



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101802424 B

(45) 授权公告日 2012. 10. 10

(21) 申请号 200880106776. 4

代理人 崔幼平 杨楷

(22) 申请日 2008. 09. 05

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

F16C 29/06 (2006. 01)

2007-240261 2007. 09. 14 JP

(56) 对比文件

(85) PCT申请进入国家阶段日

姜大志, 高飞. 直线滚动导轨预加负荷的应用研究. 《组合机床与自动化加工技术》. 2007, (第4期), 38-40, 44.

2010. 03. 12

(86) PCT申请的申请数据

严晓光. 直线滚动导轨副的沟槽结构及其选用. 《机械设计与研究》. 2000, (第1期), 39-40.

PCT/JP2008/066062 2008. 09. 05

(87) PCT申请的公布数据

审查员 李锦弟

W02009/034923 JA 2009. 03. 19

(73) 专利权人 THK 株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 岸弘幸 森信也 岛村武志

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

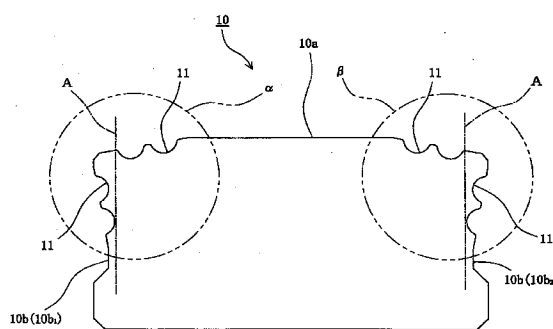
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 9 页

(54) 发明名称

导轨以及具备该导轨的运动引导装置

(57) 摘要

本发明的导轨通过对导轨的形状进行改进而实现了运动引导装置的高刚性化和高精度化。在导轨(10)上,在长度方向上延伸地在上表面(10a)上至少形成有2条滚动体滚动槽(11),并在两侧面(10b)上各自分别至少形成有1条滚动体滚动槽(11),上述滚动体滚动槽以下述方式形成:在上述导轨(10)的与长度方向正交的截面观察时,设想从形成在上表面(10a)上的至少2条滚动体滚动槽(11)的两外侧的槽端位置沿着竖直方向下垂的2条假想线(A、A)的情况下,在两侧面上至少各形成1条的滚动体滚动槽(11)以与上述2条假想线(A、A)相比全部位于导轨的外侧方向的方式形成,并且,形成上述滚动体滚动槽(11)的上述导轨(10)的上表面(10a)以及两侧面(10b)上至少滚动体滚动槽(11)附近是具有倾斜角度地形成的。



1. 一种导轨,用于具备导轨以及经由多个滚动体组装在上述导轨上的移动块,上述移动块沿着上述导轨的长度方向相对地往返运动自如的运动引导装置中,其特征在于,

在该导轨上,在长度方向上延伸地在上表面上至少形成有 2 条滚动体滚动槽,并在两侧面上各自分别至少形成有 1 条滚动体滚动槽,

上述滚动体滚动槽以下述方式形成:

在以上述导轨的与长度方向正交的截面观察时,设想从形成在上表面上的至少 2 条滚动体滚动槽的两外侧的槽端位置沿着竖直方向下垂的 2 条假想线的情况下,在两侧面上至少各形成 1 条的滚动体滚动槽以与上述 2 条假想线相比全部位于导轨的外侧方向的方式形成,并且,形成上述滚动体滚动槽的上述导轨的上表面以及两侧面上至少滚动体滚动槽附近是具有倾斜角度地形成的,

上述倾斜角度以下述方式形成:

设想水平配置的上述导轨的上表面与垂直配置的上述导轨的两侧面,

把握水平方向穿过形成在上述上表面上的滚动体滚动槽的槽曲率的中心点的假想水平线、和竖直方向穿过形成在上述两侧面上的各滚动体滚动槽的槽曲率的中心点的假想竖直线,

形成在一方的侧面上的滚动体滚动槽以及形成在与该一方的滚动体滚动槽接近的位置上的上表面的滚动体滚动槽为一方的组,形成在另一方的侧面上的滚动体滚动槽以及形成在与该另一方的滚动体滚动槽接近的位置上的上表面的滚动体滚动槽为另一方的组,按照各组把握的上述假想水平线与上述假想竖直线的交点为旋转中心,通过按照各组使上表面以及侧面旋转而形成。

2. 如权利要求 1 所述的导轨,其特征在于,

上述各组的每一个中以上述假想水平线与上述假想竖直线的交点为旋转中心的旋转是以上述假想水平线朝向导轨的上方向外侧移动、且上述假想竖直线朝向导轨的中心方向内侧移动的旋转方向进行的。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的导轨,其特征在于,

上述倾斜角度为 10° 以上且 20° 以下的范围内。

4. 如权利要求 1~3 中任一项所述的导轨,其特征在于,

上述滚动体滚动槽在上表面上形成 4 条,在两侧面各形成 2 条,共计形成 8 条。

5. 一种运动引导装置,其特征在于,具备权利要求 1~4 中任一项所述的导轨。

导轨以及具备该导轨的运动引导装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种为了提高运动引导装置的高刚性化和高精度化而进行了改进的导轨以及具备该导轨的运动引导装置。

背景技术

[0002] 以往,公知有通过具备导轨以及经由多个滚动体组装在该导轨上的移动块,移动块沿着导轨的长度方向相对地往返移动自如的运动引导装置。

[0003] 作为用于这种运动引导装置中的导轨的代表方式,公知有图 7 以及图 8 所示的导轨。例如,在图 7 中所示的导轨 101 的情况下,承受来自滚珠 102 的负荷的滚动体滚动槽 103 形成在上下方向上对齐的位置上,导轨 101 的头部形状在以导轨 101 的与长度方向正交的截面观察时是以角部 104 向左右伸出的轮胎形状构成的。通过采用这种结构,由于图 7 所示现有的导轨 101 是将滚珠 102 与滚动体滚动槽 103 的接触角设定成斜向、具体地说倾斜 45° 的方向,所以各滚珠列配置成作用在移动块 105 上的四方向(径向、逆径向、横向)的负荷均匀。这样一来,图 7 所示现有的运动引导装置 100 能够在各自姿势下使用。

[0004] 而且,关于使上述四方向的负荷均匀的手法,不仅有在图 7 所示的导轨 101 上设置角部 104 的手法,如图 8 所示,使导轨 111 的与长度方向正交的截面为矩形也能够实现。在图 8 所示形状的导轨 111 的情况下,通过对该滚动体滚动槽 113 的槽形状想办法,或者对形成在导轨 111 上的滚动体滚动槽 113 和与该滚动体滚动槽 113 对向配置的移动块 115 一侧的滚动槽 116 的配置关系想办法等,能够使滚珠 112 与滚动体滚动槽 113 的接触角具有角度。

[0005] 但是,近年来的产业界中,由于适用范围的扩大等请求而要求运动引导装置的进一步高刚性化和高精度化。因此,为了满足这种请求,希望现有技术所涉及的运动引导装置的改进。

[0006] 特别是,如果着眼于运动引导装置的导轨,则例如在图 7 所示的导轨 101 的情况下,预先在导轨 101 的头部上形成向左右伸出的角部 104,使导轨 101 的与长度方向正交的截面为轮胎形状。该截面形状在使滚珠 102 与滚动体滚动槽 103 的接触角具有角度上是有效的,但另一方面,该角部 104 的轮胎形状从刚性的面考虑是不利的。即,当载荷施加在与长度方向正交的截面为轮胎形状的导轨 101 上时,导轨本身有可能产生微小的变形。因此,图 7 所示现有的导轨 101 在实现运动引导装置的进一步高刚性化和高精度化上还应实施改进。

[0007] 另一方面,从刚性这一方面考虑,图 8 所示的导轨 111 的形状乍一看是合适的。但是,在导轨 111 的与长度方向正交的截面为大致矩形的导轨 111 的情况下,如图 9 中所示的放大示意图可知,当使滚珠 112 与滚动体滚动槽 113 的接触角为斜向时,在滚珠 112 承受了载荷的情况下,将不能够确保接触角为倾斜方向的滚珠 112 与滚动体滚动槽 113 的负荷接触面,这是所不希望的。若详细说明该问题点,则在图 9 所示方式的情况下,关于形成在导轨 111 的侧面上的滚动体滚动槽 113,接触角倾斜的上侧的滚动体滚动槽 113 的负荷接触

面变窄,而关于形成在导轨 111 的上表面上的滚动体滚动槽 113,接触角倾斜的右侧(导轨中央一侧)的滚动体滚动槽 113 的负荷接触面积变窄。因此,在滚珠 112 承受负荷而沿着槽形状变形的情况下,将产生滚珠 112 稍稍跨上滚动体滚动槽 113 的槽端部的方向上的力。该现象在实现运动引导装置的进一步高刚性化和高精度化上是应该改进的。

发明内容

[0008] 本发明是鉴于上述问题的存在而提出的,其目的在于通过改进导轨的形状来实现运动引导装置的高刚性化和高精度化。

[0009] 本发明所涉及的导轨用于具备导轨以及经由多个滚动体组装在上述导轨上的移动块,上述移动块沿着上述导轨的长度方向相对地往返运动自如的运动引导装置中。在该导轨上,在长度方向上延伸地在上表面上至少形成有 2 条滚动体滚动槽,并在两侧面上各自分别至少形成有 1 条滚动体滚动槽,上述滚动体滚动槽能够以下述方式形成:在以上述导轨的与长度方向正交的截面观察时,设想从形成在上表面上的至少 2 条滚动体滚动槽的两外侧的槽端位置沿着竖直方向下垂的 2 条假想线的情况下,在两侧面上至少各形成 1 条的滚动体滚动槽以与上述 2 条假想线相比全部位于导轨的外侧方向的方式形成,并且,形成上述滚动体滚动槽的上述导轨的上表面以及两侧面上至少滚动体滚动槽附近是具有倾斜角度地形成的。

[0010] 在本发明所涉及的导轨中,上述倾斜角度能够以下述方式形成:设想水平配置的上述导轨的上表面与垂直配置的上述导轨的两侧面,把握水平方向穿过形成在上述上表面上的滚动体滚动槽的槽曲率的中心点的假想水平线、和竖直方向穿过形成在上述两侧面上的各滚动体滚动槽的槽曲率的中心点的假想竖直线,形成在一方的侧面上的滚动体滚动槽以及形成在与该一方的滚动体滚动槽接近的位置上的上表面的滚动体滚动槽为一方的组,形成在另一方的侧面上的滚动体滚动槽以及形成在与该另一方的滚动体滚动槽接近的位置上的上表面的滚动体滚动槽为另一方的组,按照各组把握的上述假想水平线与上述假想竖直线的交点为旋转中心,通过按照各组使上表面以及侧面旋转而形成。

[0011] 而且,在本发明所涉及的导轨中,上述各组每一个中的以上述假想水平线与上述假想竖直线的交点为旋转中心的旋转能够是以上述假想水平线朝向导轨的上方向外侧移动、且上述假想竖直线朝向导轨的中心方向内侧移动的旋转方向进行的。

[0012] 进而,在本发明所涉及的导轨中,上述倾斜角度优选地是在 10° 以上且 20° 以下的范围内。

[0013] 另外,在本发明所涉及的导轨中,可以是上述滚动体滚动槽在上表面上形成 4 条,在两侧面各形成 2 条,共计形成 8 条。

[0014] 另外,还能够构成具备上述的本发明所涉及的导轨的运动引导装置。

[0015] 根据本发明,能够提供一种可实现运动引导装置的高刚性化和高精度化的新的导轨。

附图说明

[0016] 图 1 是表示本实施方式所涉及的导轨的外观立体图。

[0017] 图 2 是用于说明本实施方式所涉及的导轨的附图,图 2(a) 为俯视图,图 2(b) 为侧

视图,图 2(c) 为主视图。

[0018] 图 3 是表示本实施方式所涉及的导轨中具有特征的正面的形状的附图。

[0019] 图 4 是用于说明在形成于本实施方式所涉及的导轨的上表面和侧面上的滚动体滚动槽的附近设置倾斜角度的手法附图。

[0020] 图 5 是采用了本实施方式所涉及的导轨的运动引导装置的局部纵向剖面侧视图。

[0021] 图 6 是采用了本实施方式所涉及的导轨的运动引导装置的局部纵向剖面主视图。

[0022] 图 7 是用于说明现有技术所涉及的运动引导装置的结构局部纵向剖视图。

[0023] 图 8 是用于说明现有技术所涉及的其它运动引导装置的结构纵向剖视图。

[0024] 图 9 是图 8 所示的现有技术所涉及的其它运动引导装置的主要部分放大图。

[0025] 附图标记说明：

[0026] 10 : 导轨, 10a : 上表面, 10b、10b₁、10b₂ : 侧面, 11 : 滚动体滚动槽, 12 : 螺栓孔, 20 : 运动引导装置, A : 假想线, B : 假想水平线, C : 假想竖直线, P、Q : 槽曲率的中心点, R : 交点, 100 : 现有的运动引导装置, 101、111 : 导轨, 102、112 : 滚珠, 103、113 : 滚动体滚动槽, 104 : 角部, 105、115 : 移动块, 116 : 滚动槽。

具体实施方式

[0027] 以下, 采用附图对用于实施本发明的优选实施方式进行说明。另外, 以下的实施方式并不是对各权利要求所涉及的技术方案进行限定, 而且, 也不限定实施方式中所说明的特征的所有组合是发明的解决手段所必须的。

[0028] 图 1 是本实施方式所涉及的导轨的外观立体图。而且, 图 2 是用于说明本实施方式所涉及的导轨的附图, 图 2(a) 为俯视图, 图 2(b) 为侧视图, 图 2(c) 为主视图。另外, 图 3 是表示本实施方式所涉及的导轨中具有特征的正面的形状的附图。

[0029] 在图 1 至图 3 中所示的本实施方式所涉及的导轨 10 是能够通过在其外表面上形成在长度方向上延伸的多个滚动体滚动槽 11, 并经由以在这多个滚动体滚动槽 11 内滚动自如的状态设置的未图示的多个滚珠组装有未图示的移动块, 以此能够构成运动引导装置的部件。在图 1 至图 3 所示的本实施方式所涉及的导轨 10 中, 在其上表面 10a 上形成有 4 条滚动体滚动槽 11, 同时在两侧面 10b 上分别各形成有 2 条滚动体滚动槽 11。也就是说, 在本实施方式所涉及的导轨 10 上共计形成有 8 条滚动体滚动槽 11。特别是, 在上表面 10a 上形成的滚动体滚动槽 11 是 2 条为一组地形成的, 靠近导轨 10 的上表面上宽度方向的两外侧的位置, 分别配置有以 2 条为一组的滚动体滚动槽 11、11。

[0030] 而且, 本实施方式所涉及的导轨 10 形成为无论与长度方向正交的截面位于哪个部位均具有相同的形状, 由于其形状, 未图示的移动块沿着导轨 10 的长度方向的往返运动稳定地进行。

[0031] 进而, 本实施方式所涉及的导轨 10 具有从上表面 10a 的中央部向竖直方向开口的多个螺栓孔 12。本实施方式所涉及的导轨 10 能够利用这多个螺栓孔 12 稳定地固定设置, 具体地说, 通过将插入螺栓孔 12 中的螺栓旋入形成在基台等安装基座上的带螺纹的安装孔中, 位于螺栓孔 12 内的镗孔部可靠地被螺栓的头部按压, 导轨 10 能够相对于基座可靠地固定。

[0032] 以上, 对本实施方式所涉及的导轨 10 的大致结构进行了说明, 但本实施方式所涉

及的导轨 10 最具有特征的点是其正面形状（即导轨 10 的与长度方向正交的截面的形状）。因此，采用图 3 对本实施方式所涉及的导轨 10 的有益特征点进行说明。

[0033] 本实施方式所涉及的导轨 10 首先是设想从形成在上表面 10a 上的 4 条滚动体滚动槽 11 的两外侧的槽端位置沿竖直方向垂下的 2 条假想线 A、A 的情况下，在两侧面上各形成 2 条的滚动体滚动槽 11 以与 2 条假想线 A、A 相比全部位于导轨的外侧方向的方式形成。这种结构是由于考虑了防止现有技术中因角部 104 的形状而成为问题的刚性降低，相对于形成在上表面 10a 上的滚动体滚动槽 11 的竖直下方的区域，形成在侧面 10b 上的滚动体滚动槽 11 以不重叠的方式相对于导轨 10 形成，从而导轨 10 能够确保高的刚性。

[0034] 而且，本实施方式所涉及的导轨 10 的特征在于形成滚动体滚动槽 11 的导轨 10 的上表面 10a 以及两侧面 10b 上的至少滚动体滚动槽 11 附近是具有倾斜角度地形成的。

[0035] 这种结构是用于消除采用图 9 所说明的现有技术的问题点、即当滚珠 112 与滚动体滚动槽 113 的接触角为斜向时，不能够充分确保接触角倾斜的方向上的滚珠 112 与滚动体滚动槽 113 的负荷接触面的问题的结构。也就是说，在本实施方式所涉及的导轨 10 中，虽然如图 3 所示，滚动体滚动槽 11 的附近是具有倾斜角度地形成的，但由于该倾斜角度是考虑了未图示的滚珠与滚动体滚动槽 11 的接触角的倾斜，所以即使发生例如因滚珠承受负荷而产生了沿着滚动体滚动槽 11 的槽形状的滚珠形状的变形，滚珠也不会从滚动体滚动槽 11 中挤出，确保了滚珠与滚动体滚动槽 11 的负荷接触面，因此滚动体滚动槽 11 能够可靠地受容滚珠。通过这种结构的作用，本实施方式所涉及的导轨 10 能够以高刚性实现高精度的运动引导装置。

[0036] 另外，设置这种倾斜角度的结构在多个滚珠具有护圈设置的情况下将发挥更高的效果。即，在具有设置了护圈的滚珠列的运动引导装置的情况下，由于滚动体滚动槽与没有护圈的情况相比为浅槽，所以在采用图 8 和图 9 所说明的现有技术的导轨 111 的情况下，滚珠 112 从滚动体滚动槽 113 中挤出的危险性更高。因此，在本实施方式所涉及的导轨 10 的情况下，即使是例如滚动体滚动槽 11 考虑了护圈的存在而形成浅槽，通过赋予倾斜角度，也始终维持在滚动体滚动槽 11 对滚珠的可靠受容状态，不必担心滚珠从滚动体滚动槽 11 中挤出。这也可以认识到本实施方式所涉及的导轨 10 的优越性。

[0037] 以下，采用图 3 和图 4 对上述的倾斜角度的构成方法进行详细说明。其中，图 4 是用于说明在形成于本实施方式所涉及的导轨 10 的上表面 10a 和侧面 10b 上的滚动体滚动槽 11 的附近设置倾斜角度的手法的附图。

[0038] 在决定倾斜决定时，首先如图 4(a) 所示，设想水平配置的导轨 10 的上表面 10a 和垂直配置的导轨 11 的两侧面 10b₁、10b₂，然后再把握水平方向穿过形成在上表面 10a 上的滚动体滚动槽 11 的槽曲率的中心点 P 的假想水平线 B，以及竖直方向穿过形成在两侧面 10b₁、10b₂ 上的各滚动体滚动槽 11 的槽曲率的中心点 Q 的假想竖直线 C。

[0039] 这样，将形成在一方的侧面 10b₁（图 3 中纸面左侧的侧面）上的滚动体滚动槽 11 以及形成在与该一方的滚动体滚动槽 11 接近的位置（图 3 的上表面 10a 上纸面左侧的位置）上的上表面 10a 的滚动体滚动槽 11 作为一方的组 α ，将此处所把握的假想水平线 B 和假想竖直线 C 的交点 R 作为旋转中心，通过使一方的组 α 的上表面 10a 以及侧面 10b 旋转而赋予倾斜角度 θ （参照图 4(b)）。

[0040] 而且，关于上述倾斜角度的赋予，例如针对形成在图 3 中附图标记 β 所示的右侧

的滚动体滚动槽 11 的组也能够同样地进行,形成在另一方的侧面 10b₂(图 3 中纸面右侧的侧面)上的滚动体滚动槽 11 以及形成在与该另一方面的滚动体滚动槽 11 接近的位置(图 3 的上表面 10a 上纸面右侧的位置)上的上表面 10a 的滚动体滚动槽 11 作为另一方的组 β ,将此处所把握的假想水平线 B 和假想竖直线 C 的交点 R 作为旋转中心,通过使另一方的组 β 的上表面 10a 以及侧面 10b₂ 旋转而实现赋予了图 3 所示的倾斜角度的导轨 10。

[0041] 如上所述赋予了倾斜角度的本实施方式所涉及的导轨 10 在一方的组 α 上将交点 R 作为旋转中心相对于图 3 的纸面逆时针旋转而设置倾斜角度 θ 的结果,成为了侧面 10b₁ 的下侧部分进入导轨的内侧、同时上表面 10a 的中央部分隆起到导轨的上侧的形状。而且,在另一方的组 β 上将交点 R 作为旋转中心相对于图 3 的纸面顺时针旋转而设置倾斜角度 β 的结果也同样,成为了侧面 10b₂ 的下侧部分进入导轨的内侧、同时上表面 10a 的中央部分隆起到导轨的上侧的形状。

[0042] 另外,在本实施方式所涉及的导轨 10 中,由于滚珠与滚动体滚动槽 11 的接触角的倾斜是以在上表面 10a 上朝向导轨的中心方向地倾斜的,在侧面 10b 上是朝向导轨的斜上方地倾斜的(例如参照图 6),所以各组 α 、 β 每一个中的假想水平线 B 和假想竖直线 C 的交点 R 为旋转中心的旋转是以假想水平线 B 朝向导轨 10 的上方向外侧移动、且假想竖直线 C 朝向导轨 10 的中心方向内侧移动的旋转方向进行的。通过以这样的方向设定接触角的倾斜,在采用了本实施方式所涉及的导轨 10 的运动引导装置中,作用在移动块上的四方向的力(径向、逆径向、横向)的负荷均匀,能够在各种姿势下使用。

[0043] 进而,在本实施方式所涉及的导轨 10 中,由于根据刚性提高的观点,必须要满足分别在两侧面上各形成 2 条的滚动体滚动槽 11 必须是以与 2 条假想线 A、A 相比全部位于导轨的外侧方向的方式形成的条件,所以根据上述的倾斜角度设定方法,如图 4(b) 所示,在倾斜角度 θ 上自然存在界限点。而且,根据必须通过滚动体滚动槽 11 合适地受容滚珠的请求也存在应赋予倾斜角度 θ 的下限值。这样,发明者们锐意努力研究的结果是可知针对倾斜角度 θ 设定在 10° 以上且 20° 以下的范围内是合适的。但是,由于该数值是考虑了目前所制造和销售的现有的运动引导装置的型号或制造技术上的制约等而发现的,所以可知即使脱离了上述倾斜角度 θ 的数值范围,采用之前所说明的倾斜角度的设定思想而形成的导轨也全部属于本发明的技术范围内。

[0044] 图 5 和图 6 中例示出采用上述本实施方式所涉及的导轨 10 构成的运动引导装置。其中,图 5 是采用了本实施方式所涉及的导轨 10 的运动引导装置 20 的局部纵向剖面侧视图,图 6 是采用了本实施方式所涉及的导轨 10 的运动引导装置 20 的局部纵向剖面主视图。通过实现适用本实施方式所涉及的导轨 10 的运动引导装置 20,能够实现与现有技术相比为高刚性且高精度的运动引导装置。但是,图 5 和图 6 所示的运动引导装置 20 不过是示出了本实施方式所涉及的导轨 10 的多种多样适用实例中的一例,可以针对使用了本实施方式所涉及的导轨 10 的运动引导装置采用各种变形的方式。

[0045] 以上,对本发明的优选实施方式进行了说明,但本发明的技术范围并不仅限于上述实施方式所记载的范围。能够在上述实施方式中施加多种多样的变更或者改进。

[0046] 例如,在上述的实施方式中,针对在上表面 10a 上形成 4 条、在两侧面 10b 上各形成 2 条、共计形成了 8 条的滚动体滚动槽 11 的情况下的导轨 10 进行了例示说明,但关于滚动体滚动槽 11 的形成数量,也可以是在上表面上至少形成 2 条,在两侧面上分别至少各形

成 1 条的滚动体滚动槽,对于形成数量的上限没有特别的限定。

[0047] 而且,在上述本实施方式所涉及的导轨 10 中,对滚动体滚动槽 11 的槽形状为圆弧形式的情况进行了例示说明。但是,关于滚动体滚动槽的槽形状,也可以采用例如哥特拱形式等其它的形式。另外,在上述本实施方式的滚动体滚动槽 11 中,由于是由一个圆弧形成的圆弧形式的槽形状,所以槽曲率的中心点为 1 点。但是,即使是由两个圆弧形成的哥特拱形式的槽形状本发明也能够适用,通过联结具有哥特拱槽的 2 点的槽曲率的中心点也能够获得上述假想水平线 B 及假想竖直线 C。以此,本发明无论是何种槽形状均能够适用的适用范围大的发明。

[0048] 进而,也可以对形成在导轨 10 上的螺栓孔 12 的个数及形状、位置也进行任意的变更,进而,还可以构成省略了螺栓孔 12 的导轨。这只要是根据本发明所涉及的导轨的使用条件及使用环境、所要求的规格等任意地选择结构即可。

[0049] 根据权利要求书的记载可知,这种施加了变更或改进的形式也包含在本发明的技术范围内。

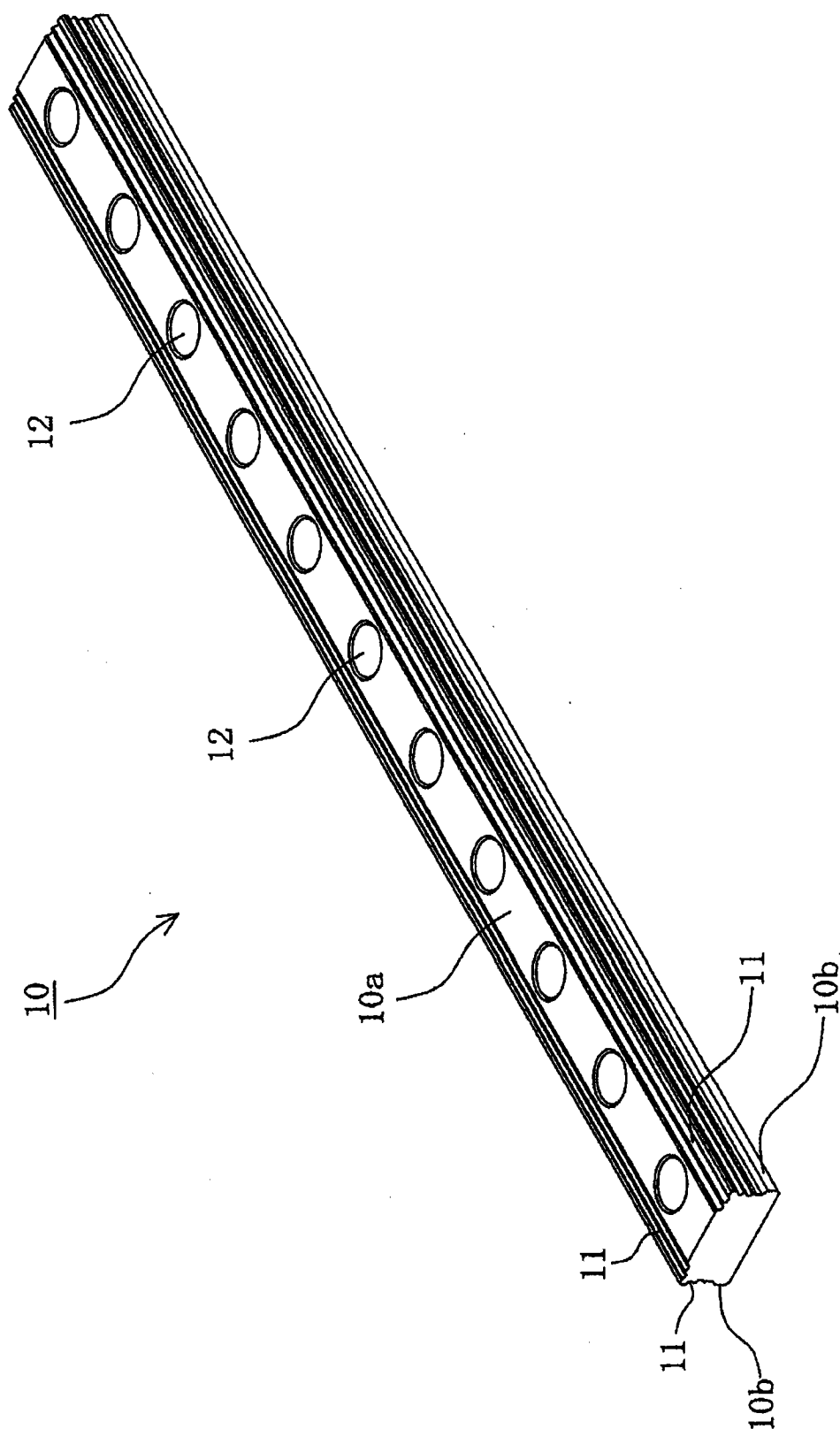


图 1

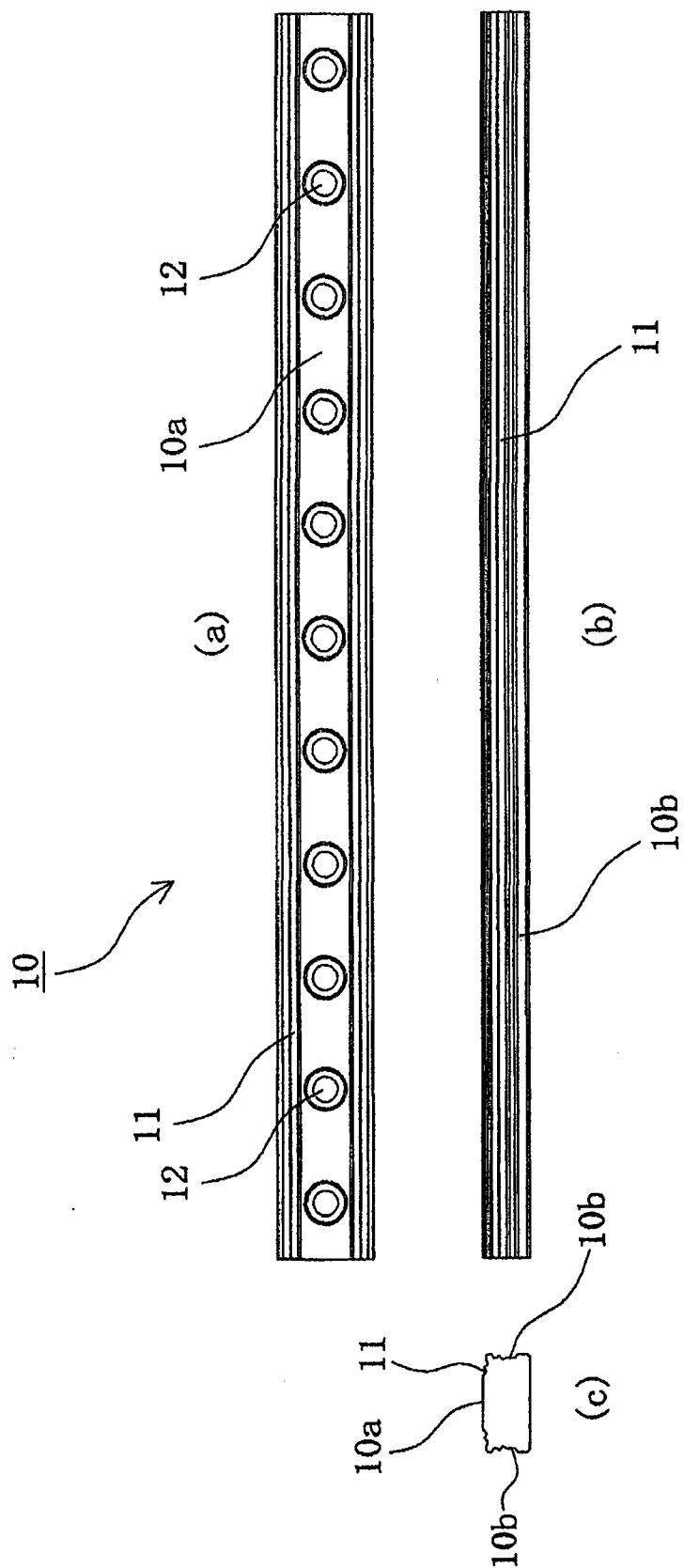


图 2

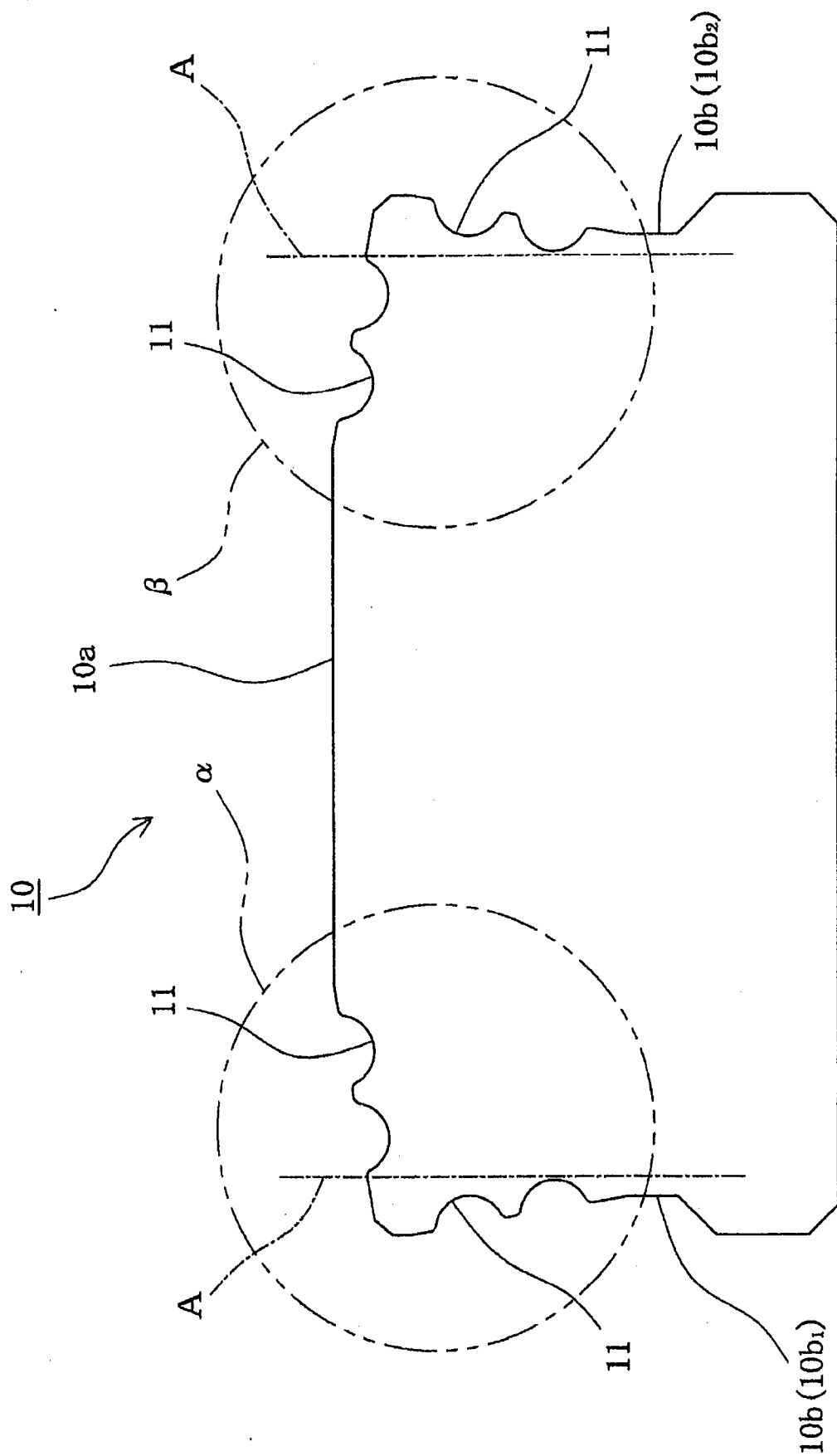


图 3

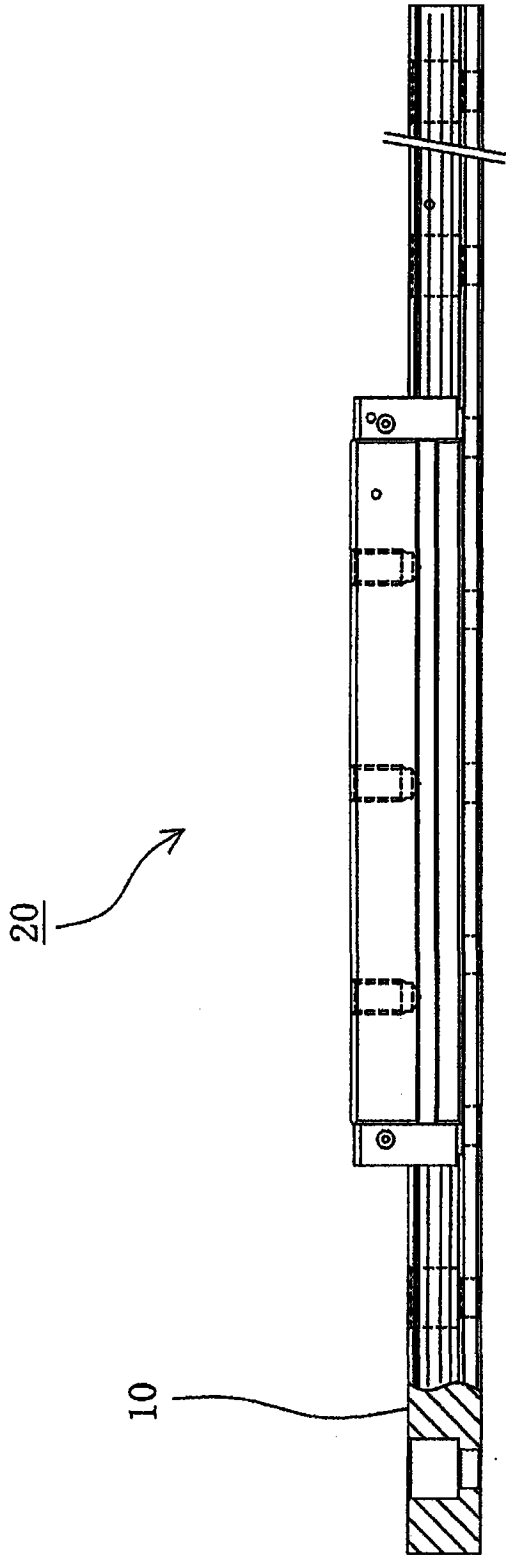


图 5

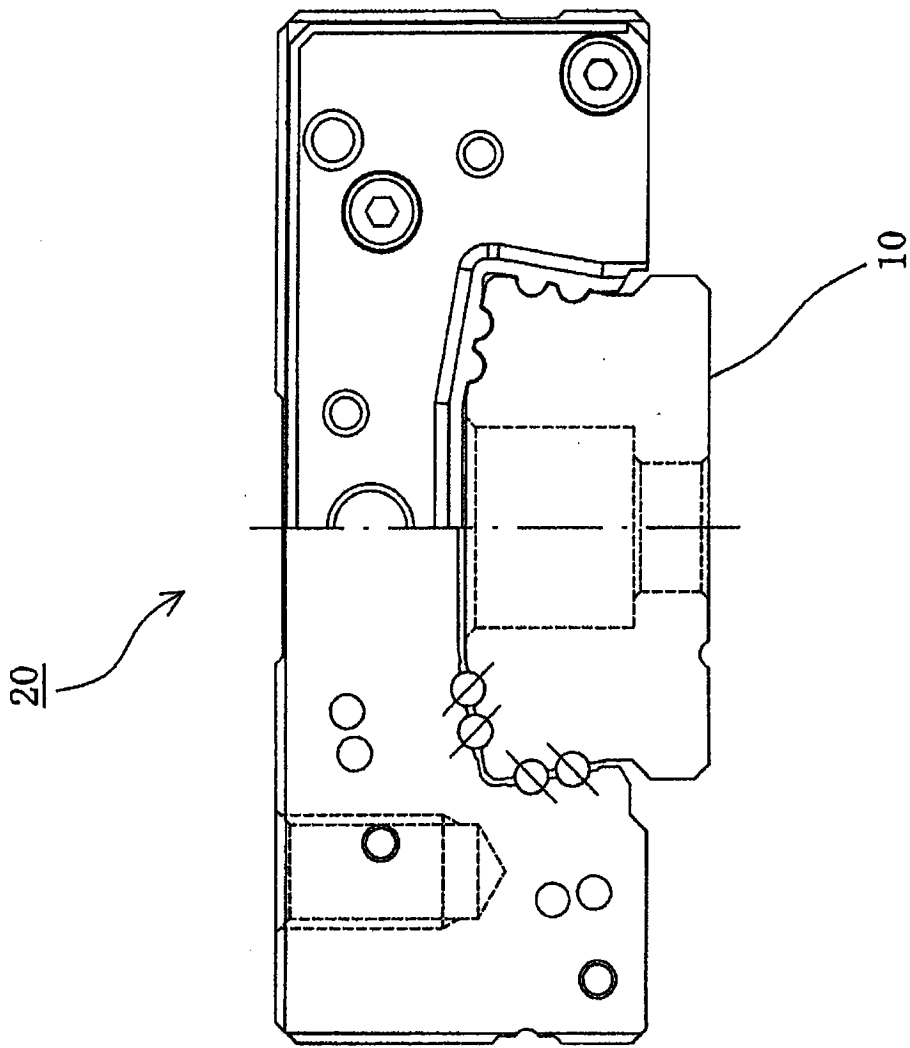


图 6

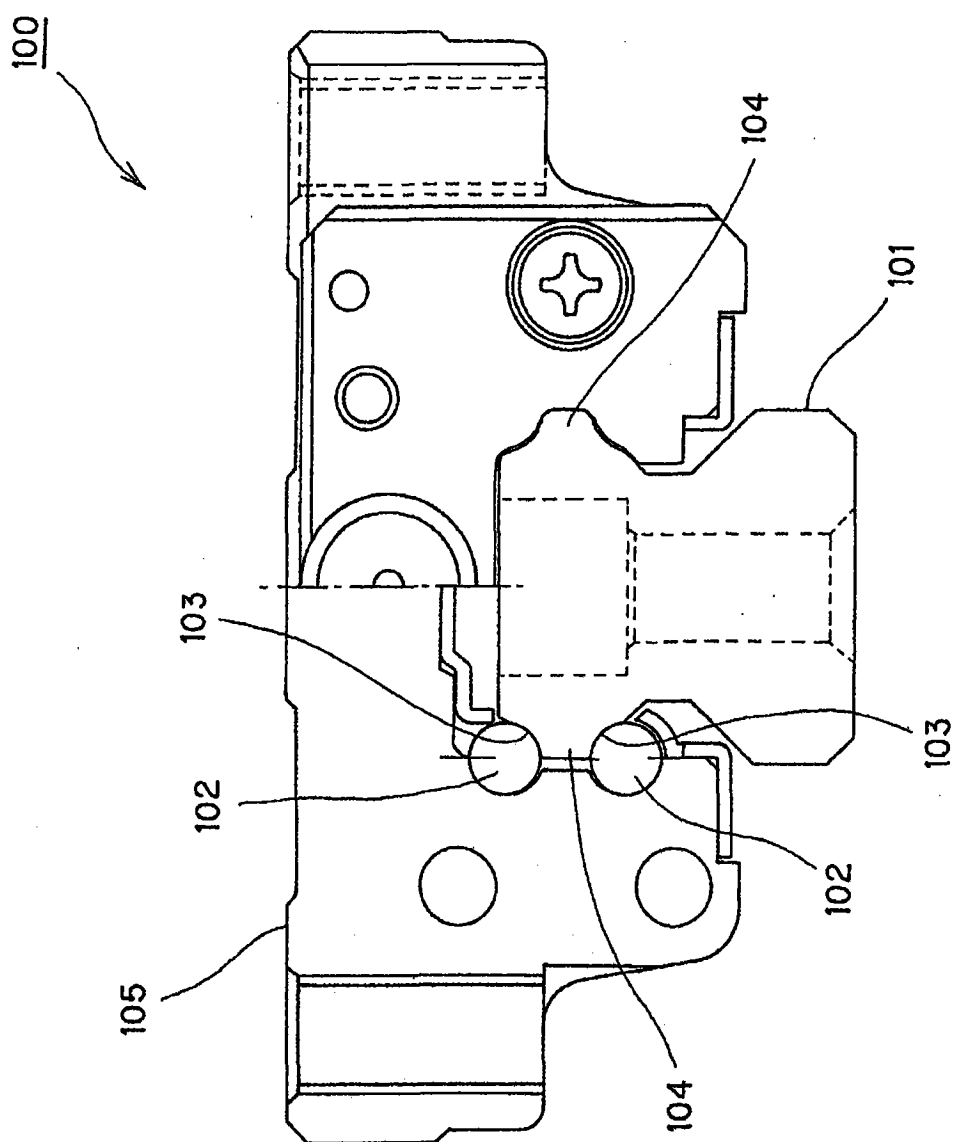


图 7 现有技术

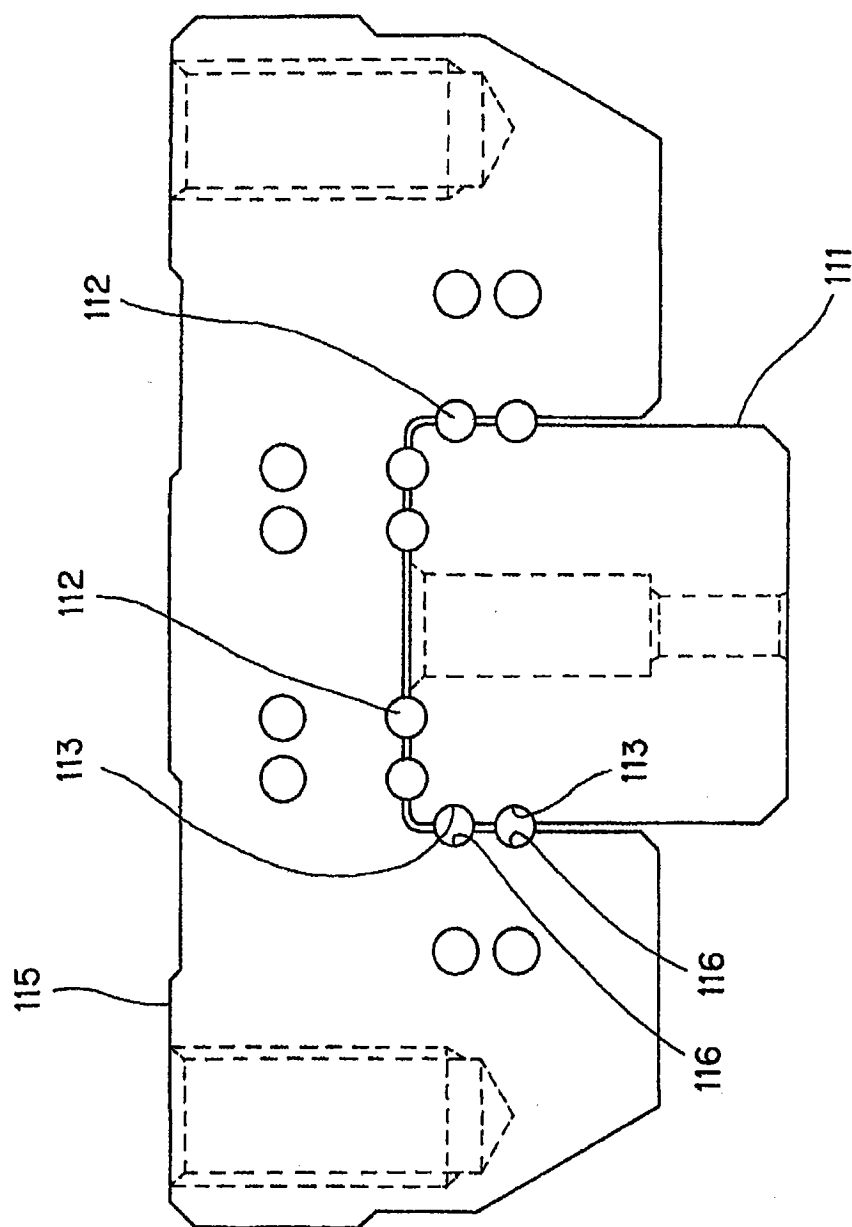


图 8 现有技术

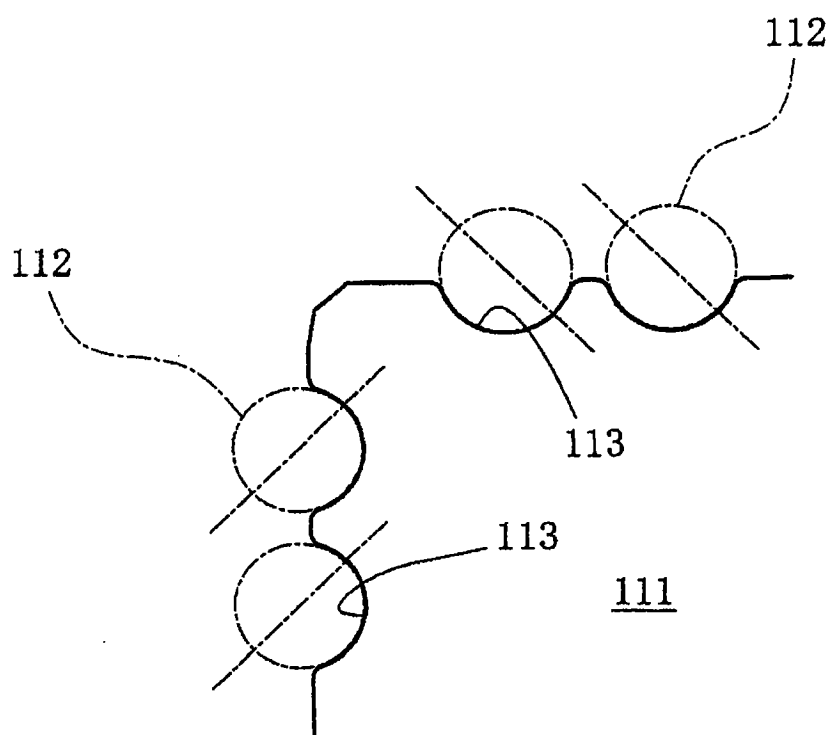


图9 现有技术