

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F16C 29/06 (2006.01)

F16C 43/06 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480035502.2

[45] 授权公告日 2008 年 12 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 100443752C

[22] 申请日 2004.12.6

[21] 申请号 200480035502.2

[30] 优先权

[32] 2003.12.5 [33] JP [31] 407767/2003

[32] 2004.7.2 [33] JP [31] 196948/2004

[32] 2004.8.27 [33] JP [31] 248507/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2004/018154 2004.12.6

[87] 国际公布 WO2005/068860 日 2005.7.28

[85] 进入国家阶段日期 2006.5.30

[73] 专利权人 日本精工株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 徐伟 秋山胜

[56] 参考文献

JP60-139912A 1985.7.24

JP2-283913A 1990.11.21

审查员 安辉

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 陶凤波 侯宇

权利要求书 2 页 说明书 18 页 附图 44 页

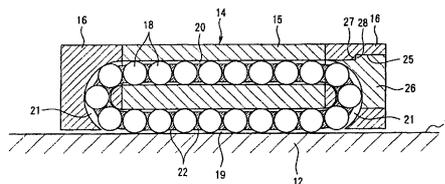
[54] 发明名称

线性引导装置

[57] 摘要

本发明涉及一种线性引导装置，其设有：导轨(12)；滑块主体(14)，其具有与沿导轨(12)的长度方向形成在导轨(12)之上的导轨侧滚动体轨道面(13)相对的滑块侧滚动体轨道面；端盖(16)，其设有与形成在导轨(12)和滑块主体(14)的两滚动体轨道面间的滚动体负载滚动路(19)连通并与沿导轨(12)的长度方向贯穿设置在滑块主体(14)内的滚动体返回路(20)连通的滚动体方向转换路(21)；多个滚动体(18)，其伴随由滑块主体(15)和端盖(16)构成的滑块(14)的相对直线运动而在滚动体负载滚动路(19)、滚动体返回路(20)和滚动体方向转换路(21)中滚动；多个分离件(22)，其设于多个滚动体(18)中相邻两个滚动体间。端盖(16)具有用于将滚动体(18)和分离件(22)从滑块(14)的外部装入滚动体返回路(19)内的贯通孔(25)，并具有相对贯通

孔(25)自如拆装地嵌合的盖部件(26)。盖部件(26)形成滚动体方向转换路(21)的一部分。



1. 一种线性引导装置，其设有：导轨；滑块主体，其具有与沿上述导轨的长度方向形成在上述导轨之上的滚动体轨道面相对的滚动体轨道面；端盖，其设有与形成在上述导轨和滑块主体的两滚动体轨道面间的滚动体负载滚动路连通并与沿上述导轨的长度方向贯穿设置在上述滑块主体内的滚动体返回路连通的滚动体方向转换路；多个滚动体，其伴随由上述滑块主体和上述端盖构成的滑块的相对直线运动而在上述滚动体负载滚动路、滚动体返回路和滚动体方向转换路中滚动；多个分离件，其设于上述多个滚动体中相邻两个滚动体间，其特征在于，

上述端盖具有用于将上述滚动体和上述分离件从上述滑块的外部装入上述滚动体返回路内的贯通孔。

2. 如权利要求1所述的线性引导装置，其特征在于，上述端盖具有闭塞上述贯通孔的盖部件。

3. 如权利要求2所示的线性引导装置，其特征在于，上述盖部件与上述贯通孔嵌合并形成上述滚动体方向转换路的一部分。

4. 如权利要求1~3任一项所述的线性引导装置，其特征在于，上述滚动体是辊子。

5. 如权利要求1~3任一项所述的线性引导装置，其特征在于，上述分离件具有与上述滚动体接触的凹状的滚动体接触面。

6. 如权利要求1~3任一项所述的线性引导装置，其特征在于，上述分离件包含位于上述滚动体间的主体部和配置在该主体部的两侧的左右一对的臂部。

7. 如权利要求6所述的线性引导装置，其特征在于，上述贯通孔具有可自由滑动地与上述分离件的臂部卡合的导向槽。

8. 如权利要求6所述的线性引导装置，其特征在于，上述滚动体返回路和上述滚动体方向转换路具有可自由滑动地与上述分离件的臂部卡合的导向槽。

9. 如权利要求1~3任一项所述的线性引导装置，其特征在于，上述分离件由具有可挠性的带状的连结部件连结成一系列。

10. 如权利要求1~3任一项所述的线性引导装置，其特征在于，上述

贯通孔与上述滚动体返回路相对而形成在上述端盖上。

11. 如权利要求 1~3 任一项所述的线性引导装置, 其特征在于, 上述贯通孔与延长上述滚动体返回路的中心线的延长线同轴地形成在上述端盖上。

12. 如权利要求 1~3 任一项所述的线性引导装置, 其特征在于, 上述贯通孔以比上述滚动体返回路的开口面积大的开口面积形成在上述端盖上。

13. 如权利要求 1~3 任一项所述的线性引导装置, 其特征在于, 上述贯通孔以与上述滚动体返回路的开口面积大致相同的开口面积形成在上述端盖上。

14. 如权利要求 1~3 任一项所述的线性引导装置, 其特征在于, 上述贯通孔与延长上述滚动体返回路的中心线的延长线相交而形成在上述端盖上。

15. 如权利要求 1~3 任一项所述的线性引导装置, 其特征在于, 上述贯通孔形成包含上述滚动体返回路的剖面形状的一部分的形状。

16. 如权利要求 2 所述的线性引导装置, 其特征在于, 上述端盖具有将上述盖部件进行定位的定位部。

17. 如权利要求 16 所述的线性引导装置, 其特征在于, 上述盖部件具有与上述定位部卡合的卡合部。

18. 如权利要求 6 所述的线性引导装置, 其特征在于, 上述滚动体和上述分离件用具有与上述滚动体或上述臂部的侧面分别相对的两个内壁面的滚动体插入夹具从上述贯通孔装入上述滑块内。

19. 如权利要求 18 所述的线性引导装置, 其特征在于, 上述滚动体插入夹具形成与上述贯通孔嵌合的形状。

20. 如权利要求 19 所述的线性引导装置, 其特征在于, 上述端盖具有与上述滚动体插入夹具的前端卡合将上述滚动体插入夹具进行定位并将上述盖部件进行定位的定位部。

21. 如权利要求 1~3 任一项所述的线性引导装置, 其特征在于, 上述滚动体是球体。

线性引导装置

技术领域

本发明涉及线性引导装置，特别是在工作机械等的工业机械中作为使工作台等直线运动体在其移动方向上引导的装置使用的线性引导装置。

背景技术

工作机械等各种工业机械中使用的线性引导装置一般如图 63 ~ 65 所示构成，具有导轨 12、滑块主体 15 及两个端盖 16。

导轨 12 形成直线状，该导轨 12 的左侧面 12_L 和右侧面 12_R 之上分别沿导轨 12 的长度方向形成两条滚动体轨道面（以下称为“导轨侧滚动体轨道面”）13。

滑块主体 15 与两个端盖 16 一同构成滑块 14。另外，滑块主体 15 具有两个分别与导轨 12 的左侧面 12_L 和右侧面 12_R 相对的内壁面 15a（图 64 中仅表示一个），在这些内壁面 15a 之上分别形成有两条滚动体轨道面（以下称为“滑块侧滚动体轨道面”）17。

滑块侧滚动体轨道面 17 分别与导轨侧滚动体轨道面 13 相对，导轨侧滚动体轨道面 13 和滑块侧滚动体轨道面 17 之间，如图 65 所示，形成有用于使滚动体 18 在导轨 2 的长度方向上滚动的滚动体负载滚动路 19。

滑块主体 15 内形成有用于使随着滑块 14 的相对直线运动而在滚动体负载滚动路 19 内滚动的滚动体 18 返回的滚动体返回路 20（参照图 65）。该滚动体返回路 20 沿导轨 12 的长度方向形成在滑块主体 15 内，在与滑块主体 15 一起构成滑块 14 的各端盖 16 内形成有与滚动体负载滚动路 19 和滚动体返回路 20 连通的滚动体方向转换路 21（参照图 65）。

滚动体方向转换路 21 弯曲成大致 U 字状，因此，分别在滚动体负载滚动路 19 和滚动体返回路 20 内滚动的滚动体 18 在滚动体方向转换路 21 上转换方向。

滚动体 18 形成圆筒状，安装在各滚动体 18 间的分离件 22（参照图 65），为抑制滚动体之间的冲击造成的振动和杂音水平的升高而由比滚动体 18 软

的材料（例如树脂）形成。

组装这样的线性引导装置的情况下，以往，如图 66 所示，在模拟导轨的临时轴 23 上装上滑块 14，从未装在临时轴 23 上的滑块 14 的端部将滚动体 18 和分离件装入滑块 14 内来组装线性引导装置。

但是，这样的方法中，由于将滚动体 18 和分离件 22 装入滑块 14 内时是在窄的空间内的作业，所以线性引导装置组装中需要大量时间和工序。另外，由于必须边用镜子确认滚动体 18 和分离件 22 的装入位置边将滚动体 18 和分离件 22 装入滑块 14 内，所以，滚动体 18 和分离件 22 的组装作业中需要大量时间和工序。另外，滚动体 18 和分离件 22 装入滑块 14 内时，分离件 22 也会在滑块 14 内反倒。

发明内容

本发明是鉴于上述问题而研发的，其目的在于提供一种可容易地将滚动体和分离件装入滑块内，实现组装性的提高的线性引导装置。

为实现该目的，本发明的线性引导装置中，设有：导轨；滑块主体，其具有与沿上述导轨的长度方向形成在上述导轨之上的滚动体轨道面相对的滚动体轨道面；端盖，其具有与形成在上述导轨和滑块主体的两滚动体轨道面间的滚动体负载滚动路连通并与沿上述导轨的长度方向贯穿设置在上述滑块主体内的滚动体返回路连通的滚动体方向转换路；多个滚动体，其伴随由上述滑块主体和上述端盖构成的滑块的相对直线运动而在上述滚动体负载滚动路、滚动体返回路和滚动体方向转换路中滚动；多个分离件，其设于上述多个滚动体中相邻两个滚动体间。上述端盖具有用于将上述滚动体和上述分离件从上述滑块的外部装入上述滚动体返回路内的贯通孔。

本发明的上述线性引导装置中，端盖优选具有闭塞上述贯通孔的盖部件。这种情况下，盖部件优选与上述贯通孔嵌合并形成上述滚动体方向转换路的一部分。

本发明的上述线性引导装置，作为滚动体适合采用形成为辊状或球状的。这种情况下，分离件优选具有与上述滚动体接触的凹状的滚动体接触面。另外，分离件优选包含位于上述两个滚动体间的主体部和配置在该主体部的两侧部的左右一对的臂部。另外，贯通孔优选具有可自由滑动地与上述分离件的臂部卡合的导向槽，滚动体返回路和上述滚动体方向转换路

优选具有可自由滑动地与上述分离件的臂部卡合的导向槽。

本发明的线性引导装置中，分离件可由具有可挠性的带状的连结部件连结成一系列。另外，本发明的线性引导装置，贯通孔优选与上述滚动体返回回路相对而形成在上述端盖上。另外，贯通孔优选与延长上述滚动体返回回路的中心线的延长线同轴地形成在上述端盖上，但也可以与延长上述滚动体返回回路的中心线的延长线相交而形成在上述端盖上。

本发明的线性引导装置中，贯通孔优选以比上述滚动体返回回路的开口面积大的开口面积形成在上述端盖上，但也可以与上述滚动体返回回路的开口面积大致相同的开口面积形成在上述端盖上。

本发明的线性引导装置中，贯通孔可以形成包含上述滚动体返回回路的剖面形状的一部分的形状。另外，端盖优选具有将上述盖部件进行定位的定位部。这种情况下，盖部件优选具有与上述定位部卡合的卡合部。

本发明的线性引导装置中，滚动体和分离件优选具有与上述滚动体或上述臂部的侧面分别相对的两个内壁面的滚动体插入夹具从上述贯通孔装入上述滑块内。这种情况下，滚动体插入夹具优选形成与上述贯通孔嵌合的形状。进一步，端盖优选具有与上述滚动体插入夹具的前端卡合并具有将上述滚动体插入夹具进行定位并将上述盖部件进行定位的定位部。

附图说明

图1是本发明的第一实施方式的线性引导装置的正面图；

图2是表示图1的II-II剖面的图；

图3是用于说明第一实施方式的线性引导装置的作用的说明图；

图4是表示从设于端盖的贯通孔将滚动体和分离件装入滑块内的一例的图；

图5是用于说明将滚动体和分离件从滚动体循环路的直线部分装入滑块内的问题点的说明图；

图6是将滚动体和分离件从滚动体循环路的直线部分装入滑块内的情形的优点的说明图；

图7是本发明的第二实施方式的线性引导装置的正面图；

图8是表示图7的XIII-XIII剖面的图；

图9是本发明的第三实施方式的线性引导装置的立体图；

- 图 10 是示于图 9 的线性引导装置的正面图；
- 图 11 是表示图 10 的 XI - XI 剖面的图；
- 图 12 是表示图 11 的 XII - XII 剖面的图；
- 图 13 是示于图 11 的分离件的侧面图；
- 图 14 是示于图 13 的分离件的平面图；
- 图 15 是示于图 14 的分离件的正面图；
- 图 16 是示于图 9 的端盖的正面图；
- 图 17 是表示图 16 的 XVII - XVII 剖面的正面图；
- 图 18 是表示图 11 的方向转换路形成部件的图，(a) 是正面图、(b) 是平面图、(c) 是 (b) 的 A - A 剖面图；
- 图 19 是表示滚动体插入夹具的一例的立体图；
- 图 20 是用于说明使用图 19 的滚动体插入夹具而将滚动体和分离件装入滑块内的情况的组装方法的说明图；
- 图 21 是本发明的第四实施方式的线性引导装置的立体图；
- 图 22 是示于图 21 的线性引导装置的正面图；
- 图 23 是图 22 的 XXIII - XXIII 剖面图；
- 图 24 是表示滚动体插入夹具的一例的图；
- 图 25 是表示图 24 的夹具主体的图，(a) 是夹具主体的平面图、(b) 是夹具主体的正面图、(c) 是夹具主体的侧面图；
- 图 26 是表示图 24 的盖体的图，(a) 是盖体的平面图、(b) 是盖体的正面图、(c) 是盖体的侧面图；
- 图 27 是本发明的第五实施方式的线性引导装置的立体图；
- 图 28 是示于图 27 的线性引导装置的正面图；
- 图 29 是图 27 的 XXIX - XXIX 剖面图；
- 图 30 是表示滚动体插入夹具的一例的图；
- 图 31 是表示图 30 的夹具主体的图，(a) 是夹具主体的平面图、(b) 是夹具主体的正面图、(c) 是夹具主体的侧面图；
- 图 32 是表示图 30 的盖体的图，(a) 是盖体的平面图、(b) 是盖体的正面图、(c) 是盖体的侧面图；
- 图 33 是本发明的第六实施方式的线性引导装置的立体图；
- 图 34 是示于图 33 的滑块主体的正面图；

图 35 是示于图 33 的端盖的正面图;

图 36 是图 35 的 B-B 剖面图;

图 37 是分离件的侧面图;

图 38 是表示可拆装自如地嵌合在端盖的贯通孔的盖部件的图;

图 39 是将图 33 中把滚动体和分离件装填到线性引导装置的滑块内时使用的滚动体插入夹具的立体图;

图 40 是示于图 33 的线性引导装置的正面图;

图 41 是用于说明使用图 39 所示的滚动体插入夹具而将滚动体和分离件装填到滑块内的方法的说明图;

图 42 是用于说明使用图 39 所示的滚动体插入夹具而将滚动体和分离件装填到滑块内的方法的说明图;

图 43 是用于说明使用图 39 所示的滚动体插入夹具而将滚动体和分离件装填到滑块内的方法的说明图;

图 44 是表示示于图 36 的贯通孔的变形例的图;

图 45 是表示示于图 44 的贯通孔的变形例的图;

图 46 是表示示于图 36 的定位部的变形例的图;

图 47 是表示嵌合在图 46 的贯通孔的盖部件的结构图;

图 48 是表示示于图 36 贯通孔的变形例的图;

图 49 是表示闭塞图 48 的贯通孔的盖部件的图;

图 50 是表示本发明的第七实施方式的线性引导装置的主要部分的图;

图 51 是表示闭塞图 50 的贯通孔的盖部件的图;

图 52 是表示形成在端盖的贯通孔不具有导向槽的情况下的贯通孔的变形例的图;

图 53 是表示形成在端盖的贯通孔不具有导向槽的情况下的贯通孔的变形例的图;

图 54 是表示将贯通孔的角部斜向倒角加工的情况下的实施例的图;

图 55 是表示将贯通孔的角部圆弧状倒角加工的情况下的实施例的图;

图 56 是表示贯通孔的短边长度比滚动体直径大的情况下的实施例的图;

图 57 是表示贯通孔的长边长度比分离件的臂部之间的尺寸大的情况下的实施例的图;

图 58 是表示贯通孔的短边长度比滚动体的直径大且贯通孔的长边长度比滚动体的轴向长度大的情况下的实施例的图；

图 59 是表示滚动体形成球状的情况下的实施例的图；

图 60 是表示滚动体形成球状的情况下的贯通孔的实施例的图；

图 61 是嵌合在图 60 的贯通孔的盖部件的正面图；

图 62 是表示示于图 61 的盖部件的结构图；

图 63 是现有的线性引导装置的立体图；

图 64 是示于图 63 的线性引导装置的正面图；

图 65 是图 64 的 C-C 剖面图；

图 66 是用于说明示于图 63 的滑块内装入滚动体和分离件的方法的说明图。

具体实施方式

以下参照图 1~6 说明本发明的第一实施方式，其中，对与图 63~65 所示的相同或相当的部分使用相同符号，该部分的详细内容省略说明。

图 1 中，本发明的第一实施方式的线性引导装置具有导轨 2、滑块主体 15 和两个端盖 16。端盖 16 上，如图 2 所示，形成用于从滑块 14 的外部将向滚动体返回路 20 内装入滚动体 18 和分离件 22 的贯通孔 25，与滚动体返回路 20 相对。该贯通孔 25 其与滚动体 18 和分离件 22 的装入方向垂直的剖面形成矩形，以比滚动体返回路 20 的开口面积大的开口面积形成在端盖 16 上。

端盖 16 具有闭塞贯通孔 25 的盖部件 26（参照图 2）。该盖部件 26 形成相对于贯通孔 25 可拆装自如地嵌合的形状，形成于端盖 16 内的滚动体方向转换路 21 的一部分通过盖部件 26 形成。

端盖 16 具有作为将盖部件 26 定位的定位部的梯阶部 27（参照图 2）。该梯阶部 27 形成在贯通孔 25 的内部，盖部件 26 上设有与该梯阶部 27 卡合的卡合部 28。

在这样的结构中，若从端盖 16 将盖部件 26 取出，则滚动体返回路 20 通过贯通孔 25 形成开放的状态，所以如图 3 所示，能从设于端盖 16 的贯通孔 25 将滚动体 18 和分离件 22 装入滑块主体 15 的滚动体返回路 20 内。因此，线性引导装置的组装时即使不使用图 65 的临时轴 23 也能够将滚动

体 18 和分离件 22 容易地装填在滑块 14 内，所以能够提高线性引导装置的组装性。另外，也不需要像前面所述的现有例子那样，由镜子确认滚动体 18 和分离件 22 的装入部位。

进而，由于可将滚动体 18 和分离件 22 从端盖侧装入滑块 14 内，所以如图 4 所示，滚动体 18 和分离件 22 的装入作业也可自动化。

另外，在上述的第一实施方式中，通过将用于将滚动体 18 和分离件 22 装入滚动体返回路 20 内的贯通孔 25 与滚动体返回路 20 相对而设于端盖 16 上，从而在将滚动体 18 和分离件 22 装入滑块 14 内时，如图 3 所示，滚动体方向转换路 21 的弯曲部分呈较大打开状态。由此，可防止最后剩余的滚动体 18 装入分离件 22 之间时，分离件 22 的角部 22a (参照图 5) 由滚动体 18 损伤。即，滚动体和分离件的装入口形成在滚动体循环路的直线部分上时，如图 6 所示，最后剩余的滚动体 18 装入分离件 22 之间时，分离件 22 的角部 22a 可能由滚动体 18 损坏。对此，第一实施方式中，滚动体 18 和分离件 22 装入滑块 14 内时，滚动体方向转换路 21 的弯曲部分成较大打开状态，由此，如图 5 所示，相邻的两个分离件 22 的间隔变大，所以，可防止最后剩余的滚动体 18 装入分离件 22 之间时，分离件 22 的角部 22a 由滚动体 18 损坏。

另外，即使在缩小滚动体列的缝隙的情况下，装入最后的滚动体时，也不会出现滚动体 22 损坏等情况，所以分离件 22 可具有防止滚动体脱落的功能。

在上述的第一实施方式中，用于将滚动体 18 和分离件 22 装入滚动体返回路 20 内的贯通孔 25 与滚动体返回路 20 相对而形成在端盖 16 上，但如图 7 和 8 所示的第二实施方式所示，用于将滚动体 18 和分离件 22 装入滚动体返回路 20 内的贯通孔 25 也可与滚动体返回路 20 的一部分相对而设置在端盖 16 上。即，贯通孔 25 形成包含滚动体返回路 20 的剖面形状的一部分的形状。

下面参照图 9~20 说明本发明的第三实施方式。

图 9 中，本发明的第三实施方式的线性引导装置具有导轨 12、滑块主体 15、端盖 16 以及侧部密封部 24。

导轨 12 形成直线状，该导轨 12 的左侧面 12_L 和右侧面 12_R 上两条导轨侧滚动体轨道面 13 分别沿导轨 12 的长度方向形成。

滑块主体 15 与两个端盖 16 一起构成滑块 14。另外，滑块主体 15 具有与导轨 12 的左侧面 12_L 和右侧面 12_R 分别相对的两个内壁面 15a (图 10 中仅表示一个)，这些内壁面 15a 之上分别形成两条滑块侧滚动体轨道面 17。

滑块侧滚动体轨道面 17 分别与导轨侧滚动体轨道面 13 相对，导轨侧滚动体轨道面 13 和滑块侧滚动体轨道面 17 之间，如图 11 所示，形成用于使滚动体 18 在导轨 2 的长度方向滚动的滚动体负载滚动路 19。

在滑块主体 15 内，用于使随着滑块 14 的相对直线运动而在滚动体负载滚动路 19 内滚动的滚动体 18 返回的滚动体返回路 20 (参照图 11) 沿导轨 12 的长度方向形成。该滚动体返回路 20 如此形成，即，在导轨 2 的长度方向上贯通的贯通孔 31 (参照图 10) 穿设在滑块主体 15 上，上述贯通孔 31 将树脂制的筒状体 32 嵌入。

与滑块 15 一起构成滑块 14 的各端盖 16 内，形成与滚动体负载滚动路 19 和滚动体返回路 20 连通的滚动体方向转换路 21 (参照图 11)。该滚动体方向转换路 21 弯曲成大致 U 字形，因此，滚动体负载滚动路 19 和滚动体返回路 20 内分别滚动的滚动体 18 在滚动体方向转换路 21 进行方向转换。

滚动体 18 形成圆筒状，安装在各滚动体 18 间的分离件 22 (参照图 11)，为抑制由转动体相互的冲击导致的振动和杂音水平的升高，而由比滚动体 18 材质软的材料 (例如树脂) 形成。

滚动体 18 具有在导轨侧滚动体轨道面 13 和滑块侧滚动体轨道面 17 上滚动的圆筒状的滚动面 181 (参照图 12)，分离件 22 上设置与上述滚动面 181 滑动相接的凹状的滚动体接触面 221、222 (参照图 13)。分离件 22，如图 14 和 15 所示，由位于两个滚动体 18 间的主体部 224 和设于该主体部 224 的两侧的左右一对的臂部 223 构成。

滚动体 18 和分离件 22 由导轨 12 和滑块主体 15 间的保持器 29 (参照图 10) 保持。

滚动体 18 在上述滚动面 181 的两侧端具有圆形的端面 182 (参照图 12)，在与这些端面 182 相对的滚动体返回路 20 和滚动体方向转换路 21 的内壁面上形成可自由滑动地与分离件 22 的臂部 223 卡合的导向槽 30 (参照图 12)。

端盖 16 上设置用于将滚动体 18 和分离件 22 装入滑块主体 15 的滚动体返回路 20 内的贯通孔 25 (参照图 16)。该贯通孔 25 与滚动体返回路 20

相对而形成在端盖 16 上。另外，贯通孔 25 以比滚动体返回路 20 的开口面积大的开口面积形成在端盖 16 上，由设置在端盖 16 上的盖部件 26（参照图 11）闭塞。该盖部件 26 可自由拆装地嵌合在贯通孔 25 上，构成端盖 16 内形成的滚动体方向转换路 20 的一部分。

贯通孔 25 具有作为将盖部件 26 进行定位的定位部的梯阶部 27（参照图 17）。该梯阶部 27 形成在端盖 16 内，盖部件 26 上设置与上述梯阶部 27 卡合的卡合部 28（参照图 11）。

从设置在端盖 16 上的贯通孔 25 将滚动体 18 和分离件 22 装填在滑块 14 内时使用的滚动体插入夹具的一例示于图 19。滚动体插入夹具 33 通过四张板状体 34 组合成长方形而形成。另外，滚动体插入夹具 33 具有与滚动体 18 的端面 182（参照图 12）分别相对的两个内壁面 331，这些内壁面 331 上，沿滚动体插入夹具 33 的长度方向分别设置可自由滑动地与分离件 22 的臂部 223 卡合的导向槽 332。进而，滚动体插入夹具 33 形成与贯通孔 25 嵌合的形状，其前端形成与贯通孔 25 的梯阶部 27 卡合的卡合面 334。

在这样的滚动体插入夹具 33 内装填滚动体 18 和分离件 22 的情况下，将滚动体插入夹具 33 的前端部插入贯通孔 25 直至滚动体插入夹具 33 的卡合面 334 与贯通孔 25 的梯阶部 27 抵接，之后将滚动体 18 和分离件 22 装填在滚动体插入夹具 33 内，则可防止滚动体 18 和分离件 22 从滚动体插入夹具 33 的前端开口脱离。

具有这样结构的本发明的第三实施方式中，将用于将滚动体 18 和分离件 22 装入滑块主体 15 的滚动体返回路 20 内的贯通孔 25 设置在端盖 16 上，从而线性引导装置组装时可容易地将滚动体 18 和分离件 22 装入滑块 14 内，所以可提高线性引导装置的组装性。另外，由于使用图 19 所示的那样的滚动体插入夹具 33 来将滚动体 18 和分离件 22 装入滑块 14 内，所以可防止在滑块 14 内分离件 22 的翻倒。进而，通过使用用于将滚动体 18 和分离件 22 装入滑块主体 15 的滚动体返回路 20 内的贯通孔 25 与滚动体返回路 20 相对而设置在端盖 16 上，而不需要大的力量就能将滚动体 18 和分离件 22 装入滑块 14 内。

下面参照图 21~26 说明本发明的第四实施方式。

图 21 中，第四实施方式的线性引导装置具有导轨 12、滑块主体 15 和端盖 16。

导轨 12 形成直线状, 在该导轨 12 的左侧面 12_L 和右侧面 12_R 之上两条导轨侧滚动体轨道面 13 分别沿导轨 12 的长度方向形成。

滑块主体 15 与两个端盖 16 一起构成滑块 14, 该滑块主体 15 上, 如图 23 所示, 沿导轨 2 的长度方向形成多个滑块侧滚动体轨道面 17 (图中仅示一个)。

滑块侧滚动体轨道面 17 分别与导轨侧滚动体轨道面 13 相对, 导轨侧滚动体轨道面 13 与滑块侧滚动体轨道面之间, 形成用于使滚动体 18 在导轨 2 的长度方向滚动的滚动体负载滚动路 19 (参照图 23)。

在滑块主体 15 内, 形成用于使随着滑块 14 的相对直线运动而在滚动体负载滚动路 19 内滚动的滚动体 18 返回的滚动体返回路 20 (参照图 23)。该滚动体返回路 20 沿导轨 2 的长度方向形成在滑块主体 15 内, 与滑块 15 一起构成滑块 14 的各端盖 16 内, 形成与滚动体负载滚动路 19 和滚动体返回路 20 连通的滚动体方向转换路 21 (参照图 23)。该滚动体方向转换路 21 弯曲成大致 U 字形, 因此, 滚动体负载滚动路 19 和滚动体返回路 20 内分别滚动的滚动体 18 在滚动体方向转换路 21 进行方向转换。

滚动体 18 形成圆筒状, 各滚动体 18 间安装的分离件 22 (参照图 23), 为抑制由转动体相互的冲击导致的振动和杂音水平的升高, 而由比滚动体 18 材质软的材料 (例如树脂) 形成。

滚动体 18 和分离件 22 从形成在端盖 16 上的贯通孔 25 (参照图 22 和 23) 装入滑块 14 内。该贯通孔 25 与滚动体返回路 20 相对而形成在端盖 16 上。另外, 贯通孔 25 以比滚动体返回路 20 的开口面积大的开口面积形成在端盖 16 上。

该端盖 16 上可自由拆装地设置有闭塞贯通孔 25 的盖部件 26。该盖部件 26 与贯通孔 25 嵌合, 形成端盖 16 内形成的滚动体方向转换路 21 的一部分。

端盖 16 具有作为将盖部件 26 进行定位的定位部的梯阶部 27 (参照图 23)。该梯阶部 27 通过将贯通孔 25 的内面加工成台阶状而形成。该盖部件 26 上设置与上述梯阶部 27 卡合的卡合部 28。

从设置在端盖 16 上的贯通孔 25 将滚动体 18 和分离件 22 装填在滑块 14 内时使用的滚动体插入夹具的一例示于图 24~26。该滚动体插入夹具 33 具有可滚动地收纳滚动体 18 和分离件 22 的夹具主体 35 和覆盖该夹具主体

35 的上面部的盖体 36。

夹具主体 35，如图 25 所示，包含主体部 351、形成在该主体部 351 的上部并可滚动地收纳滚动体 18 的槽部 352。

夹具主体 35 的槽部 352 具有底部 352a 和侧壁部 352b、352b，侧壁部 352b、352b 上形成用于引导分离件 22 的臂部 223 的导向部 352c。

另一方面，盖体 36，如图 26 所示，具有主体 361 和形成在该主体 361 上并可滚动地引导滚动体 18 的槽部 362。

盖体 36 的槽部 362 具有顶部 362a 和侧壁部 362b、362b，侧壁部 362b、362b 上与夹具主体 35 同样形成用于引导分离件 22 的臂部 223 的导向部 362c。

在夹具主体 35 和盖体 36 的前端突出设置定位部 40，该定位部 40 将滚动体插入夹具 33 的前端部相对端盖 16 的贯通孔 25 而定位在规定位置。

夹具主体 35 上覆盖盖体 36，则形成图 24 所示的滚动体插入夹具 33，但是由槽部 352、362 形成的剖面基本上与滚动体负载滚动路 19 或滚动体返回路 20 形成同样的形状，其长度最好大于或等于滚动体返回路 20 的整个长度。另外，如图 24 所示，在滚动体插入夹具 33 的盖体 36 上形成贯通用于将滚动体 18 推出的推出部件 37 的开口部 38，夹具主体 35 和盖体 36 之间形成用于推压滚动体 18 的空间部 39。另外，夹具主体 35 和盖体 36 最好由价位低的树脂模制成形产品形成，金属制也可以。

在使用这样的滚动体插入夹具 33 来将滚动体 18 和分离件 22 插入滑块 14 内的情况下，首先，将滚动体 18 和分离件 22 交替排列在夹具主体 35 的槽部 352。其次，由盖体 36 覆盖夹具主体 35 的上面部，将滚动体插入夹具 33 插入端盖 16 的贯通孔 25 直至定位部 40 的前端碰到端盖 16 的回向引导部 (return guide) 161 (参照图 24)。并且，定位部 40 的前端抵接在端盖 16 的回向引导部 161 上，则收纳在滚动体插入夹具 33 内的滚动体 18 和分离件 22 由推压部件 37 推出前方，从而滚动体 18 和分离件 22 从端盖 16 的贯通孔 25 装入滑块 14 内。另外，滚动体 18 和分离件 22 的装入作业结束后，贯通孔 25 由盖部件 26 闭塞。

根据这样的结构，滚动体 18 和分离件 22 从端盖侧直接装入滑块 14 内，所以，可实现排列(整列)工序的自动化和高速化。另外，可事先以将滚动体 18 和分离件 22 交替排列对齐的状态将其装入滑块 14 内，而线性引导装置

的组装不需要大量的时间和工序，所以可实现组装作业的效率化、自动化和精密化。

下面参照图 27~32 说明本发明的第五实施方式。

图 27 中，第五实施方式的线性引导装置具有导轨 12、滑块主体 15 和两个端盖 16。

导轨 12 形成直线状，该导轨 12 的左侧面 12_L 和右侧面 12_R 之上两条导轨侧滚动体轨道面 13 分别沿导轨 12 的长度方向形成。

滑块主体 15 与两个端盖 16 一起构成滑块 14，该滑块主体 15 上，沿导轨 2 的长度方向形成多个滑块侧滚动体轨道面 17（参照图 28）。

滑块侧滚动体轨道面 17 分别与导轨侧滚动体轨道面 13 相对，导轨侧滚动体轨道面 13 和滑块侧滚动体轨道面 17 之间，形成用于使滚动体 18 在导轨 2 的长度方向滚动的滚动体负载滚动路 19（参照图 29）。

在滑块主体 15 内，形成用于使随着滑块 14 的相对直线运动而在滚动体负载滚动路 19 内滚动的滚动体 18 返回的滚动体返回路 20（参照图 29）。该滚动体返回路 20 如此形成，即，在导轨 2 的长度方向上贯通的贯通孔 25（参照图 34）穿设在滑块主体 15 上，上述通过孔 25 将树脂制的筒状体 32 嵌入。

与滑块 15 一起构成滑块 14 的各端盖 16 内，形成与滚动体负载滚动路 19 和滚动体返回路 20 连通的滚动体方向转换路 21（参照图 29）。该滚动体方向转换路 21 弯曲成大致 U 字形，因此，滚动体负载滚动路 19 和滚动体返回路 20 内分别滚动的滚动体 18 在滚动体方向转换路 21 进行方向转换。

滚动体 18 形成圆筒状，各滚动体 18 间安装的分离件 22（参照图 29），为抑制由转动体相互的冲击导致的振动和杂音水平的升高，而由比滚动体 18 材质软的材料（例如树脂）形成。

在端盖 16 上设置用于将滚动体 18 和分离件 22 装入滑块主体 15 的滚动体返回路 20 内的贯通孔 25（参照图 29）与滚动体返回路 20 相对。

贯通孔 25 以比滚动体返回路 20 的开口面积大的开口面积形成在端盖 16 上，该端盖 16 上可自由拆装地设置有闭塞贯通孔 25 的盖部件 26。该盖部件 26 与贯通孔 25 嵌合，构成端盖 16 内形成的滚动体方向转换路 21 的一部分。

端盖 16 具有作为将盖部件 26 进行定位的定位部的梯阶部 27（参照图

29)。该梯阶部 27 通过将贯通孔 25 的内面加工成台阶状而形成。该盖部件 26 上设置与上述梯阶部 27 卡合的卡合部 28 (参照图 29)。

从设置在端盖 16 上的贯通孔 25 将滚动体 18 和分离件 22 装入滑块 14 内时使用的滚动体插入夹具的一例示于图 30~32。该滚动体插入夹具 33 具有可滚动地收纳滚动体 18 和分离件 22 的夹具主体 35 和覆盖该夹具主体 35 的上面部的盖体 36。

夹具主体 35, 如图 31 所示, 包含主体部 351、形成在该主体部 351 的上部并可滚动地收纳滚动体 18 的槽部 352。

夹具主体 35 的槽部 352 具有底部 352a 和侧壁部 352b、352b, 侧壁部 352b、352b 上形成用于引导分离件 22 的臂部 223 的导向部 352c。

另一方面, 盖体 36, 如图 32 所示, 具有主体 361 和形成在该主体 361 上并可滚动地引导滚动体 18 的槽部 362。

盖体 36 的槽部 362 具有顶部 362a 和侧壁部 362b、362b, 在侧壁部 362b、362b 上与夹具主体 35 同样形成用于引导分离件 22 的臂部 223 的导向部 362c。

在夹具主体 35 和盖体 36 的前端突出设置定位部 40, 该定位部 40 将滚动体插入夹具 33 的前端部相对端盖 16 的贯通孔 25 而定位在规定位置。

夹具主体 35 上覆盖盖体 36, 则形成图 30 所示的滚动体插入夹具 33, 但是由槽部 352、362 形成的剖面基本上与滚动体负载滚动路 19 或滚动体返回路 20 形成同样的形状, 其长度最好大于或等于滚动体返回路 20 的整个长度。另外, 如图 30 所示, 在滚动体插入夹具 33 的盖体 36 上形成贯通用于将滚动体 18 推出的推出部件 37 的开口部 38, 夹具主体 35 和盖体 36 之间形成用于推压滚动体 18 的空间部 39。另外, 夹具主体 35 和盖体 36 最好由价位低的树脂模制成形产品形成, 金属制也可以。

在使用这样的滚动体插入夹具 33 来将滚动体 18 和分离件 22 插入滑块 14 内的情况下, 首先, 将滚动体 18 和分离件 22 交替排列在夹具主体 35 的槽部 352。其次, 由盖体 36 覆盖夹具主体 35 的上面部, 将滚动体插入夹具 33 插入端盖 16 的贯通孔 25。并且, 收纳在滚动体插入夹具 33 内的滚动体 18 和分离件 22 由推出部件 37 向图中箭头方向推出。

由推出部件 37 推出滚动体列, 则首先, 前头的滚动体 18L 经滚动体返回路 20 和滚动体方向转换路 21 而推出滚动体负载滚动路 19, 接着, 与滚

动体 18L 邻接的分离件 22L 向滚动体负载滚动路 19 内推出。进而，后续的滚动体 18 和分离件 22 也向滚动体负载滚动路 19 内推出。这时，分离件 22L 由前头的滚动体 18L 引导，同时，由后续的滚动体 18 和分离件 22 推压，所以可防止分离件 22 在滚动体负载滚动路 19 内倾斜或滚倒。另外，夹具主体 35 上形成的定位部 40 由于位于负载滚动路 19 侧，滚动体 18 和分离件 22 不直接装填在方向转换路 21 上，而直接装入滚动体返回路 20。进而，滚动体 22L 即使先进入滚动体负载滚动路 19 内，该滚动体 18L 也会受定位部 40 阻挡其前进，所以不与后续的滚动体 18 和分离件 22 接触，不妨碍滚动体列的插入。

最后尾的分离件 22F 压入滚动体负载滚动路 19 内后，滚动体插入夹具 33 的前端部从贯通孔 25 抽出，由盖部件 26 闭塞贯通孔 25，结束向滑块 14 内装填滚动体 18 和分离件 22 的作业。

因此，根据本实施方式，由于可从设于端盖 16 的贯通孔 25 将滚动体 18 和分离件 22 装入滑块 14 内，所以容易进行将滚动体 18 和分离件 22 向滑块 14 内装填的作业，可使线性引导装置的组装作业工序自动化和高速化。

另外，前头的滚动体 18L 邻接的分离件 22L，由后续的滚动体 18 和分离件 22 推压，并由前头的滚动体 18L 引导，所以后续的滚动体 18 和分离件 22 顺畅地装入滑块 14 内，可使线性引导装置的组装作业工序自动化并且高速化。

进而，在本实施方式中，滚动体 18 和分离件 22 装填到滑块 14 内之前，可事先将滚动体 18 和分离件 22 排列在滚动体插入夹具 33 内，所以可迅速进行将滚动体 18 和分离件 22 向滑块 14 内装填的作业，可使线性引导装置的组装作业工序高速化。

另外，在本实施方式中，排列在滚动体插入夹具 33 内的滚动体 18 和分离件 22 由推出部件 37 从滚动体插入夹具 33 内推出，但也可用镊子等工具将滚动体 18 和分离件 22 从滚动体插入夹具 33 内推出，也可不使用工具而由手操作从滚动体插入夹具 33 内将其推出。

另外，也可在滚动体插入夹具 33 的前端部的相反一面设置开口部，从该开口部用棒状部件等将滚动体 18 和分离件 22 从滚动体插入夹具 33 内推出。

下面参照图 33~39 说明本发明的第六实施方式。

图 33 中, 第六实施方式的线性引导装置具有导轨 12、滑块主体 15 和两个端盖 16。

导轨 12 形成直线状, 该导轨 12 的左侧面 12_L 和右侧面 12_R 上两条导轨侧滚动体轨道面 13 分别沿导轨 12 的长度方向形成。

滑块主体 15 与两个端盖 16 一起构成滑块 14。另外, 滑块主体 15 具有与导轨 12 的左侧面 12_L 和右侧面 12_R 分别相对的两个内壁面 15a (参照图 34), 这些内壁面 15a 上沿导轨 2 的长度方向分别形成两条滑块侧滚动体轨道面 17。

滑块侧滚动体轨道面 17 分别与导轨侧滚动体轨道面 13 相对, 导轨侧滚动体轨道面 13 和滑块侧滚动体轨道面 17 之间, 形成用于使滚动体 18 在导轨 2 的长度方向滚动的滚动体负载滚动路。

在滑块主体 15 内, 形成用于使随着滑块 14 的相对直线运动而在滚动体负载滚动路 19 内滚动的滚动体 18 返回的滚动体返回路 20 (参照图 41)。该滚动体返回路 20 沿导轨 2 的长度方向形成在滑块主体 15 内, 与滑块 15 一起构成滑块 14 的各端盖 16, 在各端盖 16 内, 形成与滚动体负载滚动路 19 和滚动体返回路 20 连通的滚动体方向转换路 21 (参照图 41)。该滚动体方向转换路 21 弯曲成大致 U 字形, 因此, 滚动体负载滚动路 19 和滚动体返回路 20 内分别滚动的滚动体 18 在滚动体方向转换路 21 进行方向转换。

滚动体 18 形成圆筒状, 各滚动体 18 间安装的分离件 22 (参照图 41), 为抑制由转动体相互的冲击导致的振动和杂音水平的升高, 而由比滚动体 18 材质软的材料 (例如树脂) 形成。另外, 滚动体 18 具有在导轨侧滚动体轨道面 13 和滑块侧滚动体轨道面 17 上滚动的圆筒状的滚动面 181 (参照图 41), 在分离件 22 上设置与上述滚动面 181 滑动相接的圆弧状的滚动体接触面 221、222 (参照图 37), 并设置抑制滚动体 18 的轴向的移动的左右一对的臂部 223。

滚动体返回路 20 和滚动体方向转换路 21 其与长度方向垂直的剖面形成矩形, 这些滚动体返回路 20 和滚动体方向转换路 21 的内壁面上形成可自由滑动地与分离件 22 的臂部 223 卡合的导向槽 30 (参照图 34)。

在端盖 16 上, 设置用于将滚动体 18 和分离件 22 装入滑块主体 15 的滚动体返回路 20 内的贯通孔 25 (参照图 35 和 36)。该贯通孔 25 与延长滚动体返回路 20 的中心线的延长线 $L1$ 同轴地形成在端盖 16 上。另外, 贯通

孔 25 具有分别与滚动体 18 的端面 182 (参照图 41) 相对的两个内壁面 251 (参照图 35), 这些内壁面 251 上形成可自由滑动地与分离件 22 的臂部 223 卡合的导向槽 45。进而, 贯通孔 25 以与滚动体返回路 20 的开口面积大致相同的开口面积形成在端盖 16 上, 该端盖 16 上可自由拆装地设置有闭塞贯通孔 25 的盖部件 26 (参照图 38 和 43)。

该盖部件 26 与贯通孔 25 嵌合, 构成端盖 16 内形成的滚动体方向转换路 21 的一部分。

贯通孔 25 开设在与滑块主体 15 相反一侧的端盖 16 的端面 162 (参照图 36) 上, 该端盖 16 的端面 162 上形成与图 39 所示的滚动体插入夹具 33 的前端卡合并作为将滚动体插入夹具 33 定位并将盖部件 26 定位的定位部的孔部 48。该孔部 48 以与贯通孔 25 同轴且比贯通孔 25 大一圈的尺寸形成长方形, 在盖部件 26 上设置与上述孔部 48 卡合的卡合部 28 (参照图 38)。

盖部件 26 由橡胶、塑料等弹性材料构成, 该盖部件 26 上设置与贯通孔 25 的导向槽 45 嵌合的凸部 26b (参照图 38)。

下面参照图 39 说明本实施方式中使用的滚动体插入夹具 33。

该滚动体插入夹具 33, 如图 39 所示, 是矩形的管状体, 剖面与梯阶部 27 的平面形状相同, 剖面的内侧形状与贯通孔 25 的剖面形状相同。滚动体插入夹具 33 具有与滚动体 18 的端面分别相对的两个内壁面 331 (参照图 39), 这些内壁面 331 上沿滚动体插入夹具 33 的长度方向分别设置可自由滑动地与分离件 22 的臂部 223 卡合的导向槽 332。

另外, 滚动体插入夹具 33 的长度被设定成可插入滑块 14 内的滚动体 18 的个数这样的量的长度。

下面, 参照图 40~43 说明线性引导装置的组装方法。

首先, 分别由螺栓 46 在滑块主体 15 的一端固定一侧的端盖 16, 另一端固定另一侧的端盖 16 而组装滑块 14。其次, 将滑块 14 安装在导轨 12 上。这时, 端盖 16 的贯通孔 25 不由盖部件 26 闭塞, 如图 40 所示, 形成贯通孔 25 的开口端露出的状态。

其次, 用图 39 所示的滚动体插入夹具 33 将滚动体 18 和分离件 22 从贯通孔 25 插入滑块 14 内。具体地, 首先, 在滚动体插入夹具 33 内交替装入多个滚动体 18 和分离件 22 后, 将滚动体插入夹具 33 的长度方向一端嵌入形成在端盖 16 的贯通孔 25。然后, 如图 41 所示, 从滚动体插入夹具 33

的另一端推出多个滚动体 18 和分离件 22，从而将多个滚动体 18 和分离件 22 从贯通孔 25 连续装填到滑块 14 内的滚动体返回路 20。

由此，滚动体 18 和分离件 22 交替从贯通孔 25 装填到滚动体返回路 20。并且，装填在滚动体返回路 20 的滚动体 18 和分离件 22 移动，滚动体 18 和分离件 22 装填在整个滑块 14 内。

其次，如图 42 所示，从端盖 16 的贯通孔 25 将滚动体插入夹具 33 取出。并且，如图 43 所示，将盖部件 26 嵌入贯通孔 25，由盖部件 26 闭塞贯通孔 25。

这样，根据本实施方式的线性引导装置，可从设于盖部件 16 上的贯通孔 25 将滚动体 18 和分离件 22 装填到滑块 14 内，可不使用图 66 所示的临时轴 23 而将滚动体 18 和分离件 22 装填到滑块 14 内，所以可提高线性引导装置的组装性。

另外，通过从事先组装有多个滚动体 18 和分离件 22 的滚动体插入夹具 33 的另一端用力将多个滚动体 18 和分离件 22 连续装入滑块 14 内，从而可防止在分离件 22 倾斜的状态下装填到滑块 14 内。

在上述的第六实施方式中，例示了沿滚动体返回路 20 的延长线 L1 在端盖 16 上设置贯通孔 25 的情况，但如图 44 所示，也可以使贯通孔 25 的中心线 L3 与滚动体返回路 20 的延长线 L1 倾斜相交而将贯通孔 25 设置在端盖 16 上。另外，如图 45 所示，也可使贯通孔 25 的中心线 L3 与滚动体返回路 20 的延长线 L1 垂直相交而将贯通孔 25 设置在端盖 16 上。

在上述的第六实施方式中，作为将盖部件 26 进行定位的定位部的孔部 48 以比贯通孔 25 大一圈的尺寸形成长方形，但是，孔部 48 的形状也可以是图 46 或 48 所示的形状。这种情况下，盖部件 26 上设置的卡合部 28 的形状最好是图 47 或 49 所示的形状。

在上述第六实施方式中，作为将盖部件 26 定位的定位部的孔部 48 设置在端盖 16 的端面 162 上，但是在形成于端盖 16 上的贯通孔 25 的内面也可代替孔部 48 而形成槽部 49（参照图 50）。这种情况下，盖部件 26 上设置的卡合部 28 的形状最好形成图 51 所示的形状。

在上述第六实施方式中，引导分离件 22 的臂部 223 的导向槽 45 设置在贯通孔 25 的内壁面 251 上，但如图 52 (a) 所示，若贯通孔 25 的长边的长度 W2 不是与滚动体的轴向长度 W1 吻合而是与分离件 22 的臂部 223 间

的尺寸 $W2$ 吻合, 则也可以不在贯通孔 25 的内壁面 251 设置导向槽 45。

在图 52 (a) 所示的实施方式中, 贯通孔 25 的与滚动体 18 和分离件 22 的装入方向垂直的剖面形成矩形, 但是也不是必须形成矩形, 贯通孔 25 的剖面形状也可形状例如图 52 (b) ~ 图 52 (e) 所示的形状。另外, 贯通孔 25 的与滚动体 18 和分离件 22 的装入方向垂直的剖面是矩形的情况下, 贯通孔 25 的四个角部的至少一个上最好形成图 53 或图 54 所示的倒角部 50。

另外, 贯通孔 25 具有导向槽 45 的情况下, 如图 55 所示, 导向槽 45 的角部倒角加工成圆弧状, 最好至少一个倒角部 51 设置在贯通孔 25 上。

图 35 所示的实施方式中, 贯通孔 25 的短边长度与滚动体的直径大致相同, 但如图 56 所示, 贯通孔 25 的短边长度 $W4$ 也可局部或整体上比滚动体的直径 $W3$ 长。

在图 52 所示的实施方式中, 贯通孔 25 的长边长度与分离件的臂部间尺寸大致相同, 但如图 57 所示, 贯通孔 25 的长边长度 $W5$ 也可比分离件的臂部间的尺寸 $W2$ 长。另外, 如图 58 所示, 也可以是贯通孔 25 的短边长度 $W4$ 局部或整体上比滚动体直径 $W3$ 长, 并且贯通孔 25 的长边长度 $W5$ 比滚动体的轴向长度 $W1$ 长。

在图 41 所示的实施方式中, 作为装于各滚动体间的分离件, 采用具有左右一对的臂部 223 的结构, 但如图 59 所示, 也可采用各分离件 22 由具有可挠性的带状的连结部件 60 连结的结构。

另外, 在上述的各实施方式中, 例示了滚动体形成圆筒状的结构, 但滚动体形成球状的情况下, 最好是贯通孔 25 的与滚动体和分离件的装填方向垂直的剖面形成图 60 (a) ~ (g) 所示的形状, 并且盖部件 26 的形状形成图 61 和 62 所示的形状。

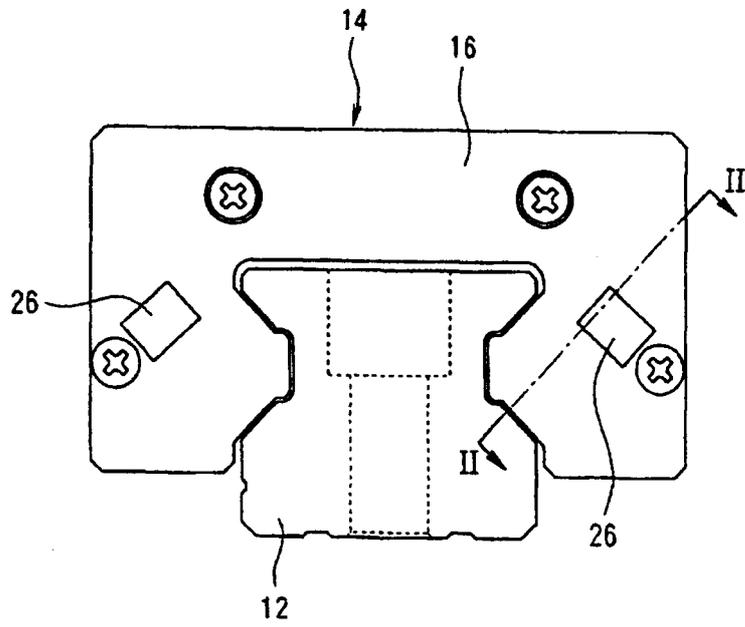


图 1

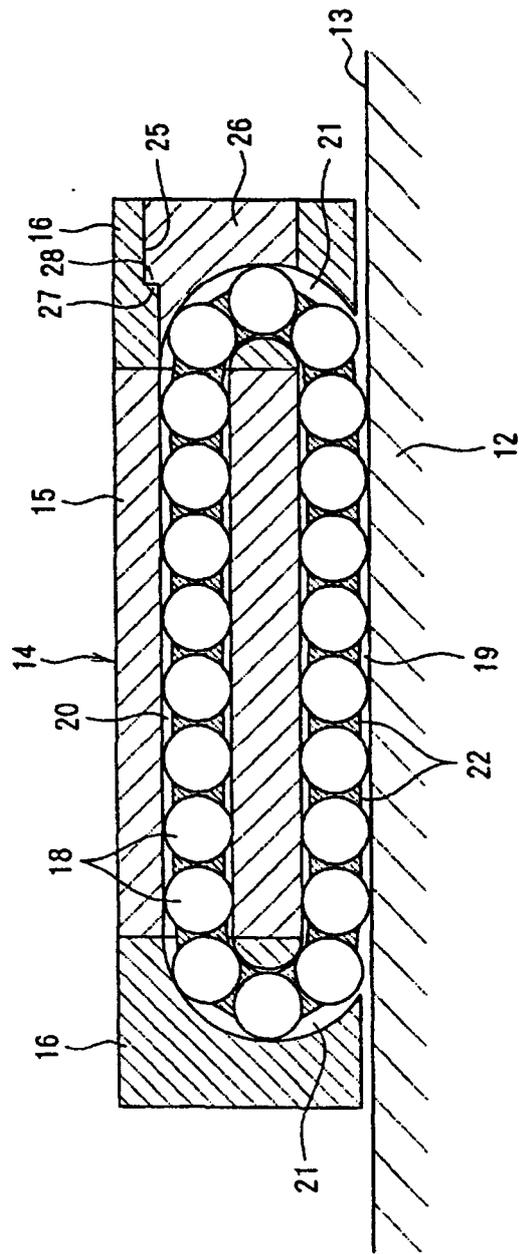


图 2

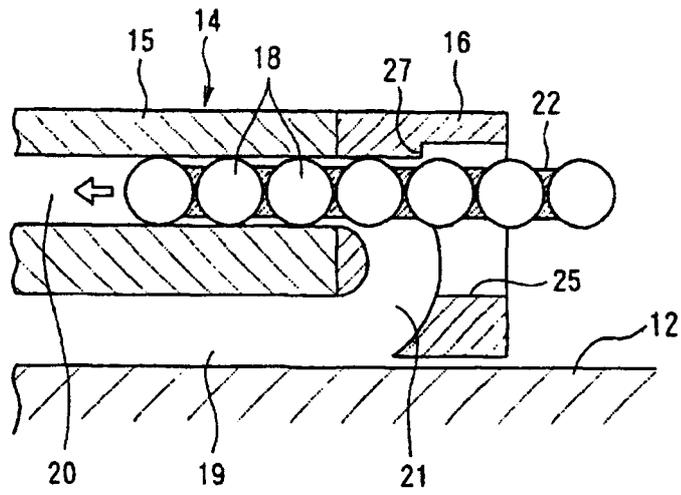


图 3

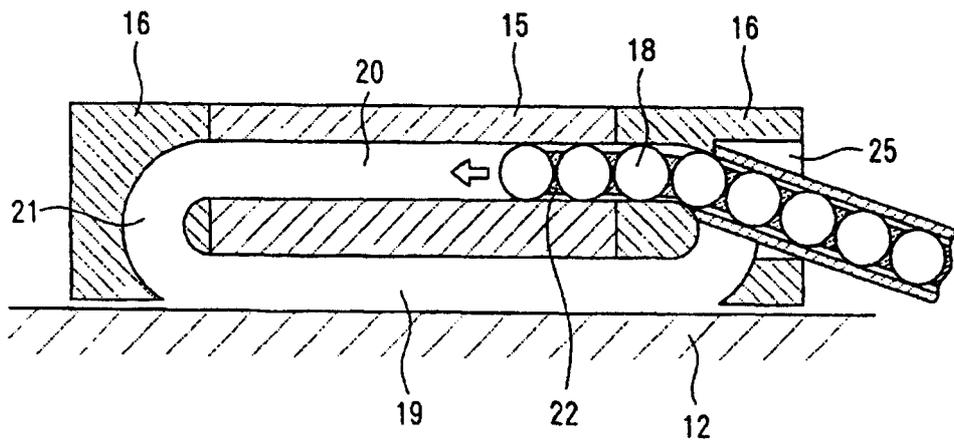


图 4

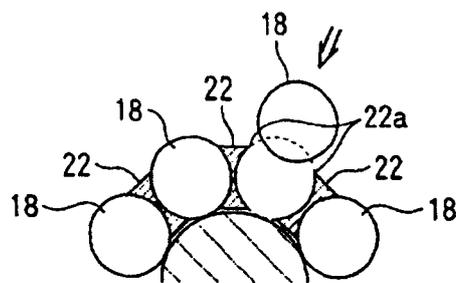


图 5

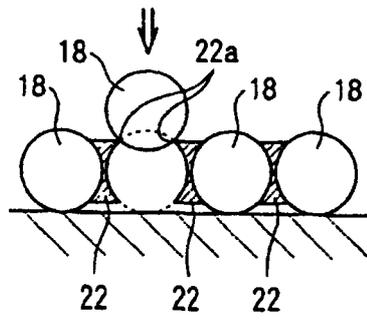


图 6

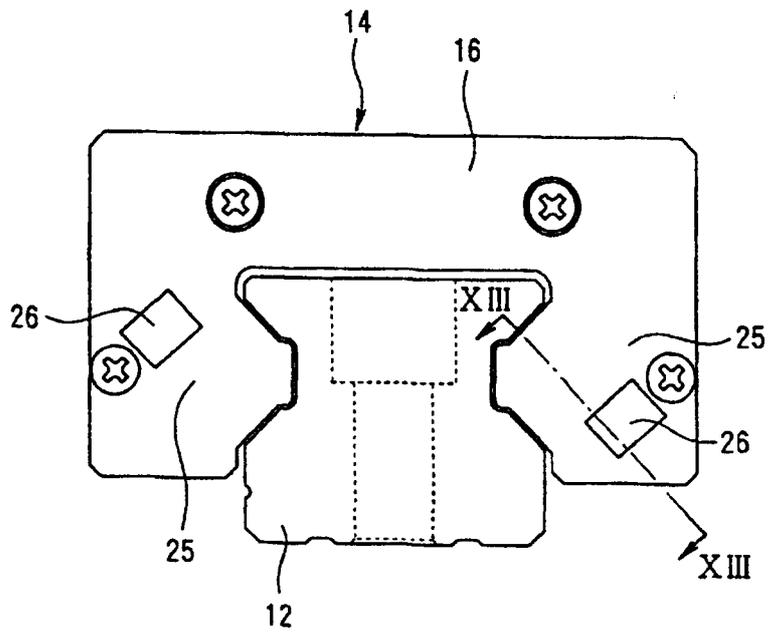


图 7

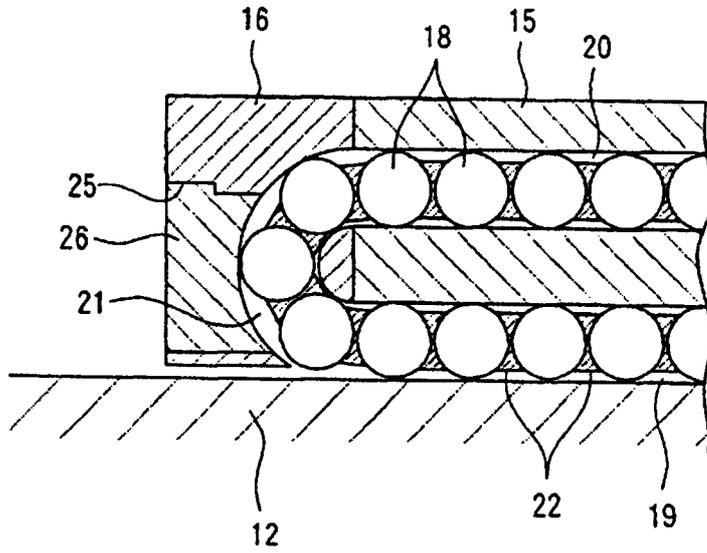


图 8

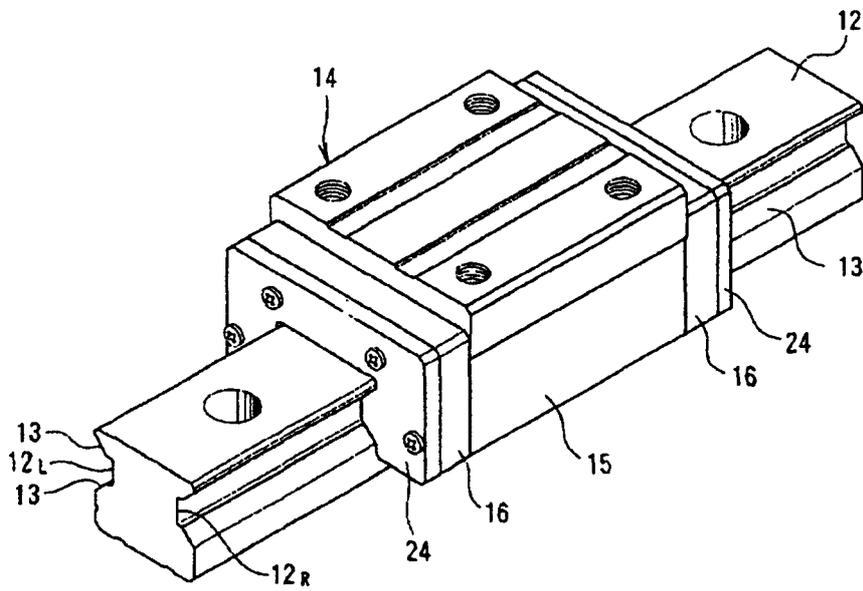


图 9

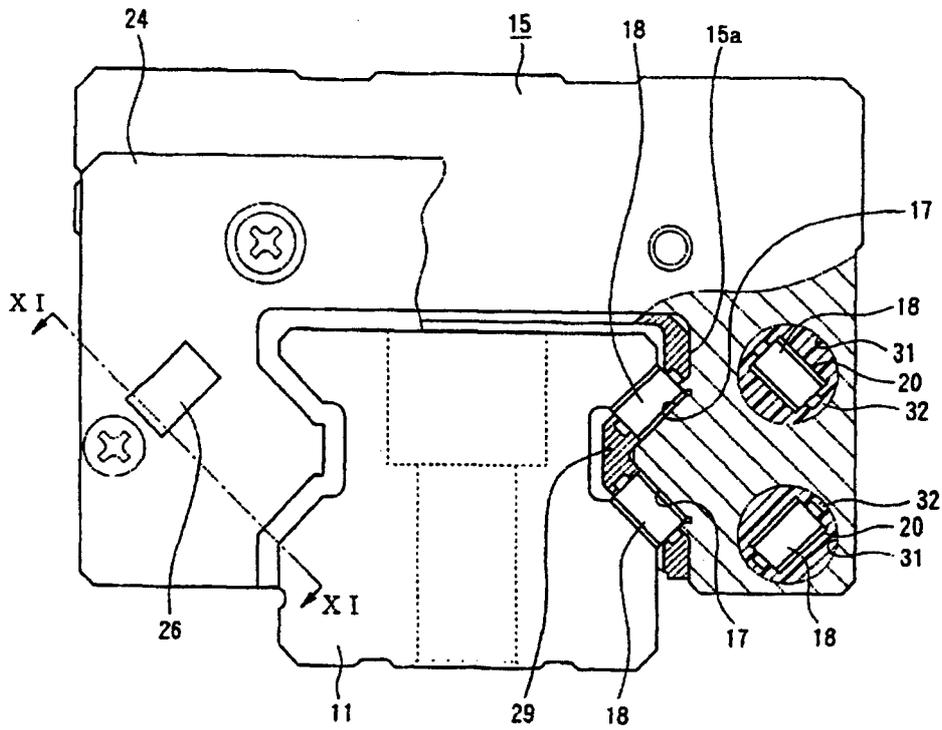


图 10

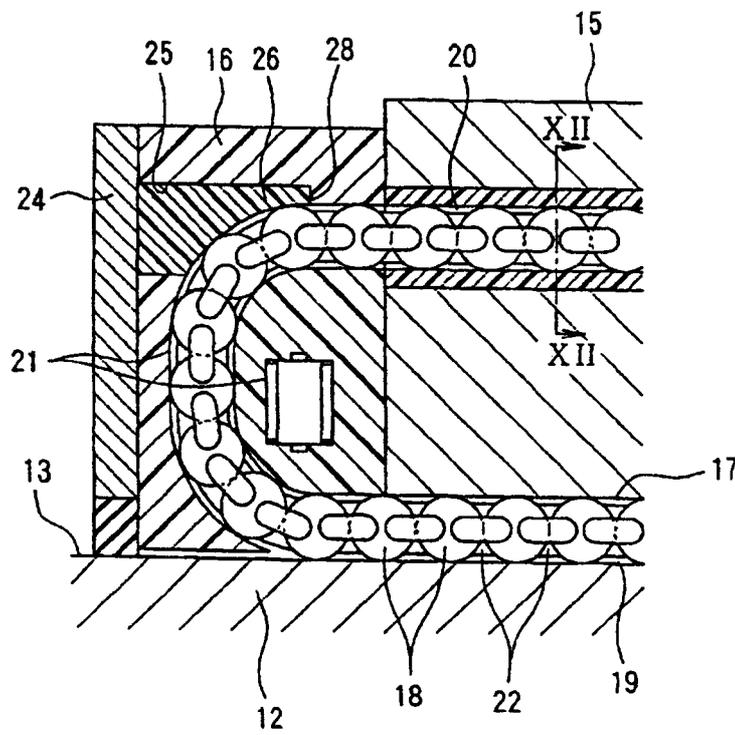


图 11

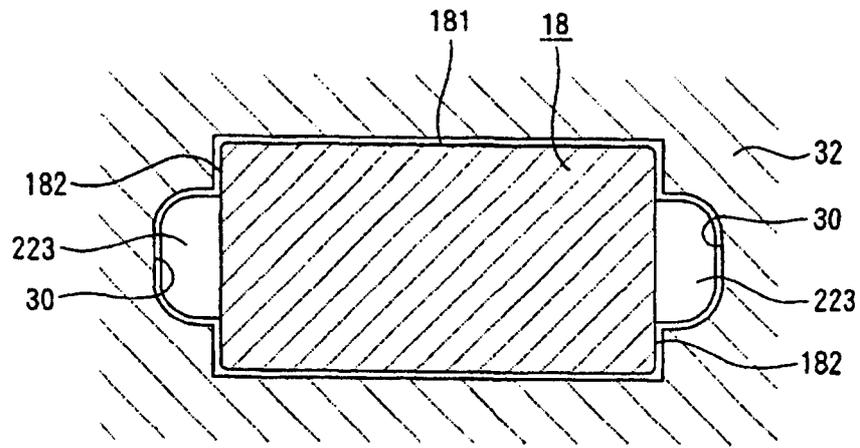


图 12

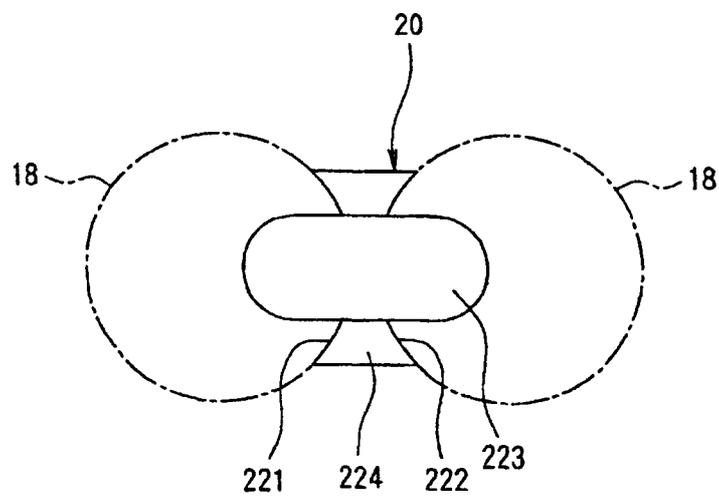


图 13

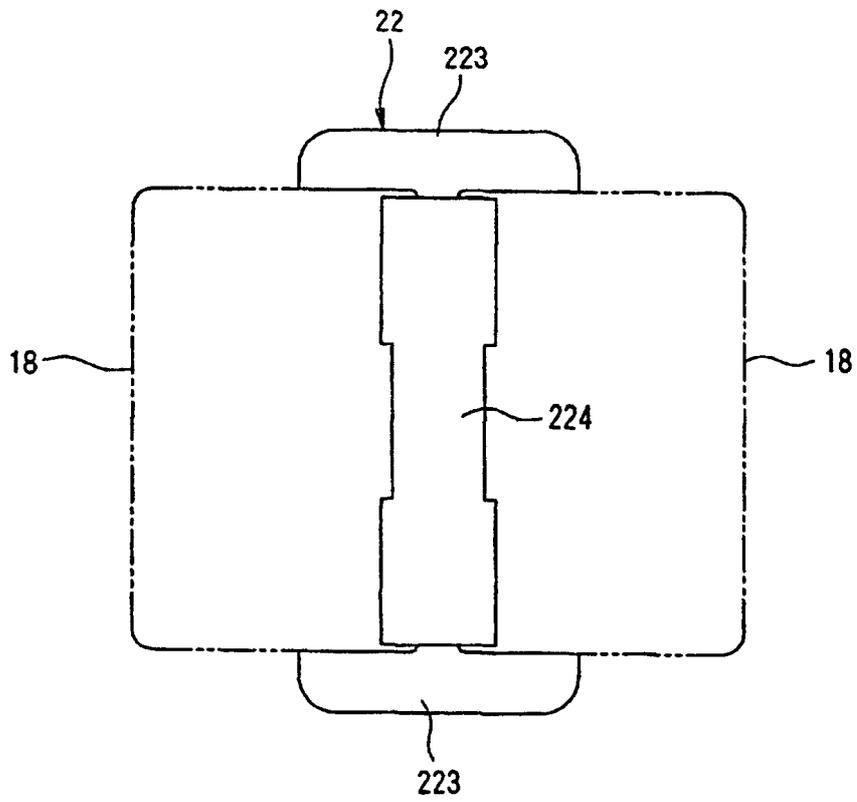


图 14

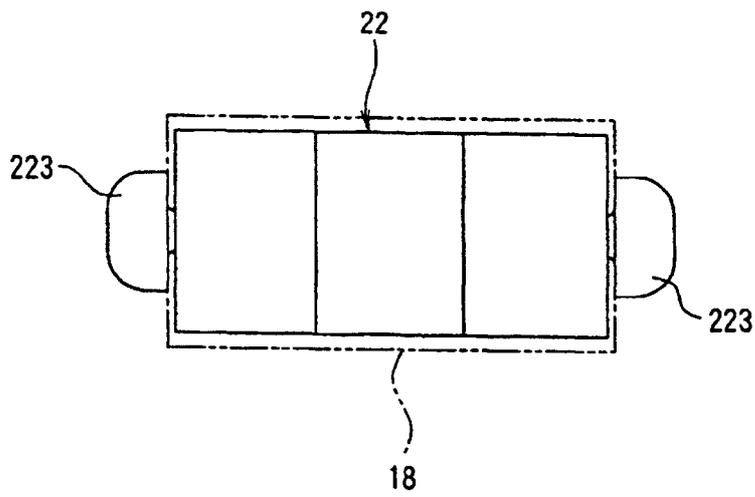


图 15

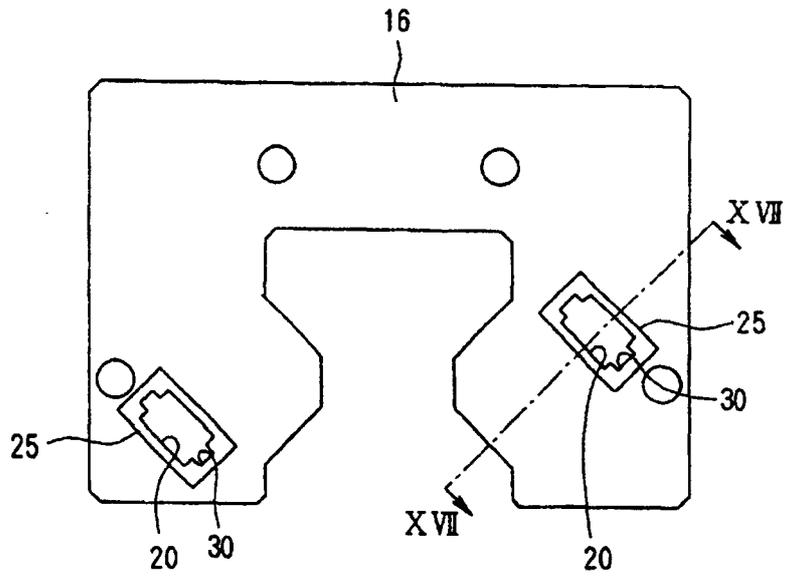


图 16

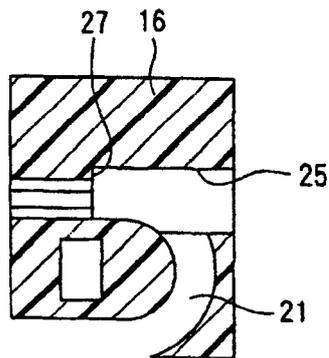


图 17

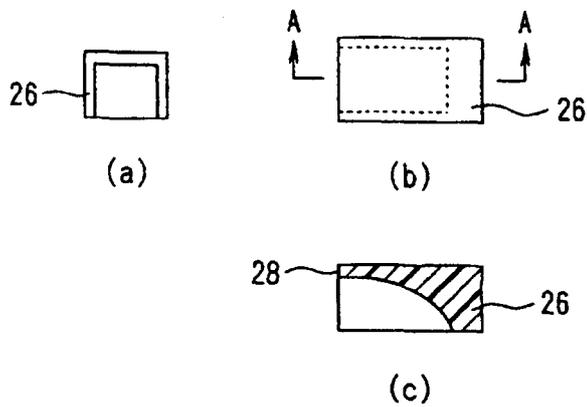


图 18

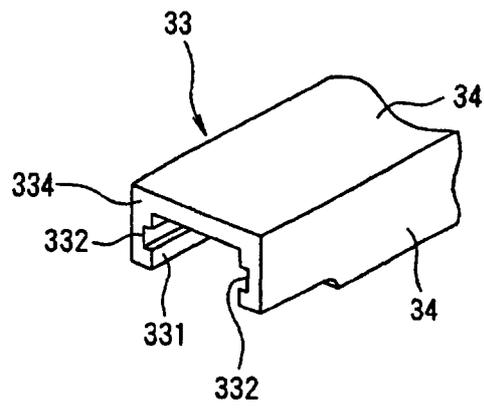


图 19

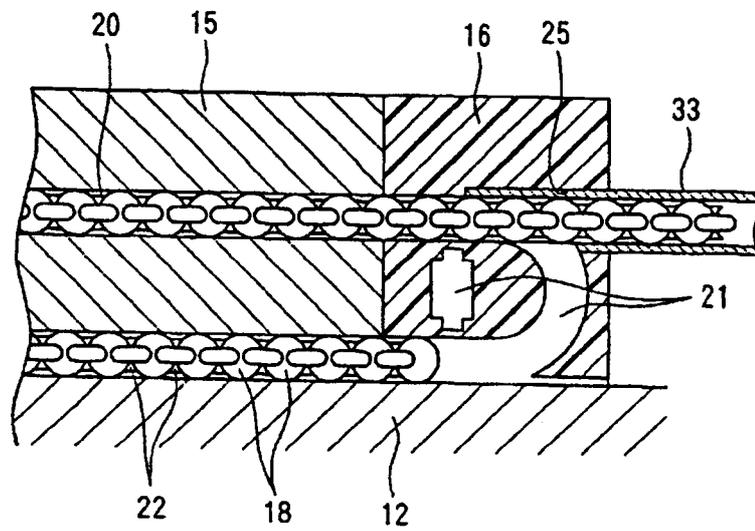


图 20

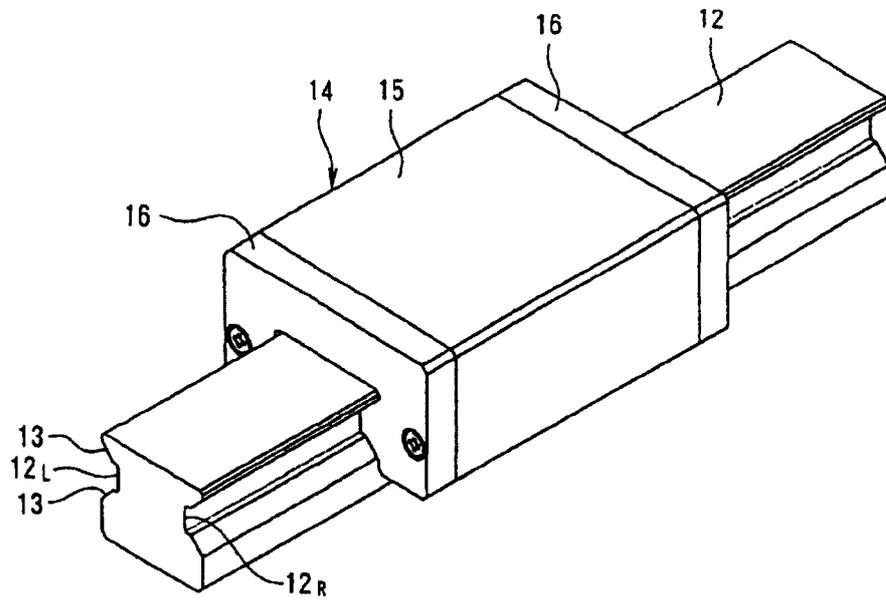


图 21

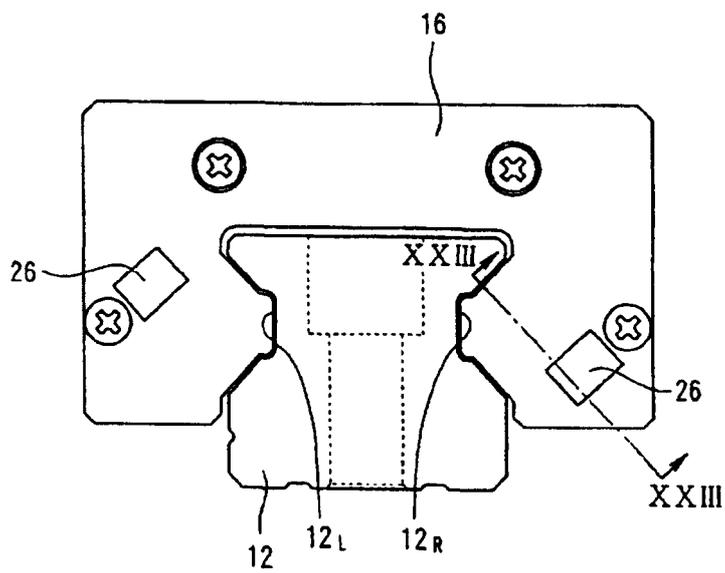


图 22

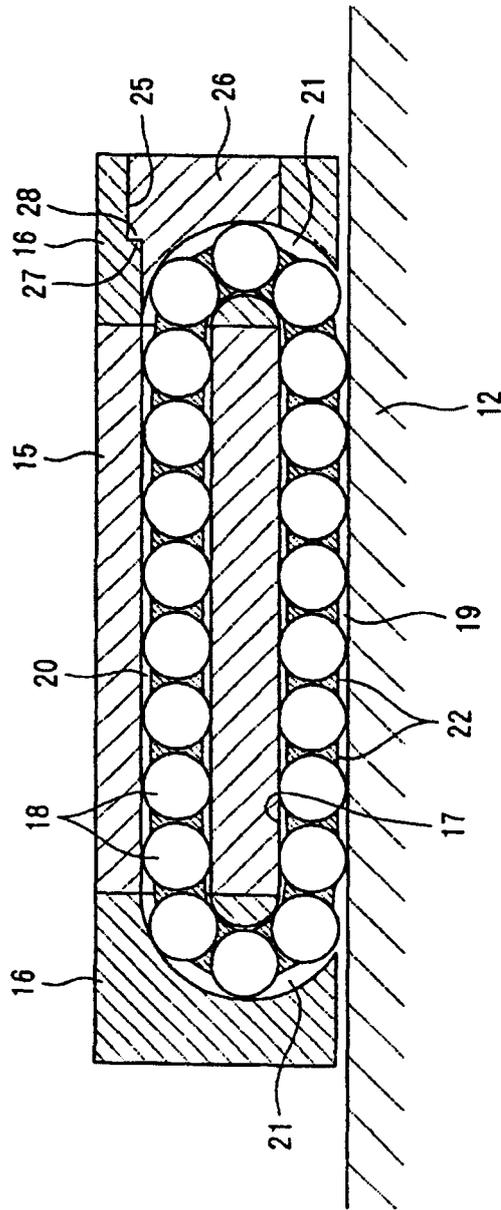


图 23

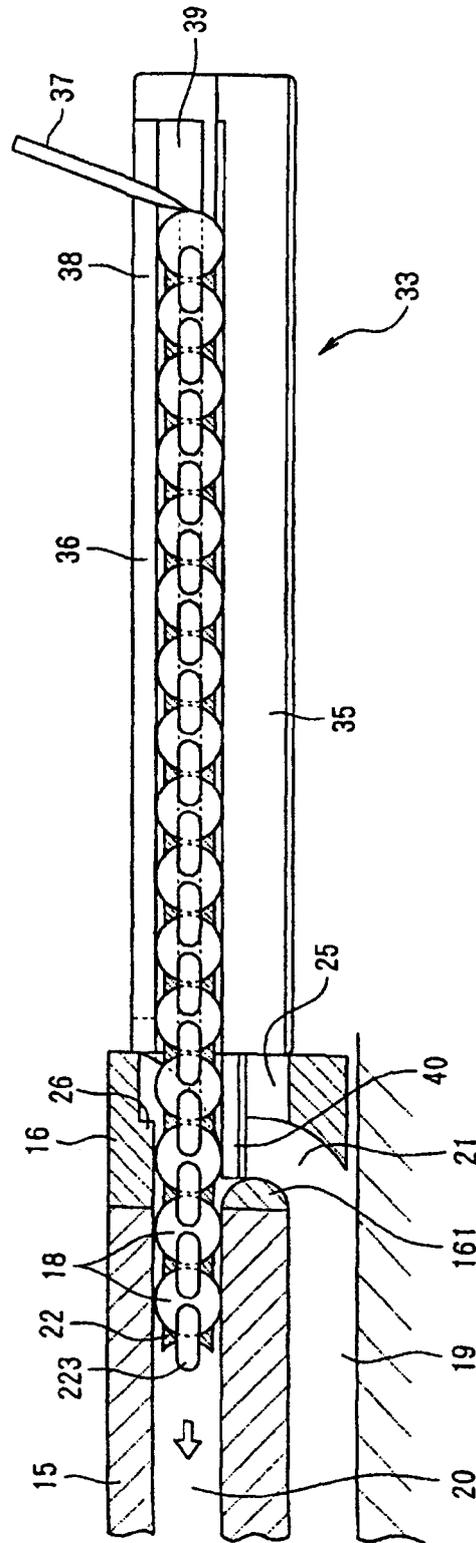


图 24

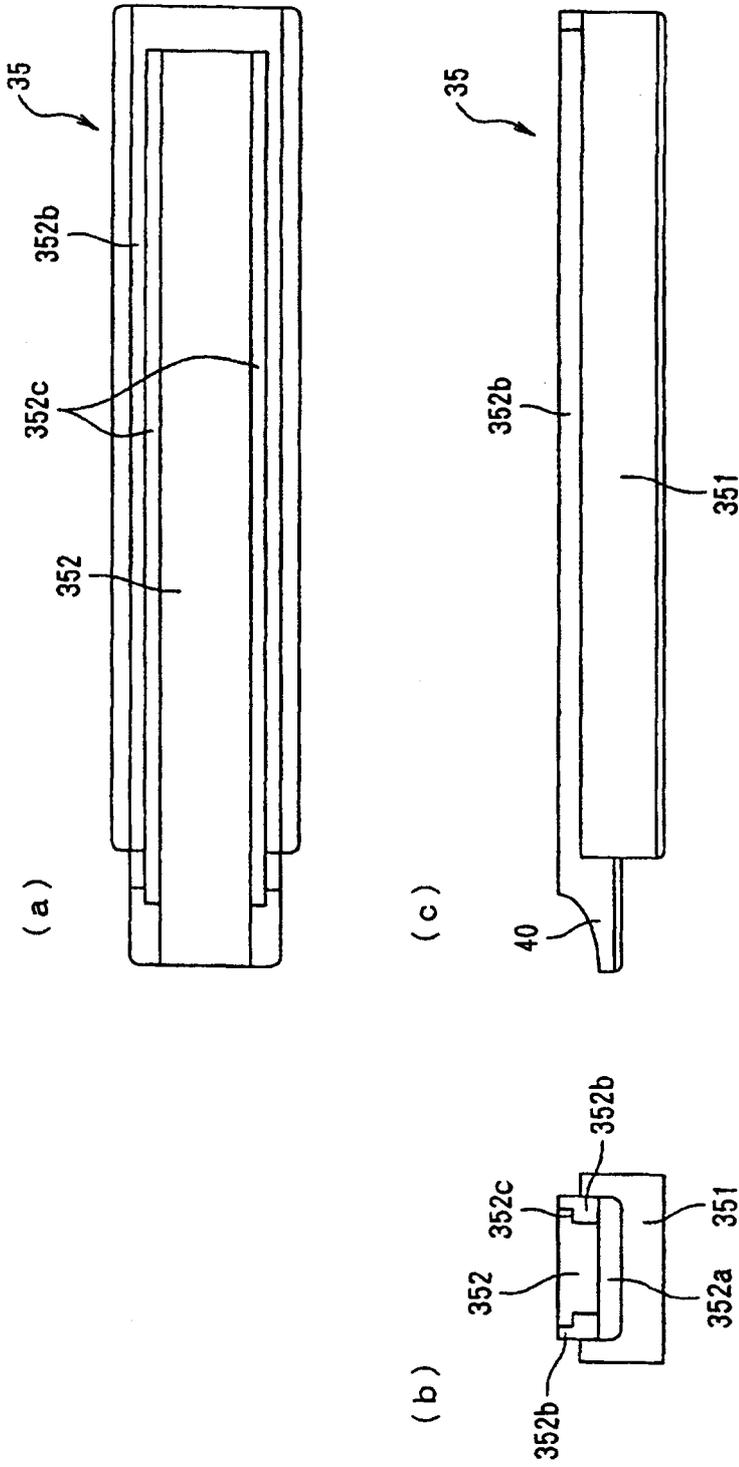


图 25

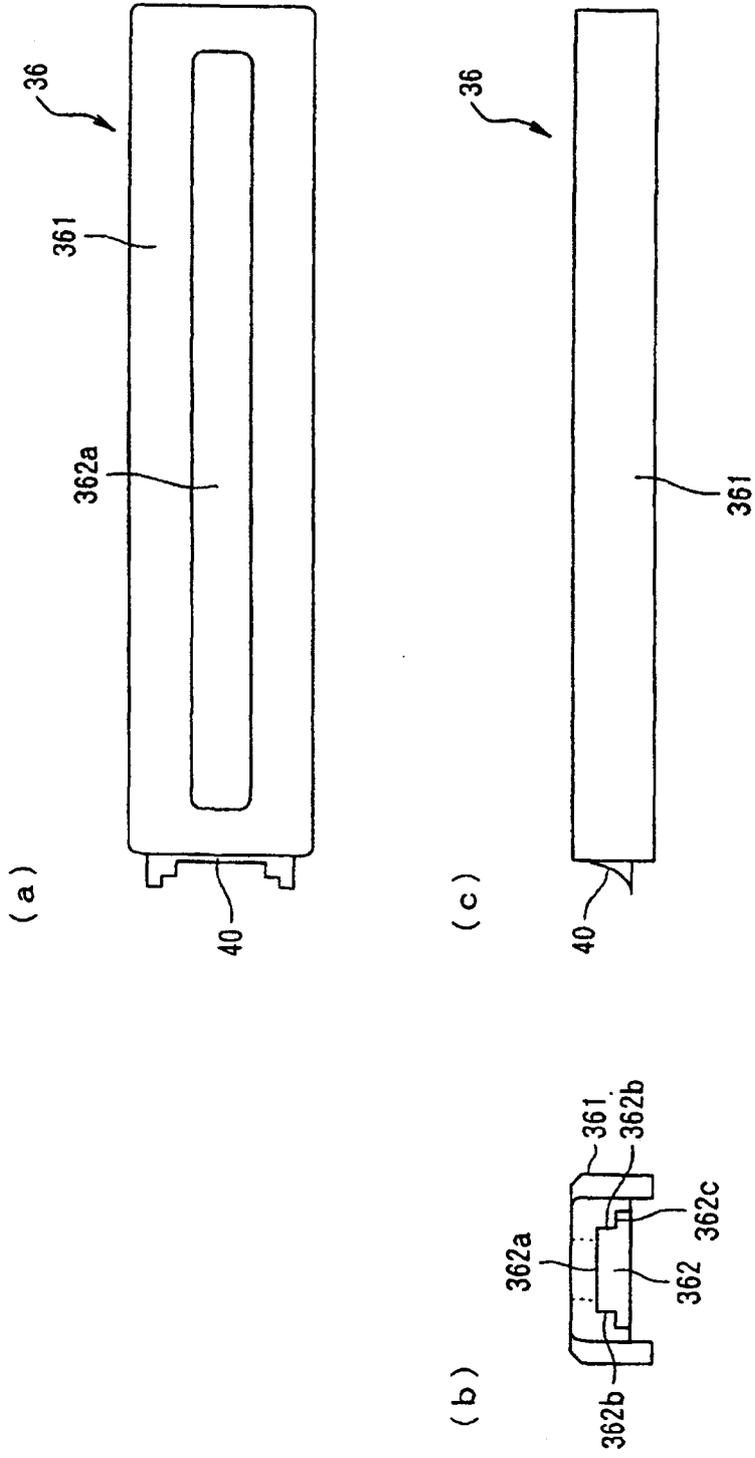


图 26

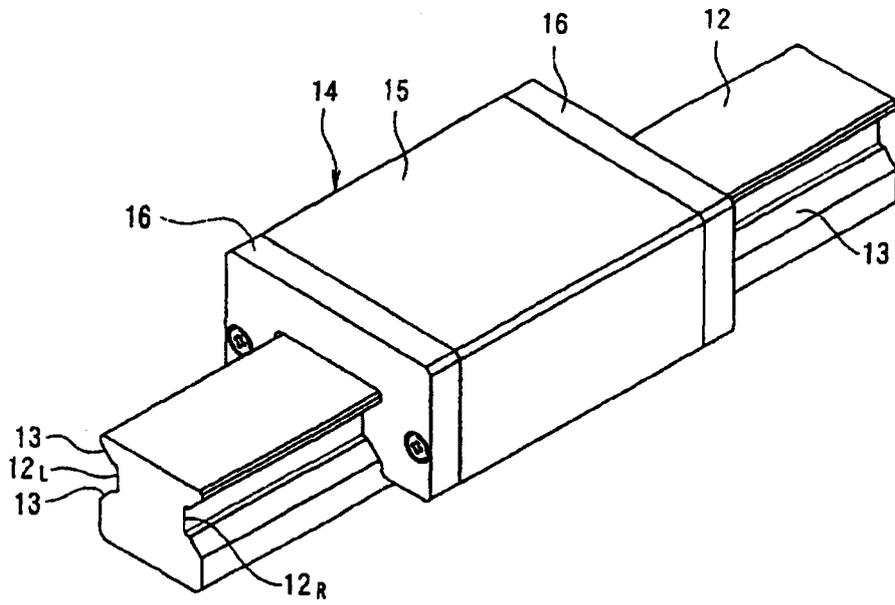


图 27

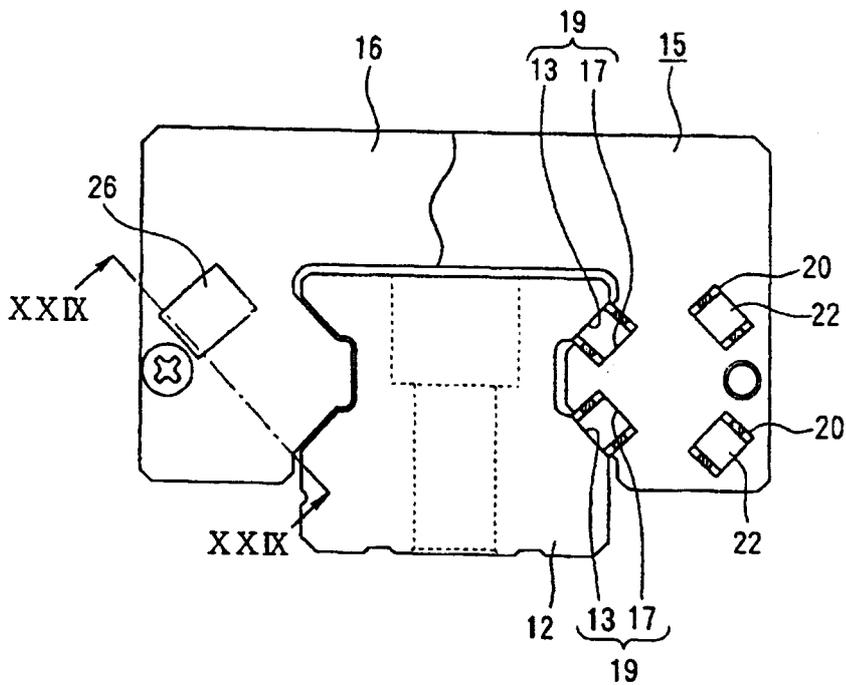


图 28

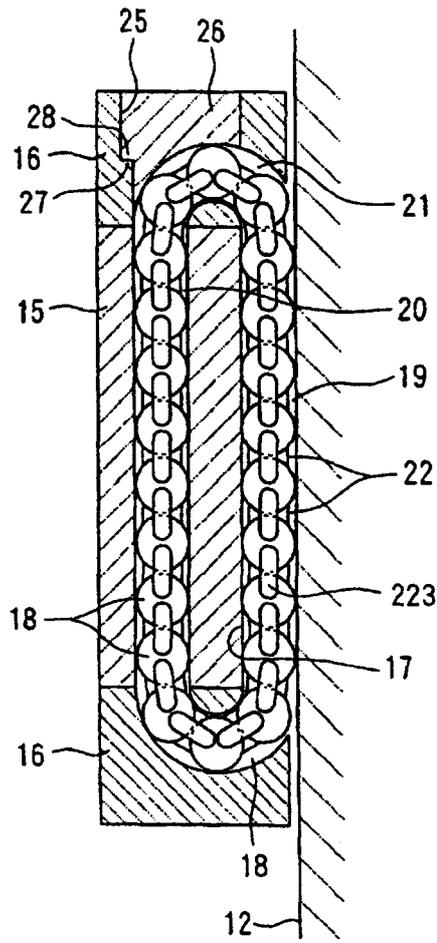


图 29

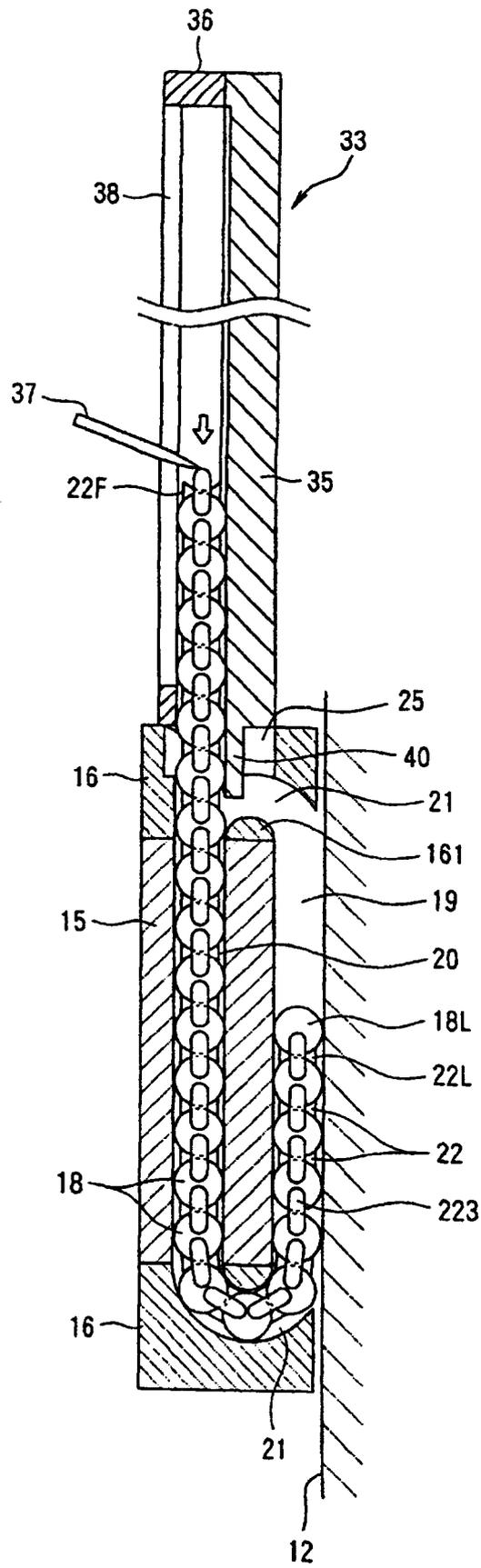


图 30

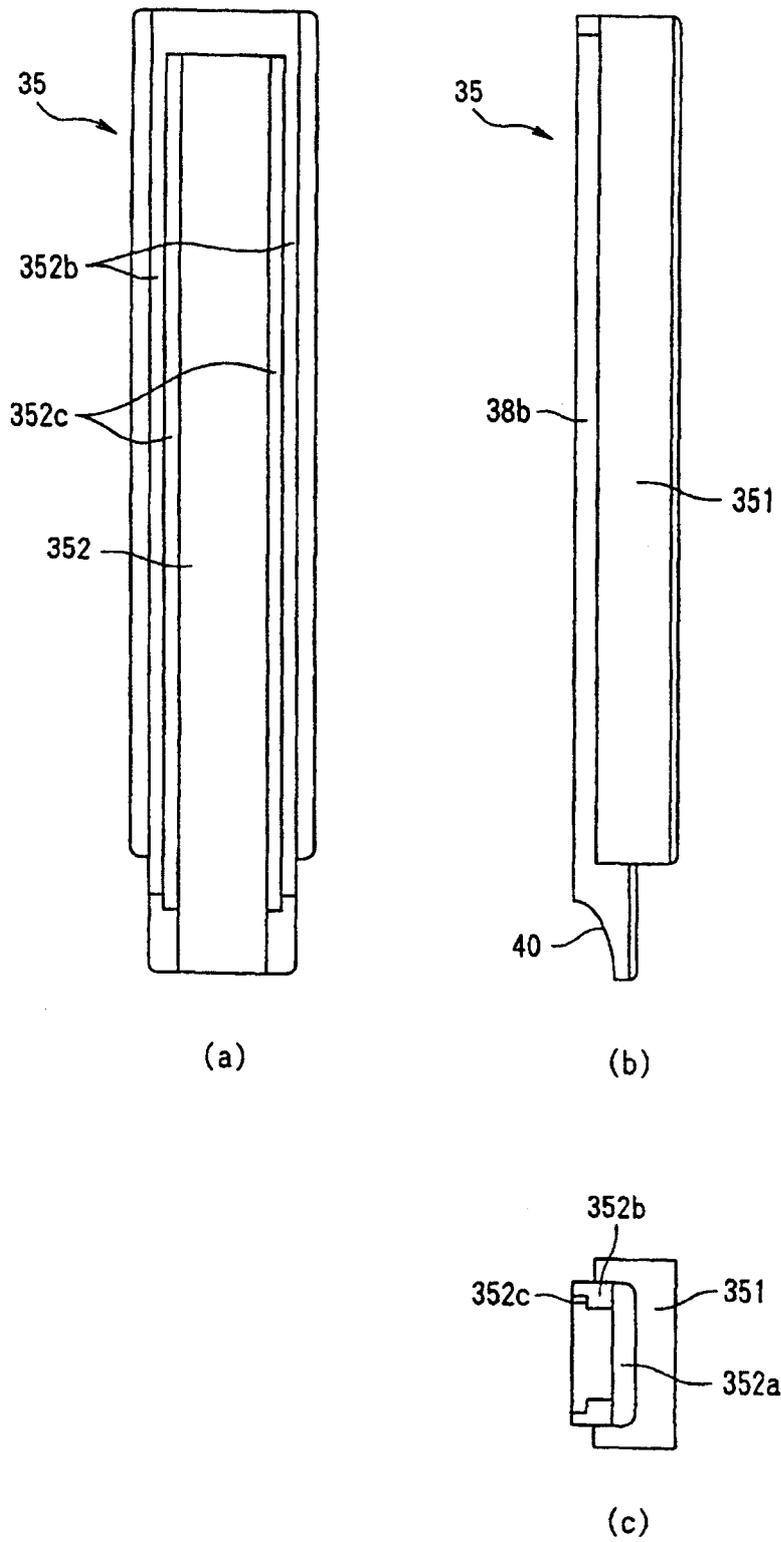


图 31

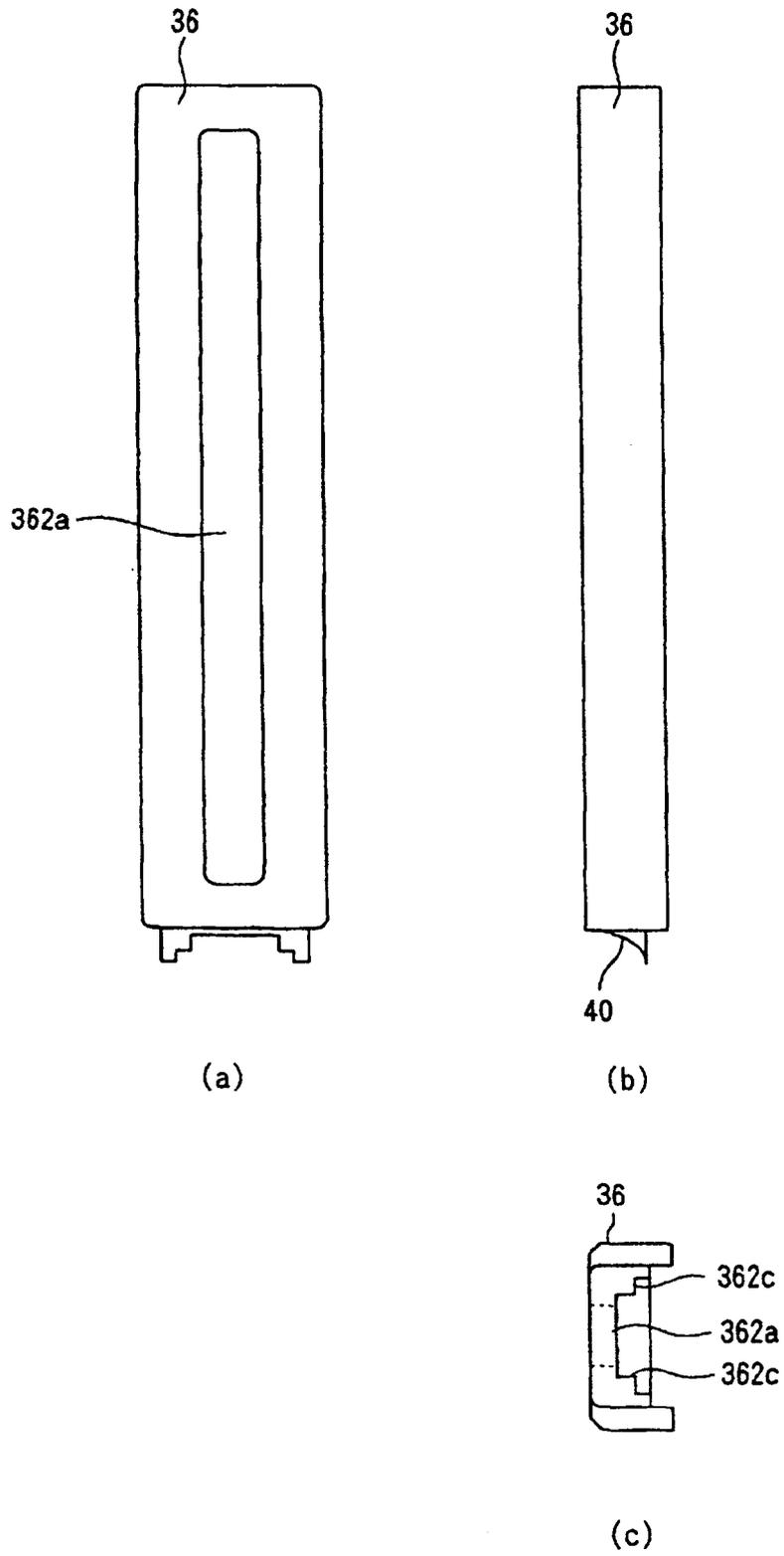


图 32

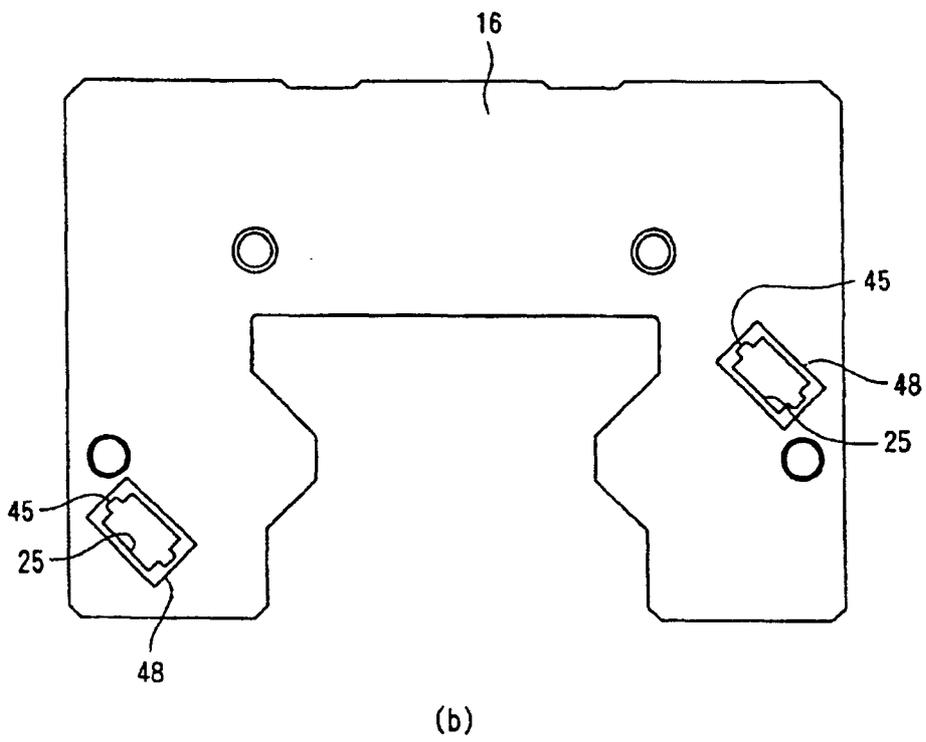
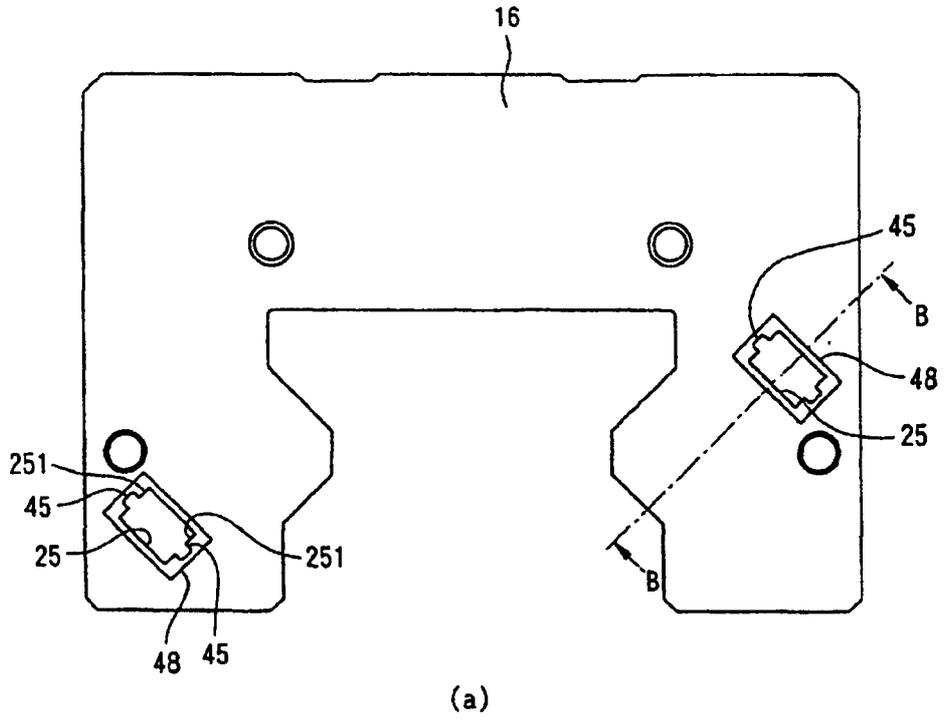


图 35

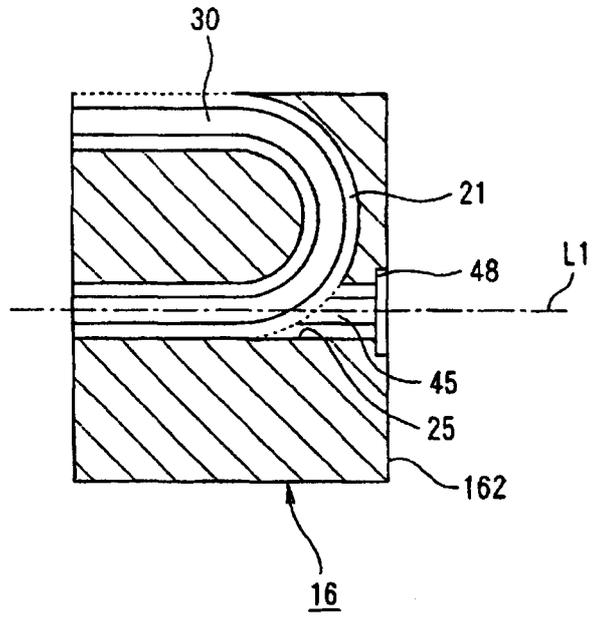


图 36

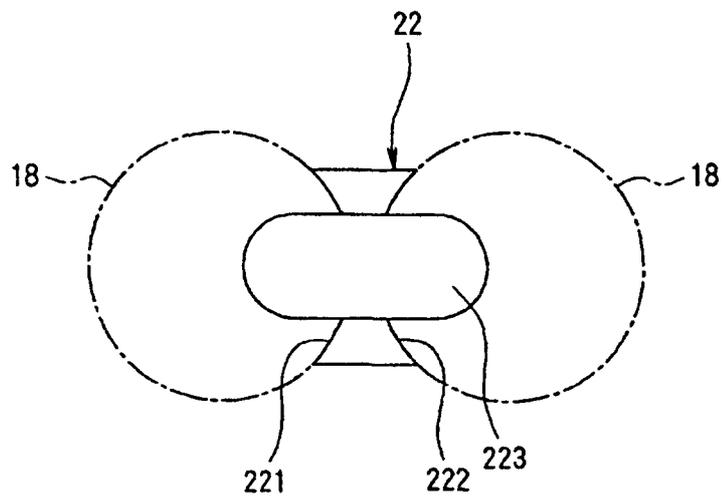


图 37

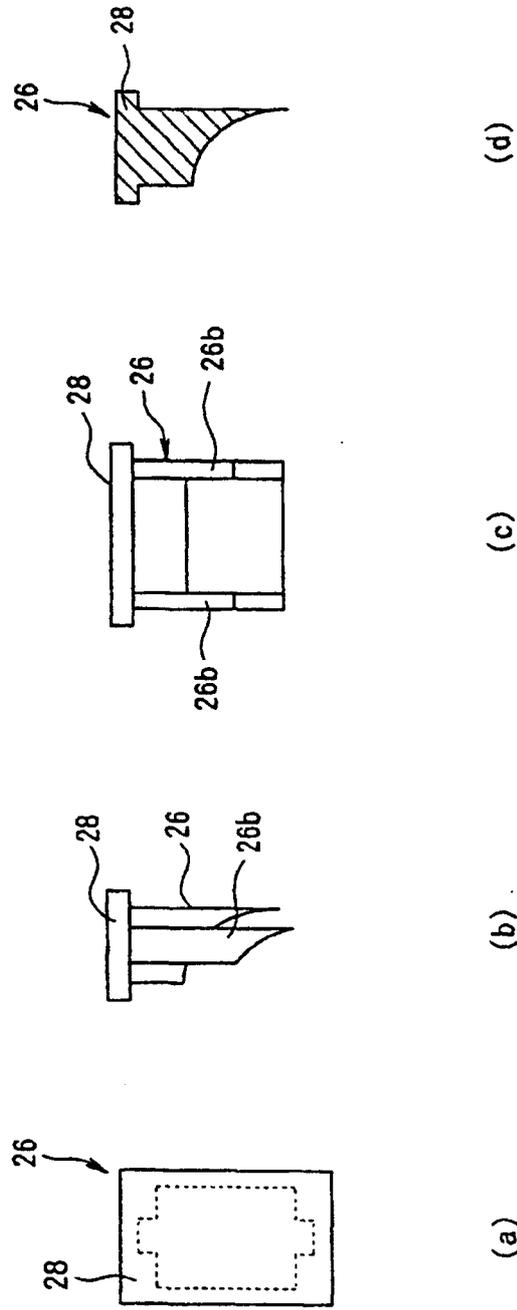


图 38

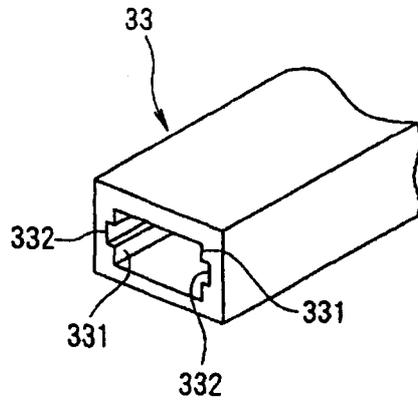


图 39

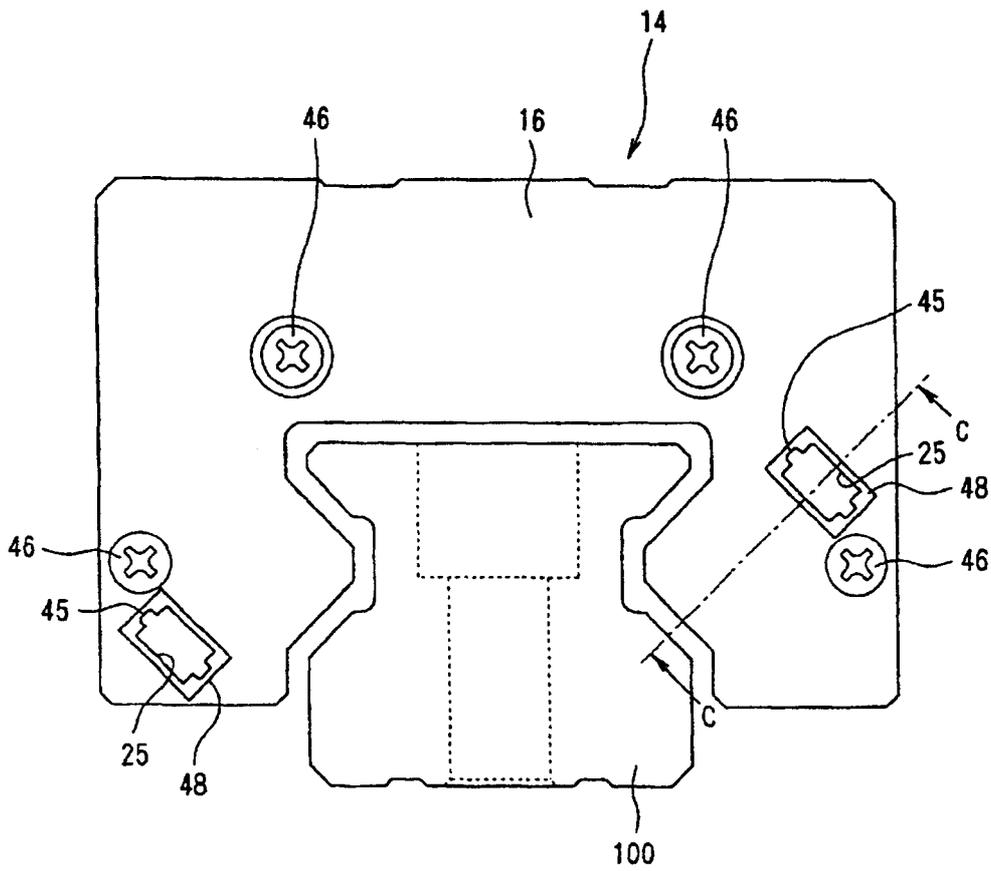


图 40

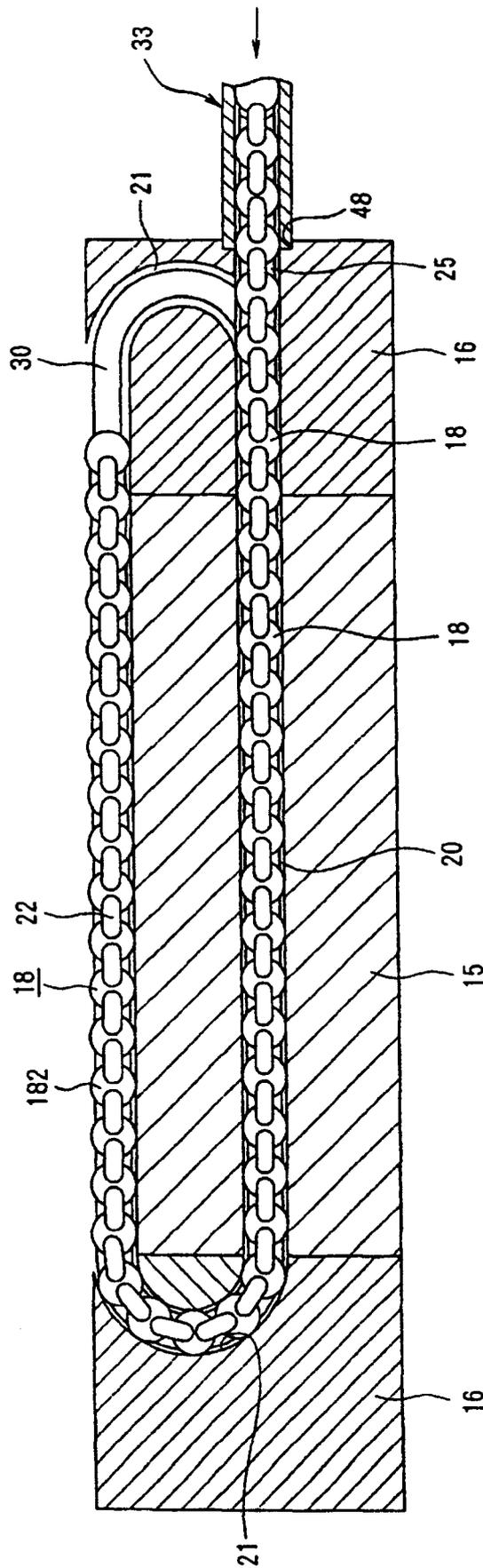


图 41

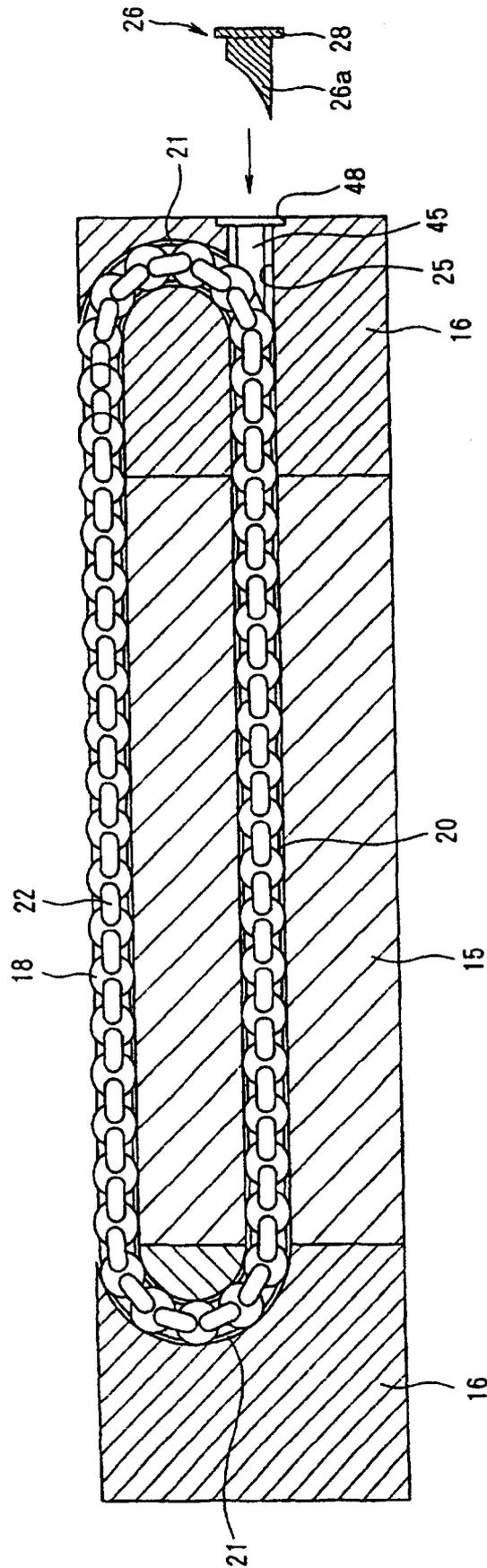


图 42

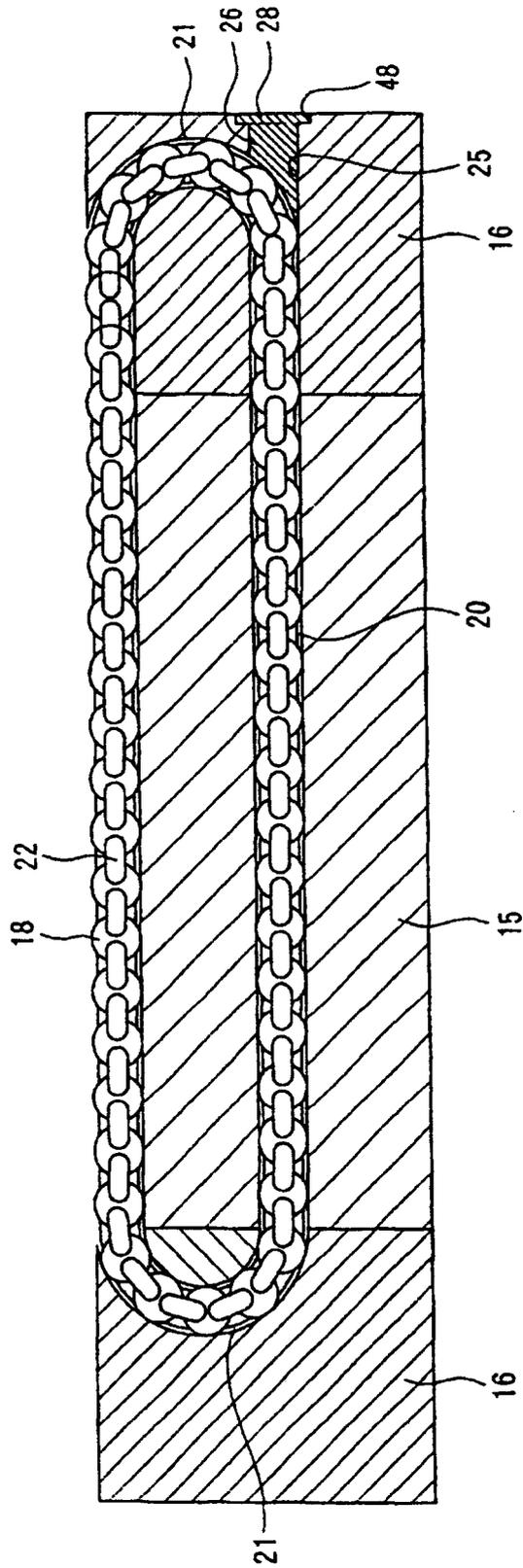


图 43

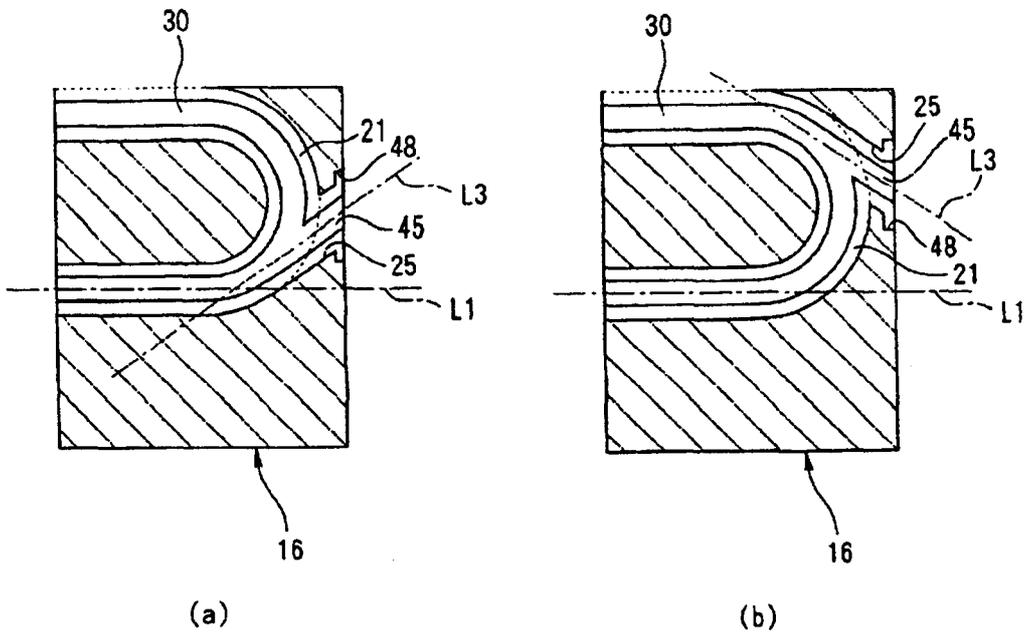


图 44

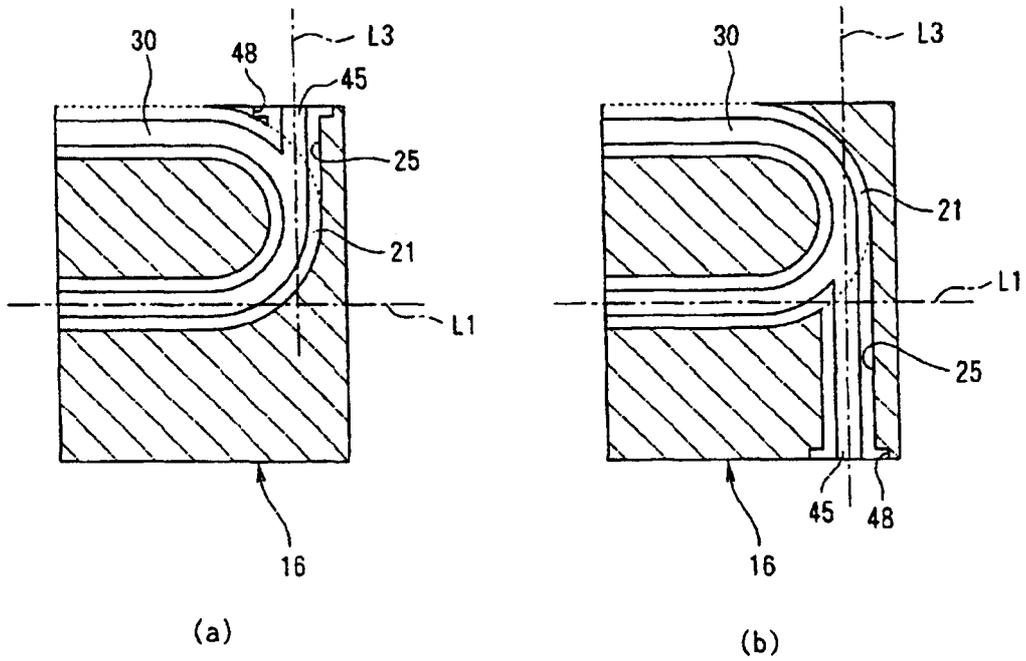


图 45

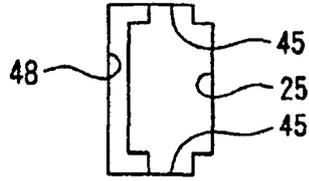


图 46

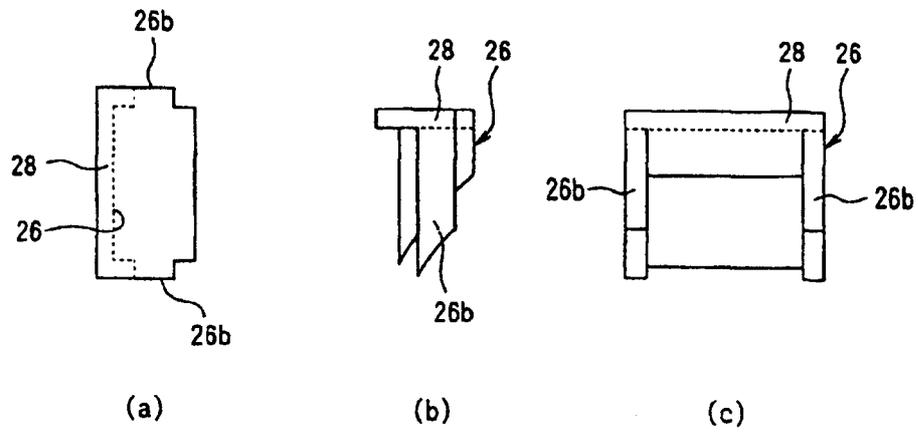


图 47

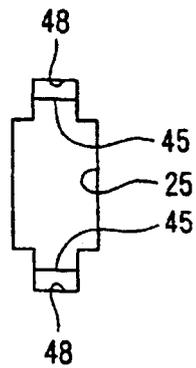


图 48

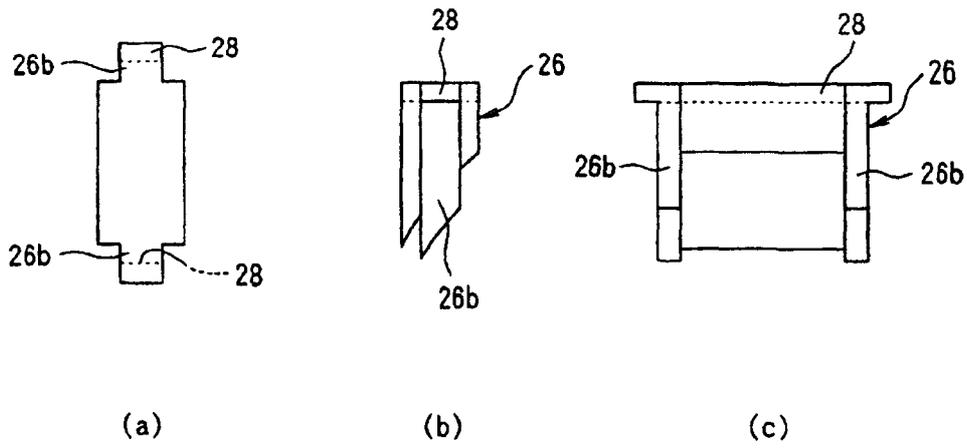


图 49

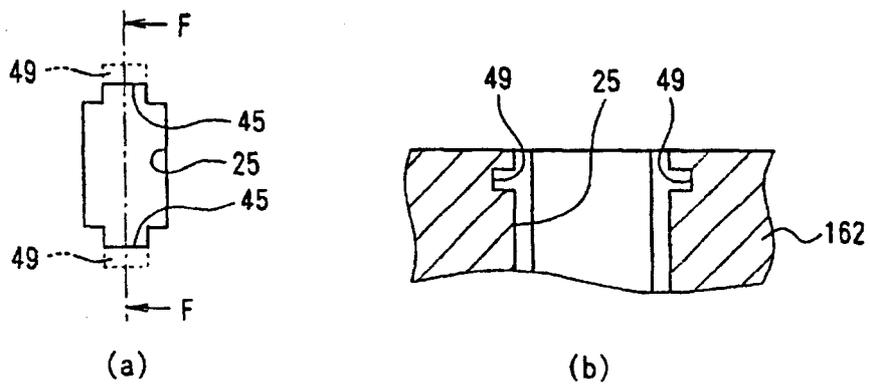


图 50

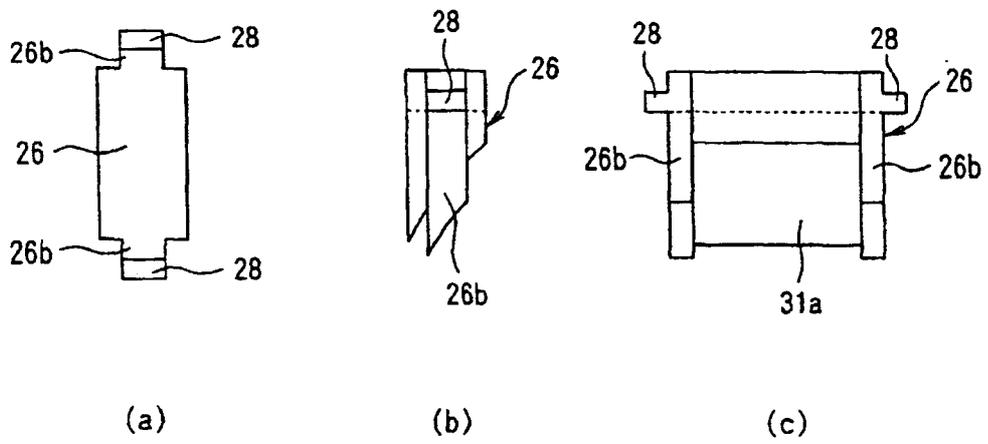


图 51

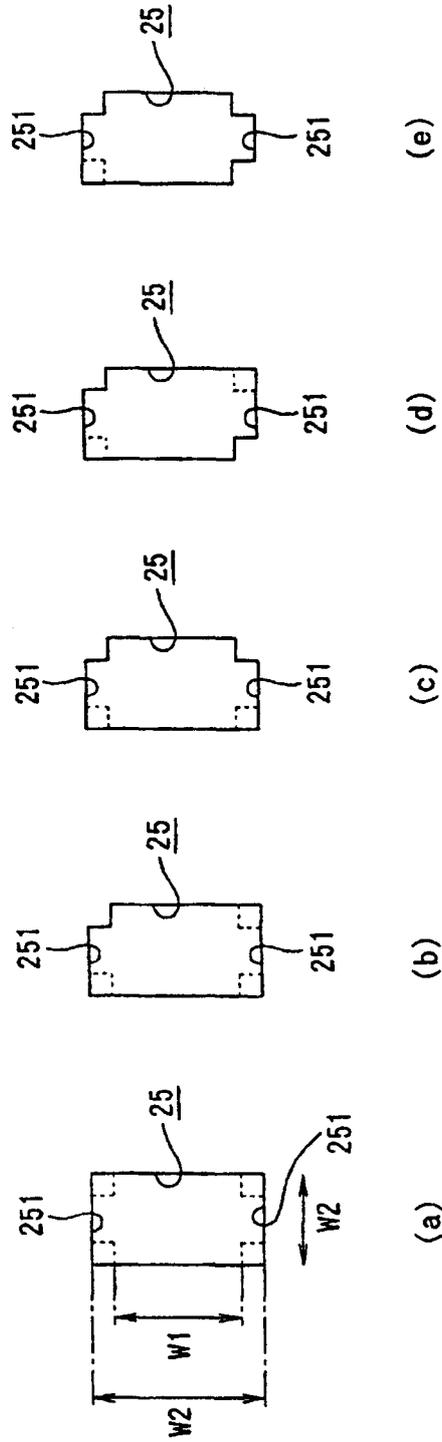


图 52

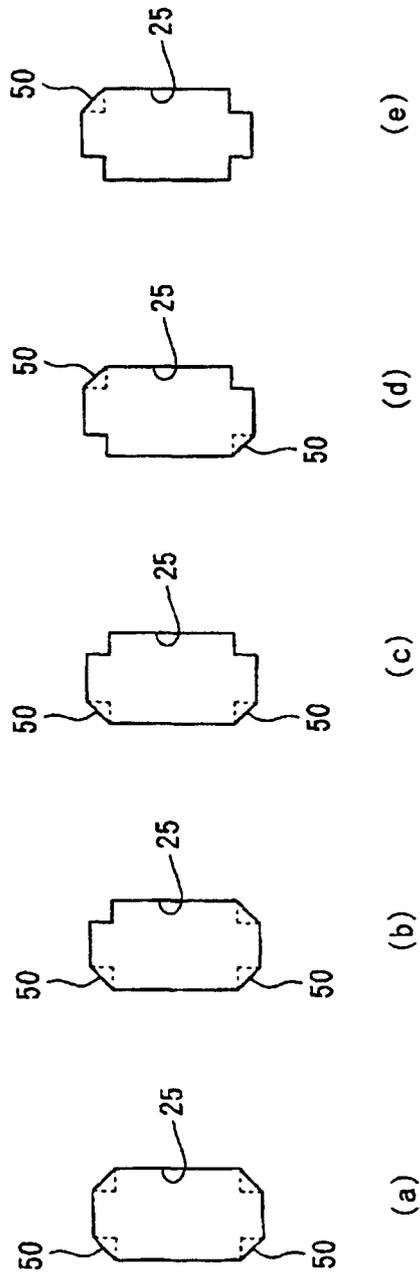


图 53

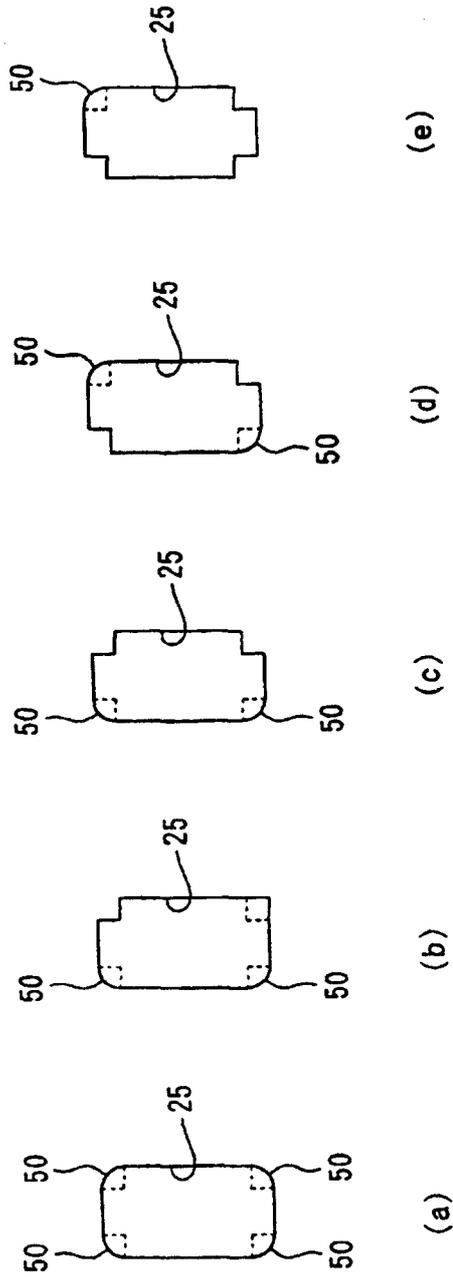


图 54

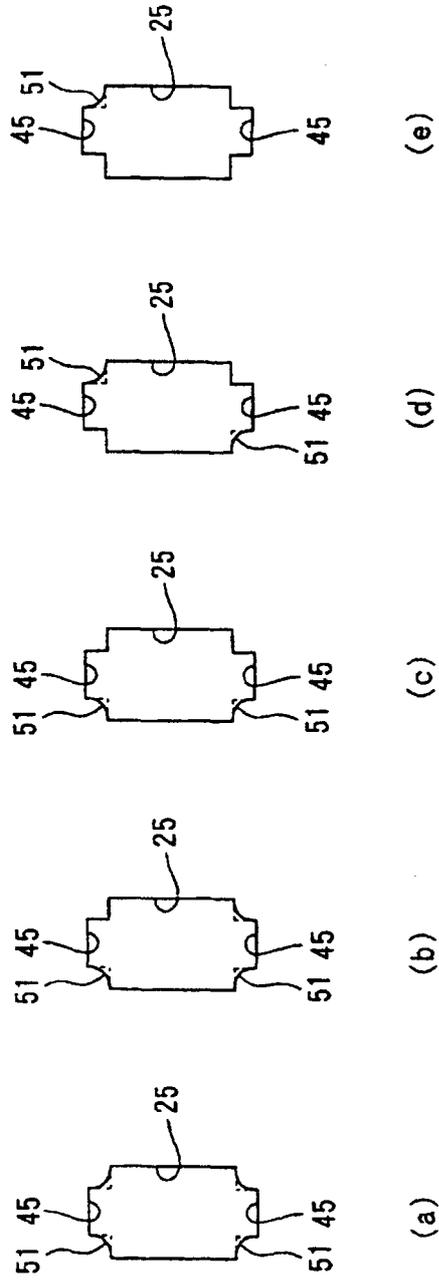


图 55

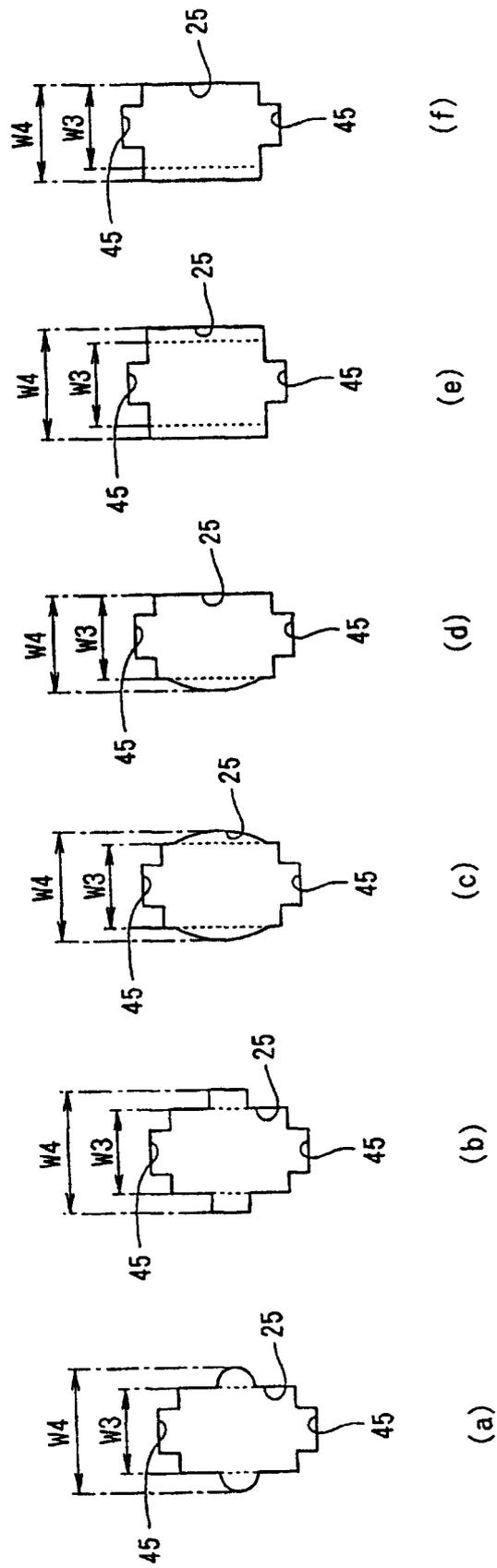


图 56

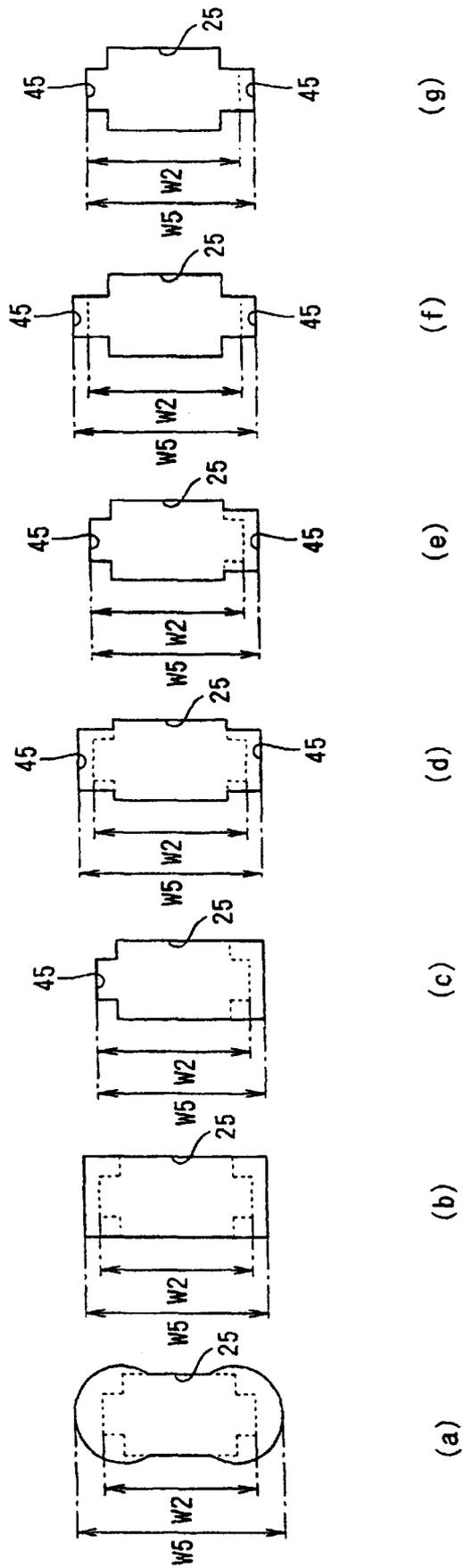


图 57

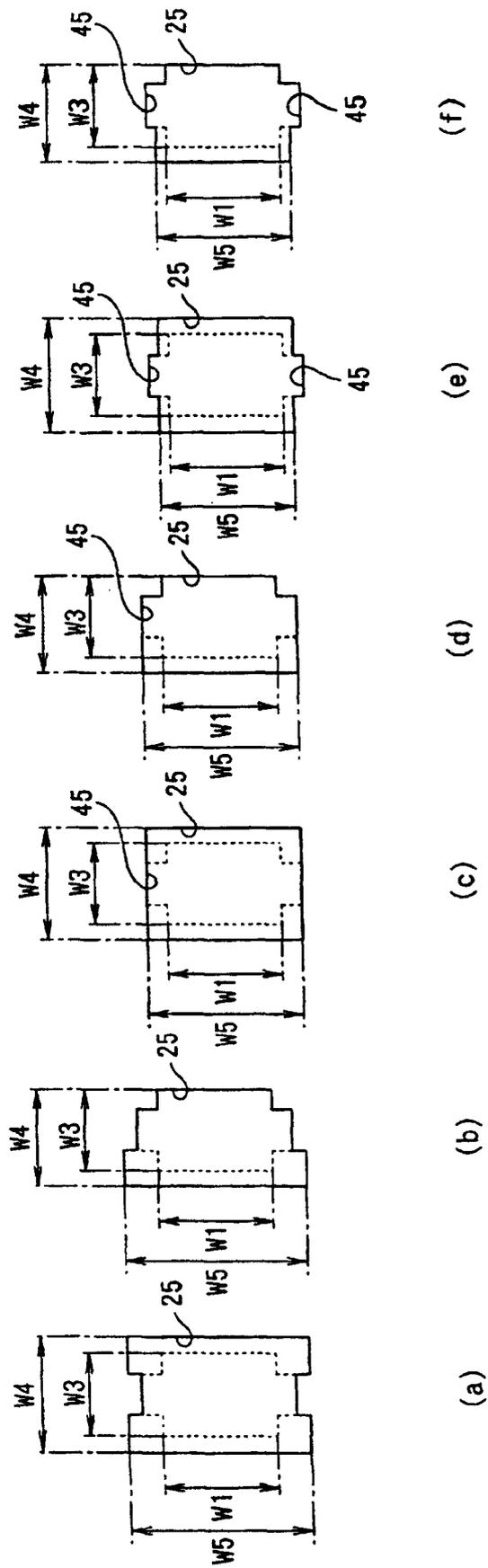


图 58

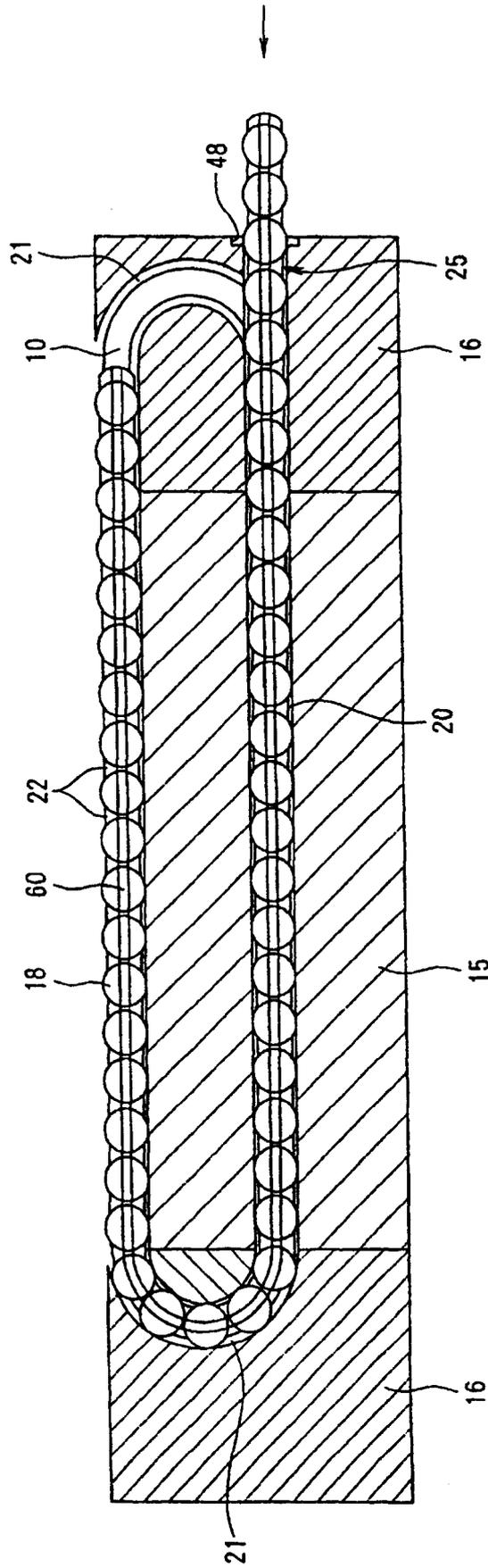


图 59

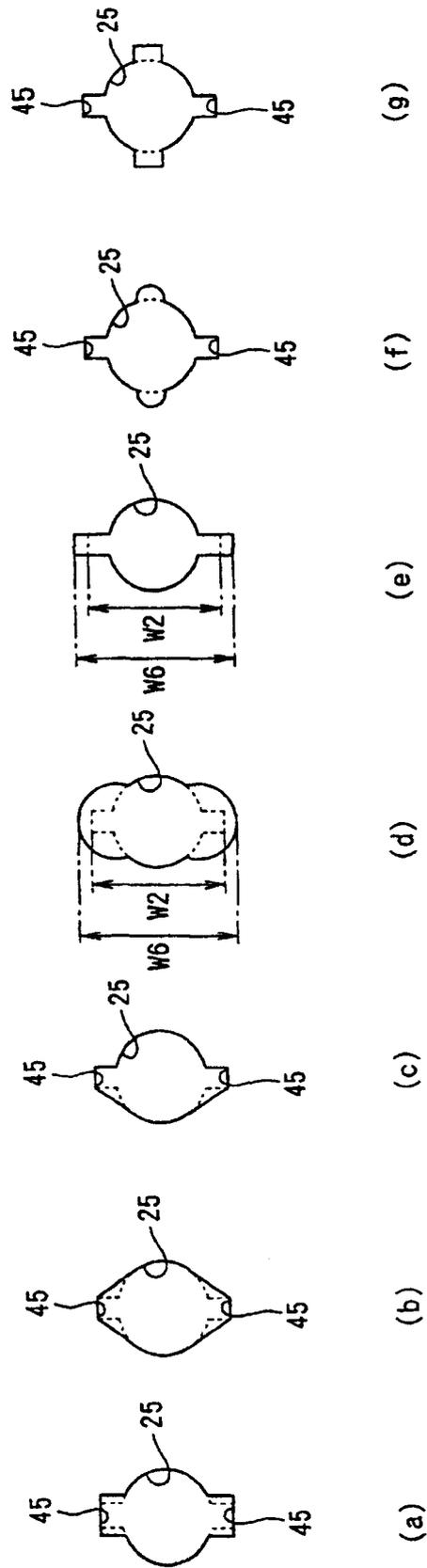


图 60

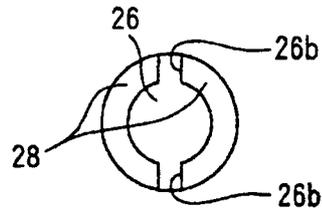


图 61

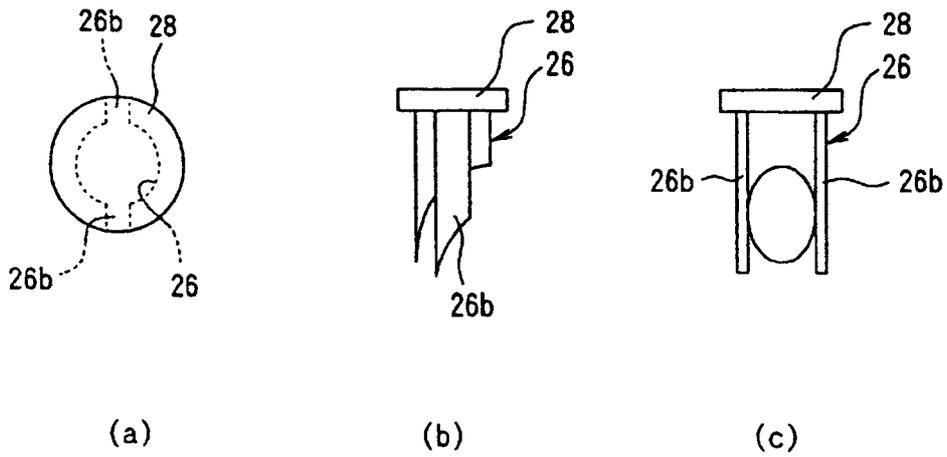


图 62

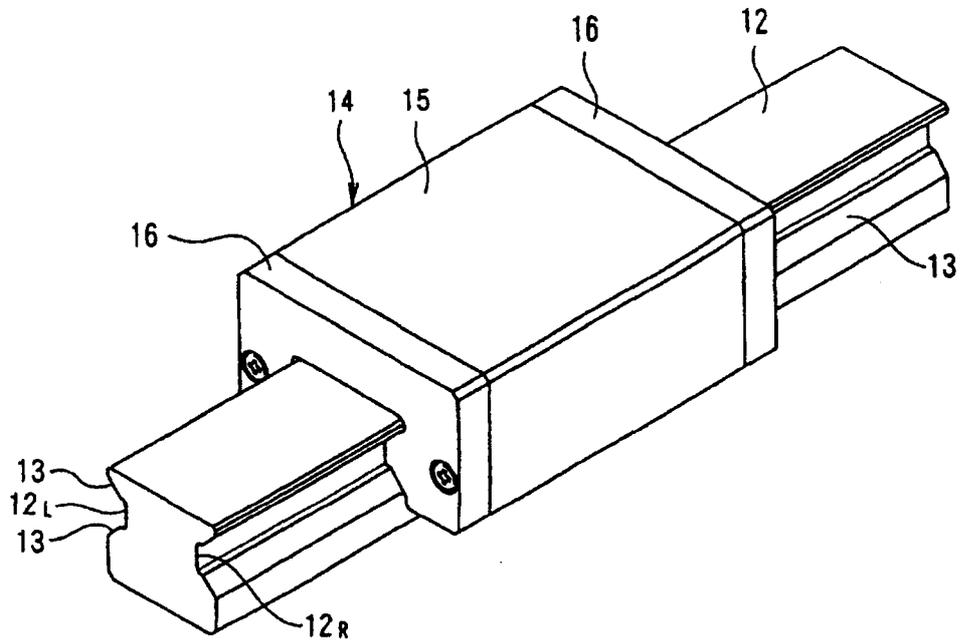


图 63

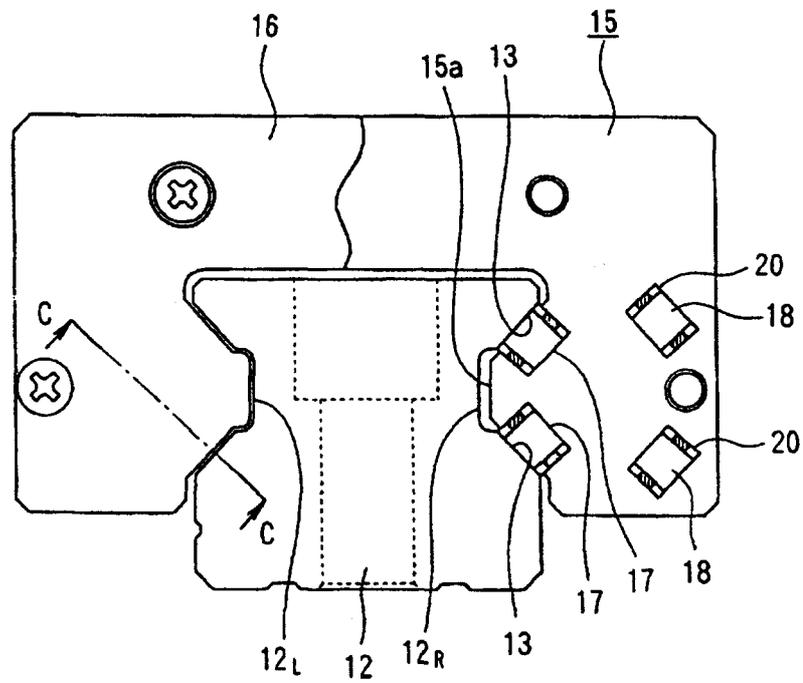


图 64

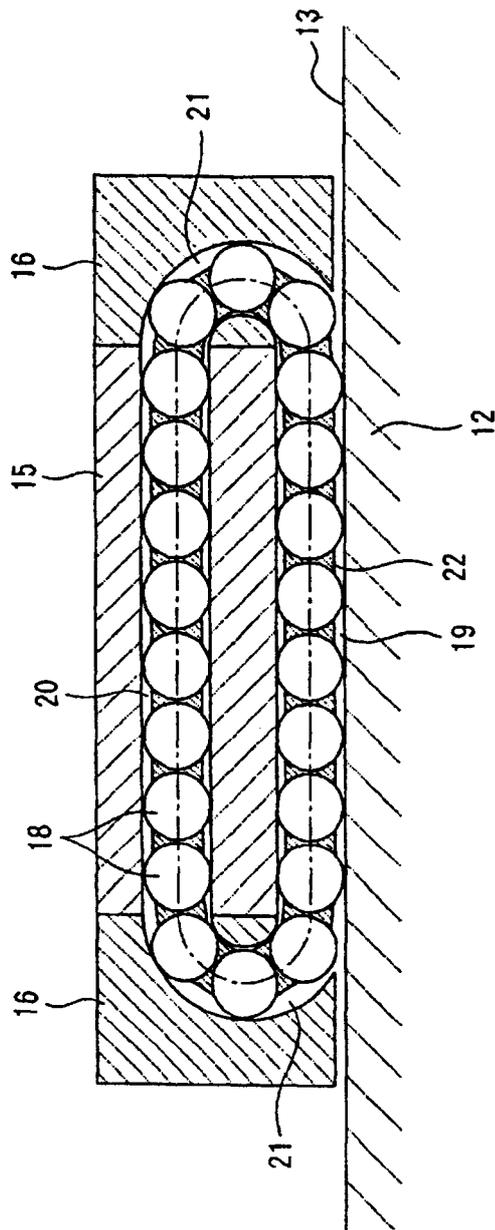


图 65

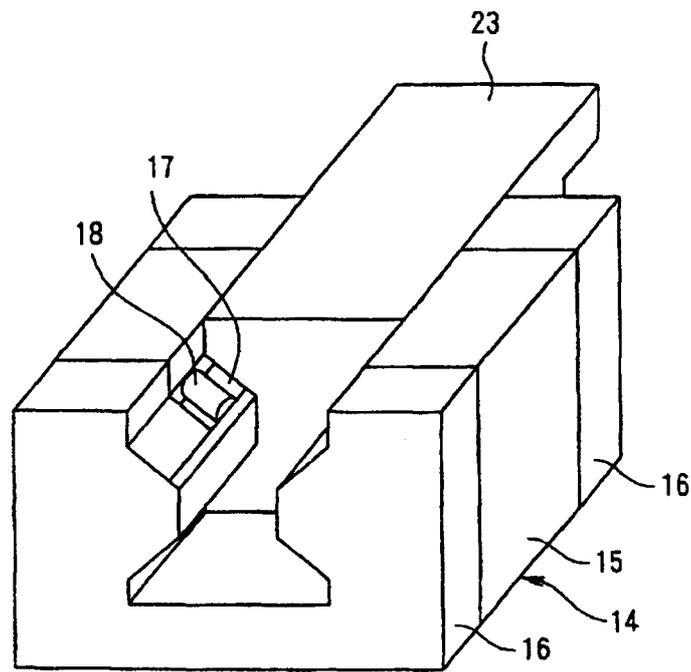


图 66