



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101407033 B

(45) 授权公告日 2012. 10. 03

(21) 申请号 200810170304. 7

CN 2652599 Y, 2004. 11. 03, 全文.

(22) 申请日 2008. 10. 10

CN 2885500 Y, 2007. 04. 04, 全文.

(30) 优先权数据

审查员 周文聘

264566/2007 2007. 10. 10 JP

(73) 专利权人 昭和电工株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 金子传二郎 百百阳一

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 段承恩 杨晓光

(51) Int. Cl.

B24B 5/48 (2006. 01)

(56) 对比文件

GB 2103129 A, 1983. 02. 16, 全文.

US 4798024 A, 1989. 01. 17, 全文.

DE 10220562 A1, 2003. 11. 13, 全文.

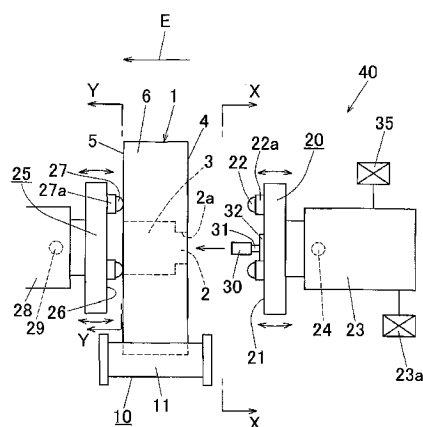
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 7 页

(54) 发明名称

模孔研磨加工装置

(57) 摘要

本发明涉及一种模孔研磨加工装置以及模孔研磨加工方法。研磨加工装置 (40), 具备: 模具用旋转驱动单元 (10), 其使模具 (1) 以模具 (1) 的模孔 (2) 为中心旋转; 前按压体 (20), 其按压模具 (1) 的前面 (4); 和磨具 (30), 其对模孔 (2) 的内周面 (2a) 进行研磨加工。前按压体 (20) 能够追随通过模具用旋转驱动单元 (10) 使模具 (1) 旋转而产生的模具 (1) 的前面 (4) 的倾斜而摆动。磨具 (30) 以将其相对于前按压体 (20) 的姿态角度固定的方式被安装于该前按压体 (20)。利用该研磨加工装置 (40), 能够对模具 (1) 的模孔 (2) 的内周面 (2a) 进行研磨加工使得其表面性状均匀。



1. 一种模孔研磨加工装置,其对模具的模孔的内周面进行研磨加工,其特征在于,具备:

模具用旋转驱动单元,其使所述模具以所述模孔为中心旋转;

前按压体,其能够追随通过所述模具用旋转驱动单元使所述模具旋转而产生的所述模具的前面的倾斜而摆动,并且按压所述模具的前面;和

磨具,其以将其相对于该前按压体的姿态角度固定的方式安装在所述前按压体上,并且对所述模孔的内周面进行研磨加工。

2. 根据权利要求1所记载的模孔研磨加工装置,其中:

在所述磨具的外周面上遍及其整周地设有研磨件,

具备使所述磨具旋转的磨具用旋转驱动单元。

3. 根据权利要求1或2所记载的模孔研磨加工装置,其中:

所述磨具对所述模孔内周面的按压力一定。

4. 根据权利要求1或2所记载的模孔研磨加工装置,其中:

在所述前按压体的按压面上,以其中心部为中心在周方向上相互分离地配设有至少3个旋转自如的按压球或按压辊。

5. 根据权利要求1或2所记载的模孔研磨加工装置,其中:

具备后按压体,所述后按压体能够追随通过所述模具用旋转驱动单元使所述模具旋转而产生的所述模具的后面的倾斜而摆动,并且按压所述模具的后面。

6. 根据权利要求5所记载的模孔研磨加工装置,其中:

在所述后按压体的按压面上,以其中心部为中心在周方向上相互分离地配设有至少3个旋转自如的按压球或按压辊。

7. 根据权利要求1所记载的模孔研磨加工装置,其中:

所述模具用旋转驱动单元在将所述模孔横置的状态下使所述模具旋转,

所述磨具被按压在所述模孔的内周面上的最下部以外的部分上。

8. 根据权利要求7所记载的模孔研磨加工装置,其中:

所述磨具被按压在所述模孔的内周面上的相对最下部位位于所述模具的旋转方向的上游侧的部分上。

9. 根据权利要求8所记载的模孔研磨加工装置,其中:

在所述磨具的外周面上遍及其整周地设有研磨件,

具备使所述磨具旋转的磨具用旋转驱动单元,

所述磨具用旋转驱动单元以所述磨具的旋转方向变为与所述模具的旋转方向相同的方向的方式使所述磨具旋转。

10. 根据权利要求9所记载的模孔研磨加工装置,其中:

所述磨具用旋转驱动单元以从所述磨具与所述模孔的内周面的抵接部朝下排出研磨碎屑的方式使所述磨具旋转。

11. 根据权利要求10所记载的模孔研磨加工装置,其中:

所述磨具用旋转驱动单元以所述磨具的外周面的周速度比所述模孔的内周面的周速度小的方式使所述磨具旋转。

12. 根据权利要求7~11中的任一项所记载的模孔研磨加工装置,其中:

所述模具用旋转驱动单元具备以从模具的下侧支持所述模具的外周面的状态使所述模具旋转的至少一个支持驱动辊。

13. 一种模孔研磨加工方法,对模具的模孔的内周面进行研磨加工,该方法的特征在于:

在使所述模具以所述模孔为中心旋转并且通过能够追随所述模具的前面的倾斜而摆动的前按压体按压所述模具的前面的状态下,通过以将其相对于该前按压体的姿态角度固定的方式安装在所述前按压体上的磨具,对所述模孔的内周面进行研磨加工。

14. 根据权利要求 13 所记载的模孔研磨加工方法,其中:

在所述磨具的外周面上遍及其整周地设有研磨件,

使所述磨具旋转而进行研磨加工。

15. 根据权利要求 13 或 14 所记载的模孔研磨加工方法,其中:

将所述磨具对所述模孔内周面的按压力设为一定,进行研磨加工。

16. 根据权利要求 13 或 14 所记载的模孔研磨加工方法,其中:

在通过至少 3 个旋转自如的按压球或按压辊按压所述模具的前面的状态下,进行研磨加工,所述至少 3 个旋转自如的按压球或按压辊以所述前按压体的按压面的中心部为中心在周方向上分离地配设在该按压面上。

17. 根据权利要求 13 或 14 所记载的模孔研磨加工方法,其中:

在通过能够追随所述模具的后面的倾斜而摆动的后按压体按压所述模具的后面的状态下,进行研磨加工。

18. 根据权利要求 17 所记载的模孔研磨加工方法,其中:

在通过至少 3 个旋转自如的按压球或按压辊按压所述模具的后面的状态下,进行研磨加工,所述 3 个旋转自如的按压球或按压辊以所述后按压体的按压面的中心部为中心在周方向上分离地配设在该按压面上。

19. 根据权利要求 13 所记载的模孔研磨加工方法,其中:

在将所述模孔横置而使所述模具旋转的状态下,将所述磨具按压在所述模孔的内周面上的最下部以外的部分上,进行研磨加工。

20. 根据权利要求 19 所记载的模孔研磨加工方法,其中:

将所述磨具按压在所述模孔的内周面上的相对于最下部位于所述模具的旋转方向的上游侧的部分上,从而进行研磨加工。

21. 根据权利要求 20 所记载的模孔研磨加工方法,其中:

在所述磨具的外周面上遍及其整周地设有研磨件,

使所述磨具在与所述模具的旋转方向相同的旋转方向上旋转,进行研磨加工。

22. 根据权利要求 21 所记载的模孔研磨加工方法,其中:

以从所述磨具与所述模孔的内周面的抵接部朝下排出研磨碎屑的方式使所述磨具旋转。

23. 根据权利要求 22 所记载的模孔研磨加工方法,其中:

以所述磨具的外周面的周速度比所述模孔的内周面的周速度小的方式使所述磨具旋转。

24. 根据权利要求 19 ~ 23 中的任一项所记载的模孔研磨加工方法,其中:

在从模具的下侧通过至少一个支持驱动辊支持所述模具的外周面的状态下,使所述支持驱动辊旋转驱动,从而使所述模具旋转。

模孔研磨加工装置

[0001] 本申请主张 2007 年 10 月 10 日申请的日本国专利申请的特愿 2007-264566 号的优先权,该申请的公开内容原样构成本申请的一部分。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种对挤压模具等模具的模孔进行研磨加工的模孔研磨加工装置以及模孔研磨加工方法。

背景技术

[0003] 使用模具例如挤压模具进行挤压加工的挤压型材所要求的品质之一就是表面性状(粗糙度、光泽度等)。该品质要求逐年苛刻。于是,为了满足该品质要求,对作为挤压模具的模孔的轴承孔进行研磨加工,使得该孔的内周面的表面性状均匀。

[0004] 但是,在日本实开平 5-20859 号公报中,公开了对拉丝模具的模孔进行研磨加工的装置(参照专利文献 1)。该装置,具备夹紧模具的外周面而使模具旋转的模具保持体和对模具的模孔的内周面进行研磨加工的研磨棒,在由模具保持体使模具以模孔为中心进行旋转并且将研磨棒按压在模孔的内周面上的状态下,使研磨棒沿模孔的轴线方向往复动作,从而对模孔的内周面进行研磨加工。

[0005] 另外,作为对拉丝模具的模孔进行研磨加工的装置,除此之外,还已知例如日本实公平 5-2279 号公报以及实开平 7-37556 号公报所公开的装置(参照专利文献 2 以及 3)。

[0006] 专利文献 1:日本实开平 5-20859 号公报

[0007] 专利文献 2:日本实公平 5-2279 号公报

[0008] 专利文献 1:日本实开平 7-37556 号公报

[0009] 但是,在使用上述日本实开平 5-20859 号公报所公开的装置研磨加工挤压模具的轴承孔的情况下,存在以下的难点。

[0010] 模具因使用而常常会在模具的外周面产生损伤、变形。当由模具保持体夹紧这样的模具的外周面而使模具旋转时,伴随着模具的旋转,轴承孔的朝向变化。因此,对轴承孔的内周面进行研磨加工使得其表面性状均匀是很困难的。

发明内容

[0011] 本发明是鉴于上述的技术背景而做出的,其目的在于提供一种能够可靠地对模具的模孔的内周面进行研磨加工使得其表面性状变得均匀的模孔研磨加工装置以及模孔研磨加工方法。

[0012] 本发明的其他目的,通过本发明的后述的实施方式加以明确。

[0013] 本发明提供以下的技术方案。

[0014] (1) 一种模孔研磨加工装置,其对模具的模孔的内周面进行研磨加工,其特征在于,具备:

[0015] 模具用旋转驱动单元,其使所述模具以所述模孔为中心旋转;

[0016] 前按压体,其能够追随通过所述模具用旋转驱动单元使所述模具旋转而产生的所述模具的前面的倾斜而摆动,并且按压所述模具的前面;和

[0017] 磨具,其以将其相对于该前按压体的姿态角度固定的方式安装在所述前按压体上,并且对所述模孔的内周面进行研磨加工。

[0018] (2) 根据方案 1 所记载的模孔研磨加工装置,其中:

[0019] 在所述磨具的外周面上遍及其整周地设有研磨件,

[0020] 具备使所述磨具旋转的磨具用旋转驱动单元。

[0021] (3) 根据方案 1 或 2 所记载的模孔研磨加工装置,其中:

[0022] 所述磨具对所述模孔内周面的按压力一定。

[0023] (4) 根据方案 1 至 3 中的任一项所记载的模孔研磨加工装置,其中:

[0024] 在所述前按压体的按压面上,以其中心部为中心在周方向上相互分离地配设有至少 3 个旋转自如的按压球或按压辊。

[0025] (5) 根据方案 1 至 4 中的任一项所记载的模孔研磨加工装置,其中:

[0026] 具备后按压体,所述后按压体能够追随通过所述模具用旋转驱动单元使所述模具旋转而产生的所述模具的后面的倾斜而摆动,并且按压所述模具的后面。

[0027] (6) 根据方案 5 所记载的模孔研磨加工装置,其中:

[0028] 在所述后按压体的按压面上,以其中心部为中心在周方向上相互分离地配设有至少 3 个旋转自如的按压球或按压辊。

[0029] (7) 根据方案 1 至 6 中的任一项所记载的模孔研磨加工装置,其中:

[0030] 所述模具用旋转驱动单元在将所述模孔横置的状态下使所述模具旋转,

[0031] 所述磨具被按压在所述模孔的内周面上的最下部以外的部分上。

[0032] (8) 根据方案 7 所记载的模孔研磨加工装置,其中:

[0033] 所述磨具被按压所述模孔的内周面上的相对最下部位于在所述模具的旋转方向的上游侧的部分上。

[0034] (9) 根据方案 8 所记载的模孔研磨加工装置,其中:

[0035] 在所述磨具的外周面上遍及其整周地设有研磨件,

[0036] 具备使所述磨具旋转的磨具用旋转驱动单元,

[0037] 所述磨具用旋转驱动单元以所述磨具的旋转方向变为与所述模具的旋转方向相同的方向的方式使所述磨具旋转。

[0038] (10) 根据方案 9 所记载的模孔研磨加工装置,其中:

[0039] 所述磨具用旋转驱动单元以从所述磨具与所述模孔的内周面的抵接部朝下排出研磨碎屑的方式使所述磨具旋转。

[0040] (11) 根据方案 10 所记载的模孔研磨加工装置,其中:

[0041] 所述磨具用旋转驱动单元以所述磨具的外周面的周速度比所述模孔的内周面的周速度小的方式使所述磨具旋转。

[0042] (12) 根据方案 7 至 11 中的任一项所记载的模孔研磨加工装置,其中:

[0043] 所述模具用旋转驱动单元具备以从模具的下侧支持所述模具的外周面的状态使所述模具旋转的至少一个支持驱动辊。

[0044] (13) 一种模孔研磨加工方法,对模具的模孔的内周面进行研磨加工,该方法的特

征在于：

[0045] 在使所述模具以所述模孔为中心旋转并且通过能够追随所述模具的前面的倾斜而摆动的前按压体按压所述模具的前面的状态下，通过以将其相对于该前按压体的姿态角度固定的方式安装在所述前按压体上的磨具，对所述模孔的内周面进行研磨加工。

[0046] (14) 根据方案 13 所记载的模孔研磨加工方法，其中：

[0047] 在所述磨具的外周面上遍及其整周地设有研磨件，

[0048] 使所述磨具旋转而进行研磨加工。

[0049] (15) 根据方案 13 或 14 所记载的模孔研磨加工方法，其中：

[0050] 将所述磨具对所述模孔内周面的按压力设为一定，进行研磨加工。

[0051] (16) 根据方案 13 至 15 中的任一项所记载的模孔研磨加工方法，其中：

[0052] 在通过以其中心部为中心在周方向上分离地配设在所述前按压体的按压面上的至少 3 个旋转自如的按压球或按压辊按压所述模具的前面的状态下，进行研磨加工。

[0053] (17) 根据方案 13 至 16 中的任一项所记载的模孔研磨加工方法，其中：

[0054] 在通过能够追随所述模具的后面的倾斜而摆动的后按压体按压所述模具的后面的状态下，进行研磨加工。

[0055] (18) 根据方案 17 所记载的模孔研磨加工方法，其中：

[0056] 在通过以其中心部为中心在周方向上分离地配设在所述后按压体的按压面上的至少 3 个旋转自如的按压球或按压辊按压所述模具的后面的状态下，进行研磨加工。

[0057] (19) 根据方案 13 至 18 中的任一项所记载的模孔研磨加工方法，其中：

[0058] 在将所述模孔横置而使所述模具旋转的状态下，将所述磨具按压在所述模孔的内周面上的最下部以外的部分上，进行研磨加工。

[0059] (20) 根据方案 19 所记载的模孔研磨加工方法，其中：

[0060] 将所述磨具按压在所述模孔的内周面上的相对于最下部位位于所述模具的旋转方向的上游侧的部分上，从而进行研磨加工。

[0061] (21) 根据方案 20 所记载的模孔研磨加工方法，其中：

[0062] 在所述磨具的外周面上遍及其整周地设有研磨件，

[0063] 使所述磨具在与所述模具的旋转方向相同的旋转方向上旋转，进行研磨加工。

[0064] (22) 根据方案 21 所记载的模孔研磨加工方法，其中：

[0065] 以从所述磨具与所述模孔的内周面的抵接部朝下排出研磨碎屑的方式使所述磨具旋转。

[0066] (23) 根据方案 22 所记载的模孔研磨加工方法，其中：

[0067] 以所述磨具的外周面的周速度比所述模孔的内周面的周速度小的方式使所述磨具旋转。

[0068] (24) 根据方案 19 至 23 中的任一项所记载的模孔研磨加工方法，其中：

[0069] 在从模具的下侧通过至少一个支持驱动辊支持所述模具的外周面的状态下，使所述支持驱动辊旋转驱动，从而使所述模具旋转。

[0070] 本发明起到以下的效果。

[0071] 在方案 1 的发明中，膜孔研磨加工装置的前按压体能够追随由于使模具旋转而产生的模具的前面的倾斜而摆动。因此，当在由该前按压体按压模具的前面的状态下使模具

旋转时,该前按压体追随模具的前面的倾斜而摆动。进而,由于以将其相对前按压体姿态角度固定的方式将磨具安装在该前按压体上,磨具也与前按压体一起摆动。由此,即便在假设在模具的外周面上产生损伤、变形的情况下,也能够通过磨具对模具的模孔的内周面进行研磨加工使得其表面性状变得均匀。

[0072] 在方案 2 的发明中,因为研磨加工装置具备使磨具旋转的磨具用旋转驱动单元,所以能够减轻由研磨碎屑所产生的磨具的堵塞。

[0073] 在方案 3 的发明中,因为研磨加工装置构成为,磨具对模孔内周面的按压力一定,所以能够对模孔的内周面进行研磨加工,使得其表面性状可靠地变得均匀。

[0074] 在方案 4 的发明中,能够由前按压体很稳定地按压模具的前面。

[0075] 在方案 5 的发明中,能够以由前按压体和后按压体夹持模具的方式按压模具的前后两面。因此,能够使研磨加工时的模具的姿态稳定,从而能够更好地对模孔的内周面进行研磨加工。

[0076] 在方案 6 的发明中,能够由后按压体很稳定地按压模具的后面。

[0077] 在方案 7 的发明中,模具用旋转驱动单元在将模孔横置的状态下使模具旋转,磨具被按压在模孔的内周面上的最下部以外的部分上。因此,该研磨加工装置具有以下优点。

[0078] 即,当在将模孔横置的状态下使模具旋转时,研磨碎屑聚集在模孔的内周面的最下部上。因此,如果设将磨具按压在模孔的内周面的最下部进行研磨加工,则难以从模孔排出研磨碎屑,而且由于研磨碎屑的影响,难以良好地对模孔的内周面进行研磨加工。于是,为了解决这些难点,在该研磨加工装置中,磨具被按压在模孔的内周面上的最下部以外的部分上。由此,能够容易地从模孔排出研磨碎屑,而且能够防止由于研磨碎屑的影响所导致的研磨加工不良的产生。

[0079] 在方案 8 的发明中,磨具被按压在模孔的内周面上的相对最下部位于模具的旋转方向的上游侧的部分上。由此,从磨具和模孔的内周面的抵接部排出的研磨碎屑,由于自重而在模孔的内周面上朝向内周面的最下部滑落,而且由于模孔的内周面的旋转而被向模孔的内周面的最下部输送,因此,研磨碎屑迅速聚集在轴承孔的内周面的最下部上。因此,通过例如朝向该最下部配置集尘器的吸入口使集尘器进行吸入工作,能够迅速且可靠地进行从模孔排出研磨碎屑的工作。

[0080] 在方案 9 的发明中,磨具用旋转驱动单元以磨具的旋转方向变为与模具的旋转方向相同的方向的方式使磨具旋转,因此与磨具的旋转方向为与模具的旋转方向相反的方向的情况相比,能够降低由于研磨加工时的摩擦阻力所产生的模孔的内周面的损伤,从而能够更好地对模孔的内周面进行研磨加工。

[0081] 在方案 10 的发明中,磨具用旋转驱动单元以从磨具和模孔的内周面的抵接部朝下排出研磨碎屑的方式使磨具旋转。因此,利用该研磨加工装置,能够防止在研磨加工时研磨碎屑聚集在磨具的外周面和模孔的内周面之间的上角部上,从而能够良好地对模孔的内周面进行研磨加工。而且,研磨碎屑更加迅速且可靠地聚集在模孔的内周面的最下部上。因此,通过例如朝向该最下部配置集尘器的吸入口使集尘器进行吸入工作,能够迅速且可靠地进行从模孔排出研磨碎屑的工作。

[0082] 在方案 11 的发明中,磨具用旋转驱动单元以磨具的外周面的周速度大于模孔的

内周面的周速度的方式使磨具旋转,因此,能够从磨具和模孔的内周面的抵接部将研磨碎屑可靠地向下排出。

[0083] 在方案 12 的发明中,能够提供构成简单且能够可靠地使模具旋转的模具用旋转驱动单元。

[0084] 在方案 13 至 24 的发明中,分别能够起到与上述方案 1 至 12 的发明的效果相同的效果。

附图说明

[0085] 图 1 是本发明的一个实施方式所涉及的模孔研磨加工装置的侧视图。

[0086] 图 2 是图 1 中的 X-X 线剖视图。

[0087] 图 3 是图 1 中的 Y-Y 线剖视图。

[0088] 图 4 是由该研磨加工装置的前按压体以及后按压体分别按压模具的前面以及后面的状态的侧视图。

[0089] 图 5 是图 4 中的 Z-Z 线剖视图。

[0090] 图 6 是研磨加工时的图 4 中的 Z-Z 线剖视图。

[0091] 图 7 是研磨加工时模具的前面以及后面倾斜的状态的侧视图。

具体实施方式

[0092] 接下来,参照附图对本发明的一个实施方式进行说明。

[0093] 在图 1 中,1 是作为模具的圆柱状的挤压模具。该模具 1 用于制造实心棒状或空心棒状的金属挤压型材(例如铝合金挤压型材),为例如工具钢、模具钢或超硬合金制。而且,在该模具 1 的中心部,以相互连通的状态沿模具 1 的厚度方向延伸设置有轴承孔 2 和退刀孔 3。轴承孔 2 与模具的模孔相对应,其剖面形状为圆形。轴承孔 2 的直径为例如 25 ~ 50mm。但是,在本发明中,轴承孔 2 的直径并不限定于上述的范围。退刀孔 3 被设定为其直径大于轴承孔 2 的直径。另外,在图 1 中,箭头 E 表示通过模具 1 的轴承孔 2 内的坯件(如果详述是钢坯)的通过方向,即表示挤压方向。

[0094] 这里,在本实施方式中,将模具 1 的厚度方向两侧的表面中的轴承孔 2 的入口侧的表面定义为“模具 1 的前面 4”,将轴承孔 2 的出口侧的表面定义为“模具 1 的后面 5”。

[0095] 模具 1 的前面 4 以及后面 5 都形成为主视圆形状且平坦状。

[0096] 轴承孔 2 如果详述,在模具 1 的中心部从模具 1 的前面 4 延伸设置至模具 1 的厚度方向(即模具 1 的轴方向)的中间部。换言之,轴承孔 2 在模具 1 的前面 4 的中心部,从模具 1 的前面 4 延伸设置至模具 1 的厚度方向的中间部。而且,退刀孔 3 从模具 1 的厚度方向的中间部延伸设置至模具 1 的后面 5。

[0097] 轴承孔 2 的内周面 2a 垂直连接于模具 1 的前面 4。因此,模具 1 的前面 4 与轴承孔 2 的内周面 2a 所成的角度为 90°。

[0098] 40 是本实施方式所涉及的轴承孔研磨加工装置。该研磨加工装置 40,对作为模具 1 的模孔的轴承孔 2 的内周面 2a 进行研磨加工,具备:模具用旋转驱动单元 10、前按压体 20、后按压体 25、磨具(研磨工具)30 和磨具用旋转驱动单元 35 等。

[0099] 模具用旋转驱动单元 10 以模具 1 的轴承孔 2 为中心使模具 1 旋转。在本实施方

式中,该旋转驱动单元 10,在将模具 1 的轴承孔 2 横置的状态下、详述为将模具 1 的轴承孔 2 的中心轴水平配置的状态下,使模具 1 旋转。

[0100] 该模具用旋转驱动单元 10 如图 5 所示,在模具 1 的下侧具备在模具 1 的周方向上相互分离地配置的两个支持驱动辊 11、11。两支持驱动辊 11、11 以从模具 1 的下侧支持模具 1 的外周面 6 的状态使模具 1 以轴承孔 2 为中心旋转。在支持驱动辊 11 上,连接有作为其驱动源的旋转速度可控的变速电机(没有图示),通过变速电机,在相互相同的方向上对两支持驱动辊 11、11 进行旋转驱动。

[0101] 如图 1 以及图 4 所示,前按压体 20 按压模具 1 的前面 4,并以能够追随模具 1 的前面 4 的倾斜而在所有方向上摆动的方式经由球接头 24 而连接支持于前支持体 23,所述模具 1 的前面 4 的倾斜是由于通过模具用旋转驱动单元 10 的支持驱动辊 11、11 使模具 1 旋转而产生的。另外,在本发明中,也可以替代球接头 24 而使用十字接头。

[0102] 前按压体 20 的按压面 21 是前按压体 20 的与模具前面 4 相对的面,如图 2 所示,形成为平坦且圆形状。而且,在该按压面 21 上,以其中心部为中心在周方向上相互等间隔分离地配设有三个旋转自如的按压球 22、22、22。22a 是旋转自如地保持按压球 22 的球保持部。另外,在本发明中,也可以替代按压球 22 而使用按压辊。

[0103] 而且,在前按压体 20 的按压面 21 的中心部,配置有装卸自如地保持磨具 30 的模具保持单元 32。作为该保持单元 32,使用例如夹紧磨具 30 进行保持的夹紧装置。而且,在该保持单元 32 上,连接有以保持磨具 30 的状态使磨具 30 旋转的磨具用旋转驱动单元 35。关于该旋转驱动单元 35 的构成后述。

[0104] 另外,在前支持体 23 上连接有使前按压体 20 沿前后方向以及左右方向移动的前支持体驱动单元 23a。

[0105] 后按压体 25 按压模具 1 的后面 5,并以能够追随模具 1 的后面 5 的倾斜而在所有方向上摆动的方式经由球接头 29 而连接支持于后支持体 28,所述模具 1 的后面 5 的倾斜是由于通过模具用旋转驱动单元 10 的支持驱动辊 11、11 使模具 1 旋转而产生的。另外,在本发明中,也可以替代球接头 29 而使用十字接头。

[0106] 后按压体 25 的按压面 26 是后按压体 25 的与模具后面 5 相对的面,如图 3 所示,形成为平坦且圆形状。而且,在该按压面 26 上,以其中心部为中心在周方向上相互等间隔分离地配设有三个旋转自如的按压球 27、27、27。27a 是旋转自如地保持按压球 27 的球保持部。另外,在本发明中,也可以替代按压球 27 而使用按压辊。

[0107] 磨具 30 被按压在模具 1 的轴承孔 2 的内周面 2a 上而实施研磨加工。该磨具 30 为圆柱状或圆筒状,即形成为剖面圆形状(参照图 5)。因此,磨具 30 的外周面 30a 形成为与其轴方向平行。

[0108] 而且,在该磨具 30 的外周面 30a 上,遍及其整周地固定有研磨件(没有图示)。在本实施方式中,在磨具 30 的外周面 30a 上遍及其整周且遍及其轴方向的整个区域地粘接例如研磨砂布作为研磨件。磨具 30 的直径被设定为轴承孔 2 的直径的例如 $1/4 \sim 2/3$ 倍。但是,在本发明中,磨具 30 的直径并不限定于上述的范围中。

[0109] 而且,如图 1 所示,该磨具 30,经由通过前端部支持磨具 30 的支持轴 31,以从前按压体 20 的按压面 21 朝向模具 1 侧突出的状态,可拆卸地安装在前按压体 20 的按压面 21 的中心部。而且在该状态下,对于磨具 30,在前按压体 20 的按压面 21 的中心部,磨具 30 相

对于前按压体 20 的姿态角度（详细而言是磨具 30 相对于前按压体 20 的按压面 21 的姿态角度）被固定。

[0110] 在本实施方式中，磨具 30 相对于前按压体 20 的姿态角度被设定为等于模具 1 的前面 4 与轴承孔 2 的内周面 2a 所成的角度，即被设定为 90° 。另外，磨具 30 由配置在前按压体 20 的按压面 21 的中心部的磨具保持单元 32 保持得装卸自如，由此磨具 30 的姿态角度被固定，被可拆卸地安装在前按压体 20 上。

[0111] 而且，通过前支持驱动单元 23a 使前支持体 23 前进，从而如图 5 所示，将磨具 30 插入模具 1 的轴承孔 2 内，而且，通过前支持体驱动单元 23a 使前支持体 23 向左方向（或者右方向）移动，从而如图 6 所示，将磨具 30 按压在轴承孔 2 的内周面 2a 上的最下部 2z 以外的部分上，具体说是轴承孔 2 的内周面 2a 上的相对于最下部 2z 并非位于模具 1 的旋转方向 R1 的下游侧而位于上游侧的部分上。在本实施方式中，如果详述，磨具 30 被按压在轴承孔 2 的内周面 2a 上的相对于最下部 2z 位于模具 1 的旋转方向 R1 的上游侧且相对于轴承孔 2 的中心位置位于正横侧的部分上。

[0112] 另外在本说明书中，所谓轴承孔 2 的内周面 2a 上的相对于最下部 2z 位于模具 1 的旋转方向 R1 的上游侧的部分，是指轴承孔 2 的内周面 2a 上的相对于最下部 2z 位于模具 1 的旋转方向 R1 的上游侧且位于从最下部 2z 到最上部之间的部分。

[0113] 而且，研磨加工装置 40 构成为，磨具 30 对轴承孔内周面 2a 的按压力一定。作为使磨具 30 对轴承孔内周面 2a 的按压力一定的方法，例如可以使用通过弹簧对磨具 30 加力的方法，使得磨具 30 对轴承孔内周面 2a 的按压力一定。但是，在本发明中，使按压力一定的方法并不限定于上述方法。

[0114] 磨具用旋转驱动单元 35 如上所述，使磨具 30 旋转，连接于所述磨具保持单元 32。作为该旋转驱动单元 35，可以使用例如旋转速度可控的变速电机。在本实施方式中，该旋转驱动单元 35 如图 5 以及图 6 所示，以磨具 30 的旋转方向 R2 为与模具 1 的旋转方向 R1 相同的方向、且磨具 30 的外周面 30a 的周速度小于轴承孔 2 的内周面 2a 的周速度的方式，使磨具 30 旋转，由此，从磨具 30 与轴承孔 2 的内周面 2a 的抵接部 2b 向下排出微细的研磨碎屑 9。

[0115] 接着，对使用本实施方式的研磨加工装置 40 对模具 1 的轴承孔 2 进行研磨加工的方法进行说明。

[0116] 首先，如图 4 以及图 5 所示，以将其轴承孔 2 横置的方式将模具 1 载置在模具用旋转驱动装置 10 的两个支持驱动辊 11、11 上，由此，将轴承孔 2 设为横置的状态，由两支持驱动辊 11、11 从模具 1 的下侧支持模具 1 的外周面 6。

[0117] 然后，分别由前按压体 20 以及后按压体 25 按压模具 1 的前面 4 以及后面 5，从其厚度方向两侧（即模具 1 的前后两侧）由前按压体 20 以及后按压体 25 夹紧模具 1。此时，将磨具 30 插入模具 1 的轴承孔 2 内而将其配置于轴承孔 2 内的中心位置。而且，前按压体 20 的三个按压球 22、22、22 与模具 1 的前面 4 抵接，由此，通过这三个按压球 22、22、22 在三点按压模具 1 的前面 4。另外，后按压体 25 的三个按压球 27、27、27 与模具 1 的后面 5 抵接，由此，通过这三个按压球 27、27、27 在三点按压模具 1 的后面 5。另外，朝向轴承孔 2 的内周面 2a 的最下部 2z 配置集尘器的吸入口（没有图示），使集尘器进行吸入工作。

[0118] 接着，使两支持驱动辊 11、11 向相互相同的方向旋转驱动，由此使模具 1 以轴承孔

2 为中心旋转。此时,优选将模具 1 的旋转速度设定为,轴承孔 2 的内周面 2a 的周速度为例如 $100 \sim 500\text{mm/s}$ 。另外,通过磨具用旋转驱动单元 35 使磨具 30 以旋转方向与模具 1 的旋转方向 R1 相同且磨具 30 的外周面 30a 的周速度小于模具 1 的轴承孔 2 的内周面 2a 的周速度的方式旋转。具体而言,优选将磨具 30 的外周面 30a 的周速度设定为轴承孔 2 的内周面 2a 的周速度的 $1/2 \sim 1/6$ 倍。即,在例如上述那样将轴承孔 2 的内周面 2a 的周速度设定为 $100 \sim 500\text{mm/s}$ 的情况下,优选将磨具 30 的外周面 30a 的周速度设定为例如 $17 \sim 250\text{mm/s}$ 。

[0119] 接着,使磨具 30 从轴承孔 2 的中心位置向左方(或右方)移动,从而如图 6 所示,使磨具 30 沿轴承孔 2 的轴方向均匀地按压在轴承孔 2 的内周面 2a 上的相对于最下部 2z 位于模具 1 的旋转方向 R1 的上游侧的部分上。由此,通过磨具 30,遍及其整周且遍及轴承孔 2 的轴方向的整个区域地对轴承孔 2 的内周面 2a 进行研磨加工。此时的磨具 30 对轴承孔内周面 2a 的按压力,在从研磨加工的开始时到结束时的期间内,被设定为一定。

[0120] 在研磨加工中,如图 7 所示,在伴随着模具 1 的旋转从而模具 1 的前面 4 倾斜的情况下,前按压体 20 保持由前按压体 20 按压模具 1 的前面 4 的状态地追随模具 1 的前面 4 的倾斜而摆动,而且,伴随着该前按压体 20 的摆动,磨具 30 也一体地摆动。因此,磨具 30 与轴承孔内周面 2a 的抵接面积、按压力保持为一定。另外,在伴随着模具 1 的旋转从而模具 1 的后面 5 倾斜的情况下,后按压体 25 保持由后按压体 25 按压模具 1 的后面 5 的状态地追随模具 1 的后面 5 的倾斜而摆动。另外如图 7 所示,为了易于理解模具 1 的前面 4 以及后面 5 的倾斜,夸张地图示模具 1 的前面 4 以及后面 5 的倾斜量。

[0121] 另外,在研磨加工中,磨具 30 的外周面 30a 的周速度被设定为小于模具 1 的轴承孔 2 的内周面 2a 的周速度,因此如图 6 所示,从磨具 30 与轴承孔 2 的内周面 2a 的抵接部 2b 朝下排出研磨碎屑 9。接着,该研磨碎屑 9 由于自重而在轴承孔 2 的内周面 2a 上朝向内周面 2a 的最下部 2z 滑落,由此,而且由于轴承孔 2 的内周面 2a 的旋转而被向内周面 2a 的最下部 2z 输送,研磨碎屑 9 迅速聚集在轴承孔 2 的内周面 2a 的最下部 2z。接着,将这些研磨碎屑 9 从集尘器 10 的吸入口吸入,由此将研磨碎屑 9 从轴承孔 2 排出。

[0122] 而且,本实施方式的研磨加工装置 40 具备以下的优点。

[0123] 研磨加工装置 40 的前按压体 20 能够追随由于使模具 1 旋转而产生的模具 1 的前面 4 的倾斜而摆动。因此,当在由该前按压体 20 按压模具 1 的前面 4 的状态下使模具 1 旋转时,该前按压体 20 追随模具 1 的前面 4 的倾斜而摆动。而且,由于以将其相对于前按压体 20 的姿态角度固定的方式将磨具 30 安装在该前按压体 20 上,从而磨具 30 也与前按压体 20 一起摆动。因此,能够将模具 1 的前面 4 作为对轴承孔 2 的内周面 2a 进行研磨加工时的基准面,进行研磨加工。由此,即便在假设在模具 1 的外周面上产生损伤、变形的情况下,也能够通过磨具 30 对模具 1 的轴承孔 2 的内周面 2a 进行研磨加工,使得其的表面性状变得均匀。

[0124] 而且,研磨加工装置 40 的模具用旋转驱动单元 10 在将轴承孔 2 横置的状态下使模具 1 旋转,磨具 30 被按压在轴承孔 2 的内周面 2a 上的最下部 2z 以外的部分上。因此,该研磨加工装置 40 具备以下的优点。

[0125] 即,当在将轴承孔 2 横置的状态下使模具 1 旋转时,研磨碎屑 9 聚集在轴承孔 2 的内周面 2a 的最下部 2z 上。因此,如果将磨具 30 按压在轴承孔 2 的内周面 2a 的最下部 2z

进行研磨加工,则难以从轴承孔 2 排出研磨碎屑 9,而且由于研磨碎屑 9 的影响,难以良好地对轴承孔 2 的内周面 2a 进行研磨加工。于是,为了解决这些难点,在该研磨加工装置 40 中,磨具 30 被按压在轴承孔 2 的内周面 2a 上的最下部 2z 以外的部分上。由此,能够容易地从轴承孔 2 排出研磨碎屑 9,而且能够防止由于研磨碎屑 9 的影响所造成的研磨加工不良的发生。

[0126] 而且,在磨具 30 的外周面 30a 上遍及其整周地设有研磨件,磨具 30 被按压在轴承孔 2 的内周面 2a 上的相对于最下部 2z 位于模具 1 的旋转方向 R1 的上游侧的部分上,另外研磨加工装置 40 具备以从磨具 30 与轴承 2 的内周面 2a 的抵接部 2b 向下排出研磨碎屑 9 的方式使磨具 30 旋转的磨具用旋转驱动单元 35。因此,通过该研磨加工装置 40,能够防止在研磨加工时研磨碎屑 9 聚集在磨具 30 的外周面 30a 与轴承孔 2 的内周面 2a 之间的上角部 33,从而能够良好地对轴承孔 2 的内周面 2a 进行研磨加工。而且,研磨碎屑 9 更加迅速且可靠地聚集在轴承孔 2 的内周面 2a 的最下部 2z。因此,通过朝向该最下部 2z 配置集尘器的吸入口使集尘器进行吸入工作,能够迅速且可靠地从轴承孔 2 排出研磨碎屑 9。

[0127] 而且,通过一边使磨具 30 旋转一边进行研磨加工,能够减轻由于研磨碎屑 9 而产生的磨具 30 的堵塞。

[0128] 而且,磨具用旋转驱动单元 35 以使磨具 30 的选旋转方向 R2 为与模具 1 的旋转方向 R1 相同的方向、且磨具 30 的外周面 30a 的周速度小于轴承孔 2 的内周面 2a 的周速度的方式使磨具 30 旋转。由此,能够从磨具 30 与轴承孔 2 的内周面 2a 的抵接部 2b 将研磨碎屑 9 可靠地向下排出。

[0129] 而且,磨具用旋转驱动单元 35,以磨具 30 的旋转方向 R2 为与模具 1 的旋转方向 R1 相同的方向的方式使磨具 30 旋转,因此与磨具 30 的旋转方向 R2 为与模具 1 的旋转方向 R1 相反的方向的情况相比,能够降低由于研磨加工时的摩擦阻力所产生的轴承孔 2 的内周面 2a 的损伤,从而能够更良好地对轴承孔 2 的内周面 2a 进行研磨加工。

[0130] 而且,模具用旋转驱动单元 10 具备以从模具 1 的下侧支持模具 1 的外周面 6 的状态使模具 1 旋转的两个支持驱动辊 11、11,因此能够提供构成简单且能够可靠地使模具 1 旋转的模具用旋转驱动单元 10。

[0131] 而且,该研磨加工装置 40 构成为,磨具 30 对轴承孔内周面 2a 的按压力一定,所以能够对轴承孔 2 的内周面 2a 进行研磨加工,使得其的表面性状可靠地变得均匀。

[0132] 而且,在前按压体 20 的按压面 21 上,以其中心部为中心在周方向上相互分离地配设有三个旋转自如的按压球 22、22、22,因此能够由前按压体 20 很稳定地按压模具 1 的前面 4。

[0133] 而且,研磨加工装置 40 具备后按压体 25,该后按压体 25 能够追随由于通过模具用旋转驱动单元 10 使模具 1 旋转而产生的模具 1 的后面 5 的倾斜而摆动、并且按压模具 1 的后面 5,因此能够以通过前按压体 20 和后按压体 25 夹持模具 1 的方式按压模具 1 的前后两面 4、5。因此,能够使研磨加工时的模具 1 的姿态稳定,从而能够更良好地对轴承孔 2 的内周面 2a 进行研磨加工。

[0134] 而且,在后按压体 25 的按压面 26 上,以其中心部为中心在周方向上相互分离地配设有三个旋转自如的按压球 27、27、27,因此能够由后按压体 21 很稳定地按压模具 1 的后面 5。

[0135] 另外,磨具 30 可拆卸地安装在前按压体 20 上,所以能够进行磨具 30 的交换。

[0136] 上面,对本发明的一个实施方式进行了说明,但本发明并不限于上述实施方式所公开的内容。

[0137] 例如,在上述实施方式中,在将模具 1 的轴承孔 2 横置的状态下使模具 1 旋转,但在本发明中,此外,还可以在例如将模具 1 的轴承孔 2 朝向上方或下方的状态下使模具 1 旋转。

[0138] 另外,在本发明中,在将研磨加工装置 40 构成为不向下排出研磨碎屑 9 的情况下,优选具备例如将研磨碎屑 9 从模孔(轴承孔)2 吹散而排出的鼓风机。

[0139] 另外,在本发明中,支持驱动辊 11 的个数并不限于两个,此外,还可以是例如一个,也可以是三个以上。另外,本发明所涉及的研磨加工装置还可以具备将模具 1 保持为被支持驱动辊 11 支持的状态的辊子(例如导向辊)。

[0140] 另外,在本发明中,前按压体 20 的按压球 22 的个数以及后按压体 25 的按压球 27 的个数并不限于三个,此外,还可以是例如四个,也可以是五个以上。

[0141] 另外,在本实施方式中,磨具 30 为圆柱状或圆筒状,即磨具 30 的外周面 30a 形成为其轴方向平行,但在本发明中,磨具 30 的外周面 30a 并不限于那样形成。例如,在轴承孔 2 的内周面 2a 相对于模具 1 的前面 4 倾斜的情况下,在本发明中,磨具 30 的外周面 30a 也可以对应于轴承孔 2 的内周面 2a 的倾斜角度而倾斜。

[0142] 另外,在上述实施方式中,在将磨具 30 按压在轴承孔 2 的内周面 2a 上的状态下使磨具 30 旋转,由此进行研磨加工,但在本发明中,此外还可以在例如将磨具 30 按压在轴承孔 2 的内周面 2a 上的状态下使磨具 30 在轴承孔 2 的轴方向上往复移动,由此进行研磨加工。而且,此时也可以将磨具 30 的外周面 30a 上的周方向的至少一部分内形成为平坦状。

[0143] 而且,在本发明中,模具 1 并不限于挤压模具,此外,还可以适用于拉丝模具、拉拔模具、锻造模具、铸造模具等各种各样的模具。

[0144] 必须认识到,这里所用的术语以及词句是用于说明的,不是用于进行限定性解释,也不排除这里所公开且论述的技术特征的任何等同特征,也容许本发明的权利要求的范围内的各种变形。

[0145] 本发明能够应用于对挤压模具等的模具的模孔进行研磨加工的模孔研磨加工装置以及模孔研磨加工方法。

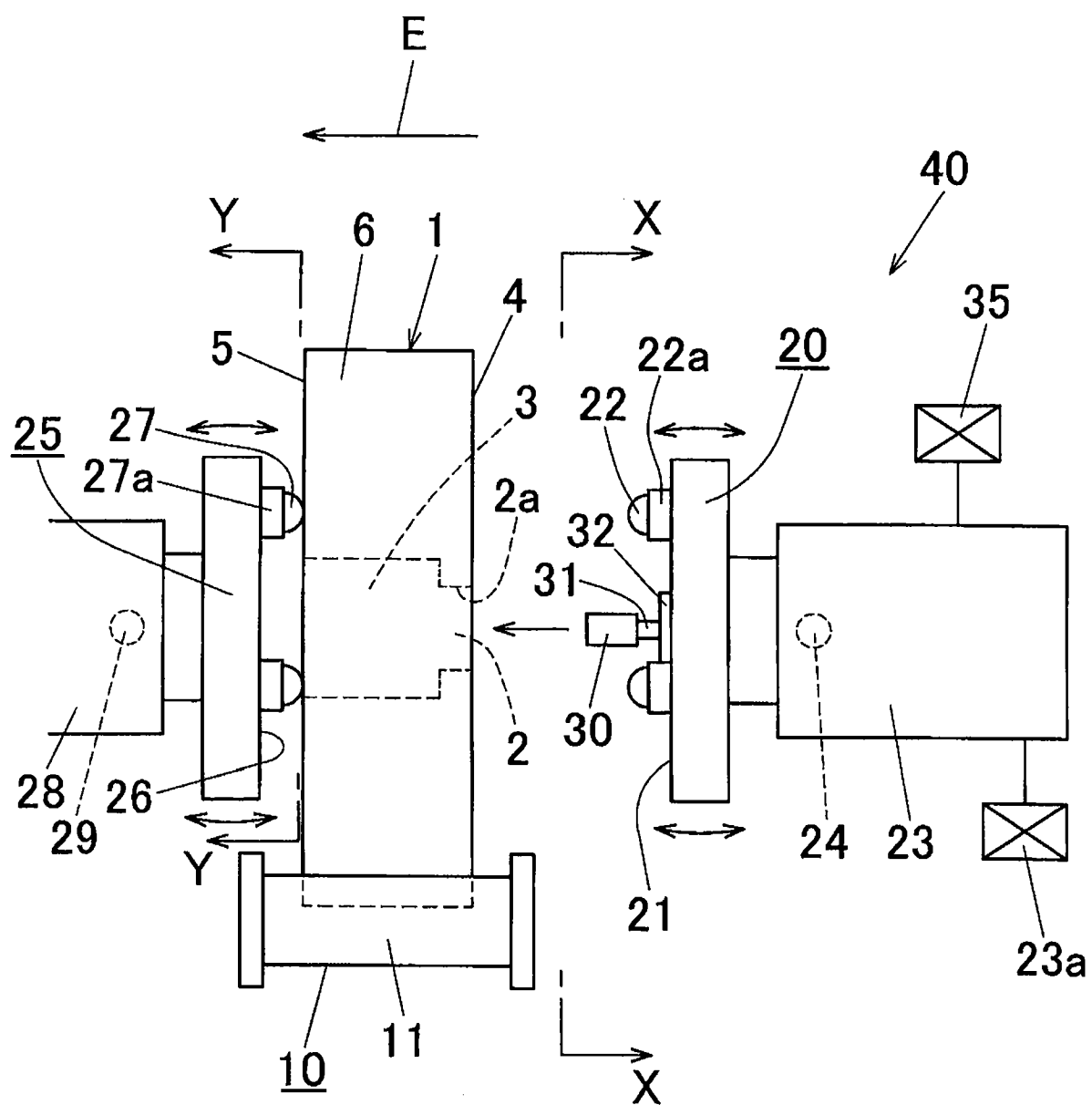
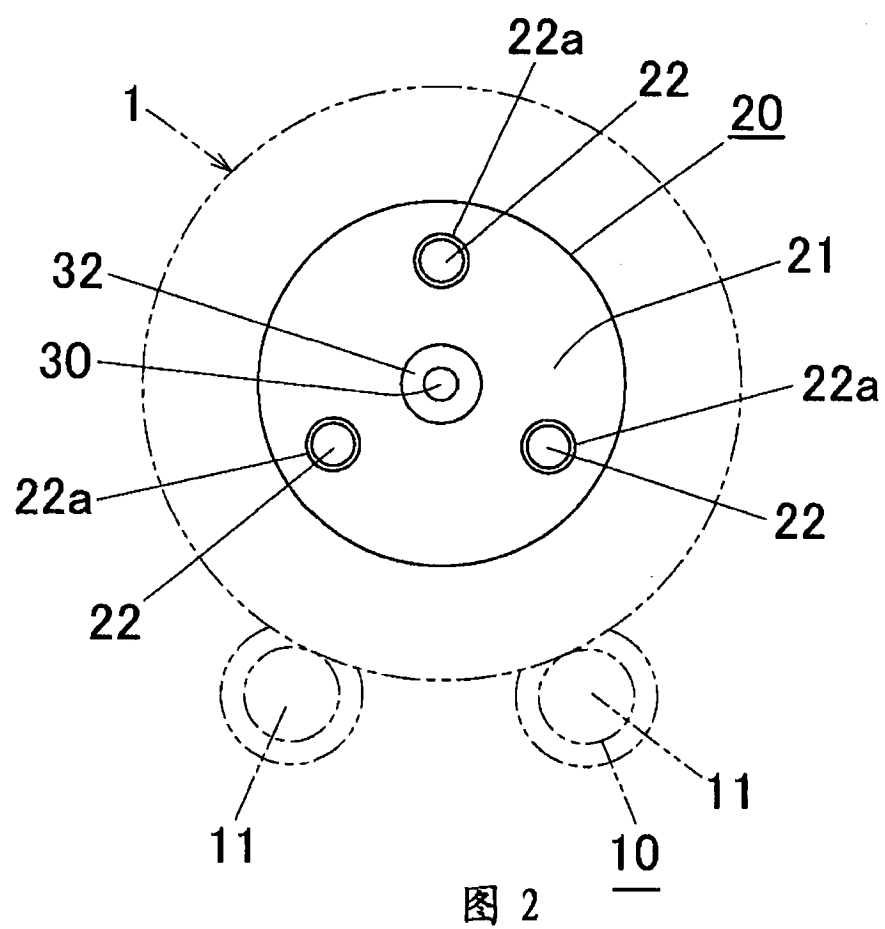


图 1



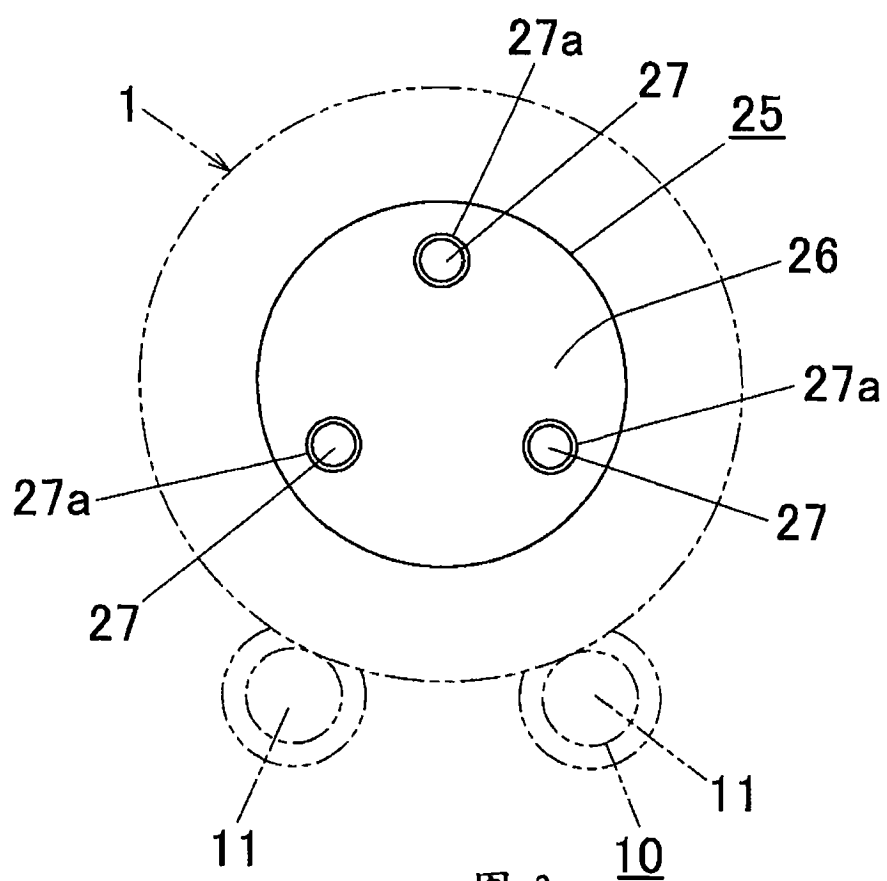


图 3

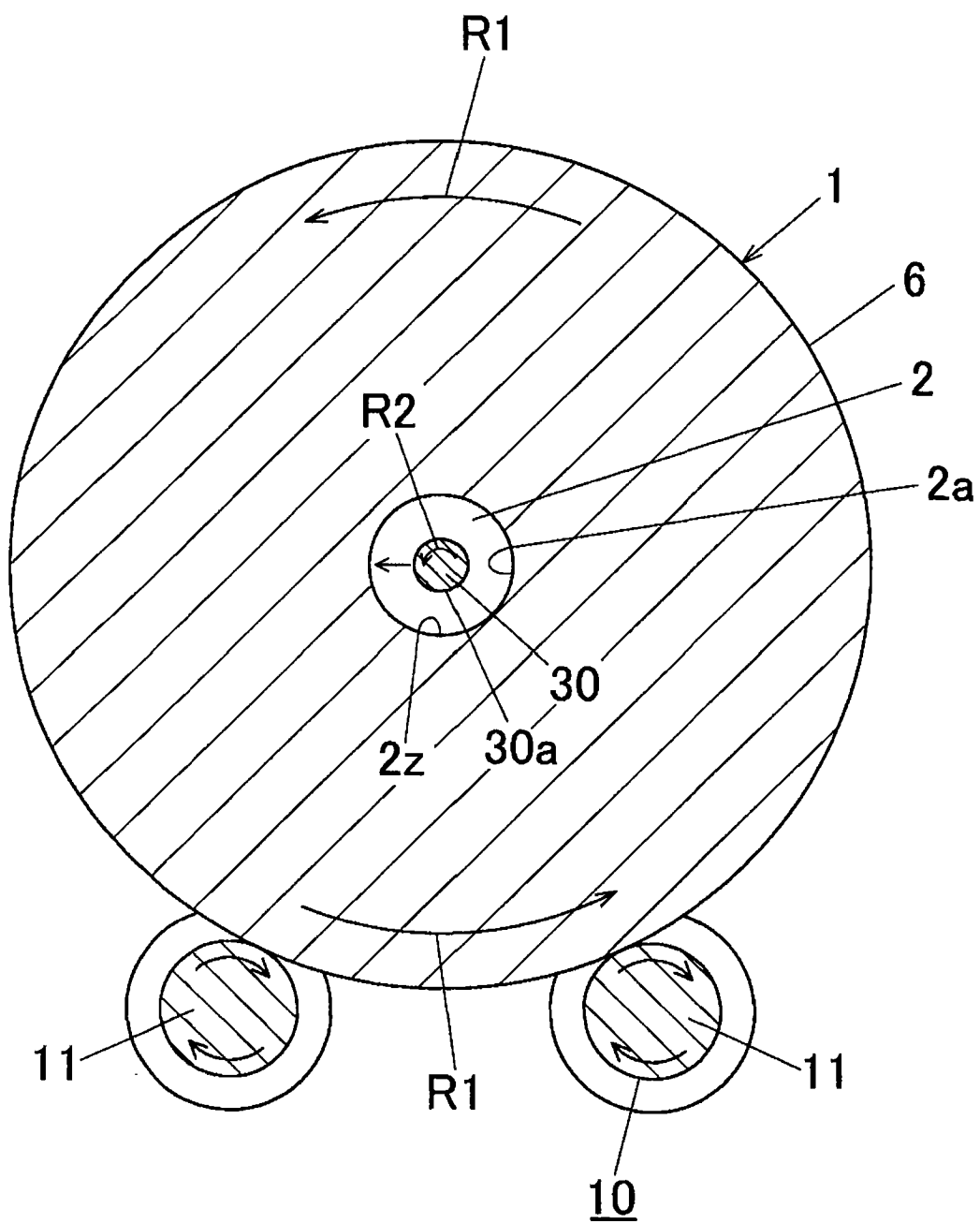


图 5

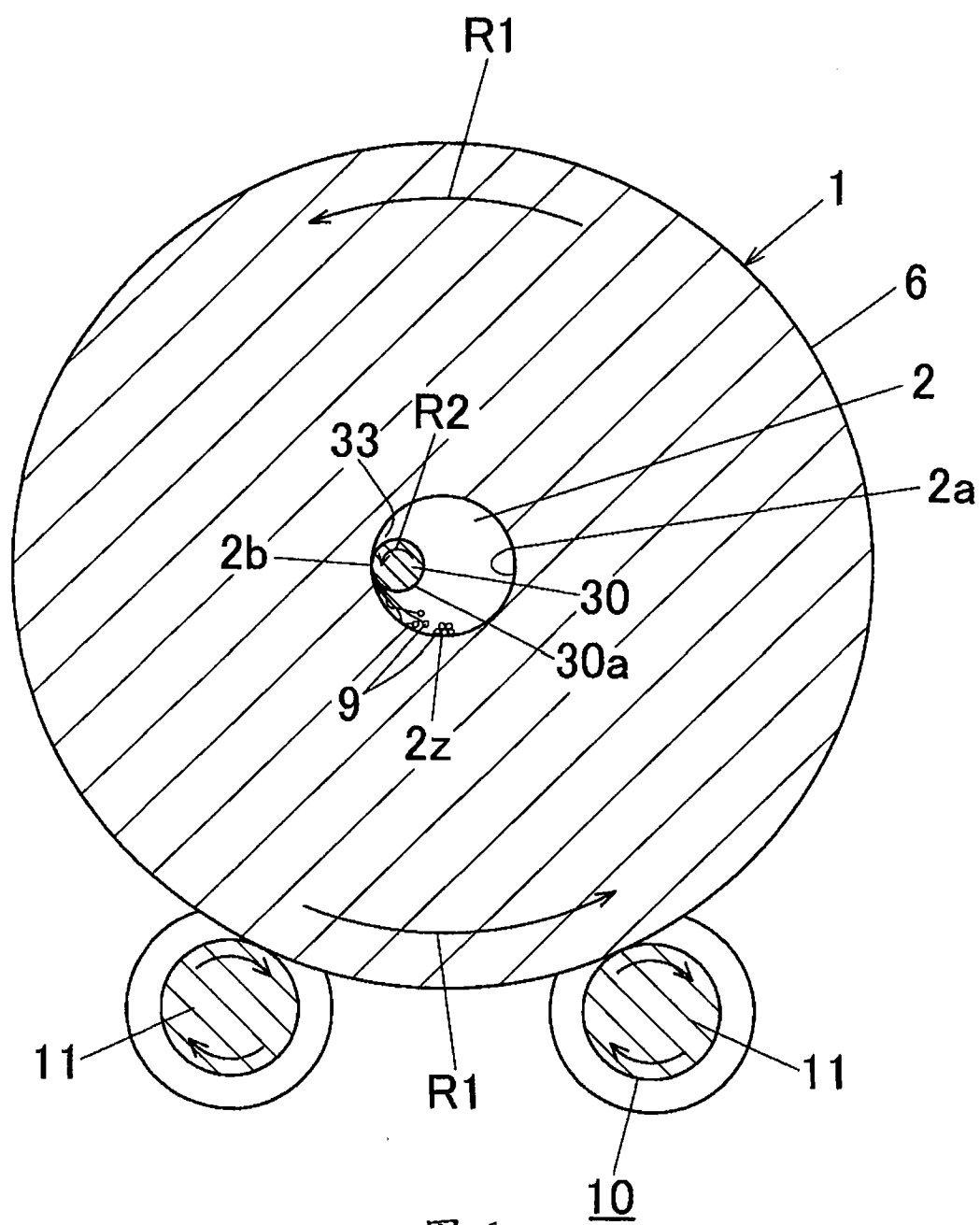


图 6

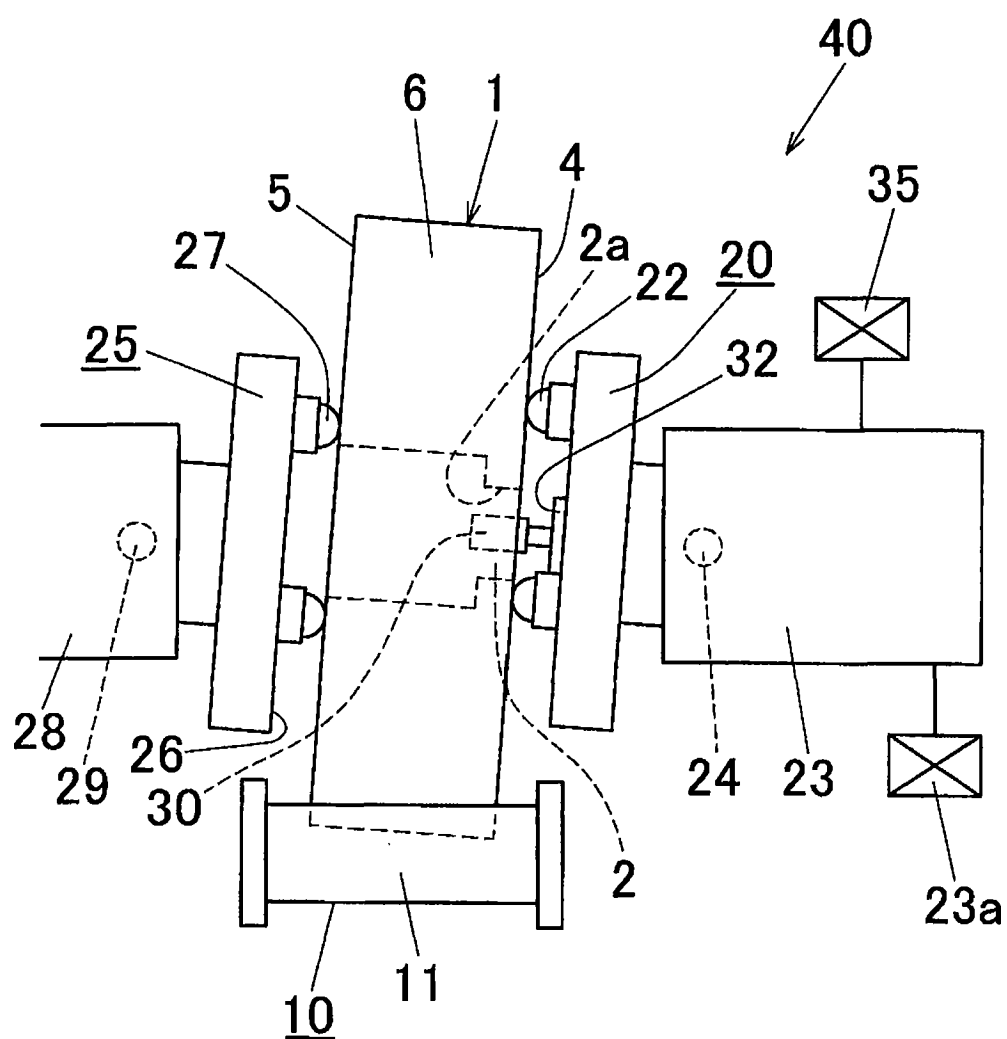


图 7