



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102513550 A

(43) 申请公布日 2012.06.27

(21) 申请号 201110458310.4

(22) 申请日 2011.12.27

(71) 申请人 中国航空工业第六〇七研究所  
地址 214063 江苏省无锡市梁溪路 796 号

(72) 发明人 王利 张昆 徐勇

(74) 专利代理机构 中国航空专利中心 11008  
代理人 梁瑞林

(51) Int. Cl.

*B23B 1/00* (2006.01)

*B23B 27/00* (2006.01)

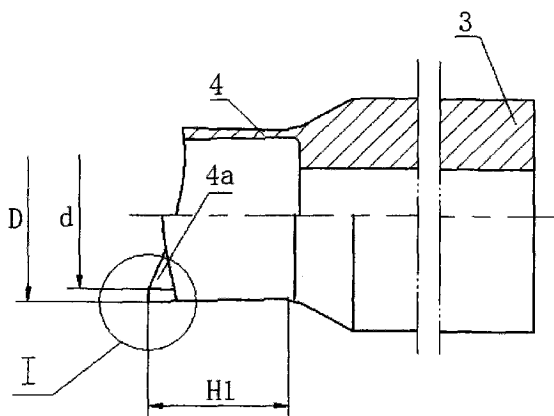
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

## (54) 发明名称

微波器件扼流槽的加工方法和加工刀具

## (57) 摘要

本发明属于微波器件机械加工技术,涉及对微波器件扼流槽的加工方法的改进以及加工刀具。其特征在于,本发明采用数控车床加工扼流槽 [2],机床主轴转速  $S = 1000\text{rpm} \sim 1500\text{rpm}$ ,进给  $F = 30\text{mm}/\text{min} \sim 60\text{mm}/\text{min}$ ,每次加工深度  $Q = 0.2\text{mm} \sim 0.5\text{mm}$ 。本发明的刀具,在刀柄 [3] 的左端有与刀柄 [3] 连接为整体的圆筒形刀体 [4],在刀体 [4] 的左端有两个形状相同的刀尖 [4a],两个刀尖 [4a] 沿刀体 [4] 的圆周均布。本发明能保证微波器件上的扼流槽的尺寸精度,进而保证了微波器件 1 电性能的稳定,加工工艺过程简单,加工效率高,成本低。



1. 微波器件扼流槽的加工方法,加工微波器件 [1] 上的扼流槽 [2],微波器件 [1] 是一个带有中心通孔 [1a] 的圆筒,在微波器件 [1] 的右端面上、中心通孔 [1a] 的外面有一个环形扼流槽 [2],该扼流槽 [2] 是一个与中心通孔 [1a] 同轴的盲槽,该扼流槽 [2] 内槽壁的直径为  $d$ ,该扼流槽 [2] 外槽壁的直径为  $D$ ,该扼流槽 [2] 的深度为  $H$ ;其特征在于,采用数控车床加工扼流槽 [2],加工的步骤是:将微波器件 [1] 的毛坯用弹簧夹套装在机床主轴上,将刀具装在机床刀塔刀座上,机床主轴转速  $S = 1000\text{rpm} \sim 1500\text{rpm}$ ,进给  $F = 30\text{mm}/\text{min} \sim 60\text{mm}/\text{min}$ ,利用机床控制系统自动钻孔循环指令加工,每次加工深度  $Q = 0.2\text{mm} \sim 0.5\text{mm}$ ,直到加工到深度尺寸  $H$  为止。

2. 如权利要求 1 所述方法使用的刀具,包括圆柱体的刀柄 [3],其特征在于,在刀柄 [3] 的左端有与刀柄 [3] 同轴连接为整体的圆筒形刀体 [4],在刀体 [4] 的左端有两个形状相同的刀尖 [4a],两个刀尖 [4a] 沿刀体 [4] 的圆周均布,刀体 [4] 的外表面为由左到右逐渐缩小的外圆锥面,该外圆锥面的半锥角  $\delta 1 = 0.8^\circ \sim 1.2^\circ$ ,刀体 [4] 的内表面为由左到右逐渐增大的内圆锥面,该内圆锥面的半锥角  $\delta 2 = 0.8^\circ \sim 1.2^\circ$ ,刀体 [4] 的外表面的最大外径为  $D$ ,刀体 [4] 的内表面的最小内径为  $d$ ,刀体 [4] 的长度  $H1 = H + (1 \sim 2)\text{mm}$ ,刀尖 [4a] 的前角  $\gamma = 33^\circ \sim 36^\circ$ ,刀尖 [4a] 的后角  $\alpha = 8^\circ \sim 10^\circ$ ;在两个刀尖 [4a] 之间有容屑槽。

## 微波器件扼流槽的加工方法和加工刀具

### 技术领域

[0001] 本发明属于微波器件机械加工技术,涉及对微波器件扼流槽的加工方法的改进以及加工刀具。

### 背景技术

[0002] 一种典型微波器件的扼流槽参见图1,微波器件1是一个带有中心通孔1a的圆筒,在微波器件1的右端面上、中心通孔1a的外面有一个环形扼流槽2,该扼流槽2是一个与中心通孔1a同轴的盲槽,该扼流槽2内槽壁的直径为d,该扼流槽2外槽壁的直径为D,该扼流槽2的深度为H。微波器件1的材料为防锈铝或者铜。扼流槽尺寸的精度要求很高,一般在0.04mm以内。当采用防锈铝LF21等难加工材料时,切削加工性能很差,很难保证加工质量,废品率高达95%以上。目前的加工方法是,先将扼流槽2的槽宽扩大2~3mm,解决深槽的加工问题。然后加工一个衬套镶嵌到扩大后的槽内,缩小槽宽,使最终的槽宽等于扼流槽2的槽宽。这种方法的缺点是:第一、扼流槽2的成型质量不好,容易使微波器件1产生变形,影响微波器件1的尺寸精度,进一步降低了微波器件1电性能的稳定性的稳定性。第二、工艺过程复杂,加工效率低,成本高。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是:提出一种能保证扼流槽2的尺寸精度和微波器件1电性能的稳定性的稳定性、工艺过程简单、加工效率高、成本低的微波器件扼流槽的加工方法以及加工刀具。

[0004] 本发明的技术方案是:微波器件扼流槽的加工方法,加工微波器件1上的扼流槽2,微波器件1是一个带有中心通孔1a的圆筒,在微波器件1的右端面上、中心通孔1a的外面有一个环形扼流槽2,该扼流槽2是一个与中心通孔1a同轴的盲槽,该扼流槽2内槽壁的直径为d,该扼流槽2外槽壁的直径为D,该扼流槽2的深度为H;其特征在于,采用数控车床加工扼流槽2,加工的步骤是:将微波器件1的毛坯用弹簧夹套装在机床主轴上,将刀具装在机床刀塔刀座上,机床主轴转速 $S = 1000\text{rpm} \sim 1500\text{rpm}$ ,进给 $F = 30\text{mm}/\text{min} \sim 60\text{mm}/\text{min}$ ,利用机床控制系统自动钻孔循环指令加工,每次加工深度 $Q = 0.2\text{mm} \sim 0.5\text{mm}$ ,直到加工到深度尺寸H为止。

[0005] 如上面所述方法使用的刀具,包括圆柱体的刀柄3,其特征在于,在刀柄3的左端有与刀柄3同轴连接为整体的圆筒形刀体4,在刀体4的左端有两个形状相同的刀尖4a,两个刀尖4a沿刀体4的圆周均布,刀体4的外表面为由左到右逐渐缩小的外圆锥面,该外圆锥面的半锥角 $\delta_1 = 0.8^\circ \sim 1.2^\circ$ ,刀体4的内表面为由左到右逐渐增大的内圆锥面,该内圆锥面的半锥角 $\delta_2 = 0.8^\circ \sim 1.2^\circ$ ,刀体4的外表面的最大外径为D,刀体4的内表面的最小内径为d,刀体4的长度 $H_1 = H + (1 \sim 2)\text{mm}$ ,刀尖4a的前角 $\gamma = 33^\circ \sim 36^\circ$ ,刀尖4a的后角 $\alpha = 8^\circ \sim 10^\circ$ ;在两个刀尖4a之间有容屑槽。

[0006] 本发明的优点是:能保证微波器件上的扼流槽的尺寸精度,进而保证了微波器件1电性能的稳定性的稳定性,加工工艺过程简单,加工效率高,成本低。本发明方法经试验证明,加工

效率提高了 3 倍以上,产品合格率达到 95%以上。

### 附图说明

[0007] 图 1 是一种典型微波器件上的扼流槽结构示意图。

[0008] 图 2 是本发明方法所使用刀具的结构示意图。

[0009] 图 3 是图 2 刀尖部分的仰视图。

[0010] 图 4 是图 2 局部 I 的放大图。

### 具体实施方式

[0011] 下面对本发明做进一步详细说明。微波器件扼流槽的加工方法,加工微波器件 1 上的扼流槽 2,微波器件 1 是一个带有中心通孔 1a 的圆筒,在微波器件 1 的右端面上、中心通孔 1a 的外面有一个环形扼流槽 2,该扼流槽 2 是一个与中心通孔 1a 同轴的盲槽,该扼流槽 2 内槽壁的直径为  $d$ ,该扼流槽 2 外槽壁的直径为  $D$ ,该扼流槽 2 的深度为  $H$ ;其特征在于,采用数控车床加工扼流槽 2,加工的步骤是:将微波器件 1 的毛坯用弹簧夹套装在机床主轴上,将刀具装在机床刀塔刀座上,机床主轴转速  $S = 1000\text{rpm} \sim 1500\text{rpm}$ ,进给  $F = 30\text{mm}/\text{min} \sim 60\text{mm}/\text{min}$ ,利用机床控制系统自动钻孔循环指令加工,每次加工深度  $Q = 0.2\text{mm} \sim 0.5\text{mm}$ ,直到加工到深度尺寸  $H$  为止。

[0012] 参见图 2 至图 4,如上面所述方法使用的刀具,包括圆柱体的刀柄 3,其特征在于,在刀柄 3 的左端有与刀柄 3 同轴连接为整体的圆筒形刀体 4,在刀体 4 的左端有两个形状相同的刀尖 4a,两个刀尖 4a 沿刀体 4 的圆周均布,刀体 4 的外表面为由左到右逐渐缩小的外圆锥面,该外圆锥面的半锥角  $\delta 1 = 0.8^\circ \sim 1.2^\circ$ ,刀体 4 的内表面为由左到右逐渐增大的内圆锥面,该内圆锥面的半锥角  $\delta 2 = 0.8^\circ \sim 1.2^\circ$ ,刀体 4 的外表面的最大外径为  $D$ ,刀体 4 的内表面的最小内径为  $d$ ,刀体 4 的长度  $H1 = H + (1 \sim 2)\text{mm}$ ,刀尖 4a 的前角  $\gamma = 33^\circ \sim 36^\circ$ ,刀尖 4a 的后角  $\alpha = 8^\circ \sim 10^\circ$ ;在两个刀尖 4a 之间有容屑槽。

[0013] 实施例 1

[0014] 使用图 2 圆筒形刀具加工图 1 形状零件,图 1 零件尺寸: $d = 16.4 \pm 0.02$ ,  $D = 18.4 \pm 0.02$ ,  $H = 10 \pm 0.02$ ;刀具参数:刀体 4 的长度  $H1 = H + 1.5 = 11.5\text{mm}$ ,刀尖 4a 的前角  $\gamma = 34^\circ$ ,刀尖 4a 的后角  $\alpha = 9^\circ$ ,在两个刀尖 4a 之间有容屑槽;加工参数:机床主轴转速  $S = 1100\text{rpm}$ ,进给  $F = 35\text{mm}/\text{min}$ ,每次加工深度  $Q = 0.22\text{mm}$ ;

[0015] 实施例 2

[0016] 使用图 2 圆筒形刀具加工图 1 形状零件,图 1 零件尺寸: $d = 16.4 \pm 0.02$ ,  $D = 18.4 \pm 0.02$ ,  $H = 80.02$ ;刀具参数:刀体 4 的长度  $H1 = H + 1.5 = 9.5\text{mm}$ ,刀尖 4a 的前角  $\gamma = 34^\circ$ ,刀尖 4a 的后角  $\alpha = 9^\circ$ ,在两个刀尖 4a 之间有容屑槽;加工参数:机床主轴转速  $S = 1400\text{rpm}$ ,进给  $F = 45\text{mm}/\text{min}$ ,每次加工深度  $Q = 0.4\text{mm}$ ;

[0017] 实施例 3

[0018] 使用图 2 圆筒形刀具加工图 1 形状零件,图 1 零件尺寸: $d = 16.4 \pm 0.02$ ,  $D = 18.4 \pm 0.02$ ,  $H = 6 \pm 0.02$ ;刀具参数:刀体 4 的长度  $H1 = H + 1.5 = 7.5\text{mm}$ ,刀尖 4a 的前角  $\gamma = 34^\circ$ ,刀尖 4a 的后角  $\alpha = 9^\circ$ ,在两个刀尖 4a 之间有容屑槽;加工参数:机床主轴转速  $S = 1500\text{rpm}$ ,进给  $F = 55\text{mm}/\text{min}$ ,每次加工深度  $Q = 0.4\text{mm}$ ;

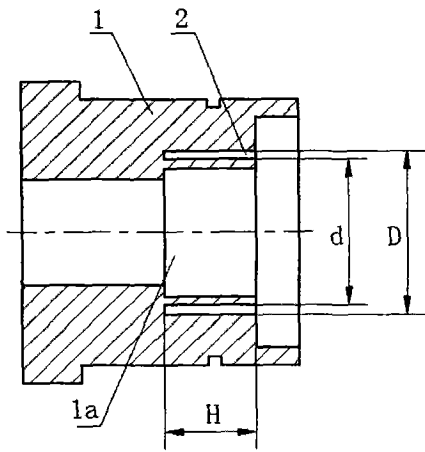


图 1

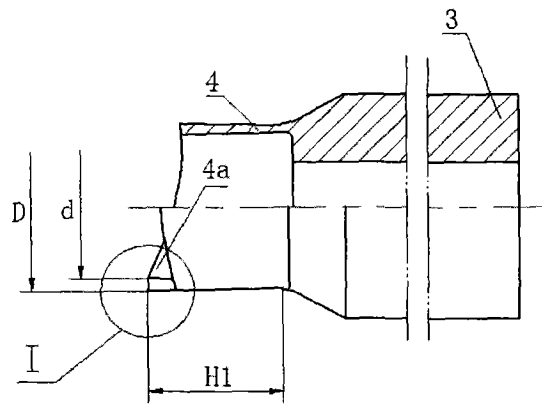


图 2

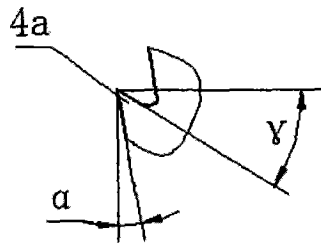


图 3

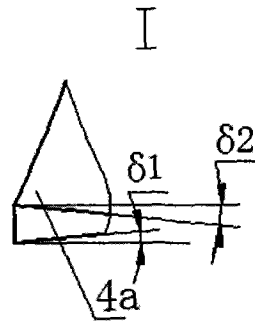


图 4