



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103459087 B

(45)授权公告日 2016.12.07

(21)申请号 201280015080.7

(22)申请日 2012.03.15

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103459087 A

(43)申请公布日 2013.12.18

(30)优先权数据

1152492 2011.03.25 FR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2013.09.25

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/FR2012/050542 2012.03.15

(87)PCT国际申请的公布数据

W02012/131211 FR 2012.10.04

(73)专利权人 斯奈克玛

地址 法国巴黎

(72)发明人 朱利安·特兰

理查德·拉维格诺特

(74)专利代理机构 中国商标专利事务所有限公司 11234

代理人 宋义兴 曾海艳

(51)Int.Cl.

B23P 6/00(2006.01)

F01D 21/00(2006.01)

G01N 21/88(2006.01)

F01D 21/04(2006.01)

B64D 33/02(2006.01)

(56)对比文件

EP 1582863 A1,2005.10.05,

US 6122065 A,2000.09.19,

JP 平2-73473 A,1990.03.13,

EP 0371650 A1,1990.06.06,

US 5293309 A,1994.03.08,

CN 101114602 A,2008.01.30,

审查员 王鹏飞

权利要求书1页 说明书5页 附图3页

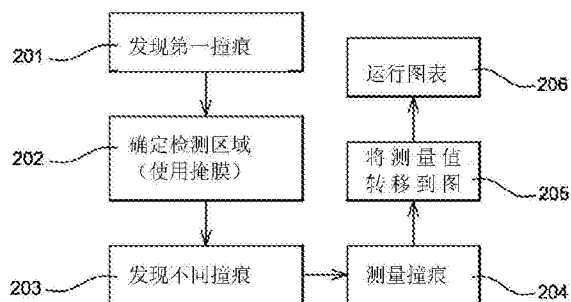
(54)发明名称

检测在风机外壳内观测的撞痕的方法

(57)摘要

本发明涉及一种用于检测在风机外壳(100)的内表面(104)上出现的撞痕(Ii)的方法,所述方法的特征在于,它包括以下步骤:发现在所述风机外壳(100)的所述内表面(104)上出现的第一撞痕(I1)的步骤(201);界定包括所述第一撞痕(I1)的检测区域(106)的步骤(202);发现在所界定的所述检测区域(106)上出现的不同撞痕(Ii)的步骤(203),所述不同的被撞发现的撞痕形成一组被考虑的撞痕;对于被考虑的每个撞痕(Ii),测量所述撞痕(Ii)的深度和长度的步骤(204);对于被考虑的每个撞痕(Ii),通过将考虑到的每个撞痕的所述深度和长度与危害性水平相关联的至少一个图表(300;400)确定危害值的水平的步骤(205);对于包括第一撞痕(I1)的所述检测区域(106),通过对被考虑的每个撞痕

(Ii)所确定的危害水平作加法确定危害值的总体水平的步骤(206)。



1. 一种用于检测在风机外壳(100)的内表面(104)上出现的撞痕(Ii)的方法,所述方法的特征在于,它包括以下不同的步骤:

—发现在所述风机外壳(100)的所述内表面(104)上出现的第一撞痕(I1)的步骤(201);

—界定包括所述第一撞痕(I1)的检测区域(106)的步骤(202);

—发现在所界定的所述检测区域(106)上出现的不同撞痕(Ii)的步骤(203),所述被发现的不同撞痕形成一组被考虑的撞痕;

—对于被考虑的每个撞痕(Ii),测量所述被考虑的每个撞痕(Ii)的深度和长度的步骤(204);

—对于被考虑的每个撞痕(Ii),通过将被考虑的每个撞痕的所述深度和长度与危害性水平相关联的至少一个图表(300;400)确定危害值的水平的步骤(205);

—对于包括第一撞痕(I1)的所述检测区域(106),通过对被考虑的每个撞痕(Ii)所确定的危害水平作加法确定危害值的总体水平的步骤(206)。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,界定所述检测区域(106)的所述步骤包括所述第一撞痕是通过掩模实施的。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述掩模为长方形并具有以下特征:

—该掩模的第一侧的尺寸为在所述外壳叶片的弦的五分之一和所述叶片的所述弦的长度之间;

—该掩模的第二侧的尺寸为在所述叶片的所述弦的五分之一和所述叶片的叶片高度之间。

4. 根据权利要求2或3所述的方法,其特征在于,该掩模的尺寸取决于所述检测区域的位置,具有第一尺寸的第一掩模用于所述外壳的上游区域(102)和/或具有第二尺寸的第二掩模用于所述外壳的耐磨区域(105)和/或具有第三尺寸的第三掩模用于所述外壳的下游区域(103)。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述第一掩模为长方形,具有71毫米的上下百分之十范围的长度,和20毫米的上下百分之十范围的宽度;和/或第三掩模为正方形,具有250毫米的上下百分之十范围的边长。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,每个掩模都与用于根据被考虑的每个撞痕的深度和长度确定危害性水平的特定图表相关联。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,界定含有所述第一撞痕(I1)的所述检测区域(106)的步骤(202)是通过示踪器及相关联的计算器实现的。

8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,每个图表(300;400)涉及被考虑的撞痕的深度的测量值以及包括达到危害性水平的被考虑撞痕的长度的测量值的值的范围。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,包括被考虑撞痕的长度的测量值的该值的范围具有:对于长度小于30毫米的撞痕,其幅度至少为5毫米。

10. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,该方法进一步包括在所述测量步骤之前,从所述被考虑的撞痕组中排除深度小于0.1毫米的撞痕的步骤。

11. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述第一掩模的长度为71毫米,宽度为20毫米;和/或第三掩模为正方形,边长为250毫米。

检测在风机外壳内观测的撞痕的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于检测在航空器发动机的风机外壳内观测到的撞痕的方法。

[0002] 本发明的领域通常是涉及航空器发动机的领域,更特别地是涉及监测这些发动机随时间推移的状况的领域。本发明更精确地涉及风机外壳,需要提醒的是在这种环境中,风机通常为多闭式螺旋桨,其可被安装在喷气发动机的前面或甚至在后方,并且其功能是在喷射到大气之前通过加速经过这里的巨大气团,促进提高由喷气发动机所产生的推力。

[0003] 在一些航空器发动机中,风机外壳,特别是没有声学面板的外壳,永久地受到具有可变尺寸的异物的撞击;这种异物例如可以为沙子、冰雹、石头、鸟...,这些撞击导致外壳厚度的局部减少,其可能改变它的持水度。

[0004] 在飞行前的检测,或在发动机在维修设施中被移除的定期检测中,在航空器机翼下面更通常注意到这些缺陷。

背景技术

[0005] 风机外壳可用不同的材料制成,例如钢铁,复合材料等。它们通常由铝制成。通过焊接方法可考虑由上述撞击所产生的修复缺陷;但已考虑被称为TIG的传统焊接方法以填满这些撞痕(impact),但传统方法(TIG)不能产生令人满意的结果,特别是在铝外壳中。当撞痕具有大尺寸时这种修复不适用,这导致替换完整的外壳或拆卸发动机。

[0006] 所述外壳的完整替换的一种可选方案是可能在被观测到的缺陷上实施轻微改动后获得称为CDR的技术验证,这导致管理豁免以有权继续使用被撞击的外壳。然而,随着机群的老化和在操作中的发动机的数量的增加,这些经常发生的缺陷导致越来越多的技术验证请求,以及导致遭受所观测缺陷的部件的恢复的延迟。

[0007] 因此,为了加快处理这种缺陷的过程,在技术文献中已经介绍了可接受性标准。因此,现在存在所讨论缺陷的验收标准,其允许控制器快速地规定缺陷的危害性而不必要求豁免。已基于对不同外壳的陈述设置这些验收标准,以及允许规定外壳的持水度作为残余厚度的函数的经验定律。

[0008] 这些验收标准具有表征容许缺陷尺寸的三项式形式;该三项式的第一值相对于最大容许深度,第二值相对于最大容许长度以及第三值相对于在这两个缺陷之间观测到的最小距离,特别是与撞痕相关的两个缺陷。因此,例如,对于外壳的上游区域,如果控制器检测到具有0.1524mm(毫米)深度的撞痕,他/她意识到,通过与该深度相关的三项式的存在,被考虑的缺陷不应具有超过25.4毫米的长度,并且没有其它缺陷应出现在少于3.048毫米的距离处。

[0009] 不幸地,这些验收标准仅使受限数目的缺陷被接受,因为需要具有可用的可比参考值,因此不能防止所要求验证的数量增加;为了克服这个问题,应该在每个新发现的缺陷时不断地引进新的验收标准,其从长远来看不是可行的解决方案。此外,针对可获得的三项式值的数量,该检测方法对于控制器来说可能沉重和复杂。

发明内容

[0010] 本发明的目的是,通过提供简化的检测方法,提供一种刚刚陈述的问题的方案,使任务对于控制器更容易;本发明旨在简单地评估被观测到的撞痕的危害性以加快这些缺陷的处理。为此,本发明提供了简单检测工具的使用,其使用不需要特别训练,在允许快速地规定这些缺陷是否可被接受为风机外壳的持水度的同时,其基本上能够避免确定不同撞痕之间的距离。

[0011] 本发明基本上涉及一种用于检测在风机外壳的内表面上出现的撞痕的方法,所述方法的特征在于,它包括不同的步骤:

[0012] 一发现在风机外壳的内表面存在的第一撞痕;

[0013] 一界定包括所述第一撞痕的检测区域;

[0014] 一发现在所界定的检测区域上出现的不同撞痕,所述不同的被发现的撞痕形成一组被考虑的撞痕;

[0015] 一对于被考虑的每个撞痕,测量所述撞痕的深度和长度;

[0016] 一对于被考虑的每个撞痕,通过将被考虑的每个撞痕的深度和长度与危害性水平相关联的至少一个图表确定危害值的水平;

[0017] 一对于包括第一撞痕的检测区域,通过对被考虑的每个撞痕所确定的危害水平作加法确定危害值的总体水平。

[0018] 除了在前述段落中刚刚提到的主要特征,单独考虑或根据任一技术可能组合,根据本发明的方法可具有一个或多个以下的进一步特征:

[0019] 一通过掩模实施界定包含第一撞痕的检测区域的步骤。

[0020] 一该掩模为长方形。

[0021] 一该掩模的尺寸取决于检测区域的位置,具有第一尺寸的第一掩模用于外壳的上游区域和/或具有第二尺寸的第二掩模用于外壳的耐磨区域和/或具有第三尺寸的第三掩模用于外壳的下游区域。

[0022] 一第一掩模为长方形,具有在百分之十内的71毫米的长度,有利地为71毫米,和在百分之十内的20毫米的宽度,有利地为20毫米,和/或第三掩模为正方形,具有在百分之十内的250毫米的边长,有利地为250毫米。

[0023] 一该掩模为长方形,具有以下特征:

[0024] 一该掩模的第一侧的尺寸为在外壳叶片的弦的五分之一和所述叶片的弦长度之间;

[0025] 一该掩模的第二侧的尺寸为在所述叶片的弦五分之一和所述叶片的叶片高度之间的尺寸。

[0026] 这些尺寸被实证地确定为该外壳的所考虑区域的函数并根据确定碎片的撞痕区域的形状和尺寸的叶片的碎片图(fragmentary diagram)所确定。叶片的碎片图对于每个叶片技术(闭式顶端叶片,栅栏(fence)叶片,宽弦叶片...)来说是唯一的。

[0027] 一每个掩模都与用于根据被考虑的每个撞痕的深度和长度信息确定危害性水平的特定图表相关联。

[0028] 一通过示踪器及相关联的计算器完成包括第一撞痕的界定检测区域步骤。

[0029] —每个图表涉及被考虑撞痕的深度的测量值以及包括达到危害性水平的被考虑撞痕的长度的测量值的范围。

[0030] —包括被考虑撞痕的长度的测量值的该值范围具有：对于长度小于30毫米的撞痕，其幅度至少为5毫米。

[0031] —在测量步骤之前，该方法进一步包括从被考虑撞痕的组中排除深度小于0.1毫米的撞痕的步骤。

[0032] 在阅读下面的描述后以及检测附图后，将更好地理解本发明及其不同的应用。

附图说明

[0033] 附图仅示意性的且不限本发明的目的被示出。附图示出了：

[0034] —在图1中，根据本发明的方法可在其上实现的示例性风机外壳的图示；

[0035] —在图2中，描述了根据本发明的方法的示例性实施方式的示图；

[0036] —在图3中，可能用在根据本发明的方法的示例性实施方式上的第一示例性图表；

[0037] —在图4中，可能用在根据本发明的方法的示例性实施方式上的第二示例性图表。

具体实施方式

[0038] 除非另有说明，出现在不同附图中的相同元件具有单一的附图标记。

[0039] 在图1中，已表示了通常由铝制成的风机外壳100。通常通过在外壳100内形成圆盘来提供未示出的多个叶片。

[0040] 外壳100具有内表面104，其中心部分101具有耐磨区域105。实际上，耐磨区域105被设置为面对叶片，它的功能是当叶片在内表面104轻微摩擦时，限制外壳的恶化。

[0041] 在所述耐磨区域的每一侧上，分别存在上游区域101，其为进入外壳100的空气所遇到的第一区域，以及下游区域103，其为被移动叶片加速了的空气穿过的区域。

[0042] 图2为示出根据本发明的方法的示例性实施方式的示图。

[0043] 在该图中，要实施的连续步骤已被表示用于考虑根据本发明方法的实施例性实施方式。需要区别，先后为：

[0044] —第一步骤201，被称为发现在外壳的内表面104上的第一撞痕I1（在图1中可见）的步骤。该发现有利地由控制者视觉地实施。在根据本发明的方法的改进模式中，可使用示踪剂类型的传感器发现第一撞痕；但因为视觉的解决方案实施简单，因此它是有利的。有利地，仅在缺陷具有超过0.1毫米的深度时，保持第一撞痕；

[0045] —第二步骤202，被称为确定检测区域106的步骤（在图1中可见），其中确定了内表面104的封闭区域，其中封闭区域为第一撞痕，并且在其上该控制者将测量危害的总体水平。危害性水平为这样的值，其能够确定在敏感区域内检测到的撞痕组被认为对外壳恶化太多，对于该检测区域，该仍外壳仍然能够运行；也就是在检测区域其持水度没有禁止地减少外壳100的持水度。

[0046] 所选择的封闭区域基本被确定为当其断掉时可能会撞击外壳100的内表面104的叶片碎片的函数。

[0047] 一个工具用于界定检测区域。有利地，在本发明中，使用掩模界定检测区域；掩模仅仅为例如纸板或塑料的材料元件，其中设置了这样的孔，其构成掩模形状和尺寸以及因

此形成检测区域的形状和尺寸。在更复杂的但不容易实施的示例性实施方式中,通过使用计算器界定检测区域,该计算器管理在检测区域内由计算器存储的示踪剂的位移。

[0048] 在叶片损耗的情况下,也就是当叶片分离时,根据被研究区域外壳被不同地偏置。事实上,在叶片损耗的过程中,叶片被碎裂成具有不同尺寸和质量的几片,然后这些碎片取决于区域(上游区域,下游区域,耐磨区域)以不同的速度撞击外壳。因此,检测区域有利地具有根据被考虑区域可变的形状和/或尺寸。

[0049] 在CFM56-7B发动机上的本发明的有利实施方式中,具有20毫米宽和71毫米长尺寸的矩形开口的掩模被选定用于上游区域,以及具有250毫米边长的正方形掩模用于下游区域。

[0050] 控制者根据掩模搜索临界区域。该临界区域对应于包括可穿透窗户的有害撞击的最大值。有害撞击通常意味着深度大于0.1毫米的撞痕。因此为了获得所有可能的撞痕组合,检测员将不得不重复检测操作。

[0051] 一第三步骤203,在该步骤中,控制者发现在检测区域106出现的不同撞痕Ii(图1中可见)。

[0052] 一第四步骤204,在该步骤中,控制者测量每次撞痕的深度和长度,有利地被掩模所界定的检测区域的每次有害撞痕的深度和长度。

[0053] 一第五步骤205,其中控制者在合适的图表上发现测量信息。有利地,在本发明中,提供每个外壳区域(上游区域,下游区域,耐磨区域)的图表。图3示出了示例性有利图表300,其根据函数值用于风机外壳100的上游区域中的控制,图4示出了示例性有利图表400,其根据函数值用于风机外壳100的下游区域中的控制。因此,有利地,在根据本发明的检测方法中,掩模和图表双射地相关以进行控制。

[0054] 根据本发明所提供的图表以下述方式被组织:

[0055] 一在横坐标内,存在撞痕深度的测量值;

[0056] 一在纵坐标内,存在检测区域内所考虑的每个撞痕的危害比例;

[0057] 一不同的曲线,在所代表例子中的线部分,确保将撞痕深度与和该撞痕相联的危害百分比相关联。该曲线被制作用于被观测撞痕的每个长度。有利地,为了限制曲线的数量,图表的每个曲线代表所测量撞痕的长度值的范围。

[0058] 这些图表根据所代表群体被设计,通常所观测缺陷的百分之九十被保持在作为它们长度函数的缺陷的统计分布中。试图使用最小数量的曲线来覆盖该代表群体的成对(深度、长度)最大值。这些曲线然后通过考虑检测员反馈和如侵蚀的现象被优化。

[0059] 一第六步骤206,其中,该控制者运行图表以确定被考虑的检测区域的总体危害值。

[0060] 控制者使用以下图表:一旦他/她已经确定了检测区域,对于该检测区域的第一撞痕I1,他/她参考横坐标轴,他/她转移测量深度的值I1(X),在图3所示的实施例 中为0.8毫米。他/她然后从图表曲线中搜索,该曲线对应于被考虑撞痕的测量长度。在所代表的实施例中,考虑的是第一撞痕I1的长度为3毫米。他/她然后将横坐标I1(X)投影到所考虑的曲线上以获得该图表的点P1。在纵轴上,通过阅读点P1的纵坐标值I1(Y),从而获得危害性值的水平用于被考虑的第一点。在所代表的实施例中,该值为40%。重复操作用于在步骤203中在检测区域中发现的所有撞痕点。通过对用于被考虑的每个撞痕点所获得的危害性值的不同

水平求和,总危害性值被获得用于被考虑的检测区域。如果该值高于百分之百,则认为外壳100不能被如此使用。

[0061] 将会注意到的是,图3和图4的图表已被减少到仅考虑具有超过0.1毫米深度的撞痕。通过仅考虑这些撞痕,实现了检测时间的大幅降低。

[0062] 根据本发明的检测方法使以下的主要优点清晰:

[0063] 一大量的缺陷被覆盖:

[0064] 被该检测所覆盖的缺陷数量相对于现有标准的使用显著地增加了。

[0065] 一减少检测时间:

[0066] 一而不是在每次撞痕记录三个参数(长度、深度和缺陷之间的距离),控制者现在仅记录它们中的两个;通过使用掩模或等价设备替换第三参数。此外,仅考虑高于0.1毫米的撞痕深度减少了至少由与在现有技术中所使用的方法相关的两个所控制的撞痕的数量。

[0067] 一装置的灵活性和简单的实施:

[0068] 掩模图表工具的简单性和低整体空间使得可能在任何维修设施内运行它们,并且也允许在机翼下的检测,其为显著的优点。

[0069] 在本发明的特定实施方式中,使用自动控制装置,该自动控制装置使用“示踪型”测量装置被耦合到计算缺陷危害的软件(用图表编程)。如果该实施方式比使用掩模的实施方式更昂贵且占用更多的整体空间,根据本发明方法的可能实施方式仍存在。

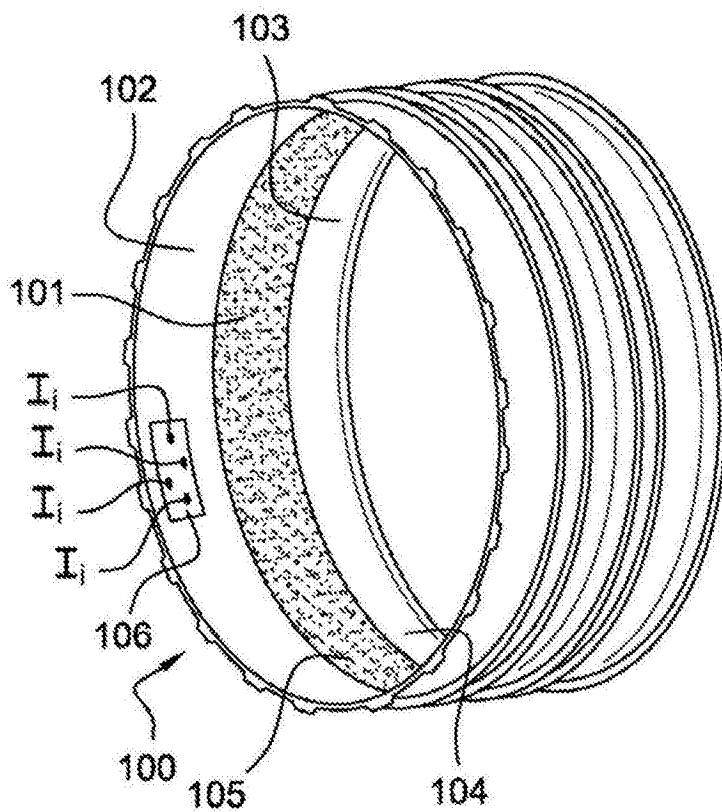


图1

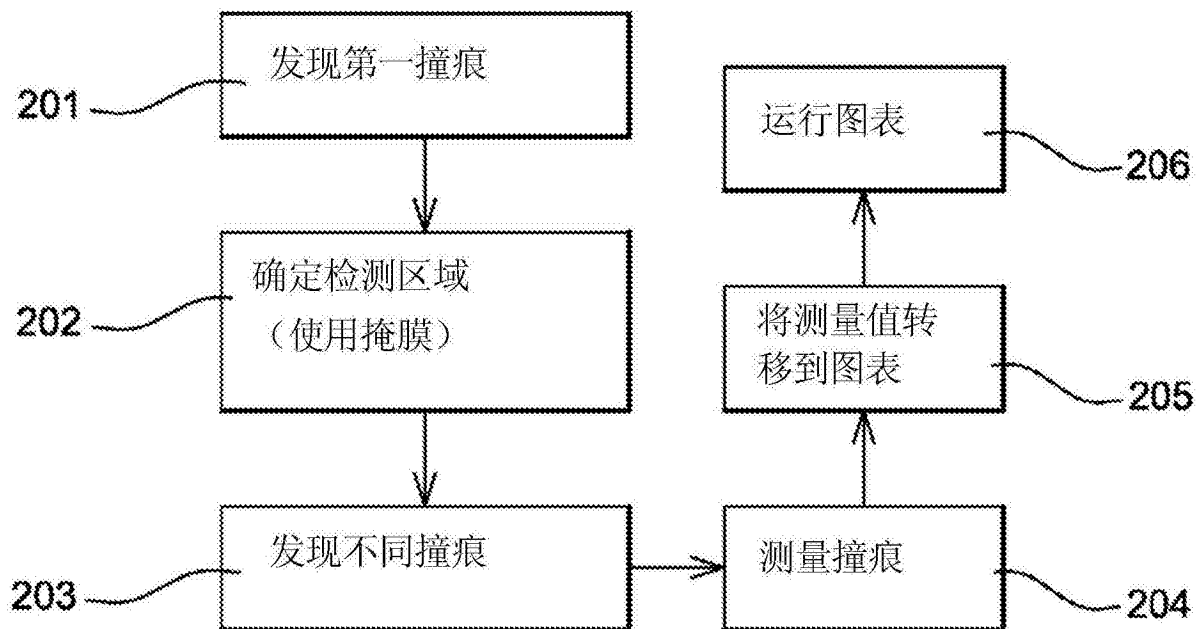


图2

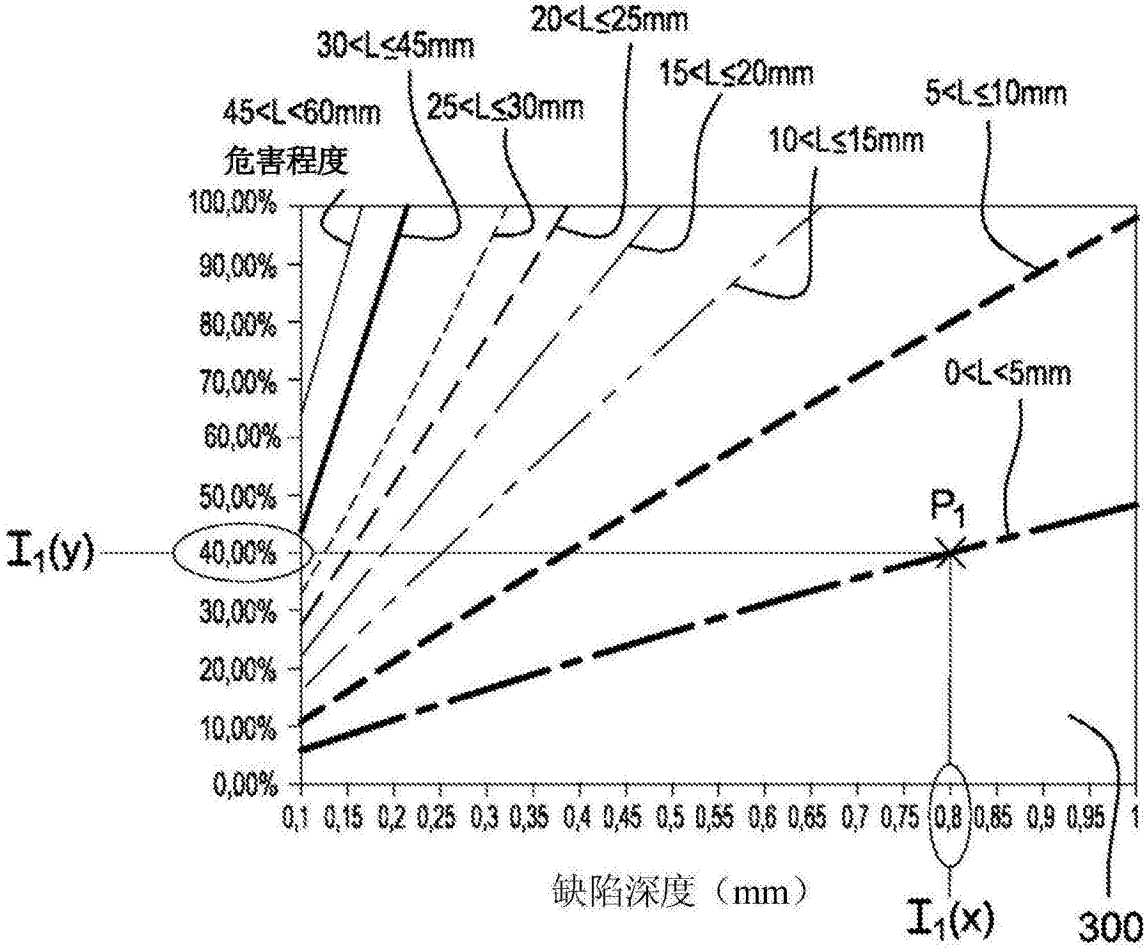


图3

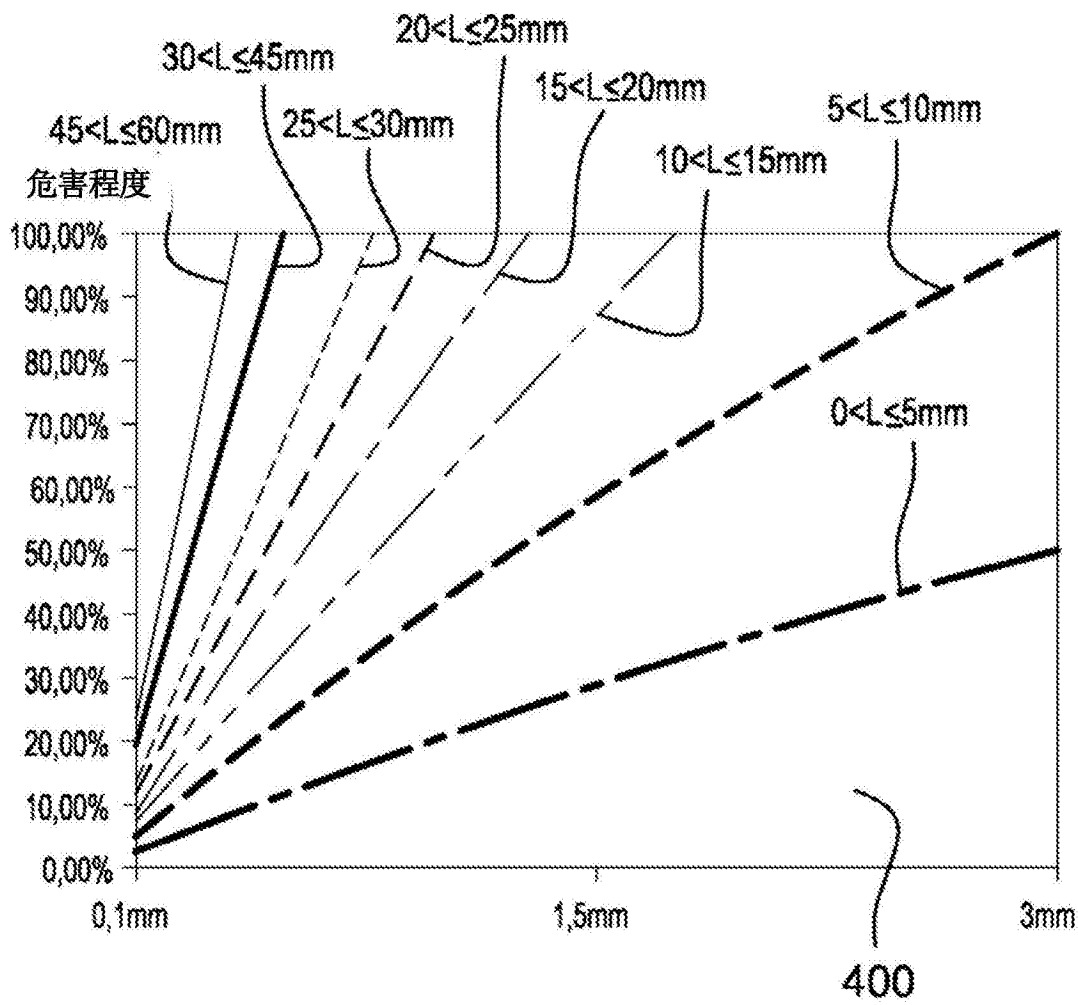


图4