

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710112414.3

[51] Int. Cl.

B29C 45/26 (2006.01)

B29C 45/33 (2006.01)

F16C 33/38 (2006.01)

F16C 29/06 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 2 月 13 日

[11] 公开号 CN 101121297A

[22] 申请日 2007.6.21

[21] 申请号 200710112414.3

[30] 优先权

[32] 2006.6.21 [33] JP [31] 2006-171278

[32] 2006.6.23 [33] JP [31] 2006-174351

[71] 申请人 日本精工株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 松本淳

[74] 专利代理机构 北京泛诚知识产权代理有限公司

代理人 杨本良 文琦

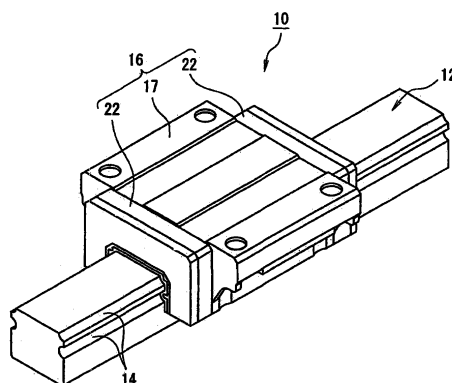
权利要求书 3 页 说明书 28 页 附图 16 页

[54] 发明名称

滚动元件容纳带、线性导向设备和制造容纳带的金属模具

[57] 摘要

本发明涉及滚动元件容纳带、线性导向设备和用于制造容纳带的金属模具。金属模具 90 包括形成在上模具 91 和下模具 92 之间的产品结构部分 93。构成该产品结构部分 93，以便由该产品结构部分 93 形成的滚动元件容纳带 50 可包括隔离物部分和连接臂部分，以及以便滚珠可在无限运行通道中沿对齐方向对齐，其中，该隔离物部分插入在无限运行通道中彼此相邻的滚珠之间，该连接臂部分用于使隔离物部分彼此连接。上模具 91 具有拆分结构。在该拆分结构中，拆分位置 BL 设置在通过位置 91t 的位置处，该位置 91t 用于沿隔离物部分 51 的无限运行通道的内周方向和外周方向在外周侧上形成端部。



1. 一种用于对线性导向设备的滚动元件容纳带进行注塑的金属模具，该线性导向设备具有无限运行通道，多个滚动元件在该无限运行通道中滚动和运行，所述滚动元件容纳带包括：

插入在彼此相邻的所述滚动元件之间的隔离物部分；和
用于使所述隔离物部分彼此连接的连接臂部分，其中
所述滚动元件沿对齐方向在所述无限运行通道中对齐，
所述金属模具包括：

上模具；

下模具；和

设置在所述上模具和下模具之间的产品结构部分，其中
在所述产品结构部分内模制所述滚动元件容纳带，和

所述上模具和所述下模具中的至少一个具有拆分结构，在该拆分结构中，拆分位置位于形成所述隔离物部分的所述无限运行通道的内周方向和外周方向的至少一侧的端部的位置处。

2. 一种通过由如权利要求1所述的金属模具制成的滚动元件容纳带。

3. 一种用于线性导向设备的滚动元件容纳带，该线性导向设备具有无限运行通道，多个滚动元件在该无限运行通道中滚动和运行，所述滚动元件容纳带包括：

插入在彼此相邻的所述滚动元件之间的隔离物部分；和
用于使所述隔离物部分彼此连接的连接臂部分，其中
所述滚动元件沿对齐方向在所述无限运行通道中对齐，

所述滚动元件容纳带通过利用具有拆分结构的金属模具进行注塑而形成，和

所述金属模具的分型线转移至所述隔离物部分中的所述无限运行通道的内周方向和外周方向的至少一侧上的端部。

4. 一种包括如权利要求1所述的滚动元件容纳带的线性导向设备。

5. 一种包括如权利要求2所述的滚动元件容纳带的线性导向设备。

6. 一种用于线性导向设备的滚动元件容纳带，该线性导向设备具有无限运行通道，多个滚动元件在该无限运行通道中滚动和运行，所述滚动元件容纳带包括：

插入在彼此相邻的所述滚动元件之间的隔离物部分；和
用于使所述隔离物部分彼此连接的连接臂部分，其中
所述滚动元件沿对齐方向在所述无限运行通道中对齐，和
指向所述滚动元件的每个隔离物部分的面包括：

不与所述滚动元件接触的未接触面；和

相对于所述未接触面空心并与所述滚动元件接触的接触面。

7. 如权利要求6所述的滚动元件容纳带，其中

所述未接触面由垂直于所述无限运行通道中的所述对齐方向的平面形成。

8. 如权利要求6所述的滚动元件容纳带，其中

用于分别容纳所述滚动元件的滚动元件容纳部分由所述隔离物部分和所述连接臂部分限定，和

所述滚动元件容纳部分形成为使得允许所述容纳的滚动元件移动至无限运行通道的所述内周方向和所述外周方向中的至少一侧。

9. 如权利要求6所述的滚动元件容纳带，其中

所述滚动元件容纳带通过利用金属模具进行注塑而制成，该金属模具包括形成在上模具和下模具之间的产品结构部分，和

所述上模具和所述下模具之间的分界线形成在所述隔离物部分的未接触面上或者形成在所述未接触面和所述接触面之间的边界上。

10. 一种包括如权利要求6所述的滚动元件容纳带的线性导向设备。

11. 一种用于通过注塑制造如权利要求 6 所述的滚动元件容纳带的金属模具，所述金属模具包括：

上模具；和

下模具，其中

用于形成所述滚动元件容纳带的产品结构部分形成在所述上模具和所述下模具之间，和

所述上模具和所述下模具在形成所述隔离物部分的所述未接触面的位置处或者在形成所述未接触面和所述接触面之间的边界上分界。

滚动元件容纳带、线性导向设备 和制造容纳带的金属模具

技术领域

本发明涉及滚动元件容纳带、线性导向设备和制造滚动元件容纳带的金属模具。

背景技术

在线性导向设备中，滑动器通过多个滚动元件相对于导轨移动，该多个滚动元件在无限运行通道中滚动和运行。然而，在线性导向设备中，虽然滑动器相对于导轨相对移动，但是滚动元件以相同的方向滚动和移动。因此，彼此邻接的滚动元件彼此摩擦。因此，滚动元件不能平滑地滚动。因而，提高了噪声强度并使滚动体易于磨损。为了通过抑制噪声的产生以及使线性导向设备平滑地操作以解决上述问题，通常推荐一种滚动元件容纳带，其中，滚动元件在无限运行通道中以对齐方向对齐，以便平滑地操作线性导向设备。关于该滚动元件容纳带，例如参考日本未经审查的专利公开JP-A-05-52217，JP-A-2001-165169，JP-A-10-9264，JP-A-09-14264，JP-A-11-247856和JP-A-2005-69444。

例如，根据JP-A-05-52217，JP-A-2001-165169和JP-A-10-9264，公开了一种滚动元件容纳带，其包括插入彼此邻近的滚动元件之间的隔离物部分，以及还包括用于连接隔离物部分的连接臂部分。根据上述构成的滚动元件容纳带，滚动元件在无限运行通道中以对齐方向对齐成一行，以便抑制噪声的产生，从而使滚动元件可在无限运行通道中平滑地运行。根据JP-A-2001-165169所述的技术，在该连接中，滚动元件容纳带以如下方式构成，即容纳在滚动元件容纳带上的滚动元件可沿垂直方向自由地脱离至滚动元件容纳带前表面和后表面。

当熔融树脂材料从浇注口倒入金属模具中的产品结构部分中时，获得这种类型的滚动元件容纳带。然而，在金属模具中的产品结构部分中，存在从熔融树脂材料产生的残余空气和气体。这些气体倾向于停留在气体流体通道到达终端的部分中。尤其，这些气体倾向于停留在上述隔离物部分的端部中。因此，熔融树脂难于平滑地流入气体所停留的部分中。因此，在形成在模具中的滚动元件容纳带上产生树脂的未填充部分(其为未填充预定量的树脂的部分)。当采用这种方式产生树脂的未填充部分时，其可能从产生在滚动元件容纳带上的树脂的未填充部分开始损坏。

在这种情况下，例如，根据JP-A-11-247856或JP-A-2005-69444所述的技术，金属模具的上模具和下模具的接合部分可作为气体出口。然而，在形成的隔离物部分的端部，没有为排出气体提供装置。因此，气体倾向于停留在形成的隔离物部分的端部处。因此，需要更多研究隔离物部分以排出气体，以便可阻止树脂的未填充部分的产生。

此外，关于制造这种类型的滚动元件容纳带的方法，例如，JP-A-05-52217公开了一种技术，其中，滚动元件布置在金属模具中，以便滚动元件可用作芯部，然后进行注塑以制造滚动元件容纳带。

JP-A-09-14264公开了一种技术，其中，在以与上述方法相同的方法将该滚动元件用作芯部的同时进行注塑。然而，为了解决以下问题，即容纳滚动元件的部分和滚动元件由于成形时造成的收缩而彼此紧密地接触，故在模制完成之后吸收油或水。

在如下的JP-A-11-247856中公开另一制造方法。例如，在JP-A-11-247856中，以预定间隔布置滚动元件成形模具，该滚动元件成形模具的尺寸大于待使用的滚动元件的直径，进行注塑以制造滚动元件容纳带。

JP-A-2005-69444公开了一种技术，其中，形成的滚动元件容纳带通过倾斜地移动注塑中所使用的金属模具而从金属模具脱离。在这种情况下，在JP-A-11-247856和JP-A-2005-69444所公开的示例中，上模具和下模具的分界线的位置位于隔离物部分的周边部分。关于上述情况，参考JP-A-11-247856的图2和JP-A-2005-69444的图9。

然而，在制造滚动元件容纳带的上述方法中，例如，在JP-A-05-52217所述的技术中，其中，在将滚动元件用作芯部的同时进行注塑，由于成形时所造成的材料的收缩，容纳滚动元件的部分的尺寸缩小为小于预定尺寸。因此，滚动元件不能平滑地滚动。

例如，在JP-A-09-14264所述的技术中，为了避免由于成形时所造成的收缩而使滚动元件不能平滑滚动的情况，在形成完成之后执行吸收油的工艺或吸收水的工艺。在这种情况下，必须严格地控制吸收油或吸收水的工艺的条件，这将增加制造成本。

例如，在JP-A-11-247856所述的技术中，在已经形成的隔离物部分中，相当于滚动元件模具的圆周表面的凹面形成为根切(under-cut)部分。因此，当滚动元件带从金属模具脱离时，对滚动元件容纳带施加强烈的作用力。因此，可能使滚动元件容纳带损坏或变形。

此外，在JP-A-11-247856和JP-A-2005-69444所述的技术中，金属模具的上模具和下模具的分界线的位置位于隔离物部分的周边部分中。因此，在隔离物部分的周边部分中产生毛刺。由于毛刺的产生，故线性导向设备可能不能平滑地操作。亦即，在成形时，树脂流入上模具和下模具的接合部分中，这将导致毛刺的产生。在该毛刺产生在隔离物部分的周边部分中的情况中，当滚动元件容纳带在线性导向设备的无限运行通道中运行时，滚动元件容纳带摩擦无限运行通道的内圆周壁。可选地，滚动元件容纳带被钩在无限运行通道的内圆周壁上。

因此，可能阻碍线性导向设备的平滑操作。

在JP-A-2001-165169所公开的滚动元件容纳带的情况下，在此所容纳的滚动元件可在垂直于滚动元件容纳带的表面侧和背面侧的方向上自由地脱离。例如，如图17示例性所示，包括与滚动元件相接触的部分的面交叉时，形成隔离物部分的金属模具的分界线的位置。当金属模具的分界线设置在该位置时，在隔离物部分的圆周中不产生毛刺，然而，毛刺产生在与滚动元件相接触的部分中。因此，通过在滚动元件侧上突出的毛刺，将与滚动元件相接触的面和滚动元件彼此不能稳定地接触。因此，阻碍线性导向设备的平滑操作。为了避免上述毛刺的产生，必须提高金属模具的接合面的精确度。可选地，必须严格地控制形成条件。然而当采取上述对策时，制造成本将增加。

发明内容

鉴于上述情况，本发明的一个目的是提供用于制造滚动元件容纳带的金属模具，在该金属模具中防止或抑制形成未填充部分，提供用于由该金属模具制成的线性导向设备的滚动元件容纳带，和提供具有这样获得的滚动元件容纳带的线性导向设备。

此外，本发明的另一个目的是提供用于线性导向设备的滚动元件容纳带，线性导向设备和用于制造滚动元件容纳带的金属模具，即使产生毛刺时，该滚动元件容纳带也能够平滑地运行。

根据本发明的第一方面，提供一种用于对线性导向设备的滚动元件容纳带进行注塑的金属模具，该线性导向设备具有无限运行通道（infinite circulating passage），多个滚动元件在该无限运行通道中滚动和运行，所述滚动元件容纳带包括：

插入在彼此相邻的所述滚动元件之间的隔离物部分；和
用于使所述隔离物部分彼此连接的连接臂部分，其中
所述滚动元件沿对齐方向在所述无限运行通道中对齐，

所述金属模具包括：

上模具；

下模具；和

设置在所述上模具和下模具之间的产品结构部分，其中

在所述产品结构部分内模制所述滚动元件容纳带，和

所述上模具和所述下模具中的至少一个具有拆分结构，在该拆分结构中，拆分位置位于形成所述隔离物部分的所述无限运行通道的内周方向和外周方向的至少一侧的端部的位置处。

根据本发明的第一方面，金属模具的拆分位置设置在通过如下位置的位置处，该位置用于在隔离物部分的无限运行通道的内周方向和外周方向中的至少一侧上形成端部。因此，金属模具的拆分位置的接合部分可作为隔离物部分的端部处的气体出口。因此，能够防止或抑制气体停留在气体倾向于停留的隔离物部分的端部中。因此，树脂能够流向隔离物部分的端部。因此，可防止或抑制在成形时产生未填充的树脂。

根据本发明的第二方面，提供一种由如本发明第一方面所述的金属模具制成的滚动元件容纳带。

根据第二方面，滚动元件容纳带由第一方面的用于制造滚动元件容纳带的金属模具制成。因此，能够提供一种滚动元件容纳带，在该滚动元件容纳带中可合适地防止产生树脂的未填充部分，该树脂的未填充部分在成形时在隔离物部分的端部中产生。

根据本发明的第三方面，提供一种用于线性导向设备的滚动元件容纳带，该线性导向设备具有无限运行通道，多个滚动元件在该无限运行通道中滚动和运行，所述滚动元件容纳带包括：

插入在彼此相邻的所述滚动元件之间的隔离物部分；和

用于使所述隔离物部分彼此连接的连接臂部分，其中

所述滚动元件沿对齐方向在所述无限运行通道中对齐，

所述滚动元件容纳带通过利用具有拆分结构的金属模具进行注塑形成，和

金属模具的分型线转移至所述隔离物部分中的所述无限运行通道的内周方向和外周方向的至少一侧上的端部。

根据本发明的第三方面，提供用于本发明的线性导向设备的滚动元件容纳带。因此，能够提供具有滚动元件容纳带的线性导向设备，该滚动元件容纳带的性能稳定，并在隔离物部分中不具有树脂的未填充部分。

根据本发明的第六方面，提供一种用于线性导向设备的滚动元件容纳带，该线性导向设备具有无限运行通道，多个滚动元件在该无限运行通道中滚动和运行，所述滚动元件容纳带包括：

插入在彼此相邻的所述滚动元件之间的隔离物部分；和

用于使所述隔离物部分彼此连接的连接臂部分，其中

所述滚动元件沿对齐方向在所述无限运行通道中对齐，和

指向所述滚动元件的每个隔离物部分的面包括：

不与所述滚动元件接触的未接触面；和

相对于所述未接触面空心并与所述滚动元件接触的接触面。

根据本发明的第六方面，隔离物部分包括：未接触面，在该未接触面上，指向相邻滚动元件侧的隔离物部分的面不与相邻的滚动元件接触；和接触面，在该接触面上，指向相邻滚动元件侧的隔离物部分的面与相邻的滚动元件接触。因此，例如金属模具的分界线可设置在未接触面上。由于上述情况，相对于隔离物部分的圆周边缘部分以及相对于具有与滚动元件相接触的部分的接触面，虽然不提供金属模具的分界线，但是可构成滚动元件容纳带。因此，甚至在毛刺产生在金属模具的接合部分的位置处的情况下，也能够防止毛刺摩擦无限运行通道的内周壁。此外，能够防止毛刺钩在无限运行通道的内周壁上。

此外，不存在使接触面与滚动元件的稳定接触状态恶化的可能性。因此，即使产生毛刺，滚动元件容纳带也可平滑地运行。当采取对策以防止产生毛刺时，能够减轻提供金属模具的接合部分的精确度的程度。此外，能够减轻控制形成条件的程度。因此，可减少制造成本。

在与本发明的第六方面相关的滚动元件容纳带的情况下，优选未接触面形成垂直于无限运行通道中的对齐方向的平面。由于上述结构，当上模具和下模具的释放方向设置为形成未接触面的方向时，可容易地进行释放。

在与本发明的第六方面相关的滚动元件容纳带的情况下，用于分别容纳滚动元件的滚动元件容纳部分由隔离物部分和连接臂部分限定。优选地，滚动元件容纳部分形成使得可允许在此容纳的滚动元件移动至无限运行通道的内周方向和外周方向中的至少一侧。由于上述结构，在滚动元件容纳带已经形成在金属模具中之后，当利用推动销从允许滚动元件移动的一侧推动滚动元件容纳带时，能够从没有形成根切的一侧释放滚动元件容纳带。因此，可在不对滚动元件容纳带施加非常强的作用力的情况下进行释放。

在与本发明的第六方面相关的滚动元件容纳带的情况下，滚动元件容纳带通过利用金属模具进行注塑而由合成树脂形成，在其上模具和下模具之间设置用于形成有关的滚动元件容纳带的产品结构部分。优选地，上模具和下模具的分界线形成在隔离物部分的未接触面上或者形成在未接触面和接触面之间的边界上。由于上述结构，相对于隔离物部分的圆周部分以及相对于具有与滚动元件相接触的部分的接触面，可构成滚动元件容纳带，而不设置金属模具的分界线。因此，即使产生毛刺，滚动元件容纳带也可平滑地运行。当上模具和下模具的分界线设置在未接触面和接触面之间的边界上时，可使上模具和下模具的结构更加简化。

根据本发明的第七方面，提供一种包括如本发明第六方面所述的滚动元件容纳带的线性导向设备。

根据本发明的第七方面，能够提供一种线性导向设备，通过该线性导向设备可提供由用于本发明第六方面的线性导向设备的滚动元件容纳带所提供的作用和优点。

根据本发明的第十一方面，提供一种用于通过注塑制造如权利要求6所述的滚动元件容纳带的金属模具，所述金属模具包括：

上模具；和

下模具，其中

用于形成所述滚动元件容纳带的产品结构部分形成在所述上模具和所述下模具之间，和

所述上模具和所述下模具在形成所述隔离物部分的所述未接触面或者所述未接触面和所述接触面之间的边界的位置处分界。

根据本发明的第十一方面，能够提供用于制造滚动元件容纳带的金属模具，该金属模具优选用于制造第一发明的线性导向设备的滚动元件容纳带。

如上所述，根据本发明，能够提供一种制造滚动元件容纳带的金属模具，其能够防止或抑制在成形时产生树脂的未填充部分。此外，能够提供用于由金属模具制成的线性导向设备的滚动元件容纳带。还能够提供具有滚动元件容纳带的线性导向设备。

此外，根据本发明，能够提供线性导向设备的滚动元件容纳带，即使在产生毛刺时，该滚动元件容纳带也能够平滑地运行。此外，能够提供线性导向设备和制造滚动元件容纳带的金属模具。

附图说明

图1是表示本发明的第一实施例的线性导向的透视图；

图2是表示图1的线性导向的前视图，其中从该线性导向上移开端盖；

图3是说明本发明的线性导向的视图。图3是沿图2所示的线性导向的线X-X所得的剖视图。

图4A是说明本发明的滚动元件容纳带的视图；

图4B是说明本发明的滚动元件容纳带的视图；

图4C是说明本发明的滚动元件容纳带的视图；

图5A是仅表示本发明的金属模具的拆分上模具的内侧，以及表示沿待形成的滚动元件容纳带的纵向方向剖开的拆分下模具的透视图；

图5B是金属模具的上模具的产品结构部分的透视图；

图5C是表示本发明的下模具的产品结构部分的透视图；

图6是说明用于制造本发明的滚动元件容纳带的金属模具的透视图；

图6A是表示本发明的金属模具的拆分内侧的透视图；

图6B是表示本发明的金属模具的拆分视图侧的透视图；

图7A至7D是说明形成步骤的示意图，其中，滚动元件容纳带由制造本发明的滚动元件容纳带的金属模具形成；

图8A是表示图7C的主要部分的放大视图，以及表示在将树脂倒入金属模具的产品结构部分中的情况下树脂流动模型的放大视图；

图8B是表示转移至形成的滚动元件容纳带上的金属模具的拆分部分的透视图；

图9A是说明比较示例的金属模具的视图，其对应于第一实施例的图5B；

图9B是相当于图8A的视图；

图9C是相当于图8B的视图；

图10A是表示根据第一变型的金属模具的下模具的产品结构部分的视图；

图10B和10C是分别表示拆分下模具的内侧和视图侧的视图；

图11A是表示根据第二变型的金属模具的上模具的产品结构部分

的透视图；

图11B是相当于图8A的视图；

图12是表示转移至根据第二变型形成的滚动元件容纳带上的金属模具的拆分部分的透视图；

图13A是本发明第二实施例的金属模具的透视图，其沿待形成的滚动元件容纳带的纵向方向切开；

图13B是根据第二实施例的金属模具的上模具的产品结构部分的透视图；

图13C是根据第二实施例的金属模具的下模具的产品结构部分的透视图；

图14A是说明用于制造本发明的滚动元件容纳带的金属模具所执行的形成步骤的示意图；

图14B是说明用于制造本发明的滚动元件容纳带的金属模具所执行的形成步骤的示意图；

图14C是说明用于制造本发明的滚动元件容纳带的金属模具所执行的形成步骤的示意图；

图14D是说明用于制造本发明的滚动元件容纳带的金属模具所执行的形成步骤的示意图；

图15是说明在本发明滚动元件容纳带上的分界线的位置的示意图；

图16A是说明第三实施例的线性导向的视图，其对应于第二实施例的图4C；

图16B是说明第三实施例的线性导向的视图，其对应于图14B；
和

图17是说明在传统的滚动元件容纳带的上模具和下模具之间的分界线位置的示例的示意图。

具体实施方式

适当地参考附图，下文将说明本发明线性导向设备的滚动元件容纳带、具有滚动元件容纳带的线性导向设备、和制造滚动元件容纳带

的金属模具的实施例。

第一实施例

首先，将说明根据本发明的第一至第五方面的本发明的第一实施例。

图1是表示具有本发明的滚动元件容纳带的线性导向设备的第一实施例的线性导向的透视图。图2是表示图1的线性导向的前视图，其中从该线性导向上移开端盖。图3是沿图2所示的线性导向的线X-X所得的剖视图。

如图1和2所示，该线性导向10包括：具有滚动元件导向面14的导轨12；和滑动器16，该滑动器16装配在导轨12上，以便滑动器16可相对于导轨12相对移动。

导轨12具有基本上正方形的截面。在导轨12的两侧上，设置有四个滚动元件导向面14，即两个滚动元件导向面14设置在导轨12的一侧，两个滚动元件导向面14设置在另一侧。这些滚动元件导向面14在导轨12的纵向方向上线性形成。

如图1所示，滑动器16包括：滑动器主体17；和端盖22，该端盖22分别在滑动器主体17的轴线方向上连接至端部。滑动器主体17和端盖22在轴线方向上的截面都为C形状。

如图2所示，在滑动器主体17中，形成在套筒部分的内部的四个载荷滚动元件导向面18的截面为基本上半圆形，该套筒部分的形状形成C状，其中，四个载荷滚动元件导向面18分别与导轨12的滚动元件导向面14相对。如图3所示，一对方向改变通道24分别连接至载荷滚动元件导向面18的端部，其形成在端盖22中。如图2和3所示，滚动元件返回通道20形成在滑动器主体17的套筒部分的内部，该滚动元件返回通

道20与一对方向改变通道24相连通，并由平行于载荷滚动元件导向面18的圆形通孔所形成。介于导轨12的滚动元件导向面14和滑动器主体17的载荷滚动元件导向面18之间的空间为滚动元件通道26，该载荷滚动元件导向面18与滚动元件导向面14相对。四个环形连续的无限运行通道28由一对方向改变通道24、滚动元件返回通道20和滚动元件通道26所形成。此外，作为滚动元件的多个滚珠46装入无限运行管道28中。装入每个无限运行管道28的多个滚珠46通过滚动元件容纳带50连同滚动元件容纳带50构成滚动元件列62。

适当地参考图3和4，将在下文中更加详细地说明该滚动元件容纳带50。图4是说明滚动元件容纳带的示意图。图4A是滚动元件容纳带的透视图，其中该视图从无限运行通道的外周侧所得。图4B是滚动元件容纳带的透视图，其中该视图从无限运行通道的内周侧所得。图4C是滚动元件容纳带的剖视图，其中该视图沿滚珠的对齐方向所得。

如图3所示，形成具有端部的该滚动元件容纳带50。该滚动元件容纳带50包括：插入在滚珠46之间的隔离物部分51，该滚珠46在无限运行通道28中彼此邻接；和连接臂部分52，其用于彼此连接隔离物部分51。这些隔离物部分51和连接臂部分52通过注塑由合成树脂整体形成，该合成树脂为柔性的、可延伸的、弹性材料。该合成树脂的示例为诸如聚酯弹性体和聚氨酯的柔性热塑性材料。

如图3所示，连接臂部分52为薄的、长的带形构件。如图4所示，滚珠容纳孔58为用于容纳滚珠46的圆形通孔，形成为在纵向方向上布置。形成这些滚珠容纳孔58的内径以便滚珠46可以在连接臂部分52的表面侧和背面侧的方向上与滚珠容纳孔58自由地接合和脱离。

如图4所示，隔离物部分51相对于连接臂部分52在滚珠46的对齐方向上布置在滚珠容纳孔58的两侧上。这些隔离物部分51为短柱形构件，其外径稍小于滚珠46的外径。该短柱状的轴线与滚动元件容纳带50的

纵向方向相一致。隔离物部分51以预定间隔布置在滚珠容纳孔58的两侧，并沿无限运行通道28的宽度方向在两侧上由连接臂部分52彼此连接。短柱状的端部都形成为指向无限运行通道28中的相邻滚珠46的面54。

在该滚动元件容纳带50上，由每个隔离物部分51和连接臂部分52的滚珠容纳孔58限定的空间形成在滚动元件容纳部分59内。当滚珠46单个地容纳在这些滚动元件容纳部分59中并在无限运行通道28中的对齐方向对齐时，可构成一系列滚动元件62。如图2所示，在该滚动元件容纳带50上，连接臂部分52分别沿无限运行通道28中的宽度方向在两侧上突出。连接臂部分52的厚度稍小于导向槽60的槽宽，即连接臂部分52的厚度确定为以下薄度，只要该薄度可维持足够的和必需的高机械强度。这些连接臂部分52滑动地接合在导向槽60中，以便可沿无限运行通道28的宽度方向在两侧上引导连接臂部分52。此时，如图3所示，在该滚动元件容纳带50上，分别位于滚动元件容纳带50的两端的两个端部57在无限运行通道28中彼此相对，而不互相接触。在彼此相对的端部57之间装入一个滚珠46。

如图4所示，在该滚动元件容纳带50上，指向相邻滚珠46侧的隔离物部分51的面54包括：不与相邻的滚珠46接触的未接触面55；和相对于未接触面55变得空心的接触面56。

详细地说，未接触面55形成为在沿垂直于无限运行通道28中的滚珠的对齐方向的方向布置的平面。另一方面，接触面56形成为具有与滚珠46的球状面相接触的部分的面，该滚珠46的球状面为滚动面。在本实施例的示例中，每个接触面56包括：由延伸至外周侧相同的宽度的凹陷圆柱面形成的侧面部分56b；和倾斜面部分56a，该倾斜面部分56a为凹陷圆锥面，其宽度朝内周侧的端部增大。

在对齐方向上彼此相对的隔离物部分51的接触面56形成为一对接

触面56。因此，隔离物部分51可保持滚珠46，以便滚珠46可自由地滚动，同时滚动元件容纳部分59中的滚珠46可在无限运行通道28的外周侧上移动，而限制该滚珠46朝内周侧移动。

亦即，如图4C所示，彼此邻近的隔离物部分51的接触面56形成为一对。一对接触面56的彼此相对的侧面部分56b之间的距离TW与滚珠容纳孔58的内径相等。因此，可允许容纳在每个滚珠容纳孔58中的滚珠46朝无限运行通道28的外周侧移动。另一方面，一对接触面56的倾斜面部分56a形成凹陷圆锥面，该凹陷圆锥面相对于对齐方向成预定倾斜角与滚珠相接触。因此，限制容纳在每个滚珠容纳孔58中的滚珠46朝无限运行通道28的内周侧移动。

在如此构成的线性导向10中，当滑动器16沿导轨12的轴线方向相对移动时，同时该滚珠46在无限运行通道28中滚动，滚动元件容纳带50也连同滚珠46在无限运行通道28中移动。此时，在无限运行通道28中，滚动元件容纳带50的隔离物部分51推动位于移动方向的前部的滚珠46。此外，滚珠46推动位于移动方向的前部的隔离物部分51。由于上述原因，整个滚动元件列62在无限运行通道28中运行。滚动元件列62在滚动元件通道26中沿相反方向移动至滑动器16。滚动元件列62从滚动元件通道26的端部进入方向改变通道24，以便可改变滚动元件列62的移动方向。滚动元件列62从方向改变通道24进入滚动元件返回通道20，并以与滑动器16相同的方向移动。滚动元件列62进入另一个方向改变通道24，以便可再次改变移动方向。然后，滚动元件列62返回至滚动元件通道26。可以重复滚动元件列62的上述运行。每个滚动元件容纳带50的连接臂部分52与导向槽60相接合。因此，能够防止每个隔离物部分51在滚动元件通道26中落下。此外，能够防止滚动元件列62的布置受到干扰，即能够防止滚动元件列62的平滑移动受到阻碍。由于滚动元件容纳带50的连接臂部分52沿着导向槽60由无限运行通道28所引导，在移动的同时限制滚动元件容纳带50的偏移。此外，还限制保持在滚动元件容纳带50的连接臂部分52之间的滚珠46的偏移。因

此，整个滚动元件列62可以在无限运行通道28中准确地、平滑地移动。

在这种情况下，上述滚动元件容纳带50通过利用图5所示的金属模具进行注塑而制成。

参考图5至7，将对用于制造滚动元件容纳带50的金属模具进行说明，并且在注塑的制造步骤中使用该金属模具。在本发明中，根据常规方法进行注塑。因此，在此将只描述注塑的要点。

钢制品用于该金属模具，该金属模具为形成滚动元件容纳带50的模型。如图5所示，该金属模具90包括：为可移动侧金属模具的上模具91；以及为固定侧金属模具的下模具92。如图6A所示，上模具91和下模具92彼此相对地布置。如图7所示，限定在上模具91和下模具92之间的间隙部分为产品结构部分(型腔)93。

当反转作为产品的滚动元件容纳带50的结构时，形成在上模具91和下模具92之间所形成的产品结构部分93的结构，以便可反转凸面和凹面之间的关系。此外，当考虑注塑步骤中产生的变形时确定产品结构部分93的尺寸。

亦即，如图5所示，当反转滚动元件容纳部分59的结构时，形成金属模具90的结构，以便可反转凸面和凹面之间的关系。在上模具91中，多个突出截锥体部分91a沿纵向方向形成在上模具91中。另一方面，在下模具92中形成有多个凹陷截锥体部分92a，其相对于上模具91的突出截锥体部分91a布置并与突出截头圆锥体部分91a相一致，以便凹陷截锥体部分92a可与突出截锥体部分91a相接合。

在上模具91中，在突出截锥体部分91a的基端侧上的圆周中，形成用于形成连接臂部分52的平面部分91m。在下模具92中，在敞开的凹陷截锥体部分92a上该侧上的圆周中，形成平面部分92m，该平面部分92m

连同平面部分91m形成连接臂部分52。此外，在金属模具90的纵向方向上，在上模具91中，在突出截锥体部分91a的两侧上形成用于形成隔离物部分51的凹陷部分91c。另一方面，在下模具92中，在凹陷截锥体部分92a的两侧上形成用于形成隔离物部分51的凹陷部分92c。这些部分的结构形成反转隔离物部分51的结构时所获得的结构。

隔离物部分51的接触面56由上模具91的突出截锥体部分91a的倾斜部分91d和突出圆柱形部分91b形成，该突出圆柱形部分91b形成在用于形成隔离物部分51的凹陷部分91c中。隔离物部分51的未接触面55由平面部分91f和平面部分92f形成，该平面部分91f形成在上模具91的凹陷部分91c中并沿纵向方向指向，该平面部分92f形成在下模具91的凹陷部分92c中并被指向沿纵向方向上。在这一点上，设置平面部分91f和92f的方向，以便形成的滚动元件容纳带50的未接触面55可以是沿垂直于无限运行通道28的对齐方向的方向形成的平面。此外，上模具91和下模具92的释放方向设置为形成未接触面55的方向。上模具91和下模具92之间的拆分位置位于下模具92的附近。隔离物部分51的内周侧上的端部51n位于下模具92的周围。

在这种情况下，如图5B和6所示，上模具91具有拆分结构，其中该上模具91沿纵向方向拆分。亦即，在上模具91中，拆分位置BL在宽度方向的中心沿纵向方向设置。上模具91在拆分位置BL拆分为相对于宽度方向为一侧和另一侧的两个工件。亦即，上模具91拆分为两个上模具91A和91B。上模具91的拆分位置BL设置在通过形成位置91t的位置处，该形成位置91t在下文中将称为端部形成位置，其用于在隔离物部分51中沿无限运行通道28的内周方向和外周方向在外周侧上形成端部51t(图4C所示)。

如图7所示，在该金属模具90中，用于将熔融的合成树脂倒入产品结构部分93中的浇注口(gate)94设置在下模具92中。在对应于待形成的隔离物部分51的内周侧上的端部的位置处，设置必需数目的浇注口

94。在附图所示的示例中，相隔每两个隔离物部分51设置浇注口。在上模具91侧上，设置有多个推动销95。这些推动销95布置为相对于连接空间部分51的连接臂部分52的宽的部分，亦即，这些推动销95布置为相对于连接隔离物部分51和连接臂部分52的部分的周边。这样，推动销95布置为在一侧具有产品结构部分93，在另一侧允许滚珠46在上模具91和下模具92中移动。

通过上述金属模具90执行制造步骤如下。首先，两个拆分的上模具91A和91B彼此结合为上模具91。然后，如图7A所示，上模具91和下模具92分别布置在彼此相对的预定位置处。其次，如图7B所示，上模具91向下移动，以便使得上模具91和下模具92在预定相对的位置处彼此紧密地接近。再次，如图7C所示，熔融合成树脂从浇注口94注入产品结构部分93，该浇注口94布置在下模具92中。然后，如图7(d)所示，在注入的合成树脂已经固化之后，上模具91向上移动，以便沿垂直方向打开模具。此后，通过布置在上模具91侧的推动销95，推出并拾取这样形成的滚动元件容纳带50。采用这种方法，可制造上述的滚动元件容纳带50。因此，在滚动元件容纳带50上的隔离物部分51的端部51t中，形成有金属模具90的分型线的痕迹。

接下来将在下文中说明上述金属模具90、由该金属模具90制造的滚动元件容纳带50、和具有该滚动元件容纳带50的线性导向10的作用和优点。

根据上述金属模具90，金属模具的拆分位置BL设置在通过上模具91的端部形成位置91t的位置处。因此，该拆分位置BL的接合部分可起气体出口的作用。

接下来适当地参考图8和9，如下将详细地说明上述拆分结构的优点。在这种情况下，图9是用于说明比较示例的金属模具的示意图。相比于前述本实施例的上模具91，图9A所示的比较示例的上模具91H不包

括沿纵向方向构成的拆分结构(拆分位置BL)。比较示例的上模具91H与本实施例的上模具91的不同仅在于上述一点。关于上述情况,参考图9A。图9B是表示当熔融的树脂注入金属模具90H的产品结构部分93H中时树脂流动模型的视图,在该金属模具90H中上模具91H与下模具92相结合。此时,在图8A和9B中,参考标记A所示的箭头示出产品结构部分93中的树脂流动的图像。参考标记B所示的箭头示出气体从上模具91和下模具92之间的接合部分排出的流动的图像。参考标记C所示的箭头示出气体从拆分上模具91A和91B之间的接合部分(拆分位置BL)排出的流动的图像。

如前所述,在产品结构部分中,通过熔融树脂材料所产生的残余空气或气体停留在树脂流动的前端部分的附近中。在比较示例中,如图9B所示,空气或气体倾向于停留在端部形成位置91t处,树脂流在该位置91t处到达终端。熔融树脂不可能充分地进入空气或气体所停留的部分。因此,在上模具91H在纵向方向上不具有拆分结构的情况下,树脂的未填充部分Kn倾向于产生在以这种方法所获得的产品的隔离物部分51的端部51t处,如图9C所示。树脂的部分Kn可能是破坏滚动元件容纳带50的原因。

另一方面,在前述本实施例的金属模具90的情况下,拆分位置BL的接合部分可作为气体出口,上模具91在该拆分位置BL处沿纵向方向拆分。因此,如图8A所示,气体可从该拆分位置BL排出。尤其,能够防止或抑制气体停留在气体倾向于停留的端部形成位置中。由于上述原因,熔融树脂可到达端部51t,该端部51t为隔离物部分51的前端部分。因此,可以防止在成形时产生树脂的未填充部分。

根据这种金属模具90,在金属模具90中形成滚动元件容纳带50之后,当利用推动销95从允许容纳在滚动元件容纳部分59中的滚动元件移动的一侧推动滚动元件容纳带50时,可在没有形成根切的一侧上从模具上释放滚动元件容纳带50。因此,在不需施加非常强的作用力的

情况下，可从模具释放滚动元件容纳带50。由于没有形成根切，故可以容易地制造金属模具90。拆分部分(分型线)PL转移至由本实施例的金属模具90形成的滚动元件容纳带50上，该拆分部分PL由垂直线PL1和线PL2形成，该垂直线PL1在每个隔离物部分51的宽度方向上的中心处沿释放线形成，该线PL2出现在上模具91和下模具92的拆分位置，并通过倾斜面部分56a的前端部分和未接触面55之间的边界，该线PL2沿滚珠容纳孔58的内周面形成，如图8B中的粗实线所示。

根据上述滚动元件容纳带50，由于其利用该金属模具90进行制造，故可合适地阻止或抑制未填充部分Kn的产生并可形成所要求的模制品，该未填充部分Kn在成形时形成在隔离物部分51的前端部分中。由于上述情况，能够肯定地确保预定性能，其中，滚珠46作为滚动元件62列在无限运行通道28中平滑运行，同时在滚珠46之间维持预定间隔。

在该滚动元件容纳带50上，用于分别容纳滚珠46的滚动元件容纳部分59由隔离物部分51和连接臂部分52限定。这些滚动元件容纳部分59形成为使得可允许在此容纳的滚珠46沿无限运行通道28的内周方向和外周方向移动至外周侧。因此，当滚珠46并入在滚动元件容纳带50上时，滚珠46可从允许待容纳的滚珠46移动的一侧容易地插入滚动元件部分59中。

此外，根据前述的线性导向10，由于设置有该滚动元件容纳带50，故使发生由树脂的未填充Kn所引起的滚动元件容纳带50的损坏的可能性降低。因此，可以稳定滚动元件容纳带50的性能。

如上所述，根据本发明的金属模具90，可阻止或抑制对到达产品结构部分的端部处的熔融树脂造成的阻碍，该阻碍是由停留在该端部处的气体所引起。因此，能够获得不具有树脂的未填充部分Kn的所要求的滚动元件容纳带50。能够提供滚动元件容纳带50。此外，还能够提供具有滚动元件容纳带50的线性导向10。

在这一点上，用于制造滚动元件容纳带的金属模具、用于线性导向设备的滚动元件容纳带、和本发明的线性导向设备不局限于上述具体的实施例。在不脱离本发明的精神和范围的情况下可进行改进。

例如，在上述实施例中，具有滚珠的线性导向示例性地说明为金属模具，滚动元件容纳带和具有滚动元件容纳带的线性导向设备的实施例。然而，本发明不局限于上述具体的实施例。例如，能够将本发明适用于具有滚子的滚子导轨。

例如，在上述实施例中，上述滚动元件容纳部分59形成为使得可允许在此容纳的滚珠46沿无限运行通道28中的内周方向和外周方向在外周侧上移动。然而，本发明不局限于上述具体的实施例。为了提供以下结构，即在不施加非常强的作用力的情况下可释放滚动元件容纳带，故滚动元件容纳部分可构成为以便可允许在此容纳的滚动元件沿无限运行通道28中的内周方向和外周方向移动至至少一侧。由于上述结构，在金属模具中形成滚动元件容纳带之后，当利用推动销从允许滚动元件移动的一侧推动滚动元件容纳带时，滚动元件容纳带可从没有形成根切的一侧上平滑地释放。

关于具有本发明的拆分结构的金属模具，本发明不局限于上述具体的实施例。当上模具91和下模具92的至少一个具有拆分结构，以及以如下方式构成拆分结构，即拆分位置BL设置在通过如下位置的位置处时，在该位置处端部形成在沿隔离物部分51的无限运行通道28的内周方向和外周方向的至少一侧上，能够在成形时防止或抑制在隔离物部分51的前端部分中产生树脂的未填充部分。

例如，图10示出第一变型。

如图10所示，该第一变型与前述实施例的不同在于，作为固定模

具的下模具92也被拆分。亦即，采用与上述实施例的上模具91相同的方法，该下模具92具有拆分结构，其中，该模具沿纵向方向拆分，该拆分位置BL2沿纵向方向设置在宽度方向上的中心处，该模具拆分为两个拆分模具92A和92B，其中，一个模具位于沿拆分位置BL2的宽度方向的一侧，另一个位于另一侧。下模具92的拆分位置BL2设置在通过位置92n的位置处，在该位置92n处端部51n(如图5C所示)沿隔离物部分51的无限运行通道28的外周方向和内周方向形成在内周侧上。

根据上述结构，除前述实施例的作用和优点以外，甚至在下模具92中，可确定地防止在隔离物部分51的内周侧上的端部51n中产生未填充的树脂Kn。然而，采用与前述实施例的结构相同的方法，上模具91和下模具92的拆分位置位于下模具92的附近。因此，在隔离物部分51的内周侧上的端部51位于下模具92周围的情况中，相比于形成在上模具91侧的端部形成位置91t，其与上述实施例的金属模具90相似，其形成在下模具92侧上。气体容易从形成隔离物部分51的内周侧上的端部51n的位置92n排出。因此，也不必确定地拆分下模具92。当拆分下模具92时，金属模具90的结构变得复杂，这将增加金属模具90的制造成本。因此，在上述实施例中，重视制造成本的减小，并采用不拆分下模具92的结构。

例如，图11和12示出第二变型。

如图11所示，第二变型与前述实施例的不同如下。替代前述实施例中的拆分位置BL，在上模具91J中，在用于形成隔离物部分51的凹部部分91c的各个位置处，沿垂直于纵向方向的方向设置拆分位置BL3。亦即，该上模具91J在垂直于纵向方向的方向上具有拆分结构，并拆分为相当于隔离物部分51的数目。该上模具91J的拆分位置BL3设置在通过端部形成位置91t的位置处，该端部形成位置91t用于在沿隔离物部分51的无限运行通道28的内周方向和外周方向的外周侧上形成端部51t(如图5C所示)。

即使在该结构中，拆分位置BL3的接合部分可作为气体出口。因此，可阻止或抑制在隔离物部分51的外周侧上的端部51t中产生未填充的树脂。

由于在第二变型中增加拆分模具的数目，使结构变得复杂。然而，第二变型的优点在于，在滚动元件容纳带50的接触面56上不设置拆分金属模具的拆分子面。亦即，不可能在与作为滚动元件的滚珠46相接触的接触面56上产生毛刺。因此，该结构优点在于，滚珠46和滚动元件容纳带50彼此稳定地接触。在这一点上，如图12中的粗实线所示，拆分该金属模具的拆分位置(分型线)PL转移至由第二变型的金属模具形成的滚动元件容纳带上，该拆分位置PL由线PL3和线PL2形成，该线PL3沿垂直于隔离物部分51的纵向方向的方向形成，该线PL2出现在上模具91和下模具92的拆分位置处，其通过倾斜面部分56a的前端部分和未接触面55之间的边界，并沿滚珠容纳孔58的内周面形成。

第二实施例

接下来将说明根据本发明的第六至第十一方面的第二实施例和第三实施例。

滚动元件容纳带、线性导向设备和金属模具的基本结构相同，将省略关于相似构件的详细说明。

如图13B和13C所示，分界位置PL设置在每个隔离物部分151的未接触面155和接触面156之间的边界的位置处，上模具191和下模具192的产品结构193在该分界位置PL处分界。如图14所示，在该金属模具190中，用于将熔融的合成树脂倒入产品结构部分193中的浇注口194设置在下模具192中。在对应于待形成的隔离物部分151的内周侧上的端部的位置处，设置必需数目的浇注口194。在附图所示的示例中，相隔每两个隔离物部分151设置浇注口。在上模具191侧上，设置有多个推动

销195。这些推动销195布置为相对于连接空间部分151的连接臂部分152的宽的部分，亦即，这些推动销195布置为相对于利用连接臂部分152连接隔离物部分151的部分的周边。在这种情况下，推动销195布置在其上具有产品结构部分193的一侧，以允许滚珠146在上模具191和下模具192中移动。

通过该金属模具190执行制造步骤描述如下。如图14A所示，上模具191和下模具192分别布置在彼此相对的预定位置处。其次，如图14B所示，上模具191向下移动，以使上模具191和下模具192在预定相对的位置处彼此紧密地接近。再次，如图14C所示，熔融的合成树脂从浇注口194注入产品结构部分193，该浇注口194布置在下模具192中。然后，如图14D所示，在注入的合成树脂已经固化之后，上模具191向上移动，以便沿垂直方向打开模具。此后，通过布置在上模具191侧的推动销195，推出并拾取这样形成的滚动元件容纳带150。采用这种方法，可制造上述的滚动元件容纳带150。在这种情况下，分界位置PL位于每个隔离物部分151的未接触面155和接触面156之间的边界处，上模具191和下模具192彼此从该分界位置PL处分界。因此，如图15所示，在这样形成的滚动元件容纳带150上，分界线PL'形成在每个隔离物部分151的未接触面155和接触面156的边界上。

接下来，将在下文中说明滚动元件容纳带150和线性导向110的作用和优点。

在如此构成的线性导向110中，当滑动器116沿导轨112的轴线方向相对移动时，同时该滚珠146在无限运行通道128中滚动，滚动元件容纳带150也连同滚珠146在无限运行通道128中移动。此时，在无限运行通道128中，滚动元件容纳带150的隔离物部分151推动位于移动方向的前部的滚珠146。此外，滚珠146推动位于移动方向的前部的隔离物部分151。由于上述原因，整个滚动元件列162在无限运行通道128中运行。滚动元件列162在滚动元件通道126中沿相反于滑动器116的方向移动。

滚动元件列162从滚动元件通道126端部进入方向改变通道124，以便可改变滚动元件列162的移动方向。滚动元件列162从方向改变通道124进入滚动元件返回通道120，并以与滑动器116相同的方向移动。滚动元件列162进入另一个方向改变通道124，以便可再次改变移动方向。然后，滚动元件列162返回至滚动元件通道126。可重复滚动元件列162的上述运行。

根据该线性导向110，在无限运行通道128中，隔离物部分151插入在滚珠146之间。因此，滚珠146彼此不直接接触。因此，能够防止噪声的产生和滚珠146彼此摩擦时所造成的磨损。隔离物部分通过连接臂部分彼此连接，以便可构成滚动元件容纳带150。因此，虽然滚珠146保持预定的间隔，但是滚动元件列162可在无限运行通道128中平滑地运行。

根据该线性导向110，每个滚动元件容纳带150的连接臂部分152与导向槽160相接合。因此，能够防止每个隔离物部分151在滚动元件通道126中落下。此外，能够防止滚动元件列162的布置受到干扰，即能够防止滚动元件列162的平滑移动受到阻碍。由于滚动元件容纳带150的连接臂部分152沿着导向槽160由无限运行通道128所引导，故在移动的同时限制滚动元件容纳带150的偏移。此外，还限制保持在滚动元件容纳带150的连接臂部分152之间的滚珠146的偏移。因此，整个滚动元件列162可以在无限运行通道128中准确地、平滑地移动。

此外，根据该线性导向110，指向相邻滚珠146侧的滚动元件容纳带150的隔离物部分151的面154包括：未接触面155，其不与相邻的滚珠146相接触；和接触面156，其具有与相邻的滚珠146相接触的部分。分界位置PL位于每个隔离物部分151的未接触面155和接触面156之间的边界上，上模具191和下模具192产品结构部分(型腔)193在该分界位置PL分开。因此，相对于隔离物部分151的圆周边缘部分和相对于具有与滚珠146相接触的部分的接触面156，在不设置金属模具的分界线PL'

的情况下，可构成滚动元件容纳带150。

因此，在该滚动元件容纳带150的情况下，甚至在相应于金属模具190的接合部分的分界位置PL的分界线PL'的部分中产生毛刺的情况下，可防止或抑制毛刺在无限运行通道128内周壁上摩擦，以及还可防止毛刺钩在内周壁上。此外，接触面156为与滚珠146相接触的面，该接触面156和滚珠146可彼此稳定地接触。因此，根据该线性导向110，即使产生毛刺，滚动元件容纳带150也可平滑地运行。当采取对策以防止产生毛刺时，可能减轻提高金属模具190的接合部分的精确度的程度。还可能减轻控制形成条件的程度。因此可减少制造成本。

根据该线性导向110，在滚动元件容纳带150上，每个隔离物部分151的未接触面155形成在方向垂直于无限运行通道128的对齐方向的平面上。因此，当沿未接触面形成的方向设置上模具191和下模具192的释放方向时，可以容易地进行释放。

此外，根据该线性导向110，通过隔离物部分151和连接臂部分152限定用于容纳每个滚珠146的滚动元件容纳部分159。构成该滚动元件容纳部分159以便在此容纳的滚珠146可被允许沿无限运行通道128的圆周方向移动至外周侧。由于上述结构，当利用推动销195从如下侧推动滚动元件容纳带150时，能够从没有形成根切的一侧释放滚动元件容纳带，在该侧上允许滚动元件46在滚动元件容纳带150已经形成在金属模具190中之后移动。因此，在不对滚动元件容纳带150施加非常强的作用力的情况下，也可释放滚动元件容纳带150。由于没有形成根切部分，故可容易地制造金属模具190。

第三实施例

接下来将在下文中说明本发明的第三实施例。此时，第三实施例与第二实施例的不同仅在于滚动元件容纳带的结构。第三实施例的其他方面与第二实施例相同。因此，只说明其不同的方面并在此省略其

他方面。

如图16所示，在第三实施例的滚动元件容纳带150B的情况下，隔离物部分151的接触面156B的两面形成为如下形状，即通过该形状可沿无限运行通道128的表面侧和背面侧的方向限制滚珠146。上述方面与前述的第二实施例不同。

该结构如图16A详细所示，指向相邻滚珠146的侧面的隔离物部分151的面154B具有接触面156B，在该接触面156B上，由凹形圆锥面组成的倾斜面部分156a分别形成在无限运行通道128的内周侧和外周侧上。在内周侧和外周侧上的两个倾斜面部分156a之间，设置有连接上倾斜面部分和下倾斜面部分156a的短平面部分156c。

甚至在上述结构中，根据该滚动元件容纳带150B，采用与第二实施例相同的方法，当对上模具191和下模具192的产品结构部分(型腔)193进行分界的分界位置PL设置在未接触面155或未接触面155和接触面156之间的边界处时，在不形成金属模具190的分界线PL'的情况下，可以相对于隔离物部分151的圆周边缘部分以及相对于具有与滚珠146相接触的部分的接触面156构成滚动元件容纳带150B。因此，即使在产生毛刺的情况中，滚动元件容纳带150B也可平滑地运行。此时，在图16B所示的示例中，设置对上模具191和下模具192进行分界的分界位置PL，以便该分界线PL'可形成在未接触面155和接触面156之间的边界上。在第三实施例的情况下，形成根切。因此，当从金属模具190B拾取滚动元件容纳带时，必须利用推动销195强有力地将该滚动元件容纳带推出。

在第三实施例的结构中，隔离物部分151的接触面156B的两侧沿无限运行通道128的表面侧和背面侧的方向限制滚珠146。因此，当滚珠146一旦并入在滚动元件容纳带150B上时，滚珠146很少落下。因此，该结构在存储和运输时有利。

如上所述，根据滚动元件容纳皮带150、150B和具有滚动元件容纳皮带150、150B的线性导向110，即使产生毛刺，滚动元件容纳皮带150、150B也可平滑地运行。

此时，本发明的线性导向设备的滚动元件容纳带和该线性导向设备不局限于上述具体的实施例。在不脱离本发明的精神和范围的情况下，可进行改进。

例如，在上述实施例中，作为具有本发明的滚动元件容纳带的线性导向设备，如前已经说明了具有滚珠的线性导向。然而，本发明不局限于上述具体的示例。例如，本发明可应用于具有滚子的滚子导轨。

例如，在上述第二实施例中，构成滚动元件容纳部分159以便在此容纳的滚珠46可被允许沿无限运行通道128的圆周方向移动至外周侧。然而，本发明不局限于上述具体的实施例。为了构成滚动元件容纳带以便在释放时不对滚动元件容纳带施加非常强的作用力，故滚动元件容纳部分可构成使得在此容纳的滚动元件可被允许沿无限运行通道28的圆周方向移动至至少一侧。由于上述结构，在金属模具中形成滚动元件容纳带之后，当利用推动销从允许滚动元件移动的一侧推动滚动元件容纳带时，滚动元件容纳带可从没有形成根切的一侧上平滑地释放。

例如，在上述第二实施例中，对上模具191和下模具192的产品结构部分193进行分界的分界位置PL位于每个隔离物部分151的未接触面155和接触面156的边界上。然而，本发明不局限于上述具体的实施例。例如，分界位置PL可位于未接触面155的位置处。即使在这种结构中，相对于隔离物部分151的圆周边缘部分以及相对于具有与滚珠146相接触的部分的15接触面156，可以构成滚动元件容纳带150，而不形成金属模具190的分界线PL'。此时，为了简化上模具191和下模具192结构，

优选上模具191和下模具192的分界位置PL位于未接触面155和接触面156的边界上，以及优选通过将分界线PL'设置在未接触面155和接触面156的边界上，从而形成滚动元件容纳带150。

虽然结合示例性实施例描述本发明，但是对本领域的技术人员明显的是，在不脱离本发明的情况下可对其进行各种改变和改进，因此本发明的目的是在权利要求中覆盖在本发明的真正精神和范围之内内的所有改变和改进。

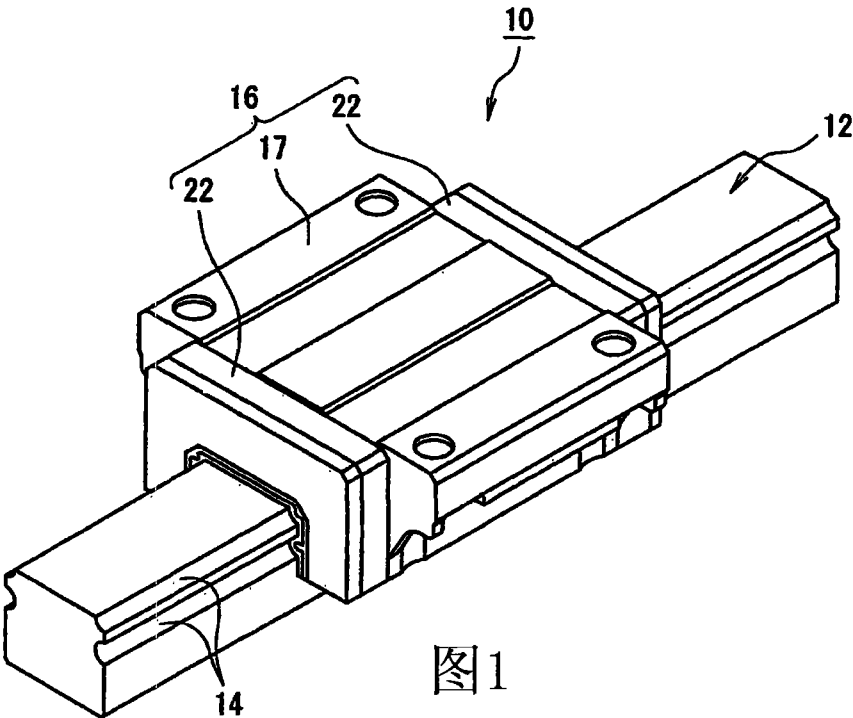


图1

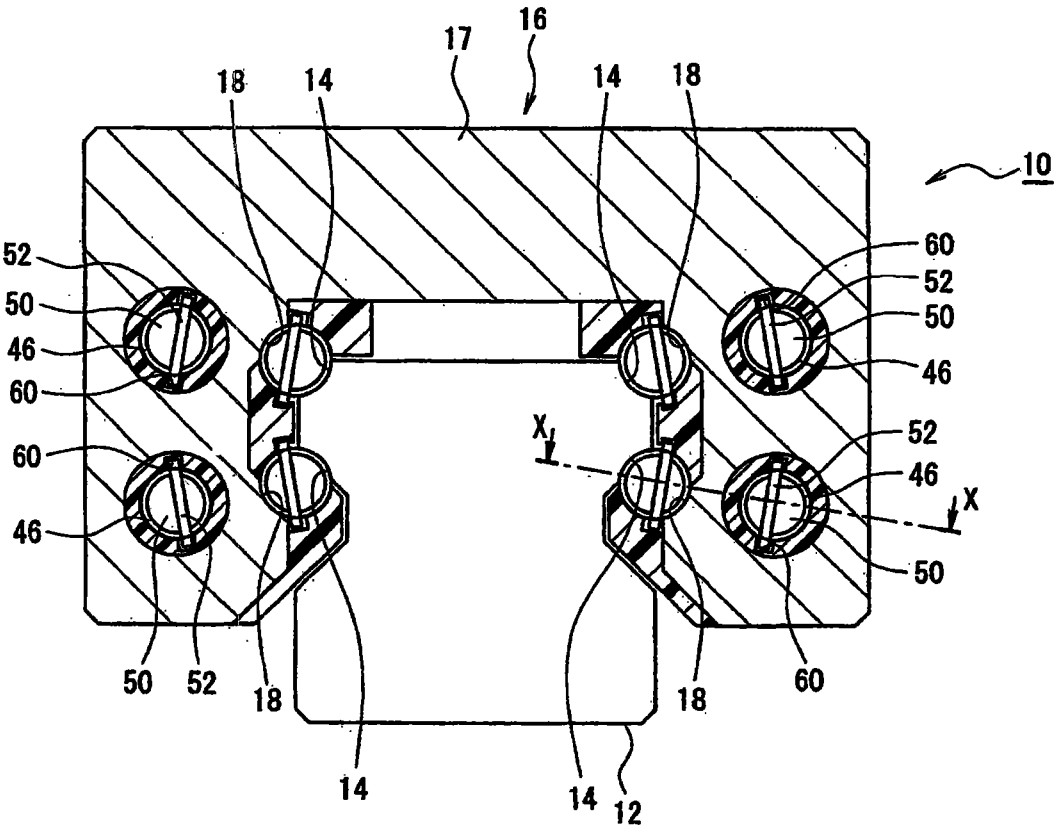


图2

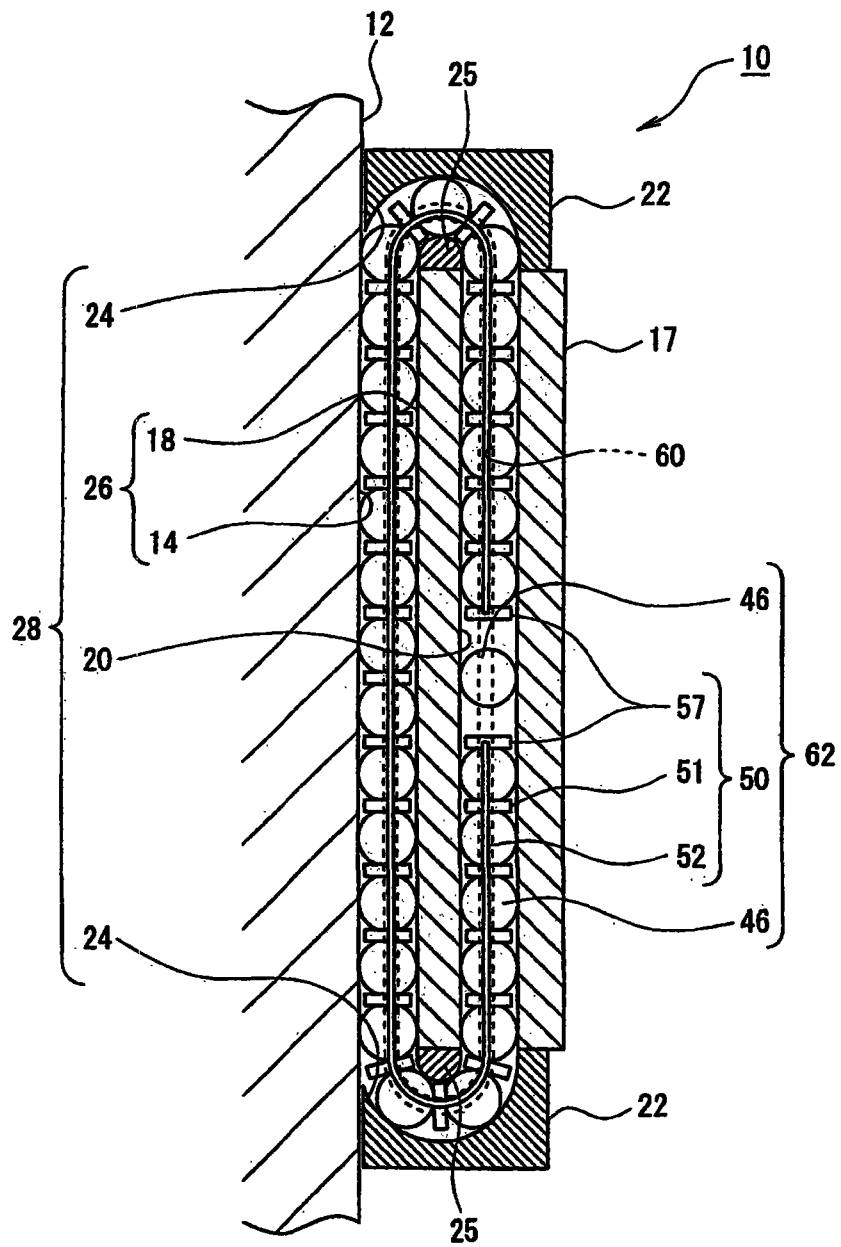


图3

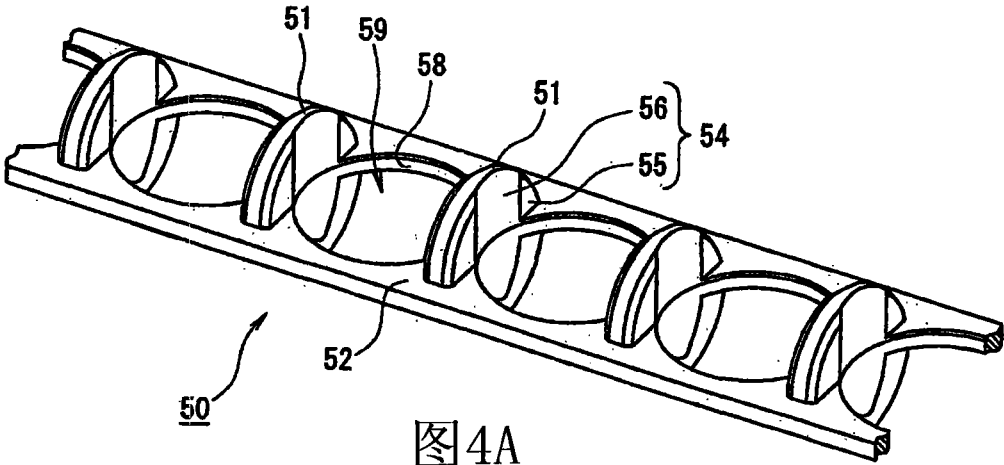


图4A

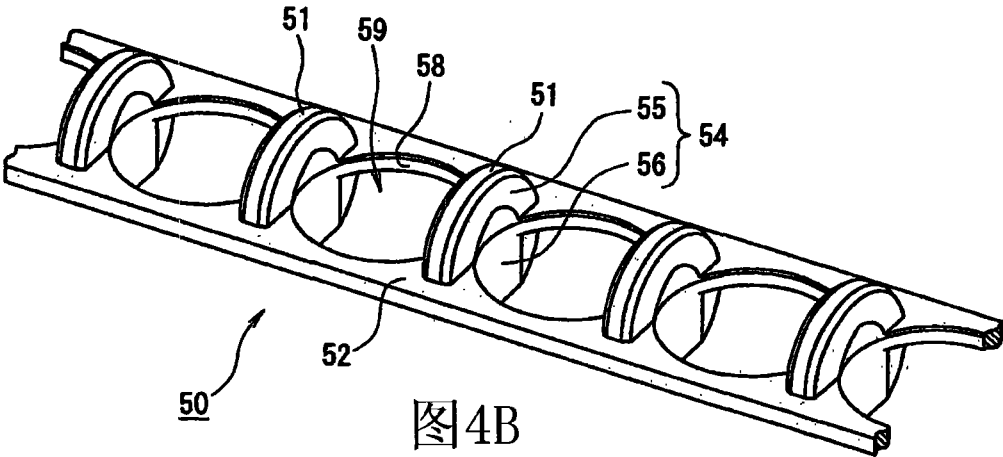


图4B

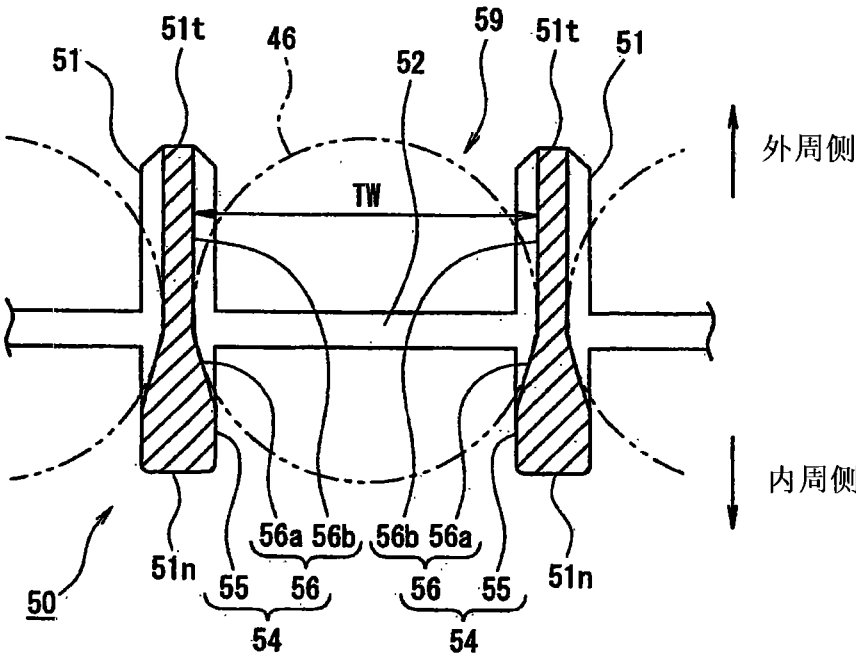


图4C

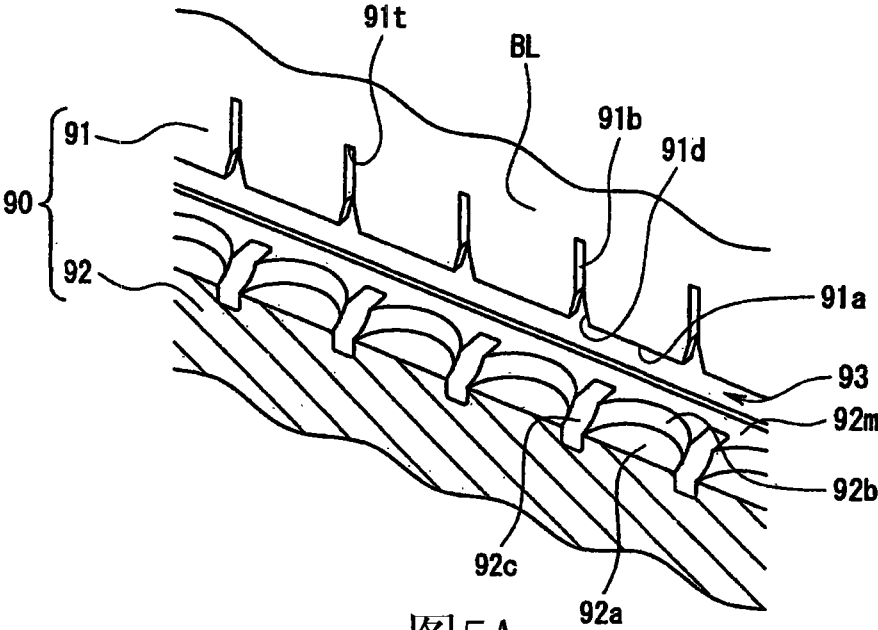


图5A

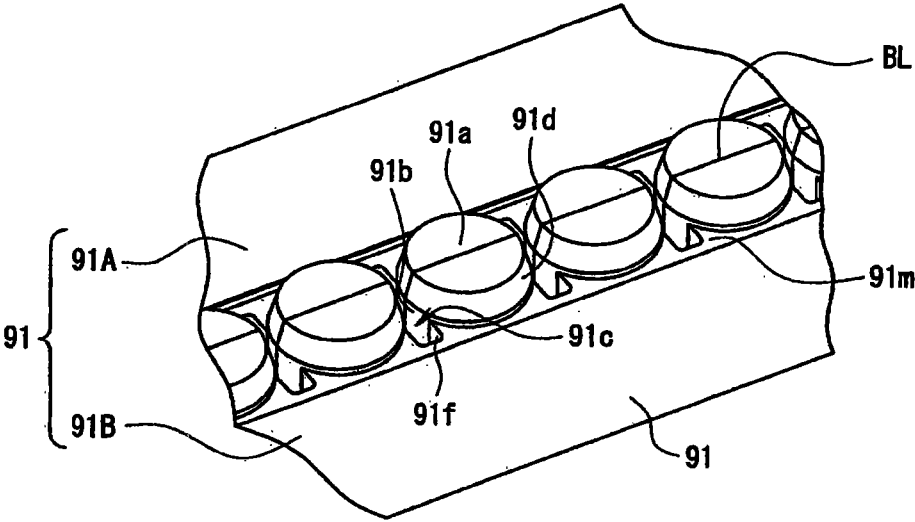


图5B

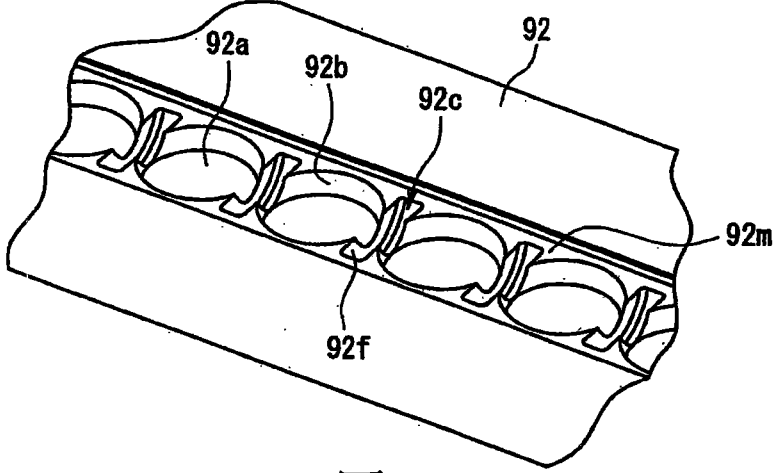


图5C

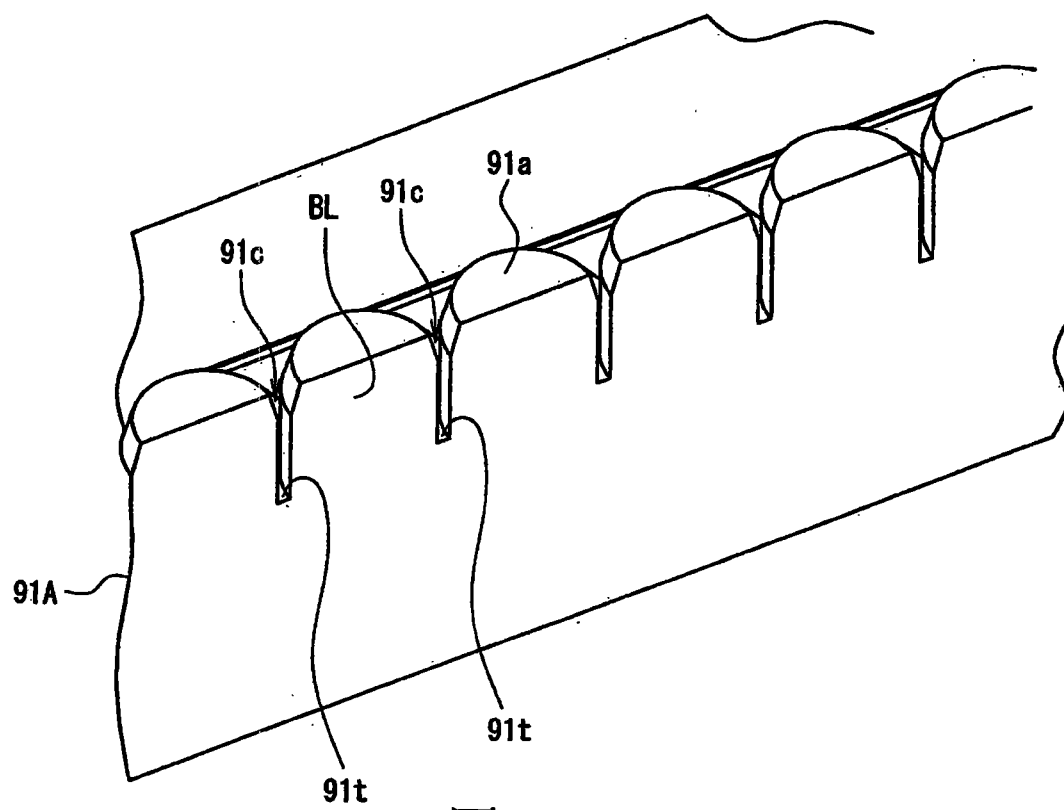


图6A

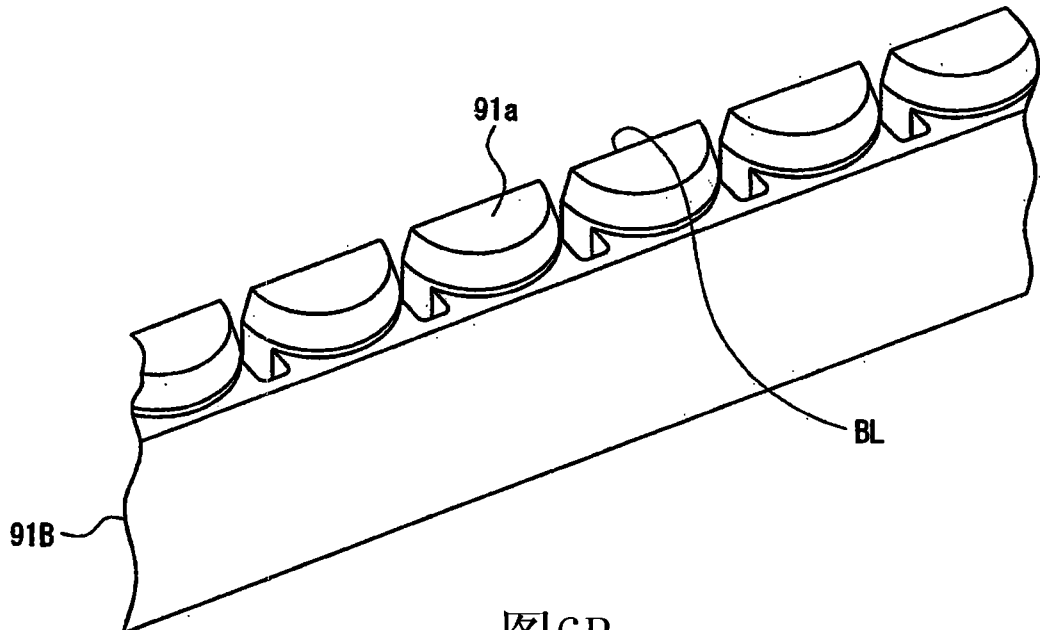


图6B

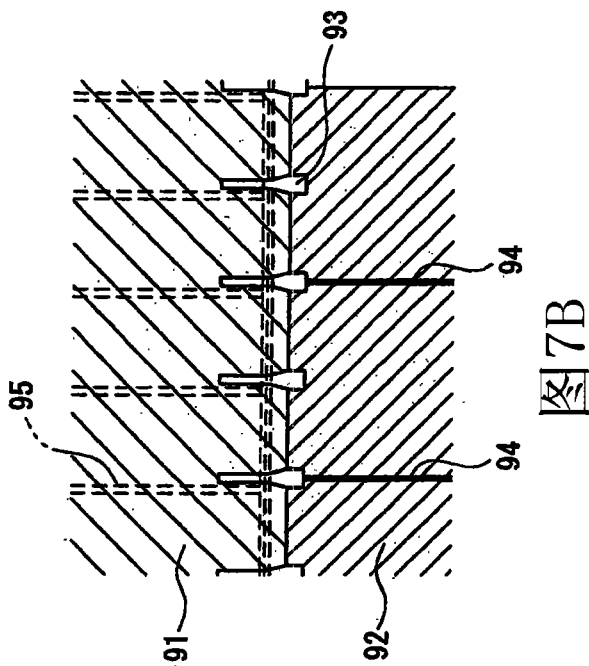


图7B

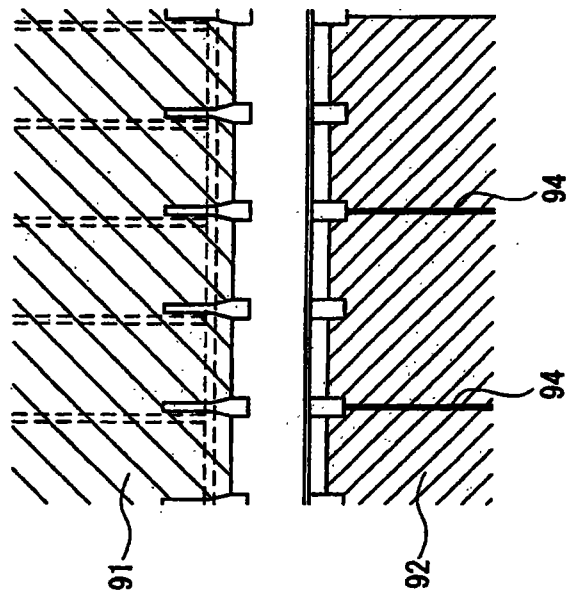


图7D

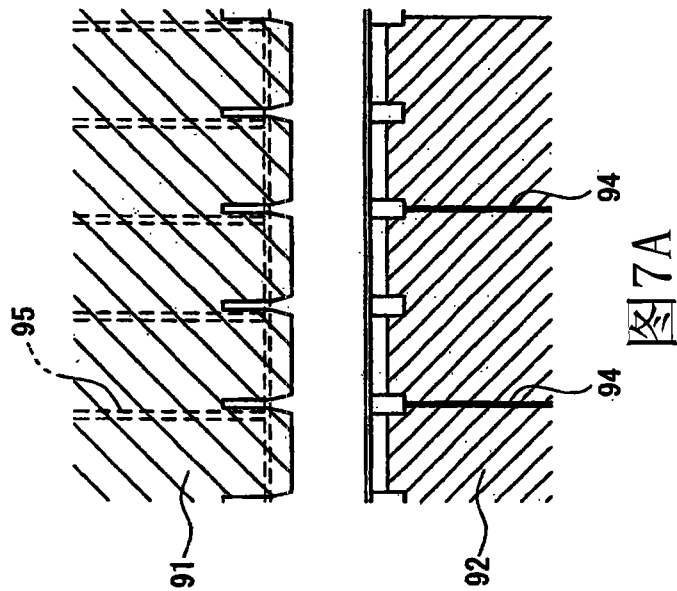


图7A

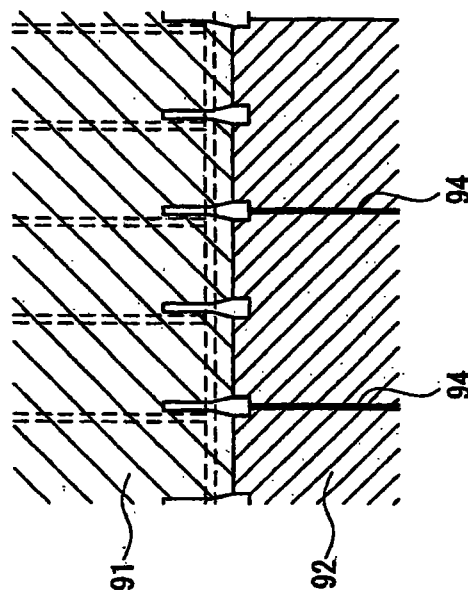


图7C

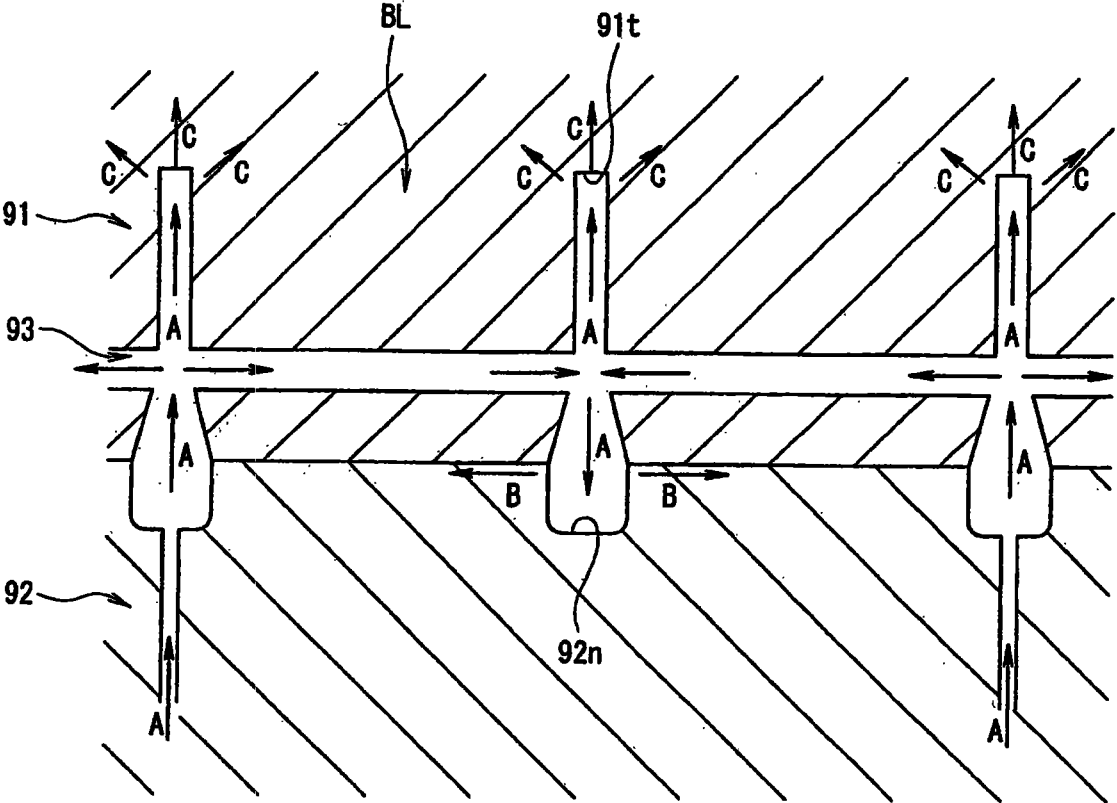


图8A

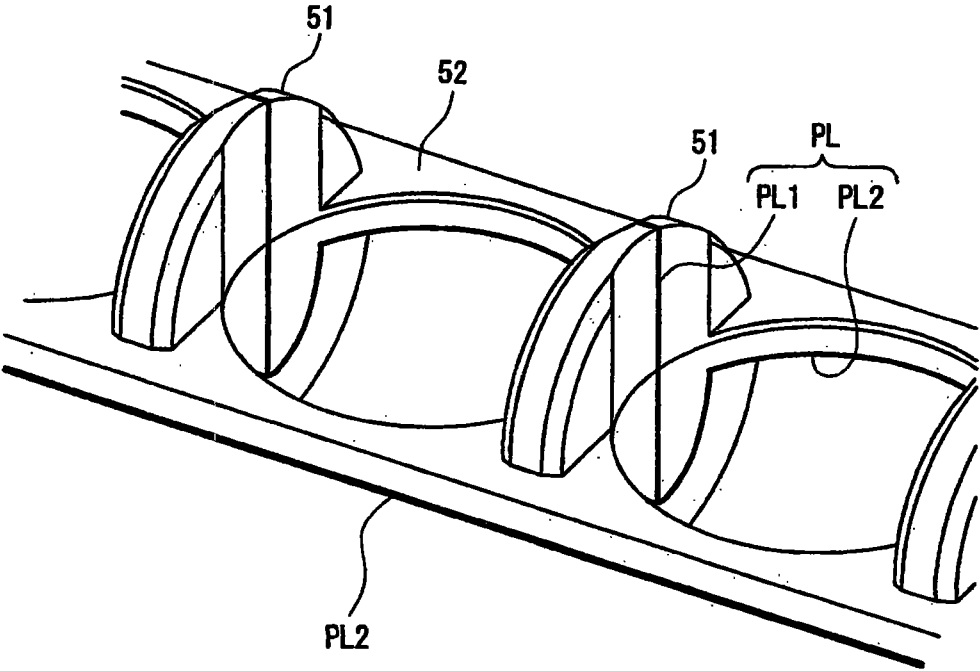


图8B

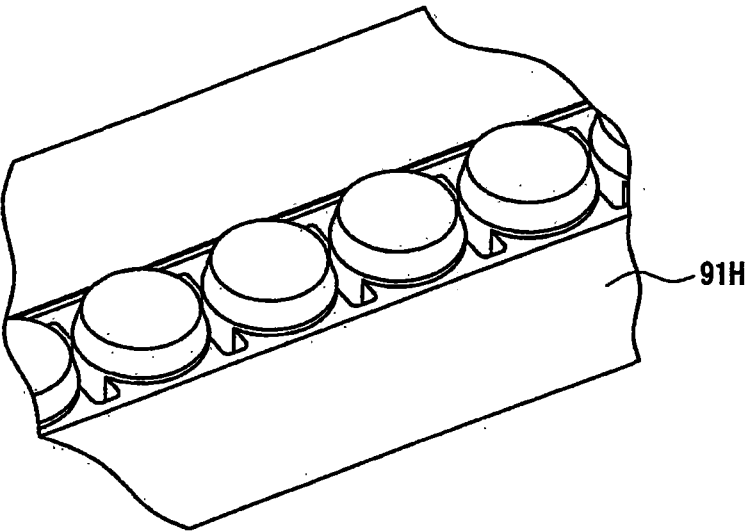


图9A

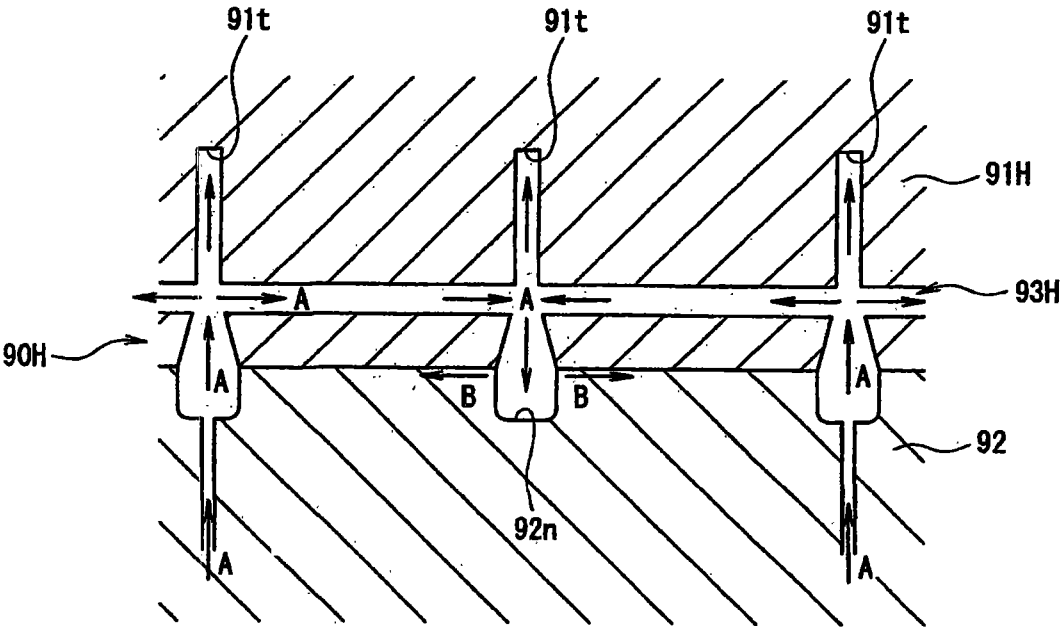


图9B

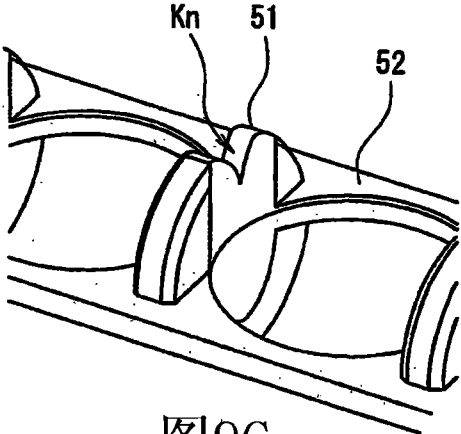


图9C

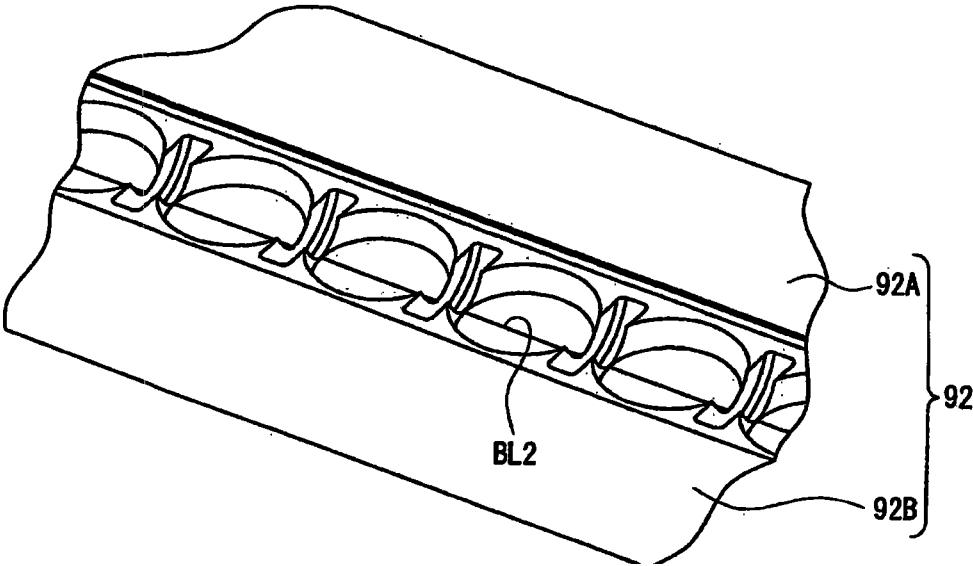


图10A

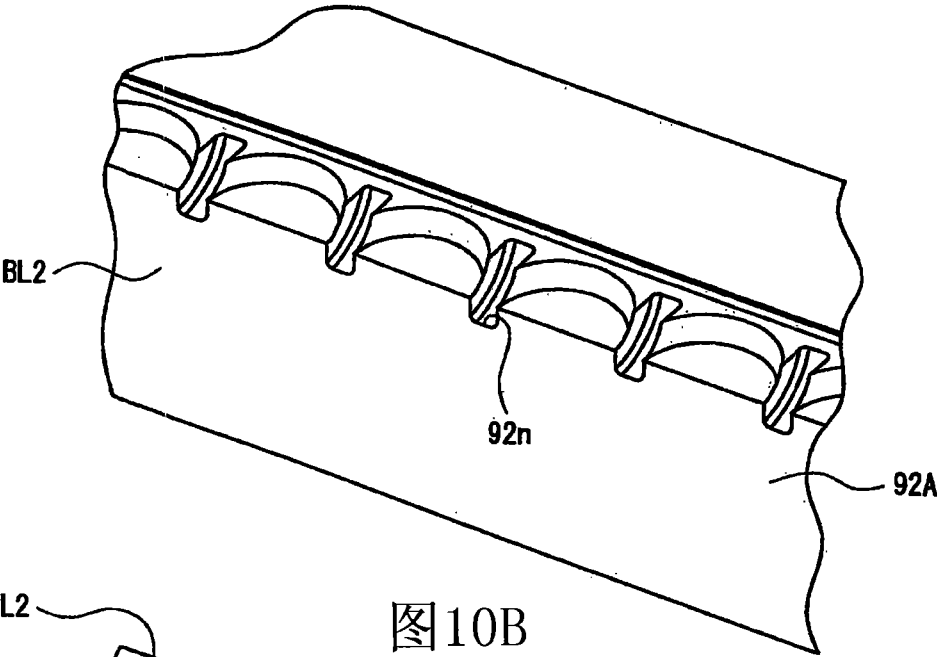


图10B

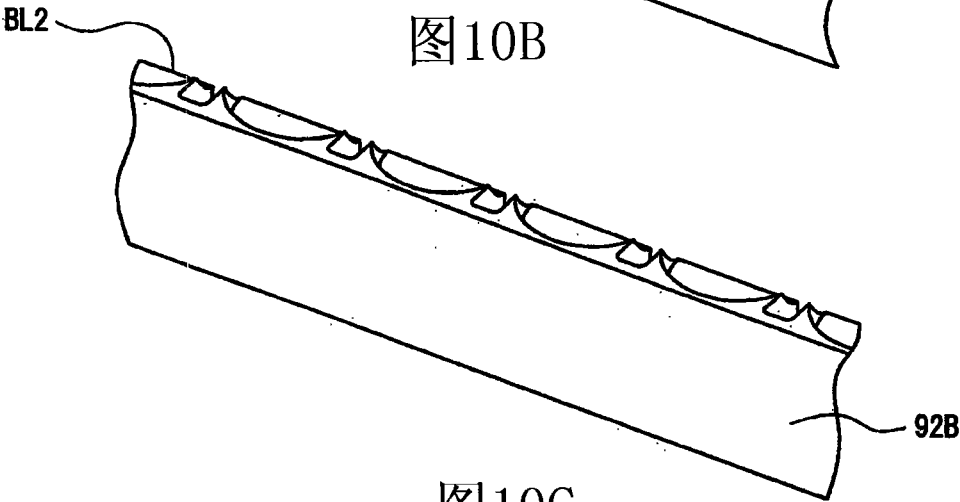


图10C

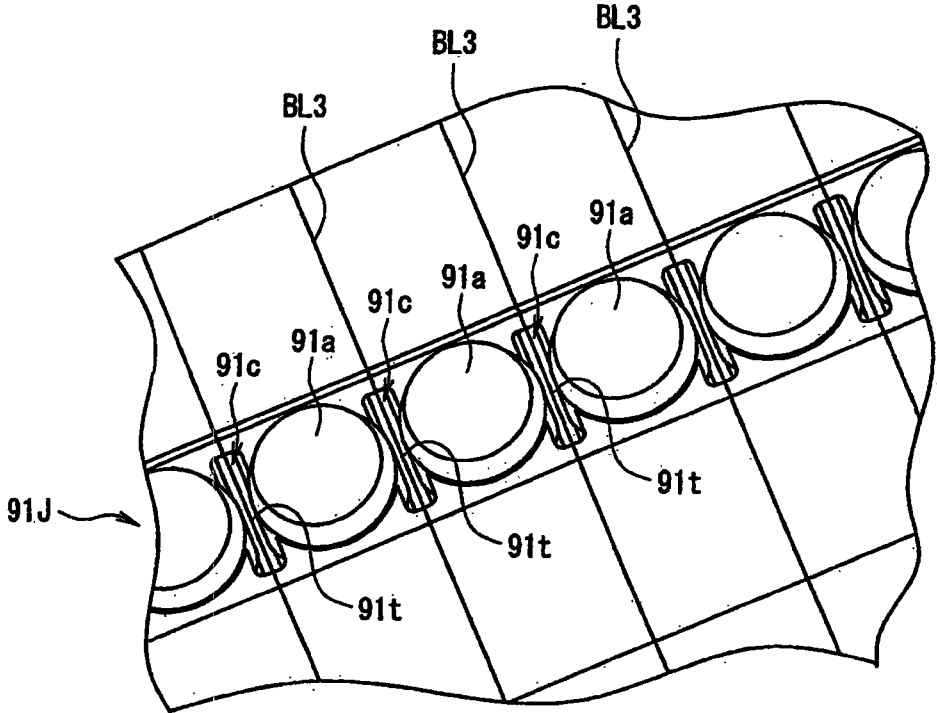


图11A

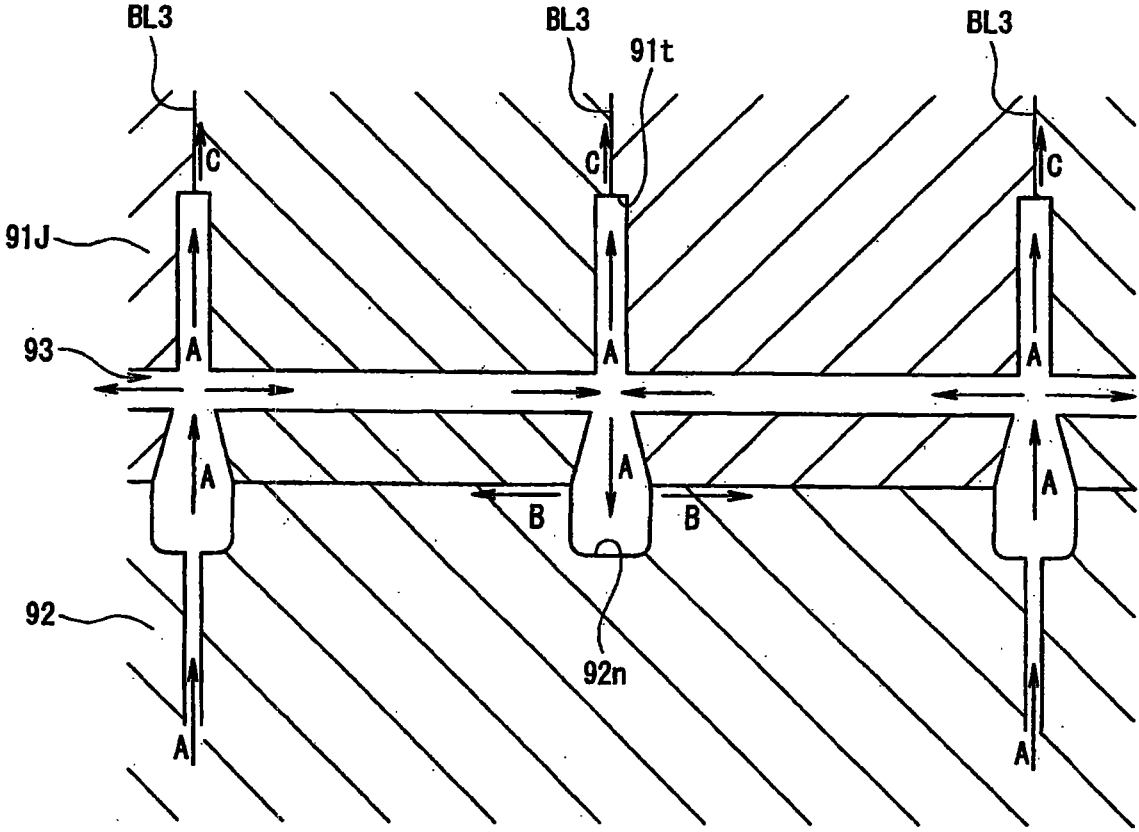


图11B

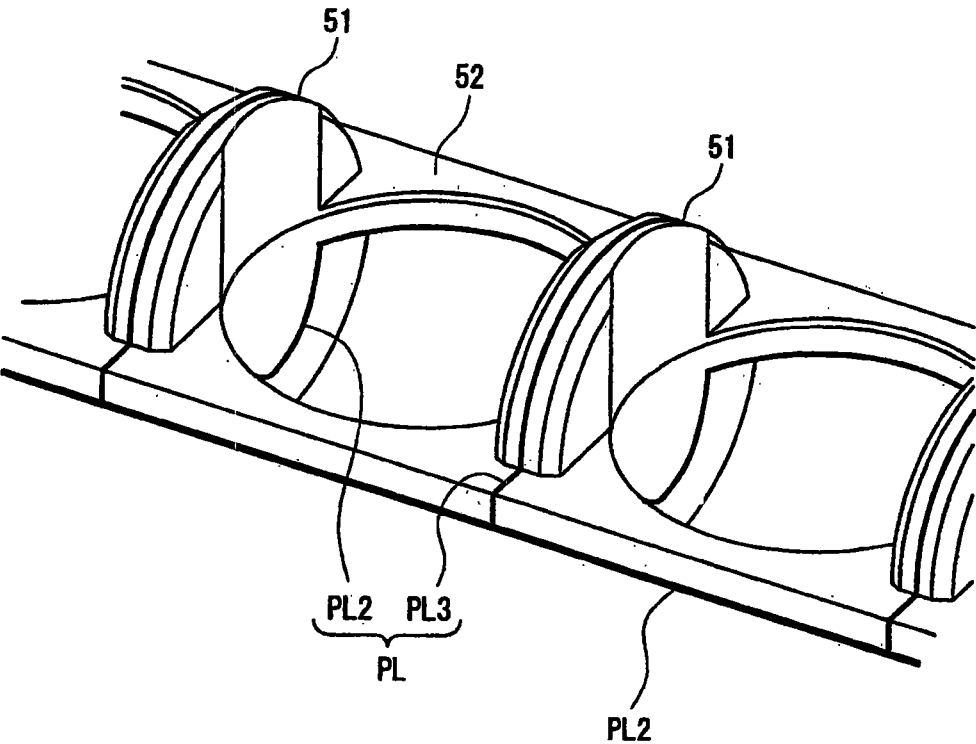


图12

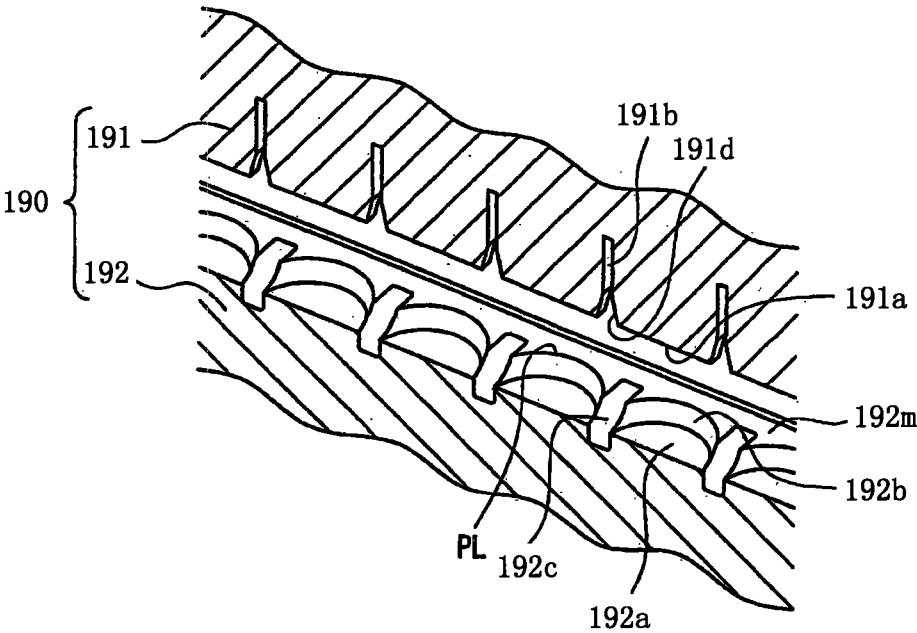


图13A

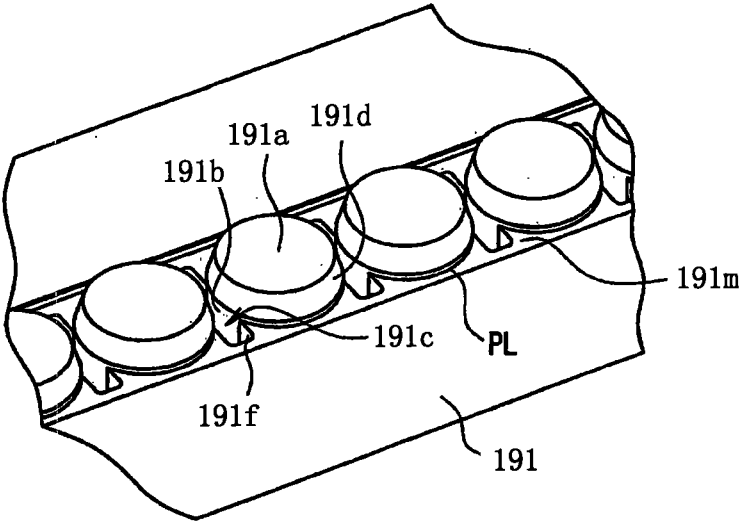


图13B

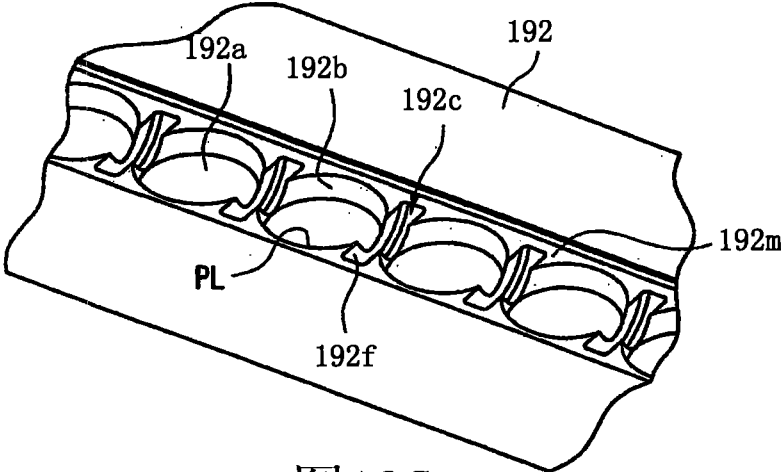


图13C

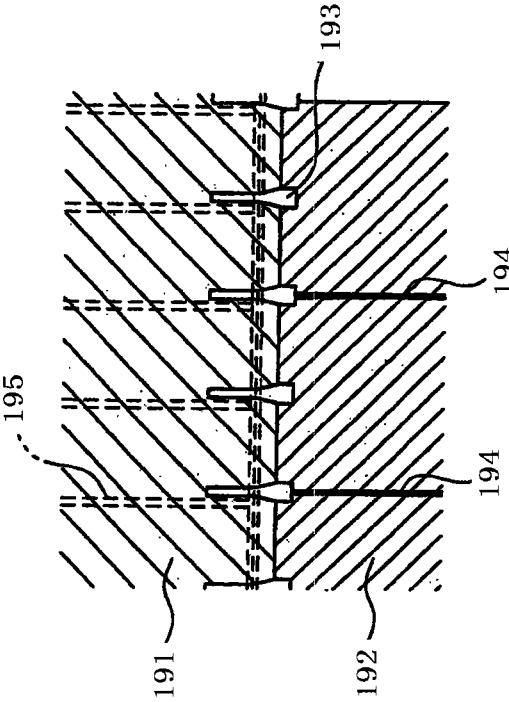


图14B

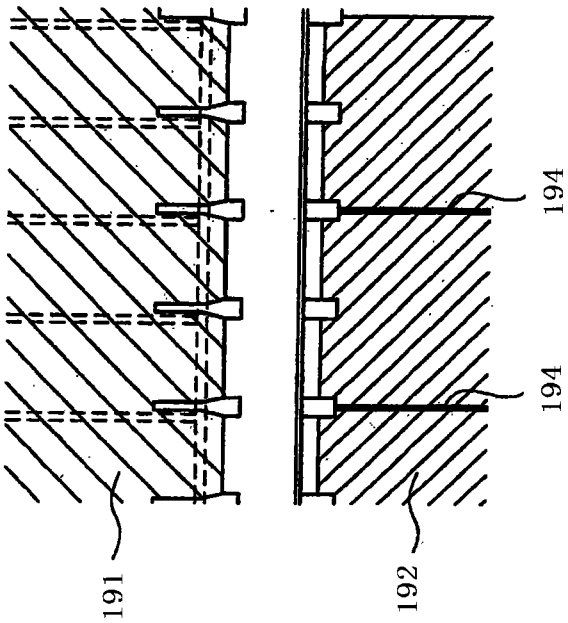


图14D

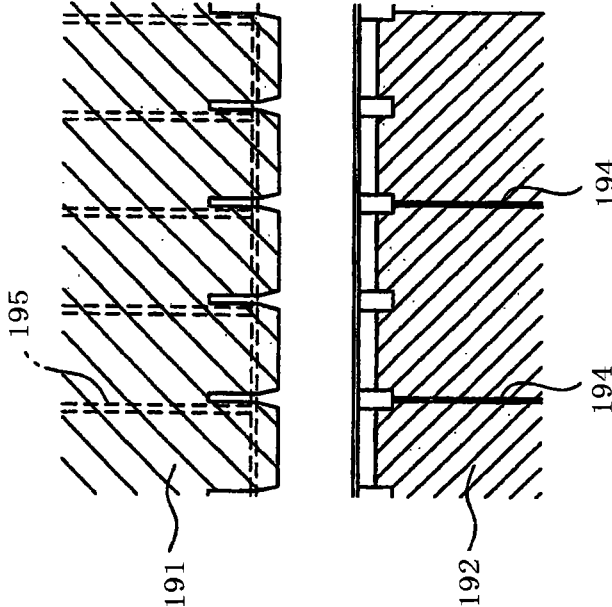


图14A

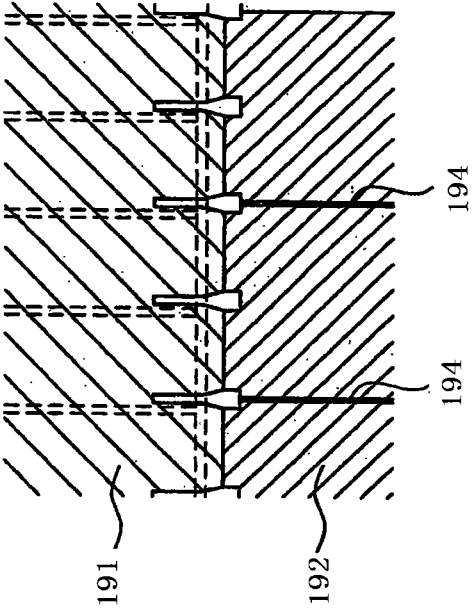


图14C

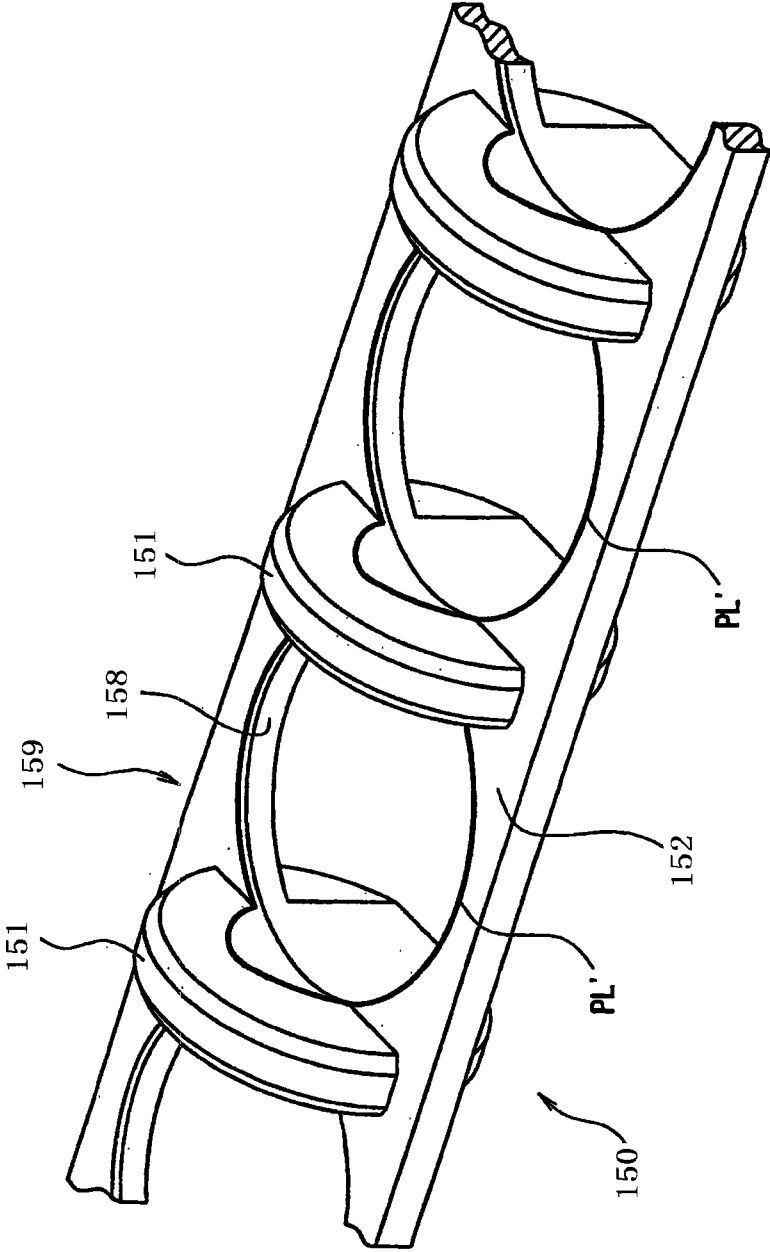


图15

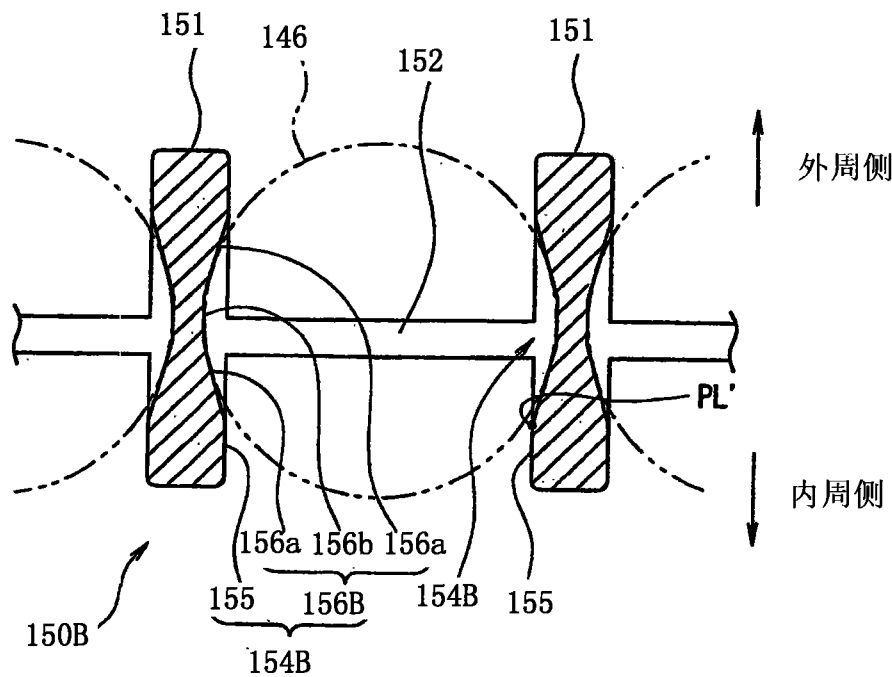


图16A

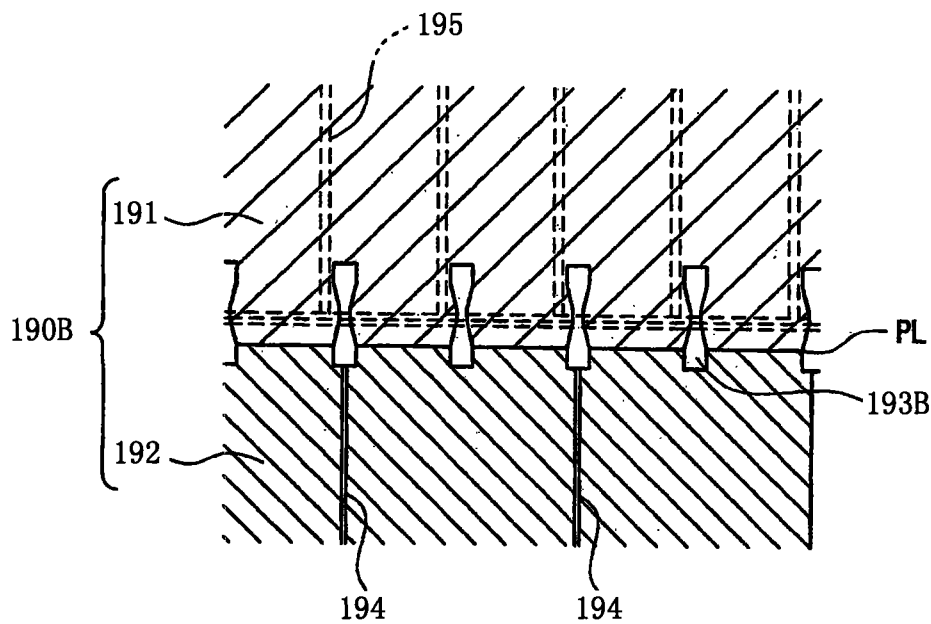


图16B

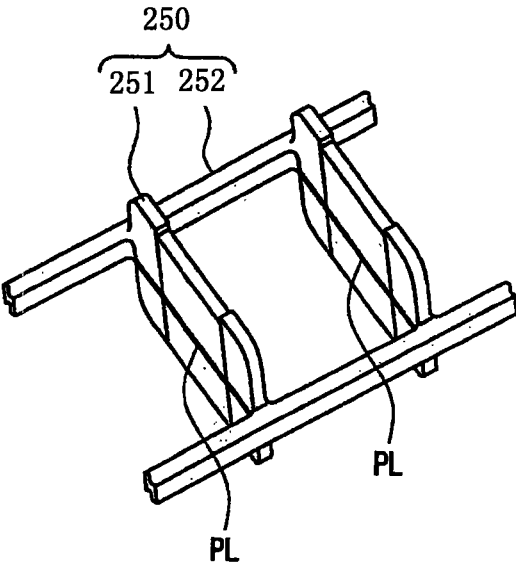


图17