

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷
H04N 5/14



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 00120020.8

[45] 授权公告日 2004 年 8 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 1163056C

[22] 申请日 2000.6.1 [21] 申请号 00120020.8

[30] 优先权

[32] 1999.6.1 [33] JP [31] 153796/1999

[71] 专利权人 索尼公司

地址 日本东京都

[72] 发明人 宫田胜成 太田正志 滨田敏道

审查员 张 军

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

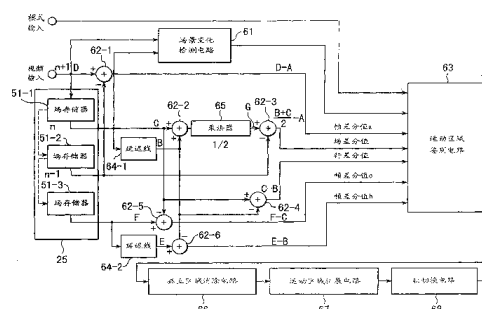
代理人 马 莹

权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图 15 页

[54] 发明名称 图像处理装置及其方法

[57] 摘要

本发明的目的是提高运动检测准确度。运动检测电路的运动区域鉴别器使用场差分值和三个帧差分值 a 到 c 来检测一个运动区域同时还考虑场景变化,设备模式信息和行差分值。使用由所计算的帧差分值 a 的像素所在行的上面和下面的行上的像素来计算帧差分值 b 和 c。孤立区域消除器检测由静止区域包围的运动区域,并将该运动区域转换为静止区域。运动区域扩展器将与确定为运动区域的区域相邻的静止区域的特定数目像素转换到运动区域。





权 利 要 求 书

1. 一种图像处理装置, 包括:
 - 存储器装置, 用于存储图像信号;
 - 5 场差分计算装置, 用于从存储在所述存储器装置中的所述图像信号计算场差分值;
 - 帧差分计算装置, 用于从存储在所述存储器装置中的所述图像信号计算帧差分值;
 - 提取装置, 用于基于在所述存储器装置中存储的所述图像信号来提取
 - 10 图像边缘的边缘信息;
 - 设置装置, 用于基于由所述提取装置提取的所述边缘信息来设置阈值;
 - 比较装置, 用于将由所述设置装置所设置的阈值分别与所述场差分值和所述帧差分值进行比较; 以及
 - 检测装置, 用于基于所述比较装置的比较结果来检测图像的运动区域。
- 15 2. 如权利要求 1 所述的图像处理装置, 还包括:
 - 输出装置, 用于输出来自所述比较装置的比较结果或特定的预定值,
 - 其中所述检测装置基于由所述输出装置输出的结果来检测图像的运动区域。
- 20 3. 如权利要求 2 所述的图像处理装置, 还包括:
 - 场景变化检测装置, 用于基于在所述存储器装置中存储的所述图像信号来检测场景变化,
 - 其中所述输出装置根据所述所检测的场景变化来输出来自所述比较装置的比较结果或特定的预定值。
- 25 4. 如权利要求 2 所述的图像处理装置, 其中:
 - 所述检测装置通过计算由所述输出装置输出的结果的逻辑积和逻辑和并根据所述图像信号来检测该图像的运动区域。
5. 如权利要求 1 所述的图像处理装置, 其中:
 - 所述帧差分计算装置计算目标像素的帧差分值、和位于所述目标像素上面和下面的行中至少一行上的像素组的帧差分值, 和
 - 30 所述检测装置使用由所述帧差分计算装置计算的两个或多个帧差分值和由所述场差分计算装置计算的两个或多个场差分值并根据所述图像信号

6. 一种图像处理方法, 包括如下步骤:

场差分计算步骤, 用于从在所述存储步骤中存储的所述图像信号来计

帧差分计算步骤, 用于从在所述存储步骤中存储的所述图像信号来计算差分值;

10 设置步骤, 用于基于在所述提取步骤中提取的所述边缘信息来设置阈值;

检测步骤, 用于基于在所述比较步骤中的比较结果来检测图像的运动
15 区域。

输出步骤,用于输出来自所述比较步骤中的比较结果或特定的预定值,其中在所述检测步骤中,基于在所述输出步骤中输出的结果来检测图运动区域。

场景变化检测步骤，用于基于在所述存储步骤中所存储的所述图像信号来检测场景变化，

25 9. 如权利要求7所述的图像处理方法, 其中:

10. 如权利要求 6 所述的图像处理方法, 其中:

在所述检测步骤中，通过使用在所述帧差分计算步骤中计算的两个或

05.12.20

电子扫描(9)

多个帧差分值和在所述场差分计算步骤中计算的两个或多个场差分值并根据所述图像信号检测该图像的运动区域。

说明书

图像处理装置及其方法

5 技术领域

本发明涉及一种图像处理装置及其方法，并特别涉及一种用于使用场差分信息、帧差分信息、水平边缘信息和特征图像信息执行运动检测的图像处理装置及其方法。

10 背景技术

在相关技术中，使用场之间差分的方法，以及使用帧之间差分的方法通常被用于检测所输入图像数据的运动，这是因为这些方法可以以简单的电路结构实现。

15 在隔行图像数据输入期间当仅使用场差分时在两个连续场之间出现等于一行的垂直偏差或偏移。因此为计算该差分，通过进行内插和偏移(补偿)，然后计算与另一个场的差分来计算位于一个场中的相临行之间的像素。在以这种方式使用从一个场内插而得的像素数据计算场差分值时，由于内插使图像变得模糊，出现运动检测准确度下降的问题。

20 在运动检测中使用帧差分方法时，在检测到其差分的图像之间出现两个场的间隔。因此，甚至在两个图像之间的帧差分匹配的情况下，这两个图像之间的图像也不一直是匹配的并且使得在计算运动检测期间出现遗漏。

故障检测常常倾向于特别出现在边缘的水平部分。相比之下该边缘具有较大差分值，因此，由于运动检测电路产生较大作用在目标对象仅出现
25 轻微的振动或轻微的抖动，并且即使被确定为静止的图像也可能出现由于运动检测所导致的令人发晕的快速变化。

发明内容

30 考虑到相关技术中的上述问题，本发明目的为通过使用场差分信息，帧差分信息以及图像的特征信息来提高运动检测准确度。

根据本发明的一个方面，图像处理装置包括存储器装置，用于存储图

像信号；场差分计算装置，用于从存储在所述存储器装置中的所述图像信号计算场差分值；帧差分计算装置，用于从存储在所述存储器装置中的所述图像信号计算帧差分值；提取装置，用于基于在所述存储器装置中存储的所述图像信号来提取图像边缘的边缘信息；设置装置，用于基于由所述提取装置提取的所述边缘信息来设置阈值；比较装置，用于将由所述设置装置所设置的阈值分别与所述场差分值和所述帧差分值进行比较；以及检测装置，用于基于所述比较装置的比较结果来检测图像的运动区域。

根据本发明的一个方面，图像处理装置包括用于存储图像信号的存储器装置，用于从存储在存储器装置的图像信号计算场差分值的场差分计算装置，用于从存储在存储器装置的图像信号计算帧差分值的帧差分计算装置，和用于使用场差分计算装置计算的场差分值和帧差分装置计算的帧差分值根据该图像信号检测图像的运动区域的检测装置。

根据本发明的另一方面，该图像处理装置的特征在于帧差分计算装置能够计算目标像素的帧差分值、和位于定位在所述目标像素上面和下面的行中至少一行上的另一个像素组的帧差分值，并且检测装置使用帧差分计算装置计算的两个或多个帧差分值和场差分值根据图像信号检测该图像的运动区域。

根据本发明的另一方面，该图像处理装置包括用于根据图像信号提取图像边缘的提取装置，用于根据提取装置提取的边缘信息设定阈值的设定装置，用于将场差分值和帧差分值分别与设定装置设定的阈值进行比较的比较装置，以及用于根据场景变化(scene change)输出比较装置的比较结果或预定值的输出装置，其中检测装置能够通过从输出装置的结果计算逻辑积和逻辑和根据图像信号检测图像运动区域。

根据本发明的另一方面，图像处理方法的特征在于：存储步骤，用于存储图像信号；场差分计算步骤，用于从在所述存储步骤中存储的所述图像信号来计算场差分值；帧差分计算步骤，用于从在所述存储步骤中存储的所述图像信号来计算帧差分值；提取步骤，用于基于在所述存储步骤中存储的所述图像信号来提取图像边缘的边缘信息；设置步骤，用于基于在所述提取步骤中提取的所述边缘信息来设置阈值；比较步骤，用于将在所述设置步骤中所设置的阈值分别与所述场差分值和所述帧差分值进行比较；以及检测步骤，用于基于在所述比较步骤中的比较结果来检测图像的

运动区域。

根据本发明的另一方面，图像处理方法的特征在于包括存储图像信号的存储步骤，从存储步骤存储的图像信号计算场差分值的场差分计算步骤，从存储步骤存储的图像信号计算帧差分值的帧差分计算步骤，以及使用场差分计算步骤计算的场差分值和帧差分步骤计算的帧差分值根据该图像信号检测图像运动区域的检测步骤。

根据本发明另一个方面，程序介质的特征在于包括存储图像信号的存储步骤，从存储步骤存储的图像信号计算场差分值的场差分计算步骤，从存储步骤存储的图像信号计算帧差分值的帧差分计算步骤，以及使用场差分计算步骤计算的场差分值和帧差分步骤计算的帧差分值根据该图像信号检测图像运动区域的检测步骤。

作为图像处理装置，图像处理方法以及介质，本发明从图像信号计算场差分值和帧差分值，并使用所计算的场和帧差分值根据图像信号检测图像的运动区域，这样就实现了提高运动检测准确度的效果。

附图说明

图 1 是表示本发明实施例的记录/再现设备的实施例的结构方框图。

图 2 是表示图 1 的运动检测电路 26 的方框图。

图 3 是表示图 2 的运动区域鉴别器 63 的内部结构的方框图。

图 4 是表示运动检测电路 26 的操作的流程图。

图 5 是表示场和像素的关系的图。

图 6 是表示每个像素的时序位置关系的图。

图 7 是表示场差分的图。

图 8 是表示帧差分的图。

图 9 是表示行差分的图。

图 10 是详细表示图 4 的步骤 S4 的流程图。

图 11 是详细表示图 10 的步骤 S11 的流程图。

图 12 是详细表示图 10 的步骤 S12 的流程图。

图 13 是表示当出现场景变化时的处理的图。

图 14 是表示当出现场景变化时的处理的图。

图 15 是表示当出现场景变化时的处理的图。

图 16 是表示用于孤立区域消除的处理的图。

图 17 是表示帧静态图像创建处理的图。

图 18A 到 18C 是表示步骤 S5 到 S7 中的处理的图。

图 19 是用于帧差分的图。

5 图 20A 到 20C 是表示介质的图。

具体实施方式

图 1 是表示应用本发明的记录/再现设备 1 的一个实施例的结构方框图。天线 2 接收的广播节目输出到调谐器 3, 只选择用户所要求的节目信号, 并输出到切换器 4。来自连接到外部输入端 5 的设备(图中未示出)的数据也输入到切换器 4。切换器 4 根据来自微计算机 6 的命令选择调谐器 3 或外部输入端 5 的输出, 并且分别将音频信号发送到音频信号处理器 8 和将视频信号发送到视频处理器 7。

10 视频处理器 7 执行诸如被输入的视频信号的 AGC(自动增益控制)处理之类的处理并将其输出到 A/D(模拟/数字)转换器 9。以相同的方式, 音频信号处理器 8 执行被输入的音频信号的特定处理并将其输出到 A/D 转换器 10。A/D(模拟/数字)转换器 9 将视频信号转换为数字信号并且 A/D 转换器 10 将音频信号转换为数字信号。由 A/D 转换器 9 转换为数字信号的视频信号输出到视频信号压缩器 11, 并且由 A/D 转换器 10 转换为数字信号的音频信号输出到音频信号压缩器 12。

20 输入到视频信号压缩器 11 的视频信号使用诸如 MPEG(运动图像专家组)2 的压缩方法被压缩, 并输出到存储器 13 来存储。以相同的方式, 输入到音频信号压缩器 12 的音频信号使用, 例如诸如 MPEG 音频方法之类的压缩方法被压缩, 并输出到存储器 14 来存储。

25 根据来自微计算机 6 的命令由存储器控制器 15 加载存储在存储器 13 的视频数据和存储在存储器 14 的音频数据并通过总线 16 输入到记录调制器 17。记录调制器 17 对所输入的视频数据或音频数据执行诸如纠错数据附加

和 EFM(8 到 14 调制)之类的处理,并将其输出到盘 18 并进行记录。盘 18 是一个内部硬盘、一个可加载的光盘或磁盘等。通过来自微计算机 6 的命令使用盘控制器 19 控制盘 18 来执行将数据记录到盘 18。

由再现解调器 20 加载记录到盘 18 的数据并经过诸如 EFM 解调和纠错之类处理之后,将音频数据输出到存储器 22 并且将视频数据输出到存储器 21 并记录。根据来自微计算机 6 的命令在存储器控制器 15 的控制下加载记录在存储器 21 的数据并输出到视频解压缩器 23。以相同的方式,加载存储在存储器 22 的音频数据并输出到音频解压缩器 24。

音频解压缩器 23 解压缩(拉伸)输入的压缩视频数据并将该拉伸视频数据输出到存储器 25、运动检测电路 26 和视频处理电路 27。记录在存储器 26 的视频信号输出到运动检测电路 26 和视频处理电路 27。存储器 25 具有足以进行视频处理和运动检测的存储空间并能够记录数个场的视频信号。

运动检测电路 26 通过适当地组合场差分 and 帧差分(后面将详细说明)执行运动检测。从运动检测得到的信息记录在存储器 28。由视频处理电路 27 使用运动检测结果信息和从存储器 28 加载(读出)的多个场视频数据,执行诸如生成帧静态图像或扩展/压缩之类的处理。视频处理电路 27 的输出提供给 D/A 转换器 29 并被转换为模拟信号。转换为模拟信号的视频数据输出到视频信号处理器 30。视频信号处理器 30 对所输入的视频信号执行诸如加重之类的处理并将其作为分量视频信号输出给连接到记录/再现设备 1 的监视器 41。

另一方面,输入到音频解压缩器 24 的音频数据被提供给 D/A 转换器 31。输入给 D/A 转换器 31 的音频数据数字信号被转换为模拟信号,并输出到音频信号处理器 32,在这里执行诸如放大之类的特定处理并且将模拟信号提供给所连接的扬声器 24。

控制台 33 包括遥控器、按钮以及微调旋钮等。该控制台 33 由用户操作以便在记录/再现设备 1 上执行所要求的操作。微计算机 6 根据来自控制台 33 的操作信号控制每个部分。

图 2 是详细表示运动检测电路 26 的方框图。存储器 25 包括三个场存储器 51-1 到 51-3。视频信号解压缩器 23 输出的视频信号输入到存储器 25 的场存储器 51-1 并且还输入到运动检测器 26 的场景变化检测电路 61 和加法器 62-1。存储在场存储器 51-1 的视频数据顺序输入到场存储器 51-2 并被存储,存储在场存储器 51-2 的视频数据顺序输入到场存储器 51-3 并被存储。



当在时间 t 输入的视频数据输入到加法器 62-1 时，从场存储器 51-1 输出的视频数据是在前一个场的时间 $t-1$ 输入的视频数据。从场存储器 51-2 输出的视频数据是来自前面两个场的视频数据。从场存储器 51-3 输出的视频数据是前面三个场的视频数据。换言之，每个场的视频数据从场存储器 51-1 流入场存储器 51-2，并且从场存储器 51-2 流入场存储器 51-3。在实际的电路结构中，取代移动图像数据，可在存储器 25 内建立多个存储区(bank)并且可以通过切换这些存储区来执行移动操作。

在后面的相关的描述中，在时间 t 从场存储器 51-1 输出的视频数据为场 n ，输入到运动检测电路 26 的加法器 62-1 的视频数据是场 $n+1$ ，从场存储器 51-2 输出的视频数据为场 $n-1$ ，以及从场存储器 51-3 输出的视频数据为场 $n-2$ 。

场景变化检测电路 61 通过使用来自视频信号解压缩器 23 的场 $n+1$ 的视频数据以及来自场存储器 51-1 的场 n 的视频数据检测场景变化。使用诸如比较场之间的直方图的比较方法以及使用场差分的方法执行场景变化检测。检查(判定)结果输出到运动区域鉴别器 63。

加法器 62-1 从视频信号解压缩器 23 输出的场 $n+1$ 的视频数据中减去场存储器 51-2 输出的场 $n-1$ 的视频数据(后面，该相减值为帧差分 a)并且将输出送到运动区域鉴别器 63。

从场存储器 51-1 输出的场 n 的视频数据也从加法器 62-2 和延迟线 64-1 输出。延迟线 64-1 将从场存储器 51-1 直接得到的场 n 的特定行(设定为行 m)前面的行($m-1$)的视频数据提供给加法器 62-2。加法器 62-2 将场 n 的行 m 的视频数据与行 $m-1$ 的视频数据相加并将该值输出到乘法器 65。乘法器 65 将该输入值与 $0.5(1/2)$ 相乘并且将该值输出到加法器 62-3。以这种方式，在场 n 中产生与场 $n-1$ 中出现的行的视频数据相同位置上出现的行的视频数据。

加法器 62-3 从为场 n 所产生的行视频数据中，减去位于场存储器 51-2 输出的场 $n-1$ 的对应位置上的行视频数据，这样计算场差分值并将该值输出到运动区域鉴别器 63。

从场存储器 51-1 输出的场 n 的视频数据也输入到加法器 62-4。加法器 62-4 也被输入延迟线 64-1 输出的场 n 的视频数据。加法器 62-4 从场 n 的行 m 的视频数据(从场存储器 51-1 输出)减去场 n 的行 $m-1$ 的视频数据(从延迟线 64-1 输出)以便计算行差分值并将该值输出到运动区域鉴别器 63。

从场存储器 51-3 输出的场 $n-2$ 的视频数据输入到加法器 62-5 和延迟线 64-2。例如当从场存储器 51-3 提供给加法器 62-4 的行视频数据为行 m 的视频数据时，延迟线 64-2 进行与延迟线 64-1 相同的处理，接着将前面行 $m-1$ 的视频数据提供给加法器 62-6。

5 加法器 62-5 从场存储器 51-3 提供的场 $n-2$ 的视频数据中减去场 n 的视频数据(从场存储器 51-1 提供)以计算帧差分值(下文称为帧差分 c)，并且将该值输出到运动区域鉴别器 63。

10 加法器 62-6 从延迟线 64-2 提供的场 $n-2$ 的视频数据中减去场 n 的视频数据(从延迟线 64-1 提供)以计算帧差分值(下文称为帧差分 b)，并且将该值输出到运动区域鉴别器 63。

运动区域鉴别器 63 使用各部分计算的值(输入值)、与来自场景变化检测电路 61 的场景变化相关的信息、以及与微计算机 6 的模式相关的信息，确定出现运动的区域并将结果输出到孤立区域消除器 66。该操作细节将在后面描述。由运动区域鉴别器 63、孤立区域消除器 66、运动区域扩展器 67 以及软
15 切换电路 68 执行运动检测。

图 3 是表示运动区域鉴别器 63 的详细视图。与微计算机 6(图 1)的模式相关的信息和与场景变化检测电路 61(图 2)输出的场景变化相关的信息输入到鉴别信息选择器 81。鉴别信息选择器 81 根据所输入的信息控制切换器 81-1 到 81-4。从加法器 62-3 输出的场差分值输入到运动区域鉴别器 63 的绝对值
20 电路 83-1，计算绝对值并输出到比较器 84-1。从切换器 85-1 的输出也输入到比较器 84-1。来自比较器 84-1 的比较结果输出到切换器 81-1 的端子 A。

以相同的方式，从加法器 62-1 输出的帧差分值 a 通过绝对值电路 83-2 输入到比较器 84-2。从切换器 85-2 的输出也输入到比较器 84-2。比较器 84-2 的输出提供给切换器 81-2 的端子 A。加法器 62-6 的输出帧差分值 b 通过绝对值电路 83-3 输入到比较器 84-3。切换器 85-3 的输出也输入到比较器 84-3。
25 比较器 84-3 的输出也提供给切换器 81-3 的端子 A。此外，加法器 62-5 的输出帧差分值 c 通过绝对值电路 83-4 输入到比较器 84-4。切换器 85-4 的输出也输入到比较器 84-4。比较器 84-4 的输出也提供给切换器 81-4 的端子 A。

来自加法器 62-4 的行差分值通过绝对值电路 83-5 输入到比较器 84-5。
30 比较器 84-5 比较行差分值与预定阈值，并根据比较结果控制切换器 81-1 到 81-4。



14

供电电压 VCC(指定为值 1)提供给切换器 81-1 到 81-4 的相应 B 端子。
另一个值(指定为值 0)提供给切换器 81-2 到 81-4 的相应 C 端子。切换器 81-2 到 81-4 的输出输入到“或”电路 86，计算逻辑和并将结果提供给“与”电路 87。“与”电路 87 计算切换器 81-1 的输出值与“或”电路 86 的输出值的逻辑积并输出该结果作为一个运动区域判定检查的结果。

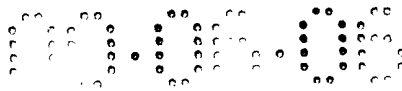
下面参照图 4 的流程图描述运动检测电路 26 的操作。在步骤 S1 获得场差分。图 5 示出在时间 t 输入运动检测电路 26 的场 n+1、从场存储器 51-1 输出的场 n、从场存储器 51-2 输出的场 n-1、以及从场存储器 51-3 输出的场 n-2 的模拟位置关系。

如图 5 所示，以交错模式输入视频信号以便在邻接场之间出现一行偏移。换言之，场 n-2 的最高位置处的行设定为行 m，并且当下一行设定为 m+1 时，场 n-1 的最高位置处的行 n 位于行 m 和行 m+1 之间的中间位置。位于特定场的特定行的像素为像素 A 到 F，如图 5 所示。

若不考虑图 5 的沿垂直方向的部分并且按照时间顺序排列，换言之，若不考虑包含像素 A 到 F 的所有平面，就出现图 6 所示的部分。为将视频信号以交错模式以这种方法输入，例如，场 n-1 的像素 A 被置于位于场 n 的像素 B 和像素 C 之间。因此为在步骤 S1 计算场差分，如图 7 所示实例，必须内插位于场 n 的像素 B 和像素 C 之间的像素 G 的位置，以便计算场 n 对场 n-1 的场差分值。换言之，像素 B 和像素 C 相加，相加值的一半(平均)成为像素 G 的像素数据。

当存储在场存储器 51-1 的数据为场 n 时，在图 2 示出的运动检测电路中，存储在场存储器 51-2 的数据为场 n-1。当此时从场存储器 51-1 输出像素 C 的数据时，从延迟线 64-1 输出像素 B 的数据。因此，加法器 62-2 将像素 B 的数据和像素 C 的数据相加。将该求和数据输入到乘法器 65 并与 1/2 相乘以便计算平均值并输出到加法器 62-3。从场存储器 51-2 输出的场 n-1 的像素 A 的数据也输入到加法器 62-3，并且从乘法器 65 输出的像素 B 和像素 C 的平均值(像素 G 数据)中减去像素 A 的输入数据，以计算场差分值。

在对每个场内出现的所有像素执行该相同处理来计算场差分值之后，处理进入步骤 S2 并计算帧差分值。使用具有相同行阵列的场的像素数据计算帧差分值。换言之，如图 8 所示计算场 n-2 和场 n，场 n-1 和场 n+1 之间的相应帧差分值。例如，在如图 2 所示的运动检测电路 26 中，当输入场 n+1



5

的像素 D 数据时，从场存储器 51-2 输出场 n-1 的像素 A 的数据。像素 A 的数据和像素 B 的数据连续输入加法器 62-1。通过从像素 A 数据中减去像素 D 数据计算帧差分值 a。

5 在该实施例，不仅仅是一个帧差分值，还使用位于已计算其帧差分值的像素(感兴趣的像素)的行上面和下面的行内的像素(像素 B, C, E, F 用于像素 A, D)进一步计算帧差分值，并且在后面涉及的判定运动图像区域中使用该值。这样，如上所述，与使用像素 A 和像素 D 计算帧差分值的过程一起分别计算像素 B 和像素 E、以及像素 C 对像素 F 的帧差分值。

10 当如上所述从场存储器 51-1 输出场 n 的像素 C 数据时，像素 B 数据从延迟线 64-1 输出，以便使用像素 B 数据。定位来自场存储器 51-3 的场 n-2 的像素 F 数据以对应于此时的像素 C。像素 E 数据从延迟线 64-2 输出。分别计算来自像素 B 和像素 E 的帧差分值 b，以及来自像素 C 和像素 F 的帧差分值 c。

15 在步骤 S2 以这种方式计算帧差分值之后，接着在步骤 S3 检测水平边沿。通过得到行之间的差分值检测水平边沿，并且使用一个场内出现的上和下相邻像素数据。换言之，如图 9 所示，例如，当检测场 n 的边缘时，得到像素 B 和像素 C 的差分。在图 2 示出的运动检测电路中，从场存储器 51-1 输出的场 n 的像素 C 数据，以及从延迟线 64-1 输出的对应于像素 C 数据的场 n 的像素 B 数据输入到加法器 62-4，并且通过从像素 C 数据减去像素 B 数据计算行差分值。

20 在以这种方式计算行差分值之后，处理进入步骤 S4，并且通过使用步骤 S1 到 S3 计算的差分值由运动区域鉴别器 63 执行运动区域判定。图 10 是详细表示步骤 S4 的运动区域判定处理的流程图。首先在步骤 S11，执行运动区域鉴别器 63 的切换器 85-1 到 85-4(图 3)的连接处理。图 11 是表示切换器 85 的连接处理的流程图。

30 在步骤 S21，在比较器 84-5，就行差分值(具有由绝对值电路 83-5 计算的绝对值)是否小于 Edge_th1 作出判断。如果确定行差分值小于 Edge_th1，则处理进入步骤 S22，并且切换器 85-1 到 85-4 分别连接到端子 A。通过连接到端子 A 的切换器 85-1 将场差分的阈值 Field_th1 提供给比较器 84-1。以相同的方式，通过连接切换器 85-2 将帧差分 a 的阈值 Frame_th1A 提供给比较器 84-2，通过连接切换器 85-3 将帧差分 b 的阈值 Frame_th1B 提供给比较

16
器 84-3，以及通过连接切换器 85-4 将帧差分 c 的阈值 Frame_th1C 提供给比较器 84-4。

另一方面，当在步骤 S21 确定行差分值大于 Edge_th1 时，处理进入步骤 S23 并检查行差分值是否大于 Edge_th1 并小于 Edge_th2。当确定行差分大于
5 Edge_th1 并且还小于 Edge_th2 时，处理进入步骤 S24 并且切换器 85-1 到 85-4 分别连接到端子 B。切换器 85-1 到 85-4 与相应端子 B 的连接，将特定的阈值提供给比较器 84-1 到 84-4。

当在步骤 S23 确定行差分值大于 Edge_th2 时，处理进入步骤 S25 并且切换器 85-1 到 85-4 分别连接到端子 C。通过将切换器 85-1 到 85-4 连接到端子
10 C 将特定的阈值提供给比较器 84-1 到 84-4。

这样根据行差分值将切换器 85-1 到 85-4 连接到端子 A 到 C 中的一个。比较器 84-1 使用切换器 85-1 提供的阈值，比较已计算出其绝对值的场差分。表示场差分值较大的比较结果被认为是一个运动区域候选项并且将“1”输出到切换器 81-1 的端子 A。表示场差分值较小的比较结果被认为是一个静止
15 区域候选项并且将“0”输出到切换器 81-1 的端子 A。

以相同的方式，比较器 84-2 到 84-4 将分别输入的帧差分值 a 到 c，与相应切换器 85-1 到 85-4 提供的阈值进行比较，并根据比较结果，将 0 或 1 输出到相应的切换器 81-2 到 81-4 的端子 A。

以这种方式在步骤 S11(图 10)进行切换器 85 连接，并且当输出差分值和
20 阈值的各比较结果时，在步骤 S12 进行切换器 81-1 到 81-4 的连接。图 12 示出步骤 S12 内的切换器 81 的连接处理的详细操作流程。图。

在步骤 S31，运动区域鉴别器 63 内的鉴别信息选择器 81 判定是否出现场差分模式。将设备模式和场景变化检测结果输入鉴别信息选择器 81。该设备模式是记录/再现设备 1 的模式信息。例如，在记录/再现设备 1 为 DVD(数
25 字视频盘)播放机的情况下，则在查找时有效的视频数据仅是间歇地输入的。在该实施例，正常重放期间的处理使用四个连续场的视频信息。若假定间歇地输入两个连续场，就必须改变处理模式，以便在进行处理时仅使用两个连续场的视频信息。在这样的情况下，只能使用场差分信息执行运动区域鉴别。这种模式被称为场差分模式。

30 当鉴别信息选择器 81 在步骤 S31 确定出现场差分模式时，处理进入步骤 S32 并且切换器 81-1 连接到端子 A，以及切换器 81-2 到 81-4 连接到端子

B。接着，从相应比较器 84-1 到 84-4 输出的“1”或“0”提供给切换器 81-1 到 81-4 的端子 A，并且将“1”提供给端子 B。此外，将“0”提供给切换器 81-2 到 81-4 的端子 C。

5 另一方面，当鉴别信息选择器 81 在步骤 S31 确定未出现场差分模式时，处理进入步骤 S33 并且检查是否出现场差分模式。除了从场景变化检测器 61 提供场景变化信息之外，例如，可以将预先检测的信息记录在记录介质上并且在需要时加载。

10 当在步骤 S33 确定存在场景变化时，在步骤 S34 的处理中判定哪些场之间出现场景变化，并且根据这些结果进行处理。首先，在步骤 S34 就场 n+1 和场 n 之间是否出现场景变化进行判定。当在场 n+1 和场 n 之间出现场景变化时，操作进入步骤 S35。如图 13 所示，当确定场 n+1 和场 n 之间出现场景变化时，使用场 n+1 的像素 D 数据计算差分值，或者换言之，在鉴别运动区域中未使用帧差分值 a 的信息。换言之，仅使用从场差分值和帧差分值 b 和 c 得到的信息鉴别运动区域。

15 因此，在步骤 S35，切换器 81-1 连接到端子 A(来自场差分值的比较结果)，切换器 81-2 连接到端子 C(由于未使用来自帧差分值 a 的信息所以为“0”)，并且切换器 81-3 和 81-4 连接到端子 A(来自帧差分值 b, c 的比较结果)。

20 在步骤 S34，就场 n+1 和场 n 之间是否出现场景变化进行检查。在步骤 S36 就场 n 和场 n-1 之间是否出现场景变化进行检查(或判定)。若当如图 14 所示判定场 n 和场 n-1 之间出现场景变化时，处理进入步骤 S37。若上述判断判定在场 n 和场 n-1 之间未出现场景变化，则表示在场 n 和场 n-1 之间未出现相关性并且整个画面被设定为运动区域。因此，当运动区域的确定与从场差分值和帧差分值 a 到 c 得到的比较结果无关时，切换器 81-1 到 81-4 分别
25 连接到端子 B，并且将“1”提供给“或”电路 86 和“与”电路 87。

30 在步骤 S36，当判定场 n 和场 n-1 之间未出现场景变化时，则如图 15 所示，在场 n-1 和场 n-2 之间出现场景变化。现在处理进入步骤 S38，切换器 81-1、81-2 连接端子 A，并且切换器 81-3、81-4 连接端子 C。进行这些连接，以便不使用从场 n-2 的像素 E、F 得到的信息。换言之，使得不使用从像素 E 和 F 计算的帧差分值 b 和帧差分值 c 得到的比较结果(从比较器 84-3, 84-4 输出的值)。因此，切换器 81-3 和 84-4 分别连接到端子 C 并且将“0”

提供给“或”电路 86。

当存在场景变化时，如上所述，根据出现场景变化的位置来选择用于鉴别运动区域的差分值。然而，当在步骤 S33 确定未出现场景变化时，该状态如图 6 所示，要使用从像素 A 到像素 F 得到的所有信息鉴别运动区域。换言之，在步骤 S39 切换器 81-1 到 81-4 分别连接到端子 A，以便使用阈值与帧差分值 a 到帧差分值 c、以及从像素 A 到 F 计算的场差分值的比较结果鉴别运动区域。

当在步骤 S12(图 10)将切换器 81-1 到 81-4 连接到端子 A，端子 B 或端子 C 之中的一个端子时，处理进入步骤 S13。在步骤 S13，“或”电路 86 和“与”电路 87 从所输入的数据得到相应的逻辑和以及逻辑积。“或”电路 86 计算切换器 81-2 到 81-4 提供的数据的逻辑和。这样，在根据三个帧差分值 a 到 c 所得到的结果全为静止的情况下，将输出表示根据帧差分信息判定的结果为静止的数据。

“与”电路 87 给出从场差分值(从切换器 81-1 输出的结果)得到的运动区域结果和从帧差分值得到的运动区域结果(从“或”电路 86 输出的结果)的积以获得逻辑和，并且将最终运动区域鉴别结果输出到运动区域鉴别器 63。在从场差分值得到的运动区域结果和从帧差分值得到的运动区域结果均为运动区域(“1”)的情况下，将输出表示运动区域鉴别结果为运动区域的“1”。

通过检测运动范围同时从诸如场景变化信息、水平边缘信息、以及设备模式信息之类的视频特性信息转换所使用的场差分信息和帧差分信息，以这种方式可提高运动检测准确度。

当在步骤 S4(图 4)完成运动区域鉴别时，处理进入步骤 S5 并且通过孤立区域消除器 66 执行孤立区域消除。这里，该孤立区域是在确定为一个静止区域的区域内出现的被确定为一个运动区域的区域。如图 16 所示，甚至在像素 a 到 d 被确定为运动区域的情况下，当围绕这些像素的像素被确定为一个静止区域时，像素 a 到 d 全部被转换为一个静止区域，并且被认为是一个静止区域。然而，运动区域到静止区域的转换被限定为一个特定大小范围内的运动区域。该孤立区域消除处理被用于减轻噪声影响，或者换言之，消除由于噪声被误确定为运动区域的区域。

当在步骤 S5 完成孤立区域消除时，处理进入步骤 S6 并使用运动区域扩展器 22 开始运动区域的扩展处理。运动区域扩展是一种用于使位于被确定为

11/

运动区域的区域的两个水平端的特定数目像素从静止区域转换为运动区域的处理。当在步骤 S6 完成运动区域扩展时，通过软切换电路 68 在步骤 S7 执行软切换。软切换提供一个用于平滑改变静止区域和运动区域边界的系数。当视频处理器 27 使用来自运动检测电路 26 的结果产生视频信号时，运动检测的结果被用作两个场图像的混合比，因此最好选择实现数值平滑变化的诸如软切换之类的方法。

参照图 17 下面描述视频处理器 27 进行的视频处理。例如，当从场 n 和场 n-1 创建一个无运动的帧静止图像时，使用相邻像素 X，Y 和 Z 的数据根据等式 1 计算图像 W 数据。

10
$$W = ((Y+Z)/2) \times md + X \times (1-md) \quad (\text{等式 1})$$

在等式 1 中，X、Y、Z 和 W 是像素 X、Y、Z 和 W 的相应数据，并且 md 是运动检测系数。运动检测系数 md 是一个大于 0 且小于 1 的数值，并且为 0 时指示一个静止区域，而为 1 时指示一个运动区域。

15 通过以这种方式计算像素 W 的数据，运动检测系数 md 可以是允许获得具有运动区域和静止区域之间平滑边界的图像的平滑变化值，而不是仅具有 1 或 0 值。

当在步骤 S7 完成运动区域和静止区域之间的软切换时，结果被输出到结果存储器 28(图 1)作为运动检测结果，并被存储。当视频处理器 27 如上所述产生视频信号时使用存储在结果存储器 28 的这些运动检测结果。

20 参照图 18A 到 18C，下面描述步骤 S5 到 S7 的处理。这里，图 18A 示出在步骤 S5 的孤立区域消除之后的行上的像素。四个运动区域像素位于中心，而静止区域像素位于运动区域的两侧。当静止图像和运动区域出现时，在步骤 S6 扩展运动区域，状态如图 18B 所示。在图 18B 所示的状态中，位于四个运动区域像素的每端上的两个静止区域像素被重新转换到运动区域。
25 在图 18B 的实例中，两个像素被转换到运动区域，然而，当然也可以转换不同数目的像素。

当在步骤 S7 进一步执行软切换时，在图 18B 所示状态之后，得到图 18C 所示的状态。换言之，包括扩展运动区域的运动区域内的像素的运动检测系数全部为 1，并且来自最接近该区域的这些静止区域像素的运动检测系数依次按步长变化，例如从 0.75、0.5、到 0.25 变化。系数以步长变化的部分是进行软切换的区域。除软切换区域之外的静止区域的运动检测系数全部为零

30

(0)。步长等变化的数值也可以设定为较小的数。

在上面的实施例中，作为一个实例，一个 LPF(低通滤波器)可以用于输入到运动检测电路 26 的视频信号以便减少噪声。或者，一个 LPF 可以用于输入到运动区域鉴别器 63 的帧差分值或场差分值以减少噪声。

5 用于运动区域鉴别器 63 的鉴别信息选择器 81 的信息不限于设备模式和场景变化检测结果，并且也可以使用其他信息。然而，除上面实施例使用的帧差分值 a 到 c 之外，也可以使用其他差分值。例如，如图 19 所示，分别使用像素 H 和像素 J、像素 I 和像素 K 计算帧差分值，并将该值用于运动检测。

此外，在图 3 所示的运动区域鉴别器 63 中，比较器 84-5 使用两个阈值，
10 比较器 84-1 到 84-4 使用三个相应的阈值以与输入的差分值进行比较，然而，也可以使用更多的阈值进行比较。

上述处理序列也可以以硬件实现，然而，也可以使用软件实现该处理。当使用软件实现一序列处理时，包括该软件的程序可以安装在具有作为常规硬件的内部记录/再现设备 1 的计算机内，或者可以将各种程序安装在诸如能
15 够运行这些程序的通用计算机中。

参照图 20A 到 20C 描述一个实例，在该实例中，为了运行如上所述的一序列程序，利用介质将程序安装在计算机中，以允许计算机运行程序。该实例中的计算机是一个通用计算机。

如图 20A 所示，可以将预先安装在计算机 101 内的诸如硬盘 102 或半导
20 体存储器 103 之类的记录介质中的程序提供给用户。

或者，如图 20B 所示，可以提供作为软件包暂时存储或永久存储在诸如软盘 111、CD-ROM(致密只读盘存储器)112、MO(磁光)盘 113、DVD(数字多功能盘)114、磁盘 115、半导体存储器 115 之类的记录介质中的程序。

如图 20C 进一步所示，可以将程序从下载站点 121 利用无线电波通过数
25 字广播卫星 122 发送到个人计算机 123，或利用电缆从诸如局域网或因特网之类的网络 131 发送到个人计算机 123，并且可以存储在例如个人计算机 123 内的硬盘上。

本文所称的介质是包括所有这些介质的广义概念。

本文中介质所提供的程序所列出的步骤符合本文所列出的顺序，并且不
30 一定非得依据时序执行处理，也可以并行或单独地执行处理。

说明书附图

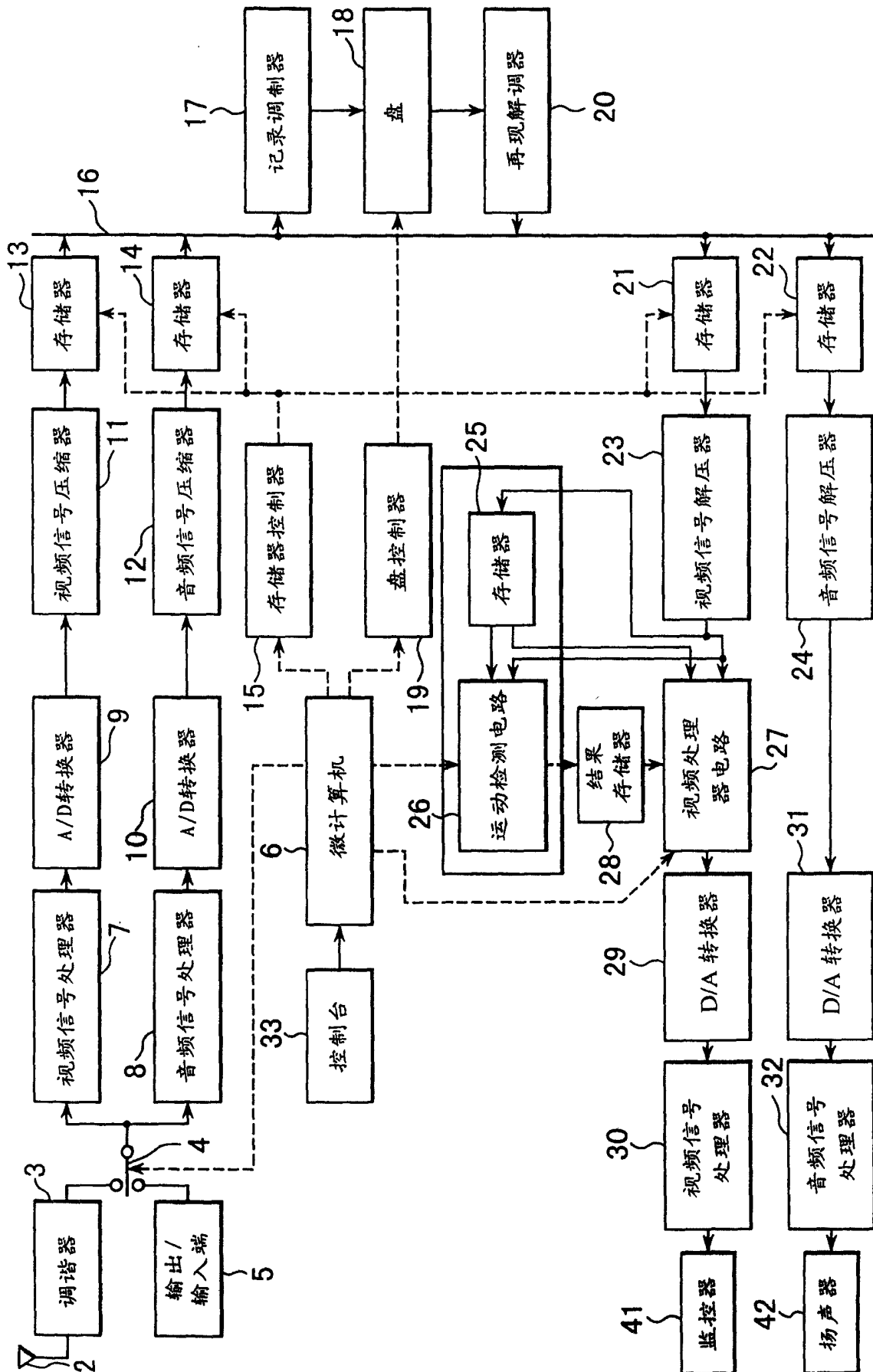


图 1

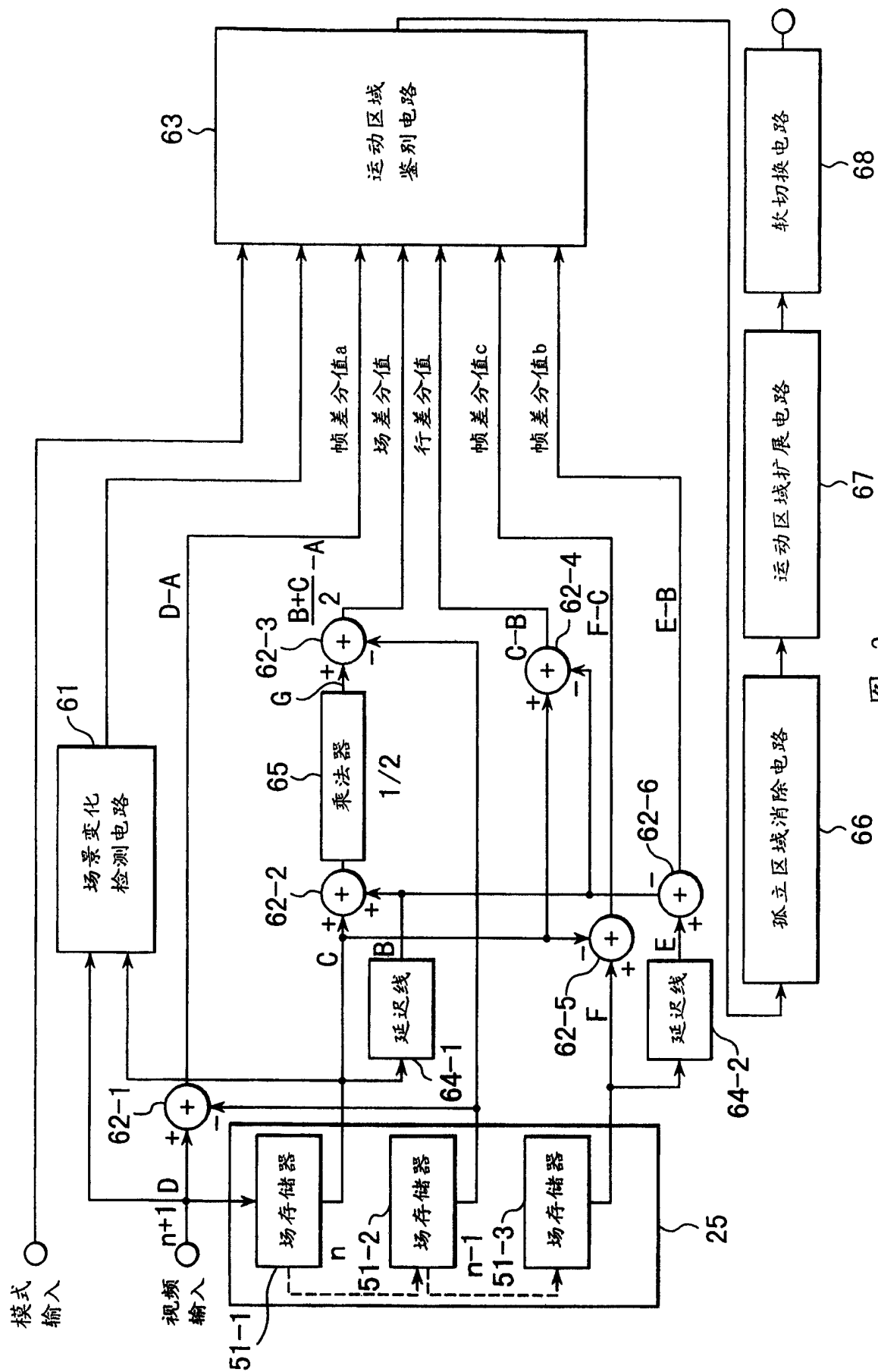


图 2

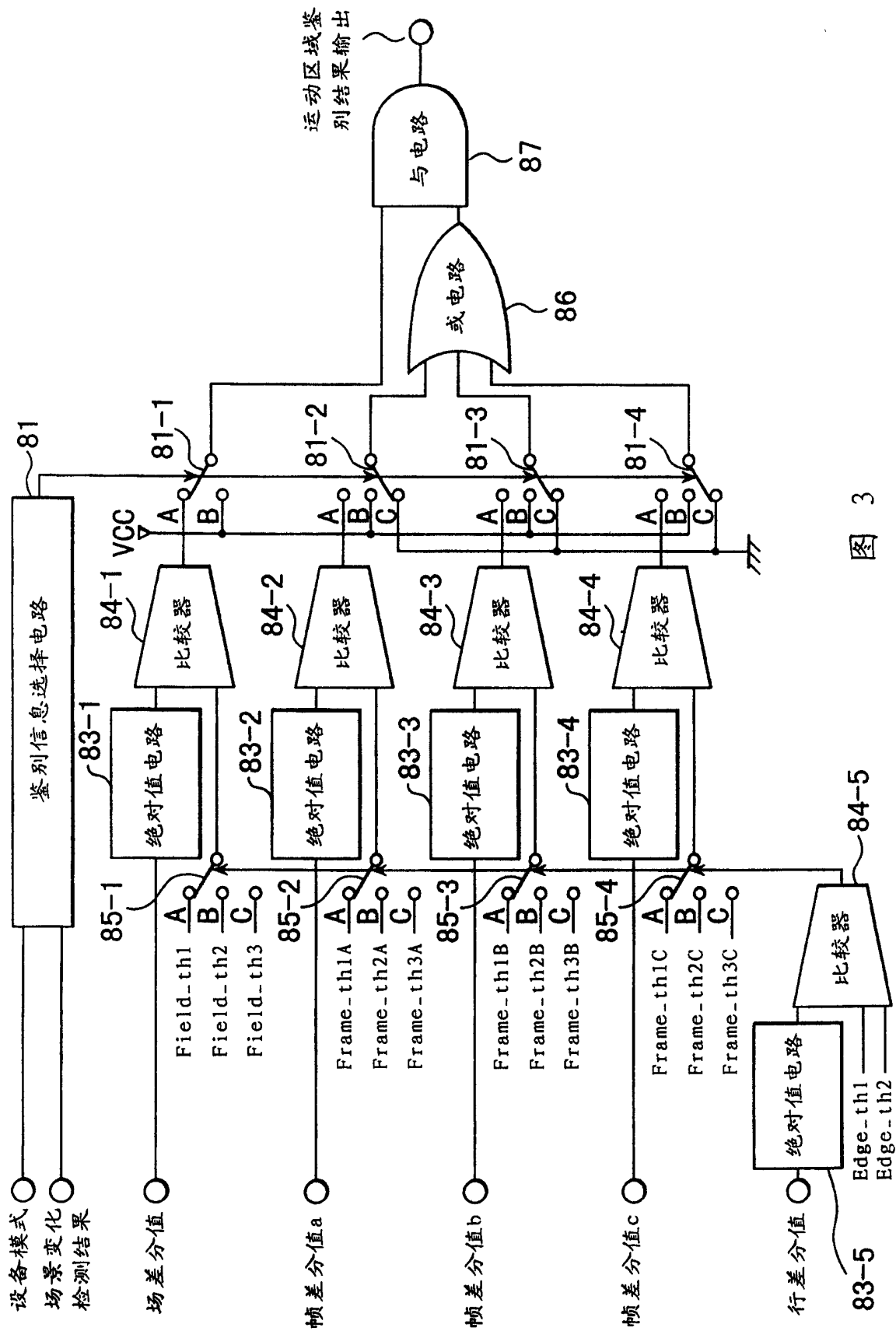


图 3

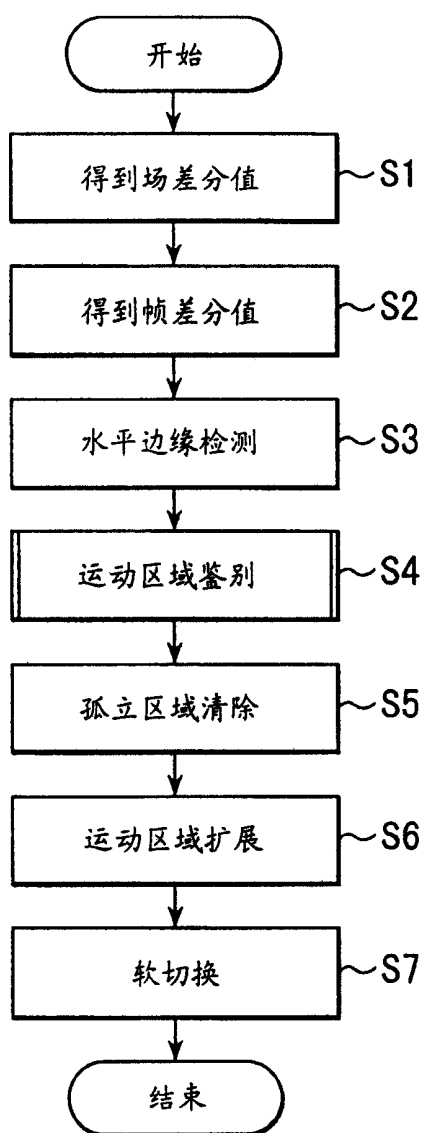


图 4

25

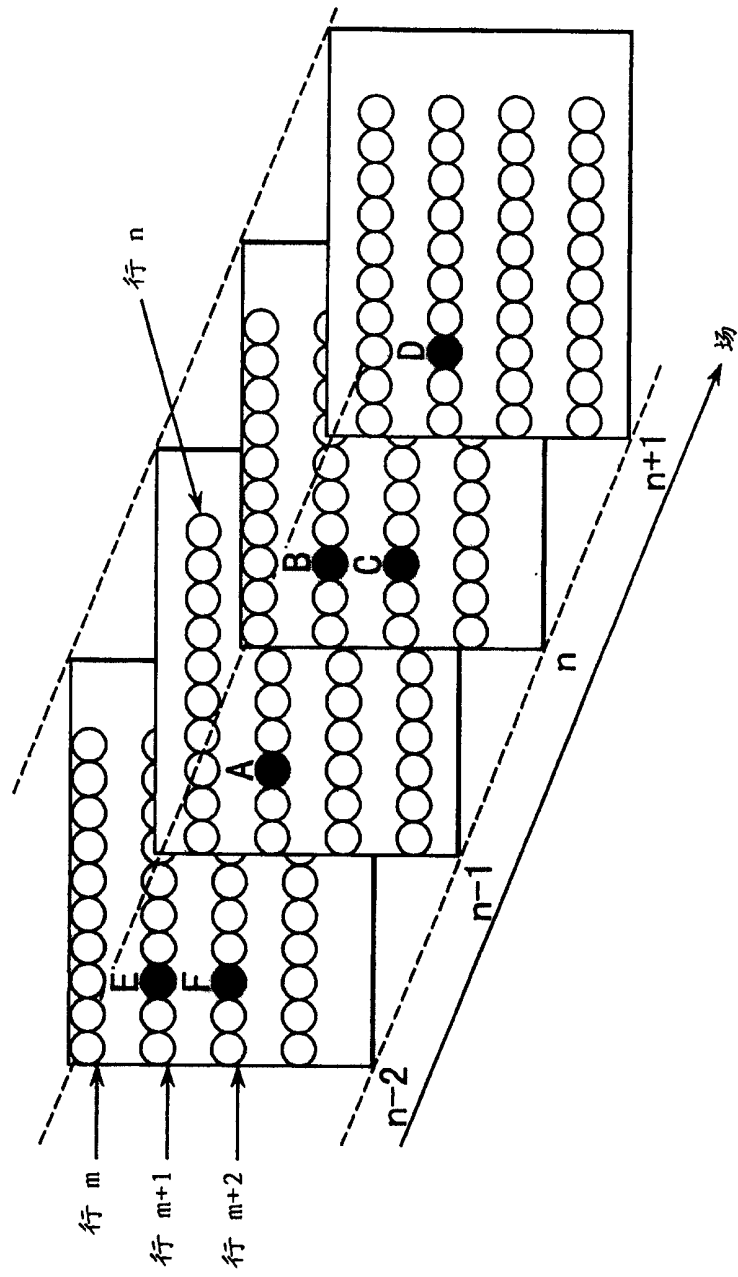


图 5

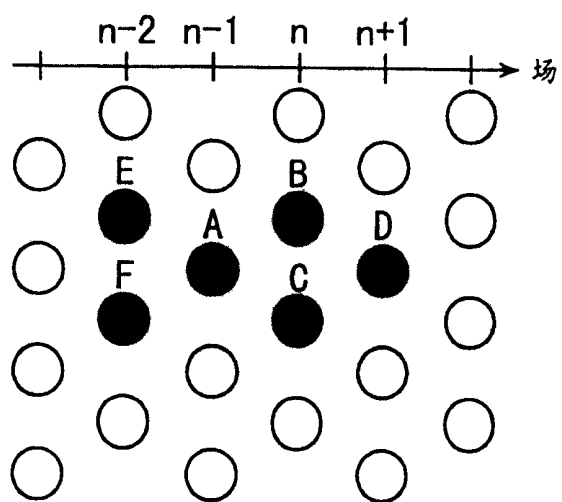


图 6

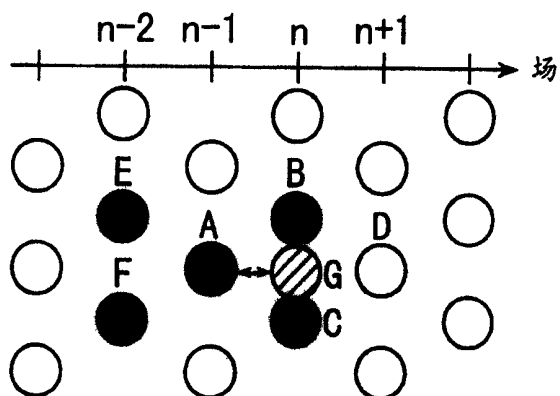


图 7

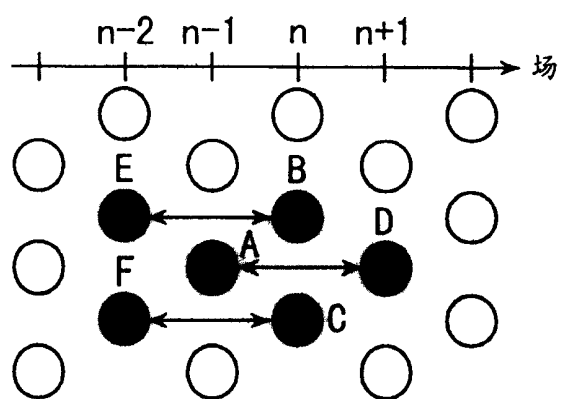


图 8

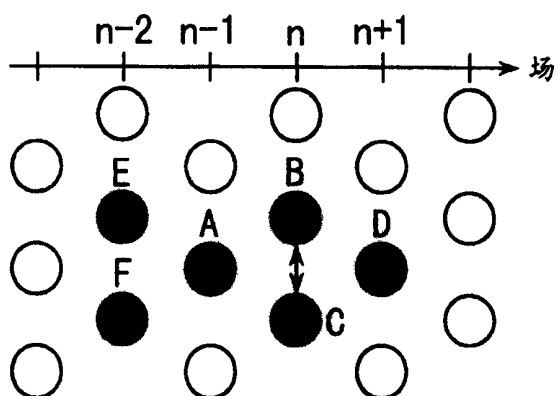


图 9

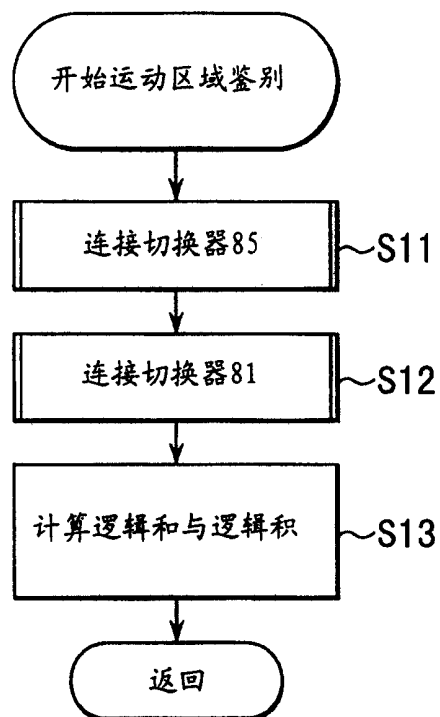


图 10

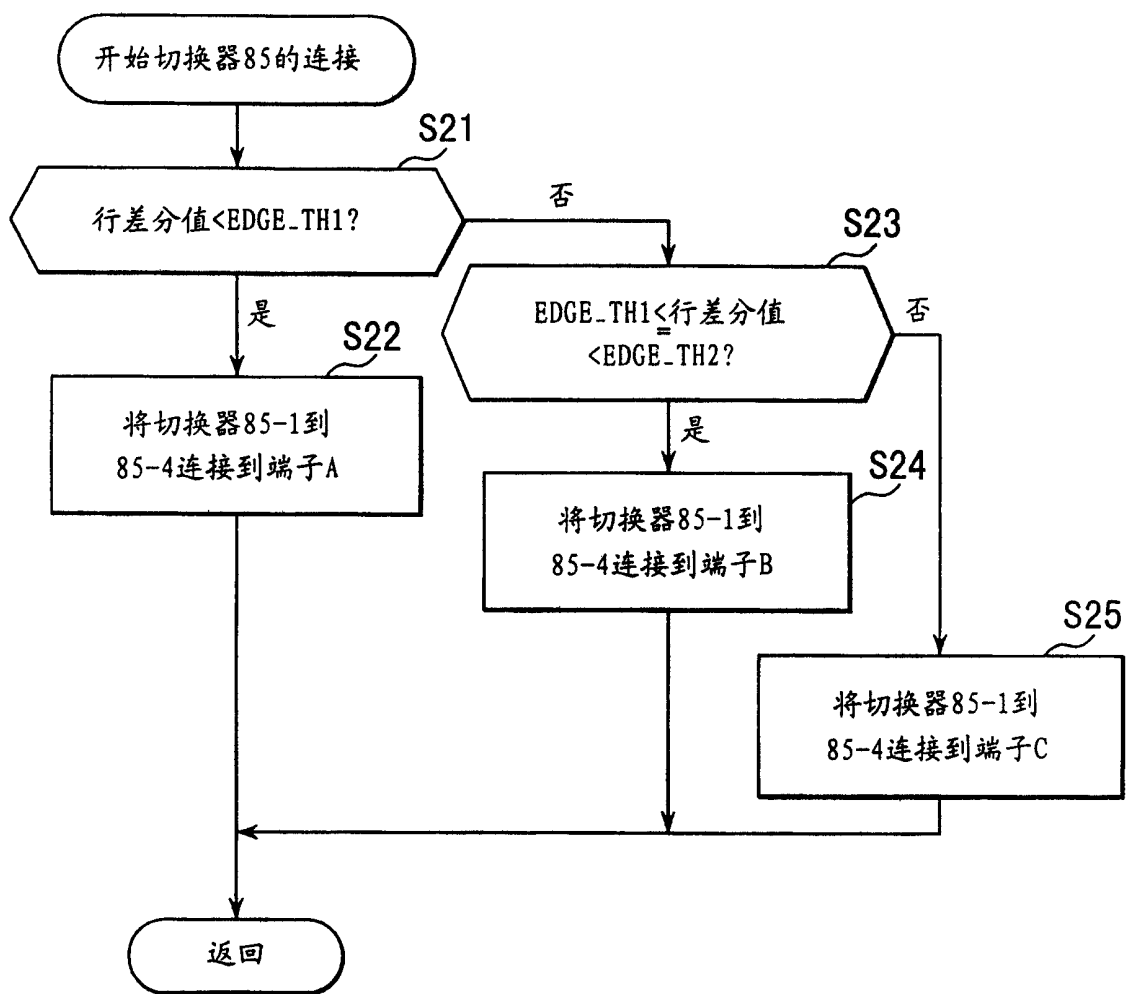


图 11

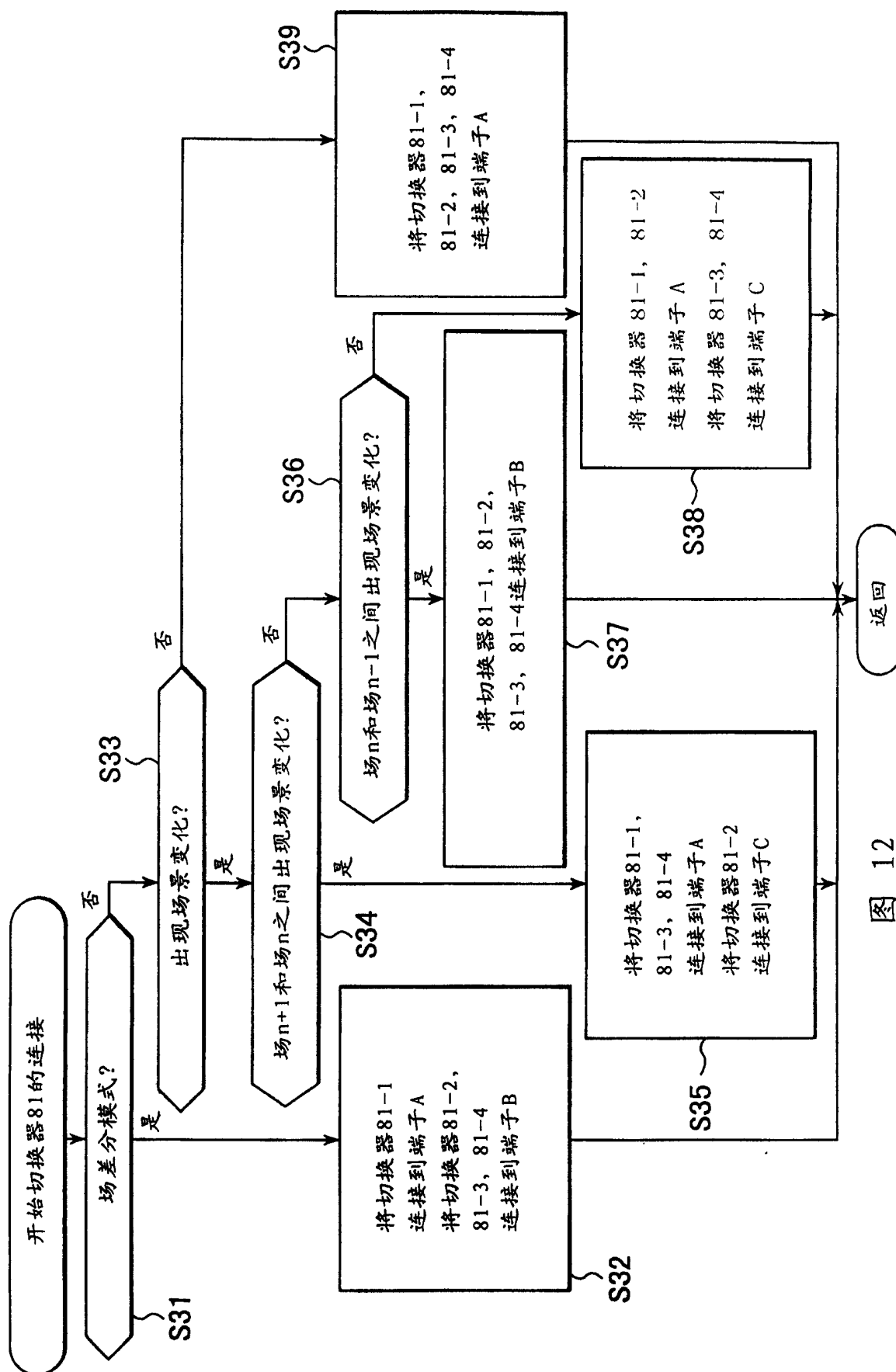


图 12

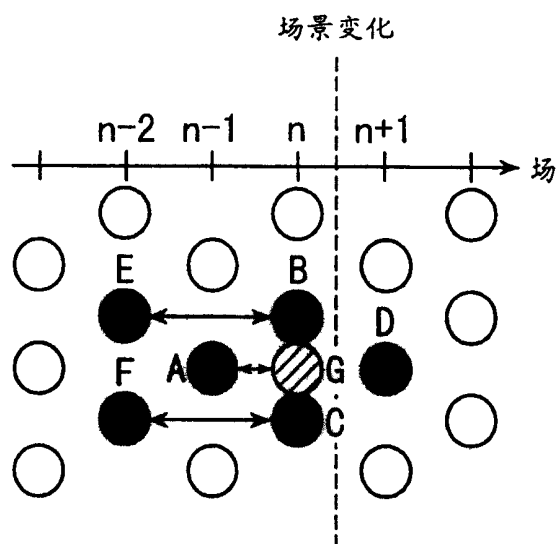


图 13

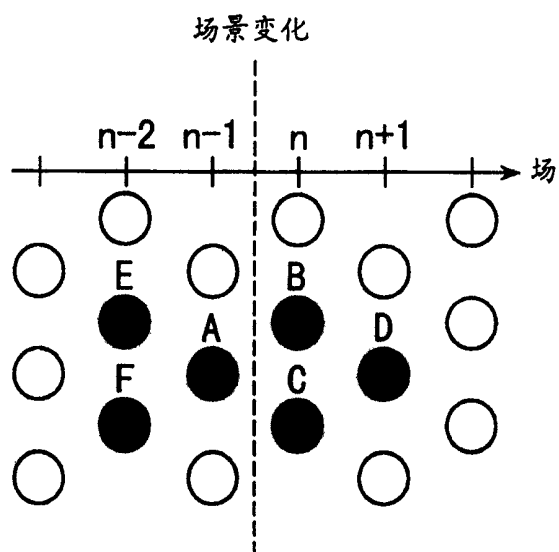


图 14

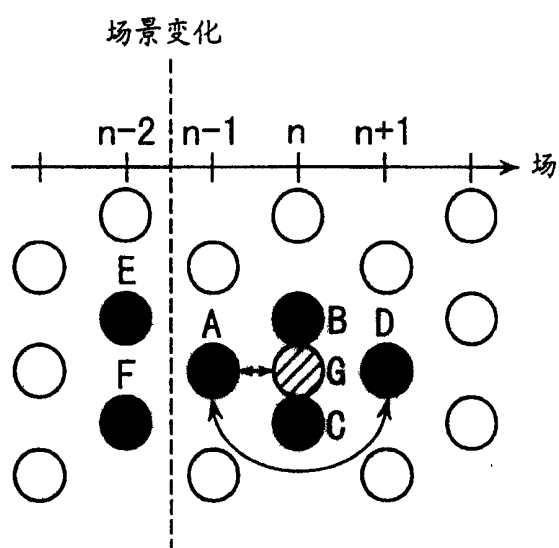


图 15

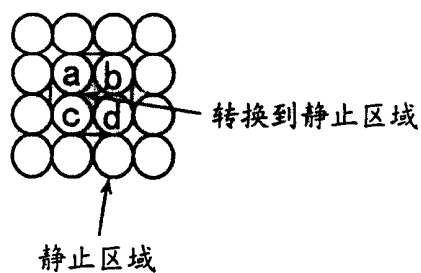


图 16

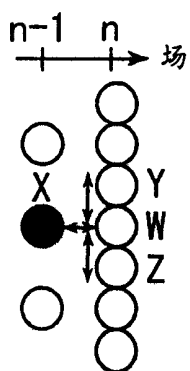


图 17

图 18A

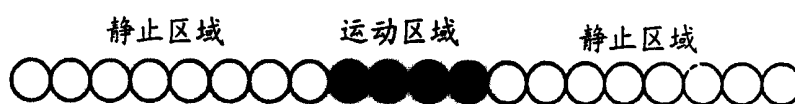


图 18B

在消除
孤立区
域之后

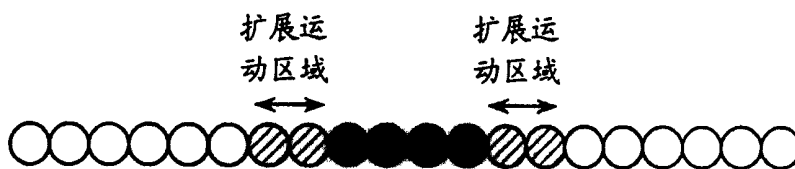
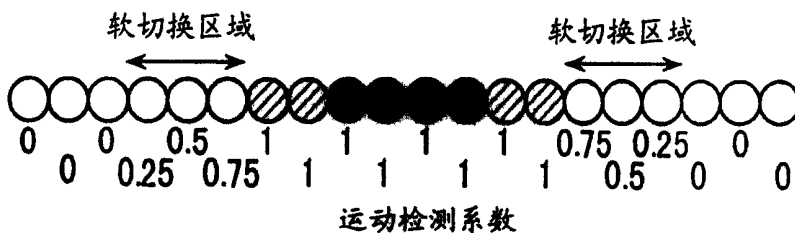


图 18C

在扩展
运动区
域之后



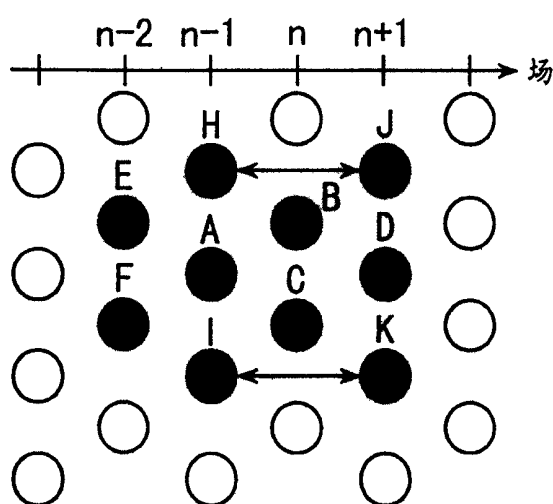


图 19

35

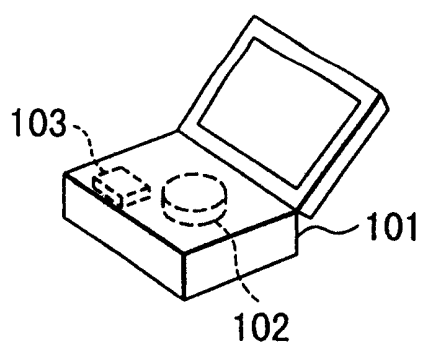


图 20A

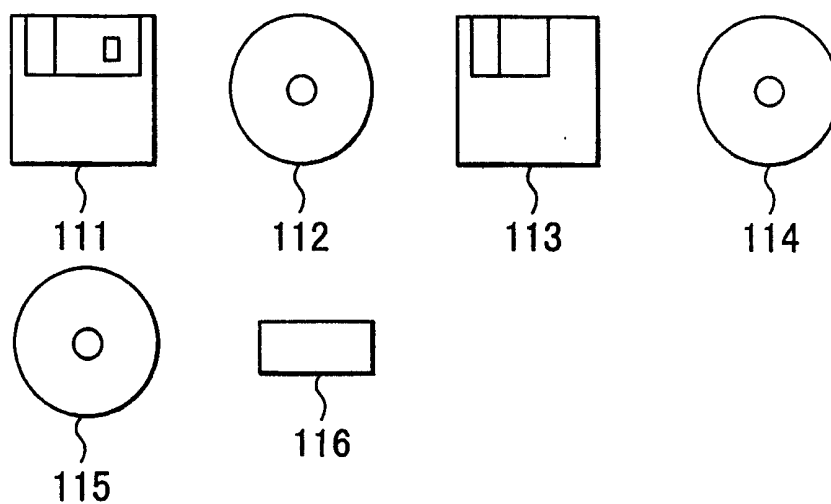


图 20B

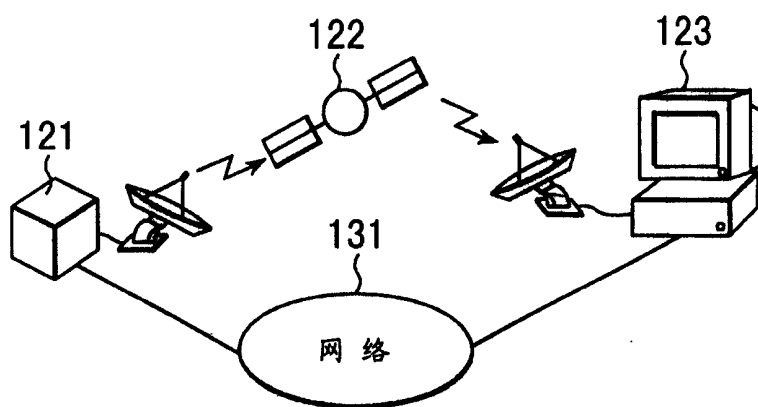


图 20C