



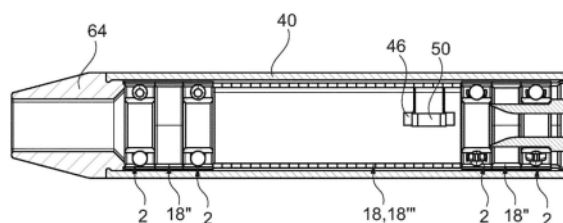
(43) 申请公布日 2022.11.01

A61B 17/16 (2006.01)

权利要求书2页 说明书12页 附图10页

外科器械内的信号传输或者传递

本发明涉及一种滚动轴承(2)、特别是滚珠轴承、特别是用于使用在外科器械中,其设置用于传输或传递电信号,并且为此具有至少一根集成在滚动轴承中的信号导线或者信号导轨。此外,本发明还涉及一种特别是用于使用在外科器械中的套管(18'',18'''),该套管设置用于传输或者传递电信号,并且为此具有至少一根集成在套管中的信号导线或者信号导轨。另外,本发明还涉及一种外科器械、特别是铣切机头,其具有至少一个滚珠轴承和至少一个套管。此外,本发明还涉及一种用于制造滚动轴承的方法和一种用于制造套管的方法。



1. 一种用于使用在外科器械(4)中的滚动轴承(2,2')、特别是滚珠轴承,其设置用于传输或者传递电信号,并且为此具有至少一根集成在所述滚动轴承(2,2')中的信号导线(14)或者信号导轨。

2. 根据权利要求1所述的滚动轴承(2,2'),其特征在于:设置有至少一根信号导线(14)、特别是信号绞合线,所述信号导线插入设置在所述滚动轴承(2,2')中的、在所述滚动轴承(2,2')的整个轴向长度上延伸的孔(12)中并且优选沿轴向固定。

3. 根据权利要求2所述的滚动轴承(2,2'),其特征在于:所述信号导线(14)沿着所述滚动轴承(2,2')的轴向方向伸出,使得所述信号导线(14)设置用于与其它构件、特别是与套管(18,18',18'',18''',18'''',18''''')接触或者插拔连接。

4. 一种用于使用在外科器械(4)中的套管(18,18',18'',18''',18'''',18'''''),所述套管设置用于传输或者传递电信号,并且为此具有至少一根集成在所述套管(18,18',18'',18''',18'''',18''''')中的信号导线(34,36)或者信号导轨。

5. 根据权利要求4所述的套管(18,18',18'',18''',18'''',18'''''),其特征在于:所述套管设置用于沿轴向在所述套管(18,18',18'',18''',18'''',18''''')的第一轴向端部(28)与第二轴向端部(30)之间和/或沿径向在所述套管(18,18',18'',18''',18'''',18''''')的内周面(26)与外周面(24)之间传输或者传递电信号。

6. 根据权利要求4或5所述的套管(18,18',18'',18''',18'''',18'''''),其特征在于:所述套管的外周面(24)具有至少一个凹槽(32),所述凹槽在所述套管(18,18',18'',18''',18'''',18''''')的整个轴向长度上延伸,并且在所述凹槽(32)中设置有信号导线(34)或者信号导轨。

7. 根据权利要求6所述的套管(18,18',18'',18''',18'''',18'''''),其特征在于:所述信号导线(34)或者信号导轨针对所述套管(18,18',18'',18''',18'''',18''''')的外周面(24)向内偏移,使得所述信号导线(34)或者信号导轨只设置在所述凹槽(32)的下部区域中,优选在所述信号导线(34)或者信号导轨上方设置有绝缘体(42)。

8. 根据权利要求4至7中任一项所述的套管(18,18'',18''',18'''''),其特征在于:所述套管(18,18'',18''',18''''')的内周面(26)具有至少一根信号导线(36)或者信号导轨。

9. 根据权利要求4至8中任一项所述的套管(18,18'',18''',18'''''),其特征在于:设置在所述套管(18,18'',18''',18''''')的内周面(26)上的信号导线(36)或者信号导轨与设置在所述套管(18,18'',18''',18''''')的外周面(24)上的信号导线(36)或者信号导轨导电连接。

10. 根据权利要求4至9中任一项所述的套管(18'',18''',18'''''),其特征在于:电触点(46,47)和/或读出天线(48)与所述信号导线(34,36)或者信号导轨导电连接。

11. 根据权利要求4至10中任一项所述的套管(18'''''),其特征在于:所述套管由多个相互套装的套管(52,54,56)构成。

12. 一种外科器械(4)、特别是铣切机头,其具有:

至少一个根据权利要求1至3中任一项所述的滚动轴承(2,2');和/或

至少一个根据权利要求4至11中任一项所述的套管(18,18',18'',18''',18'''',18''''')。

13. 根据权利要求12所述的外科器械(4),其特征在于:所述滚动轴承(2,2')和所述套管(18,18',18'',18''',18'''',18''''')如下彼此交界地设置在所述外科器械(4)中,即,所述滚

动轴承(2,2')的所述至少一根信号导线(14)或者信号导轨经由插拔连接而与所述套管(18,18',18'',18''',18''''',18''''')的所述至少一根信号导线(34,36)或者信号导轨连接,使得所述外科器械(4)设置用于所述滚动轴承(2,2')与所述套管(18,18',18'',18''',18''''',18''''')之间的信号传输或者信号传递。

14.一种用于制造滚动轴承(2,2')、特别是根据权利要求1至3中任一项所述的滚动轴承(2,2')的方法,其包括步骤:

制备至少一个沿所述滚动轴承(2,2')的轴向延伸的、连续的孔(12)、特别是在所述滚动轴承的外圈(8)中、特别是通过微激光钻孔;

将信号导线(14)、特别是信号绞合线插入所述孔(12)中;和

提供所述信号导线(14)在所述孔(12)中的轴向固定。

15.一种用于制造套管(18,18',18'',18''',18''''',18''''')、特别是根据权利要求4至11中任一项所述的套管(18,18',18'',18''',18''''',18''''')的方法,其包括步骤:

由非导电材料制造所述套管(18,18',18'',18''',18''''',18''''');和

通过金属化和必要情况下涂覆导电材料来在所述套管的外周面(24)上和/或内周面(26)上制备导电的信号导线(34,36)或者信号导轨。

外科器械内的信号传输或者传递

技术领域

[0001] 本发明涉及一种在外科器械内,例如铣切机头内的信号传输或者传递。特别是,本发明涉及一种滚动轴承、一种套管、一种包括滚动轴承和套管的外科器械、一种用于制造滚动轴承的方法和一种用于制造套管的方法。

背景技术

[0002] 外科手术电机系统,就是说,具有一个电机的外科器械,诸如铣切机头越来越多地配备新功能,这些新功能需要发送、传输或者传递电信号。这样的新功能例如可以是:经由温度传感器测定铣切机头顶端上的温度;经由电阻应变片测定铣切时的力;或者经由传感器或者天线,例如RFID(无线电射频识别)-或者NFC(近距离无线通信技术)-读出天线识别插入铣切机头中的工具类型。这些新功能具有的共通点是,它们为了发送、传输或者传递数据需要与控制单元的电连接。

[0003] 迄今为止例如通过将信号导线安装或者嵌入到铣切机头中实现一个这样的电连接。在此,电信号经由单独的、绝缘的信号绞合线传递,这些信号绞合线在一个穿过铣切机头柄部的单独通道中延伸并且一直延伸到该铣切机头的顶端/远中的端部为止。然而,由于外科铣切机头结构紧凑和结构空间有限,将传统的信号导线引入或者嵌入铣切机头中就意味着不得不扩大铣切机头柄部的外径,因为绝缘的信号绞合线需要额外的通道。

[0004] 然而从使用者角度来看,信号绞合线在铣切机头的现有结构中的这种有缺陷(mangelnd)集成并不理想,评价是负面的,因为使用者/外科医生的视觉通道(Sichtzugang)因此受到不利影响并且机头不适宜于狭窄的通道。此外,现有的结构还不易装配、连通困难和在用作总线系统的情况中多个信号发生器的连接复杂。

发明内容

[0005] 在这个背景下,本发明的目的是避免或者至少减轻现有解决方案的缺点。特别是旨在将信号导线或者信号导轨更好地集成在外科(电动)器械诸如铣切机头的现有结构中,而同时并不改变外科器械或者设置在该器械中的构件的尺寸,即不增大例如外科器械的外径。

[0006] 根据本发明,提供滚动轴承和套管的一种新结构形式,该结构形式使通过滚动轴承和套管以及在这些构件之间传输/传递/发送电信号成为可能,其中构件(滚动轴承和套管)的尺寸保持不变,从而外科器械的外径不增大。外科器械因此保持其紧凑结构,现有的结构空间得到适当利用。

[0007] 上述目的相应地通过一个根据权利要求1所述的滚动轴承、一个根据权利要求4所述的套管、一个根据权利要求12所述的外科器械、一种根据权利要求14所述的制造滚动轴承的方法和一种根据权利要求15所述的制造套管的方法得以实现。在从属权利要求中对有利的实施方式和发展要求权利保护和/或在下面进行阐述。

[0008] 本发明首先涉及一种滚动轴承,特别是滚珠轴承,其设置用于-优选多向地-传输

或者传递电信号,并且为此具有至少一根集成在滚珠轴承中的信号导线或者信号导轨。

[0009] 本发明基本上涉及一种滚动轴承,因此并不限于滚珠轴承,就是说,任何其他的滚动轴承诸如圆柱滚子轴承、滚针轴承、圆锥滚柱轴承、桶形滚子轴承、环形滚子轴承等等也应该包括在本发明中。然而,当前滚珠轴承是根据本发明的滚动轴承的优选的实施方式。进一步优选滚珠轴承是一个微型滚珠轴承。

[0010] 滚动轴承/滚珠轴承优选布置或者适合或者设置用于使用在一个外科(电动)器械中,特别是外科机头中,特别是铣切机头中。

[0011] 因此不言而喻,本发明作为备选方案或者补充方案还涉及滚动轴承/滚珠轴承在外科器械中的使用。

[0012] 信号导线或者信号导轨集成在滚动轴承/滚珠轴承的外圈中是有利的。

[0013] 优选滚动轴承/滚珠轴承(特别是滚动轴承/滚珠轴承的外圈)由一种非导电的材料制成。进一步优选滚动轴承/滚珠轴承(外圈)的材料是一种硬质材料。在此,陶瓷已经证明是特别适合的。

[0014] 信号导线或者信号导轨优选由一种(良好)导电的材料制成,特别是铜、银或者金。

[0015] 一个有利的实施例的出众之处在于:设置有至少一根信号导线,特别是信号绞合线,该信号导线插入一个设置在滚动轴承/滚珠轴承,特别是滚动轴承/滚珠轴承的外圈中的、在滚动轴承/滚珠轴承的整个轴向长度上延伸的孔中。优选信号导线或者信号绞合线沿轴向固定在孔中。

[0016] 因此,滚动轴承/滚珠轴承或者滚动轴承/滚珠轴承的外圈具有优选至少一个细孔。例如孔的直径可以小于0.2mm。优选直径大致在0.1mm的范围内。作为这样的细孔的制造方法/或者加工方法,特别是微激光钻孔已经证明为适合的。

[0017] 信号导线或者信号绞合线的直径也相应地优选小于0.2mm,进一步优选大致在0.1mm的范围内。

[0018] 例如可以通过使信号导线或者信号绞合线的轴向端部塑性变形实现将信号导线或者信号绞合线轴向固定在孔中。在此,特别是填塞已经证明为适合的。作为备选方案,也可以首先将孔金属化(在将信号导线或者信号绞合线插入之前),可以通过粘接或者硬焊料钎焊进行轴向固定。

[0019] 特别有利的是,信号导线沿着滚动轴承/滚珠轴承的轴向方向(在外圈上)伸出/突出,特别是在滚动轴承/滚珠轴承的两侧/轴向端部上,从而该信号导线设置用于与外科器械的一个其他的构件,特别是与套管接触或者插拔连接。优选信号导线在外圈上伸出或者突出大约0.1至0.5mm,特别优选大约0.1至0.3mm。

[0020] 优选设置有多根信号导线或者信号导轨,例如两根、三根、四根、五根、六根或者更多。信号导线或者信号导轨原则上可以任意分布在滚动轴承/滚珠轴承/外圈的周面上。也可以考虑使用滚动轴承/滚珠轴承(外圈)的整个圆环。因此信号导线也可以均匀地分布在圆环上。

[0021] 优选由滚动轴承/滚珠轴承的大小得出信号导线或者信号导轨的数量上限。已经得到证明,(特别是在优选的孔径或者信号导线直径的情况中)对于滚珠轴承的外径D(单位:mm)与孔或者信号导线的数量N的比率来说应该有效的是: $D/N > 0.1$ 。围绕周面分布地设置多根信号导线或者信号导轨能够有利地导致过渡电阻减小(关键词:平行多导体技术)。

[0022] 此外,本发明还涉及一种套管,该套管设置用于-优选多向地-传输或者传递电信号,并且为此具有至少一根集成在套管中的信号导线或者信号导轨。

[0023] 套管优选是一个定距套管。进一步优选套管或者定距套管布置或者适合或者设置用于使用在一个外科(电动)器械中,特别是外科机头中,特别是铣切机头中。

[0024] 在此本身不言而喻,作为备选方案或者补充方案,本发明还涉及套管在外科器械中的使用。

[0025] 优选套管由一种非导电材料制成。进一步优选套管的材料是一种硬质材料。在此,陶瓷已经证明是特别适合的。

[0026] 信号导线或者信号导轨优选由一种(良好)导电的材料制成,特别是铜、银或者金。

[0027] 套管优选设置用于沿轴向在套管的第一轴向端部与第二轴向端部之间和/或沿径向在套管的内周面与外周面之间传输或者传递电信号。

[0028] 以有利的方式,套管的外周面具有至少一个凹槽/通道,该凹槽/通道在套管的整个轴向长度上延伸。优选在凹槽/通道中设置或布置有信号导轨或者信号导线。换言之,凹槽/通道中具有导电材料。因此以有利的方式实现了能够在套管的外周面上/外部区域中获得以及传输或者传递电信号。

[0029] 所述至少一个通道或者所述至少一个凹槽优选构造为细小的或者纤细的,并且通过研磨或者雕刻,特别是激光雕刻制成。优选使通道或者凹槽金属化并涂覆良好导电的材料,以构成信号导线或者信号导轨。

[0030] 在此有利的是,信号导轨或者信号导线针对套管的外周面向内偏移,使得信号导轨或者信号导线只设置在凹槽的一个下部区域中。换言之,信号导轨或者信号导线优选完全沉入凹槽/通道中,使得套管的(外侧的)外周面与信号导轨或者信号导线沿着套管的径向间隔开。因此信号导轨/信号导线优选不与外周面齐平,而是位于更加靠里。特别是如果设置有一根以上的信号导轨或者信号导线的话,以此实现了各信号导轨或者信号导线相互之间电气隔离。这是特别必要的,因为铣切机头的外管通常由金属构成,套管优选应该插入该外管中并且套管直接贴靠在该外管上。

[0031] 在信号导轨或者信号导线上方设置有一个绝缘体,这是适宜的。换言之,如果额外地设置有一个绝缘体的话,信号导轨或者信号导线相互间的所述电气隔离能够得到改善。绝缘体例如可以是一个插件,特别是由硅橡胶构成。作为备选方案,例如也可以通过一层粘合层实现绝缘体。通过额外的绝缘,套管要插入其中的外科器械,特别是铣切机头对渗入的导电液体(例如一种盐水)变得更加不敏感。

[0032] 一个有利的实施例的特征在于:套管的内周面具有至少一根信号导轨或者信号导线。如果作为补充方案或者备选方案在套管的内侧面上设置有信号导线或者信号导轨的话,可以在内部区域中获得以及传输或者传递电信号。例如可以在内周面上设置有金属化的轨道(至少一条金属化的轨道)。

[0033] 如果一根设置在套管的内周面上的信号导轨或者信号导线与一根设置在套管的外周面上的信号导轨或者信号导线导电连接的话,是特别有利的。例如套管可以具有细小的孔(微孔),这些孔沿着套管的径向延伸并且内周面上的信号导线或者信号导轨经由这些孔能够/已经与外周面上的信号导线或者信号导轨导电连接(例如通过孔中的导电材料)。换言之,孔(微孔)优选在外周面上的凹槽/通道与内周面上的信号导线或者信号导轨之间

延伸。换句话说,优选如在印刷电路板技术中那样建立层间连接,该层间连接同时同样可以起到焊接孔的作用。因此,如果优选没有使用表面贴装器件的话,也可以将布线的部件集成到系统中。

[0034] 一根信号导轨或者信号导线原则上可以以不同的深度被引入套管中。通过这种方式可以实现一个至少局部壁很薄的套管。此外,也可以设置多根以不同的深度引入套管中的信号导轨或者信号导线。这既适用于安装在外周面上,也适用于安装在内周面上的信号导轨或者信号导线。

[0035] 如果一个电触点和/或一个读出天线与信号导线或者信号导轨导电连接的话,是有利的。这既适用于内周面上的信号导线或者导轨,也适用于外周面上的信号导线或者导轨。若设置有多根信号导线或者导轨,那么当信号导轨或者导线在一个侧面(例如内侧面)上是中断的,而在另一个侧面(例如外侧面)上延续时,能够是有利的。可以经由径向延伸的孔中的导电连接实现这一点。

[0036] 例如在套管的内周面上可以敷设一个用于传感器或者用于其他(电子)构件的电触点/电接触面,该触点/接触面优选与一根敷设在内周面上的信号导线或者信号导轨导电连接。

[0037] 此外,可以考虑一个读出天线设置在内周面上,该读出天线优选与一根敷设在内周面上的信号导线或者信号导轨导电连接。也可以如下地实现这一点,即信号导线或者信号导轨如下地设置或者构造在内周面上,即该信号导线或者信号导轨本身构成读出天线。一个这样的读出天线例如可以用于RFID芯片(无线电射频识别芯片)的读取或者数据写入。

[0038] 另外,也可以在套管的外周面上敷设一个用于传感器或者用于其他构件的电触点/电接触面,该触点/接触面优选与一根敷设在外周面上的信号导线或者信号导轨导电连接。安装在外侧的电触点或者接触面可以用于与位于外侧的传感器、(电子)构件、(读出)天线等等连接。

[0039] 另外,如果套管由多个(至少两个,优选三个或者更多)相互套装的套管构成的话,是有利的。换句话说,优选应该分多层设置多个套管。通过这种方式能够有利地将更多的功能集成到套管中,并最大限度地利用结构空间。

[0040] 此外,本发明还涉及一种外科(电动)器械或者机头,特别是铣切机头,其具有至少一个如前所述的滚动轴承和至少一个如前所述的套管。

[0041] 优选滚动轴承和套管如下彼此接界地设置在外科器械中,即滚动轴承的所述至少一根信号导线或者信号导轨经由插拔连接与套管的所述至少一根信号导线或者信号导轨连接/接触,从而外科器械设置用于滚珠轴承与套管之间的(多向)信号传输或者信号传递。

[0042] 以有利的方式,能够在外科器械/铣切机头中经由滚珠轴承和套管或者经由多个滚珠轴承和多个套管从外科器械的远中区域到近中区域传输和传递电信号和反之亦然,就是说,沿着外科器械的轴向传输和传递电信号。

[0043] 通过根据本发明提供具有集成的信号导线的滚动轴承和具有集成的信号导线的套管,并且滚动轴承的信号导线能够经由一个插拔连接与套管的信号导线连接,能够既通过这些构件,也在这些构件之间传递电信号。

[0044] 本发明的滚动轴承优选允许从远中到近中的信号传递和反之亦然,就是说,允许沿着外科器械或者滚动轴承的轴向的信号传递。

[0045] 本发明的套管优选既允许从远中到近中的信号传递和反之亦然,就是说,允许沿着外科器械或者套管的轴向的信号传递,也允许从内向外的信号传递和反之亦然,就是说,沿着外科器械或者套管的径向的信号传递。

[0046] 因此,总体上提供在外科器械/机头(铣切机头)内的多向信号传输/传递,该信号传输/传递通过具有集成的信号导线/导轨的本发明的滚动轴承和套管成为可能。

[0047] 在外科器械中实现了新的/扩展的功能/功能性,而不增大外科机头的柄部的外径或者外形尺寸。本发明的解决方案的出众之处在于:信号传输小型化;装配简单;信号发生器、天线或者传感器的扩展的/新的布置可能性;在最小的结构空间内实现复杂的电路和在现有构件中的适当集成。

[0048] 此外,本发明涉及一种用于制造滚动轴承/滚珠轴承,特别是如前所述的滚动轴承的方法,其包括步骤:制备至少一个沿滚动轴承的轴向延伸的、连续的孔,特别是在滚动轴承的外圈中,特别是通过微激光钻孔;将信号导线,特别是信号绞合线插入孔中;和优选制备信号导线在孔中的轴向固定。

[0049] 有利地通过如下方式实现将信号导线轴向固定在孔中的步骤:使信号导线的轴向端部塑性变形,特别是堵塞;或者在将信号导线插入孔中之前将孔金属化,并且在将信号导线插入孔中之后制备粘接或者硬焊料钎焊。

[0050] 此外,本发明还涉及一种用于制造套管,特别是如前所述的套管的方法,其包括步骤:由非导电材料制造套管;和通过金属化和视情况涂覆导电材料在套管的外周面上和/或内周面上制备导电的信号导轨或者信号导线。

[0051] 此外,方法有利地具有以下步骤:对套管外周面中的至少一个通道/凹槽进行研磨或者雕刻,特别是激光雕刻。

[0052] 此外,如果方法具有以下步骤的话,是有利的:在套管的通道/凹槽与内周面之间制备一个沿着套管的径向延伸的孔。

附图说明

[0053] 下面借助附图进一步阐述本发明。附图中:

[0054] 图1A示出了根据第一实施方式的本发明滚珠轴承的等比例示图;

[0055] 图1B示出了根据第一实施方式的本发明滚珠轴承的剖视图;

[0056] 图2示出了根据第二实施方式的本发明滚珠轴承的等比例示图;

[0057] 图3A示出了根据第一实施方式的本发明套管的第一等比例示图;

[0058] 图3B示出了根据第一实施方式的本发明套管的第二等比例示图;

[0059] 图3C示出了根据第一实施方式的本发明套管的剖视图;

[0060] 图3D示出了根据第一实施方式的本发明套管的细部示图;

[0061] 图4A示出了根据第二实施方式的本发明套管的剖视图;

[0062] 图4B示出了根据第二实施方式的本发明套管的细部示图;

[0063] 图5A示出了根据第三实施方式的本发明套管的等比例示图;

[0064] 图5B示出了根据第三实施方式的本发明套管的剖视图;

[0065] 图6A示出了根据第四实施方式的本发明套管的第一等比例示图;

[0066] 图6B示出了根据第四实施方式的本发明套管的第二等比例示图;

- [0067] 图6C示出了根据第四实施方式的本发明套管的剖视图；
- [0068] 图7A示出了根据第五实施方式的本发明套管的第一等比例示图；
- [0069] 图7B示出了根据第五实施方式的本发明套管的第二等比例示图；
- [0070] 图8A示出了根据第六实施方式的本发明的多层结构套管在装配状态中的等比例示图；
- [0071] 图8B示出了图8A的套管半透明示出的等比例示图；
- [0072] 图8C示出了图8A的多层套管的外侧套管的第一等比例示图；
- [0073] 图8D示出了图8A的多层套管的外侧套管的第二等比例示图；
- [0074] 图8E示出了图8A的多层套管的中间套管的第一等比例示图；
- [0075] 图8F示出了图8A的多层套管的中间套管的第二等比例示图；
- [0076] 图8G示出了图8A的多层套管的内侧套管的第一等比例示图；
- [0077] 图8H示出了图8A的多层套管的内侧套管的第二等比例示图；
- [0078] 图9A示出了本发明的外科器械的剖视图；
- [0079] 图9B示出了图9A的外科器械的前部远中区域的剖视图；
- [0080] 图9C示出了图9A的外科器械的中部远中区域的剖视图；和
- [0081] 图9D示出了滚珠轴承和套管设置在本发明外科器械中的等比例示图。

具体实施方式

[0082] 下面基于附图对本公开内容的实施方式进行说明。

[0083] 附图仅仅是原理图性质和仅有助于理解本发明。相同的部件标注同样的附图标记。各个实施例/实施方式的特征能够互换。

[0084] 图1A和图1B示出了本发明的滚珠轴承2的第一实施方式。该滚珠轴承2是一个微型滚珠轴承和设置用于使用在一个外科器械4中(在图1A和图1B中未示出)。滚珠轴承2具有一个内圈6和一个外圈8。在内圈6与外圈8之间设置有滚动的(滚动)主体,特别是滚珠10,该滚珠由一个轴承保持器11保持。在此需要再次指出:本发明原则上不限于滚珠轴承2,任何其他的滚动轴承诸如圆柱滚子轴承、滚针轴承、圆锥滚柱轴承、桶形滚子轴承、环形滚子轴承、具有或者没有轴承滚珠保持器等等也应该包括在本发明中。

[0085] 滚珠轴承的外圈8当前由一种非导电的硬质材料,例如陶瓷制成。在滚珠轴承2的外圈8中设置有三个沿该滚珠轴承2的轴向延伸的孔12。如特别是可以从图1B中看出的那样,孔12在滚珠轴承2的整个轴向长度上延伸,因此是通孔。孔的直径优选小于0.2mm,进一步优选大致在0.1mm的范围内。例如通过微激光钻孔制造孔。在孔12中插入信号导线(信号绞合线)14,这些信号导线在孔12的整个轴向长度上延伸。信号导线14当前由一种良好导电材料制成,特别是铜、银或者金。信号导线14的直径大致对应于孔的直径,因此也小于0.2mm,优选在0.1mm的范围内。

[0086] 信号导线14沿轴向固定在孔12中。当前通过使信号导线14的轴向端部16塑性变形,特别是填塞实现这个轴向固定。于是,如可以从图1B中看出的那样,信号导线14在其轴向端部16处具有一个略微增大的直径。作为选配方案,也可以首先使孔12金属化(在插入信号导线14之前)并通过粘接或者钎焊连接进行轴向固定。

[0087] 信号导线14的(两个)轴向端部16沿着滚珠轴承2的轴向从外圈8中伸出/突出,优

选约0.1至0.3mm。这有利于信号导线14能够与外科器械4的一个其他构件,例如一个套管18形成插拔连接。

[0088] 因此,根据图1A和图1B中示出的实施方式,提供一个滚珠轴承2,其具有集成在该滚珠轴承2中的信号导线14。滚珠轴承可以经由信号导线14将电信号从滚珠轴承2的第一轴向端部20传输或者传递到第二轴向端部22(从近中到远中,反之亦然,或者沿着滚珠轴承2的轴向)。

[0089] 尽管在本发明的滚珠轴承2的第一实施方式中设置有三个孔12和因此设置有三根信号导线14,然而本发明并不局限于此,也可以设置一根、两根、四根、五根、六根或者更多信号导线14,这些信号导线可以任意地分布在滚珠轴承2的外圈8的周面上。

[0090] 根据本发明的滚珠轴承2'的第二实施方式,滚珠轴承2'的整个外圈8得到充分利用并设置有孔12和信号导线14(参见图2)。孔12或者信号导线14在此均匀分布在滚珠轴承2'的外圈8上。图2中示出的滚珠轴承2'具有例如 $N=36$ 个孔12或者信号导线14和4.763mm的外径,从而所提到的比率 $D/N>0.1$ (依然)得到满足。信号导线14的直径在图2示出的实施方式中优选为大约/四舍五入0.1mm。

[0091] 图3A、图3B、图3C和图3D示出了本发明第一实施方式的套管18。该套管18优选是一个定距套管和设置用于使用在一个外科器械4中(在图3A至图3D中未示出)。套管18由一种非导电的硬质材料,例如陶瓷制成。套管18基本上具有一个外周面24、内周面26、第一轴向端部28和第二轴向端部30。

[0092] 在套管18的外周面24上当前设置有三个直的/直线的凹槽(通道)32,这些凹槽在套管18的整个轴向长度上延伸。凹槽32构造为较细的或者纤细的并且通过研磨或者雕刻,特别是激光雕刻制成。信号导线34设置在凹槽32中,这些信号导线同样在套管18的整个轴向长度上延伸。通过将凹槽32金属化,然后涂覆一种良好导电的材料,特别是铜、银或者金构成信号导线(信号导轨)34。

[0093] 如特别是可以从图3D中看出的那样,套管18的外周面24上的信号导线34仅仅设置在凹槽32的一个下部区域中,使得套管18的外侧的外周面24与每根信号导线(信号导轨)34沿着套管18的径向间隔开,特别是具有一个间距a。

[0094] 尽管在本发明的套管18的第一实施方式中在外周面24上设置有三根信号导线34,然而本发明并不局限于此,也可以设置一根、两根、四根、五根、六根或者更多信号导线34,这些信号导线可以任意分布在套管18的外周面24上。也可以充分利用套管18的整个外周面24,并因此使信号导线34(均匀地)分布在整个外周面24上。

[0095] 在套管18的内周面26上设置有三根直的/直线的信号导线(信号导轨)36。内周面26上的信号导线36在套管18的整个轴向长度上延伸,当前构造为经过金属化的(信号)导轨。

[0096] 套管18的内周面26上的每根信号导线36当前都沿着套管18的圆周方向设置在与套管18的外周面24上的一根信号导线34相同的位置。因此信号导线34和信号导线36并行和直线地沿着套管18的轴向延伸和沿着套管18的圆周方向设置在相同位置上。

[0097] 优选套管18的内周面26上的至少一根信号导线36与套管18的外周面24上的一根信号导线34导电连接。原则上,每根信号导线36也可以与一根相应的信号导线34导电连接。当前在套管18中,在外周面24上的凹槽32/信号导线34与内周面26上的信号导线36之间设

置有细的(微)孔38,这些孔分别沿着套管18的径向延伸。孔38含有(良好)导电的材料,使得信号导线34经由孔38中的导电材料与信号导线36导电连接。

[0098] 尽管在本发明的套管18的第一实施方式中在内周面26上设置有三根信号导线36,然而本发明并不局限于此,也可以设置一根、两根、四根、五根、六根或者更多信号导线36,这些信号导线可以任意分布在套管18的内周面26上。也可以充分利用套管18的整个内周面26,并因此使信号导线36(均匀地)分布在整个内周面26上。

[0099] 总的来说,根据第一实施方式的套管18是一个具有集成的信号导线34、36的套管18。利用套管18的外周面24上的信号导线34可以在套管18的外部区域中获得、传输和传递电信号。利用套管18的内周面26上的信号导线36可以在套管18的一个内部区域中获得、传送和传递电信号。本发明的套管18基本上使既沿着轴向在套管18的第一轴向端部28与套管18的第二轴向端部30之间,也沿着套管18的径向在内周面26与外周面24之间传输或者传递电信号成为可能。因此套管18设置用于多向地传输或者传递电信号。

[0100] 图4A和图4B示出了根据第二实施方式的本发明的套管18'。根据第二实施方式的套管18'在外周面24上具有一根信号导线/信号导轨34。原则上,套管18'的壁非常薄。只有在套管18'的第一轴向端部28处和套管18'的第二轴向端部30处套管18'的壁略厚。设置在外周面24上的凹槽32具有不同的深度。特别是凹槽32在套管18'的第一轴向端部28和第二轴向端部30上的深度比在套管18'的其余的、剩余的(中间)区域中更深/更大。如特别是可以从图4B中看出的那样,信号导线/信号导轨34因此也以不同的深度被引入套管18'中(在轴向端部28、30处更深),使得特别是在套管18'的中间区域中实现一个壁极薄的套管18'。

[0101] 在此需要指出的是:原则上,根据本发明的第一实施方式的套管18的信号导线34、36(参见图3A至3D)也可以以不同的深度被引入套管18中(根据第二实施方式)。这既适用于安装在外周面24上,也适用于安装在内周面26上的信号导线34、36。凹槽32总体上也可以具有不同的深度,就是说,第一凹槽32可以比第二凹槽32深,从而第一信号导线34相应地也能够比第二信号导线34更深地被引入套管18中/能够沿着套管18的轴向延伸。

[0102] 图5A和图5B示出了根据第三实施方式的本发明的套管18"。根据第三实施方式的套管18"在外周面24上具有三根信号导线/信号导轨34。在进一步对第三实施方式的套管18"进行说明之前,再对第一实施方式的套管18(参见图3A至图3D)进行补充说明:套管18的外周面24上的信号导线34只设置在凹槽32的一个下部区域中的原因特别是这样做确保了信号导线34相互之间的电气分离。这是必要的,因为一个外科器械4的外管40通常是金属制的,套管18优选应该插入该外管中并且套管18直接贴靠在该外管上。

[0103] 利用根据第三实施方式的套管18"实现了进一步改善信号导线34的所提到的电气分离。为此,在套管18"中在每根信号导线34上设置有一个绝缘体42。该绝缘体42当前是一个插件,特别是由硅橡胶构成。作为备选方案,也可以通过一个粘合层实现绝缘体42。绝缘体42设置在凹槽32中/被嵌入凹槽32中和位于信号导线34上或者换句话说针对信号导线34沿径向位于更加外侧。绝缘体42在凹槽32或者信号导线34的整个轴向长度上延伸并且因此将信号导线34完全覆盖。

[0104] 如特别是可以从图5B中看出的那样,在套管18"的第一轴向端部28处和套管18"的第二轴向端部30处,在绝缘体42敷设在信号导线34上的区域中设置有凹部44。该凹部44特别是设置用于使与滚珠轴承2、2'的凸出的轴向端部16(滚珠轴承2、2'的信号触点)的插拔

连接成为可能。

[0105] 通过由绝缘体42提供的额外绝缘,套管18”应该插入的外科器械(铣切机头)4对渗入的导电液体(例如一种盐水)变得更加不敏感。

[0106] 图6A、图6B和图6C示出了根据第四实施方案的本发明套管18””。如特别可以从图6A中看出的那样,在套管18””的内周面26上设置有电触点/接触面46。电触点/接触面46原则上用作传感器或者其他(电气)构件的触点/接触面。电触点/接触面中的每一个都与相应一根信号导线36导电连接,就是说,两个电触点46中的第一电触点46与三根信号导线36中的第一信号导线36导电连接,两个电触点46中的第二电触点46与三根信号导线36中的第二信号导线36导电连接。如可以从图6A中看出的那样,当前与电触点46连接的信号导线36在套管18””的内周面26上是中断的。这些此处中断的信号导线36通过(微)孔38中的导电材料(参见套管18的第一实施方式)与外周面24上的信号导线34导电连接并且相应地在套管18””的外侧面上延续。

[0107] 另外,一个设置在内周面26上的信号导线36(第三信号导线36)与一个读出天线48导电连接。如特别是可以从图6B和图6C中看出的那样,当前的情况甚至是第三信号导线36如下地构造在内周面26上,即该第三信号导线36本身构成读出天线48。通过如下方式实现这一点,即第三信号导线36局部并不沿着套管18””的轴向延伸,而是构造成螺旋状的/线圈状的,即具有线圈,并且因此大约沿着套管18””的圆周方向延伸(参见图6C)。读出天线48优选用于一个(未示出的)无线电射频识别芯片(RFID-Chips)的读出或者写入。无线电射频识别芯片例如可以设置在一个(未示出的)工具中,该工具插入外科器械(铣切机头)中,例如一个手术工具/铣切工具(Fräswerkzeug)中。

[0108] 除此之外,对前面的实施方式的套管18、18’、18””的说明,特别是对第一实施方式的套管18的说明对第四实施方式的套管18””都适用。

[0109] 图7A和图7B示出了根据第五实施方式的本发明的套管18””。在该套管18””中,在外周面24上设置有两个电触点/接触面47,该触点/接触面与相应一根信号导线34导电连接。根据本发明,因此除了设置在内周面26(内部)上的电触点/接触面46(参考第四实施方式)之外或者作为此外的备选方案,也可以考虑设置在外周面24(外侧)上的电触点/接触面47。

[0110] 设置在外侧的电触点/接触面47可以用于连接位于外侧的(电子)构件,例如传感器或者天线。在此需要在外科器械(铣切机头)4的外管40中设置一个(未示出的)凹处,该凹处构成用于位于外侧的(电子)构件(例如传感器或者天线)的结构空间。也可以考虑,经由外周面24上的电触点/接触面47将电信号向外传输(例如给外科器械4的外管40)。例如这在外科器械4的近中区域中能够是适宜的,在该区域中外科器械4的结构空间增大。

[0111] 在这个实施方式中,在一侧上中断的信号导线34、36(例如如图7A中外侧的一根信号导线34)也能够通过相反侧面上的相应连续的信号导线34、36(例如内侧的一根信号导线36)延续。在图7B中也可以看出,根据当前的第五实施方式优选也在内侧/在内周面26上设置有一个电触点46/多个电触点46,一个传感器50安装在这个/些触点上。

[0112] 除此之外,对前面的实施方式的套管18、18’、18”、18””的说明,特别是对第一和第四实施方式的套管18、18””的说明对第五实施方式的套管18””都适用。

[0113] 图8A和图8B示出了根据本发明的第六实施方式的本发明套管18”””。该套管18”””

基本上是一个多层套管并且由多个相互套装的,就是说,多层设置的套管或者管子构成。当前,特别是三个套管/管子相互套装,即一个在图8C和图8D中示出的外侧的套管52、一个在图8E和8F中示出的中间套管54和一个在图8G和8H中示出的内侧的套管56。

[0114] 外侧的套管52在外侧(在其外周面上)具有信号导线/信号导轨34和电触点/接触面47。特别是当前设置有六根信号导线34和四个电触点47。经由能够含有导电材料的微孔38,信号导线34和电触点47都已经直通连接/可直通连接到内部(到套管52的内周面)。能够将信号导线34直通连接到内部的微孔38当前只设置在一个确定的(一定的)连接区域58中。

[0115] 中间套管54在外侧(在其外周面上)也具有信号导线/信号导轨34和电触点/接触面47。另外,在外侧还设置有一个读出天线48。所设置的六根信号导线34中的两根信号导线34与读出天线48连接。剩下的四根信号导线与相应一个电触点47连接。经由能够含有导电材料的微孔38,在中间套管54中信号导线34和电触点47也已经直通连接/可直通连接到内部(到套管54的内周面)。将信号导线34直通连接到内部的微孔只设置在一个确定的(一定的)连接区域58中并将位于外侧的信号导线34与位于内侧的信号导线36连接。不管是位于外侧的信号导线34,还是位于内侧的信号导线36在中间套管54上都不在该套管54的整个轴向长度上延伸。

[0116] 中间套管54特别是用于(信号导线或者电触点)从内向外或者从外向内(沿着套管18””的径向)的连接/连通/配线。此外,可以在中间套管54上敷设额外的信号导线/信号导轨(导电轨道)(例如以天线形式,以构成读出天线48)。

[0117] 内侧的套管56在外侧(在其外周面上)具有信号导线/信号导轨34。它在内侧(在其内周面上)具有信号导线/信号导轨36。位于外侧的信号导线34在内侧的套管56的整个轴向长度上延伸,因此是连续的。内侧的套管56在内侧具有两个电触点46,这些触点与相应一根信号导线36连接。为了实现电触点46与信号导线36的连接,当前一根信号导线36是中断的。然后原则上可以考虑将内侧套管56与该内侧套管56的一根信号导线34(外侧)接通。然而,也可以直接继续接通到中间套管54上。最后,从中间套管54既可以接通到外侧的套管52上,也可以接回到内侧套管56,特别是内侧套管56的一根其他的信号导线34、36。

[0118] 如果只设置有一个电触点46或者没有设置电触点46的话,所有信号导线36也可以是连续的,就是说,在内侧套管52的整个轴向长度上延伸。

[0119] 如特别是可以从图8B的半透明图中看出的那样,当多层套管18””装配好时,套管52、54、56的信号导线34、36重合,即直接叠置或者上下设置。设置在外侧套管52和中间套管54上的连接区域58也重合,即直接叠置或者上下设置。这既适用于设置在外侧套管52上的,也适用于设置在中间套管54上的接触面47。

[0120] 三个套管52、54、56之间的电连接通过微孔38得以实现。特别是可以通过钎料或者其他金属连接实现在一定的、确定的点上的连通。与前述实施方式相比,可以将更多的功能集成到根据第六实施方式的套管18””中,并且现有的结构空间最大限度地得到利用。

[0121] 图9A示出了本发明的外科器械4的剖视图。该外科器械4当前优选是一个外科机头,进一步优选是一个铣切机头。外科器械4基本上具有一个远中区域60和一个近中区域62。近中区域62的特点在于该区域中的结构空间增大。外科器械(铣切机头)4的外管40(一个圆柱形的、长形的管子)基本上设置在远中区域60中。在外管40的远中的端部上设置有一个联接元件64,该联接元件用于接纳一个工具,例如一个铣切工具。

[0122] 根据本发明,电信号应该从外科器械4的远中端部传递到近中区域62中,而结构空间不增大,就是说,例如外管40的外径不变大。根据本发明,如果将本发明的滚珠轴承2、2' 和本发明的套管18、18'、18''、18'''、18''''、18''''' 设置在外管40内的话,实现这一点。

[0123] 如特别是可以从图9B和图9C中看出的那样,在远中的顶端首先一个本发明的滚珠轴承2与联接元件64相连。接着是一个本发明的套管,该套管例如可以如套管18''那样构成(其中绝缘体42也可以省略)。作为下一个,设置有一个滚珠轴承2,一个本发明的套管又与该滚珠轴承相连。这个套管类似于套管18(具有额外的电触点46)或者类似于套管18'''(无读出天线48)那样构成。接着是一个滚珠轴承2、一个套管18''(具有或者没有绝缘体42)、一个滚珠轴承2、一个套管18'、一个滚珠轴承2和一个套管18。

[0124] 为了滚珠轴承2、2'与套管18、18'、18''、18'''、18''''、18'''''之间的电连接/连通,设置在滚珠轴承2、2'上的信号导线14的伸出的轴向端部16达成一个与套管18、18'、18''、18'''、18''''、18'''''的插拔连接。例如轴向端部16可以插入凹部44中或者凹槽32中。

[0125] 如特别是可以从示出滚珠轴承2、2'和套管18、18'、18''、18'''、18''''、18'''''(没有外管40)的图9D中看出的那样,能够通过插装在一起将任意数量的滚珠轴承2、2'和套管18、18'、18''、18'''、18''''、18'''''组合在一起。

[0126] 附图标记列表

[0127]	2, 2'	滚珠轴承
[0128]	4	外科器械
[0129]	6	内圈
[0130]	8	外圈
[0131]	10	滚珠
[0132]	11	轴承保持器
[0133]	12	孔
[0134]	14	信号导线
[0135]	16	轴向端部(信号导线)
[0136]	18至18'''''	套管
[0137]	20	第一轴向端部(滚珠轴承)
[0138]	22	第二轴向端部(滚珠轴承)
[0139]	24	外周面
[0140]	26	内周面
[0141]	28	第一轴向端部(套管)
[0142]	30	第二轴向端部(套管)
[0143]	32	凹槽
[0144]	34	信号导线(外周面)
[0145]	36	信号导线(内周面)
[0146]	38	(微)孔
[0147]	40	外管(外科器械)
[0148]	42	绝缘体
[0149]	44	凹部

[0150]	46	电触点(内侧面)
[0151]	47	电触点(外侧面)
[0152]	48	读出天线
[0153]	50	传感器
[0154]	52	外侧套管
[0155]	54	中间套管
[0156]	56	内侧套管
[0157]	58	连接区域
[0158]	60	远中区域
[0159]	62	近中区域
[0160]	64	联接元件

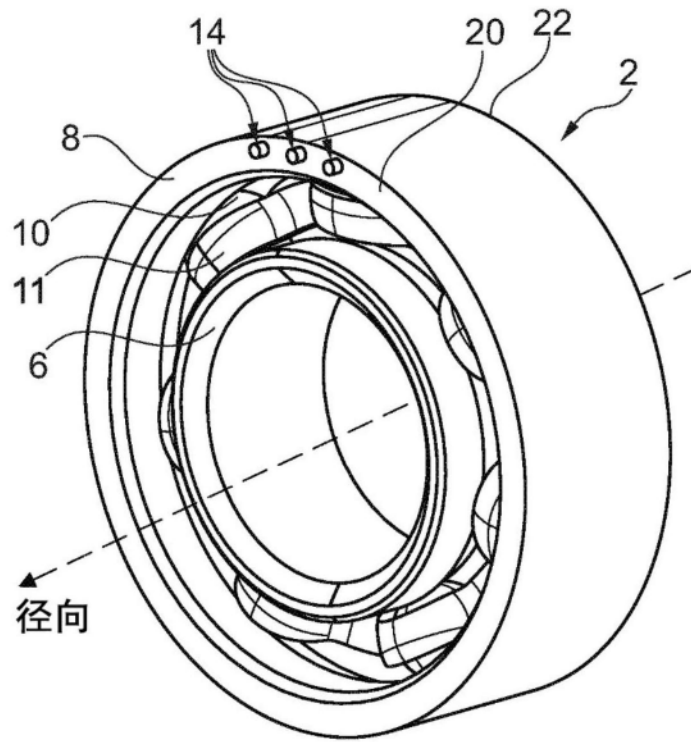


图1A

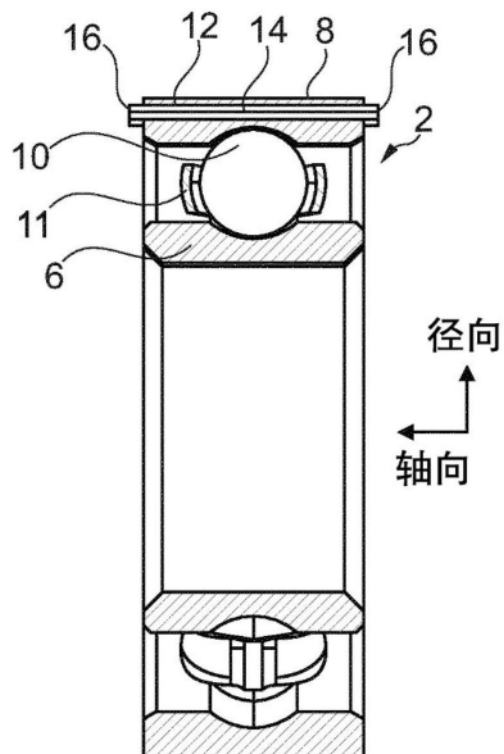


图1B

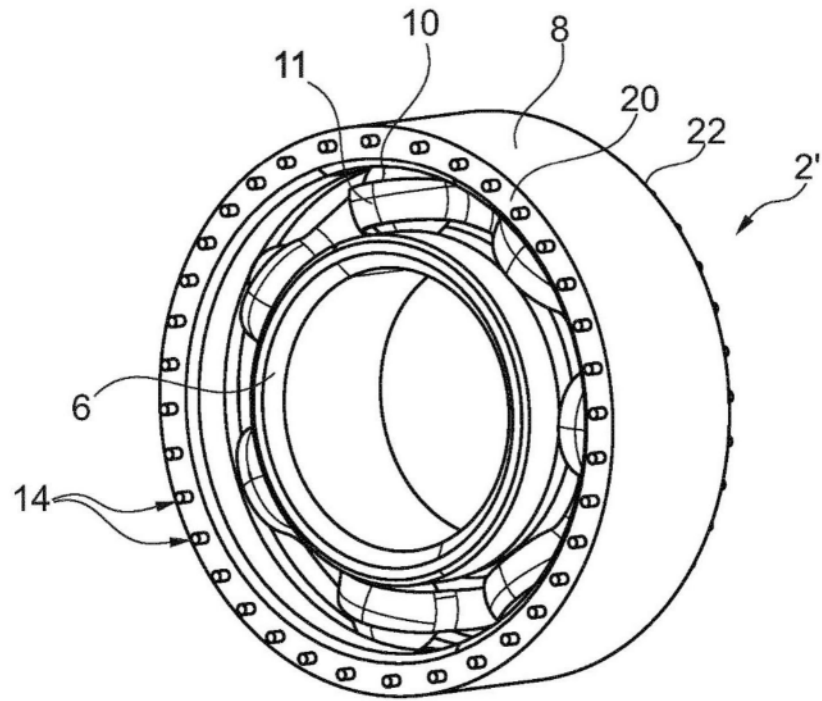


图2

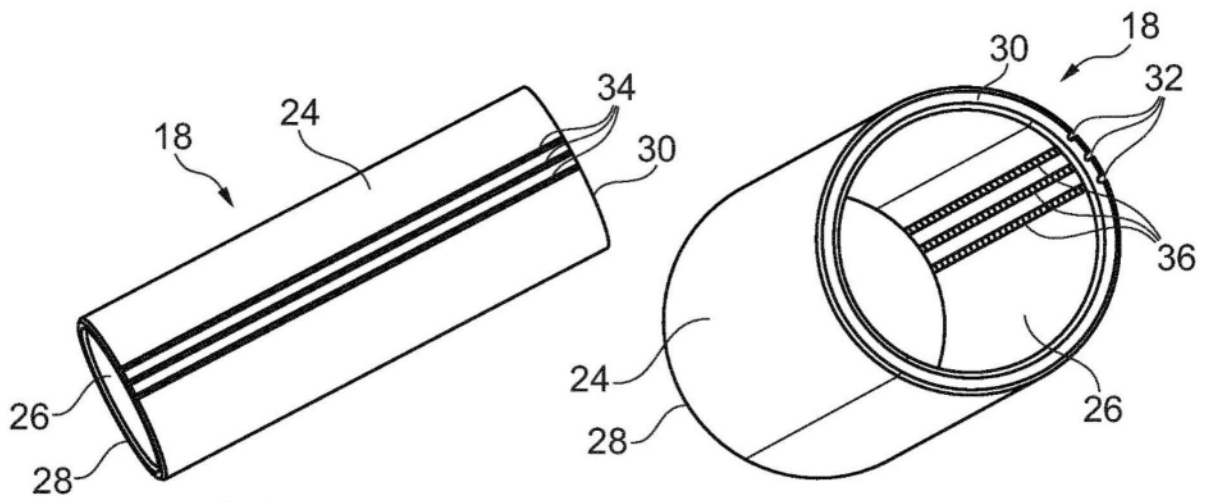


图 3A

图 3B

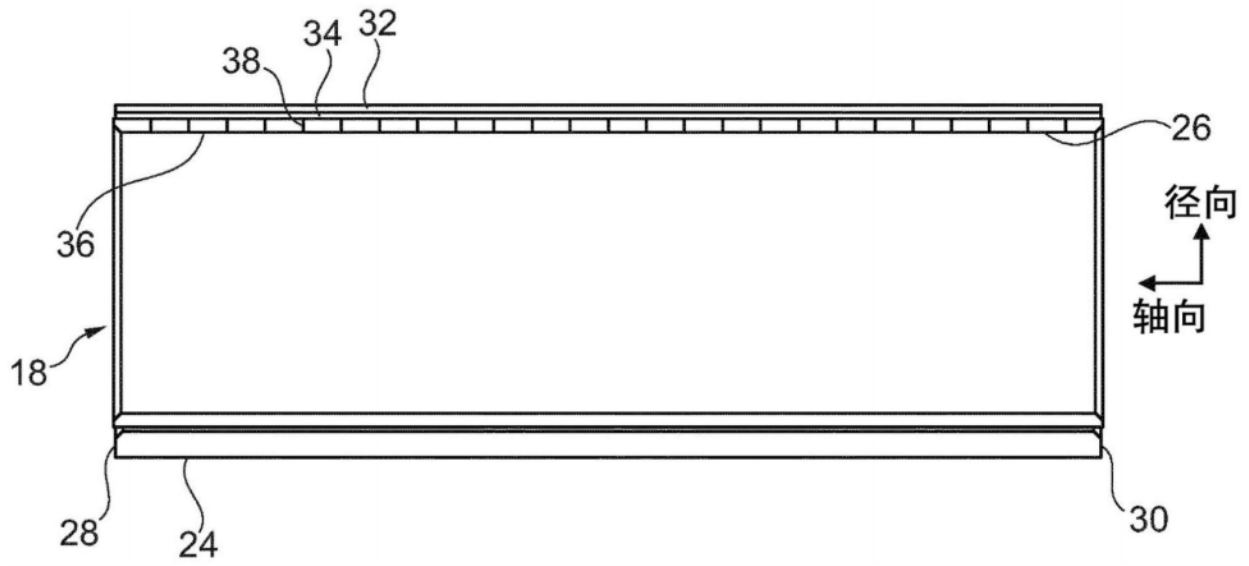


图3C

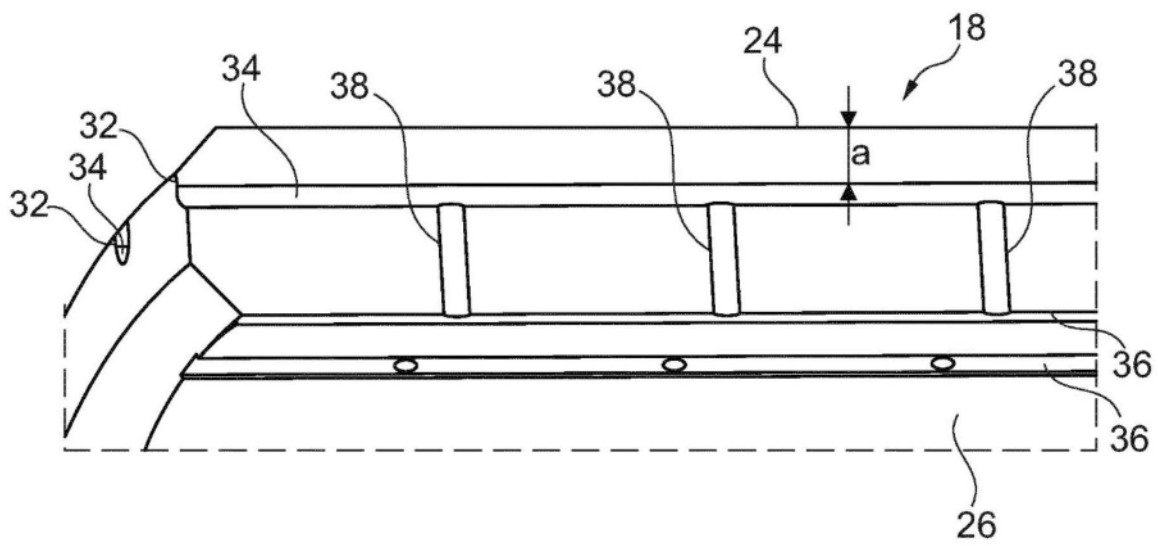


图3D

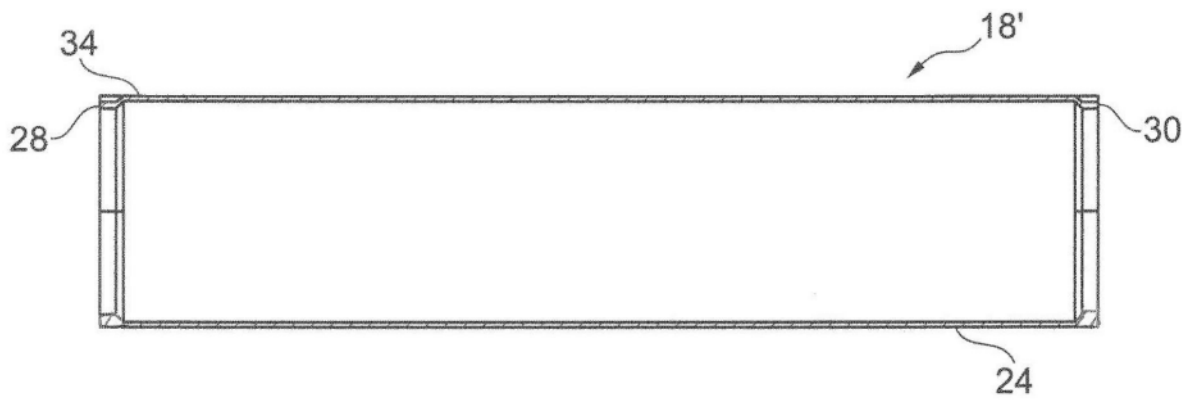


图4A

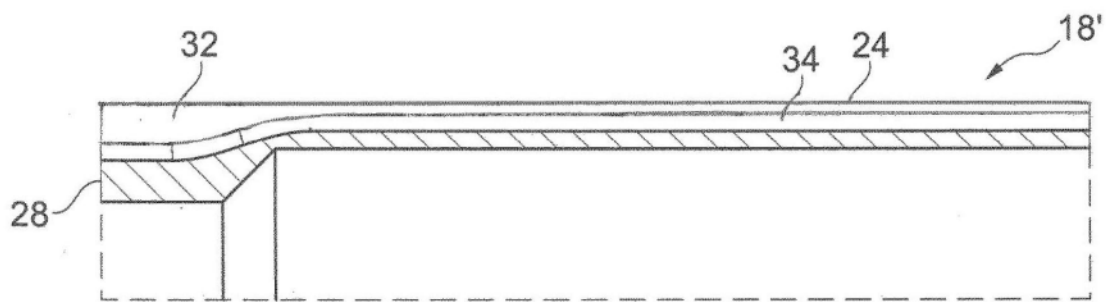


图4B

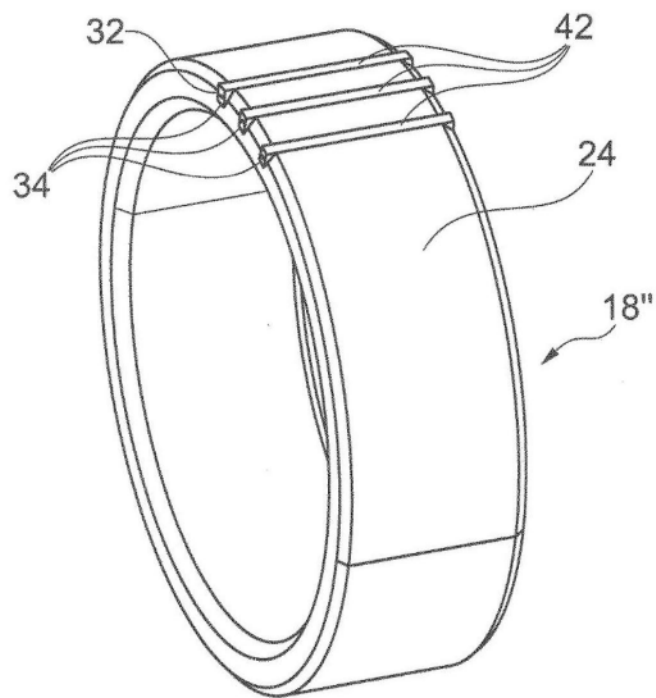


图5A

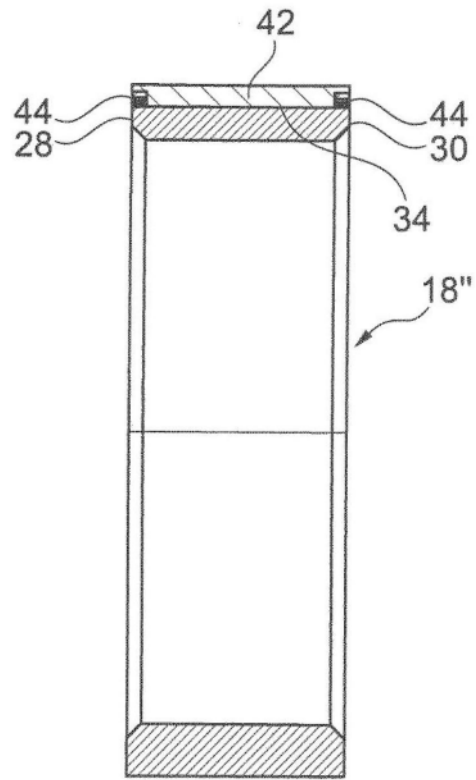


图5B

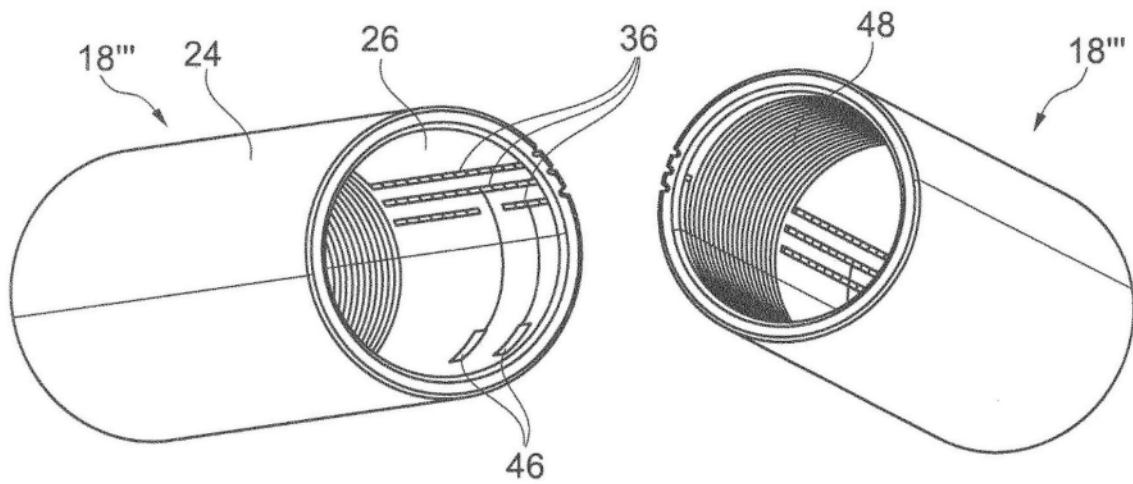


图 6A

图 6B

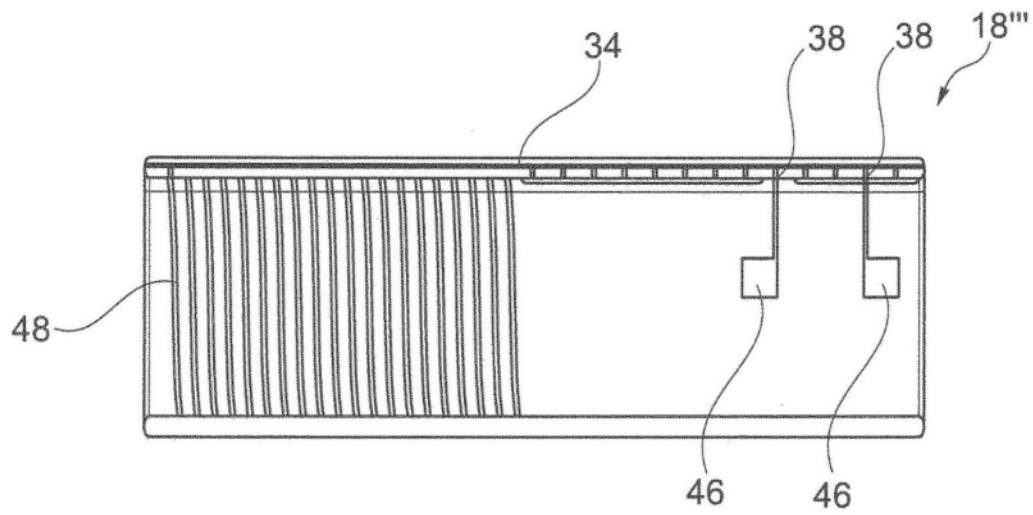


图6C

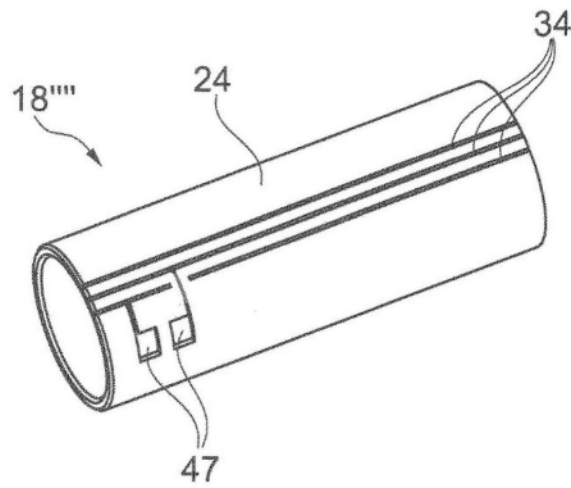


图7A

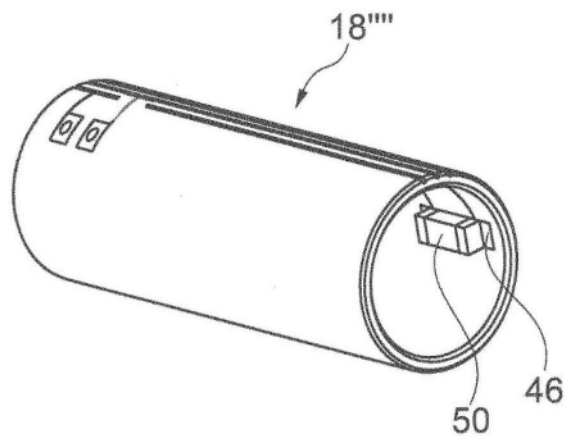


图7B

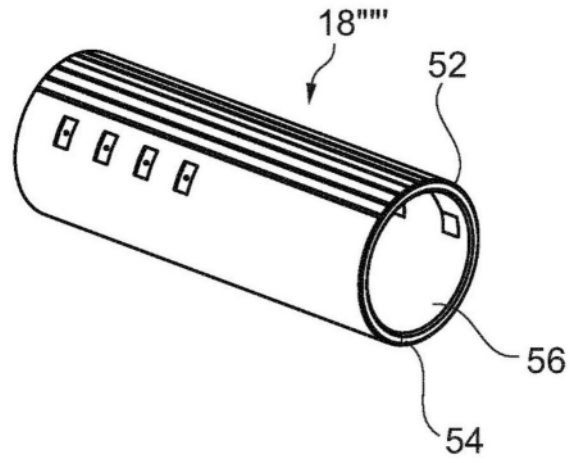


图8A

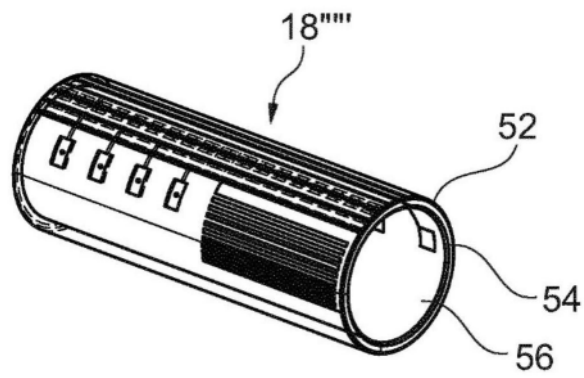


图8B

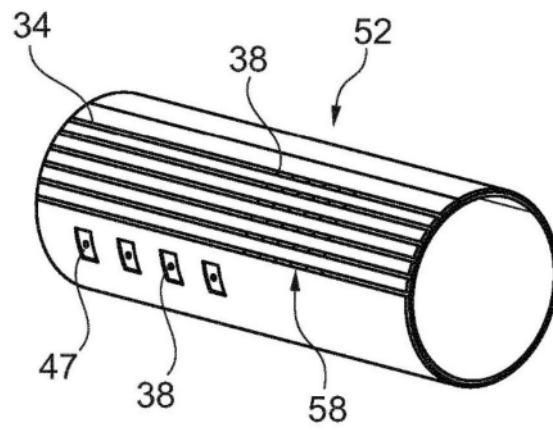


图8C

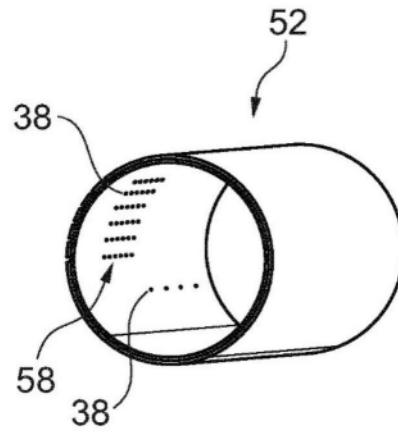


图8D

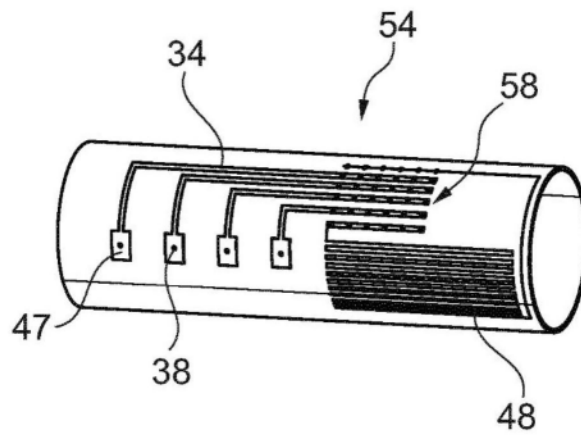


图8E

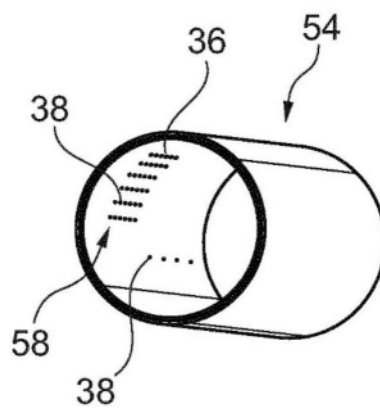


图8F

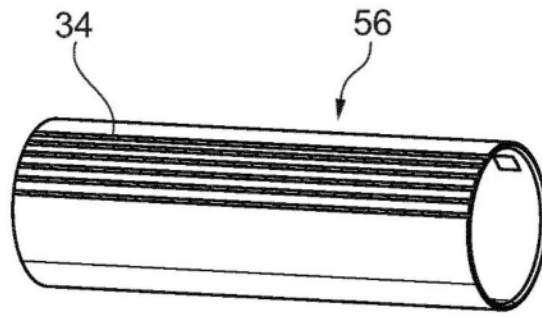


图8G

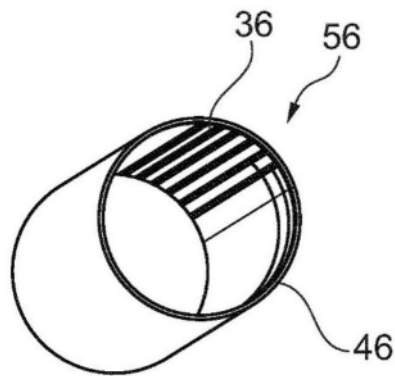


图8H

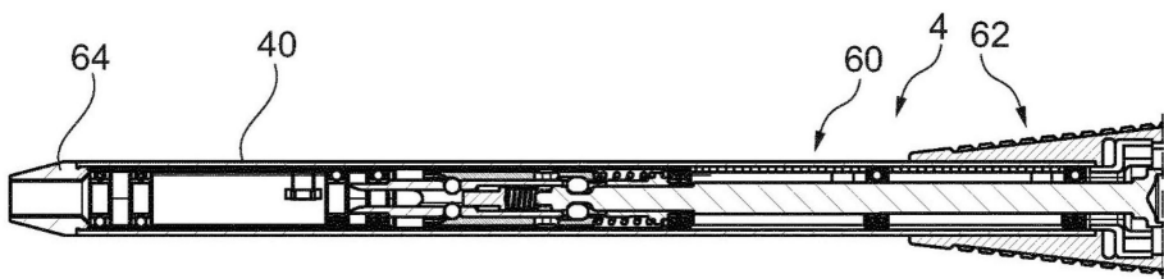


图9A

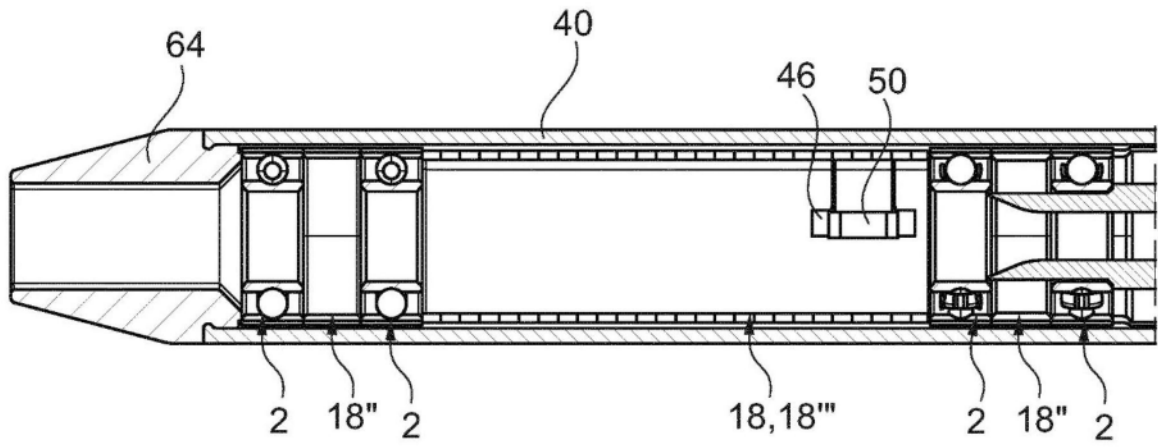


图9B

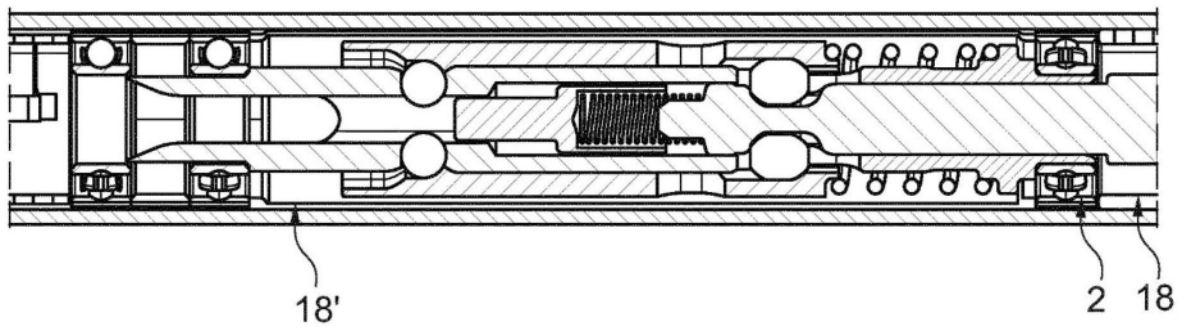


图9C

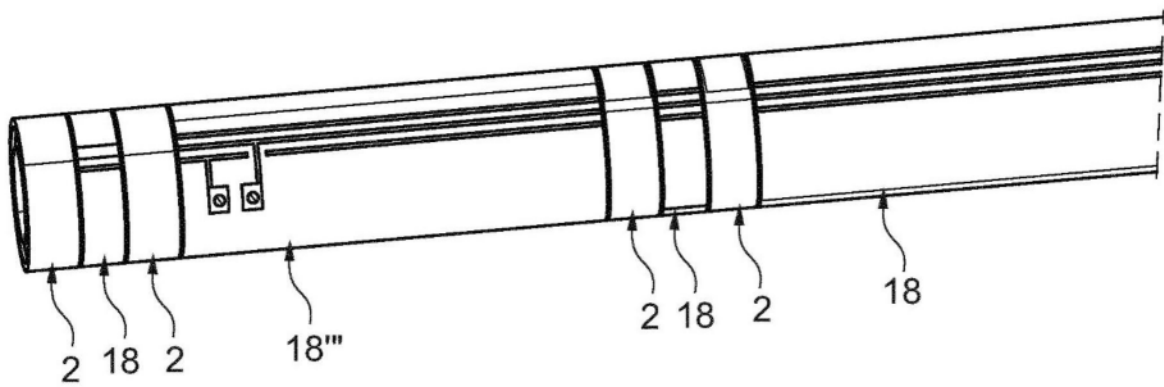


图9D