[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
H04N 1/04
G06K 9/20

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99104936.5

[45] 授权公告日 2004 年 6 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 1156141C

[22] 申请日 1999.4.9 [21] 申请号 99104936.5

[30] 优先权

[32] 1998.4.10 [33] JP [31] 098947/1998

[71] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 寺岛久男 品田康之 小野隆

审查员 梁军丽

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

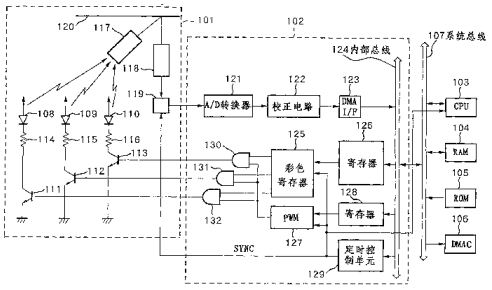
代理人 杨国旭

权利要求书 5 页 说明书 25 页 附图 16 页

[54] 发明名称 图像读取装置及其控制方法

[57] 摘要

本发明公开了一种图像读取装置，通过利用多种颜色的发射光来顺序照射原件图像，并借助图像传感器检测来自所述原件图像的每种颜色的光来读取所述原件图像，所述图像读取装置包括：能够顺序生成所述多种颜色的发射光的光源；以及控制装置，用于对每种颜色的发射光设置所述光源的闪烁占空比，当读取所述原件图像时，在所述图像传感器的每个预定电荷积聚周期期间改变所述颜色的发射光，并且根据为每种颜色的发射光设置的占空比，在所述预定电荷积聚周期期间多次均匀地闪烁所述光源。



ISSN1008-4274

知识产权出版社出版

1.一种图像读取装置，通过利用多种颜色的发射光来顺序照射原件图像，并借助图像传感器检测来自所述原件图像的每种颜色的光来读取所述原件图像，所述图像读取装置包括：

能够顺序生成所述多种颜色的发射光的光源；以及

控制装置，用于对每种颜色的发射光设置所述光源的闪烁占空比，当读取所述原件图像时，在所述图像传感器的每个预定电荷积聚周期期间改变所述颜色的发射光，并且根据为每种颜色的发射光设置的占空比，在所述预定电荷积聚周期期间多次均匀地闪烁所述光源。

2.根据权利要求1的装置，其中在利用所述多种颜色的发射光中的一种闪烁所述光源来照射基准白色背景，且来自所述图像传感器的输出值小于并最接近于预定值时，所述控制装置将此时闪烁占空比设置为所述颜色的发射光的最佳占空比，所述控制装置为所述多种颜色的发射光中的每一种重复所述占空比设置操作。

3.根据权利要求2的装置，其中所述控制装置在读取所述原件图像之前对每种颜色的发射光执行所述占空比设置操作。

4.根据权利要求1的装置，其中所述控制装置通过重复闪烁所述光源并以预定间隔多次改变所述颜色的发射光来读取整个原件图像。

5.根据权利要求1的装置，还包括用于多种颜色的发射光的光源。

6.一种图像读取装置，通过利用多种颜色的发射光来顺序照射原件图像，并借助图像传感器检测来自所述原件图像的每种颜色的光来读取所述原件图像，所述图像读取装置包括：

能够顺序生成所述多种颜色的发射光的光源；以及

控制装置，用于将所述多种颜色的发射光中的一种在所述图像传感器的预定电荷积聚周期期间的总导通时间作为基准，来设置另一种颜色的发射光的闪烁占空比，在读取所述原件图像时，在每个所述电荷积聚周期期间改变所述颜色的发射光，并根据为每种颜色的发射光设置的占空比，在所述预定电荷积聚周期期间多次以另一种颜色的发射光均匀地闪烁所述光源。

7.根据权利要求 6 的装置，其中所述控制装置为每种颜色的发射光计算所述光源的闪烁占空比，并计算所计算出的所述占空比与所述图像传感器的所述预定电荷积聚周期的乘积，以计算每种颜色的总导通时间，且选择具有最大计算值的颜色的发射光的乘积作为基准总导通时间。

8.根据权利要求 7 的装置，其中在利用所述多种颜色的发射光中的一种闪烁所述光源来照射基准白色背景，且来自所述图像传感器的输出值小于并最接近于预定值时，所述控制装置将此时闪烁占空比设置为所述颜色的发射光的最佳占空比，所述控制装置为所述多种颜色的发射光中的每一种重复所述占空比设置操作。

9.根据权利要求 6 的装置，其中所述控制装置将预先从所述多种颜色的发射光中选择的具有最小光通量的颜色的发射光的总导通时间选择作为基准。

10.根据权利要求 6 的装置，其中所述控制装置通过将从所述多种颜色的发射光中选择作为所述总导通时间基准的所述颜色的发射光的闪烁占空比设置为 100％，在所述总导通时间内保持导通状态。

11.根据权利要求 6 的装置，其中所述控制装置在读取所述原件图像之前对每种颜色的发射光执行所述占空比设置操作。

12.根据权利要求6的装置，其中所述控制装置通过重复闪烁所述光源并以预定间隔多次改变所述颜色的发射光来读取整个原件。

13.根据权利要求6的装置，其中所述图像读取装置包括用于多种颜色的发射光的光源。

14.一种用于控制图像读取装置的方法，所述图像读取装置通过利用多种颜色的发射光来顺序照射原件图像，并借助图像传感器检测来自所述原件图像的每种颜色的光来读取所述原件图像，所述方法包括步骤：

生成所述多种颜色的发射光；以及

在读取所述原件图像时，在所述图像传感器的每个预定电荷积聚周期期间改变所述颜色的发射光，并根据为每种颜色的发射光设置的占空比，在所述预定电荷积聚周期期间多次均匀地闪烁所述光源。

15.根据权利要求14的方法，还包括步骤：在通过利用所述多种颜色的发射光中的一种闪烁所述光源来照射基准白色背景，且来自所述图像传感器的输出值小于并最接近于预定值时，将此时的闪烁占空比设置为所述颜色的发射光的最佳占空比，并且为所述多种颜色的发射光中的每一种重复所述占空比设置操作。

16.一种用于控制图像读取装置的方法，所述图像读取装置通过利用多种颜色的发射光来顺序照射原件图像，并借助图像传感器检测来自所述原件图像的每种颜色的光来读取所述原件图像，所述方法包括步骤：

将所述多种颜色的发射光中的一种在所述图像传感器的预定电荷积聚周期期间的总导通时间作为基准，来设置另一种颜色的发射光的

闪烁占空比，在读取所述原件图像时，在每个所述电荷积聚周期期间改变所述颜色的发射光，并根据为每种颜色的发射光设置的占空比，在所述预定电荷积聚周期期间，利用另一种颜色的发射光来多次均匀地闪烁能够顺序生成所述多种颜色的发射光的光源。

17.根据权利要求16的方法，还包括步骤：为每种颜色的发射光计算所述光源的闪烁占空比，并计算所计算出的占空比与所述图像传感器的所述预定电荷积聚周期的乘积，以计算每种颜色的总导通时间，且将具有最大计算值的颜色的发射光的乘积选作基准总导通时间。

18.根据权利要求17的方法，还包括步骤：在通过利用所述多种颜色的发射光中的一种闪烁所述光源来照射基准白色背景，且来自所述图像传感器的输出值小于并最接近于预定值时，将此时闪烁占空比设置为所述颜色的发射光的最佳占空比，并且为所述多种颜色的发射光中的每一种重复所述占空比设置操作。

19.根据权利要求16的方法，还包括步骤：将预先从所述多种颜色的发射光中选择的具有最小光通量的颜色的发射光的总导通时间选为基准。

20.一种图像读取装置，其借助图像传感器检测来自光源照射的原件图像的光来读取所述原件图像，包括：

控制装置，用于在读取所述原件图像时，控制照射所述原件图像的单个光源在所述图像传感器的每个预定电荷积聚时间期间多次均匀地闪烁，

其中所述控制单元调整所述光源的闪烁占空比，以在所述图像传感器读取通过多次闪烁所述光源来照射的基准背景时，基于来自所述图像传感器的输出值读取所述原件图像。

21.根据权利要求 20 的装置，其中在通过多次闪烁所述光源来照射所述基准背景，且来自所述图像传感器的输出值小于并最接近于预定值时，所述控制装置将此时所述光源的闪烁占空比选择作为读取所述原件图像的最佳占空比。

22.根据权利要求 21 的装置，其中所述控制装置在读取所述原件图像之前执行所述占空比调整操作。

23.一种用于控制图像读取装置的方法，所述图像读取装置借助图像传感器检测来自光源照射的原件图像的光来读取所述原件图像，所述方法包括步骤:

在读取所述原件图像时，控制照射所述原件图像的单个光源在所述图像传感器的每个预定电荷积聚时间期间多次均匀地闪烁，

其中所述控制步骤调整所述光源的闪烁占空比，以在所述图像传感器读取通过多次闪烁所述光源来照射的基准背景时，基于来自所述图像传感器的输出值来读取所述原件图像。

24.根据权利要求 23 的方法，还包括步骤：在通过多次闪烁所述光源来照射基准背景，且来自所述图像传感器的输出值小于并最接近于预定值时，将此时所述光源的闪烁占空比选择作为读取所述原件图像的最佳占空比。

25.根据权利要求 24 的方法，其中所述控制步骤在读取所述原件图像之前调整所述占空比。

图像读取装置及其控制方法

技术领域

本发明涉及一种图像读取装置及其控制方法，所述方法例如适用于彩色扫描仪或彩色传真装置，所述彩色传真装置具有三个 R、G 和 B（红、绿和蓝）光源，并通过顺序导通这些光源来读取原件图像。

背景技术

具有能够通过开关光源的多种颜色的发射光来读取彩色图像的读取单元的彩色扫描仪或彩色传真装置是众所周知的。所述装置使用三个红、绿和蓝（被称为 R、G 和 B）LED 作为光源，并使用线像传感器作为读取单元。在这种图像传感器中，从 LED 发出的每种颜色的光照亮包括图像的部分原件，而由所述原件表面反射的光通过透镜阵列入射到传感器 IC 上。

由所述传感器 IC 构成的线像传感器具有用于每个像素的诸如光电二极管和电容器的光电转换单元，其将入射光转换成电流，以便把电流积聚成为电容器中的电荷。所积聚的电荷然后被转换为电压并从传感器输出。所输出的电压被 A/D 转换器转换成数字数据，且所述数字数据经历各种图像处理以生成扫描仪或传真机输出。具有三色光源的一般彩色扫描仪中的彩色读取操作如下。即，红色 LED 被导通以在主扫描方向上读取一行，从而得到一行彩色图像的红色分量。导通绿色 LED 以得到一行的绿色分量。导通蓝色 LED 以得到一行的蓝色分量。

在这种类型的彩色扫描仪中，借助三色 LED 在图像读取期间内沿着副扫描方向传送原件中一行。在由三色 LED 读取一行之后，所述原件已被传送一行。换言之，沿着副扫描方向的原件读取操作和传送操作同时完成。这些操作被重复多次，从而读取一页原件的彩色图像。

这种读取控制方法被称为“扫描和读取”。

在这种读取系统中，因为各个颜色的 LED 光源具有不同的光通量，从图像传感器输出的电压可能会超过 A/D 转换器的预定 A/D 可转换范围。必须将来自图像传感器的输出电压限制到 A/D 转换器的 A/D 可转换范围之内，这可以通过调节在行同步信号的一个时间周期（简称为周期）内每种颜色 LED 的导通时间的占空比来实现。

LED 和行同步信号被同步导通，但以彩色单元（LED 单元）内的不同定时关闭。更具体地说，当 LED 的发光通量大时，LED 立即关闭；当 LED 的发光通量小时，LED 较迟关闭。关闭定时由 CPU 自动确定，以控制该装置。当 CPU 导通这些 LED 时，原件被实际读取。在这种读取控制中，在读取原件期间内沿着副扫描方向传送原件。因为读取周期在各个颜色之间是不同的，所以副扫描方向上的读取范围的宽度在各个颜色之间是不同的。

这将在图 15 内说明。在图 15 中，各个颜色的 LED 的导通周期（矩形波的高电平部分）按照红、绿和蓝的顺序变长。所述图像传感器的光接收单元具有开口，其宽度对应于副扫描方向上的一行。所述图像传感器将面对该开口的由原件表面反射的光通量转换为电荷，并积累这些电荷。从光源的导通定时到关闭定时的面对该传感器开口的原件表面是实际读取范围。如图 15 的装置所示，副扫描方向上的读取范围的宽度按照 R、G 和 B 的顺序变长。

在由彩色传真装置读取单色图像中，即在读取传真传输图像中，所有三种颜色光源同时导通，作为白光源读取图像。作为选择，也可以只使用诸如绿色光源的三种颜色光源中的一种来读取图像。

但如上所述，因为副扫描方向的读取范围宽度在不同颜色之间不同，所以副扫描方向上的分辨率在各个颜色之间是不同的。因此，初始黑色细水平线的读取数据并不指示黑色，导致读取半色调原件中的不良彩色再现性。

在现有技术中，当三色光源被同时导通来读取单色图像时会消耗较大功率。光源的发光通量增加需要散热结构，导致读取单元的外形

加大。由于三色光源的光通量变化，所以它们不可能作为完全的白光源。如果将要读取的原件是彩色原件，与具有较大光通量的颜色接近的颜色具有较低的读取浓度，因而无法精确表现原件的浓度。该问题在以伪半色调模式读取原件时更为严重。

与此相反，当借助于仅导通一种颜色光源读取单色原件（单色模式）时，如果单色原件被频繁读取，则该颜色的光源将比其它光源更快地降级。光源的降级在读取彩色原件（彩色模式）时必须进行细调。该问题在 LED 被用作光源时尤为显著。当以单色模式读取彩色原件时，与光源相同的颜色无法读取。

发明内容

本发明旨在解决上述问题，其第一目的是在读取图像中在副扫描方向上得到各个颜色的相同分辨率，以及改善黑色细水平线或半色调原件的彩色再现性，即便是当扫描时在读取原件图像的读取系统内调整多个颜色光源的光通量改变。

本发明的第二目的在于，借助较小功率消耗无任何颜色丢失地读取高质量图像，以及消除在读取单色图像时的光源降级中的变化。

发明内容

根据本发明的一个方面，提供了一种图像读取装置，通过利用多种颜色的发射光来顺序照射原件图像，并借助图像传感器检测来自所述原件图像的每种颜色的光来读取所述原件图像，所述图像读取装置包括：

能够顺序生成所述多种颜色的发射光的光源；以及

控制装置，用于对每种颜色的发射光设置所述光源的闪烁占空比，当读取所述原件图像时，在所述图像传感器的每个预定电荷积聚周期期间改变所述多种颜色的发射光，并且根据为每种颜色的发射光设置的占空比，在所述预定电荷积聚周期期间多次均匀地闪烁所述光源。

根据本发明的另一个方面，提供了一种图像读取装置，通过利用多种颜色的发射光来顺序照射原件图像，并借助图像传感器检测来自

所述原件图像的每种颜色的光来读取所述原件图像，所述图像读取装置包括:

能够顺序生成所述多种颜色的发射光的光源；以及

控制装置，用于将所述多种颜色的发射光中的一种在所述图像传感器的预定电荷积聚周期期间的总导通时间作为基准，来设置另一种颜色的发射光的闪烁占空比，在读取所述原件图像时，在每个所述电荷积聚周期期间改变所述颜色的发射光，并根据为每种颜色的发射光设置的占空比，在所述预定电荷积聚周期期间多次以另一种颜色的发射光均匀地闪烁所述光源。

根据本发明的再一个方面，提供了一种用于控制图像读取装置的方法，所述图像读取装置通过利用多种颜色的发射光来顺序照射原件图像，并借助图像传感器检测来自所述原件图像的每种颜色的光来读取所述原件图像，所述方法包括步骤:

为每种颜色的发射光设置光源的闪烁占空比，所述光源能够顺序生成所述多种颜色的发射光；以及

在读取所述原件图像时，在所述图像传感器的每个预定电荷积聚周期期间改变所述颜色的发射光，并根据为每种颜色的发射光设置的占空比，在所述预定电荷积聚周期期间多次均匀地闪烁所述光源。

根据本发明的再一个方面，提供了一种用于控制图像读取装置的方法，所述图像读取装置通过利用多种颜色的发射光来顺序照射原件图像，并借助图像传感器检测来自所述原件图像的每种颜色的光来读取所述原件图像，所述方法包括步骤:

将所述多种颜色的发射光中的一种在所述图像传感器的预定电荷积聚周期期间的总导通时间作为基准，来设置另一种颜色的发射光的闪烁占空比，在读取所述原件图像时，在每个所述电荷积聚周期期间改变所述颜色的发射光，并根据为每种颜色的发射光设置的占空比，在所述预定电荷积聚周期期间，多次利用另一种颜色的发射光来均匀地闪烁能够顺序生成所述多种颜色的发射光的光源。

根据本发明的再一个方面，提供了一种图像读取装置，其借助图

像传感器检测来自光源照射的原件图像的光来读取所述原件图像，包括：

控制装置，用于控制照射所述原件图像的单个光源在读取所述原件图像时，在所述图像传感器的每个预定电荷积聚时间期间多次均匀地闪烁，

其中所述控制单元调整所述光源的闪烁占空比，以在所述图像传感器读取通过多次闪烁所述光源来照射的基准背景时，基于来自所述图像传感器的输出值读取所述原件图像。

再者，根据本发明的一个方面，提供了一种用于控制图像读取装置的方法，所述图像读取装置借助图像传感器检测来自光源照射的原件图像的光来读取所述原件图像，所述方法包括步骤：

控制照射所述原件图像的单个光源在读取所述原件图像时，在所述图像传感器的每个预定电荷积聚时间期间多次均匀地闪烁，

其中所述控制步骤调整所述光源的闪烁占空比，以在所述图像传感器读取通过多次闪烁所述光源来照射的基准背景时，基于来自所述图像传感器的输出值来读取所述原件图像。

为了实现上述目的，根据本发明的图像读取装置具有以下布置。

更具体地说，通过借助多种颜色的发射光顺序照射原件图像，并借助图像传感器检测来自该原件图像的每种颜色光来读取原件图像的图像读取装置包括能够顺序生成多种颜色的发射光的光源以及控制装置，所述控制装置用于设置每种颜色的发射光的光源的闪烁占空比，在读取原件图像时，每隔图像传感器的预定电荷积聚周期即改变多种颜色的发射光，并根据为每种颜色的发射光设置的占空比使光源闪烁。

所述控制装置可能会通过将多种颜色的发射光中的一种在图像传感器预定电荷积聚周期期间的总导通时间作为基准来设置另一颜色的发射光的闪烁占空比，在读取原件图像时，每隔电荷积聚周期即改变多种颜色的发射光，并根据为每种颜色的发射光设置的占空比使具有另一种颜色的发射光的光源闪烁。

此时，控制装置例如计算每种颜色的发射光的光源的闪烁占空比，

计算所计算的占空比与图像传感器的预定电荷积聚周期的乘积，以计算每种颜色的总导通时间，并选择具有最大计算值的颜色的发射光的乘积作为基准总导通时间。

在上述装置布置中的任何一种内，在通过闪烁具有多种颜色的发射光中的一种的光源来照射基准白色背景，且图像传感器的输出值小于并最接近预定值时，所述控制装置设置将此时的闪烁占空比设置为该颜色的发射光的最佳占空比，该控制装置为多种颜色的发射光中的每一种重复所述占空比设置操作。

作为选择，借助多种颜色的发射光顺序照射原件图像，并借助图像传感器检测来自原件图像的每种颜色光来读取原件图像的图像读取装置包括能够顺序生成多种颜色的发射光的光源以及控制装置，所述控制装置用于设置多种颜色的发射光在图像传感器的预定电荷积聚周期期间的发光时间，在读取原件图像时，在所述电荷积聚周期期间顺序改变多种颜色的发射光，并根据为每种颜色的发射光设置的发光时间导通光源。

此时，例如在通过导通具有多种颜色的发射光中的一种的光源来照射基准白色背景，且图像传感器的输出值小于并最接近预定值时，所述控制装置将此时的发光时间设置为这种颜色的发射光的最佳发光时间，所述控制装置为多种颜色的发射光中的每一种重复所述发光时间设置操作。

此外，在单色模式中，所述控制装置在所述电荷积聚周期期间顺序改变多种颜色的发射光，并通过根据为每种颜色的发射光设置的发光时间导通光源来形成伪白色光源。

为了实现上述目的，根据本发明的图像读取装置具有以下布置。

更具体地说，通过借助图像传感器检测来自光源所照射的原件图像的光来读取原件图像的图像读取装置包括控制装置，所述控制装置用于控制照射原件图像的单个光源，以使在读取原件图像时，所述光源在图像传感器的每个预定电荷积聚时间内闪烁多次。

所述控制装置在光源闪烁时调整闪烁占空比。

以下结合附图进行的描述使得本发明的其它特点和优点变得清晰，在所述附图中，相同的参考符号代表相同或类似的部分。

附图说明

图 1 是说明根据本发明第一实施例的彩色扫描仪的布置实例的方框图；

图 2 用于说明根据本发明第一实施例每个 LED 的导通状态与原件读取位置之间的关系；

图 3 是说明根据本发明第一实施例的中断处理的流程图；

图 4 是说明根据本发明第二实施例的彩色扫描仪的布置实例的方框图；

图 5 用于说明根据本发明第二实施例每个 LED 的导通状态与原件读取位置之间的关系；

图 6 是说明根据本发明第二实施例的中断处理的流程图；

图 7 示出了根据本发明第三实施例的彩色传真装置的布置实例；

图 8 是说明根据本发明第三实施例在彩色读取中每个光源的导通定时的定时图；

图 9 示意性地示出了原件托架、光源和图像传感器之间的关系；

图 10 是说明根据本发明第三实施例得到在彩色读取中每个光源的导通时间的过程的流程图；

图 11 是说明根据本发明第三实施例在单色读取中每个光源的导通定时的定时图；

图 12 是说明根据本发明第三实施例得到在单色读取中每个光源的导通时间的过程的流程图；

图 13 是说明根据本发明第三实施例得到在单色读取中每个光源的导通时间的过程的流程图；

图 14 是说明根据本发明第三实施例在单色读取中每个光源的导通定时的另一实例的定时图；

图 15 用于说明现有技术中每个 LED 的导通状态和原件读取位置

之间的关系；

图 16 是说明在第一实施例中确定 LED 的占空比的流程图。

具体实施方式

附图说明

以下将参照附图来描述本发明实施例。

（第一实施例）

图 1 以彩色扫描仪的布置为例最佳地示出了根据本发明的图像读取装置的特征。在图 1 中，参考标号 101 表示通过集成诸如 CCD（电荷耦合设备）的图像传感器和诸如 LED（发光二极管）的光源而构成的传感器单元；102 则表示用于控制原件读取单元并执行读取数据的图像处理的读取控制单元。

参考标号 103 表示用于控制整个系统的 CPU；104 表示用作 CPU 103 的工作区以及图像数据存储区的 RAM；105 表示用于存储 CPU 103 的控制程序的 ROM；106 表示用于在读取控制单元 102 与 RAM 104 之间执行 DMA（直接存储器接入）转换的 DMA 控制器。

所述读取控制单元 102、CPU 103、RAM 104, ROM 105 以及 DMA 控制器 106 经由系统总线 107 相互连接。所述 CPU 103 根据 ROM 105 内的控制程序接入连接至系统总线 107 的块。

以下将描述传感器单元 101 的内部布置。参考标号 108、109 和 110 表示用于发出 R、G 和 B 光束的 LED 光源；111、112 和 113 表示控制 R、G 和 B LED 光源 108、109 和 110 的导通/关闭状态的开关，所述开关在第一实施例中由晶体管构成，并在集电极到发射极通路为导通时将 LED 导通；114、115 和 116 表示 LED 光源 108、109 和 110 的限流电阻。

参考标号 117 表示用于沿着主扫描方向分散从 LED 光源 108、109 和 110 输入的光，并均匀照射原件 120 上的被读行的导体；118 表示透镜阵列。原件 120 所反射的光通过所述透镜阵列 118 被输入到传感器 IC 119，在所述传感器 IC 119 中所述的光被转换为电信号，即与原

件 120 所反射的光成比例的电压。当所述传感器 IC 119 从读取控制单元 102 内的定时控制单元 129 接收到行同步信号 SYNC 时，所述传感器 IC 119 初始化内部像素计数器，并顺序输出沿着主扫描方向排列的光接收元件内的转换后电压。

以下将描述读取控制单元 102 的内部布置。参考标号 121 表示 A/D 转换器，其用于将传感器 IC 119 的模拟输出电压转换成数字多值的图像数据，并将电压转换成每像素大约 256 个灰度等级的数字数据；122 表示校正电路，其用于通过参照从 A/D 转换器 121 输出的数字表执行数字计算或转换来校正传感器 119 的灵敏度改变，LED 光源 108、109 和 110 的光通量改变，以及传感器 119 相对于入射光通量的非线性，并输出得到的数据。

参考标号 123 表示 DMA 接口，其用于接收由校正电路 122 校正的图像数据，并根据 DMA 控制器 106 的定时控制将输入数据输出到内部总线 124。被输出到内部总线 124 的图像数据通过系统总线 107 被写入 RAM 104。

参考标号 125 表示彩色寄存器，其用于存储指定将被导通光源的光源颜色指定信号。所述彩色寄存器 125 的输出通过“与”门 130、131 和 132 连接至传感器单元 101 内的开关 111、112 和 113。当彩色寄存器 125 的三个输出中的一个变为高电平时，对应的晶体管导通，从而导通对应的光源。所述彩色寄存器 125 同步接收寄存器 126 内的数据以及来自定时控制单元 129 的同步信号 SYNC。换言之，所述彩色寄存器 125 同步更新作为彩色寄存器 125 输出的光源颜色指定信号以及所述同步信号 SYNC。

参考标号 127 表示 PWM（脉宽调制）波形发生器，其生成周期性的矩形波，并入用于存储闪烁的占空比的寄存器，并根据内部寄存器的值生成具有高低电平的预定占空比的波形。该内部寄存器同步接收寄存器 128 内的数据以及来自定时控制单元 129 的同步信号 SYNC。在图 2（将在以后描述）的步骤 S4－S7 中，所述占空比被确定并被存储在寄存器内。所述 PWM 波形发生器 127 的占空比与同步信号 SYNC

被同步更新。

PWM 波形发生器 127 的输出通过“与”门 130、131 和 132 连接至传感器单元 101 内的开关 111、112 以及 113。借助所述连接，彩色寄存器 125 内的光源颜色指定信号所选择的任何一个所述“与”门 130、131 和 132 输出在 PWM 波形发生器 127 内生成的波形。然后，光源颜色指定信号所选择的任何一个所述 LED 光源 108、109 和 110 以 PWM 波形发生器 127 的内部寄存器内所设置的占空比闪烁。

如上所述，所述定时控制单元 129 生成行同步信号 SYNC。除了传感器 IC 119、彩色寄存器 125 以及 PWM 波形发生器 127 之外，所述同步信号 SYNC 还被送到 CPU 103。当 CPU 103 接收到所述同步信号 SYNC 时，所述 CPU 103 转向中断处理，并通过系统以及内部总线 107 和 124 将寄存器 126 和 128 内的值写入中断例行程序。换言之，CPU 103 可为寄存器 126 和 128 内的下一个同步信号 SYNC 保留光源颜色指定信号和 PWM 占空信号。

在第一实施例中，由于光源的颜色的发射光以及闪烁占空比可以与同步信号 SYNC 同步改变，所以光源可如图 2 所示得以控制。换言之，在一个行同步周期（即包括在传感器单元 101 内的图像传感器的预定电荷积聚周期）内，任何 R、G 和 B 光源都可以寄存器 126 内所设置的不同最佳占空比闪烁。即使各个光源颜色在副扫描方向上的原件读取范围的宽度是相同的，每个光源颜色在一个电荷积聚周期（简称为积聚周期）内闪烁的发光总量也可改变，从而适当地控制来自图像传感器 119 的输出电压。

尽管 LED 光源 108、109 和 110 在一个行同步周期期间具有不同的发光总量，但它们在副扫描方向可具有相同的分辨率。来自图像传感器 119 的输出电压可以被限制在 A/D 转换器 121 的可转换范围内，且原件上的细水平线或半色调点图像的彩色再现性得以改善。

以下将参照图 3 的流程图来说明寄存器 126 和 128 内的参数设置。

当图 1 内的定时控制单元 129 输出同步信号 SYNC 时，CPU 103 接收所述同步信号 SYNC，并执行图 3 的流程图所示的中断处理。所

述中断处理具有以下步骤。

在步骤 S1 中，CPU 103 确定下一行的光源颜色，并在步骤 S2 中将所确定的颜色信息写入寄存器 126。结果，用于从下一个同步信号 SYNC 开始的读取的光源颜色被保留。在步骤 S3 中，CPU 103 确定下一个输出行的颜色。如果下一个输出行的颜色是 R，则 CPU 103 前进到步骤 S4；如果颜色是 G，则前进到步骤 S5；如果颜色是 B，则前进到步骤 S6。

在步骤 S4、S5 和 S6 中，CPU 103 将 LED 光源 108、109 和 110 的导通时间与一个行同步周期的比例确定为 PWM 占空比。确定所述占空比的方法将在以下说明。

图 16 是说明在本发明第一实施例中由 CPU 103 为 LED 光源 108 至 110 执行的占空比确定处理的流程图。

图 16 内的步骤 S501 和 S502：CPU 103 基于来自光传感器（未示出）的输出值确定原件是否在预定的原始读取位置处（未示出）。如果在步骤 S501 中为“否”（所述原件并不在原始读取位置处），则 CPU 103 前进到步骤 S503（步骤 S501）。如果在步骤 S501 中为“是”（所述原件在原始读取位置处），则 CPU 103 通过驱动原件传递电机（未示出）使得处于原始读取位置的原件从其原始读取位置处回到预定的回缩位置（步骤 S502）。

步骤 S503：CPU 103 在寄存器 126 内将适当的值设置为暂时的占空比。

步骤 S504 和 S505：CPU 103 根据在寄存器 126 内设置的占空比导通所选择的 LED，从而读取被设置在原始读取位置上方的白色基准板（步骤 S504），并在读取的同时检测从 A/D 转换器 121 输出的数字值（步骤 S505）。

步骤 S507：如果在步骤 S502 中检测的值等于或大于 FF，则电流状态为溢出状态，其中输出值超过 A/D 转换器 121 的 A/D 可转换度。CPU 103 在寄存器 126 内设置比当前在寄存器 126 内设置的占空比小预定值 1 的占空比（步骤 S507），然后返回到步骤 S504。

步骤 S506: 如果在步骤 S502 中检测的值小于 FF，则 CPU 103 在寄存器 126 内设置比当前在寄存器 126 内设置的占空比高预定值 2 的占空比（步骤 S506），然后返回到步骤 S504。在这种情况下，预定值 2 优选的是小于预定值 1 的绝对值。

步骤 508: 如果在步骤 S502 中检测的值小于 FF 并且是使得 A/D 转换器 121 不会溢出的最大值，则当前设置在寄存器 126 内的值对于所选择的 LED 是最佳的，且 CPU 103 将该占空比作为最佳占空比存储在寄存器 126 内。

所述占空比确定处理在一个定时被自动执行，例如在出厂前立即调整时，在为第一实施例的图像读取装置供电时，在读取多个原件中的第一个原件之前，或每隔预定时间。

返回图 3，CPU 103 在步骤 S7 中将所确定的占空比写入寄存器 128。因而保留从下一个同步信号 SYNC 开始的读取中的光源的闪烁占空比。

保留下一行的光源颜色和闪烁占空比，而非与同步信号 SYNC 同步读取的当前行的光源颜色和闪烁占空比，因为如果中断响应时间较长，则两个颜色的光源在一个行同步周期期间发光，从而使得彩色再现性降级。在其内中断响应时间被限制在可允许范围之内的系统中，彩色寄存器 125 和 PWM 波形发生器 127 可以直接连接至内部总线 124，且 CPU 103 可在步骤 S2 中在彩色寄存器 125 内设置颜色信息，并在步骤 S7 中将所述闪烁占空比写入 PWM 波形发生器 127 的内部寄存器。

如上所述，在第一实施例中，根据图 16 所示的流程图在借助 R、G 和 B 的读取中为每种颜色设置光源的发光占空比。即使各种颜色的光源（LED）具有不同的发光通量，它们仍然可以在副扫描方向上具有相同的分辨率。甚至在 LED 光源的光通量发生改变时，在借助 LED 光源读取图像中所述各种颜色的光源仍然可以在副扫描方向上具有相同的分辨率。因此，具有原件上细水平线或半色调点图像的良好彩色再现性的低成本读取系统得以实现。

在第一实施例中，基于原件所反射的光来读取图像。然而，本发明并不仅限于此，而是可以应用于借助来自被显影负底片等的发射光来读取图像的装置。

（第二实施例）

在第一实施例中，各种颜色的光源在一个行同步周期期间均匀闪烁，且借助闪烁导通与关闭时间的比例控制来自图像传感器 119 的输出电压，从而改善彩色再现性，同时阻止来自图像传感器 119 的输出电压超过 A/D 转换器 121 的可转换范围。

图 2 所示的 R、G 和 B 读取范围比图 15 所示的更宽。由于所述读取范围在理想情况下等于一行的宽度，所以图 2 所示的第一实施例与图 15 所示的现有技术相比呈现出更佳的彩色再现性，但其分辨率较差。因此在下述第二实施例中，在保持良好彩色再现性的同时增加副扫描方向上的分辨率。

图 4 最佳地示出了根据第二实施例的彩色扫描仪的特征。与图 1 内相同的参考标号代表相同的部件，以下将仅描述与图 1 所示的第一实施例的不同之处。如图 4 所示，除第一实施例的部件之外，第二实施例还采用了定时器 133。

所述定时器 133 的输入连接至内部总线 124 以及定时控制单元 129。当定时器 133 从定时控制单元 129 接收同步信号 SYNC 时，所述定时器 133 将输出变为高电平，然后在存储在内部寄存器内的预定时间过去之后，将输出变为低电平。定时器 133 的输出通过“与”门 130、131 和 132 连接至开关 111、112 和 113。

借助于所述连接，彩色寄存器 125 内的光源颜色指定信号所选择的“与”门 130、131 和 132 中任何一个开始同步输出 PWM 波形发生器 127 内所生成的波形以及同步信号 SYNC，并在定时器 133 内所设置的预定时间过去之后停止输出波形。然后，LED 光源 108、109 和 110 中的一个开始以 PWM 波形发生器 127 内所设置的占空比闪烁，并在所述预定时间过去之后停止闪烁。

如上所述，所述定时器 133 的输入连接至内部总线 124，以允许

CPU 103 在定时器 133 的内部寄存器内设置所述预定时间。所述 CPU 103 在所述定时器 133 内设置在原件读取操作之前 LED 光源 108、109 和 110 关闭的时间。

以下将以其中一个行同步周期为 5ms 的情况为例参照图 6 的流程图来说明第二实施例中的参数设置。

在以下根据第二实施例的参数设置操作中，由 CPU 103 计算的每个 LED 光源的总导通时间为，R LED 光源 108 为一个行同步周期的 60%，G LED 光源 109 为一个行同步周期的 30%，B LED 光源 110 为一个行同步周期的 20%。

每个 LED 光源的总导通时间是根据所述占空比与一个行同步周期的乘积来计算的。在第二实施例中，所述 CPU 103 在预定时刻（例如占空比确定时刻）通过将当前存储在寄存器 126 内的每种颜色的 LED 光源的最佳占空比与一个行同步周期相乘，计算在一个行同步周期期间每个 LED 光源的总导通时间，所述最佳占空比即所述 CPU 在先前参数设置操作中设置的作为最佳占空比的占空比。

在读取原件之前的初始化中，所述 CPU 103 在定时器 133 内设置具有最长的总导通时间的颜色的导通时间。在这种情况下，由于 R LED 光源 108 具有最长的总导通时间，所以所述 CPU 103 在定时器 133 内设置 5ms ×60% = 3ms。当定时控制单元 129 在起动读取操作之后输出同步信号 SYNC 信号时，所述 CPU 103 接收同步信号 SYNC，并执行图 6 的流程图所示的中断处理。所述中断处理具有以下步骤。

在步骤 S11 中，所述 CPU 103 确定下一行的光源颜色，并在步骤 S12 中将所确定的颜色信息写入寄存器 126。结果，用于从下一个同步信号 SYNC 开始的读取的光源颜色被保留。所述 CPU 103 在步骤 S13 中确定下一个输出行的颜色。如果下一个输出行的颜色是 R，则 CPU 103 前进到步骤 S14；如果下一个输出行的颜色是 G，则 CPU 103 前进到步骤 S15；如果下一个输出行的颜色是 B，则 CPU 103 前进到步骤 S16。

在步骤 S14、S15、和 S16 中，CPU 103 通过与参照图 16 在第一

实施例内描述的进程相同的进程来确定 PWM 占空比，并在步骤 S17 中将所确定的占空比写入寄存器 128。对于具有最长的总导通时间的 R 而言，所述 CPU 103 将 PWM 占空比设置为 100%。至于 G，所述 CPU 103 计算

G 的占空比

= G 的总导通时间/R 的总导通时间

= 30/60=1/2=50%

以便在与 R 的导通时间相同的时间内（3ms）生成 G 所需的光通量。对于 B 和 G 而言，CPU 103 计算

B 的占空比

= G 的总导通时间/R 的总导通时间

= 20/60=1/3≈33%

图 5 示出了这样一个实例，其中借助上述方法将 2/3 行同步周期的时间设置为定时器 133 所计算的预定时间（直至 LED 光源 108、109 和 110 关闭的时间），且 R、G 和 B 的 PWM 占空比被分别设置为 100%，50% 和 33%。由于第二实施例采用所述设置，即使各种颜色的光源具有不同的发光通量，它们仍然可以在副扫描方向上具有相同的分辨率。此外，副扫描方向上的分辨率可以最大化到每个传感器的限度。

在第二实施例中，对于具有最长的总导通时间的颜色而言，PWM 占空比被设置为 100%，并且基于另一种颜色的最长的总导通时间来计算所述的另一种颜色的占空比。在确保所需光通量的同时可以使得各种颜色的实际原件读取范围相等。因而，读取图像的分辨率得以增加，同时保持黑色的细水平线或半色调点图像的良好彩色再现性。

在第二实施例中，具有最长导通时间的 R LED 光源 108 具有 100% 的占空比。在这种情况下，LED 光源的光通量改变可能会影响副扫描方向上的分辨率。例如，在 LED 的光通量较大时，所述导通时间被控制为较短，以增加分辨率。为了防止 LED 光通量的改变对于读取图像的分辨率的影响，具有最小光通量的 LED，即光通量改变最大的 LED 所需的导通时间被设置为定时器 133 的预定时间（即直至 LED

光源被关闭的时间）。在设计中参照各种颜色的 LED 的产品技术规范（数字数据）来确定具有最小光通量的 LED。

以下将说明确定每种颜色的闪烁占空比的方法。例如，当预定时间，即在设计中被设置为直至具有最小光通量的 LED 关闭时的时间为一个行同步周期的 80%，且给定颜色闪烁的总导通时间是一个行同步周期的 60% 时，所述 CPU 103 将该颜色的占空比确定为 60/80 = 3/4。通过将（所需的导通时间）/（具有最小光通量的 LED 所需的导通时间）设置为占空比，可以使得各种颜色在副扫描方向上的分辨率相等并增加，而对 LED 的光通量的改变不会产生任何影响。换言之，分辨率得以增加，同时抑制 LED 产品之间的改变，且维持黑色的细水平线或半色调点图像的良好彩色再现性。

（第三实施例）

以下将描述本发明的第三实施例。图 7 是方框图，其说明了应用本发明图像读取装置的彩色传真装置的读取控制单元的布置实例。

在图 7 中，参考标号 1 表示控制单元，其控制整个传真装置，并根据写入 ROM（未示出）的程序控制整个传真装置；2 表示振荡器，其用于生成用于操作控制单元 1 的基准时钟；3 表示红（R）LED；4 表示绿（G）LED；5 表示蓝（B）LED；6、7 和 8 表示晶体管，其用于驱动（导通）各种颜色的 LED 3、4 和 5；9、10 和 11 表示各种颜色的 LED 3、4 和 5 的限流电阻。

参考标号 12 表示电机驱动器；13 表示用于输送将被读取的原件的电机；14 表示由 CCD 等代表的图像传感器；15 表示放大器；16 表示 A/D 转换器；17 表示一个像素的传递时钟；18 表示由图像传感器 14 的累积时间确定的行同步信号；19 表示从图像传感器 14 输出的图像信号；20 表示被 A/D 转换器 16 转换为数字数据的图像信号。

<彩色模式下的操作>

以下将说明彩色读取（彩色模式）内的操作以及确定每种颜色的光源的导通时间的方法。当控制单元 1 的端口 P0、P1 和 P2 变为高电平时，分别连接至这些端口的晶体管 6、7 和 8 的集电极到发射极通路

导通，从而使电流流经 LED 3、4 和 5，并将 LED 3、4 和 5 导通。

图 8 示出了在彩色读取操作中 LED 3、4 和 5 的导通定时。在彩色读取中，必须得到一个读取行的 R、G 和 B 分量的图像信号 19。为此，每次在控制单元 1 输出行同步（SH）信号 18（与 SH 信号 18 同步，端口 P0、P1 和 P2 被顺序变为高电平）的时刻将 R、G 和 B 光源导通，从而在 LED 3、4 和 5 导通时得到图像信号 19。

在为一行导通 3 种颜色的 LED 之后（借助 3 种颜色的 LED 读取原件），控制单元 1 向电机驱动器 12 发送触发，从而使得所述原件前进对应于一个扫描行密度的距离。通过重复执行这种操作来读取彩色原件的一页。

从图像传感器 14 输出的图像信号 19 被放大器 15 放大，并在采样和保持时由 A/D 转换器 16 在传递时钟 17 的定时转换成数字信号。由于第三实施例采用 8 位 A/D 转换器，所以一个像素被转换成 8 位数字数据。8 位数字数据可由 256 个灰度等级表示。

被转换为数字信号并被输入到控制单元 1 的图像信号 20 在控制单元 1 内经历诸如黑斑校正或γ变换的图像处理以及适当的数据处理。如果输入到 A/D 转换器 16 的图像信号的电平太高，则所述 A/D 转换器 16 溢出，无法得到对应于所输入的模拟图像信号的正确数字数据。如果所输入的模拟图像信号太小，则 A/D 转换器 16 的动态范围无法有效地用于减少降级。

借助 LED 光源的光通量和传感器的灵敏度来确定图像传感器 14 的输出，且所述输出在设备之间变化。为了吸收这些改变并得到相对于给定基准的预定输出，必须执行用于适当调整 LED 光源的光通量的导通控制。通过控制 R、G 和 B 光源的导通时间来调整光通量。

以下将描述设置 R、G 和 B 光源的导通时间的方法。图 9 示意性地示出了原件托架、光源（LED 3、4 和 5）与图像传感器 14 之间的关系。在图 9 中，参考标号 31 表示将要读取的原件通过其上的原件托架； 32 表示基准白色背景。

在确定诸如 R LED3 的每个光源的导通时间中，在并未设置原件

时（白色基准板将被读取），CPU 103 通过在从控制单元 1 发出所述 SH 信号 18 的时刻将端口 P0 改变为高电平，在上述作为第一实施例中执行占空比确定处理的定时的时刻导通 R LED 3。在 SH 信号 18 的一个周期期间，保持 R LED 3 导通合适的时间。换言之，在红色光照射到基准白色背景 32 上时得到来自图像传感器 14 的输出（图像信号）。

A/D 转换的图像信号 20 被检查。当 A/D 转换器 16 的最大值（在这种情况下为 FFh）出现时，导通时间被缩短，以再次读取基准白色背景 32。如此重复执行，直至不再出现最大值 FFh。在并未出现 A/D 转换器 16 的最大值 FF 时，导通时间被延长，以再次读基准白色背景 32。如此重复执行，直到最大值 FFh 出现。

通过所述操作得到导通时间，在所述导通时间期间内，来自 A/D 转换器 16 的输出的峰值最大化到比读取基准白色背景 32 时的 FFh 小的值。换言之，得到在来自 A/D 转换器 16 的输出的峰值达到 FFh 即刻之前的导通时间。在图 8 所示的实例中，T_R 代表 R LED 3 的导通时间。

借助设置在控制单元 1 内的计数器（未示出）计数时钟数（将被称为导通时钟）得到导通时间，所述时钟数是通过适当划分控制单元 1 内的振荡器 2 所生成的基准时钟 17 来制备的。在读取基准白色背景 32 时，A/D 转换值达到 FFh 即刻之前的计数值被存储在 RAM（未示出）内。此外，此时基准白色背景 32 的读取数据作为红色黑斑校正数据被存储在 RAM 内。

当实际上在红光下读取原件时，在控制单元 1 发出 SH 信号 18 的同时端口 P0 变为高电平，且计数器计数导通时钟数。如果所计数的值与存储在 RAM 内的计数值一致，则端口 P0 变回为低电平。

为 G 和 B LED 4 和 5 执行同样的操作，以得到导通时间（图 8 的实例中的 T_G 和 T_B），并将所述导通时间存储在 RAM 内。同时，绿色和蓝色的黑斑校正数据也被存储在 RAM 内。当实际上在绿光或蓝光下读取原件时，在控制单元 1 发出 SH 信号 18 的同时端口 P1 或 P2 变为高电平，且计数器计数导通时钟数。如果所计数的值和存储在

RAM 内的绿色或蓝色计数值一致，则端口 P1 或 P2 变回为低电平。

图 10 是说明确定 LED 3、4 和 5 导通时间的处理的流程图。以下将参照图 10 再次说明用于确定导通时间的方法。

在步骤 S101 中，在 RAM 内设置导通时钟的可允许最大计数值。在设置所述最大值之后，在步骤 S102 中，流程等待发出 SH 信号 18，并在 SH 信号 18 的发出时刻前进到步骤 S103，以导通 LED。

在步骤 S104 中检查导通时钟计数器，且如果所计数的值与在 RAM 内设置的计数值一致，则流程前进到步骤 S105，以关闭 LED。在步骤 S106 中，流程等待发出下一个 SH 信号 18，并在发出 SH 信号 18 之后前进到步骤 S107。在步骤 S107 中，读取从图像传感器 14 输出、被 A/D 转换器 16 转换为数字数据、并在步骤 S103 至 S105 中被顺序输出的图像数据。

在步骤 S108 中检查所读取的图像数据。如果该数据包括 A/D 转换器 16 的最大值 FFh，则流程前进到 S110，从而以一减少在 RAM 内设置的计数值，并在 RAM 内设置这一新的计数值，然后返回步骤 S102 中的处理。如果在步骤 S108 中为“否”，则当前计数值会被确定为最佳，存储在 RAM 内，并用作随后颜色读取中 LED 的导通时间。所述过程对于 R、G 和 B 光源而言是相同的。

<单色模式下的操作>

以下将说明单色读取（单色模式）。在单色模式下，必须通过在一个行同步周期期间顺序导通各种颜色的 LED 光源来形成伪白色光源。根据第三实施例，在单色模式下，如图 11 所示，在一个积聚周期期间（SH 信号 18 的一个周期）根据导通时间的比例顺序导通 R、G 和 B 光源，同时保持在彩色模式下确定的 R、G 和 B 光源的导通时间比例。在一个积聚期间内每个光源的导通时间被如下确定。

为简便起见，通过以彩色模式下所确定的光源导通时间的 1/3 顺序导通 R、G 和 B 光源来读取基准白色背景 32。与彩色模式类似，如果 A/D 转换的图像数据 20 包括 A/D 转换器 16 的最大值 FFh，则以 R、G 和 B 光源的导通时间的相同比例减少所有导通时间，然后再次读取

基准白色背景 32。如此重复执行，直至最大值 FFh 不再出现。

如果图像数据 20 内并未包括最大值 FFh，则以 R、G 和 B 光源的导通时间的相同比例来增加所有导通时间，并再次读取基准白色背景 32。如此重复执行，直至最大值 FFh 出现。通过所述操作得到所述导通时间，在此导通时间期间内，A/D 转换器 16 的输出的峰值最大化到比读取基准白色背景 32 时的 FFh 小的值。换言之，得到 A/D 转换器 16 的输出的峰值达到 FFh 即刻之前的导通时间。

通过借助控制单元 1 内包括的计数器（未示出）计数导通时钟数来得到所述导通时间，所述导通时钟数是通过适当划分控制单元 1 的振荡器 2 所生成的基准时钟 17 来制备的。在读取基准白色背景 32 时，A/D 转换的值达到 FFh 即刻之前的 R、G 和 B 光源导通时间的计数值被存储在 RAM（未示出）内。此外，此时基准白色背景 32 的读取数据也被存储在 RAM 内作为黑斑校正数据。

当实际上以单色模式读取原件时，在从控制单元 1 发出 SH 信号 18 的同时端口 P0 改变为高电平，以导通 R LED 3。导通时钟数由所述计数器计数。如果所计数的值与存储在 RAM 内的 R 计数值一致，则端口 P0 变回为低电平。在端口 P0 为低电平之后，端口 P1 变为高电平，以导通 G LED 4，且导通时钟数由计数器计数。如果所计数的值与存储在 RAM 内的 G 计数值一致，则端口 P1 变回为低电平。接着，端口 P2 变为高电平，以导通 B LED 5，且导通时钟数由计数器计数。如果所计数的值与存储在 RAM 内的 B 计数值一致，则端口 P2 变回为低电平。这样为一行导通所有 LED。

在确定每种光源的导通时间中，如下延长/缩短所述导通时间。以给定量的单位（例如 A）来组合导通时钟，且以 A 为单位来延长和缩短具有最短导通时间的颜色的导通时间。如下来延长和缩短另一颜色的导通时间。

假定 G LED 4 具有最短的导通时间。在这种情况下，G LED 4 的导通时间以单位时间 A 来延长。R LED 3 的导通时间被延长

$(T_R/T_G) \times A$

T_R:在彩色读取中 R LED 3 的导通时间

T_G:在彩色读取中 G LED 4 的导通时间

B LED 5 的导通时间被延长

$(T_B/T_G) \times A$

T_B:在彩色读取中 B LED 5 的导通时间

例如，R LED 3 的导通时间是 G LED 4 的 1.3 倍，B LED 5 的导通时间是 G LED 4 的 1.6 倍，且单位时间 A 的值为 10。如果对于 G LED 4 的导通时间而言，导通时钟计数值以 10 增加/减少，则 R LED 3 的计数值以 13 增加或减少，B LED 5 的计数值则以 16 增加或减少。此外，通过缩短导通时钟的周期和增加单位时间 A 的值可以更为精细地设置导通时间。

图 12 和 13 是说明在单色模式下确定 LED 3、4 和 5 的导通时间的过程的流程图。以下将参照图 12 和 13 再次说明确定导通时间的方法。

在图 12 中，在 RAM 内设置计数值，该计数值是为彩色模式下读取而得到的每种颜色的导通时间的 1/3。

在设置所述计数值之后，在步骤 S202 中，流程等待发出 SH 信号 18，然后在 S203 中，在 SH 信号 18 的发出时刻导通 R LED 3。在步骤 S204 中检查导通时钟计数器。如果所计数的值与在 RAM 内设置的 R LED 3 的导通时间的计数值一致，则流程前进到步骤 S205，以关闭 R LED 3 和导通 G LED 4。

在步骤 S206 中检查导通时钟计数器。如果所计数的值与在 RAM 内设置的 G LED 4 的导通时间的计数值一致，则流程前进到步骤 S207，以关闭 G LED 4 和导通 B LED 5。在步骤 S208 中检查导通时钟计数器。如果所计数的值与在 RAM 内设置的 B LED 5 的导通时间的计数值一致，则流程前进到 S209，以关闭 B LED 5。

在步骤 S210 中，流程等待发出下一个 SH 信号 18，并在发出 SH 信号 18 之后前进到步骤 S211。在步骤 S211 中，读取从图像传感器 14 输出、被 A/D 转换器 16 转换为数字数据、并在步骤 S203 至 S209 中

被顺序输出的图像数据。在步骤 S212 中检查被读取的图像数据。如果该数据包括 A/D 转换器 16 的最大值 FFh，则流程前进到步骤 S213。

以单位时间 A 减少 RAM 内具有最短导通时间的光源的计数值，并在 RAM 内设置所述计数值。以单位时间 A 与另一光源导通时间和最短导通时间的比例的乘积（如果导通时间的比是 1.3，则为 A 和 1.3 的乘积）来减少所述的另一个光源的计数值。所得计数值被设置在 RAM 内。然后，流程返回步骤 S202 中的处理。

如果在步骤 S212 中为“否”，则流程前进到图 13 中的步骤 S214。在步骤 S214 中，以单位时间 A 增加 RAM 内具有最短导通时间的光源的计数值，并在 RAM 内设置所述计数值。以单位时间 A 与另一光源导通时间和最短导通时间的比例的乘积（如果导通时间比是 1.3，则为 A 和 1.3 的乘积）来增加所述的另一个光源的计数值。所得计数值被设置在 RAM 内。

流程前进到步骤 S215，等待发出 SH 信号 18。在 SH 信号 18 的发出时刻，在步骤 S216 中导通 R LED 3。在步骤 S217 中检查导通时钟计数器。如果所计数的值与在步骤 S214 中设置在 RAM 内的 R LED 3 的导通时间的计数值一致，则流程前进到步骤 S218，以关闭 R LED 3 并导通 G LED 4。

在步骤 S219 中检查导通时钟计数器。如果所计数的值与在步骤 S214 中设置在 RAM 内的 G LED 4 的导通时间的计数值一致，则流程前进到 S220，以关闭 G LED 4 并导通 B LED 5。在步骤 S221 中检查导通时钟计数器。如果所计数的值与在步骤 S214 中设置在 RAM 内的 B LED 5 的导通时间的计数值一致，则流程前进到 S222，以关闭 B LED 5。

在步骤 S223 中，流程等待发出下一个 SH 信号 18，并在发出 SH 信号 18 之后前进到步骤 S224。在步骤 S224 中，读取从图像传感器 14 输出、被 A/D 转换器 16 转换为数字数据、并在步骤 S216 至 S222 中被顺序输出的图像数据。在步骤 S225 中检查所读取的图像数据。如果该数据并未包括 A/D 转换器 16 的最大值 FFh，则流程前进到步骤

S214。

如果所读取的图像数据包括所述最大值 FFh，则流程前进到步骤 S226，以确定在步骤 214 的处理之前的计数值为最佳。在一个操作之前的计数值被存储在 RAM 内，并被用作在以单色模式读取中 LED 的导通时间。

根据第三实施例，三种 R、G 和 B 光源被在一个行同步周期期间开关。此外， LED 光源被导通不同的最佳导通时间。当使用能够读取彩色原件的图像传感器以单色模式读取原件时，可以形成理想的伪白色光源。可以实现通过控制一种光源而使各种颜色的光通量相等，并不排除使用 LED 光源的某一颜色的发射光。可以从最大化图像处理系统的容量的图像传感器得到输出。由于均匀使用各种光源的光通量，所以能够消除光源降级中的不同，从而使得仅特定光源迅速降级。

在第三实施例中，在单色模式下的读取中，三种颜色的光源被相继顺序导通。而如图 14 所示，图像传感器 14 的一个积聚周期可被分成三个，每种颜色的光源可以在 1/3 周期 ta 内导通。这种设置可以使一个读取行的浓度均匀。

（另一实施例）

本发明可应用于由多个设备（例如主计算机、接口设备、阅读器、打印机、扫描仪以及传真装置）构成的系统，或应用于包括单个设备（例如复印机、扫描仪或传真装置）的装置。

甚至可以通过为系统或连接到各种设备的装置内的计算机提供用于实现上述实施例功能的软件程序码，以便通过操作所述设备来实现上述实施例的功能，并根据存储在所述系统或装置内的计算机（CPU 或 MPU）内的程序操作所述设备，从而实现本发明。本发明可以由硬件构成。

在这种情况下，所述软件程序码自身实现上述实施例的功能，所述程序码以及诸如存储所述程序码的存储介质的向计算机提供所述程序码的装置构成本发明。至于提供所述程序码的存储介质，可以使用软盘、硬盘、光盘、磁光盘、CD－ROM、磁带、非易失存储卡、ROM

等。

不仅是在所提供程序码由计算机执行时，而且在所述程序码与在计算机上运行的 OS（操作系统）、另一种应用软件或其类似物相互作用时，上述实施例的功能得以实现。所述程序码包括在本发明的实施例中。

当所提供程序码被存储在计算机的功能扩展板或连接到该计算机的功能扩展单元的存储器内，且所述功能扩展板或功能扩展单元的 CPU 基于所述程序码的指令执行部分或全部实际处理时，上述实施例的功能同样得以实现。

如上所述，根据第一实施例，各个颜色的光源在图像传感器的一个积聚周期期间闪烁，且为每种颜色设置闪烁占空比。即使各个颜色的光源具有不同的发光通量，它们在副扫描方向上也具有相同的分辨率。在抑制光源的光通量改变（使各个光源颜色的原件读取范围相等）的同时，细水平线或半色调点像的彩色再现性得到改善。

根据第二实施例，具有多个光源在一个积聚周期期间的总导通时间中的最长导通时间的光源在一个积聚周期期间闪烁预定时间。另一光源的导通占空比基于所述预定时间以及预先为该光源设置的总导通时间来设置。结果，可使各个颜色的原件读取范围相同并减小。在保持黑色水平线或半色调点像的良好彩色再现性的同时，可以提高分辨率。

根据第三实施例，当在能够读取彩色原件的图像读取装置中以单色模式读取所述原件时，通过开关三种颜色的光源在图像传感器的一个积聚周期期间顺序导通所述光源。这实现了一种读取系统，该系统能够降低功率消耗，同时能够消除光源降级中的不同，从而使得仅特定光源迅速降级。

此外，根据第三实施例，在以单色模式读取图像时的光源导通时间的比例被设置为等于在读取彩色原件时的导通时间的比例。光源在一个行同步周期期间的总导通时间（光源导通时间之和）被设置为 A/D 转换器在读取基准白色背景时的可转换性范围内的最大值。因而，可

以实现通过控制伪白色光源而使各种颜色的光通量相等，并不排除使用某种颜色。可以读取精确表现原件浓度的高质量图像，且可以从最大化图像处理系统的性能的图像传感器得到输出。

由于可在并不背离本发明的精神和范围的情况下做出多种显著不同的实施例，所以应当理解的是，本发明并不仅限于其特定实施例，而是由所附权利要求内定义的内容来限定。

图1

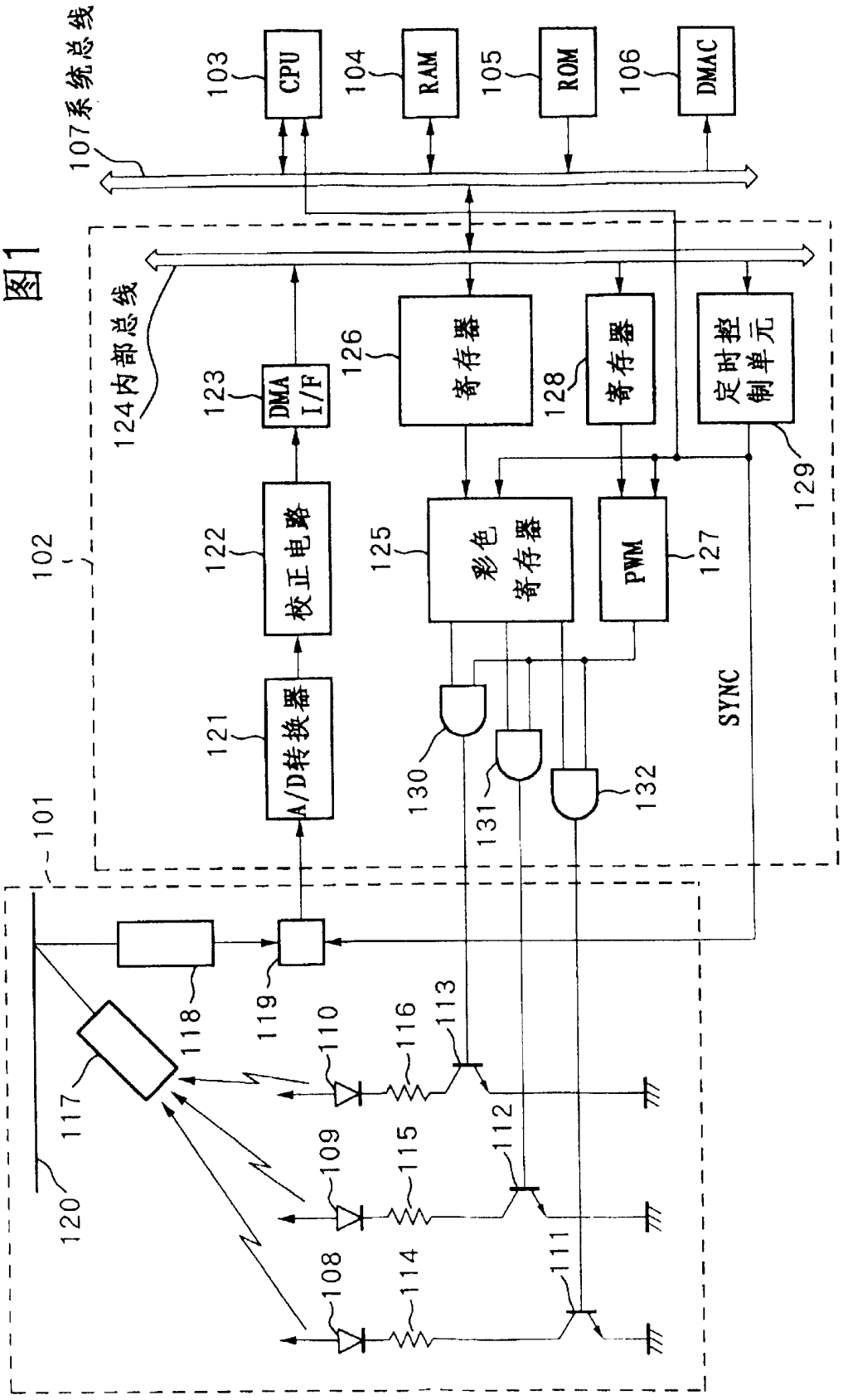

107系统总线
103
CPU
104
RAM
105
ROM
106
DMAC
124内部总线
123
DMA I/F
126
寄存器
128
寄存器
定时控制单元
129
102
122
校正电路
125
彩色寄存器
PWM
127
121
A/D转换器
SYNC
130
131
132
101
118
119
110
116
113
117
109
115
112
120
108
114
111

图2

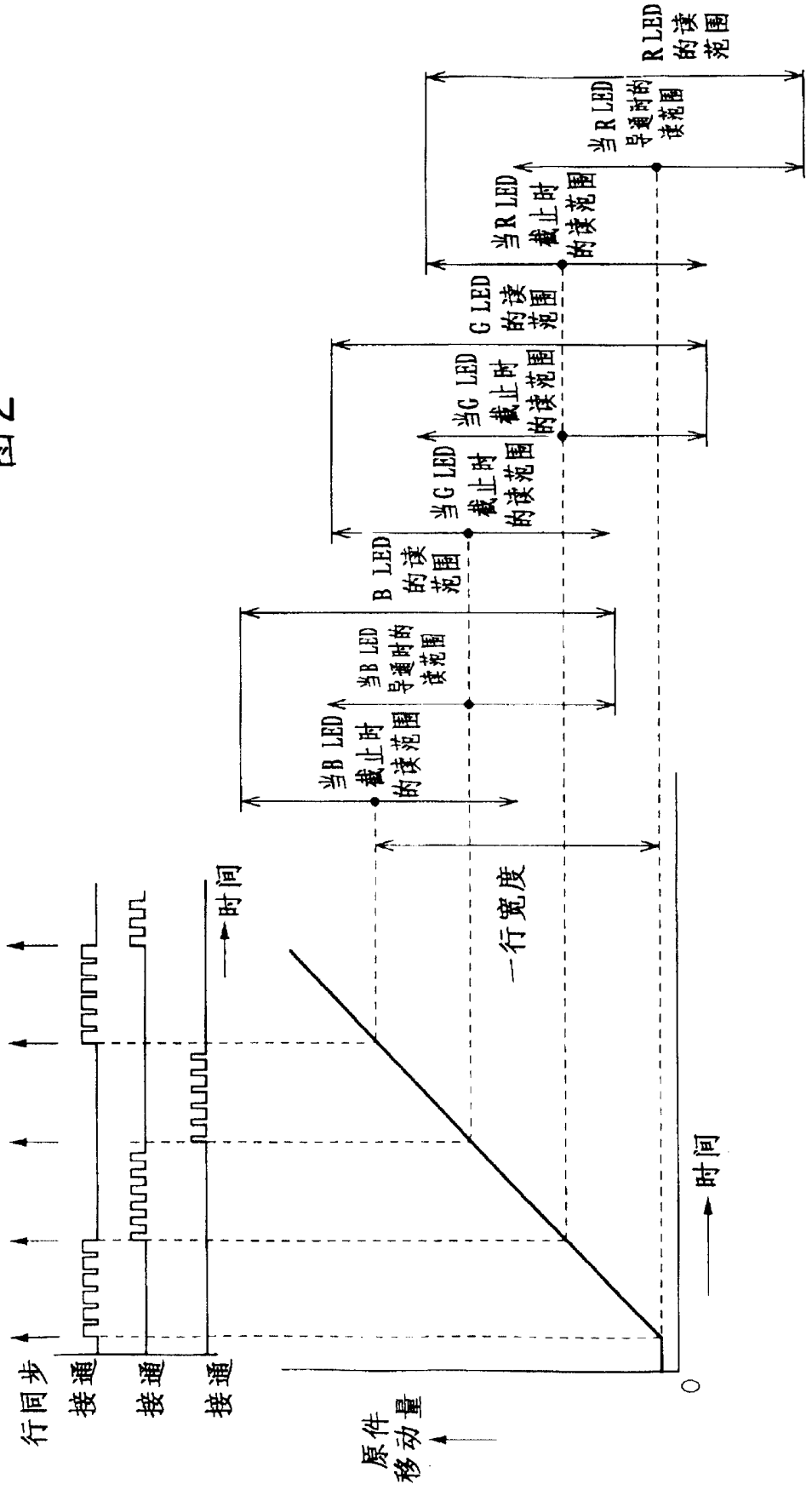

行同步
接通
接通
接通
时间
原件
移动量
一行宽度
时间
当B LED
截止时
的读范围
当B LED
导通时的
读范围
B LED
的读
范围
当G LED
截止时
的读范围
当G LED
截止时
的读范围
G LED
的读
范围
当R LED
截止时
的读范围
当R LED
导通时的
读范围
R LED
的读
范围

图3

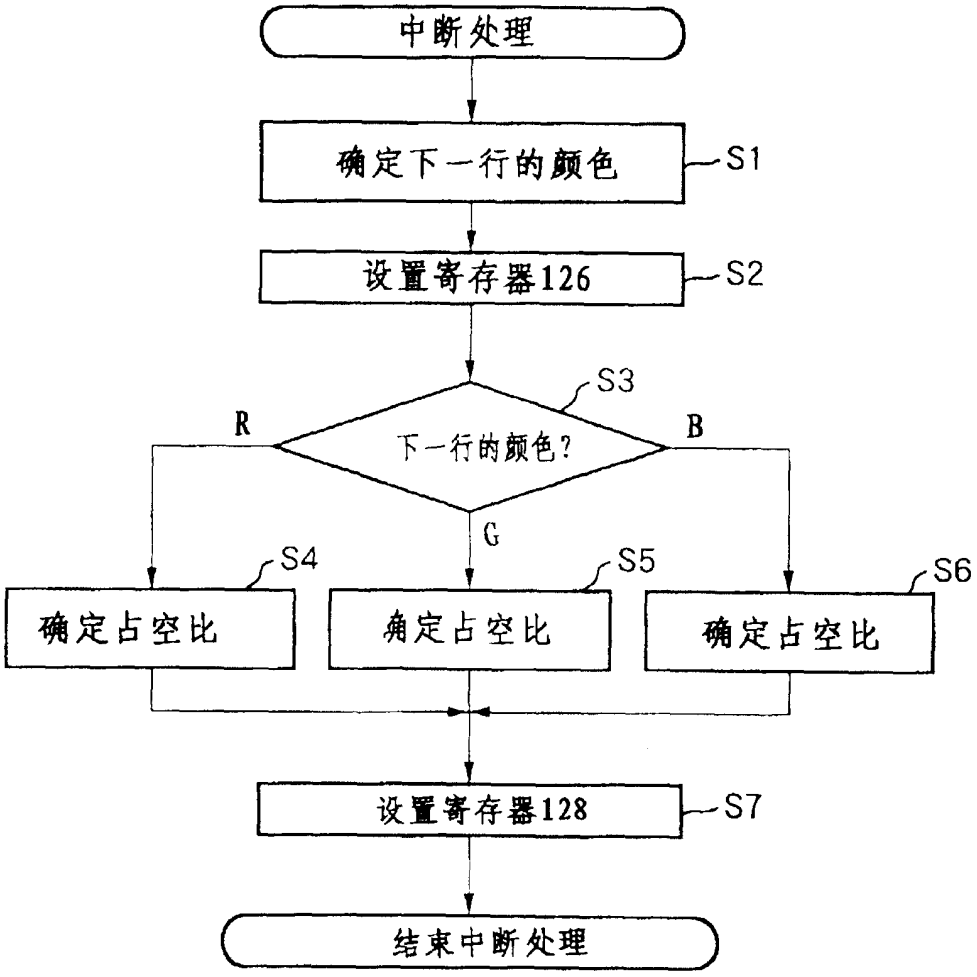

中断处理
确定下一行的颜色
S1
设置寄存器126
S2
S3
下一行的颜色?
R
G
B
S4
S5
S6
确定占空比
确定占空比
确定占空比
设置寄存器128
S7
结束中断处理

图4

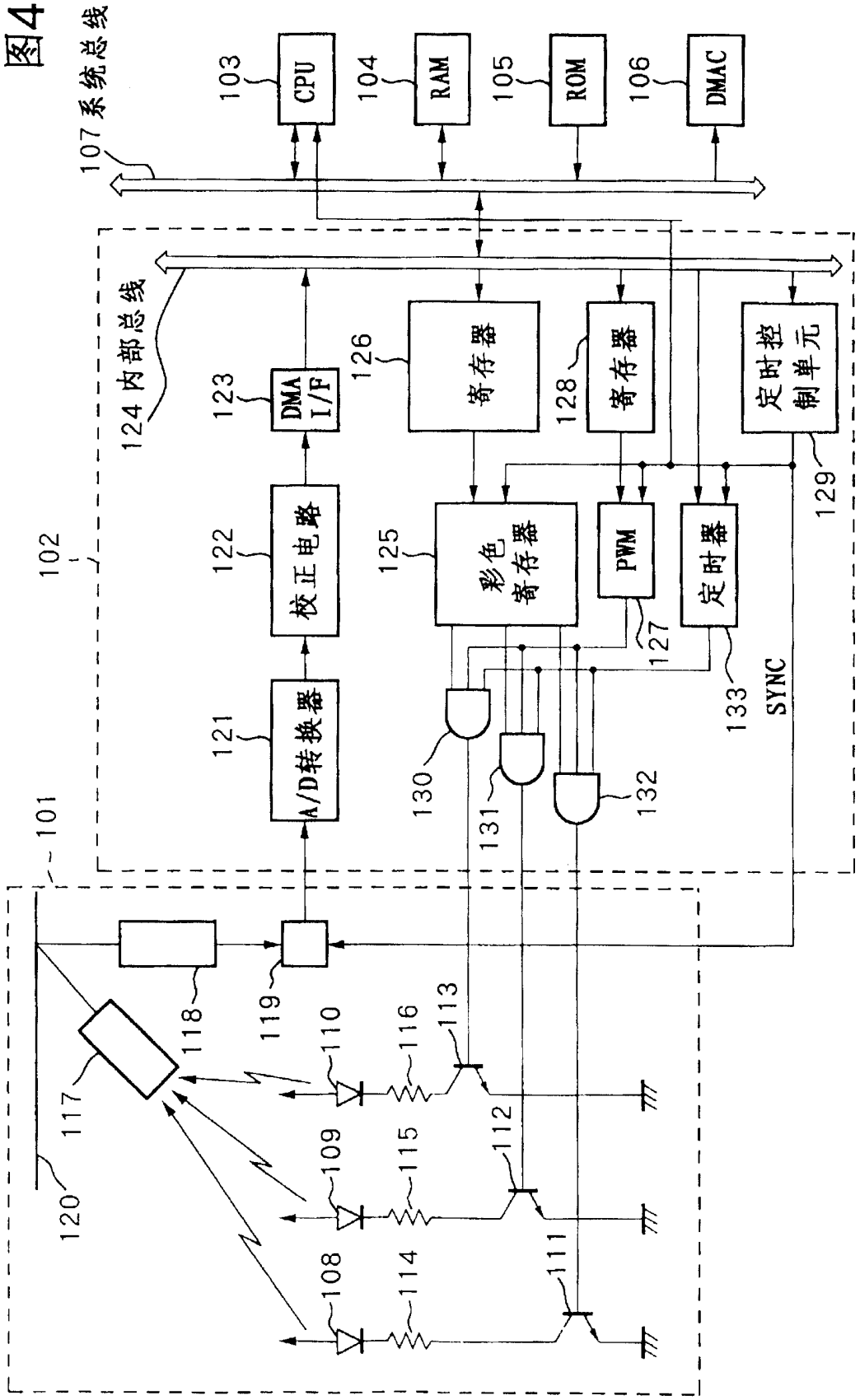

107 系统总线
103 CPU
104 RAM
105 ROM
106 DMAC
124 内部总线
123 DMA I/F
126 寄存器
128 寄存器
定时控制单元
129
102
122 校正电路
125 彩色寄存器
PWM
127
定时器
133
SYNC
121 A/D转换器
130
131
132
101
118
119
110
116
113
117
109
115
112
120
108
114
111

图 5

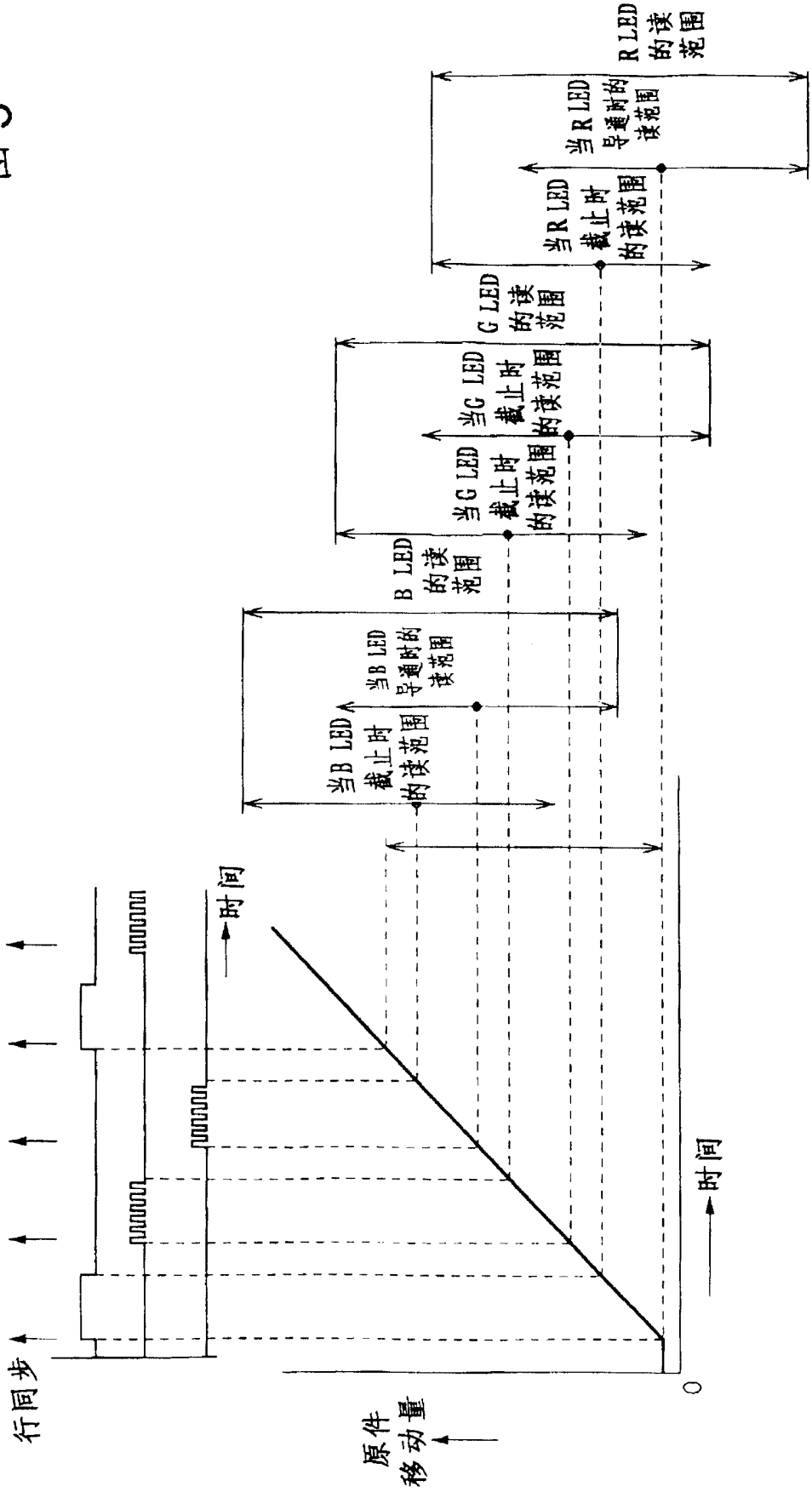

R LED的读范围
当R LED导通时的读范围
当R LED截止时的读范围
G LED的读范围
当G LED截止时的读范围
当G LED截止时的读范围
B LED的读范围
当B LED导通时的读范围
当B LED截止时的读范围
时间
行同步
时间
原件移动量
O

图 6

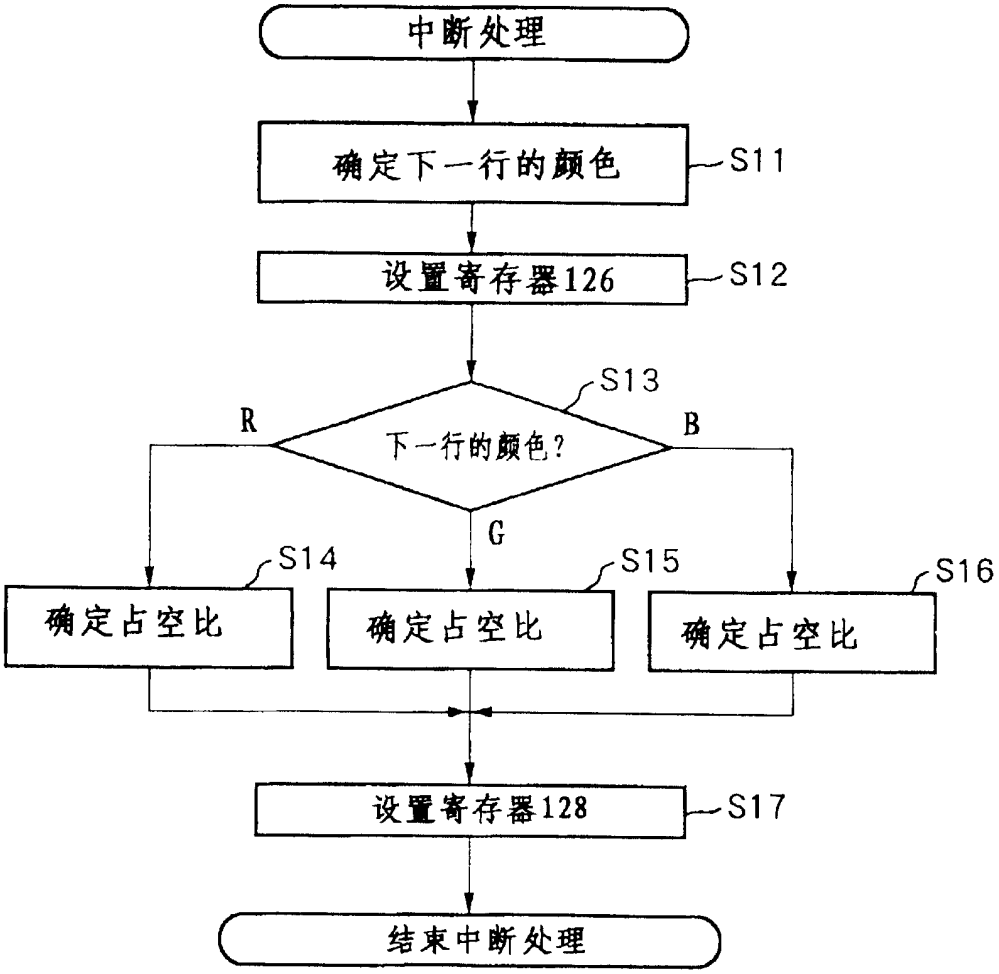

中断处理
确定下一行的颜色
S11
设置寄存器126
S12
S13
下一行的颜色?
R
G
B
S14
确定占空比
S15
确定占空比
S16
确定占空比
设置寄存器128
S17
结束中断处理

图7

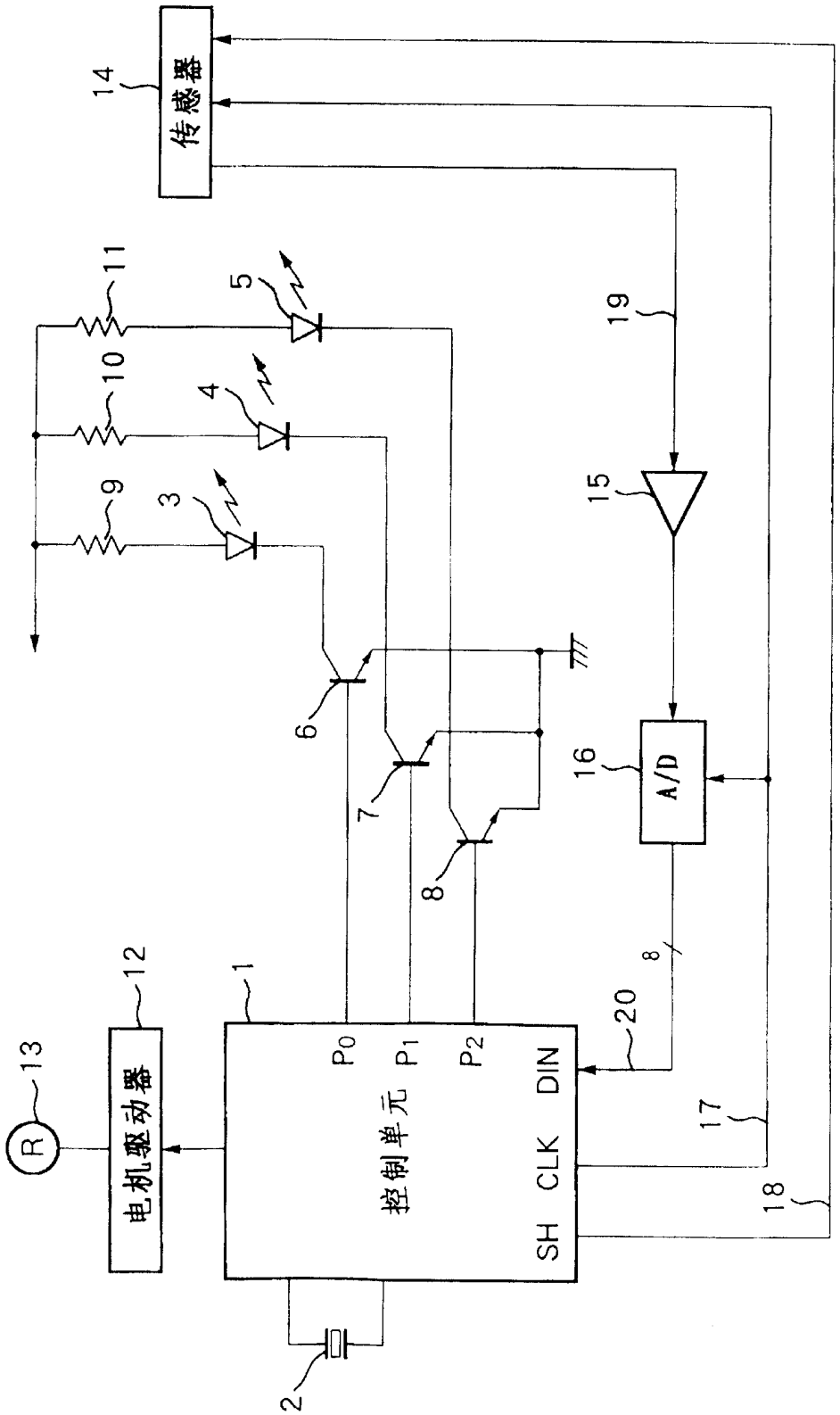

14
传感器
11
10
9
5
4
3
19
15
6
7
8
16
A/D
20
8
12
1
13
R
电机驱动器
P0
P1
P2
控制单元
DIN
CLK
SH
17
18
2

图8

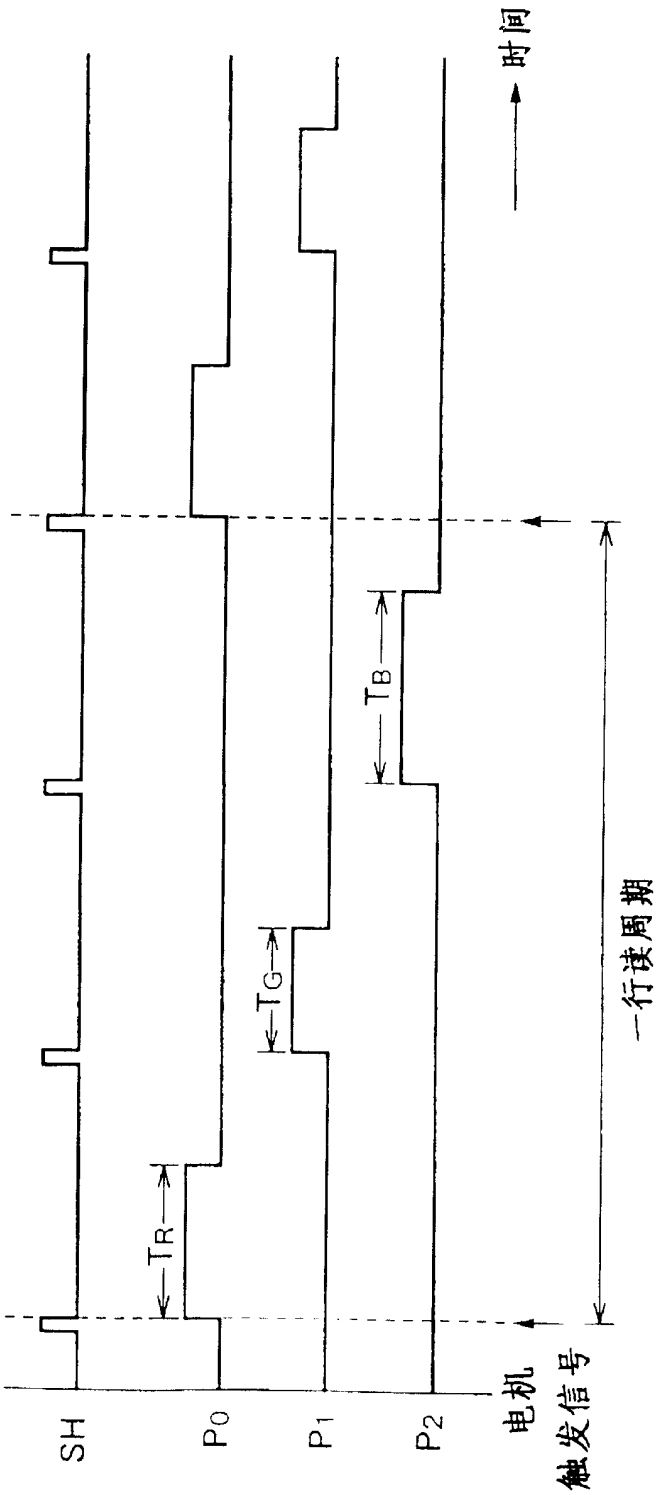


图 9

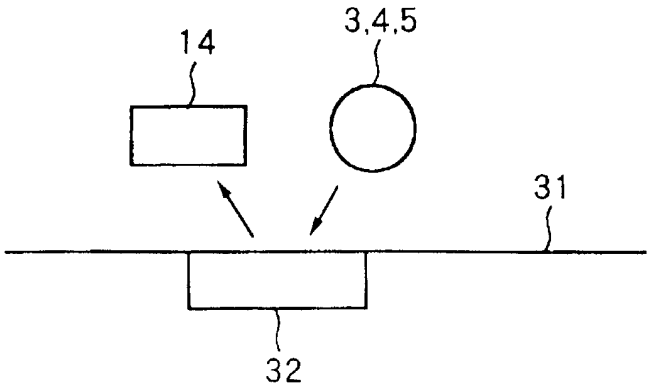


图10

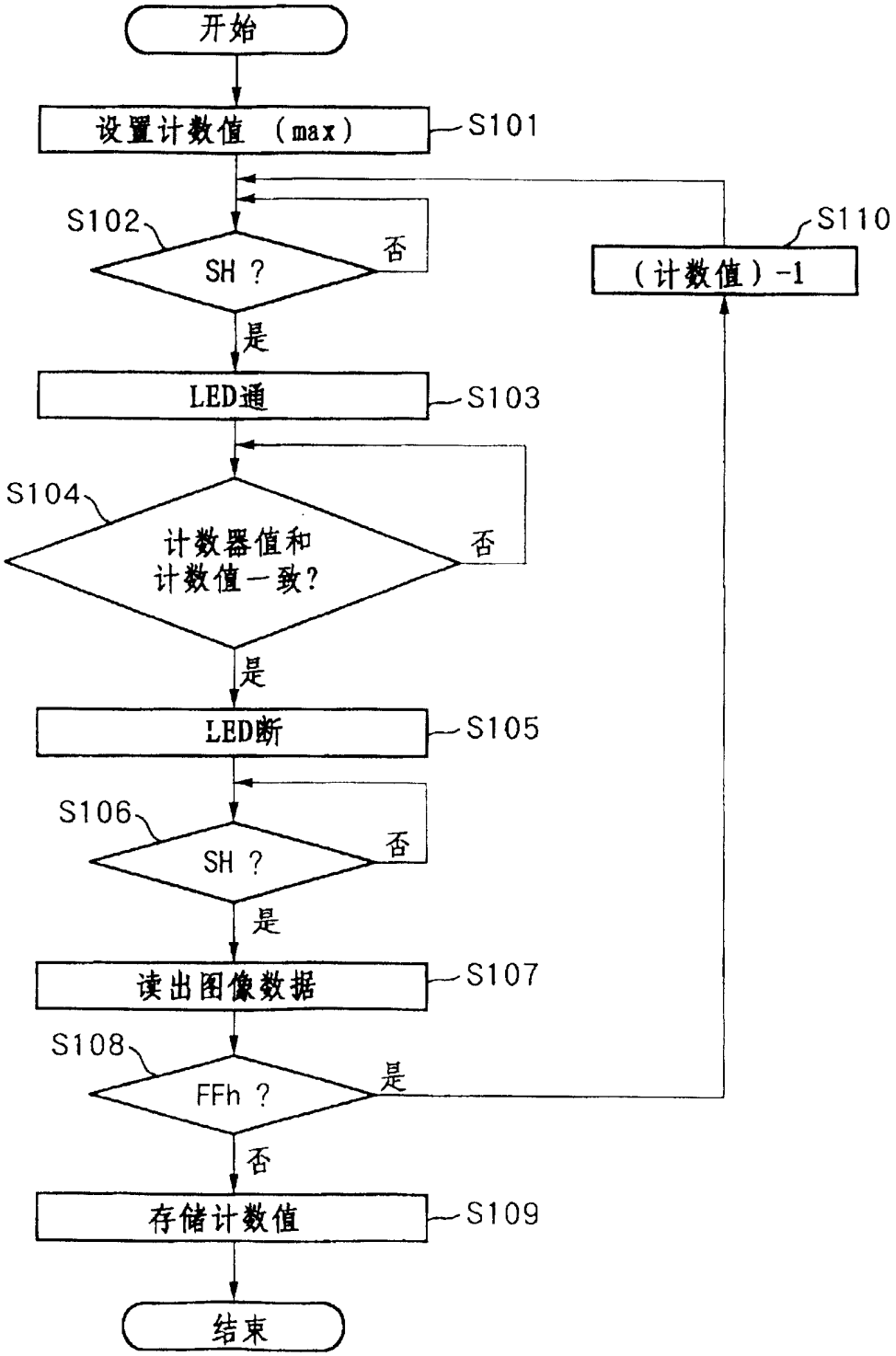

开始
设置计数值 （max）
S101
S102
SH ？
否
是
LED通
S103
S104
计数器值和
计数值一致?
否
是
LED断
S105
S106
SH ？
否
是
读出图像数据
S107
S108
FFh ？
是
否
存储计数值
S109
结束
S110
（计数值）-1

图11

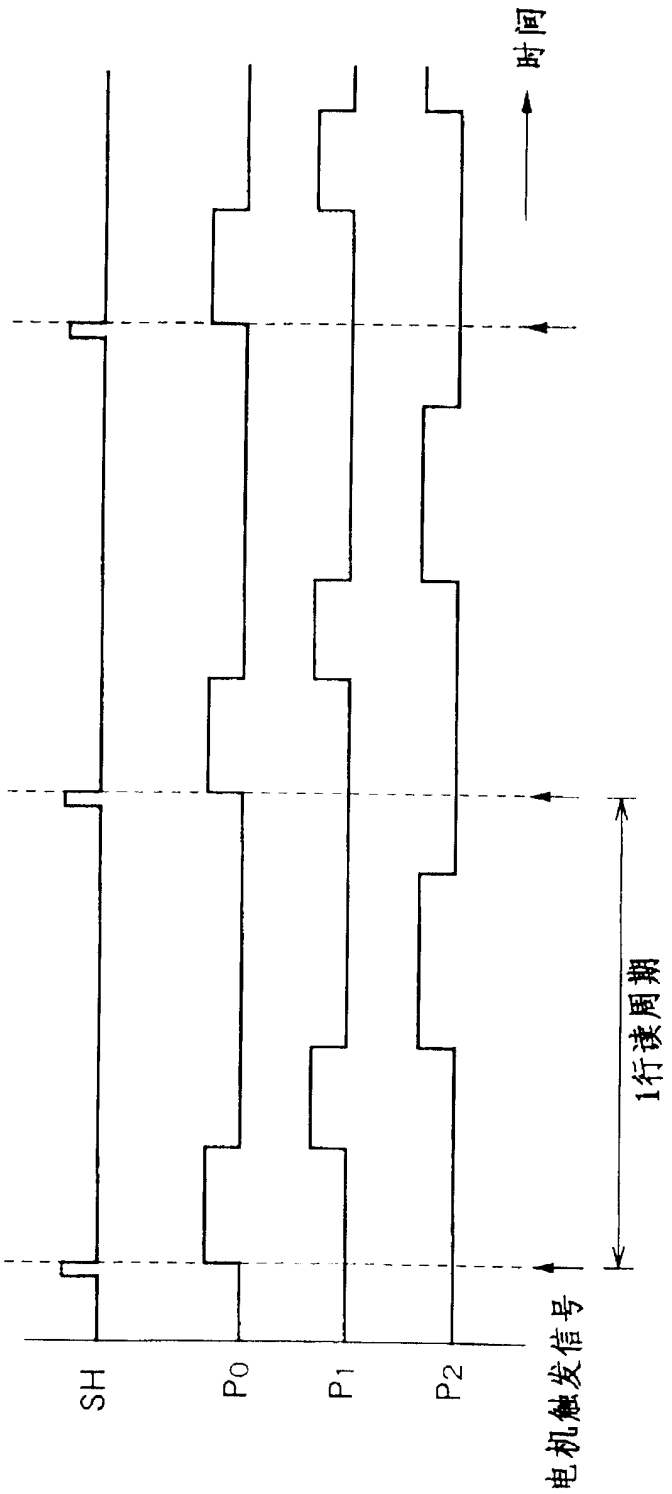


图12

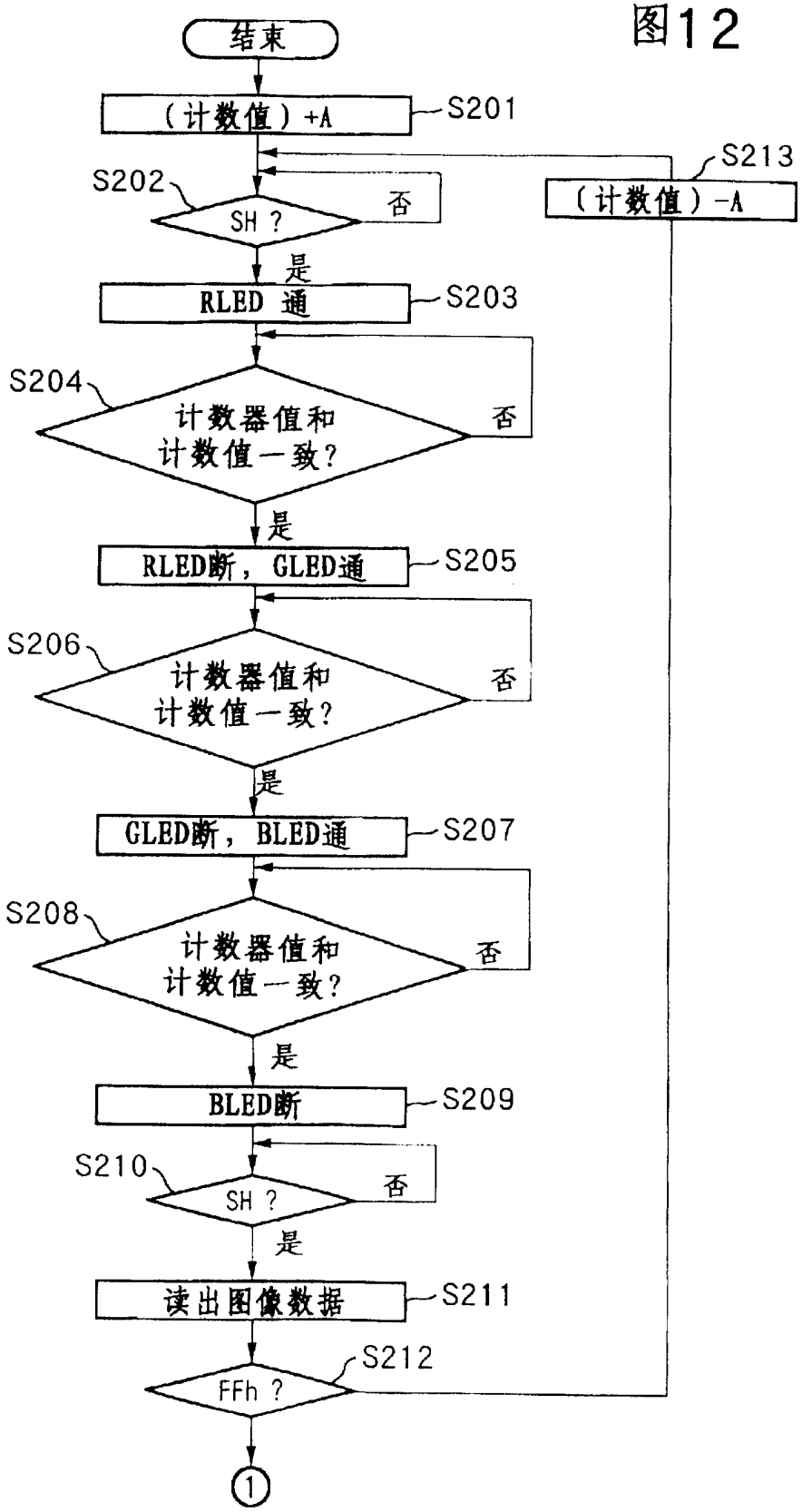

结束
(计数值)+A
S201
S202
SH ?
否
是
RLED 通
S203
S204
计数器值和
计数值一致?
否
是
RLED断，GLED通
S205
S206
计数器值和
计数值一致?
否
是
GLED断，BLED通
S207
S208
计数器值和
计数值一致?
否
是
BLED断
S209
S210
SH ?
否
是
读出图像数据
S211
S212
FFh ?
S213
(计数值)-A
①

图13

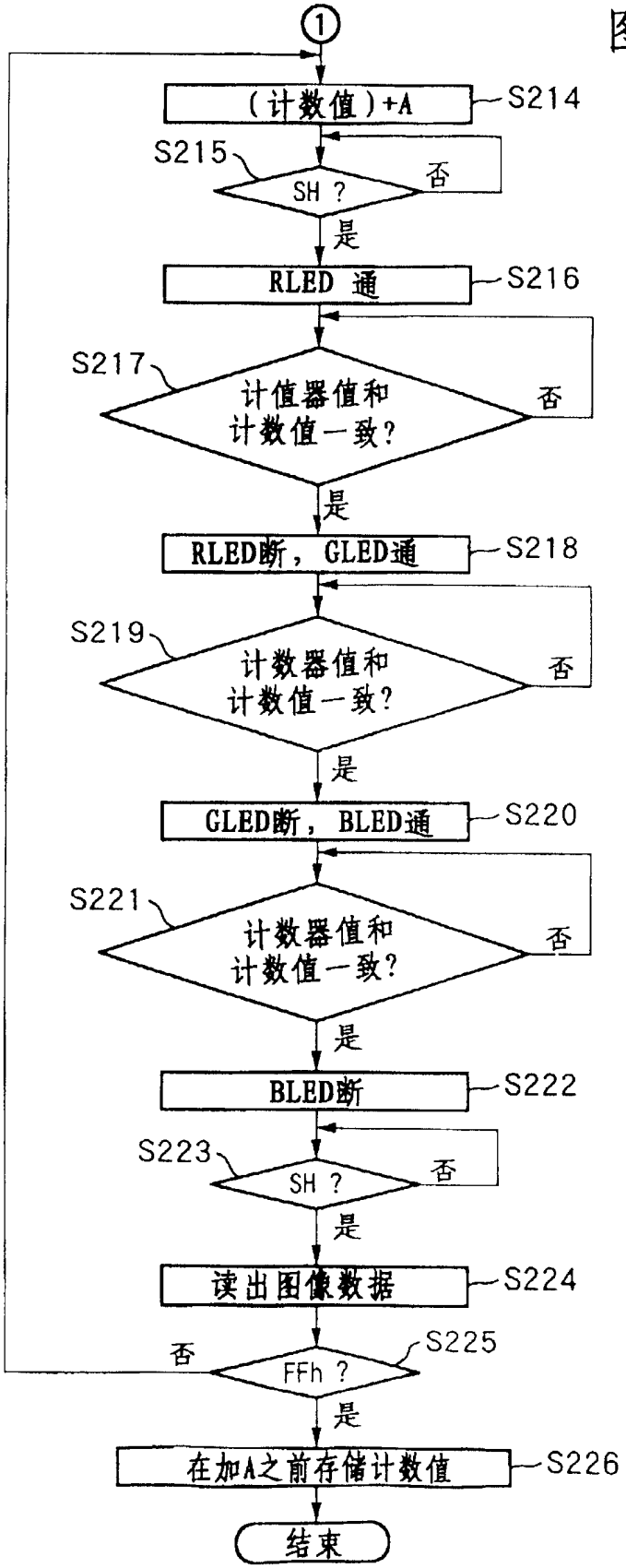

①
(计数值)+A
S214
S215
SH ?
否
是
RLED 通
S216
S217
计值器值和
计数值一致?
否
是
RLED断，GLED通
S218
S219
计数器值和
计数值一致?
否
是
GLED断，BLED通
S220
S221
计数器值和
计数值一致?
否
是
BLED断
S222
S223
SH ?
否
是
读出图像数据
S224
否
FFh ?
S225
是
在加A之前存储计数值
S226
结束

图14

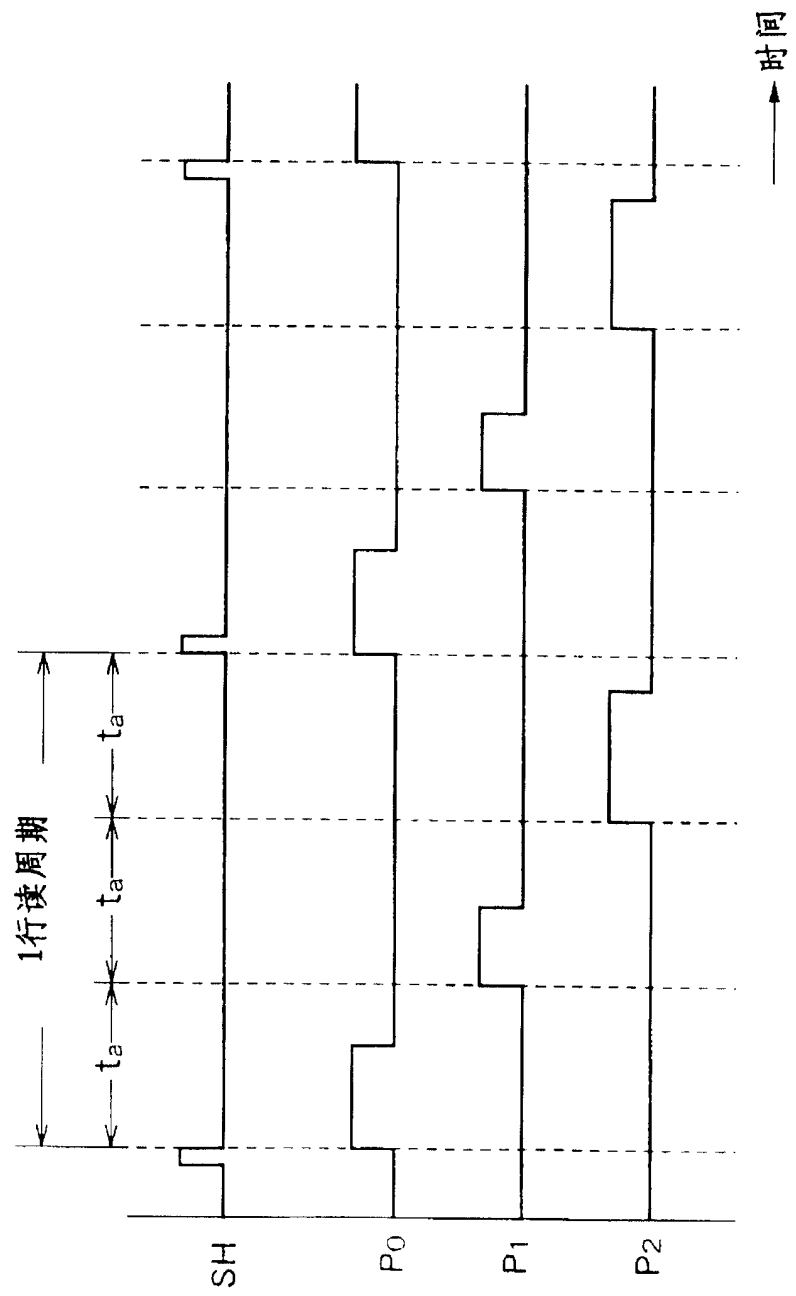


图15

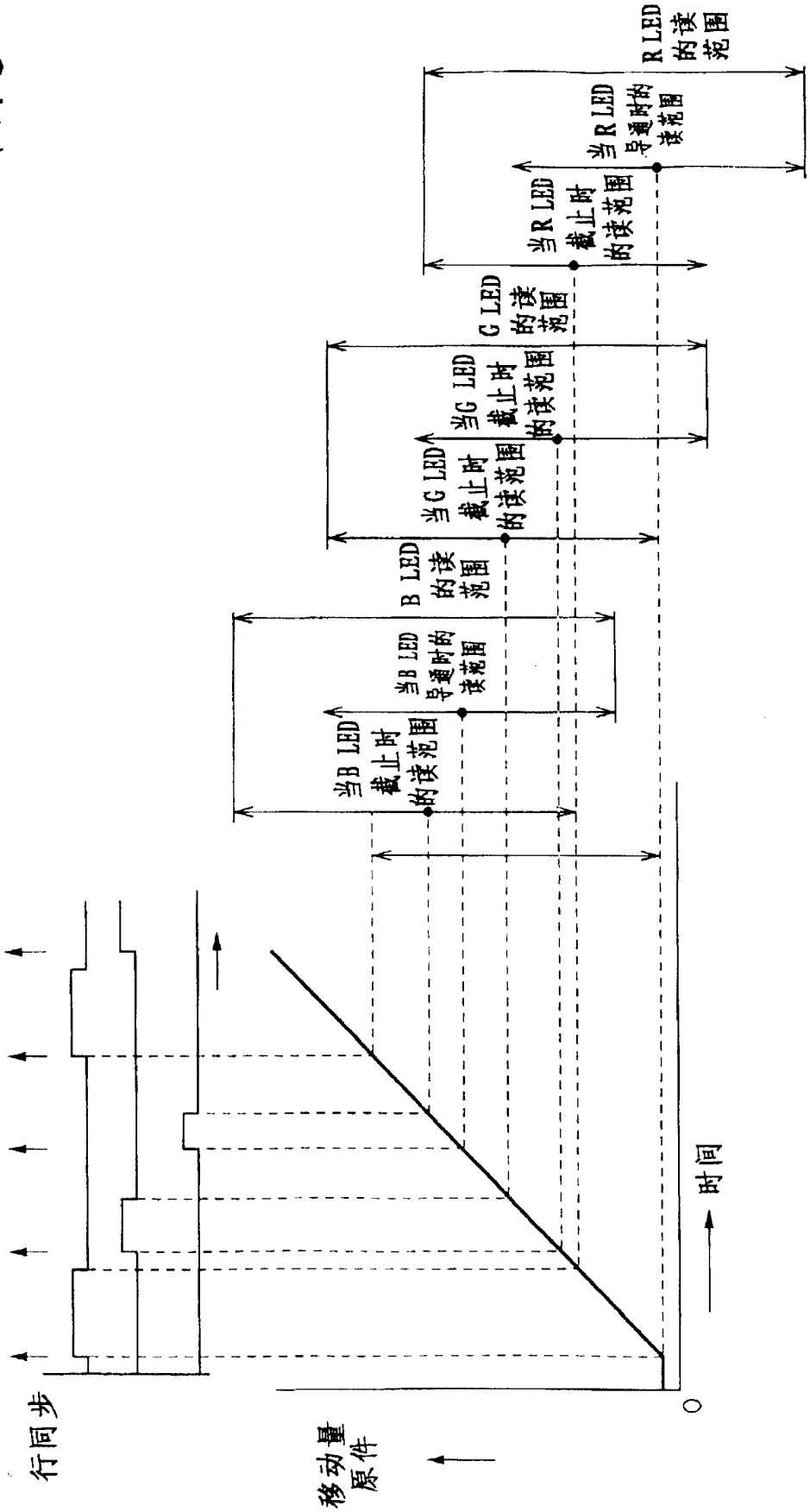
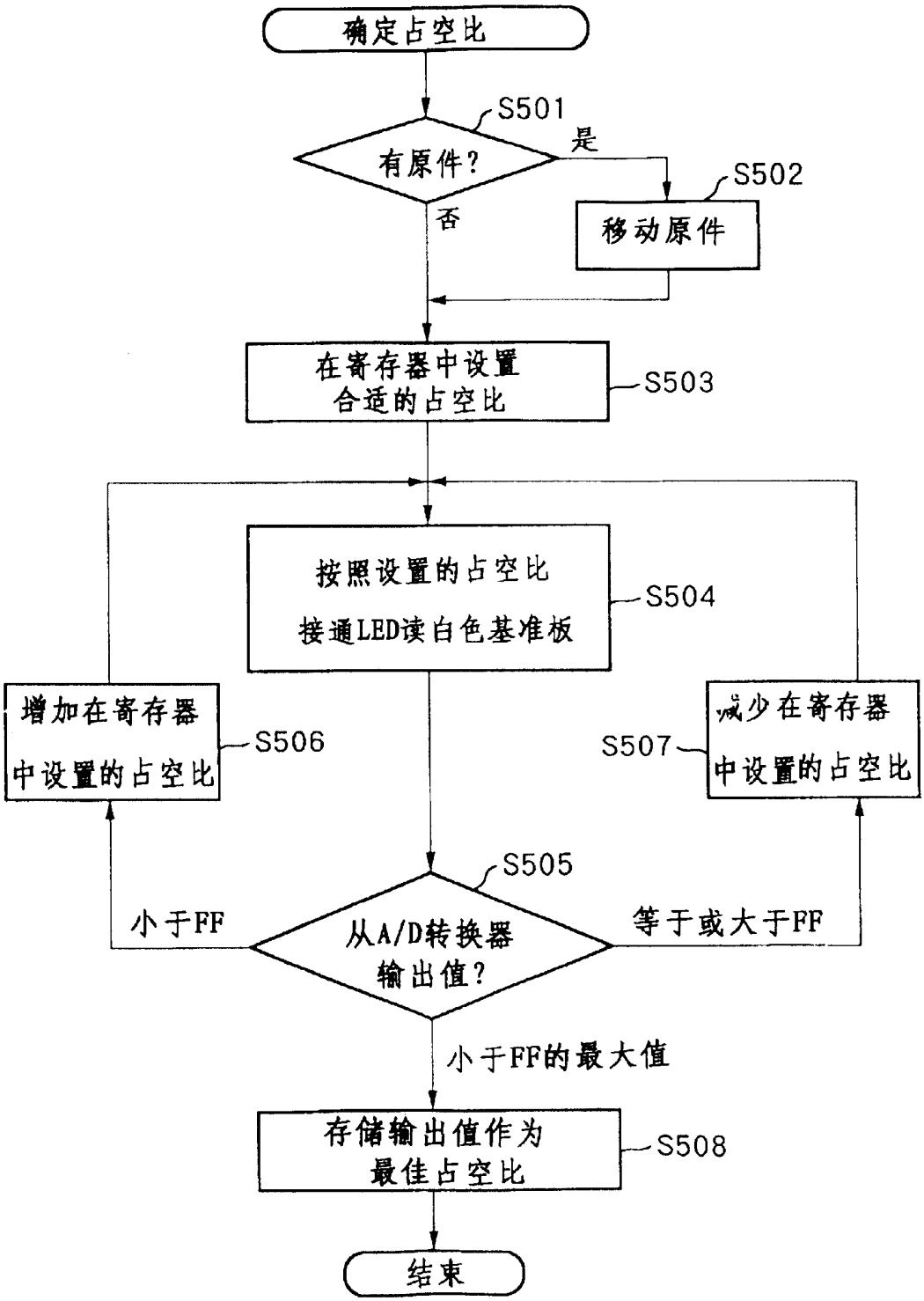

R LED的读范围
当R LED导通时的读范围
当R LED截止时的读范围
G LED的读范围
当G LED截止时的读范围
当G LED截止时的读范围
B LED的读范围
当B LED导通时的读范围
当B LED截止时的读范围
行同步
移动量原件
时间
O

图16


确定占空比
S501
有原件?
是
否
S502
移动原件
在寄存器中设置
合适的占空比
S503
按照设置的占空比
接通LED读白色基准板
S504
增加在寄存器
中设置的占空比
S506
减少在寄存器
中设置的占空比
S507
S505
小于FF
从A/D转换器
输出值?
等于或大于FF
小于FF的最大值
存储输出值作为
最佳占空比
S508
结束