



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03815352.1

[43] 公开日 2005 年 9 月 7 日

[11] 公开号 CN 1665638A

[22] 申请日 2003.6.26 [21] 申请号 03815352.1

[30] 优先权

[32] 2002.6.28 [33] FI [31] 20021289

[86] 国际申请 PCT/FI2003/000518 2003.6.26

[87] 国际公布 WO2004/002675 英 2004.1.8

[85] 进入国家阶段日期 2004.12.28

[71] 申请人 曼德尔有限公司

地址 芬兰坦佩雷

[72] 发明人 K·佩尔托宁 M·雷尼卡

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

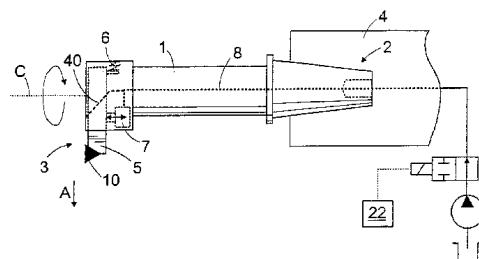
代理人 吴 鹏 马江立

权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 4 页

[54] 发明名称 一种用于使旋转刀具转位的方法和  
一种用于机加工的刀具

## [57] 摘要

本发明涉及一种使旋转的切削刀具转位的方法以及这种刀具。该刀具包括一刀体(1)和一个或多个切削部(3)，在所述切削部(3)中，至少有一个可以相对于该刀体(1)至少移动到一第一位置和一第二位置中。切削部(3)通过一压力介质操作式致动器(7)锁止在转位位置。



1. 一种使一用于机加工的旋转刀具转位的方法，在该方法中使该刀具绕其在一机床主轴（4）中的轴线（C）旋转；以及使该刀具所包括的至少一个切削部（3）相对于该刀具的刀体（1）转位，以使该切削部（3）具有至少一个第一位置和一个第二位置，其特征在于，

通过该刀具所包括的一压力介质操作式致动器（7）锁止转位的切削部（3）使其相对于该刀具刀体（1）固定不动。

2. 一种根据权利要求1所述的方法，其特征在于，通过利用机床主轴（4）的运动而使所述切削部（3）转位。

3. 一种根据权利要求1所述的方法，其特征在于，通过利用刀具所包括的压力介质操作式致动器（7）而使所述切削部（3）转位。

4. 一种根据上述权利要求中的任一项所述的方法，其特征在于，在锁止期间，使用于冲洗切削部（3）的压力介质压力朝向致动器（7）。

5. 一种根据权利要求2所述的方法，其特征在于，在转位时利用切削部（3）和刀体（1）的转动惯量。

6. 一种根据权利要求2所述的方法，其特征在于，在转位时利用刀具旋转期间指向切削部（3）的离心力。

7. 一种根据上述权利要求中的任一项所述的方法，其特征在于，通过致动器（7）锁止切削部（3）沿径向（A）相对于刀具刀体（1）的运动。

8. 一种根据权利要求1-6中的任一项所述的方法，其特征在于，通过一致动器（7）锁止切削部（3）沿刀具纵向轴线方向（E）的运动。

9. 一种根据权利要求1-6中的任一项所述的方法，其特征在于，通过致动器（7）锁止切削部（3）相对于其轴（30）的转动。

10. 一种用于机加工的刀具，该刀具包括至少一个刀体（1），至少一个切削部（3），和用于使该切削部（3）相对于该刀体（1）转位到至少一个第一位置和一个第二位置的装置，其特征在于，该刀具还包括

---

至少一个用于将该切削部(3)锁止在所述转位位置的压力介质操作式致动器(7)和至少一个用于将该压力介质引至所述致动器(7)的管道(8)。

11. 一种根据权利要求10所述的刀具，其特征在于，该刀具的刀体(1)包括一可适用于一机床主轴(4)的紧固部(2)和至少一个从该紧固部(2)延伸至所述致动器(7)并且用于冲洗刀具的介质设置成沿其从机床主轴(4)被引至致动器(7)的管道(8)。

12. 一种根据权利要求10或11所述的刀具，其特征在于，致动器(7)由液压操作并且设置成通过机床的切削液而应用。

13. 一种根据权利要求10-12中的任一项所述的刀具，其特征在于，切削部(3)包括一刀片座(5)，在该刀片座(5)中设置有至少一个切削刃，以及致动器(7)设置成压靠在该刀片座(5)上并通过摩擦锁止切削部(3)使其相对于刀体(1)固定不动。

14. 一种根据权利要求10-12中的任一项所述的刀具，其特征在于，切削部(3)包括一刀片座(5)，在该刀片座(5)中设置有至少一个切削刃，以及致动器(7)安装成通过形状锁紧锁止在该刀片座(5)中并且防止切削部(3)和刀体(1)的相互运动。

15. 一种根据权利要求10-12中的任一项所述的刀具，其特征在于，切削部(3)包括一刀片座(5)，在该刀片座(5)中设置有至少一个切削刃，以及绕该刀片座(5)设置有一第一压力空间(17)和一第二压力空间(18)，所述刀片座(5)包括一用于分开所述压力空间(17, 18)的台肩(21)，该压力空间(17, 18)与用于将压力介质引入该压力空间(17, 18)的管道(19, 20)相连接，以及设计成通过从第一压力空间(17)和第二压力空间(18)侧将同样大小的力引至台肩(21)上而防止刀片座(5)的运动。

16. 一种根据权利要求10-15中的任一项所述的刀具，其特征在于，该刀具包括用于通过压力介质使切削部(3)转位的装置。

17. 一种根据权利要求16所述的刀具，其特征在于，转位装置包括至少一个压力介质操作式第一致动器(12a)和一个压力介质操作式第二致

动器（12b），

第一致动器（12a）设置成使一第一锁止件（15a）移动，和第二致动器（12b）设置成使一第二锁止件（15b）移动，

锁止件（15a, 15b）设置有楔形部分，

锁止件（15a, 15b）以一第一距离彼此隔开，

切削部（3）包括一其中设置有至少一个切削刃的刀片座（5），

刀片座（5）具有以一第二距离彼此隔开的至少一个第一槽（11a）和一个第二槽（11b），

所述槽（11a, 11b）形成为楔形，

所述第一距离和第二距离不相等，以及

设计成将锁止件（15a, 15b）推入槽（11a, 11b）中以完成刀片座（5）的转位和形状锁紧。

## 一种用于使旋转刀具转位的方法和 一种用于机加工的刀具

### 技术领域

本发明涉及一种使一用于机加工的旋转刀具转位的方法，在该方法中：使该刀具绕其在一机床主轴中的轴线旋转；以及使该刀具所包括的至少一个切削部相对于该刀具的刀体转位，以使该切削部具有至少一个第一位置和一个第二位置。

本发明还涉及一种用于机加工的刀具，该刀具包括至少一个刀体，至少一个切削部，和用于使该切削部相对于该刀体转位到至少一个第一位置和一个第二位置的装置。

### 背景技术

在机加工中使用不同的机床，如铣床、水平镗铣床和钻床。车床还可以包括旋转刀具。机床包括一其中可设置一刀具的主轴，可以通过旋转主轴使该刀具绕其轴线旋转。刀具包括一具有用于将该刀具紧固到主轴上的紧固装置的刀体。刀具还包括至少一个具有一用于使材料脱离一加工物体的切削刃的切削部。切削部通常包括当需要时可以更换的一刀片。切削部可以包括一用于紧固刀片的刀片座。通常来说，都是通过使刀片座相对于刀具刀体移动到一精确预定的位置然后将其锁止固定而预先设定切削部。刀片座通常包括一用于将切削部保持在设定位置的机械锁紧，通常是一螺纹锁紧。因此，这种刀具只有一种在机床中不能再改变的固定尺寸。例如，对于每个具有不同直径的待镗孔，都必须设置一特殊的镗孔刀具。其中的问题在于，刀具的数目变大。然而，在机床的刀具库中并非总是有足够的空间用于所有不同的刀具，更不用说备用刀具了。尤其是在适于无人操作

的自动机床中，这是一个显著的缺点。另外，当利用一具有特殊形状的刀具进行机加工时，更换刀具要花很多时间，因为对于每种加工尺寸都必须获取被设定用于一种尺寸的一特殊刀具，这自然削弱了机加工的操作效能。

作为针对上述问题的一技术方案，已经研究出一种用于机加工的刀具，其中，可以通过一电致动器使切削部相对于刀具的刀体移动。然而，其缺点之一在于，必须通过主轴将该电致动器引至旋转刀具。此外，机床必须包括一单独的特殊控制装置以控制该致动器。因此，在普通机床中，一电控式刀具有很大的改变。另外，一电控式刀具在要求机械车间环境的情况下容易产生故障。一电动可调式刀具的另一缺点在于其价格较高。

## 发明内容

本发明的目的是提供一种用于机加工的新的改善的方法及刀具。

本发明的方法的特征在于，通过刀具所包括的一压力介质操作式致动器锁止转位的切削部使其相对于刀具刀体固定不动。

本发明的刀具的特征在于，刀具包括至少一个用于将切削部锁止在所述转位位置的压力介质操作式致动器和至少一个用于将该压力介质引至所述致动器的管道。

本发明的主要思想在于，刀具有一个或多个切削部，可以使其中的至少一个转位到至少两个位置。通过利用刀具中的压力介质操作式致动器而锁止转位的切削部使其在机加工期间固定不动。可以沿刀具所包括的管道将该压力介质，例如切削液从机床主轴引至致动器。

本发明的优点在于，可以利用机床的普通功能并且无需电动装置或类似的外部装置而使刀具的切削部转位并将其锁止在预定位置。因此，可以在无需任何专门的附件或根本的改变的情况下将根据本发明的刀具安装在一普通机床中。此外，一压力介质操作式致动器十分耐冲击和振动。另外，这种致动器可以用于较容易地产生足够强的紧固力，同时使刀具较坚固并且尺寸上较精确。

本发明一实施例的主要思想在于，致动器是压力流体操作式的。作为

压力流体，使用可以从主轴中的管道被引至刀具和进一步引至致动器的切削液。因此可以利用设置于机床中并且与切削液的进给和控制相关的组件来锁止切削部。

本发明一实施例的主要思想在于，利用机床主轴的运动进行切削部的转位。刀具可以包括基于离心力或转动惯量/惯性矩的装置，该装置在主轴旋转运动的作用下产生一可使切削部转位的力。

本发明一实施例的主要思想在于，刀具包括一用于使切削部转位的压力介质操作式装置。所述装置可以由冲洗介质操作。

## 附图说明

本发明在附图中得到详细说明，其中：

图 1 是根据本发明的一镗孔刀具的一示意性侧视图，其中切削部处于一第一位置，

图 2 是图 1 的镗孔刀具的一示意性侧视图，其中切削部处于一第二位置，

图 3 示意性示出一可选的锁止结构的原理，

图 4 示意性示出另一种可选的锁止结构的原理，

图 5 是根据本发明的一钻孔刀具的一示意性侧视图，其中切削部处于一第一位置，

图 6 是图 5 的刀具的一示意性侧视图，其中切削部处于一第二位置，

图 7 是根据本发明的另一种钻孔刀具的一示意性侧视图，

图 8 是根据本发明的一铣床的示意性剖视图，及

图 9 示意性示出根据本发明的一刀具的原理。

为了清楚起见，附图以一简化的方式示出本发明。相同的部分用相同的参考标号表示。

## 具体实施方式

图 1 示出一包括一刀体 1、一位于该刀体 1 的一端的紧固部 2 和一位

于该刀体 1 的另一端的切削部 3 的镗孔刀具。可以有一个或几个切削部 3。紧固部 2 可以包括一用于将该刀具紧固到一机床的主轴上的锥形件或其它合适的装置。另外，紧固部 2 可以是可与刀体 1 分离和可安装到刀体 1 上的一分开的部件。图 2 示出一可选的紧固部 2 的原理。另一方面，紧固部 2 可以涉及刀具刀体 1 中的其上可紧固有一个或多个部件以便将刀具紧固到机床主轴 4 上的一接触面。当主轴 4 旋转时，设置在主轴 4 中的刀具绕其纵向轴线 C 旋转。切削部 3 可以包括一细长的刀片座 5 和一紧固于该刀片座上的刀片 10。该刀片 10 是由一种十分耐用的材料制成并包括至少一个切削刃的一可更换部分。可选地，切削刃可以直接设置在刀片座 5 或类似物中。刀片座 5 沿刀体 1 的横向设置，并且被紧固成当需要时可以沿刀具的径向 A 移动。刀片座 5 可以设置成由引导表面或类似物控制和支承。图 1 示出位于第一位置亦即内部位置的切削部 3，以及图 2 示出位于第二位置亦即外部位置的切削部 3。因此，切削部 3 具有两个位置，当它安装在机床主轴 4 中时，切削部 3 可以在这两个位置之间移动。切削部 3 和刀体 1 的相互位置可以受主轴 4 的旋转运动和一弹簧件 6 以及一致动器 7 的影响。当主轴 4 旋转时，切削部 3 受到一趋于使该切削部 3 沿刀具的径向 A 远离刀体 1 移动的离心力。在图 1 中，切削部 3 由一个或多个拉簧 6 拉入所述内部位置，并通过致动器 7 锁止固定以便使切削部 3 不管加工力和刀具的旋转如何都保持在其内部位置。当在转位持续期间释放锁止时，切削部 3 通过离心力作用而移入图 2 中所示的外部位置。可以通过致动器 7 将切削部 3 锁止在该外部位置。可以通过释放由致动器 7 实现的锁止和使主轴 4 停止运动从而使切削部 3 不受离心力并且弹簧件 6 能够将切削部拉到内部位置而使切削部 3 退回该内部位置。然后通过致动器 7 锁止切削部 3，并可以开始机加工。该刀具可以包括固定的或可调的接触面，切削部 3 分别在第一和第二位置处紧靠该接触面而设定。根据图 1 和 2 的刀具可以安装成用于两种不同的待加工直径，因此，和以前相比，可以在机床的刀具库中装载更少的刀具。此外，与针对每个直径都更换一传统刀具的情况相比，使切削部 3 转位以用于不同的直径非常快。当刀具更换时间与机加

工时间相比较少时，能够获得良好的操作效能。

在图 1 和 2 所示的技术方案中，设计成通过旋转主轴 4 而完成切削部转位。因此，可以通过利用一般的机床加工运动而完成切削部转位，并且无需专门的装置。另外，可以容易地将关于转位中所需运动的指令加到数控机床的程序中。因此，根据本发明的刀具适于无需任何改变地用在传统的机床中。

致动器 7 可以是一压力介质操作式气缸，它的活塞或气缸安装成压靠在刀片座 5 的轴上并在切削部 3 和致动器 7 之间产生锁止所需的摩擦。可选地，可以使用一压力介质操作式马达或另一种压力介质操作式装置以产生所需的紧固力。致动器 7 可以由用于冲洗刀具的压力介质操作，该刀具和主轴 4 已经包括用于将压力介质引至致动器 7 所需的管道 8。冲洗涉及冷却和润滑切削部 3，以及去除切屑。用于冲洗的介质通常是切削液，但它也可以是另一种液体或气体，例如水或者压缩空气。换句话说，可以通过控制机床的正常冲洗而控制致动器 7。可以容易地将必要的控制指令加到在数控机床的控制单元 22 中运行的程序中。在刀具中，可以将冲洗管道 8 分支以使得一特殊管道 40 通向切削部冲洗以及另一管道通向致动器 7。在机加工期间，送入切削液，从而对切削部 3 进行所需的冲洗，同时致动器 7 将切削部 3 锁止在其所处位置。然而，在转位期间，无需送入任何切削液。

在某些情况下，刀具可以构造成可以使切削部 3 转位到两个以上不同的位置。在这种情况下，刀具可以包括用于防止切削部 3 沿一个方向运动但允许切削部 3 沿另一方向逐步运动的装置。这种包括若干个可转位位置的刀具可以代替若干个具有固定定位的传统刀具。

图 3 十分简化地示出一种基于用于将一切削部 3 锁止在转位位置中的机械形状锁紧的布置。为了进行锁止，一刀片座 5 的轴设置有槽 11a-11c。一致动器 7 可以包括一安装成通过一小齿轮 13 驱动一齿条 14 的液压马达 12 和一位于该齿条 14 的端部的锁止件 15。在图 3 所示的情况下，切削部 3 位于最里面的位置，在此处它支靠在一支撑面 16 上。当从槽 11a 释放锁

止件 15 并且刀具通过一主轴 4 绕其轴线 C 旋转时，切削部 3 受到离心力，这使得切削部 3 进一步移动到下一个槽 11b 处，此后可以通过将锁止件 15 推入槽 11b 再次锁止切削部 3。可以使图 3 中所示的切削部 3 转位到一第三位置，同时允许切削部 3 通过槽 11c 而锁止。

图 4 示出另一种用于将一切削部 3 锁止在转位位置的可选的锁止机构。为了进行锁止，绕一刀片座 5 的轴设置两个压力空间 17 和 18，可以从管道 19 和 20 将压力介质压力引入这两个压力空间。此外，刀片座 5 的轴设置有一用于分开压力空间 17 和 18 的台肩 21。该台肩 21 在压力空间 17 和 18 侧的压力面基本一样大。当将一基本相等的压力流体压力引至压力空间 17 和 18 时，作用在台肩 21 上的力相等，同时允许通过液压将切削部 3 锁止在所希望的位置。

也可以通过利用压力介质而非主轴 4 的旋转运动使切削部 3 移动而应用图 4 中所示的结构。在这种情况下，将压力从一管道 19 引至第一压力空间 17 并经由一压力管道 20 从第二压力空间 18 中释放压力允许切削部 3 转位到一第一位置。当切削部 3 处于第一位置时，台肩 21 至少部分地靠在第二压力空间 18 的端部上。当切削部 3 转位到一第二位置时，将压力介质压力从管道 20 引至第二压力空间 18，并且相应地沿管道 19 从第一压力空间 17 释放压力液体，从而使台肩 21 移向第一压力空间的端部。在该技术方案中，通过一压力介质操作式致动器 7 进行转位和锁止。可以通过控制切削液的供给而操作致动器 7。可以采用两个或多个分开的液压缸而非图 4 所示的结构来进行切削部 3 的转位和/或锁止。

图 5 示出一种用于形成具有一锥形孔眼的孔的钻孔刀具。该刀具包括一刀体 1。该刀具还可以包括一紧固部 2，可以从该紧固部 2 将该刀具直接地或通过合适的装置紧固到一机床的主轴 4 上。刀体 1 的前部包括一具有细长的螺旋钻或类似物的固定的切削部 23。另外，绕刀体 1 安装有一基本呈套筒状的可转位的锥形孔眼切削部 25。当需要时，可以将该可转位切削部 25 转位到图 5 所示的最后端位置，以及转位到图 6 所示的最前端位置。转位允许将同一刀具用于倾斜地钻具有不同深度的孔。切削部 25 包括一个

或多个切削刃 29。可转位的锥形孔眼切削部 25 的内表面可以设置有一个或多个倾斜的引导槽 26 并且刀体 1 的外表面设置有配合在该引导槽 26 中的对应结构 27。当主轴 4 随着一突然运动开始旋转时，或者当该主轴 4 突然停止运动时，由于各部件的不同的转动惯量，在刀体 1 和可转位切削部 25 之间产生一运动差。所述运动差和倾斜的引导槽 26 使可转位切削部 25 在引导槽 26 的引导下沿刀具的轴向 E 移动。图 6 示出可转位切削部 25 的最前端位置。主轴 4 随着一沿相反方向的突然运动而旋转将由于转动惯量的作用而产生使切削部 25 退回到图 5 中所示的最里面位置的运动差。当然，也可以使用其它结构而非引导槽 26，以便通过惯性力作用使可转位切削部 25 沿刀具的轴向运动。根据本发明，通过使用一设置在刀具中的压力介质操作式致动器 7 防止可转位切削部 25 的轴向运动。致动器 7 的锁止原理可以与上述原理中的一些原理一致。

图 7 示出一包括一刀体 1、一紧固部 2，一固定切削部 23 和一可转位切削部 25 的钻孔刀具。在这种情况下，切削部 25 呈管状，并绕固定切削部 23 设置。如果目的是钻具有较大直径  $D_2$  的孔，则将切削部 25 转位到它的前端位置，因而待加工的孔获得与环形切削部 25 相对应的一直径。刀具可以包括一个与图 5 的技术方案相对应的用于将由转动惯量所产生的运动差转变成刀具的一轴向运动的机构。可以应用上述原理中的一些原理以锁止切削部 25。

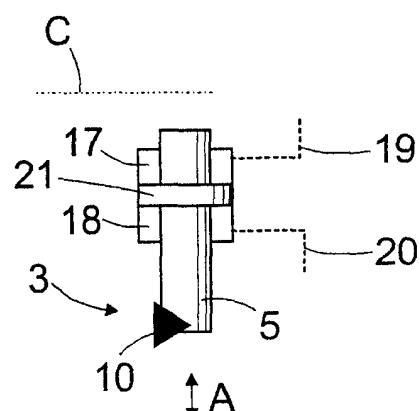
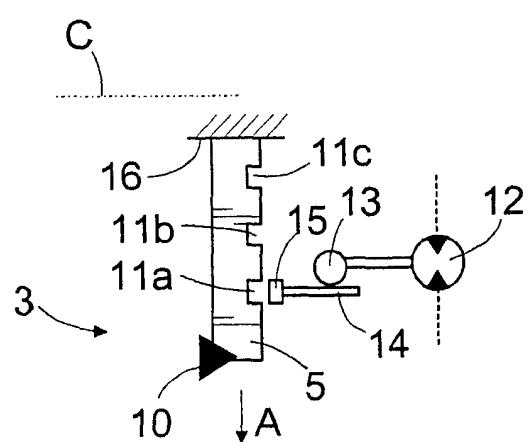
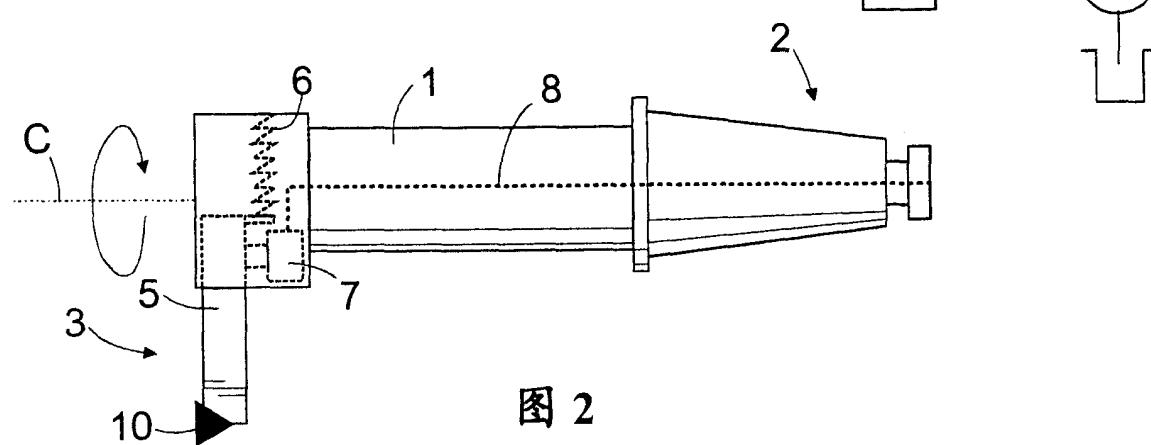
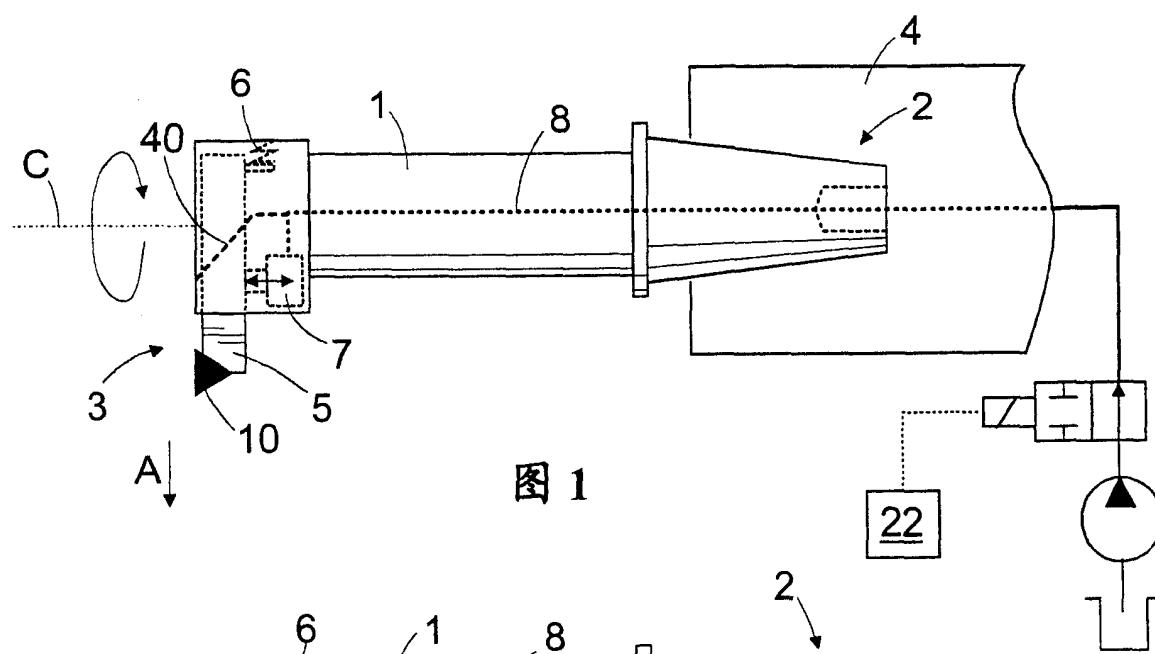
图 8 示出一种在铣削中所用的刀具。在相对于刀具的纵向轴线 C 的一预定圆上刀具刀体 1 的一前表面 1a 中安装有两个或多个切削部 3。每个切削部 3 都包括一通过一轴杆 30 安装的刀片座 5，以使得该刀片座能绕轴线 G 旋转。该轴杆 30 的一端设置有一用于影响轴杆 30 的转动的动力传递元件 31。该动力传递元件 31 可以包括一个锁闩机构，一棘轮机构或类似物，因而轴杆 30 设置成只沿一个方向转动。此外，动力传递元件 31 将切割元件 3 精确地设定在正确的位置。另外，每个切削部 3 都连接有一致动器 7 以便锁止切削部 3 使其相对于刀体 1 固定不动。刀片座 5 包括可以通过切削部 3 的转位而转动到不同位置的至少两个刀片 10a 和 10b 或相应的切削

刃。在图 8 中，使最外面的刀片 10a 转位以进行机加工。当第一刀片 10a 磨损时，可以使第二刀片 10b 转位到其适当的位置。在转位时可以再次利用转动惯量，亦即通过突然转动主轴 4，在刀体 1 和切削部 3 之间产生一运动差，并且可以利用转动惯量使切削部 3 绕轴杆 30 从一个位置转动到另一位置。可选地，可以通过一压力介质操作式转位装置使切削部 3 转位。在这种情况下，刀具可以包括一设置成使轴杆 30 转动的液压马达。

图 9 是基于用于使一切削部 3 转位并将其锁止在所希望的位置的机械形状锁紧的另一种布置的简化图。为了进行锁止和转位，一刀片座 5 的轴设置有两个或多个槽 11a 和 11b。该槽 11a 和 11b 形成为楔形，亦即通过一致动器 7a, 7b 将一楔形锁止件 15a, 16b 推入该楔形槽 11a, 11b 使得刀片座 5 沿方向 A 移动。因此，锁止件 15a, 16b 首先使切削部转位，然后将其锁止在合适的位置。为了进行转位，将槽 11a 和 11b 在方向 A 上的距离设置成不同于锁止件 15a 和 15b 在方向 A 上的距离。在图 9 所示的情况下，切削部 3 处于一第一位置，设置有一楔形端部的锁止件 15a 被推入槽 11a，因而它迫使切削部 3 沿方向 A 进入图中所示位置。通过将第一锁止件 15a 从第一槽 11a 中拉出以及随后第二致动器 7b 开始将第二锁止件推入第二槽 11b 中而转位到一第二位置。因为第二槽 11b 的中主轴线和第二锁止件 15b 的中主轴在方向 A 上彼此相距一定距离，所以将楔形第二锁止件 15b 推入第二槽 11b 使刀片座 5 转位。因此楔形形状产生所谓的自动定心，同时也称为形状锁紧。可以有若干个可转位位置，并且可以有用于每个可转位位置的一专门的槽、锁止件和致动器。致动器 7a, 7b 可以包括一设置成通过一小齿轮 13a, 13b 而驱动一齿条 14a, 14b 的液压马达 12a, 12b 和位于该齿条 14 端部的锁止件 15a, 15b。

需要说明的是，其本身在本领域中已知的其它机构和组件也可以用于获得转位时所需的力。因此，用于转位的元件可以包括比如小齿轮、齿条、偏心圆盘等。

附图和相关的说明仅仅用于举例说明本发明的思想。本发明的细节可以在权利要求书的范围内变化。



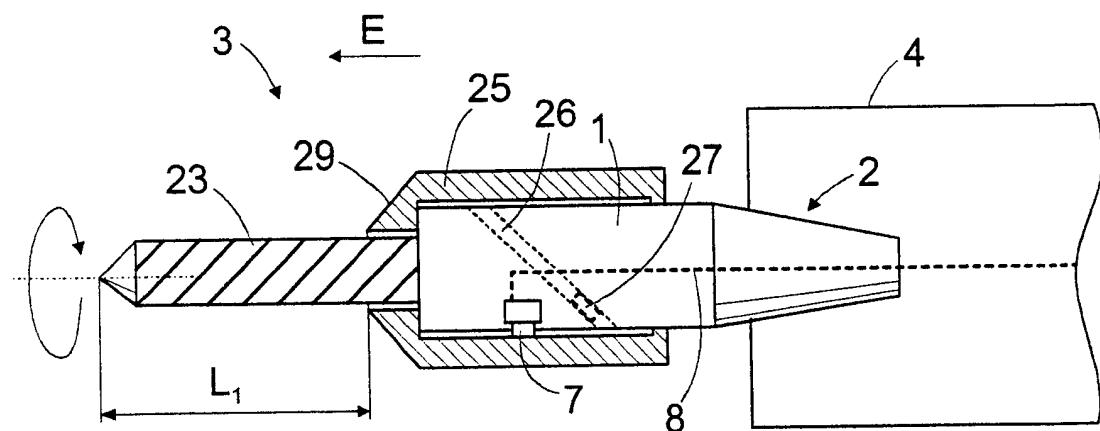


图 5

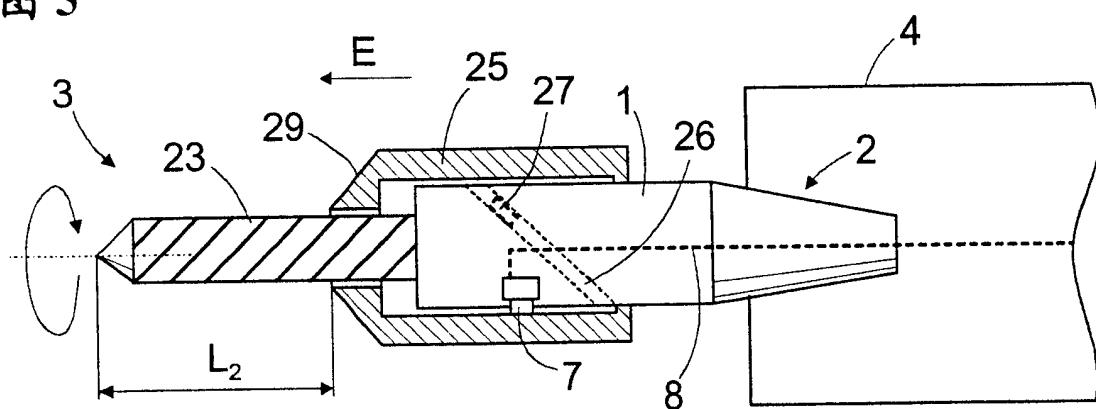


图 6

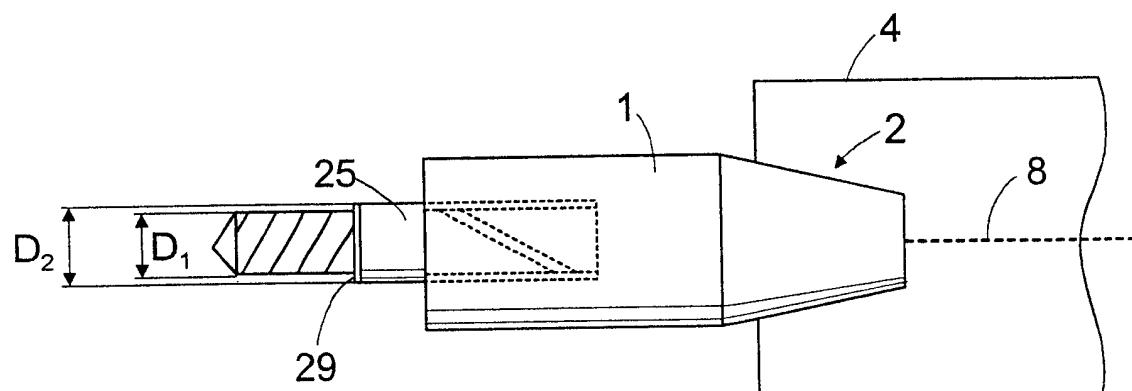


图 7

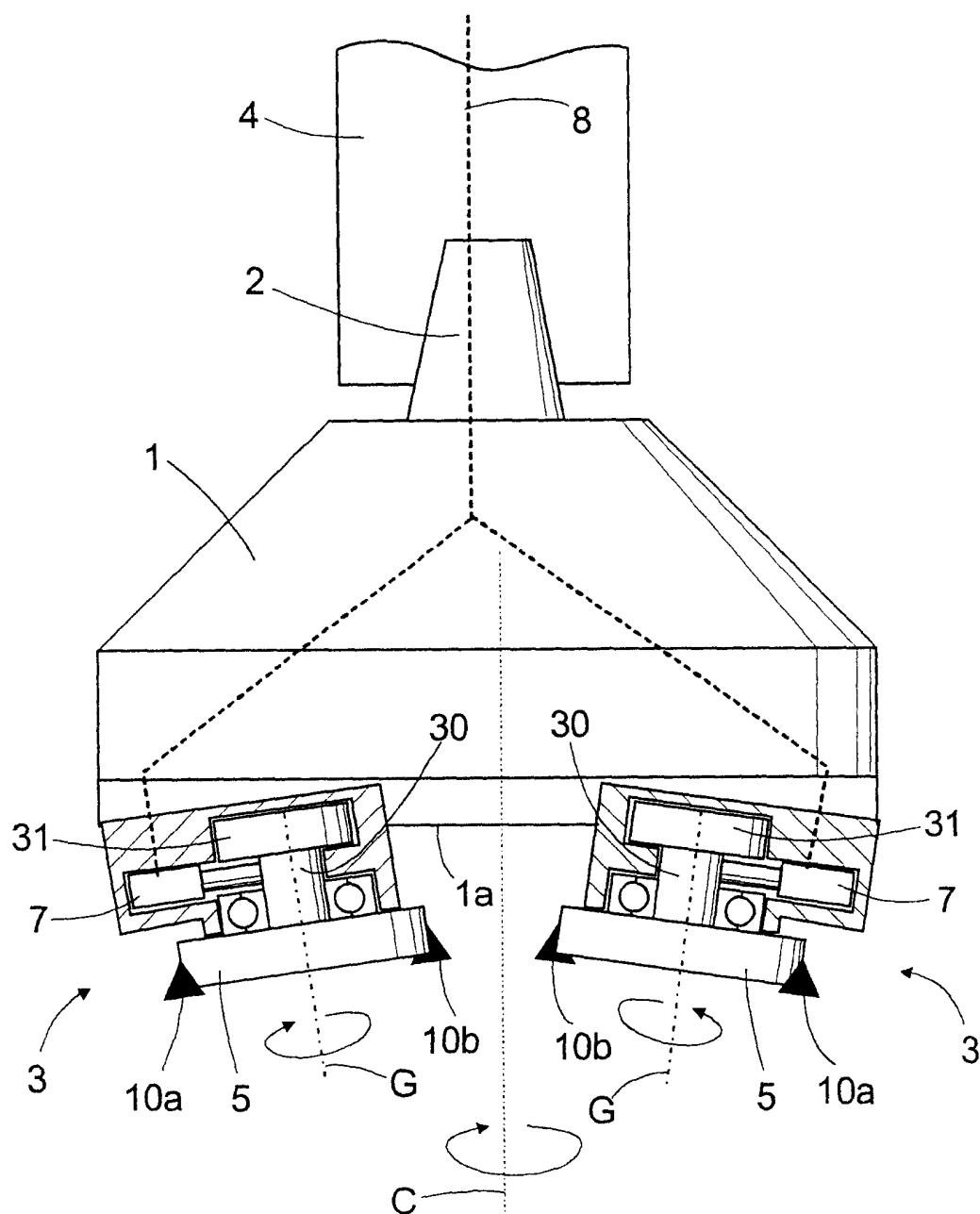


图 8

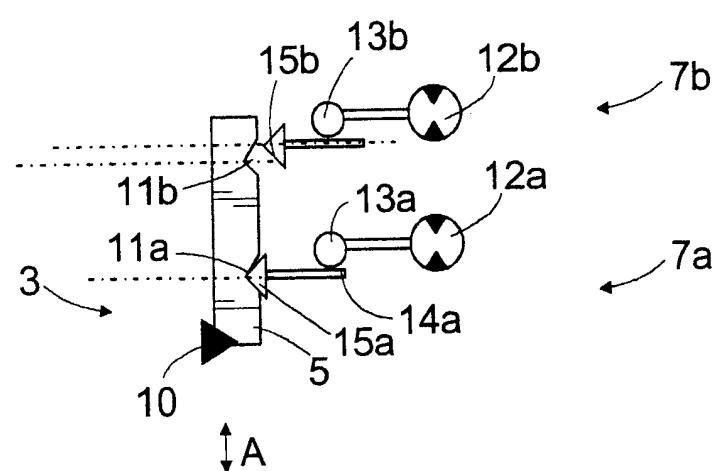


图 9