

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101465939 B

(45) 授权公告日 2011. 11. 16

(21) 申请号 200810186457. 0

(22) 申请日 2008. 12. 19

(30) 优先权数据

2007-330978 2007. 12. 21 JP

2008-318563 2008. 12. 15 JP

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子 3 丁目 30-2

(72) 发明人 村松瑞纪

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所 (普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 陈立航

(56) 对比文件

WO 2006/131494 A1, 2006. 12. 14, 全文.

EP 0938064 A2, 1999. 08. 25, 全文.

EP 1323537 A1, 2003. 07. 02, 全文.

CN 1574879 A, 2005. 02. 02, 全文.

JP 特开 2006-92450 A, 2006. 04. 06, 全文.

审查员 王从雷

(51) Int. Cl.

H04N 1/333 (2006. 01)

H04N 1/409 (2006. 01)

H04N 1/04 (2006. 01)

H04N 1/21 (2006. 01)

权利要求书 4 页 说明书 18 页 附图 21 页

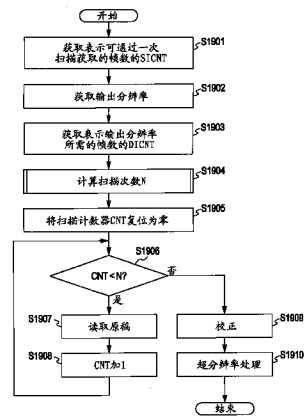
(54) 发明名称

图像处理设备和图像处理方法

(57) 摘要

本发明提供一种图像处理设备和图像处理方法。该图像处理设备包括:区域传感器单元,用于从原稿图像读取与帧相对应的图像数据项;校正单元,用于对图像数据项的倾斜进行校正;高分辨率转换单元,用于通过插值来获取分辨率比像素传感器的分辨率高的的图像数据;最大帧数存储单元,用于存储所获取的图像数据项的最大帧数的数据;分辨率设置单元,用于设置用于输出原稿图像的分辨率;所需帧数获取单元,用于基于设置结果获取进行高分辨率转换所需帧数;读取次数计算单元,用于使用所需帧数获取单元所获取的所需帧数和存储在最大帧数存储单元中的最大帧数来计算读取原稿图像的次数;以及读取次数控制单元,用于读取所确定的次数和原稿图像。

CN 101465939 B



1. 一种图像处理设备,包括:

区域传感器单元,用于从原稿图像读取与多个帧相对应的图像数据项,所述图像数据项具有至少一个不到一个像素的偏移,所述偏移为所述原稿图像的读取位置的偏移;

校正单元,用于对通过所述区域传感器单元所获取的各图像数据项的倾斜进行校正,所述倾斜为所述区域传感器单元的区域传感器的倾斜角;

高分辨率转换单元,用于通过使用校正后的图像数据项进行插值处理来获取分辨率比数据读取期间所使用的分辨率高的的图像数据;

最大帧数存储单元,用于存储通过所述区域传感器单元所获取的图像数据项的最大帧数的数据;

分辨率设置单元,用于设置用于输出所述原稿图像的分辨率;

所需帧数获取单元,用于基于所述分辨率设置单元所设置的结果,获取进行高分辨率转换所需的图像数据项的帧数;

读取次数计算单元,用于使用所述所需帧数获取单元所获取的所需帧数和存储在所述最大帧数存储单元中的最大帧数来计算读取所述原稿图像的次数;以及

读取次数控制单元,用于读取通过所述读取次数计算单元所确定的次数和所述原稿图像。

2. 根据权利要求 1 所述的图像处理设备,其特征在于,当所述读取次数计算单元判断为需要多次读取所述原稿图像时,在用户界面上显示被确定为必需的剩余读取次数。

3. 根据权利要求 1 所述的图像处理设备,其特征在于,当停止以所计算出的次数进行的读取时,通过使用在停止所述读取之前所读取的图像数据来执行所述高分辨率转换。

4. 根据权利要求 1 所述的图像处理设备,其特征在于,所述区域传感器单元包括:

第一读取单元,其将所述原稿图像固定在稿台上并移动光源,从而读取所述原稿图像;

第二读取单元,其固定所述光源并移动所述原稿图像,从而读取所述原稿图像;以及

读取控制单元,用于进行控制,使得当所计算出的读取次数的值大于或等于二时,通过使用所述第一读取单元和所述第二读取单元来读取所述原稿图像,并且当所计算出的读取次数的值小于二时,通过使用所述第一读取单元或所述第二读取单元来读取所述原稿图像。

5. 根据权利要求 2 所述的图像处理设备,其特征在于,所述区域传感器单元包括:

第一读取单元,其将所述原稿图像固定在稿台上并移动光源,从而读取所述原稿图像;

第二读取单元,其固定所述光源并移动所述原稿图像,从而读取所述原稿图像;以及

读取控制单元,用于进行控制,使得当所计算出的读取次数的值大于或等于二时,通过使用所述第一读取单元和所述第二读取单元来读取所述原稿图像,并且当所计算出的读取次数的值小于二时,通过使用所述第一读取单元或所述第二读取单元来读取所述原稿图像。

6. 根据权利要求 3 所述的图像处理设备,其特征在于,所述区域传感器单元包括:

第一读取单元,其将所述原稿图像固定在稿台上并移动光源,从而读取所述原稿图像;

第二读取单元,其固定所述光源并移动所述原稿图像,从而读取所述原稿图像;以及
读取控制单元,用于进行控制,使得当所计算出的读取次数的值大于或等于二时,通过使用所述第一读取单元和所述第二读取单元来读取所述原稿图像,并且当所计算出的读取次数的值小于二时,通过使用所述第一读取单元或所述第二读取单元来读取所述原稿图像。

7. 根据权利要求 1 所述的图像处理设备,其特征在于,将所述区域传感器单元的读取区域分割为任意数量的区域,并且针对各区域读取所述原稿图像。

8. 根据权利要求 2 所述的图像处理设备,其特征在于,将所述区域传感器单元的读取区域分割为任意数量的区域,并且针对各区域读取所述原稿图像。

9. 根据权利要求 3 所述的图像处理设备,其特征在于,将所述区域传感器单元的读取区域分割为任意数量的区域,并且针对各区域读取所述原稿图像。

10. 根据权利要求 4 所述的图像处理设备,其特征在于,将所述区域传感器单元的读取区域分割为任意数量的区域,并且针对各区域读取所述原稿图像。

11. 根据权利要求 5 所述的图像处理设备,其特征在于,将所述区域传感器单元的读取区域分割为任意数量的区域,并且针对各区域读取所述原稿图像。

12. 根据权利要求 6 所述的图像处理设备,其特征在于,将所述区域传感器单元的读取区域分割为任意数量的区域,并且针对各区域读取所述原稿图像。

13. 一种用于图像处理设备的图像处理方法,所述图像处理设备包括:

区域传感器单元,用于从原稿图像读取与多个帧相对应的图像数据项,所述图像数据项具有至少一个不到一个像素的偏移,所述偏移为所述原稿图像的读取位置的偏移;

校正单元,用于对通过所述区域传感器单元所获取的各图像数据项的倾斜进行校正,所述倾斜为所述区域传感器单元的区域传感器的倾斜角;

高分辨率转换单元,用于通过使用校正后的图像数据项进行插值处理来获取分辨率比数据读取期间所使用的分辨率高的的图像数据,所述图像处理方法包括:

最大帧数存储步骤,用于存储通过所述区域传感器单元所获取的图像数据项的最大帧数的数据;

分辨率设置步骤,用于设置用于输出所述原稿图像的分辨率;

所需帧数获取步骤,用于基于在所述分辨率设置步骤中所设置的结果,获取进行高分辨率转换所需的图像数据项的帧数;

读取次数计算步骤,用于使用所述所需帧数获取步骤中所获取的所需帧数和所述最大帧数存储步骤中所存储的最大帧数来计算读取所述原稿图像的的次数;以及读取次数控制步骤,用于读取在所述读取次数计算步骤中所确定的次数和所述原稿图像。

14. 根据权利要求 13 所述的图像处理方法,其特征在于,当在所述读取次数计算步骤中判断为需要多次读取所述原稿图像时,在用户界面上显示确定为必需的剩余读取次数。

15. 根据权利要求 13 所述的图像处理方法,其特征在于,当停止以所计算出的次数进行的读取时,通过使用在停止所述读取之前所读取的图像数据来执行所述高分辨率转换。

16. 根据权利要求 13 所述的图像处理方法,其特征在于,所述区域传感器单元包括:

第一读取单元,其将所述原稿图像固定在稿台上并移动光源,从而读取所述原稿图像;

第二读取单元,其固定所述光源并移动所述原稿图像,从而读取所述原稿图像;以及
读取控制单元,用于进行控制,使得当所计算出的读取次数的值大于或等于二时,通过
使用所述第一读取单元和所述第二读取单元来读取所述原稿图像,并且当所计算出的读
取次数的值小于二时,通过使用所述第一读取单元或所述第二读取单元来读取所述原稿图
像。

17. 根据权利要求 14 所述的图像处理方法,其特征在于,所述区域传感器单元包括:

第一读取单元,其将所述原稿图像固定在稿台上并移动光源,从而读取所述原稿图
像;

第二读取单元,其固定所述光源并移动所述原稿图像,从而读取所述原稿图像;以及
读取控制单元,用于进行控制,使得当所计算出的读取次数的值大于或等于二时,通
过使用所述第一读取单元和所述第二读取单元来读取所述原稿图像,并且当所计算出的读
取次数的值小于二时,通过使用所述第一读取单元或所述第二读取单元来读取所述原稿图
像。

18. 根据权利要求 15 所述的图像处理方法,其特征在于,所述区域传感器单元包括:

第一读取单元,其将所述原稿图像固定在稿台上并移动光源,从而读取所述原稿图
像;

第二读取单元,其固定所述光源并移动所述原稿图像,从而读取所述原稿图像;以及
读取控制单元,用于进行控制,使得当所计算出的读取次数的值大于或等于二时,通
过使用所述第一读取单元和所述第二读取单元来读取所述原稿图像,并且当所计算出的读
取次数的值小于二时,通过使用所述第一读取单元或所述第二读取单元来读取所述原稿图
像。

19. 根据权利要求 13 所述的图像处理方法,其特征在于,将所述区域传感器单元的读
取区域分割为任意数量的区域,并且针对各区域读取所述原稿图像。

20. 根据权利要求 14 所述的图像处理方法,其特征在于,将所述区域传感器单元的读
取区域分割为任意数量的区域,并且针对各区域读取所述原稿图像。

21. 根据权利要求 15 所述的图像处理方法,其特征在于,将所述区域传感器单元的读
取区域分割为任意数量的区域,并且针对各区域读取所述原稿图像。

22. 根据权利要求 16 所述的图像处理方法,其特征在于,将所述区域传感器单元的读
取区域分割为任意数量的区域,并且针对各区域读取所述原稿图像。

23. 根据权利要求 17 所述的图像处理方法,其特征在于,将所述区域传感器单元的读
取区域分割为任意数量的区域,并且针对各区域读取所述原稿图像。

24. 根据权利要求 18 所述的图像处理方法,其特征在于,将所述区域传感器单元的读
取区域分割为任意数量的区域,并且针对各区域读取所述原稿图像。

25. 一种图像处理设备,包括:

区域传感器单元,其包括多个传感器,所述多个传感器包括第一传感器和与所述第一
传感器相邻的第二传感器,其中,布置所述第一传感器和所述第二传感器,使得所述第一传
感器的读取原稿图像的第一读取位置与所述第二传感器的读取所述原稿图像的第二读取
位置偏移不到一个像素;以及

高分辨率转换单元,用于通过使用与多个帧相对应的、通过所述区域传感器单元所读

取的图像数据项进行插值处理,来获取分辨率比读取时间期间所使用的分辨率高的图像数据;

最大帧数存储单元,用于存储通过所述区域传感器单元所获取的图像数据项的最大帧数的数据;

分辨率设置单元,用于设置用于输出所述原稿图像的分辨率;

所需帧数获取单元,用于基于所述分辨率设置单元所设置的结果,获取进行高分辨率转换所需的图像数据项的帧数;

读取次数计算单元,用于使用所述所需帧数获取单元所获取的所需帧数和存储在所述最大帧数存储单元中的最大帧数来计算读取所述原稿图像的次数;以及

读取次数控制单元,用于读取通过所述读取次数计算单元所确定的次数和所述原稿图像。

26. 一种用于图像处理设备的图像处理方法,所述图像处理设备包括:

区域传感器单元,其包括多个传感器,所述多个传感器包括第一传感器和与所述第一传感器相邻的第二传感器,其中,布置所述第一传感器和所述第二传感器,使得所述第一传感器的读取原稿图像的第一读取位置与所述第二传感器的读取所述原稿图像的第二读取位置偏移不到一个像素;以及

高分辨率转换单元,用于通过使用与多个帧相对应的、通过所述区域传感器单元所读取的图像数据项进行插值处理,来获取分辨率比读取时间期间所使用的分辨率高的图像数据,所述图像处理方法包括:

最大帧数存储步骤,用于存储通过所述区域传感器单元所获取的图像数据项的最大帧数的数据;

分辨率设置步骤,用于设置用于输出所述原稿图像的分辨率;

所需帧数获取步骤,用于基于在所述分辨率设置步骤中所设置的结果,获取进行高分辨率转换所需的图像数据项的帧数;

读取次数计算步骤,用于使用在所述所需帧数获取步骤中所获取的所需帧数和所述最大帧数存储步骤中所存储的最大帧数来计算读取所述原稿图像的次数;以及

读取次数控制步骤,用于读取在所述读取次数计算步骤中所确定的次数和所述原稿图像。

图像处理设备和图像处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种图像处理设备、控制该图像处理设备的方法以及执行该图像处理方法的程序、存储介质程序和存储介质。

背景技术

[0002] 已经存在一种被称为“超分辨率处理和超分辨率转换”的通过使用多帧具有预定分辨率的图像数据来提高分辨率的技术。上述技术的使用使得能够将低分辨率图像转换为高分辨率图像并通过已知装置获得高分辨率图像（“ Super-resolution processing performed based on a plurality of digital image-data items ”, Ricoh Technical Report No. 24, November 1998）。

[0003] 为了执行超分辨率技术,应该预备与多个帧相对应的原稿图像数据项。各个图像数据项的原稿图像读取位置相互在亚像素 (sub pixel) 的量级上有小的差别 (亚像素小于一个像素)。因此,超分辨率技术广泛应用于视频处理等领域。

[0004] 然而,为了进行超分辨率处理,应该预备多个帧的图像数据,以便生成与高分辨率图像的一个像素相对应的图像。因此,增加了数据量和计算量。

[0005] 因此,在过去,如日本特开 2006-092450 所述,基于感兴趣的图像区域的大小来确定用于进行超分辨率处理的帧数以减少计算量。

[0006] 然而,根据上述已知技术,仅对感兴趣的区域确定用于进行超分辨率处理的图像的数量。因此,要预先在整个图像区域上获得为了进行超分辨率处理而应当预备的帧图像数据项的数量。

[0007] 此外,当对作为图像处理设备的多功能外围设备 (MFP) 使用超分辨率处理时,通常使用行传感器作为设置在 MFP 和扫描器等中的读取器。

[0008] 也就是说,通过一次读取操作获得一个读取帧。根据上述读取器,通过在主扫描方向上有间距地水平布置的像素传感器组来读取原稿图像,其中,各间距的值与像素的整数倍相对应。当主扫描方向上读取原稿图像的位置之间具有与亚像素一样小的偏移时,上述读取器难于读取原稿图像。

[0009] 因此,当要读取的像素位置在主扫描方向和 / 或副扫描方向上相互略微偏移时,在图像处理设备中安装区域传感器,使其倾斜于基准安装位置,从而能够通过一次读取操作获取帧图像数据。然而,在这种情况下,使用与多个所读取的帧相对应的低分辨率帧图像数据而不管输出图像数据的条件如何。因此,基于所读取的低分辨率帧图像数据经常难于再现具有所需质量的输出图像。

发明内容

[0010] 因此,本发明提供一种图像处理设备和用于该图像处理设备的图像处理方法,从而响应对输出图像质量的需求并实现超分辨率处理。

[0011] 因此,根据本发明的第一方面的图像处理设备,包括: 区域传感器单元,用于从

原稿图像读取与多个帧相对应的图像数据项,所述图像数据项具有至少一个对应于不到一个像素的偏移;校正单元,用于对通过所述区域传感器单元所获取的各图像数据项的倾斜进行校正;高分辨率转换单元,用于通过使用校正后的图像数据项进行插值处理来获取分辨率比数据读取期间所使用的分辨率高的图像数据;最大帧数存储单元,用于存储通过所述区域传感器单元所获取的图像数据项的最大帧数的数据;分辨率设置单元,用于设置用于输出所述原稿图像的分辨率;所需帧数获取单元,用于基于所述分辨率设置单元所设置的结果,获取进行高分辨率转换所需的图像数据项的帧数;读取次数计算单元,用于使用所述所需帧数获取单元所获取的所需帧数和存储在所述最大帧数存储单元中的最大帧数来计算读取所述原稿图像的次数;以及读取次数控制单元,用于读取通过所述读取次数计算单元所确定的次数和所述原稿图像。

[0012] 根据本发明的第二方面,提供一种用于图像处理设备的图像处理方法,所述图像处理设备包括:区域传感器单元,用于从原稿图像读取与多个帧相对应的图像数据项,所述图像数据项具有至少一个对应于不到一个像素的偏移;校正单元,用于对通过所述区域传感器单元所获取的各图像数据项的倾斜进行校正;高分辨率转换单元,用于通过使用校正后的图像数据项进行插值处理来获取分辨率比数据读取期间所使用的分辨率高的图像数据,所述图像处理方法包括:最大帧数存储步骤,用于存储通过所述区域传感器单元所获取的图像数据项的最大帧数的数据;分辨率设置步骤,用于设置用于输出所述原稿图像的分辨率;所需帧数获取步骤,用于基于在所述分辨率设置步骤中所设置的结果,获取进行高分辨率转换所需的图像数据项的帧数;读取次数计算步骤,用于使用所述所需帧数获取步骤中所获取的所需帧数和所述最大帧数存储步骤中所存储的最大帧数来计算读取所述原稿图像的次数;以及读取次数控制步骤,用于读取在所述读取次数计算步骤中所确定的次数和所述原稿图像。

[0013] 根据本发明的第三方面的图像处理设备,包括:区域传感器单元,其包括多个传感器,所述多个传感器包括第一传感器和与所述第一传感器相邻的第二传感器,其中,布置所述第一传感器和所述第二传感器,使得所述第一传感器的读取原稿图像的第一读取位置与所述第二传感器的读取所述原稿图像的第二读取位置偏移不到一个像素;以及高分辨率转换单元,用于通过使用与多个帧相对应的、通过所述区域传感器单元所读取的图像数据项进行插值处理,来获取分辨率比读取时间期间所使用的分辨率高的图像数据;最大帧数存储单元,用于存储通过所述区域传感器单元所获取的图像数据项的最大帧数的数据;分辨率设置单元,用于设置用于输出所述原稿图像的分辨率;所需帧数获取单元,用于基于所述分辨率设置单元所设置的结果,获取进行高分辨率转换所需的图像数据项的帧数;读取次数计算单元,用于使用所述所需帧数获取单元所获取的所需帧数和存储在所述最大帧数存储单元中的最大帧数来计算读取所述原稿图像的次数;以及读取次数控制单元,用于读取通过所述读取次数计算单元所确定的次数和所述原稿图像。

[0014] 根据本发明的第四方面,提供一种用于图像处理设备的图像处理方法,所述图像处理设备包括:区域传感器单元,其包括多个传感器,所述多个传感器包括第一传感器和与所述第一传感器相邻的第二传感器,其中,布置所述第一传感器和所述第二传感器,使得所述第一传感器的读取原稿图像的第一读取位置与所述第二传感器的读取所述原稿图像的第二读取位置偏移不到一个像素;以及高分辨率转换单元,用于通过使用与多个帧相对应

的、通过所述区域传感器单元所读取的图像数据项进行插值处理,来获取分辨率比读取时间期间所使用的分辨率高的图像数据,所述图像处理方法包括:最大帧数存储步骤,用于存储通过所述区域传感器单元所获取的图像数据项的最大帧数的数据;分辨率设置步骤,用于设置用于输出所述原稿图像的分辨率;所需帧数获取步骤,用于基于在所述分辨率设置步骤中所设置的结果,获取进行高分辨率转换所需的图像数据项的帧数;读取次数计算步骤,用于使用在所述所需帧数获取步骤中所获取的所需帧数和所述最大帧数存储步骤中所存储的最大帧数来计算读取所述原稿图像的次数;以及读取次数控制步骤,用于读取在所述读取次数计算步骤中所确定的次数和所述原稿图像。

[0015] 本发明允许响应于对输出图像质量的需求而获取进行超分辨率处理所需的低分辨率帧图像数据,并且输出通过一次读取操作难于再现的高分辨率图像。

[0016] 通过以下参考附图对典型实施例的说明,本发明的其它特征将显而易见。

附图说明

[0017] 图 1 是图像处理设备的外观图。

[0018] 图 2 示出图像处理设备的读取单元的结构。

[0019] 图 3 是说明设置在图像处理设备中的控制器的结构的框图。

[0020] 图 4 是示出扫描器图像处理单元的内部结构的框图。

[0021] 图 5 示出由扫描器单元获得的示例性图像。

[0022] 图 6 是示出打印机图像处理单元的内部结构的框图。

[0023] 图 7 示出区域传感器的结构。

[0024] 图 8 示出由区域传感器读取的原稿图像。

[0025] 图 9 示出获取行图像数据的方法。

[0026] 图 10 示出另一种获取行图像数据的方法。

[0027] 图 11 示出另一种获取行图像数据的方法。

[0028] 图 12 示出另一种获取行图像数据的方法。

[0029] 图 13 示出由设置在区域传感器中的行传感器读取的图像数据。

[0030] 图 14A 是示出沿倾斜方向安装的区域传感器的结构图。

[0031] 图 14B 是示出沿另一倾斜方向安装的区域传感器的结构图。

[0032] 图 15 示出通过倾斜的区域传感器获取行图像数据的方法。

[0033] 图 16 示出另一种通过倾斜的区域传感器获取行图像数据的方法。

[0034] 图 17 示出另一种通过倾斜的区域传感器获取行图像数据的方法。

[0035] 图 18 示出由设置在倾斜的区域传感器中的行传感器所读取的图像数据。

[0036] 图 19 是用于示意性地说明为执行与本发明第一实施例相关的超分辨率处理模式设置处理而进行的操作的流程图。

[0037] 图 20 示出根据第一实施例的图形用户界面 (GUI),该图形用户界面示出用于确定图 19 所示的输出分辨率的示例性操作单元。

[0038] 图 21 示出根据第一实施例的提供关于图 19 所示的输出分辨率和低分辨率图像的数量之间的对应性的信息的表。

[0039] 图 22 提供超分辨率处理的详细说明。

[0040] 图 23 提供超分辨率处理的另一详细说明。

[0041] 图 24 示出根据第一实施例的分割区域传感器的方法。

[0042] 图 25 是示出根据本发明第二实施例的、设置在图 1 所示的扫描器单元中的 ADF 的结构图。

[0043] 图 26 是示出根据第二实施例的、设置在图 1 所示的扫描器单元中的扫描器主体的结构图。

[0044] 图 27 是示意性地示出根据第二实施例执行图 19 所示的原稿读取处理而进行的操作的流程图。

具体实施方式

[0045] 将说明本发明的第一实施例。在第一实施例中,将说明使用区域传感器生成高分辨率图像的方法,该方法用于包括彩色扫描器的图像处理设备。

[0046] 图像处理设备的外观

[0047] 图 1 示出图像处理设备 1 的外观。将图像处理设备 1 划分为:扫描器单元 11,用于读取原稿图像;打印机单元 12,用于再现所读取的图像数据;以及操作单元 13,用于指定图像处理设备 1 的各种操作设置。扫描器单元 11 通过将曝光并扫描原稿图像上显示的图像而获得的反射光发射到电荷耦合装置 (CCD) 来将关于原稿图像的信息转换为电信号。此外,扫描器单元 11 将该电信号转换为红 (R)、绿 (G) 和蓝 (B) 的亮度信号,并将该亮度信号作为图像数据发送到后面将参考图 3 说明的控制器 20。

[0048] 这里,将原稿图像放置在原稿进给器 15 的托盘 14 中。当用户从操作单元 13 指示开始读取数据时,控制器 20 将原稿图像读取指示发送到扫描器单元 11。接收到原稿图像读取指示时,扫描器单元 11 从原稿进给器 15 的托盘 14 一次一张地进给原稿图像并对原稿图像进行读取操作。这里,替代通过原稿进给器 15 实现的自动进给系统,读出原稿图像的方法可以是将原稿图像放置在稿台玻璃(未示出)的表面上并移动曝光单元来扫描原稿图像的系统。

[0049] 打印机单元 12 是用于在薄片上形成从控制器 20 发送的图像数据的图像处理设备。这里,尽管第一实施例中使用的图像处理系统为使用感光鼓和/或感光带的电子照相系统,本发明还可以通过使用不限于上述电子照相系统的其它系统来实现。例如,可以使用能够从微喷嘴阵列喷墨并将数据打印在薄片上的喷墨系统。这里,打印单元 12 设置有允许对不同薄片大小和/或不同薄片方向进行选择的多个薄片盒 17、18 和 19。打印完成后,将薄片排出到排出托盘 16。

[0050] 图像处理设备的读取单元的结构

[0051] 图 2 示出使用上述实施例的 MFP 的示例性图像读取单元。图 2 示出读取器主体 201 和在进行移动原稿读取时保持原稿图像 203 并将原稿图像传送到原稿读取位置的自动原稿进给器 202。图 2 还示出稿台玻璃,即在进行稿台读取时放置原稿图像 203 的稿台 204。

[0052] 图 2 还示出读取单元 205,读取单元 205 包括用于读取原稿图像 203 的读取装置、用于拍摄原稿图像 203 的装置、包括氙管等白光光源的光源 206 和镜子 207、208、209、210 和 211。当利用从光源 206 发射的光照射原稿图像 203 时,通过镜子 207 ~ 211 将从原稿图像反射的光传送到摄像元件 213。图 2 还示出用于将从原稿图像反射并从镜子 211 反射的光

会聚到摄像元件 213 的宽度的透镜 212。

[0053] 控制器的详细说明

[0054] 图 3 是更详细地说明设置在图像处理设备 1 中的控制器 20 的结构的框图。

[0055] 将控制器 20 电连接到扫描器单元 11 和打印机单元 12。另一方面,通过局域网 (LAN) 21 和 / 或广域网 (WAN) 22 将控制器 20 连接到外部装置等。因此,能够输入和 / 或输出图像数据和 / 或装置信息。

[0056] CPU 301 基于存储在只读存储器 (ROM) 303 中的控制程序等,对当前与控制器 20 连接的各种装置的访问进行控制。此外,CPU 301 对控制器 20 中进行的各种处理过程进行控制。

[0057] 随机存取存储器 (RAM) 302 是用于使 CPU 301 能够工作的系统工作存储器,也是用于临时存储图像数据的存储器。上述 RAM 302 包括在断开电源之后保持所存储的数据的静态 RAM (SRAM) 和在断开电源之后删除所存储的数据的动态 RAM (DRAM)。

[0058] ROM 303 存储图像处理设备 1 的引导程序等。硬盘驱动器 (HDD) 304 能够存储系统软件和 / 或图像数据。

[0059] 操作单元接口 (I/F) 305 用于将系统总线 310 连接到操作单元 13。上述操作单元接口 305 接收从系统总线 310 发送的要在操作单元 13 上显示的图像数据、将图像数据发送到操作单元 13,并将从操作单元 13 发送的信息发送到系统总线 310。

[0060] 将网络 I/F 306 连接到 LAN 21 和系统总线 310 以输入和输出信息。将调制解调器 307 与 WAN 22 和系统总线 310 连接以输入和出信息。二值图像旋转单元 308 在发送图像数据之前改变图像数据的方向。二值图像压缩 / 扩展单元 309 在发送图像数据之前将图像数据的分辨率改变为预定的分辨率和 / 或适合发送目的地的容量的分辨率。当压缩和 / 或扩展图像数据时,使用联合二值图像专家组 (Joint Bi-level Image Experts Group, JBIG) 系统、改进的二维压缩编码 (Modified Modified Read, MMR) 系统、改进的相对元素地址指定 (Modified Read, MR) 系统、改进的霍夫曼编码 (Modified Huffman, MH) 系统等。图像总线 330 是用于发送和 / 或接收图像数据的发送路径,其包括外设组件互连 (Peripheral Components Interconnect, PCI) 总线和 / 或电气和电子工程师协会 (IEEE) 1394。

[0061] 扫描器图像处理单元 312 对通过扫描器 I/F 311 从扫描器单元 11 发送的图像数据进行校正、处理和编辑。这里,扫描器图像处理单元 312 判断所发送的图像数据对应于彩色原稿、单色原稿、文本原稿和相片原稿等中的哪一个。然后,扫描器图像处理单元 312 将关于上述判断的结果的信息附加给图像数据。将上述附加的信息称为属性数据。下面将说明扫描器图像处理单元 312 中进行的处理过程的细节。

[0062] 压缩单元 313 接收图像数据并将图像数据分割为 32 像素 × 32 像素的块。这里,将 32 像素 × 32 像素的图像数据称为片 (tile) 数据。将原稿 (被读取之前的纸介质) 上示出的与上述片数据相对应的区域称为片图像。此外,将关于 32 像素 × 32 像素的块的平均亮度和原稿上的片图像的坐标位置的信息添加到片数据,作为头信息。此外,压缩单元 313 对包括多个片数据项的图像数据进行压缩。扩展单元 316 对包括多个片数据项的图像数据进行扩展,并进行图像数据的光栅显影 (raster development)。然后,扩展单元 316 将图像数据发送到打印机图像处理单元 315。

[0063] 打印机图像处理单元 315 接收从扩展单元 316 发送的图像数据,并参考附加到图

像数据的属性数据来对图像数据进行图像处理。通过打印机 I/F 314 将经过了图像处理的图像数据发送到打印机单元 12。下面将说明打印机图像处理单元 315 中进行的处理过程的细节。

[0064] 图像改变单元 317 对图像数据进行预定的改变处理。图像改变单元 317 包括下面示出的单元。

[0065] 扩展单元 318 对发送至其的图像数据进行扩展。压缩单元 319 对发送至其的图像数据进行压缩。旋转单元 320 对发送至其的图像数据进行旋转。可变倍率单元 321 对发送至其的图像数据进行分辨率改变处理（例如，从 600dpi 到 200dpi）。颜色空间改变单元 322 对发送至其的图像数据的颜色空间进行改变。颜色空间改变单元 322 能够使用矩阵和 / 或表来进行已知的背景消除处理、已知的对数 (LOG) 转换处理 (RGB → CMY)、已知的输出颜色校正处理 (CMY → CMYK) 等。二值 - 多值转换单元 323 将发送至其的二值图像数据转换为 256 值图像数据。多值 - 二值转换单元 324 使用包括误差扩散处理等的系统将发送至其的 256 值图像数据转换为二值图像数据。

[0066] 合成单元 327 通过将发送至其的两个图像数据项相互合成来生成一个图像数据项。当两个图像数据项相互合成时，如下使用下面方法中的至少一个。所述方法包括：将要相互合成的像素的亮度值的平均值确定为合成亮度值的方法；将具有高亮度水平的像素的值确定为合成之后使用的像素的亮度值的方法；以及将具有低亮度水平的像素的值确定为合成之后使用的像素的亮度值的方法。此外，还可以使用通过对要相互合成的像素进行“或”运算、“与”运算和“异或”运算等来确定合成后使用的亮度值的方法。上述合成方法的每一个均为众所周知的。疏化单元 326 通过对发送至其的图像数据的像素进行疏化来执行分辨率转换，并生成与发送至疏化单元 326 的图像数据的二分之一、四分之一和八分之一等相对应的图像数据。移动单元 325 对发送至其的图像数据增加页边空白 (margin) 和 / 或删除页边空白。

[0067] 光栅图像处理器 (raster image processor, RIP) 328 接收基于从打印服务器 (未示出) 等发送的页面描述语言 (PageDescription Language, PDL) 代码数据生成的中间数据，生成位图数据 (多值)，并通过压缩单元 329 对位图数据进行压缩。

[0068] 扫描器图像处理单元 312 的详细说明

[0069] 图 4 示出扫描器图像处理单元 312 的内部结构。扫描器图像处理单元 312 接收通过扫描器 I/F 311 从扫描器单元 11 发送的包括 RGB 亮度信号的图像数据，其中，各信号都是 8 位信号。通过掩模处理单元 401 将该亮度信号转换为独立于 CCD 的滤波器颜色的标准亮度信号。

[0070] 滤波处理单元 403 对发送至其的图像数据的空间频率任意地进行校正。例如，滤波处理单元 403 通过使用 7×7 像素矩阵对发送至其的图像数据进行计算处理。顺便提及，在使用复印机的情况下，复印机的用户可以通过操作操作单元 13 选择文本模式、相片模式或文本 / 相片模式作为复印模式。如果在上述环境下用户选择了文本模式，则通过滤波处理单元 403 对整个图像数据进行文本滤波。此外，如果选择了相片模式，则对整个图像数据进行相片滤波。此外，如果选择了文本 / 相片模式，则滤波处理单元 403 根据将在下面说明的文本 / 相片判断信号 (属性数据的一部分) 针对各像素适应性地切换滤波器。即，针对各像素判断应使用相片滤波器和文本滤波器中的哪一个。此外，对相片滤波器设置仅允许

平滑高频分量的系数,以便降低图像的粗糙度。此外,对文本滤波器设置允许进行强边突出的系数,以便增强字符锐度。

[0071] 直方图生成单元 404 对包括在发送至其的图像数据中的各像素的亮度数据进行采样。更具体地,沿主扫描方向和副扫描方向以规则的间距对落入由在主扫描方向和副扫描方向分别指定的起点和终点包围的矩形区域中的亮度数据进行采样。然后,直方图生成单元 404 基于采样结果生成直方图数据。当进行背景消除处理时,使用所生成的直方图数据来估计背景级别。输入侧伽玛校正单元 405 通过使用表等将直方图数据转换为具有非线性属性的亮度数据。

[0072] 彩色/单色判断单元 406 判断发送至其的图像数据中包括的各像素是彩色的还是非彩色的,并且将判断结果数据作为彩色/单色判断信号(属性数据的一部分)附加到图像数据。

[0073] 文本/相片判断单元 407 基于各像素的值和各像素周围的像素的值,判断包括在图像数据中的各像素是否构成字符、网格点、网格点中示出的字符或者固体图像(solid image)。如果像素不构成字符、网格点、网格点中示出的字符和固体图像中的任何一个,则像素构成白区域(white area)。将判断结果数据作为文本/相片判断信号(属性数据的一部分)附加到图像数据。

[0074] 超分辨率处理单元 402 对发送至其的图像数据进行超分辨率处理。此外,在使用复印机的情况下,复印机的用户能够通过操作操作单元 13 来选择超分辨率处理模式。

[0075] 尽管将在后面说明关于超分辨率处理模式的细节,在特定条件下进行超分辨率处理。

[0076] 首先,应当预备多个帧的原稿图像的图像数据,其中,读取原稿图像的位置在主扫描方向和/或副扫描方向上相对于以读取器的传感器分辨率读取的原稿图像的图像数据略微偏移。

[0077] 即,应预备与连续的帧相对应的图像数据项,其中,传感器读取的原稿的位置在主扫描方向和/或副扫描方向上略微偏移基准图像数据的原稿位置。

[0078] 此外,当读取与帧相对应的图像数据项时,原稿图像的读取位置的偏移量,即相邻传感器所获得的图像数据项之间存在的偏移量,在主扫描方向和/或副扫描方向上应小于一个像素(亚像素)。读取位置的偏移可以是小于一个像素的量的偏移,通过对位置偏移的整数倍进行偏移校正来获得该偏移。下文中,将在扫描包括单幅画面图像(帧)的原稿图像时读取的并且构成与上述单幅画面图像(帧)相对应的原稿图像的数据称为“帧图像数据”。此外,将在原稿图像上所读取的像素的位置称为“相位”。

[0079] 此外,将相位偏移的现象称为“相位偏移”,并将所读取的像素的位置的偏移称为“相位偏移”。

[0080] 此外,在上述实施例中使用的低分辨率的值不限于 300dpi。即,低分辨率表示从进行普通打印的图像处理设备 1 输出的图像的分辨率。

[0081] 主扫描方向是与通过扫描器读取原稿时读取单元 205 向放置在稿台上的原稿图像移动的方向垂直的方向。然后,如图 8 示出的箭头 A 所示,将所读取的原稿图像的横向称为“主扫描方向”。

[0082] 类似地,副扫描方向是与读取单元 205 移动的方向平行的方向。然后,如图 8 示出

的箭头 B 所示,将所读取的原稿图像的纵向称为“副扫描方向”。

[0083] 根据上述实施例,将区域传感器沿倾斜方向放置,这使得可以针对各 RGB 通道获取相位相对于主扫描方向和副扫描方向偏移的多个图像。

[0084] 图 5 示出通过上述实施例获得的示例性图像。所获取的图 501、502、503、504 和 505 中的每一个的相位相对于主扫描方向和副扫描方向偏移。

[0085] 区域传感器

[0086] 在上述实施例中,设置读取图像数据的传感器作为区域传感器。区域传感器是用于数字照相机等的摄像元件。与上述针对各行设置的传感器相比,用于读取数据的像素传感器是二维布置的。

[0087] 图 7 示出上述区域传感器即区域传感器 701 的结构。

[0088] 区域传感器 701 包括像素传感器 702。像素传感器 702 包括布置在长边方向上的 H 个像素中所设置的像素传感器和布置在短边方向上的 L 个像素中所设置的像素传感器。各像素可包括用于 RGB 彩色图像的通过将上述像素的像素传感器分割为四部分而实现的像素传感器。此外,H 个像素可以等于 L 个像素(长边=短边)。基于像素传感器之间的距离 N 来确定区域传感器的分辨率。

[0089] 用于高分辨率数字照相机的区域传感器包括大量像素,从而增加了布置在长边方向上的像素传感器和布置在短边方向上的像素传感器的数量。例如,一些包括大约千万像素的数字照相机包括 3800 个像素作为布置在长边方向上的像素传感器和 2800 个像素作为布置在短边方向上的像素传感器。

[0090] 通常,在将区域传感器用于照相机等的情况下,区域传感器捕获并拍摄所发送的图像,作为二维区域的数据。

[0091] 即,区域传感器对一次摄像通过使用二维布置的像素传感器拍摄图像数据。当将区域传感器安装在读取器上时,不倾斜地布置像素传感器,以使得所拍摄的原稿图像数据在水平方向和垂直方向上不会歪曲。

[0092] 因此,布置像素传感器,使得当再现所拍摄的原稿图像时,所再现的图像完全不会在倾斜方向上偏移。

[0093] 例如,当在普通照相机中安装了区域传感器时,通过布置在黑框 703 表示的行上的像素传感器读取的图像数据变为构成所拍摄的被摄体图像的顶端部分的图像数据。

[0094] 此时,所读取的图像数据在形成行的方向上不倾斜。

[0095] 类似地,通过布置在黑框 704 所表示的行上的像素传感器读取的图像数据是位于与黑框 703 中读取的所拍摄的被摄体图像的位置不同的位置处的图像数据。即,黑框 704 中读取的所拍摄的被摄体图像的位置在垂直方向上位于黑框 703 中读取的所拍摄的被摄体图像的位置的下方。因此,通过布置在黑框 705 表示的行上的像素传感器读取的图像数据在垂直方向上位于通过设置在黑框 703 中的像素传感器读取的所拍摄的被摄体图像的位置下方四个像素的位置处。

[0096] 当以上述方式使用数字照相机的区域传感器时,图像数据被拍摄为二维区域。因此,构成区域传感器的所有像素传感器从不同位置对所拍摄的被摄体图像进行拍摄。然而,设置在上述实施例中使用的设备中的区域传感器的使用方法与设置在上述数字照相机中的区域传感器的使用方法不同。

[0097] 首先,图 7 所示的区域传感器安装在在读取器上定义的基准安装位置。

[0098] 当将原稿图像放置在图 1 所示的稿台 204 上指定的位置时,在光源于原稿图像下沿与原稿图像的纵向相同的方向平行移动的情况下,通过传感器对从光源施加到原稿图像并从原稿图像反射的光进行会聚。捕获所反射的光,使得所反射的光不向传感器倾斜。以图 7 所示的传感器的横向(长边方向)平行地会聚通过使光源进行平行扫描而作为与一行相对应的图像数据获取的反射光。

[0099] 因此,将传感器安装在确定为使得传感器能够几乎不倾斜地拍摄原稿图像的位置。

[0100] 将安装传感器以实现原稿图像的输出的上述安装位置称为传感器的“基准安装位置”。

[0101] 在下面说明中,为了简化说明,传感器包括布置在长边方向上的 20 个像素的像素传感器和布置在短边方向上的 10 个像素的像素传感器。当然,可以配置为布置在长边方向上的像素传感器的数量与布置在短边方向上的像素传感器的数量相等。此外,为了说明上述实施例的区域传感器的使用和结构而确定上述像素传感器的数量,像素传感器的数量不限于图 7 所示的像素传感器的数量。

[0102] 实际上,像素传感器的数量可以与数字照相机中使用的像素传感器的数量相等。

[0103] 沿图 2 所示的箭头的方向驱动包括摄像元件 213 的读取单元 205,即驱动安装在读取器上的区域传感器,以便读取放置在稿台 204 上的原稿图像 203。

[0104] 即,如同上述行传感器一样地处理读取行传感器 704 和 705,读取行传感器 704 和 705 均为一组像素传感器。从而,进行读取操作。

[0105] 然后,将说明如何处理读取行传感器 704 和 705 所读取的图像数据。图 8 示出下面的说明中读取的原稿图像。

[0106] 图 8 所示的网格与读取行传感器 704 和 / 或读取行传感器 705 中所包括的像素传感器的分辨率相对应。

[0107] 与在稿台 204 下沿副扫描方向驱动并移动读取单元 205 同时,顺序地读取发送到读取行传感器 704 和 705 的图像数据项。

[0108] 也就是说,每一时刻读取原稿数据的与表示读取单元 205 的位置的行宽相对应的部分。

[0109] 将说明读取原稿图像的处理。当在稿台 204 下沿副扫描方向移动读取单元 205 时,利用从光源发射出的光照射图 9 的 (a) 部分、图 10 的 (a) 部分、图 11 的 (a) 部分和图 12 的 (a) 部分所示的原稿图像的斜线阴影区域。

[0110] 首先,在某个时刻利用从光源发射的光照射图 9 的 (a) 部分所示的斜线阴影区域。然后,区域传感器检测光和与利用光照射的行宽部分相对应的原稿图像。

[0111] 此时,例如,行传感器 704 检测到图 9 的 (b) 部分所示的示例性图像数据项。同时,行传感器 705 检测到图 9 的 (c) 部分所示的示例性图像数据项。

[0112] 由于在副扫描方向上有物理间距地安装这两个行传感器,因而,这两个图像数据项的读取位置相互偏移。

[0113] 然后,将所读取的原稿图像处理为因读取行传感器不同而不同的图像数据项,并且将图像数据项分别存储在图 9 的 (d) 和 (e) 部分所示的存储器等存储介质中。

[0114] 接着,在移动传感器单元 205 和光源的同时,如图 10 的 (a) 部分所示,改变由行传感器检测到的原稿图像的位置。然后,行传感器 704 检测到图 10 的 (b) 部分所示的图像,行传感器 705 检测到图 10 的 (c) 部分所示的图像。

[0115] 然后,将所读取的原稿图像处理为因读取行传感器不同而不同的图像数据项,并且将这些图像数据项分别存储在图 10 的 (d) 和 (e) 部分所示的存储器等存储介质中。

[0116] 类似地,当读取原稿图像的与图 11 的 (a) 部分所示的位置相对应的部分时,将图 11 的 (b) 和 (c) 部分所示的图像数据项存储到图 11 的 (d) 和 (e) 部分所示的存储器等存储介质中。

[0117] 此外,当读取原稿图像的与图 12 的 (a) 部分所示的位置相对应的部分时,将图 12 的 (b) 和 (c) 部分所示的图像数据项存储到图 12 的 (d) 和 (e) 部分所示的存储器等存储介质中。

[0118] 最后,利用从光源发射的光照射整个原稿图像,各行传感器读取在其位置处的原稿图像的数据项。然后,将所读取的图像数据项依次存储在存储器中,以便能够获取多个图像数据项,其中,如图 13 的 (a) 和 (b) 部分所示,图像数据项在副扫描方向上相互偏移一个像素。

[0119] 在副扫描方向上具有偏移的图像数据项是数量与行传感器的数量相等的帧的图像数据,其中,各行传感器包括一组区域传感器。当像素传感器以上述方式二维布置并作用于读取图像数据的区域传感器时,能够通过一次读取操作获取相位在副扫描方向上偏移的、与多个帧相对应的连续的帧图像数据项。

[0120] 接着,将说明上述实施例中使用的设备中的区域传感器的使用方法。首先,将图 7 所示的区域传感器以倾斜的位置安装在读取器上。

[0121] 图 14A 和 14B 均示出上述实施例中使用的区域传感器的示例性安装。图 14A 示出区域传感器装置 1401 和像素传感器 1402。在下面说明中,像素传感器 1402 包括布置在长边方向上的 20 个像素的像素传感器和布置在短边方向上的 10 个像素的像素传感器。

[0122] 然后,安装区域传感器,使其相对于基准安装位置倾斜。通过将区域传感器的左上端确定为原点、将长边方向确定为 x 方向并将短边方向确定为 y 方向来表示区域传感器中包括的各像素传感器的位置。即,通过等式 $(x, y) = (0, 0)$ 表示左上端的坐标,以及通过等式 $(x, y) = (19, 0)$ 表示右上端的坐标。

[0123] 类似地,通过等式 $(x, y) = (0, 9)$ 表示左下端的坐标,以及通过等式 $(x, y) = (19, 9)$ 表示右下端的坐标。

[0124] 黑框 1403 表示构成区域传感器装置 1401 的与一行相对应的像素传感器组。更具体地,黑框 1403 表示布置在长边方向上的 20 个像素传感器。

[0125] 也就是说,黑框 1403 表示位置与坐标 $(0, 4)$ 、 $(1, 4)$ 、 $(2, 4)$... $(19, 4)$ 相对应的像素传感器。

[0126] 在下面的说明中,将黑框 1403 所包围的像素传感器称为读取行传感器 1403。类似地,黑框 1404 示出位置与坐标 $(0, 5)$ 、 $(1, 5)$ 、 $(2, 5)$... $(19, 5)$ 相对应的像素传感器。在下面的说明中,将黑框 1404 所包围的像素传感器称为读取行传感器 1404。

[0127] 在上述实施例中,沿图 2 所示的箭头的方向驱动包括安装在读取器上的区域传感器 213 的读取单元 205,以便读取放置在稿台 204 上的原稿图像。

[0128] 即,作为行传感器来处理均是一组像素传感器的读取行传感器 1403 和 1404。从而,进行读取操作。

[0129] 接着,将说明如何处理读取行传感器 1403 和 1404 所读取的图像数据。如下所述,图 8 示出所读取的原稿图像。也就是说,上述原稿图像与图 2 所示的原稿图像 203 相对应。

[0130] 图 8 中所示的网格表示的内容与读取行传感器 1403 和 1404 中所包括的像素传感器的分辨率相对应。参考图 9 ~ 13,按如上所述读取原稿图像。然而,由于原稿图像倾斜 θ° 角,因而获得倾斜 θ° 的图像数据。

[0131] 如果区域传感器不倾斜,例如,则读取在图 15 的 (a) 部分所示的斜线阴影部分表示的位置处所示出的图像。然而,由于区域传感器是倾斜的,因而行传感器 1403 和 1404 检测出图 15 的 (b) 和 (c) 部分所示的图像数据项。

[0132] 然后,将上述图像数据项存储在图 15 的 (d) 和 (e) 部分中所示的存储器等存储介质中,其中,图像数据项的倾斜保持不变。类似地,在移动传感器单元 205 和光源的同时,读取在图 16 的 (a) 部分所示的斜线阴影部分表示的位置处所示出的图像。此时,行传感器 1403 和 1404 检测出图 16 的 (b) 和 (c) 部分所示的图像数据项。

[0133] 然后,将上述图像数据项存储在图 16 的 (d) 和 (e) 部分所示的存储器等存储介质中。

[0134] 此外,在沿副扫描方向移动读取单元时移动光源,以便读取在图 17 的 (a) 部分所示的斜线阴影部分表示的位置处所示出的图像。此时,行传感器 1403 和 1404 获得图 17 的 (b) 和 (c) 部分所示的图像数据项。

[0135] 然后,将上述图像数据项存储在图 17 的 (d) 和 (e) 部分所示的存储器等存储介质中。

[0136] 最后,由行传感器 1403 和 1404 检测并读取的图像数据项是图 18 的 (a) 和 (b) 部分所示的数据项。将各数据项读取为倾斜 θ° 角的图像数据。此时,将图 18 中所示的箭头 (A) 表示的方向和箭头 (B) 表示的方向分别称为主扫描方向和副扫描方向。另一方面,将箭头 (C) 表示的方向称为读取图像数据的横向。此外,将箭头 (D) 表示的方向称为读取图像数据的纵向。

[0137] 如图 14A 所示,读取行传感器 1403 和读取行传感器 1404 在短边方向上相互物理地偏移一个像素传感器。因此,读取行传感器 1403 中所包括的像素传感器的相位在长边方向上与读取行传感器 1404 中所包括的像素传感器的相位发生偏移。

[0138] 例如,读取行传感器 1403 中所包括的、位于与坐标 $(x, y) = (15, 4)$ 相对应的位置处的像素传感器在作为短边方向的 y 轴方向上相对于读取行传感器 1404 中所包括的、位于与坐标 $(x, y) = (15, 5)$ 相对应的位置处的像素传感器的偏移为 $y = 1$ 。上述偏移导致读取行传感器 1403 和 1404 的像素传感器在副扫描方向相互偏移了 $\Delta\beta$ 。

[0139] 另一方面,读取行传感器 1403 的像素传感器在作为长边方向的 x 轴方向的位置为 $x = 15$,其与读取行传感器 1404 的像素传感器的位置相同。然而,由于倾斜角 θ ,上述像素传感器的相位在基准安装位置处定义的水平方向上相互偏移落入亚像素之内的很小的量 $\Delta\alpha$ 。即,即使在被确定为长边方向的 x 轴方向上,读取行传感器 1403 的像素传感器的位置设置在与读取行传感器 1404 的像素传感器的位置相同的位置处,当区域传感器倾斜时,也出现以小单位度量的相位偏移。上述相位偏移依赖于倾斜角。

[0140] 因此,对于不同的行传感器,由区域传感器 213 中定义的读取行传感器所读取的各个图像数据项的相位偏移不同。

[0141] 更具体地,图 18 的 (a) 部分所示的图像数据的相位与图 18 的 (b) 部分所示的图像数据的相位不仅在副扫描方向上偏移了 $\Delta \beta$,而且还在主扫描方向上偏移了 $\Delta \alpha$ 。

[0142] 尽管在上述实施例中读取行传感器(读取行传感器 1403 和 1404)的数量为两个,但是可以使用不同数量的读取行传感器而不限于上述实施例。

[0143] 可以在 x 轴方向上增加区域传感器 213 中所包括的像素传感器的数量,以设置大量的读取行传感器。即,可以设置与区域传感器 213 中所包括的、布置在 x 轴方向上的像素同样多的读取行传感器。

[0144] 读取行传感器的数量与通过一次读取操作获得的图像数据项的数量相等。即,如果在区域传感器 213 中设置有与 30 行相对应的读取行传感器,则通过一次读取操作能够获取 30 幅均具有固有相位偏移的读取图像。

[0145] 因此,使区域传感器倾斜,从而使得一次读取多个帧图像数据项。根据帧图像数据项,由在扫描的长边方向上相互相邻的像素传感器所读取的原稿图像的位置相互偏移不到一个像素。

[0146] 此外,可以如图 14B 所示地安装区域传感器 213。长边方向与在基准安装位置确定的水平方向相同。然而,区域传感器 213 在短边方向上相对于基准安装位置倾斜。

[0147] 在这种情况下,通过一次原稿图像扫描也能够获得帧图像数据项,同图 14A 所示的情况一样,由在短边方向上相互相邻的像素传感器所读取的原稿图像的位置在主扫描方向和 / 或副扫描方向上相互偏移不到一个像素。

[0148] 也就是说,只要与原稿图像相对平行移动扫描位置从而获得帧图像数据,则可以使用包括多个传感器的任意区域传感器,其中,由在短边方向上相互相邻的传感器读取的原稿图像的位置在主扫描方向和 / 或副扫描方向上相互偏移不到一个像素。

[0149] 此外,只要通过一次原稿图像扫描能够获得帧图像数据项,则图 14A 所示的倾斜角 θ 和图 14B 所示的倾斜角 θ' 都可以是任意角度,其中,由在短边方向上相互相邻的传感器所读取的原稿图像的位置在主扫描方向和 / 或副扫描方向上相互偏移不到一个像素。

[0150] 此外,可以通过增加在副扫描方向上读取原稿图像的次數和每单位时间进行采样的次數来增加由传感器在短边方向上获取的帧图像数据项的数量。

[0151] 打印机图像处理单元 315 的详细说明

[0152] 图 6 示出打印机图像处理单元 315 的内部结构。背景消除处理单元 601 基于通过扫描器图像处理单元 312 所生成的直方图数据来消除(去除)图像数据的背景颜色。

[0153] 单色生成单元 602 将彩色数据转换为单色数据。对数转换单元 603 进行亮度-浓度转换。例如,上述对数转换单元 603 将 RGB 输入图像数据转换为 CMY 图像数据。

[0154] 输出颜色校正单元 604 进行输出颜色校正。例如,通过使用表和 / 或矩阵将 CMY 输入图像数据转换为 CMYK 图像数据。

[0155] 输出伽玛校正单元 605 进行校正,从而使得发送至其的信号值数据与复印后获得的反射浓度值数据成比例,并且进行数据输出。

[0156] 半色调校正单元 606 根据输出数据的打印机单元 12 的灰度级数量来进行半色调处理。例如,半色调校正单元 606 将发送至其的高灰度级图像数据转换为 2 值图像数据和

/ 或 32 值图像数据。

[0157] 此外,设置在扫描器图像处理单元 312 和 / 或打印机图像处理单元 315 中的各处理单元能够输出发送至其的图像数据而不对图像数据进行处理。将以上述方式使数据通过特定处理单元而不对数据进行处理的情况表述为“使数据通过处理单元”。

[0158] 超分辨率处理设置

[0159] 下文中,将详细说明上述实施例中的超分辨率处理设置。这里,在上述实施例中使用图 14A 所示的区域传感器。此外,使用了下面的图像处理设备。即,当通过区域传感器读取原稿图像时,图像处理设备通过一次扫描操作能够获取 50 帧具有约 100dpi 的低分辨率的帧图像数据。此外,上述图像处理设备能够通过使用与 4 帧相对应的低分辨率的帧图像数据,通过高分辨率处理生成具有 200dpi 的高分辨率的图像。

[0160] 类似地,图像处理设备能够通过使用 10 帧低分辨率的帧图像数据,生成具有 300dpi 的高分辨率的图像。此外,图像处理设备能够通过使用 40 帧低分辨率的帧图像数据,生成具有 600dpi 的高分辨率的图像。此外,图像处理设备能够通过使用 100 帧低分辨率的帧图像数据,生成具有 1200dpi 的高分辨率的图像。此外,图像处理设备能够通过使用 400 帧低分辨率的帧图像数据,生成具有 2400dpi 的高分辨率的图像。

[0161] 这里,为获取期望的分辨率所需的低分辨率帧图像数据的帧数不限于上述帧数。例如,图像处理设备可以通过使用 50 帧低分辨率的帧图像数据,生成具有 1000dpi 的高分辨率的图像。此外,图像处理设备可以通过使用 50 帧低分辨率的帧图像数据,生成具有 500dpi 的高分辨率的图像。上述帧数依赖于图像处理设备的容量。

[0162] 此外,不是所有获取的低分辨率帧图像数据都可以使用。例如,当读取由相邻传感器所获取的帧图像数据的像素的位置相互偏移一个像素或更多时,即,当相位偏移的值是一个像素或更多时,难于将该帧图像数据用于超分辨率处理。不将上述低分辨率的帧图像数据计数为所获取的帧数。

[0163] 图 19 示出用于执行超分辨率处理模式设置处理的操作。如上所述,将用于实现图 19 所示的处理过程的控制程序存储在 ROM 303 中并由 CPU 301 执行该控制程序。

[0164] 首先,在步骤 S1901 中,通过用户界面 (UI) 从用户发送用于获取 SICNT 的指令,SICNT 是通过一次扫描操作能够获取的低分辨率帧图像数据项的数量的最大数量。

[0165] 然后,当接收到该指令时,UI 通过操作单元 I/F 305 将上述指令发送到 CPU 301,CPU 301 获取 SICNT 数据并存储用于最大帧图像数据的帧数的数据。基于布置在将在后面说明的传感器的短边方向上的列的数量来确定上述最大帧数。

[0166] 此外,通过增加在副扫描方向上读取原稿图像的次数和每单位时间采样数据的次数,能够增加在传感器的短边方向上所获取的帧图像数据项的数量。由于在上述实施例中能够获取 50 帧具有约 100dpi 的低分辨率的帧图像数据,因此将 SICNT 数据的值确定为 50。

[0167] 接着,在步骤 S1902 中,获取基于步骤 S1901 中获取的 SICNT 数据所确定的输出分辨率的数据。

[0168] 图 20 是示出用于确定输出分辨率的示例性操作单元的示意图。用户可以在输出分辨率确定菜单 2001 上确定输出分辨率。

[0169] 接着,在步骤 S1903 中,计算 DICNT 的数据,DICNT 表示在步骤 S1902 获取数据的输出分辨率所需的低分辨率帧图像数据中所使用的帧数。即,获取所需帧图像的帧数的数

据。

[0170] 在上述实施例中,将提供关于输出分辨率和低分辨率帧图像数据项中所用的帧数之间的对应关系的信息的表的数据存储在 ROM 303 中。

[0171] 图 21 示出用于示出关于输出分辨率和低分辨率帧图像数据项所使用的帧数之间的对应关系的信息的表。

[0172] 接着,在步骤 S1904 中,根据下面的表达式计算扫描操作次数 N:

[0173] $N = DICNT/SICNT$

[0174] 例如,当输出分辨率为 2400dpi 时,表达式 $DICNT = 400$ 成立。因此,按下面的表达式来计算扫描操作次数 N:

[0175] $N = 400/50 = 8$

[0176] 接着,在步骤 S1905 中,将扫描计数器 CNT 的值复位为 0,并且在步骤 S1906 中将扫描计数器 CNT 的值与扫描操作次数 N 相互比较。

[0177] 如果判断为扫描计数器 CNT 的值小于扫描操作次数 N 的值(步骤 S1906 中的“是”),则在步骤 S1907 中读取原稿的数据,在步骤 S1908 中将扫描计数器 CNT 的值加 1,然后,处理返回到步骤 S1906。从而,基于读取次数计算的结果来控制读取次数。

[0178] 另一方面,如果判断为扫描计数器 CNT 的值不小于扫描操作次数 N 的值(步骤 S1906 中的“否”),则判断为完成了原稿数据读取。然后,在步骤 S1909 中校正所获取的帧图像数据的倾斜并且在步骤 S1910 中执行超分辨率处理,从而完成处理过程。

[0179] 如下所述对所获取的帧图像数据的倾斜进行校正。如上所述,所获取的帧图像数据的倾斜等于区域传感器的倾斜角 θ 。

[0180] 上述区域传感器 213 的倾斜角 θ 是在组装包括区域传感器 213 的 MFP 的过程中当将区域传感器 213 安装到读取单元 205 上时能够获取的值。

[0181] 将上述倾斜角 θ 的数据存储在设置于 MFP 内的存储区域中,作为关于所安装装置固有的值的数据。

[0182] 通过使用上述角度信息进行仿射变换,以便旋转所获取的倾斜的帧图像数据。此时,将帧图像数据旋转相对基准安装位置的倾斜度,以校正帧图像数据的倾斜。如果未经过仿射变换的帧图像数据的坐标和经过了仿射变换的帧图像数据的坐标分别被确定为 (X, Y) 和 (X', Y') , 旋转角(上述实施例中的区域传感器的倾斜角)被确定为 θ , 则如等式 1 所示,获得通过仿射变换处理校正了倾斜的帧图像数据。

[0183] 等式 1

$$[0184] \quad [X', Y'] = [X, Y] \begin{bmatrix} \cos \theta & \sin \theta \\ -\sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix}$$

[0185] X', Y' : 变换后所获得的坐标位置

[0186] X, Y : 变换前所获得的坐标位置

[0187] 通过仿射变换所获得的帧图像数据变为校正了倾斜的低分辨率帧图像数据。

[0188] 这里,用于校正倾斜的方法不限于仿射变换。即,只要通过该方法能够校正帧图像数据的倾斜,可以使用任何方法。如图 14B 所示,如果能够获得帧图像数据的传感器能够获得没有倾斜的帧图像数据,则上述处理是不必要的,其中,在短边方向上相互相邻的传感器读取数据的位置在主扫描方向和 / 或副扫描方向上相互偏移不到一个像素。

[0189] 然后,通过使用校正了倾斜的与多个帧相对应的帧图像数据,在步骤 S1910 执行超分辨率处理,从而完成处理。这里,步骤 S1909 和 S1910 没有特定的顺序。可以先执行超分辨率处理,从而在超分辨率处理之后对通过超分辨率处理所获取的高分辨率图像数据的倾斜进行校正。

[0190] 如图 5 所示,执行超分辨率处理,以便针对各 RGB 通道使用在主扫描方向和副扫描方向上相互偏移不到一个像素的相位的多个帧图像数据项来生成高分辨率图像数据。

[0191] 例如,通过使用四个图像数据项,使图 5 所示的帧图像数据项 501、502、503 和 504 相互偏移二分之一像素。因此,通过使用上述图像数据,能够获得像素密度比原稿图像数据 505 的像素密度高四倍的高分辨率图像。

[0192] 将参考图 22 和 23 更具体地说明此时执行的高分辨率处理。图 22 示出用于高分辨率处理的低分辨率帧图像数据和经过了高分辨率处理的图像数据。图 22 示出原稿以及通过由区域传感器读取原稿所获取的基准低分辨率图像数据 F0 和目标低分辨率图像数据项 F1 ~ F3。原稿周围的各虚线矩形表示由区域传感器读取基准低分辨率图像数据 F0 的区域,实线矩形表示由区域传感器分别读取目标低分辨率图像数据项 F1 ~ F3 的区域。

[0193] 在上述实施例中,将在主扫描方向上的偏移量表示为“um”,将在副扫描方向上的偏移量表示为“vm”。此外,将目标低分辨率图像数据项 Fn(n = 1 ~ 3) 的偏移量表示为“umn”和“vmn”。例如,如图 22 所示,目标低分辨率图像数据项 F 1 在副扫描方向上偏离基准低分辨率图像数据 F0,并将偏移量表示为 um1、vm1。类似地,将目标低分辨率图像数据项 F2 和 F3 的偏移量分别表示为 um2、vm2 和 um3、vm3。

[0194] 基于基准低分辨率图像数据 F0 的图像数据和目标低分辨率图像数据项 F1 ~ F3 的图像数据来计算目标低分辨率图像数据项 Fn 的校正量 un、vn。根据使用预先存储在 ROM 303 中的关于区域传感器的倾斜的信息的预定计算方法来进行上述计算。

[0195] 图 22 示意性示出在像素中发生各目标低分辨率图像数据项的偏移。然而,当通过上述实施例的区域传感器读取数据时,在主扫描方向和副扫描方向上发生不到一个像素的相位偏移。通过使用上述小偏移能够制作高分辨率图像。

[0196] 因此,在所生成的超分辨率处理图像中包括的像素中,存在不包括在基准低分辨率图像数据和目标低分辨率图像数据中的像素。

[0197] 对于上述像素,在通过使用表示设置在生成像素周围的像素的值的像素数据进行预定插值处理来进行合成时,生成高分辨率图像。作为插值处理,可以使用双线性插值法 (bilinear interpolation method)、双三次法 (bicubic method) 和最近邻法 (nearest neighbor method) 等。

[0198] 例如,图 23 示出根据双线性插值法进行插值处理的情况。首先,从基准低分辨率图像数据和目标低分辨率图像数据中提取关于与生成像素 1801 的位置最近的最近像素 1802 的数据。然后,将生成像素位置周围的四个像素确定为周围像素 1802、1803、1804 和 1805。此外,如以下等式所示,对通过将预定权重赋给周围像素的数据值而获得的值进行平均,并且获得生成像素的数据值。

[0199]
$$f(x, y) = [|x_1 - x| \{ |y_1 - y| f(x_0, y_0) + |y - y_0| f(x_0, y_1) \} + |x - x_0| \{ |y_1 - y| f(x, y_0) + |y - y_0| f(x_1, y_1) \}] / |x_1 - x_0| |y_1 - y_0|$$

[0200] 如图 20 所示,对于各生成像素位置进行上述处理过程,从而获得分辨率比原稿图

像的分辨率高两倍的超分辨率图像。这里,分辨率可以不是比原稿图像的分辨率高两倍。即,可以使用不同的倍率。此外,由于对于插值处理使用低分辨率图像数据项的值,因而增加了通过插值处理所获得的超分辨率图像的清晰度。

[0201] 原稿读取处理

[0202] 将具体地说明图 19 所示的步骤 S1907 中说明的原稿读取处理。在上述实施例中,通过区域传感器读取原稿。

[0203] 图 24 示出设置在上述实施例中所使用的扫描器单元 11 中的示例性区域传感器。在这种情况下,如附图标记 2401 所示,在副扫描方向上将区域传感器分割为 50 个部分。此外,最多能够获取 50 帧以带 (band) 为单位、分辨率为 100dpi 的帧图像数据。

[0204] 进行控制,使得通过将上述带中的一个带确定为一个行传感器来读取数据。此外,可以任意地确定要将上述区域分割为多少部分,即要预备多少行传感器。在上述实施例中,将所安装的区域传感器分割为 50 个部分并且作为 50 个行传感器来使用该区域传感器。

[0205] 因此,如果在图 19 所示的步骤 S1904 中计算出的扫描操作次数的值至少为二,则将通过第一扫描操作所获取的带数据项 0 ~ 49 分别存储为帧图像数据项 ID0 ~ ID49。

[0206] 然后,将通过第二扫描操作所获取的带数据项 50 ~ 99 分别存储为帧图像数据项 ID50 ~ ID99。因此,基于帧图像数据 ID 来管理每次扫描操作的帧图像数据,这使得能够获取用于再现最终指定的输出分辨率的低分辨率帧图像数据。

[0207] 此外,在上述实施例中,对于原稿图像的一页连续地执行扫描操作。此时,将原稿图像固定在稿台上并且移动光源,从而读取原稿图像。将上述结构确定为第一区域传感器系统。

[0208] 当使用上述第一区域传感器系统执行至少两次扫描操作时,不可以任意地移动放置在稿台上的原稿图像。尽管不改变放置原稿图像的位置,但由于光源的光学特性和扫描器执行扫描时装置进行的控制的精度而导致通过第一次和第二次扫描操作所获取的信号相互不同。

[0209] 如果信号差落入亚像素之内,可以采用与其相应的数据作为低分辨率帧图像数据并将其用于后续处理。因此,当进行上述扫描操作时,可以在 UI 上显示指示用户不要移动原稿的警告消息。除此以外,可以在 UI 上显示剩余扫描操作次数的数据。

[0210] 除此以外,经常将原稿图像放置在自动原稿进给器(下文中,称为“ADF”)中,以扫描包括多页的一组原稿。

[0211] 此时,使光源固定并移动原稿图像,从而读取原稿图像。将上述结构确定为第二区域传感器系统。

[0212] 在这种情况下,在对于一组原稿执行一次扫描操作之后,可以促使用户在 ADF 中放置另一组原稿。在这种情况下,可以在 UI 上显示关于剩余扫描操作次数的数据。

[0213] 在以上述方式通过第一区域传感器系统在稿台上执行第一读取操作并通过第二区域传感器系统使用 ADF 来执行第二读取操作的情况下,由于对装置读取数据的位置的控制精度和光源的光学特性使得通过第一和第二读取操作在读取时间所获取的信号的值相互不同。

[0214] 如果信号差落入亚像素之内,可以采用与其相对应的数据作为低分辨率帧图像数据并将其用于后续处理。

[0215] 此外,如果在处理中用户停止进行扫描操作,则通过使用到目前为止进行的至少一次扫描操作所获得的多个低分辨率帧图像数据项能够生成高分辨率图像数据。

[0216] 根据通过上述处理过程设置的输出分辨率来确定扫描操作数量。因此,能够输出通过一次扫描操作难于再现的高分辨率图像数据。

[0217] 此外,上述术语“输出”表示将扫描的图像转换为高分辨率图像并将图像数据实际地打印在薄片上。另外,上述术语“输出”还表示将经过了高分辨率变换的图像数据存储在图像处理设备中而不将图像数据打印到薄片上。

[0218] 根据第一实施例,基于所设置的输出分辨率来确定扫描操作次数,并以所确定的次数进行扫描操作,以便输出高分辨率图像数据。

[0219] 本发明的第二实施例说明安装了 ADF 的图像处理设备进行多次扫描操作的情况。在这种情况下,进行当读取从 ADF 进给的移动原稿时所进行的扫描,作为第一扫描操作。此外,使用相同的附图标记表示与第一实施例中进行的处理过程相同的处理过程,并且省略其多余的示意性说明。

[0220] 图 25 示出作为图 1 中说明的扫描器单元 11 的一部分的 ADF2501,图 26 示出扫描器主体 2601 的结构。扫描单元 11 设置有压板读取模式以及移动原稿读取模式,在压板读取模式中,将原稿图像静止地放置在稿台的玻璃上并且移动光学系统以读取原稿图像,在移动原稿读取模式中,停止光学系统并且移动原稿图像以读取原稿图像。

[0221] 图 27 示意性示出根据第二实施例在图 19 所示的步骤 S1907 中进行的原稿图像读取期间、为了执行移动读取扫描和压板读取扫描而可以进行的操作的例子。如上所述,将用于实现图 27 所示的处理过程的控制程序存储在 ROM 303 中并且由 CPU 301 执行该控制程序。

[0222] 首先,在步骤 S2701 中,获取在步骤 S1904 中计算出的扫描操作次数 N。

[0223] 接着,在步骤 S2702 中判断在步骤 S2701 中获取的扫描操作次数 N 的值是否至少为二。

[0224] 如果判断为扫描操作次数 N 的值至少为二(步骤 S2702 中的“是”),在步骤 S2703 继续处理,否则(在步骤 S2702 中的“否”),在步骤 S2705 中继续处理。在步骤 S2703 中,将第一扫描操作设置为移动原稿读取模式。接着,ADF 2501 通过输送辊将放置在其中的原稿图像输送到扫描器主体 2601 的稿台玻璃上。

[0225] 在这种情况下,在步骤 S2704 中,读取由扫描器主体 2601 以移动原稿读取模式光学扫描的原稿图像,作为多个低分辨率图像数据项。

[0226] 此后,将原稿图像输送到扫描器主体 2601 的稿台玻璃上。接着,在步骤 S2705 中,将剩余的扫描操作确定为以压板读取模式执行。

[0227] 然后,将设置在扫描器主体 2601 中的第一镜子单元 2602 和第二镜子单元 2603 临时返回设置初始位置传感器 2604 的初始位置(home position)。

[0228] 然后,接通原稿照明灯 2605 并利用其光照射原稿图像。从原稿图像反射的光经过设置在第一镜子单元 2602 中的第一镜子 2606 以及设置在第二镜子单元 2603 中的第二镜子 2607 和第三镜子 2608 穿过透镜 2609,从而在区域传感器 2610 上形成图像。此后,将关于图像的数据作为光信号发送到区域传感器 2610,并且在步骤 S2706 中执行原稿图像读取,从而结束处理过程。

[0229] 因此,在通过 ADF 进行了第一原稿图像读取之后,即使用户不将原稿图像放置在不同位置,也将原稿图像自动地输送到对于压板读取模式定义的位置,这节省了用户的时间和麻烦。

[0230] 另一方面,如果在步骤 S2702 中判断为扫描操作次数 N 的值为 1,则以压板读取模式执行原稿读取,而不进行与步骤 S2703 和 S2704 相对应的处理过程。

[0231] 因此,当基于所设置的输出分辨率进行多次扫描操作时,进行当读取从 ADF 进给的移动原稿时进行的扫描,作为第一扫描操作。

[0232] 此后,执行压板读取扫描,这使得可以输出通过一次扫描操作难于再现的高分辨率图像数据。特别地,如果在第二实施例中进行两次扫描操作,则与进行两次压板读取扫描的系统相比,可以以更高速度进行读取处理。

[0233] 此外,本发明能够用于包括多个单元(例如,计算机、接口装置、读取器和打印机等)的系统和/或包括一个单元(图像处理设备、打印机和传真机等)的设备。

[0234] 此外,本发明也可以通过由计算机(或中央处理单元(CPU)和/或微处理单元(MPU))从存储实现上述实施例中说明的流程图的程序代码的存储介质读取并且执行程序代码来实现。在这种情况下,从存储介质读取的程序代码实现上述实施例的功能。该程序代码和存储该程序代码的存储介质构成本发明的实施例。

[0235] 用于提供该程序代码的存储介质可以为例如软盘(floppy,注册商标)、硬盘、光盘、磁光盘、只读致密光盘(CD-ROM)、可记录致密盘(CD-R)、磁带、非易失性存储卡和 ROM 等。

[0236] 此外,上述实施例的功能不仅可以通过读取并执行该程序代码的计算机来实现,还可以通过由计算机基于该程序代码的指令利用运行在计算机上的操作系统(OS)等执行部分或全部的处理来实现。后者也是本发明的实施例之一。

[0237] 在本发明的另一实施例中,可将从存储介质读取的程序代码写入插入计算机中的功能扩展板和/或连接到计算机的功能扩展单元的存储器。此时,通过由功能扩展板或功能扩展单元的 CPU 等基于该程序代码的指令执行部分或全部的处理来实现上述实施例的功能。

[0238] 尽管参考典型实施例说明了本发明,但是应该理解,本发明不局限于所公开的典型实施例。所附权利要求书的范围符合最宽的解释,以包含所有这类修改、等同结构和功能。

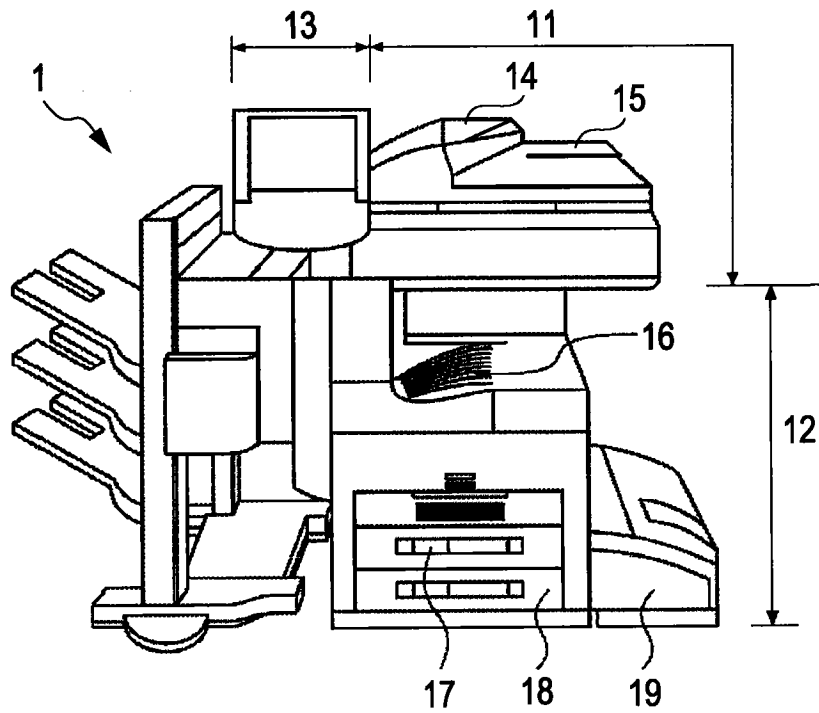


图 1

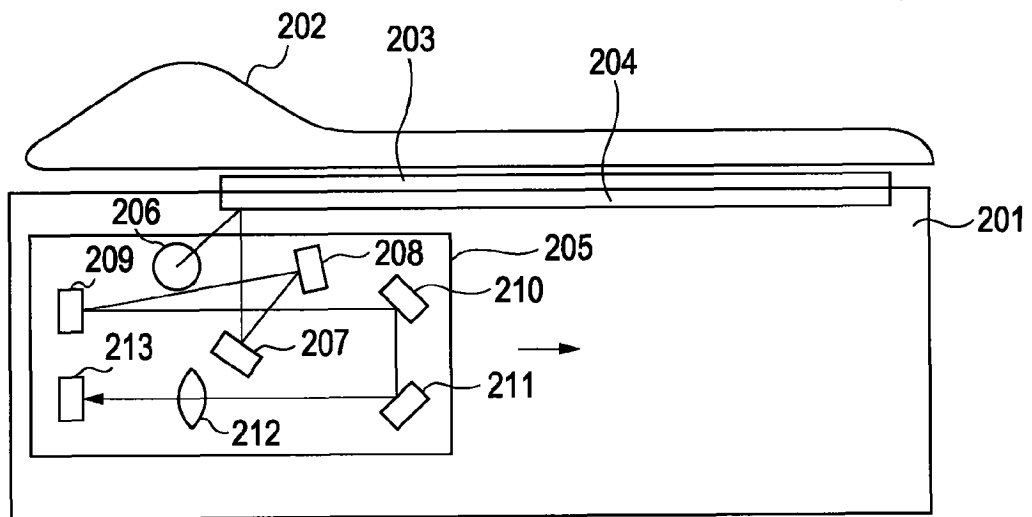


图 2

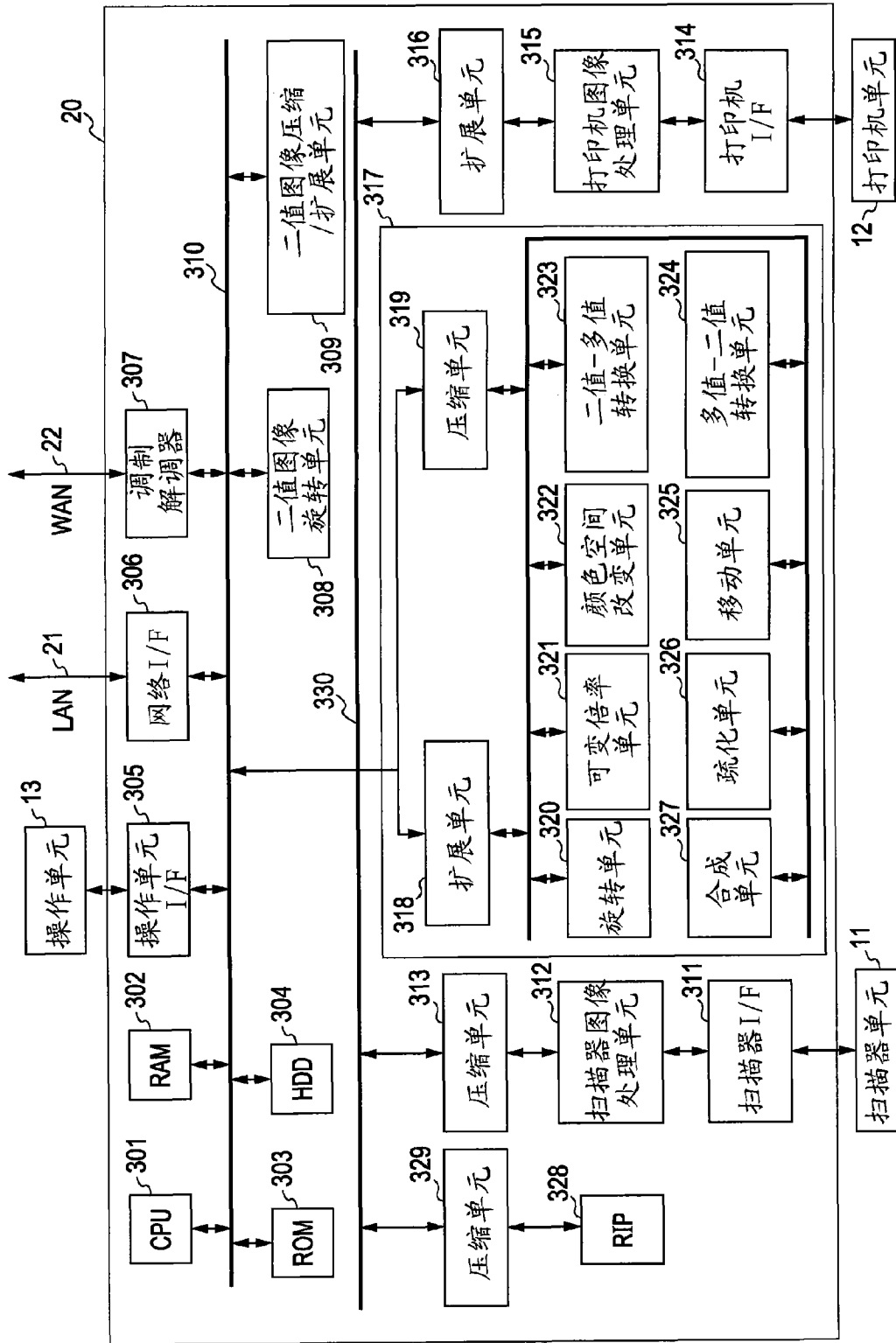


图 3

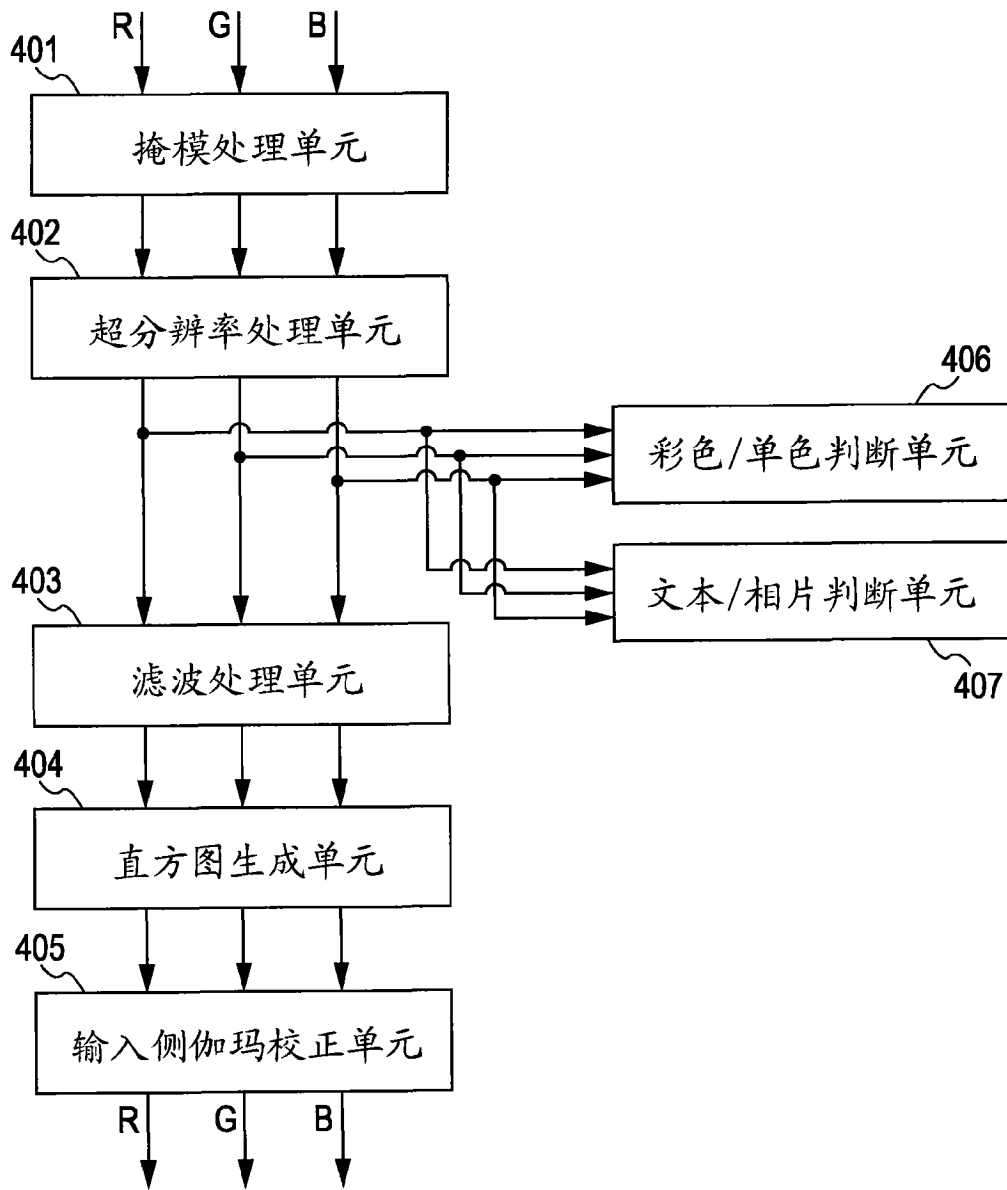


图 4

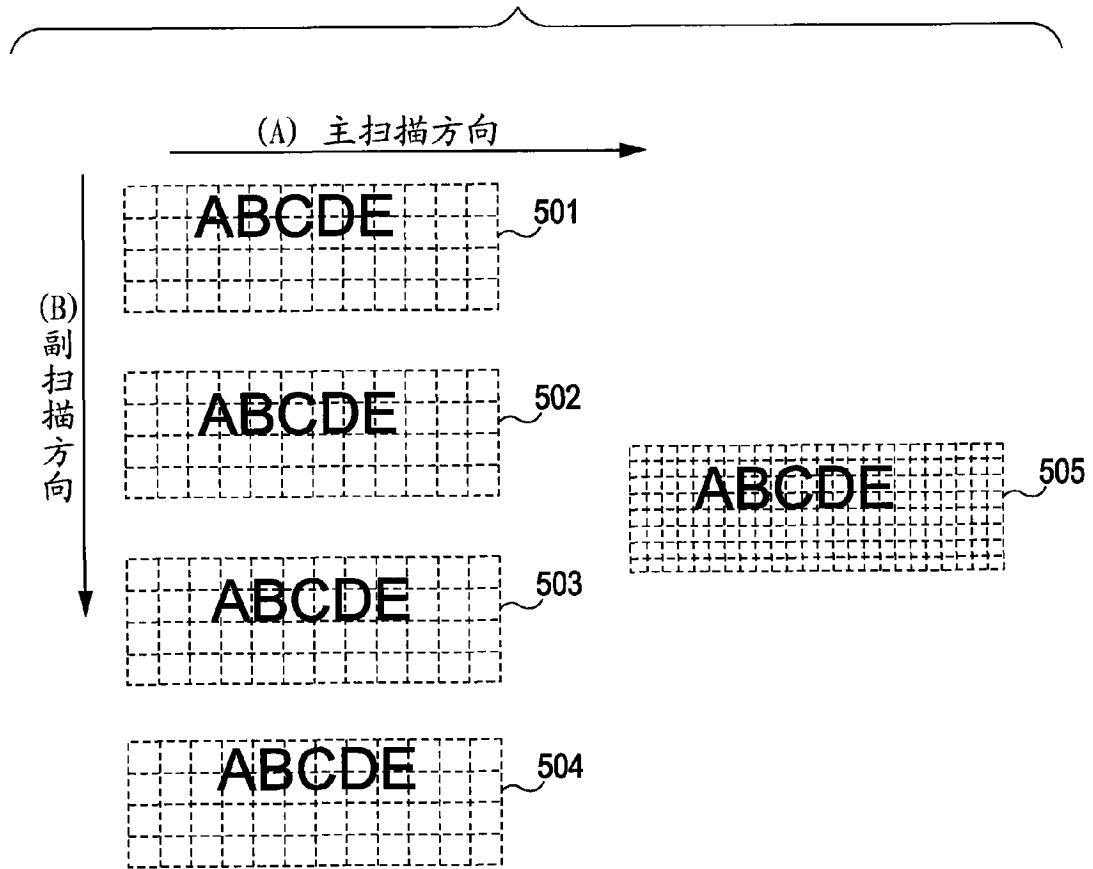


图 5

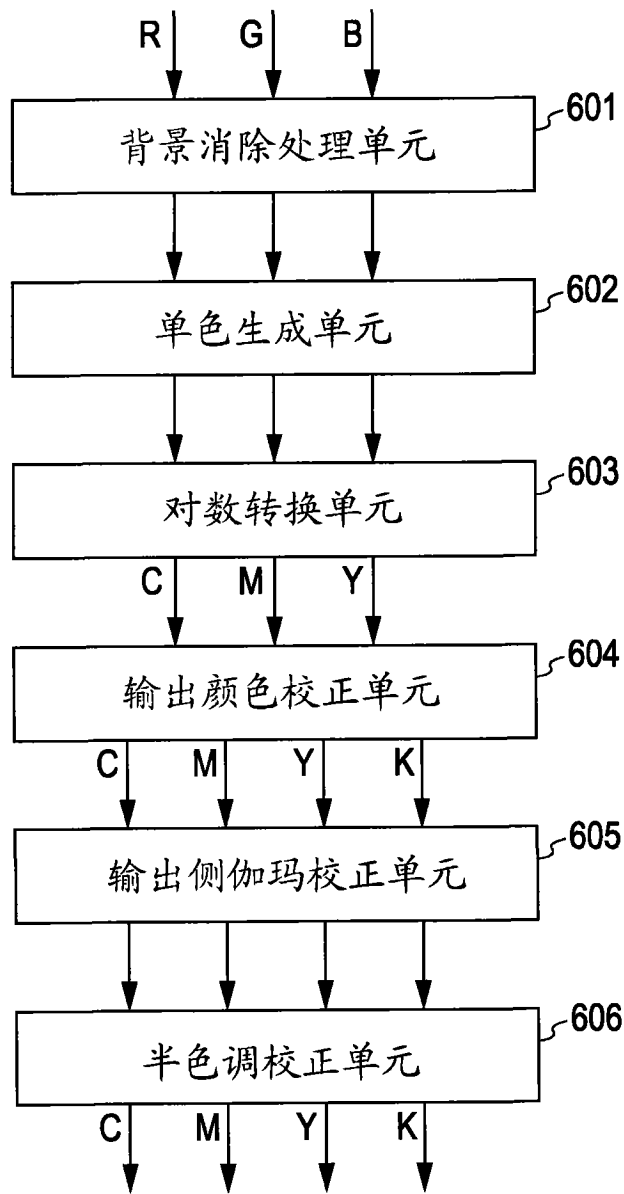


图 6

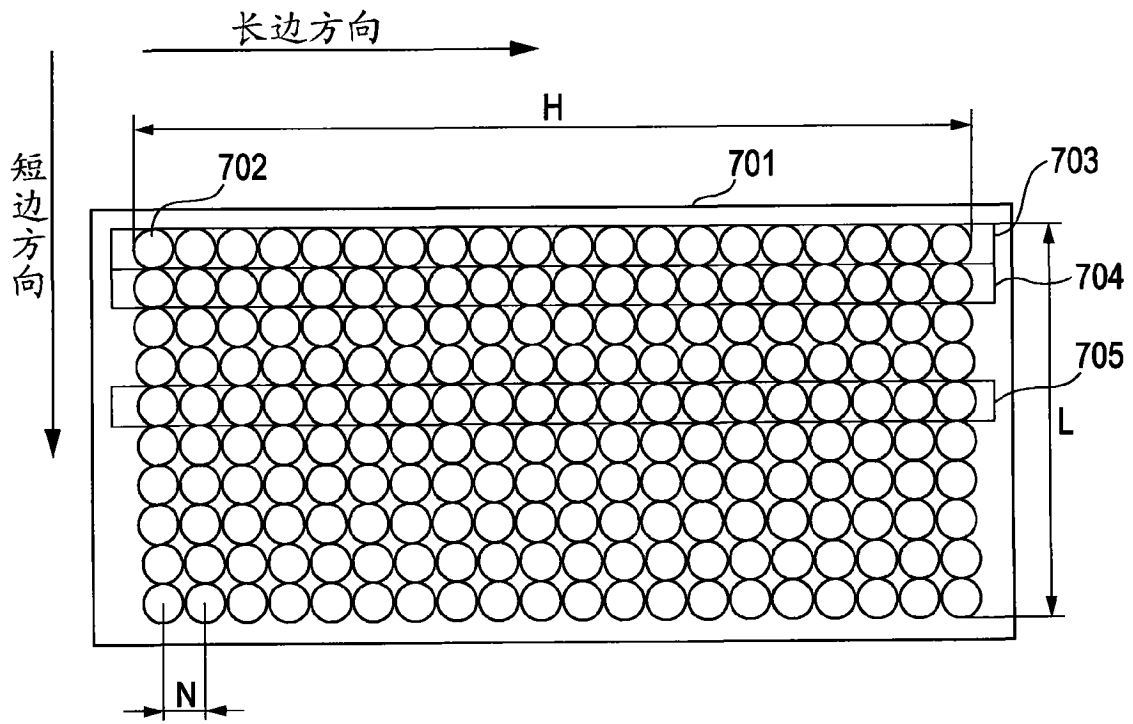


图 7

(A) 主扫描方向

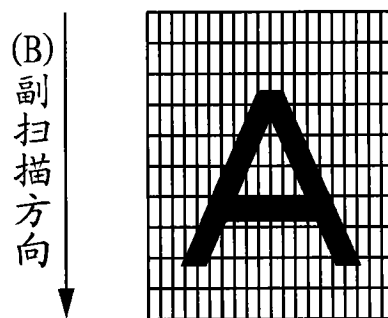


图 8

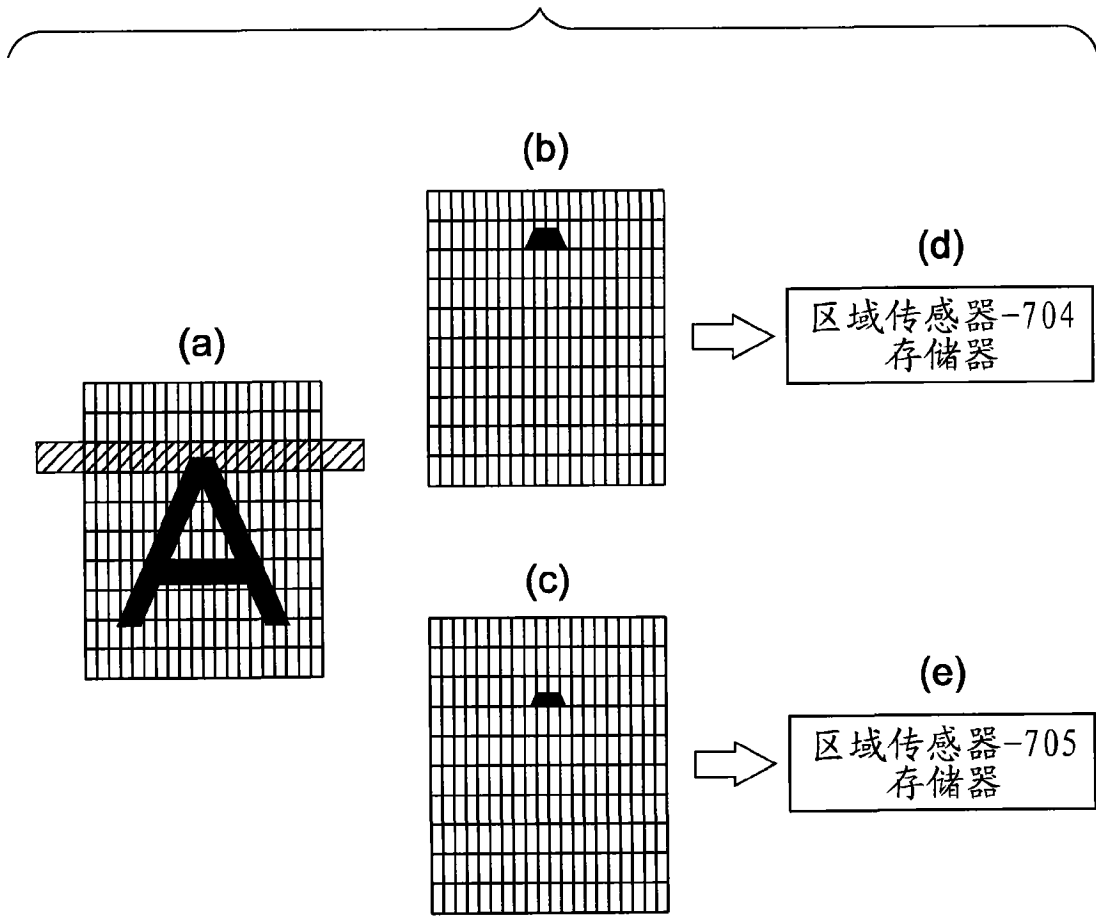


图 9

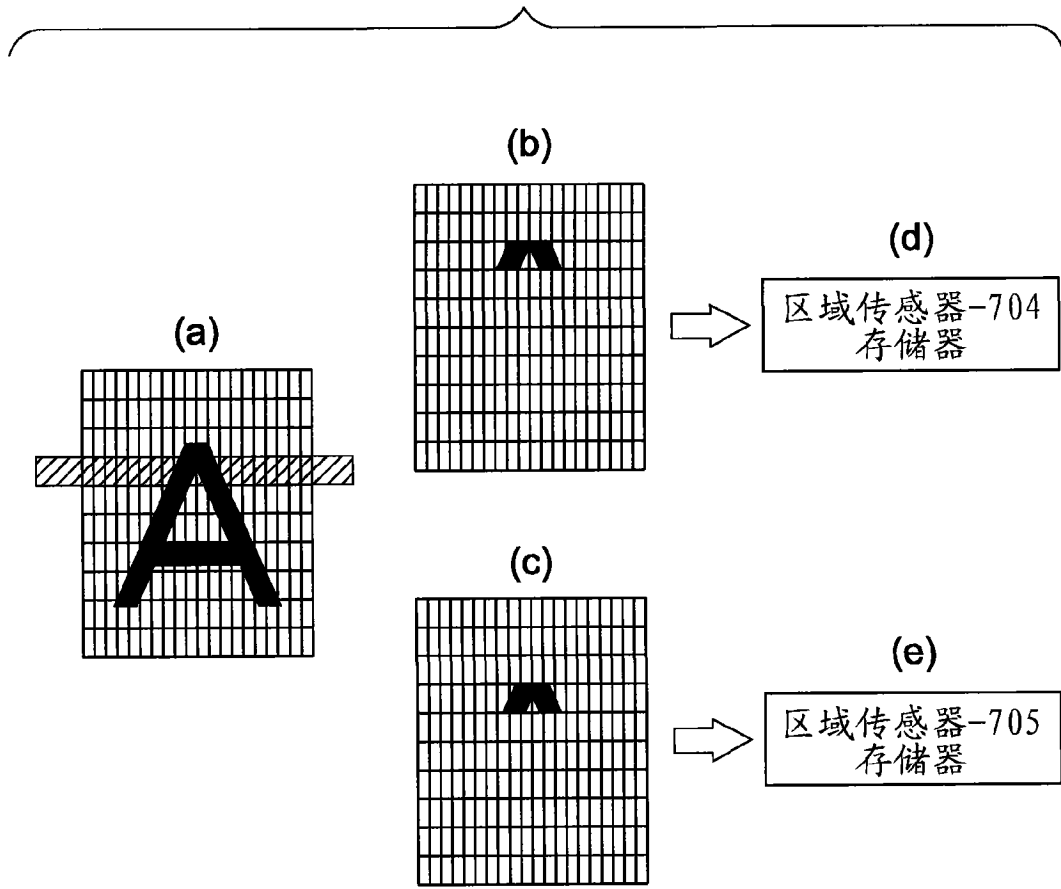


图 10

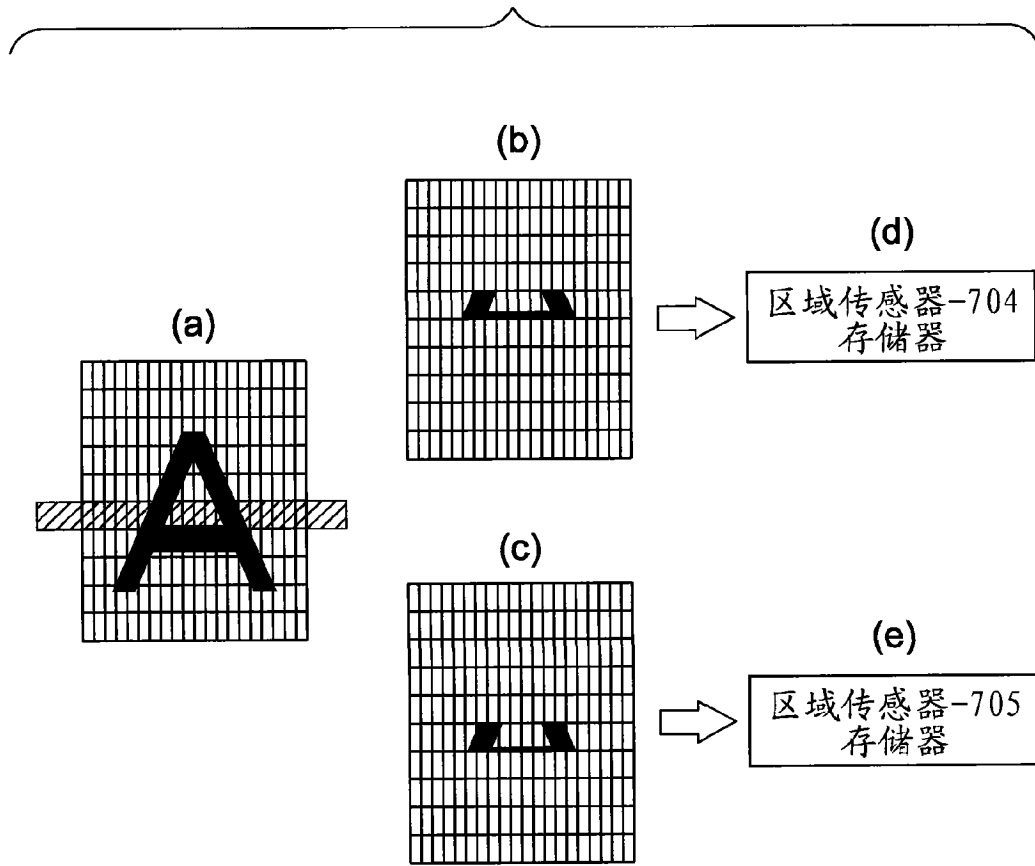


图 11

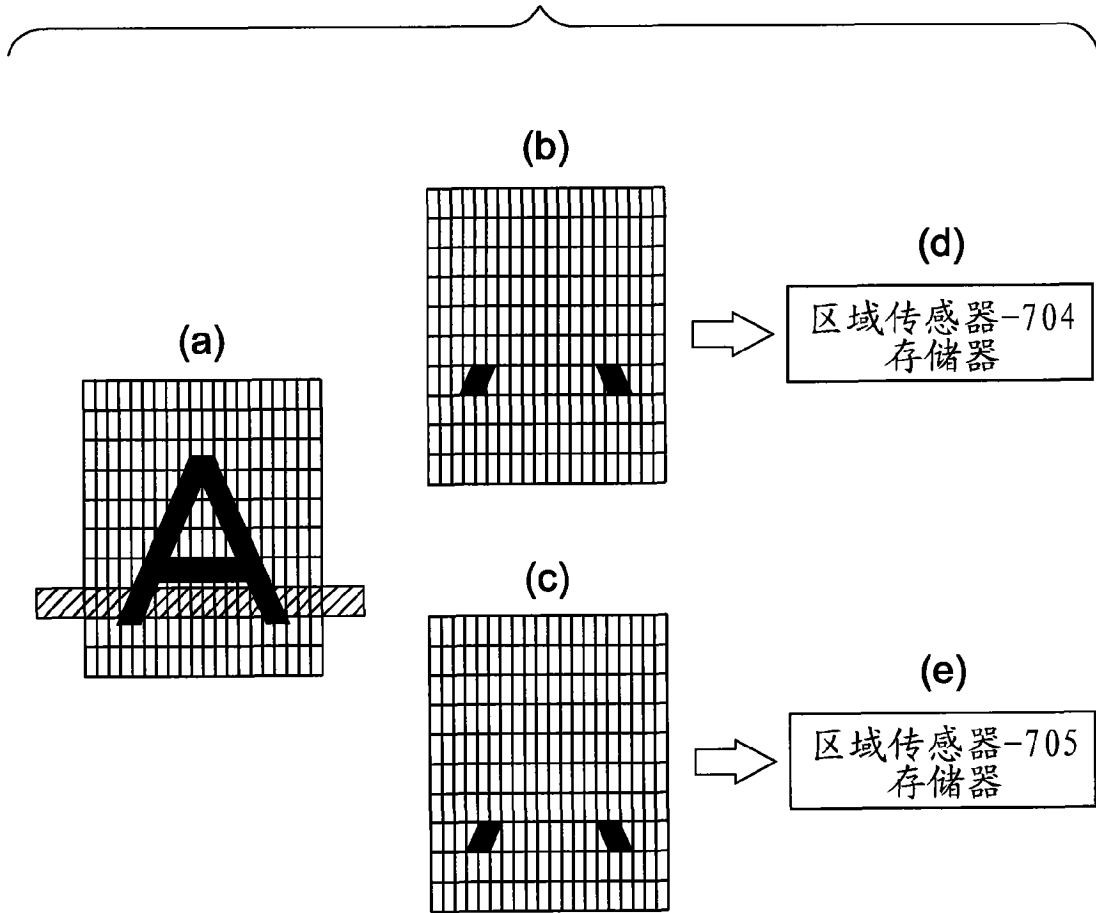


图 12

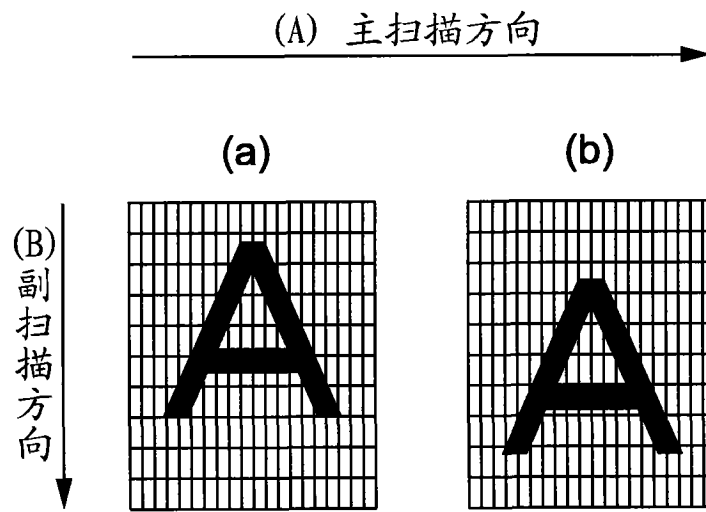


图 13

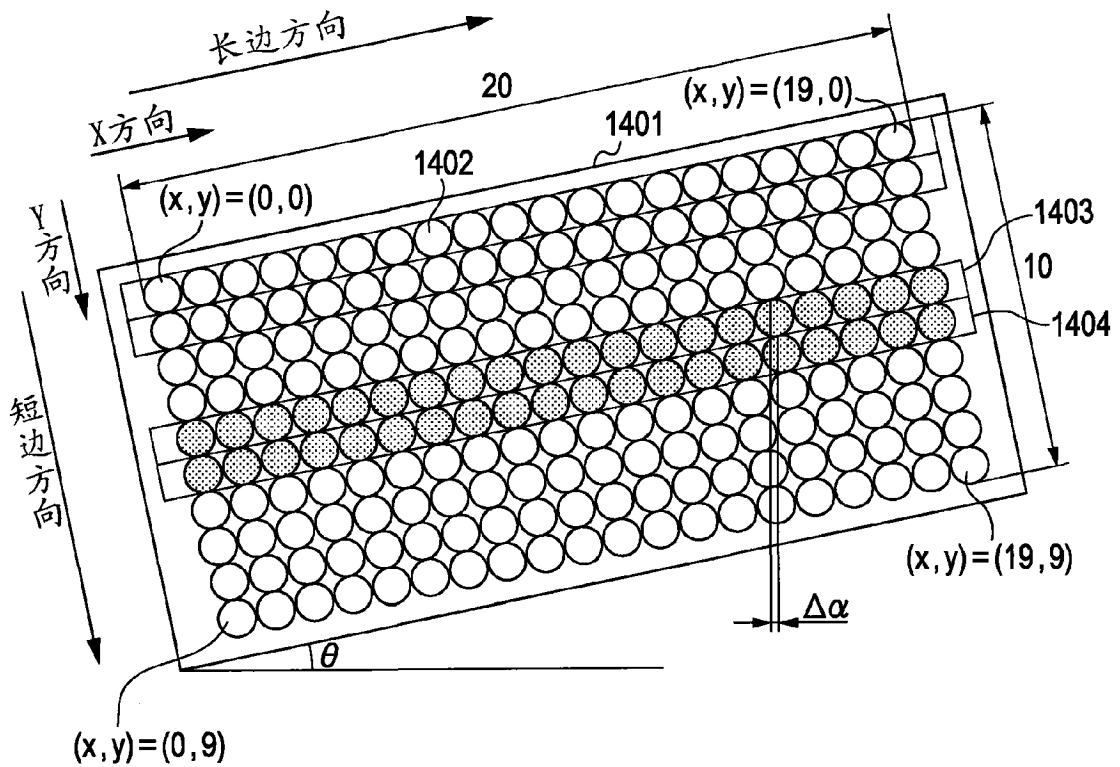


图 14A

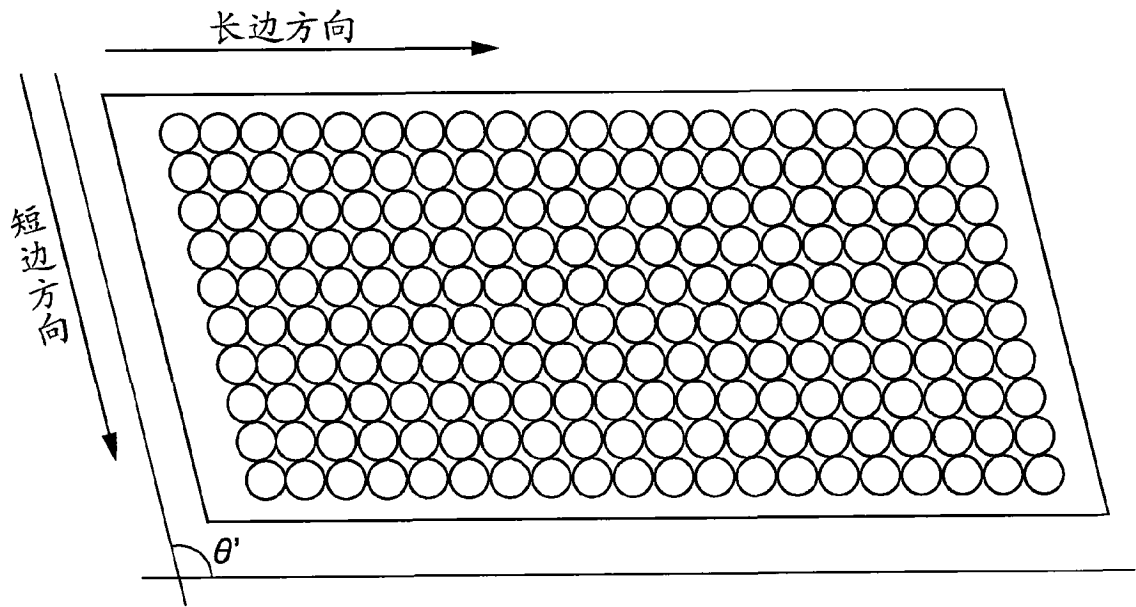


图 14B

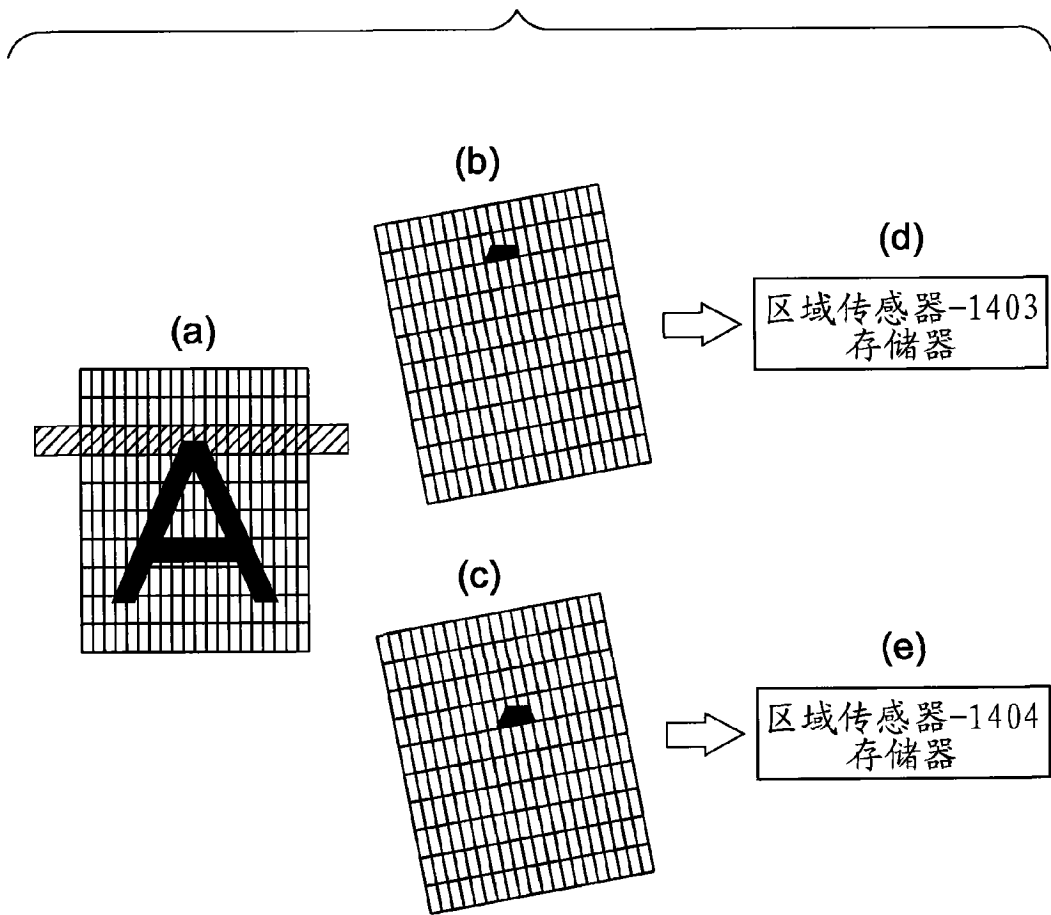


图 15

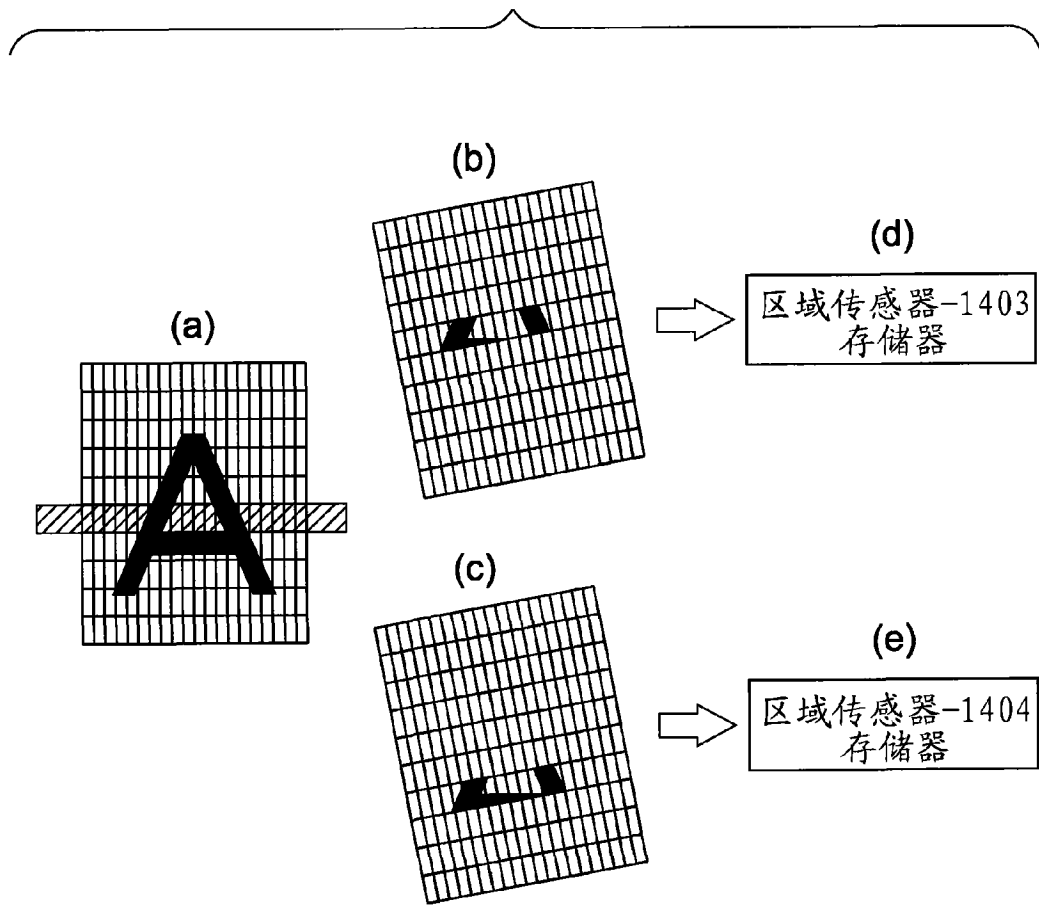


图 16

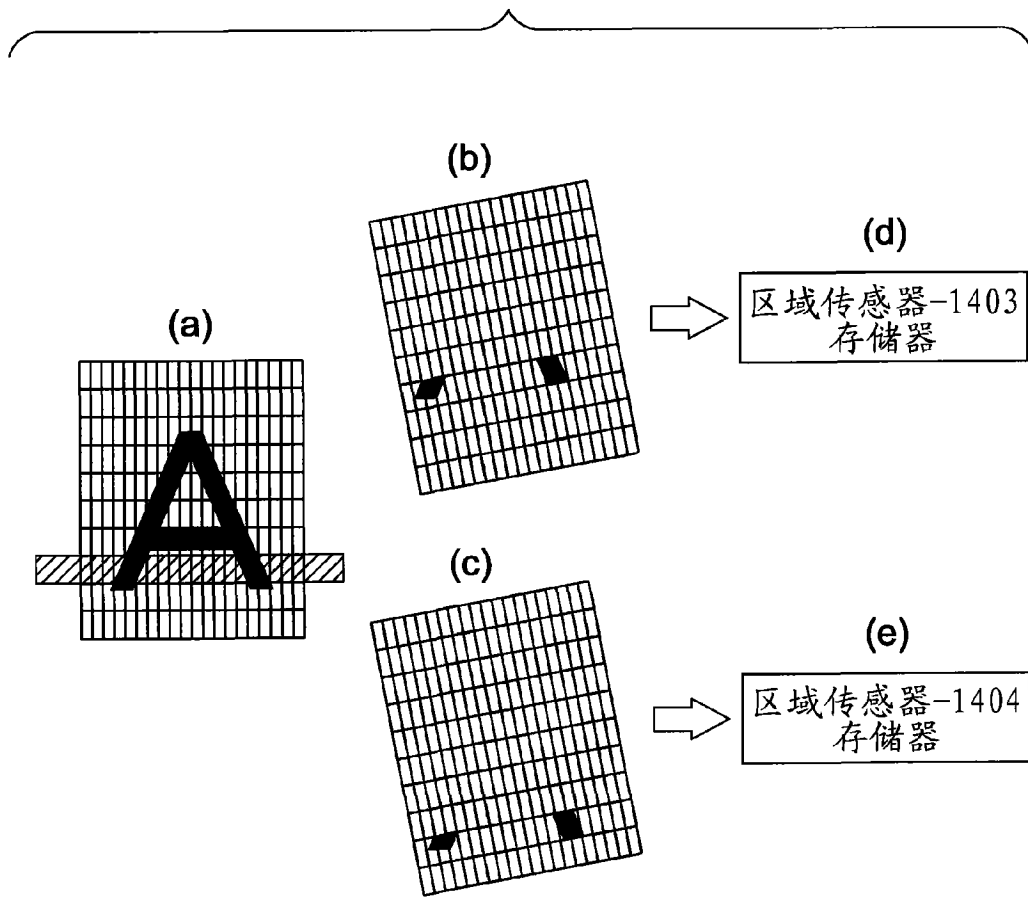


图 17

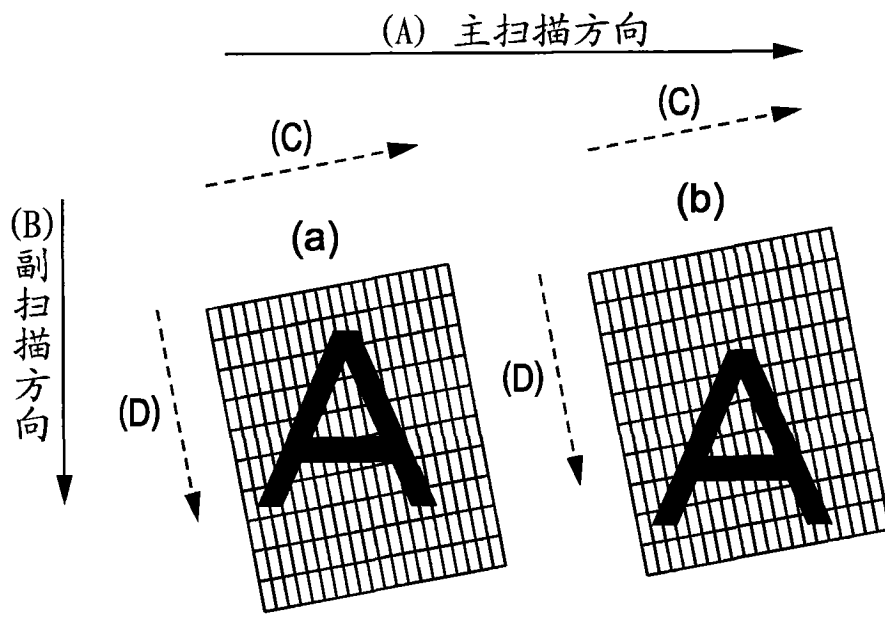


图 18

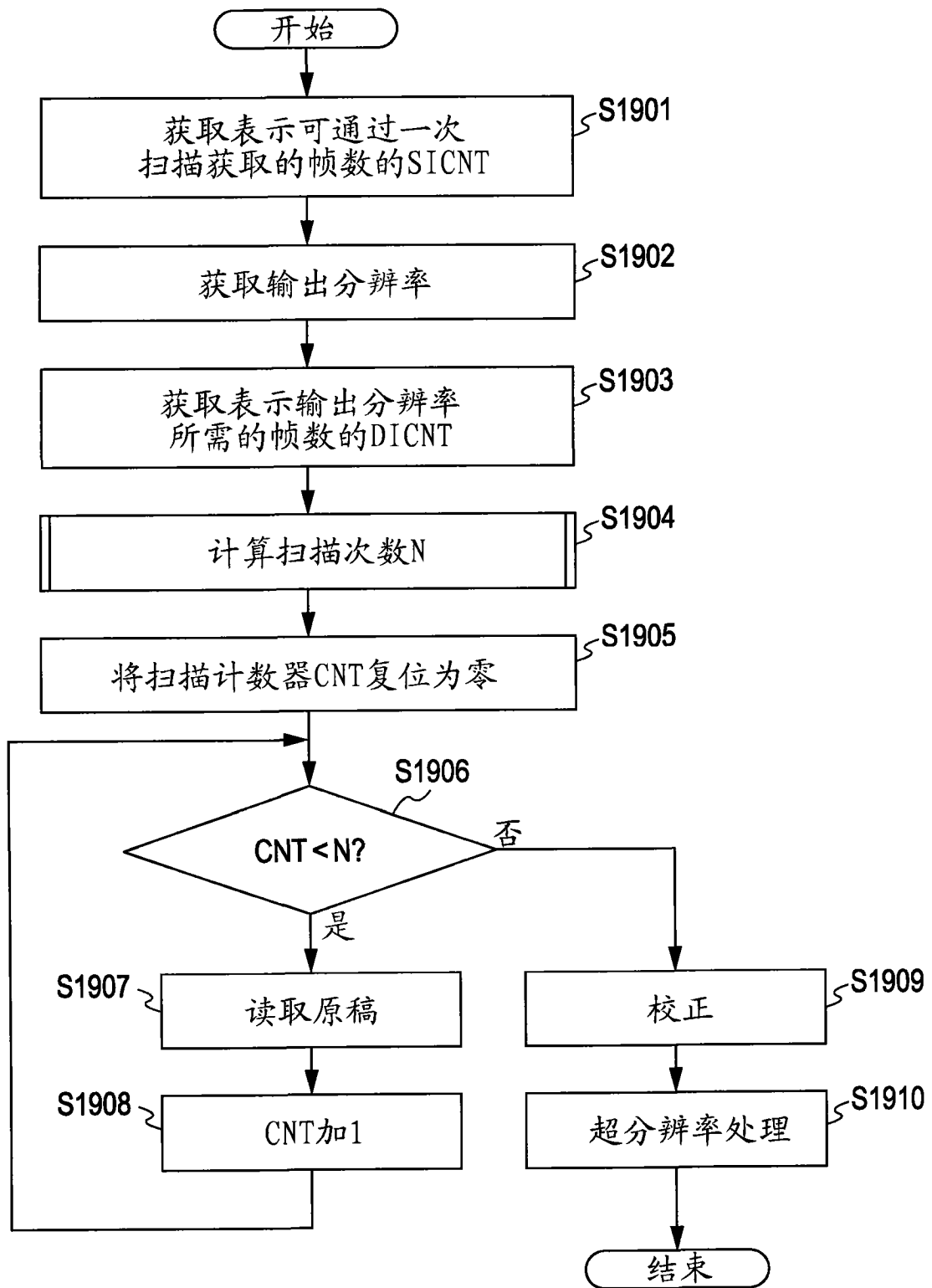


图 19

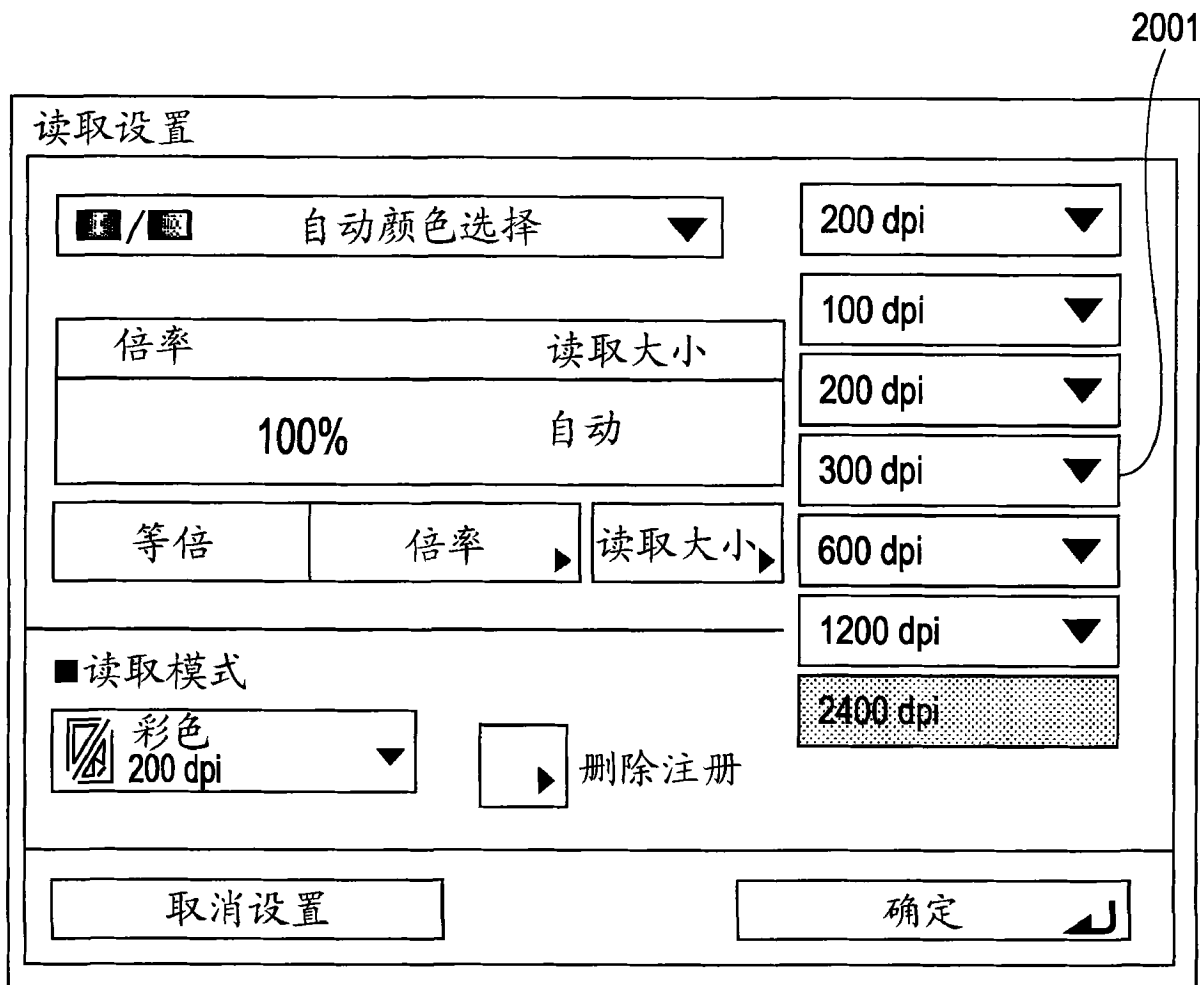


图 20

	输出分辨率					
	100 dpi	200 dpi	300 dpi	600 dpi	1200 dpi	2400 dpi
所需帧数	1	4	10	40	100	400

图 21

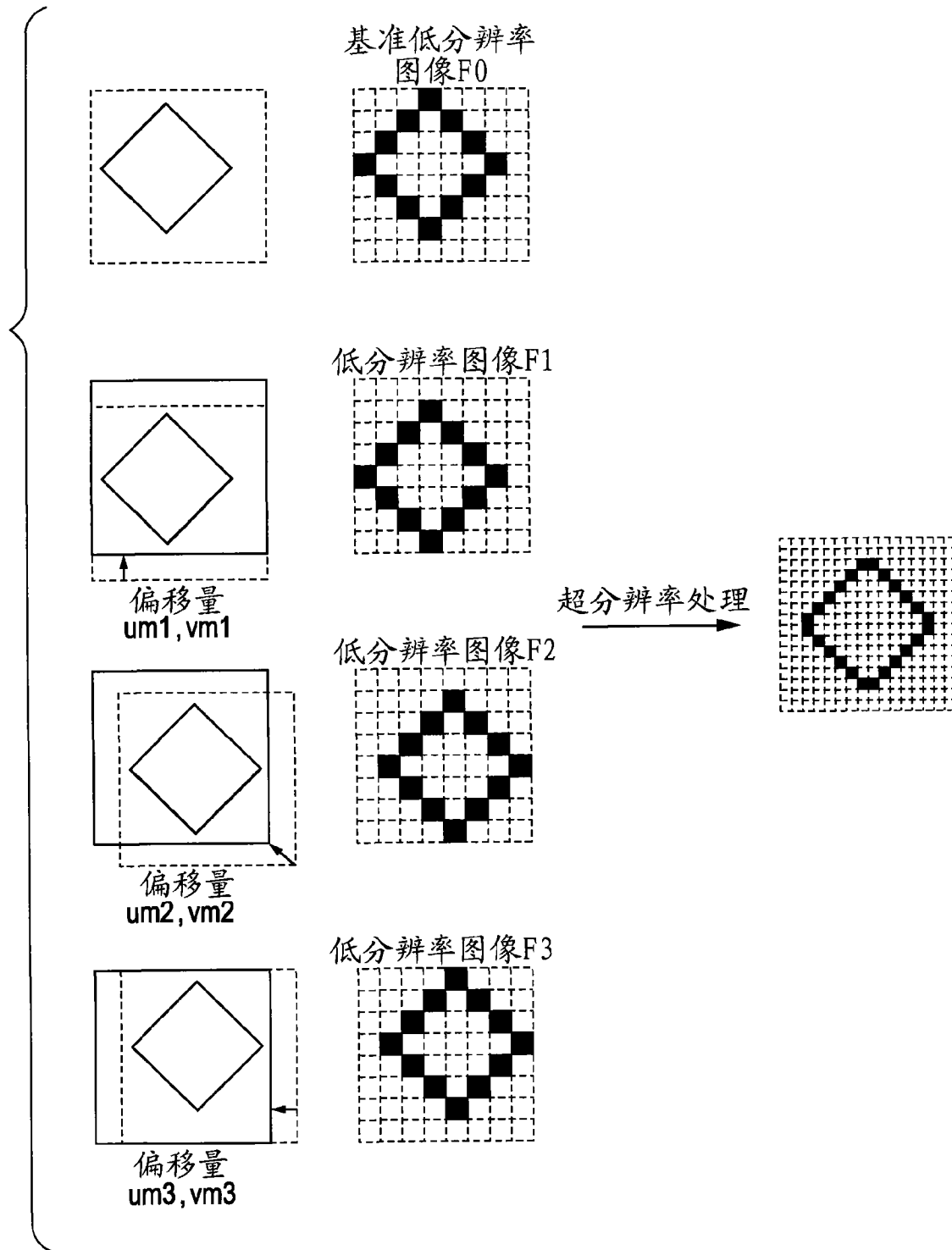
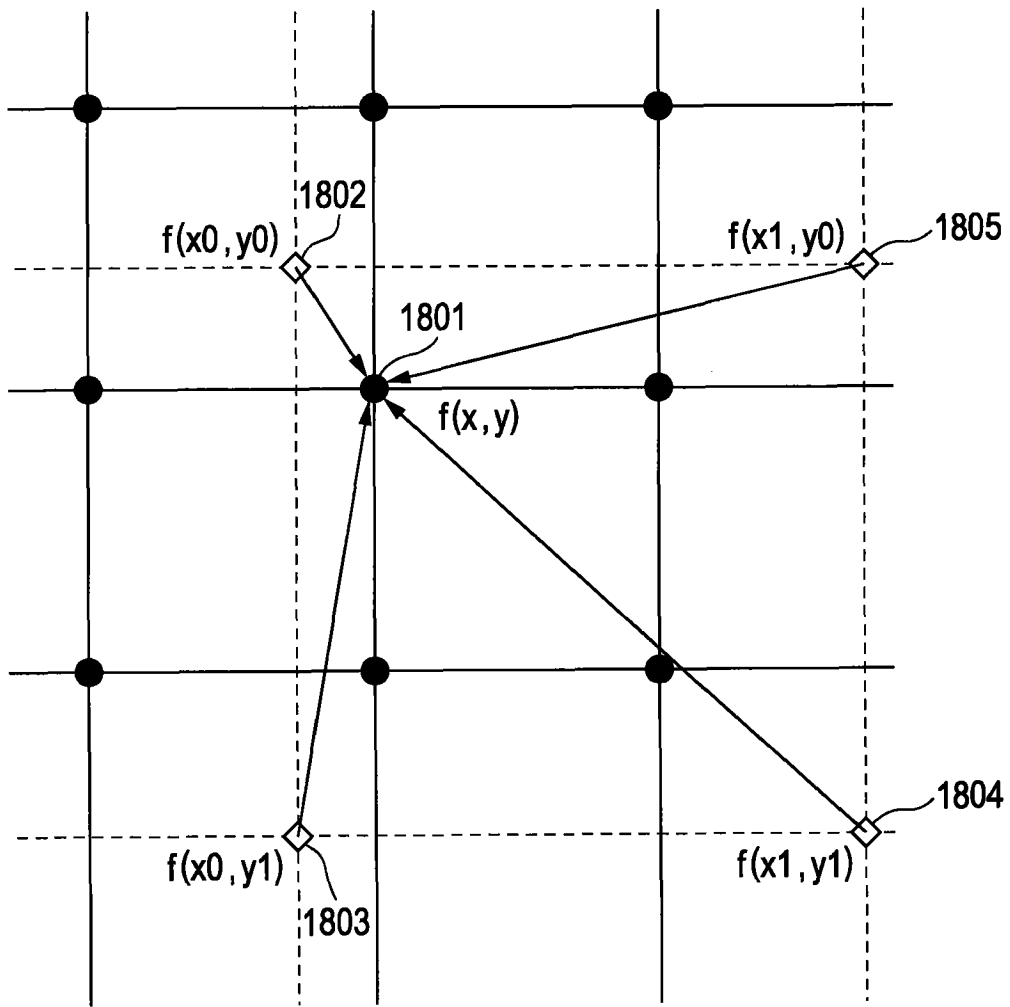


图 22



◇目标分辨率图像的像素

●用于超分辨率处理的像素

图 23

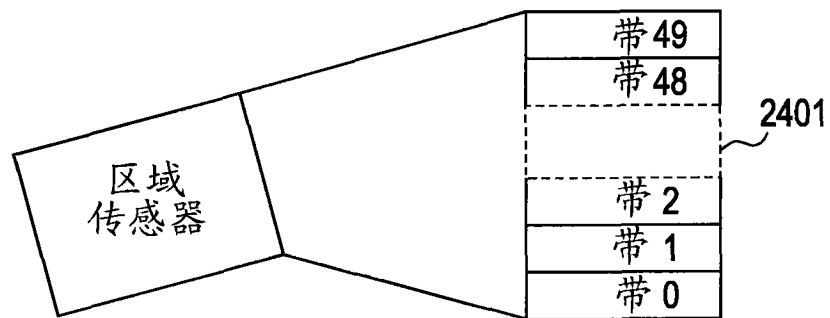


图 24

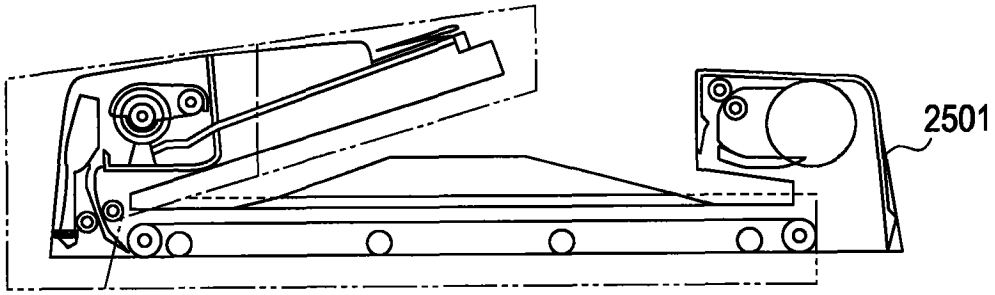


图 25

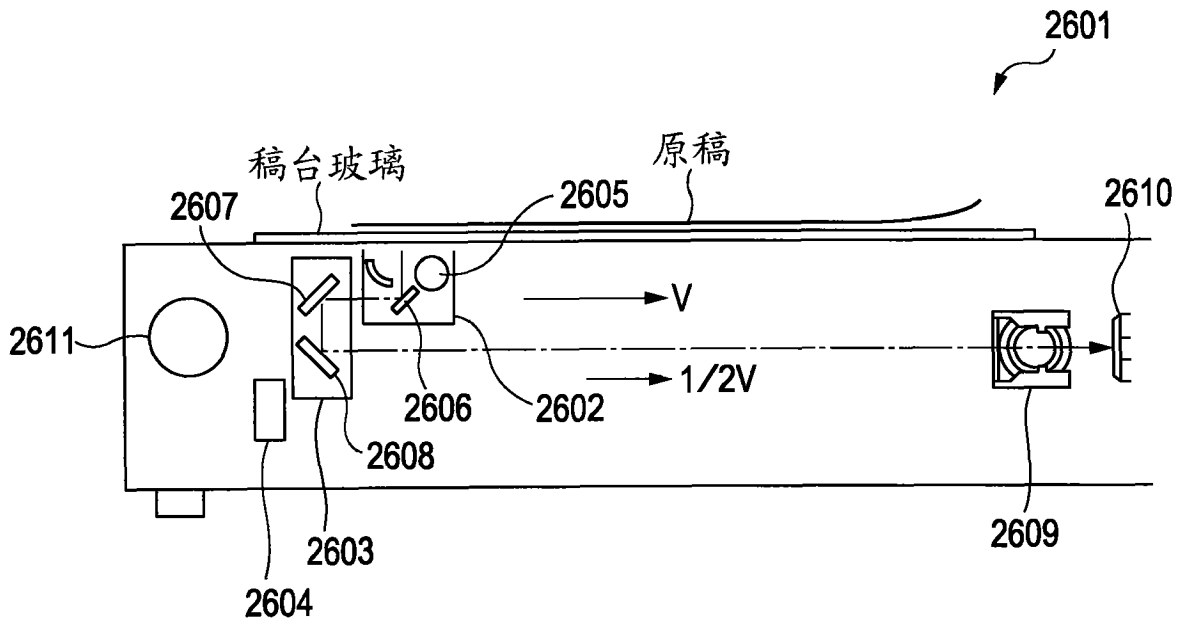


图 26

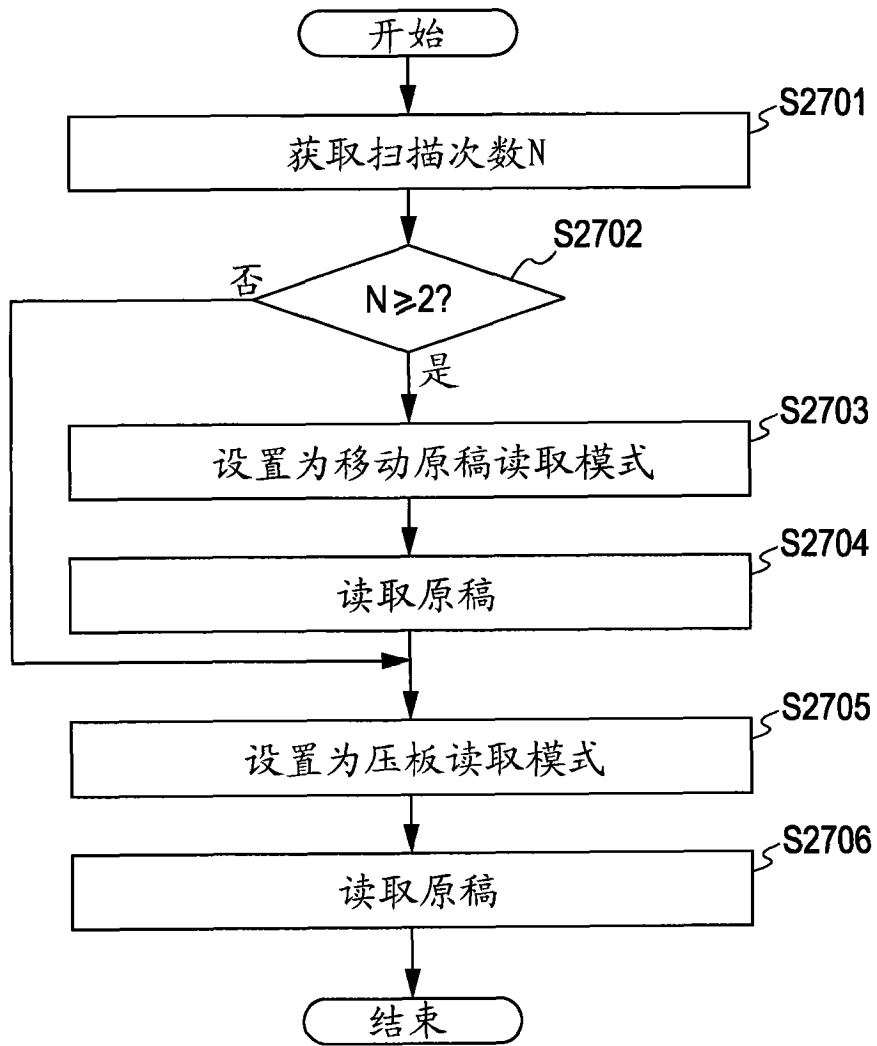


图 27