

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04N 1/393 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610154063.8

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 100521727C

[22] 申请日 2006.9.22

[21] 申请号 200610154063.8

[30] 优先权

[32] 2005.9.26 [33] JP [31] 2005-277541

[73] 专利权人 富士胶片株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 福岛敏贡

[56] 参考文献

WO2005024707A1 2005.3.17

US20050135679A1 2005.1.23

JP2003-256834A 2003.9.12

CN1606329A 2005.4.13

US6046794A 2000.4.4

US5666471A 1997.9.9

JP2003-187257A 2003.7.4

审查员 孟 佳

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

代理人 陆锦华 黄启行

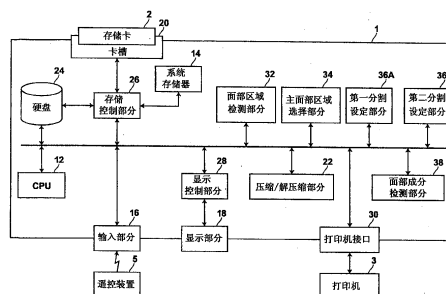
权利要求书 6 页 说明书 31 页 附图 23 页

[54] 发明名称

用于分割图像的方法和装置

[57] 摘要

本发明公开用于分割图像的方法、装置和程序。当图像被分割以执行例如分割打印时，尽可能地避免对图像中包括的脸和诸如眼、嘴、鼻的面部成分进行分段。判断指定数量的更小区域的每一区域的尺寸是否大于主面部区域的尺寸。在判断结果为肯定的情况下，第一分割设定部分设定分割区域和分割位置，使得更小区域的边界处于主面部区域之外的位置上。在判断结果为否定的情况下，第二分割设定部分设定分割区域和分割位置，使得更小区域的边界处于主面部区域中包括的面部成分之外的位置上。



1. 一种图像分割装置，用于将包括其中描绘的至少一张脸的图像分割成具有统一尺寸的多个更小区域，所述装置包括：

分割数量指定装置，用于接收对图像要被分割成的更小区域的数量指定；

面部区域检测装置，用于检测图像内的至少一个面部区域；

第一分割设定装置，用于通过对图像的每一尺寸的分割范围进行扫描来设定分割区域和分割位置，使得更小区域的边界处于主面部区域之外的位置上；

面部成分检测装置，用于检测主面部区域中包括的面部成分；

第二分割设定装置，用于通过对图像的每一尺寸的分割范围进行扫描来设定分割区域和分割位置，使得更小区域的边界处于主面部区域内包括的面部成分之外的位置上；

判断装置，用于判断图像要被分割成的指定数量的更小区域中每一区域的尺寸是否大于主面部区域的尺寸；以及

控制装置，用于控制第一分割设定装置、面部成分检测装置和第二分割设定装置，使得在判断装置的判断结果为肯定的情况下，第一分割设定装置设定分割区域和分割位置，在判断装置的判断结果为否定的情况下，面部成分检测装置检测面部成分并且第二分割设定装置设定分割区域和分割位置。

2. 如权利要求 1 所述的图像分割装置，其中，所述第一分割设定装置如下所述地设定分割区域和分割位置：

将多个更小区域组成的分割范围设定为初始尺寸，该初始尺寸与整个图像的尺寸相同，将该分割范围的尺寸逐步减小为最终尺寸，其中在所述最终尺寸，更小区域的宽度和高度小于或等于主面部区域的宽度和高度；

从扫描初始位置到扫描完成位置，对图像的每一尺寸的分割范围进行扫描；

基于分割范围溢出图像的空白区域的面积、更小区域的边界对主面部区域进行分段的分段数、以及分割范围的面积，计算评估值；以及

将评估值最小的扫描位置处的分割范围和更小区域的边界设定为分割区域和分割位置。

3. 如权利要求 1 和 2 中任意一项所述的图像分割装置，其中，所述第二分割设定装置如下所述地设定分割区域和分割位置：

将多个更小区域组成的分割范围设定为初始尺寸，该初始尺寸与整个图像的尺寸相同，将该分割范围的尺寸逐步减小为最终尺寸，其中在所述最终尺寸，分割范围的宽度和高度小于或等于主面部区域的宽度和高度；

从扫描初始位置到扫描完成位置，对图像的每一尺寸的分割范围进行扫描；

基于分割范围溢出图像的空白区域的面积、更小区域的边界对面部成分进行分段的分段数、以及分割范围的面积，计算评估值；以及

将评估值最小的扫描位置处的分割范围和更小区域的边界设定为分割区域和分割位置。

4. 如权利要求 1 所述的图像分割装置，进一步包括：

主面部区域选择装置，用于在图像中包括多个面部区域时，从多个面部区域中选择主面部区域。

5. 如权利要求 1 所述的图像分割装置，进一步包括：

主面部区域选择接收装置，用于在图像中包括多个面部区域时，接收从多个面部区域中选择主面部区域的输入。

6. 如权利要求 1 所述的图像分割装置，进一步包括：

显示装置，用于显示表示设定的分割区域和设定的分割位置的所述边界；以及

改正命令接收装置，用于接收改正分割数量、分割区域和分割位置中至少一个的命令。

7. 一种图像分割装置，用于将包括其中描绘的至少一张脸的图像分割成具有统一尺寸的多个更小区域，所述装置包括：

面部区域检测装置，用于检测图像内的至少一个面部区域；和

分割设定装置，用于通过对图像的每一尺寸的分割范围进行扫描来设定分割区域和分割位置，使得更小区域的边界处于主面部区域以外的位置上。

8. 如权利要求 7 所述的图像分割装置，其中，所述分割设定装置如下所述地设定分割区域和分割位置：

将多个更小区域组成的分割范围设定为初始尺寸，该初始尺寸与整个图像的尺寸相同，将该分割范围的尺寸逐步减小为最终尺寸，其中在所述最终尺寸，更小区域的宽度和高度小于或等于主面部区域的宽度和高度；

从扫描初始位置到扫描完成位置，对图像的每一尺寸的分割范围进行扫描；

基于分割范围溢出图像的空白区域的面积、更小区域的边界对主面部区域进行分段的分段数、以及分割范围的面积，计算评估值；以及

将评估值最小的扫描位置处的分割范围和更小区域的边界设定为分割区域和分割位置。

9. 如权利要求 7 到 8 中任意一项所述的图像分割装置，进一步包括：

分割数量设定装置，用于设定图像要被分割成的更小区域的数量，使得更小区域的尺寸大于主面部区域的尺寸；其中

所述分割设定装置根据设定的分割数量来设定分割区域和分割位置。

10. 如权利要求 7 到 8 中任意一项所述的图像分割装置，进一步包括：

分割数量指定装置，用于接收对图像要被分割成的更小区域的数量指定；其中

所述分割设定装置根据指定的分割数量来设定分割区域和分割位置。

11. 如权利要求 7 所述的图像分割装置，进一步包括：

主面部区域选择装置，用于在图像中包括多个面部区域时，从多个面部区域中选择主面部区域。

12. 如权利要求 7 所述的图像分割装置，进一步包括：

主面部区域选择接收装置，用于在图像中包括多个面部区域时，接收从多个面部区域中选择主面部区域的输入。

13. 如权利要求 7 所述的图像分割装置，进一步包括：

显示装置，用于显示表示设定的分割区域和设定的分割位置的所述边界；以及

改正命令接收装置，用于接收改正分割数量、分割区域和分割位置中至少一个的命令。

14. 一种图像分割装置，用于将包括其中描绘的至少一张脸的图像分割成具有统一尺寸的多个更小区域，所述装置包括：

面部区域检测装置，用于检测图像内的至少一个面部区域；

面部成分检测装置，用于检测所述至少一个面部区域中包括的面部成分；以及

分割设定装置，用于通过对图像的每一尺寸的分割范围进行扫描来设定分割区域和分割位置，使得更小区域的边界处于所述至少一个面部区域内包括的面部成分之外的位置上。

15. 如权利要求 14 所述的图像分割装置，其中，所述分割设定装置如下所述地设定分割区域和分割位置：

将多个更小区域组成的分割范围设定为初始尺寸，该初始尺寸与整个图像的尺寸相同，将该分割范围的尺寸逐步减小为最终尺寸，其中在所述最终尺寸，更小区域或分割范围的宽度和高度小于或等于主面部区域的宽度和高度；

从扫描初始位置到扫描完成位置，对图像的每一尺寸的分割范围进行扫描；

基于分割范围溢出图像的空白区域的面积、更小区域的边界对面部成分进行分段的分段数、以及分割范围的面积，计算评估值；以及

将评估值最小的扫描位置处的分割范围和更小区域的边界设定为分割区域和分割位置。

16. 如权利要求 14 和 15 中任意一项所述的图像分割装置，进一步包括：

分割数量指定装置，用于接收对图像要被分割成的更小区域的数量指定；其中

所述分割设定装置根据指定的分割数量来设定分割区域和分割位置。

17. 如权利要求 14 所述的图像分割装置，进一步包括：

显示装置，用于显示表示设定的分割区域和设定的分割位置的所述边界；以及

改正命令接收装置，用于接收改正分割数量、分割区域和分割位置中至少一个的命令。

18. 一种图像分割方法，用于将包括其中描绘的至少一张脸的图像分割成具有统一尺寸的多个更小区域，所述方法包括如下步骤：

接收对图像要被分割成的更小区域的数量指定；

检测图像内的至少一个面部区域；

判断图像要被分割成的指定数量的更小区域中每一区域的尺寸是否大于主面部区域的尺寸；以及

在判断结果为肯定的情况下，通过对图像的每一尺寸的分割范围进行扫描来设定分割区域和分割位置，使得更小区域的边界处于主面部区域之外的位置上；而在判断结果为否定的情况下，检测主面部区域中包括的面部成分并且通过对图像的每一尺寸的分割范围进行扫描来设定分割区域和分割位置，使得更小区域的边界处于主面部区域中包括的面部成分之外的位置上。

19. 一种图像分割方法，用于将包括其中描绘的至少一张脸的图像分割成具有统一尺寸的多个更小区域，所述方法包括如下步骤：

检测图像内的至少一个面部区域；以及

通过对图像的每一尺寸的分割范围进行扫描来设定分割区域和分割位置，使得更小区域的边界处于主面部区域之外的位置上。

20. 一种图像分割方法，用于将包括其中描绘的至少一张脸的图像分割成具有统一尺寸的多个更小区域，所述方法包括如下步骤：

检测图像内的至少一个面部区域；

检测所述至少一个面部区域中包括的面部成分；以及

通过对图像的每一尺寸的分割范围进行扫描来设定分割区域和分割位置，使得更小区域的边界处于所述至少一个面部区域中包括的面部成分之外的位置上。

用于分割图像的方法和装置

技术领域

本发明涉及一种用于将图像分割成多个更小区域的方法和装置，例如在分割单一图像时，从而将该图像打印到多张纸上。本发明还涉及一种使得计算机执行用于分割图像的方法的程序。

背景技术

DPE 商店提供打印服务。打印服务包括用户把银盐摄影胶片或介质带到 DPE 商店来，其中，在胶片上已经使用照相机对图像进行了摄影，在介质中已经由数字照相机对图像进行了记录。DPE 商店使用打印生成装置将图像打印在若干张的感光材料等的纸张上。在这些打印服务中，用户可生成标准尺寸的打印，诸如 L（4” x 6”）或者 XL（5” x 8”）。此外可以放大特别喜爱的图像，并且可以生成甚至更大尺寸的打印。

但是，大尺寸打印是昂贵的，能够生成大尺寸打印的打印生成装置在数量上也有限制。为此，进行所谓的“分割打印”，其中，比要使用的纸张的尺寸更大的图像被分割并打印在多张纸上。

当进行分割打印时，有必要根据分割数目（诸如 2x2 和 3x3）将单一的图像分割成更小的区域。但是，如果更小区域的边界处于重要位置上，诸如图像中所描绘的人物的脸，分割过程将会把脸进行分段。

为此，美国专利 5,666,471 公开了一种分割打印方法，考虑在多张纸张上生成打印之后进行图像的粘贴，其中分割区域和更小区域的边界位置都通过手工操作来规定。日本待审查专利公开 2000-238364 公开了另一种分割打印方法，其中，要使用的纸张的尺寸和用于粘贴的交

叠部分的尺寸是根据要打印的图像的尺寸来确定的。日本待审查专利公开 2001-309161 也公开了一种分割打印方法，其中，检测出图像中变化相对较小的单调图像区域，确定更小区域的边界，使得这些边界位于单调图像区域。

但是，在美国专利 5,666,471 公开的方法中需要手工地设置分割区域和更小区域的边界，因此用户负担很大。日本待审查专利公开 2000-238364 中所公开的方法只确定了用于粘贴的交叠部分的尺寸。因此，存在这样的情况：交叠部分与图像的重要区域（诸如其中描绘的人脸）相重合。日本待审查专利公开 2001-309161 中公开的方法没有假定要将图像分割成具有统一尺寸的更小区域。因此，该方法不能应用于要将图像分割成统一尺寸的更小区域的情况中。此外，存在这样的情况：在图像内没有单调图像区域，不能够适当地确定更小区域的边界。

发明内容

考虑到上述情况而提出了本发明。本发明的目标在于将图像分割成统一尺寸的更小区域以便分割打印，例如，使得避免对其中描绘的人脸以及面部成分（诸如眼、嘴、鼻）进行分段。

本发明的第一图像分割装置是一种图像分割装置，用于将包括其中描绘的至少一张脸的图像分割成具有统一尺寸的多个更小区域，所述装置包括：

分割数量指定装置，用于接收对图像要被分割成的更小区域的数量指定；

面部区域检测装置，用于检测图像内的至少一个面部区域；

第一分割设定装置，用于设定分割区域和分割位置，使得更小区域的边界处于主面部区域之外的位置上；

面部成分检测装置，用于检测主面部区域中包括的面部成分；

第二分割设定装置，用于设定分割区域和分割位置，使得更小区

域的边界处于主面部区域内包括的面部成分之外的位置上；

判断装置，用于判断图像要被分割成的指定数量的更小区域中每一区域的尺寸是否大于主面部区域的尺寸；以及

控制装置，用于控制第一分割设定装置、面部成分检测装置和第二分割设定装置，使得在判断装置的判断结果为肯定的情况下，第一分割设定装置设定分割区域和分割位置，在判断装置的判断结果为否定的情况下，面部成分检测装置检测面部成分并且第二分割设定装置设定分割区域和分割位置。

“面部区域”可以是表示脸自身的图像的一部分，或者是环绕图像中描绘的人脸的矩形区域。

当图像中只包括一个面部区域时，“主面部区域”就是这个面部区域。当图像中包括多个面部区域时，“主面部区域”是由用户从多个面部区域中选择出的单独一个或多个面部区域，或者是基于其位置等选择出的单独一个或多个面部区域。

“分割区域”指的是要被分割成多个更小区域的图像区域。

“分割位置”指的是图像被分割的位置，即，更小区域的边界的位置。

在本发明的第一图像分割装置中，可以采用这样一种配置，其中，所述第一分割设定装置如下所述地设定分割区域和分割位置：

将多个更小区域组成的分割范围设定为初始尺寸，该初始尺寸与整个图像的尺寸相同，将该分割范围的尺寸逐步减小为最终尺寸，其中在所述最终尺寸，更小区域的宽度和高度小于或等于主面部区域的宽度和高度；

从扫描初始位置到扫描完成位置，对图像的每一尺寸的分割范围进行扫描；

基于分割范围溢出图像的空白区域的面积、更小区域的边界对主面部区域进行分段的分段数、以及分割范围的面积，计算评估值；以及

将评估值最小的扫描位置处的分割范围和更小区域的边界设定为分割区域和分割位置。

在本发明的第一图像分割装置中，可以采纳这样一种配置，其中，所述第二分割设定装置如下所述地设定分割区域和分割位置：

将多个更小区域组成的分割范围设定为初始尺寸，该初始尺寸与整个图像的尺寸相同，将该分割范围的尺寸逐步减小为最终尺寸，其中在所述最终尺寸，分割范围的宽度和高度小于或等于主面部区域的宽度和高度；

从扫描初始位置到扫描完成位置，对图像的每一尺寸的分割范围进行扫描；

基于分割范围溢出图像的空白区域的面积、更小区域的边界对面部成分进行分段的分段数、以及分割范围的面积，计算评估值；以及

将评估值最小的扫描位置处的分割范围和更小区域的边界设定为分割区域和分割位置。

“面部成分”指的是人脸的结构成分，诸如眼睛、鼻子、嘴等。

采纳这样一种配置，其中，本发明的第一图像分割装置进一步包括：

主面部区域选择装置，用于在图像中包括多个面部区域时，从多个面部区域中选择主面部区域。

采纳这样一种配置，其中，本发明的第一图像分割装置进一步包括：

主面部区域选择接收装置，用于在图像中包括多个面部区域时，接收从多个面部区域中选择主面部区域的输入。

采纳这样一种配置，其中，本发明的第一图像分割装置进一步包括：

显示装置，用于显示表示设定的分割区域和设定的分割位置的所述边界；以及

改正命令接收装置，用于接收改正分割数量、分割区域和分割位置中至少一个的命令。

本发明的第二图像分割装置是一种图像分割装置，用于将包括其中描绘的至少一张脸的图像分割成具有同一尺寸的多个更小区域，所述装置包括：

面部区域检测装置，用于检测图像内的至少一个面部区域；和

分割设定装置，用于设定分割区域和分割位置，使得更小区域的边界处于主面部区域以外的位置上。

采纳这样一种配置，其中，本发明的第二图像分割装置进一步包括：

面部成分检测装置，用于检测主面部区域中包括的面部成分；并且其中

所述分割设定装置设定分割区域和分割位置，使得更小区域的边界处于主面部区域中包括的面部成分之外的位置上。

在本发明的第二图像分割装置中，采纳这样一种配置，其中，所述分割设定装置如下所述地设定分割区域和分割位置：

将多个更小区域组成的分割范围设定为初始尺寸，该初始尺寸与整个图像的尺寸相同，将该分割范围的尺寸逐步减小为最终尺寸，其中在所述最终尺寸，更小区域的宽度和高度小于或等于主面部区域的宽度和高度；

从扫描初始位置到扫描完成位置，对图像的每一尺寸的分割范围进行扫描；

基于分割范围溢出图像的空白区域的面积、更小区域的边界对主面部区域进行分段的分段数、以及分割范围的面积，计算评估值；以及

将评估值最小的扫描位置处的分割范围和更小区域的边界设定为分割区域和分割位置。

在本发明的第二图像分割装置中，采纳这样一种配置，其中，所述分割设定装置如下所述地设定分割区域和分割位置：

将多个更小区域组成的分割范围设定为初始尺寸，该初始尺寸与整个图像的尺寸相同，将该分割范围的尺寸逐步减小为最终尺寸，其中在所述最终尺寸，更小区域或分割范围的宽度和高度小于或等于主面部区域的宽度和高度；

从扫描初始位置到扫描完成位置，对图像的每一尺寸的分割范围进行扫描；

基于分割范围溢出图像的空白区域的面积、更小区域的边界对面部成分进行分段的分段数、以及分割范围的面积，计算评估值；以及

将评估值最小的扫描位置处的分割范围和更小区域的边界设定为分割区域和分割位置。

采纳这样一种配置，其中，本发明的第二图像分割装置进一步包括：

分割数量设定装置，用于设定图像要被分割成的更小区域的数量，使得更小区域的尺寸大于主面部区域的尺寸；其中

所述分割设定装置根据设定的分割数量来设定分割区域和分割位置。

采纳这样一种配置，其中，本发明的第二图像分割装置进一步包括：

分割数量指定装置，用于接收对图像要被分割成的更小区域的数量指定；其中

所述分割设定装置根据指定的分割数量来设定分割区域和分割位置。

采纳这样一种配置，其中，本发明的第二图像分割装置进一步包括：

主面部区域选择装置，用于在图像中包括多个面部区域时，从多个面部区域中选择主面部区域。

采纳这样一种配置，其中，本发明的第二图像分割装置进一步包括：

主面部区域选择接收装置，用于在图像中包括多个面部区域时，接收从多个面部区域中选择主面部区域的输入。

采纳这样一种配置，其中，本发明的第二图像分割装置进一步包括：

显示装置，用于显示表示设定的分割区域和设定的分割位置的所述边界；以及

改正命令接收装置，用于接收改正分割数量、分割区域和分割位置中至少一个的命令。

本发明的第三图像分割装置是一种图像分割装置，用于将包括其中描绘的至少一张脸的图像分割成具有统一尺寸的多个更小区域，所述装置包括：

面部区域检测装置，用于检测图像内的至少一个面部区域；

面部成分检测装置，用于检测所述至少一个面部区域中包括的面部成分；以及

分割设定装置，用于设定分割区域和分割位置，使得更小区域的边界处于所述至少一个面部区域内包括的面部成分之外的位置上。

在本发明的第三图像分割装置中，采纳这样一种配置，其中，所

述分割设定装置如下所述地设定分割区域和分割位置：

将多个更小区域组成的分割范围设定为初始尺寸，该初始尺寸与整个图像的尺寸相同，将该分割范围的尺寸逐步减小为最终尺寸，其中在所述最终尺寸，更小区域或分割范围的宽度和高度小于或等于主面部区域的宽度和高度；

从扫描初始位置到扫描完成位置，对图像的每一尺寸的分割范围进行扫描；

基于分割范围溢出图像的空白区域的面积、更小区域的边界对面部成分进行分段的分段数、以及分割范围的面积，计算评估值；以及

将评估值最小的扫描位置处的分割范围和更小区域的边界设定为分割区域和分割位置。

采纳这样一种配置，其中，本发明的第三图像分割装置，进一步包括：

分割数量指定装置，用于接收对图像要被分割成的更小区域的数量指定；其中

所述分割设定装置根据指定的分割数量来设定分割区域和分割位置。

采纳这样一种配置，其中，本发明的第三图像分割装置进一步包括：

显示装置，用于显示表示设定的分割区域和设定的分割位置的所述边界；以及

改正命令接收装置，用于接收改正分割数量、分割区域和分割位置中至少一个的命令。

本发明的第一图像分割方法是一种图像分割方法，用于将包括其中描绘的至少一张脸的图像分割成具有统一尺寸的多个更小区域，所述方法包括如下步骤：

接收对图像要被分割成的更小区域的数量指定；

检测图像内的至少一个面部区域；

判断图像要被分割成的指定数量的更小区域中每一区域的尺寸是否大于主面部区域的尺寸；以及

在判断结果为肯定的情况下，设定分割区域和分割位置，使得更小区域的边界处于主面部区域之外的位置上，而在判断结果为否定的情况下，检测主面部区域中包括的面部成分并且设定分割区域和分割位置，使得更小区域的边界处于主面部区域中包括的面部成分之外的位置上。

本发明的第二图像分割方法是一种图像分割方法，用于将包括其中描绘的至少一张脸的图像分割成具有统一尺寸的多个更小区域，所述方法包括如下步骤：

检测图像内的至少一个面部区域；以及

设定分割区域和分割位置，使得更小区域的边界处于主面部区域之外的位置上。

本发明的第三图像分割方法是一种图像分割方法，用于将包括其中描绘的至少一张脸的图像分割成具有统一尺寸的多个更小区域，所述方法包括如下步骤：

检测图像内的至少一个面部区域；

检测所述至少一个面部区域中包括的面部成分；以及

设定分割区域和分割位置，使得更小区域的边界处于所述至少一个面部区域中包括的面部成分之外的位置上。

注意：本发明的第一到第三图像分割方法可以被提供作为使得计算机执行这些方法的程序。

本发明的图像分割程序可以被提供记录在计算机可读介质上。本领域技术人员将知道，计算机可读介质不限于任何特定类型的设备，并且包括但不限于：软盘、RAM、ROM、CD、磁带、硬盘、因特网下

载（由此可以传送计算机指令）。通过网络或通过无线传输方式进行的计算机指令的传输也在本发明的范围之内。此外，计算机指令的形式可以是对象、源、或可执行代码，并且可以以任何语言撰写，包括高级语言、汇编语言以及机器语言。

在第一图像分割装置和第一图像分割方法中，接收对图像要被分割成的更小区域的数量指定；检测图像内的至少一个面部区域；以及判断图像要被分割成的指定数量的更小区域中每一区域的尺寸是否大于主面部区域的尺寸。在判断结果为肯定的情况下，设定分割区域和分割位置，使得更小区域的边界处于主面部区域之外的位置上。由此，当根据设定的分割区域和设定的分割位置对图像进行分割时，尽可能地避免了对图像中包括的主面部区域的分段。

另一方面，在判断结果为否定的情况下，检测主面部区域中包括的面部成分并且设定分割区域和分割位置，使得更小区域的边界处于主面部区域中包括的面部成分之外的位置上。由此，当根据设定的分割区域和设定的分割位置对图像进行分割时，尽管可能对图像中包括的主面部区域进行了分段，但尽可能地避免了对主面部区域中包括的面部成分的分段。

可以采纳这样一种配置，其中，如下所述地设定分割区域和分割位置：将多个更小区域组成的分割范围设定为初始尺寸，其尺寸与整个图像的尺寸相同，将该尺寸以逐步增量的方式减小为最终尺寸，其中在所述最终尺寸，更小区域的宽度和高度小于或等于主面部区域的宽度和高度；从扫描初始位置到扫描完成位置，对图像的每一尺寸的分割范围进行扫描；基于分割范围溢出图像的空白区域的面积、更小区域的边界对主面部区域进行分段的分段数、以及分割范围的面积，计算评估值；以及将评估值最小的扫描位置处的分割范围和更小区域的边界设定为分割区域和分割位置。在此情况下，可以基于评估值，适当地设定分割区域和分割位置。

可以采纳这样一种配置，其中，如下所述地设定分割区域和分割位置：将多个更小区域组成的分割范围设定为初始尺寸，其尺寸与整个图像的尺寸相同，将该尺寸以逐步增量的方式减小为最终尺寸，其中在所述最终尺寸，更小区域的宽度和高度小于或等于主面部区域的宽度和高度；从扫描初始位置到扫描完成位置，对图像的每一尺寸的分割范围进行扫描；基于分割范围溢出图像的空白区域的面积、更小区域的边界对面部成分进行分段的分段数、以及分割范围的面积，计算评估值；以及将评估值最小的扫描位置处的分割范围和更小区域的边界设定为分割区域和分割位置。在此情况下，同样可以基于评估值，适当地设定分割区域和分割位置。

当图像包括多个脸时，可以通过从表示多个脸的多个面部区域中选择主面部区域，肯定地阻止对主面部区域的分段。

当图像包括多个脸时，可以通过接收对从多个面部区域中选择主面部区域的输入，肯定地阻止对用户所指定的主面部区域的分段。

在显示了表示设定的分割区域和设定的分割位置的边界的情况下，用户能够重新设定分割区域和/或分割位置；并可以对分割数量、分割区域和分割位置中至少一项进行改正。

在第二图像分割装置和第二图像分割方法中，检测图像内的至少一个面部区域；以及设定分割区域和分割位置，使得更小区域的边界处于主面部区域之外的位置上。由此，当根据设定的分割区域和设定的分割位置对图像进行分割时，尽可能地避免了对图像中包括的主面部区域的分段。

当检测到主面部区域中包括的面部成分时，尽可能地避免对主面部区域中包括的面部成分进行分段；设定分割区域和分割位置，使得

更小区域的边界处于主面部区域中包括的面部成分之外的位置上；并且，根据设定的分割区域和设定的分割位置来对图像进行分割。

可以如下所述地设定更小的区域，使得在其中适合主面部区域：设定图像要被分割成的更小区域的数量，使得更小区域的尺寸大于主面部区域的尺寸；并且根据设定的分割数量来设定分割区域和分割位置。在此情况中，肯定地阻止了对主面部区域的分段。

在第三图像分割装置和第三图像分割方法中，检测图像内的至少一个面部区域；检测所述至少一个面部区域中包括的面部成分；以及设定分割区域和分割位置，使得更小区域的边界处于所述至少一个面部区域中包括的面部成分之外的位置上。由此，当根据设定的分割区域和设定的分割位置对图像进行分割时，尽可能地避免了对主面部区域中包括的面部成分的分段。

附图说明

图 1 是图示说明根据本发明第一实施例的图像分割装置的构造的示意框图。

图 2 是图示说明第一实施例的图像分割装置所执行的过程的流程图。

图 3 图示说明了分割数量输入屏幕。

图 4 是用于解释标准分割过程的第一图示。

图 5A、5B 和 5C 是用于解释主面部区域选择的图示。

图 6A、6B 和 6C 是用于解释标准分割过程的第二图示。

图 7 是图示说明第一实施例的不分段分割过程的流程图。

图 8 是用于解释分割范围和分割块的图示。

图 9A 和 9B 是用于解释光栅扫描的图示。

图 10 是用于解释第一分割过程中评估值的计算的图示。

图 11 是用于解释分割范围缩小的第一图示。

图 12 是用于解释第二分割过程中评估值的计算的图示。

图 13 是用于解释分割范围缩小的第二图示。

图 14A、14B 和 14C 是图示说明不分段分割过程的结果的图示。

图 15A、15B 和 15C 图示说明了标准分割过程的结果。

图 16 是图示说明分割结果显示屏幕的例子的图示。

图 17 是图示说明根据本发明第二实施例的图像分割装置的构造的示意框图。

图 18 是图示说明第二实施例的不分段分割过程的流程图。

图 19 是图示说明根据本发明第三实施例的图像分割装置的构造的示意框图。

图 20 是图示说明第三实施例的不分段分割过程的流程图。

图 21 是图示说明根据本发明第四实施例的图像分割装置的构造的示意框图。

图 22 是图示说明第四实施例的分割数量设定过程的流程图。

图 23 是图示说明分割数量 ID 的图示。

图 24 是用于解释分割数量的设定的图示。

图 25 是图示说明根据本发明第五实施例的图像分割装置的构造的示意框图。

图 26 是图示说明第五实施例的不分段分割过程的流程图。

具体实施方式

此后将参考附图详细描述本发明的实施例。图 1 是图示说明根据本发明第一实施例的图像分割装置 1（此后简单地称作“装置 1”）的构造的示意框图。如图 1 中所示，装置 1 包括：CPU 12，用于控制表示图像的图像数据集的记录、显示和其他方面以及装置 1 的各种部件；系统存储器 14，其包括 ROM，在其中记录用于操作装置 1 的程序和各种常数，还包括 RAM，其在 CPU 执行处理时变为工作空间；输入部分 16，其由 IR 传感器组成，例如，用于从遥控装置 5 接收到装置 1 的命令的输入；以及显示部分 18，由 LCD 监视器等组成。注意：输入部分 16 可以由键盘和鼠标组成，或者由触摸屏等组成。此外，并不一定在装置 1 上提供显示部分 18，可以是外部监视器，诸如电视，其可连接

到装置。

图像分割装置 1 进一步包括：卡槽 20，用于从记录着图像数据集的存储卡 2 中读取图像数据集并且用于将图像数据集记录到存储卡 2 中；压缩/解压缩部分 22，用于以诸如 JPEG 的格式压缩图像数据集以及用于解压缩压缩过的图像数据集；硬盘 24，在其中记录从存储卡 2 读取出来的图像数据集以及要由 CPU 执行的程序（诸如用于查看图像的查看器软件）；存储控制部分 26，用于控制系统存储器 14、卡槽 20 以及硬盘 24；显示控制部分 28，用于控制显示部分 18 的显示；以及打印机接口 30，用于将打印机 3 连接到图像分割装置 1。

图像分割装置 1 还包括：面部区域检测部分 32，用于检测处理目标图像内的面部区域；主面部区域选择部分 34，用于从检测到的面部区域中选择主面部区域；第一和第二分割设定部分 36A 和 36B，用于在处理目标图像内设置分割区域和分割位置；以及面部成分检测部分 38，用于检测人脸上所包括的面部成分（眼睛、鼻子和嘴）。

此后，将结合第一实施例的装置 1 所执行的处理过程而描述面部区域检测部分 32、主面部区域选择部分 34、第一和第二分割设定部分 36A 和 36B 以及面部成分检测部分 38 的功能。注意：假设记录在存储卡 2 中的图像数据集已经通过卡槽 20 读出并且储存在硬盘 24 中。

图 2 是图示说明第一实施例的装置 1 所执行的过程的流程图。注意：图 2 的流程图图示说明了用户从储存在硬盘 24 中以及由显示部分 18 显示的图像中选择了要分割的图像之后的处理过程。当用户输入对要分割的图像的选择时，CPU 12 开始处理。首先，接收用户对分割数量（图像要被分割成的更小区域的数量）的输入（步骤 ST1）。图 3 图示说明了分割数量输入屏幕 40，用于接收对分割数量的输入。如图 3 所示，分割数量输入屏幕 40 包括：多个模板 40A，其代表分割数量；以及“确认”按钮 40B，用于确认用户所选择的分割数量。如图 3 所示，

模板 40A 的例子有：两分割、四分割、九分割以及十六分割。用户通过操作遥控装置 5 来选择想要的模板，然后通过选择“确认”按钮 40B 来将所选择的模板输入装置 1。由此，所选模板所表示的分割数量输入到了装置 1 中。

当输入了分割数量时，面部区域检测部分 32 检测面部区域，其包括在用户所选择的图像中（此后，称为“处理目标图像”）（步骤 ST2）。注意：作为一种提取面部区域的方法，可以从图像中检测出人脸形状（例如椭圆形）的有色皮肤区域，并提取作为面部区域。另外，可以采用日本待审查专利公开 8(1996)-153187、9(1997)-50528、2001-14474、2001-175868 和 2001-209795 所公开的面部区域提取方法或其他已知方法。

此后，CPU 12 判断面部区域检测部分 32 是否能够在处理目标图像内检测到任何面部区域，也就是，处理目标图像是否包括面部区域（步骤 ST3）。在步骤 ST3 的判断结果为否定的情况下，根据在步骤 ST1 中接收的分割数量来分割整个处理目标图像（步骤 ST4）。这种分割过程被称为“标准分割过程”。注意：这里假定在步骤 ST1 输入的分割数量是 4。如图 4 所示，根据输入分割数量简单地分割没有在其中描绘任何人体对象的整个处理目标图像 41。当步骤 ST4 中执行的分割完成时，处理进行到步骤 ST10，稍后进行描述。

在步骤 ST3 的判断结果为肯定的情况下，主面部区域选择部分 34 从处理目标图像中所包括的面部区域中选择主面部区域（步骤 ST5）。图 5A、5B 和 5C 是用于解释主面部区域的选择的图示。在处理目标图像包括两张脸的情况下，诸如图 5A 中所示的图像 42，检测到两个面部区域 42A 和 42B。在此情况下，从面部区域 42A 和 42B 之间选择面部区域 42B 作为主面部区域，因为它近似位于图像的中心。

在处理目标图像包括三张脸的情况下，例如图 5B 所示的图像 44，

检测到三个面部区域 44A、44B 和 44C。在此情况下，从面部区域 44A、44B 和 44C 中选择面部区域 44B 作为主面部区域，因为它位于两个其他的面部区域 44A 和 44C 之间。

在处理目标图像包括单独一个图像的情况下，例如图 5C 所示的图像 45，检测到单独的一个面部区域 46A。因此，选择面部区域 46A 作为主面部区域。

注意：检测到的面部区域可以由显示部分 18 可视地显示，并且用户可以通过操作遥控装置 5 来选择主面部区域。在此情况下，主面部区域选择部分 34 变得没有必要。

此后，判断标准分割过程是否会对主面部区域进行分段（步骤 ST6）。这是通过确定标准分割过程的分割位置是否将处于主面部区域内而进行判断的。这里，如果标准分割过程使用 4 作为分割数量来分割图 5 中所示的图像 42、44 和 46，其主面部区域 42B、44B 和 46A 都会被分段，如图 6A、6B 和 6C 中所示。

在步骤 ST6 的判断结果为否定的情况下，过程返回步骤 ST4，执行标准分割过程。在步骤 ST6 的判断结果为肯定的情况下，分割处理目标图像，使得主面部区域不会被分段（步骤 ST7）。这个分割处理过程将被称为不分段分割过程。此后，将描述不分段分割过程。

图 7 是图示说明第一实施例的不分段分割过程的流程图。在第一实施例中，根据诸如图 3 所示的模板，处理目标图像被分割成多个更小的区域。在模板分割数量为 4 的情况下，如图 8 中所示的例子，被边界划分出来的更小的区域被称为分割块 48A 到 48D，分割块 48A 到 48D 的聚集体（collective body）被称为分割范围 48。

首先，CPU 12 设置分割范围的尺寸为初始尺寸（步骤 ST21）。

初始尺寸与处理目标图像的尺寸相同。接下来，CPU 12 判断每一分割块的尺寸是否大于主面部区域的尺寸（步骤 ST22）。这里，“每一分割块的尺寸大于主面部区域的尺寸”意味着每一分割块的尺寸可以完全在其中包括主面部区域。注意：在处理目标图像被分割成四个更小区域的情况下，如果处理目标图像是图 5A 的图像 42，每一分割块的尺寸大于主面部区域的尺寸。另一方面，在处理目标图像是图 5C 的图像 46 的情况下，每一分割块的尺寸小于主面部区域的尺寸。

如果步骤 ST22 中的判断结果是肯定的，第一分割设定部分 36A 执行第一分割过程。首先，第一分割设定部分 36A 开始在处理目标区域内预先确定的搜索范围内的分割范围的光栅扫描（步骤 ST23）。

图 9A 和 9B 是用于解释光栅扫描的图示。如图 9A 所示，第一分割设定部分 36A 设置坐标系，将处理目标图像 50 的左上角作为其原点。设置 x 方向初始扫描位置，使得右下分割块 48D 的左边缘处于处理目标图像 50 的左边缘。搜索范围内的初始扫描位置使得右下分割块 48D 的上边缘处于处理目标图像 50 在 x 方向初始扫描位置的上限。

接下来，第一分割设定部分 36A 在 x 方向上将分割范围 48 每次移动 1 像素，例如，由此在 x 方向上穿过处理目标图像 50 来扫描分割范围 48。当最左的分割块 48A 的右边缘处于处理目标图像 50 的右边缘时（x 方向最终扫描位置），分割范围返回到 x 方向初始扫描位置，然后在 y 方向上移动 1 像素。随后，分割范围 48 在 x 方向上扫描到 x 方向最终扫描位置。

上述过程一直重复，直到左上分割块 48A 的右边缘处于处理目标图像 50 的右边缘，且分割块 48A 的下边缘处于处理目标图像 50 的下边缘（搜索范围内的扫描完成位置），如图 9B 所示。由此，分割范围 48 在处理目标图像 50 内进行了光栅扫描。

当完成光栅扫描时,第一分割设定部分 36A 缩小分割范围 48 的尺寸,同时保持其纵横比,然后再次对搜索范围执行光栅扫描,如后面将描述的那样。注意:可以使用预先确定的缩放因子作为分割范围 48 的缩小比例。

第一分割设定部分 36A 在每一扫描位置计算评估值 H0,用于确定分割区域和分割位置(步骤 ST24)。图 10 是用于解释在第一分割过程中评估值的计算的图示。注意:在图 10 中,图 5A 的图像 42 是处理目标图像。如图 10 所示,在分割范围 48 的每一扫描位置,第一分割设定部分 36A 计算分割范围 48 溢出(run off)处理目标图像 42 的空白区域(称为空白区域 BL)的面积 H1,以及分割范围 48 内边界将主面部区域进行分段的分段数目 H2。注意:图 10 所示的扫描位置处,主面部区域 42B 被分段的数目 H2 为 2。评估值 H0 是在每一扫描位置根据下面的公式(1)计算的。

$$H0=H1+H2-H3 \quad (1)$$

注意: H3 是分割范围 48 的面积。

在第一实施例中,评估值 H0 较低的扫描位置具有面积较小的空白区域 BL、较少的对主面部区域的分段以及面积较大的分割范围 48。因此,如果使用在评估值 H0 较低的扫描位置处的分割范围 48 来分割处理目标图像的话,该扫描位置能够获得更优选的分割图像。为此,第一分割设定部分 36A 对于搜索范围的每次光栅扫描,储存最小评估值、计算出该最小评估值的扫描位置以及用于在系统存储器 14 或硬盘 24 中执行扫描的分割范围的尺寸(步骤 ST25)。注意:处理目标图像内的分割范围 48 的中心的坐标位置可以储存在系统存储器 14 或硬盘 24 中作为扫描位置。当完成单独一次光栅扫描时,第一分割设定部分 36A 判断每一分割块的尺寸是否小于或等于主面部区域的尺寸(步骤 ST26)。如果步骤 ST26 中判断的结果是否定的,缩小分割范围 48(步

骤 ST27)，过程返回到步骤 ST23，此后的步骤重复。

注意：短语“每一分割块的尺寸小于或等于主面部区域的尺寸”指的是这样一种状态：分割块的高度小于或等于主面部区域的高度，且分割块的宽度小于或等于主面部区域的宽度。

通过执行上述步骤，如图 11 所示，缩小分割范围 48，然后重复步骤 ST23 到 ST25，直到分割块内接于主面部区域之内。

注意：在第二次和以后的光栅扫描中，只有在计算出的最小评估值小于已经储存在系统存储器 14 或硬盘 24 中的评估值的情况下，才将最小评估值、计算出该最小评估值的扫描位置以及用来计算该最小评估值的分割范围的尺寸储存在系统存储器 14 或硬盘 24 中。

如果步骤 ST22 中判断的结果是否定的，面部成分检测部分 38 从主面部区域内检测面部成分（步骤 ST28）。注意：面部成分的提取可以通过扫描包括眼、嘴和鼻的面部成分模式模板，然后指定最好地匹配模板的位置作为面部成分位置来进行。另外，也可以采用日本待审查专利公开 2000-132688 中公开的方法，其中，通过模板匹配方法得到的面部成分概率以及通过学习采样数据得到的面部成分的概率分布高的点被指定为面部成分的位置。又如，可采用日本待审查专利公开 2004-78637 中公开的方法，其中，通过从面部区域中提取边缘分量并且考虑由此表示的脸的位置、尺寸和几何特征来确定面部成分的位置。或者，可以采用日本待审查专利公开 2005-56124 中公开的方法或者任何其他已知方法。

此后，第二分割设定部分 36B 执行第二分割过程。首先，第二分割设定部分 36B 以与第一分割设定部分 36A 相类似的方式开始光栅扫描（步骤 ST29）。注意：光栅扫描中所使用的搜索范围与第一分割设定部分 36A 所使用的搜索范围相同。

当完成光栅扫描时,第二分割设定部分 36B 缩小分割范围 48 的尺寸,同时保持其纵横比,随后再次执行对搜索范围的光栅扫描。

第二分割设定部分 36B 在每一扫描位置计算评估值 H10,用于确定分割区域和分割位置(步骤 ST30)。图 12 是用于解释在第二分割过程中对评估值计算的图示。注意:在图 12 中,图 5C 的图像 46 是处理目标图像。如图 12 所示,在分割范围 48 的每一扫描位置处,第二分割设定部分 36B 计算分割范围 48 溢出处理目标图像 46 的空白区域(称为空白区域 BL)的面积 H11、分割范围 48 内的边界对眼睛进行了分段的分段数目 H12、分割范围 48 内的边界对嘴进行了分段的分段数目 H13、分割范围 48 内的边界对鼻子进行了分段的分段数目 H14。注意:在图 12 所示的扫描位置,对于右眼来说,对眼睛的分段数 H12 是 2,而对左眼来说是 4,对嘴的分段数 H13 是 2,对鼻子的分段数 H14 是 0。在每一扫描位置,根据下面的公式(2)计算评估值 H10。

$$H10 = H11 + \alpha_1 \times H12 + \alpha_2 \times H13 + \alpha_3 \times H14 - H15 \quad (2)$$

注意: H15 是分割范围 48 的面积。还要注意: α_1 、 α_2 和 α_3 是加权系数,其关系为 $\alpha_1 > \alpha_2 > \alpha_3$ 。

在第一实施例中,评估值 H10 较低的扫描位置具有较小面积的空白区域 BL、较少的面部成分分段以及具有较大面积的分割范围 48。因此,如果使用处于评估值 H10 较低的扫描位置的分割范围 48 来分割处理目标图像的话,该扫描位置能够获得更优选的分割图像。此外,因为加权系数之间的关系是 $\alpha_1 > \alpha_2 > \alpha_3$,即使眼睛、嘴和鼻子被分段了相同次数,评估值以鼻子的分段、嘴的分段、眼睛的分段的顺序增加。也就是说,眼睛分段结果的评估值高于鼻子和嘴分段的评估值。加权系数这样设置的原因在于:识别人的特征的顺序是其眼睛、其嘴、其鼻子。

为此，第二分割设定部分 36B 对于搜索范围的每一次光栅扫描，在系统存储器 14 或硬盘 24 中储存最小评估值、计算出该最小评估值的扫描位置、以及用于进行扫描的分割范围的尺寸（步骤 ST31）。当单独一次光栅扫描完成时，第二分割设定部分 36B 判断分割范围的尺寸是否小于或等于主面部区域的尺寸（步骤 ST32）。如果步骤 ST32 中的判断结果是否定的，缩小分割范围 48（步骤 ST33），过程返回到步骤 ST29，重复此后的步骤。

通过执行上述步骤，如图 13 所示，缩小分割范围 48，重复步骤 ST29 到 ST32，直至分割块内接于主面部区域 46A 之内。

注意：在第二次和以后的光栅扫描中，只有在计算出的最小评估值小于已经储存在系统存储器 14 或硬盘 24 中的评估值的情况下，才将最小评估值、计算出该最小评估值的扫描位置以及用来计算该最小评估值的分割范围的尺寸储存在系统存储器 14 或硬盘 24 中。

当步骤 ST26 和步骤 ST32 处判断的结果为肯定时，储存在系统存储器 14 或硬盘 24 中、获得最小评估值的扫描位置和分割范围的尺寸所限定的区域被指定为分割区域，同时该分割范围 48 的边界被指定为分割位置（步骤 ST34），从而完成不分段分割过程。

图 14A、14B 和 14C 是图示说明分割数量为 4 的情况下不分段分割过程的结果的图示。图 14A、14B 和 14C 分别图示说明了图 5A 中所示的图像 42、图 5B 中所示的图像 44 以及图 5C 中所示的图像 46 的不分段分割过程的结果。图 15A、15B 和 15C 图示说明了图 5A 中所示的图像 42、图 5B 中所示的图像 44 以及图 5C 中所示的图像 46 的标准分割过程的结果。

在对图像 42 执行标准分割过程的情况中，图像右方的人物的脸

（对应于主面部区域）被分段为四部分，图像左方的人物的脸被分段为两部分，如图 15A 所示。但是，如果执行第一实施例的不分段分割过程，不会有人物的脸被分段，如图 14A 所示。

如图 14B 和 15B 所示，不分段分割过程和标准分割过程在图像 44 的情况下没有区别。

如图 15C 所示，如果对图像 46 执行标准分割过程，图像中描绘的人物的眼睛、嘴和鼻子都被分段了。但是，如果执行第一实施例的不分段分割过程，只有鼻子和嘴被分段，如图 14C 所示。

返回图 2，CPU 12 使得显示部分 18 显示分割结果（步骤 ST8）。也就是，在处理目标图像上重叠分割区域和分割位置的边界并且由显示部分 18 进行显示。图 16 是图示说明分割结果显示屏幕的例子的图示。如图 16 所示，分割结果显示屏幕 54 包括：结果显示区 54A；分割数量输入区 54B，用于输入不同的分割数量；以及“确认”按钮 54C，用于确认不同分割数量的输入以及不同的分割位置。

在用户希望改变分割数量时，用户输入想要的分割数量到分割结果显示屏幕 54 的分割数量输入区 54B 中。用户还可以在查看分割结果显示屏幕 54 的同时，通过使用遥控装置 5 来改变分割区域的尺寸以及分割位置。此后，新输入的分割数量、改变的分割区域的尺寸以及改变的分割位置可以通过选择“确认”按钮 54C 而得到确认。注意：用户可以选择“确认”按钮 54C 而不改变分割数量、分割区域的尺寸或分割位置。

CPU 12 开始监控有关用户是否已通过选择“确认”按钮 54C 而确认分割数量、分割区域和氛围位置（步骤 ST9）。也就是，CPU 12 监控用户是否确认了分割结果。如果在步骤 ST9 的监控结果是肯定的结果，就根据确认的分割区域和分割位置执行对更小的区域的分割打印

（步骤 ST10），然后过程结束。

这样，判断根据指定分割数量的每一分割块的尺寸是否大于主面部区域的尺寸。如果判断结果是肯定的，设置分割区域和分割位置，使得分割范围 48 内的边界处于主面部区域之外的位置上。由此，当图像根据设置的分割区域和设置的分割位置进行分割时，尽可能地避免图像中包括的主面部区域的分段。

另一方面，如果判断的结果是否定的，检测主面部区域中包括的面部成分，设置分割区域和分割位置，使得分割范围 48 内的边界处于主面部区域中所包括的面部成分之外的位置上。由此，当图像根据设置的分割区域和设置的分割位置进行分割时，尽管图像中包括的主面部区域可能被分段，但尽可能地避免了主面部区域中包括的面部成分的分段。

在图像包括多个人脸的情况中，通过从表示多张人脸的多个面部区域中选择主面部区域，肯定地防止了主面部区域的分段。

通过对正在启用的分割数量、分割区域和分割位置中至少一项的修改，用户能够将分割区域和/或分割位置重新设置到想要的分割区域和/或分割位置。

注意到，在上述第一实施例中，第一和第二分割设定部分 36A 和 36B 提供作为分别独立的部件。另外，也可以提供单独一个分割设定部分，其执行第一和第二分割设定部分 36A 和 36B 二者的功能。

接下来，将描述本发明的第二实施例。图 17 是图示说明根据本发明第二实施例的图像分割装置 101（此后，简单地称为“装置 101”）的构造的示意框图。注意：第二实施例的装置 101 的结构组件与第一实施例的装置 1 相同的，将标注以相同的附图标记，并且省略对其的

详细描述。除了省略了第二分割设定部分 36B 和面部成分检测部分 38 之外，第二实施例的装置 101 与第一实施例的装置 1 相同。

此后，将描述第二实施例的装置 101 所执行的过程。注意：只是第二实施例的装置 101 所执行的不分段分割过程的内容与第一实施例的装置 1 所执行的过程有所区别。因此，这里，将只描述第二实施例的装置 101 所执行的不分段分割过程。

图 18 是图示说明第二实施例的装置 101 所执行的不分段分割过程的流程图。首先，CPU 12 设置分割范围的尺寸为初始尺寸(步骤 ST41)。接下来，第一分割设定部分 36A 执行第一分割过程。在第一分割过程中，首先，第一分割设定部分 36A 开始在处理目标图像的预先确定的搜索范围的光栅扫描，其方式类似于第一实施例(步骤 ST42)。

第一分割设定部分 36A 在前述光栅扫描的每一扫描位置，根据公式(1)计算评估值(步骤 ST43)。第一分割设定部分 36A 对于搜索范围的每一次光栅扫描，在系统存储器 14 或硬盘 24 中储存最小评估值、计算出该最小评估值的扫描位置、以及用于执行扫描的分割范围的尺寸(步骤 ST44)。当单独一次光栅扫描完成时，第一分割设定部分 36A 判断每一分割块的尺寸是否小于或等于主面部区域的尺寸(步骤 ST45)。如果步骤 ST45 的判断结果是否定的，缩小分割范围 48(步骤 ST46)，过程返回到 ST42，此后重复这些步骤。

注意：在第二次和以后的光栅扫描中，只有在计算出的最小评估值小于已经储存在系统存储器 14 或硬盘 24 中的评估值的情况下，才将最小评估值、计算出该最小评估值的扫描位置以及用来计算该最小评估值的分割范围的尺寸储存在系统存储器 14 或硬盘 24 中。

当步骤 ST45 的判断结果变为肯定的时，储存在系统存储器 14 或硬盘 24 中、用于获得最小评估值的扫描位置和分割范围的尺寸所限定

的区域被指定为分割区域，同时该分割范围 48 的边界被指定为分割位置（步骤 ST47），从而完成不分段分割过程。

不分段分割过程能够对处理目标图像（诸如图 5A 中所示的图像 42）进行分割，以使其中描绘的两个人物不被分段，如图 14A 所示。

注意：如果处理目标图像是图 5B 所示的图像 44 或者图 5C 所示的图像 46，第二实施例的装置 101 所获得的分割图像将把其主面部区域分段。为此，优选地，在计算评估值时要考虑分段数。此后，具有这样配置的装置将作为本发明的第三实施例而得到描述。

图 19 是图示说明根据本发明第三实施例的图像分割装置 201（此后，简单地称为“装置 201”）的构造的示意框图。注意：第三实施例的装置 201 的结构组件与第一实施例的装置 1 相同的，将标注以相同的附图标记，并且省略对其的详细描述。除了用第三分割设定部分 36C 替换第一分割设定部分 36A 从而计算与第一分割设定部分 36A 计算出的评估值不同的评估值，并且装置 201 包括面部成分检测部分 38 之外，第三实施例的装置 201 与第二实施例的装置 101 相同。

此后，将描述第三实施例的装置 201 所执行的过程。注意：只是第三实施例的装置 201 所执行的不分段分割过程的内容与第二实施例的装置 101 所执行的过程有所区别。因此，这里，将只描述第三实施例的装置 201 所执行的不分段分割过程。

图 20 是图示说明第三实施例的装置 201 所执行的不分段分割过程的流程图。首先，CPU 12 设置分割范围的尺寸为初始尺寸（步骤 ST51）。接下来，面部成分检测部分 38 从处理目标图像内描绘的主面部区域内检测面部成分（步骤 ST52）。

然后，第三分割设定部分 36C 执行第三分割过程。在第三分割过

程中，首先，第三分割设定部分 36C 开始在处理目标图像内预先确定的搜索范围的光栅扫描，其方式类似于第一实施例（步骤 ST53）。

第三分割设定部分 36C 在前述光栅扫描的每一扫描位置计算评估值（步骤 ST54）。第三分割设定部分 36C 计算分割范围 48 溢出处理目标图像 46 的空白区域 BL 的面积 H21，分割范围 48 内边界对主面部区域进行分段的分段数 H22，分割范围 48 内边界对眼睛分段的分段数 H23，分割范围 48 内边界对嘴分段的分段数 H24，分割范围 48 内边界对鼻子分段的分段数 H25。注意：在图 12 所示的扫描位置上，主面部区域的分段数 H22 为 4，眼睛的分段数 H23 是右眼为 2、左眼为 4、总共为 6，对嘴的分段数 H24 为 2，对鼻子的分段数 H25 为 0。评估值 H20 是在每一扫描位置上根据下面的公式(3)来计算的。

$$H20 = H21 + H22 + \alpha1 \times H23 + \alpha2 \times H24 + \alpha3 \times H25 - H26 \quad (3)$$

注意：H26 是分割范围 48 的面积。还要注意： $\alpha1$ 、 $\alpha2$ 和 $\alpha3$ 是加权系数，其关系为 $\alpha1 > \alpha2 > \alpha3$ 。

在第三实施例中，评估值 H20 较低的扫描位置具有较小面积的空白区域 BL、较少的主面部区域分段、较少的面部成分分段、以及具有较大面积的分割范围 48。因此，如果使用处于评估值 H20 较低的扫描位置的分割范围 48 来分割处理目标图像的话，该扫描位置能够获得更优选的分割图像。此外，因为加权系数之间的关系是 $\alpha1 > \alpha2 > \alpha3$ ，即使眼睛、嘴和鼻子被分段了相同次数，评估值以鼻子的分段、嘴的分段、眼睛的分段的顺序增加。也就是说，眼睛分段结果的评估值高于鼻子和嘴分段的评估值。加权系数这样设置的原因在于：识别人的特征的顺序是其眼睛、其嘴、其鼻子。

为此，第三分割设定部分 36C 对于搜索范围的每一次光栅扫描，在系统存储器 14 或硬盘 24 中储存最小评估值、计算出该最小评估值

的扫描位置、以及用于进行扫描的分割范围的尺寸（步骤 ST55）。当单独一次光栅扫描完成时，第三分割设定部分 36C 判断分割区域 48 的尺寸是否小于或等于主面部区域的尺寸（步骤 ST56）。如果步骤 ST56 中的判断结果是否定的，缩小分割范围 48（步骤 ST57），过程返回到步骤 ST53，重复此后的步骤。

注意：在第二次和以后的光栅扫描中，只有在计算出的最小评估值小于已经储存在系统存储器 14 或硬盘 24 中的评估值的情况下，才将最小评估值、计算出该最小评估值的扫描位置以及用来计算该最小评估值的分割范围的尺寸储存在系统存储器 14 或硬盘 24 中。

当步骤 ST56 处判断的结果变为肯定的时，储存在系统存储器 14 或硬盘 24 中、获得最小评估值的扫描位置和分割范围的尺寸所限定的区域被指定为分割区域，同时将分割区域 48 的边界指定为分割位置（步骤 ST58），从而完成不分段分割过程。

如图 15C 所示，如果对图 5C 所示的图像 46 执行标准分割过程，图像中描绘的人物的眼睛、嘴、鼻子都将被分段。但是，如果执行第三实施例的不分段分割过程，分割位置可以设定得只对鼻子和嘴进行分段，如图 14C 所示。

注意：在上述第三实施例中，在步骤 ST56 判断分割范围的尺寸是否小于或等于主面部区域的尺寸。另外，可以判断分割范围的每一分割块的尺寸是否小于或等于主面部区域的尺寸。

在上述第二和第三实施例中，分割数量是由用户输入确定的。另外，分割数量可以自动设定。此后，具有这样的配置的装置将作为本发明第四实施例进行描述。图 21 是图示说明根据本发明第四实施例的图像分割装置 301（此后，简称为“装置 301”）的构造的示意框图。注意：第四实施例被描述为一种在第二实施例的装置 101 中分割数量

自动设定的情况。因此，第四实施例的装置 301 的结构组件与第二实施例的装置 101 相同的，将标注以相同的附图标记，并且省略对其的详细描述。除了装置 301 还包括分割数量设定部分 60 用于设定分割数量之外，第四实施例的装置 301 与第二实施例的装置 101 相同。

注意：第四实施例的装置 301 所执行的过程与第二实施例的装置 101 所执行的过程的区别仅在于通过分割数量设定过程来替换分割数量的指定。因此，这里，将只描述第四实施例的装置 301 所执行的分割数量设定过程。

图 22 是图示说明分割数量设定过程的步骤的流程图。首先，面部区域检测部分 32 检测处理目标图像内描绘的面部区域（步骤 ST61），主面部区域选择部分 34 从检测到的面部区域中选择主面部区域（步骤 ST62）。注意：检测到的面部区域可以由显示部分 18 可视地显示出来，并且用户可以通过操作遥控装置 5 来选择主面部区域。

分割数量设定部分 60 设定分割数量 ID 为 1（步骤 ST63）。图 23 是图示说明分割数量 ID 的图示。如图 23 所示，在第四实施例中，向硬盘 24 中储存的每一分割模板赋予分割数量 ID。具有两个更小区域、四个更小区域、9 个更小区域、16 个更小区域以及 25 个更小区域的模板分别被赋予的分割数量 ID 是 1、2、3、4 和 5。注意：分割数量 ID 为 0 表示不进行分割。

此后，在整个处理目标图像被指定为分割范围的情况下，分割数量设定部分 60 判断对应于分割数量 ID 的模板的每一分割块的尺寸是否小于主面部区域的尺寸（步骤 ST64）。在步骤 ST64 的判断结果是否定的情况下，分割数量 ID 增加 1（步骤 ST65），再次进行步骤 ST64 的判断。

在步骤 ST64 的判断结果为肯定的情况下，判断当前分割数量 ID

是否为 1（步骤 ST66）。在步骤 ST66 的判断结果为肯定的情况下，分割数量被设定为 2，其对应于分割数量 ID 1（步骤 ST67），过程结束。在步骤 ST66 的判断结果为否定的情况下，分割数量被设定为对应于当前分割数量 ID 之前一个分割数量 ID 的分割数量（步骤 ST68），过程结束。

图 24 是用于解释分割数量的设定的图示。注意：图 24 用于解释图 5A 的图像 42 作为处理目标图像时的分割数量的设定。如图 24 所示，如果分割块的尺寸与图像 42 的主面部区域 42B 相比，当分割数量为 16 时，主面部区域 42B 可以内接于分割块内。但是，如果分割数量为 25，每一分割块的尺寸变得小于主面部区域 42B。为此，对于处理目标图像 42，分割数量被设定为 16。注意：对于图 5B 的图像 44，分割数量将被设定为 9。此外，对于图 5C 的图像 46，分割数量将被设定为 2 或 4。

如上所述，第四实施例的装置 301 设定分割数量，使得主面部区域的尺寸小于分割块的尺寸，并且根据设定的分割数量而设定分割区域和分割位置。因此，有可能定位分割区域和分割位置，使得主面部区域内接于分割区域内。相应地，可以肯定地防止主面部区域的分段，尤其是在处理目标图像中描绘的主面部区域相对较小时。

接下来，将描述本发明的第五实施例。图 25 是图示说明根据本发明第五实施例的图像分割装置 401（此后，简称为“装置 401”）的构造的示意框图。注意：第五实施例的装置 401 的结构组件与第一实施例的装置 1 相同的，将标注以相同的附图标记，并且省略对其的详细描述。除了省略了第一分割设定部分 36A 之外，第五实施例的装置 401 与第一实施例的装置 1 相同。

此后，将描述第五实施例的装置 401 所执行的过程。注意：只是第五实施例的装置 401 所执行的不分段分割过程的内容与第一实施例的装置 1 所执行的过程有所区别。因此，这里，将只描述第五实施例

的装置 401 所执行的不分段分割过程。

图 26 是图示说明第五实施例的装置 401 所执行的不分段分割过程的流程图。首先, CPU 12 设置分割范围的尺寸为初始尺寸(步骤 ST71)。接下来, 面部成分检测部分 38 从处理目标图像内描绘的主面部区域内检测面部成分(步骤 ST72)。然后, 第二分割设定部分 36B 执行第二分割过程。在第二分割过程中, 首先, 第二分割设定部分 36B 开始在处理目标图像内预先确定的搜索范围的光栅扫描, 其方式类似于第一实施例(步骤 ST73)。

第二分割设定部分 36B 在前述光栅扫描的每一扫描位置处根据公式(2)计算评估值(步骤 S74)。第二分割设定部分 36B 对于搜索范围的每一次光栅扫描, 在系统存储器 14 或硬盘 24 中储存最小评估值、计算出该最小评估值的扫描位置、以及用于进行扫描的分割范围的尺寸(步骤 ST75)。注意: 在第五实施例中, 眼睛的分段数 H12、嘴的分段数 H13 和鼻子的分段数 H14 是处理目标图像内描绘的所有面部区域的眼睛、嘴和鼻子的分段数。当单独一次光栅扫描完成时, 第二分割设定部分 36B 判断分割区域 48 的尺寸是否小于或等于主面部区域的尺寸(步骤 ST76)。如果步骤 ST76 中的判断结果是否定的, 缩小分割范围 48(步骤 ST77), 过程返回到步骤 ST73, 重复此后的步骤。

注意: 在第二次和以后的光栅扫描中, 只有在计算出的最小评估值小于已经储存在系统存储器 14 或硬盘 24 中的评估值的情况下, 才将最小评估值、计算出该最小评估值的扫描位置以及用来计算该最小评估值的分割范围的尺寸储存在系统存储器 14 或硬盘 24 中。

当步骤 ST76 处判断的结果变为肯定的时, 储存在系统存储器 14 或硬盘 24 中、获得最小评估值的扫描位置和分割范围的尺寸所限定的区域被指定为分割区域, 同时分割区域 48 的边界被指定为分割位置(步骤 ST78), 从而完成不分段分割过程。

不分段分割过程能够设定处理目标图像内的分割位置，使得尽可能不对其中描绘的面部区域的面部成分进行分段。

注意：在上述第五实施例中，在步骤 ST76 判断分割范围的尺寸是否小于或等于主面部区域的尺寸。另外，可以判断分割范围的每一分割块的尺寸是否小于或等于主面部区域的尺寸。

注意：在上述每一实施例中，图像分割的目的在于分割打印。另外，在单独一个图像要显示在多个监视器上的情况下，图像分割的目的还可以是确定要在多个监视器的每一个上显示的图像。

上面已经描述了根据本发明各种实施例的图像分割装置。使得计算机起到面部区域检测部分 32、主面部区域选择部分 34、第一到第三分割设定部分 36A、36B 和 36C、面部成分检测部分 38 以及分割数量设定部分 60 的作用并且执行图 2、7、18、20、22 和 26 所示的过程的程序也是本发明的实施例。此外，其上记录有这样的程序的计算机可读介质也是本发明的实施例。

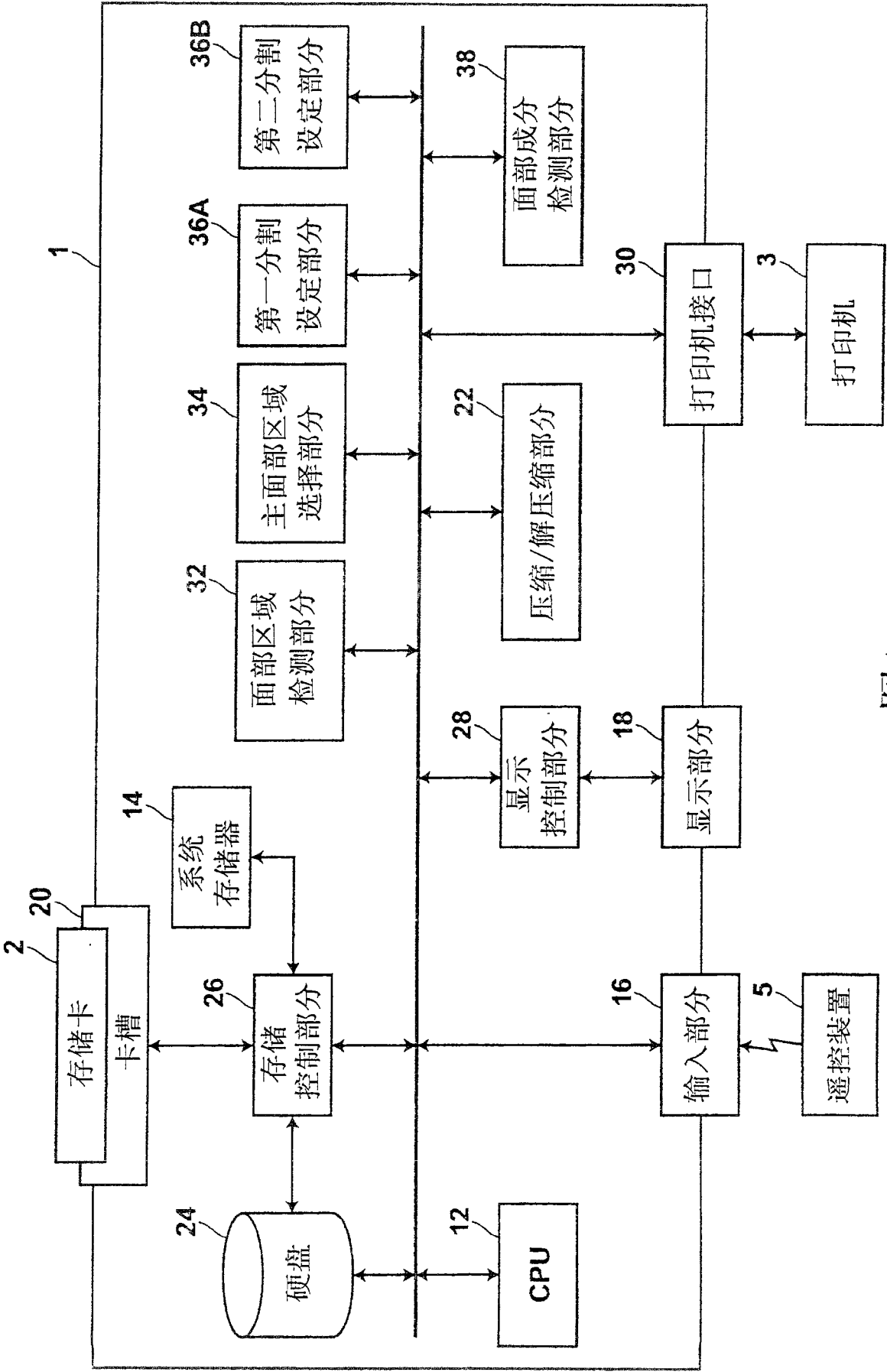


图1

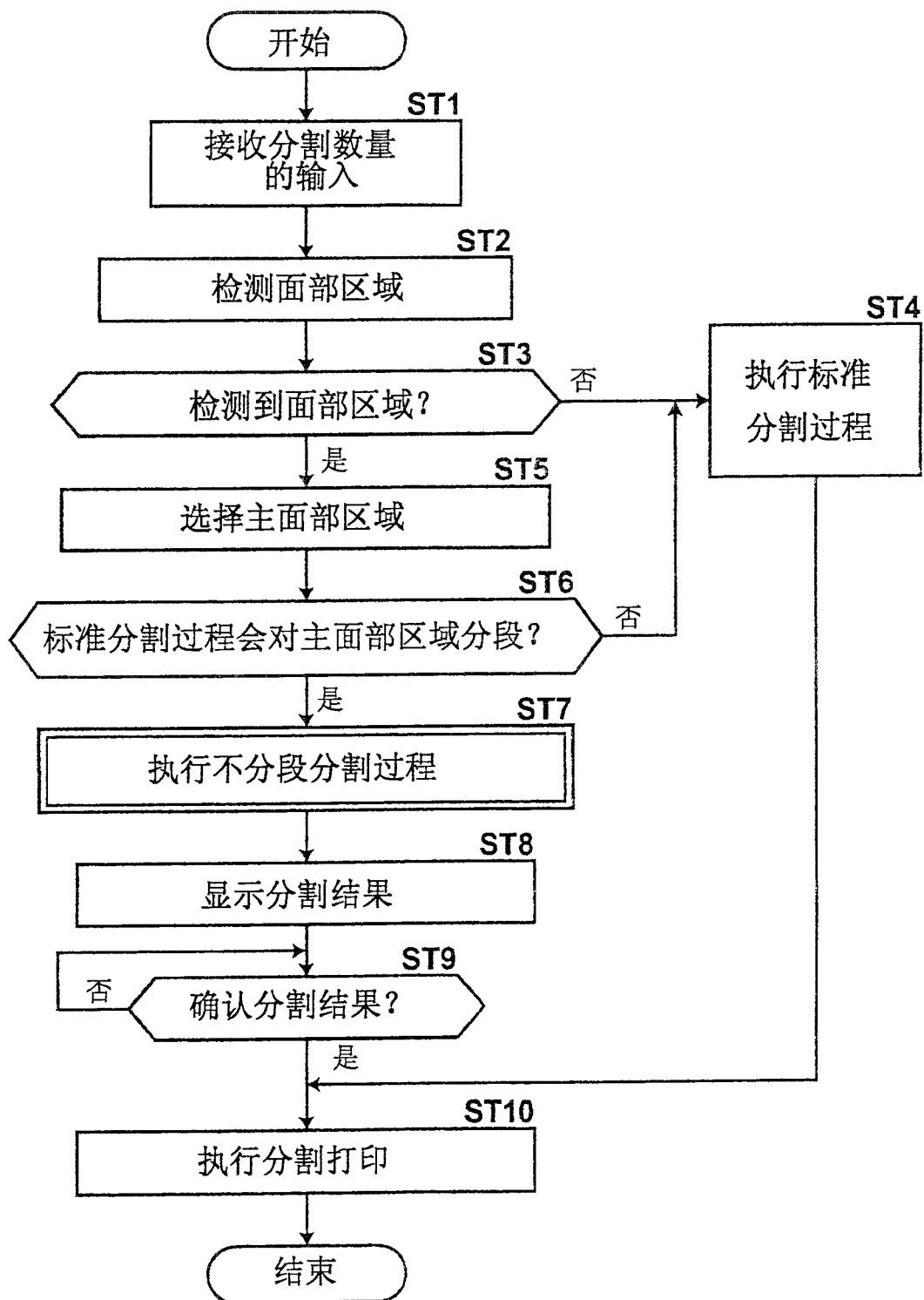


图2

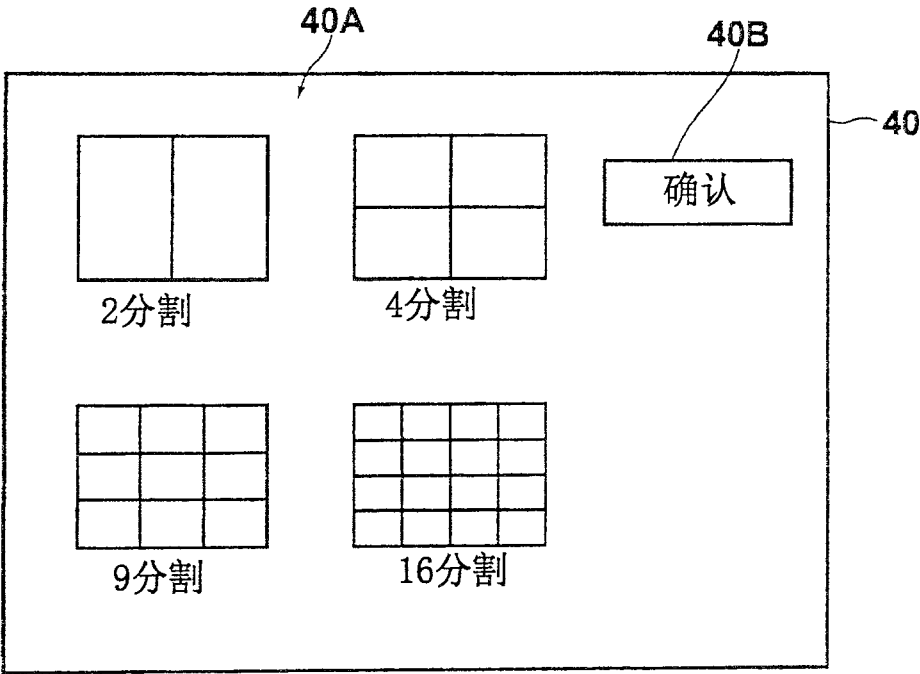


图3

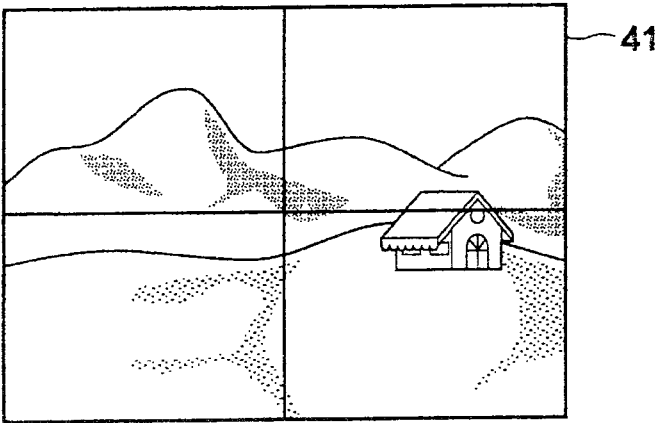


图4

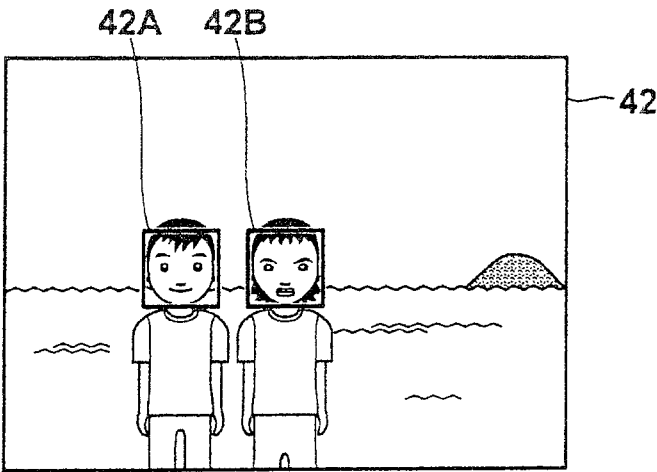


图5A

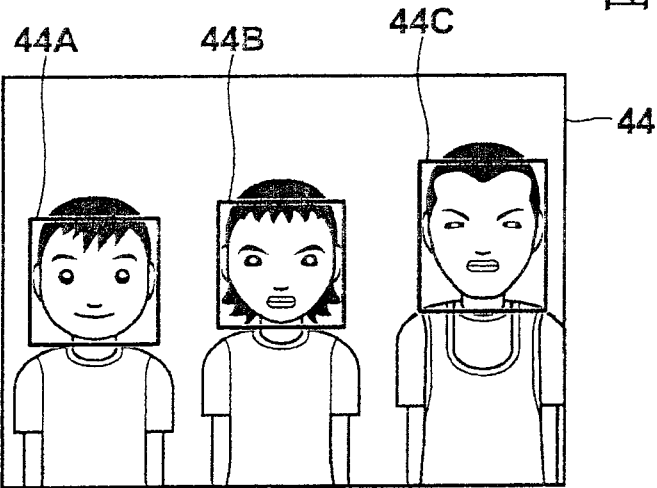


图5B

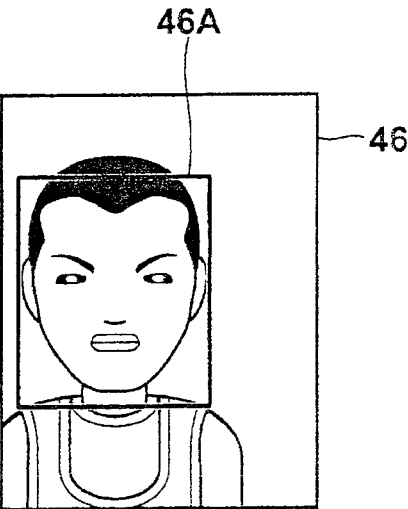
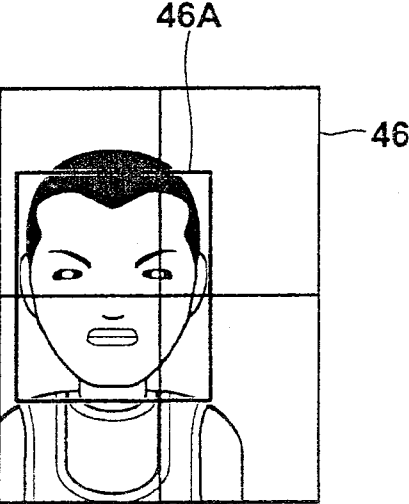
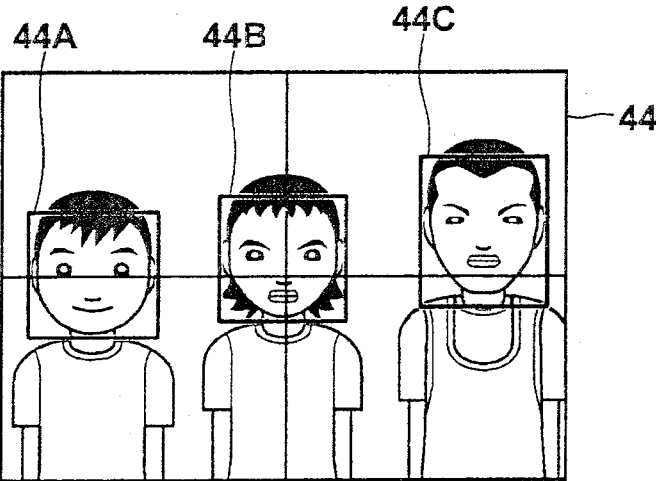
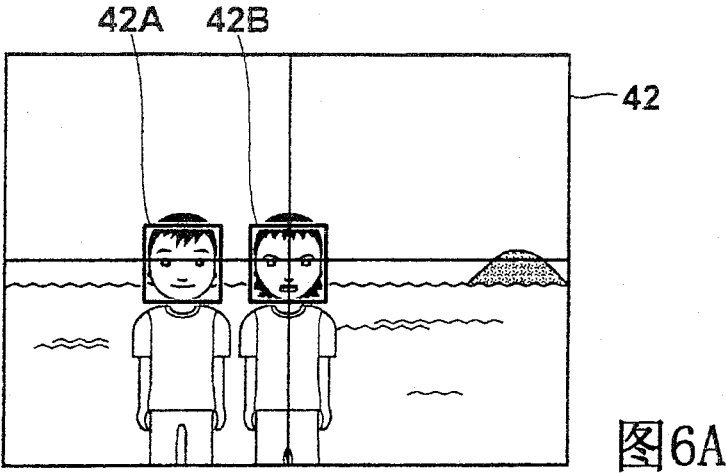


图5C



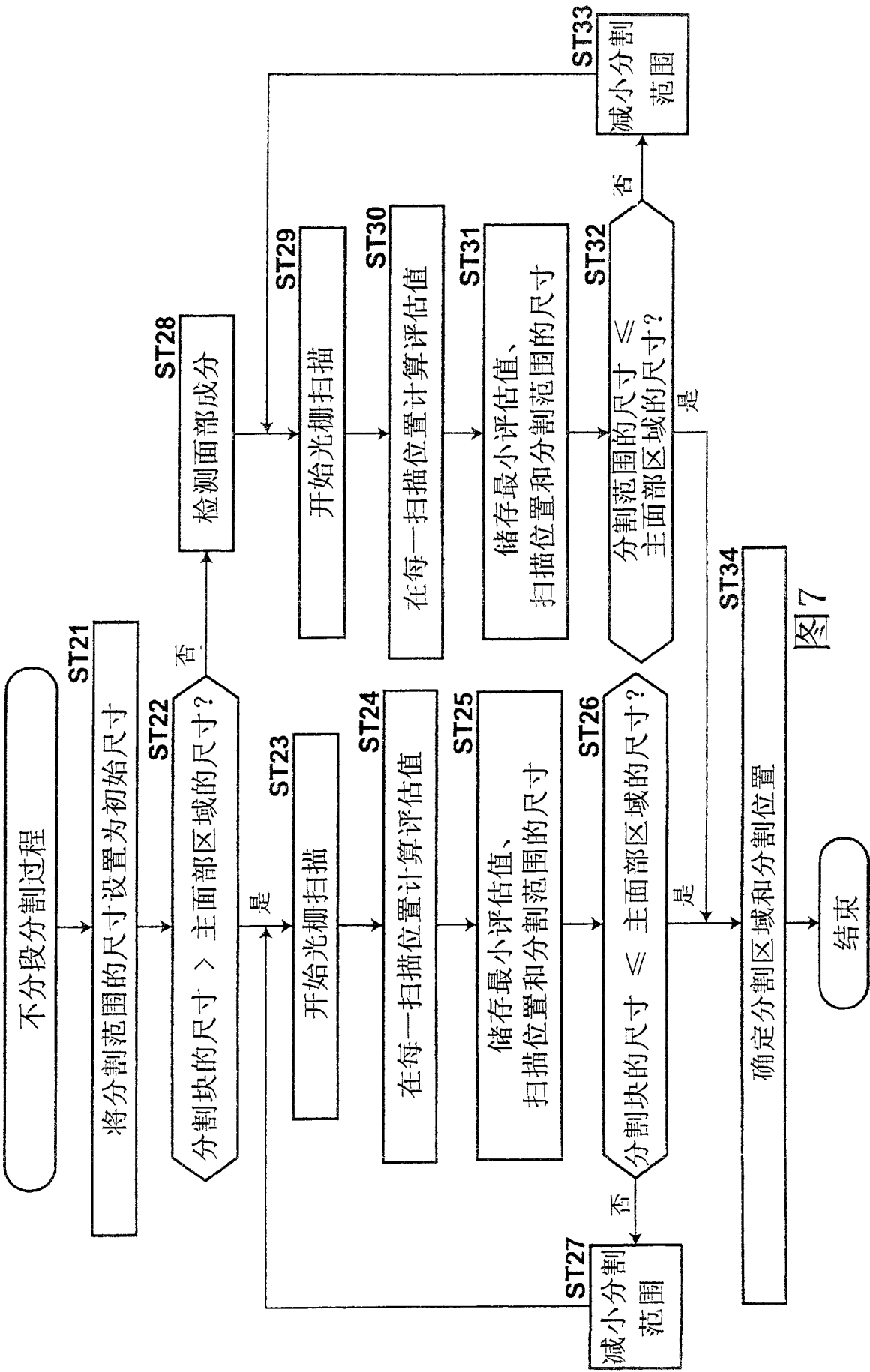


图7

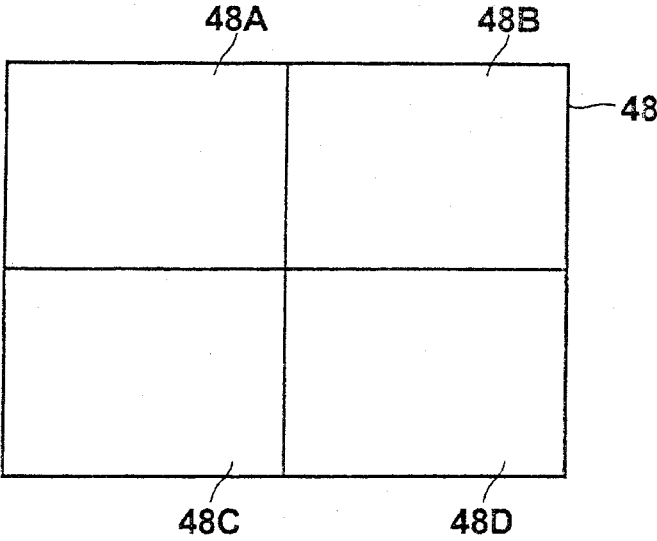


图8

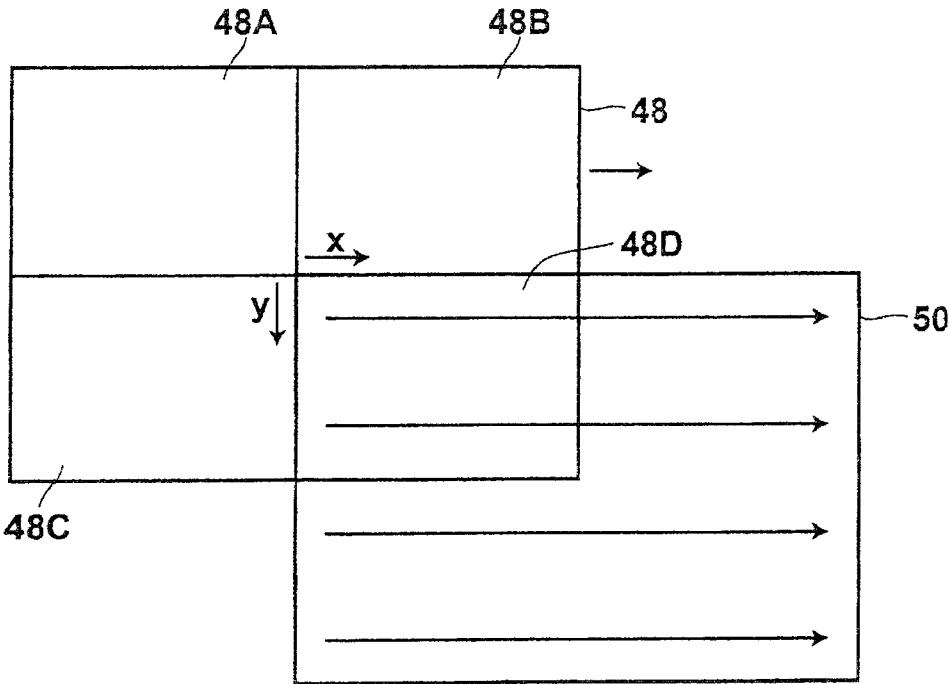


图9A

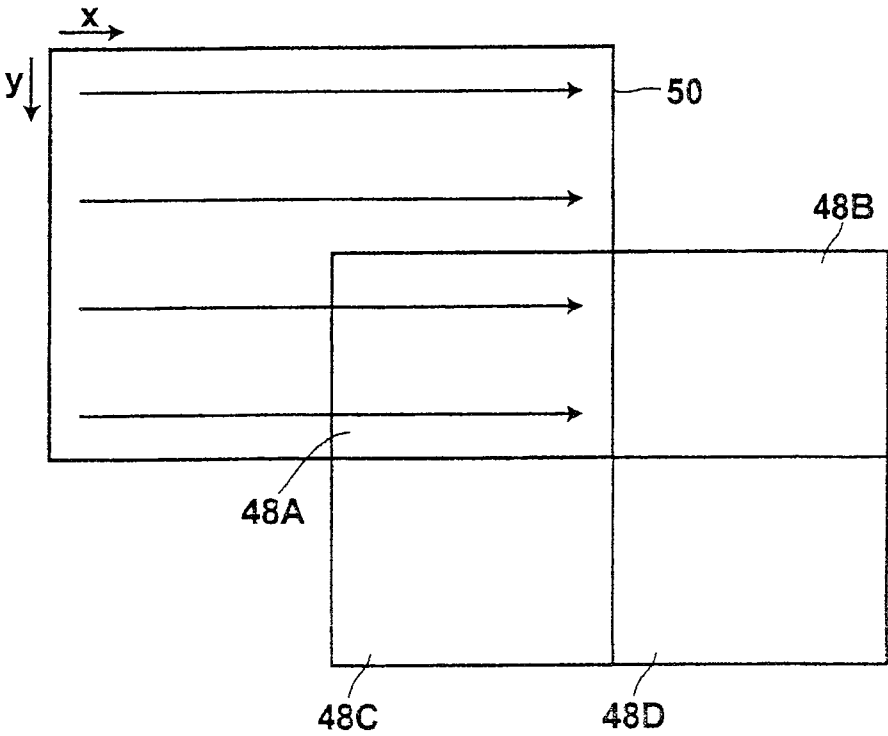


图9B

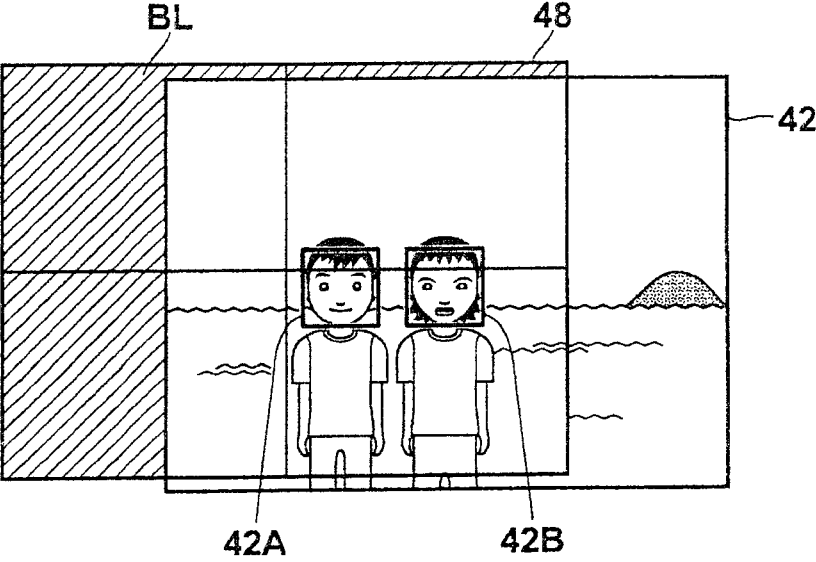


图10

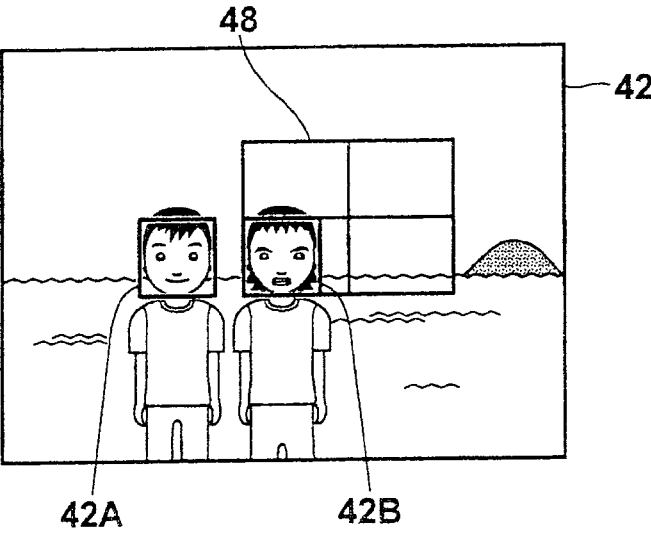


图11

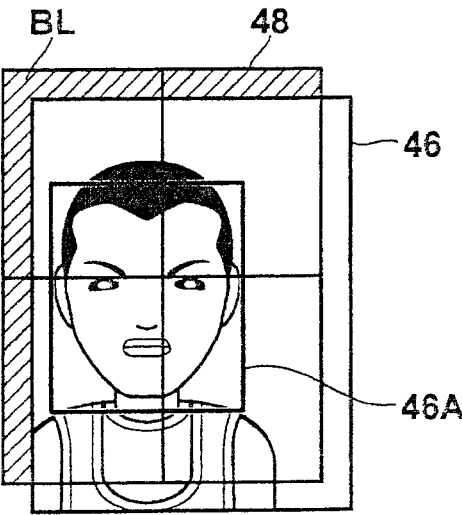


图12

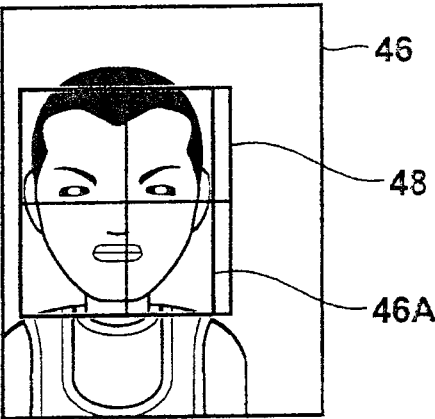


图13

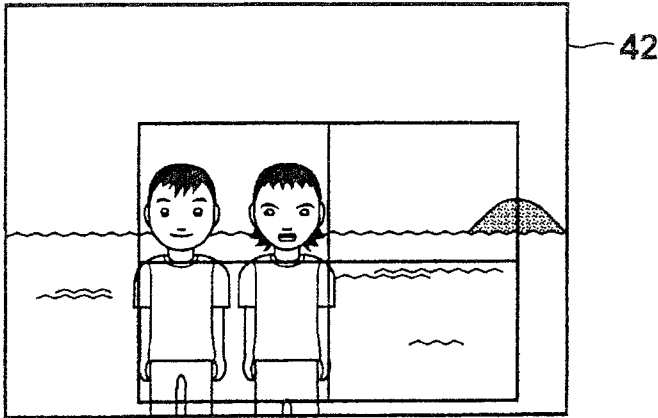


图14A

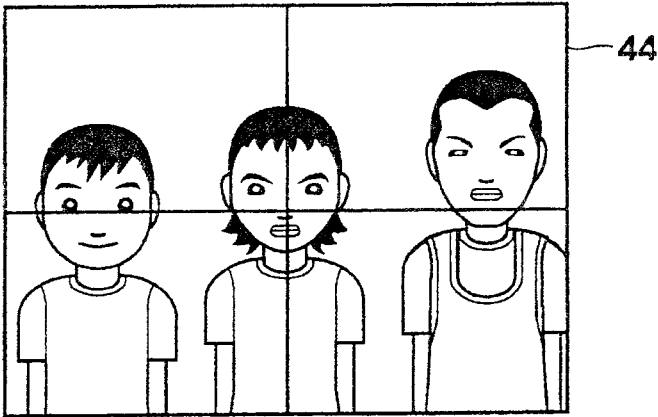


图14B

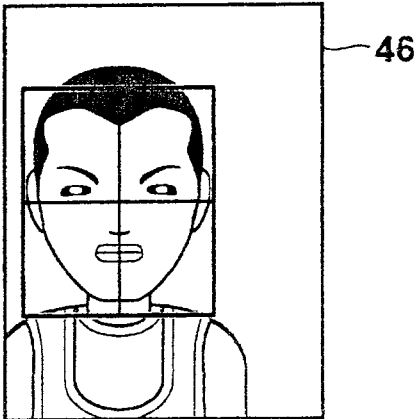


图14C

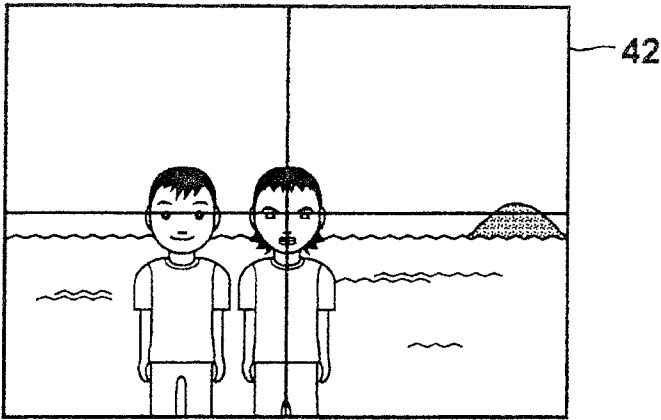


图15A

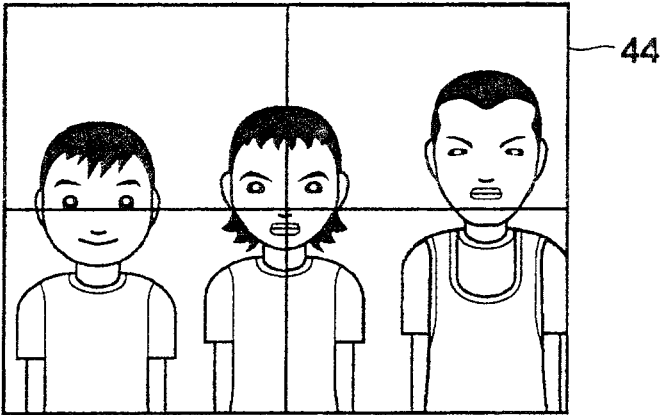


图15B

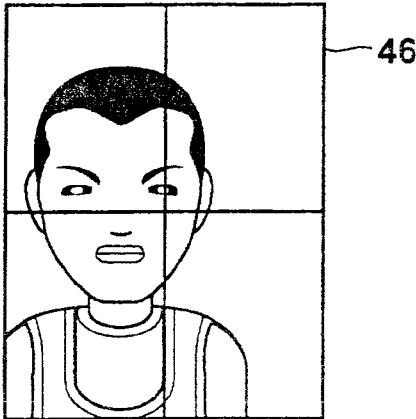


图15C

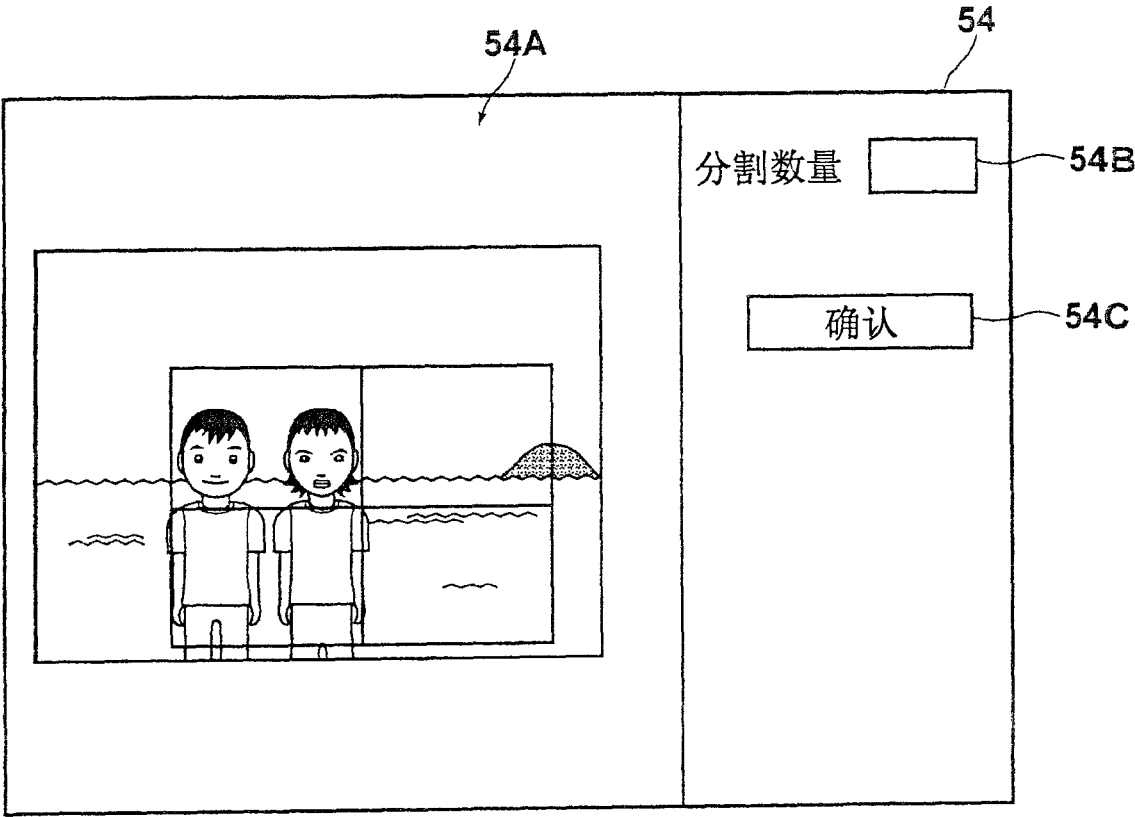


图16

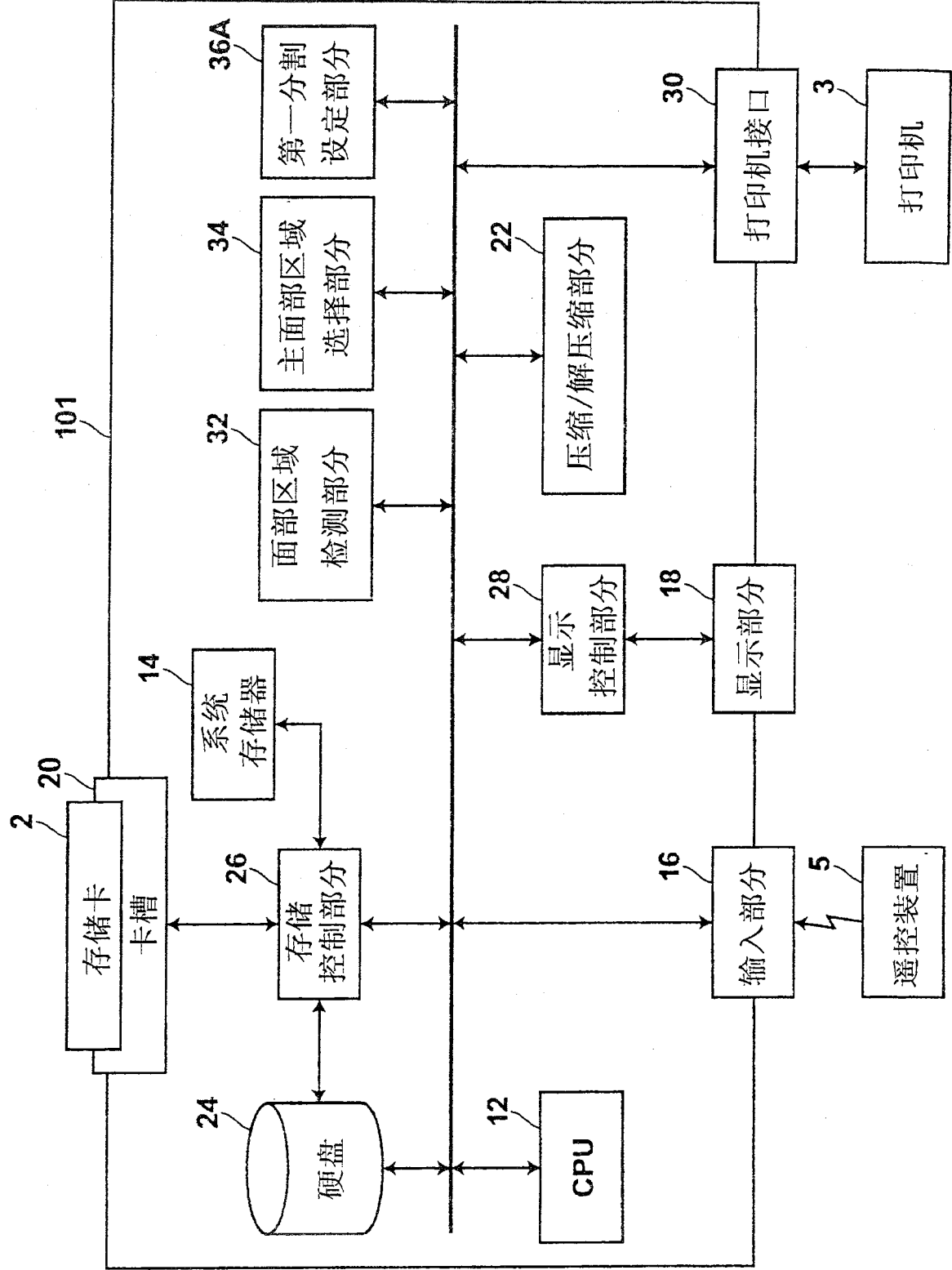


图17

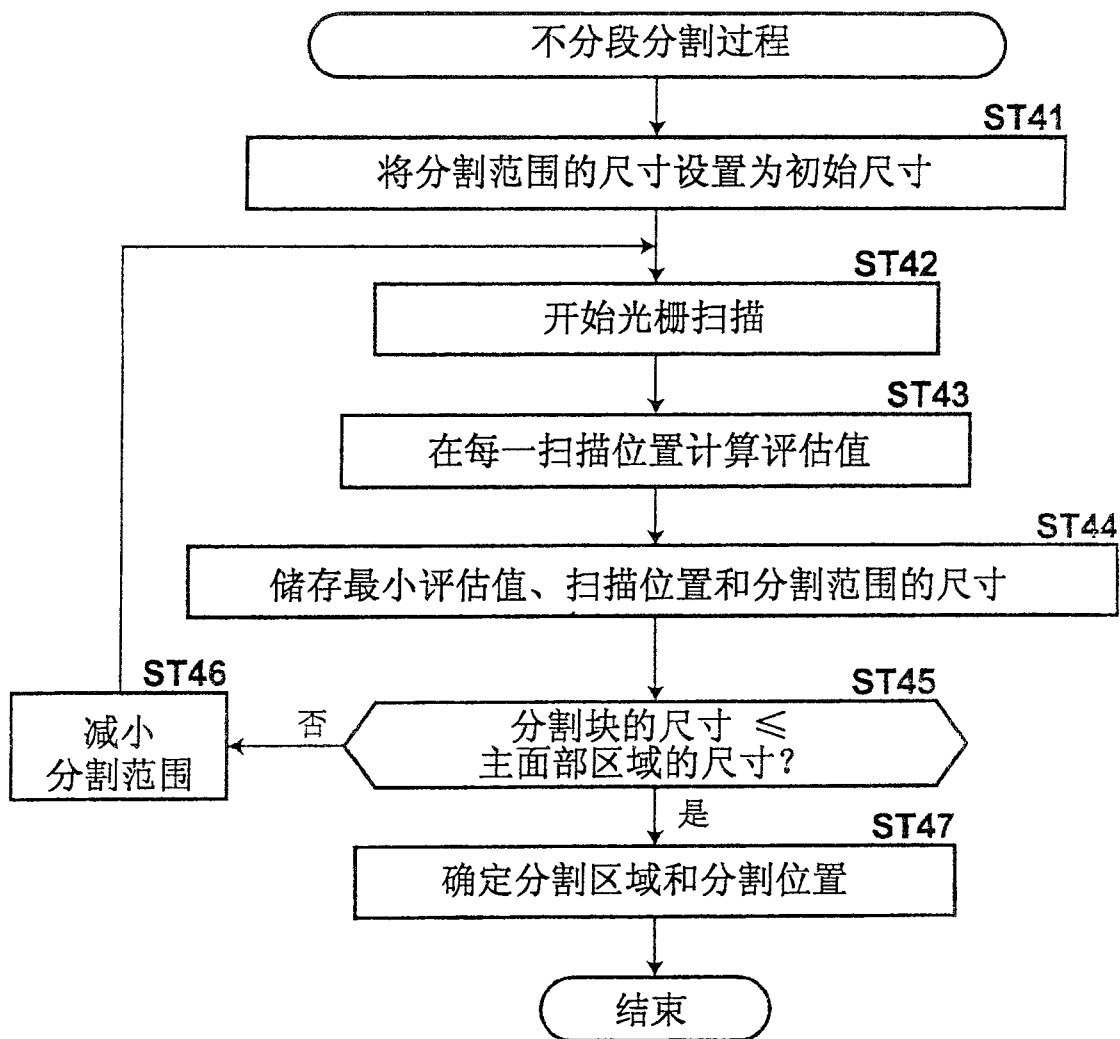


图18

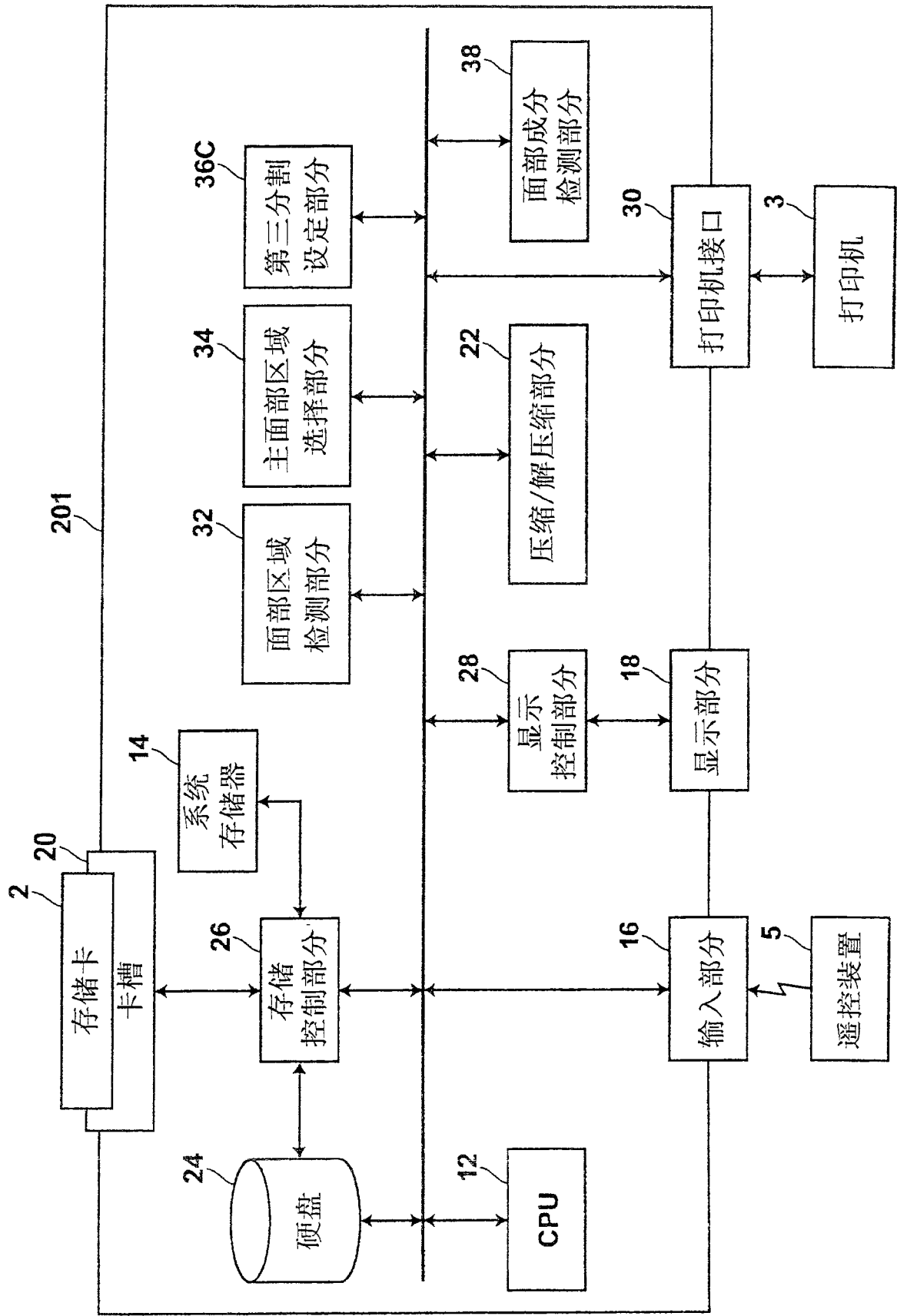


图19

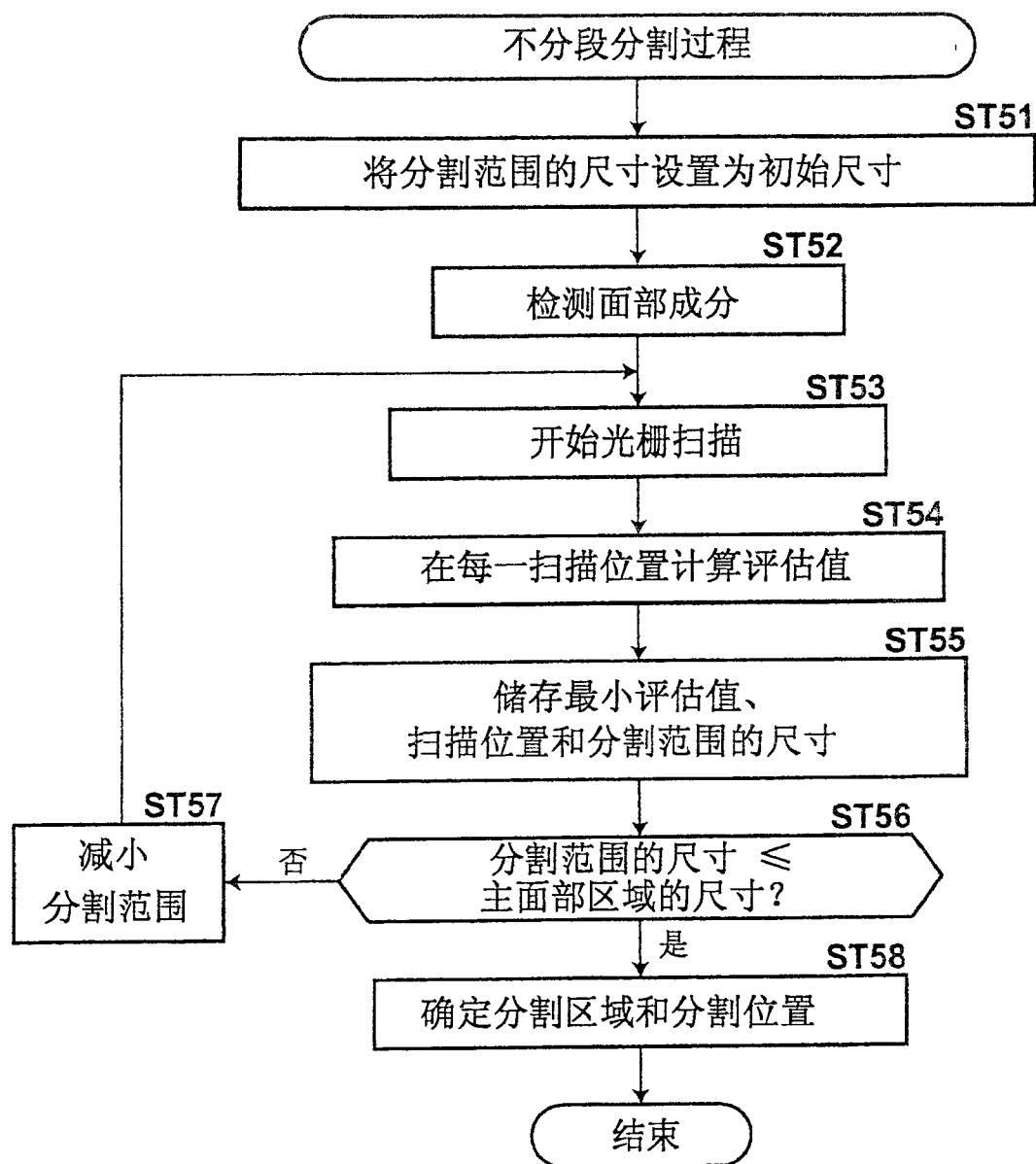


图20

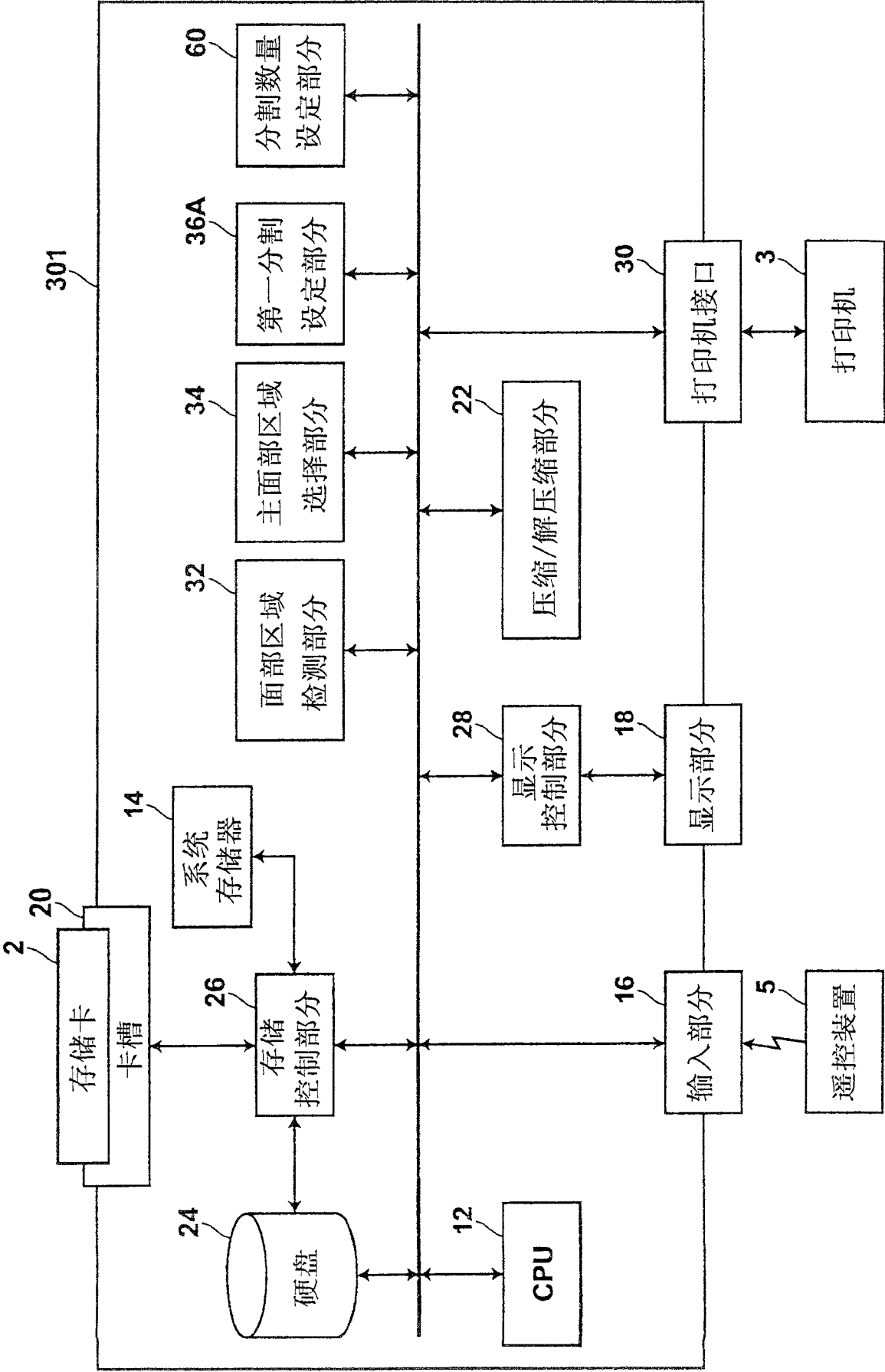


图21

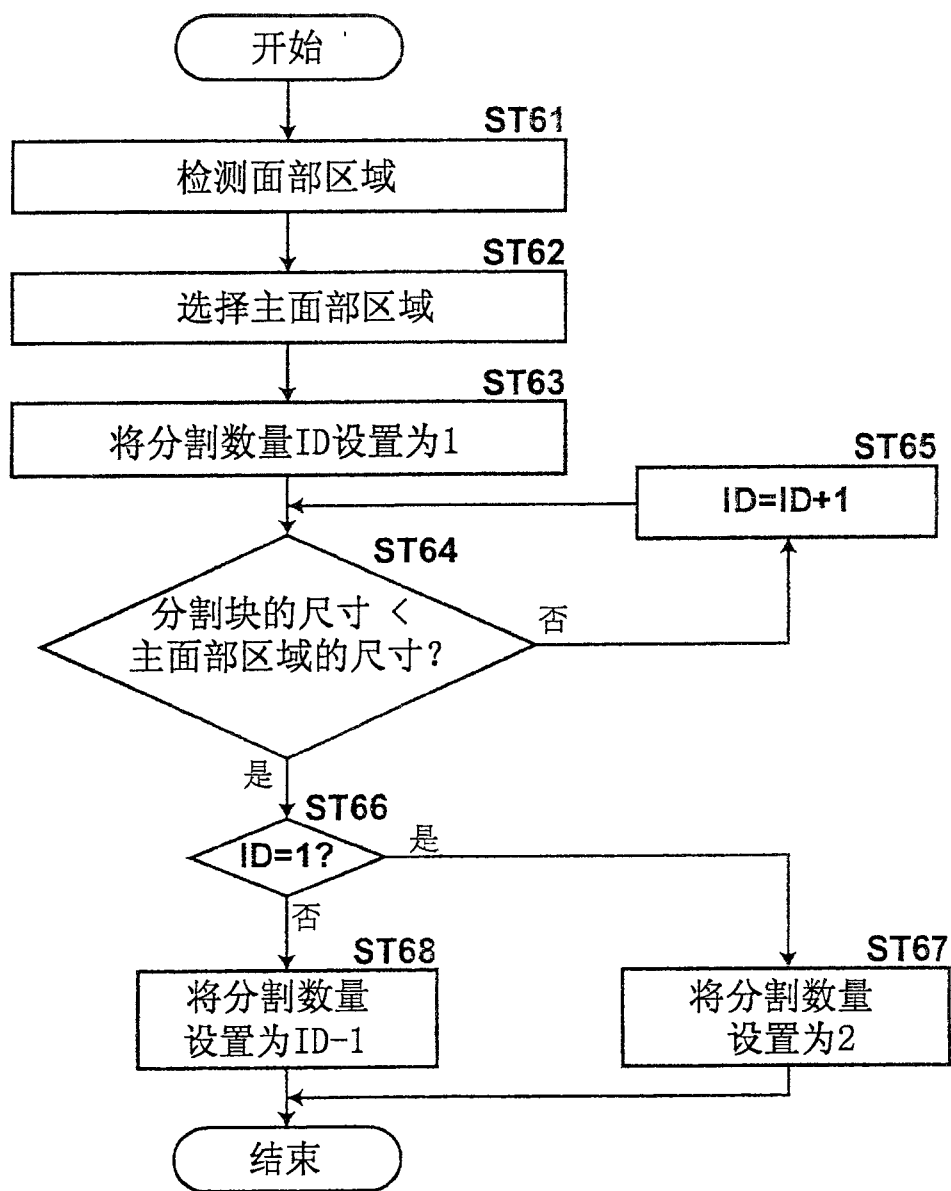
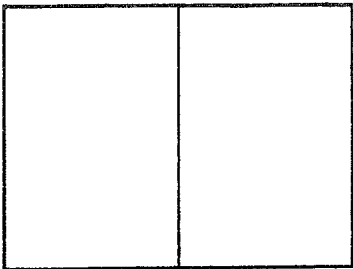
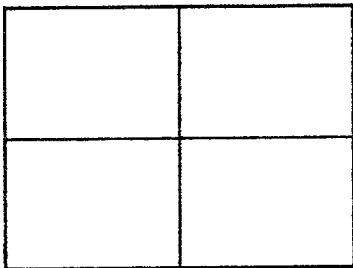


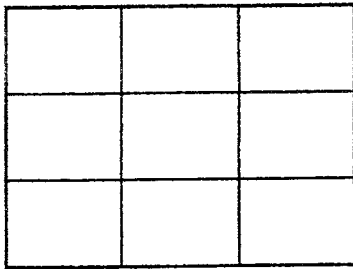
图22



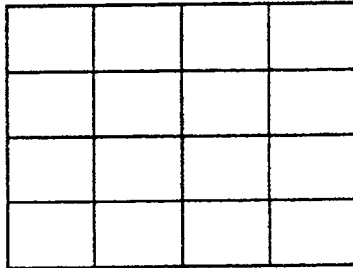
ID=1



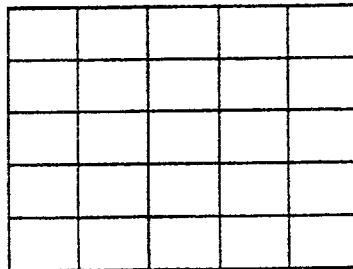
ID=2



ID=3



ID=4



ID=5

图23

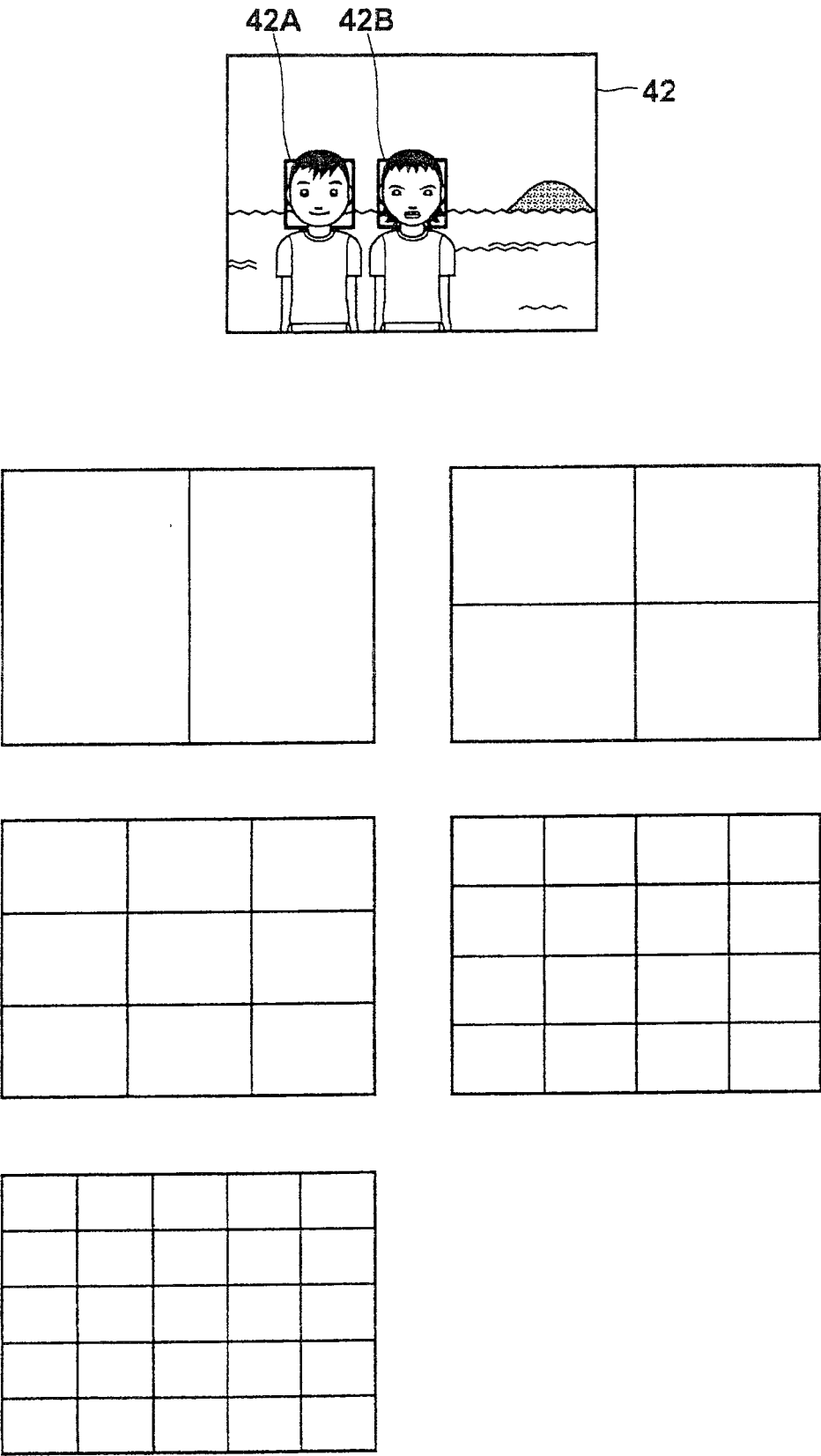


图24

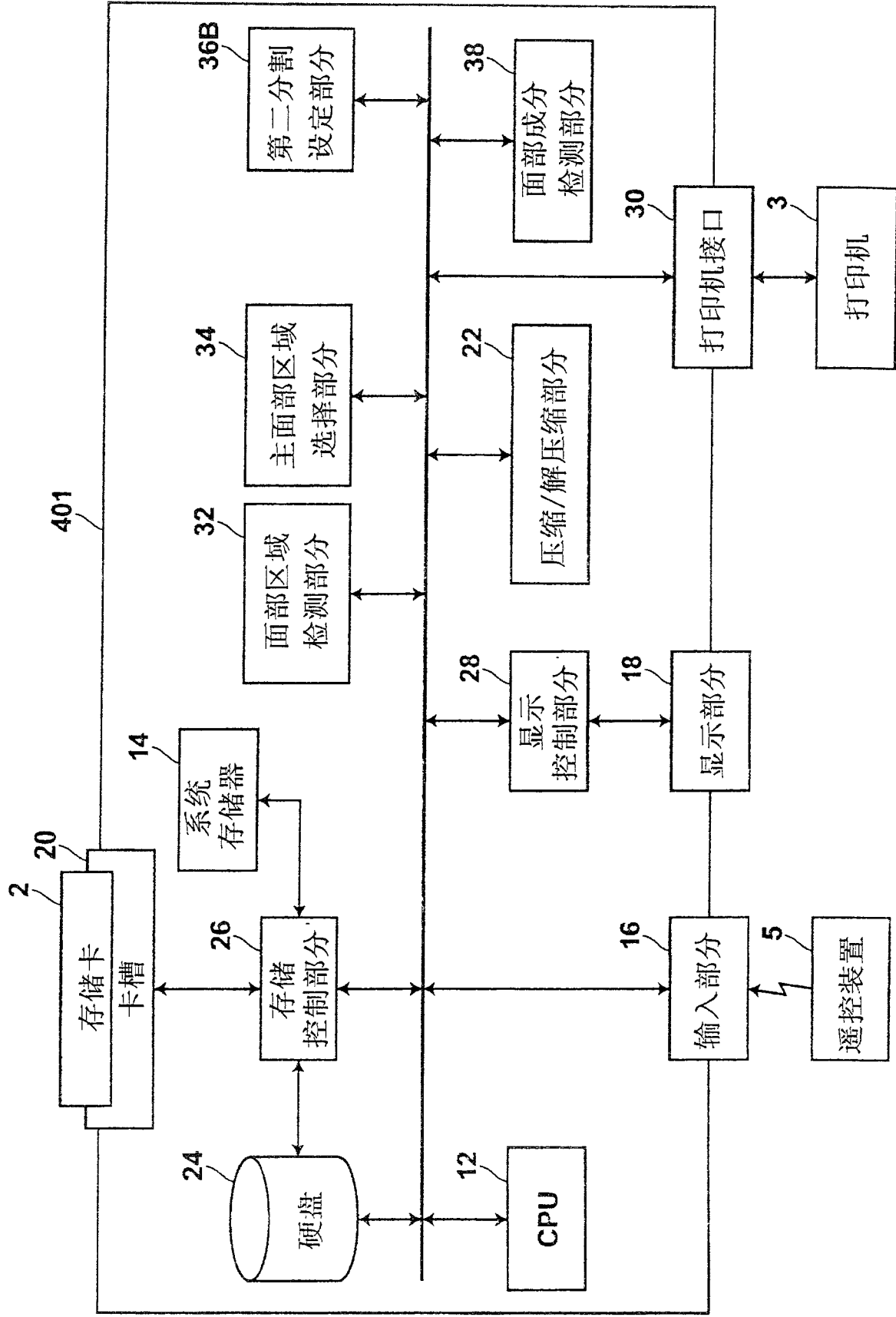


图25

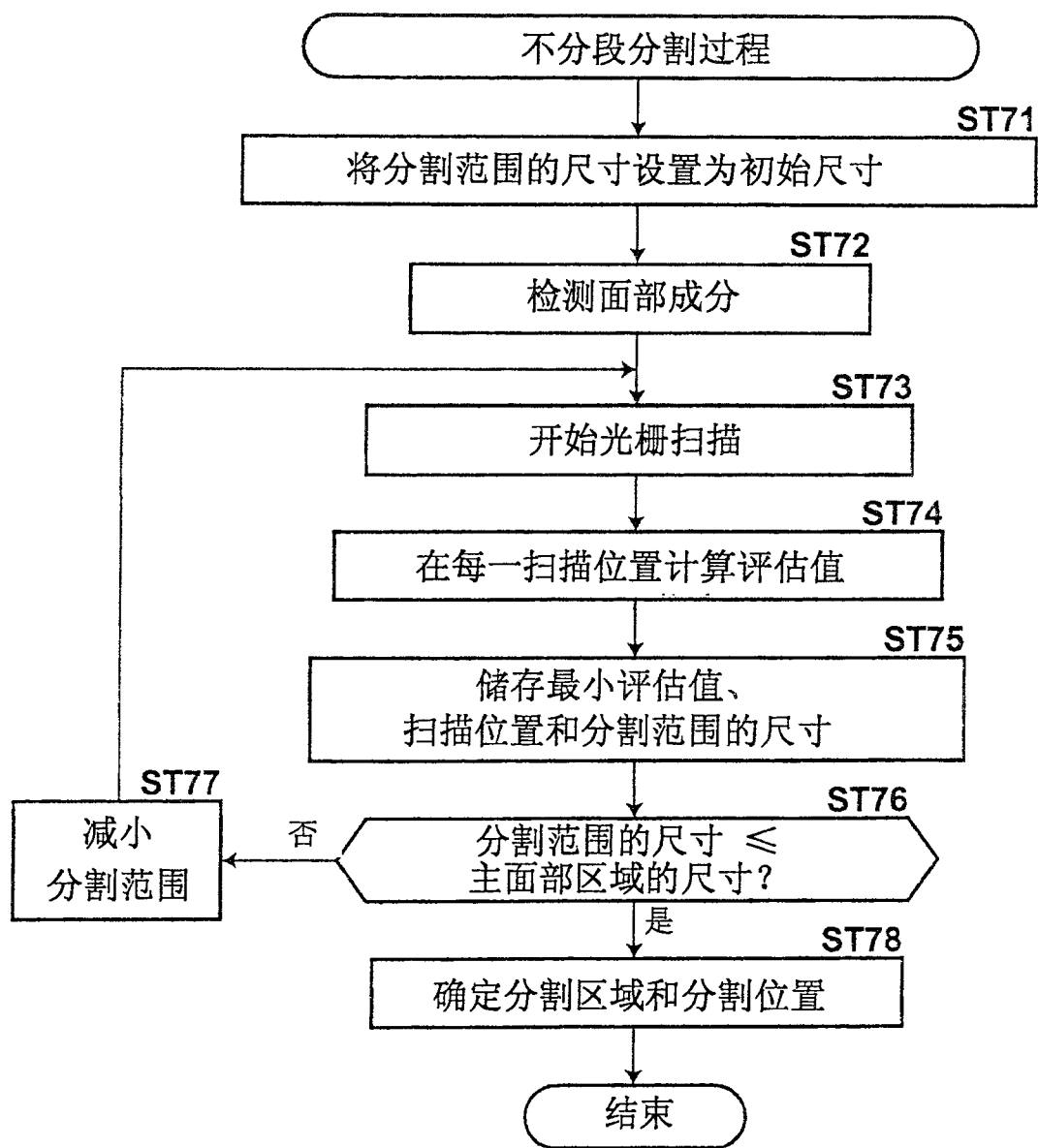


图26