

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C21B 7/20 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02812142.2

[45] 授权公告日 2006 年 1 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 1234877C

[22] 申请日 2002.6.18 [21] 申请号 02812142.2

[30] 优先权

[32] 2001.6.26 [33] LU [31] 90794

[86] 国际申请 PCT/EP2002/006682 2002.6.18

[87] 国际公布 WO2003/002770 法 2003.1.9

[85] 进入国家阶段日期 2003.12.17

[71] 专利权人 保尔·沃特公司

地址 卢森堡卢森堡德艾尔森斯

[72] 发明人 埃米尔·罗纳迪 乔瓦尼·西门蒂

审查员 王琳

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 马高平 杨梧

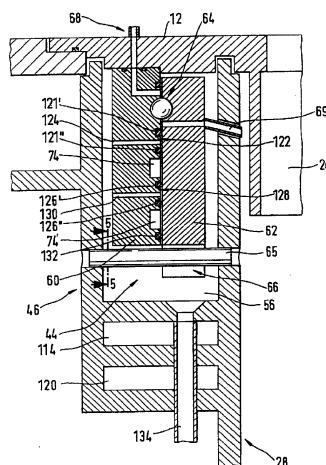
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 5 页

[54] 发明名称

竖炉的装载装置

[57] 摘要

竖炉的装载装置，包括一个由在固定罩内的悬吊转筒(28)支承的滑槽。所述悬吊转筒(28)安装有一个冷却管路，经一旋转的环状接头(44)供入冷却液体。所述旋转的环状接头(44)包括一固定环(60)和一旋转环(62)，并且安装在由所述悬吊转筒(28)形成的一环状泄漏收集槽(46)中。固定环(60)由外罩(12)支撑。旋转环(62)经一轴承(64)而由所述固定环(60)支撑。选择性联结机构(65、66)，以能够有选择性地传送所述悬吊转筒(28)的旋转运动到所述旋转环(62)的方式，将所述旋转环(62)连结到所述悬吊转筒(28)，同时防止其他作用力从所述悬吊转筒(28)传送到所述旋转环(62)。



- 1.用于竖炉的装载装置，其中包括：
一被安装在竖炉的顶部的外罩(12)；
5 一以可旋转的方式被悬吊于所述外罩(12)内的悬吊转筒(28)；
一被悬吊于所述悬吊转筒(28)上的装载滑槽(10)；
至少一个被所述悬吊转筒(28)所支撑的冷却管路(42)；
一个将液态冷却剂供应到所述冷却管路(42)内的环状旋转接头(44)，所述环状旋转接头(44)包括一个被所述外罩(12)所支撑的固定环(60)、一个连
10 同所述悬吊转筒(28)一起转动的旋转环(62)，以及在所述固定环(60)与所述旋转环(62)之间的轴承机构(32)，所述固定环(60)和所述旋转环(62)相互作用而形成一个圆柱形交界面，在所述圆柱形交界面中至少有一个环状槽(74、74')，用于在所述固定环(60)与所述旋转环(62)之间传送加压液态冷却剂；以及
15 在所述旋转环(62)与所述悬吊转筒(28)之间进行连结的连结机构(84、108、84'、108')，用来将液态冷却剂从所述旋转环(62)传送到所述悬吊转筒(28)；
其特征在于：
所述环状旋转接头(44)被安装在外罩 (12)内的一由所述悬吊转筒(28)
20 所形成的环状泄漏收集槽(46)中；
所述旋转环(62)通过所述轴承机构(64)的方式而由所述固定环(60)单地支撑；
选择性联结机构(65、66)以有选择性地传送所述悬吊转筒(28)的旋转运动到所述旋转环(62) 的方式，将所述旋转环(62)连结到所述悬吊转筒(28)，
25 同时防止其他作用力从所述悬吊转筒(28)传送到所述旋转环(62)； 以及
所述连结机构(84、108、84'、108')包括至少一个可变形的管状部件，使得所述连结机构(84、108、84'、108')在所述旋转环(62)与所述悬吊转筒(28)之间形成一种非刚性连结方式。
2. 如权利要求 1 所述的装载装置，其中：
30 一位于所述圆柱形交界面内的第一环状槽(74)，用于将液态冷却剂从所述固定环(60)传送到所述旋转环(62)； 以及

一位于所述圆柱形交界面内的第二环状槽(74')，用于将液态冷却剂从所述旋转环(62)传送到所述固定环(60)。

3. 如权利要求1所述的装载装置，其特征在于：

所述至少一个冷却管路(42)包括至少一个出口管线；

5 所述外罩(12)包括一个用于收集液态冷却剂的固定的环状槽(136)；

当所述悬吊转筒(28)正在旋转时，所述出口管线(140)导入到所述固定的环状槽(136)内；及

排放装置(134)与固定的环状槽(136)结合，用于将液态冷却剂排出外罩(12)。

10 4. 如权利要求3所述的装载装置，其中连结到所述环状泄漏收集槽(46)的排放装置(134)将所述环状泄漏收集槽(46)所收集的冷却剂排出到所述固定的环状槽(136)内。

5. 如权利要求1所述的装载装置，其特征在于：

所述固定环(60)由一个被固定到所述外罩(12)的环状凸缘(22)所支撑；

15 及

所述环状泄漏收集槽(46)包括与所述环状凸缘(22)相互作用的顶部端面(48、50)，用以组成迷宫型接头(52、54)。

6. 如权利要求1到5之中任何一项所述的装载装置，其特征在于所述连结机构(84、108、84'、108')包括：

20 至少一个由所述旋转环(62)支撑并包括一联结头(102)的可挠曲、可被轴向压缩的管接头(84、84')；以及

一个设置在所述环状泄漏收集槽(46)内的联结座(108、108')，使得当所述旋转的环状接头(44)被安装于所述泄漏收集槽(46)内时，所述联结头(102)被放置在所述联结座(108、108')上。

25 7. 如权利要求1到5之中任何一项所述的装载装置，其特征在于所述联结机构(65、66)包括：

一个被安装于悬吊转筒(28)的所述环状泄漏收集槽(46)内的径向交叉构件(65)；以及

30 一个位于所述旋转环(620)内的凹口(66)，当所述旋转的环状接头(44)被安置于所述环状泄漏收集槽(46)内时，所述凹口与所述径向交叉构件(65)接合在一起。

8. 如权利要求 1 到 5 之中任何一项所述的装载装置，其特征在于：
所述连结机构(84、108、84'、108')导入到一个被设置在所述环状泄漏收集槽(46)的上方的环状收集器(114、120)内；以及
若干个由所述悬吊转筒(28)所支撑的冷却管路(42)被连结到所述环状收集器。
- 5
9. 如权利要求 1 到 5 之中任何一项所述的装载装置，其中：
有一对在轴向上间隔的水密封型部件(121'、121'')(126'、126'')，所述一对水密封型部件被安置在一环状槽(74)与所述轴承机构(64)之间或是在两个相邻接环状槽(74、74')之间的所述圆柱形交界面；以及
- 10 一个被用于将位于在所述环状泄漏收集槽(46)的两个水密封型部件间的圆柱形交界面(122、128)中所泄漏冷却剂排放出去的排放沟槽(124、130)。

竖炉的装载装置

5 技术领域

本发明涉及一种用于竖炉的装载装置。本发明更特别涉及一种用于竖炉(例如是高炉)的装载装置的冷却方式,其中包括一个被安装于竖炉的顶端处的外罩,一个被悬吊成能够在所述外罩上转动的悬吊转筒,一个悬吊在所述悬吊转筒内的装载滑槽,以及至少一个被所述悬吊转筒所支撑的冷却管路。

10

背景技术

在1978年,Paul Wurth S.A.公司提出了一种于美国专利第4,273,492号中被详细描述装载装置。在所述装载装置内的悬吊转筒被安装有一个下侧保护网,所述保护网特别地被用来围绕着供料滑槽和保护被安装于外罩内的驱动机构不受到竖炉内部所传来的辐射热。为了该目的,所述下侧保护网包
15 包括一个冷却管路,液态冷却剂经一个围绕着供料滑槽的旋转的环状接头而被供应到所述冷却管路内。所述旋转的环状接头包括一个旋转环和一个固定环。旋转环为所述悬吊转筒的延伸部位并与所述悬吊转筒整体地形成,而且会延伸超过上述的外罩。固定环被连结到外罩和旋转环沿着所述固定环的周围具有一间隙。安装两个圆柱形滚子轴承、设计用于将旋转环与固定环同心
20 地安置。所述固定环包括两个环状槽,其中一个环状槽是位在另一环状槽的上方,而且所述两个环状槽均面朝向旋转环的外侧圆柱形表面。位于面朝向所述两个环状槽的旋转环外侧圆柱形表面上的排放口界定了冷却管路的连结通道。水密封型部件是沿着每一个沟槽的两侧边而被安装成能抵住旋转环
25 的外侧圆柱表面,以确保旋转环与固定环之间不会产生泄漏。实际上,这种旋转接头非常不适合使用在一个竖炉中。为了避免冷却水泄漏到外罩内,基本上必须要确保旋转环与固定环之间不会产生泄漏;但是在竖炉中,由于水密封型部件会接触到非常高热的移动环,这对水密封型部件的使用寿命毫无帮助,所述水密封型部件的使用效果会迅速变劣。已知会有变化的热膨胀现象发生,在旋转环与固定环之间的径向间隙亦随之产生相当的变化,这也会
30 对于水密封型部件的使用寿命造成负面影响,而且甚至导致旋转接头的卡死

和完全损坏。另外值得注意之处是旋转接头的使用寿命亦会受到连同滑槽的悬吊转筒所必须吸收的强烈撞击的影响。此外，值得注意之处是这种安装有水密封型部件的较大直径旋转接头具有相当程度的摩擦力，因而增加了启动滑槽开始作动所需的功率。结论是在美国专利第 4,273,492 号中所描述的种类的旋转接头由于具有太多缺点，无法成为用于安装在环形炉供料装置上的冷却管路的一项可行的解决方案。

为了避免所有这些缺点，早在 1982 年，Paul Wurth S.A. 公司就曾提出一种不需要使用任何水密封型部件而能够用于一竖炉装载系统中供料系统的冷却装置。这种在美国专利第 4,526,536 号中详细描述冷却装置已被安置在全球的无数个用于竖炉装载的安装方式中。其特征为有一个被安装到悬吊转筒的上侧套筒上和以重力方式供给冷却水的上侧环状槽。一个冷却水管路被结合到外罩内，而且其中包括一个或多个位于所述上侧环状槽的上方的排放口，使得冷却水能够以重力方式流入与悬吊转筒一起旋转的上侧环状槽内。上侧冷却槽与多个被安装到悬吊转筒上的冷却盘管连接。这些冷却盘管具有排放到一个下侧环状槽内的出口管，由于下侧环状槽被安装到外罩的底部上，所述下侧环状槽本身则被固定且无法旋转。于是，冷却水以重力作用而从一个无法旋转的固定供应管路流入到悬吊转筒的上侧环状槽内，然后在重力的作用下，流经环状外罩槽和从外罩处被排出。在两个环状贮水箱内使用水表可以监控冷却水的循环状况。在上述环状槽中，水位被调整成随时保持在最低水位与最高水位之间。倘若水位低于最低水位，供应到环状槽的水量会增加，以确保足够冷却水供应到冷却盘管。倘若水位超过最高水位时，供应到环状槽的水量会减少，以避免所述环状槽发生溢流现象。

1982 年专利所提出的冷却装置的第一项缺点是用于移动冷却水经过冷却管路所需的压力基本上是由介于上侧水槽与下侧收集槽之间的高度差控制。于是，悬吊转筒必须连同低损耗的冷却管路一起被安装，所述冷却管路本身则具有空间需求较大和/或冷却效率不佳等的缺点。特别是由于冷却水在冷却盘管内的循环速度较低，容易产生局部过热的现象。上述 1982 年专利所提出的冷却装置的第二项缺点是从竖炉流出的气体会接触到已存在于上侧环状槽内的冷却水。随着竖炉气体中带有相当数量的灰尘，这些灰尘则很容易进入到冷却水中。灰尘在上侧环状槽内会组成淤渣，所述淤渣则会通过冷却盘管和阻塞住冷却盘管。上述的竖炉气体亦会使得冷却水质变酸，因而

造成冷却管路容易被腐蚀。

为了要得到效率更佳的冷却管路，在专利申请案 DE 3342572 中已提出将一个安装到悬吊转筒上的辅助泵安置在以上这些冷却管路中。所述辅助泵的驱动通过一个机构将悬吊转筒的旋转变换成为泵驱动杆的转动。所述辅助泵只有在悬吊转筒旋转时才会作动；而且这种辅助泵对于通过冷却盘管的淤渣是相当敏感。

专利申请 WO 99/28510 表示一个用于冷却上述种类的装载装置的方法，其中安装有一个旋转接头。与本领域技术论述的准则相反，其中并未尝试去确保所述旋转接头具有完全水密封性(例如是在美国专利第 4,273,492 号所要求的内容)，或通过系统的水位控制而避免冷却液泄漏到旋转接头以外(如同在美国专利第 4,526,536 号中所记载的内容)。相反地，上述的专利申请 WO 99/28510 则是将液态冷却剂供应到旋转接头，使得泄漏出去的冷却剂能够流入到接头旋转区段与接头固定区段之间的环状分离的裂缝中，用以组成一个能够防止灰尘进入旋转接头内的水密封型部件。然后，泄漏出去的冷却剂会被收集和排放离开外罩，而不流经冷却管路。结果灰尘淤渣不再流经冷却管路，而且不再阻塞住冷却管路。

专利申请 WO 99/28510 提出了若干项旋转的环状接头的实施例。在第一项实施例中，固定区段是一个能够调整位于悬吊转筒环状沟槽内的间隙大小的环状块状部件，使得所述固定区段能够通过一较窄的环状径向细缝而从每一个环状沟槽的圆柱形壁面处分离。为了减少从以上两个环状径向细缝泄漏出去的冷却水量，专利申请 WO 99/28510 为每一个或多个唇形水密封型部件提供一个环状细缝或是将每一个环状细缝设计成为一迷宫水密封型部件。采用这种方法的一项缺点是位于悬吊转筒内的环状沟槽必须用高精度度机加工来制造，因此制造成本非常昂贵。所述环状块形部件必须非常精确地安装到悬吊转筒的环状沟槽内。因此该方法非常容易使得悬吊转筒产生旋转中心的定位误差，并使得悬吊转筒必须吸收强烈的撞击。另外一项缺点是为了要修护受损的环状沟槽，必须要移开全部的悬吊转筒。在另外一项实施例中，旋转接头的固定区段是一个固定旋转环组成，经由两个水密封型部件，它轴向地靠在位于一个被安装到悬吊转筒的环状沟槽内的环上。上述的固定旋转环可以沿着垂直方向滑动，使得所述固定旋转环能够被施压而靠在安装到悬吊转筒上的环状沟槽内的环。此项方法非常容易受到悬吊转筒的旋转平

面产生变化的影响。由于施加到被用于支撑外罩内悬吊转筒的轴承环的装载通常不会与旋转轴保持对称，而且随着装载滑槽的角度位置而变化，就很难避免发生上述悬吊转筒的旋转平面产生变化的情况。

结论是在提出美国专利第 4,273,492 号的日期的超过二十年以后，依然
5 没有令人满意的解决方案能够将加压液态冷却剂供应到用于竖炉的装载装置内的旋转器具中。

发明内容

因此可容易地明白针对以上问题，第一项权利要求中所描述的装载装置
10 最终地能够提供令人满意的解决方案。

首先，依照本发明的装载装置包括一个被安装于一竖炉的顶端处的外罩、一个被悬吊于所述外罩上而能够旋转的悬吊转筒、一个被悬吊于所述悬吊转筒上的装载滑槽和至少一个由悬吊转筒所支撑的冷却管路。所述冷却管路经一旋转的环状接头而供给液态冷却剂，所述的旋转的环状接头包括：
15 一个被安装于外罩内的固定环、一个旋转环，其连同悬吊转筒和在固定环与旋转环之间的轴承一起转动。在所述旋转接头中，固定环和旋转环会共同组成一个圆柱形交界面，所述圆柱形交界面中的一个或是多个环状沟槽则会将加压液态冷却剂传送到固定环与旋转环之间。通过在旋转环与悬吊转筒之间的连接头，液态冷却剂从旋转环被传送到所述悬吊转筒。下面将对依照本发明的
20 的装载装置的特别的特征加以描述。其中，旋转的环状接头被安装到外罩的内侧上，而所述旋转的环状接头位于一个由所述悬吊转筒所形成的环状泄漏收集槽中。此外，所述旋转接头的旋转环通过轴承的作用而单一地安装到固定环上。可选择的联结机构将所述浮动于固定环之上的旋转环，以能够有选择性地
25 将悬吊轴的旋转运动传送到旋转环的方式连结到所述悬吊转筒上，同时，可以防止其他的作用力从悬吊转筒传送到旋转环。联结机构包括一可变形的管状区段，使得这些联结机构能够在旋转环与悬吊转筒之间组成一种非刚性连结方式。应该明白的是最终在二十年后，以上这些特征提供了一种可靠的解决方案以将带压液态冷却剂供应到用于竖炉的装载装置的旋转器具中。事实上，在依照本发明的解决方案中，旋转接头不会导致产生任何泄漏
30 或过度磨损的问题，或是任何与水密封型部件的使用寿命有关的问题或任何热膨胀现象有所差异或机件卡死的问题。上述的旋转接头不易受到由支持滑

槽的悬吊转筒所吸收的强烈撞击的影响。同样地，所述旋转接头也不易受到转轴中心定位不够精确和悬吊转筒的旋转平面有所变化等情形的影响。滑槽的悬吊转筒亦不需要采用特殊的机械加工，在不须移开悬吊转筒的状况下，可以容易更换所述旋转接头。

5 应该明白，依照本发明的装载装置使由悬吊转筒所支撑的冷却管路能够容易结合成为一封闭的冷却管路。通过提供在圆柱形交界面内的第一环状槽，以将液态冷却剂从固定环传送到旋转环，以及提供在所述圆柱形交界面内第二环状槽，以将液态冷却剂从旋转环传送到固定环，就足以完成这一目的。这样使得液态冷却剂能够经过所述旋转的环状接头而前后流动。

10 或者，所述冷却管路可以包括一个或多个开放出口管。在该情况下，当悬吊转筒旋转时，外罩可较好地包括一个用于收集流入到运动的排放管道内的液态冷却剂的固定的环状槽。与所述固定的环状槽相配合的排放装置可以被用于以受到控制的方式而将液态冷却剂排出外罩。

 上述的排放装置可较好地被连结到用于收集泄漏出来的液态冷却剂的
15 环状槽，以受到控制的方式将所述环状槽所收集到的液态冷却剂排放出外罩。

 在一依照本发明的装载装置的较佳实施例中，旋转接头的固定环是由一个被固定于外罩的环状凸缘所支撑。上述的环状泄漏收集槽包括一个能够连同所述环状凸缘共同组成一迷宫水密封型部件的上侧边缘。于是，所述旋转
20 接头会被相对好地与外罩的其余部位隔离。

 上述的连结机构较好地包括一个或是多个弹性联结器，可以沿轴向被压缩，这些弹性联结器较好地由旋转环支撑并包括一联结头。所述联结头与一被安置于环状泄漏收集槽内的联结座结合，使得当旋转的环状接头与所述环状泄漏收集槽配合时，所述联结头能够被安置于所述联结座上。应该明白的是
25 采用这种方法可以非常容易地安装和移开所述旋转的环状接头。

 以上所描述的连结机构较好地包括一个被安装于悬吊转筒的环状泄漏收集槽内的简单的径向交叉构件及一个位于旋转环内的凹口。然后，当旋转的环状接头与环状泄漏收集槽相接合时，所述一凹口则会接合所述径向交叉构件。

30 上述的连结机构较好地被放到一个安装于环状泄漏收集槽以下的环状收集槽内。多个由悬吊转筒所支撑的冷却管路则随后被连结到所述环状收集

槽。

在一较佳的实施例中，一对沿着轴向隔开的水密封型部件被安装于在一环状槽与轴承之间，或在两个相邻接环状槽之间的圆柱形交界面内。一个排水口将位于环状出口收集槽中的一对水密封型部件之间的圆柱形交界面区域内的液态冷却剂进行排放。

附图说明

通过示意性的方式和参考附图，在后述的对若干较佳实施例的详细描述中能够清楚地了解本发明的其他特点和特征，在附图中：

10 图 1 为本发明用于竖炉装载装置的第一实施例的垂直横剖面图；

图 2 为一个被安装于如图 1 所示用于竖炉的装载装置的旋转的环状接头的垂直横剖面图；

图 3 为一个被安装于如图 1 所示用于竖炉的装载装置的旋转的环状接头的另一垂直横剖面图；

15 图 4 为一个被安装于如图 1 所示用于竖炉的装载装置的旋转的环状接头的再一垂直横剖面图；

图 5 为沿着图 4 中剖面线 5-5 所截取的横剖面图，以及

图 6 为本发明的用于竖炉的装载装置第二实施例的垂直横剖面图。

20 具体实施方式

在所示的附图中，相同的元件标号表示相类似或是相同的部件。

图 1 以图示的方式来表示一个被设计安装到一竖炉，例如是一高炉上使用的一带有旋转滑槽 10 的装载装置。

所述装载装置包括一外罩 12，在所述外罩的底部具有一环状凸缘 14，
25 另外还具有一个位于顶端的支撑板 16 和一侧壁 18。所述环状凸缘 14 将所述外罩 12 连结到一个竖炉的接合凸缘(未图示)，以组成一个水密封型接合。所述支撑板 16 被连结到一个漏斗或是闸门外罩(未图示)的底部。侧壁 18 提供一个在凸缘 14 与支撑板 16 之间的水密封型连接。一个固定供料套筒 20 通过一环状凸缘 22 被安装在支撑板 16 的中央开口上。所述固定供料套筒 20
30 延伸到外罩 12 内，界定出一个用于将物料装载到竖炉内的供料沟槽 24。所述供料沟槽 24 具有一个与竖炉的中心线保持一致的中心轴 26。

一个用于滑槽 10 的悬吊转筒 28 被安装于外罩 12 内。所述悬吊转筒 28 的上侧端形成一个悬吊套筒 30，所述悬吊套筒围绕着供料套筒 20，且通过一较大直径轴承 32 的协助被悬吊于外罩 12 内。所述悬吊转筒 28 的下侧端形成一个位于外罩 12 下侧凸缘 14 的中央开口内的保护罩 34。所述悬吊转筒也支撑用于滑槽 10 的悬置轴承 36。

一个马达(未图示)接合一个位于悬吊套筒 30 上的环形齿轮 38，驱动悬吊转筒 28 和悬吊于所述悬吊转筒内的滑槽 10，使得滑槽能够沿着中心轴 26 旋转。滑槽 10 通常设置一个枢轴装置(未图示)，可以使所述滑槽随着所述滑槽在其悬置轴承 36 上沿着一与旋转轴 26 保持垂直的轴线 40 旋转而使得所述滑槽的倾斜角度有变化(在图 1 中，轴线 40 与页面保持垂直)。

为了防止保护罩 34 受到竖炉内所产生的高温和避免这些高热传到外罩 12 的内部，保护罩 34 上设置有冷却管路 42_1 、 42_2 、 42_3 和 42_4 ，例如是水的液态冷却剂能够在这些冷却管路内循环。以上这些冷却管路 42_1 、 42_2 、 42_3 和 42_4 最好包括用于将冷却水沿着保护罩 34 壁面的现有路径而加以循环的挡板或管子(未图示)。这些冷却管路通过一旋转的环状接头(以元件标号 44 来表示)连结到一个液态冷却剂分配管路。所述旋转的环状接头被设置在外罩 12 内的一环状泄漏收集槽 46 中，所述环状泄漏收集槽由悬吊转筒 28 的悬吊套筒 30 的上侧端形成。图 2 表示环状泄漏收集槽 46 的两个端面 48、50 能够结合环状凸缘 22 共同组成迷宫水密封型部件 52、54。结果在外罩 12 内产生一个分离槽 56，在其中旋转的环状接头 44 能够受到很好的保护，防止与进入外罩 12 内烟气接触。为了提供进一步的保护，可以向分离槽 56 内供应清洁气体，将所述分离槽内的压力值保持在比竖炉的还要高的状态下。

结合图 2 到图 5，旋转的环状接头 44 将在此进行详细的描述。应该说明图 2 到图 4 分别表示如图 1 所示的旋转的环状接头 44 的三个不同位置处的垂直横剖面图，其中：

图 2 表示液态冷却剂经旋转的环状接头 44 而被传送到悬吊转筒 28；

图 3 表示液态冷却剂经旋转的环状接头 44 而从悬吊转筒处回流；

图 4 表示在旋转的环状接头 44 与悬吊转筒之间的机械联结器、其润滑方式和流动控制方式。

首先参考图 4，将对所述旋转的环状接头 44 的机械设计作简要描述。所述旋转的环状接头包括一个以螺栓锁入到凸缘 22 的底部的固定环 60，以及

一个被安装到固定环 60 上的具有若干径向间隙的旋转环 62。应该说明，旋转环 62 通过一轴承 64 而仅由固定环 60 所支撑。事实上，在旋转环 62 与悬吊转筒 28 之间没有刚性连结方式，虽然其中选择性联结机构以能够有选择性地

5 将悬吊转筒 28 的旋转运动传送到旋转环 62 的方式将旋转环 62 连结到悬吊转筒 28，但是同时也防止所述悬吊转筒 28 所产生的其他运动被传送到旋转环 62。图 4 和图 5 中说明以上这些联结机构的一项特别简单实施例。其中当旋转的环状接头 44 被安装于环状泄漏收集槽 46 内时，径向交叉构件 65 被安装在所述环状泄漏收集槽 46 内并与一个位于旋转环 62 内的凹口 66 结合。应该明白所述径向交叉构件 65 和凹口 66 能够共同将悬吊转筒 28 的旋

10 转运动传送到旋转环 62，而且同时容许上两个部件在垂直方向和径向上能够彼此相对移动。因此使旋转的环状接头 44 不容易受到热膨胀、冲击、振动和影响悬吊转筒 28 装配的缺陷等情况的影响。另外值得说明的是元件标号 68 表示一个用于轴承 64 的加压润滑管路。过多的润滑剂则会被排放到轴承 64 以下经一排放通道 69 进入供料沟槽 24 内。

15 参考图 2，将对其中液态冷却剂经由旋转的环状接头 44 而流入悬吊转筒 28 的方式进行详细的描述。元件标号 70 为用于加压液态冷却剂的供应管线的接头。一个在固定环 60 内部的通道 72 会将所述接头 70 连结到一个设置在固定环 60 的圆柱形内凹表面 76 的环状槽 74 上。一个位于旋转环 62 的内部 78 会被连结到一个位于旋转环 62 的圆柱形外凸表面 82 的与所述环状槽 74 对置的排放口 80 上。所述内部通道 78 会被引导到一个位于旋转环 62 的下侧端面处的管接头 84。

供应到接头 70 的加压液态冷却剂是沿着内部通道 72 而经过固定环 60 到达环状槽 74，然后，越过一个由两个圆柱形表面 76、82 所组成的圆柱形交界面，并进入到位于旋转环 62 的第一排放口 80。所述液态冷却剂沿着内

25 部通道 78 流入管接头 84。

再次参考图 2，应注意管接头 84 相对于旋转环 62 的下侧端面沿着轴向突出。所述管接头 84 包括一个管状部件 100，所述管状部件的横向具有弹性和在轴向可被压缩，而且所述管状部件的一个末端是被固定到旋转环 62 的下侧端面。所述管状部件的另外一个末端设置一联结头 102。管状部件 100

30 包括一个被一螺旋状压缩弹簧 106 所围绕的折叠伸缩节 104。联结头 102 会结合被安装到环状泄漏收集槽 46 的底座上的联结座 108，使得当旋转的环状

接头 44 被安装于环状泄漏收集槽 46 时, 所述联结头 102 能够被配合到联结座上。将要描述的压缩弹簧 106 在接头 102 与联结座 108 之间提供足够的接触压力, 因此被安置在联结头 102 球面的外凸顶 111 上或是被设置在联结座 108 的锥形内凹顶 112 上的垫片 110 能够在两个联结部件之间提供一水密封型接合。还要描述的是联结座 108 也可以被安置于旋转环 62 上。在该情况下, 管接头 84 可以从环状泄漏收集槽 46 的底座处轴向地往外突出。最后, 所述联结头 102 可以被配置有一个锥形内凹顶和联结座、一球面外凸顶, 当以上这些部件完成接合之后, 无论是否采用垫片, 均可以确保得到水密封型的连结方式。

10 经过第一管接头 84 之后, 加压液态冷却剂经联结座 108 流入一环状供应收集槽 114。所述收集槽 114 被安置在挨着环状分离槽 56 的下方。安装到悬吊转筒 28 的冷却管路 42_1 、 42_2 、 42_3 和 42_4 上的供应管线被连结到位于悬吊转筒 28 内的所述供应收集槽 114 上。作为一个例子, 图 1 表示出供给冷却管路 42_1 的供应管线 116。

15 参考图 1, 从图中可以看出: 液态冷却剂经一回流管线 118 而流出冷却管路 42_1 , 随后, 液态冷却剂被排放到一个被安装在挨着所述第一环状收集槽 114 的下方的第二环状收集槽 120 内。

参考图 3, 在此图中详细描述了液态冷却剂如何经由旋转的环状接头 44 回流。所述第二环状收集槽 120 作为一个用于所有冷却管路 42_1 、 42_2 、 42_3 20 和 42_4 的回流冷却剂的收集槽。所述第二环状收集槽通过管接头 84' 与联结座 108' 的组件连结到一个位于旋转环 62 的内部通道 78', 上述的管接头 84' 与联结座 108' 的组件则是与以上所描述的管接头 84 与联结座 108 组件的种类相同。从上述的内部通道 78' 开始, 液态冷却剂以与上面所描述的方向相反的方向, 流经一排放口 80' 和圆柱形交界面 76、82 而进入到一个被配置于固定环 25 60 的圆柱形内凹表面 76 处的第二环状槽 74' 内。在所述固定环 60 中, 所述液态冷却剂沿着一内部通道 72' 而流入固定接头 70', 并且然后到达一加压液态冷却剂回流管线。

参考图 4, 将对泄漏的控制方式进行详细的描述, 将要描述的是在固定环 60 与旋转环 62 之间的径向间隙相当大, 以避免所述两个环 60、62 被卡 30 死。于是, 穿过圆柱形交界面 78、82 的轴向泄漏量亦相当大; 但是所述泄漏量则会受到水密封型部件和排放通道的控制。第一组水密封型部件 121'、

121"被安装在介于第一沟槽 74 与轴承 64 之间的圆柱形交界面 76、82。以上所述两个水密封型部件 121'、121"在轴向彼此相隔一段距离，而且在所述两个水密封型部件 121'、121"间的圆柱形交界面 76、82 的区域 122 通过一排放通道 124 被排放到环状泄漏收集槽 46 内。因为润滑管路 68 内的压力高于圆柱形交界面 76、82 的区域 122 的压力值，因此确保所述液态冷却剂无法流入轴承 64 内。第二水密封型部件 126'、126"被安装在介于第一沟槽 74 与第二沟槽 74'之间的圆柱形交界面 76、82。被安置在所述两个水密封型部件 126'、126"间的圆柱形交界面 76、71 的区域 128 通过一排放通道 130 被排放到环状泄漏收集槽 46 内。因为圆柱形交界面 76、82 的区域 128 的压力低于第二沟槽 74'内的压力值，这样确保所述液态冷却剂无法从具有供入压力的第一沟槽 74 短路流经圆柱形表面 76、82，进而到达具有远小于供入压力的回流压力的第二沟槽 74'中。最后一个水密封型部件 132 被安置于圆柱形表面 76、82 内的第二沟槽 74'的下方。流过所述水密封型部件 132 泄漏出去的冷却剂通过圆柱形交界面 76、81 而排放到环状泄漏收集槽 46 内。简单地说，上述的水密封型部件 121'、121"、126'、126"和 132 是无法完全防止冷却剂产生泄漏，但是可以将泄漏量维持在合理的范围内和以受控制的方式来将泄漏出来的冷却剂导入到环状泄漏收集槽 46 内。上述的水密封型部件 121'、121"、126'、126"和 132 亦会被适当地加以冷却和润滑，因而增加这些水密封型部件的使用寿命和避免被卡死。结果使得在固定环 60 内的旋转环 62 产生转动时所需的能量亦大幅减少。

元件标号 134 表示一个被用来将在环状泄漏收集槽 46 内所收集的冷却剂排放出去的排放管线。图 1 表示出所述排放管线 134 被导入到一个被配置于外罩 12 的底部的固定的环状槽 136。当悬吊转筒旋转时，排放管线 134 的自由端会被排放到固定的环状槽 136 内，应该说明的是以受控制的方式结合所述固定的环状槽 136，排放装置将液态冷却剂排出外罩 12。在图 1 中，以上这些排放装置以管线 138 示意性地表示。

图 6 表示出一个如图 1 所示的装载装置的简化型式。在这种简化的型式 中，从冷却管路 42_1 、 42_2 、 42_3 、 42_4 回流的液态冷却剂不再流经旋转的环状接头 44，而是经开放的排放管线流到被安置在外罩 12 的底部的固定的环状槽 136 内。图 6 作为一个例子，表示出冷却管路 42_1 的排放导管 140。旋转的环状接头 44'仅需要一个环状槽和内部通道，就能够将加压液态冷却剂传送

于固定环与旋转环之间。采用这种系统的缺点是位于固定的环状槽 136 内的液态冷却剂会被曝露到外罩 12 内所充满的大气中。因此会导致冷却水在回流到冷却系统之前所需的处理成本变得更加昂贵。

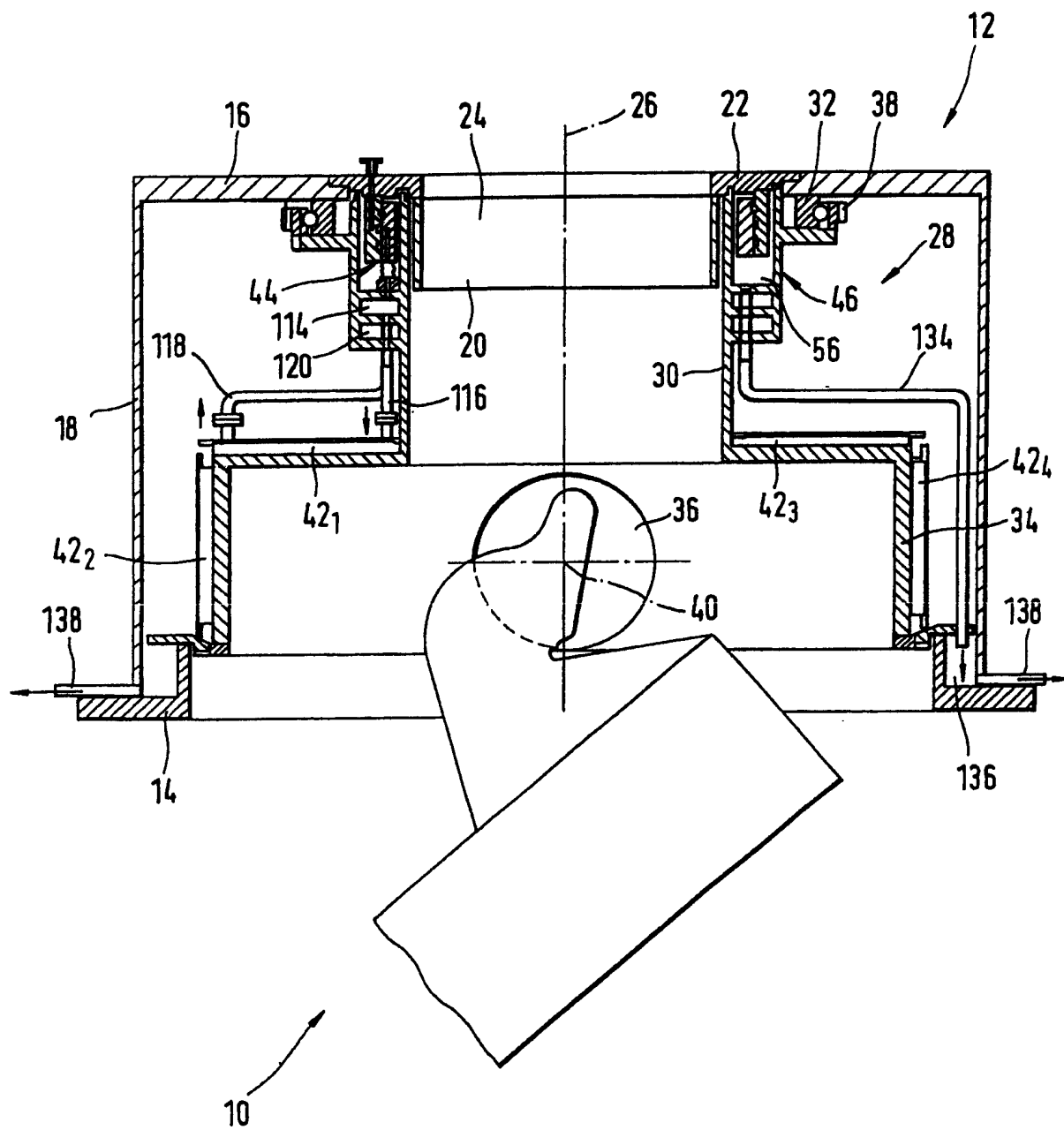
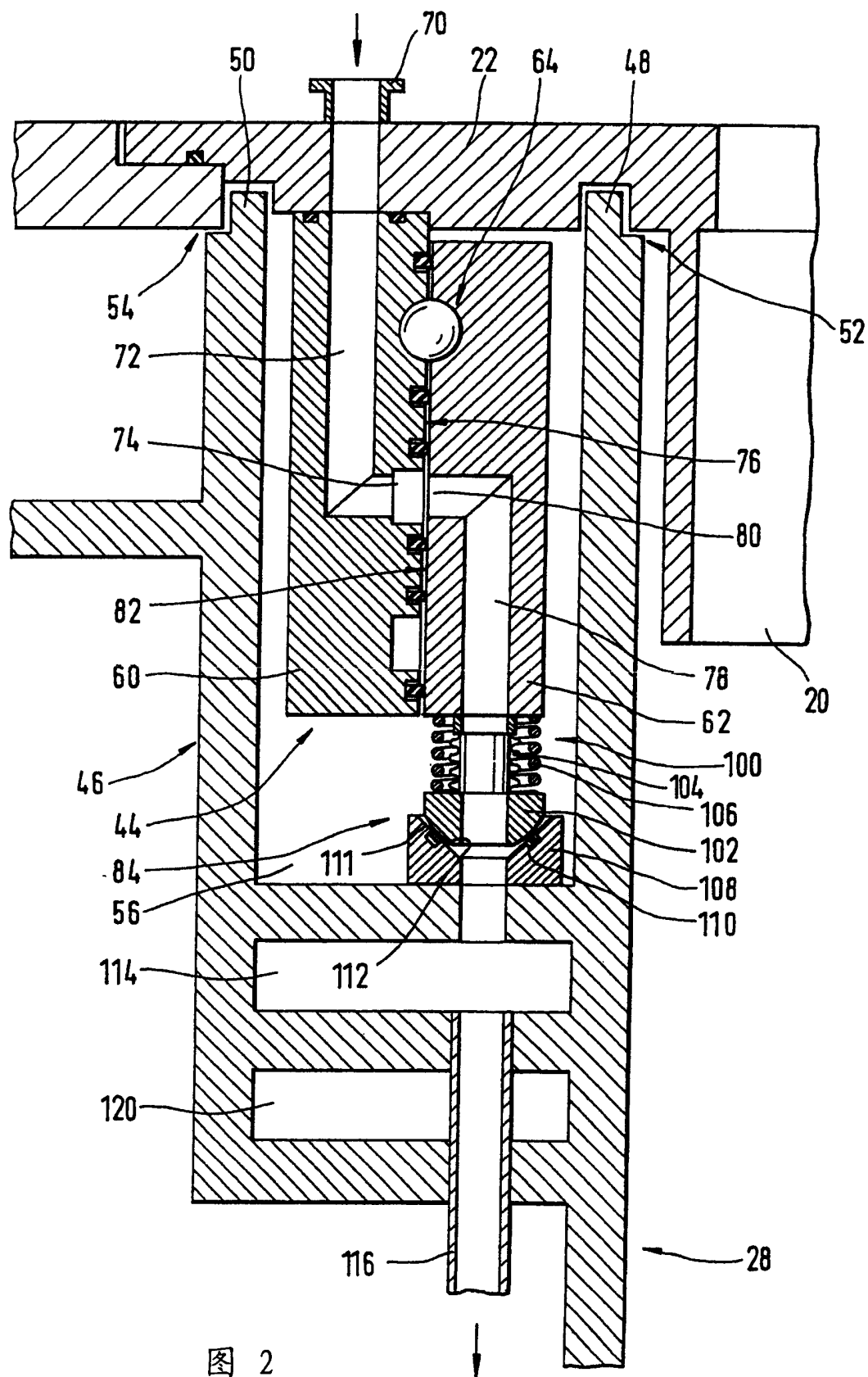


图 1



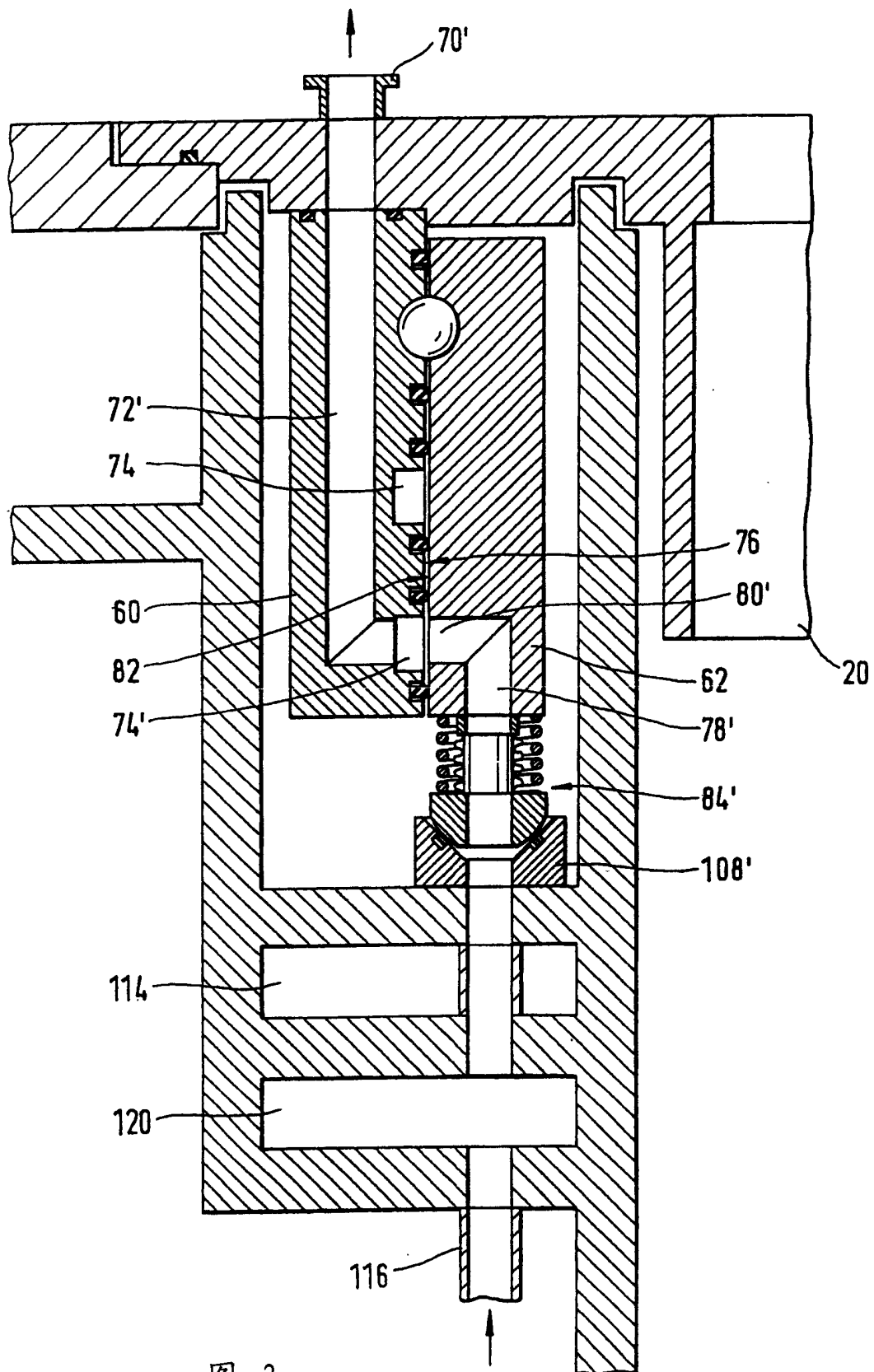


图 3

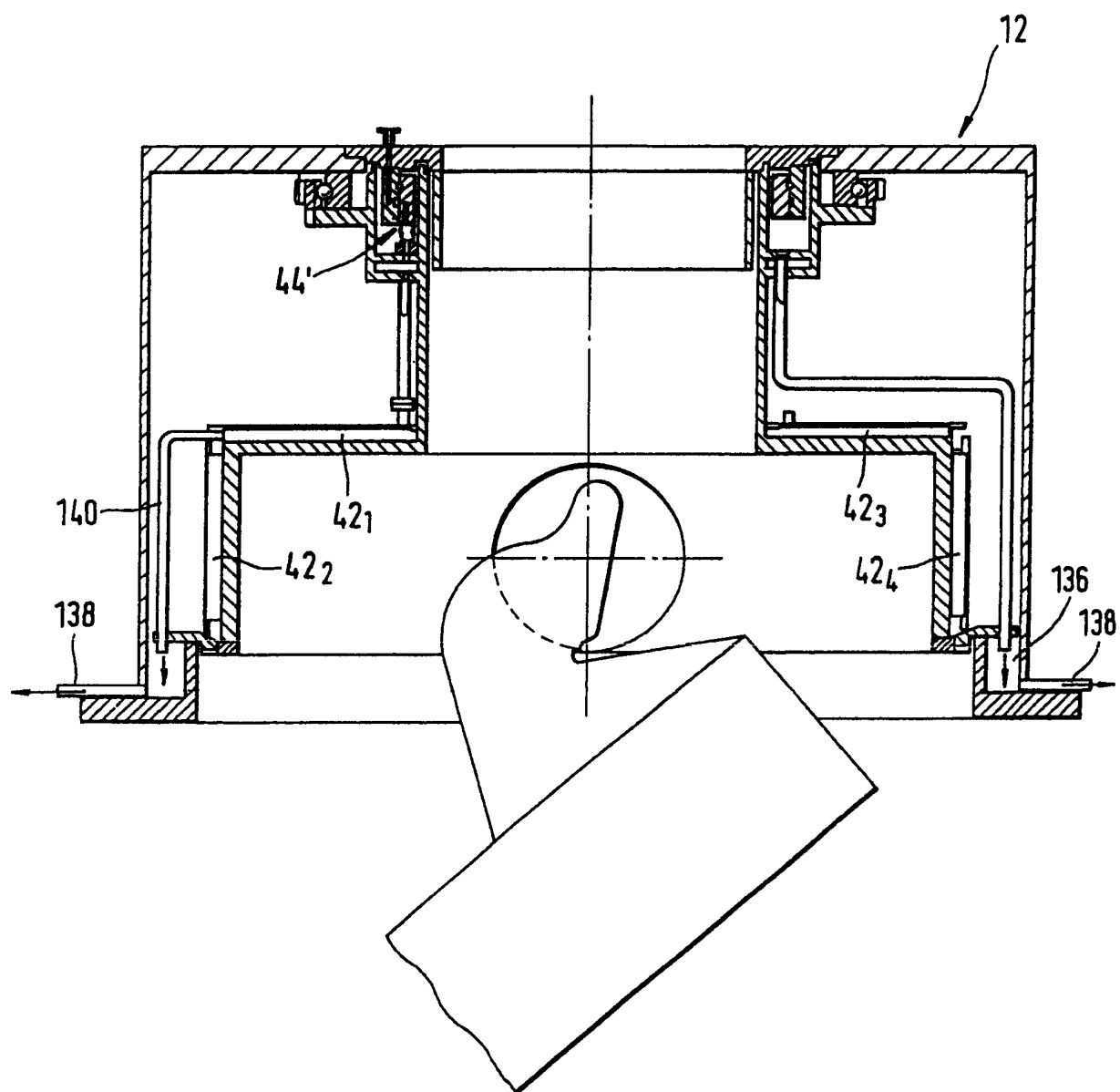


图 6