[19]中华人民共和国专利局

[11] 公开号 CN 1123725A

[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 95117107.0

[51]Int.Cl[6]

B23C 5/06

[43]公开日 1996 年 6 月 5 日

[22]申请日 95.8.24

[30]优先权

[32]94.8.25 [33]IL[31]110785

[71]申请人 伊斯卡有限公司

地址 以色列米达尔特芬

[72]发明人 A·萨特兰

R·马古里斯

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

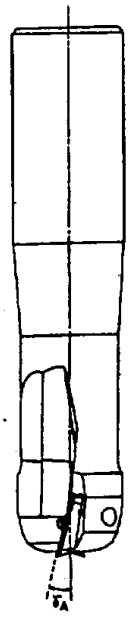
代理人 杨松龄

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图页数 5 页

[54]发明名称 一种特形铣刀

[57]摘要

本发明涉及一种用于特形铣刀的铣刀刀头，所述的刀头基本上为平行四边形，它具有一对相对的、互相平行的长度为 L 的主切削刃，和一对相对的副切削刃，每一副切削刃横向对着主切削刃，它包括至少两个顺序的，斜向设置的局部副切削刃，每一副切削刃的第一局部切削刃通过弧形刀尖部与主切削刃的相邻端相接，并与之限定 50°—70°之间的一个角度 θ_1，每一副切削刃的另一个局部切削刃与另一主切削刃的相邻端相接，并与这限定在 20°—40°之间的一个角度；每一副切削刃的局部副切削刃的总投影长度约为 0.6L。



权 利 要 求 书

1．一种用于特形铣刀的铣刀刀头，所述的刀头基本为平行四边形，它具有一对相对的、互相平行的、长度为L的主切削刃，和一对相对的副切削刃，每一副切削刃横向对着主切削刃， 副切削刃包括至少两个顺序的，带角度设置的局部副切削刃， 每一副切削刃的第一局部切削刃通过弧形刀尖部与主切削刃的相邻端相接，并与之限定50°-70°之间的一个角度θ_1， 每一副切削刃的另一个局部切削刃与另一主切削刃的相邻端相接，并与此限定在20°-40 °之间的一个角度； 每一副切削刃的局部副切削刃的总投影长度约为0.6L。

2．按照权利要求1所述的铣刀刀头，其特征在于： 每一副切削刃包括两个局部副切削刃。

3．按照权利要求2所述的铣刀刀头，其特征在于：θ_1基本上等于60°，θ_2基本上等于30°。

4．按照上述任一权利要求所述的铣刀刀头，其特征在于：局部切削刃各与一负棱面配接。

5．按照上述任一权利要求所述的铣刀刀头，其特征在于：含有主切削刃的后面由下部基本上平的部分以及上部基本上弯曲的部分构成，以使之在刀具上被测量时， 后角值沿着切削刃的长度上是基本恒定的。

6．按照上述任一权利要求所述的铣刀刀头，其特征在于：含有副切削刃的后面是平的。

7. 按照权利要求6所述的铣刀刀头，其特征在于： 含每一副切削刃的后面包括上、下部分。

8. 按照权利要求7所述的铣刀刀头，其特征在于： 含每一副切削刃的后面包括一个上部分和多个下部分。

9. 按照权利要求5或8所述的铣刀刀头，其特征在于：所述的后面的上部分伸至各自的下部分之外。

10. 按照前述任一权利要求所述的铣刀刀头，其特征大于：涉及所述主切削刃的前面具有这样一种形状， 它决定经向前角并沿着主切削刃的长度变化，以这种方式，当其在刀具上被测量时，径向前角沿着主切削刃的长度基本是恒定的。

说　　明　　书

一种特形铣刀

本发明涉及一种用于旋转铣刀，特别是用于旋转特形铣刀的铣刀刀头。

特形铣刀被应用在所要加工的工件需要除去大量金属量而保留精确确定的外轮廓，如凸肩或凹槽的机加工中。这种特形铣的一个特定的例子是加工飞机结构零件，如机翼构件，它需要将重量减少到最大限度，同时又要保证其机构的强度。为此目的，通常由铝制成的工件要经过包括开槽铣和凹面铣在内的端铣操作，在工件中的相邻的凹面经常被分隔成极薄的壁部。因此，可以明白，特形铣操作要除去大量的金属，并且要求这种排除金属的生产率相当高。同时，由于要保持被加工零件非常薄的隔离壁，因此，保证特形铣操作之可导致这些薄壁部分损坏的振动最小或减少不需要的应力和应变是非常重要的。

当然，特形铣操作包括最初的由铣刀刀头沿铣刀刀具的旋转轴线方向钻入或切入工作的操作，还包括随之进行的铣削操作，铣削操作包括相对于铣刀的旋转轴而进行的工件的相对横向移动。与这种加工有关的，例如美国专利US 4,946,318 已经提出了一种铣刀，它的旋转轴相对于铣刀刀头相偏斜。

通常为此目的所使用的铣刀刀头基本上为平行四边形，它具有一对等长的基本平行的主切削刃和一对横向方向的副切削刀。每一个副切削刃在其一端通过一弧形的刀尖部与一相邻的主切削

刃相接。 至少每一副切削刃的一部分与相邻的主切削刃限定了一锐角。对这样一种刀头来说，随着该刀具的旋转， 刀具沿轴向深入到工件中去， 就会使刀头弧形的刀尖部和副切削刃起钻入或深入的作用。紧接着通过工作的横向移动，在工件中铣出一个长槽，最后，随着刀头从长槽的一端向另一端往复移动， 同时不断地移入工件，该刀头沿一次次移动。在这些横向移动过程中， 副切削刃用于除去竖直芯材料， 这些材料是在铣刀刀具的中心部分的下方形成的，而主切削刃用于铣削环绕的长槽壁。

由于刀具的旋转轴线相对于刀头径向偏离， 因而刀具插入到工件中的最大深度受限于相邻的主切削刃上的副切削刃的突伸长度。可以理解，刀头插入到工件中的最大量越被限制， 为达到所需的长槽深度而不得不铣削的次数越多。很明显， 必须进行铣削的次数越多，整个铣削过程所花费的时间就越多。

本发明的目的是提供一种用于旋转铣刀， 特别是用于特形铣刀的铣刀刀头，这种刀头显著降低了上述的缺点。

按照本发明，提供一种用于旋转铣刀的铣刀刀头， 所述的刀头基本上为平行四边形，它具有一对相对的、互相平行的长度为L的主切削刃，和一对相对的副切削刃， 每一副切削刃横向对着主切削刃，它包括至少两个顺序的，斜向设置的局部副切削刃，每一副切削刃的第一局部切削刃通过弧形刀尖与主切削刃的相邻端相接，并与之限定了50°-70°之间的一个角度θ_1， 每一副切削刃的另一个局部切削刃与另一主切削刃的相邻端相接， 并与这限定了在20°-40°之间的一个角度，每一组副切削刃的局部副切削刃的总投影长度约为0.6L。

由于副切削刃被分成多个顺序地相互成角度设置的切削刃，刀头深入工件的最大深度与局部副切削刃的总投影长度相一致，即0.6L， 此深度明显大于传统刀头的具有的一个副切削刃所能达到的深度。因此，特形铣可以用降低次数的横向铣削循环， 达到深入工件中所需的深度，而且也能加快深入加工过程。

为了更好理解本发明并展示如何实施本发明， 现将参照附图描述本发明的铣刀刀头以及与这样的刀头组合在一起的旋转铣刀。

图1是按照带有一对本发明的铣刀刀头的特形铣刀的顶视图；

图2是图1所示特形铣刀的侧视图；

图3是图1和图2所示的特形铣刀顶视图；

图4是本发明铣刀刀头的立体图；

图5是从图4所示铣刀刀头的上部看去的平面图；

图6是图5所示铣刀刀头的侧视图；

图7是图4，5和6中所示铣刀刀头的侧视图；

图8，9，10和11分别是沿图5中VIII-VIII，IX-IX，X-X和XI-XI的剖面图；

图12示意性也示出了图1，2和3中所示的带有本发明的刀头的特形铣刀在插入工件作业中的应用；

图13 示意性地示出了带有公知刀头的特形铣刀在相应的插入工件操作中的应用。

按照本发明的铣刀刀头最好被设计成应用在如图1、图2和图3所示的旋转特形铣刀1中。正如所看到的那样，铣刀1 在其前端形成有径向相对的刀座2，在刀座2上安装有一对本发明的铣刀刀头3。这种铣刀刀头3将在下面参照图4至11进行详细地描述。

参看图4，5，6和7，该刀头基本上为平行四边形，它具有一对相对的，平行的主切削刃4a，4b和一对横向方向的副切削刃 5a和5b，副切削刃5a，5b分别包括顺序的局部副切削刃5a′，5a′′和5b′，5b′′。局部副切削刃5a′通过弧形的刀尖部份6a 与相邻的主切削刃相接，并与主切削刃4a限定第一锐角θ_1。局部副切削刃5a′′与主切削刃4b相接，并与其限定锐角θ_2。同样，局部副切削刃5b′通过弧形的刀尖部6b与主切削刃4b相接，并与其限定锐角θ_1，而局部副切削刃5b′′与主切削刃4a相接，并与之限定了锐角θ_2。最好，θ_1的范围在50°-70°之间，同时，θ_2的范围在20°-40°之间。θ_1和θ_2的最佳值分别是60°和30°。正像在图5中所能看到的那样，主切削刃4a，4b具有长度L，局部副切削刃5a′，5′′和5b，5b′′分别具有投影到它们相邻的主切削刃上的长度L_1，L_2，L_1+L_2最好等于0.6L。参见图7，副切削刃逐渐地向刀头的基部倾斜，使局部切削刃5a′，5b′为最大的高度，同时局部切削刃5a′′，5b′′限定了副切削刃5a，5b在基部上的最小高度。

如图4和图5所示，本发明的铣刀刀头具有一上表面，一在其内形成有一夹持孔12的平的中心部分11，该中心部分11 由切屑形成表面13所环绕，表面13围绕着刀头的上表面延伸，上表面分别由主切削刃和副切削刃来限定。最好，表面13被抛光，由此可减少或避免操作中在切削刃上出现积垢堆积。

现在将参照附图8，9，10和11 描述涉及铣刀刀头的切削刃的前面和后面的结构。该描述仅限于涉及主切削刃4a 和局部切削刃5b′，5b′′的表面，但可以理解，涉及刀头的其它切削刃的前面和后面结构也是相同的。

参见图8和图9，与主切削刃4a相连的前面是弯曲面，并确定了一径向前角，前面沿主切削刃4a的长度变化，以使在刀具上被测量时，径向前角沿主切削刃的长度保持基本一致。含主切削刃4a以及相邻的刀尖部6a的后面21由下部的基本上平的后面部分21a，上部的稍微伸出的后面部分21b和连接部分21c构成，伸出部分21b最好被磨光，以便一方面可保证提供尖锐的切削刃，另一方面保证其具有基本螺旋式形状，这种形状确保在安装在刀具上时，这些表面的后角在相对于刀具进行测量时沿着各自切削刃的长度基本上一致。

正如从图10和11中清楚地看出的那样，局部切削刃5b′，5b′′的前面包括负棱面14，它被设计得对这些局部切削刃提供加强及更大保护的作用。这是因为它们被设置在内部(因此，它们以比外部的主切削刃低的圆周铣削速度旋转)，它们在各种铣削操作中更易受到磨损和承受较大的应变。如附图所示，局部切削刃5b′的棱面角大于局部的切削刃5b′′的棱面角。局部副切削刃5b′和5b′′的后面22′和22′′是平的。应当注意到，后面22′和22′′可以类似于具有上下后面部分的主切削刃4a的后面21。

如图1所示，本发明的刀头3被安装在铣刀1上，并偏离该刀具的旋转切削轴4而设置。该刀头被安装成使刀头的主切削刃相对于刀具的纵旋转轴线4(图2)有一个正的轴向前角γa，副切削刃相对于旋转轴线4基本上沿径向方向，最内的局部副切削刃与径向旋转的方向相一致，并且至少最外侧的局部副切削刃被设置在该刀具的旋转轴线4(图3)所处的平面之上。由于该刀头定位的特殊方式，特别是副切削刃的主要部分设置在该刀具旋转轴线所处的平面之

上，位于支承刀头的支座以下的铣刀刀具的部分具有相对大的质量，因此，它具有相当高的刚性，以保证在铣削操作过程中振动非常小。

在钻入作业中，由于铣刀刀头的偏斜位置，在由一环形槽所围绕的工件上留下一竖直芯，该芯具有与在该刀具的前端上的刀头的伸出度相对应的高度。该芯在横向的铣削操作中被除去。

参见图12，可以看出，按照本发明的铣刀刀头，正如所描述的那样，在钻入操作过程中刀头的最大穿入深度dc由投影长度L_1和L_2之和来确定，该长度的总和明显大于在图13 中所示的先有技术中单个副切削刃的投影长度。由此，通过应用具有本发明刀头的特形铣刀来开出具有深度为dw的凹槽，对于每一次横向铣削所钻入的深度dc都基本上等于局部副切削刃的总的投影长度L_1+L_2，由此，开槽可以以(3个)小于应用公知的刀头生产相同深度的槽dw所需的横向铣削的次数(4个)来进行。

可以理解，上述在铣削刀具中刀头的定位，特别是最内侧局部副切削刃的特殊定位，以及与副切削刃的两个局部切削刃相结合的前面和后面的结构，保证了在钻入过程中该刀具容易地、平衡地深入到该工件中，从而使切屑垂直向上流动，该流动当然更易于切屑的排出。此外，规定了后面和前面具有螺旋曲面形状，由此确保了当在刀具上测量时沿着相关切削刃的长度基本一致的后角和前角，从而可根据载荷情况采用有利的铣削条件，因此提高了刀具的寿命。

虽然在以上所描述的特定的实施例中，每一个副切削刃包括两个局部切削刃，但在每一个副切削刃包括两个以上，例如三个

局部切削刃的情况下，本发明也可以等同地应用。

也应当注意到，本发明的铣刀刀头并非必须相对于刀具的旋转轴线偏心安装，它可定位在刀具上，以使副切削刃与刀具的旋转轴相汇合，使最内侧的局部切削刃基本上沿着旋转轴径向方向，由此而可进行钻入操作。这样的实施例特别适用于有相当小的切削直径的铣刀。

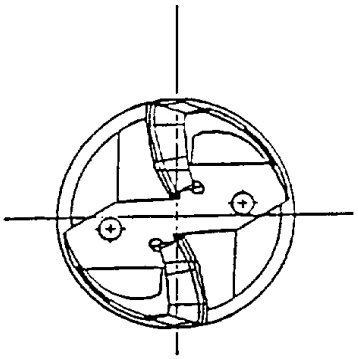


图　3

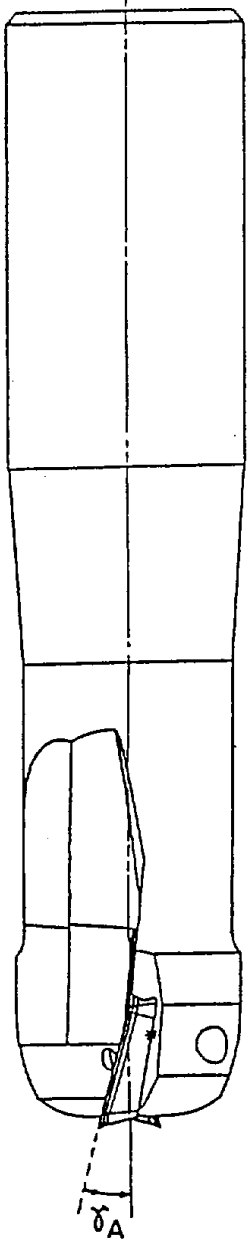


图　2

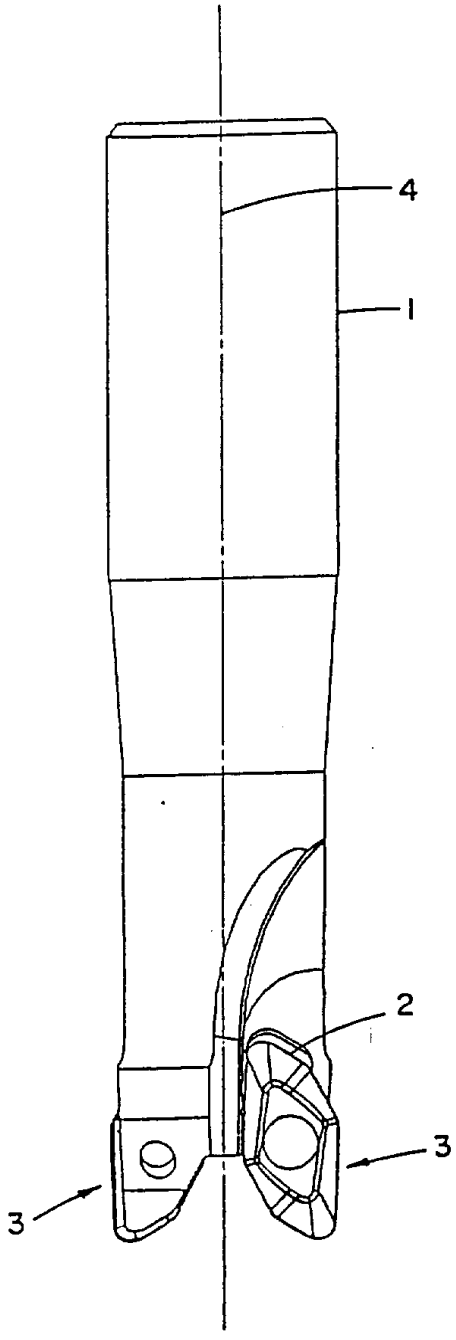
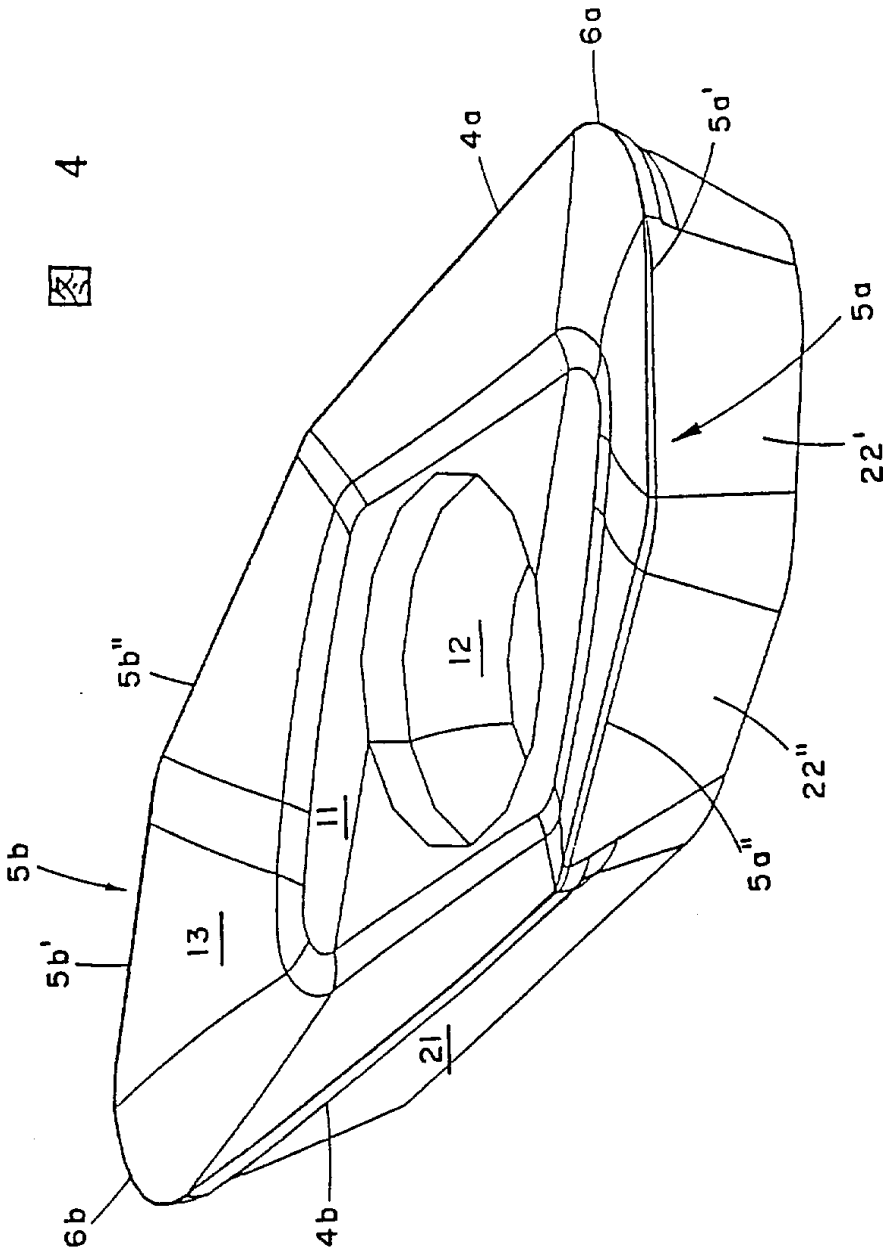


图　1

図 4



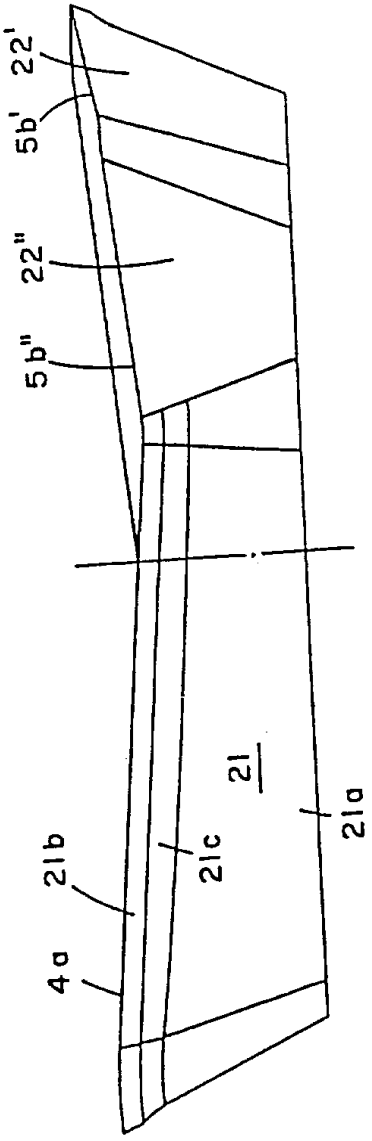

22'
5b'
22"
5b"
21b
21c
21
21a
4a

図 6

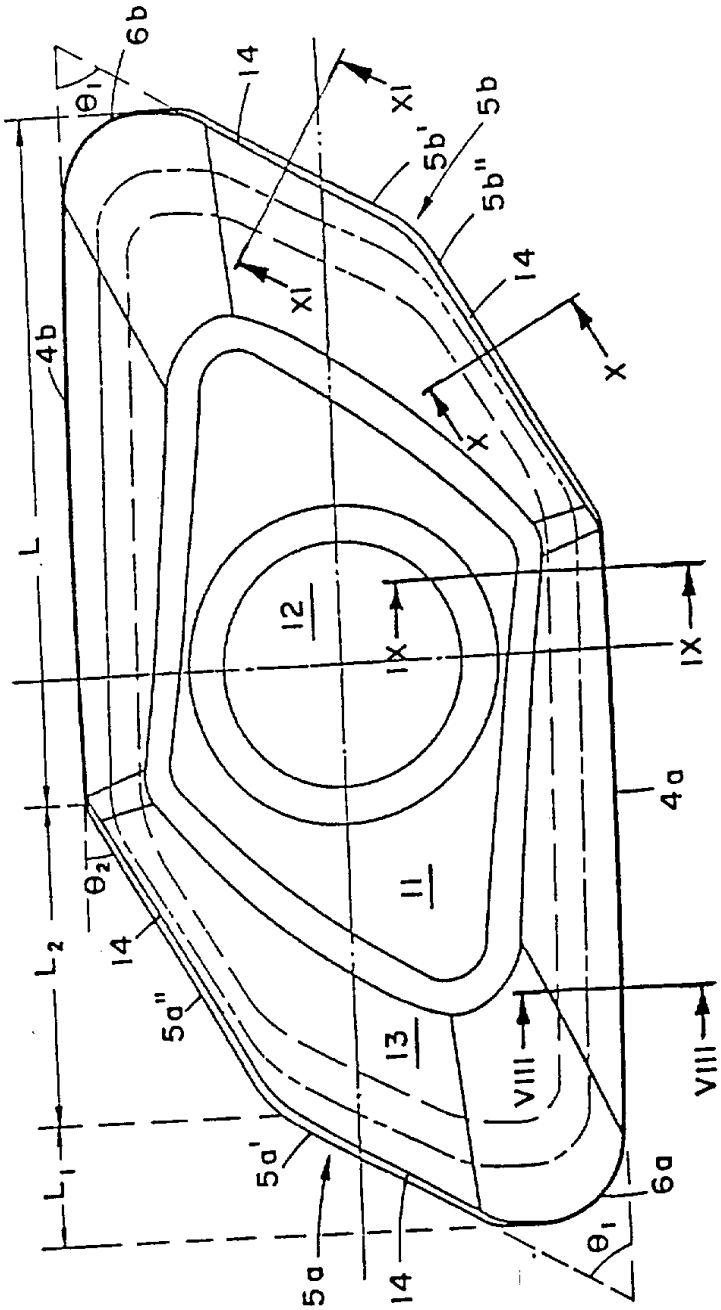

6b
θ1
14
XI
5b'
5b
5b"
XI
14
X
X
L
4b
12
IX
IX
4a
θ2
11
14
5a"
13
VIII
VIII
L2
L1
5a'
6a
θ1
5a
14

図 5

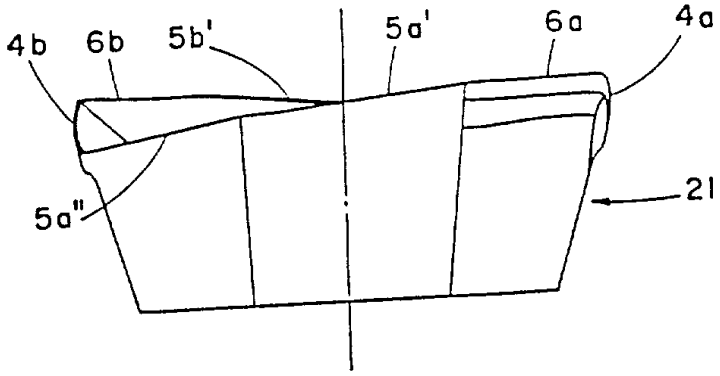


图 7

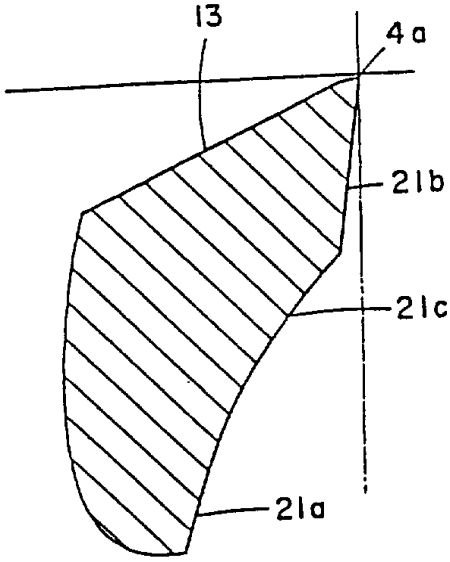


图 8

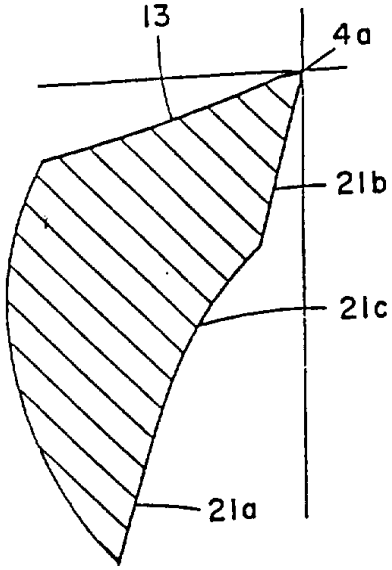


图 9

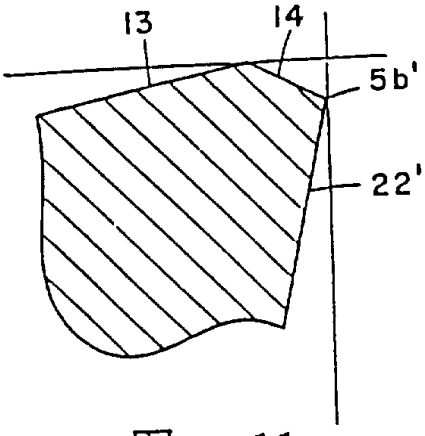


图 11

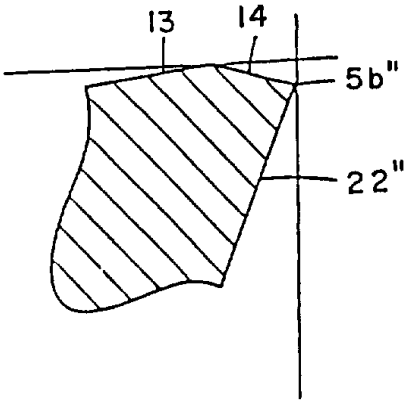


图 10

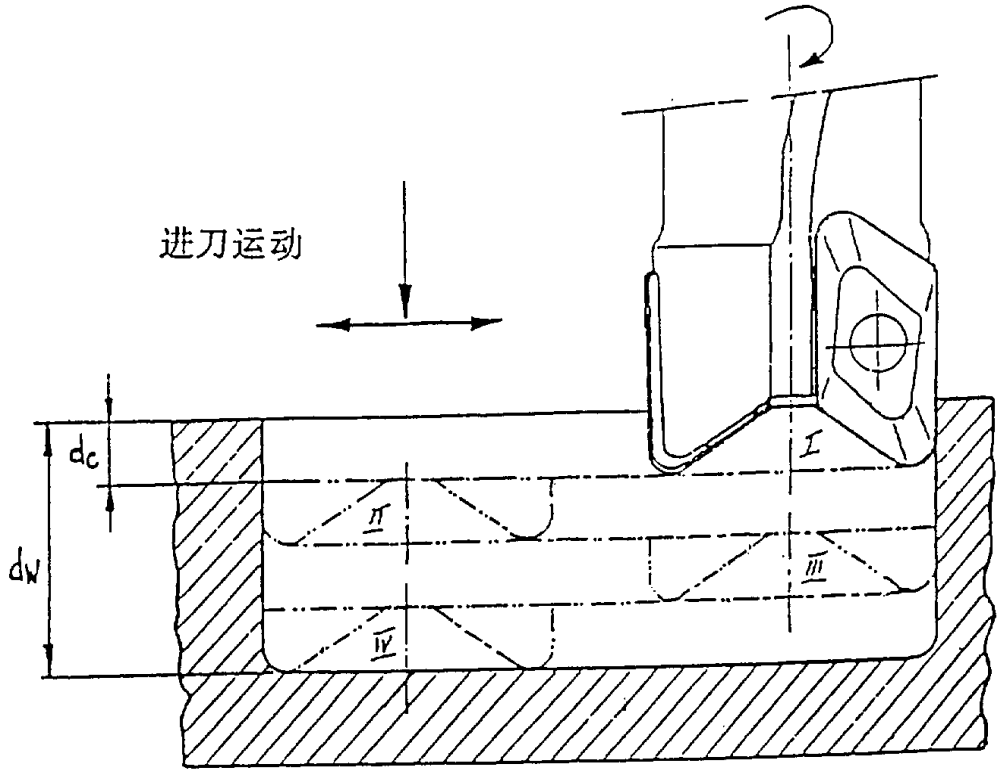


图　13

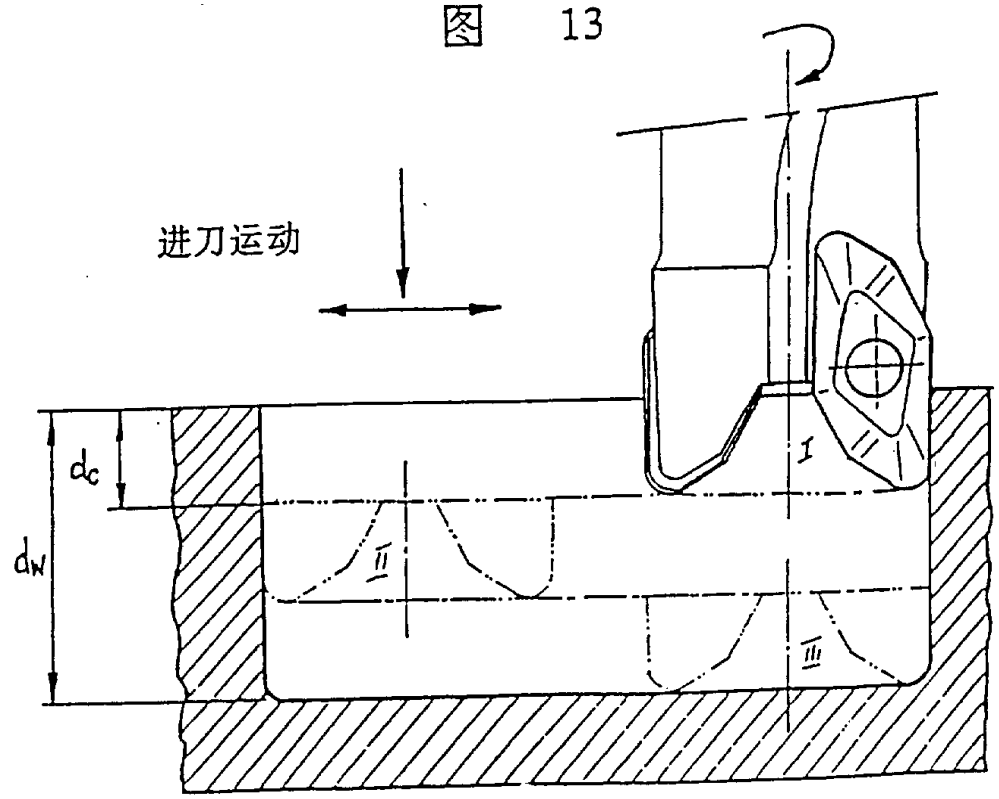


图　12