

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101316320 B

(45) 授权公告日 2010.06.23

(21) 申请号 200710106385.X

审查员 李萍

(22) 申请日 2007.05.28

(73) 专利权人 联詠科技股份有限公司
地址 中国台湾新竹科学工业园区

(72) 发明人 林腾毅

(74) 专利代理机构 北京市浩天知识产权代理事
务所 11276

代理人 许志勇

(51) Int. Cl.

H04N 5/14 (2006.01)

H04N 7/01 (2006.01)

H04N 9/64 (2006.01)

(56) 对比文件

US 5682443 A, 1997.10.28, 全文.

CN 1447585 A, 2003.10.08, 全文.

CN 1338867 A, 2002.03.06, 全文.

JP 特开 2001-346071 A, 2001.12.14, 全文.

CN 1507741 A, 2004.06.23, 全文.

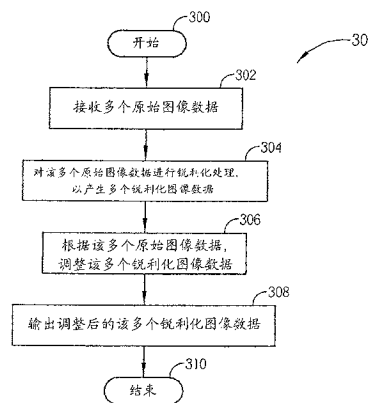
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

用于图像处理系统的图像处理方法及其相关
图像处理装置

(57) 摘要

用于一图像处理系统的图像处理方法,用以
提升经锐利化处理后的图像的质量,包含有接收
多个原始图像数据;对该多个原始图像数据进行
锐利化处理,以产生多个锐利化图像数据;根据
该多个原始图像数据,调整该多个锐利化图像数
据;以及输出调整后的该多个锐利化图像数据。



1. 一种用于一图像处理系统的图像处理方法,用以提升经锐利化处理后的图像的质量,包含有:

接收多个原始图像数据;

对该多个原始图像数据进行锐利化处理,以产生多个锐利化图像数据;

根据该多个原始图像数据,调整该多个锐利化图像数据;以及

输出调整后的该多个锐利化图像数据,

其中对该多个原始图像数据进行锐利化处理以产生该多个锐利化图像数据,包含有:

对该多个原始图像数据进行高通滤波运算,以产生多个高通滤波运算结果;

对该多个高通滤波运算结果进行核化运算,以产生多个核化运算结果;

将该多个核化运算结果乘以一增益值,以产生多个边缘加强数据;以及

将该多个边缘加强数据中的各个边缘加强数据与该多个原始图像数据中的对应的原始图像数据分别相加,以产生该多个锐利化图像数据,

其中根据该多个原始图像数据调整该多个锐利化图像数据系根据该多个原始图像数据的最大值与最小值,调整该多个锐利化图像数据。

2. 如权利要求 1 所述的图像处理方法,其中根据该多个原始图像数据的最大值与最小值调整该多个锐利化图像数据,即在该多个锐利化图像数据的一锐利化图像数据的值大于该多个原始图像数据的最大值时,衰减该锐利化图像数据的值。

3. 如权利要求 2 所述的图像处理方法,其中衰减该锐利化图像数据的值系将该锐利化图像数据的值设为该多个原始图像数据的最大值。

4. 如权利要求 2 所述的图像处理方法,其中衰减该锐利化图像数据的值系将该锐利化图像数据的值除以一默认值。

5. 如权利要求 1 所述的图像处理方法,其中根据该多个原始图像数据的最大值与最小值调整该多个锐利化图像数据,即在该多个锐利化图像数据的一锐利化图像数据的值小于该多个原始图像数据的最小值时,放大该锐利化图像数据的值。

6. 如权利要求 5 所述的图像处理方法,其中放大该锐利化图像数据的值系将该锐利化图像数据的值设为该多个原始图像数据的最小值。

7. 如权利要求 5 所述的图像处理方法,其中放大该锐利化图像数据的值系将该锐利化图像数据的值乘以一默认值。

8. 一种用于一图像处理系统的图像处理装置,用以提升经锐利化处理后的图像的质量,包含有:

一接收端,用来接收多个原始图像数据;

一锐利化控制单元,耦接于该接收端,用来对该多个原始图像数据进行锐利化处理,以产生多个锐利化图像数据;

一锐利化补偿单元,耦接于该接收端与该锐利化控制单元,用来根据该多个原始图像数据,调整该多个锐利化图像数据;以及

一输出端,耦接于该锐利化补偿单元,用来输出调整后的该多个锐利化图像数据,

其中该锐利化控制单元包含有:

一高通滤波器,耦接于该接收端,用来对该多个原始图像数据进行高通滤波运算,以产生多个高通滤波运算结果;

一核化运算单元,耦接于该高通滤波器,用来对该多个高通滤波运算结果进行核化运算,以产生多个核化运算结果;

一乘法器,耦接于该核化运算单元,用来将该多个核化运算结果乘以一增益值,以产生多个边缘加强数据;以及

一加法器,耦接于该乘法器及该接收端,用来将该多个边缘加强数据中的各个边缘加强数据与该多个原始图像数据中的对应的原始图像数据分别相加,以产生该多个锐利化图像数据,

其中该锐利化补偿单元包含有:

一极值判断单元,耦接于该接收端,用来判断该多个原始图像数据的最大值与最小值;以及

一限制器,耦接于该极值判断单元与该锐利化控制单元,用来根据该多个原始图像数据的最大值与最小值,调整该多个锐利化图像数据。

9. 如权利要求 8 所述的图像处理装置,其中该限制器在该多个锐利化图像数据的一锐利化图像数据的值大于该多个原始图像数据的最大值时,衰减该锐利化图像数据的值。

10. 如权利要求 9 所述的图像处理装置,其中该限制器衰减该锐利化图像数据的值系将该锐利化图像数据的值设为该多个原始图像数据的最大值,以衰减该锐利化图像数据的值。

11. 如权利要求 9 所述的图像处理装置,其中该限制器衰减该锐利化图像数据的值系将该锐利化图像数据的值除以一默认值,以衰减该锐利化图像数据的值。

12. 如权利要求 8 所述的图像处理装置,其中该限制器在该多个锐利化图像数据的一锐利化图像数据的值小于该多个原始图像数据的最小值时,放大该锐利化图像数据的值。

13. 如权利要求 12 所述的图像处理装置,其中该限制器放大该锐利化图像数据的值系将该锐利化图像数据的值设为该多个原始图像数据的最小值,以放大该锐利化图像数据的值。

14. 如权利要求 12 所述的图像处理装置,其中该限制器放大该锐利化图像数据的值系将该锐利化图像数据的值乘以一默认值,以放大该锐利化图像数据的值。

用于图像处理系统的图像处理方法及其相关图像处理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于一图像处理系统的图像处理方法及其相关图像处理装置，尤其涉及一种可有效抑制调升过度及背景噪声的图像处理方法及其相关图像处理装置。

背景技术

[0002] 在已知数字图像处理系统中，图像处理器可能会对数字图像信号进行隔行至逐行扫描转换（针对交错类型的信号而言）、图像缩放处理、位移和边缘检测与插补以及色彩空间转换等等。这些图像处理中有某些运作需使用低通内插滤波器，会造成图像锐利度降低。例如，在 NTSC 规格的电视广播信号显示系统中，以交错的隔行扫描方式来显示图像数据。隔行扫描方式因应传统阴极射线管（CRT）的运作特性而产生，用以于每一画面的显示过程中扫描显示屏两次，工作原理是将一图像画面分割成两个图场，其中一图场由奇数扫描线组成，而另一图场则由偶数扫描线组成。至于隔行扫描到逐行扫描的转换，由于其转换过程中会利用到低通滤波处理，故会降低逐行扫描后的图像锐利度。此外，图像缩放处理也会造成图像锐利度降低的情形。图像缩放处理放大或缩小一特定格式的图像，以使其符合另一种格式。例如，画面长宽比为 4 : 3 的标准 NTSC 图像必须进行水平及垂直缩放处理，才能显示在长宽比为 16 : 9 的显示屏上。亦即，电视接收到的信号必须经过缩放处理，以产生符合所欲显示的格式的图像数据。此一运作过程同样包含有低通内插的处理程序，故亦会导致缩放后的图像锐利度降低的问题。

[0003] 一般而言，任何包含有低通内插滤波特性的图像处理过程，都会导致部分图像细节的损失。因此，已知技术通常会在图像数据处理过程的某些环节当中，增加控制图像锐利度的步骤。常见的方式是利用峰化（Peaking）处理来使图像中的边缘部位更加锐利化，以加强图像边缘的视觉效果。然而，已知的峰化处理程序却往往会导致图像的边缘部位有调升过度（overshoot）的不良情形发生，因而降低了图像的画质。

[0004] 请参考图 1，图 1 为已知锐利化控制单元 10 的方块图。锐利化控制单元 10 包含有一高通滤波器 100、一核化（Coring）运算单元 102、一乘法器 104 及一加法器 106。高通滤波器 100 会对输入图像信号进行高通滤波处理。接着，核化运算单元 102 对滤波后的图像信号进行非线性核化函数运算，其所对应的输入及输出关系如图 2 所示。由图 2 可知，只有在噪声水平（以阈值 Th 表示）两旁的数据才会被用到，以消除数据中的噪声，并将低于阈值的数据降至 0。接着，乘法器 104 将核化运算单元 102 的运算结果乘上一缩放因子（Scaling Factor，又称为增益）SF 以增加或降低信号量值，然后再与原始的图像进行合并。

[0005] 在锐利化控制单元 10，高频的信息会通过高通滤波器 100，故前述的锐利度调整程序会加强图像中较高频的边缘，亦即，仅有点状物和对角线的部分会有加强的效果。换句话说，锐利化控制单元 10 可大幅增强硬边缘（HardEdge）的锐利度，但对于软边缘（Soft Edge）的锐利度增强效果则非常有限。此处所称的软边缘指视觉上并非特别显著的边缘，如图像中较为模糊的边缘或是由些微亮度变化所形成的图像边缘。硬边缘则指在视觉上非常明显而清晰可见的边缘，如强烈对比或剧烈亮度变化所形成的图像边缘。图 1 的锐利化控

制单元 100 会利用乘法器 104 调整图像信号的增益。由于高通滤波器 100 滤波后的图像信号中与软边缘相对应的成分是非常小的值,即使调整了增益,软边缘部分的图像锐利度亦仅能获得相当有限的增强效果。相反地,滤波后的图像信号中与硬边缘相对应的成分是非常大的值,在调整了增益之后,硬边缘部分的图像锐利度能获得非常显著的增强效果。但这不是理想的情况,因为硬边缘在定义上原本就是原始图像中非常清晰可见的边缘,故实际上应该加强的部分是软边缘的部分。然而,倘若将缩放因子 SF 提升到足以有效加强软边缘的水平,则会导致硬边缘部分的图像产生调升过度 (Overshoot) 且背景噪声亦会被放大。因此,为了避免造成图像硬边缘部分产生调升过度的不良结果,已知的锐利化控制单元 100 仅能提供软边缘相当有限的锐利度增强效果。

发明内容

[0006] 因此,本发明的主要目的即在于提供用于一图像处理系统的图像处理方法及其相关图像处理装置。

[0007] 本发明披露一种用于一图像处理系统的图像处理方法,用以提升经锐利化处理后的图像的质量,包含有接收多个原始图像数据;对该多个原始图像数据进行锐利化处理,以产生多个锐利化图像数据;根据该多个原始图像数据,调整该多个锐利化图像数据;以及输出调整后的该多个锐利化图像数据。

[0008] 本发明还披露一种用于一图像处理系统的图像处理装置,用以提升经锐利化处理后的图像的质量,包含有一接收端,用来接收多个原始图像数据;一锐利化控制单元,耦接于该接收端,用来对该多个原始图像数据进行锐利化处理,以产生多个锐利化图像数据;一锐利化补偿单元,耦接于该接收端与该锐利化控制单元,用来根据该多个原始图像数据,调整该多个锐利化图像数据;以及一输出端,耦接于该锐利化补偿单元,用来输出调整后的该多个锐利化图像数据。

附图说明

[0009] 图 1 为已知锐利化控制单元的方块图。

[0010] 图 2 为非线性核化函数运算所对应的输入及输出关系示意图。

[0011] 图 3 为本发明实施例用于一图像处理系统的图像处理流程的示意图。

[0012] 图 4 为本发明实施例用于一图像处理系统的图像处理装置的示意图。

[0013] 附图符号说明

[0014]	10	锐利化控制单元
[0015]	100	高通滤波器
[0016]	102	核化运算单元
[0017]	104	乘法器
[0018]	106	加法器
[0019]	30	图像处理流程
[0020]	300、302、304、306、308、310	步骤
[0021]	40	图像处理装置
[0022]	400	接收端

[0023]	402	锐利化控制单元
[0024]	404	锐利化补偿单元
[0025]	406	输出端
[0026]	IN(m) ~ IN(n)	原始图像数据
[0027]	IN_S(m) ~ IN_S(n)	锐利化图像数据
[0028]	OUT	调整结果

具体实施方式

[0029] 请参考图 3, 图 3 为本发明实施例用于一图像处理系统的图像处理流程 30 的示意图。图像处理流程 30 可提升经锐利化处理后的图像质量, 其包含以下步骤:

[0030] 步骤 300 : 开始。

[0031] 步骤 302 : 接收多个原始图像数据。

[0032] 步骤 304 : 对该多个原始图像数据进行锐利化处理, 以产生多个锐利化图像数据。

[0033] 步骤 306 : 根据该多个原始图像数据, 调整该多个锐利化图像数据。

[0034] 步骤 308 : 输出调整后的该多个锐利化图像数据。

[0035] 步骤 310 : 结束。

[0036] 根据图像处理流程 30, 本发明于原始图像数据经锐利化处理, 根据原始图像数据的值, 调整锐利化图像数据。换句话说, 当原始图像数据经锐化处理, 本发明会根据原始图像数据, 调整锐利化后的图像数据, 以避免调升过度并防止背景噪声被放大。

[0037] 在图像处理流程 30 中, 步骤 304 对原始图像数据进行锐利化处理, 其可以任何锐利化处理流程实现, 如先将原始图像数据进行高通滤波运算及核化运算后, 再将核化运算结果乘以一增益值并与对应的原始图像数据相加, 以产生锐利化图像数据。另外, 较佳地, 步骤 306 根据原始图像数据的最大值与最小值, 调整经锐利化处理后的图像数据。举例来说, 若一锐利化图像数据的值大于多个原始图像数据的最大值时, 可将该锐利化图像数据的值设为该多个原始图像数据的最大值或将该锐利化图像数据的值除以一默认值, 以衰减该锐利化图像数据的值。相反地, 若一锐利化图像数据的值小于多个原始图像数据的最小值时, 则可将该锐利化图像数据的值设为该多个原始图像数据的最小值或将该锐利化图像数据的值乘以一默认值, 以放大该锐利化图像数据的值。如此一来, 可避免调升过度及背景噪声被放大的问题。

[0038] 在已知技术中, 当通过提升缩放因子 (即增益值) 以加强软边缘时, 硬边缘部分的图像会产生调升过度的现象, 且背景噪声亦会被放大, 因而造成图像质量下降。相较之下, 本发明根据原始图像数据的极值, 适度调整锐利化后的数据。因此, 当提升软边缘部分图像的强度时, 本发明可抑制硬边缘部分的图像产生调升过度的现象, 并避免背景噪声被放大。

[0039] 关于图像处理流程 30 的硬件实现, 请参考图 4, 图 4 为本发明实施例用于一图像处理系统的一图像处理装置 40 的示意图。图像处理装置 40 可提升经锐利化处理后的图像质量, 其包含有一接收端 400、一锐利化控制单元 402、一锐利化补偿单元 404 及一输出端 406。在图像处理装置 40 中, 锐利化控制单元 402 用以对接收端 400 所接收的原始图像数据 IN(m) ~ IN(n) 进行锐利化处理, 以产生锐利化图像数据 IN_S(m) ~ IN_S(n), 而锐利化补偿单元 404 则根据原始图像数据 IN(m) ~ IN(n) 调整锐利化图像数据 IN_S(m) ~ IN_

S(n), 并通过输出端 406 输出调整结果 OUT。因此, 当原始图像数据 $IN(m) \sim IN(n)$ 经锐利化控制单元 402 锐化处理, 锐利化补偿单元 404 会根据原始图像数据 $IN(m) \sim IN(n)$, 调整锐利化后的图像数据 $IN_S(m) \sim IN_S(n)$, 以避免调升过度并防止背景噪声被放大。

[0040] 在图 4 中, 锐利化控制单元 402 可以是任何可实现锐利化运算的电路或装置等, 如图 1 的锐利化控制单元 10。另一方面, 较佳地, 锐利化补偿单元 404 根据原始图像数据 $IN(m) \sim IN(n)$ 的最大值与最小值, 调整锐利化图像数据 $IN_S(m) \sim IN_S(n)$ 。举例来说, 若一锐利化图像数据 $IN_S(i)$ 的值大于原始图像数据 $IN(m) \sim IN(n)$ 的一最大值 MAX 时, 可将锐利化图像数据 $IN_S(i)$ 的值设为最大值 MAX, 以衰减锐利化图像数据 $IN_S(i)$ 的值; 相反地, 若锐利化图像数据 $IN_S(i)$ 的值小于原始图像数据 $IN(m) \sim IN(n)$ 的最小值 MIN 时, 则可将锐利化图像数据 $IN_S(i)$ 的值设为最小值 MIN, 以放大该锐利化图像数据的值。在此情形下, 锐利化补偿单元 404 可以以下程序代码实现 (相关函式运算为业界所已知, 不再赘述):

[0041] $MAX = \max(IN(m), IN(m+1), \dots, IN(n-1), IN(n))$

[0042] $MIN = \min(IN(m), IN(m+1), \dots, IN(n-1), IN(n))$

[0043] if ($IN_S(i) > MAX$)

[0044] OUT = MAX;

[0045] else if ($IN_S(i) < MIN$)

[0046] OUT = MIN;

[0047] else

[0048] OUT = $IN_S(i)$;

[0049] end

[0050] 除此之外, 也可在锐利化图像数据 $IN_S(i)$ 的值大于最大值 MAX 时, 将锐利化图像数据 $IN_S(i)$ 的值除以一默认值, 以及在锐利化图像数据 $IN_S(i)$ 的值小于最小值 MIN 时, 将锐利化图像数据 $IN_S(i)$ 的值乘以该默认值, 则对应的程序代码如下:

[0051] $MAX = \max(IN(m), IN(m+1), \dots, IN(n-1), IN(n))$

[0052] $MIN = \min(IN(m), IN(m+1), \dots, IN(n-1), IN(n))$

[0053] if ($IN_S(i) > MAX$)

[0054] OUT = $IN_S(i)/A$;

[0055] else if ($IN_S(i) < MIN$)

[0056] OUT = $IN_S(i)*B$;

[0057] else

[0058] OUT = $IN_S(i)$;

[0059] end

[0060] 其中, A、B 表示默认值。

[0061] 特别注意的是, 上述程序代码仅为实现锐利化补偿单元 404 的实施例, 本领域技术人员可设计符合需求的电路、程序代码等, 而不限于此。

[0062] 综上所述, 本发明根据原始图像数据的极值, 适度调整锐利化后的数据。因此, 当提升软边缘部分图像的强度时, 本发明可有效抑制硬边缘部分的图像产生调升过度的现象, 并避免背景噪声被放大。

[0063] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,凡依本发明权利要求所做的均等变化与修饰,皆应属本发明的涵盖范围。

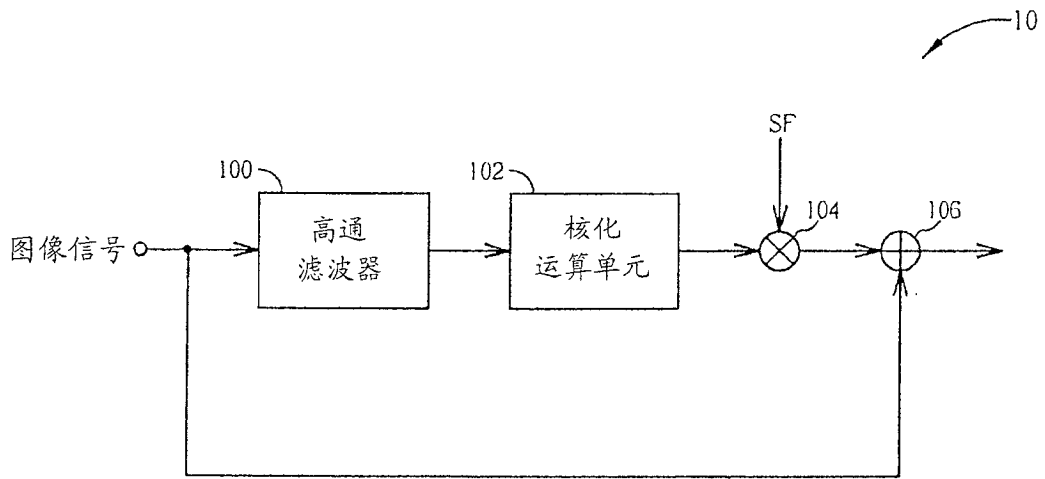


图 1

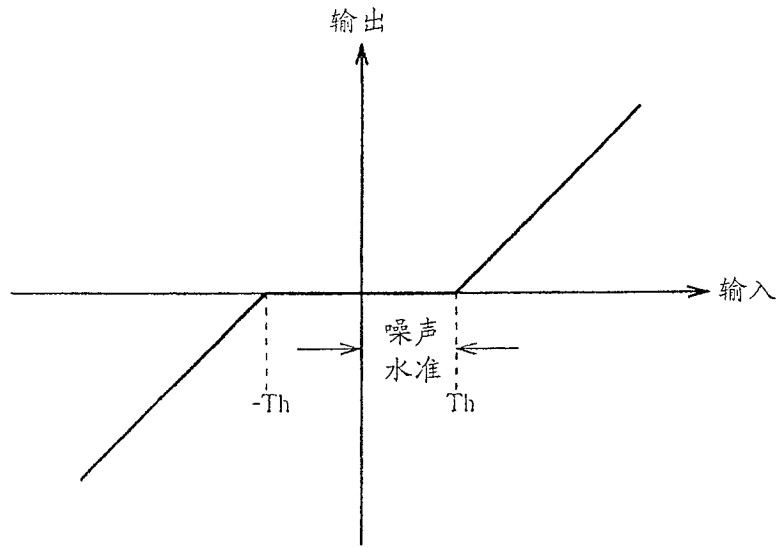


图 2

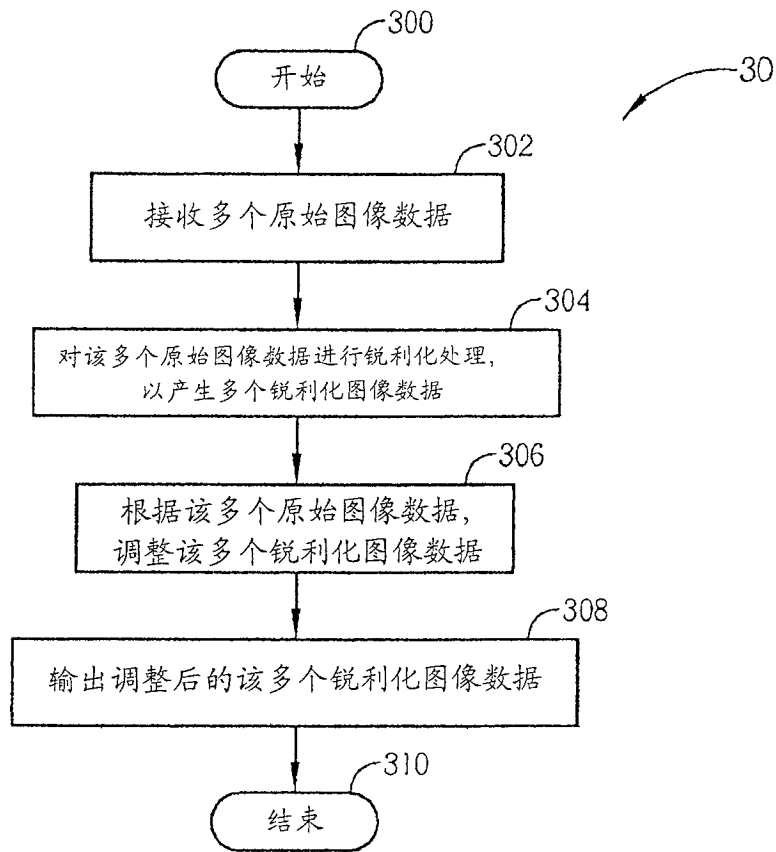


图 3

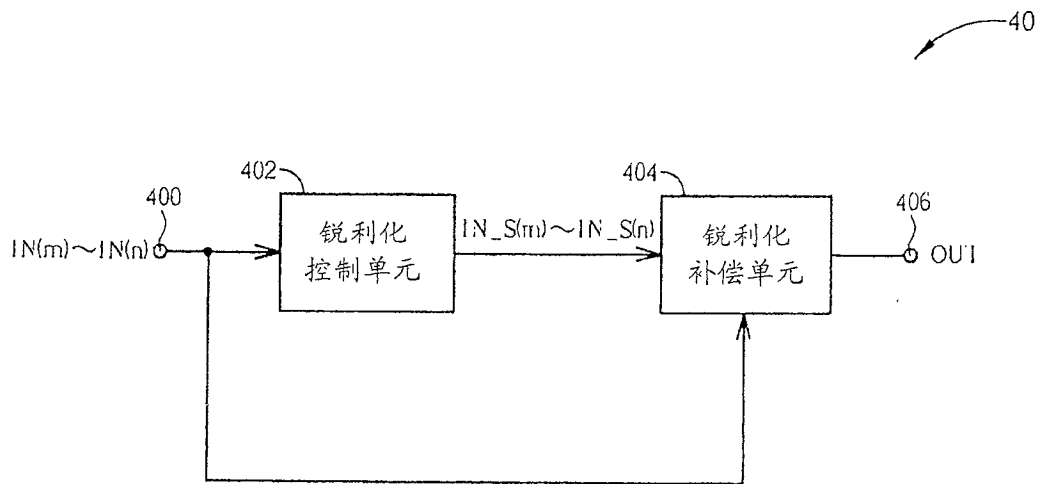


图 4