

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G06T 5/00

G06F 3/00



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99126712.5

[45] 授权公告日 2003 年 7 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 1114888C

[22] 申请日 1999.12.14 [21] 申请号 99126712.5

[30] 优先权

[32] 1998.12.14 [33] JP [31] 355256/1998

[32] 1999.7.2 [33] JP [31] 189637/1999

[71] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 山添学 铃木康友 安西胜彦

永田幸司 铃木孝幸

[56] 参考文献

EP0712093A2 1996.05.15 G06T5/00

US5126838A 1992.06.30 H04N1/46

审查员 郎亦虹

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

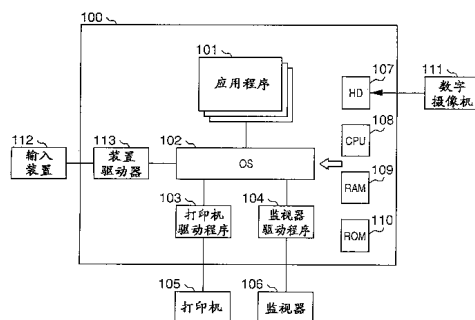
代理人 李 强

权利要求书 7 页 说明书 27 页 附图 28 页

[54] 发明名称 图像处理方法和设备和系统

[57] 摘要

一般地说,终端用户难于对图像执行模拟插图处理,因为靠手工设置的处理是复杂的,并且需要技巧。此外,还有余地改善图像质量。在本发明中,产生原始图像的直方图,并根据直方图的亮度检测图像的亮度,并相应于检测的亮度对图像进行过滤器处理,因而容易使用亮的色调对图像执行模拟插图处理。特别是,因为按照要被处理的数据的行数设置用于被扫描的图像数据的过滤器,所以可以进行有效的模拟插图处理。



1 一种图像处理方法，包括：

修正步骤，用于根据通过提取一个第一图像的边缘而获得的一个第一信号以及通过减少色调级数而获得的一个第二信号而对一个第一图像进行修改从而获得一个第二图像，

其中修正步骤包括同时产生作为第二图像的第一和第二信号的步骤，且

其中修正步骤包括通过使用一个预定的过滤器过滤第一图像而产生第一和第二信号的步骤。

2 如权利要求 1 所述的方法，其中第二信号是通过减少第一图像的色调级数并增加亮度而被处理的信号。

3 如权利要求 1 所述的方法，其中预定的过滤器具有其总和为正的系数。

4 如权利要求 3 所述的方法，其中预定的过滤器具有其总和为 2 的系数。

5 如权利要求 3 所述的方法，其中预定的过滤器具有系数为正的感兴趣的像素，所有的其它像素具有负的系数。

6 如权利要求 1 所述的方法，其中所述预定过滤器是 5 像素 × 5 像素的过滤器。

7 如权利要求 6 所述的方法，其中预定的过滤器具有系数为 26 的感兴趣的像素，所有的其它像素具有等于 -1 的系数。

8 如权利要求 1 所述的方法，其中所述预定过滤器是 3 像素 × 3 像素的过滤器。

9 如权利要求 1 所述的方法，其中所述预定过滤器由预定过滤器的一些系数确定，用于除去感兴趣的像素的系数是“0”之外的像素。

10 如权利要求 1 所述的方法，其中修正步骤包括根据第一图像的亮度设置过滤器的步骤。

11 如权利要求 10 所述的方法，其中修正步骤包括当第一图像较暗

时设置过滤器的系数的总和是一个较大值的步骤。

12 如权利要求 11 所述的方法，还包括计算第一图像的亮度分布的亮度分布计算步骤，以及

其中修正步骤包括根据亮度分布检测第一图像的亮度的步骤。

13 如权利要求 12 所述的方法，其中修正步骤包括根据第一图像的平均亮度检测第一图像的亮度的步骤。

14 如权利要求 12 所述的方法，其中亮度分配计算步骤包括产生第一图像的亮度直方图的步骤。

15 如权利要求 14 所述的方法，其中修正步骤包括根据亮度直方图的中值检测第一图像的亮度的步骤。

16 如权利要求 14 所述的方法，其中修正步骤包括根据亮度直方图的最大频率值检测第一图像的亮度的步骤。

17 如权利要求 12 所述的方法，还包括根据亮度分配校正第一图像的校正步骤，以及

其中的修正步骤包括根据在校正步骤中产生的校正条件设置过滤器的步骤。

18 如权利要求 1 所述的方法，其中修正步骤包括以由预定的行数构成的每个块为单位修正第一图像的步骤，并按照在块中进行修正的目的行的位置控制过滤器的尺寸。

19 如权利要求 1 所述的方法，其中第一图像是照片图像。

20 如权利要求 19 所述的方法，如果第一图像是块编码的图像还包括对第一图像译码的译码步骤。

21 如权利要求 20 所述的方法，其中修正步骤包括修正在译码步骤中译码的第一图像的步骤，以便在第一图像被平滑之后获得第二图像。

22 如权利要求 19 所述的方法，其中修正步骤包括当第一图像不是块编码图像时对第一图像进行临时块编码和译码，并且然后修正第一图像从而获得第二图像的步骤。

23 如权利要求 1 所述的方法，还包括在记录介质上输出第二图像的输出步骤。

24 如权利要求 1 所述的方法，其中第一信号是通过按照整个第一图像的属性提取具有一定浓度的边缘而获得的信号。

25 如权利要求 24 所述的方法，其中整个第一图像的属性是图像尺寸。

26 如权利要求 24 所述的方法，其中整个第一图像的属性是图像清晰度。

27 如权利要求 24 所述的方法，其中整个第一图像的属性被手动地设置。

28 如权利要求 1 所述的方法，还包括：

用于输入用于选择多个修正方式中的所需的一个方式的用户指令的步骤；以及

使用相应于用户指令的修正方式对图像数据执行图像处理的图像处理步骤，以及

其中在修正步骤中的多个修正方式包括用于把第一图像转换成第二图像的插图方式。

29 如权利要求 28 所述的方法，其中指令输入步骤包括从多个图像中选择第一图像、选择插图方式作为第一图像的修正方式、以及设置在插图方式下的详细修正内容的步骤。

30 如权利要求 29 所述的方法，其中修正步骤包括根据在指令输入步骤中的详细设置内容设置过滤器，并使用所述过滤器通过过滤器处理产生第一和第二信号的步骤。

31 如权利要求 30 所述的方法，其中详细的设置内容包括被修正的图像的亮度的设置。

32 如权利要求 31 所述的方法，其中修正步骤包括当根据详细设置内容设置的修正图像的亮度较高时设置过滤器的系数的总和是一个较大值的步骤。

33 如权利要求 29 所述的方法，其中详细设置内容包括设置修正的图像是否具有粒状。

34 如权利要求 33 所述的方法，其中当详细设置内容被设置为进行

修正图像的粒状转换时，则控制第一图像使其具有块失真。

35 如权利要求 34 所述的方法，其中当详细设置内容被设置为进行修正图像的粒状转换时，则控制第一图像使其成为 JPEG 编码的图像。

36 如权利要求 28 所述的方法，其中多个修正方式还包括用于把第一图像转换为单色图像的单色效果方式。

37 如权利要求 36 所述的方法，其中当用户指令指定插图处理方式和单色效果方式两种方式时，图像处理步骤包括执行插图方式，从而把第一图像转换成第二图像，并然后执行单色效果方式，从而把第二图像转换成单色图像的步骤。

38 如权利要求 37 所述的方法，其中插图方式包括转换第一图像的亮度信号和色差信号的步骤，以及

单色效果方式包括转换第二图像的色差信号的步骤。

39 如权利要求 37 所述的方法，其中指令输入步骤允许设置单色效果方式中的色调。

40 如权利要求 1 所述的方法，还包括：

用于把第一图像划分成多个区域的划分步骤；以及

用于设置每个划分的区域的处理内容的设置步骤，以及

其中修正步骤包括用于以区域为单位修正第一图像从而获得第二图像的步骤。

41 如权利要求 40 所述的方法，其中划分步骤包括通过以区域为单位产生第一图像从而获得多个区域的步骤。

42 如权利要求 40 所述的方法，其中设置步骤包括以区域为单位设置过滤器的步骤，以及

修正步骤包括使用以区域为单位设置的过滤器通过执行过滤处理产生第一和第二信号的步骤。

43 如权利要求 42 所述的方法，其中设置步骤包括按照区域的尺寸设置过滤器的步骤。

44 如权利要求 43 所述的方法，其中设置步骤包括按照区域中的行数设置过滤器的步骤。

45 如权利要求 42 所述的方法，其中在设置步骤中设置的过滤器包括具有不同的行和列的尺寸的过滤器。

46 如权利要求 42 所述的方法，其中设置步骤包括设置每个区域的过滤器的系数的步骤。

47 如权利要求 46 所述的方法，其中过滤器具有其总和是正的系数。

48 如权利要求 47 所述的方法，其中过滤器具有系数是正的感兴趣的像素，并且所有其它像素具有负的系数。

49 如权利要求 48 所述的方法，其中当过滤器的尺寸较小时，过滤器增加感兴趣的像素系数之外的像素的系数的绝对值。

50 如权利要求 49 所述的方法，其中过滤器具有和感兴趣的像素的系数不同的系数，其被设置为 2 的幂。

51 如权利要求 42 所述的方法，其中所述设置步骤包括对于其尺寸不小于预定尺寸的区域设置一个预定过滤器的步骤。

52 如权利要求 42 所述的方法，其中设置步骤包括根据用户指令设置过滤器的步骤。

53 一种图像处理设备，包括：

用于输入一个第一图像的输入装置；

修正装置，用于根据通过提取第一图像的边缘而获得的一个第一信号和通过减少色调级数而获得的一个第二信号对第一图像进行修正从而获得一个第二图像；以及

用于输出第二图像的输出装置，其中所述修正装置通过使用一个预定的过滤器过滤第一图像而获得第二图像。

54 如权利要求 53 所述的设备，其中所述输出装置在记录介质上打印第二图像。

55 如权利要求 53 所述的设备，其中第一信号是通过按照整个第一图像的属性提取一定浓度的边缘而获得的信号。

56 如权利要求 53 所述的设备，还包括：

指令输入装置，用于输入用于选择多个修正方式中所需的一个方式的用户指令；以及

图像处理装置,用于使用相应于用户指令的修正方式对图像数据执行图像处理, 以及

其中多个修正方式包括用于通过所述修正装置把第一图像转换为第二图像的插图方式。

57 如权利要求 56 所述的设备, 其中多个修正方式包括用于把第一图像转换为单色图像的单色效果方式。

58 如权利要求 57 所述的设备, 其中当用户指令指定插图处理方式和单色效果方式两种方式时, 所述图像处理装置执行插图方式, 从而把第一图像转换成第二图像, 并然后执行单色效果方式, 从而把第二图像转换成单色图像。

59 如权利要求 53 所述的设备, 还包括:

用于把第一图像划分成多个区域的划分装置; 以及

用于设置每个划分的区域的处理内容的设置装置, 以及

其中所述修正装置用于以区域为单位修正第一图像从而获得第二图像。

60 如权利要求 59 所述的设备, 其中所述划分装置通过以区域为单位产生第一图像从而获得多个区域。

61 一种图像处理系统, 它连接用于根据一个第一图像产生一个第二图像的图像处理设备以及用于输出第二图像的图像输出设备,

所述图像处理设备具有用于根据提取第一图像的边缘而获得的第一信号和通过减少色调级数而获得的第二信号修正第一图像从而获得第二图像的修正装置。

62 如权利要求 61 所述的系统, 其中所述修正装置通过使用预定的过滤器过滤第一图像而获得第二图像。

63 如权利要求 62 所述的系统, 其中所述修正装置以第一图像的区域为单位执行不同的过滤处理。

64 如权利要求 61 所述的系统, 其中所述图像输出设备是用于把第二图像打印到记录介质上的打印机。

65 如权利要求 61 所述的系统, 其还和一个图像输入设备相连, 用

于把第一图像输入到所述图像处理设备。

66 如权利要求 61 所述的系统，其中所述图像输入设备是用于通过检测物体图像产生图像信号的数字摄像机。

67 如权利要求 65 所述的系统，其中所述图像输入设备是用于通过对照片进行光扫描来产生图像信号的扫描器。

68 如权利要求 61 所述的系统，其中所述图像处理设备还包括：

用于输入用于选择多个修正方式中的一个所需的方式的用户指令的指令输入装置；以及

图像处理装置，用于使用相应于用户指令的修正方式对图像数据执行图像处理，

其中所述多个修正方式包括插图方式，用于通过所述编辑装置把第一图像转换为第二图像。

69 如权利要求 68 所述的系统，其中多个修正方式还包括用于把第一图像转换成单色图像的单色效果方式，以及

当用户指令指定插图方式和单色效果方式两种方式时，所述图像处理设备执行插图方式，用于把第一图像转换成第二图像，然后执行单色效果方式，用于把第二图像转换成单色图像。

图像处理方法和设备和系统

技术领域

本发明涉及一种用于修正原始图像的图像处理方法、设备和系统。

背景技术

随着近年来数字摄像机、光扫描仪及其类似产品的流行，照片图像可以被容易地转换为数字数据。此外，因为以喷墨打印机为代表的输出设备获得了较高的图像质量和较低的成本，终端用户可以容易地在家中记录纸上输出照片图像。

因而，利用个人计算机或类似的能够进行图像处理的设备，终端用户可以根据需要编辑例如由数字摄像机检测的图像，并通过喷墨打印机输出编辑的结果。

一种被称为招贴画（posterization）的处理例如在日本专利公开 1 - 314389 中提出了，并且一种插图编辑处理例如在日本专利公开 3 - 91088 和 3 - 91087 中提出了。

个人计算机和可以对数字照片图像执行编辑处理的打印机具有较高的性能和较低的成本，例如终端用户可以容易地制作其上叠加有本人的照片的名片。

此外，还流行一种可以在原处印制检测的图像的照片黏着剂的机器。

下面观察一下在名片上叠加照片的情况。在形成正规的名片之后，通常叠加一张无表情面部照片。不过，这种名片有时显得生硬，通常需要不正规的名片。在这种情况下，不仅需要叠加用户喜欢的面部照片，而且需要叠加通过对照片进行编辑而产生的更个性化的照片。作为能够满足这种需要的编辑处理，已知有通过深褐色调转换表示的单色编辑处理、用于把照片转换成插图的编辑处理以及类似的处理。

用这种方式，近来不断增加对照片图像的各种需要。

不过，在常规的图像处理装置中，为了不仅照片图像从而获得插图形式的图像，照片图像的边缘被提取，并且各个部分被涂以和原始图像

相同的颜色。此外，用户必须仔细设置为边缘提取、涂色等所需的各个参数。

因而，为了获得插图形式的图像在图像质量方面仍有改进的余地。此外，为了获得合适的设置，不仅设置过程复杂，而且需要用户具有较高的技术。因此，对于终端用户获得这种设置是困难的。

发明内容因而，本发明的目的在于提供一种图像处理方法、装置和系统以及存储介质，所述的方法、装置和系统可以容易地进行图像数据的有效模拟插图处理。

根据本发明的一个方面，提供了一种图像处理方法，包括：

修正步骤，用于根据通过提取一个第一图像的边缘而获得的一个第一信号以及通过减少色调级数而获得的一个第二信号而对一个第一图像进行修改从而获得一个第二图像，

其中修正步骤包括同时产生作为第二图像的第一和第二信号的步骤，且

其中修正步骤包括通过使用一个预定的过滤器过滤第一图像而产生第一和第二信号的步骤。

根据本发明的另一个方面，提供了一种图像处理设备，包括：

用于输入一个第一图像的输入装置；

修正装置，用于根据通过提取第一图像的边缘而获得的一个第一信号和通过减少色调级数而获得的一个第二信号对第一图像进行修正从而获得一个第二图像；以及

用于输出第二图像的输出装置，其中所述修正装置通过使用一个预定的过滤器过滤第一图像而获得第二图像。

根据本发明的另一个方面，提供了一种图像处理系统，它连接用于根据一个第一图像产生一个第二图像的图像处理设备以及用于输出第二图像的图像输出设备，

所述图像处理设备具有用于根据提取第一图像的边缘而获得的第一信号和通过减少色调级数而获得的第二信号修正第一图像从而获得第二图像的修正装置。

本发明的另一个目的在于提供一种图像处理方法、装置和系统以及存储介质，所述的方法、装置和系统可以使用户容易地设置模拟插图处理的细节。

按照本发明，上述目的是通过提供一种图像处理方法实现的，所述方法还包括：指令输入步骤，用于输入用于选择多个修正方式中所需的一种方式的指令；以及图像处理步骤，用于使用相应于用户指令的修正方式对图像数据进行图像处理，并且其中在修正步骤中的多个修正方式包括用于把第一图像转换为第二图像的插图方式。

本发明的另一个目的在于提供一种图像处理方法、装置和系统以及存储介质，所述的方法、装置和系统即使对于扫描的图像数据也可以容易地进行有效的模拟插图处理。

按照本发明，上述目的是通过提供一种图像处理方法实现的，所述方法还包括：分段步骤，用于把第一图像分成多个区域；以及设置步骤，用于设置被划分的每个区域的处理内容，并且其中修正

步骤包括以区域为单位修正第一图像从而获得第二图像的步骤。

本发明具有许多优点，因为可以比常规方法以更亮的色调更有效地对图像数据进行模拟插图处理。

此外，用户可以容易地设置模拟插图处理的细节。

此外，可以提供一种记录介质，在该记录介质上可以形成经过重新处理的非常类似于手绘插图的图像。

本发明的其它特点和优点从下面结合附图进行的说明可以更加清楚地看出，附图中相同的标号表示相同的或类似的部件。

附图说明 作为本说明的一部分的附图和本说明一起用于说明本发明的实施例，用于解释本发明的原理。

图 1 是按照本发明的实施例的图像处理系统的结构方块图；

图 2 是打印机驱动程序的方块图；

图 3 是表示在打印机驱动程序中的图像处理的流程图；

图 4 是表示直方图产生处理的流程图；

图 5 表示标准过滤器的例子；

图 6A - 6C 表示过滤器 (5×5) 的另一个例子；

图 7 表示过滤器 (3×3) 的另一个例子；

图 8 表示模拟插图(illustration)处理的流程图；

图 9 是表示按照本发明的第二实施例的图像编辑处理的流程图；

图 10 表示用于要被编辑的图像的一个选择窗口的例子；

图 11 表示用于修正方式的一个选择窗口的例子；

图 12 表示用于插图方式的细节的设置窗口的例子；

图 13 是表示原始图像数据产生处理的流程图；

图 14 是表示模拟插图处理的流程图；

图 15 表示在批处理图像时对于图像边缘的过滤处理的例子；

图 16A, 16B 表示在清晰地设置图像时区域分段的例子；

图 17 是表示按照本发明的第三实施例的模拟插图处理的流程图；

图 18A, 18B 表示在第三实施例中的空间过滤器的例子;

图 19A - 19C 表示按照本发明的第四实施例用于设置图像处理的用户界面;

图 20A 表示原始图像 (JPEG) 的一个例子;

图 20B 表示使用 3×3 的过滤器对图 20A 所示的原始图像进行插图编辑的结果的例子;

图 20C 表示使用 5×5 的过滤器对图 20A 所示的原始图像进行插图编辑的结果的例子;

图 20D 表示对图 20A 所示的原始图像进行插图编辑和单色编辑的结果的例子;

图 21A 表示原始图像 (TIFF) 的一个例子;

图 21B 表示使用 3×3 的过滤器对图 21A 所示的原始图像进行插图编辑的结果的例子; 以及

图 21C 表示使用 5×5 的过滤器对图 20A 所示的原始图像进行插图编辑的结果的例子。

具体实施方式 下面参照附图详细说明本发明的优选实施例。

第一实施例

系统结构

图 1 表示按照本实施例的图像处理系统的例子。打印机 105, 例如喷墨打印机或类似的打印机, 以及监视器 106 和主机 100 相连。

主机 100 具有应用软件程序 101, 例如字处理程序、放大程序、互连网浏览器以及类似程序, OS (操作系统) 102, 打印机驱动程序 103, 用于处理指示输出图像的各种绘图指令 (图像绘图指令, 文本绘图指令, 图表绘图指令), 它们被应用软件程序 101 发送给 OS 102, 并产生打印数据, 以及监视器驱动程序 104, 用于处理由应用软件程序 101 发出的各种绘图指令, 并在监视器 106 上显示数据。标号 112 是指令输入装置; 113 是该装置的驱动程序。例如, 连接有用点在于监视器 106 上显示的各种信息从而向 OS 102 发送各种指令的鼠标。注意其它的点入装置例如轨迹球、笔、触摸屏及其类似装

置，或键盘可用于代替鼠标。

主机 100 包括，作为可以运行这些软件程序的各种硬件的中央处理单元（CPU 108），硬盘（HD）107，随机存取存储器（RAM）109，只读存储器（ROM）110 等。

作为图 1 所示的图像处理系统的一个例子，在流行的 IBM 公司的 PC-AT 个人计算机上安装微软公司的 Windows 98 作为操作系统，安装上所需的可以执行打印的应用程序，并使监视器和打印机和个人计算机相连。

在主机 100 中，每个应用软件程序 101 使用被归入文本例如字符或其类似物的文本数据、被归入图表例如插图或其类似物的图表数据、被归入自然图像或其类似物的图像数据等产生输出图像数据。在打印输出图像数据时，应用软件程序 101 向 OS 102 发出打印请求。此时，应用软件程序 101 向 OS 102 发出绘图指令组，包括相应于图表数据的图表绘制指令，以及相应于图像数据的图像绘制指令。

OS 102 收到应用软件程序 101 的输出请求之后，向相应于一个输出打印机的打印机驱动程序 103 发出绘图指令组。打印机驱动程序 103 处理从 OS 102 输入的打印请求和绘图指令组，产生打印机 105 可以打印的打印数据，并把打印数据传递给打印机 105。当打印机 105 是扫描打印机时，打印机驱动程序 103 按照来自 OS 102 的绘图指令进行图像校正处理，然后按顺序扫描（rasterize）RGB 24 位页存储器上的指令。在完成所有绘图指令之后，打印机驱动程序 103 把 RGB 24 位页存储器的内容转换成打印机 105 可以打印的数据格式，即 CMYK 数据，并把转换的数据传递给打印机 105。

注意主机 100 可以连接数字摄像机 111，其检测物体的图像并产生 RGB 图像数据，并可以把检测的图像数据装载并存储在 HD 107 中。注意由数字摄像机 111 检测的图像数据按照 JPEG 编码。检测的图像数据在被打印机驱动程序 103 译码之后可以作为图像数据传递给打印机 105。

打印机驱动程序处理

下面参照图 2 说明由打印机驱动程序 103 执行的处理。

在打印机驱动程序 103 中，图像校正处理单元 120 按照在从 OS 102 接收的绘图指令组中包括的图像绘图指令的颜色信息执行图像校正处理和图像编辑处理（修正图像数据；如后所述）。然后，打印机校正处理单元 121 按照被处理的颜色信息扫描绘图指令，从而在 RGB 24 位页存储器上产生点图像数据。单元 121 以像素为单位按照打印机的颜色可再现性执行掩模处理，伽马校正处理、均衡处理以及类似的处理，从而根据打印机的特性产生 CYMK 数据，并把数据传递给打印机 105。

下面参照图 3 的流程图说明在图像校正处理单元 121 中由图像绘图指令表示的原始图像的图像处理。注意由图表绘图指令或文本绘图指令表示的原始图像不进行下述的处理。假定原始图像被存储在 RAM 109 的预定区域中。

本实施例的图像校正处理单元 120 对原始图像译码，如果其按照例如 JPEG 编码的话，如图 3 所示（S20，S21）。此后，单元 120 执行直方图产生处理并按照产生的直方图执行图像校正处理（S22，S23），然后按照产生的直方图执行模拟插图处理（S24）。

经过模拟插图处理的图像通过打印机校正处理单元 121 作为可打印数据输出给打印机 105，并被在存储介质上印出。

亮度直方图的产生

图 4 是表示在步 S22 进行的直方图产生处理的流程图。

参见图 4，当在步 S1 通过控制输入一个原始图像亮度直方图产生程序时，在步 S2 确定用于产生亮度直方图的像素对原始图像的像素的选择比。在本实施例中，当要被处理的图像数据具有 350000 个像素时，对于所有的像素产生亮度直方图（选择比 = 1（或 100%））。当输入具有大于 350000 个像素的图像时，按照像素的总数和 350000 个像素的比进行像素选择（采样）。例如，当输入的图像数据具有 3500000 个像素时，选择比为 $3500000/350000 = 10$ ，以每 10 个像素

选择 1 个像素的比例产生亮度直方图（选择比 = 10（或 10%））。
在本实施例中选择比由下式给出：

$n = \text{int} \left(\frac{\text{要被处理的图像数据的像素总数}}{\text{作为像素的基准数的 350000 个像素}} \right)$

（当 $n < 1$ 时，取 $n = 1$ ， n 是正数）

接着，在步 S3，管理行数的计数器被复位或被设置在一个预定的初始值，并在步 S4，该计数器被增加，以便表示感兴趣的行的行数。

在本实施例中，因为以行为单位进行像素淡化（采样），所以当选择比 = n 并且由 n 除行数所得的余数是 0 时，则选择属于该行的像素作为要被处理的像素（S5 = YES）。例如，当选择比 = 10 时，由 10 除行数所得的余数是 0，则属于该行的像素被选择作为要被处理的像素。

如果感兴趣的行是要被变稀的行，即不被处理的行，则程序返回步 S4。如果感兴趣的行是要被处理的行，则程序进入步 S6，接着进行选择属于感兴趣的行的每个像素，并对于感兴趣的像素进行亮度变换和色度变换。

在本实施例中的亮度变换和色度变换利用下式获得：

$$Y(\text{亮度}) = \text{int}(0.30R + 0.59G + 0.11B)$$

（ Y 是正整数）

$$C1(\text{色度}) = R - Y$$

$$C2(\text{色度}) = B - Y$$

注意亮度和色度变换公式不限于上述这些，可以使用其它的公式。

在本实施例中，为了改善高亮点和阴影点的检测精度，通过下式计算感兴趣的像素的饱和度 S ；

$$\text{饱和度 } S = \sqrt{C1^2 + C2^2}$$

然后检查饱和度 S 是否大于预定的饱和度值（ S_{const} ）（S7），如果是，则该像素的信息不被反映在亮度直方图中。

即, 如果 $S > S_{const}$, 则程序返回步 S6, 而在下一步处理中不反映该像素的数据。一般地说, 因为高亮点的饱和度由高亮像素组的平均饱和度给出, 所以这个饱和度值包括由颜色反射引起的误差。因而, 其饱和度高于预定值的像素最好被从高亮点计算中排除。

下面说明处理结果的一个例子。例如, 黄像素 ($R = G = 255, B = 0$) 亮度 Y 和饱和度 S 根据上式分别是 226 和 227。即该像素具有非常高的亮度并具有足够高饱和度的颜色。确定该像素是一个原始黄像素而不确定该像素是由于彩色像素的黄色反射而获得的像素是合适的。当包括这种高亮度/高饱和度的像素的亮度直方图被产生时, 在高亮点检测结果中产生误差。因而, 在本实施例中, 确定预定的饱和度 (S_{const}), 并且具有超过这个值的饱和度的像素被从亮度直方图中排除。用这种方式, 可以使高亮点的确定结果防止由于这种高饱和度的像素而产生误差, 因而可以改善高亮点的检测精度。

不过, 如果只需要检测图像的平均密度, 如后所述, 则在本实施例中的步 S7 的前述处理可被省略。

在步 S7 确定之后, 使用满足条件 ($S \leq S_{const}$) 的像素产生亮度直方图 (S8)。因为在本实施例中要被处理的像素数据 RGB 是 8 位数据 (256 种色调级), 所以亮度 Y 也被转换成 256 个浓度。因而, 通过计算用于产生相应于从 0 到 255 个的 256 个亮度值的每个值的像素的频率便可获得亮度直方图。

注意计算出的色度值 $C1$ 和 $C2$ 可被用作用于例如在偏色校正处理中计算具有各个亮度值的像素的平均色度。因而, 在本实施例中, 数据被保持如下。3 个数, 即发生的频率、 $C1$ 累计值和 $C2$ 累计值被设置为具有范围为从 0 到 255 的下标的结构阵列变量的格式, 并且每个像素的计算结果作为下标被反映在具有那个像素的亮度值的每个数中。

在完成感兴趣的像素的处理之后, 检查是否在感兴趣的行中的所有像素都已被处理 (S9), 如果在感兴趣的行中仍然有要被处理

的像素，则程序返回步 S6，重复在步 S6 和随后的步进行的处理。在对感兴趣的行的所有像素完成处理之后，在步 S10 检查是否还有要被处理的行。如果对所有行的处理已被完成，则程序在步 S11 结束。否则，程序返回步 S4，选择下一行作为感兴趣的行，并重复上述的处理。

用这种方式，因为在选择原始图像数据的同时产生亮度直方图，便可以使得用于产生直方图所需的像素数量最小，因而改善了检测高亮点和阴影点的精度。

图像校正处理

在图 3 的步 S23，原始图像根据在步 S22 获得的亮度直方图被进行图像校正处理。例如，原始图像的高亮点和阴影点根据亮度直方图被检测，并根据获得的高亮点和阴影点进行图像校正处理。更具体地说，在颜色校正处理中，进行为校正原始图像的偏色的偏色校正、为校正亮度对比度从而使原始图像的曝光状态最佳的曝光校正、为改善输出图像的彩色外观的饱和度校正等。注意这些图像校正处理可以使用已知的方法进行，因而省略其详细说明。注意在步 S23 所述的校正处理在本发明中可以省略。

模拟插图处理

在图 3 的步 S24 中，在步 S23 进行过校正的原始图像根据在步 S22 获得的亮度直方图被进行模拟插图处理。本实施例的特征在于，例如由数字摄像机 111 检测的原始图像被进行模拟插图处理，以便把原始图像转换为类似于手绘的图像。

首先说明在本实施例中的模拟插图处理的原理。在本实施例中，原始图像利用 5 个像素×5 个像素（下面简化为 5×5）的过滤器被过滤，所述过滤器相对于原始图像满足预定的条件，其中原始图像要被转换成其边缘被提取（extracted）（加重）并保留其色调。图 5 表示这种过滤器的一个例子。例如，当图 20A 所示的图像使用图 5 所示的过滤器 40 过滤时，便获得图 20C 所示的图像。由图 20C 可见，因为作为照片图像的原始图像的边缘被提取因而色调级的数

量减少，图像的亮度增加，原始图像便被转换为类似于手绘的插图的一张图像。注意图 20A 所示的图像是由具有 810000 个像素的佳能公司的 PowershotA5（商标名）数字摄像机检测的。

下面说明实现本实施例的模拟插图处理的过滤器。

作为用于提取图像边缘的过滤器，例如 Laplacian 过滤器是已知的。一般地说，在这种过滤器中，位于过滤器的中心的感兴趣的像素的系数（加权）被设置得大于周围像素的系数，以便能够提取图像中的密度变化点，即边缘。一般地说，在用于边缘提取的这种过滤器中，系数的总和是 0。

在本实施例中用于模拟插图处理的过滤器（下面简称为过滤器）最好使用例如上述的图 5 所示的过滤器 40，即 5×5 的过滤器，其具有图 5 所示的系数。在这种过滤器 40 中，因为感兴趣的像素的系数被设为 26，所有周围的像素被设为 -1，所以系数的总和是 2。

在本实施例中的过滤器不限于图 5 所示的过滤器 40，并且系数的总和只需要等于或大于 0。图 6A - 6C 表示过滤器的其它例子。图 6A 表示过滤器 61，其中感兴趣的像素的系数被设为 25，等于过滤器 40 的系数减去 1。图 6B 所示的过滤器中感兴趣的像素的系数被设为 27，是通过对过滤器 40 的系数加上 1 得到的。使用过滤器 61 过滤的图像比使用过滤器 40 过滤的图像较暗，使用过滤器 62 过滤的图像比使用过滤器 40 过滤而获得的图像较亮。因而，按照这些过滤结果的特性，如果使用过滤器 40 作为标准过滤器，过滤器 61 和 62 就分别用于相对亮和相对暗的过滤器。这种过滤器特性从一下的事实容易理解。即，假定要滤除图像的均匀密度区域，如果过滤器系数的总和是 2，则信号值即其亮度被增加 1 倍，如果过滤器系数的总和是 3，则其亮度值增加 2 倍。

图 6C 表示过滤器 63，其中在过滤器 40 中的感兴趣的像素周围的像素的系数被减少。在这种过滤器中，感兴趣的像素的系数被设为 18，以便保持系数的总和是 2。按照使用过滤器 63 进行的过滤处理，因为系数减少，所以可以减少过滤时的计算量，因而处理速度

可以提高。注意，考虑到在垂直、水平和倾斜方向的边缘检测，过滤器 62 的系数被减少。

对 5×5 过滤器作为本实施例使用的过滤器的例子进行了说明。本实施例可以使用具有其它尺寸的过滤器实施。例如，过滤器的尺寸可以由 $n \times n$ 确定 ($n=2 \times m+1$ (m 是等于或大于 1 的整数))。此外，过滤器可以具有不同的垂直和水平尺寸。图 7 表示一种 3×3 的过滤器，作为具有其它尺寸的过滤器的例子。当图 20A 所示的原始图像利用图 7 所示的 3×3 的过滤器过滤时，获得图 20B 所示的图像。在图 20B 所示的图像中，同样，图像的边缘被和作为照片图像的原始图像提取，并且色调级数量减少，亮度值增加。不过，其插图编辑效果小于基于 5×5 的过滤器 40 进行编辑的效果。这是因为 5×5 过滤器使得被提取的边缘较浓。

在本实施例中的模拟插图处理中，在转换图像中的被提取的边缘的浓度根据过滤器的尺寸而改变。因而，用于模拟插图处理的最佳的过滤器尺寸不限于本实施例中所所述的 5×5 或 3×3 ，并且取决于图像的尺寸或原始图像的分辨率、在图像中物体的细度等。例如，当大的过滤器应用于大尺寸或高分辨率的图像或包括粗糙物体的图像时，或者当小的过滤器应用于小尺寸或低分辨率图像或包括精细物体的图像时，在前一种情况下被提取的边缘变得较浓，而在后一种情况下变得较淡。在另一方面，可以按照物体的亮度设置过滤器尺寸。此外，可以按照所需的处理速度设置过滤器尺寸。

在本实施例中的模拟插图处理中，图像数据的色调级的数量被减少，但是亮度未必总在增加。

这种过滤器处理可以按照图像的尺寸或分辨率或者物体的细度被自动地选择，或者按照用户的手动输入指令被选择。因而本发明包括提供用户界面用于手动选择。

在图 3 的步 S24，在步 S23 被校正的原始图像利用前述的过滤器进行模拟插图处理。图 8 是在本实施例中的模拟插图处理的流程图。在步 S81，根据在上面步 S22 产生的亮度直方图检测图像的亮度。作

为检测方法，可以根据亮度直方图计算平均值、中值、或最大频率值，并和预定门限值比较，以便检测多个亮度值。例如，借助于事先设置相应于“标准”亮度值的预定的范围，具有高于预定范围的亮度的图像被确定为具有“亮”的值，具有低于预定范围的亮度的图像被确定为具有“暗”的值，这样便能够检测3种不同的亮度值。

根据在步 S81 检测的亮度值，在步 S82，S83，或 S84 设置过滤器。即如果原始图像具有“亮”的值，则在步 S82 设置过滤器 61 作为相对暗的过滤器，以便减少转换结果的亮度；如果原始图像具有“标准”值，则在步 S83 设置过滤器 40 作为标准过滤器；或者如果原始图像具有“暗”的值，则在步 S84 设置过滤器 62 作为相对亮的过滤器，以便增加转换图像的亮度。

在步 S85，使用选择的过滤器过滤原始图像，从而执行合适的模拟插图处理。

注意要被确定的亮度值的数量没有具体的限制，并且可以以色调级为单位按照能够提供合适的影响的过滤器进行设置。

在本实施例中，因为打印机驱动程序 105 执行模拟插图处理，所以原始图像的整个范围不能进行批处理。为此，原始图像被分段而成为区块，每个区块具有多行，并且以块为单位进行插图处理。因而，为了避免在转换的图像中块的边界明显，则在每个块的最后一行附近把过滤器的尺寸改变为较小的一个，例如 3×5 或类似的尺寸。用这种方式，可以在转换的图像中保持块的边界的连续性。

如上所述，按照本实施例，只通过修正数据便可以容易地对原始图像进行模拟插图处理，并且可以获得具有原始图像的气氛的好象手绘的图像，因为其亮度增加了。因为插图编辑的图像比原始图像具有较少的色调级，所以可以减少数据的数量。

在本实施例中，产生原始图像的亮度直方图，并根据亮度直方图对原始图像进行图像校正处理。在此之后，根据直方图进行模拟插图处理。不过，根据直方图进行的图像校正处理并不总是需要的。当在亮度直方图被产生之后立即单独进行模拟插图处理时，可以改

善处理速度。

当用户按照原始图像的曝光状态或类似情况手动地指定其要求的亮度时，可以省略在步 S22 进行的直方图产生处理。

在另一方面，在模拟插图处理中过滤器的控制可以根据图像校正处理的参数进行，例如在背景和物体之间的对比度信息、图像所在的场景信息等，这些参数用于识别在图像校正处理中执行颜色校正或类似处理的条件。

在本实施例中，产生亮度直方图 Y。另外，亮度检测可以根据 G 分量的直方图进行而不执行原始图像数据的任何亮度/色度转换。在这种情况下，预计可以增加处理速度，因为不进行亮度/色度转换。

在本实施例中，原始图像是 RGB 数据。当然，本发明甚至可以应用于其它格式的原始图像。例如具有可以转换为 RGB 格式的其它格式的，并且转换的数据的各个颜色分量可以由本实施例的过滤器，或者由相应于原始图像的数据格式的过滤器，进行模拟插图处理的原始图像数据都可以使用。例如，当原始图像具有 YMC 格式时，在本实施例中使用的过滤器的符号可以改变。即使当原始图像具有 YHS 格式或类似格式时也可以应用本发明。例如，当原始图像具有例如 Lab 格式或者只允许提取亮度分量，只有亮度分量可被过滤的类似格式时，也可以应用本发明，从而和以 RGB 格式的分量为单位进行过滤相比减少计算量。

在本实施例中要被进行模拟插图处理的图像不限于由数字摄像机检测的图像。例如，可以输入由光扫描仪或其类似物扫描的照片图像，或者使用在外部装置的介质例如 CD-ROM 中存储的照片图像。

在本实施例中，过滤器系数被控制以便执行模拟插图处理。不过，通过提取图像边缘并通过减少色调级数以及增加其亮度而获得的插图编辑的图像也可以通过控制过滤器系数之外的其它方法获得。例如，可以事先设置一个程序，用于在通过使用例如从 Adobe 公司得到的 Photoshop (商标名) 对原始图像进行转换处理例如油画

处理或类似处理从而获得类似于手绘的图像之后，自动地执行使整个图像的亮度增加以及使色调级减少的处理，从而获得图 20C 所示的类似于手绘的图像。

第二实施例

下面说明本发明的第二实施例。

在第一实施例中，原始图像的模拟插图处理是自动地执行的。在第二实施例中，将说明一种能够使用户输入任意地编辑指令的图像处理系统。

因为第二实施例的系统结构和第一实施例的相同，所以省略其详细说明。

图 9 是表示第二实施例中的图像编辑处理的流程图。在图 9 中，和第一实施例图 3 相同的标号表示相同的处理。注意在图 9 所示的处理中，需要用户界面的处理由预定的应用程序 101 实现，其它处理由打印机驱动程序 103 中的图像校正处理单元 120 实现。

目标图像的选择

在步 S31，用户选择要被编辑的图像。图 10 表示用于要被编辑的图像的选择窗口的一个例子，其在发出预定的图像应用程序 101 时被在监视器 106 上显示。参见图 10，标号 11 表示一个图像显示帧，其用于显示一个可以进行本实施例的编辑处理的典型图像的尺寸被缩小的图像（小型图像）的表。这些图像可以从 HD 107 或者外存储装置例如 CD-ROM 的介质或其类似物输入，或者可以从 RAM 109 或 ROM 110 输入。在图像显示帧 11 上显示的图像不限于这些小型图像。例如可以选择表中显示的任意一个小型图像，并且可以在其被译码之后被显示。标号 14 表示用于命令启动图像编辑处理的按钮；标号 15 是用于命令结束所述处理的按钮。可以提供其它功能的按钮。注意在“编辑”按钮 14 上方显示的文本显示“图像表”表示在图像显示帧 11 上的当前显示是一个图像表。

在图 10 所示的目标图像选择窗口，用户通过指令输入装置例如键盘、鼠标或其类似物把屏幕上的光标 16 移动到图像显示帧 11 上

的所需的图像上，并执行按下或其类似的操作，从而选择所需的图像。在图 10 中，在图象显示帧的右端显示的图像被选择，并通过一个黑框加亮。注意可以选择多个图像。当选择了至少一个图像用户把光标移动到“编辑”按钮 14 上时，被选择的图像便被确定了，同时发出开始图像编辑处理的指令。被选择的图像数据以 RGB 格式被装载到 RAM 109 的预定区域上。

编辑方式的选择

在步 S32，用户指定要被执行的编辑方式（在本实施例中是插图方式）。在本实施例中，用户指定事先准备的多个编辑方式中的任意一个编辑方式。下面参照图 11 说明编辑方式的选择处理。

图 11 表示编辑方式选择窗口，在按照上述要被编辑的图像被选择之后，该窗口在监视器 106 上被显示。参看图 11，标号 21 表示编辑方式显示帧，用于显示可以在本实施例中执行的编辑方式表以及代表其概况的图像。编辑方式显示帧 21 在按钮 22 或 23 操作时可以显示前一页或下一页，并且可以显示其它的编辑方式。标号 27 表示在设置细节时被按下的按钮。标号 24 表示用于命令开始图像编辑处理的按钮；标号 25 是用于返回图 10 所示的目标图像选择窗口的按钮。在图 11 中还提供有其它功能的按钮。注意在“返回”按钮 25 上方显示的文本显示“编辑方式表”表示在编辑方式显示帧 21 上当前显示的是编辑方式的表显示。

关于各个编辑方式的详细内容的说明将被省略。例如，对于用于打印叠加到原始图像上的预定的结构数据的编辑方式（砖块方式或类似方式），表示适用于该方式的预定的颜色的 RGB 数据被存储在 RAM 109 或 ROM 110 的预定的区域中，作为具有预定形式的结构数据。

注意在装置中可以事先准备表示在图 11 的编辑方式显示帧上显示的各个编辑方式的概况的图像。例如在图 10 中选择的要被编辑的图像数据或其小型图像数据可以相应于各个方式实际地进行编辑处理，并且处理结果可在编辑方式显示帧 21 上显示（预览）。

在图 11 所示的编辑方式选择窗口上，用户通过指令输入装置例如键盘、鼠标或其类似物把屏幕上的光标 26 移动到编辑方式显示帧 21 上的所需的编辑方式上，并执行按下之类的操作，从而选择那种编辑方式。在图 11 中，“插图”方式被选择，并用黑框加亮。

设置模拟插图处理的细节

在这种状态下，当用户点细节设置按钮 27 时，其可以设置任意的在插图方式即模拟插图处理方式下的编辑处理的细节参数。图 12 表示细节设置窗口的例子。参见图 12，标号 31 表示用于显示用户可以设置的项目的图象显示帧。在操作按钮 32 或 33 时，图象显示帧 31 可以显示用户可以设置的其它项。标号 35 表示用于返回图 11 所示的编辑方式选择窗口的按钮。注意文本显示“插图方式细节”表示在图象显示帧 31 上当前显示的是要设置的在模拟插图处理中的细节项目。

在图象显示帧 31 上显示的字段 38 和 39 分别用于亮度设置和粒度设置参数。在亮度设置字段 38，用户根据是否希望被插图编辑的图像较亮或较暗选择“高亮度设置”按钮或“低亮度设置”按钮。当然，作为缺省可以设置“标准设置”。相应于选择的亮度参数选择过滤器。在粒度设置字段 39，通过 ON 或 OFF 按钮执行粒度编辑处理。例如，作为缺省选择 ON 按钮。

注意图 12 所示的设置项目仅仅是一个例子。例如，用户可以设置关于在第一实施例中所述的过滤器尺寸的参数。

在用户完成各个细节项目的设置之后，用户按下“返回”按钮 35，以便再次显示图 11 所示的编辑方式选择窗口。当点“编辑”按钮 24 时，在步 S32 的编辑方式设置处理结束，开始执行由用户选择的并在细节中设置的模拟插图处理。

下面说明在第二实施例中的粒度编辑设置。在上述的第一实施例中，由数字摄像机 111 检测的图像主要进行模拟插图处理。因而，因为要被编辑的图像已经经过块编码，例如 JPEG 编码，因而产生只有块编码才产生的块失真，尽管不是如此严重。第一实施例中的

图 20A 所示的原始图像的例子是经过 JPEG 编码然后被译码的图像。因而，在图 20C 所示的被插图编辑的图像中，因为块失真被过滤加重，因而产生了细的噪声分量并形成颗粒。不过，因为形成颗粒，被插图编辑的图像成为一种独特的图像，其没有任何单调的感觉。在第二实施例中，这种粒度被用作插图处理的效果之一（粒状效果），并且用户可以选择是否添加这个效果（粒状效果）。

在图 9 的步 S33 中，根据在步 S32 设置的编辑方式和细节参数读出在步 S31 选择的要被编辑的图像，并作为要被编辑的原始图像存储在 RAM 109 中。

原始图像数据产生处理

下面说明当选择插图方式时执行的处理，作为在步 S33 原始图像数据产生处理的例子。图 13 是表示在插图方式下的原始图像数据产生处理的流程图。

在步 S41 检查粒状编辑设置参数是否是“ON”。如果是，即用户请求添加粒状效果，则程序进入步 S42，检查选择的要被编辑的图像是否是按照块编码编码的图像。如果要被编辑的图像是块编码的图像，则在步 S44 该图像被译码。在另一方面，如果要被编辑的图像不是块编码的图像，则在步 S43 利用 JPEG 编码。

在步 S43，要被编辑的图像数据被转换成 JPEG 代码而不管其数据格式。例如，当图像是按照另一种格式被编码时，则其被译码，然后按照 JPEG 编码，从而产生块失真。此后，被编码的图像在步 S44 被译码。

在另一方面，如果在步 S41 确定粒状编辑设置参数是“OFF”，则因为用户请求关断粒状效果，程序进入步 S45，检查选择的要被编辑的图像是否是按照 JPEG 编码的图像。如果是，该图像在步 S46 被译码。此外，被译码的图像在步 S47 被平滑，从而除去块失真。在另一方面，如果在步 S45 确定要被编辑的图像不是 JPEG 编码的图像，则该图像被进行例如相应于其格式的译码处理，这样便结束处理。

由图 13 所示的流程图可见，当粒状编辑设置是“ON”时，对于 JPEG 图像的处理速度变得较高，因为在步 S47 的平滑被跳过。

图像编辑（模拟插图）处理

在步 S34, 对原始图像数据执行在步 S32 设置的编辑方式的图像编辑处理。

下面说明模拟插图处理，作为在步 S34 执行的图像编辑处理的例子。图 14 是表示模拟插图处理的流程图。图 14 中和第一实施例所述的图 8 中相同的步骤标号表示相同的处理，参见图 14，在步 S82, S83, 或 S84 按照在上面设置的并在步 S81 中被识别的在插图方式下的亮度设置参数设置过滤器。更具体地说，如果选择“较暗编辑”设置参数，则在步 S82 设置过滤器 61 作为相对暗过滤器；如果选择“标准编辑”设置参数，则在步 S83 设置过滤器 40 作为标准过滤器；或者如果选择“较亮编辑”设置参数，则在步 S84 设置过滤器 62 作为相对亮过滤器。根据选择的过滤器，在步 S85 对原始图像进行过滤，这样便执行用户所需的模拟插图处理。

如上所述，按照第二实施例，用户可以选择粒状编辑设置参数 ON 或 OFF。图 21A - 21C 表示当粒状编辑设置参数是 OFF 时插图编辑结果的例子。图 21A 表示通过对以 TIFF 格式压缩的图像解压而获得的图像。即这个图像没有任何由于 JPEG 而导致的块失真。图 21A 表示日本的图像电子工程研究所的标准图像（SHIPP），其具有 4096×3027 （大约 12.5 百万个）象素。图 21B 和 21C 分别表示使用 3×3 和 5×5 的过滤器对图 21A 所示的图像进行插图编辑的结果。例如，从图 21C 可见，和图 20C 所示的粒状图像相比，获得了单色插图编辑的结果，其中粒度的产生被阻止。如同 20A - 20C 一样，图 21C 所示的由 5×5 过滤器过滤的图像比图 21B 所示的利用 3×3 过滤器过滤的图像具有较高的插图编辑效果。

如上所述，按照第二实施例，因为用户可以选择任意的编辑方式，并可以设置选择的发生的细节，所以可以用用户所需的方式实现模拟插图处理。此外，因为不需要执行在第一实施例中的直方图

产生处理以及类似的处理，所以可以实现高速处理。

注意第二实施例作为例子说明了以多个可选择的编辑方式中的插图方式进行的编辑处理。不过本发明不限于这种特定的编辑方式，并且当以预定顺序执行包括模拟插图处理的多个编辑处理时，可以获得效果更好的编辑结果。

在上面的实施例中，对打印机驱动程序提供了图像编辑功能。当然，当 OS 执行应用程序时可以实现这个功能。

此外，在上面的说明中，在模拟插图处理中所需的各种信息和区域是在 RAM 19 的预定区域上得到的。这些区域是在发出执行编辑处理的应用程序时得到的，或者在需要这些区域时得到的。按照后一种方法，因为不需要保证太大的存储区域，所以可以把较大的存储区域分配给其它的处理，因而改善了存储器的效率。

第三实施例

下面说明本发明的第三实施例。

按照第一和第二实施例，通过过滤对照片图像实现了简单的模拟插图处理。

不过，当利用打印机驱动程序实现模拟插图处理时，发生下述的问题。

更具体地说，通常使用以喷墨打印机及其类似物为代表的串行打印机执行扫描处理以便节省所用的存储器容量。在这种情况下，因为图像被分段并被处理，一个处理单元不总是具有用于多行的数据，并且在极端的情况下可以只处理用于一行的数据。因而，当通过过滤进行模拟插图处理时，要被过滤的象素数而不是感兴趣的象素数通常很小。这意味着作为编辑结果而获得的图像的质量变劣。

为了解决整个问题，第三实施例将说明一种即使对于扫描（rasterized）的图像数据也是高效的模拟插图处理方法。

因为在第三实施例中由打印机驱动程序进行处理的系统结构和处理概况和第一实施例中图 1-图 3 所示的相同，因此省略其详细说明。

模拟插图处理

在第三实施例中，也是通过使用在第一实施例中所述的过滤器过滤原始图像的 R, G 和 B 分量，使原始图像容易地被转换成类似手绘的图像。在第三实施例中，为了减少计算量，RGB 数据被解压成为亮度信号和色差信号，只有亮度信号被过滤，而色差信号用一个相应于所需亮度的给定常数乘之。

亮度 (Y) / 色度 (C1, C2) 的转换按下式进行：

$$Y = 0.30R + 0.59G + 0.11B$$

$$C1 = R - Y$$

$$C2 = B - Y$$

注意亮度和色度转换公式不限于上述公式，可以使用其它公式。

在第三实施例中，亮度信号 Y 使用图 5 所示的过滤器 40 进行模拟插图处理。注意如果原始图像具有足够的曝光，感兴趣的象素的系数（加权）可以被设置为 26，即只需要符合限定过滤器的系数的总和等于 2 的规则即可。在另一方面，如果要获得相对暗的图像，则感兴趣的象素的系数可以设置为 25；如果要获得相对亮的图像，则感兴趣的象素的系数（加权）可以设置为 27, 28, ...。当曝光不合适时，原始图像可以利用图像校正处理单元 120 校正。

在这种情况下，用户使用例如图 19B 所示的用户界面选择所需的亮度，并按照选择的亮度值设置感兴趣的象素的系数。例如，当用户需要设置标准亮度时，使用过滤器 40 过滤亮度信号 Y，从而获得 Y'，并通过下式的计算编辑色差信号 C1 和 C2：

$$C1' = K \times C1$$

$$C2' = K \times C2$$

其中 K 是相应于由用户指定的亮度值的常数。例如，当设置标准亮度值时，K = 2；当选择较亮的方式时，K = 3, 4, ...。K 不限于整数。

所获得的 Y', C1' 和 C2' 被重新变换为 R, G, 和 B 值，这样便

完成了第三实施例的模拟插图处理。

关于扫描图像的测量

然而，提出了上述的问题，即，因为串行打印机进行的所谓的扫描不像应用软件那样可以对一个图像进行批处理，而是把图像分段处理，因而，可以不用 5×5 过滤器进行处理。

即使当图像被批处理时，图像的上下左右端的区域也不能用 5×5 过滤器处理。下面参照图 5 说明一个例子，其中 5×5 过滤器的处理被禁止。参见图 15，标号 700 表示要被处理的图像，其中一个矩形表示一个像素。假定位于图像 700 的左上方区域的感兴趣的像素 701 是要被处理的像素，其不能经受 5×5 过滤器的处理。因此，这个区域的图像质量就和其它可以经受所述处理的区域的质量不同。这个问题发生在任何过滤器处理中。不过，因为这问题一般发生在图像的端部，所以视觉上不太明显，因而此问题不太严重。

当这个感兴趣的像素 701 要被处理时，一种按照位于感兴趣的像素附近的区域 702 内的并允许进行 5×5 过滤器处理的像素数（下面被称为有效像素）调整感兴趣的像素 701 的系数的方法是有效的。更具体地说，作为用于感兴趣的像素 701 的专用过滤器，如果需要其具有标准亮度值的输出，则可以产生符合过滤器系数的总和是正数这一规则的具有系数的总和等于 2 的过滤器，并可以用于对区域 702 过滤。标号 703 表示这种专用过滤器。

在任何情况下，当图像被进行批处理时，可以根据 3 行或更多的行或列的像素进行批处理。此外，因为只对端部图像进行专用过滤器处理，所以这种过滤器处理，即，模拟插图处理，可以在视觉上不会形成任何不自然的区域。由实验得知，对于 3 行或更多的行的有效像素进行过滤处理的结果不会形成任何在视觉上不自然的区域。

在另一方面，当图像数据像利用打印机驱动程序那样被扫描时，对于多行（例如 3 行或更多）的图像数据并不总能保证作为一个分段处理单元。此外，因为一个图像以多个区域为单位进行处理，

如果每个处理单元使用不同的过滤器，则在区域的边界行，图像质量的差别是明显的。

在极端情况下，例如，当图像被倾斜放置时，如图 16A 所示，图像被分为若干区域，如图 16B 所示。在这种情况下，可以确保是一个矩形区域的区域 801 可以对多行进行标准的过滤处理，但是不是矩形的区域 802 在最坏所情况下必须以行为单位进行处理。因而，在以区域为单位处理时，处理结果的差别是明显的。当图像变形而成为特定的形状例如变成心形时同样出现这个问题。

因为本发明的模拟插图处理的原理是要加重感兴趣的像素和其邻近像素之间的差别，所以在像素之间具有突变的部分即边缘部分被加重。即，因为本发明的用意是更加重感兴趣的像素和其周围像素之间的差别，所以通过按照可以形成的过滤器的尺寸调整过滤器的系数可以消除上述缺点。

图 17 是表示在第三实施例中用于扫描的图像数据的模拟插图处理的流程图。

通过扫描被分为给定的处理单元的一行或多行图像数据被输入 (S131)。按照作为处理单元的图像数据的行数设置过滤器。

检查形成要被处理的数据的行数是否允许标准过滤器处理 (S132)。如果不能进行标准过滤器处理，则程序进入步 S134 设置专用过滤器。例如，当要被处理的数据由一行或一列构成时，则使用由图 18A 所示的专用过滤器；当要被处理的数据由两行 (或两列) 构成时，则使用由图 18B 所示的过滤器。在图 18A 和图 18B 中所示的每个专用过滤器中感兴趣的像素的系数 P 可以按照作为编辑结果的用户所需的图像的亮度设置。即，当需要标准亮度时，过滤器被这样设置，使得系数的总和是 2。即使在要被处理的图像数据由一列像素构成而不是一行像素时，这种过滤器也可以使用。

在另一方面，如果形成要被处理的图像数据的行数允许进行标准过滤器处理时，则在步 S133 使用标准过滤器 (在本实施例中为 5×5 过滤器)。在步 S135，要被处理的数据根据在步 S133 或 S134

设置的过滤器被过滤，这样便完成第三实施例中的模拟插图处理。在步 S131 到 S135 的处理被重复直到在步 S136 确定对图像数据的所有行都完成模拟插图处理为止。

注意在第三实施例中的专用过滤器不限于图 18A, 18B 所示的例子，可以使用任何其它的 $p \times q$ 尺寸的过滤器（ p, q 是等于或大于 1 的整数）。

由图 18A 和 18B 可以看出，感兴趣的象素之外的周围象素被设置为具有较大的系数，使得减少过滤器的尺寸。根据周围象素的系数确定感兴趣象素的系数。

注意在专用过滤器中的周围象素的系数最好被设置为 2 的幂。用这种方式，允许进行移动操作，因而可以减少计算量并缩短处理时间。

注意“有效象素”数即使对于具有允许进行标准过滤器处理的许多行的图像数据也可以是少的。在这种情况下，通过类似地采用上述原理，可以避免关于划分的区域的边界线问题。

因为设置较大的系数，所以特征（边缘）相应地更加突出。不过，因为加重的最佳程度取决于和在标准处理时使用的过滤器的平衡，所以加权最好在最后参照输出结果进行调节。例如，最好相应于有效象素数及其与感兴趣的象素之间的距离改变系数。

如上所述，按照第三实施例，当过滤器的系数按照即使对于要被扫描的图像数据也可以同时处理的行数调整时，可以获得在处理区域的边界是自然的、连续的图像处理结果。因而，即使在图像被倾斜地放置时，或者被变形而成为任意的形状时，也可以进行合适的模拟插图处理。

第三实施例说明了用于转换图像的 RGB 信息成为亮度/色差信息的方法，其中只过滤亮度信息，并根据所需的亮度用一个常数乘色差分量。当然，RGB 信息本身或其它格式的图像数据也可以被过滤。

例如，具有不是 RGB 格式的格式的原始图像数据可以被临时地

转换成 RGB 格式，并且各个颜色分量可以进行本实施例的模拟插图处理，或者原始图像数据本身可以按照其数据格式进行过滤处理。例如，当原始图像数据具有 YMC 格式时，在第三实施例中使用的所有过滤器的符号可以相反。

此外，第三实施例可以适用于具有 YHS 格式、 $L^*a^*b^*$ 格式以及类似格式的原始图像数据。这就是说，在这种格式中，因为亮度分量可以从原始图像中被容易地提取，只有亮度分量可以进行过滤器处理，因而和以 RGB 格式的分量为单位的过滤器处理相比可以减少计算量。特别是，利用增加的过滤器尺寸可以使这一效果较高。

第四实施例

下面说明本发明的第四实施例。因为在第四实施例中的系统结构和第一实施例中的相同，因此省略其详细说明。

和需要追求照片图像的真实性的高清晰度的彩色图像处理相比，仍然非常需要以深褐色色调处理为代表的单色编辑处理。当由第一到第三实施例中所述的过滤器处理进行过模拟插图处理的图像再经过单色编辑时，可以提供类似于通过单色蜡笔描绘的独特的图像。

在第四实施例中，在指定单色编辑时，用户可以设置任意的色调，并且当用户还指定模拟插图处理时，便在单色编辑之前进行模拟插图处理。

例如，用户使用图 19A - 19C 所示的用户界面（以后简称为 UI）设置所需的图像处理，并可以预览处理结果。

图 19A 表示图像处理设置 UI 的缺省窗口。在用户检查如图 19B 所示的“模拟插图”的检查块之后，便可以调整“对比度”调整杆以便设置对比度（亮度）。按照这个调整杆的调整位置，显示经过模拟插图处理的预览图像。

图 19C 表示在图 19B 表示的“模拟插图处理”之后，利用“单色效果”即单色编辑设置的 UI 的例子。在第四实施例中，在设置单色编辑时，用户可以选择色调，例如深褐色或通常使用的类似颜色，

并且可以颜色条从整个的颜色范围中指定流行色之外的任意颜色。当然，借助于只选择“单色效果”，可以使用无色进行单色编辑处理。按照图 19C，设置黄绿作为用户指定的颜色，并显示在使用指定的颜色进行单色编辑之后的预览图像。

当用户在 UI 上的预览图像时，便选择“OK”按钮，以便关闭图像处理的细节设置窗口，并把设置的内容保持在打印机驱动程序 RAM（未示出）或其类似物中。用这种方式，在执行图像处理时，可以根据保持的设置内容获得经过用户所需的编辑处理的图像。

如在第三实施例中所述，当以亮度/色差信号为单位进行模拟插图处理时，色差信号被设置为任意的颜色，因而能够容易地快速地进行单色编辑。例如，当图 20A 所示的原始图像进行模拟插图处理并使用深褐色进行单色编辑处理时，可以获得图 20D 所示的独特的图像。

如上所述，按照第四实施例，因为照片图像数据除去模拟插图处理之外可以使用任意的色调进行单色编辑处理，即使没有图像处理知识的用户也可以容易地获得经过所需处理的图像，这些图像具有许多特点和独特的图像处理效果。

因而，照片图像可以以高的自由度进行编辑处理，并且容易形成具有较高的独创性的图像。

在第四实施例中，按照图像处理的设置使一个图像进行模拟插图处理和单色编辑处理。当然，也可以同时执行其它的图像处理。例如，通过使用 UI 设置编辑的图像的粗糙度，可以实现任意清晰度的转换。

其它实施例

注意本发明可以应用于由多个装置（例如主机、接口装置、读取器、打印机以及类似装置）构成的系统，或者由一个设备构成的装置（例如复印机、传真机或类似设备）。

本发明的目的还以这样的方式实现：对所述的系统或装置提供用于记录可以实现上述实施例的功能的软件程序的程序代码的存

储介质，并通过系统或装置的计算机（或 CPU 或 MPU）读取并执行存储在存储介质中的程序代码。

在这种情况下，从存储介质读出的程序代码本身执行上述实施例的功能，而存储程序代码的存储介质构成本发明。

作为用于提供程序代码的存储介质，例如软盘、硬盘、光盘、磁光盘、CD-ROM、CD-R、磁带、非易失存储卡、ROM、以及类似物都可以使用。

上述实施例的功能不仅可以通过由计算机执行读出的程序代码来实现，而且也可以通过在计算机上运行的 OS（操作系统）根据程序代码的指令执行的一些或全部的实际处理操作来实现。

本发明包括一种产品，例如利用本发明的图像处理方法获得的打印机输出。

此外，本发明还包括这样一种情况，即在从存储介质读出的程序代码被写入被插入计算机的功能扩展卡之后，或者被写入和计算机相连的功能扩展单元内提供的存储器之后，在功能扩展卡或功能扩展单元中包括的 CPU 或类似物按照程序代码的命令执行部分处理或全部处理，从而实现上述实施例的功能。

在本发明应用于上述存储介质的情况下，存储介质存储相应于实施例中所所述的流程（图 3，4，8，9，13，14 和 17）的程序代码。

除去在本发明中使用的 JPEG，可以使用其它多种方法（例如被称为比例系数编码（scale index coding）的方法）作为块编码的方法。

不脱离本发明的范围和构思可以作出许多其它改变和改型。应当理解，本发明不限于特定的实施例，本发明的范围由所附权利要求限定。

图1

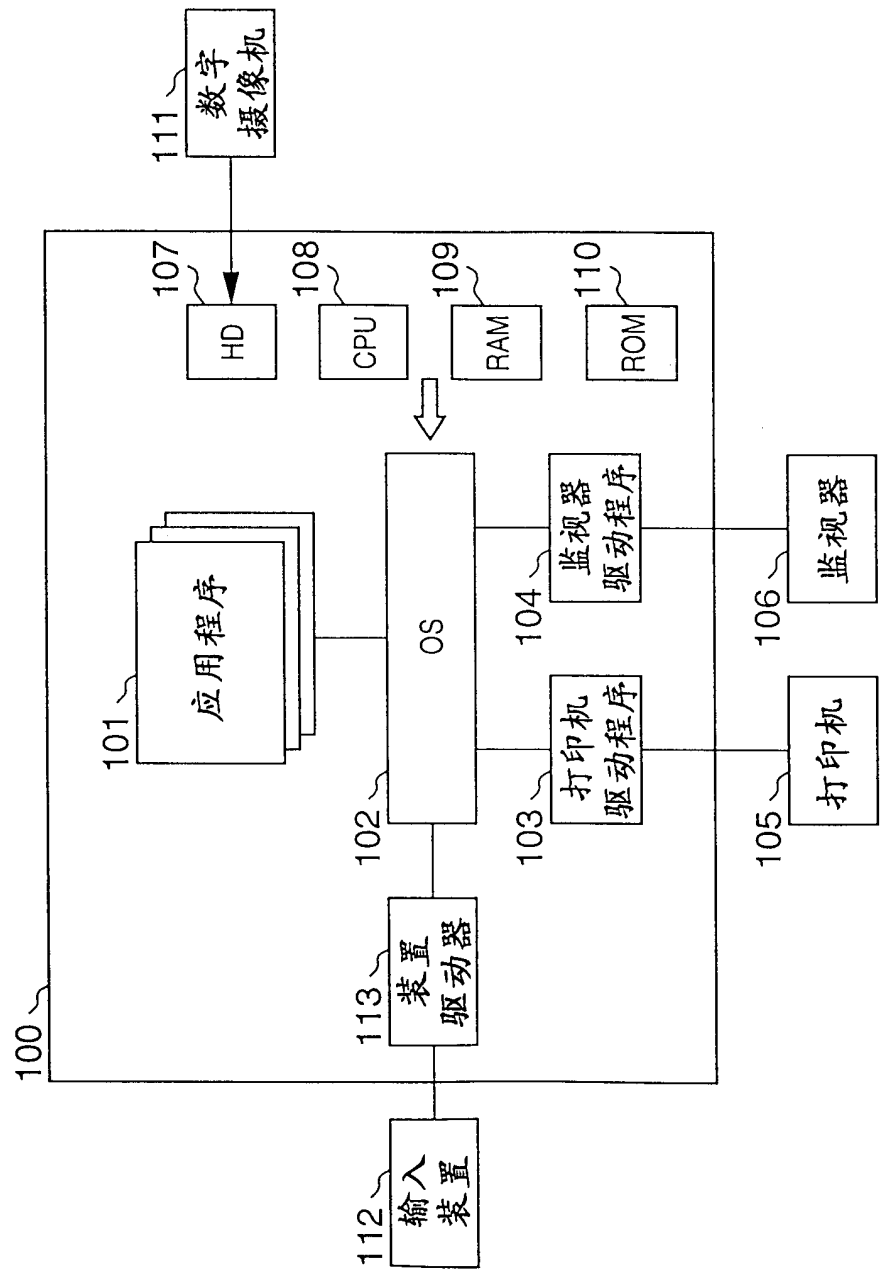


图2

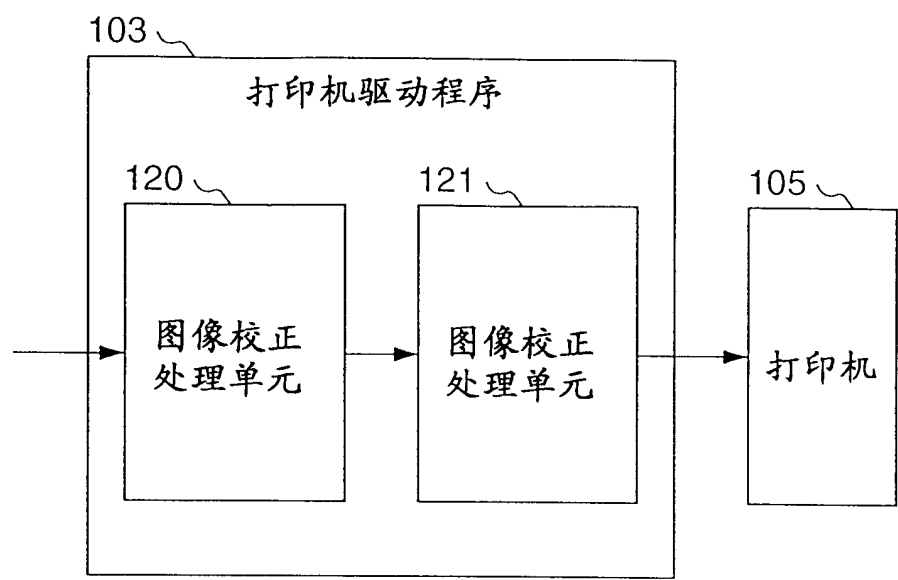


图3

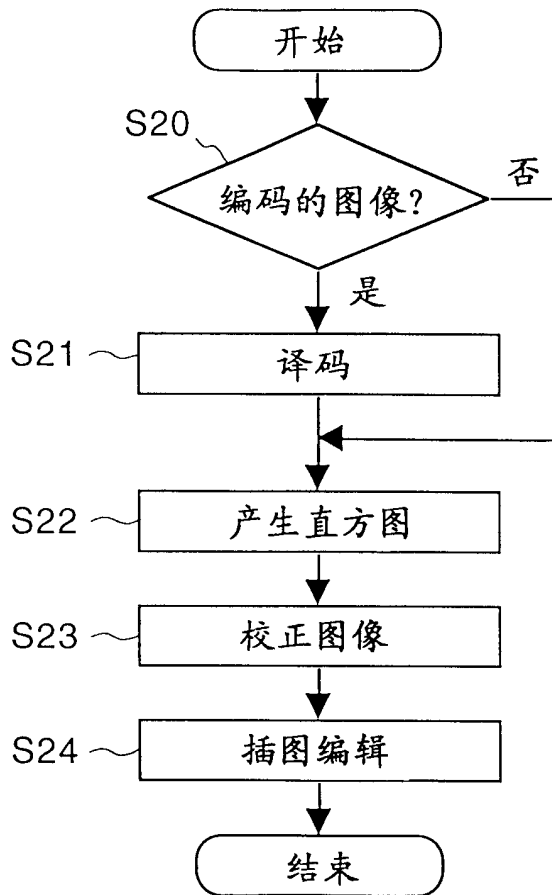


图4

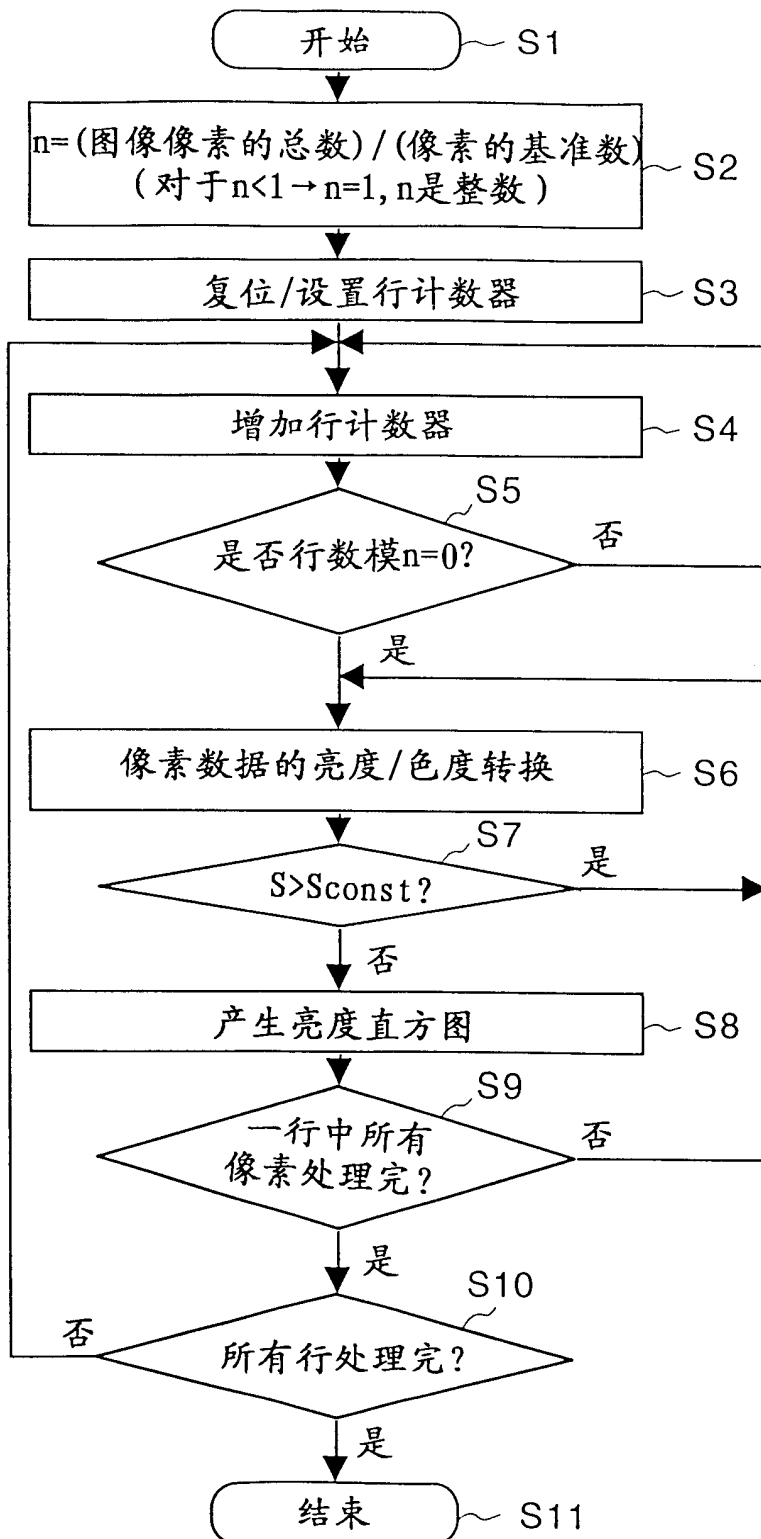


图5

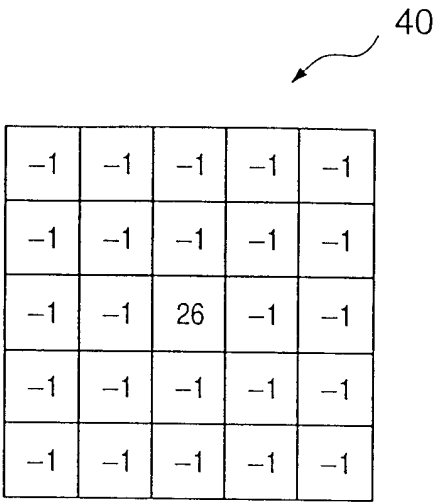


图6A

-1	-1	-1	-1	-1
-1	-1	-1	-1	-1
-1	-1	25	-1	-1
-1	-1	-1	-1	-1
-1	-1	-1	-1	-1

61

图6B

-1	-1	-1	-1	-1
-1	-1	-1	-1	-1
-1	-1	27	-1	-1
-1	-1	-1	-1	-1
-1	-1	-1	-1	-1

62

图6C

-1		-1		-1
	-1	-1	-1	
-1	-1	18	-1	-1
	-1	-1	-1	
-1		-1		-1

63

图7

-1	-1	-1
-1	10	-1
-1	-1	-1

图8

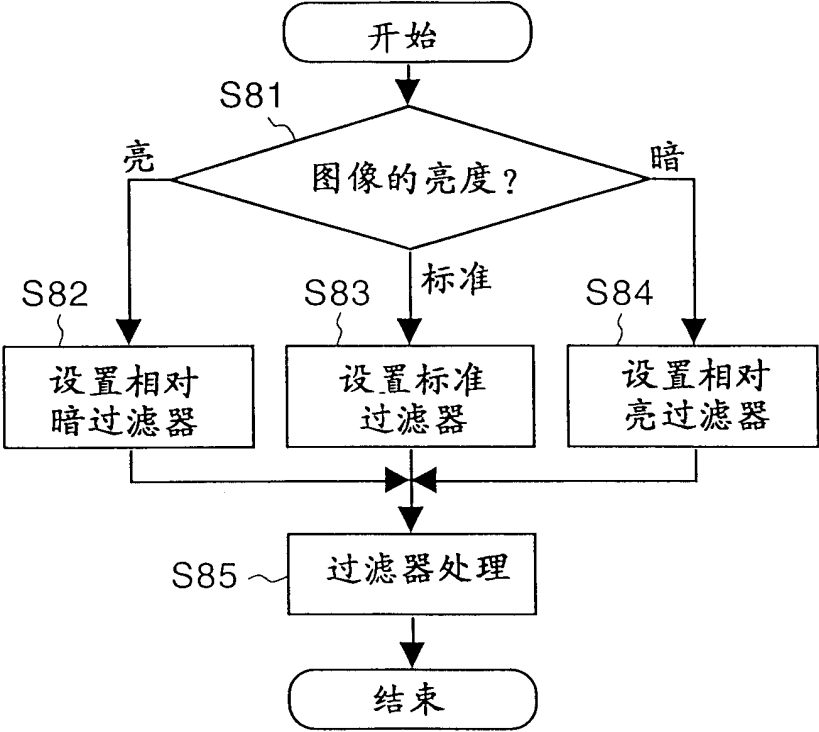


图9

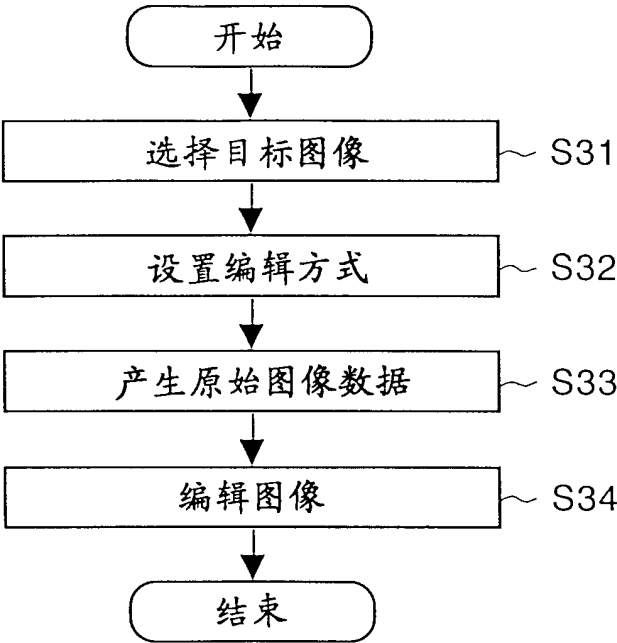


图10

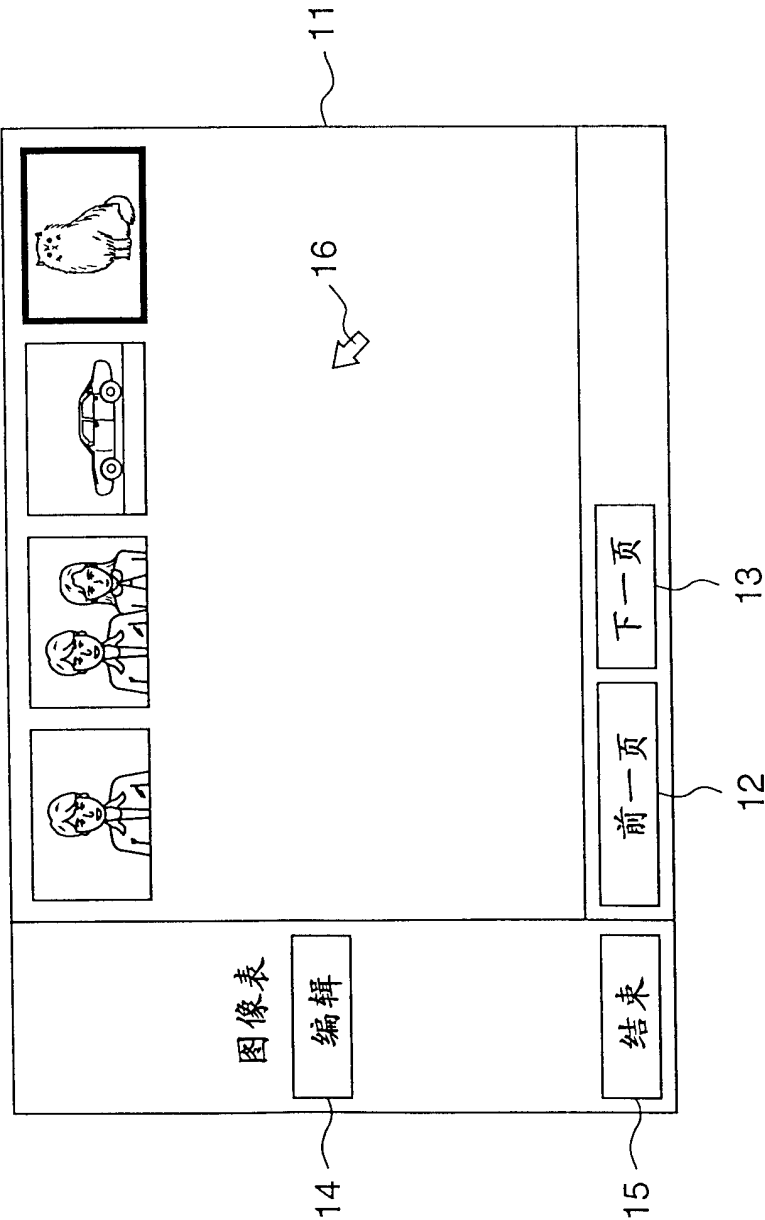


图11

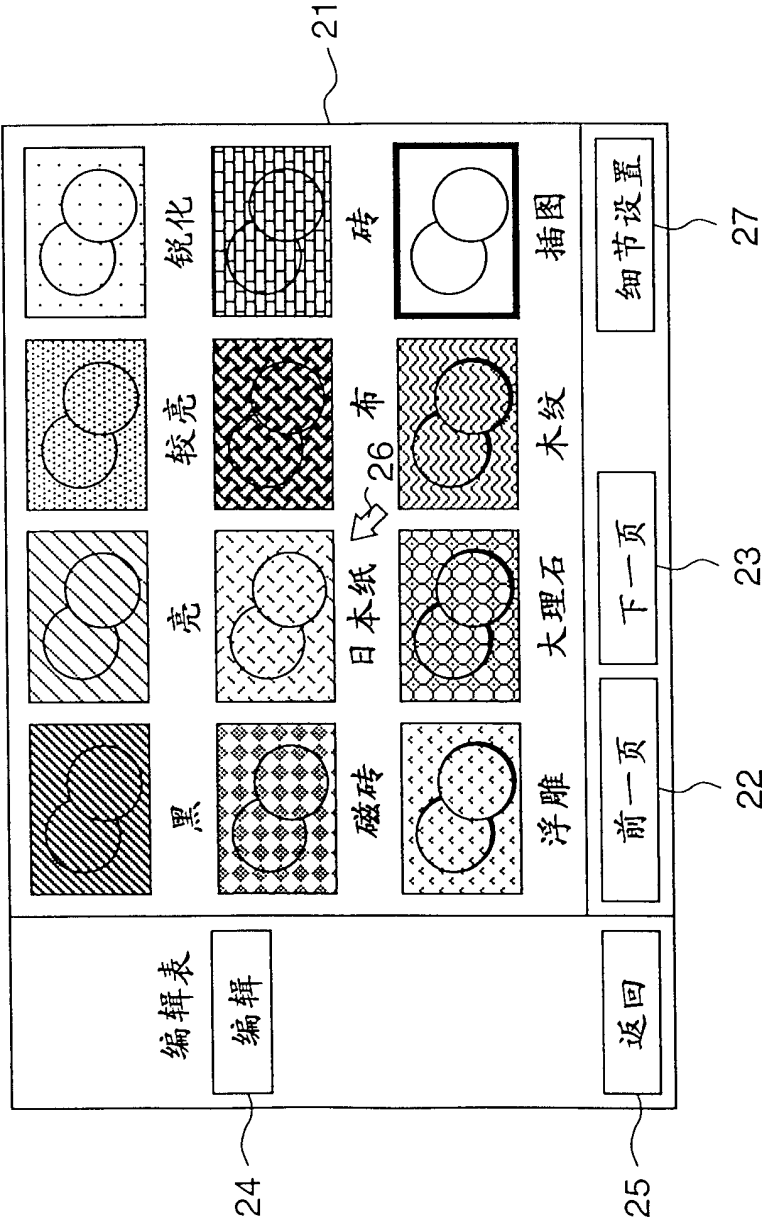


图12

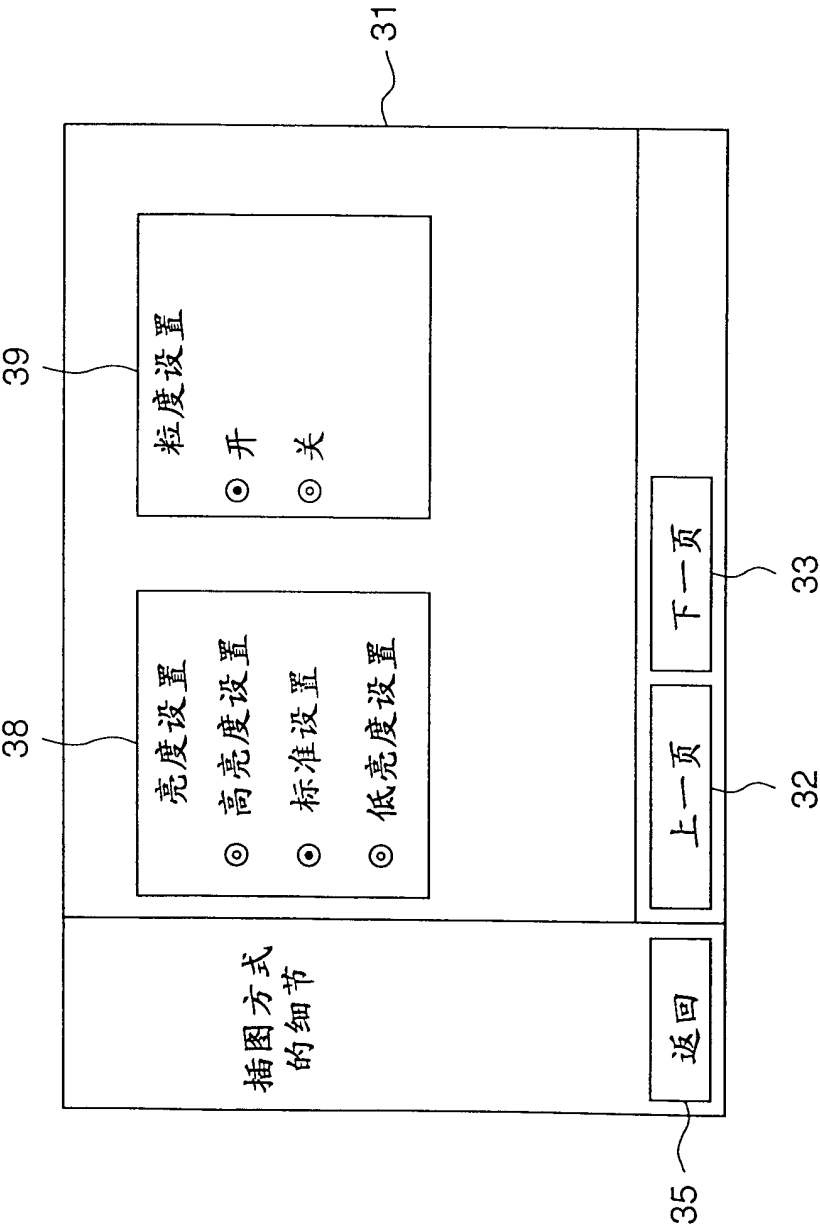


图13

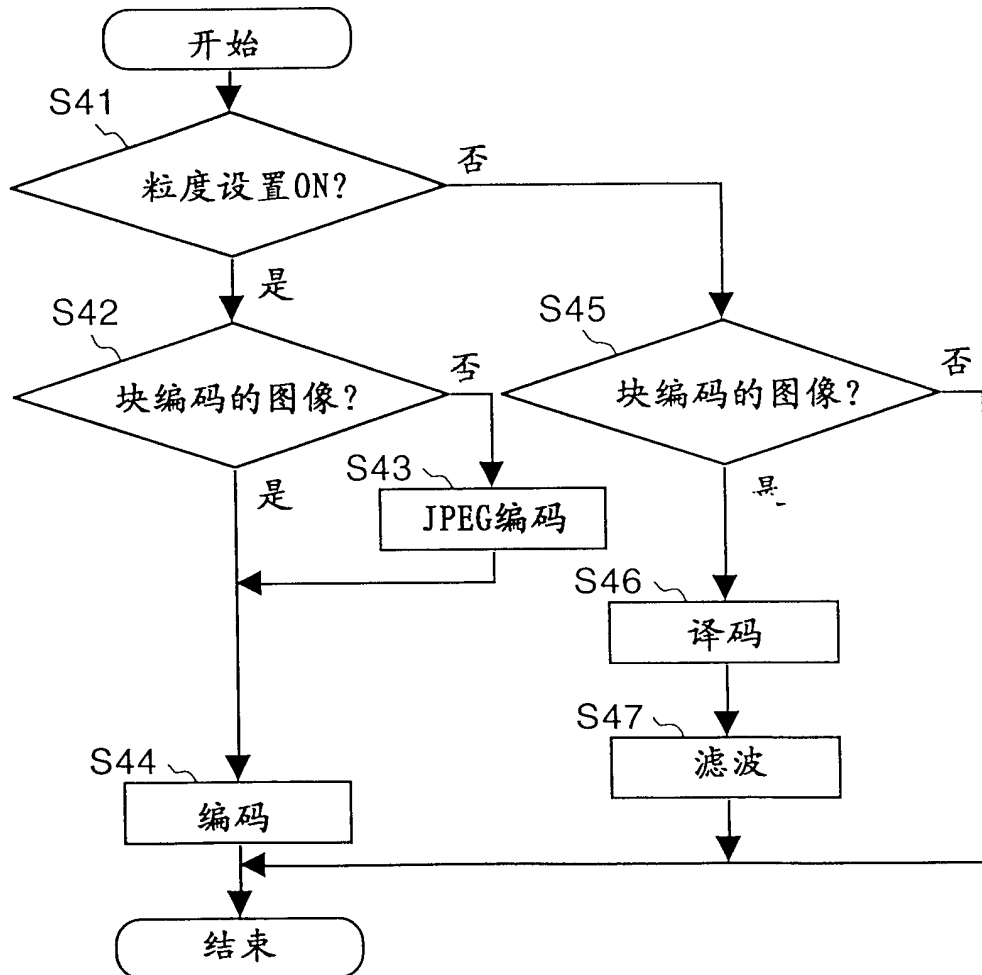


图14

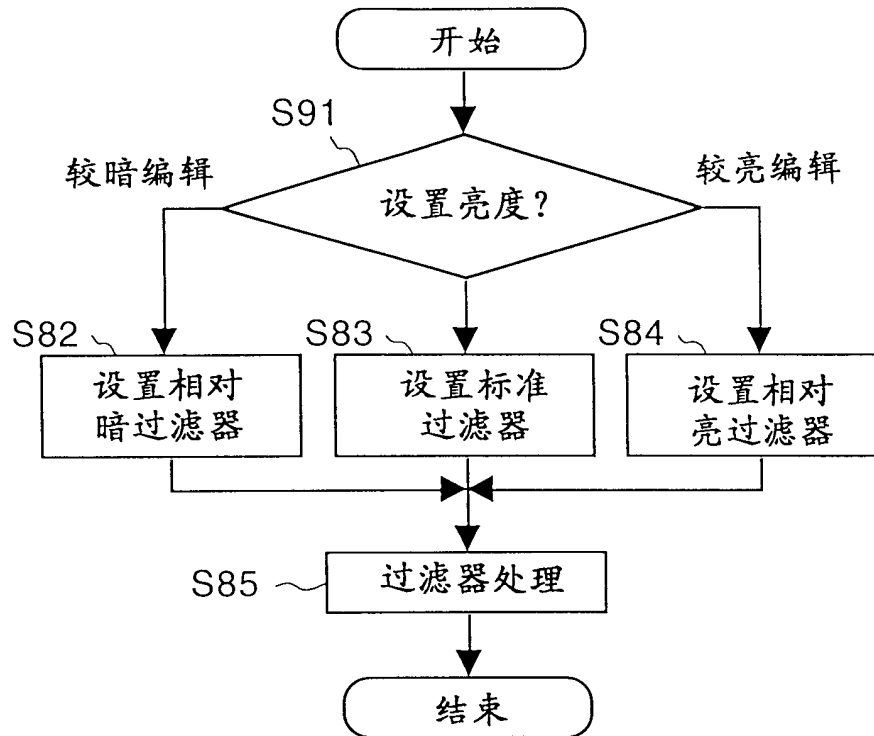


图15

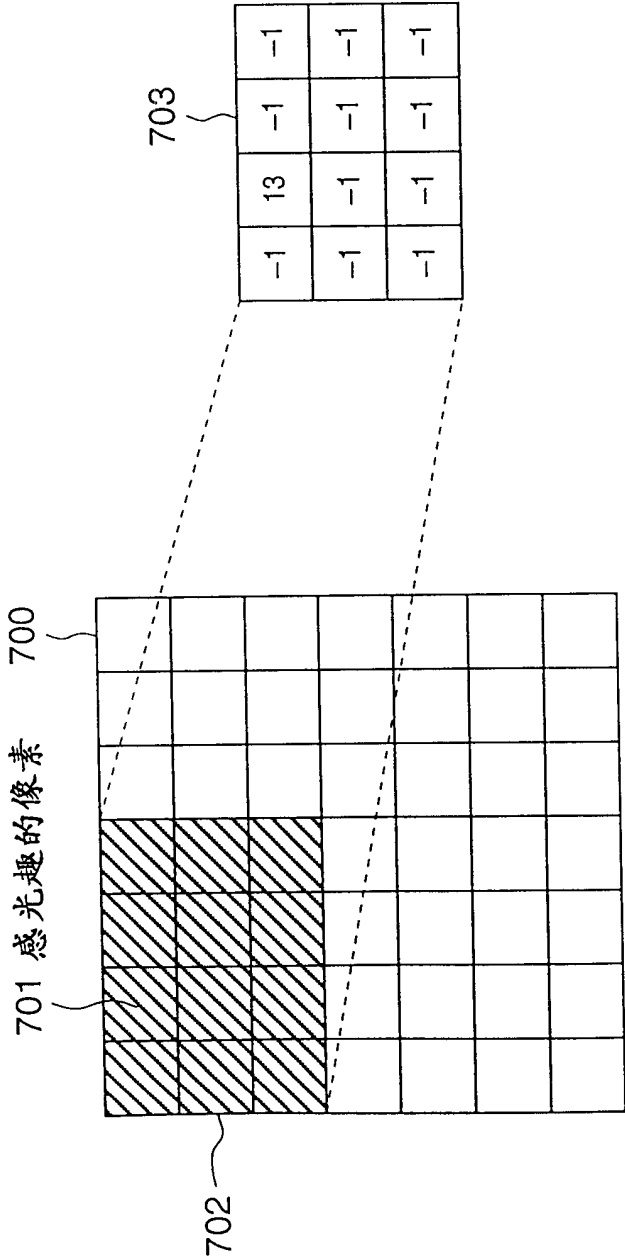


图16B

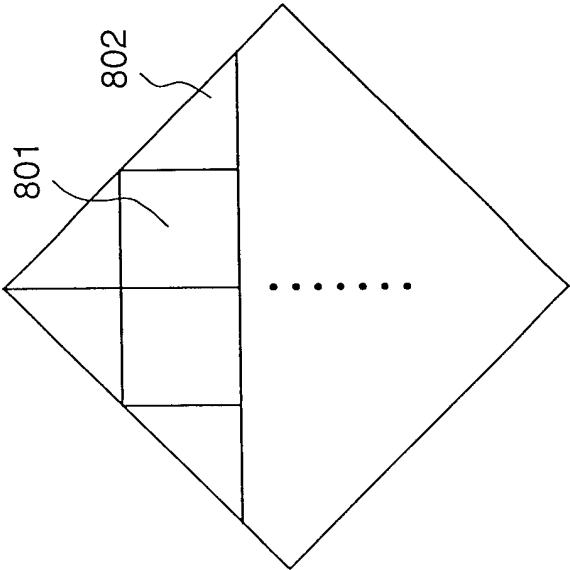


图16A

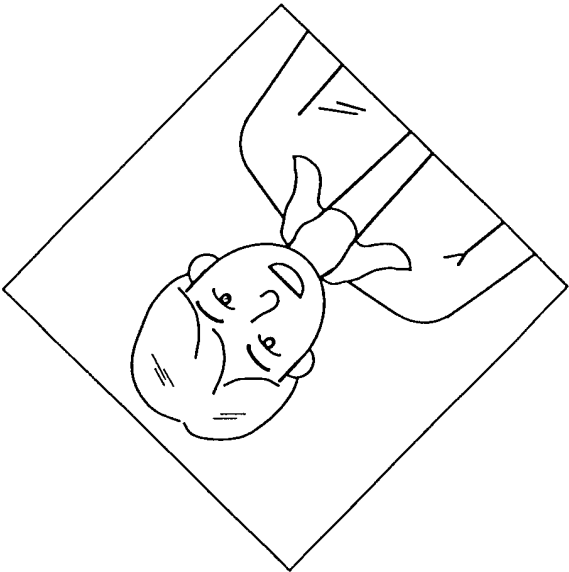


图17

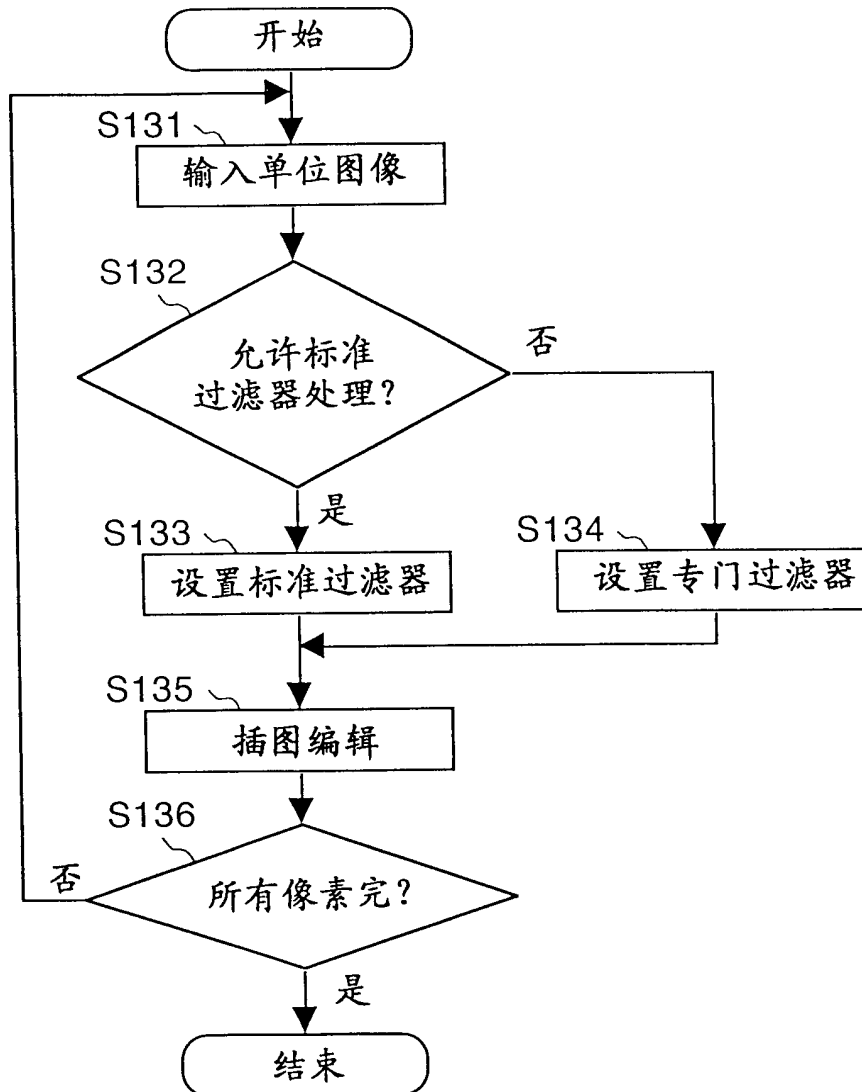
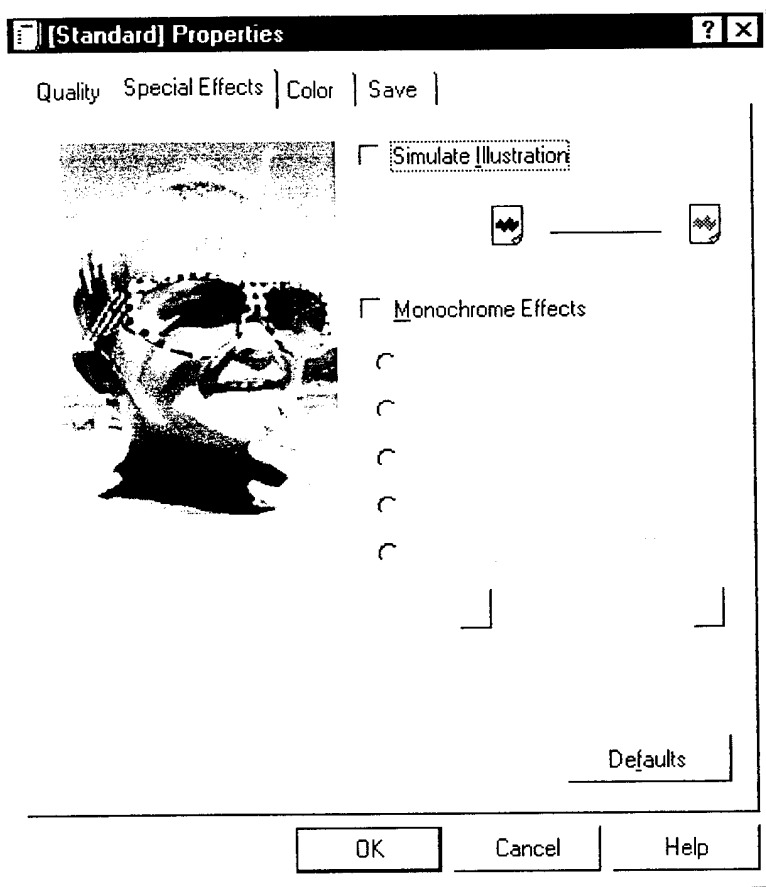


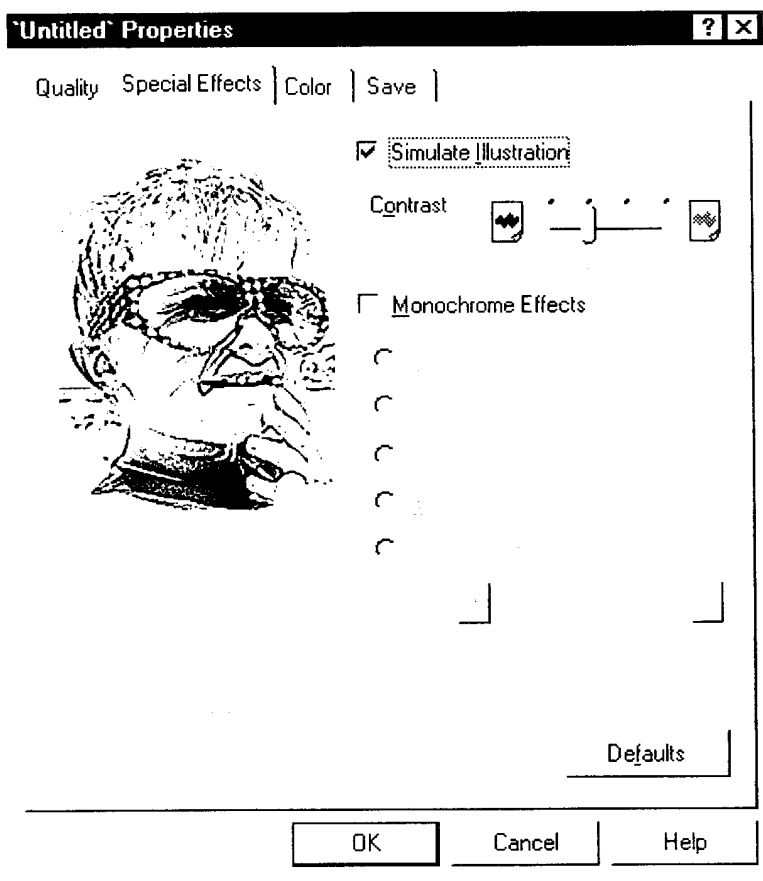
图18B

-4	-1	P	-1	-4
-4	-1	-1	-1	-4

图18A

-8	-4	P	-4	-8
----	----	---	----	----

 19A

 19B

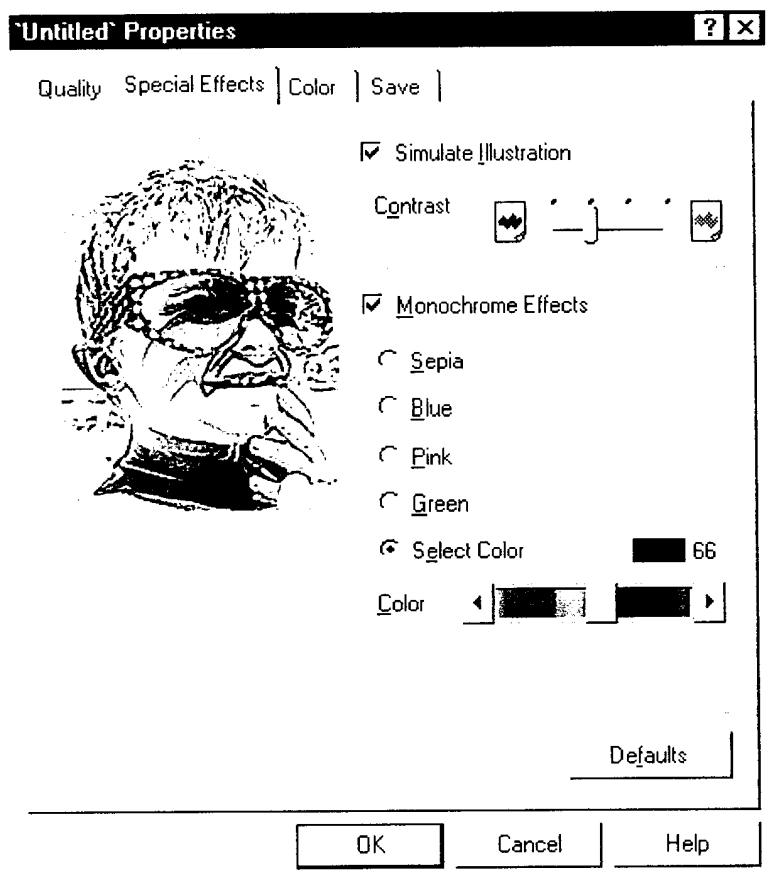
 **19C**

图 20A



图 20B



图 20C



图 20D



图 21A



图 21B

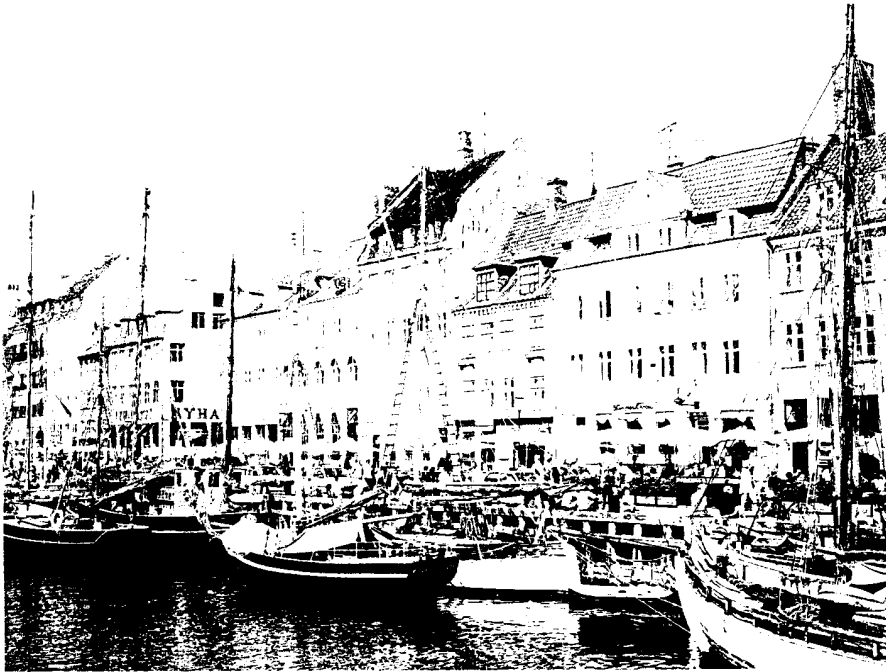


图 21C

图 21C 的透视图

