

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F01C 1/344 (2006.01)

F04C 2/344 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580013550.6

[43] 公开日 2008年1月9日

[11] 公开号 CN 101103177A

[22] 申请日 2005.3.9

[21] 申请号 200580013550.6

[30] 优先权

[32] 2004.4.30 [33] US [31] 60/567,189

[86] 国际申请 PCT/US2005/007659 2005.3.9

[87] 国际公布 WO2005/110251 英 2005.11.24

[85] 进入国家阶段日期 2006.10.27

[71] 申请人 安斯波成就公司

地址 美国佛罗里达州

[72] 发明人 E·H·德里奥

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 原绍辉 黄力行

权利要求书 21 页 说明书 10 页 附图 13 页

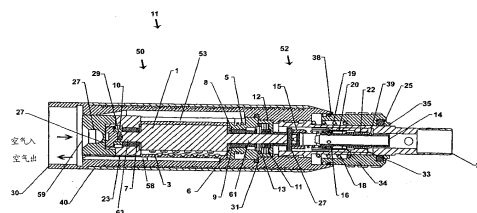
[54] 发明名称

用于与磁共振成像一起使用的外科手术气动马达

[57] 摘要

外科手术气动马达设计为在不影响或改变磁共振成像机器的磁性质的情况下与磁共振成像机器一起使用。虽然某些部件由不锈钢材料制造,此材料为非磁性的类型。虽然此外科手术气动马达(50)能够用于非磁共振成像的应用,其还能够通过改变较昂贵的材料以仅用于非磁性应用来修改。该马达包括在心轴(1)内具有底切以增加叶片(2)和心轴自身的动力面的改进的叶片马达(53),修改缸体(3)内的孔以增加心轴(1)之间的密封面积,重新定位输入圆柱形孔并且排列缸体孔和凹槽以增强寿命,缸体排出孔以某种模式排列以避免叶片边缘的不均匀的磨损,修改空气流以使得部分空气流入缸体,在离开马达之前围绕缸体并且随后进入缸体,并且软管内的十字交叉塞子衰减马达排出空气。主要的

壳体(30)具有锯齿状突起并且定位为靠在外套筒(40)上的锯齿状突起限定了隔离马达的手柄的空气间隙,并且主要的密封件由排列为增强密封寿命的多个盘(131)制造。



1. 一种能够在存在磁共振成像机器的情况下使用的气动外科手术马达(50), 所述外科手术马达具有由非磁性的不锈钢材料制造并且直径充分小以适应用于外科医生抓住以使用所述马达(50)的圆柱形手柄的壳体(30), 叶片马达(53)包括由非磁性的不锈钢材料制造并且被旋转地支撑在所述壳体(30)内的心轴(1), 所述心轴(1)通过轴承(5)支撑和固定到所述壳体(30)的用于接收被所述叶片马达(53)驱动的外科手术工具的接附机构(52), 用于引导加压的空气进入所述壳体(30)并且进入所述叶片马达(53)以旋转所述心轴(1)的所述壳体(30)内的通道(58, 62), 和用于引导消耗的空气从所述壳体(30)出来的所述叶片马达(53)内的排出孔口(55), 并且所述空气的一部分在被接纳到所述叶片马达(53)内之前经过所述轴承(5)以冷却所述轴承(5)。

2. 根据权利要求1所述的能够在存在磁共振成像机器的情况下使用的气动外科手术马达(50), 所述马达(50)具有如权利要求1所述的直径充分小以用作用于外科医生的手柄的壳体(30), 该壳体(30)包括定位在所述壳体(30)中心的用于在所述壳体(30)的后端处接收所述加压的空氣的输入口(59), 和用于朝向所述壳体的周缘并且在所述壳体的周缘端部向外引导消耗的空气的排出装置(55)。

3. 根据权利要求2的能够与磁共振成像机器一起使用的气动外科手术马达(50), 壳体(30)由非磁性的不锈钢材料形成, 与所述壳体(30)基本上同延并且接近的套筒(40)围绕所述壳体(30)限定了用于操作者的手柄, 所述壳体具有形成在其周缘上并且轴向地延伸的多个锯齿状突起, 锯齿状突起的顶点接合所述套筒(40)的内部表面并且凹处部分限定了作为用于所述套筒(40)的隔离器的空气间隙。

4. 一种能够在存在磁共振成像机器的情况下使用的气动外科手术马达(50), 所述外科手术马达具有由非磁性的不锈钢材料制造的壳体(30), 由塑料材料制造并且与所述壳体(30)基本上同延并且接近的围绕所述壳体(30)的套筒(40), 所述壳体具有形成在其周缘上并且轴向地延伸的多个锯齿状突起并且限定了用于操作者的手柄, 锯齿状突起的顶点接合所述壳体(30)的内部表面并且凹处部分限定了作为用于所述套筒(40)的隔离器的空气间隙, 并且直径充分小以

适用于外科医生抓住以使用所述马达(50)的圆柱形手柄,叶片马达(53)包括由非磁性的不锈钢材料制造并且被旋转地支撑在所述壳体(30)内的心轴(1),所述心轴(1)通过轴承(5)支撑和固定到所述壳体(30)的用于接收被所述叶片马达(53)驱动的外科手术工具的接附机构(52),用于引导加压的空气进入所述壳体(30)并且进入所述叶片马达(53)以旋转所述心轴(1)的所述壳体(30)内的通道(58,62),和用于引导消耗的空气从所述壳体(30)出来的所述叶片马达(53)内的排出孔口(55),并且所述空气的一部分在被接纳到所述叶片马达(53)内之前经过所述轴承(5)以冷却所述轴承(5)。

5. 一种能够在存在磁共振成像机器的情况下使用的气动外科手术马达(50),所述外科手术马达具有由非磁性的不锈钢材料制造的壳体(30),叶片马达(53)包括每个由非磁性的不锈钢材料制造的心轴(1)和缸体(3),所述心轴(1)被旋转地支撑在所述缸体(3)内,所述心轴(1)具有通过轴承(5)支撑的正相反地相对的短轴(61,63),固定到所述壳体(30)的用于接收被所述叶片马达(53)驱动的外科手术工具的接附机构(52),用于引导加压的空气进入所述壳体(30)并且进入所述叶片马达(53)以旋转所述心轴(1)的所述壳体(30)内的通道(58,62),和用于引导消耗的空气从所述壳体(30)出来的所述叶片马达(53)内的排出孔口(55),并且所述空气的一部分在被接纳到所述叶片马达(53)内之前经过所述轴承(5)以冷却所述轴承(5),所述心轴具有外部表面(91)并且所述缸体具有内部表面(93),所述心轴(1)和所述缸体(2)偏心地安装,使得心轴(1)在限定了密封面积的窄点处与缸体(3)接触,意欲通过底切所述缸体的所述内部表面(93)以勾画所述内部表面(93)的轮廓以重新限定所述窄点以增加密封面积。

6. 一种能够在存在磁共振成像机器的情况下使用的气动外科手术马达(50),所述外科手术马达具有由非磁性的不锈钢材料制造的壳体(30),叶片马达(53)由非磁性的不锈钢材料制造,包括具有由塑料材料诸如 Vespel 制造的短轴(61,63)并且被旋转地支撑在所述缸体(3)内的心轴(1),安装在所述心轴(1)内的叶片(2),所述心轴(1)通过针轴承(8,9)支撑,所述针轴承具有多个圆周地安

装的针，替代的针（8）由非磁性的不锈钢材料制造并且替代的针（9）由塑料材料制造，固定到所述壳体（30）的用于接收被所述叶片马达（53）驱动的外科手术工具的接附机构（52），用于引导加压的空气进入所述壳体（30）并且进入所述叶片马达（53）并且冲击所述叶片（2）以旋转所述心轴（1）的所述壳体（30）内的通道（58，62），和用于引导消耗的空气从所述壳体（30）出来的所述叶片马达（53）内的排出孔口（55），并且所述空气的一部分在被接纳到所述叶片马达（53）内之前经过所述轴承（5）以冷却所述轴承（5）。

7. 一种能够在存在磁共振成像机器的情况下使用的气动外科手术马达（50），所述外科手术马达具有由非磁性的不锈钢材料制造并且直径充分小以适应用于外科医生抓住以使用所述马达（50）的手柄的壳体（30），叶片马达（53）包括由非磁性的不锈钢材料制造并且被旋转地支撑在所述壳体（30）内的心轴（1），所述心轴（1）通过轴承（5）支撑和固定到所述壳体（30）的用于接收被所述叶片马达（53）驱动的外科手术工具的接附机构（52），接附到所述外科手术马达（50）的用于引导消耗的空气进入所述壳体（30）内的通道（58，62）并且进入所述叶片马达（53）以旋转所述心轴（1）的软管（107），和用于引导消耗的空气从所述壳体（30）出来的所述叶片马达（53）内的排出孔口（55），和安装在所述软管（107）内并且具有用于以十字交叉模式流动加压的空气以减小噪声的交叉的通道（116）的分流器（116）。

8. 一种能够在存在磁共振成像机器的情况下使用的气动外科手术马达（50），所述外科手术马达具有由非磁性的不锈钢材料制造并且直径充分小以用作用于外科医生抓住以使用所述马达（50）的手柄的壳体（30），叶片马达（53）包括由非磁性的不锈钢材料制造的心轴（1）和缸体（3）和安装在所述心轴（1）内的叶片（2），所述心轴（1）被旋转地支撑在所述缸体（30）内，所述心轴（1）具有通过轴承（5）支撑的前和后短轴（61，63），密封装置（11）围绕所述前短轴（63），所述密封装置包括多个轴向地堆叠的由塑料材料制造的圆形盘（131），端部盘通过所述壳体（30）内的静止的零件压紧并且内部盘（131）能够通过前短轴旋转以增强所述盘上的磨损，和固定到所述壳体（30）的用于接收被所述叶片马达（53）驱动的外科手术工具的接附机构（52），接附到所述外科手术马达（50）的用于引导加压

的空气进入所述壳体(30)内的通道(58, 62)并且进入所述叶片马达(53)的所述缸体(3)以冲击所述叶片(2)以旋转所述心轴(1)的软管(107), 和用于引导消耗的空气从所述壳体(30)出来的所述叶片马达(53)内的排出孔口(55)。

9. 一种能够在存在磁共振成像机器的情况下使用的气动外科手术马达(50), 所述外科手术马达具有由非磁性的不锈钢材料制造的壳体(30), 叶片马达(53)包括每个由非磁性的不锈钢材料制造的心轴(1)和缸体(3)和安装在所述心轴(1)内的叶片(2), 所述心轴(1)被旋转地支撑在所述缸体(3)内, 所述心轴(1)具有通过轴承(5)支撑的正相反地相对的短轴(61, 63), 固定到所述壳体(30)的用于接收被所述叶片马达(53)驱动的外科手术工具的接附机构(52), 用于引导加压的空气进入所述壳体(30)并且通过所述叶片马达(53)的输入孔(56)进入所述缸体(3)以冲击所述叶片(2)以旋转所述心轴(1)的所述壳体(30)内的通道(58, 62), 用于引导消耗的空气从所述壳体(30)出来的所述叶片马达(53)内的排出孔口(55), 所述心轴具有外部表面(91)并且所述缸体具有内部表面(93), 所述心轴(1)和所述缸体(2)偏心地安装, 使得心轴(1)在窄点处与缸体(3)接触, 所述输入孔(56)定位在所述窄点下游以增加邻近所述叶片(2)接纳空气的面积。

10. 结合的, 一种能够在存在磁共振成像机器的情况下使用的气动外科手术马达(50), 所述外科手术马达(50)具有由非磁性的不锈钢材料制造的壳体(30), 叶片马达(53)包括缸体(3), 具有适合在所述缸体(3)内通过加压的空气旋转的叶片(2)的心轴(1), 固定到所述壳体(30)的用于接收被所述叶片马达(53)驱动的外科手术工具的附件(52), 基本上跨越所述缸体(3)的长度的第一多个轴向地间隔的输入孔(56), 形成在所述缸体(3)内的邻近所述第一多个轴向地间隔的输入孔(56)的轴向凹槽(58), 从缸体(3)的后端朝向前端部分地轴向地延伸用于阻塞所述轴向槽内的空气进入所述第一多个轴向地间隔的输入孔(56)的封闭部分(69), 所述缸体(3)内的多个部分地圆周的轴向地间隔的凹槽(60), 从所述轴向凹槽(58)圆周地间隔并且延伸缸体的长度并且暴露于所述第一多个轴向地间隔的输入孔(56)的第二轴向凹槽(62), 在所述缸体(3)的相对的侧

上相对于第一多个轴向地间隔的输入孔(56)间隔的形成在所述缸体(3)内的第二多个轴向地并且圆周地间隔的排出孔(66),由此,在外科手术马达的后端处接纳加压的空气进入通道(58)朝向外科手术马达的前端流动并且围绕所述缸体(3)并且进入所述多个轴向地间隔的输入孔(56),同时所述加压的空气的一部分流入所述圆周的凹槽(60)并且进入所述多个轴向地间隔的输入孔(56)的一部分以驱动所述心轴(1)并且通过所述多个轴向地和圆周地间隔的排出孔(66)排出。

11. 根据权利要求10所述的结合,包括固定到所述心轴(1)的叶片(2),所述叶片(2)在所述缸体(3)内的输入孔(56)和排出孔(66)中的每个上旋转和滑动,并且所述排出孔(66)以预先确定的模式排列,其中,遍及叶片(2)旋转的循环,关于所述缸体(3)被所述叶片(2)触及的表面的量,叶片(2)均匀地接触所述缸体(3)的内部表面。

12. 根据权利要求11所述的结合,其中,所述心轴(1)具有外部表面(91)并且所述缸体(3)具有内部表面(93),所述心轴(1)和所述缸体(2)偏心地安装,使得心轴(1)在限定密封面积的窄点处与缸体(3)接触,意欲通过底切所述缸体的所述内部表面(93)以勾画所述内部表面(93)的轮廓以重新限定所述窄点以增加密封面积。

13. 根据权利要求11所述的结合,其中,所述心轴(1)通过针轴承(8,9)支撑,所述针轴承具有多个圆周地安装的针,替代的针(8)由非磁性的不锈钢材料制造并且替代的针(9)由塑料材料制造。

14. 根据权利要求11所述的结合,包括依附到所述外科手术马达(50)的用于引导加压的空气进入所述壳体(30)内的通道(58,62)并且进入所述叶片马达(53)以旋转所述心轴(1)的软管(107),和用于引导消耗的空气从所述壳体(30)出来的所述叶片马达(53)内的排出孔口(55),和安装在所述软管(107)内并且具有用于以十字交叉模式流动消耗的空气以减小噪声的交叉的通道(116)的分流器(116)。

15. 根据权利要求11所述的结合,其中,所述心轴(1)具有通过轴承(5)支撑的前和后短轴(61,63),密封装置(11)围绕所述前短轴(63),所述密封装置包括多个轴向地堆叠的由塑料材料制造

的圆形盘(131)，端部盘通过所述壳体(30)内的静止的零件压紧并且内部盘(131)能够通过前短轴旋转以增强所述盘上的磨损。

16. 结合的，一种能够在存在磁共振成像机器的情况下使用的气动外科手术马达(50)，所述外科手术马达具有由非磁性的不锈钢材料制造并且直径充分小以适应用于外科医生抓住以使用所述马达(50)的圆柱形手柄的壳体(30)，叶片马达(53)包括由非磁性的不锈钢材料制造的缸体(3)，由非磁性的不锈钢材料制造的用于在所述缸体(3)内旋转运动的心轴(1)，至少一个叶片(2)，所述叶片具有弯曲的底部部分和直的顶部部分，并且所述底部部分可滑动地安装在形成在所述心轴(1)内的轴向槽(80)内，所述叶片(2)具有加压的空气冲击的动力面，在所述心轴(1)内邻近所述叶片(2)的所述动力面形成的底切(82)用于增加空气冲击其上的动力面的面积以增强心轴(1)的动力。

17. 根据权利要求16所述的结合，包括至少一个形成在具有用于空气冲击其上的动力面的所述心轴的外部周缘内的槽，以增强所述心轴(1)的动力。

18. 根据权利要求17所述的结合，其中，所述心轴(1)包括四个圆周地间隔的轴向槽(80)，每个槽相对于所述心轴(1)的中心偏心地安装，并且叶片安装在每个轴向槽(80)内。

19. 根据权利要求18所述的结合，其中，所述四个轴向槽(80)中的每个包括邻近所述轴向槽(80)中的每个形成的多个轴向地间隔的底切。

20. 根据权利要求19所述的结合，包括形成在所述心轴(1)的周缘内并且在所述叶片(2)中的每个之间的四个圆周地间隔的槽(84)以增强所述心轴(1)的动力。

21. 一种能够在存在磁共振成像机器的情况下使用的气动外科手术马达(50)，所述外科手术马达具有由非磁性的不锈钢材料制造的壳体(30)，与所述壳体(30)基本上同延并且接近的围绕所述壳体(30)的套筒(40)限定了手柄，所述壳体具有形成在其周缘上并且轴向地延伸的多个锯齿状突起并且限定了用于操作者的手柄，锯齿状突起的顶点接合所述壳体(30)的内部表面并且凹处部分限定了作为用于所述套筒(40)的隔离器的空气间隙，叶片马达(53)包括由非

磁性的不锈钢材料制造并且被旋转地支撑在所述壳体(30)内的心轴(1),所述心轴(1)通过轴承(5)支撑,固定到所述壳体(30)的用于接收被所述叶片马达(53)驱动的外科手术工具的接附机构(52),用于引导加压的空气进入所述壳体(30)并且进入所述叶片马达(53)以旋转所述心轴(1)的所述壳体(30)内的通道(58,62),和用于引导消耗的空气从所述壳体(30)出来的所述叶片马达(53)内的排出孔口(55),并且所述空气的一部分在被接纳到所述叶片马达(53)内之前经过所述轴承(5)以冷却所述轴承(5)。

22. 根据权利要求21所述的能够在存在磁共振成像机器的情况下使用的气动外科手术马达(50),其中,所述心轴(1)包括四个圆周地间隔的轴向槽(80),每个槽相对于所述心轴(1)的中心偏心地安装。

23. 根据权利要求22所述的能够在存在磁共振成像机器的情况下使用的气动外科手术马达(50),其中,所述四个轴向槽(80)中的每个包括邻近所述轴向槽(80)中的每个形成的三个轴向地间隔的底切。

24. 根据权利要求23所述的能够在存在磁共振成像机器的情况下使用的气动外科手术马达(50),包括形成在所述叶片(2)中的每个之间的四个圆周地间隔的槽(84)以增强所述心轴(1)的动力。

25. 根据权利要求23所述的能够在存在磁共振成像机器的情况下使用的气动外科手术马达(50),其中,所述心轴具有外部表面(91)并且所述缸体具有内部表面(93),所述心轴(1)和所述缸体(2)偏心地安装,使得心轴(1)在限定了密封面积的窄点处与缸体(3)接触,意欲通过底切所述缸体的所述内部表面(93)以勾画所述内部表面(93)的轮廓以重新限定所述窄点并且增加所述密封面积以增加密封面积。

26. 根据权利要求23所述的能够在存在磁共振成像机器的情况下使用的气动外科手术马达(50),其中,所述心轴(1)通过针轴承(8,9)支撑,所述针轴承具有多个圆周地安装的针,替代的针(8)由非磁性的不锈钢材料制造并且替代的针(9)由塑料材料制造。

27. 根据权利要求23所述的能够在存在磁共振成像机器的情况下使用的气动外科手术马达(50),包括接附到所述外科手术马达(50)

的用于引导加压的空气进入所述壳体(30)内的通道(58, 62)并且进入所述叶片马达(53)以旋转所述心轴(1)的软管(107), 和用于引导消耗的空气从所述壳体(30)出来的所述叶片马达(53)内的排出孔口(55), 和安装在所述软管(107)内并且具有用于以十字交叉模式流动消耗的空气以减小噪声的交叉的通道的分流器(116)。

28. 根据权利要求23所述的能够在存在磁共振成像机器的情况下使用的气动外科手术马达(50), 包括围绕所述前短轴(63)的密封装置(11), 所述密封装置包括多个轴向地堆叠的由塑料材料制造的圆形盘(131), 端部盘通过所述壳体(30)内的静止的零件压紧并且内部盘(131)能够通过前短轴旋转以增强所述盘上的磨损。

29. 根据权利要求23所述的能够在存在磁共振成像机器的情况下使用的气动外科手术马达(50), 其中, 所述心轴具有外部表面(91)并且所述缸体具有内部表面(93), 所述心轴(1)和所述缸体(2)偏心地安装, 使得心轴(1)在窄点处与缸体(3)接触, 定位布置在所述窄点下游的所述输入孔(56)以增加用于接收空气进入所述缸体(3)的面积。

30. 一种能够在存在磁共振成像机器的情况下使用的气动外科手术马达(50), 所述外科手术马达(50)具有由非磁性的不锈钢材料制造并且在其外部周缘上具有锯齿状突起的壳体(30), 套筒围绕在外部周缘处的所述锯齿状突起以限定手柄, 所述壳体(30)内的叶片马达(53), 所述叶片马达和固定到所述壳体的用于接收被所述叶片马达(53)驱动的外科手术工具的卡盘(52), 所述叶片马达(53)具有由非磁性的不锈钢材料制造的缸体(3), 由非磁性的不锈钢材料制造并且被旋转地支撑在所述缸体(3)内的心轴(1)和可滑动地安装在所述心轴(1)内的叶片(2), 基本上跨越所述缸体(3)的长度的第一多个轴向地间隔的输入孔(56), 形成在所述缸体(3)内的邻近所述第一多个轴向地间隔的输入孔(56)的轴向凹槽(58), 从缸体(3)的后端朝向前端部分地轴向地延伸以阻塞所述轴向槽内的空气进入所述第一多个轴向地间隔的输入孔(56)的封闭部分(69), 所述缸体(3)内的多个部分地圆周的轴向地间隔的凹槽(60), 从所述轴向凹槽(58)圆周地间隔并且延伸缸体的长度并且暴露所述第一多个轴向地间隔的输入孔(56)的第二轴向凹槽(62), 在所述缸体(3)的相

对的侧上相对于第一多个轴向地间隔的输入孔(56)间隔的形成在所述缸体(3)内的第二多个轴向地并且圆周地间隔的排出孔(66),由此,在外科手术马达(50)的后端处接纳加压的空气进入通道(58)朝向外科手术马达(50)的前端流动并且围绕所述缸体(3)并且进入所述多个轴向地间隔的输入孔(56),同时所述加压的空气的一部分流入所述圆周的凹槽(60)并且进入所述多个轴向地间隔的输入孔(56)的一部分以驱动所述心轴(1)并且通过所述多个轴向地和圆周地间隔的排出孔(66)排出,至少一个由塑料材料制造并且被可旋转地安装在所述缸体内的叶片(2),所述叶片具有弯曲的底部部分和直的顶部部分,并且所述底部部分可滑动地安装在形成在所述缸体(3)内的轴向槽(80)内,所述叶片(2)具有加压的空气冲击的动力面,邻近所述叶片(2)的所述动力面形成的底切(82)用于增加空气冲击其上的动力面的面积以增强心轴(1)的动力。

31. 根据权利要求30所述的结合,包括至少一个形成在具有用于空气冲击其上的动力面的所述心轴的外部周缘内的槽,以增强所述心轴(1)的动力。

32. 根据权利要求31所述的结合,其中,所述心轴(1)包括四个圆周地间隔的轴向槽(80),每个槽相对于所述心轴(1)的中心偏心地安装。

33. 根据权利要求32所述的结合,其中,所述四个轴向槽(80)中的每个包括邻近所述轴向槽(80)中的每个形成的多个轴向地间隔的底切。

34. 根据权利要求33所述的结合,包括邻近所述叶片(2)中的每个形成的四个圆周地间隔的槽(84),以增强所述心轴(1)的动力。

35. 根据权利要求34所述的结合,其中所述多个轴向地间隔的输入孔(56)为圆柱形的。

36. 根据权利要求35所述的结合,其中,所述叶片(2)在所述缸体(3)内的输入孔(56)和排出孔(66)中的每个上旋转和滑动,并且所述排出孔(66)以预先确定的模式排列,其中,遍及叶片旋转的循环,关于所述缸体(3)被所述叶片(2)触及的表面的量,叶片(2)均匀地接触所述缸体(3)的内部表面。

37. 一种能够在存在磁共振成像机器的情况下使用的气动外科手

术马达(50)，所述外科手术马达(50)具有由非磁性的不锈钢材料制造的壳体(30)，与所述壳体(30)基本上同延并且接近的围绕所述壳体(30)的套筒(40)，所述壳体具有形成在其周缘上并且轴向地延伸的多个锯齿状突起并且限定了用于操作者的手柄，锯齿状突起的顶点接合所述壳体(30)的内部表面并且凹处部分限定了作为用于所述套筒(40)的隔离器的空气间隙，被旋转地支撑在所述壳体(30)内的叶片马达(53)，通过所述叶片马达驱动的心轴(1)和固定到所述壳体(30)的用于接收被所述叶片马达(53)驱动的外科手术工具的卡盘(52)，所述叶片马达(53)具有由非磁性的不锈钢材料制造的心轴(1)和缸体(3)，所述心轴(1)由非磁性的不锈钢材料制造并且被旋转地支撑在所述缸体(3)内，并且叶片(2)安装在所述心轴(1)内并且与其一起旋转，基本上跨越所述缸体(3)的长度的第一多个轴向地间隔的输入圆柱形孔(56)，形成在所述缸体(3)内的邻近所述第一多个轴向地间隔的输入圆柱形孔(56)的轴向凹槽(58)，从缸体(3)的后端朝向前端部分地轴向地延伸以阻塞所述轴向槽内的空气进入所述第一多个轴向地间隔的输入圆柱形孔(56)的封闭部分(69)，所述缸体(3)内的多个部分地圆周的轴向地间隔的凹槽(60)，从所述轴向凹槽(58)圆周地间隔并且延伸缸体的长度并且暴露所述第一多个轴向地间隔的输入圆柱形孔(56)的第二轴向凹槽(62)，在所述缸体(3)的相对的侧上相对于第一多个轴向地间隔的输入圆柱形孔(56)间隔的形成在所述缸体(3)内的第二多个轴向地并且圆周地间隔的排出圆柱形孔(66)，由此，在外科手术马达(50)的后端处接纳加压的空气进入通道(58)朝向外科手术马达(50)的前端流动并且围绕所述缸体(3)并且进入所述多个轴向地间隔的输入圆柱形孔(56)，同时所述加压的空气的一部分流入所述圆周的凹槽(60)并且进入所述多个轴向地间隔的输入圆柱形孔(56)的一部分以驱动所述心轴(1)并且通过所述多个轴向地和圆周地间隔的排出圆柱形孔(66)排出，所述叶片(2)在所述缸体(3)内的输入圆柱形孔(56)和排出圆柱形孔(66)中的每个上旋转和滑动，并且所述排出圆柱形孔(66)以预先确定的模式排列，其中，遍及叶片旋转的循环，关于所述缸体(3)被所述叶片(2)触及的表面的量，叶片(2)均匀地接触所述缸体(3)的内部表面。

38. 一种能够在存在磁共振成像机器的情况下使用的气动外科手术马达(50), 所述外科手术马达(50)具有由非磁性的不锈钢材料制造的壳体(30), 叶片马达(53)被旋转地支撑在所述壳体内, 通过所述叶片马达驱动的心轴(1)和固定到所述壳体(30)的用于接收被所述叶片马达(53)驱动的外科手术工具的卡盘(52), 所述叶片马达(53)具有由非磁性的不锈钢材料制造的缸体(3), 由非磁性的不锈钢材料制造并且被旋转地支撑在所述缸体(3)内的心轴(1), 基本上跨越所述缸体(3)的长度的第一多个轴向地间隔的输入孔(56), 形成在所述缸体(3)内的邻近所述第一多个轴向地间隔的输入孔(56)的轴向凹槽(58), 从缸体(3)的后端朝向前端部分地轴向地延伸以阻塞所述轴向槽内的空气进入所述第一多个轴向地间隔的输入孔(56)的封闭部分(69), 所述缸体(3)内的多个部分地圆周的轴向地间隔的凹槽(60), 从所述轴向凹槽(58)圆周地间隔并且延伸缸体的长度并且暴露所述第一多个轴向地间隔的输入孔(56)的第二轴向凹槽(62), 在所述缸体(3)的相对的侧上相对于第一多个轴向地间隔的输入孔(56)间隔的形成在所述缸体(3)内的第二多个轴向地并且圆周地间隔的排出孔(66), 由此, 在外科手术马达(50)的后端处接纳加压的空气进入通道(58)朝向外科手术马达(50)的前端流动并且围绕所述缸体(3)并且进入所述多个轴向地间隔的输入孔(56), 同时所述加压的空气的一部分流入所述圆周的凹槽(60)并且进入所述多个轴向地间隔的输入孔(56)的一部分以驱动所述心轴(1)并且通过所述多个轴向地和圆周地间隔的排出孔(66)排出, 所述心轴具有外部表面(91)并且所述缸体具有内部表面(93), 所述心轴(1)和所述缸体(2)偏心地安装, 使得心轴(1)在限定了密封面积的窄点处与缸体(3)接触, 意欲通过底切所述缸体的所述内部表面(93)以勾画所述内部表面(93)的轮廓以重新限定所述窄点以增加密封面积。

39. 一种能够与磁共振成像机器一起使用的气动外科手术马达(50), 所述马达(50)具有根据权利要求38所述的壳体(30), 其中, 所述多个轴向地间隔的输入孔(56)为圆柱形的。

40. 结合的, 一种能够在存在磁共振成像机器的情况下使用的气动外科手术马达(50), 所述外科手术马达(50)具有由非磁性的不

锈钢材料制造并且在其外部周缘上具有锯齿状突起的壳体(30)，套筒在外部周缘处围绕所述锯齿状突起以限定手柄，所述壳体内部的叶片马达(53)，所述叶片马达和固定到所述壳体的用于接收被所述叶片马达(53)驱动的外科手术工具的卡盘(52)，所述叶片马达(53)具有由非磁性的不锈钢材料制造的缸体(3)，由非磁性的不锈钢材料制造并且被旋转地支撑在所述缸体(3)内的心轴(1)和可滑动地安装在所述心轴(1)内的叶片(2)，基本上跨越所述缸体(3)的长度的第一多个轴向地间隔的输入孔(56)，形成在所述缸体(3)内的邻近所述第一多个轴向地间隔的输入孔(56)的轴向凹槽(58)，从缸体(3)的后端朝向前端部分地轴向地延伸以阻塞所述轴向槽内的空气进入所述第一多个轴向地间隔的输入孔(56)的封闭部分(69)，所述缸体(3)内的多个部分地圆周的轴向地间隔的凹槽(60)，从所述轴向凹槽(58)圆周地间隔并且延伸缸体的长度并且暴露所述第一多个轴向地间隔的输入孔(56)的第二轴向凹槽(62)，在所述缸体(3)的相对的侧上相对于第一多个轴向地间隔的输入孔(56)间隔的形成在所述缸体(3)内的第二多个轴向地并且圆周地间隔的排出孔(66)，由此，在外科手术马达(50)的后端处接纳加压的空气进入通道(58)朝向外科手术马达(50)的前端流动并且围绕所述缸体(3)并且进入所述多个轴向地间隔的输入孔(56)，同时所述加压的空气的一部分流入所述圆周的凹槽(60)并且进入所述多个轴向地间隔的输入孔(56)的一部分以驱动所述心轴(1)并且通过所述多个轴向地和圆周地间隔的排出孔(66)排出，至少一个由塑料材料制造并且被可旋转地安装在所述缸体内的叶片(2)，所述叶片具有弯曲的底部部分和直的顶部部分，并且所述底部部分可滑动地安装在形成在所述缸体(3)内的轴向槽(80)内，所述叶片(2)具有加压的空气冲击的动力面，邻近所述叶片(2)的所述动力面形成的底切(82)用于增加空气冲击其上的动力面的面积以增强心轴(1)的动力，所述心轴(1)包括四个圆周地间隔的轴向槽(80)，每个槽相对于所述心轴(1)的中心偏心地安装，所述四个轴向槽(80)中的每个包括多个邻近所述轴向槽(80)中的每个形成的轴向地间隔的底切，邻近所述叶片(2)中的每个形成的四个圆周地间隔的槽(84)用于增强所述心轴(1)的动力，所述心轴具有外部表面(91)并且所述缸体具有内部表面(93)，所

述心轴(1)和所述缸体(2)偏心地安装,使得心轴(1)在限定了密封面积的窄点处与缸体(3)接触,意欲通过底切所述缸体的所述内部表面(93)以勾画所述内部表面(93)的轮廓以重新限定所述窄点以增加密封面积,所述心轴(1)通过针轴承(8,9)支撑,所述针轴承具有多个圆周地安装的针,替代的针(8)由非磁性的不锈钢材料制造并且替代的针(9)由塑料材料制造,依附到所述外科手术马达(50)的用于引导加压的空气进入所述壳体(30)内的通道(58,62)并且进入所述叶片马达(53)以旋转所述心轴(1)的软管(107),用于引导消耗的空气从所述壳体(30)出来的所述叶片马达(53)内的排出孔口(55),和安装在所述软管(107)内并且具有用于以十字交叉模式流动消耗的空气以减小噪声的交叉的通道(116)的分流器(116)。

41. 根据权利要求40所述的结合,包括至少一个形成在具有用于空气冲击其上的动力面的所述心轴的外部周缘内的槽,以增强所述心轴(1)的动力。

42. 根据权利要求41所述的结合,其中,所述心轴(1)包括四个圆周地间隔的轴向槽(80),每个槽相对于所述心轴(1)的中心偏心地安装。

43. 根据权利要求42所述的结合,其中,所述四个轴向槽(80)中的每个包括邻近所述轴向槽(80)中的每个形成的多个轴向地间隔的底切。

44. 根据权利要求43所述的结合,包括形成在所述心轴的周缘上并且在所述叶片(2)中的每个之间的四个圆周地间隔的槽(84)以增强所述心轴(1)的动力。

45. 一种气动外科手术马达(50)具有壳体(30),由塑料材料制造并且与所述壳体(30)基本上同延并且接近的套筒(40)围绕所述壳体(30)并且直径充分小以作用于外科医生的手柄,所述壳体具有形成在其周缘上并且轴向地延伸的多个锯齿状突起并且限定了用于操作者的手柄,锯齿状突起的顶点接合所述壳体(30)的内部表面并且凹处部分限定了作为用于所述套筒(40)的隔离器的空气间隙,并且直径充分小以适应于外科医生抓住以使用所述马达(50)的圆柱形手柄,叶片马达(53)包括由非磁性的不锈钢材料制造并且被旋转地支撑在所述壳体(30)内的心轴(1),所述心轴(1)通过轴承

(5) 支撑和固定到所述壳体(30)的用于接收被所述叶片马达(53)驱动的外科手术工具的接附机构(52), 用于引导加压的空气进入所述壳体(30)并且进入所述叶片马达(53)以旋转所述心轴(1)的所述壳体(30)内的通道(58, 62), 和用于引导消耗的空气从所述壳体(30)出来的所述叶片马达(53)内的排出孔口(55), 并且所述空气的一部分在被接纳到所述叶片马达(53)内之前经过所述轴承(5)以冷却所述轴承(5)。

46. 根据权利要求45所述的具有壳体(30)的气动外科手术马达(50), 叶片马达(53)包括心轴(1)和缸体(3), 所述心轴(1)被旋转地支撑在所述缸体(3)内, 所述心轴(1)具有通过轴承(5)支撑的正相反地相对的短轴(61, 63), 所述心轴具有外部表面(91)并且所述缸体具有内部表面(93), 所述心轴(1)和所述缸体(2)偏心地安装, 使得心轴(1)在限定了密封面积的窄点处与缸体(3)接触, 意欲通过底切所述缸体的所述内部表面(93)以勾画所述内部表面(93)的轮廓以重新限定所述窄点形成新月形密封以增加密封面积。

47. 根据权利要求46所述的具有壳体(30)的气动外科手术马达(50), 叶片马达(53)包括具有短轴(61, 63)的心轴(1)和被旋转地支撑在所述缸体(3)内的叶片(2), 所述心轴(1)通过针轴承(8, 9)支撑, 所述针轴承具有多个圆周地安装的针, 替代的针(8)由金属材料制造并且替代的针(9)由塑料材料制造。

48. 根据权利要求47所述的具有壳体(30)的气动外科手术马达(50), 包括接附到所述外科手术马达(50)的用于引导加压的空气进入所述壳体(30)内的通道(58, 62)并且进入所述叶片马达(53)以旋转所述心轴(1)的软管(107), 和用于引导消耗的空气从所述壳体(30)出来的所述叶片马达(53)内的排出孔口(55), 和安装在所述软管(107)内并且具有用于以十字交叉模式流动消耗的空气以减小噪声的交叉的通道(116)的分流器(116)。

49. 根据权利要求48所述的具有壳体(30)的气动外科手术马达(50)包括围绕所述前短轴(63)的密封装置(11), 所述密封装置包括多个轴向地堆叠的由塑料材料制造的圆形盘(131), 端部盘通过所述壳体(30)内的静止的零件压紧并且内部盘(131)能够通过前短

轴旋转以增强所述盘上的磨损。

50. 根据权利要求 49 所述的具有壳体 (30) 的气动外科手术马达 (50)，其中，所述心轴 (1) 包括外部表面 (91) 并且所述缸体具有内部表面 (93)，所述心轴 (1) 和所述缸体 (2) 偏心地安装，使得心轴 (1) 在窄点处与缸体 (3) 接触，将所述输入孔 (56) 定位在所述窄点下游。

51. 结合的，一种气动外科手术马达 (50) 具有壳体 (30)，叶片马达 (53) 包括缸体 (3)，具有适合在所述缸体 (3) 内通过加压的空气旋转的叶片 (2) 的心轴 (1)，固定到所述壳体的用于接收被所述叶片马达 (53) 驱动的外科手术工具的附件 (52)，基本上跨越所述缸体 (3) 的长度的第一多个轴向地间隔的输入孔 (56)，形成在所述缸体 (3) 内的邻近所述第一多个轴向地间隔的输入孔 (56) 的轴向凹槽 (58)，从缸体 (3) 的后端朝向前端部分地轴向地延伸以阻塞所述轴向槽内的空气进入所述第一多个轴向地间隔的输入孔 (56) 的封闭部分 (69)，所述缸体 (3) 内的多个部分地圆周的轴向地间隔的凹槽 (60)，从所述轴向凹槽 (58) 圆周地间隔并且延伸缸体的长度并且暴露所述第一多个轴向地间隔的输入孔 (56) 的第二轴向凹槽 (62)，在所述缸体 (3) 的相对的侧上相对于第一多个轴向地间隔的输入孔 (56) 间隔的形成在所述缸体 (3) 内的第二多个轴向地并且圆周地间隔的排出孔 (66)，由此，在外科手术马达 (50) 的后端处接纳加压的空气进入通道 (58) 朝向外科手术马达的前端流动并且围绕所述缸体 (3) 并且进入所述多个轴向地间隔的输入孔 (56)，同时所述加压的空气的一部分流入所述圆周的凹槽 (60) 并且进入所述多个轴向地间隔的输入孔 (56) 的一部分以驱动所述心轴 (1) 并且通过所述多个轴向地和圆周地间隔的排出孔 (66) 排出。

52. 根据权利要求 51 所述的结合，包括固定到所述心轴 (1) 的叶片 (2)，所述叶片 (2) 在所述缸体 (3) 内的输入孔 (56) 和排出孔 (66) 中的每个上旋转和滑动，并且所述排出孔 (66) 以预先确定的模式排列，其中，遍及叶片 (2) 旋转的循环，关于所述缸体 (3) 被所述叶片 (2) 触及的表面的量，叶片 (2) 均匀地接触所述缸体 (3) 的内部表面。

53. 根据权利要求 52 所述的结合，其中，所述心轴 (1) 具有外

部表面(91)并且所述缸体(3)具有内部表面(93),所述心轴(1)和所述缸体(2)偏心地安装,使得心轴(1)在限定密封面积的窄点处与缸体(3)接触,意欲通过底切所述缸体的所述内部表面(93)以勾画所述内部表面(93)的轮廓以重新限定所述窄点以增加密封面积。

54. 根据权利要求53所述的结合,其中,所述心轴(1)通过针轴承(8,9)支撑,所述针轴承具有多个圆周地安装的针,替代的针(8)由不锈钢材料制造并且替代的针(9)由塑料材料制造。

55. 根据权利要求54所述的结合,包括接附到所述外科手术马达(50)的用于引导加压的空气进入所述壳体(30)内的通道(58,62)并且进入所述叶片马达(53)以旋转所述心轴(1)的软管(107),和用于引导消耗的空气从所述壳体(30)出来的所述叶片马达(53)内的排出孔口(55),和安装在所述软管(107)内并且具有用于以十字交叉模式流动加压的空气以减小噪声的交叉的通道的分流器(116)。

56. 根据权利要求55所述的结合,其中,所述心轴(1)具有通过轴承(5)支撑的前和后短轴(61,63),密封装置(11)围绕所述前短轴(63),所述密封装置包括多个轴向地堆叠的由塑料材料制造的圆形盘(131),端部盘通过所述壳体(30)内的静止的零件压紧并且内部盘(131)能够通过前短轴旋转以增强所述盘上的磨损。

57. 结合的,一种气动外科手术马达(50)具有直径充分小以适应用于外科医生抓住以使用所述马达(50)的圆柱形手柄的壳体(30),叶片马达(53)包括缸体(3),用于在所述缸体(3)内旋转运动的心轴(1),可旋转地安装在所述缸体内的叶片(2),所述叶片具有弯曲的底部部分和直的顶部部分,并且所述底部部分可滑动地安装在形成在所述缸体(3)内的轴向槽(80)内,所述叶片(2)中的每个具有加压的空气冲击的动力面,邻近所述叶片(2)的所述动力面形成的底切(82)用于增加空气冲击其上的动力面的面积以增强心轴(1)的动力。

58. 根据权利要求57所述的结合,包括至少一个形成在叶片之间并且在限定了用于空气冲击其上的动力面的所述心轴的外部周缘内的槽,以增强所述心轴(1)的动力。

59. 根据权利要求58所述的结合,所述心轴(1)包括四个圆周

地间隔的轴向槽(80),每个槽相对于所述心轴(1)的中心偏心地安装。

60. 根据权利要求 59 所述的结合,其中,所述四个轴向槽(80)中的每个包括邻近所述轴向槽(80)中的每个形成的多个轴向地间隔的底切,以增强所述心轴(1)的动力。

61. 一种气动外科手术马达(50)具有壳体(30),与所述壳体(30)基本上同延并且接近的围绕所述壳体(30)的套筒(40)限定了手柄,所述壳体具有形成在其周缘上并且轴向地延伸的多个锯齿状突起并且限定了用于操作者的手柄,锯齿状突起的顶点接合所述壳体(30)的内部表面并且凹处部分限定了作为用于所述套筒(40)的隔离器的空气间隙,叶片马达(53)包括支撑四个叶片和缸体(3)的被旋转地支撑在缸体(3)内的心轴(1),所述心轴(1)具有通过轴承(5)支撑的前短轴(61)和后短轴(63),固定到所述壳体(30)的用于接收被所述叶片马达(53)驱动的外科手术工具的接附机构(52),用于引导加压的空气进入所述壳体(30)并且进入所述叶片马达(53)以旋转所述心轴(1)的所述壳体(30)内的通道(58,62),和用于引导消耗的空气从所述壳体(30)出来的所述叶片马达(53)内的排出孔口(55),并且所述空气的一部分在被接纳到所述叶片马达(53)内之前经过所述轴承(5)以冷却所述轴承(5)。

62. 根据权利要求 61 所述的气动外科手术马达(50),其中,所述心轴(1)包括四个圆周地间隔的轴向槽(80),每个槽相对于所述心轴(1)的中心偏心地安装,以支承所述四个叶片中的每个。

63. 根据权利要求 61 所述的气动外科手术马达(50),其中,所述四个轴向槽(80)中的每个包括邻近所述轴向槽(80)中的每个形成的多个轴向地间隔的底切。

64. 根据权利要求 61 所述的气动外科手术马达(50),包括邻近所述叶片(2)中的每个形成的四个圆周地间隔的槽(84),以增强所述心轴(1)的动力。

65. 根据权利要求 61 所述的气动外科手术马达(50),其中,所述心轴(1)具有外部表面(91)并且所述缸体具有内部表面(93),所述心轴(1)和所述缸体(2)偏心地安装,使得心轴(1)在限定了密封面积的窄点处与缸体(3)接触,意欲通过底切所述缸体的所述内

部表面(93)以勾画所述内部表面(93)的轮廓以重新限定所述窄点以增加密封面积。

66. 根据权利要求61所述的气动外科手术马达(50), 其中, 所述心轴(1)通过针轴承(8, 9)支撑, 所述针轴承具有多个圆周地安装的针, 替代的针(8)由非磁性的不锈钢材料制造并且替代的针(9)由塑料材料制造。

67. 根据权利要求61所述的气动外科手术马达(50), 包括依附到所述外科手术马达(50)的用于引导加压的空气进入所述壳体(30)内的通道(58, 62)并且进入所述叶片马达(53)以旋转所述心轴(1)的软管(107), 和用于引导消耗的空气从所述壳体(30)出来的所述叶片马达(53)内的排出孔口(55), 和安装在所述软管(107)内并且具有用于以十字交叉模式流动消耗的空气以减小噪声的交叉的通道分流器(116)。

68. 根据权利要求61所述的气动外科手术马达(50), 包括围绕所述前短轴(63)的密封装置(11), 所述密封装置包括多个轴向地堆叠的由塑料材料制造的圆形盘(131), 端部盘通过所述壳体(30)内的静止的零件压紧并且内部盘(131)能够通过前短轴旋转以增强所述盘上的磨损。

69. 根据权利要求61所述的气动外科手术马达(50), 其中, 所述心轴具有外部表面(91)并且所述缸体具有内部表面(93), 所述心轴(1)和所述缸体(2)偏心地安装, 使得心轴(1)在窄点处与缸体(3)接触, 将所述输入孔(56)定位在所述窄点下游。

70. 一种气动外科手术马达(50)具有在其外部周缘处具有锯齿状突起的壳体(30), 套筒在外部周缘处围绕所述锯齿状突起以限定手柄, 所述壳体(30)内的叶片马达(53), 所述叶片马达和固定到所述壳体的用于接收被所述叶片马达(53)驱动的外科手术工具的卡盘(52), 所述叶片马达(53)具有缸体(3), 被旋转地支撑在所述缸体(3)内的心轴(1)和可滑动地安装在所述心轴(1)内的叶片(2), 基本上跨越所述缸体(3)的长度的第一多个轴向地间隔的输入孔(56), 形成在所述缸体(3)内的邻近所述第一多个轴向地间隔的输入孔(56)的轴向凹槽(58), 从缸体(3)的后端朝向前端部分地轴向地延伸以阻塞所述轴向槽内的空气进入所述第一多个轴向地间隔的输入孔

(56)的封闭部分(69),所述缸体(3)内的多个部分地圆周的轴向地间隔的凹槽(60),从所述轴向凹槽(58)圆周地间隔并且延伸缸体的长度并且暴露所述第一多个轴向地间隔的输入孔(56)的第二轴向凹槽(62),在所述缸体(3)的相对的侧上相对于第一多个轴向地间隔的输入孔(56)间隔的形成在所述缸体(3)内的第二多个轴向地并且圆周地间隔的排出孔(66),由此,在外科手术马达(50)的后端处接纳加压的空气进入通道(58)朝向外科手术马达(50)的前端流动并且围绕所述缸体(3)并且进入所述多个轴向地间隔的输入孔(56),同时所述加压的空气的一部分流入所述圆周的凹槽(60)并且进入所述多个轴向地间隔的输入孔(56)的一部分以驱动所述心轴(1)并且通过所述多个轴向地和圆周地间隔的排出孔(66)排出,至少一个被可旋转地安装在所述缸体内的叶片(2),所述叶片具有弯曲的底部部分和直的顶部部分,并且所述底部部分可滑动地安装在形成在所述缸体(3)内的轴向槽(80)内,所述叶片(2)具有加压的空气冲击的动力面,邻近所述叶片(2)的所述动力面形成的底切(82)以增加空气冲击其上的动力面的面积以增强心轴(1)的动力。

71. 根据权利要求70所述的结合,包括至少一个形成在具有用于空气冲击其上的动力面的所述心轴的外部周缘内的槽,以增强所述心轴(1)的动力。

72. 根据权利要求71所述的结合,其中,所述心轴(1)包括四个圆周地间隔的轴向槽(80),每个槽相对于所述心轴(1)的中心偏心地安装。

73. 根据权利要求72所述的结合,其中,所述四个轴向槽(80)中的每个包括邻近所述轴向槽(80)中的每个形成的多个轴向地间隔的底切。

74. 根据权利要求73所述的结合,包括邻近所述叶片(2)中的每个形成的四个圆周地间隔的槽(84),以增强所述心轴(1)的动力。

75. 根据权利要求74所述的结合,其中,所述多个轴向地间隔的输入孔(56)为圆柱形的。

76. 根据权利要求75所述的结合,其中,所述叶片(2)在所述缸体(3)内的输入孔(56)和排出孔(66)中的每个上旋转和滑动,并且所述排出孔(66)以预先确定的模式排列,其中,遍及叶片旋转

的循环，关于所述缸体（3）被所述叶片（2）触及的表面的量，叶片（2）均匀地接触所述缸体（3）的内部表面。

77. 结合的，一种气动外科手术马达（50）具有在其外部周缘处具有锯齿状突起的壳体（30），套筒在外部周缘处围绕所述锯齿状突起以限定手柄，所述壳体内的叶片马达（53），所述叶片马达和固定到所述壳体的用于接收被所述叶片马达（53）驱动的外科手术工具的卡盘（52），所述叶片马达（53）具有缸体（3），被旋转地支撑在所述缸体（3）内的心轴（1）和可滑动地安装在所述心轴（1）内的四个叶片（2），基本上跨越所述缸体（3）的长度的第一多个轴向地间隔的输入孔（56），形成在所述缸体（3）内的邻近所述第一多个轴向地间隔的输入孔（56）的轴向凹槽（58），从缸体（3）的后端朝向前端部分地轴向地延伸以阻塞所述轴向槽内的空气进入所述第一多个轴向地间隔的输入孔（56）的封闭部分（69），所述缸体（3）内的多个部分地圆周的轴向地间隔的凹槽（60），从所述轴向凹槽（58）圆周地间隔并且延伸缸体的长度并且暴露所述第一多个轴向地间隔的输入孔（56）的第二轴向凹槽（62），在所述缸体（3）的相对的侧上相对于第一多个轴向地间隔的输入孔（56）间隔的形成在所述缸体（3）内的第二多个轴向地并且圆周地间隔的排出孔（66），由此，在外科手术马达（50）的后端处接纳加压的空气进入通道（58）朝向外科手术马达（50）的前端流动并且围绕所述缸体（3）并且进入所述多个轴向地间隔的输入孔（56），同时所述加压的空气的一部分流入所述圆周的凹槽（60）并且进入所述多个轴向地间隔的输入孔（56）的一部分以驱动所述心轴（1）并且通过所述多个轴向地和圆周地间隔的排出孔（66）排出，至少一个被可旋转地安装在所述缸体内的叶片（2），所述叶片具有弯曲的底部部分和直的顶部部分，并且所述底部部分可滑动地安装在形成在所述缸体（3）内的轴向槽（80）内，所述叶片（2）具有加压的空气冲击的动力面，邻近所述叶片（2）的所述动力面形成的底切（82）用于增加空气冲击其上的动力面的面积以增强心轴（1）的动力，所述心轴（1）包括四个圆周地间隔的轴向槽（80），每个槽相对于所述心轴（1）的中心偏心地安装，所述四个轴向槽（80）中的每个包括邻近所述轴向槽（80）中的每个形成的多个轴向地间隔的底切，邻近所述叶片（2）中的每个形成四个圆周地间隔的槽（84）以增

强所述心轴(1)的动力,所述心轴具有外部表面(91)并且所述缸体具有内部表面(93),所述心轴(1)和所述缸体(2)偏心地安装,使得心轴(1)在限定了密封面积的窄点处与缸体(3)接触,意欲通过底切所述缸体的所述内部表面(93)以勾画所述内部表面(93)的轮廓以重新限定所述窄点以增加密封面积,所述心轴(1)通过针轴承(8,9)支撑,所述针轴承具有多个圆周地安装的针,替代的针(8)由金属材料制造并且替代的针(9)由塑料材料制造,依附到所述外科手术马达(50)的用于引导加压的空气进入所述壳体(30)内的通道(58,62)并且进入所述叶片马达以旋转所述心轴(1)的软管(107),和用于引导消耗的空气从所述壳体(30)出来的所述叶片马达(53)内的排出孔口(55),和安装在所述软管(107)内并且具有用于以十字交叉模式流动消耗的空气以减小噪声的交叉的通道的分流器(116)。

78. 根据权利要求77所述的结合,包括至少一个形成在具有用于空气冲击其上的动力面的所述心轴的外部周缘内的槽,以增强所述心轴(1)的动力。

79. 根据权利要求78所述的结合,其中,所述心轴(1)包括四个圆周地间隔的轴向槽(80),每个槽相对于所述心轴(1)的中心偏心地安装。

80. 根据权利要求79所述的结合,其中,所述四个轴向槽(80)中的每个包括邻近所述轴向槽(80)中的每个形成的多个轴向地间隔的底切。

81. 根据权利要求80所述的结合,包括形成在所述叶片(2)中的每个之间的四个圆周地间隔的槽(84),以增强所述心轴(1)的动力。

用于与磁共振成像一起使用的外科手术气动马达

本申请要求2004年4月30日提出的美国临时专利申请60/567,189的35U.S.C. § 119(e)的优先权。

交叉引用

本申请涉及在2004年4月30日提出的共同悬而未决的临时专利申请60/567,188（律师案卷号No.N1075）中描述的主题。本发明还涉及Thomas E. Anspach和本人在2002年11月27日提出的美国专利申请序号No.10/306,256，题名为NEEDLE/ROLLER BEARING，表示为律师案卷号N1009。全部这些申请共同地转让给Anspach Effort, Inc并且在这里作为参考加入。

联邦政府资助的研究

无

技术领域

本发明涉及用于外科医生使用的用于执行外科手术进程的气动马达，其在普通外科、神经外科、内窥镜的、关节内窥镜的和类似外科手术中是典型的，并且更特别地涉及结合磁共振成像过程有效用的改进的气动马达。

背景技术

如医疗领域中的普通技术人员所理解的，使用任何可能干扰磁共振成像机器（MRI）的磁场的医疗器械是不能接受的。众所周知，磁共振成像利用通过扫描器内的一系列电磁体形成的外部磁场来激发被分析的病人身体内的氢原子。这些氢原子形成通过计算机读取并且转化成详细的图像的无线电信号。本发明通过提供气动马达解决此问题，该气动马达能够在存在磁共振成像机器的情况下使用并且不会有害地影响通过磁共振成像机器产生的磁场，并且因此不能有害地影响通过此机器产生的图像。另外，如将在下文中更加完全地解释的，本发明还提供对迄今已知的气动外科手术马达的改进，尽管这些现有技术的马达不能用于磁共振成像环境。换句话说，本发明适用于能够与磁共振成像机器一起使用的气动外科手术马达和那些不能与磁共振成像机器一起使用的马达。明显地，能够与磁共振成像机器一起使用的

马达也能够用于没有使用磁共振成像机器的场合。

本发明预期对迄今已知的气动外科手术马达的改进，包括受让人制造并且销售并且全部在医疗产业众所周知的气动外科手术马达，诸如 **Black Max**、**Micro Max** 和 **Micro Max Plus**，并且全部这些在这作为参考加入。虽然在此段落中在上面刚刚提到的这些马达不能与磁共振成像机器一起使用，但是本发明提供与这些马达有关的全部特征，而且用改进的外科手术器械提供。例如，**Black Max** 为比另外两种马达更有力并且更大的重型马达，但是比起这些其它马达更重、更热、噪声更大并且振动更大。开发上述 **Micro Max** 以减小尺寸、噪声、振动和热量并且本质上更加温和以用于外科医生使用，并且类似的，已经在产业中发展出适当的位置。明显地，减小了动力。然而，对于一些医疗进程，此马达不满足外科医生的需要，因为其缺乏必要的动力，这导致了 **Micro Max Plus** 的产生，其又具有比 **Micro Max** 更高的动力但是仍然比 **Black Max** 的动力小。**Micor Max Plus** 属于用于外科医生使用的更加温和的范畴，但是同样，因为 **Micor Max Plus** 的增加了的动力、热量、振动和重量（高于 **Micro Max** 但是仍然低于 **Black Max**），其同样在产业中得到适当的位置。考虑这些马达中的每个的更加技术的方法为支撑马达中的每个的叶片的缸体的长度作为产生的动力的函数增加，即，**Black Max** 的缸体的长度为 1.0 英寸，**Micro Max** 为 3/4 英寸并且 **Micro Max Plus** 为 1/2 英寸。陈述这些马达中的每个适合对于特别的外科医生在病人身上进行特别的手术或医疗进程的特别的需要是合理的。

如本领域中的普通技术人员应当理解的，包括上面段落中提到的全部众所周知的市场上可买到的气动外科手术马达的外部直径基本上相等，并且包括通过加压的空气驱动的用于旋转通过轴承在用作马达的手柄的外部壳体内可旋转地支撑的心轴的转子。在一些形式或其它形式中，全部这样的马达还包括必要的密封件、抗旋转设备、用于加压的空气的输入口和输出口和用于润滑轴承和它们的支撑结构或内部壳体的装置。

我们已经发现，我们能够提供满足上面的段落中讨论的三种马达的全部功能的要求的改进的气动外科手术马达，而且是对那些马达的改进，同时以比 **Black Max** 更小的缸体提供比 **Black Max** 更大的动力，

比这三个马达中的最小的更轻，更冷，呈现更小的振动，更安静并且操作起来和这三个马达中的最小的一样温和。这些改进不但与受让人制造的马达有密切关系，而且是对迄今已知的竞争的马达的改进。

接下来即将在下面讨论的不能解释为是对其的限制的本发明的方面有助于对本发明的马达的全面的改进。

1. 利用具有替代的金属和塑料针的心轴轴承。
2. 用于最小化磨损和降低热量的零速度轴向推力支撑件。
3. 用于降低速度和降低热量的层压的密封件。
4. 用于增强马达动力的增加的叶片工作表面。
5. 在心轴上形成的有角度的槽以增强马达动力和通过离散地最小化磨损。
6. 心轴端部推力轴承以防止在向外施加的轴向推力上金属到金属。
7. 形成在缸体上的排放压缩空气的排气孔合宜地定位以通过均匀地分配接触面积最小化叶片边缘上的磨损并且减小马达的噪声。
8. 用于将空气输入叶片马达以便增加空气体积的圆柱形孔。
9. 缸体新月形密封以增加心轴到缸体间隙密封的效率并且最小化润滑需要。
10. 不锈钢壳体 and 隔离窥视套筒。
11. 通过增加叶片马达的输入和输出口之间的圆周的间隔增加的动力循环。
12. 通过十字交叉输出空气流减小噪声。
13. 邻近输入孔在缸体内形成的槽，用于引导空气在进入叶片马达以前冷却缸体。

发明内容

本发明的一个目的为提供用于在利用磁共振成像机器的场合为用于外科手术进程的钻孔机、磨锥和类似物提供动力的外科手术马达和改进的外科手术马达。

本发明的另一个目的为提供改进的外科手术马达，其特征在于，具有带替代的金属和塑料针的心轴轴承，用于最小化磨损和降低热量的零速度轴向推力支撑件，用于降低速度和降低热量的层压的密封件，用于增强马达动力的增加的叶片工作表面，在心轴上形成的有角

度的槽以增强马达动力和通过离散地最小化磨损，心轴端部推力轴承以防止在向外施加的轴向推力上金属到金属，形成在缸体上的排放压缩空气的排气孔合宜地定位以通过均匀地分配接触面积最小化叶片边缘上的磨损并且减小马达的噪声，用于将空气输入叶片马达以便增加空气体积的圆柱形孔，缸体新月形密封以增加心轴到缸体间隙密封的效率并且最小化润滑需要，不锈钢壳体和隔离窥视套筒，通过增加叶片马达的输入和输出口之间的圆周的间隔增加的动力循环，通过交叉输出空气流减小噪声，邻近输入孔在缸体内形成的槽，用于引导空气在进入叶片马达以前冷却缸体，

本发明的前述和其它特征将通过接下来的描述和附图变得更加明显。

附图说明

这些图仅用来进一步阐明和说明本发明并且不企图限制本发明的范围。

图 1 为示出了本发明的马达和用于接附钻头的卡盘机构和各种接附组件的细节的纵向切掉截面图；

图 2 为示出了本发明的细节的分解图；

图 3 为本发明的叶片马达的缸体的透视图；

图 3A 为示出了图 3 所示缸体的冷却槽的细节的放大的正视图的透视图；

图 3B 为示出了图 3 所示缸体的排出槽的细节的放大的正视图的透视图；

图 3C 为形成在图 3B 所示缸体内的排出孔的取向的示意图，并且示出了当叶片在缸体表面和孔上方位移时其模式；

图 4 为图 1 和图 2 所示叶片马达的心轴的透视图；

图 4A 为沿图 4 所示心轴的纵轴线 4A - 4A 取的截面图；

图 4B 为沿侧轴线 4B - 4B 取的视图，示出了作用在图 4 所示叶片和心轴上的空气流的增加的工作面积；

图 4C 为与图 4B 所示视图相同的视图，示出了叶片的增加的位移以增加叶片马达的动力。

图 4D 为心轴的外部直径与缸体的内部直径之间的关系的示意图，示出了接触的切点和放大的部分以限定新月形密封；

图 4E 为与图 4C 所示视图相同的视图，示出了缸体的输入口与心轴的叶片的关系以增加马达的动力；

图 5 为图 1 和 2 所示马达适配器的透视图；

图 6 为安装到软管连接器的用于供给和排出本发明的叶片马达的压缩空气的万向旋转节的截面图；

图 7 为与图 6 所示相同的部件的截面图，示出了该万向旋转节的另一个视图；

图 8 为用于十字交叉从图 1 和 2 所示马达流出的输出空气的输入分流器的透视图；

图 9 为图 1 和 2 所示马达的心轴延长部分的俯视图；及

图 10 为示出了通入图 1 和 2 所示叶片马达的缸体的排放口并且位置相对于图 3A 的叶片的接触特性的图表。

具体实施方式

虽然在其优选的实施例中，本发明可以在不危害与磁共振成像机器有关的磁性的情况下与磁共振成像机器一起使用，本领域中的普通技术人员应当理解，本发明能够用于其它环境并且在不企图将本发明用于磁共振成像应用的情况下，其可以由通常更加便宜或具有其它优点的不同材料制造。

通过参考图 1 和 2 能够得到对本发明的更好的理解，其中示出的马达通常通过参考数字 50 指示，和通常通过参考数字 52 示出的接附机构包括用于可移除地接附附件并且用于可移除地接附钻头、磨锥和与马达一起使用的各种外科手术器械（没有示出）的卡盘装置。因为接附机构 52 中的元件众所周知，为了简单和方便，其细节将在下文省略，对于进一步的细节可以参考 Black Max、Micro Max 和 Micro Max Plus 外科手术马达。本发明的外科手术马达包括心轴 1、叶片 2、马达缸体 3、销 4、轴承壳体 5、推力垫圈 6、小特氟纶密封件 7、销 8、托朗销 9、销保持器 10、密封件壳体 11、密封件壳体帽 12、O 形圈 13、心轴延长部分 14、安全隔离物 15、小销 16、安全销 17、弹簧 18、保持球 19、键环 20、键环帽 21、轴承隔离物 22、背板轴承 23、轴承调节螺钉 24、O 形圈 25、销 26、马达适配器 27、定位销 28、陶瓷球 29、马达壳体 30、O 形圈 31、管壳体 32、锁定隔离物 33、固定螺钉 34、壳体销 37、O 形圈 38、扣环 39 和套筒 40。

通常通过参考数字 53 示出的包括缸体 3 和心轴 1 的叶片马达产生动力。具有在其相对的端上延伸并且通过适合的轴承 (5, 23) 支撑的正相反地相对的短轴 61 和 63 的心轴携带围绕圆周间隔的多个叶片 2, 并且缸体 3 包括引导加压的空气进入缸体 3 内以冲击叶片以便旋转心轴以驱动输出轴并且如将在下文中详细描述地合宜地排出排放空气的多个输入孔和排出孔。首先考虑由诸如 316SST 的非磁性的不锈钢材料制造的马达缸体 3, 马达缸体 3 为圆柱形元件, 具有单一排多个轴向地间隔的心轴输入孔 56, 并且马达缸体 3 通过中心输入开口 59 接收加压的空气, 空气朝向壳体 30 的内部表面流动进入轴向槽 58。如在此视图中所看到的, 马达的后端或后部端在左手侧上并且马达的前端在右手侧上。多个轴向地间隔的圆周的槽或凹槽 60 形成在缸体 3 的前端上, 紧接地在阻塞部分 69 前面。从轴向槽 58 输入的空气的一部分流动经过部分 69 并且圆周地流动通过凹槽 60 并且倒入心轴输入孔 56, 并且空气的剩余的部分继续朝向缸体 3 的前端流动并且随后被引导以倒转通过轴向槽 62。加压的输入空气的剩余的部分被引导到多个心轴输入孔 56 内。应当注意心轴输入孔为钻制孔并且形状为圆柱形并且不是槽, 如迄今为心轴提供输入开口的公认的方法。

如通过前述内容显而易见的, 流动通过圆周槽 60 的空气用来冷却缸体, 并且流动经过缸体 3 并且回到缸体内的空气的部分用来冷却轴承, 这将在下文中更加详细地描述。如图 3B 所示, 流出孔 66 的排放空气被引导朝向马达的后部, 即朝向如图 3B 所示的左端, 并且随后从缸体 3 排出, 如将在接下来描述中详述的。

图 3B 示出了合宜地布置在缸体 3 内并且用作心轴 1 的排放出口的排出孔 66。这些孔布置为使得经过其下方的叶片将实际上经历缸体表面的均匀的接触, 以便消除叶片的外部边缘的不均匀的磨损。因为迄今已知的外科手术马达中的排出口的布置, 在叶片的外部边缘上呈现不均匀的磨损。为了避免此不均匀, 如图 3C 所示, 孔 66 的队列识别为 66A、66A1、66B、66B1、66C、66C1、66D 和 66D1, 对于孔的模式中的每个重复, 孔 A 和 B 的相对位置为使得对于一个孔建立测量单元 U 并且使用该测量单元 U 定位全部其它孔。参考图 3C 所示的孔 66A, 选择在右手侧的弦 H 并且其等于半径 R。孔 66A 的中心线和此弦 H 之间的距离建立单元 U (测量单元), 其用于测量以设定队列内

的全部其它弦的相对距离。弦（垂直线）之间的每个间隔等于测量单元 U 的 1/2。排间隔不严格，只是给定的排内的邻近的孔不与邻近的孔交迭。通过对准孔 66B 的弦 H 与 66A 和 66A1 的弦 H 建立孔 66B。通过对准弦 G 与 66A 的中心线 F 建立下一个排 66C。通过对准 66C1 的中心线 F 与 66A1 的弦 G 建立排 66C1。用此孔的模式，叶片 2 中的每个将如图 10 所示在缸体 3 的表面上均匀地位移。参考图 10，示出了孔模式的一个重复，应当注意，在孔 66A 和 66C 上的前两个弦的位移等于 F 和 G。在孔 66A 和 66C 上的接下来的位移等于 G 和 F。叶片 2 的接下来的位移在 66A、66B 和 66C 内的孔上，并且等于弦 H、H 和 G。通过遍及叶片的位移遵循此模式，应当注意总距离并且从而叶片边缘与缸体的孔中的每个接触的面积相等。从而叶片的边缘相对于缸体表面的接触的总平均面积也相等。通过以此方式设计缸体的孔模式，叶片将在其循环中均匀地磨损并且从而将显示更长的寿命。

描述的接下来的部分涉及在图 4、4A、4B 和 4C 中详述的心轴 1 和叶片 2。心轴 1 为延长的缸体主体，包括一对由诸如 316SST 的非磁性的不锈钢材料制造并且偏心地安装在缸体 3 内的正相反地布置的短轴 61 和 63。心轴 1 包括圆周地间隔并且从心轴中心线偏置的四个轴向槽 80。如图 4B 所示，由诸如 Vespel 的塑料材料制造的叶片安装在槽 80 内，用于往复运动并且在缸体 3 内旋转以以众所周知的叶片马达方式产生动力。然而，此心轴与现有技术的心轴不同，不仅因为槽 80 的偏置，并且还因为其被开槽以增加其动力。为此，如图 4、4A 和 4B 所示，将一系列切口引入心轴 1。邻近叶片 2 中的每个的工作面的三个轴向凹槽 82 增加叶片的工作表面的工作面积。如图 4B 所示，箭头 A 表示冲击叶片 2 的工作或动力面 83 的加压的空气。另外，圆周地间隔的槽 84 形成在心轴 1 的周缘表面内并且用作肩部，输入的加压的空气在该肩部处冲击动力面 85 以同样增加心轴的动力并且从而增加外科手术马达的总动力。

如上面提到的，槽 80 从心轴中心线 CL 偏置。这用来减小当叶片在叶片的动力循环以后返回槽内时叶片上的摩擦。因为心轴以大约 80000 转数/分的速度旋转，其产生倾向于使得其动作线朝向中心线的相当大的离心力。该偏置减小离心力的影响并且显著地减小当叶片往复运动回到槽 80 内时叶片需要克服的力。

通过将排出口定位得离输入口更远，增加了叶片位移，从而进一步增加了通过叶片马达产生的动力。如图 4C 所示，输入孔之间的位移跨越几乎 180 度。在迄今的叶片马达中，该跨度较近。这是由于现在输入口为钻制孔并且更少数量的排出孔跨越孔的队列的事实。

在迄今已知的叶片马达中的内在的问题中的一个为在心轴与缸体相切的接合点处的接触点或窄点，该接触简单地作为点。根据本发明，缸体 3 的内部表面如图所示通过限定延伸的间隙而不是简单的点的底切 90 度。此延伸的间隙用作密封，如在现有设计中窄点所做的，然而，间隙的圆周长度长得多，使得阻挠泄漏并且因此，现在该密封更加有效并且从而减小了泄漏。

根据本发明，通过合宜地将输入孔 56 定向为进一步远离靠近叶片 2 的工作面的窄点产生附加的动力。如图 4E 所示，在迄今的设计中，空气输入孔的位置为使得心轴和缸体的表面靠近窄点，并且与将孔 56 重新定位为进一步远离窄点相比，这些表面之间的空间最小。箭头 A 和 B 示出了此特征。明显地，与箭头 B 之间的距离相比，箭头 A 之间的距离更加靠近彼此。到叶片工作表面的增加的流量增加了心轴产生的动力。

在此马达中，装入马达的部件的壳体 30 由诸如市场上可以购买到的 316 或 317 不锈钢的非磁性材料制造。全部其它金属零件相似地由相同的材料制造。例如，通过安装在销保持器 10 内的针轴承 8 和 9 在每端上支撑心轴 1，针轴承 8 和 9 替代地由 316 不锈钢销或针构成和由市场上可以购买到的托朗销或针构成。这些轴承在美国专利申请序号 10/306,256 中描述，上述和对于其进一步的细节将参考此专利申请，该专利申请在这里作为参考加入。针轴承 8 和 9 在背板轴承 23 和轴承壳体 5 内圆周地堆叠，背板轴承和轴承壳体每个包括用于保持油脂的腔。这些腔和轴承适当地密封。

通过轴向地堆叠优选地由特氟纶材料制造的多个密封盘 131 减小密封件 7 的磨损。因为端部盘邻近非运动的零件，它们将具有不旋转的倾向。然而，中间的盘将由于旋转的轴随机地旋转。因为每个盘以不同的速度旋转，密封件将呈现较少的磨损并且因此有助于延长马达的寿命以及有效地提供用于密封轴承壳体内的油脂的改进的密封件。

当外科手术进程正在被执行时，通过外科手术马达产生的推力被

适当地由市场上可以购买到的 Delrin AF 制造的推力垫圈 6 和适当地由市场上可以购买到的陶瓷材料制造的球 29 吸收。球 29 与马达的中心线一致地定位,使得球 29 不旋转。这确保其磨损最小并且不产生热量。如图 1 所示,推力垫圈 6 将心轴 1 夹在中间,使得全部推力负载被推力球 29 和推力垫圈 6 吸收。依靠此设计,针轴承经历的负载仅为径向负载。

壳体 30 的外部表面 94 为有锯齿状突起的或有螺纹的,并且位于由适合的塑料材料制造的外部套筒下方。因为这是当执行诸如除毛刺或钻孔的外科手术进程时外科医生把握住外科手术马达的位置,为了容易操作此器械,锯齿状突起或螺纹和选择的材料维持可以忍受的温度。

通过在一端 120 连接到心轴并且包括接收销以连接到卡盘组件的正相反的钻制孔 122 的心轴延长部分 14 将动力传输到用于驱动切割器和类似物的卡盘。心轴延长部分 14 的右手端上的中心钻孔 124 适合接收切割器轴(没有示出)的端部,其中保持球 19(图 2)装配到孔 126 内,以将切割器锁定到心轴延长部分 14 和卡盘以旋转切割器。

在轴承调节螺钉 24 将背板轴承 23 锁定以在马达壳体(图 1)内固定心轴和缸体的同时,安装在马达壳体的端部(如图 1 所示的左手侧)上的马达适配器 27 用作集合管以引导空气进出马达。马达适配器 27 包括连接到软管 107 的输入口 100 和排出凹槽 102,软管 107 又连接到高压源和排出接收器。

在用于迄今已知的外科手术马达的软管 107 众所周知的同时,根据本发明修改软管 107 以减小通过从马达出来的高压空气流产生的噪声水平。为此,如图 6 和 7 所示,安装在软管的端部并且装配到马达适配器 27 的输入口内的万向旋转节 104 设计为具有以交叉模式流动空气以消除通过流动的排出空气产生的噪声的交叉的孔 108、110、112 和 114。圆柱形分流器或塞 116(图 8)安装在邻近马达的软管(没有示出)的通道内,并且包括多个交叉的通道 118,使得空气以交叉模式流出马达。进入马达的空气通过分流器 116 内的中心通过开口。和通用的适配器内的流动通道相似,分流器 116 内的流动通道 118 削弱在其它情况中通过高速输出的空气产生的噪声。

如上所述,本外科手术马达对于靠近磁共振成像马达使用特别有

效，但是其也能够用于不包括磁共振成像机器的环境。然而，因为本马达包括增加动力、减小磨损、抑制噪声并且具有增加的寿命的特征，包括在本马达中的构思可以用于其它外科手术器械并且还能够在不同的材料修改以减小马达的成本。另外，本马达在几乎没有润滑的情况下操作。虽然轴承壳体包括密封的油脂隔室，与操作时在马达操作流体内具有空气/油薄雾的迄今的马达不同，本马达不需要此条件。因此，在正常操作期间，驱动叶片马达的压缩空气是无油的。已经提到，通过在外科医生使用马达前流入马达的空气/油薄雾预先处理马达。正常的操作顺序为在马达已经用于外科手术进程以后，彻底地清洗马达，马达连接在线路上，空气/油薄雾在其中流动，直到操作者感觉到马达已经到达其操作速度。随后关闭空气/薄雾并且通过任何众所周知的装置诸如通过高压灭菌器为马达杀菌。

虽然已经对于本发明的详细的实施例示出并且描述了本发明，本领域中的普通技术人员应当理解可以在不偏离要求的本发明的精神和范围的情况下对本发明的形式和细节作出不同改变。

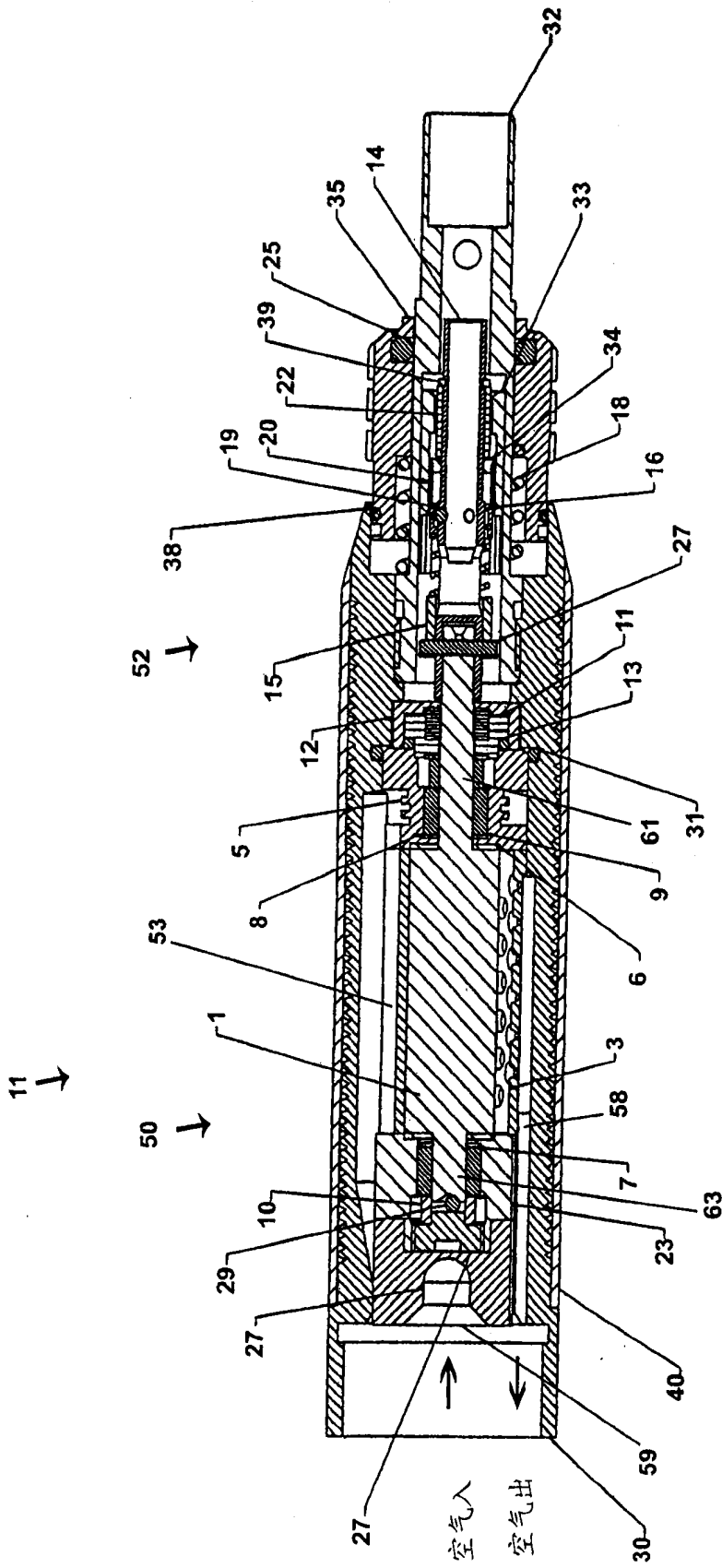


图 1

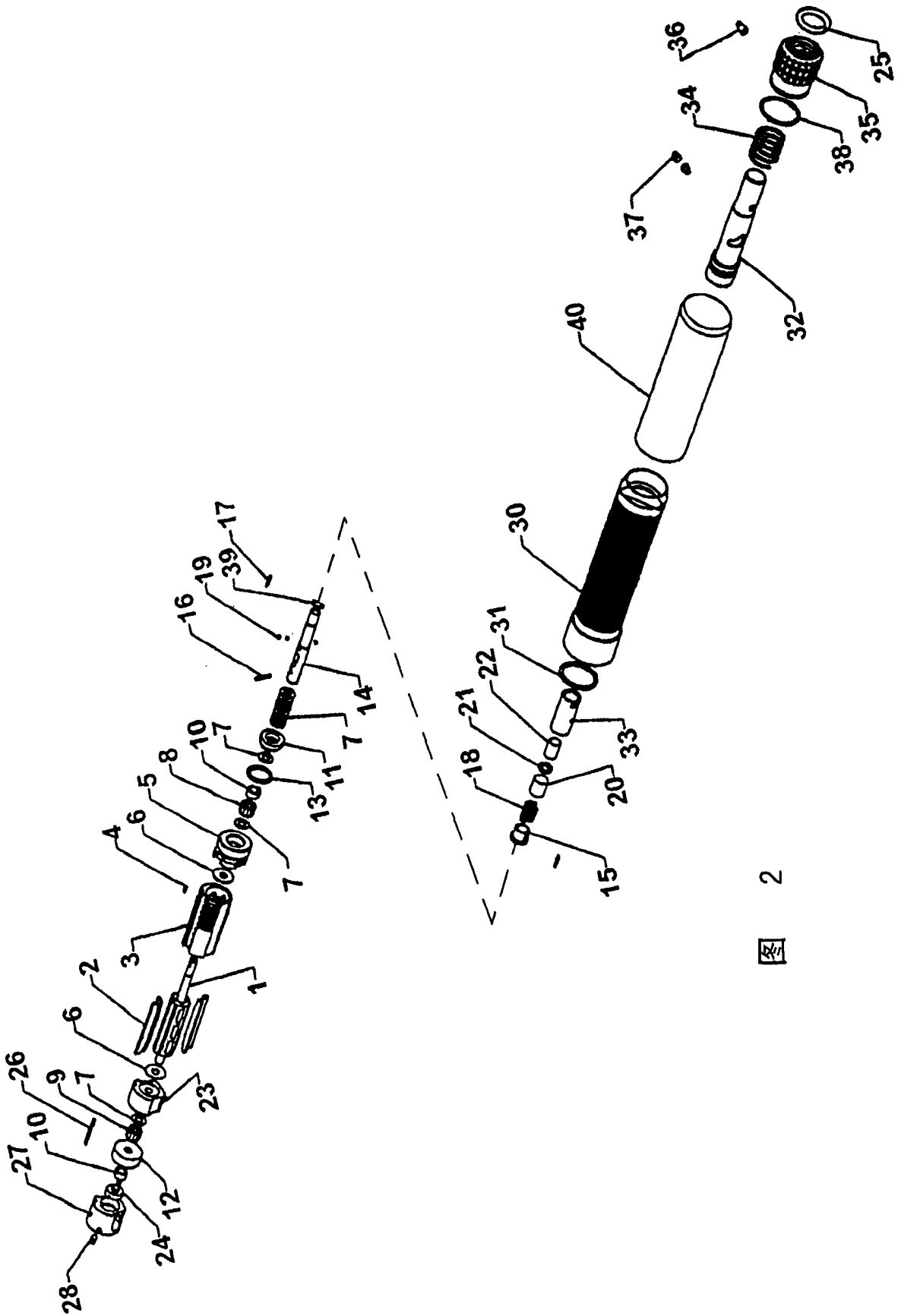


图 2

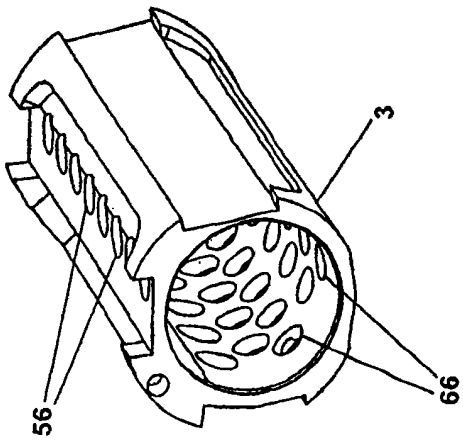


图 3

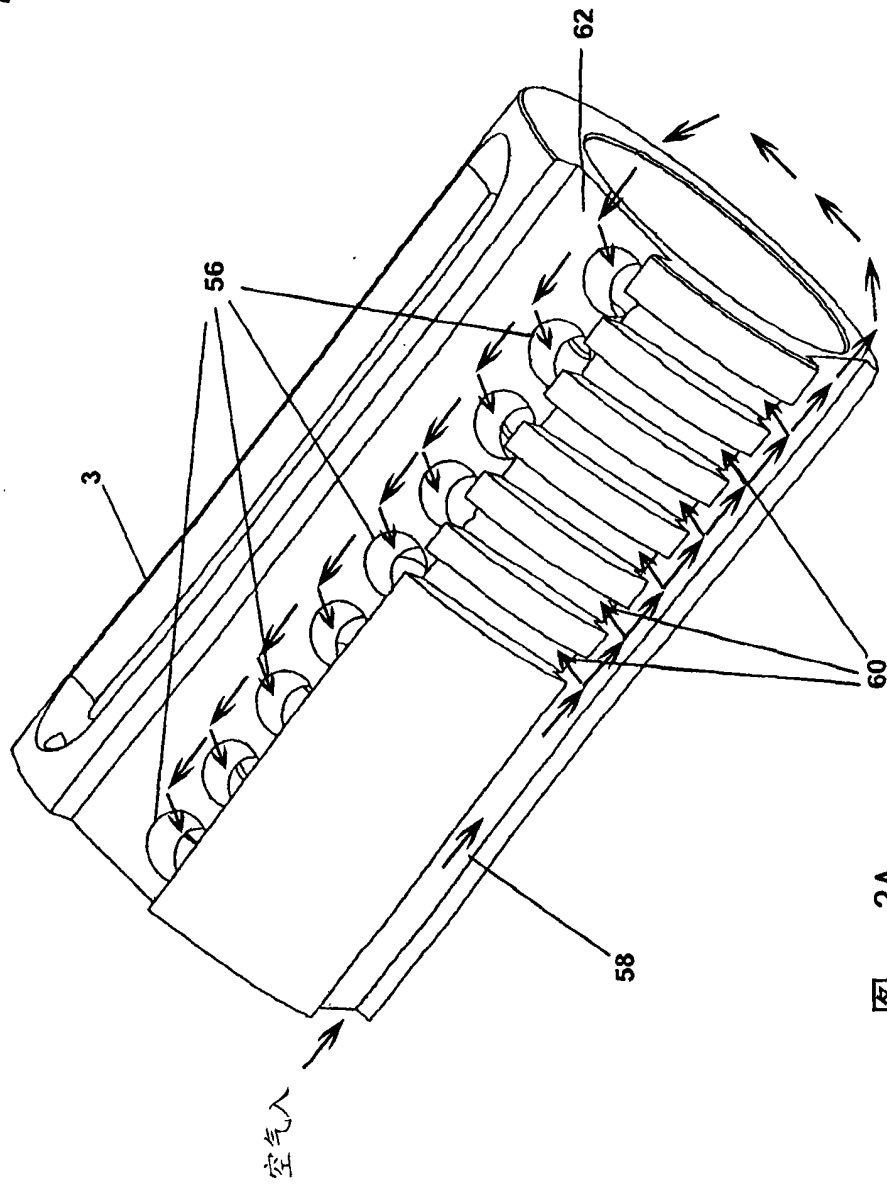


图 3A

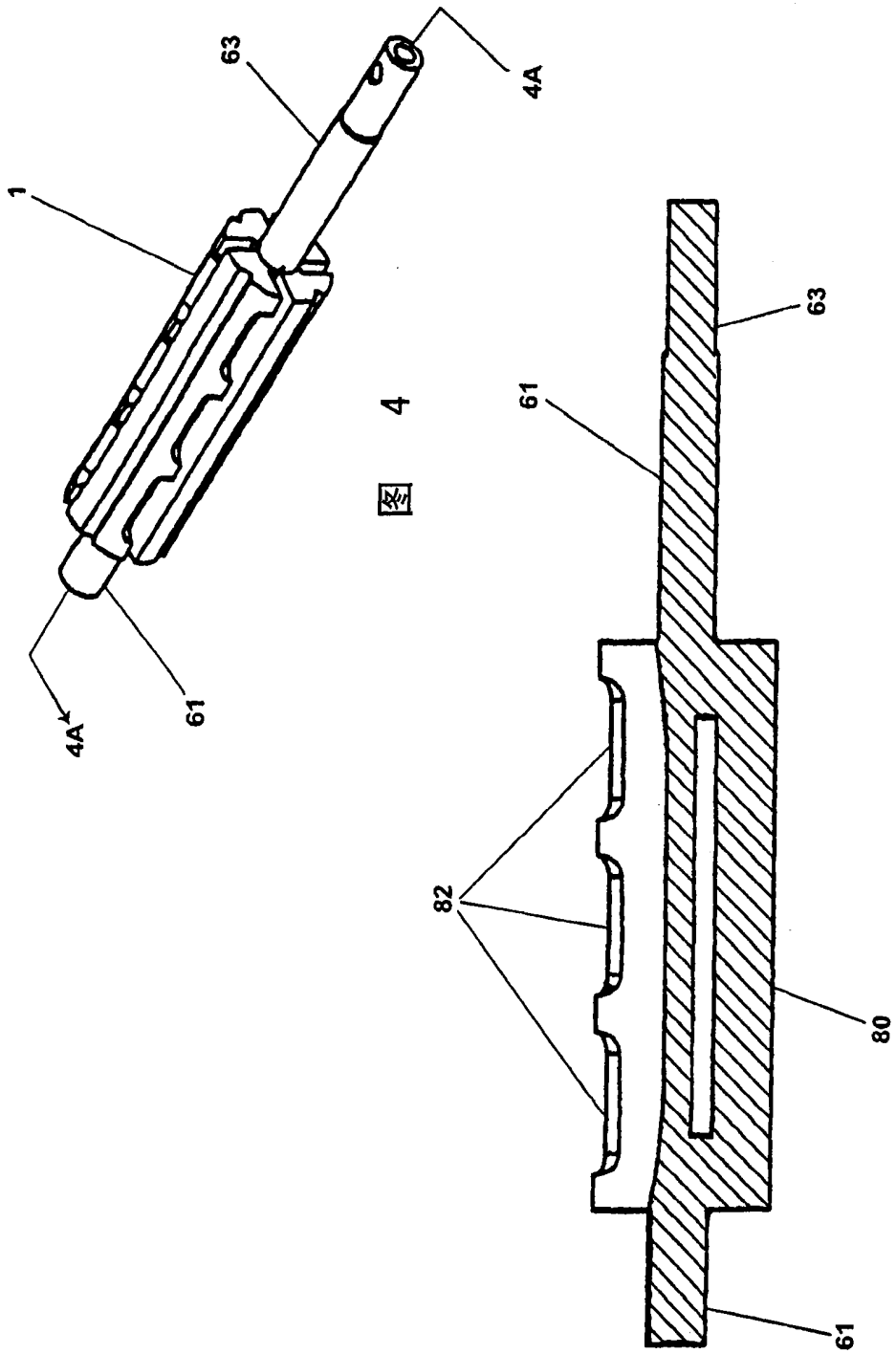


图 4

图 4A

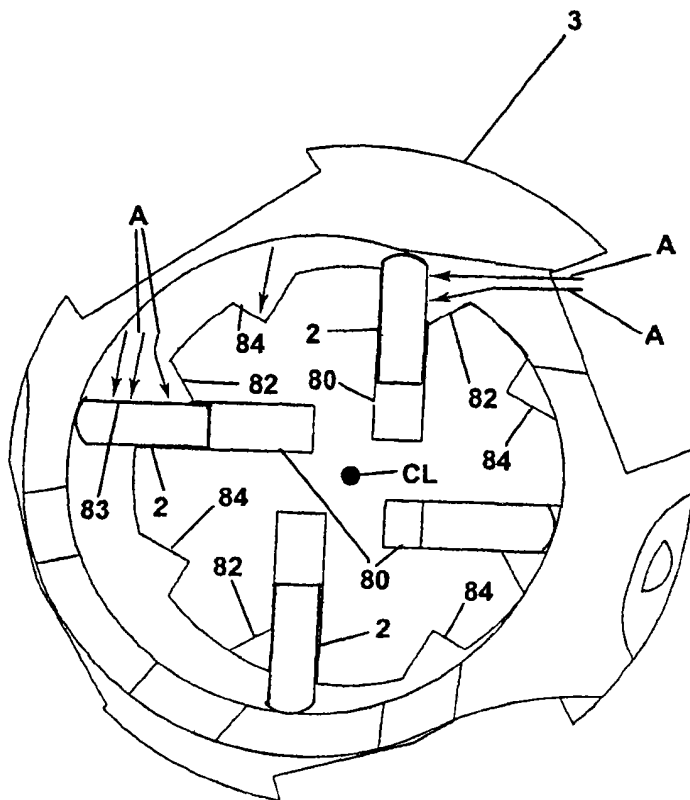


图 4B

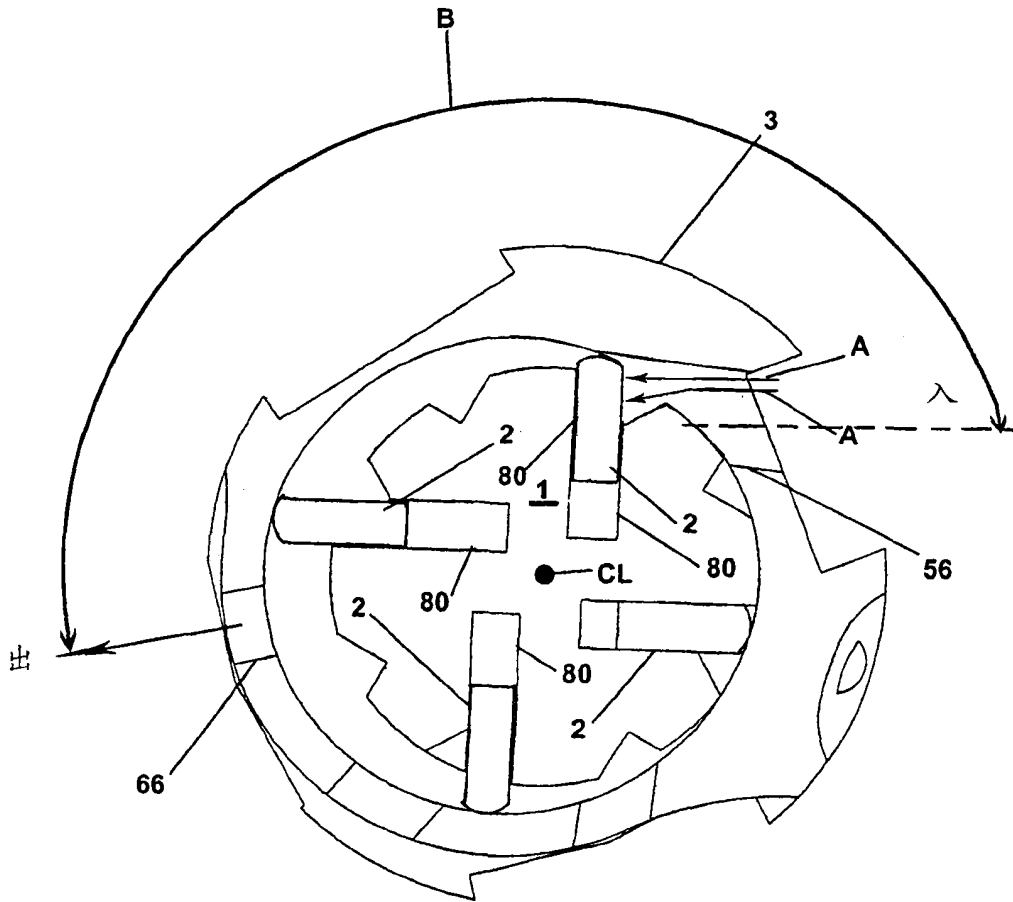
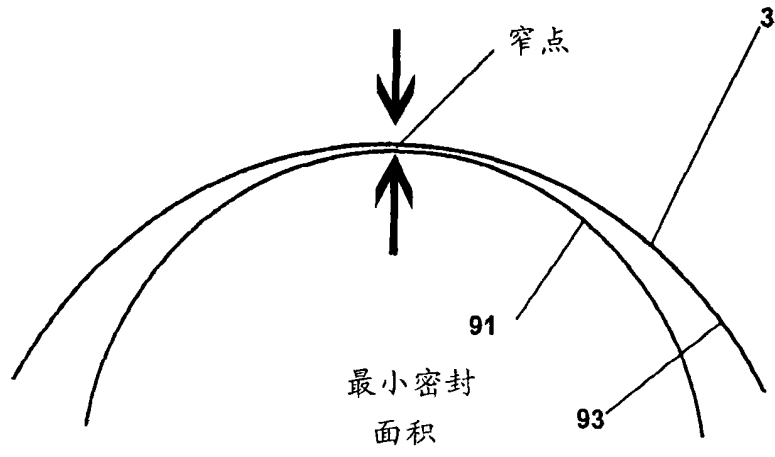


图 4C



现有技术

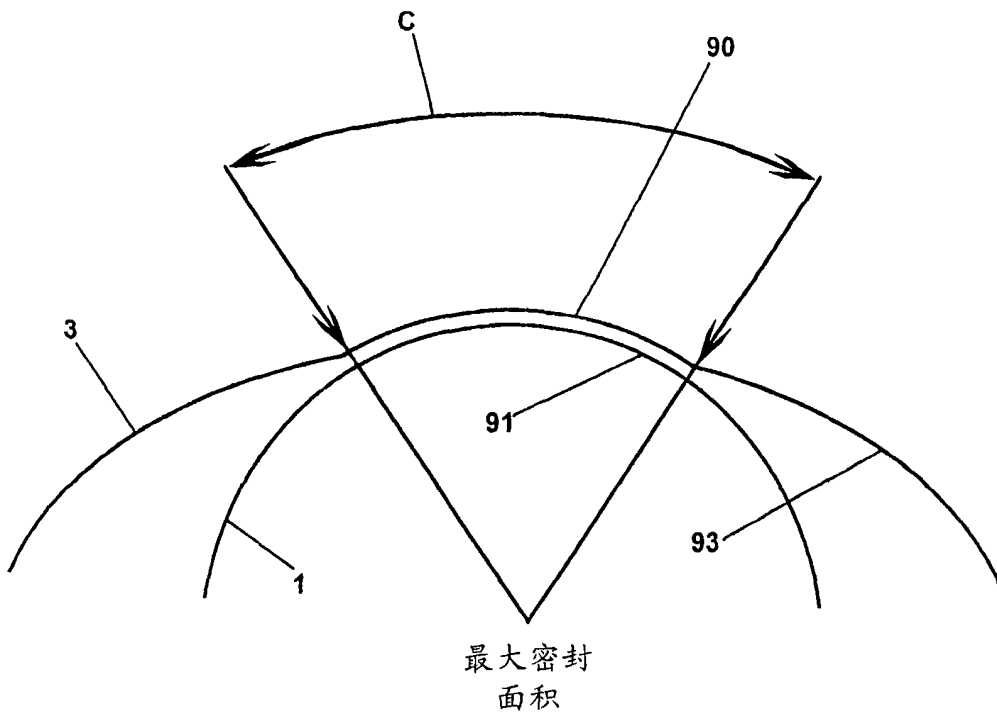


图 4D

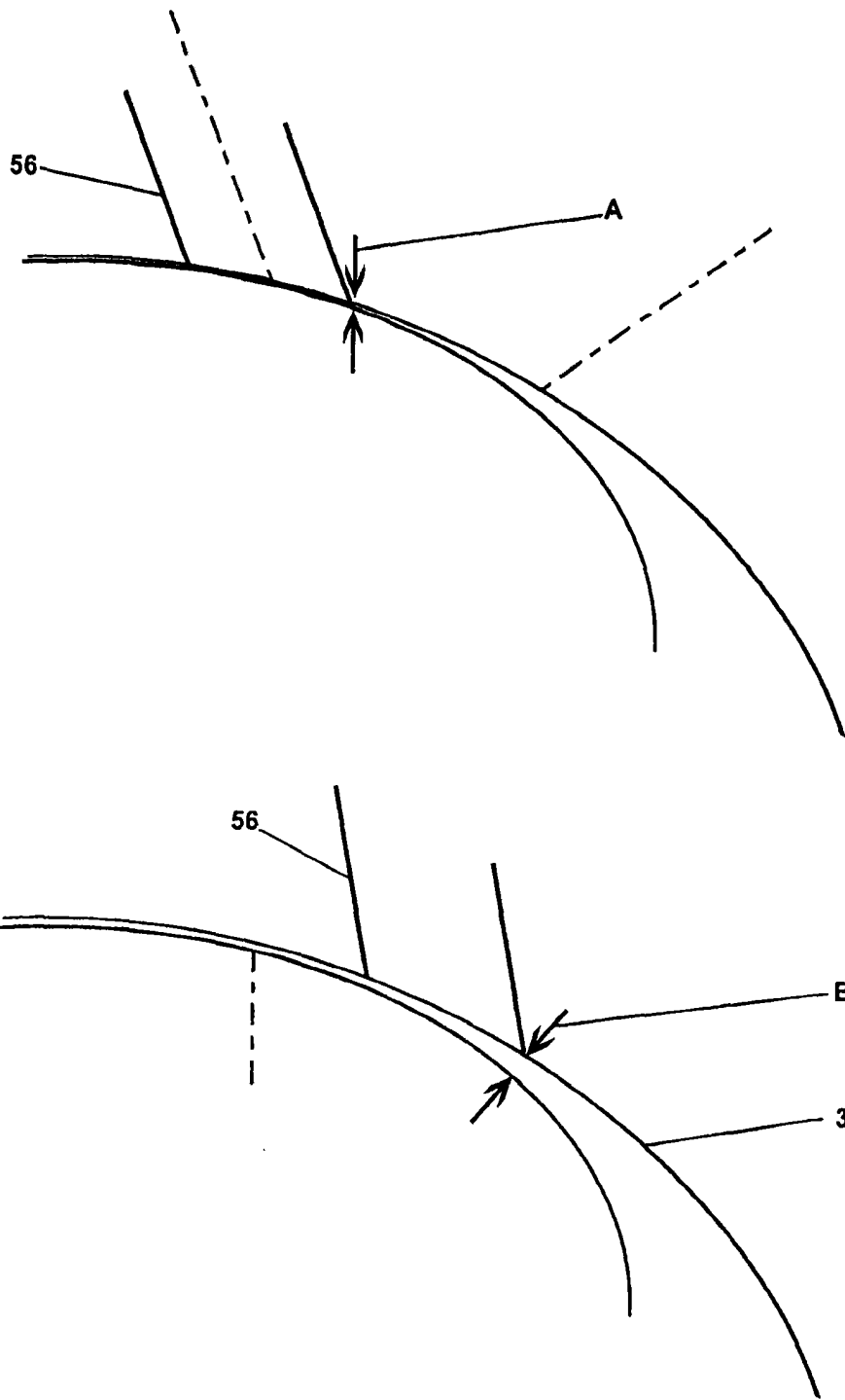


图 4E

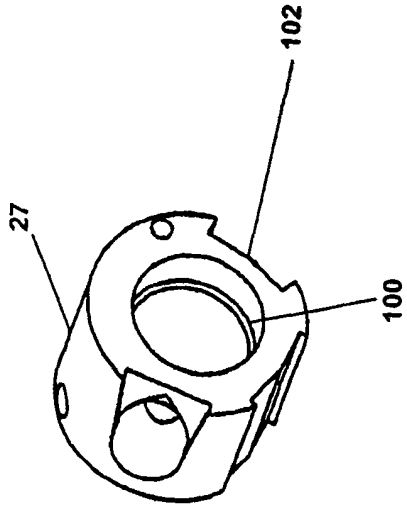


图 5

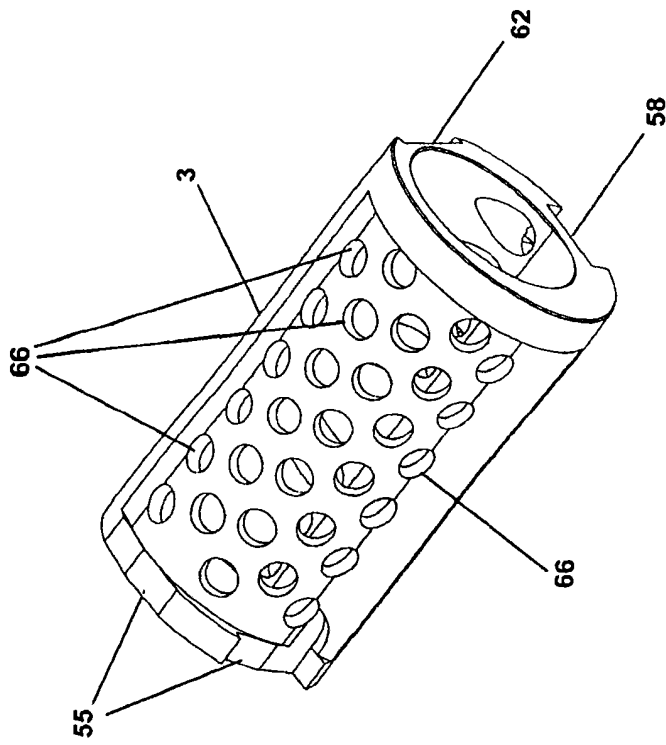


图 3B

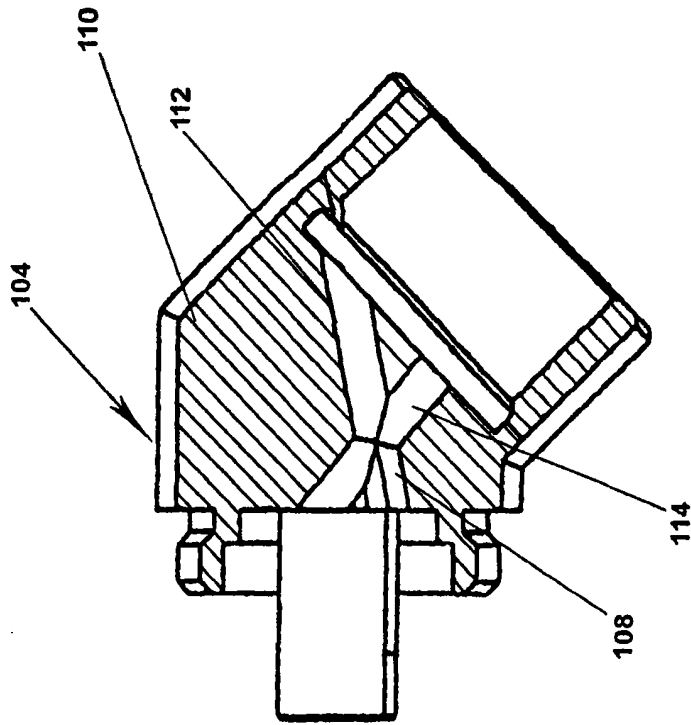


图 7

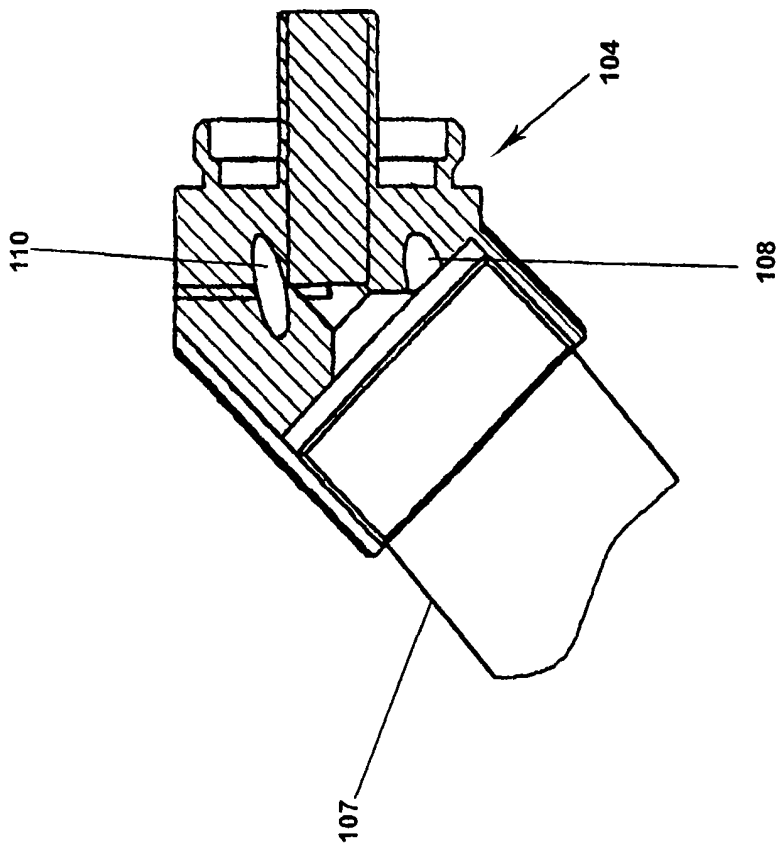


图 6

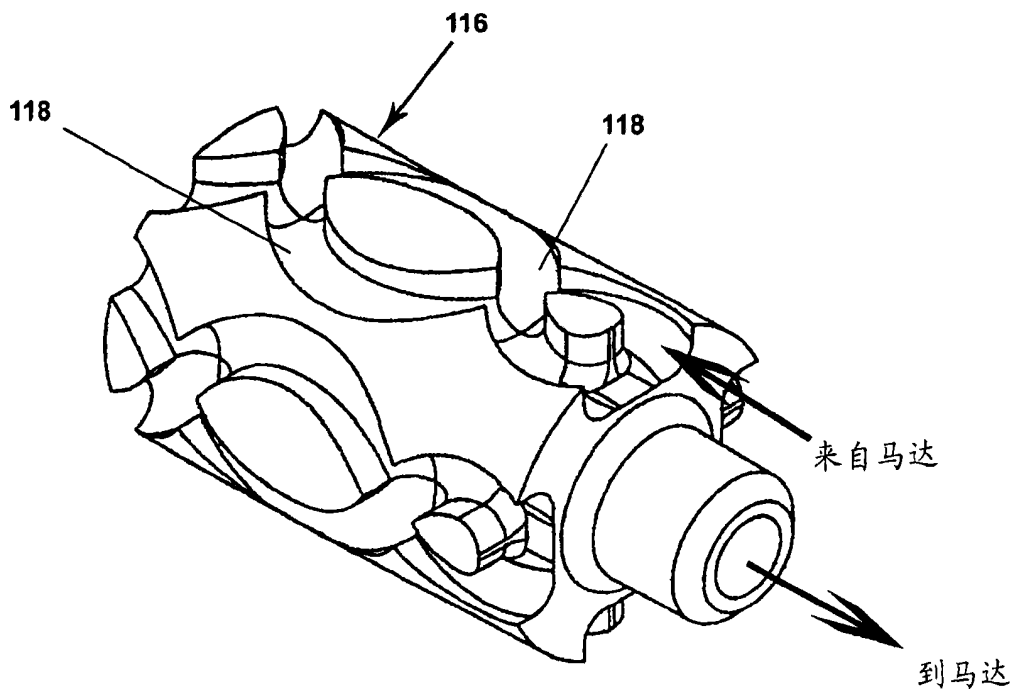


图 8

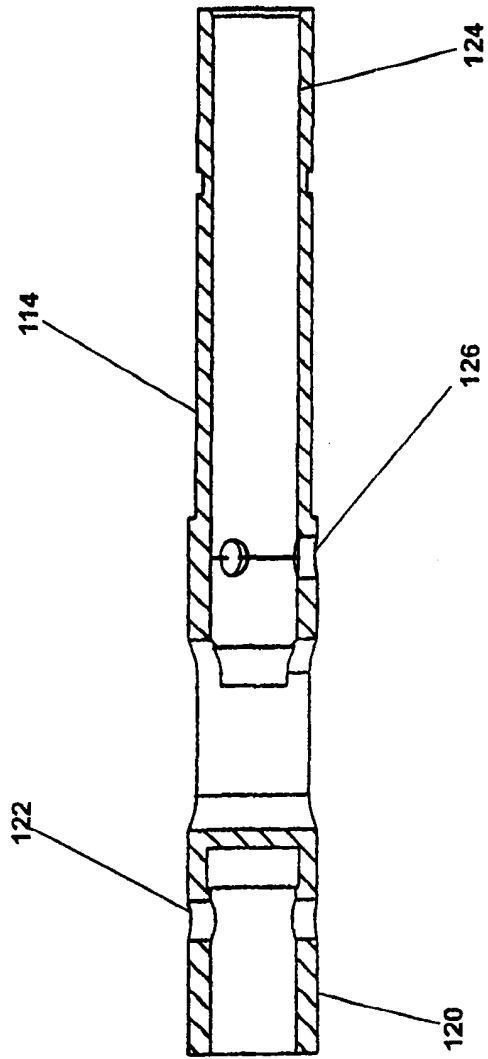


图 9

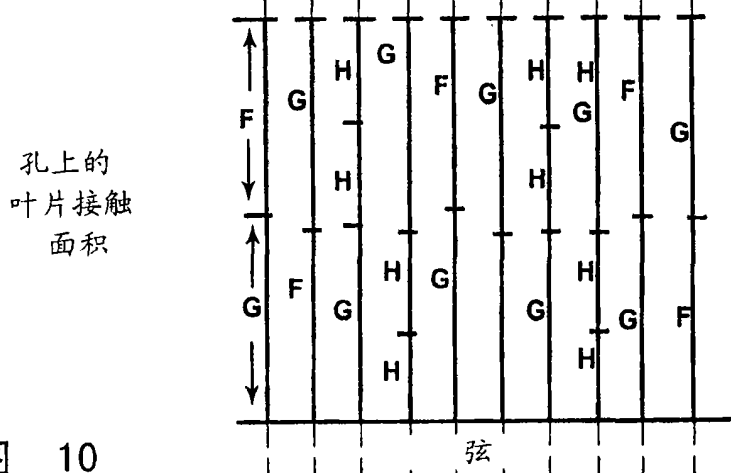
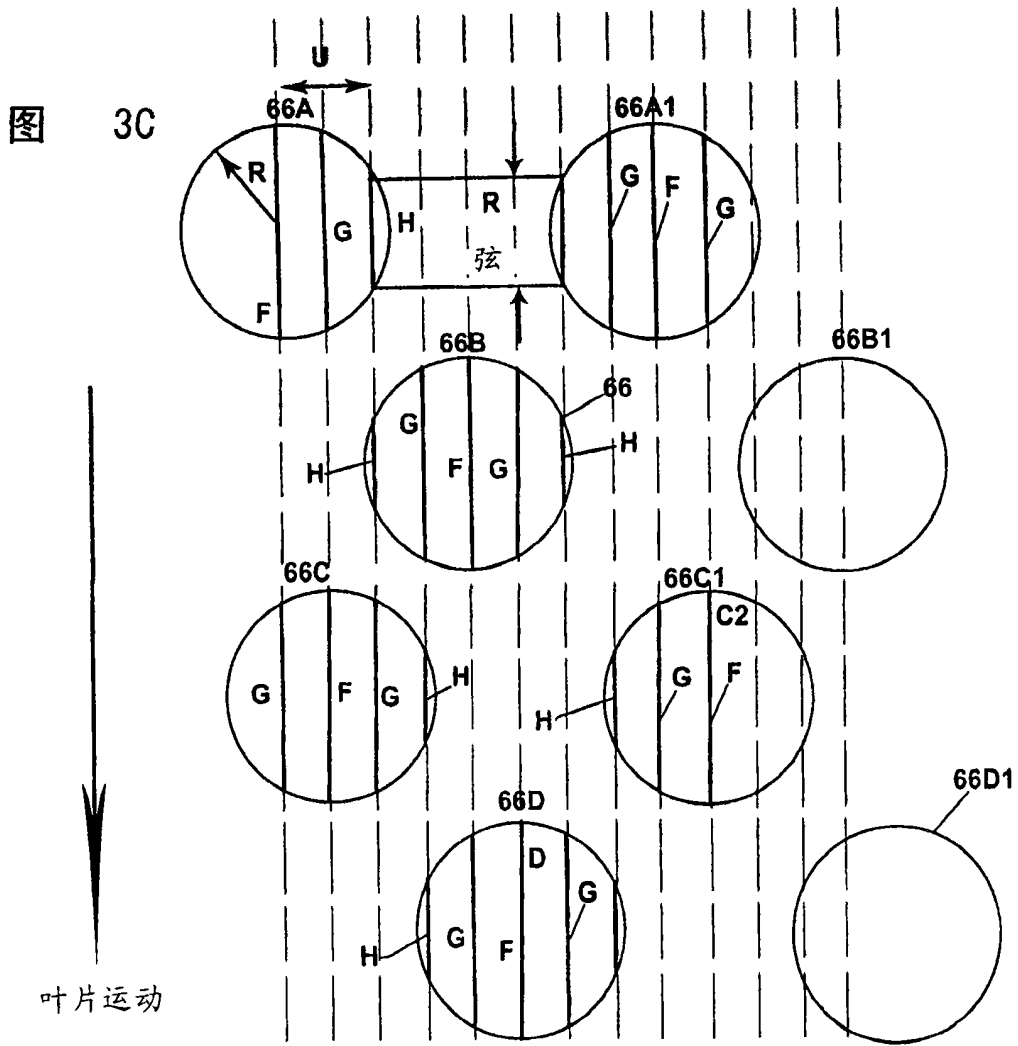


图 10