



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 89108264.6

[51] Int.Cl⁵
H02K 1/12

[43] 公开日 1990年6月13日

[22] 申请日 89.10.31
 [30] 优先权
 [32] 88.11.1 [33] US [31] 07 265 741
 [71] 申请人 西屋电气公司
 地址 美国宾夕法尼亚
 [72] 发明人 格伦·道格拉斯·库珀 格得威·辛格
 费利克斯·摩西·德替考
 安德烈·约翰·莱文欧

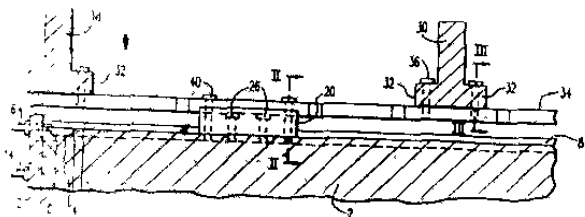
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
 代理部
 代理人 付 康

说明书页数: 9 附图页数: 2

[54] 发明名称 发电机铁心支撑系统以及其叠片夹紧装置

[57] 摘要

一个弹簧支撑系统, 用于支撑一台电机机座中的定子铁心 2, 铁心外圆周上有间隔隔开的燕尾槽 6, 框架上具有多个法兰 32, 其系统包括: 多根定位筋 8, 多根弹簧棒 34; 多个定位块 20, 该定位块上分别有第一、二槽用于分别容纳定位筋 8 和弹簧棒 34 上的一部分; 紧固装置 26、40, 将每个定位块固定到相应定位筋 8 及弹簧棒 34 上。还有一台叠片夹紧装置可以在机座外组装铁心, 包括: 圆柱形支撑结构 60, 多个叠片定位键 78, 支架装置 72。



< 44 >

权 利 要 求 书

1. 一个弹簧支撑系统，用于支撑在一台电机机座中的定子铁心(2)，铁心(2)具有一个纵向轴和一个具有多个沿圆周间隔开配置轴向延伸的燕尾槽(6)的外圆柱面，和包括多个圆形法兰(32)的机座，它们在铁心装入机座时围绕着铁心2，上述系统的特征在于：

多根定位筋(8)，每个具有与相应的燕尾槽相配合的一部分，并且每个定位筋安置在相应的铁心(2)的槽(6)中；

多根弹簧棒34，每根与一根相应的定位筋8并行延伸，并且每根固定到法兰(32)上；

多个定位块(20)用于将上述定位筋(8)固定到上述弹簧棒(34)上，每个上述定位块(20)带有一个第一槽(22)用于容纳相应的定位筋(8)的一部分，以及每个上述定位块(20)还带有一个第二槽(24)用于容纳其相应的弹簧棒(34)的一部分；以及

紧固装置(24、40)，机械地将每个上述定位块(20)紧固到相应的定位筋(8)和相应的弹簧棒(34)上。

2. 根据权利要求1所述的系统，其进一步特征为每个上述定位筋(8)在铁心(2)的纵向轴方向上与相应的槽(6)共同延伸。

3. 根据权利要求2所述的系统，其进一步特征为每个上述的定位筋(8)具有径向向铁心(2)外凸出的一部分，并被容纳在每个上述定位块(20)的第一槽(22)中。

4. 根据权利要求3所述的系统, 其中上述紧固装置的特征为第一螺栓装置(26)机械地将每个上述定位块(20)紧固到一个相应的定位筋(8)上和第二螺栓装置(40)机械地将每个上述定位块(20)紧固到一个相应的弹簧棒(34)上。

5. 根据权利要求1所述的系统, 其特征在于每个上述弹簧棒(34)具有一个径向向内凸出的部分(42), 通过该部分一个相应的定位块(20)紧固到上述弹簧棒(34)上。

6. 根据权利要求1所述的系统, 其中机器进一步的特征为有两个圆形端板(10、12), 每个安装到铁心(2)的相应端部上并且上述弹簧棒(34)围起一个直径大于端板(10、12)和圆柱形空间。

7. 一个根据权利要求6所述系统进一步的特征为螺栓装置(16)将每块端板(10、12)夹紧到上述定位筋(8)的轴向端。

8. 根据权利要求1的所述系统, 进一步的特征为在两个轴向相邻法兰(32)之间处每个上述定位块(20)紧固到各自的定位筋(8)上并且紧固到各自弹簧棒(34)上。

9. 一个用于组装电机定子铁心(2)的叠片夹紧装置, 铁心(2)由多层叠片(4)组成, 每层叠片(4)由多个具有环形扇形片组件组成, 环形扇形片在构成组装的铁心(2)的圆周表面具有轴向延伸的槽(6), 上述夹紧装置的特征为: 具有

形成圆柱形支撑构件的装置(60), 该柱形构件包围一个用于容纳铁心叠片(4)的区域。

多个叠片定位键(78), 每个平行于上述支撑构件的轴向长度

延伸并且与相应的槽 6 啮合，以及

支架装置 (72) 由上述支撑构件支撑每个上述叠片定位键 (78)；

其中上述叠片定位键 (78) 是这样构形的，它通过叠片组件与上述叠片定位键 (78) 的相对运动而和相应槽 6 啮合。

10. 根据权利要求 9 所述的夹紧装置，其进一步特征在于每个上述叠片定位键 (78) 具有一个锥形部分，该部分从一个宽度基本上等于每个扇形片槽的最小尺寸处，沿着径向方向，朝着容纳铁心叠片 (4) 的区域中心逐渐变细，在铁心 (2) 的圆周方向上，变细到小于第一宽度的第二宽度。

发电机铁心支撑系统以及其
叠片夹紧装置

本发明涉及发电机的制造，更具体地说，是涉及这样一种发电机的定子铁心和定子支撑机座的组装。

一台大型发电机的静止部分通常由一个外部机座和一个铁心组成，该铁心径向位于机座内并且通过具有弹簧特性的连接结构加以固定，以便将铁心振动与机座和机座座落的基座隔离。

已知提出了各种形式的连接结构，例如已公开的如美国专利号 2, 199, 351; 2, 320, 843 以及 2, 811, 659。这些连接结构具有的一个特点是机座必须首先完成，然后铁心在机座内组装。

人们已经意识到如果定子机座和铁心以并行作业来制造，然后再组装，可以获得非常大的经济性。在美国专利号 4, 425, 523 公开的支撑结构就是想要获得这一结果。

本发明的第一个目的是提供一个连接结构和组装方法，它们可以使铁心和机座并行制造并且提供比在先的专利所公开的方法更多的优点。

本发明的更具体的目的是提供一个铁心和连接结构之间的改进连接。

本发明的优点是可以使机座的尺寸能够使分开组装的铁心及和它相关联的端板嵌入。

根据本发明的上述和其它目的可以通过弹簧系统将定子铁芯支撑在电机的机座中来实现，该铁芯具有纵向轴和圆柱体外圆表面上，带有多个沿圆周彼此隔开，轴向延伸的燕尾槽，并且机座包括多个圆形法兰，它们在铁心安装到机座内时围绕着铁心，该系统包括：

多个定位筋，每一个有一部分和各自燕尾槽相配合并且每一个安置在各自的铁心槽中；

多个弹簧棒，每一个与各自定位筋相平行延伸，并且每一个都固定到法兰上；

多个定位块用于将定位筋固定到弹簧棒上；

紧固装置机械地将每一定位块和各自定位筋及各自弹簧棒紧固在轴向相邻的二个法兰之间。

本发明的目的可以通过叠片夹紧装置组装电机的定子铁心来进一步实现，其中，铁心由多层叠层组成，而每一叠层由多个具有扇形片形状的组件组成，扇形片在其构成组装的铁心的圆柱形表面上，带有轴向延伸的槽，夹紧装置包括：

形成一个包围一个容纳铁心叠片的区域的圆柱形支撑结构的装置；

多个叠片定位键，每个与支撑结构的轴向长度平行延伸并且每个被定位以和各自槽相啮合；以及

支架装置用以支撑结构上支撑每个叠片定位键；

在叠片定位键中，它们被构形，通过叠片组件相对叠片定位键的径向运动，和各自槽相啮合。

图1是根据本发明的，采用连接结构将定子铁心和机座连接在一起的部分的纵向、截面的详细图；

图 2 是图 1 沿线 II - II 剖开的横截面详图；

图 3 是图 1 沿线 III - III 剖开的横截面详图；

图 4 是图 2 沿线 IV - IV 剖开的横截面详图，它表示根据本发明的连接结构的一部分。

图 5 是图 4 结构的一个元件的详细平面图；

图 6 是根据本发明的铁心叠片夹紧装置一部分的横截面，立面详图；

图 7 是在图 6 中所示的夹紧定位装置一部分的平面详图。

图 1 所示的组装包括一个具有常规结构的定子铁心 2，它由多层钢叠片 4，沿铁心轴延伸重叠排列组成。每个叠片典型地由多个扇形片组成，且铁心由一个叠片的扇形段和相邻叠片的扇形段成角度的偏移，从而使一个叠片的每一扇形段交错重叠在每一相邻的叠片的两个扇形段上。

铁心 2 的外圆周表面具有多个燕尾槽 6，其中一个表示在图 2 上，每个槽与铁心轴并行延伸，并包括有一个用来与相关联的燕尾槽 6 相配合的梯形的定位筋 8。通常地，每个叠片扇形段将至少具有二个槽 6，每一扇形片的两个槽其每个槽与相邻叠片 4 的两个相邻扇形片中各自相应的槽成一条直线。

每一定位筋 8 的与槽 6 相啮合的部分可具有比槽 6 的相应尺寸稍小的横截面尺寸以便定位筋 8 容易插入槽 6。

在铁心 2 的每一轴端，设置一个内压板，或是指压板 10 和外压板或端板 12。所有板 10 和 12 和所有叠片 4 可以具有螺栓通孔用于容纳多个横穿过铁心 2 轴长延伸并从板 12 凸出的螺栓 14。每一螺栓 14 的每一端具有一个螺母，拧紧该螺母可以向铁心 2 施加所需

的压力。压紧螺栓 16 可以插入到每一定位筋 8 的每一端的螺纹通孔，并且可以通过拧紧与每一螺栓 16 相关联的螺母来产生压力。在这种情况下，施加到铁心上的合成压力为施加到每一定位筋 8 上的张力形式所吸收。由于有螺栓 16 存在，如果端板 12 以已知的现代方式适当构成，穿心螺栓 14 可以取消。

因此，定位筋 8 的作用是保持铁心 2 的部件成一条直线以将铁心 2 固定到周围机座上，正如下面更详细描叙的那样，并且作为轴向张力部件，通过它在铁心 2 上施加压力负载。

在铁心 2 和定位筋 8 组装一起以后，压板 10 和 12 以及至少螺栓 16，多个定位块 20 都固定到每个定位筋 8 上。每一定位块 20 具有一个用于容纳相关联的定位筋 8 的底槽 22 和最好具有倒角侧的顶槽 24。每个定位块 20 借助于螺栓 26 固定到相关的定位筋 8 上。螺栓 26 的头埋入槽 24 底部中形成的凹进部分，从而使每个螺栓 26 的顶部不延伸高于槽底。拧紧螺栓 26，使定位筋 8 紧固在槽 6 的斜侧面上，并使定位块 20 夹紧在铁心 2 的外圆周表面。

由于梯形或燕尾形的槽 6 和定位筋 8 相配合，定位块 20 和定位筋 8 机械地夹紧并且将定位块 20 夹紧在铁心 2 上，定位筋 8 可以在电机运转时有效地吸收施加到铁心 2 上的转矩负载并在这种转矩负载作用下，被可靠地保持在槽 6 中防止其转动。

然后，将组装好的铁心安装到机座中，该机座由带有径向向内延伸的圆形板部件 30 的圆柱形外壳（未示）组成。每一板件 30 在其内圆周具有一或二个圆形、轴向凸出的法兰 32，并且每一法兰具有一排沿法兰圆周分布的螺栓孔。

多个轴向延伸，沿圆周隔开的弹簧棒 34 借助于螺栓 36 固定到

法兰 3 2 上，该螺栓 3 6 穿过法兰 3 2 上的螺栓孔并且和弹簧棒 3 4 中的螺纹通孔相啮合。每一法兰 3 2 在其内表面具有加工平面 3 3，各自与相应的弹簧棒 3 4 相接触以保证每个弹簧棒相对法兰 3 2 精确定位。在上紧螺栓之后，每个弹簧棒最好也焊到法兰 3 2 上。弹簧棒 3 4 之间的圆周间距和定位筋 8 之间的圆周间距相对应。

组装后的铁心安装到机座中，它是借助于定位块 2 0 中的槽 2 4 沿着弹簧棒 3 4 滑动直到弹簧棒 3 4 中的螺栓孔和定位块 2 0 中的螺栓孔成一条直线，定位块的螺栓孔也和定位筋 8 中的螺纹孔成一条直线，然后，安装上螺栓 4 0 以将弹簧棒 3 4 固定到定位块 2 0 和定位筋 8 上，从而组装完成。

每个定位块 2 0 被定位在两个连续的板件 3 0 的中间位置，从而，典型地，有一个定位块 2 0 位于每对连续的板 3 0 之间，并且铁心 2 可以经受相对机座的一定程度的切向运动。

根据现有技术的原理，弹簧棒 3 4 被这样构造，即在径向和切向两个方向上具有非常低的弹簧常数以有效地将铁心的振动与机座隔开。此外弹簧棒 3 4 还要构成以能够承受短路力矩，这个短路力矩典型地是发电机正常额定力矩的 8~10 倍，其频率为两倍于线路频率和高次谐波频率。

由于定位块 2 0 的存在，在定位筋 8 和弹簧棒 3 4 之间存在径向间隙，这个间隙在铁心安装过程中为板 1 0 和 1 2 穿过弹簧棒 3 4 包围的圆柱区域的运动提供了足够的空间。另外，由于定位块 2 0 所完成的连接功能，弹簧棒 3 4 需要比以前提出的装配较少的机械加工。

参见图 4，可以看出每根定位筋 8 最好在其内表面具有为每个相关联的定位块 2 0 用的凹进部分，这个凹进部分用来精确地使相关联

的定位块20定位。此外，这些凹进部分为在每个定位块20和定位筋8之间提供径向啮合，并且在将铁心2与机座连接之后，可使定位块20为铁心2提供更好的支撑，这通常在铁心2的轴线垂直定向时发生。最后，每一定位筋8的外表面上的每个凹进部分的存在，使每一定位块20的延着槽22和24之间延伸的部分具有足够大的结构厚度，而不需要增大机座法兰的直径。

正如图4进一步所示，每个弹簧棒34的径向内表面在每个定位块20处具有一个台阶或台肩42，从而每个弹簧棒34在与定位块20固定的各处比与法兰32固定的各处径向向内凸出的程度大。所以，在铁心部件2插入到机器机座时，定位块20的外表面和弹簧棒34之间在板件30处存在一个较大径向间隙。这就使铁心部件2容易插入，因为在铁心插入时，当每个定位块20在此穿过时，每个弹簧棒34可以在每个凸肩42的位置径向向外弯曲。

考虑到弹簧棒34中螺栓孔处相对于定位块20和定位筋8的通孔的允许偏差，每个弹簧棒34，在其被固定到每个定位块20和定位筋8处，设有纵向加长孔44，可以从图5见到。为了支撑螺栓40的头部（图4中未示），每个弹簧棒34，在每个相关联的定位块20处，带有一个支撑板48用以支撑螺栓40产生的压力。在支撑板48上，安装了一块锁定板50，该板足够薄以容许板50的角向上弯曲，在螺栓40被安装和拧紧后，以这种方式防止螺栓40松开。

图4进一步示出带有螺纹通孔52的定位筋8，该螺纹通孔用于和螺栓26和40以螺纹啮合，而定位块20具有埋头通孔54以容纳螺栓26的头。

回到图 5，它是弹簧棒 3 4 一部分的平面图，根据本发明将进一步看出，弹簧棒 3 4 在其被固定到对应的定位块 2 0 各处的在其被固定到对应的法兰 3 2 的各处之间有一个狭窄区域 5 8。这个区域 5 8 的宽度决定了弹簧棒 3 4 的弹簧常数。这个变窄区域使铁心 2 插入机器机座更容易。出于相同的原因，在机器的圆周方向上，每根弹簧棒 3 4 固定到法兰 3 2 的区域最好多少比其固定到定位块 2 0 的区域窄，这就当定位块移动越过每个法兰 3 0 的区域时，在每个定位块 2 0 和其相关联的弹簧棒 3 4 之间的间隙提供附加的增大。

在完成后的铁心插入机器机座期间，在定位块 2 0 的外表面和弹簧棒 3 4 的内表面之间存在一定间隙。在铁心 2 已到达希望的最终位置后，安装和拧紧螺栓 4 0 将引起弹簧棒 3 4 径向向内弯曲一个小的量值以产生铁心 2 对机器机座的所需的牢固啮合。在铁心 2 插入机器机座期间存在的间隙最好这样选择，以便在拧紧螺栓 4 0 时，弹簧棒 3 4 所承受的径向偏移量至少大约相当于在发电机运行期间，由于发热使铁心 2 产生的径向膨胀量。因此，当完工后的发电机运行时，弹簧棒 3 4 可以回到基本上中间的，未变形的位罝。

铁心 2 可以在插入机器机座前或后，安装上定子线圈。

根据本发明的铁心组件可用单独的叠片夹紧装置构成，该夹紧装置带有与定位筋 8 位置相对应的叠片组定位键。叠片夹紧装置最好这样定位以使铁心以它纵向轴垂直组装。组装按下列操作顺序进行。首先，将一块外板 1 2 和一块内板 1 0 安放在夹紧装置底部的支撑物上，叠片组定位键设置在与铁芯槽 6 的预定位置相对应的地方。然后将铁心叠片 4 安装到叠片组定位键上。

在所有叠片组安装好以后，带有螺栓 1 6 的定位筋 8 可以通过依

次从槽 6 移走叠片组定位键并且将定位筋 8 滑入槽 6 而被安装。然后，内板 10 和外板 12 安放到组装好的叠片顶部并且把螺母加到螺栓 16 并拧紧，最后，定位块 20 由螺栓 26 固定到定位筋 8 上，由此安装完毕的组件可以从叠片组夹紧装置上取下，准备安装到相应的机座中。

图 6 和图 7 详细描述了根据本发明的合适的叠片组夹紧装置，它的形状是一个带有与铁心槽 6 相啮合的部件的直立圆柱。

图 6 是沿垂直面剖开的截面图并表示一个叠片夹紧装置的一个组件，这个组件的形式是一个环形部件 60 并且叠片组夹紧装置由多个部件 60 互相叠装而构成。每个部件 60 由下环 62 和上环 64 组成，环 62 和 64 由多个垂直腹板或板 66 固定到一起，可以选择每个环上的板部件数以提供需要的负载支撑能力。

为了将部件 60 相互定位，每个上环 64 具有一个合适的销钉 68，它插入叠加部件 60 的下环 62 中的配合开口 70 中，多个销钉 68 和开口 70 用于将部件 60 圆周对准。

每个环 64 带着几个支架 72，每个环 64 上的支架 72 的数量与铁心 2 外圆周上的槽 6 的数量相等。每个支架 72 借助于定位销钉 74 和螺栓 76 而精确地与它相关联的环 64 相对定位。

为了与铁心 2 外圆周上的各槽 6 相啮合，每个垂直对准的支架 72 组借助于适合的螺栓 80 支撑一个叠片组定位键 78，每个叠片组定位键 78 具有一与铁心 2 轴向尺寸相对应的纵向长度。

正如图 7 所示，每个将与槽 6 啮合的定位键 78 的侧面被斜削成锥形内端，它较由铁心 2 圆周上相关的槽 6 所限定的开口窄。在支架 72 和锥形部分之间，定位键 78 具有一个与槽 6 的开口端宽度相对

应的恒定宽度。定位键 7 8 的恒定宽度部分的尺寸被确定为至少向相关的槽 6 内延伸一个短的距离以使每个叠片 4 的扇形片易于定位。

由于每个定位键 7 8 的形状，使铁心叠片的安装容易。特别是，每个叠片不需沿每个定位键 7 8 的整个长度滑动，而是可以安放到大约期望位置，然后，径向向外移动以使每个定位键 7 8 和相应的槽 6 相啮合。当叠片扇形片对叠片组定位键 7 8 正确定位时，每个槽 6 的底将与每个定位键 7 8 的内端 8 2 相啮合。

在铁芯 2 完成组装之后，拆掉螺栓 8 0 或 7 6，就可以把每个定位键 7 8 容易地从各自的槽 6 中抽出，此后，定位筋 8 可以依次滑入其相关联的槽 6 中，在所有定位筋 8 插入后，将板 1 0 和 1 2 安放到多层叠片顶上。将螺母拧紧到螺栓 1 6 上，叠装完成后的铁心即可准备提升出叠层夹紧装置并装入机器机座中。

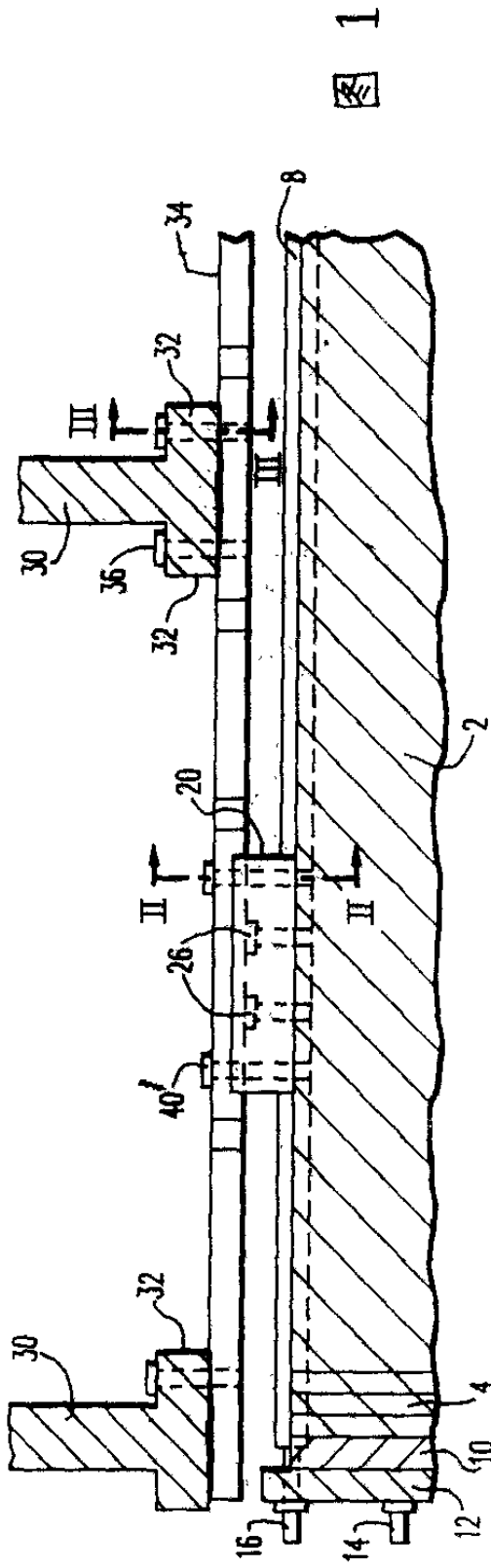


图 1

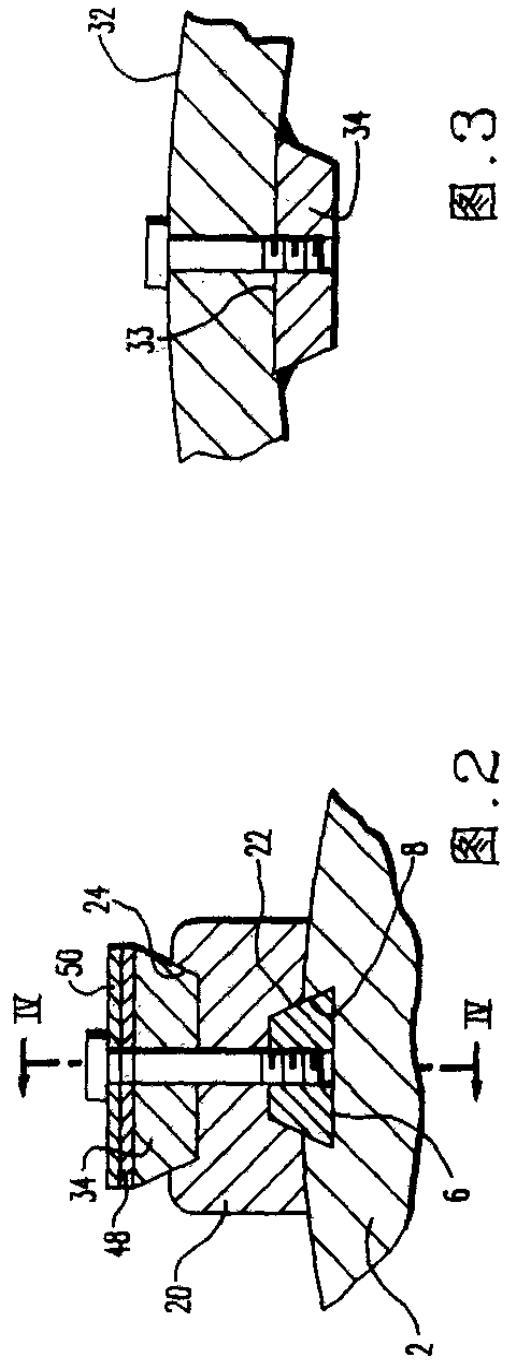


图. 3

图. 2

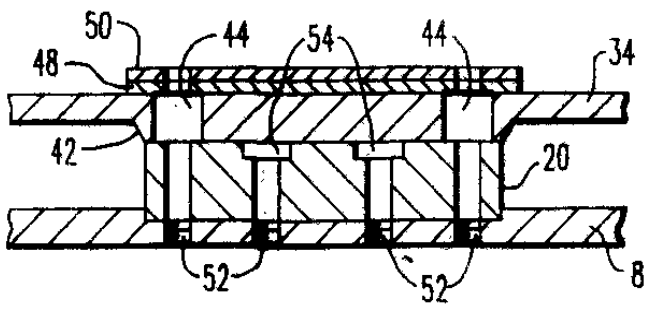


图 . 4

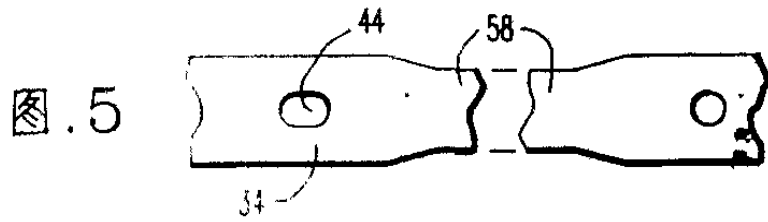


图 . 5

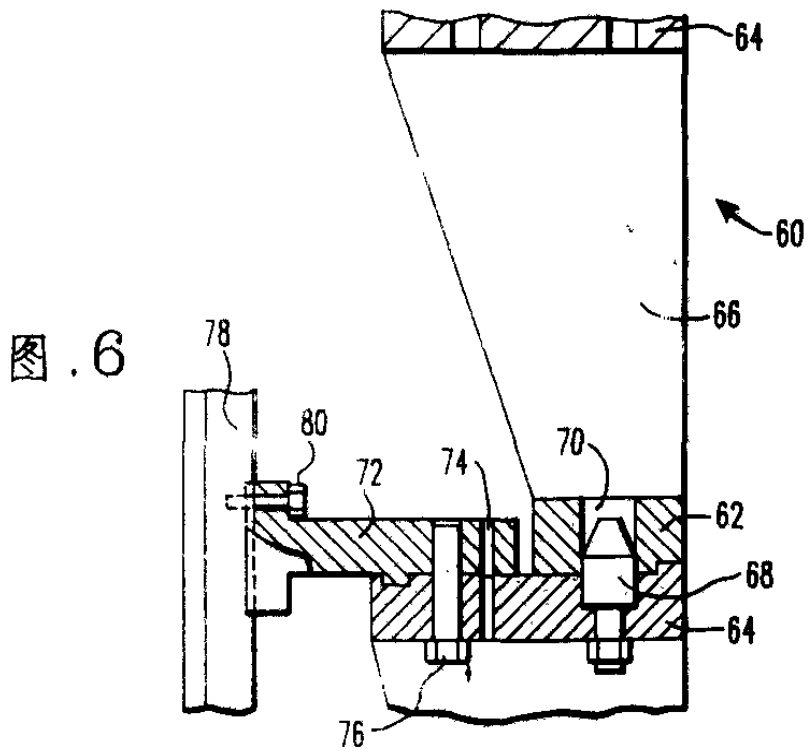


图 . 6

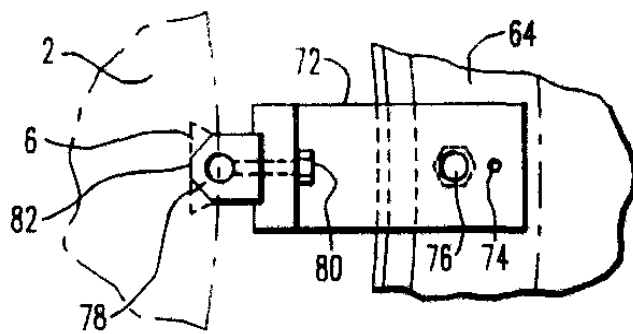


图 . 7