

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H01F 5/02

H01F 5/04 H01F 41/10



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96196396.4

[45] 授权公告日 2003 年 12 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 1132199C

[22] 申请日 1996. 6. 28 [21] 申请号 96196396. 4

[30] 优先权

[32] 1995. 6. 30 [33] US [31] 08/497,679

[86] 国际申请 PCT/CA96/00437 1996. 6. 28

[87] 国际公布 WO97/02581 英 1997. 1. 23

[85] 进入国家阶段日期 1998. 2. 19

[71] 专利权人 西门子加拿大有限公司

地址 加拿大安大略省

[72] 发明人 V · R · R · 德鲍卡

B · J · 赫里特扎克

审查员 应志红

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 赵 辛 曾祥凌

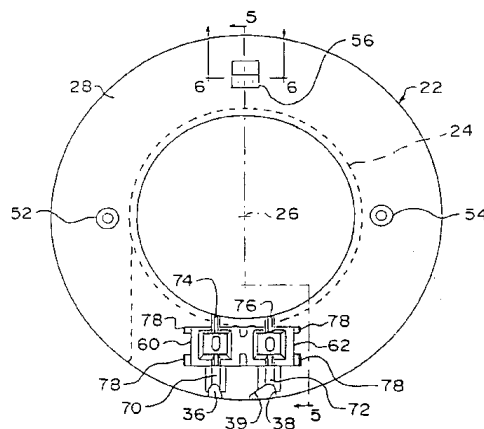
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 7 页

[54] 发明名称 绕线管绕制的圆筒式线圈及其绕制方法

[57] 摘要

非金属绕线管(22)在其一个径向凸缘(28)上具有能够将构成一个电磁线圈(114)的电磁线(MW)一直绷紧绕到绕线管铁心(24)上的特点。电磁线的一个端段缠绕在该绕线管凸缘上的一个线头接栓(56)上,而且电磁线在拉紧状态下径向通过绕线管的槽(66,68)进入也位于该凸缘上的一个接线柱安放插座(60)的对应壁上。电磁线进入贴近插座的槽形导轨(74,70),并围绕凸缘圆周到达反面的凸缘面,在那里电磁线绕铁心缠绕成一定数目的拉紧的匝而构成线圈。然后在电磁线绷紧状态下从该线圈绕该凸缘的圆周边缘穿过具有与第一插座(60)相同特点的第二插座(62)。从该处将拉紧的电磁线向后穿过绕线管栓到该线头接栓上。然后将接线柱(84,86)插入插座中以连接电磁线并保持电磁线受拉。最后把线头接栓和与相应插座连接在一

起的槽形导轨(74,76)从绕线管上切断,即切断从插座到线头接柱的那段电磁线。



知识产权出版社出版

ISSN 1008-4274

1. 一种绕线管(22), 将一定长度的具有端段的绝缘电磁线绕到其上以构成一个绕线管绕制的圆筒式线圈(114), 该绕线管包括:

5 一与纵轴(26)同心的圆筒形铁心(24), 该铁心具有一朝外的径向凸缘(28), 该凸缘(28)具有两个相反的轴向面, 其中一个轴向面朝向铁心(24)的绕有电磁线圈的部分, 另一轴向面则与上述轴向面相反;

在上述另一轴向面上的接线柱安装装置(60, 62, 70, 72, 74, 10 76, 78, 80, 82, 84, 86)用来安装至少一个接线柱(84, 86, 90, 92, 94, 96, 98, 100, 102, 104, 106, 108), 所述接线柱安装装置(60, 62, 70, 72, 74, 76, 78, 80, 82, 84, 86)包括至少一个具有直角壁的插座(60, 62), 壁的上端开口, 以插入一个电接线柱(84, 86, 90, 92, 94, 96, 98, 100, 102, 104, 106, 108), 15 该电接线柱用于与上述的端段形成电接触,

导向装置(36, 38, 56, 58), 用来将电磁线引导通过该接线柱安装装置(60, 62, 70, 72, 74, 76, 78, 80, 82, 84, 86)和该凸缘(28)的所述另一轴向面而到达上述的一个轴向面;

其特征在于所述的至少一个插座(60, 62)具有一槽(66, 68)、20 一斜导轨(70, 72)和一短导轨(74, 76), 用于固定电磁线的跨接至少一个插座(60, 62)的端段;

所述导向装置(36, 38, 56, 58)包括一单一的线头接栓(56, 58), 该线头接栓被安置成与所述的至少一个插座(60, 62)径向相对, 在该线头接栓(56)上固定有电磁线的端段, 从而使该端段 25 保持拉紧地延伸通过所述的至少一个插座(60, 62), 并继续从所述导轨(74, 76)至所述线头接栓(56, 58)保持拉紧。

2. 按权利要求1所述的绕线管, 其特征在于所述接线柱安装装置(60, 62, 70, 72, 74, 76, 78, 80, 82, 84, 86)包括两个插

座(60, 62), 每个插座的上端开口以便插入相应的电接线柱(84, 86, 90, 92, 94, 96, 98, 100, 102, 104, 106, 108), 用于与所述电磁线的相应端段形成电接触。

5 3. 按权利要求2所述的绕线管, 其特征在于在每个插座壁的相应的相对部分中的相应的槽(66, 68)在所述的相应插座(60, 62)上相互对准。

4. 按权利要求3所述的绕线管, 其特征在于所述插座(60, 62)位于从线头接栓(56, 58)横跨绕线管(22)延伸的一个直径的圆周对边上。

10 5. 按权利要求4所述的绕线管, 其特征在于插座(60, 62)的壁外的所述斜导轨(70, 72)和所述导轨(74, 76)从每个插座壁的相应相对部分离开并具有一个从相应的槽(66, 68)起延伸的相应的槽。

15 6. 按权利要求5所述的绕线管, 其特征在于一个所述的槽形导轨(70, 72)延伸到凸缘(28)的一个边缘中的相应槽(36, 38), 并从所述的相应的插座壁倾斜至所述的一个轴向面。

绕线管绕制的圆筒式线圈及其绕制方法

本发明涉及绕线管绕制的圆筒式线圈及其绕制方法。

- 5 绕制圆筒式线圈组的通常作法是，将一定长度的电磁线绕到一个非磁性的绕线管上以形成一个电磁线圈并将电磁线的端段与装在绕线管上的相应的接线柱进行电连接。在接线柱两端施加电压使电流流入线圈就会产生磁通量，磁通量是用环绕线圈的无头无尾的环形磁力线的条数来描绘的。这种圆筒式线圈组通常用于电磁操作阀中以控制阀的打开和
- 10 关闭。

- 这种阀一般包括环绕圆筒式线圈的铁磁定子结构以提供一个磁通路来集中磁通。在轴向延伸通过带绕磁心的中心通孔内或至少贴近通孔，定子结构有一个小的气隙，铁磁电枢贴近气隙布置，以便使磁通在通过该气隙两端时通过电枢的一段。这样，磁力的轴向分量便在一个轴
- 15 向方向作用到电枢上以操作电磁阀，典型地，由一个弹簧提供一个反力使电枢沿相反的轴向方向运动。如果弹簧正常移动，在线圈无电流时阀门关闭，在流入线圈的电流增加时，阀门的开度增大。

- 美国专利 US 4,251,911 叙述了一种适合这种阀用的圆筒式线圈的绕制方法。在绕线圈之前，把绕组线的一端绕在第一线头接栓上，并在绕
- 20 完线圈时把另一端绕在第二线头接栓上。线头接栓与绕线管构成整体。绕线管具有线头接受槽，绕组线端从线头接栓伸出穿过该槽。通过剪断线头接栓和在接近于线头接栓的部位剪断绕组线并把线头插入该槽中来实现绕组线端的电连接。

- 采用这种圆筒式线圈的阀门大量用在汽车中。其中的另外两个例子
- 25 是罐式清洗阀和废气循环阀。由于对汽车排气尾管和碳氢化合物排放量日益严格的控制，这类阀能够更精确地进行控制变得越来越重要。尽管不同的控制方案可实现更精确的控制，但这些方案可能受到所用的特殊电磁操作阀的结构限制。这种阀的圆筒式线圈组的一种改进结构则是成功实现更精确控制方案的一种手段。

- 30 本发明一方面涉及这种圆筒式线圈组的改进结构。特别是，本发明提供一种圆筒式线圈组，在这个线圈组中，不但绕到绕线管的铁心上的

电磁线的匝圈被拉紧，而且从匝圈引出的电磁线的端段也在拉紧状态下拉到该电磁线的相应端段与其进行电连接的装在绕线管上的相应的接线柱上。通过利用本发明的拉紧方法结合电磁线的“精确缠绕”构成线圈而可精确地绘出圆筒式电磁线圈的磁通量与电流的特性曲线。

- 5 为了在商业上有竞争力，汽车零部件的批量生产和组装必须是经济的。这通常需要这些零件适合自动化生产和自动化装配方法。

另一方面，本发明涉及一种圆筒式线圈的绕制方法，该方法很适合采用基本上常规的制造设备和技术来进行经济的自动化生产。这种可能性在很大程度上归因于本发明绕线管的一些结构特点。

- 10 简单地说，本发明在一个优选实施例中包括一个用常规注塑塑料制造的绕线管作为电磁线的端段的拉紧工具，并在绕制完毕的圆筒式线圈上对相应拉紧的端段与相应的接线柱进行电连接，即不但在线圈匝圈中保持拉力，而且在从接线柱到线圈的那部分端段中也保持拉力。根据本发明的原理，电磁线拉紧和绕到绕线管上可用常规的设备进行，这样就能实现本发明圆筒式线圈组的经济的自动化生产。接线柱与圆筒式线圈端段的连接可完全机械地用简单嵌入操作来完成。

- 20 本发明提出一种绕线管，在该绕线管上缠绕一定长度的绝缘电线以形成一个绕线管绕制的圆筒式线圈，该线圈的终端是电线的端段，该绕线管包括具有几个壁和一个轴向敞口端的第一插座，该插座用于容纳与电线一个端段电连接的第一接线柱，其特征在于：第一插座具有一个槽、一条斜导轨和一条短导轨，以便将导线的一个端段横跨该插座固定，并在绕线管相对于该插座的一壁有一定距离设置了一个单独的线头接栓来将该端段固定到该线头接栓上。这样，端段便在拉紧状态下横跨该插座并继续在拉紧状态下从该导轨到达该线头接栓。

- 25 本发明的其它特点和优点将结合附图进行说明。附图表示实现本发明时所考虑的最佳模式相应的一种现有的优选实施例。

图 1 表示体现本发明原理的绕线管的俯视图；

图 2 表示图 1 的正视图；

图 3 表示图 2 的底视图；

- 30 图 4 表示沿图 2 中箭头 4 - 4 方向剖开的局部截面图；

图 5 表示沿图 1 中箭头 5 - 5 方向剖开的横截面；

图 6 表示沿图 1 中箭头 6 - 6 方向剖开的放大的局部截面图；

- 图 7 表示沿图 2 中箭头 7 - 7 方向剖开的放大的了的截面图;
- 图 8 表示图 7 的全部左侧视图;
- 图 9 表示与绕线管连接之前的电接线柱的正视图;
- 图 10 表示图 9 的俯视图;
- 5 图 11 表示图 9 的右侧视图;
- 图 12 表示图 9 的左侧视图;
- 图 13 表示用图 1 所示的绕线管绕制电磁线圈组的方法中与图 1 类似的一道工序的图;
- 图 14 表示电磁线圈组绕制方法中的下一道工序的与图 4 类似的
- 10 图;
- 图 15 表示电磁线圈组绕制方法中的又一道工序的与图 4 类似的图;
- 图 16 表示电磁线圈组绕制方法中的又一道工序的与图 1 类似的图;

图 17 表示电磁线圈组绕制方法中的又一道工序的与图 2 类似的图;

图 18 表示电磁线圈组绕制方法中的又一道工序的与图 1 类似的图;

5 图 19 表示沿图 15 中箭头 19 - 19 方向剖开的放大的局部截面图。

图 1 至 8 表示用于绕制圆筒式线圈组的一个绕线管 22, 该绕线管最好是一种注模塑料, 这种塑料在汽车发动机使用中的整个过高过低温度范围内都保持尺寸稳定。

10 绕线管 22 包括一个与主纵轴 26 同轴的圆管形铁心 24, 并在铁心轴向对应的两端处有上凸缘 28 和下凸缘 30。一定长度的电磁线绕在凸缘 28、30 之间的铁心 24 上, 从而在绕线管 22 上构成一个电磁线圈, 这将结合后面的附图进行说明。

下凸缘 30 为圆形, 其外圆周在一个位置处被一个向里延伸的小槽 34 中断。上凸缘 28 也为圆形, 且其外圆周被两个形状略有不同的相邻的槽 36、38 中断。槽 36 基本上为 U 形。槽 38 的一边稍比半个 U 字形槽略多一些, 而另一边 39 则沿一条从切线 40 的一点伸出的直线延伸, 该切线与半径 41 在凸缘的外圆周上相交成 55 度左右。凸缘 28 的下表面有一个如图 4 所示的有点象三角形的浅槽 42, 浅槽 42 包括一个边缘表面 44, 该表面从铁心 24 外直径切线 46 的一点延伸到凸缘 28 圆周上的一个介于槽 38 和 36 之间的位置。边缘表面 44 与半径 41 成 35 度左右的角度 50。

凸缘 28 的上表面有两个直立的线头接栓 52 和 54, 它们径向相对布置, 并与轴 26 等距离, 其上端呈锥形。另一个矩形的直立线头接栓 56 与两个线头接栓 52、54 均成 90 度布置, 且其顶端有一个径向向外的凸部 58, 即该凸部在圆周方向内在轴 26 上方稍宽于该凸部下面的线头接栓的部分。

30 在凸缘 28 上表面的线头接栓 56 的径向对边是一对直立并排的带壁的插座 60、62。每个插座都能配合插入如图 9 到图 12 所示的一个相应的接线柱 (下面还要详细叙述), 并保证相应的接线柱与缠绕在绕线管 22 上的电磁线的相应的端段的电连接。

每一个插座都有一个直角的壁, 壁的上端开口以插入一个电接线

柱。每个插座都位于从线头接栓 56 横跨绕线管延伸的一个虚直径的圆周对边上。每个插座壁径向向里和径向向外的对应段分别有一个直的窄槽 66、68，这两个槽相互平行并对应于相应的插座相互对准。槽的端部开口，并有一个引线沟，以便线圈电磁线的相应段穿入槽中，这在下面还要详细叙述。相应的槽形导轨 70 和 72 从相应的槽 36 和 38 向上倾斜到相应插座 60、62 的径向向外的槽 68 的底部。在凸缘 28 上表面上方的相应插座 60、62 径向向里的壁上设置了一个相应的槽形短导轨 74 和 76，每个导轨 74、76 具有一个从相应插座 60、62 的径向向里的槽 66 的底部延伸到绕线管敞口的中心，如平面图所示。整体构成部分 78 用来使插座固定到凸缘 28 上。每个插座的上直角边缘都有一个倒角 80 以便插入接线栓，而且每个插座的四个角上都有轴向浅槽 82。

图 9 到 12 表示在插入相应的一个插座 60、62 之前的一个接线柱 84。一个相同的接线柱 86（图 17 和 18）已插入另一个插座中。接线柱 84 用扁钢条制成具有一个底 88 的 U 字形件，其对应端分别按 90 度连接两个平的边 90、92，如图 9 所示。每边都有一个位于中轴线上的槽 94，该槽在底部 88 开口，并从该处向上延伸大约该边的整个轴向长度的一半。在底部 88 上，槽 94 包括一个引线沟 96，它延伸到直线段 98，而直线段 98 则通过锥形段 100 延伸到窄的直线段 102。如图 11 和 12 所示，材料在 104 处是接近直线段 98 的每一侧的缝隙。边 90、92 的外缘有带尖的固定钩 106。略呈 T 形的连接板 108 从边 92 顶部边缘的中心段向下向里倾斜，并快到对边 90 处终止，从而提供一个匹配接线柱（图中未示出）的插入空间 110。T 形的两翼 112 向后卷边，但在离边 92 不远处终止。

现在参照图 13 到 19 来说明圆筒式线圈组的绕制方法。如图 13 所示，电磁线 MW 被绷紧绕在凸部 58 下方的线头接栓 56 上。然后横穿绕线管引入导轨 74 的槽，从该处通过插座 60 的槽 66 并穿过插座内部通过槽 68 进入插座。电磁线从槽 68 引入并沿斜导轨 70 的槽进入槽 36 中，在该处，电磁线围绕该槽的边缘成圈绕在凸缘 28 的底面绕成圈。

图 14 表示电磁线沿铁心 24 的切线从槽 36 的边缘穿入槽 42，在该处电磁线开始围绕凸缘 28、30 之间的铁心 24 形成匝圈直到最终构成一个电磁线圈 114，如图 15 所示。在图 15 中还示出了从线圈的最后一匝伸出的电磁线穿到槽 38 中，在该处电磁线围绕该槽的边缘成圈绕到

凸缘 28 的上表面。

图 16 表示从槽 38 引出的电磁线进入并沿槽穿入斜导轨 72 中，从该处通过插座 62 的槽 68 进入插座 62。电磁线穿过插座内部通过槽 66 进入并沿槽进入导轨 76，电磁线离开槽 76，穿过绕线管到电磁线的端段，该端段绕线头接栓 56 牢固缠紧或栓牢。

在电磁线绕到绕线管的整个过程中，电磁线都保持拉紧，所以不仅线圈匝被拉紧而且从线圈 114 到线头接栓 56 的电磁线段也被拉紧。

然后将接线栓 84、86 通过各自对准相应的插座 60、62 的开口端装上，并用力将它们插入插座中。虽然图 17 表示接线柱 86 插入插座 62 中和接线栓 84 准备插入插座 60 中，但同时将两个接线栓分别插入它们的插座中则效率更高。

在一个接线柱插入一个插座后，电磁线的一段便跨过插座内部进入槽 94 中。引线沟 96 方便进入槽的窄部。当接线柱完全插入时，电磁线进入直段 102 与接线柱实现电接触。每个槽的尺寸都相对于剥去薄的绝缘层的电磁线的直径，从而实现电接触。定位钩 106 稍微插入插座的壁中来将接线柱牢固固定在插座中。拉紧的电磁线通过每个插座的内部也嵌入接线柱槽中，所以电磁线保持拉紧。

绕制完成后，将两个导轨 74、76 在它们与相应的插座相连接的部位切断或剪断，同时切断电磁线，并将凸缘 28 上的线头接栓 56 从其根部剪断。图 18 示出了完成后的状态。

图 19 示出了线圈 114 的“精确绕制”。在一个最小的空间内排列了最多的匝数，而且它们精确定位，所以可精确地确定线圈的电磁特性。

线头接栓 52、54 用于将圆筒式线圈直接装到相应的定子结构上（图中未示）。这种定子结构包括一个铁磁的极靴，该极靴具有一个径向凸缘，该凸缘的中心轴向孔与轴 26 同心和两个径向向外有一定间隔的通孔。凸缘 28 的上表面用线头接栓 52、54 穿入极靴凸缘的相应通孔朝极靴凸缘的下表面平放。然后通过适当的塑性变形过程将线头接栓的锥形端作成磨菇头顶住极靴凸缘的上表面。

上面叙述了一个圆筒式线圈的最佳实施例及其绕制方法，应当指出，本发明的原理可按下列权利要求范围内的任一种方式实施。

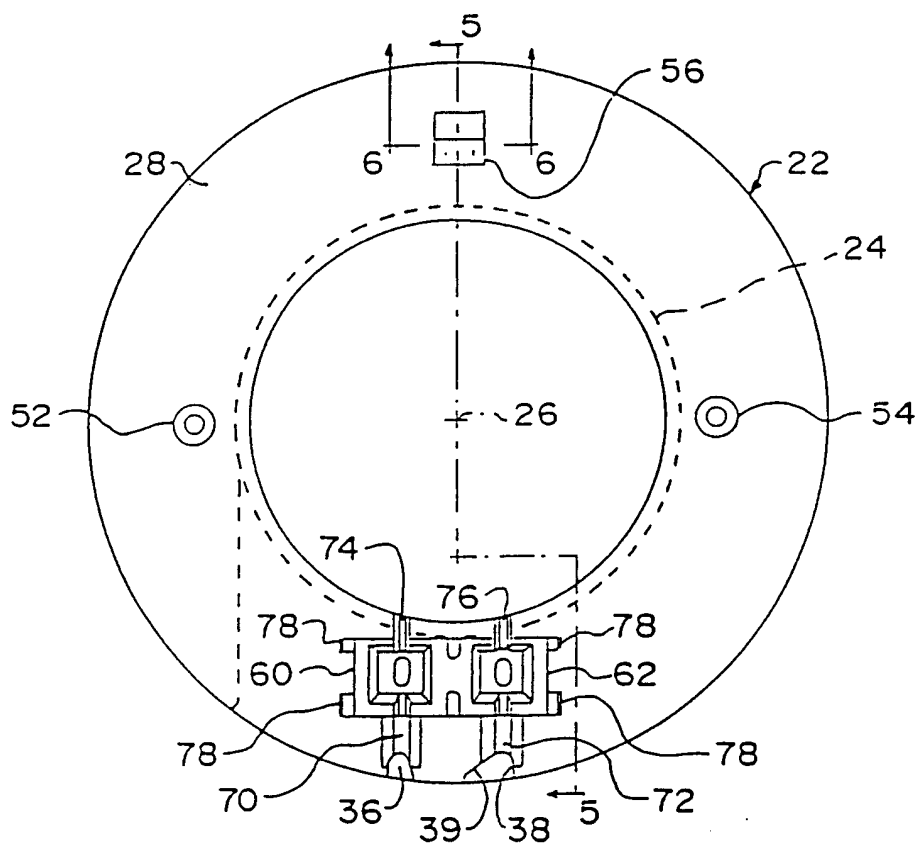


图 1

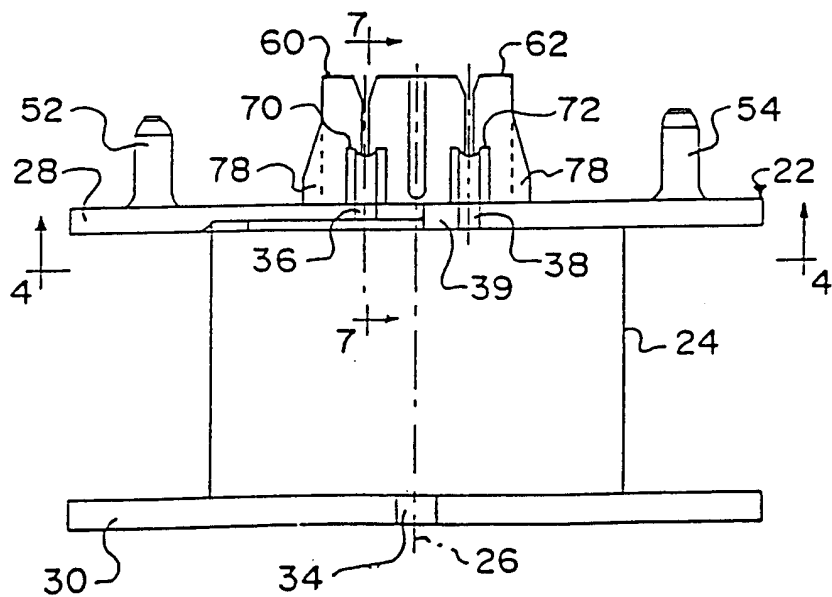


图 2

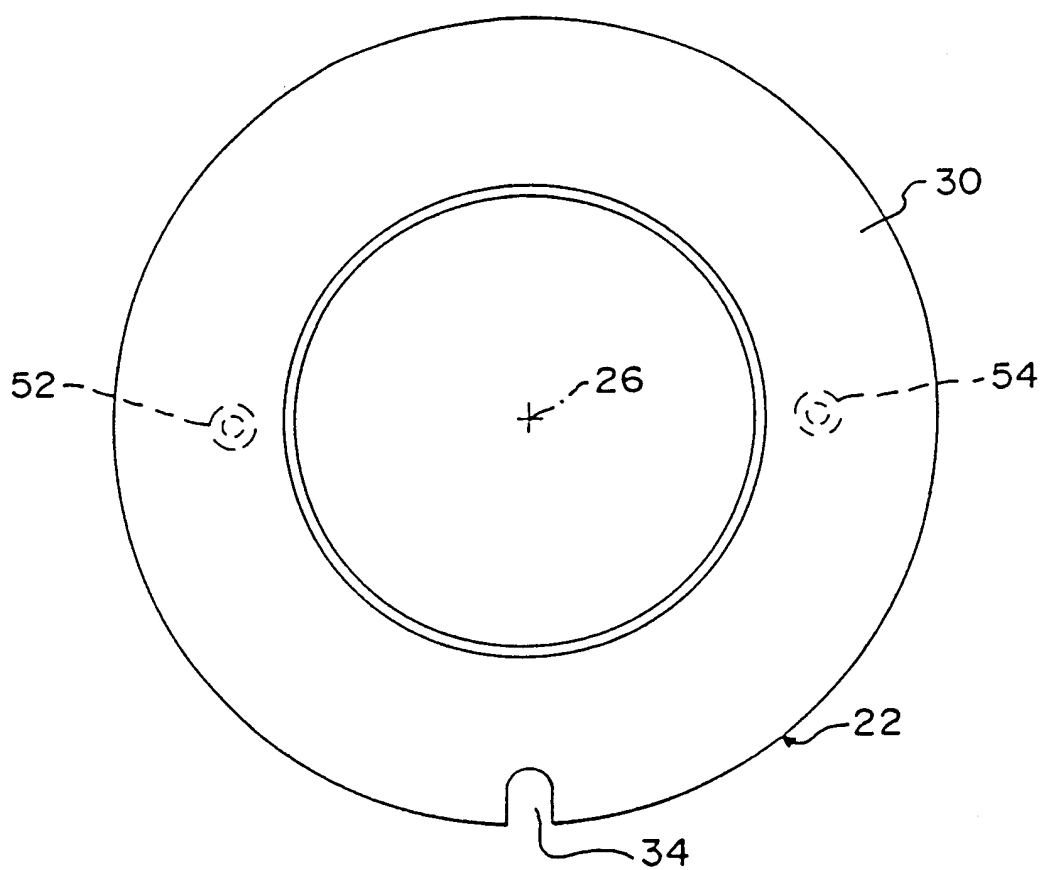


图 3

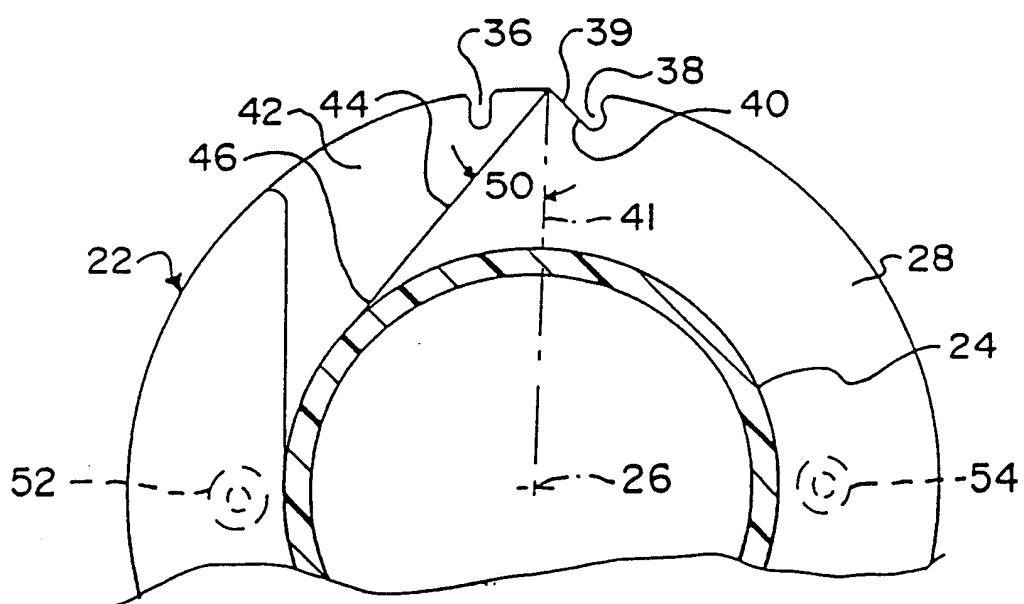


图 4

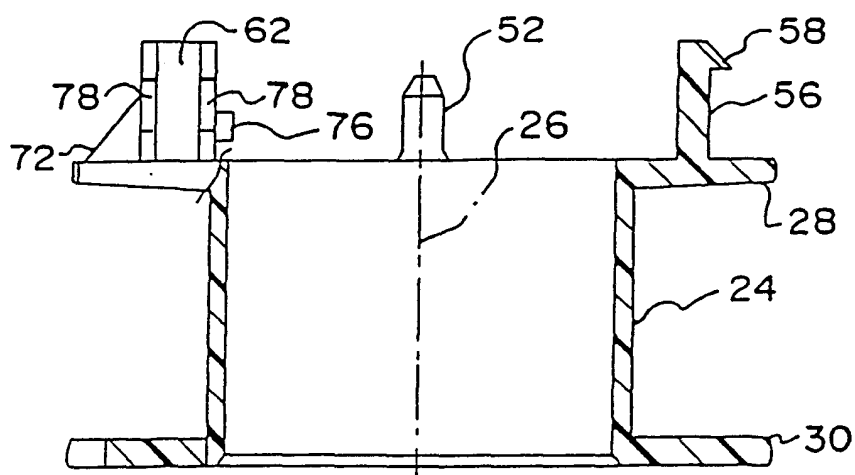


图 5

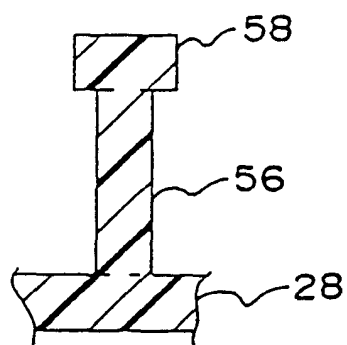


图 6

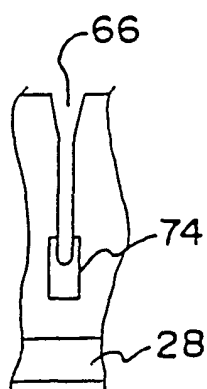


图 8

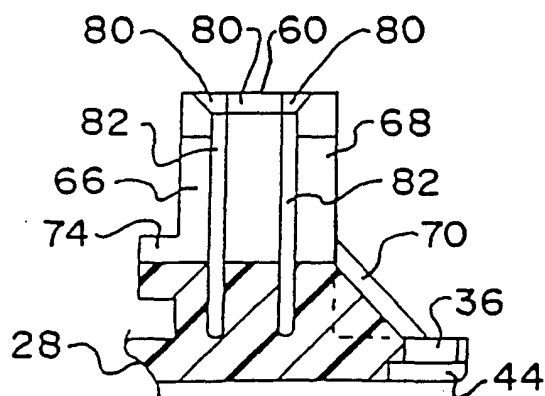


图 7

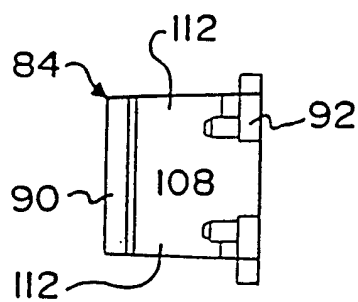


图 10

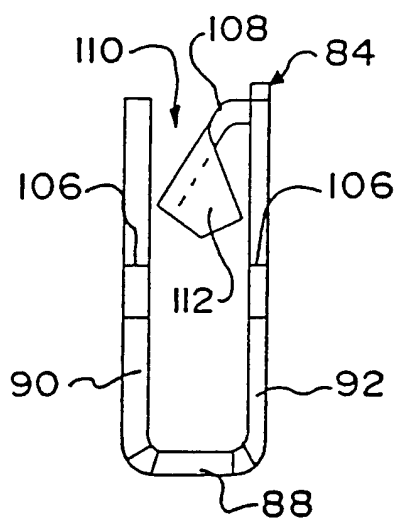


图 9

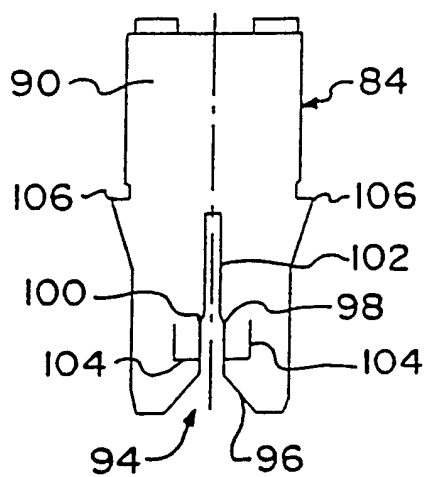


图 12

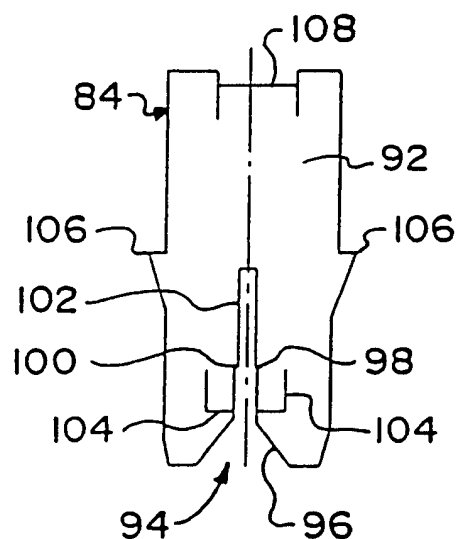


图 11

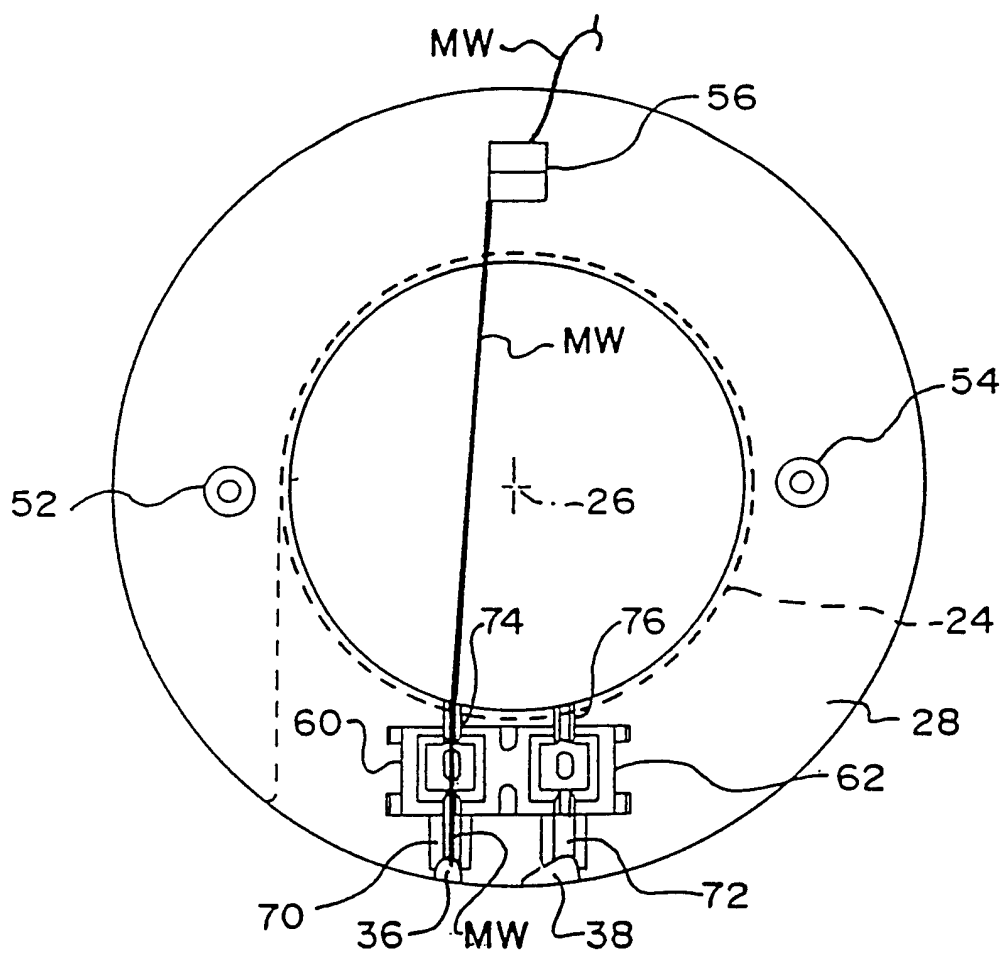


图 13

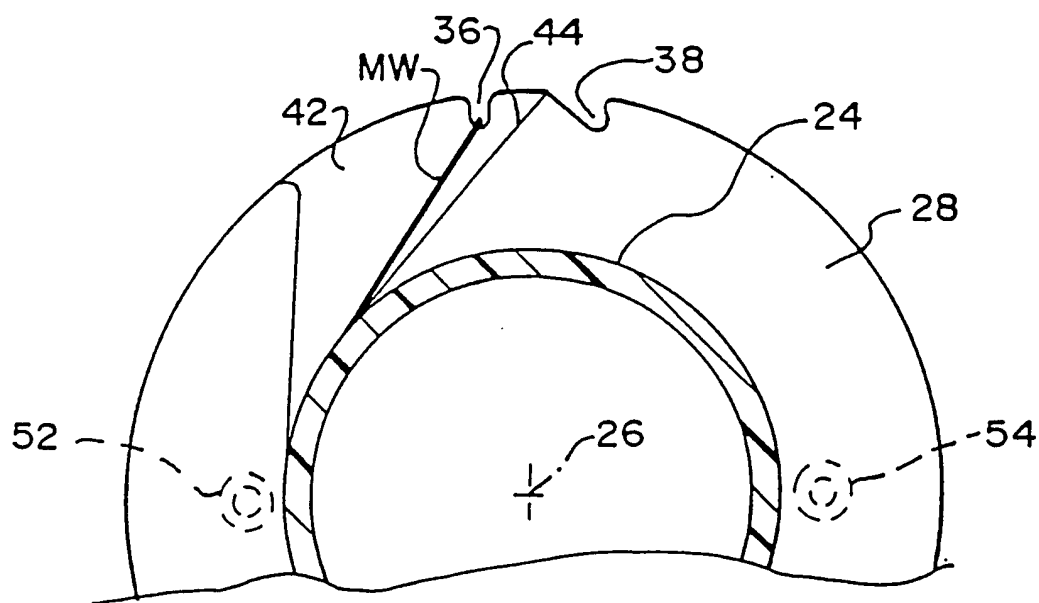


图 14

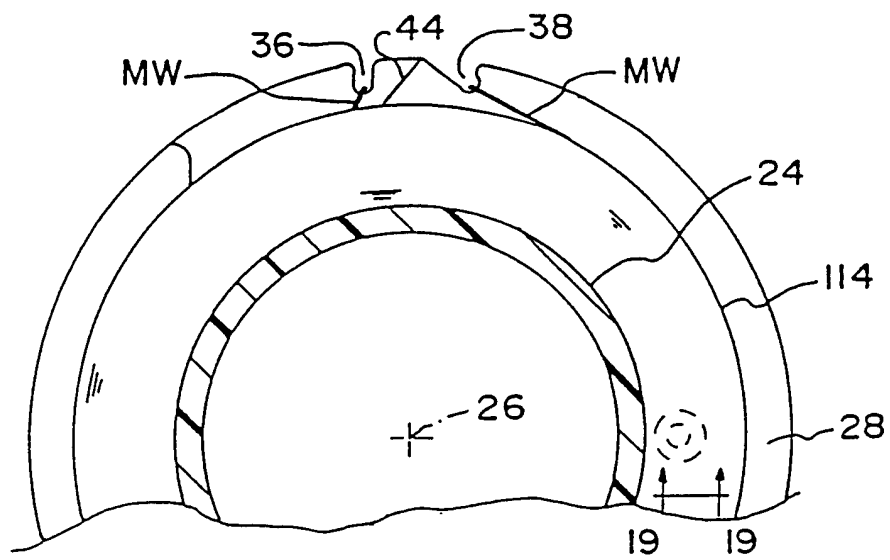


图 15

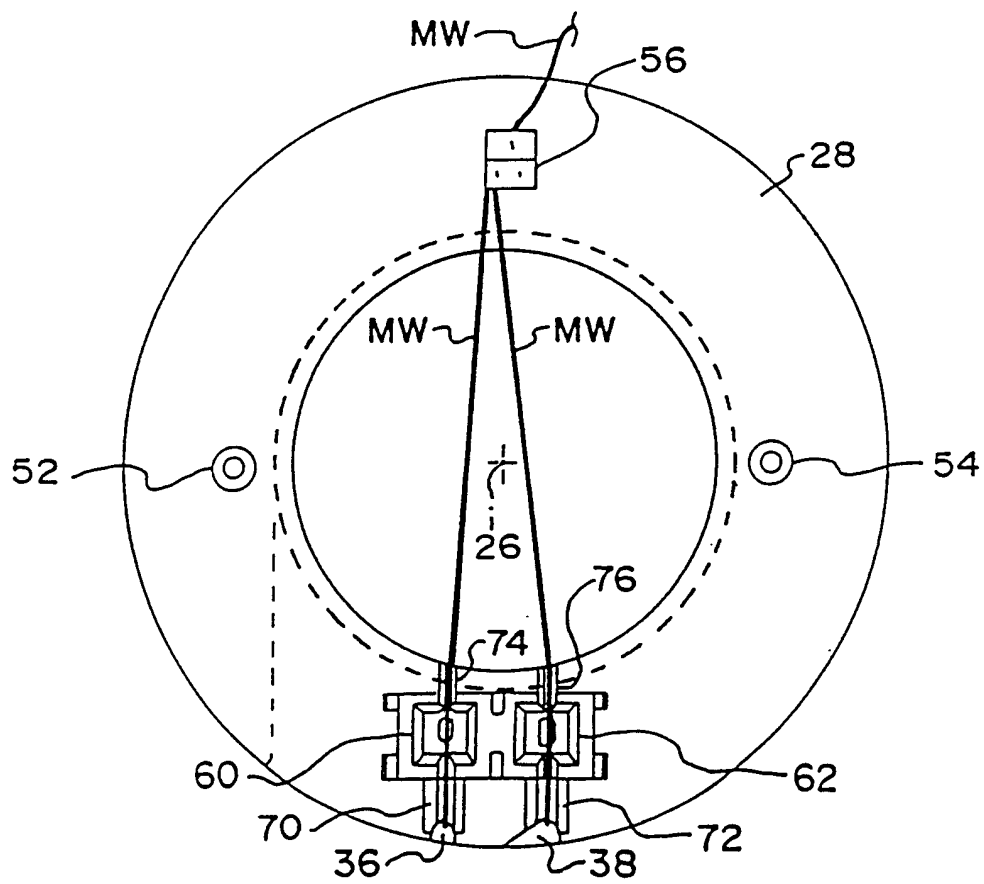


图 16

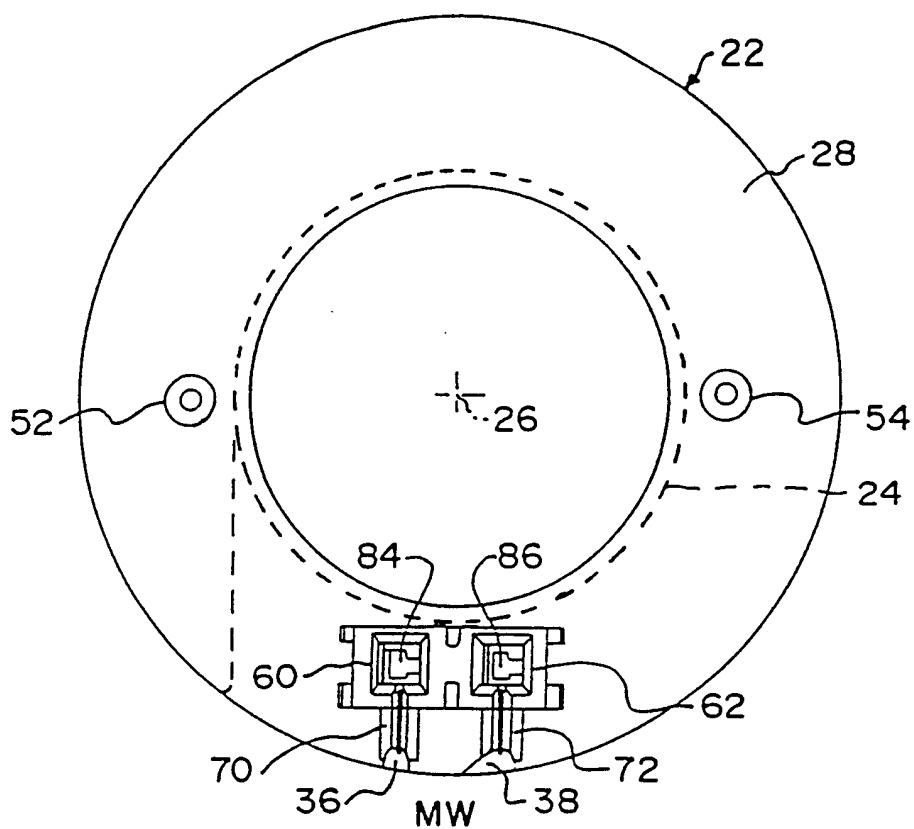


图 18

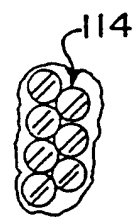


图 19

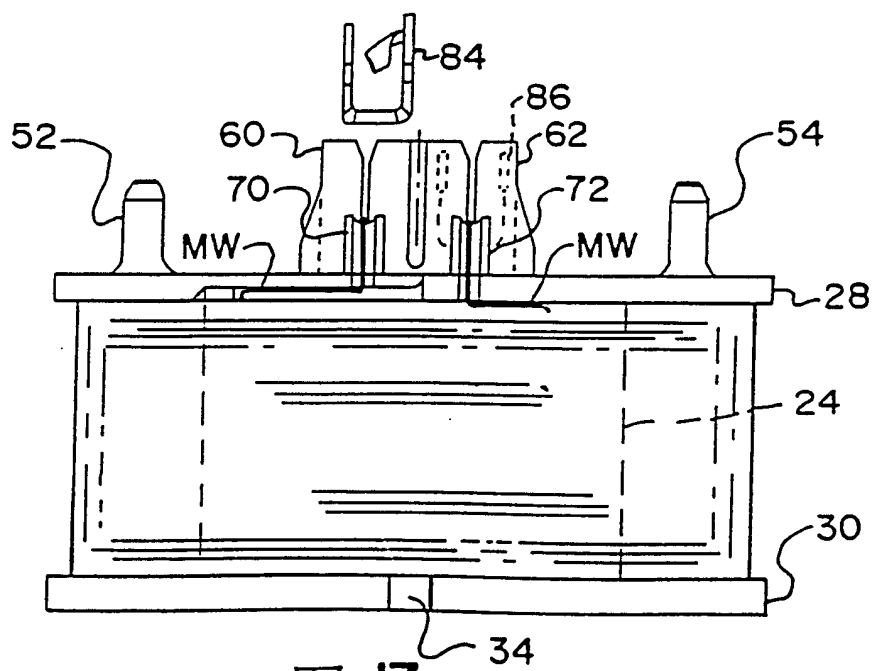


图 17