



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103517784 B

(45)授权公告日 2017.04.12

(21)申请号 201280022607.9

(22)申请日 2012.05.11

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103517784 A

(43)申请公布日 2014.01.15

(30)优先权数据

11305581.8 2011.05.13 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2013.11.04

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2012/058806 2012.05.11

(87)PCT国际申请的公布数据

W02012/156322 EN 2012.11.22

(73)专利权人 依视路国际集团(光学总公司)

地址 法国莎朗通

(72)发明人 金-皮埃尔·乔沃

帕斯卡尔·阿尔利奥内

丹尼尔·斯泰盖尔曼

(74)专利代理机构 上海天协和诚知识产权代理
事务所 31216

代理人 张恒康

(51)Int.Cl.

B24B 13/00(2006.01)

B24B 49/00(2012.01)

B24B 51/00(2006.01)

G02B 27/00(2006.01)

G02C 7/02(2006.01)

G05B 19/4097(2006.01)

G06Q 50/00(2012.01)

(56)对比文件

EP 1262814 A2,2002.12.04,

US 2010/0165330 A1,2010.06.01,

CN 101821663 A,2010.09.01,

CN 101918178 A,2010.12.15,

EP 0359084 A2,1990.03.21,

审查员 王晓影

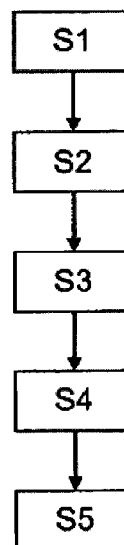
权利要求书2页 说明书7页 附图11页

(54)发明名称

用于确定制造表面相对于参考表面的位置
参数的方法

(57)摘要

由计算机装置执行的用于确定定义所制造的可推导表面相对于参考表面的相对位置的位置参数的方法,该方法包括:一个提供标称表面的步骤(S1)、一个提供测量表面的步骤(S2)、一个提供变形表面的步骤(S3)、一个确定合成表面的步骤(S4)以及一个参数确定步骤(S5),在该参数确定步骤过程中,通过最小化该标称表面和该合成表面之间的差值来确定这些位置参数以及定义该变形表面的至少一个变形参数。



1. 由计算机装置执行的用于确定定义所制造的可推导表面相对于参考表面的相对位置的位置参数的方法,该方法包括:

-一个提供标称表面的步骤(S1),在该步骤过程中,提供一个标称表面,该标称表面用一个标称参考系表示并且该标称表面与有待用定义该标称表面相对于该参考表面的相对位置的位置参数的标称值制造的理论上的可推导表面相对应,

-一个提供测量表面的步骤(S2),在该步骤过程中,提供一个用该标称参考系表示的所制造的可推导表面的测量表面,

-一个提供变形表面的步骤(S3),在该步骤过程中,提供由至少一个变形可调参数定义的至少一个变形表面,

-一个合成表面确定步骤(S4),在该步骤过程中,通过添加该测量表面以及该变形表面来确定一个合成表面,

-一个参数确定步骤(S5),在该步骤过程中,通过最小化该标称表面和该合成表面之间的差值来确定这些位置参数以及至少一个变形参数。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,该参数确定步骤进一步包括一个区域确定步骤,在该区域确定步骤中,在该标称表面内确定一个相关区域以及通过最小化该标称表面与该相关区域内的合成表面之间的差值来确定这些位置和变形参数。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,通过使用阻尼最小平方法执行该参数确定步骤。

4. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,该所制造的可推导表面为一个眼镜片的一个表面。

5. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,通过光学测量确定该测量表面。

6. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,该所制造的可推导表面为一个不对称的可推导表面。

7. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,这些位置参数包括至少六个参数。

8. 根据权利要求7所述的方法,其中,这些位置参数包括三个平移系数和三个旋转系数。

9. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,该变形表面对应于一个由一个球面参数、一个柱面参数和一个轴参数定义的球环面表面。

10. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,该变形表面对应于一个由一个轴参数和一个角参数定义的直立圆锥。

11. 用于控制制造工艺的方法,其包括根据权利要求1所述的方法的步骤以及进一步包括:

-一个误差表面确定步骤,在该步骤过程中,确定与该测量表面和该标称表面之间的差值相对应的误差表面,该测量表面通过使用六个位置参数相对于参考表面被定位,

-一个控制步骤,在该控制步骤过程中,控制该误差表面。

12. 用于控制镜片制造工艺的方法,包括如下步骤:

a) 根据一种制造工艺使用一个制造装置制造一个主镜片,

b) 通过根据权利要求1至9任意一项所述的方法确定步骤a)的主镜片的至少一个变形参数,

c) 记录该至少一个变形参数的值,

d) 定期重复步骤a) 至步骤c) 并检查该至少一个变形参数随时间的演变,

其中, 检查在该镜片制造过程中所用的制造装置的至少一个参数随时间的演变, 并且该主镜片的至少一个变形参数随时间的演变与该制造装置的至少一个参数随时间的演变有关。

13. 用于使用制造装置制造镜片的制造方法, 包括如下步骤:

- 提供一个镜片毛坯,

- 对该镜片毛坯进行模锻,

- 对该镜片毛坯的至少一个表面进行表面处理,

其特征在于, 通过根据权利要求11或12所述的方法检查该制造工艺。

14. 根据权利要求12或13所述的方法, 其特征在于, 该方法包括一个渐进眼镜片表面处理工艺。

15. 根据权利要求14所述的方法, 其中, 该渐进眼镜片表面处理工艺包括数字表面处理工艺。

16. 一种执行用于确定定义所制造的可推导表面相对于参考表面的相对位置的位置参数的方法的数据处理装置, 该数据处理装置至少包括数字信号处理器和适于储存电子指令的计算机可读介质。

用于确定制造表面相对于参考表面的位置参数的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种由计算机装置执行的用于确定定义所制造的可推导表面相对于参考表面的相对位置的位置参数的方法,涉及一种制造工艺并且涉及一种用于控制这种制造工艺的方法。

背景技术

[0002] 光学镜片以及具体地眼镜片要求非常高质量的制造工艺,以便获得高质量的光学镜片。

[0003] 以往,通过不同的工艺(如铸塑模制)制造光学镜片。

[0004] 然而,该模制方法就成本而言显示出局限性。

[0005] 因此,使用了新的制造技术,如数字表面处理。

[0006] 而为了控制使用铸塑模制工艺生产的镜片的质量,人员可以检查正在使用的模具的质量,当使用数字表面处理工艺时,这种质量控制是不可能的。人员可以检查每个单个镜片,然而,这种质量控制将是非常耗时的并且就成本而言显示出局限性。

[0007] 因此,已经开发了质量控制方法,该方法允许通过控制制造工艺本身的质量来控制使用数字表面处理工艺生产的镜片的质量。EP 08 853 275中披露了这种允许高效地检查数字表面处理工艺的质量的方法的一个示例。

[0008] 发明人观察到这种方法所提供的结果可能不完全令人满意。具体地,发明人观察到这种分析方法后的结果可能包括某些人为现象。

[0009] 因此,为了加强制造工艺的控制以及所制造的镜片的质量,需要改进这种质量分析方法。因此,本发明的目标在于提供这种分析方法。

发明内容

[0010] 本发明涉及一种由计算机装置执行的用于确定定义所制造的可推导表面相对于参考表面的相对位置的位置参数的方法,该方法包括:

[0011] --一个提供标称表面的步骤,在该步骤过程中,提供一个标称表面,该标称表面用一个标称参考系表示并且与有待用定义该标称表面相对于该参考表面的相对位置的位置参数的标称值制造的理论上的可推导的表面相对应,

[0012] --一个提供测量表面的步骤,在该步骤过程中,提供所制造的可推导表面的一个用该标称参考系表示的测量表面,

[0013] --一个提供变形表面的步骤,在该步骤过程中,提供由至少一个变形可调参数定义的至少一个变形表面,

[0014] --一个合成表面确定步骤,在该步骤过程中,通过添加该测量表面以及该变形表面来确定一个合成表面,

[0015] --一个参数确定步骤,在该步骤过程中,通过最小化该标称表面和该合成表面之间的差值来确定这些位置参数和至少一个变形参数。

[0016] 有利的是,根据本发明的方法允许确定定义所制造的可推导表面相对于参考表面的相对位置的位置参数。

[0017] 的确,发明人观察到这些位置参数为任一数字表面处理工艺的质量测量中的一阶因数。

[0018] 使用根据本发明的方法确定的位置参数包括比使用现有技术的方法所获得的人为现象更少的人为现象。而且,根据本发明的方法允许确定至少一个变形参数。

[0019] 根据可以单独或结合以下内容考虑的进一步的实施例:

[0020] -该参数确定步骤进一步包括一个区域确定步骤,在该区域确定步骤中,在标称表面内确定相关区域以及通过最小化该标称表面与该相关区域内的合成表面之间的差值来确定这些位置和变形参数;和/或

[0021] 通过使用阻尼最小平方方法执行该参数确定步骤;和/或

[0022] -所制造的可推导表面为一个眼镜片的表面;和/或

[0023] -通过光学测量确定该测量表面;和/或

[0024] -所制造的可推导表面为一个非对称可推导表面;和/或

[0025] -这些位置参数包括至少六个参数,例如三个平移系数以及三个旋转系数;和/或

[0026] -该变形表面与由一个球面参数、一个柱面参数和一个轴参数定义的一个球环面表面相对应;和/或

[0027] -该变形表面与由一个轴参数和一个角参数定义的一个直立圆锥相对应。

[0028] 根据另一个方面,本发明涉及一种用于控制制造工艺的方法,包括根据以上权利要求所述的方法的步骤以及进一步包括:

[0029] -一个误差表面确定步骤,在该步骤过程中,确定与通过使用这六个位置参数测量的相对于参考表面定位的表面与标称表面之间的差值相对应的误差表面,

[0030] -一个控制步骤,在该控制步骤中,控制该误差表面。

[0031] 本发明还涉及一种用于控制镜片制造工艺的方法,该方法包括如下步骤:

[0032] a) 根据一种制造工艺使用一个制造装置制造一个主镜片,

[0033] b) 通过根据本发明的方法确定步骤a)的主镜片的至少一个变形参数,

[0034] c) 记录该至少一个变形参数的值,

[0035] d) 定期重复步骤a)至步骤c)并检查该至少一个变形参数随时间的演变,

[0036] 其中,检查在镜片制造过程中所用的制造装置的至少一个参数随时间的演变,并且该主镜片的至少一个变形参数随时间的演变与该制造装置的至少一个参数随时间的演变有关。

[0037] 本发明涉及进一步涉及一种用于使用制造装置制造镜片的制造工艺,包括如下步骤:

[0038] -提供一个镜片毛坯,

[0039] -对该镜片毛坯进行模锻,

[0040] -对该镜片毛坯的至少一个表面进行表面处理,通过根据本发明的方法检查所述制造工艺。

[0041] 根据一个实施例,该方法包括渐进眼镜片表面处理工艺,例如,数字表面处理工艺。

[0042] 本发明还涉及一种用于数据处理装置的计算机程序产品,该计算机程序产品包括一个指令集,当被加载到该数据处理装置内时,该指令集引起该数据处理装置执行根据本发明的方法的步骤中的至少一个,例如所有步骤。

[0043] 此外,本发明提供了一种携带本发明的计算机程序产品的一个或多个指令集的计算机可读介质。

[0044] 如从以下讨论中明显的是,除非另有具体规定,否则应了解到,贯穿本说明书,使用如“计算”、“运算”、“生成”等术语的讨论是指计算机或计算系统或类似电子计算装置的动作和/或过程,该动作和/或过程对该计算系统的寄存器和/或存储器内展现为物理(电子)量进行操纵和/或将其转换成该计算系统的存储器、寄存器和其他此类信息存储、传输或显示装置内的类似地展现为物理量的其他数据。本发明的实施例可以包括用于在此执行操作的设备。可以出于所希望的目的专门建造此设备,或者其可以包括一个通用计算机或通过存储在该计算机内的计算机程序选择性的激活或重新配置的数字信号处理器(“DSP”)。此计算机程序可以存储在一个计算机可读存储介质中,例如但不限于任何类型的磁盘,包括软磁盘、光盘、CD-ROM、磁光盘、只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、电可编程只读存储器(EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、磁性或光学卡,或任何其他类型的适合于存储电子指令并且能够连接到计算机系统总线上的介质。本文中所提出的方法和显示方式并非本来就与任何具体的计算机或其他设备相关。可以使用具有根据本文中教示的程序的通用系统,或者可以证明,建造更专门的设备以执行所希望的方法是很方便的。用于各种这些系统的所希望的结构将在下文的描述中出现。此外,没有参考任何具体编程语言来描述本发明的实施例。将了解到,可以使用各种编程语言来执行如本文中所述的发明的教示。

[0045] 就本发明的意义上讲,“制造参数”为制造工艺中涉及的不同制造装置的设置参数。就本发明的意义上讲,“工艺参数”包括用于制造镜片的制造装置上的任何可测量参数。

附图说明

[0046] 现在将参考附图描述本发明的非限制实施例,其中:

[0047] • 图1a至图1c展示了眼镜片的表面的定位参数对所述镜片的散光的影响;

[0048] • 图2a至图2d展示了用于确定标称表面与测量表面之间的差值的现有技术方法的结果;

[0049] • 图3a至图3d展示了用于确定标称表面与测量表面之间的差值的现有技术方法的结果;

[0050] • 图4为根据本发明的用于确定定位参数的方法中所包括的步骤的流程图;

[0051] • 图5为根据本发明的制造工艺中所包括的步骤的流程图;以及

[0052] • 图6为根据本发明的控制方法中所包括的步骤的流程图。

具体实施方式

[0053] 图1a至图1c展示了定位参数的误差对结果眼镜片的散光的影响。

[0054] 图1a至图1c为Varilux (R) Panamic™类型渐变多焦镜片的二维图,其中正面屈光度为2.12以及背面的球面为-7.75、柱面为2.75以及增进量(addition)为2.75。

- [0055] 这些二维图展现了如佩戴者所感觉到的散光分布。
- [0056] 图1a至图1c,镜片的正面和背面相同,唯一的不同点在于背面的位置。
- [0057] 在图1a中,正确地定位了该背面。
- [0058] 在图1b中,沿x轴和y轴使该背面平移2mm。
- [0059] 在图1c中,沿x轴和y轴使该背面平移2mm并使其绕a轴旋转5度。
- [0060] 如从图1a至图1c中所呈现的,该背面的位置的差值意味着对如佩戴者感觉到的散光分布的巨大影响。
- [0061] 因此,能够准确地确定该背面的定位参数非常重要。此外,重要的是不使这些散光分布的变化(或屈光力误差)与表面变形引起的变化混淆。对于定位误差和表面变形误差两者而言,能够分开和区分开佩戴者散光(或者,更具地说,佩戴者屈光力误差)分布的变化真实原因非常重要。
- [0062] 图2和图3提供了根据本发明的方法的变形步骤的影响的示例。
- [0063] 在图2a至图2d的示例中,对标称渐进表面与变形后的渐进表面进行了比较。该变形后的渐进表面对应于该标称渐进表面,该变形后的渐进表面添加了0.1屈光度的球面变形。
- [0064] 当对该标称渐进表面与变形表面进行比较时,人员应获得一个与0.1屈光度的球面的一部分相对应的第三表面。
- [0065] 图2a至图2d展示了与标称表面和使用现有技术所获得的变形表面之间的差值相对应的一个第三表面的特征。这种现有技术方法在于确定使变形表面和标称表面之间的差值最小化的位置参数。
- [0066] 发明人已经操作了该现有技术方法,好像变形表面为与制造表面相对应的测量表面。该现有技术方法提供了变形表面的位置参数。通过使用这种位置参数,人员可以确定相应的眼镜片的特征。图2a至图2d上展现了所确定的眼镜片的特征。
- [0067] 图2a展现了使用现有技术方法获得的测量渐进镜片与其标称表面之间的下垂差值的屈光力廓线。
- [0068] 图2b展现了使用现有技术方法获得的此差值的球面分布。
- [0069] 图2c展现了使用现有技术方法获得的此差值的柱面分布。
- [0070] 图2d展现了使用现有技术方法获得的测量渐进镜片与其标称表面之间的用微米表示的间隔。
- [0071] 由于该标称表面与该渐进表面之间的差值为0.1屈光度的均匀变形,所以图2a中所展现的屈光力廓线应是0.1屈光度相对应的一条线,以及球面和柱面的分别应是毛坯,因为该球面应始终等于0.1屈光度以及该柱面应等于0。
- [0072] 如图2a至图2d所示,现有技术方法导致标称表面和变形表面之间产生实际上不存在的差值。
- [0073] 在图3a至图3d的示例中,对标称渐进表面与变形后的渐进表面进行了比较。该变形后的渐进表面对应于该标称渐进表面,该标称渐进表面添加了0.1屈光度增进量的渐进表面。
- [0074] 当对该标称渐进表面与变形表面进行比较时,人员应获得一个与0.1屈光度增进量的渐进表面相对应的第三表面。

[0075] 图3a至图3d展示了与标称表面和使用现有技术所获得的变形表面之间的差值相对应的一个第三表面的特征。这种现有技术方法在于确定使变形表面和标称表面之间的差值最小化的位置参数。

[0076] 发明人已经操作了该现有技术方法,好像变形表面为与制造表面相对应的测量表面。该现有技术方法提供了变形表面的位置参数。通过使用这种位置参数,人员可以确定相应的眼镜片的特征。图3a至图3d上展现了所确定的眼镜片的特征。

[0077] 图3a展现了使用现有技术方法获得的渐进镜片的测量表面与其标称表面之间的下垂差值的屈光力廓线。

[0078] 图3b展现了使用现有技术方法获得的此差值的球面分布。

[0079] 图3c展现了使用现有技术方法获得的此差值的柱面分布。

[0080] 图3d展现了使用现有技术方法获得的测量渐进镜片与其标称表面之间的用微米表示的间隔。

[0081] 该标称表面与该变形表面之间的差值应为0.1D增进量的渐进表面。

[0082] 如图3a至图3d所示,现有技术方法导致标称表面和变形表面之间产生实际上不存在的差值。

[0083] 从上述示例看出需要一种相对于标称表面以及所确定的变形系数正确地定位测量表面的方法。

[0084] 图4展示了根据本发明的方法的步骤。

[0085] 如图4上所示,一种根据本发明的用于确定定义所制造的可推导表面相对于参考表面的相对位置的位置参数的方法。这种方法包括:

[0086] --一个提供标称表面的步骤S1,

[0087] --一个提供测量表面的步骤S2,

[0088] --一个提供变形表面的步骤S3,

[0089] --一个提供合成表面的步骤S4,以及

[0090] --一个参数确定步骤S5。

[0091] 根据下文所述的实施例,所制造的可推导表面为光学镜片的表面。然而,本发明不局限于这种类型的表面。具体地,制造表面可以是一个不对称的可推导表面。

[0092] 在提供标称表面的步骤S1步骤过程中,提供了一个标称表面,该标称表面用一个标称参考系表示并且与有待用定义该标称表面相对于该参考表面的相对位置的位置参数的标称值制造的理论上的可推导的表面相对应。

[0093] 这些定位参数可以包括至少六个参数,例如,三个沿该标称眼镜架轴的平移系数以及三个绕该标称眼镜架轴的旋转系数。

[0094] 在提供测量表面的步骤S2中,提供了所制造的可推导表面的用标称参考系表示的测量表面。

[0095] 例如,制造出所制造的可推导表面后,使用光学测量对其进行测量并且和在该提供标称表面的步骤S1一样用相同的标称参考系表示所述测量表面。

[0096] 根据本发明的方法包括一个提供变形表面的步骤S3,在该步骤过程中提供了由至少一个变形参数定义的至少一个变形表面。

[0097] 根据本发明的一个实施例,变形表面之一可以是一个由一个球面参数、一个柱面

参数以及一个轴参数定义的球环面表面。

[0098] 根据本发明的一个实施例,变形表面之一可以对应于一个由一个轴参数和一个角参数定义的直立圆锥。

[0099] 根据本发明的方法的变形表面提供步骤可以包括多个变形表面。

[0100] 的确,发明人观察到可以将定义该变形表面的系数与该制造工艺的一些制造参数联系起来。因此,可能有趣的是提供尽可能多的变形表面,以便能够控制尽可能多的制造参数。

[0101] 根据本发明的方法,提供这些变形表面后,该方法进一步包括一个合成表面步骤S4,在该步骤过程中,通过添加测量表面以及所有不同的变形表面来确定一个合成表面。

[0102] 在该参数确定步骤S5过程中,确定了定义测量表面相对于该标称参考系内的参考表面的位置的位置参数以及定义不同变形表面的不同变形的变形参数。

[0103] 根据本发明的一个实施例,在该参数确定步骤S5过程中通过最小化标称表面和合成表面之间的差值来确定这些参数。

[0104] 根据本发明的一个实施例,该参数确定步骤S5进一步包括一个区域确定步骤,在该步骤中,在标称表面内确定相关区域以及通过尽可能最小化标称表面与该相关区域内的合成表面之间的差值来确定这些位置和变形参数。

[0105] 根据本发明的一个实施例,通过使用阻尼最小平方法执行该参数确定步骤S5。

[0106] 本发明还涉及一种用于控制制造工艺的方法,例如镜片制造工艺。

[0107] 如图5中所示,使用制造装置的镜片制造工艺包括如下步骤:提供10镜片毛坯,使用模锻装置对该镜片毛坯进行模锻12,使用机加工装置(例如,发生器或3D粗磨机加工装置)对该镜片毛坯的一个表面进行机加工14以及使用抛光机对被机加工的镜片表面进行抛光16。

[0108] 重复n次制造步骤10至16。重复n次这些制造步骤后,对根据本发明的控制方法进行处理。

[0109] 根据本发明的制造工艺可以用于制造任何类型的镜片,例如眼镜片,例如像渐进多焦镜片。

[0110] 该提供步骤10过程中提供的镜片毛坯可以为半成品镜片毛坯。

[0111] 可以使用本领域的技术人员熟知的任何模锻装置对该模锻步骤进行处理;例如在专利文件US 4,229,911或WO 2006/031687中披露了这种装置。

[0112] 该制造步骤14在于在未成品镜片表面上生成一种所希望的设计。发生器为本领域的技术人员熟知的常见装置,例如在专利文件EP 0 849 038或US 2005/0188516中披露了这种装置。

[0113] 该抛光步骤16在于使制造表面平滑。抛光装置是本领域内众所周知的。

[0114] 一旦使用例如EP 08 853 275中所披露的鉴定方法对制造参数进行正确校准,就可以使用根据本发明的制造工艺制造镜片。可以通过图6上所示的根据本发明的控制方法对这种制造工艺进行控制,并且该制造工艺包括如下步骤:

[0115] a) 根据制造工艺使用制造装置制造主镜片20,

[0116] b) 通过根据本发明的方法确定步骤a)的主镜片22的至少一个变形参数,

[0117] c) 记录所述变形参数的值24,

[0118] d) 定期重复步骤a) 至步骤c) 并检查28所述变形参数随时间的演变。

[0119] 根据本发明的一个实施例,可以每天制造若干次主镜片或者定期而不是每天制造主镜片。

[0120] 根据本发明的一个实施例,该主镜片具有一个不同的几何和/或光学参数和/或其一由一种不同于有待在该制造过程中制造的镜片的材料制成。

[0121] 可以完成该主镜片的选择,以便将某一参数的灵敏度扩展到工艺参数。例如,该主镜片由一种材料制成并且具有一种设计,如其光学参数比一般的制造镜片对工艺参数的改变更加灵敏。

[0122] EP 08 853 275中给出了主镜片设计的示例。

[0123] 发明人观察到使用根据本发明的方法可以确定的变形参数与制造参数之间的相关性。

[0124] 例如,发明人观察到球环面变形表面的球面参数、柱面参数以及轴参数与在制造装置过程中模锻光学镜片的方式之间的相关性。

[0125] 因此,通过使用根据本发明的方法确定定期制造的主镜片上的球面参数、柱面参数以及轴参数可以在模锻步骤中检测缺陷。

[0126] 发明人还观察到当变形表面对应于轴参数和角参数定义的直立圆锥时,所述参数可以与制造过程中的研磨工具的定位相关。

[0127] 因此,根据本发明的方法不仅允许检测制造工艺的缺陷而且由于变形参数的确定允许识别出缺陷开始出现在该制造过程中的哪里。

[0128] 包括了变形参数的之前的示例,以展示本发明的实施例。本领域的技术人员应认识到这些示例中所披露的技术展现出发明人观察到的技术在本发明的实践中发挥作用良好,并且因此可以被认为组成用于本发明实践的优选方式。然而,鉴于本披露,本领域的技术人员应认识到在不脱离以下权利要求书定义的本发明的范围的情况下可以对所披露的具体实施例作出变化而仍然获得相似的或类似的结果。

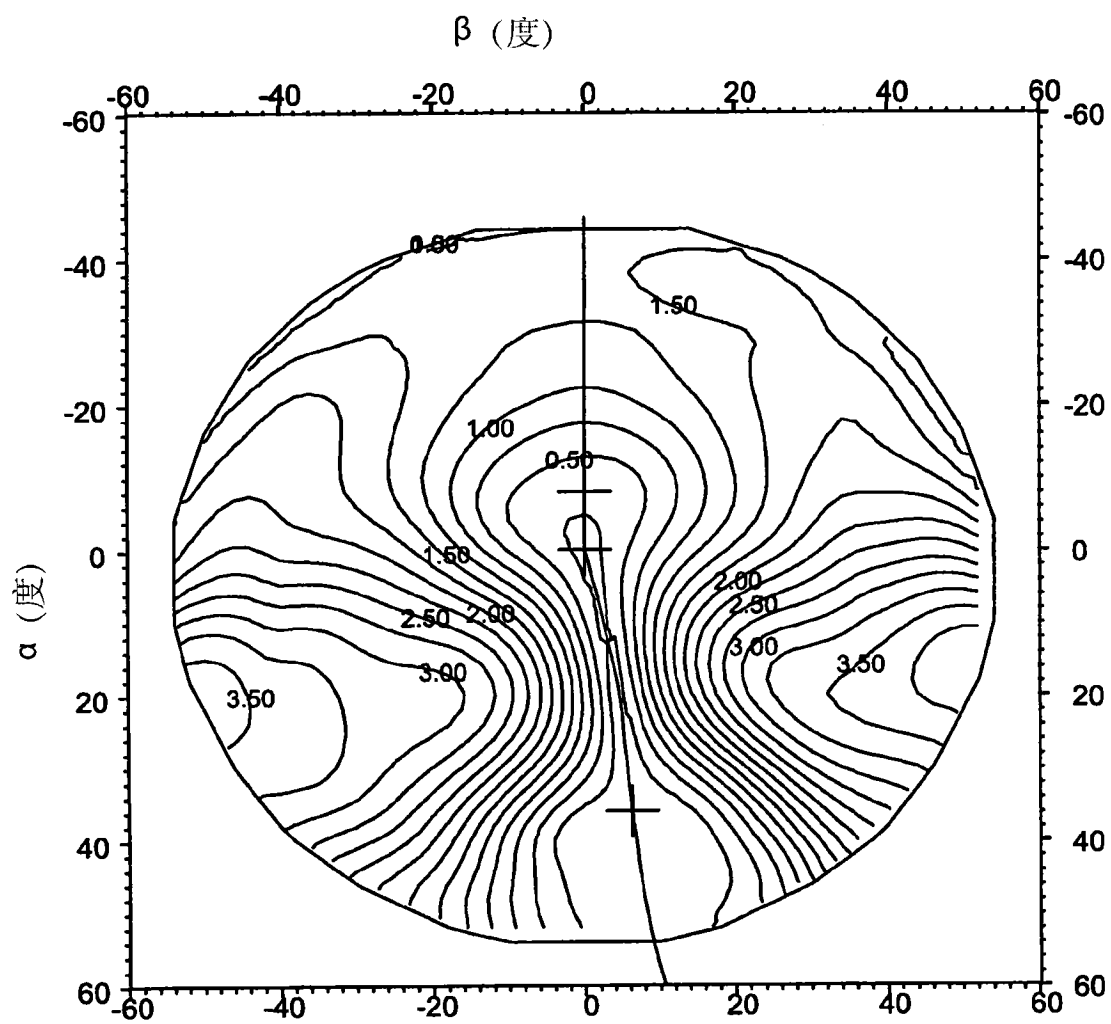


图1a

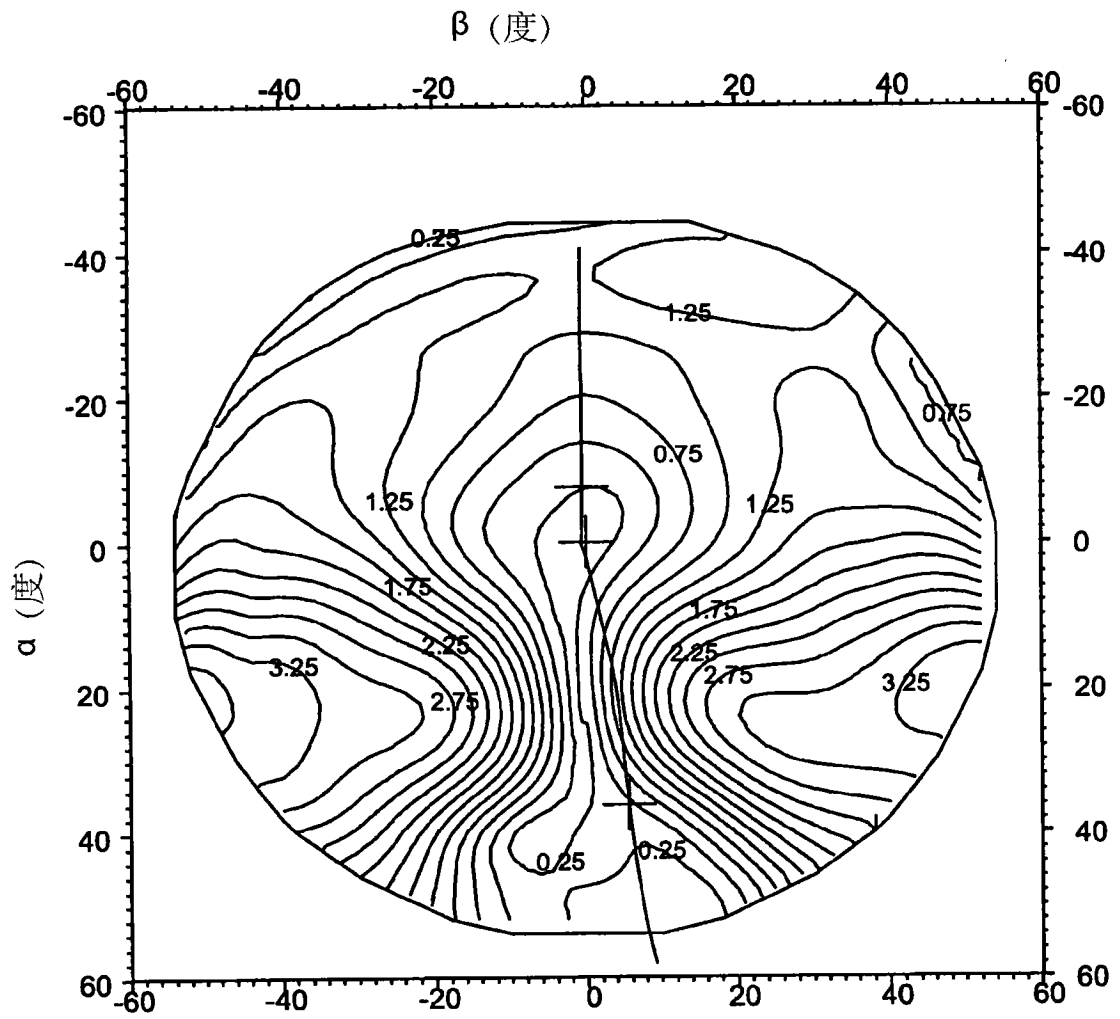


图1b

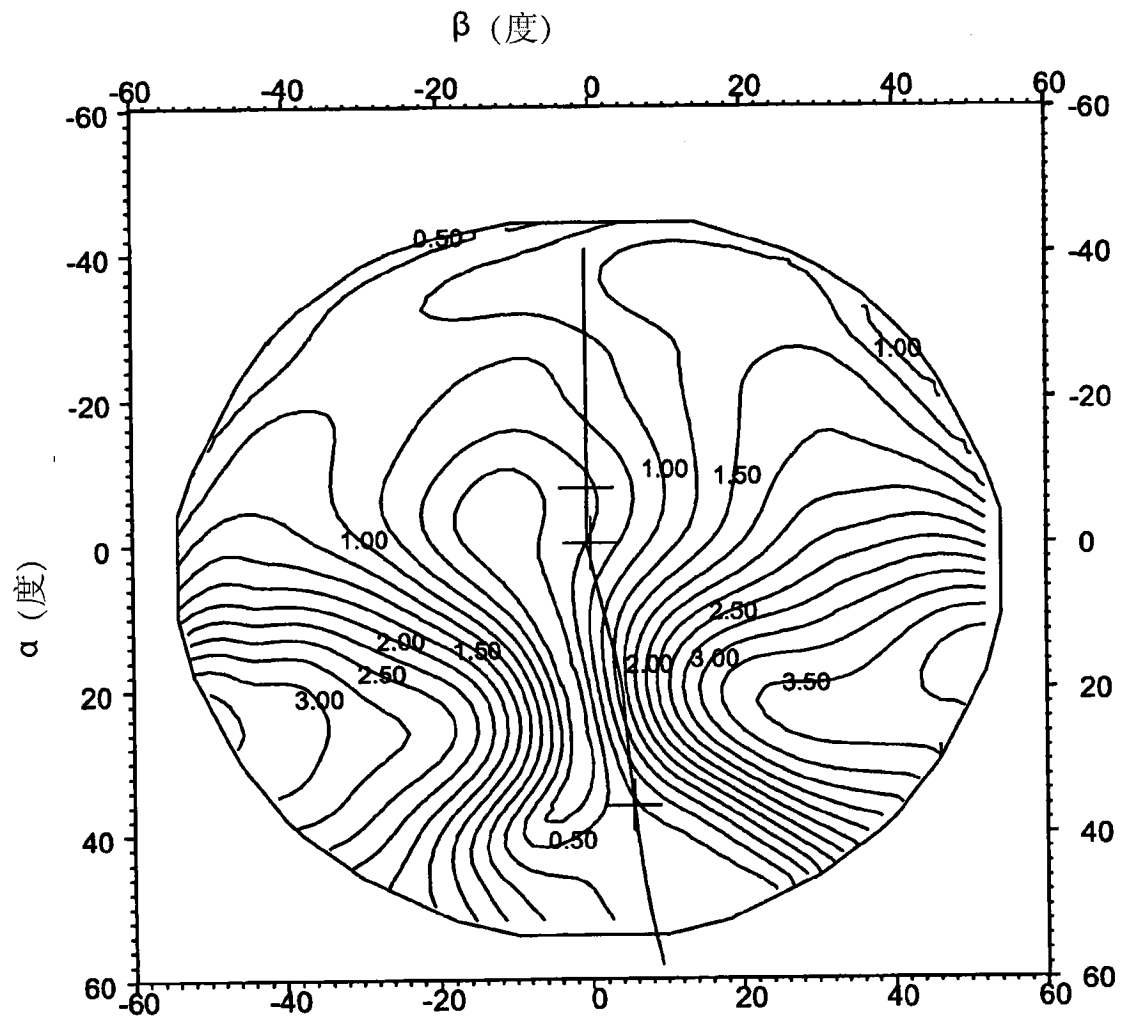


图1c

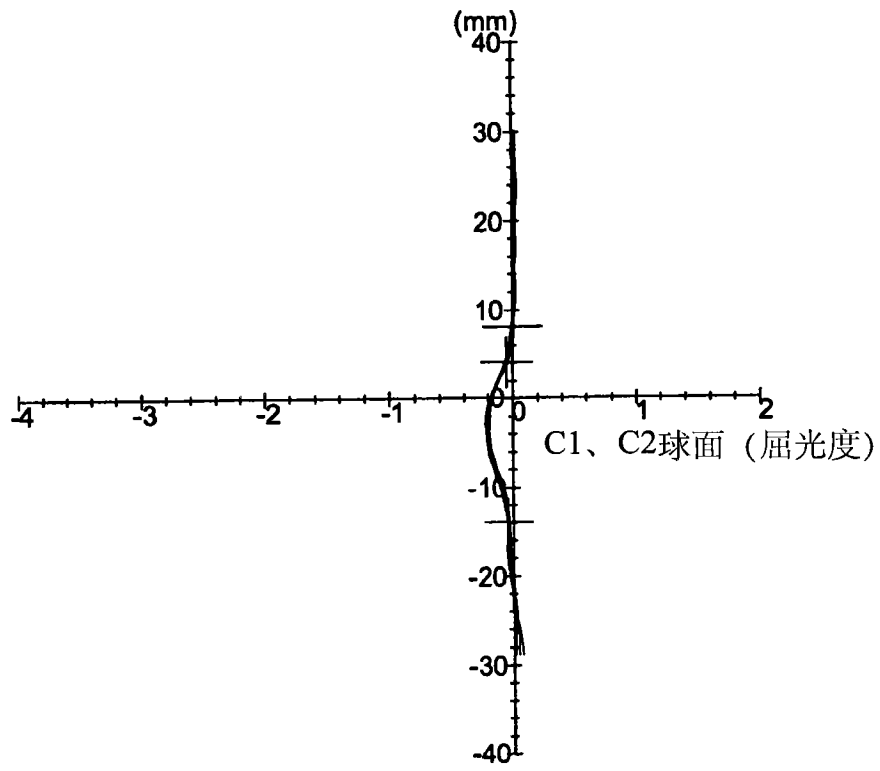


图2a

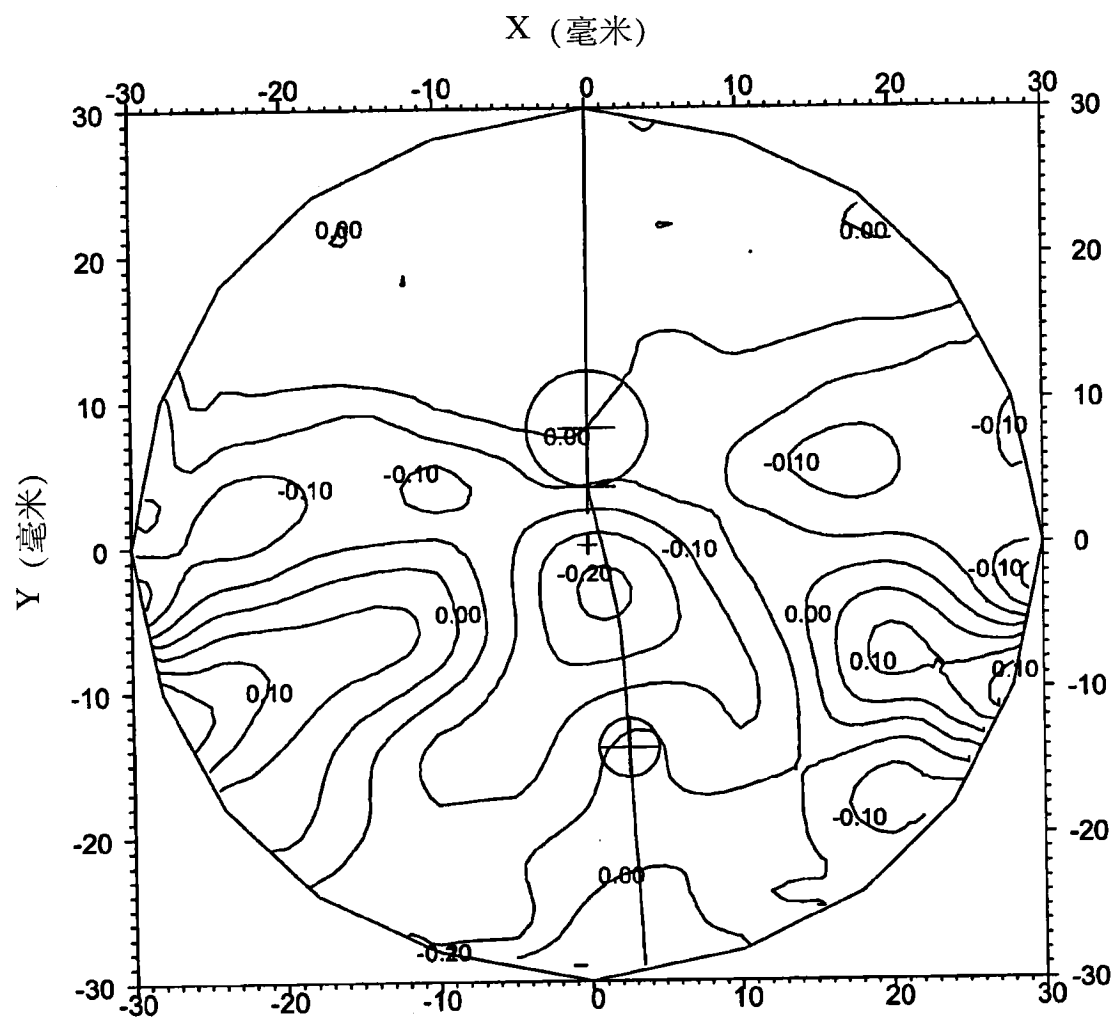


图2b

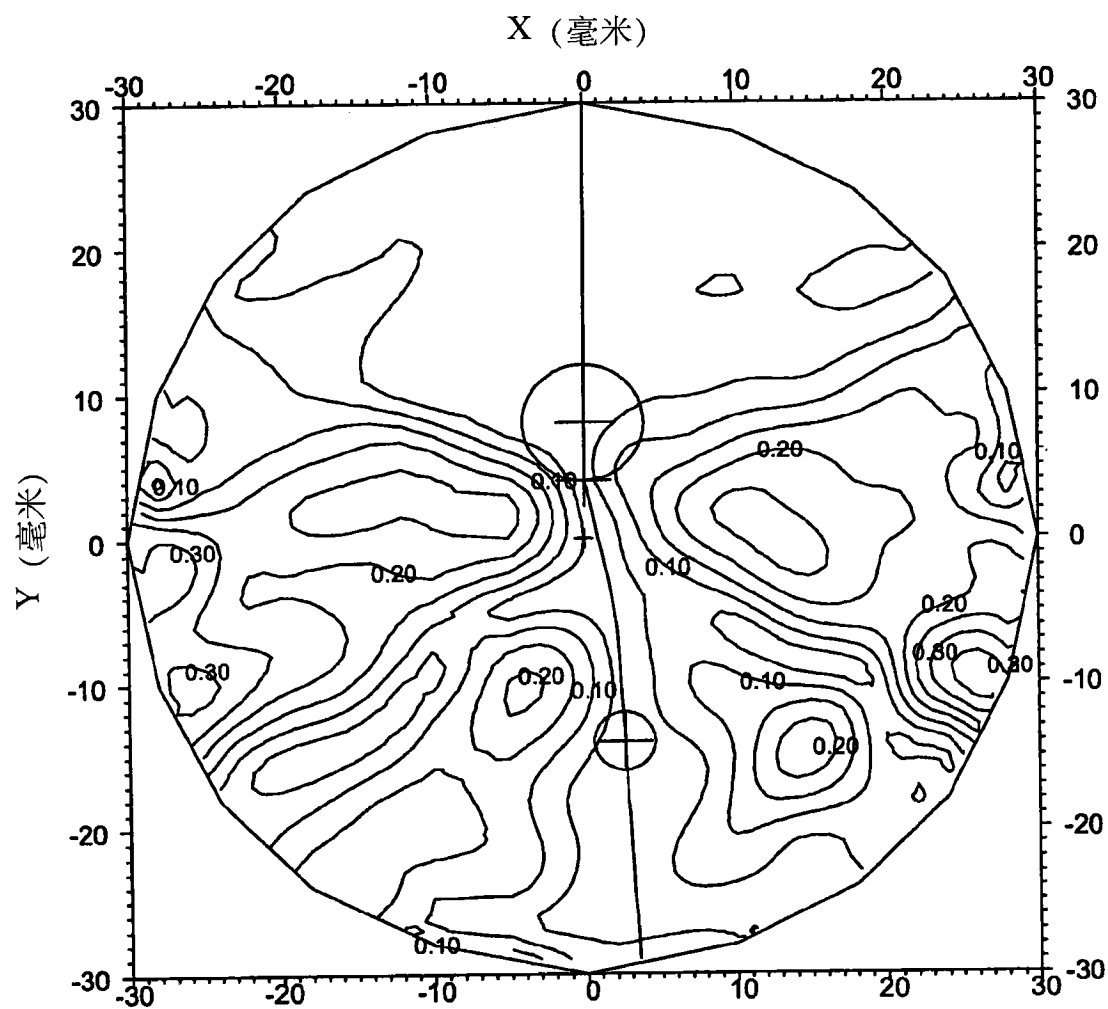


图2c

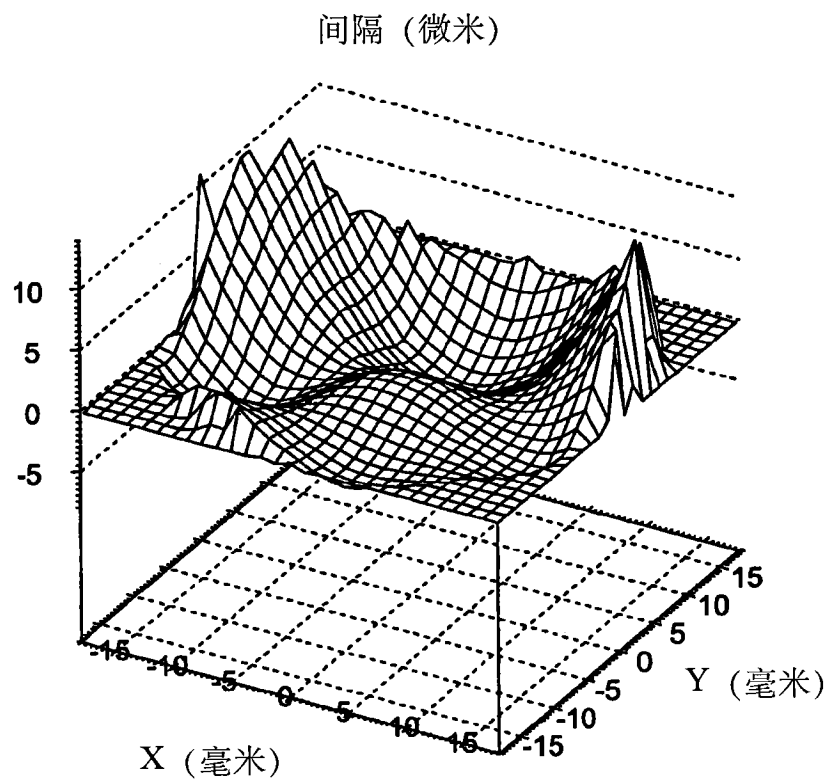


图2d

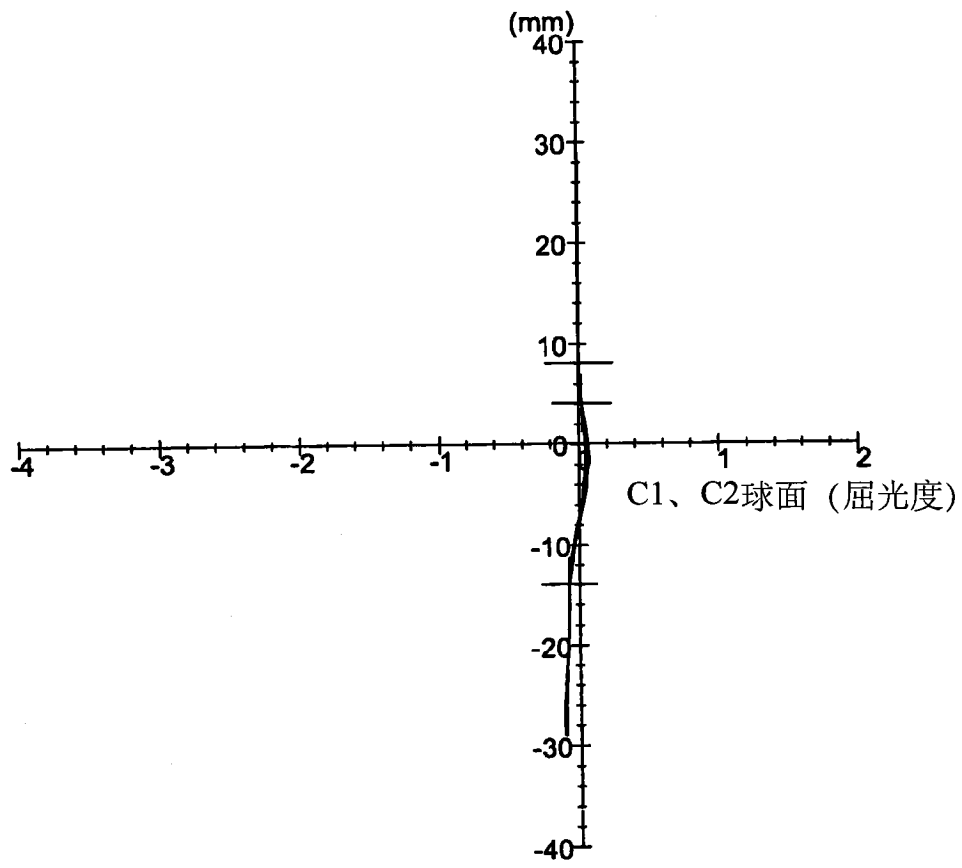


图3a

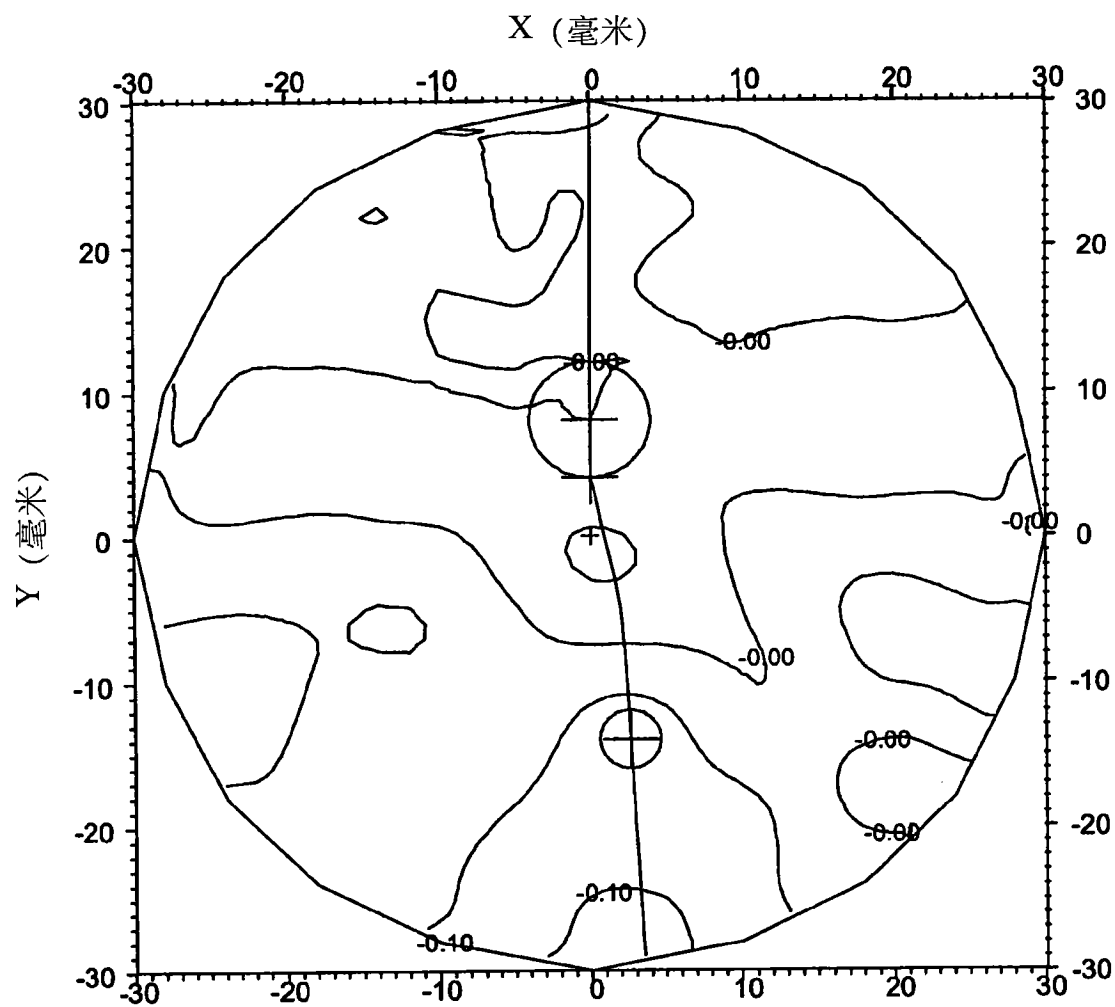


图3b

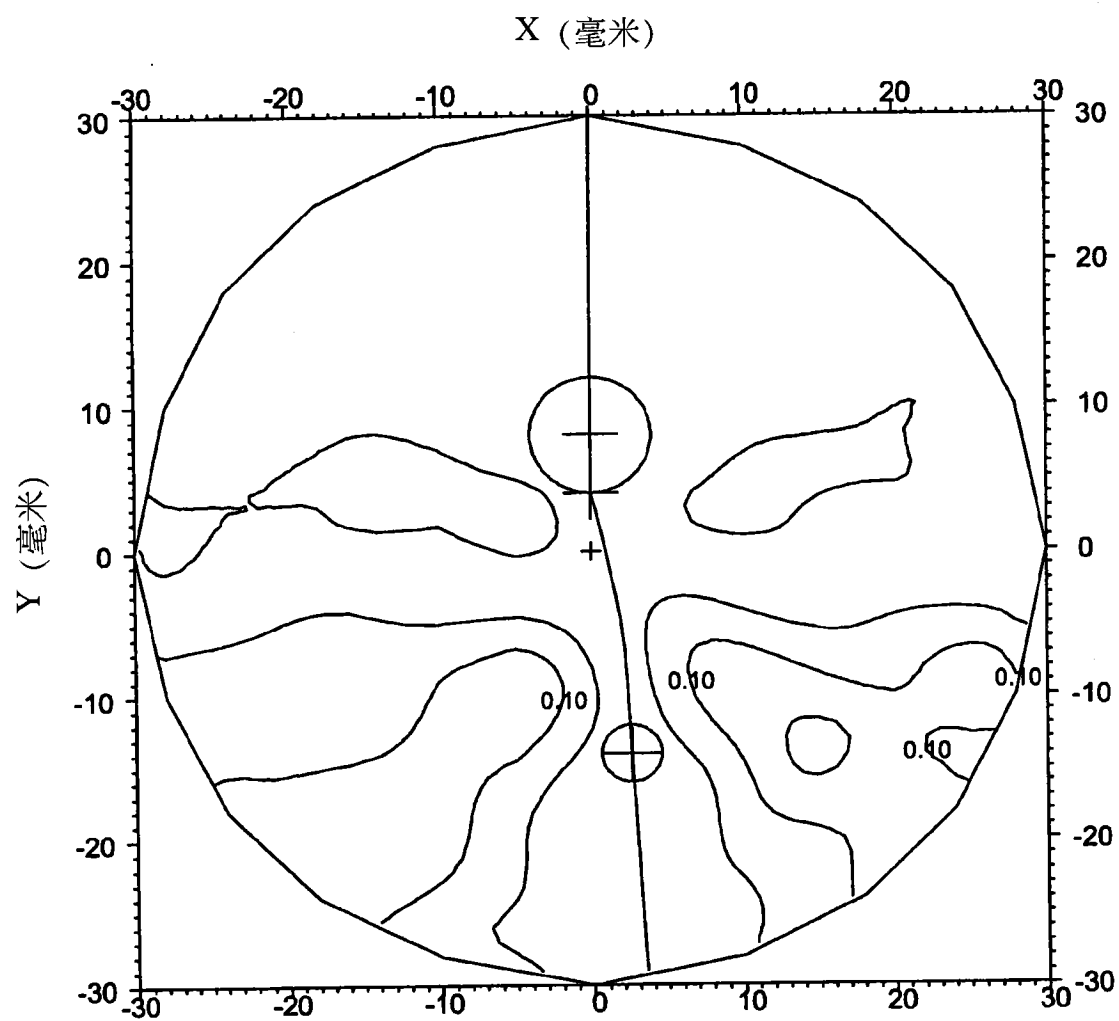


图3c

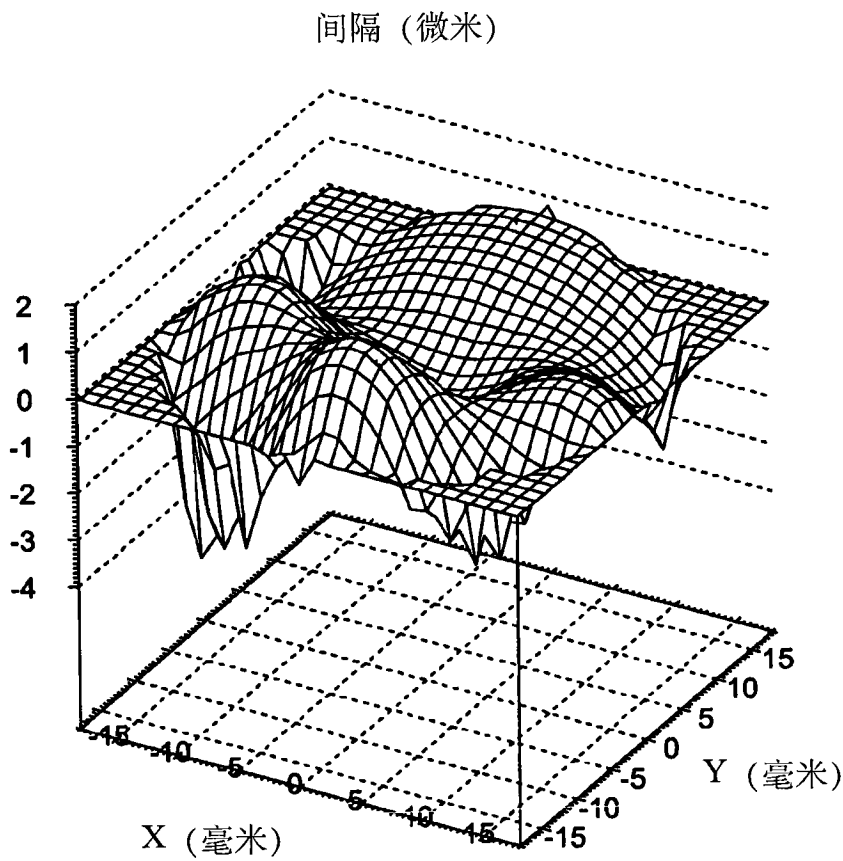


图3d

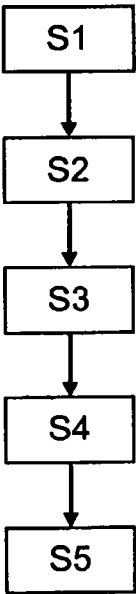


图4

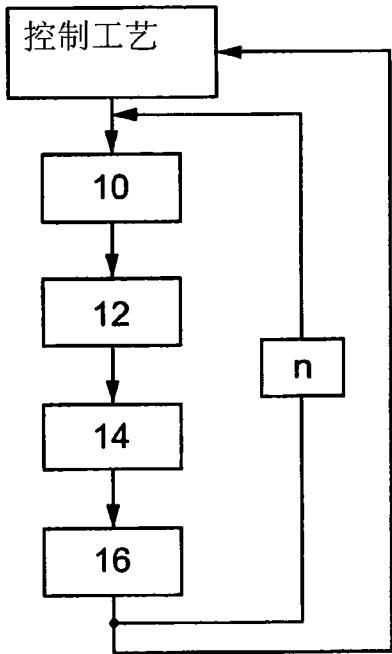


图5

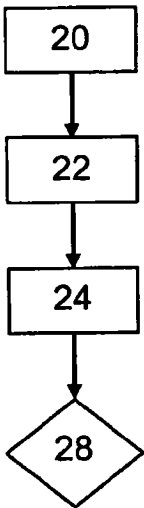


图6