

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B23B 45/04 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00812325.X

[45] 授权公告日 2006 年 10 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 1280051C

[22] 申请日 2000.8.25 [21] 申请号 00812325.X

[30] 优先权

[32] 1999.9.1 [33] US [31] 09/388,419

[86] 国际申请 PCT/SE2000/001641 2000.8.25

[87] 国际公布 WO2001/015870 英 2001.3.8

[85] 进入国家阶段日期 2002.2.28

[71] 专利权人 诺瓦特股份公司

地址 瑞典斯蓬阿

[72] 发明人 达格·G·林德霍尔姆

审查员 陈玉华

[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 王宪模

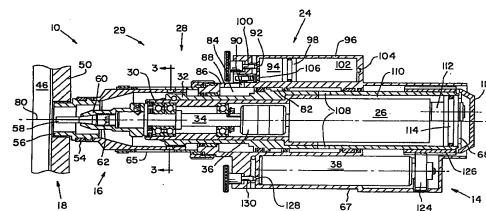
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 5 页

[54] 发明名称

进行环行钻孔的手操作工具装置

[57] 摘要

一种手操作工具装置，用具有第一宽度和刀具轴线的切削刀具在物体中加工孔。该孔具有至少与所述切削刀具的第一宽度一样大的第二宽度。所述刀具轴线过物体表面上的预定点。所述装置包括一个驱动组件，后者包括一个外壳。该外壳中包括一个用来在轴向移动所述切削刀具的轴向进给机构，一个用来绕所述刀具轴线旋转所述切削刀具的主轴马达，和一个径向偏移机构。该径向偏移机构用来径向移动所述轴向进给机构，使所述刀具轴线偏离主轴线。一个马达用来绕所述主轴线旋转所述轴向进给机构和所述切削刀具。



1. 一种手操作工具装置，使用具有第一宽度和一个刀具轴线的切削刀具来在物体中加工孔，该孔具有一个第二宽度，该第二宽度至少与所述切削刀具的第一宽度一样大，由此，刀具轴线穿过物体表面上的预定点，该装置包括：

一个外壳；

一个气动轴向进给机构，其包含在所述外壳中，用来在轴向移动所述切削刀具；

一个气动驱动组件，其包含在所述外壳中，该气动驱动组件包括：一个第一马达，其连接到一个用来使所述切削刀具绕所述刀具轴线旋转的轴；至少一个腔，用来接纳用于驱动所述轴向进给机构和所述第一马达中的至少一个的压缩气体，所述至少一个腔包括至少一个圆周腔，该圆周腔大体环绕所述第一马达和所述轴的至少之一；和一个径向偏移机构，用来移动所述气动轴向进给机构，使所述刀具轴线偏离一个主轴线；和

一个第二马达，其固定在所述外壳中，用来使所述驱动组件和切削刀具绕所述主轴线旋转；所述第二马达相对于所述主轴线位于所述驱动组件的径向外部并且与其大体并排。

2. 如权利要求 1 所述的手操作工具装置，其特征在于，所述第二马达通过一与其相连的第一齿轮使所述气动驱动组件旋转，所述第一齿轮能与一个与所述气动驱动组件相连的第二齿轮啮合，并使该第二齿轮旋转，所述第二齿轮相对于所述第一齿轮是轴向可位移的。

进行环行钻孔的手操作工具装置

技术领域

本发明涉及一种用来在物体上切削孔的手操作工具，尤其涉及一种用来切削直径大于切削刀具直径的孔的手操作工具。

背景技术

美国专利 No. 5641252 公开了一种用至少一个具有抗磨损表面的切削刀具在用纤维加强的复合材料中加工孔的方法，所述抗磨损表面相对于一个中心轴线偏心定位。使所述工具在关于其自身的轴线旋转且关于所述中心轴线偏心旋转时轴向移动，从而同时在轴向和径向加工所述材料。根据该发明的一个特定特征，工件如此定向，使刀具的旋转轴线与紧邻刀具和加工表面的接触点的纤维的纵向基本上正交。切削刀具的直径比要钻的孔的直径小得多。所述偏心旋转运动通常是严格旋转运动，也就是说，运动时，所述中心轴线和切削刀具的旋转轴线之间的距离保持恒定。切削刀具的该中心轴线和旋转轴线之间的所述距离可以随着偏心旋转运动的进行而以线性递增的方式增加。

这种已知的方法与通常熟悉的技术相比有许多本质上的优点。例如，该方法在钻孔时不会造成降低强度的损害。还有，该方法可以不需要预成形孔而使所钻的孔没有损伤。另外，该方法钻的孔公差小。这样钻的孔的尺寸上的精确性基本上是由刀具相对于中心轴线定位的精确性决定的。另一方面，对切削刀具的几何形状的要求不是很高，因为每个单独的刀具在使用前都进行简单的校正。另外，该方法不会使刀具锁死。由于刀具的直径比孔的直径小得多，该方法可以用简单的方法将切削下来的材料移走，例如用压缩空气。该方法还可以有效地冷却刀具和孔的边缘。而另一个优点是，与以前公开的方法相比，该方法大大降低了磨损成本，因为刀具涂覆有耐磨材料，比如金刚石层。另外，该方法还具有在加工其他材料比如金属时的一些优点。

美国专利申请 No. 09/092467 公开了一种轴装置，包括一个可绕一主轴线旋转的主轴马达。该主轴马达包括一个刀具保持架，刀具轴线基本上平行于所述主轴线。该刀具保持架可关于所述刀具轴线旋转。一个轴向致动器用来在基本上平行于主轴线和刀具轴线的轴向进刀方向移动所述主轴马达。一个径向致动器用来调节所述主轴线和所述刀具轴线之间的径向距离。该轴装置可以安装在固定机器比如电脑数控（CNC）机器、机器人或者简单钻机中。

PCT 申请 PCT/SE94/00085 公开了一种根据上述技术加工孔的手操作工具机器。该申请涉及一种用来在复合纤维制成的、尤其具有曲面的物体中钻孔的手动机。孔的中心轴线过物体表面上的预定点，并相对于物体上该点附近的纤维的纵向定向在特定的方向。该机器包括下述部件的组合：一个关于其自身的轴线和一個主轴线旋转的刀具保持架，一个在该点的表面法线方向调节刀具保持架的旋转轴线的装置，一个相对于物体轴向进给刀具保持架的装置，一个调节刀具保持架的所述主轴线和所述旋转轴线之间的径向距离的装置，以及一个吸收钻孔时在机器和物体之间产生的力和力矩的装置。

尽管前述文献勾画出了一些原理，但所公开的手操作工具没有提供一种可行实用的方案。一个明显的限制是，所公开的设计没有提供电源的解决方案，因此其实施的潜力很有疑问。对于手操作工具来说，一个基本的要求是重量轻，使用方便。所公开的设计没有提供一种紧凑完整的轻型设计。另外，所公开的设计的技术方案需要非常长的刀具伸出量，这是一个非常严重的限制，因为径向切削力会在切削刀具上产生弯曲力矩。

当按照所公开的方法加工孔时，也就是说，将刀具相对于一个中心轴线偏心定位，使刀具轴向移动，同时，刀具不仅关于其自身的轴线旋转，而且关于一个中心轴线偏心旋转，这样同时在轴向和径向进行加工，此时，工具的尖端同时受到轴向力和径向力作用。径向力在刀具上产生弯曲力矩，其大小取决于力的大小和刀具伸出量的长度（力矩臂）。为了优化加工的精确性，希望使弯曲力矩最小化。这可以通过使

刀具伸出量即刀具的自由长度最小化而实现。在 PCT/SE94/00085 中说明的设计表明了刀具伸出量由钻孔样板的厚度和工件厚度决定的情形。由于样板厚度可能是实质性的，刀具伸出量也可能相应地是实质性的。

发明内容

本发明提供了一种用切削刀具在物体上钻孔，使孔的宽度至少与切削刀具的宽度一样大的手操作工具装置。孔的中心线过物体表面的预定点。另外，本发明还提供一种紧凑、轻型的手操作工具装置，通过轴向喂进一个切削刀具同时使其关于其自身的轴线和一主轴线旋转，而在任何材料的平坦或曲面物体上钻孔。轻型紧凑的装置是通过将一个径向偏移机构、主轴马达和轴向进给机构集成在同一个驱动组件中而实现的，该驱动组件关于一个主轴线旋转。

本发明的一种形式包括一个手操作工具装置，它使用一个具有第一宽度和一个刀具轴线的切削刀具来在物体中钻孔。孔具有第二宽度，该宽度至少与切削刀具的第一宽度一样大。所述刀具轴线过物体表面上的预定点。该装置包括一个驱动组件，后者包括一个外壳。外壳内含有一个用来在轴向移动切削刀具的轴向进给机构，一个用来关于所述刀具轴线旋转切削刀具的主轴马达，以及一个径向偏移机构。所述径向偏移机构用来在径向上移动所述轴向进给机构，使所述刀具轴线偏离一个主轴线。一个马达用来关于所述主轴线旋转所述轴向进给机构和切削刀具。

本发明的一个优点是该手操作工具比以前的装置更轻更紧凑。

另一个优点是刀具伸出量得到最小化，从而减小了切削刀具上的弯曲力矩。

还有另一个优点是刀具可以从后部装进刀具保持架，从而允许刀具保持架具有圆锥形形状，这样就使得样板中的孔所需的直径最小化。

附图说明

参照以下结合附图对本发明的实施例进行的说明，本发明的上述及其他特征和优点，以及获得这些特征和优点的方式，将更加清楚，并可以更好地理解本发明。附图中：

图 1 是本发明的气动轻便钻机的一个实施例的顶视剖面图；

图 2 是图 1 所示气动轻便钻机的驱动组件的一部分以及刀具组件的顶视剖面图;

图 3 是沿图 1 中 3-3 线的后视剖面图;

图 4A 是图 1 所示轻便钻机的样板组件的一个实施例的侧视剖面图;

图 4B 是图 4A 所示样板组件的后视图;

图 5A 是图 1 所示气动轻便钻机的样板组件的另一个实施例的侧视剖面图;

图 5B 是图 5A 所示样板组件的后视图;

图 6 是图 1 所示气动轻便钻机的侧视图;

图 7 是图 1 所示气动轻便钻机的后视图;

图 8A 是沿图 1 中 3-3 线的, 关于刀具、内套筒、外套筒的相对位置的示意剖视图;

图 8B 是类似于图 8A 的视图, 其中, 所述内套筒相对于其在图 8A 中的位置逆时针旋转 90°;

图 8C 是类似于图 8A 的视图, 其中, 所述内套筒相对于其在图 8A 中的位置逆时针旋转 180°;

在所有附图中, 相同的标记表示相应的部件。这里给出的举例图示了本发明的一种形式的优选实施例, 不应解释为对发明范围的任何方式的限制。

具体实施方式

现在参看附图, 尤其是图 1。该图中示出了一个气动轻便钻机 10 形式的手操作工具装置, 该轻便钻机包括一个驱动组件 12, 偏心旋转机构 14, 刀具组件 16, 样板组件 18, 轴向定位机构 20 (图 6), 以及行程调节机构 22。

驱动组件 12 包括一个轴向进给机构 24, 一个主轴马达 26 和一个径向偏移机构 28 (图 3), 所有这些机构都容纳在单个壳体 29 中。径向偏移机构 28 包括一个偏心圆柱形内套筒 30, 后者定位在一个偏心圆柱形外套筒 32 中。内套筒 30 和外套筒 32 可相对旋转。主轴马达 26 的一根轴或者说传动轴 34 延伸通过一个离合器 36, 可旋转地安装在内套筒

30 中。

偏心旋转机构 14 包括一个用来使驱动组件 12、从而使刀具组件 16 绕一主轴线 40 旋转的马达 38。

样板组件 18 包括一个带有法兰 44 的套筒 42 (图 4A), 法兰 44 与工件 46 的表面接触。套筒 42 的一个中心轴线 48 的定向与工件 46 的表面基本上垂直。套筒 42 和法兰 44 用螺栓连接 52 固定到一个样板 50 上。刀具组件 16 用一个卡口插座 54 锁在套筒 42 上, 从而, 钻机 10 的旋转轴线的定向与工件 46 的表面基本上垂直。

在另一个实施例中, 还有一个套筒 56 (图 5A) 定向在样板 50 的孔中, 并使套筒 56 的旋转轴线 48 与工件 46 的表面基本上垂直。套筒 56 能够用螺纹连接、摩擦连接或者粘合连接固定到样板 50 上。然后用卡口插座 54 将轻便钻机 10 锁到套筒 56 上, 如图 1 所示, 从而, 旋转轴线的定向基本上垂直于工件 46 的表面。

刀具组件 16 包括一个切削刀具 58, 一个刀具保持架 60 和一个螺栓 62。为了使刀具伸出量最小化, 样板 50 设计成使刀具保持架 60 能够穿过样板 50 中的孔进给。在这种情况下, 希望刀具保持架 60 具有较小的外径, 因为在许多情形下都需要在工件 46 上加工多个孔, 并要使孔之间的间隔较小。为了适应所有的孔, 样板 50 中的孔不能做得任意大来给刀具保持架 60 保留空间。因此, 对于刀具保持架 60 来说, 希望它占据尽可能小的空间。使刀具保持架 60 和切削刀具具有圆锥形表面即可做到这一点。切削刀具 58 从后端安装到刀具保持架 60 中, 然后由螺栓 62 从刀具保持架 60 内部紧固。通过这种设计, 可以获得一种节约空间的方案, 允许穿过样板 50 中的孔进给刀具保持架 60, 而不需要样板孔太大。

前述刀具保持架的设计具有节约空间的优点, 这样就允许穿过样板进给刀具保持架 60 而无需样板 50 中的孔太大。尽管如此, 对于图 1 和图 5 的实施例来说, 工件 46 中的孔之间的间隔可能仍然太小。在这种情况下, 钻机 10 被锁在一个替换的固定装置 (图 4B) 上, 该固定装置用与主孔相隔一个距离的两个孔中的两个螺栓 52 固定到样板 50 中。这

样, 样板 50 中的孔, 如图 4B 所示, 可以结合起来, 这对于样板 50 中的孔间距离较小的情形是适合的。

轴向定位机构 20 包括一个螺环 64 和一个标尺 66。如图 1 所示, 希望将切削刀具 58 的尖端粗定位在离工件 46 一定的距离处。这是用螺环 64 实现的。可以这样实现: 轻便钻机 10 的外壳 29 在环 64 处被分为一个前部 65 和一个后部。转动环 64, 钻机外壳 29 的前部 65 前后移动, 移动量由标尺 66 指示。

行程调节机构 22 包括一个环 68 (图 7)、一个杆 70、一个锁紧螺钉 72、一个突出部 74、一个臂或者门 76 以及一个回行机构 78。由该机构 22 调节钻孔操作的行程长度。环 68 可旋转地安装在钻机外壳上。在环 68 上固定有一个杆 70。杆 70 上设有一个槽口 (未示出), 使其轴向位置可调。所需的位置由锁紧螺钉 72 固定。固定在杆 70 上的突出部 74 与回行机构 78 的臂 76 接触, 从而迫使钻机在所述接触后进行一个回行行程。

在操作时, 驱动组件 12 在一个轴向进给方向移动切削刀具 58, 主轴马达 26 使切削刀具 58 绕其自身的轴线 80 旋转。马达 38 使驱动组件 12、从而使切削刀具绕主轴线 40 转动。

通过向一个圆周腔 82 中提供压缩空气, 产生朝向工件 46 的轴向进给运动。当驱动组件 12 向前运动时, 它迫使存储在另一个圆周腔 84 中的油经过一个径向孔 86、一个轴向孔 88、另一个径向孔 90 以及孔 92 流进容纳油的缸 96 的空间 94 中。那么, 一个活塞 98 向图 1 中的右方运动, 使容积增大。这样, 就形成了一种液力阻尼衰减轴向运动。

通过调节一个阀针 100 相对于孔 92 的位置, 可以控制轴向运动的速度。远离工件 46 的轴向进给运动 (回行行程) 是通过一个通道 104 向容纳空气的空间 102 中提供压缩空气而实现的。回行行程使缸 96 中的压力升高, 从而使阀门 106 打开, 油流回腔 84, 从而使压力升高, 这使驱动组件 12 远离工件 46。这种设计允许回行行程比进给运动更快。

空气通过驱动组件 12 的外套筒 32 的壁部件上的开口 108 向主轴马达 26 供给。空气然后从通道 110 流到主轴马达 26 的后端, 然后再流过

主轴马达 26, 使驱动轴 34 旋转。然后, 回流的空气通过出口 112 排出到外界。出口 112 相对于主轴马达 26 的中心轴线偏心旋转。在所述后端, 设有用来降低声响的一个密封件 114 和一个尾端件 116。

外套筒 32 相对于内套筒 30 是可转动或者说旋转的, 因此, 两个套筒 30、32 相对旋转 180° 时, 切削刀具 58 的旋转轴线 80 和主轴线 40 可以从零 (图 8A) 变化到一个最大值 (图 8C)。图 8A 示出了一个 12 毫米刀具 58 处于零偏移位置的情形。图 8C 示出了刀具 58 在其最大径向偏移位置的情形, 即, 刀具 58 偏移了两毫米, 以便钻出 16 毫米的孔。

套筒 30、32 之间的相对运动是通过转动一个螺钉 118 而实现的 (图 3)。一个止动螺钉 120 将套筒 30 和 32 锁在所需的位置。为了调节偏移量, 松开紧密环 122 而将外壳 29 的前部 65 移开。

为了使驱动组件 12、从而使切削刀具 58 绕一主轴线 40 旋转, 齿轮 124、126 将马达 38 的旋转传递给驱动组件 12。由于刀具保持架 60 被连接到驱动组件 12 的内套筒 30, 刀具保持架 60 和切削刀具 58 被驱动而关于主轴线 40 旋转。

空气通过一个开口 128 供给。通过调节开口 128 中的阀针 130 来调节马达 38 的速度。供给给马达 38 的空气的出口在图中未示出。

上面描述了本发明的优选设计。在本说明书的实质和范围内, 还可以进一步修改本发明。因此, 本申请应涵盖利用本发明的一般原理的所有变形、用途和改进。此外, 本发明还应涵盖本申请在其所属领域的现有或传统实践范围内, 并落入所附权利要求范围内的延伸。

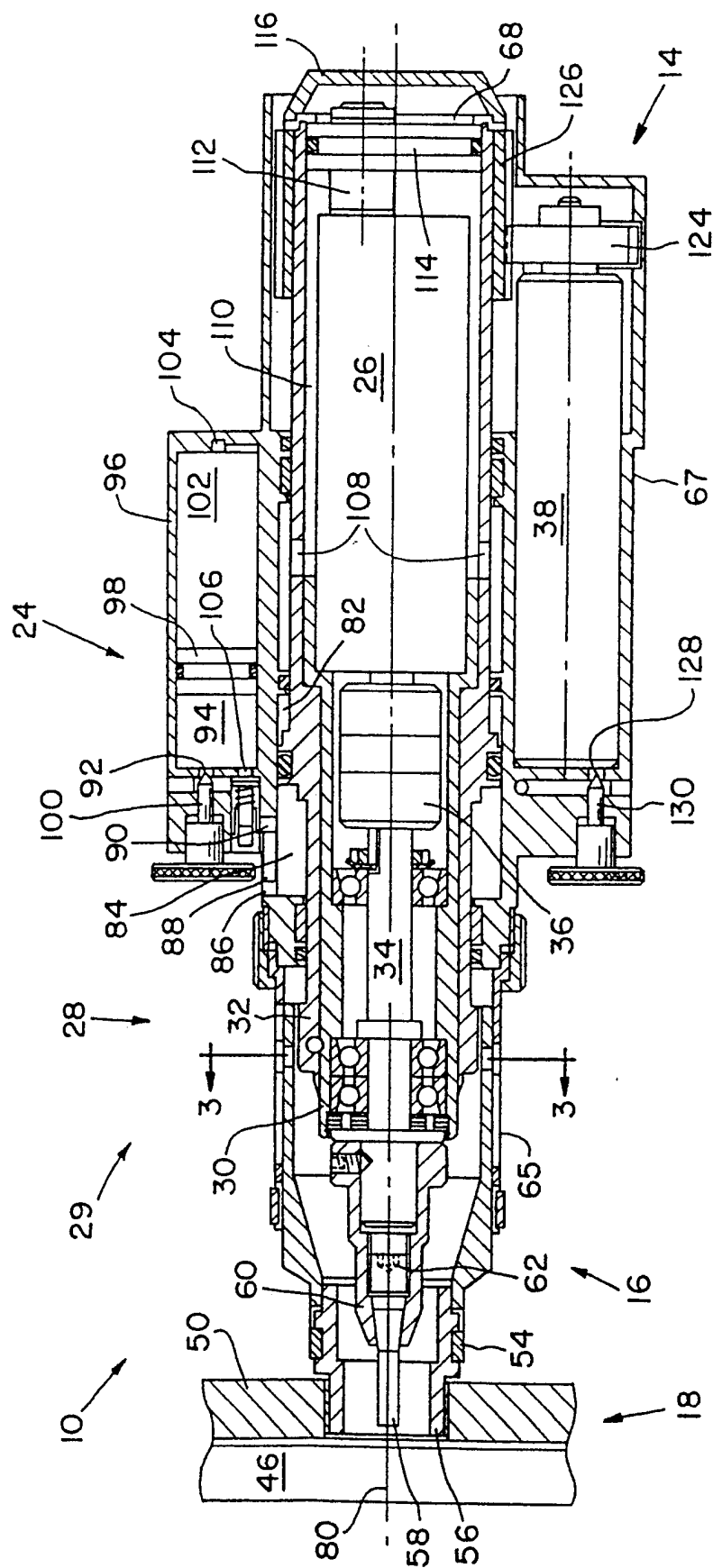


图 1

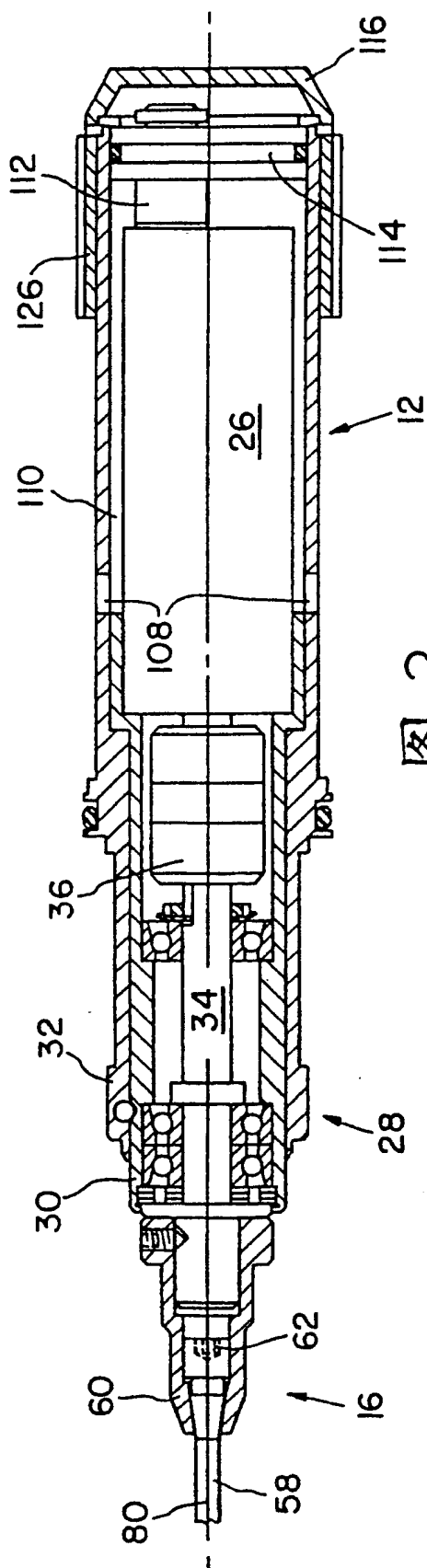


图 2

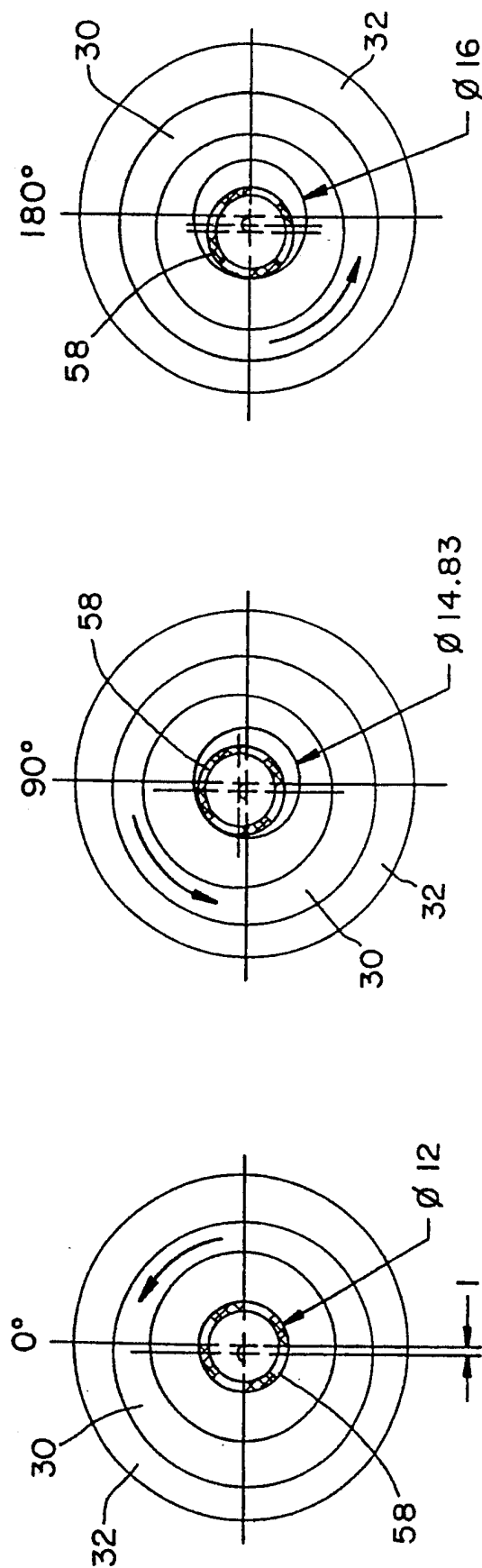


图8A

图8B

图8C

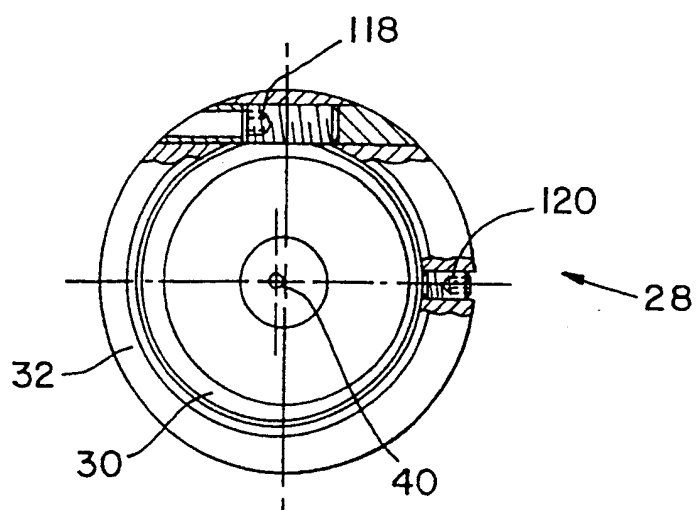


图3

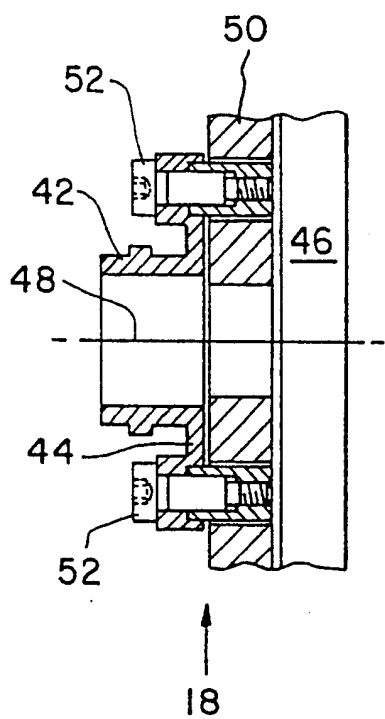


图4A

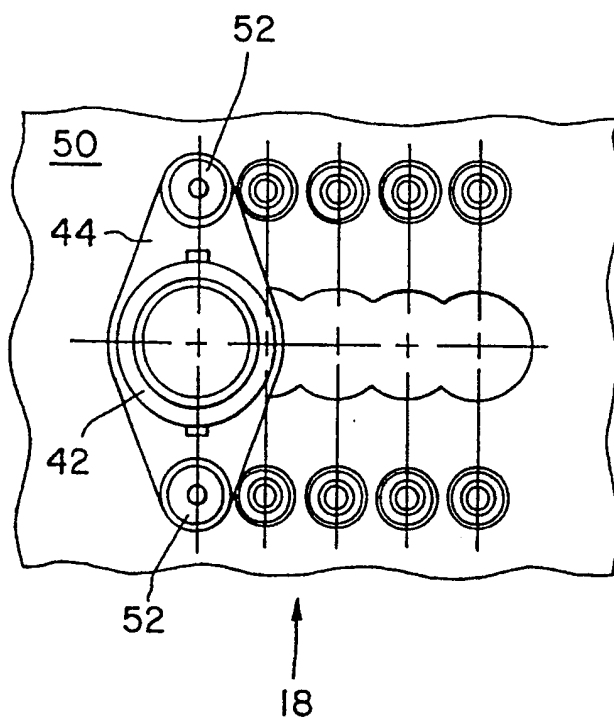


图4B

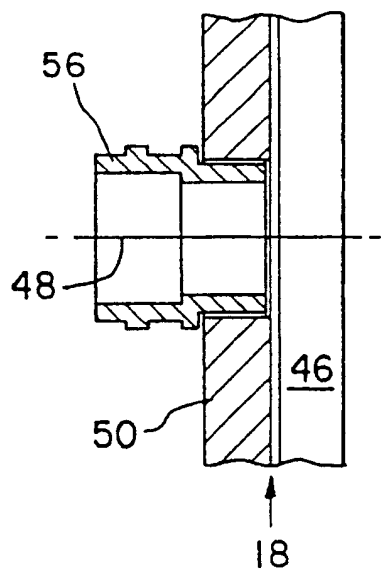


图 5A

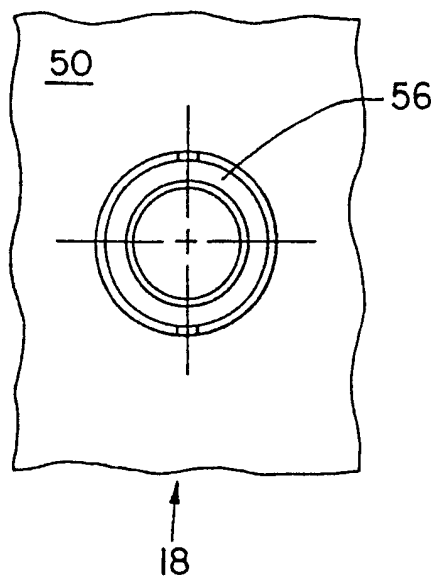


图 5B

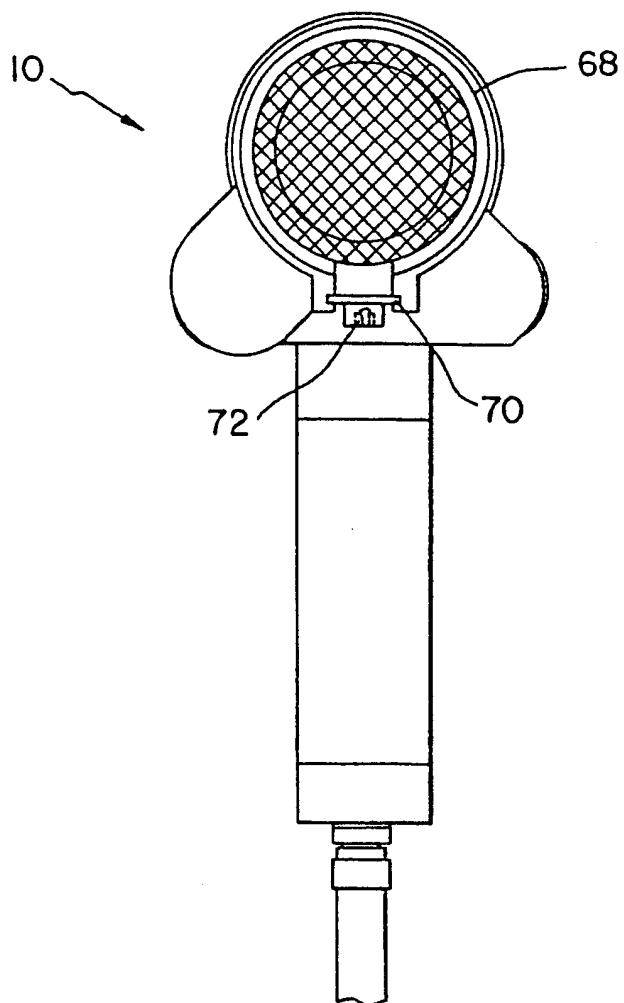


图 7

