



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 95109395.9

[51]Int.Cl⁶

C23C 14/35

[43]公开日 1996年7月17日

[22]申请日 95.8.25

[30]优先权

[32]94.8.25 [33]US[31]296,360

[71]申请人 美国BOC氧气集团有限公司

地址 美国新泽西州

[72]发明人 J·H·包尔 H·A·比约朗姆

R·E·兰波

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 王兆先 黄力行

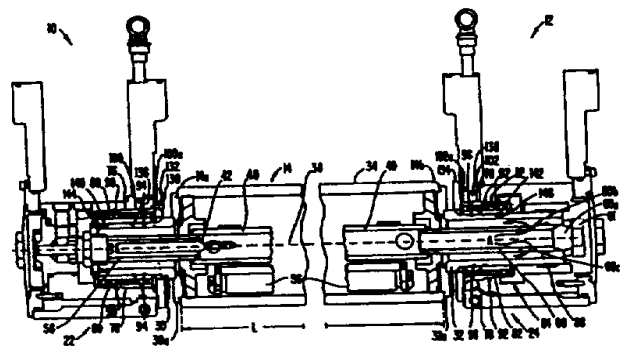
H01J 37/305 H01J 37/32

权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 用于可转动磁控管的密封套

[57]摘要

在一可转动磁控管中，一个具有整体结合在其内的真空密封装置的密封套在磁控管支承组件的密封外壳和一个装在其内的芯管之间提供一密封装置。该密封套可相对于该磁控管支承组件轴向移动。这可使其从该组件上快速地拆卸和更换。由于套的这种拆卸和更换自动地完成整体的真空装置的拆卸和更换，故不需要对真空密封装置进行处理或重新装配。本发明的密封套提供了一种受保护的密封装置设计，该设计改善了可转动磁控管中的密封整体性。



权 利 要 求 书

1. 一种可转动磁控管设备，该设备包括：

一个具有第一和第二靶端的圆筒形靶，其可绕其纵向轴线转动；

至少一个用于在其内携持一个芯管的支承结构，所述一个支承结构在其内具有一个轴承面；

所述芯管可以啮合所述第一和第二靶端中的一个，并且沿其一部分具有一个环形外壳面；和

一个整体的密封套，该密封套具有外、内壳层、一个在外、内壳层之间的环形空间，和一个轴承及至少一个设置在该环形空间内的真空密封装置，所述外壳层设置在毗邻所述支承结构的轴承面处并相对于其转动固定住，所述内壳层环绕着所述芯管的该环形外表面并相对于其转动地固定住。

2. 如权利要求1所述的可转动磁控管，其特征在于：所述芯管可相对于所述整体的密封套轴向移动，以便在相对于所述整体的密封套向外延伸足够多时啮合所述一个靶端部，及在相对于所述密封套向内缩回足够多时与所述一个靶端部脱离啮合。

3. 如权利要求1或2所述的可转动磁控管，其特征在于：所述整体的密封套是可相对于所述支承结构轴向移动的。

4. 如权利要求3所述的可转动磁控管，其特征在于：所述芯管和所述整体的密封套是可相对于所述支承结构轴向移动的以便从其上拆卸掉。

5. 如权利要求1所述的可转动磁控管，其特征在于：所述内壳层包括用于啮合所述芯管以便固定所述内壳层相对于所述芯管的转动位置的装置。

6. 如权利要求1所述的可转动磁控管，其特征在于：该环形空间

具有一个端部，该端部较其相反的端部更靠近靶管，至少一个真空密封装置朝着该环形空间的该端部设置，所述轴承朝着该环形空间的该相反的端部设置，和至少另一个真空密封装置设置在所述轴承和该环形空间的该相反的端部之间，所述整体的密封套在轴承面和环形外表面之间提供一个真空密封装置。

7. 如权利要求6所述的可转动磁控管，其特征在于：该磁控管还包括在所述支承结构内用于将流体供给靶的内侧及从该内侧抽出流体的装置，所述密封套在该轴承面和该环形外表面之间提供一个流体密封装置。

8. 如权利要求3所述的可转动磁控管，其特征在于：该磁控管还包括至少一个设置在所述支承结构内并毗邻于其轴承面和所述外壳层的密封装置。

9. 如权利要求3所述的可转动磁控管，其特征在于：该磁控管还包括至少一个设置在所述芯管内并毗邻其环形外表面和所述内壳层的密封装置。

10. 一种用替换的密封装置更换磁控管中的密封装置的方法，该磁控管具有：(1) 一个具有第一和第二靶端并可绕其纵向轴线转动的圆筒形靶；(2) 至少一个用于在其内携带一个芯管的支承结构，所述支承结构在其内具有一个轴承面；(3) 所述芯管能啮合第一和第二靶端中的一个并且沿其一部分具有一个环形外表面；和(4) 设置在所述支承结构内用于在该轴承面和该环形外表面之间提供一个密封装置的装置，所述方法包括：

(a) 在一个能相对于所述支承结构轴向移动的密封套内提供密封装置；

(b) 将该密封套从该支承结构上拆卸下；和

(c) 用一个其内具有替换的密封装置的替换的密封套更换该密

封套。

用于可转动磁控管的密封套

本发明总的涉及一种用于通过真空镀膜法涂覆基片制品的磁控管设备，更具体地说，是涉及用于其中的密封装置。本发明具体地说是涉及一种用于可转动的磁控管设备中的密封套和使用该方法。

对大面积的基片、例如建筑玻璃、汽车挡风玻璃等的涂覆一直是通过使用了平面磁控管的真空镀膜法完成的。这种涂覆层包括多层广泛用在商用建筑玻璃上的防阳光涂覆层。由于待涂覆的玻璃具有大的表面积，涂覆机械设备在尺寸上就变得非常大。

近来，已研制出一种用于这种涂覆应用的可转动磁控管设备，以克服平面磁控管固有的众所周知的问题中的一些问题。一种可转动的磁控管在于1992年3月17授予Alex Boozenny和Josef T. Hoog的美国专利5096562号中作了描述，该专利的全部公开内容通过引用结合在本文中。

可转动或旋转磁控管的工作过程一般包括使一个大致圆筒形的真空镀膜靶在高度真空中绕一个静止的磁阵列转动，同时提供适当的流体冷却。这样，旋转磁控管一般需要一个转动驱动机构，允许靶绕磁阵列转动的轴承，和电气及冷却线路管道。

由于这种转动驱动机构和线路管道从周围的环境伸入真空室，旋转磁控管还需要使用环绕旋转驱动机构和电气及冷却线路管道的真空密封装置。虽然为此已经使用了真空旋转水密封装置，但是这种密封装置往往会在高温和高机械载荷的条件下产生泄漏。

在先前的旋转磁控管中，这种密封装置和轴承是直接放在一个密封外壳和一个可转动的靶芯管之间以实现一个动态密封装置。这样，

密封外壳的内表面和芯管的外表面就构成该动态密封装置的密封表面，即磨损面。因此，先前的旋转磁控管的密封装置的构形使密封外壳和芯管受到极大的磨损，因而需要耗费时间和费用来拆卸和更换磨损的密封外壳和芯管。

此外，在先前的旋转磁控管中，靶结构的拆除和更换涉及到关键的真空密封装置的拆除、处理和更换。在这种处理使密封装置暴露于潮气及污物的同时，密封装置的更换还会有作不适当的重新装配的可能。这样，这些旋转磁控管的重新装配会使密封装置的整体性，即有效的真空镀膜法的关键内容，成为问题。

此外，拆除和更换这些旋转磁控管中的靶结构是复杂的并需要若干小时。这种效率不高的拆除和更换程序会导致为较小的最佳产品的产量耗费大量的劳力和生产成品。此外，在这种延长的拆除和更换期间内，涂覆室会暴露于周围环境，因而就暴露于潮气和污物。这种暴露对产品的质量和产量都是不利的。这样，在这种旋转磁控管的重新装配中，会造成不必要的生产成本，损失大量的生产时间，和产品的质量和产量会下降。

因此，本发明的目的是提供一种受保护密封装置的设计以便改善可转动磁控管中的密封装置的完整性。

本发明的另一个目的是提供一种密封套，其包括用于可转动的磁控管中的密封装置和其内的密封表面。

本发明的又一个目的是提供一种密封套，其便于效率高地拆除和更换可转动磁控管的密封装置和密封表面。

此外，本发明的再一个目的是提供一种效率高地拆卸和更换可转动磁控管的密封装置和密封表面。

本发明通过提供一种预制的整体密封套以便在真空室和周围环境之间提供一个受保护的真空密封装置的方式改善可转动的磁控管。具

体地说，该密封套设计成提供一个真空密封装置，该密封装置相对于可转动磁控管的密封外壳和可转动的靶芯管是静止的，而不是动态的。该密封套还设计成罩住一个内真空密封装置，该内真空密封装置相对于密封套的内表面是动态的。用这种方法，密封套在密封外壳和可转动的靶芯管之间提供一个静态密封装置的同时还罩住受保护的动态密封装置的耐磨面。

因此，本发明的整体的密封套一般包括一个接触密封外壳的外壳层和一个接触可转动磁控管设备的可转动靶芯管的内壳层。为了准备涂覆，外壳层和内壳层分别相对于密封外壳和靶芯管可转动地固定起来。整体的密封套还包括内壳层和外壳层之间的一个环形空间，内侧真空密封装置和轴承就装在该空间内。当密封套从内侧携带真空密封装置时，密封套壳层的内表面构成真空密封装置的耐磨面，而不是密封外壳和靶芯管的表面。这样，本发明的整体密封套就保护可转动磁控管中的密封外壳和靶芯管免于磨损并增加它们的寿命。

除了防护可转动磁控管的昂贵的部件之外，整体的密封套还可保护内侧密封装置免受潮气和污物的接触，并省去这些真空密封装置的各自装配。这样，密封套就提供了一个受保护的密封装置的设计，该设计能改善可转动磁控管的密封整体性。

在本发明中，密封套还被设计成可相对于可转动磁控管的密封外壳轴向移动。这样，当密封套的内真空密封装置或内耐磨表面磨损得太厉害而不能继续使用时，就可以简单地将密封套从密封外壳上拆卸下来并用一个具有新而清洁的内真空密封装置和密封表面的新的预制密封套进行替换。用这种方法，密封套就便于高效地拆卸和更换可转动磁控管的真空密封装置和密封表面。具体地说，本发明的密封套通过减少完成拆卸和更换工作所需的时间提供了快速拆卸和更换可转动磁控管的密封装置的可能，从现有可转动磁控管所需要的若干小时减

少到经改进的可转动磁控管所需要的大约五分钟或更少。

简而言之，本发明的密封套提供了一种预装配的经密封的部件，其中，包含有内、外密封表面，密封装置、密封润滑剂和密封轴承。预装配好的部件可以简单地放入密封外壳内以等着靶芯管放入其内。这样，就不存在遭受不适当装配的暴露的密封装置。此外，由于预装配部件是预密封的，因此就没有必要在靶管更换或定期维修期间保持装配区域非常清洁。在密封套耗尽时，芯管可以简单地从密封套内侧滑出，而密封套可以类似地从密封外壳内滑出，以便用一个完好的预装配的密封套部件加以替换。

本发明的各个内容的其他目的、优点和特征从下面对较佳实施例的详细说明可以明了，该说明应结合附图阅读。

图1是本发明一个其内具有密封套的可转动磁控管的纵向截面图。

图2A是本发明一个用于图1所示可转动磁控管的端部内的密封套的纵向截面图。

图2B是本发明一个用于图1所示可转动磁控管的相反端的密封套的纵向截面图。

本发明的密封套主要用于如图1所示的可转动磁控管设备中。最好是，该密封套用于在美国专利申请(申请号08/296237)中描述的可转动磁控管中，该专利申请题为“包含一个可更换的靶结构的可转动磁控管”，并且是由本发明人John H. Bower同时提交的，该申请的全部公开内容通过引用结合在本文中。

现参照图1对包含密封套的可转动磁控管进行说明。具体地说，所示设备包括一个端部10，一个相反的端部12，和一个设置在端部10和12之间的圆筒形靶14。圆筒形靶14具有第一和第二靶端14a和14b，它们之间界定一个靶长度L。为方便起见，圆筒形靶14是以简略形式

示出的，因为它相对于可转动磁控管的端部10和12一般相当长。

在圆筒形靶14的外表面上，形成有一个真空镀膜靶表面34。在涂覆期间，圆筒形靶14绕一个中央纵向轴线38转动，以使靶表面34转动通过磁化真空镀膜区。此磁化真空镀膜区是由一个安置在靶14内的磁阵列56产生的。磁阵列56一般是由一个磁支承结构40支承着的，该磁支承结构40可以经一个可轴向移动的固定结构42相对于其支承结构22和24（在下方）可转动地固定住。

如图1所示，可转动磁控管还包括支承着圆筒形靶14并让其转动的第一和第二芯管30和32。具体地说，第一和第二芯管30和32分别包括用于分别啮合圆筒形靶14的第一和第二端部14a和14b的结构30a和32a。

如图1进一步显示的那样，第一和第二芯管30和32由第一和第二支承结构22和24携持着。最好是，第一和第二芯管30和32可相对于第一和第二支承结构22和24轴向移动，以便可以容易地缩入其内从而在正常的靶管更换期间分别脱开靶端部14a和14b。靶14的这种脱开和芯管30和32相对第一和第二支承结构22和24的轴向移动在上述John H. Bower的美国专利申请（申请号08/296237）中作了描述，该专利申请通过引用结合在本文中。例如，芯管定位结构58和60可以有助于第一和第二芯管的轴向移动，因为芯管定位结构58和60也可以相对于第一和第二支承结构22和24轴向移动。一旦靶管14已从磁控管设备上拆卸掉，这些可轴向移动的芯管30和32可以分别从第一和第二支承结构22和24延伸和拆卸掉，因此，密封套80和82在密封套更换期间可以同样地拆卸掉。

除了支承第一芯管30，第一支承结构22一般还提供用于在可转动磁控管的端部10处将冷却流体供给靶结构14以及将冷却流体从靶结构14抽出的管路（来未出）。因此，在端部10处，芯管定位结构58沿其

基本上整个长度是空心的，以便容纳穿过其内的冷却流体的通道。

在相反的端部12，第二支承结构24一般提供用于转动靶结构14的动力装置，该动力装置包括一个驱动源(未示出)，一个皮带轮84和皮带轮轴承(未示出)。一般来说，第二支承结构24还额外提供用于电激励靶结构14的真空镀膜表面34的电气装置，该装置包含有一个电导体(未示出)和一个电接触装置88。

由于通常并不在可转动磁控管的此相反端12处提供冷却流体，芯管定位结构60并不需要沿其基本上整个长度是空心的；相反，它在其端部60a处可以是实心的，并且处在毗邻一个推力轴承61的位置。这样，流过芯管定位结构60的空心部分的冷却流体就流出孔60b和60c进入芯管定位结构60的外侧和第二芯管32的内侧之间的流道，如图1中箭头A所标示的那样。

虽然冷却管道、旋转驱动装置和电激励装置已经在上面分别相对于第一和第二支承结构22和24作了描述，但是应该理解的是，这些管道和装置可以由支承结构22和24中任一个提供。最好是，可转动磁控管的上述可轴向移动的部件是这样移动的，即这种移动与是由第一和第二支承结构22和24提供任何这种管道或装置无关。

冷却管道、旋转驱动装置和激励装置的设置在上述John H. Bower的美国专利申请(申请号为08/296237)和美国专利5096562中作了说明，它们通过引用结合在本文中。如上所述，设置从周围环境延伸到真空室的这种管道和装置，还要求进一步设置流体和压力密封装置。

这样，除了设置这种管道和装置之外，第一和第二支承结构22和24还分别提供了密封轴承表面76和78。这些轴承表面76和78分别环绕密封套80和82的外侧表面。如图1所大致示出的那样，密封填料函压环90和92，一般为O形密封环，可以分别放在轴承表面76和78和密封

套80和82的外表面之间，以进一步防止它们之间出现流体或压力泄漏及污物侵入它们之间。这些静密封装置90和92嵌入毗邻轴承表面76和78的沟槽内，以便使它们不大可能被损坏或无意脱出。同样，如图1大致所示的那样，静密封填料函压环94和96可以保护性地嵌入毗邻旋转靶芯管30和32的表面的沟槽内，以便进一步防止在这些表面和密封套80和82的内侧表面之间出现泄漏及污物进入这些表面之间。

现分别参照附图2A和2B对密封套80和82进行描述，其中它们是与可转动磁控管无关地示出的。所示密封套80和82分别包括外壳层100和102，内壳层104和106，以及它们之间的环形空间108和110。在这些环形空间108和110内设置有密封装置112和114、密封隔圈116和118、和轴承120和122。这些内侧部件分别由止推垫圈124和126以及固定垫圈128和130固定在它们的相应环形空间108和110内。

应该理解的是，上述标号还指图2A和2B中示出的经标示的内侧部件的完全相同物。作为例子，密封套80和82在各种结构布置中可以要求多个内侧密封装置以提供足够的密封。如图1和2A示范的那样，在一般与冷却流体(上述)相关的第一支承结构22内，密封套80在轴承120的每一侧可以要求有多个密封装置112。在相反端部12，在图1所示一般没有流体(上述)的第二支承结构24内，图2B的密封套82可以要求不多的环绕轴承122的密封装置114。密封装置112和114的数目和布置形式一般取决于可转动磁控管的工作条件(即，环境空气和流体压力、以及室压力)。

如图2A和2B所示，内侧密封装置112和114最好是高弹性材料环的形式的旋转密封装置，其横截面是“U”形的并充满真空润滑脂。此外，轴承120和122最好是滚柱轴承，它能将作用于其上的力分散，从而减小密封套80和82的密封表面上的磨损。将这种密封装置112和114以及轴承120和122分别结合在密封套80和82内能提供周围环境和

真空室之间的有效隔离，同时又允许靶芯管30和32在密封套80和82内自由地转动。在装配时密封套的构形便于靶芯管30和32在密封套80和82内的此转动，这将在下面描述。

在准备涂覆而装配磁控管时，将密封套80和82分别放在第一和第二支承结构22和24内。这样，外壳层100和102就分别相对于轴承面76和78转动地固定住。以图1所示为例，所示在密封套80的外壳层100上的突缘100a是由一个螺栓130这样固定住的。螺栓130还起安装端护罩132和防止提供轴承面76的密封外壳136转动的作用。应该理解，在可转动磁控管设备的相反端部12处，外壳层102的一个类似的突缘102a可以由这样一个用来安装端护罩134和防止提供支承面78的密封外壳138的转动的螺栓(未示出)这样固定住。

此外，在可转动磁控管的装配中，内壳层104和106分别相对于可转动的靶芯管30和32转动地固定住。以图2A和2B中所示为例，内壳层104和106分别携带有用于啮合芯管30和32的销140和142。具体地说，如图1所示，销140和142嵌插入芯管30和32的键槽144和146内以便相对于芯管30和32转动地固定住内壳层104和106。

这样，一旦可转动磁控管被以上述方式完全地装配好并开始工作，分别在外壳层100及102和轴承面76及78之间，以及分别在内壳层104及106和芯管30及32之间就形成静密封装置。这种静密封装置可以由本文所描述的凹嵌密封填料函压环90,92,94和96实现。在外壳层100和102在密封外壳136和138内转动地保持静止以及内壳层104和106随旋转靶芯管30和32一起转动的同时，通过密封套80和82的环形空间108和110内的内侧密封装置112和114和轴承120和122在这些外、内壳层之间就形成一个动密封装置。用这种方法，密封套80和82就提供了可转动磁控管的真空室和周围环境之间有效的密封装置，同时保护这种密封装置免受污染和磨损并保护密封外壳136和138的轴承面76和78

及靶芯管30和32的外表面。此外，这些轴向可移动的密封套80和82便于有效地拆卸和更换装在其内的密封装置和密封表面。具体地说，当在可转动磁控管中采用密封套80和82时，拆卸及更换这些密封套而采用新的预装配的密封套部件所需时间约为5分钟或更少。

应该理解的是，上面已参照一个具体的较佳实施例对本发明作了说明，该说明书是意图说明而不是限制本发明的范围，本发明的范围是由权利要求书的范围界定的。

说明书附图

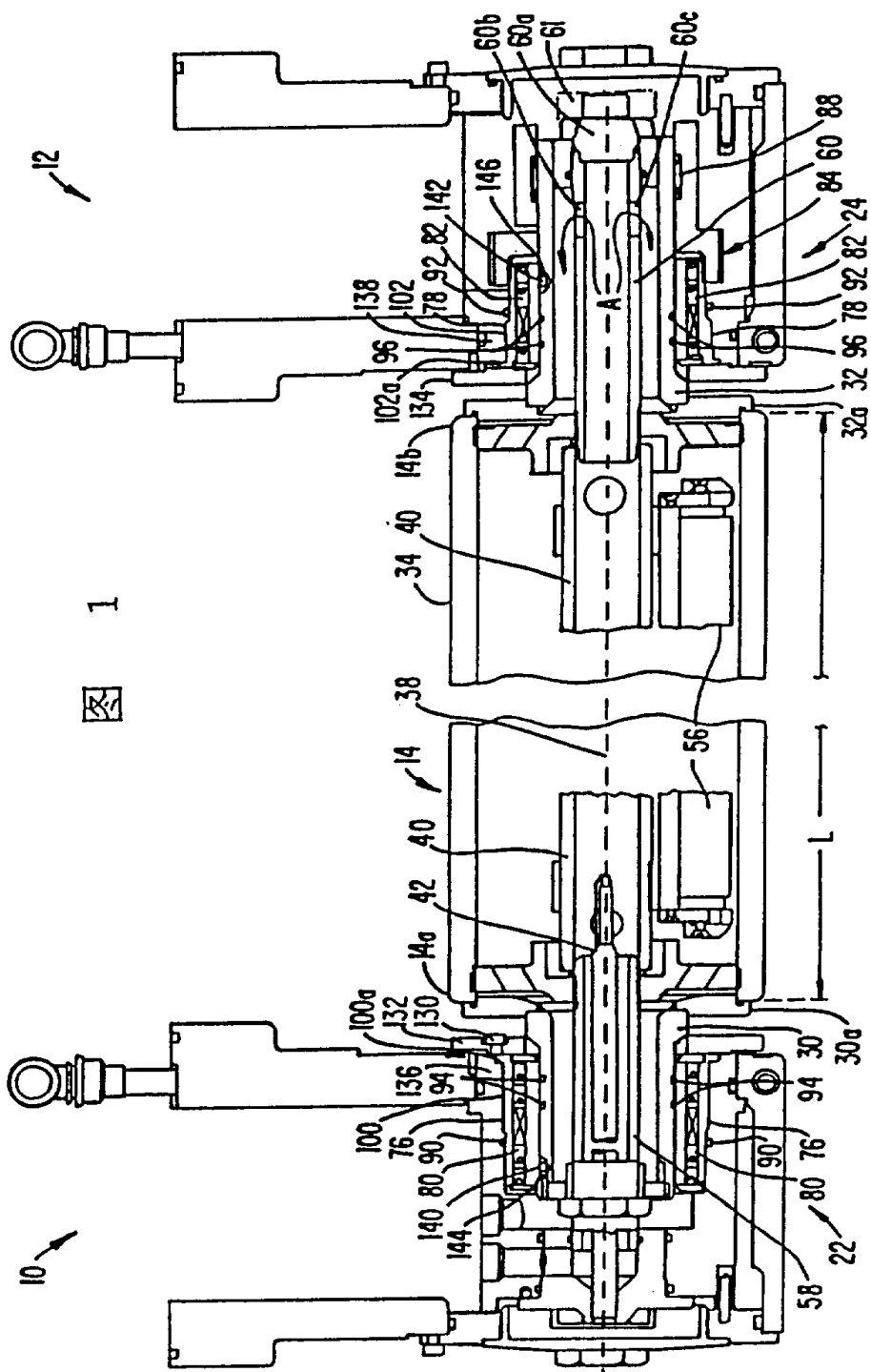


图 1

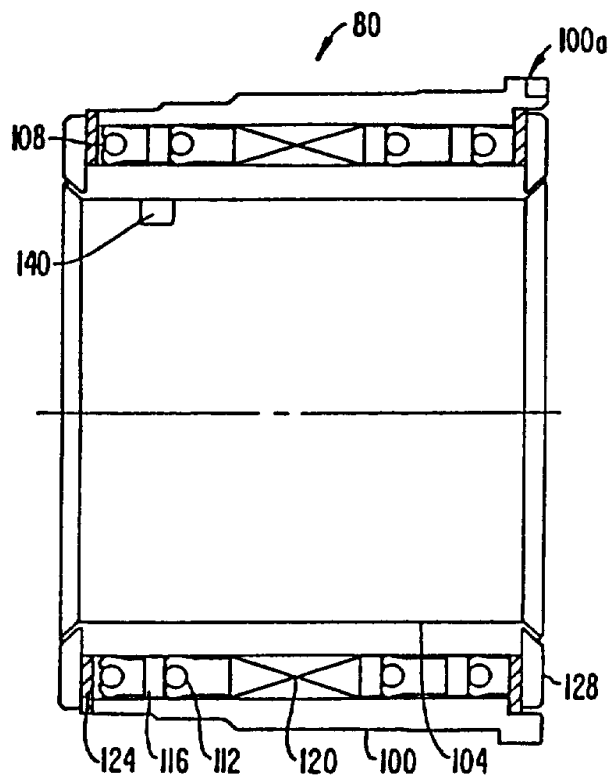


图 2A.

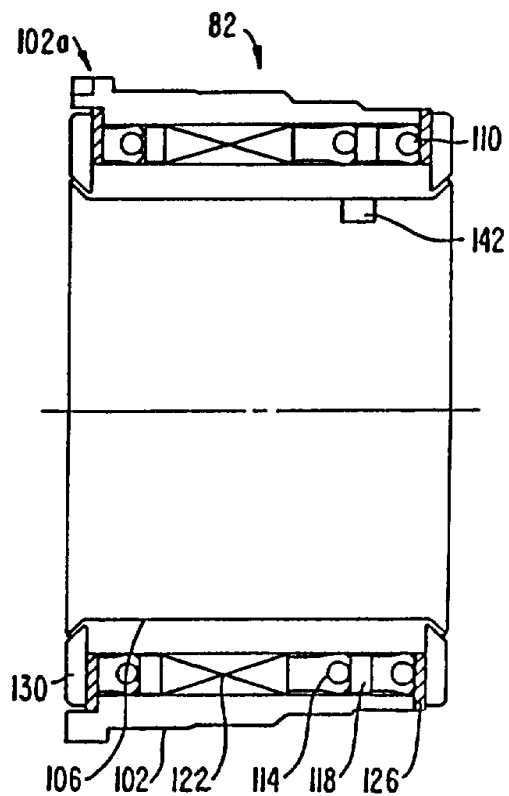


图 2B.