



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108139732 B

(45) 授权公告日 2021.03.23

(21) 申请号 201680059976.3

(22) 申请日 2016.10.07

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108139732 A

(43) 申请公布日 2018.06.08

(30) 优先权数据
1559621 2015.10.09 FR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2018.04.09

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/FR2016/052604 2016.10.07

(87) PCT国际申请的公布数据
W02017/060655 FR 2017.04.13

(73) 专利权人 依视路国际公司
地址 法国沙朗通勒蓬

(72) 发明人 V·阿纳托尔 C·西里奥

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038
代理人 杜文树

(51) Int.Cl.
G05B 19/4093 (2006.01)
B24B 1/00 (2006.01)
B24B 9/14 (2006.01)

审查员 彭平

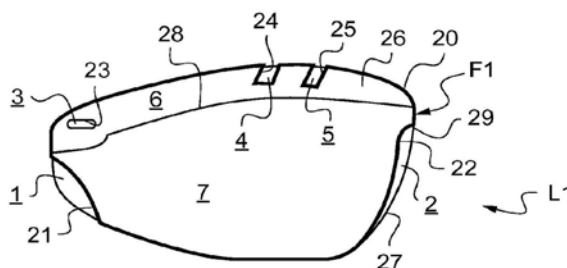
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54) 发明名称

生成用于机加工光学镜片的设置的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种生成用于机加工光学镜片(L1)的设置的方法。根据本发明,这种方法包括以下步骤,所述步骤包括:a)获取表征形状(F1)的文件,必须将所述光学镜片机加工成所述形状以便允许所述光学镜片装配在眼镜架中;b)将所述形状分解成多个不同的对象,所述对象包括外包络(7),所有其他对象(1、2、3、4、5和6)位于所述外包络的内部;c)确定机加工所述其他对象的机加工顺序;以及d)根据所述机加工顺序来生成所述机加工设置。



1. 一种生成用于机加工光学镜片(L1)的设置的方法,所述方法包括:

a) 获取表征形状(F1)的文件,其中,所述光学镜片(L1)必须被机加工成所述形状以便允许所述光学镜片安装在眼镜架(M1)中,

b) 将所述形状(F1)分解成多个不同的对象(1、2、3、4、5、6和7),所述对象包括外包络(7),所有其他对象(1、2、3、4、5和6)位于所述外包络的内部,如果所述其他对象(1、2、3、4、5和6)中的每一个具有开口轮廓、其端部与所述外包络(7)相遇,则将这个对象分配到外部对象类别,或者如果这个对象具有封闭轮廓,则分配到内部对象类别,

c) 根据所述其他对象(1、2、3、4、5和6)中的每一个所属的类别来确定所述其他对象(1、2、3、4、5、6和7)的机加工顺序,以及

d) 根据所述机加工顺序来生成所述机加工设置,

其中:

-在步骤b)中,验证所述外部对象类别中的至少一组(10)多个对象(8、9)是否满足接近度标准,并且验证所述组(10)不干扰另一对象,那么在不存在干扰的情况下,

-在步骤d)中,生成所述机加工设置,使得借助于相同的工具在连续路径上机加工所述组(10)中的所述对象(8、9)。

2. 如权利要求1所述的生成方法,其中,在步骤c)中,根据这些其他对象(1、2、3、4、5和6)的几何形状和/或相对位置来确定所述其他对象(1、2、3、4、5和6)的机加工顺序。

3. 如权利要求1所述的生成方法,其中:

-在步骤b)中,验证所述内部对象类别中的至少一组多个对象(3)是否满足接近度标准,并且如果满足,

-在步骤d)中,生成所述机加工设置,使得在相同的参考方向上机加工每组中的所述对象(3)。

4. 如权利要求3所述的生成方法,其中,在步骤d)中,生成所述机加工设置,使得借助于相同的钻头沿着平行的钻孔轴线对每组中的所述对象(3)进行钻孔。

5. 如权利要求1所述的生成方法,其中,在步骤c)中,确定所述机加工顺序,使得在属于所述外部对象类别的对象之前机加工所述外包络(7)。

6. 如权利要求1所述的生成方法,其中,在步骤c)中,根据这些对象(1、2、4、5)中的每一个的最小曲率半径来确定属于所述外部对象类别的所述对象(1、2、4、5)的机加工顺序。

7. 如权利要求1所述的生成方法,其中,提供计算制造约束的指标的步骤,这个指标与机加工所述光学镜片(L1)有多复杂相关并且取决于以下参数中的至少一个:

-属于所述外部对象类别的每个对象(1、2、4、5)的最小曲率半径,

-属于所述内部对象类别的每个对象(3)的深度,

-仅在所述光学镜片(L1)的一部分厚度上延伸的每个对象(6)的深度,

-仅在所述光学镜片(L1)的一部分厚度上延伸的每个对象(6)所凹进的所述光学镜片(L1)的面。

8. 如权利要求1所述的生成方法,其中,在步骤a)中,根据安装在所述眼镜架(M1)中的示范镜片的一个或多个图像(Img1)和/或所述眼镜架(M1)的一个或多个图像(Img2)和/或裸示范镜片的一个或多个图像来确定所述文件。

9. 如权利要求1所述的生成方法,其中,在步骤d)中,独立于容易用来机加工所述光学

镜片(L1)的任何机加工机器的特征来生成所述机加工设置。

生成用于机加工光学镜片的设置的方法

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及眼镜领域。

[0002] 本发明更具体地涉及一种生成用于机加工光学镜片的设置的方法,目的在于将光学镜片安装在眼镜架中。

[0003] 本发明尤其有利地应用于机加工复杂形状的光学镜片,即,机加工不能通过同一种工具被机加工的镜片。

背景技术

[0004] 配镜师的工作的技术部分在于将一副光学镜片安装在配戴者所选择的眼镜架中。

[0005] 这个安装操作包括获取所选择的眼镜架的镜圈的几何形状的第一步骤以及对镜片进行机加工的第二步骤,所述第二步骤尤其包括将镜片的轮廓磨边成期望的的操作。

[0006] 这个磨边操作包括去除考虑中的光学镜片的多余周边部分,以便将光学镜片的最常见初始为圆形的轮廓机加工成与眼镜架的镜圈的轮廓轮廓相同的形状或相似形状的轮廓。

[0007] 确切地,在眼镜架是有框式的时,获取步骤一般包括探测所选择的眼镜架的镜圈的内部轮廓(“凹槽”),以便精确地确定表征此凹槽的轮廓的点的坐标。

[0008] 磨边步骤接着包括以这样一种方式机加工光学镜片的边缘,使得光学镜片的轮廓周围始终具有待接合在凹槽中的斜面,其顶部具有与凹槽的轮廓形状基本上相同的形状。

[0009] 这种类型的眼镜架仍然是最常见的类型。而且,使其实现方式自动化比较简单。因此,已经开发出通信协议以便允许获取机器和机加工机器一起通信,以便使获取和机加工这两个步骤自动化。

[0010] 当眼镜架更复杂(半框、无框或混合)时,以不同方式实施这两个步骤。

[0011] 在获取步骤中,通常使用模板(例如,随眼镜架一起供应给配镜师的参考镜片)来确定将被磨边的光学镜片所需的形状。确切地,获取这个模板的图像允许看到这个模板的轮廓的形状以及在这个模板中形成的任何孔的位置。

[0012] 后续的机加工步骤于是包括磨边操作,然后是精加工操作(开槽、钻孔等),以便允许光学镜片安装在它的镜架中。

[0013] 这些磨边和精加工操作基本上将根据眼镜架类型和机加工的复杂性而不同。

[0014] 因此,无法使用上述通信协议。

[0015] 每个机加工机器于是具有它自己的语言及其自己的软件,从而允许配镜师输入机加工每个光学镜片所需的信息。

[0016] 一个缺点在于这种软件通常没有被优化来减少镜片的机加工周期的持续时间。

[0017] 另一个缺点在于输入信息的操作对于配镜师而言实施起来冗长乏味。

[0018] 为了部分地减轻这个缺点,机加工机器可以装备有存储器,从而允许存储用于机加工光学镜片的设置。以这种方式,当另一个镜片必须被机加工以便安装在相同类型的眼

镜架中时,机加工机器可以重复使用这些机加工设置。

[0019] 这些机加工设置的问题在于,它们不仅不标准(它们是根据机加工机器的特性和配戴者的处方生成的,因此它们专门针对这个机器和配戴者),而且它们此外是静态的(当机加工机器的特性改变时或当配戴者的处方改变时,它们无法被调整)。

[0020] 确切地,将理解,这些机加工设置包含指令,在给定例如所使用的工具的直径的情况下,所述指令允许将光学镜片机加工成期望的形状。

[0021] 因此,这些机加工设置仅对一种特定类型的机加工机器有效,并且只要是机加工机器没有更改,它们就对这种类型的机器依然有效。一旦机加工工具被另一不同形状的更有效的工具替换,所有存储的机加工设置便变得不可用。

发明内容

[0022] 为了补救现有技术的上述缺点,本发明提供一种新的标准通信协议,所述通信协议允许生成可由不同型号的机加工机器利用的机加工设置文件并且允许减少光学镜片的机加工周期的持续时间。

[0023] 更具体地讲,根据本发明,提供一种用于生成机加工设置的方法,这种方法包括以下步骤,所述步骤包括:

[0024] a) 获取表征形状的文件,其中,必须将所述光学镜片机加工成所述形状以便允许所述光学镜片安装在眼镜架中,

[0025] b) 将所述形状分解成多个不同的对象,所述对象包括外包络,所有其他对象位于所述外包络的内部,

[0026] c) 确定所述其他对象的机加工顺序,以及

[0027] d) 根据所述机加工顺序来生成所述机加工设置。

[0028] 优选地,在步骤d)中,独立于容易用来机加工所述光学镜片的任何机加工机器的特征来生成所述机加工设置。

[0029] 将待机加工的镜片的形状分成“对象”使得可以有区别地处理每个对象并且先验地(即,在还不知道使用哪个机加工机器来机加工光学镜片的情况下)确定机加工这个对象将需要哪种类型的工具。因此,机加工设置将可能包括用于机加工每个对象的指令,即,为对象的形状定制指令。

[0030] 确定机加工顺序就其本身而言使得可以先验地确定必须按什么顺序机加工对象以减少机加工周期的持续时间(具体地讲,通过将所需的工具更换的数量最小化)。

[0031] 根据本发明的方法的进一步的有利的且非限制性的特征如下:

[0032] -在步骤c)中,根据对象的几何形状和/或相对位置来确定对象的机加工顺序;

[0033] -在步骤b)中,如果所述其他对象中的每一个具有开口轮廓、其端部与所述外包络相遇,则将这个对象分配到外部对象类别,或者如果这个对象具有封闭轮廓,则分配到内部对象类别,并且其中,在步骤c)中,根据所述其他对象中的每一个所属的类别来确定所述机加工顺序;

[0034] -在步骤b)中,验证内部对象类别中的至少一组多个对象是否满足接近度标准,并且如果满足,那么在步骤d)中,生成机加工设置,使得在相同的参考方向上机加工每组中的对象;

- [0035] -在步骤d)中,生成机加工设置,使得借助于相同的钻头沿着平行的钻孔轴线对每组中的对象进行钻孔;
- [0036] -在步骤b)中,验证外部对象类别中的至少一组多个对象是否满足接近度标准,并且验证所述组不干扰另一对象,那么在不存在干扰的情况下并且在步骤d)中,生成机加工设置,使得借助于相同的工具在连续路径上机加工所述组中的对象;
- [0037] -在步骤c)中,意图在属于外部对象类别的对象之前机加工外包络;
- [0038] -在步骤c)中,根据所述对象中的每一个的最小曲率半径来确定属于所述外部对象类别的所述对象的机加工顺序;
- [0039] -提供计算制造约束的指标的步骤,这个指标与机加工光学镜片有多复杂相关并且取决于以下参数中的至少一个:属于所述外部对象类别的每个对象的最小曲率半径、属于所述内部对象类别的每个对象的深度、仅在所述光学镜片的一部分厚度上延伸的每个对象的深度、仅在所述光学镜片的一部分厚度上延伸的每个对象所凹进的所述光学镜片的面。
- [0040] -在步骤a)中,根据最初安装在所述眼镜架中的示范镜片的一个或多个图像和/或所述眼镜架的一个或多个图像和/或裸示范镜片的一个或多个图像来确定所述文件;
- [0041] -在步骤d)中,独立于容易用来机加工所述光学镜片的任何机加工机器的特征来生成所述机加工设置。

具体实施方式

- [0042] 参考附图、通过非限制性实例给出的描述将使得容易理解本发明包括的内容以及如何实现本发明。
- [0043] 在附图中:
- [0044] -图1是展示了算法的步骤的流程图,所述算法允许实施根据本发明的生成用于机加工光学镜片的设置的方法;
- [0045] -图2是光学镜片的轮廓的示意图,其中示出表征这个轮廓的形狀的各种对象;
- [0046] -图3是展示了用于对图2的对象的机加工进行定序的方法的表格;
- [0047] -图4是光学镜片的一部分的示意图;并且
- [0048] -图5是装备有图2的光学镜片的眼镜架的一部分的示意透视图。
- [0049] 如图5所示,一副眼镜通常包括眼镜架M1和紧固到眼镜架M1上的两个光学镜片L1(图5中示出单个光学镜片)。
- [0050] 光学镜片L1有可能会是矫正镜片(即,具有非零屈光力的镜片)或舒适镜片(例如,太阳镜镜片)。在关于矫正镜片的情况下,在制造这副眼镜期间将需要考虑到这副眼镜的未来配戴者的处方,以便确保这副眼镜提供期望的光学矫正特性。
- [0051] 某些光学镜片、尤其是意图安装在半框或无框式(紧固到钻孔的镜片)镜架中的光学镜片的轮廓具有复杂形状,包括例如朝向镜片的中心弯曲的区,被称为负曲率区或凹形区。可以在图5中清楚地看见这样的凹形区22。
- [0052] 这些凹形区通常对应于光学镜片的轮廓上的装饰细节,或对应于光学镜片紧固到眼镜架上的区。
- [0053] 尽管通常借助于粗加工轮或诸如铣刀或刀等大直径工具(此类工具使用起来便

宜)来机加工凸形区,但相反需要利用直径小得多的工具来机加工凹形区。

[0054] 为了机加工此类镜片,存在装备有具有许多移动度的多个工具的多种多样的专用机加工机器。

[0055] 这些机器的共同点在于它们全都包括:轴,其用于封阻待机加工的镜片并且驱动它枢转;旋转式粗加工轮或大直径工具,其用于机加工镜片的边缘面;至少一个精加工工具(铣刀、钻头、开槽轮等),其用于机加工镜片的轮廓的凹形区并且用于对镜片钻孔;以及控制器,其允许控制工具相对于镜片的各种移动度,取决于机加工设置的文件。

[0056] 在此处考虑的实例中,如图5所示,眼镜架M1属于半框类型,因为它包括两个拱形部30,在每个拱形部的下方意图紧固一个光学镜片L1。这两个拱形部30由装备有两个鼻托32的鼻梁31连接在一起。此处的这个眼镜架M1由硬质塑料材料制成。

[0057] 图5中示出的光学镜片L1是在本说明书中将更具体地考虑的光学镜片,在图5中无法看到它的全部,因为存在部分地覆盖所述光学镜片的眼镜架M1。

[0058] (在实施根据本发明的方法时)具有初始圆形轮廓的这个光学镜片L1必须被机加工成具有特定形状F1,使得它可以与眼镜架M1组装在一起。

[0059] 在图2中,用粗线示出光学镜片L1在机加工之后需要具有的最终轮廓20。

[0060] 在此图中可以看出,光学镜片L1需要长方形的钻孔23和凹进它的周边边缘中的四个凹口21、22、24、25,并且它需要在它的区域的上部部分26中变薄,以便能够与眼镜架M1组装在一起并且使这副眼镜在组装之后具有期望的形状。

[0061] 光学镜片L1的上部部分26将尤其变薄以便能够接合到设在眼镜架M1的对应拱形部30中的凹陷的凹槽中。

[0062] 在凹口之中,光学镜片L1需要定位在光学镜片L1的这个上部部分26中的两个相同的紧固凹口24、25。所述光学镜片还需要颞部凹口22,以便在这个颞部凹口22的上方限定凸起29,从而允许优化光学镜片L1在拱形部30中的紧固。所述光学镜片最后需要鼻部凹口21,以便允许眼镜架M1的对应鼻托32通过。

[0063] 当然,此处仅以实例的方式示出光学镜片L1的这个特定形状F1,以便清楚地说明本发明的工作方式。这个特定形状F1绝不意图限制本说明书的范围。

[0064] 本发明的目标便在于生成机加工设置,所述机加工设置取决于待获得的这副眼镜的形状,可选地也取决于这副眼镜的未来配戴者的处方P1,但不取决于将用来机加工光学镜片L1的机加工机器的特性。

[0065] 因此,将可以在任何机加工机器中使用机加工设置,机加工机器仅需要关于它自己的特性(它的工具的直径、可用的工具等)来解释这些设置,以将光学镜片L1机加工成期望的形状。

[0066] 这种生成用于机加工光学镜片L1的设置的方法包括以下四个主要步骤,所述步骤包括:

[0067] a) 获取表征特定形状F1的文件,必须将光学镜片L1机加工成所述形状以便允许所述光学镜片安装在眼镜架M1中,

[0068] b) 将所述特定形状F1分解成多个不同的对象1、2、3、4、5、6、7,所述对象包括外包络7,其他对象1、2、3、4、5、6位于在所述外包络的内部,

[0069] c) 确定所述其他对象1、2、3、4、5、6的机加工顺序,以及

[0070] d) 根据所述机加工顺序来生成所述机加工设置。

[0071] 这种生成方法将可能由计算机来实施,诸如计算机,包括处理器(CPU)、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)以及各种输入和输出接口。

[0072] 借助于它的输入接口,计算机能够接收源于各种获取装置的输入信号。获取装置可能是触摸屏或键盘,从而允许用户输入信息,诸如这副眼镜的未来配戴者的处方P1。另一获取装置可能是用于确定特定形状F1的装置。输入信号于是可能与特定形状F1和用户输入的信息相关。

[0073] 只读存储器就其本身而言存储在下述控制方法的背景下使用的数据。它尤其存储由计算机程序组成的计算机应用,所述计算机程序包括指令,处理器对所述指令的执行允许由计算机实施上述方法。

[0074] 借助于它的输出接口,计算机能够将机器设置传输到用来机加工光学镜片L1的机加工机器的控制器。

[0075] 这种机加工分两个阶段进行,即:粗加工阶段,其中将光学镜片L1的初始(一般是圆形的)轮廓机加工成接近特定形状F1的形状(借助于大直径工具);以及精加工步骤,其中使用精加工工具来机加工光学镜片L1的借助于大直径工具无法形成的部分。

[0076] 图1示出了流程图,展示了由计算机实施以便生成用于机加工光学镜片L1的设置的算法。

[0077] 在步骤a)(图1中标记为Sa)之前,将具有两个示范镜片的眼镜架M1递送给用户(此处为配镜师),所述两个示范镜片意图从眼镜架M1中被移除并且由两个光学镜片L1替换。

[0078] 这两个光学镜片L1最初具有圆形轮廓,所述圆形轮廓必须被机加工成期望的形状(即特定形状F1)。

[0079] 在步骤a)中,使用对应的示范镜片来获取特定形状F1,考虑中的光学镜片L1必须被机加工成所述特定形状。

[0080] 为此,配镜师使用确定装置,所述确定装置被设计成利用示范镜片的形状,以便从中推断出特定形状F1。这样的装置以及可以使用这个装置来实施步骤a)的方式例如在以编号FR1457240提交的专利申请中进行了清楚(在提交本专利申请时,所述专利申请尚未公布)。

[0081] 总而言之,这种装置包括用于封阻示范镜片的固持器和用于获取图像的装置。使用这种装置的方式于是包括获取不同图像Img1、Img2,包括裸展示镜片的至少一个正面图像和安装在眼镜架M1中的展示镜片的至少一个正面图像。此处将可能设想也获取裸眼镜架M1正面的第三图像和展示镜片侧面的第四图像。

[0082] 应理解,两个图像Img1、Img2和可选地第三图像将允许确定光学镜片L1在机加工之后必须具有的特定形状F1。

[0083] 也应理解,第四图像将允许获得展示镜片的正面的曲率值,所述值被称为基值b1,所述曲率将被认为等于眼镜架M1的拱形部30的曲率。

[0084] 在此步骤a)结束时,计算机因而已经将说明光学镜片L1在机加工之后必须具有的特定形状F1的文件记住。

[0085] 图2中示出的这个特定形状F1由以下项表征:最终轮廓20(粗线)、钻孔23的轮廓、以及在将被眼镜架M1覆盖的光学镜片L1的区域部分与将会是可看见的光学镜片L1的表面

部分之间的分界线28。

[0086] 此处考虑将这个特定形状F1投影到光学镜片L1的平均总体平面上。

[0087] 表述“镜片的总体平均平面”可以例如被理解成是指平均最接近眼镜架的对应镜圈的轮廓的平面。作为变型,可以是讨论另一平面,诸如镜片的(在机加工之前)初始轮廓经过的平面。

[0088] 相对于这个特定形状F1,可能限定多个“框”。

[0089] 被称为“加框系统”的第一框对应于约束最终轮廓20到镜片的总体平均平面上的投影的矩形,并且所述矩形的两条边平行于水平线。

[0090] 在步骤b)(图1中标记为Sb),将特定形状F1分成多个不同的对象1、2、3、4、5、6、7。

[0091] 相对于这些对象1、2、3、4、5、6、7中的每一个,将可能限定被称为“对象”框的其他框。这些“对象”框中的每一个对应于约束这个对象的轮廓到镜片的总体平均平面上的投影的矩形,并且所述矩形的两条边平行于水平线。

[0092] 特定形状F1可以通过各种方式分成对象。

[0093] 在目前的情况下,这按下列方式在多个连续操作中完成。

[0094] 第一操作包括限定外包络7,应回想到,所述外包络包围所有其他对象1、2、3、4、5、6。

[0095] 这个外包络7由粗加工线27限定,其展示了借助于大直径工具将光学镜片L1磨边成的轮廓的形状。

[0096] 此粗加工线27被限定为与最终轮廓20的最大可能部分一致并且在每个点处具有凸形形状。

[0097] 如图2所示,粗加工线27因而连接紧固凹口24、25和鼻部凹口21的轮廓的端部。

[0098] 相反,粗加工线在比颞部凹口22的长度大的长度上延伸,以便在每个点处具有凸形形状。

[0099] 第二操作包括将特定形状F1表征成多个其他对象,所述对象属于以下类别中的一个或另一个:

[0100] -外部对象类别,以及

[0101] -内部对象类别。

[0102] 目标在于一旦这些对象被表征,它们的形状和外包络7的形状便允许表征最终轮廓20的形状。

[0103] 在此操作期间,计算机器将每个外部对象限定为对应于光学镜片L1的被约束在粗加工线27与最终轮廓20之间的区。因此,这样的外部对象被认为具有至少部分凹形的轮廓,所述轮廓敞口并且其端部与最终轮廓20相遇。

[0104] 在目前的情况下,此处将五个外部对象1、2、4、5、6限定为对应于紧固凹口24、25的轮廓、颞部凹口2的轮廓、鼻部凹口1的轮廓,以及光学镜片L1的被约束在分界线28与外部轮廓20的上边缘之间的那个区的轮廓。

[0105] 在这些外部对象之中,计算机器确定对象是否外露(即,贯穿型对象),即,它是仅延伸穿过镜片的一部分厚度还是彻底穿过镜片的厚度。如果没有外露,那么计算机器确定这个对象是否凹进光学镜片L1的正面或背面中。

[0106] 在目前的情况下,单个对象在此处被计算机器限定为非外露:对应于光学镜片L1

的被约束在分界线28与外部轮廓20的上边缘之间的区的外部对象6。

[0107] 在最终轮廓20的内部,计算机器限定镜片的每个区中的被钻孔的内部对象。这样的内部对象具有封闭的轮廓。

[0108] 在目前的情况下,单个内部对象3在此处被限定为与钻孔23一样高。

[0109] 步骤c) (图1中标记为Sc) 在于以某种方式对内部对象3和外部对象1、2、4、5、6的机加工进行定序,使得可以尽可能迅速地实施对光学镜片L1的机加工。

[0110] 这种定序根据这些对象1、2、3、4、5、6的几何形状和/或相对位置和/或根据这些对象1、2、3、4、5、6中的每一个所属的类别来实施。

[0111] 如图1所示,按以下方式分多个操作S1到S5实施这个步骤c)。

[0112] 第一操作S1包括确定各种类别的对象。

[0113] 接着,仅针对内部对象3来实施第二操作S2。

[0114] 在此第二操作S2中,计算机器验证至少一组多个内部对象是否满足接近度标准。

[0115] 更确切地,计算机器验证多个内部对象的“对象”框的中心是否位于彼此相距小于预设阈值(例如,约一厘米)的距离处。

[0116] 此处,由于只存在单个内部对象3,因此,无法形成一组内部对象。

[0117] 相反,如果多个内部对象满足这个接近度标准,那么计算机器将这些内部对象分组,以便它们在相同的参考方向上进行机加工。

[0118] 在借助于相同的钻头对内部对象进行钻孔的情况下,于是生成机加工设置,使得每组的内部对象由钻头沿着平行的钻孔轴线进行钻孔。

[0119] 在图所示的实施例中,在所述方法的这个阶段,计算机器简单地将穿过光学镜片L1来钻出钻孔23的工具路径存储在存储器中。

[0120] 鉴于钻孔23具有长方形轮廓,这个路径可能会与这个钻孔23的轮廓一致。这个路径对应于工具的切割包络为了将光学镜片L1钻出期望的形状而将需要采取的路径。

[0121] 第三操作S3就其本身而言是针对外部对象1、2、4、5、6实施的。

[0122] 在此第三操作S3中,计算机器验证至少一组多个外部对象是否满足接近度标准,并且如果满足,那么验证这组是否干扰另一对象。

[0123] 更确切地,计算机器首先验证多个外部对象的“对象”框的中心是否位于彼此相距小于预设阈值(例如,约一厘米)的距离处。

[0124] 为了清楚地说明这个操作,图4中示出了两个外部对象8、9满足接近度标准并且这两个外部对象8、9没有干扰任何其他对象的情况。这两个外部对象8、9于是被计算机器视作形成同一组10的一部分。

[0125] 因此,将以由同一工具(例如,铣刀)在这个工具的同一次遍中机加工两个外部对象8、9的方式生成机加工设置。

[0126] 如图4中的虚曲线所示,随后将计算工具(此处为铣具)的切割包络的路径40,以跟踪两个外部对象8、9的轮廓并且使所述路径连续并连续可微。将以某种方式计算这个路径40,使得工具进入镜片的进入点Pe(应回想到,在这个阶段,镜片将事先被粗加工到粗加工线27)与对象中的一个对象8的轮廓的一端一致,并且这个工具离开镜片的离开点Ps被定位成与对象中的另一个对象9的轮廓的相对端一样高。

[0127] 在这两个点(即,进入点Pe和离开点Ps)之间,应理解,工具将进入镜片,接着从中

离开,接着将再次进入镜片并且接着将从中离开。

[0128] 在图2和图5所示的实施例中,计算机器可以在这个阶段简单地将用于机加工两个紧固凹口24、25(其可以被分组)的工具路径、用于鼻部凹口21的工具路径和用于颞部凹口22的工具路径存储在存储器中。

[0129] 这些路径中的每一个将与对应凹口21、22的轮廓一致。每个路径于是将对应于工具的切割包络为了将光学镜片L1磨边成期望的形状而将需要采取的路径。

[0130] 在这个阶段,为了清楚地说明一组多个外部对象满足接近度标准但不干扰另一对象的情况,可以考虑两个凹口位于由外包络形成的拐角的任一侧的情况。风险就是允许机加工两个凹口的路径会干扰外包络,从而冒着以下风险:使用这个路径机加工两个凹口将剪掉镜片的拐角。因此应理解,建议通过不对两个凹口的机加工进行分组来避免这种情形。

[0131] 在此第三操作S3中,计算机器生成用于机加工非外露的外部对象6的特定工具路径。

[0132] 此处,这个路径是三维的,因为它是根据相对于镜片的正面或相对于背面而将被移除的材料的厚度来计算的。

[0133] 这个路径可能会包括在镜片的平均总体平面中的两个组成部分(x,y)(生成这些组成部分以使得路径沿着分界线28)和对应于将被移除的材料的厚度的另一组成部分(z)。

[0134] 在这方面应注意,此处重要的是考虑到将从镜片的背面(一般情况)还是从正面机加工镜片(特殊情况,其中示范镜片的基值b1与将被机加工的光学镜片L1的基值显著不同)。

[0135] 再次地,将在工具进入镜片的进入点与工具离开镜片的离开点之间限定工具的路径。

[0136] 第四操作S4包括使工具的路径在进入点Pe之前延伸到离开点Ps之外(针对外部对象)。

[0137] 为了清楚地理解这个操作,读者可以参考图4,其中工具的路径(所述路径由虚线表示)已经被延长(点划线)。

[0138] 这个操作包括处理器使在进入点Pe处(和在离开点Ps处)计算的路径沿着在进入点Pe处(或在离开点Ps处)计算的路径的切线的轴线延伸。所述路径将延伸一定距离,使得当工具位于它的路径的一端时,它定位在距“加框系统”框的中心一定距离处,所述距离大于或等于这个“加框系统”框的中心与外部轮廓20之间的最大距离。

[0139] 通过这种方式,将可以使光学镜片L1枢转,而不会打到工具。

[0140] 这些路径也可能在不同方向上延伸,具体地以便确保在机加工期间不会形成尖点。

[0141] 最后,在第五操作C5中,计算机器确定机加工内部对象3和外部对象1、2、4、5、6必须按照的顺序,以便先验地尽可能减少镜片机加工的持续时间。

[0142] 机加工的第一对象始终是外包络7,以便借助于大直径工具将光学镜片的初始(一般是圆形)形状机加工成粗加工线27的形状(应回想到,其是凸形的)。

[0143] 接着可能提供首先机加工内部对象3,或首先机加工外部对象1、2、4、5、6。

[0144] 在本说明书中,在内部对象3之前机加工外部对象1、2、4、5、6。

[0145] 意在逐个或成组地机加工外部对象1、2、4、5、6。

[0146] 根据所述对象1、2、4、5、6中的每个对象的最小曲率半径 RC_{min} ,从具有最大的最小曲率半径到具有最小的最小曲率半径来确定外部对象1、2、4、5、6的机加工顺序。

[0147] 也根据对象的外露或非外露特征来确定这个机加工顺序。此处,非外露对象将在外露对象之后一起机加工。

[0148] 通过这种方式,如果具体地由于它们的最小曲率半径或它们的非外露特征而需要工具更换来机加工这些外部对象1、2、4、5、6,那么这样的更换只进行一次。在这方面应回想到,始终优选的是使用大直径工具来机加工对象,因为机加工的成本较低。这就是针对具有较大的最小曲率半径的对象,机加工可以开始使用大直径工具、而直径较小的工具用于其他对象的原因。

[0149] 如图3中的表格所示,首先机加工的外部对象在此处因而是鼻部凹口1,之后是颞部凹口2。

[0150] 由于两个紧固凹口24、25的轮廓的最小曲率半径相同,所以首先机加工的凹口将是最靠近颞部凹口2的凹口。

[0151] 接着依次机加工非外露外部对象6。

[0152] 最后,意图成组或逐个地机加工内部对象。可能提供根据它们围绕“加框系统”框的中心、例如在顺时针方向上的分布来机加工这些内部对象。

[0153] 此处应注意,在确定这些内部对象的机加工顺序时将不考虑内部对象的外露或非外露特征。作为变型,可以是其他情况。

[0154] 最后的步骤d)包括生成机加工设置。

[0155] 如图1所示,分两个连续操作S6和S7实施这个步骤d)。

[0156] 第一操作S6包括计算制造约束的指标,这个指标与机加工光学镜片L1有多复杂相关。

[0157] 这个约束指标意图允许容易确定机加工机器能够或不能将光学镜片L1机加工到哪种程度。

[0158] 在实践中,这个约束指标将可能是10分以内的分数或数据集,从而容易允许基于机加工机器装备的工具来确定机加工机器是否能够机加工光学镜片L1。

[0159] 此处,根据以下参数中的至少一个来确定这个约束指标:

[0160] -属于外部对象类别的每个对象1、2、4、5、6的最小曲率半径,

[0161] -与属于内部对象类别的每个对象3一样高的镜片的厚度,

[0162] -每个非外露对象6的深度,

[0163] -光学镜片L1的、每个非外露对象6凹进的面。

[0164] 第二操作S7包括根据所述机加工顺序、计算的路径和这个约束指标来生成机加工设置。

[0165] 这些机加工设置将以不同机加工机器可利用的文件形式生成。

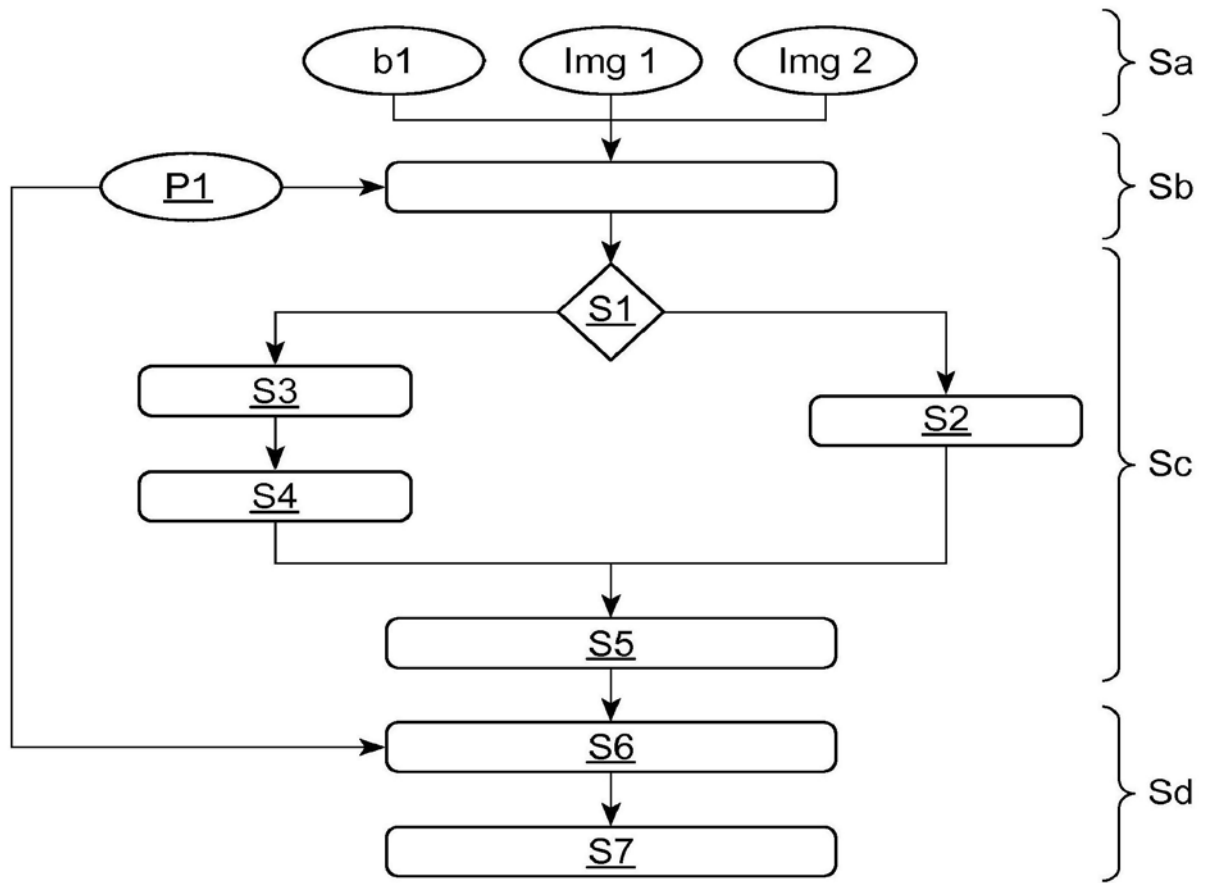


图1

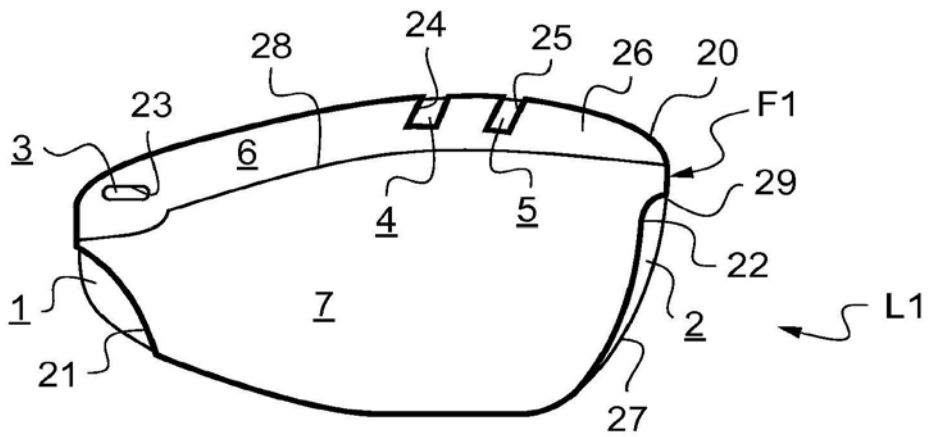


图2

位置	标识符	曲率半径	RC _{min}	最接近的对象
外部	7	正		
外部	1	负	$R1 > R6 > R2 > R3 > R5 - 4$	$3 > 6 > 4 > 5 > 2$
外部	6	负		
外部	2	负		$2: 5 > 4 > 6 > 3 > 1$
外部	5	负		$5: 4 > 2 > 6 > 3 >$
外部	4	负		
内部	3	负		

图3

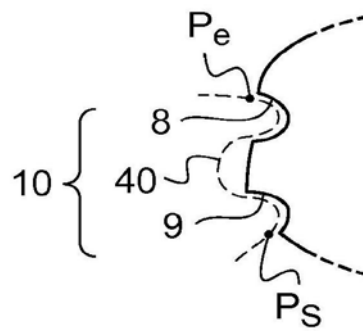


图4

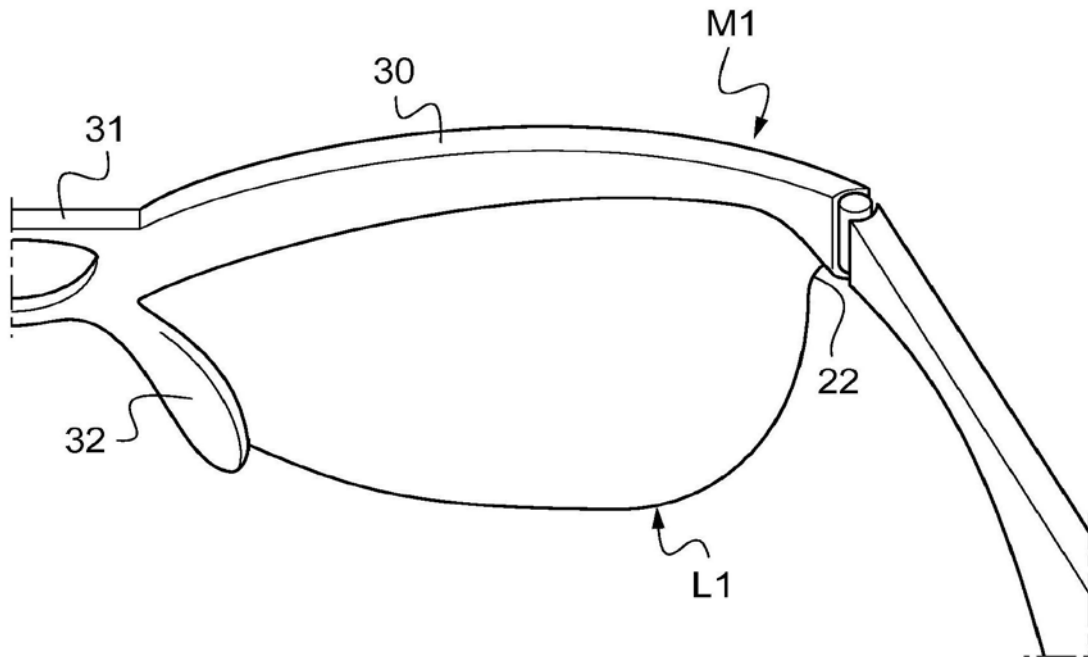


图5