[19]中华人民共和国专利局

[11] 公开号 CN 1122417A

[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 95102459.0

[51]Int.Cl[6]

[43]公开日 1996 年 5 月 15 日

F16C 17/00

[22]申请日 95.3.9

[30]优先权

[32]94.3.9 [33]FI[31]941107

[32]94.4.29 [33]FI[31]941991

[32]95.2.22 [33]FI[31]950814

[71]申请人 维美德纸张机械公司

地址 芬兰赫尔辛基

[72]发明人 朱安尼·尼斯卡宁 佩卡·基维奥嘉

约哈·莱蒂恩 埃萨·伦苏

埃萨·萨拉范梅基

[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

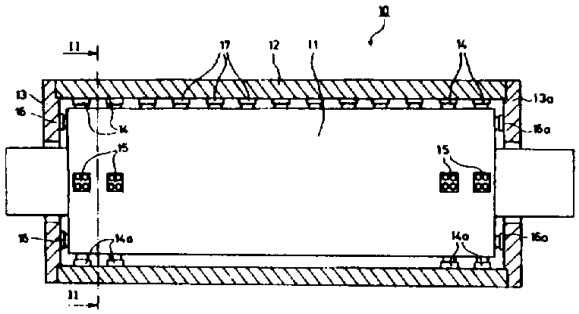
代理人 陈申贤

权利要求书 12 页 说明书 44 页 附图页数 23 页

[54]发明名称 滑动轴承所装配造纸机的管状辊套的方法及其管状辊

[57]摘要

在用滑动轴承来装配用于造纸机等的辊套的方法中，以作用到此辊套或辊端上的液压滑动轴承件将辊套支承在固定辊轴上，轴承件是用液压介质的压力加载。辊套是由依反向作用于径向和／或轴向的滑动轴承支承到辊轴上，可在移动轴套的某种外力施加到辊套上时，能把较高载荷侧的轴承件中压力调节到高于作用在相反方向的轴承件中的压力以抵消这类外力。当辊套在主加载方向中移近至其极限位置时被制动，最后轴承件终止其运动。还公开了利用此方法的一种辊。



权 利 要 求 书

1. 一种由滑动轴承来装配造纸机或等效机器所用辊的管状辊套的方法，在此方法中，辊套(12)是用作用在它上面或作用在辊端(13、13a)上的液压滑动轴承件(14、14a；15、15a；16、16a)支承到一固定的辊轴(11)上，而这些轴承件是利用一种液压介质的压力以液压方式加载的，特征在于：辊套(12)是用在两个相反方向上沿径向和/或轴向作用的滑动轴承件(15、15a；16、16a)支承到辊轴(11)上，使得当有移动或可能移动辊套(12)的外力施加到此辊套上时，设在较高载荷这一侧的滑动轴承件(15、15a；16、16a)中的压力，则被调节到一个高于依相反方向作用的滑动轴承件中的压力，而使这种外力被抵消。

2. 一种由滑动轴承来装配造纸机或等效机器所用辊的管状辊套的方法，在此方法中，辊套(12)是用作用在它上面或作用在辊端(13、13a)上的液压滑动轴承件(14、14a；15、15a；16、16a)支承到一固定的辊轴(11)上，而这些轴承件是利用一种液压介质的压力以液压方式加载的，同时所说的辊是在至少一个平面的方向即所谓主加载方向中沿径向加载，特征在于：辊套(12)是用在两个相反方向上沿径向在上述主加载方向中作用的滑动轴承件(14、14a)支承到辊轴(11)上，使得辊套(12)可在所说主加载方向移过

一定距离，在此种情形下，当辊套(12)在此方向趋近它的预设极限位置时，辊套(12)的运动即受到这些滑动轴承件(14、14a)的制动而最后停止到它的极限位置处。

3. 如权利要求1或2所述的方法，特征在于：在两个相反方向上的作用滑动轴承件(14、14a；15、15a；16、16a)中的压力是由一控制装置(26、66、100)或由一等效的控制阀(40、80、120)进行控制，这样的控制装置或控制阀则直接根据辊套(12)的运动来进行控制的。

4. 如上述任一项权利要求所述的方法，特征在于：控制装置(26、66、100)是根据按两上相反方向作用的滑动轴承件(14、15、16)中之一的运动进行控制，而得以将压力与液压介质流分配给所说的滑动轴承件(14、14a；15、15a；16、16a)。

5. 如上述任一项权利要求所述的方法，特征在于：各个控制阀(40、80、120)是利用根据辊套(12)的位置定位的一个控制装置(26、66、100)的压力进行控制的，通过这一控制阀，压力与液压介质流即按所需的比例分配给按两个相反方向作用的滑动轴承件(14、14a；15、15a；16、16a)。

6. 如权利要求1或2所述的方法，特征在于：辊套(12)的位置是由电磁的或等效的位置测量装置(52、58；92、98；132、138)测量的，通过这种装置，将辊套(12)定位所需的控制指令发送给控制着辊套(12)位置的控制阀(40、80、120)，而将压力按某种比例分配

给作用到两个相反方向上的滑动轴承件(14、14a;15、15a;16、16a)。

7. 如权利要求 6 所述的方法，特征在于：辊套(12)的位置是从辊内通过一滑动轴承件(14、15、16)的中介而测量的。

8. 如权利要求 6 所述的方法，特征在于：辊套(12)的位置是由辊(10)的外表面从此辊外测量的。

9. 如上述任一项权利要求所述的方法，特征在于：辊套(12)是径向地支承在主加载方向，特别是支承在压区平面的方向上，在此方向中，辊(10)是由液压加载件(17)并且是在横切上述方向的方向中受到支承。

10. 如权利要求 2 所述的方法，特征在于：对于所说液压滑动轴承件的(14、14a)加载的设定压力本身以及液压介质流，当轴套(12)到达它的预定极端位置时便被截止。

11. 一种用来支承造纸机或等效机器所用辊的管状辊套的方法，在此方法中，辊套(12)是用作用在它上面和或作用在辊端(13、13a)上的液压滑动轴承件(15、15a、16、16a)支承到一固定的辊轴(11)上，而这些轴承件是利用一种液压介质的压力以液压方式加载的，特征在于：辊套(12)是用在两个相反方向上沿径向和/或轴向作用的滑动轴承件(15、15a;16、16a)支承到辊轴(11)上，使得在第一支承方向上，辊套(12)是由一或几个滑动轴承件(15、16)支承，这些轴承是相对于所说支承方向固定地安装在辊轴(11)上，

而在相反的支承方向上，辊套(12)是由至少一个滑动轴承件(15a、16a)支承，此滑动轴承件可相对于辊轴(11)在所说支承方向上位移，而它的有效面积显著地小于作用在第一支承方向上的滑动轴承件(15、16)的有效面积。

12. 如权利要求11所述的方法，特征在于：在辊套(12)由固定的滑动轴承件所支承的第一支承方向中，辊套(12)受到相当于相反支承方向中的有效面积两倍的有效面积支承。

13. 如权利要求11或12所述的方法，特征在于：辊套(12)是由液压介质的一个基本上相等的压力在两个相反的方向上支承。

14. 如权利要求11至13所述的方法，特征在于：液压介质是从同一压力源通向作用在两个相反方向上的滑动轴承件(15、15a；16、16a)的。

15. 一种由滑动轴承来装配造纸机或等效机器所用辊的管状辊套的方法，在此方法中，辊套(12)是用作用在它上面和/或作用在辊端(13、13a)上的液压滑动轴承件(14、14a；14′、14′a；14″、14″a、15、15a、16、16a)支承到一固定的辊轴(11)上，而这些轴承件是利用一种液压介质的压力以液压方式加载的，同时所说的辊则是在至少一个平面的方向即所谓主加载方向沿径向从外侧加载，特征在于：辊套(12)是用在两个相反方向上基本上于主加载方向(A)中沿径向作用的滑动轴承件(14、14a)支承到辊轴(11)上，同时这些轴承件设有用来控制制动压力的装置(326、326a)，使

得在所说主加载方向(A)中，可使辊套(12)移动一定距离，由此当辊套(12)在上述方向趋近它的预定极限位置时，辊套(12)的运动即受到用来控制制动压力的装置(326、326a)制动，而最后由滑动轴承件(14、14a)使此运动停止在它的极限位置。

16. 如权利要求15所述的方法，特征在于：对滑动轴承件(14、14a)的制动压力是据辊套(12)的运动来控制，使得随辊套(12)一起运动的滑动轴承件(14、14a)当辊套(12)趋近它的预定的极限位置时，打开从制动压力控制装置(326、326a)到滑动轴承件(14、14a)的流道。

17. 如权利要求15或16所述的方法，特征在于：当辊套(12)趋近它的预定的极限位置时，用来将制动压力输送给滑动轴承件(14、14a)的流道并立即地基本上是完全地打开。

18. 如权利要求15至17中任一项所述的方法，特征在于：对滑动轴承件(14、14a)的加载设定压力本身以及液压介质流，当辊套(12)到达它的预定的极限位置时便被截止。

19. 如权利要求15至18中任一项所述的方法，特征在于：辊套(12)基本上是支承在压区平面(A)的方向中以及在横切此压区平面的方向中。

20. 利用权利要求1至10中任一项所述的用于造纸机或等效机器的方法中的一种管状辊，所述辊的辊套(12)由作用在此辊套的内表面(12′)上和/或作用在辊端(13、13a)上的滑动轴承件

(14、14a;15、15a;16、16a),可旋转地支承在一固定的辊轴(11)上,这些滑动轴承件是由液压介质的压力加载,特征在于:辊套(12)是用在两个相反方向上依径向和/或轴向加载的滑动轴承件(15、15a;16、16a)支承在辊轴(11)上,这些滑动轴承件(15、15a;16、16a)连接一个控制装置(26、100)或连接一个相应的控制阀(40、120),这个控制装置或控制阀经安排成用能分配按两个相反方向作用的滑动轴承件(15、15a;16、16a)中的压力,使得从平行于滑动轴承件(14、14a;15、15a;16、16a)作用方向的外侧施加到辊套(12)上的力的分力被抵消。

21. 利用权利要求1至10中任一项所述的用于造纸机或等效机器的方法中的一种管状辊,所述辊的辊套(12)由作用在此辊套的内表面(12′)上和/或作用在辊端(13、13a)上的滑动轴承件(14、14a;15、15a;16、16a),可旋转地支承在一固定的辊轴(11)上,这些滑动轴承件是由液压介质的压力加载,而所说的辊则是在至少一个平面的方向中即所谓主加载方向中被加载,特征在于:辊套(12)是用在在主加载方向中的两个相反方向上依径向加载的滑动轴承件(14、14a)支承在辊轴(11)上,这些滑动轴承件连接一个控制装置(66)或连接一个相应的控制阀(80),这个控制装置或控制阀经安排成用能分配按两个相反方向作用的滑动轴承件(14、14a)中的压力,使得轴套(12)可有某种预设定的最大位移的运动,在这种情形下,当辊套(12)趋近它的极限位置时,控制装置

(66)或相应的控制阀(80)即可用来控制对滑动轴承件(14、14a)的压力，而得以对辊套(12)的运动进行制动，最后使此辊套停止在它的极限位置。

22. 如权利要求 20 或 21 所述的辊，特征在于：控制装置(26、66、100) 或相应的控制阀(40、80、120)是连接成直接根据辊套(12)的运动进行控制的。

23. 如权利要求 20、21 或 22 所述的辊，特征在于：控制装置(26、66、100)包括一个阀，这个阀与作用在两个相反方向上的滑动轴承件(14、15、16)中之一相连接，使得所说滑动轴承件(14、15、16)的运动控制着控制装置(26、66、100)的上述阀之中的滑动件，而得以将压力与液压介质流分配给滑动轴承件(14、14a；15、15a；16、16a)。

2 4. 如权利要求 20 至 23 中任一项所述的辊，特征在于：控制装置(26、66、100)经设定成控制一独立的控制阀(40、80、120)，这一控制阀则把压力与液压介质流分配给作用在两个相反方向上的滑动轴承件(14、14a；15、15a；16、16a)。

25. 如权利要求 20、21 或 22 所述的辊，特征在于：辊(10)配备有一电磁的或等效的位置测量装置(52、58；92、98；132、138)，此装置装配成用来测量辊套(12)的位置并将一控制指令发送给控制着辊套(12)位置的控制阀(40、80、120)，以把压力按一定比例分配给作用于两个相反方向的滑动轴承件(52、92、132)。

26. 如权利要求 25 所述的辊，特征在于：位置测量装置(52、92、132)是装配在与一滑动轴承件(14、15、16)相连接的辊内。

27. 如权利要求 25 所述的辊，特征在于：位置测量装置(58、98、138)是装配在辊的外侧，从辊套(12)的外表面来测量此辊套的位置。

28. 如权利要求 20 至 27 任一项中所述的辊，特征在于：在两个相反方向上作用于径向的滑动轴承件(14、14*a*；15、15*a*)是设定在辊的主加载方向中，特别是在压区平面的方向中，在这样的方向中，辊(10)是相对于辊轴(11)载荷的在其整个轴向长度上的由液压加载件(17)支承并处在上述方向的横向中。

29. 如权利要求 21 所述的辊，特征在于：控制装置(66)或相应的控制阀(80)经装设在，当辊套(12)已到达它的预定极限位置时，切断通向滑动轴承件(14、14*a*)的设定压力本身和液压介质流。

3 0. 利用权利要求 11 至 14 中任一项所述的用于造纸机或等效机器的方法中的一种管状辊，所述辊的辊套(12)由作用在此辊套的内表面(12′)上和/或作用在辊端(13、13*a*)上的滑动轴承件(15、15*a*；16、16*a*)，可旋转地支承在一固定的辊轴(11)上，这些滑动轴承件是由液压介质的压力加载，特征在于：辊套(12)是用在两个相反方向上依径向和/或轴向加载的滑动轴承件(15、15*a*；16、16*a*)支承在辊轴(11)上，在这些滑动轴承件中，作用在第一支承方向中的滑动支承件(15、16)在所说支承方向上固定地安装到辊轴

(11)上，而依相反方向作用的滑动轴承件(15a、16a)则在所说支承方向上可相对于辊轴(11)位移，同时，固定安装的滑动轴承件(15、16)的面积显著地大于安装成可移动的滑动轴承件的面积。

31. 如权利要求 30 所述的辊，特征在于：作用在第一支承方向上且取固定形式安装的滑动轴承件(15、16)的面积是作用在相反方向上的滑动轴承件(15a、16a)面积的两倍。

32. 如权利要求 30 或 31 所述的辊，特征在于：作用在两个相反方向上的滑动轴承件(15、15a；16、16a)是与同一个公用的压力源相连通的。

33. 如权利要求 30 至 32 中任一项所述的辊，特征在于：连通相同的压力来作用到按两个相反方向作用的滑动轴承件(15、15a； 16、16a)上。

34. 如权利要求 30 至 33 中任一项所述的辊，特征在于：用来对辊套(12)作径向支承且在所说的支承方向上以不动方式安装于辊轴(11)上的滑动轴承件(15)，是用铰接式轴承件(226)或等效零件以可旋转的方式安装到辊轴(11)上。

35. 如权利要求 30 至 34 中任一项所述的辊，特征在于：用来对此辊作轴向支承且在此支承方向上安装成不动方式的滑动轴承件(16)是刚性地固定在辊轴(11)之上。

36. 如权利要求 30 至 35 中任一项所述的辊，特征在于：用来对辊作轴向支承的滑动轴承件(16、16a)是环形的滑动轴承。

37. 利用权利要求 15 至 19 中任一项所述的用于造纸机或等效机器的方法中的一种管状辊，所述辊的辊套(12)由作用在此辊套的内表面(12′)上和/或作用在辊端(13、13a)上的滑动轴承件(14、14a；14′、14′a；14″、14″a；15、15a；16、16a)，可旋转地支承在一固定的辊轴(11)上，这些滑动轴承件是由液压介质的压力加载，而所说的辊是在至少一个平面的方向中亦即在所谓主加载方向(A)中沿径向从外侧受到加载，特征在于：辊套(12)是由从两个相反方向上基本上在主加载方向(A)中沿径向加载的滑动轴承件(14、14a)支承在辊轴(11)上，而每个上述滑动轴承件连接着它自身的一个制动压力控制装置(326, 326a)，使得辊套(12)可作一定的最大位移运动，由此，当辊套(12)趋近它的极限位置时，上述控制装置(326、326a)可安排成将制动压力输送给滑动轴承件(14、14a)，以便对辊套(12)的运动进行制动，最后使轴套(12)的运动停止在它的极限位置。

38. 如权利要求 37 所述的辊，特征在于：制动压力控制装置(326、326a) 连接到相应的滑动轴承件(14、14a) 上，使得此控制装置(326、326a)被连接成为能根据辊套(12)的运动，在强制控制下打开而让制动压力通过滑动轴承件(14、14a)。

39. 如权利要求 37 所述的辊，特征在于：所说的辊设有电力的和/或电磁的连接件以及控制装置(340、340a；341)，它们与制动压力控制装置(326、326a)连接成，可根据辊套(12)的运动用电力方

法打开所说的控制装置(326、326a),而让制动压力通到相应的滑动轴承件(14、14a)。

40. 如权利要求 37、38 或 39 所述的辊,特征在于:所说制动压力控制装置(326)是一种止回阀,它当辊套(12)处于一正常位置时关闭以阻止制动压力进入滑动轴承件(14、14a),而在辊套(12)处在或邻近它的极限位置时即完全打开,以允许有最大制动压力作用于滑动轴承件(14、14a)上。

41. 如权利要求 37、38 或 40 所述的辊,特征在于:在滑动轴承件(14、14a)的柱塞部上形成有部件(321、321a;324、324a),它们当辊套(12)在邻近它的极限位置处时,打开从制动压力控制装置(326、326a)到滑动轴承件(14、14a)的流道。

42. 如权利要求 41 所述的辊,特征在于:在滑动轴承件(14、14a)的柱塞部上装配有一销钉(324、324a)或等效零件,它当辊套(12)处在邻近它的极限位置上时,打开控制装置(326)的止回阀的封闭件(331)。

43. 如权利要求 37 至 42 中任一项所述的辊,特征在于:液压滑动轴承件(14、14a)是以相互相对的相反方向设定在压区平面(A)中,同时此辊另设有一个作用在横切压区平面的方向中的滑动轴承件(15、15a)。

44. 如权利要求 37 至 42 任一项中所述的辊,特征在于:基本上是作用在主加载方向(A)中的一批滑动轴承件,是以成对的形

式安装并从所说的主加载方向(A)依大小相等的程度发散向所说方向的各侧。

说　明　书

滑动轴承所装配造纸机的管状辊套的方法及其管状辊

本发明涉及利用滑动轴承来装配造纸机或等效机器所用辊的管状辊套的方法，在此方法中，辊套是由作用在它上面的或作用于辊端的液压滑动轴承件支承在一固定的辊轴上，这些轴承件是由液压介质的压力进行液压加载的。

此外，本发明还涉及利用滑动轴承来装配造纸机或等效机器所用辊的管状辊套的方法，在此方法中，辊套是由作用于它上面的或作用于辊端的液压滑动轴承件支承在一固定的辊轴上，而所说的辊则沿径向在至少一个平面即所谓主载平面的方向中加载。

再有，本发明还涉及到利用了上述方法的用于造纸机或等效机器的一种管状辊，此辊的辊套是由作用于这一辊套内表面上的和/或作用于辊端的滑动轴承件支承在一固定的辊轴上，这些滑动轴承件是由液压介质的压力加载的。

另外，本发明也还涉及到利用本发明方法的用于造纸机或等效机器的一种管状辊，此辊的辊套是由作用在这一辊套内表面上的和/

或作用在辊端上的滑动轴承件作旋转式地支承，这些滑动轴承件是由液压介质的压力加载，而所说的辊是在至少一个平面的方向中沿径向加载，这一平面即所谓主加载平面。

造纸机中的管状辊通常是借助辊轴承通过辊套端而安装到辊轴上的。这种传统的轴颈支承方式有着它的优点，例如轴颈支承的操作是能够颇为简便地完成的，而到目前，它的费用也被认为是相当合算的。但是这种将辊套由其端部用轴颈永久性地支承于轴上的传统的轴颈支承方式则不适合造纸机的几乎所有使用目的。在大多数情形中，辊套必须能相对于辊轴沿径向运动，这一性质例如从与支承辊成压送接触的凸面可变的辊考虑是颇为经常需要有的。此外，特别是在考虑到对线性载荷的分布进行控制时，已尝试过在凸面可变的辊中用凸面变动装置使辊套按所希望的方式定形，这时的辊端也必须能相对于轴依径向运动，以便能在辊端区域同样可以控制线性载荷的分布。除了在辊端区中的上述分布控制特性外，控制辊端区中的载荷还会影响到辊端区的温度控制。

这就是为什么已然开发了其中的整个辊套能够相对于辊轴的径向加载的方向而运动的这样一类辊。这类辊的一种已在申请人先前的欧洲专利 0332594 号描述到，其中的凸面可变辊的端部轴承并不是直接安装在辊的中央轴上，而是把这些轴承装配在能相对于辊轴作径向运动的相分开的环形件上。上述专利号中所公开的这种凸面可变辊是一种压送辊，而辊套的径向运动限制于压送平面的方向。

径向运动完成之后，液压动力装置即装配到前述环形部件与辊轴之间，这种动力装置是借助液压介质使端部轴承移向压区或自压区离开。这种解决问题的方法的主要目的在于打开或关闭压区。还有着许多相似类型的其它的辊，它们虽然是用稍许不同的技术制成，但却能产生基本上是一致的作用。

用 辊轴承来装配辊还会给辊的制造和操作带来相当多的缺点和/或问题。缺点之一是辊轴承需要对辊套作一定的机加工。轴承的磨损也会造成问题，此外，辊轴承还会限制用于辊的油或流体。例如，下面的性质可以看作是传统的轴颈支承方式的弱点。

速度的限制：即使在目前，辊的转速超过了轴承制造厂家所规定的最大允许速度。

辊压精度：在当前的工艺水平下，很难进一步提高组装好的辊的精度。在传统的辊中，即使所有的部件（轴承、轴承隔圈、轴套的外表面）都机加工成尽可能的精密，但这方面的缺陷却会集中表现在组装好的辊中。

在先有技术中已同样知道用滑动轴承来装配轴套。这种带有滑动轴承的辊例如已在美国专利 5060357 号与 5111563 号中描述过。在美国专利 5060357 号中，辊套设有装配在其端件区域中的辊轴承，这样的轴承 是装配在与前述欧洲专利 0332594 号中所说类型相似的分开的环件上。这样的辊意味着是一种压送辊，同时辊套可以相对于轴在压区平面中的方向内运动，例如用来打开和关闭压区。辊

套的侧向支承，也即在横切压区平面的方向中的支承是通过滑动轴承相当复杂的结构来解决的，进行这样复杂安排的目的在于能使辊套能在压区平面的方向中作精确的运动。这种结构的缺点就在于它的复杂性，例如要有许多滑动面和铰接装置，由于这样的原因，就不能认为这种结构的操作可靠性、可控性与相关性是良好的。以美国专利5060357号为依据的另一种解决办法是，借助这种设备从外侧来的横切压区平面和施加到辊上的力不能得到补偿，因为这种力会破坏辊套内表面与仿形滑脚间的油膜。

在美国专利5111563号中，描述了由滑动轴承从侧向支承一个辊的结构型式，这种结构型式比上述美国专利的解决方法简单。但是，这种将滑动轴承设置在侧向中的结构型式是通过铰接来实现的，同样不能补偿从外侧施加到辊上的侧向力。

本发明的目的在于提供一种新型方法，借助滑动轴承为造纸机或等效机器装配所用的管状辊的辊套，同时提供利用这种方法的管状辊；借助本发明的方法与辊，可以避免先有技术中涉及的某些缺点，并在同时对既有的方法与结构以及对既有的这种辊作出了有实质意义的改进。

为了达到上述目的，本发明的方法的第一实施例的主要特征是：辊套是由 按相反方向沿径向和/或轴向作用的一些滑动轴承件支承到辊轴上，使得当有移动或企图移动辊套的外侧力施加到辊套上时，可把位于较高载荷侧的滑动轴承件的压力提节到高于作用在相反方

向中的滑动轴承件中的压力水平，而抵消这种外侧力。

本发明的方法的第二实施例的主要特征在于：辊套是由按相反方向沿径向和/或轴向作用的一些滑动轴承件支承到辊轴上，使得在第一支承方向中，辊套是由相对于这一支承方向固定地安装在辊轴上的一或几个滑动轴承件支承，而在相反的支承方向中，辊套是由可相对于此时的支承方向位移的至少一个滑动轴承支承，同时此至少一个滑动轴承件的有效区显著地小于作用在第一支承方向中的滑动支承件的有效区。

本发明的方法的第三实施例的特征在于：辊套是由在主加载方向中依相反方向沿径向作用的几个滑动轴承件支承，使得辊套能在上述主加载方向中移过一定距离，在这种情形下，当辊套在此方向中趋近它的预定极限位置时，辊套的运动便为滑动轴承制动，最后在它的极限位置处停止运动。

本发明的方法的第四实施例的特征在于：辊套是由基本上是在主加载方向中依相反方向沿径向作用的几个滑动轴承件支承到辊轴上，这些滑动轴承件中设有用来控制制动力的装置，使得在此主加载方向中可让辊套运动过一定距离，而且当辊套趋向它在此方向中的预定的极限位置时，可通过上述控制制动压力的装置对辊套的运动制动，最后由滑动轴承件把这一运动停止到它的极限位置。

利用了上述方法的辊的第一实施例，其主要特征在于：辊套是由依相反方向沿径向和/或轴向加载的滑动轴承件支承在辊轴上，这些

滑动轴承件连接一个控制装置或一个相应的控制阀，这个装置或阀设置成用来分配依相反方向作用的滑动轴承件中的压力，使得从外侧施加到辊套上的力的平行于滑动轴承件作用方向的力的分量被抵消。

利用了上述方法的辊，它的第二实施例的主要特征在于：辊套是由依相反方向沿径向和/或轴向加载的滑动轴承件支承在辊轴上，这些按前述第一支承方向作用的滑动支承件是以在此支承方向中为固定的方式安装在辊轴上，而按相反支承方向作用的那些滑动轴承件则可在所说支承方向中相对于辊轴位移，使得固定安装的滑动轴承件的有效区显著地大于可位移地安装的滑动轴承件的有效区。

利用了上述方法的辊的第三实施例的主要特征在于：辊套是由在主加载方向中按相反方向沿径向加载的滑动支承件支承在辊轴上，这些滑动轴承件连接一控制装置或相应的控制阀，它们经设定成用来分配按相反方向作用的滑动轴承件中的压力，可使轴套进行某种预定的最大运动，在这种情形下，当辊套趋近它的极限位置时，此控制装置或控制阀便可用来控制滑动轴承件的压力，制止辊套的运动使它最后停止在它的极限位置。

利用了上述方法的辊的第四实施例的主要特征在于：辊套是由若干滑动轴承件支承在辊轴上，这些轴承件是由依相反方向基本上是在主加载方向中沿径向加载的滑动轴承件支承在辊轴上，每个滑动轴承件连接着它自身的制动压力控制装置，使得辊套可以进行某

种最大的位移运动，由此当辊套趋近它的极限位置时，这一制动压力控制装置可把制动压力传送入滑动轴承件，而能对轴套的运动进行制动，最后使辊套在它的极限位置处止动。

借助本发明，与先有技术相比，可以获得许多的显著优点，在这些有关的优点中例如有下面将加以叙述的。利用本发明的滑动轴承作轴颈支承的方式可以不需从外侧控制来控制辊套的运动。此外，利用本发明的方法，可使辊套非常精确地定位。上述滑动轴承的安装形式当轴套位置由于某种原因偏离它的预定值时，能自动地将辊套的位置调准到正确位置。辊的轴颈支承方式是由液压滑动轴承件来完成的，由于这种控制方式，流体与动力的消耗是很低的，借助于通过滑动轴承的装配方式，也易使从滑动轴承件作用到辊套上的力最小化。此外，借助本发明的滑动轴承进行的轴颈支承方式也在辊套的极限位置区中保护了滑动轴承件的流体膜。在本发明中所进行的工作方式是相当简单的，因而使操作可靠。至于本发明的其它优点与特点可从下面对比发明所作的详细描述中获得理解。

下面参照附图以举例方式描述本发明。

图 1 是依据本发明由滑动轴承装配的辊的完整的示意性剖面图。

图 2 是沿图 1 中 Ⅱ — Ⅱ 线的示意性剖面图。

图 2A 是轴向支承方式最佳结构的一个示范性实施例的示意性透视图。

图 3 是依据本发明由滑动轴承装配的辊的侧向支承方式的第一实施例的较详细的部分剖面图。

图 3*A* 较详细地说明了用于图 3 所示辊的辊套侧向支承方式的控制装置。

图 4 说明与图 3 相对应的上述辊套的侧向支承方式的第二实施例。

图 5 说明与图 3 和图 4 相对应的上述辊套的侧向支承方式的第三实施例。

图 6 说明与图 3 至图 5 相对应的上述辊套的侧向支承方式的第四实施例。

图 7*A* 与 7*B* 是依据本发明的辊的辊套的侧向支承方式另一典型实施例的较详细的部分剖面图。

图 8 是一个示意性的部分剖面图，表明了辊套支承方式的第一实施例以及对辊套在辊加载方向中运动的控制。

图 9 与图 8 相对应，说明了辊套在上述加载方向中支承方式的第二实施例。

图 10 与图 8 和图 9 相对应，说明了辊套在上述加载方向中支承方式的第三实施例。

图 11 与图 8 到图 10 相对应，说明了辊套在上述加载方向中支承方式的第四实施例。

图 12 是与图 8 至 11 相对应的剖面图，说明辊套支承方式的另

一实施例以及辊套在所谓主加载方向中运动的控制。

图 12*A* 较详细地表明了用作如图 12 所示支承方式中的控制装置以及由这种控制装置进行的机械式强制控制。

图 13 表明不同于图 2 所示实施例的另一种结构，在这种结构中可以采用图 12 所示的支承方式。

图 14 全面地示意性表明了可以应用依据本发明的辊的位置状况。

图 15 是一轴向的部分剖面图，表明辊套的轴向支承以及对辊套在轴向中运动的控制。

图 16 与图 15 相对应，说明对辊套作轴向支承的第二实施例。

图 17 与图 15 和图 16 相对应，说明对辊套作轴向支承的第三实施例。

图 18 与图 15 至图 17 相对应，说明对辊套作轴向支承的第四实施例。

图 19*A* 和 19*B* 是依据本发明的对辊套作轴向支承的另一最佳典型实施例的较详细的部分剖面图。

这样，图 1 与图 2 是依据本发明装配有滑动轴承的管状辊的完整的示意性剖面图，而图 1 是这个辊的在垂直平面中的轴向剖面图，图 2 则是图 1 所示的辊沿 Ⅱ — Ⅱ 线的剖面图。在图 1 与 2 中，这个辊一般以参考序号 10 标出，在相应实施例中，辊 10 是一种凸面可变辊，包括一固定的辊轴 11，上面装配着可旋转的辊套，此辊套是由

液压加载件 17 支承在辊轴上。液压加载件能在压送平面中有效地工作，通过它们可以调节辊套 12 的形状和在辊的轴向中控制辊的压区分布。

图 1 与图 2 所示的辊 10 是一种仅仅设置有滑动轴承的辊，从而辊 10 完全没有那种传统的装配在辊端的辊轴承。辊 10 的轴颈支承是用滑动轴承件来完成的，其中的在图 1 与图 2 所示辊的情形中，于压区平面方向内可在加载方向上起作用的那些滑动轴承件以参考序号 14 与 14*a* 标明。第一滑动轴承件 14 是在压送方向也就是在加载方向中起作用，而第二滑动轴承件则是在相反方向中起作用。在图 1 与图 2 的典型实施例中，还示出了辊 10 同时装配有可在横切上述加载方向中起作用的滑动轴承件 15、15*a*，它们是以相反的方向进行工作。由于辊 10 是一种仅仅装配着滑动轴承的辊，它也还装设有可在轴向中依相反方向起作用的滑动轴承件 16、16*a*，它们通过流体薄膜为中介而支承在辊端 13、13*a*。如图 1 与图 2 所示，滑动轴承件 14、15、14*a*、15*a* 是通过中介的流体膜支承在辊套 12 的内表面上而于径向中起作用。从图 1 中可以看到，在径向中起作用的滑动轴承件 14、14*a*、15、15*a* 都是成对设置的，使得各个滑动轴承件有两个部件，它们在轴向中可并肩地设置。但从操作上考虑，上述结构型式并不是非如此不可的，因为，例如只借助单一滑动轴承件也可以实现轴颈支承。

另一方面，图 2 中示明的滑动轴承件 14、14*a*、15、15*a* 则装配成

可在加载方向同时在横切这个方向的方向中起作用。但也还可有更多数量的滑动轴承件，它们装配成能依不同的角度位置于径向上起作用。至于轴向滑动轴承件，还可作进一步的说明，与图 1 不同，辊套 12 的轴向运动可只由仅仅是单一的滑动轴承件 16、16*a* 独立地控制，这些轴承件能依相反方向在同一平面中起作用。此外，也可以有较多数目的这类轴向滑动轴承件 16、16*a*，它们例如是等间隔地分开，作用于辊端 13、13*a* 的内表面。

图 2*A* 中示明了这种轴向滑动轴承件的一个更为优越的实施例。根据这一实施例，轴向滑动轴承靴 16*b* 是环形的滑动轴承，在它的支承在辊端 13、13*a* 处的支承面内形成有流体袋 108。类似地在辊轴 11 中形成有环形槽 16c，其中配合有滑动轴承件的“活塞部”。也可这样地来设置轴向支承，使得滑动轴承件 16*b* 是从相对的侧部支承在同一辊端 13 上，这种情形下就不需在辊的相对一端上的轴向滑动轴承。

图 3 是将辊套 12 支承在横切加载方向的方向中的第一实施例的示意性剖面图。与图 1 和图 2 中的情形相同，图 3 中的辊套是以参考序号 12 标明，辊轴是以参考序号 11 标明。先来叙述用于辊套 12 侧向支承方法的一般结构。正如先前所说，辊套 12 是由装配在横切加载方向的方向中的轴承件 15、15*a* 支承在辊轴 11 上的，轴承件 15、15*a* 是按相对的两个方向起作用的。就它们的工作情况而论，滑动轴承件 15、15*a* 是常规的，亦即它们是通过中介的流体膜支承在此

辊套的内表面 12′上的。

在图 3 中，辊轴 11 上安装有框架件 23、23a，同时滑动轴承件 15、15a 设有可为液压介质加压的空腔 21、21a，框架件 23、23a 装配成可以插入这些空腔中。框架件 23、23a 可以由密封件 23′、23′a 相对于空腔 21、21a 密封于滑动轴承件 15、15a 中。在滑动轴承件 15、15a 的外表面上以通常方式形成有流体袋 24、24a，它们通过毛细孔 25、25a 与待加压的空腔 21、21a 通连。这样，用于给滑动轴承件 15、15a 加载的液压介质便沿着中央导管 20 引入到辊内，并由此通过输送导管 19 通向滑动轴承件 15、15a。输送导管 19 虽不直接与滑动轴承件 15、15a 通连，但辊上设有控制装置 26 把液压介质分配给滑动轴承件 15、15a。

在图 3 的实施例中，上述控制装置 26 装配在第一滑动轴承件 15 的框架件 23 内，液压介质即由此控制装置 26 沿着压力导管 35 通入第一滑动轴承件 15 的空腔 21 内，再沿连接导管 18 和业已形成在第二滑动轴承件 15a 的框架件 23a 中的压力导管 35a 进入第二滑动轴承件 15a 的空腔 21a 内。

下面联系图 3A 来更详细地描述控制装置 26 的结构与作业。控制装置 26 包括由装配于孔 36 中的三部式滑动件 29、30、31 组成的阀，这个孔 36 是已经形成在第一滑动轴承件 15 的框架件 23 中的。此滑动件的中部 29、第一端部 30 与第二端部 31 通过心轴 27 相互通连，这三个滑动部 29、30、31 相互依某种距离分开，得以在这些滑

动部之间保留有用于压力介质的流道32、33。第一流道32通过压力导管35与空腔21通连，第二流道33以相应的方式通过连接导管18同时通过已经形成在第二滑动轴承件15a的框架件23a中形成的压力导管35a，同第二滑动轴承件15a的空腔21a通连。在控制装置26的三部式29、30、31的后方，在孔36的底部上安装有一个弹簧28，使滑动件29、30、31加载朝向滑动轴承件15而让心轴27被支承到所述空腔的底部22上。液压介质便沿着输送导管19通到控制装置26而进入孔36内业已形成在输送导管19上的环形槽34中，通过这种槽34，液压介质就按所需方式有了入口，经过第一和/或第二流道32/33，而进入到第一或/或第二滑动轴承件内。以上就是一种滑动结构的典型实施例。若考虑能具有相同的功能，这种滑动件也可按不同的方式构造。

利用上述控制装置26，可以抵消作用在辊上的侧向力。控制装置26业已起到了作用，通过它，液压介质的压力对各个滑动轴承件15、15a受到了控制，而能把较高的压力传送到加载的一侧以反抗外侧的载荷而移动辊套。从图3A中可以看到，要是朝相对于给第一滑动轴承件15加载的方向施加一外侧载荷，在图3A中，此三部式滑动件29、30、31的反抗弹簧28的力而推向左方，打开第一流道32而关闭第二流道33。这时，来自输送导管19的液压介质的压力便通过第一流道32与压力导管35，进入第一滑动轴承件15的空腔21内，上述滑动件的中间部便阻止此压力进入第二滑动轴承件15a的

空腔21a内。这样就有较高的压力通入第一滑动轴承件15的空腔21内，而所说压力在此将轴套位置校准到正确位置。

控制装置26经构造成，使得即使是辊套12作很小的运动，也能按所需方式控制液压介质的流动和压力。如图3A所示，这是可以简单地作到的，使得滑动件的中间部29的轴向长度会略短于已经在孔36中已经形成的环形槽34的长度。当滑动件的中间部29的长度基本上等于已形成在孔36中的环形槽34的长度时，例如借助于此图所示滑动件的中间部29的形状，就可以在所示的中间位置处，使流体具有通向两个滑动轴承件15、15a的入口。紧接滑动件29、30、31从图3所示的中间位置移开后，流道便对空腔21、21a中的一个打开，与此同时，流道对于相对的那个空腔便关闭。这样，控制装置26对于辊套12的运动便立即无延迟地起反应。

图4表明将外套侧向地支承于装配有滑动支承件上的第二实施例。图4所示方法不同于图3之处在于，图4的实施例中设有对侧向支承的一个预控制器，为此下面将完整地描述这种方法。在图4中同样用参考序号12标明装配有滑动轴承的辊的辊套12，并以参考序号11表明辊轴。在此实施例中，上述的辊同样设置有作用在与加载方向横切的方向中的滑动轴承件15、15a，它们同样以相互相反的方向作用。滑动轴承件15、15a包括一个接附到上面装有这些滑动轴承件的辊轴11之上的框架件23、23a，且使框架件23、23a能进入已然形成在滑动轴承件15、15a中的并可以加压的空腔21、21a内，

框架件23、23a由密封件23′、23′a相对于空腔21、21a密封。在滑动轴承件15、15a的外表面中形成有油袋24、24a，它们通过毛细孔25、25a与滑动轴承件中的受压空腔21、21a通连。用来加压滑动轴承件15、15a的液压介质特别是油，通过毛细孔25、25a进入油袋24、24a内，而在滑动轴承件15、15a与辊套的内表面12′之间形成一流体膜。

在第一滑动轴承件15的机架23内已形成有类似于结合图3与图3A所示实施例中描述的控制装置26。这样，此控制装置26包括一个孔已经形成在第一滑动轴承件15的框架件23中的孔，而在此孔内已按图3A所示方式装配有三部分式滑动件29、30、31。此滑动件29、30、31装配有一心轴27，此心轴抵靠着第一滑动轴承件中空腔的底部22，在孔36的底部上装配一弹簧28使滑动件加载而压向空腔的底部22。控制装置26设有两个流道32、33，它们一方面为滑动件的中间部29限定，另一方面由第二端部31所限定。当滑动件29、30、31处于图4所示的中间位置时，上述两个流道经环形槽34和输送导管19与中央导管20通连，而液压介质即通过它而输送给滑动轴承件15、15a。

但是控制装置26并不是依赖控制装置26中滑动件29、30、31的位置而把液压介质直接分配给滑动轴承件15、15a的，而是如图1的实施例中所示，这种辊上另外设有一控制阀40。控制阀40包括一个三部分式的滑动件41、42、43，此滑动件在孔40a内运动，滑动件

的中间部 41 和两个端部 42 与 43 在相互之间限定出一个第一流道 44 和一个第二流道 45。控制阀 40 设有一个压力输送导管 46，它与一个用来将液压介质输送给控制装置 26 的相同的中间导管 20 通连。当控制阀的滑动件 41、42、43 处于图 4 所示中间位置时，液压介质便有了经控制阀的压 力输送导管 46 进入孔 40*a* 内已有的环形槽 51 内并从此再进到各流道 44、45 的进口。当滑动件 41、42、43 从图 4 所示中间位置移向例如左侧时，滑动件的中间部 41 便关闭了控制阀的压力输送导管 46 与第二流道 45 的接口，同时则扩大了与第一流道 46 的接口。第一流道 44 经第一压力导管 49 与第一滑动轴承件 15 的空腔 21 通连，类似地，第二流道 45 经第二压力导管 50 与已经形成在第二滑动轴承件 15*a* 的框架件 23*a* 内的压力导管 35*a* 通连，然后再同空腔 21*a* 通连。控制装置 26 中的第一流道 32 通过第一压力控制导管 47 与在滑动件第二端部 43 后面的控制阀 40 的孔 40*a* 通连。

另外，在图 4 所示的情形中，当有较高的压力受控经过控制装置 26 和控制阀 40 而到达滑动轴承件 15、15*a* 的有外部载荷从该侧的方向施加到辊上的这一侧时，位于这一侧上的滑动轴承件便会移动辊套 12 而反抗此外部载荷。在实际操作中，上述情况是会发生的，从而当有外部载荷例如从图 4 所示的左方施加到辊上，企图将辊套 12 移向图 4 的右方时，这时的控制装置 26 的滑动件 29、30、31 由于为弹簧 28 所偏动也移向右方，在此情形下，输送导管 19 与第二流

道33的接口便打开，同时由于滑动件中间部29的作用而关闭上与第一流道32的接口。此时，输送导管19便有了通过第二流道33和通过第二压力控制导管48的进口，而得以在控制阀40中的三部式滑动件的第二端部43后面起作用。当此压力将控制阀40的滑动件41、42、43移动到图4中的右方时，滑动件的中间部41便关闭从控制阀的压力输送导管46到此控制阀的第一流道44的接口，同时打开从此控制阀的压力输送导管46到控制阀的第二流道45的接口，并从这一流道45再沿第二压力导管50和第二轴承件15a的框架件23a中已有的压力导管35a，而进到第二轴承件15a的空腔21a中。这时，在第二滑动轴承件15a的空腔21a内便形成了一个高于第一轴承件15的空腔21中既有压力的压力，而这一较高的压力便将把辊套12的位置校正到正确位置。在辊套12的位置得到校正后，控制装置26的滑动件29、30、31以及控制阀40的滑动件41、42、43便返回到图4所示的中间位置，在此再次成为正常情况。

这样，图4所示实施例的作业在很大程度上是与图3所描述的类似，但是存在有这样的差别，由于在图4的实施例中采用了由控制阀40进行的预控制，故不会有未采用预控制的图3实施例中某些情形下可能使辊套发生振荡式的横向运动一类问题。此外，控制阀40的结构也使得，即使只让辊套12作微细的运动，也能按所需方式控制液压介质流和压力。这已通过类似于图3A相对于控制装置26所描述的方式实现，即只需适当地选择滑动件的中间部41相对于环

形槽51的尺寸以及/或者此中间部41的形状便可。这样，即使只让滑动件41、42、43作很小的运动，也能控制进入第一压力导管49或进入第二压力导管50中的液压介质流和压力。

图5表明在设有滑动轴承的辊中对辊套12作侧向支承的第三实施例。这一实施例的与上述两实施例不同的特点在于，辊套12的位置与运动是以不同于前述的方式测量的。同时，在图5所示的实施例中，所说的辊设有按相反方向沿横切加载方向的方向作用的两个滑动轴承件15、15a，这些轴承件是相对着辊套的内表面12′支承的。在此实施例中，同于以前所描述的，滑动轴承件15、15a设有空腔21、21a，而在这些空间内插接着设在辊轴11上的框架件23、23a，这些框架 件则通过中介的密封件23′，23′a相对于空腔21、21a密封。此外，滑动轴承件15、15a的外表面上设有油袋24、24a，它们经由贯通滑动轴承件15、15a而形成的毛细孔25、25a与加压的空间21、21a通连。这样，液压介质流体便能从空腔21、21a通过毛细孔25、25a而进入油袋24、24a，在滑动轴承件15、15a与辊套的内表面12′之间形成一流体膜。

在图5的实施例中，于第一滑动轴承件15内装配有一种位置测量装置52，它测量着第一滑动轴承件15相对于框架件23的位置，因而测量出辊套12相对于辊轴11的位置。这一位置测量装置52包括用于此测量装置的一个机架56，在此机架中装配一滑动件55，此滑动件设有一心轴53并用一弹簧54加载，使得此心轴53支承成

对向第一滑动件15中空腔的底部22。此位置测量装置52用电磁方式和某种等效方式控制。图中具体示明了用电磁方式控制的方法。图5的实施例设有一个类似于图4中实施例所用的控制阀40。这样，用来给滑动轴承件15、15a加压的液压介质便从中央导管20经过此控制阀的压力输送导管46而进入控制阀40内，此控制阀按所需方式将液压介质流与压力分配给两个滑动轴承件15、15a。事实上，这里的控制阀40与图4中的不同仅仅在于，图4实施例中控制阀40的滑动件41、42、43的位置是用压力控制，而图5实施例中滑动件41、42、43的位置则是用电磁力控制。在图5中，用参考序号57标明这种电磁控制，它具体指的是从位置测量装置52到控制阀40的一种电磁控制连接件。

在图5的实施例中，是在横切加载方向对辊套12的运动进行控制，使得当例如在图5中从右方加施外侧载荷时，辊套12便要移向图5中的左方，这时的第一滑动轴承件15以及因此在心轴27影响下的位置测量装置的滑动件55，都反抗弹簧54的力而移向图5的左方，这样，通过控制连接件57的中介，用电磁方式将一控制指令发送给控制阀40的滑动件41、42、43，也使此滑动件移向图5的左方。在此情形下，滑动件的中间部便关闭从控制阀的压力输送导管46通过第二流道45、第二压力导管50以及设在第二滑动轴承件15a的空腔21a中框架件23a中的压力导管35a的接口，并以相应的方式打开从控制阀的压力输送导管46通过此控制阀40第一流道

44进入第一压力导管49并从此再进入第一滑动轴承件的空腔21内的接口。这样，流入第一滑动轴承件15的空腔21内的液压介质便增多，而空腔21中的压力也就增加。然后，这一较高的压力便使轴套12反抗外侧的载荷面移动，使轴套12由它在外侧载荷下已经移动了的位置校正到一正确位置。一旦辊套12的位置得到了校正，控制阀40的滑动件41、42、43便返回到图5所示的中间位置。要是外侧载荷是从相反的方向加到辊上时，这方面的操作自然是相似的。

图6示明在设置有滑动轴承的辊中对辊套12作侧向支承的第四实施列。这一实施例在很大程度类似于图5所示实施例，因而在图6的支承方式中，所说的辊也设有类似于图5实施例中所示的那些辊，此外，图6实施例中的这一辊也设有类似相对于图5所述的控制阀40。图6中的实施例不同于图5的实施例之处在于，在图5的实施例中，测量辊套位置的装置52是装在辊内通过第一滑动轴承件15的中介而测量辊套12的位置，但在图6的实施例中，位置测量装置58则装配在辊的外侧。从位置测量装置58到控制阀40，有一个完全类似于例如在图5中描述过的电磁控制连接件59。在图6的实施例中，测量装置可以是其中所示的一种无接触的控制器，或与图6中所示不同，是一种设有一个始终处在辊套12外表面上的跟踪件的探测器。从位置测量装置58，通过电磁或等效的方式，将有关辊套12位置的信息沿着电磁的或等效的控制连接件，不断地传送给控制阀40，此控制阀的作业与图5中所示的一致。这样，在图6的实

施例中，辊套 12 就能以前面所述的方式始终保持在正确位置。

参看图 3 至 6 所示的实施例，应该指出，其中描述了可任意选择一种最佳方式来实现和构造滑动轴承件 15、15*a*。即使是此种滑动轴承件 15、15*a* 在图 3 至图 6 所示的结构上可以有显著的不同。还应该指出，尽管如此，在图 4 至图 6 中，控制阀 40 是作为一种在辊内的结构完成的，但整个控制阀 40 也可以装配在辊的外侧。这种控制阀 40 只要能提供类似的操作性能，在结构上是可以不同于这里所示的。

图 7*A* 与 7*B* 中的示意性剖面图，示明了在横切加载方向的方向上来支承辊 套 12 的本发明的另一些实施例。图 7*A* 与 7*B* 基本上是相互一致的，不同的是，在图 7*A* 的情形中，液压介质是从同一个压力源通过同一压力导管 20 通向滑动轴承件 15，15*a* 从两个相反方向起作用的，而在图 7 *B* 的情形，液压介质是从不同的压力源通过不同的压力导管 20、20*A* 通向滑动轴承件 15、15*a*，而从两个相反方向起作用的。与图 1 与 2 所示的情形相同，在图 7*A* 与 7*B* 中，辊套用参考序号 12 而辊轴用参考序号 11 标明。下面先描述用来对辊套 12 进行侧向支承方式的一般结构。正如以前所描述过的，辊套 12 是用在横切加载方向的方向中装配的滑动轴承件支承到辊轴 11 上的。滑动轴承件的操作是常规方式的，因而它们是通过流体膜的中介对向辊套的内表面 12′受到支承的。

在图 7*A* 与 7*B* 所示实施例中，第一滑动轴承件 15 安装在辊轴

11 上，使得这一轴承件不能相对于辊轴 11 在径向中运动。但第一滑动轴承件安装到辊轴 11 上时并非完全固定的，而是可以与辊套 12 的位置一致相对于辊轴 11 倾斜。为此目的，在辊轴 11 上装有一框架件 23，在此框架件中 例如用图 7*A* 与 7*B* 中所示球形的铰接的轴承 22*b* 安装 上第一滑动轴承件 15。

相反，按一相反方向作用的第二滑动轴承件则可动地相对于辊轴 11 依径向设置。为此目的，在图 7*A* 与图 7*B* 所示的实施例中，已在辊轴 11 上装有一框架件 23*a*，同时第二滑动轴承件 15*a* 则设有一可由液压介质加压的空腔 21*a*，框架件 23*a* 经装配成插入到空腔 21*a* 内。框架件 23*a* 的外端呈球形，它通过密封件 23′*a* 的中介支承成对向滑动轴承件 15*a* 中空腔 21 的柱形内壁，形成一个可让滑动轴承件 15*a* 在它上面转动的铰接式轴承。在各个滑动轴承件 15、15*a* 内按常规方式形成有流体袋 24、24*a*，通过毛细孔 25、25*a* 与液压介质源通连。第一滑动轴承件 15 的毛细孔 25 直接与输送导管 19 通连，而第二滑动轴承件 15*a* 的毛细孔 25*a* 则与可加压的空腔 21*a* 通连，而液压介质则从导管 19*a* 通入空腔 21*a* 中。

在图 7*A* 与 7*B* 中具体地示明了，按两个相反方向作用的滑动轴承件 15、15*a* 具有不同的尺寸，因而用来使滑动轴承件支承向辊套 12′ 内表面上的有效面积也具有不同的尺寸。相对于辊轴 11 在径向上固定的第一 滑动轴承件 15 要比作用在相反方向的滑动轴承件 15*a* 有着较大的这种面积，两个轴承件 15、15*a* 的上述面积之比最好

能使第一滑动轴承件15的面积是按相反方向作用的第二滑动轴承件15a的面积的两倍。采用这样的结构型式，可使用来侧向支承辊套12的设备；能在两个方向上支承等量的力。下面用例子加以说明。

考虑有外部横向力作用于辊套12上的情形，并用下面的符号来说明这种情况：

A_1＝第一滑动轴承件15的面积

P_1＝作用在第一滑动轴承件15上的压力

A_2＝第二滑动轴承件15a的面积

P_2＝作用在第二滑动轴承件15a上的压力

F＝沿横向(从图3A与图3B中的右方)作用到辊上的外力

于是，根据力的平衡条件，有

$$P_2A_2+F=P_1A_1$$

从上述例子可以看到，待输送给滑动轴承件15、15a的压力仅仅取决于从外部施加到辊上的力F。对外力F所作的平衡与补偿最好是在滑动轴承15、15a两者的两积比是2的情况下来求得。这时，不论从外侧施加到辊上的力F的大小，辊套总是处于平衡态的。可以相信，这种支承力会产生使辊套12变宽的效应，而这种效应甚至可部分地认为是一个优点。这是因为此时能更好地控制外套端部区的温度。理由是，作用在横向上的滑动轴承件15、15a是如图1所示精确地设定在辊套的两端区中。

图8是一个示意的部分剖面图，表明了第一实施例中在加载方

向上，对装配有滑动轴承的辊作支承以及轴颈支承的情形，正确地说，是在图 1 所示的凸面可变辊 10，在压送平面中的情形。同样地，在图 8 中也是用参考序号 11、12 分别表示辊轴与辊套的。下面首先描述图 8 所示支承装置的结构，进而描述此支承装置的操作。

辊套 12 是由反抗辊套内表面 12′而加载的滑动轴承件 14、14*a* 所支承，这些轴承件依图 8 所示方式作用在两个相反方向上，使第一滑动轴承件 14 相对于给辊套 12 施加的外侧载荷而给此辊套加载，亦即在图 1 所示情形是相对于压区的，而第二滑动轴承件 14*a* 则依相反方向给辊套加载。在图 8 所示结构中，滑动轴承件 14、14*a* 设有可加压的空腔 61、61*a*，而对于每个滑动轴承件 14、14*a*，有框架件 63、63*a* 安装在辊轴 11 上，这些框架件插合在空腔 61、61*a* 内并用密封件 63′、63′*a* 相对 于这些空腔密封，使滑动轴承件 14、14*a* 可相对于框架件 63、63*a* 运动。滑动轴承件就它们的结构而论是常规的，它们的外表面上设有油袋 64、64*a*，经由通过滑动轴承件的毛细孔 65、65*a* 与空腔 61、61*a* 通连。这样，液压介质特别是油便可从加压的空腔 61、61*a* 通过毛细孔 64、64*a* 进入油袋 64、64*a*，在滑动轴承件 14、14*a* 与辊套的内表面 12′之间形成流体膜。

在图 8 所示的实施例中，作用在加载方向上的第一滑动轴承件 14 设有一控制装置 66，它包括一个孔 76，这个孔是事先形成在滑动轴承件的框架 件 63 之内并在其中装配有可移动的三部式滑动件 69、70、71，它包括中间部 69、第一端部 70 与第二端部 71，它们又通

过一心轴67相互连接，此心轴使它们保持成相互分开的心轴本身安装成顶靠向第一滑动轴承件14的空腔的底部62。在孔76的底部上，于滑动件第二端部71的下方装有弹簧68，它把心轴67推抵向空腔的底部62。控制装置66包括一个阀，液压介质即通过中间导管20*A*与输送导管19送到这个阀中，而该阀则把压力，以及按所需预定比例通过控制装置66的滑动件69、70、71所限定的流道72与73，通连接导管18*A*同时通过滑动轴承件14、14*a*的框架件63、63*a*中形成的压力导管75、75*a*的液压介质流，分配到滑动轴承件14、14*a*中的空腔61、61*a*内。此外，在孔76内形成一个处在供给导管19*A*与孔76之间连接点处的环形槽74。

显然，在根据本发明的辊中，辊套12可在相对于辊轴11的径向同时可在加载方向中运动。在图8所示情形中，辊套12示明在中间位置，而辊套12可从此中间位置朝两个方向移动一定距离。例如在图1所示的凸面可变辊10的情形，这个辊与一支承辊形成一个压区（辊隙），而允许辊套12在两个方向上作适当的例如25*mm*的运动。这一尺寸自然只是作为例子给出的。利用控制装置66，可把辊套12的运动控制在有关的加载方向并把此运动限制在所需最大值的范围内。从图8可以看到，控制装置66的滑动件中间部的轴向长度大于已形成在孔76中的环形槽74的轴向长度，特别是这样规定的尺寸对于控制辊套12的运动具有决定意义。

如图8所示，辊套12处在中间位置，滑动件的中间部69完全

盖住环形槽 74。当辊套 12 开始从图 8 中所示位置按两个方向之一例如图 8 中的朝下方向运动时，相对于辊套内表面 12′通过一流体膜为中介而加载的第一滑动轴承件 14 便跟随辊套 12 运动，并在同一方向中通过心轴 67 的中介压迫控制装置 66 的滑动件反抗弹簧 68 的加载。滑动件中间部 69 的轴向长度的尺寸取定成，当辊套 12 趋近其允许的极限位置时，滑动件 69、70、71 即移动到这样一个位置，使得液压介质可以从输送导管 19*A* 通过环形槽 74 而到滑动件中间部之外，进入第一流道 72 并从这里继续沿压力导管 75 再进入空腔 61。这样就为辊套 12 的运动形成了一种制动压力，它使辊套 12 最后停止到它允许的极限位置。然后，最好是将通向滑动轴承件 14、14*a* 的且将设定压力本身的压力导管关闭。上述装置形式的优点是，它可使辊套 12 在没有外部控制的条件下进行受控运动，此外，它还在辊套 12 的极限位置处保护了滑动轴承件 14、14*a* 的流体膜。当辊套 12 按相反方向运行时，上述装置自然有着相似的操作。

图 8 所示出的内容的不足之处在于它只是示明了辊套 12 的运动的受控与制动方式。但是完全明显的是，除了图 8 中已示明的压力连接结构外，还必须在图 8 所示的各个滑动轴承件 14、14*a* 的空腔 61、61*a* 内以及其中间位置处供给一标准的设定压力，借助这一设定压力，滑动轴承件 14、14*a* 也同样在此图所示情形下对向辊套的内表面 12′受到加载。正如图 8 中所示，上述设定压力的源是不能通过输送导管 19*A* 来设置的，这是因为滑动件的中间部 69 完全盖住环

形槽74并阻止了液压介质流入两个流道72、73。为了提供这一设定压力，在各框架件63、63a只必须形成另一个与压力源通连的导管，通过这一另设导管内的液压介质是不通过控制装置66的。

图9与图8相对应，示明了在一装配有滑动轴承件的辊中对辊套12运动进行控制的第二实施例。图9的实施例不同于图8所示例之处在于图8中所示结构设有预控制装置。下面先简述图9所示装置形式的结构。在此图9中，辊轴与辊套分别以参考序号11与12标出。在加载方向上，辊套12是由作用于辊套内表面12′上的滑动轴承件14、14a所支承，这些轴承件是按两个相反方向作用的。与图8中的实施例类似，滑动轴承件14、14a上设有安装在辊轴11上的框架件63、63a，它们插在滑动轴承件14、14a内已经形成的空腔61、61a内。用密封件63′、63′a依类似于图8所示方式进行密封。在滑动轴承件14、14a的外表面上形成有油袋64、64a，它们通过毛细孔65、65a与空腔61、61a连通，这样，液压介质就能通过毛细孔65、65a从空腔61、61a进到油袋64、64a内，在辊套内表面12′与滑动轴承件14、14a之间形成流体膜。

另外，在图8的实施例的结构中，以与图类似的方式设有一控制装置66，它包括一个已形成在第一滑动轴承件14的框架件63中的孔76，孔中装配为可以移动的三部式滑动件69、70、71，此滑动件由在它下方装配于孔76的底部上的弹簧68朝向第一滑动轴承件14加载，使得滑动件的心轴67相对空腔的底部62支承。同样，与

图 8 类似，在孔 76 中形成有环形槽 74，它通过输送导管 19*A* 与中央导管 20*a* 连通，而液压介质便由此中央导管 20*a* 输送给控制装置 66。

与图 8 不同，图 9 的实施例还设有一控制阀 80，形成了用来控制轴套 12 运动的预控制装置。从原理上说，控制阀 80 的结构类似于例如图 4 所示的控制阀 40，从而控制阀 80 也包括一种在孔 80*a* 中的可移动的三部式滑动件 81、82、83，在此滑动件中于各滑动部之间保留有用于压力控制的流道 84、85。控制阀 80 中的孔 80*a* 设有一环形槽 91，控制阀 80 便从这个环形槽通过压力输送导管 86 与中央导管 20*A* 通连。控制装置 66 的第一流道 72 通过压力控制导管 87 与该滑动件第一端部 82 后方的孔 80*a* 通连，类似地，控制装置 66 的第二流道 73 则通过第二压力控制导管 88 与滑动件第二端部后方的控制阀的孔 80*a* 通连。另一方面，第一压力导管 89 从控制装置 80 的第一流道 84 通向第一滑动轴承件 14 的空腔 61，类似地，此控制装置的第二流道 85 则通过第二压力导管 90 与形成在第二滑动轴承件的框架件 63*a* 内的压力导管 75*a* 通连，并从此导管 75*a* 进一步与空腔 61*a* 通连。与图 8 中所示实施例中的情形相同，在图 9 的这一示范性的实施例中，也没有示明用来给滑动轴承件 14、14*a* 输送设定压力本身的装置。

图 9 所示实施例按如下所述方式工作。在图 9 中，辊套 12 是示明在它的中间位置处，当辊套 12 从所示中间位置移向两个方向中

的任一方时，例如在图 9 的向下方向内，控制装置 66 可使辊套 12 移动一定程度，出于相对于图 8 所述的类似理由，即此移动的距离是由控制装置 66 的滑动件的中间部 69 的轴向长度确定。

当辊套 12 趋近其极限位置时，便打开了从输送导管 19*A* 进入第一流道 72 的接口，并由此再打开沿着第一压力控制导管 87 进入控制阀 80 的滑动件第一端部后方的孔 80*a* 内的接口。这样，来自第一压力控制导管 87 的压力便把控制阀 80 的滑动件朝图 9 中的下方移动，使得此滑动件的中间部 81 完全关闭上从控制阀 80 的压力输送导管 86 进入此控制阀的第二流道 85 的接口，同时相应地打开进入第一流道 84 的接口，并由此通道使来自中央导管 20*A* 的液压介质流与压力通过此控制阀的压力输送导管 86，能够通过第一压力导管 89 进入第一滑动轴承件的空腔 61 内。在这种情形下，通入第一滑动轴承件的空腔 61 内的压力便形成了用于辊套 12 运动时的制动压力，这一压力最终使辊套 12 在其极限位置处停止运动。这样，图 9 所示实施例的作业基本上与图 8 所示的类似，例外的是，由于有了控制阀 80，便为控制辊套 12 的运动提供了一种阻尼作用，这样，在图 9 的实施例中便消除了图 8 实施例中可能发生的突然振动与震荡。

图 10 示明了在加载方向，例如在图 1 所的凸面可变辊情形中的压区平面的方向中，来控制轴套运动的第三实施例。同样，在图 10 所示实施例中，用参考序号 11、12 分别标明辊轴、辊套、与图 8 和图 9 所示方式类似，辊套 12 由按相反方向作用在加载方向的滑动轴承件

14、14a 相对于轴 11 支承，这两个辊承件设有空腔 61、61a，并以框架件 63、63a 插入这些空腔并接装到辊轴 11 之上。框架件 63、63a 与空腔 61、61a 间的密封是由密封件 63′，63′a 按前述方式配置。另外，滑动轴承件 14、14a 以前述的方式在其外表面上设有油袋 64、64a，它们通过毛细孔 65、65a 与空腔 61、61a 通连，使得液压介质能从空腔 61、61a 通过毛细孔 65、65a 而进入油袋 64、64a 内，在滑动轴承件 14、14a 与辊套的内表面间形成流体膜。

图 10 的实施例与图 8 和 9 所示的实施例不同，在它的结构中有一个设在辊内的位置测量装置 92，在图 10 所示情形中，装置 92 是和第一滑动轴承件 14 相连的。在所述的这一典型的实施例中，装置 92 是一种电磁控制的位置测量装置，它包括一个用于此测量装置的机架 96。机架 96 上装有滑动轴承件 14 的框架件 63 同时装有配备了可移动的心轴 93 的滑杆 95，滑杆 95 由弹簧 94 加载，使得心轴 93 可以靠抵住此空腔的底部 62。此外，图 10 所示的装置设有一与图 9 中所示类似的控制阀 80，此控制阀的滑动件 81、82、83 的运动通过电磁控制连接件 92，以电磁方式，根据位置测量装置 92 接受上述控制阀的控制。控制阀 80 经过压力导管 89 和 90 与各个滑动轴承件 14、14a 的空腔 61、61a 通连。以上作业原理也可以不同于电磁作业。

图 10 所示实施例的作业情况如下。首先对位置测量装置 92 的滑杆 95 设定某种极限值，当辊套 12 移动到足够远而使滑杆 95 到达它的相当于此辊套预定极限位置的预设定值时，位置测量装置便

通过控制连接件97给出一个移动控制阀80的滑动件81、82、83的指令。要是辊套12朝图10中所示下方移动使滑杆95的运动达到它的预设极限值时，位置测量装置92便发出一指令，使控制阀80的滑动件81、82、83朝图10中的下方移动，此时的压力与液压介质流便能从中央导管20A，通过控制阀的压力输送导管86而进入控制阀80的第一流道84，并从这里继续沿第一压力导管89而进入第一滑动轴承件14的空腔61内，而为辊套12的运动形成制动压力。在其它方面的操作则与相对于图8与9所述的类似。

图11示明依据本发明用来对于装有滑动轴承的辊，在加载方向中亦即在图1所示辊10的情形的压区平面方向中，控制辊套12的位置和运动的装置的第四典型实施例。图11所示实施例在其它方面是同图4所示实施例相似和一致的，不同的是，在图10的实施例中，位置测量装置92是装配在辊内，而在图11所示明的装配方法中，则把一位置测量装置98设在辊外。就操作方式来说，此测量装置98可以与图10中所示的类似，例如可使测量装置98通过无接触的探测器或是与辊套12接触的探测器，根据辊套12的所在位置，沿控制连接件99发送给控制阀80一个电磁的或其它形式的信号，以对位于加载侧的滑动轴承件14、14a产生一制动压力。在图11的实施例中，由于同样必须让辊套12从图11所示中间位置在两个方向上能进行一定大小的最大运动，因而把位置测量装置98装配成为能在辊套12趋近它的极限位置时，发出一个使控制阀的滑动件

81、82、83 移动的信号。

在图 9、10 与 11 所示的实施例中，已描述到将控制阀 80 装配于辊内。当然，控制阀 80 也可以装配在辊外，但操作与上述类似。此外，图 9、10 与 11 以至图 8 的实施例都有一个共同特点，也就是正如所叙述到的，这些图中都没有说明设定压力本身是如何通到滑动轴承件中的。在这几个图所表明的实施例中，垂点都无例外地都集中于辊套运动的控制方式以及在滑动轴承件 14、14*a* 中产生制动压力的方式。将设定压力引导到滑动轴承件 14、14*a* 的方法则可以用完全属常规的装置解决。

图 12 是在所谓主加载方向，亦即在图 1 所示凸面可变辊 10 情形中的压区平面的方向，对轴套进行支承的实施例。在图 12 中，这样的压区平面用参考字符 *A* 标明，而辊轴与轴套同样分别用参考序号 11 与 12 标出。下面首先描述图 12 所示支承装置的结构然后描述这种支承装置的工作。

辊套 12 是由相对它内表面加载的滑动轴承件 14、14*a* 支承，这些轴承件按图 12 所示方式朝两个相反方向作用，使第一滑动轴承件 14 对向施加到辊套上的外侧载荷，亦即在图 1 所示情形中对向压区，给辊套 12 加载，而第二滑动轴承件 14*a* 则按相反方向给此辊套加载。在图 12 所示情形，滑动轴承件 14、14*a* 于是便设在压区平面 *A* 朝两个相反方向起作用。滑动轴承件 14、14*a* 设有可加压的空腔 361、361*a*，而对于各个滑动轴承件 14、14*a* 则把框架件 63、63*a* 安

装于辊轴 11 上；这些框架件插入滑动轴承件的空腔 361、361a 中并相对于空腔由密封件 63′、63′a 密封，使滑动轴承件 14、14a 可相对于框架件 63、63a 运动。

滑动轴承件 14、14a 的结构是常规的，因而它们的外表面上设有油袋 64、64a，这些油袋经由通过滑动轴承件的毛细孔 65、65a 与空腔 361、361a 通连。在滑动轴承件 14、14a 的空腔 361、361a 的底部上用螺栓一类紧固件固定有底部件 321、321a，在这些底部件中形成了使空腔 361、361a 与毛细孔 65、65a 连接的孔 323、323a，并经这些毛细孔与油袋 64、64a 连通。这样，从加压的空腔 361、361a，通过孔 323、323a 以及毛细孔 65、65a，压力介质便能进入油袋 64、64a 内，在滑动轴承件 14、14a 与辊套的内表面 12′之间形成一层流体膜。

用 来加载滑动轴承件 14、14a 的压力介质是通过压力导管 320、320a 引入滑动轴承件的。这样，便可通过压力导管 320、320a 输送设定压力，利用此设定压力可把所需大小的载荷施加到滑动轴承件 14、14a 上。在各滑动轴承件 14、14a 中还通过有第二种导管，即制动压力输送导管 319、319a，经由它们可把制动压力传送给滑动轴承件 14、14a，利用这种压力可把滑动轴承件的有关运动，从而可把辊套 12 的运动，在辊套 12 趋近它的极限位置时得到制动，而最后由所说制动压力使辊套 12 停止在上述可允许的极限位置处。制动压力输送导管 3 19、319a 并不是直接通入滑动轴承件 14、14a 的空腔 361、361a 内，而是由装在滑动轴承件框架件上的控制装置 326、326a

来控制使制动压力进入空腔361、361a。通过控制装置326、326a，这种制动压力就可按所需方式在框架件63、63a中已形成的凹球面328与设在滑动轴承件14、14a的底部件上的凸球面327、327a间起作用。从图12中还可看到在框架件321、321a上设有销钉324、324a，这种销钉是在辊套12接近它的极限位置时作用到控制装置326、326a上的。控制装置326、326a的结构，同样还有上述支承装置运行时的机械式可靠控制，都将在图12A这一有关上述控制装置的较详细的图中作更细致的描述。

如图12A所示，控制装置326是一种简单的止回阀，有一个阀体330，内部装有一由弹簧333加载的封闭件331，它在图12A所示情形下覆盖和封闭住阀口32。在图12A的实施例中，在制动压力输送导管319的孔口上安装有一支承件334，后者之上设定着上述弹簧333。在其它方面，图12A的符号与图12中的相当，因而参考序号1指辊轴，序号63指滑动轴承件的框架件，序号328指形成在框架件63中的凹球面。类似地，序号321指滑动轴承件的底部件，序号327指形成在此底部件上的凸球面，序号323指通过底部件321的孔，而序号324指安装在此底部件上的销钉。如前面结合图12所述的，恰当的设定压力是通过图12A中未表明出的压力导管320输送到滑动轴承件内的。在制动压力输送导管319中始终保持有一定大小的制动压力，在图12A所示情形中，控制装置326即止回阀也是关闭的。

当辊套 12 在滑动轴承件的加载方向逼近它的极限位置时，亦即在图 12A 的情形，当辊套 12 向下运动时，滑动轴承件 14 本身与框架 63 相互趋近，从而也使图 12A 所示球面 327、328 的间隙变得更小。当上述运动趋近它的极限位置时，销钉 324 插入止回阀的孔口 332 内，使封闭件 311 从孔口 332 上移开，而打开从输送导管 319 进入球面 327 与 328 之间空隙内的流道。当辊套 12 从而当滑动轴承件完全处在它们的极限位置时，在极端情形下，球面 327、328 便可能相互触合，但即使如此，液压介质是能够从制动压力输送导管 319 进入孔 323 内，并由此再通过毛细孔 65 进入流体袋 64 的。这样，在极端的情形下，即使压力导管 320 所存在的用作设定压力的压力为零，在滑动轴承件 14 与辊套的内表面 12′之间仍然保留有流体膜。相互对应的球面 327、328 以及孔 323 经形成为，即使所说球面 327、328 相互接触，孔 323 也不会被封闭，而通过孔 323 保持进入油袋 64 的恒定的连通。当辊套 12 已返回到它在图 12 与 12A 所示的“正常位置”时，构成控制装置 326 的止回阀即被再次关闭，从而输送导管 319 内的压力就不能通到止回阀的封闭件 331 之外。由于辊套 12 的运动距离极其有效，亦即从图 12 所示的中间位置在各个方向例如运动约 10—25*mm*，这样止回阀 326 的口就必须能迅速打开，以使制动压力能足够快地作用到框架件 63 与底部件 321 之间的空隙。这就是为什么不需以任何其它方式来限定或控制制动压力的流动，而只需开/关操作就够用的缘故。这便是宁可把传统的止回阀用作这种控

制装置的理由。完全类似于上面所述的一种结构是同样可以用于其它滑动轴承件 14*a* 的。

在图 12 中还另外描述了一种可代替图 12*A* 所示控制装置 326 的控制方式。根据图 12*A*，止回阀 326 的打开是由机械方式来进行有效控制的，但根据图 12 的另一种方式，止回阀 326 是从外面进行电控的。根据图 12，这种电控是按下述方式实现的：在辊的主加载方向，也即在压区平面 *A* 中的方向，在辊套 12 的两侧安装有极限探测器 340、340*a*，它们例如是电感连接件。极限探测器 340、340*a* 与控制器件 341 电连接，而此控制器件还另外电连接到各控制装置 326、326*a* 上。后两个控制装置亦即止回阀 326、326*a* 上。后两个控制装置亦即止回阀 326、326*a* 自然还设有电控件（未示明）。极限探测器 340、340*a* 并不经常测量辊套 12 的运动，但探测器 340、340*a* 是所谓开关型连接器，它们是在辊套 12 的运动在其运动方向上达到某个预定极限位置时才起动，起动时，极限开关 340/340*a* 输送一脉冲给控制器件 341，后者再将一电控指令在辊套 12 的运动趋近其预设极限位置的这一侧时直接发送给控制装置 326/326*a*，使止回阀 326/326*a* 打开而让制动压力进入各滑动轴承件 14/14*a* 中。这样，借助上述的电控方法，可以取得与前述机械式有效控制方法的相同结果。

图 13 示明可代替图 2 所示实施例的另一种实施例。正如结合图 2 业已描述过的，在实施本发明时可采用多个装配成按不同角度位置沿径向起作用的滑动轴承。这样，图 13 表明的是以类似于结合

图 2 所述的方式对辊套 12 作横向即侧向支承的情形，也就是由滑动轴承件 15、15a 朝两个向反方向作用。由于在主加载方向也即在压区平面 A 的方向中已经实现了对辊套 12 的支承，下面提出另一种方法，即让滑动轴承件 14′、14″14′a、14″a 并不直接作用于主加载方向，而使从此方向按角度 α 以相反的方向发散。图 13 所示的实施例特别有用之处 在于，通过这一实施例可以获得一个高于图 2 所示结构中的力，这是由于滑动轴承件 14′、14″与 14′a、14″a 的分别作用在主加载方向上的力合成的结果。图 13 的实施例在所有其它方面都同前述的类似，因而可对作用于主加载方向上的各滑动轴承件应用上述的控制装置。

图 1 4 更 全面地示意地表明了能够对本发明中的辊加载的可能位置。在图 14 所示的情形中，辊 10 是在两个平面的方向中加载，这样，本发明中的辊 10 便与两个支承辊 1、2 形成了压区。于是在图 14 的情形中，辊 10 便有了两个压区平面 A 和 B，它们相互构成一角度 β。此外，如图 14 所示，此第一支承辊 1 是所谓的扩展压送辊，它与本发明中的辊 10 构成一个扩展压区 N_1。在图 14 的情形，另一个支承辊 2 是通常的支承辊，它形成一个压区 N_2。对有关本发明中的辊来说，也可有其它种类的构型。

图 15 示明在设有滑动轴承的辊中，对辊套 12 进行轴向支承的第一实施例。这种轴向支承方式很大程度上类似于从侧向去支承辊套 12 的安排方式，因而例如可把图 3 所示的支承装置几乎不变地用

作辊套的轴向支承。在图 15 中，辊轴与辊套分别用参考数号 11 与 12 标出。辊套 12 有两个辊端 13、13a，辊套内部装配着轴向滑动轴承件 16、16a，它们支承在辊轴 11 上，依两个相反方向起作用，并且是抵靠着上述辊端的内表面 16、16a 受到支承。滑动轴承件 16、16a 较图 3 所示的简单，使得在图 15 的实施例中只是在辊轴 11 内形成有孔，而在这些孔中可移动地装配上滑动轴承件 16、16a 的柱塞部。自然，这些在轴 11 上形成的用于滑动轴承件 16、16a 的孔配备有必须的密封件 16′、16′a。

第一轴向滑动轴承件 16 连接一个一般以参考序号 100 标明的控制装置。控制装置 100 包括一个已经形成在辊轴 11 中的滑动件 101、102、103，此滑动件的中间部 101 同两个端部 102 与 103 在它们之间界定出了用来流通液压介质的流道 104、105。控制装置的这个三部式滑动件 101、102、103 配备有一根心轴 107，而在孔 113 的底部上，在滑动件 101、102、103 的下方则装配有一弹簧 106，它将心轴压抵向第一轴向滑动轴承件 16 的柱塞部。滑动轴承件 16、16a 自然设有油袋 108、108a，通过这些滑动轴承件内形成有毛细孔 109、109a，这些毛细孔使已输送到滑动轴承件下的液压介质与油袋 108、108a 连通，从而能使液压介质可以通过毛细孔 109、109a 进入油袋 108、108a 内，以在上述辊端的内表面 13、13′a 与滑动轴承件 16、16a 之间形成必要的流体膜。

控制装置 100 与液压介质输送导管 110 相通，此导管通入已形

成在控制装置的孔 113 内的环形槽 114 中。环形槽 114 的轴向长度与所述三部式滑动件的中间部 101 的轴向长度已相互配合成这样的方式，使得在图 15 所示的中间位置处，滑动轴承件 16、16a 能接受通过流道 104、105 与通过连接导管 111 来自输送导管 110 的以及来自压力导管 112 的压力。图 15 所示装置在工作时使得，当有外轴向力作用于辊套 12 上时，滑动件 101、102、103 控制着通向滑动轴承件 16、16a 的压力，而抵消所说的外部轴向力。例如，当辊套 12 从图 15 所示中间位置右移时，控制装置 100 的滑动件 101、102、103 也向右移，这时的中间部 101 便切断输送导管 110 到第二滑动轴承件 16a 的连接，对应地打开通向第一滑动轴承件 16 的连接。这样，在第一滑动轴承件 16 之下便有压力形成，此压力使辊套 12 回到它的中间位置。

至于轴向支承的另一有益的实施例可具体参看图 2A 和有关说明。

图 16 示明了在装配有滑动轴承件的辊中，对辊套作轴向支承的第二实施例。图 16 的实施例与图 15 中所示的不同处在于，图 16 的结构中还另设有一提供预控制的控制阀 120。此控制阀包括一个已形成在它上面的孔 120a，孔中装配一三部式滑动件 121、122、123。在控制阀 120 的孔 120a 内形成有一环形槽 131，控制阀 120 通过它同其本身的压力输送导管 126 通连，并经此导管 126 再与主导管 110A 通连，通过主导管 110A，液压介质也供给于输送导管 110 并从

它再输送给控制装置 100。由控制阀 120 的三部式滑动件的中间部 121 同两个端部 122 和 123 所限定出的流道 124、125 则通过压力导管 129、130 与相对的滑动轴承件 16、16a 通连，此外，由控制装置 100 的三部式滑动件的中间部 101 同两个端部 102、103 所界定出的流道 104、105 则通过压力控制导管 127、128 与控制阀 120 的滑动件的相对端部 122、123 的后侧连通。

图 16 所示结构的工作情况如下。当有一外侧轴向力从左方施加到例如图 16 中所示的辊上时，辊套 12 与第一轴向滑动轴承件便移向图 16 中的右方。这时，控制装置 100 的滑动件也移向右方，在此情形下，滑动件 的中间部 101 便关闭控制装置 100 的第二流道 105 而打开第一流道 104。这时，沿输送导管 110 输送给控制装置 100 的压力与液压介质流，便能够通过所说第一流道 104 而作用于第一压力控制导管，并从它作用于控制阀 120 的后端部。上述压力移动着控制阀 120 的滑动件 121、122、123，使得滑动件的中间部 121 截止住液压介质流向第二滑动轴承件 16a，而相应地打开通过第一压力导管 129 而流向第一轴向滑动轴承件 16 的流体通道。这样，在第一轴向滑动轴承件 16 之下就可以有较第二滑动轴承件 16a 下方较高的压力，而这一较高的压力便把辊套在轴向上移到它的中间位置。利用这种结构可以抵消作用到辊套 12 上的外侧轴向力。与图 15 相比较，图 16 中的结构的不同处是控制阀 120 给图 16 中的结构提供了一种阻尼效应，能够较平稳地在相应运动中校正辊套 12 的位置并不会发

生显著的轴向震荡运动。

图 17 中的实施例与图 15 和图 16 中所示的不同之处在于，轴向滑动轴承件 16、16*a* 并未设有与图 15 和图 16 相对应的液压控制装置 100，但在图 17 的实施例中，所说的辊配置有一位置测量装置 132。在图 17 中，此位置测量装置 132 是装配在第一轴向滑动轴承件 16 的后方，包括此测量装置本身用的一个机架 136，此机架上已装有可以移动的滑动件，这个滑动件则配备有一根心轴 133。在这一测量装置的机架 136 内，在滑动件 135 的下方安装了一个弹簧件 134，它给滑动件 135 加载，使心轴 133 能相对第一滑动轴承件 16 得到支承，这样，此位置测量装置的滑动件 135 便与第一轴向滑动轴承件 16 一齐运动。图 17 的实施例还另设有与设在图 16 结构中的相类似的一个控制阀 120。此控制阀 120 通过压力导管 129 与 130，把来自压力输送导管 126 的压力与液压介质流分配给相对的滑动轴承件 16、16*a*。

图 17 中的实施例在工作时，使得当有外部轴向力例如从图 17 的左方作用到辊套 12 上时，这一外部力便把辊套 12 移动到图 17 的右方。这时，第一滑动轴承件 16 和位置测量装置 132 的滑动件 135 也依相应的方式运动到右方。如图 17 所示，位置测量装置 132 例如是用电磁方式操作的，在这样的情形下，这一装置是借助一电磁控制连接件 137 而与控制阀 120 相连接的。这里的工作原理可以是不同于电磁方式的。当位置测量装置 132 的滑动件 135 移向右方，

沿着控制连接件 137 把一控制信号传递给控制阀 120，而使控制阀的滑动件移向远方。在这种情形下，控制阀的滑动件的中间部 121 便截断压力与液压介质流通向第二轴向滑动轴承件 16*a*，并以相应的方式，仅仅打开第一轴向滑动轴承件 16 的连通通道，在这种情形下，就会在第一滑动轴承件 16 下方形成一个较第二轴向滑动轴承件 16*a* 下出现的压力较高的压力，在这种情形下，这一较高的压力便会反抗上述外力而起作用而将辊套 12 移回它的中间位置。

图 18 的实施例除下述不同之处外是与图 17 中所示的一致，即此实施例中的位置测量装置 138 是设在所述的辊外。按照与图 6 相应的方式，位置测量装置 138 或是设有一个无接触的探测器或是设有一个与辊端 13 接触的探测器，使得当有外部轴向力作用到辊套 12 上时，此位置测量装置便通过控制连接件便将一个与辊套 12 的轴向位置相应的控制指令，发送给结构与操作都和图 17 所述的控制阀相同的控制阀 120。于是，图 18 所示实施例的操作便完全与结合图 17 所描述的相似。

在图 16、17 与 18 中，已经读到过控制阀 120 是装在辊内的。此控制阀 120 自然也可以安装在辊外，但其操作并不会与先前描述过的有何不同。在图 15 至图 18 中，轴向滑动轴承件 16、16*a* 只是相当示意性的表出，尽管它们的工作形式与前述类似，但它们的结构可以与这些图中所示的不同。在上面的说明中并没有讨论辊中的密封问题，但这是可以用任何已知的方法来解决的。

在图 19*A* 与 19*B* 中，示明了另一种实施例，其中可把依据本发明的方法与设备用于辊套 12 的轴向支承。图 19*A* 与 19*B* 所示的两个典型实施例除下述情况外，在其它方面都是完全一致，在图 19*A* 的实施例中，从相反方 向沿轴向作用的滑动轴承件是通过压力导管 230 来供应来自同一压力源的液压介质，而在图 19*B* 的实施例中，是从不同的压力源给按相反方向起作用的滑动轴承件 16、16*a* 提供液压介质的。在图 19*A* 与 19*B* 中，辊套 12 设有辊端 13、13*a*，而滑动轴承件 16、16*a* 即装配成沿轴向作用于这些辊端的内表面 13、13*a*。在图 19*A* 与图 19*B* 的实施例中，滑动轴承件 16、16*a* 是图 2*A* 所示类型的环形滑动轴承，从本发明的观点上看，这类轴承可以看作是可供选择的最佳类型。至于它们的操作，滑动轴承件 16、16*a* 属常规的，从而在滑动轴承件 16、16*a* 上设有流体袋 234、234*a* 或等效部分，液压介质是通过滑动轴承件 16、16*a* 经由毛细孔 235、235*a* 进入其中的，使得滑动轴承件 16、16*a* 是通过油膜的中介而相对辊端 13、13*a* 的内表面支承的。如图 19*A* 与图 19*B* 所示，第一滑动轴承件 16 是固定地安装在辊轴 11 上。在轴向支承装置中，甚至不需要使用已在图 7*A* 与 7*B* 所示典型实施例中作为包括在第一滑动轴承件的支承装置内而描述过的那种铰接式轴承。另一方面，作用在轴向上的第二滑动轴承件 16*a* 则以可沿轴向运动的形式安装在辊轴 11 上，在此滑动轴承件 16*a* 的后面已形成有一个可加压的空腔 231*a*，它通过密封件 233′*a* 密封，在其中输入有液压介质，而液压介质便能通过毛

细孔 232*a* 进入流体袋 234*a* 中。液压介质是通过输送导管 232*a* 进入空腔 231 中的。也可使第一滑动轴承件 16 上的流体袋 234 通过毛细孔 235 直接与输送导管 232 连通。如图 19*A* 与 19*B* 所示，第一滑动轴承件 16 大于第二滑动轴承件 16*a*，同时以类似于上述辊套的横向支承前形，在此最佳的典型实施例中，第一滑动轴承件 16 的面积是第二滑动轴承件 16*a* 面积的两倍。利用这样的措施，就能取得相同的效果，也就是使通到滑动轴承件 16、16*a* 的液压介质的压力只同从外部施加到辊上的轴向力有关。在这一典型的最佳实施例中，其中的面积比是 2，而在依据本发明的方法中，外部载荷可以完全补偿。

上面已对照附图用举例方式描述了本发明。但是本发明并不仅仅限于在这些附图中所描述到的几个典型实施例，而在后附权利要求书所限定的本发明的概念范围内，本发明的不同于所述的不同的实施例是可以表明出这种变更型式。

说　明　书　附　图

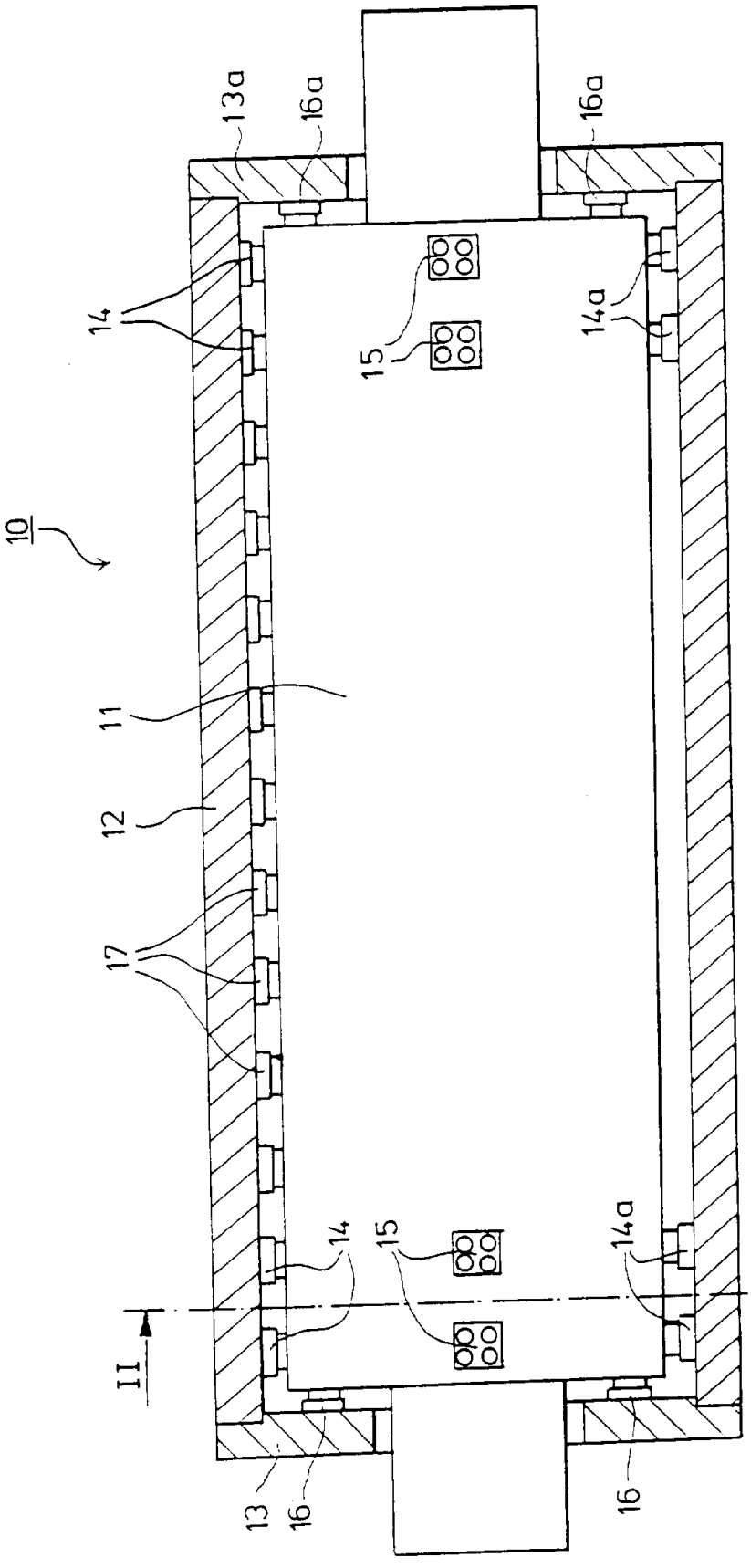


图 1

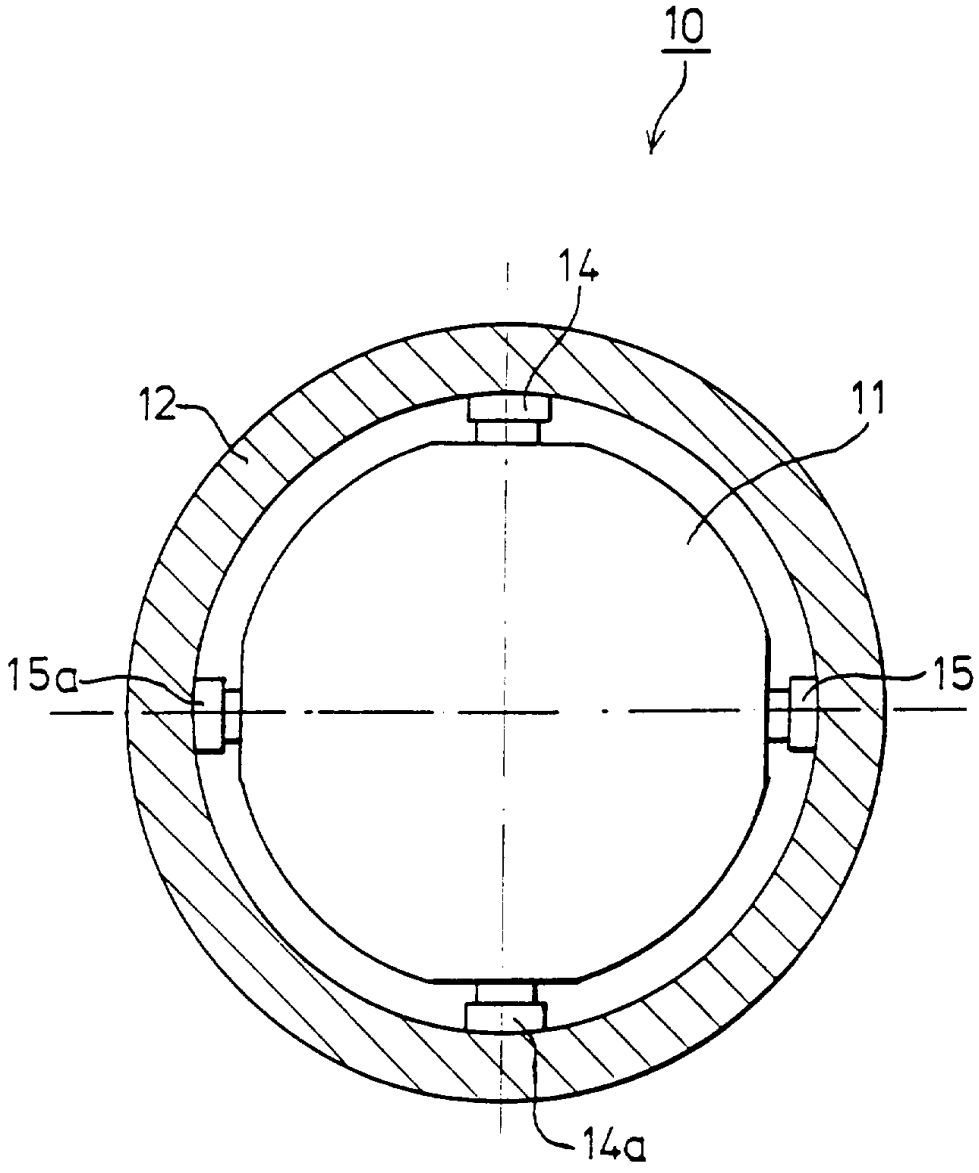


图 2

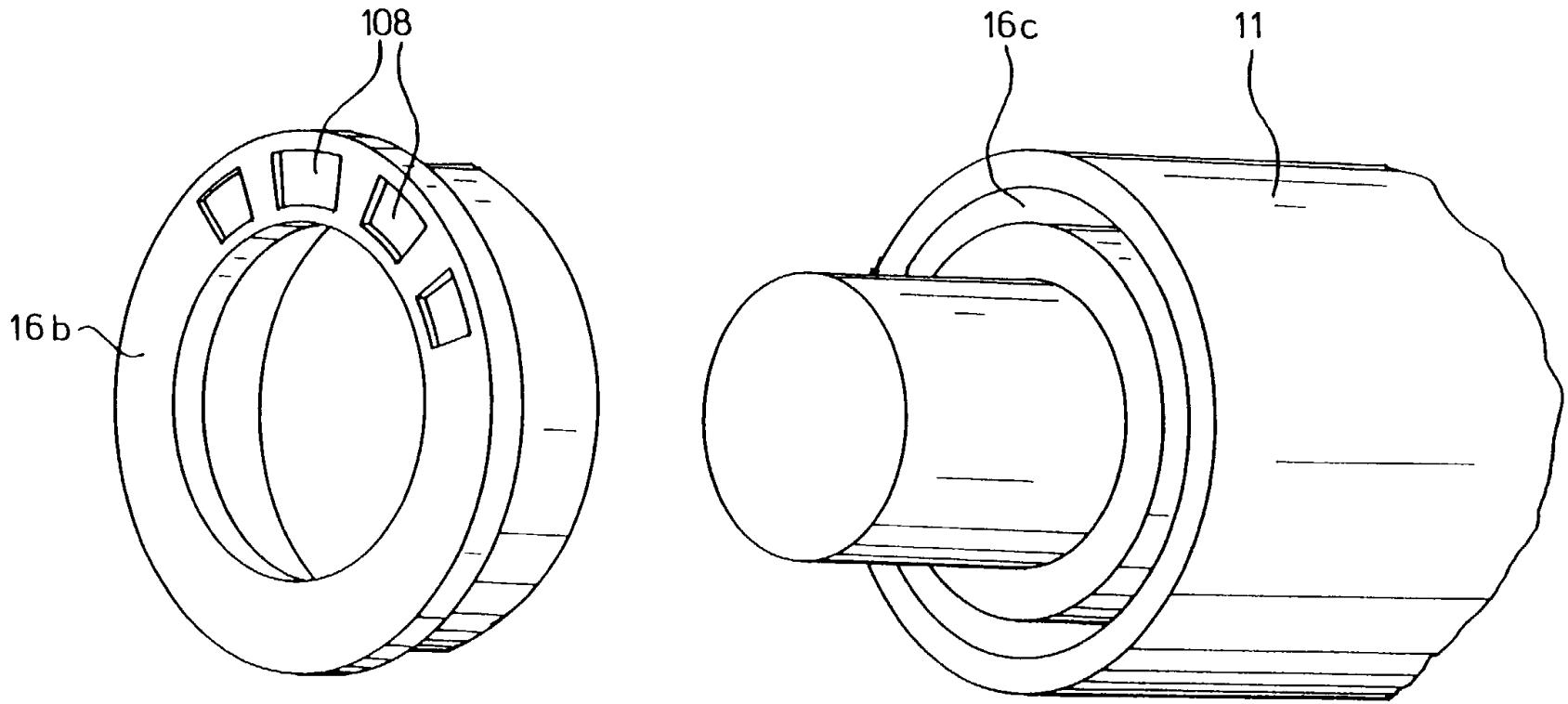


图 2A

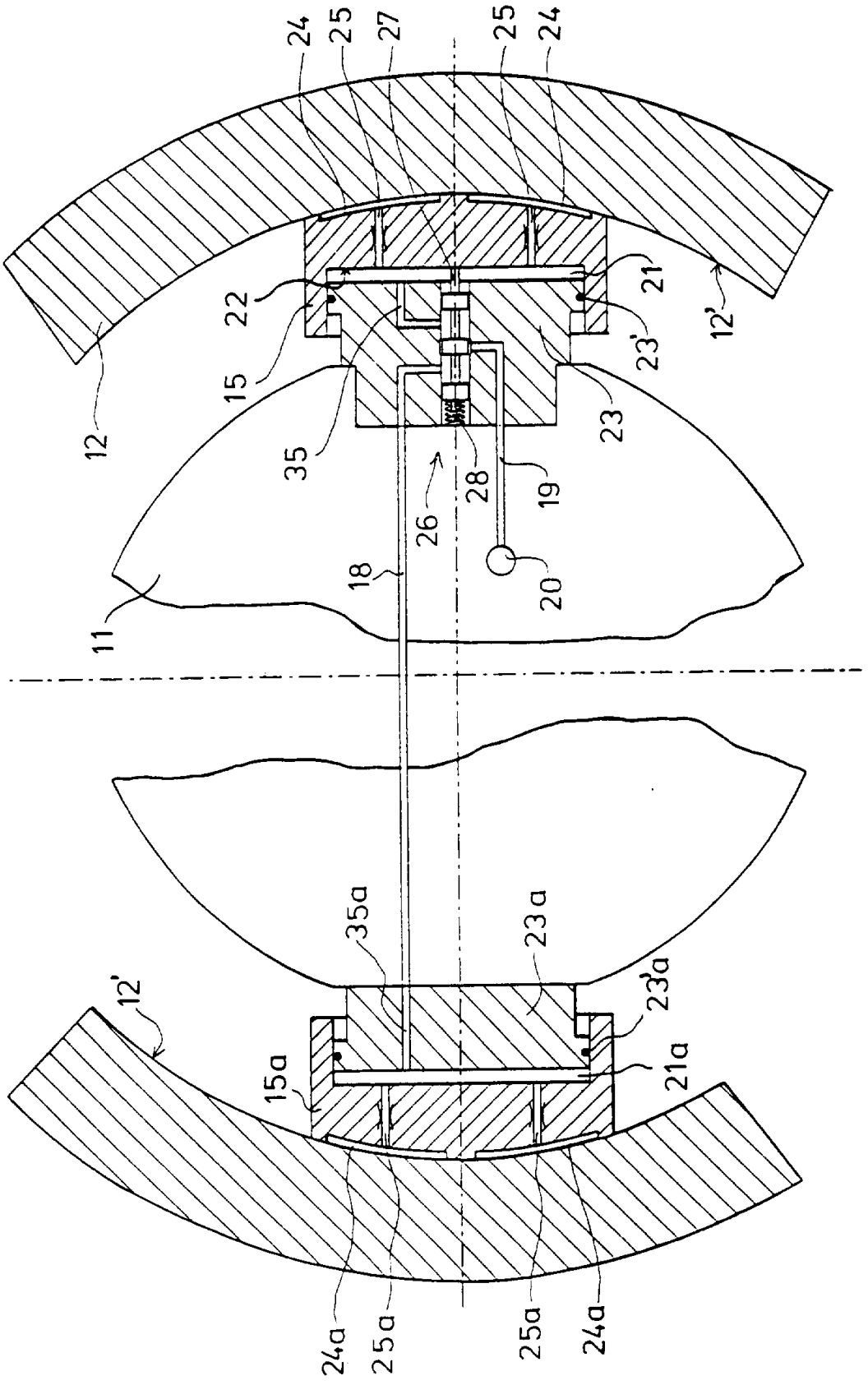

24
25
27
25
24
22
21
15
23'
12'
12
35
23
28
19
26
18
20
11
35a
23a
12'
23'a
15a
21a
24a
25a
25a
24a

图 3

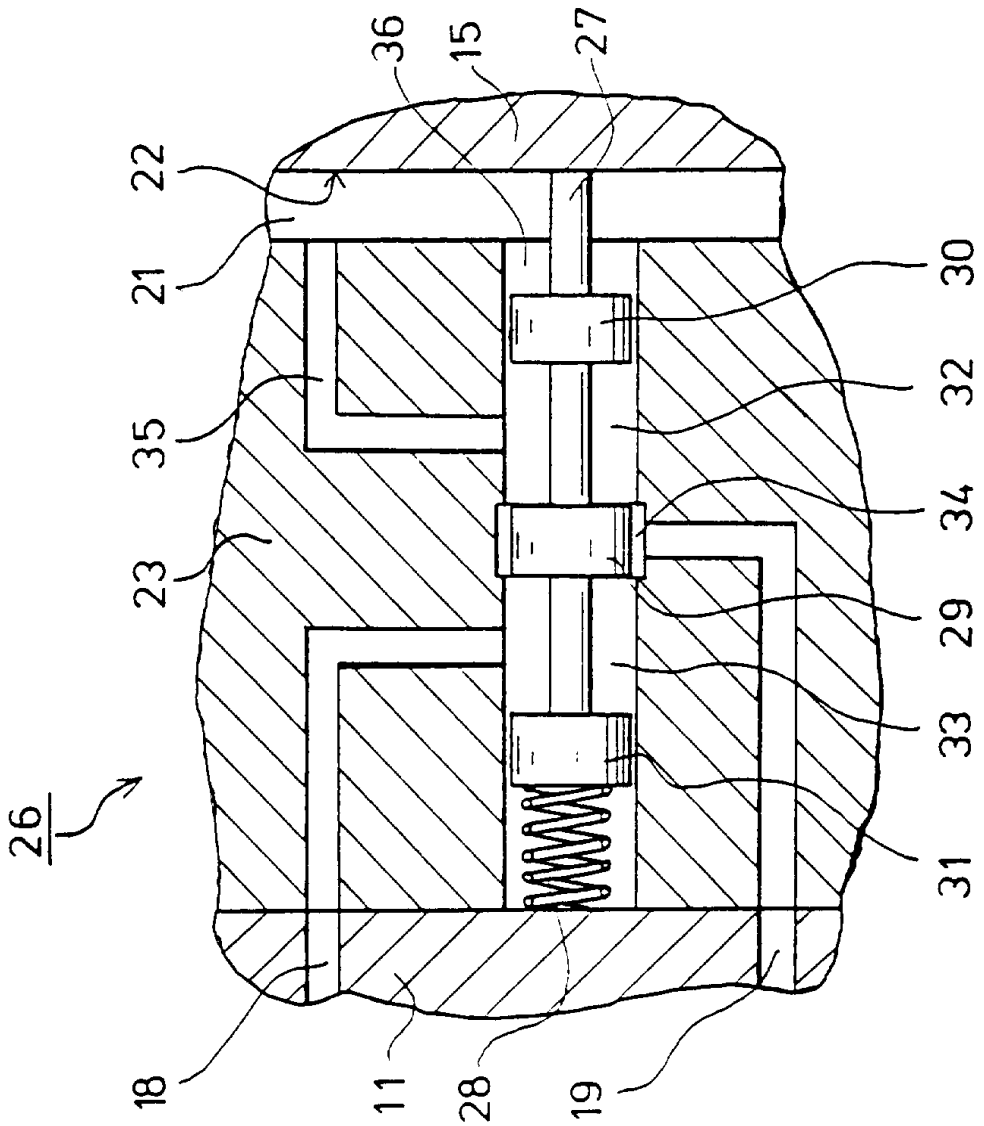


图3A

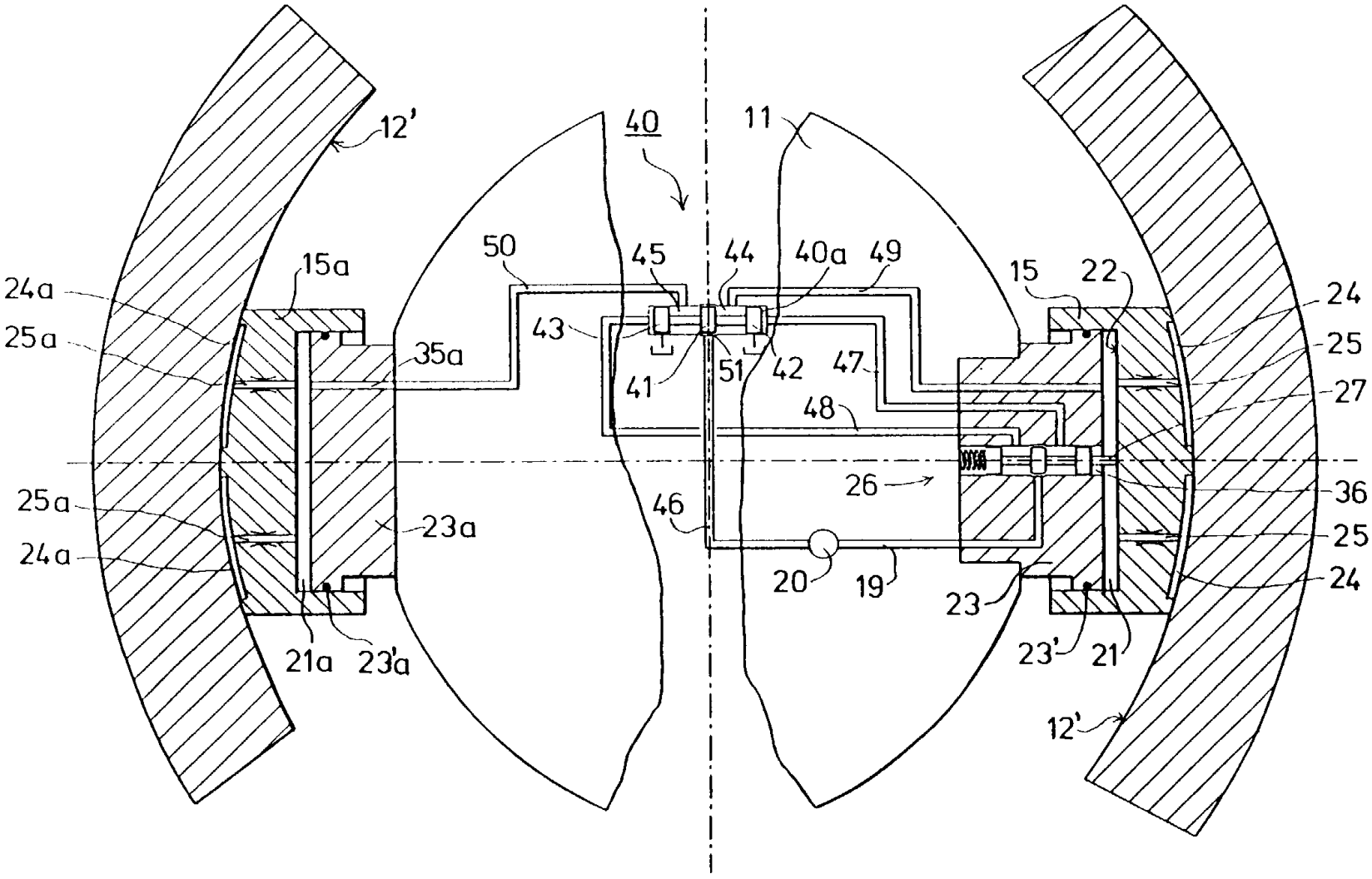

12'
40
11
50
45
44
40a
49
15a
15
22
24a
25a
43
35a
41
51
42
47
24
25
27
48
26
36
46
25a
23a
25
24a
20
19
23
24
21a
23'a
23'
21
12'

图 4

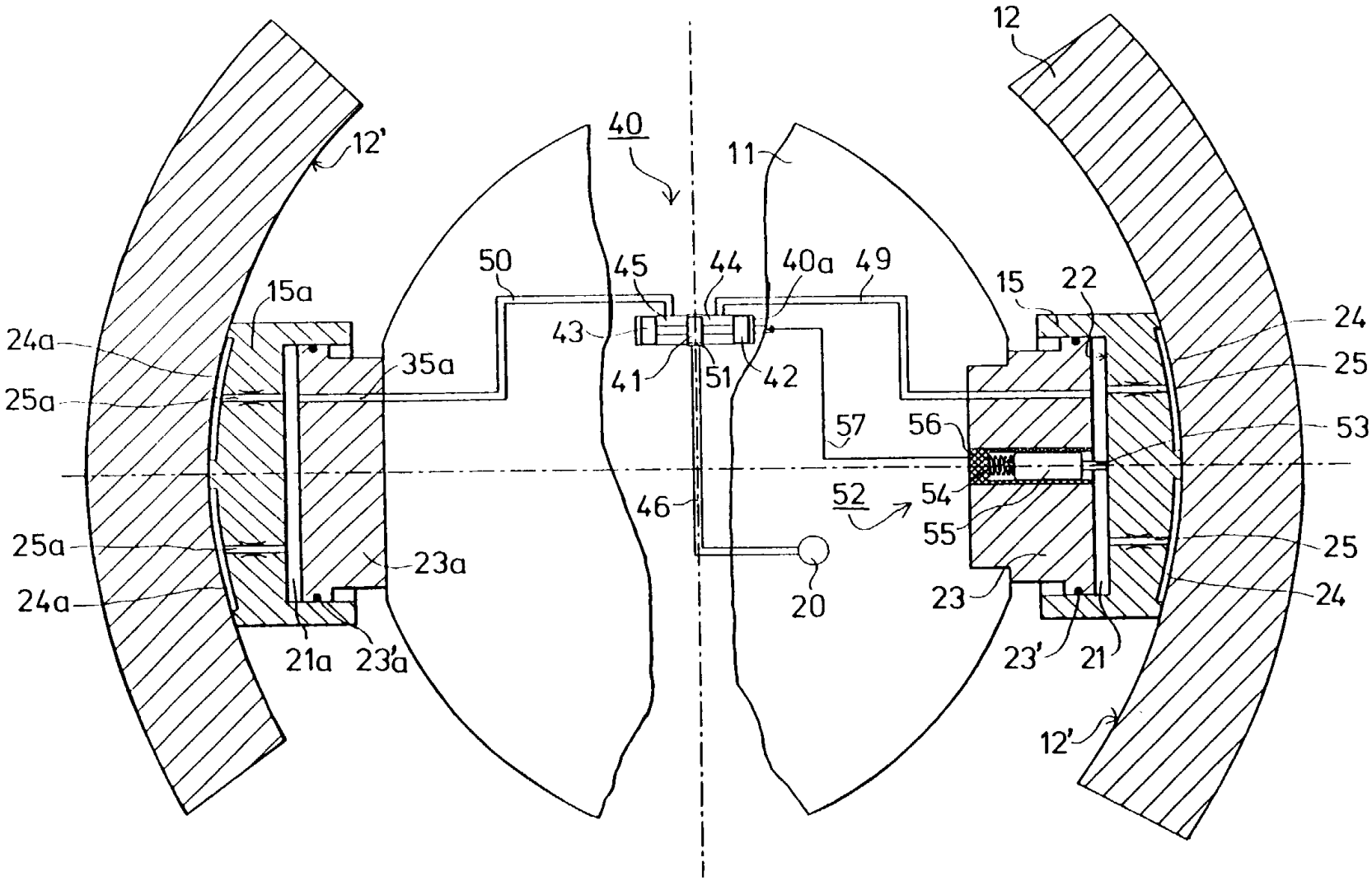

12
12'
40
11
50
45
44
40a
49
15
22
15a
24a
35a
43
41
51
42
24
25
25a
57
56
53
46
52
54
55
25
25a
23a
20
23
24a
24
21a
23'a
23'
21
12'

图 5

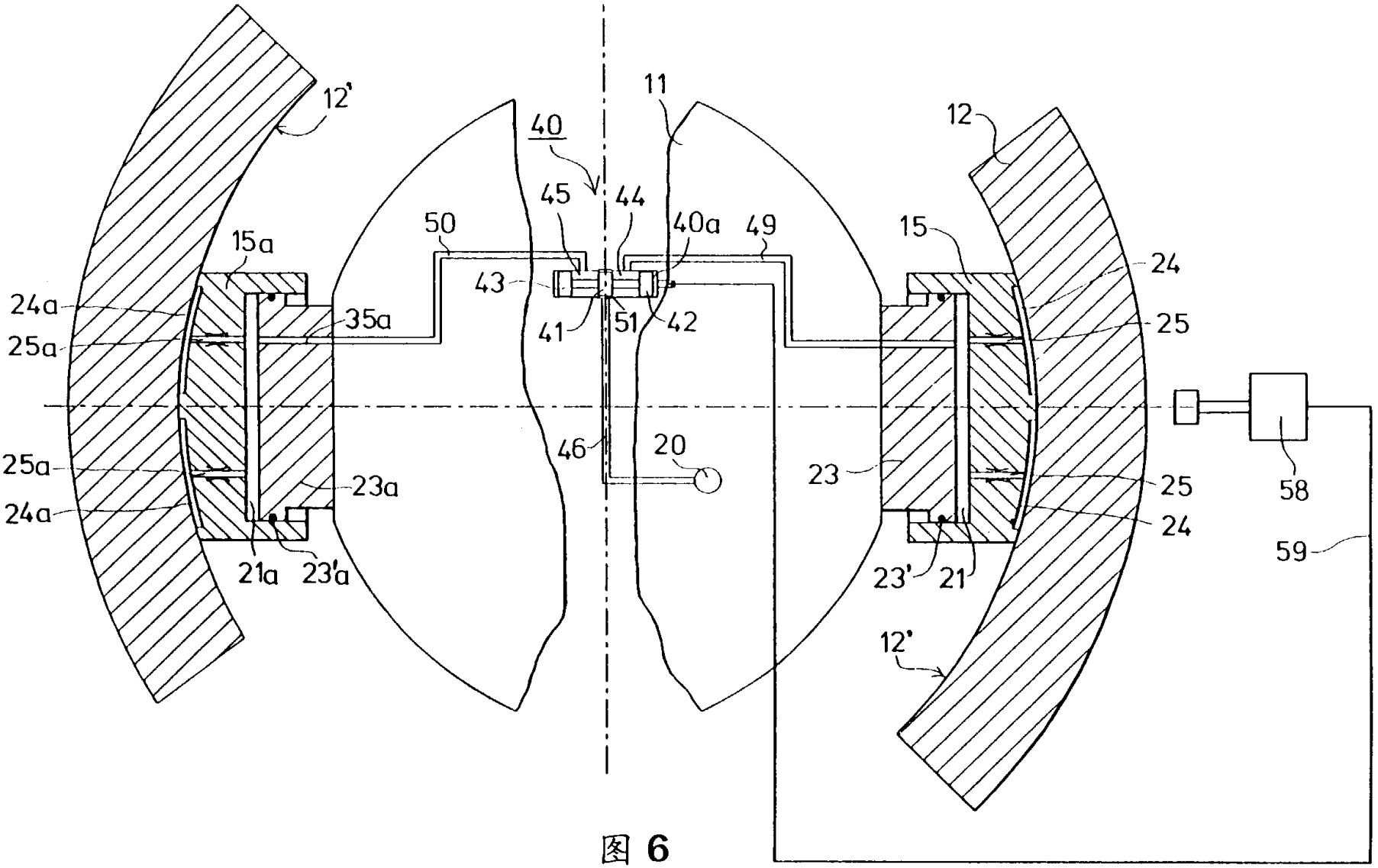

12'
40
11
12
45
44
50
40a
49
15a
15
43
24a
35a
41
51
42
24
25a
25
46
20
23
25a
23a
25
58
24a
24
59
21a
23'a
23'
21
12'

图 6

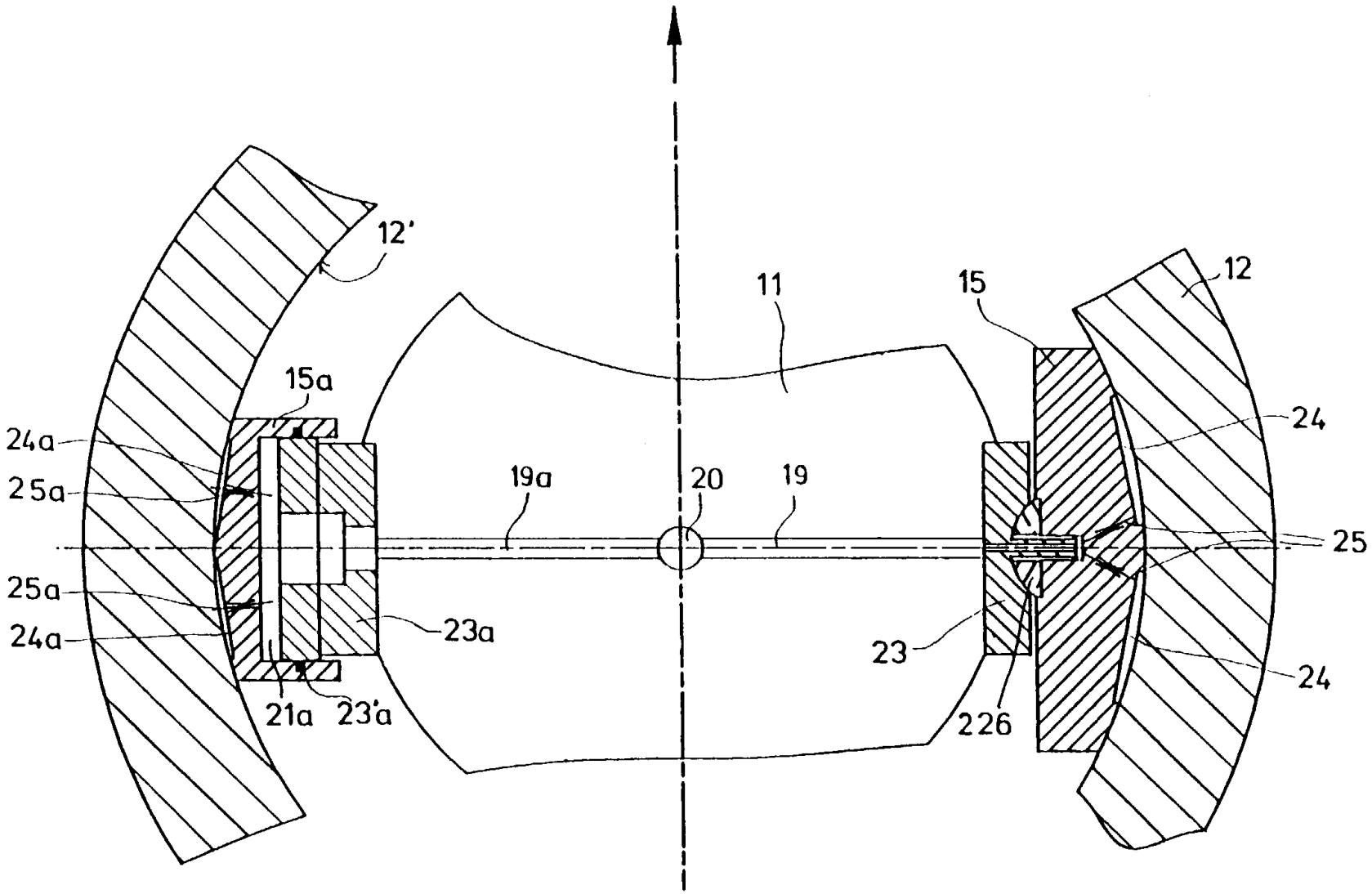

12'
11
15
12
15a
24a
25a
19a
20
19
24
25
25a
24a
23a
23
24
21a
23'a
226

图 7A

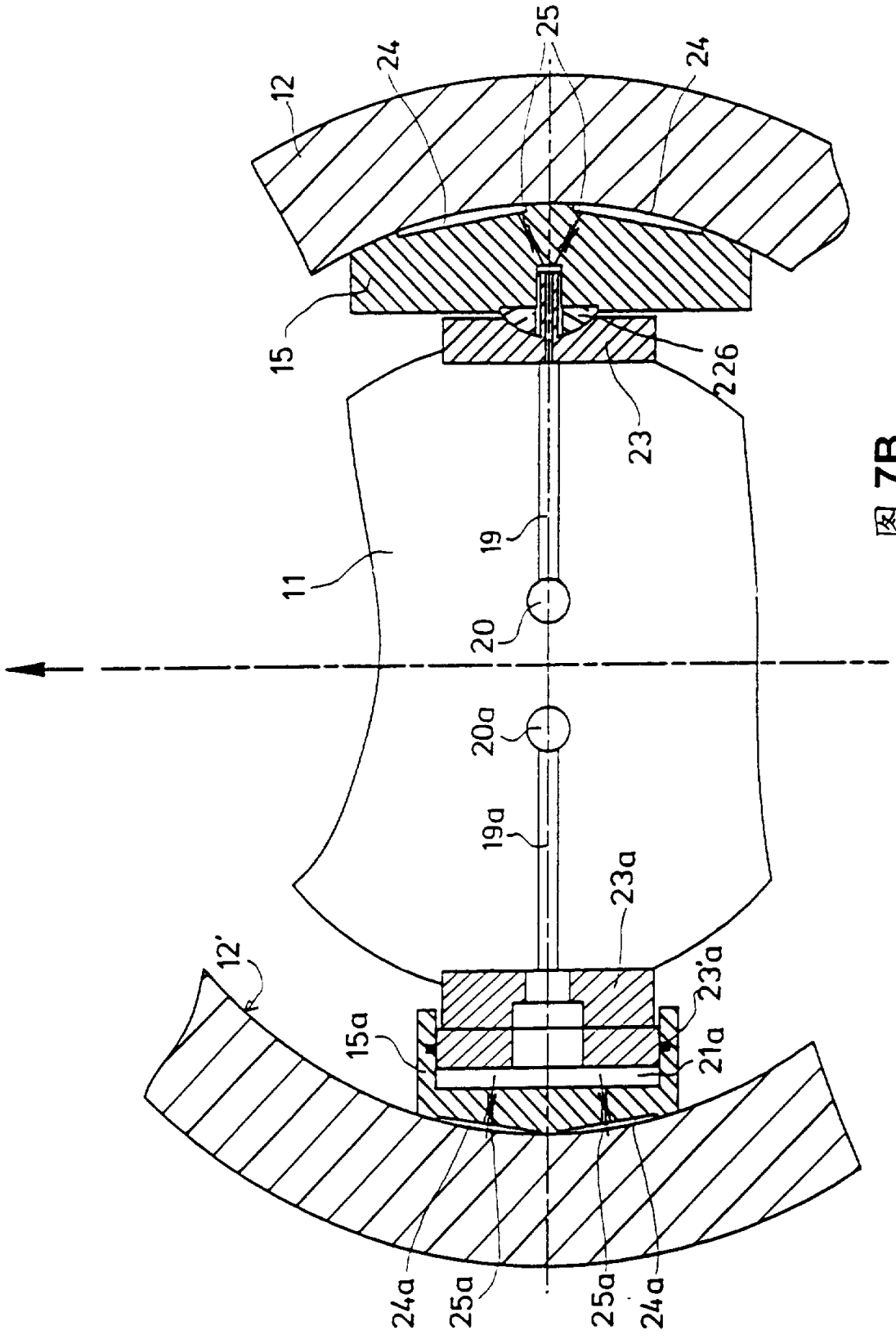

12
24
25
24
15
226
23
19
11
20
20a
19a
23a
12'
15a
23'a
21a
24a
25a
25a
24a

图 7B

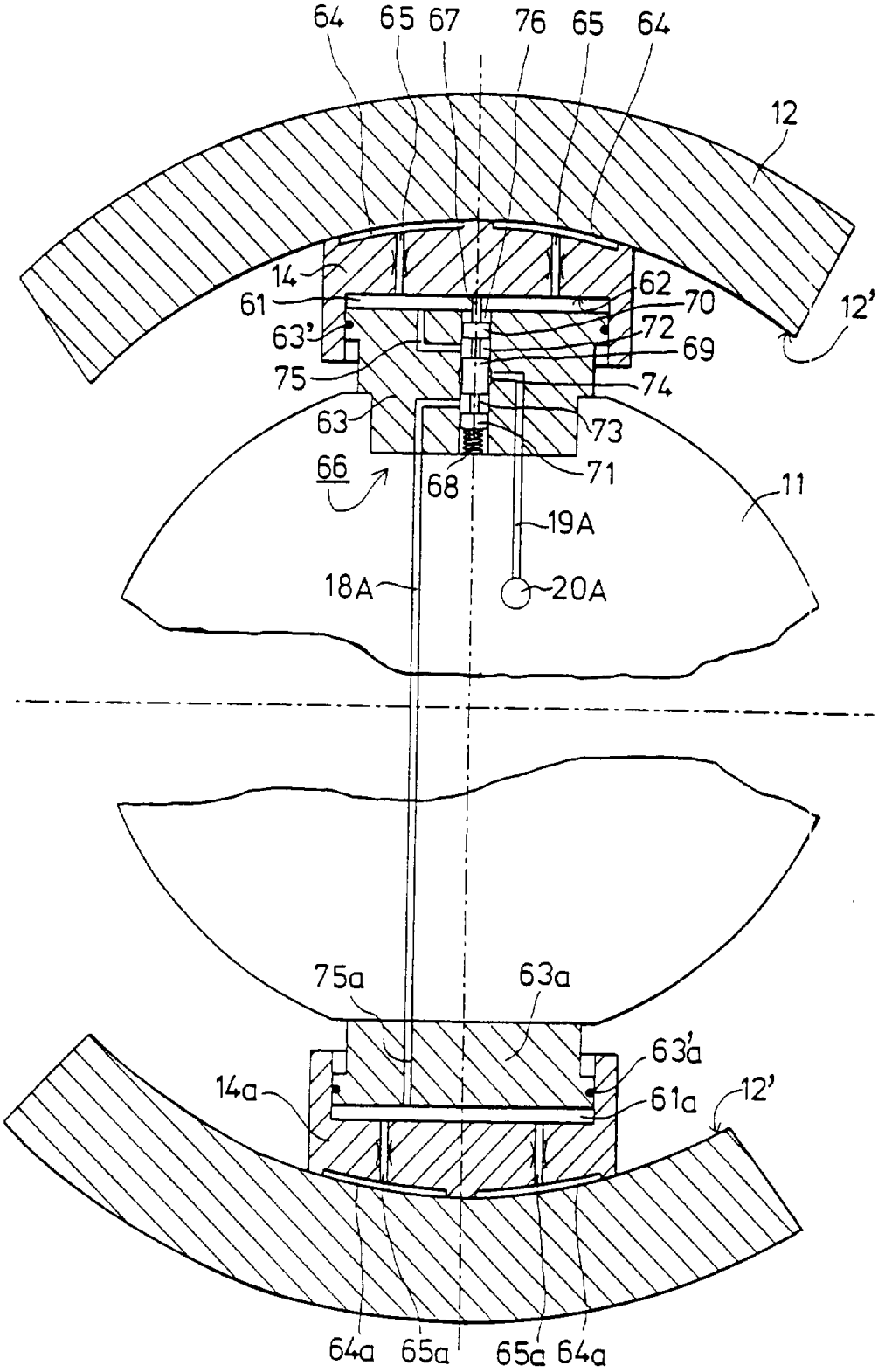

64
65
67
76
65
64
12
14
61
62
70
12'
63'
72
69
75
74
63
73
66
68
71
11
19A
18A
20A
75a
63a
63'a
14a
61a
12'
64a
65a
65a
64a

图 8

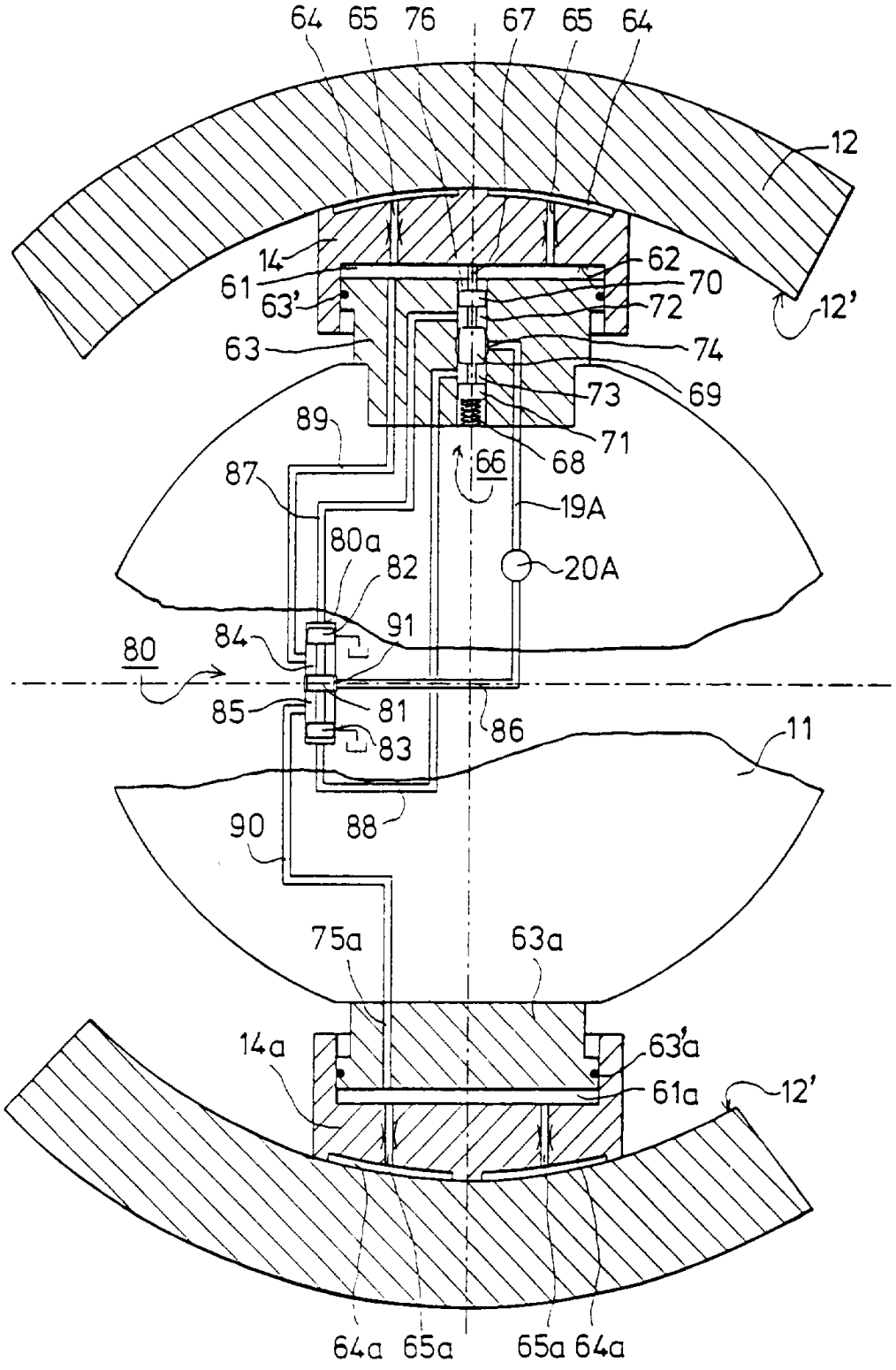

64
65
76
67
65
64
12
14
61
63'
62
70
72
12'
63
74
73
69
89
71
87
66
68
19A
80a
82
20A
91
84
80
85
81
83
86
11
90
88
75a
63a
14a
63'a
61a
12'
64a
65a
65a
64a

图 9

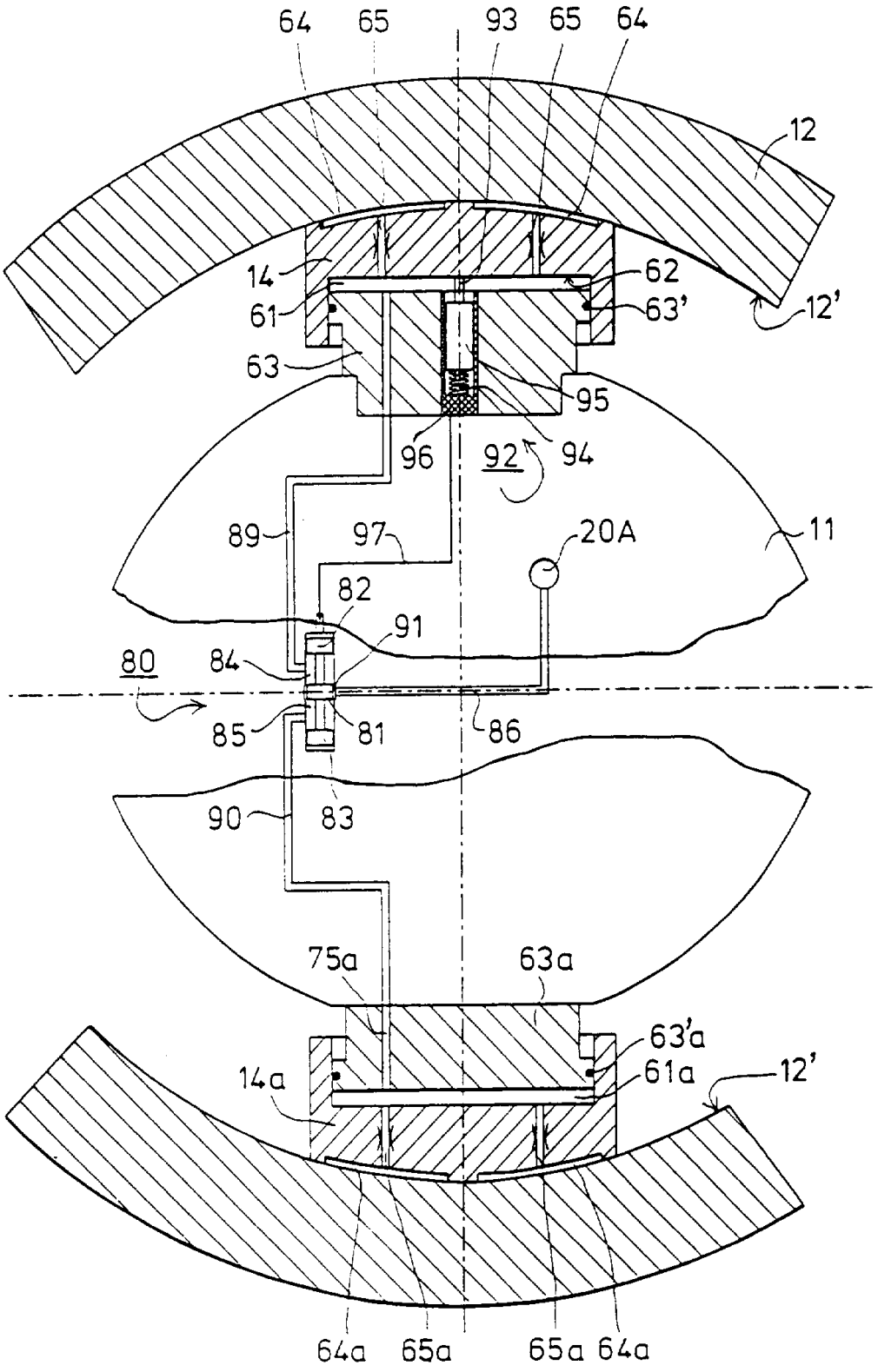

64
65
93
65
64
12
14
62
61
63'
12'
63
95
96
92
94
89
97
20A
11
82
91
80
84
85
81
86
90
83
75a
63a
63'a
14a
61a
12'
64a
65a
65a
64a

图10

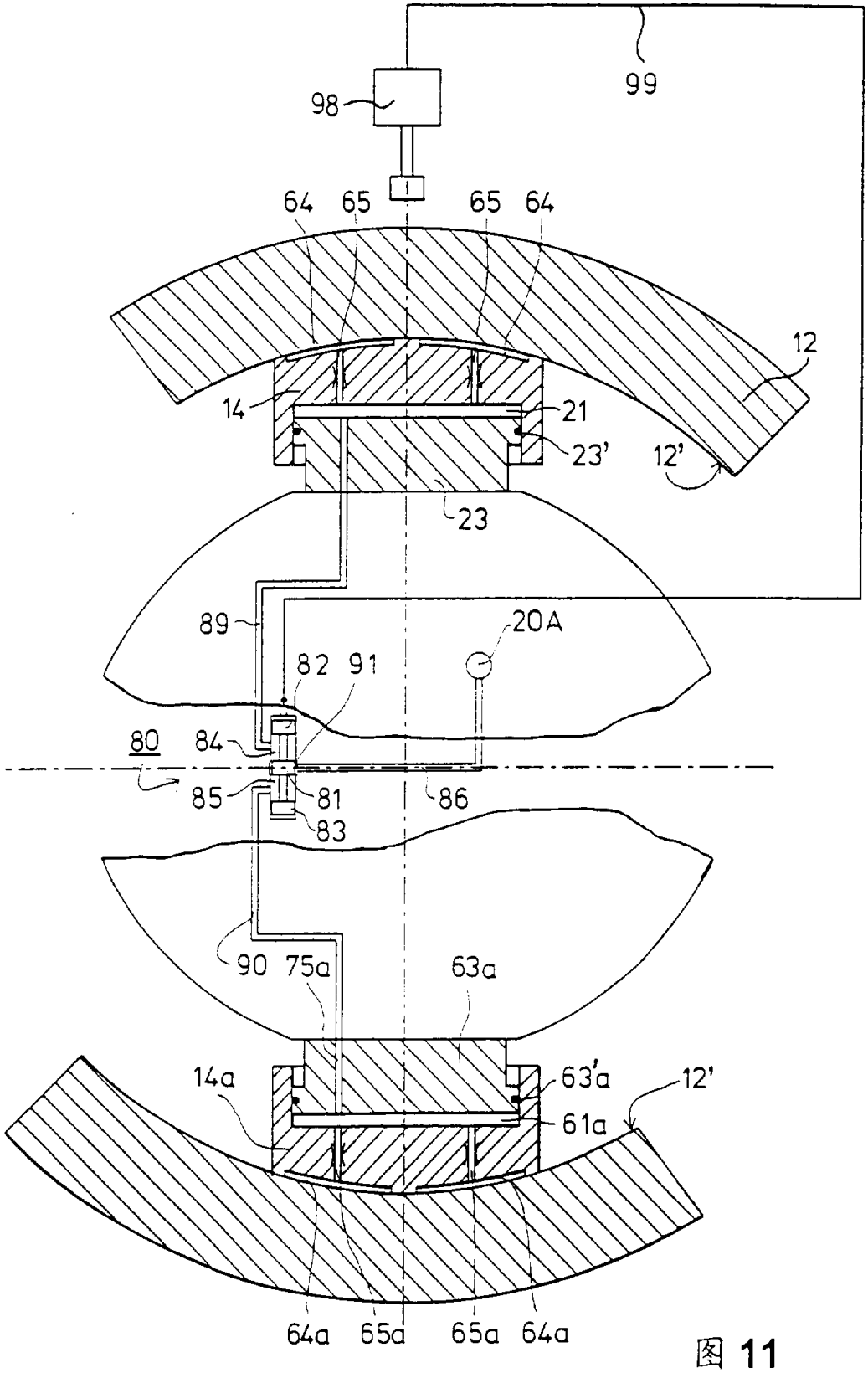

99
98
64
65
65
64
12
14
21
23'
12'
23
89
20A
82
91
80
84
85
81
83
86
90
75a
63a
14a
63'a
61a
12'
64a
65a
65a
64a

图 11

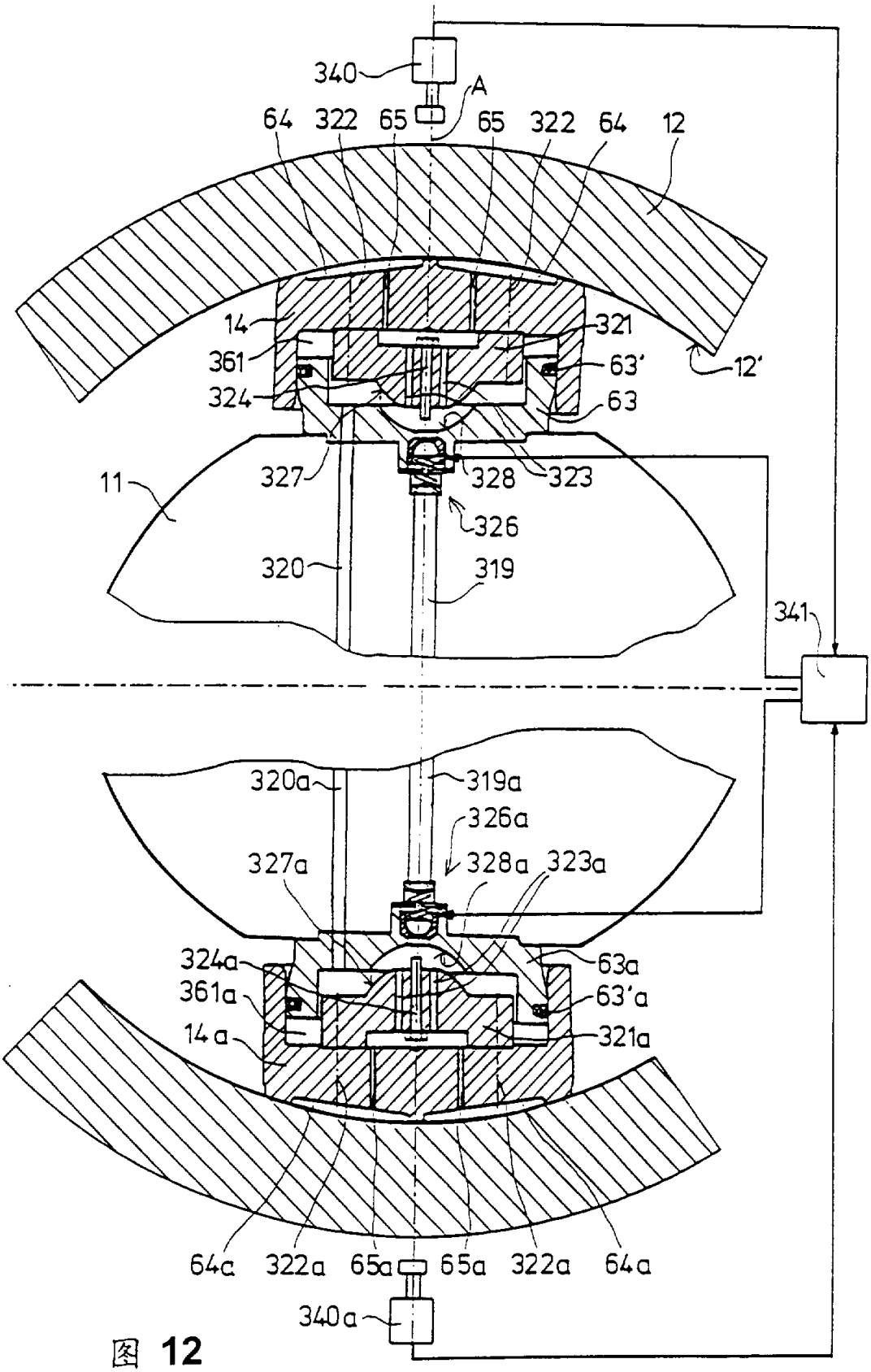

340
A
64
322
65
65
322
64
12
14
321
361
63'
12'
324
63
327
328
323
11
326
320
319
341
320a
319a
326a
327a
328a
323a
324a
63a
361a
63'a
14a
321a
64a
322a
65a
65a
322a
64a
340a

图 12

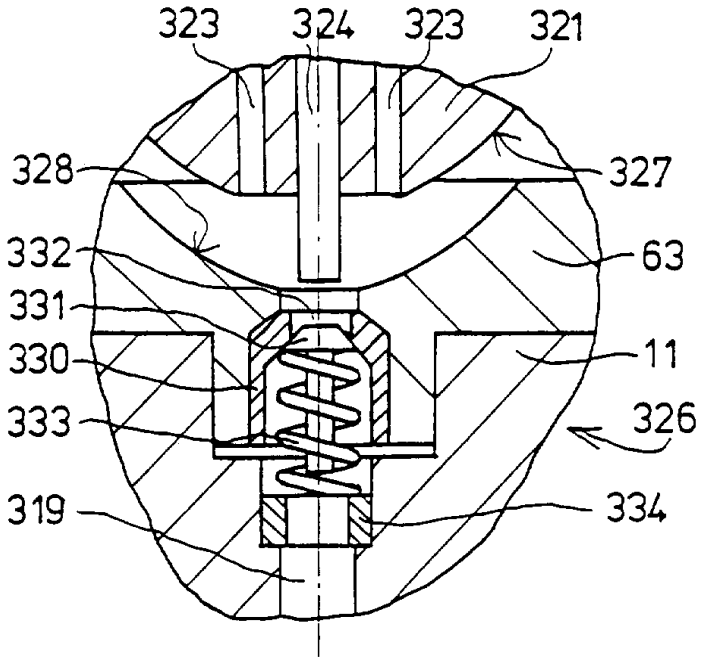

323
324
323
321
328
327
332
63
331
330
11
333
326
319
334

图 12A

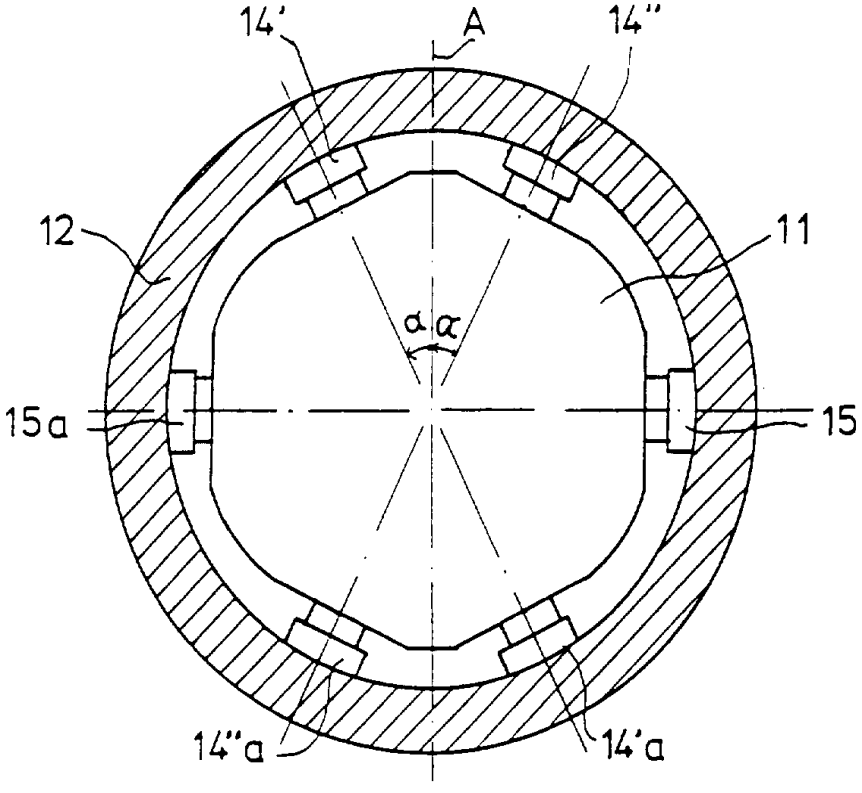

14'
A
14"
12
11
α α
15a
15
14"a
14'a

图 13

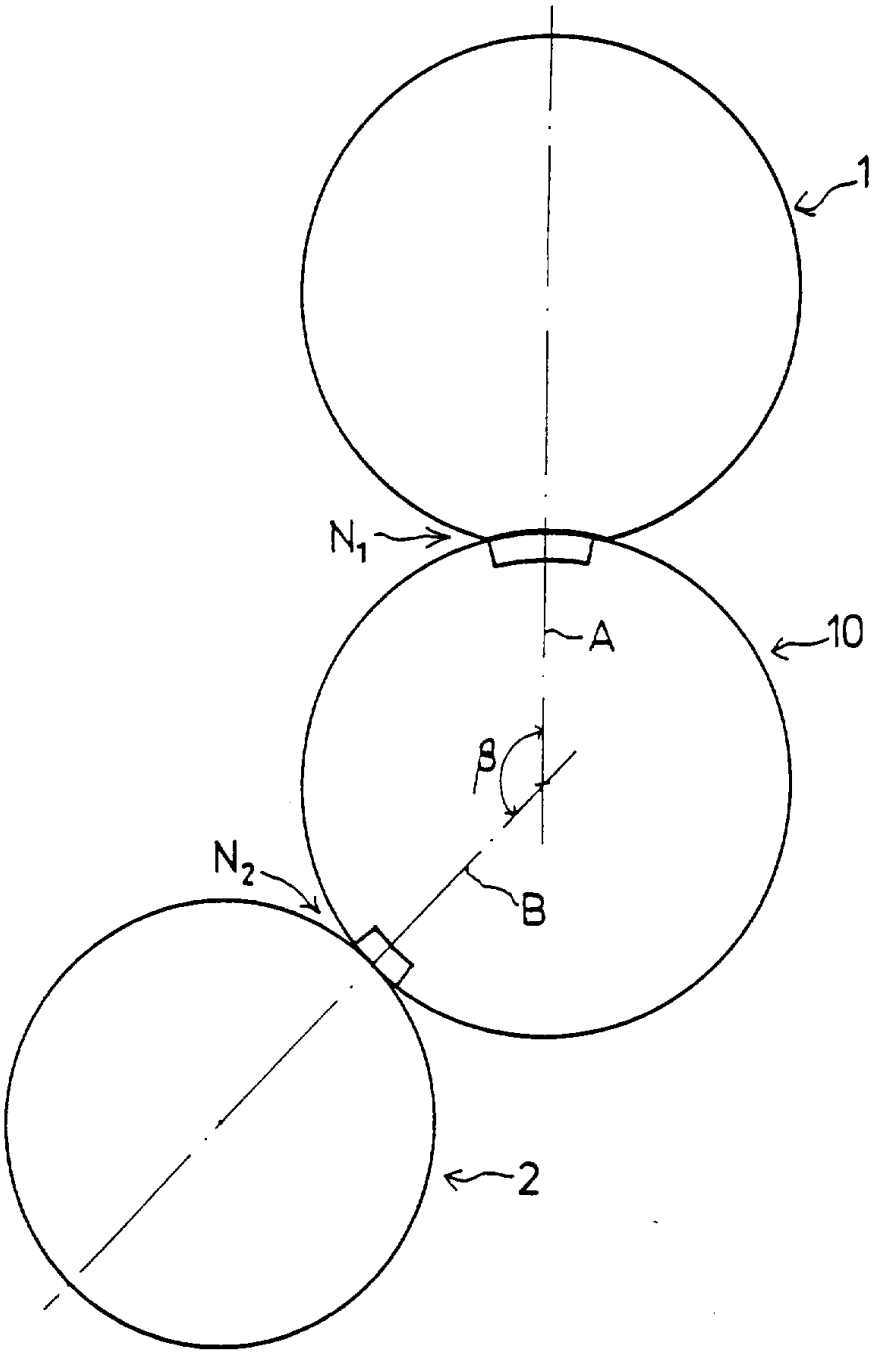


图 14

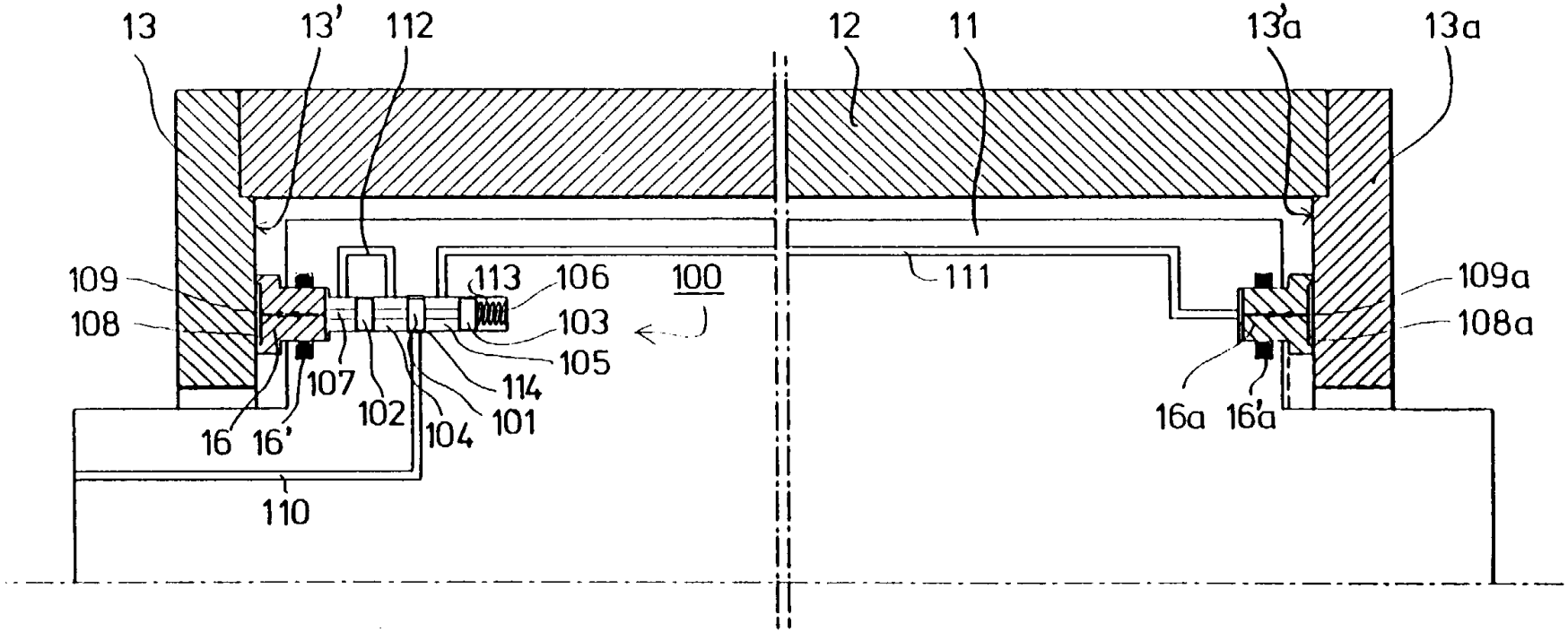

13
13'
112
12
11
13'a
13a
109
108
113
106
100
103
105
114
101
104
102
107
16
16'
110
111
109a
108a
16a
16'a

图 15

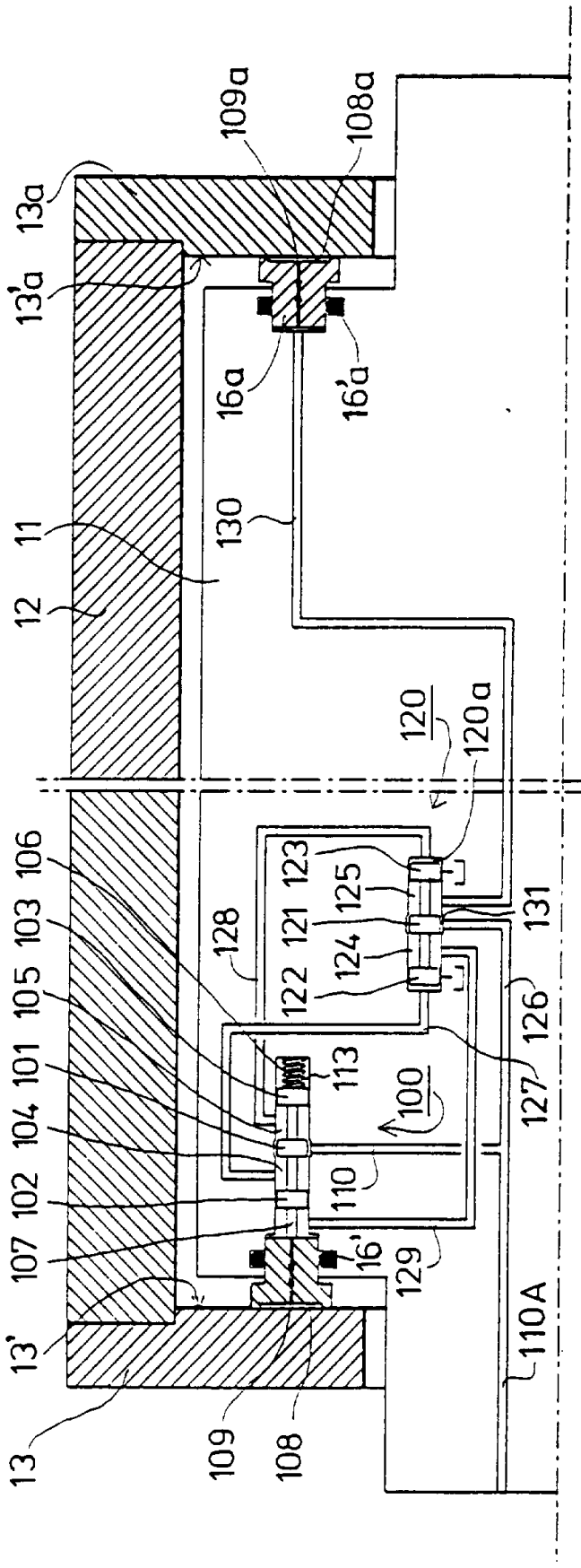

109a
108a
13a
13'a
16a
16'a
130
11
12
120
120a
106
103
105
101
104
102
107
13'
123
125
121
124
122
128
131
126
127
113
100
110
16'
129
110A
13
109
108

图 16

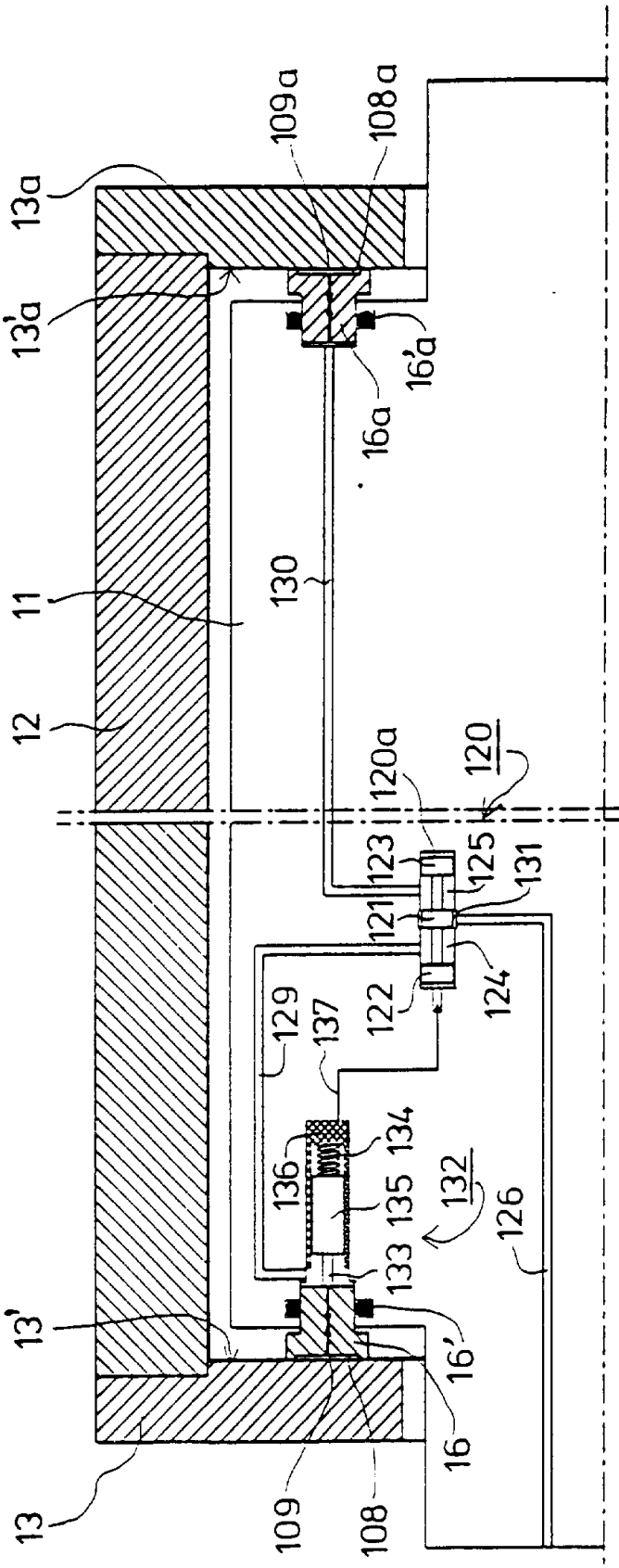

13a
109a
108a
13'a
16'a
16a
11
130
12
120a
120
123
125
131
121
124
129
137
122
134
136
135
132
126
133
13'
16'
16
13
109
108

图 17

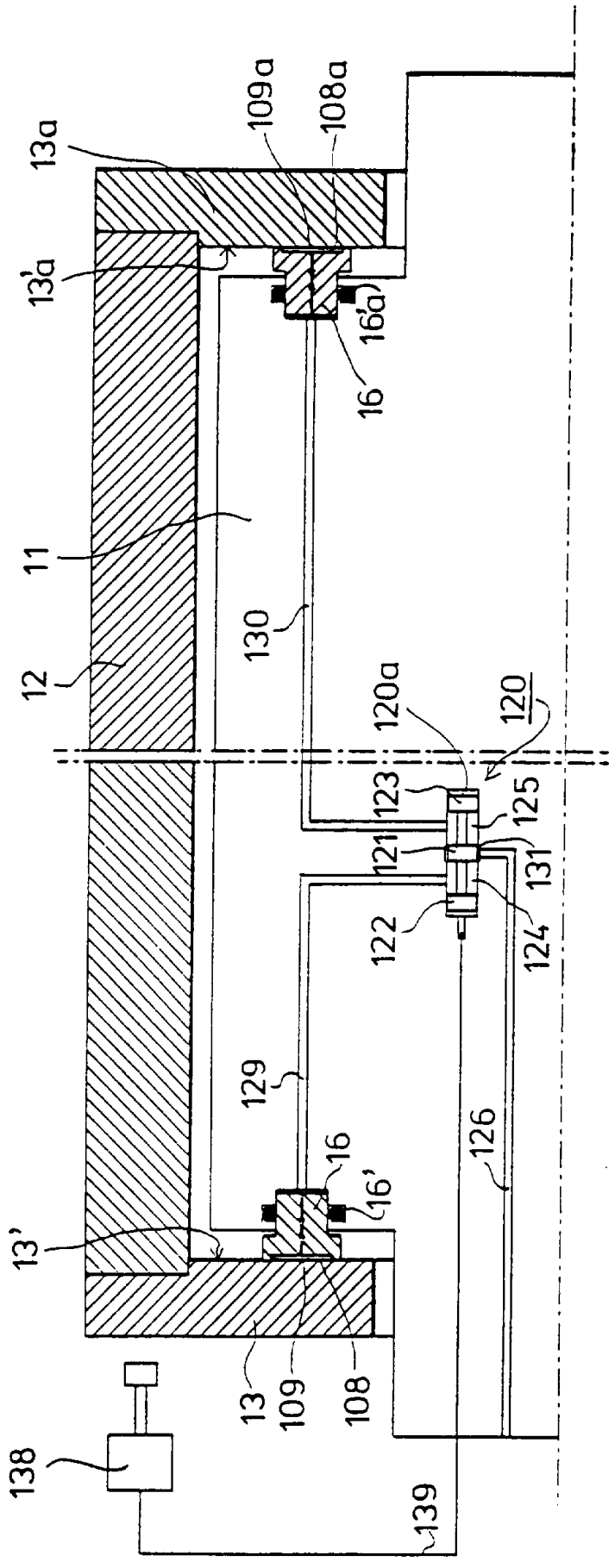

13a
109a
108a
13'a
16'a
16
11
130
12
120a
120
123
125
121
131
122
124
129
126
16
16'
13'
13
109
108
138
139

图 18

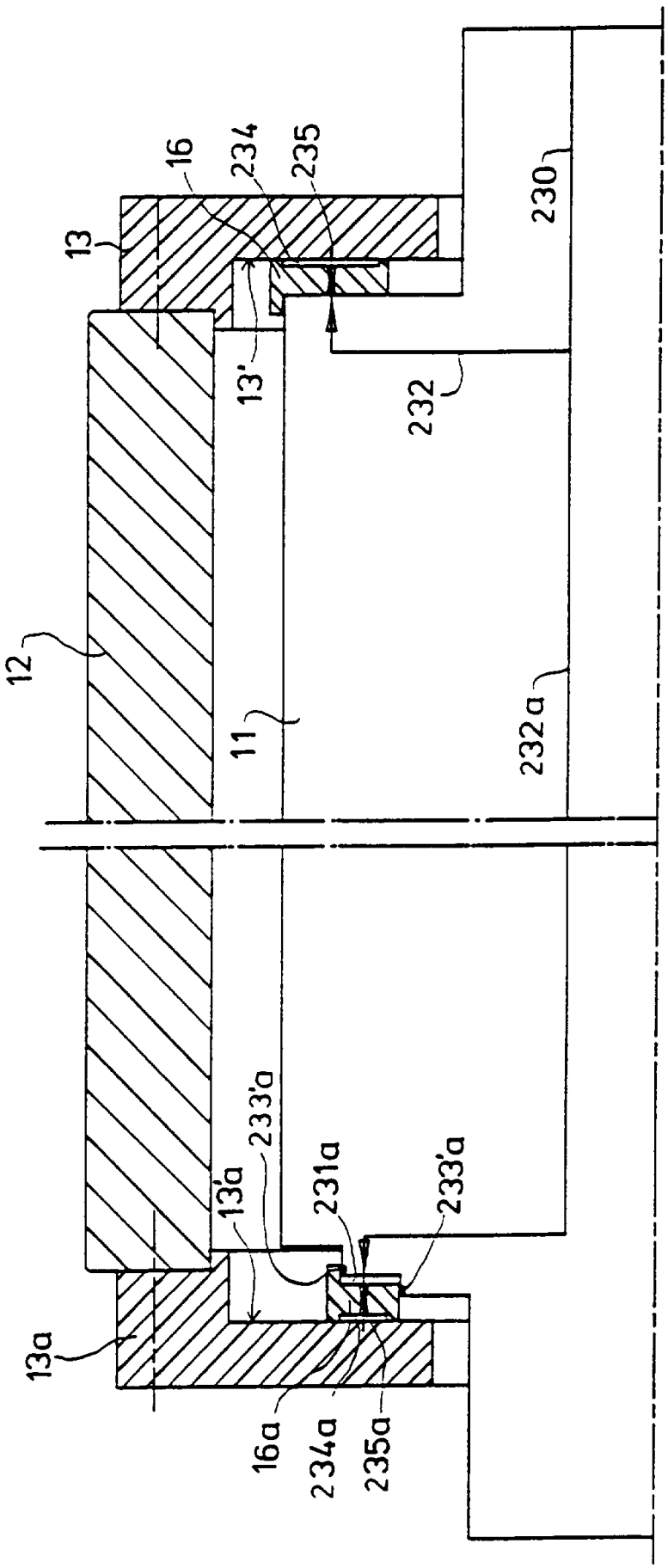

16
234
235
230
13
13'
232
12
11
232a
233'a
13'a
231a
233'a
13a
16a
234a
235a

图 19A

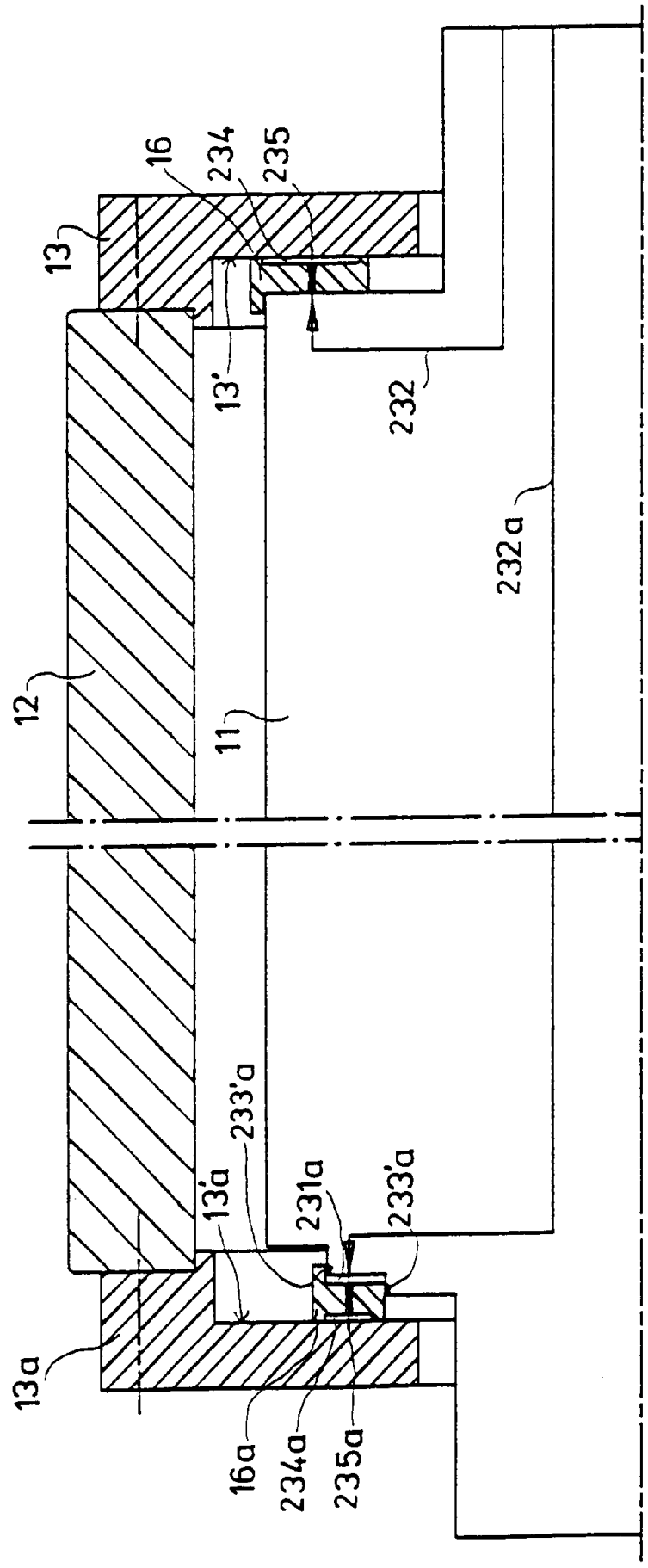

16
234
235
13
13'
232
232a
12
11
13a
13'a
233'a
231a
233'a
16a
234a
235a

图 19B