(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102083571 A
(43)申请公布日 2011.06.01

(21)申请号 200980119319.3

(22)申请日 2009.02.23

(30)优先权数据
A492/2008 2008.03.28 AT

(85)PCT申请进入国家阶段日
2010.11.26

(86)PCT申请的申请数据
PCT/EP2009/052099 2009.02.23

(87)PCT申请的公布数据
WO2009/118222 DE 2009.10.01

(71)申请人 西门子VAI金属科技有限责任公司
地址 奥地利林茨

(72)发明人 J·古滕布伦纳 J·佩恩 G·齐格勒

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 杨国治

(51)Int.Cl.
B22D 11/12(2006.01)
B22D 11/128(2006.01)

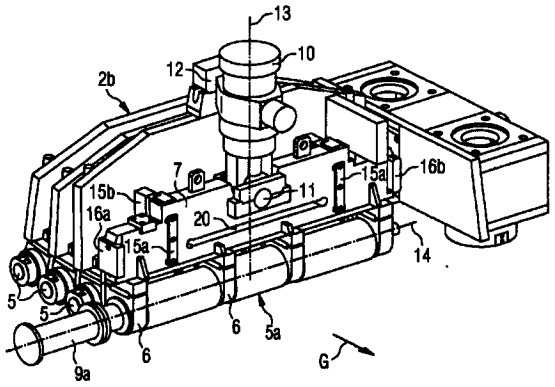
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54)发明名称

连铸坯导辊扇形段

(57)摘要

对于在具有固定在横梁上的连铸坯导辊的连铸设备连铸坯导引装置中用于对所浇铸的金属连铸坯进行支撑和导引的连铸坯导辊扇形段来说，在所浇铸的连铸坯上出现不同的负荷情况时始终保证在所浇铸的连铸坯的横截面中凸出的横截面形状。这用板状的横梁(7)来实现，该横梁(7)具有平行于所述连铸坯导辊(5a)的纵向延伸定向的纵向缝隙(20)。



CN 102083571 A

1. 用于在具有大量的连铸坯导辊 (5、5a、5b) 的连铸设备连铸坯导引装置中对所浇铸的金属连铸坯进行支撑和导引的连铸坯导辊扇形段，所述连铸坯导辊 (5、5a、5b) 在所述连铸坯导辊扇形段的扇形段框架 (1) 中支撑在横梁 (4、7) 上，其特征在于，所述横梁 (7) 中的至少一根横梁构造为板状的并且具有平行于所述连铸坯导辊 (5a) 的纵向延伸定向的纵向缝隙 (20)。

2. 按权利要求 1 所述的连铸坯导辊扇形段，其特征在于，所述扇形段框架 (1) 中的至少一根支撑着连铸坯导辊 (5a) 的横梁 (7) 构造为能够法向于所述连铸坯导辊 (5a) 的纵向延伸的方向移动，这根能够移动的横梁 (7) 通过至少一个压下装置 (10) 与所述扇形段框架 (1) 相连接并且所述能够移动的横梁 (7) 构造为板状的并且具有平行于所述连铸坯导辊 (5a) 的纵向延伸定向的纵向缝隙 (20)。

3. 按权利要求 2 所述的连铸坯导辊扇形段，其特征在于，所述横梁 (7) 中的纵向缝隙 (20) 布置在用于将所述压下装置 (10) 铰接在所述横梁 (7) 上的回转关节 (11) 与所述连铸坯导辊 (5a) 之间。

4. 按前述权利要求中任一项所述的连铸坯导辊扇形段，其特征在于，所述横梁 (7) 中的纵向缝隙 (20) 具有一种缝隙长度 (L_{Sch})，该缝隙长度 (L_{Sch}) 小于由同轴布置的并且支撑在所述横梁 (7) 上的连铸坯导辊 (5a) 构成的支撑长度 (L_{ST})。

5. 按权利要求 1 到 3 中任一项所述的连铸坯导辊扇形段，其特征在于，所述横梁 (7) 中的纵向缝隙 (20) 具有一种缝隙长度 (L_{Sch})，该缝隙长度 (L_{Sch}) 小于由同轴布置的并且支撑在所述横梁 (7) 上的连铸坯导辊 (5a) 构成的并且减少了边缘侧的连铸坯导辊区段 (5c、5e) 的一半长度的支撑长度 (L_{St})。

6. 按权利要求 1 到 3 中任一项所述的连铸坯导辊扇形段，其特征在于，所述横梁 (7) 中的纵向缝隙 (20) 在两条法向于所述连铸坯导辊 (5a) 的纵向延伸定向的导轨 (15a) 之间延伸。

7. 按前述权利要求中任一项所述的连铸坯导辊扇形段，其特征在于，所述横梁 (7) 中的纵向缝隙 (20) 具有一种缝隙长度 (L_{Sch})，该缝隙长度 (L_{Sch}) 大于由同轴布置的并且支撑在所述横梁 (7) 上的连铸坯导辊 (5a) 构成的支撑长度 (L_{St}) 的三分之一。

8. 按权利要求 2 到 7 中任一项所述的连铸坯导辊扇形段，其特征在于，将所述横梁 (7) 与所述扇形段框架 (1) 连接起来的压下装置 (10) 具有施力的作用线，该作用线在中心划分所述横梁 (7) 中的纵向缝隙 (20) 的缝隙长度 (L_{Sch}) 和由所述连铸坯导辊 (5a) 形成的支撑长度 (L_{St})。

9. 按前述权利要求中任一项所述的连铸坯导辊扇形段，其特征在于，所述横梁 (7) 中的纵向缝隙 (20) 在其端部上具有加宽区域 (21、21a)。

10. 按权利要求 9 所述的连铸坯导辊扇形段，其特征在于，所述端部侧的加宽区域 (21、21a) 构造为圆形的并且所述圆形的加宽区域 (21、21a) 的直径等于或者大于所述纵向缝隙 (20) 的缝隙宽度 (B_{Sch})。

连铸坯导辊扇形段

技术领域

[0001] 本发明涉及一种在具有大量的连铸坯导辊的连铸设备连铸坯导引装置中用于对所浇铸的金属连铸坯进行支撑和导引的连铸坯导辊扇形段，所述连铸坯导辊在连铸坯导辊扇形段的扇形段框架中支撑在横梁上。本发明尤其涉及一种用于对所浇铸的连铸钢坯进行支撑和导引的连铸坯导辊扇形段。

背景技术

[0002] 在连铸设备中，在结晶器与水平布置的用于具有板坯、薄板坯或者带材的横截面尺寸的连铸坯的出料辊道之间的连铸坯导引装置的区域中将连铸坯导辊单个地布置或者合并在连铸坯导辊扇形段中地布置。此外，设置了能够彼此间隔开地朝连铸坯并且在浇铸开始时朝起动连铸坯压下和驱动的连铸坯导辊。通过由这些连铸坯导辊施加的压紧力来保证通过连铸设备以预先确定的输送速度在受控制的情况下输送连铸坯或者说起动连铸坯。

[0003] 开头所说明的类型的连铸坯导辊扇形段已经从 WO 01/94051A1 中得到公开。该连铸坯导辊扇形段包括两列支撑在横梁上的连铸坯导辊，其中所述横梁布置在彼此先后相随的扇形段框架中。此外，支撑着连铸坯导辊的横梁以能够运动的方式在扇形段框架中的垂直导轨上导引并且可以朝所浇铸的连铸坯或者起动连铸坯压下。必要的压下力由构造为压力介质缸的压下装置来施加，所述压下装置作用在横梁的中心。中心的压下力引起弧内侧的横梁以及支撑在横梁上的连铸坯导辊的弯曲。

[0004] 如果扇形段的外弧部分和内弧部分通过作用在四个扇形段角上的夹紧缸来夹紧，则实现所浇铸的连铸坯的所追求的凸起（球形的）横截面形状。如果两个压下装置分别在所述横梁的端部区域中作用在该横梁上，那么在使用具有压下的连铸坯导辊的横梁时实现相同类型的变形图。这样的实施方式已经从 WO 2006/037555A1 中得到公开。但是这种实施方式的缺点是，必须设置两个同步工作的压力介质缸。

[0005] 从 WO 02/13994A1 中得知，在用于在扇形段框架的固定侧上确定液心端部的软还原段 (Soft-Reduktions-Strecke) 的区域中设置了比如处于连铸坯中轴线上的施力元件 (Kraftglied)。由此可以根据辊子的所出现的弯曲线通过扇形段横梁的反向弯曲来减少轮廓超高。

[0006] 为调节辊子缝隙的对称的拱形，从EP 941 787 A1中得知，为导辊对分配了压力及位置控制的调节装置，其中这些调节装置直接作用于连铸坯导辊的中心支承结构。

[0007] 为了反作用于扇形段框架的由于所浇铸的连铸坯的液态的芯部区域的电磁铁静态压力引起的回弹或者影响回弹，从 WO2008/022731A1 中公开了不同的方案。这些方案要么在于中间支承的连铸坯导辊的弯度要么在于外轴承相对于中间轴承的柔性构造要么在于连铸坯导辊的倾斜位置。所有这些方案最终在设计上都十分麻烦并且使磨损件尤其连铸坯导辊和辊子轴承的备件经济性变得过于昂贵。

发明内容

[0008] 本发明的任务是，避免已知的现有技术的缺点并且提出一种开头所述类型的具有至少一根支撑着连铸坯导辊的横梁的连铸坯导辊扇形段，其中始终保证在所浇铸的连铸坯的横截面中凸出的（球形的）横截面形状。

[0009] 该任务从开头所述类型的连铸坯导辊扇形段出发通过以下方式得到解决，即所述横梁中的至少一根构造为板状的并且具有平行于连铸坯导辊的纵向延伸定向的纵向缝隙。

[0010] 一种特别有利的实施方式在于，扇形段框架中的至少一根支撑着连铸坯导辊的横梁构造为能够法向于连铸坯导辊的纵向延伸的方向移动，这根能够移动的横梁通过至少一个压下装置与所述扇形段框架相连接并且所述能够移动的横梁构造为板状的并且具有平行于连铸坯导辊的纵向延伸定向的纵向缝隙。由此在很大程度上在中心布置压下装置时也保证了在所浇铸的连铸坯的横截面中凸出的横截面形状，如同在不是用中心的压下装置来压下的连铸坯导辊时出现的一样。此外将用于扇形段的投资成本以及必要的布管开销保持在微小的程度上。

[0011] 对于非压下的连铸坯导辊来说，通过四个布置在扇形段角上的夹紧缸对扇形段的夹紧而出现静止的横梁的凸出的变形并且由此出现所浇铸的连铸坯的所期望的双凸出的形状。对于相同结构类型的能够压下的横梁来说，通过在中央加入压下力产生横梁的反向的凹入的变形并且由此产生被驱动的连铸坯导辊的反向的凹入的变形。连铸坯外壳的由此在扇形段内部引起的不同的变形可能导致板坯质量出现问题。将纵向缝隙布置在压下装置的铰接点与连铸坯导辊之间的区域中，由此出现压下力的转向并且由此同样出现横梁的凸出的变形以及所浇铸的连铸坯的所期望的双凸出的横截面形状。

[0012] 有利的是，横梁中的纵向缝隙布置在用于将压下装置铰接在横梁上的回转关节与连铸坯导辊之间。

[0013] 为获得所述能够移动的横梁的最佳的、在连铸坯导辊与所浇铸的连铸坯的接触线上与静止地布置在扇形段框架中的横梁相对应的变形，所述横梁中的纵向缝隙具有一定的缝隙长度，该缝隙长度小于由同轴布置的并且支撑在横梁上的连铸坯导辊构成的支撑长度。在此作为连铸坯导辊的支撑长度，是指布置在所述能够移动的横梁上的连铸坯导辊的两个外侧的端面的间距。

[0014] 根据一种优选的实施方式，所述横梁中的纵向缝隙具有一定的缝隙长度，该缝隙长度小于由同轴布置的并且支撑在该横梁上的连铸坯导辊构成的并且减少了边缘侧的连铸坯导辊区段的一半长度的支撑长度。

[0015] 始终为横梁分配了“连铸坯导辊”。这个连铸坯导辊对于多重支承的辊子来说包括多个分别在相邻的支承部位之间延伸的连铸坯导辊区段。按照这种定义，多个彼此独立地支承在横梁上的并且轴向对齐的辊子也属于“连铸坯导辊”这个概念。

[0016] 有利的是，所述横梁中的纵向缝隙在两个法向于所述连铸坯导辊的纵向延伸定向的导轨之间延伸。

[0017] 为保证压下力可以足够地朝所述能够移动的横梁的两个边缘区域转向，有必要的是，所述横梁中的纵向缝隙具有一定的缝隙长度，该缝隙长度大于由所述同轴布置的并且支撑在该横梁上的连铸坯导辊构成的支撑长度的三分之一。

[0018] 有利的是，所述将横梁与扇形段框架连接起来的压下装置具有施力的作用线，该

作用线在中心划分所述横梁中的纵向缝隙的缝隙长度以及由连铸坯导辊形成的支撑长度。由此获得关于中心线对称的弯曲线。

[0019] 因为所述横梁中的纵向缝隙在其端部上具有加宽区域，所以在该区域中可靠地避免了角裂形成。这些端部侧的加宽区域构造为圆形的。圆形的加宽区域的直径等于或者大于纵向缝隙的缝隙宽度。该圆形的加宽区域由此要么包括所述纵向缝隙的在半圆形的倒圆中结束的端侧的区段要么包括结束纵向缝隙的圆形的加宽部。所述加宽区域也可以稍微偏离于圆形形状。它们能够在避免应力峰值的意义上不依赖于缝隙宽度和缝隙的表面特性实现应力优化。

附图说明

[0020] 本发明的其它优点和特征从以下对没有限制性的实施例所作的说明中获得，其中在此参照附图，附图在下面示出了：

[0021] 图 1 是连铸坯导辊扇形段连同能够压下的并且支撑着连铸坯导辊的横梁的三向投影示意图；

[0022] 图 2 是以图 1 的部分剖面示出的布置在内弧扇形段框架中的能够移动的横梁；

[0023] 图 3 是所述按本发明的横梁的正视图；

[0024] 图 4a 到 4c 是扇形段中的夹紧力和压下力对所浇铸的连铸坯的横截面形状的影响的比较性的示意图。

具体实施方式

[0025] 在用于制造板坯尺寸的连铸钢坯的连铸设备中，在振荡的冷却的连铸结晶器中连续地形成具有尚为液态的芯部和薄的连铸坯外壳的连铸坯。在沿浇铸方向布置在连铸结晶器后面的具有数米弯曲半径的连铸坯导引装置中，将连铸坯在持续冷却的情况下从基本上垂直的方向转向为水平方向并且使其在那里笔直定向。大量分两列布置的连铸坯导辊形成了用于连铸坯的输送通道，在该输送通道中连铸坯得到支撑和导引。一些连铸坯导辊构造为夹送辊并且设有马达的驱动装置，用于为连铸坯并且在浇铸开始时为起动连铸坯保证受控制的输送速度。两列沿浇铸方向先后相随的连铸坯导辊以组件合并在连铸坯导辊扇形段中。这样的连铸设备比如从 EP 908 256 A1 中得到公开。

[0026] 所述连铸坯导引装置由各个如在图 1 中在三向投影示意图中示意性地示出的连铸坯导辊扇形段组成。每个连铸坯导辊扇形段包括扇形段框架 1，所述扇形段框架 1 各由外弧扇形段框架 2a 和内弧扇形段框架 2b 构成，所述外弧扇形段框架 2a 和内弧扇形段框架 2b 通过四个布置在所述扇形段框架 1 的角落区域中的能够以液压方式操纵的夹紧装置 3a、3b、3c、3d 彼此相连接，所述夹紧装置 3a、3b、3c、3d 允许内弧扇形段框架 2b 以给定方式相对于外弧扇形段框架 2a 定位。由此可以将在轴承壳体 6 中支承在先后布置的横梁 4 上的连铸坯导辊 5 调节到连铸坯厚度的尺寸或者在浇铸开始时调节到起动连铸坯的厚度。每个连铸坯导辊 5 构造为连贯的多重支承的辊子或者由多个对齐的辊子构成。所述横梁 4 牢固地固定在内弧扇形段框架 2b 或者说外弧扇形段框架 2a 中。

[0027] 图 2 以图 1 的部分剖面示出了布置在内弧扇形段框架 2b 中的能够移动的横梁 7，该横梁 7 支撑着多个轴承壳体 6，所述轴承壳体 6 以能够旋转运动的方式容纳着多重支承

的、与驱动装置 9a 相耦合的连铸坯导辊 5a。相同类型的被驱动的连铸坯导辊 5b 对置地布置在外弧扇形段框架 2a 中并且在图 1 中通过与驱动装置 9a 对置的驱动装置 9b 来示出。所述被驱动的连铸坯导辊 5b 以与相邻的固定在外弧扇形段框架 2a 中的连铸坯导辊 5 相同的方式支撑在静止的横梁 4 中（图 1）。为所述被驱动的连铸坯导辊 5a 设置的能够移动的辊子梁 7 一方面通过回转关节 11 与由能够触发的压力介质缸构成的压下装置 10 相连接，该压下装置 10 另一方面通过回转关节 12 支撑在所述内弧扇形段框架 2b 上。所述两个回转关节 11、12 确定了一条连线 13，该连线 13 相当于施加到连铸坯上的力的作用线并且在图 2 中与所述压下装置 10 的中轴线重合。

[0028] 导轨 15a、16a 与连线 13 平行地在两侧固定在所述能够移动的横梁 7 上，所述导轨 15a、16a 与内弧扇形段框架 2b 上的相应的配对导轨 15b、16b 共同作用。导轨 15a 大约以一半的连铸坯导辊区段 5c、5e 到其侧面边缘的间距布置在横梁 7 的宽侧上。导轨 16a 抵靠在横梁 7 的端面上。导轨 15a 和配对导轨 15b 使横梁 7 沿浇铸方向 G 得到稳定，导轨 16a 和配对导轨 16b 则使横梁 7 沿横向于浇铸方向的方向得到稳定。所述横梁 7 具有纵向缝隙 20，该纵向缝隙 20 平行于所述被驱动的连铸坯导辊 5a 的旋转轴线 14 伸展并且在所述两条垂直的导轨 15a 之间延伸。用所述压下装置 10 导入到横梁中的压下力通过纵向缝隙转向并且改变横梁中的应力关系。

[0029] 图 3 示出了可以运动的或者说能够朝所浇铸的连铸坯压下的横梁 7 连同安装在其上面的轴承壳体 6 和以能够旋转的方式支撑在轴承壳体 6 中的连铸坯导辊 5a，所述连铸坯导辊 5a 构造为多构件的结构并且包括三个连铸坯导辊区段 5c、5d、5e。所述能够运动的横梁 7 构造为板状的并且支撑着一列前面已经说明的垂直的导轨 15a、16a。在所述在上面的边缘区域中并且在中间安装在横梁 7 上的回转关节 11 与所述连铸坯导辊 5a 之间，所述横梁 7 被具有缝隙长度 L_{Sch} 的纵向缝隙 20 穿过。所述缝隙长度短于由所述连铸坯导辊区段 5c、5e 的边缘侧的端面所确定的支撑长度 L_{St}。在图 3 的具体实施例中，所述缝隙长度 L_{Sch} 也小于由连铸坯导辊 5a 构成的并且减少了所述边缘侧的连铸坯导辊区段 5c、5e 的一半长度的支撑长度 L_{St}。不过所述缝隙长度 L_{Sch} 也长于由同轴布置的连铸坯导辊构成的支撑长度 L_{St} 的三分之一。其在处于两条垂直的导轨 15a 之间的区域中延伸。横梁 7 中的纵向缝隙 20 在其两个端部上转变为构造为圆形的加宽区域 21、21a。这些圆形的加宽区域 21、21a 的直径至少是缝隙宽度 B_{Sch} 的两倍大。在图 3 中示出了所述加宽区域 21、21a 的两种实施方式。所述加宽区域 21 具有比所述缝隙宽度 B_{Sch} 大的直径。所述加宽区域 21a 具有相当于缝隙宽度 B_{Sch} 的直径。

[0030] 能够朝所浇铸的连铸坯压下的横梁的在图 3 中示出的实施方式也能够类似地运用在不能压下的横梁上，所述不能压下的横梁刚性地固定在外弧扇形段框架或者内弧扇形段框架中。

[0031] 在图 4a、4b 和 4c 中示出了连铸坯导辊扇形段中的夹紧力和压下力对所浇铸的连铸坯的横截面形状的影响的比较性的示意图，并且示出了所述按本发明的解决方案的优点。

[0032] 图 4a 示出了内弧扇形段框架 2b，该内弧扇形段框架 2b 通过四个布置在角落区域中的夹紧装置 3a、3b、3c、3d 与未示出的外弧扇形段框架夹紧在一起。由所述夹紧装置施加的夹紧力 F_{Sp} 通过固定地布置在扇形段框架中的横梁 4 传递到连铸坯导辊 5 上并且由此传递到所浇铸的连铸坯 30 上。由此如在图 4a 的下面图片中示出的一样出现横梁和连铸坯导

辊的弯曲，并且导致所浇铸的连铸坯 30 的双凸出的变形。这是一种本身所期望的造型，通过该造型来保证在连铸设备中在中心输送连铸坯。

[0033] 能够在扇形段框架中移动地导引的并且能够以中央的压下力 F_A 朝所浇铸的连铸坯压下的横梁 7 按照现有技术构造为无纵向缝隙的，对于横梁的这种特殊情况来说，出现如在图 4b 中示意性地示出的变形图。中央的压下力导致所述能够压下的横梁 7 和支撑在其上面的连铸坯导辊 5a 的弯曲。这种弯曲传递到所浇铸的连铸坯上并且因此在弧内侧导致所浇铸的连铸坯 30 的凹入的变形并且有时候增强了弧外侧的凸出的连铸坯变形。这些在内弧扇形段框架 2b 的区域中以两个辊子间距的间距出现的从凸出到凹入并且而后又从凹入到凸出的变形变化尤其对那些对变形敏感的钢质量来说导致裂纹形成。

[0034] 相对于此，在图 4c 中示出了向能够朝所浇铸的连铸坯 30 压下的具有按本发明的纵向缝隙 20 的横梁 7 加载中央的压下力 F_A 的情况。因为通过纵向缝隙 20 不能进行力传递，所以使负荷朝横梁 7 的边缘区域转向并且由此朝连铸坯导辊 5a 的端部区域转向。因此，所浇铸的连铸坯 30 在其侧面的边缘区中比在其中心区域中受到的负荷显著更大。这同样导致如类似地在图 4a 中在刚性地定位横梁 4 时出现的双凸出的变形图。因此，有害的变换的变形在连铸坯导辊扇形段的按本发明的设计方案中不再出现。

[0035] 本发明不局限于所述详细说明的实施方式。更确切地说，所述按本发明的纵向缝隙在所有任意的支撑着连铸坯导辊的横梁上不仅可以布置在连铸坯导引装置的外弧上而且可以布置在其内弧上。这种方案不依赖于该横梁是刚性地固定在连铸坯导辊扇形段中，能够作为内弧扇形段部件压下，还是作为连铸坯导辊扇形段中的单个构件构造为能够用分配给横梁的压下装置压下。

[0036] 同样，所述连铸坯导辊扇形段也可以仅仅包括一根支撑着至少一个连铸坯导辊的横梁。

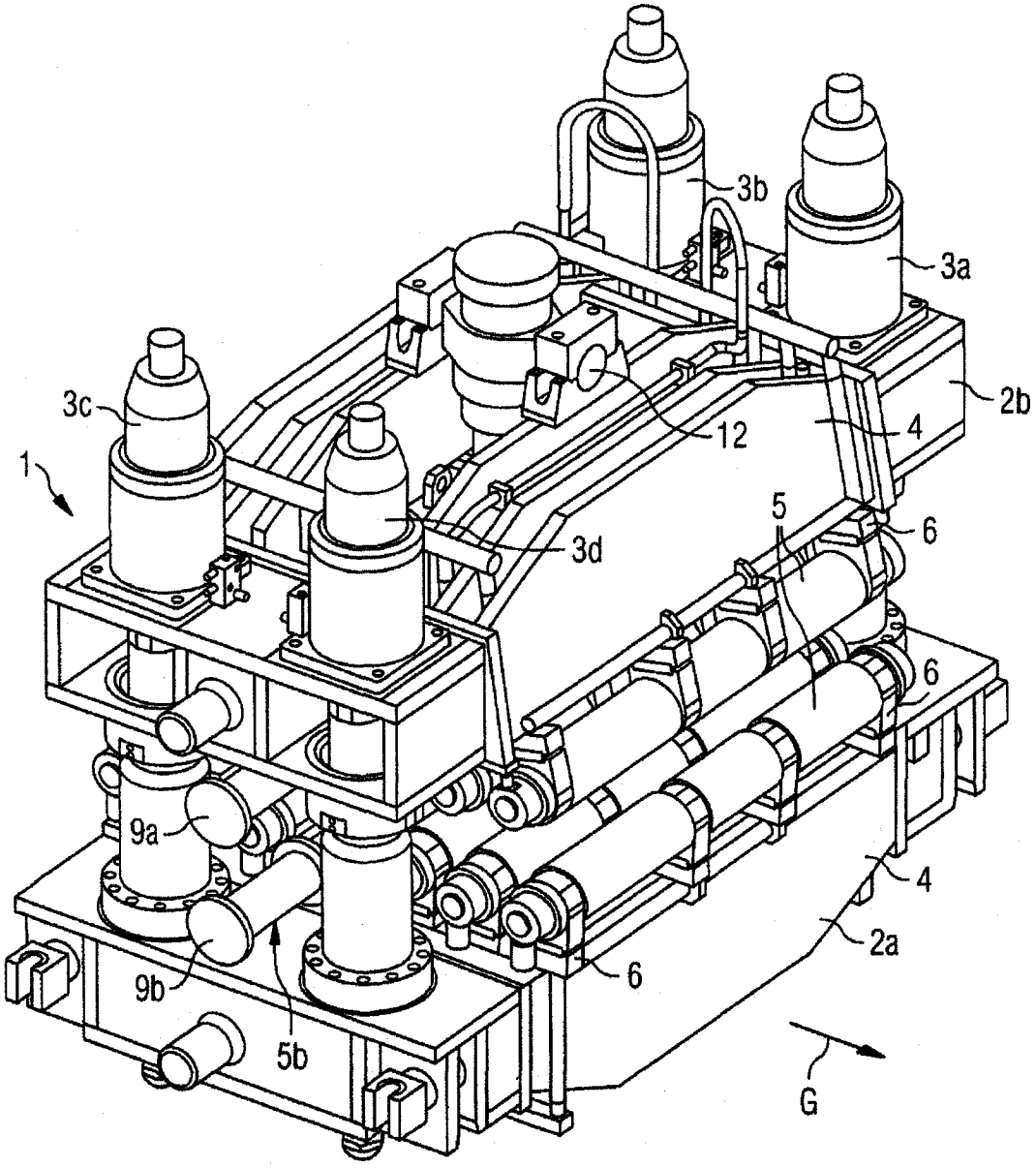


图 1

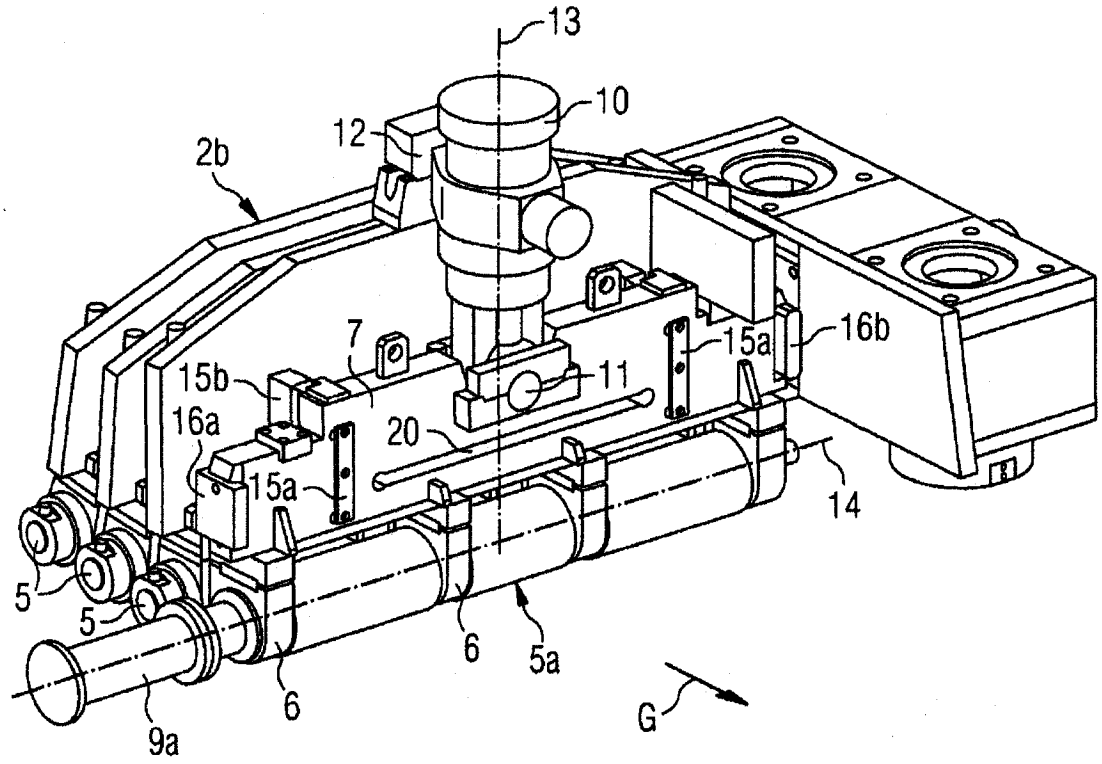

13
10
12
2b
7
15b
11
15a
16b
16a
20
15a
14
5
5
6
5a
6
9a
G

图 2

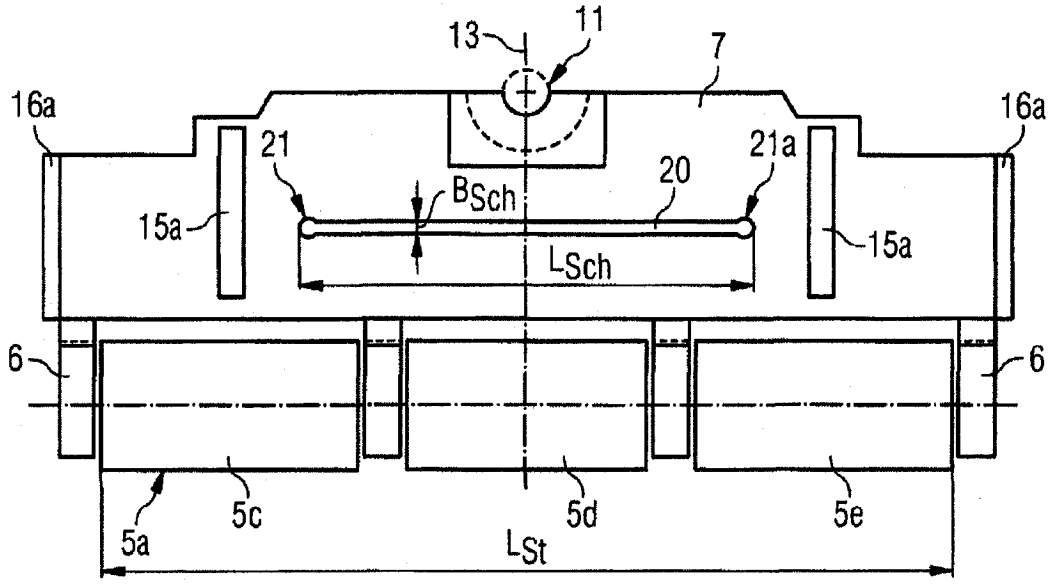
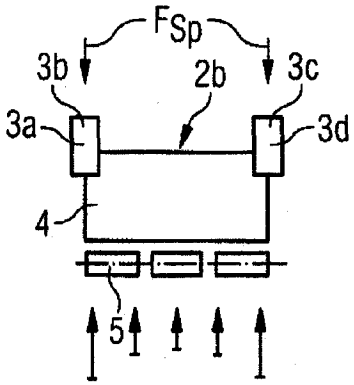

13
11
7
16a
16a
21
21a
20
BSch
15a
15a
LSch
6
6
5a
5c
5d
5e
LSt

图 3



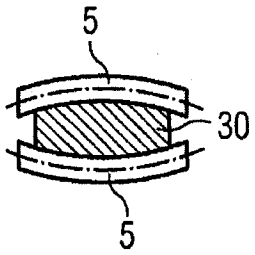
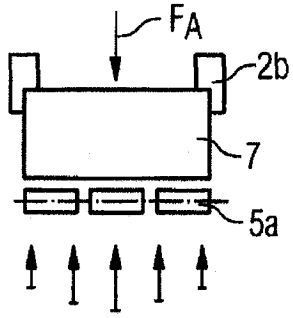


图 4A



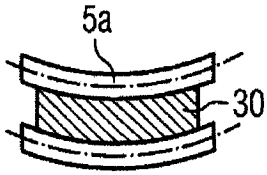
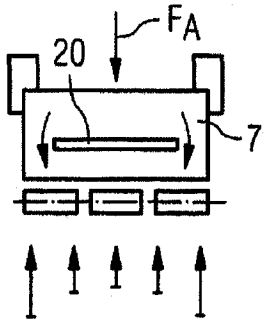


图 4B（现有技术）



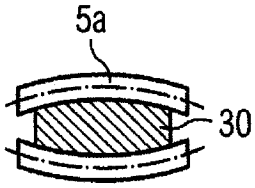


图 4C（本发明）