



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510055812.7

[43] 公开日 2005年9月21日

[11] 公开号 CN 1669730A

[22] 申请日 2005.3.16

[21] 申请号 200510055812.7

[30] 优先权

[32] 2004.3.16 [33] DE [31] 102004013031.0

[71] 申请人 沃尔德里克·西根机床有限责任公司
地址 联邦德国布尔巴赫

[72] 发明人 P·温克 S·诺伊泽尔 R·迈尔

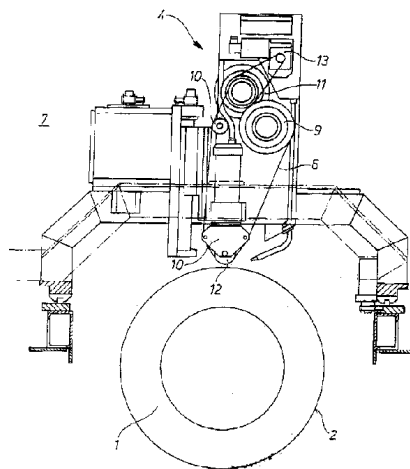
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 苏娟 胡强

权利要求书1页 说明书6页 附图3页

[54] 发明名称 制造辊的方法与设备

[57] 摘要

一种制造辊(1)的方法,其中辊(1)的表面(2)通过电腐蚀工艺形成所期望的轮廓,并且在电腐蚀工艺后进行精加工工艺。



1. 制造辊(1)的方法,其中辊(1)的表面(2)用一种电腐蚀工艺形成所期望的轮廓,其特征在于,在电腐蚀工艺之后进行精加工工艺。
- 5 2. 根据权利要求1的方法,其特征在于,精加工工艺是一种利用几何不定型刀刃进行机加工的过程。
3. 根据权利要求2的方法,其特征在于,精加工工艺是研磨工艺或珩磨工艺。
4. 根据权利要求3的方法,其特征在于,精加工工艺是一种
10 带式研磨过程。
5. 根据权利要求1至4中任一项的方法,其特征在于,经过精加工工艺的辊(1)的表面(2)在辊(1)的径向方向被切削掉 $1.0\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$ 的材料。
6. 根据权利要求1至5中任一项的方法,其特征在于,辊(1)
15 的表面(2)的轮廓平均算术偏差(R_a)在精加工工艺中一般没有变化。
7. 制造辊(1)的设备,其具有一个用来处理辊(1)的表面(2)的电腐蚀装置(3),其特征在于一个集成在该设备中的精加工装置(4)。
- 20 8. 根据权利要求7的设备,其特征在于,电腐蚀装置(3)与精加工装置(4)通过同一个数控机床控制系统(5)相联接。
9. 根据权利要求7或8所述的设备,其特征在于,精加工装置(4)是一种带式研磨装置。
10. 根据权利要求9的设备,其特征在于,带式研磨装置(4)
25 的砂带(6)配有平均磨粒大小在 $0.1\mu\text{m}$ 至 $100\mu\text{m}$ 之间的磨料、优选刚玉或氮化硼。

制造辊的方法与设备

本发明涉及一种制造辊的方法，其中辊的表面通过电腐蚀工艺形成所期望的轮廓。本发明还涉及一种制造辊的设备。

为了使辊的工作表面在其制作完毕时具有所应该具有的准确的轮廓，公知采用了电腐蚀工艺。被称为 EDT（电火花毛化加工）的工艺可以使辊的表面得到高精度的轮廓。

在 EDT 方法中通过电腐蚀辊表面切削材料，由此可实现，辊表面具有预置的均匀的表面粗糙度（轮廓平均算术偏差 R_a ）以及限定的峰值。在该方法中调节电极与辊表面相距一个精确的缝隙。在这种情况下，发生器以高频率输出切削脉冲形式的能量，这些切削脉冲局部在电极上方分布形成焊口。发生一次脉冲时，一有脉冲电压作用，导电粒子就在电介质中形成偶极子桥（Pipolbrücke）。一个电流开始流过，因此在辊表面上有电位坑形容积大小的材料被加热超过其熔点并因此被放大。在一个放电槽中产生一个气泡。如果腐蚀脉冲切断，则放电槽中断，因此该熔化体积被排出并如此被切削掉。这会遗留电位坑形的凹坑，由此总体上在更大的可控制的均匀性和紧公差时产生一个扩散的结构。

在轧制过程中辊作为轧制品变形及卷曲的工具。其中辊受轧制压力冲击，以使轧制品变形。在这种轧机机座中的载荷的作用下，辊的轧制性能特别改变到初始的轧制长度（Walzmetern），这说明，在一个新辊的第一次运行中在使辊表面粗糙时所产生的高高的尖端折断了，这导致辊表面被磨损及污染。这些污物对于接下来的变形及涂覆工艺是违人所愿的或具破坏性的，其导致巨大的材料废品以及在接下来的加工中需要更多的费用。

因此通常或必需的，在辊电腐蚀过后还要进行一道工艺以改善辊表面。其中除了 EDT 变形装置还可以利用刷子和/或一种化学处理（腐蚀）来加工辊，即对“表面山脉”进行后处理。也就是粗糙结构的尖端被破坏。由此辊在附加装置（用于刷子）中或在化学池（用于腐蚀）中被加工。这种方法不需要很大的人工及相应的制造成本。其他缺点在于，用刷子处理没有限定的加工条件，这不利于工艺的

可复制性。此外，接下来的工艺过程几乎不能自动化，因此制造辊的整个制造过程受到负面影响。

因此本发明的任务是设计一种方法及一种相对应的设备，用此方法和设备可以简化辊的制造过程。尤其是制造出的辊可以体现出最佳的进料特性，从而避免了上面所述的缺点。

通过本发明该任务的解决办法根据本方法其特征在于，在电腐蚀工艺之后实施一种精加工工艺。

这种精加工工艺可以是利用几何不定型刀刃进行机加工的过程。其中尤其可选研磨工艺或珩磨工艺。尤其推荐的是把带式研磨工艺作为精加工工艺。

有利的是，辊表面经过精加工工艺处理后在辊的径向方向测量可知，辊表面可以被切削掉 $1.0\ \mu\text{m}$ 至 $20\ \mu\text{m}$ 的材料。此外尤其有利的是辊表面的轮廓平均算术偏差通过精加工工艺一般没有变化。

制造辊的设备具有一个用来处理辊的表面的电腐蚀装置。根据本发明在该设备中集成了精加工装置。

其中有利的是，电腐蚀装置与精加工装置被同一个数控机床控制系统所控制。

有利的是，精加工装置是带式研磨装置。其中带式研磨装置的砂带配有平均磨粒大小在 $0.1\ \mu\text{m}$ 至 $100\ \mu\text{m}$ 之间的磨料、优选刚玉或氮化硼。

根据上述解决方案可同时获得更多优点：

在精加工工艺之后的 EDT-变形（电腐蚀）可大量复制来匹配在精加工工艺后辊表面应该具有的特性。利用带式研磨装置的进行后处理时，所有重要的加工参数都可以任意选择或由数控机床控制。这适合于所用砂带的进给速度、所选砂带的粒度、挤压滚子的硬度（利用挤压滚子砂带被压到辊表面上）、使挤压滚子压到辊表面上的压力以及辊的转速。

因此，变形的辊可以精整到精确的所期望的载重比率水平。保证了很好的工艺可靠性。因此可以使辊具有无附着物的均匀辊表面，其具有已提高的载重比率以及由此可产生的更高的耐磨强度。零星的、高于粗糙度的平均数值的尖端的折断由此被阻止或者减到最少。

加工辊表面的整个工艺过程可以全自动化。制造成本可以(同目前普遍方法比较)显著降低。

5 优点还在于,边界结构(Grenzstruktur)具有最大的粗糙度,这样轮廓平均算术偏差(R_a)不会改变并且仅仅不想要的、被削弱的上部尖端被切削掉。由此在待轧制工件上没有几何变形,并且在生产条件下能够达到一种恒定的辊表面特性。

如此加工的辊在轧制工艺中尤其在开始时无需跑合期。特别是辊表面上并没有微小尖端折断,这导致在轧制品上有更少的磨损和污染以及辊具有一个较长的工艺使用寿命。

10 本发明的其他特征与细节体现在权利要求书中和以下在附图中说明的一个本发明实施例的描述中。附图示出:

图 1 用于制造一个辊的加工设备的局部示意侧视简图;

图 2 同图 1 所示设备,带有精加工装置;

图 3 如图 2 中所示精加工装置的放大图;

15 图 4 图 3 所示装置的 A 向投影图。

图中介绍了一种可制造一个辊 1 的加工设备 7。加工设备 7 在加工过程中使辊 1 的表面 2 精确地具有最终轮廓。

为此目的,辊在到达加工设备 7 前大部分已经预加工和表面处理(硬化)过了。

20 如图 1 所示,加工设备 7 具有一个电腐蚀装置 3,其中图 1 中用一些电极 8 表示。

通过电极 8 实施 EDT 方法(电腐蚀方法)。其中实现辊 1 的表面 2 上的材料切削,也就是说以几何预定型的方式实现材料切削。因此可以使辊 1 的表面 2 具有一个可选择的均匀的轮廓平均算术偏差 R_a (粗糙度)以及一定数量的材料尖端。设置电极 8 距辊 1 的表面 2 25 一个精确的可调的缝隙。通上脉冲电压就可以切削材料粒子。停止脉冲在辊表面留有电位坑形凹坑,由此总体上可以在高度均匀性和紧公差时实现扩散的结构。

30 变形的、即通过电腐蚀加工的辊 1 的表面 2 接着利用带状研磨装置 4 进行后处理,如图 2 所示。必须指出,为了能一目了然在图 1 中仅显示出电腐蚀装置 3 而在图 2 中仅显示带状研磨装置 4,实际上设备 7 中同时存在装置 3, 4。

如图 2 所示,带状研磨装置 4 在设备 7 中设置在两个不同的位置上,也就是说可以移动到那里:右侧位置对应于一个静止位置,该位置上带状研磨装置 4 不工作。左侧位置上带状研磨装置 4 回移至 5 辊 1 上并且从其表面 2 切除材料。为此带状研磨装置 4 在辊 1 的轴向上移动。

利用带状研磨装置 4 实施的研磨工艺设置其工作参数,使得表面 2 根据预定的目标数据被精整,即表面 2 将切削到所期望的载重比率水平。

此外还需注意的是,不仅电腐蚀装置 3 还有带状研磨装置 4 都受 10 同一个数控机床控制系统 5 控制,这在图中非常简要的示出。

详细的带状研磨装置 4 见图 3 和 4。

带状研磨装置 4 具有一个砂带 6,在其表面一侧配有一层用来磨削的硬质材料、例如配有刚玉或氮化硼。该硬质材料的粒度按照所需辊 1 上的表面轮廓来选择。非常精细的硬质材料的平均磨粒大小 15 可以小于 $1\mu\text{m}$,对于对应更高切削率的粗加工,大的磨粒粒径可以在约 $50\mu\text{m}$ 至 $100\mu\text{m}$ 范围内。

砂带 6 在一个放卷滚子 9 上被收卷并放卷。砂带导轨 10 把砂带 6 引导至辊 1 的表面 2 处。然后砂带 6 继续导向至收卷滚子 11 并被收卷。在此,带长可设为 15 至 50m。

20 砂带 6 借助一个挤压滚子 12 用一个径向指向辊 1 轴线的压力压在辊表面 2 上。

砂带 6 在放卷滚子 9 上的放卷速度或收卷滚子 11 上的收卷速度通过一个可控驱动马达 13 确定。

25 通过对砂带 6 的磨削硬质材料的粒度的选择、通过作用到挤压滚子 12 的挤压力、通过由驱动马达 13 设定的砂带 6 的速度、通过带状研磨装置 4 相对于辊 1 的轴向进给以及通过辊的转速可自由选择或控制加工工艺的不同参数,来达到所期望的加工效果。

因此,砂带 6 的放卷由驱动马达 13 控制速度。砂带 6 的进给(在辊 1 的径向上)优选设为无级的。

30 上述由滚子 9 出发或至滚子 11 上的砂带 6 的放卷和收卷可连续输送新的磨料,这样在整个辊 1 的表面 2 上就可以实现均匀并无附着物的表面加工。

通过自由选择所述磨削工艺确定的参数,在变形后可以得到所期望的表面参数。

轮廓平均算术偏差 R_a 通过磨削形式的超精加工工艺不改变或几乎不变。同样保持 P_c - 值恒定。

- 5 如图所示,精加工装置 4 为实施电腐蚀集成在装置 7 中。当然精加工装置 4 也可以在该装置以外设置,例如与测量 - 或检验装置组合(图中未示出)。

- 10 当精加工装置 4 集成在电腐蚀装置 7 中时(如图所示),精加工装置 4 设置在机床尾座侧一个油箱盖板的盖子上,这样砂带 6 就可从上方贴靠到辊 1 的表面 2 上。

当精加工装置 4 与一个检验设备或与一个磨削 - 或旋转设备组合时精加工装置 4 可以这样设置,使砂带 6 与辊 1 的表面 2 水平接触。

附图标记表

- 1 辊
- 2 表面
- 3 电腐蚀装置
- 5 4 精加工装置
- 5 数控机床控制系统
- 6 砂带
- 7 加工设备
- 8 电极
- 10 9 放卷滚子
- 10 10 砂带导轨
- 11 收卷滚子
- 12 挤压滚子
- 13 驱动马达
- 15
- R_a 轮廓平均算术偏差 (表面粗糙度)

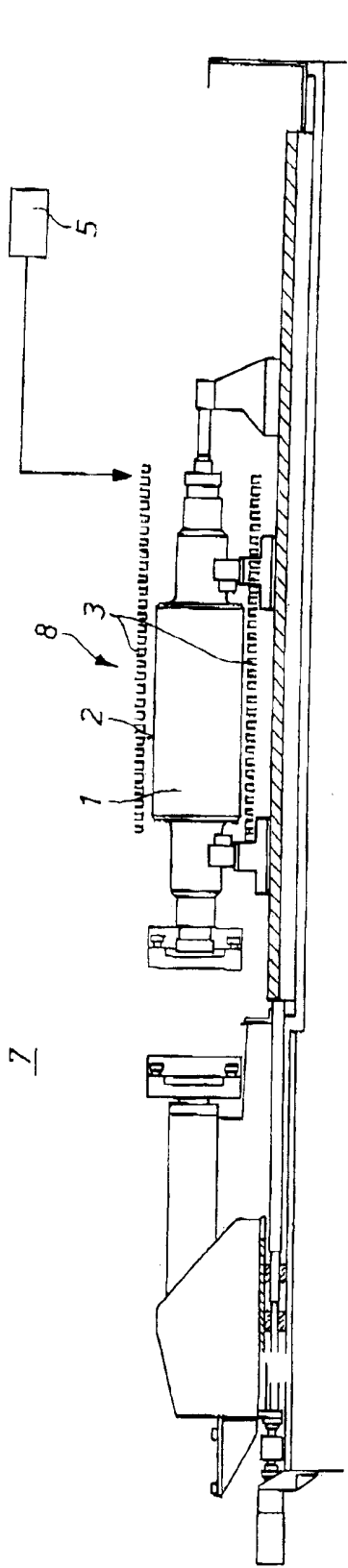


图 1

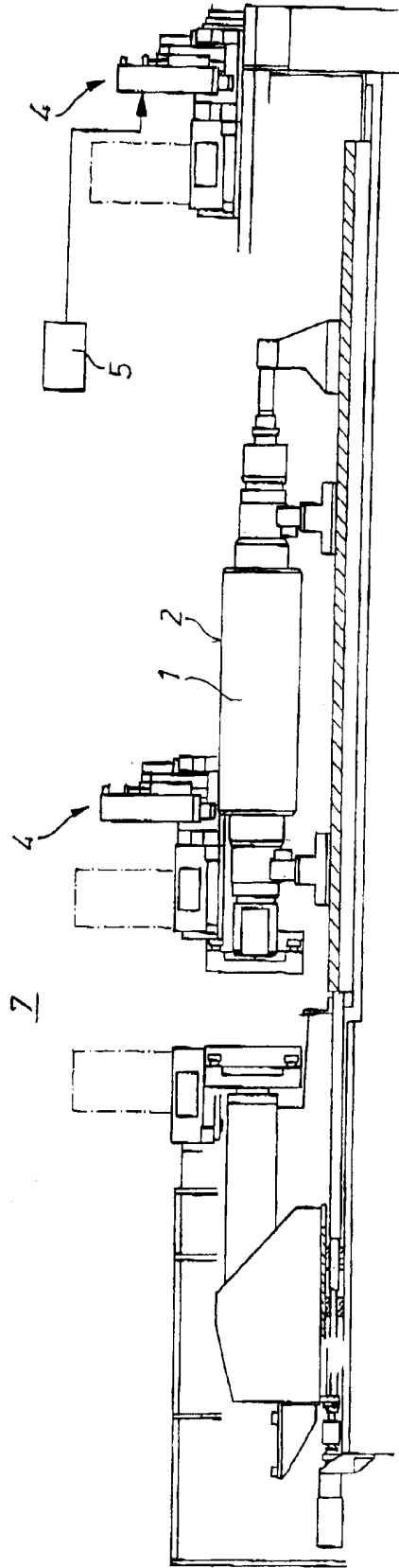


图 2

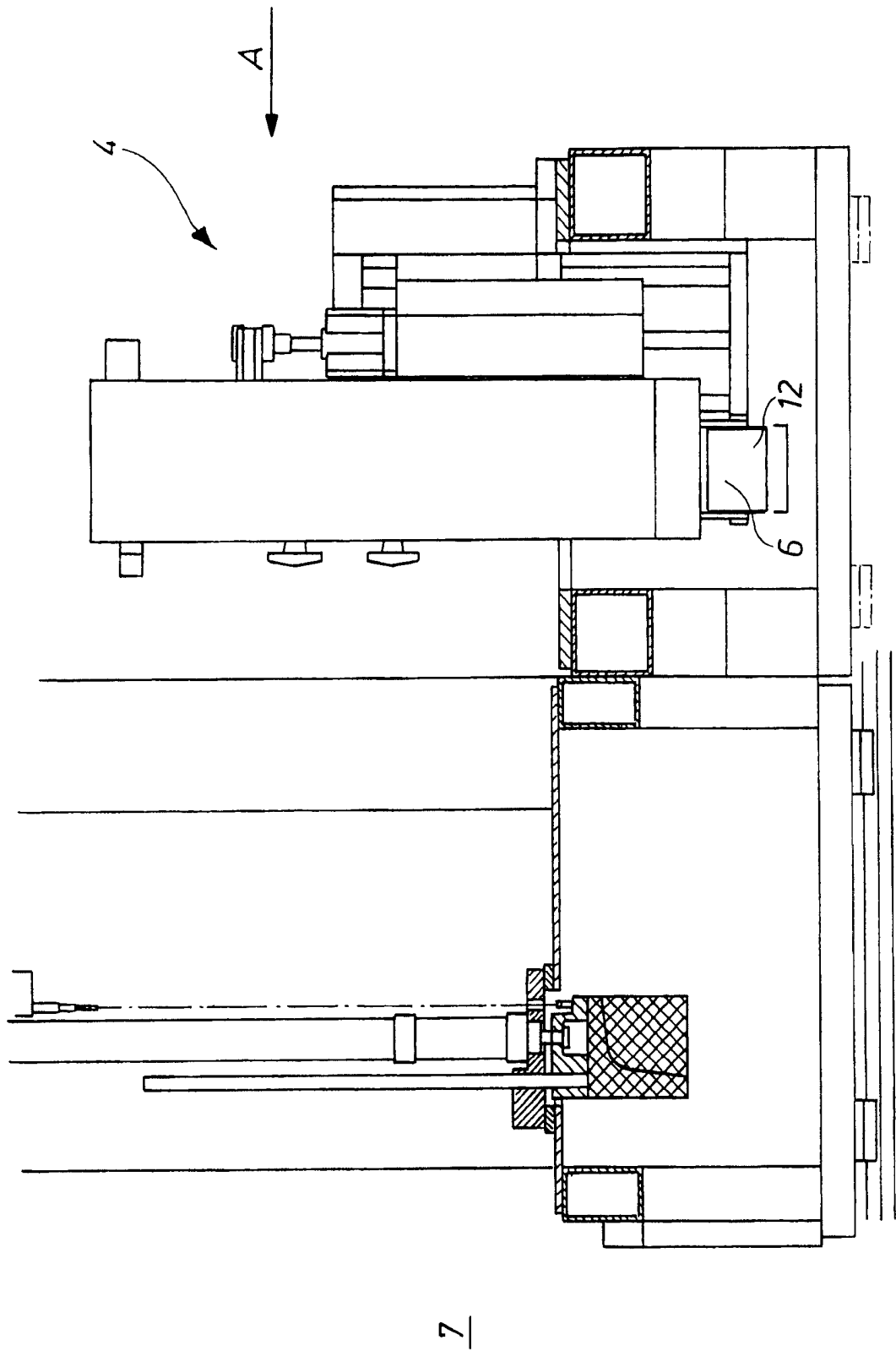


图 3

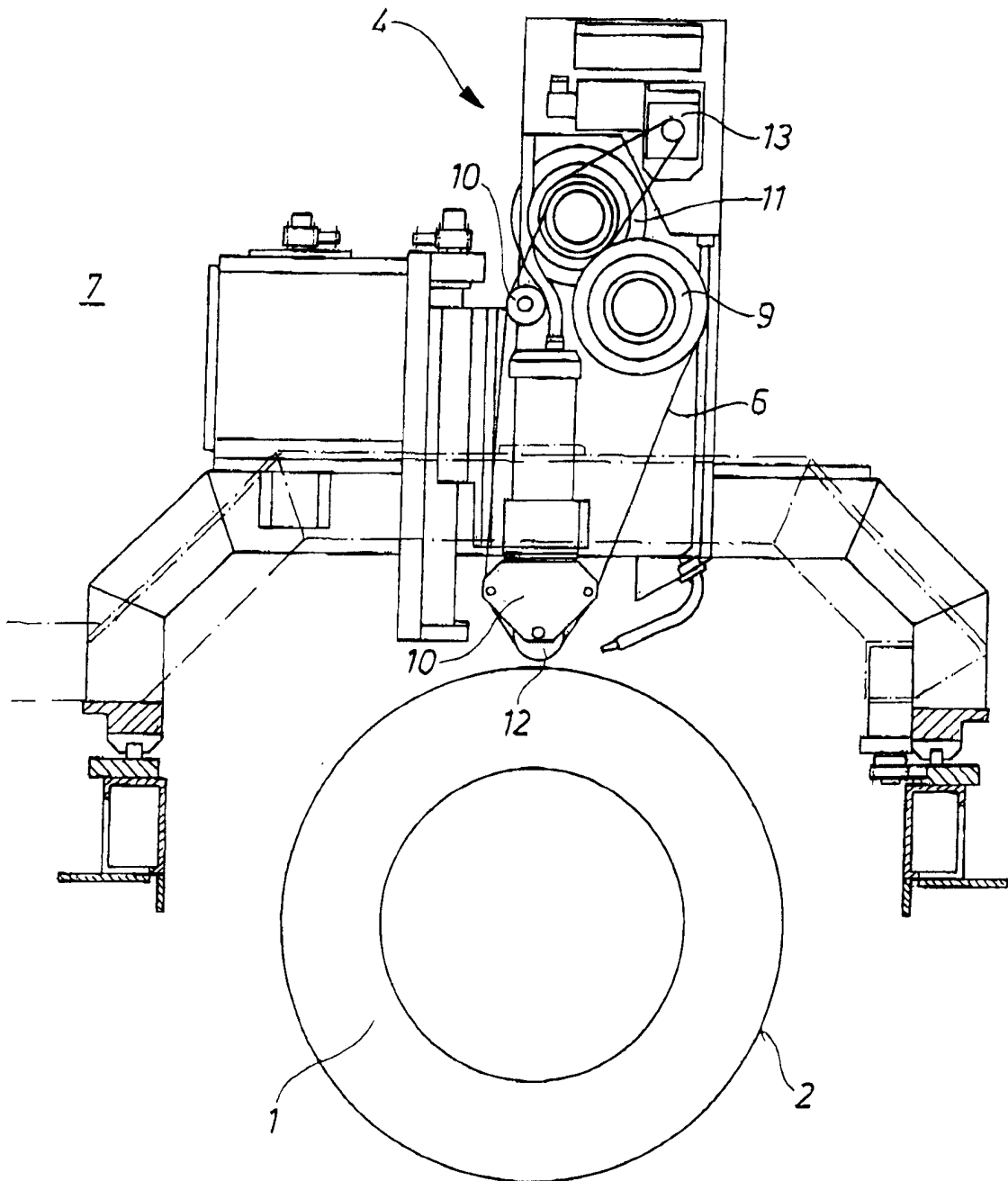


图 4