



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101163223 B

(45) 授权公告日 2011.01.19

(21) 申请号 200710152432.4

US 6469745 B1, 2002.10.22, 说明书第9栏第47行—第66行, 附图5, 6.

(22) 申请日 2007.10.11

US 2002180888 A1, 2002.12.05, 说明书第2页第34段—第3页第42段; 附图8, 9.

(30) 优先权数据

2006-278035 2006.10.11 JP

卢官明. 具有3-2下拉检测功能的运动自适应去隔行算法. 南京邮电学院学报 24. 2004, 24(3), 54-57.

(73) 专利权人 富士通株式会社

地址 日本神奈川县川崎市

审查员 张晋华

(72) 发明人 松冈秀树

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

11127

代理人 黄纶伟 迟军

(51) Int. Cl.

H04N 7/01 (2006.01)

H04N 5/44 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1383327 A, 2002.12.04, 全文.

CN 1694494 A, 2005.11.09, 全文.

权利要求书 1 页 说明书 12 页 附图 9 页

(54) 发明名称

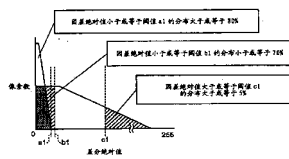
用于从输入隔行扫描图像检测下拉序列的方法和系统

(57) 摘要

本发明提供一种用于从输入隔行扫描图像检测下拉序列的方法和系统。一种 2:3 下拉序列检测系统包括: 历史数据表, 其存储有各输入场与各输入场是否为重复场的确定结果之间的对应关系; 和阈值表, 其存储有多个阈值。所述系统进行以下操作: 将构成隔行扫描图像的目标场的像素与所述目标场之前间隔一个场的场的像素进行比较, 以计算差绝对值; 利用所述阈值来确定所述差绝对值的分布偏差; 从所述隔行扫描图像中检测按每五个场周期一次的方式出现的重复场候选项和重复场以外的场; 并且基于重复场出现的规律, 来确定各重复场候选项是否为重复场。如果任一重复场候选项不是所述重复场, 则所述系统控制所述阈值。

场	无隔行扫描	有隔行扫描	确定结果	(再编)
1	1	0	重复场	(a1)
2	0	1	重复场 (2:3 下拉)	(a2)
3	0	1	重复场 (2:3 下拉)	(a3)
4	0	1	重复场 (2:3 下拉)	(a4)
5	0	1	重复场 (2:3 下拉)	(a5)
6	1	0	重复场	(a6)
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

A



B

1. 一种从输入的隔行扫描图像中检测下拉序列的方法,所述方法包括以下步骤:

将构成所述隔行扫描图像的目标场的像素与所述目标场之前间隔一个场的场的像素进行比较,利用所述比较所得的帧差来计算差绝对值,利用多个第一阈值来确定所述差绝对值的分布偏差,并从所述隔行扫描图像中检测按每五个场周期一次的方式出现的重复场候选项以及重复场以外的场;

基于重复场出现的规律,确定各所述重复场候选项是否为重复场;

根据所述帧差的所述差绝对值,来计算移动像素的数量;

确定所述移动像素的数量是否大于或等于第二阈值;

如果所述移动像素的数量大于或等于第二阈值,则确定检测到场的移动;

如果所述移动像素的数量小于第二阈值,则确定未检测到场的移动;以及

如果确定所述重复场候选项中的一个不是所述重复场并且如果确定未检测到场的移动,则控制所述第一阈值,

其中所述控制第一阈值的步骤包括以下步骤:将所述第一阈值更改为更小的阈值。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述控制第一阈值的步骤包括以下步骤:在修改所述第一阈值之后,在紧邻按每五个场周期一次的方式出现的所述重复场之后的场内,将所述修改后的所述第一阈值回复到所述修改前的值。

3. 一种从输入的隔行扫描图像中检测下拉序列的下拉序列检测系统,所述系统包括:

重复场候选项检测单元,其将构成所述隔行扫描图像的目标场的像素与所述目标场之前间隔一个场的场的像素进行比较,利用所述比较得到的帧差来计算差绝对值,利用多个第一阈值来确定所述差绝对值的分布偏差,并从所述隔行扫描图像中检测按每五个场周期一次的方式出现的重复场候选项以及重复场以外的场;

重复场确定单元,其基于重复场出现的规律,来确定由所述重复场候选项检测单元检测的各所述重复场候选项是否为重复场;

移动尺寸确定单元,其根据所述帧差的所述差绝对值来计算移动像素的数量,确定所述移动像素的数量是否大于或等于第二阈值,如果所述移动像素的数量大于或等于第二阈值,则确定检测到场的移动,并且如果所述移动像素的数量小于第二阈值,则确定未检测到场的移动;以及

第一阈值控制器,其响应于通过所述重复场确定单元所得到的所述重复场候选项中的一个不是所述重复场的确定以及通过所述移动尺寸确定单元所得到的未检测到场的移动确定,来控制所述第一阈值,

其中所述第一阈值控制器包括将所述第一阈值改变为更小阈值的单元。

4. 根据权利要求 3 所述的下拉序列检测系统,所述下拉序列检测系统还包括回复单元,所述回复单元在修改所述第一阈值之后,在按每五个场周期一次的方式出现的所述重复场之后一个场的场内,将修改后的所述第一阈值回复到修改前的值。

用于从输入隔行扫描图像检测下拉序列的方法和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及到一种从输入的隔行扫描图像中检测下拉序列 (pulldown sequence) 的技术。

背景技术

[0002] 在电视机或个人计算机中越来越多地使用逐行扫描显示器 (例如液晶显示器 (LCD)) 或等离子显示板 (PDP), 以替代通用的阴极射线管。

[0003] 在逐行扫描方法 (该方法广泛应用于上述逐行扫描显示器中) 中, 依次画出构成帧的所有行 (扫描行), 从而能够以更少的闪烁显示图像。例如, 在诸如电影的电影图像中使用 24fps (帧每秒) 的逐行扫描方法。

[0004] 在所谓隔行扫描方法的方法中, 交替画出奇数行集合的场和偶数行集合的场。例如, 在电视广播中使用 NTSC (国家电视标准委员会) 方法, 该方法是 30fps (60 场) 的隔行扫描方法。

[0005] 在包括上述逐行扫描显示器的电视机中, 执行 IP (interlace to progressive: 隔行扫描到逐行扫描) 转换处理, 以将隔行扫描方法的图像转换成逐行扫描方法的图像。由此, 以高图像质量显示诸如电视广播中的图像的隔行扫描方法的图像 (隔行扫描图像)。

[0006] 但是, 所述隔行扫描图像包括两种类型的图像, 即隔行扫描方法的原始图像和从电影图像等转换来的图像。例如, 为了从 24fps 电影图像执行电视广播, 包括逐行扫描显示器的电视机接收被转换成 30fps (60 场) 隔行扫描图像的图像 (电视电影图像)。将所接收的电视电影图像 IP 转换成逐行扫描图像并进行显示。

[0007] 在所谓 2:3 下拉处理的处理中, 将诸如 24fps 的电影图像的逐行扫描图像转换成 30fps (60 场) 的隔行扫描图像。在所谓 2:3 下拉序列检测的处理中, 将经过 2:3 下拉处理的隔行扫描图像逆转换 (IP 转换) 成原始逐行扫描图像。

[0008] 在所述 2:3 下拉处理中, 为了将 24 帧的逐行扫描图像转换成 30 帧 (60 场) 的隔行扫描图像, 按每五个场周期一次的方式重复两个场之前的场 (重复场), 以实现所述转换。

[0009] 在 2:3 下拉序列检测中, 通过检测重复场的规律, 将经过 2:3 下拉处理的隔行扫描图像通过 IP 转换成原始逐行扫描图像。

[0010] 因此, 对于采用 IP 转换处理生成高质量图像来说, 在 2:3 下拉序列检测中对重复场的检测是非常重要的。由此, 已经公开了用于准确检测重复场的各种技术。

[0011] 例如, 在日本专利申请特开 2003-179884 号公报中公开的技术中, 将小区域中的帧差和场差与预定阈值进行比较, 以检测重复场并执行 IP 转换处理 (2:3 下拉序列检测)。

[0012] 另外, 在日本专利申请特开平 3-58677 号公报中公开的技术中, 通过利用当前场与两个场之前的场之间的帧差, 根据差绝对值来检测移动, 将所述差绝对值与预定阈值进行比较, 并检测重复场以执行 IP 转换处理 (2:3 下拉序列检测)。

[0013] 对所述帧差 (特征量) 与阈值的比较进行详细说明。如图 9 中所示, 一般地, 当采用 2:3 下拉处理来将 24 帧的电影图像转换成 60 场的电视电影图像时, 从单个帧交替地生

成两个场或三个场。

[0014] 也就是说,从帧 A 生成场 1 和 2。从帧 B 生成场 3、4 和 5。类似地,从帧 C 生成两个场和从帧 D 生成三个场。按每五个场周期一次的方式将两个场之前的场替代为重复场。换句话说,在总共十个场的情况下,以五个场周期的方式分别替代与场 5 和场 8 相同的场,以实现转换。

[0015] 下面,对重复场进行检测,以将 60fps 的隔行扫描图像(电视电影图像)逆转换成 24fps 的逐行扫描图像。具体地说,将每个场与该场的两个场之前的场进行比较,并且在图 10 所示的图中描绘出作为针对构成该场的多个像素中的每一个的比较结果的特征量(场差)的差绝对值。如图 10 中所示,对于从相同帧生成的多个场来说,特征量的差绝对值(场差)更小,且这些场之间的相关性更大。对于从不同帧生成的多个场来说,特征量的差绝对值更大,且这些场之间的相关性更小。因此,如果在如图 10 中所示的分布图中描绘出场与该场的重复场之间的差绝对值,则所描绘出的差绝对值分布在等于或小于阈值 a 的范围内。

[0016] 对于重复场以外的场,将场与该场的两个场之前的场进行比较就是将来自不同帧的场进行比较。因此,由于对于这些场来说,特征量更大且相关性更小,所以来自不同帧的场之间的差绝对值分布在小于或等于阈值 b 的范围内或者分布在大于或等于阈值 c 的范围内。

[0017] 在 2:3 下拉序列检测中,将包括分布在小于或等于阈值 a 的范围内的特征量的场确定为重复场。此外,将包括分布在小于或等于阈值 b 且大于或等于阈值 c 的范围内的特征量的场确定为重复场以外的场,从而检测出按每五个场周期一次的方式出现重复场的规律。

[0018] 在上述常规技术中,对帧差或场差(特征量)进行计算,以计算出图像的移动,并将计算结果与固定阈值比较,以检测所述重复场。但是,在包括少量移动的图像或者仅包括原地移动的图像(例如闪动)中,即使对于重复场以外的场,特征量(场差)的差绝对值减小且场之间的相关性增大。因此,也将重复场以外的场确定为重复场,由此导致检测错误或检测失败。此外,不能准确地检测出按每五个场周期一次的方式出现重复场的规律,并且不能精确地执行 2:3 下拉序列检测。

发明内容

[0019] 本发明的一个目的是至少部分地解决现有技术中的这些问题。

[0020] 根据本发明的一个方面,提供了一种根据输入的隔行扫描图像检测下拉序列的方法。所述方法包括以下步骤:将构成所述隔行扫描图像的目标场的像素与所述目标场之前间隔一个场的场的像素进行比较,利用所述比较所得的帧差来计算差绝对值,利用多个第一阈值来确定所述差绝对值的分布偏差,并从所述隔行扫描图像中检测按每五个场周期一次的方式出现的重复场候选项以及重复场以外的场;基于重复场出现的规律,确定各所述重复场候选项是否为重复场;根据所述帧差的所述差绝对值,来计算移动像素的数量;确定所述移动像素的数量是否大于或等于第二阈值;如果所述移动像素的数量大于或等于第二阈值,则确定检测到场的移动;如果所述移动像素的数量小于第二阈值,则确定未检测到场的移动;以及如果确定所述重复场候选项中的一个不是所述重复场并且如果确定未检测

到场的移动,则控制所述第一阈值,其中所述控制第一阈值的步骤包括以下步骤:将所述第一阈值更改为更小的阈值。

[0021] 根据本发明的另一方面,提供了一种从输入隔行扫描图像中检测下拉序列的下拉序列检测系统。所述系统包括:重复场候选项检测单元,其将构成所述隔行扫描图像的目标场的像素与所述目标场之前间隔一个场的场的像素进行比较,利用所述比较得到的帧差来计算差绝对值,利用多个第一阈值来确定所述差绝对值的分布偏差,并从所述隔行扫描图像中检测按每五个场周期一次的方式出现的重复场候选项以及重复场以外的场;重复场确定单元,其基于重复场出现的规律,来确定由所述重复场候选项检测单元检测的各所述重复场候选项是否为重复场;移动尺寸确定单元,其根据所述帧差的所述差绝对值来计算移动像素的数量,确定所述移动像素的数量是否大于或等于第二阈值,如果所述移动像素的数量大于或等于第二阈值,则确定检测到场的移动,并且如果所述移动像素的数量小于第二阈值,则确定未检测到场的移动;以及第一阈值控制器,其响应于通过所述重复场确定单元所得到的所述重复场候选项中的一个不是所述重复场的确定以及通过所述移动尺寸确定单元所得到的未检测到场的移动的确定的确定,来控制所述第一阈值,其中所述第一阈值控制器包括将所述第一阈值改变为更小阈值的单元。

[0022] 根据本发明的再一方面,提供了一种计算机可读介质,其存储有用于指示计算机系统根据输入的隔行扫描图像检测下拉序列的计算机指令。所述计算机指令包括:将作为构成所述隔行扫描图像的目标场的像素与所述目标场之前间隔一个场的场的像素进行比较;利用所述比较得到的帧差计算差绝对值;利用多个阈值来确定所述差绝对值的分布偏差;以及从所述隔行扫描图像中检测按每五个场周期一次的方式出现的重复场候选项以及重复场以外的场。所述计算机指令还包括:基于重复场出现的规律,确定各所述重复场候选项是否是重复场;以及如果确定所述重复场候选项中的一个候选项不是重复场,则控制所述阈值。

[0023] 当结合附图考虑时,通过阅读本发明优选实施方式的以下详细说明,可以更好地理解本发明的上述及其他目的、特征、优点以及技术与工业意义。

附图说明

[0024] 图 1A 和 1B 是用于说明根据本发明第一实施方式的 2:3 下拉序列检测系统的概述和突出特征的图;

[0025] 图 2A 和 2B 是用于说明根据所述第一实施方式的 2:3 下拉序列检测系统的概述和突出特征的图;

[0026] 图 3 是根据所述第一实施方式的 2:3 下拉序列检测系统的框图;

[0027] 图 4 是在阈值表中存储的数据的结构示例图;

[0028] 图 5 是在历史数据表中存储的数据的结构示例图;

[0029] 图 6 是由根据所述第一实施方式的 2:3 下拉序列检测系统执行的移动尺寸确定处理的流程图;

[0030] 图 7 是由根据所述第一实施方式的 2:3 下拉序列检测系统执行的重复场确定处理的流程图;

[0031] 图 8 是执行 2:3 下拉序列检测程序的计算机系统的实施例的框图;

[0032] 图 9 是用于说明现有技术的示意图 ; 以及

[0033] 图 10 是用于说明现有技术的另一示意图。

具体实施方式

[0034] 以下参照附图对根据本发明的连接控制器的示例性实施方式进行说明。对所述实施方式中采用的主要术语、根据本发明第一实施方式的 2:3 下拉序列检测系统的概述和突出特征、根据所述第一实施方式的 2:3 下拉序列检测系统的特征和处理顺序, 以及所述第一实施方式的效果依次进行说明。最后对其他实施方式进行说明。

[0035] 首先对所述第一实施方式中使用的主要术语进行说明。“隔行扫描图像”指的是在其中交替地画出奇数行集合的场和偶数行集合的场的图像。例如, 在电视广播领域中采用 NTSC(国家电视标准委员会)方法(其为 30fps(帧每秒)(60 场)的隔行扫描方法)。

[0036] 另外,“逐行扫描图像”指的是诸如液晶显示器(LCD)或等离子显示板(PDP)的逐行扫描显示。在所述逐行扫描显示中广泛采用的逐行扫描方法中,依次画出构成帧的所有行(扫描行),从而能够以更少的闪烁显示图像。例如,在诸如电影的电影图像中采用 24fps 的逐行扫描方法。

[0037] “隔行-逐行(IP)转换处理”指的是其中包括逐行扫描显示器的电视机将隔行扫描方法的图像转换成逐行扫描方法的图像的处理。因此,以高图像质量显示诸如电视广播中的图像的隔行扫描方法的图像(隔行扫描图像)。在所谓的 2:3 下拉转换处理(2:3 下拉处理)的处理中,按每五个场周期一次的方式重复两个场之前的图像(重复场),由此将 24fps 的逐行扫描图像转换成 30fps(60 场)的隔行扫描图像。将经过 2:3 下拉处理所转换的图像称为电视电影图像。

[0038] “2:3 下拉序列检测系统”指的是其中将经过 2:3 下拉转换处理的隔行扫描图像进行逆 2-3 转换(IP 转换)成原始逐行扫描图像的系统。具体地说,采用上述实施例,当将电视电影图像(将所述电视电影图像经过 2:3 下拉转换处理,从 24fps 的逐行扫描图像转换成 30fps(60 场)的隔行扫描图像)进行逆 2-3 转换成原始逐行扫描图像时,所述 2:3 下拉序列检测系统检测到在所述 2:3 下拉转换处理过程中所插入的重复场。所述重复场是其中按每五个场周期一次方式重复两个场之前的图像的场。将检测所述重复场特定地称为 2:3 下拉序列检测。

[0039] 2:3 下拉序列检测系统将来自所检测到的重复场以外的所有场中的两个场进行组合以形成单个帧。由此,将采用 2:3 下拉转换处理从 24fps 的逐行扫描图像转换成 30fps(60 场)的隔行扫描图像的电视电影图像转换成原始逐行扫描图像。因此,可将从高质量逐行扫描图像转换成低劣图像质量的隔行扫描图像的图像转换成原始高质量图像。

[0040] < 概述和特征 >

[0041] 下面参照图 1 和 2,对根据本发明第一实施方式的 2:3 下拉序列检测系统的概述和突出特征进行说明。图 1 和 2 是用于说明根据所述第一实施方式的 2:3 下拉序列检测系统的概述和突出特征的示意图。

[0042] 根据所述第一实施方式的 2:3 下拉序列检测系统包括历史数据表,在该表中建立并存储有各输入场和各输入场是否为重复场的确定结果之间的对应关系。利用实施例来进行具体说明,所述历史数据表在其中存储有“1,1,0,重复场”作为以下四项的对应记录:

“场”，其表示所确定的场；“大偏差标记”，当所确定的场是所述重复场时在其中存储 1；“小偏差标记”，当所确定的场是所述重复场以外的场时在其中存储 1；以及“确定结果”，其表示确定结果（参见图 5）。

[0043] 此外，2:3 下拉序列检测系统包括阈值表，在其中存储有所控制的阈值。利用实施例来进行具体说明，所述阈值表在其中存储有“0, a1, b1 和 c1”作为以下两项的对应记录：表示移动是小还是大的“移动确定标记”和表示所述阈值的“阈值”。此外，通过建立对应关系，不必总是存储“阈值”和“移动确定标记”。

[0044] 因此，根据所述第一实施方式的所述 2:3 下拉序列检测系统从所述输入的隔行扫描图像中检测 2:3 下拉序列。特别的是，实现精确检测所述下拉序列是根据所述第一实施方式的所述 2:3 下拉序列检测系统的突出特征。

[0045] 对所述突出特征进行说明。如图 1B 中所示，2:3 下拉序列检测系统将构成所述隔行扫描图像的目标场的像素与所述目标场之前间隔一个场的场的像素进行比较，以计算所述目标场的各像素与所述目标场之前间隔一个场的场的对应像素之差的绝对值（将该绝对值称为“差绝对值”），并利用多个阈值确定各场的差绝对值的分布偏差。下面，所述 2:3 下拉序列检测系统从所述隔行扫描图像中检测按每五个场周期一次的方式出现的重复场候选项以及所述重复场以外的场。具体地说，对于构成所述隔行扫描图像的所有场中各场的各像素，所述 2:3 下拉序列检测系统计算所述差绝对值（在该实施例中范围是从 0 到 255（对应于 256 灰度级）），并在如图 1B 中所示的图或直方图中描绘出差绝对值。下面，在所描绘的图中，2:3 下拉序列检测系统使用在所述阈值表内存储的阈值。如在图 1A 的历史数据表的第一记录中所示，如果场的所有像素中超过 80% 具有小于或等于阈值 a1 的差绝对值，则 2:3 下拉序列检测系统在所述历史数据表内在“大偏差标记”中存储“1”并在“小偏差标记”中存储“0”，作为表示重复场候选项的数据。

[0046] 如在图 1A 的历史数据表的第二个记录中所示，如果场的所有像素中少于 70% 具有小于或等于阈值 b1 的差绝对值，或者场的所有像素中多于 5% 具有大于或等于阈值 c1 的差绝对值，则所述 2:3 下拉序列检测系统在所述历史数据表的“大偏差标记”内存储“0”且在“小偏差标记”内存储“1”。因此，如图 1A 中所示，针对所述输入图像的各场，所述 2:3 下拉序列检测系统确定所述场是重复场候选项还是重复场以外的场，并在所述历史数据表内存储确定结果。

[0047] 基于重复场的出现规律，所述 2:3 下拉序列检测系统从所检测的重复场候选项中检测所述重复场候选项是否为所述重复场。利用前述的实施例进行具体说明，当在所述历史数据表内存储所述输入图像的各场的确定结果时，针对在先规定的场间距（例如，针对每 20 个场等等），所述 2:3 下拉序列检测系统确定是否以每五个场周期一次的间隔检测所述重复场候选项。如果以每五个场周期一次的间隔检测到其中在所述历史数据表内存储为“大偏差标记 = 1, 小偏差标记 = 0”的所述重复场候选项，则所述 2:3 下拉序列检测系统确定所述重复场候选项为所述重复场，并在所述历史数据表的“确定结果”内存储“重复场”。

[0048] 如果以每五个场周期一次的间隔没有检测到所述历史数据表内存储为“大偏差标记 = 1, 小偏差标记 = 0”的所述重复场候选项，则所述 2:3 下拉序列检测系统确定所述重复场候选项为所述重复场以外的场（而不是确定所述重复场候选项为所述重复场），并在“确定结果”中存储“重复场以外的场”。利用实施例进行具体说明，如图 2B 的第七行所示，由

于以每五个场周期一次的间隔检测到所述重复场候选项,因此所述重复场候选项通常包括“大偏差标记=0和小偏差标记=1”。确定为“重复场以外的场”的场(场号7)包括“大偏差标记=1,小偏差标记=0”。基于通常以每五个场周期一次的间隔检测所述重复场候选项的事实,所述2:3下拉序列检测系统确定所述场(场号7)为“重复场以外的场”,而不是“重复场”。

[0049] 如果确定重复场候选项不是重复场,则所述2:3下拉序列检测系统控制所述多个阈值。利用前述实施例进行具体说明,如图2B的第七行(场号7)所示,不管“大偏差标记=1,小偏差标记=0”,如果确定所述场为“重复场以外的场”而不是“重复场”,则所述2:3下拉序列检测系统参照所述阈值表(如图2A中所示),并将所述阈值a1, b1和c1改成更小的阈值a2, b2和c2。

[0050] 下面,所述2:3下拉序列检测系统利用所述修改后的阈值,来确定所述输入图像的各场(场号8或更大)是否为所述重复场候选项。针对每个输入场,如果例如,其中所述差绝对值小于或等于阈值a2的帧差分布大于或等于80%,则所述2:3下拉序列检测系统在所述历史数据表内将所述场存储为所述重复场候选项。如果其中所述差绝对值小于或等于阈值b2的帧差分布小于或等于70%或者如果其中所述差绝对值大于或等于阈值c2的帧差分布大于或等于5%,则所述2:3下拉序列检测系统在所述历史数据表内将所述场存储为所述重复场以外的场。如果以每五个场周期一次的间隔检测到所述重复场候选项,则所述2:3下拉序列检测系统确定所述重复场候选项为重复场。

[0051] 因此,根据所述第一实施方式的所述2:3下拉序列检测系统能够准确地检测出按五个场周期一次的方式出现重复场的规律,从而能够防止检测错误或检测失败。因此,通过利用上述突出特征可以精确地检测出所述2:3下拉序列。

[0052] 下面参照图3至5,对图1和2中所示的2:3下拉序列检测系统的结构进行说明。图3是根据所述第一实施方式的2:3下拉序列检测系统的框图。图4是在所述阈值表内存储的数据的结构示意图。图5是在所述历史数据表内存储的数据的结构示意图。如图3中所示,2:3下拉序列检测系统30包括通信控制接口31、场存储器32和33、存储单元34以及控制器40。

[0053] 通信控制接口31控制与各种类型数据相关的通信,所述数据是在所述2:3下拉序列检测系统30和与所述2:3下拉序列检测系统30连接的各种装置之间处理的。具体地说,例如,所述通信控制接口31从外部装置(例如电视广播站)接收诸如移动图像的图像作为输入信号。另外,所述通信控制接口31向其他装置发送图像,所述图像是由所述2:3下拉序列检测系统30从经过所述2:3下拉转换处理的所述电视电影图像逆2:3转换成所述原始逐行扫描图像的图像。

[0054] 所述场存储器32和33在其中临时存储两个场之前的图像。利用实施例进行具体说明,如果输入场由 $F(t)$ 表示,则所述场存储器32在其中存储图像 $F(t-1)$,而所述场存储器33在其中存储图像 $F(t-2)$ 。

[0055] 所述存储单元34在其中存储有所述控制器40执行的各种处理所需的数据和程序。具体地说,所述存储单元34包括与本发明密切相关的阈值表35和历史数据表36。阈值表35在其中存储有所述阈值,所述阈值根据在构成输入图像的各场之间进行比较的像素数,来确定所述特征量的差绝对值的分布偏差。利用实施例进行具体说明,如图4中所

示,阈值表 35 在其中存储有“0 或 1, a1, b1, c1”,作为与表示所述移动大还是小的“移动确定标记”和表示所述阈值的“阈值”相对应的相应值。

[0056] 通过在各输入场与所述输入场是否为重复场的确定结果之间建立对应关系,历史数据表 36 在其中存储各输入场。具体地说,如图 5 中所示,历史数据表 36 在各记录或行中存储以下内容:“场”,其表示将分配给各场的场编号;“大偏差标记”,当所述场是重复场时在其中存储 1;“小偏差标记”,当所述场是重复场以外的场时在其中存储 1;以及“确定结果”,其表示确定结果。由此,例如,历史数据表 36 在第一场的记录内存储“1, 0, 1, 重复场以外的场”,在第二场的记录内存储“2, 1, 0, 重复场”,等等。

[0057] 控制器 40 包括内部存储器,其用于存储规定各种处理次序和所需数据的程序。具体地说,控制器 40 还包括与本发明密切相关的重复场候选项检测单元 41、重复场确定单元 42、移动尺寸确定单元 43 和阈值控制器 44。控制器 40 利用重复场候选项检测单元 41、重复场确定单元 42、移动尺寸确定单元 43 和阈值控制器 44 执行各种处理。

[0058] 重复场候选项检测单元 41 计算构成所输入隔行扫描图像的目标场的各像素与所述目标场之前间隔一个场的场的对应像素之间的差绝对值,利用多个阈值来确定所述差绝对值的分布偏差,并且从所述隔行扫描图像检测所述重复场候选项。在此情况下,重复场候选项检测单元 41 将目标场与所述目标场之前一个帧的场进行比较:例如,第一场与第三场,第二场与第四场,第三场与第五场,等等,然后,重复场候选项检测单元 41 在如图 1B 中所示的差绝对值直方图内描绘出所述场的差绝对值。下面,重复场候选项检测单元 41 使用所述差绝对值直方图中的阈值(其存储在阈值表 35 内)。如果其中差绝对值小于或等于阈值 a1 的帧差分布大于或等于 80%,则重复场候选项检测单元 41 通过在“大偏差标记”内存储“1”且“小偏差标记”内存储“0”,将所述场作为重复场候选项存储在历史数据表 36 中。

[0059] 如果其中差绝对值小于或等于阈值 b1 的帧差分布小于或等于 70%,或者如果其中差绝对值大于或等于阈值 c1 的帧差分布大于或等于 5%,则所述重复场候选项检测单元 41 在历史数据表 36 内的“大偏差标记”中存储“0”且在“小偏差标记”中存储“1”。由此,所述重复场候选项检测单元 41 针对所述输入图像的各场确定所述场是所述重复场候选项还是重复场以外的场,并在历史数据表 36 的“大偏差标记,小偏差标记”内存储适当值。

[0060] 如果所述阈值由阈值控制器 44 从“a1, b1, c1”修改为“a2, b2, c2”,则所述重复场候选项检测单元 41 利用修改后的阈值“a2, b2, c2”,来针对各输入场确定所述场是所述重复场还是重复场以外的场,并在所述历史数据表 36 内存储适当的值。

[0061] 基于重复场的出现规律,所述重复场确定单元 42 根据由所述重复场候选项检测单元 41 所检测的重复场候选项,来确定所述重复场候选项是否为重复场。利用上述实施例进行具体说明,当所述重复场候选项检测单元 41 一旦在所述历史数据表 36 内存储了针对所述输入图像的各场的确定结果时,所述重复场确定单元 42 就确定,针对在先规定的场间距(例如每隔 20 个场等等),是否以每五个场周期一次的间隔对所述重复场候选项进行了检测。如果以每五个场周期一次的间隔检测到在所述历史数据表 36 内存储为“大偏差标记 = 1, 小偏差标记 = 0”的重复场候选项,则所述重复场确定单元 42 确定所述重复场候选项为重复场,并在所述历史数据表 36 的“确定结果”内存储“重复场”。

[0062] 如果以每五个场周期一次的间隔没有检测到其中在所述历史数据表 36 内存储为“大偏差标记 = 1, 小偏差标记 = 0”的重复场候选项,则所述重复场确定单元 42 确定所述重

重复场候选项为重复场以外的场（而不是确定所述重复场候选项为重复场），并在所述历史数据表 36 的“确定结果”内存储“重复场以外的场”。

[0063] 参照图 5 进行具体说明，由于以每五个场周期一次的间隔检测到包括“大偏差标记 = 1，小偏差标记 = 0（图 5 的第二行和第七行）”的重复场候选项，因此所述重复场确定单元 42 确定图 5 的第二行和第七行的场为真实的重复场。尽管图 5 的第八行的场也被确定为重复场候选项（其包括“大偏差标记 = 1，小偏差标记 = 0”），但是由于所述场与以每五个场周期一次的间隔的检测规律不匹配，因此重复场确定单元 42 确定第八行的场为重复场以外的场。

[0064] 移动尺寸确定单元 43 提取输入帧之间的帧差的绝对值。如果所述差绝对值超过预定阈值，则移动尺寸确定单元 43 确定所述场包含移动，以及如果所述差绝对值小于预定阈值，则移动尺寸确定单元 43 确定所述场包含少量移动。利用实施例进行具体说明，移动尺寸确定单元 43 提取输入帧之间的帧差的绝对值。如果所述帧差超过阈值（例如 25），则移动尺寸确定单元 43 确定所述场包含移动，并将“移动确定标记”设定为“1”。如果所述帧差小于阈值，则移动尺寸确定单元 43 确定所述场包含少量移动，并将“移动确定标记”设定为“0”，而且将所述将结果通知给上述阈值控制器 44。

[0065] 如果重复场确定单元 42 没有将重复场候选项确定为重复场，并且移动尺寸确定单元 43 确定所述场包含少量移动，则阈值控制器 44 控制多个阈值。利用上述实施例进行具体说明，如图 5 的第八行中所示，如果历史数据表 36 内存储有“大偏差标记 = 1，小偏差标记 = 0”，则将需要确定为“重复场”的场确定为“重复场以外的场”，并且移动尺寸确定单元 43 确定所述场包含少量移动（移动确定标记 = 0），阈值控制器 44 参照阈值表 35，并将阈值 a1, b1 和 c1 改为更小的阈值 a2, b2 和 c2（参见图 2B）。

[0066] 此外，不管由移动尺寸确定单元 43 执行的结果如何，如果重复场确定单元 42 没有将重复场候选项确定为真实的重复场，则阈值控制器 44 也可以控制多个阈值，使得多个阈值的间隔下降。利用上述实施例进行具体说明，如果在历史数据表 36 内存储“大偏差标记 = 1，小偏差标记 = 0”且将需要确定为“重复场”的场确定为“重复场以外的场”，则阈值控制器 44 参照阈值表 35，并将阈值从“a1, b1 和 c1”修改为“a2, b2 和 c2”，以降低阈值（参见图 2B）。

[0067] 参照图 6 和 7 对由 2:3 下拉序列检测系统执行的移动尺寸确定处理的流程图。图 6 是由根据第一实施方式的 2:3 下拉序列检测系统执行的移动尺寸确定处理的流程图。图 7 是由根据第一实施方式的 2:3 下拉序列检测系统执行的重复场确定处理的流程图。

[0068] 如图 6 中所示，当以帧为单位接收到输入信号时（步骤 S601 为是），2:3 下拉序列检测系统 30 的移动尺寸确定单元 43 提取输入帧之间的帧差的绝对值（步骤 S602）。

[0069] 下面，移动尺寸确定单元 43 根据多个场的绝对差值计算移动像素的数量（步骤 S603），并确定移动像素数是否大于或等于所述预定阈值（步骤 S604）。

[0070] 如果移动像素数大于或等于所述预定阈值（步骤 S604 为是），则移动尺寸确定单元 43 确定“检测到移动”并在“移动确定标记”内存储“1”（步骤 S605）。如果移动像素数小于所述预定阈值（步骤 S604 为否），则移动尺寸确定单元 43 确定“未检测到移动”并在“移动确定标记”内存储“0”（步骤 S606）。

[0071] 如图 7 中所示，当以帧为单位接收到输入信号时（步骤 S701 为是），2:3 下拉序列

检测系统 30 的重复场候选项检测单元 41 将构成隔行扫描图像的目标场的像素与所述目标场之前间隔一个场的场的像素进行比较,以计算各场的各像素的差绝对值,并利用多个阈值来确定所述差绝对值的分布偏差(步骤 S702)。重复场确定单元 42 也可以对任何场进行比较,代替将目标场与所述目标场之前间隔一个场的场进行比较。

[0072] 如果其中差绝对值小于或等于阈值 a_1 的帧差分布大于或等于 80% (步骤 S702 为是),则重复场候选项检测单元 41 在历史数据表 36 的“大偏差标记”内存储“1”且在“小偏差标记”内存储“0”(步骤 S703),并确定所述场为重复场候选项(步骤 S704)。

[0073] 下面,基于重复场的出现规律,从重复场候选项检测单元 41 检测出的重复场候选项之中,重复场确定单元 42 确定所述场是否为重复场(步骤 S705)。

[0074] 如果所述重复场候选项与所述规律匹配(步骤 S705 为是),则重复场确定单元 42 确定所述重复场候选项为重复场,并在历史数据表 36 的“确定结果”内存储“重复场”(步骤 S706)。

[0075] 如果所述重复场候选项与所述规律不匹配(步骤 S705 为否),则重复场确定单元 42 确定所述移动确定标记是否为“0”(步骤 S707)。

[0076] 如果所述移动确定标记为“0”,则重复场确定单元 42 判定所述重复场候选项为重复场以外的场,在历史数据表 36 的“确定结果”内存储“重复场以外的场”(步骤 S708),并且阈值控制器 44 控制阈值,以便减小所使用的阈值的间隔(步骤 S709)。如果所述移动确定标记不为“0”(例如,如果移动确定标记为“1”),则 2:3 下拉序列检测系统 30 返回错误,并结束所述重复场确定处理(步骤 S710)。

[0077] 返回步骤 S702,如果其中差绝对值小于或等于阈值 a_1 的帧差分布不大于或等于 80% (步骤 S702 为否),则重复场候选项检测单元 41 确定:其中差绝对值小于或等于阈值 b_1 的帧差分布是否小于或等于 70%,或者其中差绝对值大于或等于阈值 c_1 的帧差分布是否大于或等于 5% (步骤 S711)。

[0078] 如果其中差绝对值小于或等于阈值 b_1 的帧差分布小于或等于 70%,或者如果其中差绝对值大于或等于阈值 c_1 的帧差分布大于或等于 5%,则重复场候选项检测单元 41 在历史数据表 36 的“大偏差标记”内存储“0”并在“小偏差标记”内存储“1”(步骤 S712),并判定所述场是重复场以外的场(步骤 S713)。

[0079] 如果其中差绝对值小于或等于阈值 b_1 的帧差分布不小于或等于 70%,或者如果其中差绝对值大于或等于阈值 c_1 的帧差分布不大于或等于 5%,则 2:3 下拉序列检测系统 30 返回错误并结束所述重复场确定处理(步骤 S714)。

[0080] 根据所述第一实施方式,所述 2:3 下拉序列检测系统将构成隔行扫描图像的目标场的像素与所述目标场之前间隔一个场的场的像素进行比较,以计算差绝对值。2:3 下拉序列检测系统利用多个阈值,来确定所述差绝对值的分布偏差,并从所述隔行扫描图像中检测按每五个场周期一次的方式出现的重复场候选项以及重复场以外的场。下面,基于所述重复场的出现规律,所述 2:3 下拉序列检测系统从所检测的重复场候选项中确定所述重复场候选项是否为重复场。如果重复场候选项没有被确定为所述重复场,则 2:3 下拉序列检测系统控制多个阈值。由此,可精确地检测下拉序列。

[0081] 例如,如果所述图像包括少量移动或仅原地移动(例如闪动),则特征量之差(场差)下降并且场之间的相关性增加(即使是重复场以外的场)。由此,基于场数据,很可能

将重复场以外的场确定为重复场。但是,当对这样的图像执行 2:3 下拉序列检测时,2:3 下拉序列检测系统降低阈值,从而当特征量之差大时,同样能够准确地检测到重复场以外的场。因此,可从所输入的隔行扫描图像中准确地检测到重复场和重复场以外的场,并且能够准确地检测到所述重复场的出现规律(每五个场周期一次)。因此,由于能够防止检测错误或检测失效,所以可精确地检测 2:3 下拉序列。

[0082] 此外,根据所述第一实施方式,2:3 下拉序列检测系统提取输入帧之间的帧差的绝对值。如果所述差绝对值大于预定阈值,则所述 2:3 下拉序列检测系统确定所述场包含移动。如果所述差绝对值小于预定阈值,则所述 2:3 下拉序列检测系统确定所述场包含少量移动。如果将重复场以外的场候选项确定为重复场且所述场包含少量移动,则所述 2:3 下拉序列检测系统控制多个阈值。由此,可精确地检测下拉序列。

[0083] 例如,除了场数据以外,如果移动尺寸更小,则所述 2:3 下拉序列检测系统可降低阈值,从而实现当所述特征量之差大时,通过采用接近确定标准(采用该标准来确定所述场是否为重复场)的标准来确定所述场是否为重复场。由此,可精确地检测下拉序列。

[0084] 此外,根据所述第一实施方式,所述 2:3 下拉序列检测系统对构成所述隔行扫描图像的目标场与所述目标场之前间隔一个场的场之间的差绝对值进行计算,采用多个阈值来确定所述差绝对值的分布偏差,并从所述隔行扫描图像中检测所述重复场候选项。由此,当执行 2:3 下拉序列检测时,可准确地检测出所述重复场(其表示两个场之前的场且按每五个场周期一次的方式插入)。由此,可精确地检测出 2:3 下拉序列。

[0085] 对本发明的第一实施方式进行了说明。但是,除了在此所显示和描述的特定细节以及代表性实施方式以外,可进行各种修改。以下分别对其他实施方式进行说明:(1) 阈值的重置,(2) 系统结构等,和 (3) 计算机程序。

[0086] 例如,在控制阈值以降低阈值之后,所述 2:3 下拉序列检测系统 30 还可以回复到原始阈值。具体地说,在将阈值从“a1, b1, c1”修改到“a2, b2, c2”之后,如果检测到所述重复场,则阈值控制器 44 将修改后的阈值“a2, b2, c2”回复到修改前的阈值“a1, b1, c1”。参照图 2B 进行具体说明,对于图 2B 的第八行以后的场,当确定所述场是否为重复场候选项时,重复场候选项检测单元 41 将阈值从“a1, b1, c1”修改到“a2, b2, c2”。当在图 2B 的第 11 行中正常检测到重复场时,阈值控制器 44 将修改后的阈值“a2, b2, c2”回复到修改前的阈值“a1, b1, c1”。从第 11 行开始,重复场候选项检测单元 41 利用阈值“a1, b1, c1”来确定所述场是否为重复场候选项。

[0087] 如果所述 2:3 下拉序列检测系统 30 继续使用降低的阈值,则很有可能将正常确定为重复场以外的场的所述场错误地确定为重复场。但是,回复到原阈值能够防止这种错误的确定。

[0088] 所例示的系统的构成要素仅是概念性的并且在物理上可以不必与附图所示的结构类似。例如,所述系统不必具有所示的结构。所述系统作为整体或者部分,可根据负载或系统如何要用,来从功能上或物理上进行拆分或者组合(例如,将重复场候选项检测单元 41 和重复场确定单元 42 进行组合等等)。由中央处理器(CPU)或者由所述 CPU 执行的计算机程序或利用布线逻辑的硬件来全部或部分地实现所述装置所执行的处理功能。除了另行规定以外,处理次序、控制次序、具体名称以及包括各种参数的数据可按需要进行改变。

[0089] 通过利用诸如个人计算机、工作站等的计算机系统执行前述计算机程序,也可以

实现上述实施方式中所描述的处理。下面对执行包括与上述实施方式类似功能的计算机程序的计算机系统的示例进行说明。

[0090] 图 8 是执行 2:3 下拉序列检测程序的计算机系统 80 的框图。如图 8 中所示,计算机系统 80 包括随机存取内存 (RAM) 81、硬盘驱动 (HDD) 82、只读存储器 (ROM) 83 以及 CPU 84。ROM 83 在其中事先存储有展现与上述实施方式类似功能的计算机程序。也就是说,如图 8 中所示,ROM 83 在其中事先存储有重复场候选项检测程序 83a、重复场确定程序 83b、移动尺寸确定程序 83c 以及阈值控制程序 83d。

[0091] 如图 8 中所示,重复场候选项检测程序 83a、重复场确定程序 83b、移动尺寸确定程序 83c 和阈值控制程序 83d 由 CPU 84 读取并执行,由此使得重复场候选项检测程序 83a、重复场确定程序 83b、移动尺寸确定程序 83c 和阈值控制程序 83d 分别用作重复场候选项检测处理 84a、重复场确定处理 84b、移动尺寸确定处理 84c 和阈值控制处理 84d。重复场候选项检测处理 84a 对应于图 3 中所示的重复场候选项检测单元 41。类似地,重复场确定处理 84b、移动尺寸确定处理 84c 和阈值控制处理 84d 分别对应于重复场确定单元 42、移动尺寸确定单元 43 和阈值控制器 44。

[0092] HDD 82 在其中存储有上述阈值表 35 和历史数据表 36。

[0093] 重复场候选项检测程序 83a、重复场确定程序 83b、移动尺寸确定程序 83c 和阈值控制程序 83d 不必总存储在 ROM 83 内。例如,也可以将重复场候选项检测程序 83a、重复场确定程序 83b、移动尺寸确定程序 83c 和阈值控制程序 83d 存储在:可插入计算机系统 80 中的诸如软盘 (FD)、光盘只读存储器 (CD-ROM)、磁光 (MO) 盘、数字化视频光盘 (DVD)、集成电路 (IC) 卡等的“便携式物理介质”内;可设置在计算机系统 80 内部或外部的诸如 HDD 的“固定物理介质”;通过公共线路、互联网、局场网 (LAN)、广场网 (WAN) 等连接到计算机系统 80 的“另一个计算机系统”。重复场候选项检测程序 83a、重复场确定程序 83b、移动尺寸确定程序 83c 和阈值控制程序 83d 可由计算机系统 80 从上述介质中读取并执行。

[0094] 如果图像包括少量移动或仅原地移动(例如闪动),则特征量之差(场差)减小且场间的相关性增大(即使是对于重复场以外的场而言)。由此,基于场数据,有可能将重复场以外的场确定为重复场。但是,根据本发明的实施方式,当对这种图像执行 2:3 下拉序列检测时,2:3 下拉序列检测系统降低阈值,从而使得当特征量之差大时同样能够准确地检测到重复场以外的场。由此,可从输入的隔行扫描图像中准确地检测重复场和重复场以外的场,并且可准确地检测重复场的出现规律(按每五个场周期一次的方式)。因此,由于可避免检测错误或检测失败,从而可精确地检测 2:3 下拉序列。

[0095] 例如,除了场数据以外,如果移动尺寸更小,则 2:3 下拉序列检测系统降低阈值,从而使得能够在特征量之差大时、通过采用接近于确定标准(该标准是用于确定所述场是否是重复场)的标准来确定所述场是否为重复场。由此,可精确地检测下拉序列。

[0096] 根据本发明的实施方式,当执行 2:3 下拉序列检测时,可准确地检测出表示两个场之前的场且按每五个场周期一次的方式插入的重复场。因此,可精确地检测出 2:3 下拉序列。

[0097] 如果连续使用所降低的阈值,则有可能将正常情况下确定为重复场以外的场的所述场错误地确定为重复场。但是,根据本发明的实施方式,可防止这样的错误确定。

[0098] 在图 1A 和 2B 中,历史数据表在各记录中存储大偏差标记和小偏差标记。但是,由

于大偏差标记和小偏差标记具有唯一值或者每次不会具有相同值,因此,可将两个标记合并到名称诸如为“大/小偏差标记”的一个标记中。

[0099] 尽管参照具体实施方式已对本发明进行了全面和清晰的说明,但所附权利要求并不由此受到限制,而应被解释为了包括本领场技术人员可能想到的、完全地落入了在此所阐述的基本教义范围内的所有修改和替换结构。

场	大偏差 标记	小偏差 标记	确定结果	(阈值)
1	1	0	重复场	(a1)
2	0	1	重复场 以外的场	(b1)
3	0	1	重复场 以外的场	(b1)
4	0	1	重复场 以外的场	(c1)
5	0	1	重复场 以外的场	(d1)
6	1	0	重复场	(a1)
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

图 1A

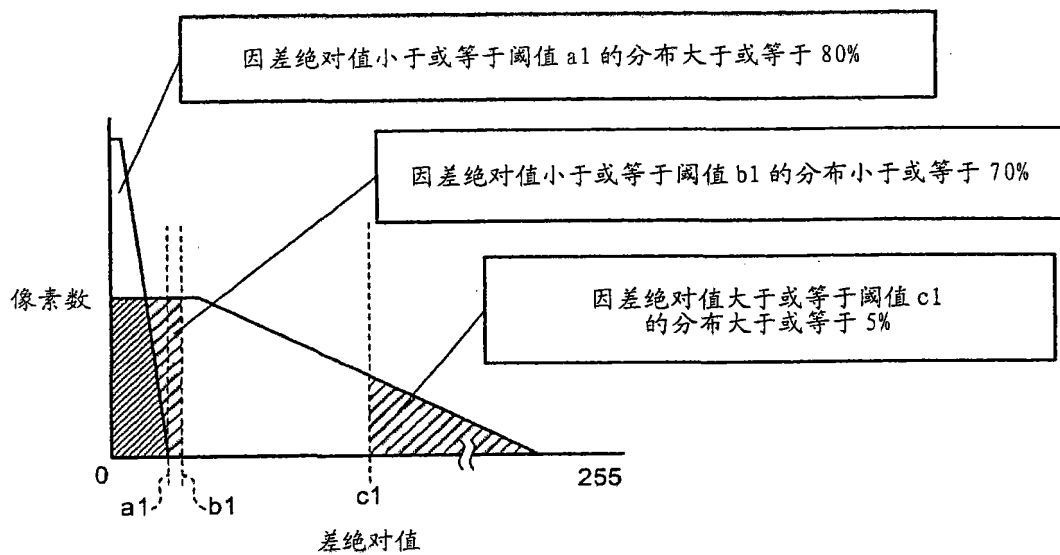


图 1B

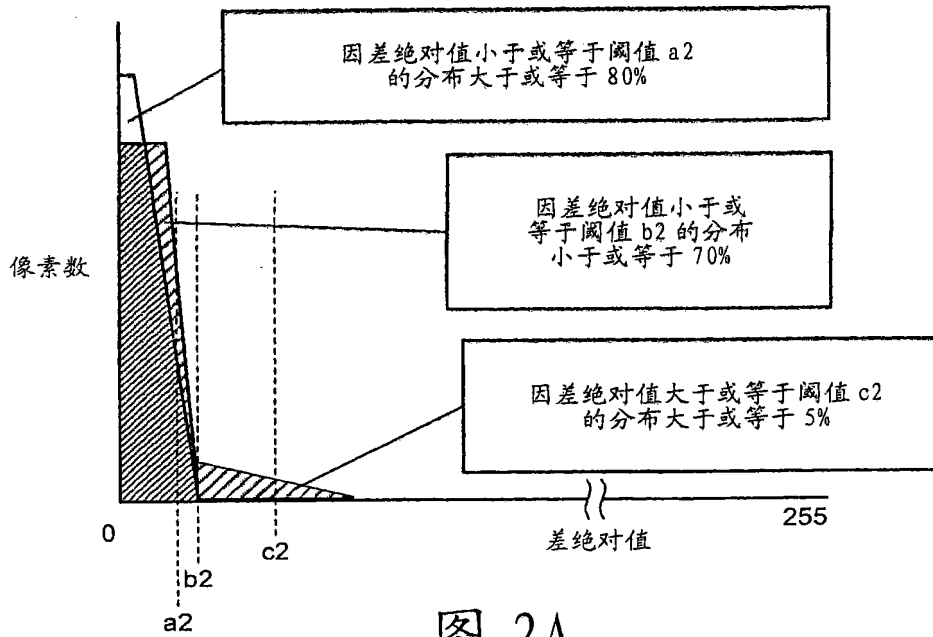


图 2A

场	大偏差 标记	小偏差 标记	确定结果	(阈值)
1	1	0	重复场	(a1)
2	0	1	重复场以外的场	(b1)
3	0	1	重复场以外的场	(b1)
4	0	1	重复场以外的场	(c1)
5	0	1	重复场以外的场	(b1)
6	1	0	重复场	(a1)
7	1	0	重复场以外的场	(a1)
8	0	1	重复场以外的场	(b2)
9	0	1	重复场以外的场	(c2)
10	0	1	重复场以外的场	(c2)
11	1	0	重复场	(a2)
12	0	1	重复场以外的场	(b2)
⋮	⋮	⋮	⋮	

图 2B

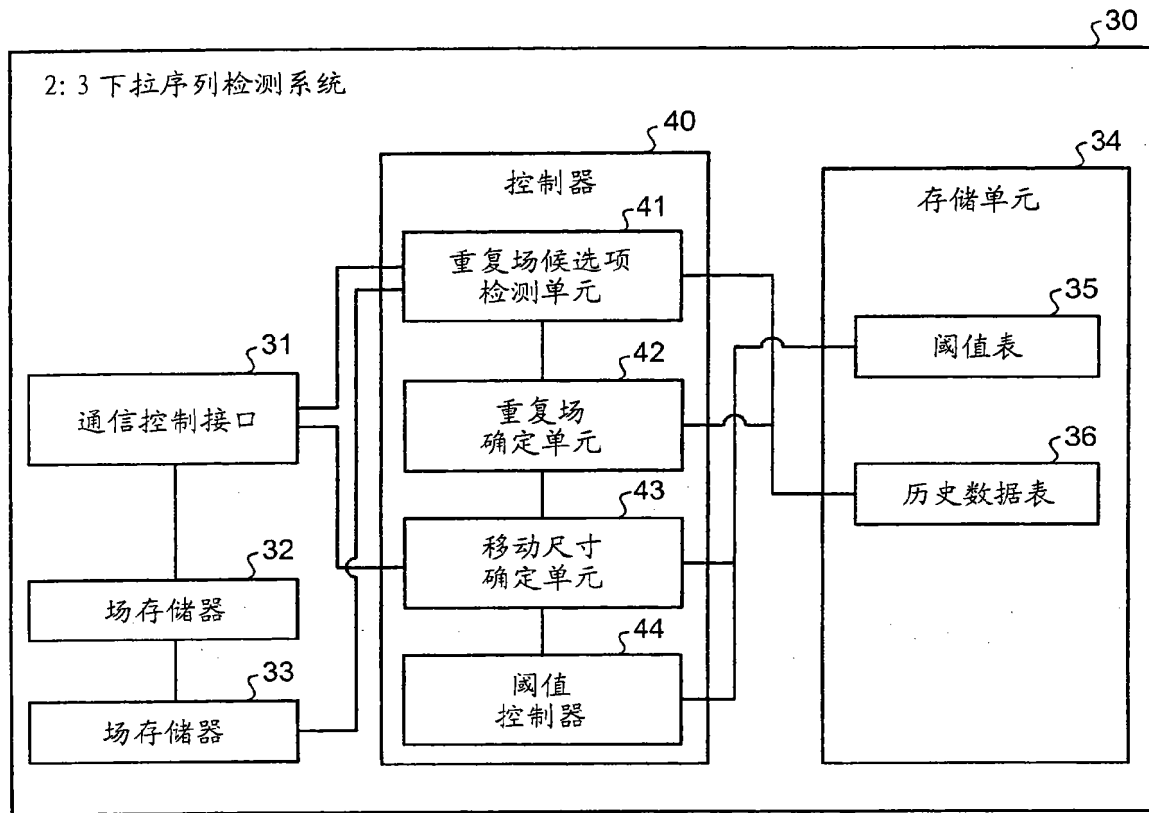


图 3

移动确定标记	阈值
0 或 1	a1 b1 c1
	a2 b2 c2

图 4

场	大偏差 标记	小偏差 标记	确定结果
1	0	1	重复场以外的场
2	1	0	重复场
3	0	1	重复场以外的场
4	0	1	重复场以外的场
5	0	1	重复场以外的场
6	0	1	重复场以外的场
7	1	0	重复场
8	1	0	重复场以外的场
9	0	1	重复场以外的场
10	0	1	重复场以外的场
⋮	⋮	⋮	⋮

图 5

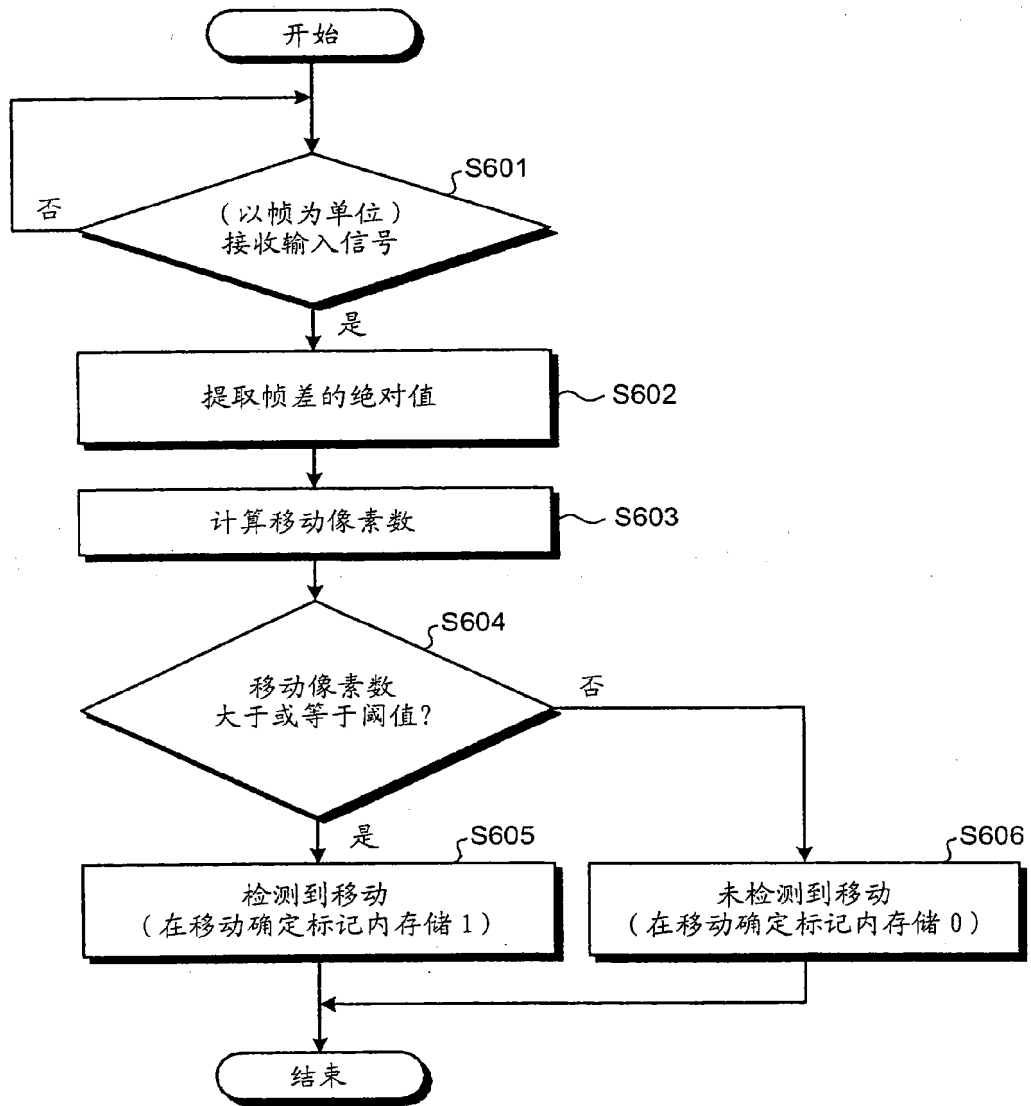


图 6

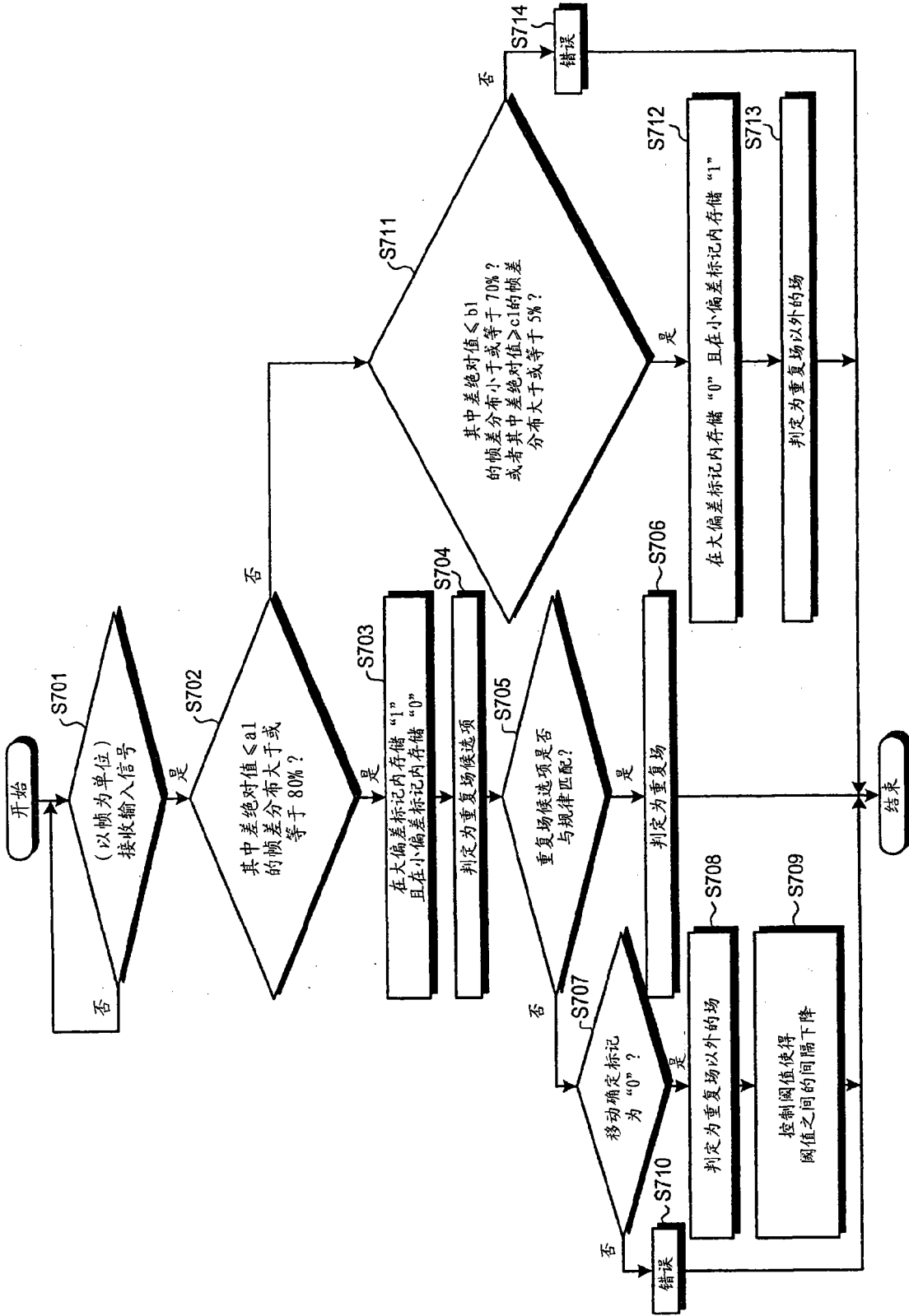


图 7

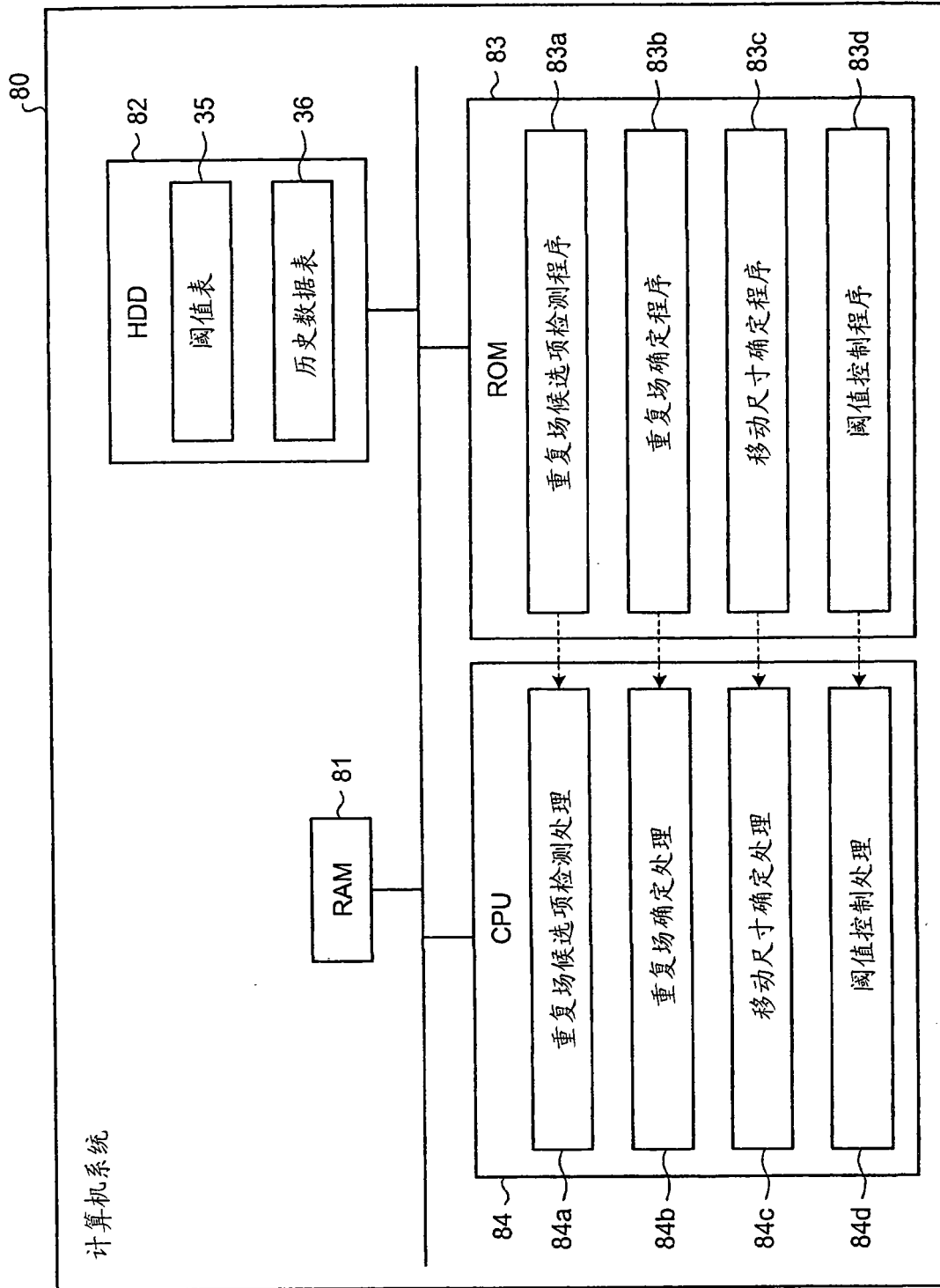


图 8

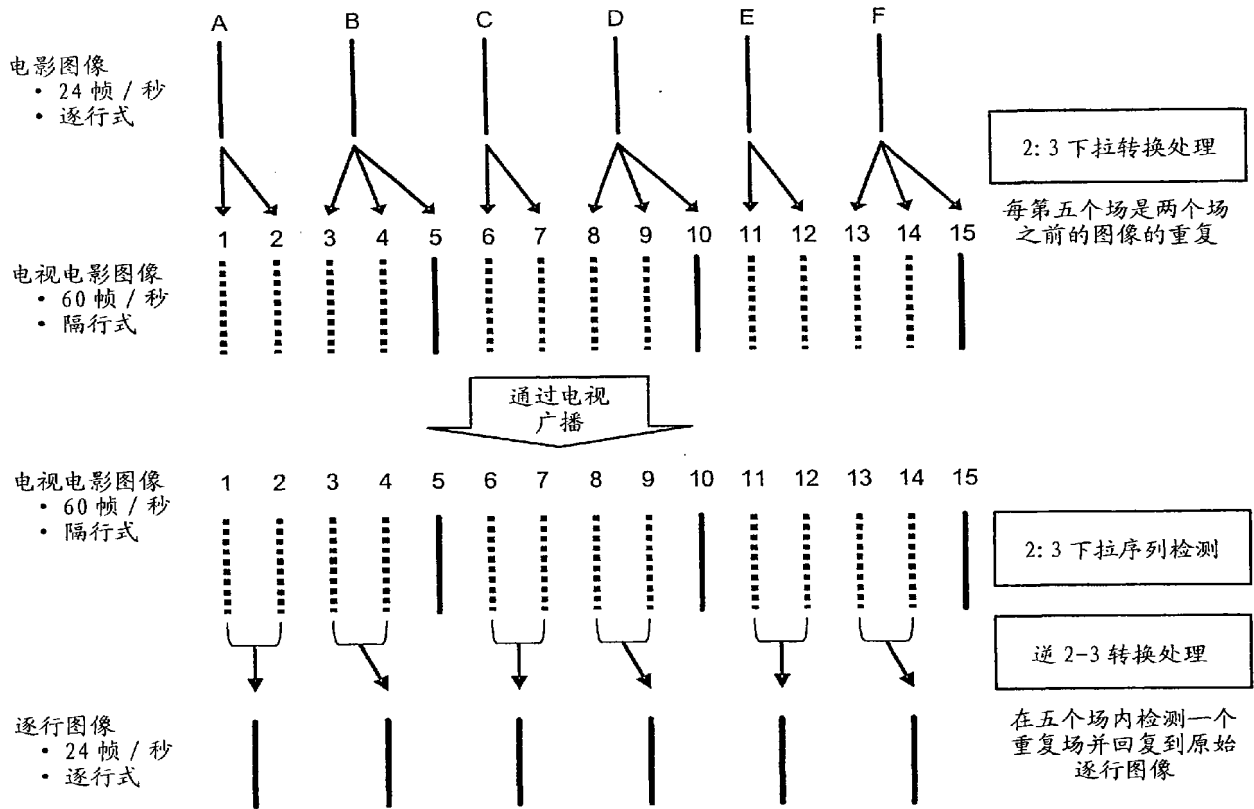


图 9 现有技术

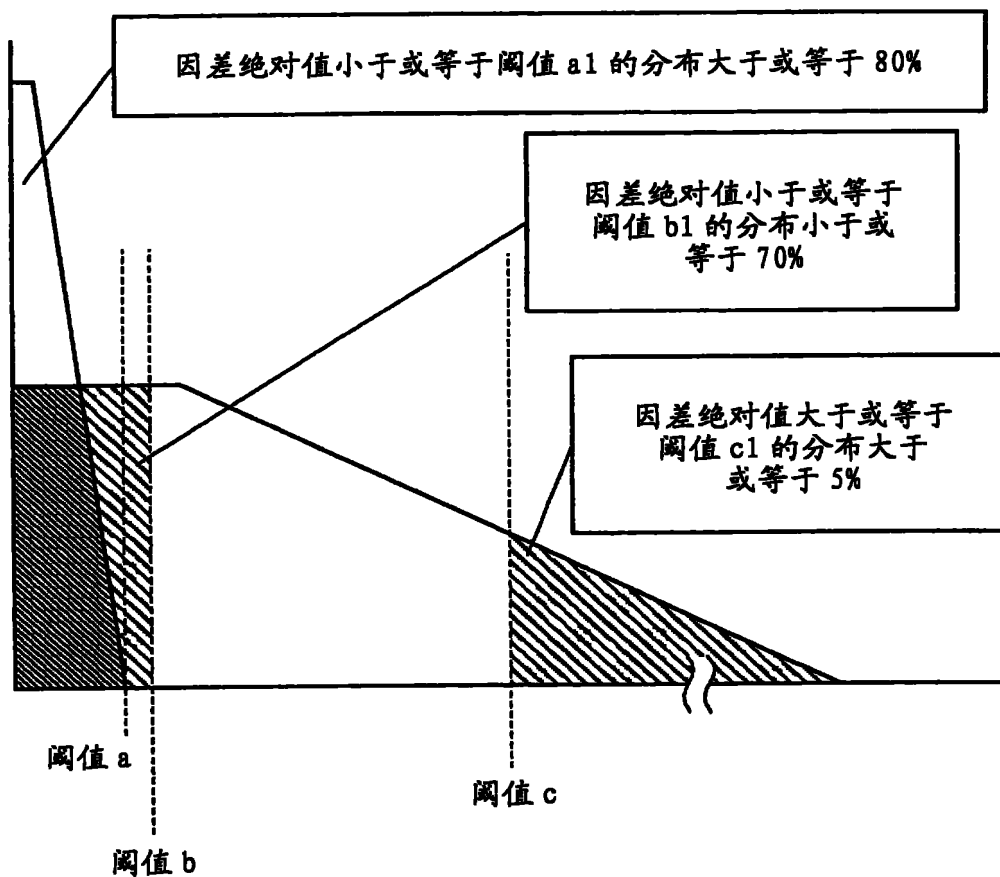


图 10
现有技术