

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B21D 5/04 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200680021146.8

[45] 授权公告日 2010年1月27日

[11] 授权公告号 CN 100584479C

[22] 申请日 2006.6.9

[21] 申请号 200680021146.8

[30] 优先权

[32] 2005.6.13 [33] US [31] 11/150,904

[86] 国际申请 PCT/US2006/022562 2006.6.9

[87] 国际公布 WO2006/138179 英 2006.12.28

[85] 进入国家阶段日期 2007.12.13

[73] 专利权人 沙普公司

地址 美国密执安州

[72] 发明人 布鲁斯·W·莱昂斯

布莱恩·E·古尔德

詹姆斯·H·多德

理查德·D·海因茨

[56] 参考文献

US4910984A 1990.3.27

US1807847A 1931.6.2

US4893489A 1999.1.16

US3076491A 1963.2.5

USUS5305625A 1994.4.26

US6820451B2 2004.11.23

审查员 许翰

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 刘志强

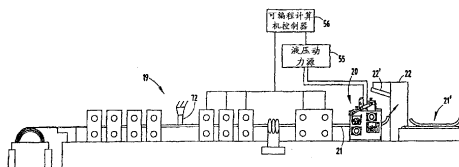
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 6 页

[54] 发明名称

带有快速调整弯曲线段的辊轧成形装置

[57] 摘要

计算机控制的辊轧成形装置(19)用于在辊轧成形期间对连续杆“快速地”提供重复图案的不同纵向形状。在辊轧成形装置上的弯曲线段(20)包括沿着线性水平面与连续杆(21)切向接合的主弯曲线段和用来在部分地围绕主弯曲线段的下游侧的一段距离上偏压连续杆抵靠着主弯曲线段(62)以形成弯曲的附件(35, 61)。另外,致动器(50)使附件至少部分地围绕主弯曲线段的下游侧在至少第一和第二位置之间可调节地移动,用来将不同的纵向形状赋予连续杆。在一个成形中,辊轧成形装置也包括协同的切断装置(22),从而当与保险杠杆段(21)分离时,单个杆段的端部具有比它们中央部分更大的弯曲。



1. 一种设备，其包括：

辊轧成形装置，其用于将材料板辊轧成形为具有纵向线性水平面的连续杆，所述连续杆具有第一表面和相对的第二表面；以及

弯曲线，其与所述线性水平面在一条直线上并且用来将纵向形状形成所述连续杆；所述弯曲线包括沿着所述线性水平面与所述连续杆切向地接合的主弯曲线和用来在部分地围绕所述主弯曲线的下游侧的一段距离上将所述连续杆保持紧紧抵靠着所述主弯曲线以形成弯曲的附件，并且还包括致动器，该致动器用来使所述附件至少部分地围绕在至少第一位置和第二位置之间的所述主弯曲线的下游侧可调整地移动，以至少将第一和第二不同纵向形状分别赋予所述连续杆，所述弯曲线包括支撑用于所述主弯曲线的主轴的固定侧板，所述附件包括支撑保持辊的倒置 U 形副框架，所述副框架包括绕所述主轴转动并且在一端具有所述保持辊的支脚，所述致动器与所述副框架可操作地相连。

2. 根据权利要求 1 所述的设备，其包括控制器，该控制器可操作地连接到所述辊轧成形装置和所述致动器，用于以协同方式控制所述辊轧成形装置和所述致动器的操作，从而在所述连续杆上赋予间隔均匀的一系列重复的不同弯曲。

3. 根据权利要求 2 所述的设备，其中所述控制器被编程以使所述致动器反复地运动以形成重复图案，其中所述第一纵向形状为线性的，并且第二纵向形状为非线性的。

4. 根据权利要求 2 所述的设备，其中所述控制器被编程以使所述致动器反复地移动以形成重复图案，其中所述第一纵向形状限定了第一半径，并且所述第二纵向形状限定了与第一半径不同的第二半径。

5. 根据权利要求 1 所述的设备，其中所述附件绕着枢轴转动，该枢轴定位在所述主弯曲线的旋转轴上。

6. 根据权利要求 1 所述的设备，其中所述附件包括保持辊，该保持辊与所述连续杆切向地接合并且按压所述连续杆抵靠着所述主弯曲线

辊，所述附件被支撑而沿着弧形路径运动，该弧形路径限定了位于所述连续杆一侧的轴，该所述连续杆一侧与所述主弯曲辊的轴所在的一侧相同。

7. 根据权利要求 1 所述的设备，其中所述主弯曲辊在第一轴上转动；所述附件安装在所述弯曲线用于绕着所述主弯曲辊的轴进行角度调整。

8. 根据权利要求 1 所述的设备，其中所述致动器在所述连续杆上形成重复图案，该重复图案包括所述第一和第二纵向形状，并且包括刀具，其被构造成且用于将所述连续杆分成单个保险杆段，所述第一和第二不同纵向形状沿着所述单个保险杆段的长度位于预定的对称位置处。

9. 根据权利要求 8 所述的设备，其包括控制器，该控制器可操作地连接到所述辊成形装置、所述致动器和所述刀具；在所述辊轧成形机对所述连续杆进行辊轧的同时，所述控制器被编程以自动地改变所述附件的位置以重复选择地改变赋予所述连续杆的弯曲，所述控制器还被编程以选择性地操作所述刀具以将所述连续杆切成杆段，从而每个连续的杆段关于在其纵向中点处平分所述杆段的垂直平面是对称的。

带有快速调整弯曲站的辊轧成形装置

技术领域

本发明涉及一种辊轧成形装置，其带有将多个弯曲（即不同的纵向曲率）赋予辊轧成形杆的弯曲站。

背景技术

最近辊轧成形的保险杠杆在车辆保险杠系统中得到了广泛接受，因为它们的低成本和高尺寸精度和可重复性。它们的流行由于在辊轧成形杆部分中弯曲（即提供纵向弯曲）以提供更好空气动力学外形的性能而增加。例如在 Sturuss5,092,512 中披露了一种用于辊轧成形纵向恒定的弯曲杆的方法。

车辆保险杠的空气动力学外形通常通过从所述保险杠杆的中央以增加的速率向后在保险杠的端部处形成前表面的部分。这通常由在保险杠杆上的辅助操作完成。用来完成这些的示例性现有技术的辅助操作在 Sturuss5,092,512 中示出（其披露了管状杆的变形/压垮端），并且在 Sturuss6,240,820 中示出（其披露了杆和连接支架的切割端），在 Heatherington6,318,775 中示出（其披露了端部连接的模制元件）；在 McKeon6,349,521（其披露了再成形的管状杆），在 Weykamp6,695,368 和 Reiffer6,042,163 中示出（其披露了端部连接的金属支架）。然而，辅助操作增加了成本、提高了尺寸变化性以及增加了处理期间的存货，并且表现出质量问题。理想的是消除了需要形成具有向后增加弯曲的保险杠端部的辅助操作。同时，车辆制造商想维持低成本以及提供保险杠杆设计的灵活性。因此，存在矛盾的要求，这样留出本发明改进的空间和需要。

已知提供用于弯曲和辊轧成形设备的计算机控制。参见 Berne4,796,449, Kitsukawa4,624,121 和 Foster3,906,765。还已知其中

形成具有多半径的保险杠杆。例如，参见 Levy6,386,011 和日本专利文件 JP61-17576。另外，已知通过接合管使管和杆绕着盘状心轴的弧形外表面弯曲以将管部分地缠绕在心轴周围，直到发生所需的永久变形。例如，参见 Miller1,533,443 和 Sutton5,187,963。但是，重要的是用于现代车辆的保险杠杆表现出大量难点，因为它们相对较大的横截面尺寸和非圆形横截面形状、所使用的高强度材料、车辆制造商的非常严格的尺寸和误差要求、车辆制造工厂的成本竞争以及现代辊轧成形线运行的高速。

要注意的是，在辊轧成形设备上的现有弯曲机构通常制成可调整的。例如，Sturuss5,092,512 披露了一种手动可调整的弯曲线站。（参见 Sturuss5,092,512 中的图 10-11 以及第 6 列第 1-9 行）。然而，即使弯曲线站是可调整的，不是必然意味着装置能够制造具有多半径弯曲的杆。例如，由于在 Sturuss5,092,512 中的弯曲线站可手动地调整，作为实际问题，不能足够快地调整以允许在单个车辆保险杠杆部分中形成均匀间隔的不同弯曲。要注意的是，保险杠杆通常仅仅大约 4-5 英尺长，并且辊轧成形的线速可达到 4000-5000 英尺/小时，从而弯曲的任何变化必须相对快速且大量重复地完成。确切地，不同的纵向弯曲不能通过手动的方式沿着连续杆的长度统一地重复，并且还不能在使用慢动作自动操作装置的高速辊轧成形操作中多产且高效地进行。因此，存在着对于能沿着其长度“快速地”制造具有不同半径的辊轧成形杆（换句话说作为辊轧成形处理的一部分同步地）的方法和辊轧成形装置的需求，其中所述方法和装置不需要大量的辅助操作（或至少它们需要较少的辅助处理），例如切割、固定、焊接、辅助成形和/或支架的后辊轧成形连接。

Renzulla 专利 6,820,451 披露一种动力调整弯曲线站。作为最好的理解，Renzulla 专利 6,820,451 披露了一种用于辊轧成形装置的可调整弯曲线站，其中上游辊 16 被可调整支架的可调整组件 14 跟随，组件 14 结合有主弯曲辊 18、形成弯曲机构的第一部分（用于弯曲的粗调整）的可调整按压辊 20 以及形成第二部分（用于弯曲的精细调整）的辅助

辊 22 (参见 Renzzulla 专利 6,820,451 中第 14 列中的第 20-22 行)。在 Renzzulla 专利 6,820,451 中的下主辊 18 (即弯曲杆的下游/凸起侧上的辊) 优选位于辊轧成形的杆的线性水平面上方 (参见图 1, “挠曲辊 18 在竖直方向上高于线性水平面”, 参见第 10 列第 65 行到第 11 列第 1 行)。第二辊 20 (即在弯曲辊的凹侧上的辊) 被支承用来绕着第一辊的轴 (杆 90) 可调整地弧形运动 (参见图 15-16) 到用来将压力处于连续辊轧成形杆上的不同调整位置。杆的实际挠曲在辊 18/20 的上游的位置 143 处发生。(参见第 12 列第 45-46 行)。控制组件 130 用来使辊 20 沿着其调整弧形路径移动。(参见第 8 列第 62 行以及图 1-2)。辅助支架组件 110 被定位成调整在主支架组件 14 上的辊 22, 并且通过调整组件 137 的操作可调整。该专利指出既可进行“快速地”调整 (参见第 14 列第 4 行) 又可以对主组件和辅助组件分别进行粗调整和精细调整。(参见第 14 列第 22 行)。

尽管在 Renzzulla 专利 6,820,451 中披露的设备显然可在辊轧成形装置运行的同时进行动力调整, 本发明人在 Renzzulla 专利 6,820,451 中没有发现以下教导或建议, 即提供控制/定时调整功能以及协同控制功能, 用于重复地调整设备以在单个保险杠段的长度 (即沿着辊轧成形连续杆的长度所测量的大约 4-5 英尺的范围内) 的范围内并沿着该长度的所选相对位置处提供一系列重复的不同弯曲 (即不同半径)。另外, 在 Renzzulla 专利 6,820,451 中没有教导使用计算机控制的弯曲装置形成多弯曲杆, 该弯曲装置与协同的计算机控制的切断装置相连, 该切断装置用于在与特定弯曲区域相关的特定位置处将单个保险杠杆部分从连续杆上切掉。另外, 基于由图 1-2 建议的螺纹密度 (也基于在 Renzzulla 专利 6,820,451 中没有关于自动操作“循环”调整的任何公开内容), 看上去在 Renzzulla 专利 6,820,451 中的装置也受到手动调整弯曲站的问题的困扰, 即不能足够快地调整以沿着连续辊轧成形杆在 4-5 英尺的范围内形成多个弯曲, 假定在辊轧成形机正常相对快速的线速的情况下。

当沿着连续杆提供紧弯曲 (即具有小半径的弯曲) 时, 在 Renzzulla

专利 6,820,451 中的弯曲站中潜在地存在另一个基本问题。Renzzulla 专利 6,820,451 涉及弯曲站，其中第一相对固定（主）成形辊 18 被定位在连续杆的线性水平面上方（参见第 10 列第 65 行到第 11 列第 1 行），以使连续杆从其线性水平面变形，并且公开了第二可动/可调整按压辊 20，其绕着第一相对固定（主）辊 18 的轴沿着弧形路线可调整，以便使弯曲力处于在主辊 18 前方（上游）的位置 143 处...，上游位置 143 通常处于主辊 18 的上游和下游支撑辊 16 之间。（参见图 16 和第 12 列第 45 - 46 行）。当 Renzzulla 的弯曲机构被调整以形成更紧的弯曲（即更小半径的弯曲）。弯曲的位置 143 潜在地进一步向上游并且远离主辊 18 地运动。通过使杆在未支撑的上游位置 143 处发生弯曲和变形，杆壁有效地以非控制方式弯曲。这样使得很难控制扭曲和曲折前进，难以控制不需要的缠绕和偏移，还难以控制尺寸变化。这些变量组合在一起并且产生杆和杆壁上的变形的不可预测性。换句话说，当未支撑距离增加时（即当形成较紧弯曲时），杆壁的非控制运动和变形的问题变得越严重...，潜在地形成尺寸和质量问题。组合这样的问题在于辊 16 的直径使辊 16 远离辊 18 和 20 定位...，这样导致辊 16 和 18 抵靠杆的接触点间隔相对较大距离，该距离基本上等于辊 18 和 20 在其上旋转的轴之间的距离。这样大的未支撑距离允许辊轧成形杆的壁在没有支撑的区域中发生变形时非控制地偏移和弯曲。

由此，需要具有上述优点以及解决上述问题的系统

发明内容

在本发明的一个方面中，一设备包括用于将材料板辊轧成形为具有纵向线性水平面的连续杆的辊轧成形装置，所述连续杆具有第一表面和相对的第二表面；所述装置还包括弯曲站，其与所述线性水平面在一条直线上并且用来在所述连续杆上形成纵向形状。所述弯曲站包括沿着所述线性水平面与所述连续杆切向地接合的主弯曲辊和用来在部分地围绕所述主弯曲辊的下游侧的一段距离上保持所述连续杆紧紧抵靠着所述主弯曲辊以形成弯曲的附件。所述装置还包括致动器，该

致动器用来使附件至少部分地围绕在第一和第二位置之间的所述主弯曲辊的下游侧移动，以分别将至少第一和第二不同纵向形状赋予所述连续杆。

在本发明的另一个方面，一装置包括辊成形装置，其用于将材料板辊轧成形为具有线性水平面的连续杆，所述连续杆具有第一表面和相对的第二表面。弯曲线与所述辊轧装置在一条直线上并且位于所述辊轧装置的下游，并且用来使连续杆形成纵向形状。所述弯曲线包括第一辊和与所述第一辊相对的第二辊，该第二辊与所述第一辊相对以将所述连续杆咬合在其间，并且包括用于可控制地调整所述第二辊的位置的机构。在辊轧成形所述连续杆时，所述第一辊被定位成与所述连续杆的第一表面切向地接合并且保持在相对固定的位置。所述第二辊被定位成与所述连续杆的所述第二表面切向地接合。所述第一辊限定第一旋转轴，所述第二辊可绕着可调整轴沿着弧形路线被所述机构移动，所述可调整轴位于所述连续杆的与所述第一轴相同的一侧并且处于所述第一轴或所述第一轴的上游处，从而当调整时，所述第二辊朝向相对于所述第一辊更下游的位置移动。

在本发明的另一个方面中，一设备其包括：弯曲装置，其包括用来支撑辊的轴，该辊用来使连续杆形成弯曲；附件可操作地安装到所述轴中的一个固定轴上，所述附件支撑使所述连续杆形成弯曲的所述辊中的至少一个特定轴。自动操作的调整装置用来重复且准确地调整所述附件的角度位置以在所述连续杆上形成纵向形状的重复图案，包括使所述特定一个辊朝向相对于另一个辊的不同下游位置自动地移动以改变赋予给所述连续杆的弯曲。

在本发明的另一个方面中，一装置包括弯曲装置，其具有与连续杆切向接合的主弯曲辊。相对的保持辊可调整到在所述主弯曲辊的下游的不同位置并且保持所述连续杆抵靠着所述主弯曲辊，以将所需弯曲赋予所述连续杆。至少一个稳定辊在所述主弯曲辊的上游切向地接合所述连续杆。第一、第二和第三驱动马达分别驱动所述主弯曲辊、所述保持辊和所述稳定辊。控制器独立地控制所述第一、第二和第三

辊中的每个的速度，以控制和管理在所述弯车站中的所述连续杆上的应力，以便形成所述连续杆的更一致弯曲形状。

在本发明的另一个方面中，一方法包括以下步骤：提供具有至少80KSI的抗拉强度的高强度材料板；提供能以至少大约900英尺/小时的速度对所述材料板进行成形的辊轧成形装置，所述辊轧成形装置包括可调整弯车站、致动器和控制器，该控制器与所述可调整弯车站和致动器相连以自动且快速地调整所述弯车站以形成不同弯曲半径；以及将所述材料板辊轧成形以形成具有连续截面的连续杆，同时在辊轧成形结束同时或者附近，继续且重复地赋予不同弯曲，同时以至少大约900英尺/小时的线速进行所述辊轧成形。

本发明装置涉及弯车站，其中辊轧成形连续杆被第一成形辊接收并且与第一成形辊切向地接合，然后绕着固定辊拉动或“缠绕”连续杆，通过绕着主辊的下游侧圆周地移动夹持点，直到连续杆取得足够的永久变形以将保持所需弯曲量。本发明装置关注于主辊在切向位置处夹持连续杆，主辊切向地与连续杆的水平面在一条直线上。本发明装置提供构件，当连续杆连续切向/圆周方向地接合主辊时，该构件用来将连续杆局部围绕在主辊的下游的固定辊周围，在连续杆的弯曲功能的任何调整期间，咬合点围绕着固定辊朝向主辊的下游侧沿着圆周方向运动。

研究以下的说明、权利要求和附图将理解和认识到本发明的这些以及其它方面、目标和特征。

附图说明

图1为包括实现本发明的弯车站和弯曲控制器的辊轧成形机。

图2-2A为沿着其长度具有不同弯曲并由图1的辊轧成形机制成的示例性杆。

图3为图1的弯车站的透视图。

图4为与图3类似的透视图，但是仅仅示出了图3的弯车站的四个主辊。

图 5-8 为图 3 的弯车站的侧面、顶面、后面(下游侧)和前面(上游侧)。

图 9-9A 为图 4 的四个主辊的侧视图,图 9 示出了定位成通过线性杆部分的辊,图 9A 示出了定位成形成弯曲杆的辊。

图 10-11 为图 3 的弯车站的侧视图,图 10 示出了邻近于用来在连续杆中形成紧弯曲(具有小半径)的位置的弯车站,图 11 示出了邻近于用来在连续杆中形成较浅弯曲(具有较大直径)的位置的弯车站。

具体实施方式

本发明的辊轧成形机装置 19 (图 1) 用于形成辊轧成形的车辆保险杠 21' (这里也称为“保险杠杆段”或“加强杆”), 其具有恒定的横截面形状以及一致的尺寸形状,但是具有在弯车站 20 处形成的不同纵向曲率。弯车站 20 布置成与辊轧成形装置 19 在一条直线上并且在辊轧成形装置 19 的出口端。辊轧成形装置 19 的辊轧成形部分与 Sturrs 的 5, 092, 512 中的图 4 示出的辊轧成形部分不同,并且 Sturrs 的 5, 092, 512 专利的教导整个合并在此。本发明的弯车站 20 包括由计算机控制并且自动化操作以及布置成允许快速准确调整的多辊系统,允许在辊轧成形处理期间重复变化地进行弯曲操作,以便作为辊轧成形处理的整体一部分沿着杆段的长度形成均匀且不同的弯曲半径。协同/定时切断装置 22 可操作地连接到计算机控制并且用于将连续杆 21 切断成用于车辆保险杠系统的保险杠杆段 21'。通过基于部分位置控制施加到杆 21 上的弯曲的长度和时间,例如,单独的保险杠杆 21' 可设有具有增大的弯曲程度(即在挡泥板处弯曲更大)的端部分和具有减小的弯曲程度(即在散热器/隔栅区域上弯曲更小)的中央部分。认识到当使用相同的辊和使用相同的保险杠部分以及仅仅是弯曲变化的情况下,从一个杆轮廓到另一个杆轮廓的变化可通过计算机控制“快速地”完成,由此消除了工具转化时间,消除了装配时间,以及消除了“起动车”时间 (scrap)。本发明的弯车站被示出与“C”形杆相连,但是认识到还可以使用“W”形杆部分,或“D”或“B”形杆,或用来制造其它杆部

分。

所示的辊轧成形段杆 21' (图 2) 为 C 形, 并且包括具有半径 R1 的端部分 21A 和 21B 以及为线性的 (图 2) (即半径等于无穷大) 或具有不同的较长半径 R2 (图 2A) 的中央部分 21C, 并且具有连接中央部分和端部分的过渡区域 21D 和 21E。在实际的杆 21' 中, 半径 R1 和 R2 可以不像图 2 和 2A 所示的那些半径完全地不同, 但是示例示出了本发明装置的性能。同样, 认识到弯曲的半径可制成沿着杆 21' 的整个长度恒定地变化 (即中央部分可以不具有单一连续半径 R2), 和/或将存在连接杆的中央和端部的多个“混合”过渡区域, 和/或中央部分可为线性 (或甚至相反地弯曲)。认识到本发明的保险杠杆部分可由具有起到车辆保险杠杆作用的足够强度和性能的任何材料制成。所示的保险杠杆材料为超高强度钢 (UHSS) 材料板, 其具有 80KSI 或更高的抗拉强度, 或优选地具有至少 120KSI 的抗拉强度, 但是抗拉强度可为 220KSI 或更高 (例如, 马氏体钢材料)。

所示的辊轧成形装置可以达到 500 英尺/小时 (或更高) 的线速, 并且用于形成管状或敞开的杆部分, 该杆部分具有例如高达 4×6 英寸 (更大或更小) 的截面尺寸。所示的弯曲站 20 (图 1) 与辊轧成形装置 (机) 设置在一条直线上并且处于辊轧成形装置的一端。可以设想出可使用不同的切断装置。例如, 参见在 Heinz 的 5,305,625 中示出的切断装置, Heinz 的 5,305,625 的教导和披露内容整体合并在这里。本发明装置的切断装置 22 包括剪切型切断刀片 22', 剪切型切断刀片 22' 的致动可由计算机控制器 56 (或协同控制器) 控制, 从而保险杠杆 21' 可沿着连续管状杆 21 在关键位置处切割。所示的切断装置 22 被编程以延伸以及在保险杠杆 21' 中的紧弯曲 (tight sweep) 的部分的中间切断, 从而紧弯曲 (例如部分 21A) 的半部在每个连续保险杠杆 21' 处结束, 另一个部分 (例如部分 21B) 在每个连续保险杠杆 21' 的另一端处结束。切断装置定位在弯曲站的“下游”但是相对与其紧邻以便节省空

间,并且在连续杆离开弯曲形成站时减小连续杆的不理想的向后缠绕。切断装置 22 由计算机控制,从而杆 21'与连续杆 21 分离时具有所需的端部对端部的对称。如果需要,可以认识到切断装置自身可在靠近形成弯曲的可调整辊的端部的位置处接合在弯曲线。例如,切断装置可连接到副框架 35 并且与副框架 35 一起运动,如下面所述的。

弯曲线 20 (图 3 和 4) 包括基座或主框架 23,基座或主框架 23 包括水平底板 24 以及固定连接的竖直安装板 25。增加一个或多个稳定器板 25A 和桥形件 25B 来稳定板 24 和 25 以及维持它们相对直角。弯曲线 20 的第一半部 26 包括分别载有成形辊 60 和 61 的顶部轴 27 和底部轴 28,并且顶部轴承 29 和底部轴承 30 分别将轴 27 和 28 可转动地安装到竖直板 25 上,用来支撑成形辊 60 和 61。

顶部轴承 29 通过螺纹支撑结构 29A 手动地竖直调整,以便手动地改变在轴 27 和 28 之间的距离(即改变辊的咬合压力)。类似的手动调整设计在现有技术中是已知的,并且用在辊轧成形机构上以容纳用于形成不同尺寸杆截面的不同尺寸辊模。要注意的是,调整通常作为设置辊轧成形装置的一部分手动地进行,并且在辊轧成形装置的最初运行期间,通常没有作为辊轧成形装置的生产操作的一部分进行以恒定的变化弯曲和重复弯曲轮廓的方式形成弯曲。

本发明的重要部分是弯曲线 20 的“第二半部”组件 30A (图 4) 的自动“循环”调整性能以及快速/准确调整。第二半部 30A 包括可调整地定位在主竖直板 25 之间的刚性副框架 35 (也是“附件”的一部分)。副框架 35 具有倒置“U”形并且包括固定在一起作为刚性组件的一对内竖直板 36 和间隔块 38。内竖直板 36 通过轴承 33A 可转动地安装在顶部轴 31 上。顶部轴 31 在外竖直板 25 上竖直可调整,非常类似于顶部轴 27 在弯曲线的第一部分中竖直可调整,以便改变辊的咬合压力。底部轴 32 和轴承 34 安装在内竖直板 36 的下端。副框架 35 在外竖直板

25 之间的轴 31 上可旋转角度地调整。在旋转时，副框架 35 使底部轴 32 和安装在底部轴 32 上的底部辊 63 沿着弧形路线 P1 (图 9A) 运动到在顶部轴 31 上的顶部辊 62 的下游侧的新位置 (参见图 9 和 9A)。在角度调整位置 (图 9A) 中，在第二半部 30A 中的底部辊 63 使连续杆 21 充分地绕着顶部辊 62 局部缠绕，以使连续杆 21 取得永久弧形变形 (即纵向曲率或弯曲)。换句话说，底部辊 63 有效地作为保持设备来保持连续杆 21 以选定距离抵靠 (或邻接) 顶部辊 62 的圆周表面，因为连续杆 21 切线地延伸通过 (即围绕) 辊 63。

附件 (即副框架 35 和辊 61) 的角度运动的位置和时间以及切断装置 22 的时间由控制器 56 控制，控制器 56 通过回路 55 (图 4) 控制致动系统。辊 63 的“缠绕”动作在辊 63 绕着辊 62 周围运动时提供简单和短的运动，该运动形成加工好的杆段 21' 的良好尺寸控制和一致性，从而杆段 21' 是对称的并且可以在每个端部具有相对紧的弯曲。连续杆 21 的壁优选在弯曲处理期间由主 (顶部) 辊 62 良好地支撑，因为弯曲在顶部辊 62 处或非常靠近顶部辊 62 处开始发生，并且进一步在连续杆 21 被围绕顶部辊 62 拉制时进一步发生。通过副框架 35 的仔细且快速调整，连续杆 21 以具有可预测的多弯曲形状的方式结束，连续杆 21 在被切割成保险杠杆段 21' 之后消除了大量的实质辅助处理以使杆 21' 的端部向后变形的需要。

特别地，当相对陡峭弯曲 (即小半径弯曲) 形成时，需要在连续杆 21 上进行最大控制。这在使用超高强度和/或当不同弯曲被赋予连续杆 21 时特别需要，因为这些容易在壁上产生更大的尺寸变化。要注意的是，轴 31/32 优选在工作中定位成尽可能地靠近轴 27 和 28，从而在辊之间的距离最小。当然，辊 60、61、62 和 63 的尺寸影响轴 27、28、31 和 32 可定位成靠得多近。要注意的是副框架 35 沿着路径 P1 (图 9A) 的角度调整也使底部轴 32 远离另一个底部轴 27 地运动。为了在底部辊 61 和 63 之间提供格外支撑，辅助桥形支撑件 (滑动型支撑件或多轮状辊支撑件) 可加入到辊 61 和 63 之间，以如下所述地支撑连续杆 21 的底部和/或侧面。在设置辊型支撑件的情况下，辊支撑

件可绕着水平或竖直旋转轴旋转，水平或竖直旋转轴平行于被支撑的杆 21 上的壁延伸。（换句话说，支撑侧壁的滚动支撑件绕着竖直轴旋转，而支撑底部壁的滚动支撑件绕着水平轴转动。）。要注意的是，另外的支撑件可被加入到关键辊 62 和 63 的上游或下游。

重要的是要注意通过在弯曲成形挠曲期间使拉伸应力最大化以及在弯曲成形挠曲期间使压缩力最小化使在连续杆 21 上的不同壁的“偏移 (wondering)”、扭曲、蛇行和未控制的来回挠曲最小化。我们（本发明人）发现在每个轴上用于独立驱动辊 60 - 63 的独立驱动可具有非常有利的效果。通过以最佳速度驱动每个辊 60 - 63，可最优地控制沿着连续杆 21 的不同壁的应力。要注意的是，独立控制单个辊的旋转速度的重要性的一个原因是因为通常不容易准确地计算单个辊应该被以多少速度驱动。例如，顶部辊 62 可沿着顶部壁以及沿着底部壁接触杆 21，从而接触点中的一个必须有必要滑动很小量。其次，当弯曲被赋予到连续杆 21 时，辊 62 和 63 的旋转速度将根据弯曲而变化。另外，在弯曲处理期间不同截面形状将受到合成弯曲力，从而轴速度的一些现场调整 (on-the-floor) 将是必须的，同时操作辊轧机以确定最佳设定。重要的是使压缩应力最小化，因为压缩应力（不是拉伸应力）更容易使杆的壁形成难以预测或控制的起伏和波浪形。因此，独立驱动马达允许辊以单独（不同）速度旋转，该辊将杆 21 的顶部和底部区域通过弯曲线“拉出”，但是没有造成任何辊滑动或旋转或彼此“打架”。用于不同轴的驱动可通过计算机控制器独立地控制，该计算机控制器可操作地与辊轧机相连，从而机器的整个协同控制是可能的，包括弯曲线的所有方面。

在图 3 的所示结构中，每个轴杆 27、28、31 和 32 由通过控制器 56 控制的无级变速驱动器（例如伺服马达）单独驱动。速度在辊轧成形处理期间响应于输入到控制器 56 中的预编程顺序以及定时程序很快地变化。可以认识到不同轴 27、28、31、32 的速度与辊轧成形处理的速度以及辊在辊轧成形装置上相对于连续杆 21（即由辊 62 和 63 赋予杆 21 的弯曲程度所影响的）的位置相关。多个不同弯曲可被形成在

单个保险杠杆段 21' 中（早于将杆段 21' 与连续杆 21 分离）。作为可替代的，可逐渐地增加或减小弯曲（而不是恒定半径弯曲）。通过使驱动机构和轴速度独立地控制以及使得在弯曲站处的切线方向的辊速度与辊轧成形装置不同，可实现弯曲半径上的更好和更多的一致控制。认识到对于本发明装置不需要辅助辊，虽然可增加一个，如果需要的话。认识到辊 63 相对于辊 62 的角度位置将通过由控制器 56 控制的伺服驱动器控制。伺服驱动器和控制器提供在与辊轧成形装置一体结合的封闭回路中的速度控制，该速度作为控制器的可编程特征。

所示的支撑件可设置为滑动“桥形”支撑件 70（图 9A）的形式。支撑件 70 具有大体上与底部辊 63 的弯曲前部匹配的弧形形状。具体地，桥形支撑件 70 由在下方（和/或横向延伸）从桥形支撑件 70 延伸到主框架 23 的固定结构 71 支撑。桥形支撑件 70 的顶部可包括能与连续杆 21 的底部表面滑动地接合的光滑硬质支撑材料。作为可替代的，所示的桥形支撑件 70 的顶部可包括直径相对较小的辊销状辊（例如直径为一英寸或两英寸），该辊销状辊在靠近辊 62 和 63 的位置处与连续杆 21 滚动接合并且支撑连续杆 21。附加的支撑辊可定位成在辊 62 和 63 前面或后面的位置处与连续杆 21 的侧面接合。这些附加的辊将具有竖直延伸的旋转轴，并且可以具有较小的直径。所示的桥形支撑件 70 具有弧形前表面和后表面，从而其可以定位得尽可能地靠近底部辊 61 和 63。

另外，认识到支撑件可由上游固定器（参见图 1 的固定器 72）稳定的内心轴（类似于在 Sturru5,092,512 中教导的蛇状内心轴）设置在管状杆内部。要注意的是内心轴对于大多数保险杠截面和弯曲而言不是必须的，特别是对于敞开杆部分和/或具有相对短深度尺寸和/或具有最小弯曲（即，限定较大直径的弯曲）的杆部分。

一对致动器 50（图 3）可操作地连接到主框架 23 和弯曲副框架 35 之间，用于角度地调整副框架 35，在副框架 35 的一侧布置一个制动器 35。每个制动器 50 包括一端安装到副框架 35 的顶部上的缸体 51（图 5），并且包括在相对端连接到基座 23 的可延伸/可收缩棒 52。当

棒 52 收缩时，副框架 35 在轴 31 上旋转，因此改变副框架 35 绕着轴 31 的相对角位置。（比较图 9 和 9A），由于旋转轴处于顶部轴 31 的中心，应力优化地位于尽可能下游的位置处，其中在弯曲线中的主辊提供对于连续杆 21 的良好支撑。致动器 50 可连接到用于向缸体 51 提供变化的（但是平衡的）液压流体的液压回路 55（图 3）。液压回路 55 包括可操作地连接到计算机控制器 56 并且由计算机控制器 56 控制的马达或泵，用于与辊轧成形装置 20 协同地控制制动器 50 的延伸和收缩。（计算机控制器 56 还控制辊轧机以及用于弯曲线站的不同轴的驱动）。根据需要传感器可定位在弯曲线站上，用来感测副框架 35 的位置和/或用来连续杆 21 的位置（例如为了所述目的由装置 19 在杆 21 中增加的定位孔，如果需要的话）。

通过这样的结构，弯曲（曲率）的程度可以如形成杆 21' 的控制循环/重复方式变化。例如，这样允许杆 21' 在辊轧成形杆的同时在它们端部形成较大弯曲以及在它们中央部分立刻“快速”地形成较小弯曲。由于致动器 50 的快速动作特性以及包括辊 62 和 63 的定位的弯曲辊的有效和控制特性，变化的弯曲可快速且准确地进行，即使以 2500 - 5000 英尺/小时的线速。要注意的是，辊 63 绕着辊 62 的轴的运动向杆 21 赋予了自然缠绕动作，因为杆 21 被绕着辊 62 “拉制”...，从而由此形成的弯曲是受到良好控制的，并且机构是耐用且坚固的。

当底部辊 63 绕着顶部辊 62 的轴转动时，可调整底部辊 63 有效地将连续杆 21 保持紧紧抵靠着顶部辊 62 的圆周表面的下游侧。为此，顶部辊 62 有时称为“成形辊”，并且可调整辊 63 有时称为“按压辊”或“保持辊”。认识到当连续杆 21 自身部分地缠绕在顶部辊 62 周围时，可调整底部辊 63 可由设计用来将连续杆 21 夹持和保持抵靠着（或靠近）顶部辊 62 的圆周的单独保持设备潜在地替换（或补充）。例如，单独保持设备可为在杆 21 下方延伸的延伸销或棒状臂，并且由部分绕轴的辊 62 的旋转送到辊 62，由此形成较小半径弯曲。“紧”弯曲可足够长，从而当杆部分 21' 被从连续杆 21 上切下时，较小半径弯曲的半部形成（未来）杆部分 21' 的最后部分，并且另一个半部形成（接下

来的未来)杆部分 21'的第一部分。

可以理解在不脱离本发明概念的情况下对上述结构进行变化和修改,并且还可以理解这样的概念意图覆盖由所附权利要求覆盖,除非这些权利要求由语言进行另外描述。

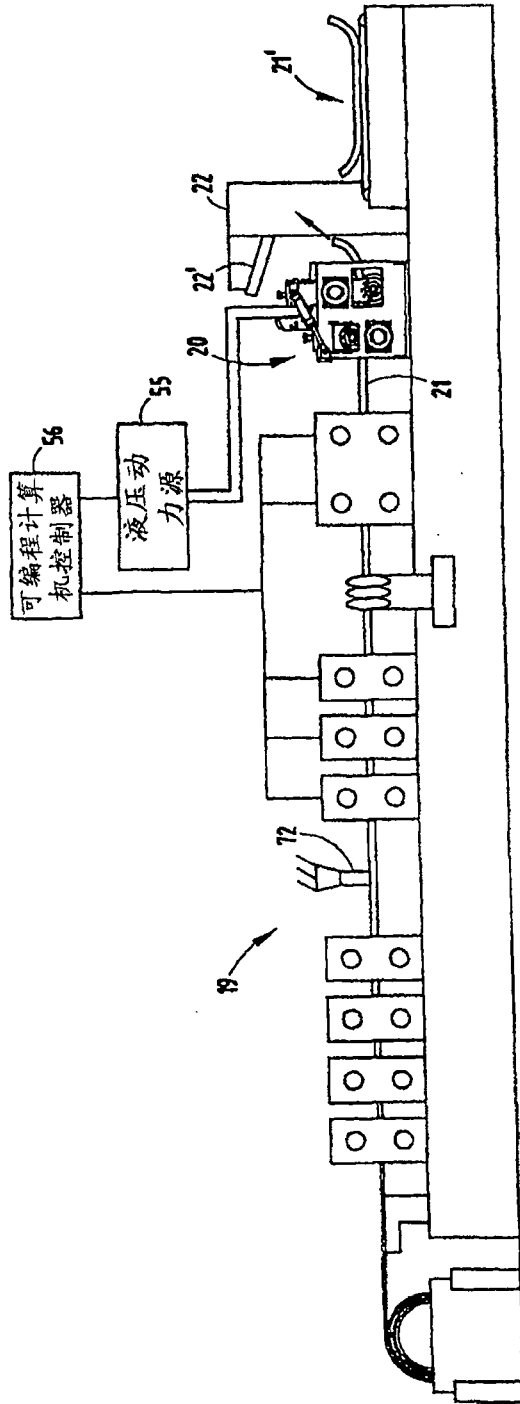


图 1

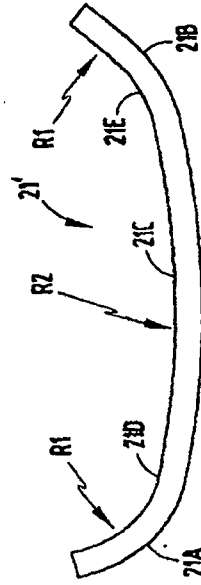


图 2A

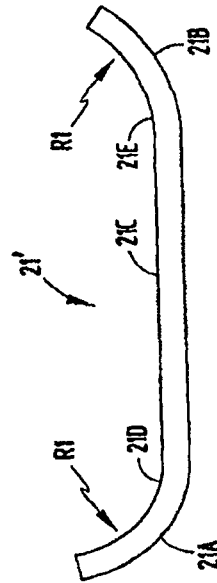
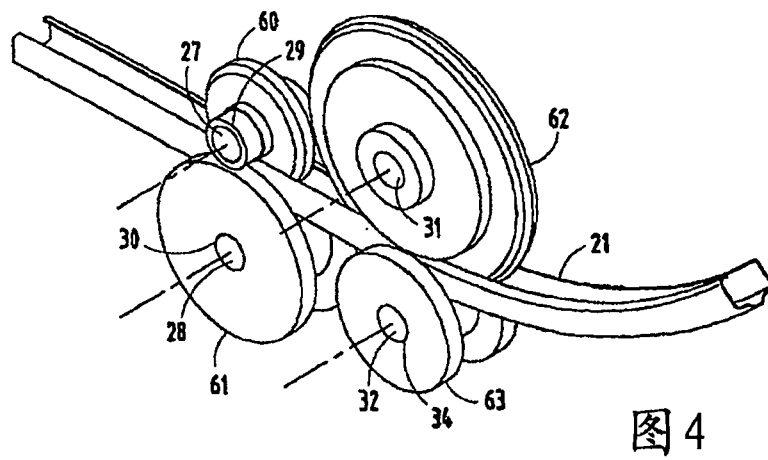
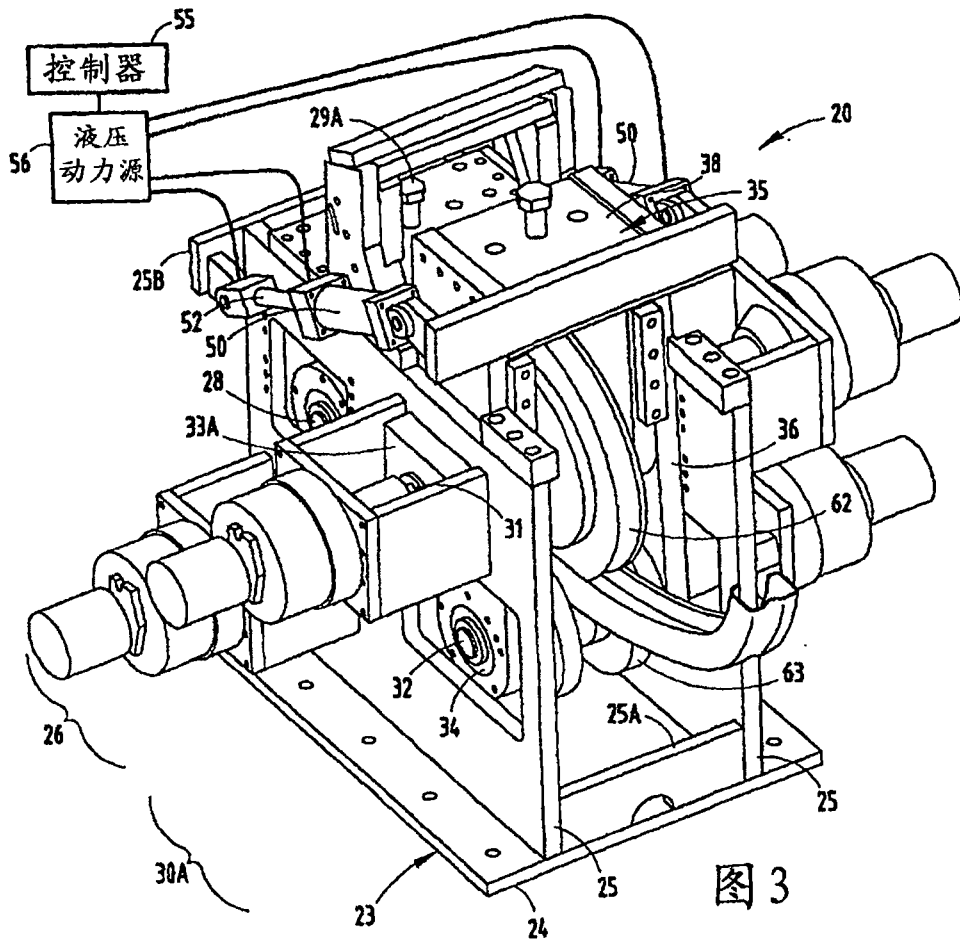
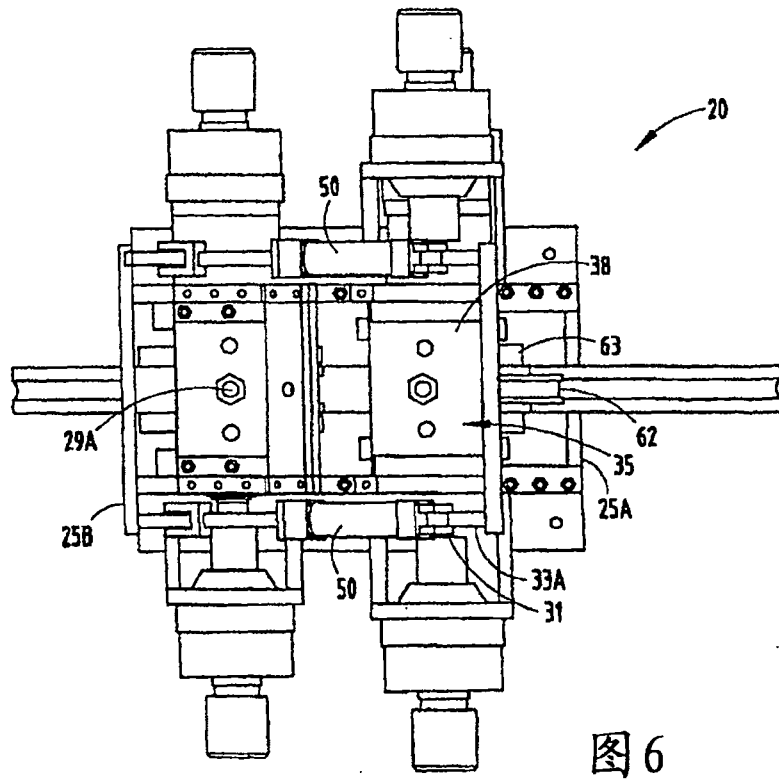
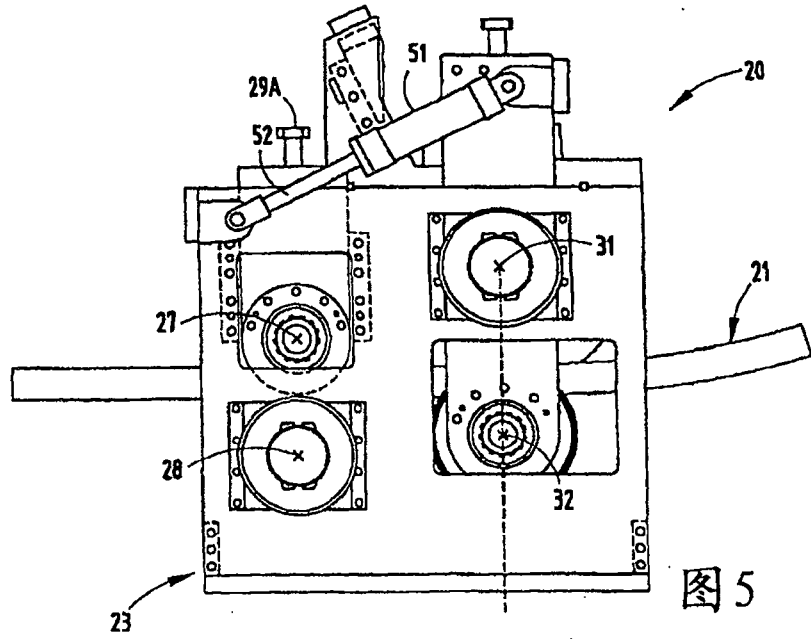


图 2





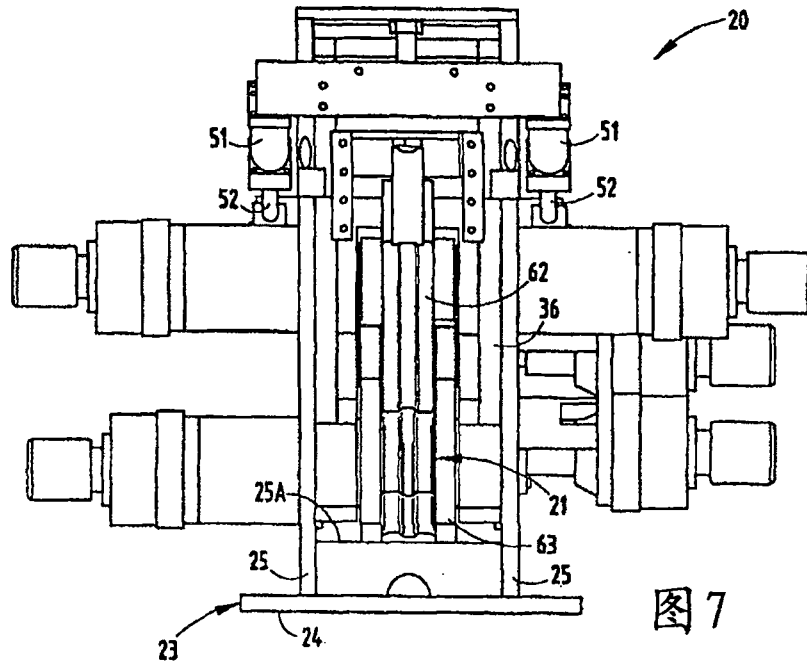


图 7

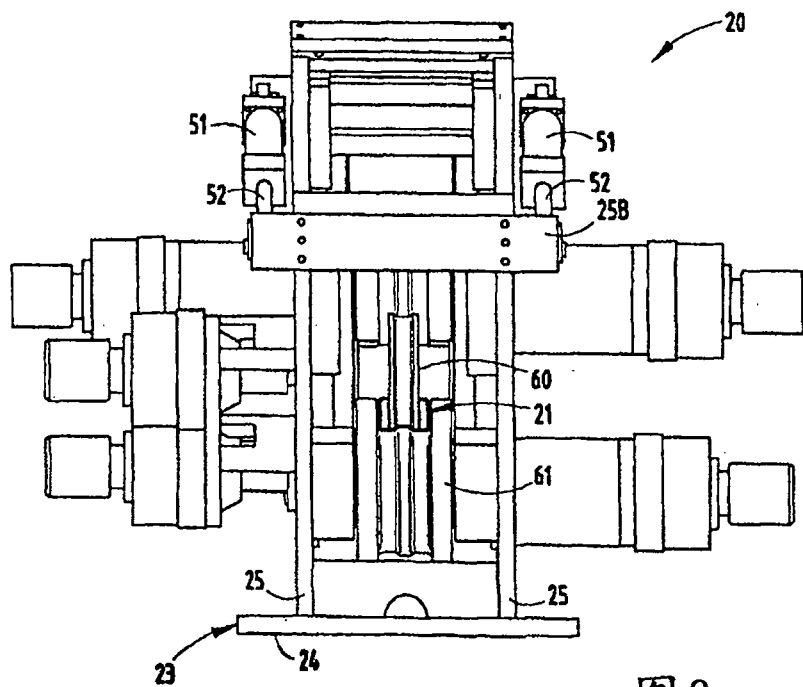


图 8

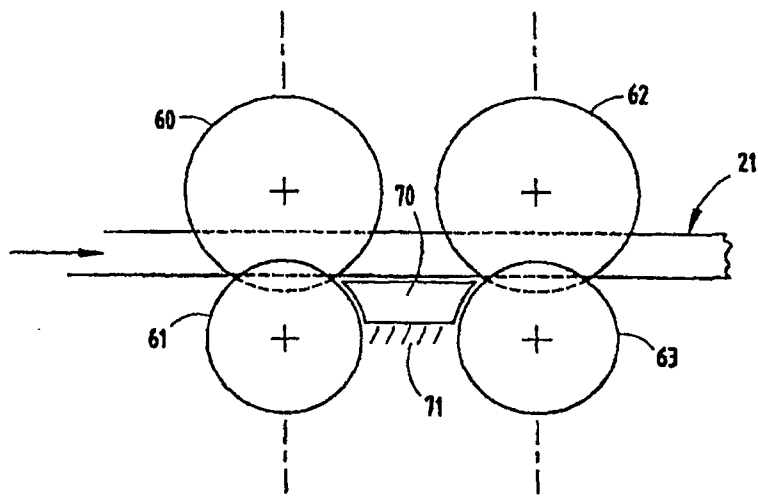


图9

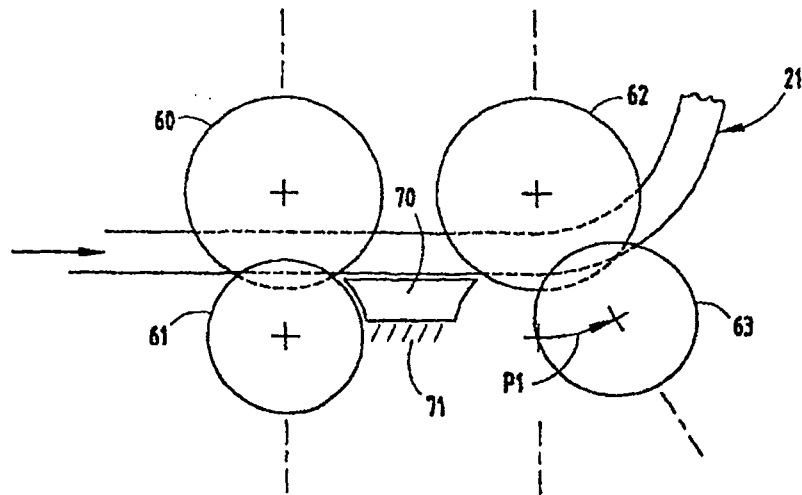


图9A

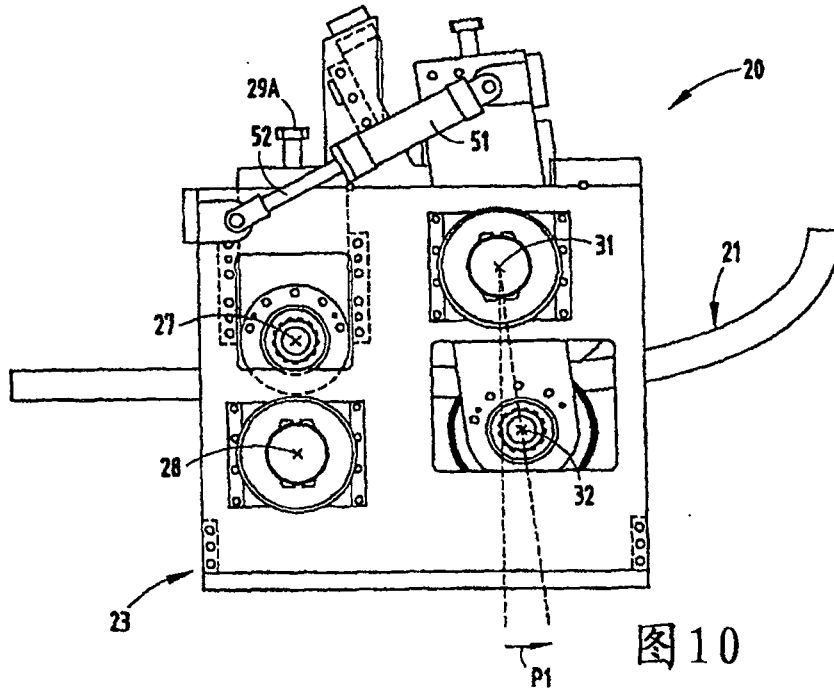


图 10

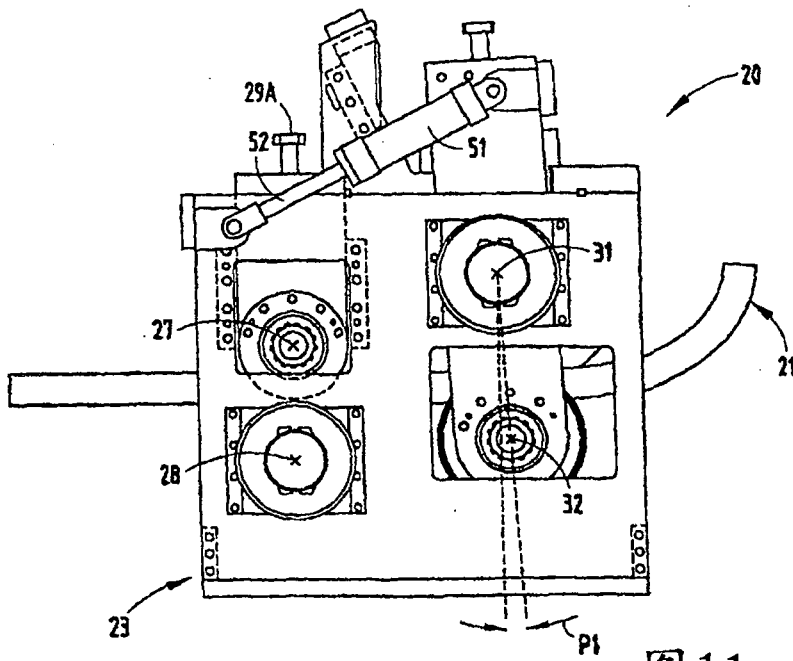


图 11