



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102362045 B

(45) 授权公告日 2015. 02. 18

(21) 申请号 201080013357. 3

(22) 申请日 2010. 03. 26

(30) 优先权数据

61/163, 760 2009. 03. 26 US

12/732, 106 2010. 03. 25 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 09. 23

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2010/028862 2010. 03. 26

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/111613 EN 2010. 09. 30

(73) 专利权人 长年 TM 公司

地址 美国犹他州

(72) 发明人 迈克尔·D·鲁普

克里斯托弗·L·德伦特

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限

公司 32200

代理人 楼高潮

(51) Int. Cl.

E21B 17/22(2006. 01)

E21B 3/02(2006. 01)

E21B 7/02(2006. 01)

(56) 对比文件

US 4627501 A, 1986. 12. 09,

US 2005/0098354 A1, 2005. 05. 12,

US 3966257 A, 1976. 06. 29,

CN 201190535 Y, 2009. 02. 04,

CN 2527697 Y, 2002. 12. 25,

审查员 田英楠

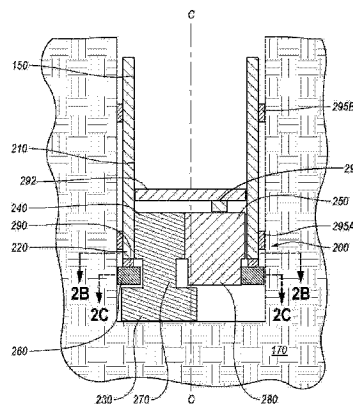
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

螺旋钻孔装置、系统和方法

(57) 摘要

一种潜孔组件,包括壳体,其具有中心轴和置于壳体内的机械齿轮箱。该机械齿轮箱结合于壳体以使得壳体以第一旋转速率旋转从而提供旋转输入给机械齿轮箱。旋转切削钻头结合于所述机械齿轮箱。该机械齿轮箱被构造为以第二旋转速率旋转所述的切削钻头以响应来自于壳体的旋转输入。第二旋转速率大于第一旋转速率。所述机械齿轮箱还进一步被构造为使旋转切削钻头绕壳体中心轴的轨道运行。



1. 一种潜孔组件,其包括:

具有中心轴的壳体;

置于所述的壳体内的机械齿轮箱,所述的机械齿轮箱还结合于所述的壳体,以使得所述的壳体以第一旋转速率旋转,而给所述的机械齿轮箱提供旋转输入,其中,所述的机械齿轮箱包括:环形齿轮,其可操作地相连于所述的壳体;钻头齿轮,其可操作地相连于所述环形齿轮;轨道齿轮,其可操作地相连于所述钻头齿轮和所述环形齿轮;和接地环,其可操作地相连于所述钻头齿轮;

隔离装置,其用于将所述壳体的所述旋转与接地环相分离;和

旋转切削钻头,其结合于所述的机械齿轮箱,所述的机械齿轮箱被构造为以第二旋转速率旋转所述的旋转切削钻头以响应来自于所述壳体的所述旋转输入,所述第二旋转速率大于所述第一旋转速率,所述机械齿轮箱还被构造为使所述旋转切削钻头绕所述壳体的所述中心轴的轨道运行。

2. 根据权利要求 1 的组件,其中所述第二旋转速率大于所述第一旋转速率的两倍。

3. 根据权利要求 1 的组件,其中所述旋转切削钻头结合于所述钻头齿轮。

4. 根据权利要求 1 的组件,其中所述环形齿轮形成于所述壳体的内表面。

5. 根据权利要求 1 的组件,其中所述隔离装置包括轴承组件。

6. 一种潜孔组件,其包括:

具有中心轴的壳体;

置于所述的壳体内的机械齿轮箱,所述的机械齿轮箱还结合于所述的壳体,以使得所述的壳体以第一旋转速率旋转,而给所述的机械齿轮箱提供旋转输入,其中,所述的机械齿轮箱包括:环形齿轮,其可操作地相连于所述的壳体;钻头齿轮,其可操作地相连于所述环形齿轮;至少一个轨道齿轮,其可操作地相连于环形齿轮;中心齿轮,其可操作的相连于所述轨道齿轮和所述钻头齿轮中的每一个;和接地环,其可操作地相连于所述钻头齿轮;

隔离装置,其用于将所述壳体的所述旋转与接地环相分离;和

旋转切削钻头,其结合于所述的机械齿轮箱,所述的机械齿轮箱被构造为以第二旋转速率旋转所述的旋转切削钻头以响应来自于所述壳体的所述旋转输入,所述第二旋转速率大于所述第一旋转速率,所述机械齿轮箱还被构造为使所述旋转切削钻头绕所述壳体的所述中心轴的轨道运行。

7. 根据权利要求 6 的组件,其中所述轨道齿轮相对于所述环形齿轮自由旋转。

8. 根据权利要求 6 的组件,还包括至少一个稳定部件,其结合于所述轨道齿轮。

9. 根据权利要求 6 的组件,其中所述中心齿轮置于所述钻头齿轮和所述轨道齿轮之间。

10. 一种潜孔钻孔组件,其包括:

壳体,其界定了具有中心轴的内腔,所述壳体结合于钻柱,从而钻柱旋转的同时旋转壳体;

环形齿轮,其形成于所述壳体的内表面,所述环形齿轮与所述内腔相连通;

第一齿轮,其可操作地相连于所述环形齿轮;

第二齿轮,其可操作地相连于所述环形齿轮;

第三齿轮,其可操作地相连于所述第一齿轮和所述第二齿轮中的每一个;所述第三齿

轮还被至少部分地置于所述第一齿轮和所述第二齿轮之间 ;和

旋转切削钻头,其结合于所述第一齿轮,其中所述钻柱以第一旋转速率旋转导致所述壳体以第一旋转速率旋转,从而导致所述第一齿轮以第二旋转速率旋转,所述第二旋转速率大于所述第一旋转速率并且其中所述壳体的所述旋转导致所述第一齿轮和所述旋转切削钻头绕中心轴的轨道运行。

11. 根据权利要求 10 的潜孔钻孔组件,其中所述壳体以不同于所述第三齿轮的旋转速率来旋转。

12. 根据权利要求 10 的潜孔钻孔组件,还包括稳定部件,其结合于所述第二齿轮,所述稳定部件被构造为修整镗孔的壁。

13. 根据权利要求 10 的潜孔钻孔组件,其中所述第一齿轮具有第一直径,所述第二齿轮具有第二直径,并且所述第三齿轮具有第三直径,所述第三直径大于所述第一直径和所述第二直径。

14. 根据权利要求 13 的潜孔钻孔组件,其中所述第一直径与所述第二直径相同。

15. 根据权利要求 14 的潜孔钻孔组件,还包括第四齿轮,其可操作地相连于所述环形齿轮和所述第三齿轮,其中所述第三齿轮置于每一个所述第一齿轮、所述第二齿轮和所述第四齿轮中的内部。

16. 根据权利要求 15 的潜孔钻孔组件,还包括第一稳定部件,其结合于所述第二齿轮和第二稳定部件,其结合于所述第四齿轮,所述第一稳定部件和所述第二稳定部件均被构造为修整镗孔的壁。

17. 一种钻孔方法,其包括:

通过将螺旋钻孔设备的壳体旋转地结合至钻柱来将螺旋钻孔设备结合至钻柱,所述螺旋钻孔设备包括置于壳体内的机械齿轮箱和结合至所述机械齿轮箱的旋转切削钻头,所述的机械齿轮箱包括:环形齿轮,其可操作地相连于所述的壳体;钻头齿轮,其可操作地相连于所述环形齿轮;和接地环,其可操作地相连于所述钻头齿轮;

在形成物的镗孔内安置所述旋转切削钻头,所述镗孔具有表面直径,其中所述旋转切削钻头具有小于所述表面直径的直径;

以第一旋转速率旋转所述钻柱,从而导致所述壳体以第一旋转速率旋转;

其中所述壳体以第一旋转速率旋转导致所述机械齿轮箱以大于所述第一旋转速率的第二旋转速率旋转所述旋转切削钻头;和

使所述旋转切削钻头沿着轨道运行从而钻取响应于所述钻柱的旋转的表面直径。

18. 根据权利要求 17 的方法,还包括用所述机械齿轮箱使至少一个稳定部件响应于所述壳体的旋转来旋转以扩大所述镗孔的壁。

19. 根据权利要求 17 的方法,还包括用所述机械齿轮箱使多个稳定部件响应于所述壳体的旋转来旋转以扩大所述镗孔的壁。

20. 根据权利要求 17 的方法,其中所述第二旋转速率大于所述第一旋转速率的两倍。

螺旋钻孔装置、系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种潜孔工具,特别地涉及一种潜孔钻孔装置。

背景技术

[0002] 虽然许多不同的钻孔方法工序用于不同的目的,但是在大多数的钻孔工序中,钻头施加轴向力(进给压力)和旋转力以驱动钻头进入形成物。更特别地,钻头通常连接于钻柱,该钻柱为一系列结合于钻头的相连的钻杆。钻头移动并驱动钻柱深入所需要的次表面形成物,这些钻杆逐节地被组装。钻孔工序的一种类型,旋转钻孔,其包括在钻柱的末端配置旋转切削钻头。该旋转切削钻头通常包括(碳化钨或者最佳地,人造金刚石、TSD 或者 PCD 刀具),其分布于旋转切削钻头的整个表面。

[0003] 该旋转切削钻头之后在显著的进给压力下旋转并冲入形成物。每个切割元件的速度取决于钻头的角旋转速率以及元件距钻头中心的径向距离。对于实心钻头,角旋转速率对于整个钻头来说将都是相同的。由此,以任意给定的速率,更靠近外侧边缘的那些切割元件将比钻头中心附近的那些移动地更快。

[0004] 当钻柱旋转该旋转切削钻头时,该钻柱可能会由于旋转或者螺旋弯曲而变形。螺旋弯曲可能导致钻柱接触孔壁,从而在钻柱与壁之间产生摩擦力。由此,可以控制钻柱的旋转速率以控制钻柱与孔壁之间的摩擦力。

[0005] 在难于钻孔的破裂的或者疏松的形成物中,孔壁会对钻柱的侧压比较敏感,因此速度通常受到限制以避免能够毁坏孔的钻柱的旋转和螺旋弯曲。这反过来阻止了钻柱以足够的速度移动旋转中心附近的切割元件以提供足够的穿透。此外,上文描述的扭转负载和摩擦负载可导致钻柱的螺旋弯曲,其由此会毁坏孔壁。如果由于壁的毁坏,孔消失了,那么则需要重新钻孔,这会是及其昂贵的。

[0006] 本文所要求保护的主体不仅仅限于解决任何的不利因素或者仅在例如那些上述的环境中操作的实施方式。更确切地说,仅提供这一背景以解释说明一种典型的技术领域,其中,这里描述的一些实施方式可以被实施。

发明内容

[0007] 一种潜孔组件包括壳体,该壳体具有中心轴以及置于壳体内的机械齿轮箱。该机械齿轮箱结合于壳体以使得壳体以第一旋转速率旋转从而提供旋转输入给机械齿轮箱。旋转切削钻头结合于该机械齿轮箱。该机械齿轮箱被构造为以第二旋转速率旋转所述的旋转切削钻头以响应于来自于壳体的旋转输入。第二旋转速率大于第一旋转速率。该机械齿轮箱还进一步被构造为使旋转切削钻头绕着壳体中心轴的轨道运行。

[0008] 提供这一概述以简化的形式介绍这一概念的选择,其将在下文的详细描述中更进一步说明。这一概述并不意图限定所要求保护的主体关键特征或者重要特性,也不意图用作帮助确定所要求保护的主体范围。

附图说明

[0009] 为了进一步阐明本发明的上述和其它的优点和特征,本发明的更加详细的描述将通过参照在附图中阐述的特定实施例来描述。将认识到这些附图仅描述了本发明典型的实施例并且由此认为并不限制其范围。实施例将通过附图的使用利用附加的特征和细节来描述和解释,其中:

[0010] 图 1 描述了一种钻孔系统,其包括根据一种实施例的螺旋钻孔装置;

[0011] 图 2A 描述了图 1 的螺旋钻孔装置沿截面 2A-2A 的剖面示意图;

[0012] 图 2B 描述了图 2A 的螺旋钻孔装置沿截面 2B-2B 的剖面示意图;

[0013] 图 2C 描述了图 2A 的螺旋钻孔装置沿截面 2C-2C 的剖面示意图;

[0014] 图 3 描述了根据一实施例的螺旋钻孔装置的透视图。

具体实施方式

[0015] 这里提供了一种潜孔装置,其构造为遵循大体上为螺旋的路径。在至少一个实施例中,该潜孔装置结合于钻杆或者钻柱。该潜孔装置包括整体式齿轮箱,例如整体式机械齿轮箱,其利用钻柱的旋转作为输入来驱动旋转切削钻头。特别地,该机械齿轮箱可以包括齿轮系,其相对于由钻柱提供的输入的旋转速率增加了旋转切削钻头的旋转速率。此外,该机械齿轮箱可以使旋转切削钻头绕着潜孔装置中心轴的轨道运转。作为结果,当钻孔系统移动钻柱和附属的潜孔装置通过在旋转钻柱的同时施加进给压力而进入形成物的时候,该旋转切削钻头在其沿着大体上螺旋的路径行进的同时以增大的速度旋转。这样的构型和工序可以在潜孔装置钻取比旋转切削钻头的直径更大孔的同时增加切割速度。

[0016] 特别地,这样的构型可以增加穿过孔末端表面的所有切割元件的速度,与此同时将钻柱的旋转速度保持在可接受的水平内。通过加入齿轮箱,该潜孔装置可以给所有的切割元件(不仅仅是元件中的一些)提供显著地更高的速度从而获得没有限制的穿透速率。例如,在 45mm 的直径孔的设计中使用 2.6:1 的齿轮比,潜孔装置可以获得的最小元件速度,为传统的旋转镗孔钻头的最快外径元件速度的 1.27 倍。在其它的实施例中,可以提供更高的齿轮比以利用可用的切割元件性能和钻探进给压力,与此同时保持扭转负载和摩擦负载在可接受的水平之下。

[0017] 图 1 描述了钻孔系统 100,其包括钻头组件 110。该钻头组件 110 可以结合于桅杆 120 并依次结合于钻架 130。该钻头组件 110 构造为具有结合于其上的钻杆 140。该钻杆 140 可以依次结合额外的钻杆以形成钻柱 150。依次地,该钻柱 150 可以结合于螺旋钻孔装置 200,该螺旋钻孔装置构造为与待钻孔的材料例如形成物 170 相接合。

[0018] 在至少一个实施例中,该钻头组件 110 被构造为旋转钻柱 150。特别地,钻柱 150 的旋转速率可以在钻孔的工序中根据需求而变化。此外,该钻头组件 110 可以被构造为相对于桅杆 120 转移以对钻头组件 110 施加轴向力。

[0019] 在至少一个实施例中,当钻头组件 110 轴向和旋转地驱动钻柱 150 并由此使螺旋钻孔装置 200 进入形成物 170 的时候,该螺旋钻孔装置 200 以相对于钻柱 150 的旋转速率增大的旋转速率驱动旋转切削钻头并且导致旋转切削钻头沿着大体上螺旋的路径行进。这样的构型和工序可以增大潜孔装置 200 的切割速度,同时钻取大于旋转切割刀头直径的孔。尽管示出连续的钻柱,其支持螺旋钻孔装置与形成物 170 相接合,但是将认识到螺旋钻孔

装置 200 还可以与其它的系统一起使用,例如有线系统或其它类型的系统。

[0020] 图 2A 描述了图 1 的螺旋钻孔装置 200 的实施例沿截面 2A-2A 的剖视图。如图 2A 所示,螺旋钻孔装置 200 通常包括壳体 210,其以钻柱 150 旋转的同时旋转壳体 210 的方式结合于钻柱 150。在所述的实施例中,壳体 210 通常为中空的以由此在其中界定一内腔。

[0021] 在至少一个实施例中,环形齿轮 220 可以结合于或者整合到壳体 210 的钻头端的内表面。该螺旋钻孔装置 200 还包括旋转切削钻头 230、钻头齿轮 240、轨道齿轮 250、接地环 260、钻头轴 270,接地轴 280 和轴承 290。在所述的实施例中,钻头齿轮 240 可以结合于或者整合到钻头轴 270 和旋转切削钻头 230 以使得旋转切削钻头 230、钻头齿轮 240 和钻头轴 270 一起旋转。该实施例中的接地轴 280 可以结合于或者整合到轨道齿轮 250 以使得轨道齿轮 250 和接地轴 280 一起旋转。在所述的实施例中,轴承 290 是以使接地环 260 与壳体 210 的直接旋转至少部分隔离的方式,将接地环 260 结合至壳体 210 和 / 或环形齿轮 220。该实施例中的环形齿轮 220 通过壳体 210 的旋转来驱动,其相应地可以响应于钻柱 150 的旋转而旋转。

[0022] 如图 2B 所示,环形齿轮 220 上的齿与钻头齿轮 240 上的齿相啮合,以使得环形齿轮 220 的旋转驱动钻头齿轮 240。钻头齿轮 240 的齿还与轨道齿轮 250 的齿相啮合,以使得钻头齿轮 240 的旋转驱动轨道齿轮 250 并且由此驱动接地轴 280 (图 2C)。如图 2C 所示,接地轴 280 上的齿与接地环 260 上的齿相啮合。如图 2A 所示,接地环 260 依次可以与相对静止的物体例如形成物 170 (图 2A) 相接触。

[0023] 继续参照图 2A,轴承 290 可以至少部分地将壳体 210 的直接旋转与接地环 260 相隔离。例如,形成物 170 和接地环 260 之间的接触可以提供摩擦力,其起到阻止接地环 260 旋转的作用,由此允许壳体 210 旋转,同时接地环 260 保持相对静止或者接地环 260 至少以比壳体 210 更低的速率旋转。如果接地环 260 由此相对静止,那么壳体 210 的旋转可以通过如上所述的轨道齿轮 250、钻头齿轮 240,以及环形齿轮 220 驱动接地轴 280。

[0024] 如图 2C 所示的,并且以及如之前所介绍的,底接地轴 280 上的齿与底接地环 260 上的齿相啮合。作为结果,底接地轴 280 的旋转导致底接地轴 280 的齿移动并与底接地环 260 的齿连续地配合。当底接地轴 280 的齿移动并与底接地环 260 连续地配合的时候,底接地轴 280 围绕相对静止的底接地环 260 的周长界移动。当底接地轴 280 围绕相对静止的底接地环 260 移动时,接地轴 280 绕螺旋钻孔装置 200 的轴 C-C 的轨道运行。如上所讨论的,接地轴 280 与轨道齿轮 250 一起旋转。

[0025] 作为结果,当接地轴 280 绕中心轴 C-C 的轨道运行时,轨道齿轮 250 (图 2A-2B)也绕中心轴 C-C 的轨道运行。在至少一个实施例中,轨道齿轮 250 可以结合于轴承连接件 291,其相应地可以结合于壳体 210 的支撑板部分 292。轴承连接件和支撑板部分 292 可以相互配合以固定轨道齿轮 250 的旋转轴至中心轴 C-C,而轨道齿轮 250 和环形齿轮 220 之间则没有配合。作为结果,如图 2B 所示,根据需要轨道齿轮 250 可不与环形齿轮 220 相啮合。

[0026] 依然如在图 2B 中所示,轨道齿轮 250 与钻头齿轮 240 相啮合。作为结果,当轨道齿轮 250 绕中心轴 C-C 的轨道运行时,钻头齿轮 240 也绕中心轴 C-C 的轨道运行。钻头齿轮 240 亦相应于壳体 210 的旋转而旋转。如在图 2A 中所示,当钻头齿轮 240 旋转并绕轨道运行时,钻头轴 270 和旋转切削钻头 230 也旋转。

[0027] 作为结果,当旋转切削钻头 230 绕中心轴 C-C 的轨道运行时,旋转切削钻头 230 钻

出孔的整个表面。特别地,该表面的外周通过旋转切削钻头 230 的外部切割。当旋转切削钻头 230 旋转并绕中心轴 C-C 的轨道运行时,旋转切削钻头 230 在形成物 170 内切割出大体上为螺旋的路径。旋转切削钻头 230 的切割路径可以具有任意所需的宽度。在至少一个实施例中,旋转切削钻头 230 可以与大约为壳体直径的一半同样宽或者比其更宽。这样的构型允许旋转切削钻头 230 钻取孔的整个表面,因为螺旋钻孔装置 200 使旋转切削钻头 230 相对于中心轴 C-C 绕轨道运行。此外,旋转切削钻头 230 可以如上所述的以比钻柱 150 的旋转速率更高的旋转速率来旋转。

[0028] 如在图 2B 中所示,环形齿轮 220 包括比钻头齿轮 240 更大的直径。作为结果,环形齿轮 220 可以具有比钻头齿轮 250 更多的齿。相对于环形齿轮 220 的旋转速率来说,环形齿轮 220 上的大量的齿增加了钻头齿轮 240 的旋转速率。特别地,钻头齿轮 240 的旋转速率基本上等于环形齿轮 220 的旋转速率乘以环形齿轮 220 上的齿数与钻头齿轮 240 上的齿数的比值。在一些实施例中,这一比值会大于大约 2,以使得钻头齿轮 240 的旋转速率可大于环形齿轮 220 旋转速率的两倍。

[0029] 在至少一个实施例中,一套或更多套的衬垫 295A、295B 可以用来使孔稳定。特别地,导引衬垫 295A 还可以包括传统的切割元件以“扩大(ream)”或者“修整(dress)”孔的尺寸和壁,同时尾部衬垫 295B 可以在尾部边缘磨损(abrade against)形成物 170 内的钻孔孔壁,从而支撑并导向螺旋钻孔装置 200。

[0030] 正如所讨论的,旋转切削钻头 230 以比壳体 210 和钻柱 150 更高的速度旋转。旋转切削钻头 230 的高速切割可以通过增大每个切割元件相对于壳体 210 的速度从而以钻柱 150 的给定的旋转来增大钻孔系统的切割速率。

[0031] 由此,这样的构型可以增大穿过孔末端表面的所有切割元件的速度,该孔末端表面的材料是极其坚硬或者难于钻孔。通过消除固定的旋转中心,并且加入齿轮箱,潜孔装置可以提供显著地更高的速度给所有的切割元件(不仅仅是这些元件中的一些)以由此获得没有限制的穿透速率。例如,在 45mm 直径的孔设计中使用 2.6:1 的齿轮比,潜孔装置可以获得的最小元件速度,其为传统的旋转镗孔钻头的最快外径元件速度的 1.27 倍。在其它的实施例中,可以提供更高的齿轮比以利用所有可利用的切割元件性能和钻探进给压力,与此同时保持扭转负载和摩擦负载在可接受的水平之下。

[0032] 在所述的实施例中,描述并讨论了一种构型。将认识到在任意的装置中,包括齿轮系的任意组合和位置,该组合和位置可以被用来增大或者增加旋转切削钻头相对于钻柱的旋转。此外,装置的任意组合或者位置,包括位于钻头齿轮之上和 / 或之下,可以用来使旋转切削钻头绕中心轴的轨道运行。此外,还可以使用任意数量的钻头齿轮和旋转切削钻头。而且,任意数量的稳定部件或者其它类型的部件可以用来稳定、扩大和 / 或修整镗孔的壁。

[0033] 在图 3 中更加详细的描述了一个这样的实施例。图 3 描述了另一种典型的螺旋钻孔装置 300 的俯视透视图。如图 3 所述的,该实施例的螺旋钻孔装置 300 可通常会包括壳体 310,其如上所述的以在钻柱 150 旋转的同时旋转壳体 310 的方式结合接于钻柱 150 (图 1)。该螺旋钻孔装置 300 进一步还包括环形齿轮 320、旋转切削钻头 330、钻头齿轮 340、轨道齿轮 350A、轨道齿轮 350B、稳定部件 360A、稳定部件 360B 以及中心齿轮 365。

[0034] 该实施例中的环形齿轮 320 可以根据需要结合于或者整合到壳体 310。钻头齿轮 340 结合于环形齿轮 320 和中心齿轮 365 以使得环形齿轮 320 的旋转来旋转钻头齿轮 340。

在至少一个实施例中,钻头齿轮 340 还可以结合于或者整合到旋转切削钻头 330。作为结果,如上所述的钻头齿轮 340 的旋转导致旋转切削钻头 330 进行相似地旋转。这一运动可导致旋转切削钻头 330 切割与其接触的材料。如将在下文中更加详细地讨论的,稳定部件 360A、360B 和轨道齿轮 350A、350B 可以与环形齿轮 320、中心齿轮 365 和 / 或形成物相互配合以使旋转切削钻头 330 绕螺旋切割装置 300 的中心轴(未示出)的轨道运行。

[0035] 在至少一个实施例中,可以阻止中心齿轮 365 相对于环形齿轮 320 的自由旋转。在其它的实施例中,可以阻止环形齿轮 320 相对于中心齿轮 365 的自由旋转。这些构型中的任意一种均可以允许钻头齿轮 340 绕环形齿轮 320 的轨道运行。还将认识到可以利用其它的构型和配合以使钻头齿轮 340 绕环形齿轮 320 的轨道运行。为了便于说明,该实施例的螺旋钻孔装置 300 具有中心齿轮 365,该中心齿轮相对于环形齿轮 320 不自由旋转。此外,为了便于参照,尽管认识到中心齿轮 365 可能不是完全静止的,中心齿轮 365 将被描述为相对于环形齿轮 320 是静止的。

[0036] 作为结果,当钻头齿轮 340 响应于由环形齿轮 320 提供的输入而旋转时,钻头齿轮 340 的齿移动并与中心齿轮 365 连续地相配合。这一连续地配合可能导致钻头齿轮 340 绕环形齿轮 320 的轨道运行。作为结果,钻头齿轮 340 旋转并沿着轨道运行以在镗孔的表面内切割出大体上为螺旋的路径。

[0037] 在上述讨论的相似的方式中,相对于环形齿轮 320 的旋转速率,环形齿轮 320 上的大量的齿增大了钻头齿轮 340 的旋转速率。特别地,钻头齿轮 340 的旋转速率基本上等于环形齿轮 320 的旋转速率乘以环形齿轮 320 上的齿数与刀头齿轮 340 上的齿数的比值。钻头齿轮 340 的旋转传递给旋转切割刀头 330。旋转切削钻头 330 可以与大约为壳体直径的一半同样宽或者比其更宽。这样的构型允许旋转切削钻头 330 钻取孔的整个表面,因为螺旋钻孔装置 300 使旋转切削钻头 330 相对于中心轴 C-C 绕轨道运行。

[0038] 在这一描述的实施例中,轨道齿轮 350A、350B 还结合于环形齿轮 320 和中心齿轮 365 以使得环形齿轮 320 的旋转能够旋转轨道齿轮 350A、350B 并且以与上文描述的参照钻头齿轮 340 的相似的方式绕环形齿轮 320 的轨道运行。轨道齿轮 350A、350B 可以具有任意所需的直径。例如,轨道齿轮 350A、350B 可以具有大约相等的直径或者可以具有不同的直径。此外,轨道齿轮 350A、350B 可以具有与钻头齿轮 340 大约相等的直径。在至少一个实施例中,中心齿轮 365 可以具有大于钻头齿轮 340 和轨道齿轮 350A、350B 中的一个或多个的直径。

[0039] 在至少一个实施例中,稳定部件 360A、360B 可以根据需要结合于或者整合到轨道齿轮 350A、350B。作为结果,轨道齿轮 350A、350B 的旋转导致稳定部件 360A、360B 进行相似的旋转。这一旋转可以允许稳定部件 360A、360B 修整或者扩大该孔,与此同时旋转切削钻头 330 切割镗孔的表面。还可以根据需要使用任意数量的旋转切削钻头 330。

[0040] 在至少一个实施例中,除了提供了如上所述的轨道运行之外,可以使用一个或多个稳定部件 360A、360B 来稳定孔。此外,稳定部件 360A、360B 还可以包括传统的切割元件以“扩大”或“修整”孔的尺寸和壁。还将认识到旋转切削钻头可以被用来与稳定部件 360A、360B 协同,与传统的切割元件协同或者根据需要替代传统的切割元件。

[0041] 在所述的实施例中,仅通过实施例的方法提供相对的尺寸和 / 或构型。相对的尺寸和构型并不必须按比例并且可能为了清晰度和参照而被放大。将认识到每个部件的绝对

的和相对的尺寸,包括各个组件的内部和外部尺寸可以改变,其包括钻头齿轮、轨道齿轮、钻头轴、接地轴和接地环的尺寸。此外,钻头齿轮和与之相关的旋转切削钻头的数量、轨道齿轮和与之相关的接地部件的数量,以及其它组件的数量可以根据需要进行选择和 / 或根据需要或者适当地省略。

[0042] 由此,相对的尺寸,包括齿轮比可以变化,包括钻头齿轮与轨道齿轮的齿轮比、轨道齿轮与轨道轴的齿轮比、钻头齿轮与钻头轴的齿轮比、环形齿轮与接地轴的齿轮比,以及其它的齿轮比。此外,任意其它的尺寸和比值可以根据需要进行选择从而以所选择的输入获得需要的旋转速度和 / 或轨道速度。

[0043] 本发明可以是以其它没有背离本发明精神和本质特征的其他具体形式来体现。所描述的实施方式并不认为是全部方面,其仅作为说明性的而并不是限制性的。因此,本发明的范围通过附加的权利要求而不是通过前述的说明来限定。所有等同于权利要求的意图和范围的变形均落入其范围。

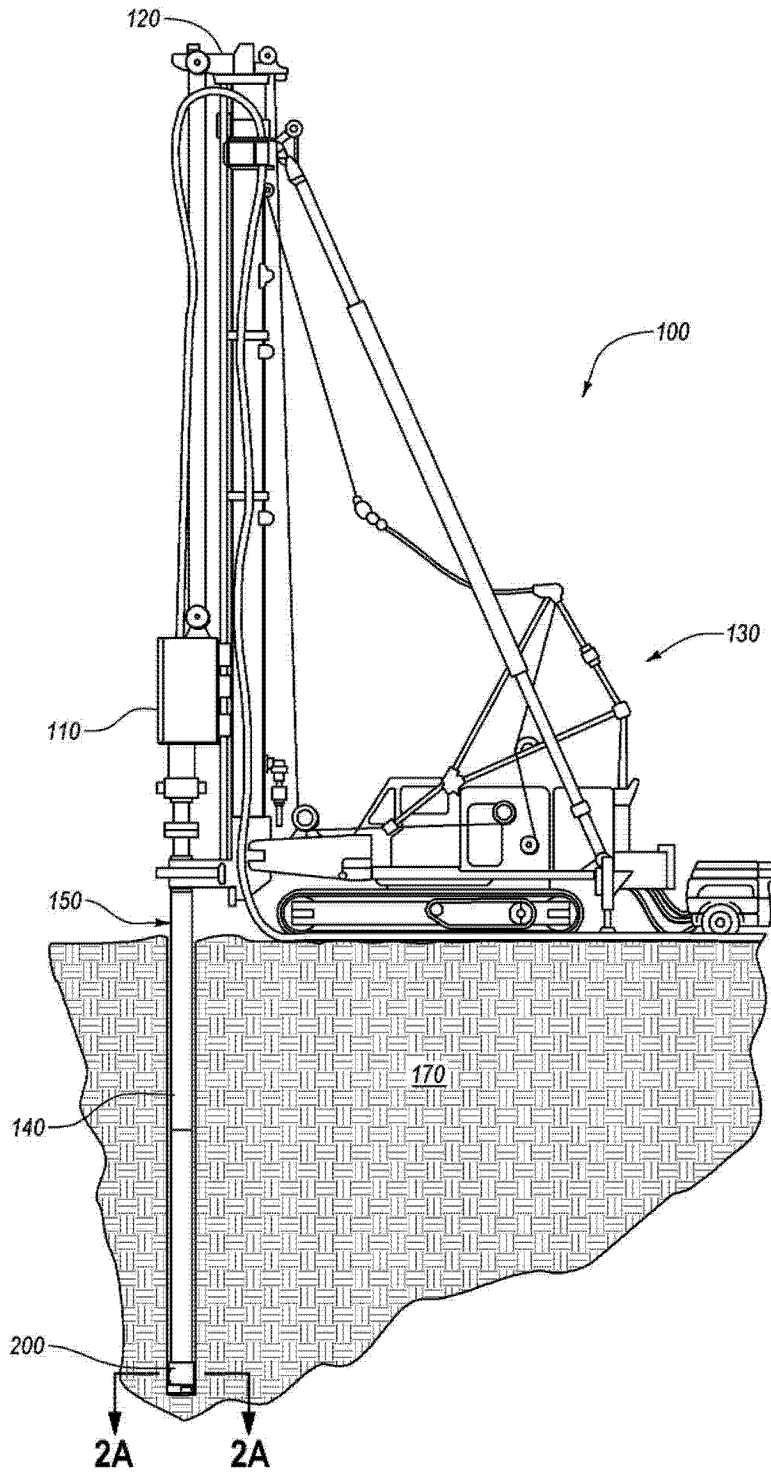


图 1

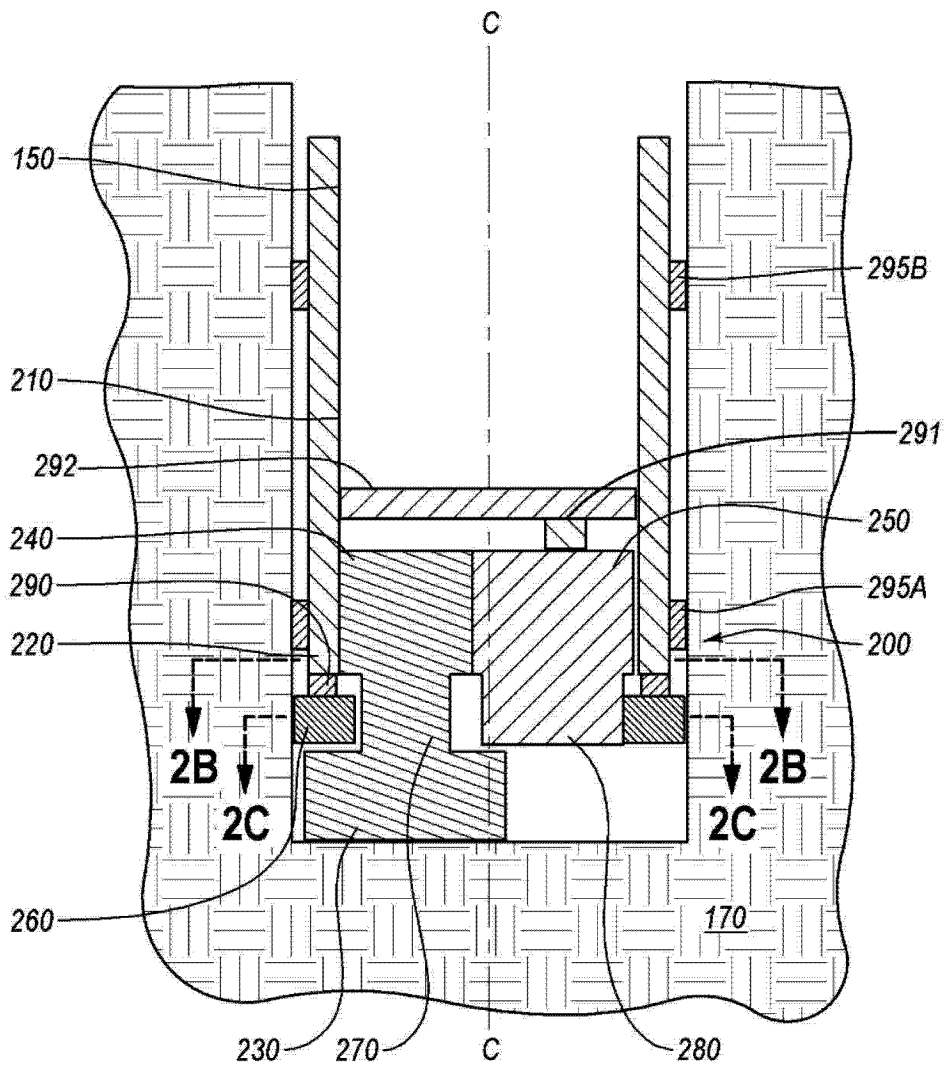


图 2A

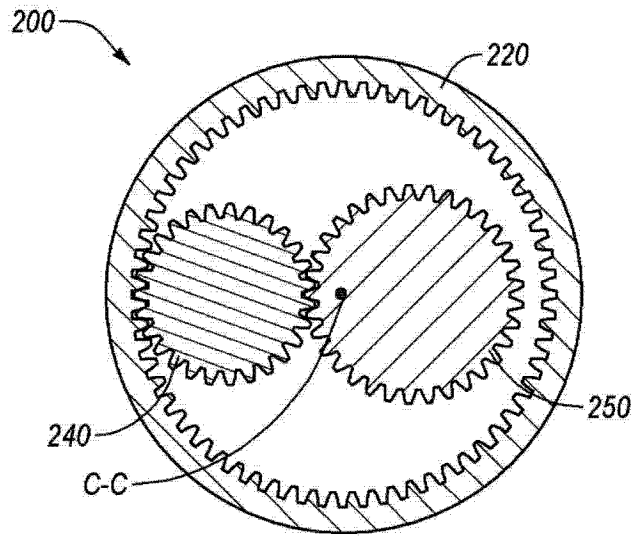


图 2B

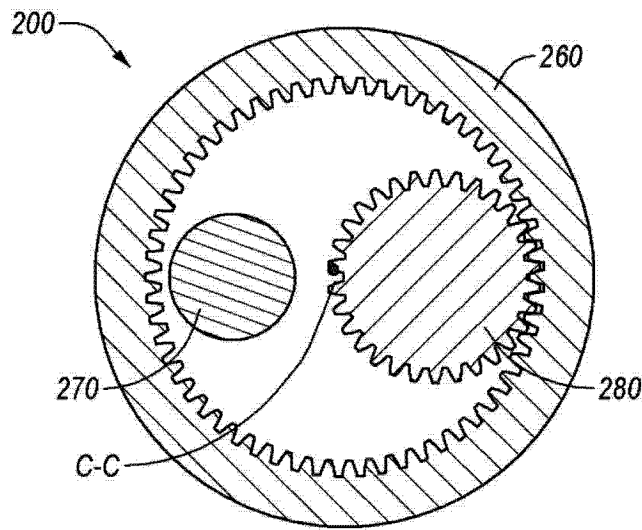


图 2C

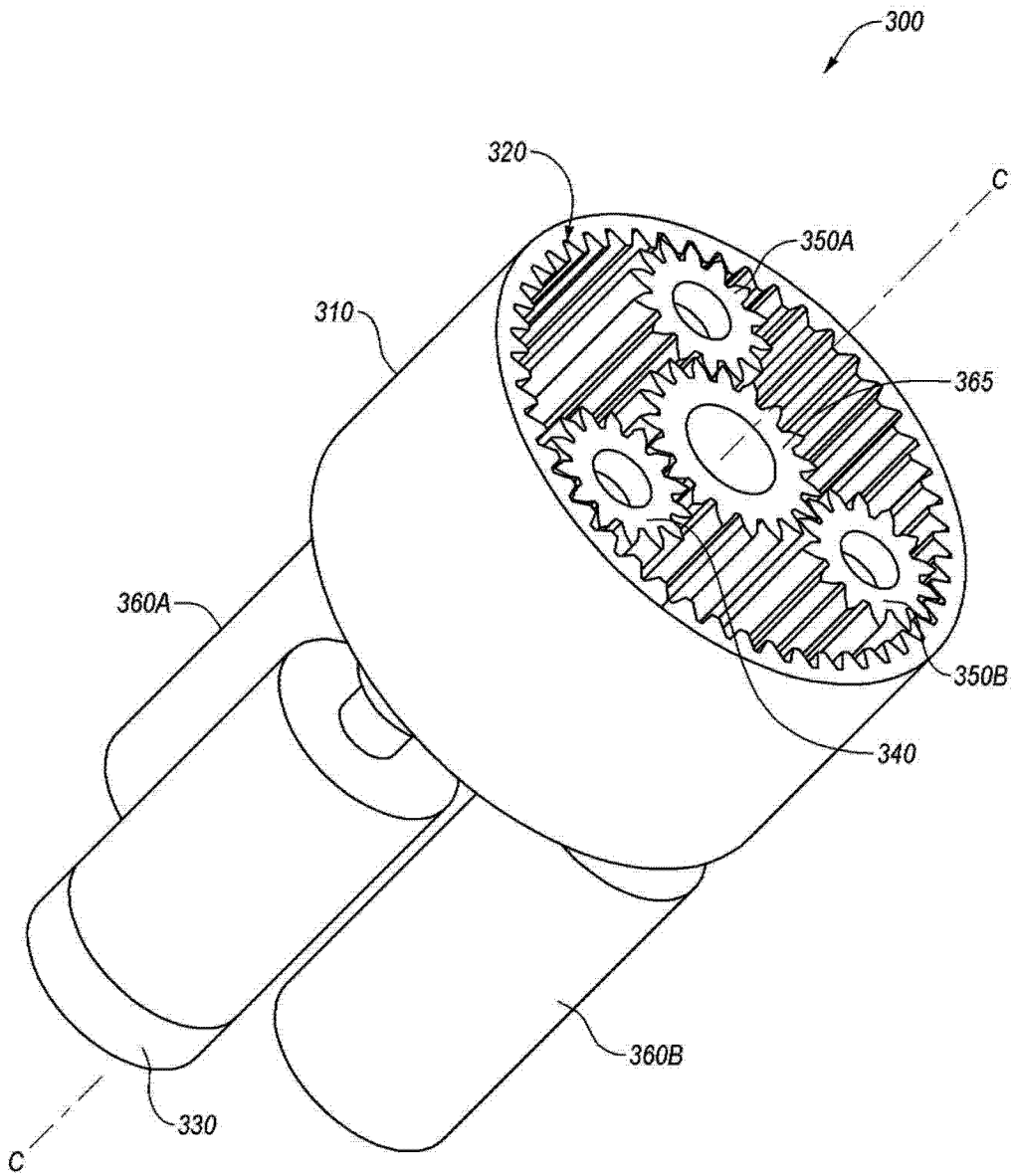


图 3