

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103456278 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 18

(21) 申请号 201210177472. 5

(22) 申请日 2012. 05. 31

(71) 申请人 奇菱科技股份有限公司

地址 中国台湾台南

(72) 发明人 黄国松 彭娟苓

(74) 专利代理机构 北京德恒律治知识产权代理

有限公司 11409

代理人 章社泉 孙征

(51) Int. Cl.

G09G 5/02(2006. 01)

G09G 5/10(2006. 01)

G09G 3/36(2006. 01)

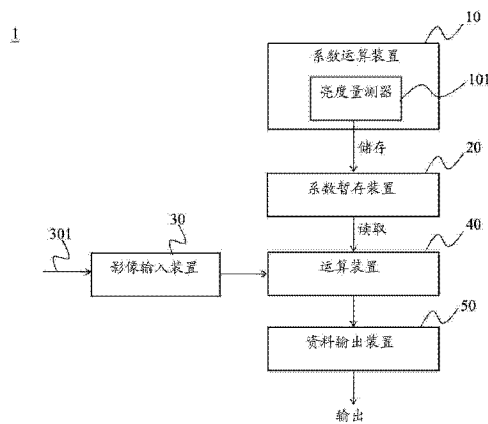
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

数字影像处理系统及数字影像处理方法

(57) 摘要

本发明是有关于一种用来实时补偿液晶屏幕均匀度的数字影像处理系统并提供一个数字影像处理方法, 数字影像处理系统包括: 一个系数运算装置、一个系数暂存装置、一个数据输入装置、一个运算装置 (Digital Uniformity Compensation, DUC) 及一个数据输出装置, 经由本发明所提供的数字影像处理系统及数字影像处理方法, 可针对每个子像素 (sub-pixel) 做并列处理运算, 可加快处理效能, 且在不牺牲太多亮度的前提下, 影像均匀度可由 70% 提升至 95%。



1. 一种补偿液晶屏幕均匀度的数字影像处理系统,包括:
 - 一系数运算装置,是依据复数个点亮度值计算出复数个系数;
 - 一系数暂存装置,是用以储存该复数个系数;
 - 一影像输入装置,用以传输并输入一影像讯号,该影像讯号是由多个像素所组成,每一该像素中包含多个子像素且每一该子像素具有一数字影像阶层;
 - 一运算装置,是自该系数暂存装置中读取该复数个系数后,将该复数个系数与一均匀度补偿公式 $S(x_i)$ 进行运算,以计算出每一该子像素的补偿值;及
 - 一数据输出装置,用以将每一该子像素的补偿值与相应该每一子像素的数字影像阶层相乘后输出至一屏幕。
2. 根据权利要求 1 所述的数字影像处理系统,进一步包含一抖动装置,用以与该数据输出装置连接。
3. 根据权利要求 1 所述的数字影像处理系统,其中该系数暂存装置可为内存。
4. 根据权利要求 1 所述的数字影像处理系统,其中该均匀度补偿公式 $S(x_i)$ 为:
$$S(x_i) = a_1 \times (x_i - x_0)^0 + a_2 \times (x_i - x_0)^1 + a_3 \times (x_i - x_0)^2 + a_4 \times (x_i - x_0)^3 + \dots + a_n \times (x_i - x_0)^n$$
,其中 a_1 、 a_2 、 a_3 、 a_4 、 \dots 、 a_n 为任意实数,而 x_0 为一子像素内插起始位置, x_i 为待做内插处理的子像素位置。
5. 根据权利要求 1 所述的数字影像处理系统,其中该复数个点亮度值是以一亮度测量器量测得到。
6. 根据权利要求 1 所述的数字影像处理系统,其中该系数运算装置可为 PC 或准系统。
7. 根据权利要求 1 所述的数字影像处理系统,其中该子像素可为彩色影像讯号的 R(red)G(green)B(blue) 中任一子像素或是单色影像讯号的 L(left)C(center)R(right) 中任一子像素。
8. 一种补偿液晶屏幕均匀度的数字影像处理方法,包括:
 - 提供一系数运算装置,是依据复数个点亮度值计算出复数个系数;
 - 提供一系数暂存装置,是用以储存该复数个系数;
 - 提供一影像输入装置,用以传输并输入一影像讯号,该影像讯号是由多个像素所组成,每一该像素中包含多个子像素且每一该子像素具有一数字影像阶层;
 - 提供一运算装置,是自该系数暂存装置中读取该复数个系数后,将该复数个系数与一均匀度补偿公式 $S(x_i)$ 进行运算,以计算出每一该子像素的补偿值;及
 - 提供一数据输出装置,用以将每一该子像素的补偿值与相应该每一子像素的数字影像阶层相乘后输出至一屏幕。
9. 根据权利要求 8 所述的数字影像处理方法,其进一步提供一抖动装置,用以对数字影像阶层全域做均匀处理。
10. 根据权利要求 8 所述的数字影像处理方法,其中该子像素可为彩色影像讯号的 R(red)G(green)B(blue) 中任一子像素或是单色影像讯号的 L(left)C(center)R(right) 中任一子像素。

数字影像处理系统及数字影像处理方法

技术领域

[0001] 本发明是有关于一种数字影像处理系统及数字影像处理方法,特别是有关于一种用来即时补偿液晶屏幕均匀度的数字影像处理系统及数字影像处理方法。

背景技术

[0002] 随着人类科技愈益发展蓬勃,不管是手机、电视、桌上计算机、笔记型计算机...等,都是属于显示装置的范畴,而显示装置中所不可或缺重要部件即为显示器,于是如何让显示器显示出光更柔和或是更适合人眼观看,具更优良视觉效果的相关研讨,已行之有年,但此一课题,始终都占相关研发内容的大宗所在。

[0003] 其中,医疗使用的单色显示器着重点更在于显示影像清晰度及分辨率,医疗显示器的亮度均匀度表现与真实呈现影像灰阶是密切相关的,显示亮度若不均匀亦会造成屏幕对比度不均匀,而此差异进一步更会造成 DICOMCurve 不准确,初始显示器均匀度受到背光、滤光片等影响,其亮度均匀度大都在 70%左右,亮度均匀度计算是采显示器最大亮度减去显示器最小亮度所得的数值再除以显示器中央点位置量测亮度,即得亮度差距度数值,一般厂商所提供差异度数值小于 30%,反之即为亮度均匀度可达 70%以上。

[0004] 而相关现有技术的实施方式综观大致可分为数类,但都具缺失需改进点存在。其一为将显示器分成数个区域调整,但此方式易有马赛克现象。其二为以线性内插方式来补偿亮度,但此方式易使均匀度不够平顺。

[0005] 本发明基于上述先前技术做更进一步的显示器影像处理,以子像素(sub-pixel)为基准单位,使显示器显示均匀度表现效果更佳可高达 95%。

[0006] 本发明还解决先前技术显示亮度的问题,一般桌上型计算机亮度约为 300nits、笔记型计算机亮度约 200nits,而 8bit 的面板(panel),最大显示灰阶值为 255,相邻灰阶值间,例如:灰阶值 254 与 255 间对比度较不明显,人眼无法明显区隔出,亦即视觉效果较佳,长久观看较不伤眼,但若提升亮度至 1000nits 下,则此灰阶差异值由于对比度变大的影响会明显突出,亦即亮度提升下,灰阶差异值被放大了,反而会妨碍人眼观看,本发明同时欲处理此类因亮度过亮下造成灰阶差异值对比明显的问题。

发明内容

[0007] 为了解决上述问题,本发明的一主要目的在于提供一种补偿液晶屏幕均匀度的数字影像处理系统及其处理方法,其主要包括:一个系数运算装置、一个系数暂存装置、一个数据输入装置、一个运算装置(Digital Uniformity Compensation, DUC) 及一个数据输出装置,经由本发明所提供的数字影像处理系统及其处理方法,可在不牺牲太多亮度的前提下,提升影像均匀度由 70%至 95%,增加影像显示均匀度,更适合人眼长时观看。

[0008] 本发明的另一主要目的在于提供一个数字影像处理系统及其处理方法,包括一个系数运算装置,此装置是针对每个子像素(sub-pixel)进行并列处理运算,能一次同时处理运算总量,加快处理速度,能有效提升运算处理效能。

[0009] 本发明的另一主要目的在于提供一个数字影像处理系统及其处理方法,紧接于数据输出装置后,进一步包含一抖动(dithering)装置,此抖动装置可针对经均匀度补偿公式运算后的数据,再针对所有数字影像阶层(Digital Driving Level,DDL),做进一步影像处理,让影像显示更为均匀,视觉效果更佳,更适人眼观看。

[0010] 根据上述目的,本发明提供一种补偿液晶屏幕均匀度的数字影像处理系统包括:一个系数运算装置,是依据复数个点亮度值计算出复数个系数、一个系数暂存装置,是用以储存复数个系数、一个影像输入装置,用以传输并输入影像讯号,影像讯号是由多个像素所组成,每一个像素中包含多个子像素且每一个子像素具有一个数字影像阶层、一个运算装置,是自系数暂存装置中读取复数个系数后,将复数个系数与一个均匀度补偿公式 $S(x_i)$ 进行运算,以计算出每一个子像素的补偿值,及一个数据输出装置,用以将每一个子像素的补偿值与相应每一个子像素的数字影像阶层相乘后输出至屏幕。

[0011] 根据上述目的,本发明再提供一种补偿液晶屏幕均匀度的数字影像处理方法,其数字影像处理方法包括:提供一个系数运算装置,是依据复数个点亮度值计算出复数个系数、提供一个系数暂存装置,是用以储存复数个系数、提供一个影像输入装置,用以传输并输入一个影像讯号,影像讯号是由多个像素所组成,每一个像素中包含多个子像素且每一个子像素具有一个数字影像阶层、提供一个运算装置,是自系数暂存装置中读取复数个系数后,将复数个系数与一个均匀度补偿公式 $S(x_i)$ 进行运算,以计算出每一个子像素的补偿值,及提供一个数据输出装置,用以将每一个子像素的补偿值与相应每一个子像素的数字影像阶层相乘后输出至一屏幕。

[0012] 经由本发明所提供的数字影像处理系统及其处理方法,可有效针对每个子像素并列处理运算,有利于加快处理速度,在不牺牲太多亮度前提下,影像均匀度可由70%提升至95%;且于数据输出装置后,进一步包含一个抖动装置,此抖动装置可针对所有数字影像阶层,做进一步影像处理,使输出影像视觉效果更佳,更利于人眼观看。

附图说明

[0013] 图1是为本发明的数字影像处理系统的第一实施例的系统示意图;

[0014] 图2是为本发明的数字影像处理系统的影像讯号示意图;

[0015] 图3是为本发明的三次方非线性均匀度补偿公式 $S(x_i)$ 运算流程示意图;

[0016] 图4是为本发明的数字影像处理系统的第二实施例的系统示意图;

[0017] 图5是为本发明的数字影像处理方法的第一实施例的流程示意图;

[0018] 图6是为本发明的数字影像处理方法的第二实施例的流程示意图。

【主要组件符号说明】

[0020]	数字影像处理系统	1
[0021]	数字影像处理方法	2
[0022]	系数运算装置	10
[0023]	系数暂存装置	20
[0024]	影像输入装置	30
[0025]	运算装置	40
[0026]	数据输出装置	50

[0027]	抖动装置	60
[0028]	亮度量测器	101
[0029]	影像讯号	301
[0030]	像素	302
[0031]	子像素	303
[0032]	步骤 5001、5002、5003、5004、5005	
[0033]	步骤 6001、6002、6003、6004、6005、6006	

具体实施方式

[0034] 由于本发明主要是公开一种关于医疗影像规范 (DICOM、AAPM-TG18) 的数字影像处理系统及数字影像处理方法, 其中数字影像处理系统及数字影像处理方法的基本构造及功能, 已为本领域普通技术人员所能明了, 故以下文中的说明, 仅针对与本发明的数字影像处理系统及数字影像处理方法的特征处进行详细说明。同时, 以下文中所对照的附图, 是表达与本发明特征有关的结构示意, 故未依据实际尺寸绘制, 在先声明。

[0035] 首先, 请参阅图 1, 为本发明的数字影像处理系统的第一实施例的系统示意图, 包括: 一个系数运算装置 10, 可为一个 PC 或准系统, 是以一个亮度量测器 (light sensor) 101 量测复数个点亮度值, 利用复数点亮度值计算出复数个系数, 供后续计算补偿值使用、一个系数暂存装置 20, 是用以储存复数个系数, 在本实施例中, 此系数暂存装置可为一个内存 (memory)、一个影像输入装置 30, 用以传输并输入一个影像讯号 301, 其影像讯号 301 是由多个像素所组成, 每一个像素中包含多个子像素, 其中子像素可为彩色影像讯号的 RGB (其中: R 是表示红色 -red; G 是表示绿色 -green; 而 B 是表示蓝色 -blue) 中任一子像素或是单色影像讯号的 LCR (其中: L 是表示左 -left; C 是表示中 -center; 而 R 是表示右 -right) 中任一子像素, 且每一个子像素具有一个数字影像阶层, 当数字影像阶层为 8bit, 则单色影像讯号 301 为 0 ~ 255 阶; 若为 10bit 则单色影像讯号 301 为 0 ~ 1023 阶、一个运算装置 40, 是自系数暂存装置 20 中读取复数个系数后, 将复数个系数与一个均匀度补偿公式 $S(x_i)$ 进行运算, 以计算出每一个子像素的补偿值, 及一个数据输出装置 50, 用以将每一个子像素的补偿值与相应每一个子像素的数字影像阶层相乘后输出至屏幕, 经本发明所提供的数字影像处理系统 1 处理后, 可有效提升亮度均匀度至 95% 以上, 解决显示器亮度差异的问题。

[0036] 接着, 请参阅图 2, 是为本发明的数字影像处理系统的影像讯号示意图。在于本发明中每一个像素 302 包含多个子像素 303, 其中子像素 303 可为彩色影像讯号的 RGB (其中: R 是表示红色 -red; G 是表示绿色 -green; 而 B 是表示蓝色 -blue) 中任一子像素 303 或是单色影像讯号的 LCR (其中: L 是表示左 -left; C 是表示中 -center; 而 R 是表示右 -right) 中任一子像素 30。因此, 本发明是以三个子像素 303 做为最小显示单位, 可针对每个子像素 (sub-pixel) 进行处理运算, 加快处理速度, 有效提升运算处理效能。

[0037] 接着特别针对本发明的技术特征予以说明, 如下为本发明的均匀度补偿公式 $S(x_i)$ 的运算方式, 其中均匀度补偿公式为: $S(x_i) = a_1 \times (x_i - x_0)^0 + a_2 \times (x_i - x_0)^1 + a_3 \times (x_i - x_0)^2 + a_4 \times (x_i - x_0)^3 + \dots + a_n \times (x_i - x_0)^n$, 其中 $a_1, a_2, a_3, a_4, \dots, a_n$ 为任意实数, 而 x_0 为一个子像素 303 内插起始位置, x_i 为待做内插处理的子像素 303 位置, 请参阅图 3, 是为本发明的三次方非线性均匀度补偿公式 $S(x_i)$ 运算流程示意图, 由其中每一步骤 (step) 的处理中,

可看出是针对每一系数（例如： a_1 、 a_2 、 a_3 、 a_4 ）采并列运算方式同时进行处理，根据图 3 所示可将流程陈述如下：

[0038] 步骤 1：系数 a_1 、 a_2 、 a_3 及 a_4 同时带入进行运算，此时 a_1 为零次方项带入后数值为 $a_1 \times (x_i - x_0)^0$ 、 a_2 为一次方项带入后数值为 $a_2 \times (x_i - x_0)^1$ 、 a_3 为二次方项带入后数值为 $a_3 \times (x_i - x_0)^2$ 、 a_4 为三次方项带入后数值为 $a_4 \times (x_i - x_0)^3$ ，接着进入步骤 2。

[0039] 步骤 2：由于 a_1 为零次方项故带入后数值不做处理仍为 $a_1 \times (x_i - x_0)^0$ 、 a_2 为一次方项故带入后数值亦不做处理仍为 $a_2 \times (x_i - x_0)^1$ 、 a_3 为二次方项故于此步骤需乘上 $(x_i - x_0)^1$ 、 a_4 为三次方项故于此步骤需乘上 $(x_i - x_0)^2$ ，接着进入步骤 3。

[0040] 步骤 3：由于 a_1 为零次方项故带入后数值不做处理仍为 $a_1 \times (x_i - x_0)^0$ 、 a_2 为一次方项故带入后数值亦不做处理仍为 $a_2 \times (x_i - x_0)^1$ 、 a_3 为二次方项于步骤 2 已乘上 $(x_i - x_0)^1$ 故数值变为 $a_3 \times (x_i - x_0)^2$ 、 a_4 为三次方项故于此步骤需再乘上 $(x_i - x_0)^1$ ，接着进入步骤 4。

[0041] 步骤 4：由于 a_1 为零次方项故带入后数值不做处理仍为 $a_1 \times (x_i - x_0)^0$ 、 a_2 为一次方项故带入后数值亦不做处理仍为 $a_2 \times (x_i - x_0)^1$ 、 a_3 为二次方项故带入后数值不做处理仍为 $a_3 \times (x_i - x_0)^2$ 、 a_4 为三次方项于步骤 3 已乘上 $(x_i - x_0)^2$ 故数值变为 $a_4 \times (x_i - x_0)^3$ 。经上述四步骤处理后可得到运算结果为 $S(x_i) = a_1 \times (x_i - x_0)^0 + a_2 \times (x_i - x_0)^1 + a_3 \times (x_i - x_0)^2 + a_4 \times (x_i - x_0)^3$ ，上述即为本发明的均匀度补偿公式 $S(x_i)$ 并列运算方式，采用此并列运算方式同时处理资料可有效提升处理的速度，加快运算处理的时间。

[0042] 举一实际案例说明如下：例如有一个 5M 面板 (panel) 分辨率为 2560×2048 其系数数值有 2048 组，由内存 (memory) 读出面板中每一条线的系数，例如： a_1 、 a_2 、 a_3 、 a_4 ，由于本发明是针对子像素 303 做处理故一分辨率为 2560×2048 的 5M 面板于第一条在线的子像素 303 位置有 2560×3 个亦即影像均匀度可提升 3 倍，此时欲求得第 10 单色子像素 303 于 L 位置的补偿值：其中第一条线的系数 $a_1 = 0.997$ 、系数 $a_2 = -4.287 \times 10^{-6}$ 、系数 $a_3 = 9.039 \times 10^{-9}$ 、系数 $a_4 = -5.06 \times 10^{-12}$ ，而子像素 303 内插的初始位置 $x_0 = 0$ 、待做内插处理的子像素 303 位置 $x_i = 10$ ，皆输入均匀度补偿公式 $S(x_i) = a_1 \times (x_i - x_0)^0 + a_2 \times (x_i - x_0)^1 + a_3 \times (x_i - x_0)^2 + a_4 \times (x_i - x_0)^3$ ，可求得补偿值为 0.99696616394，再带入求得第 10 单色子像素 303 于 L 位置的数字影像阶层，其输出值等于第 10 单色子像素 303 于 L 位置的数字影像阶层输入值乘以其相对应的补偿值，若第一条线的第 10 单色子像素 303 于 L 位置的原始数字影像阶层输入值为 100，故经运算后可得到数字影像阶层输出值为 99.696616394。依此可看出本发明是针对面板分辨率大小区隔出每一条线具有其相对应系数，带入均匀度补偿公式计算，求得一个补偿值，再将此补偿值与相对应的子像素 303 数字影像阶层输入值，做相乘处理即可得本发明的子像素 303 数字影像阶层输出值，可有效针对影像均匀度进行补偿，提升影像均匀度至 95%。

[0043] 接着，请参阅图 4，为本发明的数字影像处理系统的第二实施例的系统示意图，可看出其是进一步包含一个抖动装置 60，于数据输出装置 50 后，加装抖动装置 60 可针对子像素 303 数字影像阶层输出值进行全域均匀处理，解决边界模糊化效果，有效提升影像柔和度，使人眼视觉效果感觉更佳，更适宜长久使用而不伤眼力，至于其余数字影像处理系统 1 结构组成或相关功能主体运算方式皆与前述实施例相同，在此不再赘述。

[0044] 接着，请再参阅图 5 并配合图 2 及图 4，其中图 5 为本发明的数字影像处理方法 2 的第一实施例的流程示意图，数字影像处理方法 2 如下：

[0045] 步骤 5001:提供一个系数运算装置 10,是依据复数个点亮度值计算出复数个系数,是将屏幕分成复数个区间可能为 4、16、36..... 区间,续以亮度量测器(light sensor)101 量测区间中间点亮度值,续推估出整体亮度平面曲线,可得每一条线的复数个系数,供后续计算每一个子像素 303 的补偿值使用,接着进入步骤 5002。

[0046] 步骤 5002:提供一个系数暂存装置 20,是用以储存复数个系数,供后续计算每一个子像素 303 的补偿值使用,接着进入步骤 5003。

[0047] 步骤 5003:提供一个影像输入装置 30,用以传输并输入一个影像讯号 301,影像讯号 301 是由多个像素 302 所组成,每一个像素 302 中包含多个子像素 303,其中子像素 303 可为彩色影像讯号的 RGB(其中 :R 是表示红色 -red ;G 是表示绿色 -green ;而 B 是表示蓝色 -blue) 中任一子像素 303 或是单色影像讯号的 LCR(其中 :L 是表示左 -left ;C 是表示中 -center ;而 R 是表示右 -right) 中任一子像素 303,且每一个子像素 303 具有一个数字影像阶层,接着进入步骤 5004。

[0048] 步骤 5004:提供一个运算装置 40,是自系数暂存装置 20 中读取复数个系数后,将复数个系数与一个均匀度补偿公式 $S(x_i)$ 进行运算,以计算出每一个子像素 303 的补偿值,最后进入步骤 5005。

[0049] 步骤 5005:提供一个数据输出装置 50,用以将每一个子像素 303 的补偿值与相应每一个子像素 303 的数字影像阶层相乘后输出至一屏幕。

[0050] 接着,请继续参阅图 6,为本发明的数字影像处理方法 2 的第二实施例的流程示意图,其数字影像处理方法 2 的方法组成或相关功能主体运算方式皆与前述实施例相同,在此不再赘述,仅增加描述步骤 6006:其是进一步提供一个抖动装置 60,用以对数字影像阶层全域做均匀处理,能有效提升影像柔和度,使人眼观视效果更佳,更适宜长时间观看。

[0051] 虽然本发明以前述的较佳实施例公开如上,然其并非用以限定本发明,任何本领域普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作些许的更动与润饰,因此本发明的专利保护范围须视本说明书所附的权利要求书所界定者为准。

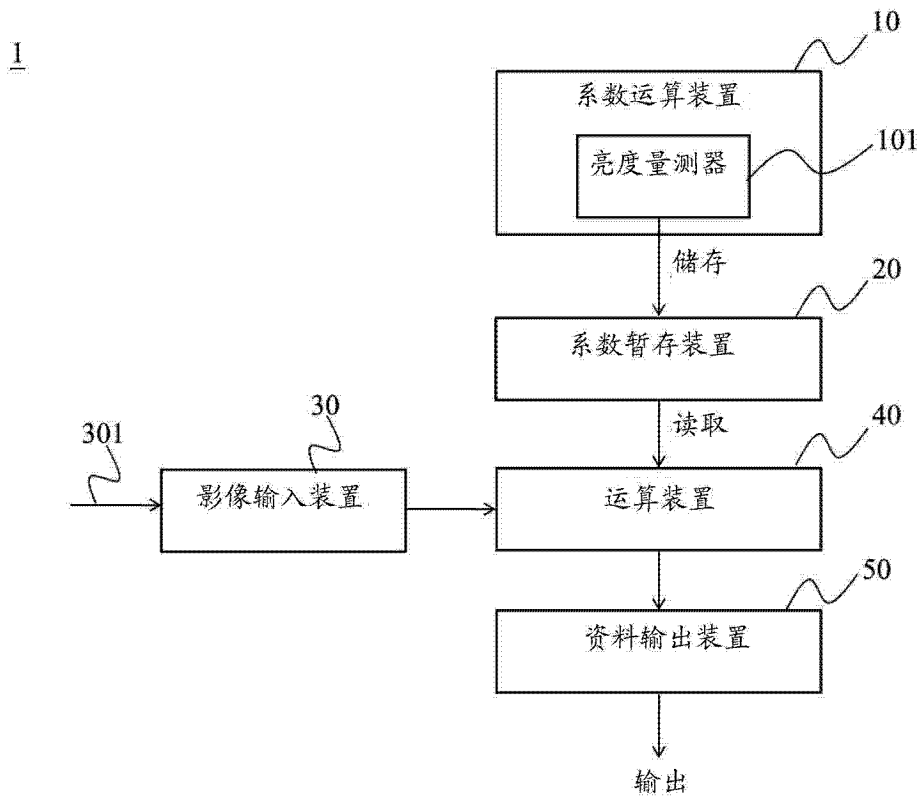


图 1

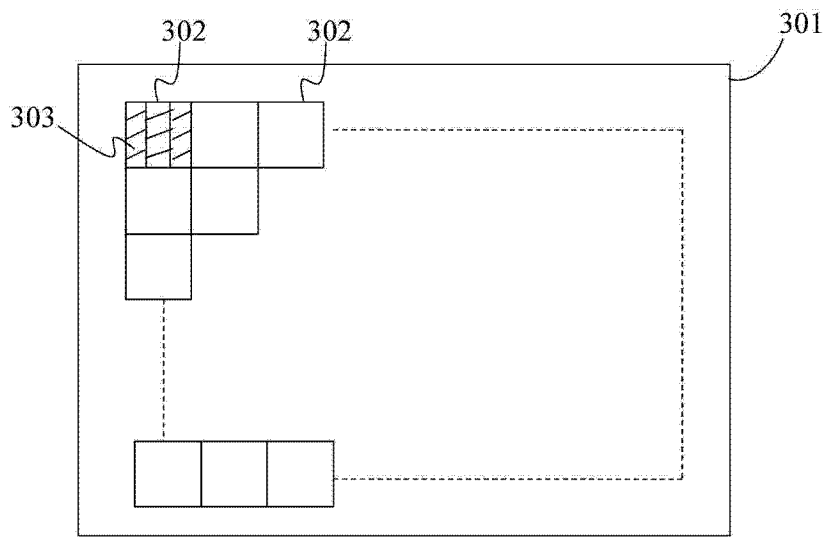


图 2

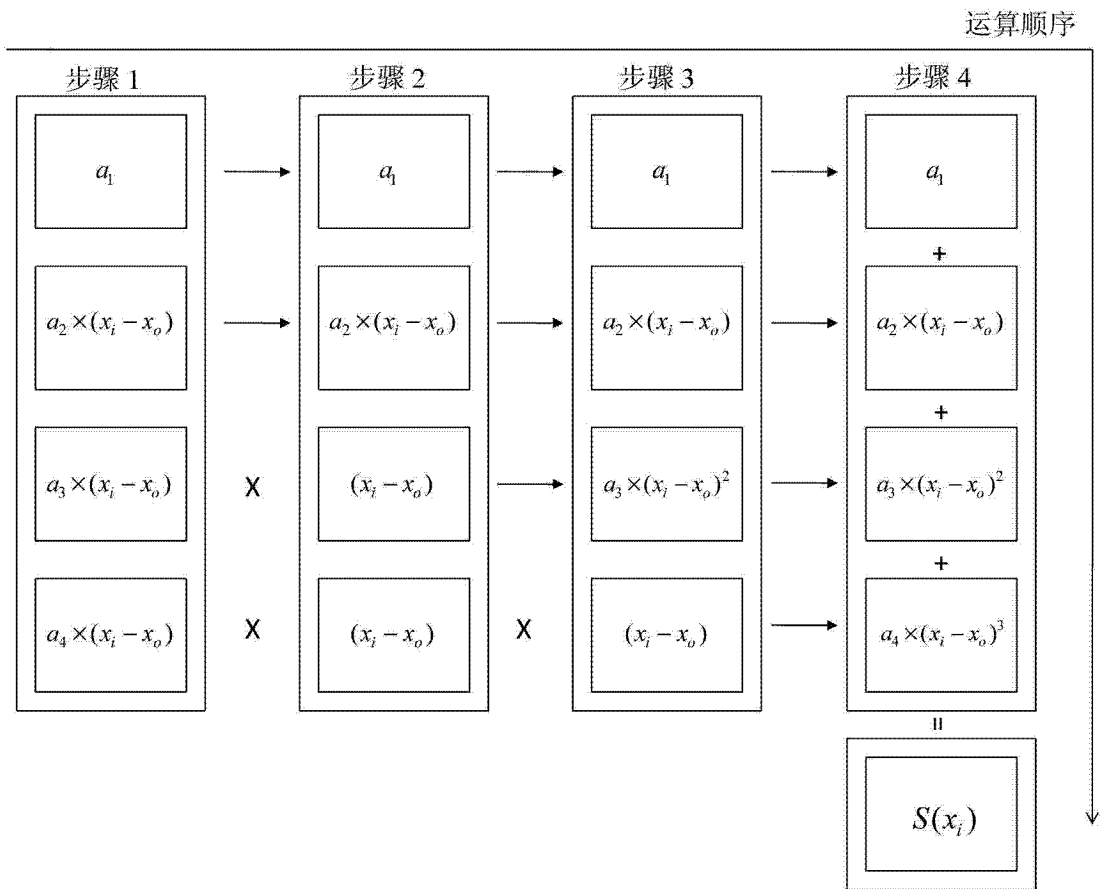


图 3

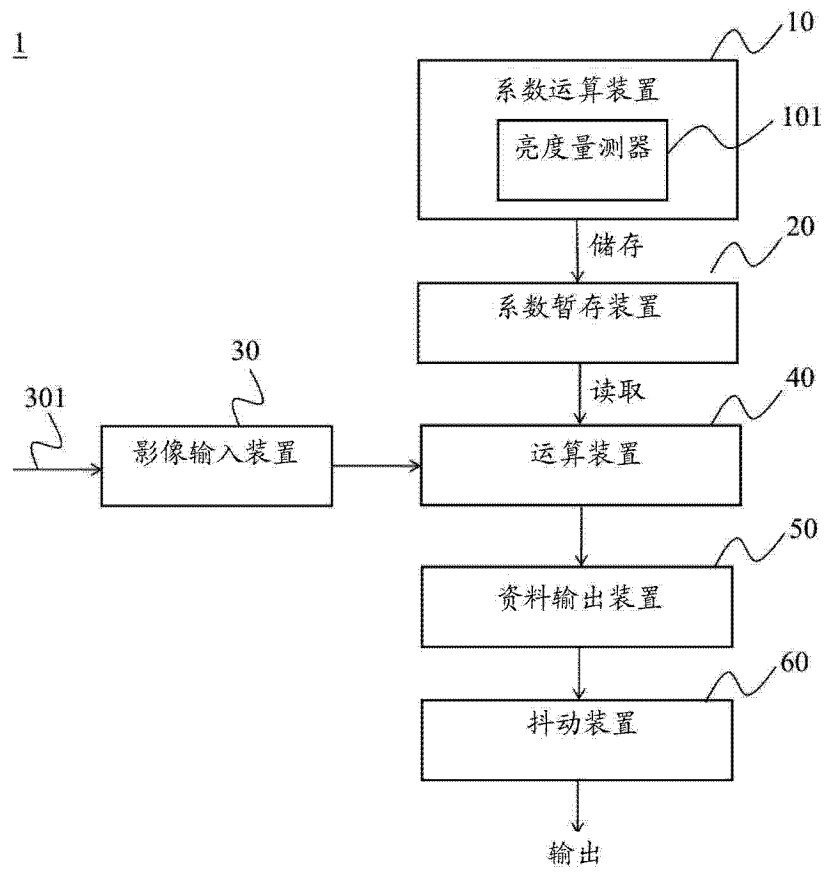


图 4

2

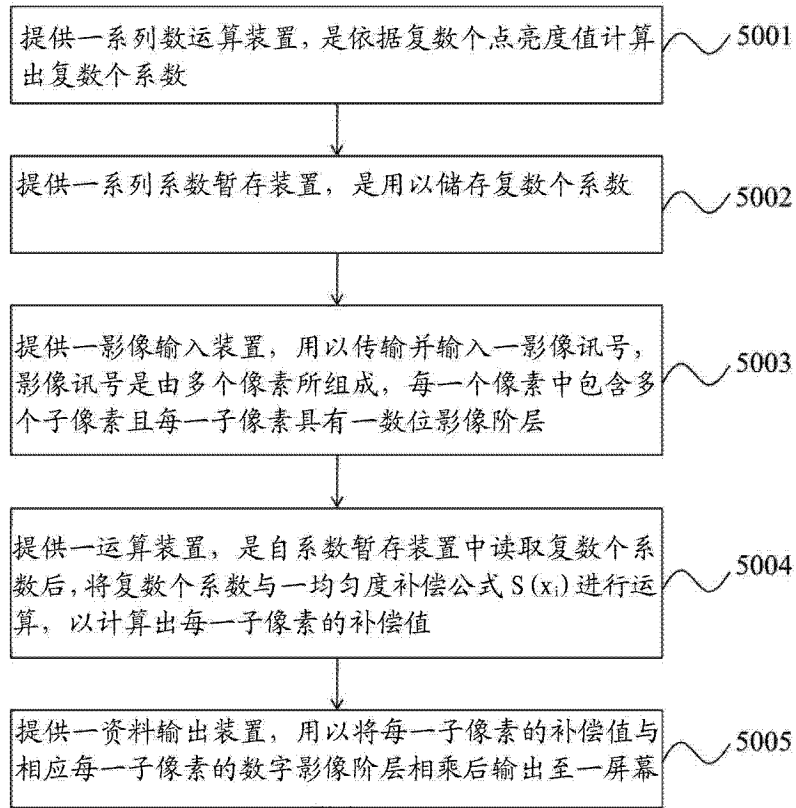


图 5

2

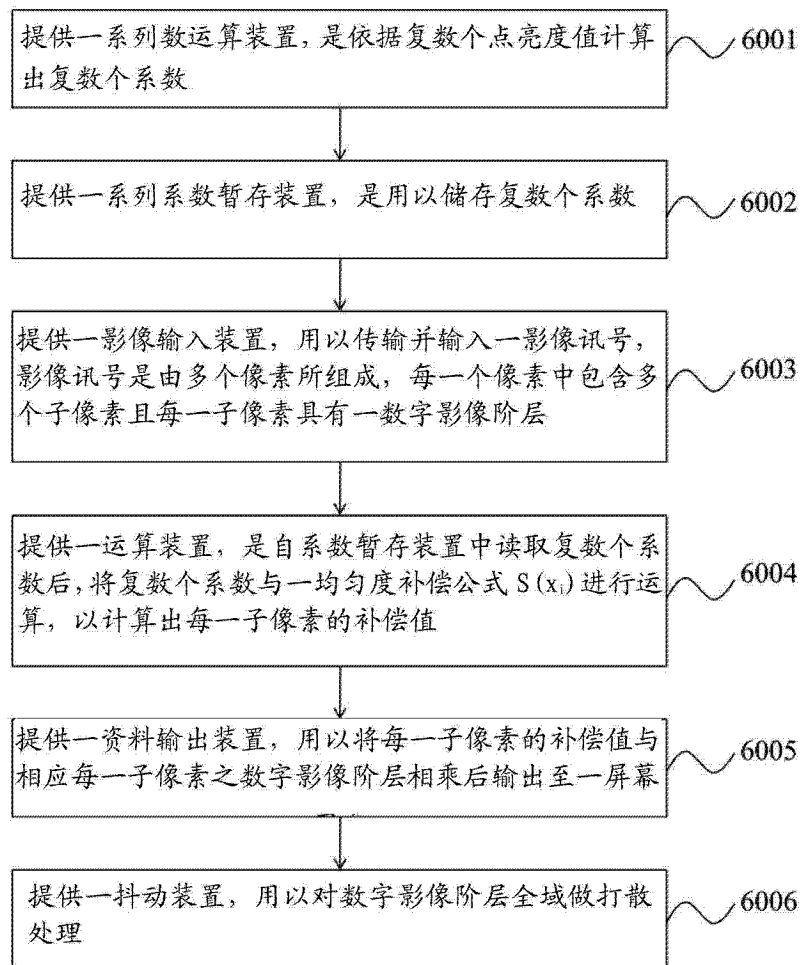


图 6