



## [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410078729.7

[45] 授权公告日 2008 年 4 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 100378252C

[22] 申请日 2004.9.17

[21] 申请号 200410078729.7

[30] 优先权

[32] 2003.9.17 [33] JP [31] 324977/2003

[73] 专利权人 日本普莱泰克株式会社

地址 日本枥木

[72] 发明人 及川涉 宅见章 善林智范

[56] 参考文献

CN87107696A 1988.7.27

JP11269697A 1999.10.5

审查员 徐 燕

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利  
商标事务所

代理人 何腾云

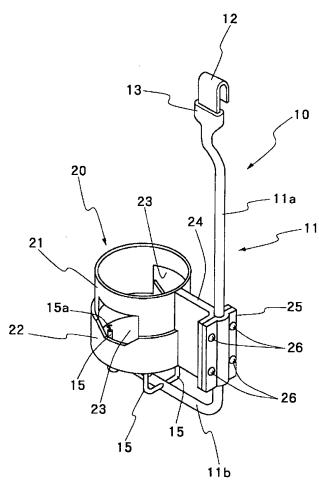
权利要求书 2 页 说明书 17 页 附图 15 页

[54] 发明名称

局部电镀装置

[57] 摘要

本发明的局部电镀装置对具有外周面上有圆环状槽的有盖圆筒状活塞冠部和外周面上有滑动面的裙部的活塞形成的工件，不在活塞冠部的圆环状槽的形成部实施电镀而在裙部的滑动面上实施电镀，设有充填电解液并配设有两片阳极板的电镀槽；可装拆地支承工件，使工件的活塞冠部处于上部侧并使裙部处于下方地将工件浸渍到电镀槽中的吊架；和设于吊架，由电绝缘部件形成的屏蔽部件，电绝缘部件隔着一定的微小间隙与活塞冠部的圆环状槽相向，在与裙部的滑动面相向的部位形成开口；工件作为阴极，在电镀槽的电解液中的阳极板之间与这些阳极板大致平行，并使工件与屏蔽部件一起倾斜地与阳极板相向，通过使电流在这些阴极和阳极板之间流过而对滑动面进行电镀。



1. 一种局部电镀装置，对于具有在外周面上形成有圆环状槽的有盖的圆筒形状的活塞冠部和在外周面上形成有滑动面并在所述滑动面上形成有用来插通活塞销的凸部的裙部的活塞所形成的工件，所述局部电镀装置不在所述活塞冠部的所述圆环状槽的形成部实施电镀，而用来在所述裙部的滑动面上实施电镀，其特征在于，设有电镀槽、吊架、屏蔽部件；

所述电镀槽充填电解液，并配设有两片阳极板；

所述吊架可装拆地支承所述工件，使所述工件的活塞冠部处于上部侧并使所述裙部处于下方地将所述工件浸渍到所述电镀槽中；

所述屏蔽部件设置在所述吊架上，由电绝缘部件形成，所述电绝缘部件隔着一定的微小间隙与所述活塞冠部的所述圆环状槽相向，在与所述裙部的滑动面相向的部位形成开口；

所述工件作为阴极，在所述电镀槽的电解液中的所述阳极板之间与这些阳极板平行，并使所述工件与所述屏蔽部件一起倾斜地与所述阳极板相向，通过使电流在这些阴极和阳极板之间流过而对所述滑动面进行电镀。

2. 如权利要求 1 所述的局部电镀装置，其特征在于，设于所述工件的裙部并在所述屏蔽部件的所述开口的位置露出的所述滑动面，位于夹着所述凸部的两侧，使这些滑动面在所述电镀槽内的两片阳极板之间与所述阳极板相向地进行配置。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的局部电镀装置，其特征在于，其构成为，所述屏蔽部件由被固定地安装在所述吊架上的圆筒状的部件构成，所述工件安装在所述屏蔽部件的内侧。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的局部电镀装置，其特征在于，所述屏蔽部件可拆装地安装在所述吊架上，该吊架具有吊架主体，所述吊架主体设有支撑所述工件的第 1 支撑部和支撑所述屏蔽部件的第 2 支撑部，另外，在该吊架主体上设有可以与所述阴极部件卡合脱离的挂钩。

---

5. 如权利要求 1 或 2 所述的局部电镀装置，其特征在于，其构成为，在所述工件的表面和所述屏蔽部件之间形成的微小间隙的间隔在 5mm 以下。

## 局部电镀装置

### 技术领域

本发明涉及一种局部电镀的方法以及装置，该局部电镀的方法以及装置用于在工件的表面的一部分上形成电镀层，而在其余的部分上不附着电镀，该电镀层用于赋予滑动性的提高、耐磨损性的提高等的规定的功能。

### 背景技术

例如，作为在汽缸内滑动的活塞，从轻量化等的观点出发，作为母材，是通过铝或铝合金等形成，为了改善在该活塞的外面的滑动性以及耐磨损性，进行 Fe、Fe-Cr 合金、Cr、Ni 等的电解电镀，通过例如特开 2001-41008 号公报已被公知。

在这里，在活塞中具有相对于汽缸内面滑动的部位和安装有密封部件的部位。为了安装密封部件，在活塞的外周面的 1 个至多个位置上形成圆环状的槽。通过该圆环状的槽，保持密封部件，活塞的该部分与汽缸的内面没有接触。因此，对安装有密封部件的部位并不一定需要进行电镀，倒不如为了形成槽而成为凹凸形状，若电镀该部位，则部分的电流密度变化，使电镀的膜厚不均一等，表面状态产生变化。因此，需要对密封部件的安装部等进行精密加工，维持表面精度。由于上述原因，用于改善耐磨损性等的电镀在活塞的外周面，限定在滑动面的部位，对安装密封部件的部位等不进行电镀。

因此，一般例如通过在工件的表面上粘贴遮蔽胶带，遮蔽不进行电镀的部位，使其浸入电镀槽，从而在工件的表面的一部分上进行限定，形成规定的膜厚的电镀层。然后，在进行电镀处理后，通过将遮蔽胶带从工件表面上剥离，相对于工件，进行部分电镀。

但是，作为进行电镀的前期处理，有脱脂工序、酸洗工序、碱蚀工序、酸活性工序、锌置换工序等，在这些各工序间加入水洗工序。

因此，在电镀槽的基础上，配置填充有用于上述各工序的处理液的处理液槽，使工件依次浸入这些各槽。于是，为了相对于工件，进行部分电镀，而向工件表面粘贴遮蔽胶带当然要在进入电镀的前期处理工序以前的阶段进行，使工件在遮蔽的状态下依次浸入各前期处理液槽。因此，遮蔽胶带也被浸入处理液内，在该遮蔽胶带上也附着处理液。然后，在上述各前期处理工序后的水洗工程中，在遮蔽胶带上附着的处理液被冲掉。

因为在粘贴有遮蔽胶带的部位和露出工件的表面的部位的交界部分存在高低差，所以处理液滞留在该高低差的角部，在水洗工序中没能完全除去的残留处理液仍滞留在该角部。若在该状态下，将工件导入电镀槽，则在相对于工件的电镀处理结束，使工件干燥时，处理液的干燥物附着于在工件表面形成有电镀层的区域和没有电镀的区域的交界部，在部分地形成电镀层的交界部残留有不纯物的条纹，不仅有损于外观，还存在从该部分产生腐蚀等的构造方面的问题。

另外，存在着在或是粘贴、或是剥离遮蔽胶带的作业上很麻烦，花费时间和人工的问题，再有，还存在由于遮蔽胶带的粘贴方法而扰乱电镀层的交界线的可能性。再有，在电镀层的形成部和剥离遮蔽胶带的部分之间产生高低差，在与其他物体碰撞时等，不能说没有电镀层被部分地或是破坏，或是剥离的可能性。而且，在部分电镀的交界部为存在凹凸等的形状的情况下，也有不能粘贴遮蔽胶带的情况。

### 发明内容

本发明就是鉴于以上几点，其目的在于，在部分电镀工件时，可以相对于工件，以非接触状态遮蔽不形成工件的电镀层的部位，以此，可以形成精度高的电镀品。

另外，本发明的其他目的在于，不遮蔽不电镀的部位，就可以正确地形成与被电镀部位的交界部。

再有，本发明的另一个目的在于，在对工件进行部分电镀时，将其前期处理以及后续处理简略化，使有效的电镀处理成为可能。

为了达到上述目的，在本发明中的在工件表面上部分地形成电镀

层的方法，其特征在于，遍及与阴极连接的工件表面中的没有进行电镀的区域的整体，空开大致一定的微小间隙，相对置地配设屏蔽部件，将工件浸入到配设有阳极的电镀槽内，使阳极位于该屏蔽部件的外侧位置，通过使规定的电流在两电极间流动，限定在工件表面中的没有被屏蔽部件覆盖的部位进行电镀。

另外，在本发明中的局部电镀装置，对于具有在外周面上形成有圆环状槽的有盖的圆筒形状的活塞冠部和在外周面上形成有滑动面并在所述滑动面上形成有用来插通活塞销的凸部的裙部的活塞所形成的工件，所述局部电镀装置不在所述活塞冠部的所述圆环状槽的形成部实施电镀，而用来在所述裙部的滑动面上实施电镀，其特征在于，设有电镀槽、吊架、屏蔽部件；所述电镀槽充填电解液，并配设有两片阳极板；所述吊架可装拆地支承所述工件，使所述工件的活塞冠部处于上部侧并使所述裙部处于下方地将所述工件浸渍到所述电镀槽中；所述屏蔽部件设在所述吊架上，由电绝缘部件形成，所述电绝缘部件隔着一定的微小间隙与所述活塞冠部的所述圆环状槽相向，在与所述裙部的滑动面相向的部位形成开口；所述工件作为阴极，在所述电镀槽的电解液中的所述阳极板之间与这些阳极板大致平行，并使所述工件与所述屏蔽部件一起倾斜地与所述阳极板相向，通过使电流在这些阴极和阳极板之间流过而对所述滑动面进行电镀。

在电解液中，平行配置阳极和阴极，通过使电流在这些阳极和阴极之间流动，而使电镀层叠层在阴极侧。若阳极和阴极之间的电流密度为一定，则形成均一厚度的电镀层。另外，若在阳极和阴极之间配置遮蔽物，则电流绕过该遮蔽物而流动。这样，若用遮蔽物部分地覆盖阴极，则在与遮蔽物对面的部位和直接与阳极对面的部位，电流密度不同。若使遮蔽物接近阴极侧，则在阴极侧部分地产生没有电流流动的部位。若使遮蔽物和阴极的间隔为例如数毫米左右，通过微小空间相对，则在阴极的遮蔽区域的端部，电镀层的厚度从其外侧向内侧连续地减少，从在遮蔽物的内侧中的某一位置开始形成完全没有电镀附着的区域。

为了使在工件中形成有电镀层的部位露出，遮蔽没有形成电镀层

的部位，就相对于工件，通过微小间隙配置屏蔽部件。而且，相对于工件，将屏蔽部件保持在非接触状态。据此，在前期处理工序中，在将工件浸入规定的处理液槽后，若将该工件从处理液槽中吊起，则处理液几乎完全流到处理液槽内，另外，通过将其浸入水洗槽，可以完全地除去处理液。因此，可以在工件的表面完全没有附着处理液等的不纯物的状态下，将其导入电镀槽。

在电镀槽内，工件为阴极，在电镀液中，将阳极相对地配置在该工件中，通过使电流在这些阳极和阴极之间流动，而在工件的表面形成电镀层。工件的一部分被屏蔽部件覆盖，并且在屏蔽部件和工件之间形成均一的微小空间。因此，在工件的表面，在由屏蔽部件覆盖的部位和露出表面的部位的交界部的内外，形成过渡区域，该过渡区域波及规定的宽度，电镀的厚度连续减少，并且由于该过渡区域，内侧的部位无论是否被浸入电镀液，都不会被电镀。据此，可以相对于工件，仅在必要的部位进行局部电镀。屏蔽部件根据与工件的电镀区域的关系，为合适的形状。例如，在将电镀区域和非电镀区域分为上下或左右时，将屏蔽部件相对地配置在与非电镀区域相对面的部位。在仅在工件的整个表面中的被限定的区域进行局部电镀的情况下，在屏蔽部件上形成与进行局部电镀的部位相对应的开口。

若扩大遮蔽用的屏蔽部件和工件之间的间隔，则电镀的过渡区域的宽度增加，存在波及到不应该进行电镀的部位的可能性。另一方面，若该间隔在 1mm 以下，极其细微，则过渡区域实质上为线状。但是，屏蔽部件和工件的间隔越小，在屏蔽部件和工件之间就越需要更正确的调芯性，还有，工件的拆装变得困难。当然，在需要进行精度高的局部电镀的情况下，要使工件和屏蔽部件的间隔为更加微小的间隔。屏蔽部件被保持为不与工件接触。但是，若水洗可以将在前阶段中的处理液完全冲掉，则屏蔽部件和工件也可以部分地接触。

具体地说，若屏蔽部件和工件的间隔宽于 5mm，则局部电镀的过渡区域过于宽大。因此，屏蔽部件和工件的间隔最好在 5mm 以下，更好为 2-5mm。

因为需要屏蔽部件的仅仅是电镀槽内，所以虽也可以在电镀槽内设置屏蔽部件，在工件被导入该电镀槽内时，用屏蔽部件覆盖该工件的表面，但一般情况下，在进行电镀时要进行多个阶段的前期处理，而且，在前期处理结束后，立即将工件浸入电镀槽。因此，一般的构成是，使工件支撑在吊架上，通过运送装置，将该吊架依次浸入在各前期处理工序等中的各个槽内。象这样，使工件支撑在吊架上，经过在前工序中的多个处理液槽，导入电镀槽，进而从电镀槽送入清洗槽等的后工序，依次经过工序的基础上，在吊起吊架时，该吊架以及工件、还有屏蔽部件中的除液如果进行得不良好，则液体被带入后续的槽，会污染槽内的处理液或电镀液等。因此，在吊起吊架时，必须使吊架、工件以及屏蔽部件的排液良好，阻止将液体带入下一个槽。因此，可以使工件以及屏蔽部件呈倾斜状态，使其浸入各槽中。这样一来，在吊起吊架时，处理液或电镀液等几乎完全流到该槽内，不会带到下一个槽。

屏蔽部件也可以固定地设置在吊架上，另外，也可以为可拆装地设置的构成。无论哪种情况，工件都相对于吊架安装在规定的位置，所以能发挥屏蔽部件所带来的遮蔽功能。在电镀结束后，将工件从吊架上取出，可以再安装新的工件，即，仅仅将工件在吊架上拆装，而不需要在该工件上粘贴或是剥离遮蔽胶带等的作业。

所希望的方法是，将工件安装在吊架上，在从前期处理工序开始到最终工程的结束的整个运送路径中运送。因此，在吊架上设置与工件的接触部，在被导入电镀槽时，该接触部为可以与阴极通电的状态，只是在浸入电镀槽内时，可以与阴极通电。因此，可以是如下的构成，即，吊架是由导电部件形成，同时棒状的部件是由导电性部件构成，可以与设置在电镀槽外的阴极连接。与该工件的接触部例如挂钩等，可兼用作用于保持工件的部件。另外，若屏蔽部件相对于被通电的吊架被电气绝缘，则屏蔽部件也可以由导电部件形成，但希望屏蔽部件具有电气绝缘性。

对工件的形状并没有特别的限定。平板状也可以，即使是包含有

角柱状、圆柱状、圆筒状、椭圆形状等的各种形状的工件，只要限定必要的部分，就可以进行电镀。再有，在工件表面有凹凸，在该凹凸部也可以形成电镀层的交界部。无论怎样，在非电镀区域，工件和屏蔽部件之间的间隙很微小，而且必需要严格进行间隙管理。因此，要求确保工件和屏蔽部件之间的调芯性，而且在搬运中，必需稳定地保持，使这些工件和屏蔽部件不会产生位移等。再有，在进行电镀后，需要取出工件，安装新的工件。

若重视工件和屏蔽部件之间的调芯性，则希望使屏蔽部件固定地支撑在吊架上，相对于吊架，对工件进行位置调整。另一方面，为了容易地进行工件对的吊架的拆装，使工件以及屏蔽部件都相对于吊架可以拆装地被支撑。于是，在电镀处理结束后，从吊架上取出屏蔽部件以及工件，将新的工件支撑在吊架上，进而在这些工件和屏蔽部件之间进行调芯。可以在工件和屏蔽部件之间进行调芯，也可以相对于吊架对工件和屏蔽部件进行调芯。

屏蔽部件主要是能覆盖没有进行电镀的部位的整体即可。因此，屏蔽部件并非一定是由单一的部件构成，也可以是分割型的。例如，可以用相对于吊架的可左右分割的物质构成屏蔽部件，在将工件安装到吊架上时，使屏蔽部件为开启状态，在工件安装后，通过关闭屏蔽部件，就可以完全覆盖在工件中的没有进行电镀的部位。

关于上述以及上述以外的本发明的目的、构成以及作用效果等，在下面参照附图所说明的实施方式中，会更加清楚。另外，本发明并不限定解释于以下所示的实施方式。

#### 附图说明

在图中，

图 1 是在用于进行本发明的局部电镀的评价用夹具的构成说明图。

图 2 是表示在屏蔽部件的端部附近形成的电镀层的厚度根据屏蔽部件和工件的间隔变化的线图。

图 3 是在本发明中的工件的正视图。

图 4 是图 3 的 A-A 剖视图。

图 5 是图 4 的 B-B 剖视图。

图 6 是图 3 的 C-C 剖视图。

图 7 是用于进行在本发明的实施例 1 中的电镀处理的吊架的外观图。

图 8 是表示在图 7 的吊架上设置屏蔽部件的状态的外观图。

图 9 是表示在吊架上设置屏蔽部件，并且安装有作为工件的活塞的状态的局部剖面正视图。

图 10 是表示在实施例 1 中，在活塞上进行局部电镀的状态的构成说明图。

图 11 是用于进行在本发明的实施例 2 中的电镀处理的吊架的概观图。

图 12 是表示在实施例 2 的吊架中，安装有工件和屏蔽部件的状态的剖视图。

图 13 是图 12 的 D-D 剖视图。

图 14 是在实施例 2 中的屏蔽部件的俯视图。

图 15 是图 14 的 E-E 剖视图。

图 16 是图 14 的 F-F 剖视图。

图 17 是表示在实施例 2 中，在活塞上进行局部电镀的状态的构成说明图。

### 具体实施方式

首先，如图 1 所示，作为被电镀的部件，在平板状的金属板（例如铝板）W 上，在该金属板 W 的电镀形成面上相对地配设屏蔽部件 S。该屏蔽部件 S 具有由电气绝缘部件构成的规定的宽度（30mm）以上，另外厚度为一定。将该绝缘部件 S 的一端固定在金属板 W 上，垂直竖立，相对于金属板 W，隔开规定的间隔，例如 20mm。然后，以此作为最大间隔位置，形成组装的试料 P，使之倾斜，使间隙连续地减少直至与金属板 W 接触的位置，最终，固定在金属板 W 上。另外，在图 1 中，在屏蔽部件 S 的竖立方向所示的数值代表金属板 W 和屏蔽部

件 S 的间隔。另外，与其垂直相交方向的刻度为从屏蔽部件 S 的端部到外侧以及内侧的距离。刻度为 5mm 一刻。

设定由电解液的种类、从阳极板开始的距离、电流密度、温度、浸入电解液的时间等所构成的电镀条件，将阴极连接到在该试料 P 中的金属板 W，使试料 P 与阳极板相对，进行电镀。

其结果如图 2 所示。从该图中可以看出，电镀区域根据欲电镀的金属板 W 和屏蔽部件 S 的间隔发生变化。在间隔为 20mm 的位置中，如该图中线 A 所示，即使是在进入被屏蔽部件覆盖的部位的内部 20mm 的位置，相对于在没有被屏蔽部件覆盖的部位的电镀层中的厚度，也形成约 20% 左右的厚度的电镀。这样，该图中线 B 所示的是间隔为 15mm 的位置，在该位置中，在进入被屏蔽部件 S 覆盖的部位的内部 20mm 的位置，仅仅形成大致百分之几的电镀。再有，在间隔为 10mm 的位置中，如该图中线 C 所示，电镀没有触及时到被金属板 W 中的屏蔽部件 S 覆盖的部位的内侧 20mm。另外再有，如该图中线 D 所示，若屏蔽部件 S 和金属板 W 的间隔为 5mm，则从在屏蔽部件 S 的交界部外中的 5mm 左右的位置开始，电镀层的厚度减少，在屏蔽部件 S 的交界部内中的 5mm 中，几乎没有附着电镀。再有，如该图中线 E 所示，在间隔狭窄到 2.5mm 的位置中，从在屏蔽部件 S 的交界部中的外侧 5mm 开始，电镀层的厚度急剧减少，在交界部的内部 5mm 中，完全没有形成电镀层。

从上述可知，若屏蔽部件 S 和金属板 W 的间隔在 5mm 以下，则即使其间保持非接触状态，也可以局部电镀。更好的是若使其间的间隔大致为 2.5mm，对金属板 W 电镀的厚度为  $15 \mu\text{m}$  左右，则从欲进行电镀的部位到不进行电镀的部位的过渡部为约 10mm 左右，而且在该过渡部中，电镀层的厚度逐渐连续减少。

### [实施例 1]

下面，根据图 3 至图 10，说明本发明的第 1 实施例。另外，在下面的说明中，在汽车用的往复式发动机中，将在汽缸内滑动的活塞作为工件，限定与在该活塞中的汽缸的滑动面部，作为进行局部电镀进

行说明。但是，不用说本发明的工件并非仅限于此。

图3至图6表示活塞1的构成。在图中，活塞1具有为大致有盖的圆筒形状的活塞冠2、裙部3、安装有活塞销（未图示）的凸部4的构成。在活塞冠2中的外周面上，在上下方向设置有多个圆环状的活塞环槽5，在这些活塞环槽5上安装有活塞环。活塞1在汽缸内往复运动，其结果为，与安装在凸部4上的活塞销连接的连杆上下运动。

上述活塞1中，与汽缸进行滑动的是安装在活塞环槽5上的活塞环和裙部3。即，在活塞1的主体部分中的滑动面仅仅是裙部3。而且，为了降低滑动阻力，如图6所示，裙部3上与汽缸内壁进行滑动的滑动面3a为夹着凸部4的两侧中的规定的角度部分。

为了谋求活塞1的轻量化，其原材料本身为由铝或铝合金等构成，在裙部3中的滑动面3a的部位，为了谋求提高滑动性以及耐磨损性，进行镀铁（或镀铁铬合金）。但是，因为在凸部4中插入有活塞销，另外，形成在活塞冠2中的活塞环槽5，都是复杂的凹凸形状，所以为了维持这些部位的精加工精度，而不进行电镀。即，在活塞1上，仅对限定于滑动面3a的局部进行电镀。因为相对于活塞1进行局部电镀，所以不进行电镀的部分要被遮蔽。这样，为了局部电镀活塞1，使用如图7所示的吊架10。

吊架10如图7所示，具有吊架主体11，该吊架主体11的前端部如后所述，为兼作供电用的触点的挂钩部12。该挂钩12被设置在运送装置上，挂有反复进行节矩进给以及升降动作的杆30（参照图9），被依次从进行前期处理的各槽运送到电镀槽以及后续处理槽。吊架主体11是由支撑部11b构成的，该支撑部11b将向大致下方延伸的垂直杆部11a的下端部弯曲成大致90°。但是，从槽等设置在活塞冠2上的关系出发，有产生将在各槽中的处理液或电镀液等带出的可能性。为了防止该液被带出，希望将活塞1保持在多少倾斜的状态。因此，在将挂钩部12挂在杆30上时，或是使吊架主体11倾斜某种程度，或是使垂直杆部11a和支持部11b之间，存在一些角度等都可以。这样，该吊架主体11是由具有导电性的金属构成，其外周部被由合成树脂等

构成的绝缘管 13 所覆盖。

在吊架主体 11 中的支撑部 11b 上，竖立设置与活塞 1 的活塞冠 2 的下面接触的支撑杆 14。该支撑杆 14 最好是由具有电气绝缘性的杆状的部件形成，以用于承受活塞 1 的负载。另外，在支撑部 11b 中，在竖立设置支撑杆 14 的部位的前后位置，设置 4 根电极杆 15，该电极杆 15 仅以规定的长度的量在左右延伸，向上方弯曲大致 90°。电极杆 15 的基端部连结在吊架主体 11 上，呈与该吊架主体 11 可电气导通的状态。电极杆 15 除其前端部分外，被绝缘管 13 覆盖，前端部露出，该露出的部分分别为弯曲为圆弧状的电极部 15a，另外，这些电极部 15a 具有弹性。

若将活塞 1 安装到吊架 10 上，则该支撑杆 14 与活塞冠 2 的下面接触，承受活塞 1 的负载。另外，电极杆 15 的电极部 15a 的高度位置为低于支撑杆 14 的前端部的位置，各电极杆 15 与在活塞 1 中的裙部 3 的内面接触。而且，设置在 4 个位置上的电极部 15a 与如图 6 中的箭头所示的部位接触，该箭头所示的部位，是从形成裙部 3 中的滑动面 3a 的圆弧状部位向设有凸部 4 的部位的过渡部的内面中的形状变化部，上述电极部 15a 与所述这些部位接触而对所述内面作用规定的弹压力。另外，在使电极部 15a 与活塞 1 的外周面侧接触的情况下，希望与在图 6 的标记▲所示的位置接触。据此，电极部 15a 与活塞 1 的内面压接，因而，稳定地保持活塞 1，且可以对该活塞 1 进行定位。

再有，如图 8 所示，在吊架主体 11 中的垂直杆部 11a 上，在其绝缘管 13 的外周部上安装有屏蔽部件 20。该屏蔽部件 20 是由上下 2 个圆筒部 21、22 构成的，上部侧的圆筒部 21 以规定的长度嵌合到下部侧的圆筒部 22 中，通过粘接等的装置固定。在这里，将屏蔽部件 20 上下分割是为了遮蔽，即，在其内部安装活塞 1 时，形成用于使在设置于左右的裙部 3 中的滑动面 3a 露出的开口 23，而覆盖该滑动面 3a 以外的部分。因此，屏蔽部件 20 并非一定要上下分割，也可以在单一的圆筒部件的外周主体部（周胴部）形成开口。呈大致 T 字形状的连结部件 24 延伸在屏蔽部件 20 的外面，该连结部件 24 与夹板 25 结合，

通过多个螺丝 26 呈连结状态而被固定，该夹板 25 夹有被设置为覆盖吊架主体 11 的绝缘管 13。在这里，因为屏蔽部件 20 至少通过绝缘管 13 与吊架主体 11 电气绝缘，所以对其材料没有限定，希望使用合成树脂的成型品。

但是，即使是在活塞 1 上部分地进行，由于是在其表面进行电镀，所以必需至少对形成电镀层的部位进行前期处理。作为该前期处理，一般是依次经过例如脱脂、水洗、酸洗、水洗、碱蚀、水洗、酸活性化、水洗、锌置换、水洗、酸洗、水洗、锌置换、水洗这一工序。因此，为了进行上述各前期处理工序，要将分别填充有处理液的槽配列，依次使其浸入这些各槽。运送活塞 1 的装置设置在直列排列的各槽的上部，如图 9 所示，吊架 10 在该运送装置中，挂在进行节距进给和升降动作的杆 30 上。在这里，为了稳定地保持吊架 10，希望杆 30 截面为四角形。

在进行上述的前期处理后，如图 10 所示，在电镀槽 31 内，在活塞 1 的滑动面 3a 上进行镀铁。在电镀槽 31 内填充电解液，同时，将阳极板 32、32 浸入电解液内而设置。另外，构成吊架 10 的运送装置的角棒状的杆 30 在电镀槽 31 的上部位置，配置在两阳极板 32、32 之间的位置。这样，在直流电源 33 中的阳极与这些阳极板 32 连接，在杆 30 配置在电镀槽 31 上时，阴极在该杆 30 上与吊架 10 的挂钩 12 电气连接。这样，通过使直流电流在阳极板 32 和杆 30 之间流动，相对于活塞 1，限定于在其裙部 3 中的滑动面 3a，进行镀铁。象这样，在进行电镀时，将活塞 1 保持为静止状态也可以，但若使其上下乃至左右摆动，则可以进行更有效地电镀。

再有，在活塞 1 上形成电镀层后，进行由水洗、镀锡、水洗、干燥的各工序构成的后续处理。在这里，在进行镀铁后进行镀锡，是为了使相对于在活塞 1 中的滑动面 3a 的汽缸的磨合良好，不一定进行作为后续处理的镀锡也可以。

而且，从上述前期处理开始到后续处理结束，作为工件的活塞 1 为安装在吊架 10 上的状态。即，在前期处理开始前，将活塞 1 安装到

吊架 10 上，在后续处理结束后，将活塞 1 从吊架 10 上拆下。在吊架 10 上连结设置有屏蔽部件 20，该屏蔽部件 20 的上部为开放。因此，可以从吊架 10 的上部，将活塞 1 插入屏蔽部件 20 的内部而进行安装。另外，在电镀处理结束后，在将活塞 1 从吊架 10 上拆下时，也可以将该活塞 1 向上方吊出。这样，为了使该活塞 1 的拆装容易，设置吊架 10 的屏蔽部件 20 的部位的上部为开放状态。因此，可以极其容易地进行活塞 1 向吊架 10 的拆装。并且如后所述，因为不需要对活塞 1 中的不进行电镀的部位粘贴遮蔽胶带等，由于也不需要进行电镀处理的准备作业，所以可以节约仅这部分的人工或时间。

在将活塞 1 安装在吊架 10 的状态下，相对于构成与该吊架 10 连结设置的屏蔽部件 20 的圆筒部 21、22 的内面，活塞 1 以非接触状态，遍及全周形成大致均一的间隙。因为屏蔽部件 20 固定设置在吊架 10 上，所以在将活塞 1 安装在吊架 10 上时，需要相对于该吊架 10，按通常的规定的位置关系进行配置。活塞 1 是支撑杆 14 与其活塞冠 2 的下面接触，在裙部 3 的内面，电极部 15a 在 4 个位置弹性接触。而且，因为这些各电极部 15a 被配置到向内突出的凸部 4 的两侧，所以仅通过将活塞 1 安装到吊架 10，即可相对于屏蔽部件 20 进行调芯，即，使活塞 1 和屏蔽部件 20 之间的间隔成为围绕全周大致均一的状态。并且，活塞 1 的方向性也成为一定，在该活塞 1 中的裙部 3 的滑动面 3a 必需被配置在与屏蔽部件 20 的开口 23 相对的位置。于是，仅将滑动面 3a 露出外部，通过屏蔽部件 20 覆盖活塞冠 2 以及凸部 4。

若将安装有活塞 1 的吊架 10 浸入电镀槽 31 内，使电流在阳极板 32 和杆 30 之间流动，则在吊架 10 中的挂钩 12 和吊架主体 11 之间成为通电用触点，并且在电极杆 15 中的电极部 15a 和活塞 1 之间也成为通电用触点。因此，对活塞 1 通电，在该活塞 1 的外表面形成电镀层。仅在活塞 1 中的滑动面 3a 上，形成厚度均一的电镀层，在其他的部位不进行电镀。活塞 1 的整体被浸入到在电镀槽 31 中的电解液内。另外，因为在从滑动面 3a 向凸部 4 的过渡部等中存在高低差，所以该高低差部的电流密度增高。

在这里，与活塞 1 中的阳极板 32 直接相对的仅是滑动面 3a 的部位，在其以外的部位与阳极板 32 之间，隔有屏蔽部件 20。因此，从图 2 中可以看出，上部侧的圆筒部 21 的内面和在活塞 1 中的设置有活塞环槽 5 的部位的间隔例如大概为 2.5mm，在向滑动面 3a 的电镀厚度为  $15 \mu\text{m}$  左右的情况下，从要进行电镀的部位到不进行电镀的部位的过渡部约为 10mm 左右，并且在该过渡部，电镀层的厚度逐渐连续减小。当然，若该间隔更小，则可以使过渡部的宽度变窄，在活塞 1 中，即使存在这种程度的过渡部，也不会有特别的问题。另外，若该间隔在 2.5mm 左右，则活塞 1 对吊架 10 的拆装极其容易。但是，若有必要使过渡部的宽度更窄，则只要以屏蔽部件和工件不致成为紧密接触的状态为条件，就可以使其间的间隔更窄。

另一方面，从活塞 1 的拆装这一点出发，希望为 5mm 左右的间隔。但是，若这样一来，进行了电镀的区域和没有进行电镀的区域的过渡部的宽度会稍许增大。由于上述原因，若屏蔽部件 20 的内面和活塞 1 的外面的间隔为 2.5mm-5mm 左右，则可以进行精度极高的局部电镀。

另外，为了防止从滑动部 3a 到凸部 4 的高低差部，或在滑动部 3a 的下端部电流密度增高，而使在滑动部 3a 的整体上产生均一的电流分布，使屏蔽部件 20 在从凸部 4 向滑动部 3a 的过渡部比所述滑动部 3a 向上多出数毫米左右，另外，比滑动部 3a 的下端部多出数毫米左右。据此，可以得到遍及滑动部 3a 整体的，实质均等的电流分布。另外，对于使屏蔽部件 20 多覆盖到什么样的程度，可以根据从滑动部 3a 到凸部 4 的高低差部或滑动部 3a 的下端部的形状，即是否存在边缘、或含有圆形等，进行恰当地设定即可。

如上所述，因为作为工件的活塞 1 的外面不会与任何部件接触，为完全露出的状态，所以在前期处理阶段，例如进行酸处理、碱蚀处理等的处理液，可以在这些之后进行的水洗工序中被完全除去，在导入到电镀槽 31 内时，可以在上述除去了处理液的状态下，进行电镀处理。因此，在电镀处理后的活塞 1 上不会附着不纯物，不仅在外观上

良好，还可以抑制腐蚀等的产生。

### [实施例 2]

接着，根据图 11 至图 17，说明本发明的实施例 2。另外，在本实施例中，对与上述实施例 1 相同或均等的部件赋予与其相同的符号，省略其说明。在本实施例中，其构成为，相对于吊架 40，可拆装安装作为工件的活塞 1 以及屏蔽部件 60。另外，活塞 1 以及屏蔽部件 60 相对于吊架 40，被保持在例如  $15^\circ \sim 30^\circ$  左右的倾斜状态中。

图 11 表示吊架 40 的重要部位的构成。在图中，吊架 40 是由垂直杆部 42，以及连结在该垂直杆部 42 的下端部的支撑部 43 构成的。支撑部 43 在垂直杆 42 的下端部，具有支撑板 43a、43b，该支撑板 43a、43b 是由呈十字形状的板体构成的。另外，垂直杆部 42 的前端部与上述实施例 1 相同，为挂钩部 42a，该挂钩部 42a 设置在运送装置上，钩挂在反复进行节距进给以及升降动作的杆上，省略其图示。

也如图 12 以及图 13 所示，在支撑板 43a、43b 的交叉部竖立设置支柱 44。这样，在支柱 44 的前端连结设置一对活塞保持板弹簧 46，该一对活塞保持板弹簧 46 与活塞支架 45 相对地配设。活塞支架 45 使其向支柱 44 的连结部的两端向上竖起  $90^\circ$  而弯曲，以便与活塞 1 的活塞冠 2 的内端面接触。另外，活塞保持板弹簧 46 是由具有规定的宽度尺寸的板弹簧构成的，从向支柱 44 的连结部的两端朝向斜下方弯曲成型，下方从最突出部 46a 开始向内侧弯曲，再有，其下部作为向外弯曲成型的折回部 46b。因此，最突出部 46a 为与活塞 1 的裙部 3 的内面压接的弹簧力作用部，另外，折回部 46b 具有相对于活塞 1 的下端部避开的功能。

从垂直杆部 42 来看，在其前后方向设置的支撑板 43a 的大致两端部，分别竖立设置有定位·支撑销 47，另外，在左右方向设置的支撑板 43b 的两端部，竖立设置有台座销 48。通过这些支撑销 47 以及台座销 48，屏蔽部件 60 可拆装地被支撑在吊架 40 的支撑部 43 上。另外，在各台座销 48 的安装位置，分别连结设置有夹板弹簧 49，该夹板弹簧 49 用于夹住并保持屏蔽部件 60 的外周面。该夹板弹簧 49 从支

撑板 43b 开始笔直竖立，在途中向内弯曲成型，其最内侧端 49a 与屏蔽部件 60 的外周面接触，上方从该最内侧端 49a 开始向外弯曲成型，该最内侧端 49a 是为了夹住并保持屏蔽部件 60 的外面而设置。另外，上方的部位从最内侧端 49a 开始作为向外弯曲成型的弯曲成型部 49b，该弯曲成型部 49b 具有作为屏蔽部件 60 的拉引部的功能。

接着，如图 14 至图 16 所示，屏蔽部件 60 具有带有高低差的屏蔽主体 63，上部侧为小径圆筒部 61，下部侧为大径圆筒部 62，在该屏蔽主体 63 的下端部，以 180°的位置关系，向外伸出地设置一对凸缘部 64、64。这样，通过图 14 以及图 15 可以清楚，在这些凸缘部 64 上穿设定位孔 65，设置在吊架 40 上的支撑销 47 的前端部分插入这些定位孔 65 中。

屏蔽部件 60 的小径圆筒部 61 的内径比作为工件的活塞 1 的活塞冠部 2 的外径稍大，具体地说，在其之间具有 2.5mm 以下的直径差。另外，大径圆筒部 62 的内径与裙部 3 的外径部相比，为很大的直径，具体地说，其间有 20mm 以上的直径差。这样，从小径圆筒部 61 开始，包括向大径圆筒部 62 的过渡部，并且直到大径圆筒部 62 的中间位置，遍及规定的角度量以上，形成开口 66。开口 66 相对于使凸缘部 64 延伸的部位，在呈 90°角度位置的 2 个位置上形成，在大径圆筒部 62 的外周部，遍及较宽的范围，最好遍及大致 45°的角度量。

在这里，支撑销 47 用于对屏蔽部件 60 进行定位，同时通过该支撑销 47 和台座销 48，支撑屏蔽部件 60。从图 13 可以看出，支撑销 47 其前端在为球面形状的杆部 47a 的下部位置上，连续设置成为大径的台座部 47b，从该台座部 47b 开始，下方的部位为螺纹部 47c。这样，该螺纹部 47c 螺合插入固定设置在支撑板 43a 上的轴部 47d，在螺纹部 47c 和轴部 47d 之间，安装有高度调整环 50。因此，通过调整螺纹部 47c 拧入轴部 47d 的程度，来调整台座部 47b 的高度位置。另外，台座销 48 具有前端呈平面形状的台座部 48a，该台座部 48a 螺合插入轴部 48b 的前端，在台座部 48a 和轴部 48b 之间安装有高度调整环 51，通过调整台座部 48a 的拧入程度，可以调整台座部 48a 的前端面的高度。

度位置。

因此，通过使支撑销 47 的台座部 47b 与在台座销 48 的台座部 48a 中的前端面的高度位置一致，屏蔽部件 60 与其大径圆筒部 62 的下面接触。而且，因为设置在 2 个位置上的支撑销 47 嵌入到屏蔽部件 60 的定位孔 65 内，通过使其间的直径差为最小限度，屏蔽部件 60 被稳定地支撑在吊架 40 上，不存在随意位移的可能性。再有，在吊架 40 上相对置地设置夹板弹簧 49，因为该夹板弹簧 49 的最内侧端 49a 向内突出，所以在将屏蔽部件 60 安装到吊架 40 上时，通过该屏蔽部件 60 相互离间夹板弹簧 49 的最内侧端 49a，因而，屏蔽部件 60 以被夹在夹板弹簧 49、49 之间的状态被固定。

这样，在吊架 40 中的支撑部 43 如图 13 所示，相对于垂直杆部 42，倾斜规定的角度  $\theta$ ，最好为  $15^\circ \sim 30^\circ$  左右，因此，在该吊架 40 上支撑的活塞 1 以及被安装为覆盖该活塞 1 的屏蔽部件 60 为以同样的角度倾斜的状态。因此，如图 17 所示，若使吊架 40 的垂直杆部 42 为垂直状态，向电镀槽 31 下垂，则朝向沿阳极板 32 的表面的方向倾斜。另外，此时，屏蔽部件 60 的开口 66 与位于其两侧的阳极板 32 相对面。这样，吊架 40 的整体是由作为导电部件的金属形成的，并且外面部被绝缘覆盖，成为用于向活塞 1 进行供电的触点的垂直杆部 42 的挂钩 42a、和成为在活塞保持板弹簧 46 中的与活塞 1 的接触部的最突出部 46a、以及在活塞支架 45 中的竖立部的端面 45a 的各部，其绝缘覆盖被剥离，具有作为通电用的触点的功能。因此，垂直杆部 42 在与这些活塞保持板弹簧 46 以及在活塞支架 45 中的通电用的触点接触的同时，卡合在与实施例 1 中的直流电源连接的杆上，与挂钩 42a 电气性导通。

即使是通过上述的构成，与上述实施例 1 相同，也可以相对于活塞 1，在除了其活塞冠部 2 以外的部位，进行局部电镀，特别是相对于裙部 3 的滑动面 3a 表面，可以进行膜厚均一的电镀。

这样，对吊架 40 以及在该吊架 40 上安装的活塞 1 和屏蔽部件 60，通过使其倾斜，基本不再存在成为水平面的部位，在将吊架 40 浸入电

镀槽 31 以及其他处理液槽后，在吊起该吊架 40 时，液沿着倾斜，顺畅地流动，可以返回到槽内。因此，若成为吊起的行程端，则例如包括在活塞 1 的上面中的凹状凹陷部位等，电镀液或其他的处理液等不会实质地滞留在活塞 1 或屏蔽部件 60 以及吊架 40 上，除液良好。其结果为，可降低因液体被带出引起的电镀液或处理液的消耗量，同时可以抑制污染下一个槽。

另外，在吊架 40 上，活塞 1 和屏蔽部件 60 可以分别单独地在吊架 40 上拆装，该屏蔽部件 60 相对于该活塞 1，部分地设置有微小间隙，使其嵌合安装。因此，使活塞 1 相对于吊架 40，支撑在该吊架 40 中的支柱 44 上进行安装。此时，通过使活塞 1 嵌合在活塞保持板弹簧 46 上，该活塞 1 的裙部 3 的最下端部使活塞保持板弹簧 46 的最突出端 46a 变形，即，通过一面使设置在相对向位置的活塞保持板弹簧 46 向相互接近的方向挠曲，一面压入活塞 1 的活塞冠部 2 内面，直至与设置在支柱 44 的前端的活塞支架 45 接触的位置，从而使活塞 1 通过活塞保持板弹簧 46 的作用，以夹持的状态被保持。

接着，如上所述，将屏蔽部件 60 与安装在吊架 40 上的活塞 1 嵌合安装。若为由屏蔽部件 60 大致覆盖活塞 1 的状态，则通过一对设置的夹板弹簧 49、49 的弯曲成型部 49b，将其下端部拉入，该弯曲成型部 49b 向外扩张而变形，最内侧端 49a 相互离间。这样，使支撑销 47 插入设置在屏蔽部件 60 上的凸缘部 64 的定位孔 65 内。据此，屏蔽部件 60 被定位，再有，若压入屏蔽部件 60，则屏蔽部件 60 的下端面接触在支撑销 47 的台座部 47b 以及台座销 48 的台座部 48a 中的前端面上，同时，被两夹板弹簧 49 的最内侧端 49a 夹持，因而，将屏蔽部件 60 固定地保持在吊架 40 的支撑部 43 上。

象上述那样，通过将活塞 1 以及屏蔽部件 60 固定在吊架 40 上，在使其依次浸入相对于活塞 1，用于进行局部电镀的各槽内时，不存在活塞 1 以及屏蔽部件 60 随意位移的可能性。

这样，若相对于活塞 1 的电镀处理结束后，则通过首先将屏蔽部件 60 从吊架 40 上拆下，可以容易地将局部电镀后的活塞 1 从吊架 40 上拆装，在进行该作业的期间，不存在其他的部件碰撞活塞 1 而使其受损伤等的可能性。

图1

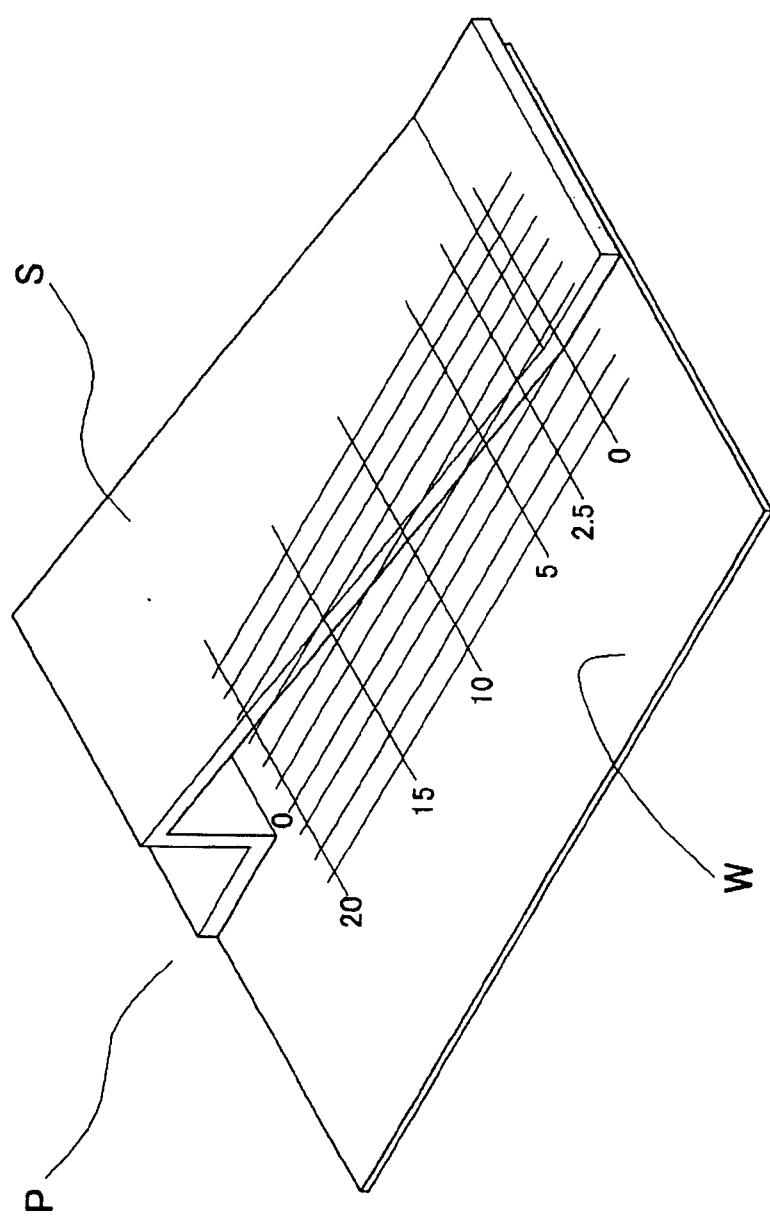


图 2

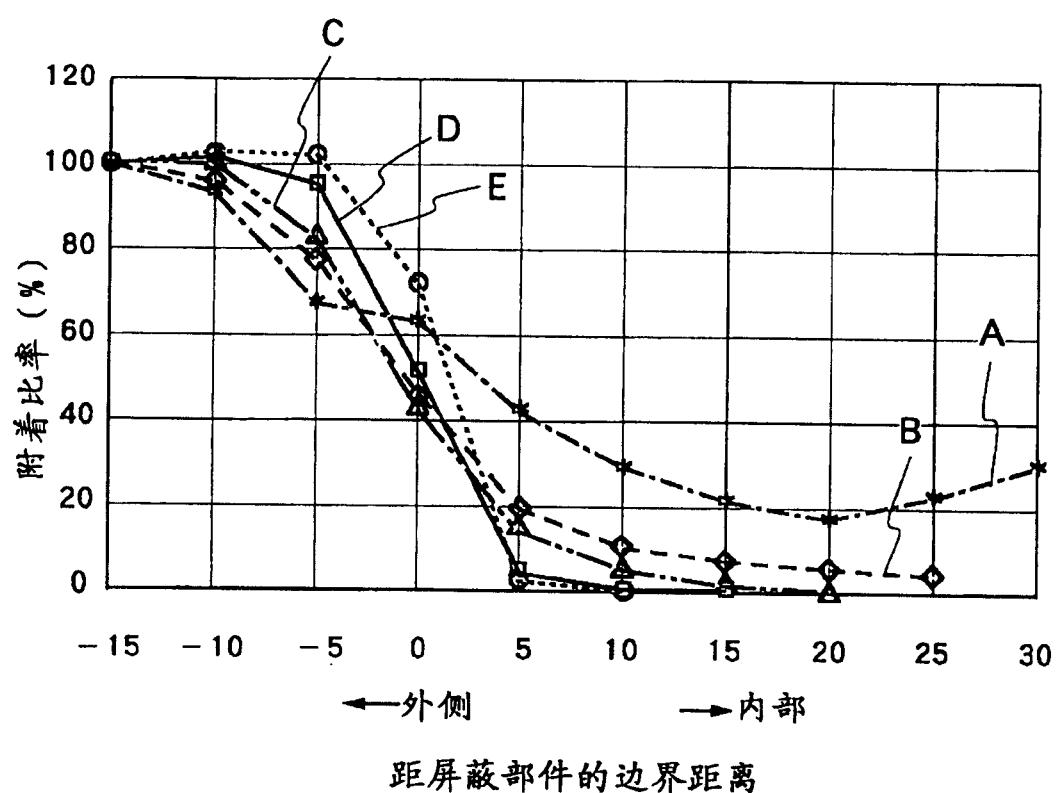


图 3

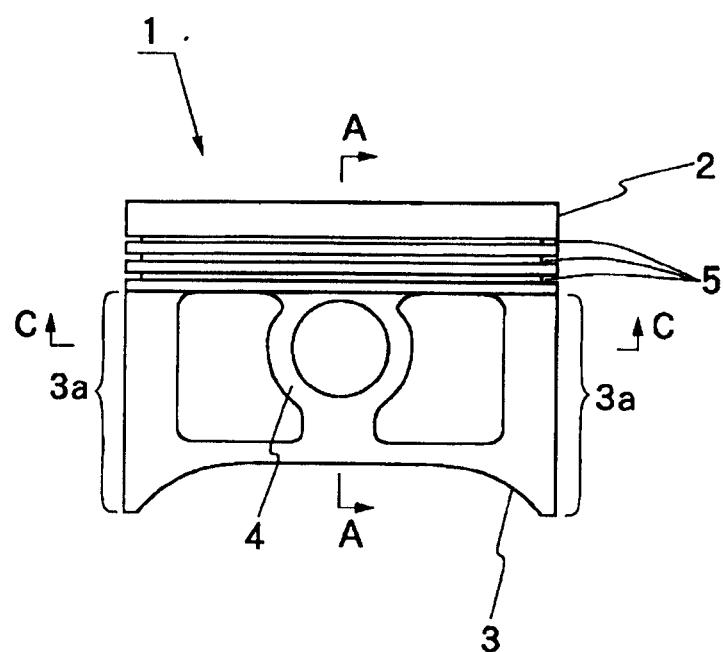


图 4

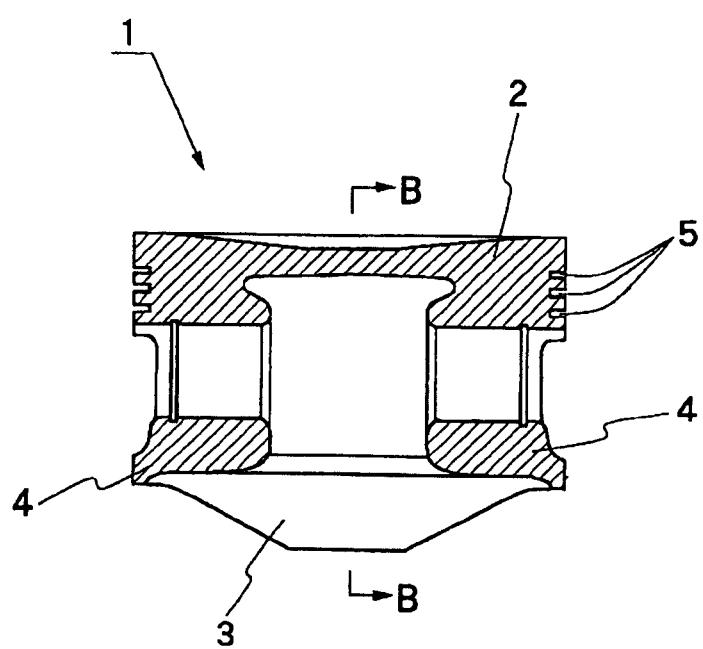


图 5

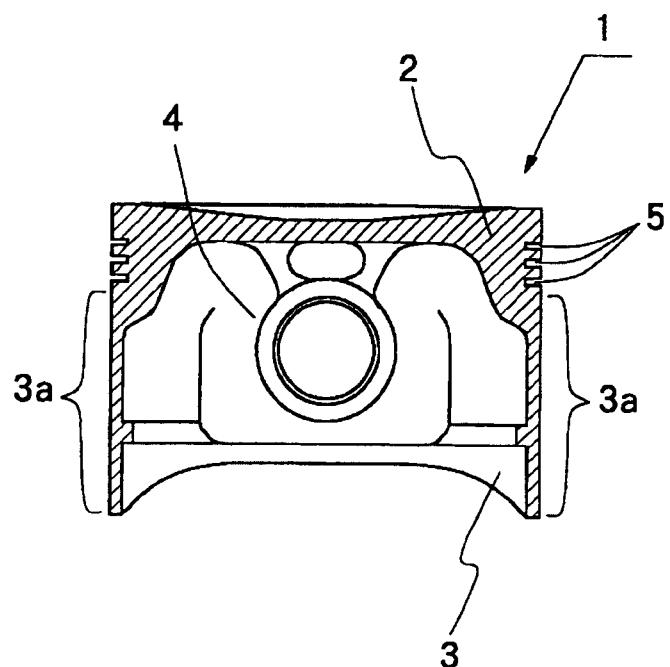


图 6

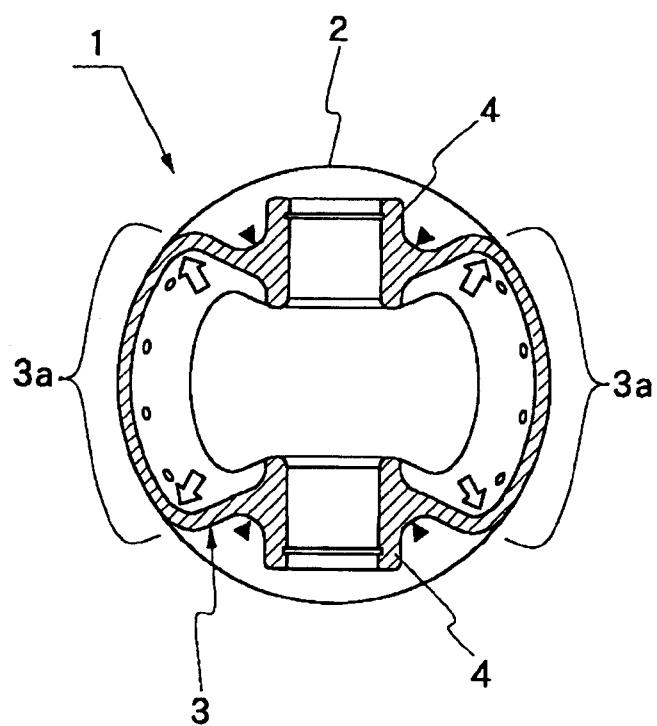


图 7

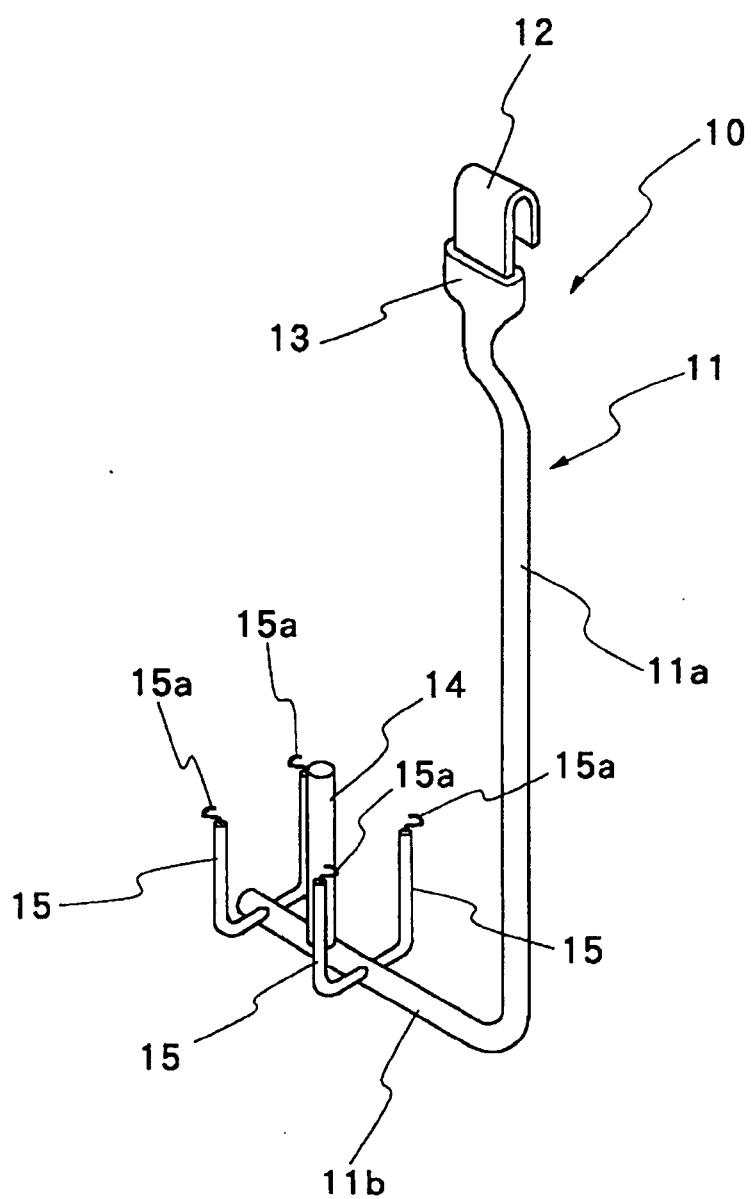


图 8

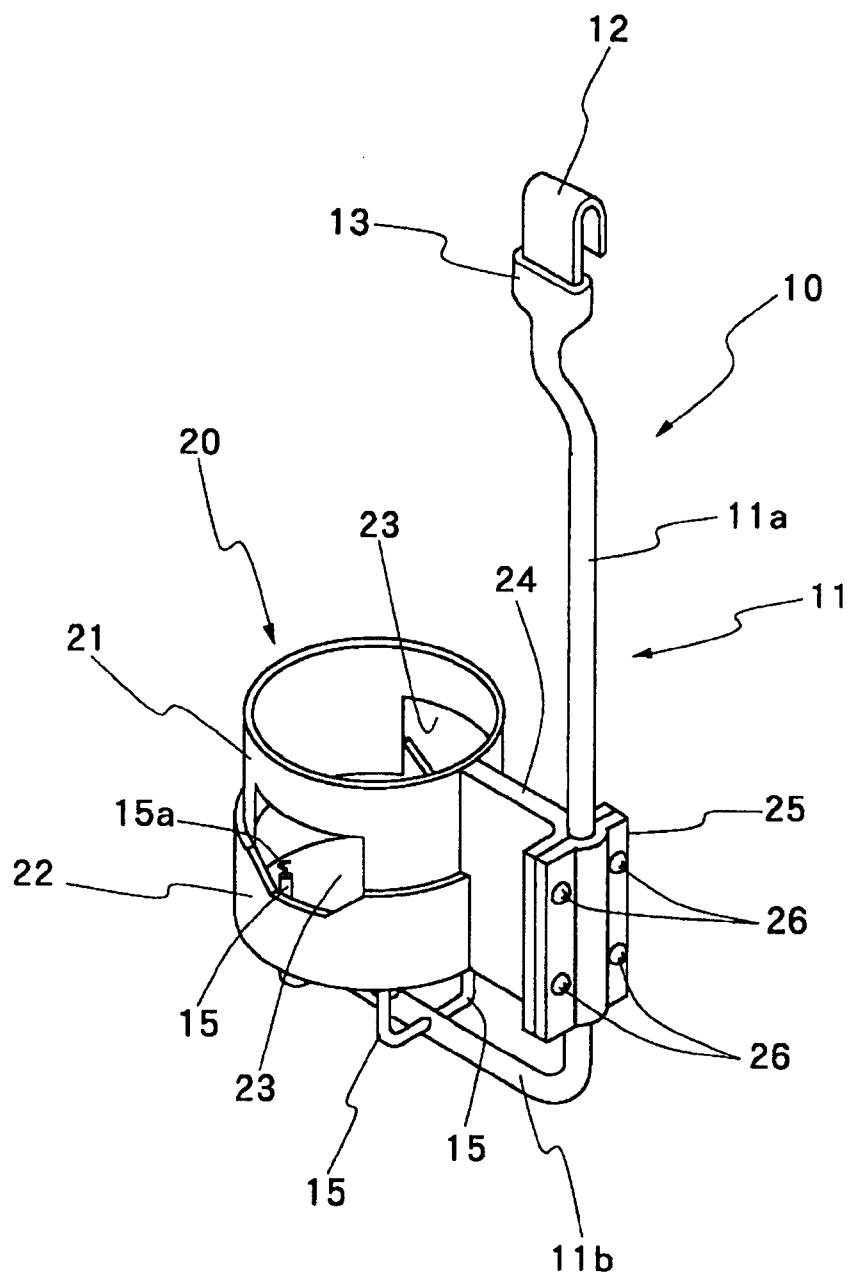


图 9

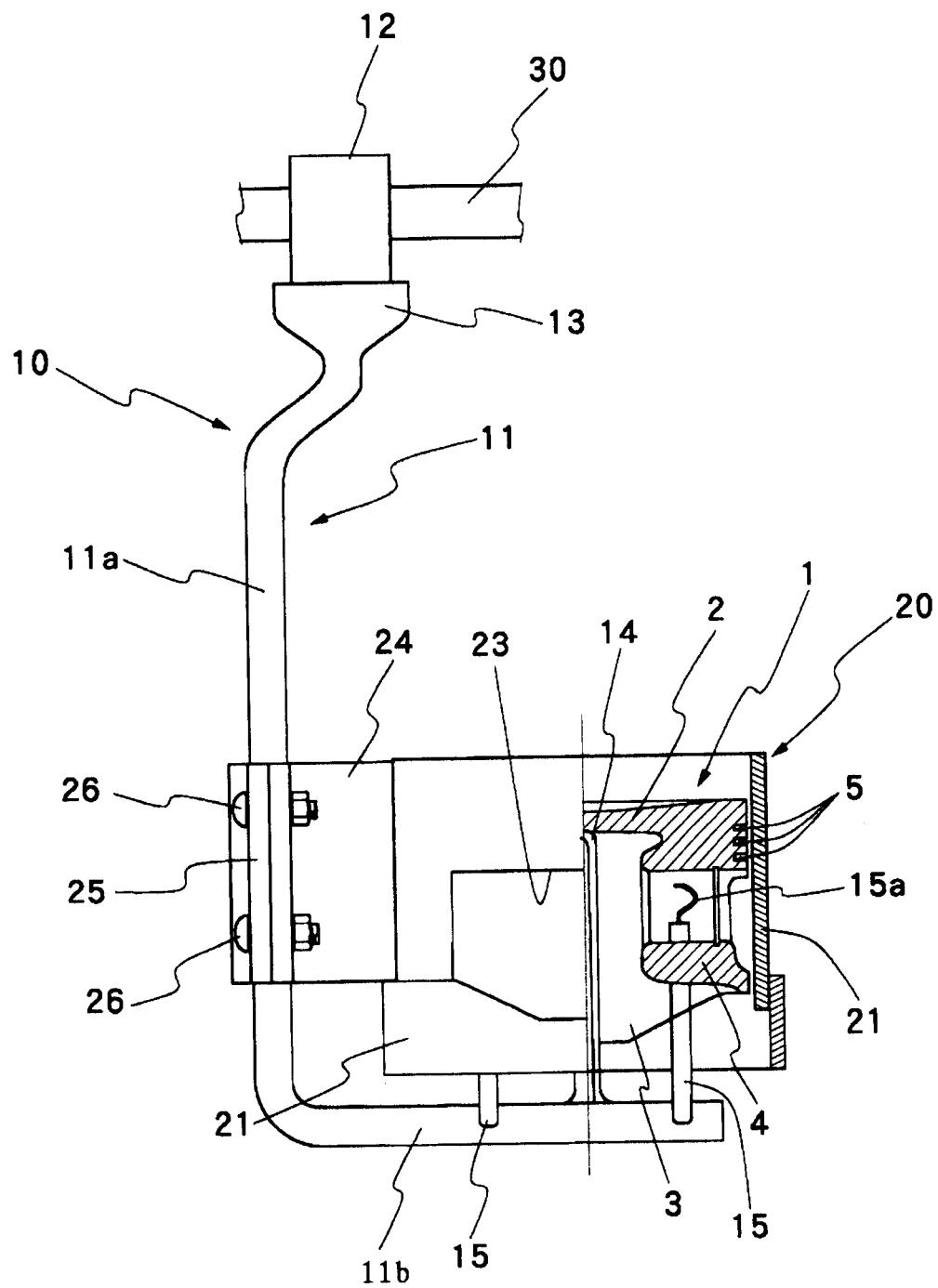


图 10

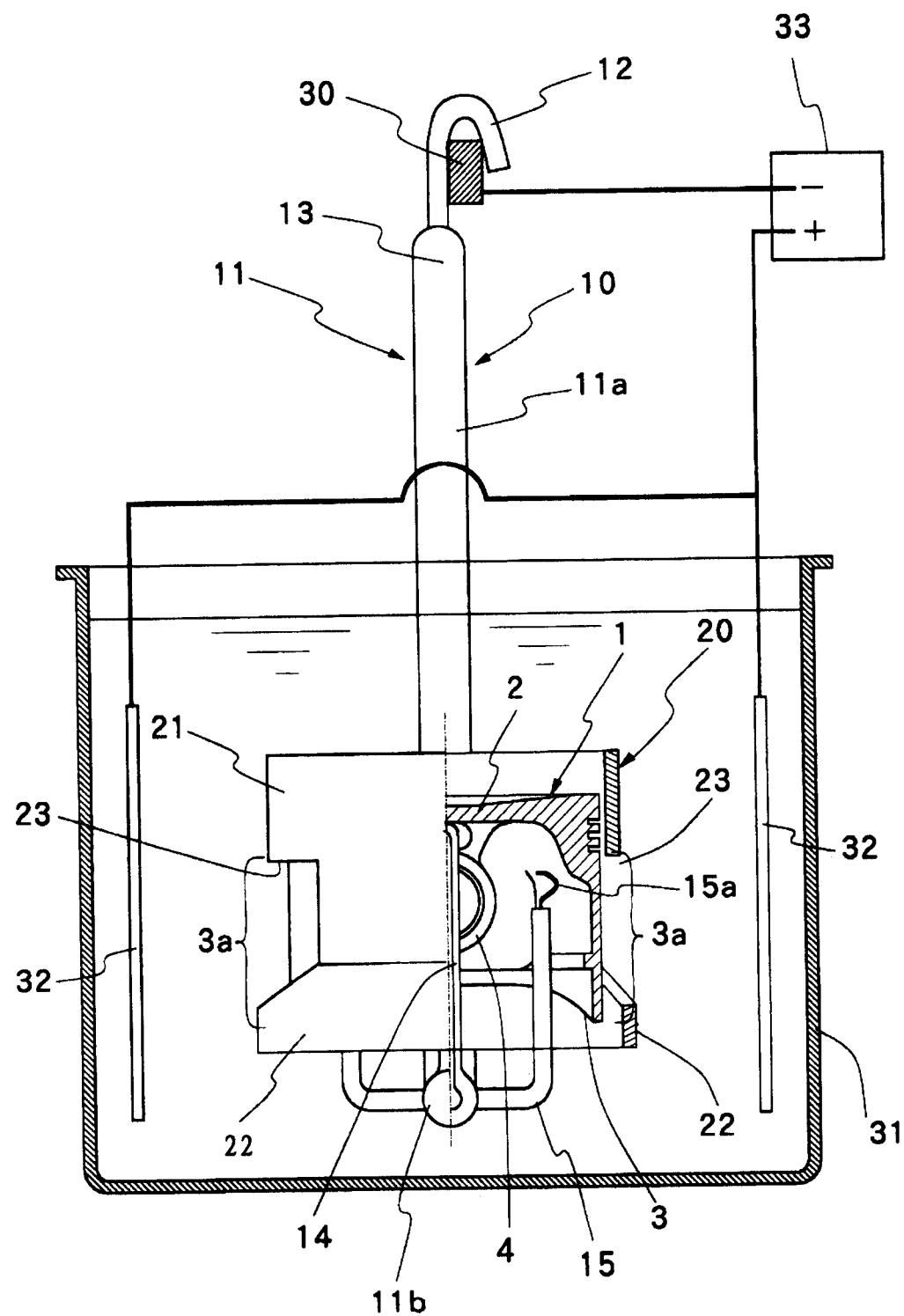


图 11

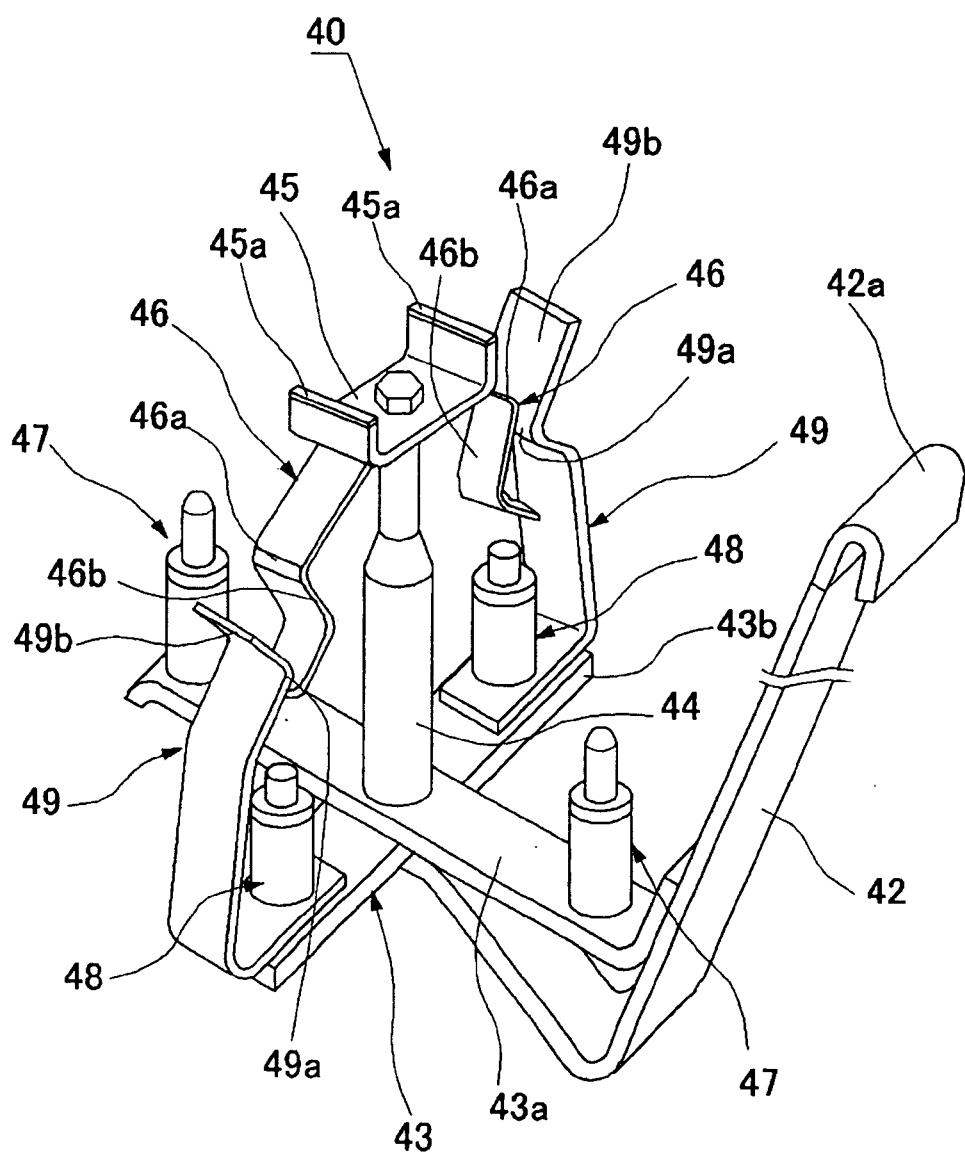


图 12

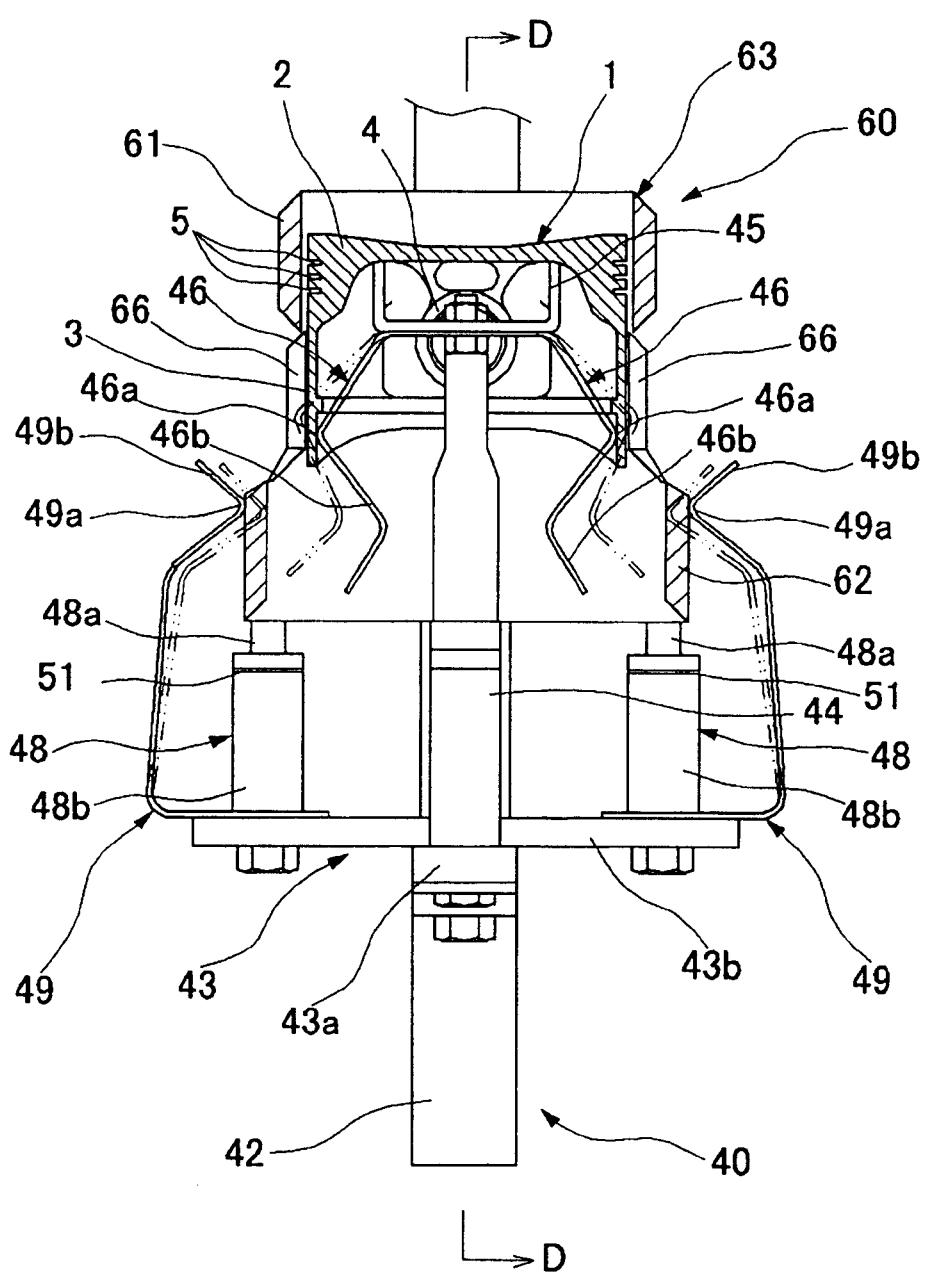


图13

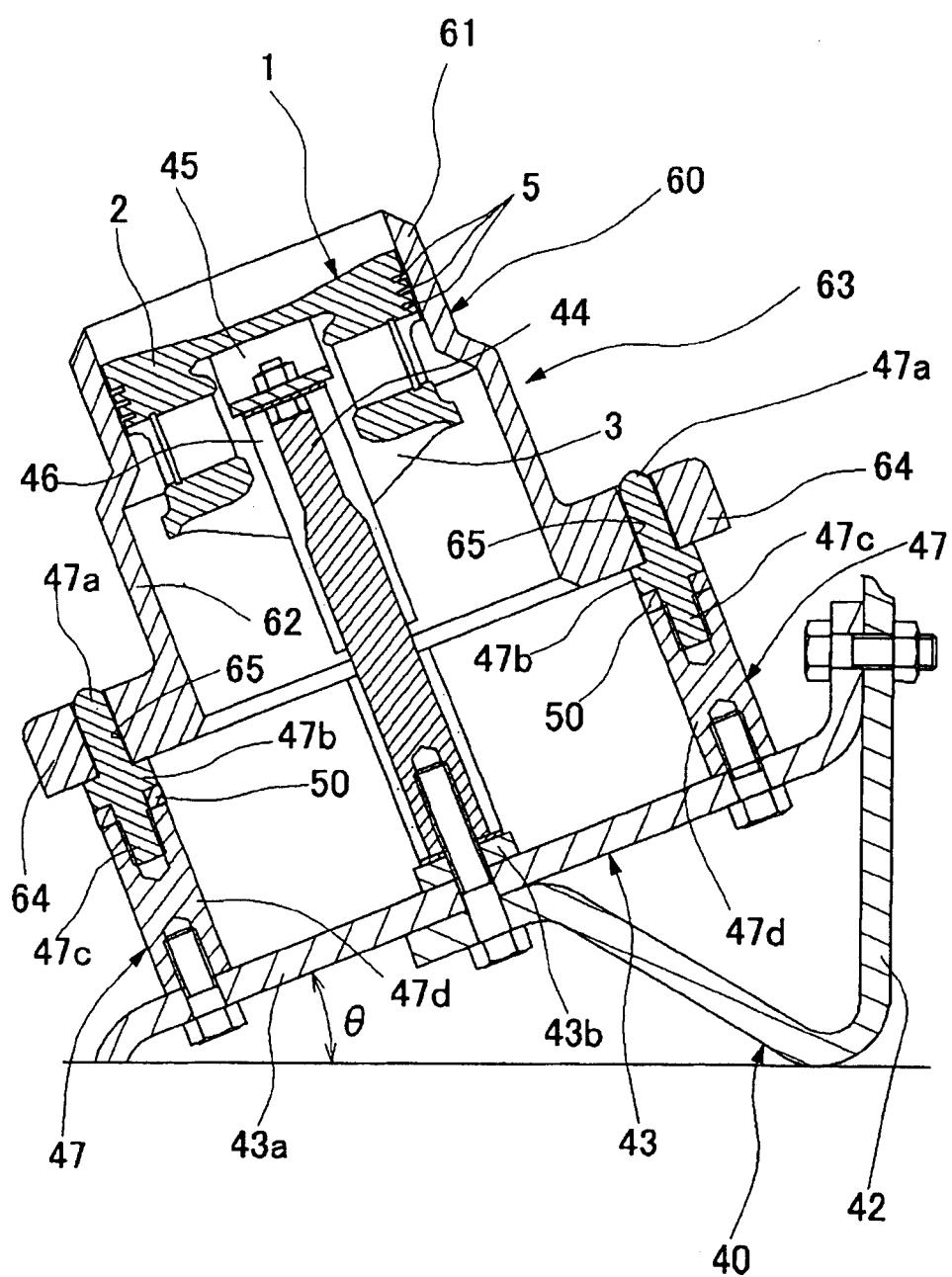


图 14

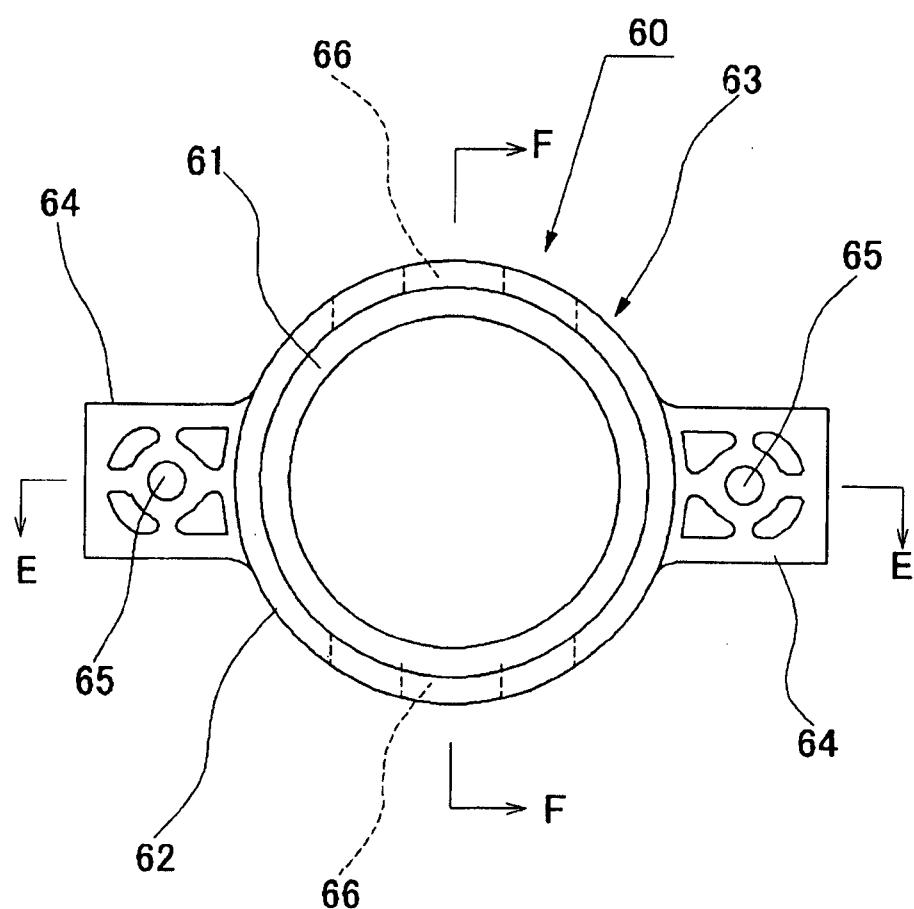


图 15

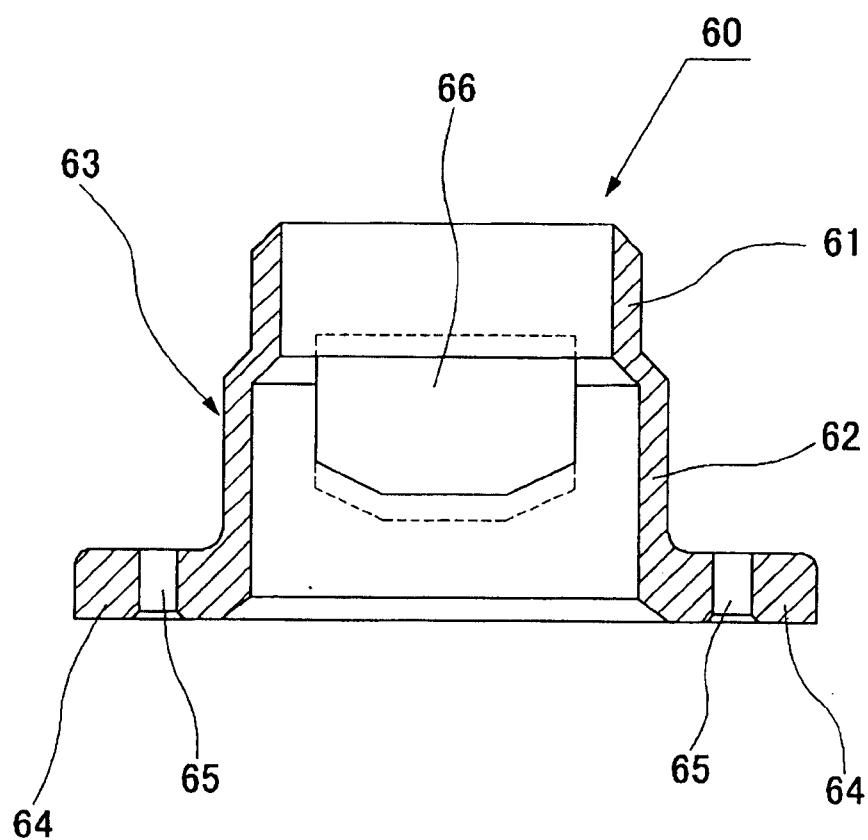


图16

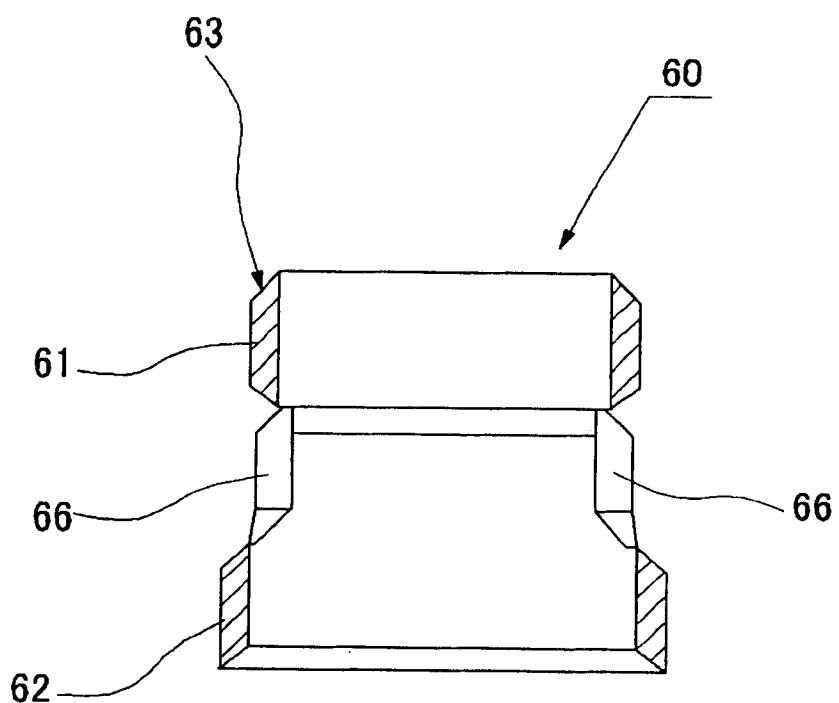


图 17

