[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
H04N 5/243

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97117464.4

[45]授权公告日 2002 年 4 月 3 日

[11]授权公告号 CN 1082310C

[22]申请日 1997.8.5 [24]颁证日 2002.4.3
[21]申请号 97117464.4
[30]优先权
[32]1996.8.5 [33]JP [31]205661/96
[73]专利权人 松下电器产业株式会社
地址 日本国大阪府
[72]发明人 山本靖利 米山匡幸
中山正明 丰村浩一
[56]参考文献

EP 595299A2	1994. 5. 4	H04N5/235
EP 595299A2	1994. 5. 4	H04N5/235
WO 94/18801A1	1994. 8.18	H04N9/07
WO 94/18801A1	1994. 8.18	H04N9/07
审查员 陈 曦

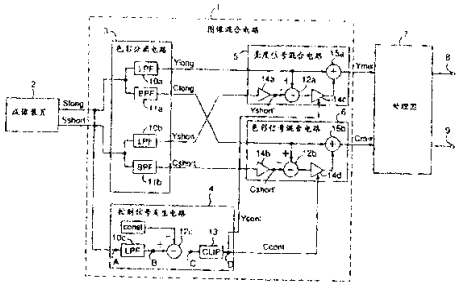
[74]专利代理机构 上海专利商标事务所
代理人 钱慰民

权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图页数 16 页

[54]发明名称 图像混合电路

[57]摘要

一种可在摄像机中使用的图像混合电路，用于混合亮度信号和色彩信号的等级 特性都连续的图像。色彩分离电路将多个图像信号分离成多个亮度信号分量和多个 色彩信号分量。然后控制信号发生电路由多个图像信号产生图像合成所需的控制信 号。之后，亮度信号混合电路和色彩信号混合电路根据控制信号分别混合各自的亮 度信号分量和色彩信号分量。



ISSN1008-4274

权　利　要　求　书

1. 一种用于混合曝光量不同的多个图像信号的图像混合电路，它包括：

成像装置(2)，用于至少产生曝光量不同的第一和第二图像信号；

色彩分离电路(3)，用于将所述第一图像信号分离成第一亮度信号和第一色彩信号，并将所述第二图像信号分离成第二亮度信号和第二色彩信号；

控制信号发生电路(4)，用于至少从所述第一和第二图像信号中的一个信号产生混合图像所必须的控制信号；

亮度信号混合电路(5)，用于根据所述控制信号混合所述第一和第二亮度信号；

色彩信号混合电路(6)，用于根据所述控制信号混合所述第一和第二色彩信号；

其特征在于，所述亮度信号混合电路(5)对混合所述第一和第二亮度信号的权重进行控制，所述色彩信号混合电路(6)对混合所述第一和第二色彩信号的权重进行控制；并且

所述成像装置(2)产生一图像信号，在该图像信号中，色彩信号作为调制分量被叠加在亮度信号上，

所述色彩分离电路(3)包含一归一化电路(21a，21b)，用于根据亮度信号使色彩信号归一化，并且

所述色彩信号混合电路(6)包含一加权电路(14e)，用于在色彩信号混合操作结束之后根据亮度信号对色彩信号加权。

2. 如权利要求 1 所述的图像混合电路，其特征在于，

所述控制信号发生电路(4)用亮度电平最高的信号产生一控制信号，其中亮度电平最高的信号是从一预定目标像素附近叠加有色彩信号分量的信号中选出的。

3. 如权利要求 1 所述的图像混合电路，其特征在于，所述亮度信号混合电路(5)还包含一加法器(15c)，用于将所述第一和第二亮度信号相加。

4. 如权利要求 1 所述的图像混合电路，其特征在于，所述亮度信号混合电路(5)包含一偏离值加法器(15c)，用于将一偏离值与所述第一和第二亮度信号中的至少一个信号相加。

说　明　书

图像混合电路

本发明涉及一种在诸如摄像机等设备中使用的图像混合电路。

已经提出了从曝光量不同的图像信号中获取一个动态范围较宽的图像信号的各种图像混合电路。以下参照图 15 和图 16 描述一种如此类型的图像混合电路，该电路由日本未审查的专利公报 63-306779(1988-306779)(与 Koji Takahashi 等人发表的美国专利第 5,162,914 号和第 5,638,118 号对应)提出。

图 15 是所述常规图像混合电路的方框图。如图 15 所示，该图像混合电路包含阈值发生器 101a 和 101b、比较器 102a 和 102b、判定器 103 和选择器 104。

将图像信号 Slong 和 Sshort 的信号电平与各自特定的阈值 Th1 和 Th2 作比较，其中 Slong 和 Sshort 是对曝光量不同的图像产生的。然后，选择器 104 根据该比较结果适当地选择图像信号 Slong 和 Sshort，产生混合的图像信号 Smix。

图 16 是当常规图像混合电路产生含色彩调制分量的图像信号时图像信号 Slong、Sshort 和 Smix 的波形图。图 16 中的横坐标表示像素位置，而纵坐标表示信号波的幅值；图像亮度在原点为零，并且向右边增大。

如图 16 所示，当该图像混合电路的图像信号选择电路改变输出信号选择时，输出信号电平与输入光强级的等级特性会在输出信号选择改变的地方不连续。这是因为合成图像是用来自不同曝光量图像的图像信号生成的。

当混合含有色彩信号的信号时，色彩信号的等级特性也会不连续，其中色彩信号由单个成像单元叠加在亮度信号上。

由于亮度信号分量与色彩信号分量的比值并不保持恒定，所以当对混合的亮度信号分量进行非线性等级校正诸如弯曲校正时，色彩信号色调分量也会改变。

当含有叠加色彩信号分量的信号饱和时，亮度信号分量的等级也会发生非线性的变化，从而使色调改变。当每行色彩调制分量的大小也因成像单元所用滤色器的布局而发生变化时，亮度信号电平也会在各行间产生差异。

另外，作为一种获得连续等级特性的手段，当通过调节不同曝光量下产生的图像信号的增益来匹配信号电平时，信号高亮区中的信噪比会依照信号的曝光率而劣化。

PCT 国际申请 WO 94/18801 公开了一种用于处理曝光量不同的多个图像信号的电路。在该申请的技术方案中，需要用镶嵌式照射场块和处理块两部分来

处理长曝光和短曝光，并且镶嵌式照射场块和处理块具有尺寸大、结构复杂和处理步骤多等缺点。

因此，本发明的目的是，通过提供一种图像混合电路来解决上述问题，其中图像混合电路用于混合在不同曝光量下获得的含色彩信号分量和亮度信号分量的多幅图像，从而使各个信号分量的再现等级连续。

为了实现上述目的，依照本发明的图像混合电路包括：成像装置，用于至少产生曝光量不同的第一和第二图像信号；色彩分离电路，用于将第一图像信号分离成第一亮度信号和第一色彩信号，并将第二图像信号分离成第二亮度信号和第二色彩信号；控制信号发生电路，用于至少从第一和第二图像信号中的一个信号产生混合图像所必须的控制信号；亮度信号混合电路，用于根据控制信号混合第一和第二亮度信号；色彩信号混合电路，用于根据控制信号混合第一和第二色彩信号。另外，在本发明的图像混合电路中，亮度信号混合电路对混合第一和第二亮度信号的权重进行控制，色彩信号混合电路对混合第一和第二色彩信号的权重进行控制。并且，成像装置产生一图像信号，在该图像信号中，色彩信号作为调制分量被叠加在亮度信号上。色彩分离电路包含一归一化电路，用于根据亮度信号使色彩信号归一化，并且色彩信号混合电路包含一加权电路，用于在色彩信号混合操作结束之后根据亮度信号对色彩信号加权。

与 PCT 国际申请 WO 94/18801 相比，本发明的处理工作是在图像混合之后由处理器完成的。因此，本发明图像混合电路的规模很小。另外，在本发明中，色彩信号作为调制分量被叠加在成像装置所产生的亮度信号上。由于第一色彩信号和第二色彩信号可能具有不同的等级，所以用归一化电路来保证这两个信号具有相同的等级。这为色彩信号提供了极佳的色调。

参照附图并阅读以下详细描述，将更充分地理解本发明，其中：

图 1 是依照本发明第一实施例的图像混合电路基本结构的方框图。

图 2 是一波形图，示出了依照本发明第一实施例图像混合电路之控制信号发生电路中各点的信号波。

图 3 是一波形图，示出了依照本发明第一实施例图像混合电路中各点的亮度信号分量。

图 4 是一波形图，示出了依照本发明第一实施例图像混合电路中各点的色彩信号分量。

图 5 是依照本发明第二实施例的图像混合电路基本结构的方框图。

图 6 是一波形图，示出了依照本发明第二实施例图像混合电路中各点的色彩信号分量。

图 7 是一方框图，示出了依照本发明第三实施例图像混合电路的控制信号

发生电路。

图 8 是一波形图，示出了依照本发明第三实施例图像混合电路之控制信号发生电路中各点的信号波。

图 9 是一波形图，示出了依照本发明第三实施例图像混合电路中各点的亮度信号分量。

图 10 是一波形图，示出了依照本发明第三实施例图像混合电路中各点的色彩信号分量。

图 11 是一方框图，示出了依照本发明第四实施例图像混合电路的亮度信号混合电路。

图 12 是一波形图，示出了依照本发明第四实施例图像混合电路中各点的亮度信号分量。

图 13 是一方框图，示出了依照本发明第五实施例图像混合电路的亮度信号混合电路。

图 14 是一波形图，示出了依照本发明第五实施例图像混合电路中各点的亮度信号分量。

图 15 是常规图像混合电路的方框图。

图 16 是常规图像混合电路输入和输出信号的波形图。

以下将参照附图描述依照本发明的图像混合电路的较佳实施例。

实施例 1

本发明第一实施例的目的是，进行适于多图像信号中亮度信号分量和色彩信号分量的图像信号混合过程，以便获得连续的等级特性。这可以通过以下方式实现，即将多个图像信号分离成多个亮度信号分量和多个色彩信号分量，从多个图像信号中产生图像混合所需的控制信号，然后根据控制信号分别混合多个亮度信号分量和色彩信号分量。

图 1 是依照本发明第一实施例的图像混合电路基本结构的方框图。如图 1 所示，该图像混合电路 1 包含成像装置 2、色彩分离电路 3、控制信号发生电路 4、亮度信号混合电路 5、色彩信号混合电路 6、信号处理器 7、亮度信号输出端 8、色彩信号输出端 9、低通滤波器(LPF)10a-10c、带通滤波器 11a 和 11b、减法器 12a-12c、消波电路 13、放大器 14a-14d，以及加法器 15a 和 15b。

在不同曝光量下产生的两个图像信号 Slong 和 Sshort 从成像装置 2 中输出。通过驱动单个成像单元，成像装置 2 开始工作，单个成像单元具有一个由图像单元组成的二维阵列，不同光谱特征的滤色器以两倍的正常频率工作，从而在正常的单帧成像期间形成两个帧的图像。操作电子快门以减少一帧的曝光

量，并通过调节信号输出时序获得不同曝光量下捕获到的两个图像信号，其中调节操作是利用一个场存储器进行时基补偿。借助于公共成像单元上所用滤色器的布局和光谱特性，用亮度信号分量上叠加色彩信号分量的格式输出这两个图像信号。这种类型的成像单元在消费级摄像机上使用。在 Koji Takahshi 等人发表的美国专利第 5,162,914 号和第 5,638,118 号中揭示了成像装置 2 的具体情况，现通过引用包括在此。

首先，图像混合电路 1 将成像装置 2 输出的曝光时间长的图像信号 Slong 和曝光时间短的图像信号 Sshort 输入到色彩分离电路 3 中。

色彩分离电路 3 使曝光时间长的图像信号 Slong 通过 LPF 10a，以获得曝光时间长的亮度分量 Ylong，并且通过带通滤波器 11a 以获得曝光时间长的色彩分量 Clong。类似地，使曝光时间短的图像信号 Sshort 通过 LPF 10b，以获得曝光时间短的亮度分量 Yshort，并且通过带通滤波器 11b 以获得曝光时间短的色彩分量 Cshort。

还将长曝光图像信号 Slong(A)输入控制信号发生电路 4，在控制信号发生电路中，LPF 10c 将去除调制分量。然后，用减法器 12c 从 LPF 输出(B)中减去一个常数 const，并且用消波电路 13 对结果(C)消波，从而获得控制信号 Ycont 和 Ccont(D)。图 2 中示出了用控制信号发生电路 4 对长曝光图像信号 Slong 进行处理时该信号在图 1 中 A、B、C 和 D 点处的波形变化。

图 2 中的横坐标表示像素的位置，而纵坐标表示信号波的幅值；图像亮度在原点为零并且向右增大。此信号处理操作的结果是，当亮度信号分量超过常数 const 时，控制信号发生电路 4 产生一根据长曝光图像信号 Slong 的亮度信号分量等级而变化的控制信号，而当图像信号 Slong 饱和时产生一恒定的控制信号。

将短曝光亮度分量 Yshort 和长曝光亮度分量 Ylong 两者输入亮度信号混合电路 5，在亮度信号混合电路 5 中，放大器 14a 将 Yshort 放大到与 Ylong 相同的信号电平。然后，将所得到的 Yshort'施加给减法器 12a。减法器 12a 从 Ylong 中减去 Yshort'，然后由另一放大器 14c 根据控制信号 Ycont 将结果放大。接下来，加法器 15a 将该放大的输出与长曝光亮度分量 Ylong 相加，以获得混合的亮度信号分量 Ymix。

注意，Ylong、Yshort'、Ycont 和 Ymix 之间的关系可用下式表达：

$$Ymix=Yshort'\times Ycont+Ylong\times(1-Ycont)$$

因此，

$$Ymix=Ylong+(Yshort'-Ylong)\times Ycont。$$

由于 Ycont 的特性，当长曝光亮度分量 Ylong 的等级升高时，Yshort'对

Ymix 的权重将增大，并且当 Ylong 饱和时，Ymix 完全被 Yshort'替代。图 3 示出了亮度信号混合电路 5 中波形 Ylong、Yshort'、Ycont 和 Ymix 之间的关系。应该注意，如图 3 所示，Ymix 作连续变化。

色彩信号混合电路 6 的工作情况基本与亮度信号混合电路 5 的相同，不同之处在于，在色彩信号混合电路 6 中，色彩信号是调制分量。因此，以下将省略其描述。图 4 中示出了相应波形 Clong、Cshort'、Ccont 和 Cmix 之间的关系。在图 4 中，用虚线画出了色彩信号调制分量的包络线。

然后，信号处理器 7 对经处理的亮度信号 Ymix 和色彩信号 Cmix 进行信号处理操作，诸如通常在摄像机中使用的 γ 校正、孔径校正、白色平衡控制和矩阵处理等，从而产生亮度信号 Y 和色彩信号 C，分别由亮度信号输出端 8 和色彩信号输出端 9 输出。

因此，可以用依照本发明的图像混合电路的第一实施例将多个图像信号分离成多个亮度信号分量和多个色彩信号分量，从多个图像信号中产生图像混合所需的控制信号，然后根据控制信号分别混合多个亮度信号分量和色彩信号分量，从而使合成图像信号中的亮度信号分量和色彩信号分量的等级连续。

实施例 2

以下将参照附图描述依照第二实施例的图像混合电路。

本发明第二实施例的目的是，实行图像信号混合处理，以便即使在对亮度信号进行等级校正时，色彩信号分量也能获得连续的等级特性。这可以通过以下方式实现，即在色彩分离电路中根据亮度信号分量将色彩信号分量归一化，然后在色彩信号混合电路结束混合过程后根据亮度信号对色彩信号分量加权。

图 5 是依照本发明第二实施例的图像混合电路的方框图。如图 5 所示，该图像混合电路 1 基本与第一实施例的相同，但是还包含归一化电路 21a 和 21b，以及等级校正电路 22。

在不同曝光量下产生的两个图像信号 Slong 和 Sshort 从成像装置 2 中输出。然后，图像混合电路 1 将成像装置 2 输出的长曝光图像信号 Slong 和短曝光图像信号 Sshort 输入到色彩分离电路 3 中。

色彩分离电路 3 使长曝光图像信号 Slong 和短曝光图像信号 Sshort 分别通过 LPF 10a 和 10b，和带通滤波器 11a 和 11b，以获得长曝光亮度分量 Ylong 和长曝光色彩分量 Clong，以及短曝光亮度分量 Yshort 和短曝光色彩分量 Cshort。

色彩分离电路 3 中的归一化电路 21a 和 21b 根据亮度信号对色彩信号进行归一化，从而获得归一化的色彩信号 Clong'和 Cshort'。当色彩信号与归一化

过程的结果相同时，这些归一化的色彩信号具有相同的幅值。

控制信号发生电路 4 和亮度信号混合电路 5 的工作情况与上述第一实施例的相同，因此将省略其描述。

在亮度信号混合电路 5 如第一实施例中所述将长曝光亮度分量 Ylong 和短曝光亮度分量 Yshort 混合后，等级校正电路 22 对等级特性进行非线性校正，以便输出混合后的亮度信号 Ymix。

在结束与上述第一实施例中所述相同的信号处理过程后，色彩信号混合电路 6 中的放大器 14e 将根据亮度信号混合电路 5 的输出信号 Ymix 调节经处理的色彩信号的增益，从而产生一经混合的色彩信号 Cmix。换句话说，放大器 14e 起加权电路的作用，用于在结束色彩信号混合操作之后根据亮度信号 Ymix 对色彩信号加权。

图 6 示出了用来调节色彩信号增益的混合亮度信号 Ymix 的波形(点 F)，以及当处理和输出色彩信号时其波形的变化(图 5 中点 A-E，和点 G)。注意，图 6 中色彩信号 Cmix 的包络线连续变化，其波形与亮度信号 Ymix 的信号电平一致。所以，亮度信号 Ymix 与色彩信号 Cmix 之间的比值保持恒定，致使色彩信号具有连续的等级特性和恒定的色调。

然后，与第一实施例中的一样，信号处理器 7 对混合后的亮度信号 Ymix 和色彩信号 Cmix 进行常规的摄像机信号处理操作，由此产生亮度信号 Y 和色彩信号 C，分别由亮度信号输出端 8 和色彩信号输出端 9 输出。

因此，可以依照本发明图像混合电路的第二实施例，即使在对亮度信号进行等级校正时，也能使色彩信号分量获得连续的等级特性，色调不发生变化，其中对亮度信号的等级校正可以通过以下方式实现，即在色彩分离电路中根据亮度信号分量将色彩信号分量归一化，然后在色彩信号混合电路结束混合过程之后根据亮度信号对色彩信号分量加权。

实施例 3

以下将参照附图描述依照第三实施例的图像混合电路。

本发明第三实施例的目的是，实行一种图像信号混合过程，通过该过程抑制亮度信号电平的行间差异，并且色彩信号分量获得连续的等级特性。这可以通过以下方式实现，即控制信号发生电路用亮度电平最高的信号产生一色彩信号，其中亮度电平最高的信号是从某一特定目标像素附近叠加有色彩信号分量的信号中选出的。

图 7 是一方框图，示出了依照本发明第三实施例的图像混合电路中的控制信号发生电路 4。如图 7 所示，该控制信号发生电路 4 包含延迟电路 31 和最大

值选择器 32。

除了控制信号发生电路 4 之外，依照第三实施例的图像混合电路各部件结构和工作情况与上述第一实施例中的相同。因此，以下将省略其描述。

长曝光图像信号 Slong 输入控制信号发生电路 4，进而输入延迟电路 31 和最大值选择器 32。延迟电路 31 将输入信号延迟一个像素。然后，最大值选择器 32 将延迟信号与当前输入信号比较，选出信号电平较大的信号(图 7 中的 B)。然后，减法器 12c 将最大值选择器 32 的输出减去常数 const，再由消波电路 13 对结果(C)进行消波处理，从而获得控制信号 Ycont 和 Ccont (D)。图 8 示出了当控制信号发生电路 4 对长曝光图像信号 Slong 进行处理时，该信号波形在图 7 中点 A、B、C 和 D 的变化。

图 8 中的横坐标表示像素的位置，而纵坐标表示信号波的幅值；图像亮度在原点为零并且向右增大。此信号处理操作的结果是，当亮度信号分量超过常数 const 时，控制信号发生电路 4 产生一根据长曝光图像信号 Slong 的亮度信号分量等级而变化的控制信号，其中长曝光图像信号 Slong 含调制分量，而当含调制分量的亮度电平较高的图像信号 Slong 饱和时产生一恒定的控制信号。

图 9 示出了信号 Ylong、Yshort、Yshort'和 Ymix 的波形，而图 10 示出了信号 Clong、Cshort、Cshort'和 Cmix 的波形。

亮度信号电平会受色彩调制分量饱和的影响。根据成像单元之滤色器的布局，亮度电平会产生逐行差异。但是，依照本发明的图像混合电路可以防止亮度电平的这种行间差异，因为在色彩调制分量饱和之前已进行了图像信号混合过程。

因此，可以用依照本发明的图像混合电路的第三实施例实行一种图像信号混合过程，通过该过程可使色彩信号分量和亮度信号分量获得连续的等级特性，并且抑制亮度信号电平的行间差异。这可以通过以下方式实现，即控制信号发生电路用亮度电平最高的信号产生一色彩信号，其中亮度电平最高的信号是从某一特定目标像素附近叠加有色彩信号分量的信号中选出的。

注意，虽然把本实施例的延迟电路 31 所造成的延迟周期描述为一个像素，但是本发明并非如此受到限制。具体地说，通过设置多个延迟电路，一个延迟电路造成一行延迟，就能完全抑制亮度信号电平的行间差异，因为这样可以消除基于色彩调制分量中每行差异的控制信号电平的逐行差异。

实施例 4

以下将参照附图描述依照第四实施例的图像混合电路。

本发明第四实施例的目的是，实行一种图像信号混合过程，通过该过程使

亮度信号分量获得连续的等级特性，并且信噪比下降较少。这可以通过以下方式实现，即通过使曝光量不同的多个信号相加，产生一个供亮度信号混合电路进行亮度信号混合操作使用的信号。

图 11 是一方框图，示出了依照本发明第四实施例的图像混合电路中的亮度信号混合电路 5。

除了亮度信号混合电路 5 之外，依照第四实施例的图像混合电路各部件结构和工作情况与上述第二实施例中的相同。因此，以下将省略其描述。

亮度信号混合电路 5 中的加法器 15c 将长曝光亮度分量 Ylong 和短曝光亮度分量 Yshort 相加，然后放大器 14a 调节增益，从而获得 Yshort'。接下来的操作与上述第一实施例中亮度信号混合电路 5 的相同。

图 12 示出了该实施例中信号 Ylong、Yshort、Yshort'和 Ymix 的波形。

当与第三实施例亮度信号混合电路 5 中的一样，通过控制增益获得高亮度图像区的信号 Yshort'时，必须将短曝光亮度信号的增益调节至曝光比。在该情况下，可以通过本实施例中所做的将长曝光亮度分量 Ylong 和短曝光亮度分量 Yshort 相加，获得高亮度图像区的信号 Yshort'，从而使所需的增益最小，并且因此抑制信噪比的劣化。

因此，可以用依照本发明的图像混合电路的第四实施例实行一种图像信号混合过程，通过该过程可使亮度信号分量获得连续的等级特性，并且信噪比下降较少。这可以通过以下方式实现，即通过使曝光量不同的多个信号相加，产生一个供亮度信号混合电路进行亮度信号混合操作使用的信号。

实施例 5

以下将参照附图描述依照第五实施例的图像混合电路。

本发明第五实施例的目的是，实行一种图像信号混合过程，通过该过程使亮度信号分量获得连续的等级特性，并且信噪比下降较少。这可以通过以下方式实现，即通过将一偏离值与曝光量不同的多个信号相加，产生一个供亮度信号混合电路进行亮度信号混合操作使用的信号。

图 13 是一方框图，示出了依照本发明第五实施例的图像混合电路中的亮度信号混合电路 5。

除了亮度信号混合电路 5 之外，依照第五实施例的图像混合电路各部件结构和工作情况与上述第二实施例中的相同。因此，以下将省略其描述。

在该实施例中，亮度信号混合电路 5 中的加法器 15c 将一常数与输入的短曝光亮度分量 Yshort 相加，以获得 Yshort'。接下来的操作与上述第一实施例中亮度信号混合电路 5 的相同。

图 14 示出了该实施例中信号 Ylong、Yshort、Yshort'和 Ymix 的波形。

因此，可以用依照本发明的图像混合电路的第五实施例实行一种图像信号混合过程，通过该过程使亮度信号分量获得连续的等级特性，并且信噪比下降较少。这可以通过以下方式实现，即通过将一偏离值与曝光量不同的多个信号相加，产生一个供亮度信号混合电路进行亮度信号混合操作使用的信号。

如上所述，可以用本发明的第一实施例将多个图像信号分离成多个亮度信号分量和多个色彩信号分量，从多个图像信号中产生图像混合所需的控制信号，然后根据控制信号分别混合多个亮度信号分量和色彩信号分量，从而使合成图像信号中的亮度信号分量和色彩信号分量的等级连续。

还可以用本发明的第二实施例，即使在对亮度信号进行等级校正时，也能使色彩信号分量获得连续的等级特性。这可以通过以下方式实行，即在色彩分离电路中根据亮度信号分量将色彩信号分量归一化，然后在色彩信号混合电路结束混合过程之后根据亮度信号对色彩信号分量加权。

还可以用本发明的第三实施例实行一种图像信号混合过程，通过该过程可使色彩信号分量和亮度信号分量获得连续的等级特性，并且抑制亮度信号电平的行间差异。这可以通过以下方式实现，即用亮度电平最高的信号产生一色彩信号，其中亮度电平最高的信号是从某一特定目标像素附近叠加有色彩信号分量的信号中选出的。

还可以用本发明的第四实施例使亮度信号分量获得连续的等级特性，并且信噪比几乎没有下降。这可以通过以下方式实现，即通过使曝光量不同的多个信号简单相加，产生一个供亮度信号混合电路进行亮度信号混合操作使用的信号。

还可以用本发明的第五实施例使亮度信号分量获得连续的等级特性，并且信噪比几乎没有下降。这可以通过以下方式实现，即通过将一偏离值与曝光量不同的多个信号相加，产生一个供亮度信号混合电路进行亮度信号混合操作使用的信号。

已经对本发明进行了描述，显然可以用许多方法进行变化。这种变化将不视为脱离了本发明的精神和范围，并且所有这些对本领域熟练技术人员为明显的变化将包含在以下权利要求的范围内。

说 明 书 附 图

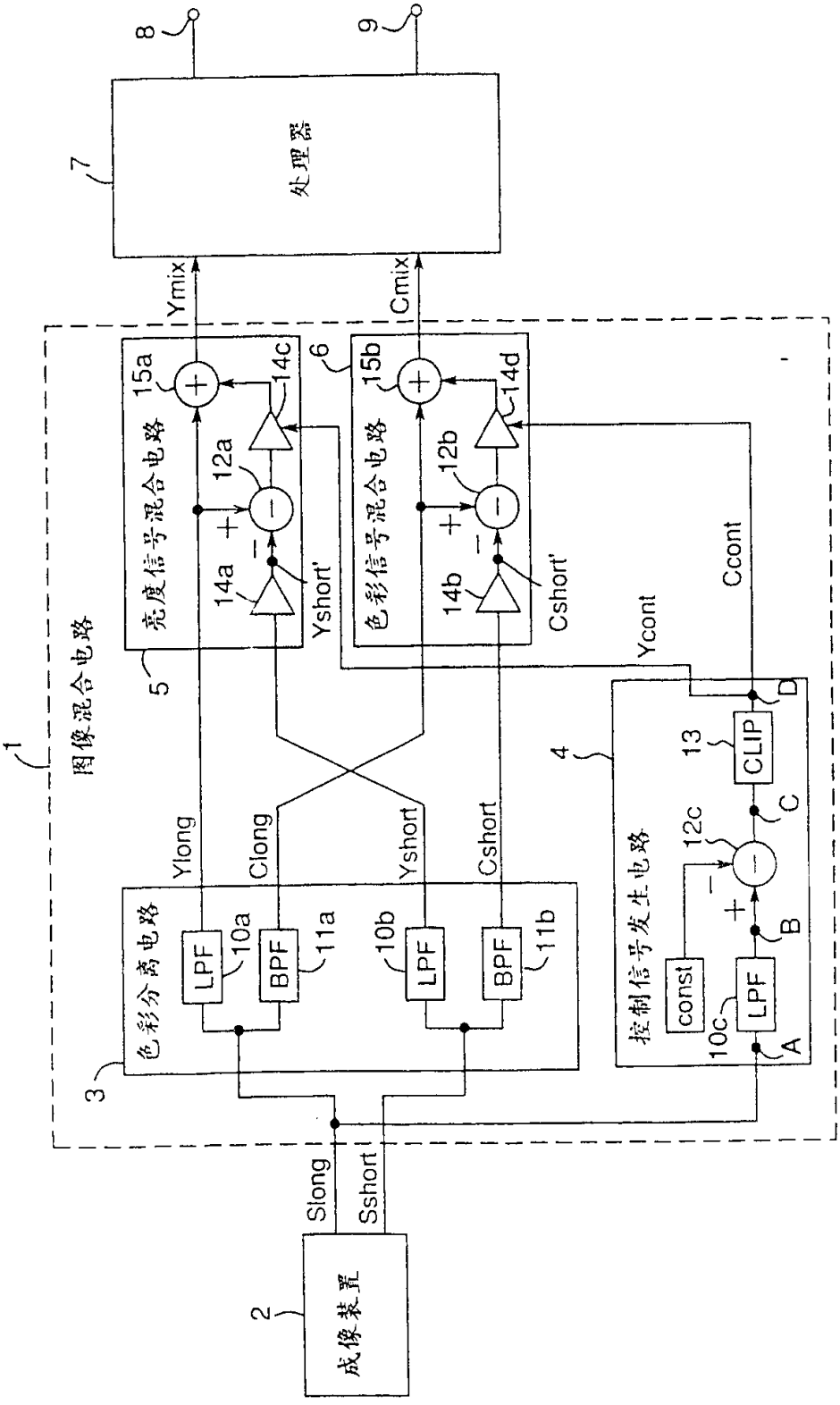

1
图像混合电路
2
成像装置
3
色彩分离电路
4
控制信号发生电路
5
亮度信号混合电路
6
色彩信号混合电路
7
处理器
8
9
Slong
Sshort
Ylong
Clong
Yshort
Cshort
LPF
BPF
10a
11a
10b
11b
10c
const
12a
12b
12c
13
CLIP
14a
14b
14c
14d
15a
15b
Yshort'
Cshort'
Ymix
Cmix
Ycont
Ccont
A
B
C
D

图 1

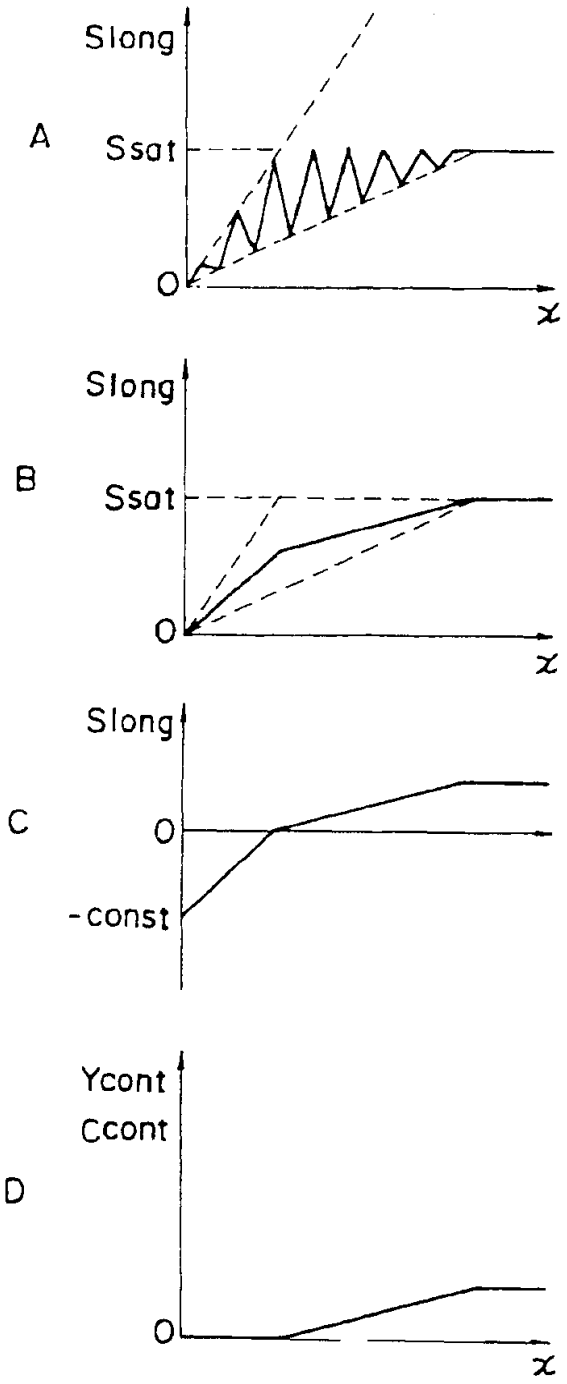


图 2

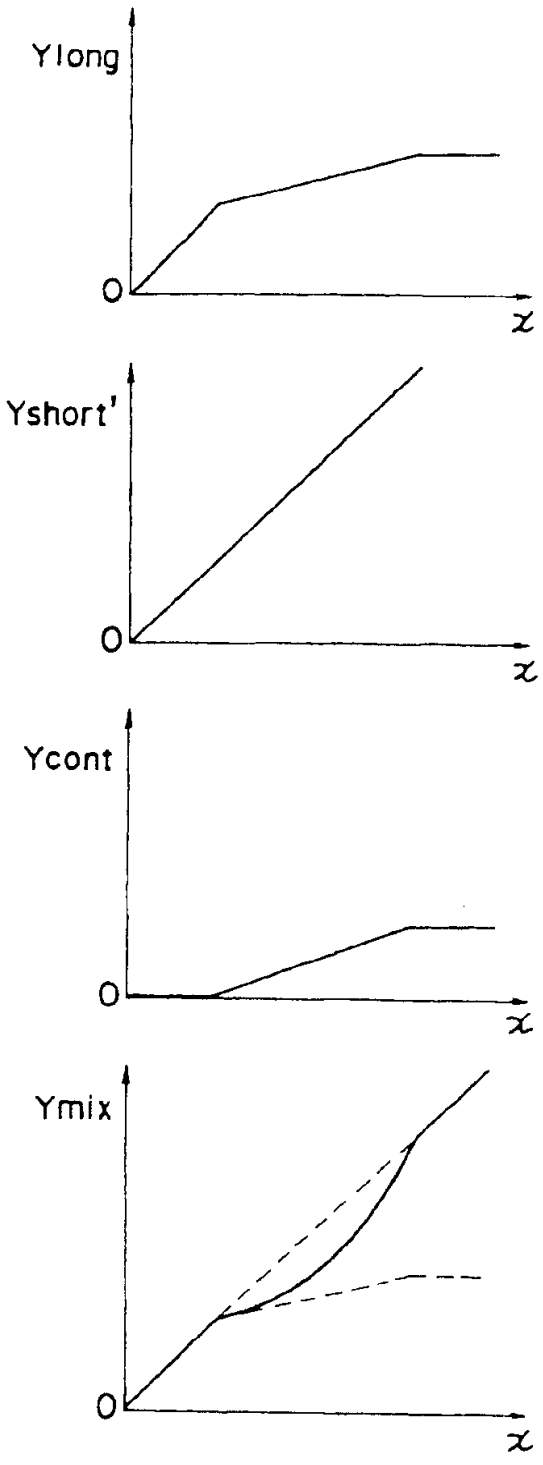


图 3

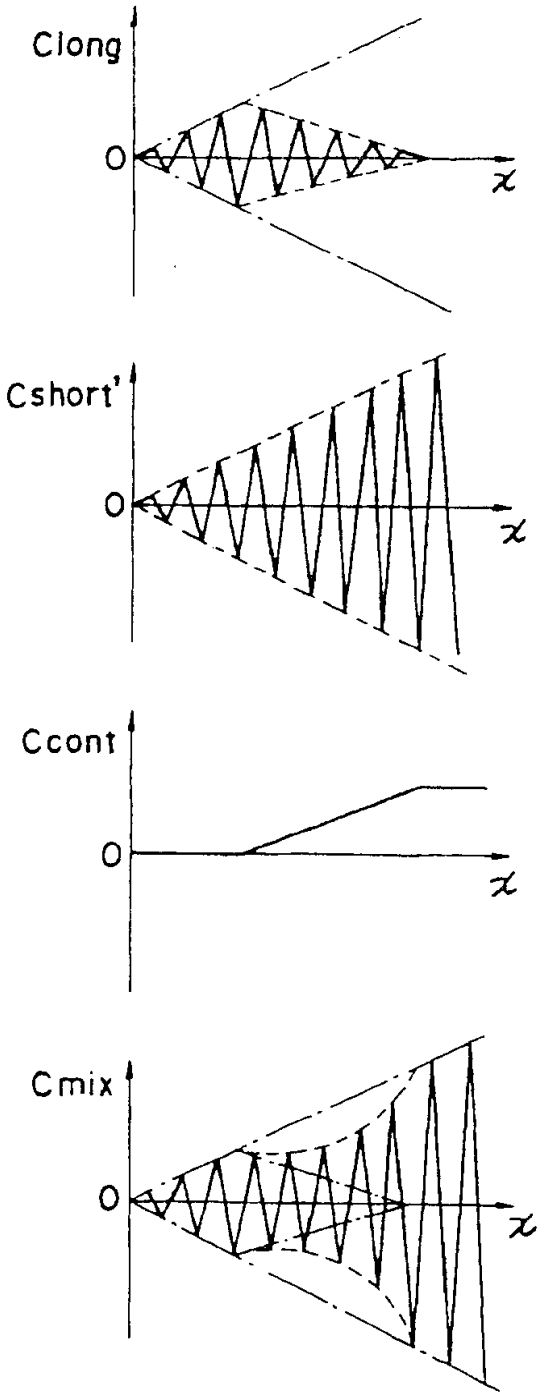


图 4

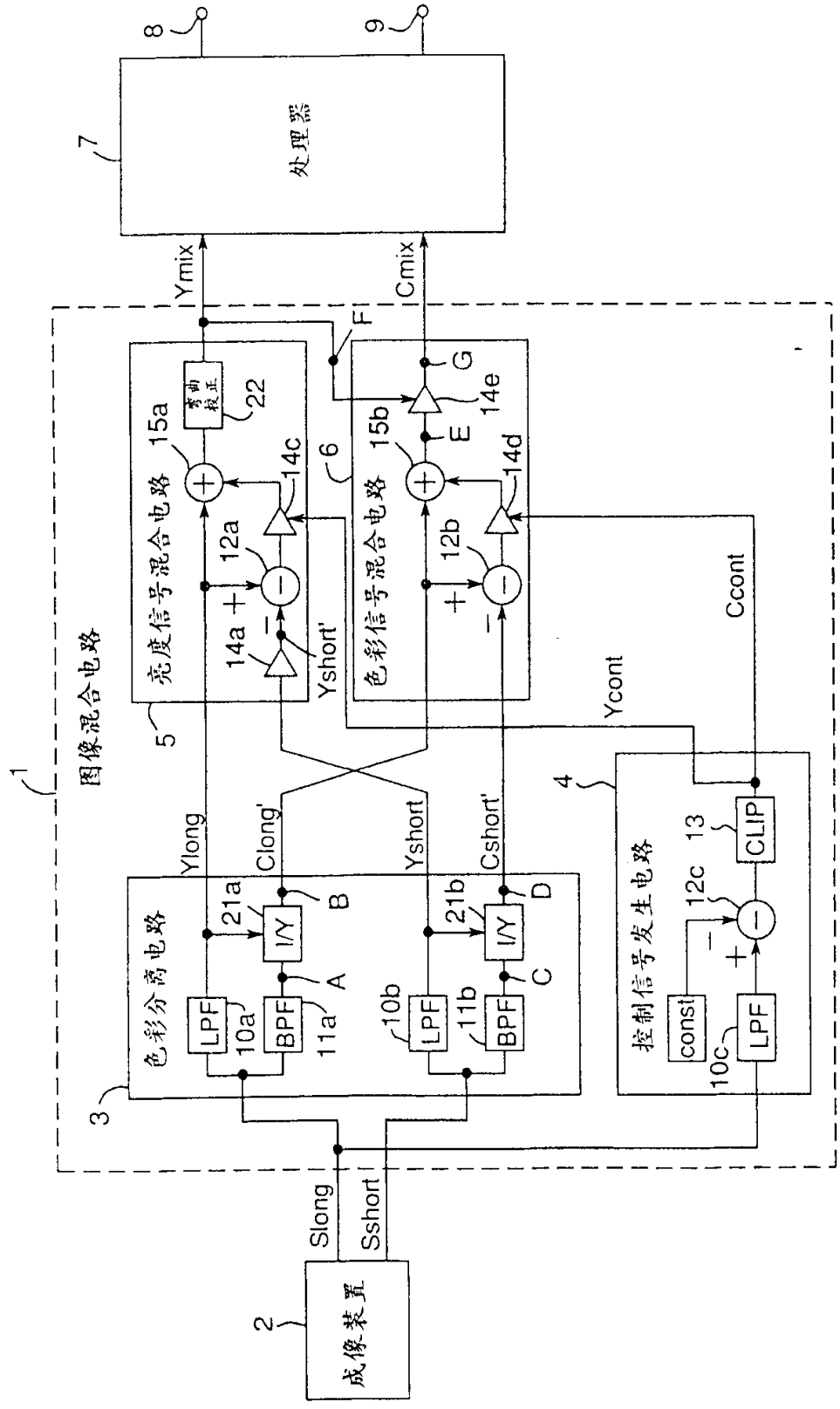

图像混合电路
1
成像装置
2
色彩分离电路
3
亮度信号混合电路
5
色彩信号混合电路
6
处理器
7
8
9
控制信号发生电路
4
Slong
Sshort
Ymix
Cmix
Ylong
Clong'
Yshort
Cshort'
Yshort'
Ycont
Cconst
LPF
BPF
I/Y
CLIP
const
A
B
C
D
E
F
G
10a
10b
10c
11a
11b
12a
12b
12c
13
14a
14c
14d
14e
15a
15b
21a
21b
22

图 5

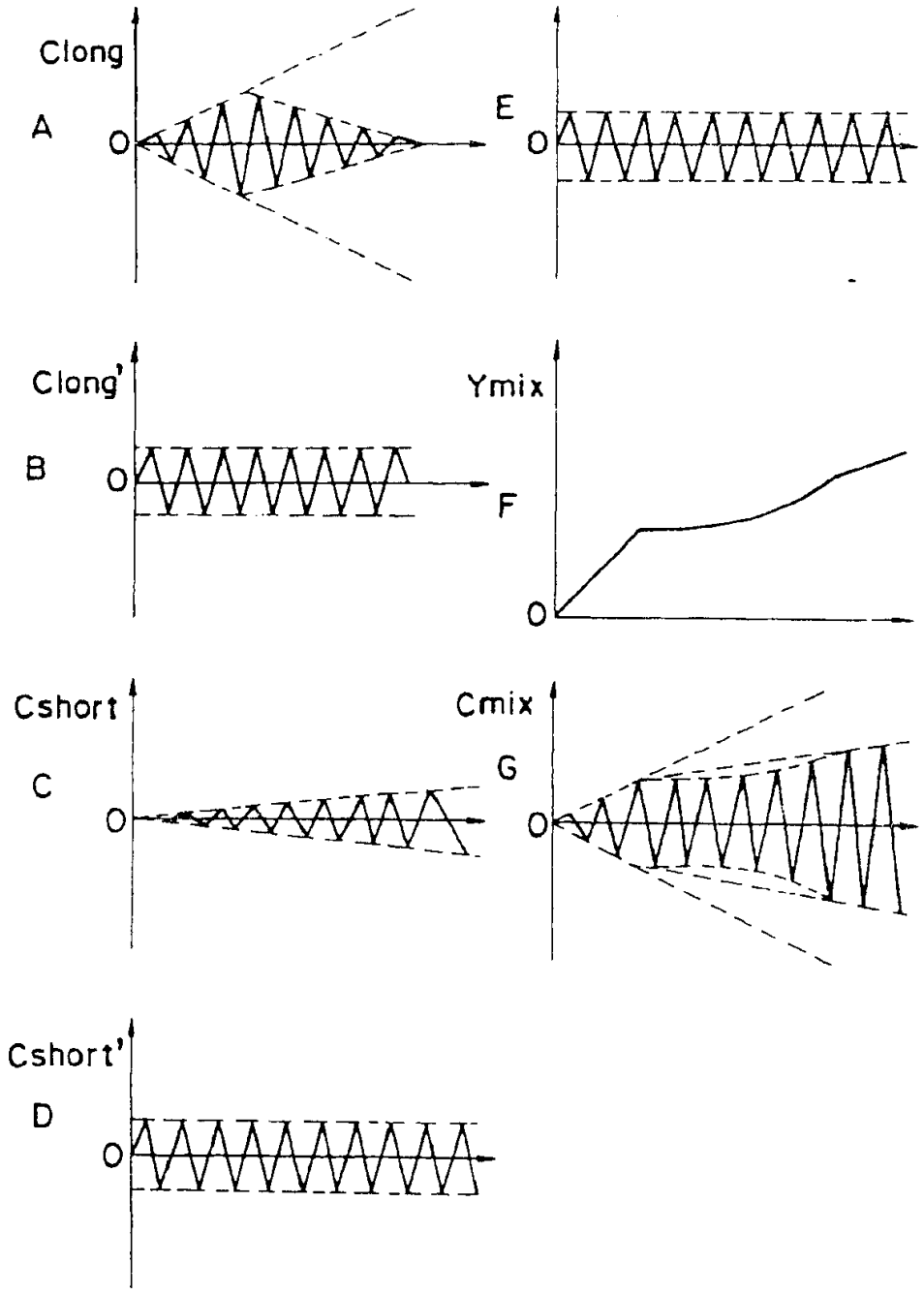


图 6

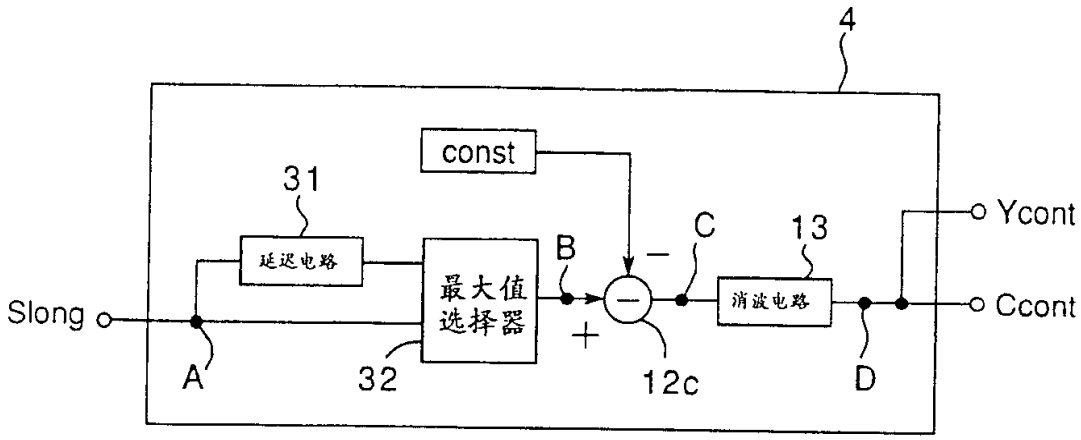


图 7

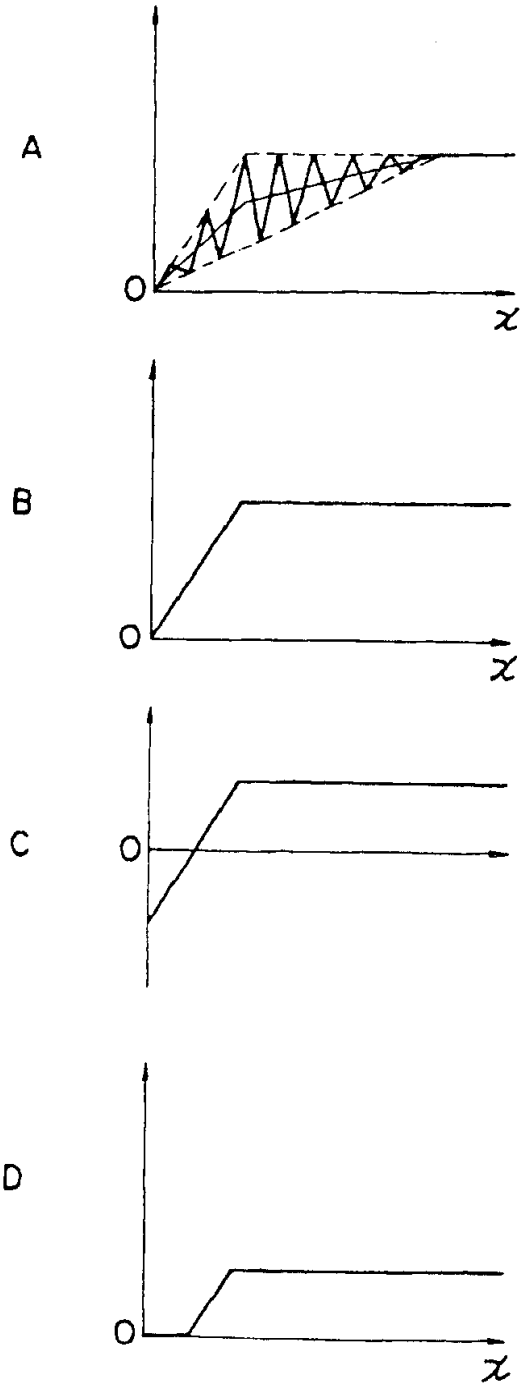


图 8

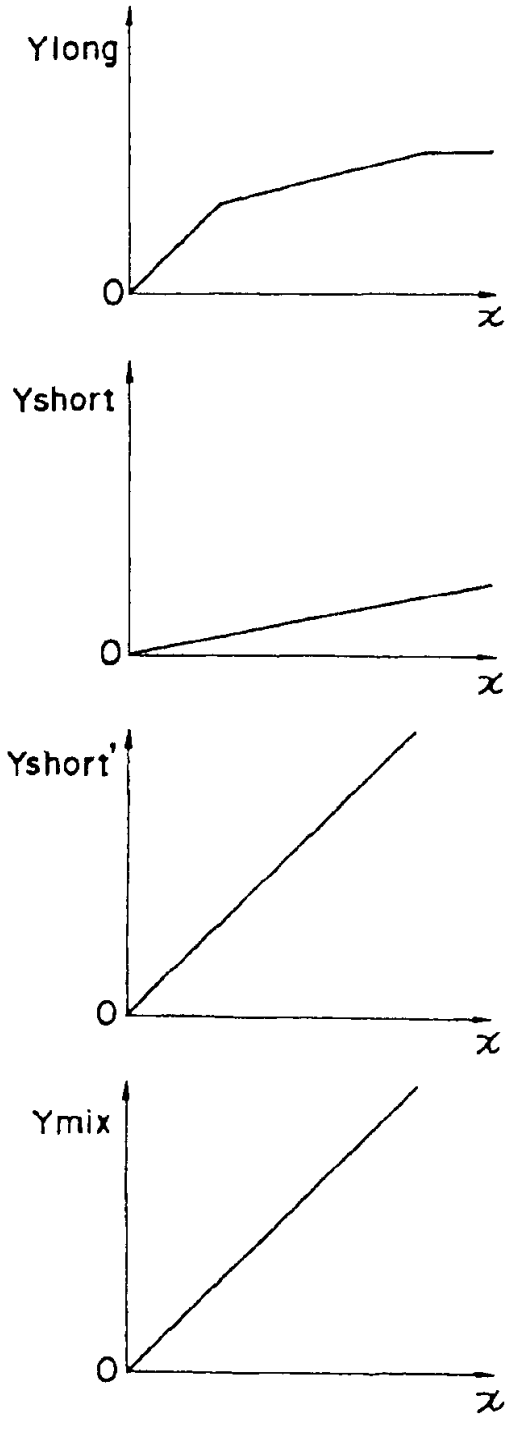


图 9

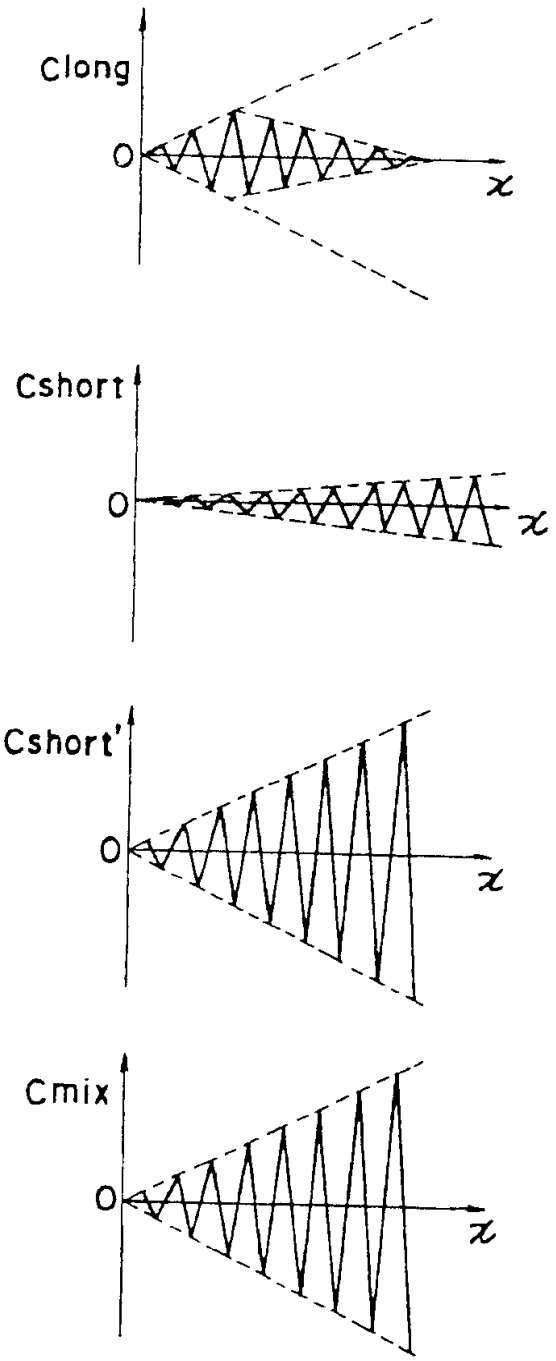


图 10

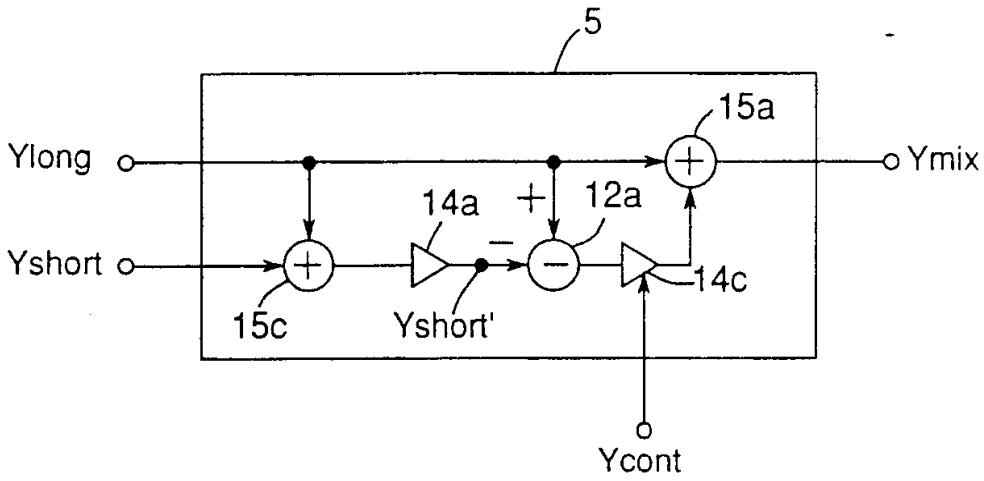


图 11

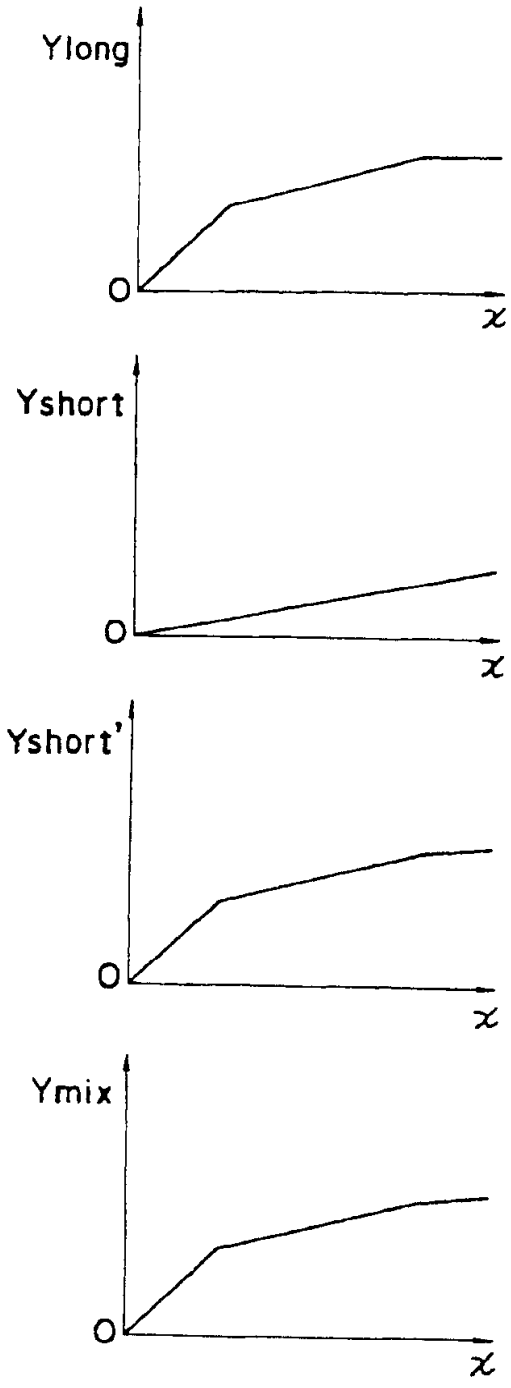


图 12

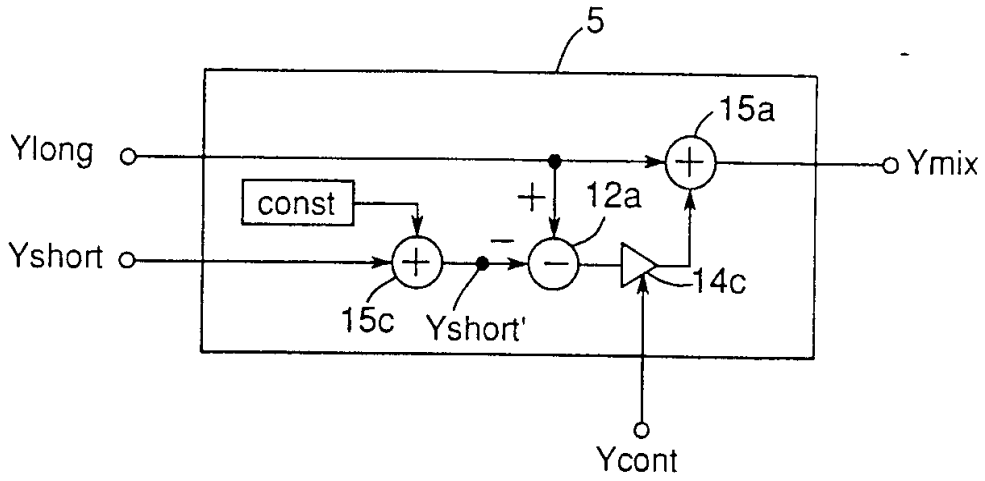


图 13

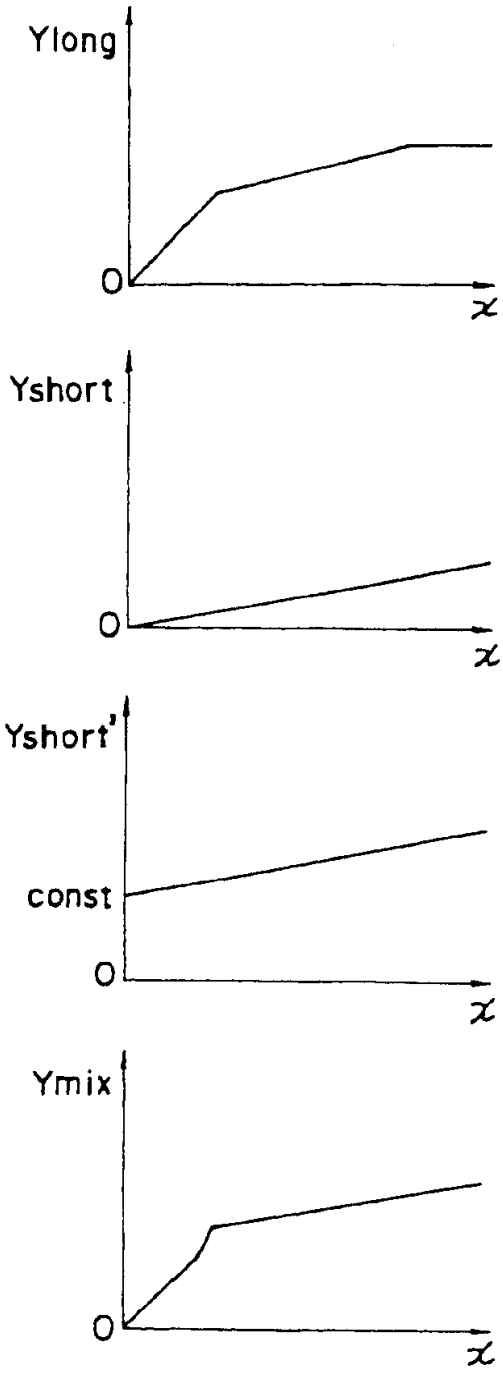


图 14

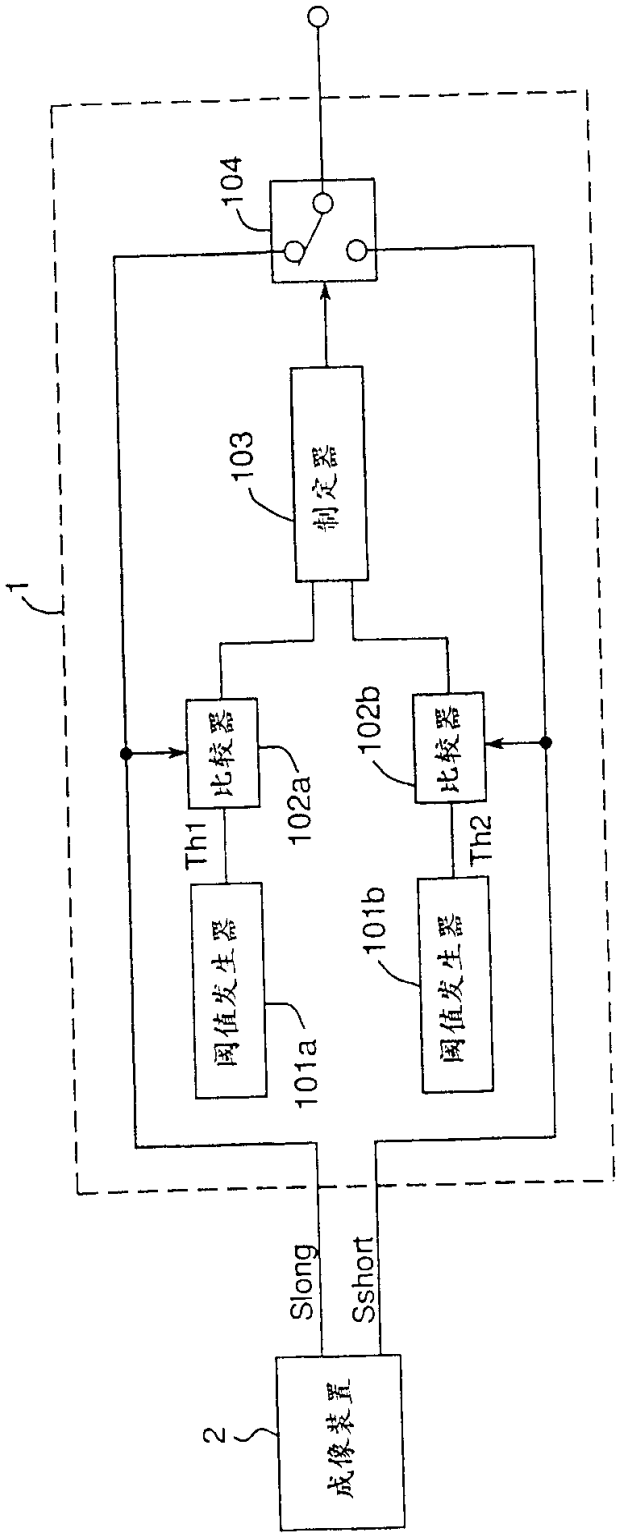

1
104
103
制定器
比较器
102a
102b
比较器
Th1
Th2
阈值发生器
101a
阈值发生器
101b
Slong
Sshort
2
成像装置

图 15

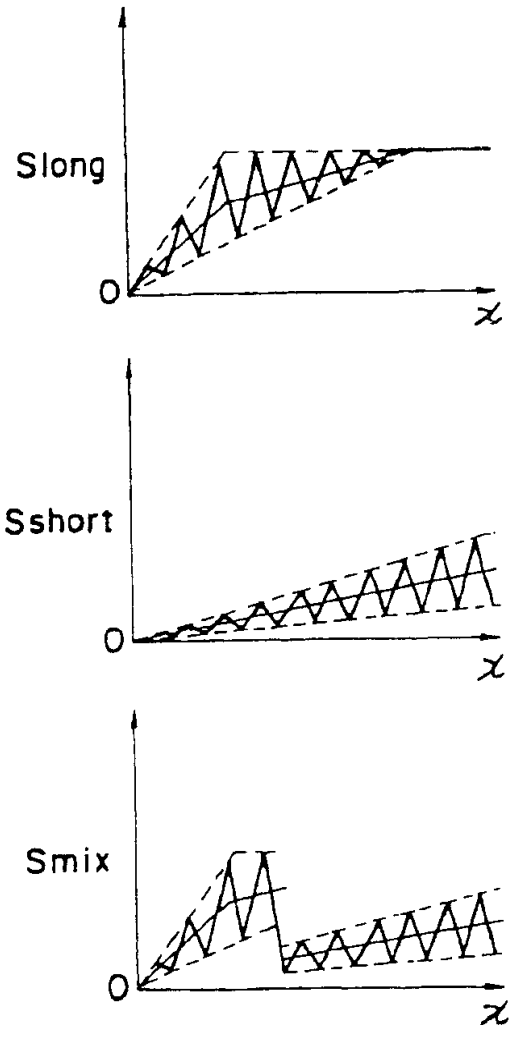


图 16