



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104364463 B

(45)授权公告日 2018.12.14

(21)申请号 201280073880.4

(22)申请日 2012.06.11

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 104364463 A

(43)申请公布日 2015.02.18

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2014.12.11

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2012/041968 2012.06.11

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02013/187877 EN 2013.12.19

(73)专利权人 哈利伯顿能源服务公司  
地址 美国得克萨斯州

(72)发明人 格雷戈里·斯科特·坎宁安  
布兰登·T·里斯特

斯蒂芬·M·格雷奇

让·马克·洛佩斯 扬·法伊特

(74)专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司  
72003

代理人 黄艳 聂慧荃

(51)Int.Cl.  
E21B 33/124(2006.01)  
E21B 33/12(2006.01)

(56)对比文件  
CN 101375015 A,2009.02.25,  
US 7363974 B2,2008.04.29,  
CN 201103374 Y,2008.08.20,  
CN 102383764 A,2012.03.21,  
US 2006/0283604 A1,2006.12.21,  
US 5478119 A,1995.12.26,

审查员 李波

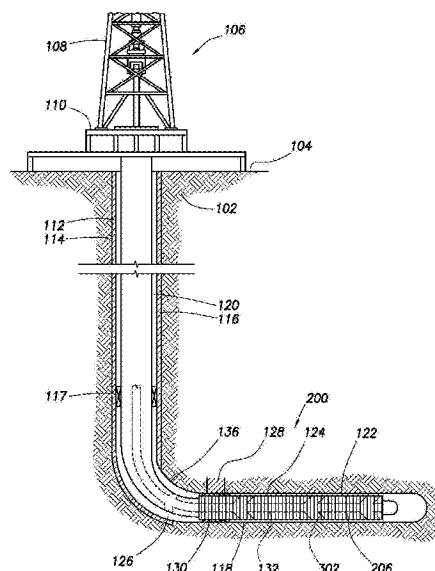
权利要求书2页 说明书20页 附图20页

(54)发明名称

分流管连接和分配组件及方法

(57)摘要

一种分流管组件,其包括多个分流管、跨接管、以及耦合构件,耦合构件被构造为提供跨接管和多个分流管之间的流体连通。耦合构件可包括第一端和第二端。该耦合构件可被构造为在第一端提供耦合构件和跨接管之间的密封接合,该耦合构件可被构造为在第二端提供耦合构件和多个跨接管之间的密封接合。



1. 一种用于分流管组件的耦合构件,包括:
  - 包括第一侧和第二侧的本体构件,其中,所述本体构件被构造为设置在井眼管柱周围;
  - 被设置为穿过所述第一侧的第一开口,其中,所述第一开口被构造为接合分流管;
  - 被设置为穿过所述第二侧的第二开口,其中,所述第二开口被构造为接合跨接管,其中,所述第一开口与所述第二开口流体连通;
  - 被设置为穿过所述第一侧的第三开口;
  - 被设置在所述本体构件内的腔室,所述腔室与所述第一开口和所述第二开口流体连通;以及
  - 被设置在所述腔室内的分隔器,所述分隔器被构造为将所述腔室分成第一部分和第二部分,并且其中,所述第一部分与所述第一开口和所述第二开口流体连通,并且其中,所述第二部分与所述第三开口流体连通。
2. 根据权利要求1所述的耦合构件,其中,所述第三开口被构造为接合第二分流管。
3. 根据权利要求2所述的耦合构件,其中,所述第三开口与所述腔室流体连通。
4. 根据权利要求1所述的耦合构件,其中,所述本体构件还被构造为将所述分流管相对于所述井眼管柱保持就位。
5. 一种用于分流管组件的耦合构件,包括:
  - 第一本体构件,其中,所述第一本体构件被构造为能够转动地设置在井眼管柱周围,并且其中,所述第一本体构件包括第一开口,所述第一开口被构造为收纳跨接管;
  - 第二本体构件,其中,所述第二本体构件被构造为能够转动地设置在井眼管柱周围,并且其中,所述第二本体构件包括一个或多个第二开口,所述一个或多个第二开口被构造为收纳一个或多个分流管;以及
  - 在所述第一本体构件和所述第二本体构件之间限定的腔室,其中,所述第一开口通过所述腔室而与所述一个或多个第二开口流体连通。
6. 根据权利要求5所述的耦合构件,还包括与所述第一本体构件和所述第二本体构件密封地接合的遮盖件,其中,所述腔室还由所述遮盖件限定。
7. 根据权利要求5所述的耦合构件,其中,所述第一本体构件密封地接合所述第二本体构件。
8. 根据权利要求5所述的耦合构件,其中,所述一个或多个分流管包括运输管和充填管。
9. 根据权利要求5所述的耦合构件,其中,所述第一开口相对于所述一个或多个第二开口轴向未对准。
10. 根据权利要求5所述的耦合构件,其中,所述第一本体构件被构造为能够在井眼管柱周围轴向地平移。
11. 一种形成分流管耦合部的方法,包括:
  - 在井眼管柱周围转动第一环;
  - 使跨接管与所述第一环接合;
  - 在井眼管柱周围转动第二环;
  - 使一个或多个分流管与所述第二环接合;以及
  - 在所述第一环和所述第二环之间形成密封腔室。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中,形成所述密封接合包括使遮盖件与所述第一环和所述第二环接合。

13. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述跨接管和所述一个或多个分流管径向未对准。

## 分流管连接和分配组件及方法

### 背景技术

[0001] 在油井和/或气井的完井过程中,一系列保护套管可被坐放到井眼中,随后将生产管插入套管中。套管可在一个或多个开采层段上被穿孔,以使生产流体能够进入套管井中。在地层流体的开采期间,地层砂粒会被冲进流动路径中。地层砂粒趋于成为相对细的砂砾,并且可以侵蚀流动路径中的生产成分。在一些完井中,井眼未下套管,且穿过含油层或含气层形成开放面。这样的裸井(未套管井)的设置方式通常在例如水井、勘探井、水平井完井操作中使用。

[0002] 当预计会遇到地层砂粒时,一个或多个防砂筛可被安装在位于生产管和穿孔套管(在设有套管的情况下)和/或裸井表面(未下套管的)之间的流动路径中。封隔器通常被坐落在防砂筛上方,用以将生产流体流入生产管的层段中的环形空间密封。随后该筛周围的环形空间可用相对粗的砂粒(或砾石)来充填,这些相对粗的砂粒充当过滤器,用以减少达到防砂筛的细的地层砂粒量。充填砂粒以水和/或胶体的浆液形式被泵入工作管柱,并填充位于防砂筛和井套管之间的环形空间。在防砂筛被悬置于未下套管的裸井中的那些井下装置中,砂粒或砾石充填可用于支撑周围未固结的地层。

[0003] 在砂粒充填过程期间,在防砂筛组件周围会形成多个环形的砂“桥”,而这会阻止筛结构与充填砂粒在完井中形成完整的边界。这种由于充填砂粒形成的不完整筛结构防护会使防砂筛的一段轴向部分暴露在细地层砂粒下,从而不理想地降低防砂筛结构的整个过滤效率。

[0004] 克服该填充砂桥问题的一种常规的方法为,为每个大体上管状的过滤段设置一系列通过该过滤段纵向延伸的分流管,每个分流管的相对端向外突出超过过滤段的有效过滤部分。在组装后的防砂筛结构中,这些分流管系列轴向地联结至彼此,以形成沿着防砂筛结构的长度延伸的分流路径。分流路径的作用是允许流入的填充砂粒/胶体浆液绕过任何可能形成的砂桥,并允许浆液进入位于砂桥下方的筛/套管环形空间,从而在下方形成期望的砂粒填充。

### 发明内容

[0005] 在一个实施例中,分流管组件包括分流管和具有第一端的跨接管。分流管包括非圆形横截面,跨接管的第一端在耦合部处被耦合至分流管。跨接管的第一端在耦合部处包括基本圆形横截面。

[0006] 在一个实施例中,分流管组件包括具有第一横截面形状的分流管、具有第二横截面形状的跨接管、以及具有第一端和第二端的耦合构件。耦合构件被构造为在第一端提供耦合构件和分流管之间的密封接合,并且耦合构件被构造为在第二端提供耦合构件和跨接管之间的密封接合。

[0007] 在一个实施例中,分流管组件包括多个分流管、跨接管、以及被构造为提供跨接管和多个分流管之间的流体连通的耦合构件。

[0008] 在一个实施例中,用于分流管组件的耦合构件包括具有第一侧和第二侧的本体构

件、被设置为穿过第一侧的第一开口、以及被设置为穿过第二侧的第二开口。本体构件被构造为设置在井眼管柱周围，第一开口被构造为接合分流管，第二开口被构造为接合跨接管。第一开口与第二开口流体连通。

[0009] 在一个实施例中，用于分流管组件的耦合构件包括第一本体构件、第二本体构件、以及在第一本体构件和第二本体构件之间限定的腔室。第一本体构件被构造为能够转动地设置在井眼管柱周围，且第一本体构件包括第一开口，第一开口被构造为容纳跨接管。第二本体构件被构造为能够转动地设置在井眼管柱周围，第二本体构件包括一个或多个第二开口，一个或多个第二开口被构造为容纳一个或多个分流管。第一开口通过腔室而与一个或多个第二开口流体连通。

[0010] 在一个实施例中，形成分流管耦合部的方法包括：将跨接管的第一端与分流管对准，在此分流管包括非圆形横截面，并在耦合部处使跨接管的第一端耦合至分流管，在此跨接管的第一端在耦合部处包括基本圆形横截面。

[0011] 在一个实施例中，砾石充填的方法包括：使浆液通过第一分流管，在此第一分流管包括第一横截面形状；使浆液通过耦合部，在此耦合部包括位于第一分流管和跨接管之间的耦合部，并且在此跨接管在耦合部处包括基本圆形横截面；以及在耦合部下方将浆液设置在井筛组件周围。

[0012] 在一个实施例中，形成分流管耦合部的方法包括：在井眼管柱周围转动第一环；使跨接管与第一环接合；在井眼管柱周围转动第二环；使一个或多个分流管与第二环接合；以及在第一环和第二环之间形成密封接合。

[0013] 借助以下与附图和权利要求书配合的详细的描述，这些特征和其他特征将被更清晰地理解。

## 附图说明

[0014] 为了更完整地理解本发明及其优点，现在参照以下与附图有关的简短说明以及详细的描述：

[0015] 图1是根据实施例的井眼维护系统的实施例的剖切图；

[0016] 图2是分流管组件的实施例的剖视图；

[0017] 图3是沿着图2中线A-A' 截取的分流管组件的实施例的剖视图；

[0018] 图4是分流管组件的实施例的局部剖视图；

[0019] 图5是分流管组件的实施例的另一局部剖视图；

[0020] 图6A是分流管组件的实施例的又一局部剖视图；

[0021] 图6B-图6E是跨接管的实施例的示意性剖视图；

[0022] 图7A是分流管组件的实施例的又一局部剖视图；

[0023] 图7B是耦合构件的实施例的示意性立体图；

[0024] 图8是分流管组件的实施例的又一局部剖视图；

[0025] 图9是分流管组件的实施例的又一局部剖视图；

[0026] 图10是耦合构件的实施例的局部剖视图；

[0027] 图11A和图11B是固定环的实施例的示意性立体图；

[0028] 图11C是固定环的实施例的局部剖视图；

- [0029] 图12A-图12D是固定环的各种实施例的立体图；
- [0030] 图13是耦合构件的实施例的示意性剖视图；
- [0031] 图14是耦合构件的实施例的另一示意性剖视图。

### 具体实施方式

[0032] 在附图以及以下描述中,类似的部分在整个说明书和附图中通常分别用相同的附图标记示出。附图并非一定成比例。本发明的某些特征可以以放大的比例或者以稍微示意性的形式示出,并且现有元件的一些细节可以为了清楚和简明而不示出。

[0033] 除非另有说明,否则对术语“连接”、“接合”、“耦合”、“附接”或描述元件之间相互作用的任何其他术语的任何形式的任何使用均不意味着要将这种相互作用限制为这些元件之间的直接的相互作用,而是也可包括所描述的这些元件之间的间接的相互作用。在以下的说明以及权利要求书中,术语“包括”和“包含”是以开放式的方式来使用的,并且因此应被解释为其含义是“包括,但不限于……”。为了描述的目的,以下在提到上或下时,会以“上”、“上部”、“向上”、“上游”或“上方”来表示朝向井眼的地面,而以“下”、“下部”、“向下”、“下游”或“下方”来表示朝向井眼的末端,而不管井眼的方向。为了描述的目的,以下在提到内或外时,会以“内”、“内部”或“向内”来表示朝向井眼和/或井眼管柱的中心纵向轴线,而以“外”、“外部”或“向外”来表示朝向井眼侧壁。在此所使用的术语“纵向”或“纵向地”指的是与井眼管柱的中心轴线基本对准的轴线,“径向”或“径向地”指的是垂直于纵向轴线的方向。在本说明书的帮助下,一旦阅读以下对本发明的详细描述并且参照附图,上述的多个特性以及以下更详细地描述的其他特征和特性对于本领域技术人员将是显而易见的。

[0034] 在分流管系统中所使用的分流管通常具有非圆形的横截面形状。这些横截面形状允许分流管被设置在邻近井眼管柱的位置,并提供期望的流动面积,而无需具有一确定的外径(否则的话就需要具有与所使用的所有圆形部件相关的外径)。用于使分流管耦合至相邻的井眼管柱接头的跨接管通常具有如同分流管那样的非圆形横截面,以允许流动路径沿着分流管系统的长度具有连续的横截面形状。但是,使用具有非圆形横截面的耦合器会导致不可靠的连接,并需要紧密地对准位于井眼管柱的相邻接头上的分流管的端部。此外,使用具有非圆形横截面的耦合器会导致限制耦合器的额定压力。

[0035] 在此公开的系统利用具有基本圆形横截面的耦合器,而非使用具有非圆形横截面的耦合器来匹配分流管的横截面。使用具有基本圆形横截面的耦合器可以提升在耦合器处的密封性,从而提升耦合器的额定压力。这些益处可使要构造的耦合器更可靠,并改善用于形成分流管系统的组装时间。

[0036] 参考图1,其示出了可在其中使用井筛组件的井眼作业环境。如图所示,作业环境包括修井机和/或钻机106;修井机和/或钻机106位于地面104上,并在井眼114上方和周围延伸,该井眼穿透地层102以便回收烃。可以使用任何合适的钻探技术将井眼114钻入地层102。井眼114在竖直井眼部116基本竖直地离开地面104延伸,在偏移井眼部136上相对于地面104从竖直方向偏移,并转变至水平井眼部118。在替代的操作环境中,所有的或部分的井眼可以是竖直的、以任何合适的角度偏移的、水平的和/或弯曲的。井眼114可以是新井眼、现有井眼、笔直井眼、大位移井眼、侧向井眼、多分支井眼、以及其它类型的用于对一个或多个开采层段进行钻探和完井的井眼。此外,井眼可用作生产井和注入井两者。井眼114也可

用于不同于烃类开采的其它目的,例如用于地热回收等。

[0037] 井眼管柱120可以被下降至地层102中,以在井眼的整个寿命中用于各种钻探、完井、修井、处理和/或开采程序。在图1所示实施例中,以完井组件管柱的形式示出了被设置于井眼114中的井眼管柱120,该井眼管柱包括井筛组件122,该井筛组件又包括分流管组件。应当理解,井眼管柱120同样适用于任何类型的被插入井眼中的井眼管柱,作为非限定性示例,这类井眼管柱包括钻杆、套管、衬管、联结管和/或盘管。此外,井眼管柱120可按照在此描述的任何井眼方向(例如竖直方向、偏移方向、水平方向和/或弯曲方向)和/或类型作业。在一个实施例中,井眼可包括井眼套管112,其可以被水泥固结至井眼114的至少一部分中。

[0038] 在一个实施例中,井眼管柱120可包括完井组件管柱,其包括一个或多个井下工具(例如产层隔离装置117、筛组件122、阀等)。一个或多个井下工具可具有多种形式。例如,产层隔离装置117可用于隔离井眼114内的多个产层,并且可包括但不限于封隔器(例如生产封隔器、砾石充填封隔器、压裂充填封隔器等)。虽然图1示出了单个筛组件122,但井眼管柱120可包括多个筛组件122。产层隔离装置117可被用在多个筛组件122之间,例如用以沿着井眼114使不同的砾石充填产层或区间彼此隔离开。

[0039] 修井机和/或钻机106可包括井架108,井架108设有钻台110,井眼管柱120从钻机106通过该钻台向下延伸至井眼114中。修井机和/或钻机106可包括电机驱动式绞车,以及其它的用于将井眼管柱120传送至井眼114中以将井眼管柱120定位在选定深度的相关设备。虽然图1示出的作业环境涉及静止式修井机和/或钻机106,修井机和/或钻机106用于在基于陆地的井眼114内传送井眼管柱120,但在替代性实施例中,也可以使用机动式修井机、井眼维护单元(例如盘管单元)等,用以在井眼114内传送井眼管柱120。应当理解,井眼管柱120可被替代性质地用于其它作业环境,用于例如离岸的井眼作业环境中。

[0040] 在使用中,筛组件122可被设置于井眼114中,作为与含烃地层相邻的井眼管柱的一部分。在筛组件122和井眼114之间形成有环形空间124。当砾石浆液126被向下泵入筛组件122周围的井眼114时,砾石浆液会经过位于井筛组件122和井眼114壁之间的环形空间124移动。一旦遇到一段包括由高渗透性材料形成的区域128的地层102,高渗透性区域128就会从浆液中吸取液体,从而使浆液脱水。由于浆液在渗透性区域128中脱水,保留的固体颗粒就会形成砂桥130,并妨碍环形空间124被砾石进一步充填。一个或多个分流管132可被用来在砂桥130周围产生用于砾石的替代路径。分流管132允许砂粒浆液进入设备,并在分流管132中移动经过砂桥130,以再次进入下游的环形空间。分流管132可位于井眼管柱120的外侧,或沿着井眼管柱的内部伸展。

[0041] 筛组件122包括螺纹井眼管柱的一个或多个互接头,且具有被设置在井眼管柱的每个接头周围的分流管组件。相邻段通常可基本纵向地对准,以使相邻段上的相邻分流管的端部能够与跨接管耦合。本发明传授使用各种跨接管和耦合部的机械构造,用以改进相邻段上的各个分流器之间的耦合。在一个实施例中,分流管和跨接管可包括基本圆形(例如环形)的端部,以允许这两个部件之间的耦合部能够包括基本圆形的横截面。在一个实施例中,耦合构件被用来耦合至具有非圆形(例如非环形)横截面的端部的分流管,以及耦合至具有基本圆形横截面的端部的跨接管。耦合构件可以被构造为在跨接管和一个或多个分流管之间提供流体连通,跨接管和分流管例如为运输管和充填管。在一个实施例中,跨接管

可包括沿着其长度不均匀的横截面形状。例如,跨接管的一个或多个端部可具有基本圆形的横截面,而跨接管的位于这些端部之间的一个或多个部分可具有非圆形的横截面。这样的实施例可用于减小跨接管的外径,同时保持用于流体运输的有效流动面积。

[0042] 图2中示出井眼管柱的单个接头的一个实施例的剖视图,其包括被设置在井眼管柱周围的分流管组件200。井眼管柱120通常包括一系列被设置成穿过井眼管柱的穿孔202。过滤介质204被设置在井眼管柱120和一系列穿孔202周围,用以过滤从地层流入的流体。分流管组件200包括一个或多个固定环212以及一个或多个分流管206,分流管206沿着井眼管柱120被设置或基本平行于井眼管柱120被设置。外体构件208可被设置在井眼管柱120周围、一个或多个分流管206周围、以及过滤介质204周围。在一个实施例中,固定环212被构造为相对于井眼管柱120使一个或多个分流管206和/或外体构件208保持就位。

[0043] 井眼管柱120包括一系列穿过井眼管柱壁的穿孔202。井眼管柱120可以包括以上关于图1描述的任何类型的井眼管柱。虽然井眼管柱120在图2中被示出为具有穿孔,但井眼管柱120也可形成有沟槽和/或包括任何形状的穿孔(只要这些穿孔允许分流管组件200的内部通透孔眼214和外部216之间形成生产流体的流体连通)。

[0044] 井眼管柱120通常可包括销形端209和套接端,使得井眼管柱120能够被耦合至具有相应连接部的其它井眼管柱。如图2所示,井眼管柱120可具有耦合段,该耦合段延伸超过分流管组件200。井眼管柱120的暴露部分211可在耦合过程期间被使用,以使一个或多个工具能够接合暴露部分211,并使接头螺接至井眼管柱的相邻接头。在一个实施例中,暴露部分可为约1英尺至约5英尺,或替代性地为约2英尺至约4英尺,不过可以使用任何适合于允许井眼管柱120被耦合至井眼管柱的相邻接头的距离值。

[0045] 过滤介质204可被设置在井眼管柱120周围,并能够用于限制和/或防止砂粒、地层微粒和/或其它颗粒物进入井眼管柱120。在一个实施例中,过滤介质204属于“绕丝”类型,因为过滤介质由围绕井眼管柱120螺旋式地紧密盘绕的丝来形成,绕丝之间的间距被选择为允许流体流过滤介质204,而使大于选定尺寸的颗粒物不能从绕丝之间通过。虽然在本发明的描述中使用一种特殊类型的过滤介质204,但应当理解,在此使用的通用术语“过滤介质”旨在包括并涵盖所有类型的具有类似结构的过滤介质,其通常用于砾石充填完井,允许流体流过滤滤器或筛,同时限制和/或阻止颗粒物流动(例如过滤介质为其它商业上可用的筛、设有沟槽或穿孔的衬管或管、烧结金属筛、烧结分级网筛、筛管、预充填筛和/或衬管、或它们的组合)。

[0046] 一个或多个分流管206通常包括管状构件,这些管状构件被设置于井眼管柱120之外并通常平行于井眼管柱,不过其它位置和对准方式也是可行的。虽然被描述为管状构件(例如具有基本环形的横截面),但是一个或多个分流管206可具有不同于圆柱形的形状,并且其横截面通常可为矩形、椭圆形、卵形和/或梯形。固定环212可相对于井眼管柱120将分流管206保持就位。一个或多个分流管206可关于井眼管柱120偏心地对准,如图3最好地示出的。在该实施例中,四个分流管206、302被设置在外体构件208内,位于井眼管柱120的一侧。虽然如图2和图3所示具有偏心的对准方式,但一个或多个分流管关于井眼管柱120的其它对准方式也是可行的。

[0047] 多种用于提供一个或多个分流管206的内部和外体构件208的外部216之间的流体连通的结构是可行的。在一个实施例中,一个或多个分流管206可以包括一系列穿孔(例如



开口和/或喷嘴)。在形成砂桥时,由堵塞而产生的背压会引起携带待转移砂粒的浆液经过一个或多个分流管206,直到绕过砂桥为止。随后浆液可以通过分流管206和外体构件208两者中的穿孔离开一个或多个分流管206,并进入位于井眼管柱和套管/井眼壁之间的环形空间,以形成砾石充填。

[0048] 在一个实施例中,分流管206可以包括运输管和/或充填管302。一个或多个充填管302可被设置为与一个或多个运输管流体连通。如图1至图3所示,充填管302通常可包括管状构件,这些管状构件被设置于井眼管柱120之外并基本平行于井眼管柱。运输管和充填管302通常可被设置为平行于井眼管柱120,并可通过固定环212而相对于井眼管柱120被保持就位。充填管302的第一端可以沿着运输管的长度在多个点被耦合至一个或多个运输管,充填管的第二端可包括一系列的穿孔,这些穿孔提供外体构件208内的流体连通和/或通过外体构件的流体连通。如图1中示意性地示出的,分流管可以沿着筛组件122的长度形成分支结构,其中一个或多个运输管构成主干线,而一个或多个充填管302构成分支线。在一个实施例中,多个分支结构可以沿着筛组件122的长度延伸。利用多个分支结构,可在一个分支结构被损坏、堵塞或以其它方式被阻碍按照所期望的那样作业的情况下,为分流管系统提供冗余度。

[0049] 在使用中,运输管和充填管302的分支构造能够在砂桥周围为待转移的浆液提供流体路径。在形成砂桥时,由堵塞产生的背压会引起携带待转移砂粒的浆液流过一个或多个运输管206,直到绕过砂桥为止。随后浆液可以离开一个或多个运输管206,进入一个或多个充填管302中。在流过一个或多个充填管302时,浆液可经过充填管302中的穿孔,并进入井眼管柱120周围的环形空间中,以形成砾石充填。

[0050] 为了在井眼内安装包括分流管组件200的筛组件期间,保护分流管206和/或过滤介质204免于损坏,外体构件208可被设置于分流管组件200的一部分周围。外体构件208包括基本圆柱形的构件,此构件由合适的材料形成(例如由钢形成),其可以在一个或多个点例如被固定至固定环212,固定环又被固定至井眼管柱120。外体构件208可具有多个开口218(在图2中仅标记出其中一个),这些开口穿过外体构件的壁,以在流体(例如砾石浆液)流出分流管206中的一个或多个开口(例如穿过充填管302中的开口)时,提供用于使流体穿过外体构件208的出口;和/或提供在生产期间,通过用于使流体进入外体构件208并通过过滤介质204的可渗透段的入口。通过将外体构件208设置在分流管组件200上,在井眼中筛组件的组装和安装期间,分流管206和/或过滤介质204可被保护免受任何意外撞击,否则这会损坏或毁坏筛组件或分流管组件200的一个或多个部件。

[0051] 如图2和图3所示,分流管206、外体构件208、和/或在一些实施例中的过滤介质204可利用固定环212而相对于井眼管柱120被保持就位。固定环212通常包括环形件和/或夹具,这些环形件和/或夹具被构造为接合并眼管柱120并且被设置在井眼管柱周围。固定环212可利用任何合适的耦合方式接合并眼管柱,这类耦合方式包括但不限于相应的表面特征、粘合剂、可固化成分、点焊、任何其它合适的保持机构,以及它们中的任意组合。例如,固定环212的内表面可以包括波纹表面特征、城堡式(castellation)表面特征、贝壳形表面特征、和/或其它表面特征,在一个实施例中,固定环212的内表面可基本与井眼管柱120的纵向轴线平行对准。井眼管柱120相应的外表面可包括当接合时使固定环212耦合至井眼管柱120的相应的表面特征。

[0052] 图3示出了沿着图2中线A-A' 截取的剖视图,其示出了固定环212的横截面。在图3示出的实施例中,固定环在井眼管柱120周围延伸。多个通过通道被设置在固定环212中,以允许一个或多个分流管206、302穿过固定环212的一部分。固定环212也可被构造为接合外体构件208,并关于井眼管柱120将外体构件保持就位。固定环212也可被用来使分流管206、302耦合至跨接管,如本说明书更具体地描述的。

[0053] 虽然在此描述的井眼管柱的接头被基本描述为包括过滤介质204和一系列的穿孔202,但是井眼管柱120的一个或多个接头也可仅具有分流管组件,这些分流管组件被设置在井眼管柱周围。这样的构造可以在包括生产段的井眼管柱120的多个接头之间充当隔离物或空白段,同时仍然允许沿着完成的间隔的长度通过分流管206形成连续的流体路径。

[0054] 在一个实施例中,组装后的砂粒筛结构可由包括在此描述的分流管组件200的井眼管柱的多个接头组成。在形成组装后的砂粒筛结构期间,随着接头被耦合在一起,相应接头上的多个分流管206彼此流体连接,以在砾石充填作业期间,沿着组装的砂粒筛结构的整个长度提供用于砾石浆液的连续的流动路径。

[0055] 为了耦合并眼管柱的多个接头,可利用螺纹耦合(例如使用定时螺纹),以基本与相邻接头上的分流管对准的方式,通过使相邻接头螺接在一起来连接包括筛的相邻接头。如图4所示,相邻接头上的每个分流管的端部可随后利用连接件例如跨接管而被独立地耦合。跨接管可包括长度相对短的管件,该管件可以被接合至井眼管柱的相邻接头上的一个或多个分流管,以沿着分流管系统的长度提供流体连通。跨接管可包括一个或多个管状部件,这些管状部件的长度可固定,或被构造为提供用于接合一个或多个分流管的伸缩式管件。跨接管和跨接管连接部的各种部件可以被构造为降低和/或最小化通过这些连接部的转变流动的影响,从而降低和/或最小化多个部件上的相关的压降。

[0056] 典型地,在井眼管柱的相邻接头耦合在一起之后,跨接管可被组装至对准的分流管上。通常,跨接管可以包括与被耦合的分流管相同或类似的形状。然而,使用具有非圆形横截面形状的耦合部在形成可靠的密封上会导致许多困难。例如,与具有圆形横截面形状的两个相同或类似的耦合部对准相比,使具有非圆形横截面的分流管与具有相应的非圆形横截面的跨接管对准就需要更高的精度。为了处理这种情况,分流管和跨接管之间的连接可包括具有基本圆形横截面的耦合部。使用具有基本圆形横截面的耦合部可允许得到更可靠的密封件和/或密封备用件,从而能够增大所形成的耦合部的额定压力。

[0057] 可以使用多种构造来形成分流管和跨接管之间的包括圆形横截面的耦合部。在一个实施例中,分流管和跨接管的一端可具有基本圆形的横截面,从而允许分流管和跨接管形成基本圆形横截面的耦合部。在一个实施例中,耦合构件可与分流管和跨接管分离,该耦合构件可用于使分流管与跨接管耦合。耦合构件可包括第一端和第二端。耦合构件可被构造为提供在分流管的一端(可具有非圆形横截面)以及跨接管的一端(可具有圆形横截面)之间的密封接合。在该实施例中,耦合构件可被构造为使分流管的非圆形横截面适配圆形的横截面形状以接合跨接管。在一个实施例中,耦合构件可被构造为使具有圆形横截面的跨接管与多个分流管接合,这些分流管可包括非圆形横截面。在该实施例中,耦合构件可用于将液流分配至多个分流管,分流管例如为运输管和充填管。在一些实施例中,耦合构件可以是固定环212,其中固定环被构造为提供耦合构件的功能。在一个实施例中,耦合构件可包括多个本体部,这些本体部可在井眼管柱周围转动。这样能够允许每个本体部被转动,并

与跨接管和/或一个或多个分流管接合。这样能够允许井眼管柱的相邻段上的分流管纵向未对准(偏移)。以下将会更具体地说明每种这样的构造。

[0058] 在图5示出的实施例中,分流管506可在与跨接管501耦合的耦合部503处从非圆形横截面转变为基本圆形的横截面。如在此描述的,分流管506通常可包括沿着井眼管柱120的纵向轴线对准的管状构件。分流管506可沿着井眼管柱接头120的长度具有非圆形横截面。在一个实施例中,分流管506的第一端502可包括基本圆形横截面。分流管506的横截面可在分流管506的一部分505上从非圆形的形状转变成基本圆形的形状。可以使用多种工艺来形成包括非圆形横截面的分流管506,该非圆形横截面的分流管在第一端502转变成或以其它方式改变为圆形横截面。例如,分流管506可以被轧制、铸造、或以其它方式形成沿着其长度包括不同横截面形状的管状构件。

[0059] 在一个实施例中,第二分流管526可在位于跨接管501和第二分流管526之间的第二耦合部523处,从非圆形横截面转变成基本圆形横截面。第二分流管526可沿着第二井眼管柱接头520的长度具有非圆形横截面。在一个实施例中,第二分流管526的第一端522可包括基本圆形横截面。第二分流管526的横截面可在第二分流管526的一部分525上从非圆形的形状转变成基本圆形的形状。可使用多种工艺来形成包括非圆形横截面的第二分流管526,包括非圆形横截面的第二分流管在第一端522转变成或以其它方式改变为圆形横截面。例如,分流管526可被轧制、铸造、或以其它方式形成沿着其长度包括不同横截面形状的管状构件。虽然可理解,跨接管501的一个或两个端部512、532与分流管506、526各自相应的端部502、522可以如在此所述地被形成,但是为了清楚,在以下的讨论中只参考第一耦合部503。

[0060] 如前所述,使用圆形横截面可在跨接管501和分流管506之间提供更为可靠的耦合。与位于第一端502的上游的分流管506的流动横截面面积相比,跨接管501和分流管506之间的耦合部503也可提供类似的流动横截面面积。在一个实施例中,在位于跨接管501和分流管506之间的耦合部处的流动横截面面积可以在位于第一端502的上游的分流管506的流动横截面面积的约10%内、约20%内、约30%内、约40%内、或约50%内。由于在位于端部502的上游的分流管506与位于跨接管501和分流管506之间的耦合部之间存在横截面形状的差异,所以类似的流量的概念可以用液压直径来表示。在一个实施例中,处在端部502的上游的分流管506的液压直径可以是处在跨接管501和分流管506之间的耦合部的液压直径的约10%内、约20%内、约30%内、约40%内、或约50%内。

[0061] 如图5所示,通过跨接管501与分流管506的端部502接合形成的耦合部503可以包括被接合在分流管506的端部502的基本圆形孔内的跨接管501。一个或多个密封件514(例如O形环)可被设置在跨接管501的外径和分流管506的内径之间,以在跨接管501和分流管506之间、在耦合部503处形成密封接合。在一个实施例中,一个或多个密封件514可包括密封备用件,用于为耦合部503提供比不使用密封备用件时更高的额定压力。一个或多个密封件514可被设置在相应的凹部中,相应的凹部被设置在跨接管501的外径和/或分流管506的内径上。为了有助于形成耦合部503,分流管506的端部502和/或跨接管501的端部512可被倒斜角、形成角度、倒圆或以其它方式形成,以在分流管506和/或跨接管501的端部处提供非方形肩台。

[0062] 虽然图5示出了跨接管501的端部512被密封接合并设置在分流管506的端部502

内,但跨接管501的端部512也可被构造为将分流管506的端部502收纳在端部512的孔内。在该构造中,一个或多个密封件514可被设置在耦合部503内,处于跨接管501的内径和分流管506的外径之间。在一个跨接管501的两个端部均包括基本圆形的横截面的实施例中,在跨接管501的每个端部512、532,跨接管501和分流管506、526的接合构造可以相同。例如,跨接管501的端部512、532可分别被设置在分流管506、526的端部502、522内,或者分流管506、526的端部502、522可被设置在跨接管501的端部512、532内。在一个实施例中,在跨接管501的每个端部512、532,跨接管501和分流管506、526的接合构造可以不同。例如,跨接管501的端部512可被设置在分流管506的端部502内,分流管526的端部522可被设置在跨接管501的532内,反之亦然。在一些实施例中,跨接管501和分流管506、526之间的耦合部可通过使分流管506的端部502紧靠跨接管501的端部512来形成。端部502、512可利用任何合适的连接方法来保持接合。例如,每个部件可以与连接机构(例如螺栓、螺钉、粘合剂、焊缝、相应的螺纹等)耦合。

[0063] 在如图5所示的一个实施例中,分流管506、526在部分505、525上从非圆形横截面转变成基本圆形横截面,分流管506、526的部分505、525可被构造为允许跨接管501具有基本固定的纵向长度,以被用来耦合至分流管506、526两者。在该实施例中,跨接管501可被构造为在足够的距离上与分流管526接合,使得跨接管501的相对端部512能够与分流管506对准并接合。跨接管501的纵向长度556可以允许跨接管501的两端512、532接合(例如密封地接合)并眼管柱的相邻接头上的分流管506、526。

[0064] 如图5所示,跨接管501的纵向长度、以及分流管506、526的被构造为接合跨接管501的那些部分可以被构造为允许跨接管501接合分流管506、526两者。在一个实施例中,分流管526可以具有基本圆形横截面,以被构造为在距离550上收纳跨接管501和/或被设置在跨接管501内;并且分流管506可以具有基本圆形横截面,以被构造为在至少距离554上收纳跨接管501和/或被设置在跨接管501内。在井眼管柱120、520的相邻接头上的分流管506、526的端部502、522之间可存在有距离552。在一个实施例中,在跨接管501的总长度556小于分流管506、526的端部502、522之间的距离552与距离550之和时,可以使用具有基本固定长度的跨接管。这样能够允许跨接管501被插入分流管526一段距离(被插入距离550),并与分流管506对准。跨接管501可以与分流管506接合一段(接合距离554),该距离可以小于距离550,以供跨接管501和分流管506、526之间形成接合。

[0065] 一旦与分流管506、526接合,跨接管501就可利用保持机构570而被固定就位;保持机构570被构造为使跨接管501和/或一个或多个分流管506、526接合,以保持跨接管501与分流管506、526的接合。在一个实施例中,保持机构可包括卡环,该卡环被构造为使跨接管501与一个或两个分流管506、526中邻近的一者或两者接合,从而防止跨接管501移动至分流管506、526中。在一些实施例中,保持机构可以接合一个或多个分流管506、526,以防止一个或多个分流管506、526移动至跨接管501中(例如当跨接管501被构造为在跨接管的孔内收纳一个或多个分流管506、526时)。在一些实施例中,保持机构570可以包括指示器,指示器位于在接合表面上具有相应的卡扣配合组件(例如卡环、夹套凸块等)的跨接管501或分流管506、526上。在一些实施例中,在跨接管501和一个或多个分流管506、526之间的接合可以包括摩擦配合、压缩配合和/或足以能够保持接合而无需保持机构的类似配合。在一些实施例中,跨接管501和一个或多个分流管506、526之间的接合可以包括螺接。例如,跨接管

501和分流管526之间的接合可以包括滑动接合、密封接合,而且与分流管506的接合可利用螺接来保持,从而通过在分流管506上的螺纹接口处的固定接合,将与分流管526的接合保持就位。

[0066] 在如图6A所示的一个实施例中,跨接管601的一个或多个部分可以包括非圆形横截面。一个或多个突出件562、564可分别被设置在井眼管柱120、520周围,位于井眼管柱120、520的端部,以在相邻的井眼管柱120、520耦合期间,提供各种机械性能和/或用于各种处理程序。例如,突出件562、564可以在井眼管柱接头120、520的耦合过程中,为在井的地面处使用的夹具提供接合位置。这些突出件562、564可相对于井眼管柱120、520的外径,具有更大的外径。在一些实施例中,如果跨接管501包括直形管状部件,该直形管状部件沿着其长度具有基本圆形横截面的话,突出件562、564的外径可与跨接管501形成过盈(干涉)配合。跨接管501的尺寸可被设定为避开突出件562、564,例如可减小跨接管501的直径,但通过跨接管501的流动面积也会被减小。

[0067] 为了避开突出件和/或提供附加的通过跨接管501的流动面积,跨接管501的一个或多个部分可被构造为包括非圆形横截面。如图6A所示,跨接管601的部分604可具有非圆形横截面。跨接管601的具有非圆形横截面的部分604可被设置成邻近突出件562、564,从而形成井眼管柱120、520之间的耦合。这样能够允许跨接管延伸经过突出件,同时保持通过跨接管501的合适的流动面积。非圆形横截面可以包括任何合适的形状。图6B至图6E示出了多种合适的横截面形状,包括但不限于矩形、椭圆型、卵形(例如弧形和/或长圆形)、梯形、正方形、和/或任意其它合适的非圆形横截面形状。在一些实施例中,跨接管601可以包括弯曲部,该弯曲部位于第一端612和第二端622之间,以允许跨接管601的流路在井眼管柱接头120、520之间的耦合部处绕过突出件562、564。这种弯曲部能够允许跨接管601被设置成邻近井眼管柱120,伸出以被设置成邻近突出件562、564的外径,然后被设置成邻近井眼管柱520。该实施例可以限制跨接管601的外径增大的部分604的长度。

[0068] 与位于第一端502和/或跨接管601的端部612的上游的分流管506的流动横截面面积相比,跨接管601的具有非圆形横截面的部分604可具有相同或类似的可用于流动的横截面面积。在一个实施例中,包括非圆形横截面的部分604的流动横截面面积可在位于第一端502和/或跨接管601的端部612的上游的分流管506的流动横截面面积的约10%内、约20%内、约30%内、约40%内、或约50%内。由于位于端部502的上游的分流管506、跨接管601的端部612、和/或包括非圆形横截面的部分604之间存在横截面形状的差异,所以类似的流量的概念可按照液压直径来表示。在一个实施例中,包括非圆形横截面的部分604的液压直径可在位于第一端502的上游的分流管506和/或跨接管601和端部612的液压直径的约10%内、约20%内、约30%内、约40%内、或约50%内。

[0069] 参看图4和图5,相邻的井眼管柱接头120、520之间的耦合过程可以开始于使包括分流管组件的井眼管柱120的第一接头耦合至包括分流管组件的井眼管柱520的第二接头。井眼管柱段120、520通常可以包括销和箱式连接(box type connection),其能够根据标准连接技术而被螺接在一起并扭转。一旦被耦合,第一井眼管柱接头120上的第一分流管506的端部502可基本与相邻的第二井眼管柱接头520的第二分流管526上的端部522对准。在一个实施例中,如果分流管506、526彼此被对准至约10度内、约7度内、或约5度内时,则这些分流管就可被认为基本对准。

[0070] 一旦相邻的分流管506、526基本对准,跨接管501就可被用来提供相邻的分流管506、526之间的流体耦合。在一个实施例中,跨接管501可被耦合至相邻的分流管506、526的相邻端部。例如,跨接管501可与多个分流管506中的一个分流管接合。跨接管501的相对端部可延伸(例如通过伸缩式构造来延伸),以与位于井眼管柱520的相邻接头上的分流管526接合。在一些实施例中,可以使用具有固定长度的跨接管501。在该实施例中,跨接管501可与分流管506接合,并相对于分流管506移位足够距离,以允许跨接管501的相对端与分流管526对准并接合。跨接管501可随后按照足够形成接合的距离与分流管526接合,同时保持与第一分流管506接合。可利用一个或多个密封件(例如O形环密封件514等),以在跨接管501和相应的分流管506、526的端部之间提供流体密封连接。在一些实施例中,一个或多个保持机构可以用于保持跨接管501与分流管506、526的接合。

[0071] 类似的跨接管501可以用于耦合任何附加的分流管(例如运输管、充填管等),这些附加的分流管被流体地耦合在井眼管柱120、520的相邻接头之间。在使分流管506、526和井眼管柱120、520的相邻接头上的任何附加管流体地耦合的情况下,可以使用附加的护罩403来保护跨接管501。在一个实施例中,护罩可以与外体构件208类似,并可以被构造为设置在跨接管段540周围,以防止在井眼内运输期间损坏跨接管501相邻分流管506、526的端部。一旦相邻井眼管柱120、520被耦合且护罩403被接合时,井眼管柱的附加的接头就可被类似地连接至现有的接头,和/或附加的井眼管柱可被用来完成所组装的用于井眼中的砂粒筛结构。

[0072] 在图7A和图7B所示出的一个实施例中,耦合构件705可以用于使分流管706耦合至跨接管701,耦合构件705可与分流管706和跨接管701分离。分流管706可包括第一横截面形状,第一横截面形状可以是非圆形横截面形状,而跨接管701可包括第二横截面形状,第二横截面形状可在与耦合构件705接合处为基本圆形横截面形状。耦合构件705可因此被构造为提供与分流管706和跨接管701的密封接合,而且耦合构件705可以充当在分流管706和跨接管701的横截面形状之间的转换器。在一个实施例中,跨接管701的一个或多个部分可以包括非圆形横截面。关于图5和图6A-6E所讨论的任何包括非圆形横截面的跨接管701构造均可在被耦合至耦合构件的跨接管701中使用。

[0073] 耦合构件705通常可以包括管状构件,该管状构件包括具有非圆形横截面的第一端707和具有基本圆形横截面的第二端708。流动孔可以被设置为穿过耦合构件705,用于在第一端707和第二端708之间提供流体连通。耦合构件705可被构造为提供分流管706(可具有非圆形横截面)的端部702和跨接管701(可具有圆形横截面)的端部712之间的密封接合。在该实施例中,耦合构件可被构造为使分流管706的非圆形横截面适应圆形横截面形状,以接合跨接管701。为了使分流管706的横截面适应跨接管701,流动孔的横截面和/或耦合构件705的外径可沿着耦合构件705的长度转变。耦合构件705的第一端707和第二端708的相对内径可以被选择为提供对分流管706和跨接管701的连接。

[0074] 如图7B所示,耦合构件705的第一端707可包括肩台,该肩台被构造为接合分流管706的端部702。一个或多个密封件(例如具有或不具有密封备用件的O形环密封件)可以被设置在分流管706的端部702和耦合构件705之间,以提供分流管706和耦合构件705之间的密封接合。在一个实施例中,可以使用连接件(例如螺栓、螺钉等)、粘合剂、焊缝、或其它合适的连接方式来使耦合构件705固定地耦合至分流管706。

[0075] 耦合构件705也可以构成与跨接管701的端部712的密封接合。一个或多个密封件714(例如O形环)可被设置在跨接管701的外径和耦合构件705的内径之间,以构成跨接管701和耦合构件705之间的密封接合。在一个实施例中,一个或多个密封件714可包括密封备用件,用于为密封接合提供比不使用密封备用件更高的额定压力。一个或多个密封件714可被设置在相应的凹部中,这些凹部被设置在跨接管701的外径上和/或耦合构件705的内径中。为了有助于形成接合,跨接管701的端部712和/或耦合构件705的端部708可以包括被倒斜角的、有角度的、被倒圆的、或其它方式形成的部分,用以在跨接管701和/或耦合构件705的端部提供非方形的肩台750。

[0076] 虽然图7A和图7B示出了在流动孔内收纳分流管706和跨接管701的耦合构件705,但是耦合构件705也可被收纳在分流管706和/或跨接管701内。如图8所示,耦合构件805可被收纳在分流管706和跨接管701的内径内并接合分流管706和跨接管701的内径。在该构造中,一个或多个密封件714可被设置在分流管706和/或跨接管701的内径与耦合构件805的外径之间。应认识到,耦合构件可以被收纳在分流管706和/或跨接管701的端部内、被设置在分流管706和/或跨接管701的端部周围、或被设置成紧靠分流管706和/或跨接管701的端部。在一个实施例中,只要耦合构件接合分流管和跨接管,耦合构件与跨接管701和/或分流管706、726的接合构造就可以相同或不同。在以上关于图5讨论的每个部件的方位的条件也可应用于耦合构件与分流管和/或跨接管接合的方位。

[0077] 如图8所示,一个或多个保持机构870可用于使耦合构件805在分流管706和/或跨接管701内保持接合。在一个实施例中,保持机构可包括卡环,该卡环被构造为使跨接管701的内径接合邻近的耦合构件805,从而防止耦合构件805移动至跨接管701和/或分流管706中。在一个实施例中,保持机构870可以包括以上关于图5所描述的那些保持机构中的一种保持机构。

[0078] 在图7A和图7B示出的一个实施例中,在井眼管柱520的第二接头上设置有第二分流管726,第二分流管726可包括非圆形的横截面。分流管706的非圆形横截面可与第二分流管726的非圆形横截面相同或不同。分流管706的非圆形横截面可以延伸至跨接管段728中,以利用耦合构件705耦合至跨接管701。在一个实施例中,第二分流管726的非圆形横截面可以延伸至跨接管段702中,以利用第二耦合构件725耦合至跨接管701。第二耦合构件725可以与耦合构件705相同或类似,不过第二耦合构件725(其具有非圆形横截面形状)的端部的横截面形状可以与耦合构件705的非圆形横截面形状不同。虽然在此描述的是耦合构件705,但应当理解该描述也适用于第二耦合构件725。

[0079] 在跨接管701和分流管706之间提供接合和流体连通的耦合构件705也可与位于第一端702的上游的分流管706的流动横截面面积相比,提供类似的流动横截面面积。在一个实施例中,通过耦合构件705的流动横截面面积可以在通过位于第一端702的上游的分流管706的流动横截面面积的约10%内、约20%内、约30%内、约40%内、或约50%内。由于沿着耦合构件705的长度存在横截面形状的差异,所以为了提供与分流管706的端部702的耦合和在跨接管701的端部712形成耦合,类似的流量的概念可按照液压直径来表示。在一个实施例中,在端部702的上游的分流管706的液压直径可以在通过耦合构件705的端部708的流动面积的液压直径的约10%内、约20%内、约30%内、约40%内、或约50%内。

[0080] 在一个实施例中,耦合构件705可被构造为在流动孔的长度上收纳跨接管701。该

结构可被构造为,允许具有基本固定的纵向长度的跨接管701用于耦合至耦合构件705和第二耦合构件725。在该实施例中,跨接管701可被构造为在足够的距离上与耦合构件705、725中的至少一个耦合构件接合,以使得跨接管701的相对端能够与分流管对准并接合。关于图5中示出的被构造为收纳跨接管的分流管的长度、距离、以及部分的描述的任何条件和/或构造也可应用于耦合构件705、725中的一个或多个耦合构件。

[0081] 在图9示出的一个实施例中,耦合构件包括固定环905,固定环905被设置在井眼管柱120周围。固定环905可用于使分流管906耦合至跨接管901。分流管906可包括第一横截面形状,第一横截面形状可以是非圆形横截面形状;跨接管901可包括第二横截面形状,第二横截面形状在与固定环905接合处为基本圆形横截面形状。固定环905可被构造为提供与分流管906和跨接管901的密封接合,且固定环905可以充当分流管906的横截面形状和跨接管901的横截面形状之间的转换器。在一个实施例中,跨接管901的一个或多个部分可以包括非圆形横截面。关于图5和图6A至图6E讨论的任何包括非圆形横截面的跨接管901构造可应用于耦合至固定环905的跨接管901。

[0082] 固定环905通常可以包括环形件和/或夹具,环形件和/或夹具被构造为接合并眼管柱120并被设置在井眼管柱120周围。固定环905可以具有一个或多个被设置成穿过固定环的流体通道,以提供从固定环905的第一侧907至第二侧908的流体连通。流体通道的处在第一侧907的开口可以被构造为接合一个或多个具有非圆形横截面的分流管906,流体通道的处在第二侧908的开口可以被构造为使一个或多个具有基本圆形横截面的跨接管901固定环905在耦合部处接合。固定环905可被构造为在分流管906的端部902和固定环905之间提供密封接合(例如使用具有或不具有密封备用件的一个或多个O形环密封件来形成密封接合),和/或固定环905可以被构造为提供跨接管901的端部912和固定环905之间的密封接合(例如使用具有或不具有密封备用件的一个或多个O形环密封件914)。在该实施例中,固定环和流体通道可被构造为使分流管906的非圆形横截面适应圆形横截面形状,以接合跨接管901。为了使分流管906的横截面适应跨接管901,通过固定环905的流体通道的横截面可以沿着通过固定环905的流体通道的长度转变。固定环905的第一端907和第二侧908的相对内径可被选择,以提供对分流管906和跨接管901的连接。可以使用在此描述的任何连接件类型和构造,来使固定环905耦合至分流管906和/或跨接管901。

[0083] 在一个实施例中,第二固定环925可与第一固定环905类似地被构造。在该实施例中,第二固定环925可在第二井眼管柱520上接合跨接管901和第二分流管926,第二分流管可包括非圆形横截面。分流管906的非圆形横截面可以与第二分流管926的非圆形横截面相同或不同。第二固定环925可以与固定环905相同或不同。虽然在此讨论的是固定环905,但应当理解该描述也适用于第二固定环925。

[0084] 若耦合构件是固定环,任何在此描述的关于流动面积和/或液压直径的流动条件也可以适用。此外,任何关于在图5中被构造为收纳跨接管的分流管的长度、距离、以及部分的描述的条件和/或构造也可应用于固定环905、925中的一个或多个,且为了清楚,在此不再重复针对相对距离的讨论。此外,任何类型的具有非圆形横截面和/或弯曲的跨接管均可与固定环905、925结合使用。

[0085] 使用关于图7和图8所描述的耦合构件可与关于图9所描述的包括一个或多个流体通路的固定环结合使用。例如,固定环可以包括一个或多个流体通路,所述流体通路包括在



第一侧和第二侧具有相同或类似的横截面形状的开口。一个或多个分流管可在固定环的第一侧被收纳,分离的耦合构件可与固定环的位于第二侧的开口接合。耦合构件可随后在固定环中的具有非圆形横截面的开口和跨接管的基本圆形横截面之间,充当借助耦合构件形成的耦合部处的转换装置。

[0086] 参考图4和图7至图9,相邻的井眼管柱接头120、520之间的耦合过程可开始于使井眼管柱120的包括分流管组件的第一接头耦合至井眼管柱520的包括分流管组件的第二接头。井眼管柱段120、520通常可包括销和箱式连接,销和箱式连接可以根据标准连接技术被螺接在一起并扭转。一旦被耦合,第一井眼管柱接头120上的第一分流管706的端部702就可与相邻的第二井眼管柱接头520上的第二分流管726的端部722基本对准。

[0087] 一旦相邻的分流管706、726被基本对准,耦合构件705就可与分流管706接合,且第二耦合构件725可与分流管726耦合。在一些实施例中,耦合构件705、725可被预耦合至分流管706、726。一个或多个密封件(例如O形环密封件714等)可被用来提供分流管706、726和各自的耦合构件705、725之间的流体密封连接。在一个实施例中,耦合构件包括固定环905,如图9所示。在该实施例中,固定环905可作为筛组件的一部分被预安装,并可以具有用于接合跨接管901的一个或多个开口。虽然以下就耦合构件705、725与固定环905、925分离的情况进行描述,但也可使用相同或类似的形成过程来使跨接管901耦合至固定环905、925。

[0088] 跨接管701可随后被耦合至耦合构件705、725。例如,跨接管701可以与多个耦合构件705中的一个耦合构件接合。然后,跨接管701的相对端可以延伸(例如通过伸缩式构造来延伸),以接合并井眼管柱520的相邻接头上的耦合构件725。在一些实施例中,可使用具有固定长度的跨接管701。在该实施例中,跨接管701可以与耦合构件705接合并移位足够的距离,以允许跨接管701的相对端与第二耦合构件725对准并接合。然后,跨接管701可在保持与第一耦合构件705接合的同时,与耦合构件725接合足够的距离以形成接合。一个或多个密封件(例如O形环密封件714等)可被用来提供跨接管701和耦合构件705、725之间的流体密封连接。在一些实施例中,一个或多个保持机构可用于保持跨接管701与耦合构件705、725接合。

[0089] 类似的跨接管701和耦合构件可用于耦合任何附加的分流管(例如运输管、充填管等),这些附加的分流管被流体地耦合在井眼管柱120、520的相邻的接头之间。在使分流管706、726和井眼管柱120、520的相邻接头上的任何附加的管流体地耦合之后,可以使用附加的护罩403来保护跨接管701。在一个实施例中,护罩403可与外体构件208类似,并可被构造为设置在跨接管段728周围,以防止在井眼内运输期间损坏跨接管701、耦合构件705、725、以及相邻的分流管706、726的端部。一旦相邻的井眼管柱120、520被耦合,且护罩403被接合,井眼管柱的附加接头就可被类似地耦合至现有的接头,和/或附加的井眼管柱可被用来完成所组装的在井眼中使用的防砂筛结构。

[0090] 如前所述,多个分流管可以沿着筛组件的长度构成分支结构,其中一个或多个运输管构成主干线,且一个或多个充填管构成分支线。运输管和充填管之间的耦合部可以沿着筛组件的长度形成,其中充填管被直接地连接至运输管。如在此描述的,耦合构件可被构造为接合跨接管和多个分流管。在该实施例中,耦合构件可以被耦合至多个分流管,并被构造为将液流分配至多个分流管,分流管例如为运输管和充填管,从而消除或降低使充填管直接地耦合至运输管的需求。

[0091] 在如图10所示的一个实施例中,耦合构件可与关于图7和图8所描述的耦合构件类似,为了清楚,类似的部件将不再重复说明。耦合构件1002通常可包括本体部1003,该本体部包括第一开口1004和多个第二开口1006、1008,第一开口1004具有基本圆形横截面,第二开口1006、1008可包括非圆形横截面。在本体部1003内可设置有腔室1014,且腔室1014可与入口开口1004和多个出口开口1006、1008中的每个出口开口流体连通。虽然在图10中示出的是两个第二开口,但是本体部1003可以包括多于两个的第二开口,且腔室1014可以与多个第二开口中的每个第二开口流体连通。

[0092] 在一个实施例中,第一开口1004可以被构造为容纳跨接管1001,且位于跨接管1001和本体部1003之间的耦合部可包括基本圆形横截面。多个第二开口1006、1008可包括非圆形横截面,且每个第二开口1006、1008可被构造为接合并耦合至分流管1010、1012。在一个实施例中,第二开口1006可以被耦合至运输管1010,而第二开口1008可以被耦合至充填管1012。多个第二开口1006、1008通常可按照平行构造被定向,以允许与其耦合的管状构件沿着井眼管柱的长度平行延伸。在一个实施例中,除了平行之外的方位也是可行的。通过跨接管1001进入第一开口的流体可以通过腔室1014被分配至运输管1010和充填管1012。

[0093] 耦合构件1002可以被构造为在跨接管1001和本体部1003之间提供密封接合。例如,一个或多个密封件可被设置在位于跨接管1001和本体部1003之间相应的密封凹部中。在一个实施例中,密封件可以包括密封备用件,用以提供通过耦合构件1002的合适的额定压力。在此关于跨接管、耦合构件的类型和/或方位和/或密封位置所描述的任何构造也可以适用于耦合构件1002。

[0094] 在一个实施例中,耦合构件1002可被构造为在本体部1003和多个分流管1010、1012中的一个或多个分流管之间提供密封接合。例如,一个或多个密封件可被设置在位于本体部1003和多个分流管1010、1012中的一个或多个分流管之间的相应的密封凹部中。在一个实施例中,密封件可包括密封备用件,用以提供通过耦合构件1002的合适的额定压力。

[0095] 在此描述的关于跨接管、耦合构件的类型和/或方位和/或密封位置的任何构造也可应用于耦合构件1002。虽然按照耦合至多个分流管的跨接管进行了描述,但耦合构件1002也可用于使一个分流管耦合至多个跨接管。在该实施例中,多个跨接管在与耦合构件的耦合部处可包括基本圆形横截面,这些跨接管可被耦合至位于井眼管柱的相邻段上的相应的分流管,这些分流管可包括非圆形横截面。

[0096] 在图11A至图11C示出的一个实施例中,耦合构件包括固定环1101。虽然示出的是半的视图,但应当理解,固定环1101被构造为设置在井眼管柱周围。固定环1101可用于使跨接管1110耦合至多个分流管1112、1114。跨接管1110的横截面形状可在与固定环1101接合处为基本圆形横截面形状,而且多个分流管1112、1114可以包括一个或多个第二横截面形状,第二横截面形状可以是非圆形横截面形状。固定环1101可被构造为提供跨接管1110和多个分流管1112、1114的密封接合,且固定环1101可以充当跨接管1110的横截面形状和多个分流管1112、1114的横截面形状之间的转换器。在一个实施例中,跨接管1110的一个或多个部分可包括非圆形横截面。任何在以上关于图5和图6A至图6E讨论的包括非圆形横截面的构造也可以用于被耦合至固定环1101的跨接管1110。

[0097] 固定环1101可具有一个或多个被设置成穿过固定环的流体通道。流体通道的位于第一侧的开口1102可被构造为接合一个或多个在与固定环1101耦合处具有基本圆形横截

面的跨接管1110,流体通道的位于第二侧的开口1104、1106可被构造为接合一个或多个在与固定环1101的耦合处具有非圆形横截面的分流管1112、1114。腔室1108可被设置在固定环1101内,以提供多个开口1102、1104、1106中的每个开口之间的流体连通。多个开口1104、1106通常可按照平行构造被定向,以允许与其耦合的管状构件沿着井眼管柱的长度平行延伸。在一个实施例中,除了平行之外的定向也是可行的。

[0098] 固定环1101可被构造为在多个分流管1112、1114中的一个或多个分流管和固定环1101之间提供密封接合(例如使用一个或多个具有或不具有密封备用件的O形环密封件),和/或固定环1101可被构造为在跨接管1110和固定环1101之间提供密封接合(例如使用一个或多个具有或不具有密封备用件的O形环密封件)。在该实施例中,固定环1101和流体通道可被构造为适应圆形横截面形状,以使跨接管1110接合至分流管1112、1114的一个或多个非圆形横截面。为了使多个分流管1112、1114的横截面适应跨接管1110,穿过固定环1101的流体通道的横截面可以沿着穿过固定环1101的流体通道的长度转变。利用在此所描述的任何连接件类型和构造,固定环1101可被耦合至多个分流管1112、1114和/或跨接管1110。虽然示出的是包括两个分流管1112、1114,但多于两个的分流管也可与固定环1101接合。通过跨接管1110进入第一开口1102的流体可以通过腔室1108被分配至运输管1112和充填管1114。

[0099] 由固定环提供的流体连通可以被分成两个分离的流体连通路程。如在此描述的,可以沿着筛组件的长度使用两个或更多个分离的流体连通路程,以允许分流管系统拥有冗余度。可以通过包括用以容纳两个跨接管1110的两个开口1102、以及两组多个耦合以分离多个分流管的出口的结构来保持分离的流体连通路程。例如,如图11B所示,被设置在开口1102和多个开口1104、1106之间的穿过腔室1108的流体连通路程可与第二组开口1103、1105分离。

[0100] 在一个实施例中,如图12A至图12D所示,固定环1101可包括多个本体部。如图12A和图12B所示,固定环1101可以包括具有开口1104、1106的第一本体部1202。第一本体部1202的一侧内可设置有密封凹部1204。第二本体部可被构造为接合第一本体部1202,从而在组装后的固定环1101内形成腔室1206。第二本体部可包括开口,这些开口用于容纳一个或多个跨接管。第二本体部可以包括密封件(例如密封层、垫圈等),该密封件被构造为接合密封凹部1204并形成第一本体部1202和第二本体部之间的密封接合。可使用任何合适的耦合机构(例如螺栓、螺钉、销、粘合剂、夹钳等)使第一本体部1202和第二本体部接合并耦合在一起。虽然图12A和图12B所示的固定环1101显示在固定环1101内形成了单一的腔室1206,但是在第一本体部1202和/或第二本体部内还可设有分隔器(未示出)。分隔器可被构造为将腔室1206分隔成为两个部分,从而沿着分流管组件的长度保持多个独立的且冗余的流体连通路程。

[0101] 包括多个本体部固定环1101的另一实施例在图12C和图12D中被示出。在该实施例中,第一本体部1208可包括开口1102;这些开口用于与一个或多个跨接管耦合,且可在与第一本体部1208耦合处具有基本圆形横截面。第二本体部1210可包括开口1104、1106,开口1104、1106用于与一个或多个分流管(例如运输管、充填管等)耦合。可使用任何合适的耦合机构来接合及耦合第一本体部1208和第二本体部1210。在一个实施例中,可使用焊接式耦合来耦合第一本体部1208和第二本体部1210。在第一本体部1208和/或第二本体部1210上

可设置有一个或多个焊接表面1212、1214,焊接表面用于容纳焊接点(焊缝)。使用焊接式连接和被设置在固定环1101的表面周围的焊接表面1212、1214可以允许调整第一本体部1208和第二本体部1210的方位。例如,第一本体部1208可以与第二本体部1210略微未对准,而允许第一本体部1208被耦合至第二本体部1210。一旦被耦合,本体部1208、1210中的一个或两个就可被固定地附接至井眼管柱,固定环1101被设置在该井眼管柱周围。

[0102] 固定环1101的局部立体图在图12D中被示出。通过第一本体部1208与第二本体部1210的接合可形成腔室1206。腔室可以提供开口1102和开口1104、1106之间的流体连通。当存在单一的腔室时,在开口1102和每个开口1104、1106之间可形成流体连通。虽然图12C和图12D所示的固定环1101显示在固定环1101内形成了单一的腔室1206,但在第一本体部1208和/或第二本体部1210内还可设有分隔器(未示出)。分隔器可被构造为使腔室1206分隔成为两个部分,从而沿着分流管组件的长度保持多个独立的且冗余的流体连通路程。

[0103] 在此描述的关于跨接管、保持构件的类型和/或方位和/或密封位置的任何构造也可应用于保持构件1101。虽然根据跨接管被耦合至多个分流管的情况下进行了描述,但保持构件1101也可被用来使一个分流管耦合至多个跨接管。在该实施例中,多个跨接管在可与保持构件1101耦合处包括基本圆形横截面,这些跨接管可被耦合至位于井眼管柱的相邻段上的相应的分流管,那些相应的分流管可包括非圆形横截面。

[0104] 参考图4、图10、图11A至图11C、以及图12A至图12C,相邻的井眼管柱接头120、520之间的耦合过程可以开始于使井眼管柱120的第一接头(第一接头包括分流管组件)耦合至井眼管柱520的第二接头(第二接头包括分流管组件)。井眼管柱段120、520通常可包括根据标准连接技术被螺接在一起并扭转的销和箱式连接。一旦被耦合,第一井眼管柱接头120上的第一分流管706的端部702就可与相邻的第二井眼管柱接头520上的第二分流管726的端部722基本对准。

[0105] 一旦相邻的分流管被基本对准,第一耦合构件就可与第一分流管接合,且第二耦合构件可与第二分流管耦合。在一个实施例中,多个耦合构件中的一个或多个可包括与多个分流管接合的耦合构件。在一个实施例中,第一耦合构件可被构造为接合单一的分流管和单一的分流管(例如运输管)。在该实施例中,第二耦合构件可被构造为接合跨接管和多个分流管(例如一个或多个运输管和/或充填管),从而形成具有耦合构件/固定环和跨接管的分流管组件的分支结构。因此,包括多个用于分流管的开口的耦合构件可被用来将砂粒或砾石的浆液分配至运输管和充填管。

[0106] 耦合构件可以包括如在此所述的分离的部件和/或固定环。在该实施例中,固定环可作为筛组件的一部分被预安装,并可具有一个或多个用于接合跨接管的开口。在一些实施例中,耦合构件可被预耦合至分流管。一个或多个密封件(例如O形环密封件等)可以用于提供分流管和相应的耦合构件之间的流体密封连接。虽然以下根据耦合构件与固定环分离的情况进行描述,但是相同或类似的形成过程可用于使跨接管耦合至固定环。

[0107] 跨接管可以被耦合至耦合构件。例如,跨接管可以与耦合构件的一个接合。跨接管的相对端可以延伸(例如通过伸缩式构造延伸),以接合位于井眼管柱的相邻接头上的耦合构件。在一些实施例中,可使用具有固定长度的跨接管。在该实施例中,跨接管可以与耦合构件接合,并移位足够的距离,以允许跨接管的相对端与第二耦合构件对准并接合。因此,跨接管能够在保持与第一耦合构件的接合的同时,以足够形成接合的距离与耦合构件接

合。一个或多个密封件(例如O形环密封件等)可被用来提供跨接管和耦合构件之间的流体密封连接。在一些实施例中,一个或多个保持机构可被用来保持跨接管与耦合构件接合。

[0108] 类似的跨接管和耦合构件可被用来耦合任何附加的分流管(例如运输管、充填管等),这些附加的分流管在井眼管柱120、520的多个相邻的接头之间被流体地耦合。在位于分流管和井眼管柱120、520的相邻接头上的任何附加管被流体地耦合之后,可以使用附加的护罩403来保护跨接管。在一个实施例中,护罩403可与外体构件208类似,并可被构造为设置在跨接管段周围,以防止在井眼内运输期间损坏跨接管、耦合构件以及相邻分流管的端部。一旦相邻井眼管柱120、520被耦合且护罩403被接合,井眼管柱的附加的接头就可被类似地耦合至现有的接头,和/或附加的井眼管柱可被用来完成所组装的砂粒筛结构以便在井眼中使用。

[0109] 在一个实施例中,耦合构件可包括转动式和/或平移式环组件。如图13所示,耦合构件1300包括两个环1304、1306。第一环1304通常可包括环形件和/或夹具,环形件和/或夹具被构造为接合并眼管柱120并被设置在井眼管柱周围。第一环1304可利用任何合适的耦合方式(包括关于固定环212所描述的耦合方式)来接合并眼管柱120,如本说明书中更具体地描述的。第一环1304可被构造为在井眼管柱120周围转动,而在一些实施例中,则可在井眼管柱120的至少一部分长度上轴向地平移。一个或多个密封件1308、1310可被用来形成第一环1304和井眼管柱120以及遮盖件1322之间的密封接合。一个或多个口1312可被设置在第一环1304的外侧和第一环1304的内侧之间。类似地,第二环1306可接合并眼管柱120。第二环1306可被构造为在井眼管柱120周围转动,而在一些实施例中,第二环1306可被构造为在井眼管柱120的至少一部分长度上轴向地平移。一个或多个密封件1316、1318可被用来形成第二环1306和井眼管柱120以及遮盖件1322之间的密封接合。一个或多个口1314可被设置在第二环1306的外侧和第二环1306的内侧之间。

[0110] 将第一环1304、第二环1306以及遮盖件1322结合可以形成腔室1320,一个或多个跨接管1301和一个或多个分流管1302之间通过该腔室可建立流体连通。一个或多个止动件可被设置在井眼管柱上和/或周围,用以限制第一环1304和/或第二环1306沿着井眼管柱的长度的轴向平移。在一个实施例中,第一环1304和/或第二环1306可被固定地耦合至井眼管柱120。

[0111] 第一环1304可被构造为耦合至一个或多个跨接管1301,和/或第二环1306可被构造为耦合至一个或多个分流管1302。与一个或多个跨接管1301的耦合部可包括基本圆形横截面,和/或与一个或多个分流管1302的耦合部可包括非圆形横截面。因此,第一环1304和第二环1306的结合可被用来使一个或多个分流管1302的非圆形横截面适应一个或多个跨接管1301的耦合部分的基本圆形横截面。此外,第一环1304和/或第二环1306的转动和转移可允许位于井眼管柱的相邻段上的分流管未对准。例如,第一环1304和/或第二环1306可被转动和/或轴向地平移,从而分别与一个或多个跨接管1301和一个或多个分流管1302形成接合。

[0112] 在使用中,第一环1304可在井眼管柱120周围转动和/或轴向地平移以与跨接管1301接合。第二环1306可以类似地在井眼管柱120周围转动和/或轴向地平移以与分流管1302接合。一旦第一环和第二环与各自的管接合,遮盖件1322就可与第一环1304和第二环1306接合,以形成腔室1320且提供这些管之间的流体连通。第一环1304和/或第二环1306随

后可被选择性地固定耦合至井眼管柱120,以保持第一环1304和/或第二环1306的相对位置。

[0113] 包括转动式和/或平移式环组件的耦合构件的另一实施例在图14中被示出。图14的实施例与图13中示出的实施例类似,为了清楚,类似的部件将不再讨论。在该实施例中,第一环1404和第二环1406可被设置在井眼管柱120周围,且第一环1404和第二环1406可被构造为彼此直接接合,从而形成腔室1320。耦合机构1420可被用来使第一环1404接合及耦合至第二环1406。第一环1404与第二环1406的接合可形成密封接合。在一个实施例中,耦合机构可被构造为耦合第一环1404和第二环1406,而无论环1404、1406和/或一个或多个跨接管1301或一个或多个分流管1302是否轴向对准。这样能够允许第一环1404和/或第二环1406在井眼管柱120周围转动,以在被耦合在一起之前形成与一个或多个跨接管1301和/或一个或多个分流管1302适当的对准。

[0114] 在使用中,第一环1304可在井眼管柱120周围转动并与跨接管1301接合。第二环1306可类似地在井眼管柱120周围转动并与分流管1302接合。一旦第一环和第二环与各自的管接合,耦合机构就可被用来使第一环1404耦合至第二环1406,这样能够形成环1404、1406之间的密封接合。第一环1404和/或第二环1406可被选择性地固定耦合至井眼管柱120,以保持第一环1404和/或第二环1406的相对位置。

[0115] 在耦合的每个实施例中,在此所描述的耦合构件和/或固定环可被单独使用或组合使用,以提供组装后的分流管组件。例如,包括多个井眼管柱接头的分流管组件可利用在说明书中所描述的多种构造的任何结合而被耦合。一旦组装后,在此描述的任何分流管组件就可被设置在井眼内,用于构成防砂筛。再次参考图1,在组装好的砂粒筛结构被安装在井眼114中之后,充填的砂粒/胶体浆液可以被迫流至位于套管和砂粒筛之间的环形空间中,以在筛结构周围形成预过滤式砂粒填充。在防砂筛结构外部周围产生环形砂桥的情况下,借助分流管,浆液被引导向下流入分流管中从而绕过砂桥,并随后向外进入位于砂桥下方的套管/防砂筛环形空间。当流过分流管时,充填的砂粒/胶体浆液可以经过一个或多个连接件,这些连接件包括多个跨接管,这些跨接管利用在此描述的耦合部、耦合构件、和/或固定环而被耦合至一个或多个分流管。一旦如期望地形成砾石充填,就可以允许流体通过外体构件中的沟槽、通过过滤介质而流过砾石充填,并进入井眼管柱的通孔中,由此使流体能够被开采至地面。

[0116] 至少一个实施例被披露,而本领域技术人员对于一个或多个实施例产生的多个变体、组合和/或改型方案,和/或一个或多个实施例的特征,则均处于本发明的范围内。通过结合、整合和/或省略一个或多个实施例的特征而产生的替代性实施例也处于本发明的范围内。在数值范围或限制条件得到清楚地表述的情况下,这样表述出的范围和限制条件应被理解为包括类似量级的多个落入被清楚表述的范围或限制条件下的迭代范围或限制条件(例如,从约1到约10包括2、3、4等等;大于0.10包括0.11、0.12、0.13等等)。例如,只要公开了具有下限 $R_1$ 和上限 $R_u$ 的数值范围,则落入该范围内的任何数值均被具体地公开。特别是,在该范围内的以下数值被具体地公开: $R=R_1+k \times (R_u-R_1)$ ,其中 $k$ 是变量,其取值范围以1%的增量从1%增大至100%,即 $k$ 是1%、2%、3%、4%、5%……50%、51%、52%……95%、96%、97%、98%、99%或100%。并且由如上所述的两个数 $R$ 限定的任一数值范围也被具体地公开。针对一个权利要求中的任何元件使用术语“选择性地”均意味着该元件是必要的,

或者该元件是替代性的,两者都处于该权利要求的范围内。若使用较宽泛的术语如“包含”、“包括”、“具有”等等,则应理解为旨在对较狭义的术语如“由……构成”、“必要地由……构成”、“基本包括”等等,提供支持。因此,保护范围不应受以上说明书的描述限制,而是受所附权利要求书的范围的限制,该范围包括权利要求书的主题的所有等同方案。每个权利要求均作为进一步的公开而被结合到说明书中,并且这些权利要求是本发明的一个或多个实施例。

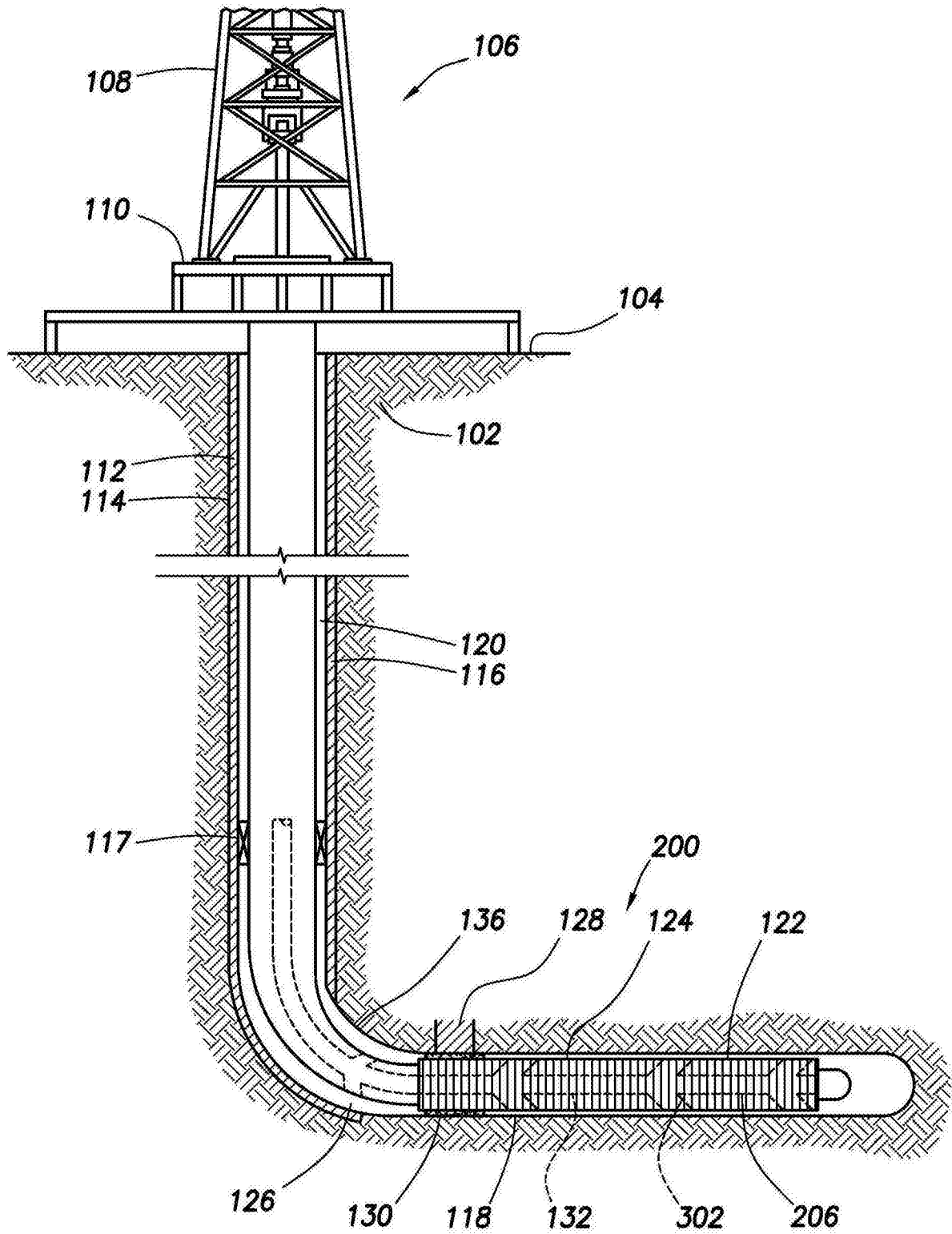


图1



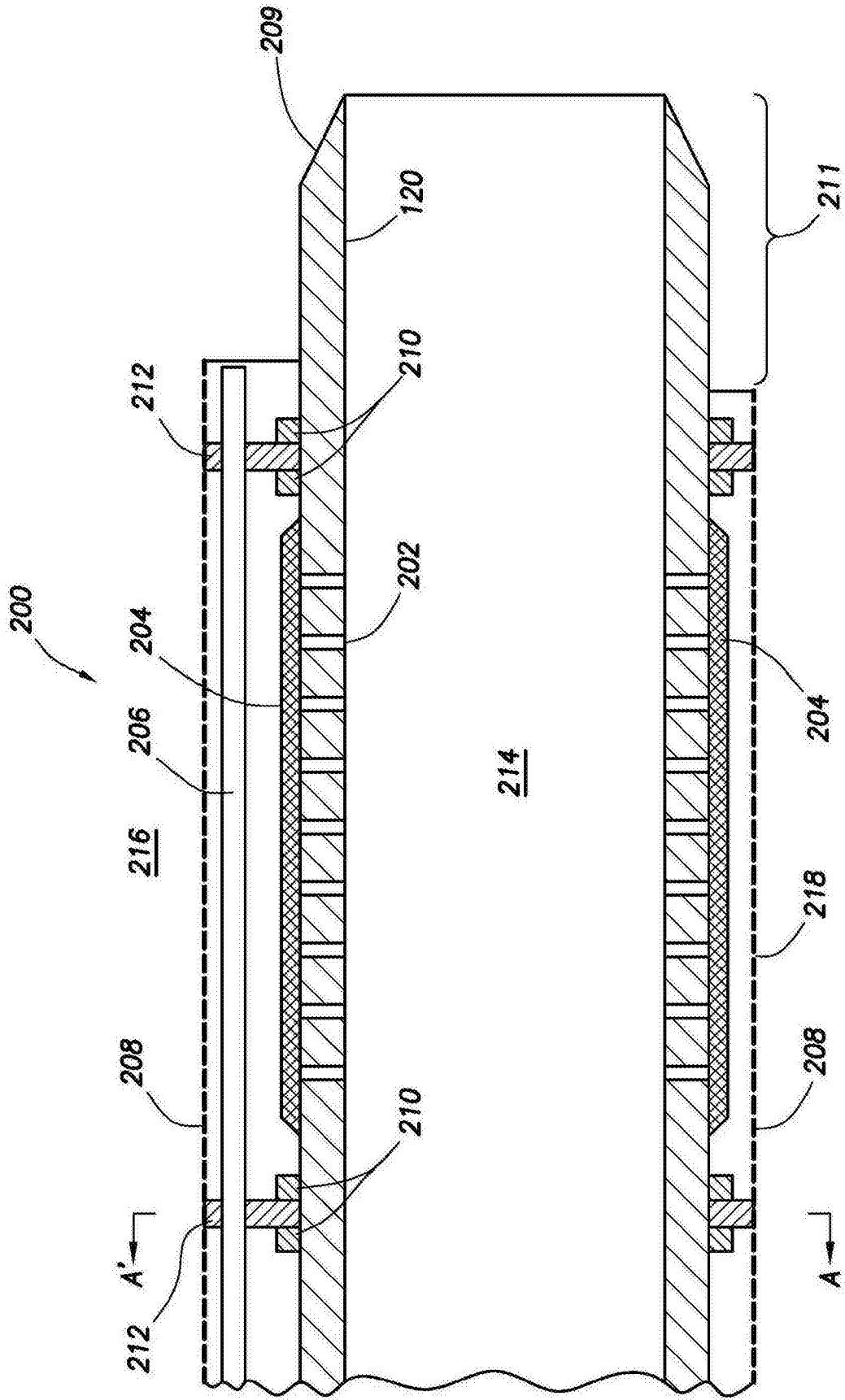


图2

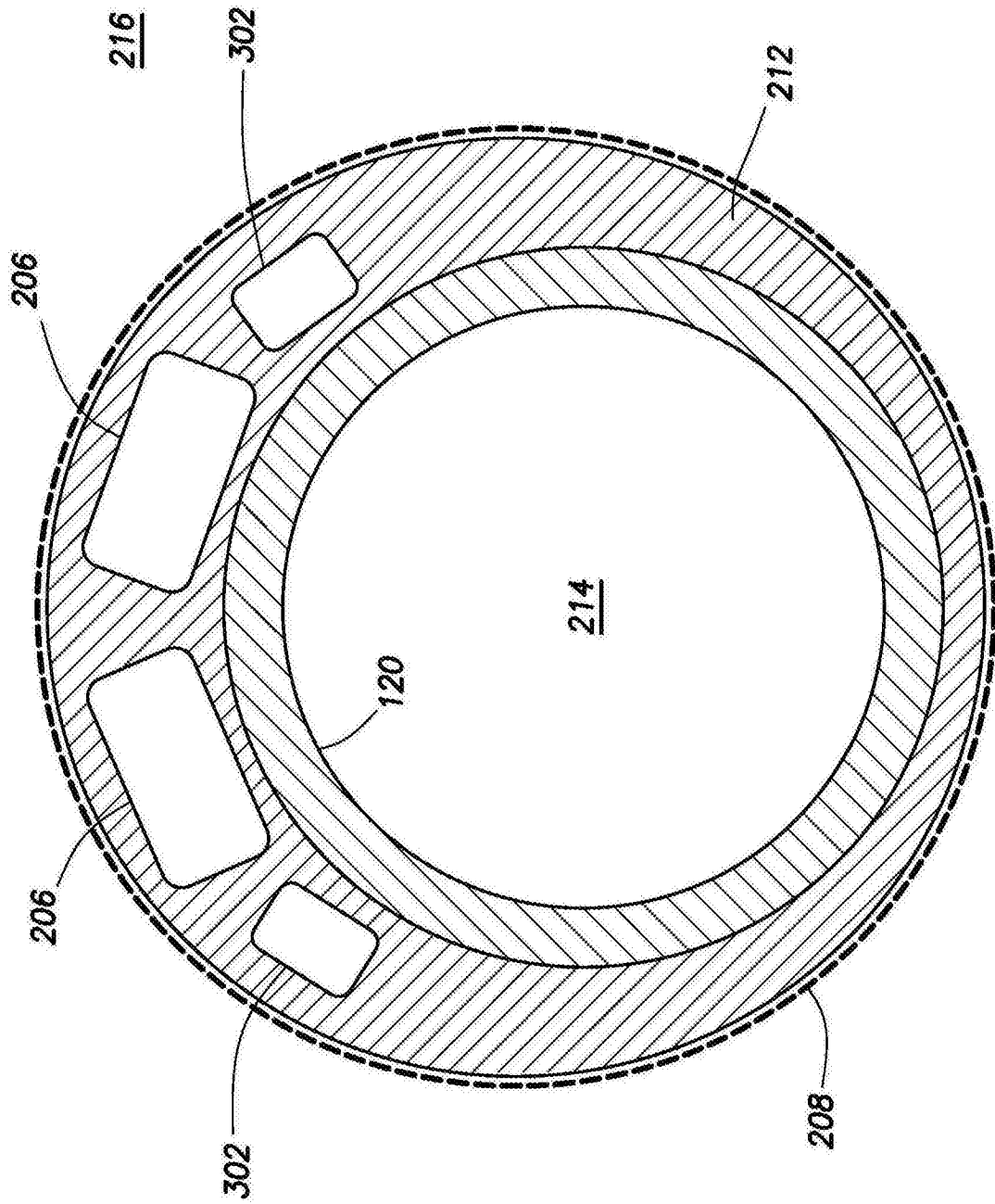


图3

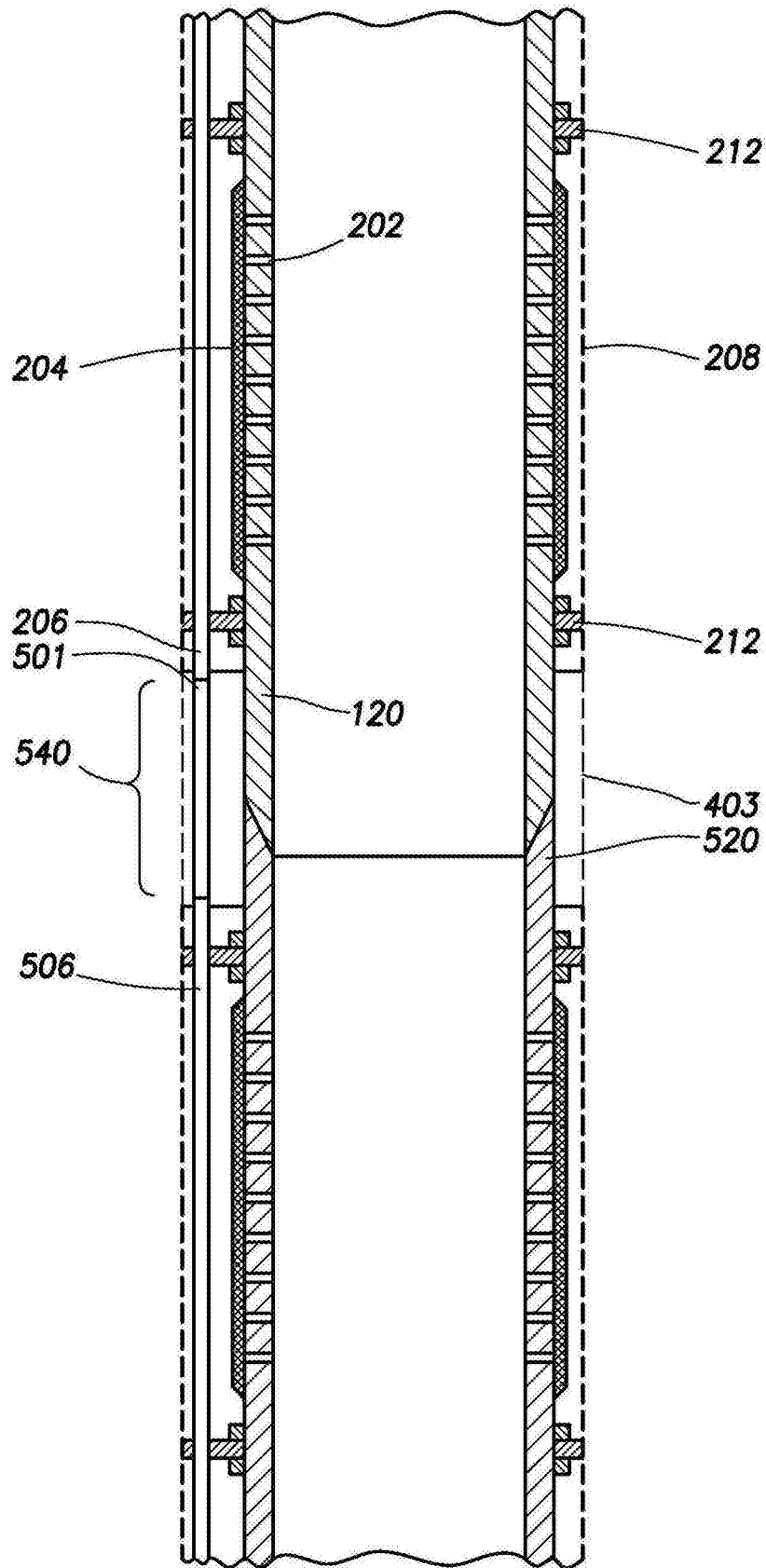


图4

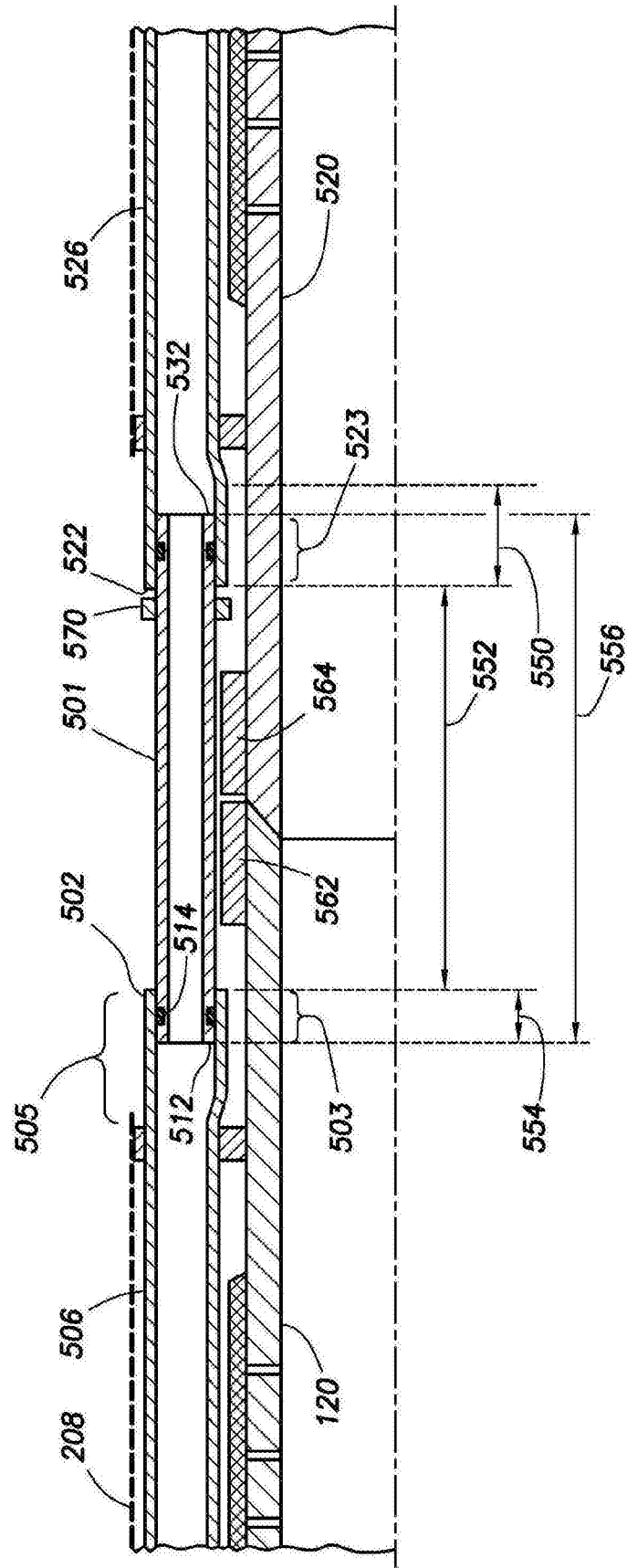


图5

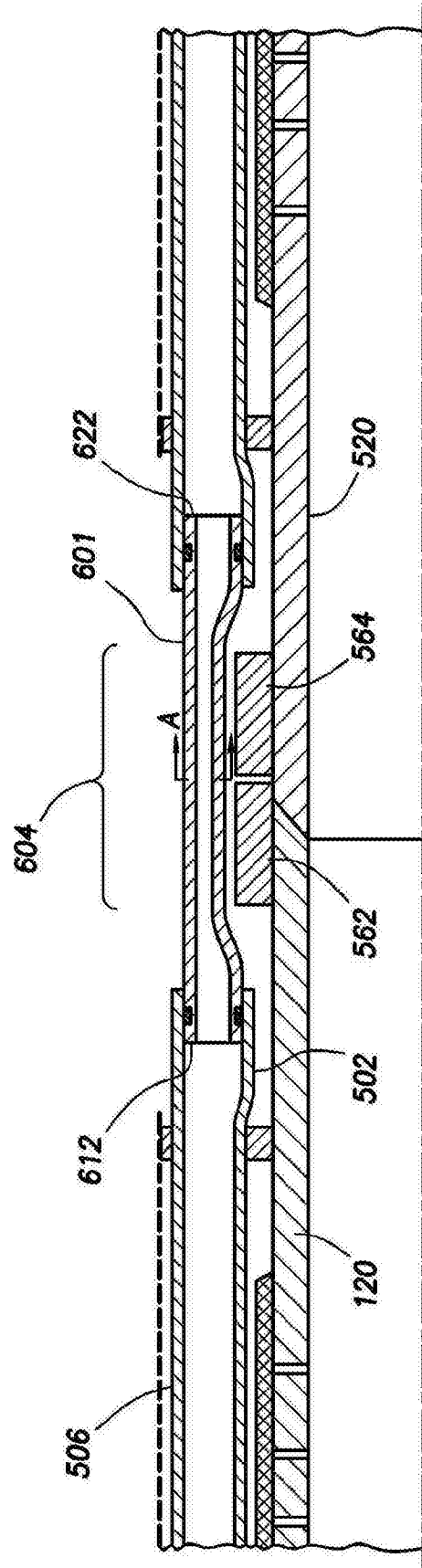


图6A

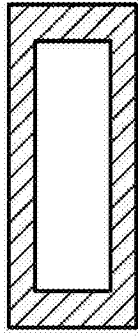


图6B

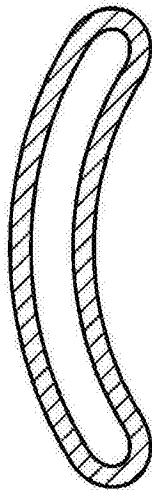


图6C

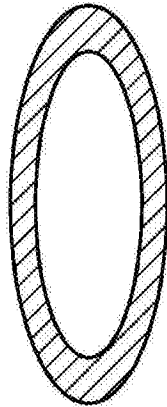


图6D

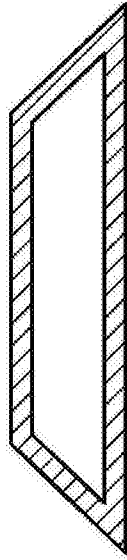


图6E

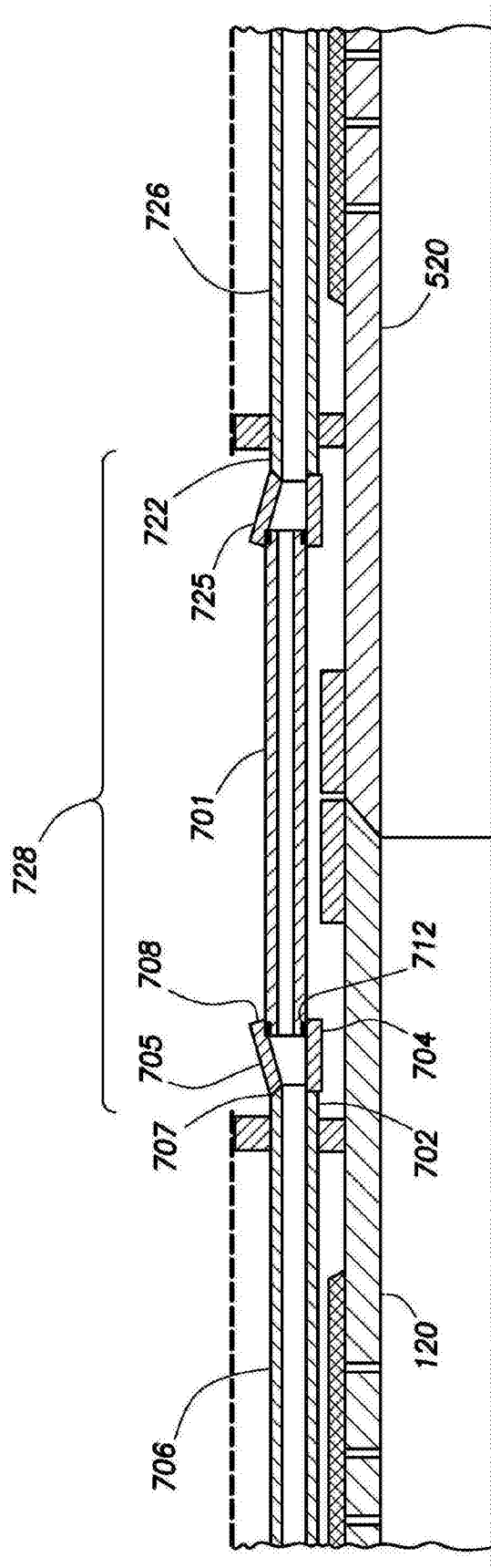


图7A



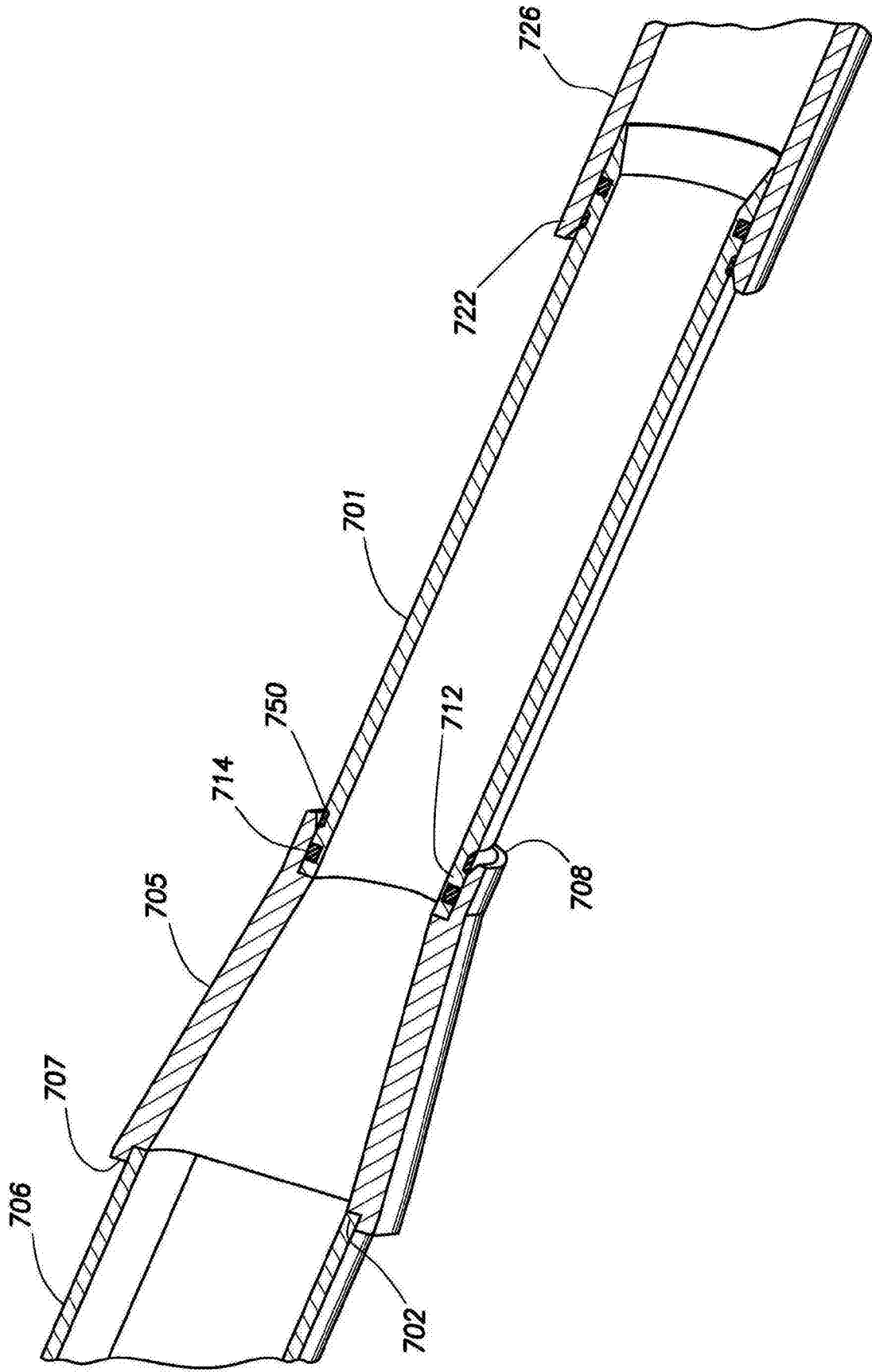


图7B

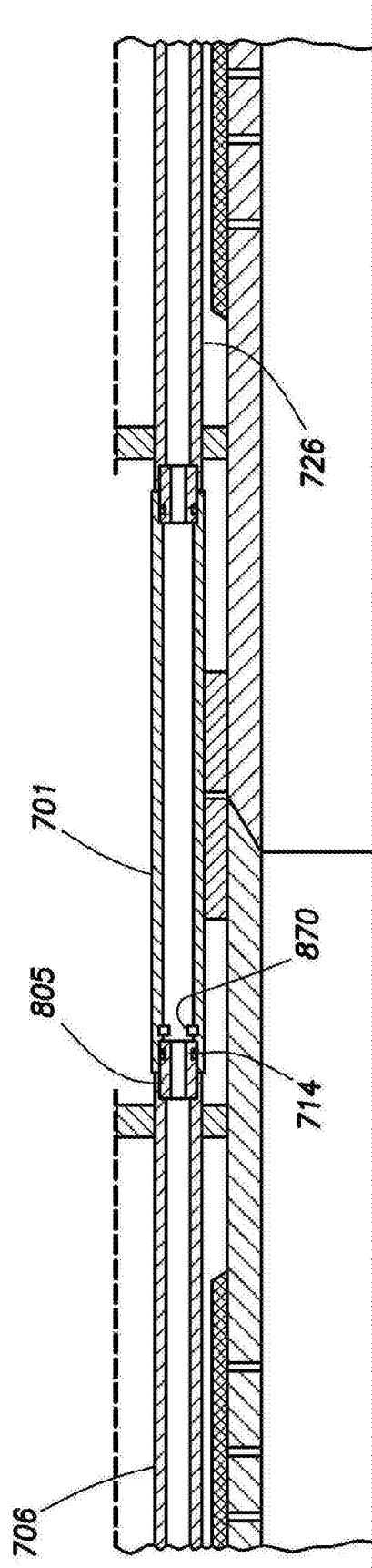


图8

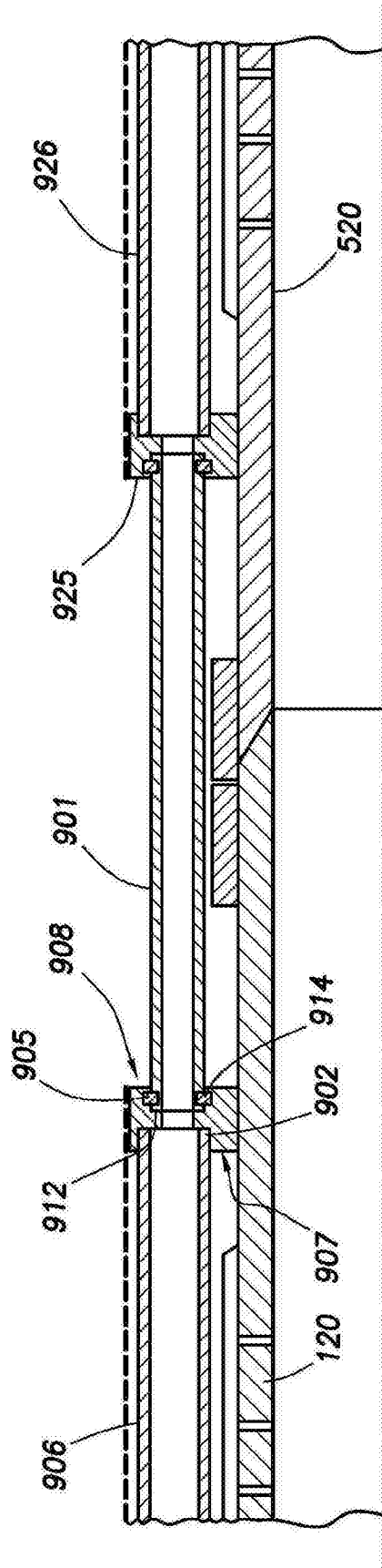


图9

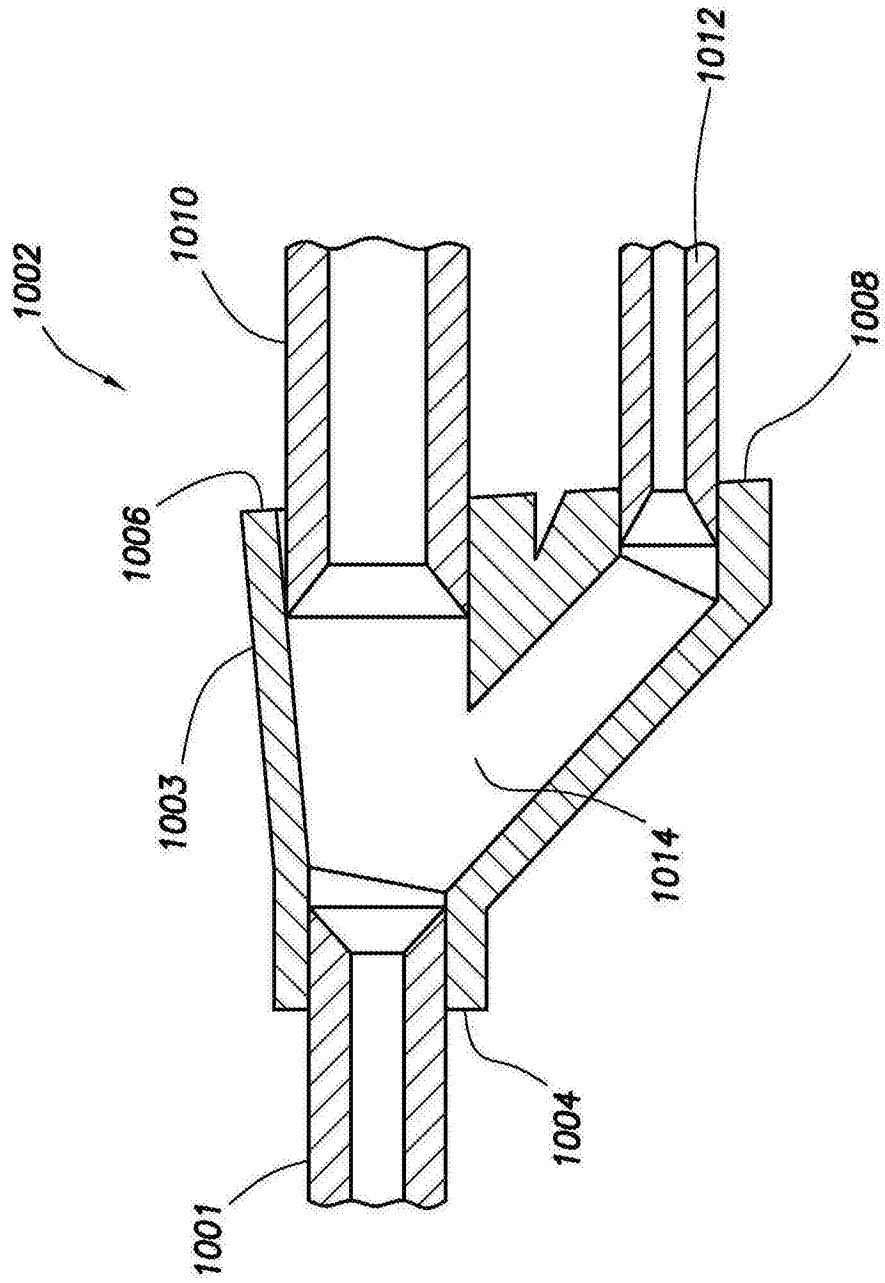


图10

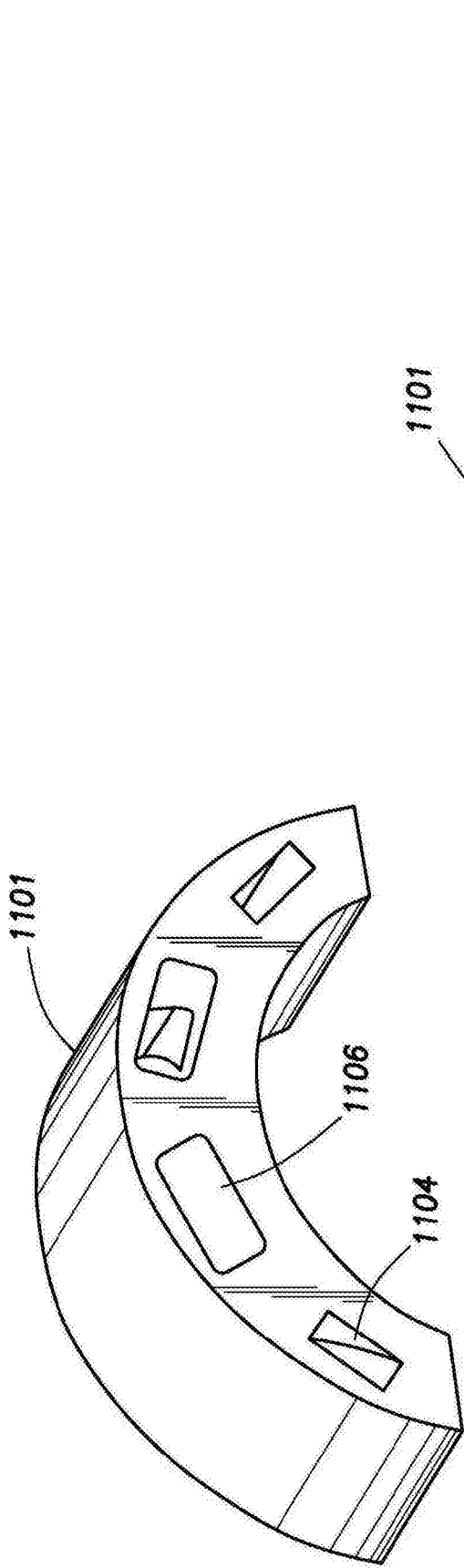


图11A

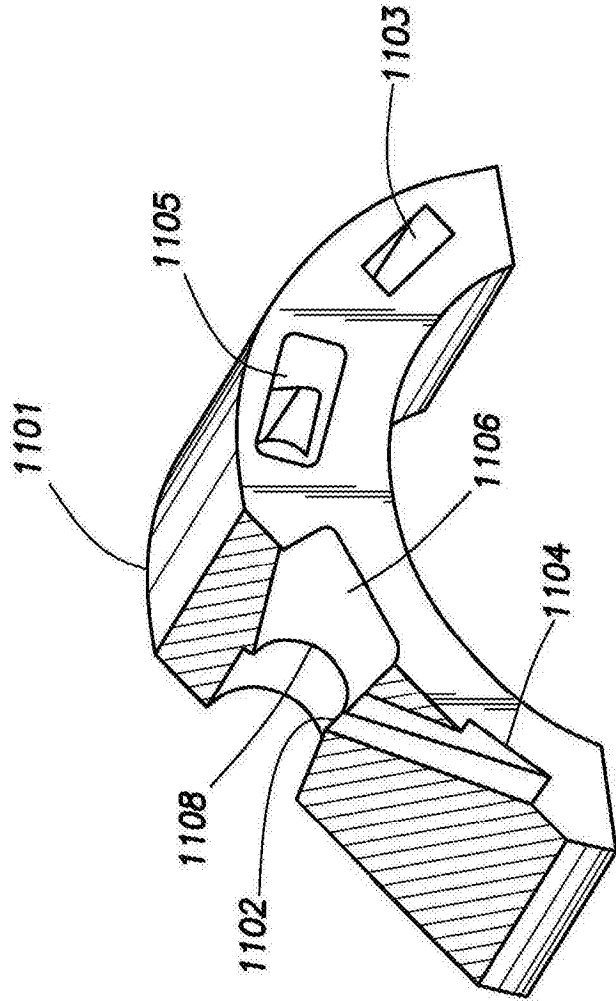


图11B

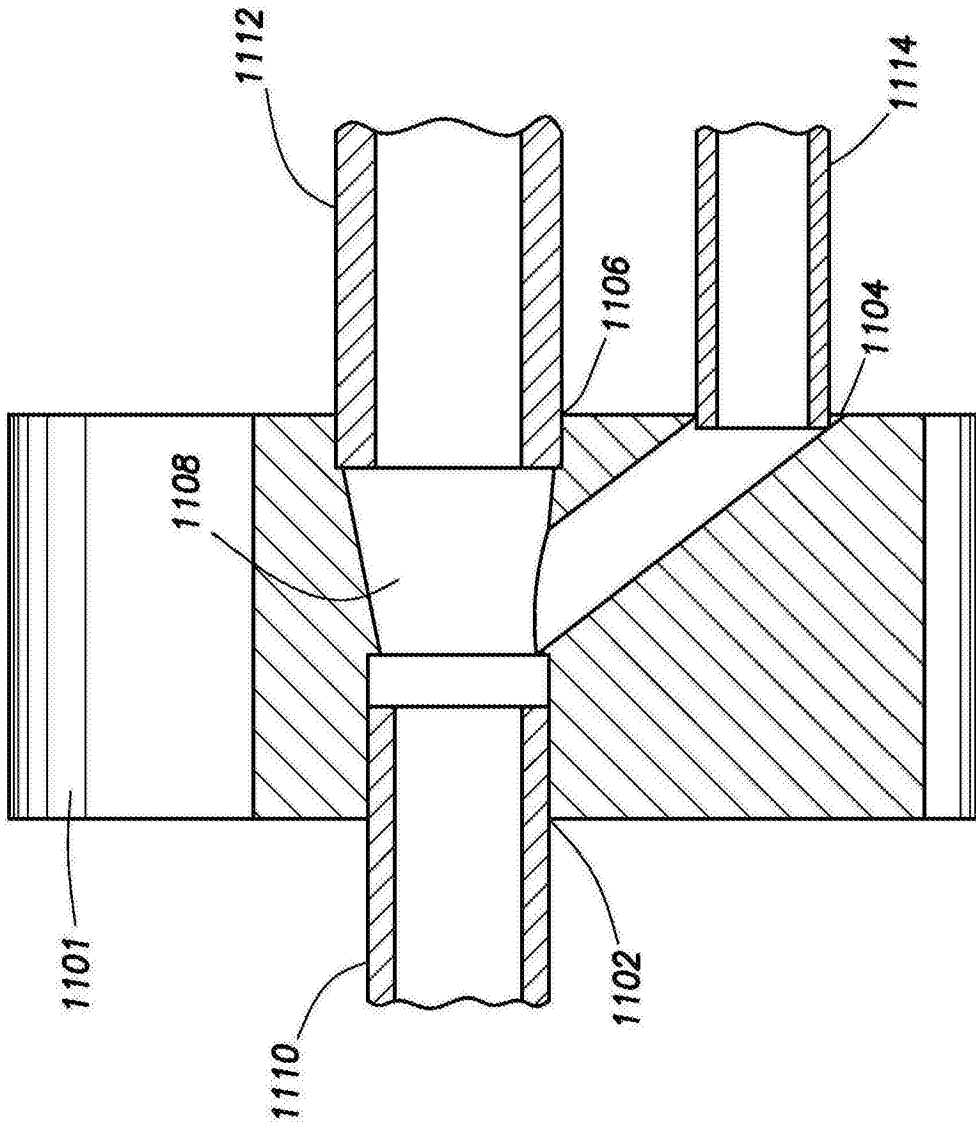


图11C

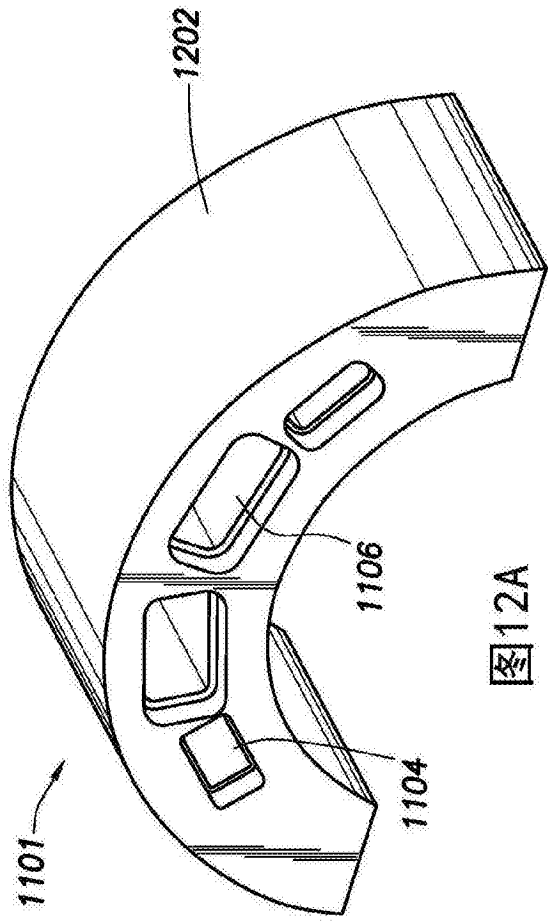


图12A

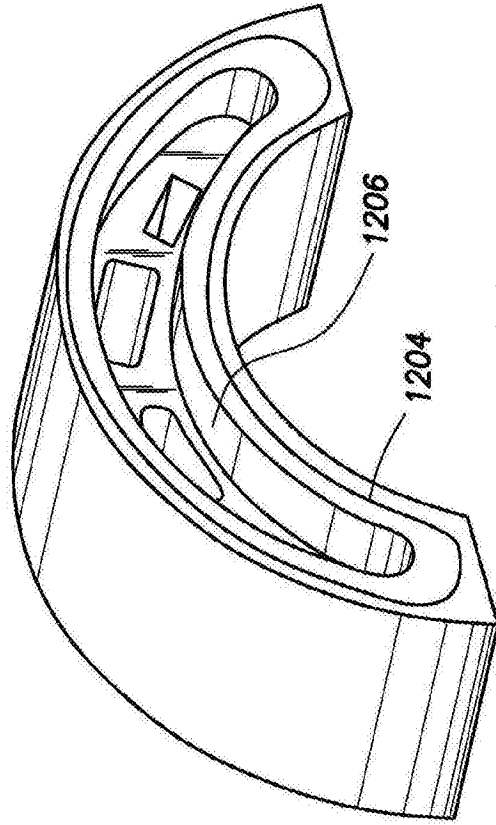


图12B

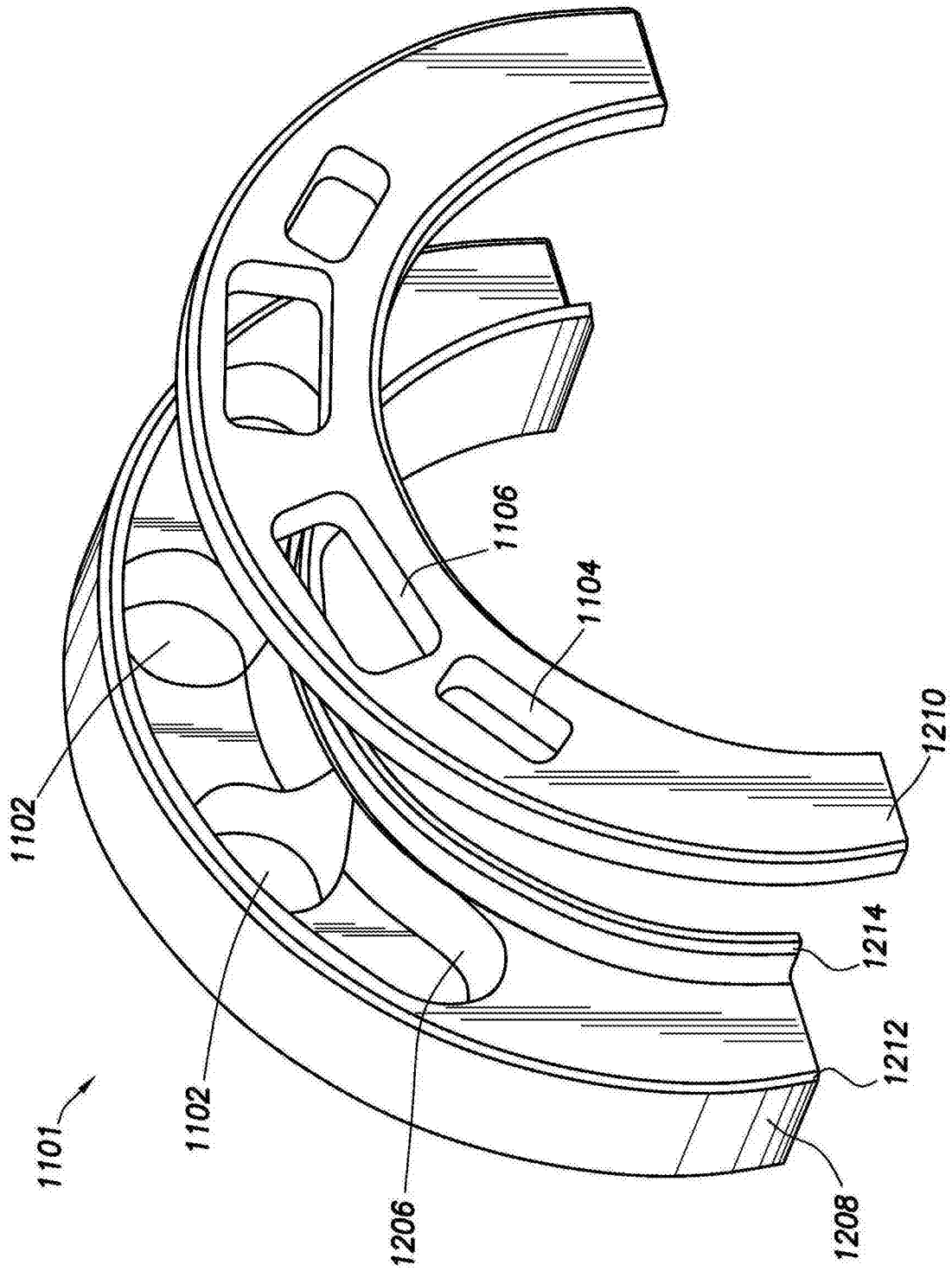


图12C



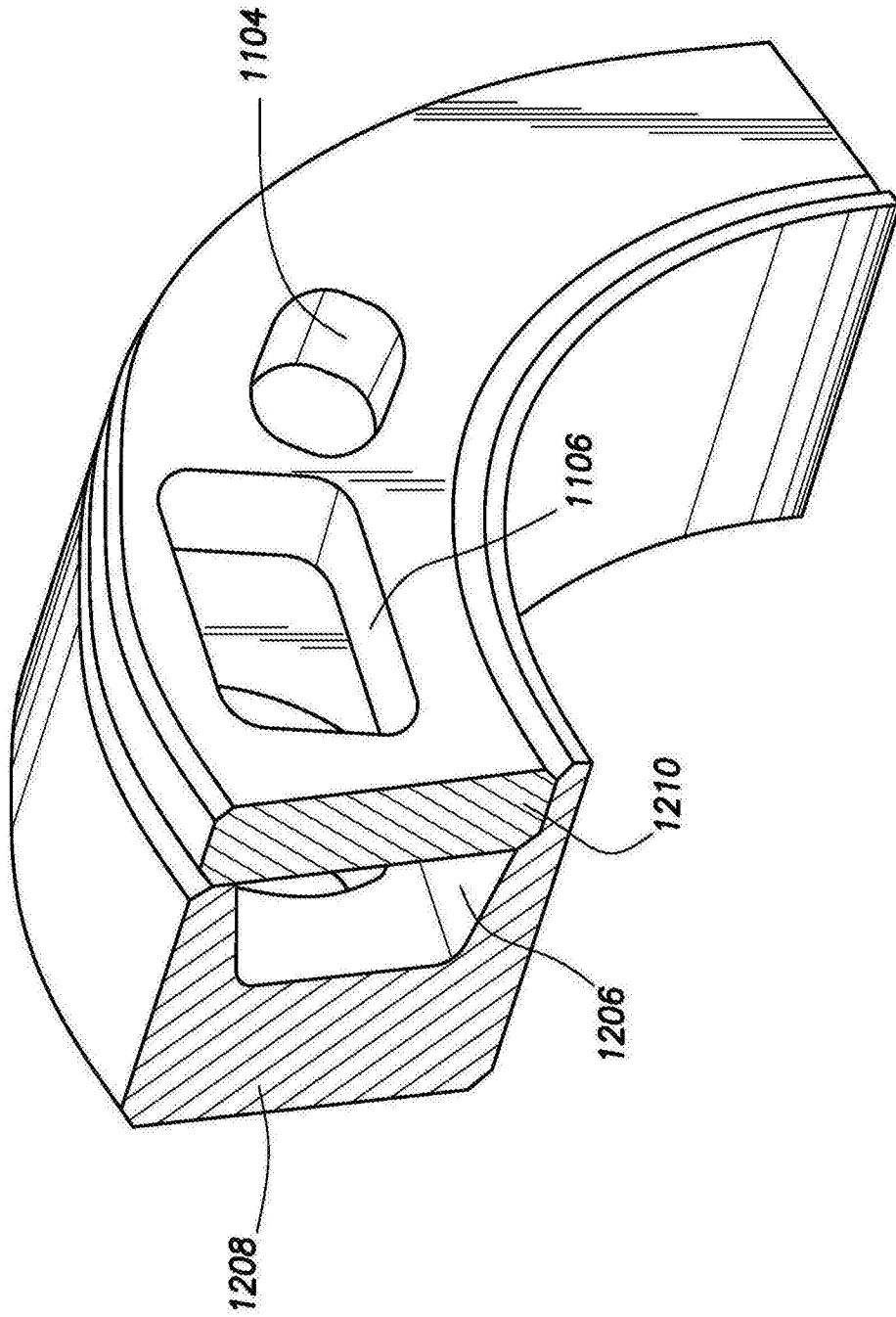


图12D

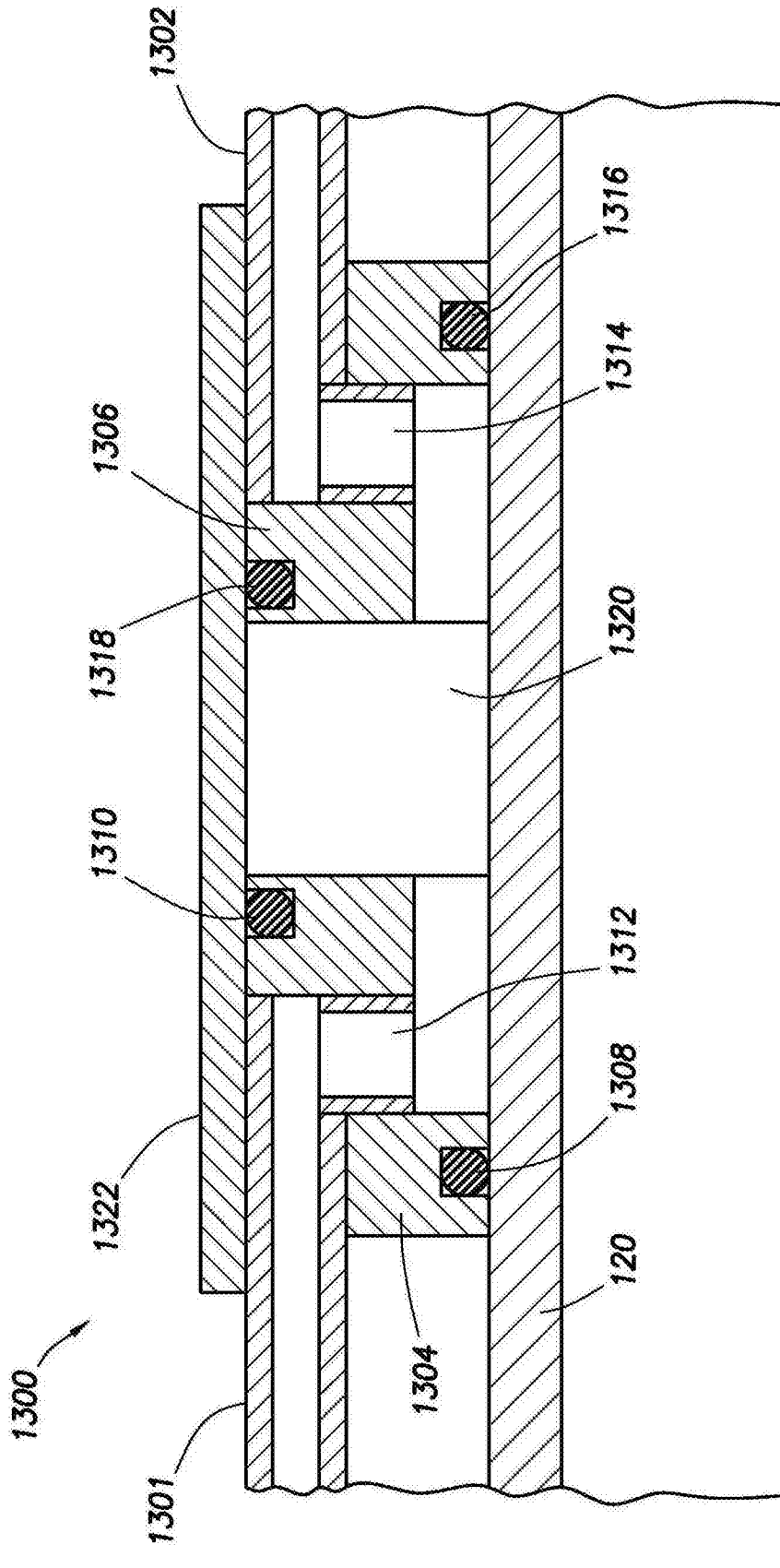


图13

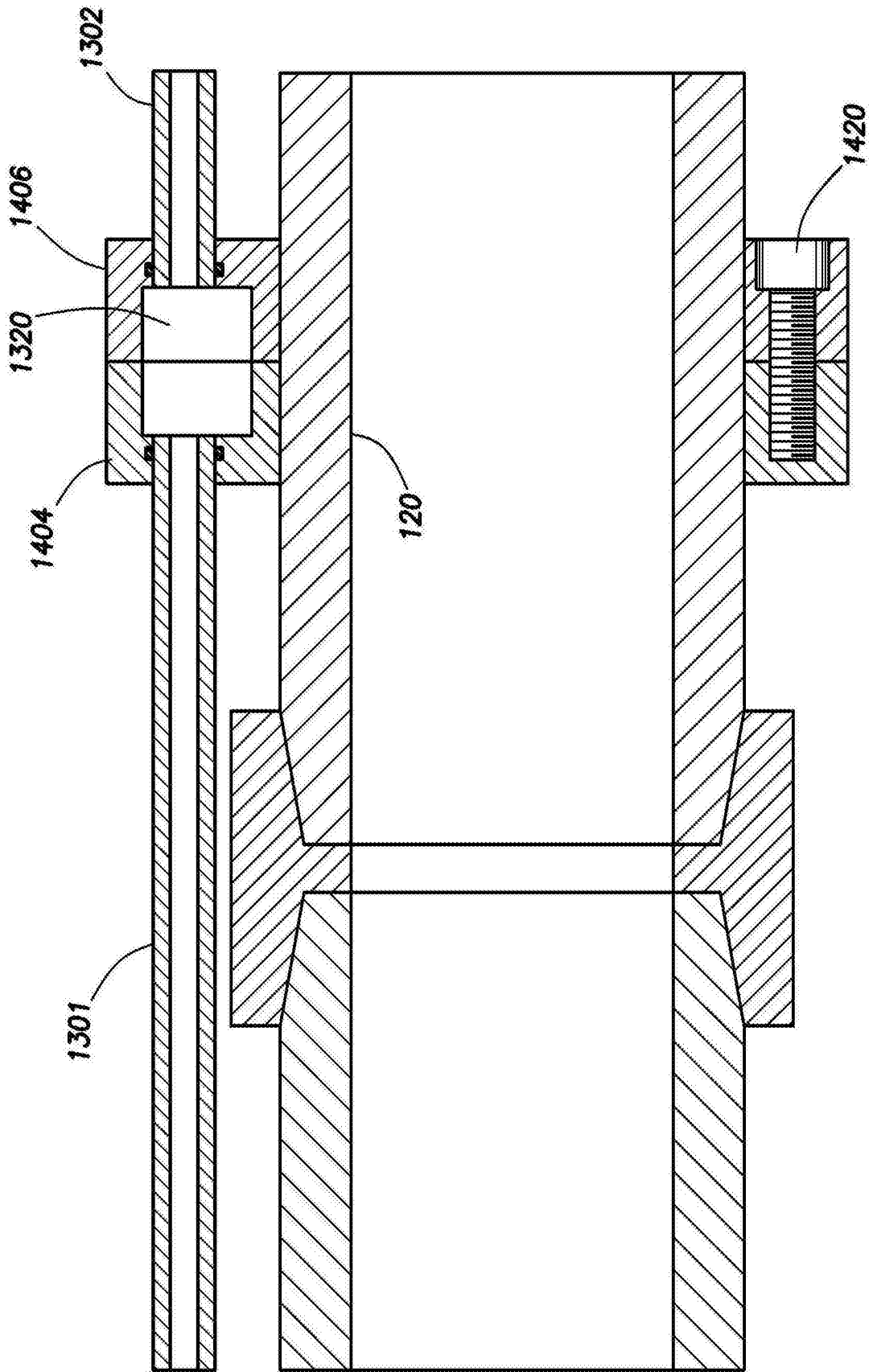


图14