[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
E21B 10/26

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98118540.1

[45] 授权公告日 2004 年 12 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 1179113C

[22] 申请日 1998.8.31 [21] 申请号 98118540.1

[30] 优先权

[32] 1997. 8.29 [33] JP [31] 235246/1997

[71] 专利权人 三菱综合材料株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 佐分利明弘 林 猛 吉田和由

审查员 黄 非

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

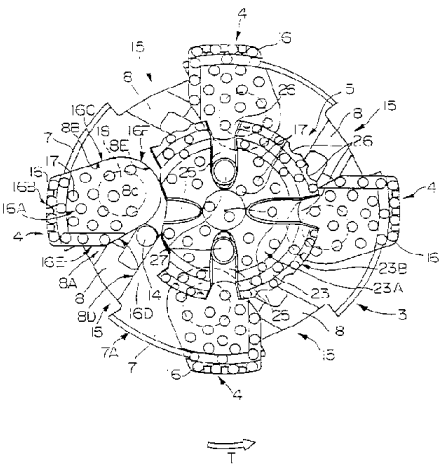
代理人 崔幼平 温大鹏

权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 3 页

[54] 发明名称 挖掘工具

[57] 摘要

本发明的挖掘工具，可防止过大的挖掘负荷集中在该扩径钻头 4 的轴部 18 等。 在绕轴线 O 旋转并且承受该轴线 O 方向打击力的装置 3 的前端部 7，沿周向设有若干个扩径钻头 4…，该扩径钻头 4…可绕与轴线 O 之间留出间隔的轴部 18 朝远离轴线 O 的外径扩径的方向旋转，并通过与形成在装置 3 上的凹部 8 的壁部 8B 相接而被定位。 另外，在装置 3 的前端部 7 的轴线 O 上，设有比扩径钻头更向前端侧突出的辅助钻头 5，该辅助钻头 5 的外径，最好大于扩径钻头 4 内周端与轴线 O 之间的径向间隔。



ISSN1008-4274

1．一种挖掘工具，其特征在于，在绕轴线旋转并且承受该轴线方向打击力的装置的前端部，沿周向设有若干个扩径钻头，这些扩径钻头可绕与上述轴线之间留出间隔的轴部转动，这些扩径钻头，随着上述装置向挖掘方向的旋转，朝远离上述轴线的外径扩径的方向旋转，并通过与形成在上述装置上的壁部相接而被定位，同时在上述装置的前端部的上述轴线上，设有比扩径钻头更向前端侧突出的辅助钻头。

2. 如权利要求 1 所述的挖掘工具，其特征在于，上述辅助钻头的外径，大于上述扩径钻头内周端与上述轴线之间的径向间隔。

挖掘工具

技术领域

本发明涉及打锚施工、掘井工程、基础桩工程等土木工程中用于挖掘土砂、岩石等的挖掘工具。

背景技术

这种挖掘工具，例如有日本特开昭63－11789号公报揭示的型式。该公报揭示的挖掘工具，是在插入挖掘管并由于重锤而获得旋转打击力的装置的前端部，设有一对轴部，该轴部以由上述重锤构成的装置的旋转轴线为对称并与该轴线隔开一定间隔，在这些轴部上分别设有可转动的略半圆形扩径钻头，这些扩径钻头随着借助上述重锤进行的向挖掘方向的旋转，朝着远离轴线的外径扩径的方向绕上述轴部旋转，在彼此侧面相接时被定位，在该状态，这些侧面配置在包含上述轴线的方向。

这样，由扩径钻头扩径的上述挖掘工具，借助上述的旋转打击力，用设在扩径钻头前端面的多个刀片将土砂或岩石破碎，一边挖掘一边在地下前进，随之挖掘管埋入地下。当挖掘管埋入地下预定深度后，使装置朝与上述挖掘方向相反的方向旋转，扩径钻头与上述情形相反地，朝着远离轴线的外径缩径的方向绕轴部旋转，彼此的侧面再次相接时被定位，在该状态，扩径钻头的外径变得小于挖掘管的内径，因此，能把扩径钻头这样缩径后的装置从挖掘管内抽出，仅将挖掘管残留埋设在地下。

但是，该挖掘工具中，如上述那样设在装置前端的扩径钻头，在其侧面相接的状态下被定位而扩径，获得来自重锤的旋转打击力而进行挖掘，来自重锤的旋转力或挖掘时作用在扩径钻头上的负荷中，尤其是作用于挖掘旋转方向后方侧的力，集中于支承扩径钻头的上述轴部，这样，可能有损于扩径钻头的支承刚性，不能进行稳定的挖掘，另外，例如当挖掘时有过大的负荷作用于扩径钻头上时，上述轴部可能会损伤。而且，在挖掘中如果轴部损伤并万一断裂时，扩径钻头从装置上脱落而留在挖掘孔中，要费很多时间和劳力才能将其取出。

另外，上述的挖掘工具中，在扩径钻头扩径，上述侧面彼此相接

而被定位的状态下，这些侧面配置在包含装置轴线的方向，也就是说，工具前端的旋转中心位于扩径钻头彼此的接合面上，所以，不容易把刀片设在该旋转中心附近。但是，另一方面，在该工具前端的旋转中心附近，其旋转速度变小，在旋转中心为0，所以，几乎全靠重锤的打击力进行挖掘。因此，如果刀片未设在工具旋转中心附近，则在该部分，扩径钻头的前端面一边挤碎土砂或岩石一边进行挖掘，挖掘效率低，而且促进扩径钻头的磨损等损伤。

发明内容

本发明是鉴于上述问题而作出的，其第一目的在于提供一种挖掘工具，该挖掘工具备有借助装置的旋转而扩径的扩径钻头，可防止在该扩径钻头的轴部等有过大的负荷集中。本发明的第二目的是提供一种挖掘工具，该挖掘工具特别能提高工具旋转中心附近的挖掘性能。本发明的第三目的是提供一种挖掘工具，该挖掘工具万一上述轴部损伤，也能防止扩径钻头脱落。

为了实现上述第一目的，本发明的挖掘工具，其特征在于，在绕轴线旋转并且承受该轴线方向打击力的装置的前端部，沿周方向设有若干个扩径钻头，该扩径钻头可绕与上述轴线之间留出间隔的轴部转动，这些扩径钻头，随着上述装置向挖掘方向的旋转，朝着远离上述轴线的外径扩径的方向旋转，通过与形成在装置上的壁部相接而被定位。因此，由于扩径钻头与形成在装置上的壁部相接而被定位，所以，确保扩径时扩径钻头的支承刚性，可进行稳定的挖掘。可防止轴部损伤。

为了实现上述的第二目的，本发明的挖掘工具，其特征在于，在上述装置的前端部的上述轴线上，最好设有比扩径钻头更向前端侧突出的辅助钻头。即，由于设置了这样的辅助钻头，可以把挖掘用的刀片切实地设置在装置前端部的工具旋转中心附近，而且，在挖掘时，该辅助钻头先行，因而成为扩径钻头挖掘已变得容易破碎的土砂、岩石等的形式，可提高挖掘效率，同时进一步减轻扩径钻头的负担。另外，由于上述辅助钻头的外径设定成大于上述扩径钻头内周端与上述轴线之间的径向间隔，所以，万一扩径钻头的轴部损伤时，扩径钻头也不会脱落。

附图说明

图 1 是表示本发明一实施例的侧剖视图；

图 2 是从前端看的正面图，表示图 1 所示实施例中的扩径钻头 4 …的扩径状态；以及

图 3 是从前端看的正面图，表示图 1 所示实施例中的扩径钻头 4 …的缩径状态。

具体实施方式

下面，说明本发明的实施例。图 1 至图 3 表示本发明一实施例，该实施例的挖掘工具，大体上由通过壳体顶 2 配置在挖掘管 1 前端的装置 3 、配设在该装置 3 前端部的 4 个扩径钻头 4 …和一个辅助钻头 5 构成。上述装置 3 大致形成为多级圆柱形，其直径小一级的后端部侧作为柄部 6 ，在该柄部 6 上安装着图未示的重锤，一边绕其中心轴线 0 朝挖掘旋转方向 T 旋转，一边在该轴线 0 方向前端侧获得打击力。上述壳体顶 2 焊接在挖掘管 1 的前端部，其内径比挖掘管 1 的内径小，上述装置 3 的前端部 7 可嵌插在该壳体顶 2 的内周部，并且，在该前端部 7 的外周面后端侧，朝着壳体顶 2 和上述轴线 0 方向前端侧，形成接合凸部 7 A，这样，上述装置 3 可绕轴线 0 相对于挖掘管 1 和壳体顶 2 自由旋转，并且在轴线 0 方向前端侧一体地前进。

另外，在该装置 3 的前端部 7 的外周，沿周方向等间隔地形成 4 个朝其前端面和外周面开口的凹部 8 …，上述扩径钻头 4 分别装在这些凹部 8 …内，并且，在装置 3 的中心部，沿上述轴线 0 形成贯通孔 9 ，该贯通孔 9 的前端部为多级扩径的形状，成为安装上述辅助钻头 5 的安装孔 1 0 。上述凹部 8 由底面 8 A 、壁面 8 B 、壁面 8 C 和壁面 8 D 构成，底面 8 A 位于从装置 3 的前端面后退一级的位置，壁面 8 B 从底面 8 A 立起并与上述前端面相连，朝向挖掘旋转方向 T 。壁面 8 C 从底面 8 A 立起并与上述前端面相连，朝向外周侧。壁面 8 D 从底面 8 A 立起并与上述前端面相连，朝向挖掘旋转方向 T 的后方侧。其中，壁面 8 B 、 8 D ，从装置 3 的前端面侧看，往内周侧及挖掘旋转方向 T 的后方侧，朝相互交叉成锐角的方向延伸。

在该凹部 8 的上述壁面 8 B 与壁面 8 C 交叉的角部，从装置 3 的前端面侧看，形成朝内周侧凹入的凹圆弧面 8 E ，在凹部 8 的上述

底面８Ａ上，形成与该凹圆弧面８Ｅ的圆弧中心同轴的安装孔１１。在装置３上，形成从上述贯通孔９垂直向外周侧延伸的４个小径空气孔１２…，这些空气孔１２…沿径向延伸，在离开装置３的前端部７外周面的上述凸部７Ａ稍稍位于前端侧开口，并且，在途中朝轴线Ｏ方向前端侧垂直分支，也分别在上述安装孔１１的底面上开口。另外，从装置３的前端部７的外周面朝向径向内周侧形成对着轴线０的４个固定孔１３…，这些固定孔１３…分别在上述安装孔１１的内周面，与其切线方向相接地交叉开口。

在装置３内，除了上述空气孔１２外，还形成４个大径的空气孔14…，这些空气孔１４…从贯通孔９朝前端外周侧倾斜地延伸。这些空气孔１４…分别在凹部８…的各底面８Ａ中，在比上述安装孔１１靠近挖掘旋转方向Ｔ侧的、上述壁面８Ｃ与壁面８Ｄ交叉的角部附近开口。在装置３的前端部７的外周面上，形成与上述轴线０平行延伸的４条凹槽１５…，这些凹槽１５…的前端侧在凹部８的底面８Ａ外周侧的挖掘旋转方向Ｔ侧的部分上开口，分别与各凹部８…连通。

装在该凹部８内的扩径钻头４的构造是：硬质合金等硬质材料制成的多个刀片１７…，安装在收容于凹部８内的块状本体１６的前端面１６Ａ上，在后端侧，形成轴部１８嵌装在上述安装孔１１内。在该轴部１８上，形成剖面略半圆形的环状槽１９，该环状槽１９，在轴部１８嵌插在安装孔１１内、本体１６与凹部８的底面８Ａ相接的状态，与安装孔１１中的上述固定孔３的位置一致。这样，把轴部１８嵌插到安装孔１１内，将销２０和衬垫２１嵌插入上述固定孔１３内，用开口环２２固定，上述销２０与环状槽１９接合，扩径钻头４不能脱出，同时，上述本体１８在凹部８内可绕轴部16自由转动地支承着。

该扩径钻头４的本体１６的前端面１６Ａ呈略多边形，在该本体１６的外周，形成侧面１６Ｂ、侧面１６Ｃ、侧面１６Ｄ、侧面１６Ｅ。如图２所示，在扩径钻头４扩径的状态，曲率半径大的凸圆弧状侧面１６Ｂ朝向外周侧。侧面１６Ｃ与凹部８的壁面８Ｂ相接。如图３所示，在该扩径钻头４缩径的状态，侧面１６Ｄ、侧面１６Ｅ分别与凹部８的壁面８Ｃ、８Ｄ相接。侧面１６Ｂ与侧面１

6E略垂直，与其相反侧的侧面16C和侧面16D的交差棱线部，形成凸圆弧面16F，该凸圆弧面16F与轴部18的中心轴同轴，并能与凹部8的凹圆弧面8E滑接。上述前端面16A的侧面16B、16E侧的边缘部，随着趋向这些侧面16B、16E侧，后退地倾斜。在侧面16B上埋设着图未示的小刀片。

安装在上述安装孔10内的辅助钻头5的构造是:在圆盘状本体23的前端面23A和外周面23B上，与上述扩径钻头4同样地，埋设着硬质合金等硬质材料做成的多个刀片17…，同时，在后端侧形成轴部24插入安装孔10内。在该轴部24的外周形成外螺纹部24A，在安装孔10的内周形成与该外螺纹部24A旋合的内螺纹部10A。把外螺纹部24A拧入内螺纹部10A内，辅助钻头5就安装在安装孔10内，固定在装置3的前端部7的轴线0上。这样安装了的辅助钻头5的本体23，如图1所示，比安装在装置3凹部8…内的扩径钻头4…还要位于轴线0方向前端侧，而且，其外径大于从各扩径钻头4…内周端到装置3轴线0之间的径向间隔，这样，该辅助钻头5的本体23，如图1所示，复盖住扩径钻头4的内周侧部分。

在该辅助钻头5的本体23的前端面23A上,沿周方向等间隔地形成4条从其中央朝外周侧延伸的凹槽25…，而且，从轴线0方向前端侧看，该4条凹槽25…与装置3的凹部8的壁面8C垂直。另外，在本体23的外周面23B上，形成沿轴线0方向延伸的多个凹槽26…，其中的4条凹槽26…分别在上述凹槽25…的外周端与各凹槽25…连通。在该辅助钻头5上，形成从轴部24向本体23沿轴线0朝前端侧延伸的空气孔27，该空气孔27在前端侧形成2个分支，朝上述凹槽25…之中的位于相反侧的一对凹槽25、25的内周侧端部开口。

该构造的挖掘工具中，挖掘时借助来自重锤的旋转打击力，装置3朝挖掘旋转方向T旋转时，各扩径钻头4…因挖掘阻力，如图1和图2所示，从前端侧看，绕轴部18朝顺时针方向旋转扩径，由于上述侧面16C与凹部8的壁面8B相接而定位，在该扩径状态，各扩径钻头4…的上述侧面16B…位于以轴线0为中心的一个圆筒面上，该圆筒面的外径大于挖掘管1和壳体顶2的外径。借助来

自重锤的旋转打击力，在挖掘管1的前端扩径的扩径钻头4…和配置在装置3前端旋转中心的辅助钻头5，一边破碎砂土、岩石等，装置3一边通过壳体顶2随着挖掘管1前进，进行挖掘。

凹部8的底面8A上的空气孔14的开口部，在扩径钻头4缩径的状态，被该扩径钻头4闭塞，在该扩径钻头4扩径时，如图2所示，露出于侧面16D与凹部8的壁面8D之间。挖掘时，从贯通孔9供给的压缩空气通过空气孔14、27喷出，挖掘时被破碎了的岩粉通过凹槽25、26和凹槽15排出到挖掘管1的后端侧。挖掘结束后，从挖掘管1中拔出挖掘工具时，使装置3朝挖掘旋转方向T的后方侧旋转，如图3所示，各扩径钻头4…绕轴部18朝反时针方向旋转而缩径，上述侧面16D、16E与壁面8C、8D相接而定位。在该缩径状态，各扩径钻头4…的远离上述轴线O的外径，小于装置3前端部7的外径，即，小于挖掘管1和壳体顶2的内径，所以，这时抽出装置3，可以仅将挖掘管1和壳体顶2残留埋设在地下。

上述构造的挖掘工具中，在扩径钻头4…扩径时，其本体16的侧面16C与形成在装置3上的凹部8的壁面8B相接而被定位，挖掘时，作用于扩径钻头4的挖掘负荷，大部分由该装置3的壁面8B承受。因此，本实施例的挖掘工具，与扩径钻头仅由轴部支承的现有挖掘工具相比，可提高该扩径钻头4的支承刚度，可稳定地进行挖掘，同时，挖掘负荷不只是集中在扩径钻头4的轴部18上，因此即使有过大的负荷作用时，轴部18也不会损伤，可防止扩径钻头4脱落等故障。

本实施例中，在扩径钻头4的本体16上，形成凸圆弧面16F，同时在装置3的凹部8内形成凹圆弧面8E，这些凹凸圆弧面8E、16F与轴部18及安装孔11同轴，无论扩径钻头4扩径还是缩径，总能保持接触状态。因此，根据本实施例，为了使扩径钻头扩缩径，能一边绕轴部18自由转动，一边因这些凹凸圆弧面8E、16F接触而将扩径钻头4支承在装置3上，所以，与上述壁面8B的支承共同作用，可更有效地提高扩径钻头4的支承刚性。另外，可更切实地防止挖掘负荷对扩径钻头4的损伤。

本实施例中，在上述装置3的前端，除了扩径钻头4…外，在轴

线O上还设有辅助钻头5，该辅助钻头5的本体23比扩径钻头4...还要向前端侧突出，所以，在挖掘时，首先，该辅助钻头5先行，挖掘小径的挖掘孔，然后，后续的扩径钻头4...将该挖掘孔扩开，进行挖掘。因此，根据本实施例，不象已往那样，由于扩径钻头的对接面位于旋转轴线上而不能在旋转中心附近设置刀片。因此，可防止在大挖掘负荷作用的旋转中心，工具产生损耗。而且，如上所述，由先行的辅助钻头5的旋转打击挖掘，在先挖掘的小径的挖掘孔周围，土砂或岩石等变得容易崩溃，后续的扩径钻头4...挖掘该变得容易崩溃的部分，可提高挖掘效率。

本实施例中，突出于前端的辅助钻头5的本体23的外径，大于从扩径钻头4...的内周端到装置3轴线O的径向间隔，因此，由于辅助钻头5的本体23复盖扩径钻头4的本体16的前端内周侧，所以，万一有过大的负荷作用在扩径钻头4上而轴部18损坏时，也可防止扩径钻头4向前端侧脱落，这样就可防止花很多的时间和劳力去回收脱落的扩径钻头4。另外，本实施例中，扩径钻头4的本体16，被形成在装置3上的凹部8的上述壁面8B～8D在装置3的周向约束住，所以，能更加可靠地防止扩径钻头4的脱落。而且，这样，辅助钻头5复盖扩径钻头4的内周侧，可抑制挖掘负荷作用到扩径钻头4的本体16的内周侧部分，所以，还可获得能更有效地防止扩径钻头4损伤的优点。

另外，该辅助钻头5的本体23复盖扩径钻头4的本体16前端外周侧的外伸量，就上述轴线O方向而言，如图1所示，从扩径钻头4的本体16前端面16A至辅助钻头5的本体23的后端面之间的间隔，小于扩径钻头4的本体16的后端面到轴部18的环状槽19的距离，就径向而言，如图1至图3所示，辅助钻头5的本体23的外周面23B，最好大于从装置3的轴线O到扩径钻头4的轴部18外周面的径向间隔。这是因为，当过大的负荷作用于扩径钻头4而使轴部18损伤时，在轴部18上，环状槽19的部分因强度小，所以，通常在该部分产生断裂等，因此，如果按上述那样进行设定，万一在环状槽处轴部18产生断裂，扩径钻头4的本体16与辅助钻头5的本体23后端面相接，这样，可切实地防止其脱落。

如上所述，根据本发明，设在装置前端部的扩径钻头，在扩径时与形成在装置上的壁部相接而被定位，所以，挖掘时的负荷可由该壁部承受，可提高扩径钻头的支承刚性，进行稳定的挖掘。同时，可防止挖掘负荷集中在扩径钻头的轴部而引起损伤。另外，在装置前端部的旋转轴线上，设有比上述扩径钻头更向前端侧突出的辅助钻头，尤其能提高工具前端的旋转中心附近的挖掘效率，另外由于该辅助钻头的外径大于扩径钻头内周端与上述轴线之间的径向间隔，可切实防止万一时扩径钻头的脱落。

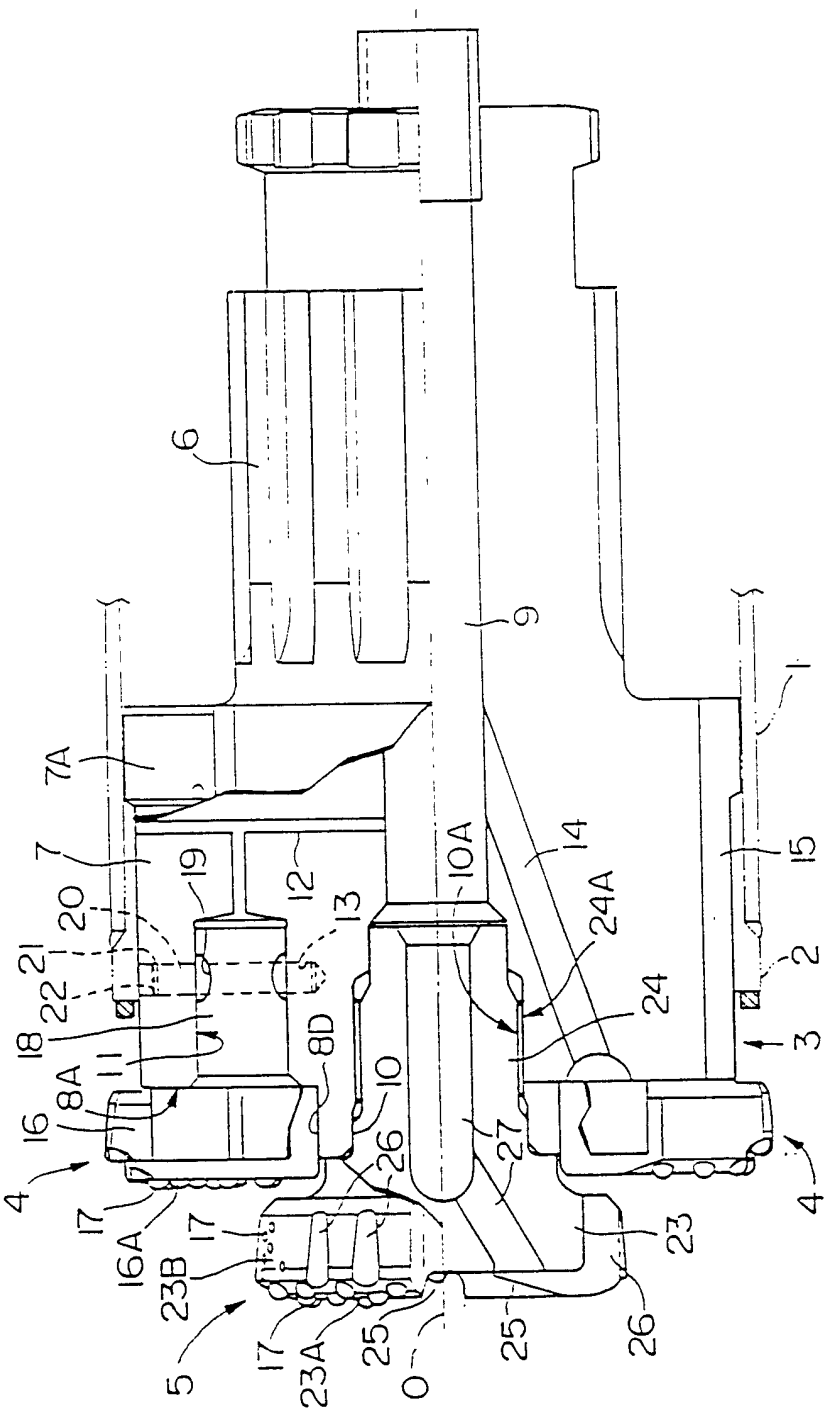

6
9
1
7A
7
19
12
10A
14
15
20
13
24A
21
2
22
24
18
8D
3
11
10
8A
16
26
27
4
4
17
16A
17
23
23B
5
17
23A
25
0
25
26

图 1

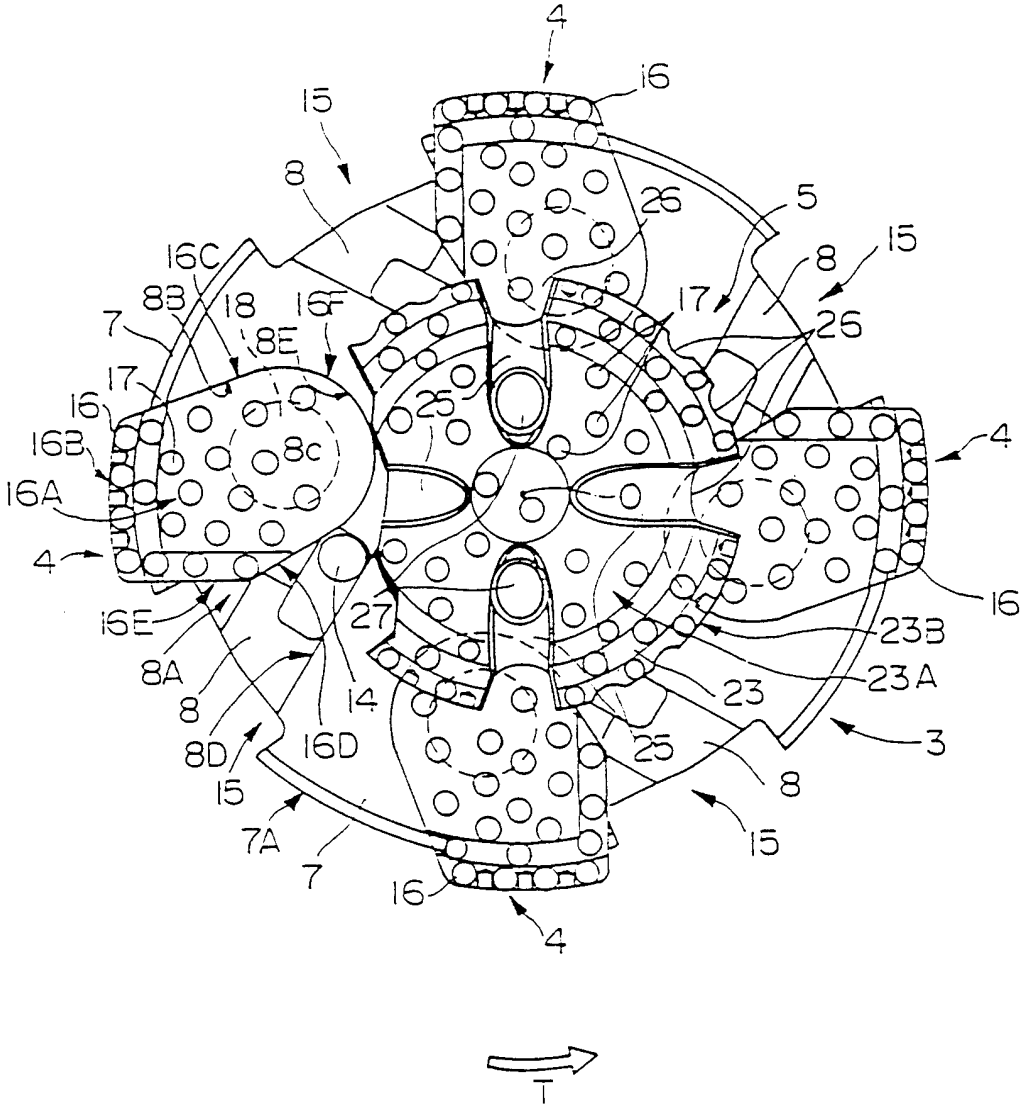

4
16
15
8
26
5
15
8
16C
8B
18
16F
17
26
7
18E
17
16
25
4
16B
8c
16A
4
16
16E
27
23B
8A
23A
8
14
23
3
8D
16D
25
15
8
7A
15
7
16
4
T

图 2

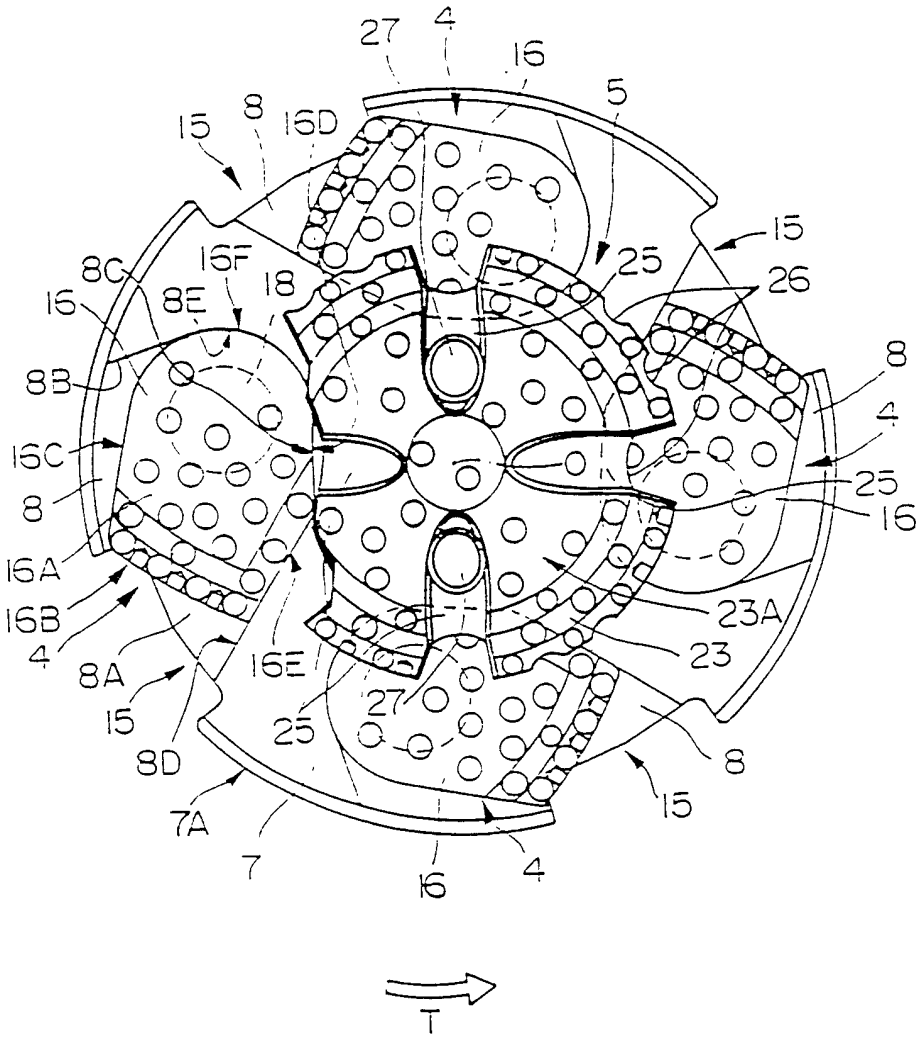

27
4
16
5
15
8
16D
15
8C
16F
18
25
26
16
8E
8
8B
4
16C
25
8
16
16A
23A
16B
4
23
8A
16E
27
15
25
8D
8
15
7A
7
16
4
T

图 3