

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

E21B 10/36

E21B 10/44

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94119874. X

[45]授权公告日 2000 年 9 月 27 日

[11]授权公告号 CN 1056900C

[22]申请日 1994.12.7 [24]颁证日 2000.7.14

[21]申请号 94119874. X

[30]优先权

[32]1993.12.11 [33]DE [31]P4342324.8

[32]1994.3.4 [33]DE [31]P4407119.1

[73]专利权人 豪沃拉普鲁布斯特有限公司及两合公司

地址 联邦德国拉芬斯堡

[72]发明人 奥古斯特·豪斯曼

伯恩哈德·莫泽尔

[56]参考文献

DE3020284C2 1981. 5.28B28D1/14,
E21B10/44

EP0322565B1 1993. 1.20E21B10/58,
E21B10/36

EP0347602A2 1989. 12.27E21B10J/58,
E21B10/44

审查员 24 60

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事
务所

代理人 王彦斌

权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 岩石钻

[57]摘要

用于冲击钻的一种岩石钻被提出申请,这种岩石钻带有一种螺旋形的钻体和一个与之联接的钻头,在钻头的端面有一个斜屋顶形的主切削刃和横向布置的副切削刃。钻头有两个侧面相对的平面用以形成钻槽。在平面图上,钻头头部横截面是一个很大的矩形,主切削刃和后面的副切削刃之间为一个锐角 β_1 。



ISSN 1000-4274

权 利 要 求 书

1. 一种用于冲击钻孔机械的岩石钻，它有一个单螺纹或多螺纹的排屑螺纹（3），并有一个圆柱形的钻头（2），在钻头的端面（5）上安装了一个主切削刃（6），它由硬金属或类似材料制成，它延伸在钻头（2）的整个直径上，从侧面看它以一种屋顶形状下斜并具有两个切削边缘（7，8），所述的切削刃径向上突出于钻头（2）的圆周轮廓外，所述的钻头还带有副切削刃（12，13），它们与所述的主切削刃横向配置并由一片或多片组成，钻头（2）具有两个互相相对的轴向平行的侧面（15，16）用以形成钻屑槽（14，27），钻头（2）从顶面看为矩形或近似菱形，主切削刃（6）和副切削刃（12，13）大致上通过其对角线，其特征在于，主切削刃（6）和尾随的副切削刃（12，13）之间有一个锐角（ β_1 ），约为 60° 到 90° ，具有相对设置的圆弓形部分（25，26），用于在两侧嵌入或支持主和/或副切削刃（6，12，13）。

2. 根据权利要求 1 的岩石钻，其特征在于主切削刃（6）和/或副切削刃（12，13），通过它们相应的径向外周区域，处于有力作用的相对侧的侧表面，在钻头（2）上得到支持和嵌入。

3. 根据权利要求 1 的岩石钻，其特征在于钻头（2）形成于一个具有直径（ d_1 ）的圆柱形钻头截面，并带有两个相对的平行的侧平面（15，16）用于形成钻屑槽（27），相互面对的可选为削平的圆弓形的部位（25，26）用于嵌入或支持主和/或副切削

刃 (6, 12, 13)。

4. 根据权利要求 1 的岩石钻, 其特征不在于侧平面 (15, 16) 具有长度 (l_1), 它在各自情况下与侧平面 (15, 16) 之间的距离 (l_2) 相对应。

5. 根据权利要求 1 的岩石钻, 其特征不在于在先导主切削刃 (6) 和尾随副切削刃 (12, 13) 之间的夹角 α 约为 75° 。

6. 根据权利要求 1 的岩石钻, 其特征不在于主切削刃的外径 d_2 大于或等于对准的副切削刃 (12, 13) 的外径 d_3 。

7. 根据权利要求 6 的岩石钻, 其特征不在于副切削刃 (12, 13) 的直径 (d_3) 大致上与钻头 (2) 的外径 (d_1) 相等。

8. 根据权利要求 1 的岩石钻, 其特征不在于为了形成钻屑槽, 侧平面 (15, 16) 具有平的或凸弓形 (16') 或凹曲线形 (16'') 的结构。

9. 根据权利要求 1 的岩石钻, 其特征不在于副切削刃 (12, 13) 为单个分开形式, 从它的宽侧面看是屋顶形的, 径向外侧区域 (33) 位于主切削刃 (6) 的切削边缘 (7, 8) 的一个锥形 (35) 的同一个侧面上。

10. 根据权利要求 1 的岩石钻, 其特征不在于主切削刃的壁厚 (s_1) 做成大于副切削刃的壁厚 (s_2)。

11. 根据权利要求 1 的岩石钻, 其特征不在于钻头的横截面具有一个菱形的形状, 菱形的两个相对的角 (41, 43) 被切去或以外接圆 (d_1) 变成圆弧以形成钻头直径 (d_1), 通过副切削刃 (12, 13) 的垂直纵向对称平面 (47) 穿过被切去的菱形的顶角。

12. 根据权利要求 11 的岩石钻, 其特征不在于菱形横轴 (44)

的角顶点 (40, 42) 位于钻头外径 (d_1) 形成的外接圆以内。

13. 根据权利要求 11 的岩石钻, 其特征在于钻头有两个大致轴向平行的侧平面 (15', 16') 用以形成位于主切削刃 (6) 前方的主要缺口空间 (27'), 并且有两个类似的大致轴向平行的侧平面 (37', 38') 用以形成副切屑槽 (51, 52)。

14. 根据权利要求 11 的岩石钻, 其特征在于主切削刃 (6) 以它整个宽 (s_1) 完全处于菱形的一个侧面 (40, 43 或 41, 42) 之内, 并且钻头在主切削刃和/或副切削刃的两侧质量相等。

说 明 书

岩石钻

本发明涉及一种岩石钻。

岩石钻带有硬金属的切削刃，用于在水泥、砖石、岩石等上钻洞。在这种情况下钻头的端面上至少有一个硬金属切削刃，它一般分布在钻头的整个直径上，通过钻机的旋转冲击或转动捶击，它在需要粉碎的岩石材料上施加一种凿捶作用。钻出的孔的直径由硬金属切削刃的外径确定。这种工具的缺点是，只有一个切削刃的切削边缘由于很大的应力面在外周受到严重的磨损，从而使钻凿过程很快变慢。

为了减小作用在单一硬金属切削刃上的表面压力从而延长钻头的切削边缘的寿命，称为十字切割的部件被发展出来，在它上面两个副切削刃与一个主切削刃垂直安排（DE-A1 29 12 394）。在这种已知的工具中，钻头头部具有大致上为方形的横截面，带有一个原本为圆形的基本截面并带有侧平面以形成宽敞的钻屑槽。这个切削元件被对称地和对心地插进在大致上为方形的截面上，也就是说，主切削刃对心地和平行地延长到两个钻屑清除槽上。这种具有一个与钻屑槽的侧平面平行的主切削刃和与主切削刃垂直的副切削刃的钻头的缺点是，由于钻头的截面为方形，副切削刃为了不突出到钻屑槽的空间太多就只能非常短。因此，工作直径很短的副切削刃就不能在主切削刃直径超出副切削刃直径的区域里来支持主切削刃。然而，这个区域正是主切削刃需要副

切削刃支持以改善排屑工作的外周区域。

根据 EP 0 281 997 B₁ 或 EP 0 322 565 B₁, 岩石钻也成为已知的, 它具有一个大致上呈方形的钻头截面, 主切削刃和两个辅助切削刃相互垂直并连接方形截面上相应的顶角。这种设计优于以前所提到过的公布书里的钻头, 因为主副切削刃具有大致相同的外径, 所以副切削刃就对主切削刃形成一种有效的支持, 即使是在径向外周区域上也是如此。尽管在这些已知的钻孔工具的一个举例说明的实施例中, 横截面不是正方形而变为一个矩形截面, 但是这些已知公布书仍然保持一种使主切削刃与副切削刃互相垂直的安排。特别是副切削刃从而突出到钻屑槽区域中去, 而可能不能由钻头提供最佳的支持。

本发明的目的是, 改进前述的文件中的钻头的几何形状, 从而提供一种钻削工具, 它具有最大可能的钻屑排除槽, 相交叉的切削部件具有最佳的功能和切削缘的寿命。进一步, 钻头的几何形状应该是在制造过程中不会带来太多麻烦, 而又有改进的效率。

为实现上述目的, 按本发明提供一种用于冲击钻孔机械的岩石钻, 它有一个单螺纹或多螺纹的排屑螺纹, 并有一个圆柱形的钻头, 在钻头的端面上安装了一个主切削刃, 它由硬金属或类似材料制成, 它延伸在钻头的整个直径上, 从侧面看它以一种屋顶形状下斜并具有两个切削边缘, 所述的切削刃径向上突出于钻头的圆周轮廓外, 所述的钻头还带有副切削刃, 它们与所述的主切削刃横向配置并由一片或多片组成, 钻头具有两个互相相对的轴向平行的侧面用以形成钻屑槽, 钻头从顶面看为矩形或近似菱形, 主切削刃和副切削刃大致上通过其对角线, 其中, 主切削刃和尾

随的副切削刃之间有一个锐角，约为 60° 到 90° ，具有相对设置的圆弓形部分，用于在两侧嵌入或支持主和/或副切削刃。

支持本发明的中心原理是：如果钻头的截面具有大致上为矩形或菱形的设置，就可以得到最大可能的钻屑清除槽，钻屑槽的侧面，按最优方式设计得与钻头的纵轴平行，按钻头的旋转方向被安排在主切削刃的前面，并且钻屑槽直接布置在主切削刃的前方。这样就可以获得一个很大的容积来清除主切削刃切下来的钻屑。进一步，本发明基于更一般措施的是，副切削刃的外径应该大致上等于或只稍微小于作为标识直径的主切削刃的直径。主切削刃从而也有效地在它的径向外周区域得到副切削刃的支持，特别是在轴向上把钻屑移走上。这一措施导致一种很大的沿对角线安排主切削刃和排好的副切削刃，它们大致上延伸到矩形或菱形的顶角上。这样，按照前述旧有工艺使主切削刃与副切削刃垂直的安排就被舍弃了，一种非对称的钻头几何形状被加以选择，本发明从而采用了一个锐角形成于主切削刃和尾随其后的副切削刃之间。在这种设置中，主切削刃，特别是副切削刃，以一种最佳方式，几乎沿它们的全部长度被支持地镶嵌在钻头上。这一点也特别适用于切削刃的离开负荷的后侧，尽管在这方面必需考虑特殊的焊接技术。

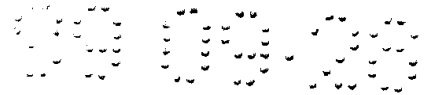
这种切削刃的非对称分布也带来旋转冲击钻削中切削边缘的不规则功能，材料的切削能力被显著改善，钻头的振动，从而整个机器的振动也显著的减小。这一点改进了操作者对工具的把持。在对

称安排的切削刃上,切削缘可能总是作用在先前形成的工具切口上,从而导致振动的叠加和钻削能力的下降。这是由于与一种固定的,预先确定的速度与冲击钻冲击数目之比的一致性造成的。这种一致性被切削刃的非对称性分布所打破。

通过根据本发明的对交叉切削部件的配置和安排,一个确定的钻孔直径可以从而被保证,例如,对于无错误螺栓固定,主切削刃最好有稍大的径向尺寸,它决定了径向清除工作和轴向破碎工作,附加的副切削刃特别在钻孔的径向外周区域协助轴向的破碎工作,从而减少主切削刃在这个特别容易磨损的外周区域中的过度磨损。

如果副切削刃的形状从侧面看,也就是从它们的宽侧面看是屋顶形的话,这个效果仍然可以进一步的改进,副切削刃的径向外侧的屋顶的斜面落在主切削刃的切削边缘的锥面上同一侧面上,主切削刃是象屋顶形下斜的。与此相反,相应的副切削刃的径向上中心切削缘沿轴向向后缩,因此在这个区域里主切削刃以低圆周速度的冲击承担了基本的清除任务。

在制造本发明的岩石钻中,必须考虑在制造方面的技术因素,特别是焊接。这特别是指将主切削刃和副切削刃焊接到钻头上。在外径向区域,切削刃在钻孔工作中承受特别大的应力,因此焊接必须满足严格的要求以保证焊接上的切削刃的耐久力。这一点是通过考虑在相应的切削刃两侧上钻头的正确的质量比例来做到的。同时也最好注意钻屑清除的最优化。



本发明举例说明的实施例示於图例中并且在随后的说明中加以更全面的解释，在其中指出了进一步的优点。在图例中：

图 1 描述了一个根据本发明的岩石钻的侧视图，作为一个基本的代表。

图 2 展示了图 1 中所示岩石钻的一个平面图，作为第一个示例实施例，带有一个大致为矩形的钻头，并且

图 3 展示了一个图 2 的放大图用以描述进一步的细节，而且

图 4 展示另一个示例实施例，带有一个大致为菱形的钻头。

在图 1 中展示为侧视图，并在图 2 和图 3 中展示为平视图的岩石钻，包括一个钻头 2，一个相连接的排屑螺旋 3，特别是一个双螺旋，以及一个冲击柄 4。

在岩石钻的端面 5 上，在轴向上前方，钻头有一个主切削刃 6，它延伸在钻头 2 的整个直径 D 上，直径 D 构成钻孔的直径或标牌直径。主切削刃 6 以屋顶形下斜，带有一个尖角 $\alpha \approx 130^\circ$ ，并有互相成 180° 的分别的切削边缘 7, 8。主切削刃 6 具有刃厚 s_1 和高度 h_1 。它焊接在钻头 2 上的一个连续的槽 9 中。正如特别是在图 2 和图 3 中的平视图或正视图中所看到的那样，主切削刃 6 的分别的切削缘 7, 8 都具有一个屋顶形的底面 10，如被较短的端面的方向所代表的那样（箭头 11）。

此外，岩石钻头 1 有两个副切削刃 12, 13，它们被安排在与处于前面的主切削刃 6 有一个锐角 β_1 ，角 β_1 大约在 60° 到 90° 之间，特

别是 $\beta_1 \approx 75^\circ$ 。这两个副切削刃 12 和 13 被设计成切削元件，侧面看为屋顶形，正如在申请人的 EP O 322 565 B₁ 中更充分解释的那样。因此它被作为本文的参考。副切削刃 12, 13 因此构成了主切削刃 6 的一种缩小的具体化。

如图 1 到图 2，特别是图 2 和图 3 所示，钻头 2 的横截面大致为矩形，这个截面是将一个具有直径 d_1 的圆柱截面的侧面削平而得到的，直径 d_1 等于排屑螺旋 3 的螺旋体直径 d_1 。两个在两侧互相相对的圆形的部分 14 被切掉，从而得到两条轴向平行的侧平面 15, 16，它们互相相对，并且有侧长 l_1 ，切片 14 形成了排屑槽的一部分。钻头的大致为矩形的截面因此由两个互相相对的侧面 15, 16 和两个连接侧面 15, 16 并在直径为 d_1 的圆上的圆弧段 17, 18 组成。如图 3 中以侧面 16 所示，侧面 15, 16 也可以具有稍微外凸 (16') 或内凹 (16'') 的外表面。

在图 3 中，侧面 15 的两个端点以参考数字 19, 20 表示，侧面 16 的两个端点以参考数字 21, 22 表示。联接两个互相相反的侧点 19, 22 形成了弦 23。弦 24 也由联接顶点 20, 21 而得到。两条弦 23, 24 的长度 l_2 ，也即是两个互相平行延伸侧面 15, 16 之间的距离 l_2 ，大致上等于侧面 15, 16 的长度 l_1 ($l_1 \approx l_2$)，这也就是说，角顶点 19 到 22 大致上在一个正方形的截面上。矩形截面的形成是靠在侧面安排圆形部分 25, 26 来形成两条圆弧部分 17, 18。

钻头的截面却也可以有一种更加长的结构，在其中 $l_1 > l_2$ 。在这

种情况下圆形小片 14 的通过的面积更大，而圆形部分 25, 26 的面积变小。钻屑排除槽因此被扩大。

特别从图 3 可见，主切削刃 6 位于由角顶点 19 到 22 形成的正方形或矩形的对角线上。在实施例 1 中，主切削刃 6 大致上联接角顶点 19、21，也即是说，在由圆弓形表面 14 所形成的缺口空间 27，相对于工具的旋转方向 28 在主切削刃 6 的主要切削边缘 10 的前方，占据了一个前导位置。在这里主切削刃 6 的径向外侧切削缘 36，相当大地突出到钻屑槽区域 27 中去（图 1 中的宽度 s_3 ），因此相当大量的清除工作可以被完成。从而，为了以最佳方式将钻屑送入钻屑槽，沿着钻屑槽的方向，向具有主要物料移去能力的主切削刃开放。在切削缘 36 的后侧上，主切削刃 6 以最佳方式被支持在钻头上。

主切削刃 6 具有一个直径 D ，它导致了一个钻孔的直径 d 。在侧面 15、16 前方的切片空间 27，因此由具有圆直径 d_1 的圆弓形 14 和具有直径 d 的圆环形 29 形成。

主切削刃 6 或具有直径 d 的相关圆的直径 D 形成了钻孔的标称直径。超过螺旋直径 d_1 的侧面的突出被按已知的方式所选用。

在图 2 和图 3 中，也可以看到安排了两个对准的副切削刃 12, 13，它们安排在一个垂直的平面 30 上。如果另一个垂直平面 31 通过图 3 中经过点 19 到 22 的正方形或矩形的顶点 20, 22，那么垂直平面 30 沿着转动方向 28 相对于垂直平面 31 超前一个角 β_2 ，所述的角 β_2 具有 10° 到 20° 的值，特别用于 $\beta_2 = 15^\circ$ 如果在实施例 1 中这两个垂

直平面 30, 31 重合, 那么就给出一种安排使主切削刃 6 与副切削刃 12、13 垂直。通过主切削刃 6 的垂直平面 32 因此与通过副切削刃 12、13 的垂直平面 30 形成了一个角 β_1 , $\beta \approx 60^\circ$ 到 90° , 特别有 $\beta_1 = 75^\circ$ 。延长通过顶点 19、21 的垂直平面 32 和延长通过顶点 20、22 的垂直平面 31 之间的夹角 β_3 大约为 $\beta_3 \approx 90^\circ$ 。通过这种安排, 前导的主切削刃和尾随的副切削刃之间形成一个锐角 β_1 。这给了内部面积一种优越性, 即副切削刃 12, 13 处于各自的圆弓形部位 25, 26 内, 因而最佳地在侧面上被嵌进它们的径向外周区域。如果两个副切削刃 12, 13 被正好置于垂直平面 31 上, 它们后面的平面部分, 即朝向各自的钻屑槽 14 的平面部分, 就只能不牢靠地由钻头来支撑。通过把这一部分移放到圆弓形部分 25, 26 上, 副切削刃 12, 13 由它们径向外周区域的最佳支持就可以被保证。

沿转动方向在相应的副切削刃 12, 13 前方的圆弓形部位 25, 26, 如果需要, 作为一种改动, 可以从副切削刃和圆弧形部位 17, 18 的相交处沿向外的方向 (线 37, 38) 切去, 因为这个“残存的弓形部件”已不再具有基本的支持作用。线 37, 38 作为外轮廓的改变产生了根据图 4 的示例实施例, 如下面进一步描述的那样。

在图 3 中, 两个对准的副切削刃 12, 13 的直径 d_3 等于或稍小于主切削刃 6 的直径 D ($d_3 \leq D$)。为了把径向清除工作主要留给具有较大厚度 S_1 的主切削刃 6 去完成, 直径 d_3 最好选择得稍小于主切削刃 6 的直径。副切削刃 12, 13 的径向外侧切削边缘, 从宽边看是象屋

顶形的，因此主要起到协助钻孔工具的轴向清除工作。具有相当小的厚度 s_2 的副切削刃的径向外周区域的损坏从而可以避免。

在图 3 中，切削刃 12, 13 的径向外侧区域以数字 33 代表，并且径向内侧区域以数字 34 代表。径向外侧区域 33 位于由旋转主切削刃 6 切削边缘而形成的一个锥形上的同一个侧面 35 上（图 1）。相应的副切削刃 12, 13 的两个内侧区域 34，以对应于主切削刃 6 的一个屋顶角 α 向下延伸到钻头的中心。然而，径向内侧区域 34 也可以从相应的副切削刃的中心水平地延伸到钻头的中心。

在图 4 中描绘了本发明的另一个示例实施例，在其中涉及到对图 3 实施例的头部几何形状的进一步改进，也特别涉及到焊接技术的改进。类似的部件用类似的参考数字表示，因此用对图 3 的实施例加附注的方法来描述。根据在图 4 中所示为平视图的岩石钻，具有一个钻头 2'，它具有大致上为菱形的截面，菱形顶点给以参考数字 40 到 43。联接菱形顶点 40, 41 的直线形成了钻头的侧平面 15'，它用于形成钻屑槽或缺口空间 27' 类似地，连接顶点 42, 43 的直线形成了侧平面 16'，它与侧面 15' 平行，用于形成相对的缺口空间 27'。在这种安排下，相应的缺口空间处于由具有直径 D 的外接圆形成的圆弓形 14 内。

两个顶点 41, 43 处于由标识直径 D 形成的外接圆以外，同时两个菱形顶点 40, 42，处于钻头直径 d_1 之内。

直线 44 联接两个菱形顶点 40, 42，直线 45 联接两个菱形顶点

41, 43, 它们形成了一个菱形十字, 穿过钻头截面的中心或钻孔工具的纵向对称轴。联线 44 在这里几乎以直角与穿过副切削刃 12, 13 的纵向对称平面 47 相交, 联线 45 与所述的平面形成一个角 $\beta_4 \approx 2^\circ$ 到 5° 。

图 4 实施例的主切削刃 6 以它的纵向的对称平面 32, 相对于菱形的横轴 44 向后转一个角 β_5 , $\beta_5 \approx 15^\circ$ 到 20° 。

相应的副切削刃 12, 13 和主切削刃 7, 8 之间的区域, 在图 4 的实施例中具有这样的形状, 即在它们之间的圆弓形上转过大约 $1/3$, 首先形成一个圆弧形 48, 它延长到具有直径 d_1 的钻头的外接圆 50 上的点 49 上。从这个点 49 向内有两个轴向上平行的侧面 37', 38', 它们分别延伸在菱形联线 41, 42 和 40, 43 上以形成钻头的附加排屑槽。在这种安排下, 侧平面 37', 38' 互相平行伸延。这一点提供了一个附加的缺口空间或钻屑空间 51, 52, 它们位于侧平面 37', 38' 和由外直径 D 形成的外接圆之间。

通过这种对侧平面 37', 38' 的位置, 特别是通过延长这些侧平面到点 40, 42, 从而以长度 S_2 超出于主切削刃 6 相对的边缘 53, 54, 达到了主切削刃完全的侧平面嵌入, 而不会使它在一个锥形区被嵌入, 特别是在主切削刃 6 的分别的切削缘 7, 8 的前面区域上。主切削刃因此以这种方式被嵌入钻头, 即大致上相等的质量平衡存在于钻头的两侧。在为了进行焊接工作的热处理中, 因此不会有危害性的内应力可能产生, 或者它们被大大地减少。主切削刃 6 在所指出

的钻头菱形区中安排的结果，是使得钻头完全地进入侧平面 37' 38' 中去，因此这个侧平面以长度 S_2 延伸到主切削刃的相对一侧。侧平面，特别是侧切削缘 7, 8 的前切削缘 53, 54，就不会通过菱形截面的顶角 40, 42，而是比它稍微向后退一个长度 S_2 。因此，稳固的确定的边缘和表面可以提供给焊接工序；并且防止在那里存在一个热应力方面有害的尖点。

如前所述，用以形成主钻屑槽的侧平面 15', 16'，和用以形成副钻屑槽 51, 52 的侧平面 37', 38'，在每种情况下都是轴向上互相平行的，因此可以在一个制造工序中完成它们的一对侧面。

安排相互对准的副切削刃 12, 13 与它们的纵向对称平面 47，与安排主切削刃与它的纵向对称平面 32 之间，被角 β_1 所预先确定， $\beta_1 \approx 70^\circ$ 。副切削刃 12, 13 的外直径大致上落在主切削刃的外直径 D 上。副切削刃和它们的纵向对称平面大致上位于菱形的长轴 45 的区域上，菱形长轴 45 被安排沿钻孔工具转动方向 28 超前角 β_4 。

在图 4 中，副切削刃 12, 13 被嵌在由圆弧形 48 所延长的圆弧上的两个侧面上，在圆弧上的端点 55, 56 同时形成了侧面 15', 16' 的端点。弧形 49, 56 分别由 $\beta_6 \approx 30^\circ$ 来表征。角 $\beta_7 \approx 20^\circ$ 给出了从副切削刃 12, 13 的纵向对称平面 47 到通过点 49 的角度虚线 57 的超前角。侧平面 37', 38' 是从这个点 49 开始的。

在图 4 中的钻头直径 d_1 同时形成了螺旋体的直径，如图 1 所示。

为了了解本发明的进一步的细节，还可清楚地参见可由附图中所看出那些技术特征。然而本发明并不受限于被描述和图示的示例实施例。相反，它也包括在本发明的原则的范围内，在本领域熟知者的能力范围内的所有的发展和改进。

说 明 书 附 图

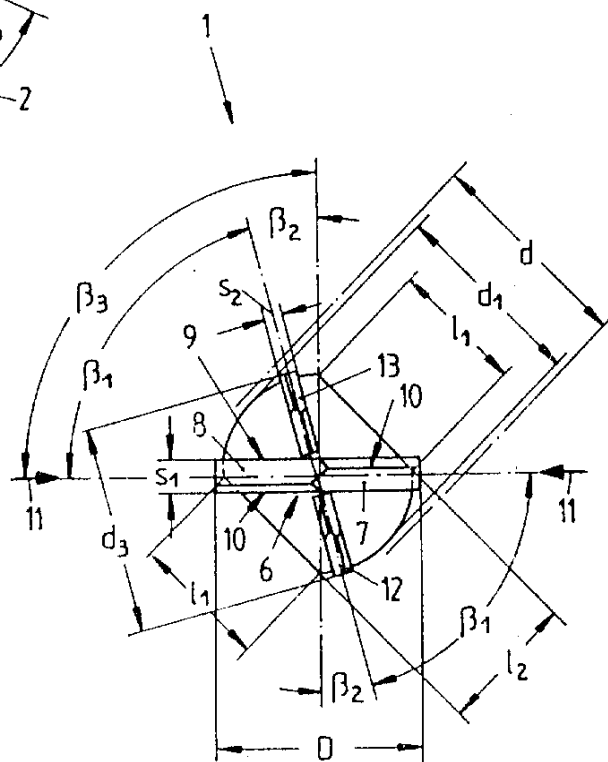
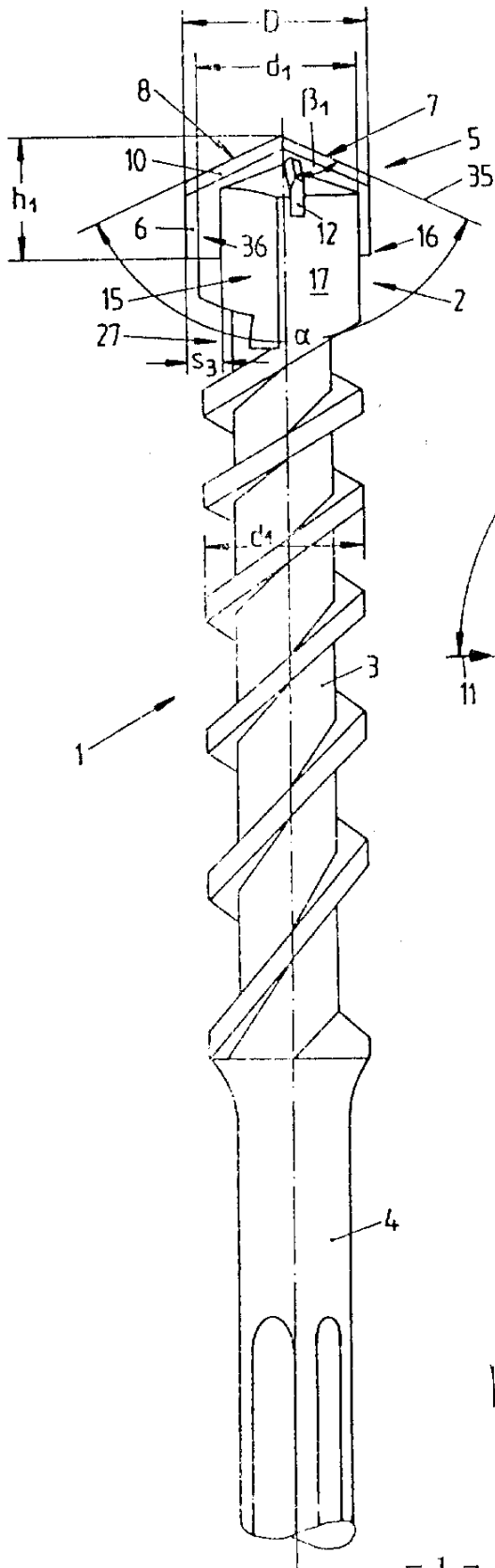


图 2

图 1

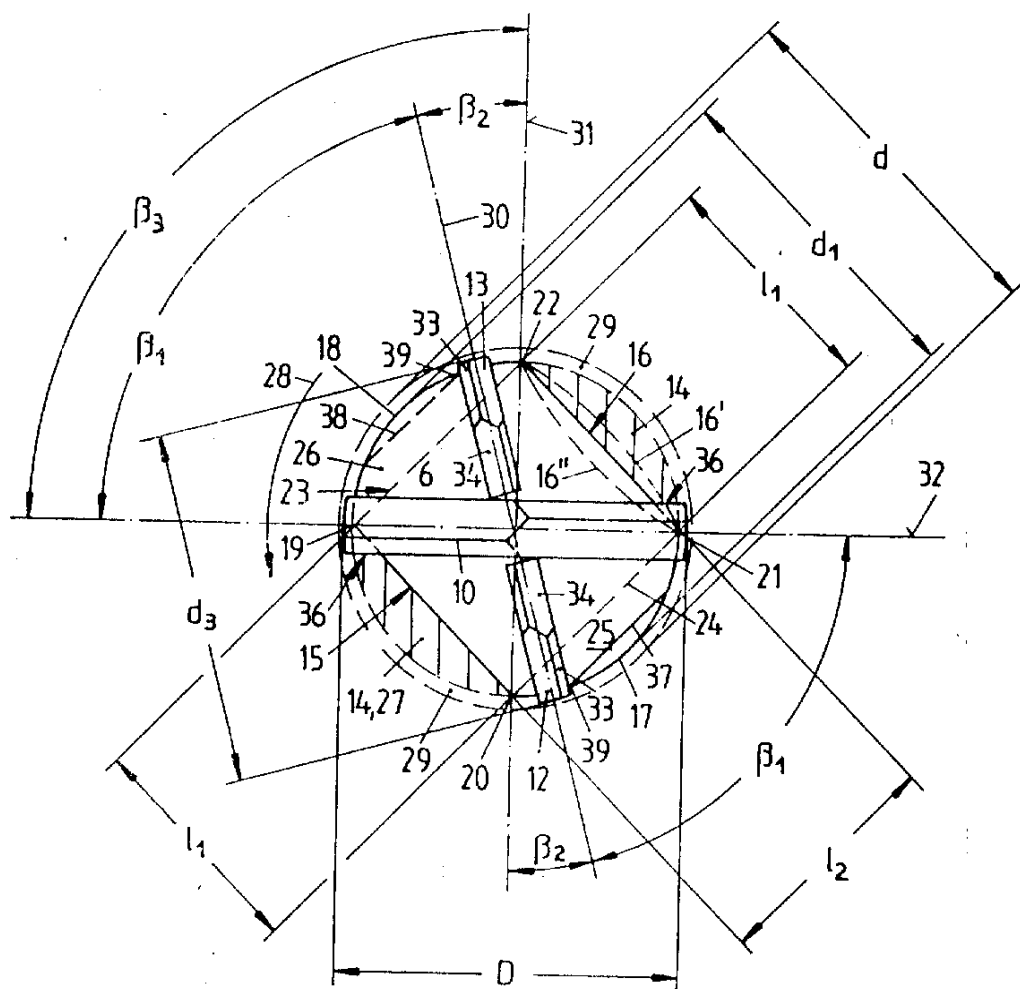


图3

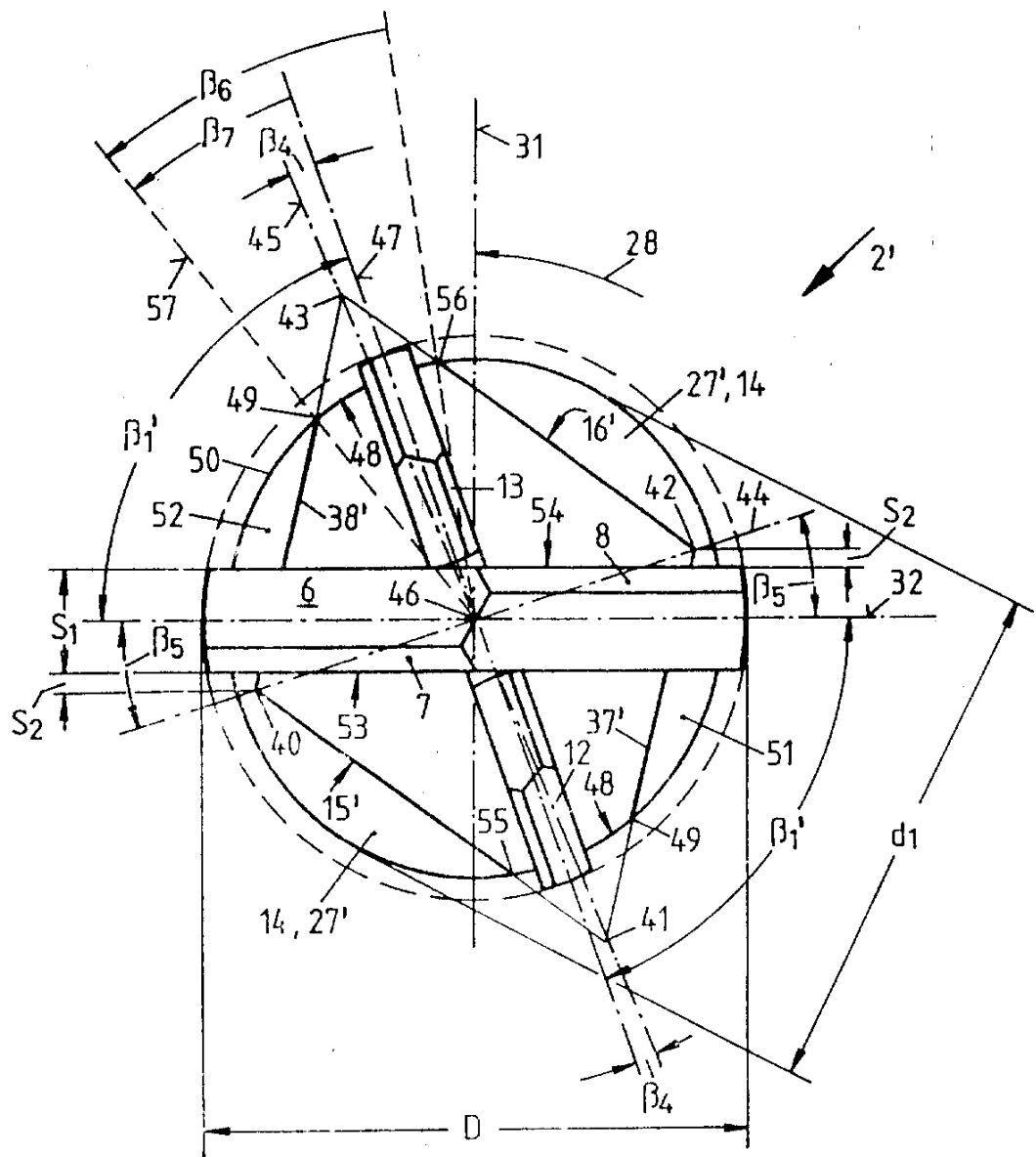


图 4