



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102971481 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201280001503. X

(22) 申请日 2012. 02. 10

(30) 优先权数据

61/441,656 2011.02.11 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 11. 29

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2012/071040 2012. 02. 10

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/106999 EN 2012. 08. 16

(73) 专利权人 陈樑材

地址 中国香港柴湾新业街 6 号安力工业中心 15 楼 2 室

专利权人 陈健材

(72) 发明人 陈樑材 陈健材

(74) 专利代理机构 深圳市顺天达专利商标代理有限公司 44217

代理人 高占元 易钊

(51) Int. Cl.

E21B 4/14(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101949261 A , 2011. 01. 19, 说明书第 0045 段, 附图 2.

CN 101956525 A , 2011. 01. 26, 全文.

CN 1102867 A , 1995. 05. 24, 全文.

CN 201027489 Y , 2008. 02. 27, 全文.

CN 2175037 Y , 1994. 08. 24, 全文.

FR 2623242 A1 , 1989. 05. 19, 说明书第 4-6 页, 附图 1-4.

JP 2003-253982 A , 2003. 09. 10, 全文.

SU 941568 A , 1982. 07. 17, 全文.

US 3299971 A , 1967. 01. 24, 说明书第 2-4 栏, 附图 1-8.

US 4819746 A , 1989. 04. 11, 全文.

US 6145601 A , 2000. 11. 14, 全文.

WO 2005010317 A1 , 2005. 02. 03, 全文.

WO 2010071563 A1 , 2010. 06. 24, 全文.

审查员 雷文杰

权利要求书1页 说明书4页 附图6页

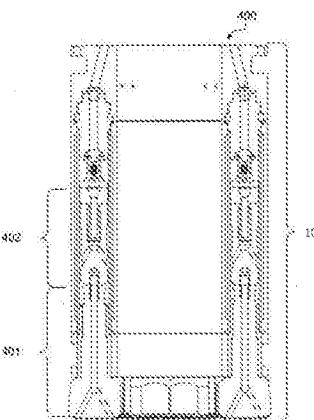
(54) 发明名称

环形孔钻孔机

(57) 摘要

一种钻取环形孔的装置, 包括: 潜孔(DTH)冲击锤组件, 该冲击锤组件包括一个或一个以上的DTH冲击锤、以及具有内径(ID)与外径(OD)的环形结构外壳, 该环形结构外壳的内径与外径间的间隙用于容纳DTH冲击锤; 一个或一个以上相互之间串联以形成钻管串的钻管, 串联的钻管串与DTH冲击锤组件相连接; 具有一个或一个以上排气口的顶管, 该排气口与串联钻管串相连接; 与顶管相连接的空气分配器或流体分配器; 以及为该装置提供旋转运动的旋转头, 该旋转头与空气分配器相连接。

CN 102971481 B



1. 一种钻取环形孔的装置,其特征在于,包括:

潜孔(DTH)冲击锤组件,所述DTH冲击锤组件包括一个或一个以上的DTH冲击锤、以及具有内径(ID)与外径(OD)的环形结构外壳,所述环形结构外壳的内径与外径间的间隙用于容纳所述DTH冲击锤;

具有一个或一个以上排气口的顶管,所述排气口与所述DTH冲击锤组件连接;所述排气口用于排出沿所述环形结构外壳的内表面冲刷的残渣及岩石颗粒;

与所述顶管相连接的空气分配器或流体分配器;以及,

为所述装置提供旋转转动运动的旋转头,所述旋转头与所述空气分配器相连接;

每个所述DTH冲击锤包括钻头,所述钻头通过两侧的两个相邻的索引块在所述环形结构外壳内固定在其位置上,每一所述索引块分别与所述钻头的一侧边相抵以用于防止钻头沿其对应的DTH冲击锤的轴自转动,所述钻头的分度也限制了其自转动,从而在钻孔过程中总是允许在内凸出限界和外凸出限界上有最大可能的地面撞击面积;

每个所述DTH冲击锤还包括顶部适配器和位于所述钻头顶部的活塞,压缩空气挤压所述顶部适配器,从而驱动所述活塞往复运动,所述活塞撞在所述钻头上以传递钻孔过程中的锤击力。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述钻头具有突出远离所述环形结构外壳的外径的外限界、以及突出偏离所述环形结构外壳的内径的内限界,以便环形孔的外径大于所述DTH冲击锤组件及钻管的外径,而所述环形孔的内径小于所述DTH冲击锤组件及所述钻管的内径。

3. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述钻头具有排气出口,所述排气出口位于所述钻头的底部、用于释放压缩空气或加压流体。

4. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述钻头具有安装在所述钻头的底部的碳化钨尖端。

5. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述DTH冲击锤设置成在所述环形结构外壳的外径与内径间的一个圆周层。

6. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述DTH冲击锤设置成在所述环形结构外壳的外径与内径间的一个或两个以上的圆周层。

7. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,经由所述旋转头内的入口转环供应压缩空气,所述压缩空气经由一个或一个以上的内部空气传输管传递至每个所述DTH冲击锤,每个所述DTH冲击锤在钻孔过程中驱动往复锤击动作。

8. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,经由所述旋转头内的入口转环供应加压流体,所述加压流体经由一个或一个以上的内部空气传输管传递至每个所述DTH冲击锤,每个所述DTH冲击锤在钻孔过程中驱动往复锤击动作。

9. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,还包括一个或一个以上的钻管,所述钻管相互之间垂直附连以形成钻管串,所述钻管串在第一端连接所述DTH冲击锤组件,所述钻管串在第二端连接所述顶管。

## 环形孔钻孔机

[0001] 根据巴黎公约的优先权要求：

[0002] 本发明根据香港专利条例第514章第111条之规定要求申请号为No. 61/441, 656、申请日为2011年2月11日的美国临时专利申请的优先权，该临时专利申请的公开内容在此全文引用，以供参考。

### 技术领域

[0003] 本发明大体上涉及土木建筑。更确切地说，本发明涉及一种用于建筑结构基桩的技术和设备。

### 背景技术

[0004] 常规的地面钻孔设备或技术通常采用单一目标或外径(outer diameter, OD)目标钻孔。根据地面状况，有时为防止疏松地面状况下的土壤坍塌，将一套管插入地面。而在地面层结实的情况下，套管则是不必要的。无论是何种情况，在钻孔过程中，孔内的所有物质都需要被挖走。

[0005] 钻孔设备的设计之一具有单一的潜孔(down-the-hole, DTH)冲击锤。使用此类设计，所钻的孔在直径方面具有的最大可能大小约为1500mm。上述单一DTH锤钻孔将使得完全挖出钻的孔中的所有物质。

[0006] 钻孔设备的另一设计具有许多安装在圆盘上且安置(house)在圆形外壳中的DTH冲击锤。由于充分挖出了钻的圆孔中的所有物质，此类设计仅限于钻实心圆孔、而不是钻环形孔。

[0007] 同样地，采用回旋式钻机的螺旋钻在相对柔软的地面上钻孔、或采用钻管在较硬的地面状况下钻孔是很常见的。此类钻孔方法也必需将孔内所有物质挖出而只留下实心圆孔。

[0008] 还存在另一钻孔技术，其利用套管振动器首先通过振动和推压将套管凿入(drive... down into)地面。为了将套管持续凿入地面，有必要在凿的过程中利用诸如锤式抓具和凿子的工具挖出套管孔内的物质。因此，此类钻孔技术不可用于形成环形孔。其进尺速度也很低。

### 发明内容

[0009] 本发明的目的在于请求保护一种用于在地面钻取环形孔的装置。换言之，通过使用具有许多由压缩空气或以水为例的加压流体驱动的潜孔(DTH)冲击锤的钻孔装置在地面钻取具有不同外径(OD)和内径(ID)的环形孔，所述DTH冲击锤安装并分配在环形外壳中，所述外径和内径可设计为满足钻孔或建筑结构基桩工程的具体需求。环形孔的外径典型变化范围为200mm至5000mm(或更大)。为满足不同的外径和内径配置需求，DTH锤的个数及其在钻孔区域的分布位置也是可配置的。

[0010] 本发明提供一种用于钻取环形孔的装置，其无需挖出或破坏环形孔中央内部区域

的地面物质。仅挖出环形区域内的物质,而在环形孔的中央内部区域(内径内的圆形区域)中留下柱状物质。该装置的高冲压功率允许以适当的速度穿过坚硬的花岗岩之类的岩石地面物质。

## 附图说明

- [0011] 下面将结合附图对本发明的实施例作详细说明,附图中:
- [0012] 图1是本发明的环形孔钻孔装置的一个实施例的侧视图;
- [0013] 图2是本发明的环形孔钻孔装置的一个实施例的DTH冲击锤组件的底视图;
- [0014] 图3是本发明的环形孔钻孔装置的一个实施例的横截面图;
- [0015] 图4是本发明的环形孔钻孔装置的一个实施例的DTH冲击锤组件的横截面图;
- [0016] 图5是本发明的环形孔钻孔装置的一个实施例的具有排气口的顶管的示意图;
- [0017] 图6是本发明的环形孔钻孔装置的一个实施例的钻头的示意图;以及
- [0018] 图7是多于一个圆周层(circumferential layer)的钻头的各种示范性钻头安装和各种示范性钻头切削面轮廓的示意图。

## 具体实施方式

[0019] 在以下描述中,依照优选实例陈述钻取环形孔的装置及类似装置。对于本领域的技术人员而言显而易见的是,在不违背本发明的原则及范围的情况下可做出包括增加和/或替换在内的修改。为了避免使得本发明显得费解,可能省略了详细的细节部分,然而公开内容足以令本领域的技术人员无需过度实验即可实践此处的示教。尽管下述实施例适用于采用压缩空气作为推动传递的媒介,但可替代压缩空气使用诸如水的加压流体,而无需对本发明作实质性修改。

[0020] 参照图1。图1所示为环形孔钻柱100的侧视图。依照不同的实施例,所述环形孔钻柱包括DTH冲击锤组件101,一个或一个以上钻管102,具有排气口的顶管103,空气分配器104,以及用于连接旋转头106的旋转头连接接口105。该旋转头106为整个钻柱100提供旋转转速及输出力矩。旋转头106配有入口转环(swivel)107,在此处供应来自外部来源的压缩空气,并且压缩空气经内部通道向下传递至旋转头连接接口105。也可采用钻管、顶管及空气分配器的其他配置。所采用的钻管102的数量及总长度取决于待钻取的环形孔的所需钻孔深度。在一些浅层钻孔中则无需钻管。

[0021] 由外部来源供应至入口转环107的压缩空气经旋转头106中的内部通道传递并向下传递到旋转头连接接口105、以及经旋转头连接接口105中的内部通道传递并传递到在其下面的空气分配器104。空气分配器104将气流分散到多个独立的空气路径,路径个数对应于DTH冲击锤组件101中采用的DTH冲击锤的个数。在这一示范性实施例中采用了五个DTH冲击锤。这种情况下,空气分配器104以5个风道结束;每个风道进一步连接到具有排气口的顶管103的内部空气传输管、钻管102的内部空气传输管、然后连接到各个DTH冲击锤。

[0022] 仍然参照图1。钻孔过程中,当DTH冲击锤撞击地面时,由于顶部受旋转头驱动,包括空气分配器104、钻管102以及前端环形钻孔冲击锤组件101在内的整个钻柱发生旋转。旋转头提供必要的转动力矩以克服钻孔摩擦。其旋转轴为环形中央。因此,与环形钻孔冲

击锤的持续转动相结合的、每个钻头提供的冲击作用和撞击作用将引起目标环形钻孔区域内的地面物质的完全粉碎。

[0023] 参考图 1 和图 5。如图 5 所示，具有排气口的顶管 103 从其顶端至其底端都配有内部空气传输管 501，此处其与下面的钻管 102 进一步相连。压缩空气经具有排气口的顶管 103 内的内部空气传输管 501、钻管 102 内的内部空气传输管传递，然后到达 DTH 冲击锤组件 101 的顶部连接接口。在该顶部连接接口处，向 DTH 冲击锤组件 101 的后端板的顶部的接收端口供应从钻管 102 内的内部空气传输管传递过来的压缩空气。

[0024] 参照图 1 与图 4。后端板是具有规定外径与内径的环形外壳。在该后端板中，压缩空气经空气通道引导并挤压 DTH 冲击锤的顶部适配器，从而驱动活塞 402 的往复锤击动作。活塞 402 撞在下面的钻头 401 上以传递锤击力，而钻头转而撞击地面。每一次碰撞之后，通过活塞的压缩空气从位于钻头底部的排气出口释放出去。而排除的压缩空气同时将残渣 (broken debris) 及岩石颗粒冲走，并使其沿环形结构外壳 400 的内外表面输送。沿环形结构外壳 400 的外表面冲刷的残渣及岩石颗粒沿钻管 102 向上行进并泄露到地表。然而沿环形结构外壳 400 的内表面冲刷的那些残渣及岩石颗粒则沿钻管 102 向上行进、到达具有排气口的顶管 103、并经排气口泄露至地表。

[0025] 使用系紧螺栓将 DTH 冲击锤组件 101 的前段、主体和具有螺母及锁紧螺母的后端板连接在一起。当修理单个 DTH 锤或更换钻头时，可松开或移除系紧螺栓。对本领域的技术从业者而言，其他将环形孔钻孔冲击锤组件 101 连接在一起的已知方法是显而易见的。

[0026] DTH 冲击锤的顶部适配器位于并安置在后端板的规定位置，并与其所对应的 DTH 冲击锤主体拧在一起。顶部适配器在后端板外壳内由一对钻头定位环 (bit retaining ring) 支撑和固位。每个 DTH 冲击锤的卡盘安装在其底部，并具有六角形的外截面形状。六角形卡盘位于适当的位置，并安置在 DTH 冲击锤组件 101 的前段。六角形卡盘的优点在于，使得与之相对应的六角形外壳制止单个 DTH 冲击锤在钻孔过程中沿其纵轴经历的扭转载荷。然而，也可使用其他形状的卡盘，如圆形截面的卡盘。

[0027] 环形孔的钻孔外径取决于从特定大小的钻头的外限界尺寸 (exterior gauge dimension) 到环形钻孔结构外壳 400 的中心的半径距离。环形孔的钻孔内径取决于从特定大小的钻头的内限界尺寸 (interior gauge dimension) 到环形结构外壳 400 的中心的半径距离。

[0028] 环形孔的钻孔外径设为大于钻管 102 及环形 DTH 冲击锤组件 101 的外径。即，钻头 401 的外限界突出远离环形结构外壳 400 的外径。另一方面，环形孔的钻孔内径设为小于钻管 102 及环形 DTH 冲击锤组件 101 的内径。即，钻头的内限界突出远离环形结构外壳 400 的内径。上述设置的目的在于减少整个钻柱在进入地面越来越深时表面上的拖曳阻力。

[0029] 依据环形孔的需求，钻头可能有各种分配配置。如果环形孔的外径与内径之间的差异很小，则只需使用一个圆周层的钻头。如图 2 所示的实施例中，一个圆周层包含五个钻头。对于内外径差异大的环形孔而言，两个或三个圆周层的钻头可用来覆盖图 7 所示的大环形钻孔区域。

[0030] 图 1 中所示的正面的环形孔冲击锤组件包括五个由空气驱动的 DTH 冲击锤，所述冲击锤分布和组装在环形结构外壳 400 上。该结构外壳 400 具有规定的外壳外径及规定的外壳内径。外壳外径及外壳内径创建的表面用作废气及钻孔残渣的冲洗面。外壳的外径及

内径之间的间隙容纳该 DTH 冲击锤, 所述冲击锤的个数及大小由所需的环形孔的外径及内径决定。每个 DTH 冲击锤纵向组装在该外壳间隙之中, 与钻柱的钻轴相平行。外壳沿其纵向支承和支撑所有 DTH 冲击锤。

[0031] 参照图 2。每个钻头 202 通过其相邻两个索引块 201 固定在其位置上。该索引块 201 防止钻头 202 沿其对应的 DTH 冲击锤的轴自转动。该索引块 201 特别地用于对抗钻头 202 在钻孔过程中经历的力矩和推力, 钻孔过程伴随有环形钻孔冲击锤组件旋转和每个钻头 202 撞击地面。每个钻头 202 的分度 (indexing) 也限制了其自转动, 从而在钻孔过程中总是允许在内突出限界和外突出限界上有最大可能的地面撞击面积。

[0032] 参照图 6。依据不同的实施例, 特别设计的、具有碳化钨尖端 (tip) 的冲击钻头安装在每个钻头的底部。钻头具有特殊的外围轮廓, 以在环状外径和内径的钻孔区域上获得更大的冲击面。钻头切削面轮廓的形状不一定为圆形, 也可为三角形、矩形或如图 7 所示的任何特殊轮廓的形状。钻头切削面轮廓设计为可在内突出限界及外突出限界上获得最大的物质粉碎区域。

[0033] 依据不同的实施例, 加压流体可取代压缩空气用于驱动 DTH 冲击锤的往复锤击动作。这种情况下, 加压流体代替压缩空气经由旋转头 106 内的入口转环 107 供给, 经由顶管 103 和钻管 102 内的流体传输管传递至每个 DTH 冲击锤, 所述每个冲击锤在钻孔过程中驱动往复锤击动作。

[0034] 上述本发明的描述用于解释与说明的目的。其用意并不是穷举或将本发明限定为所公开的确切形式。对于本领域的技术人员而言, 多种修改和变化将是显而易见的。

[0035] 对上述实施例的选择及描述仅用于解释本发明的原则及其实际应用, 因而使得本领域的其他技术人员可以理解本发明具有多种实施例及适应特定预期效果的多种修改。本发明的保护范围由权利要求及其等效替换界定。

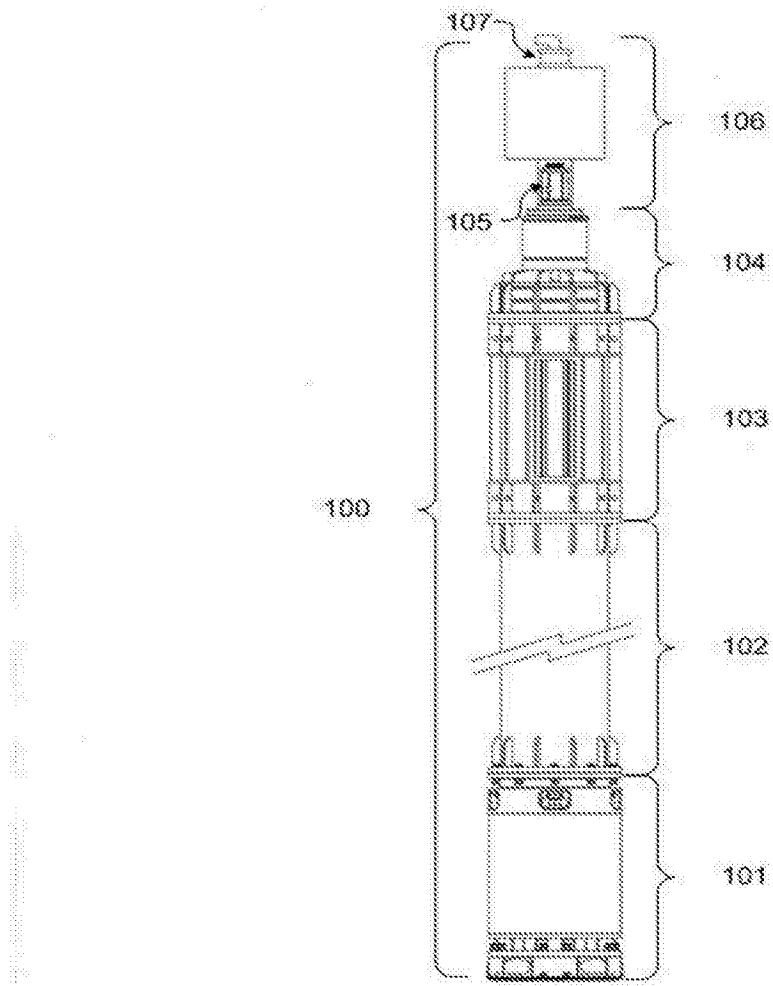


图 1

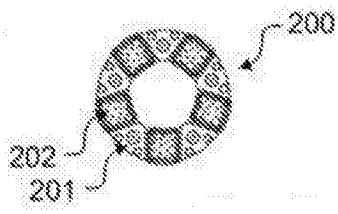


图 2

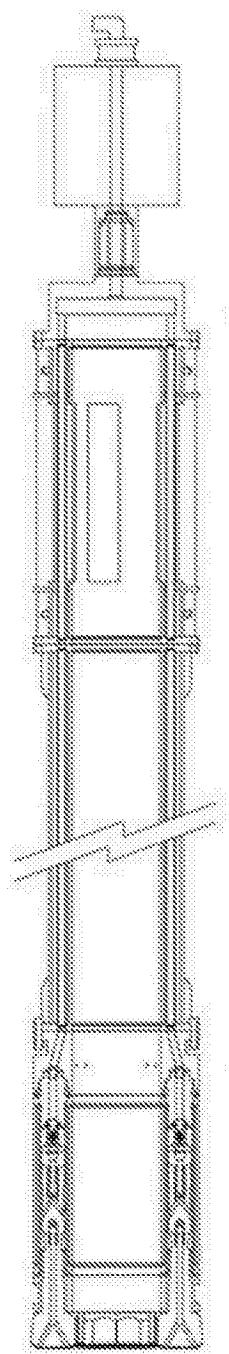


图 3

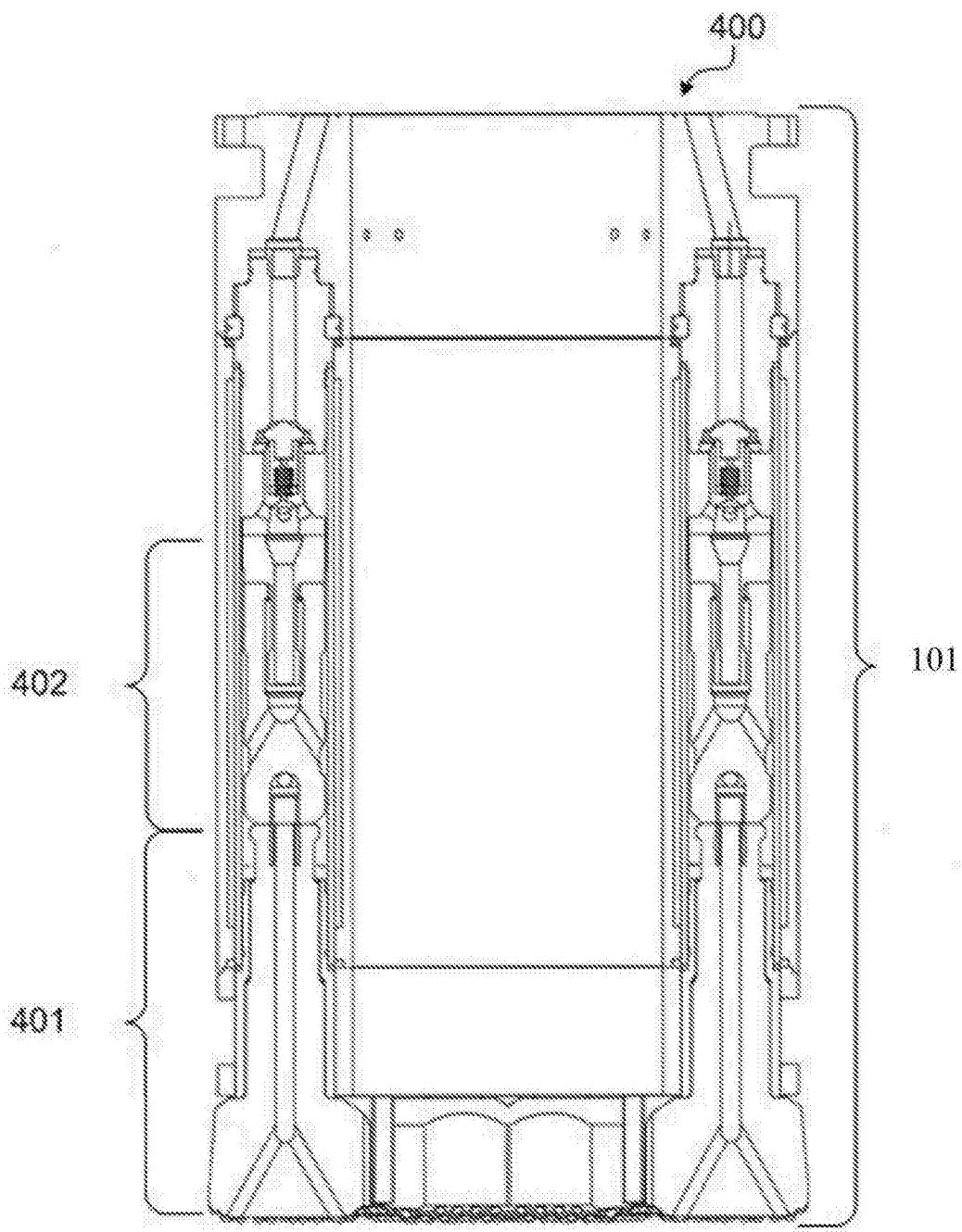


图 4

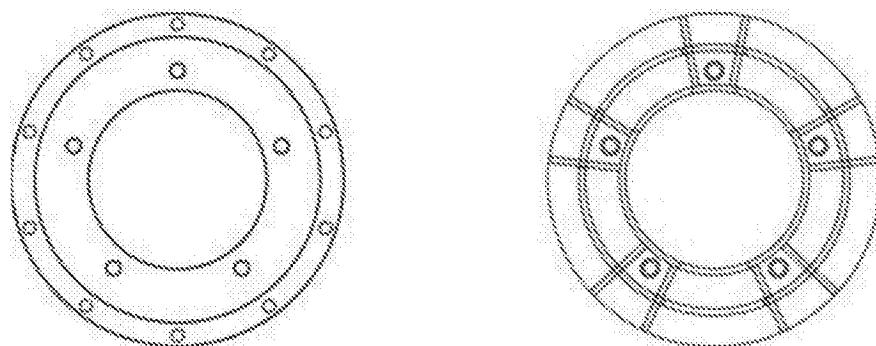
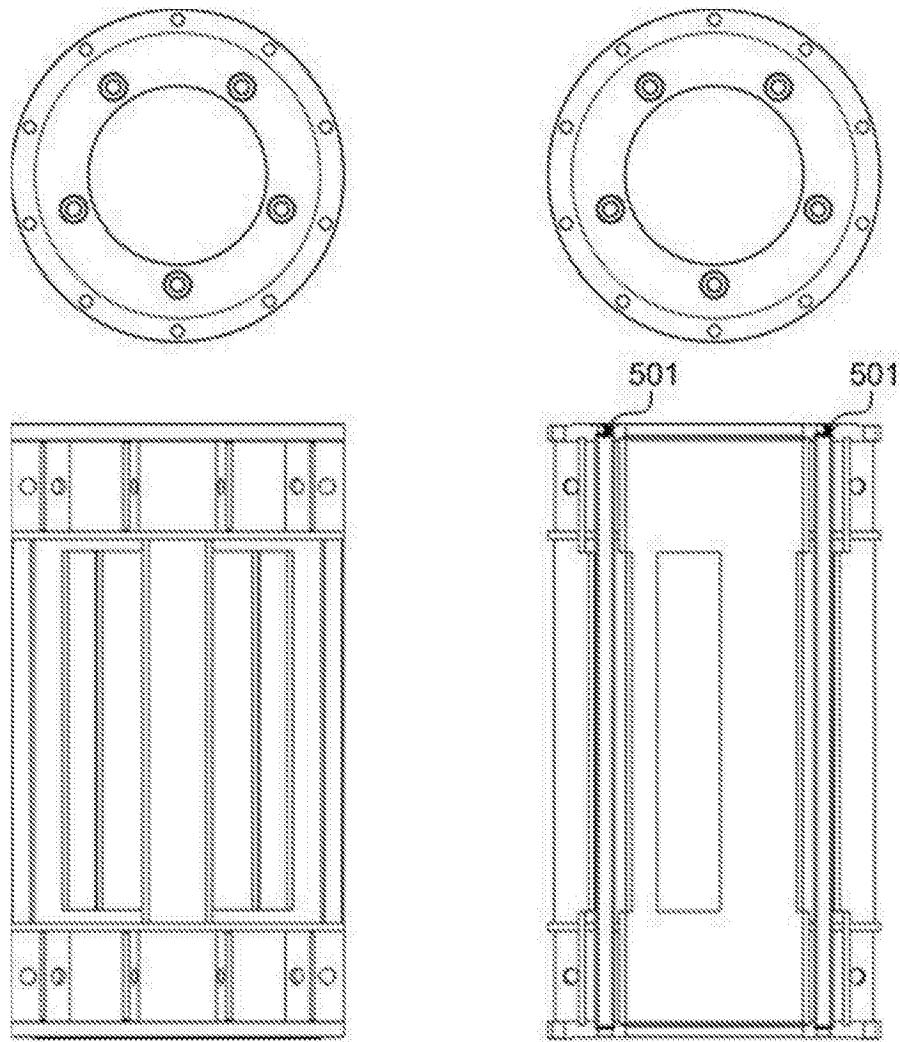


图 5

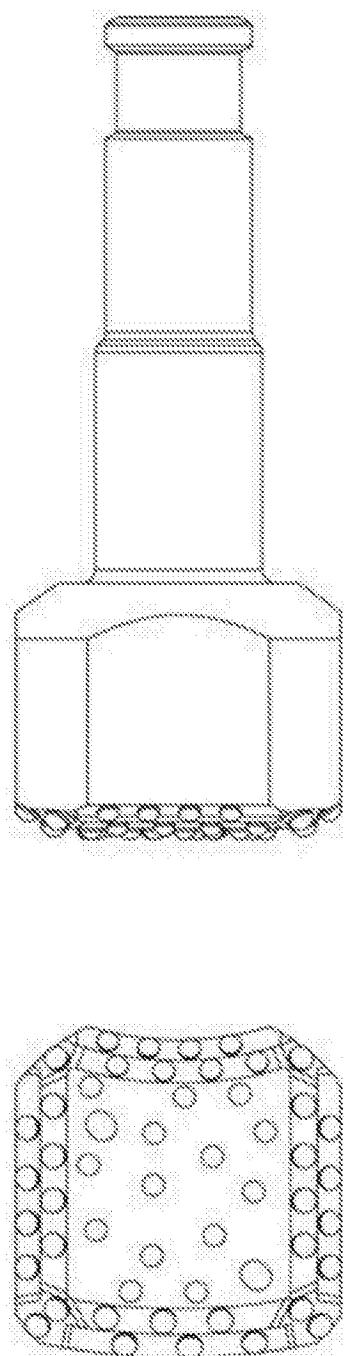


图 6

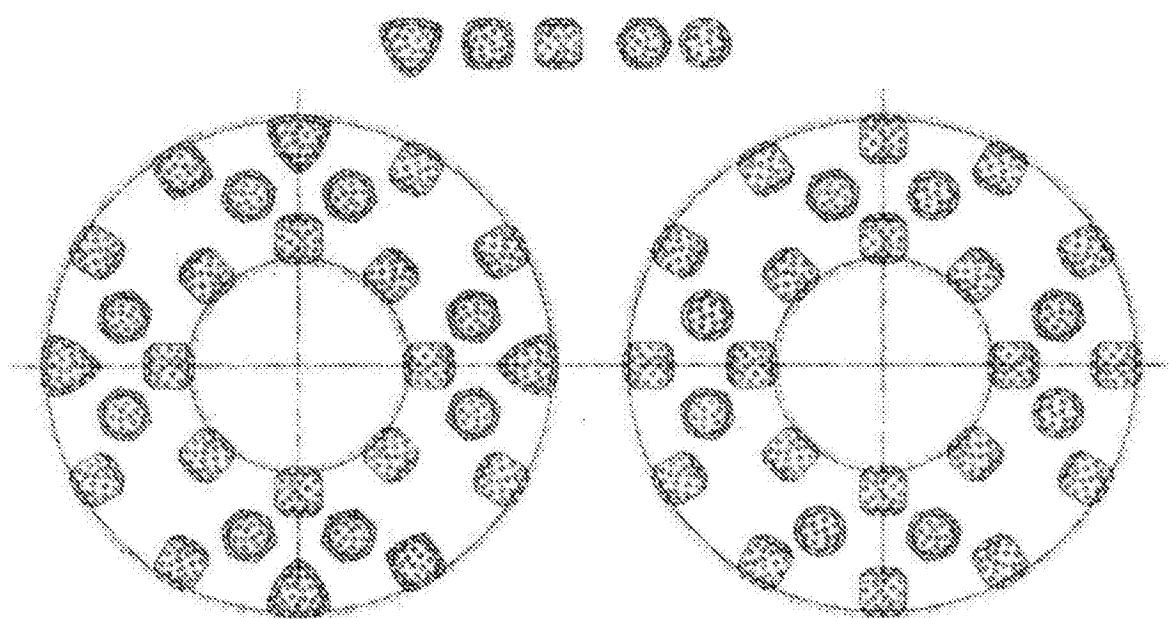


图 7