



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105983815 B

(45)授权公告日 2018.03.16

(21)申请号 201510041418.1

(51)Int.Cl.

B23P 15/00(2006.01)

(22)申请日 2015.01.27

(56)对比文件

US 2010/0091442 A1, 2010.04.15, 全文.

CN 104015009 A, 2014.09.03, 全文.

CN 102404959 A, 2012.04.04, 全文.

CN 102385652 A, 2012.03.21, 全文.

CN 103286522 A, 2013.09.11, 全文.

US 2012/0069500 A1, 2012.03.22, 全文.

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105983815 A

(43)申请公布日 2016.10.05

(73)专利权人 宇龙计算机通信科技(深圳)有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园(北区)梦溪道2号酷派信息港(1号楼)

(72)发明人 刘兵 林志平 舒斯聪 刘宣锋  
李鹏飞

(74)专利代理机构 深圳中一专利商标事务所  
44237

代理人 张全文

审查员 易青梦娜

权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

金属中框显示屏容置位的加工方法

(57)摘要

一种金属中框显示屏容置位的加工方法，包括步骤：在CNC机床上采用第一刀具对金属中框表面进行粗加工以形成显示屏容置位轮廓；在CNC机床上采用直径小于第一刀具的第二刀具对显示屏容置位轮廓进行精加工形成显示屏容置位；采用铝合金阳极氧化工艺对金属中框进行表面处理以形成氧化层；采用第一激光镭射雕刻显示屏容置位中FPC贴片区剥离其表面氧化层；采用第二激光镭射雕刻FPC贴片区反面以消除镭雕其正面产生的变形。本发明采用大小刀配合加工形成显示屏容置位，通过减小刀具直径使冷加工残余应力减小，降低了时效效应引起显示屏容置位平面度超标的风脸，并通过激光镭射雕刻FPC贴片区的正反面以消除显示屏容置位变形，提升了良品率。

在CNC机床上采用第一刀具对金属中框的表面进行粗加工以形成显示屏容置位轮廓 S100

在CNC机床上采用第二刀具对所述显示屏容置位轮廓进行精加工以形成显示屏容置位，所述第二刀具的直径小于所述第一刀具的直径 S200

采用铝合金阳极氧化工艺对所述金属中框进行表面处理，且于所述金属中框表面形成氧化层 S300

采用第一激光镭射雕刻所述显示屏容置位中的FPC贴片区，以剥离所述FPC贴片区表面的氧化层 S400

采用第二激光镭射雕刻所述FPC贴片区的反面，以消除镭雕所述FPC贴片区正面时产生的变形 S500

1. 金属中框显示屏容置位的加工方法,其特征在于,包括如下步骤:

在CNC机床上采用第一刀具对所述金属中框的表面进行粗加工以形成显示屏容置位轮廓;

在CNC机床上采用第二刀具对所述显示屏容置位轮廓进行精加工以形成显示屏容置位,所述第二刀具的直径小于所述第一刀具的直径;

采用铝合金阳极氧化工艺对所述金属中框进行表面处理,且于所述金属中框表面形成氧化层;

采用第一激光镭射雕刻所述显示屏容置位中的FPC贴片区,以剥离所述FPC贴片区表面的氧化层;

采用第二激光镭射雕刻所述FPC贴片区的反面,以消除镭射雕刻所述FPC贴片区正面时产生的变形。

2. 如权利要求1所述的金属中框显示屏容置位的加工方法,其特征在于,所述在CNC机床上采用第一刀具对所述金属中框的表面进行粗加工以形成显示屏容置位轮廓的步骤中,所述第一刀具的直径范围为Φ3~Φ5。

3. 如权利要求2所述的金属中框显示屏容置位的加工方法,其特征在于,所述在CNC机床上采用第二刀具对所述显示屏容置位轮廓进行精加工形成显示屏容置位的步骤中,所述第二刀具的直径范围为Φ1~Φ2。

4. 如权利要求1所述的金属中框显示屏容置位的加工方法,其特征在于,所述采用第一激光镭射雕刻所述显示屏容置位中的FPC贴片区,以剥离所述FPC贴片区表面的氧化层的步骤中,所述第一激光的功率范围为20~80瓦特。

5. 如权利要求4所述的金属中框显示屏容置位的加工方法,其特征在于,所述FPC贴片区中的两点间无压力测试电阻小于1欧姆。

6. 如权利要求5所述的金属中框显示屏容置位的加工方法,其特征在于,所述FPC贴片区采用第一激光进行镭射雕刻的雕刻厚度范围为0.1~0.15mm。

7. 如权利要求1所述的金属中框显示屏容置位的加工方法,其特征在于,所述采用第二激光镭射雕刻所述FPC贴片区的反面,以剥离所述FPC贴片区反面的氧化层的步骤中,所述第二激光的功率范围为20~80瓦特。

8. 如权利要求7所述的金属中框显示屏容置位的加工方法,其特征在于,所述FPC贴片区反面上的两点间无压力测试电阻小于1欧姆。

9. 如权利要求8所述的金属中框显示屏容置位的加工方法,其特征在于,所述FPC贴片区的尺寸为80×30mm。

10. 如权利要求8或9所述的金属中框显示屏容置位的加工方法,其特征在于,所述FPC贴片区的反面采用第二激光进行镭射雕刻的雕刻厚度范围为0.1~0.15mm。

## 金属中框显示屏容置位的加工方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及终端设备技术领域,尤其涉及一种金属中框显示屏容置位的加工方法。

### 背景技术

[0002] 目前,在数控机床(CNC,Computer numerical control)上加工手机等移动终端设备的液晶显示器(LCD,Liquid Crystal Display)容置位时,通常会采用同直径的CNC刀具加工,并通过减小切削量和多次加工的方法,以减弱CNC加工时LCD容置位的变形。但是,由于CNC加工属于冷机械加工,冷加工产生的应力会导致LCD容置位产生较大的变形,这属于CNC加工技术中一直未解决的普遍难题。

[0003] 采用大直径CNC刀具加工时,加工残余应力大,并存在时效效应(时效效应,即加工应力随时间而变化的现象),例如,在CNC加工完并放置一段时间后,残余应力会引起LCD容置位翘曲,这样,当前的加工方法仍难以保证LCD容置位平面度;另外,在激光镭雕金属中框的FPC(Flexible Printed Circuit)贴片区域后,因内应力的改变而再次加重LCD容置位的变形程度。从该角度来讲,现有的加工技术对手机行业来讲是一种高成本且不可控的加工方法。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种金属中框显示屏容置位的加工方法,旨在解决现有技术中,手机等移动终端通过CNC加工形成显示屏容置位时难以保证该显示屏容置位平面度的问题。

[0005] 第一方面,本发明提供了一种金属中框显示屏容置位的加工方法,该方法包括如下步骤:在CNC机床上采用第一刀具对金属中框的表面进行粗加工以形成显示屏容置位轮廓;在CNC机床上采用第二刀具对该显示屏容置位轮廓进行精加工以形成显示屏容置位,且第二刀具的直径小于第一刀具的直径;采用铝合金阳极氧化工艺对该金属中框进行表面处理,且于所述金属中框表面形成氧化层;采用第一激光镭射雕刻显示屏容置位中的FPC贴片区,以剥离该FPC贴片区表面的氧化层;采用第二激光镭射雕刻FPC贴片区的反面,以消除镭射雕刻所述FPC贴片区正面时产生的变形。

[0006] 在第一种可能的实现方式中,在CNC机床上采用第一刀具对该金属中框的表面进行粗加工以形成显示屏容置位轮廓的步骤中,该第一刀具的直径范围为Φ3~Φ5。

[0007] 结合第一方面的第一种可能的实现方式,在第二种可能的实现方式中,在CNC机床上采用第二刀具对所述显示屏容置位轮廓进行精加工形成显示屏容置位的步骤中,该第二刀具的直径范围为Φ1~Φ2。

[0008] 在第三种可能的实现方式中,在采用第一激光镭射雕刻显示屏容置位中的FPC贴片区,以剥离该FPC贴片区表面的氧化层的步骤中,该第一激光的功率范围为20~80瓦特。

[0009] 结合第一方面的第三种可能的实现方式,在第四种可能的实现方式中,该FPC贴片

区中的两点间无压力测试电阻小于1欧姆。

[0010] 结合第一方面的第四种可能的实现方式,在第五种可能的实现方式中,该FPC贴片区采用第一激光镭射进行雕刻的雕刻厚度范围为0.1~0.15mm。

[0011] 在第六种可能的实现方式中,在采用第二激光镭射雕刻该FPC贴片区的反面,以剥离该FPC贴片区反面的氧化层的步骤中,该第二激光的功率范围为20~80瓦特。

[0012] 结合第一方面的第六种可能的实现方式,在第七种可能的实现方式中,该FPC贴片区反面上的两点间无压力测试电阻小于1欧姆。

[0013] 结合第一方面的第七种可能的实现方式,在第八种可能的实现方式中,该FPC贴片区的尺寸为80×30mm。

[0014] 结合第一方面的第七种或第八种可能的实现方式,在第九种可能的实现方式中,FPC贴片区反面采用第二激光进行镭射雕刻的雕刻厚度范围为0.1~0.15mm。

[0015] 基于上述技术方案,本发明实施例通过采用大小刀配合加工形成显示屏安置位,这样使得,在相同加工条件下,通过减小加工刀具的直径,使得冷加工残余应力得到有效减小,从而降低了时效效应引起显示屏安置位平面度超标的風險;另外,通过采用第一激光和第二激光分别镭射雕刻显示屏安置位中FPC贴片区的正反面,从而消除了雕刻应力导致的显示屏安置位变形,提升了良品率。

## 附图说明

[0016] 图1为本发明实施例提出的金属中框显示屏安置位的加工方法的流程示意图。

## 具体实施方式

[0017] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0018] 以下结合具体实施例对本发明的实现进行详细的描述。

[0019] 如图1所示,为本发明提出的较佳实施例,在本发明实施例中,提出的金属中框显示屏安置位的加工方法主要实施于移动终端的金属中框上,此处,移动终端以智能手机为例进行详细说明,当然,根据实际情况和需求,在其他实施例中,移动终端也可以为其他的移动设备。

[0020] 本发明实施例提出了一种金属中框显示屏安置位的加工方法,该加工方法具体可以包括如下步骤:

[0021] S100:在CNC机床上采用第一刀具对金属中框的表面进行粗加工以形成显示屏安置位轮廓。具体地,在本步骤中,预先对CNC机床设置CNC程式以及刀具转速等参数,并通过治具装夹金属中框,接着在CNC机床上安装第一刀具,然后开启CNC机床,通过第一刀具对金属中框一侧的表面进行粗加工,此处,该表面指的是该金属中框的正面,通过数控加工使得金属中框的正面上形成显示屏安置位的粗糙轮廓,此处,该显示屏安置位用于安置液晶显示屏。

[0022] S200:在CNC机床上采用第二刀具对显示屏安置位轮廓进行精加工形成显示屏安置位,第二刀具的直径小于所述第一刀具的直径。具体地,在本步骤中,在CNC程式、刀具转

速及夹治具不变的情况下,在CNC机床上安装第二刀具,然后开启CNC机床,通过第二刀具对上述S100步骤中完成粗加工后的金属中框显示屏容置位轮廓进行精加工,从而形成显示屏容置位。此过程中,要求第二刀具的直径小于第一刀具的直径,这样使得,在相同加工条件下,CNC刀具直径减小,冷加工残余应力也相应的减小,从而降低时效效应引起显示屏容置位平面度超标的风。

[0023] S300,采用铝合金阳极氧化工艺对金属中框进行表面处理,且于该金属中框表面形成氧化层。具体地,在本步骤中,将上述步骤S200中完成显示屏容置位精加工后的金属中框置于铝合金阳极氧化设备中,通过阳极氧化工艺对该金属中框进行普通铝合金阳极氧化表面处理,从而在该金属中框的表面形成氧化层,此处,金属中框表面的各个位置均被氧化,也就是说,金属中框上显示屏容置位所在区域的表面也形成有氧化层。

[0024] S400,采用第一激光镭射雕刻显示屏容置位中的FPC贴片区,以剥离该FPC贴片区表面的氧化层。具体地,在本步骤中,将上述步骤S300中完成表面氧化处理的金属中框采用第一激光进行镭射雕刻,此处,镭射雕刻的区域为位于金属中框中显示屏容置位所在位置的FPC贴片区,该FPC贴片区用于在手机组装时贴置FPC板;这里,通过第一激光镭射雕刻该FPC贴片区,使得该FPC贴片区表面的氧化层剥离。

[0025] S500,采用第二激光镭射雕刻所述FPC贴片区的反面,以消除镭射雕刻所述FPC贴片区正面时产生的变形。具体地,在本步骤中,将上述步骤S400中完成FPC贴片区表面氧化层剥离的金属中框采用第二激光镭射进行再次镭射雕刻,这里,镭射雕刻的区域为金属中框上与FPC贴片区相对的位置,通过激光镭射雕刻剥离该位置表面的氧化层,此处,激光镭射雕刻的面积取决于FPC板的面积大小。本实施例中,通过第二激光镭射雕刻FPC贴片区的反面,从而消除了第一激光镭射雕刻FPC贴片区正面时所产生应力导致的显示屏容置位变形,进而提升了良品率。

[0026] 采用上述金属中框显示屏容置位的加工方法对手机等移动终端的金属中框进行显示屏容置位加工,具有如下特点:

[0027] 本发明实施例中,在CNC程式、刀具转速及夹治具不变的情况下,先采用大直径的CNC刀具(即第一刀具)粗加工金属中框形成显示屏容置位轮廓,接着采用小直径的CNC刀具(即第二刀具)精加工该显示屏容置位轮廓,从而形成显示屏容置位,此处,第二刀具的直径小于第一刀具的直径,也就是说,在相同的加工条件下,采用大小刀配合加工形成显示屏容置位,通过变换CNC刀具以减小参与加工的CNC刀具的直径,使得冷加工的残余应力得到相应地减小,从而降低了时效效应引起显示屏容置位平面度超标的风;另外,通过采用第一激光和第二激光分别镭射雕刻显示屏容置位中FPC贴片区的正面和反面,从而消除了雕刻应力导致的显示屏容置位变形,提升了良品率。

[0028] 在本发明实施例中,对于上述步骤S100,在CNC机床上采用第一刀具对金属中框的表面进行粗加工以形成显示屏容置位轮廓,此处,第一刀具的直径范围优选为Φ3~Φ5,也就是说,第一刀具的直径可以为Φ3、Φ4、Φ5等等。通过采用直径为Φ3~Φ5的第一刀具,使得金属中框上显示屏容置位轮廓所在区域能够快速有效地完成粗加工,从而提升了加工效率,同时避免了其他更大直径刀具加工对金属中框的损坏,提升了良品率。当然,根据实际情况和需求,在本发明的其他实施例中,第一刀具也可以选为其他直径的CNC刀具,此处不作唯一限定。

[0029] 在本发明实施例中,对于上述步骤S200,在CNC机床上采用第二刀具对显示屏容置位轮廓进行精加工形成显示屏容置位,此处,第二刀具的直径范围优选为 $\Phi 1\sim\Phi 2$ ,也就是说,第二刀具的直径可以为 $\Phi 1$ 、 $\Phi 2$ 等等。通过采用直径为 $\Phi 1\sim\Phi 2$ 的第二刀具,使得金属中框上显示屏容置位轮廓能够快速且精准地完成精加工,不仅提高加工精度,保证了显示屏容置位的尺寸,还提升了加工效率,同时还减小了冷加工残余应力,降低时效效应引起显示屏容置位平面度超标的風險,提升了良品率,降低了生产成本。当然,根据实际情况和需求,在本发明的其他实施例中,第二刀具也可以选为其他直径的CNC刀具,此处不作唯一限定,但前提是第二刀具的直径要小于上述第一刀具的直径。

[0030] 在本发明实施例中,对于上述步骤S400,采用第一激光镭射雕刻显示屏容置位中的FPC贴片区,以剥离该FPC贴片区表面的氧化层,该第一激光的功率范围为20~80瓦特,此处,该第一激光的功率优选为20瓦特,通过功率为20瓦特的第一激光镭射的激光对显示屏容置位中的FPC贴片区进行雕刻,使得该FPC贴片区表面的氧化层能够得到有效地剥离,同时也不会破坏FPC贴片区上位于表面氧化层下方的部分,从而提升了镭射雕刻的效果,进而提高了良品率。当然,根据实际情况和需求,在本发明的其他实施例中,上述激光也可以选为其他功率,此处不作唯一限定。

[0031] 在本发明实施例中,对于上述步骤S400,FPC贴片区表面的氧化层被剥离形成新的表面,在该新的表面上任意两点之间的无压力测试电阻小于1欧姆,这样使得剥离氧化层的FPC贴片区具有优异的电性能,进而提升了产品整体的电性能。当然,根据实际情况和需求,在本发明的其他实施例中,在上述剥离氧化层的FPC贴片区上的任意两点之间的无压力测试电阻可以为其他电阻值,该电阻值只要满足设计所需的电性能即可,此处不作唯一限定。

[0032] 在本发明实施例中,上述FPC贴片区通过第一激光进行镭射雕刻的雕刻厚度范围优选为0.1~0.15mm,此处,雕刻厚度优选为0.1mm,通过将雕刻厚度控制在0.1mm,不仅有效地剥离了FPC贴片区表面的氧化层,而且还不破坏氧化层以下的结构,在控制金属中框厚度的情况下,有效保护了金属中框本体机构的强度。当然,根据实际情况和需求,在本发明的其他实施例中,上述FPC贴片区镭射雕刻的雕刻厚度也可以为其他值,此处不作唯一限定。

[0033] 在本发明实施例中,对于上述步骤S500,采用第二激光镭射雕刻FPC贴片区的反面,以剥离该FPC贴片区反面的氧化层,该第二激光的功率范围为20~80瓦特,此处,该第二激光的功率也优选为20瓦特,通过功率为20瓦特的第二激光镭射雕刻金属中框上位于FPC贴片区反面的位置,使该FPC贴片区反面的氧化层得到有效地剥离,同时也不会破坏氧化层下方的部分,不仅提升了镭射雕刻的效果,还保护了金属中框本体。当然,根据实际情况和需求,在本发明的其他实施例中,该第二激光也可以选为其他功率,此处不作唯一限定。另外,在本发明实施例中,上述FPC贴片区反面的镭射区域的面积基于FPC面积大小而定,也就是说,FPC的实际面积有多大,那么该激光镭射区域的面积就对应多大。

[0034] 在本发明实施例中,对于上述步骤S500,FPC贴片区反面的氧化层被剥离形成新的表面,在该新的表面上任意两点之间的无压力测试电阻小于1欧姆,这样使得剥离氧化层的FPC贴片区具有优异的电性能,进而提升了产品整体的电性能。当然,根据实际情况和需求,在本发明的其他实施例中,在上述剥离氧化层的FPC贴片区反面上的任意两点之间的无压力测试电阻可以为其他电阻值,该电阻值只要满足设计所需的电性能即可,此处不作唯一

限定。

[0035] 在本发明实施例中，上述FPC贴片区的尺寸优选为 $80 \times 30\text{mm}$ 。通过将FPC贴片区的尺寸优选为 $80 \times 30\text{mm}$ ，使得该FPC贴片区能够满足主流FPC板的安装，提升了产品的实用性和通用性。当然，根据实际情况和需求，在本发明的其他实施例中，上述FPC贴片区也可以为其他尺寸，此处不作唯一限定。

[0036] 在本发明实施例中，上述FPC贴片区的反面通过第二激光进行镭射雕刻的雕刻厚度范围也优选为 $0.1 \sim 0.15\text{mm}$ ，此处，雕刻厚度优选为 $0.125\text{mm}$ ，通过将雕刻厚度控制在 $0.125\text{mm}$ ，不仅有效地剥离了FPC贴片区反面的氧化层，而且还不破坏该氧化层以下的结构，在控制金属中框厚度的情况下，有效保护了金属中框本体机构的强度。当然，根据实际情况和需求，在本发明的其他实施例中，上述FPC贴片区的反面采用第二激光进行镭射雕刻的雕刻厚度也可以为其他值，此处不作唯一限定。

[0037] 下面以AL6063合金(铝合金)大面积显示屏安置位(长 $150\text{mm}$ , 宽 $70\text{mm}$ , FPC贴片区厚度 $0.35\text{mm}$ )平面度为例，阐述本发明提出的技术方案。

[0038] 1) 在FUNUC(法兰克)机床上，采用 $\Phi 3 \sim \Phi 5$ 的CNC刀具粗加工显示屏安置位，基本完成显示屏安置位结构特征的加工，即完成显示屏安置位轮廓加工；

[0039] 2) 在FUNUC机床上，采用 $\Phi 1$ 的CNC刀具精加工显示屏安置位，完成显示屏结构特征的精加工；

[0040] 3) 采用普通铝合金阳极氧化工艺进行表面处理形成表层氧化层，满足外观设计的要求；

[0041] 4) 采用20瓦特的激光镭射功率雕刻剥离显示屏安置位中FPC贴片区的氧化层，刻蚀区域满足设计所需的电性能，如两点间无压力测试电阻小于1欧姆；

[0042] 5) 采用20瓦特的激光镭射功率雕刻剥离显示屏安置位中FPC贴片区反面的氧化层，雕刻区域为 $80 \times 30\text{mm}$ ，雕刻厚度 $0.1 \sim 0.15\text{mm}$ 。

[0043] 本发明实施例采用CNC大小刀配合和激光镭射机等成熟的加工设备解决了显示屏安置位平面度变形超差的问题，大大降低了整形技术的准入门槛、确保了加工一致稳定性，显著提升了产出率，此处，产出率由原来的20%显著提升至100%。

[0044] 在本发明实施例中，上述终端设备可以为智能手机，此处，该智能手机优选为直板状，当然，根据实际情况和需求，在本发明其他实施例中，上述终端设备也可以为其他的终端设备，比如平板电脑等等。

[0045] 另外，在本发明其他实施例中，上述移动终端设备还可以包括经无线接入网RAN与一个或多个核心网进行通信的用户设备，该用户设备可以是移动电话(或称为“蜂窝”电话)、具有移动终端的计算机等，例如，用户设备还可以是便携式、袖珍式、手持式、计算机内置的或者车载的移动装置，它们与无线接入网交换语音和/或数据。又例如，该移动终端可以包括个人数字助理PDA、销售终端POS或车载电脑等。

[0046] 以上所述，仅为本发明的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到各种等效的修改、替换和改进等，这些修改、替换和改进都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

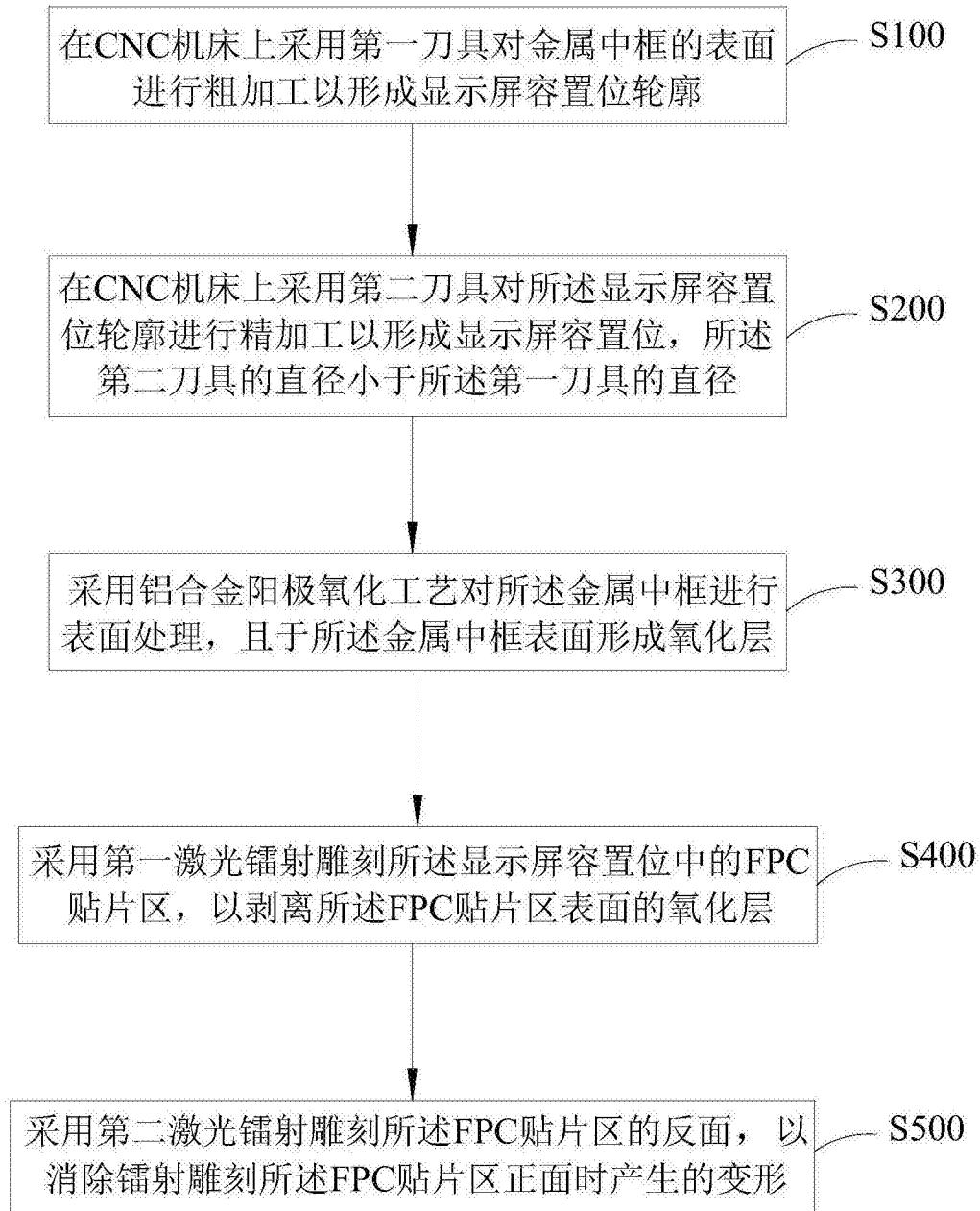


图1