



## [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610077659.2

[45] 授权公告日 2010 年 2 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 100588505C

[22] 申请日 2006.4.25

[21] 申请号 200610077659.2

[30] 优先权

[32] 2005.4.28 [33] JP [31] 2005-131105

[73] 专利权人 株式会社捷太格特

地址 日本大阪府

[72] 发明人 森田浩 坂田裕 横田真一

[56] 参考文献

US2003/0236059A1 2003.12.25

JP10-296633A 1998.11.10

CN1473686A 2004.2.11

US2004/0029510A1 2004.2.12

JP61241065A 1986.10.27

JP2003-275958A 2003.9.30

审查员 李佑宏

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 方晓虹

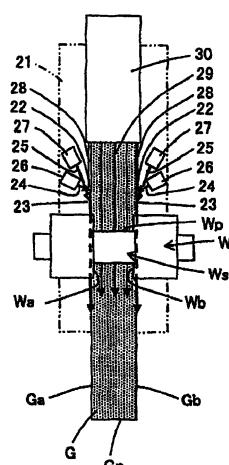
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 4 页

[54] 发明名称

冷却剂供给方法及装置

[57] 摘要

一种冷却剂供给方法，在一边向磨削点供给冷却剂，一边用所述砂轮的砂轮端面对所述工件的端面进行磨削加工时，向着比所述砂轮端面的所述磨削点更靠近转动方向上游侧的第1位置射出的第1冷却剂流可遮断砂轮端面所带动的空气层，向着比所述第1位置更接近磨削点的第2位置射出的第2冷却剂流在被第1冷却剂流遮断被带动的空气层的第2位置上附着在砂轮端面上，因此可以将冷却剂充分供给磨削点。



1.一种冷却剂供给方法，用于如下磨削装置：使可旋转地支承在砂轮架的砂轮和支承在工件支承装置的工件相对移动，一边向磨削点供给冷却剂，一边用所述砂轮的砂轮端面对所述工件的端面进行磨削加工，其特征在于，

向着比所述砂轮端面的所述磨削点更靠近转动方向上游侧的第1位置射出第1冷却剂流，向着比所述第1位置更接近磨削点的第2位置射出第2冷却剂流，

从与包含所述砂轮的旋转轴线和所述工件的旋转轴线的平面平行的方向看，使所述第1冷却剂流的射出方向相对所述砂轮端面而倾斜预定角度，由此使所述第1冷却剂流遮断被所述砂轮端面所带动的空气层，

并使所述第2冷却剂流的射出方向相对于所述砂轮端面而以小于所述第1冷却剂流的倾斜角度的角度倾斜，由此使所述第2冷却剂流在被所述第1冷却剂流遮断了被带动的空气层的所述第2位置上附着于所述砂轮端面上。

2.一种冷却剂供给装置，使可旋转地支承在砂轮架的砂轮和支承在工件支承装置的工件相对移动，一边向磨削点供给冷却剂，一边用所述砂轮的砂轮端面对所述工件的端面进行磨削加工，其特征在于，

具备：向着所述砂轮端面上的比所述磨削点更靠近转动方向上游侧的第1位置射出第1冷却剂流的第1喷嘴、以及向着比所述第1位置更接近磨削点的第2位置射出第2冷却剂流的第2喷嘴，

所述第1喷嘴如下配置：为了使所述第1冷却剂流遮断所述砂轮端面所带动的空气层，从与包含所述砂轮的旋转轴线和所述工件的旋转轴线的平面平行的方向看，所述第1冷却剂流的射出方向相对所述砂轮端面而倾斜预定角度，

所述第2喷嘴如下配置：为了使所述第2冷却剂流在被所述第1冷却剂流遮断被带动的空气层的所述第2位置上附着于所述砂轮端面上，所述第2冷却剂流的射出方向相对于所述砂轮端面而以小于所述第1冷却剂流的倾斜角度的角度倾斜。

3.如权利要求2所述的冷却剂供给装置，其特征在于，所述第2冷却剂流和所述砂轮端面所形成的角度为 $15^\circ \sim 30^\circ$ 。

4.如权利要求2或3所述的冷却剂供给装置，其特征在于，所述第1冷却剂流和所述砂轮端面所形成的角度为 $45^\circ \sim 75^\circ$ 。

5.如权利要求2或3所述的冷却剂供给装置，其特征在于，从与所述砂轮的旋转轴线平行的方向看，所述第1冷却剂流的射出方向为所述砂轮的法线方向，所述第2冷却剂流的射出方向为所述砂轮的切线方向。

---

6.如权利要求 2 或 3 所述的冷却剂供给装置，其特征在于，从与含所述砂轮的旋转轴线和所述工件的旋转轴线的平面正交的方向看，所述第 1 冷却剂流的射出方向相对于所述砂轮端面而呈  $90^\circ \sim 120^\circ$ 。

## 冷却剂供给方法及装置

### 技术领域

本发明涉及在以砂轮的砂轮端面磨削加工工件的端面的磨削装置中遮断砂轮端面所带动的空气层、以将冷却剂充分供给磨削点的冷却剂供给方法及装置。

### 背景技术

在砂轮以受驱动后旋转的状态支承在砂轮架上、工件以受驱动后旋转的状态支承在工件支承装置上的磨削装置上，有时一边对磨削点供给冷却剂一边使砂轮架朝着工件支承装置移动，用砂轮的两侧砂轮端面对工件的凹槽形状的磨削部位的两侧端面进行磨削加工，并用砂轮的外周面对圆筒外周面进行磨削加工。在以上场合，砂轮的转动使空气层被砂轮端面所带动，该空气层会阻碍冷却剂在砂轮端面上的附着，以致造成对磨削点的冷却剂供给的不充分，随着在平面形砂轮端面与工件的端面接触的磨削点上的接触面积增大，在工件的端面会因为磨削加工而产生磨削烧结。

日本专利文献 1 中记载了一种砂轮带动的空气层的遮断装置，该装置为了遮断因为砂轮 G 的转动而被两侧面 23a、23b 所带动的空气层 30 到达磨削点 P，从磨削点 P 的砂轮转动方向上游侧的砂轮外周缘的点 26 沿着包含磨削点 P 在内的砂轮前方的小圆弧部分 27 的弦 28，将喷气机朝着砂轮 G 的两侧面 23a、23b 倾斜喷射，同时，与砂轮 G 的两侧面 23a、23b 间隔着极小间隙设置与之相对的遮风板 31。

并且，为了遮断被砂轮 G 的两侧面所带动的空气层 40，以向由两侧面磨削工件的端面的磨削点充分供给冷却剂，在磨削点的上游侧的第 1 及第 2 位置上以呈直角地与砂轮侧面相对的方式配置第 1 及第 2 喷嘴 41、42，并用图 3 的直角喷嘴从两个喷嘴向砂轮侧面喷射高压的冷却剂流。

(日本专利文献 1) 特开 2004-17265 号公报(第 4 页、图 1)

在专利文献 1 所记载的砂轮带动的空气层的遮断装置上，为了防止工件 W 与阻碍板 31 间的相互干扰，要使阻碍板 31 的安装位置远离磨削点 P，因此降低了阻碍板 31 遮断空气层的效果。并且，为了提高遮断效果必须增大喷气器的流量，而会耗费大量的空气。

采用直角喷嘴方式时，是利用从第 1 及第 2 喷嘴 41、42 朝着砂轮侧面直角

喷射的冷却剂流来遮断被砂轮带动的空气层 40，同时要使冷却剂流缠绕在砂轮侧面上。但是，由于是从第 1 及第 2 喷嘴 41、42 将冷却剂流呈直角地喷射到砂轮侧面，因此不仅会造成冷却剂大量飞散，而且在第 1 位置上缠绕在砂轮侧面上的冷却剂流会被在第 2 位置上喷射到砂轮侧面的冷却剂流遮断，导致缠绕在砂轮侧面上的冷却剂流量不充分。

### 发明内容

本发明正是为了解决以上问题，目的在于提供一种既不会造妨碍随着砂轮转动而被带动的空气层、又可以将冷却剂充分供给用砂轮端面磨削加工工件的端面的磨削点、成本低且构成简单的冷却剂供给方法及装置。

为了解决上述问题，技术方案 1 的磨削装置中的冷却剂供给方法是，使可旋转地支承在砂轮架的砂轮和支承在工件支承装置的工件相对移动，以一边向磨削点供给冷却剂，一边用前述砂轮的砂轮端面对前述工件的端面进行磨削加工，其特征在于，向着比前述砂轮端面的前述磨削点靠近转动方向上游侧的第 1 位置射出第 1 冷却剂流，向着比前述第 1 位置接近磨削点的第 2 位置射出第 2 冷却剂流，从与包含前述砂轮的旋转轴线和前述工件的旋转轴线的平面平行的方向看，使前述第 1 冷却剂流的射出方向相对前述砂轮端面而倾斜预定角度，由此使前述第 1 冷却剂流遮断前述砂轮端面所带动的空气层，并使前述第 2 冷却剂流的射出方向相对于前述砂轮端面而以小于前述第 1 冷却剂流的倾斜角度的角度倾斜，由此使前述第 2 冷却剂流在用前述第 1 冷却剂流遮断被带动的空气层的前述第 2 位置上附着于前述砂轮端面上。

技术方案 2 的冷却剂供给装置是使可旋转地支承在砂轮架的砂轮和支承在工件支承装置的工件相对移动，以一边向磨削点供给冷却剂，一边用前述砂轮的砂轮端面对前述工件的端面进行磨削加工，其特征在于，具备：向着前述砂轮端面上的比前述磨削点靠近转动方向上游侧的第 1 位置射出第 1 冷却剂流的第 1 喷嘴、以及向着比前述第 1 位置接近磨削点的第 2 位置射出第 2 冷却剂流的第 2 喷嘴，前述第 1 喷嘴如下配置：为了使前述第 1 冷却剂流遮断前述砂轮端面所带动的空气层，从与包含前述砂轮的旋转轴线和前述工件的旋转轴线的平面平行的方向看，前述第 1 冷却剂流的射出方向相对前述砂轮端面而倾斜预定角度，前述第 2 喷嘴如下配置：为了使前述第 2 冷却剂流在用前述第 1 冷却剂流遮断被带动的空气层的前述第 2 位置上附着于前述砂轮端面上，前述第 2 冷却剂流的射出方向相对于前述砂轮端面而以小于前述第 1 冷却剂流的倾斜角度的角度倾斜。

技术方案 3 是在技术方案 2 的冷却剂供给装置中，前述第 2 冷却剂流和前

砂轮端面间所形成的角度为  $15^\circ \sim 30^\circ$ 。

技术方案 4 是在技术方案 2 或 3 的冷却剂供给装置中, 前述第 1 冷却剂流和前述砂轮端面间所形成的角度为  $45^\circ \sim 75^\circ$ 。

技术方案 5 是在技术方案 2 或 3 的冷却剂供给装置中, 从与前述砂轮的旋转轴线平行的方向看, 前述第 1 冷却剂流的射出方向为前述砂轮的法线方向, 前述第 2 冷却剂流的射出方向为前述砂轮的切线方向。

技术方案 6 在技术方案 2 或 3 的冷却剂供给装置中, 从与包含前述砂轮的旋转轴线和前述工件的旋转轴线的平面正交的方向看, 前述第 1 冷却剂流的射出方向是相对于前述砂轮端面而呈  $90^\circ \sim 120^\circ$ 。

#### (发明效果)

技术方案 1 的发明是在一边向磨削点供给冷却剂一边用砂轮的砂轮端面对工件的端面进行磨削加工时, 向着砂轮端面上比磨削点靠近转动方向向上游侧的第 1 位置射出的第 1 冷却剂流遮断被砂轮端面带动的空气层, 向着砂轮端面的比第 1 位置更接近磨削点的第 2 位置射出的第 2 冷却剂流在用第 1 冷却剂流遮断被带动的空气层的第 2 位置上附着于砂轮端面, 在砂轮端面上形成厚的冷却剂层。由此, 可向用砂轮端面对工件的端面进行磨削加工的磨削点充分供给冷却剂, 提高磨削点的冷却效率, 抑制加工中的工件的热膨胀, 尽可能降低砂轮端面磨削工件的端面时的磨削阻力。由此避免工件的端面产生磨削烧结, 可有效地进行高精度的磨削加工。

采用技术方案 2 的发明, 向着砂轮端面上比磨削点靠近转动方向向上游侧的第 1 位置而从第 1 喷嘴射出的第 1 冷却剂流遮断被砂轮端面带动的空气层, 向着砂轮端面的比第 1 位置更接近磨削点的第 2 位置而从第 2 喷嘴射出的第 2 冷却剂流在用第 1 冷却剂流遮断被带动的空气层的第 2 位置上附着于砂轮端面, 在砂轮端面上形成厚的冷却剂层。由此, 可向磨削点充分供给冷却剂, 可提供能有效地对工件进行高精度的磨削加工、结构简单, 成本低廉的冷却剂供给装置。

技术方案 3 的发明中, 第 2 冷却剂流和砂轮端面所形成的角度为  $15^\circ \sim 30^\circ$ , 因此第 2 冷却流可顺利良好地附着在砂轮端面上, 对于磨削点更可充分地供给冷却剂。

技术方案 4 的发明中, 第 1 冷却剂流和砂轮端面所形成的角度为  $45^\circ \sim 75^\circ$ , 因此第 1 冷却流可确实地遮断砂轮端面所带动的空气层, 同时一部分可附着在砂轮端面上。

技术方案 5 的发明中, 从与砂轮的旋转轴线平行的方向看, 第 1 冷却剂流是朝着砂轮的法线方向射出, 第 2 冷却剂流是朝着砂轮的切线方向射出, 因此第 1 冷却剂流在抑制其飞散的状态下遮断了砂轮端面所带动的空气层, 第 2 冷却

第 1 冷却剂流在抑制其飞散的状态下遮断了砂轮端面所带动的空气层，第 2 冷却剂流就在第 1 冷却剂流遮断被带动的空气层的第 2 位置上顺利地附着在砂轮端面上。

技术方案 6 的发明中，从与包含砂轮的旋转轴线和工件的旋转轴线的平面正交的方向看，第 1 冷却剂流和砂轮端面所形成的角度是  $90^\circ \sim 120^\circ$ ，因此第 1 冷却剂流在抑制其朝着外侧飞散的状态下可确实地遮断砂轮端面所带动的空气层。

#### 附图说明

图 1 是表示具备实施例的冷却剂供给装置的磨削装置的局部剖面侧视图。

图 2 为冷却剂供给装置的正视图。

图 3 表示从与包含砂轮和工件的旋转轴线的平面平行的方向看的第 1、第 2 冷却剂流相对于砂轮端面的倾斜角度。

图 4 表示从与包含砂轮和工件的旋转轴线的平面正交的方向看的第 1 冷却剂流相对于砂轮端面的倾斜角度。

图 5 表示从与砂轮的旋转轴线平行的方向看的第 1、第 2 冷却剂流的射出方向。

图 6 是从正面看的现有冷却剂供给装置。

#### (符号说明)

10…基座、11…砂轮架、12…伺服马达、13…砂轮轴、14…伺服马达、16…砂轮片、17…工作台、18…滚珠螺杆机构、19…工件支承装置、20…主轴台、21…砂轮罩、22、23…第 1、第 2 位置、24、25…第 1、第 2 冷却剂流、26、27…第 1、第 2 喷嘴、28…空气层、29…第 3 冷却剂流、30…第 3 喷嘴、31…冷却剂供给单元、G…砂轮、Ga、Gb…砂轮端面、Gp…砂轮的外周面、W…工件、Ws…磨削部位、Wa、Wb…两侧端面、Wp…圆筒外周面、P…磨削点。

#### 具体实施方式

以下，结合附图针对本发明实施例的冷却剂供给方法及装置说明如下。如图 1、图 2 表示，在基座 10 上，可滑动地载置砂轮架 11，藉伺服马达 12 经由滚珠螺杆机构朝着 X 轴方向进退移动。前端装有砂轮 G 的砂轮轴 13 可自由旋转地轴支在砂轮架 11 上，且受马达驱动而旋转。砂轮 G 是在用铁等金属成形的圆盘形基体 15 的外周面粘接着多个砂轮片 16 而构成。基座 10 上可滑动地装设有工作台 17，利用伺服马达 14 而经由滚珠螺杆机构 18 可在与 X 轴呈直角的 Z 轴方向移动。在工作台 17 上，安装有构成工件支承装置 19 的主轴台 20

及顶尖台，工件 W 被夹持在主轴台 20 和顶尖台的两中心间，受驱动而旋转。工件 W 具有凹槽形状的磨削部位 W<sub>s</sub>，在一边对磨削点 P 供给冷却剂一边使砂轮台 11 朝着工件支承装置 19 而在 X 轴方向前进移动时，磨削部位 W<sub>s</sub> 的两侧端面 W<sub>a</sub>、W<sub>b</sub> 在削点 P 上受到砂轮 G 的砂轮片 16 部分的两侧面、即砂轮端面 G<sub>a</sub>、G<sub>b</sub> 的磨削加工，磨削部位 W<sub>s</sub> 的圆筒外周面 W<sub>p</sub> 受到砂轮 G 的外周面 G<sub>p</sub> 在磨削点 P 上的磨削加工。

砂轮台 11 固定有覆盖砂轮 G 的砂轮罩 21。该砂轮罩 21 上固定有第 1 及第 2 喷嘴 26、27，该第 1 及第 2 喷嘴 26、27 向着比砂轮端面 G<sub>a</sub>、G<sub>b</sub> 的磨削点 P 靠近砂轮 G 的旋转方向上游侧的第 1 位置及比该第 1 位置更接近磨削点 P 的第 2 位置射出第 1 及第 2 冷却剂 24、25，砂轮罩 21 上还固定有第 3 喷嘴 30，该第 3 喷嘴 30 朝着砂轮 G 的外周面 G<sub>p</sub> 的磨削点 P 流出第 3 冷却剂流 29。该等第 1 至第 3 喷嘴 26、27、30 与冷却剂供给单元 31 连接。

第 1 喷嘴 26 如下配置：在与包含砂轮 G 的旋转轴线和工件 W 的旋转轴线的平面平行的方向从砂轮 G 的前面看，第 1 冷却剂流 24 的射出方向相对于砂轮端面 G<sub>a</sub>、G<sub>b</sub> 而以 45°~75° 范围内的预定角度倾斜，以使第 1 冷却剂流 24 遮断被砂轮端面 G<sub>a</sub>、G<sub>b</sub> 所带动的空气层 28(图 3)。并且，第 1 喷嘴 26 如下配置：从与包含砂轮 G 的旋转轴线和工件 W 的旋转轴线的平面正交的方向看，，第 1 冷却剂流 24 的射出方向相对于砂轮端面 G<sub>a</sub>、G<sub>b</sub> 而以 90°~120° 范围内的预定角度倾斜(图 4)。由此，从与砂轮 G 的旋转轴线平行的方向看，第 1 冷却剂流 24 的射出方向成为砂轮 G 的法线方向(图 5)。

第 2 喷嘴 27 如下配置：在与包含砂轮 G 的旋转轴线和工件 W 的旋转轴线的平面平行的方向从砂轮 G 的前面侧看，第 2 冷却剂流 25 的射出方向相对于砂轮端面 G<sub>a</sub>、G<sub>b</sub> 而以比第 1 冷却剂流的倾斜角度小的 15°~30° 范围内的角度倾斜，以使第 2 冷却剂流 25 在用第 1 冷却剂流 24 遮断被带动的空气层 28 的第 2 位置上附着在砂轮端面 G<sub>a</sub>、G<sub>b</sub> 上(图 3)。由此，从与砂轮 G 的旋转轴线平行的方向看，第 2 冷却剂流 25 的射出方向成为砂轮 G 的切线方向(图 5)。

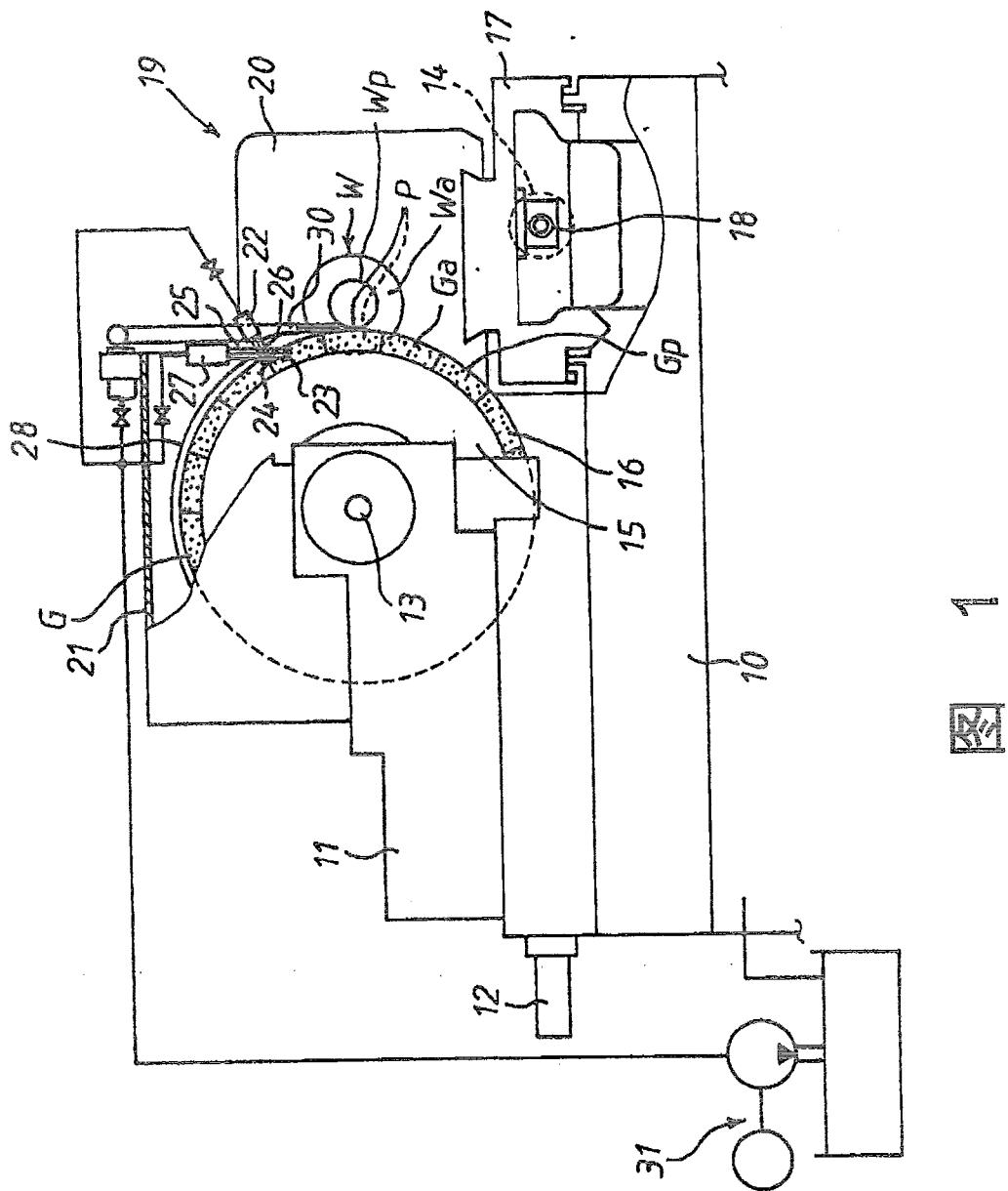
第 1 冷却剂流 24 的流速、流量小于第 2 冷却剂流 25 的流速、流量或与之相同。当第 1 冷却剂流 24 的流速、流量为遮断被砂轮端面 G<sub>a</sub>、G<sub>b</sub> 带动的空气层 28 所需的较小流速、流量时，可更有效地防止冷却剂的飞溅。

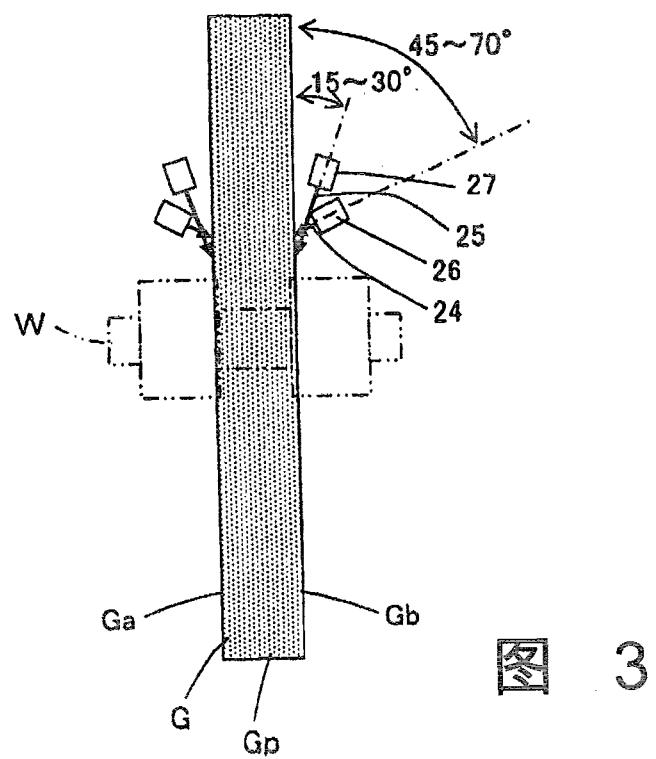
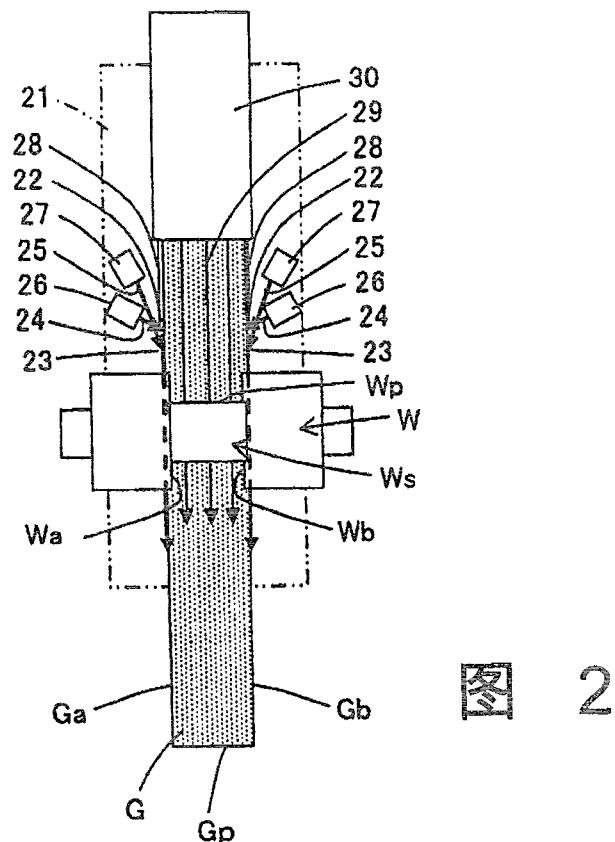
以下说明前述构成的实施形态的动作。将工件 W 夹持在主轴台 20 和顶尖台的两中心间且使之旋转时，工作台 17 是借着伺服马达 14 而朝 Z 轴方向移动，且在磨削部位 W<sub>s</sub> 与砂轮 G 相对的位置上分度。冷却剂供给单元 31 的马达启动而驱动泵旋转，从第 1 至第 3 喷嘴 16、17、30 将冷却剂供给至砂轮 G 的两侧砂轮端面 G<sub>a</sub>、G<sub>b</sub> 及外周面 G<sub>p</sub>，砂轮架 11 通过伺服马达 12 而以端面磨削进

刀速度前进，工件 W 的两侧端面 Wa、Wb 受到高速转动的砂轮 G 的两侧砂轮端面 Ga、Gb 在磨削点 P 上的磨削，工件 W 的圆筒外周面 Wp 则被砂轮 G 的外周面 Gp 在磨削点 P 上施以粗磨削、精磨削、无火花磨削。

此时，从第 1 喷嘴 26 射出的第 1 冷却剂流 24 从与包含砂轮 G 的旋转轴线和工件 W 的旋转轴线的平面平行的方向看，相对于砂轮端面 Ga、Gb 而以 45°~75° 范围内的预定角度倾斜，从与包含砂轮 G 的旋转轴线和工件 W 的旋转轴线的平面正交的方向看，相对于砂轮端面 Ga、Gb 而以 90°~120° 范围内的预定角度倾斜，且是向比各砂轮端面 Ga、Gb 的磨削点 P 更靠近转动方向上游侧的第 1 位置 22 喷射，因此被砂轮端面 Ga、Gb 所带动的空气层 28 被第 1 冷却剂流 24 遮断。并且，从第 2 喷嘴 27 射出的第 2 冷却剂流 25 从与包含砂轮 G 的旋转轴线和工件 W 的旋转轴线的平面平行的方向看，相对于砂轮端面 Ga、Gb 而以比第 1 冷却剂流的倾斜角度小的 15°~30° 范围内的角度倾斜，向着比各砂轮端面 Ga、Gb 的第 1 位置 22 更接近磨削点 P 的第 2 位置 23 射出，以在被第 1 冷却剂流 24 遮断被带动的空气层 28 的第 2 位置 23 上附着于各砂轮端面 Ga、Gb，在各砂轮端面 Ga、Gb 上形成厚的冷却剂层。由此，向各砂轮端面 Ga、Gb 对工件 W 的各端面 Wa、Wb 进行磨削加工的磨削点 P 充分供给冷却剂，提升磨削点的冷却效率，抑制加工中工件 W 的热膨胀，可降低 4 成砂轮端面在磨削工件的端面时的磨削阻力，工件 W 的两侧端面 Wa、Wb 不会产生磨削烧结，可有效地以高精度进行工件的端面的磨削加工。

上述实施形态中，砂轮 G 的两侧面是砂轮端面 Ga、Gb，但是在砂轮的旋转轴线相对于 Z 轴倾斜、砂轮的外周部分通过工具机装置成形为砂轮外周部分与 X 轴平行的砂轮端面及与 Z 轴平行的外周面的角磨削装置上，也可从第 1 及第 2 喷嘴 26、27 朝着该角砂轮的砂轮端面的第 1 及第 2 位置 22、23 射出第 1、第 2 冷却剂流 24、25。





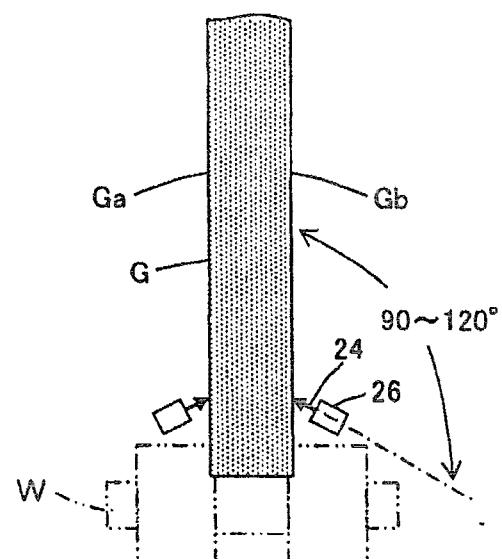


图 4

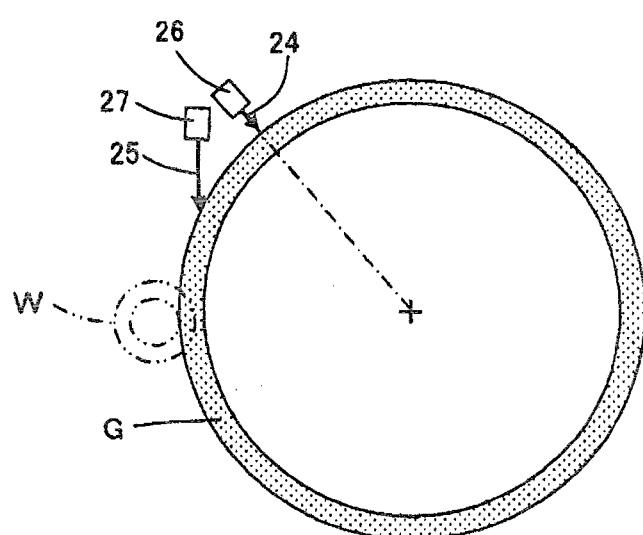


图 5

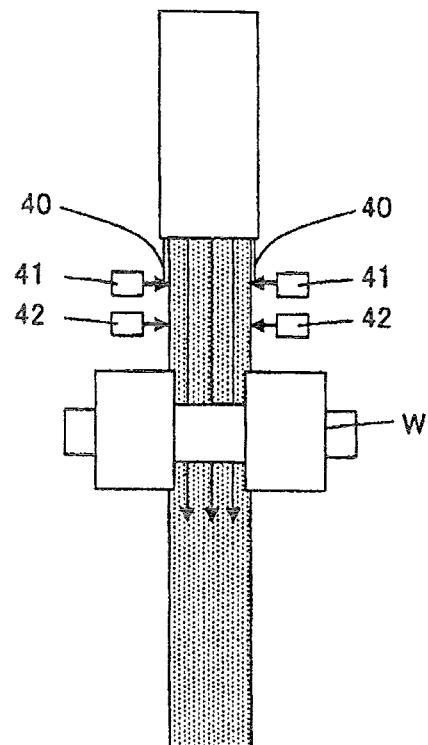


图 6