

# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102134969 A

(43) 申请公布日 2011. 07. 27

(21) 申请号 201010158245. 9

(22) 申请日 2010. 03. 30

(30) 优先权数据

2010-013040 2010. 01. 25 JP

(71) 申请人 梯科斯株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 栗林伸硕

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 苏娟

(51) Int. Cl.

E21B 10/50(2006. 01)

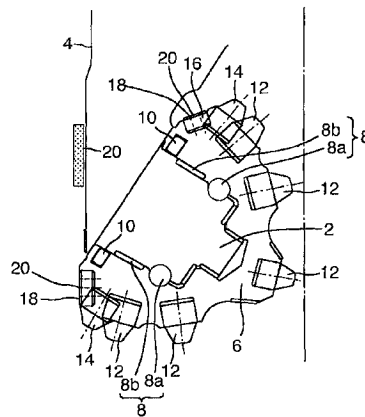
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 4 页

## (54) 发明名称

牙轮钻头

## (57) 摘要

本发明提供一种牙轮钻头,具体地,提供一种能够减少来自井壁的表面压力并能够抑制可能的振动的牙轮钻头。本发明的第一方面提供一种牙轮钻头,包括:具有轴颈部分的钻头主体;能够相对于钻头主体旋转的锥形部分;位于锥形部分和轴颈部分之间的支承部分;以及设置在锥形部分和轴颈部分之间以密封支承部分的密封件,其中,锥形部分包括与井的侧壁接触的修整表面,并且金刚石复合材料优选广泛且平滑地设置在该修整表面上。在本发明的第二方面,环状钻头设置在钻头主体的外周部分。此外,三牙轮钻头的锥形部分不包括与井侧壁接触的修整尖端或表面尖端,仅包括与井底部接触的硬质合金尖端。



1. 一种牙轮钻头,包括:  
具有轴颈部分的钻头主体;  
能够相对于所述钻头主体旋转的锥形部分;  
位于所述锥形部分和所述轴颈部分之间的支承部分;以及  
设置在所述锥形部分和所述轴颈部分之间以密封所述支承部分的密封件,  
其中,所述锥形部分包括与井的侧壁接触的修整表面,并且金刚石复合材料设置在所述修整表面上。
2. 根据权利要求1所述的牙轮钻头,其中,所述金刚石复合材料设置在所述钻头主体上。
3. 根据权利要求1所述的牙轮钻头,还包括与所述井的侧壁接触的修整尖端,并且所述金刚石复合材料设置在所述修整尖端的一部分上。
4. 根据权利要求1至3所述的牙轮钻头,其中,所述金刚石复合材料通过堆叠在硬质合金上来设置。
5. 根据权利要求1至4所述的牙轮钻头,其中,所述金刚石复合材料通过堆叠在铁族金属上来设置。
6. 一种牙轮钻头,包括:  
三牙轮钻头,该三牙轮钻头包括:  
具有轴颈部分的钻头主体;  
能够相对于所述钻头主体旋转的锥形部分;  
位于所述锥形部分和所述轴颈部分之间的支承部分;和  
设置在所述锥形部分和所述轴颈部分之间以密封所述支承部分的密封件;以及  
圆柱形环部分,其固定到所述三牙轮钻头的外周并包括位于所述环部分的末端处的环状钻头,以接触井的侧壁。
7. 根据权利要求6所述的牙轮钻头,其中,金刚石复合材料设置在所述环状钻头上。
8. 根据权利要求7所述的牙轮钻头,其中,所述金刚石复合材料通过堆叠在硬质合金上来设置。
9. 根据权利要求7所述的牙轮钻头,其中,所述金刚石复合材料通过堆叠在铁族金属上来设置。

## 牙轮钻头

### 技术领域

[0001] 本发明涉及牙轮钻头。

### 背景技术

[0002] 近来,三牙轮钻头已被用作挖掘井用的牙轮钻头。

[0003] 如图 10 所示,三牙轮钻头包括具有轴颈部分 2 的钻头主体 4、能够相对于钻头主体 4 旋转的锥形部分 6、位于锥形部分 6 和轴颈部分 2 之间的支承部分 8、以及设置在锥形部分 6 和轴颈部分 2 之间以密封支承部分 8 的密封件 10。多个硬质合金尖端 12 和 14 嵌入在锥形部分 6 中。硬质合金尖端包括与井底部接触的硬质合金尖端 12 和与井侧壁接触的修整尖端 14(gauge tip)。与井的侧壁接触的修整表面 16 形成在锥形部分 6 中的每个修整尖端 14 的内侧(修整表面 16 比修整尖端 14 更加靠近钻头主体 4 和轴颈部分 2 形成)。硬质合金尖端(修整表面尖端)18 也位于修整表面 16 上。位于修整表面 16 上的硬质合金尖端 18 提供超高的耐磨性但切削和压碎井壁代替磨碎井壁。如图 10 所示,球轴承 8a 和金属轴承 8b 设置在支承部分 8 中。

[0004] 美国专利 No. 5119714 公开了一种发展超高压技术的尝试,其中为了提高修整尖端和修整表面尖端的耐磨性而使用了天然或者人造金刚石。在美国专利 No. 4940099 中,多晶金刚石和硬质合金尖端设置在修整表面上以提高耐磨性。美国专利 No. 5119714 和美国专利 No. 4940099 都没有描述将尖端设置成主动对井壁进行钻孔。

[0005] 美国专利 No. 5346026 公开了一种为了保持井的挖掘直径固定而保持修整表面的尝试。美国专利 No. 5346026 公开了一种利用多晶金刚石(PDC 或者 TSP)、CBN 等与硬质合金以及改进的尖端形状的复杂结合来切割井壁的尝试。这些措施是用于提高修整表面的耐磨性的而不是设计用来抑制应力和振动的。因此,这些措施并不用来保护支承部分 8 或者密封件 10。

[0006] 关于密封件 10,则集中在结构的研究(美国专利 No. 6431293 提出了具有双密封件的改进措施)和密封材料的研究(例如,美国专利 No. 5456327 提出了 O 型圈的表面改良)上。

[0007] 对挖掘井用牙轮钻头的关注在于浑水会透过密封件 10 进入支承部分 8 并作为研磨材料而磨损密封件 10 和轴承 8a 和 8b。磨损的轴承 8a 和 8b 会使锥形部分 6 的旋转发生变形,从而导致硬质合金尖端 12 和 14 与岩石之间的滑动。这会促进磨损。此外,可能发生严重的事故;锥形部分 6 可能从轴颈部分 2 滑脱。

[0008] 在挖掘动作过程中井侧壁作用在钻头上的压力(图 10 中的 F)沿着锥形部分 6 滑脱的方向(水平方向)。来自井壁的所有压力由轴承 8a 和 8b 接收。在牙轮钻头中,硬质合金尖端(有时是 PCD 尖端)18 等位于修整表面 16 上,以防止修整表面 16 受到磨损。硬质合金尖端 18 等压入岩石中,其头部露出大约 1mm,以与锥形部分 6 的旋转联合粉碎井壁的岩床。强力粉碎侧壁导致锥形部分 6 经受来自井壁的非常高的压力。水平方向的所有压力 F 由轴承 8a 和 8b 接收,由此使轴承快速磨损和疲劳。

[0009] 另外,钻头主体 4 能够利用形成在其长的延伸尖端部分处的轴颈部分 2 支承锥形部分 6。但是,钻头主体 4 并没有其表现的那样坚固。过量的力集中在钻头主体 4 的尖端部分处。来自井壁的压力引起钻头主体 4 弯曲,从而使锥形部分 6 的旋转扭曲,由此促进了硬质合金尖端 14 和 16 的磨损。钻头主体 4 也偶尔会损坏。

[0010] 关于锥形部分 6 的旋转,嵌入修整表面 16 的硬质合金尖端 18 的突出部分沿切线方向碰撞井壁。由此切削并挖掘岩床。此时,锥形部分 6 产生剧烈振动。振动沿水平方向发生。因此促进了沉渣切入密封件 10 中。这导致密封件 10 磨损、沉渣进入支承部分 8 中,并且用作研磨材料的沉渣引起轴承磨损。

[0011] 本发明的主要目的在于提供一种能够减少来自井壁的表面压力并能够抑制可能的振动的牙轮钻头。

## 发明内容

[0012] 本发明的第一方面提供一种牙轮钻头。该牙轮钻头包括:具有轴颈部分的钻头主体;能够相对于钻头主体旋转的锥形部分;位于锥形部分和轴颈部分之间的支承部分;以及设置在锥形部分和轴颈部分之间以密封支承部分的密封件,其中,锥形部分包括与井的侧壁接触的修整表面,并且金刚石复合材料设置在该修整表面上。

[0013] 例如 W02006/080302A1(美国专利 No. 7637981,该专利的公开内容通过引用结合入本文)中公开的复合耐磨材料可以用作复合材料。

[0014] 金刚石复合材料设置在钻头主体上,并优选广泛且平滑地设置在钻头主体上。

[0015] 牙轮钻头还可以包括与井侧壁接触的修整尖端。金刚石复合材料可以设置在修整尖端的一部分上,并优选广泛且平滑地设置在修整尖端的一部分上。

[0016] 本发明的第二方面提供一种牙轮钻头。该牙轮钻头包括三牙轮钻头,该三牙轮钻头包括:具有轴颈部分的钻头主体;能够相对于所述钻头主体旋转的锥形部分;位于所述锥形部分和所述轴颈部分之间的支承部分;和设置在所述锥形部分和所述轴颈部分之间以密封所述支承部分的密封件;以及圆柱形环部分,其固定到所述三牙轮钻头的外周并包括位于所述环部分的末端处的环状钻头,以接触井的侧壁。三牙轮钻头的锥形部分不包括与井侧壁接触的修整尖端,仅包括与井底部接触的硬质合金尖端。

[0017] 金刚石复合材料可设置在环状钻头上,并优选广泛且平滑地设置在环状钻头上。

[0018] 例如 W02006/080302A1(美国专利 No. 7637981) 或者日本申请 No. 2009-142837 中公开的金刚石复合材料可以堆叠在硬质合金或者含铁金属上,并且堆叠可设置在环状钻头上,优选广泛且平滑地设置在环状钻头上。

[0019] 本发明的第一方面提供了具有磨削能力的修整表面的尖端,允许尖端主动挖掘井壁,由此释放了施加到牙轮钻头的应力。因此,降低了支承部分上的负担。本发明的第一方面还允许抑制水平振动,由此减少向密封件中切入泥浆。将钻头制造成降低轴颈部分和密封件上的负担是一种创新的新尝试。

[0020] 当金刚石复合材料广泛地设置在修整表面上以取消突出部分时,可以防止旋转过程中锥形部分的可能的水平振动。

[0021] 结果,减少了切入密封件中的沉渣,由此改进了密封件。

[0022] 根据本发明的第二方面,当圆柱形环部分的钻头用来磨削挖掘坑的外周部分且一

般的三牙轮钻头被用来挖掘留在中间部分的圆柱形岩石时,没有来自井壁的压力施加到修整表面。

[0023] 钻头的外周部分高速旋转,这满足了环状钻头的磨削条件。但是,钻头的中间部分低速旋转。因此,理想的是根据传统例子在挖掘过程中使用三牙轮钻头来压碎岩石。此外,圆柱形环部分防止了挖掘碎片进入密封件并增加了冷却效率以保护密封件不受到例如地热的高温。在这种情况下,三牙轮钻头不需要用来保持挖掘直径(环状钻头代替实现该功能),因此不需要担心修整表面等的磨损。

[0024] 而且,没有平行的压力或振动施加到密封件,从而允许钻头锥形部分在理想环境下旋转。

[0025] 通过结合附图对本发明的实施方式的以下描述,本发明的其它目的、特征和优点将变得更加清楚。

### 附图说明

[0026] 图 1 是根据本发明一种实施方式的牙轮钻头的截面图;

[0027] 图 2 是根据本发明的一种实施方式的其上设置有金刚石复合材料的牙轮钻头的修整表面的一种例子的前视图;

[0028] 图 3 是根据本发明的一种实施方式的其上设置有金刚石复合材料的牙轮钻头的修整表面的另一例子的前视图;

[0029] 图 4 是根据本发明的一种实施方式的其上设置有金刚石复合材料的牙轮钻头的修整表面的又一例子的前视图;

[0030] 图 5 是根据本发明的一种实施方式的其上设置有金刚石复合材料的牙轮钻头的修整表面的又一例子的前视图;

[0031] 图 6 是根据本发明的一种实施方式的牙轮钻头的修整表面的硬质合金部分中设置的金刚石复合材料的一种例子的立体图;

[0032] 图 7 是根据本发明的一种实施方式的牙轮钻头的修整表面的硬质合金部分中设置的金刚石复合材料的另一例子的立体图;

[0033] 图 8 是根据本发明的一种实施方式的牙轮钻头的修整表面的硬质合金部分中设置的金刚石复合材料的又一例子的立体图;

[0034] 图 9 是根据本发明的另一种实施方式的牙轮钻头的截面图;

[0035] 图 10 是根据传统例子的牙轮钻头的截面图。

### 具体实施方式

[0036] 实施方式 1

[0037] 参照图 1 描述根据本发明的牙轮钻头的一种实施方式。牙轮钻头包括具有轴颈部分 2 的钻头主体 4、能够相对钻头主体 4 旋转的锥形部分 6 以及位于锥形部分 6 和轴颈部分 2 之间的支承部分 8。支承部分 8 包括球轴承 8a 和金属轴承 8b。牙轮钻头进一步包括设置在锥形部分 6 和轴颈部分 2 之间用来密封支承部分 8 的密封件 10。多个硬质合金尖端 12 和 14 嵌入在锥形部分 6 中。硬质合金尖端包括与井底部接触的硬质合金尖端 12 和与井侧壁接触的修整尖端 14。

[0038] 锥形部分 6 包括与井侧壁接触的修整表面 16。硬质合金修整表面尖端 18 设置在修整表面 16 上。金刚石复合材料 20 设置在修整表面 16 上并优选广泛且平滑地设置在修整表面 16 上。

[0039] 图 2 至图 5 显示了其中金刚石复合材料 20 设置在修整表面 16 上的若干例子。图 2 显示了其中圆形的金刚石复合材料 20 设置在修整表面 16 上的例子。图 3 显示了其中平行四边形的金刚石复合材料 20 设置在修整表面 16 上的例子。图 4 显示了其中大致梯形的金刚石复合材料 20 设置在修整表面 16 上的例子。图 5 显示了其中大致三角形的金刚石复合材料设置在修整表面 16 上的例子。

[0040] 图 6 至图 8 显示了其中金刚石复合材料 20 设置在每个硬质合金尖端上,即设置在修整表面上的修整表面尖端 18 上的若干例子。图 6 显示了其中多个线性金刚石复合材料 20 设置在修整表面尖端 18 上的例子。图 7 显示了其中多个圆形金刚石复合材料 20 设置在修整表面尖端 18 上的例子。图 8 显示了其中金刚石复合材料 20 设置成覆盖整个修整表面尖端 18 的例子。

[0041] WO2006/080302A1(美国专利 No. 7637981) 或者日本申请 No. 2009-142837 中公开的复合耐磨构件可用作复合材料 20。复合材料 20 具有例如 2 到 3mm 的厚度。

[0042] WO2006/080302A1(美国专利 No. 7637981) 中描述的复合耐磨构件包含硬质粒子和铁族金属,硬质粒子包括金刚石粒子和 WC 粒子,铁族金属含磷并用作结合材料。在这种情况下,磷的量为 WC 粒子和结合材料总重的 0.05wt% 到 1.0wt%。用于制造复合耐磨构件的方法包括以下步骤:调节磷相对于材料的比率以将合适的烧结温度设置为 900-1100°C,所述材料包括含有金刚石粒子和 WC 粒子的超硬和硬质粒子以及包括含磷(P)铁族金属的结合材料;形成热压烧结或者放电等离子烧结。

[0043] 此外,日本申请 No. 2009-142837 中描述的复合耐磨构件通过以下步骤制造:通过调节材料中的磷比率将合适的烧结温度设定在 900°C 到 1080°C,其中,所述材料包含包括金刚石粒子和 WC 粒子的硬质粒子、含有分布并单独存在的磷(P)、铜的铁族金属的结合剂;以及在材料上形成热压烧结或放电烧结。替代地,日本申请 No. 2009-142837 中描述的复合耐磨构件通过以下步骤制造:将铜层铺设在具有包括金刚石粒子和 WC 粒子的硬质粒子和含磷(P)的铁族金属的结合材料的基层顶部;然后形成热压烧结或放电烧结。

[0044] 日本申请 No. 2009-142837 中描述的由此制造的复合耐磨构件为金刚石复合材料,其含有分散于其中并用于钻头的铜。金刚石复合材料可通过堆叠在硬质合金、铁族金属等上来使用。

[0045] 替代地,日本申请 No. 2009-142837 中描述的复合耐磨构件可以是其中铜板或网与金刚石复合材料彼此堆叠的金刚石复合材料。在本发明中,金刚石复合材料可通过堆叠在硬质合金、铁族金属等上来使用。

[0046] 用于传统牙轮钻头的硬质合金尖端(金刚石尖端)12、14 和 18 提供高的耐磨性能但没有磨削能力。

[0047] 根据本发明的具有分散于其中的金刚石粒子的金刚石复合尖端(金刚石复合材料)20 的特征在于提供了高的耐磨性能和出色的磨削能力。

[0048] 具有分散于其中的金刚石粒子(或 c-BN)的金刚石复合材料设置在修整表面 16 上并优选广泛且平滑地设置在修整表面 16 上。这样,该结构用来磨削井壁,以释放施加于

钻头的来自井壁的压力。这极大地减小了作用在轴承 8a 和 8b 上的载荷。

[0049] 金刚石复合材料可设置在钻头主体 4 的一部分上并优选广泛且平滑地设置在钻头主体 4 的一部分上。特别地,金刚石复合材料可设置并优选广泛且平滑地设置。

[0050] 金刚石复合材料可设置在修整尖端的一部分上并优选广泛且平滑地设置在修整尖端的一部分上。

[0051] 实施方式 2

[0052] 现在,参照图 9 描述根据本发明的另一种实施方式的牙轮钻头。

[0053] 如同根据实施方式 1 的牙轮钻头,这个三牙轮钻头包括具有轴颈部分 2 的钻头主体 4、能够相对钻头主体 4 旋转的锥形部分 6 以及位于锥形部分 6 和轴颈部分 2 之间的支承部分 8。支承部分 8 包括球轴承 8a 和金属轴承 8b。牙轮钻头进一步包括设置在锥形部分 6 和轴颈部分 2 之间用来密封支承部分 8 的密封件 10。

[0054] 不同于实施方式 1 的情况,在钻头主体 4 的外周部分设置有环部分 30。环状钻头 32 设置在环部分 30 的末端处。此外,三牙轮钻头的锥形部分 6 不包括与井的侧壁接触的修整尖端或者修整表面尖端,仅包括与井底部接触的硬质合金尖端 12。

[0055] 金刚石复合材料(在附图中未示出)设置在环状钻头 32 上并优选广泛且平滑地设置在环状钻头 32 上。

[0056] 金刚石复合材料可以是 W02006/080302A1(美国专利 No. 7637981) 或日本申请 No. 2009-142837 中描述以及通过上面描述的制造方法制造的一种。特别地,日本申请 No. 2009-142837 中描述的金刚石复合材料可以堆叠在硬质合金、铁族金属等上,且这个堆叠可设置在环状钻头 32 上并优选广泛且平滑地设置在环状钻头 32 上。该复合材料的厚度与环状钻头 32 的厚度几乎相同(例如,1cm 至 5cm)。

[0057] 根据实施方式 2 的牙轮钻头,位于圆柱形环部分 30 的末端处的环状钻头 32 用来磨削挖掘坑的外周部分。于是,位于环部分 30 内的一般的三牙轮钻头用来挖掘留在中间部分的圆柱形岩石。这防止了来自井壁的压力施加到三牙轮钻头的修整表面 16 上。

[0058] 钻头的外周部分高速旋转,这满足了环状钻头的磨削条件。但是,钻头的中间部分低速旋转。因此,理想的是根据传统例子在挖掘过程中使用三牙轮钻头来压碎岩石。此外,圆柱形环部分 30 防止了挖掘碎屑进入密封件 10 并增加冷却效率以保护密封件 10 不受到例如地热的高温。

[0059] 因此,将牙轮钻头形成使得环状钻头 32 设置在三牙轮钻头的外周部分从而与三牙轮钻头合并的形状(这种牙轮钻头以下称作合并钻头)也是有效的。

[0060] 在这种情况下,三牙轮钻头不需要用来保持挖掘直径(环状钻头代替实现该功能),因此不需要担心修整表面等的磨损。

[0061] 而且,没有平行的压力或振动施加到密封件 10,从而允许环部分 30 在理想环境下旋转。

[0062] 本领域技术人员还应当理解,尽管已经针对本发明的实施方式进行了前面的描述,但本发明并不局限于此,在不脱离本发明的精神和权利要求的范围的情况下可以进行多种改变和变型。

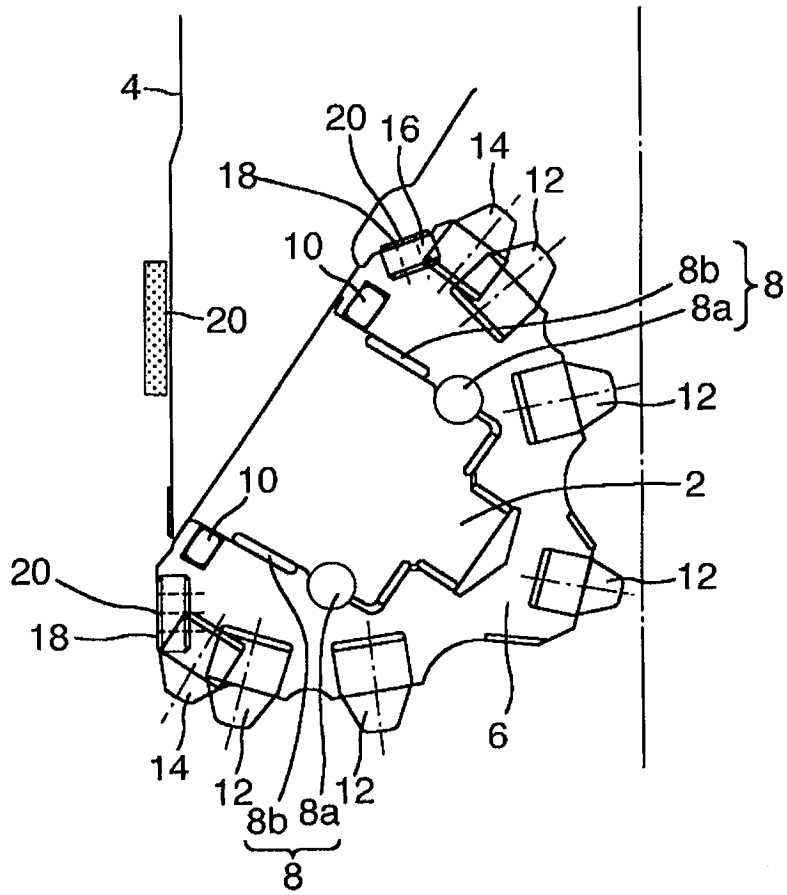


图 1

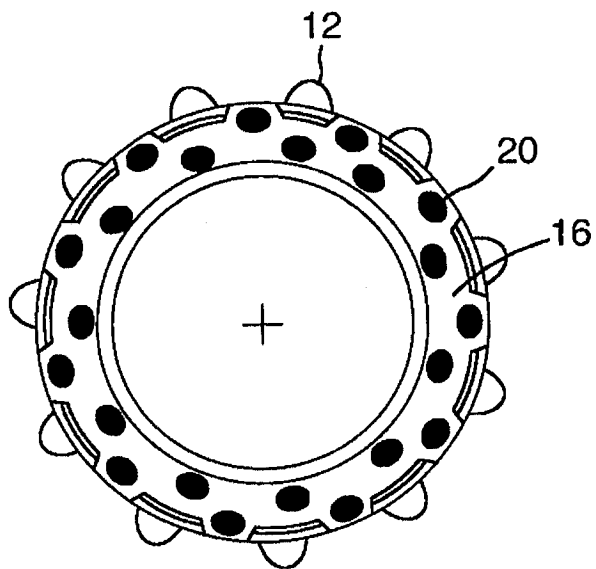


图 2



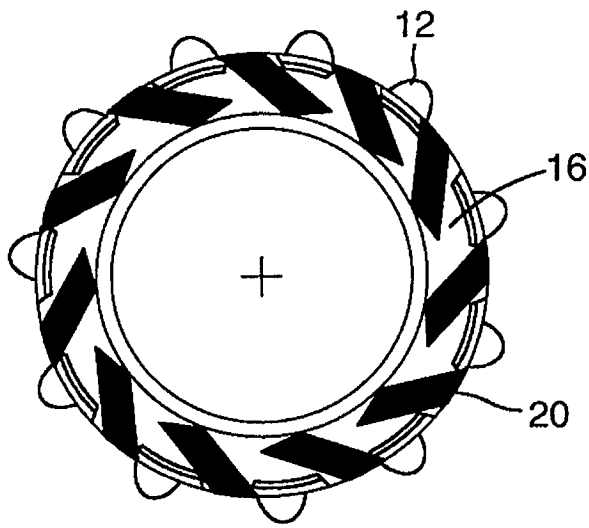


图 3

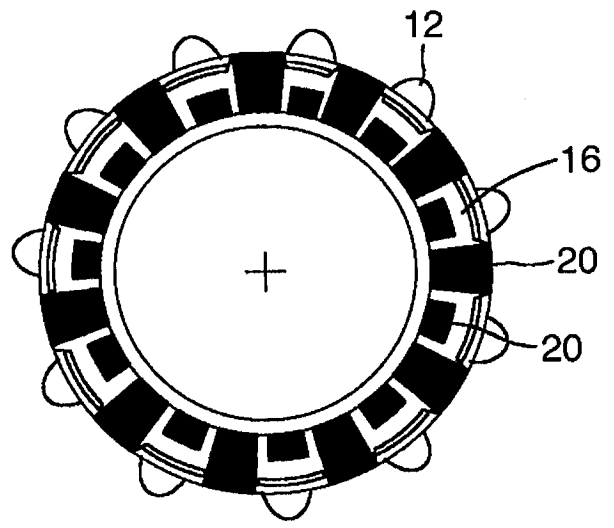


图 4

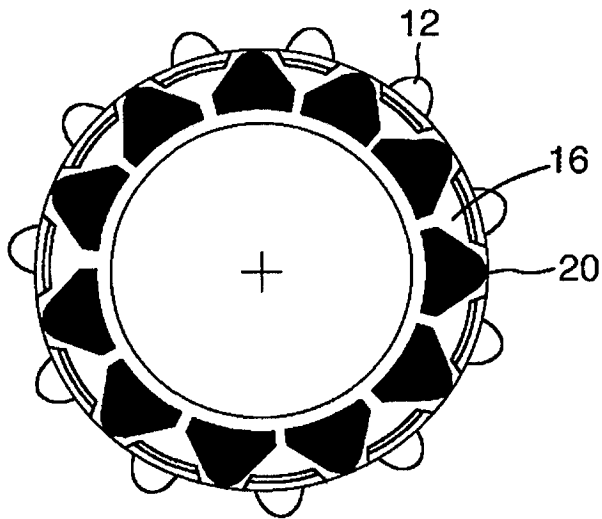


图 5

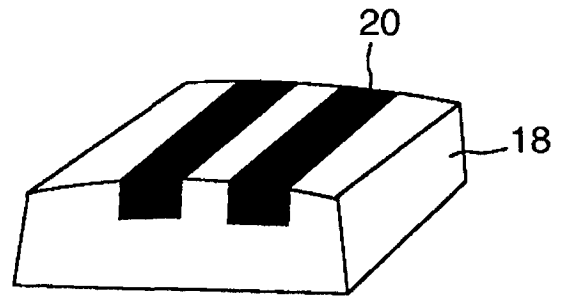


图 6

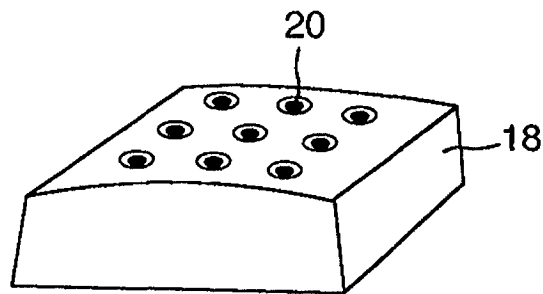


图 7

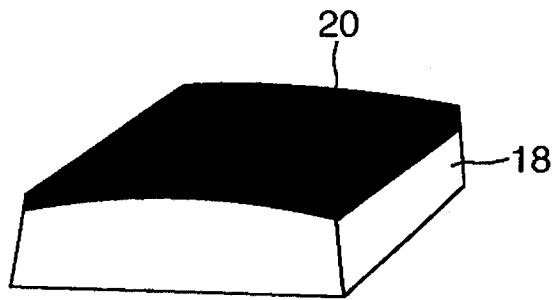


图 8

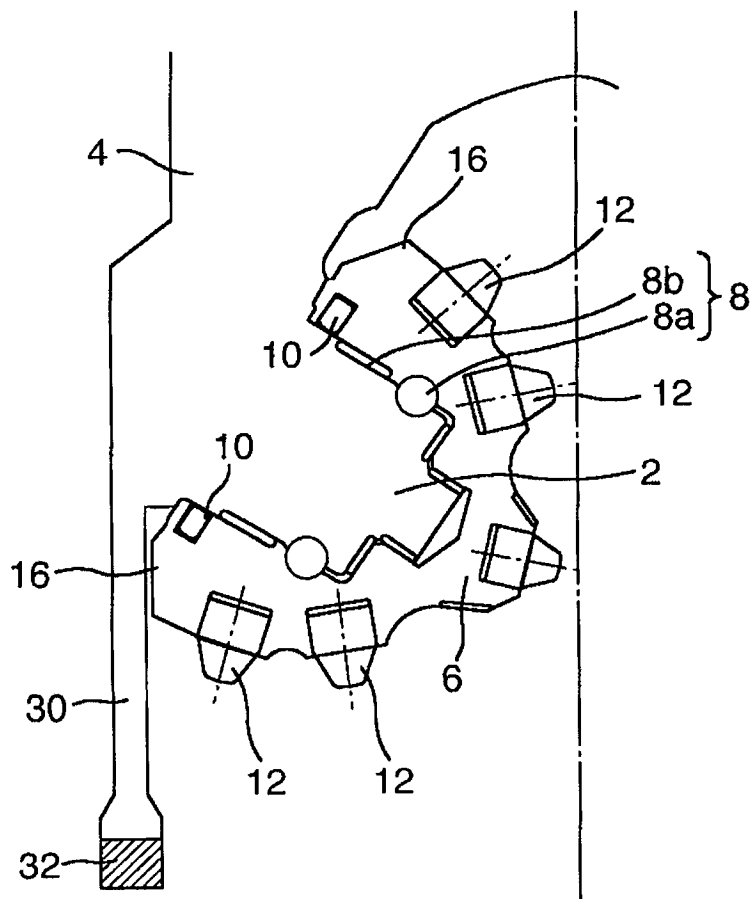


图 9

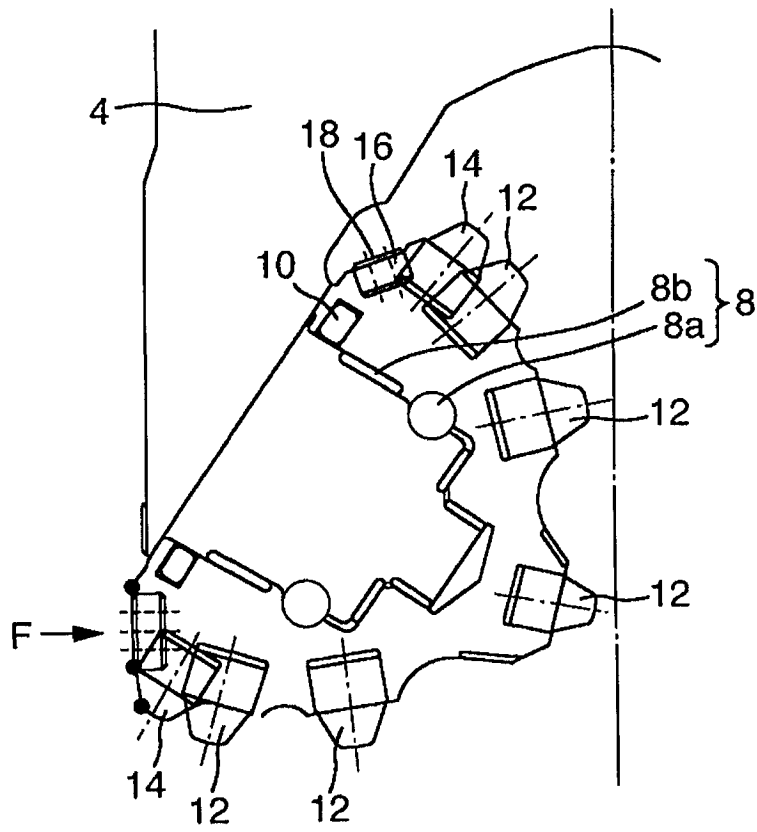


图 10