



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102717606 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 10

(21) 申请号 201210148807. 0

(22) 申请日 2012. 03. 23

(30) 优先权数据

102011015277. 6 2011. 03. 28 DE

(71) 申请人 海德堡印刷机械股份公司

地址 德国海德堡

(72) 发明人 B·拜尔 H·皮茨

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 曾立

(51) Int. Cl.

B41J 3/407(2006. 01)

B41J 2/01(2006. 01)

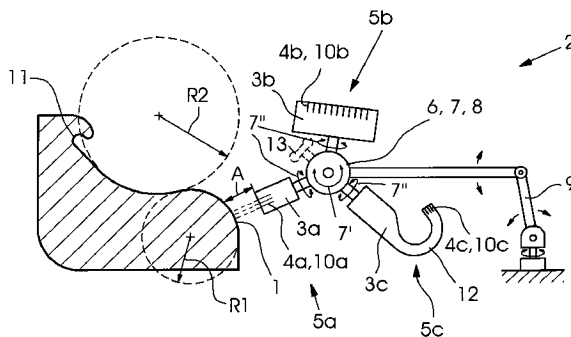
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

具有多个活动打印头的表面打印装置

(57) 摘要

本发明涉及一种表面打印装置,例如可用来打印交通工具的三维成形车身部件,具有多个可运动的打印头,所述打印头分别包括多个可以逐一控制的喷嘴优选喷墨喷嘴,所述表面打印装置还具有用于打印头的至少一个打印位置和至少一个停放位置,所述打印头可运动尤其可旋转到相应的位置中。至少一个第一打印头和第二打印头具有相互不同的、例如尺寸不同或者形状不同的喷嘴阵列,在第一模式下第一打印头处在打印位置,第二打印头处在停放位置,在第二模式下第一打印头处在停放位置,第二打印头处在打印位置。可以将打印头布置在旋转装置上并且可将其布置在机器人臂上。适宜对任意形状的、也就是具有大曲率和/或者侧凹的表面进行单色或多色(图像)打印。



1. 一种表面打印装置，
 - 具有多个可运动的打印头 (3a-d)，所述打印头分别包括多个可单个控制的喷嘴 (4a-d)，并且
 - 具有用于打印头 (3a-d) 的至少一个打印位置 (5a) 和至少一个停放位置 (5b-d)，所述打印头 (3a-d) 能够运动到相应的位置 (5a-d) 中，
其特征在于，
 - 至少一个第一打印头 (3a) 和第二打印头 (3b-d) 具有相互不同的喷嘴阵列 (10a-d)，
 - 在第一模式下第一打印头 (3a) 布置在打印位置 (5a) 中并且第二打印头 (3b-d) 布置在停放位置 (5b-d) 中，并且
 - 在第二模式下第一打印头 (3a) 布置在停放位置 (5b-d) 中并且第二打印头 (3b-d) 布置在打印位置 (5a) 中。
2. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述相互不同的喷嘴阵列 (10a-d) 在其喷嘴 (4a-d) 的相应数量方面有所区别，其中，第一打印头 (3a) 的喷嘴阵列 (10a) 的喷嘴 (4a) 的数量少于第二打印头 (3b) 的喷嘴阵列 (10b) 的喷嘴 (4b) 的数量。
3. 根据权利要求 2 所述的装置，其特征在于，所述相互不同的喷嘴阵列 (10a-d) 在其喷嘴 (4a-d) 的空间排列方面有所区别。
4. 根据权利要求 3 所述的装置，其特征在于，至少一个打印头 (3a-d) 的喷嘴阵列 (10a-d) 的喷嘴 (4a-d) 的空间排列呈线形。
5. 根据权利要求 3 所述的装置，其特征在于，至少一个打印头 (3a-d) 的喷嘴阵列 (10a-d) 的喷嘴 (4a-d) 的空间排列呈钩形。
6. 根据权利要求 3 所述的装置，其特征在于，至少一个打印头 (3a-d) 的喷嘴阵列 (10a-d) 的喷嘴 (4a-d) 的空间排列呈曲线形。
7. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，将至少一个第一打印头 (3a) 和第二打印头 (3b-d) 布置在一个公共的输送装置 (6) 上，所述输送装置使所述打印头 (3a-d) 运动到相应的位置 (5a-d) 中。
8. 根据权利要求 7 所述的装置，其特征在于，所述公共的输送装置 (6) 是旋转装置 (7) 或者是具有循环带 (14) 的输送装置。
9. 根据权利要求 7 或 8 所述的装置，其特征在于，将所述公共的输送装置 (6) 布置在机器人臂 (9) 上。
10. 一种由机器人臂和权利要求 1 ~ 8 中任一项所述的装置构成的系统。

具有多个活动打印头的表面打印装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有权利要求 1 前序所述特征的具有多个活动打印头的表面打印装置。

背景技术

[0002] 由现有技术公开了具有活动喷墨打印头的喷墨打印机,例如可在家中或办公室将其用于对纸张进行多色打印。每一种打印色均有一个单独的打印头,各个打印头或者其相应的喷嘴阵列均相同。在产生多色印刷的同时,打印头相对于纸张运动并且在此同时喷出墨水滴,也就是所有打印头均工作。完成打印之后使得所有打印头进入同一个停放位置,在该位置中至少也对打印头进行清洁,也就是所有打印头均不工作。除此之外,已知也有配有喷墨头的工业应用,例如将喷墨头固定在较大的 X-Y 机架上,可用于打印面积很大的纸张或者纸幅。此外已知也可将喷墨头安装于可以在空间中自由运动的机器人臂上,以这种方式不仅可以打印平坦表面,而且也能打印(任意)弯曲的表面,例如交通工具的车身部件。当然在打印车身部件时多数使用喷雾嘴,也就是利用喷雾来喷涂部件。与喷墨头的不同之处在于,此类喷雾嘴无法通过控制脉冲喷出液滴,因此很难产生(局部多色、尤其是基于网格像素的)图像信息,取而代之的是,大多只能例如对某一个车身构件进行单色或多色涂装(全局多色,但是局部仅一种色)。以下将描述现有技术的示例。

[0003] DE 4120293 描述了一种可在 X-Y 机架上旋转的喷墨头(具有可以逐一控制的喷嘴,例如根据压电原理),可以将其用来打印任意走向且线条宽度保持不变的曲线。也可以采用许多但是相同的喷墨头进行多色打印(黄,氰,洋红,黑)。

[0004] DE 102008053178A1 描述了一种例如用于交通工具车身部件的涂装装置,将喷墨头(具有可以逐一控制的喷嘴,例如根据压电原理)安装在机器人臂上,从而可以使其进入任意位置并且可以沿着任意轨迹运动。打印头可以具有一个连续喷出涂层剂的部件和一个逐滴喷出的部件。打印头也可以具有不同大小的喷口,例如具有较大喷嘴的喷嘴列和具有较小喷嘴的喷嘴列。也可以采用多个相同的打印头,这些打印头可以相互转动,以便更好适应弯曲部件的表面(参见 DE 102008053178A1 的附图 22)。

[0005] EP 970811A1 描述了一种用于交通工具的自动涂装装置,具有用于四种颜色的喷枪。四个相同的喷枪均安装在 X-Y 机架上,可个别地在 Z 方向改变喷枪与交通工具表面之间的距离。

[0006] 因此按照现有技术,如果使用多个打印头,则始终使用相同的打印头,也就是相同的喷嘴阵列。此外所有打印头始终同时工作并且打印或者不工作并且不打印。仅可使得打印头靠近部件并且保持距离地沿着部件运动,或者以相对定位多个打印头的方式来适应弯曲部件的表面。如果打印弯曲程度很大的表面(曲率半径很小)尤其是具有所谓的侧凹的表面(具有自由突出的表面部分并且这些部分例如妨碍自由接近其它表面部分),将会引起问题。

[0007] 打印头的尺寸也可能会引起另一个问题。如果已知与待打印的表面之间的工作距

离 A, 并且该工作距离因为几何关系而存在公差 TA, 那么使用长度为 L 的喷墨打印头只能对最小曲率半径为 Rmin 的表面进行打印 (L 和 A : 参考附图 1)

[0008] 示例 :

[0009]

L [mm]	A [mm]	TA [mm]	Rmin [mm]
10	10	0.5	25.3
50	10	0.5	625.3
100	10	0.5	2500.3
10	10	1	13.0
50	10	1	313.0
100	10	1	1250.5
10	10	2	7.3
50	10	2	157.3
100	10	2	626
10	10	3	5.7
50	10	3	105.7
100	10	3	418.2

[0010] 从该表可以看出, Rmin 随着 L 增大而增大并且随 TA 增大而减小。从理论上来说, 也就是纯粹从几何关系来看, Rmin 与 A 没有关系。因此假设 A 的合理值为 10mm。实际上 Rmin 还是与 A 有关, 因为并不能预期打印头能够在与表面之间的任何距离 A 中达到同样的打印分辨率, 因此 (如果已知打印分辨率) Rmin 因此会随着 A 的增大而减小。

发明内容

[0011] 在此背景下, 本发明的任务是提供一种与现有技术相比经过改进的装置, 所述装置能克服上述问题并且可对任意形状尤其是任意曲率的表面进行打印, 或者能实现所需的有利条件。

[0012] 按照本发明所述, 采用具有权利要求 1 所述特征的装置可解决这些任务。相关从属权利要求以及描述和附图所述均为本发明的有益改进实施形式。

[0013] 本发明所述具有多个活动打印头的表面打印装置包括多个可以逐一控制的喷嘴并且具有至少一个打印位置和至少一个打印头停放位置, 其中, 打印头可以运动到相应的位置中, 其特征在于, 至少一个第一打印头和至少一个第二打印头具有相互不同的喷嘴阵列, 在第一模式下第一打印头处在打印位置并且第二打印头处在停放位置, 在第二模式下第一打印头处在停放位置并且第二打印头处在打印位置。

[0014] 待打印的表面优选是任意形状尤其是任意曲率的表面, 其也可以具有侧凹。按照本发明所述, 通过选择不同的喷嘴阵列可实现不仅例如能打印平坦的表面部分而且也能打印 (强烈) 弯曲表面部分的前提条件。优选也能对具有不同拓扑结构表面部分的表面进行

打印,这时可在局部分别使用对应于平坦、弯曲或强烈弯曲部分的喷嘴阵列,或者对应于具有侧凹的部分的喷嘴阵列。因此所述装置能允许在打印头之间进行切换,也就是可以决定具有哪一种喷嘴阵列的哪个打印头应当工作并且哪个不工作。

[0015] 打印头优选可以在空间自由运动并且从而可以沿着任意形状的表面(表面区段)被引导,并且可在任意形状的轨迹上沿着表面(表面区段)被引导。也可以遵守与任意形状表面之间的规定工作距离。

[0016] 喷嘴优选是一维或者二维排列并且能产生液滴的墨水喷嘴。喷嘴优选不是产生喷雾的喷嘴,或者不同于此类喷嘴。

[0017] 不同打印头的停放位置可以相同,也可以给每一个打印头设置一个单独的停放位置,同理也适用于打印位置。

[0018] 一种对于快速打印较大平坦表面和慢速打印较小弯曲表面的本发明所述装置有利并且优选的改进实施方式的特征在于,相互不同的喷嘴阵列的区别在于其喷嘴数量,其中,第一打印头喷嘴阵列的喷嘴数量少于第二打印头喷嘴阵列的喷嘴数量。例如一个打印头可以具有十个以上的喷嘴,一个打印头可以具有十个以下的喷嘴。所谓“快速”和“慢速”并非指基材与喷嘴之间的相对速度,而是指单位时间内所打印的面积,也就是例如单位[平方米/分钟]。

[0019] 另一种用于快速打印较大平坦表面和慢速打印较小弯曲表面的本发明所述装置有利并且优选的改进实施方式的特征在于,相互不同的喷嘴阵列的区别在于其喷嘴的空间排列形式。例如一个打印头可以具有不弯曲的线形喷嘴阵列并且一个打印头可以具有弯曲(曲线形)的线形喷嘴阵列。此外喷嘴阵列还可以呈钩形,从而可以将其用于打印边缘或者折弯处。

[0020] 一种对于更换打印头的本发明所述装置的有利并且优选的实施方式的特征在于,将至少一个第一打印头和第二打印头布置在一个共同的输送装置上,该输送装置使打印头运动到相应的位置中。可以利用输送装置使正在工作的打印头运动到停放位置中并且使未工作的打印头运动到打印位置中,从而变换工作状态。所述输送装置优选是一种旋转装置,该旋转装置能允许以旋转方式使得安装于旋转装置上的打印头改变其位置(和工作状态)。还可以选用循环带或者(例如电动)直线驱动装置。

[0021] 一种对于自由空间定位和运动的本发明所述装置有利并且优选的实施方式的特征在于,将共同的输送装置布置在可以控制的多关节机器人臂上或者布置在X-Y-Z机架架上,其中,X、Y和Z表示三个空间方向,在所述三个空间方向上,输送装置可利用所述机架彼此无关地运动。

附图说明

[0022] 以下将参照相应的附图并且根据至少一个优选实施例对本发明以及本发明的有利的结构性和/或者功能性改进实施形式进行详细说明。附图中相同的元件均具有相同的附图标记。

[0023] 附图如下:

[0024] 图1是本发明所述表面打印装置的一种优选实施例的示意侧视图;

[0025] 图2打印侧凹时的情况;

[0026] 图 3 是本发明所述表面打印装置的另一种优选实施例的示意侧视图；和

[0027] 图 4a-e 是本发明所述装置的优选实施例的示意透视图。

具体实施方式

[0028] 附图 1 所示为本发明所述用于打印任意成形表面（简称：3D 表面）的装置的一种优选实施例的示意侧视图。如附图 1 所示，表面 1 具有至少一个曲率。所述表面可以是例如一个待涂装的交通工具车身部件。利用本发明所述的装置 2 可以对弯曲或者任意成形的表面进行单色或多色涂装或者设置多色的信息（图像，图案或者文字）。

[0029] 装置 2 具有多个不同几何形状的活动打印头 3a ~ 3c，所述打印头分别包括多个可以逐一控制的喷嘴 4a ~ 4c。在附图所示的实施例中例如有三个打印头。所述三个打印头中的每一个都可以进入运动到（激活的）打印位置 5a 或者（不激活的）停放位置 5b 或者 5c。打印位置 5a 是指打印头 3a 处在与表面 1 之间的工作距离 A 中且在公差 TA 之内的位置。如果使用所谓的喷墨头，则可以例如通过其作用范围（也就是墨滴的基本上无阻碍的飞行距离）限制工作距离。也可以通过一最小距离限制工作距离以便例如避免碰撞。附图 1 中的打印头 3a 处在打印位置 5a，而两个打印头 3b 和 3c 则处在相应的停放位置 5b 和 5c 中。停放位置指的是打印头并未打印并且可以例如进行清洁的位置。可以在工作打印头正在打印的过程中对不工作的打印头进行清洁。

[0030] 如附图 1 所示，将三个打印头 3a-c 布置在一个构造为旋转装置 7（参见箭头 7'）的公共输送装置 6 中，该输送装置可以将打印头 3a-c 运动或旋转到相应的位置 5a-c 中。替代地，也可以采用三个以上的打印头或者仅采用两个打印头。可以将每一个打印头 3a-c 以能够旋转的方式安装于旋转装置 7 上（参见箭头 7''）。

[0031] 逆时针 120° 旋转 7' 使得（工作的）第一打印头 3a 从打印位置 5a 进入停放位置 5c，并且使得（不工作的）第二打印头 3b 从停放位置 5b 进入打印位置 5a（第二打印头然后工作，第一打印头则不工作）。第三打印头 3c 这时在两个位置 5c 和 5b 之间变换。如图所示，旋转装置 7 可以如图所示具有一个用于打印头数量的可旋转中央支架 8。可以利用电机或者以气动方式执行旋转。也可以采用仅仅来回转动的方式替代 360° 或以上的旋转。

[0032] 使用旋转装置允许快速并且精确地在将要使用的打印头之间变换，尤其可以与用来变换打印头和相应地变换图像数据的快速控制器/调节器配合使用。打印头 3a-c 的喷嘴 4a-c 的相应位置经过适当选择，从而在变换工作的打印头时不会在图像过渡时在打印图像中出现干扰效应，也就是第一打印头的打印图像与第二打印头的打印图像无缝衔接，反之亦然。

[0033] 每个单个的打印头 3a-c 均可以具有用于不同涂料、漆或者墨水的喷嘴 4a-c，尤其是用于所谓的 CMYK 打印的喷嘴（氰，洋红，黄，黑）。替代地，每个单个的打印头 3a-c 也可以由多个、优选由四个分别仅仅打印一种涂料的子打印头构成。可以扩大可通过成像实现的颜色空间，例如采用 6 色打印（CMYK，浅氰和浅洋红）以及其它色彩系统。尤其还可以通过附加地使用白色涂料、漆或墨水来扩大可以实现的颜色空间。

[0034] 也可以将用来使得喷墨头管路系统中的墨水压力（或喷嘴出口上的墨水弯月面）保持稳定的静压平衡机构与打印头共同构成一个单元。由此可在从打印位置变换到停放位

置时使得该单元作为整体运动。

[0035] 在第一模式下,第一打印头 3a 处在打印位置 5a,第二打印头 3b 处在停放位置 5b。在第二模式下,第一打印头 3a 处在停放位置 5b 或 5c,第二打印头 3b 处在打印位置 5a。替代地也可使得两个打印头同时进入打印位置,并且从一个打印头切换到另一个打印头,以便以这种方式在没有干扰效应的情况下产生图像过渡。第三打印头这时保持在停放位置。

[0036] 在相应的停放位置 5b 或 5c 中,打印头 3a-c 可以保持固定在输送装置上或者与其分开,例如放下。优选打印头的供墨装置在放下打印头时与输送装置相连。

[0037] 附图 1 还示出将所述公共输送装置 6 布置在可以控制的多关节机器人臂 9 上。可以利用机器人臂将输送装置与打印头 3a-c 一起相对于表面 1 定位,并且使其沿着该表面运动、也就是相对于表面运动以进行打印。机器人臂允许执行任意运动并且从而以工作距离 A(在公差 TA 之内)经过任意的轮廓。可以使用传统型机器人臂,或者使用一种柔性臂(例如位于 Esslingen 的 Festo 公司的仿生机械臂)。替代地也可将输送装置布置在 X-Y-Z 机架上。

[0038] 附图中示例性示出的打印头 3a-c 分别包括多个可以逐一控制的喷嘴 4a-c。所述打印头优选是所谓的喷墨头,优选是基于可压电激活的喷嘴。除了喷墨头 3a-c 之外,也可以将至少一个用于大面积单色涂装的喷雾头(也就是没有多个可以逐一控制的喷嘴)布置在输送装置 6 上。按照本发明,还可以使用所谓的“continuouswave”连续波系统、所谓的“valve-jet”阀喷打印系统或者所谓的“bubble-jet”气泡喷墨系统。

[0039] 附图 1 示例性示出的打印头 3a-c 具有相互不同的喷嘴阵列 10a-c。相互不同的喷嘴阵列的区别在于其喷嘴的数量,例如第一打印头 3a 的喷嘴阵列 10a 的喷嘴 4a 的数量少于第二打印头 3b 的喷嘴阵列 10b 的喷嘴 4b 的数量。第一打印头只有少数可以逐一控制的喷嘴,而第二打印头则有许多可以逐一控制的喷嘴。因此第一打印头优选适合于(慢速)打印具有较小曲率半径 R1 的表面 1,第二打印头适合于(快速)打印具有较大曲率半径 R2 的表面或者平坦的表面。如图所示,表面不仅可以具有凸面部分,也可以具有凹面部分。小的打印头 3a 尤其适合于打印曲率半径较小的凹面部分。按照本发明,可以根据待打印表面分段的拓扑结构将合适的打印头 3a-c 进入靠近该分段的打印位置 5a 中。

[0040] 附图 1 还示出了待打印表面 1 上具有所谓的侧凹 11 的部分,例如可以由一个槽构成所述的侧凹。例如在车身部件的情况下可以在车门拉手旁或者在弯曲的外边缘上可以有这样的侧凹,只能使用非常小的打印头 3c 对该部分进行打印。第三打印头 3c 被设计为专门对此类侧凹部分进行打印,为此第三打印头具有非常小的喷嘴阵列 10c,此外还将该喷嘴阵列安装在打印头的弯曲部分 12 上,从而允许喷嘴阵列进入侧凹的内部。附图 2 所示就是这种情况。

[0041] 可以将不同的打印头 3a-c 相隔相同的距离安装在旋转装置 7 上。对此替代地也可以将不同的打印头相隔不同的距离安装在旋转装置上,从而使得旋转装置和打印头构成的整个系统保持平衡。同样也可以在旋转装置上安装一个单独的平衡重量 13。

[0042] 附图 3 所示为本发明所述表面打印装置的另一种优选实施例的示意侧视图。现在采用一个循环带 14 替代附图 1 中所示的旋转装置,将具有不同喷嘴阵列 10a-d 的打印头 3a-d 布置在循环带上。该带可用来使打印头运动到相应的位置 5a-d 中。打印头 3a 处在打印位置 5a 中,所有其它打印头 3b-d 均处在停放位置 5b-d,打印头 3d 同时也处在清洁位置

5d。工作的打印头在打印位置中例如从一排不工作的打印头中向外伸出并且可以用这种方式进入相对于表面 1 的工作距离 A。

[0043] 可以将带 14 或者包括所述带及其导向轮的一种装置布置在机器人臂 6 或者 X-Y-Z 机架上。对旋转装置或者带装置替代地,也可以采用直线驱动装置来使打印头 3a-d 运动。

[0044] 附图 4a ~ 4e 所示为本发明所述装置的优选实施例的示意透视图。在附图 4a 中可以看出,打印头 3a 的喷嘴阵列 10a 的喷嘴 4a 的空间排列呈线形,并且有较大数量的喷嘴。附图 4b 所示为具有较少数量喷嘴 4a 的一个类似打印头 3a。这两个打印头 3a 由于其钩形的结构均具有可用来打印侧凹 11。如附图 4c 所示,喷嘴阵列 10a 本身的喷嘴 4a 的空间排列可以呈钩子形状,从而能够打印相应成形的表面 1。附图 4d 所示为喷嘴阵列 10a 的喷嘴 4a 的一种曲线形尤其是圆弧形的空间排列方式。可以将该喷嘴阵列用来打印凸面 1。附图 4e 所示喷嘴阵列的喷嘴 4a 的一种空间排列,其通常也呈曲线形,尤其是圆弧形。但是可以将该喷嘴阵列用来打印凹面 1。从附图 4a ~ 4e 可以看出,相互不同的喷嘴阵列 10a 的喷嘴 4a 的空间排列可以有所区别。

[0045] 附图标记清单

[0046]	1	待打印的表面
[0047]	2	打印装置
[0048]	3a	(工作的)打印头
[0049]	3b-d	(不工作的)打印头
[0050]	4a-c	喷嘴
[0051]	5a	打印位置
[0052]	5b-c	停放位置
[0053]	5d	停放 / 清洁位置
[0054]	6	输送装置
[0055]	7	旋转装置
[0056]	7'	旋转运动
[0057]	7''	旋转运动
[0058]	8	中央支架
[0059]	9	机器人臂
[0060]	10a-d	喷嘴阵列
[0061]	11	侧凹
[0062]	12	弯曲段
[0063]	13	平衡重量
[0064]	14	循环带
[0065]	A	工作距离
[0066]	TA	工作距离的公差
[0067]	R1, R2	曲率半径。

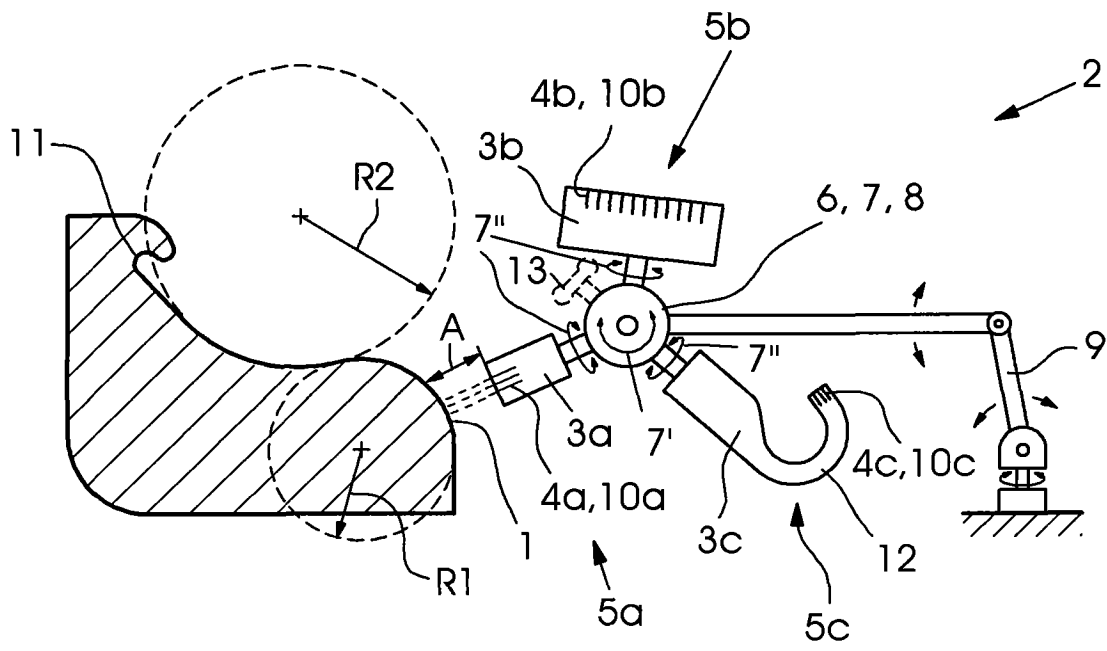


图 1

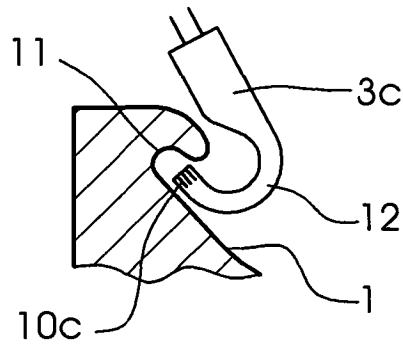


图 2

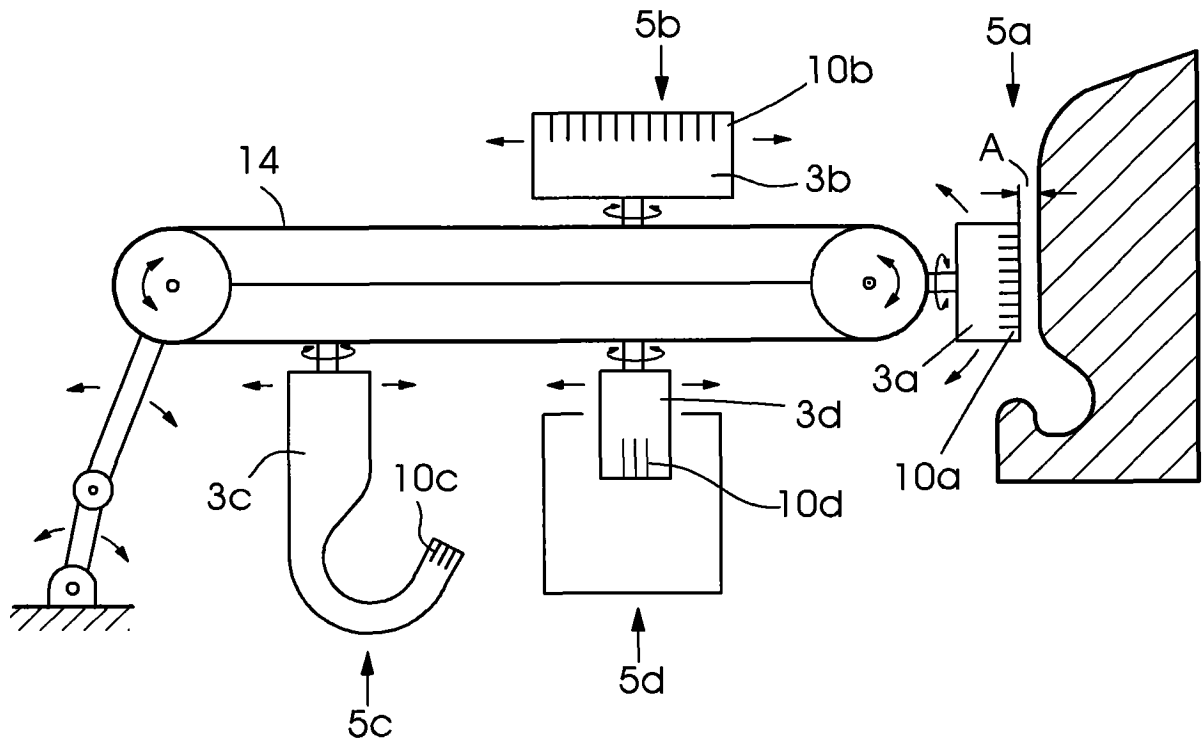


图 3

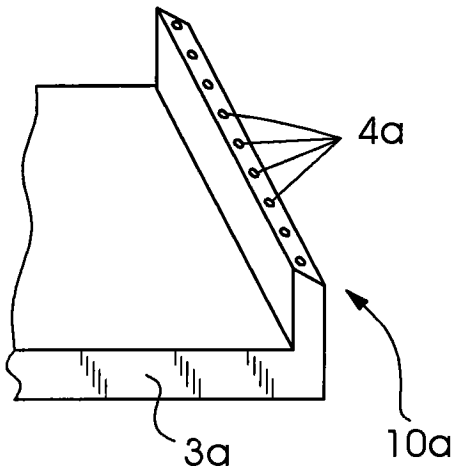


图 4a

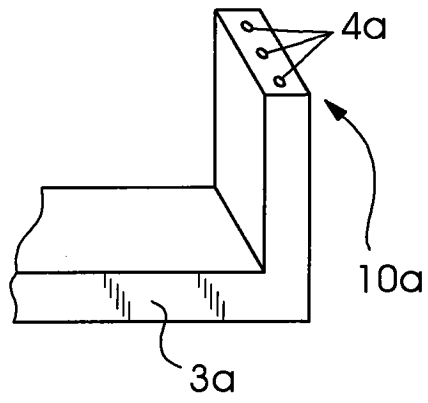


图 4b

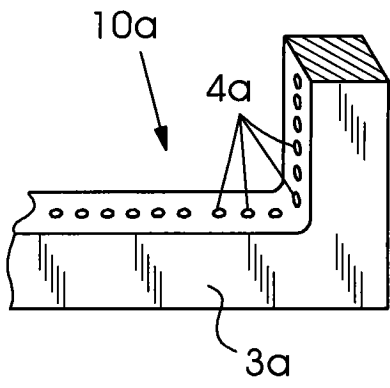


图 4c

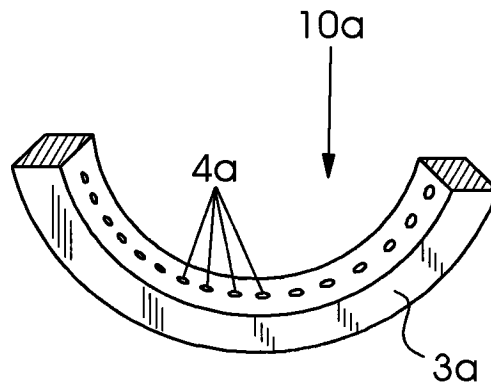


图 4d

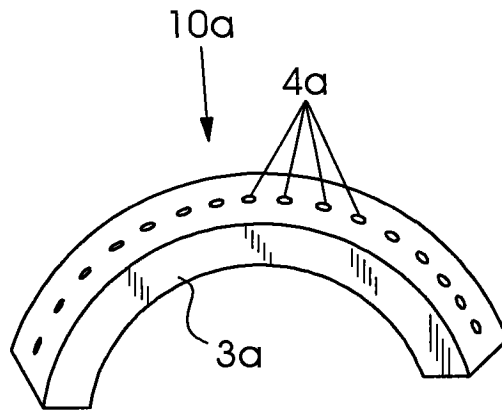


图 4e