

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

B23C 5/22

B23C 3/08



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 01807171.6

[45] 授权公告日 2005 年 2 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 1188240C

[22] 申请日 2001.2.9 [21] 申请号 01807171.6

[30] 优先权

[32] 2000. 2. 12 [33] DE [31] 10006381.0

[86] 国际申请 PCT/EP2001/001414 2001.2.9

[87] 国际公布 WO2001/058633 德 2001.8.16

[85] 进入国家阶段日期 2002.9.24

[71] 专利权人 山特维克有限公司

地址 瑞典山特维根

[72] 发明人 G·韦尔迈斯特

审查员 汪 恺

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

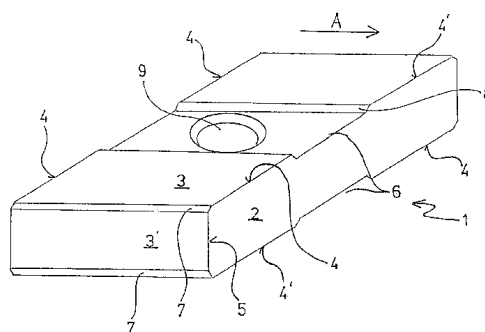
代理人 张兰英

权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 7 页

[54] 发明名称 切削插入件和相应的铣刀

[57] 摘要

本发明涉及一种进行金属切削加工、尤其铣削例如凸轮轴的切削插入件，该切削插入件有至少一个由前刀面(2)与侧面(3)的相交所形成的刀刃(4, 4')。为了能提供这样一种铣刀用的切削插入件和一相应的铣刀，即提供一种在使用它们时，即便是在它们的全负荷状态下操作，高速铣削时的噪声程度也有显著的下降，本发明提出了刀刃(4, 4')以一偏离 90°的角度相对切削插入件的切削方向延伸的方案。



ISSN 1008-4274

1. 一种用于金属切削加工的和切向和/或径向安装在一盘状铣刀上、尤其是用于铣削凸轮轴的切削插入件，它包括至少一个由前刀面(2)与侧面(3)的相交而形成的刀刃(4, 4')，其特征在于，在侧面(3)的平面图中，切削插入件的形状为非直角的平行四边形，其中主刀刃以一不同于 $90^\circ$ 的角度相对切削方向延伸，而切削方向基本上由设置在侧面上的结构(7, 8)所限定。

2. 如权利要求1所述的切削插入件，其特征在于，主刀刃(4, 4')与切削方向之间的角度在 $40^\circ$ 与 $85^\circ$ 之间，较好在 $50^\circ$ 与 $75^\circ$ 之间，最好的是在 $55^\circ$ 与 $65^\circ$ 之间。

3. 如权利要求1所述的切削插入件，其特征在于，主刀刃(4, 4')中的每一个被间断，并包括至少一第一刀刃部分(4)和一第二刀刃部分(4')。

4. 如权利要求3所述的切削插入件，其特征在于，主刀刃的刀刃部分(4, 4')之间的内间隔短于最好等长的刀刃部分(4, 4')的中的相应一个的长度。

5. 如权利要求4所述的切削插入件，其特征在于，刀刃部分(4, 4')之间的内间隔在刀刃部分(4, 4')的长度的70与95%之间，较佳的在75与90%之间。

6. 如权利要求3所述的切削插入件，其特征在于，刀刃部分(4, 4')的各个端部成一角度，较佳的约 $45^\circ$ 。

7. 如权利要求1所述的切削插入件，其特征在于，刀刃(4, 4')分别设置在切削插入件的前刀面(2)上，这些前刀面彼此背离。

8. 如权利要求1所述的切削插入件，其特征在于，刀刃设置在一个前刀面(2)的同一侧，但具有彼此背离的侧面。

9. 如权利要求1所述的切削插入件，其特征在于，设置有邻接主刀刃(4, 4')外端部或其成角的端部的副刀刃(5)，它们基本上相对主刀刃(4, 4')直角延伸。

10. 如权利要求1所述的切削插入件，其特征在于，主刀刃(4, 4')略微弯曲或彼此相对一小角度而成角度地延伸。

11. 如权利要求10所述的切削插入件，其特征在于，刀刃曲率半径大于300毫米，小于2000毫米。

12. 如权利要求10或11所述的切削插入件，其特征在于，主刀刃或主刀刃部分(4, 4')的相互远离的端部在彼此间有一大于 $1^\circ$ 小于 $10^\circ$ 的角度。

13. 一种用于工件切削加工的铣刀，它包括一基本上是圆筒形或呈圆盘形的

刀具本体(10)，其中有多组使切削插入件(1)沿刀具本体(10)的外周分布的容纳穴(11, 11', 12, 12')，其中，至少一部分容纳穴(11, 11', 12, 12')设置成容纳在其中的切削插入件(1)的有效刀刃在周向相对刀具本体(10)的轴线倾斜延伸，其特征在于，设置有容纳如权利要求1至12中的任何一项所述的切削插入件的所述容纳穴，使容纳在其中的切削插入件(1)的有效刀刃相对刀具本体(10)以至少10°与40°之间的角度倾斜延伸，切削插入件的侧面上的结构基本上在倾斜方向延伸。

14. 如权利要求13所述的铣刀，其特征在于，刀刃相对刀具本体轴线的倾斜角在25°与35°之间。

15. 如权利要求13所述的铣刀，其特征在于，所有有效主刀刃(4, 4')相对刀具本体(10)的轴线倾斜。

16. 如权利要求15所述的铣刀，其特征在于，主刀刃都在同一方向相对刀具本体(10)的轴线倾斜。

17. 如权利要求13所述的铣刀，其特征在于，刀具插入件(1)的有效副刀刃(5)在周向相对刀具本体(10)的轴线倾斜。

18. 如权利要求17所述的铣刀，其特征在于，设置在外周与刀具本体(10)的端面之间的各个拐角的切削插入件具有在相对方向倾斜的副刀刃。

19. 如权利要求13所述的铣刀，其特征在于，一部分切削插入件设置在外周表面与基本为圆筒形的刀具本体(10)的两端面之间的拐角区域，另一部分设置在圆筒形刀具本体(10)的外周或外周表面上。

20. 如权利要求19所述的铣刀，其特征在于，切削插入件分成不同位置的四组设置在刀具本体(10)上，其中，第一组和第二组切削插入件分别设置在刀具本体的外周表面与两端面之间的拐角区域，而其它两组彼此在轴向相对位移地分布在圆筒形刀具本体(10)的外周或外周表面上。

21. 如权利要求20所述的铣刀，其特征在于，切削插入件设置成它们的刀刃(4, 4', 5)重叠，使得设置在刀具本体(10)的外周表面上的一组切削插入件(1)与设置在外周表面上的另一组切削插入件(1)相对设置成一组中的主刀刃部分(4, 4')的相应一个刀刃部分覆盖相应的另一组中的主刀刃部分(4, 4')之间的间断区域(6)，其中，各组的相应一组的主刀刃的分别最接近刀具本体(10)端面的端部与设置在拐角区域中的切削插入件(1)的副刀刃(5)重叠。

22. 如权利要求13至21中的任何一项所述的铣刀，其特征在于，刀具本体

具有底座表面（21），该表面有一在容纳切削插入件（1）后啮合进入切削插入件的适当开口（6）中的突起（16）。

23. 如权利要求 22 所述的铣刀，其特征在于，突起（16）和开口（6）彼此匹配，突起（16）使切削插入件（1）在至少一个方向上固定，以防止其相对底座表面（21）位移。

24. 如权利要求 23 所述的铣刀，其特征在于，底座表面（21）沿刀具本体（10）的外周表面设置，突起（16）设置成使切削插入件（1）在基本为圆筒形的刀具本体（10）的轴向固定。

## 切削插入件和相应的铣刀

## (1) 技术领域

本发明涉及一种用于金属切削加工的切削插入件，尤其涉及用于铣削例如凸轮轴的切削插入件，该插入件包括至少一个由前刀面和侧面的相交形成的刀刃。本发明还涉及切削加工金属工件的铣刀，该铣刀包括一刀具主体，它大致上是圆柱形或圆盘形的，其上具有多个沿刀具主体的外周分布的用于切削插入件的容纳穴。

## (2) 背景技术

美国专利 4 867 616 揭示了一种相应的切削头或插入件以及相应的铣削刀具。在该已知的铣刀中，切削插入件大致呈立方形，在拐角区域有倾斜的间断刀刃。各个底板在圆柱形或圆盘形的刀具主体的外周上分布成轴向交替地略微错开，这样，就安排成了两组不同的切削插入件：一组切削插入件在一轴向伸出超过圆盘形刀具主体的厚度，另一组切削插入件在另一轴向伸出主体厚度。所有的切削插入件还在径向伸出，并略微超过刀具主体的半径，它们容纳在刀具主体的相应凹穴或容纳穴中。在这样的结构中，有效刀刃的方向不是绝对地平行于刀具主体的轴线，而是相对轴线略微倾斜，也就是说，它们在由相应径向矢量和刀具主体的轴线构成的平面中略微倾斜。

两组切削插入件彼此的相对位移使一组切削插入件的刀刃部分基本上在由另一组切削插入件的间断刀刃形成的间断间隙中进行切削。这样，即使当两组切削插入件在轴向重叠相当大的范围时，切削插入件仍然能沿它们的整个（即使是间断的）刀刃均匀受力。

切削插入件可以转动，并有多达八个的刀刃。可用相应的铣刀切削例如工件中的缝或槽。在已有技术中，一个相应的铣刀仅仅局限于加工凸轮轴，并在任何情况下都需要多个相继的工序，以便加工出恰当的凸轮轮廓。

近年来，切削插入件的质量或者说生产切削插入件的材料不断地得到改进，因而有可能可以使用更高的速度进行加工，而切削插入件不会有损坏或受到快速磨损的危险。但要指出的是，较高的加工速度带来了噪音增加的缺点。对于几乎所有的铣刀和几乎所有的铣削操作，刀刃或刀刃中有至少一部分不是始终与被加工中的工件啮合，而是相反，刀刃不断地与工件啮合和脱离啮合，啮合位置仅仅分布在对应的旋转铣削刀具的一定角度区域中。经过随机械加工的性质和啮合的深度而定的

一定角度的旋转运动后，切削头的先前有效刀刃开始脱离工件，直到经过另一个角度（该角度与上述第一角度成  $360^\circ$ ）的旋转运动之后，它们再次开始与工件啮合，接着，相应的过程又重新开始。对于沿相应铣刀的外周设置的每一个切削插入件，都有这种现象，在这种情况下，在一工件的机械加工工作中，分布在外周上的切削插入件的一部分啮合工件，而另一部分则脱离工件。

有效刀刃与工件的啮合是在刀具本体的相应旋转运动之后突然啮合的，因为基本上平行于轴线的相应的有效刀刃在其整个长度是同时地进入啮合，而在工件材料的进一步的旋转运动中，有碎片或多个碎片从工件材料中脱落。啮合时，由于刀刃撞击在待加工的工件或表面上而引起很响的噪声，在铣刀快速旋转时，大量插入件在铣刀旋转过程中一个接一个高速地相继与工件的啮合将产生大量的噪声。

在这方面，工业健康和安要求规定相应刀具的噪声程度不能超过 80 分贝，在此方面，噪声程度是相对于工件和铣刀在精确规定的距离内测量的。当加工速度增加时，也就是说，当刀具本体的旋转速度增加或旋转刀具本体的直径增大时，所产生的噪声程度也进一步增加。此外，欧洲有关当局正力求进一步将最大允许的噪声程度从 80 分贝降到 75 分贝。这意味着加工速度以及与之相应的机器生产率不得不下降到原本技术上是可行的数值之下。

### (3) 发明内容

与已有技术相比，本发明的目的是提供一种用于铣刀的切削插入件和相应的铣刀，使用时，即使是满负荷，也可以使高速铣削中的噪声程度有显著的下降。还要指出的是，使用本发明，即使使用目前具有最高抗裂强度和耐磨性的切削插入件以高速进行切削，噪声也能下降。

对于切削插入件本身，本发明的使各个有效刀刃以一偏离  $90^\circ$  的角度相对切削方向延伸。具体地说，这意味着本发明的切削插入件或刀刃绕相应的工具的轴线旋转时，刀刃不是在整个长度上同时与工件啮合，而是由于刀刃相对垂直于切削方向延伸的方向上的倾斜，刀刃在其端部的最前面的部分先开始啮合工件，而只是在进一步旋转时刀刃的后面部分才与工件啮合。由于整个刀刃不是突然啮合工件，大大衰减了相应的冲击或颤动的噪声，在此方面要指出的是，必需假定刀刃与垂直于切削方向的线之间的倾斜角必需超过某一最小数值会不让整个刀刃同时产生划一的声脉冲。刀刃相对切削方向的角度在  $40^\circ$  与  $85^\circ$  之间被证实是适当的，较好是在  $50^\circ$  与  $75^\circ$  之间，而最好是在  $60^\circ$  左右，也就是说，最好的范围是在  $55^\circ$  与  $65^\circ$  之间。

本发明的一较佳实施例是：侧面或后角表面具有基本上在切削插入件的切削方向延伸的结构，也就是说，这些结构以显著不同于  $90^\circ$  的角度与刀刃邻接。本

发明的另一个较佳实施例是：刀刃是间断的，每一刀刃包括至少两个分开的但基本上在同一方向延伸的刀刃部分，在该两刀刃部分之间有一间隙或间断。侧面或后角表面有一从切削方向看保持恒定的相应结构的横截面。例如，可以在刀刃的两端提供分别在侧面上由相应斜面或边缘邻接的切削拐角或斜面。

在切削插入件的属于同一刀刃的各个刀刃部分之间的间隔在本发明的较佳实施例中比各个刀刃部分的长度略短。这样，各个切削插入件就可设置成适当位移的接续关系，使得在前切削插入件的刀刃留下的间隙区中，后一切削插入件的一刀刃可以完成其切削作用，而前刀刃主要在相应的接续切削插入件在其切削刀刃中有间隙或间断的区域中除去材料。理想的是，这些刀刃间断的宽度或长度的大小是各个刀刃部分的长度的70-90%，较佳的是它们的约80%。

如上所述，切削插入件的有效刀刃的端部应该是成角度的，较佳的在 $45^\circ$ 左右。在切削插入件的外端，那些具有角度的端部形成到副刀刃的过渡部，这些副刀刃基本上垂直于主刀刃延伸，但明显较短，并基本上在刀刃插入件的厚度上延伸。

上述的限定和结构，尤其是侧面或后角表面具有的例如在切削方向延伸的边缘、而切削方向本身不垂直于刀刃延伸的结构的事实，还具有这样的特征，即本发明的在侧面或后角表面的平面图中的切削插入件为平行四边形的形式（不是直角四边形）。在本领域中菱形切削插入件无疑大体上大家都是知道的，但在那些已知的切削插入件中，菱形或平行四边形不是在侧面的平面图中，而是在前刀面或相对设置的支承表面的平面图中。

较佳的是，本发明的每一个切削插入件都有多个独立的刀刃，当其中一个刀刃磨损时，可将插入件转动。因而，本发明的一个特别好的实施例是：刀刃设置在不同的前刀面，而前刀面设置在切削插入件的彼此背离的侧面上。也可以设置在同一侧面上，也就是说，分别由前刀面与两个在相对侧的侧面或后角表面之一的相交而形成的两个相应的刀刃与同一前刀面相邻。通过这些特征的组合，就可以生产出具有例如四个刀刃的切削插入件，在此，术语“刀刃”始终用于表示在整个的切削过程中起作用的那部分，即使它包括多个被间断隔开的刀刃部分也是如此。

在本发明的一特好的实施例中，属于一个刀刃中的刀刃或刀刃部分延伸成弯曲结构，或各个刀刃部分彼此成一小角度延伸，象一相应圆的极靠近的切线。刀刃所延伸成的这样一个圆弧应该具有大小在100与1000毫米之间的曲率半径。然而不采用比较难以生产的弯曲延伸的刀刃，而是采用例如每一个都是直线延伸的相邻刀刃部分，然而它们彼此以一通常在 $1$ 与 $10^\circ$ 之间、较佳的在 $5^\circ$ 左右的小角度倾斜。用比较概括的话来说，对于弯曲的刀刃，一刀刃的两个彼此远离的端部（也就

是说例如端部的切线)彼此间应该有一在 $1^\circ$ 和 $10^\circ$ 之间的相应的角度。

对于切削加工用的铣刀,本发明的刀具本体的诸容纳穴的至少一部分的结构或形状是这样的:容纳在其中的合适的切削插入件的各个有效刀刃在其周向相对刀具本体的轴线倾斜。这意味着刀刃不是在一例如由刀具本体的相关半径和轴线限定的平面中倾斜,而是在一垂直于它的平面中倾斜,也就是说,在一由刀具本体的在切削插入件区域中的一切线和一平行于刀具本体的轴线的线限定的平面中倾斜。不可否认的是,这意味着刀刃的一部分相对刀具本体轴线的径向间距不可避免地略有改变,但如果刀刃不是很长,倾斜的角度不超过 $30^\circ$ ,其影响相当小。但是如上所述,如果切削插入件的刀刃彼此略微成一角度,或者,更好一些,如果切削插件沿一其精确的半径由刀具本体的半径和刀刃相对刀具本体轴线的倾斜度决定的圆弧延伸那么这种影响就可以完全得到补偿。

如上所述,倾斜角度应该在 $5^\circ$ 与 $45^\circ$ 之间,较好的是在 $10^\circ$ 与 $40^\circ$ 之间,最好的是在 $25^\circ$ 与 $35^\circ$ 之间,这意味着容纳穴适合切削插入件,使切削插入件至少一部分的有效刀刃的相应角度由刀具本体中的容纳穴提供。尤其是,在主刀具本体上的切削插入件的有效主刀刃应该设置成同时一般是较短的副刀刃也可保持在一基本上平行于刀具本体轴线的方向,因为副刀刃产生较少的噪声。但是,在某些使用情况下,还可进行改变,即副刀刃也可以以上述的方式相对刀具本体的轴线倾斜。在这种情况下,设置在刀具本体的相对两侧上的切削插入件的副刀刃也可在相对的方向倾斜。但由于空间地位的问题,随主刀刃起作用的切削插入件的容纳穴最好设置成那些切削插入件的所有刀刃基本上在同一方向相对刀具本体的轴线倾斜。

刀具本体的一尤其理想的结构是:一部分插入件设置在圆筒形刀具本体的外表面或外周与刀具本体的两个端面之间的拐角区域,而另一部分切削插入件只设置在圆筒形本体的外周区域上。

在此方面,一特佳实施例是:四组切削插入件全部设置在刀具本体上,这些插入件基本上的差别在于切削插入件具有不同的轴向位置。其中,第一组切削插入件设置在圆筒形刀具本体的一端面至外周表面的过渡部,使得切削插入件的副刀刃基本上在径向伸出刀具本体。另一组切削插入件以一相似的方式设置但在另一端面至圆筒形刀具本体的外周表面的过渡部,可能沿周向位移。其余两组切削插入件沿刀具本体的外周表面设置,但彼此不同的是轴向位置相对略有位移,其中轴向位移略小于一个刀刃部分的长度,切削插入件的刀刃被间断,刀刃部分间的间断略小于一个刀刃部分的长度。这样,一组的刀刃部分精确地在由另一组的刀刃部分留下的间隙区域中切削,反之亦是如此。



此外，分别轴向最靠近刀具本体的端面的有效主刀刃的端部应该与设置在外周表面与端面之间的拐角区域中的切削插入件的副刀刃重叠。最后，在此情况下，副刀刃也可在径向略微伸出设置在外周表面上的切削插入件的主刀刃。有了这样的结构，凸轮轴的凸轮在一个工序中就可铣削出恰当的轮廓，也就是说，切削出其边缘是倾斜的盘的轮廓。

在本发明的一较佳实施例中，在铣刀主刀具本体的底座表面的至少一部分设置一突起，该突起啮合进入在一容纳在主刀具本体的底座或容纳结构中的切削插入件的一相应开口中。理想的是，这样的突起具有这样的结构，即它尽可能精确配合地啮合进切削插入件的相应开口中，但至少它的一个外周表面紧靠开口的边界表面，以便固定切削插入件，至少防止它在一个方向相对工件横向位移。通过拧紧夹紧螺丝或别的夹紧装置，则切削插入件可压向外横向底座表面和至少一个突起表面，因此提供了多个彼此隔开的并将切削插入件固定在刀具本体上精确位置的接触点。同时，在这方面还可省略本来要为精确定位而设置的、沿切削插入件外周的一部分支承表面，因此可为刀具本体提供更多的空间，以在刀具本体上更为紧凑地设置更多的相邻切削插入件。

应予理解的是，具有将切削插入件固定或定位在刀具本体上的突起的底座表面结构也可以更广泛地使用，它不限于只与本发明铣刀中的倾斜设置的刀刃一起使用。

在本发明所示的实施例中，突起的横截面基本上是梯形的，它完全可与设置在切削插入件的开口的梯形横截面匹配。还可提供多个短的突起部分，在不同的位置与切削插入件中的一个相对较长的开口啮合。

#### (4)附图说明

本发明的其它优点、特征和可能的应用通过下面的较佳实施例和相关附图的说明可以得到更清楚的了解，附图中：

图 1 是一立体图，它示意性地示出了本发明一切削插入件的实施例，

图 2 中的各个视图示出了图 1 所示的切削插入件的种种变化，

图 3 示出沿了图 1 和 2 所示的切削插入件截取的纵向剖面图，它们示出了种种不同的改变，

图 4 用不同的视图示出了设置有切削插入件的铣刀的不同部分和由此形成的切削轮廓，

图 5 示出了在主刀具本体上的本发明切削插入件的布局 and 固定，

图 6 用立体图示出了本发明可重复生产的一切削插入件的第一实施例，以及

图 7 用立体图示出了本发明可重复生产的一切削插入件的实施例。

#### (5) 具体实施方式

参阅图 1，图中示出的切削插入件总的用标号 1 表示，它具有一个平行六面体的形状，该平行六面体具有形成主侧面或后角表面 3 的平行的上表面和下表面、构成前刀面 2 的前表面和后表面、以及最后还有形成相对副刀刃 5 的第二侧面或后角表面的右面和左面 3'。而主刀刃 4、4' 和副刀刃 5 基本上彼此直角延伸，外边缘结构 7 或还有第二侧面 3' 不是相对主刀刃 4 呈直角延伸。相反，在侧面 3 的平面中，切削插入件基本上变形成平行四边形的形状，这可以在图 2、4 和 5 中清楚地看出。然而关于这方面，图 1 仅仅是示意性的举例说明的图，它不是以实际的比例精确复制的。

从图 1 中还可以看出，切削插入件具有间断的主刀刃 4、4'，其中间断 6 的长度稍微短于主刀刃部分 4、4' 的长度，主刀刃 4、4' 设置在毗邻切削插入件的后侧（图中看不见）的前刀面上，此外，在可看见的前侧，还沿前刀面 2 的上边缘和下边缘设置有刀刃。因此，图 1 中所示的切削插入件具有四个主刀刃，每一个包括两个刀刃部分 4、4'。各主刀刃部分 4、4' 的端部分别倾斜约 45°，并在切削插入件的外端形成到副刀刃 5 的过渡部。靠近主刀刃部分 4、4' 的角结构的分别是侧面 3 的相应的斜面 7 和 8。斜面 7 和 8 或其边缘以及各个侧面 3 的边界平行于切削插入件 1 的切削方向的箭头 A 延伸。设置在切削插入件中心的还有固定孔 9，在此仅仅是示意性的示出，它可延伸到靠近刀刃部分 4、4' 的主侧面 3。

图 2 分别以图 2a、2d 和 2e 示出图 1 所示的切削插入件的各个视图。在这方面，图 2a 是一对应于主侧面 3 的垂直平面的图，其中示出的固定孔 9 比图 1 中的略大，也就是说，伸入主侧面 3。图 2d 是一对应于图 2a 所示的切削插入件的沿箭头 B 的视图，最后图 2e 是一对应于图 2a 所示切削插入件的沿指示切削方向的箭头 A 的方向或沿与箭头 A 相反的方向的视图。从图中可以看出，在这个切削方向，切削插入件 1 具有近似于阿拉伯数字 8 的轮廓。

图 2b 和 2c 示出的切削插入件与图 2a 所示的略有不同，在图 2b 中，两主刀刃部分 4、4' 彼此倾斜，因而相对对称设置的间断 6 的前部倾斜正或负  $\beta$  角， $\beta$  的范围在 1 与 5° 之间。其结果是，两个刀刃部分有一最大为 10° 的夹角。在图 2c 中，两刀刃部分 4、4' 没有角结构，而是有一均匀的曲率，其中曲率半径范围一般在 100 与 1000 毫米之间，使刀刃部分 4、4' 的两个相互远离的端部彼此具有最大为 10°、最佳在 1 与 5° 之间的切线。在这方面，采用的曲率半径取决于设置在铣刀上的所

述切削插入件的直径（该直径从切削插入件的轴线量起），刀刃相对切线方向的倾斜角或与之互补的相对铣刀的轴线的倾斜角。理想的是，曲率半径应该选择得使刀刃部分 4、4' 在整个长度上离开铣刀轴线一恒定的径向距离，也就是说，它们设置在绕刀具主体轴线的一想象的圆筒形表面上，从而在铣削时提供一对应的恒定的切削深度。但对于粗加工，也可以使用图 2a 所示的插入件，关于这方面，图 2b 所示的插入件可在精加工中的中间阶段使用。

图 3 示出了从上看、也就是从垂直于图 2 的箭头 B 看图 2、尤其是图 2a 所示的切削插入件的多个剖面图和侧视图。在此，图 3a 对应于图 1 所示切削插入件的形状，其中前刀面 2 垂直于侧面或后角表面延伸，从而至少在铣削过程中有一负前角。图 3b 至 d 所示的其它横截面形状可以以正前角进行切削。为此，在图 3b 的实施例中，在靠近主刀刃 4、4' 的前刀面 2 中有凹部，而在图 3c 和 3d 的实施例中，前刀面与侧面或后角表面之间的角度减小了，由此有效主刀刃的数量在两种情况下也减少了，不是四个刀刃，而是只有两个有效刀刃（正刀刃）。在此，图 3c 的实施例也是较佳的，在切削插入件转动之后，成对角相对设置的刀刃的方位相同，而在图 3d 所示的实施例中，成对角相对关系的刀刃结构的方位形成镜像。换句话讲，当切削插入件从一个刀刃转到另一刀刃时，刀刃相对铣刀轴线倾斜的符号（正负符号）改变了。但是，总数为四个的切削插入件的成对角的相对主刀刃 4、4' 的情况也是如此。因此，为了使用这样的切削插入件，最好是，使用两种不同类型的铣刀，它们只要把倾斜容纳穴或容纳在其中的切削插入件的方向，沿铣刀的外周反过来就可以。这对于凸轮轴铣刀也是较理想的，因为在凸轮轴铣刀中，多个相应盘状铣刀在任何情况下基本上都同时与凸轮轴啮合，这些盘状铣刀应该有两个成对的不同类型的铣刀，使得如果与前铣刀正确对称的主刀刃不再能得到使用，那么通过在两铣刀之间改变主刀刃时交换铣刀，就能够最佳地使用切削插入件。

从有关图 4 和 5 的说明中能够对此有较清楚的理解，图 4 和 5 示出了铣刀的一部分以及在这种铣刀上的切削插入件的安排。

图 4a 示出了基本上为圆盘形的刀具本体 10 的外周的一部分，该刀具本体 10 具有若干沿刀具本体 10 的端面与外周面之间的拐角区域设置的容纳切削插入件 1 的容纳穴 11'。图 4b 是外周表面的平面图。由图可以看出，在铣刀 10 的端面到外周表面的过渡部的两个拐角区域中，容纳腔容纳穴 11 和 11' 分别交替设置，其中一个切削插入件 1 容纳在一个容纳穴中。还沿外周表面还设置容纳穴 12 和 12'，每一个分别构成了切削底板 1 的底座，其中容纳穴 12 和 12' 在周向交替设置，而

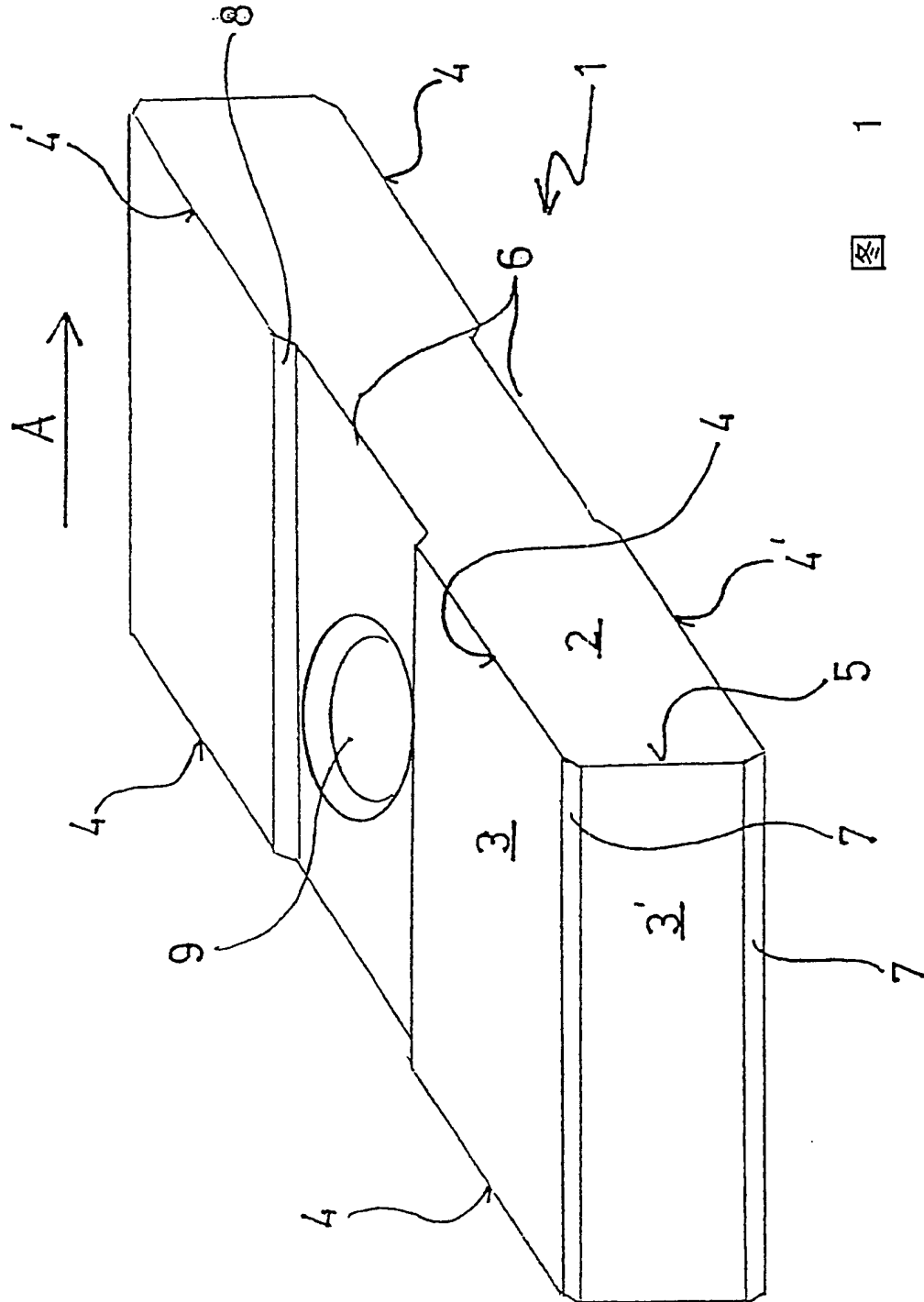
且只有轴向位置是不同的。在容纳穴 12 中的切削插入件 1 相对容纳穴 12' 中的切削插入件 1 略微朝左偏移,更具体地说,一组切削插入件的刀刃之间的间断分别被另一组切削插入件的刀刃所覆盖。另外,分别设置在容纳穴 12 和 12' 中的切削插入件的刀刃分别与分别设置在容纳穴 11 和 11' 中的一组切削插入件重叠。在沿周向的切向视图中,在同一平面中示出了几个相继的切削插入件,从中可以看到由该结构形成的轮廓 20,如图 4c 所示。为了更好地使各个切削插入件彼此有区别,在左侧垂直设置的切削插入件和在右侧水平设置的切削插入件分别用虚线表示。由此可见,设置在容纳穴 11、11' 中的切削插入件用它们的副边缘 5 切削,这些副边缘 5 在径向伸出,略微超出水平设置的切削轮廓或凸轮 20 的中心部分的切削插入件 1 的主刀刃 4、4'。其结果是,在副刀刃 5 与主刀刃 4 之间的过渡部的铣削刀刃与轮廓 20 的边缘啮合,这样最终的产品就是一个有倾斜边缘的凸轮或盘的轮廓。

图 5 以图 5a、5b 和 5c 示出诸切削插入件 1 各种固定结构,图 5d 还示出了对应于图 4b 视图中的切削插入件 1 的精确布局的发展。图 5a 示出了一容纳穴,通过彼此有一角度的表面 13 和 19 构成一用于可倒转的切削底板 1 的底座,而在表面 13、19 的过渡处有一个卸槽 (relief groove) 14。切削插入件 1 的前刀面紧靠表面 13,副侧表面 5 紧靠表面 9。图 5b 和 c 示出了只有一个接触表面 13 的另一种结构,其中没有另一接触表面 19,在底板的底座的底部可以看到一突起 16,该突起与由开口 6 在侧面 3 形成的凹部啮合,由此构成一清楚的底板底座。突起 16 的横截面为梯形,它能与切削头 1 中的开口 6 的梯形横截面精确匹配。在平面图中,它基本上为其平行四边形角与切削插入件相同的平行四边形,能够将切削插入件 1 相对刀具本体 10 确切固定在轴向的横向接触表面平行于周向或切削方向延伸。

要知道的是,还可以在固定孔的另一侧也设置一相应的突起 16,以便在彼此远离的两点上将切削插入件固定在上述的轴向上。要指出的是,该功能还可通过接触表面 13 来完成,该接触表面 13 在周向支承切削插入件 1,并因而能抵挡作用在刀刃上的切削力。

从图 5d 中可清楚地看出,各个底板是如何相对位移而构成图 4c 所示的轮廓的。

图 6 和 7 以立体图的形式示出了本发明的两个实施例。通过与图 1 相比较,可清楚地看出,所有有关图 1 说明中所述的面、刃、开口等都以同样的方式出现在图 6 和 7 所示的实施例中。仅仅是各个部件的彼此相对比例与图 1 的视图略有不同。



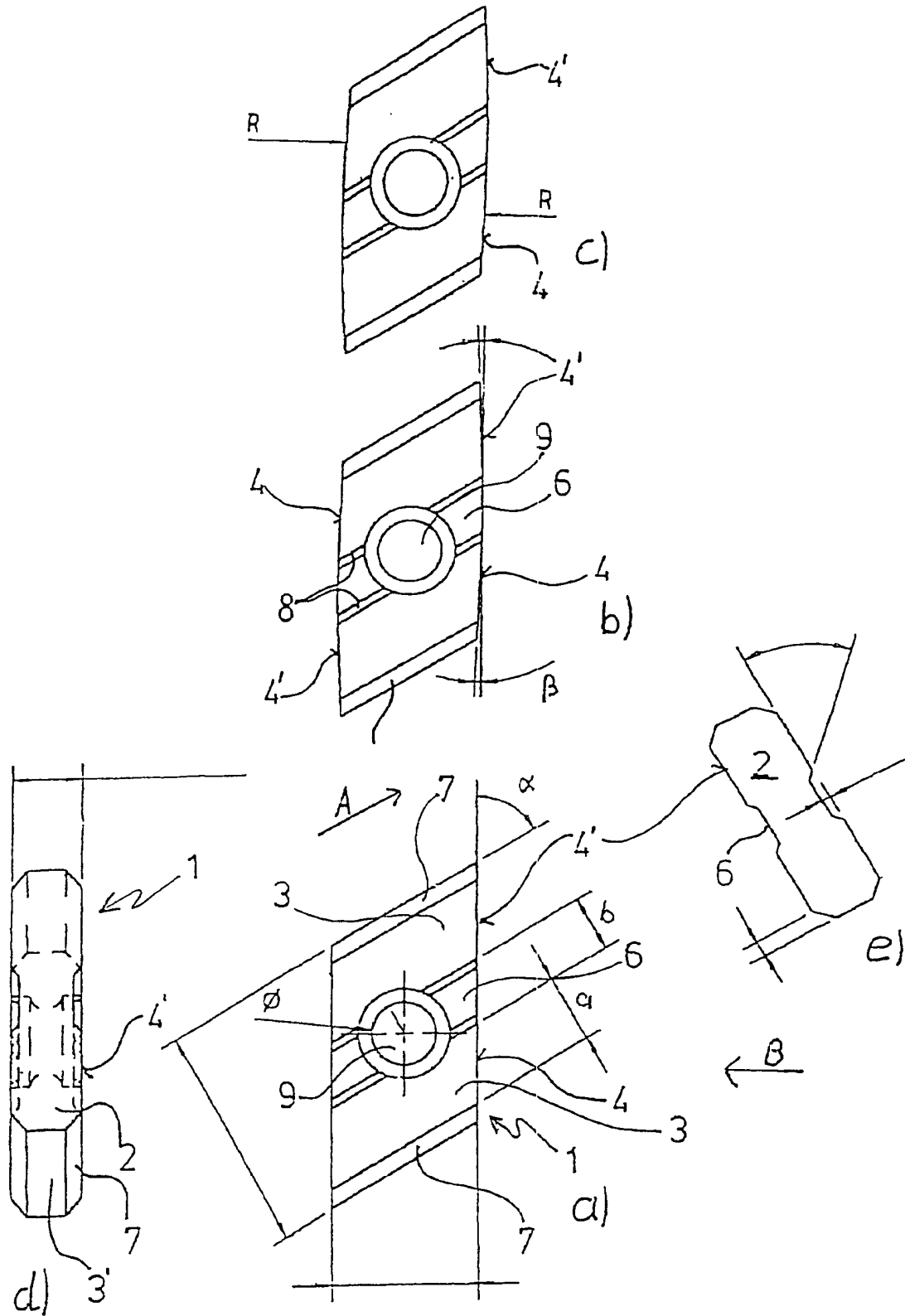


图 2

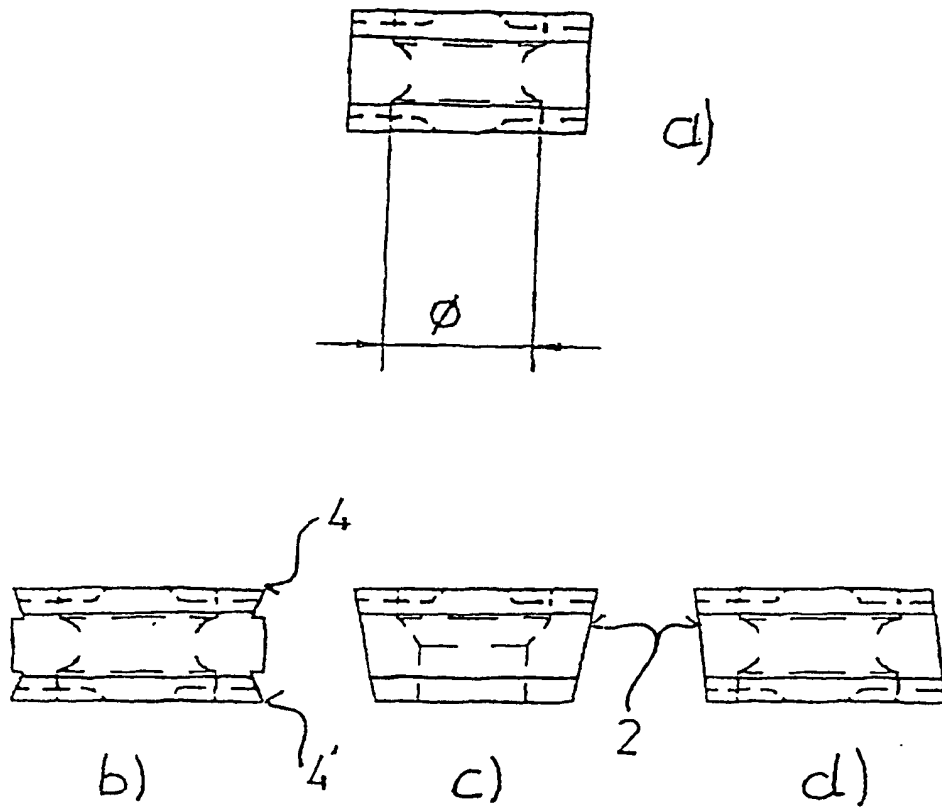


图 3

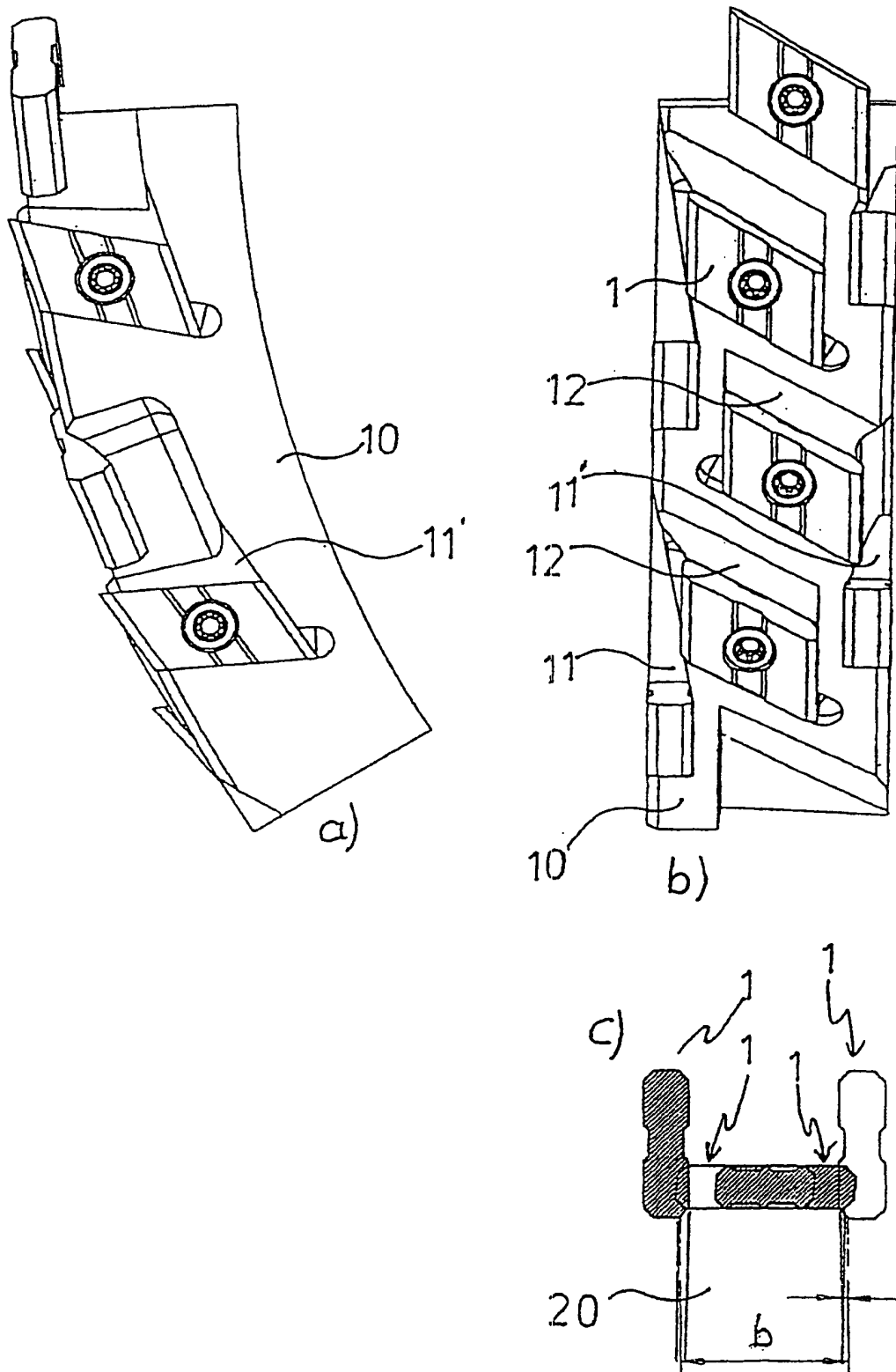


图 4



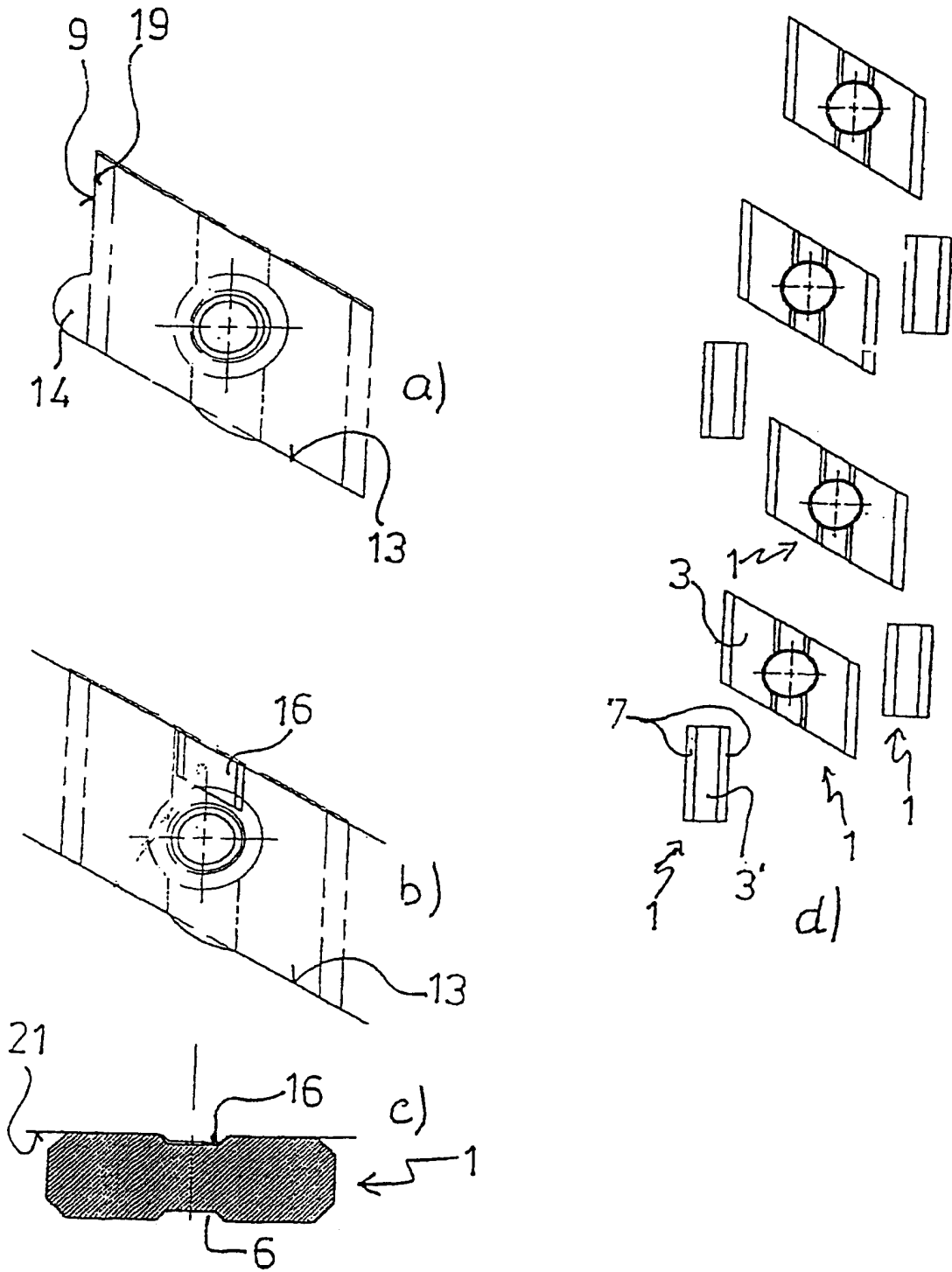


图 5

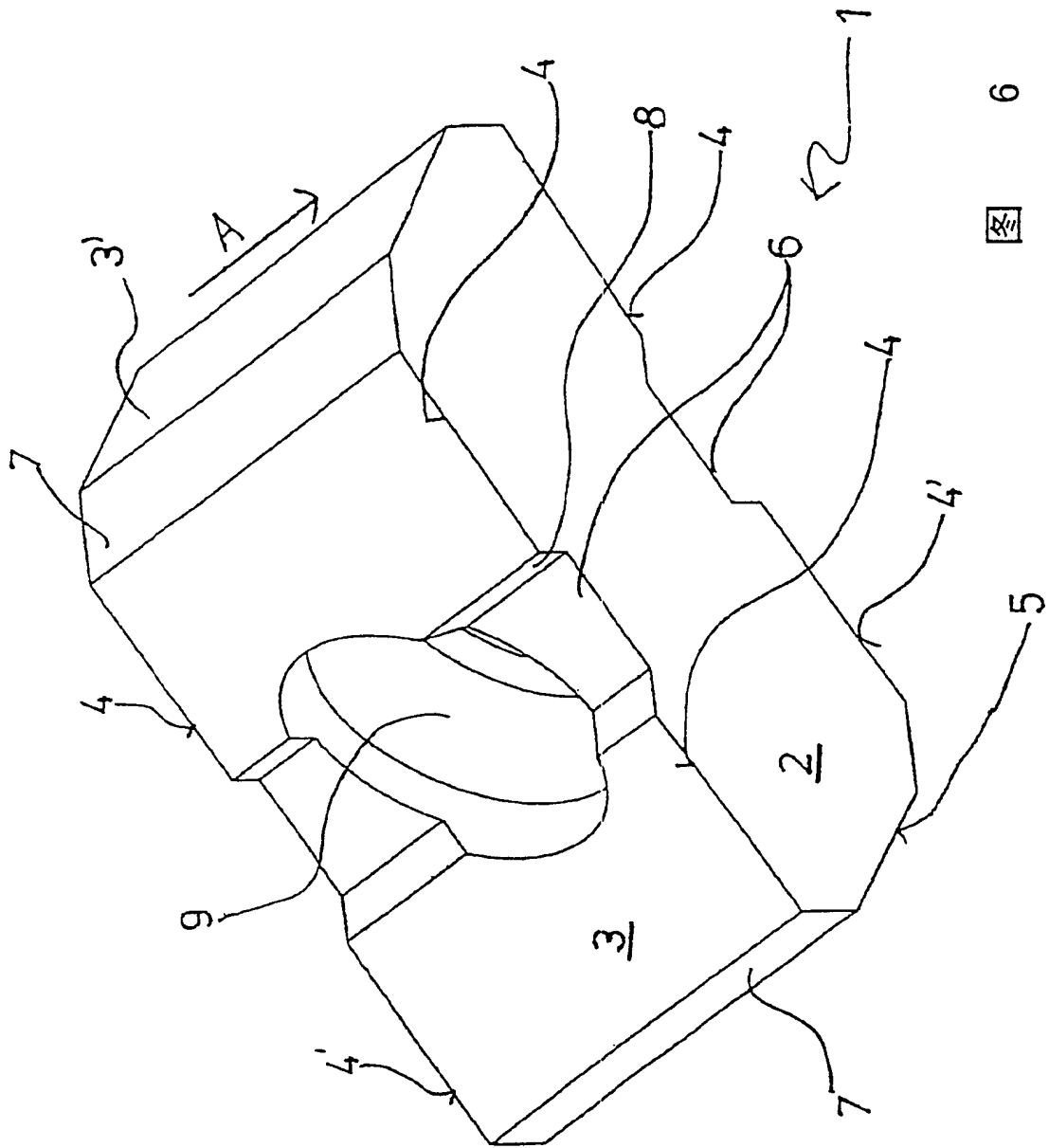


图 6

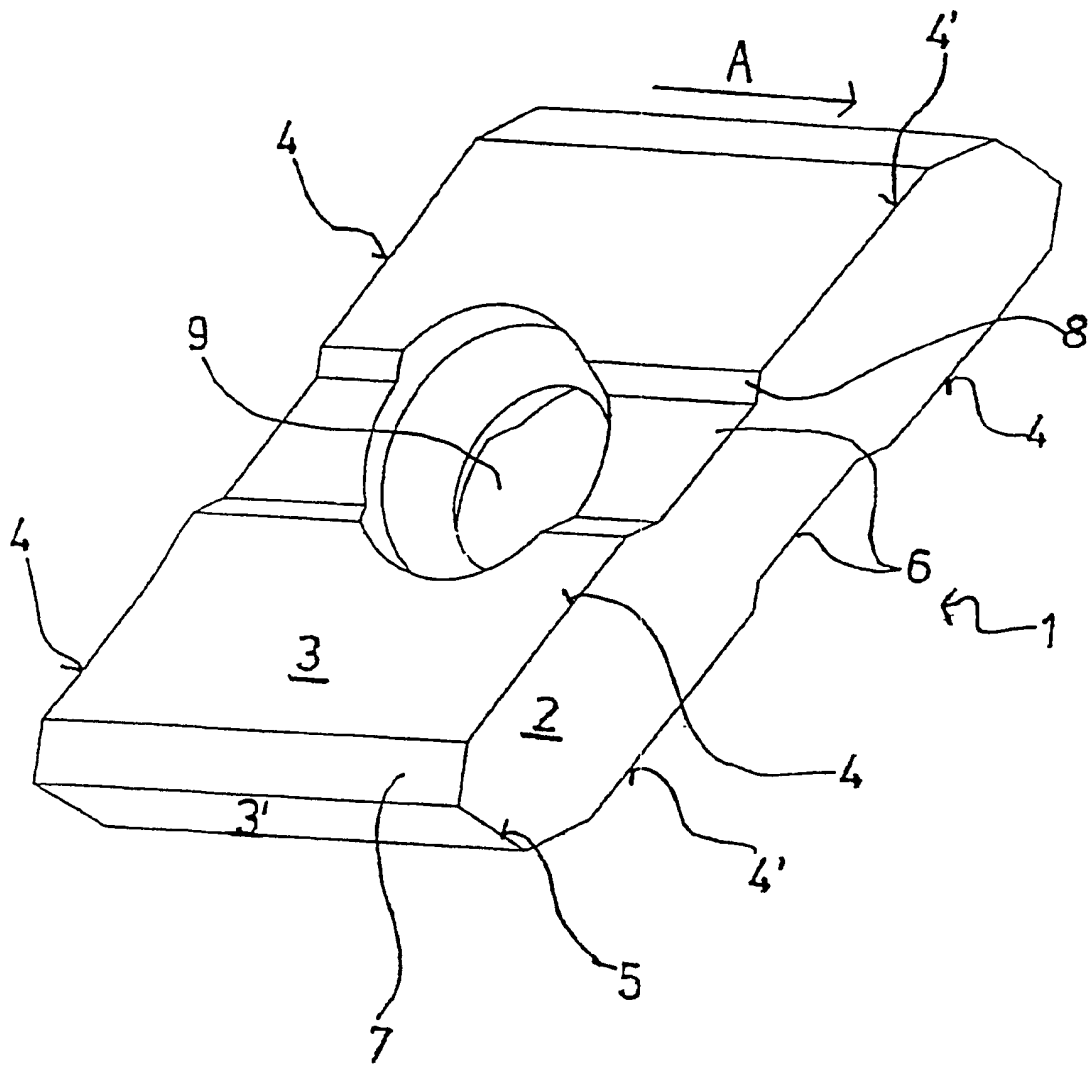


图 7