



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103516957 B

(45)授权公告日 2016.12.07

(21)申请号 201310253343.4

(22)申请日 2013.06.24

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103516957 A

(43)申请公布日 2014.01.15

(30)优先权数据

2012-144587 2012.06.27 JP

(73)专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子3-30-2

(72)发明人 水野良亮

(74)专利代理机构 北京怡丰知识产权代理有限公司

公司 11293

代理人 迟军

(51)Int.Cl.

H04N 5/14(2006.01)

H04N 5/208(2006.01)

H04N 5/44(2011.01)

G09G 3/36(2006.01)

(56)对比文件

US 2009040374 A1, 2009.02.12,

US 2011170009 A1, 2011.07.14,

CN 101902561 A, 2010.12.01,

CN 101365052 A, 2009.02.11,

审查员 万雪超

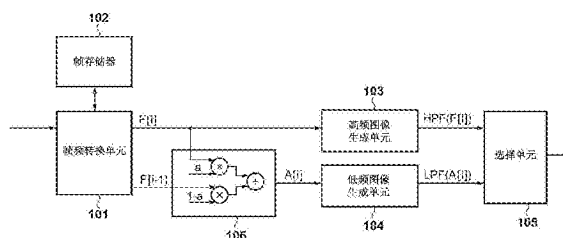
权利要求书2页 说明书12页 附图9页

(54)发明名称

图像处理装置及图像处理方法

(57)摘要

本发明涉及一种图像处理装置及图像处理方法。获取各帧图像作为输入图像。生成通过强调所述输入图像中的高频成分而获得的图像作为高频成分强调图像,通过合成所述输入图像和在所述输入图像之前的先前帧的输入图像来生成合成图像,并且生成包括所述合成图像中的低频成分的图像作为低频成分图像。然后,交替输出所述高频成分强调图像和低频成分图像作为所述输入图像的子帧图像。



1. 一种图像处理装置, 该图像处理装置包括:

获取单元, 用于获取多个图像;

第一生成单元, 用于基于由所述获取单元所获取的所述多个图像, 通过强调图像中的高频成分来生成高频成分强调图像;

调整单元, 用于确定用于在所述多个图像之中将目标图像与由所述获取单元在所述目标图像之前获取的先前图像进行合成的合成比例, 其中所述调整单元按预定定时改变所述合成比例;

第一合成单元, 用于根据由所述调整单元确定的合成比例, 通过合成所述目标图像和所述先前图像来生成合成图像;

第二生成单元, 用于由所述合成图像生成低频成分图像; 以及

输出单元, 用于基于所述高频成分强调图像和所述低频成分图像来交替输出显示图像, 其中所述高频成分强调图像和所述低频成分图像作为所获取的图像的子图像。

2. 根据权利要求1所述的图像处理装置, 其中, 所述输出单元按照所述低频成分图像和所述高频成分强调图像的顺序来输出图像。

3. 根据权利要求1所述的图像处理装置, 其中, 所述第一合成单元通过以第一合成比例合成所述目标图像和所述先前图像来生成第一合成图像, 并且通过以第二合成比例合成所述目标图像和所述先前图像来生成第二合成图像,

所述第一生成单元生成通过强调所述第一合成图像中的高频成分而获得的图像作为所述高频成分强调图像,

所述第二生成单元基于作为所述低频成分图像的所述第二合成图像来生成图像,

所述图像处理装置还包括第二合成单元, 所述第二合成单元用于通过以第三合成比例合成所述高频成分强调图像和所述低频成分图像来生成第三合成图像, 并且用于通过以第四合成比例合成所述高频成分强调图像和所述低频成分图像来生成第四合成图像,

其中, 所述输出单元交替输出所述第三合成图像和所述第四合成图像作为所获取的图像的子图像, 并且

所述调整单元针对各图像确定所述第一合成比例、所述第二合成比例、所述第三合成比例以及所述第四合成比例。

4. 根据权利要求3所述的图像处理装置, 其中, 所述调整单元确定所述第一合成比例, 使得在多个连续图像的期间的两端处以同样的比例合成所述目标图像和所述先前图像, 所述调整单元确定所述第一合成比例, 使得在所述期间的中间处所述目标图像等同于所述第一合成图像, 并且所述调整单元在所述期间的两端和所述期间的中间之间的图像之中, 确定所述第一合成比例, 使得所述第一合成比例为通过在所述期间的两端处的所述第一合成比例与所述期间的中间处的所述第一合成比例之间进行插补而获得的合成比例。

5. 根据权利要求4所述的图像处理装置, 其中, 所述调整单元确定所述第二合成比例, 使得从所述期间的开始至所述期间的中部所述目标图像等同于所述第二合成图像, 所述调整单元确定所述第二合成比例, 使得在所述期间的末端处所述先前图像等同于所述第二合成图像, 并且所述调整单元在所述期间的中部和所述期间的末端之间的图像之中, 确定所述第二合成比例, 使得所述第二合成比例为通过在所述期间的中部处的所述第二合成比例与所述期间的末端处的所述第二合成比例之间进行插补而获得的合成比例。

6. 根据权利要求5所述的图像处理装置, 其中, 所述调整单元确定所述第三合成比例, 使得在所述期间的开始处所述低频成分图像等同于所述第三合成图像, 所述调整单元确定所述第三合成比例, 使得在所述期间的末端处所述高频成分强调图像等同于所述第三合成图像, 并且所述调整单元在所述期间的开始和所述期间的末端之间的图像之中, 确定所述第三合成比例, 使得所述第三合成比例为通过在与所述期间的开始处相对应的所述第三合成比例与与所述期间的末端处相对应的所述第三合成比例之间进行插补而获得的合成比例。

7. 根据权利要求6所述的图像处理装置, 其中, 所述调整单元确定所述第四合成比例, 使得在所述期间的开始处所述高频成分强调图像等同于所述第四合成图像, 所述调整单元确定所述第四合成比例, 使得在所述期间的末端处所述低频成分图像等同于所述第四合成图像, 并且所述调整单元在所述期间的开始和所述期间的末端之间的图像之中, 确定所述第四合成比例, 使得所述第四合成比例为通过在与所述期间的开始处相对应的所述第四合成比例与与所述期间的末端处相对应的所述第四合成比例之间进行插补而获得的合成比例。

8. 一种由图像处理装置执行的图像处理方法, 所述图像处理方法包括:

获取步骤, 获取多个图像;

第一生成步骤, 基于在所述获取步骤中获取的所述多个图像, 通过强调图像中的高频成分来生成高频成分强调图像;

调整步骤, 确定用于在所述多个图像之中将目标图像与由所述获取步骤在所述目标图像之前获取的先前图像进行合成的合成比例, 其中, 按预定定时改变所述合成比例;

第一合成步骤, 根据由所述调整步骤确定的合成比例, 通过合成所述目标图像和所述先前图像来生成合成图像;

第二生成步骤, 由所述合成图像生成低频成分图像; 以及

输出步骤, 基于所述高频成分强调图像和所述低频成分图像来交替输出显示图像, 其中所述高频成分强调图像和所述低频成分图像作为所获取的图像的子图像。

图像处理装置及图像处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及图像处理装置和图像处理方法,尤其涉及用于显示图像的技术。

背景技术

[0002] 近年来,包括各种显示设备(例如,液晶显示设备)的诸如TV接收器和PC监视器的图像显示设备已进入实用。一般,在液晶显示设备中,当DC电压被长时间持续施加在像素电极和反电极之间时,显示设备由于电荷偏压无法再现色调特性,会引起所谓“烧屏(burn-in)”(也被称为“screen burn-in”或“screen burn”)。

[0003] 由于这个原因,如下驱动液晶显示设备。即,例如,将具有60Hz帧频的输入图像信号翻倍至120Hz来定义子帧,由此不引起任何电荷偏压。然后,针对公共电极电压(common electrode voltage,VCOM)周期性反转针对各子帧要施加到液晶上的信号电压的极性。在这种情况下,用于反转针对各子帧要施加到液晶上的信号电压的极性的驱动操作被称为子帧反转AC驱动操作。

[0004] 另一方面,在以液晶显示设备为代表的保持型显示设备中,当进行运动物体的追踪观察(在动态图像显示中通过视线追踪运动物体进行观察的方法)时,观察到光输出期间的运动模糊。作为用于抑制这种运动模糊的一种技术,提出了“空间频率分离方法”。“空间频率分离方法”是一种将与运动模糊相关的空间高频成分集中到一个子帧上,并减少其他子帧中的相关空间高频成分的显示方法。由此,由于空间高频成分局限在输出图像的一个子帧中,因此能够抑制运动模糊。

[0005] 然而,在“空间频率分离方法”中,由于在子帧之间施加的电压不同,因此施加电压偏向一方极性,并且在长时间驱动的情况下会发生烧屏。由于该原因,已公开了用于根据子帧之间差分的累计值(即,电荷积累量)校正在“空间频率分离方法”中的驱动波形,以通过减少电荷积累量的增长,来进一步抑制运动模糊的技术(专利文献1(日本特开2009-042481号公报))。此外,也已公开了用于通过将极性反转驱动周期从子帧单位扩展到帧单位来防止施加电压偏向的技术(专利文献2(日本特开2008-064919号公报))。

[0006] 使用专利文献1公开的技术,由于存储了子帧之间差分的累计值,因此能够以高精度来估计电荷积累量,但是需要帧存储器。因此,在存储器带宽受限的系统中难以实现该技术。

[0007] 在专利文献2中公开的扩展极性反转周期的方法存在由于极性反转周期长而容易看到闪烁的问题。由于“空间频率分离方法”按时间分割空间频率成分并在各子帧上显示这些成分,因此在快速运动的动态图像显示中,由于显示时间不同,低频成分相对于高频成分按时间移位,并被作为拖尾现象而观察到。

发明内容

[0008] 本发明是鉴于上述问题提出的,并且本发明的实施例提供了一种用于通过“空间频率分离方法”来抑制运动模糊,并消除由于各频率成分的显示时间差引起的拖尾现象的

技术。此外,本发明的实施例抑制了诸如由在应用“空间频率分离方法”时的电荷偏压引起的烧屏等的图像质量劣化。

[0009] 根据本发明的一个方面,提供一种图像处理装置,所述图像处理装置包括:获取单元,用于获取各帧图像作为输入图像;第一生成单元,用于生成通过强调所述输入图像中的高频成分而获得的图像作为高频成分强调图像;第一合成单元,用于通过合成所述输入图像和在所述输入图像之前的先前帧的输入图像来生成合成图像;第二生成单元,用于根据所述合成图像生成低频图像作为低频成分图像;以及输出单元,用于交替输出所述高频成分强调图像和所述低频成分图像作为所述输入图像的子帧图像。

[0010] 根据本发明的另一个方面,提供一种图像处理装置执行的图像处理方法,所述图像处理方法包括:获取步骤,获取各帧图像作为输入图像;第一生成步骤,生成通过强调所述输入图像中的高频成分而获得的图像作为高频成分强调图像;第一合成步骤,生成通过合成所述输入图像和在所述输入图像之前的先前帧的输入图像来生成合成图像;第二生成步骤,根据所述合成图像生成低频图像作为低频成分图像;以及输出步骤,交替输出所述高频成分强调图像和所述低频成分图像作为所述输入图像的子帧图像。

[0011] 通过以下参照附图对示例性实施例的描述,本发明的其他特征将变得清楚。

附图说明

[0012] 图1是示出图像处理装置的功能结构的示例的框图。

[0013] 图2是说明根据第一实施例的图像处理方法的图。

[0014] 图3是示出图像处理装置的功能结构的示例的框图。

[0015] 图4A和图4B都是用于说明更换显示顺序的方法的图。

[0016] 图5是由图像处理装置执行的处理的流程图。

[0017] 图6是示出图像处理装置的功能结构的示例的框图。

[0018] 图7是用于说明调整合成比例b和c的图。

[0019] 图8是示出图像处理装置的功能结构的示例的框图。

具体实施方式

[0020] 下面将参照附图描述本发明的实施例。请注意,下面将描述的实施例是实际执行本发明时的示例,并且是权利要求的范围中限定的结构的实际实施例中的一个。

[0021] [第一实施例]

[0022] 根据本实施例的图像处理装置将输入的各帧图像分解为两个子帧图像,并在一帧期间内输出两个子帧图像,由此获得两倍输入帧频的输出 帧频。然后,在该情况下,在“空间频率分离方法”中,与运动模糊相关的高频成分被局限在一个子帧中,由此抑制了运动模糊。另一方面,由于空间频率成分被按时间分割并被显示在各子帧上,因此在快速运动的动态图像显示中,低频成分相对于高频成分按时间移位,并被观察到。在该情况下,下文中将观察到的按时间移位低频成分的现象称作拖尾现象。在该实施例中,为了消除显示中由于按时间的重心移位而被观察到的拖尾现象,在帧之间合成了图像之后生成低频成分图像。首先将参照图1所示的框图描述根据本实施例的图像处理装置的功能结构的示例。

[0023] 构成动态图像的各帧图像被依次输入帧频转换单元101。帧频转换单元101获取输

入的各帧图像作为输入图像,在帧存储器102中存储获取的输入图像,并以两倍输入帧频从帧存储器102读出输入图像。

[0024] 下面将描述帧频转换单元101读出第*i*帧图像 $F[i]$ 以及第(*i*-1)帧图像 $F[i-1]$ 的情况。在这种情况下, $F[i]$ 指示输入到帧频转换单元101的第*i*个图像(第*i*帧图像)。因此,通过针对*i*=2、3、……执行下述的各处理,能够生成并输出各帧的子帧图像。

[0025] 然后,帧频转换单元101向高频图像生成单元103以及第一图像合成单元106输出图像 $F[i]$,并且向第一图像合成单元106输出图像 $F[i-1]$ 。

[0026] 第一图像合成单元106根据下式,通过以合成比例 $a(0 \leq a \leq 1)$ 合成图像 $F[i]$ 和 $F[i-1]$ 来生成合成图像A。

[0027] $A[i] = F[i] \times a + F[i-1] \times (1-a) \cdots \cdots (1)$

[0028] 该等式意思是生成具有将构成图像 $F[i]$ 的各像素的像素值的 a 倍与构成图像 $F[i-1]$ 的各像素的像素值的 $(1-a)$ 倍相加作为像素值的图像,作为合成图像A[i]。注意,该合成比例 a 可以预先设置,也可以由用户使用操作单元(未示出)等来按需设置。第一图像合成单元106将生成的合成图像A[i]输出到低频图像生成单元104。

[0029] 低频图像生成单元104生成包括合成图像A[i]中的低频成分的图像作为低频成分图像LPF(A[i])。在该实施例中,通过针对合成图像A[i]应用使用低通滤波器(LPF)的滤波器处理来生成该低频成分图像LPF(A[i])。然而,低频成分图像LPF(A[i])的生成方法和低通滤波器的配置不限于特定的生成方法及特定配置。然后,低频图像生成单元104将生成的低频成分图像LPF(A[i])输出到选择单元105。

[0030] 高频图像生成单元103通过强调图像 $F[i]$ (输入图像)中的高频成分来生成图像,作为高频成分强调图像HPF($F[i]$)。高频成分强调图像HPF($F[i]$)的生成方法不限于特定生成方法,但是可以根据等式2来生成该图像。

[0031] $HPF(F[i]) = 2 \times F[i] - LPF(F[i]) \cdots \cdots (2)$

[0032] 该等式的意思是生成具有如下像素值的图像,作为高频成分强调图像,所述像素值是从构成图像 $F[i]$ 的各像素的2倍像素值中减去构成通过针对图像 $F[i]$ 应用低通滤波器处理而获得的图像的各像素的像素值而获得的差。然后,高频图像生成单元103将生成的高频成分强调图像HPF($F[i]$)输出到选择单元105。

[0033] 选择单元105依次选择并输出高频成分强调图像HPF($F[i]$)和低频成分图像LPF(A[i])作为子帧。期望选择单元105切换以选择并输出低频成分图像LPF(A[i])作为在时间上先于高频成分强调图像HPF($F[i]$)的子帧(下文中称为第一子帧)。

[0034] 通过上述各单元的操作,在“空间频率分离方法”中,与运动模糊相关的高频成分能够被局限在一个子帧中并显示。接下来,下面将描述在帧之间合成图像以消除显示中由于按时间的重心移位而观察到的拖尾现象的方法。

[0035] 图2是用于说明根据第一实施例的图像处理方法的图。例如,以60Hz的帧频输入的图像被转换为2倍输入帧频的120Hz的帧频,并且帧频转换单元101输出图像 $F[i]$ (图2中的图像201)和图像 $F[i-1]$ (图2中的图像202)。然后,以合成比例 $a=0.5$ 来合成图像 $F[i]$ 和图像 $F[i-1]$ 。图2中的附图标记203指示合成比例 $a=0.5$,并且附图标记204指示作为图像 $F[i]$ 和图像 $F[i-1]$ 的平均图像的合成图像。

[0036] 基于作为图像 $F[i]$ 和图像 $F[i-1]$ 的平均图像的合成图像A[i]生成低频成分图像

LPF(A[i]),并且基于图像F[i]生成高频成分强调图像HPF(F[i])。然后,显示低频成分图像LPF(A[i])作为第一子帧,并且显示高频成分强调图像HPF(F[i])作为第二子帧。

[0037] 在本实施例中,为了消除拖尾现象,预先在帧之间合成图像以减少按时间的重心移位,然后生成低频成分图像。如图2所示,在输入图像被分割为两个子帧来显示的情况下,将合成比例设置为 $a=0.5$ 以生成图像F[i]和图像F[i-1]的平均图像作为合成图像,由此令人满意地减少按时间的重心移位并消除由拖尾现象引起的图像失真。

[0038] 如上所述,通过“空间频率分离方法”能够抑制运动模糊,同时也能够消除作为显示中按时间的重心移位的结果而被观察到的拖尾现象。

[0039] 注意,不限于根据关注帧以及紧接该关注帧之前的帧来生成合成图像,也可以根据关注帧和早于该关注帧的先前帧来生成合成图像。这也同样适于下面的实施例。

[0040] [第二实施例]

[0041] 第一实施例中的“空间频率分离方法”针对各子帧显示不同图像。另一方面,在执行子帧反转AC驱动操作的液晶显示设备上应用“空间频率分离方法”以消除“烧屏”的情况下,施加电压可能会偏向一方极性,并且在电极间施加的电荷偏压可能无法被消除。

[0042] 本实施例将说明抑制在执行子帧反转AC驱动操作的液晶显示设备上应用“空间频率分离方法”的情况下、因电荷偏压而引起的诸如“烧屏”的图像质量劣化的图像处理装置和图像处理方法。

[0043] 更具体地,通过针对各自给定的期间来更换低频成分图像以及高配成分强调图像的显示顺序进行显示,来消除电荷偏压。在这种情况下,在多个帧期间逐步更换显示顺序,能够避免更换时的动态图像失真。

[0044] 将参照图3示出的框图描述根据本实施例的图像处理装置的功能结构的示例。注意,在图3中与图1示出的相同附图标记指示相同的功能单元,并且将不再重复对其的说明。

[0045] 第二图像合成单元302根据下式,通过以合成比例 $b(0 \leq b \leq 1)$ 合成 图像F[i]和图像F[i-1]来生成合成图像B[i]。

[0046]
$$B[i] = F[i] \times b + F[i-1] \times (1-b) \cdots (3)$$

[0047] 该等式的意思是生成具有如下像素值的图像,作为合成图像B[i],所述像素值是构成图像F[i]的各像素的像素值的b倍与构成图像F[i-1]的各像素的像素值的 $(1-b)$ 倍的和。在该实施例中,在第一图像合成单元106中使用的合成比例a以及在第二图像合成单元302中使用的合成比例b由合成比例调整单元301调整。稍后将描述调整方法的细节。然后,第二图像合成单元302将生成的合成图像B[i]输出到高频图像生成单元103。

[0048] 高频图像生成单元103通过强调合成图像B[i](输入图像)中的高频成分来生成作为高频成分强调图像HPF(B[i])的图像。高频成分强调图像HPF(B[i])的生成方法不限于特定生成方法,而可以根据下式来生成。

[0049]
$$HPF(B[i]) = 2 \times B[i] - LPF(B[i]) \cdots (4)$$

[0050] 该等式的意思是生成具有如下像素值的图像,作为高频成分强调图像,所述像素值是,从构成图像B[i]的各像素的2倍像素值中减去构成通过对图像B[i]应用低通滤波器处理而获得的图像的各像素的像素值而获得的差。然后,高频图像生成单元103将生成的高频成分强调图像HPF(B[i])输出到第三图像合成单元303和第四图像合成单元304。另一方面,低频图像生成单元104将生成的低频成分图像LPF(A[i])输出到第三图像合成单元303

和第四图像合成单元304。

[0051] 第三图像合成单元303根据下式,通过以合成比例 $c(0 \leq c \leq 1)$ 合成高频成分强调图像 $HPF(B[i])$ 和低频成分图像 $LPF(A[i])$ 来生成合成图像 $C[i]$ 。

[0052] $C[i] = HPF(B[i]) \times c + LPF(A[i]) \times (1-c) \cdots \cdots (5)$

[0053] 该等式的意思是生成具有如下像素值的图像,作为合成图像 $C[i]$,所述像素值是构成图像 $HPF(B[i])$ 的各像素的像素值的 c 倍与构成图像 $LPF(A[i])$ 的各像素的像素值的 $(1-c)$ 倍的和。然后,第三图像合成单元303将生成的合成图像 $C[i]$ 输出到选择单元105。

[0054] 第四图像合成单元304根据下式,通过以合成比例 $d(0 \leq d \leq 1)$ 合成高频成分强调图像 $HPF(B[i])$ 和低频成分图像 $LPF(A[i])$ 来生成合成图像 $D[i]$ 。

[0055] $D[i] = HPF(B[i]) \times d + LPF(A[i]) \times (1-d) \cdots \cdots (6)$

[0056] 该等式的意思是生成具有如下像素值的图像,作为合成图像 $D[i]$ 。所述像素值是构成图像 $HPF(B[i])$ 的各像素的像素值的 d 倍与构成图像 $LPF(A[i])$ 的各像素的像素值的 $(1-d)$ 倍的和。然后,第四图像合成单元304将生成的合成图像 $D[i]$ 输出到选择单元105。

[0057] 在该实施例中,在第三图像合成单元303中使用的合成比例 c 以及在第四图像合成单元304中使用的合成比例 d 由合成比例调整单元301调整。稍后将详细描述调整方法。

[0058] 选择单元105依次选择并输出合成图像 $C[i]$ 和 $D[i]$ 作为子帧。期望选择单元105切换以选择并输出合成图像 $C[i]$ 作为在时间上先于合成图像 $D[i]$ 的子帧(下文中称为第一子帧)。

[0059] 合成比例调整单元301如上所述针对各帧调整合成比例 a 、合成比例 b 、合成比例 c 和合成比例 d 。下面将参照图4A和4B描述通过调整这些合成比例来更换低频成分图像和高频成分图像的显示顺序的方法。下面将描述在各帧期间中的显示顺序。

[0060] <帧期间 T_0 >

[0061] 在图4A和4B中,首先关注帧期间 T_0 。在图4A和4B中,合成比例调整单元301如下设置帧期间 T_0 中的合成比例 a 、合成比例 b 、合成比例 c 以及合成比例 d 。

[0062] 由附图标记401指示的合成比例 $a=0.5$

[0063] 由附图标记402指示的合成比例 $b=1.0$

[0064] 由附图标记403指示的合成比例 $c=0.0$

[0065] 由附图标记404指示的合成比例 $d=1.0$

[0066] 通过这样设置各合成比例,在帧期间 T_0 中显示的子帧图像能够如下表示。

[0067] 由附图标记405指示的第一子帧 $= LPF(A[i]) = LPF(F[i] \times 0.5 + F[i-1] \times 0.5)$

[0068] 由附图标记406指示的第二子帧 $= HPF(B[i]) = HPF(F[i])$

[0069] 这意味着各子帧的显示图像与第一实施例中的图像相同。

[0070] 以这种方式,在帧期间 T_0 中,与第一实施例相同,高频成分被局限在第二子帧中,由此获得抑制运动模糊的效果。此外,低频成分图像是基于图像 $F[i]$ 与图像 $F[i-1]$ 的平均图像,并且能够消除显示中由于按时间的重心移位而被观察到的拖尾现象。

[0071] <帧期间 T_6 >

[0072] 接下来,在图4A和4B中,关注帧期间 T_6 。在图4A和4B中,合成比例调整单元301如下设置合成比例 a 、合成比例 b 、合成比例 c 以及合成比例 d 。

[0073] 由附图标记411指示的合成比例 $a=0.5$

[0074] 由附图标记412指示的合成比例 $b=0.0$

[0075] 由附图标记413指示的合成比例 $c=1.0$

[0076] 由附图标记414指示的合成比例 $d=0.0$

[0077] 通过这样设置各合成比例,在帧期间T6中显示的子帧图像能够如下表示。

[0078] 由附图标记415指示的第一子帧= $HPF(B[i+6])=HPF(B[i+5])$

[0079] 由附图标记416指示的第二子帧= $LPF(A[i+6])=LPF(F[i+6] \times 0.5 + F[i+5] \times 0.5)$

[0080] 在帧期间T6中,图像 $F[i+5]$ 的高频成分被局限在第一子帧中,并且要显示在第二子帧上的低频成分图像是基于图像 $F[i+6]$ 与图像 $F[i+5]$ 的平均图像。即,由于高频成分被局限在第一子帧中,因此能够抑制运动模糊,并且能够消除显示中由于按时间的重心移位而被观察到的拖尾现象。

[0081] 然而,在帧期间T6中,要显示在各子帧中的高频成分强调图像以及低频成分图像的显示顺序与帧期间T0中相反。通过针对预定时间来切换在帧期间T0以及帧期间T6中的合成比例来显示图像,能够抑制在执行子帧反转AC驱动操作中施加电压持续偏向一方极性的现象。例如,当以正极性驱动第一子帧,并且以负极性驱动第二子帧时,高频成分强调图像在帧期间T0中以负极性显示,而在帧期间T6中以正极性显示。以这种方式,通过切换并显示各频率成分图像的显示极性,能够抑制施加电压的偏向。

[0082] 另一方面,如果在连续帧中切换帧期间T0和T6,例如,当显示诸如滚动图像的动态图像时,动态图像的不连续性被视为动态图像失真。在这种情况下,例如,当切换定时被设置为与静止图像显示定时或场景改变定时同步时,动态图像失真的可视程度能够被抑制。然而,在本实施例中,下面将描述即使在连续动态图像显示期间的、也能够抑制由切换定时引起的运动的不连续而引起的动态图像失真的方法。更具体地,在位于帧期间T0与T6之间的帧期间T3中显示与不执行“空间频率分离方法”的情况相对应的图像。然后,位于邻近的帧期间T0、T3以及T6之间的帧被控制为逐步切换图像。

[0083] <帧期间T3>

[0084] 接下来,在图4A和4B中,关注帧期间T3。在图4A和4B中,合成比例调整单元301如下设置合成比例a、合成比例b、合成比例c以及合成比例d。

[0085] 由附图标记421指示的合成比例 $a=1.0$

[0086] 由附图标记422指示的合成比例 $b=1.0$

[0087] 由附图标记423指示的合成比例 $c=0.5$

[0088] 由附图标记424指示的合成比例 $d=0.5$

[0089] 此时, $A[i+3]=F[i+3]$, $B[i+3]=F[i+3]$,并且 $A[i+3]$ 和 $B[i+3]$ 为相同图像。此外,在帧期间T3中显示的子帧图像能够如下表示。

[0090] 由附图标记425指示的第一子帧= $LPF(A[i+3]) \times 0.5 + HPF(B[i+3]) \times 0.5$

[0091] 由附图标记426指示的第二子帧= $HPF(B[i+3]) \times 0.5 + LPF(A[i+3]) \times 0.5$

[0092] 在这种情况下,由于 $A[i+3]=F[i+3]$ 且 $B[i+3]=F[i+3]$,因此第一和第二子帧的显示图像是相同图像,其被如下描述。

[0093] 由附图标记425指示的第一子帧=由附图标记426指示的第二子帧= $HPF(F[i+3]) \times 0.5 + LPF(F[i+3]) \times 0.5$

[0094] 此外,基于等式(4),第一和第二子帧的显示图像都能够以 $F[i+3]$ 来表示,并且它

们是与输入图像等同的图像。即,帧期间T3中的显示图像与不执行“空间频率分离方法”时显示的图像相同。

[0095] <帧期间T1、T2、T4以及T5>

[0096] 在帧期间T1和T2中,设置插补(以连续变化)帧期间T0的合成比例和帧期间T3的合成比例的合成比例。例如,帧期间T1的合成比例a被设置为“0.8”,并且帧期间T2的合成比例a被设置为“0.9”,以使得针对各帧递增。

[0097] 同样,在帧期间T4和T5中,设置插补(以连续变化)帧期间T3的合成比例和帧期间T6的合成比例的合成比例。例如,帧期间T4的合成比例a被设置为“0.9”,并且帧期间T5的合成比例a被设置为“0.8”,以使得针对各帧递减。同样,帧期间T4的合成比例b被设置为“0.8”,并且帧期间T5的合成比例b被设置为“0.4”,以使得针对各帧递减。

[0098] 也类似地设置合成比例c和d。即,在帧期间T1至T3以及T3至T6中,合成比例c被设置为递增,并且合成比例d被设置为递减。

[0099] 注意,为了便于说明,图4A和4B中的帧数为7。然而,本发明不限于此。假定包括N(N为不小于2的整数)个连续帧的帧组被定义为第一帧组,在第一帧组中合成比例a被设置为递增。同样地,假定包括第一帧组之后的N个连续帧的帧组被定义为第二帧组,在第二帧组中合成比例a和b被设置为递减。在第一和第二帧组之间,合成比例c被设置为递增,并且合成比例d被设置为递减。

[0100] 在从帧期间T0到帧期间T6的逐步更换完成后,并且在经过了预定时间后,类似地执行从帧期间T6到帧期间T0的更换。假定针对60Hz帧频的图像输入,第一以及第二帧组对应于第30帧到第1800帧(0.5秒 到30秒)的期间,则确认很难观察到在切换定时的动态图像不连续。如图4A和4B的帧期间T3所示,期望在更换序列的中间显示与不执行“空间频率分离方法”时显示的图像等同的图像。此外,合成比例a在第一帧组中被设置为递减,由此在帧期间T3中显示与不执行“空间频率分离方法”时显示的图像等同的图像,并且在第二帧组中被设置为递增,由此来获得相同的效果。

[0101] 期望各图像合成单元、高频图像生成单元、以及低频图像生成单元考虑到显示器的伽马特性,在针对显示器上的亮度特性具有线性特性的空间中执行各种算数处理。

[0102] 如上所述,在更换针对各子帧的显示顺序时,由于逐步设置多帧之间的合成比例以在更换之后实现目标显示顺序,因此能够抑制由切换定时的动态图像的不连续而引起的动态图像失真。

[0103] 下面将参照图5示出的流程图描述根据本实施例的图像处理装置的操作。在步骤S1中,图像处理装置的控制单元(未示出)将计数器m的值重置为0。

[0104] 在步骤S2中,经由上述处理,控制单元操作以输出低频成分图像作为第一子帧,并输出高频成分强调图像作为第二子帧。下文中这种操作模式被称为驱动模式1。该驱动模式1是用于在图4A和4B中的帧期间T0显示图像的模式。每次执行步骤S2中的处理,控制单元将计数器m递增1。

[0105] 在步骤S3中,控制单元判断计数器m的值是否已达到规定值。作为判断的结果,如果计数器m的值已达到规定值,则控制单元判断开始显示顺序的更换序列,并且处理进行到步骤S4。另一方面,如果计数器m的值尚未达到规定值,则处理返回步骤S2。

[0106] 在步骤S4中,合成比例调整单元301如上所述处理以逐步递增或递减各合成比例

以达到中间目标值。中间目标值是图4A和4B的帧期间T3中的各合成比例的值,并且对应于获得与不执行“空间频率分离方法”时等同的图像所需的合成比例。

[0107] 在步骤S5中,合成比例调整单元301处理以逐步递增或递减各合成比例,使其等同于要在驱动模式2中显示的内容。驱动模式2是显示例如图4A和4B的帧期间T6中的图像的模式。在该模式下,第一子帧显示高频成分强调图像,并且第二子帧显示低频成分图像。

[0108] 注意,与用于改变步骤S4和S5中的合成比例的处理并行地执行用于根据该合成比例生成并输出第一和第二子帧的处理。在完成用于逐步递增或递减合成比例的处理之后,在步骤S6中,控制单元将计数器m的值重置为0。

[0109] 在步骤S7中,经由上述处理,控制单元操作以输出高频成分强调图像作为第一子帧并输出低频成分图像作为第二子帧。下文中该操作模式将被称为第二驱动模式2。每次执行步骤S7的处理,控制单元将计数器m递增1。

[0110] 在步骤S8中,控制单元判断计数器m的值是否已达到规定值。作为判断的结果,如果计数器m的值已达到规定值,则控制单元判断开始显示顺序的更换序列,并且处理进行到步骤S9。另一方面,如果计数器m的值尚未达到规定值,则处理返回步骤S7。

[0111] 在步骤S9中,合成比例调整单元301处理以逐步递增或递减各合成比例,以使其等同于要在驱动模式1中显示的内容。注意,与步骤S9中的用于改变合成比例的处理并行地执行用于根据该合成比例生成并输出第一和第二子帧的处理。

[0112] 如上所述,根据本实施例,通过“空间频率分离方法”抑制了运动模糊,同时能够消除显示中由于按时间的重心移位而被观察到的拖尾现象。此外,当在执行子帧反转AC驱动操作的液晶显示设备上应用“空间频率分离方法”时,通过更换子帧的显示顺序,能够抑制因电荷偏压而引起的诸如“烧屏”的图像质量劣化。在更换显示顺序时,由于在多个帧之间逐步更换要显示的图像以在更换之后实现目标显示顺序,因此能够抑制由于动态图像的不连续引起的动态图像失真。

[0113] 注意,描述了作为第二实施例的结构的各种变型例,但是它们仅是如下结构的示例。即,作为输入图像获取各帧图像,并且生成通过以第一合成比例来合成该输入图像和作为在该输入图像之前的先前帧的输入图像的先前输入图像而获得的第一合成图像、以及通过以第二合成比例来合成它们而获得的第二合成图像(第一合成)。然后,生成通过强调第一合成图像中的高频成分而获得的图像作为高频成分强调图像(第一生成),并且生成包括第二合成图像中的低频成分的图像作为低频成分图像(第二生成)。

[0114] 然后,生成通过以第三合成比例合成高频成分强调图像和低频成分图像而获得的第三合成图像、以及通过以第四合成比例合成这些图像获得的第四合成图像(第二合成),并且第三和第四合成图像被作为输入图像的子帧图像交替输出。在该情况下,针对各帧调整第一至第四合成比例。

[0115] 在该调整中,第一合成比例被调整为在多个连续帧的期间的两端帧处以相同比例合成输入图像和先前输入图像,并且被调整为在该期间的中间帧处该输入图像等同于第一合成图像。在两端帧与中间帧之间的帧中,第一合成比例被调整为通过在两端帧处的第一合成比例与在中间帧处的第一合成比例之间进行插补(interpolate)而获得的合成比例。

[0116] 第二合成比例被调整为从期间开始到中部帧,输入图像等同于第二合成图像,并且被调整为使得在期间的末端帧处先前输入图像被合成作为第二合成图像。在中部帧与末

端帧之间的帧之中,第二合成比例被调整为通过在中部帧的第二合成比例与在末端帧处的第二合成比例之间进行插补而获得的合成比例。

[0117] 第三合成比例被调整为在期间的开始帧处,低频成分图像等同于第三合成图像,并且被调整为使得在期间的末端帧处高频成分强调图像等同于第三合成图像。在开始帧与末端帧之间的帧之中,第三合成比例被调整为通过在开始帧的第三合成比例与在末端帧处的第三合成比例之间进行插补而获得的合成比例。

[0118] 第四合成比例被调整为在期间的开始帧处,高频成分强调图像等同于第四合成图像,并且被调整为使得在期间的末端帧处低频成分图像等同于第四合成图像。在开始帧与末端帧之间的帧之中,第四合成比例被调整为通过在开始帧的第四合成比例与在末端帧处的第四合成比例之间进行插补而获得的合成比例。

[0119] [第三实施例]

[0120] 第二实施例是针对各帧切换各合成比例的实施例的示例。在本实施例中将说明针对各子帧切换合成比例的示例。下面首先将参照图6示出的框图来描述根据本实施例的图像处理装置的功能结构的示例。注意,在图6中,与图1以及图3示出的相同的附图标记指示相同的功能单元,并且将不再重复对其的说明。

[0121] 第二图像合成单元302使用由合成比例调整单元601指定的合成比例 b 以与第二实施例相同的方式生成合成图像 $B[i]$ 。然后,第二图像合成单元302将生成的合成图像 $B[i]$ 输出到高频图像生成单元103和低频图像生成单元104。

[0122] 高频图像生成单元103以与第二实施例相同的方式生成高频成分强调图像 $HPF(B[i])$,并且将生成的高频成分强调图像 $HPF(B[i])$ 输出到第三合成单元303。

[0123] 低频图像生成单元104生成包括合成图像 $B[i]$ 中的低频成分的图像作为低频成分图像 $LPF(B[i])$ 。生成方法如第一实施例中所描述的。然后,低频图像生成单元104向第三图像合成单元303输出生成的低频成分图像 $LPF(B[i])$ 。

[0124] 第三图像合成单元303以与第二实施例中相同的方式,使用由合成比例调整单元601指定的合成比例 c ,根据高频成分强调图像 $HPF(B[i])$ 和低频成分图像 $LPF(B[i])$ 生成合成图像 $C[i]$ 。

[0125] 下面将参照图7描述合成比例调整单元601对合成比例 b 和 c 的调整。合成比例调整单元601如上所述,针对各子帧设置合成比例 b 和 c 。

[0126] 例如,在第一帧组(图7中的帧期间 $T0$ 至 $T3$)的第一子帧处,合成比例 b 被设置为从0.5递减(针对第一子帧),并且在第二子帧处保持为1.0(针对第二子帧)。此外,在第二帧组(图7中从帧期间 $T4$ 至 $T6$)的第一子帧处,合成比例 b 保持在0.0(针对第一子帧),并且在第二子帧处被设置为从1.0递减(针对第二子帧)。

[0127] 即,针对第一子帧,在第一帧组期间,用于待合成的两帧中的先前帧的合成比例递增,并且在第二帧组期间,采用两帧中的先前帧。针对第二子帧,在第一帧组的期间,采用两帧中的最近帧,并且在第二帧组的期间,针对先前帧的合成比例递增。

[0128] 此外,例如,合成比例 c 被设置为在第一以及第二帧组中,在第一子帧中从0.0递增,在第二子帧中从1.0递减。

[0129] 即,在第一以及第二帧组期间,针对第一子帧,用于低频成分图像 LPF 的合成比例递减,并且针对第二子帧,用于高频成分强调图像 HPF 的合成比例递减。

[0130] 针对各子帧设置合成比例以在更换后实现目标显示顺序,并且在中部帧(图7中的期间T3)显示与不执行“空间频率分离方法”时等同的图像。由此,能够逐步更换显示顺序。

[0131] 如上所述,根据本实施例,与第二实施例同样,通过“空间频率分离方法”抑制了运动模糊,同时能够消除显示中由于按时间的重心移位而被观察到的拖尾现象。此外,当在执行子帧反转AC驱动操作的液晶显示设备上应用“空间频率分离方法”时,通过更换子帧的显示顺序,能够抑制因电荷偏压而引起的诸如“烧屏”的图像质量劣化。在更换显示顺序时,由于在多个帧之间逐步更换要显示的图像以在更换之后实现目标显示顺序,因此能够抑制由于动态图像的不连续引起的动态图像失真。此外,由于针对各子帧切换并设置图像的合成比例,因此与第二实施例相比,能够减少要实现的图像合成单元的总数。

[0132] 注意,描述了作为第三实施例的结构的各种变型例,但是它们仅是如下结构的示例。即,作为输入图像获取各帧图像,生成针对该输入图像的多个子帧图像,并且输出该子帧图像。如下来生成子帧。

[0133] 首先,通过以针对关注子帧而调整的第一合成比例合成输入图像和 作为在输入图像之前的先前帧的输入图像的先前输入图像,来生成第一合成图像(第一合成)。生成通过强调第一合成图像中的高频成分而获得的图像作为高频成分强调图像(第一生成),并且生成包括第一合成图像中的低频成分的图像作为低频成分图像(第二生成)。

[0134] 然后,生成通过以针对关注子帧而调整的第二合成比例合成高频成分强调图像和低频成分图像而获得的第二合成图像,作为关注子帧图像(第二合成),并且针对各子帧调整第一以及第二合成比例。

[0135] [第四实施例]

[0136] 在第一至第三实施例中,为抑制使用“空间频率分离方法”的显示中的按时间的重心移位,使用两个连续帧的合成图像来生成低频成分图像。本实施例是适于如下情况的实施例的示例,其中,使用作为两个连续帧之间的图像的插补图像来生成低频成分图像,以抑制在使用“空间频率分离方法”的显示中的按时间的重心移位。

[0137] 下面将参照图8示出的框图来描述根据本实施例的图像处理装置的功能结构的示例。注意在图8中,与图1和图3中示出的相同附图标记指示相同的功能单元,并且将不再重复对其的说明。

[0138] 在接收到从帧频转换单元101以两倍帧频从帧存储器102中读出的图像 $F[i]$ 和 $F[i-1]$ 时,插补图像生成单元801生成插补图像作为该两帧之间的图像。插补图像是通过检测图像中物体的运动向量而推测出的图像。

[0139] 下面将描述插补图像生成方法的示例。基准图像 $F[i]$ 被分割为多个像素块。然后,计算图像 $F[i]$ 中与图像 $F[i-1]$ 的各像素块具有最高相关的像素块,并且推测运动向量。用于计算具有高相关的块的处理可以使用例如块匹配算法。根据推测的运动向量,生成并输出插补图像以使得该块移动到帧之间的中间位置。

[0140] 例如,低频成分图像被显示作为第一子帧,并且高频成分强调图像被显示作为第二子帧。在该情况下,作为第一子帧,插补图像生成单元801根据图像 $F[i]$ 以及图像 $F[i-1]$ 生成插补图像并输出,并且直接输出图像 $F[i]$ 作为第二子帧。相对地,显示高频成分强调图像作为第一子帧,并 显示低频成分图像作为第二子帧。在这种情况下,插补图像生成单元801直接输出图像 $F[i-1]$ 作为第一子帧,并且作为第二子帧,根据图像 $F[i-1]$ 和图像 $F[i]$ 生

成插补图像并输出。

[0141] 在这种情况下,如果通过由插补比例调整单元802生成的插补比例 v ($0 \leq v \leq 1$)来表示运动向量数量,则例如在帧之间的中间位置(待插补的帧位置)处生成的插补图像能够通过插补比例 $v=0.5$ 来表示。另一方面,当针对各子帧逐步更换显示顺序时,如同在前面的实施例中那样,插补比例 v 能够被针对各子帧递增或递减。

[0142] 例如,当在图像 $F[i]$ 中插补比例 $v=0$ 时,插补图像对应于图像 $F[i-1]$,当在该情况下插补比例 $v=1$ 时,插补图像对应于图像 $F[i]$ 。此外,假定在插补比例 $v=0.5$ 时生成对应于图像 $F[i]$ 和图像 $F[i-1]$ 之间的中间位置的插补图像,由于图7中的合成比例 b 被直接用作插补比例 v ,因此能够针对各子帧逐步更换显示顺序。此时,针对要由插补比例调整单元802设置的合成比例 c ,也能够直接应用图7中的合成比例 c 。

[0143] 如上所述,根据本实施例,即使当使用帧之间的插补图像来生成低频成分图像以抑制使用“空间频率分离方法”的显示中的按时间的重心移位,也能够逐步更换显示顺序。

[0144] 由于通过推测运动向量来生成对应于帧之间的中间位置的插补图像,因此生成低频成分图像(包括插补图像中低频成分的图像),由此抑制按时间的重心移位。另一方面,由于插补图像基于运动向量的推测结果,因此不总在理想的中间位置生成图像,但是通过在所谓模糊状态下显示低频成分图像能够补偿生成错误。

[0145] [第五实施例]

[0146] 之前描述的实施例说明了帧频转换单元101将输入的各帧图像分解为两个子帧图像,并且在一个帧期间内输出两个子帧图像的情况。然而,本发明不限于此。即,只需在一个帧期间内输出 M ($M \geq 2$)个子帧图像即可。例如,即使当各帧图像被分解为四个子帧图像以输出时,只需更换显示顺序以更换用于驱动高频成分强调图像的极性即可。在这种情况下,只需设置使子帧的各合成比例和插补比例逐步递增或递减以获得更换后的显示图像作为目标图像即可。此外,上述各合成比例的值范围(0至1)不限于此。例如,可以设置不小于1的值。此外,本发明不仅适用于“空间频率分离方法”,还适用于通过子帧反转AC驱动操作、不同图像显示在各子帧上的情况。

[0147] 图1、3、6以及图8中示出的各单元可以通过硬件来实现。可选地,除帧存储器102之外的各单元可以通过软件(计算机程序)实现。例如,该计算机程序被安装在包括在普通个人计算机(personal computer, PC)中的硬盘中,并且各帧图像也存储在该硬盘中。然后,当PC的CPU将该计算机程序从硬盘读出到RAM,并执行读出的程序时,该PC用作各上述实施例的图像处理装置。此外,第一至第四实施例可以被按需组合,并且可以组合其中的部分或全部技术。

[0148] 其他实施例

[0149] 本发明的各方面还能够通过读出并执行记录在存储设备上的程序来执行上述实施例的功能的系统或装置的计算机(或诸如CPU或MPU等的设备)来实现,并能够利用通过例如读出并执行记录在存储设备上的程序来执行上述实施例的功能的系统或装置的计算机来执行各步骤的方法来实现。为此,例如经由网络或从充当存储设备的各种类型的记录介质(例如,计算机可读介质)将程序提供给计算机。

[0150] 虽然参照示例性实施例对本发明进行了描述,但是应当理解,本发明不局限于所公开的示例性实施例。应当对所附权利要求的范围给予最宽的解释,以使所述范围涵盖所

有的此类变型例以及等同结构和功能。

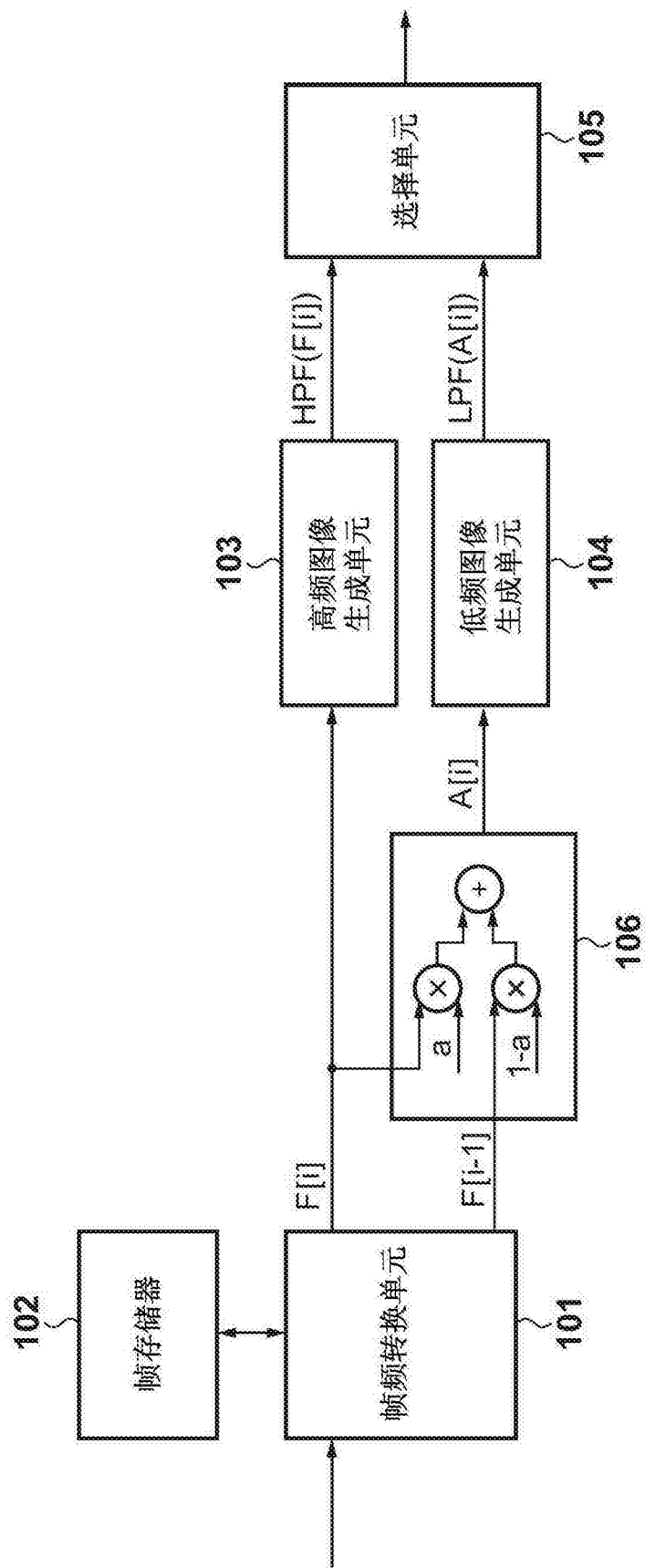


图1

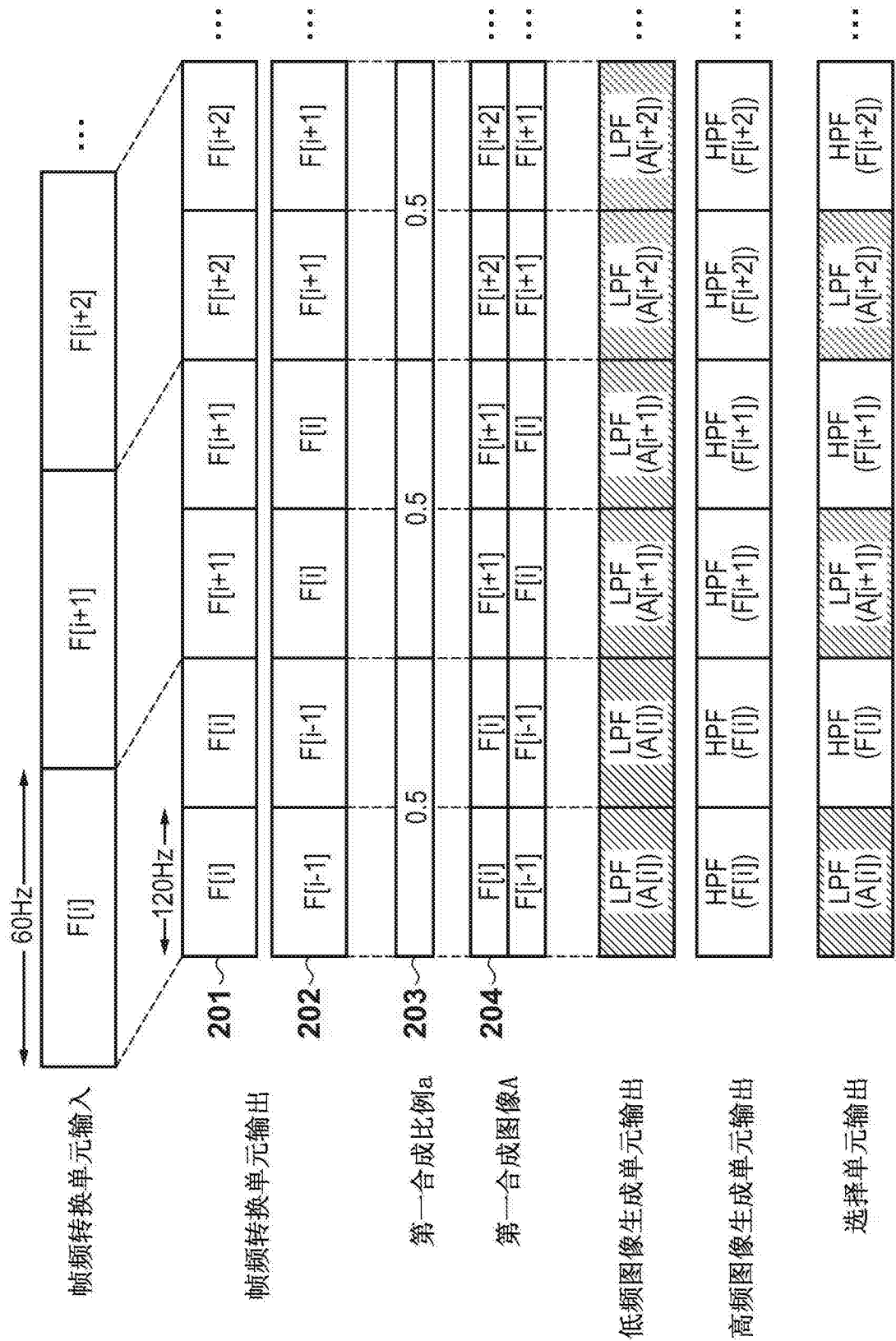


图2

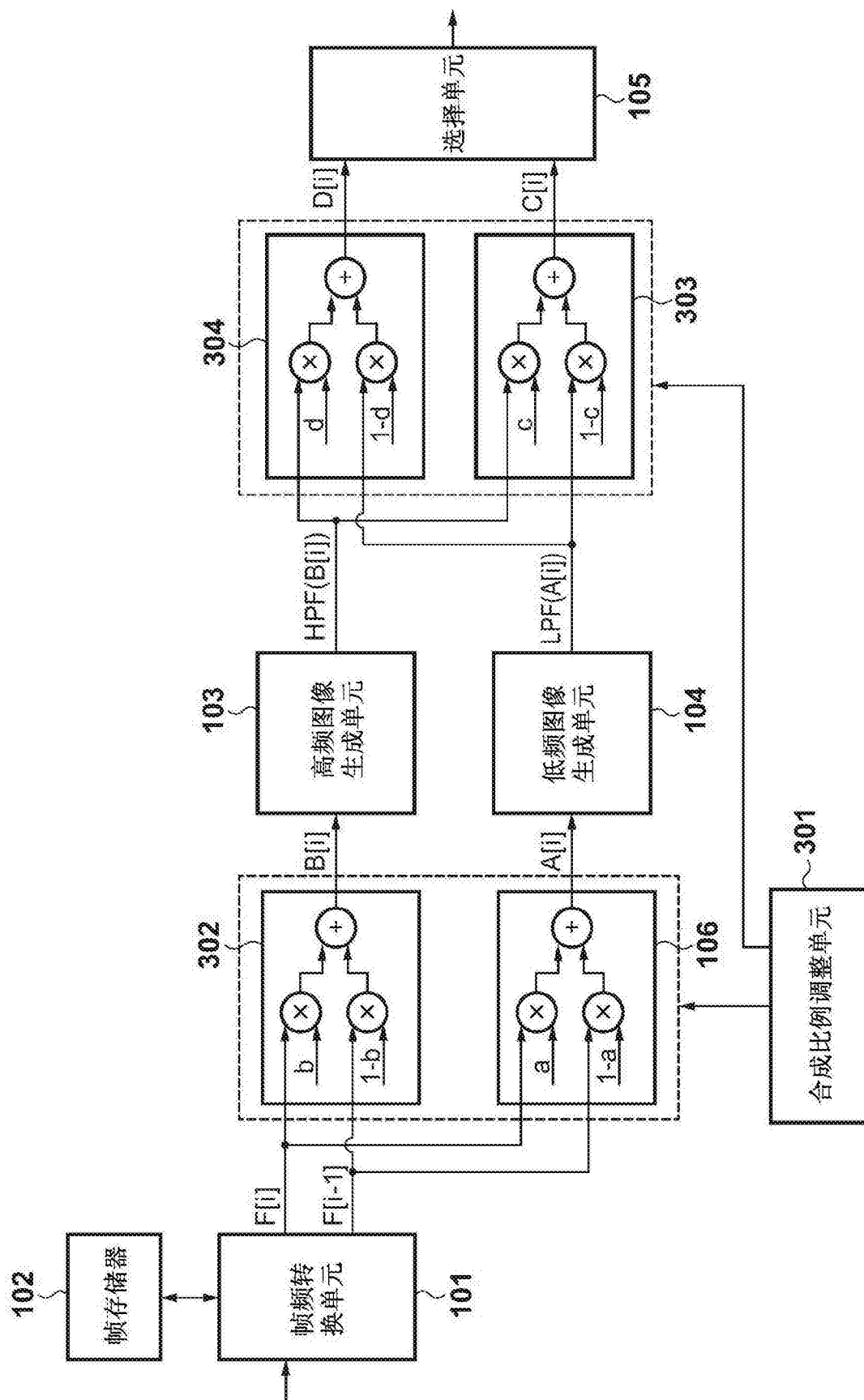


图3

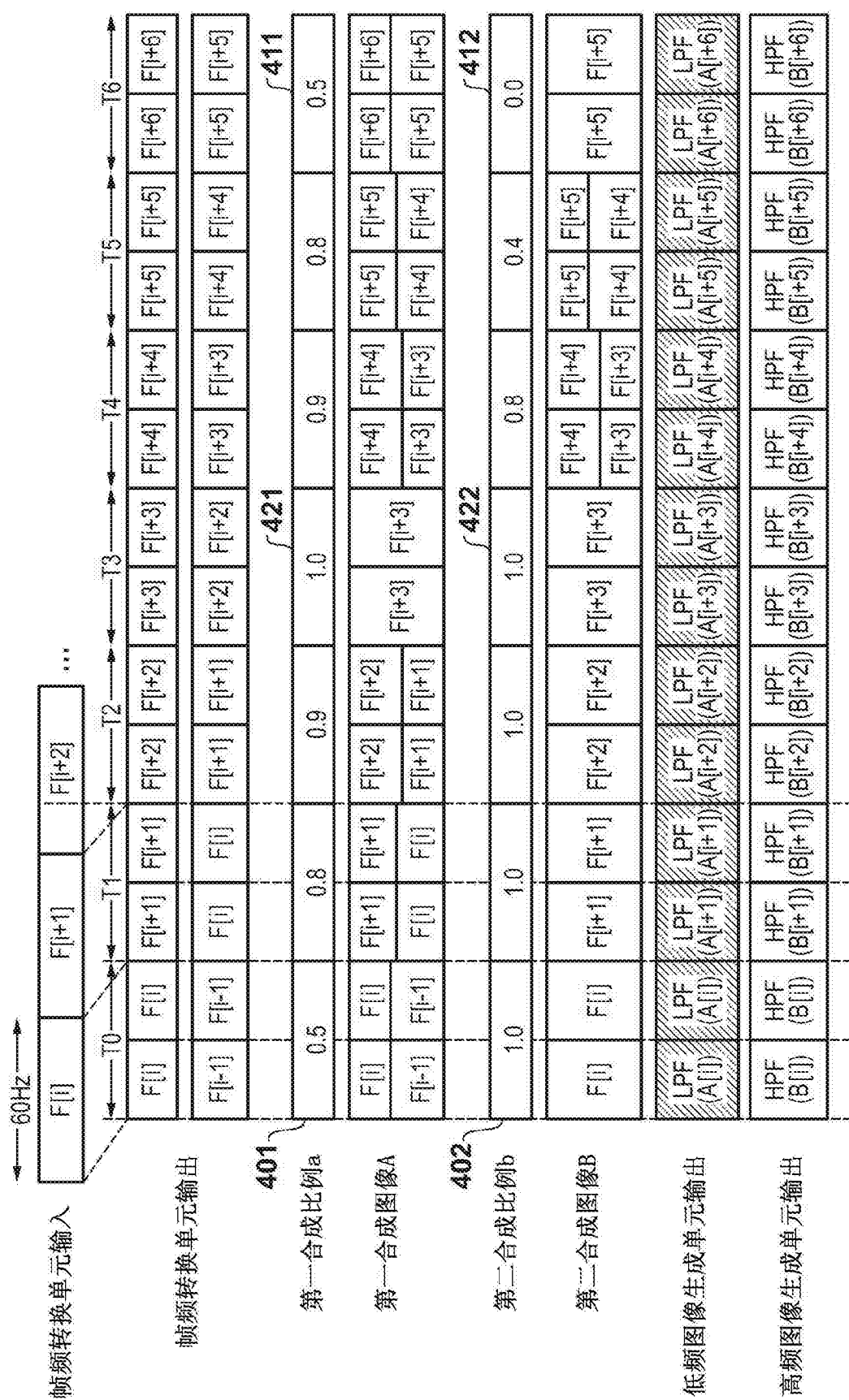


图4A

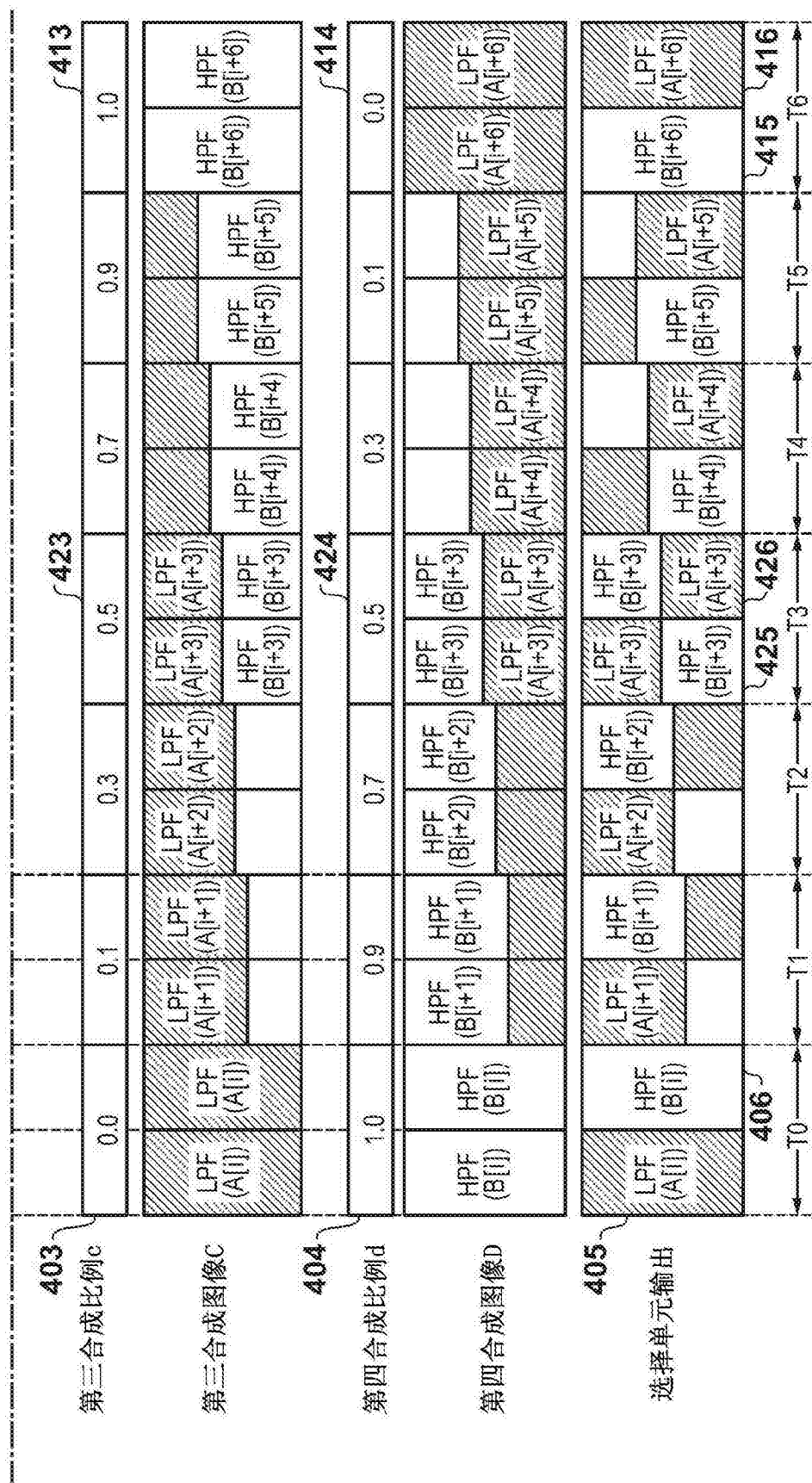


图4B

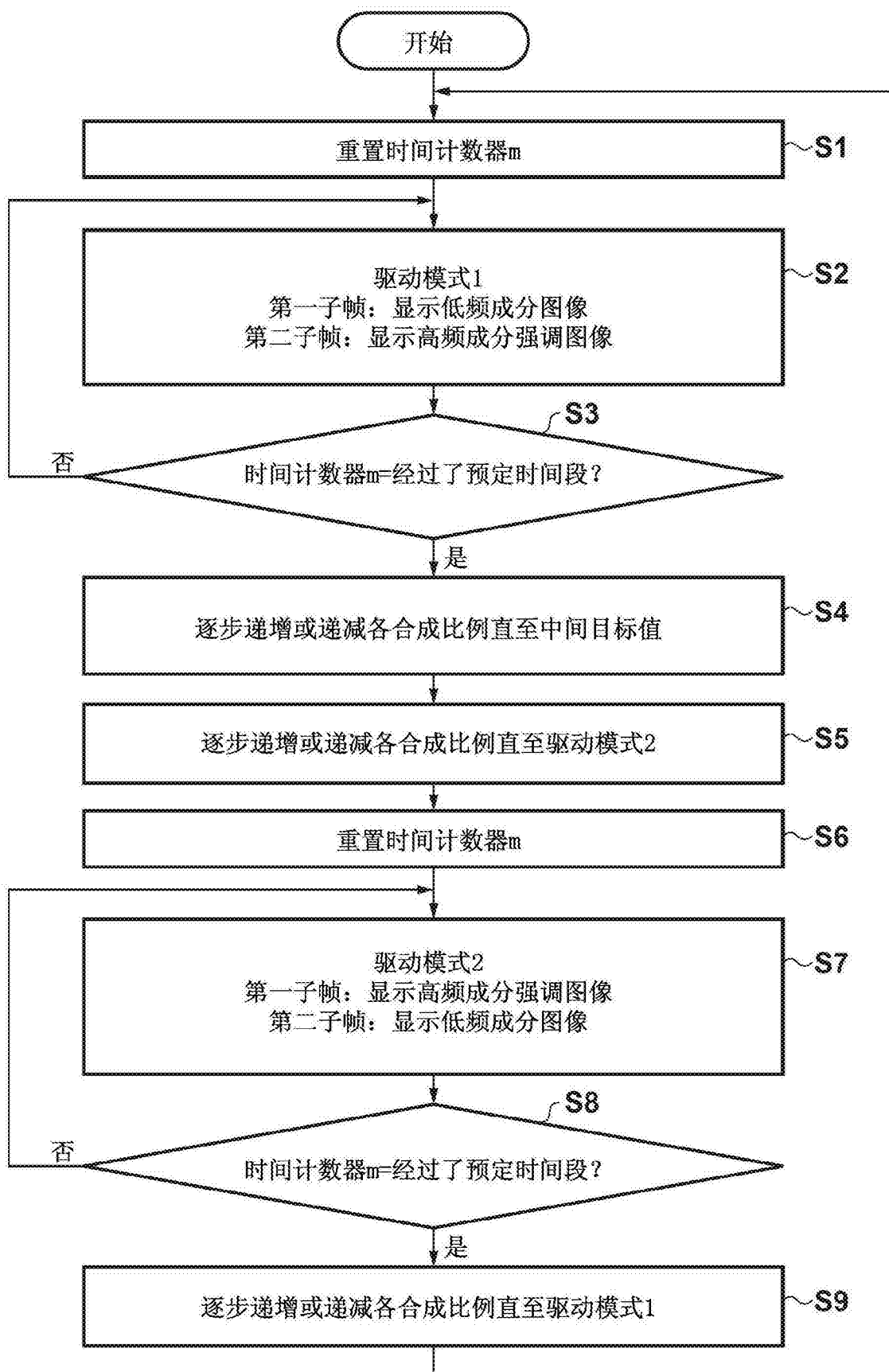


图5

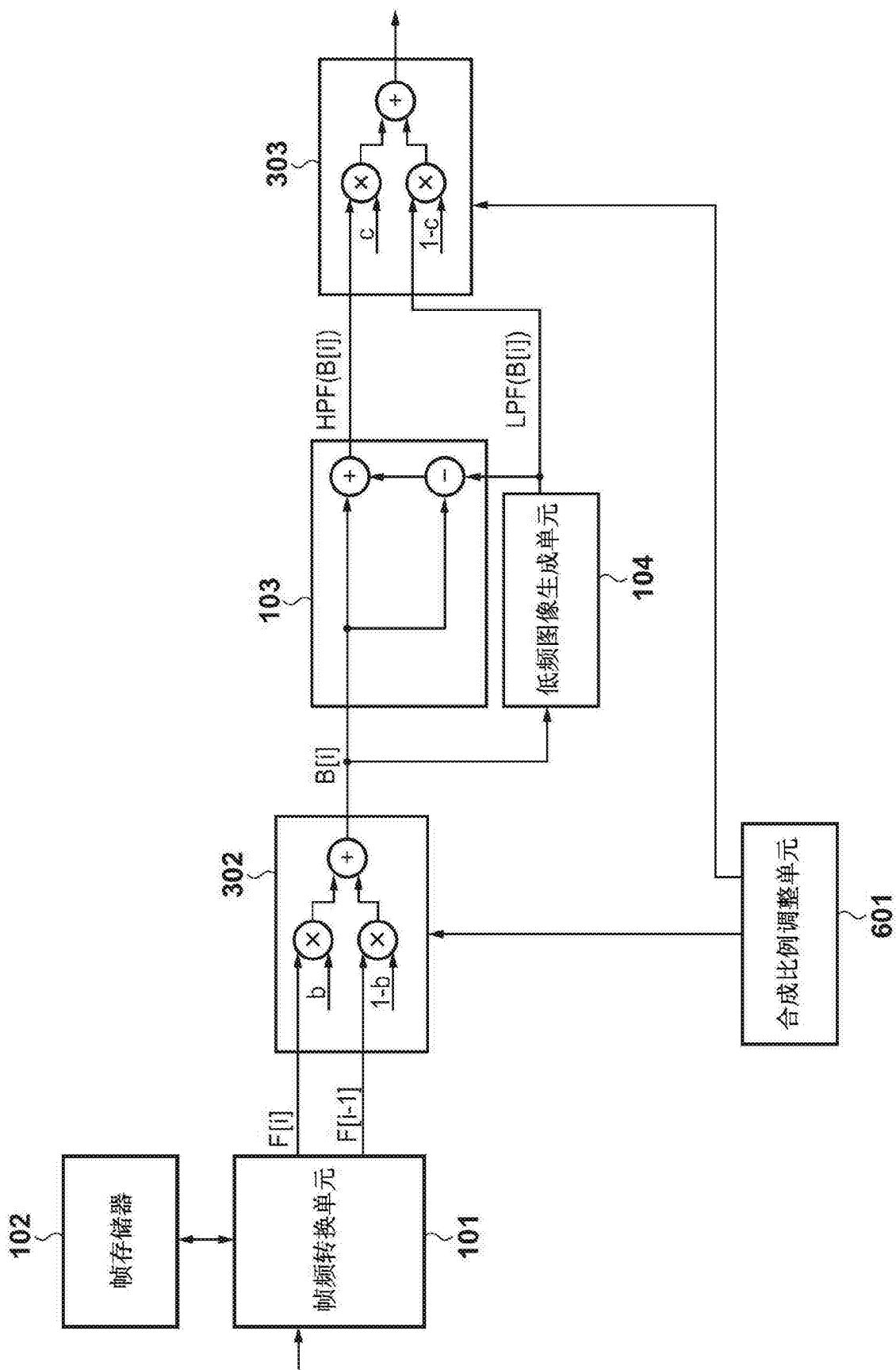


图6

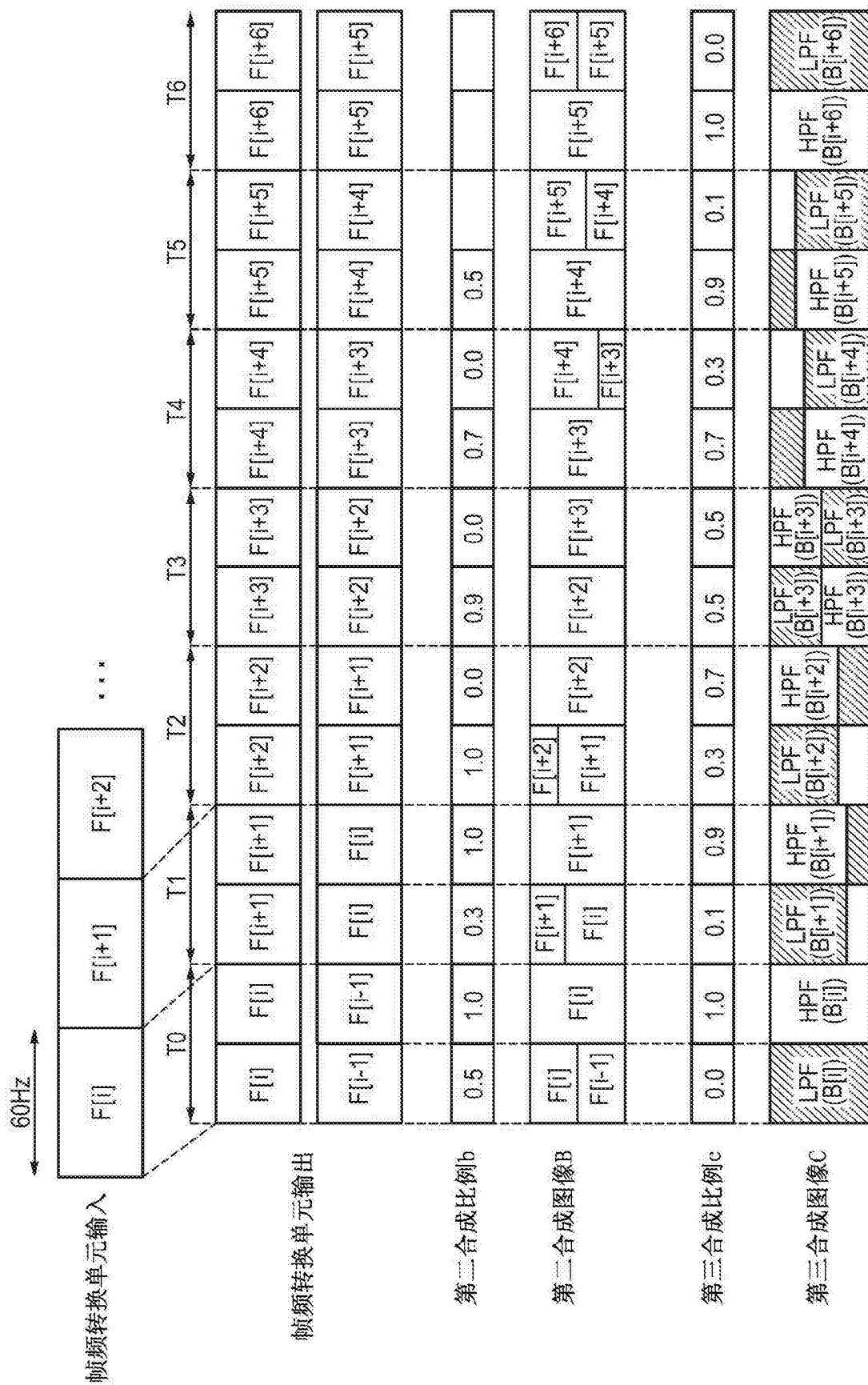


图7

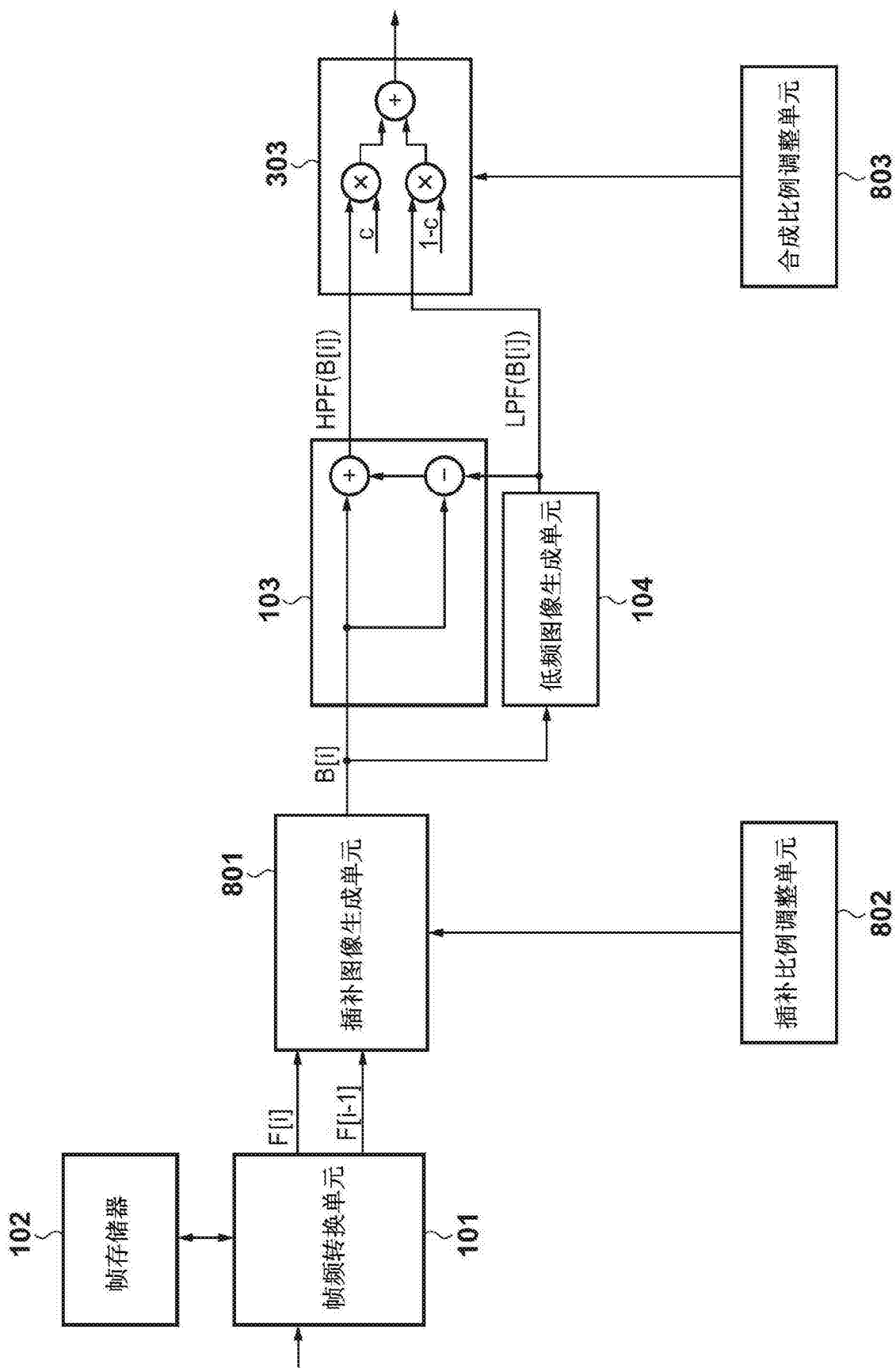


图8