

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04N 9/47 (2006.01)



[12] 发 明 专 利 说 明 书

专利号 ZL 02800475.2

[45] 授权公告日 2006 年 3 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 1244236C

[22] 申请日 2002.1.23 [21] 申请号 02800475.2
[30] 优先权
[32] 2001.1.23 [33] JP [31] 14852/01
[86] 国际申请 PCT/JP2002/000462 2002.1.23
[87] 国际公布 WO2002/059837 日 2002.8.1
[85] 进入国家阶段日期 2002.10.30
[71] 专利权人 索尼公司
地址 日本东京都
[72] 发明人 佐藤伸行 中岛健
审查员 韩 岳

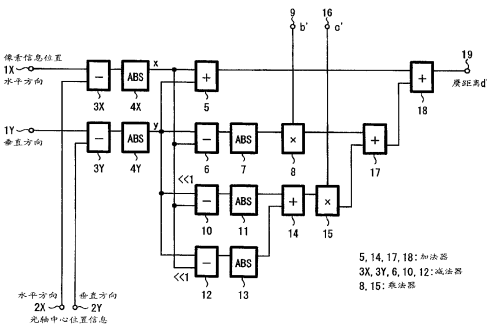
[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
代理人 吕晓章 马 莹

权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 18 页

[54] 发明名称
距离计算方法和图像拾取设备
[57] 摘要

本发明涉及当计算在图像拾取单元上与透镜系统的光轴相对应的点与所需点之间的距离，和利用计算的值校正由于，例如，透镜系统中的周围光衰减，出现在形成图像中的阴影之类的缺陷时，可以适当地用在，例如，数字摄像机中的距离计算方法和图像拾取设备。因此，在本发明中，把来自端点 1X 和 1Y 的所需坐标和来自端点 2X 和 2Y 的中心位置的坐标提供给减法器 3X 和 3Y 和绝对值电路 4X 和 4Y，和获得坐标轴上的距离值 x 和 y。把这些距离 x 和 y 提供给加法器 5 和减法器 6，和将相减值通过绝对值电路 7 提供给乘法器 8，并且与来自端点 9 的值 b' 相乘。将距离值 x 向上移动 1 个位，由减法器 10 减去距离值 y，将结果提供给绝对值电路 11。将距离值 y 向上移动 1 个位，由减法器 12 减去距离值 x，将结果提供给绝对值电路 13。这些

绝对值由加法器 14 相加，并且由乘法器 15 将结果与来自端点 16 的值 c' 相乘。加法器 15 和乘法器 8 和 15 求出的值由加法器 17 和 18 相加，从端点 19 获得厖距离的计算值 d'。这样，可以通过简单的硬件结构来计算距离。



1. 一种含有透镜系统和根据 XY 坐标从中获取信号的图像拾取单元的图像拾取设备, 包括:

- 5 距离计算装置, 用于接收与透镜系统的光轴相对应的点的 XY 坐标和所需点的 XY 坐标的输入, 和利用通过中心在与光轴相对应的点上的任意多边形近似计算所需点的公式, 计算与光轴相对应的点与所需点之间的距离,

其中, 在图像拾取单元上与透镜系统的光轴相对应的点与所需点之间在 X 坐标轴上的距离被设为值 x 和与透镜系统的光轴相对应的点与所需点之间
10 在 Y 坐标轴上的距离被设为值 y ,

多边形是 16 边形,

和利用

$$(x+y)+A|x-y|+B[|2x-y|+|x-2y|]$$

- 作为近似公式并利用 $A=3/16$ 和 $B=1/8$ 作为系数进行距离计算, 以及
15 由距离计算装置计算的距离值至少用于校正由于透镜系统引起的与周围光衰减有关的阴影。

2. 根据权利要求 1 所述的图像拾取设备,

其中, 在多边形近似时, 把任意近似值用作系数来计算距离。

3. 根据权利要求 1 所述的图像拾取设备,

- 20 其中, 当进行任意跳过根据 XY 坐标从图像拾取单元获取信号的处理时, 通过根据跳过率事先转换输入值 x 和 y 进行距离计算。

4. 一种含有透镜系统和根据 XY 坐标从中获取信号的图像拾取单元的图像拾取设备, 包括:

- 25 距离计算装置, 用于接收与透镜系统的光轴相对应的点的 XY 坐标和所需点的 XY 坐标的输入, 和利用通过中心在与光轴相对应的点上的任意多边形近似计算所需点的公式, 计算与光轴相对应的点与所需点之间的距离,

其中, 在图像拾取单元上与透镜系统的光轴相对应的点与所需点之间在 X 坐标轴上的距离被设为值 x 和与透镜系统的光轴相对应的点与所需点之间
在 Y 坐标轴上的距离被设为值 y ,

- 30 多边形是 8 边形,

和利用

$$(x+y)+C|x-y|$$

作为近似公式并利用 $C = 1/2$ 作为系数进行距离计算, 以及

由距离计算装置计算的距离值至少用于校正由于透镜系统引起的与周围光衰减有关的阴影。

- 5 5. 根据权利要求 4 所述的图像拾取设备,
其中, 在多边形近似时, 把任意近似值用作系数来进行距离计算。
6. 根据权利要求 4 所述的图像拾取设备,
其中, 当进行任意跳过信号根据 XY 坐标从图像拾取单元的获取的处理时, 通过根据跳过率事先转换输入值 x 和 y 进行距离计算。

10

距离计算方法和图像拾取设备

5 技术领域

本发明涉及一种距离计算方法和图像拾取设备，当用于例如数字摄像机时，该距离计算方法和图像拾取设备可以有效地用于计算在图像拾取单元上与透镜系统的光轴相对应的点与所需点之间的距离，然后，当补偿由于，例如，透镜系统的周围光衰减，在输出图像中形成的阴影之类的缺陷时，使用
10 计算的距离值，尤其涉及可以利用简单硬件结构有效地计算距离和可以利用计算的距离值补偿透镜阴影等的距离计算方法和图像拾取设备。

背景技术

在一般含有透镜系统和图像拾取单元的图像拾取系统中，存在着由于，
15 例如，透镜系统引起的周围光衰减，出现在拾取的拍摄图像中的阴影或黑斑之类的缺陷的风险。这种缺陷的形成可以通过，例如，设计透镜系统，以便包括多个透镜得到防止，可是这种由多个透镜组成的透镜系统价格昂贵，致使在许多情况下，不能在家用电器中使用这样的透镜系统。

另一方面，例如，当像电器利用半导体图像拾取设备的情况那样，按照
20 X-Y 坐标系统输出信号时，图像可以通过对输出信号进行数字处理得到校正。例如，在扫描仪等的领域中，已经提出了各种各样的技术，用于数字补偿用廉价透镜系统进行图像拾取时出现的诸如扭曲、周围光衰减、和渗色之类的透镜阴影（参见已公布日本专利申请第 11-355511 号、第 2000-41183 号等）。

但是，这些传统技术只可以应用于扫描仪和类似设备的领域，在这个领域
25 中，例如，与数字摄像机的情况一样，允许补偿处理花费适当的时间和不需要进行实时补偿。另一方面，例如，已公布日本专利申请第 2000-41179 提出了在数字摄像机中数字补偿透镜阴影等的技术。

更详细地说，在利用透镜系统进行图像拾取的设备中，诸如扭曲、周围光衰减、和渗色之类的透镜阴影被认为与距透镜系统的光轴的距离有关。由于
30 这个原因，如果根据这个距离校正由图像拾取生成的像素信号，可以减小透镜阴影，或者，可以补偿透镜阴影。因此，为了进行这样的补偿，有必要

首先计算要校正的像素距透镜系统的光轴到底有多远。

但是，在计算距透镜光轴的距离 d 的传统方法中，原点 O 与校正目标像素之间的距离用 X 坐标上的 x 和 Y 坐标上的 y 来表示，利用毕达哥拉斯 (Pythagoras) 原理求出距离是 $d = \sqrt{x^2 + y^2}$ 。但是，由于进行平方计算和开方计算，在硬件方面需要非常大的电路结构来实现计算装置。

应该注意到，虽然上面计算可以用软件来完成，但是，存在着这样的软件计算把太多的时间花费在要在数字摄像机中实时进行的处理上的问题。虽然已经提出了利用简单化硬件进行计算的技术 (已公布日本专利申请第 7-95856 号)，但是，这样的计算非常不精确，以致于为了校正诸如周围光衰减之类的亮度，有必要计算精度更高的距离。

此外，对于上面基于硬件的距离计算，存在着当图像拾取单元的尺寸发生改变或读出方法发生改变时，譬如，当在电荷转移器件用作图像拾取单元的情况下跳过像素时，不能正确求出距光轴的距离的风险。也就是说，当如图 18A 所示那样跳过像素时，原来如图 18B 所示那样进行的校正变成如图 18C 所示那样进行的校正，以致于不再有可能利用固定硬件正确地进行校正。

本发明就是在考虑了上面问题之后作出的，试图解决传统方法和设备存在的问题，这些问题包括在硬件方面需要非常大的电路结构来实现计算装置；简单化电路结构不能高精度地计算距离；和当读出方法发生改变时，譬如，当图像拾取单元的尺寸发生改变时，或者，当跳过像素时，不能正确求出距光轴的距离。

发明内容

本发明在图像拾取单元上计算与透镜系统的光轴相对应的点与所需点之间的距离，和利用计算的距离值校正，例如，由于透镜系统的周围光衰减引起的阴影之类的缺陷。为此，本发明利用通过多边形近似计算距离的公式进行计算，和利用计算的距离值校正透镜阴影等。这样，可以利用简单硬件结构适当地计算距离，和利用计算的距离值适当地校正透镜阴影等。与此相关，公开了本发明的距离计算方法和图像拾取设备。

附图说明

图 1 是已经应用了本发明的距离计算方法的说明图；

图 2 是已经应用了本发明的距离计算方法的说明图;

图 3 显示了已经应用了本发明的距离计算方法的距离计算装置的实施例的方块图;

图 4 显示了已经应用了本发明的距离计算方法的距离计算装置的另一个
5 实施例的方块图;

图 5 显示了已经应用了本发明的距离计算方法的距离计算装置的另一个实施例的方块图;

图 6 显示了已经应用了本发明的距离计算方法的距离计算装置的另一个实施例的方块图;

10 图 7 显示了已经应用了本发明的距离计算方法的距离计算装置的另一个实施例的方块图;

图 8 是跳过坐标的说明图;

图 9 显示了已经应用了本发明的距离计算方法的距离计算装置的再一个实施例的方块图;

15 图 10 显示了已经应用了本发明的距离计算方法的距离计算装置的再一个实施例的方块图;

图 11 显示了已经应用了本发明的距离计算方法的距离计算装置的再一个实施例的方块图;

图 12 显示了已经应用了本发明的图像拾取设备的实施例的方块图;

20 图 13 显示了已经应用了本发明的图像拾取设备的另一个实施例的方块图;

图 14 显示了已经应用了本发明的图像拾取设备的另一个实施例的方块图;

25 图 15 显示了已经应用了本发明的图像拾取设备的另一个实施例的方块图;

图 16 显示了已经应用了本发明的图像拾取设备的另一个实施例的方块图;

图 17 显示了已经应用了本发明的图像拾取设备的另一个实施例的方块图; 和

30 图 18 是跳过的说明图。

具体实施方式

下面参照附图描述本发明。首先，把本发明的距离计算方法描述成，例如，利用计算任意原点 0 与所需点之间 X 坐标轴上的距离值 x 和 Y 坐标轴上的距离值 y 的方法，来计算如图 1 所示的任意原点 0 与所需点之间的距离 d。

- 5 此后，当计算距离 d 时，如图 2 所示，通过使同心圆逼近正 16 边形进行以中心在原点 0 的同心圆的形式的等距曲线计算。

也就是说，通过按这种方式逼近 16 边形，给出距离 d 的公式如下：

$$d = a(x+y) + b|x-y| + c[|2x-y| + |x-2y|] \quad \dots [\text{方程 1}]$$

- 10 当利用点 (r, 0) 的距离 $d = 4$ ，点 (r, r) 的距离 $d = \sqrt{2}r$ ，和点 (r, 2r) 的距离 $d = \sqrt{5}r$ 解 [方程 1]，以便计算出距离作为 16 边形中每个顶点的距离时，给出系数值如下：

$$a = [\sqrt{5}-1]/2$$

$$b = [2\sqrt{5}-3\sqrt{2}]/2$$

$$c = [\sqrt{2}-\sqrt{5}+1]/2$$

- 15 因此，通过把这些系数 (a, b, c) 代入 [方程 1] 中，可以为所需点 (x, y) 求出通过正 16 边形近似的距离 d。在这种情况下，方程 1 所示的计算不再包括求出一个数的平方或开方的计算，因此可以利用，例如，硬件容易地实现计算装置。

- 20 更详细地说，图 3 显示了已经应用了本发明的距离计算方法的距离计算装置的一个实施例。应该注意到，在这个实施例中，利用如下方程求出值 $d' = d/a$ 作为距离：

$$d' = (x+y) + b'|x-y| + c'[|2x-y| + |x-2y|] \quad \dots [\text{方程 2}]$$

此处，

$$b' = [2\sqrt{5}-3\sqrt{2}]/[\sqrt{5}-1]$$

- 25 $c' = [\sqrt{2}-\sqrt{5}+1]/[\sqrt{5}-1]$

因此，可以发现，距离 d 是赝距离或伪距离 d' 的倍数，并且，利用这样值的查用表，可以根据赝距离 d' 的值事先准备好表格等。

- 在图 3 中，把有关所需像素的像素位置的信息，也就是说，所需像素信息的水平方向 (X 轴) 的坐标和垂直方向 (Y 轴) 的坐标提供给端点 1X 和 1Y。
30 还把有关光轴中心位置的信息，也就是说，水平方向 (X 轴) 的坐标和垂直方向 (Y 轴) 的坐标分别提供给端点 2X 和 2Y。还把这些位置信息分别提供给

减法器 3X 和 3Y, 和把相减结果提供给绝对值 (ABS) 电路 4X 和 4Y, 以便为任意原点 0 与所需点之间的距离求出在 X 坐标轴上的距离值 x 和在 Y 坐标轴上的距离值 y。

把 ABS 电路 4X 和 4Y 输出的距离值 x 和距离值 y 提供给求出前面给出的
5 [方程 2] 的右侧第一项的加法器 5。还把距离值 x 和距离值 y 提供给减法器 6, 和把相减结果提供给绝对值 (ABS) 电路 7, 从而得出前面给出的 [方程 2] 的右侧第二项中的绝对值。把这个绝对值提供给乘法器 8, 在乘法器 8 中把该值与来自端点 9 的值 b' 相乘, 以便得出 [方程 2] 的右侧第二项。

还把距离值 x 向上移动一个位。应该注意到, 用在本实施例中的值是用
10 二进制表示的, 因此, 把一个值向上移动一个位相当于使这个值加倍。在附图中, 向上移位被显示成 $[\ll n]$, 其中 n 表示移动的位数。把已经加倍的距离值 x 提供给从中减去前面提到的距离值 y 的减法器 10。把相减结果提供给绝对值 (ABS) 电路 11, 在 ABS 电路 11 中求出上述 [方程 2] 的右侧第三项中的第一个绝对值。

还把上述距离值 x 提供给减法器 12, 以及把上述距离值 y 向上移动一个
15 位, 并且也将其提供给减法器 12。从距离值 x 中减去已经加倍了的距离值 y, 并且把相减结果提供给绝对值 (ABS) 电路 13。在 ABS 电路 13 中求出上述 [方程 2] 的右侧第三项中的第二个绝对值。这些绝对值由加法器 14 加在一起, 然后提供给乘法器 15, 以便将结果与端点 16 供应的值 c' 相乘, 从而得出 [方程 2] 的右侧第三项。
20

加法器 17 相加上述由乘法器 8 求出的 [方程 2] 的右侧第二项的值和由乘法器 15 求出的 [方程 2] 的右侧第三项的值, 并且由加法器 18 将相加结果与加法器 5 求出 [方程 2] 的右侧第一项相加。这样, 根据上面给出的 [方程 2] 计算出厯距离的值 d' , 并且从端点 19 输出这个值 d' 。应该注意到, 可以将
25 值 d' 与 a 相乘, 得出距离 d, 或者可以利用事先为厯距离的不同值 d' 提供的查用表。

因此, 借助于本实施例, 利用多边形近似计算距离的方程用于进行计算, 以便可以利用简单的硬件结构实现好的计算方法。通过利用如此计算的距离值, 在需要实时校正处理的、诸如数字摄像机之类的设备中可以适当地校正
30 透镜阴影等。

这样, 本发明解决了当通过硬件实现距离计算装置时, 传统距离计算需

要非常大的电路结构、和不能用简单化硬件高精度地计算距离的问题。

此外，在上面实施例 5 中，乘法器 8 和 15 用于相乘 b' 和值 c' ，可是这样的乘法器并不总是具有小的电路结构。由于这个原因，在如下的实施例中描述去除乘法器的方法。也就是说，图 4 显示了使用已经去掉上述乘法器的方法的距离计算装置的一个实施例的方块图。应该注意到，在图 4 的方块图的说明中，给予与上述图 3 所示的方块图的那些部分相对应的部分相同的标号，并且省略对它们的重复描述。

在图 4 中，把来自绝对值 (ABS) 电路 7 的绝对值提供给加法器 20，将这个绝对值与将这个绝对值向上移动一个位 [$\ll 1$] 所得的结果相加。这样，加法器 20 进行了将输入值乘以 3 的计算。然后，将相加结果向下移动 4 个位，并且输出它。将从绝对值电路 11 输出的绝对值和从绝对值电路 13 输出的绝对值提供给加法器 21，然后，将相加结果向下移动 3 个位，并且输出它。

应该注意到，用在本实施例中的值是用二进制表示的，因此，向下移动 4 个位相当于将值乘以 $1/16$ ，和向下移动 3 个位相当于将值乘以 $1/8$ 。此外，在附图中，向下移位被显示成 [$\gg m$]，其中 m 表示移动的位数。加法器 17 将加法器 20 和 21 求出的值相加。方块图的其余部分与上述图 3 所示的方块图相同。

借助于当前的电路，加法器 20 的输入值经历将值乘以 $3/16$ 的处理。正如上面所给出的， $b' = [2\sqrt{5} - 3\sqrt{2}]/[\sqrt{5} - 1] \approx 0.1856656$ ，以及 $3/16 \approx 0.1875$ ，这两个值近似相等。此外，加法器 20 的输入值还经历将值乘以 $1/8$ 的处理。正如上面所给出的， $c' = [\sqrt{2} - \sqrt{5} + 1]/[\sqrt{5} - 1] \approx 0.1441228$ ，以及 $1/8 \approx 0.125$ ，这两个值近似相等。

因此，在本实施例中，而无需使用乘法器，只利用相加和移位，就可以进行值 b' 和值 c' 的相乘。另外，用于值 b' 和 c' 的值不限于 $3/16$ 和 $1/8$ 。例如，利用近似值 $5/32 = 0.15625$ ，通过相加和移位可以进行值 c' 的相乘。此外，取决于诸如所使用的硬件之类的因素，也可以选择其它适当值。

此外，在上面实施例 5 中，描述了正 16 边形用作逼近同心圆的多边形的情況，但是，其它多边形，譬如，正 8 边形也可以用于逼近同心圆。也就是说，可以利用如下公式求出距离的值 d' ：

$$d' = (x + y) + k|x - y| \quad \dots [\text{方程 3}]$$

在 [方程 3] 中，值 $k = \sqrt{2} - 1$ 近似等于 0.4142135，但是，通过把这个值 k

近似作为 $1/2 = 0.5$ ，可以利用诸如图 5 所示的电路结构那样的电路结构。也就是说，图 5 显示了利用通过上面给出的[方程 3]进行距离计算的方法的距离计算装置的一个实施例。应该注意到，在图 5 的方块图的说明中，给予与上述图 3 所示的方块图的那些部分相对应的部分相同的标号，并且省略对它们的重复描述。

在图 5 中，把上述来自绝对值电路 4X 和 4Y 的距离值 x 和距离值 y 提供给加法器 31，求出上面给出的[方程 3]的右侧第一项。还把上述来自绝对值电路 4X 和 4Y 的距离值 x 和距离值 y 提供给减法器 32，并且把相减结果提供给绝对值 (ABS) 电路 33，从而得出上面给出的[方程 3]的右侧第二项的绝对值。然后，将所得的绝对值向下移动 1 个位 [$\gg 1$]，并且输出它。

应该注意到，用在本实施例中的值是用二进制表示的，因此，将一个值向下移动 1 个位相当于将值乘以 $1/2$ 。其结果是，在绝对值电路 33 中求出上面给出的[方程 3]的右侧第二项。然后，加法器 18 相加加法器 31 和绝对值电路 33 求出的值。方块图的其它部分与图 3 所示的方块图中的相应部分相同。通过按照这种方式运算，可以根据上面给出的[方程 3]计算质距离的值 d' ，并且从端点 19 输出它。

因此，借助于本实施例，利用多边形近似计算距离的公式用于进行计算，以便可以利用简单的硬件结构实现好的计算方法。通过利用如此计算的距离值，在需要实时校正处理的、诸如数字摄像机之类的设备中可以适当地校正透镜阴影等。

这样，本发明解决了当通过硬件实现距离计算装置时，传统距离计算需要非常大的电路结构、和不能用简单化硬件高精度地计算距离的问题。

但是，对于上面实施例，当图像拾取单元的尺寸发生改变时，或者当读出方法发生改变时，譬如，当在电荷转移器件用作图像拾取单元的情况下跳过像素时，不能正确求出距光轴的距离。也就是说，如在背景技术中所描述的那样，当如图 18A 所示那样跳过像素时，由于跳过或称跳跃，原来如图 18B 所示那样进行的校正变成如图 18C 所示那样进行的校正，以致于不可能利用通过固定硬件进行的计算正确地进行校正。

由于这个原因，下面描述对已经作了这样改变的情况，正确计算距光轴的距离的装置。也就是说，图 6 至 11 显示了对，例如，在垂直方向跳过扫描线的情况，正确计算距光轴的距离的装置。应该注意到，在图 6 至 11 所示的

方块图的说明中，给予与图 3 所示的方块图的那些部分相对应的部分相同的标号，并且省略对它们的重复描述。

首先，在图 6 中，把求出垂直（Y 轴）方向的距离值 y 的减法器 3Y 求出的值提供给转换器（conv）40。根据，譬如，在沿着垂直方向跳过扫描线的情况下，从，例如，端点 41 供应的跳过信息，转换器 40 转换基于跳过的值。把转换的值提供给绝对值（ABS）电路 4Y，并且求出从任意原点 0 到所需点在 Y 坐标轴上的距离值 y 。

也就是说，提供有关，例如，垂直方向的所需像素位置的信息，作为扫描线数的计数，但是，在已经进行了跳过的情况下，计数值将因已经跳过的线数而减少。转换器 40 进行基于从端点 41 供应的跳过信息的转换，把计数值转换成没有跳过的情况的计数值，以便可以正确获得距光轴的距离。

应该注意到，实际上上面转换是通过乘以跳过率的倒数进行的。因此，可以把上述图 6 所示的电路结构构造成，例如，如图 7 所示那样，带有乘法器 42 和把跳过率的倒数提供给它的端点 43。例如，当如上述图 18 中的 A 所示那样进行跳过时，即使把值简单地乘以跳过率的倒数，也不能恢复正确值，但是，如图 8 所示，误差是 ± 1 ，这对校正增益没有大的影响，因此，不会造成什么问题。

但是，例如，如图 9 所示，在乘法器 42 之后配备加法器 44 作为进一步校正这种误差的装置，和按照提供给端点 45 和把每条线标识成奇数线或偶数线的线 ID 信号（1 位）加入一个值。因此，例如，如图 8 所示，对于诸如不等于实际计数值“5”和“13”的转换之后的值“4”或“12”那样的部分，可以通过加“1”消除距离校正中的误差。

在上面数值转换中，例如，如图 10 所示，转换器 40（或乘法器 42）可以位于绝对值电路 4Y 之后，其转换得出与以前相同的值。

在上面数值转换中，例如，如图 11 所示，当除了在垂直方向进行的线跳过之外，还在水平方向跳过像素时，把求出水平（X 轴）方向的距离值 x 的减法器 3C 求出的值提供给转换器（conv）46。根据，例如，从端点 47 供应的水平跳过信息，转换器 46 转换基于跳过的值。把转换值提供给绝对值（ABS）电路 4X，求出从上面给出的任意原点 0 到所需像素在 X 坐标轴上的距离值 x 。

也就是说，把有关，例如，水平方向的所需像素位置的信息提供给端点 1X，作为像素数的计数，但是，在已经进行了跳过的情况下，计数值按照进

行跳过的方式而减少。转换器 46 进行基于从端点 47 供应的跳过信息的转换，把计数值转换成没有像素跳过的情况下的计数值，以便可以正确获得距光轴的距离。

应该注意到，对在水平（X 轴）方向也已经进行了像素跳过的情况求出
5 距离值 x 时进行的转换可以应用于如上述图 6、7、8 和 9 所示的任何实施例。

因此，借助于本实施例，利用多边形近似计算距离的公式用于进行计算，以便即使对于在垂直方向和 / 或水平方向都进行了跳过的情况，也可以利用简单的硬件结构实现好的计算方法。通过利用如此计算的距离值，在需要实时校正处理的、诸如数字摄像机之类的设备中可以适当地校正透镜阴影等。

10 这样，本发明解决了当通过硬件实现距离计算装置时，传统距离计算需要非常大的电路结构、和不能用简单化硬件高精度地计算距离的问题。

下面描述根据本发明的图像拾取设备，这种图像拾取设备配有利用上述本发明的距离计算方法实时校正周围光衰减等的功能。这里，例如，图 12 显示了配有实时校正周围光衰减等的功能的数字摄像机的信号处理结构。

15 在图 12 中，把，例如，来自信号发生器（SG）50 的水平复位信号和垂直复位信号提供给定时发生器（TG）51，把定时发生器 51 生成的水平驱动信号和垂直驱动信号提供给半导体图像拾取器件（CCD）52，和根据来自定时发生器 51 的水平驱动信号和垂直驱动信号读取经历图像拾取的每个像素的信号。

20 还把水平计数值和垂直计数值从信号发生器 50 供应到距离计算模块 53。与此同时，把光轴中心位置信息从端点 54 供应到距离计算模块 53，以便距离计算模块 53 根据上述本发明的距离计算方法进行距离计算。也就是说，对于从半导体图像拾取器件 52 中读出的每个像素，把与像素相对应的水平计数值和垂直计数值从信号发生器 50 供应到距离计算模块 53，并且计算距光轴
25 中心位置的距离。

把从每个像素到光轴中心距离的距离值从距离计算模块 53 供应到查用表（LUT）55。从查用表 55 中查出根据距光轴中心位置的距离校正周围光衰减等的校正系数，把这些校正系数提供给校正模块 56，和根据距光轴中心位置的距离，为从半导体图像拾取器件 52 中读出的每个像素的信号进行周围光
30 衰减等的校正。

应该注意到，校正模块 65 通常由用于乘以校正系数的乘法器组成，但是，

加法器也可以用在通过加上偏移值进行校正的情况中。还可以包括进行除了周围光衰减校正之外的校正,譬如渗色的校正的电路。还把校正模块 56 已经校正了的信号提供给摄像机信号处理模块 57,在摄像机信号处理模块 57 中,对供应的图像信号进行内插和同步等,以便形成从端点 58 输出的输出图像信号 (Y/C 输出信号)。

因此,借助于本实施例,利用多边形近似计算距离的公式用于进行计算和把如此计算的距离值用于校正透镜阴影等。这样,利用简单的硬件结构就可以适当地计算距离,并且,利用计算的距离值,可以适当地校正透镜阴影等。

10 这样,本发明解决了当通过硬件实现距离计算装置时,传统距离计算需要非常大的电路结构、不能用简单化硬件高精度地计算距离、和在图像拾取单元的尺寸发生改变或读出方法发生改变的情况下,譬如,当跳过像素时,不能正确求出距光轴的距离的问题。

图 13 显示了配有对于如上所述在垂直/水平方向进行跳过的情况,实时校正周围光衰减等的功能的数字摄像机的信号处理结构。

在这种情况下,如图 13 所示,把转换器 40 (或乘法器 42) 安装在距离计算模块 53 内部,并且根据从端点 41 供应的跳过信息 (或从端点 43 供应的跳过率的倒数) 进行转换。这样,把计数值转换成没有进行跳过的情况的计数值,可以正确地求出距光轴的距离,从而可以适当地进行透镜阴影等的校正。

上述查用表 55 也可以具有,例如,为距光轴中心的距离值求出用于校正周围光衰减等的校正系数的结构。在这种情况下的配置显示在图 14 中,其中配备了用于校正系数 $f(d)$ 的计算模块 59,取代上述查用表 55。在这种情况下,也可以利用计算的距离值适当地校正透镜阴影等。

25 在上面实施例中,例如,如图 15 所示,也可以把进行转换的校正模块 56 配备在摄像机信息处理模块 57 之后。在这种情况下,在分解成亮度信号 (Y 信号) 和色差信号 (Cb、Cr 信号) 之后进行校正,以便可以,譬如,通过对亮度信号进行周围光衰减校正和对色差信号进行渗色校正,分别对亮度信号和色差信号进行校正。

30 此外,例如,如图 16 所示,这种类型的校正模块 56 可以配备在,例如,摄像机信号处理模块 57 中的颜色内插处理模块 60 之后,以便一旦通过内插

为所有像素获得了三原色 (R、G、B) 的颜色信号, 就可以进行透镜阴影的校正。在配有数个图像拾取器件的设备中, 例如, 如图 17 所示, 可以配备为图像拾取器件 52R、52G 和 52B 的每一个进行校正的校正模块 61。

在如上所述的实施例中, 在每一种情况中查用表 55 都通过单个模块来实现, 但是, 查用表 55 也可以分别存储用于三原色 (R、G、B)、或者为亮度信号 (Y 信号) 和色差信号 (Cb、Cr 信号) 的值。

应该注意到, 本发明的图像拾取设备被描述成应用于通常拍摄静止图像的数字静止摄像机, 但是, 通过利用实时计算距离的能力, 本发明也可以应用于拍摄运动图像的数字视频摄像机。

上述距离计算方法接收任意点的 XY 坐标和所需点的 XY 坐标的输入, 和计算任意点与所需点之间的距离, 并且, 通过利用对中心在任意点上的任意多边形的逼近对所需点进行计算, 可以利用简单硬件结构进行距离的适当计算。通过利用按照这种方式计算的距离值, 可以在需要实时校正处理的、诸如数字摄像机之类的设备中适当地校正透镜阴影等。

此外, 上述图像拾取设备包括透镜系统和根据 XY 坐标系统从中输出信号的图像拾取单元, 并且含有距离计算装置, 距离计算装置接收与透镜系统的光轴相对应的 XY 坐标和所需点的 XY 坐标的输入, 和利用通过中心在与光轴相对应的点上的任意多边形近似计算到所需点的距离的计算方法, 计算与光轴相对应的点与所需点之间的距离。由距离计算装置计算的距离值用于至少校正由于透镜系统引起的与周围光衰减有关的阴影, 从而除了通过简单的硬件结构适当地计算距离之外, 还可以利用计算的距离值适当地校正透镜阴影等。

应该注意到, 本发明不限于上述实施例, 在不偏离本发明的范围的情况下, 可以对上述实施例进行各种各样的修改。

也就是说, 借助于本发明的距离计算方法, 通过进行利用多边形近似计算距离的计算, 计算距离, 从而可以利用简单硬件结构适当地计算距离, 和通过利用计算的距离值, 可以在需要实时校正处理的、诸如数字摄像机之类的设备中适当地进行透镜阴影等的校正。

根据本发明, 任意点与所需点之间在 X 坐标轴上的距离被设为 x 和在 Y 坐标轴上的距离被设为 y , 多边形被设为 16 边形, 和利用近似公式 $(x+y)+A|x-y|+B[2x-y+|x-2y|]$ 进行距离计算, 从而可以利用简单的硬件结构

适当地计算距离。

此外，借助于本发明，在多边形近似时把任意近似值用作系数来计算距离，从而可以利用甚至更简单的硬件结构适当地计算距离。

- 此外，借助于本发明，利用 $A = 3/16$ 和 $B = 1/8$ 的值作为系数值计算距离，
5 从而可以利用极化简单的硬件结构适当地计算距离。

此外，借助于本发明，当进行压缩或扩展 XY 坐标的任意处理时，通过根据压缩比或扩展比转换输入值 x 和 y 计算距离，可以利用简单的硬件结构适当地计算距离。

- 此外，借助于本发明，任意点与所需点之间在 X 坐标轴上的距离被设为
10 x 和在 Y 坐标轴上的距离被设为 y ，多边形被设为 8 边形，和利用近似公式 $(x+y)+C|x-y|$ 进行距离计算，从而可以利用甚至更简单的硬件结构适当地计算距离。

此外，借助于本发明，在多边形近似时把任意近似值用作系数来计算距离，从而可以利用甚至更简单的硬件结构适当地计算距离。

- 此外，借助于本发明，利用 $C = 1/2$ 的值作为系数值计算距离，从而可以
15 利用极其简单的硬件结构适当地计算距离。

此外，借助于本发明，当进行压缩或扩展 XY 坐标的任意处理时，通过根据压缩比或扩展比转换输入值 x 和 y 计算距离，即使跳过坐标，也可以利用简单的硬件结构适当地计算距离。

- 此外，借助于本发明的图像拾取设备，通过利用多边形计算近似值进行
20 距离计算，和把计算的距离值用于校正透镜阴影等，从而可以利用简单硬件结构适当地计算距离，和通过利用计算的距离值，可以适当地进行透镜阴影等的校正。

- 此外，借助于本发明，在图像拾取单元上与透镜系统的光轴相对应的点
25 与所需点之间在 X 坐标轴上的距离被设为 x 和在 Y 坐标轴上的距离被设为 y ，多边形被设为 16 边形，和利用近似公式 $(x+y)+A|x-y|+B[2x-y|+|x-2y|]$ 进行距离计算，从而利用简单的硬件结构适当地计算距离，和可以利用计算的距离值适当地校正透镜阴影等。

- 此外，借助于本发明，在多边形近似时把任意近似值用作系数来计算距
30 离，从而可以利用甚至更简单的硬件结构适当地计算距离，和可以利用计算的距离值适当地校正透镜阴影等。

此外,借助于本发明,利用 $A = 3/16$ 和 $B = 1/8$ 的值作为系数值计算距离,从而可以利用非常简单的硬件结构适当地计算距离,和可以利用计算的距离值适当地校正透镜阴影等。

- 5 此外,借助于本发明,当利用在 XY 坐标轴上的任意跳过进行信号从图像拾取单元中的读取时,在按照预置跳过率转换输入值 x 和 y 之后计算距离,从而即使在进行跳过的情况下,也可以利用简单的硬件结构适当地计算距离,和可以利用计算的距离值适当地校正透镜阴影等。

- 10 此外,借助于本发明,在图像拾取单元上与透镜系统的光轴相对应的点与所需点之间在 X 坐标轴上的距离被设为 x 和在 Y 坐标轴上的距离被设为 y ,多边形被设为 8 边形,和利用近似公式 $(x+y)+C|x-y|$ 进行距离计算,从而可以利用甚至更简单的硬件结构适当地计算距离,和可以利用计算的距离值适当地校正透镜阴影等。

- 15 此外,借助于本发明,在多边形近似时把任意近似值用作系数来计算距离,从而可以利用甚至更简单的硬件结构适当地计算距离,和可以利用计算的距离值适当地校正透镜阴影等。

此外,借助于本发明,利用 $C = 1/2$ 的值作为系数值计算距离,从而可以利用极其简单的硬件结构适当地计算距离,和可以利用计算的距离值适当地校正透镜阴影等。

- 20 此外,借助于本发明,当利用在 XY 坐标轴上的任意跳过进行信号从图像拾取单元中的读取时,在按照预置跳过率转换输入值 x 和 y 之后计算距离,从而即使在进行跳过的情况下,也可以利用简单的硬件结构适当地计算距离,和可以利用计算的距离值适当地校正透镜阴影等。

- 25 这样,本发明解决了借助于传统方法和设备,当通过硬件实现距离计算装置时,距离计算需要非常大的电路结构、不能用简单化硬件高精度地计算距离、和对于图像拾取单元的尺寸发生改变或读出方法发生改变的情况,譬如,当进行跳过时,不能正确求出距光轴的距离的问题。

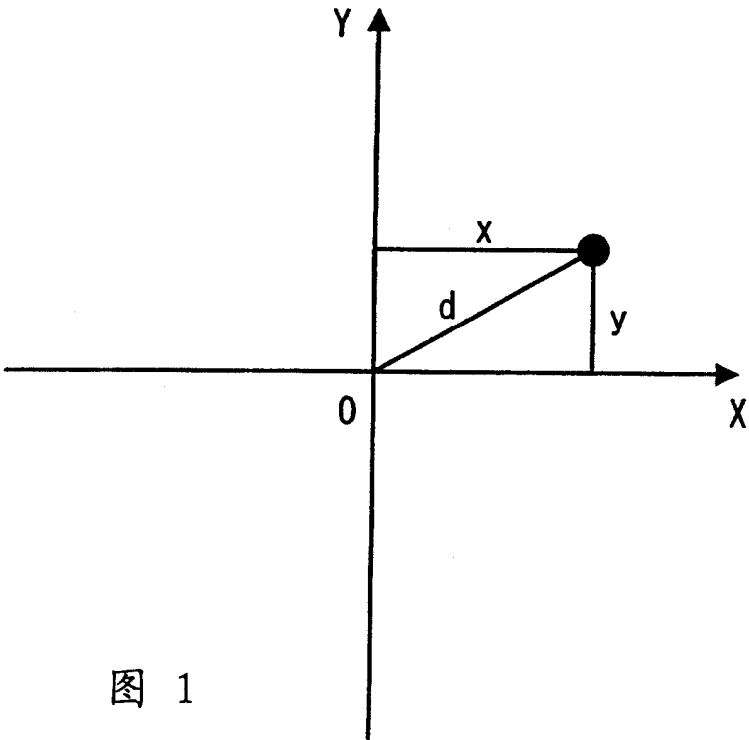


图 1

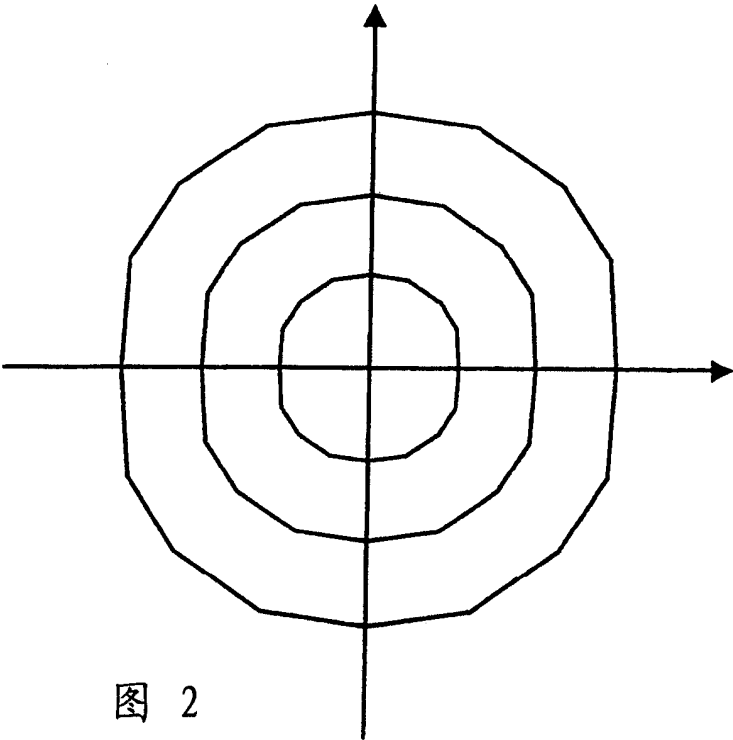


图 2

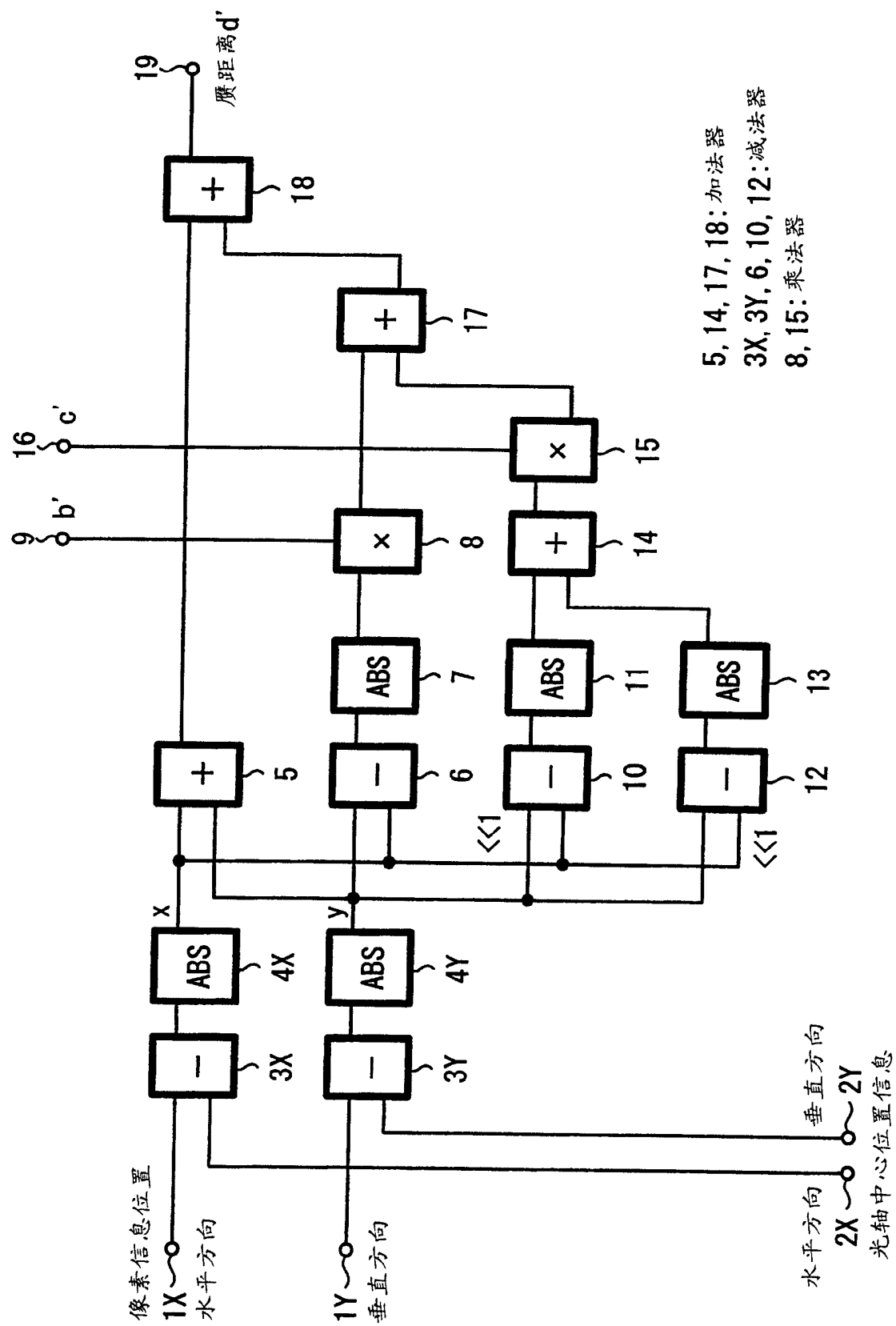
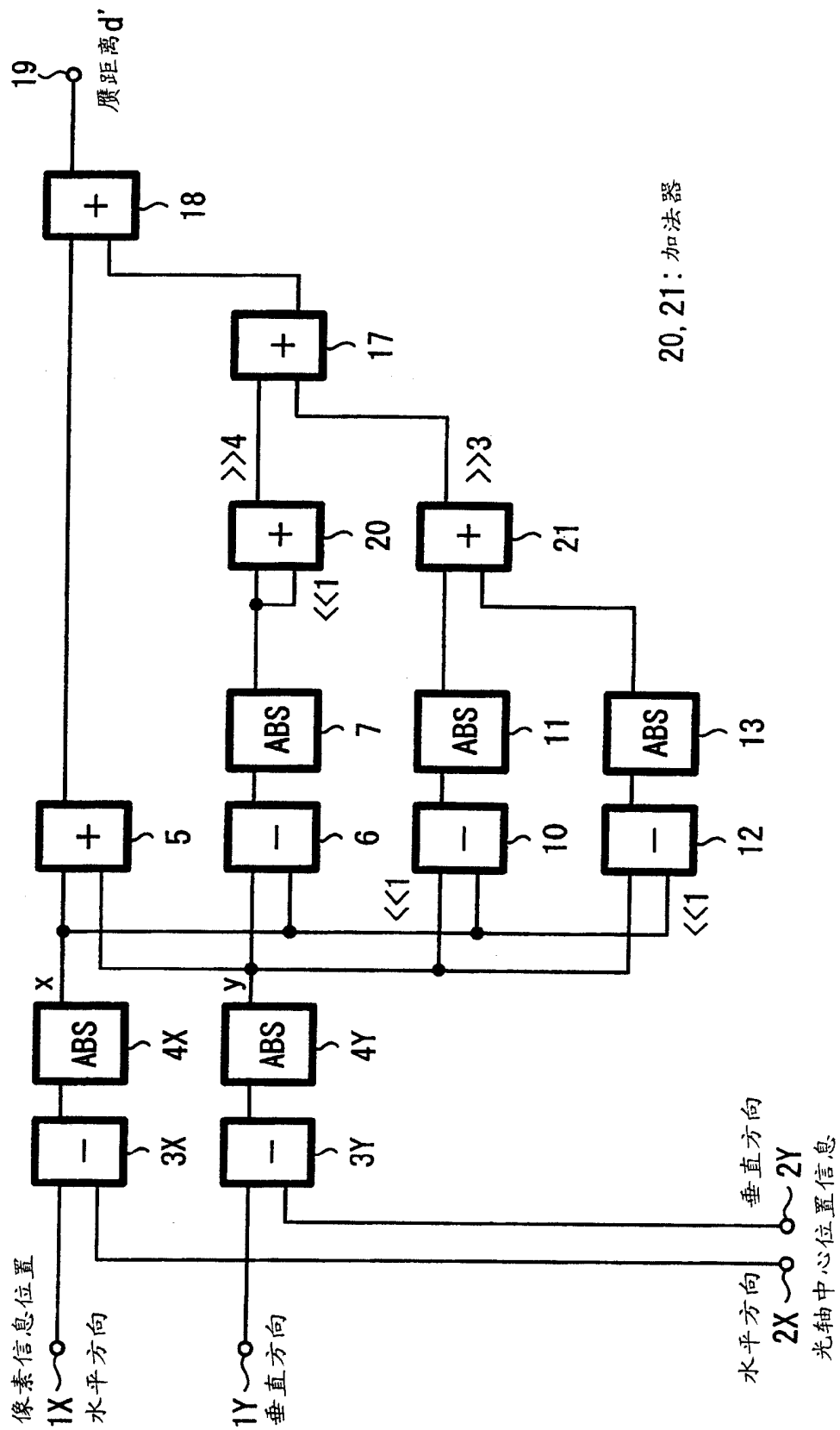


图 3



4

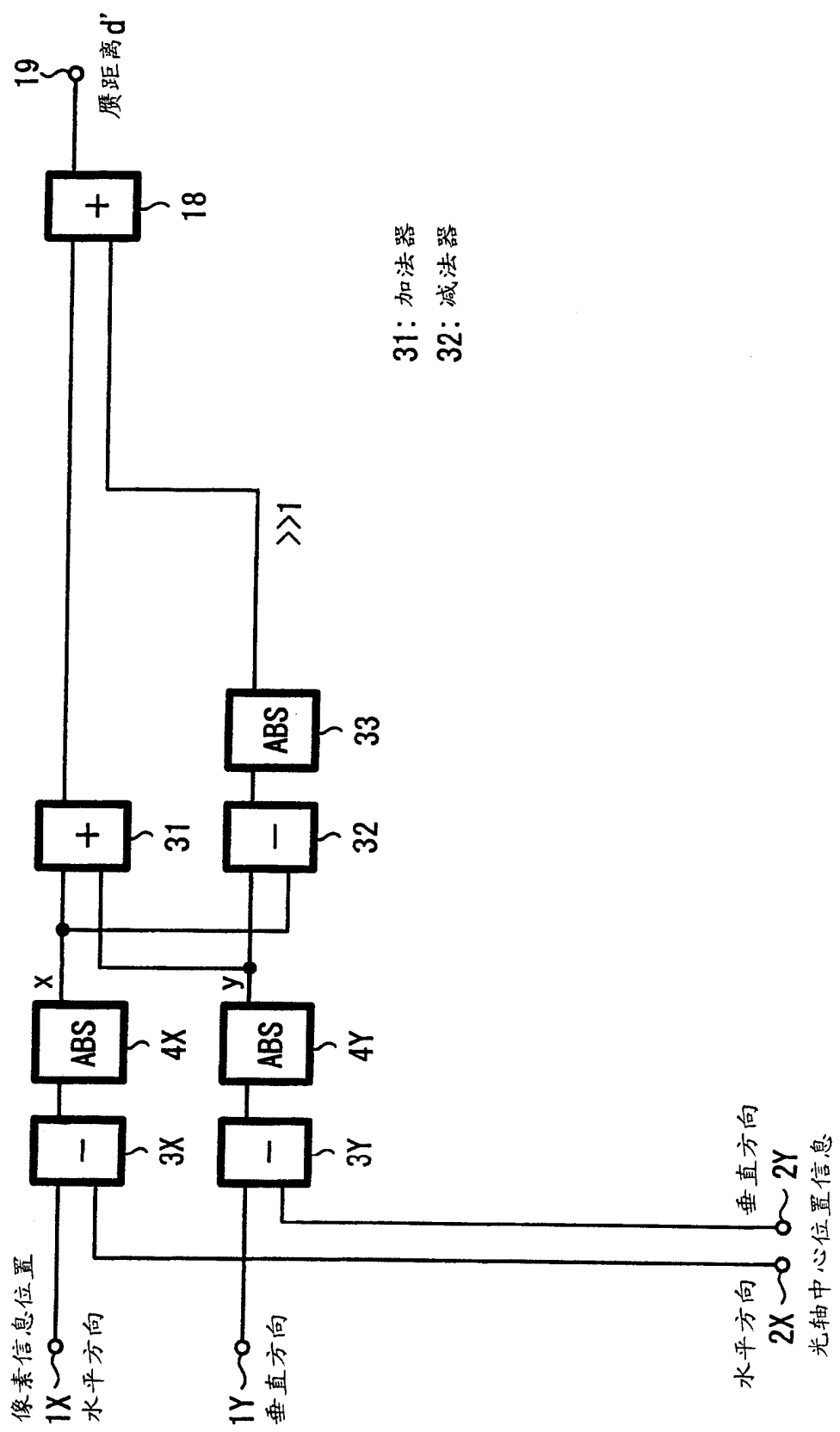


图 5

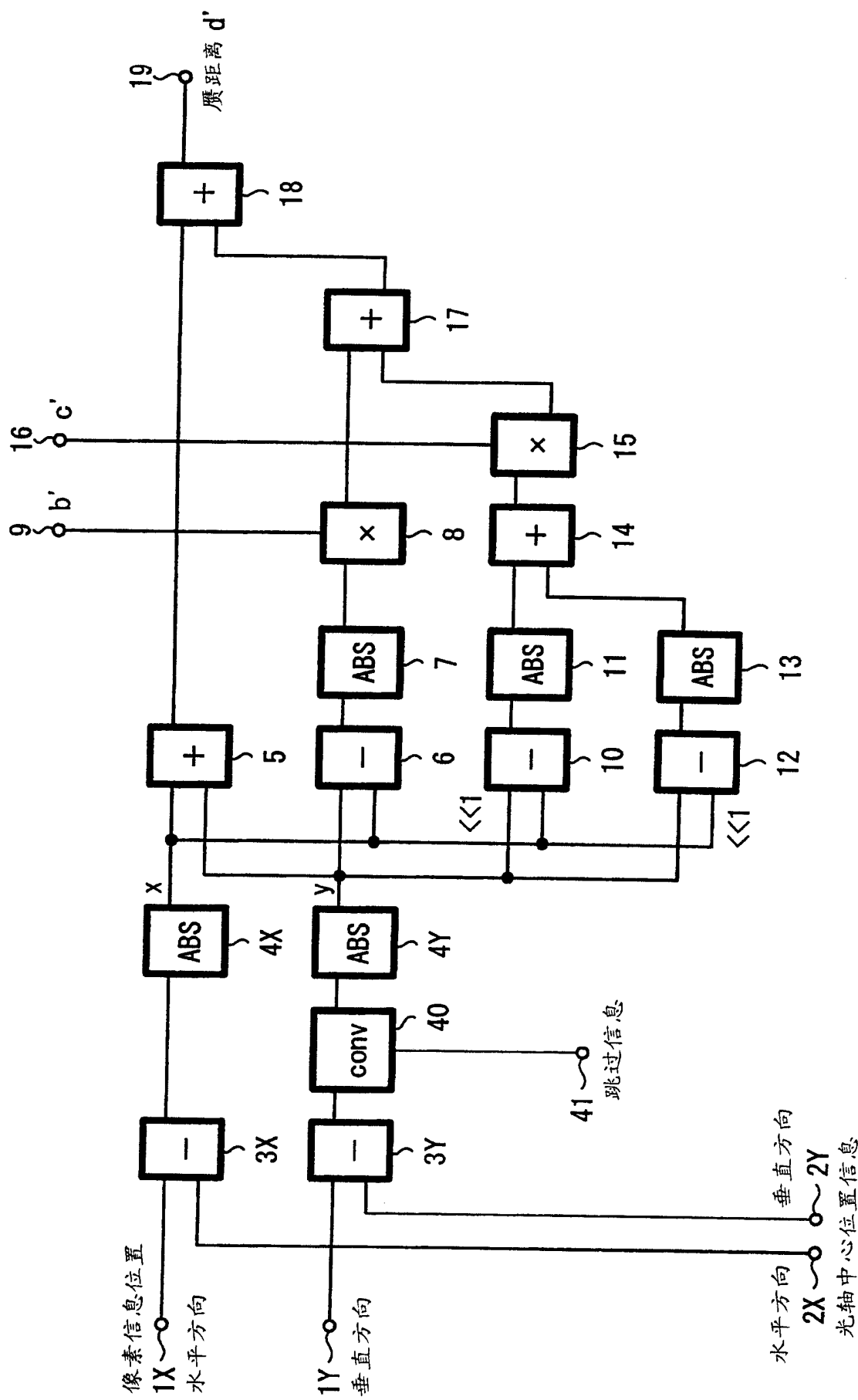
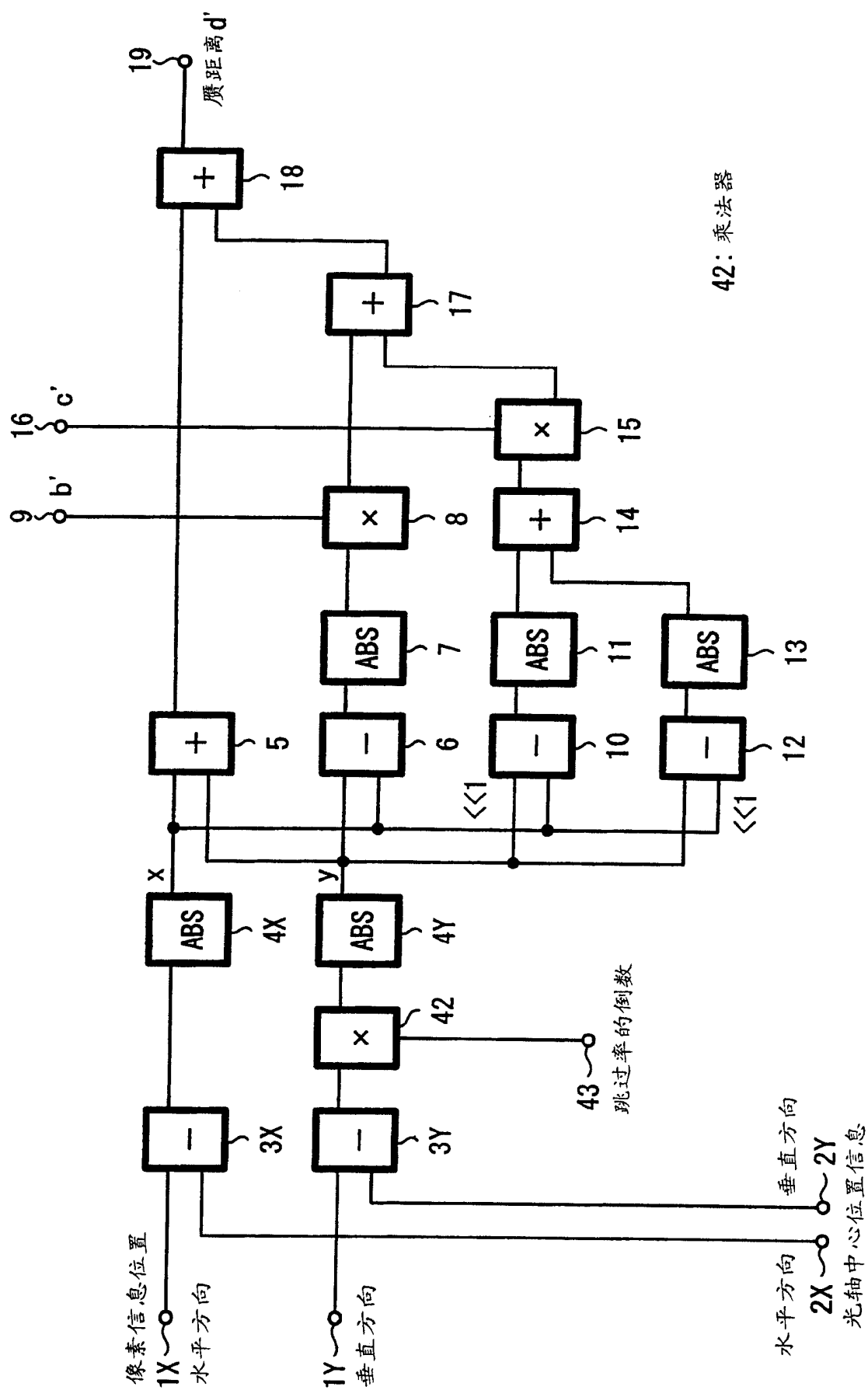


图 6



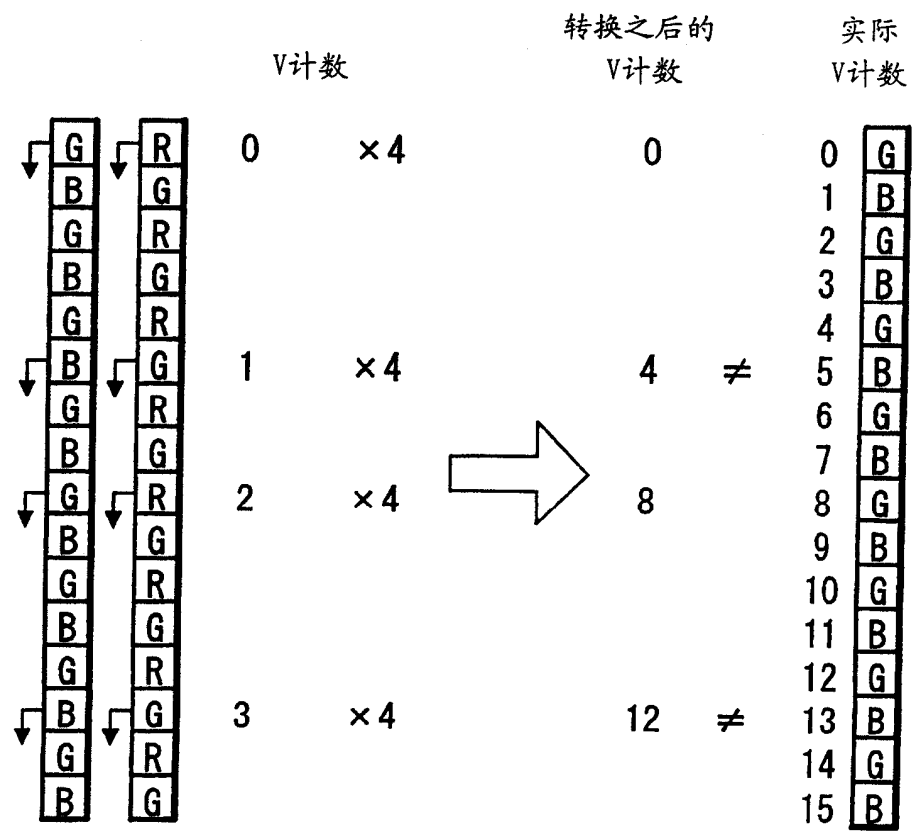
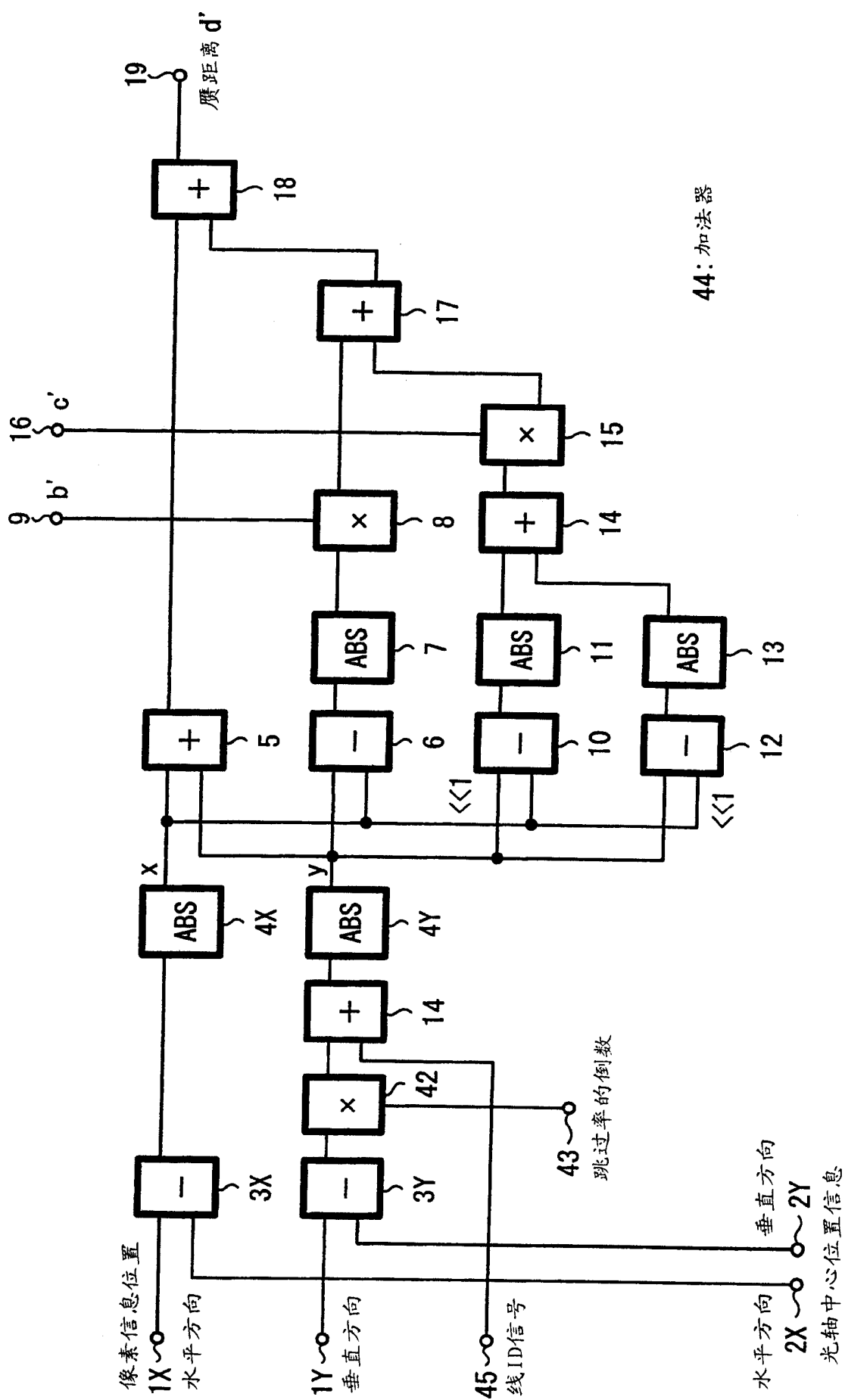


图 8



9
[X]

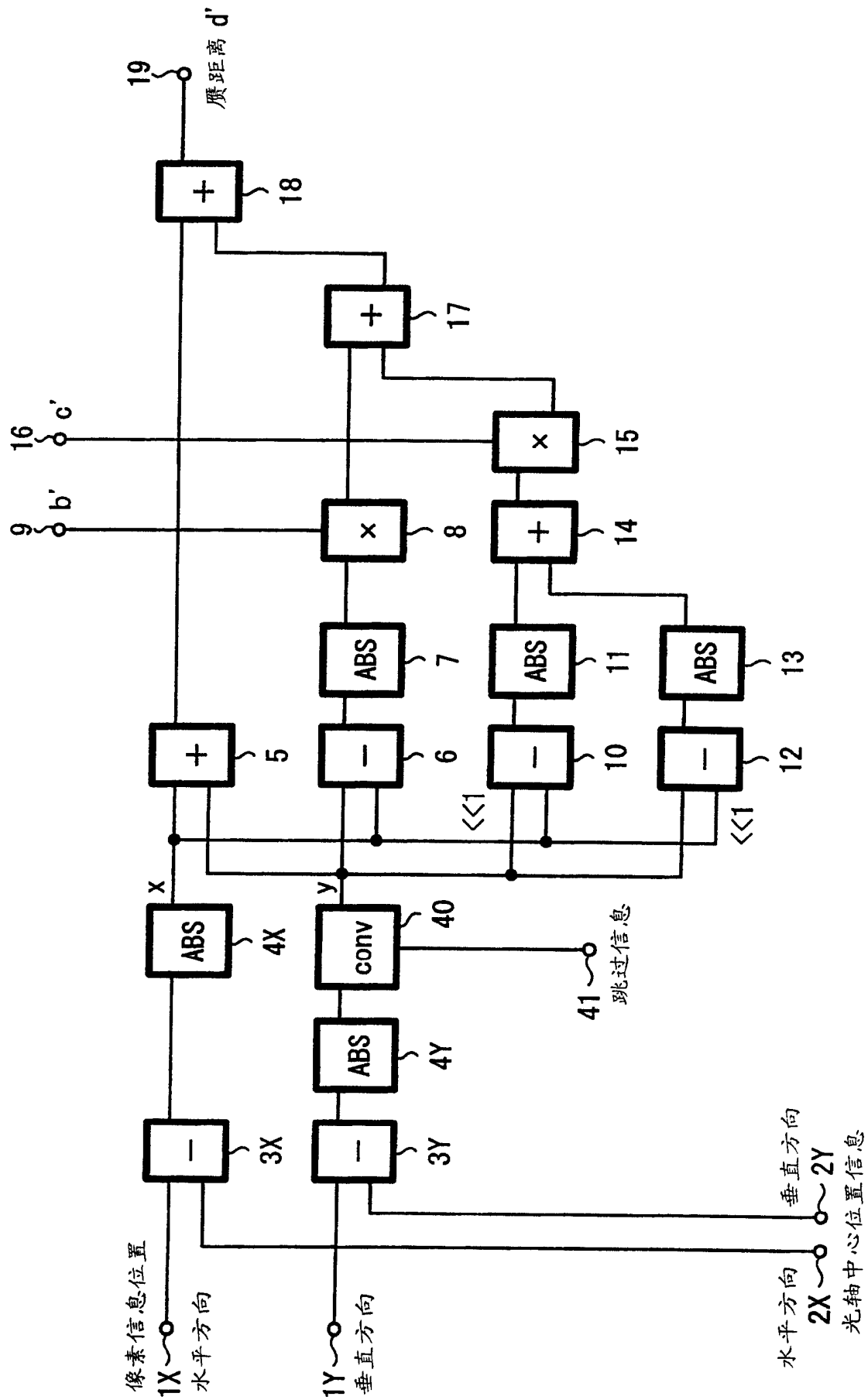


图 10

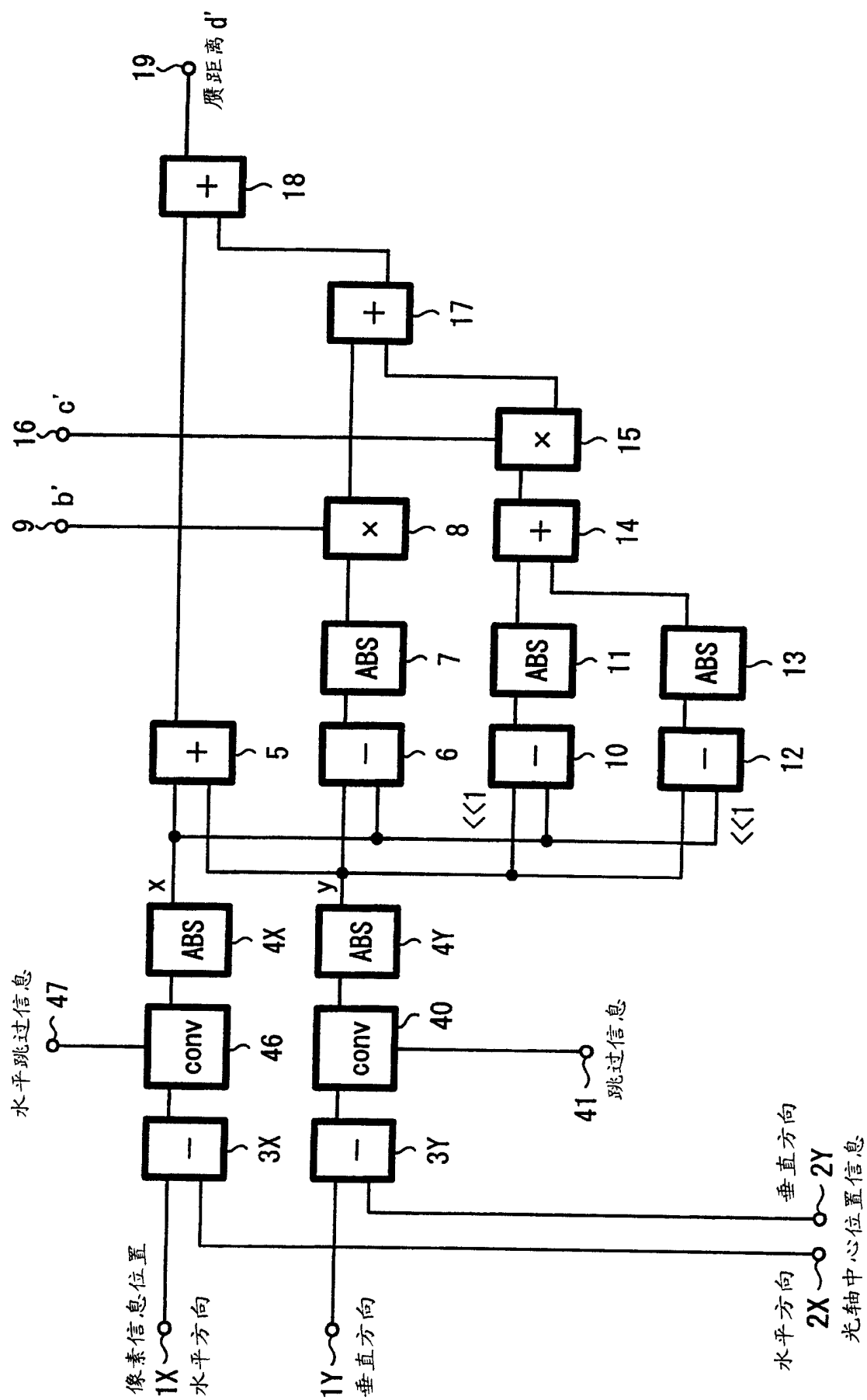


图 11

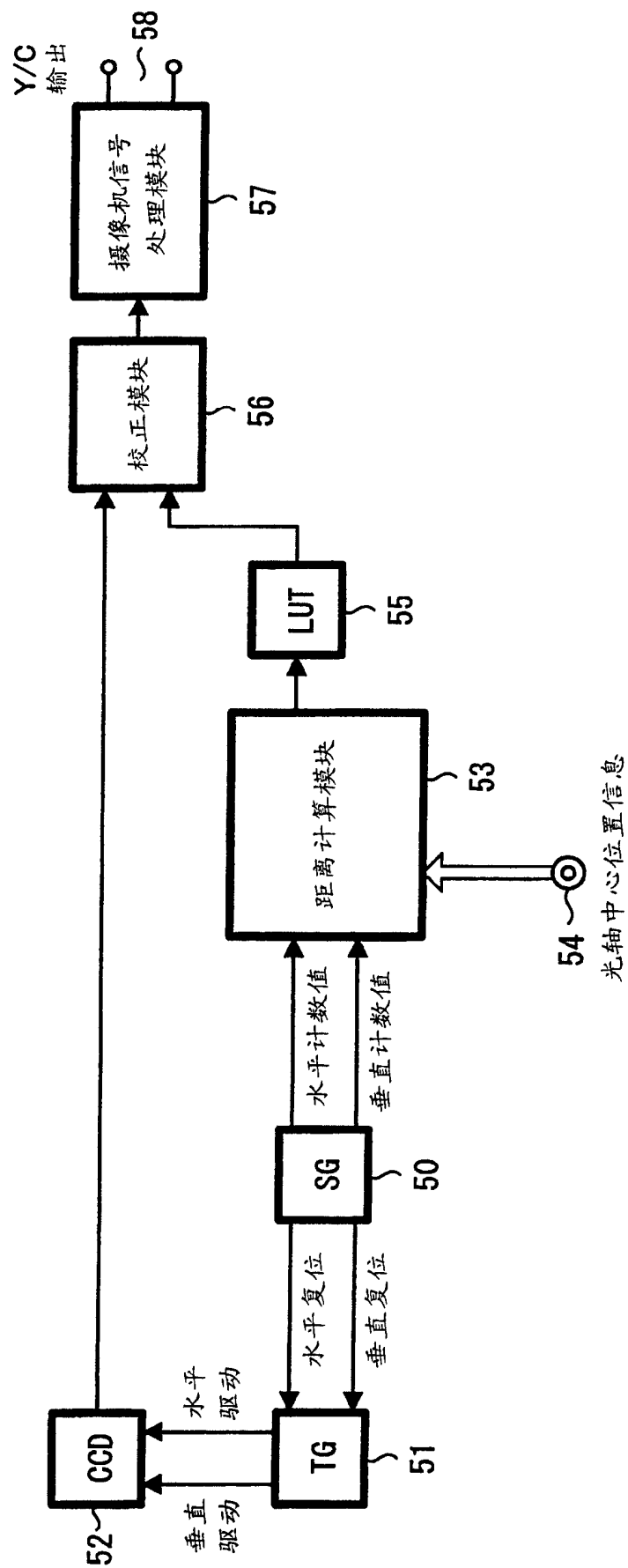


图 12

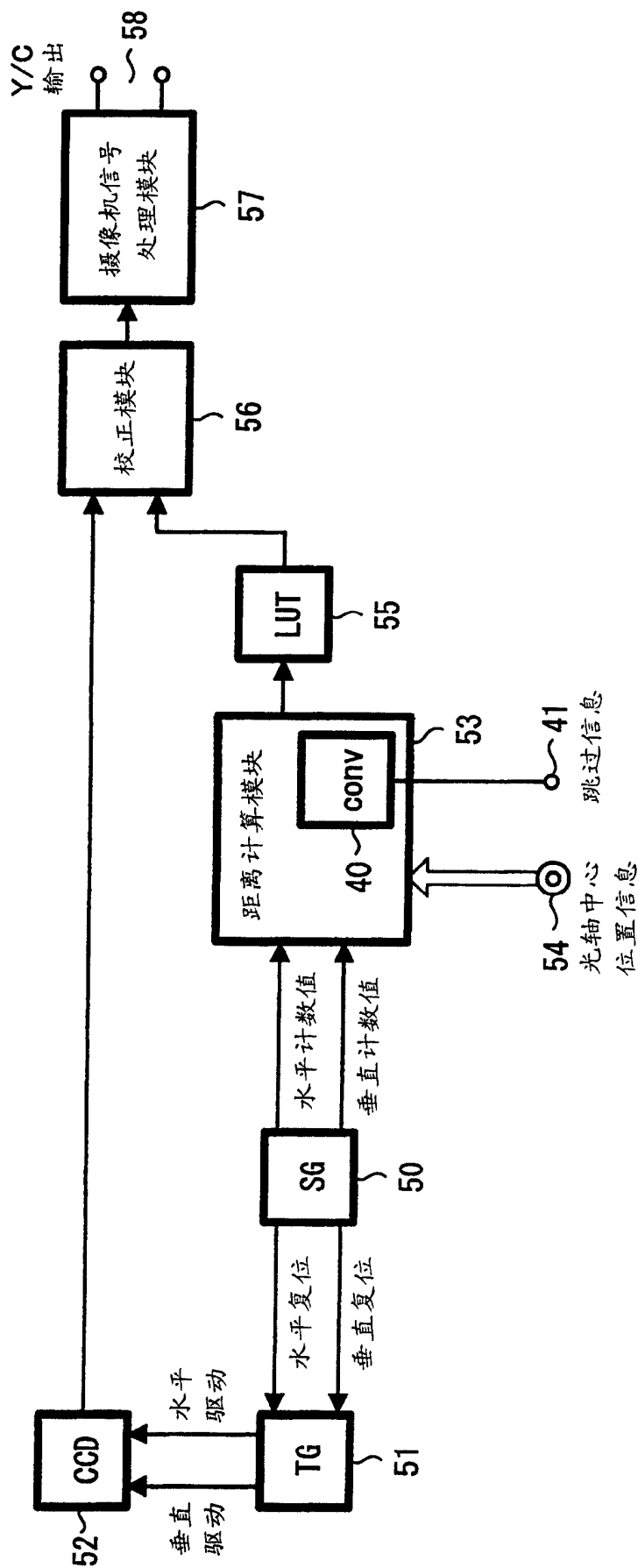


图 13

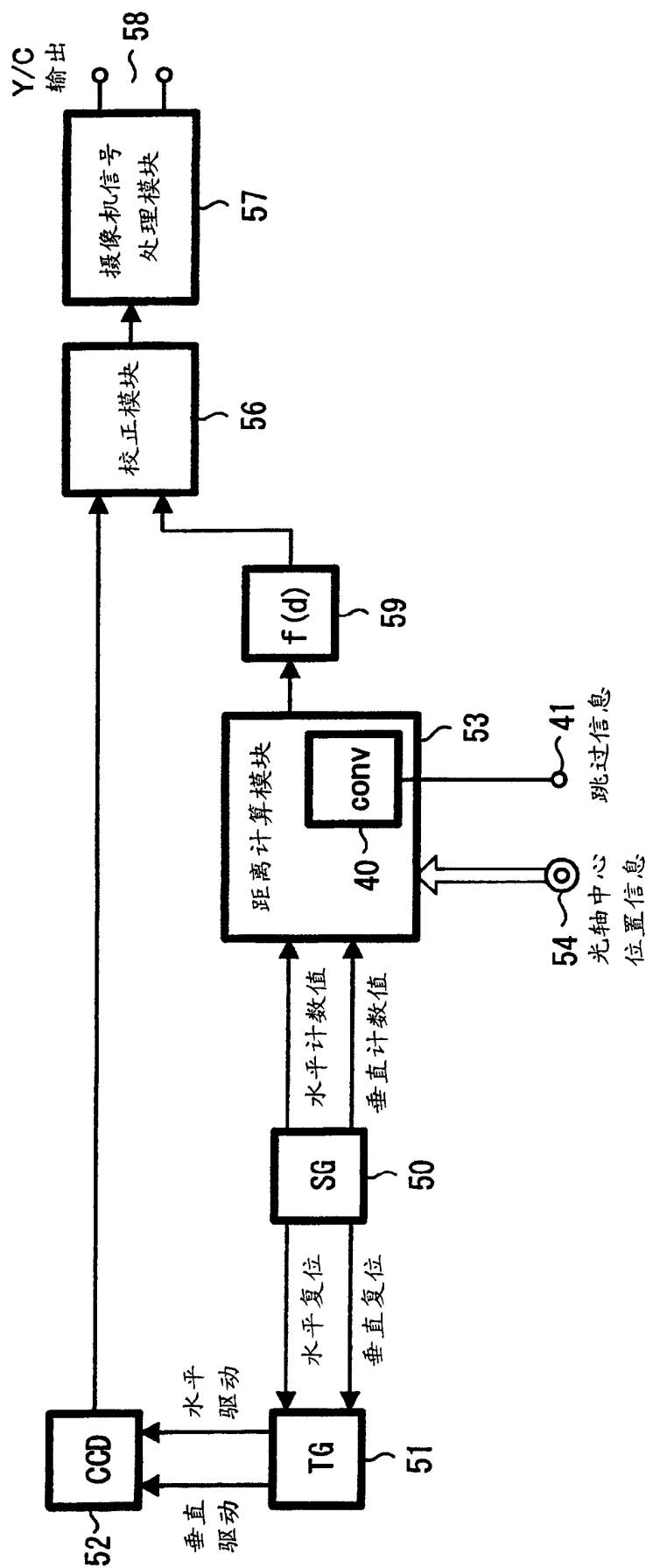


图 14

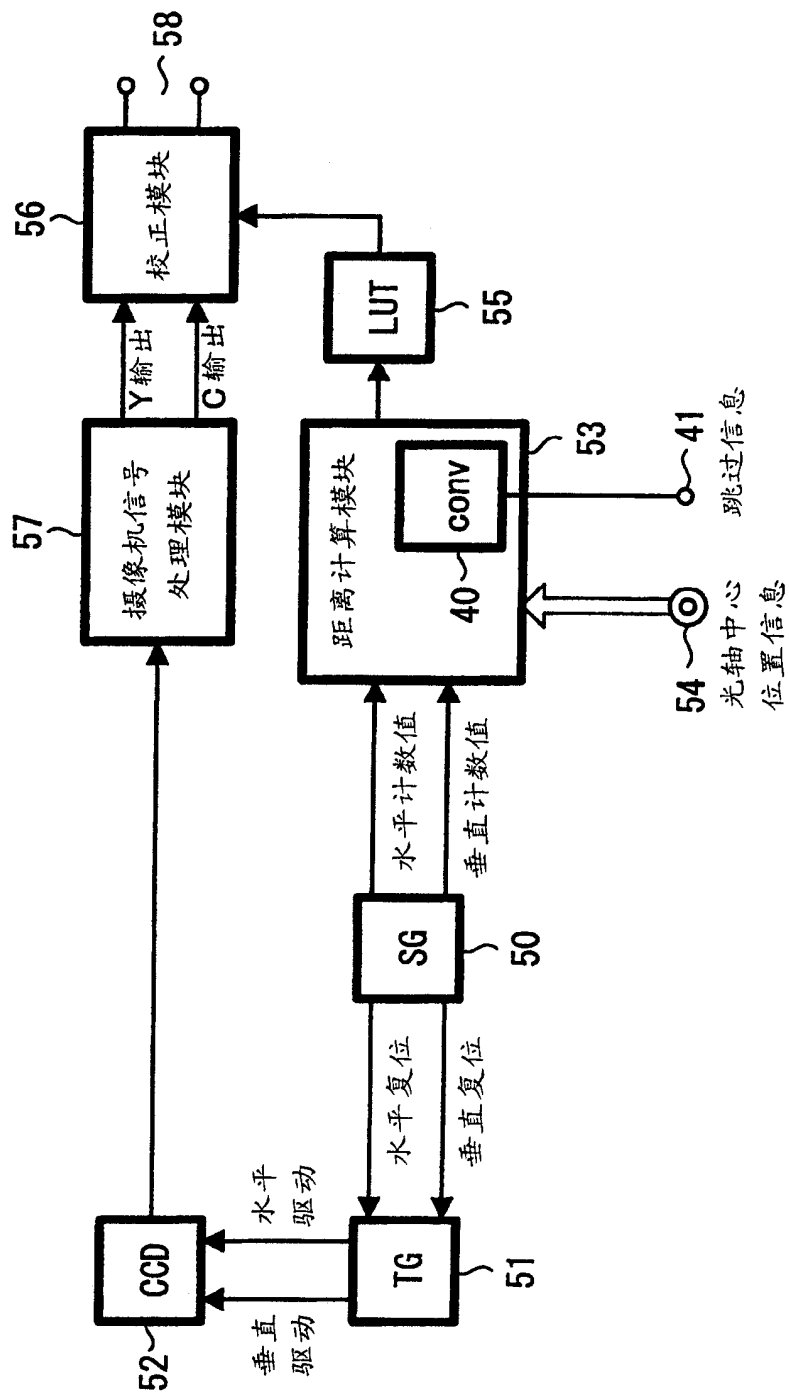


图 15

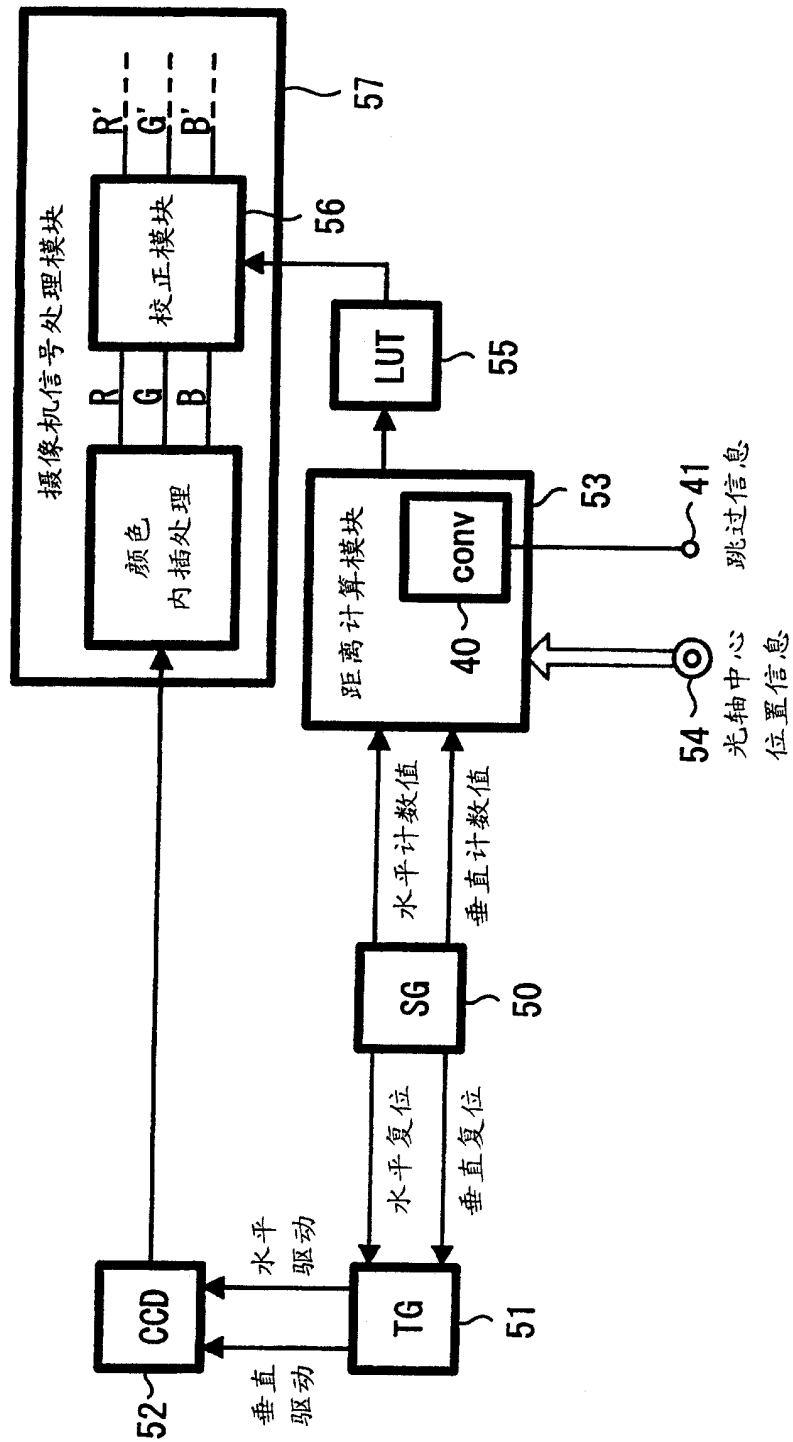


图 16

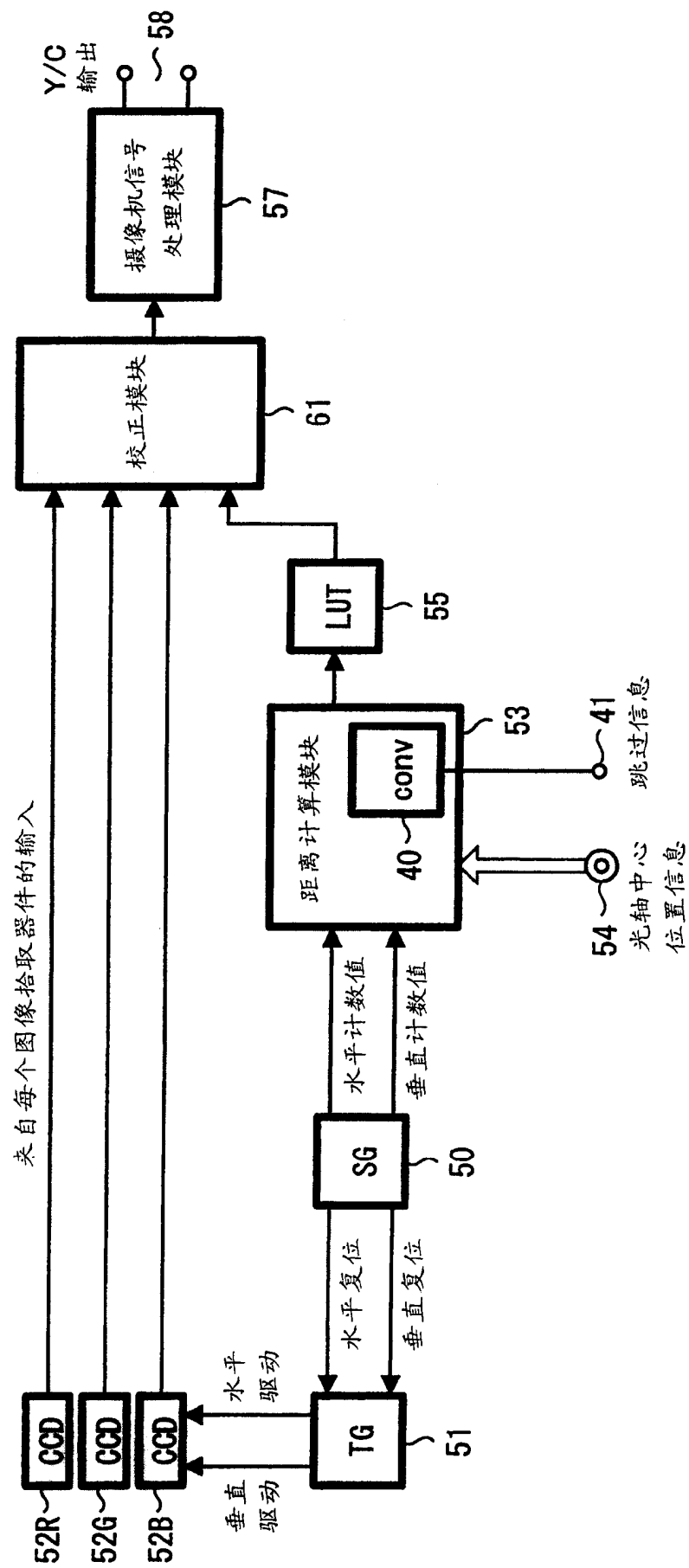
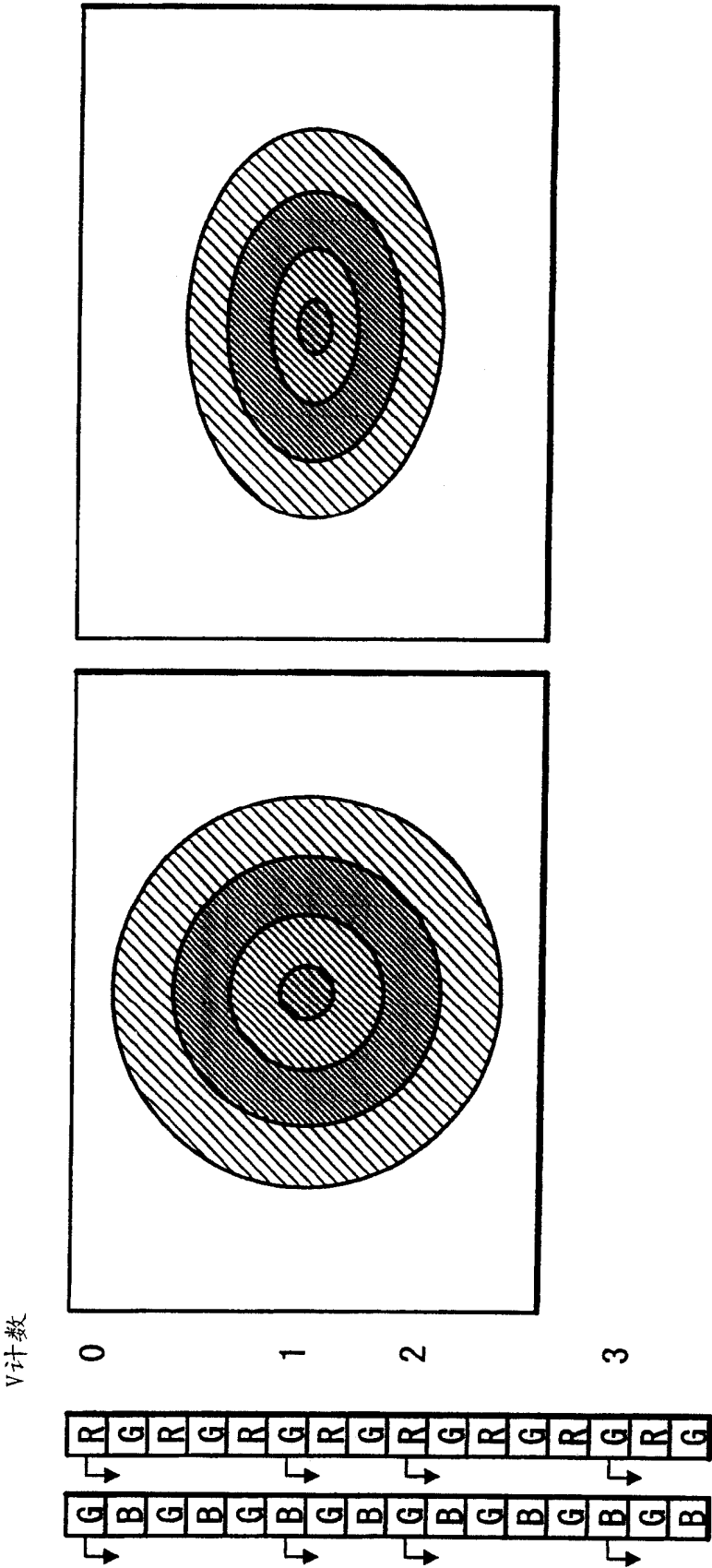


图 17



标号 和 部件说明

号 码	部 件
1X, 1Y.....	输入端
2X, 2Y.....	输入端
9, 16.....	输入端
3X, 3Y.....	减法器
6, 10, 12.....	减法器
4X, 4Y.....	绝对值 (ABS) 电路
7, 11, 13.....	绝对值 (ABS) 电路
5, 14, 17, 18.....	加法器
8, 15.....	乘法器
19.....	输出端