



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105310652 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 10

(21) 申请号 201510245844. 7

(22) 申请日 2015. 05. 14

(30) 优先权数据

2014-118503 2014. 06. 09 JP

(71) 申请人 松下知识产权经营株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 山梨智史

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 刘静 段承恩

(51) Int. Cl.

A61B 5/00(2006. 01)

G06T 7/00(2006. 01)

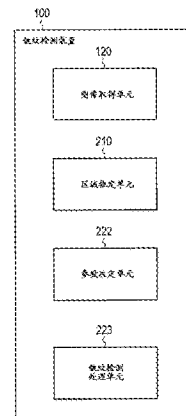
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称

皱纹检测装置和皱纹检测方法

(57) 摘要

本发明提供一种皱纹检测装置和皱纹检测方法,皱纹检测装置(100)是对图像所包含的皮肤的皱纹区域进行检测的装置,具有:图像取得单元(120),其取得包含皮肤的图像;区域推定单元(210),其推定作为皮肤的光泽强度不同的多个区域的图像区域;参数决定单元(222),其按所推定的各个图像区域,决定皱纹区域的检测所使用的参数值;以及皱纹检测处理单元(223),其使用按各个图像区域决定的参数值,检测图像中的皱纹区域。



1. 一种皱纹检测装置,具有:  
图像取得单元,其取得包含皮肤的图像;  
区域推定单元,其推定作为所述皮肤的光泽强度不同的多个区域的图像区域;  
参数决定单元,其按所推定的各个所述图像区域,决定皱纹区域的检测所使用的参数值;以及

皱纹检测处理单元,其使用按各个所述图像区域决定的所述参数值,检测所述图像中的所述皱纹区域。

2. 根据权利要求 1 所述的皱纹检测装置,  
所述多个区域是构成面部的多个区域,  
所述皱纹检测装置具有:  
面部器官取得单元,其根据所述图像取得面部器官的位置;和  
表存储单元,其存储对所述多个区域的各区域与所述参数值之间的对应关系进行了记述的参数值表,

所述区域推定单元基于所取得的所述面部器官的位置来推定所述图像区域,  
所述参数决定单元参照所述参数值表来决定所述参数值。

3. 根据权利要求 1 所述的皱纹检测装置,  
所述区域推定单元推定作为所述图像中的所述光泽强度的分布的光泽分布,  
所述参数决定单元基于所推定的所述光泽分布来决定所述参数值。

4. 根据权利要求 3 所述的皱纹检测装置,  
具有根据所述图像取得面部器官的位置的面部器官取得单元,  
所述区域推定单元基于所取得的所述面部器官的位置来推定所述光泽分布。

5. 根据权利要求 3 所述的皱纹检测装置,  
具有根据所述图像取得所述皮肤的三维形状的三维形状取得单元,  
所述区域推定单元基于所取得的所述三维形状来推定所述光泽分布。

6. 根据权利要求 3 所述的皱纹检测装置,  
具有取得表示光源相对于所述皮肤的位置的光源信息的光源信息取得单元,  
所述区域推定单元基于所取得的所述光源信息来推定所述光泽分布。

7. 根据权利要求 1 所述的皱纹检测装置,  
所述皱纹检测处理单元算出表示所述图像中的像素值的变化程度的梯度值,通过将所述梯度值与阈值进行比较来检测所述图像中的所述皱纹区域,  
所述参数值包括所述阈值。

8. 根据权利要求 1 所述的皱纹检测装置,  
所述皱纹检测处理单元算出表示所述图像中的像素值的变化程度的梯度值,通过在所述梯度值上乘以增益值得到的值与阈值进行比较来检测所述图像中的所述皱纹区域,  
所述参数值包括所述增益值。

9. 根据权利要求 1 所述的皱纹检测装置,  
所述皱纹检测处理单元使用盖博滤波器算出表示所述图像中的像素值的变化程度的梯度值,通过将所述梯度值与阈值进行比较来检测所述图像中的所述皱纹区域,  
所述参数值包括所述盖博滤波器所使用的角度和波长中的至少一方。

10. 一种皱纹检测方法,包括:  
取得包含皮肤的图像的步骤;  
推定作为所述皮肤的光泽强度不同的多个区域的图像区域的步骤;  
按所推定的各个所述图像区域,决定所述皱纹区域的检测所使用的参数值的步骤;以  
及  
使用按各个所述图像区域决定的所述参数值,检测所述图像中的所述皱纹区域的步  
骤。

## 皱纹检测装置和皱纹检测方法

### 技术领域

[0001] 本公开涉及对图像所包含的皮肤的皱纹区域进行检测的皱纹检测装置和皱纹检测方法。

### 背景技术

[0002] 从拍摄了面部的图像中检测皮肤的皱纹区域在以往就已进行。在此,皱纹区域是指显示于图像的皱纹部分的线状的图像区域。

[0003] 然而,由于因光照到皮肤而在皮肤的表面产生的光泽(以下,简称为“光泽”)的影响,有时难以检测到细皱纹、浅皱纹。因此,例如在专利文献1中记载了用于使从图像中检测皱纹区域(以下称为“皱纹检测”)的精度提高的技术。

[0004] 在专利文献1所记载的技术(以下称为“以往技术”)中,按图像所包含的面部的各个部位,推定皱纹易延展的方向(以下称为“皱纹方向”)。并且,在以往技术中,按面部的各个部位,针对所推定出的皱纹方向来进行边缘提取,进行皱纹检测。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献1:日本特开2013-69122号公报

[0007] 专利文献2:日本特开2011-8643号公报

[0008] 专利文献3:日本特开2011-115460号公报

### 发明内容

[0009] 然而,特别是在面部等存在凹凸的皮肤的情况下,光泽强度有时按皮肤的各个部分而存在很大不同。因此,即使包含皱纹方向的皱纹的状态相同,显示于图像的皱纹区域的状态也可能会按皮肤的各个部分而存在很大不同。因此,在以往技术中,根据皮肤的不同部分,皱纹检测的精度有可能会产生很大不均(ばらつき)。

[0010] 本公开的非限定性且例示性的一技术方案,提供一种即使在光泽强度存在不均的情况下也能够以更均匀的精度进行皱纹检测的皱纹检测装置。

[0011] 从本说明书及附图中可知晓本公开的一技术方案的附加的益处及优点。该益处和/或优点可以单独地由本说明书及附图所公开的各种技术方案及特征得到,无需为了获得一个以上益处和/或优点而实施所有的技术方案及特征。

[0012] 本公开的皱纹检测装置具有:图像取得单元,其取得包含皮肤的图像;区域推定单元,其推定作为所述皮肤的光泽强度不同的多个区域的图像区域;参数决定单元,其按所推定的各个所述图像区域,决定皱纹区域的检测所使用的参数值;以及皱纹检测处理单元,其使用按各个所述图像区域决定的所述参数值,检测所述图像中的所述皱纹区域。

[0013] 此外,这些包括性或具体的技术方案既可以通过系统,方法,集成电路、计算机程序或计算机可读的记录介质来实现,也可以通过装置、系统、方法,集成电路、计算机程序以及计算机可读的记录介质的任意组合来实现。计算机可读的记录介质例如包括CD-ROM(Compact Disc-Read Only Memory)等非易失性的记录介质。

[0014] 根据本公开,即使在光泽强度存在不均的情况下,也能够以更均匀的精度进行皱纹检测。

#### 附图说明

[0015] 图 1 是表示本公开的实施方式 1 的皱纹检测装置的构成的一例的框图。

[0016] 图 2 是表示本公开的实施方式 2 的皱纹检测装置的构成的一例的框图。

[0017] 图 3 是表示本公开的实施方式 2 中的皮肤状态检测单元的构成的一例的框图。

[0018] 图 4 是表示本公开的实施方式 2 中的参数值表的内容的一例的图。

[0019] 图 5 是表示本公开的实施方式 2 中的皱纹检测装置的动作的一例的流程图。

[0020] 图 6 是表示本公开的实施方式 2 中的皱纹强调图像的一例的图。

[0021] 图 7 是表示本公开的实施方式 2 中的皱纹强调图像的另一例的图。

[0022] 附图标记说明

[0023] 100 皱纹检测装置

[0024] 110 拍摄单元

[0025] 120 图像取得单元

[0026] 130 面部器官检测单元

[0027] 140 皮肤状态检测单元

[0028] 150 图像生成单元

[0029] 160 显示单元

[0030] 210 区域推定单元

[0031] 220 皱纹检测单元

[0032] 221 表存储单元

[0033] 222 参数决定单元

[0034] 223 皱纹检测处理单元

[0035] 230 斑痕检测单元

#### 具体实施方式

[0036] 以下,参照附图对本公开的各实施方式进行详细说明。

[0037] (实施方式 1)

[0038] 本公开的实施方式 1 是本公开的基本技术方案的一例。

[0039] <皱纹检测装置的构成>

[0040] 首先,对本实施方式的皱纹检测装置的构成进行说明。

[0041] 图 1 是表示本实施方式的皱纹检测装置的构成的一例的框图。

[0042] 在图 1 中,皱纹检测装置 100 是对图像所包含的皮肤的皱纹区域进行检测的装置,具有图像取得单元 120、区域推定单元 210、参数决定单元 222 以及皱纹检测处理单元 223。

[0043] 图像取得单元 120 取得所述图像。

[0044] 区域推定单元 210 针对皮肤的光泽强度不同的多个区域的各区域,推定作为该区域在图像中的位置的图像区域。

[0045] 参数决定单元 222 按所推定的各个图像区域,决定皱纹区域的检测所使用的参数

值。

[0046] 皱纹检测处理单元 223 使用按各个图像区域决定的参数值,从图像中检测皱纹区域。

[0047] 虽然未图示,但皱纹检测装置 100 具有例如 CPU(Central Processing Unit:中央处理单元)、存储有控制程序的 ROM(Read Only Memory:只读存储器)等记录介质、以及 RAM(Random Access Memory:随机读取存储器)等作业用存储器。该情况下,皱纹检测装置 100 的上述各单元的功能通过 CPU 执行控制程序来实现。

[0048] 这种皱纹检测装置 100 在存在皮肤的光泽强度不同的多个区域的情况下,能够按所对应的各个图像区域而分开使用参数值来进行皱纹检测。因此,即使在光泽强度存在不均的情况下,皱纹检测装置 100 也能够以更均匀的精度进行皱纹检测。

[0049] (实施方式 2)

[0050] 本公开的实施方式 2 是将本公开应用于对面部皮肤的皱纹区域进行检测并提示给用户的装置的情况下的具体技术方案的一例。

[0051] 图 2 是表示本实施方式的皱纹检测装置 100 的构成的一例的框图。

[0052] 在图 2 中,皱纹检测装置 100 具有拍摄单元 110、图像取得单元 120、面部器官检测单元 130、皮肤状态检测单元 140、图像生成单元 150 以及显示单元 160。

[0053] 拍摄单元 110 例如是包含透镜以及颜色拍摄元件的照相机,拍摄用户面部的图像。并且,拍摄单元 110 将所拍摄的图像输出给图像取得单元 120。拍摄单元 110 的动作例如由图像取得单元 120 进行控制。

[0054] 图像取得单元 120 对所输入的图像进行辉度调整等所需要的画质处理,并分别输出给面部器官检测单元 130 以及图像生成单元 150。作为所述画质处理,可采用与后述的边缘检测处理的内容相适合的处理。此外,在以下的说明中,从图像取得单元 120 输出的图像称为“拍摄图像”。

[0055] 此外,拍摄图像也可以在图像取得单元 120 或其他的装置单元中在左右方向上进行反转。

[0056] 面部器官检测单元 130 从拍摄图像中检测拍摄图像中的面部器官的位置。在此,面部器官是指眼、鼻、颊等构成面部的各部分,例如,能够通过内眼角等面部的特征点的位置进行定义。面部器官检测单元 130 例如通过使用模式匹配等公知的图像特征点检测方法从拍摄图像中提取面部的特征点,进行面部器官的位置的检测。并且,面部器官检测单元 130 将拍摄图像和表示所检测到的各面部器官的位置的面部器官位置信息输出给皮肤状态检测单元 140。

[0057] 皮肤状态检测单元 140 检测拍摄图像中的皱纹区域。并且,皮肤状态检测单元 140 将表示所检测到的皱纹区域的皱纹区域信息输出给图像生成单元 150。

[0058] 图 3 是表示皮肤状态检测单元 140 的构成的一例的框图。

[0059] 在图 3 中,皮肤状态检测单元 140 具有区域推定单元 210、皱纹检测单元 220 以及斑痕检测单元 230。

[0060] 区域推定单元 210 基于从面部器官检测单元 130 输入的面部器官位置信息,针对皮肤的光泽强度不同的多个区域的各区域,推定作为该区域在图像中的位置的图像区域。并且,区域推定单元 210 将拍摄图像和表示所推定的各图像区域的区域位置信息输出给皱

纹检测单元 220 以及斑痕检测单元 230。

[0061] 在本实施方式中,皮肤的光泽强度不同的多个区域是指从左眼下睑到左颊之上的区域和从右眼下睑到右颊之上的区域(以下称为“两眼下区域”)、以及除此之外的面部的区域(以下称为“整体区域”)。在以下的说明中,与两眼下区域对应的图像区域称为“两眼下图像区域”。另外,与整体区域对应的图像区域称为“整体图像区域”。此外,整体区域不一定需要是面部整体,例如也可以是颊、额等成为皱纹检测的对象的部分。

[0062] 照射面部皮肤的光源通常位于面部的上方。因此,相对于睑、颊而稍稍凹陷的两眼下区域通常容易比颊、额等其他的面部部分暗。因此,两眼下区域是光泽相对较弱的区域,整体区域中的颊、额等至少应该检测皱纹的区域是光泽相对较强的区域。

[0063] 因此,推定两眼下图像区域以及整体图像区域,与针对皮肤的光泽强度不同的多个区域的各区域来推定该区域在拍摄图像中的位置同义。

[0064] 例如,区域推定单元 210 预先存储有对面部的多个特征点与两眼下区域以及整体区域各自的位置关系进行定义的区域表。并且,区域推定单元 210 按照该区域表来推定两眼下图像区域以及整体图像区域。

[0065] 此外,区域推定单元 210 可以将睫毛、头发、眼镜框等所在的区域排除在图像区域之外。例如,睫毛区域的除去能够通过专利文献 2 或者专利文献 3 所记载的技术等公知的图像处理技术来进行。

[0066] 皱纹检测单元 220 从拍摄图像中检测皱纹区域。皱纹检测单元 220 具有表存储单元 221、参数决定单元 222 以及皱纹检测处理单元 223。

[0067] 表存储单元 221 预先存储有参数值表。参数值表是对上述的多个区域(在本实施方式中为两眼下区域以及整体区域)的各区域与后述的皱纹区域的检测所使用的参数值之间的对应关系进行了记述的表。

[0068] 此外,在本实施方式中,皱纹区域的检测通过使用 Gabor(盖博)滤波器来算出拍摄图像的各部分的梯度值,并将梯度值与阈值进行比较来进行。在此,梯度值是指表示拍摄图像中的像素值的变化程度的值,在较强的边缘部分是较高的值。

[0069] 图 4 是表示参数值表的内容的一例的图。

[0070] 如图 4 所示,参数值表 310 中,与区域 311 关联而记述了检测的对象 312、Gabor 滤波器所使用的角度 313、Gabor 滤波器所使用的波长 314、以及梯度值的阈值 315。

[0071] 此外,Gabor 函数  $g$  例如由以下的式(1)来表示。在式(1)中, $\lambda$  表示波长的余弦分量, $\theta$  表示条纹图案的方向, $\psi$  表示位相偏移(offset), $\gamma$  表示空间纵横比。在该式(1)中,Gabor 滤波器所使用的波长是指  $\lambda$  的值,Gabor 滤波器所使用的角度是指  $\theta$  的值。

$$[0072] \quad g(x, y; \lambda, \theta, \psi, \sigma, \gamma) = \exp\left(-\frac{x'^2 + y'^2}{2\sigma^2}\right) \cos\left(2\pi \frac{x'}{\lambda} + \psi\right)$$

[0073] 其中, $x' = x \cos \theta + y \sin \theta$ ,  $y' = -x \sin \theta + y \cos \theta$  ... (1)

[0074] 例如,在两眼下区域中,如上所述,光泽比较弱。因此,会检测到斑痕等皱纹以外的要素的情况(以下称为“误检测”)的可能性低。然而,由于亮度低,皱纹在图像上反映为比实际细,检测不到实际存在的皱纹的情况(以下称为“漏检测”)的可能性高。另外,在两眼下区域中,与整体区域相比,大皱纹多。

[0075] 因此,在两眼下区域中,作为检测的对象 312 而设定大皱纹,为了降低漏检测的可

能性,关联了与整体区域中的设定相比较短的波长 314 以及较低的阈值 315。

[0076] 并且,两眼下区域的皱纹几乎都在从内眼角向外侧斜下方的方向上延伸。因此,在两眼下区域,关联了限定为上述方向的 Gabor 滤波器所使用的角度 313、即与整体区域中的设定相比较窄的角度。

[0077] 另外,在整体区域,如上所述,光泽比较强。因此,漏检测的可能性低而误检测的可能性高。另外,在整体区域,与两眼下区域相比,小皱纹多。

[0078] 因此,在整体区域,作为检测的对象 312,与两眼下区域同样地设定了大皱纹,为了降低将小皱纹误检测为大皱纹的可能性,关联了与两眼下区域中的设定相比较长的波长 314 以及较高的阈值 315。

[0079] 另外,整体区域的皱纹的方向几乎遍及全部方向。因此,在整体区域,关联了与两眼下区域中的设定相比较宽的 Gabor 滤波器的角度 313。

[0080] 因此,参数决定单元 222 针对两眼下图像区域,将“受限定的角度”决定为 Gabor 滤波器所使用的角度,将“短的波长”决定为 Gabor 滤波器所使用的波长,将“低的阈值”决定为梯度值的阈值。

[0081] 此外,参数值表 310 也可以针对皮肤的光泽强度不同的三类以上的区域而记述参数值。该情况下,区域推定单元 210 针对该三类以上的区域的各区域,推定作为拍摄图像中的位置的图像区域。

[0082] 图 3 的参数决定单元 222 针对所输入的区域位置信息表示的图像区域的各区域,参照参数值表 310(参照图 4),决定皱纹区域的检测所使用的参数值。在本实施方式中,参数决定单元 222 针对两眼下图像区域和整体图像区域分别决定 Gabor 滤波器处理所使用的角度、Gabor 滤波器处理所使用的波长、以及梯度值的阈值。并且,参数决定单元 222 将拍摄图像、区域位置信息、表示按各个区域决定的参数值的参数信息输出给皱纹检测处理单元 223。

[0083] 皱纹检测处理单元 223 基于所输入的区域位置信息以及参数信息,使用按各个区域决定的参数值,从所输入的拍摄图像中检测皱纹区域。在本实施方式中,皱纹检测处理单元 223 针对拍摄图像的各部分,使用 Gabor 滤波器处理来算出梯度值。并且,皱纹检测处理单元 223 通过将所算出的梯度值与阈值进行比较,从拍摄图像中检测皱纹区域。即,皱纹检测处理单元 223 进行公知的边缘检测处理。在像素值的变化程度越高则梯度值就越高的情况下,梯度值为阈值以上的区域被检测为皱纹区域。并且,皱纹检测处理单元 223 将表示所检测到的皱纹区域的皱纹区域信息输出给图像生成单元 150(参照图 2)。

[0084] 斑痕检测单元 230 从所输入的拍摄图像中检测拍摄图像所包含的皮肤的斑痕区域。例如,斑痕检测单元 230 至少通过针对所输入的检测区域信息表示的检测区域使用 RGB 的各通道的信号进行提取值为阈值以下的像素的处理,从拍摄图像中进行所涉及的斑痕区域检测。并且,斑痕检测单元 230 将表示所检测到的斑痕区域的斑痕区域信息输出给图像生成单元 150。

[0085] 图 2 的图像生成单元 150 基于所输入的皱纹区域信息,生成表示拍摄图像中的皱纹区域的皱纹图像,并生成将所生成的皱纹图像重叠于拍摄图像而得到的皱纹强调图像。皱纹图像例如是以预定的颜色涂满皱纹区域而得到的表示皱纹的线的位置的图像。并且,图像生成单元 150 将所生成的皱纹强调图像输出给显示单元 160。

[0086] 此外,皱纹强调图像也可以在图像生成单元 150 或者后面的显示单元 160 中在左右方向上进行反转。另外,图像生成单元 150 也可以基于斑痕区域信息来生成表示拍摄图像中的斑痕区域的斑痕图像,并将所生成的斑痕图像包含于皱纹强调图像中。

[0087] 显示单元 160 例如包括液晶显示器,对所输入的皱纹强调图像进行显示。

[0088] 另外,虽然未图示,但皱纹检测装置 100 例如具有 CPU、存储有控制程序的 ROM 等记录介质以及 RAM 等作业用存储器。该情况下,皱纹检测装置 100 的上述各单元的功能通过 CPU 执行控制程序来实现。

[0089] 具有如此构成的皱纹检测装置 100,能够在与皮肤的光泽弱的两眼下区域对应的图像区域中,决定使漏检测降低的参数值,在与皮肤的光泽强的其他区域对应的图像区域中,决定使误检测降低的参数值。并且,皱纹检测装置 100 能够使用按这多个区域各个区域而决定的参数值来进行皱纹检测,并将检测结果提示给用户。

[0090] < 皱纹检测装置的动作 >

[0091] 接着,对皱纹检测装置 100 的动作进行说明。

[0092] 图 5 是表示皱纹检测装置 100 的动作的一例的流程图。

[0093] 在步骤 S1100 中,图像取得单元 120 使用拍摄单元 110 来取得用户面部的拍摄图像。

[0094] 在步骤 S1200 中,面部器官检测单元 130 从拍摄图像中检测各面部器官的位置。

[0095] 在步骤 S1300 中,区域推定单元 210 参照上述的区域表,基于面部器官的位置来推定皮肤的光泽强度不同的多个区域的图像区域(拍摄图像中的位置)。在本实施方式中,该多个区域为两眼下区域以及整体区域。

[0096] 在步骤 S1400 中,参数决定单元 222 参照参数值表 310(参照图 4),针对所推定出的多个图像区域(两眼下图像区域以及整体图像区域)的各图像区域,决定参数值。

[0097] 在步骤 S1500 中,皱纹检测处理单元 223 通过使用按各个区域决定的参数值进行 Gabor 滤波器处理以及梯度值与阈值的比较,进行皱纹区域的检测。另外,斑痕检测单元 230 检测斑痕区域。

[0098] 在步骤 S1600 中,图像生成单元 150 生成皱纹强调图像,使用显示单元 160 来显示皱纹强调图像。

[0099] 图 6 是表示关于眼的周边部的皱纹强调图像的一例的图。另外,图 7 是表示关于口的周边部的皱纹强调图像的一例的图。

[0100] 如图 6 以及图 7 所示,生成了将所判定出的皱纹区域的图像 411、412 重叠于拍摄图像 421、422 而得到的皱纹强调图像 410、420。

[0101] 通过以上的动作,皱纹检测装置 100 能够推定作为皮肤的光泽强度不同的多个区域在拍摄图像中的位置的图像区域,按所推定的各个图像区域决定适当的参数值来进行皱纹检测,并将检测结果提示给用户。

[0102] < 本实施方式的效果 >

[0103] 如以上的说明,本实施方式的皱纹检测装置 100 针对皮肤的光泽强度不同的多个区域的各区域,推定作为该区域在拍摄图像中的位置的图像区域,按所推定的各个图像区域,决定与皮肤的光泽强度相适合的参数值。并且,本实施方式的皱纹检测装置 100 使用按各个图像区域决定的参数值,从拍摄图像中检测皱纹区域。

[0104] 如上所述,反映于拍摄图像的皱纹区域的状态可能会根据皮肤的光泽强度而不同。另外,光泽强度可能会按皮肤的各个部分而不同。本实施方式的皱纹检测装置 100 对皱纹检测所使用的参数值进行适当切换,以与反映于拍摄图像的皱纹区域的状态相适合,因此即使在光泽强度存在不均的情况下,也能够以更均匀的精度进行皱纹检测。即,能够以与用人眼识别皮肤有无皱纹时同样的基准来检测皱纹。

[0105] 另外,因为本实施方式的皱纹检测装置 100 在光泽强度存在不均的情况下也能够以均匀的精度进行皱纹检测,所以也能够从开闪光灯进行了拍摄的图像中进行以均匀精度的皱纹检测。

[0106] < 参数值的其他决定方法 >

[0107] 此外,按各个图像区域决定的参数值并不限于上述的例子。例如,皱纹检测单元 220 能够通过将在由 Gabor 滤波器处理等算出的梯度值上乘以增益值而得到的值与阈值进行比较,进行皱纹检测。该情况下,参数决定单元 222 也可以按各个图像区域来决定增益值而非阈值。

[0108] 即,参数决定单元 222 对应该设定高阈值的图像区域(光泽高的区域),决定与整体区域中的设定相比较低的增益值。并且,参数决定单元 222 对应该设定低阈值的图像区域(光泽低的区域),决定与两眼下区域中的设定相比较高的增益值。

[0109] 皱纹检测处理单元 223 能够将拍摄图像的各部分的增益值用作相对于梯度值分布的增益掩模(gain mask)。

[0110] Gabor 滤波器处理等边缘检测处理大多也使用成为梯度值算出的对象的像素的周边区域的像素值来进行运算。因此,在多个图像区域的边界部分,由于两个区域的重叠而产生运算处理的额外开销(overhead)。这一方面,通过使用按各个图像区域决定了增益值的增益掩模,能够集中进行边缘强调处理,能够避免上述的额外开销。

[0111] 另外,在使用增益掩模的情况下,参数决定单元 222 或者皱纹检测处理单元 223 也可以在图像区域的边界部分使掩模值缓慢地变化。

[0112] 另外,皱纹检测处理单元 223 也可以在对通过边缘检测处理而得到的边缘检测图像实施了公知的扩展处理以及收缩处理之后,使用增益掩模。该情况下,参数决定单元 222 按各个图像区域进行决定,使得:对于与光泽越强的区域对应的图像区域,则扩展处理以及收缩处理的强度就越强。

[0113] 另外,参数决定单元 222 按各个图像区域决定的参数值,既可以是上述的多种参数中的一部分,也可以还包括 Gabor 函数所使用的其他参数的值。

[0114] < 本实施方式的其他变形例 >

[0115] 另外,各部分的梯度值的算出方法并不限于上述的例子。皱纹检测处理单元 223 例如也可以通过使用 Laplacian 滤波器、Prewitt 滤波器、Sobel 滤波器等的公知的边缘检测处理来算出各部分的梯度值。

[0116] 另外,与皮肤的光泽强度不同的多个区域对应的多个图像区域的推定方法并不限于上述的例子。例如,区域推定单元 210 也可以推定拍摄图像中的光泽强度的分布(以下称为“光泽分布”)。然后,参数决定单元 222 可以基于所推定的光泽分布来决定各图像区域的参数值。

[0117] 例如,区域推定单元 210 基于面部器官的位置来推定光泽分布,根据光泽强度的

等级将拍摄图像分成多个图像区域。然后,区域推定单元 210 参照预先存储的使光泽强度的等级与参数值关联的表,对各图像区域决定参数值。另外,在皱纹检测装置 100 具有根据拍摄图像取得皮肤的三维形状的三维形状取得单元的情况下,区域推定单元 210 也可以基于所取得的三维形状来推定光泽分布。此外,区域推定单元 210 也可以预先存储一般面部的三维形状模型,基于该模型来推定光泽分布。

[0118] 例如,区域推定单元 210 针对鼻尖、颊等凸形状的部分,推定为光泽强度的等级比其他部分高。

[0119] 另外,在皱纹检测装置 100 具有取得表示光源相对于皮肤的位置的光源信息的光源信息取得单元的情况下,区域推定单元 210 也可以基于所取得的光源信息来推定光泽分布。

[0120] 例如,区域推定单元 210 在光源位于面部的上侧的情况下,针对额、颊的上部等皮肤表面朝上的部分,推定为光泽强度的等级比其他部分高。

[0121] 另外,在皱纹检测装置 100 具有检测光泽分布的光泽检测单元的情况下,区域推定单元 210 也可以采用所检测到的光泽分布作为光泽分布的推定结果。光泽检测单元例如在向皮肤照射了偏振光的状态下,利用带偏振光滤波器的照相机,基于切换偏振光与偏振光滤波器的角度而拍摄皮肤得到的多个图像,检测光泽分布。

[0122] 另外,在以上说明的实施方式中,将检测对象设为了皮肤的皱纹,但检测对象也可以是壁的损伤、金属材料表面的裂纹、布的皱纹等具有线状的槽形状的其他状态。

[0123] < 本公开的总结 >

[0124] 本公开的皱纹检测装置具有:图像取得单元,其取得包含皮肤的图像;区域推定单元,其推定作为所述皮肤的光泽强度不同的多个区域的图像区域;参数决定单元,其按所推定的各个所述图像区域,决定皱纹区域的检测所使用的参数值;以及皱纹检测处理单元,其使用按各个所述图像区域决定的所述参数值,检测所述图像中的所述皱纹区域。

[0125] 此外,在上述皱纹检测装置中,所述多个区域可以是构成面部的多个区域,所述皱纹检测装置可以具有:面部器官取得单元,其根据所述图像取得面部器官的位置;和表存储单元,其存储对所述多个区域的各区域与所述参数值之间的对应关系进行了记述的参数值表,所述区域推定单元可以基于所取得的所述面部器官的位置来推定所述图像区域,所述参数决定单元可以参照所述参数值表来决定所述参数值。

[0126] 另外,在上述皱纹检测装置中,所述区域推定单元可以推定作为所述图像中的所述光泽强度的分布的光泽分布,所述参数决定单元可以基于所推定的所述光泽分布来决定所述参数值。

[0127] 另外,上述皱纹检测装置可以具有根据所述图像取得面部器官的位置的面部器官取得单元,所述区域推定单元可以基于所取得的所述面部器官的位置来推定所述光泽分布。

[0128] 另外,上述皱纹检测装置可以具有根据所述图像取得所述皮肤的三维形状的三维形状取得单元,所述区域推定单元可以基于所取得的所述三维形状来推定所述光泽分布。

[0129] 另外,上述皱纹检测装置可以具有取得表示光源相对于所述皮肤的位置的光源信息的光源信息取得单元,所述区域推定单元可以基于所取得的所述光源信息来推定所述光泽分布。

[0130] 另外,在上述皱纹检测装置中,所述皱纹检测处理单元可以算出表示所述图像中的像素值的变化程度的梯度值,通过将所述梯度值与阈值进行比较来检测所述图像中的所述皱纹区域,所述参数值可以包括所述阈值。

[0131] 另外,在上述皱纹检测装置中,所述皱纹检测处理单元可以算出表示所述图像中的像素值的变化程度的梯度值,通过将在所述梯度值上乘以增益值得到的值与阈值进行比较来检测所述图像中的所述皱纹区域,所述参数值可以包括所述增益值。

[0132] 另外,在上述皱纹检测装置中,所述皱纹检测处理单元可以使用盖博滤波器算出表示所述图像中的像素值的变化程度的梯度值,通过将所述梯度值与阈值进行比较来检测所述图像中的所述皱纹区域,所述参数值可以包括所述盖博滤波器所使用的角度和波长中的至少一方。

[0133] 本公开的皱纹检测方法包括:取得包含皮肤的图像的步骤;推定作为所述皮肤的光泽强度不同的多个区域的图像区域的步骤;按所推定的各个所述图像区域,决定所述皱纹区域的检测所使用的参数值的步骤;以及使用按各个所述图像区域决定的所述参数值,检测所述图像中的所述皱纹区域的步骤。

[0134] 本发明作为即使在光泽强度存在不均的情况下也能够以更均匀的精度进行皱纹检测的皱纹检测装置以及皱纹检测方法而有用。

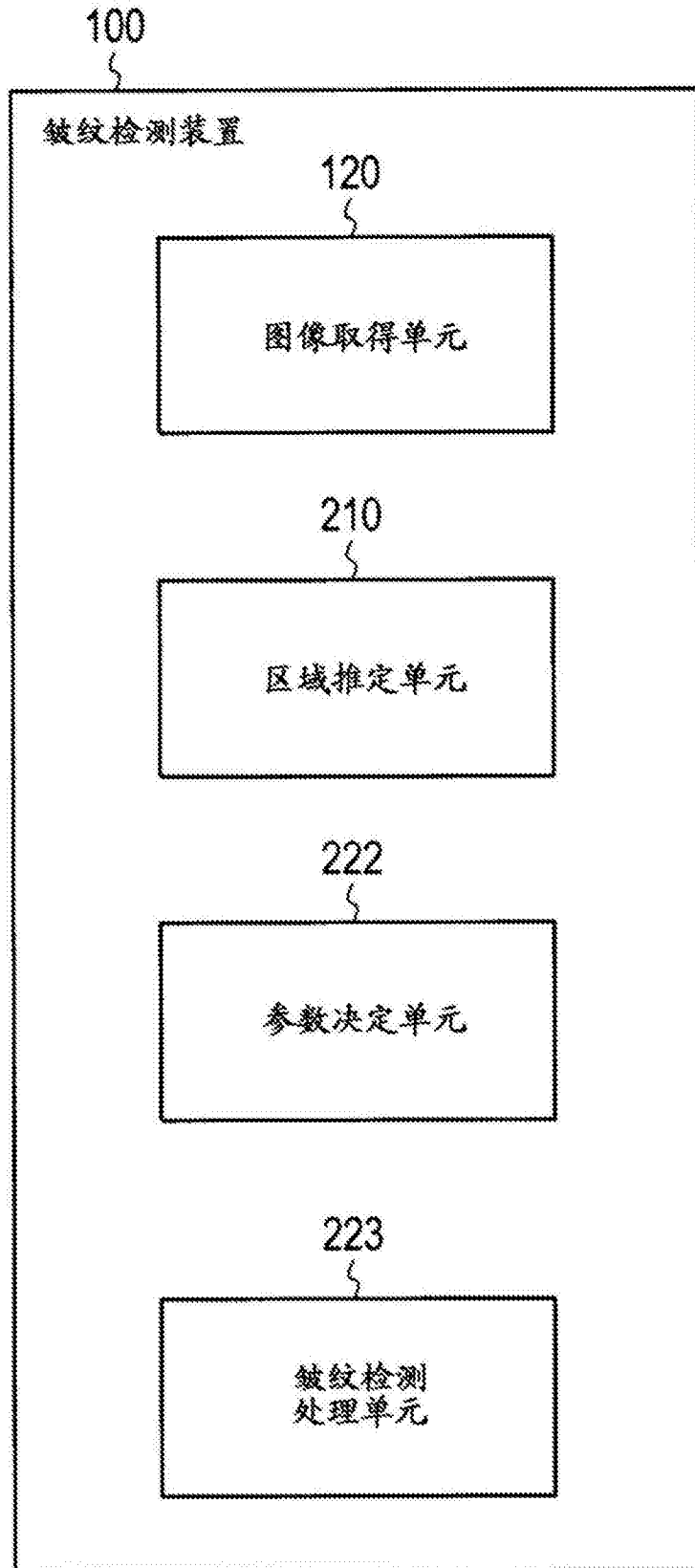


图 1

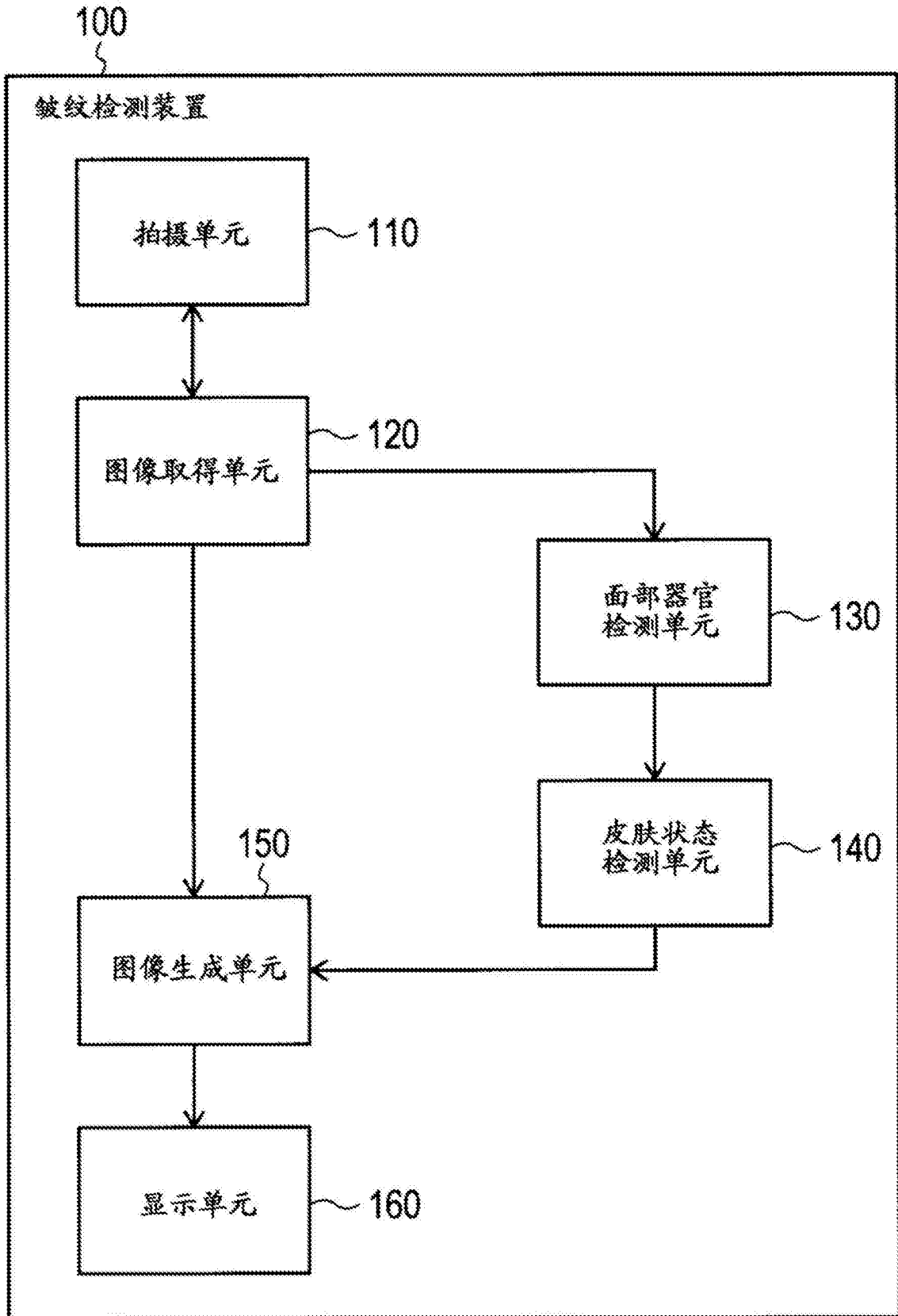


图 2

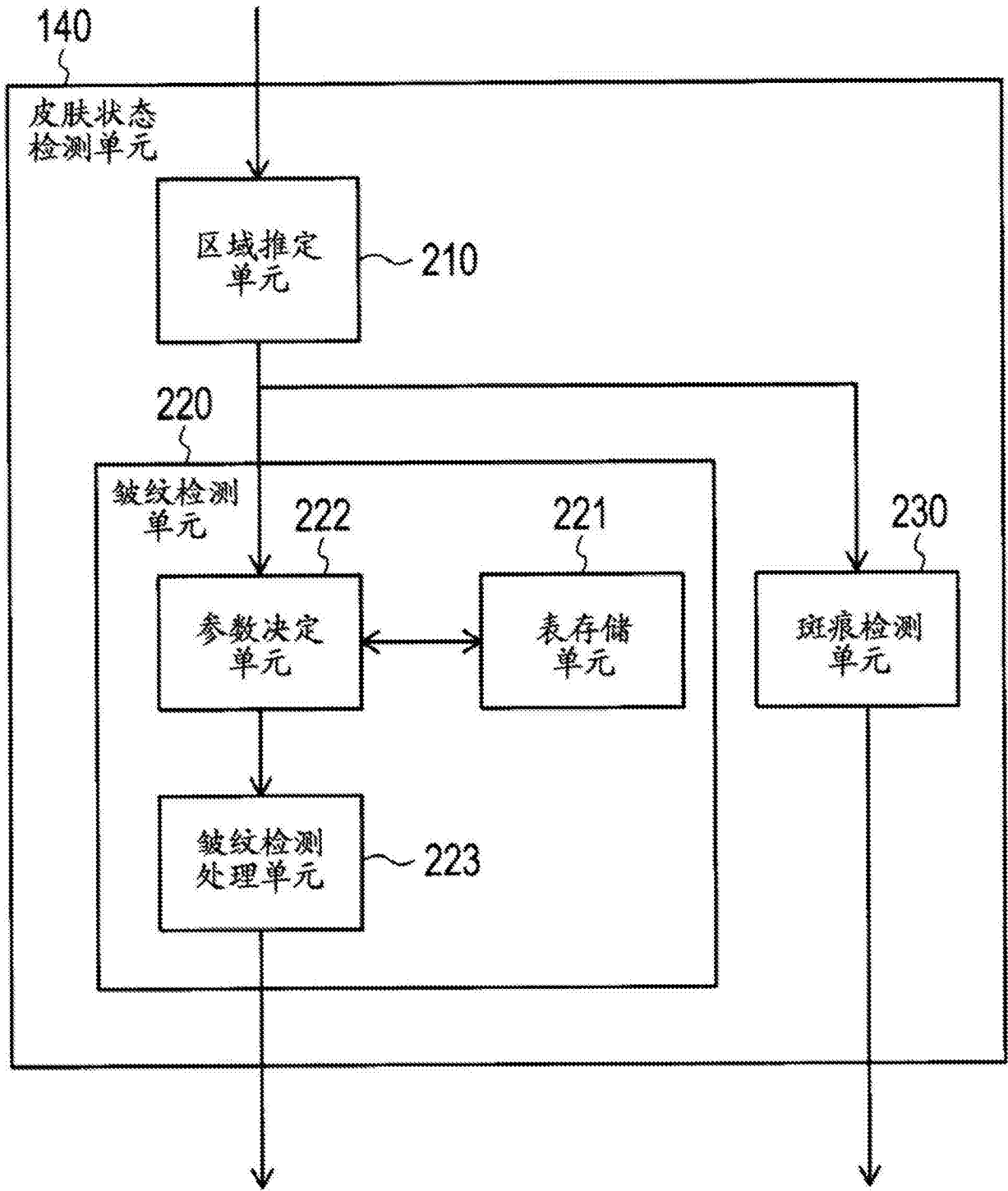


图 3

310

311 区域	312 对象	313 Gabor 滤波器的角度	314 Gabor 滤波器的波长	315 阈值
两眼区域	大皱纹	窄角度范围	短	低
整体区域	大皱纹	宽角度范围	长	高

图 4

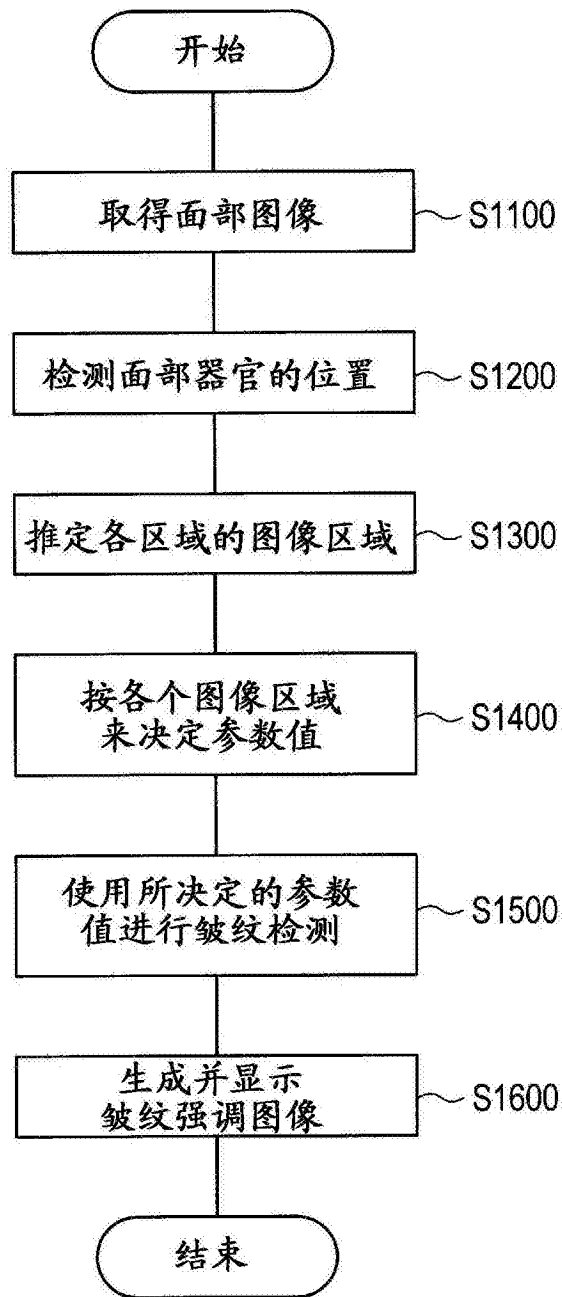


图 5

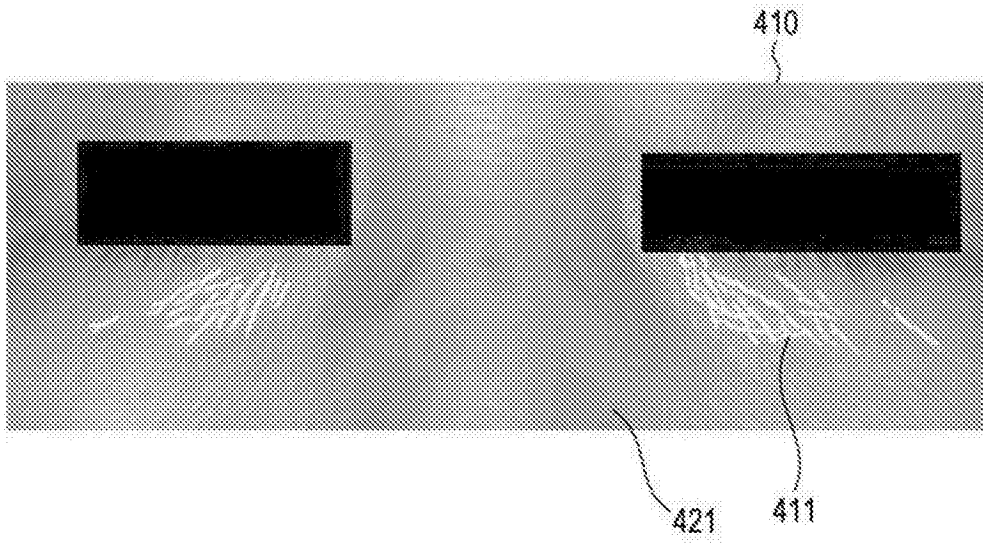


图 6

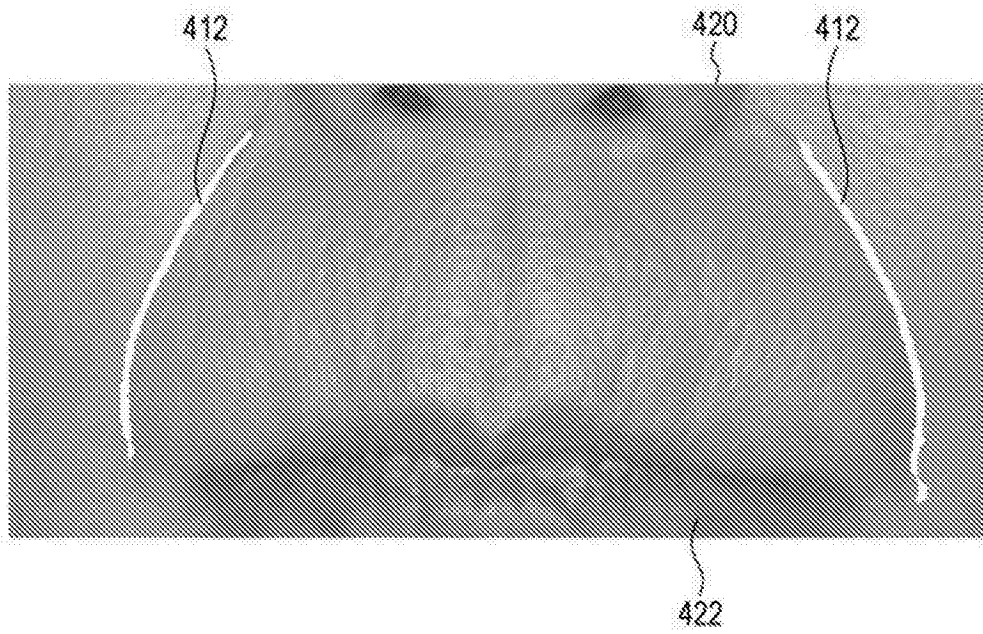


图 7