市人民大街 5988 号吉林大学南岭校区辊锻工艺研究所, Jilin 130025 (CN)。 付文智 (FU, Wenzhi); 中国吉林省长春市人民大街 5988 号吉林大学南岭校区辊锻工艺研究所, Jilin 130025 (CN)。 刘纯国 (LIU, Chunguo); 中国吉林省长春市人民大街 5988 号吉林大学南岭校区辊锻工艺研究所, Jilin 130025 (CN)。 邱宁佳 (QIU, Ningjia); 中国吉林省长春市人民大街 5988 号吉林大学南岭校区辊锻工艺研究所, Jilin 130025 (CN)。

(74) 代理人: 北京永新同创知识产权代理有限公司 (NTD UNIVATION INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.); 中国北京市西城区金融大街 27 号投资广场 A 座 1802, Beijing 100033 (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, BN, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,

[见续页]

(54) Title: ROLLING DEVICE AND THE METHOD THEREOF

(54) 发明名称: 轧制装置和方法

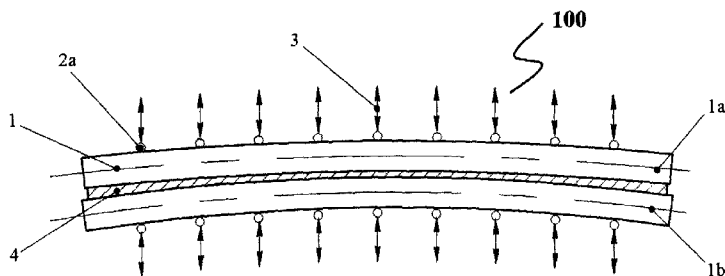


图 1 /Fig.1

(57) Abstract: Disclosed in the present invention is a rolling device used in 3D surface forming for plate or thin board rolling, which comprises a working roll (1), a supporting mechanism, an adjusting mechanism and a driving mechanism. The working roll (1) comprises an upper working roll (1a) and a lower working roll (1b). The supporting mechanism is a multi-point supporting mechanism (2a) or an integral supporting mechanism (2b) for supporting the working roll. The adjusting mechanism is a multi-point adjusting mechanism (3) and/or an integral displacing mechanism for adjusting the shape and/or relative height of the working roll. The driving mechanism applies rotation torque to one end or both ends of the upper working roll (1a) and/or the lower working roll (1b). Also disclosed in the present invention is a rolling method for plate using the rolling device. The rolling device and rolling method are suitable for 3D surface rolling for plate or thin board rolling with simple structure, high speed and low cost.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2013/071867 A1



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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, 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, RS, 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))。

一种对板料进行三维曲面成形或薄板轧制的轧制装置, 包括成形辊(1)、支撑机构、调整机构和驱动机构。成形辊(1)包括上成形辊(1a)和下成形辊(1b); 支撑机构为多点支撑机构(2a)或整体支撑机构(2b), 对所述成形辊进行支撑; 调整机构为多点调形机构(3)和/或整体移位机构, 对成形辊(1)的辊形和/或相对高度进行调整; 驱动机构对上成形辊(1a)和/或下成形辊(1b)的一端或两端施加转矩。还提供一种利用所述轧制装置进行板料轧制的方法。本轧制装置和轧制方法能够简单、快速、低成本地实现板料的三维曲面轧制或薄板轧制。

轧制装置和方法

技术领域

本发明涉及一种轧制装置，具体而言，涉及一种用于对板料进行三维曲面成形或薄板轧制的轧制装置，属于机械工程领域。本发明还涉及与此相对应的曲面成形和薄板轧制方法。

背景技术

目前的板类三维曲面成形主要采用模具成形方法，其制模、调模成本高、周期长，而利用模具成形大尺寸三维曲面就需要大型模具与大型压力机。采用模具成形方法时，加工模具的周期长，需要投入大量的人力、物力，无法满足小批量或个性化生产的需要；尤其对于大尺寸的三维曲面零件采用模具的方式根本不切合实际，若采用手工成形方式，则加工质量差、劳动强度大、生产效率低。在现有技术中，传统的卷板装置可以实现圆柱、圆锥等简单曲面的成形，却难于实现真三维曲面的成形。三维柔性卷板加工方法虽然能够成形三维曲面，但是其采用离散的工作辊，导致板料表面质量不高，因此其应用和发展受到限制。另外，一般板料轧制多采用大直径的两辊或多辊轧机。而对于薄板轧制，因为轧辊的弹性压扁与轧辊直径成正比，若采用大直径两辊轧机轧制薄板，轧辊本身出现的弹性压扁值往往比所要轧制的板料压下量还要大。因此，当轧辊材质一定时，要减小轧辊的弹性压扁值，就必须缩小辊径。另一方面，当辊径较大时，轧辊与板料的接触面积大，轧制板料所需的轧制力也大；因此要降低轧制力，也需要减小轧辊直径。而轧辊辊径的减小，相应会出现轧辊刚度不足的问题，同时传递轧制力矩的辊颈也变小；因此需要多个支撑辊分别在多个方向对小直径工作辊进行支撑，并通过支撑辊对小直径工作辊进行驱动。这种多辊轧机虽然可以满足工作辊小直径和高刚度的要求，但却增加了其结构的复杂度，制造成本高。

发明内容

本发明的目的在于：提供一种能够简单、快速并且低成本地实现板料三维曲面成形或薄板轧制的轧制装置，以及与此相对应的方法。

本发明提供一种用于板料三维曲面成形或薄板轧制的轧制装置，包括成形辊、支撑机构、调整机构和驱动机构，其特征在于：所述成形辊包括上成形辊和下成形辊，其辊径小，易于弯曲变形；所述支撑机构为多点支撑机构或整体支撑机构，对所述成形辊进行支撑；所述调整机构为多点调形机构和/或整体移位机构，可对所述成形辊的辊形和/或相对高度进行调整；所述驱动机构可对所述上成形辊和/或下成形辊的一端或两端施加转矩，使所述上成形辊和/或下成形辊旋转，进而使板料从所述上成形辊和所述下成形辊之间的辊缝中经过并被轧制成形。

根据本发明的上述轧制装置，通过采用所述构成方式，可使所述上成形辊和/或下成形辊具有一定的挠度，并且可使上成形辊和下成形辊之间的辊缝非均匀分布，从而使板料在宽度方向的同一横截面内的不同部位产生不同压缩比，进而使板料在宽度方向上各点纵向延伸不均匀，最终使板料在轧制过程中产生不均匀变形，以实现三维曲面成形。需要指出的是，该装置适合实现长尺寸的三维曲面零件的成形。如果所述调整机构调整所述上成形辊和/或下成形辊的辊形或所述成形辊的相对高度，使所述成形辊之间的辊缝均匀分布，可实现薄板或超薄板的轧制或变截面轧制。该装置所需成形力小，可以在小设备上实现大型板料的连续成形。该装置与传统的模具成形装置相比，可省去模具的设计、制造和调试工序，缩短生产周期，提高工作效率，降低加工成本；与手工成形的方式相比，可提高板件的表面质量，节省物力、人力和加工时间。因此，本发明所涉及的轧制装置能够简单、快速并且低成本地实现板料的三维曲面成形或薄板轧制。

有利的是，所述成形辊是母线为直线或曲线的旋转体，并且所述上成形辊和下成形辊各为一个或多个。

通过采用所述构成方式，无需所述调整机构对所述成形辊进行调形，所述辊缝不均匀度通过所述成形辊的母线变化来实现，使所述成形辊在无挠度或小挠度下旋转，由此可减小所述成形辊所受疲劳载荷，增加所述成形辊的工作寿命。所述成形辊上下各为一个时，可实现单道次轧制；所述成形辊上下各为多个时，可实现连续多道次轧制。

有利的是，所述上成形辊和/或所述下成形辊可以由两段辊构成，所述两段辊之间采用异向异速、异向同速、同向异速或同向同速方式旋转。

通过采用所述构成方式，所述调整机构可对所述两段辊分别进行调形，

所述驱动机构可对所述两段辊分别施加转矩，使所述板料两侧所受作用力与摩擦力异值反向、等值反向、异值同向或等值同向，从而使所述板料两侧异速或同速旋转，或者异速或同速进给，以实现旋转成形或曲线送料成形。

有利的是，可以在所述两段成形辊之间设置定心机构，所述定心机构用于固定所述板料上的一个点，使所述板料不能整体移动，而只能围绕该点旋转。所述定心机构主要由夹紧机构与旋转机构组成。

通过采用所述构成方式，可在夹紧机构与旋转机构的作用下对所述板料的一个点进行固定，使所述板料围绕该固定点旋转，避免所述板料在旋转过程中整体移动。

有利的是，所述调整机构在所述板料从所述辊缝中经过并被轧制成形前根据需要改变所述成形辊的挠曲程度或相对高度；或者在所述板料从所述辊缝中经过并被轧制过程中根据需要实时改变所述成形辊的挠曲程度或相对高度。

通过采用所述构成方式，所述成形辊的挠曲程度可在轧制前被所述多点调形机构调节为需要的程度，使所述上成形辊和下成形辊之间的所述辊缝非均匀分布，从而使板料在宽度方向的同一横截面内的不同部位产生不同压缩比，进而使板料在宽度方向上各点纵向延伸不均匀，最终使板料在轧制过程中产生变形，以实现三维曲面成形。可以通过控制辊缝值的分布成形不同的曲面：如果所述成形辊中间部位的辊缝小于两侧部位的辊缝，其间辊缝逐渐变化，可以实现球面状曲面或类似球面状曲面的成形；如果所述成形辊中间部位的辊缝大于两侧部位的辊缝，其间辊缝逐渐变化，可以实现鞍形曲面或类似鞍形曲面的成形；如果所述成形辊中间部位的辊缝大于两侧部位的辊缝，其间辊缝逐渐变化，且所述板料沿对角线方向进料，或者所述成形辊一侧的辊缝大于另一侧的辊缝，其间辊缝逐渐变化，且在成形过程中原先辊缝大的一侧的辊缝逐渐变小，原先辊缝小的一侧的辊缝逐渐变大，可以实现扭曲面或类似扭曲面的成形；如果所述成形辊之间的辊缝呈波浪形分布，可以实现波浪形曲面的成形；如果所述多点调形机构在所述板料被轧制过程中实时调节所述上成形辊和/或下成形辊的挠曲程度，使所述上成形辊和下成形辊之间的所述辊缝形状实时变化，进而使板料在不同时间、不同部位产生不同的应变，可以实现自由曲面的轧制成形；

当所述成形辊各处辊缝值相同时，可以实现薄平板的轧制；另外，在轧制前，所述整体移位机构还可以对所述成形辊的相对高度进行调整，或者在成形过程中，所述整体移位机构对所述成形辊的相对高度进行实时调整，则可以实现薄板轧制或变截面板的轧制。

有利的是，所述整体支撑机构为柔性支撑机构，对所述成形辊进行全长式支撑，所述柔性支撑机构的截面尺寸大于所述成形辊的截面尺寸，但能够产生挠曲变形；所述调整机构为多点调形机构，通过所述柔性支撑机构对所述成形辊进行多点式调形，或者进一步包括整体移位机构，对所述成形辊的相对高度进行调整。

通过所述构成方式，所述支撑机构的刚度大于成形辊的刚度，但能够在所述多点调形机构的作用下产生挠曲变形，使调形后的成形辊辊形的变化更均匀，同时还可以减少调形点数量，增加成形辊的刚度，提高成形质量。另外，所述调整机构还可以进一步包括整体移位机构，对所述成形辊的相对高度进行调整；既可以在成形前调整，也可以在成形过程中实时调整，以成形不同的曲面。

有利的是，所述整体支撑机构为刚性支撑机构，对所述成形辊进行全长式支撑，所述刚性支撑机构的截面尺寸远大于所述成形辊的截面尺寸，所述刚性支撑机构在轧制过程中不产生挠曲变形，或产生很小的挠曲变形；所述调整机构为整体移位机构，对所述成形辊的相对高度进行调整。

通过所述构成方式，可以实现薄板轧制、超薄板轧制或变截面板轧制。所述整体支撑机构具有高刚度特性，在成形过程中不产生挠曲变形，或产生很小的挠曲变形，以代替多辊轧制装置中的支承辊，可在简化装置结构的同时保证成形辊的刚度，防止成形辊在轧制过程中产生弯曲变形。另外，所述整体移位机构可对所述成形辊的相对高度进行调整；既可以在成形前调整，也可以在成形过程中调整，以实现不同类型的轧制。

有利的是，所述整体支撑机构与所述成形辊面接触并滑动配合，并在所述整体支撑机构与所述成形辊的接触面上设置油槽，另外，在所述整体支撑机构内设置一个或多个从外部通向接触面的油路。

通过采用所述构成方式，在所述整体支撑机构内部布置油槽和油路，通过滑动轴承或动压轴承的原理使润滑剂能够不断进入所述整体支撑机构与所述成形辊之间的接触面，并在接触面上产生油膜以隔开所述整体支撑

机构与所述成形辊，从而减小所述整体支撑机构与所述成形辊之间的摩擦。

有利的是，所述驱动机构还包括至少一个驱动辊，并通过所述驱动辊对所述成形辊进行驱动，所述驱动辊位于所述支撑机构与所述成形辊之间，所述支撑机构与所述驱动辊面接触并滑动配合，所述驱动辊与所述成形辊为线接触并滚动配合。

通过采用所述构成方式，所述驱动辊可对所述成形辊被支撑部位施加扭矩，减小所述成形辊因与所述板料作用而产生的力矩，增加所述成形辊整体转动扭矩，避免所述成形辊中央部位因与所述板料作用而产生转动滞后现象，从而增加所述成形辊的工作寿命，同时提高所述板料的成形精度。

有利的是，所述轧制装置还具有用于对成形前后的所述板料进行支撑的柔性托料机构，所述柔性托料机构设置于沿板料行进方向所述成形辊之前和/或所述成形辊之后。

通过采用所述构成方式，所述板料在大而薄的情况下，可通过所述柔性托料机构对成形前和/或成形后的板料进行托料，抑制板料在进料和/或出料时由于重力等作用而产生的额外变形，提高成形质量。

有利的是，所述柔性托料机构为具有高度调整功能的多点式托料机构、基于软轴的托料机构或多个浮动托料单元中的任意一种。

通过采用所述构成方式，所述柔性托料机构能够对成形前和/或成形后的板料进行托料，所述柔性托料机构能够根据所述的板料形状调整托料高度，以适应所述板料的形状，抑制板料在进料和出料时由于重力等作用而产生的额外变形。

如上所述，本发明提供一种用于板料三维曲面成形或薄板轧制的轧制装置，能够简单、快速并且低成本地实现板料的三维曲面成形或薄板轧制。

此外，本发明还提供一种利用上述轧制装置对板料进行三维曲面成形或薄板轧制的轧制方法，其包括调整步骤和轧制步骤，在所述调整步骤中，所述调整机构调整所述上成形辊和/或下成形辊辊形或相对高度，并且使形成于所述上成形辊和下成形辊之间的辊缝非均匀分布或均匀分布；在所述轧制步骤中，板料从所述辊缝中经过，所述上成形辊和/或下成形辊对板料进行轧制。另外，可以在所述轧制步骤之前进行所述调整步骤，或所述调整步骤与所述轧制步骤同时进行。根据该方法，能够简单、快速并且低成本地实现板料的三维曲面成形或薄板轧制。

附图说明

图 1 是本发明的一个实施方式所涉及的轧制装置 100 的示意图。

图 2 是本发明的另一实施方式所涉及的轧制装置 200 的示意图。

图 3 是本发明的另一实施方式所涉及的轧制装置 300 的示意图。

图 4 是本发明的另一实施方式所涉及的轧制装置 400 的示意图。

图 5 是本发明的另一实施方式所涉及的轧制装置 500 的示意图。

图 6 是本发明的另一实施方式所涉及的轧制装置 600 的示意图。

图 7 是本发明的另一实施方式所涉及的轧制装置 700 的示意图。

图 8 是本发明的另一实施方式所涉及的轧制装置 800 的示意图。

图 9 是本发明的另一实施方式所涉及的轧制装置 900 的示意图。

图 10 是本发明的另一实施方式所涉及的轧制装置 1000 的示意图。

图 11 是本发明的另一实施方式所涉及的轧制装置 2000 的示意图。

图 12 是本发明中所涉及的多点调形机构与多点支撑机构的结构例示图。

图 13 是本发明中所涉及的多点调形机构与多点支撑机构的另一结构例示图。

具体实施方式

下面结合附图以举例方式进一步说明本发明所涉及的轧制装置。

图 1 是本发明的一个实施方式所涉及的轧制装置 100 的示意图，其是在板料从辊缝中经过并被轧制的过程中与板料经过的方向相垂直的方向上的截面示意图。

轧制装置 100 包括用于对板料 4 进行轧制的成形辊 1 (在本领域通常也称为工作辊)、对成形辊 1 具有支撑作用的多点支撑机构 2a、对成形辊 1 具有调形作用的多点调形机构 3、以及用于使所述成形辊旋转的驱动机构 (未示出); 所述成形辊 1 包括上成形辊 1a 和下成形辊 1b, 上成形辊 1a 和下成形辊 1b 分别被多个多点支撑机构 2a 支撑, 多点调形机构 3 可使上成形辊 1a 和下成形辊 1b 分别挠曲变形, 并且可使上成形辊 1a 和下成形辊 1b 之间的辊缝 (即在轧制过程中板料 4 所经过的区域) 非均匀分布, 所述驱动机构使上成形辊 1a 和下成形辊 1b 旋转, 从而使板料从所述辊缝中经过并被

轧制成形。

在轧制装置 100 中，上成形辊 1a 和下成形辊 1b 分别采用直径较小的圆柱辊，其辊径小，易于弯曲变形，可在多点调形机构 3 的作用下使上成形辊 1a 和下成形辊 1b 分别产生不同的挠曲，并使上成形辊 1a 和下成形辊 1b 之间的辊缝非均匀分布，且中央部位辊缝小于两侧部位辊缝，所述驱动机构在成形辊 1 的一端或两端施加转矩，使板料 4 在宽度方向的同一横截面内的不同部位产生不同压缩比，进而使板料 4 在宽度方向上各点纵向延伸不均匀，最终使板料 4 在轧制过程中产生变形，以实现三维曲面成形。

此外，在轧制装置 100 中，也可以存在如下情形，但不局限于此。轧制装置 100 中的成形辊 1 的辊缝非均匀分布，通过控制辊缝的非均匀分布来实现不同曲面的成形：若成形辊 1 中间部位的辊缝小于两侧部位的辊缝，其间辊缝逐渐变化，可以实现球面状曲面或类似球面状曲面的成形；若成形辊 1 中间部位的辊缝大于两侧部位的辊缝，其间辊缝逐渐变化，可以实现鞍形曲面或类似鞍形曲面的成形；若成形辊 1 中间部位的辊缝大于两侧部位的辊缝，其间辊缝逐渐变化，且板料 4 沿对角线方向进料，或者成形辊 1 一侧的辊缝大于另一侧的辊缝，其间辊缝逐渐变化，且在成形过程中原先辊缝大的一侧的辊缝逐渐变小，原先辊缝小的一侧的辊缝逐渐变大，可以实现扭曲面或类似扭曲面的成形；若成形辊 1 之间的辊缝呈波浪形分布，可以实现波浪形曲面的成形；若多个多点调形机构 3 在板料 4 被轧制过程中实时调节上成形辊 1a 和/或下成形辊 1b 的挠曲程度，使所述上成形辊 1a 和下成形辊 1b 之间的所述辊缝形状实时变化，进而使板料 4 在不同时间、不同部位产生不同的应变，可以实现自由曲面的轧制成形；若成形辊 1 各处辊缝值相同时，可以实现薄平板轧制；另外，在轧制前，可以通过整体移位机构对成形辊 1 的相对高度进行调整，或者在成形过程中，通过整体移位机构对成形辊 1 的相对高度进行实时调整，以实现薄板轧制或变截面板的轧制。此外，通过所述驱动机构对成形辊 1 的一端或两端施加转矩，能够采用两个小直径成形辊 1 来实现薄板轧制。

图 2 是本发明的另一个实施方式所涉及的轧制装置 200 的示意图，是在板料从辊缝中经过并被轧制的过程中与板料经过的方向相垂直的方向上的截面示意图。

为了简洁说明，以下仅对轧制装置 200 与轧制装置 100 的不同之处进

行说明。轧制装置 200 的上成形辊 1a 和下成形辊 1b 也都采用直径较小的圆柱形辊，但在多点调形机构 3 的作用下仅使其中一个成形辊 1 产生挠曲，从而使两个成形辊 1 中央部位的辊缝值小于两侧部位的辊缝值。所述驱动机构在成形辊 1 的一端或两端施加转矩，使板料 4 在连续轧制过程中的不同部位产生不同的塑性变形而成为曲面形状。当然也可以使两个成形辊 1 的两侧部位的辊缝值小于中央部位的辊缝值，或者是一侧部位的辊缝值小于另一侧部位辊缝值，或使辊缝形状为波浪形。还可以在成形过程中通过多点调形机构 3 对成形辊的挠曲程度进行实时调节，以实现自由曲面成形；此外，在成形辊 1 无挠曲的情况下，通过多点支撑机构 2a 对各成形辊 1 的多点支撑作用增加各成形辊 1 的刚度，并通过所述驱动机构对成形辊 1 的一端或两端施加转矩，实现采用两个小直径成形辊 1 来实施薄平板轧制。

图 3 是本发明的另一个实施方式所涉及的轧制装置 300 的示意图，是在板料从辊缝中经过并被轧制的过程中与板料经过的方向相垂直的方向上的截面示意图。

在轧制装置 300 中，上成形辊 1a 和下成形辊 1b 的母线为弧线，可以在不具有挠度的情况下使两个成形辊 1 之间的辊缝非均匀分布，并且中央部位的辊缝值小于两侧部位的辊缝值。多点支撑机构 2a 对成形辊 1 进行支撑，多点调形机构 3 还可以使成形辊 1 产生挠曲。当然也可以使两个成形辊 1 中央部位的辊缝值大于两侧部位的辊缝值，或者一侧部位的辊缝值小于另一侧部位的辊缝值，从而使板料 4 的不同部位产生不均匀的塑性应变。

图 4 是本发明的另一个实施方式所涉及的轧制装置 400 的示意图，是在板料从辊缝中经过并被轧制的过程中与板料经过的方向相垂直的方向上的截面示意图。

为了使说明简洁，以下仅对轧制装置 400 与轧制装置 300 的不同之处进行说明。轧制装置 400 采用上成形辊 1a 和下成形辊 1b，下成形辊 1b 的母线为弧线，上成形辊 1a 的母线为直线，在不产生挠曲的情况下使两个成形辊 1 中间的辊缝值小于两端的辊缝值。多点支撑机构 2a 对成形辊 1 进行支撑，多点调形机构 3 还可以使成形辊 1 产生挠曲。当然也可以使两个成形辊 1 中央部位的辊缝值大于两侧部位的辊缝值，或一侧部位的辊缝值小于另一侧部位的辊缝值，从而使板料 4 的不同部位产生不均匀的塑性应变。此外，该装置也可以是仅上成形辊 1a 的母线为弧线，下成形辊 1b 的母线

为直线。

图 5 是本发明的另一个实施方式所涉及的轧制装置 500 的示意图，是在板料从辊缝中经过并被轧制的过程中与板料经过的方向相垂直的方向上的截面示意图。

轧制装置 500 分别采用了分成为两段的上成形辊 1a 和下成形辊 1b，通过对分段的成形辊 1 施加不同方向、不同大小的转矩来实现板料 4 的旋转成形或曲线送料与成形。可通过多点调形机构 3 使上成形辊 1a 和下成形辊 1b 分别产生挠曲，并且使整体辊缝呈现非均匀分布，且整体辊缝的中央部位辊缝值小于两侧部位辊缝值；通过驱动机构对分段的成形辊施加不同方向、不同大小的转矩，使板料 4 旋转成形或曲线送料与成形，从而使板料 4 在中央部位的塑性变形大于两侧部位的塑性变形。当然也可以使整体辊缝的中央部位辊缝值大于两端辊缝值，而使板料 4 在中央部位的塑性变形小于两侧部位的塑性变形；也可以使整体辊缝的一侧部位辊缝值小于另一侧部位辊缝值，而使板料 4 一侧部位的塑性变形大于另一侧部位的塑性变形。

图 6 是本发明的另一个实施方式所涉及的轧制装置 600 的示意图，是在板料从辊缝中经过并被轧制的过程中与板料经过的方向相垂直的方向上的截面示意图。

为了使说明简洁，以下仅对轧制装置 600 与轧制装置 500 的不同之处进行说明。

轧制装置 600 在分成为两段的上成形辊 1a 和下成形辊 1b 的段与段之间设置定心机构 5。定心机构 5 使板料 4 在成形过程中围绕定心轴转动，防止板料 4 在旋转成形时整体产生移位。

图 7 是本发明的另一个实施方式所涉及的轧制装置 700 的示意图，是在板料从辊缝中经过并被轧制的过程中与板料经过的方向相垂直的方向上的截面示意图。

为了使说明简洁，以下仅对轧制装置 700 与轧制装置 100 的不同之处进行说明。

轧制装置 700 在成形辊 1 和多点调形机构 3 之间设置柔性的整体支撑机构 2b，其刚度大于成形辊 1，但能够随成形辊 1 一起弯曲，并且整体支撑机构 2b 对成形辊 1 能够在多个方向进行约束，多点调形机构 3 可通过对整体支撑机构 2b 调形，使成形辊 1 变形而出现辊缝的非线性分布。

图 8 是本发明的另一实施方式所涉及的轧制装置 800 的示意图。

与轧制装置 700 不同，在轧制装置 800 中，设置刚性的整体支撑机构 2b，其截面远大于上成形辊 1a 或下成形辊 1b 的截面，因此，其刚度远大于上成形辊 1a 和下成形辊 1b 的刚度。具有高刚度的整体支撑机构 2b 对上成形辊 1a 和下成形辊 1b 在多个方向进行支撑，且接触长度大于轧制宽度，从而使得上成形辊 1a 和下成形辊 1b 在轧制过程中的刚度和强度得到显著增加。所述整体移位机构在轧制前对成形辊 1 的相对高度进行调整，或者在成形过程中对成形辊 1 的相对高度进行实时调整。轧制装置 800 结构简单、体积小、制造成本低，可以实现用小直径成形辊对于薄板、薄带、薄膜或宽板进行轧制。此外，在轧制装置 800 中，也可以存在如下情形，但不局限于此：成形辊 1 可以是母线为曲线的旋转体，以实现不同的辊缝分布，成形不同的曲面。在整体支撑机构 2b 中用于支撑成形辊 1 的接触面上可以设置油槽，并且可以在整体支撑机构 2b 上设置一个或多个从外部通向接触面的油路，通过滑动轴承或动压轴承原理减小上成形辊 1a 和下成形辊 1b 与整体支撑机构 2b 之间的摩擦。在轧制过程中，可以通过整体支撑机构 2b 实时调整辊缝来实现变截面板的轧制或自由曲面的成形，当然也可以设置整体移位机构实时对辊缝进行整体式调整，实现变截面板的轧制或自由曲面的成形。

图 9 是本发明的另一实施方式所涉及的轧制装置 900 的示意图。

为了简洁说明，以下仅对轧制装置 900 与轧制装置 700 或 800 的不同之处进行说明。在轧制装置 900 中，上成形辊 1a 和下成形辊 1b 分别由两个驱动辊 6（当然，也可以分别设置更多个驱动辊 6）支撑，其分别与两个成形辊 1 相接触，通过驱动辊 6 对成形辊 1 的辊身施加转矩，能够显著增大成形辊 1 的转动扭矩。

图 10 是本发明的另一个实施方式所涉及的轧制装置 1000 的示意图，是在板料从辊缝中经过并被轧制的过程中与板料经过的方向相垂直的方向上的截面示意图。

轧制装置 1000 在被轧制的板料 4 的进口和出口处各设置一排具有高度调整功能的柔性托料机构 7，其可以采用多点式托料机构、基于软轴的托料机构或多个浮动式托料单元对板料 4 的进口和出口处进行柔性托料。

图 11 是本发明的另一个实施方式所涉及的轧制装置 2000 的示意图，

是在板料从辊缝经过并被轧制的过程中与板料经过的方向相平行的方向上的截面示意图。

轧制装置 2000 在进口方向和出口方向上分别采用了多排具有高度调整功能的柔性托料机构 7。同样，可以采用多点式托料机构、基于软轴的托料机构或多个浮动式托料单元对进口和出口处的板料 4 进行柔性托料。

图 12 是本发明中所涉及的多点调形机构与多点支撑机构的结构例示意图。当然，本发明中所涉及的多点调形机构与多点支撑机构的结构并不局限于此。成形辊 1 被开口轴套 8 约束，轴套 8 嵌在摆角块 10 中；摆角块 10 与支架 11 利用销轴 9 连接，通过摆角块 10 的摆动可以保证成形辊 1 在调形时具有连续圆滑的挠曲；支架 11 与调整体 13 利用螺钉 12 连接，通过调形丝杆 14 的转动带动调整体 13 及支架 11 上下移动，从而实现支撑与调形功能。为了增加轴套 8 的耐磨性，轴套 8 可选用铜等滑动轴承用材料。为了减小摩擦可以在轴套 8 内添加润滑剂。多点调形机构 3 通过调形丝杆 14 的转动来控制成形辊 1 在被多点支撑机构 2a 支撑部位的挠度。使用多个多点调形机构 3 对成形辊 1 在轴向上进行多点控制，可以根据需要调整成形辊 1 的挠曲程度，并实现上成形辊 1a 和下成形辊 1b 之间辊缝在轴向非均匀分布。当然也可以在轴套 8 与成形辊 1 的接触面处布置油槽和油路。

图 13 是本发明中所涉及的多点调形机构与多点支撑机构的另一结构例示意图。当然，本发明中所涉及的多点调形机构与多点支撑机构的结构并不局限于此。成形辊 1 和两个驱动辊 6 被开口轴套 8 约束，轴套 8 嵌在摆角块 10 中；摆角块 10 与支架 11 利用销轴 9 连接，通过摆角块 10 的摆动可以保证成形辊 1 在调形时具有连续圆滑的挠曲；支架 11 与调整体 13 利用螺钉 12 连接，通过调形丝杆 14 的转动带动调整体 13 及支架 11 上下移动，从而实现支撑与调形功能。通过驱动辊 6 对成形辊 1 在辊身部位施加转矩，以增加成形辊 1 的转动扭矩。为了增加轴套 8 的耐磨性，轴套 8 可选用铜等滑动轴承用材料。为了减小摩擦可以在轴套 8 内添加润滑剂。多点调形机构 3 通过调形丝杆 14 的转动来控制成形辊 1 在被多点支撑机构 2a 支撑部位的挠度。使用多个多点调形机构 3 对成形辊 1 在轴向上进行多点控制，可以根据需要调整成形辊 1 的挠度，并实现上成形辊 1a 和下成形辊 1b 之间辊缝在轴向上非均匀分布。当然也可以在轴套 8 与驱动辊 6 和/或成形辊 1 的接触面处布置油槽和油路。另外，驱动辊的数量并不限于两个。

此外，本发明还提供一种利用以上轧制装置对板料 4 进行三维曲面成形的曲面轧制方法，其包括调形步骤和轧制步骤。在所述调形步骤中，上成形辊 1a 和/或下成形辊 1b 被多点支撑机构 2a 或整体支撑机构 2b 支撑，可通过多点调形机构 3 使上成形辊 1a 和/或下成形辊 1b 挠曲变形，并且使形成于上成形辊 1a 和下成形辊 1b 之间的辊缝非均匀分布；在所述轧制步骤中，板料 4 从所述辊缝中经过，上成形辊 1a 和/或下成形辊 1b 对板料 4 进行轧制成形。在该方法中，调形步骤可以在轧制步骤之前进行，也可以是调形步骤与轧制步骤同时进行，即在对板料 4 进行轧制的同时改变上成形辊 1a 和下成形辊 1b 的挠曲程度，并改变成形辊 1 之间的辊缝形状。根据该方法，能够简单、快速并且低成本地实现对板料 4 进行三维曲面成形或薄板轧制。此外，整体移位机构在成形前在不改变成形辊 1 挠曲的情况下调节辊缝值；或者整体移位机构在成形过程中且不改变成形辊 1 挠曲的情况下调节辊缝值。根据该方法，能够简单、快速并且低成本地实现薄板轧制或变截面板轧制。

以上结合附图和具体实施方式对本发明进行了详细描述。很明显，以上描述和附图中所示的内容均应被理解为是示例性的，而非对本发明的限制。对于本领域的技术人员来讲，显然可以在本发明的基础上对其进行各种变型或修改，这些变型或修改均应包含在本发明的范围内。

附图标记说明

- 1 成形辊
- 1a 上成形辊
- 1b 下成形辊
- 2a 多点支撑机构
- 2b 整体支撑机构
- 3 多点调形机构
- 4 板料
- 5 定心机构
- 6 驱动辊
- 7 柔性托料机构
- 8 轴套

9 销轴

10 摆角块

11 支架

12 螺钉

13 调整体

14 调形丝杆

100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 2000 轧制装置

权 利 要 求

1. 一种轧制装置，包括成形辊、支撑机构、调整机构和驱动机构，其特征在于：

所述成形辊包括上成形辊和下成形辊，其辊径小，易于弯曲变形；

所述支撑机构为多点支撑机构或整体支撑机构，对所述成形辊进行支撑；

所述调整机构为多点调形机构和/或整体移位机构，可对所述成形辊的辊形和/或相对高度进行调整；

所述驱动机构可对所述上成形辊和/或下成形辊的一端或两端施加转矩，使所述上成形辊和/或下成形辊旋转，进而使板料从所述上成形辊和所述下成形辊之间的辊缝中经过并被轧制成形。

2. 根据权利要求 1 所述的轧制装置，其特征在于：

所述成形辊是母线为直线或曲线的旋转体；

所述上成形辊和下成形辊各为一个或多个。

3. 根据权利要求 1 所述的轧制装置，其特征在于：

所述上成形辊和/或所述下成形辊由两段辊构成，所述两段辊之间采用异向异速、异向同速、同向异速或同向同速方式旋转。

4. 根据权利要求 3 所述的轧制装置，其特征在于：

在所述两段辊之间设置定心机构，所述定心机构用于固定所述板料上的一个点，使所述板料不能整体移动，而只能围绕该点旋转。

5. 根据权利要求 1 所述的轧制装置，其特征在于：

所述调整机构在所述板料从所述辊缝中经过并被轧制成形前根据需要改变所述成形辊的挠曲程度或相对高度；或者在所述板料从所述辊缝中经过并被轧制的过程中根据需要实时改变所述成形辊的挠曲程度或相对高度。

6. 根据权利要求 1 所述的轧制装置，其特征在于：

所述整体支撑机构为柔性支撑机构，对所述成形辊进行全长式支撑，所述柔性支撑机构的截面尺寸大于所述成形辊的截面尺寸，但能够产生挠曲变形；

所述调整机构为多点调形机构，通过所述柔性支撑机构对所述成形辊进行多点式调形，或者进一步包括整体移位机构，对所述成形辊的相对高度进行调整。

7. 根据权利要求 1 所述的轧制装置，其特征在于：

所述整体支撑机构为刚性支撑机构，对所述成形辊进行全长式支撑，所述刚性支撑机构的截面尺寸远大于所述成形辊的截面尺寸，所述刚性支撑机构在轧制过程中不产生挠曲变形，或产生很小的挠曲变形；

所述调整机构为整体移位机构，对所述成形辊的相对高度进行调整。

8. 根据权利要求 1 所述的轧制装置，其特征在于：

所述整体支撑机构与所述成形辊面接触并滑动配合，并在所述整体支撑机构与所述成形辊的接触面上设置油槽，另外，在所述整体支撑机构内设置一个或多个从外部通向接触面的油路。

9. 根据权利要求 1 所述的轧制装置，其特征在于：

所述驱动机构还包括至少一个驱动辊，并通过所述驱动辊对所述成形辊进行驱动，所述驱动辊位于所述支撑机构与所述成形辊之间，所述支撑机构与所述驱动辊面接触并滑动配合，所述驱动辊与所述成形辊为线接触并滚动配合。

10. 根据权利要求 1 所述的轧制装置，其特征在于：

还具有用于对成形前后的所述板料进行支撑的柔性托料机构，所述柔性托料机构设置于沿板料行进方向所述成形辊之前和/或所述成形辊之后。

11. 根据权利要求 10 所述的轧制装置，其特征在于：

所述柔性托料机构为具有高度调整功能的多点式托料机构、基于软轴的托料机构或多个浮动托料单元中的任意一种。

12. 一种利用根据权利要求 1 至 11 之一所述的轧制装置进行板料轧制的轧制方法，其特征在于：

包括调整步骤和轧制步骤，

在所述调整步骤中，所述调整机构调整所述上成形辊和/或下成形辊的辊形或相对高度，使形成于所述上成形辊和下成形辊之间的辊缝非均匀分布或均匀分布；

在所述轧制步骤中，板料从所述辊缝中经过，所述上成形辊和/或下成

形辊对板料进行轧制。

13. 根据权利要求 12 所述的轧制方法，其特征在于：

在所述轧制步骤之前进行所述调整步骤，或所述调整步骤与所述轧制步骤同时进行。

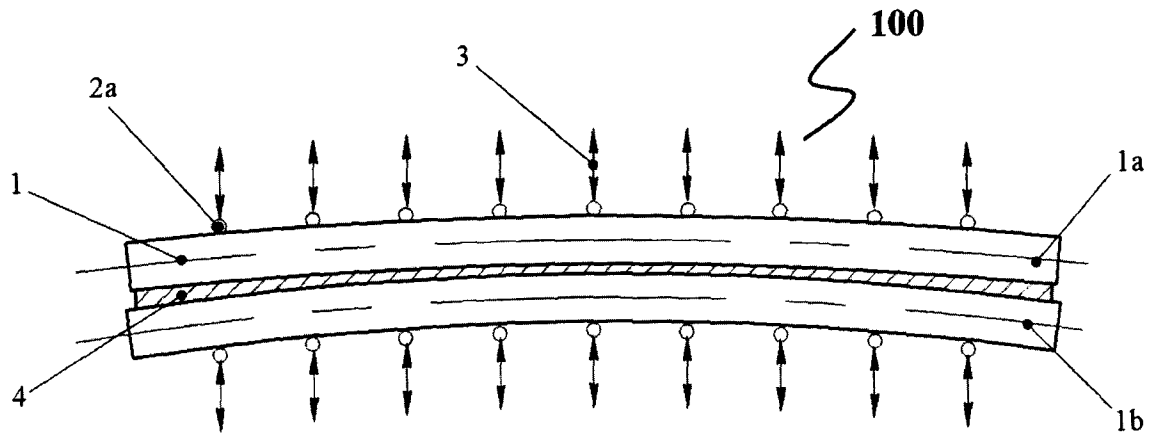


图 1

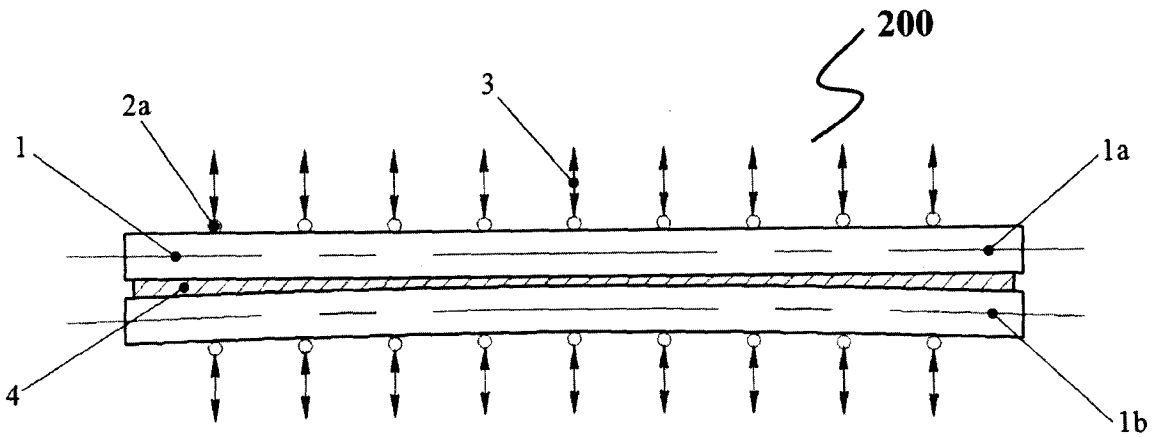


图 2

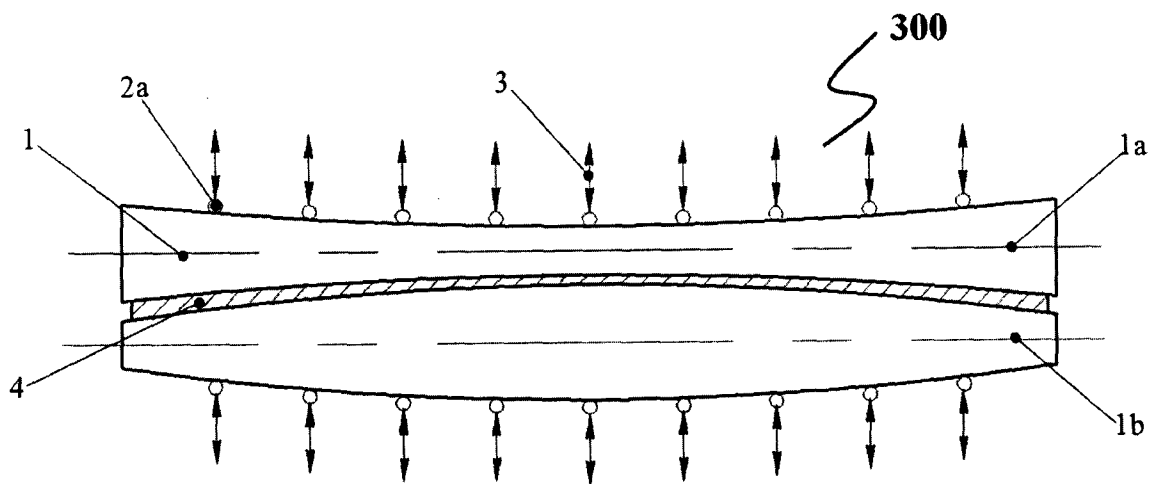


图 3

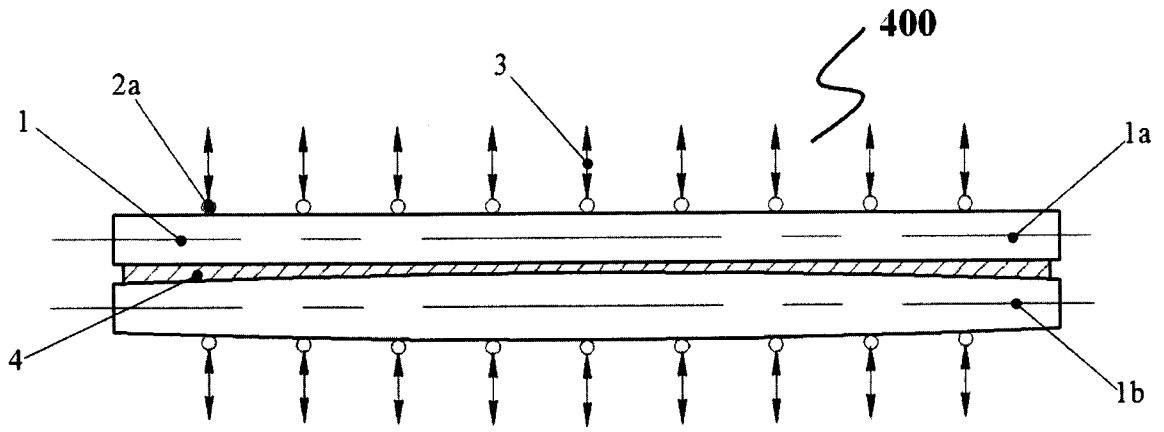


图 4

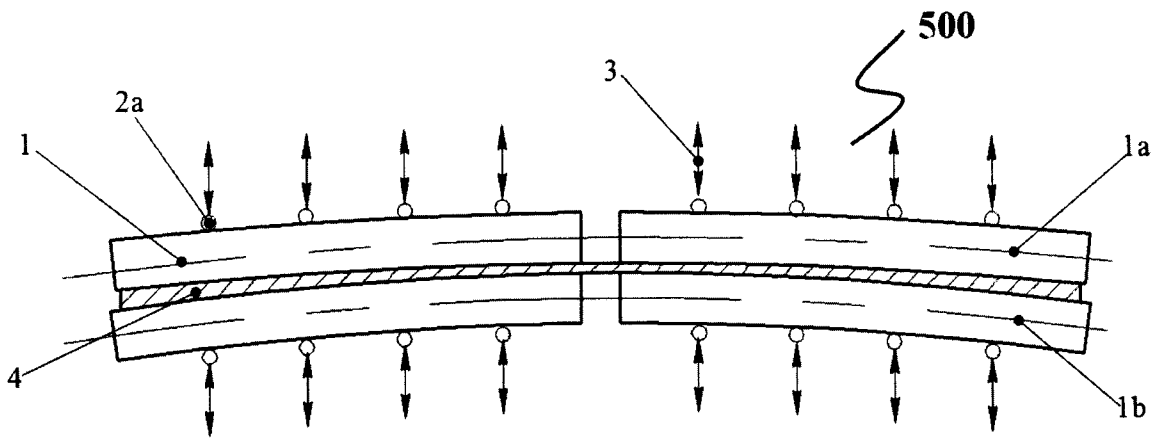


图 5

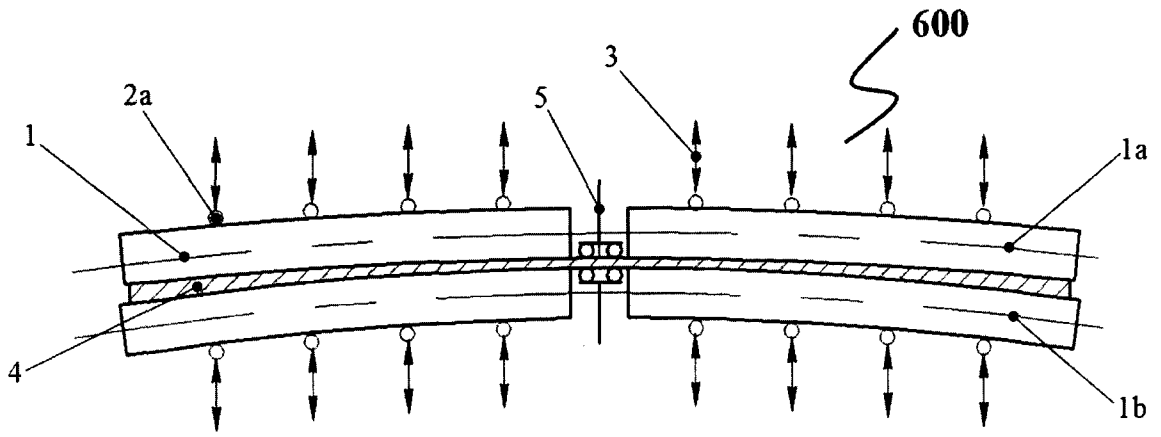


图 6

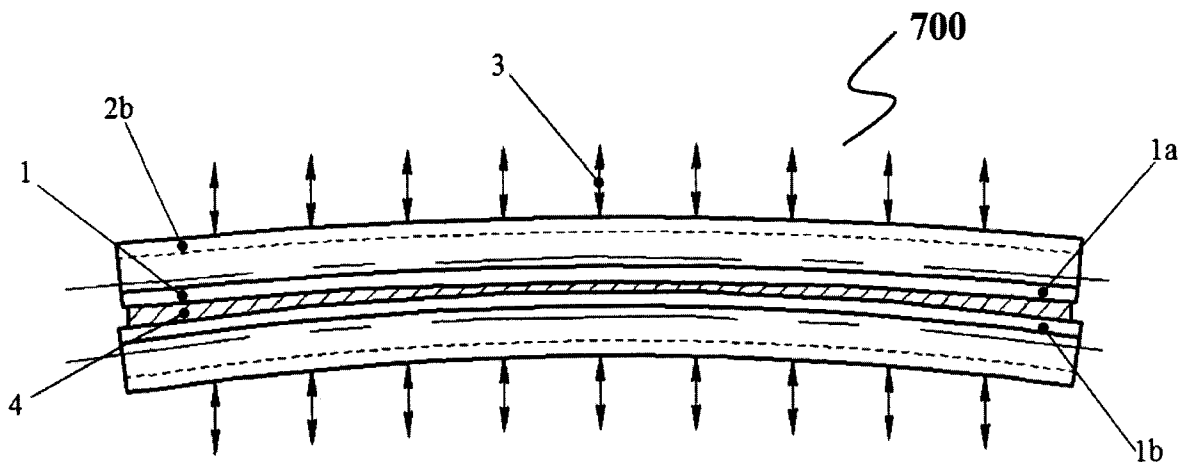


图 7

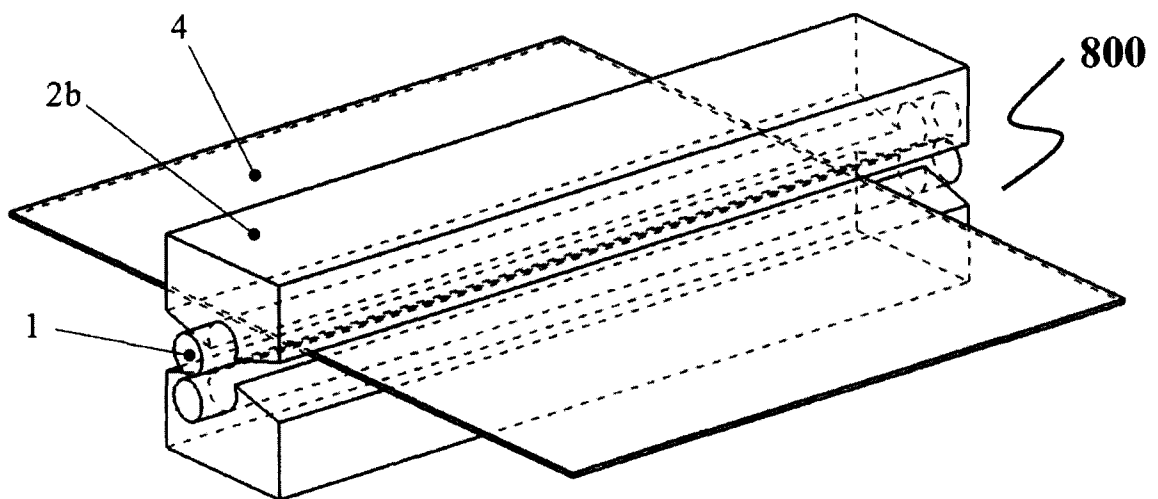


图 8

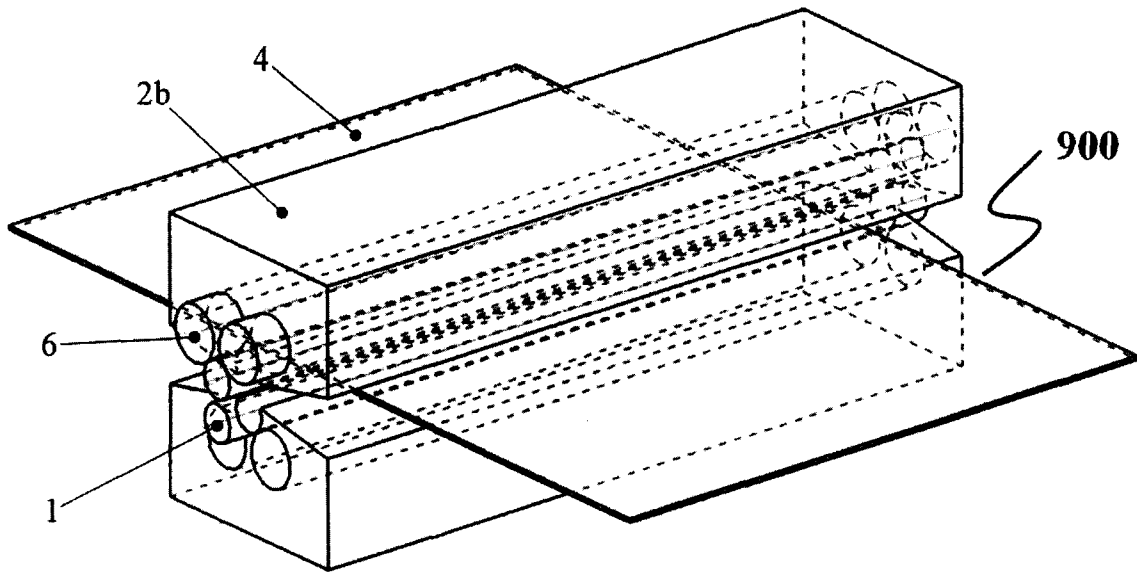


图 9

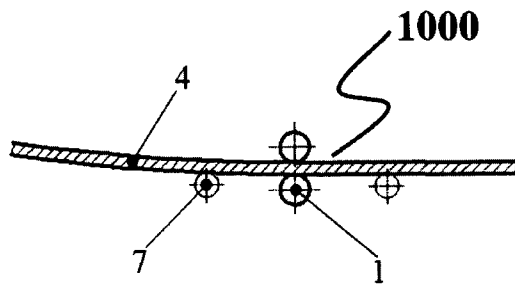


图 10

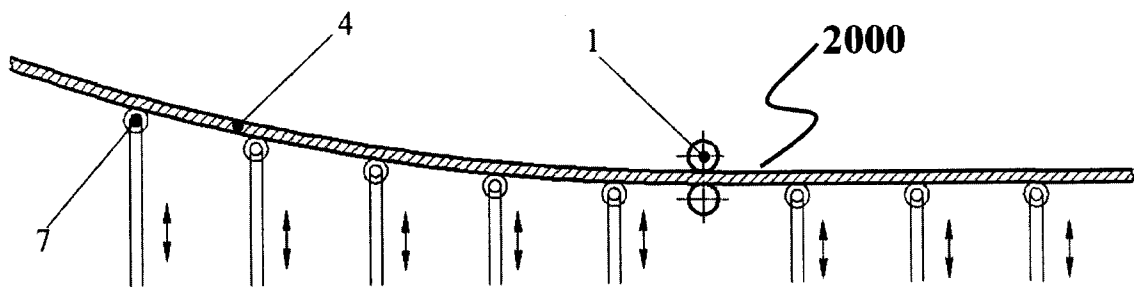


图 11

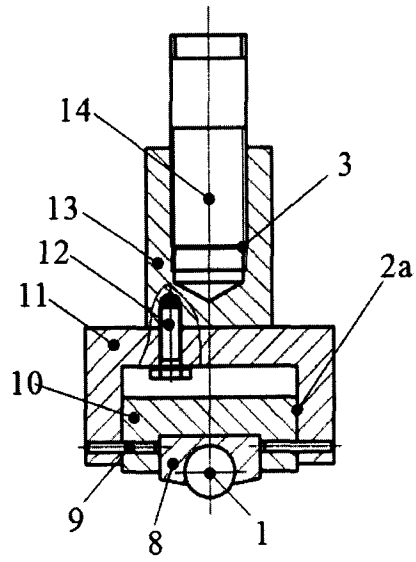


图 12

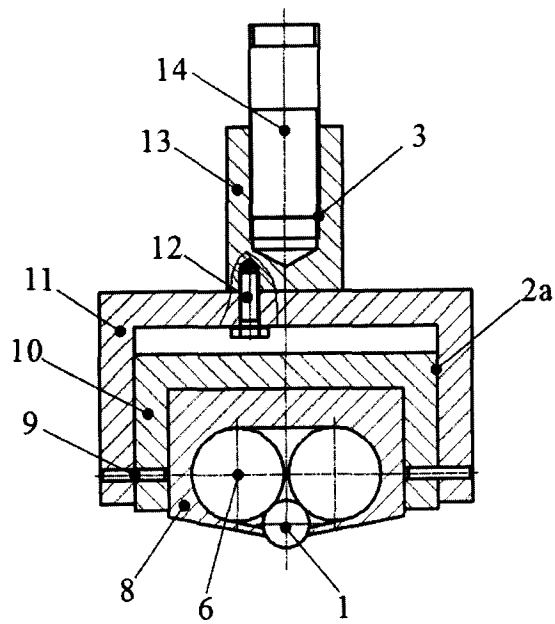


图 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/084643

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

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: B21B1/-, B21B 27/-, B21B 13/-, B21B 29/-, B21B 31/-

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, CNKI, CNPAT: roll+, support+, adjust+, driv+, height, lift+, curved w surface, soft, flexible, gap

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	CN 102744253 A (UNIV JILIN) 24 October 2012 (24.10.2012) see description, paragraph [0005] to [0017] and figures 1-3	1,2,5,7,8,9,12,13
P,Y		3,4,6,10,11
Y	CN 100999000 A (UNIV JILIN) 18 July 2007 (18.07.2007) see description, page 1, line 11 to page 2, line 2 and figures 1 to 9	3,4
Y	US 3429166 A (W. A. Baker et al.) 25 February 1969 (25.02.1969) see description, column 3, line 1 to line 7 and figures 1 to 7	6
Y	CN 1915550 A (UNIV JILIN) 21 February 2007 (21.02.2007) see description, page 1, line 14 to page 3, line 12 and figure 1	6
P,Y	CN 102773269 A (GUANGXI LIUZHOU YINHAI ALUMINUM CORP.) 14 November 2012 (14.11.2012) see description, paragraph [0018] and figure 2	10,11

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&”document member of the same patent family</p>
---	--

Date of the actual completion of the international search
07 January 2013 (07.01.2013)

Date of mailing of the international search report
14 February 2013 (14.02.2013)

Name and mailing address of the ISA
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

LI, Xiaoli

Telephone No. (86-10) **62085373**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2012/084643

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 1163315 C (ZHENG, Hongzhuan et al.) 25 August 2004 (25.08.2004) see the whole document	1-13
A	CN 2518613 Y (SHI, Xi) 30 October 2002 (30.10.2002) see the whole document	1-13
A	JP 57195519 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD et al.) 01 December 1982 (01.12.1982) see the whole document	1-13
A	EP 1074315 A2 (ACHENBACH BUSCHHUETTEN GMBH) 07 February 2001 (07.02.2001) see the whole document	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2012/084643

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102744253 A	24.10.2012	CN 102581005 A	18.07.2012
CN 100999000 A	18.07.2007	WO 2007095843 A	30.08.2007
		EP 1987898 A	05.11.2008
		KR 20080103968 A	28.11.2008
		US 2009107199 A	30.04.2009
		JP 2009527393 A	30.07.2009
US 3429166 A	25.02.1969	DE 3724168 A1	02.02.1989
		JP 1031506 A	01.02.1989
CN 1915550 A	21.02.2007	None	
CN 102773269 A	14.11.2012	None	
CN 1163315 C	25.08.2004	None	
CN 2518613 Y	30.10.2002	None	
JP 57195519 A	01.12.1982	None	
EP 1074315 A2	07.02.2001	US 6314782 B1	13.11.2001
		DE 10036564 A1	22.02.2001
		JP 2001071006 A	21.03.2001
		ES 2245917 T	01.02.2006

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/084643

Continuation of the second sheet A.

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER:

B21B 1/22 (2006.01) i

B21B 27/02 (2006.01) i

B21B 13/00 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2012/084643

A. 主题的分类

参见附加页

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: B21B1/-, B21B27/-, B21B13/-, B21B29/-, B21B31/-

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, CNKI, CNPAT: 轧制, 轧辊, 支撑, 调整, 调节, 驱动, 高度, 曲面, 柔性, 辊缝, roll+, support+, adjust+, driv+, height, lift+, curved w surface, soft, flexible, gap

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
P,X	CN102744253A (吉林大学) 24.10 月 2012 (24.10.2012) 参见说明书第 [0005]-[0017]段, 附图 1-3	1,2,5,7,8,9,12,13
P,Y		3,4,6,10,11
Y	CN100999000A (吉林大学) 18.07 月 2007 (18.07.2007) 参见说明书第 1 页第 11 行至第 2 页第 2 行, 附图 1-9	3,4
Y	US3429166A (W.A.Baker et al.) 25.02 月 1969 (25.02.1969) 参见说明书第 3 栏第 1 行至第 57 行, 附图 1-7	6
Y	CN1915550A (吉林大学) 21.02 月 2007 (21.02.2007) 参见说明书第 1 页第 14 行至第 3 页第 12 行, 附图 1	6
P,Y	CN102773269A (广西柳州银海铝业股份有限公司) 14.11 月 2012 (14.11.2012) 参见说明书第[0018]段, 附图 2	10,11

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
07.01 月 2013 (07.01.2013)

国际检索报告邮寄日期
14.2 月 2013 (14.02.2013)

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
李晓丽
电话号码: (86-10) 62085373

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	CN1163315C (郑红专等) 25.08 月 2004 (25.08.2004) 参见全文	1-13
A	CN2518613Y (史习) 30.10 月 2002 (30.10.2002) 参见全文	1-13
A	JP57195519A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD et al.) 01.12 月 1982 (01.12.1982) 参见全文	1-13
A	EP1074315A2 (ACHENBACH BUSCHHUETTEN GMBH) 07.02 月 2001 (07.02.2001) 参见全文	1-13

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/084643

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN102744253A	24.10.2012	CN102581005A	18.07.2012
CN100999000A	18.07.2007	WO2007095843A	30.08.2007
		EP1987898A	05.11.2008
		KR20080103968A	28.11.2008
		US2009107199A	30.04.2009
		JP2009527393A	30.07.2009
US3429166A	25.02.1969	DE3724168A1	02.02.1989
		JP1031506A	01.02.1989
CN1915550A	21.02.2007	无	
CN102773269A	14.11.2012	无	
CN1163315C	25.08.2004	无	
CN2518613Y	30.10.2002	无	
JP57195519A	01.12.1982	无	
EP1074315A2	07.02.2001	US6314782B1	13.11.2001
		DE10036564A1	22.02.2001
		JP2001071006A	21.03.2001
		ES2245917T	01.02.2006

续：第 2 页 A：主题的分类

B21B1/22 (2006.01) i

B21B27/02 (2006.01) i

B21B13/00 (2006.01) i