

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04N 1/405 (2006.01)

B41J 2/52 (2006.01)

G06T 5/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580004501.6

[43] 公开日 2007年2月21日

[11] 公开号 CN 1918898A

[22] 申请日 2005.2.10

[21] 申请号 200580004501.6

[30] 优先权

[32] 2004.2.10 [33] JP [31] 033487/2004

[32] 2004.2.20 [33] JP [31] 044649/2004

[32] 2004.3.22 [33] JP [31] 082709/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2005/002527 2005.2.10

[87] 国际公布 WO2005/076592 日 2005.8.18

[85] 进入国家阶段日期 2006.8.10

[71] 申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 角谷繁明

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司
代理人 汪惠民

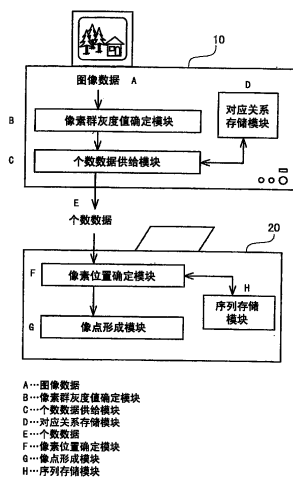
权利要求书 16 页 说明书 93 页 附图 52 页

[54] 发明名称

基于规定区域内形成的像点个数的信息输出
图像的图像输出系统

[57] 摘要

将邻接的像素按每规定数量进行汇编，从而将图像分割成多个像素群，确定代表像素群的像素群灰度值。然后，参照将按每个像素群赋予的分类号码及像素群灰度值的组合、与像素群中形成的像点个数的数据对应起来的变换表确定像素群的个数数据。接着，参照表示在像素群内像点形成容易度的像素的序列，对形成像点的像素位置仅确定个数数据所示的个数而形成像点。个数数据由于不包含像素位置的信息，因此数据量较小，可迅速地交换数据。而且，通过参照变换表，可迅速地确定个数数据。由此，可迅速地输出高图像质量的图像数据，能够提供可由简单的处理迅速地输出高图像质量的图像的技术。



1. 一种图像输出系统，其中包括：图像处理装置，其对图像数据实施规定的图像处理；和图像输出装置，其通过基于该图像处理的结果形成像点而将图像输出到输出介质上，

所述图像处理装置包括：

像素群灰度值确定机构，其按每个像素群，基于该像素群内的各像素的图像数据，确定作为代表该像素群的灰度值的像素群灰度值，所述像素群是将构成所述图像的多个像素按每规定个数汇编而成；

对应关系存储机构，其存储有按每个所述像素群赋予的分类号码及该像素群的像素群灰度值的组合、与表示该像素群中形成的像点个数的个数数据的对应关系；和

个数数据供给机构，其通过参照所述对应关系，生成针对所述各像素群的个数数据并供给到所述图像输出装置，

所述图像输出装置包括：

像素位置确定机构，其预先存储在所述像素群内各像素中形成像点的像素的序列，基于按每个所述像素群供给的个数数据与该像素的序列，确定在该像素群内形成像点的像素位置；和

像点形成机构，其基于所述确定后的像素位置，在所述输出介质上形成像点。

2. 根据权利要求1所述的图像输出系统，其中，

所述像素位置确定机构包括存储有多组所述像素的序列的序列存储机构，

所述像素位置确定机构为：若收到所述个数数据，则从所述多组序列中按每个像素群选择一个序列，确定所述像素位置的机构。

3. 根据权利要求1或2所述的图像输出系统，其中，

所述图像处理装置包括分类号码赋予机构，其根据在所述图像中的位置将所述像素群分类成多种，并对该各像素群赋予所述分类号码，

所述对应关系存储机构是存储有：所述分类号码及所述像素群灰度值

的组合、与具有该组合的像素群的所述个数数据的对应关系的机构。

4. 根据权利要求3所述的图像输出系统，其中，

所述分类号码赋予机构是在将二维排列了多个阈值的抖动矩阵适用于所述图像时，基于所述像素群相对于该抖动矩阵的相对位置，赋予所述分类号码的机构，

所述对应关系存储机构是：设所述像素群内全部像素具有所述像素群灰度值，在对该像素群的各像素使用所述抖动矩阵而适用抖动法时，使该像素群内形成的像点个数的数据对应于所述分类号码与该像素群灰度值的组合而存储的机构，

所述序列存储机构是将所述抖动矩阵根据适用于该矩阵的所述像素群的分类号码分割成多个区域，按每个该分类号码存储有基于该各区域内的阈值而设定的所述像素的序列的机构，

所述像素位置确定机构是选择要确定所述像素位置的像素群的分类号码所对应的所述像素的序列，确定该像素位置的机构。

5. 一种图像处理装置，其对表示图像的图像数据施加规定的图像处理而生成控制数据，该控制数据用于由形成像点并输出该图像的图像输出装置控制该像点的形成，该图像处理装置包括：

像素群灰度值确定机构，其按每个像素群，基于该像素群内的各像素的图像数据，确定作为代表该像素群的灰度值的像素群灰度值，所述像素群是将相互邻接的像素按每规定个数汇编而成；

对应关系存储机构，其存储有按每个所述像素群赋予的分类号码及该像素群的像素群灰度值的组合、与表示该像素群中形成的像点个数的个数数据的对应关系；和

个数数据输出机构，其通过参照所述对应关系，生成针对所述各像素群的个数数据并作为所述控制数据输出。

6. 根据权利要求5所述的图像处理装置，其中，

包括分类号码赋予机构，其通过根据在所述图像中的位置将所述像素群分类成多种，从而对该各像素群赋予所述分类号码，

所述对应关系存储机构是存储有：所述分类号码及所述像素群灰度值的组合、与具有该组合的像素群的所述个数数据的对应关系的机构。

7. 根据权利要求6所述的图像处理装置，其中，

所述分类号码赋予机构是以像素的大小与所述像素群的大小一致的方式变更所述图像数据的分辨率，根据在所述图像中的位置对分辨率变更后的各像素赋予所述分类号码的机构，

所述像素群灰度值确定机构是将所述分辨率变更后的像素所对应的所述图像数据的灰度值确定为所述像素群灰度值的机构。

8. 根据权利要求5~7中任一项所述的图像处理装置，其中，

所述对应关系存储机构是存储有：在所述像素群中形成所表现的灰度值不同的多种像点时、表示各种像点的个数的组合的所述个数数据、与所述分类号码及像素群灰度值的组合的对应关系的机构。

9. 根据权利要求5~7中任一项所述的图像处理装置，其中，

所述像素群灰度值确定机构是将沿主扫描方向每4个像素、沿副扫描方向每2个像素或4个像素的像素汇编为所述像素群，确定所述像素群灰度值的机构。

10. 一种图像输出装置，其通过根据图像数据在输出介质上形成像点，而输出该图像数据所对应的图像，该图像输出装置包括：

像素群灰度值确定机构，其按每个像素群，基于该像素群内的各像素的图像数据，确定作为代表该像素群的灰度值的像素群灰度值，所述像素群是将相互邻接的像素按每规定个数汇编而成；

对应关系存储机构，其存储有按每个所述像素群赋予的分类号码及该像素群的像素群灰度值的组合、与表示该像素群中形成的像点个数的个数数据的对应关系；

个数数据生成机构，其通过参照所述对应关系，而生成针对所述各像素群的个数数据；

像素位置确定机构，其预先存储所述像素群内各像素中形成像点的像素的序列，基于按每个所述像素群供给的个数数据与该像素的序列，确定该像素群内形成像点的像素位置；和

像点形成机构，其基于所述确定后的像素位置，在所述输出介质上形成像点。

11. 根据权利要求10所述的图像输出装置，其中，

包括分类号码赋予机构，其根据在所述图像中的位置将所述像素群分类成多种，并对该各像素群赋予所述分类号码，

所述对应关系存储机构是存储有：所述分类号码及所述像素群灰度值的组合、与具有该组合的像素群的所述个数数据的对应关系的机构。

12. 一种图像输出方法，其中对图像数据实施规定的图像处理，并通过基于获得的结果在输出介质上形成像点而输出图像，该图像输出方法包括：

第1工序，按每个像素群，基于该像素群内的各像素的图像数据，确定作为代表该像素群的灰度值的像素群灰度值，所述像素群是将相互邻接的像素按每规定个数汇编而成；

第2工序，预先存储按每个所述像素群赋予的分类号码及该像素群的像素群灰度值的组合、与表示该像素群中形成的像点个数的个数数据的对应关系；

第3工序，通过参照所述对应关系，生成针对所述各像素群的个数数据；

第4工序，预先存储所述像素群内各像素中形成像点的像素的序列，基于按每个所述像素群供给的个数数据与该像素的序列，确定该像素群内形成像点的像素位置；和

第5工序，基于所述确定后的像素位置，在所述输出介质上形成像点。

13. 一种图像处理方法，其中对表示图像的图像数据施加规定的图像处理而生成控制数据，该控制数据用于由形成像点并输出该图像的图像输出装置控制该像点的形成，该图像处理方法包括：

工序(A)，按每个像素群，基于该像素群内的各像素的图像数据，确定作为代表该像素群的灰度值的像素群灰度值，所述像素群是将相互邻接的像素按每规定个数汇编而成；

工序(B)，预先存储按每个所述像素群赋予的分类号码及该像素群的像素群灰度值的组合、与表示该像素群中形成的像点个数的个数数据的对应关系；和

工序(C)，通过参照所述对应关系，生成针对所述各像素群的个数数据并作为所述控制数据输出。

14. 一种程序，用于使用计算机来实现对图像数据实施规定的图像处理、并通过基于获得的结果在输出介质上形成像点而输出图像的方法，该程序实现以下功能：

第1功能，按每个像素群，基于该像素群内的各像素的图像数据，确定作为代表该像素群的灰度值的像素群灰度值，所述像素群是将相互邻接的像素按每规定个数汇编而成；

第2功能，预先存储按每个所述像素群赋予的分类号码及该像素群的像素群灰度值的组合、与表示该像素群中形成的像点个数的个数数据的对应关系；

第3功能，通过参照所述对应关系，生成针对所述各像素群的个数数据；

第4功能，预先存储所述像素群内各像素中形成像点的像素的序列，基于按每个所述像素群供给的个数数据与该像素的序列，确定该像素群内形成像点的像素位置；和

第5功能，基于所述确定后的像素位置，在所述输出介质上形成像点。

15. 一种程序，用于使用计算机来实现对表示图像的图像数据施加规定的图像处理而生成控制数据的方法，该控制数据用于由形成像点并输出图像的图像输出装置控制该像点的形成，该程序实现以下功能：

功能（A），按每个像素群，基于该像素群内的各像素的图像数据，确定作为代表该像素群的灰度值的像素群灰度值，所述像素群是将相互邻接的像素按每规定个数汇编而成；

功能（B），预先存储按每个所述像素群赋予的分类号码及该像素群的像素群灰度值的组合、与表示该像素群中形成的像点个数的个数数据的对应关系；和

功能（C），通过参照所述对应关系，生成针对所述各像素群的个数数据并作为所述控制数据输出。

16. 一种图像输出系统，其中包括：图像处理装置，其对图像数据实施规定的图像处理；和图像输出装置，其通过基于该图像处理的结果形成像点而将图像输出到输出介质上，

所述图像处理装置包括：

个数数据生成机构，其将所述图像分割成像素群的集合，并基于所述图像数据生成表示该各像素群内形成的像点的个数的个数数据，所述像素群是将多个像素按每规定个数汇编而成；和

个数数据供给机构，其将按每个所述像素群生成的个数数据供给到所述图像输出装置，

所述图像输出装置包括：

顺序值获得机构，其针对所述像素群内的各像素，获得表示该像素群内形成像点的顺序的顺序值；

对应关系存储机构，其存储有所述顺序值及所述个数数据的组合、与具有该顺序值的像素中的有无像点形成的对应关系；

有无像点形成确定机构，其若收到针对所述像素群的个数数据，则通过按该个数数据与所述各顺序值的每个组合，参照所述对应关系，确定对该像素群内的各像素的像点形成的有无；和

像点形成机构，其基于所述确定后的像点形成的有无，在所述输出介质上形成像点。

17. 根据权利要求 16 所述的图像输出系统，其中，

包括：存储有多组在所述像素群内形成像点的像素的序列的序列存储机构，并且

所述顺序值获得机构是基于按每个所述像素群从所述多组序列中选择出的一个序列，获得该像素群内的各像素所对应的所述顺序值的机构，

所述有无像点形成确定机构是使用所述获得的顺序值，确定与所述像素群内的各像素对应的像点形成的有无的机构。

18. 根据权利要求 17 所述的图像输出系统，其中，

所述个数数据生成机构是基于使阈值与二维排列的各像素建立对应的抖动矩阵，生成所述个数数据的机构，

所述序列存储机构是将用于生成所述个数数据的抖动矩阵分割给多个像素群，作为所述多组像素的序列而存储有：基于与该像素群内的各像素对应的阈值的大小关系按每个像素群确定的像素的序列的机构。

19. 一种图像输出装置，其接受实施了规定的图像处理后的图像数据，通过基于该图像数据在输出介质上形成像点而输出图像，该装置包括：

个数数据接受机构，其在构成所述图像的多个像素按每规定个数而被汇编为像素群的状态下，作为所述图像数据接受表示该像素群内应该形成的像点的个数的个数数据；

顺序值获得机构，其对所述像素群内的各像素，获得表示该像素群内形成像点的顺序的顺序值；

对应关系存储机构，其存储有所述顺序值及所述个数数据的组合、与具有该顺序值的像素中的像点形成的有无的对应关系；

有无像点形成确定机构，其对收到所述个数数据的像素群内的各像素，通过按每个该个数数据与所述顺序值的组合参照所述对应关系，确定像点形成的有无；和

像点形成机构，其按照所述确定后的像点形成的有无，在所述输出介质上形成像点。

20. 根据权利要求 19 所述的图像输出装置，其中，

包括：存储有多组在所述像素群内形成像点的像素的序列的序列存储机构，并且

所述顺序值获得机构是基于按每个所述像素群从所述多组序列中选择的一个序列，获得该像素群内的各像素所对应的所述顺序值的机构，

所述有无像点形成确定机构是使用所述获得的顺序值，确定针对所述像素群内的各像素的像点形成的有无的机构。

21. 根据权利要求 19 或 5 所述的图像输出装置，其中，

所述个数数据接受机构是针对所表现的灰度值不同的多种像点，作为所述个数数据接受所述像素群内形成的各种像点的个数的机构，

所述对应关系存储机构是存储有所述顺序值及所述个数数据的组合、与具有该顺序值的像素中形成的像点种类的对应关系的机构；

所述有无像点形成确定机构是针对所述像素群内的各像素，确定对所述各种像点的形成的有无的机构；

所述像点形成机构是按照所述确定后的像点形成的有无，在所述输出介质上形成各种像点的机构。

22. 根据权利要求 6~19 中任一项所述的图像输出装置，其中，

所述个数数据接受机构是针对相互处于规定的位置关系的每 8 像素~

16 像素的像素汇编成的像素群，接受所述个数数据的机构。

23. 一种图像处理输出装置，其通过根据图像数据在输出介质上形成像点，输出与该图像数据对应的图像，该装置包括：

个数数据生成机构，其将所述图像分割成将多个像素按每规定个数汇编而成的像素群的集合，并基于所述图像数据生成表示该各像素群内形成的像点的个数的个数数据；

顺序值获得机构，其针对所述像素群内的各像素，获得表示该像素群内形成像点的顺序的顺序值；

对应关系存储机构，其存储有所述顺序值及所述个数数据的组合、与具有该顺序值的像素中的像点形成的有无的对应关系；

有无像点形成确定机构，其针对生成有所述个数数据的像素群内的各像素，通过按该个数数据与所述顺序值的每个组合参照所述对应关系，确定像点形成的有无；和

像点形成机构，其按照所述确定后的像点形成的有无，在所述输出介质上形成像点。

24. 一种图像处理输出方法，对图像数据实施规定的图像处理，通过基于获得的结果形成像点，将图像输出到输出介质上，该方法包括：

第 1 工序，将所述图像分割成将多个像素按每规定个数汇编而成的像素群的集合，并基于所述图像数据生成表示该各像素群内形成的像点的个数的个数数据；

第 2 工序，针对所述像素群内的各像素，获得表示该像素群内形成像点的顺序的顺序值；

第 3 工序，预先存储所述顺序值及所述个数数据的组合、与具有该顺序值的像素中的像点形成的有无的对应关系；

第 4 工序，针对生成有所述个数数据的像素群内的各像素，通过按该个数数据与所述顺序值的每个组合参照所述对应关系，确定像点形成的有无；和

第 5 工序，按照所述确定的像点形成的有无，在所述输出介质上形成像点。

25. 一种图像输出方法，接受实施规定的图像处理后的图像数据，通

过基于该图像数据在输出介质上形成像点而输出图像，该方法包括：

工序（A），在将构成图像的多个像素按每规定个数汇编为像素群的状态下，作为所述图像数据接受表示该像素群内应该形成的像点的个数的个数数据；

工序（B），针对所述像素群内的各像素，获得表示该像素群内形成像点的顺序的顺序值；

工序（C），预先存储所述顺序值及所述个数数据的组合、与具有该顺序值的像素中的像点形成的有无的对应关系；

工序（D），针对收到所述个数数据的像素群内的各像素，通过按该个数数据与所述顺序值的每个组合参照所述对应关系，确定像点形成的有无；和

工序（E），按照所述确定的像点形成的有无，在所述输出介质上形成像点。

26. 一种程序，用于使用计算机实现对图像数据实施规定的图像处理、并通过基于获得的结果形成像点而将图像输出到输出介质上的方法，该程序实现以下功能：

第1功能，将相互邻接的像素按每规定个数汇编成像素群，将所述图像分割成多个像素群，并基于所述图像数据生成表示该各像素群内形成的像点的个数的个数数据；

第2功能，针对所述像素群内的各像素，获得表示该像素群内形成像点的顺序的顺序值；

第3功能，预先存储所述顺序值及所述个数数据的组合、与具有该顺序值的像素中的像点形成的有无的对应关系；

第4功能，针对生成有所述个数数据的像素群内的各像素，通过按该个数数据与所述顺序值的每个组合参照所述对应关系，确定像点形成的有无；和

第5功能，按照所述确定的像点形成的有无，在所述输出介质上形成像点。

27. 一种程序，用于使用计算机实现接受实施规定的图像处理后的图像数据、并通过基于该图像数据在输出介质上形成像点而输出图像的方

法，该程序实现以下功能：

功能（A），在将相互邻接的像素按每规定个数汇编成像素群的状态下，作为所述图像数据接受表示该像素群内应该形成的像点的个数的个数数据；

功能（B），针对所述像素群内的各像素，获得表示该像素群内形成像点的顺序的顺序值；

功能（C），预先存储所述顺序值及所述个数数据的组合、与具有该顺序值的像素中的像点形成的有无的对应关系；

功能（D），对收到所述个数数据的像素群内的各像素，通过按该个数数据与所述顺序值的每个组合参照所述对应关系，确定像点形成的有无；和

功能（E），按照所述确定的像点形成的有无，在所述输出介质上形成像点。

28. 一种图像输出系统，其中包括：图像处理装置，其对图像数据实施规定的图像处理；和图像输出装置，其通过基于该图像处理的结果形成像点而将图像输出到输出介质上，

所述图像处理装置包括：

像素群灰度值确定机构，其按每个像素群，基于该像素群内的各像素的图像数据，确定作为代表该像素群的灰度值的像素群灰度值，所述像素群是将构成所述图像的多个像素按每规定个数汇编而成；和

个数数据供给机构，其通过参照第1对应关系，生成与所述各像素群对应的个数数据并供给到所述图像输出装置，所述第1对应关系是按每个所述像素群赋予的分类号码及该像素群的像素群灰度值的组合、与表示所述像素群中形成的像点个数的个数数据的对应关系；

所述图像输出装置包括：

顺序值存储机构，其针对所述像素群内的各像素，存储表示该像素群内形成像点的顺序的顺序值；

有无像点形成确定机构，其通过参照第2对应关系，对收到所述个数数据的像素群内的各像素确定像点形成的有无，所述第2对应关系是所述顺序值及所述个数数据的组合、与具有该顺序值的像素中的像点形成的有

无的对应关系；和

像点形成机构，其基于所述确定后的像点形成的有无，在所述输出介质上形成像点。

29. 根据权利要求 28 所述的图像输出系统，其中，

所述图像处理装置包括分类号码赋予机构，其根据在所述图像中的位置将所述像素群分类成多种，并对该各像素群赋予所述分类号码，

30. 一种图像处理系统，其中包括：第 1 图像处理装置，其对图像数据实施规定的图像处理；和第 2 图像处理装置，其基于该图像处理结果生成控制数据，该控制数据用于在输出介质上形成像点并输出图像时控制该像点的形成，

所述第 1 图像处理装置包括：

像素群灰度值确定机构，其按每个像素群，基于该像素群内的各像素的图像数据，确定作为代表该像素群的灰度值的像素群灰度值，所述像素群是将构成所述图像的多个像素按每规定个数汇编而成；和

个数数据供给机构，其通过参照第 1 对应关系，生成所述各像素群所对应的个数数据并供给到所述第 2 图像处理装置，所述第 1 对应关系是按每个所述像素群赋予的分类号码及该像素群的像素群灰度值的组合、与表示所述像素群中形成的像点个数的个数数据的对应关系；

所述第 2 图像处理装置包括：

顺序值存储机构，其针对所述像素群内的各像素，存储表示该像素群内形成像点的顺序的顺序值；和

控制数据生成机构，其通过参照第 2 对应关系，对收到所述个数数据的像素群内的各像素确定像点形成的有无，生成所述控制数据，所述第 2 对应关系是所述顺序值及所述个数数据的组合、与具有该顺序值的像素中的像点形成的有无的对应关系。

31. 根据权利要求 30 所述的图像处理系统，其中，

所述顺序值存储机构是存储有多组在所述像素群内形成像点的像素的序列，并按每个该像素的序列存储各像素所对应的所述顺序值的机构，

所述控制数据生成机构是按每个所述像素群从所述多组序列中选择一个序列，通过使用选择出的序列中存储的所述顺序值，确定对该像素群

内的各像素的像点形成的有无，生成所述控制数据的机构。

32. 根据权利要求 30 或 31 所述的图像处理系统，其中，

所述第 1 图像处理装置包括分类号码赋予机构，其根据在所述图像中的位置将所述像素群分类成多种，并对该各像素群赋予所述分类号码。

33. 根据权利要求 32 所述的图像处理系统，其中，

所述分类号码赋予机构是基于将二维地排列了多个阈值的抖动矩阵适用于所述图像时的、所述像素群相对于该抖动矩阵的相对位置，赋予所述分类号码的机构，

所述个数数据供给机构是设所述像素群内全部像素具有所述像素群灰度值，在对该像素群的各像素使用所述抖动矩阵而适用抖动法时，使该像素群内形成的像点个数的数据对应于所述分类号码与该像素群灰度值的组合，并作为所述第 1 对应关系存储的机构，

所述顺序值存储机构是将生成所述个数数据所使用的抖动矩阵分割到多个像素群，作为所述多组像素的序列而存储有：基于对应于该像素群内的各像素的阈值的大小关系按每个像素群确定的像素的序列的机构，

所述控制数据生成机构是选择对应于所述图像上的像素群的位置的一个序列，通过确定对该像素群内的各像素的像点形成的有无，生成所述控制数据的机构。

34. 根据权利要求 33 所述的图像处理系统，其中，

所述分类号码赋予机构、所述个数数据供给机构、及所述顺序值存储机构中使用的所述抖动矩阵是具有蓝噪声屏蔽特性的矩阵。

35. 根据权利要求 33 所述的图像处理系统，其中，

所述分类号码赋予机构、所述个数数据供给机构、及所述顺序值存储机构中使用的所述抖动矩阵是具有绿噪声屏蔽特性的矩阵。

36. 根据权利要求 32 所述的图像处理系统，其中，

所述分类号码赋予机构是以像素的大小与所述像素群的大小一致的方式变更所述图像数据的分辨率，根据在所述图像中的位置对分辨率变更后的各像素赋予所述分类号码的机构，

所述像素群灰度值确定机构是将所述分辨率变更后的像素所对应的所述图像数据的灰度值确定为所述像素群灰度值的机构。

37. 根据权利要求 30 或 31 所述的图像处理系统，其中，

所述个数数据供给机构是作为所述第 1 对应关系而存储有：在所述像素群中形成表现的灰度值不同的多种像点时的、表示各种像点的个数的组合的所述个数数据、与所述分类号码及像素群灰度值的组合的对应关系的机构，

所述控制数据生成机构是作为所述第 2 对应关系而存储有：所述顺序值及所述个数数据的组合、与具有该顺序值的像素中形成的像点种类的对应关系的机构。

38. 根据权利要求 30 或 31 所述的图像处理系统，其中，

所述像素群灰度值确定机构是将相互处于规定的位置关系的每 4 个～16 个像素汇编为所述像素群，确定所述像素群灰度值的机构。

39. 一种图像输出装置，其通过根据图像数据在输出介质上形成像点，而输出该图像数据所对应的图像，其中包括：

像素群灰度值确定机构，其按每个像素群，基于该像素群内的各像素的图像数据，确定作为代表该像素群的灰度值的像素群灰度值，所述像素群是将构成所述图像的多个像素按每规定个数汇编而成；和

个数数据生成机构，其通过参照第 1 对应关系，生成所述各像素群所对应的个数数据，所述第 1 对应关系是按每个所述像素群赋予的分类号码及该像素群的像素群灰度值的组合、与表示所述像素群中形成的像点个数的个数数据的对应关系；

顺序值存储机构，其针对所述像素群内的各像素，存储有表示该像素群内形成像点的顺序的顺序值；

有无像点形成确定机构，其通过参照第 2 对应关系，对生成有所述个数数据的像素群内的各像素确定像点形成的有无，所述第 2 对应关系是所述顺序值及所述个数数据的组合、与具有该顺序值的像素中的像点形成的有无的对应关系；和

像点形成机构，其按照所述确定后的像点形成的有无，在所述输出介质上形成像点。

40. 根据权利要求 39 所述的图像输出装置，其中，

包括分类号码赋予机构，其根据在所述图像中的位置将所述像素群分

类成多种，并对该各像素群赋予所述分类号码。

41. 一种图像处理装置，其通过对表示图像的图像数据施加规定的图像处理而生成控制数据，该控制数据用于由形成像点并输出该图像的图像输出装置控制该像点的形成，该装置包括：

像素群灰度值确定机构，其按每个像素群，基于该像素群内的各像素的图像数据，确定作为代表该像素群的灰度值的像素群灰度值，所述像素群是将构成所述图像的多个像素按每规定个数汇编而成；

个数数据生成机构，其通过参照第1对应关系，生成所述各像素群所对应的个数数据，所述第1对应关系是按每个所述像素群赋予的分类号码及该像素群的像素群灰度值的组合、与表示所述像素群中形成的像点个数的个数数据的对应关系；

顺序值存储机构，其针对所述像素群内的各像素，存储有表示该像素群内形成像点的顺序的顺序值；和

控制数据生成机构，其通过参照第2对应关系，对生成有所述个数数据的像素群内的各像素确定像点形成的有无，生成所述控制数据，所述第2对应关系是所述顺序值及所述个数数据的组合、与具有该顺序值的像素中的像点形成的有无的对应关系。

42. 根据权利要求41所述的图像处理装置，其中，

包括分类号码赋予机构，其根据在所述图像中的位置将所述像素群分类成多种，并对该各像素群赋予所述分类号码。

43. 一种图像输出方法，通过根据图像数据在输出介质上形成像点，而输出该图像数据所对应的图像，该方法包括：

第1工序，按每个像素群，基于该像素群内的各像素的图像数据，确定作为代表该像素群的灰度值的像素群灰度值，所述像素群是将构成所述图像的多个像素按每规定个数汇编而成；和

第2工序，通过参照第1对应关系，生成所述各像素群所对应的个数数据，所述第1对应关系是按每个所述像素群赋予的分类号码及该像素群的像素群灰度值的组合、与表示所述像素群中形成的像点个数的个数数据的对应关系；

第3工序，针对所述像素群内的各像素，预先存储表示该像素群内形

成像点的顺序的顺序值；

第4工序，通过参照第2对应关系，对生成有所述个数数据的像素群内的各像素确定像点形成的有无，所述第2对应关系是所述顺序值及所述个数数据的组合、与具有该顺序值的像素中的像点形成的有无的对应关系；和

第5工序，按照所述确定的像点形成的有无，在所述输出介质上形成像点。

44. 一种图像处理方法，通过对表示图像的图像数据施加规定的图像处理而生成控制数据，该控制数据用于在形成像点并输出该图像时控制该像点的形成，该方法包括：

工序(A)，按每个像素群，基于该像素群内的各像素的图像数据，确定作为代表该像素群的灰度值的像素群灰度值，所述像素群是将构成所述图像的多个像素按每规定个数汇编而成；和

工序(B)，通过参照第1对应关系，生成所述各像素群所对应的个数数据，所述第1对应关系是按每个所述像素群赋予的分类号码及该像素群的像素群灰度值的组合、与表示所述像素群中形成的像点个数的个数数据的对应关系；

工序(C)，针对所述像素群内的各像素，预先存储表示该像素群内形成像点的顺序的顺序值；和

工序(D)，通过参照第2对应关系，对生成有所述个数数据的像素群内的各像素确定像点形成的有无，生成所述控制数据，所述第2对应关系是所述顺序值及所述个数数据的组合、与具有该顺序值的像素中的像点形成的有无的对应关系。

45. 一种程序，用于使用计算机实现通过根据图像数据在输出介质上形成像点，而输出该图像数据所对应的图像的方法，该程序实现以下功能：

第1功能，按每个像素群，基于该像素群内的各像素的图像数据，确定作为代表该像素群的灰度值的像素群灰度值，所述像素群是将构成所述图像的多个像素按每规定个数汇编而成；和

第2功能，通过参照第1对应关系，生成所述各像素群所对应的个数数据，所述第1对应关系是按每个所述像素群赋予的分类号码及该像素群

的像素群灰度值的组合、与表示所述像素群中形成的像点个数的个数数据的对应关系；

第3功能，针对所述像素群内的各像素，预先存储表示该像素群内形成像点的顺序的顺序值；

第4功能，通过参照第2对应关系，对生成有所述个数数据的像素群内的各像素确定像点形成的有无，所述第2对应关系是所述顺序值及所述个数数据的组合、与具有该顺序值的像素中的像点形成的有无的对应关系；和

第5功能，按照所述确定的像点形成的有无，在所述输出介质上形成像点。

46. 一种程序，用于使用计算机实现通过对表示图像的图像数据施加规定的图像处理而生成控制数据的方法，该控制数据用于在形成像点并输出该图像时控制该像点的形成，该程序实现以下功能：

功能(A)，按每个像素群，基于该像素群内的各像素的图像数据，确定作为代表该像素群的灰度值的像素群灰度值，所述像素群是将构成所述图像的多个像素按每规定个数汇编而成；和

功能(B)，通过参照第1对应关系，生成所述各像素群所对应的个数数据，所述第1对应关系是按每个所述像素群赋予的分类号码及该像素群的像素群灰度值的组合、与表示所述像素群中形成的像点个数的个数数据的对应关系；

功能(C)，针对所述像素群内的各像素，预先存储表示该像素群内形成像点的顺序的顺序值；和

功能(D)，通过参照第2对应关系，对生成有所述个数数据的像素群内的各像素确定像点形成的有无，生成所述控制数据，所述第2对应关系是所述顺序值及所述个数数据的组合、与具有该顺序值的像素中的像点形成的有无的对应关系。

基于规定区域内形成的像点个数的信息输出图像的图像输出系统

技术领域

本发明涉及基于图像数据输出图像的技术，详细的说，涉及通过对图像数据实施规定的图像处理、使像点以适当的密度产生，从而输出图像的技术。

背景技术

通过在打印介质或称作液晶画面的各种输出介质上形成像点而输出图像的图像输出装置，作为各种图像设备的输出装置而被广泛使用。在这些图像输出装置中，图像以被细分为称作像素的小区域的状态而被处理，像点形成于这些像素中。在像素中形成像点时，当然若对像素一个一个观察，则只能获得是否形成像点的任一种状态。但是，若在具有某种程度的宽度的区域观察，则形成的像点的密度可产生疏密的情况，通过改变像点的形成密度，从而可输出多灰度的图像。例如，在打印用纸上形成黑墨的像点时，像点形成得密的区域看起来较暗，反之，像点形成得稀疏的区域看起来较亮。而且，在液晶画面上形成亮点的像点时，像点形成得密的区域看起来较亮，形成得稀疏的区域看起来较暗。因此，若适当控制像点的形成密度，则可输出多灰度的图像。这样，用于以获得适当的形成密度的方式控制像点的形成的数据，通过对要输出的图像实施规定的图像处理而产生。

近年，这些图像输出装置被要求输出图像的高图像质量化或大图像化。针对高图像质量化的要求，将图像分割成更细的像素是有效的。若减小像素，则由于像素中形成的像点变得不显眼从而能够提高图像质量。而且，针对大图像化的要求，可通过增加像素数来应对。当然，通过增大每个像素也能够增大输出图像，但由于这会导致图像质量的降低，因此对于大型化的要求，增加像素数是有效的。

可是，若构成图像的像素数增加，则图像处理费时，难以迅速地输出图像。因此，提出了一种可迅速地执行图像处理的技术（例如，参照特开2002-185789号公报）。

但是，即使迅速地进行图像处理，在图像数据的传输、或处理完毕的图像数据的传输中费时，因而将图像的输出迅速化的效果自然存在限度。

而且，近年，还存在希望将由数码相机等拍摄的图像的数据直接供给到打印装置等图像输出装置并立刻输出图像的要求。在这种情况下，不能使用所谓的如个人计算机等具备高处理能力的图像处理装置进行图像处理。因此，需要数码相机等图像拍摄装置或图像输出装置的任一个，或者以可由二者分担执行的方式，预先进行简单的图像处理。

发明内容

本发明是为了解决现有技术中的上述课题而进行的，目的在于提供一种简单的图像处理技术，该技术可维持足够的输出图像质量且可高速地执行图像处理及数据传输，并且，为了处理图像即使不采用如个人计算机等具有高处理能力的设备也可执行。

为了实现该目的，本发明在包括对图像数据实施规定的图像处理的图像处理装置、和通过基于该图像处理的结果形成像点而将图像输出到输出介质上的图像输出装置的图像输出系统中，在该图像处理装置与图像输出装置之间传输“个数数据”。“个数数据”是指，按将构成图像的多个像素按每规定个数汇编成的每个像素群表示应该形成的像点个数的数据。本申请发明在两装置间交换的该个数数据的处理中具备共同的特征，并实现为：在图像处理装置侧具有该特征（第1方式）、在图像输出装置侧具有该特征（第2方式）、和在两装置中具有该特征（第3方式）。以下，对这些特征简略地进行说明。

首先，对本发明的第1方式进行说明。本发明的第1图像输出系统采用下面的构成。即，

图像输出系统包括：图像处理装置，其对图像数据实施规定的图像处理；和图像输出装置，其通过基于该图像处理的结果形成像点而将图像输出到输出介质上，

所述图像处理装置包括：

像素群灰度值确定机构，其按每个像素群，基于该像素群内的各像素的图像数据，确定作为代表该像素群的灰度值的像素群灰度值，所述像素群是将构成所述图像的多个像素按每规定个数汇编而成；

对应关系存储机构，其存储有按每个所述像素群赋予的分类号码及该像素群的像素群灰度值的组合、与表示该像素群中形成的像点个数的个数数据的对应关系；和

个数数据供给机构，其通过参照所述对应关系，生成对所述各像素群的个数数据并供给到所述图像输出装置，

所述图像输出装置包括：

像素位置确定机构，其预先存储在所述像素群内各像素中形成像点的像素的序列，基于按每个所述像素群供给的个数数据与该像素的序列，确定在该像素群内形成像点的像素位置；和

像点形成机构，其基于所述确定后的像素位置，在所述输出介质上形成像点。

而且，上述第1图像输出系统所对应的本发明的图像输出方法，其中对图像数据实施规定的图像处理，并通过基于获得的结果在输出介质上形成像点而输出图像，其要点在于包括：

第1工序，按每个像素群，基于该像素群内的各像素的图像数据，确定作为代表该像素群的灰度值的像素群灰度值，所述像素群是将构成图像的多个像素按每规定个数汇编而成；

第2工序，预先存储按每个所述像素群赋予的分类号码及该像素群的像素群灰度值的组合、与表示该像素群中形成的像点个数的个数数据的对应关系；

第3工序，通过参照所述对应关系，生成对所述各像素群的个数数据；

第4工序，预先存储所述像素群内各像素中形成像点的像素的序列，基于按每个所述像素群供给的个数数据与该像素的序列，确定该像素群内形成像点的像素位置；和

第5工序，基于所述确定后的像素位置，在所述输出介质上形成像点。

在所述本发明的图像输出系统及图像输出方法中，将图像分割成多个

像素群，生成表示像素群内形成的像点个数的个数数据，并供给到图像输出装置。在图像输出装置中，预先存储有在像素群内形成像点的像素的序列。图像输出装置基于所供给的个数数据与该像素的序列，确定像素群内形成的像点的像素位置，通过形成像点而输出图像。

详细内容在后面叙述，但与对图像的全部像素表示有无像点形成的数据相比，按每个像素群表示像点的个数的数据可形成非常小的数据量。因此，若对图像输出装置供给个数数据，则可迅速地供给数据，从而可迅速地输出图像。

而且，在生成个数数据时，预先存储像素群的分类号码及像素群灰度值的组合、与个数数据的对应关系，通过参照该对应关系生成个数数据。参照对应关系生成个数数据的处理是极其简单的处理。进而，如在后面详细地说明，像素群的像素群灰度值可极其容易地求得。而且，由于在必要时分类号码也可极其容易地求得，结果，生成个数数据的处理可设为极其简单的处理。因此，可迅速地生成个数数据，进而可迅速地供给到图像输出装置，从而可迅速地输出图像。

进而，若能够以这种极其简单的处理生成个数数据，因此即使在不具有如计算机等的高度处理能力的设备中，也可迅速地生成个数数据。因此，例如，还可不通过计算机等而直接将图像数据供给到图像输出装置中，在图像输出装置的内部生成个数数据并输出图像。

在这样的图像输出系统中，还可设为：预先存储多组像素的序列，若收到个数数据，则按每个像素群从这多个序列中选择一个序列，确定像素位置。

像素群内的像素位置，基于像素的序列与个数数据而被确定。因此，若从多组序列中选择一个序列确定像素位置，例如，即使在相同的个数数据连续的情况下，在多个像素群内也不会相同的像素位置形成像点。因此，以相同图案形成像点的区域不明显，能够可靠地避免图像质量的恶化。

此处，像素群的分类号码，可通过根据在图像中的位置将各像素群分类成多种而赋予。这样，即使对像素群未预先赋予分类号码，也可根据需要适当地赋予分类号码。而且，通过根据在图像中的位置赋予，可适当地赋予分类号码。

在这样的图像输出系统中，还可设为：设定多个阈值二维排列的抖动矩阵，使用基于该抖动矩阵设定的分类号码、个数数据与像素的序列输出图像。作为一例，关注于某像素群进行说明。首先，在将抖动矩阵适用于图像时，基于像素群相对于矩阵的相对位置，赋予像素群的分类号码。然后，设在像素群内全部像素具有像素群灰度值，通过使用抖动矩阵并适用抖动法，求取该像素群内形成的像点的个数。预先将这样求得的表示像点的个数的个数数据、与分类号码及像素群灰度值的组合对应存储。进而，将抖动矩阵适用于图像时，按照对应于像素群的区域中设定的阈值的大小，确定对该像素群的像素的序列，并按每个分类号码存储获得的序列。

详细内容在后面叙述，但若这样基于相同的抖动矩阵设定分类号码、个数数据与像素的序列，则能够以与使用抖动法按每个像素判断像点形成的有无时完全相同的图像质量输出图像。特别是，在汇编为像素群的像素的图像数据具有相同的灰度值的情况、使用抖动法按每个像素判断像点形成的有无的情况、与由个数数据确定形成像点的像素位置的情况将在完全相同的像素位置形成像点。

而且，为了至少解决现有技术具有的所述的课题的一部分，本发明的第1图像处理装置采用下面的构成。即，

一种图像处理装置，其对表示图像的图像数据施加规定的图像处理而生成控制数据，该控制数据用于由形成像点并输出该图像的图像输出装置控制该像点的形成，该图像处理装置的要点在于包括：

像素群灰度值确定机构，其按每个像素群，基于该像素群内的各像素的图像数据，确定作为代表该像素群的灰度值的像素群灰度值，所述像素群是件相互邻接的像素按每规定个数汇编而成；

对应关系存储机构，其存储有按每个所述像素群赋予的分类号码及该像素群的像素群灰度值的组合、与表示该像素群中形成的像点个数的个数数据的对应关系；和

个数数据输出机构，其通过参照所述对应关系，生成对所述各像素群的个数数据并作为所述控制数据输出。

而且，上述第1图像处理装置所对应的本发明的第1图像处理方法，对表示图像的图像数据施加规定的图像处理而生成控制数据，该控制数据

用于形成像点并输出该图像的图像输出装置控制该像点的形成，该方法的重点在于包括：

工序（A），按每个像素群，基于该像素群内的各像素的图像数据，确定作为代表该像素群的灰度值的像素群灰度值，所述像素群是将相互邻接的像素按每规定个数汇编而成；

工序（B），预先存储按每个所述像素群赋予的分类号码及该像素群的像素群灰度值的组合、与表示该像素群中形成的像点个数的个数数据的对应关系；和

工序（C），通过参照所述对应关系，生成对所述各像素群的个数数据并作为所述控制数据输出。

在所述本发明的第1图像处理装置及图像处理方法中，通过将构成所述图像的多个像素按每规定个数汇编形成每个像素群，从而将图像分割成多个像素群，生成表示像素群内形成的像点个数的个数数据，将按每个像素群获得的个数数据作为控制数据输出。

如后面所述，与针对图像的全部像素表示有无像点形成的数据相比，由于按每个像素群表示像点的个数的数据可形成非常小的数据量，由此，可迅速地输出控制数据。

而且，在该图像处理装置及图像处理方法中，预先存储像素群的分类号码及像素群灰度值的组合、与个数数据的对应关系，通过参照该对应关系生成个数数据。参照对应关系生成个数数据的处理是极其简单的处理，因此可迅速地输出控制数据。

进而，由于能够极其简单地生成个数数据，因此可组合到不具有如计算机等的高度的处理能力的设备中构成本发明的图像处理装置，或者还可使用不具有高度的处理能力的设备实施本发明的图像处理方法。

并且，像素群的分类号码，也可通过根据在图像中的位置将各像素群分类成多种而赋予。这样，不仅无需预先对像素群赋予分类号码，而且可通过根据在图像中的位置赋予而适当地赋予分类号码。

在这种图像处理装置中，通过预先将图像数据的分辨率调整为如下的分辨率，也可不明示地汇编规定数量的像素形成像素群而生成个数数据。即，将图像数据变更为如变换后的像素的大小与像素群的大小一致的分辨

率。然后，通过将分辨率调整后的像素的每一个作为像素群进行处理，赋予分类号码，并通过将针对各像素的图像数据的灰度值作为像素群灰度值进行处理，对每一个像素生成个数数据。这样，不明示地将多个像素汇编成像素群而生成像素群的个数数据。

由于图像质量上的要求，常常进行以比图像数据的分辨率更高的分辨率打印图像。该情况下，若由上述方法生成个数数据，则可将图像数据变换为比要打印的分辨率更低的分辨率而生成个数数据。由于图像数据一般分辨率越高则数据量越增多处理越困难，因此通过以更低的分辨率生成个数数据，从而数据的处理变得容易，且生成个数数据的处理也可变得迅速化。

在上述的图像处理装置中，作为表示像素群内形成的像点个数的个数数据，也可生成表示针对表现的灰度值相互不同的多种像点的像点个数的组合的数据。此处，表现的灰度值相互不同的多种像点，例如可设为像点的大小不同的多种像点，或者还可设为像点的浓度不同的多种像点。进而，在通过以规定的密度形成微细的像点而近似地形成1个像点时，还可设为微细的像点的密度不同的多种像点。

通过参照对应关系而生成个数数据时，即使个数数据是表示对多种像点的像点个数的组合的数据，也与为仅表示像点个数的数据的情况同样，可极其容易地生成个数数据。通常，按每个像素判断像点形成的有无时，若像点的种类增多，则随之判断的处理也自然容易变得复杂，因此由于通过参照对应关系生成个数数据，从而像点的种类越多，越可相对迅速地生成，所以是优选的。

而且，在上述的图像处理装置中，也可设为：将沿主扫描方向每4个像素、沿副扫描方向每2个像素或4个像素的像素汇编为像素群，对各像素群确定像素群灰度值。

由于汇编为像素群的像素数越少，则分类号码的种类越增加，因此对应关系将变得复杂。由此，从该观点出发，优选汇编成像素群的像素数较多为好。另一方面，由于像素群中包含的像素的灰度值被汇编为像素群灰度值，因此汇编成像素群的像素数过多则有引起图像质量恶化的危险。根据这样的方面，在将沿主扫描方向每4个像素、沿副扫描方向每2个像素

或4个像素的像素汇编为像素群时，经验而言可获得最良好的结果。

并且，为了至少解决现有技术具有的所述的课题的一部分，本发明的第1图像输出装置采用下面的构成。即，

图像输出装置通过根据图像数据在输出介质上形成像点，输出该图像数据所对应的图像，该装置的要点在于包括：

像素群灰度值确定机构，其按每个像素群，基于该像素群内的各像素的图像数据，确定作为代表该像素群的灰度值的像素群灰度值，所述像素群是将相互邻接的像素按每规定个数汇编而成；

对应关系存储机构，其存储有按每个所述像素群赋予的分类号码及该像素群的像素群灰度值的组合、与表示该像素群中形成的像点个数的个数数据的对应关系；

个数数据生成机构，其通过参照所述对应关系，生成对所述各像素群的个数数据；

像素位置确定机构，其预先存储所述像素群内各像素中形成像点的像素的序列，基于按每个所述像素群供给的个数数据与该像素的序列，确定该像素群内形成像点的像素位置；和

像点形成机构，其基于所述确定后的像素位置，在所述输出介质上形成像点。

在所述本发明的第1图像输出装置中，也将图像分割成多个像素群，生成表示像素群内形成的像点个数的个数数据。在生成个数数据时，求得像素群的像素群灰度值之后，通过参照像素群的分类号码及像素群灰度值的组合、与个数数据的对应关系生成个数数据。并且，由个数数据确定在像素群内形成像点的像素位置，通过在确定的像素中形成像点而输出图像。

如后面所述，像素群的像素群灰度值能够极其容易地求得。因此，若预先存储像素群的分类号码及像素群灰度值的组合、与个数数据的对应关系，并通过参照该对应关系生成个数数据，则可极其容易地生成个数数据。因此，不使用具有如计算机等的高度的处理能力的设备，也可在图像输出装置内生成个数数据，并在确定像素位置之后，通过形成像点迅速地输出图像，因而是优选的。

进而，本发明还可将用于实现上述图像输出方法或图像处理方法的程序读入到计算机中，从而使用计算机实现。因此，本发明还包含如下的程序、或作为记录该程序的记录介质的方式。即，上述的第1图像输出方法所对应的本发明的第1图像输出程序，用于使用计算机实现对图像数据实施规定的图像处理，并通过基于获得的结果在输出介质上形成像点而输出图像的方法，其要点在于实现：

第1功能，按每个像素群，基于该像素群内的各像素的图像数据，确定作为代表该像素群的灰度值的像素群灰度值，所述像素群是将相互邻接的像素按每规定个数汇编而成；

第2功能，预先存储按每个所述像素群赋予的分类号码及该像素群的像素群灰度值的组合、与表示该像素群中形成的像点个数的个数数据的对应关系；

第3功能，通过参照所述对应关系，生成对所述各像素群的个数数据；

第4功能，预先存储所述像素群内各像素中形成像点的像素的序列，基于按每个所述像素群供给的个数数据与该像素的序列，确定该像素群内形成像点的像素位置；和

第5功能，基于所述确定后的像素位置，在所述输出介质上形成像点。

上述图像处理方法所对应的本发明的第1图像处理程序，用于使用计算机实现对表示图像的图像数据施加规定的图像处理而生成控制数据的方法，该控制数据用于形成像点并输出该图像的图像输出装置控制该像点的形成，该程序的要点在于实现，包括：

功能（A），按每个像素群，基于该像素群内的各像素的图像数据，确定作为代表该像素群的灰度值的像素群灰度值，所述像素群是将相互邻接的像素按每规定个数汇编而成；

功能（B），预先存储按每个所述像素群赋予的分类号码及该像素群的像素群灰度值的组合、与表示该像素群中形成的像点个数的个数数据的对应关系；和

功能（C），通过参照所述对应关系，生成对所述各像素群的个数数据并作为所述控制数据输出。

而且，当然也可由记录有所述的第1图像处理及图像输出程序的记录

介质来把握本发明。

若将这样的程序、或记录于记录介质的程序读入到计算机中，使用该计算机实现上述的各种功能，则可高速地执行图像处理及数据传输，并可实现简单的图像处理。

下面，对本发明的第2方式进行说明。本发明的第2图像输出系统的要点在于包括：图像处理装置，其对图像数据实施规定的图像处理；和图像输出装置，其通过基于该图像处理的结果形成像点而在输出介质上输出图像，

所述图像处理装置包括：

个数数据生成机构，其将所述图像分割成像素群的集合，并基于所述图像数据生成表示该各像素群内形成的像点的个数的个数数据，所述像素群是将多个像素按照每规定个数汇编而成；和

个数数据供给机构，其将按每个所述像素群生成的个数数据供给到所述图像输出装置，

所述图像输出装置包括：

顺序值获得机构，其对所述像素群内的各像素，获得表示该像素群内形成像点的顺序的顺序值；

对应关系存储机构，其存储有所述顺序值及所述个数数据的组合、与具有该顺序值的像素中的像点形成的有无的对应关系；

有无像点形成确定机构，其若收到对所述像素群的个数数据，则通过按该个数数据与所述各顺序值的每个组合，参照所述对应关系，确定对该像素群内的各像素的像点形成的有无；和

像点形成机构，其基于所述确定后的像点形成的有无，在所述输出介质上形成像点。

而且，上述的第2图像输出系统所对应的本发明的第2图像输出方法，对图像数据实施规定的图像处理，通过基于获得的结果形成像点，在输出介质上输出图像，该方法包括：

第1工序，将所述图像分割成像素群的集合，并基于所述图像数据生成表示该各像素群内形成的像点的个数的个数数据，所述像素群是将多个像素按每规定个数汇编而成；

第2工序, 对所述像素群内的各像素, 获得表示该像素群内形成像点的顺序的顺序值;

第3工序, 预先存储所述顺序值及所述个数数据的组合、与具有该顺序值的像素中的像点形成的有无的对应关系;

第4工序, 对生成有所述个数数据的像素群内的各像素, 通过按该个数数据与所述顺序值的每个组合参照所述对应关系, 确定像点形成的有无; 和

第5工序, 按照所述确定后的像点形成的有无, 在所述输出介质上形成像点。

在所述本发明的第2图像输出系统及图像输出方法中, 将图像分割成多个像素群, 按每个像素群生成个数数据, 供给到图像输出装置。在图像输出装置中, 获得对像素群内的各像素表示形成像点的顺序的顺序值。获得各像素的顺序值时, 例如, 预先对像素群内的各像素设定从“1”开始连续的整数值, 读出该整数值, 也可换作读出顺序值, 或者可预先对各像素设定不同的值的实数值, 按照实数值的大小的顺序, 确定各像素的顺序值。进而, 还可预先在各像素之间设定前后关系, 基于这些前后关系确定各像素的顺序值。而且, 在图像输出装置中, 还存储有顺序值及个数数据的组合、与具有该顺序值的像素中的像点形成的有无的对应关系。并且, 若收到对像素群的个数数据, 则通过参照该对应关系, 由该个数数据与对该像素群内的各像素的顺序值的组合, 确定对像素群内的各像素的像点形成的有无。按照这样确定的像点形成的有无, 通过在输出介质上形成像点而输出图像。

根据该发明, 也与第1图像输出系统及图像输出方法同样, 若与对图像的全部像素表示有无像点形成的数据相比, 按每个像素群表示像点的个数的数据可形成非常小的数据量。因此, 若将按每个像素群的个数数据供给到图像输出装置, 则可迅速地供给数据, 从而可迅速地输出图像。

而且, 图像输出装置若收到按每个像素群输出的个数数据, 则通过参照对应关系, 由个数数据与对像素群内的各像素的顺序值的组合确定对像素群内的各像素的像点形成的有无。由于若这样参照对应关系确定像点形成的有无, 可由个数数据直接确定, 因此可极其迅速且简便地确定对像素

群内的各像素的像点形成的有无，从而可迅速地输出图像。

进而，若能这样由极其简单的处理确定像点形成的有无，则即使在图像输出装置如图像处理装置那样不具有的高度处理能力的处理时，也可由个数数据迅速地确定对各像素的像点形成的有无。

在这样的图像输出系统中，也可如下获得各像素的顺序值，确定像点形成的有无。首先，预先存储多组在像素群内形成像点的像素的序列，按每个像素群从这些多组的序列中选择一个序列。并且，还可基于选择出的序列获得对该像素群内的各像素的顺序值，基于获得的顺序值确定各像素的像点形成的有无。

像素群内的各像素所针对的像点形成的有无基于个数数据与顺序值而确定。因此，若从多组序列中选择一个序列，并使用基于该序列而获得的顺序值来确定像点形成的有无，则例如即使在相同的个数数据连续的情况下，在多个像素群内也不会在相同的像素位置形成像点。因此，以相同图案形成像点的区域不明显，能够可靠地避免图像质量的恶化。

而且，在这样的图像输出系统中，也可设为：基于使阈值对应于二维地排列的各像素的抖动矩阵生成个数数据，并且使用基于相同的抖动矩阵而获得的顺序值，确定各像素的像点形成的有无。即，将抖动矩阵分割成多个像素群，求取像素群内形成的像点个数而生成个数数据。在生成个数数据时，通过使用分割后的抖动矩阵，对像素群内的各像素判断像点形成的有无，生成像素群内形成的像点个数的数据即可。或者，为了生成个数数据，由于可不知道形成像点的像素位置，因此可简单地如下进行。首先，仅预先按每个像素群存储设定于分割后的抖动矩阵中的阈值。然后，确定代表像素群的灰度值（代表灰度值）。也可对代表灰度值使用各像素的图像数据的平均值，或者，由于图像数据在邻接的像素之间具有近似的值，因此还可将像素群内的规定位置的像素的图像数据设为代表灰度值。并且，也可按每个像素群求取比代表灰度值更小的阈值的个数，将获得的值作为该像素群的像点个数。

若收到这样生成的个数数据，则可如下确定对像素群内的各像素的像点形成的有无。预先将生成个数数据中使用的抖动矩阵分割给多个像素群，并预先存储多组基于与像素群内的各像素对应的阈值而确定的像素的序

列。或者，基于与像素群内的各像素对应的阈值的大小关系，按每个像素群确定各像素的顺序值，将获得的顺序值作为像素的序列而预先存储多组。并且，若收到像素群的个数数据，则还可选择对应于图像上的该像素群的位置的一个序列，在基于该序列获得各像素的顺序值之后，确定像点形成的有无。

详细内容在后面叙述，但若这样基于抖动矩阵生成像素群的个数数据，并基于相同的抖动矩阵确定对该像素群内的各像素的像点形成的有无，则能够以与使用抖动法按每个像素判断像点形成的有无时完全相同的图像质量输出图像。特别是，在汇编为像素群的像素的图像数据具有相同的灰度值的情况、使用抖动法按每个像素判断像点形成的有无的情况、与由个数数据确定形成像点的像素位置的情况下，在完全相同的像素位置形成像点。

而且，为了至少解决现有技术具有的所述课题的一部分，本发明的第2图像输出装置采用下面的构成。即，

一种图像输出装置，其接受实施规定的图像处理后的图像数据，通过基于该图像数据在输出介质上形成像点而输出图像，该装置的要点在于包括：

个数数据接受机构，其在将构成所述图像的多个像素按每规定个数汇编为像素群的状态下，作为所述图像数据接受表示该像素群内应该形成的像点的个数的个数数据；

顺序值获得机构，其针对所述像素群内的各像素，获得表示该像素群内形成像点的顺序的顺序值；

对应关系存储机构，其存储有所述顺序值及所述个数数据的组合、与具有该顺序值的像素中的像点形成的有无的对应关系；

有无像点形成确定机构，其针对收到所述个数数据的像素群内的各像素，通过按该个数数据与所述顺序值的每个组合参照所述对应关系，确定像点形成的有无；和

像点形成机构，其按照所述确定后的像点形成的有无，在所述输出介质上形成像点。

而且，上述的第2图像输出装置所对应的本发明的第2图像输出方法，

其中对实施规定的图像处理后的图像数据，通过基于该图像数据在输出介质上形成像点而输出图像，该方法的重点在于包括：

工序（A），在将构成图像的多个像素按每规定个数汇编为像素群的状态下，作为所述图像数据接受表示该像素群内应该形成的像点的个数的个数数据；

工序（B），针对所述像素群内的各像素，获得表示该像素群内形成像点的顺序的顺序值；

工序（C），预先存储所述顺序值及所述个数数据的组合、与具有该顺序值的像素中的像点形成的有无的对应关系；

工序（D），针对收到所述个数数据的像素群内的各像素，通过按该个数数据与所述顺序值的每个组合参照所述对应关系，确定像点形成的有无；和

工序（E），按照所述确定后的像点形成的有无，在所述输出介质上形成像点。

在所述第2图像输出装置及第2图像输出方法中，若收到像素群的个数数据，则参照顺序值及个数数据的组合、与具有该顺序值的像素中的像点形成的有无的对应关系，确定针对像素群内的各像素的像点形成的有无。通过按照这样确定的像点形成的有无，在输出介质上形成像点从而输出图像。

如后面所述，由于若为像素群的个数数据，则可迅速地接受数据，因此可迅速地输出图像。而且，对于各像素的像点形成的有无，由于可通过按每个个数数据及顺序值的组合设定的对应关系确定，因此可简便且迅速地确定。因此，可迅速地输出图像，并且即使在不具有高度处理能力的图像输出装置中，也能以非常实用的速度输出图像。

在这样的第2图像输出装置中，还可设为：存储有多组在像素群内形成像点的像素的序列，并且预先按每个该像素的序列存储有针对各像素的所述顺序值，因此若收到个数数据，则按每个像素群从这些多个序列中选择一个序列，并使用基于该序列而获得的顺序值来确定各像素的像点形成的有无。

这样，由于即使在相同的个数数据连续的情况下，在多个像素群内也

不会在相同的像素位置形成像点，因此以相同图案形成像点的区域不明显，能够可靠地避免图像质量的恶化。

在这种图像输出装置中，还可设为可输出表现的灰度值不同的多种像点，并将像素群内形成的各种像点的个数作为个数数据来接受。此处，表现的灰度值不同的多种像点是指，例如可设为像点的大小不同的多种像点，或者还可设为像点的浓度不同的多种像点。进而，在通过以规定的密度形成微细的像点而近似地形成1个像点时，还可设为微细的像点的密度不同的多种像点。在可形成这些像点的情况下，将各种像点的个数的组合作为个数数据接受。并且，预先存储顺序值及所述个数数据的组合、与具有该顺序值的像素中形成的像点种类的对应关系，若收到个数数据，则还可通过参照该对应关系，确定各像素中形成的像点的种类，按照确定的像点形成的有无，在输出介质上形成各种像点。

在参照对应关系对像素群内的各像素确定有无像点形成时，即使个数数据是表示对多种像点的像点个数的组合的数据，也与为仅表示像点个数的数据的情况同样，可极其容易地确定对各像素的像点形成的有无。因此，可迅速地确定有无像点形成，从而可迅速地输出图像，因而优选。

在这样的图像输出装置中，还可设为：针对汇编了相互处于规定的位置关系的每8~16像素的像素群，接受所述个数数据。

由于汇编为像素群的像素数越多，则像素群的数量越减少，因此可迅速地接受个数数据。汇编成像素群的像素数过多则有引起图像质量恶化的危险。经验而言，将每8像素~16像素汇编成像素群的情况下，可获得最良好的结果。即，详细内容在后面叙述，但若设汇编成像素群的像素数为8像素~16像素，则可将个数数据的数据量降低到按每个像素表示像点形成的有无的数据的一半以下，从而可迅速地接受数据。而且，汇编成像素群的多个像素的位置关系，若预先以沿主扫描方向每4像素、沿副扫描方向每2像素的方式设为如相互成为矩形形状的位置关系，则经验而言可获得良好的图像质量。

而且，本发明的图像处理输出装置采用下面的构成，即，

一种图像处理输出装置，其通过根据图像数据在输出介质上形成像点，输出该图像数据所对应的图像，该装置的要点在于包括：

个数数据生成机构，其将所述图像分割成像素群的集合，并基于所述图像数据生成表示该各像素群内形成的像点的个数的个数数据，所述像素群是将多个像素按每规定个数汇编而成；

顺序值获得机构，其针对所述像素群内的各像素，获得表示该像素群内形成像点的顺序的顺序值；

对应关系存储机构，其存储有所述顺序值及所述个数数据的组合、与具有该顺序值的像素中的像点形成的有无的对应关系；

有无像点形成确定机构，其针对生成有所述个数数据的像素群内的各像素，通过按该个数数据与所述顺序值的每个组合参照所述对应关系，确定像点形成的有无；和

像点形成机构，其按照所述确定后的像点形成的有无，在所述输出介质上形成像点。

在所述本发明的图像处理输出装置中，也将图像分割成多个像素群，生成表示像素群内形成的像点个数的个数数据。然后，通过参照顺序值及个数数据的组合、与具有该顺序值的像素中的像点形成的有无的对应关系确定像素群内的各像素的像点形成的有无。通过按照这样确定的像点形成的有无，在输出介质上形成像点而输出图像。

若这样参照按每个个数数据及顺序值的组合设定的对应关系确定对各像素的像点形成的有无，则可简便且迅速地确定。因此，可迅速地输出图像，并且即使在不具有高度处理能力的图像输出装置中，也能以非常实用的速度输出图像。

进而，本发明还可将用于实现上述的图像输出方法或图像处理方法的程序读入到计算机中，从而使用计算机实现。因此，本发明还包含程序、或作为记录该程序的记录介质的方式。

若将这样的程序、或记录于记录介质的程序读入到计算机中，使用该计算机实现上述的各种功能，则可简便且迅速地输出图像。

下面，对本发明的第3方式进行说明。第3方式相当于组合了第1方式中的图像处理装置、与第2方式中的图像输出装置的方式。本发明的第3图像输出系统采用下面的构成。即，

一种图像输出系统，其中包括：图像处理装置，其对图像数据实施规

定的图像处理；和图像输出装置，其通过基于该图像处理的结果形成像点而将图像输出到输出介质上，

所述图像处理装置包括：

像素群灰度值确定机构，其按每个像素群，基于该像素群内的各像素的图像数据，确定作为代表该像素群的灰度值的像素群灰度值，所述像素群是将构成所述图像的多个像素按每规定个数汇编而成；和

个数数据供给机构，其通过参照第1对应关系，生成与所述各像素群对应的个数数据并供给到所述图像输出装置，所述第1对应关系是按每个所述像素群赋予的分类号码及该像素群的像素群灰度值的组合、与表示所述像素群中形成的像点个数的个数数据的对应关系；

所述图像输出装置包括：

顺序值存储机构，其针对所述像素群内的各像素，存储表示该像素群内形成像点的顺序的顺序值；

有无像点形成确定机构，其通过参照第2对应关系，对收到所述个数数据的像素群内的各像素确定像点形成的有无，所述第2对应关系是所述顺序值及所述个数数据的组合、与具有该顺序值的像素中的像点形成的有无的对应关系；和

像点形成机构，其基于所述确定后的像点形成的有无，在所述输出介质上形成像点。

而且，上述第3图像输出系统所对应的本发明的第3图像输出方法，通过根据图像数据在输出介质上形成像点，而输出该图像数据所对应的图像，其要点在于包括：

第1工序，按每个像素群，基于该像素群内的各像素的图像数据，确定作为代表该像素群的灰度值的像素群灰度值，所述像素群是将构成所述图像的多个像素按每规定个数汇编而成；和

第2工序，通过参照第1对应关系，生成所述各像素群所对应的个数数据，所述第1对应关系是按每个所述像素群赋予的分类号码及该像素群的像素群灰度值的组合、与表示所述像素群中形成的像点个数的个数数据的对应关系；

第3工序，针对所述像素群内的各像素，预先存储表示该像素群内形

成像点的顺序的顺序值；

第4工序，通过参照第2对应关系，并对生成有所述个数数据的像素群内的各像素确定像点形成的有无，所述第2对应关系是所述顺序值及所述个数数据的组合、与具有该顺序值的像素中的像点形成的有无的对应关系；和

第5工序，按照所述确定的像点形成的有无，在所述输出介质上形成像点。

在所述本发明的第3图像输出系统及第3图像输出方法中，将图像分割成多个像素群，生成表示像素群内形成的像点个数的个数数据，供给到图像输出装置。图像输出装置基于所供给的个数数据，对像素群内的各像素确定像点形成的有无之后，通过按照确定的结果在输出介质上形成像点而输出图像。

详细内容在后面叙述，但与对图像的全部像素表示有无像点形成的数据相比，按每个像素群表示像点的个数的数据可形成非常小的数据量。因此，若对图像输出装置供给个数数据，则可迅速地供给数据，从而可迅速地输出图像。

而且，在生成个数数据时，通过参照像素群的分类号码及像素群灰度值的组合、与个数数据的对应关系（第1对应关系）生成个数数据。参照对应关系生成个数数据的处理是极其简单的处理。进而，如在后面详细地说明，像素群的像素群灰度值可极其容易地求得。而且，由于在必要时分类号码也可极其容易地求得，结果，生成个数数据的处理可设为极其简单的处理。因此，可迅速地生成个数数据，进而可迅速地供给到图像输出装置，从而可迅速地输出图像。

进而，在图像输出装置中，如下面那样，对像素群内的各像素确定像点形成的有无。首先，预先存储表示在像素群内形成像点的顺序的顺序值。然后，通过参照顺序值及个数数据的组合、与具有该顺序值的像素中的像点形成的有无的对应关系（第2对应关系），对供给了个数数据的像素群内的各像素确定像点形成的有无。若这样参照对应关系确定像点形成的有无，则由于可由个数数据直接确定对像素群内的各像素的像点形成的有无，因此可极其迅速且简便地确定，进而可迅速地输出图像。

进一步，若能够这样以极其简单的处理执行：生成个数数据的处理，由个数数据确定对像素群内的各像素的像点形成的有无的处理，则即使在不具有如计算机等的高度处理能力的设备中，也能够以非常实用的速度处理。因此，例如，还可不通过计算机等而直接将图像数据供给到图像输出装置中，在图像输出装置的内部对图像数据实施这些图像处理，从而适当地输出图像。

并且，像素群的分类号码，可通过根据在图像中的位置将各像素群分类成多种而赋予。这样，即使对像素群未预先赋予分类号码，也可根据需要适当地赋予分类号码。而且，通过根据在图像中的位置赋予，可适当地赋予分类号码。

从这种观点出发，还可将本发明理解为如下的图像输出装置。即，上述的第3图像输出系统或第3图像输出方法所对应的本发明的第3图像输出装置，通过根据图像数据在输出介质上形成像点，输出该图像数据所对应的图像，其要点在于包括：

像素群灰度值确定机构，其按每个像素群，基于该像素群内的各像素的图像数据，确定作为代表该像素群的灰度值的像素群灰度值，所述像素群是将构成所述图像的多个像素按每规定个数汇编而成；和

个数数据生成机构，其通过参照第1对应关系，生成对所述各像素群的个数数据，所述第1对应关系是按每个所述像素群赋予的分类号码及该像素群的像素群灰度值的组合、与表示所述像素群中形成的像点个数的个数数据的对应关系；

顺序值存储机构，其针对所述像素群内的各像素，存储有表示该像素群内形成像点的顺序的顺序值；

有无像点形成确定机构，其通过参照第2对应关系，对生成有所述个数数据的像素群内的各像素确定像点形成的有无，所述第2对应关系是所述顺序值及所述个数数据的组合、与具有该顺序值的像素中的像点形成的有无的对应关系；和

像点形成机构，其按照所述确定后的像点形成的有无，在所述输出介质上形成像点。

在所述第3图像输出装置中，将图像分割成多个像素群，通过参照第

1 对应关系按每个像素群生成个数数据。然后，通过参照第 2 对应关系，由个数数据确定对像素群内的各像素的像点形成的有无。通过基于这样确定的结果，在输出介质上形成像点而输出图像。这样，若参照这些对应关系变换图像数据，则可简便且迅速地输出图像。进而，即使在不具有如计算机等的高度处理能力的设备中，也可构成能以非常实用的速度输出图像的图像输出装置。

第 3 方式中的本发明，可理解为进行到生成应该形成的像点的图像处理控制系统。即，

一种图像处理控制系统，其中包括：第 1 图像处理装置，其对图像数据实施规定的图像处理；和第 2 图像处理装置，其基于该图像处理结果生成控制数据，该控制数据用于在输出介质上形成像点并输出图像时控制该像点的形成，

所述第 1 图像处理装置包括：

像素群灰度值确定机构，其按每个像素群，基于该像素群内的各像素的图像数据，确定作为代表该像素群的灰度值的像素群灰度值，所述像素群是将构成所述图像的多个像素按每规定个数汇编而成；和

个数数据供给机构，其通过参照第 1 对应关系，生成对所述各像素群的个数数据并供给到所述第 2 图像处理装置，所述第 1 对应关系是按每个所述像素群赋予的分类号码及该像素群的像素群灰度值的组合、与表示所述像素群中形成的像点个数的个数数据的对应关系；

所述第 2 图像处理装置包括：

顺序值存储机构，其对所述像素群内的各像素，存储表示该像素群内形成像点的顺序的顺序值；和

控制数据生成机构，其通过参照第 2 对应关系，对收到所述个数数据的像素群内的各像素确定像点形成的有无，生成所述控制数据，所述第 2 对应关系是所述顺序值及所述个数数据的组合、与具有该顺序值的像素中的像点形成的有无的对应关系。

而且，上述的图像处理控制系统所对应的本发明的图像处理控制方法，通过对表示图像的图像数据施加规定的图像处理而生成控制数据，该控制数据用于在形成像点并输出该图像时控制该像点的形成，其要点在于

包括：

工序（A），按每个像素群，基于该像素群内的各像素的图像数据，确定作为代表该像素群的灰度值的像素群灰度值，所述像素群是将构成所述图像的多个像素按每规定个数汇编而成；和

工序（B），通过参照第 1 对应关系，生成对所述各像素群的个数数据，所述第 1 对应关系是按每个所述像素群赋予的分类号码及该像素群的像素群灰度值的组合、与表示所述像素群中形成的像点个数的个数数据的对应关系；

工序（C），针对所述像素群内的各像素，预先存储表示该像素群内形成像点的顺序的顺序值；和

工序（D），通过参照第 2 对应关系，对生成有所述个数数据的像素群内的各像素确定像点形成的有无，生成所述控制数据，所述第 2 对应关系是所述顺序值及所述个数数据的组合、与具有该顺序值的像素中的像点形成的有无的对应关系。

在所述本发明的图像处理控制系统及图像处理控制方法中，通过将构成图像的多个像素按每规定数量汇编形成像素群，从而将图像分割成多个像素群，生成表示像素群内形成的像点个数的个数数据。然后，通过基于按每个像素群生成的个数数据，对像素群内的各像素确定有无像点形成，从而生成控制数据。

如后面所述，由于若与对图像的全部像素表示有无像点形成的数据相比，按每个像素群表示像点的个数的数据可形成非常小的数据量，因此数据的处理变得容易，可仅相应程度简便且迅速地生成控制数据。

而且，在生成个数数据时，由于通过参照第 1 对应关系、即像素群的分类号码及像素群灰度值的组合、与个数数据的对应关系生成，因此能够以迅速且极其简单的处理生成个数数据。进而，即使在由个数数据生成控制数据时，由于通过参照第 2 对应关系、即顺序值及个数数据的组合、与具有该顺序值的像素中的像点形成的有无的对应关系生成，因此可通过迅速且极其简单的处理由个数数据生成控制数据。结果，可简便且迅速地由图像数据生成控制数据，进而可通过使用生成的控制数据迅速地输出图像。

进而，由于能够以极其简单的处理由图像数据生成控制数据，因此即使在不具有如计算机等的高度处理能力的设备中，也能以非常实用的速度生成控制数据。

从这种观点出发，可将本发明理解为如下的图像处理控制装置。即，上述的图像处理控制系统或图像处理控制方法所对应的本发明的图像处理控制装置，通过对表示图像的图像数据施加规定的图像处理而生成控制数据，该控制数据用于形成像点并输出该图像的图像输出装置控制该像点的形成，其要点在于包括：

像素群灰度值确定机构，其按每个像素群，基于该像素群内的各像素的图像数据，确定作为代表该像素群的灰度值的像素群灰度值，所述像素群是将构成所述图像的多个像素按每规定个数汇编而成；和

个数数据生成机构，其通过参照第1对应关系，生成对所述各像素群的个数数据，所述第1对应关系是按每个所述像素群赋予的分类号码及该像素群的像素群灰度值的组合、与表示所述像素群中形成的像点个数的个数数据的对应关系；

顺序值存储机构，其针对所述像素群内的各像素，存储有表示该像素群内形成像点的顺序的顺序值；和

控制数据生成机构，其通过参照第2对应关系，对生成有所述个数数据的像素群内的各像素确定像点形成的有无，生成所述控制数据，所述第2对应关系是所述顺序值及所述个数数据的组合、与具有该顺序值的像素中的像点形成的有无的对应关系。

在所述该图像处理控制装置中，将图像分割成多个像素群之后，通过参照第1对应关系，由图像数据按每个像素群生成个数数据，然后，通过参照第2对应关系，由像素群的每个个数数据生成控制数据。这样，若参照这些对应关系进行变换，则可简便且迅速地生成控制数据。进而，即使在不具有如计算机等的高度处理能力的设备中，也可构成能以非常实用的速度生成控制数据的图像处理装置。

在这样的图像处理控制系统、图像处理控制方法、或图像处理控制装置中也可进行如下处理。首先，预先存储多组在像素群内形成像点的像素的序列，并按每个像素的序列预先存储对像素群内的各像素的顺序值。然

后，按每个像素群从多组序列中选择一个序列，通过使用所选择的序列中存储的顺序值，确定对像素群内的各像素的像点形成的有无，生成控制数据。

对像素群内的各像素的像点形成的有无，可基于该像素群的个数数据与该像素群内的各像素的顺序值确定。此处，若按每个像素群从多组序列中选择一个序列确定像点形成的有无，则各像素的顺序值按每个像素群而不同。因此，即使在多个像素群内相同的个数数据连续的情况下，由于顺序值不同，因此在这些像素群中也不会相同的像素位置形成像点。由此，以相同图案形成像点的区域不明显，能够可靠地避免图像质量的恶化。

此处，像素群的分类号码可与本发明的第1方式同样地赋予。

而且，在这样的图像处理控制系统、图像处理控制方法、或图像处理控制装置中，还可设为：设定多个阈值二维地排列的抖动矩阵，使用基于该抖动矩阵设定的分类号码、个数数据与顺序值生成控制数据。作为一例，关注于某像素群进行说明。首先，在将抖动矩阵适用于图像时，基于像素群相对于矩阵的相对位置，赋予像素群的分类号码。然后，设在像素群内全部像素具有像素群灰度值，通过使用抖动矩阵并适用抖动法，求取该像素群内形成的像点的个数。预先将这样求得的表示像点的个数的个数数据、与分类号码及像素群灰度值的组合对应起来作为第1对应关系存储。进而，将抖动矩阵适用于图像时，按照对应于像素群的区域中设定的阈值的大小，确定对该像素群内的各像素的顺序值，并预先将获得的顺序值的组作为多组像素的序列存储。接着，在生成像素群的个数数据之后，选择在图像上该像素群的位置所对应的一个序列，通过使用该序列中设定的顺序值判断对各像素的像点形成的有无，从而生成控制数据。

详细内容在后面叙述，但若这样基于相同的抖动矩阵设定分类号码、个数数据与顺序值，则能够以与使用抖动法按每个像素判断像点形成的有无时完全相同的图像质量输出图像。特别是，在汇编为像素群的像素的图像数据具有相同的灰度值的情况、使用抖动法按每个像素判断像点形成的有无的情况、与由个数数据确定对各像素的像点形成的有无的情况下，在完全相同的像素位置形成像点。

此处，从在与使用抖动法的情况完全相同的像素位置形成像点也能明

确：通过使用抖动矩阵预先设定分类号码、个数数据与顺序值，能够比较自由地控制像点的产生状况。即，像点的产生状况即使以像素群单位处理图像数据，也不会受到像素群的大小的影响，而较大地依赖于设定分类号码或顺序值等所使用的抖动矩阵。并且，特别是，在汇编成像素群的像素的图像数据具有相同的灰度值时，像点的产生状况完全由抖动矩阵确定。

鉴于这样的特性，设定分类号码、个数数据、顺序值时，也可基于具有所谓的蓝噪声屏蔽特性的抖动矩阵设定。此处，本说明书中的“具有蓝噪声屏蔽特性的抖动矩阵”是指如下的矩阵。即，不规则地产生像点，设定的阈值的空间频率成分在1周期为2像素以下的高频区域中具有最大的频率成分的抖动矩阵。另外，还有在明亮的（光亮度高）图像等、特定的光亮度附近以规则的图案形成像点的情况。

若预先基于具有这种蓝噪声屏蔽特性的抖动矩阵设定分类号码、个数数据、顺序值，则能够以反映蓝噪声屏蔽特性所分布输出图像。即，即便以像素群单位进行生成个数数据与像点形成的有无，在像点的分布中都不会产生相当于像素群的周期性的图案。因此，通过以像素群单位处理个数数据，可迅速地输出图像，从而，可迅速地输出高图像质量的图像。另外，该方法当然也可在本发明的第1、第2方式中采用。

或者，设定分类号码、个数数据、顺序值时，也可基于具有所谓的绿噪声屏蔽特性的抖动矩阵设定。此处，本说明书中的“具有绿噪声屏蔽特性的抖动矩阵”是指如下的矩阵。即，不规则地产生像点，设定的阈值的空间频率成分在1周期为从2像素到十几像素的中频区域中具有最大频率成分的抖动矩阵。另外，此处也可存在只要在特定的光亮度附近就以规则的图案形成像点的情况。

在如所谓的激光打印机等难以稳定形成1像素左右的微细的像点的图像输出设备中，通过使用这样的具有绿噪声屏蔽特性的抖动矩阵，能够抑制产生孤立的像点。其结果，可迅速地输出稳定的图像质量的图像。另外，该方法当然也可在本发明的第1、第2方式中采用。

在这样的图像处理控制系统、图像处理控制方法、或图像处理控制装置中，还可设为：通过预先将图像数据的分辨率调整为如下的分辨率，也可不明示地汇编规定数量的像素形成像素群而生成个数数据。即，将图像

数据变更为如变换后的像素的大小与像素群的大小一致的分辨率。然后，通过将分辨率调整后的像素的每一个作为像素群而处理，赋予分类号码，并通过将对各像素的图像数据的灰度值作为像素群灰度值而处理，对每一个像素生成个数数据。这样，不明示地将多个像素汇编成像素群而生成像素群的个数数据。

由于图像质量上的要求，常常进行以比图像数据的分辨率更高的分辨率打印图像。该情况下，若由上述方法生成个数数据，则可将图像数据变换为比要打印的分辨率更低的分辨率而生成个数数据。由于图像数据一般分辨率越高则数据量越增多处理越困难，因此通过以更低的分辨率生成个数数据，从而数据的处理变得容易，且生成个数数据的处理也可变得迅速化。

而且，在上述的图像处理控制系统、图像处理控制方法、或图像处理控制装置中，还可设为：作为表示像素群内形成的像点个数的个数数据，也可生成表示对表现的灰度值相互不同的多种像点的像点个数的组合的数据。此处，表现的灰度值相互不同的多种像点，例如可设为像点的大小不同的多种像点，或者还可设为像点的浓度不同的多种像点。进而，在通过以规定的密度形成微细的像点而近似地形成1个像点时，还可设为微细的像点的密度不同的多种像点。

通过参照第1对应关系生成每个像素群的个数数据，该第1对应关系表示这样的各种像点的个数的组合的个数数据、与分类号码及像素群灰度值的组合的对应关系。然后，通过参照第2对应关系，由按每个像素群生成的个数数据对各像素确定各种像点的形成的有无，由此生成控制数据，该第2对应关系表示顺序值及个数数据的组合、与具有该顺序值的像素中形成的像点种类的对应关系。

通过参照第1对应关系生成个数数据时，即使个数数据是表示对多种像点的像点个数的组合的数据，也与为仅表示像点个数的数据的情况同样，可极其容易地生成个数数据。通常，按每个像素判断像点形成的有无时，若像点的种类增多，则随之判断的处理也自然容易变得复杂，因此由于通过参照第1对应关系生成个数数据，从而像点的种类越多，越可相对迅速地生成所以优选。而且，按每个像素确定像点形成的有无的处理，也

是像点的种类越增多越变得复杂，但若参照第 2 对应关系确定对各种像点的形成的有无，则即使像点的种类增多，也可简便地确定。即，可相对迅速地确定像点形成的有无。结果，像点的种类越多，越可迅速地由图像数据生成控制数据所以优选。

进而，在上述的图像处理控制系统、图像处理控制方法、或图像处理控制装置中，也可设为：将相互处于规定的位置关系的每 4 个~16 个像素汇编成像素群，确定像素群灰度值。

由于汇编为像素群的像素数越少，则像素群的个数越增加，因此第 1 对应关系将变得复杂。由此，从该观点出发，优选汇编成像素群的像素数较多为好。另一方面，由于像素群中包含的像素的灰度值被汇编为像素群灰度值，因此汇编成像素群的像素数过多则有引起图像质量恶化的危险。根据这样的方面，经验而言可获得最良好的结果的是：将每 8 像素~16 像素的像素汇编成像素群的情况，但将每 4 像素~16 像素汇编成像素群的情况也可获得充分的效果。而且，汇编成像素群的多个像素的位置关系，若预先以沿主扫描方向每 4 像素、沿副扫描方向每 2 像素的方式设为如相互成为矩形形状的位置关系，则经验而言可获得良好的图像质量。

进而，本发明还可将用于实现上述的图像输出方法或图像处理控制方法的程序读入到计算机中，从而使用计算机实现。因此，本发明还包含如下的程序、或作为记录该程序的记录介质的方式。

附图说明

图 1 是用于以打印系统为例说明本发明的第 1 方式的说明图；

图 2 是表示作为本实施例的图像处理装置的计算机的构成的说明图；

图 3 是表示本实施例的彩色打印机的概略构成的说明图；

图 4 是表示油墨喷出用喷头中的喷墨喷嘴的排列的说明图；

图 5 是表示第 1 实施例的图像打印处理的整体流程的流程图；

图 6 是概念性地例示抖动矩阵的一部分的说明图；

图 7 是概念性地表示参照抖动矩阵判断对各像素的有无像点形成的情况的说明图；

图 8a~图 8d 是表示使用抖动法将图像数据变换为表示有无像点形成

的数据的情况的说明图；

图 9a~图 9d 是表示从像点个数的数据生成按每个像素表示有无像点形成的数据的情况的说明图；

图 10 是表示第 1 实施例的个数数据生成处理的流程的流程图；

图 11a~图 11c 是表示用于确定每个像素群的分类号码的想法的说明图；

图 12a~图 12d 是表示确定像素群的分类号码的方法的说明图；

图 13 是表示确定像素群的分类号码的具体方法的说明图；

图 14 是概念性地表示为了从像素群的分类号码与像素群灰度值获得个数数据而参照的变换表的说明图；

图 15 是概念性地表示根据像素群的分类号码与像素群灰度值的组合、确定适当的个数数据的情况的说明图；

图 16 是表示第 1 实施例的像素位置确定处理的流程的流程图；

图 17 是表示在各种条件下估算变换表的数据量的结果的说明图；

图 18 是表示第 1 实施例的变形例的图像打印处理的流程的流程图；

图 19a~图 19c 是表示在分辨率调整处理中进行的处理的说明图；

图 20 是表示在变形例的图像打印处理中进行的个数数据生成处理的流程的流程图；

图 21 是表示适用所谓的抖动法确定像素群内形成的大中小各像点的个数的处理的流程的流程图；

图 22 是表示通过对选择出的像素进行半色调处理而判断大中小各像点的形成有无的处理的流程的流程图；

图 23 是概念性地表示将图像数据的灰度值变换为针对大中小各像点的密度数据时参照的像点密度变换表的说明图；

图 24 是概念性地表示对像素群内的各像素适用抖动法并判断大中小各像点的形成有无的情况的说明图；

图 25 是概念性地表示按每个像素群获得大中小各像点的形成个数的情况的说明图；

图 26 是表示像素群内形成的大中小各像点的个数的组合与编码后的个数数据对应而设定的对应表的说明图；

图 27 是表示第 2 实施例的个数数据生成处理的流程的流程图；

图 28 是概念性地表示在第 2 实施例的个数数据生成处理中所参照的变换表的说明图；

图 29 是表示第 2 实施例的像素位置确定处理的流程的流程图；

图 30 是概念性地表示在第 2 实施例的像素位置确定处理中为了对编码后的个数数据进行译码而参照的译码表的说明图；

图 31 是概念性地表示参照序列矩阵并确定形成大中小各像点的像素位置的情况的说明图；

图 32 是概念性地表示为了对编码后的个数数据进行译码而参照的译码表的其它形式的说明图；

图 33 是表示在各种条件下估算第 2 实施例的变换表的数据量的结果的说明图；

图 34 是用于以打印系统为例说明本发明的第 2 方式的说明图；

图 35 是表示第 3 实施例的图像打印处理的整体流程的流程图；

图 36 是表示第 3 实施例的个数数据生成处理的流程的流程图；

图 37 是表示第 3 实施例的有无像点形成确定处理的流程的流程图；

图 38a~图 38c 是概念性地表示在第 3 实施例的有无像点形成确定处理中确定对各像素的有无像点形成的情况的说明图；

图 39 是概念性地表示为了确定对于对象像素的有无像点形成而参照的变换表的说明图；

图 40 是表示变形例的有无像点形成确定处理的流程的流程图；

图 41a~41d 是针对生成在变形例的有无像点形成确定处理中所参照的多个顺序值矩阵的方法进行表示的说明图；

图 42a~42d 是表示选择对应于像素群的顺序值矩阵的方法的说明图；

图 43 是具体性地表示由像素群的坐标值 (n, m) 选择适用的顺序值矩阵的方法的说明图；

图 44 是表示设定各种大小的抖动矩阵与各种大小的像素群而估算存储顺序值矩阵所需要的存储容量的结果的说明图；

图 45 是表示确定像素群内形成的大中小的各种像点的个数并生成个数数据的处理的流程的流程图；

图 46 是表示不参照变换表而确定大中小的各种像点的形成有无的处理的流程的流程图；

图 47 是概念性地表示在第 4 实施例的有无像点形成确定处理中所参照的变换表的说明图；

图 48 是汇编按每个像素群的大小估算为了存储变换表所需要的存储容量的结果的说明图；

图 49 是用于以打印系统为例说明本发明的第 3 方式的说明图；

图 50 是表示第 5 实施例的个数数据生成处理的流程的流程图；

图 51 是表示第 5 实施例的有无像点形成确定处理的流程的流程图；

图 52 是概念性地例示对具有蓝噪声屏蔽特性的抖动矩阵、及具有绿噪声屏蔽特性的抖动矩阵设定的阈值的空间频率特性的说明图。

具体实施方式

以下，为了更加明确地说明本发明的作用·效果，按照如下的顺序说明本发明的实施方式。

A. 发明的第 1 方式：

B. 第 1 实施例：

B-1. 装置构成：

B-2. 第 1 实施例的图像打印处理的概要：

B-3. 可由个数数据确定像素位置的原理：

B-4. 第 1 实施例的个数数据生成处理：

B-5. 分类号码的确定方法：

B-6. 第 1 实施例的像素位置确定处理：

B-7. 变形例：

C. 第 2 实施例：

C-1. 第 2 实施例的图像打印处理：

C-2. 第 2 实施例的个数数据生成处理：

C-2-1. 使用抖动法的大中小像点的形成个数的确定处理：

C-2-2. 大中小像点的形成个数的编码处理：

C-2-3. 利用变换表的个数数据生成处理：

- C-3. 第 2 实施例的像素位置确定处理:
- D. 发明的第 2 方式:
- E. 第 3 实施例:
 - E-1. 个数数据生成处理:
 - E-2. 有无像点形成确定处理:
 - E-3. 变形例:
- F. 第 4 实施例:
 - F-1. 第 4 实施例的图像打印处理的概要:
 - F-2. 第 4 实施例的个数数据生成处理:
 - F-3. 第 4 实施例的有无像点形成确定处理:
 - F-3-1. 不参照变换表的有无像点形成确定处理:
 - F-3-2. 参照变换表的有无像点形成确定处理:
- G. 发明的第 3 方式:
- H. 第 5 实施例:
 - H-1. 第 5 实施例的个数数据生成处理:
 - H-2. 第 5 实施例的有无像点形成确定处理:
 - H-3. 变形例:
- I. 第 6 实施例:

A. 发明的第 1 方式:

首先, 参照图 1 对本发明的第 1 方式进行说明。图 1 是用于以打印系统为例说明本发明的第 1 方式的说明图。本打印系统由作为图像处理装置的计算机 10、和作为图像输出装置的打印机 20 等构成, 若规定的程序装载到计算机 10 中并被执行, 则计算机 10 及打印机 20 等成为整体, 作为一体的图像输出系统而发挥作用。打印机 20 通过在打印介质上形成像点而打印图像。计算机 10 通过对希望打印的图像的图像数据实施规定的图像处理, 从而生成用于控制打印机 20 按每个像素形成像点的数据, 并供给到该打印机 20。

在一般的打印系统中, 如下面那样打印图像。首先, 通过由计算机实施规定的图像处理, 将图像数据变换为按每个像素表示有无像点形成的数

据。然后，将获得的数据供给到打印机，在打印机中，通过按照所供给的数据形成像点而打印图像。此处，若希望打印的图像的像素数增多，则伴随于此，图像处理所需要的时间增加，难以迅速地打印图像。而且，由于随着像素数增多，按每个像素表示有无像点形成的数据的数据量增加，因此为了将数据从计算机输出到打印机所需要的时间变长，相应的打印所需要的时间增加。

鉴于这一点，图 1 中例示的打印系统如下面那样打印图像。首先，在计算机 10 中，通过将构成图像的像素汇编为每相互邻接的规定个数作为像素群，从而将图像分割为多个像素群。并且，对各像素群生成表示像素群内形成的像点个数的个数数据并供给到打印机 20。

在打印机 20 中，若收到对各像素群的个数数据，则参照序列存储模块，按每个像素群确定形成像点的像素位置。在序列存储模块中，存储有像素群内在各像素中形成像点的像素的序列。像素位置确定模块基于该像素的序列与对像素群的个数数据，确定形成像点的像素位置。通过像点形成模块在这样确定的像素位置上形成像点，从而打印图像。

此处，若与按每个像素表示有无像点形成的数据相比，则每个像素群的个数数据能够形成非常小的数据量。因此，若代替从计算机 10 向打印机 20 供给按每个像素表示有无像点形成的数据，而供给每个像素的个数数据，则可极其迅速地传输数据。

而且，像素群的个数数据在计算机 10 内如下面那样被生成。首先，在像素群灰度值确定模块中，对分割图像的多个像素群确定像素群灰度值。像素群灰度值是指代表像素群的灰度值，基于该像素群内包含的各像素的图像数据而被确定。而且，在对应关系存储模块中存储有：赋予像素群的分类号码与像素群灰度值的组合、和具有该组合的像素群的个数数据的对应关系。此处，像素群的分类号码，可通过根据在图像中的位置对各像素群进行多种分类而设定，而且，在图像总是以相同的方式被分割的情况等，也可预先按每个像素群赋予适当的分类号码。进而，还可简便地使用随机数等随机地赋予分类号码。并且，在个数数据供给模块中，参照这种分类号码及像素群灰度值的组合与个数数据的对应关系，并基于各像素群的分类号码与像素群灰度值，按每个像素群确定个数数据之后，供给到

打印机 20。

详细内容在后面叙述，但像素群的像素群灰度值能够容易地求得。而且，按每个像素群赋予分类号码时，也可容易地确定各像素群的分类号码并赋予。进而，若参照预先存储的对应关系，则还能够容易地由分类号码及像素群灰度值求得个数数据。由此，在图 1 中例示的打印系统中，能够非常迅速地生成每个像素群的个数数据，并能够非常迅速地将生成的个数数据供给到打印机 20。因此，即使为像素数多的图像，也可迅速地打印图像。而且，由于个数数据可容易地生成，因而据此的图像处理成为非常简单的处理。由此，为了生成个数数据，即使不使用如计算机 10 那样具有高度处理能力的设备，也可在打印机 20 或数码相机等的内部生成个数数据。以下，以这样的打印系统为例，详细地说明本发明的各种实施例。

B. 第 1 实施例：

B-1. 装置构成：

图 2 是表示作为本实施例的图像处理装置的计算机 100 的构成的说明图。计算机 100 是以 CPU102 为中心、ROM104 或 RAM106 等由总线 116 互相连接而构成的公知的计算机。

计算机 100 连接有：用于读入软盘 124 或光盘 126 等的数据的盘控制器 DDC109、或用于与周边设备进行数据的交换的周边设备接口 PIF108、用于驱动 CRT114 的视频接口 VIF112 等。PIF108 上连接有后述的彩色打印机 200 或硬盘 118 等。而且，若将数码相机 120 或彩色扫描仪（color scanner）122 等连接于 PIF108，则还可打印由数码相机 120 或彩色扫描仪 122 获取的图像。并且，若安装网络接口卡 NIC110，将计算机 100 连接于通信线路 300，则还可获取连接于通信线路的存储装置 310 中存储的数据。

图 3 是表示本实施例的彩色打印机 200 的概略构成的说明图。彩色打印机 200 是可形成蓝绿色（cyan）、品红色（magenta）、黄色、黑色的 4 色油墨的像点的喷墨打印机。当然，也可使用除这 4 色的油墨之外，还包含染料或颜料浓度低的蓝绿色（淡蓝绿色）、与染料或颜料浓度低的品红色（淡品红色）的共计可形成 6 色的墨点的喷墨打印机。另外，以下，根据情况，存在将蓝绿色油墨、品红色油墨、黄色油墨、黑色油墨、淡蓝绿

色油墨、淡品红色油墨分别简称为 C 油墨、M 油墨、Y 油墨、K 油墨、LC 油墨、LM 油墨的情况。

彩色打印机 200，如图所示，构成为包括：驱动装载于托架（carriage）240 上的打印头 241 并进行喷出油墨及形成像点的机构；通过托架马达 230 而使该托架 240 沿压纸卷筒（platen）236 的轴向往复运动的机构；通过送纸马达 235 来搬运打印用纸 P 的机构；和控制像点的形成或托架 240 的移动及打印用纸的搬运的控制电路 260 等。

托架 240 上安装有收纳 K 油墨的墨盒 242、和收纳 C 油墨、M 油墨、Y 油墨各种油墨的墨盒 243。若将墨盒 242、243 安装于托架 240，则盒内的各油墨通过未图示的导入管而被供给到设置在打印头 241 下面的各色的油墨喷出用喷头 244~247。

图 4 是表示油墨喷出用喷头 244~247 中的喷墨喷嘴 Nz 的排列的说明图。如图所示，在油墨喷出用喷头的底面形成有喷出 C、M、Y、K 的各色油墨的 4 组喷嘴列，每一组喷嘴列有 48 个喷嘴 Nz 以固定的喷嘴间距 k 排列。

控制电路 260 构成为：CPU 或 ROM、RAM、PIF（周边设备接口）等由总线相互连接。控制电路 260，通过控制托架马达 230 及送纸马达 235 的动作而控制托架 240 的主扫描动作及副扫描动作，并且基于从计算机 100 供给的打印数据，进行从各喷嘴以适当的时机喷出墨滴的控制。这样，在控制电路 260 的控制下，通过在打印介质上的适当的位置形成各色的墨点，从而彩色打印机 200 能够打印彩色图像。

而且，若控制为了喷出墨滴而供给到喷嘴的驱动信号波形，则还可变更喷出的墨滴的大小，从而形成大小不同的墨滴。这样，若控制墨点的大小，则通过根据希望打印的图像的区域分开使用不同大小的墨点，还可打印更高图像质量的图像。

另外，对从各色的油墨喷出喷头喷出墨滴的方法，可适用各种方法。即，可使用：使用压电元件喷出油墨的方式、或由配置在油墨通路中的加热器在油墨通路内产生泡（bubble）而喷出墨滴的方法等。而且，代替喷出油墨，还可使用利用热复制等现象在打印用纸上形成墨点的方式、或利用静电使各色的墨粉（toner）附着到打印介质上的方式的打印机。

具有如以上的硬件构成的彩色打印机 200，通过驱动托架马达 230，从而使各色的油墨喷出用喷头 244~247 相对于打印用纸 P 沿主扫描方向移动，而且通过驱动送纸马达 235，使打印用纸 P 沿副扫描方向移动。控制电路 260 使托架 240 的主扫描及副扫描的运动同步，并通过在适当的时机驱动喷嘴喷出墨滴，从而彩色打印机 200 在打印用纸上打印彩色图像。

另外，由于彩色打印机 200 也在控制电路 260 内装载有 CPU、RAM、ROM 等，因此也可在彩色打印机 200 内实施计算机 100 所进行的处理。这种情况下，将由数码相机 120 等拍摄的图像的图像数据直接供给到彩色打印机 200，通过在控制电路 260 内实施必要的图像处理，从而还可从彩色打印机 200 直接打印图像。

B-2. 第 1 实施例的图像打印处理的概要：

以下，对如上述的计算机 100 及彩色打印机 200 为了打印图像而在各自的内部进行的图像处理（图像打印处理）进行说明。此处，为了理解方便，首先对图像打印处理的整体图像进行简单说明，然后，对可进行这种图像打印处理的原理进行说明。最后，对各处理的详细的内容进行说明。

另外，以下，作为图像打印处理的前半部分由计算机 100 实施，后半部分由彩色打印机 200 实施的例子进行说明，但也可在彩色打印机 200 的内部实施计算机 100 所进行的处理，或在数码相机 120 等生成图像数据的设备的内部实施。即，根据本实施例的图像打印处理，如在后面详细地说明那样，由于可将前半部分的处理作为非常简单的处理，因此即使在使用不具有高处理能力的 CPU 的情况下，也可迅速地实施。因此，即使在将图像打印处理的前半部分组合到彩色打印机 200 或数码相机等中时，也可构成非常实用的打印系统。

图 5 是表示第 1 实施例的图像打印处理的整体流程的流程图。以下，参照图 5 对图像打印处理的整体像简单地说明。若开始第 1 实施例的图像打印处理，则首先计算机 100 开始读入图像数据（步骤 S100）。此处，图像数据作为 RGB 彩色图像数据进行说明，但并非限定于彩色图像数据，对单色图像数据也可同样地适用。而且，并非限定于彩色打印机，对单色打印机也可同样地适用。

读入彩色图像数据之后，进行色变换处理（步骤 S102）。色变换处理是指将通过 R、G、B 的灰度值的组合表现的 RGB 彩色图像数据、变换成通过为了打印而使用的各色油墨所对应的灰度值的组合来表现的图像数据的处理。如上所述，彩色打印机 200 使用 C、M、Y、K 的 4 色油墨打印图像。因此，在第 1 实施例的色变换处理中，将通过 RGB 各色表现的图像数据变换成通过 C、M、Y、K 的各色的灰度值表现的数据。色变换处理通过参照称作色变换表（LUT）的三维数表进行。LUT 中预先存储有针对 RGB 彩色图像数据而通过色变换获得的 C、M、Y、K 各色的灰度值。在步骤 S102 的处理中，通过参照该 LUT，可迅速地将 RGB 彩色图像数据变换成 C、M、Y、K 各色的图像数据。

若色变换处理结束，则开始分辨率变换处理（步骤 S104）。分辨率变换处理是指：将图像数据的分辨率变换成打印机 200 打印图像的分辨率（打印分辨率）的处理。图像数据的分辨率比打印分辨率更低时，进行插值运算在像素间生成新的图像数据，反之，图像数据的分辨率比打印分辨率更高时，进行通过以一定的比例抽取数据而使图像数据的分辨率与打印分辨率一致的处理。

如以上那样将分辨率变换为打印分辨率之后，计算机 100 开始个数数据生成处理（步骤 S106）。个数数据生成处理的详细内容设在后面详细说明，此处仅说明概要。在个数数据生成处理中，通过将邻接的像素每规定个数作为像素群进行汇编，从而将一幅图像分割成多个像素群。并且，按每个像素群确定表示各像素群中应该形成的像点的个数的数据、即个数数据。一般，是否在某像素中形成像点，依赖该像素的图像数据而确定，因此，对表示像素群内形成的像点的个数的个数数据，也可基于对像素群的图像数据确定。然后，将对各像素群确定的个数数据向彩色打印机 200 输出。在个数数据生成处理中，这样基于对各像素的图像数据按每个像素群生成个数数据之后，进行供给到彩色打印机 200 的处理。

内置于彩色打印机 200 的控制电路 260 中的 CPU，若收到从计算机 100 供给的个数数据，则开始像素位置确定处理（步骤 S108）。对详细的处理内容在后面叙述，但在像素位置确定处理中大致进行如下的处理。如上所述，从计算机 100 供给的个数数据是表示在像素群中应该形成的像点的个

数的数据，对将该个数的像点形成在像素群内的哪一个像素中成为未确定的状态。因此，在打印图像时，需要预先由所供给的个数数据确定像素群内实际形成像点的像素位置。在像素位置确定处理中，预先存储对像素群内的各像素表示形成像点的容易度的序列、换言之，预先存储表示在像素群内的多个像素中形成像点的顺序的像素的序列，参照该序列，进行基于个数数据确定形成像点的像素位置的处理。对像素位置确定处理的详细内容也在后面叙述。

如上所述，确定应该形成像点的像素位置之后，进行在确定的像素位置形成像点的处理（步骤 S110）。即，如使用图 3 进行说明的那样，通过一边重复托架 240 的主扫描及副扫描一边驱动油墨喷出用喷头而喷出墨滴，从而在打印用纸上形成像点。通过这样形成像点，打印图像数据所对应的图像。

这样，在第 1 实施例的图像打印处理中，从计算机 100 向彩色打印机 200，仅供给在像素群中需要形成像点个数的数据，而未供给对在像素群内形成像点的像素位置的数据。与按构成图像的每个像素表现有无像点形成的情况相比，由于汇编了多个像素的像素群内形成的像点的个数可由非常少的数据量表现，因此通过采用这种方法，可从计算机 100 向彩色打印机 200 非常迅速地供给数据。

例如，一个像素群中汇编有 8 个像素，设可形成的像点是一种。该情况下，由于各像素只能处于是否形成像点的任一种状态，因此每个像素成为 1 位的数据长度。对像素群中包含的全部像素，若要包含形成像点的像素位置而表现，则成为 8 位的数据长度。另一方面，像素群内形成的像点的个数，只有 0 个~8 个的任一个的 9 种情况。若为 9 种，则由于 4 位就能表现，因此像素群内形成的像点的个数可由 4 位的数据长度表现。这样，由于与按每个像素表示有无像点形成的数据相比，像素群内形成的像点个数可由非常少的数据量表现，因此可从计算机 100 向彩色打印机 200 非常迅速地供给数据。

而且，详细情况在后面叙述，但若适当地确定形成像点的像素位置，则即使在仅供给像点个数的数据时，图像质量也不会恶化。特别是，在规定的条件下，可获得与供给按每个像素表示有无像点形成的数据的情况完

全相同的结果。

进而，若使用后述的算法，则生成个数数据的处理可通过极其简单的处理实现，而且可极其迅速地执行。因此，即使不使用如计算机 100 的具有高度的处理能力的图像处理装置，也可在例如数码相机 120 或彩色打印机 200 等的内部执行。在这种情况下，将由数码相机 120 拍摄的图像数据直接供给到彩色打印机 200，也可打印高图像质量的彩色图像。

B-3. 可由个数数据确定像素位置的原理：

以下，对即使在采用上述的方法时，即从计算机 100 供给像素群中形成的像点个数的数据，在彩色打印机 200 侧由该像点个数的数据确定实际形成像点的像素位置时，也可不使图像质量恶化而打印图像的原理进行说明。

在说明的方便上，首先，对抖动法进行说明。抖动法是指，为了将图像数据变换为按每个像素表示有无像点形成的数据而使用的代表性的方法。该方法中，预先在称作抖动矩阵（dither matrix）的矩阵中设定阈值，按每个像素比较图像数据的灰度值与抖动矩阵中设定的阈值，对图像数据的灰度值一方大的像素判断为形成像点，对并非如此的像素判断为不形成像点。若对图像中的全部像素进行这种判断，则可将图像数据变换为按每个像素表示有无像点形成的数据。

图 6 是概念性地例示抖动矩阵的一部分的说明图。图示的矩阵中，在横向（主扫描方向）上 128 个像素、在纵向（副扫描方向）上 64 个像素，共计 8192 个像素中，随机地存储有从灰度值 1~255 的范围中没有遗漏地选择的阈值。此处，阈值的灰度值从 1~255 的范围选择是根据：在本实施例中，图像数据设为取灰度值 0~255 的值的 1 字节数据，而且在图像数据的灰度值与阈值相等的情况下，判断在该像素中形成像点。

即，设为形成像点仅限于图像数据的灰度值比阈值更大的像素（即灰度值与阈值相等的像素中不形成像点）的情况下，对具有与图像数据的取得的最大灰度值相同值的阈值的像素决不形成像点。为了避免这种情况，阈值的取得范围设为从图像数据获得的范围中去除最大灰度值的范围。反之，在设为在图像数据的灰度值与阈值相等的像素也形成像点的情况下，

会对具有与图像数据的取得的最小灰度值相同值的阈值的像素始终形成像点。为了避免这种情况，阈值的取得范围设为从图像数据获得的范围中去除最小灰度值的范围。本实施例中，图像数据的取得的灰度值为0~255，由于设为在图像数据与阈值相等的像素形成像点，因此预先将阈值的取得范围设为1~255。另外，抖动矩阵的大小并非限定于如图6中例示的大小，还可包含纵向与横向的像素数相同的矩阵而设为各种大小。

图7是概念性地表示参照抖动矩阵判断对各像素的有无像点形成的情况的说明图。在判断有无像点形成时，首先，选择要判断的像素，将针对该像素的图像数据的灰度值与抖动矩阵中对应的位置上存储的阈值比较。图7中所示的细虚线的箭头示意性地表示按每个像素比较图像数据的灰度值与抖动矩阵中存储的阈值的情况。例如，对于图像数据的左上角的像素，由于图像数据的灰度值是97，抖动矩阵的阈值是1，因此判断为在该像素形成像点。图7中由实线表示的箭头示意性地表示判断为在该像素形成像点而将判断结果写入到存储器中的情况。另一方面，对于该像素的右侧相邻的像素，图像数据的灰度值是97，抖动矩阵的阈值是177，由于阈值一方大，因此判断为在该像素不形成像点。在抖动法中，通过这样参照抖动矩阵按每个像素判断是否形成像点，从而可将图像数据变换为按每个像素表示有无像点形成的数据。

图8a~图8d是表示使用抖动法将图像数据变换为表示有无像点形成的数据的情况的说明图。图8a是放大图像数据的一部分而表示的图，图中的小矩形表示像素，并且各矩形中显示的数值表示图像数据的灰度值。如所图示的那样，存在图像数据在邻接的像素间分配近似的（或相同的）灰度值的倾向。这种倾向在由高图像质量化的要求而图像数据的分辨率提高的倾向中，但邻接的像素间被分配近似或相同的灰度值的倾向，图像数据的分辨率越高越明显。

图8b表示在抖动矩阵的对应位置设定阈值的情况。通过按每个像素比较图8a所示的图像数据的灰度值、与图8b所示的抖动矩阵的阈值，从而判断有无像点形成。图8c表示这样按每个像素判断有无像点形成的结果，图中标示斜线的像素是被判断为形成像点的像素。

此处，考虑将邻接的像素汇编为每规定数量作为像素群，并数出在像

素群内被判断为形成像点的像素的个数。作为一例，设将主扫描方向（在图 8a 中为横向）上 4 像素份、副扫描方向（在图 8a 中为纵向）上 2 像素份的每共计 8 个像素汇编为像素群的情况。图 8d 表示针对这样汇编后的各像素群，通过数出被判断为形成像点的像素而获得的像点个数。在第 1 实施例的图像打印处理中，从计算机 100 供给到彩色打印机 200 的是每个这种像素群的个数的数据。个数数据中未包含关于形成像点的像素位置的信息，但若如下所述，可从个数数据复原形成像点的像素位置的信息，生成按每个像素表示有无像点形成的数据。

图 9a~图 9d 是表示从个数的数据生成按每个像素表示有无像点形成的数据的情况的说明图。图 9a 表示图 8d 中按每个像素群数出形成的像点的个数而获得的值。而且，图 9b 表示在图 8c 中为了按每个像素判断有无像点形成而参照的抖动矩阵。在如上所述的抖动法中，比较图像数据的灰度值与抖动矩阵的对应位置上设定的阈值，若图像数据的灰度值一方大，则判断为在该像素形成像点，抖动矩阵的阈值越小越容易形成像点。因此，可认为抖动矩阵表示形成像点的像素的序列。

若关注于抖动矩阵具有的这种性质，则可从像素群内形成的像点的个数确定形成像点的像素位置。例如，若对图 9a 所示的最左上角的像素群进行说明，则在该像素群内形成的像点个数是 3。而且，若参照图 9b 所示的抖动矩阵，则可以说在该像素群内，位于左上角的像素位置即设定有阈值“1”的像素位置最容易形成像点。因此，可认为在该像素群内形成的 3 个像点中的一个形成于左上角的像素。同样，可认为剩余的两个像点形成于在该像素群内第二个容易形成像点的像素（即在图 9b 的抖动矩阵中为设定有阈值“42”的像素）、与第三个容易形成像点的像素（即设定有阈值“58”的像素）。

当然，由于有无形成像点不仅受抖动矩阵中设定的阈值影响，还受图像数据的灰度值影响，因此若图像数据的灰度值极其大，则也会发生比设定有更小的阈值的像素更先形成像点的情况。但是，如前所述那样，在图像数据中，由于具有对邻接的像素分配近似的（或相同的）灰度值的倾向，因此大部分情况下，可认为由容易形成像点的像素（即，抖动矩阵中设定的阈值小的像素）形成像点。

对图 9a 所示的其它像素群也同样,可基于像点个数与抖动矩阵的阈值确定形成像点的像素位置。例如,对位于图 9a 的上述的像素群下的像素群(从左端上面数第二个像素群)由于像点个数是 3 个,因此若参照图 9b 的抖动矩阵,则可认为这三个像点分别形成于设定阈值“22”的像素、设定阈值“33”的像素、设定阈值“91”的像素。

对于图 9a 所示的四个像素群,若这样从个数数据确定形成像点的像素位置,则可获得图 9c 所示的结果。在图 9c 中,标示斜线的像素是被判断为形成像点的像素。如若比较图 9c 与图 8c 则可知,由个数数据确定的像素位置与按每个像素确定的像素位置一致。这表示:参照抖动矩阵按每个像素判断有无像点形成,预先仅存储像素群内形成的像点的个数,即使不存储像素位置,也可由抖动矩阵与像点个数复原形成像点的像素位置。由此可知,即使从计算机 100 供给每个像素群的个数数据,在彩色打印机 200 侧根据个数数据来确定形成像点的像素位置时,也可以适当地确定像素位置,不使画面质量恶化就能打印图像。

而且,为了由个数数据适当地确定形成像点的像素位置,图像数据的灰度值必须在像素群内有较大不同。如上所述那样,由于图像数据具有在像素间有近似的灰度值的特性,因此这样的条件在大部分情况下成立,从而即使在只将个数数据供给到彩色打印机 200 的情况下,也能够不使图像质量恶化而打印图像。

特别是,在满足下面两个条件的情况下,保证可在与比较图像数据的灰度值与抖动矩阵的阈值而按每个像素判断有无像点形成的结果完全相同的像素位置形成像点。首先,第一个条件是在像素群内各像素的灰度值具有同一值,第二个条件是在计算机 100 侧按每个像素判断有无像点形成时参照的抖动矩阵、与在彩色打印机 200 侧为了由个数数据确定像素位置而参照的抖动矩阵为同一矩阵。

另外,在以图 7 说明的抖动法中,比较抖动矩阵中设定的阈值与图像数据的灰度值,根据哪一个值大而判断有无像点形成。对此,在由个数数据确定像素群内形成像点的像素位置时,如使用图 9a~图 9d 说明的那样,从抖动矩阵中设定的阈值小的像素开始顺序确定形成像点的像素位置。即,为了确定像素位置,并不需要阈值的值,只要知道在像素群内容易形

成像点的顺序即可。由此，代替图 9b 所示的抖动矩阵，而预先存储设定有对如图 9d 所示像素群内的各像素表示形成像点的顺序的值（顺序值）的矩阵（在本说明书中，设将这种矩阵称作序列矩阵），也可按每个像素群参照序列矩阵并由个数数据确定像素位置。

B-4. 第 1 实施例的个数数据生成处理：

以下，对在图 5 所示的第 1 实施例的图像打印处理中，由图像数据生成个数数据的处理（步骤 S106）进行说明。图 10 是表示第 1 实施例的个数数据生成处理的流程的流程图。此处，将个数数据生成处理作为由计算机 100 实施的处理进行说明，但如后面所述，由于个数数据生成处理可设为极其简单的处理，因此还可在彩色打印机 200 或数码相机 120 内实施。以下，按照流程图进行说明。

若开始第 1 实施例的个数数据生成处理，则首先汇编相互邻接的规定个数的像素生成像素群（步骤 S200）。此处，设为将沿主扫描方向 4 个像素份、沿副扫描方向 2 个像素份的每共计 8 像素汇编为像素群。另外，汇编为像素群的像素，不必为这样在矩形状中纵横的位置整齐的像素，只要相互邻接且有规定的位置关系，则将何种像素汇编为像素群均可。

下面，确定像素群的分类号码与像素群灰度值（步骤 S202）。像素群的分类号码，若使用后述的方法，则可极其简便地确定。而且，对像素群灰度值也可如下简单地确定。例如，可求出分配到像素群内的各像素的灰度值的平均值作为像素群灰度值，或也可将像素群中分配到最多的像素的灰度值、进而在像素群内位于特定的位置的像素的灰度值作为像素群灰度值。

这样，在确定像素群的分类号码与像素群灰度值之后，通过参照后述的变换表确定个数数据（步骤 S204）。详细情况在后面叙述，但在变换表中，对应于像素群的分类号码与像素群灰度值的组合，预先存储有适当的个数数据。因此，若像素群的分类号码与像素群灰度值被确定，则可通过参照变换表，直接求得个数数据。对这一点在后面详细说明。

如以上那样，若对一个像素群得到个数数据之后，则判断对图像数据的全部像素是否已经结束处理（步骤 S206）。并且，在剩余有未处理的像

素时（步骤 S206：否），则返回步骤 S200 生成新的像素群，继续重复一连串的处理。重复这样的操作，若判断为对全部像素的处理结束后（步骤 S206：是），则将对各像素群获得的个数数据输出到彩色打印机 200（步骤 S208），从而结束图 10 所示的第 1 实施例的个数数据生成处理。

B-5. 分类号码的确定方法：

此处，对在上述的第 1 实施例的个数数据生成处理中，确定像素群的分类号码的方法进行说明。以下，在首先说明添加像素群的分类号码的想法之后，对添加分类号码的具体方法进行说明。

图 11a~图 11c 是表示用于确定每个像素群的分类号码的想法的说明图。图 11a 概念性地表示在图像的最左上角的位置，通过汇编在横向上 4 像素、纵向上 2 像素的共计 8 像素而生成一个像素群的情况。

如上所述，在抖动法中，比较分配到像素的图像数据的灰度值、与在抖动矩阵的对应的位置上设定的阈值，按每个像素判断有无像点形成。另一方面，在本实施例中，由于将邻接的规定数量的像素汇编为像素群，因此即使对抖动矩阵中设定的阈值，也设为将每像素群对应的规定数量汇编并生成块。图 11b 表示将图 6 所示的抖动矩阵中设定的阈值，每横向上四个、纵向上两个汇编而生成多个块的情况。图 6 所示的抖动矩阵，由于设定有在横向（主扫描方向）上 128 个像素份、在纵向（副扫描方向）上 64 个像素份共计 8192 个像素份的阈值，因此若将这些阈值每横向上四个、纵向上两个进行汇编，则抖动矩阵将被分割为纵横各 32 个，共计 1024 个块。

现在，如图 11b 所示，预先对这些块标记 1 号~1024 号的连续的号码。并且，对图像数据适用抖动矩阵时，根据各像素群的位置上适用的块的连续号码，分类像素群。例如，如图 11c 所示，在位于图像的最左上角的像素群中，由于适用图 11b 中的连续号码 1 号的块，因此该像素群分类为分类号码 1 号的像素群。

以上是分类像素群时的基本性的想法。在图 10 的步骤 S202 中，这样，对图像数据适用抖动矩阵时，根据适用于像素群的块的连续号码分类各像素群，进行确定对应的分类号码并添加到像素群的处理。

下面，对用于确定像素群的分类号码的具体性的方法进行说明。图 12a~图 12d 是表示确定像素群的分类号码的方法的说明图。图 12a 表示图像中生成的一个像素群。此处，关注于该像素群对确定分类号码的方法进行说明。另外，以下，将为了确定分类号码而关注的像素群称作关注像素群。

现在，将位于图像的最左上角的像素取为原点，根据从原点开始沿主扫描方向及副扫描方向的像素数表示像素位置。而且，像素群的位置为由位于像素群的左上角的像素的像素位置表示。在图 12a 中，对表示关注像素群的位置的像素标记黑圆点并显示。设该像素的像素位置为 (X, Y) 。于是，由于各像素群的大小设为沿主扫描方向 4 个像素、沿副扫描方向 2 个像素，因此存在如构成 $X=4n+1$ 、 $Y=2m+1$ 的 n 、 m （此处， n 、 m 为 0 以上的正整数）。换言之，在关注像素群的左侧排列有 n 个像素群，在关注像素群的上侧排列有 m 个像素群。

此处，如上所述那样，由于对图像数据适用抖动矩阵时，设为根据适用于关注像素群的块的连续号码分类（参照图 11a~图 11c），因此通过使抖动矩阵移动的同时、适用于图像数据的方法，即使对相同的像素群也将分类为不同的分类号码。实际上，使抖动矩阵移动的同时、适用于图像数据的方法是何种方法都可以，但此处从说明的方便出发，采用最简单的方法即在横向上移动抖动矩阵而进行说明。在图 12b 中概念性地表示使抖动矩阵在横向上稍微移动并反复适用于图像数据的情况。

图 12c 概念性地表示如图 12b 所示那样重复使用抖动矩阵并将抖动矩阵适用于图 12a 所示的关注像素群的情况。若这样使抖动矩阵移动下去，则抖动矩阵中的任一个块都将适用于关注像素群。此处，对关注像素群，将抖动矩阵中的第 M 行 N 列的块作为适用的块。于是，由于如图 12a 所示在关注像素群的左侧有 n 个像素群，在上侧有 m 个像素群，因此在 N 与 n 、及 M 与 m 之间，分别有如下关系成立：

$$N=n-\text{int}(n/32) \times 32+1$$

$$M=m-\text{int}(m/32) \times 32+1$$

此处， int 是表示舍弃小数点以下进行整数化的运算符。即， $\text{int}(n/32)$ 表示对 $n/32$ 的计算结果通过舍弃小数点以下的数值而获得的整数值。这样，

若知道关注像素群的位置，则只要由图 12d 所显示的上述的关系式求取数值 M 及 N ，将抖动矩阵中的第 M 行 N 列的块的块号码作为该关注像素群的分类号码即可。不过，实际上， M 、 N 的值，即使不执行如图 12d 所示的计算，也可极其简便地求得。以下，对这一点进行说明。

图 13 是具体性地表示确定关注像素群的分类号码的方法的说明图。设关注像素群的位置为 (X, Y) ，设 X 、 Y 由 10 位表现。图 13 (a) 对表示数值 X 的 10 位的二进制数据进行概念性地表示。图中，为了识别各位，从最高位位开始向最低位位标记从 1 号~10 号的连续号码而表示。

使用图 12a~图 12d，如前所述那样，位于关注像素群的左侧的像素群的个数 n ，可从数值 X 减去 1 并用 4 除而获得。此处，由于用 4 除可通过沿右向只偏移两位份而实施，因此从数值 X 减去 1，将获得的二进制数据沿右向只位移两位份即可。进而，由于数值 X 并非取任意值，而仅取可由 $4n+1$ 的形式表现的数值，因此，不减 1 而只将二进制数据沿右向仅位移两位份就可获得像素群的个数 n 。图 13 (b) 概念性地表示这样将数值 X 位移而获得的个数 n 的二进制数据。

下面，算出 $\text{int}(n/32)$ 。即，用 32 除个数 n ，并进行舍弃小数点以下的数值的操作。32 的除法可通过将二进制数据沿右向只位移五位份而执行，而且，若以整数形式处理数据，则小数点以下的数值会自动地被舍弃。结果， $\text{int}(n/32)$ 的二进制数据，可通过将个数 n 的二进制数据沿右向只位移五位份而获得。图 13 (c) 概念性地表示将个数 n 位移而获得的 $\text{int}(n/32)$ 的二进制数据。

在这样获得的 $\text{int}(n/32)$ 上乘以 32。32 的乘法可通过将二进制数据沿左向只位移五位份而执行。图 13 (d) 概念性地表示将个数 n 位移而获得的 $\text{int}(n/32) \times 32$ 的二进制数据。

下面，若从个数 n 中减去 $\text{int}(n/32) \times 32$ ，则可获得所述的数值 N 。若比较个数 n 的二进制数据（参照图 13 (b)）与 $\text{int}(n/32) \times 32$ 的二进制数据（参照图 13 (d)）则可知，这些二进制数据高位的五位共通，减法侧的数值的低位五位全部成为“0”。因此，直接提取被减侧的数值（个数 n ）的低位五位，则可获得求取的数值 M 。即，对图 13 (b) 所示的二进制数据，仅作用如图 13 (f) 所示的屏蔽数据（mask data），则可极其简便地获

得数值 N。或者，即使对图 13 (a) 所示的表示关注像素群的位置的数值 X 的二进制数据，作用如图 13 (g) 的屏蔽数据，并通过直接提取第 4 号～第 8 号的位数据，也可获得数值 N。

在图 13 中，对由表示关注像素群的位置的坐标值 (X, Y) 的数值 X 求取表示抖动矩阵中的块位置的数值 N 的情况进行了说明，完全同样，表示块位置的数值 M 也可由数值 Y 求取。结果，若知道关注像素群的位置，则只要从二进制数据中提取特定的位位置的数据，就能知道关注像素群对应于抖动矩阵中的第几行第几列，根据该块的连续号码，可迅速地确定关注像素群的分类号码。

如使用图 10 所述那样，在第 1 实施例的个数数据生成处理中，由这样获得的像素群的分类号码与像素群灰度值，通过参照变换表获得个数数据 (图 10 的步骤 S204)。以下，对为了获得个数数据而参照的变换表进行说明。

图 14 是概念性地表示为了从像素群的分类号码与像素群灰度值获得个数数据而参照的变换表的说明图。如图所示，在变换表中，对应于像素群的分类号码与像素群灰度值的组合，预先存储有适当的个数数据。如使用图 11a～图 11c 所述那样，此处，像素群分类为分类号码 1 号～1024 号的任一个，而且，由于像素群灰度值设为可获得 0～255 的任一个灰度值，因此分类号码与像素群灰度值的组合存在 $1024 \times 256 = 262144$ 种组合。在变换表中，对该所有的组合设定个数数据，该个数数据被如下这样确定。

图 15 是概念性地表示根据像素群的分类号码与像素群灰度值的组合确定适当的个数数据的情况的说明图。作为一例，设像素群的分类号码为 1 号。对分类号码为 1 号的像素群，适用抖动矩阵中连续号码为 1 号的块。图 15 (a) 中表示连续号码为 1 号的块中设定的阈值。

现在设像素群灰度值为 0。该情况下，设像素群中的全部像素具有灰度值为 0 的图像数据。并且，比较各像素的灰度值 (即 0) 与图 15 (a) 所示的阈值，对于灰度值一方较大 (或相同) 的像素，判断为形成像点。在对像素群的全部像素进行这样的判断之后，数出像点的个数，将获得的值作为个数数据。由于图 15 (a) 所示的任一阈值都比灰度值 0 大，因此不存在被判断为形成像点的像素。因此，对于分类号码为 1 号像素群灰度

值为 0 的组合，设定个数数据 0。图 15 (b) 概念性地表示确定像素群灰度值为 0 时的个数数据的情况。该情况下，像素群内的任一像素中均未形成像点，因此个数数据为 0。

图 15 (c) 概念性地表示在像素群灰度值为 1 时确定个数数据的情况。该情况下，设像素群内的全部像素具有灰度值为 1 的图像数据，将各像素的灰度值与图 15 (a) 所示的阈值进行比较。其结果，像素群内位于左上角的像素，图像数据的灰度值与阈值相等，被判断为形成像点，对其它像素判断为不形成像点。图 15 (c) 中显示的标记斜线的圆形标志表示判断为在该像素形成像点。其结果，对于分类号码为 1 号像素群灰度值为 1 的组合，设定个数数据 1。

通过对 0~255 的所有像素群灰度值进行这样的操作，确定个数数据。例如，像素群灰度值为 2 时，如图 15 (d) 所示，个数数据为 1，像素群灰度值为 100 时，如图 15 (e) 所示，个数数据为 3。图 15 (f) 及图 15 (g) 中概念性地表示在像素群灰度值为 200 时及像素群灰度值为 255 时确定各个数数据的情况。在图 14 中，在分类号码 1 所对应的行（表中所示的横向的栏）的部分，对应于各像素群灰度值设定的个数数据是这样确定的个数数据。若对 1 号~1024 号的所有的分类号码进行这样的操作，则最终可确定所有的分类号码与所有的像素群灰度值的全部组合所对应的个数数据。在图 14 所示的变换表中，对应于分类号码与像素群灰度值的组合，预先设定有对应的个数数据。

B-6. 第 1 实施例的像素位置确定处理：

下面，对在所述的第 1 实施例的图像打印处理中，由个数数据确定在像素群内形成像点的像素位置的处理（图 5 的步骤 S108）进行说明。图 16 是表示第 1 实施例的像素位置确定处理的流程的流程图。该处理是通过内置于彩色打印机 200 的控制电路 260 中的 CPU 执行的处理。以下，参照所述的图 9a~图 9d 并按照图 16 所示的流程图，对第 1 实施例的像素位置确定处理的内容进行说明。另外，图 9a~图 9d 用于说明可由个数数据确定形成像点的像素位置的原理。

若开始像素位置确定处理，则首先选择一个作为处理的对象的像素群

(步骤 S300), 并获得该像素群的个数数据 (步骤 S302)。此处, 设如图 9a 所示的个数数据为被供给的数据。并且作为处理对象的像素群, 选择在图 9a 中最左上角的像素群。该情况下, 在图 16 的步骤 S302 中, 作为选择的像素群的个数数据, 可获得“3”。

然后, 通过参照序列矩阵, 确定像素群内形成像点的像素位置 (步骤 S304)。序列矩阵是指如图 9d 所示, 对像素群内的各像素表示像点的形成容易度的矩阵。此处, 处理对象的像素群由于设为在图像中位于最左上角的像素群, 因此序列矩阵也参照对应位置的矩阵 (即, 在图 9d 中位于左上角的 8 像素份的矩阵)。并且, 由于个数数据为“3”, 因此判断为在序列矩阵中像点的形成容易度从 1 号~3 号的像素中形成像点。其结果, 如图 9c 的最左上角的像素群所示, 对处理对象的像素群, 形成像点的像素位置可确定为最左上角的像素、其右侧相邻的第二个像素、和进而右下的第三个像素位置。另外, 在图 9c 中, 对形成像点的像素标记斜线并显示。在图 16 的步骤 S304 中, 这样, 参照序列矩阵, 并基于个数数据确定形成像点的像素位置。

另外, 此处, 作为参照序列矩阵确定像素位置的情况进行了说明。但是, 在图 9a~图 9c 中也如前所述, 对表示像素群内各像素的序列的点, 抖动矩阵和序列矩阵同样。因此, 当然也可代替序列矩阵而参照抖动矩阵。

如上所述, 确定了在步骤 S300 中选择的像素群的像素位置之后, 判断对所有的像素群的处理是否结束 (图 16 的步骤 S306)。若剩余有未处理的像素群 (步骤 S306: 否), 则返回步骤 S300 选择新的像素群, 继续进行一连串的处理。通过重复这样的操作, 图 9a 中例示的个数数据被变换为如图 9c 所示的表示形成像点的像素位置的数据。并且, 对所有的像素群的处理结束之后 (步骤 S306: 是), 结束图 16 所示的像素位置确定处理, 返回图 5 的图像打印处理。

以上, 对在第 1 实施例的图像打印处理中进行的个数数据生成处理 (图 5 的步骤 S106)、及像素位置确定处理 (图 5 的步骤 S108) 的内容进行了详细地说明。在上述的个数数据生成处理中, 汇编规定数量的像素生成像素群, 对该像素群确定了分类号码与像素群灰度值之后, 生成个数数据。像素群的分类号码及像素群灰度值可如上述那样极其容易地求得。并且,

若知道分类号码及像素群灰度值，可通过参照所述的变换表，极其容易地生成个数数据。这样生成的个数数据，与按每个像素表示有无像点形成的数据相比，由于数据量极小，因此可从计算机 100 向彩色打印机 200 极其迅速地输出数据。即，在上述的个数数据生成处理中，可高速地执行个数数据的生成及输出，从而可相应程度迅速地打印图像。

而且，生成个数数据的处理只不过是参照变换表的处理，由于为了参照变换表而使用的分类号码或像素群灰度值也可由极简便的处理求得，因此即使在采用不具备如计算机 100 的高数据处理能力的设备的情况下，也能以非常实用的速度进行处理。

进而，由于处理内容极其简单，因此处理的大部分不使用 CPU 软件性地执行，而使用组合有专用的逻辑电路的 IC 芯片硬件性地执行也比较容易，由此，还可极其高速地处理。因而，即使在直接连接数码相机 120 等生成图像数据的设备与彩色打印机 200 的情况下，也可通过在数码相机 120 或彩色打印机 200 的内部执行个数数据生成处理而迅速地打印图像。

更进一步，在上述的个数数据生成处理中，由于通过参照变换表求取个数数据，因此无需预先存储抖动矩阵。可是，由于代替抖动矩阵需要预先存储变换表，因此变换表的数据量变得非常大，将从存储器的容量的方面受到制约。但是，如以下的说明，变换表的数据量并不大，不会从存储器的容量的方面受到制约

图 17 是表示估算在各种条件下的变换表的数据量的结果的说明图。如图 14 所示，由于在变换表中按每个分类号码及像素群灰度值的组合设定有个数数据，因此变换表的数据量由分类号码的个数、像素群灰度值取值的范围、和平均一个个数数据的数据长度确定。而且，分类号码的个数由于与分割抖动矩阵而生成的块数相等，结果，由抖动矩阵的大小和像素群的大小确定。在图 17 中，设定各种大小的抖动矩阵和各种大小的像素群，并估算将这些组合时的变换表的数据量。具体为，作为抖动矩阵的大小，设定有 64×64 （即沿主扫描方向 64 个像素、沿副扫描方向 64 个像素）、 128×64 （沿主扫描方向 128 个像素、沿副扫描方向 64 个像素）、 128×128 （沿主扫描方向 128 个像素、沿副扫描方向 128 个像素）的三种大小。作为像素群的大小，设定有 2×2 （即沿主扫描方向 2 个像素、沿副扫描方向

2个像素)、 4×2 (沿主扫描方向4个像素、沿副扫描方向2个像素)、 4×4 (沿主扫描方向4个像素、沿副扫描方向4个像素)的三种大小。而且,此处,设像素群灰度值取 $0 \sim 255$ 的256种值,设个数数据的数据长度是1字节。

对应于上述的实施例的条件,即,在抖动矩阵大小为 128×64 、像素群的大小为 4×2 的条件下的估算结果,在图17中,由虚线包围显示。以下,将该条件用作代表例,对变换表大小的估算结果进行说明。由于块数是由与像素群相同的大小分割抖动矩阵而获得的块的个数,因此由每个像素群的像素数(4×2)除抖动矩阵的像素数(128×64),得到1024。该值成为变换表的分类号码的个数。此处,由于像素群灰度值取 $0 \sim 255$ 的256种值,因此分类号码与像素群灰度值的组合存在 1024×256 种。由于每个该组合中存储1字节数据长度的个数数据,结果,变换表的数据量算出为256k字节。

由上述的算出方法可知,变换表的数据量,抖动矩阵的大小越增大、分类号码的个数越增加,越存在增大的倾向。同样,由于像素群的大小越减小分类号码的个数越增加,因此变换表的数据量存在增大的倾向。此处,由于实际中使用的抖动矩阵的大小是 $64 \times 64 \sim 128 \times 128$ 左右,因此由图17所示的估算结果,变换表的数据量除极其特殊的情况外不会超过1M字节,在256k字节 \sim 512k字节左右。当然,也存在使用比在图17的估算中使用的抖动矩阵更大的矩阵的情况,可认为在该情况下,变换表的数据量也不会成为压迫存储器容量的程度的大小。

而且,在图17所示的估算中,设平均一个个数数据的数据长度为1字节,实际上无需1字节的数据长度,若考虑这种情况,则变换表的数据量将更小。对该方面,再次参照图17进行说明。若对图中由虚线包围的条件(上述的实施例的条件)进行说明,则像素群内的像素数为8个,因此每个像素群中形成的像点个数取0个 \sim 8个共计9个状态。由于若为9个状态则4位就能表现,因此平均一个个数数据的数据长度为4字节即可,从而变换表的数据量也减半为128k字节。在图17中,从右端开始第2列的显示为“状态数/像素群”的栏中,表示有像素群可取的状态数(即,在一个像素群内可形成的像素个数的种类),在右端的显示为“使用位数”的栏

中，表示为了表现状态数而需要的位数（即，平均一个个数数据的数据长度）。

如前所述，在设个数数据为 1 字节数据的情况下，像素群的大小越减小，变换表的数据量越增大。但是，如图 17 的右端的栏中所述，由于像素群的大小越减小，使用的位数越减小，因此考虑这一点时的数据量的降低率增大。实际上，在像素群的像素数为 8 个时，通过考虑使用位数而数据量减半，但在像素群的像素数为 4 个时，数据量减少为 3/8，40% 以下。若考虑这一点，变换表的数据量比图 17 的估算结果进一步减少，可认为实际上 256k 字节就足够。

与在所述的图像打印处理中的色变换处理（图 5 的步骤 S102）中参照的色变换表（LUT）的数据量通常为 1.5M 以上的情况相比，256k 字节的数据量并非大的数据量。不如可以说是还可存储于现在的一般的计算机的高速缓冲存储器中的程度的足够小的数据量。因此，在计算机 100 中执行个数数据生成处理时，可认为变换表的数据量不会压迫存储容量。而且，在数码相机 120 等图像设备或彩色打印机 200 的内部而非计算机中实施个数数据生成处理时，若为 256k 字节左右，则即使不特别添加存储器也可由既存的存储器吸收。特别是，在现在的一般的打印机中，由于为了执行打印机内部的处理而装载有 10M 字节左右的存储器，因此存储 256k 字节左右的变换表不会压迫存储器容量。

B-7. 变形例：

在上述的第 1 实施例的图像打印处理中，将图像数据变换为打印分辨率之后，汇编规定数量的像素形成像素群并生成个数数据。但是，若将图像数据变换为比打印分辨率更低分辨率的数据，则也可不明示地形成像素群而生成个数数据。以下，对这样的第 1 实施例的变形例进行说明。

图 18 是表示第 1 实施例的变形例的图像打印处理的流程的流程图。变形例的图像打印处理相对于图 5 中所示的第 1 实施例的图像打印处理在如下方面差异较大：并非将图像数据的分辨率变换为打印分辨率，而是变换为比打印分辨率更低的分辨率的数据；和在个数数据生成处理中未明示地形成像素群，但在其它方面大致相同。以下，以与第 1 实施例的图像打

印处理的不同点为中心，对变形例的图像打印处理进行说明。

在变形例的图像打印处理中，也与第1实施例的图像打印处理相同，若开始处理，则首先读入图像数据（步骤 S400），进行色变换处理（步骤 S402）。

然后，在变形例的图像打印处理中，对图像数据实施分辨率调整处理，暂且变换为比打印分辨率更低的分辨率的数据（步骤 S404）。图 19a~图 19c 是表示在分辨率调整处理中进行的处理的说明图。图 19a 概念性地表示色变换后的图像数据，图 19b 概念性地表示由分辨率调整处理生成的图像数据。而且，图 19c 表示打印分辨率的图像数据。若比较图 19b 与图 19c 则可明确，由分辨率调整处理生成的图像数据是比打印分辨率更低的分辨率的数据。更详细为，由分辨率调整处理生成的图像数据的分辨率，沿主扫描方向为打印分辨率的 1/4，沿副扫描方向为打印分辨率的 1/2。换言之，由分辨率调整处理生成的像素，被变换为具有相对于图 19c 所示的打印分辨率的像素沿主扫描方向为 4 倍，沿副扫描方向为 2 倍的大小的像素。并且，在然后进行的个数数据生成处理中，如图 19b 所示的大像素，或处理为恰好是如图 19c 所示将打印分辨率的像素汇编每规定数量而生成的像素群，并生成个数数据。即，在变形例的分辨率调整处理中，以分辨率变换后的一个像素的大小与汇编打印分辨率的像素生成的像素群的大小一致的方式进行变换图像数据的分辨率的处理。

在变形例的图像打印处理中，这样调整色变换后的图像数据的分辨率之后，开始个数数据生成处理（图 18 的步骤 S406）。图 20 是表示在变形例的图像打印处理中进行的个数数据生成处理的流程的流程图。若开始该处理，则首先选择一个作为处理对象的像素（步骤 S500）。此处选择的像素是如图 19b 所示的比打印分辨率的像素更大的像素。但是，该像素的大小与在所述的第1实施例中汇编打印分辨率的像素而生成的像素群的大小一致。因此，将选择的像素恰好如第1实施例中的像素群那样处理，确定对该像素的分类号码（步骤 S502）。分类号码，若将图 11a~图 13 中的像素群换成像素，则可按照第1实施例中的方法进行确定。

下面，通过参照图 14 所示的变换表，获取对选择的像素的个数数据（步骤 S504）。参照变换表时使用的像素群灰度值中，对选择的像素可直

接使用分配的图像数据的灰度值。

这样，在对选择为处理对象的像素获得个数数据之后，判断是否对全部像素已经结束处理（步骤 S506）。在剩余有未处理的像素时（步骤 S506：否），则返回步骤 S500，在选择新的处理对象的像素之后，继续进行一连串的处理。重复这样的操作，在判断为对全部像素的处理结束后（步骤 S506：是），则将对各像素获得的个数数据输出到彩色打印机 200（步骤 S508），从而结束图 18 所示的变形例的个数数据生成处理。

在如上所述的个数数据生成处理之后，进行像素位置确定处理（步骤 S408）。对于像素位置确定处理，即使在变形例的图像打印处理中，也与上述的第 1 实施例的图像打印处理相同。即，接受由计算机 10 供给的个数数据，通过参照序列矩阵，在像素群内确定形成像点的像素位置。

然后，在这样确定的像素位置上形成像点（步骤 S410）。其结果，在打印用纸上以适当的密度形成像点，从而打印图像数据所对应的图像。

在上述的变形例的图像打印处理中，可将图像数据作为比打印分辨率更低的分辨率的数据并生成个数数据。由于若分辨率低则图像数据的数据量小，因此可相应程度迅速地处理数据，并且在处理时还可降低暂时需要的存储容量。而且，由于生成像素群的处理、或对生成的像素群算出像素群灰度值的处理都不需要，因此可同时实现处理的简单化和迅速化。

另外，为了打印高图像质量的图像，当然以高分辨率打印有效，但未必需要与提高打印分辨率配合而也提高图像数据的分辨率。接受低分辨率的图像数据，而只将大像素分割成小像素，提高表观的分辨率，也可改善打印图像质量。例如，接受如图 19b 所示的低分辨率的图像数据，将各像素分割成多个像素，变换成如图 19c 所示的高分辨率的图像数据。这样获得的图像数据，表观上的分辨率增高，但仅相应于分辨率并非可平滑的灰度变化，若从平滑地表现灰度变化的观点来看，与低分辨率的图像数据没有丝毫变化。但是，由于根据如下的理由，即使仅提高表观上的分辨率也可提高打印图像质量，因此这样的处理在现在也被比较频繁地进行。

以下，对即使仅提高表观上的分辨率也可改善打印图像质量的理由进行简单地说明。图像数据一般可对各像素表现多灰度值。例如，在图像数据为 1 字节时，每个像素可表现 256 个灰度。对此，在形成像点打印图像

时，在各像素中只能获得是否形成像点的两种选择，例如即使改变像素的大小，每个像素可表现的灰度数也不过是高几个灰度。换言之，在形成像点打印图像时，若以与图像数据相同的分辨率打印，则各像素具有的图像数据的信息量大量丢失。对此，打印图像时，若将一个像素分割成多个像素而形成像点，则可将图像数据的各像素具有的信息量反映在像点的形成状态中，从而提高打印图像质量。

变形例的图像打印处理，可适用于这样接受低分辨率的图像数据，在将表观上的分辨率进行高分辨率化之后打印图像的情况。即，若收到图像数据，则在根据需要调整分辨率之后，对各像素以恰好为像素群的方式处理并生成个数数据。这样，可不将收到的图像数据的分辨率高分辨率化，迅速地打印分辨率的图像进行打印。特别是，在收到的图像数据的像素的大小与像素群的大小一致的情况下，由于可不调整分辨率，直接生成各像素的个数数据，因此可更进一步快速地打印图像。

C. 第2实施例：

在以上说明的第1实施例中，设可由彩色打印机200形成的像点为一种而进行了说明。但是，现在，以提高打印图像质量为目的，广泛使用可形成大小不同的像点或油墨浓度不同的像点等多种像点的打印机（所谓的多值像点打印机）。本愿的发明即使在适用于这种多值像点打印机的情况下，也能获得良好的效果。以下，作为第2实施例，对将本申请发明适用于多值像点打印机的情况进行说明。

C-1. 第2实施例的图像打印处理的概要：

第2实施例的图像打印处理，流程图与图5所示的第1实施例的图像打印处理相同。以下，挪用图5的流程图对第2实施例的图像打印处理的概要进行简单地说明。

若开始第2实施例的图像打印处理，则首先由计算机100读入图像数据之后进行色变换处理（相当于图5的步骤S100及步骤S102）。然后，进行分辨率变换处理，在将图像数据的分辨率变换成打印分辨率之后（相当于步骤S104），开始个数数据生成处理（相当于步骤S106）。

如前所述,在第1实施例中,设彩色打印机200可形成的像点为一种,在个数数据生成处理中,按每个像素群生成表示在像素群内形成的像点个数的个数数据,输出到彩色打印机200。对此,在第2实施例中,彩色打印机200设为可形成大小不同的3种像点,即大像点、中像点、小像点。与此对应,在第2实施例的个数数据生成处理中,将生成表示在像素群内分别形成有几个大像点、中像点、小像点的个数数据。而且,详细内容在后面叙述,但为了以少的数据量有效地输出个数数据,并非直接输出大像点、中像点、小像点的个数,而是以编码后的状态输出。对第2实施例的个数数据生成处理的详细内容在后面叙述。

内置于彩色打印机200的控制电路260中的CPU,若收到从计算机100供给的个数数据,则开始像素位置确定处理(相当于图5的步骤S108)。详细的内容在后面叙述,但在第2实施例的像素位置确定处理中,在将以编码后的状态供给的个数数据译码成表示大像点、中像点、小像点的个数的数据之后,确定形成这些像点的像素位置。

这样,在确定应该形成大中小各种像点的像素位置之后,在确定的像素位置形成像点(相当于图5的步骤S110)。通过这样形成大像点、中像点、小像点,从而打印图像数据所对应的图像。

C-2. 第2实施例的个数数据生成处理:

下面,对在上述的第2实施例的图像打印处理中,生成像素群内形成的大像点、中像点、小像点的个数被编码的个数数据的处理进行说明。如后述,被编码的个数数据也可基于像素群的分类号码与像素群灰度值,并通过参照变换表极其容易地生成。为了说明这种情况可能的理由,首先,对使用所谓的抖动法确定像素群内形成的大中小像点的个数的处理进行说明。然后,对编码大中小像点的个数的处理进行说明,接着,对在第2实施例的个数数据生成处理中进行的详细的处理内容进行说明。

C-2-1. 使用抖动法的大中小像点的形成个数的确定处理:

图21是表示适用所谓的抖动法确定像素群内形成的大像点、中像点、小像点的个数的处理的流程的流程图。另外,在专利3292104号中公开有

该处理的详细内容。因此，图 29 所示的处理可看作是以像素群单位进行在专利大 3292104 号中公开的方法的处理。在确定大中小像点的个数时，若开始处理也首先汇编互相邻接的规定数量的像素而形成像素群（步骤 S600）。此处，与所述实施例同样，设为将沿主扫描方向 4 个像素、沿副扫描方向 2 个像素的共计 8 个像素汇编为像素群。

然后，从像素群中选择一个应该判断有无像点形成的、作为处理对象的像素（步骤 S602），对选择的处理像素判断有无大像点、中像点、小像点形成（步骤 S604）。大中小像点的形成有无如下判断。

图 22 是表示通过对选择的一个像素进行半色调（halftone）处理而判断大像点、中像点、小像点的形成有无的处理的流程的流程图。若开始大中小像点的半色调处理，则首先将作为处理对象的像素的图像数据变换成针对大像点、中像点、小像点的各像点的密度数据（步骤 S650）。此处，密度数据是指表示以何种程度的密度形成像点的数据。密度数据表示越大的灰度值像点越以高密度形成。例如，密度数据的灰度值“255”表示像点的形成密度为 100%，即在所有的像素内形成像点，密度数据的灰度值“0”表示像点的形成密度为 0%，即在任一像素内都不形成像点。这种到密度数据的变换，可通过参照称作像点密度变换表的数表进行。

图 23 是概念性地表示将图像数据的灰度值变换为对大中小各像点的密度数据时参照的像点密度变换表的说明图。如图所示，在像点密度变换表中，相对于通过色变换获得的图像数据的灰度值，设定有对小像点、中像点、大像点的各像点的密度数据。图像数据在灰度值“0”附近的区域中，中像点、大像点的密度数据都设定为灰度值“0”。小像点的密度数据随着图像数据的灰度值增大而增加，但若图像数据达到某一灰度值则这次反而开始减少，代之中像点的密度数据开始增加。图像数据的灰度值进一步增加，若达到某一灰度值，则小像点的密度数据成为灰度值“0”，中像点的密度数据开始减少，代之大像点的密度数据缓慢增加。在图 22 的步骤 S652 中，参照该像点密度变换表，进行将图像数据的灰度值变换成大像点的密度数据、中像点的密度数据、小像点的密度数据的处理。

这样，对成为处理对象的像素，获得大中小各像点的密度数据之后，首先判断有无大像点形成（图 22 的步骤 S654）。该判断通过比较大像点的

密度数据、和作为处理对象的像素的对应的位置上设定的抖动矩阵的阈值而进行。然后，在密度数据一方较大的情况下，判断为在处理对象的像素中形成大像点（步骤 S654：是），并跳过半色调处理而返回到图 21 所示的像点个数确定处理。

反之，阈值一方比大像点的密度数据更大时，判断为在处理对象的像素中不形成大像点（步骤 S654：否），下面开始判断有无中像点形成。在有无中像点形成的判断中，将大像点的密度数据与中像点的密度数据相加，算出中像点用的中间数据（步骤 S656）。然后，通过比较所获得的中像点用的中间数据和抖动矩阵的阈值，判断有无中像点形成（步骤 S658）。接着，在中像点用的中间数据一方较大的情况下，判断为在处理对象的像素中形成中像点（步骤 S660：是），并跳过半色调处理而返回到图 21 所示的像点个数确定处理。

相反，阈值一方比中像点用的中间数据更大时，判断为在处理对象的像素中不形成中像点（步骤 S660：否），下面开始判断有无小像点形成。在有无小像点形成的判断中，将中像点用的中间数据与小像点的密度数据相加，算出小像点用的中间数据（步骤 S662）。然后，通过比较所获得的小像点用的中间数据和抖动矩阵的阈值，判断有无小像点形成（步骤 S664）。接着，在小像点用的中间数据一方较大的情况下，判断为在处理对象的像素中形成小像点，反之，阈值一方比小像点用的中间数据更大时，判断为不形成任一种像点。由于进行如以上的处理，可判断对作为处理对象的像素形成大像点、中像点、小像点的任一种像点、或者不形成任一种像点，从而跳过图 22 所示的半色调处理而返回到图 21 所示的像点个数确定处理。

参照图 24 对进行上述的处理并判断有无大中小各像点形成的情况进行补充说明。图 24 是概念性地表示对像素群内的各像素适用抖动法并判断有无大中小各像点形成的情况的说明图。此处，为了避免说明变得烦杂，设像素群内的全部像素具有相同的灰度值，因此，设大中小各像点的密度数据也具有相同的灰度值。图 24（a）表示对像素群内的各像素获得的大中小像点的密度数据，设任一个像素均为大像点的密度数据是“2”、中像点的密度数据是“90”、小像点的密度数据是“32”。

图 24 (b) 表示在抖动矩阵中对应于像素群的位置上存储的阈值。在判断有无大像点形成时, 比较大像点的密度数据与这些阈值。此处, 由于对任一个像素, 大像点的密度数据均为“2”, 因此判断为形成大像点的像素仅为设定有阈值“1”的像素。在图 24 (b) 中, 对被判断为形成大像点的像素标记细斜线而显示。对其它像素考虑如下任一种情况: 形成中像点或小像点的哪一个, 或者不形成任一种像点。因此, 判断有无中像点形成。

在判断有无中像点形成时, 将大像点的密度数据“2”与中像点的密度数据“90”相加, 算出中像点用的中间数据, 比较所获得的中间数据“92”与抖动矩阵的阈值。其结果, 判断为仅在设定有阈值“42”的像素与设定有阈值“58”的像素这两个像素中形成中像点。在图 24 (c) 中, 对被判断为形成中像点的像素标记稍细斜线而显示。然后, 对大像点与中像点均未形成的像素考虑如下任一种情况: 形成小像点, 或者不形成种像点。因此, 将中像点用的中间数据“92”与小像点的密度数据“32”相加, 算出小像点用的中间数据, 比较所获得的中间数据“124”与抖动矩阵的阈值。其结果, 判断为仅在设定有阈值“109”的像素中形成小像点。在图 24 (d) 中, 对被判断为形成小像点的像素标记粗斜线而显示。

在图 21 所示的个数确定处理的步骤 S602~606 中, 如上所述, 对像素群内的各像素算出中间数据, 并判断有无大中小各像点形成。这样, 在对像素群内的全部像素结束判断之后 (步骤 S606: 是), 获得像素群内形成的大像点、中像点、小像点的个数 (步骤 S608)。对图 24 中例示的像素群, 大像点为 1 个、中像点为 2 个、小像点为 1 个。

这样, 在获得大中小各像点的像点个数之后, 判断是否对图像的全部像素进行了以上的处理 (步骤 S610)。并且, 在剩余有未处理的像素时, 返回步骤 S600 重复一连串的处理, 若判断为对图像的全部像素的处理结束后, 结束图 21 所示的通过抖动法的像点个数确定处理。其结果, 图像数据被分割成多个像素群, 并获得各像素群中形成的大像点、中像点、小像点的个数。图 25 是概念性地表示按每个像素群获得大像点、中像点、小像点的形成个数的情况的说明图。

C-2-2. 大中小像点的形成个数的编码处理:

如上所述，在按每个像素群求得各像点的个数之后，将求得的像点的个数以编码的状态输出到打印机。即，例如，如图 25 所示，在像点的种类为大中小 3 种时，按每个像点的种类输出形成的个数，则必须对一个像素群分别输出 3 次像点个数。这样会降低通过从计算机 100 迅速地向彩色打印机 200 输出数据而迅速地打印图像的效果。因此，并非个别地输出各像点的个数，而是将各像点的个数的组合，例如（大像点为 K 个、中像点为 L 个、小像点为 N 个）的组合变换成按每个组合设定的个别的代码之后，输出获得的代码。

编码大中小各像点的组合的处理，预先将像点个数的组合与代码数据以对应的状态存储到对应表中，通过参照该对应表进行。图 26 是表示像素群内形成的大中小各像点的个数的组合与代码数据对应而设定的对应表的说明图。在图 26 所例示的对应表中，例如对大像点、中像点、小像点的个数均为 0 的组合，对应添加有代码数据“0”。而且，对大像点为 0 个、中像点为 0 个、小像点为 1 个的组合，对应添加有代码数据“1”。这样，在对应表中，预先按每个各像点的个数的组合对应设定有固有的代码数据。

此处，大中小像点的个数的组合数如下。在像素群内的各像素中可形成大像点、中像点、小像点的任一种像点，但由于在一个像素中不能形成多个像点，因此像点个数的合计不会超过像素群内的像素数（在上述的实施例中为 8 个）。因此，由于这些大中小像点的个数的组合、与从“形成大像点”、“形成中像点”、“形成小像点”、“不形成像点”的 4 个状态中允许重复地选择 8 次时的组合数相等，因此可由下式求得：

$${}_4H_8 (=4+8-{}_1C_8)$$

从而存在 165 种组合。此处， ${}_nH_r$ 是求取从 n 种状态中允许重复地选择 r 次时获得的组合数（重复组合数）的运算符。而且， ${}_nC_r$ 是求取从 n 种状态中不允许重复地选择 r 次时获得的组合数（重复组合数）的运算符。

这样，由于大中小各像点的个数的组合存在 165 种，因此代码数据也为“0”~“164”的 165 种即可。若为 165 种，则只要为 8 位的数据长度就能表现。结果，代替输出大像点的个数、中像点的个数、小像点的个数的 3 次输出，而只输出 1 次 8 位的编码的个数数据就可输出像素群中形成的各

种像点的个数。因此，将图 25 所示的按每个像素群获得的像点个数的组合，通过参照图 26 所示的对应表变换成编码的个数数据后供给到打印机，从而使个数数据的供给迅速化而迅速地打印图像。

C-2-3. 利用变换表的个数数据生成处理：

以上，对作为经过如下两阶段的处理的内容进行了说明：使用抖动法确定像素群内形成的大中小像点的个数之后，将获得的像点个数的组合编码后供给到打印机。但是，在第 2 实施例的个数数据生成处理中，通过参照变换表，将像素群的图像数据直接变换成编码的数据，输出到彩色打印机 200。因此，可极其迅速地生成个数数据，并且生成个数数据的处理也变得非常简单。由此，即使不使用具有如计算机的高处理能力的设备，也能以非常实用的速度生成个数数据。以下，对这样的第 2 实施例的个数数据生成处理进行说明。

图 27 是表示第 2 实施例的个数数据生成处理的流程的流程图。另外，以下，也将第 2 实施例的个数数据生成处理作为由计算机 100 实施的处理而进行说明，但由于与所述的第 1 实施例同样，第 2 实施例的个数数据生成处理也可设为极其简单的处理，因此还可在彩色打印机 200 或数码相机 120 内实施。以下，按照流程图进行说明。

若开始第 2 实施例的个数数据生成处理，则首先汇编相互邻接的规定个数的像素生成像素群（步骤 S700）。此处，与上述实施例同样，设为将沿主扫描方向 4 个像素份、沿副扫描方向 2 个像素份的共计 8 像素汇编为像素群。然后，确定像素群的分类号码与像素群灰度值（步骤 S702）。像素群的分类号码及像素群灰度值的确定方法由于与所述的第 1 实施例同样，因此这里省略说明，但分类号码及像素群灰度值都可极其简便地确定。

下面，通过参照变换表，由像素群的分类号码与像素群灰度值确定编码的个数数据（步骤 S704）。图 28 是概念性地表示在第 2 实施例的个数数据生成处理中所参照的变换表的说明图。如图所示，在第 2 实施例的变换表中，对应于像素群的分类号码与像素群灰度值的组合，预先存储有编码的个数数据。因此，在第 2 实施例的个数数据生成处理中，确定像素群的分类号码与像素群灰度值被并仅参照变换表，就可直接确定编码的状态的

个数数据。

如以上那样，若对一个像素群得到编码的个数数据之后，则判断是否对图像数据的全部像素已经结束处理（步骤 S706）。并且，在剩余有未处理的像素时（步骤 S706：否），则返回步骤 S700 生成新的像素群，继续重复一连串的处理。重复这样的操作，若判断为对全部像素的处理已经结束（步骤 S706：是），则将对各像素群获得的编码完毕的个数数据输出到彩色打印机 200（步骤 S708），从而结束图 27 所示的第 2 实施例的个数数据生成处理。

C-3. 第 2 实施例的像素位置确定处理：

下面，对在第 2 实施例的彩色打印机 200 中，接受编码的个数数据确定形成大中小各像点的像素位置的处理进行说明。图 29 是表示第 2 实施例的像素位置确定处理的流程的流程图。该处理相对于使用图 16 的所述的第 1 实施例的像素位置确定处理，在以下方面差异较大：译码个数数据，变换成表示大中小各像点的形成个数的数据；和对大中小各像点确定像素位置。以下，以这些不同方面为焦点，对第 2 实施例的像素位置确定处理进行说明。

若开始第 2 实施例的像素位置确定处理，则首先选择一个要确定像素位置的像素群（步骤 S800），并获得该像素群的个数数据（步骤 S802）。这样获得的个数数据为编码的数据。因此，进行译码个数数据，变换成表示对大像点、中像点、小像点的形成个数的数据的处理（步骤 S804）。译码个数数据的处理通过参照译码表进行。图 30 是概念性地表示在第 2 实施例的像素位置确定处理中为了对编码的个数数据进行译码而参照的译码表的说明图。

如图所示，译码表中设定有编码的个数数据所对应的大像点、中像点、小像点的像点个数的组合。例如，在编码的个数数据为“1”时，可译码成大像点及中像点的个数为 0 个、小像点的个数为 1 个的像点个数的组合。在图 29 的步骤 S804 中，通过参照这样的译码表，将编码的个数数据变换成表示大中小各像点的个数的数据。

然后，通过参照在对应于处理中的像素群的位置上存储的序列矩阵，

进行由大中小各像点的个数确定形成这些像点的像素位置的处理（步骤 S806）。序列矩阵是指如图 9d 所例示，对像素群内的各像素表示像点的形成容易度的矩阵。图 31 是概念性地表示参照序列矩阵并确定形成大中小各像点的像素位置的情况的说明图。例如，设为通过译码个数数据，可获得大像点的个数为 1 个、中像点的个数为 2 个、小像点的个数为 1 个的组合。

在确定像素位置时，首先确定形成大像点的像素位置。此处，由于设大像点的个数为 1 个，因此判断为在最容易形成像点的像素、即在序列矩阵中顺序值设定为“1”的像素中形成大像点。此处，在大像点的个数为 N 个时，判断为在序列矩阵中顺序值设定为“1”~“N”的像素中形成大像点。在图 31 中，对形成大像点的像素位置标记细斜线而显示。

然后，确定形成中像点的像素位置。中像点的个数为 2 个，由于在设定有顺序值“1”的像素位置上形成大像点，因此中像点形成在设定有顺序值“2”的像素位置与设定有顺序值“3”的像素位置上。在图 31 中，对形成中像点的像素位置标记稍粗的斜线而显示。

最后，确定形成小像点的像素位置。小像点的个数为 1 个，由于在顺序值“1”的像素位置上形成大像点、在顺序值“2”及“3”的像素位置上形成中像点，因此小像点形成在设定有顺序值“4”的像素位置上。在图 31 中，对形成小像点的像素位置标记粗斜线而显示。在图 29 的步骤 S806 中，这样参照序列矩阵，进行按照大像点、中像点、小像点的顺序确定形成像点的像素位置的处理。

这样，针对一个像素群，对编码后的个数数据进行译码确定形成大中小各像点的像素位置之后，判断是否对全部像素群已经结束处理（图 29 的步骤 S808）。然后，若剩余有未处理的像素群（步骤 S808：否），则返回步骤 S800，对新的像素群继续进行一连串的处理。这样，若判断为已经对所有的像素群确定了像素位置（步骤 S808：是），则跳过图 29 所示的第 2 实施例的像素位置确定处理，返回图像打印处理之后，在打印用纸上形成各种像点。其结果，打印图像数据所对应的图像。

另外，在以上的说明中，对编码后的个数数据进行译码时，作为译码成各种像点的像点个数的数据的情况进行了说明。但是，如上所述，由于

按照大像点、中像点、小像点的顺序确定像素位置，因此也可译码成大像点的个数、大像点与中像点的合计个数、大像点、中像点与小像点的合计个数，而非各种像点的像点个数。例如，在图 31 所示的例子中，代替译码为大像点 1 个、中像点 2 个、小像点 1 个，而译码成大像点 1 个、大像点与中像点共计 3 个、大像点、中像点与小像点共计 4 个。

图 32 是概念性地表示为了对编码后的个数数据这样译码而参照的译码表的说明图。若预先这样进行译码，则可如下使确定像素位置的处理迅速化。例如，若对在图 31 中确定中像点的像素位置的情况进行说明，则由于大像点与中像点的共计个数被译码为 3 个，因此选择顺序值为“1”~“3”的像素。并且，除去已经形成其它像点（大像点）的像素，判断为在选择选择的像素中形成中像点。

在译码成大像点为 1 个、中像点为 2 个、小像点为 1 个的情况下，形成中像点的像素的顺序值因大像点的个数而异，而且，形成小像点的像素的顺序值因大像点及中像点的个数而异。因此，在确定形成中像点及小像点的像素位置时，需要始终考虑大像点、或大像点及中像点的个数而选择适当的顺序值的像素。对此，若预先译码为大像点为 1 个、大像点及中像点共计为 3 个、大像点、中像点与小像点共计为 4 个，则由于即使不考虑大像点、或大像点及中像点的个数，也能选择适当的顺序值的像素，因此可使确定像素位置的处理迅速化。

在以上说明的第 2 实施例的个数数据生成处理中，在确定对像素群的分类号码与像素群灰度值之后，仅参照变换表就能直接获得编码的个数数据。因此，可极其迅速地生成编码的个数数据，并且处理内容也可成为极其简单的内容。

在该方面与不利用变换表就生成个数数据的情况比较，进行一些补充说明。通过使用抖动法，在不参照变换表确定像点个数时，需要进行如图 21 及图 22 所示的复杂的处理。进而，必须编码所获得的像点个数的组合。对此，若参照变换表，则可由如图 27 所示的简单的处理进行同样的处理。

而且，如图 22 所示，在对像素群内的各像素判断有无大中小像点形成时，根据有无大像点形成及有无中像点形成而产生条件分支。为了可在 CPU 中高速的处理，采用称作流水线处理的技术，但若产生条件分支，则

不能获得通过流水线处理的效果。根据情况，甚至存在通过进行流水线处理而处理速度降低的情况。对此，在参照变换表时，能够不伴随如图 27 所示的条件分支而获得编码后的个数数据，因此可充分发挥流水线处理的效果，进行迅速的处理。第 2 实施例的个数数据生成处理，不仅处理简单，而且从这一方面还可说是适合高速处理的处理。

进而，生成编码的个数数据的处理不过是参照变换表的处理，使用不具备高数据处理能力的 CPU 或进而组合了专用的逻辑电路的芯片也容易执行。因此，还可容易地实现通过在数码相机 120 或彩色打印机 200 的内部执行个数数据生成处理，直接连接数码相机 120 等生成图像数据的设备与彩色打印机 200，从而打印图像。

当然，由于个数数据被编码而数据量减小，因此可迅速地输出，从而迅速地打印图像。

进一步，上述的第 2 实施例的个数数据生成处理可参照变换表直接获得编码的个数数据，因此，无需参照如图 6 中例示的抖动矩阵、或用于将灰度数据变换成各种像点的密度数据的如图 23 中例示的像点密度变换表。因此，在第 2 实施例中，无需预先存储抖动矩阵或像点密度变换表。不过，代替这些而必须预先存储变换表，但如以下所示，即使在第 2 实施例中，变换表的数据量也并不大，不会从存储器容量的方面受到制约

图 33 是表示估算在各种条件下的变换表的数据量的结果的说明图。与图 14 中所示的第 1 实施例相同，在第 2 实施例中，变换表的数据量也由分类号码的个数、像素群灰度值取值的范围、和平均一个个数数据的数据长度确定。此处，分类号码的个数由抖动矩阵的大小和像素群的大小确定。而且，个数数据的数据长度由每个像素群的状态数、即由在一个像素群内形成的大中小像点的个数的组合的种类确定。例如，如上所述，在一个像素群由 8 个像素构成且一个像素获得的状态为形成大像点、形成中像点、形成小像点、不形成像点的 4 个状态时，大中小像点的个数的组合存在 165 种。由于若为 165 种，则只要 8 位的数据长度就能表现，因此平均一个个数数据的数据长度成为 1 字节。同样，在一个像素群由 16 个像素构成时，由于一个个数数据的数据长度成为 10 位，因此为 2 字节。

图 33 中表示按每个抖动矩阵的大小与像素群的大小的组合，估算变

换表的数据量的结果。另外，在图 33 的右侧，显示平均一个个数数据需要的数据长度。

如图 33 的估算结果所示，即使在第 2 实施例中，变换表的数据量最高为 1M 字节，可认为实际上在 256k 字节~512k 字节左右。若为这种程度，则为可存储于一般的计算机的高速缓冲存储器中的程度的足够小的数据量，而且还完全可装载于数码相机 120 等图像设备或彩色打印机 200 的存储器中。

最后，附带对图 33 中显示的数据压缩率进行说明。图 33 所示的数据压缩率是指，通过代替输出按每个像素表示有无像点形成的数据，而是将像素群内形成的像点的个数的组合以编码的状态输出，从而表示数据量被压缩到何种程度的指标。数据压缩率越增大，越可迅速地由计算机 100 向彩色打印机 200 输出数据。数据压缩率可如下算出。例如，若对上述的实施例的情况进行说明，则像素群内包含的像素为 8 个。而且，由于像素单独地获得形成大像点、形成中像点、形成小像点、不形成像点的 4 个状态，因此每个像素需要 2 位的数据长度。因此，若要按每个像素表现形成的像点的种类，则每个像素群需要 16 位的数据长度。对此，若编码像点个数的组合，则每个像素群只要 8 位就足够。结果，由于可将 16 位的数据长度压缩成 8 位，因此数据压缩率成为 0.5。

如图 33 所示，数据压缩率根据条件而变动，然而大致为 0.5 左右。即，通过编码大中小各像点的个数的组合，与按每个像素输出像点的种类与形成有无的情况相比，大致可将数据量减半，从而可将个数数据迅速地输出到彩色打印机 200。其结果，可迅速地打印图像。

D. 发明的第 2 方式：

下面，对本发明的第 2 方式与作为其详细内容的第 3、第 4 实施例进行说明。在图 34 中将作为本发明的第 2 方式的图像输出系统的一例作为进行图像打印的打印系统进行表示。图 34 中的各部分的构成与使用图 1 说明的第 1 方式同样，在作为图像处理装置的计算机 10A 与作为图像输出装置的打印机 20A 之间交换个数数据。

在图 34 中例示的打印系统中，如下面那样打印图像。首先，在计算

机 10A 中, 通过将构成图像的像素汇编为每相互邻接的规定个数作为像素群, 从而将图像分割为多个像素群。并且, 对各像素群生成表示像素群内形成的像点个数的个数数据。设置于计算机 10A 中的个数数据生成模块将图像分割成多个像素群, 并对各像素群生成个数数据。这样生成的个数数据由设置在计算机 10A 中的个数数据供给模块供给到打印机 20A。

设置在打印机 20A 中的确定有无像点形成的模块, 若收到从个数数据供给模块供给的个数数据, 则对像素群内的各像素确定有无像点形成。然后, 像点形成模块根据对各像素确定的有无像点形成, 在打印介质上形成像点从而打印图像。

此处, 与按每个像素表示有无像点形成的数据相比, 每个像素群的个数数据可形成非常小的数据量。因此, 若代替从计算机 10A 向打印机 20A 供给按每个像素表示有无像点形成的数据, 而是供给每个像素的个数数据, 则打印机 20A 可极其迅速地接受数据。

而且, 打印机 20A 若收到个数数据, 则如下确定对像素群内包含的各像素的有无像点形成。首先, 对像素群内的各像素, 预先将表示在像素群内形成像点的顺序的顺序值存储到顺序值存储模块中。而且, 预先在对应关系存储模块中存储: 顺序值与个数数据的组合、和对具有该顺序值的像素的有无像点形成的对应关系。然后, 若收到对像素群的个数数据, 则获得对像素群内的各像素的顺序值, 并通过按每个个数数据与顺序值的组合参照对应关系, 确定对各像素的像点形成的有无。若这样参照对应关系确定像点形成的有无, 则可迅速地交换个数数据。因此, 可从计算机 10A 迅速地接受个数数据, 从而可相应程度迅速地打印图像。以下, 以这样的打印系统为例, 对本发明的第 2 方式详细地说明第 3、第 4 实施例。

E. 第 3 实施例:

作为第 3 实施例的打印装置的硬件构成由于与第 1 实施例相同, 因此省略说明。在图 35 的流程图中表示第 3 实施例中的图像打印处理的整体性的流程。图 35 的流程图与第 1 实施例中的处理 (图 5) 大致相同, 作为步骤 S107 记载的个数数据生成处理的内容与第 1 实施例不同, 进而代替步骤 S108 的像素位置确定处理, 而作为步骤 S109 进行确定有无像点形成

的处理方面不同。因此,若开始处理,则计算机 100 开始读入图像数据(步骤 S100),读入彩色图像数据之后,进行色变换处理(步骤 S102)。若色变换处理结束,则开始分辨率变换处理(步骤 S104)。将分辨率变换为打印分辨率之后,计算机 100 开始个数数据生成处理(步骤 S107)。个数数据生成处理的详细内容设在后面详细说明(图 36),此处仅说明概要。在个数数据生成处理中,通过将邻接的像素每规定个数汇编为像素群,从而将一幅图像分割成多个像素群。并且,按每个像素群确定表示各像素群中应该形成的像点的个数的数据、即个数数据。一般,是否在某像素中形成像点,依赖该像素的图像数据而确定,因此,对表示像素群内形成的像点的个数的个数数据,也可基于对像素群的图像数据确定。然后,将对各像素群确定的个数数据向彩色打印机 200 输出。在个数数据生成处理中,这样基于对各像素的图像数据按每个像素群生成个数数据之后,进行供给到彩色打印机 200 的处理。

内置于彩色打印机 200 的控制电路 260 中的 CPU,若收到从计算机 100 供给的个数数据,则开始有无像点形成确定处理(步骤 S109)。对详细的处理内容在后面叙述,但在有无像点形成确定处理中大致进行如下的处理。如上所述,从计算机 100 供给的个数数据是表示在像素群中应该形成的像点的个数的数据,对将该个数的像点形成在像素群内的哪一个像素中成为未确定的状态。因此,在打印图像之前,需要预先对像素群内的各像素确定有无像点形成。在有无像点形成确定处理中,预先存储对像素群内的各像素表示在该像素群内形成像点的顺序的顺序值,通过基于该顺序值及个数数据确定有无像点形成,可迅速地进行确定。确定有无像点形成的处理的详细内容也在后面叙述。

如上所述,在对像素群内的各像素确定有无像点形成之后,根据确定的有无像点形成,进行在输出介质上形成像点的处理(步骤 S110)。由于像点形成的实际内容已经说明因而省略。

这样,在第 1 实施例的图像打印处理中,从计算机 100 向彩色打印机 200,仅供给在像素群中需要形成像点个数的数据,而未供给对包含在像素群内的各像素的关于有无像点形成的数据。与按每个像素表示像点形成的有无的数据相比,由于按每个像素群形成的像点的个数可由非常少的数

据量表现，因此通过采用这种方法，可从计算机 100 向彩色打印机 200 非常迅速地供给数据。这种效果与第 1、第 2 实施例相同。

这样，与按每个像素表示有无像点形成的数据相比，由于按每个像素群形成的像点的个数可由非常少的数据量表现，因此通过采用这种方法，可从计算机 100 向彩色打印机 200 非常迅速地供给数据。

而且，若彩色打印机 200 从计算机 100 按每个像素群收到个数数据，则通过采用后述的方法确定对像素群内的各像素的像点形成的有无，可极其迅速地确定。进而，详细情况在后面叙述，但若适当地确定对各像素的像点形成的有无，则即使在仅供给像点个数的数据时，图像质量也不会恶化。特别是，在后述的规定的条件下，可获得与供给按每个像素表示有无像点形成的数据的情况完全相同的结果。

E-1. 个数数据生成处理：

以下，对在图 35 所示的第 3 实施例的图像打印处理中，由图像数据生成个数数据的处理（图 35 的步骤 S107）进行说明。图 36 是表示第 3 实施例的个数数据生成处理的流程的流程图。以下，按照流程图对第 3 实施例的个数数据生成处理进行说明。

若开始第 3 实施例的个数数据生成处理，则首先汇编相互邻接的规定个数的像素生成像素群（步骤 S200a）。此处，设为将沿主扫描方向 4 个像素份、沿副扫描方向 2 个像素份的每共计 8 像素汇编为像素群。另外，汇编为像素群的像素，不必为这样在矩形中纵横的位置整齐的像素，只要相互邻接且有规定的位置关系，则将何种像素汇编为像素群均可。

然后，从汇编为像素群的多个像素中，作为处理对象设定一个关注的像素（关注像素）（步骤 S202a）。并且，通过比较分配到关注像素的图像数据的灰度值与抖动矩阵的阈值，判断对关注像素的像点形成的有无（步骤 S204a）。即，如第 1 实施例的图 7 所示，对图像数据一方较大的像素判断为形成像点，反之对抖动矩阵的阈值一方较大的像素判断为不形成像点。

接着，判断是否对像素群内的所有像素已经进行了如上的处理（步骤 S206a），在像素群中剩余有未处理的像素时（步骤 S206a：否），则返回步

骤 S202a 继续进行一连串的处理。这样，若对像素群内的所有像素有无像点形成的判断结束之后（步骤 S206a：是），则将对处理后的像素群生成个数数据（步骤 S208a）。此处，计数形成于像素群内的像点的个数，将获得的像点的个数作为个数数据。个数数据的生成例由于与第 1 实施例（图 8a～图 8d）相同，因而省略详细说明。

如上所述，在对一个像素群的处理结束之后，判断是否对图像数据的全部像素已经结束处理（步骤 S210a），若剩余有未处理的像素，则返回步骤 S200a 生成新的像素群，继续进行一连串的处理，生成该像素群的个数数据（步骤 S208a）。通过重复这样的处理，在已经结束对图像中的全部像素的处理之后（步骤 S210a：是），对各像素群获得的个数数据输出到彩色打印机 200（步骤 S212a）。其结果，对各像素群的个数数据供给到彩色打印机 200。

E-2. 有无像点形成确定处理：

下面，基于由计算机 100 供给的个数数据，对像素群内的各像素确定有无像点形成的处理（图 35 的步骤 S109）进行说明。图 37 是表示第 3 实施例的有无像点形成确定处理的流程的流程图。该处理是通过内置于彩色打印机 200 的控制电路 260 中的 CPU 执行的处理。而且，图 38a、38b、38c 是概念性地表示在该有无像点形成确定处理中确定对各像素的有无像点形成的情况的说明图。以下，参照图 38a～图 38c 并按照图 37 所示的流程图，对第 3 实施例的有无像点形成确定处理的内容进行说明。

若开始有无像点形成确定处理，则首先选择一个像素群（步骤 S300a），并获得该像素群的个数数据（步骤 S302a）。此处，设如图 38a 所示的个数数据已被供给。

下面，从选择的像素群所包含的各像素中，选择一个作为对象的像素（步骤 S304a），获得表示该像素群内在对象像素中形成像点的顺序的值（顺序值）（步骤 S306a）。对象像素的顺序值，可通过参照如图 38b 所示的预先设定的顺序值矩阵而容易地获得。在图 38b 所例示的顺序值矩阵中，对构成像素群的各像素的像素位置，预先设定有顺序值。例如，对像素群内位于最左上角的像素设定有顺序值“1”，对该像素的右邻的像素设定有

顺序值“6”。在步骤 S306a 中，参照这种顺序值矩阵，获得设定在对象像素的位置上的顺序值。另外，为了避免说明变得烦杂，此处，设顺序值矩阵仅存储 1 组，并设始终使用相同顺序值矩阵获得顺序值而进行说明，但也可预先存储多组顺序值矩阵，并按每个像素群切换顺序值矩阵而获得对象像素的顺序值。

在这样获得顺序值之后，通过参照变换表确定对于对象像素的像点形成的有无（步骤 S308a）。图 39 是概念性地表示为了确定针对对象像素的有无像点形成而参照的变换表的说明图。如图所示，在变换表中对应于顺序值与个数数据的组合设定有像点形成的有无。此处，由于像素群由 8 个像素构成，因此顺序值取 1~8 的值，个数数据取 0~8 的值。因此，在变换表中对应于将这些进行组合的 72 种组合，设定有表示有无像点形成的值。在图 39 所示的例子中，对形成像点的组合设定“1”，对未形成像点的组合设定“0”。

作为一例，若对在图 38 所示的像素群内位于最左上角的像素进行说明，则如图 38b 所示顺序值为“1”，个数数据如图 38a 所示为“3”。若参照图 39 的变换表，则对应于顺序值“1”、个数数据“3”的组合设定的值为“1”，即，对该像素可确定为形成像点。这样，在图 37 的步骤 S308a 中，通过参照变换表，由对像素群的个数数据与对象像素的顺序值，直接确定针对对象像素的像点形成的有无。

这样，在对选择作为对象像素的一个像素确定像点形成的有无之后，对选择的像素群内的全部像素，判断是否确定了像点形成的有无（步骤 S310a）。并且，在像素群内剩余有未确定像点形成的有无的像素时（步骤 S310a：否），返回步骤 S304a，从像素群中选择新的像素作为对象像素，继续进行一连串的处理。

重复这样的处理，在判断为已经对像素群内的全部像素确定了像点形成的有无之后（步骤 S310a：是），下面判断是否对供给了个数数据的全部像素群已经结束处理（步骤 S312a）。然后，若剩余有未处理的像素群（步骤 S312a：否），则返回步骤 S300a 选择新的像素群，继续进行一连串的处理。通过重复这样的处理，由计算机供给的个数数据被变换成按每个像素表示有无像点形成的数据。并且，在对所有的像素群处理结束之后（步骤

S306a: 是), 结束图 37 所示的有无像点形成确定处理, 返回到图 35 的图像打印处理。

在以上说明的第 3 实施例的有无像点形成确定处理中, 若收到像素群的个数数据, 则通过参照顺序值矩阵获得对象像素的顺序值, 使用获得的顺序值与个数数据, 通过参照变换表的极其简单的方法, 确定像点形成的有无。因此, 可由个数数据极其迅速地生成按每个像素表示有无像点形成的数据。

进而, 确定有无像点形成的处理, 由于仅参照存储的数据, 因此使用组合有专用的逻辑电路的芯片硬件性地执行也比较容易。若硬件性地执行确定有无像点形成的处理, 则可更进一步高速地处理, 从而可相应程度迅速地打印图像。

而且, 该实施例中也不存在条件分支, 因此采用流水线处理等的近年的计算机中的处理速度可获得高速化的效果的情况, 与所述的第 2 实施例相同。

这样, 上述的第 3 实施例的有无像点形成确定处理, 由于具备可迅速的处理的各要素, 因此在何种条件下, 都能迅速地将个数数据变换成按每个像素表示有无像点形成的数据, 从而可迅速地打印图像。

E-3. 变形例:

在上述的第 1 实施例的有无像点形成确定处理中, 作为如下处理进行了说明: 预先设定一组或多组的顺序值矩阵, 始终参照相同的顺序值矩阵, 或随机地切换参照的顺序值矩阵, 确定对各像素的像点形成的有无。但是, 如在第 1 实施例中所说明的那样 (参照图 8a~图 8d、图 9a~图 9d), 基于抖动矩阵生成顺序值矩阵, 若根据像素群的位置, 参照适当的顺序值矩阵, 确定有无像点形成, 则可更适当地确定有无像点形成, 从而可打印高图像质量的图像。以下, 对这样的第 3 实施例中的变形例的有无像点形成确定处理进行说明。

图 40 是表示变形例的有无像点形成确定处理的流程的流程图。如图所示, 在该变形例中, 除步骤 S330a 以外与图 37 所示的处理相同。即, 在该变形例中, 获得选择的像素群的个数数据 (步骤 S302a) 之后, 从存

储的多组顺序值矩阵中，读入对应于选择的像素群的顺序值矩阵（步骤 S330a）。对该处理参照图 41a~图 41d 及图 42a~图 42d 详细地说明。

图 41a~图 41d 是表示生成在变形例的有无像点形成确定处理中所参照的多个顺序值矩阵的方法的说明图。如上所述，由于一个像素群由沿主扫描方向 4 个像素份、沿副扫描方向 2 个像素份的共计 8 个像素构成，因此，与此对应抖动矩阵的阈值也将沿主扫描方向 4 个像素份、沿副扫描方向 2 个像素份的共计 8 个像素汇编为块。图 41a 是概念性地表示将位于抖动矩阵的左上角的 8 像素份的阈值汇编为块的情况的说明图。此处，抖动矩阵如图 6（第 1 实施例）所示，由于设为具有沿主扫描方向 128 像素份，沿副扫描方向 64 像素份的大小，因此若将每个沿主扫描方向 4 像素份，沿副扫描方向 2 像素份的像素汇编为块，则抖动矩阵沿主扫描方向及副扫描方向各为 32 块，整体被分割为 1024 个块。

对这些块，如图 41b 所示，预先标记 1 号~1024 号的连续号码。并且，由 1 号~1024 号的各块分别生成 1 组顺序值矩阵。图 41c 是表示从连续号码 1 号的块开始生成顺序值矩阵的情况的说明图。在图 41c 的左半侧表示连续号码 1 号的块中包含的抖动矩阵的阈值。如使用图 7 所述，在抖动法中比较图像数据的灰度值与抖动矩阵的阈值，由于在图像数据一方较大时，判断形成像点，因此抖动矩阵的阈值越小越容易形成像点。因此，可认为在图 41c 所示的 1 号块中最先形成像点的像素为设定有阈值“1”的像素。因此，对该像素设定顺序值为“1”。同样，可认为第 2 个形成像点的像素是设定有作为第 2 小的阈值的阈值“42”的像素。因此，对该像素设定顺序值为“2”。这样，若从块内设定的阈值小的像素开始顺序地确定顺序值“1”~顺序值“8”，则可获得在图 41c 的右半侧所示的连续号码 1 号的顺序值矩阵。

图 41d 同样表示通过从块内设定有小阈值的像素开始顺序地设定顺序值“1”~顺序值“8”，从而获得连续号码 2 号的顺序值矩阵的情况。对图 41b 所示的连续号码“1”号~连续号码“1024”号的所有的块，通过进行如上的操作，生成连续号码“1”号~连续号码“1024”号的顺序值矩阵并预先存储。

在图 40 的步骤 S330a 中，进行从这些“1”号~“1024”号的顺序值矩阵中，选择要确定有无像点形成的像素群所对应的矩阵并读入的处理。图

42a~图 42d 是表示选择对应于像素群的顺序值矩阵的方法的说明图。现在, 设要确定有无像点形成的像素群, 如图 42a 所示, 位于以图像的最左上角为基准沿主扫描方向第 n 个像素群、沿副扫描方向第 m 个像素群的位置上。而且, 由坐标值 (n, m) 表示这样的像素群的位置。

此处, 抖动矩阵的大小通常没有如图像那样大。因此, 在抖动法中, 将一个抖动矩阵相对于图像数据逐渐偏移位置而重复使用。由与此相同的理由, 在图 40 所示的有无像点形成确定处理中, 也使一个抖动矩阵逐渐偏移而重复使用。移动抖动矩阵的方法, 在抖动法中可使用各种方法, 在确定有无像点形成时也可适用各种移动方法, 但此处从说明的方便考虑, 采用最简单的方法、即让抖动矩阵沿主扫描方向移动而进行说明。在图 42b 中概念性地说明使抖动矩阵沿主扫描方向逐渐移动而重复使用的情况。

如图 41a 所示, 由于分割抖动矩阵的块的大小与生成个数数据的像素群的大小一致, 因此如图 42b 所示, 若使抖动矩阵移动, 则抖动矩阵的各块与像素群的位置一致。换言之, 分割抖动矩阵的任一个块都适用于所有的像素群。

现在, 设定对要处理的像素群适用在抖动矩阵中沿主扫描方向第 N 个、沿副扫描方向第 M 个的块。如图 41b 所示, 此处, 设 1 个抖动矩阵中沿主扫描方向·副扫描方向各包含 32 个块, 而且, 由于设要处理的像素群的坐标值 (n, m) 、即位于以图像的左上角为基准沿主扫描方向第 n 个、沿副扫描方向第 m 个的位置上, 因此 N 、 M 可分别由下式求取。

$$N = n - \text{int} (n/32) \times 32$$

$$M = m - \text{int} (m/32) \times 32$$

此处, int 是表示舍弃小数点以下进行整数化的运算符。即, $\text{int} (n/32)$ 表示对 $n/32$ 的计算结果通过舍弃小数点以下的数值而获得的整数值。因此, 对某一像素群确定有无像点形成时, 由像素群的坐标值 (n, m) 通过上式求得 N 、 M 之后, 获得在抖动矩阵中位于对应位置的块的连续号码, 只要使用由该块生成的顺序值矩阵即可。

不过, 实际上, M 、 N 的值, 即使不执行如图 42d 所示的计算, 也可极其简便地求得。以下, 对这一点进行说明。图 43 是具体性地表示由像素群的坐标值 (n, m) 选择适用的顺序值矩阵的方法的说明图。图 43 符

号 (a) 对表示数值 n 的 10 位的二进制数据进行概念性地表示。在图 43 符号 (a) 中, 为了识别各位, 从最高位开始向最低位标记从 1 号~10 号的连续号码而显示。

在顺序值矩阵的选择中, 首先算出 $\text{int}(n/32)$ 。即, 用 32 除数值 n , 并进行舍弃小数点以下的数值的操作。32 的除法可通过将二进制数据沿右向只位移五位份而执行, 而且, 若以整数形式处理数据, 则小数点以下的数值会自动地被舍弃。结果, $\text{int}(n/32)$ 的二进制数据, 可通过将图 43 符号的 (a) 中表示的数值 n 的二进制数据沿右向只位移五位份而获得。图 43 的符号 (b) 概念性地表示将数值 n 位移而获得的 $\text{int}(n/32)$ 的二进制数据。

在这样获得的 $\text{int}(n/32)$ 上乘以 32。32 的乘法可通过将二进制数据沿左向只位移五位份而实施。图 43 (c) 概念性地表示将数值 n 位移而获得的 $\text{int}(n/32) \times 32$ 的二进制数据。

下面, 若从数值 n 中减去 $\text{int}(n/32) \times 32$, 则可获得所述的数值 N 。若比较数值 n 的二进制数据 (参照图 43 的 (a)) 与 $\text{int}(n/32) \times 32$ 的二进制数据 (参照图 43 的符号 (c)) 则可知, 这些二进制数据高位五位共通, 减法侧的数值的低位五位全部成为“0”。因此, 直接提取被减侧的数值 (数值 n) 的低位五位, 则可获得求取的数值 N 。即, 只求取图 43 的符号 (a) 所示的二进制数据、与如图 43 的符号 (e) 所示的屏蔽数据的逻辑积, 则可极其简便地获得数值 N 。

在图 43 中, 对由表示像素群的坐标值 (n, m) 的数值 n 求取表示抖动矩阵中的块位置的数值 N 的情况进行了说明, 完全同样, 表示块位置的数值 M 也可由数值 m 极其简便地求取。结果, 若被赋予像素群的坐标值 (n, m) , 则通过由数值 n 、 m 求取数值 N 、 M , 就可知道对该像素群适用连续号码为几号的顺序值矩阵。在图 40 所示的确定有无像点形成的处理的步骤 S330a 中, 这样, 进行选择对应于像素群的矩阵并读入的处理。

如上所述, 在读入像素群对应的顺序值矩阵之后, 从处理中的像素群中, 选择一个作为要确定有无像点形成的对象像素 (步骤 S304a), 以下, 对像素群内的全部像素及全部像素群在结束之前反复进行: 获得参照顺序值矩阵的对象像素的顺序值 (步骤 S306a)、参照变换表的对象像素的有无

像点形成的确定（步骤 S308a）等处理。对所有的像素群结束处理之后（步骤 S312a：是），结束图 40 所示的变形例的有无像点形成确定处理，返回图 35 的图像打印处理。

在以上说明的变形例的有无像点形成确定处理中，基于抖动矩阵生成多个顺序值矩阵。并且，在对某一像素群确定有无像点形成时，在适用抖动法时，使用由该像素群的位置上适用的部分的抖动矩阵所生成的顺序值矩阵，确定有无像点形成。这样，能够获得按照使用抖动矩阵获得的像点的分布的方式确定有无像点形成。如公知，由于在抖动矩阵中以适当的分布设定有阈值，以便像点以适当的分布形成，因此若获得按照抖动矩阵的像点的分布，则可打印高图像质量的图像。

进而，若预先将为了生成顺序值矩阵而使用的抖动矩阵、与在图 36 所示的个数数据生成处理中使用的抖动矩阵设为相同矩阵，则如第 1 实施例中说明的那样（参照图 8a~图 8d 及图 9a~图 9d），由个数数据复原的像点分布，在大部分情况下，成为与使用抖动法按每个像素判断有无像点形成的情况完全相同的像点分布。当然，如上所述，在像素群内图像数据的灰度值较大地变化时，像点分布将不同，但图像数据存在邻接的像素间具有近似的（或相同的）灰度值的倾向，因此多数情况下像点分布相同。由此，能够以成为适当的分布的方式确定有无像点形成，从而可打印相应程度高图像质量的图像。

不过，在上述的变形例的有无像点形成确定处理中，除变换表以外，还需要预先存储多个（在上述的例子中为 1024 个）顺序值矩阵。为了存储这些表及矩阵而使用过多的存储器，在装载到实际的产品上并非优选。但是，如以下所说明的，为了存储变换表及顺序值矩阵、不会使用较多的存储器。

首先，对为了存储变换表所需要的存储器容量进行说明。如图 39 所示，由于在变换表中按每个顺序值及个数数据的组合设定有像点形成的有无，因此变换表的数据量由顺序值及个数数据各自可取的个数、和为了表示 1 像素份的像点形成的有无所需要的数据长度确定。由于顺序值表示在像素群内的各像素中形成像点的顺序，因此顺序值取与一个像素群中包含的像素数相同种类的值。而且，由于个数数据表示像素群内形成的像点的

个数，因此可取从 0 个到像素数的值，从而可取像素数+1 种植。进而，此处，由于对一个像素只能取是否形成像点的任一个状态，因此 1 像素份的像点形成的有无，只要 1 位就能表现。结果，为了存储变换表所需要的存储器容量，若设像素群包含的像素数为 n ，则为

$$n \times (n+1) \text{ 位}$$

即可。由于像素群中包含的像素数，最高为 16 个左右，因此为了存储变换表所需要的存储器容量很小。

下面，对为了存储顺序值矩阵所需要的存储器容量进行说明。为了存储顺序值矩阵所需要的存储器容量由平均一个矩阵所需要的存储器容量、和矩阵的个数确定。由于在顺序值矩阵中设定有在像素群内的各像素中形成像点的顺序，因此平均一个矩阵的存储器容量由像素群中包含的像素数确定。而且，顺序值矩阵的个数，如使用图 41a~图 41d 所述，与由和像素群相同大小的块分割抖动矩阵时获得的块数相等，因此由抖动矩阵的大小与像素群的大小确定。结果，为了存储顺序值矩阵所需要的存储器容量，将由抖动矩阵的大小与像素群的大小确定。

图 44 是表示设定各种大小的抖动矩阵与各种大小的像素群而估算为了存储顺序值矩阵所需要的存储容量的结果的说明图。具体为，作为抖动矩阵的大小，设定有 64×64 （即沿主扫描方向 64 个像素、沿副扫描方向 64 个像素）、 128×64 （沿主扫描方向 128 个像素、沿副扫描方向 64 个像素）、 128×128 （沿主扫描方向 128 个像素、沿副扫描方向 128 个像素）的三种大小。作为像素群的大小，设定有 2×2 （即沿主扫描方向 2 个像素、沿副扫描方向 2 个像素）、 4×2 （沿主扫描方向 4 个像素、沿副扫描方向 2 个像素）、 4×4 （沿主扫描方向 4 个像素、沿副扫描方向 4 个像素）的三种大小。对应于上述的实施例的条件，即，在抖动矩阵大小为 128×64 、像素群的大小为 4×2 的条件下的估算结果，在图 44 中，由虚线包围显示。以下，将该条件用作代表例，对顺序值矩阵的估算例进行说明。

由于顺序值矩阵的个数是由与像素群相同的大小分割抖动矩阵而获得的块的个数，因此由每个像素群的像素数（ 4×2 ）除抖动矩阵的像素数（ 128×64 ），得到 1024。而且，顺序值矩阵中设定的顺序值取 1~8 的 8 种植，因此为了存储 1 个顺序值矩阵所需要的存储容量成为 $3 \times 8 = 24$ 位（3

字节)。由于顺序值矩阵的个数为 1024 个，因此可求得为了存储所有的顺序值矩阵所需要的存储容量为 3k 字节。

而且，由于在像素群中包含的像素数为 4 个时，顺序值取 1~4 的 4 种值，因此 1 个顺序值只要 2 位就能表现。由于顺序值矩阵中设定有 4 个顺序值，因此为了存储 1 个顺序值矩阵所需要的存储容量成为 $2 \times 4 = 8$ 位（1 字节）。同样，在像素群中包含的像素数为 16 个时，为了表现 1 个顺序值所需要的数据长度为 4 位，由于有 16 个顺序值，因此为了存储顺序值矩阵所需要的存储容量成为 $4 \times 16 = 64$ 位（8 字节）。

在图 44 中，归纳表示有在各种条件下估算为了存储所有的顺序值矩阵所需要的存储容量的结果。观察图示的估算结果可明确，为了存储顺序值矩阵所需要的存储容量，可认为最高 10k 字节就足够。因此，为了存储变换表或顺序值矩阵所需要的存储容量，不会大到对装载于实际的产品上成为障碍的程度。

F. 第 4 实施例：

在以上说明的第 3 实施例中，设可由彩色打印机 200 形成的像点为一种而进行了说明。但是，现在，以提高打印图像质量为目的，广泛使用可形成大小不同的像点或油墨浓度不同的像点等多种像点的打印机（所谓的多值像点打印机）。本申请发明即使在适用于这种多值像点打印机的情况下，也能获得良好的效果。以下，作为第 4 实施例，对将本愿发明适用于多值像点打印机的情况进行说明。

F-1. 第 4 实施例的图像打印处理的概要：

第 4 实施例的图像打印处理，流程图与图 35 所示的第 1 实施例的图像打印处理相同。以下，挪用图 35 的流程图对第 4 实施例的图像打印处理的概要进行简单地说明。

若开始第 4 实施例的图像打印处理，则首先由计算机 100 读入图像数据之后进行色变换处理（相当于图 35 的步骤 S100 及步骤 S102）。然后，进行分辨率变换处理，在将图像数据的分辨率变换成打印分辨率之后（相当于步骤 S104），开始个数数据生成处理（相当于步骤 S106）。

如前所述,在第3实施例中,设彩色打印机200可形成的像点为一种,在个数数据生成处理中,生成表示在像素群内形成的像点个数的个数数据,输出到彩色打印机200。对此,在第4实施例中,与此对应,在第2实施例的个数数据生成处理中,将生成表示在像素群内分别形成有几个大像点、中像点、小像点的个数数据。

而且,详细内容在后面叙述,但为了以少的数据量有效地输出个数数据,并非直接输出大像点、中像点、小像点的个数,而是以编码的状态输出。对这样的第2实施例的个数数据生成处理的详细内容在后面叙述。另外,此处,彩色打印机200可形成的像点设为大像点、中像点、小像点相互大小不同的像点而进行说明,但当然,像点的种类不同并非限定于大小不同的情况。例如,设为形成像点的油墨的浓度不同的多种像点,或者,在通过形成多个微细的像点而近似地形成1个像点时,还可设为微细的像点的密度不同的多种像点。

内置于彩色打印机200的控制电路260中的CPU,若收到从计算机100供给的个数数据,则开始有无像点形成确定处理(相当于图35的步骤S108)。详细的内容在后面叙述,但在第4实施例的像素位置确定处理中,若收到编码的状态的个数数据,则对像素群内的各像素进行确定形成大像点、中像点、小像点的任一个像点,或不形成像点的处理。

这样,在对大中小各种像点确定有无像点形成之后,按照获得的结果形成各种像点(相当于图35的步骤S110)。通过这样形成大像点、中像点、小像点,从而打印图像数据所对应的图像。

F-2. 第4实施例的个数数据生成处理:

下面,对在上述的第2实施例的图像打印处理中,生成像素群内形成的大像点、中像点、小像点的个数被编码的个数数据的处理进行说明。

图45是表示确定在像素群内形成的大像点、中像点、小像点的个数并生成个数数据的处理的流程的流程图。另外,在专利3292104号中公开的内容已经对该处理的详细内容进行了说明。以下,按照流程图进行说明。若开始该处理,则首先汇编相互邻接的规定数量的像素形成像素群(步骤S500a)。此处,与前述第3实施例同样,设沿主扫描方向4个像素、沿副

扫描方向 2 个像素的共计 8 个像素汇编为像素群。

然后，为了判断像点形成的有无，而从像素群中选择 1 个作为处理对象的像素之后（步骤 S502a），对选择的处理像素判断有无大像点、中像点、小像点的形成（步骤 S504a）。有无大中小像点的形成的判断是指，最终将多灰度的像素变换成通过大中小像点的组合的低灰度值，将此称作在广义上的半色调（多值化）处理。对这样的半色调处理，由于在第 1 实施例中作为“半色调处理”已经使用图 22~24 及图 26 详细地进行了说明，因此这里省略说明。

通过半色调处理，对作为处理对象的像素判断形成大像点、中像点、小像点的任一个像点，或不形成像点，并判断是否对像素群内的所有像素已经结束处理（步骤 S506a），结束之后（步骤 S506a：是），获得像素群内形成的大像点、中像点、小像点的个数（步骤 S508a）。

如上所述，在获得像素群内形成的各种像点的个数之后，进行编码各种像点的个数的组合（例如，大像点为 1 个、中像点为 2 个、小像点为 1 个的组合）的处理（步骤 S510a）。这是根据如下理由。例如，在像点的种类为大中小 3 种时，按每个像点的种类输出形成的个数，则必须对一个像素群分别输出 3 次像点个数。这样会降低通过从计算机 100 迅速地向彩色打印机 200 输出数据而迅速地打印图像的效果。因此，并非个别地输出各像点的个数，而是预先将各像点的个数的组合变换成按每个组合设定的个别的代码。编码大中小各像点的组合的处理在第 1 实施例中已经进行了说明（参照图 26），因而省略说明。

这样，若得到编码每个像素群的像点个数的组合的个数数据，则判断是否对图像的全部像素已经进行了如上的处理（步骤 S512a）。并且，在剩余有未处理的像素时，返回步骤 S500a 继续重复一连串的处理。若判断为对图像的全部像素已经结束处理，则输出编码的个数数据（步骤 S514a），从而结束图 45 所示的个数数据生成处理。

F-3. 第 4 实施例的有无像点形成确定处理：

下面，对在上述的第 4 实施例的图像打印处理中，接受按每个像素群生成的编码的状态的个数数据，并对像素群内的各像素确定有无像点形成

的处理进行说明。在所述的第3实施例的有无像点形成确定处理中，通过参照变换表，由个数数据与顺序值直接确定有无像点形成，在第4实施例的有无像点形成确定处理中也同样，可通过参照变换表，由编码的个数数据与顺序值直接确定有无大中小像点形成。为了明确可这样处理的理由，并通过进行这样的处理表示使处理高速化，以下，首先对不使用变换表而由个数数据确定有无像点形成的处理进行说明。然后，对通过参照变换表，可由个数数据迅速地确定大中小各种像点的形成的有无的、第4实施例的有无像点形成确定处理进行说明。

F-3-1. 不参照变换表的有无像点形成确定处理：

图46是表示不参照变换表而确定大中小的各种像点的形成有无的处理的流程的流程图。以下，按照流程图简单地说明。若开始处理，则首先选择一个要确定像素位置的像素群（步骤S600a），并获得该像素群的个数数据（步骤S602a）。这样获得的个数数据为编码后的数据。因此，进行译码个数数据，变换成表示对大像点、中像点、小像点的形成个数的数据的处理（步骤S604a）。译码个数数据的处理通过参照译码表进行（参照图30）。

然后，在读入译码个数数据后的像素群所对应的顺序值矩阵之后（步骤S606a），参照读入的顺序值矩阵，对像素群内的各像素判断大像点、中像点、小像点的形成有无。此处，顺序值矩阵是指，使用图41a~图41d如所述，对像素群内的各像素设定形成像点的顺序的矩阵。参照顺序值矩阵，按每个像素确定对大中小各种像点的形成有无时的情况，使用图31进行了说明。

在确定对各像素的有无形成像点时，首先确定形成大像点的像素（图46的步骤S608a）。此处，由于设大像点的个数为1个，因此判断为在最容易形成像点的像素、即在顺序值矩阵中顺序值设定为“1”的像素中形成大像点。此处，在大像点的个数为N个时，判断为在顺序值矩阵中顺序值设定为“1”~“N”的值的像素中形成大像点。在图31中，对形成大像点的像素标记细斜线而显示。

确定形成大像点的像素之后，在未形成大像点的像素中确定形成中像

点的像素（步骤 S610a），进而，在未形成大像点与中像点的像素中确定形成小像点的像素（步骤 S612a），最后，对大像点、中像点、小像点均未形成的像素，判断不形成像点（步骤 S614a）。

这样，对一个像素群，对编码的个数数据进行译码确定形成大中小各像点的像素之后，判断是否对全部像素群已经结束处理（步骤 S616a）。然后，若剩余有未处理的像素群（步骤 S616a：否），则返回步骤 S600a，对新的像素群继续重复一连串的处理。这样，若判断为已经对所有像素群结束处理（步骤 S616a：是），则结束图 46 所示的有无像点形成确定处理。

F-3-2. 参照变换表的有无像点形成确定处理：

以上说明的确定有无像点形成的处理中经过两阶段的操作：若收到编码的个数数据，则在译码成表示像素群内形成的大中小像点的个数的数据之后，对各像素确定形成哪一种像点。但是，若参照变换表，则可不译码成个数数据而直接确定各像素中形成的像点。以下，作为确定像点形成的接受的另一个处理方法，对参照变换表确定有无像点形成的有无像点形成确定处理进行说明。

该有无像点形成确定处理，相对于在所述第 3 实施例中使用时图 40 说明的变形例的有无像点形成确定处理，仅参照的变换表不同，处理的流程相同。因此，以下，挪用图 40 的流程图，对作为第 4 实施例的有无像点形成确定处理进行说明。

若开始该有无像点形成确定处理，则首先选择一个像素群并获得该像素群的个数数据（相当于步骤 S300a、步骤 S302a）。然后，从存储的多组顺序值矩阵中，读入对应于选择的像素群顺序值矩阵（相当于步骤 S330a）。即，如使用图 41a~图 41d 及图 41a~图 42d 所述，从像素群的坐标值 (n, m) 提取 n 及 m 的低位 5 位，分别求取 N 、 M 。并且，选择由抖动矩阵中 N 行 M 列的块生成的顺序值矩阵并读入即可。

如以上那样读入像素群所对应的顺序值矩阵之后，从处理中的像素群中，选择一个要确定有无像点形成的对象像素（相当于步骤 S304a）。并且，通过参照预先读入的顺序值矩阵，获得对象像素的顺序值之后（相当于步骤 S306a），通过参照变换表确定对象像素的有无像点形成（相当于步骤

S308a)。

此处，在所述的第3实施例的有无像点形成确定处理中参照的变换表中，按每个个数数据与顺序值的组合设定有表示有无像点形成的数据（参照图39）。对此，在该变形例的有无像点形成确定处理中参照的变换表中，按每个编码的状态的个数数据与顺序值的组合，设定有表示形成大中小任一种像点或不形成像点的数据。

图47是概念性地表示在该变形例的有无像点形成确定处理中所参照的变换表的说明图。如使用图26所述，编码的个数数据可取0~164的165种植。而且，由于设一个像素群由8个像素构成，因此顺序值取1~8的8种植。在该变形例的变换表中，按这些 $165 \times 8 = 1320$ 种的每个组合，设定有表示未形成像点的值“0”、表示形成小像点的值“1”、表示形成中像点的值“2”、表示形成大像点的值“3”的任一个值。因此，若知道像素群的个数数据与对象像素的顺序值，则可直接确定有无像点形成。在第2实施例的有无像点形成确定处理中，通过参照这种变换表，对于对象像素直接确定形成大中小任一种像点、或不形成像点（相当于图40的步骤S308a）。

此处，即使在参照如图47所示的变换表而确定有无像点形成的情况下，对大中小像点的有无像点形成也可适当地确定。对该理由进行说明。在第3实施例的说明中，如使用图30、图31所述，不参照变换表而确定有无像点形成时，大多经过两阶段的操作。即，首先在第1阶段中，将编码的个数数据变换成大中小各种像点的个数。然后在第2阶段中，按照顺序值矩阵，确定对各像素的像点形成的有无。此处，如图30所示，编码的个数数据与对大中小像点的个数的组合存在一一对应的关系。换言之，若赋予一个编码的个数数据，则对各种像点的个数的组合可唯一地确定。

另一方面，若像素群内形成的各种像点的个数被译码，则如图31所示，按照顺序值矩阵，确定对各像素的像点形成的有无。即，若确定有顺序值矩阵，则对各种像点的个数的组合与对各像素的有无像点形成存在一一对应的关系。如上所述，由于对各种像点的个数的组合由编码后的个数数据唯一地确定，结果，若确定有顺序值矩阵，则由编码的个数数据，对于像素群内的各像素，各种像点的形成有无将唯一地被确定。

按照各种像点的个数与顺序值矩阵，对确定各像素的像点形成的有无的操作，希望参照第 1 实施例的变形例（图 30、图 31）。

结果，根据该变形例，对所有个数数据预先确定顺序值、与具有该顺序值的像素中形成的像点的种类，并预先设定如图 47 所示的变换表。并且，对像素群内的对象像素确定有无像点形成时，若通过参照顺序值矩阵求取对象像素的顺序值，然后通过参照变换表，对该顺序值获得形成的像点的种类，则可适当地确定有无像点形成。

这样，在对一个对象像素确定有无像点形成之后，对选择的像素群内的全部像素，判断是否确定了像点形成的有无（相当于图 40 的步骤 S310a）。若剩余有尚未确定像点形成的有无的像素，则返回相当于步骤 S304a 的位置，选择新的对象像素，继续进行一连串的处理。重复这样的处理，在判断为已经对像素群内的全部像素确定了像点形成的有无之后，下面判断是否对供给了个数数据的全部像素群已经结束处理（相当于步骤 S312a）。然后，若剩余有未处理的像素群，则返回到最起始位置，选择新的像素群，继续进行一连串的处理。通过重复这样的处理，在对所有的像素群处理结束之后，结束该变形例的有无像点形成确定处理。

在包含以上说明的变形例的第 4 实施例的有无像点形成确定处理中，若收到编码后状态的个数数据，则通过在参照顺序值矩阵获得对象像素的顺序值之后，参照变换表由个数数据与顺序值，可不译码个数数据而确定对各种像点的形成有无。因此，可迅速地执行按每个像素确定有无像点形成的处理，进而可迅速地输出图像。

而且，这些实施例的确定有无像点形成处理的主要处理内容，仅为参照顺序值矩阵或变换表并读出数据，是极其简单的处理。因此，即使在不具备如计算机 100 那样高处理能力的彩色打印机 200 中，也可非常迅速地执行，从而可相应程度迅速地打印图像。

进而，在第 4 实施例的有无像点形成确定处理中，可仅参照矩阵或表确定对于对象像素的像点形成的有无，由于在处理中未包含条件分支，因此如已经说明的那样，由具备特定的流水线构造等的 CPU 的处理将变得高速。

如以上所说明的，在第 4 实施例的有无像点形成确定处理中，可简便

且迅速地确定对像素群内的各像素的有无像点形成，但需要预先存储多组顺序值矩阵与如图 47 所示的变换表。尽管如此，即使在第 4 实施例的有无像点形成确定处理中，也与所述第 3 实施例同样，为了存储变换表及顺序值矩阵所需要的存储容量，不会大到在装载于产品时成为障碍的程度。以下，预先对这方面进行简单地说明。

首先，对于序列值矩阵与所述的第 3 实施例相同。即，为了存储顺序值矩阵所需要的存储容量，由抖动矩阵的大小与像素群的大小确定，如图 44 所示，可认为若存在 10k 字节左右的存储容量则足够存储。

然后，对为了存储变换表所需要的存储器容量进行说明。如图 47 所示，由于在变换表中按每个顺序值及个数数据的组合设定有像点形成的有无。若设像素群中包含的像素群为 8 个，则顺序值取 8 种值。而且，若设可形成的像点的种类为大像点、中像点、小像点 3 种，则如使用图 26 所述，个数数据可取 165 种值。进而，由于有无像点形成的判断结果只取形成大像点、形成中像点、形成小像点、不形成像点的 4 种，因此一个判断结果为 2 位就能表现。因此，图 47 所示的变换表，只要 $8 \times 165 \times 2 = 2640$ 位（0.322k 字节）就能存储。

图 48 是汇编按每个像素群的大小估算为了存储变换表所需要的存储容量的结果的说明图。如图所示，即使对变换表，只要有几 k 字节左右就足够存储。因此，即使在第 4 实施例的有无像点形成确定处理中，为了存储顺序值矩阵或变换表，只要微少的存储容量即可，由此存储器容量不会成为装载到产品的障碍。

G. 发明的第 3 方式：

下面，对本发明的第 5 以下的实施例进行说明。在该说明之前，预先参照图 49 对本发明的第 3 方式进行说明。图 49 是用于以打印系统为例说明本发明的第 3 方式的说明图。本打印系统由作为图像处理装置的计算机 10B、和作为图像输出装置的打印机 20B 等构成，若规定的程序被加载到计算机 10B 中并被执行，则计算机 10B 及打印机 20B 等成为整体，作为一体的图像输出系统而发挥作用，这与第 1、第 2 方式相同。

图 49 中例示的打印系统如下面那样打印图像。首先，在计算机 10B

中，通过将构成图像的像素汇编为每相互邻接的规定个数汇编为像素群，从而将图像分割为多个像素群。并且，对各像素群生成表示像素群内形成的像点个数的个数数据并供给到打印机 20B。供给到打印机 20B 的个数数据，通过由有无像点形成确定模块处理，被变换成对像素群内的各像素表示有无像点形成的数据。然后，按照对各像素确定的像点形成的有无，通过像点形成模块在打印介质上形成像点而打印图像。

此处，若与按每个像素表示有无像点形成的数据相比，则每个像素群的个数数据能够形成非常小的数据量。因此，若代替从计算机 10B 向打印机 20B 供给按每个像素表示有无像点形成的数据，而供给每个像素群的个数数据，则可极其迅速地传输数据。

而且，像素群的个数数据在计算机 10B 内被如下生成。首先，在像素群灰度值确定模块中，对分割图像的多个像素群确定像素群灰度值。像素群灰度值是指代表像素群的灰度值，基于该像素群内包含的各像素的图像数据确定。而且，在第 1 对应关系存储模块中作为第 1 对应关系存储有：赋予像素群的分类号码与像素群灰度值的组合、和具有该组合的像素群的个数数据的对应关系。此处，像素群的分类号码，可通过根据在图像中的位置对各像素群进行多种分类而设定，而且，在图像总是以相同的方式被分割的情况等，也可预先按每个像素群赋予适当的分类号码。进而，还可简便地使用随机数等随机地赋予分类号码。并且，在个数数据供给模块中，参照这种第 1 对应关系，并基于各像素群的分类号码与像素群灰度值，按每个像素群确定个数数据之后，供给到打印机 20B。

详细内容在后面叙述，但像素群的像素群灰度值能够容易地求得。而且，按每个像素群赋予分类号码时，也可容易地确定各像素群的分类号码并赋予。进而，若参照预先存储的第 1 对应关系，则还能够容易地由分类号码及像素群灰度值求得个数数据。由此，在图 49 中例示的打印系统中，能够非常迅速地生成每个像素群的个数数据，并能够非常迅速地将生成的个数数据供给到打印机 20B。

而且，在打印机 20B 中，基于所供给的个数数据，如下面那样确定对像素群内的各像素的有无像点形成。首先，对像素群内的各像素，预先将表示在像素群内形成像点的顺序的顺序值存储到顺序值存储模块中。而

且，预先在第2对应关系存储模块中作为第2对应关系存储：顺序值及个数数据的组合、和对具有该顺序值的像素的有无像点形成的对应关系。然后，若收到对每个像素群的个数数据，则获得对像素群内的各像素的顺序值，并通过按每个个数数据与顺序值的组合参照第2对应关系，确定对各像素的像点形成的有无。若这样通过参照第2对应关系确定像点形成的有无，则可基于个数数据迅速地确定对像素群内的各像素的像点形成的有无。并且，若满足后述的条件，则可基于个数数据适当地判断像点形成的有无，且图像质量不会降低。

这样，在图49所示的打印系统中，由于从计算机10B向打印机20B供给个数数据，因此即使为像素数多的图像也能迅速地供给数据。而且，由于个数数据参照存储的第1对应关系而被生成，因此可迅速且简便地生成。进而，在打印机20B中，由于将收到的个数数据参照第2对应关系变换成按每个像素表示有无像点形成的数据，因此可迅速且简便地变换个数数据。因此，例如即使是像素数多的图像也可迅速地打印。进而，即便使用不具有计算机10B等的高度的处理能力的设备也可充分地执行，从而可构成简单的打印系统。结果，本发明的第3方式可理解为组合了第1方式中的图像处理装置（计算机10B）与第2实施方式中的图像输出装置（打印机20B）的方式。以下，以这样的打印系统为例，对第5、第6实施例进行详细地说明。

H. 第5实施例：

第5实施例的装置构成由于与第1~第4实施例相同，因此省略其说明。而且，对于在第5实施例中计算机100及彩色打印机200为了打印图像而在各自的内部进行的图像处理（图像打印处理），由于其大致流程与第3实施例（图35）相同，因而省略其说明。

H-1. 第5实施例的个数数据生成处理：

以下，对在图35所示的第3实施例的图像打印处理中，由图像数据生成个数数据的处理（步骤S107）进行说明。图50是表示第5实施例中的个数数据生成处理的流程的流程图。此处，将个数数据生成处理作为由

计算机 100 实施的处理进行说明，但如后面所述，由于个数数据生成处理可设为极其简单的处理，因此还可在彩色打印机 200 或数码相机 120 内实施。由于该个数数据生成处理与作为发明的第 1 方式之一的第 1 实施例而说明的处理（参照图 10），除步骤 S204 以外都相同，因此代替步骤 S204 而作为步骤 S205，以下，按照流程图简略地说明该处理。

若开始第 5 实施例的个数数据生成处理，则首先汇编相互邻接的规定个数的像素生成像素群（步骤 S200），确定像素群的分类号码与像素群灰度值（步骤 S202）。像素群的分类号码与像素群灰度值的确定，在第 1 实施例中已经说明。确定像素群的分类号码与像素群灰度值之后，通过参照第 1 变换表确定个数数据（步骤 S205）。该第 1 变换表是与在第 1 实施例中图 14 所示的变换表相同的表。在该表中，如已经说明的那样，对应于像素群的分类号码与像素群灰度值，预先存储有适当的个数数据。若像素群的分类号码与像素群灰度值被确定，则通过参照第 1 变换表可直接求取个数数据，这也已经进行了说明。

若对一个像素群得到个数数据之后，则判断是否对图像数据的全部像素已经结束处理（步骤 S206），在剩余有未处理的像素时（步骤 S206：否），则返回步骤 S200 生成新的像素群，继续重复一连串的处理。重复这样的操作，若判断为对全部像素的处理结束后（步骤 S206：是），则将对各像素群获得的个数数据输出到彩色打印机 200（步骤 S208），从而结束图 50 所示的第 5 实施例的个数数据生成处理。

H-2. 第 5 实施例的有无像点形成确定处理：

下面，对所述的第 5 实施例的图像打印处理中，基于个数数据，确定对像素群内的各像素的有无像点形成的处理（对应于图 35 的步骤 S109 的处理）进行说明。图 51 是表示第 5 实施例的有无像点形成确定处理的流程的流程图。该处理是通过内置于彩色打印机 200 的控制电路 260 中的 CPU 执行的处理。由于该处理与作为发明的第 2 方式之一而说明的第 3 实施例中的有无像点形成确定处理（图 37），除步骤 S3008a 以外都相同，因此代替图 37 的步骤 S308a 而作为步骤 S309a，以下，简略地说明。另外，对于确定对各像素的像点形成的有无的情况，参照作为在第 3 实施例中概

念性地表示处理的情况的说明图的图 38。

若开始有无像点形成确定处理,则首先选择一个像素群(步骤 S300a),并获得该像素群的个数数据(步骤 S302a)。然后,从选择的像素群所包含的各像素中,选择一个作为对象的像素(步骤 S304a),获得表示该像素群内在对象像素中形成像点的顺序的值(顺序值)(步骤 S306a)。对象像素的顺序值,可通过参照如图 38b 所示的预先设定的顺序值矩阵而容易地获得的情况已经进行了说明。

在这样获得顺序值之后,通过参照第 2 变换表确定对于对象像素的像点形成的有无(步骤 S309a)。为了对于对象像素确定有无像点形成而参照的第 2 变换表与第 3 实施例中使用的变换表(参照图 39)相同。相对于在所述的第 1 变换表中对应于分类号码与像素群灰度值的组合存储有个数数据(参照图 14),而在第 2 变换表中,如图 39 所示,对应于顺序值与个数数据的组合设定有像点形成的有无。此处,由于像素群由 8 个像素构成,因此顺序值取 1~8 的值,个数数据取 0~8 的值。在第 2 变换表中,对应于将这些进行组合的 72 种组合设定有表示有无像点形成的值。

作为一例,若对在图 38 所示的像素群内位于最左上角的像素进行说明,则如图 38b 所示顺序值为“1”,个数数据如图 38a 所示为“3”。若参照图 39 中例示的第 2 变换表,则对应于顺序值“1”、个数数据“3”的组合设定的值为“1”,即,对该像素可确定为形成像点。这样,在图 51 的步骤 S309a 中,通过参照第 2 变换表,由对像素群的个数数据与对象像素的顺序值,直接确定对于对象像素的像点形成的有无。

这样,在对选择作为对象像素的一个像素确定像点形成的有无之后,对选择的像素群内的全部像素,判断是否确定了像点形成的有无(步骤 S310a)。并且,在像素群内剩余有未确定像点形成的有无的像素时(步骤 S310a: 否),返回步骤 S304a,从像素群中选择新的像素作为对象像素,继续进行一连串的处理。

重复这样的处理,在判断为已经对像素群内的全部像素确定了像点形成的有无之后(步骤 S310a: 是),下面判断是否对供给了个数数据的全部像素群已经结束处理(步骤 S312a)。然后,若剩余有未处理的像素群(步骤 S312a: 否),则返回步骤 S300a 选择新的像素群,继续进行一连串的处理。

理。通过重复这样的处理，由计算机供给的个数数据被转换成按每个像素表示有无像点形成的数据。并且，在对所有的像素群处理结束之后（步骤 S306a：是），结束图 51 所示的有无像点形成确定处理，返回到图像打印处理。

以上，对第 5 实施例的图像打印处理中进行的个数数据生成处理（图 50）、及有无像点形成确定处理（图 51）的内容进行了说明。在上述的个数数据生成处理中，汇编规定数量的像素并生成像素群，对该像素群确定了分类号码与像素群灰度值之后，生成个数数据。像素群的分类号码与像素群灰度值可如上所述极其容易地求取。并且，若知道分类号码及像素群灰度值，可通过参照所述的第 1 变换表，极其容易地生成个数数据。这样生成的个数数据，与按每个像素表示有无像点形成的数据相比，由于数据量极小，因此可从计算机 100 向彩色打印机 200 极其迅速地输出数据。即，在上述的个数数据生成处理中，可高速地执行个数数据的生成及输出。

而且，在上述的有无像点形成确定处理中，若这样收到从计算机 100 迅速地供给的个数数据，则首先通过参照顺序值矩阵，获得对象像素的顺序值。然后，使用获得的顺序值与个数数据，通过参照第 2 变换表，确定对像素群内的各像素的像点形成的有无。这样，仅参照顺序值矩阵与第 2 变换表就能迅速地确定有无像点形成。

并且，生成个数数据的处理只不过是参照表的处理，由于为了参照第 1 变换表而使用的分类号码或像素群灰度值也可由极简便的处理求得。同样，由个数数据确定像点形成的有无的处理也只不过是参照表的处理。因此，对任一种处理，即使在采用不具备如计算机 100 的高数据处理能力的设备的情况下，也能以非常实用的速度进行处理。

进而，由于处理的大部分内容只是参照矩阵或表中存储的数据的极其简单的内容，因此不使用 CPU 软件性地执行，而使用组合有专用的逻辑电路的 IC 芯片硬件性地执行也比较容易。若硬件性地执行处理，可更进一步高速地处理，还可相应程度迅速地打印图像。采用这种没有条件分支的处理时，如已经说明的那样，在采用流水线构造等的 CPU 中，可高速地处理。

这样，上述的第 5 实施例的个数数据生成处理及有无像点形成确定处

理，由于具备可迅速的处理的各要素，因此在何种条件下，都能迅速地将图像数据，从而可迅速地打印图像。

H-3. 变形例：

对上述的第5实施例的图像打印处理，可组合作为第1实施例的“B-7. 变形例”而记载的（参照图18~图20）处理。该变形例可以说是将发明的第1方式中说明的各种变形例之一与第5实施例组合的例子。同样，可将作为第2方式说明的各种构成与第5实施例组合（图37~图39）。

I. 第6实施例：

在以上说明的第5实施例及其变形例中，设可由彩色打印机200形成的像点为一种而进行了说明，但还可适用于形成更多种墨点的打印机（所谓的多值像点打印机）。以下，作为第6实施例，对将本申请发明适用于多值像点打印机的情况进行说明。在第5实施例中，由于形成的像点为一种，因此在计算机100中，参照第1变换表直接获得个数数据。而且，在打印机200侧，参照第2变换表，由个数数据与顺序值直接判断对于对象像素的像点形成的有无。对此，在第6实施例中，编码个数数据而生成。

第6实施例的图像打印处理与第5实施例同样，整体的处理沿图35进行。并且在计算机100侧的个数数据的生成，按图53所示的流程图进行。以下，挪用图35的流程图，对第6实施例的图像打印处理的概要进行说明。

若开始第6实施例的图像打印处理，则首先由计算机100读入图像数据之后进行色变换处理（相当于图35的步骤S100及步骤S102）。然后，进行分辨率变换处理，在将图像数据的分辨率变换成打印分辨率之后（相当于步骤S104），开始个数数据生成处理（相当于步骤S107）。在进行个数数据的生成处理（相当于步骤S107）之后，将生成的个数数据输出到打印机200侧，在打印机200侧，接受此数据，进行有无像点形成确定处理（相当于步骤S109），根据该确定，进行形成像点的处理（相当于步骤S110）。

在该第6实施例的图像打印处理中，个数数据的生成处理（相当于步

骤 S107), 生成对大中小像点的个数数据且对此编码。如上所述, 在第 5 实施例中, 设彩色打印机 200 可形成的像点为一种, 在个数数据生成处理中, 按每个像素群生成表示在像素群内形成的一种像点的形成个数的个数数据, 输出到彩色打印机 200。对此, 在第 6 实施例中, 彩色打印机 200 设为可形成大小不同的 3 种像点, 即可形成大像点、中像点、小像点。因此, 在第 6 实施例的个数数据生成处理中, 将生成表示在像素群内分别形成有几个大像点、中像点、小像点的个数数据。而且, 为了以少的数据量有效地输出个数数据, 并非直接输出大像点、中像点、小像点的个数, 而是以编码的状态输出。该编码输出的方法, 作为第 1 实施例, 使用图 21~图 26 进行了说明。因此省略对该处理的详细内容的说明。此时, 第 6 实施例的计算机 100, 首先使用抖动法确定大中小像点的形成个数(图 21~图 25), 然后, 使用第 1 变换表(图 26)编码的个数数据。即, 经过两阶段的处理, 生成编码的个数数据。

在上述的处理中, 对作为经过如下两阶段的处理的内容进行了说明: 使用抖动法确定像素群内形成的大中小像点的个数之后, 将获得的像点个数的组合编码后供给到打印机。对此, 通过参照变换表(第 1 变换表), 可将像素群的图像数据直接变换成编码的数据, 输出到彩色打印机 200。这样, 可极其迅速地生成个数数据, 并且生成个数数据的处理也变得非常简单。其结果, 即使不使用具有高处理能力的计算机等设备, 也能以非常实用的速度生成个数数据。

作为这样的第 6 实施例的改良型的处理, 可采用图 27 所示的个数数据生成处理。该处理中, 若确定像素群的分类号码与像素群的灰度值(图 27, 步骤 S702), 则由该分类号码与像素群灰度值, 参照变换表, 获得被一次性编码的个数数据(步骤 S704)。像素群的分类号码及像素群的灰度值的确定方法, 由于前面已经叙述, 因此这里省略说明。

该处理中参照的第 1 变换表在图 28 中表示。在该第 1 变换表中, 对应于像素群的分类号码及像素群的灰度值的组合, 预先存储有编码后的个数数据。因此, 在第 6 实施例的个数数据生成处理中, 确定像素群的分类号码及像素群的灰度值, 仅参照第 1 变换表, 就能直接(以一阶段完成)确定编码的状态的个数数据。

下面，对在第6实施例的彩色打印机200中，接受编码的个数数据并确定有无大中小各像点的形成的处理进行说明。在所述第5实施例的有无像点形成确定处理中，通过参照第2变换表，由个数数据与顺序值直接确定有无像点形成，在第6实施例的有无像点形成确定处理中也同样，可通过参照第2变换表，由编码的个数数据与顺序值直接确定有无大中小像点的形成。对可进行这种处理、及通过进行这种处理而处理被高速化的情况，在第3实施例的末尾，使用图46~图48进行了详细地说明。因此，此处的说明省略。使用的第2变换表的一例已作为图47表示。

对参照如图47所示的第2变换表确定有无像点形成的情况简单地说明原理。如图30所示，编码的个数数据与对大中小像点的个数的组合存在一一对应的关系。换言之，若赋予一个编码的个数数据，则对各种像点的个数的组合可唯一地确定。

另一方面，若像素群内形成的各种像点的个数被译码，则如图31所示，按照顺序值矩阵，确定对各像素的像点形成的有无。即，若确定有顺序值矩阵，则对各种像点的个数的组合与对各像素的有无像点形成存在一一对应的关系。该情况已经进行说明。如上所述，由于对各种像点的个数的组合由编码的个数数据唯一地确定，结果，若确定有顺序值矩阵，则由编码的个数数据，对像素群内的各像素，各种像点的形成有无将唯一地被确定。

以上，对在第6实施例的图像打印处理中进行的个数数据生成处理、及有无像点形成确定处理进行了说明。在上述的第6实施例的个数数据生成处理中，确定对像素群的分类号码与像素群灰度值之后，仅参照第1变换表，就能直接获得编码的个数数据。因此，可迅速地生成编码的个数数据。而且，在上述的第6实施例的有无像点形成确定处理中，若接受编码的状态的个数数据，则参照顺序值矩阵获得对象像素的顺序值之后，由个数数据与顺序值通过参照第2变换表，可不译码个数数据而确定对各种像点的形成有无。因此，可迅速地执行按每个像素确定有无像点形成的处理，进而可迅速地输出图像。

这样，个数数据生成处理及有无像点形成确定处理，任一个都可极其迅速地执行，而且，处理内容也可设为极其简单的内容。以下，就此方面

对各处理进行若干的补充说明。

首先，对个数数据生成处理进行说明。若要使用抖动法不参照第 1 变换表而确定像点个数，则需要进行复杂的处理。进而，必须将获得的像点个数的组合进行编码。对此，若参照第 1 变换表，可由如图 27 所示的极其简单的处理进行同样的处理。

而且，在参照变换表的方法中，由于几乎不需要进行分支判断，因此在采用称作流水线处理的技术等的高性能的 CPU 中可实现高速的处理。因此，与发明的第 1、第 2 方式同样，可起到这样的效果。

同样，在有无像点形成确定处理中，也不需要首先对大像点进行判断，然后顺序地判断中像点、小像点的处理，利用第 2 变换表时，可由仅参照 1 次表的极其简单的操作，确定是否形成大中小任一种像点。

并且，也不需要经过按大像点、中像点、小像点顺序地判断的处理所需要的较多的条件分支，在此方面，可实现高速的处理的情况与个数数据的生成处理同样。

进而，第 6 实施例的图像打印处理中的存储器的使用，也是按照发明的第 1 方式（图 33）、第 2 方式（图 48）中研究的结果，与第 1、第 2 变换均为可存储于一般的计算机的高速缓冲存储器中的程度的足够小的数据量，而且还完全可装载于数码相机 120 等图像设备或彩色打印机 200 的存储器中。

以上，对各种实施例进行了说明，但本发明并非限定于上述全部的实施例，在不脱离其宗旨的范围内能够以各种方式实施。例如，在以上的实施例中，对在打印用纸上形成像点而打印图像的情况进行了说明，但本发明的适用范围并非限定于打印图像的情况。例如，在液晶显示画面上通过使亮点以适当的密度分散，从而表现灰度连续地变化的图像的液晶显示装置等中，也可适当地使用本发明。

而且，使用抖动法生成个数数据时，通过预先适当地设计抖动矩阵的特性，可控制像点的分布。例如，若使用具有所谓的蓝噪声屏蔽（blue noise mask）特性的矩阵、或具有绿噪声屏蔽特性的矩阵，则即使以像素群处理图像数据，也能获得依赖于这些抖动矩阵的特性的像点分布的图像。

图 52 是概念性地例示对具有蓝噪声屏蔽特性的抖动矩阵、及具有绿

噪声屏蔽特性的抖动矩阵中设定的阈值的空间频率特性的说明图。在图 52 中，从显示的方便出发，对横轴代替空间频率而取周期显示。当然，周期越缩短，空间频率越高。而且，图 52 的纵轴表示各周期中的空间频率成分。另外，图示的频率成分在平滑化为一定程度变化平滑的状态下表示。

图中的实线概念性地表示蓝噪声屏蔽的空间频率成分。如图所示，蓝噪声屏蔽具有：在 1 周期的长度为 2 像素以下的高频区域中最大的频率成分。由于蓝噪声屏蔽的阈值设定为具有这种空间频率特性，因此在基于蓝噪声屏蔽判断有无像点形成时，存在像点以相互分离的状态形成的倾向。而且，图中的虚线概念性地表示绿噪声屏蔽的空间频率成分。如图所示，绿噪声屏蔽具有：在 1 周期的长度为从 2 像素到十几像素的中频区域中最大的频率成分。由于绿噪声屏蔽的阈值设定为具有这种空间频率特性，因此在基于绿噪声屏蔽判断有无像点形成时，存在：一边以几像点单位邻接而形成像点，一边像点的小团作为整体以分散的状态形成的倾向。

因此，基于具有这种蓝噪声屏蔽特性或绿噪声屏蔽特性的抖动矩阵确定像素群的个数数据，或者若确定像素位置，则无论以像素群单位处理，也能以反映蓝噪声屏蔽特性或绿噪声屏蔽特性的分布形成像点。

而且，如图 9a~图 9d 所示，在以上的说明中作为如下处理进行了说明：基于抖动矩阵生成，并预先存储多种顺序值矩阵，若收到像素群的个数数据，则使用该像素群对应的顺序值矩阵，确定对各像素的像点形成的有无。但是，更简便为，也可如下确定有无像点形成。即，预先存储多个顺序值矩阵，若收到个数数据，则使用按每个像素群随机地选择的一个顺序值矩阵，确定对各像素的像点形成的有无。进而，更简便为，预先仅存储一组顺序值矩阵，使用该矩阵确定对各像素的像点形成的有无。

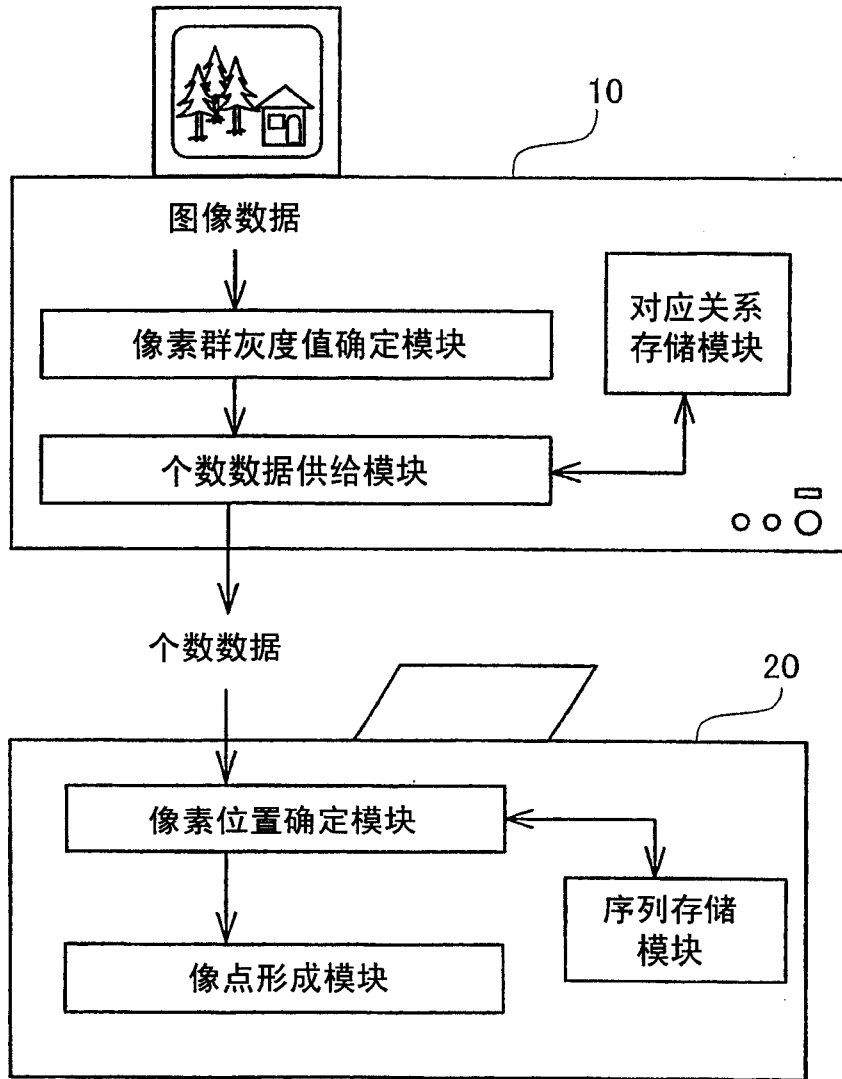


图 1

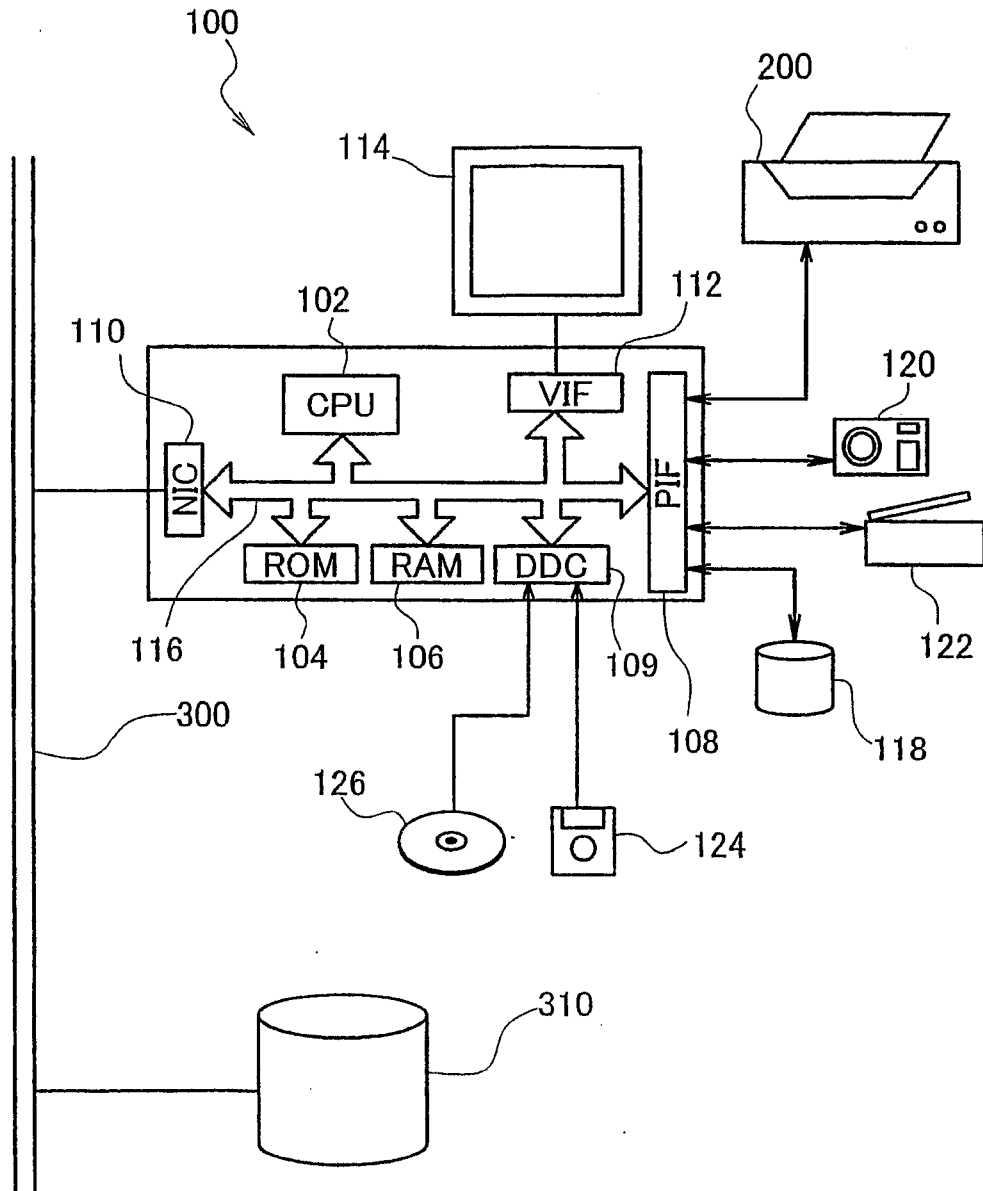


图 2

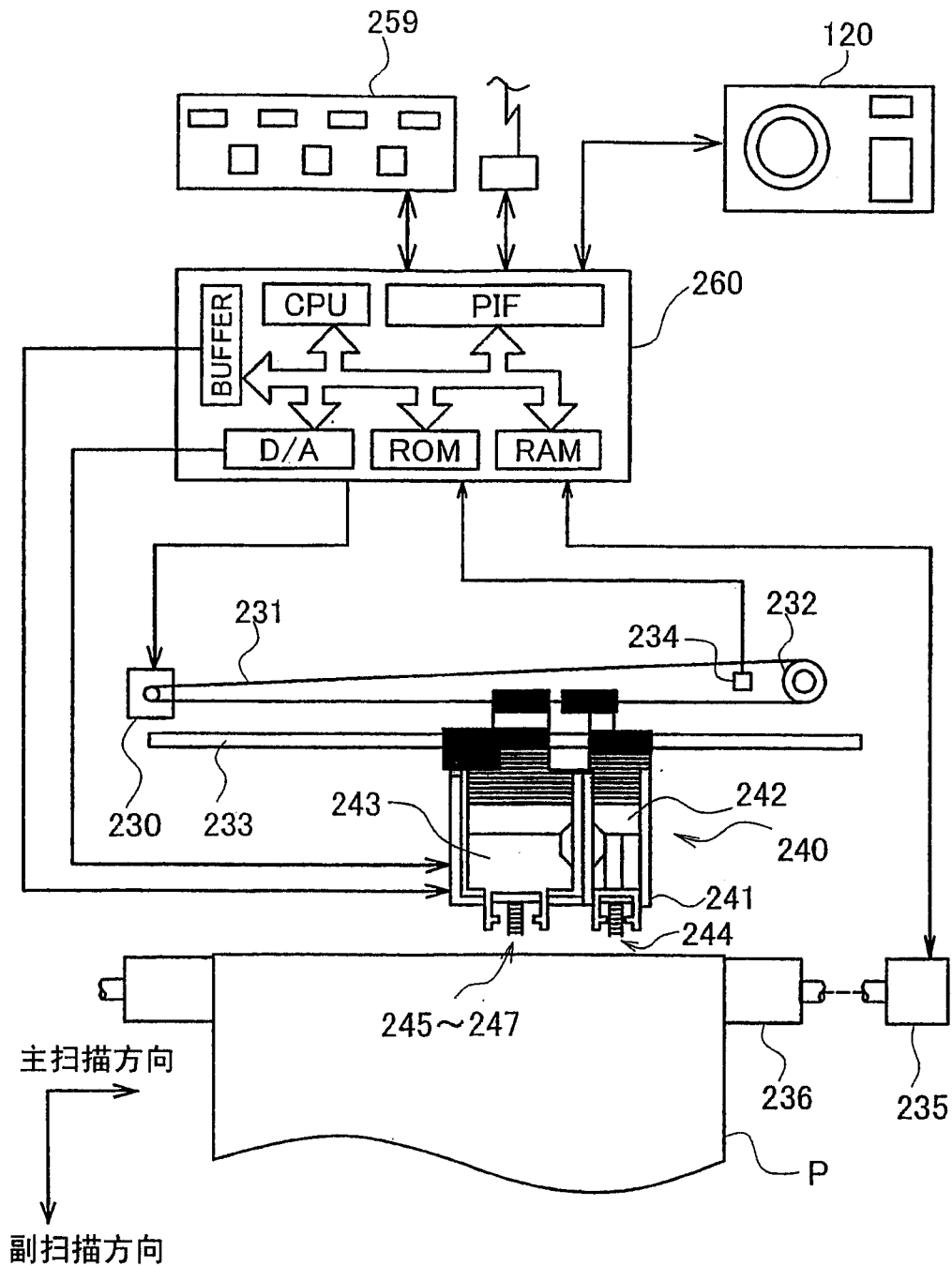


图 3

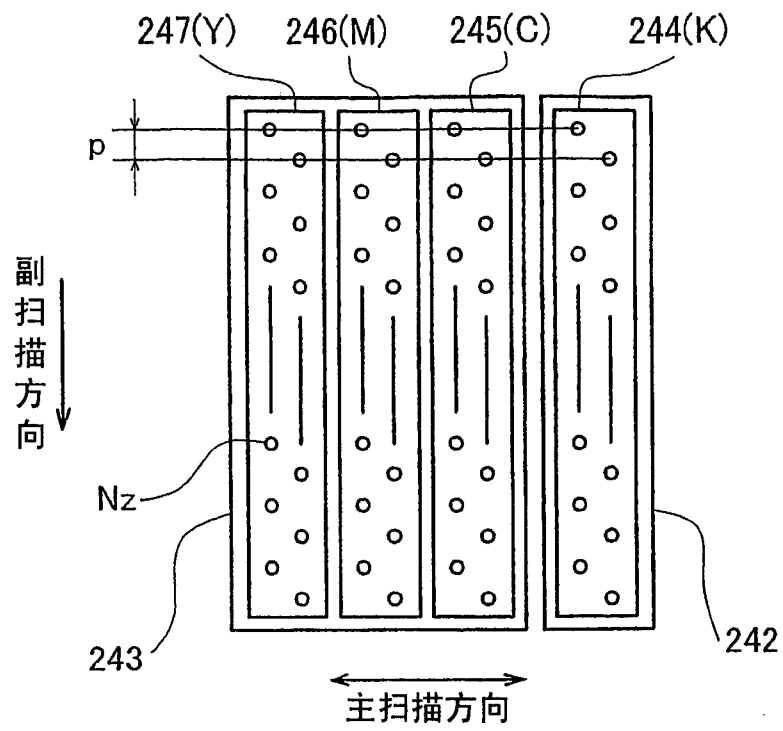


图 4

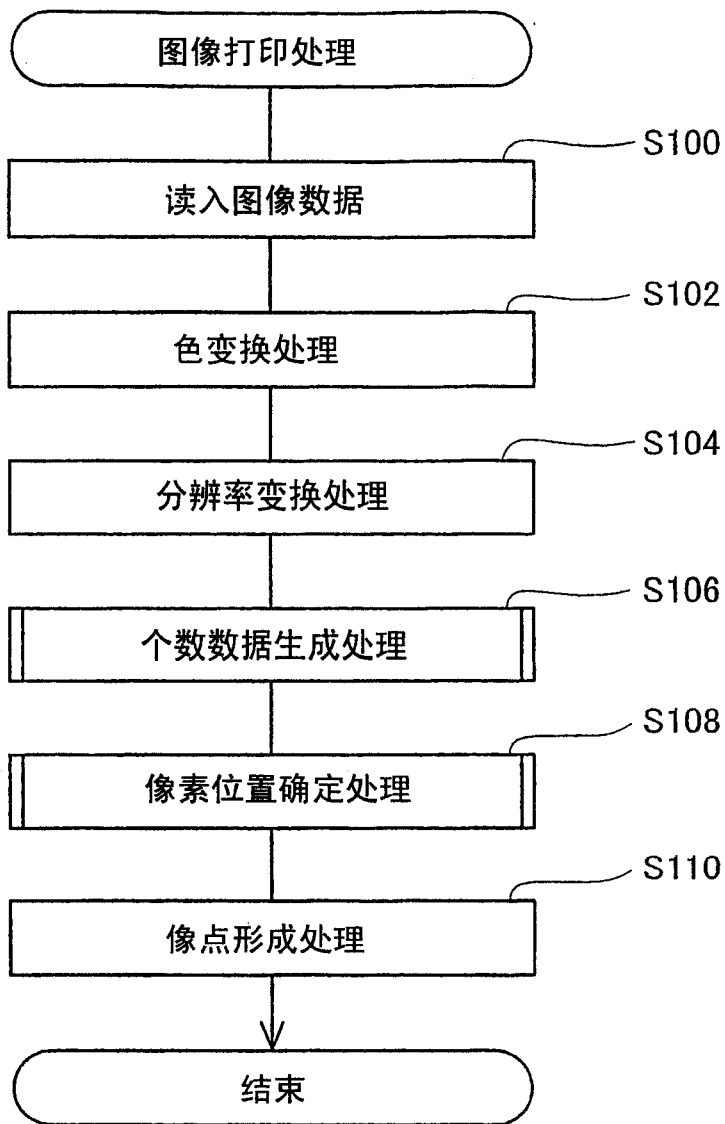


图 5

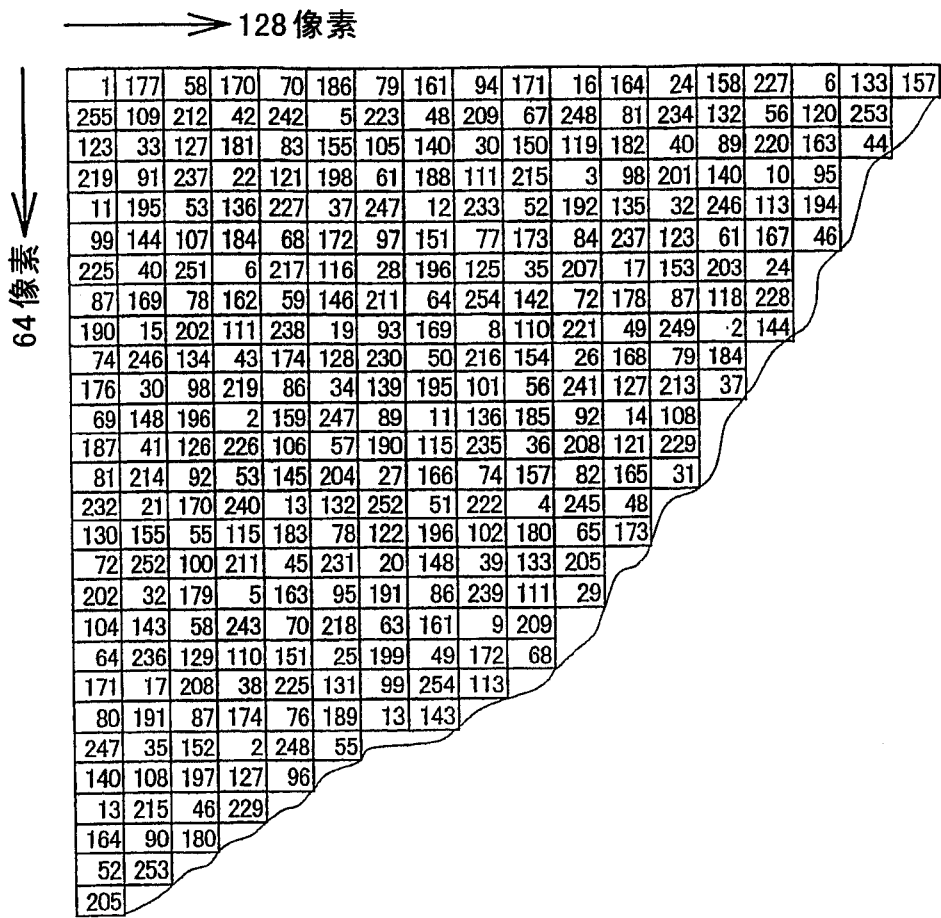


图 6

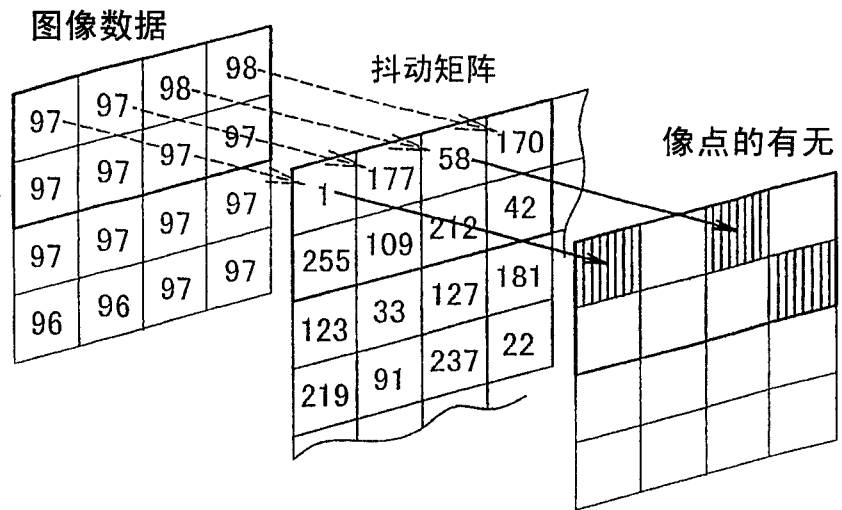


图 7

97	97	98	98	98	98	98	98
97	97	97	97	97	97	98	98
97	97	97	97	97	97	97	97
96	96	97	97	97	97	97	97

图 8a

1	177	58	170	70	186	79	161
255	109	212	42	242	5	223	48
123	33	127	181	83	155	105	140
219	91	237	22	121	198	61	188

图 8b

图 8c

3	4
3	2

图 8d

3	4
3	2

图 9a

1	177	58	170	70	186	79	161
255	109	212	42	242	5	223	48
123	33	127	181	83	155	105	140
219	91	237	22	121	198	61	188

图 9b

图 9c

1	6	3	5	3	6	4	5
8	4	7	2	8	1	7	2
4	2	5	6	2	6	3	5
7	3	8	1	4	8	1	7

图 9d

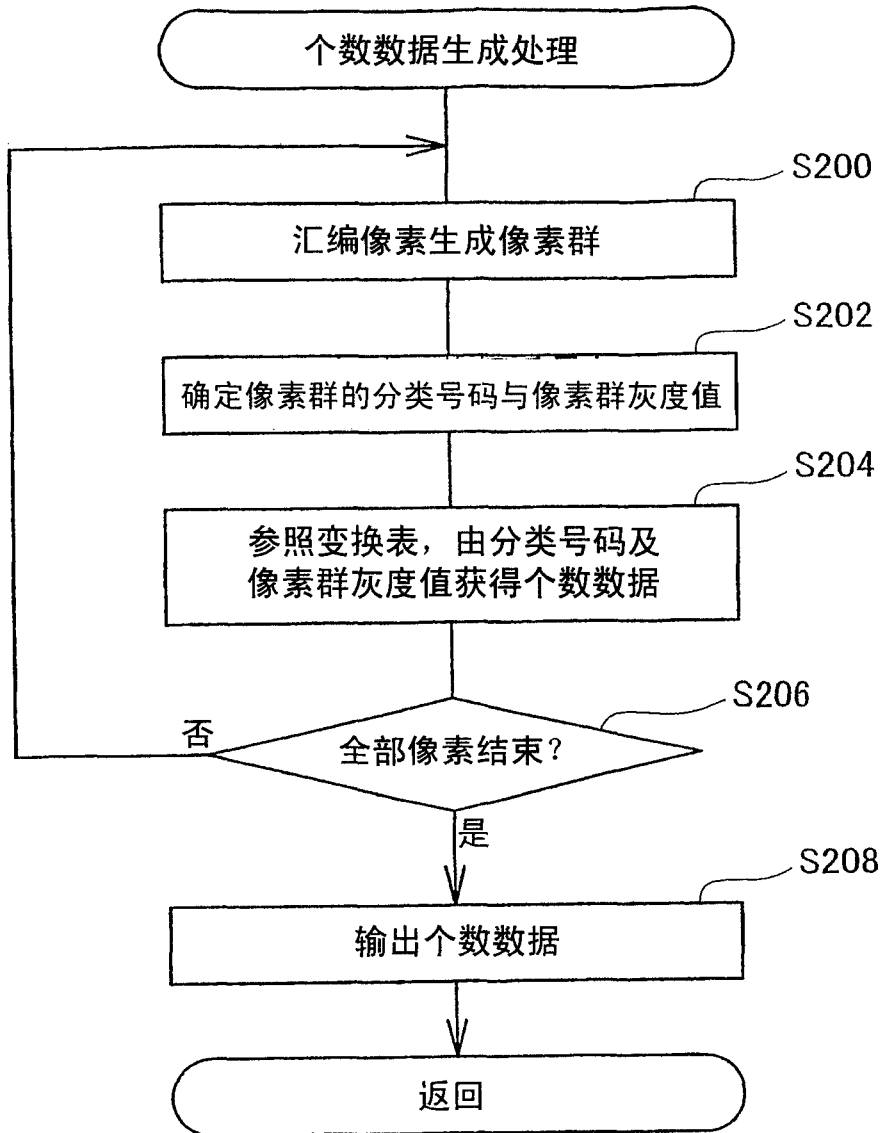


图 10

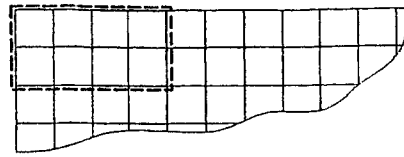


图 11a

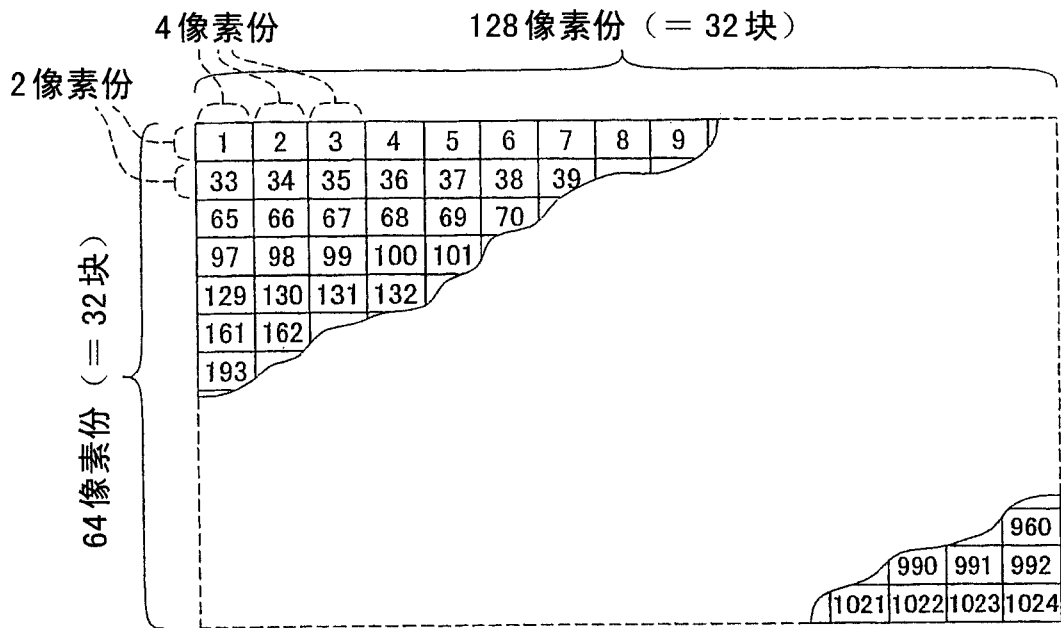


图 11b

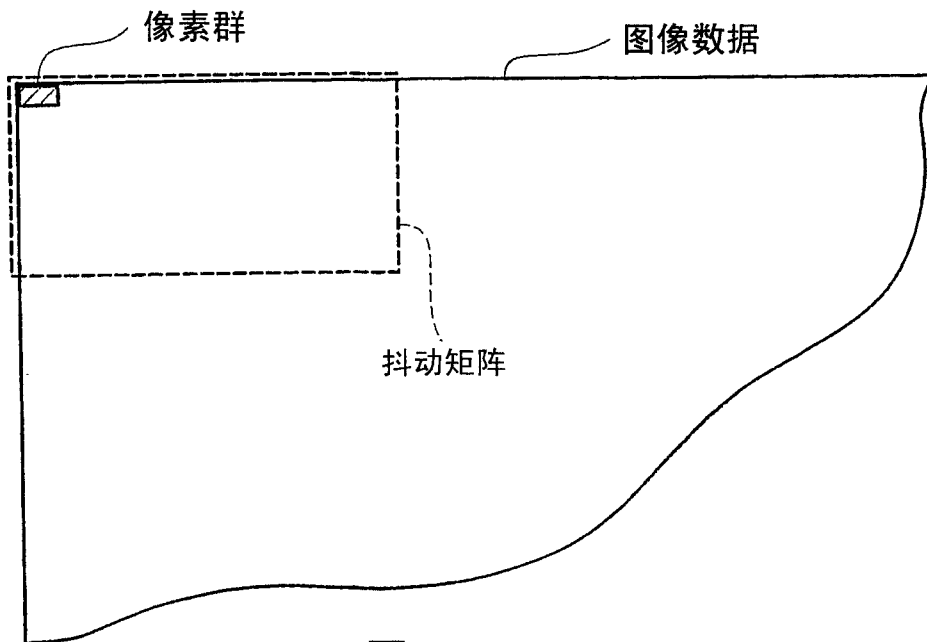


图 11c

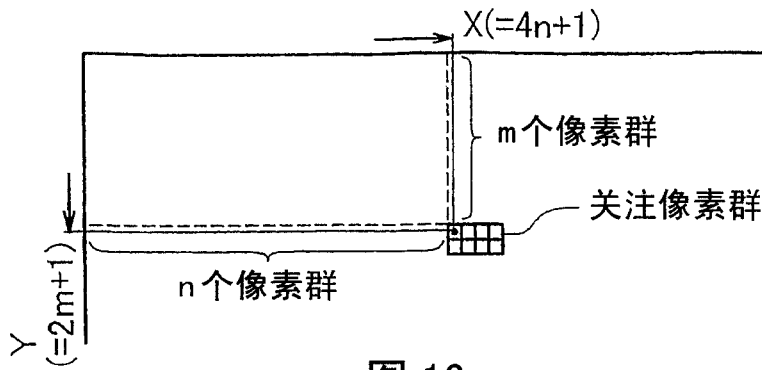


图 12a

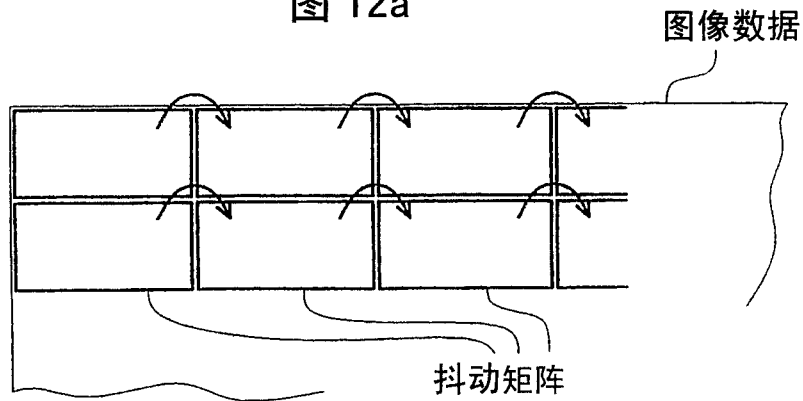


图 12b

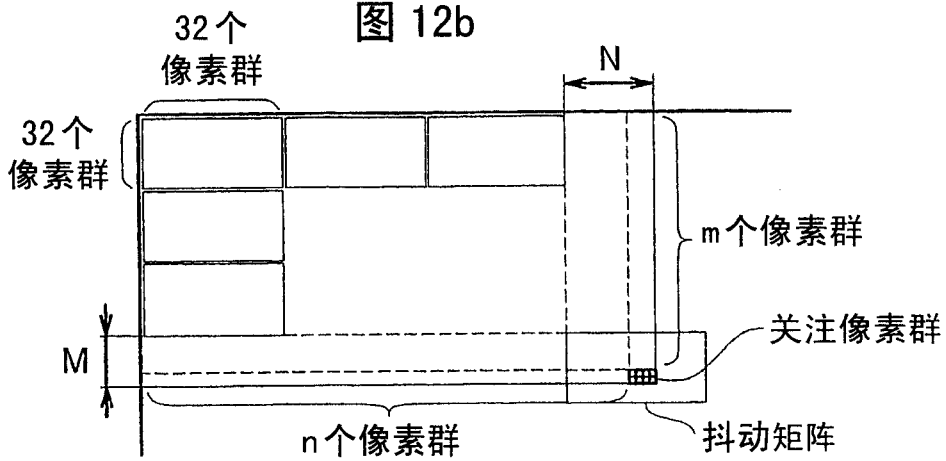


图 12c

$$\begin{cases} N = n - \text{int}(n/32) \times 32 + 1 \\ M = m - \text{int}(m/32) \times 32 + 1 \end{cases}$$

图 12d

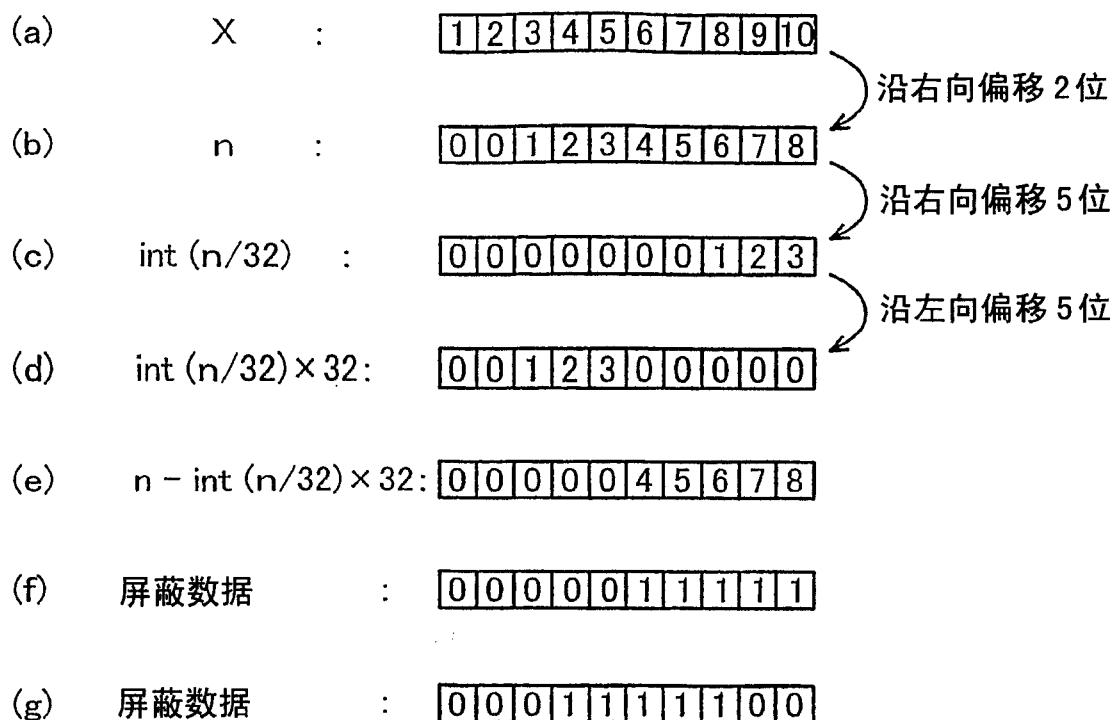


图 13

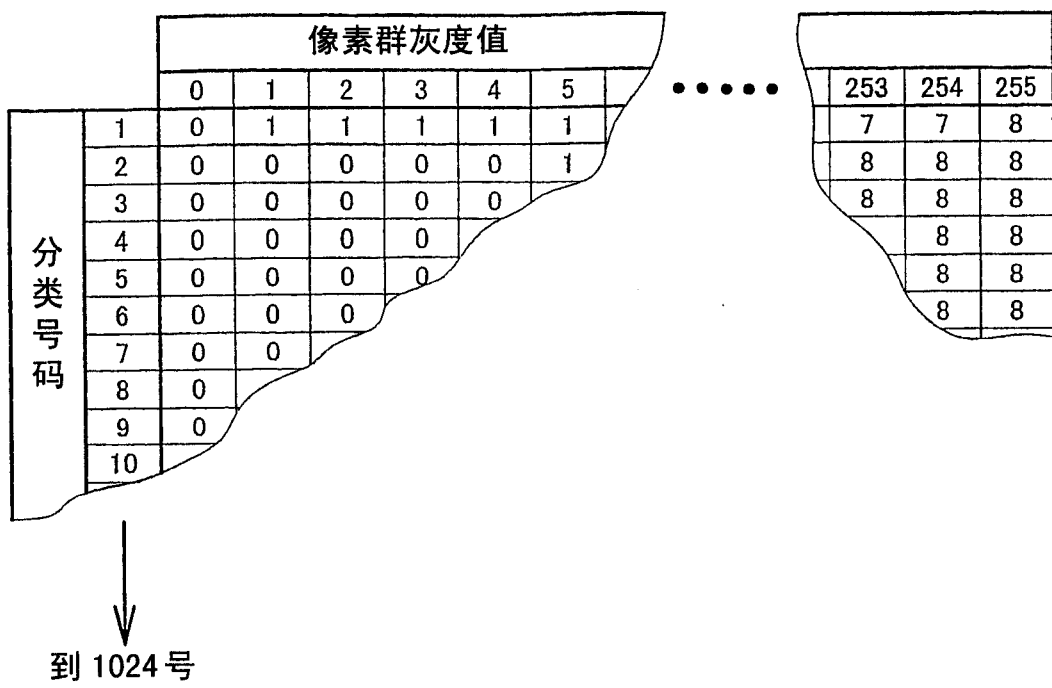


图 14

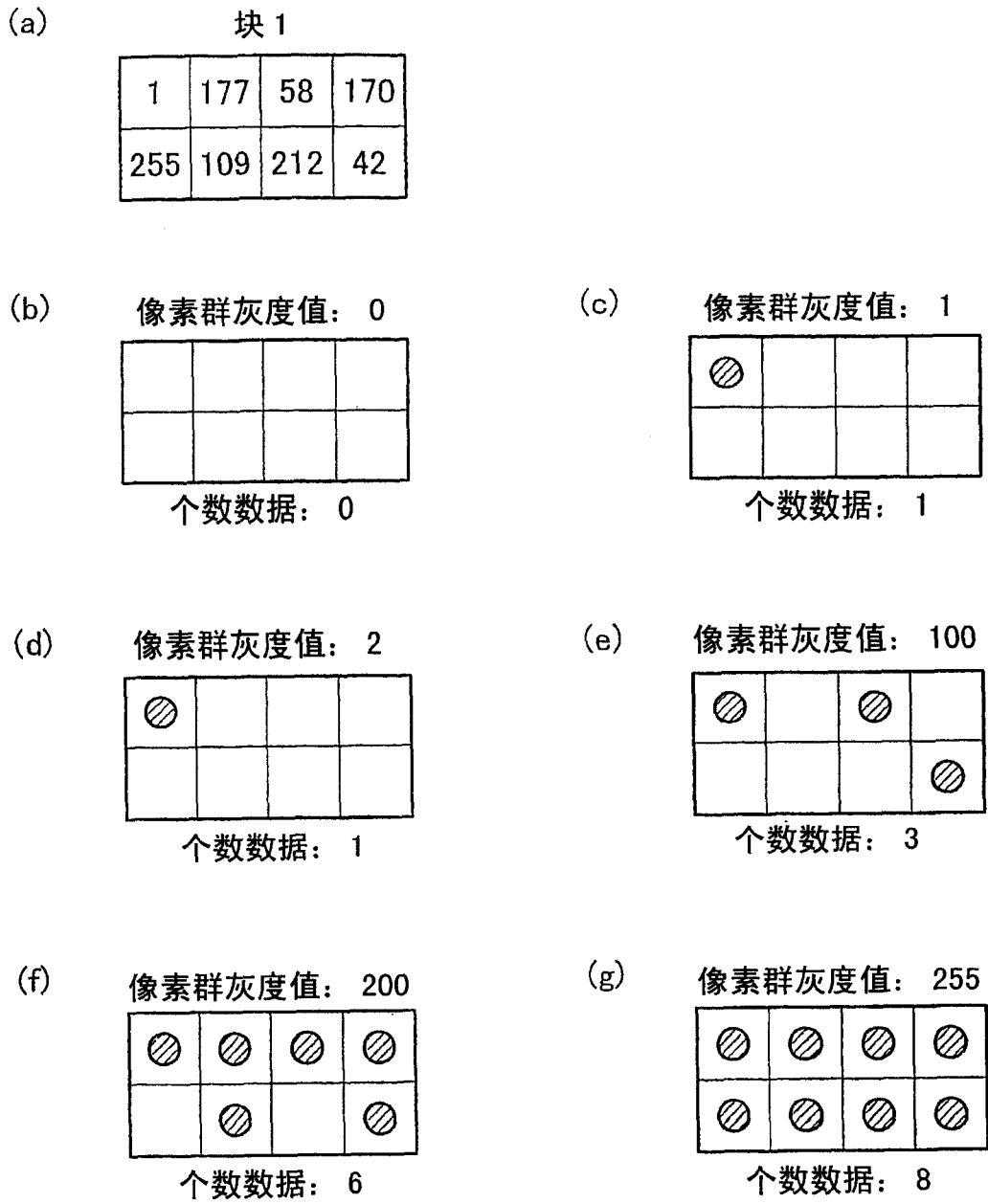


图 15

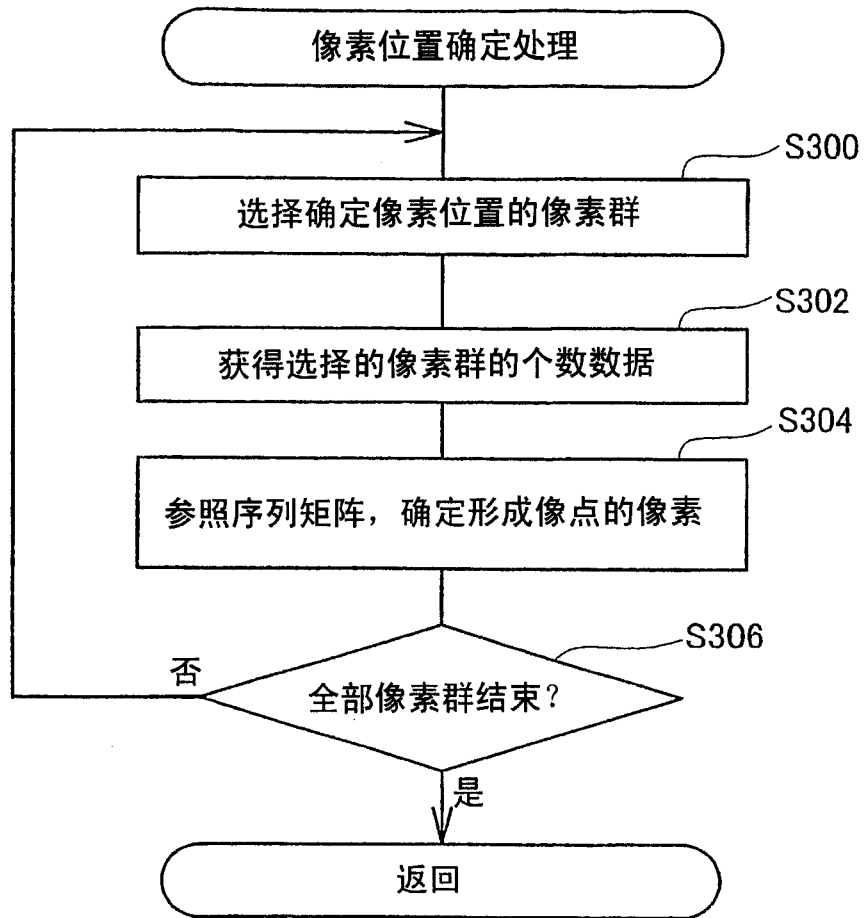


图 16

抖动矩阵 大小 (像素)		像素群大小 (像素)		块数	变换表大 小 (字节)	状态数 / 像素群	使用 位数
主扫描 方向	副扫描 方向	主扫描 方向	副扫描 方向				
64	64	2	2	1024	256K	5	3
		4	2	512	128K	9	4
		4	4	256	64K	17	5
128	64	2	2	2048	512K	5	3
		4	2	1024	256K	9	4
		4	4	512	128K	17	5
128	128	2	2	4096	1024K	5	3
		4	2	2048	512K	9	4
		4	4	1024	256K	17	5

图 17

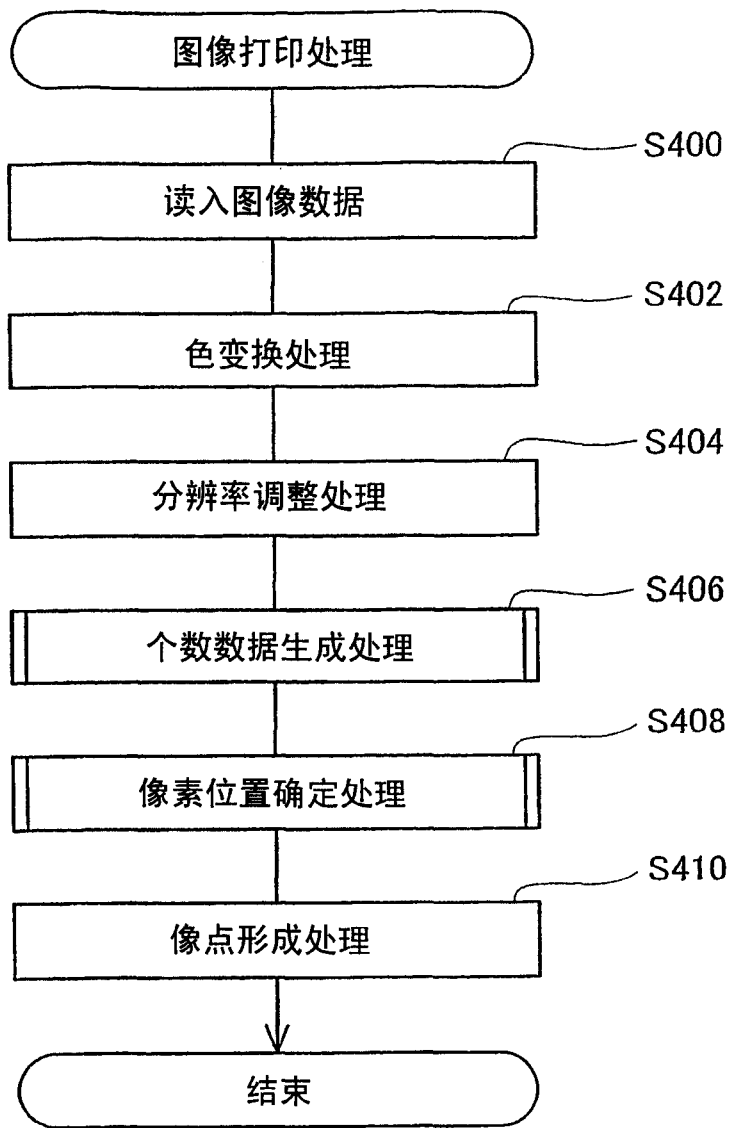


图 18

97	98	98	98	
97	97	97	98	
96	97	97	97	

图 19a

97	98	98	
97	97	98	
96	97	97	

图 19b

97	97	97	97	98	98	98	98	98	98	98	98	
97	97	97	97	98	98	98	98	98	98	98	98	
97	97	97	97	97	97	97	97	98	98	98	98	
97	97	97	97	97	97	97	97	98	98	98	98	
96	96	96	96	97	97	97	97	97	97	97	97	
96	96	96	96	97	97	97	97	97	97	97	97	

图 19c

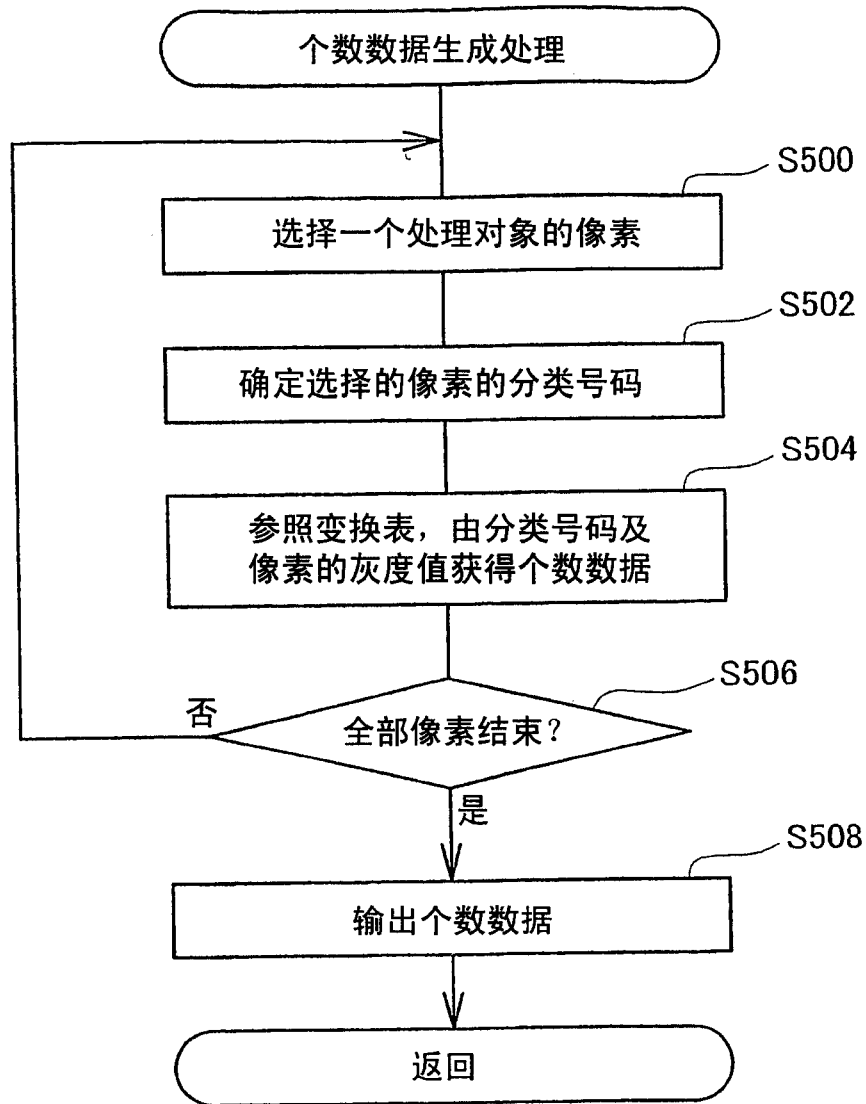


图 20

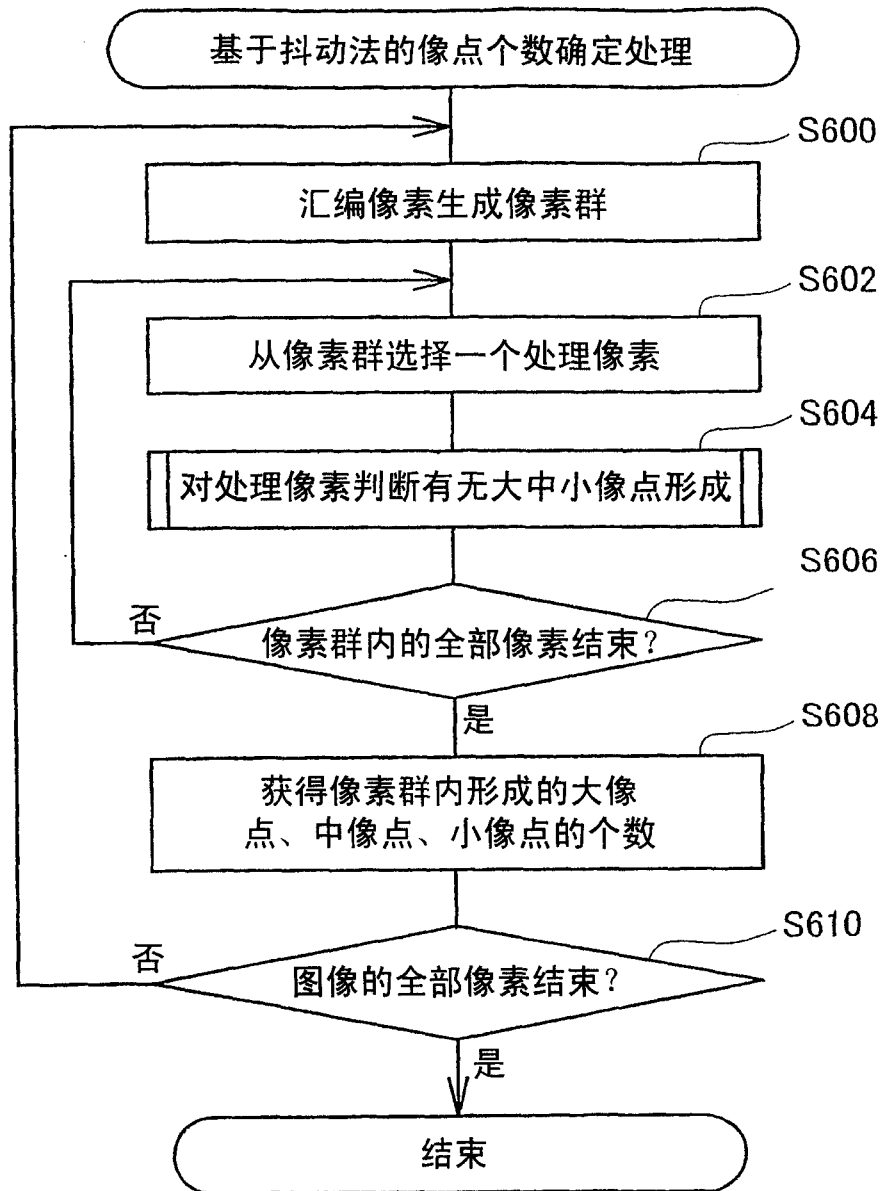


图 21

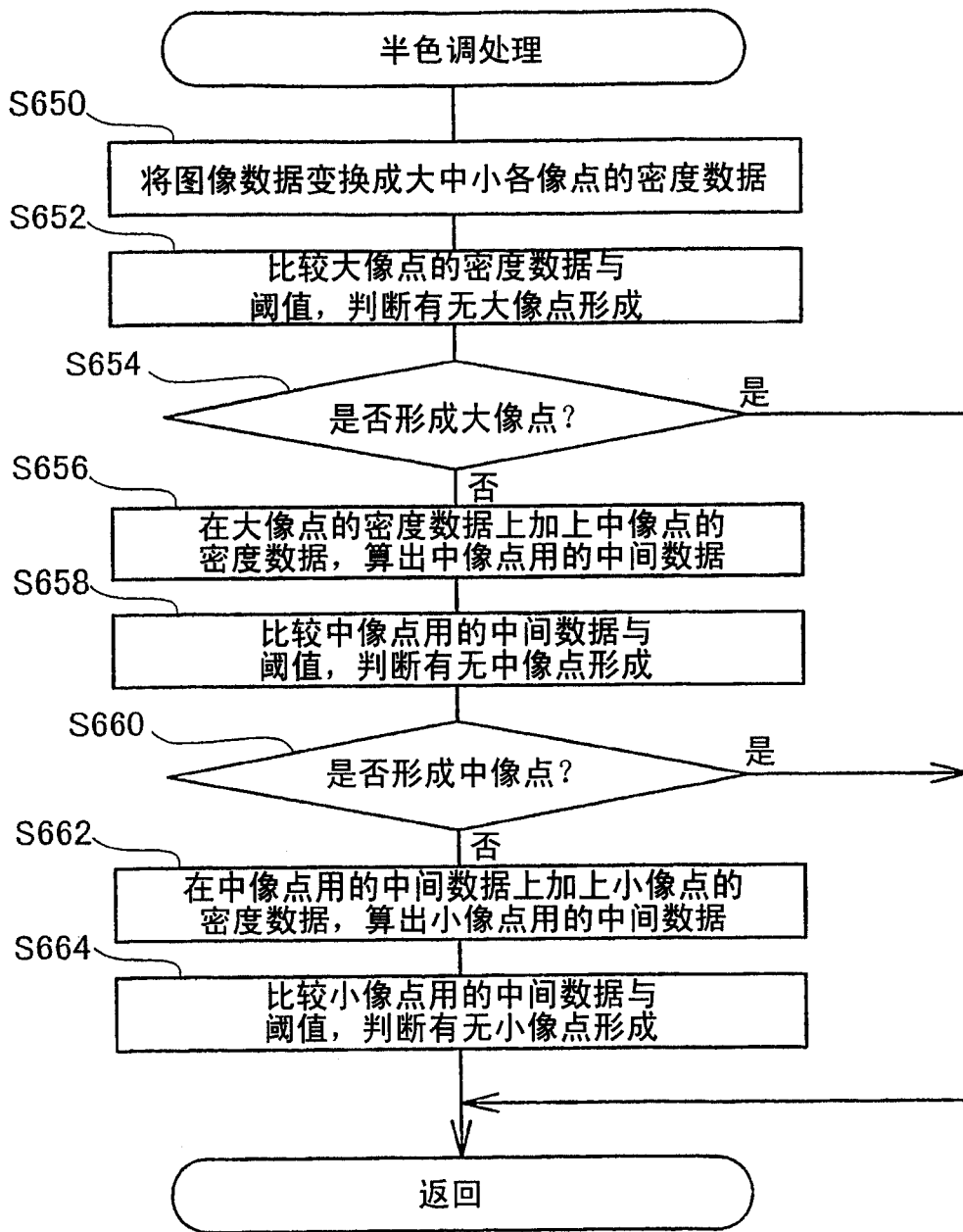


图 22

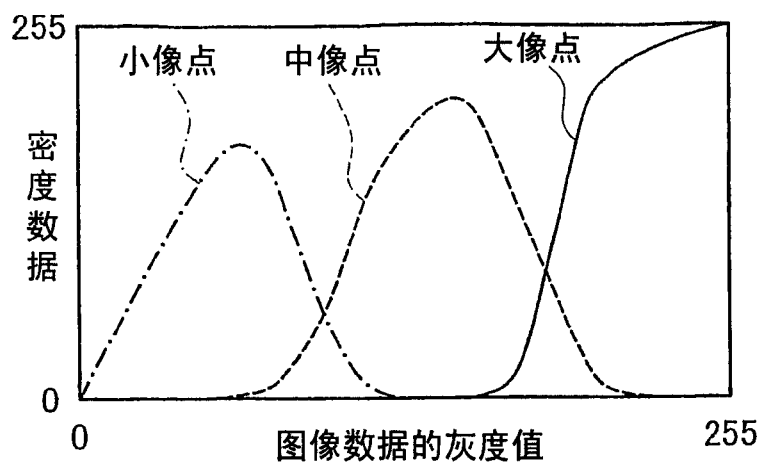


图 23

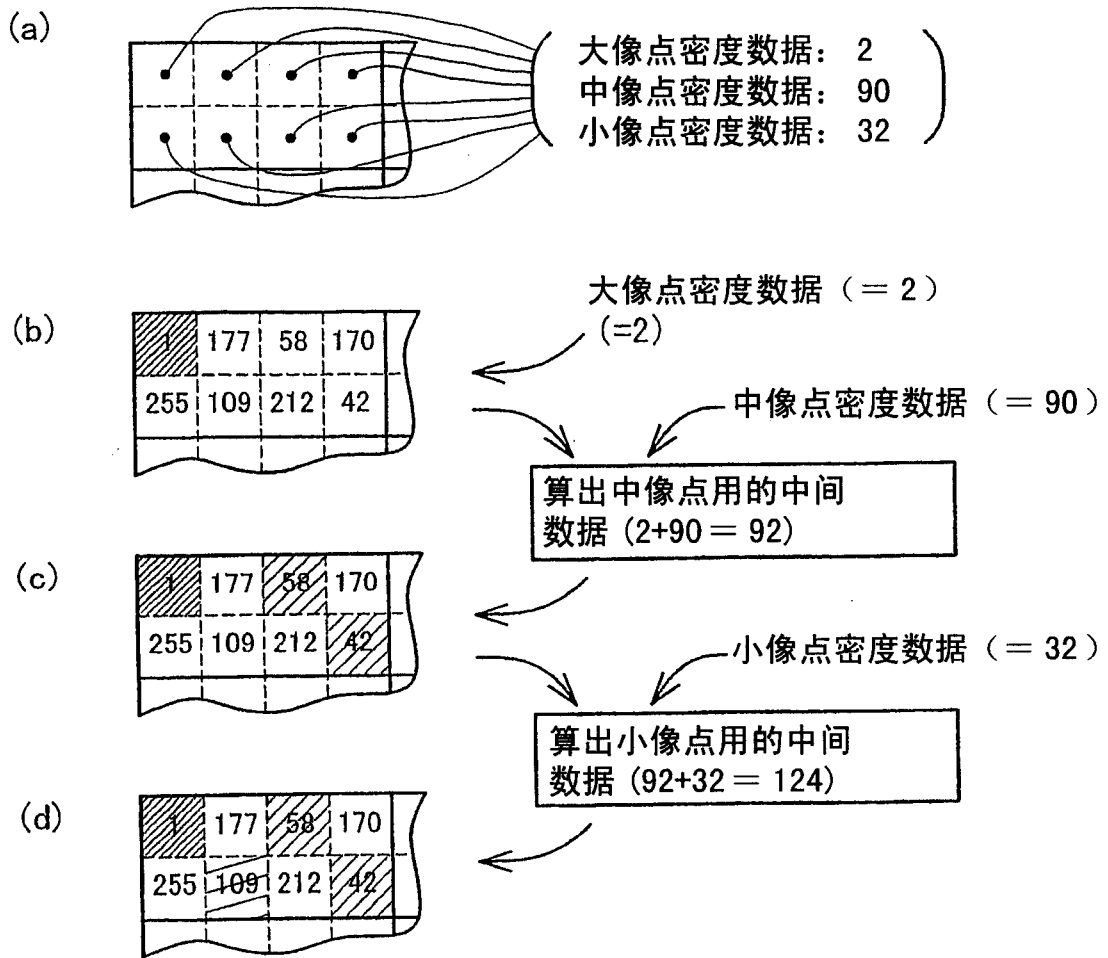


图 24

(大, 中, 小) =(1,2,1)	(0,4,0)	(0,3,1)	
(0,3,0)	(0,2,1)	(1,1,0)	
(0,2,3)	(1,2,1)	(0,3,0)	

图 25

像点个数			编码后的 个数数据
大	中	小	
0	0	0	0
0	0	1	1
0	0	2	2
0	0	3	3
6	2	0	160
7	0	0	161
7	0	1	162
7	1	0	163
8	0	0	164

图 26

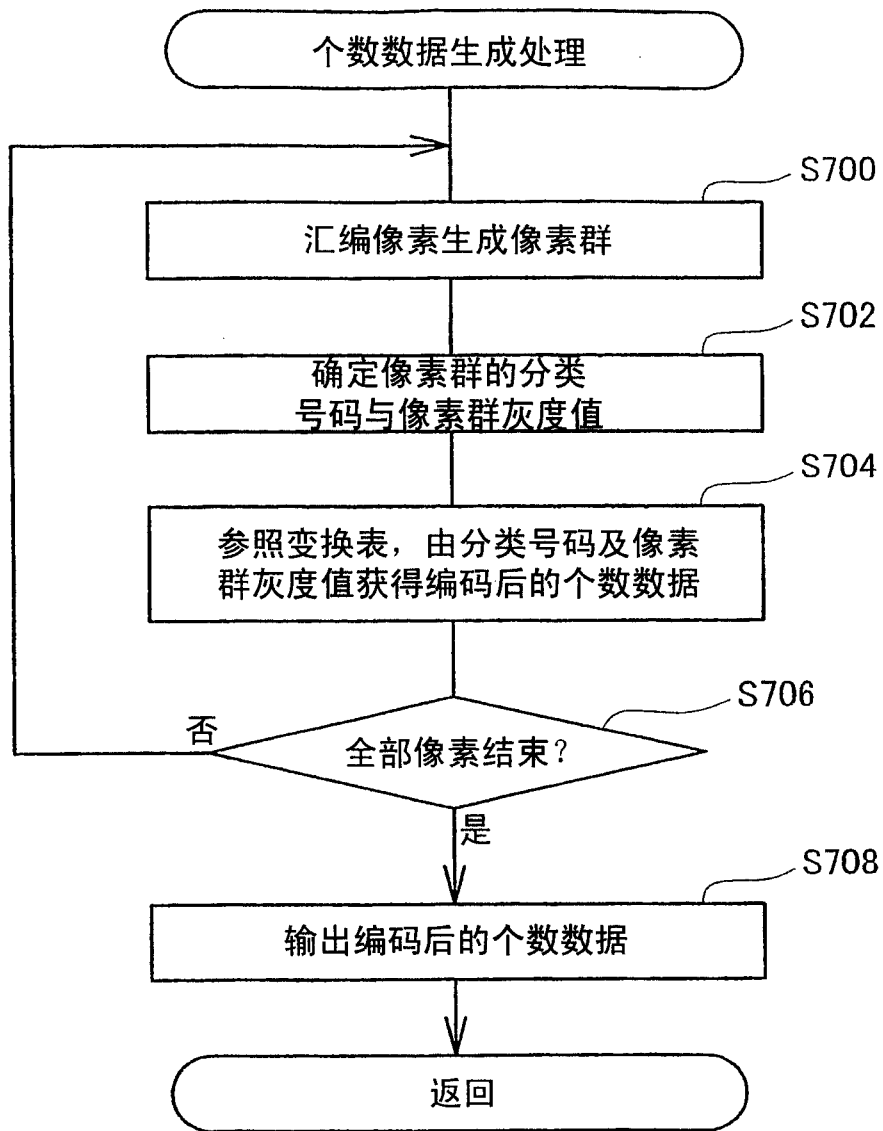


图 27

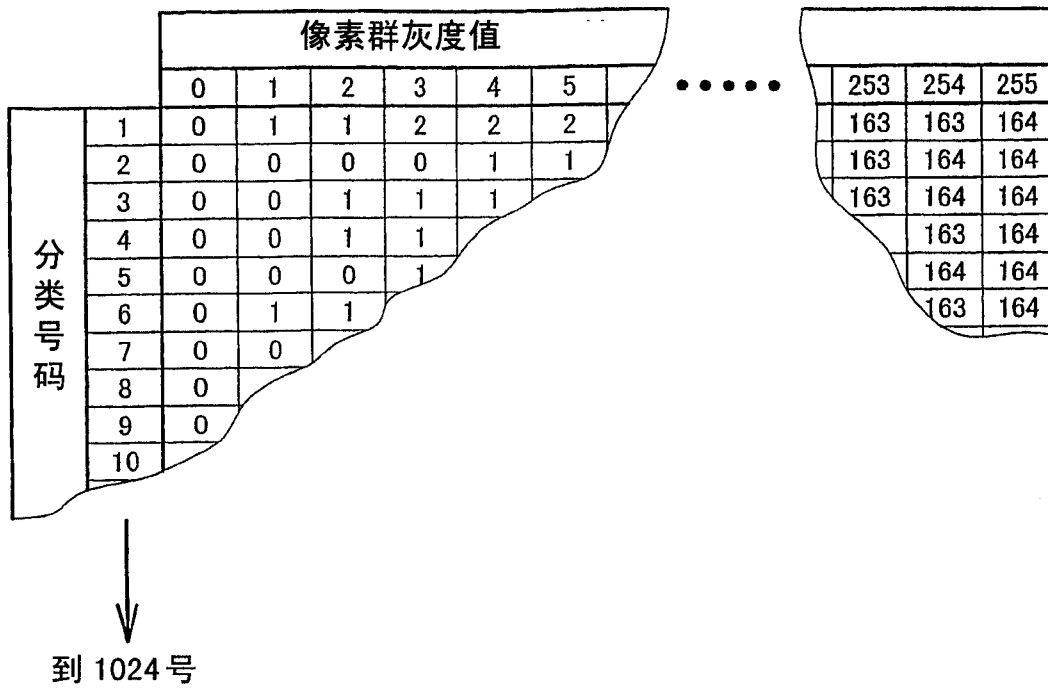


图 28

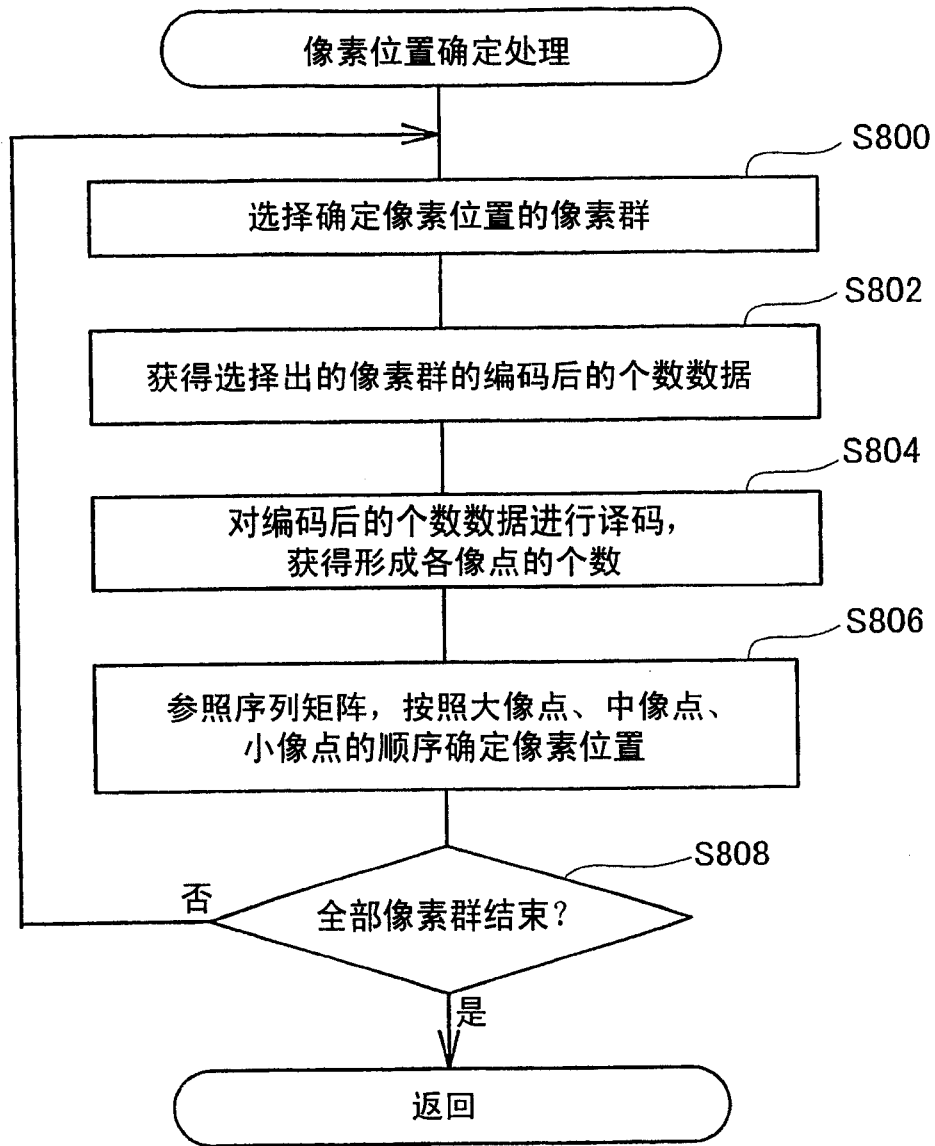


图 29

编码后的 个数数据	像点个数		
	大	中	小
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	0	2
3	0	0	3
160	6	2	0
161	7	0	0
162	7	0	1
163	7	1	0
164	8	0	0

图 30

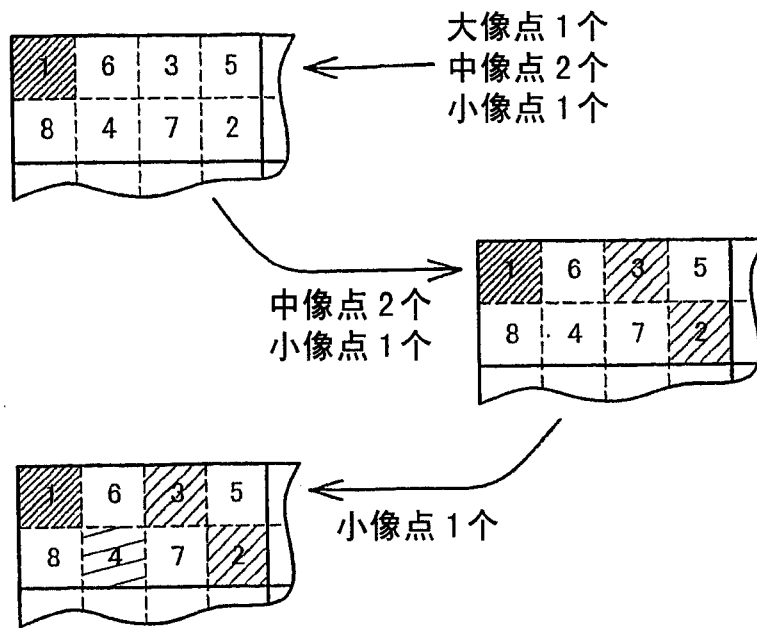


图 31

编码后的 个数数据	像点个数		
	大	大+中	大+中+小
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	0	2
3	0	0	3
160	6	8	8
161	7	7	7
162	7	7	8
163	7	8	8
164	8	8	8

图 32

抖动矩阵大小		像素群大小 (像素)		块数	变换表大小 (字节)	状态数 / 像素群	使用位数	数据压缩率
主扫描方向	副扫描方向	主扫描方向	副扫描方向					
64	64	2	2	1024	256K	35	6	0.75
		4	2	512	128K	165	8	0.5
		4	4	256	128K	969	10	0.31
128	64	2	2	2048	512K	35	6	0.75
		4	2	1024	256K	165	8	0.5
		4	4	512	256K	969	10	0.31
128	128	2	2	4096	1024K	35	6	0.75
		4	2	2048	512K	165	8	0.5
		4	4	1024	512K	969	10	0.31

图 33

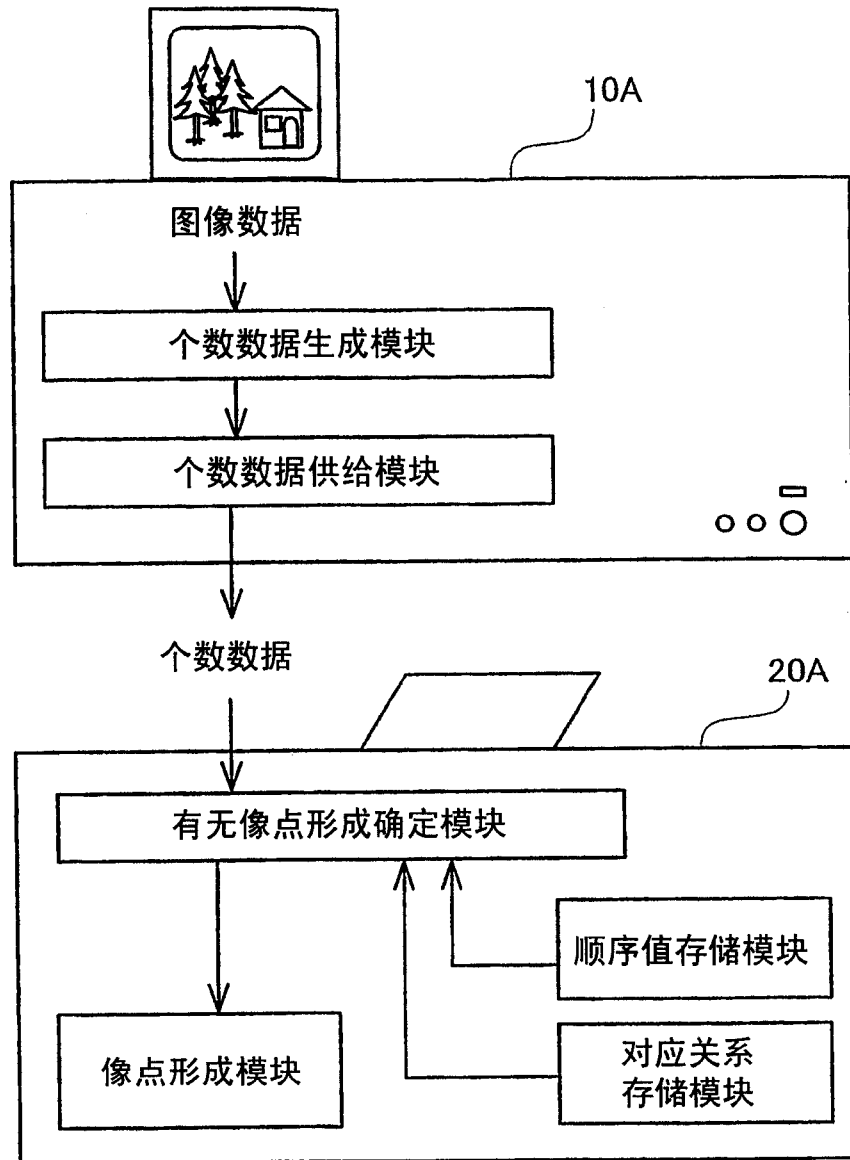


图 34

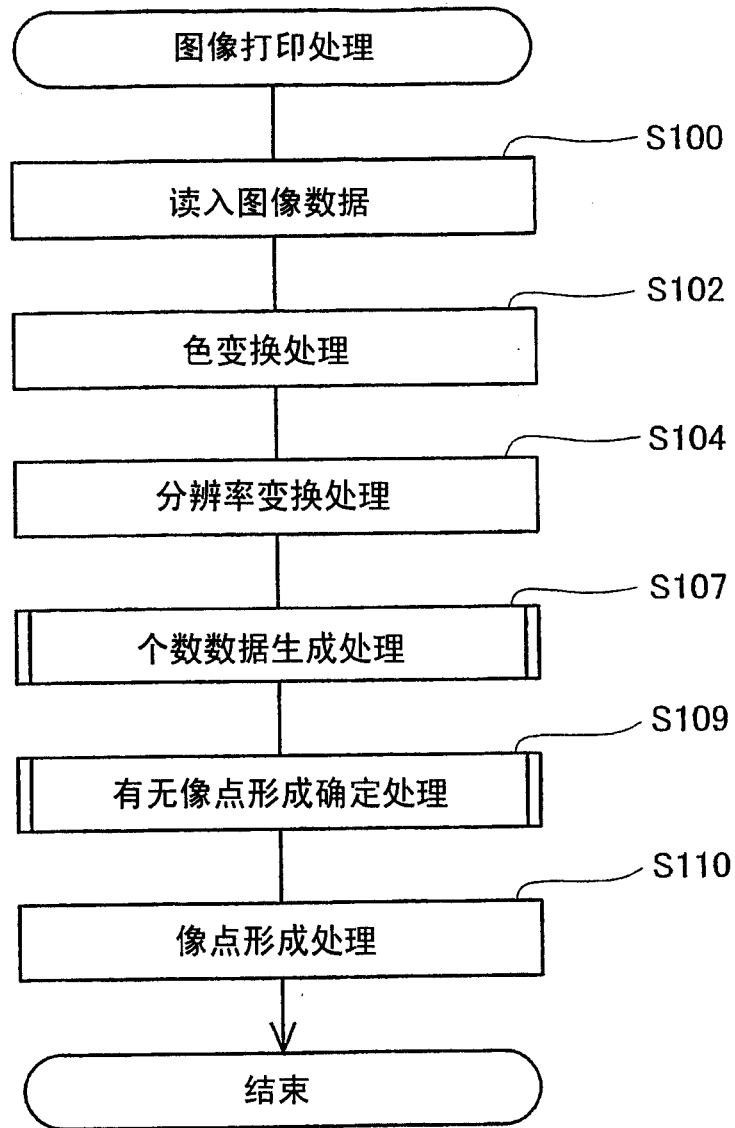


图 35

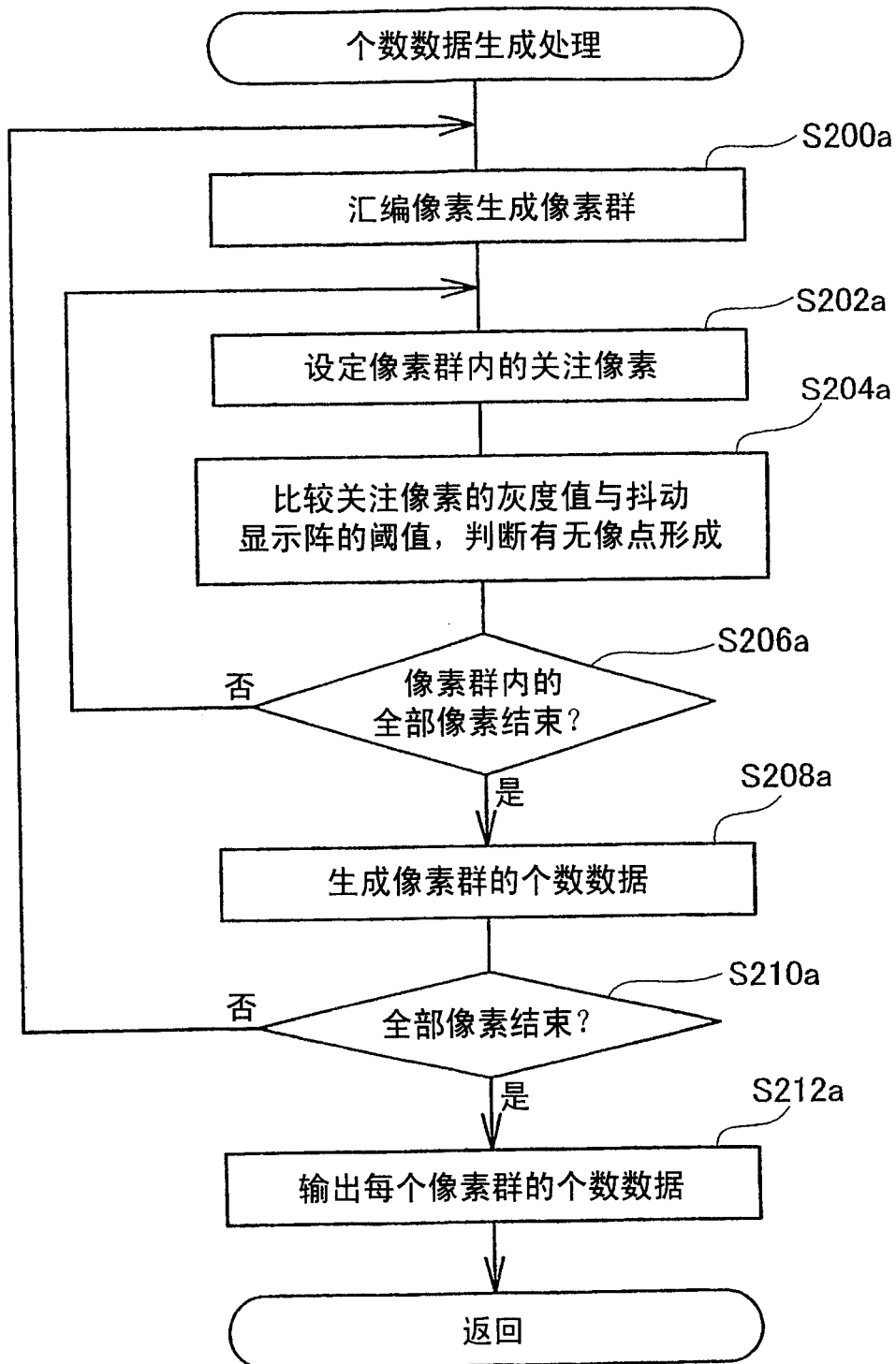


图 36

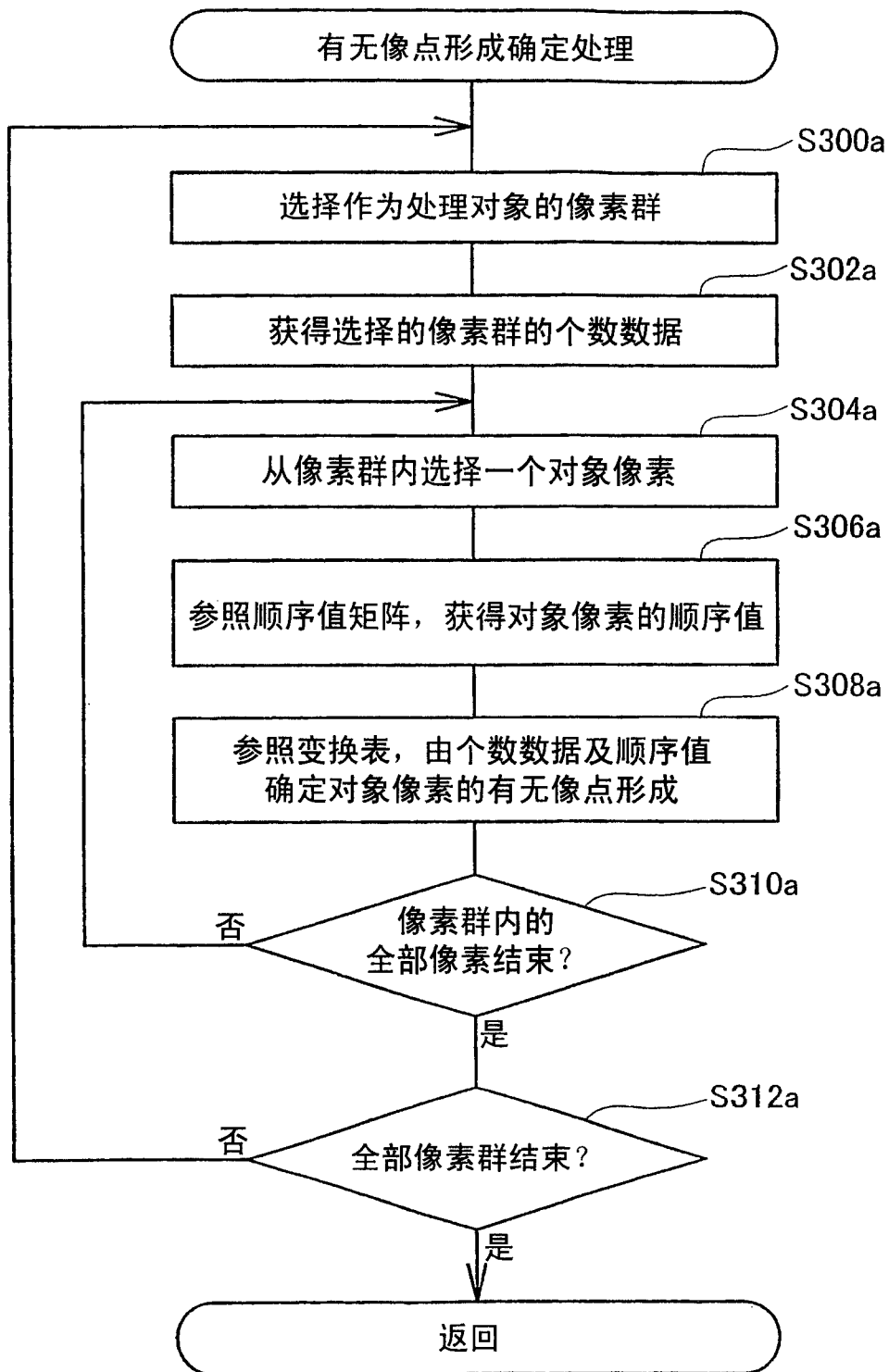


图 37

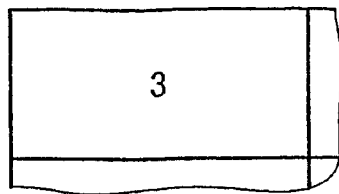


图 38a

1	6	3	5
8	4	7	2

图 38b

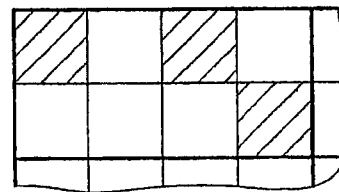


图 38c

		个数数据								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
顺序值	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	0	0	1	1	1	1	1	1	1
	3	0	0	0	1	1	1	1	1	1
	4	0	0	0	0	1	1	1	1	1
	5	0	0	0	0	0	1	1	1	1
	6	0	0	0	0	0	0	1	1	1
	7	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	1

图 39

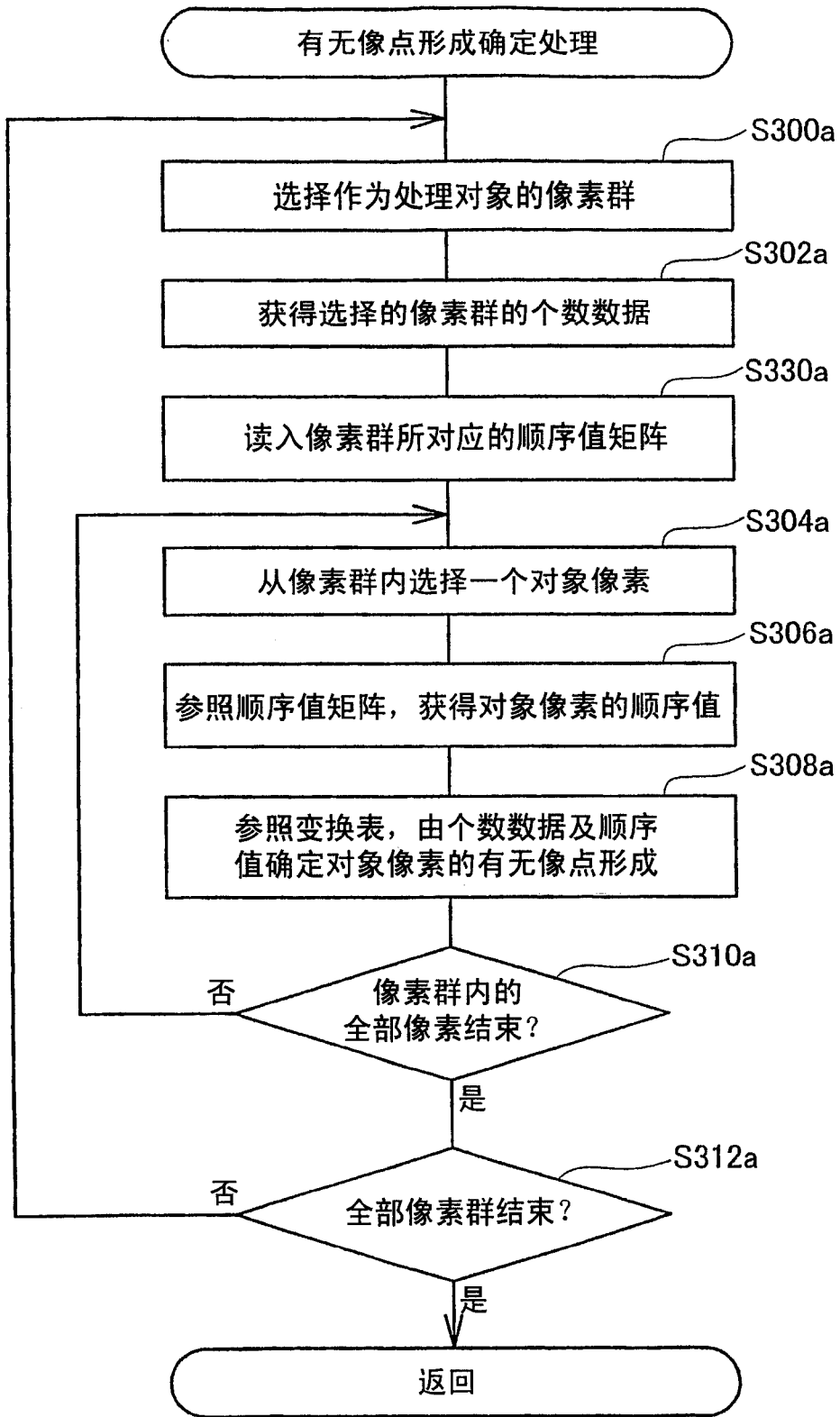


图 40

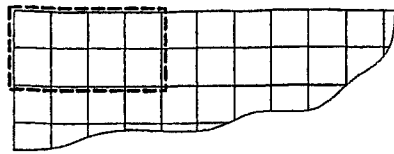


图 41a

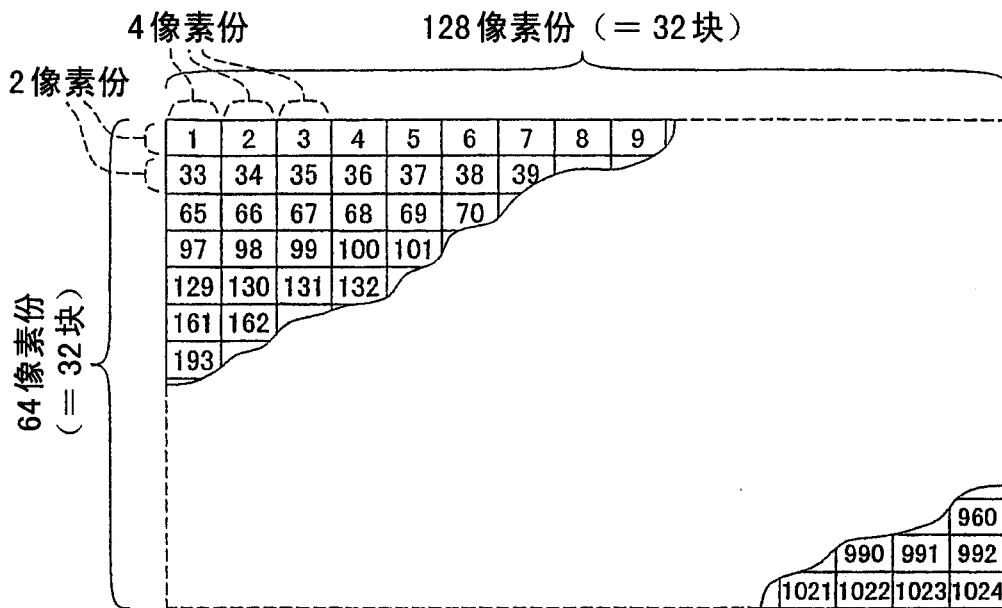
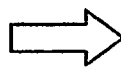


图 41b

连续号码为 1 号的块

1	177	58	170
255	109	212	42



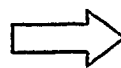
1 号顺序值矩阵

1	6	3	5
8	4	7	2

图 41c

连续号码为 2 号的块

70	186	79	161
242	5	223	48



2 号顺序值矩阵

3	6	4	5
8	1	7	2

图 41d

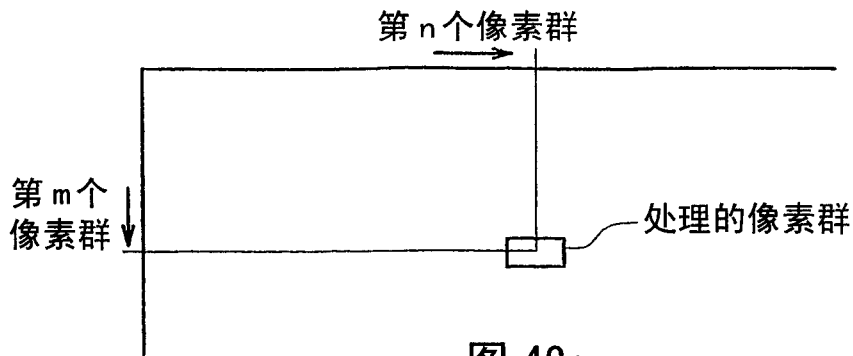


图 42a

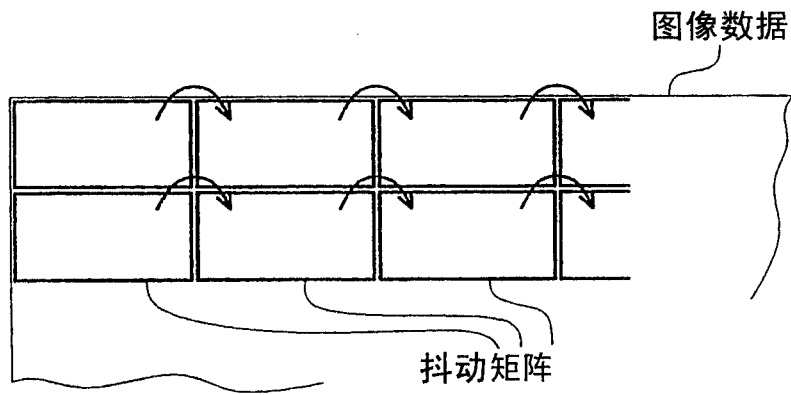


图 42b

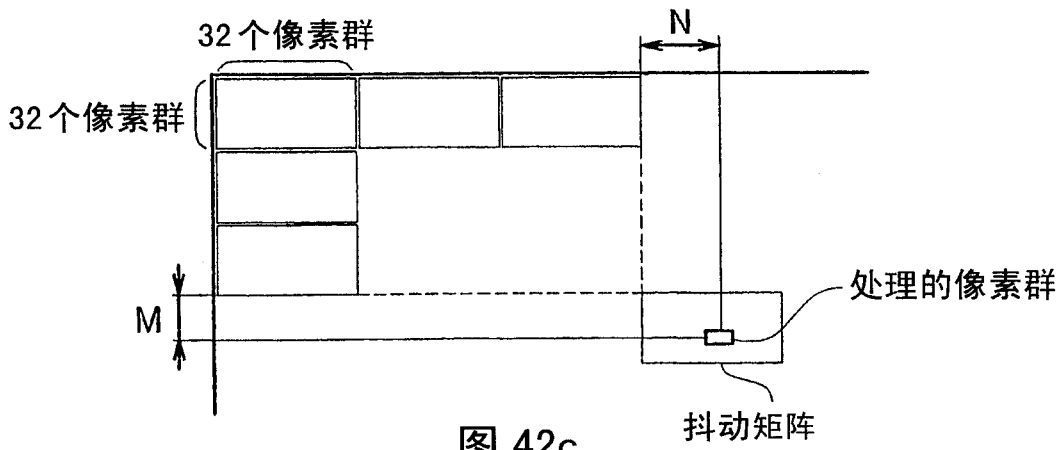


图 42c

$$\begin{cases} N = n - \text{int}(n/32) \times 32 \\ M = m - \text{int}(m/32) \times 32 \end{cases}$$

图 42d

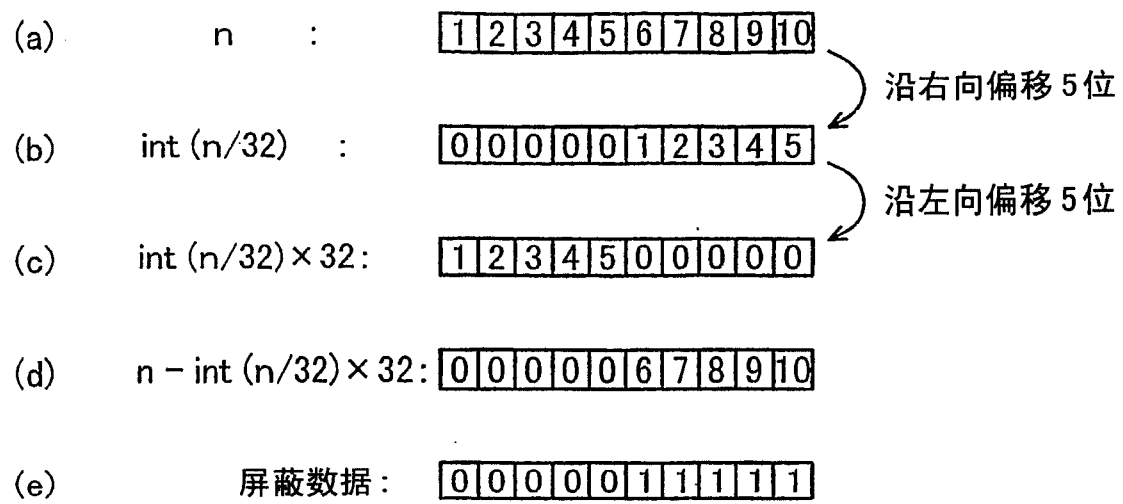


图 43

抖动显示阵 大小 (像素)		像素群大小 (像素)		顺序值矩 阵的个数	顺序值矩 阵的大小 (字节)	需要的 存储容量 (k字节)
主扫描 方向	副扫描 方向	主扫描 方向	副扫描 方向			
64	64	2	2	1024	1	1
		4	2	512	3	1.5
		4	4	256	8	2
128	64	2	2	2048	1	2
		4	2	1024	3	3
		4	4	512	8	4
128	128	2	2	4096	1	4
		4	2	2048	3	6
		4	4	1024	8	8

图 44

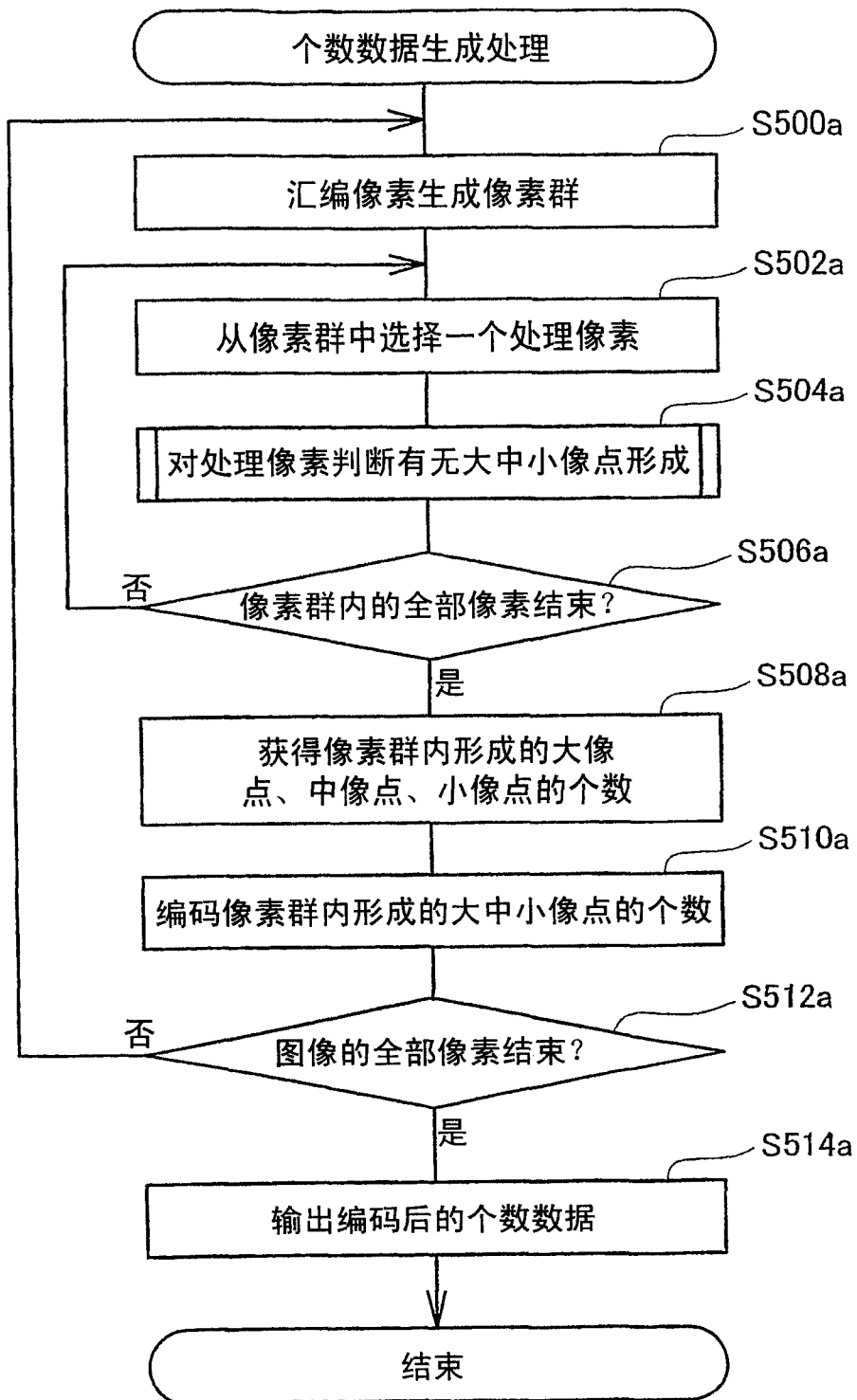


图 45

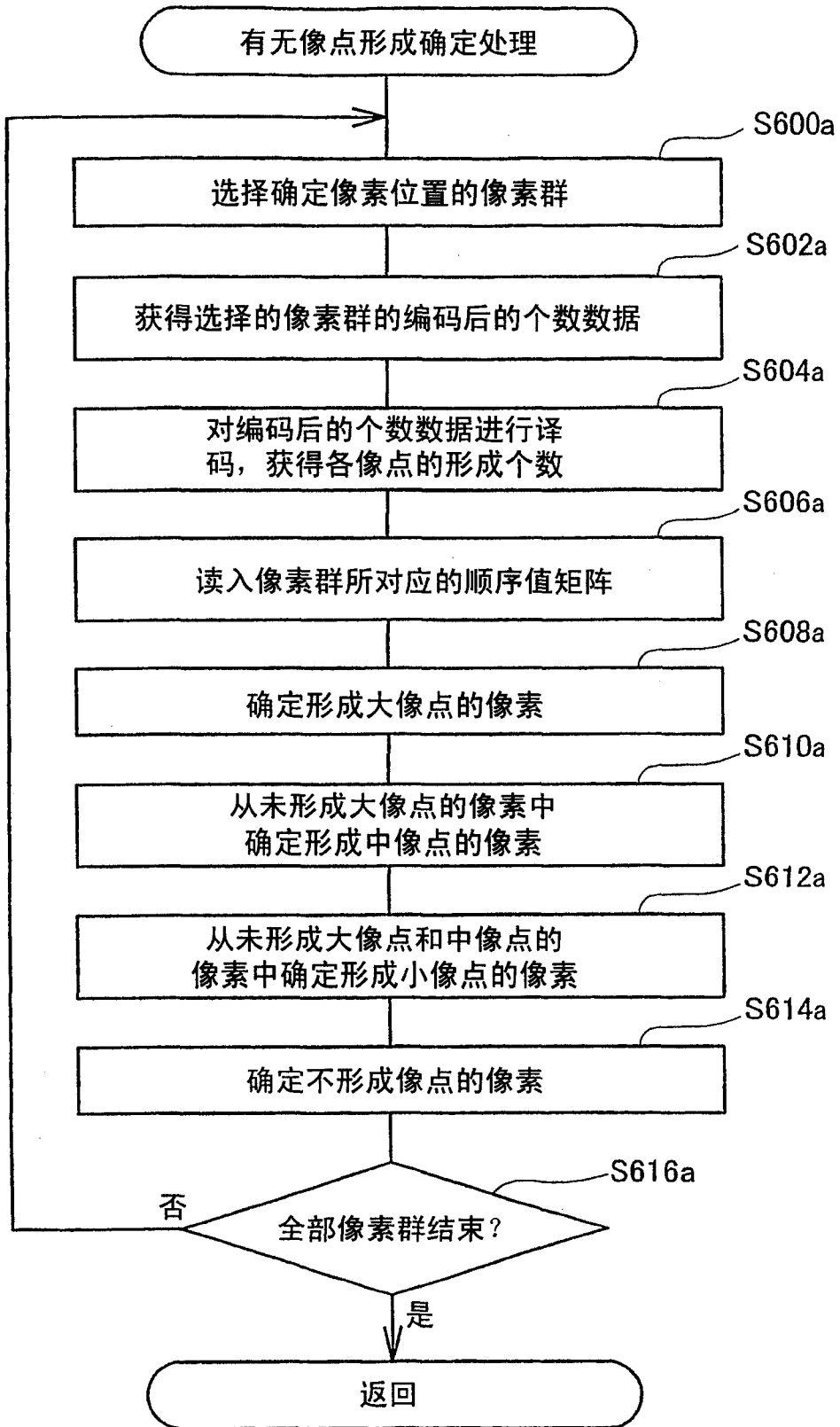


图 46

		个数数据							
		0	1	2	3	4	5	6	7
顺序值	1	0	1	1	1	1	1	1	1
	2	0	0	1	1	1	1	1	1
	3	0	0	0	1	1	1		
	4	0	0	0	0	1	1		
	5	0	0	0	0	0			
	6	0	0	0	0	0			
	7	0	0	0	0	0			
	8	0	0	0	0				

.....

162	163	164
3	3	3
	3	3
	3	3
		3

图 47

像素群大小 (像素)		顺序值的个数	编码后的个数数据的个数	变换表所需要的存储容量 (k字节)
主扫描方向	副扫描方向			
2	2	4	35	0.034
4	2	8	165	0.322
4	4	16	969	3.785

图 48

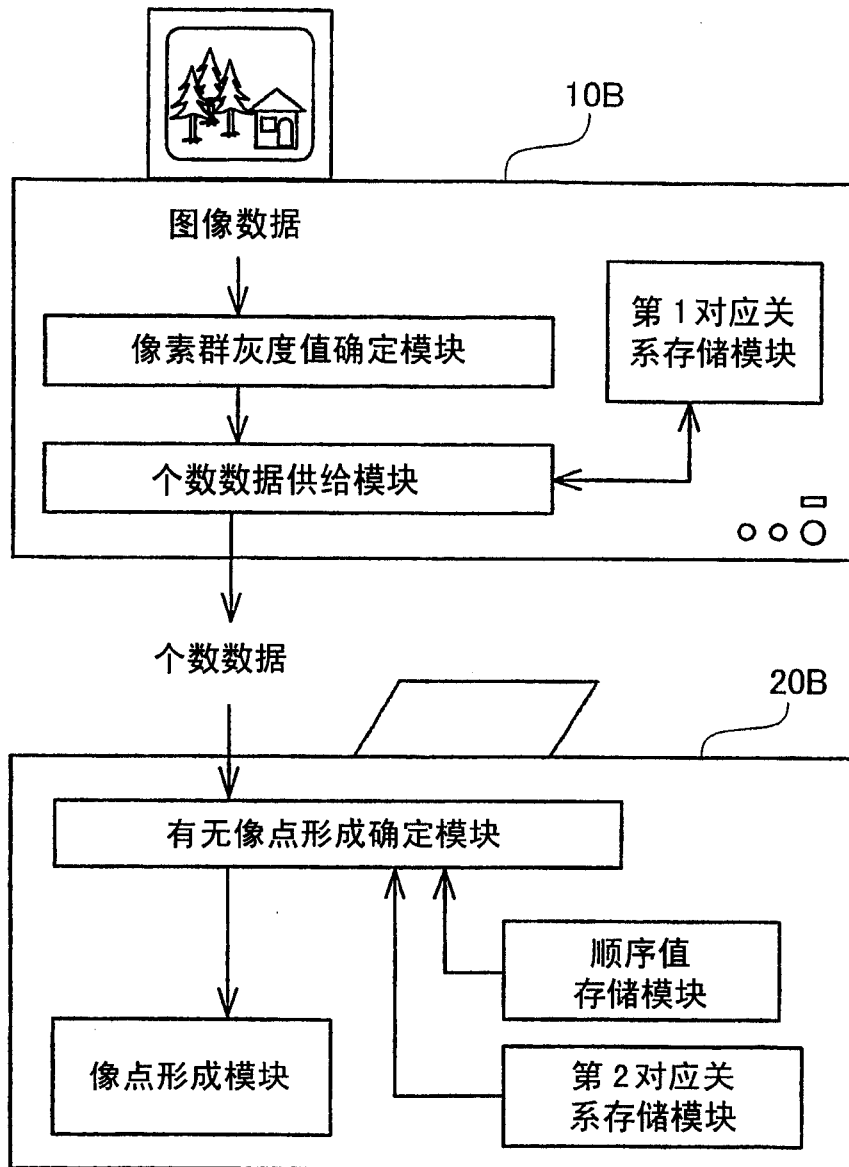


图 49

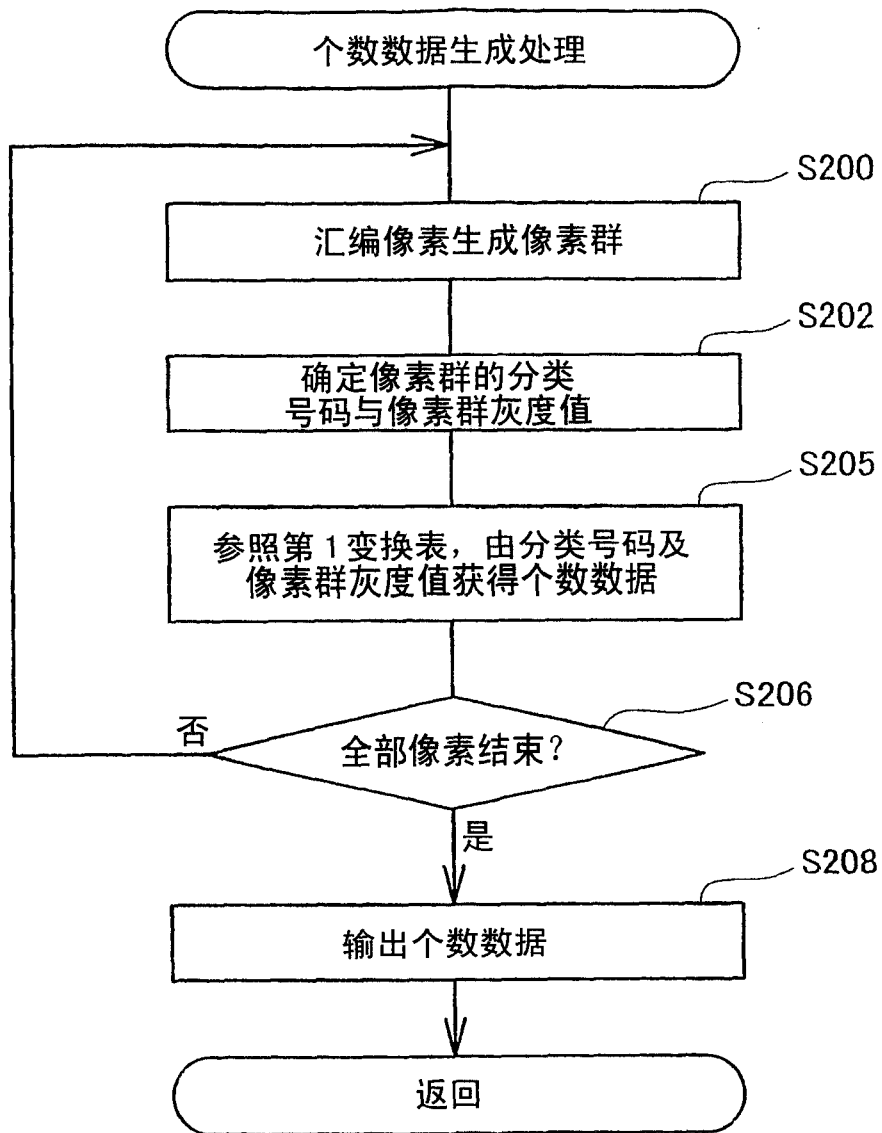


图 50

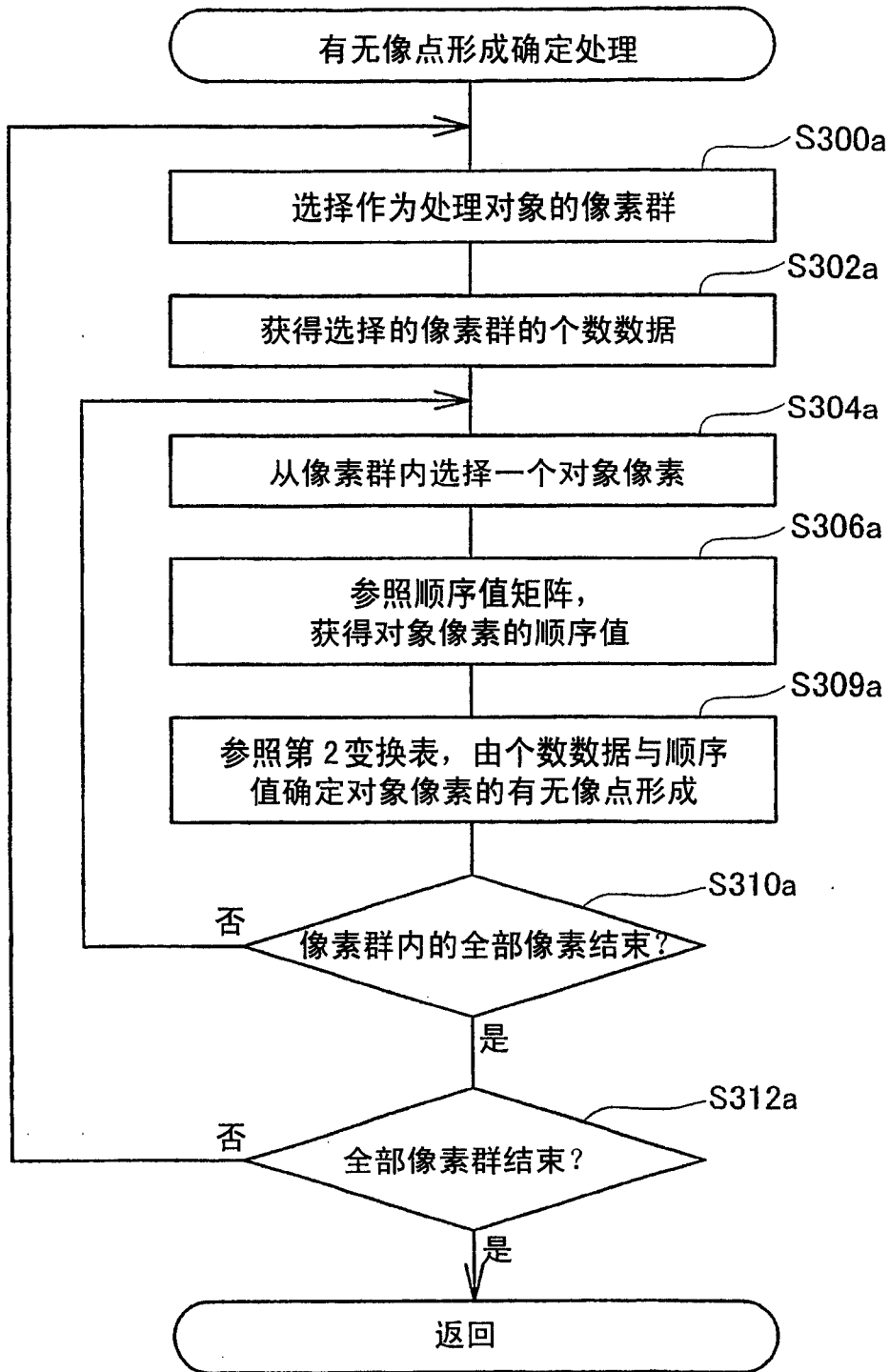


图 51

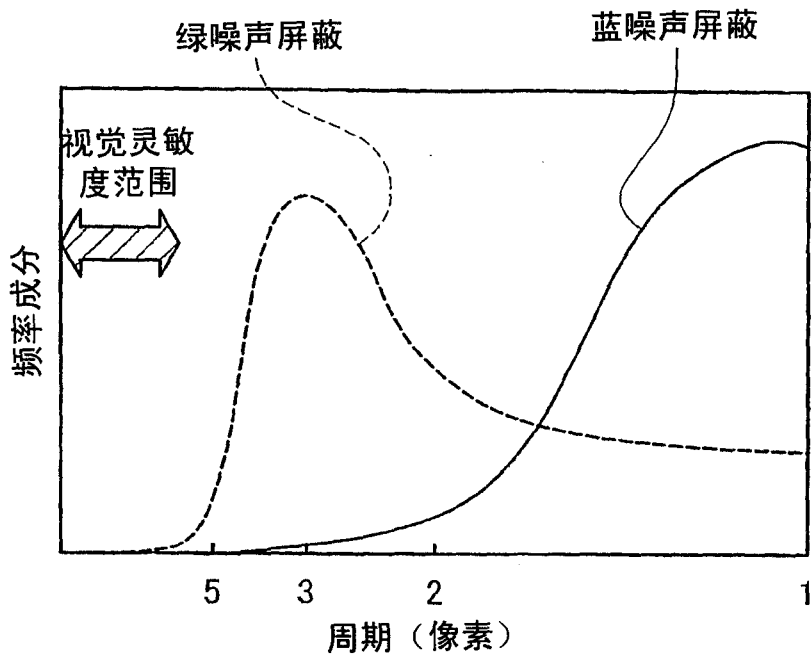


图 52