

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04N 7/32 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03805346.2

[45] 授权公告日 2009 年 4 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 100474933C

[22] 申请日 2003.2.26 [21] 申请号 03805346.2

[30] 优先权

[32] 2002. 3. 4 [33] JP [31] 56919/2002

[32] 2002. 4. 19 [33] JP [31] 118598/2002

[32] 2002. 7. 2 [33] JP [31] 193027/2002

[86] 国际申请 PCT/JP2003/002099 2003.2.26

[87] 国际公布 WO2003/075580 日 2003.9.12

[85] 进入国家阶段日期 2004.9.6

[73] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 近藤敏志 角野真也 羽饲诚

安倍清史

[56] 参考文献

JP662391A 1994.3.4

CN1136877A 1996.11.27

US5724446A 1998.3.3

US5386234A 1995.1.31

EP0863674A2 1998.9.9

WO03047271A2 2003.6.5

审查员 齐经纬

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 黄剑锋

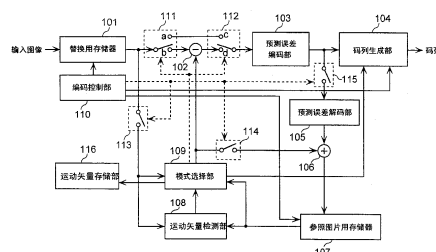
权利要求书 2 页 说明书 50 页 附图 21 页

[54] 发明名称

动态图像解码方法及动态图像解码装置

[57] 摘要

本发明的动态图像编码方法及动态图像解码方法，其具备：编码控制部(110)，在以时间显示顺序考虑夹在(I)图片或(P)图片之间的多个连续的(B)图片的编码顺序时，优先确定距已编码完的图片最远的图片，并按进行编码的顺序替换各图片；和模式选择部(109)，在由直接模式进行编码时，当对编码对象图片的在后参照图片中、与编码对象块处于相同位置的块进行编码时使用前向运动矢量的情况下，对该前向运动矢量进行换算，生成编码对象块的运动矢量。



1、一种动态图像解码方法，将被编码的图片解码，其特征在于：
包含解码步骤，在将解码对象块解码时，根据同一位置块的运动矢量来确定所述解码对象块的运动矢量，所述同一位置块是已解码完的图片内的块，并且是与所述解码对象块在同一位置的块，

并使用上述解码对象块的运动矢量和与上述解码对象块的运动矢量对应的参照图片，将所述解码对象块以直接模式进行运动补偿并解码，

在所述解码步骤中，在所述同一位置块使用两个运动矢量和这两个运动矢量各自对应的两个参照图片被进行解码时，

相对解码所述同一位置块时使用的所述两个运动矢量中的一个运动矢量，通过使用表示图片的显示顺序的信息差进行换算，由此，相对所述解码对象块生成用于将所述解码对象块以直接模式进行运动补偿并解码的两个运动矢量，

使用所述生成的两个运动矢量和所述被生成的两个运动矢量各自对应的两个参照图片，将所述解码对象块以直接模式进行运动补偿并解码。

2、根据权利要求1所述的动态图像解码方法，其特征在于：

在各自对应所述解码对象块的两个运动矢量的所述两个参照图片中，

第1参照图片是包含所述同一位置块的图片，

第2参照图片是在将所述同一位置块解码时用的两个参照图片中的一个，并且是与生成所述解码对象块的两个运动矢量时作为换算对象的运动矢量对应的参照图片。

3、根据权利要求1所述的动态图像解码方法，其特征在于：

所述同一位置块以直接模式被解码时，使用解码所述同一位置块

时用的两个运动矢量中的一个运动矢量，生成所述解码对象块的两个运动矢量。

4、根据权利要求1所述的动态图像解码方法，其特征在于：

表示图片的显示顺序的所述信息是：

第1信息，表示包含所述解码对象块的图片的显示顺序，

第2信息，表示所述解码对象块的所述第2参照图片的显示顺序以及，

第3信息，表示包含所述同一位置块的图片的并且是所述解码对象块的所述第1参照图片的图片显示顺序，

所述信息差是第1信息和第2信息的差，第1信息和第3信息的差以及第2信息和第3信息的差。

5、一种动态图像解码装置，将被编码的图片解码，其特征在于：

包含解码装置，在将解码对象块解码时，根据同一位置块的运动矢量来确定所述解码对象块的运动矢量，所述同一位置块是已解码完的图片内的块，并且是与所述解码对象块在同一位置的块，

并使用上述解码对象块的运动矢量和与上述解码对象块的运动矢量对应的参照图片，将所述解码对象块以直接模式进行运动补偿并解码，

所述解码装置，在所述同一位置块使用两个运动矢量和这两个运动矢量各自对应的两个参照图片而被解码时，

相对解码所述同一位置块时使用的所述两个运动矢量中的一个运动矢量，通过使用表示图片的显示顺序的信息差进行换算，由此，相对所述解码对象块生成用于将所述解码对象块以直接模式进行运动补偿并解码的两个运动矢量，使用所述生成的两个运动矢量和所述被生成的两个运动矢量各自对应的两个参照图片，将所述解码对象块以直接模式进行运动补偿并解码。

动态图像解码方法及动态图像解码装置

技术领域

本发明涉及一种动态图像编码方法及动态图像解码方法，尤其涉及对处理对象图片实施将处理完的图片作为参照图片的图片间预测编码处理及图片间预测解码处理的方法。

背景技术

在动态图像编码处理中，通常利用动态图像具有的空间方向和时间方向的冗余性来压缩信息量。这里，通常使用向频域的变换来作为使用空间方向的冗余性的方法，使用图片（图象）间预测编码处理来作为使用时间方向冗余性的方法。在图片间预测编码处理中，当编码某个图片时，将相对编码处理对象的编码对象图片按显示时间顺序处于之前或之后的编码处理完的图片作为对应于编码对象图片的参照图片。另外检测编码对象图片相对该参照图片的运动量，并根据该运动量进行运动补偿处理，通过将运动补偿处理后得到的图像数据与编码对象图片的图像数据的差分，去除时间方向的冗余性。并通过对该差分值去除空间方向的冗余性，压缩相对编码对象图片的信息量。

在当前标准中称为 H.264 的动态图像编码方式下，不进行图片间预测编码处理，即将进行图片内编码处理的图片称为 I 图片（图象）。另外，将参照按显示时间顺序处于编码对象图片之前或之后的已处理完的 1 个图片、并进行图片间预测编码的图片称为 P 图片，将参照按显示时间顺序处于编码对象图片之前或之后的已处理完的两个图片、并进行图片间预测编码的图片称为 B 图片（例如参照 ISO/IEC 14496-2[Information technology-Coding of audio-visual objects-Part2: Visual] pp.218-219）。

图 1(a)是表示上述动态图像编码方式中各图片与对应的参照图片之间的关系图，图 1(b)是表示编码生成的码列顺序的图。

图片 I1 是 I 图片，图片 P5、P9、P13 是 P 图片，图片 B2、B3、B4、B6、B7、B8、B10、B11、B12 是 B 图片。即，P 图片 P5、P9、P13 如箭头所示，分别将 I 图片 I1、P 图片 P5、P 图片 P9 用作参照图片，实施图片间预测编码。

另外，B 图片 B2、B3、B4 分别如箭头所示，将 I 图片 I1 及 P 图片 P5 用作参照图片，实施图片间预测编码，B 图片 B6、B7、B8 分别如箭头所示，将 P 图片 P5 及 P 图片 P9 用作参照图片，实施图片间预测编码，B 图片 B10、B11、B12 分别如箭头所示，将 P 图片 P9 及 P 图片 P13 用作参照图片，实施图片间预测编码。

在以上编码时，用作参照图片的图片先于参照该图片的图片进行编码。因此，通过上述编码生成的码列变为图 1(b)所示的图片顺序。

然而，在 H.264 的动态图像编码方式下，可对 B 图片的编码选择称为直接模式(direct mode)的编码模式。用图 2 来说明直接模式中的帧间预测方法。图 2 是表示直接模式下的运动矢量的说明图，表示用直接模式来编码图片 B6 的块 a 的情况。此时，使用被用于将作为位于图片 B6 之后的参照图片的图片 P9 中、处于与块 a 相同位置上的块 b 进行了编码时的运动矢量 c。运动矢量 c 是编码块 b 时使用的运动矢量，并参照图片 P5。块 a 使用与运动矢量 c 平行的运动矢量，根据作为前向参照图片的图片 P5 与作为后向参照图片的图片 P9，取得参照块（ブロック），并进行双向预测来编码。即用于编码块 a 时的运动矢量对于图片 P5 变为运动矢量 d，对于图片 P9 变为运动矢量 e。

但是，如上所述，在对 B 图片实施参照 I 图片或 P 图片的图片间预测编码处理时，有时编码对象图片与参照图片间的时间距离变长，在这种情况下，导致编码效率低。尤其在 B 图片的插入个数、即相邻的 I 图片与 P 图片之间、或位于最近位置的两个 P 图片之间配置的 B

图片的数量变多时，编码效率明显降低。

因此，为了解决上述问题而提出本发明，其目的在于提供一种动态图像编码方法和动态图像解码方法，即使在插入 I 图片与 P 图片之间、或插入 P 图片之间的 B 图片个数变多的情况下，也能避免 B 图片的编码效率恶化。另外，其目的在于提供一种动态图像编码方法和动态图像解码方法，可使直接模式下的编码效率提高。

发明内容

为了实现上述目的，本发明采取一下技术方案：

一种动态图像解码方法，将被编码的图片解码，其特征在于：

包含解码步骤，在将解码对象块解码时根据同一位置块的运动矢量来确定所述解码对象块的运动矢量，所述同一位置块是已解码完的图片内的块，并且是与所述解码对象块在同一位置的块，

并使用上述解码对象块的运动矢量和与上述解码对象块的运动矢量对应的参照图片，将所述解码对象块以直接模式进行运动补偿并解码，在所述解码步骤中，在所述同一位置块使用两个运动矢量和这两个运动矢量各自对应的两个参照图片被进行解码时，

相对解码所述同一位置块时使用的所述两个运动矢量中的一个运动矢量，通过使用表示图片的显示顺序的信息差进行换算，由此，相对所述解码对象块生成用于将所述解码对象块以直接模式进行运动补偿并解码的两个运动矢量，

使用所述生成的两个运动矢量和所述被生成的两个运动矢量各自对应的两个参照图片，将所述解码对象块以直接模式进行运动补偿并解码。

所述的动态图像解码方法，其特征在于：在各自对应所述解码对象块的两个运动矢量的所述两个参照图片中，第1参照图片是包含所述同一位置块的图片，第2参照图片是在将所述同一位置块解码时用的两个参照图片中的一个，并且是与生成所述解码对象块的两个运动

矢量时作为换算对象的运动矢量对应的参照图片。

所述的动态图像解码方法，其特征在于：所述同一位置块以直接模式被解码时，使用解码所述同一位置块时用的两个运动矢量中的一个运动矢量，生成所述解码对象块的两个运动矢量。

所述的动态图像解码方法，其特征在于：表示图片的显示顺序的所述信息是：第1信息，表示包含所述解码对象块的图片的显示顺序；

第2信息，表示所述解码对象块的所述第2参照图片的显示顺序；以及，第3信息，表示包含所述同一位置块的图片的并且是所述解码对象块的所述第1参照图片的图片显示顺序，

所述信息差是第1信息和第2信息的差，第1信息和第3信息的差以及第2信息和第3信息的差。

一种动态图像解码装置，将被编码的图片解码，其特征在于：包含解码装置，在将解码对象块解码时根据同一位置块的运动矢量来确定所述解码对象块的运动矢量，所述同一位置块是已解码完的图片内的块，并且是与所述解码对象块在同一位置的块，

并使用上述解码对象块的运动矢量和与上述解码对象块的运动矢量对应的参照图片，将所述解码对象块以直接模式进行运动补偿并解码，所述解码装置，在所述同一位置块使用两个运动矢量和这两个运动矢量各自对应的两个参照图片而被解码时，

相对解码所述同一位置块时使用的所述两个运动矢量中的一个运动矢量，通过使用表示图片的显示顺序的信息差进行换算，由此，相对所述解码对象块生成用于将所述解码对象块以直接模式进行运动补偿并解码的两个运动矢量，使用所述生成的两个运动矢量和所述被生成的两个运动矢量各自对应的两个参照图片，将所述解码对象块以直接模式进行运动补偿并解码。

另外，在编码作为编码对象的B图片的编码对象块作为直接模式的情况下，对根据编码与所述编码对象块处于同一位置上的在后P

图片内的块时所用的该块参照的第1参照图片,用表示图片显示顺序的信息差对第1运动矢量进行换算,由此也可得到运动补偿所述编码对象块时的运动矢量。

由此,在选择直接模式的情况下,对在后P图片的第1运动矢量进行换算,故可不必向码列附加运动矢量信息,并且可提高预测效率。

另外,在编码作为编码对象的B图片的编码对象块作为直接模式的情况下,至少使用根据第1参照图片的第1运动矢量来编码与所述编码对象块处于同一位置上的所述第2参照图片内的块时,用表示图片显示顺序的信息差对所述第1运动矢量进行换算,在仅用根据第2参照图片的第2运动矢量来编码处于所述同一位置上的所述第2参照图片内的块时,用表示图片显示顺序的信息差对所述第2运动矢量进行换算,由此也可得到运动补偿所述编码对象块时的运动矢量。

由此,在选择直接模式的情况下,若第2参照图片具有第1运动矢量,则对该第1运动矢量进行换算,另外,若第2参照图片不具有第1运动矢量而仅具有第2运动矢量,则对该第2运动矢量进行换算,故可不必向码列附加运动矢量信息,并且可提高预测效率。

根据本发明的动态图像解码方法,解码将对应于构成动态图像的各图片的图像数据编码后生成的码列,其特征在于:包含解码步骤,将已解码完的图片作为参照图片,对成为解码对象的对象图片进行图片间预测解码,在所述解码步骤中,当基于将已解码完的图片用作第1参照图片和第2参照图片的双向参照来进行图片间预测解码时,解码至少包含各自在显示时间顺序中最近的图片的码列,作为所述第1参照图片和第2参照图片。

由此,可在解码时,对在基于双向参照进行图片间预测编码处理时、将显示时间顺序中位于附近的图片用作第1参照图片和第2参照图片进行编码后生成的码列进行解码。

另外,根据本发明的动态图像解码方法,解码对应于构成动态图

像的各图片的图像数据后生成的码列，其特征在于：包含解码步骤，将已解码完的图片作为参照图片，对成为解码对象的对象图片进行图片间预测解码，在所述解码步骤中，解码对象图片是具有进行基于双向参照的图片间预测解码块的图片，该双向参照是将已解码完的图片用作第1参照图片和第2参照图片，并且，在根据已解码完的块所具有的运动矢量对解码对象块进行解码、并作为由所述解码对象块的运动矢量进行动作补偿的直接模式时，对根据解码与所述解码对象块处于同一位置上的所述第2参照图片内的块时所用的该块参照的第1参照图片，用表示图片显示顺序的信息差对第1运动矢量进行换算，由此得到动作补偿所述解码对象块时的运动矢量。

由此，在选择直接模式的情况下，对第2参照图片的第1运动矢量进行换算，所以可在解码时正确进行解码处理。

解码对象图片是具有基于双向参照进行图片间预测解码块的图片，并且，在对解码对象块进行解码并作为直接模式的情况下，根据解码与所述解码对象块处于同一位置上的所述第2参照图片内的块时所用的该块参照的第2参照图片，用表示图片显示顺序的信息差对第2运动矢量进行换算，也可得到动作补偿所述解码对象块时的运动矢量。

由此，在选择直接模式的情况下，对第2参照图片的第2运动矢量进行换算，所以可在解码时正确进行解码处理。

另外，解码对象图片是具有基于双向参照进行图片间预测解码块的图片，且在在对解码对象块进行解码并作为直接模式的情况下，当在直接模式下解码与所述解码对象块处于同一位置上的所述第2参照图片内的块时，根据解码所述第2参照图片内的块时实质上使用的该块参照的第1参照图片，用表示参照图片显示顺序的信息差对第1运动矢量进行换算，也可得到动作补偿所述解码对象块时的运动矢量。

由此，在选择直接模式的情况下，对第2参照图片实质上使用的

第1运动矢量进行换算，所以可在解码时正确进行解码处理。

另外，解码对象图片是具有基于双向参照进行图片间预测解码块的图片，并且，在对解码对象块进行解码并作为直接模式的情况下，根据解码与所述解码对象块处于同一位置上的块时所用的该块参照的第1参照图片，用表示图片显示顺序的信息差对第1运动矢量进行换算，也可得到动作补偿所述解码对象块时的运动矢量，其中，该块在显示时间顺序上位于后面，在基于将已解码完的图片用作第1参照图片的单向参照进行图片间预测解码的图片内。

由此，在选择直接模式的情况下，对基于单向参照来进行图片间预测解码的图片的第1运动矢量进行换算，所以可在解码时正确进行解码处理。

另外，本发明不仅可实现为这种动态图像编码方法和动态图像解码方法，也可实现为具备将这种动态图像编码方法和动态图像解码方法包含的特征步骤作为部件的动态图像编码装置和动态图像解码装置。另外，可实现为由动态图像编码方法来编码的码列，并可经CD-ROM等记录媒体或因特网等传输媒体来配送。

附图说明

图1是表示现有动态图像编码方法中的图片预测关系和顺序的模式图，(a)是表示各图片与对应的参照图片的关系图，(b)是表示编码生成的码列的顺序图。

图2是表示现有动态图像编码方法中在直接模式(ダイレクトモード)下的运动矢量的模式图。

图3是表示使用本发明的动态图像编码方法的动态图像编码装置一实施例的结构框图。

图4是本发明实施例中的图片序号与相对指针(インデックス)的说明图。

图5是基于本发明实施例的动态图像编码装置的图像编码信号

格式的原理图。

图 6 是表示本发明实施例的替换用存储器中的图片顺序的模式图, (a)是表示输入顺序的图, (b)是表示替换顺序的图。

图 7 是表示本发明实施例中直接模式下的运动矢量的模式图, (a)是表示对象块是图片 B7 情况下、(b)是表示对象块 a 是图片 B6 情况下的第一和第二例的图, (c)是表示对象块 a 是图片 B6 情况下的第三例的图, (d)是表示对象块 a 是图片 B6 情况下的第四例的图。

图 8 是表示本发明实施例中直接模式下的运动矢量的模式图, (a)是表示对象块 a 是图片 B6 情况下的第五例的图, (b)是表示对象块 a 是图片 B6 情况下的第六例的图, (c)是表示对象块 a 是图片 B6 情况下的第七例的图, (d)是表示对象块 a 是图片 B8 情况下的图。

图 9 是表示本发明实施例中的图片预测关系和顺序的模式图, (a)是表示按显示时间顺序表示的各图片的预测关系图, (b)是表示替换成编码顺序(码列顺序)的图片顺序的图。

图 10 是表示本发明实施例中的图片预测关系和顺序的模式图, (a)是表示按显示时间顺序表示的各图片的预测关系图, (b)是表示替换成编码顺序(码列顺序)的图片顺序的图。

图 11 是表示本发明实施例中的图片预测关系和顺序的模式图, (a)是表示按显示时间顺序表示的各图片的预测关系图, (b)是表示替换成编码顺序(码列顺序)的图片顺序的图。

图 12 是分层表示本发明实施例的图 6 所示图片预测结构的模式图。

图 13 是分层表示本发明实施例的图 9 所示图片预测结构的模式图。

图 14 是分层表示本发明实施例的图 10 所示图片预测结构的模式图。

图 15 是分层表示本发明实施例的图 11 所示图片预测结构的模式

图。

图 16 是表示使用本发明动态图像解码方法的动态图像解码装置一实施例的结构框图。

图 17 是存储由计算机系统来实现实施例的动态图像编码方法和动态图像解码方法用程序用记录媒体的说明图, (a)是表示作为记录媒体主体的软盘的物理格式实例的说明图, (b)是表示从软盘的正面看到的外观、截面结构及软盘的说明图, (c)是表示在软盘 FD 上进行上述程序的记录再现用的结构说明图。

图 18 是表示实现内容配送服务的内容提供系统的整体结构框图。

图 19 是表示手机一例的示意图。

图 20 是表示手机的内部结构框图。

图 21 是表示数字广播用系统的整体结构框图。

具体实施方式

参照附图来说明本发明的实施例。

(实施例 1)

图 3 是表示使用本发明的动态图像编码方法的动态图像编码装置一实施例的结构框图。

动态图像编码装置如图 3 所示, 具备: 替换用存储器 101、差分运算部 102、预测误差编码部 103、码列生成部 104、预测误差解码部 105、加法运算部 106、参照图片用存储器 107、运动矢量检测部 108、模式选择部 109、编码控制部 110、开关 111-115 和运动矢量存储部 116。

替换用存储器 101 存储按显示时间顺序以图片单位输入的动态图像。编码控制部 110 按编码顺序替换存储在替换用存储器 101 中的各图片。另外, 编码控制部 110 控制运动矢量向运动矢量存储部 116 的存储动作。

运动矢量检测部 108 将编码完的解码图像数据用作参照图片,在该图片内的搜索区域中检测表示预测为最佳位置的运动矢量。模式选择部 109 使用运动矢量检测部 108 检测到的运动矢量,确定宏块的编码模式,根据该编码模式生成预测图像数据。差分运算部 102 算出从替换用存储器 101 中读出的图像数据与从模式选择部 109 输入的预测图像数据之差,生成预测误差图像数据。

预测误差编码部 103 对输入的预测误差图像数据进行频率变换或量化等编码处理,生成编码数据。码列生成部 104 对输入的编码数据进行可变长编码等,并通过附加从模式选择部 109 输入的运动矢量的信息、编码模式的信息和其它关联信息等,生成码列。

预测误差解码部 105 对输入的编码数据进行去量化或逆频率变换等解码处理,生成解码差分图像数据。加法运算部 106 将从预测误差解码部 105 输入的解码差分图像数据和从模式选择部 109 输入的预测图像数据相加,生成解码图像数据。参照图片用存储器 107 存储生成的解码图像数据。

图 4 是图片与相对指针的说明图。相对指针用于唯一识别参照图片用存储器 107 中存储的参照图片,如图 4 所示,是对应附加于各图片上的序号。另外,相对指针用于指示通过图片间预测编码块时使用的参照图片。

图 5 是基于动态图像编码装置的动态图像编码信号格式的原理图。1 图片单位的编码信号 Picture 由图片开头中包含的头编码信号 Header、基于直接模式的块的编码信号 Block1、基于直接模式外的图片间预测的块的编码信号 Block2 等构成。另外,基于直接模式外的图片间预测的块的编码信号 Block2 顺序具有表示图片间预测中使用的两个参照图片用的第 1 相对指针 Rldx1 和第 2 相对指针 Rldx2、第 1 运动矢量 MV1、第 2 运动矢量 MV2。另一方面,基于直接模式的编码信号 Block1 不具有第 1 相对指针 Rldx1、第 2 相对指针 Rldx2、

第 1 运动矢量 MV1、第 2 运动矢量 MV2。可由预测种类 PredType 来判断使用第 1 相对指针 Rldx1、第 2 相对指针 Rldx2 的哪一个。另外，第 1 相对指针 Rldx1 表示第 1 参照图片，第 2 相对指针 Rldx2 表示第 2 参照图片。即，是第 1 参照图片还是第 2 参照图片由码列中的数据位置来确定。

基于将显示时间顺序中位于前或后之一的、已编码完的图片用作第 1 参照图片单向参照进行图片间预测编码的图片是 P 图片，基于将显示时间顺序中位于前或后之一的、已编码完的图片用作第 1 参照图片和第 2 参照图片的双向参照进行图片间预测编码的图片是 B 图片，但本实施例中，将第 1 参照图片作为前向参照图片、将第 2 参照图片作为后向参照图片来进行说明。另外，将作为分别相对第 1 参照图片和第 2 参照图片的运动矢量的第 1 运动矢量、第 2 运动矢量分别作为前向运动矢量、后向运动矢量来进行说明。

下面，用图 4(a)来说明第 1 相对指针、第 2 相对指针的附加方法。

在第 1 相对指针中，首先就表示显示顺序的信息而言，对编码对象块以前的参照图片，按接近编码对象图片的顺序分配从 0 开始的值。对所有编码对象以前的参照图片分配从 0 开始的值，接着，对编码对象块以后的参照图片，按接近编码对象图片的顺序分配随后的值。

在第 2 相对指针中，首先就表示显示顺序的信息而言，对编码对象块以后的参照图片，按接近编码对象图片的顺序分配从 0 开始的值。对所有编码对象以后的参照图片分配从 0 开始的值，接着，对编码对象块以前的参照图片，按接近编码对象图片的顺序分配随后的值。

例如，图 4(a)中，在第 1 相对指针 Rldx1 为 0、第 2 相对指针 Rldx2 为 1 的情况下，前向参照图片是图片序号为 6 的 B 图片，后向参照图片是图片序号为 9 的 P 图片。这里，图片序号是表示显示顺序的序号。

块中的相对指针由可变长码字来表现,值越小,则分配码长越短的代码。通常,选择距编码对象图片最近的图片作为图片间预测的参照图片,所以若如上所述按距编码对象图片近的顺序分配相对指针值,则编码效率提高。

另一方面,通过用编码信号中的缓冲器控制信号(图5所示Header内的RPSL)来明示指示,可任意变更参照图片对相对指针的分配。通过该分配变更,可将第2相对指针变为0的参照图片变为参照图片用存储器107内的任意参照图片,例如,如图4(b)所示,可变更相对指针相对图片的分配。

下面,说明上述构成的动态图像编码装置的动作。

图6是表示替换用存储器101中的图片顺序的说明图,(a)是表示输入顺序的说明图,(b)是表示替换顺序的说明图。其中,竖线表示图片,各图片右下所示记号中,第1文字的 α 头表示图片类型(I、P或B),第2文字以后的数字表示图片序号,该图片序号表示显示顺序。

输入图像例如图6(a)所示,按显示时间顺序以图片单位输入替换用存储器101。若向替换用存储器101输入图片,则编码控制部110将输入替换用存储器101内的各图片替换成进行编码的顺序。根据图片间预测编码中的参照关系进行向编码顺序的替换,用作参照图片的图片被替换,以使之在用作参照图片的图片之前先被编码。

这里,设P图片参照1个显示时间顺序上位于前方或后方的附近已编码完的I或P图片。另外,设B图片参照两个显示时间顺序上位于前方或后方的附近已编码完的图片。

图片的编码顺序为在位于两个P图片之间的B图片(图6(a)的实例中为3个)中,从位于中央的图片开始编码,之后,对接近P图片的B图片进行编码。例如,对于图片B6-P9,按图片P9、B7、B6、B8的顺序进行编码。

此时,图片B6-P9的各图片中,图6(a)所示箭头的终点图片参照

箭头起点的图片。即，图片 B7 参照图片 P5、P9，图片 B6 参照图片 P5、B7，图片 B8 参照图片 B7、P9。另外，此时，编码控制部 110 将各图片替换成图 6(b)所示进行编码的顺序。

下面，按运动补偿单位读出替换用存储器 101 中进行替换后的各图片。其中，将运动补偿单位称为宏块，将宏块设为水平 $16 \times$ 垂直 16 像素的大小。下面，顺序说明图 6(a)所示图片 P9、B7、B6、B8 的编码处理。

(图片 P9 的编码处理)

图片 P9 是 P 图片，所以参照显示时间顺序上位于前方或后方的已处理完的 1 个图片来进行图片间预测编码。在图片 P9 的编码中，如上所述，参照图片变为图片 P5。图片 P5 编码终止后，将解码图像存储在参照图片用存储器 107 中。在 P 图片的编码中，编码控制部 110 控制各开关，使开关 113、114、115 变为导通。从而，从替换用存储器 101 中读出的图片 P9 的宏块首先被输入运动矢量检测部 108、模式选择部 109 和差分运算部 102。

运动矢量检测部 108 将参照图片用存储器 107 中存储的图片 P5 的解码图像数据用作参照图片，对图片 P9 的宏块检测运动矢量。另外，运动矢量检测部 108 向模式选择部 109 输出检测到的运动矢量。

模式选择部 109 使用运动矢量检测部 108 检测到的运动矢量，确定图片 P9 的宏块的编码模式。这里，所谓编码模式是表示用哪种方法来编码宏块。在 P 图片的情况下，例如从图片内编码、使用运动矢量的图片间预测编码、不使用运动矢量(将移动处理为 0)的图片间预测编码中，确定以某种方法来进行编码。在编码模式确定中，一般选择由少的比特量来进一步减小编码误差的方法。

模式选择部 109 向码列生成部 104 输出确定的编码模式。此时，模式选择部 109 确定的编码模式为图片间预测编码时，向码列生成部 104 输出该图片间预测编码中使用的运动矢量，并存储在运动矢量存

储部 116 中。

模式选择部 109 根据确定的编码模式生成预测图像数据,并将该预测图像数据输出到差分运算部 102 和加法运算部 106。但在模式选择部 109 选择图片内编码的情况下,不输出预测图像数据。另外,模式选择部 109 在选择图片内编码的情况下,控制开关 111 连接到 a 侧,控制开关 112 连接到 c 侧,并在选择图片间预测编码时,控制开关 111 连接到 b 侧,控制开关 112 连接到 d 侧。下面,说明由模式选择部 109 选择图片间预测编码的情况。

向差分运算部 102 输入从替换用存储器 101 中读出的图片 P9 的宏块的图像数据、和从模式选择部 109 输出的预测图像数据。差分运算部 102 运算图片 P9 的宏块的图像数据与预测图像数据之差,生成预测图像数据,输出到预测误差编码部 103。

预测误差编码部 103 通过对输入的预测误差图像数据实施频率变换或量化等编码处理,生成编码数据,并输出到码列生成部 104 和预测误差解码部 105。其中,设频率变换或量化处理例如以水平 $8 \times$ 垂直 8 像素、或水平 $4 \times$ 垂直 4 像素单位来进行。

码列生成部 104 对输入的编码数据实施可变长编码等,并通过附加运动矢量或编码模式等信息或头信息等,生成码列并输出。

另一方面,预测误差解码部 105 对输入的编码数据实施去量化或逆频率变换等解码处理,并生成解码差分图像数据后,输出到加法运算部 106。加法运算部 106 通过将解码差分图像数据与从模式选择部 109 输入的预测图像数据相加,生成解码图像数据,并存储在参照图片用存储器 107 中。

通过以上处理,完成图片 P9 的 1 个宏块的处理。通过同样处理,对图片 P9 的其余宏块也进行编码处理。另外,若对图片 P9 的所有宏块结束处理,则接着进行图片 B7 的编码处理。

(图片 B7 的编码处理)

图片 B7 的参照图像中, 前向参照图片是图片 P5, 后向参照图片是 P9。因为图片 B7 在其它图片编码时被用作参照图片, 所以编码控制部 110 控制各开关, 使开关 113、114、115 变为导通。从而, 从替换用存储器 101 中读出的图片 B7 的宏块被输入运动矢量检测部 108、模式选择部 109 和差分运算部 102。

运动矢量检测部 108 将参照图片用存储器 107 中存储的图片 P5 的解码图像数据用作前向参照图片, 将图片 P9 的解码图像数据用作后向参照图片, 对图片 B7 的宏块检测前向运动矢量和后向运动矢量。另外, 运动矢量检测部 108 向模式选择部 109 输出检测到的运动矢量。

模式选择部 109 使用运动矢量检测部 108 检测到的运动矢量, 确定图片 B7 的宏块编码模式。这里, B 图片的编码模式可从例如图片内编码、使用前向运动矢量的图片间预测编码、使用后向运动矢量的图片间预测编码、使用双向运动矢量的图片间预测编码、直接模式中进行选择。

用图 7(a)来说明用直接模式来编码时的动作。图 7(a)是表示直接模式下运动矢量的说明图, 表示在直接模式下编码图片 B7 的块 a 的情况。该情况下, 利用编码图片 P9 中、位置与块 a 相同的块 b 时使用的运动矢量 c, 图片 P9 作为位于图片 B7 之后的参照图片。运动矢量 c 存储在运动矢量存储部 116 中。块 a 使用利用运动矢量 c 求出的运动矢量, 根据作为前向参照图片的图片 P5 与作为后向参照图片的图片 P9, 进行双向预测。例如, 作为利用运动矢量 c 的方法, 有生成平行于运动矢量 c 的矢量的方法。编码此时的块 a 时所用的运动矢量对于图片 P5 变为运动矢量 d, 对于图片 P9 变为运动矢量 e。

此时, 若设作为前向运动矢量的运动矢量 d 的大小为 MVF , 设作为后向运动矢量的运动矢量 e 的大小为 MVB , 运动矢量 c 的大小为 MV , 当前图片(图片 B7)的后向参照图片(图片 P9)与其后向参照图片的块所参照的图片(图片 P5)的时间距离为 TRD , 当前图片(图片 B7)

与前向参照图片(图片 P5)的时间距离为 TRF, 则运动矢量 d 的大小 MVF、运动矢量 e 的大小 MVB 分别由(式 1)、(式 2)求出。另外, 可根据例如附加于各图片的表示显示顺序(位置)的信息或该信息差, 确定各图片间的时间距离。

$$\text{MVF}=\text{MV}\times\text{TRF}/\text{TRD} \quad \text{式 1}$$

$$\text{MVB}=(\text{TRF}-\text{TRD})\times\text{MV}/\text{TRD} \quad \text{式 2}$$

其中, MVF、MVB 分别表现运动矢量的水平成分、垂直成分, 正负符号表示运动矢量的方向。

在编码模式的选择中, 通常选择由少的比特量来进一步减小编码误差的方法。模式选择部 109 向码列生成部 104 输出确定的编码模式。此时, 模式选择部 109 确定的编码模式为图片间预测编码时, 向码列生成部 104 输出该图片间预测编码中使用的运动矢量, 并存储在运动矢量存储部 116 中。另外, 在选择直接模式的情况下, 将由(式 1)、(式 2)计算求出的、直接模式中使用的运动矢量存储在运动矢量存储部 116 中。

模式选择部 109 根据确定的编码模式生成预测图像数据, 并将该预测图像数据输出到差分运算部 102 和加法运算部 106。但在模式选择部 109 选择图片内编码的情况下, 不输出预测图像数据。另外, 模式选择部 109 在选择图片内编码的情况下, 控制开关 111 连接到 a 侧, 控制开关 112 连接到 c 侧, 并在选择图片间预测编码或直接模式时, 控制开关 111 连接到 b 侧, 控制开关 112 连接到 d 侧。下面, 说明由模式选择部 109 选择图片间预测编码或直接模式的情况。

向差分运算部 102 输入从替换用存储器 101 中读出的图片 B7 的宏块的图像数据、和从模式选择部 109 输出的预测图像数据。差分运算部 102 运算图片 B7 的宏块的图像数据与预测图像数据之差, 生成预测图像数据, 输出到预测误差编码部 103。

预测误差编码部 103 通过对输入的预测误差图像数据实施频率

变换或量化等编码处理，生成编码数据，并输出到码列生成部 104 和预测误差解码部 105。

码列生成部 104 对输入的编码数据实施可变长编码等，并通过附加运动矢量或编码模式等信息，生成码列并输出。

另一方面，预测误差解码部 105 对输入的编码数据实施去量化或逆频率变换等解码处理，并生成解码差分图像数据后，输出到加法运算部 106。加法运算部 106 通过将解码差分图像数据与从模式选择部 109 输入的预测图像数据相加，生成解码图像数据，并存储在参照图片用存储器 107 中。

通过以上处理，完成图片 B7 的 1 个宏块的处理。通过同样处理，对图片 B7 的其余宏块也进行编码处理。另外，若对图片 B7 的所有宏块结束处理，则接着进行图片 B6 的编码处理。

(图片 B6 的编码处理)

因为图片 B6 是 B 图片，所以参照显示时间顺序上位于前方或后方的已处理完的两个图片来进行图片间预测编码。如上所述，图片 B6 的参照图像中，前向参照图片是图片 P5，后向参照图片是 B7。在进行其它图片的编码时，图片 B6 不被用作参照图片。从而，编码控制部 110 控制各开关，使开关 113 导通，开关 114、115 截止。由此，从替换用存储器 101 中读出的图片 B6 的宏块被输入运动矢量检测部 108、模式选择部 109 和差分运算部 102。

运动矢量检测部 108 将参照图片用存储器 107 中存储的图片 P5 的解码图像数据用作前向参照图片，将图片 B7 的解码图像数据用作后向参照图片，对图片 B6 的宏块检测前向运动矢量和后向运动矢量。另外，运动矢量检测部 108 向模式选择部 109 输出检测到的运动矢量。

模式选择部 109 使用运动矢量检测部 108 检测到的运动矢量，确定图片 B6 的宏块编码模式。

这里，用图 7(b)来说明对图片 B6 的宏块使用直接模式时动作的

第一例。图 7(b)是表示直接模式下运动矢量的说明图，表示在直接模式下编码图片 B6 的块 a 的情况。此时，利用编码图片 B7 中、位置与块 a 相同的块 b 时使用的运动矢量 c，图片 B7 作为位于图片 B6 之后的参照图片。设块 b 仅由前向参照、或由双向参照进行编码，设该前向运动矢量为运动矢量 c。设运动矢量 c 存储在运动矢量存储部 116 中。块 a 使用利用运动矢量 c 生成的运动矢量，根据作为前向参照图片的图片 P5 与作为后向参照图片的图片 B7，进行双向预测。例如，若与上述图片 B7 的情况一样，使用生成平行于运动矢量 c 的运动矢量的方法，则编码块 a 时所用的运动矢量对于图片 P5 变为运动矢量 d，对于图片 B7 变为运动矢量 e。

此时，若设作为前向运动矢量的运动矢量 d 的大小为 MVF ，设作为后向运动矢量的运动矢量 e 的大小为 MVB ，运动矢量 c 的大小为 MV ，当前图片(图片 B6)的后向参照图片(图片 B7)与其后向参照图片的块 B 所参照的图片(图片 P5)的时间距离为 TRD ，当前图片(图片 B6)与前向参照图片(图片 P5)的时间距离为 TRF ，则运动矢量 d 的大小 MVF 、运动矢量 e 的大小 MVB 分别由上述(式 1)、(式 2)求出。另外，可根据例如附加于各图片的表示显示顺序的信息或该信息差，确定各图片间的时间距离。

这样，在直接模式下，通过对作为后向参照图片的 B 图片的前向运动矢量进行换算，不必发送运动矢量的信息，并且可提高动作预测效率。由此，可提高编码效率。并且，通过将可利用的在显示时间顺序中最近的参照图片用作前向参照图片和后向参照图片，可提高编码效率。

下面，用图 7(b)来说明使用直接模式时的第二例。此时，利用编码图片 B7 中、位置与块 a 相同的块 b 时使用的运动矢量，图片 B7 作为位于图片 B6 之后的参照图片。在此，块 b 由直接模式进行编码，设此时实质上使用的前向运动矢量为运动矢量 c。即，运动矢量 c 是

通过换算（スケーリング）在图片 B7 后向参照的图片 P9 内、对处于与块 b 相同位置的块 i 编码时使用的运动矢量而得到的运动矢量。运动矢量 c 使用运动矢量存储部 116 中存储的运动矢量，或从运动矢量存储部 116 中读出由直接模式编码块 b 时使用的图片 P9 内的块 i 的运动矢量后，计算求出。模式选择部 109 也可在由直接模式编码图片 B7 的块 b 时通过换算处理求出的运动矢量被存储在运动矢量存储部 116 中的情况下，仅存储前向运动矢量。块 a 使用利用运动矢量 c 生成的运动矢量，根据作为前向参照图片的图片 P5 与作为后向参照图片的图片 B7，进行双向预测。例如，若与上述第一例的情况一样，使用生成平行于运动矢量 c 的运动矢量的方法，则编码块 a 时所用的运动矢量对于图片 P5 变为运动矢量 d，对于图片 B7 变为运动矢量 e。

此时，作为对块 a 的前向运动矢量的运动矢量 d 的大小 MVF、与作为后向运动矢量的运动矢量 e 的大小 MVB 与直接模式的第一例一样，可使用(式 1)、(式 2)求出。

这样，在直接模式下，对作为后向参照图片的 B 图片在直接模式下实质上使用的前向运动矢量进行换算，所以不必发送运动矢量的信息，并且，即使在直接模式下编码后向参照图片内同一位置的块时，也可提高动作预测效率。由此，可提高编码效率。并且，通过将在显示时间顺序中可利用的最近的参照图片用作前向和后向参照图片，可提高编码效率。

下面，用图 7(c)来说明用直接模式时的第三例。图 7(c)是表示直接模式下运动矢量的说明图，表示在直接模式下编码图片 B6 的块 a 的情况。该情况下，利用编码图片 B7 中、位置与块 a 相同的块 b 时使用的运动矢量 c，图片 B7 作为位于图片 B6 之后的参照图片。其中，设仅使用后向运动矢量来编码块 b，并设该后向运动矢量为运动矢量 f。设运动矢量 f 存储在运动矢量存储部 116 中。块 a 使用利用运动矢量 f 生成的运动矢量，根据作为前向参照图片的图片 P5 与作为后向

参照图片的图片 B7, 进行双向预测。例如, 若与上述第一例的情况一样使用生成平行于运动矢量 f 的运动矢量的方法, 则编码块 a 时所用的运动矢量对于图片 P5 变为运动矢量 g , 对于图片 B7 变为运动矢量 h 。

此时, 若设作为前向运动矢量的运动矢量 g 的大小为 MVF , 设作为后向运动矢量的运动矢量 h 的大小为 MVB , 运动矢量 f 的大小为 MV , 当前图片(图片 B6)的后向参照图片(图片 B7)与其后向参照图片的块所参照的图片(图片 P9)的时间距离为 TRD , 当前图片(图片 B6)与前向参照图片(图片 P5)的时间距离为 TRF , 当前图片(图片 B6)与后向参照图片(图片 B7)的时间距离为 TRB , 则运动矢量 g 的大小 MVF 、运动矢量 h 的大小 MVB 分别由(式 3)、(式 4)求出。

$$MVF = -TRF \times MV / TRD \quad \text{式 3}$$

$$MVB = TRB \times MV / TRD \quad \text{式 4}$$

这样, 在直接模式下, 对编码作为后向参照图片的 B 图片中同一位置上的块时使用的后向运动矢量进行换算, 所以不必发送运动矢量的信息, 并且, 即使在后向参照图片内的同一位置上的块仅具有后向运动矢量时, 也可提高预测效率。由此, 可提高编码效率。并且, 通过将在显示时间顺序中可利用的最近的参照图片用作前向和后向参照图片, 可提高编码效率。

下面, 用图 7(d)来说明使用直接模式时的第四例。图 7(d)是表示直接模式下运动矢量的说明图, 表示在直接模式下编码图片 B6 的块 a 的情况。此时, 利用编码图片 B7 中、位置与块 a 相同的块 b 时使用的运动矢量, 图片 B7 作为位于图片 B6 之后的参照图片。设与第三例一样, 仅使用后向运动矢量来编码块 b , 设该后向运动矢量为运动矢量 f 。设运动矢量 f 被存储在运动矢量存储部 116 中。块 a 使用利用运动矢量 f 生成的运动矢量, 根据作为运动矢量 f 参照图片的图片 P9 与作为后向参照图片的图片 B7, 进行双向预测。例如, 若与上

述第一例的情况一样,使用生成平行于运动矢量 f 的运动矢量的方法,则编码块 a 时所用的运动矢量对于图片 $P9$ 变为运动矢量 g , 对于图片 $B7$ 变为运动矢量 h 。

此时,若设作为前向运动矢量的运动矢量 g 的大小为 MVF , 设作为后向运动矢量的运动矢量 h 的大小为 MVB , 运动矢量 f 的大小为 MV , 当前图片(图片 $B6$)的后向参照图片(图片 $B7$)与其后向参照图片的块所参照的图片(图片 $P9$)的时间距离为 TRD , 当前图片(图片 $B6$)与后向参照图片(图片 $B7$)的块所参照的图片(图片 $P9$)的时间距离为 TRF , 则运动矢量 g 的大小 MVF 、运动矢量 h 的大小 MVB 分别由(式 1)、(式 2)求出。

这样,在直接模式下,对编码作为后向参照图片的 B 图片中同一位置的块时使用的后向运动矢量进行换算,从而不必发送运动矢量的信息,并且,即使在后向参照图片内同一位置的块仅具有后向运动矢量的情况下,也可提高预测效率。由此,可提高编码效率。并且,通过将后向运动矢量所参照的图片用作前向参照图片,将在显示时间顺序中可利用的最近的参照图片用作后向参照图片,可提高编码效率。

下面,用图 8(a)来说明用直接模式时的第五例。图 8(a)是表示直接模式下运动矢量的说明图,表示在直接模式下编码图片 $B6$ 的块 a 的情况。该情况下,将运动矢量的大小用作 0, 将图片 $P5$ 用作前向参照图片, 将图片 $B7$ 用作后向参照图片, 通过进行双向参照, 进行动作补偿。

这样,在直接模式下,通过将运动矢量强制设置为 0, 在选择直接模式的情况下,可不必发送运动矢量的信息,并且不必对运动矢量进行换算处理,可削减处理量。

下面,用图 8(b)来说明用直接模式时的第六例。图 8(b)是表示直接模式下运动矢量的说明图,表示在直接模式下编码图片 $B6$ 的块 a

的情况。此时，利用编码图片 P9 中、位置与块 a 相同的块 f 时使用的运动矢量 g，图片 P9 作为位于图片 B6 之后的 P 图片。运动矢量 g 存储在运动矢量存储部 116 中。块 a 使用利用运动矢量 g 生成的运动矢量，根据作为前向参照图片的图片 P5 与作为后向参照图片的图片 B7，进行双向预测。例如，若与上述第一例的情况一样使用生成平行于运动矢量 g 的运动矢量的方法，则编码块 a 时所用的运动矢量对于图片 P5 变为运动矢量 h，对于图片 B7 变为运动矢量 i。

此时，若设作为前向运动矢量的运动矢量 h 的大小为 MVF，设作为后向运动矢量的运动矢量 i 的大小为 MVB，运动矢量 g 的大小为 MV，显示时间顺序上位于当前图片(图片 B6)之后的 P 图片(图片 P9)与该 P 图片的块 f 所参照的图片(图片 P5)的时间距离为 TRD，当前图片(图片 B6)与前向参照图片(图片 P5)的时间距离为 TRF，当前图片(图片 B6)与后向参照图片(图片 B7)的时间距离为 TRB，则运动矢量 h 的大小 MVF、运动矢量 i 的大小 MVB 分别由(式 1)、(式 5)求出。

$$MVB = -TRB \times MV / TRD \quad \text{式 5}$$

这样，在直接模式下，对显示时间顺序上位于后方的 P 图片的运动矢量进行换算，在后向参照图片为 B 图片的情况下，不必存储该 B 图片的运动矢量，且不必发送运动矢量的信息。并且，通过将在显示时间顺序中最近的参照图片用作前向和后向参照图片，可提高编码效率。

下面，用图 8(c)来说明使用直接模式时的第七例。图 8(c)是表示直接模式下运动矢量的说明图，表示在直接模式下编码图片 B6 的块 a 的情况。该例是对上述说明的图片序号变更(再映射)相对指针的分配，后向参照图片变为图片 P9 的情况。此时，利用编码图片 P9 中、位置与块 a 相同的块 f 时使用的运动矢量 g，图片 P9 作为图片 B7 的后向参照图片。运动矢量 g 被存储在运动矢量存储部 116 中。块 a 使用利用运动矢量 g 生成的运动矢量，根据作为前向参照图片的图片

P5 与作为后向参照图片的图片 P9, 进行双向预测。例如, 若与上述第一例的情况一样, 使用生成平行于运动矢量 g 的运动矢量的方法, 则编码块 a 时所用的运动矢量对于图片 P5 变为运动矢量 h , 对于图片 P9 变为运动矢量 i 。

此时, 若设作为前向运动矢量的运动矢量 h 的大小为 MVF , 设作为后向运动矢量的运动矢量 i 的大小为 MVB , 运动矢量 g 的大小为 MV , 当前图片(图片 B6)的后向参照图片(图片 P9)与其后向参照图片的块所参照的图片(图片 P5)的时间距离为 TRD , 当前图片(图片 B6)与前向参照图片(图片 P5)的时间距离为 TRF , 则运动矢量 h 的大小 MVF 、运动矢量 i 的大小 MVB 分别由(式 1)、(式 2)求出。

这样, 在直接模式下, 即使在对图片序号变更相对指针的分配时, 也可对编码完的图片的运动矢量进行换算, 并且在选择直接模式的情况下, 不必发送运动矢量的信息。

另外, 在由直接模式编码图片 B6 的块 a 时, 仅由前向参照、双向参照或直接模式来编码图片 B6 的后向参照图片中位置与块 a 相同的块, 在编码时使用前向运动矢量的情况下, 对该前向运动矢量进行换算, 如上述第一例、第二例或第七例那样, 由直接模式编码块 a 。另一方面, 仅由后向参照来编码位置与块 a 相同的块, 在编码时使用后向运动矢量的情况下, 对该后向运动矢量进行换算, 如上述第三例或第四例那样, 由直接模式编码块 a 。

上述直接模式不仅可适用于帧间的时间间隔恒定的情况, 也可适用于可变帧间隔的情况。

模式选择部 109 向码列生成部 104 输出确定的编码模式。另外, 模式选择部 109 根据确定的编码模式, 生成预测图像数据, 并将该预测图像数据输出到差分运算部 102。但模式选择部 109 在选择图片内编码的情况下, 不输出预测图像数据。另外, 模式选择部 109 在选择图片内编码的情况下, 控制开关 111 连接到 a 侧, 控制开关 112 连接

到 c 侧,并在选择图片间预测编码或直接模式时,控制开关 111 连接到 b 侧,控制开关 112 连接到 d 侧。另外,模式选择部 109 在确定的编码模式为图片间预测编码的情况下,向码列生成部 104 输出该图片间预测编码中使用的运动矢量。这里,因为图片 B6 在编码其它图片时不被用作参照图片,所以图片间预测编码中使用的运动矢量不必存储在运动矢量存储部 116 中。下面,说明由模式选择部 109 选择图片间预测编码或直接模式的情况。

向差分运算部 102 输入从替换用存储器 101 中读出的图片 B6 的宏块的图像数据、和从模式选择部 109 输出的预测图像数据。差分运算部 102 运算图片 B6 的宏块的图像数据与预测图像数据之差,生成预测误差图像数据,输出到预测误差编码部 103。预测误差编码部 103 通过对输入的预测误差图像数据实施频率变换或量化等编码处理,生成编码数据,并输出到码列生成部 104。

码列生成部 104 对输入的编码数据实施可变长编码等,并通过附加运动矢量或编码模式等信息,生成码列并输出。

通过以上处理,完成图片 B6 的 1 个宏块的编码处理。通过对图片 B6 的其余宏块也进行同样处理,一旦完成处理,则进行图片 B8 的编码处理。

(图片 B8 的编码处理)

因为图片 B8 是 B 图片,所以参照显示时间顺序上位于前方或后方的已处理完的两个图片来进行图片间预测编码。如上所述,图片 B8 的参照图像中,前向参照图片是图片 B7,后向参照图片是 P9。在进行其它图片的编码时,图片 B8 不被用作参照图片,从而,编码控制部 110 控制各开关,使开关 113 导通,开关 114、115 截止。由此,从替换用存储器 101 中读出的图片 B8 的宏块被输入运动矢量检测部 108、模式选择部 109 和差分运算部 102。

运动矢量检测部 108 将参照图片用存储器 107 中存储的图片 B7

的解码图像数据用作前向参照图片，将图片 P9 的解码图像数据用作后向参照图片，对图片 B8 的宏块检测前向运动矢量和后向运动矢量。另外，运动矢量检测部 108 向模式选择部 109 输出检测到的运动矢量。

模式选择部 109 使用运动矢量检测部 108 检测到的运动矢量，确定图片 B8 的宏块编码模式。

这里，用图 8(d)来说明对图片 B8 的宏块使用直接模式时的动作。图 8(d)是表示直接模式下运动矢量的说明图，表示在直接模式下编码图片 B8 的块 a 的情况。此时，利用编码图片 P9 中、位置与块 a 相同的块 b 时使用的运动矢量，图片 P9 作为位于图片 B8 之后的参照图片。设块 b 仅由前向参照进行编码，设该前向运动矢量为运动矢量 c。设运动矢量 c 存储在运动矢量存储部 116 中。块 a 使用利用运动矢量 c 生成的运动矢量，根据作为前向参照图片的图片 B7 与作为后向参照图片的图片 P9，进行双向预测。例如，若与上述图片 B7 的情况一样，使用生成平行于运动矢量 c 的运动矢量的方法，则编码块 a 时所用的运动矢量对于图片 B7 变为运动矢量 d，对于图片 P9 变为运动矢量 e。

此时，若设作为前向运动矢量的运动矢量 d 的大小为 MVF ，设作为后向运动矢量的运动矢量 e 的大小为 MVB ，运动矢量 c 的大小为 MV ，当前图片(图片 B8)的后向参照图片(图片 P9)与其后向参照图片的块 b 所参照的图片(图片 P5)的时间距离为 TRD ，当前图片(图片 B8)与前向参照图片(图片 B7)的时间距离为 TRF ，当前图片(图片 B8)与后向参照图片(图片 P9)的时间距离为 TRB ，则运动矢量 d 的大小 MVF 、运动矢量 e 的大小 MVB 分别由上述(式 1)、(式 5)求出。

这样，在直接模式下，通过对后向参照图片的前向运动矢量进行换算，不必发送运动矢量的信息，并且可提高预测效率。由此，可提高编码效率。并且，通过将可利用的在显示时间顺序中最近的参照图片用作前向参照图片和后向参照图片，可提高编码效率。

上述直接模式不仅可适用于帧间的时间间隔恒定的情况，也可适用于可变帧间隔的情况。

模式选择部 109 向码列生成部 104 输出确定的编码模式。另外，模式选择部 109 根据确定的编码模式，生成预测图像数据，并将该预测图像数据输出到差分运算部 102。但模式选择部 109 在选择图片内编码的情况下，不输出预测图像数据。另外，模式选择部 109 在选择图片内编码的情况下，控制开关 111 连接到 a 侧，控制开关 112 连接到 c 侧，并在选择图片间预测编码或直接模式时，控制开关 111 连接到 b 侧，控制开关 112 连接到 d 侧。另外，模式选择部 109 在确定的编码模式为图片间预测编码的情况下，向码列生成部 104 输出该图片间预测编码中使用的运动矢量。这里，因为图片 B8 在编码其它图片时不被用作参照图片，所以图片间预测编码中使用的运动矢量不必存储在运动矢量存储部 116 中。下面，说明由模式选择部 109 选择图片间预测编码或直接模式的情况。

向差分运算部 102 输入从替换用存储器 101 中读出的图片 B8 的宏块的图像数据、和从模式选择部 109 输出的预测图像数据。差分运算部 102 运算图片 B8 的宏块的图像数据与预测图像数据之差，生成预测误差图像数据，输出到预测误差编码部 103。预测误差编码部 103 通过对输入的预测误差图像数据实施频率变换或量化等编码处理，生成编码数据，并输出到码列生成部 104。

码列生成部 104 对输入的编码数据实施可变长编码等，并通过附加运动矢量或编码模式等信息，生成码列并输出。

通过以上处理，完成对图片 B8 的 1 个宏块的编码处理。对图片 B8 的其余宏块也进行同样处理。

下面，以对应于各图片的图片种类和图片显示时间顺序位置的编码方法，通过与图片 P9、B7、B6、B8 一样的方法来进行各图片的编码处理。

在以上实施例中，以使用图 6(a)所示图片预测结构的情况为例，说明本发明的动态图像编码方法的动作。图 12 是分层表示此时的图片预测结构的说明图。图 12 中，箭头表示预测关系，表示位于箭头终点的图片参照位于起点的图片。在图 6(a)所示图片预测结构中，在按显示时间顺序考虑的情况下，如图 12 所示，优先距已编码完的图片最远的图片来确定编码顺序。例如，距 I 或 P 图片最远的图片是位于连续的 B 图片中央的图片。因此，在例如图片 P5、P9 已编码完的状态下，图片 B7 变为下一编码对象图片。在图片 P5、B7、P9 已编码完的状态下，图片 B6、B8 变为下一编码对象图片。

另外，即使在图 6、图 12 所示的具有不同图片预测结构的情况下，也可使用与本发明的动态图像编码方法一样的方法，可实现本发明的效果。图 9-图 11 示出其它图片预测结构实例。

图 9 表示夹在 I 或 P 图片间的 B 图片的个数为 3 个，作为编码 B 图片的顺序，从距已编码完的图片最近的图片开始选择编码的情况。图 9(a)是表示按显示时间顺序表示的各图片的预测关系图，图 9(b)是表示替换成编码顺序(码列顺序)的图片顺序的图。图 13 是对应于图 9(a)的图片预测结构的分层图。在图 9(a)所示图片预测结构中，在按显示时间顺序考虑的情况下，如图 13 所示，从距已编码完的图片最近的图片开始顺序编码。例如，在图片 P5、P9 已编码完的状态下，图片 B6、B8 变为下一编码对象图片。在图片 P5、B6、B8、P9 已编码完的状态下，图片 B7 变为下一编码对象图片。

图 10 表示夹在 I 或 P 图片间的 B 图片的个数为 5 个，优先编码 B 图片中距已编码完的图片最远的图片的情况。图 10(a)是表示按显示时间顺序表示的各图片的预测关系图，图 10(b)是表示替换成编码顺序(码列顺序)的图片顺序的图。图 14 是对应于图 10(a)的图片预测结构的分层图。在图 10(a)所示图片预测结构中，在按显示时间顺序考虑的情况下，如图 14 所示，优先距已编码完的图片最远的图片，

确定编码顺序。例如，距 I 或 P 图片最远的图片为位于连续的 B 图片中央的图片。因此，例如在图片 P7、P13 已编码完的状态下，图片 B10 变为下一编码对象图片。在图片 P7、B10、P13 已编码完的状态下，图片 B8、B9、B11、B12 变为下一编码对象图片。

图 11 表示夹在 I 或 P 图片间的 B 图片的个数为 5 个，优先编码 B 图片中距已编码完的图片最近的图片的情况。图 11(a)是表示按显示时间顺序表示的各图片的预测关系图，图 11(b)是表示替换成编码顺序(码列顺序)的图片顺序的图。图 15 是对应于图 11(a)的图片预测结构的分层图。在图 11(a)所示图片预测结构中，在按显示时间顺序考虑的情况下，如图 15 所示，从距已编码完的图片最近的图片开始顺序编码。例如，在图片 P5、P9 已编码完的状态下，图片 B8、B12 变为下一编码对象图片。在图片 P5、B8、B12、P9 已编码完的状态下，图片 B9、B11 变为下一编码对象图片。并且，在图片 P5、B8、B9、B11、B12、P9 已编码完的状态下，图片 B10 变为下一编码对象图片。

如上所述，在本发明的动态图像编码方法中，当使用双向预测来编码进行图片间预测编码处理的 B 图片时，按与显示时间顺序不同的顺序来编码夹在 I 或 P 图片间的多个 B 图片。此时，将显示时间顺序中位于最近的图片用作前向和后向参照图片。在 B 图片可利用的情况下，也可将 B 图片用作该参照图片。另外，当按与显示时间顺序不同的顺序来编码夹在 I 或 P 图片间的多个 B 图片时，从距已编码完的图片最远的图片开始顺序编码。另外，在按与显示时间顺序不同的顺序来编码夹在 I 或 P 图片间的多个 B 图片时，从距已编码完的图片最近的图片开始顺序编码。

通过这种动作，使用本发明的动态图像编码方法，从而在编码 B 图片时，可将在显示时间顺序中较近的图片用作参照图片，并由此可提高动作补偿时的预测效率，所以可提高编码效率。

另外, 在本发明的动态图像编码方法中, 参照编码为 B 图片的图片, 作为后向参照图片, 并由直接模式编码 B 图片内的块, 此时, 在由前向参照或双向参照来编码后向参照图片内同一位置的块时, 将通过换算该前向运动矢量得到的运动矢量用作直接模式下的运动矢量。

这样, 在直接模式下, 通过对作为后向参照图片的 B 图片的前向运动矢量进行换算, 不必发送运动矢量的信息, 并可提高预测效率。并且, 通过使用时间上最近的参照图片作为前向参照图片, 可提高编码效率。

另外, 在由直接模式编码作为后向参照图片的 B 图片中同一位置的块时, 将通过换算直接模式下实质使用的前向运动矢量得到的运动矢量用作直接模式下的运动矢量。

这样, 在直接模式下, 通过对作为后向参照图片的 B 图片在直接模式下实质使用的前向运动矢量进行换算, 不必发送运动矢量的信息, 并且, 即使在直接模式下编码后向参照图片内同一位置的块时, 也可提高预测效率。并且, 通过将时间上最近的参照图片作为前向参照图片, 可提高编码效率。

另外, 在通过后向参照来编码作为后向参照图片的 B 图片中同一位置的块时, 将换算该后向运动矢量得到的运动矢量用作直接模式下的运动矢量。

这样, 在直接模式下, 通过对编码作为后向参照图片的 B 图片中同一位置的块时使用的后向运动矢量进行换算, 不必发送运动矢量的信息, 并且, 即使在后向参照图片内同一位置的块仅具有后向运动矢量的情况下, 也可提高预测效率。并且, 通过将时间上最近的参照图片作为前向参照图片, 可提高编码效率。

另外, 在通过后向参照来编码作为后向参照图片的 B 图片中同一位置的块时, 将此时使用的后向运动矢量中通过将该后向运动矢量

所参照的图片与后向参照图片换算为参照图片所得到的运动矢量用作直接模式下的运动矢量。

这样，在直接模式下，通过对编码作为后向参照图片的 B 图片中同一位置的块时使用的后向运动矢量进行换算，不必发送运动矢量的信息，并且，即使在后向参照图片内同一位置的块仅具有后向运动矢量的情况下，也可提高预测效率。由此，可提高编码效率。并且，通过将后向运动矢量参照的图片用作前向参照图片，将显示时间顺序中可利用的最近的参照图片用作后向参照图片，可提高编码效率。

另外，在直接模式下，使用大小被强制设为 0 的运动矢量。

这样，通过将直接模式下的运动矢量强制设置为 0，在选择直接模式的情况下，不必发送运动矢量的信息，并且，不需要运动矢量的换算处理，可削减处理量。

另外，在本发明的动态图像编码方法中，参照编码为 B 图片的图片作为后向参照图片，并用直接模式来编码 B 图片内的块时，将换算编码在后的 P 图片内同一位置上的时使用的前向运动矢量得到的运动矢量用作直接模式下的运动矢量。

这样，在直接模式下，通过对在后 P 图片的运动矢量进行换算，在后向参照图片是 B 图片的情况下，不必存储该 B 图片的运动矢量，并且，不必发送运动矢量的信息，可提高预测效率。并且，通过将时间上最近的参照图片作为前向参照图片，可提高编码效率。

另外，对图片序号变更相对指针的分配，由前向参照来编码后向参照图片内同一位置的块时，将换算该前向运动矢量得到的运动矢量用作直接模式下的运动矢量。

这样，在直接模式下，即使在对图片序号变更相对指针的分配时，也可对编码完的图片的运动矢量进行换算，并且不必发送运动矢量的信息。

在本实施例中，说明以水平 16×垂直 16 象素单位来处理动作补

偿、以水平 8×垂直 8 像素单位或水平 4×垂直 4 单位来处理预测误差图像编码的情况，但这些单位也可以是其它像素数。

另外，在本实施例中，举例说明连续的 B 图片个数为 3 个或 5 个的情况，但 B 图片的个数也可以是其它个数。

在本实施例中，举例说明 P 图片的编码模式从图片内编码、使用运动矢量的图片间预测编码、不使用运动矢量的图片间预测编码中进行选择，并且，B 图片的编码模式从图片内编码、使用前向运动矢量的图片间预测编码、使用后向运动矢量的图片间预测编码、使用双向运动矢量的图片间预测编码、直接模式中进行选择的情况，但这些编码模式也可以是其它方法。

另外，在本实施例中，对直接模式说明了 7 个实例，但也可使用对每个宏块或块唯一确定的一个方法，也可从多个方法中对每个块或宏块选择一个方法。在使用多个方法的情况下，将表示使用哪个直接模式的信息记录在码列中。

另外，在本实施例中，说明 P 图片参照 1 个显示时间顺序上位于前或后的已编码完的 I 或 P 图片进行编码、B 图片参照两个显示时间顺序上位于前或后的附近已编码完的图片进行编码的情况，但在这些图片是 P 图片的情况下，将显示时间顺序中位于前或后的多个已编码完的 I 图片或 P 图片作为参照图片替补，并参照各块中最大的 1 个图片来编码，在为 B 图片的情况下，将显示时间顺序中位于前或后的附近多个已编码完的图片作为参照图片替补，并参照各块中最大的两个图片来编码。

另外，模式选择部 109 在将运动矢量存储在运动矢量存储部 116 中时，当由双向预测或直接模式来编码对象块时，可存储前向和后向两者的运动矢量，也可仅存储前向运动矢量。若仅存储前向运动矢量，则可削减运动矢量存储部 116 的存储容量。

(实施例 2)

图 16 是表示使用本发明的动态图像编码方法的动态图像解码装置一实施例的结构框图。

动态图像解码装置如图 16 所示,具备:码列分析部 1401、预测误差解码部 1402、模式解码部 1403、帧存储器控制部 1404、运动补偿解码部 1405、运动矢量存储部 1406、帧存储器 1407、加法运算部 1408、和开关 1409、1410。

码列分析部 1401 从输入的码列中抽出编码模式信息和运动矢量信息等各种数据。预测误差解码部 1402 解码从码列分析部 1401 输入的预测误差编码数据,生成预测误差图像数据。模式解码部 1403 参照从码列中抽出的编码模式信息,控制开关 1409、1410。

帧存储器控制部 1404 根据从码列分析部 1401 输入的表示图片显示顺序的信息,输出帧存储器 1407 中存储的解码图像数据,作为输出图像。

运动补偿解码部 1405 进行参照图片序号与运动矢量信息的解码处理,根据解码后的参照图片序号与运动矢量,从帧存储器 1407 取得运动补偿图像数据。运动矢量存储部 1406 存储运动矢量。

加法运算部 1408 将从预测误差解码部 1402 输入的预测误差编码数据与从运动补偿解码部 1405 输入的运动补偿图像数据相加,生成解码图像数据。帧存储器 1407 存储生成的解码图像数据。

下面,说明上述构成的动态图像解码装置的动作。这里,设向动态图像解码装置输入上述动态图像编码装置中生成的码列。即,这里,设 P 图片参照 1 个显示时间顺序上位于前方或后方的附近已编码完的 I 或 P 图片。另外,设 B 图片参照两个显示时间顺序上位于前方或后方的已编码完的附近的图片。

此时的码列中的图片变为图 6(b)所示顺序。下面,顺序说明图片 P9、B7、B6、B8 的解码处理。

(图片 P9 的解码处理)

将图片 P9 的码列输入码列分析部 1401。码列分析部 1401 从输入的码列中抽出各种数据。这里，所谓各种数据是模式选择信息或运动矢量信息等。将抽出的模式选择信息输出到模式解码部 1403。另外，将抽出的运动矢量信息输出到运动补偿解码部 1405。并且，将预测误差编码数据输出到预测误差解码部 1402。

模式解码部 1403 参照从码列中抽出的编码模式选择信息，控制开关 1409、1410。在编码模式选择为图片内编码的情况下，模式解码部 1403 控制开关 1409 连接到 a 侧，控制开关 1410 连接到 c 侧。另外，在编码模式选择为图片间预测编码时，模式解码部 1403 控制开关 1409 连接到 b 侧，控制开关 1410 连接到 d 侧。

模式解码部 1403 还向运动补偿解码部 1405 输出编码模式选择信息。下面，说明编码模式选择为图片间预测编码的情况。预测误差解码部 1402 解码输入的预测误差编码数据，生成预测误差图像数据。预测误差解码部 1402 向开关 1409 输出生成的预测误差图像数据。这里，因为开关 1409 连接于 b 侧，所以向加法运算部 1408 输出预测误差图像数据。

运动补偿解码部 1405 根据输入的运动矢量信息等，从帧存储器 1407 取得运动补偿图像数据。图片 P9 参照图片 P5 进行编码，图片 P5 被解码后，保持在帧存储器 1407 中。因此，运动补偿解码部 1405 根据运动矢量信息，从帧存储器 1407 中保持的图片 P5 的图像数据中取得运动补偿图像数据。将如此生成的运动补偿图像数据输出到加法运算部 1408。

运动补偿解码部 1405 在解码 P 图片的情况下，将运动矢量的信息存储在运动矢量存储部 1406 中。

加法运算部 1408 将输入的预测误差图像数据与运动补偿图像数据相加，生成解码图像数据。生成的解码图像数据经开关 1410 输出到帧存储器 1407。

如上所述，完成图片 P9 的 1 个宏块的处理。通过同样处理，顺序解码其余的宏块。若解码所有图片 P9 的宏块，则进行图片 B7 的解码。

(图片 B7 的解码处理)

码列分析部 1401、模式解码部 1403、和预测误差解码部 1402 中生成预测误差图像数据以前的动作与图片 P9 的解码处理时一样，所以省略说明。

运动补偿解码部 1405 根据输入的运动矢量信息等，生成运动补偿（动作补偿）图像数据。图片 B7 参照图片 P5 作为前向参照图片，参照 P9 作为后向参照图片，进行编码，这些图片被解码后，保持在帧存储器 1407 中。

在模式选择为双向预测的图片间预测编码时，运动补偿解码部 1405 根据前向运动矢量信息，从帧存储器 1407 中取得前向参照图像数据。另外，根据后向运动矢量信息，从帧存储器 1407 中取得后向参照图像数据。运动补偿解码部 1405 通过加法平均前向参照图像数据与后向参照图像数据，生成运动补偿图像数据。

在模式选择为直接模式的情况下，运动补偿解码部 1405 取得运动矢量存储部 1406 中存储的图片 P9 的运动矢量。另外，运动补偿解码部 1405 使用该运动矢量，从帧存储器 1407 中取得前向参照图像数据和后向参照图像数据。运动补偿解码部 1405 通过加法平均前向参照图像数据和后向参照图像数据，生成运动补偿图像数据。

还用图 7(a)来说明模式选择为直接模式的情况。其中，设解码图片 B7 的块 a，并设与块 a 位于相同位置上的图片 P9 的块为块 b。另外，块 b 的运动矢量为运动矢量 c，该运动矢量 c 参照图片 P5。此时，使用参照利用运动矢量 c 求出的图片 P5 的运动矢量 d 来作为前向运动矢量，使用参照利用运动矢量 c 求出的图片 P9 的运动矢量 e 作为后向运动矢量。例如，作为利用运动矢量 c 的方法，有生成平行于运

动矢量 c 的运动矢量的方法。设加法平均根据这些运动矢量得到的前向参照数据与后向参照数据后的图像数据为运动补偿图像数据。

此时，若设作为前向运动矢量的运动矢量 d 的大小为 MVF ，设作为后向运动矢量的运动矢量 e 的大小为 MVB ，运动矢量 c 的大小为 MV ，当前图片(图片 B7)的后向参照图片(图片 P9)与其后向参照图片的块 b 所参照的图片(图片 P5)的时间距离为 TRD ，当前图片(图片 B7)与前向参照图片(图片 P5)的时间距离为 TRF ，则运动矢量 d 的大小 MVF 、运动矢量 e 的大小 MVB 分别由(式 1)、(式 2)求出。其中， MVF 、 MVB 分别表现运动矢量的水平成分、垂直成分。另外，例如可根据附加于各图片的表示显示顺序(位置)的信息或其信息差来确定各图片间的时间距离。

将如此生成的运动补偿图像数据输出到加法运算部 1408。另外，运动补偿(动作补偿)解码部 1405 将运动矢量信息存储在运动矢量存储部 1406 中。

加法运算部 1408 将输入的预测误差图像数据与运动补偿图像数据相加，生成解码图像数据。将生成的解码图像数据经开关 1410 输出到帧存储器 1407。

如上所述，完成图片 B7 的 1 个宏块的处理。通过同样处理，顺序解码其余的宏块。若解码全部图片 B7 的宏块，则解码图片 B6。

(图片 B6 的解码处理)

码列分析部 1401、模式解码部 1403、和预测误差解码部 1402 中生成预测误差图像数据以前的动作与图片 P9 的解码处理时一样，所以省略说明。

运动补偿解码部 1405 根据输入的运动矢量信息等，生成运动补偿图像数据。图片 B6 参照图片 P5 作为前向参照图片，参照 B7 作为后向参照图片，进行编码，这些图片被解码后，保持在帧存储器 1407 中。

在模式选择为双向预测的图片间预测编码时，运动补偿解码部 1405 根据前向运动矢量信息，从帧存储器 1407 中取得前向参照图像数据。另外，根据后向运动矢量信息，从帧存储器 1407 中取得后向参照图像数据。运动补偿解码部 1405 通过加法平均前向参照图像数据与后向参照图像数据，生成运动补偿图像数据。

在模式选择为直接模式的情况下，运动补偿解码部 1405 取得运动矢量存储部 1406 中存储的图片 B7 的运动矢量。运动补偿解码部 1405 使用该运动矢量，从帧存储器 1407 中取得前向参照图像数据和后向参照图像数据。运动补偿解码部 1405 通过加法平均前向参照图像数据和后向参照图像数据，生成运动补偿图像数据。

用图 7(b)来说明模式选择为直接模式时的第一例。其中，设解码图片 B6 的块 a，并设与块 a 位于相同位置上的图片 B7 的块为块 b。另外，设基于前向参照的图片间预测编码或基于双向参照的图片间预测编码块 b，并设块 b 的前向运动矢量为运动矢量 c。该运动矢量 c 参照图片 P5。此时，使用参照利用运动矢量 c 生成的图片 P5 的运动矢量 d 来作为对块 a 的前向运动矢量，使用参照利用运动矢量 c 生成的图片 B7 的运动矢量 e 作为后向运动矢量。例如，作为利用运动矢量 c 的方法，有生成平行于运动矢量 c 的运动矢量的方法。设加法平均根据这些运动矢量得到的前向参照图像数据与后向参照图像数据后的图像数据为动作补偿图像数据。

此时，若设作为前向运动矢量的运动矢量 d 的大小为 MVF ，设作为后向运动矢量的运动矢量 e 的大小为 MVB ，运动矢量 c 的大小为 MV ，当前图片(图片 B6)的后向参照图片(图片 B7)与其后向参照图片的块 b 所参照的图片(图片 P5)的时间距离为 TRD ，当前图片(图片 B6)与前向参照图片(图片 P5)的时间距离为 TRF ，则运动矢量 d 的大小 MVF 、运动矢量 e 的大小 MVB 分别由(式 1)、(式 2)求出。另外，例如可根据附加于各图片的表示显示顺序(位置)的信息或其信息差来

确定各图片间的时间距离。另外，TRD、TRF 的值也可使用对每个图片确定的规定值。该规定值也可作为头信息记录在码列中。

另外，用图 7(b)来说明模式选择为直接模式情况下的第二例。

此时，利用解码图片 B7 中、位置与块 a 相同的块 b 时所用的运动矢量，图片 B7 是位于图片 B6 之后的参照图片。这里，设使用直接模式来编码块 b，设此时实质上使用的前向运动矢量为运动矢量 c。该运动矢量 c 使用运动矢量存储部 1406 中存储的运动矢量，或在从运动矢量存储部 1406 中读出由直接模式编码块 b 时所用的图片 P9 的运动矢量后，进行换算计算后求出。动作补偿解码部 1405 也可在将由直接模式解码图片 B7 的块 b 时通过换算处理求出的运动矢量存储在运动矢量存储部 1406 中时，仅存储前向运动矢量。

此时，使用参照利用运动矢量 c 生成的图片 P5 的运动矢量 d 来作为对块 a 的前向运动矢量，使用参照利用运动矢量 c 生成的图片 B7 的运动矢量 e 作为后向运动矢量。例如，作为利用运动矢量 c 的方法，有生成平行于运动矢量 c 的运动矢量的方法。设加法平均根据这些运动矢量得到的前向参照图像数据与后向参照图像数据后的图像数据为动作补偿图像数据。

此时，作为前向运动矢量的运动矢量 d 的大小 MVF、与作为后向运动矢量的运动矢量 e 的大小 MVB 与直接模式的第一例一样，可用(式 1)、(式 2)来求出。

下面，用图 7(c)来说明模式选择为直接模式情况下的第三例。

这里，设解码图片 B6 的块 a，并设位置与块 a 相同的图片 B7 的块为块 b。设后向参照预测编码块 b，并设块 b 的后向运动矢量为运动矢量 f。该运动矢量 f 参照图片 P9。此时，使用参照利用运动矢量 f 求出的图片 P5 的运动矢量 g 来作为对块 a 的前向运动矢量，使用参照利用运动矢量 f 求出的图片 B7 的运动矢量 h 作为后向运动矢量。例如，作为利用运动矢量 f 的方法，有生成平行于运动矢量 f 的运动

矢量的方法。设加法平均根据这些运动矢量得到的前向参照图像数据与后向参照图像数据后的图像数据为动作补偿图像数据。

此时，若设作为前向运动矢量的运动矢量 g 的大小为 MVF ，设作为后向运动矢量的运动矢量 h 的大小为 MVB ，运动矢量 f 的大小为 MV ，当前图片(图片 B6)的后向参照图片(图片 B7)与其后向参照图片的块所参照的图片(图片 P9)的时间距离为 TRD ，当前图片(图片 B6)与前向参照图片(图片 P5)的时间距离为 TRF ，当前图片(图片 B6)与后向参照图片(图片 B7)的时间距离为 TRB ，则运动矢量 g 的大小 MVF 、运动矢量 h 的大小 MVB 分别由(式 3)、(式 4)求出。

下面，用图 7(d)来说明模式选择为直接模式情况下的第四例。

这里，设解码图片 B6 的块 a ，并设位置与块 a 相同的图片 B7 的块为块 b 。设与第三例一样后向参照预测编码块 b ，并设块 b 的后向运动矢量为运动矢量 f 。该运动矢量 f 参照图片 P9。此时，使用参照利用运动矢量 f 求出的图片 P9 的运动矢量 g 来作为对块 a 的前向运动矢量，使用参照利用运动矢量 f 求出的图片 B7 的运动矢量 h 作为后向运动矢量。例如，作为利用运动矢量 f 的方法，有生成平行于运动矢量 f 的运动矢量的方法。设加法平均根据这些运动矢量得到的前向参照图像数据与后向参照图像数据后的图像数据为动作补偿图像数据。

此时，若设作为前向运动矢量的运动矢量 g 的大小为 MVF ，设作为后向运动矢量的运动矢量 h 的大小为 MVB ，运动矢量 f 的大小为 MV ，当前图片(图片 B6)的后向参照图片(图片 B7)与其后向参照图片的块所参照的图片(图片 P9)的时间距离为 TRD ，当前图片(图片 B6)与后向参照图片(图片 B7)的块所参照的图片(图片 P9)的时间距离为 TRF ，则运动矢量 g 的大小 MVF 、运动矢量 h 的大小 MVB 分别由(式 1)、(式 2)求出。

另外，用图 8(a)来说明模式选择为直接模式情况下的第五例。这

里，设由直接模式来解码图片 B6 的块 a。此时，设运动矢量的大小为 0，将图片 P5 用作前向参照图片，将图片 B7 用作后向参照图片，通过进行双向参照，进行动作补偿。

下面，用图 8(b)来说明模式选择为直接模式情况下的第六例。这里，设由直接模式解码图片 B6 的块 a。这里，利用解码图片 P9 中位置与块 a 相同的块 f 时使用的运动矢量 g，图片 P9 是位于图片 B6 之后的 P 图片。将运动矢量 g 存储在运动矢量存储部 1406 中。块 a 使用利用运动矢量 g 求出的运动矢量，根据作为前向参照图片的图片 P5 与作为后向参照图片的图片 B7，进行双向预测。例如，若与上述第一例的情况一样使用生成平行于运动矢量 g 的运动矢量的方法，则用于得到块 a 的动作补偿图像数据的运动矢量相对图片 P5 变为运动矢量 h，相对图片 B7 变为运动矢量 i。

此时，若设作为前向运动矢量的运动矢量 h 的大小为 MVF，设作为后向运动矢量的运动矢量 I 的大小为 MVB，运动矢量 g 的大小为 MV，位于当前图片(图片 B6)之后的 P 图片(图片 P9)与位于其后的图片的块 f 所参照的图片(图片 P5)的时间距离为 TRD，当前图片(图片 B6)与前向参照图片(图片 P5)的时间距离为 TRF，当前图片(图片 B6)与后向参照图片(图片 B7)的时间距离为 TRB，则运动矢量 MVF、运动矢量 MVB 分别由(式 1)、(式 5)求出。

下面，用图 8(c)来说明模式选择为直接模式情况下的第七例。这里，设由直接模式来解码图片 B6 的块 a。本例中，对上述说明的图片序号变更(再映射)相对指针的分配，后向参照图片变为图片 P9。此时，利用编码图片 P9 中、位置与块 a 相同的块 f 时使用的运动矢量 g，图片 P9 作为图片 B6 的后向参照图片。运动矢量 g 被存储在运动矢量存储部 1406 中。块 a 使用利用运动矢量 g 生成的运动矢量，根据作为前向参照图片的图片 P5 与作为后向参照图片的图片 P9，进行双向预测。例如，若与上述第一例的情况一样，使用生成平行于运动矢

量 g 的运动矢量的方法, 则用于得到块 a 的动作补偿图像数据的运动矢量对于图片 $P5$ 变为运动矢量 h , 对于图片 $P9$ 变为运动矢量 i 。

此时, 若设作为前向运动矢量的运动矢量 h 的大小为 MVF , 设作为后向运动矢量的运动矢量 i 的大小为 MVB , 运动矢量 g 的大小为 MV , 当前图片(图片 $B6$)的后向参照图片(图片 $P9$)与其后向参照图片的块所参照的图片(图片 $P5$)的时间距离为 TRD , 当前图片(图片 $B6$)与前向参照图片(图片 $P5$)的时间距离为 TRF , 则运动矢量 h 的大小 MVF 、运动矢量 i 的大小 MVB 分别由(式 1)、(式 2)求出。

将如此生成的动作补偿图像数据输出到加法运算部 1408。加法运算部 1408 将输入的预测误差图像数据与动作补偿图像数据相加, 生成解码图像数据。生成的解码图像数据经开关 1410 输出到帧存储器 1407。

如上所述, 完成图片 $B6$ 的一个宏块的处理。通过同样处理, 顺序解码其余的宏块。若解码全部图片 $B6$ 的宏块, 则解码图片 $B8$ 。

(图片 $B8$ 的解码处理)

码列分析部 1401、模式解码部 1403、和预测误差解码部 1402 中生成预测误差图像数据以前的动作与图片 $P9$ 的解码处理时一样, 所以省略说明。

动作补偿解码部 1405 根据输入的运动矢量信息等, 生成动作补偿图像数据。图片 $B8$ 参照图片 $B7$ 作为前向参照图片, 参照 $P9$ 作为后向参照图片, 进行编码, 这些图片被解码后, 保持在帧存储器 1407 中。

在模式选择为双向预测的图片间预测编码时, 动作补偿解码部 1405 根据前向运动矢量信息, 从帧存储器 1407 中取得前向参照图像数据。另外, 根据后向运动矢量信息, 从帧存储器 1407 中取得后向参照图像数据。动作补偿解码部 1405 通过加法平均前向参照图像数据与后向参照图像数据, 生成动作补偿图像数据。

在模式选择为直接模式的情况下，动作补偿解码部 1405 取得运动矢量存储部 1406 中存储的图片 P9 的运动矢量。动作补偿解码部 1405 使用该运动矢量，从帧存储器 1407 中取得前向参照图像数据和后向参照图像数据。动作补偿解码部 1405 通过加法平均前向参照图像数据和后向参照图像数据，生成动作补偿图像数据。

用图 8(d)来说明模式选择为直接模式时的一例。其中，设解码图片 B8 的块 a，并设为作为后向参照图片的图片 P9 中、与块 a 位于相同位置上的块 b。另外，设块 b 的前向运动矢量为运动矢量 c。该运动矢量 c 参照图片 P5。此时，使用参照利用运动矢量 c 生成的图片 B7 的运动矢量 d 来作为对块 a 的前向运动矢量，使用参照利用运动矢量 c 生成的图片 P9 的运动矢量 e 作为后向运动矢量。例如，作为利用运动矢量 c 的方法，有生成平行于运动矢量 c 的运动矢量的方法。设加法平均根据这些运动矢量得到的前向参照图像数据与后向参照图像数据后的图像数据为动作补偿图像数据。

此时，若设作为前向运动矢量的运动矢量 d 的大小为 MVF ，设作为后向运动矢量的运动矢量 e 的大小为 MVB ，运动矢量 c 的大小为 MV ，当前图片(图片 B8)的后向参照图片(图片 P9)与其后向参照图片的块 b 所参照的图片(图片 P5)的时间距离为 TRD ，当前图片(图片 B8)与前向参照图片(图片 B7)的时间距离为 TRF ，当前图片(图片 B8)与后向参照图片(图片 P9)的时间距离为 TRB ，则运动矢量 d 的大小 MVF 、运动矢量 e 的大小 MVB 分别由(式 1)、(式 5)求出。

将如此生成的动作补偿图像数据输出到加法运算部 1408。加法运算部 1408 将输入的预测误差图像数据与动作补偿图像数据相加，生成解码图像数据。生成的解码图像数据经开关 1410 输出到帧存储器 1407。

如上所述，完成图片 B8 的一个宏块的处理。通过同样处理，顺序解码其余的宏块。下面，通过对应于图片种类的同样处理来解码各

图片。

接着，帧存储器控制部 1404 如上所述将帧存储器 1407 中保持的各图片的图像数据如图 6(a)所示按时间顺序替换后，作为输出图像输出。

如上所述，在本发明的动态图像解码方法中，当使用双向预测来解码进行图片间预测编码处理的 B 图片时，作为用作前向参照图片和后向参照图片的图片，使用已解码完的在显示时间顺序中位于附近的图片，进行解码。

另外，在 B 图片中选择直接模式作为编码模式的情况下，通过参照运动矢量存储部 1406 中保持的已解码完的后向参照图片的运动矢量，从已解码完的图像数据中取得参照图像数据，并得到动作补偿图像数据。

通过这种动作，在使用双向预测来编码进行图片间预测编码处理的 B 图片时，在解码使用显示时间顺序中位于附近的图片作为用作前向参照图片和后向参照图片的图片、并进行编码后生成的码列时，可正确进行解码处理。

另外，在本实施例中，对直接模式说明了 7 个实例，但例如也可使用通过后向参照图片的相同位置上的块的解码方法等、对每个宏块或块唯一确定的一个方法，也可以块或宏块单位来切换多个方法并使用。在使用多个方法的情况下，使用码列中记录的、表示使用哪个直接模式的信息来进行解码。此时，动作补偿解码部 1405 的动作随该信息而变化。例如，在以动作补偿的块单位附加该信息的情况下，模式解码部确定使用哪个直接模式来进行编码，并将之传送给动作补偿解码部 1405。另外，动作补偿解码部 1405 按照使用哪个直接模式，使用本实施例中说明的解码方法来进行解码处理。

另外，在本实施例中，说明在 I 或 P 图片间夹着 3 个 B 图片的图片结构情况，但该 B 图片的个数也可以是其它值，例如 4 个或 5 个。

另外,在本实施例中,说明解码 P 图片参照 1 个显示时间顺序上位于前或后的已编码完的 I 或 P 图片进行编码、B 图片参照两个显示时间顺序上位于前或后的附近已编码完的图片进行编码的码列的情况,但在这些图片是 P 图片的情况下,可以是将显示时间顺序中位于前或后的多个已编码完的 I 图片或 P 图片作为参照图片替补、并参照各块中最大的 1 个图片来编码的码列,在为 B 图片的情况下,可以是将显示时间顺序中位于前或后的附近多个已编码完的图片作为参照图片替补,并参照各块中最大的两个图片来编码的码列。

动作补偿解码部 1405 在将运动矢量存储在运动矢量存储部 1406 中时,在由双向预测或直接模式来编码对象块的情况下,可存储前向和后向两者的运动矢量,也可仅存储前向运动矢量。若仅存储前向运动矢量,则可削减运动矢量存储部 1406 的存储容量。

(实施例 3)

通过将实现上述各实施例中所示动态图像编码方法或动态图像解码方法结构用的程序记录在软盘等存储媒体中,可在独立的计算机系统中简单实施上述各实施例中所示的处理。

图 17 是使用存储了上述各实施例的动态图像编码方法和动态图像解码方法的软盘,通过计算机系统来实施情况下的说明图。

图 17(b)表示从软盘的正面看到的外观、截面结构及软盘,图 17(a)表示作为记录媒体主体的软盘的物理格式的实例。软盘 FD 内置于壳体 F 内,在该盘的表面,从外向内以同心圆状形成多个轨道 Tr,沿角度方向将各轨道分割成 16 个扇区 Se。因此,在存储上述程序的软盘中,在上述软盘 FD 上分配的区域中,记录作为上述程序的动态图像编码方法。

另外,图 17(c)表示在软盘 FD 上进行上述程序的记录再现用的结构。在将上述程序记录在软盘 FD 中的情况下,经软盘驱动器从计算机系统 Cs 写入作为上述程序的动态图像编码方法或动态图像解码方

法。另外，在通过软盘内的程序在计算机系统中构筑上述动态图像编码方法的情况下，通过软盘驱动器从软盘中读出程序，并传送到计算机系统。

在上述说明中，将软盘用作记录媒体来进行说明，但即使使用光盘也一样进行。另外，记录媒体不限于此，IC卡、ROM盒等只要是可记录程序的媒体，都可同样实施。

这里，还说明上述实施例中所示动态图像编码方法或动态图像解码方法的应用实例及使用该应用实例的系统。

图18是表示实现实现内容配送服务的内容提供系统ex100的整体结构框图。将通信服务的提供区分割成所期望的大小，并在各小区内分别设置作为固定无线站的基站ex107-ex110。

内容提供系统ex100例如经因特网服务提供商ex102和电话网ex104及基站ex107-ex110，将计算机ex111、PDA(personal digital assistant: 个人数字助理)ex112、摄像机ex113、手机ex114、带摄像机的手机ex115等各设备于因特网ex101上。

但是，内容提供系统ex100不限于图18的组合，也可任意组合后连接。另外，也可不经作为固定基站的基站ex107-ex110而将各设备直接连接于电话网ex104上。

摄像机ex113是数字摄像机等可拍摄动态图像的设备。另外，手机是PDC(Personal Digital Communications: 个人数字通信)方式、CDMA(Code Division Multiple Access: 码分多址)方式、W-CDMA(Wideband-Code Division Multiple Access: 宽带码分多址)方式、或GSM(Global System for Mobile Communications: 移动通信全球系统)方式的手机机，或PHS(Personal Handyphone System: 个人手机系统)等，是哪种都无妨。

另外，流服务器ex103通过基站ex109、电话网ex104与摄像机ex113连接，使用摄像机ex113，可根据用户发送的编码处理后的数

据来进行现场配送等。摄像数据的编码处理可由摄像机 ex113 进行,也可由进行数据发送处理的服务器等进行。另外,摄像机 ex116 拍摄的动态图像数据也可经计算机 ex111 发送到流服务器 ex103。摄像机 ex116 是数字摄像机等可拍摄静止图像、动态图像的设备。由此,动态数据的编码由摄像机 ex116 还是由计算机 ex111 进行无关紧要。另外,编码处理变为在计算机 ex111 或摄像机 ex116 具有的 LSIex117 中进行处理。也可将动态图像编码、解码用软件装载在作为计算机 ex111 可读取的记录媒体的任一存储媒体(CD-ROM、软盘、硬盘等)中。并且,也可由带摄像机的手机 ex115 来发送动态图像数据。此时的动态图像数据是由手机 ex115 具有的 LSI 进行编码处理后的数据。

在该内容提供系统 ex100 中,用户与上述实施例一样编码处理由摄像机 ex113、摄像机 ex116 等拍摄的内容(例如拍摄音乐现场的照片等),并发送到流服务器 ex103,另一方面,流服务器 ex103 向有要求的客户机流配送上述内容数据。作为客户机,有可解码上述编码处理后数据的计算机 ex111、PDAex112、摄像机 ex113、手机 ex114 等。从而,内容提供系统 ex100 可由客户机接收并再现编码后的数据,并通过由客户机实时接收并解码、再现,还可实现个人广播。

在构成该系统的各设备的编码、解码中,也可使用上述各实施例中所示动态图像编码装置或动态图像解码装置。

作为一例,说明手机。

图 19 是表示使用上述实施例中说明的动态图像编码方法和动态图像解码方法的手机 ex115 的图。手机 ex115 具有:天线 ex201,与基站 ex110 之间收发信电波;CCD 摄像机等摄像部 ex203,可拍摄照片、静止图像;液晶显示器等显示部 ex202,显示解码摄像部 ex203 拍摄的照片、天线 ex201 接收的照片等的的数据;主体部,由操作键 ex204 群构成;扬声器等声音输出部 ex208,进行声音输出;麦克风等声音输入部 ex205,进行声音输入;记录媒体 ex207,保存拍摄的

动态图像或静止图像的数据、接收到的邮件数据、动态图像数据或静止图像数据等编码数据或解码数据；开槽部 ex206，可将记录媒体 ex207 安装在手机 ex115 上。记录媒体 ex207 在 SD 卡等塑料外壳内存储作为可电改写或擦除的非易失性存储的 EEPROM(Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory: 电可擦除只读存储器)之一的闪存元件。

用图 20 来说明手机 ex115。手机 ex115 经同步总线 ex313，对主控制部 ex311 彼此连接电源电路部 ex310、操作输入控制部 ex304、图像编码部 ex312、摄像机接口部 ex303、LCD(Liquid Crystal Display: 液晶显示器)控制部 ex302、图像解码部 ex309、复用分离部 ex308、记录再现部 ex307、调制解调电路部 ex306 和声音处理部 ex305，主控制部 ex311 统一控制具备显示部 ex202 及操作键 ex204 的主体部的各部。

电源电路部 ex310 若通过用户操作将结束通话及电源键变为接通状态，则从电池组向各部供电，由此，将带摄像机的数字手机 ex115 启动到可操作状态。

手机 ex115 根据由 CPU、ROM 及 RAM 等构成的主控制部 ex311 的控制，通过声音处理部 ex305 将声音通话模式时由声音输入部 ex205 收集的声音信号变换为数字声音信号，并由调制解调电路部 ex306 对该信号进行扩频处理，在由收发信电路部 ex301 实施数模变换处理及频率变换处理后，经天线 ex201 进行发送。另外，手机 ex115 放大声音通话模式时由天线 ex201 接收到的接收数据，实施频率变换处理及逆扩频处理，在由声音处理部 ex305 变换为模拟声音数据后，经声音输出部 ex208 输出。

在数据通信模式时发送电子邮件的情况下，经操作输入控制部 ex304，将由主体部的操作键 ex204 的操作输入的电子邮件的文本数据发送到主控制部 ex311。主控制部 ex311 通过调制解调电路 ex306

对文本数据进行扩频处理,并由收发信电路部 ex301 实施数模变换处理及频率变换处理后,经天线 ex201 发送到基站 ex110。

在数据通信模式时发送图像数据的情况下,经摄像机接口部 ex303,将由摄像部 ex203 拍摄的图像数据提供给图像编码部 ex312。另外,在不发送图像数据的情况下,也可经摄像机接口部 ex303 及 LCD 控制部 ex302,在显示部 ex202 中直接显示由摄像部 ex203 拍摄的图像数据。

图像编码部 ex312 具有本发明中说明的动态图像编码装置,通过由上述实施例所示动态图像编码装置中所用编码方法压缩编码从摄像部 ex203 提供的图像数据,变换为编码图像数据,并发送到复用分离部 ex308。与此同时,手机机 ex115 将在摄像部 ex203 拍摄中由声音输入部 ex205 收集的声音作为数字声音数据,经声音处理部 ex305 发送到复用分离部 ex308。

复用分离部 ex308 以规定方式复用从图像编码部 ex312 提供的编码图像数据和从声音处理部 ex305 提供的声音数据,并由调制解调电路 ex306 扩频处理结果得到的复用数据,在由收发信电路部 ex301 实施数模变换处理及频率变换处理后,经天线 ex201 发送。

在数据通信模式时接收链接到主页等上的动态图像文件数据的情况下,调制解调电路 ex306 逆扩频处理经天线 ex201 从基站 ex110 接收到的接收数据,并将结果得到的复用数据发送到复用分离部 ex308。

在解码经天线 ex201 接收到的复用数据中,复用分离部 ex308 通过分离复用数据,分成图像数据的位流和声音数据的位流,经同步总线 ex313 将该编码图像数据提供给图像解码部 ex309,同时,将该声音数据提供给声音处理部 ex305。

图像解码部 ex309 具有本发明中说明的动态图像解码装置,通过以对应于上述实施例中所用编码方法的解码方法来解码图像数据的

位流，生成再现动态图像数据，并经 LCD 控制部 ex302 提供给显示部 ex202，从而，显示链接于例如主页上的动态图像文件中包含的动态图像数据。与此同时，声音处理部 ex305 将声音数据变换为模拟声音数据后，将之提供给声音输出部 ex208，由此再现链接于例如主页上的动态图像文件中包含的声音数据。

不限于上述系统的实例，最近，基于卫星、地面波的数字广播成为话题，如图 21 所示，数据广播用系统中也可装载上述实施例的至少动态图像编码装置或动态图像解码装置之一。具体而言，广播站 ex409 经电波将照片信息的位流传送到通信或广播卫星 ex410。接收到位流的广播卫星 ex410 发出广播用电波，具有卫星广播接收设备的家用的天线 ex406 接收该电波，通过电视(接收机)ex401 或机顶盒(STB)ex407 等装置解码位流，进行再现。另外，读取、解码作为记录媒体的 CD 或 DVD 等存储媒体 ex402 中记录的位流的再现装置 ex403 中也可安装上述实施例中所示的动态图像解码装置。此时，再现的照片信号显示于监视器 ex404 中。另外，也可在连接于有线电视用电线 ex405 或卫星/地面波广播的天线 ex406 上的机顶盒 ex407 内安装动态图像解码装置，并由电视的监视器 ex408 来进行再现。此时，也可不在机顶盒、而在电视机内装载动态图像解码装置。另外，具有天线 ex411 的汽车 ex412 也可从卫星 ex410 或从基站 ex107 等接收信号，并在汽车 ex412 具有的汽车导航装置 ex413 等显示装置中再现动态图像。

另外，也可由上述实施例所示动态图像编码装置编码图像信号，并记录在记录媒体中。作为具体例，有在 DVD 盘 ex412 中记录图像信号的 DVD 记录器，或在硬盘中记录的盘记录器等记录器 ex420。另外，也可记录在 SD 卡 ex422 中。若记录器 ex420 具备上述实施例所示动态图像解码装置，则可再现 DVD 盘 ex421 或 SD 卡 ex422 中记录的图像信号，并由监视器 ex408 进行显示。

汽车导航装置 ex413 的结构在例如图 20 所示结构中, 考虑去除摄像部 ex203 与摄像机接口部 ex303、图像编码部 ex312 后的结构, 计算机 ex111 或电视机(接收机)ex401 也可同样考虑。

上述手机 ex114 等的终端除具有编码器、解码器两者的收发信型终端外, 还考虑仅具有编码器的发送终端、仅具有解码器的接收终端等 3 种安装形式。

这样, 可将上述实施例中所示动态图像编码方法或动态图像解码方法用于上述任一设备、系统中, 由此, 可得到上述实施例中说明的效果。

另外, 本发明不限于上述实施例, 在不脱离本发明的范围内, 可进行各种变形和更正。

如上所述, 根据本发明的动态图像编码方法, 在编码 B 图片时, 可将显示时间顺序中较近的图片用作参照图片, 由此, 可提高动作补偿时的预测效率, 故提高编码效率。

另外, 在直接模式下, 通过对第 2 参照图片的第 1 运动矢量进行换算, 可不必发送运动矢量信息, 且提高预测效率。

另外, 在直接模式下, 通过对第 2 参照图片在直接模式下实质上使用的第 1 运动矢量进行换算, 可不必发送运动矢量信息, 并且即使在直接模式下编码第 2 参照图片内同一位置的块时, 也可提高预测效率。

另外, 在直接模式下, 通过对编码第 2 参照图片内同一位置的块时使用的第 2 运动矢量进行换算, 可不必发送运动矢量信息, 并且即使第 2 参照图片内同一位置的块仅具有第 2 运动矢量的情况下, 也可提高预测效率。

另外, 通过将直接模式下的运动矢量强制设置为 0, 在选择直接模式的情况下, 可不必发送运动矢量信息, 并可不必运动矢量的换算处理, 削减处理量。

另外，在直接模式下，通过对在后 P 图片的运动矢量进行换算，在第 2 参照图片是 B 图片的情况下，不必存储该 B 图片的运动矢量。另外，不必发送运动矢量的信息，并可提高预测效率。

另外，在直接模式下，若第 2 参照图片具有第 1 运动矢量，则对第 1 运动矢量进行换算，另外，若第 2 参照图片不具有第 1 运动矢量而仅具有第 2 运动矢量，则对该第 2 运动矢量进行换算，所以不必向码列附加运动矢量信息，可提高预测效率。

另外，根据本发明的动态图像解码方法，在解码码列时，可正确进行解码处理，该码列通过使用显示时间顺序中位于附近的图片、作为使用双向预测来进行图片间预测编码处理时用作第 1 参照和第 2 参照的图片来编码而生成。

产业上的可使用性

如上所述，本发明的动态图像编码方法和动态图像解码方法用在例如手机、DVD 装置和个人计算机等中、编码对应于构成动态图像的各图片的图像数据来生成码列、同时解码生成的码列用的方法。

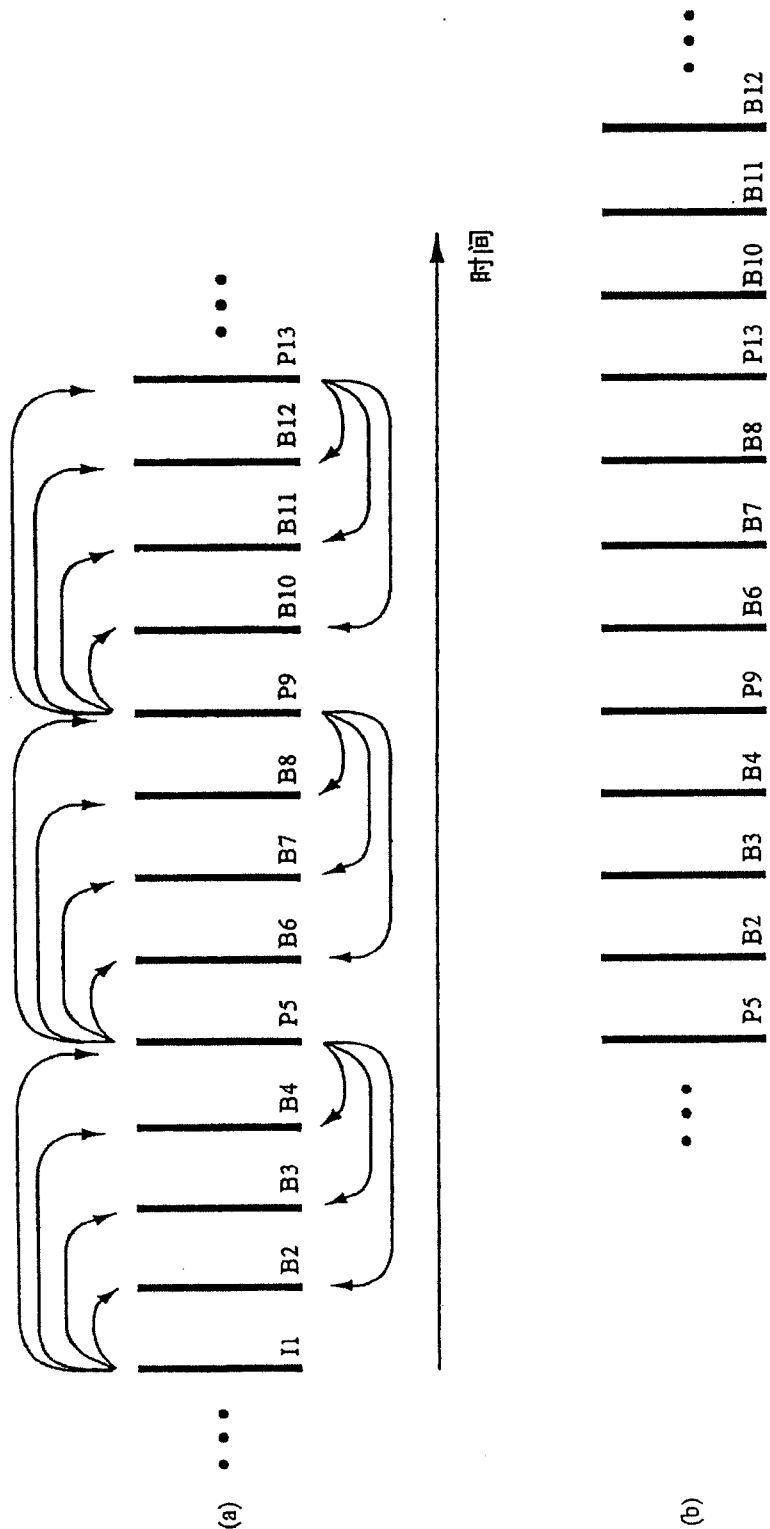


图1

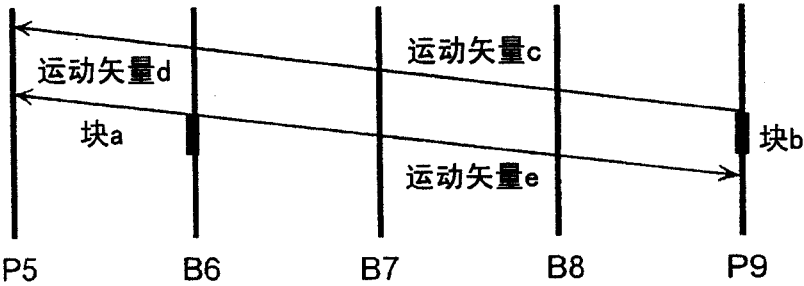


图2

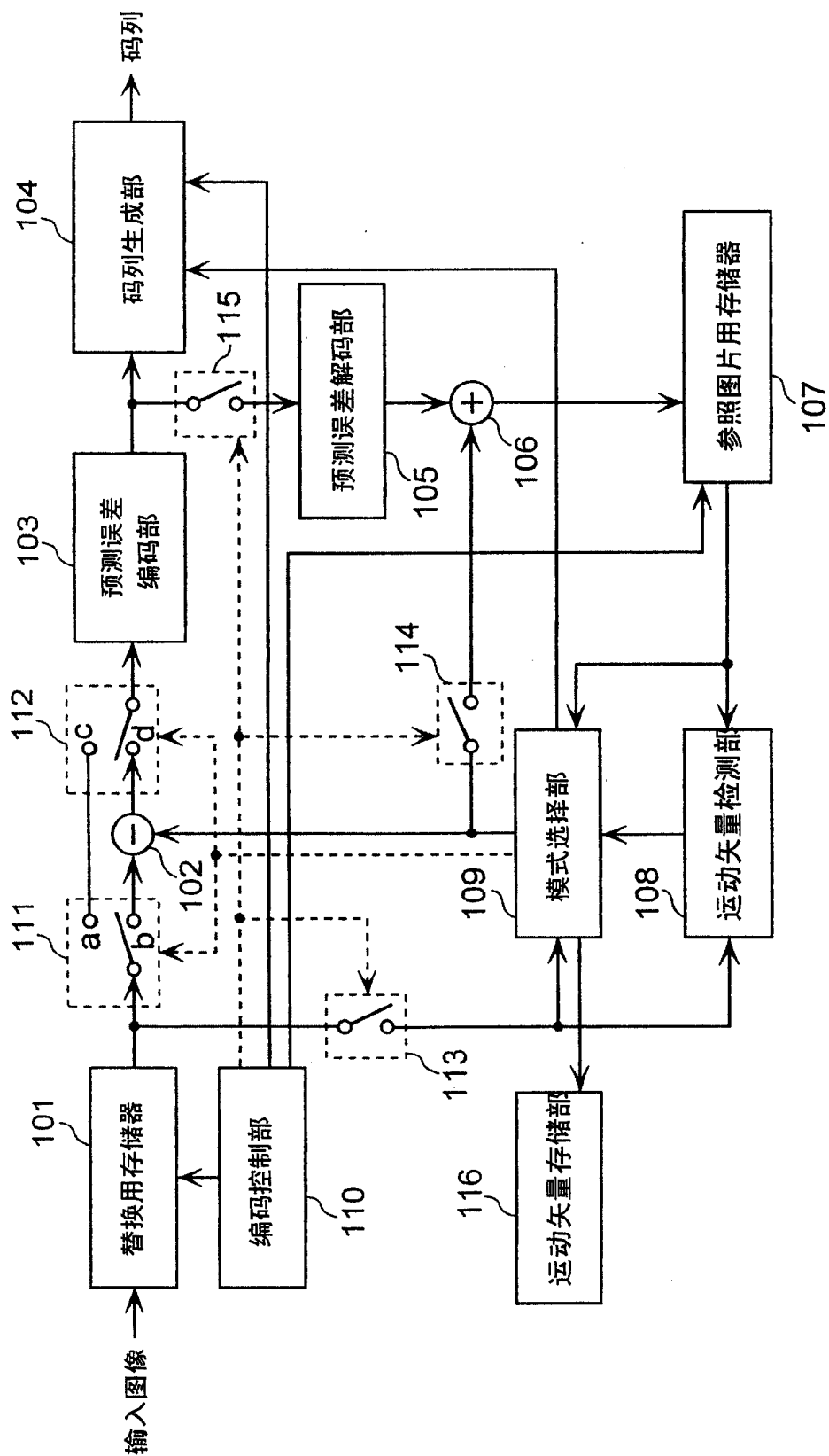


图3

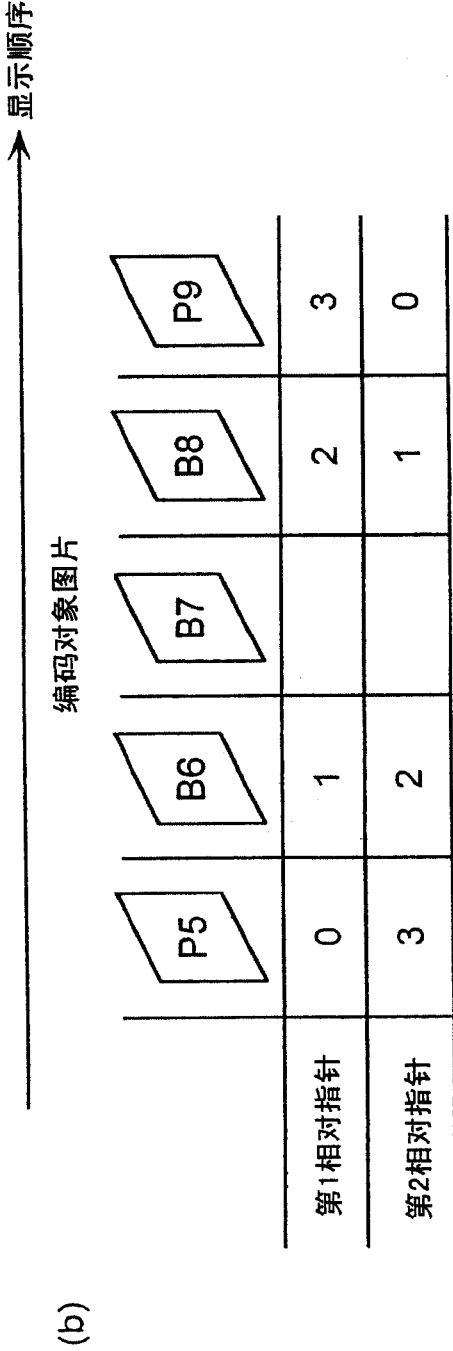
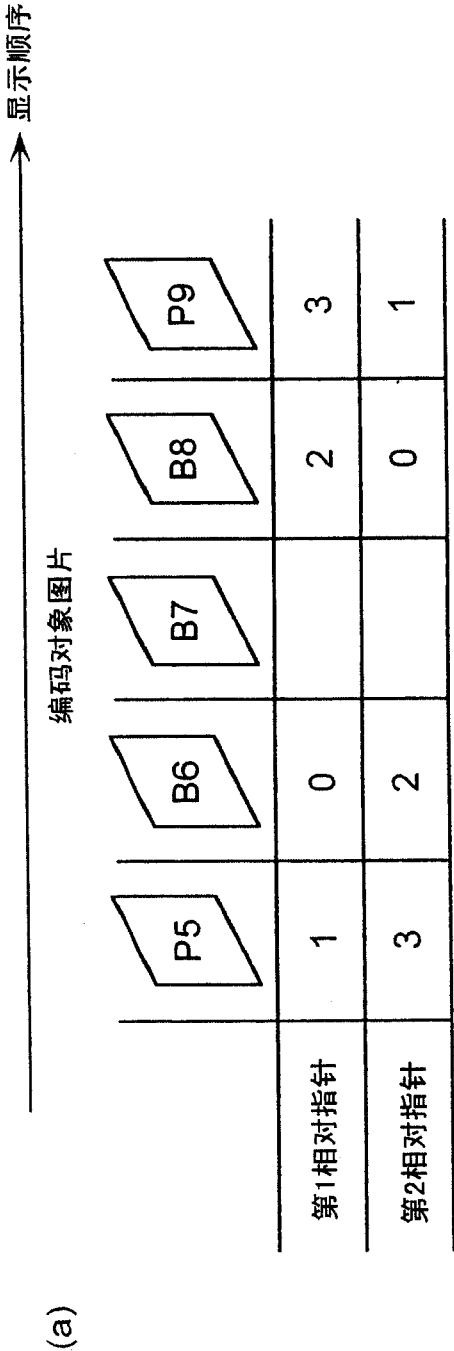


图4

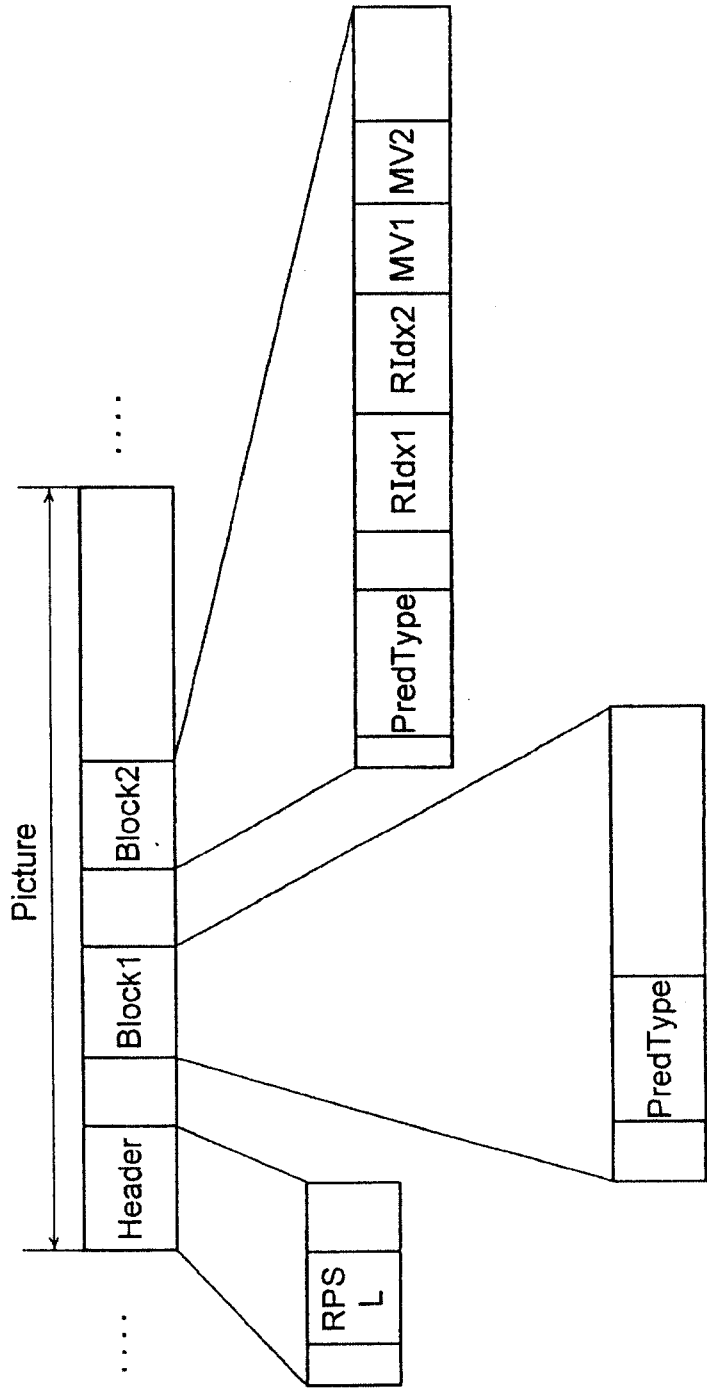


图5

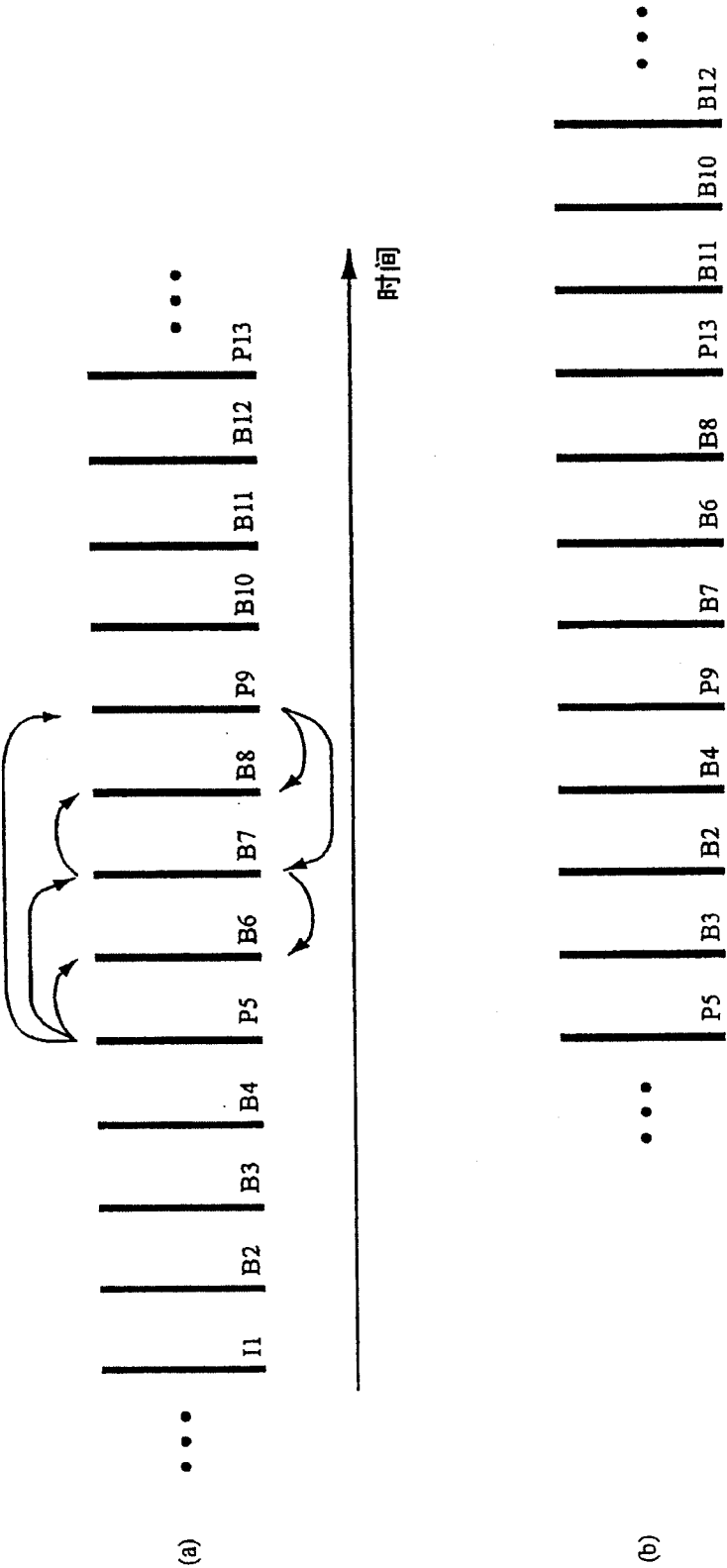


图6

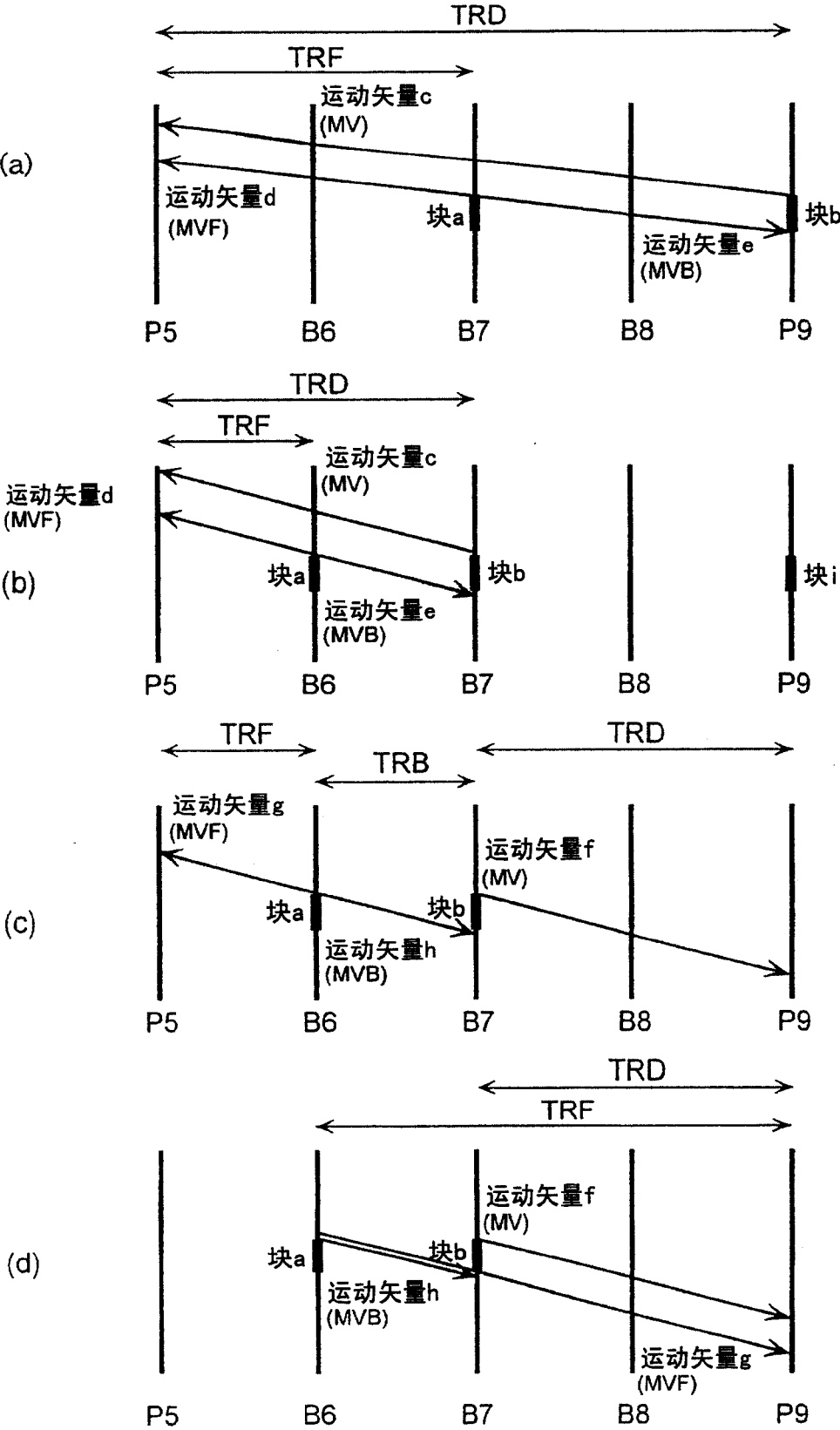


图7

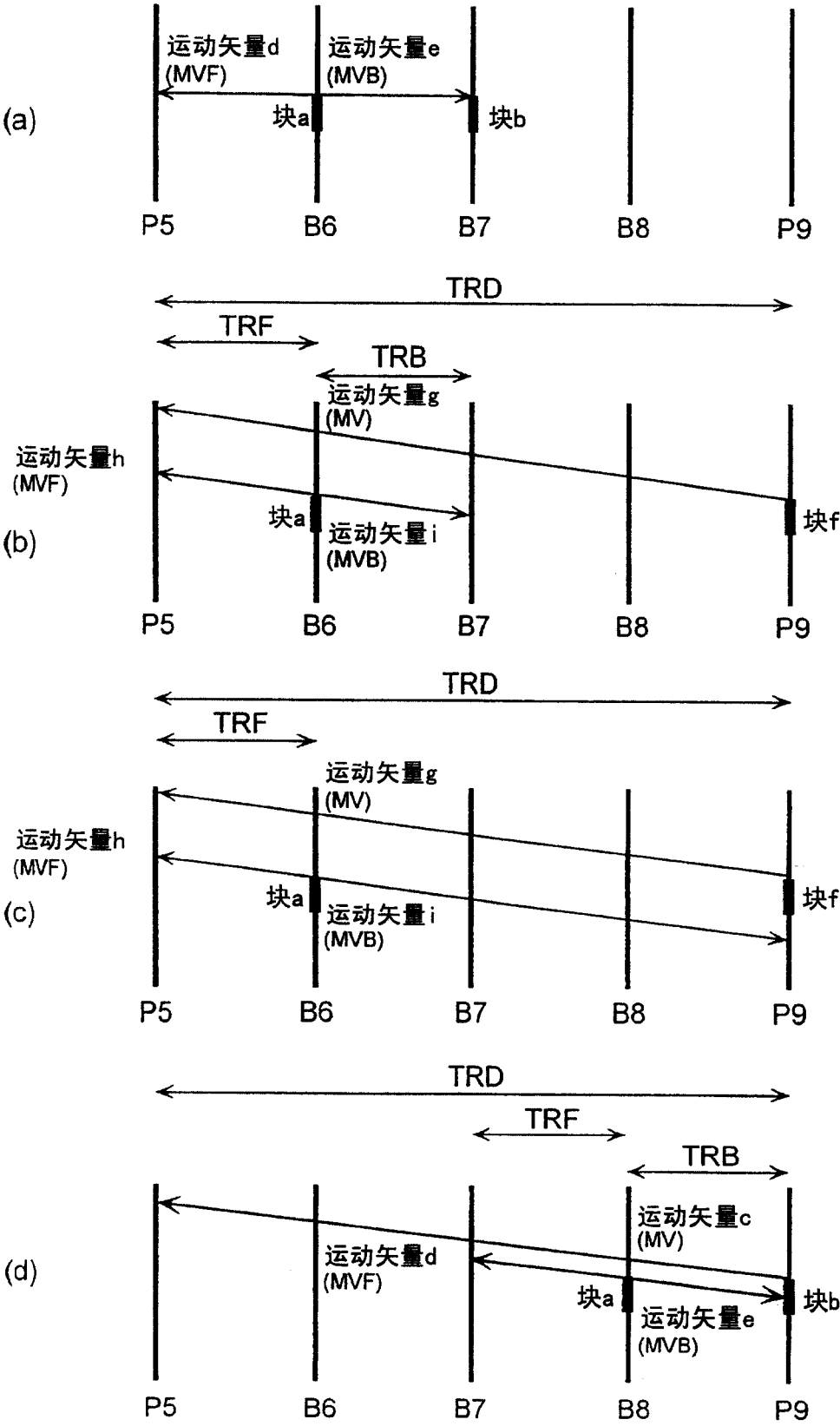


图8

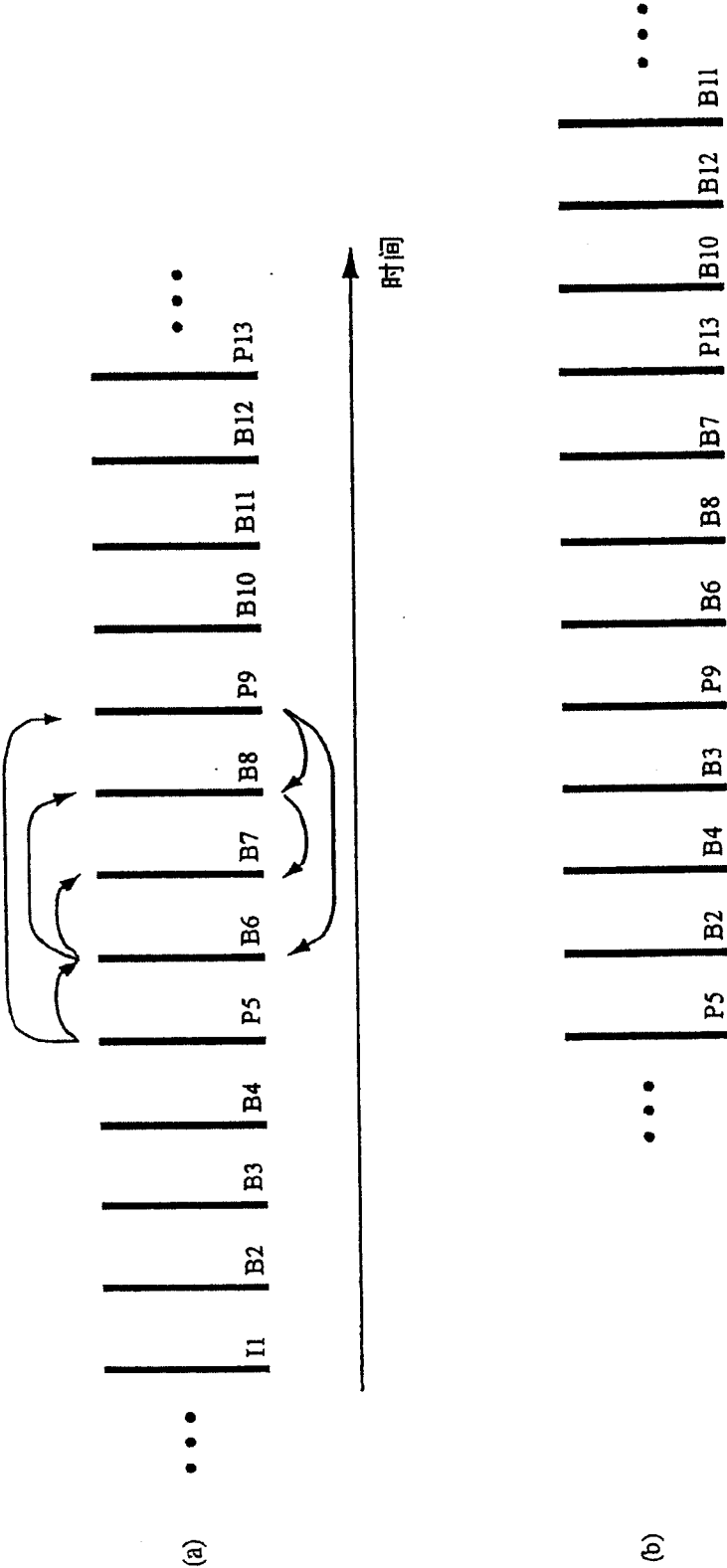


图9

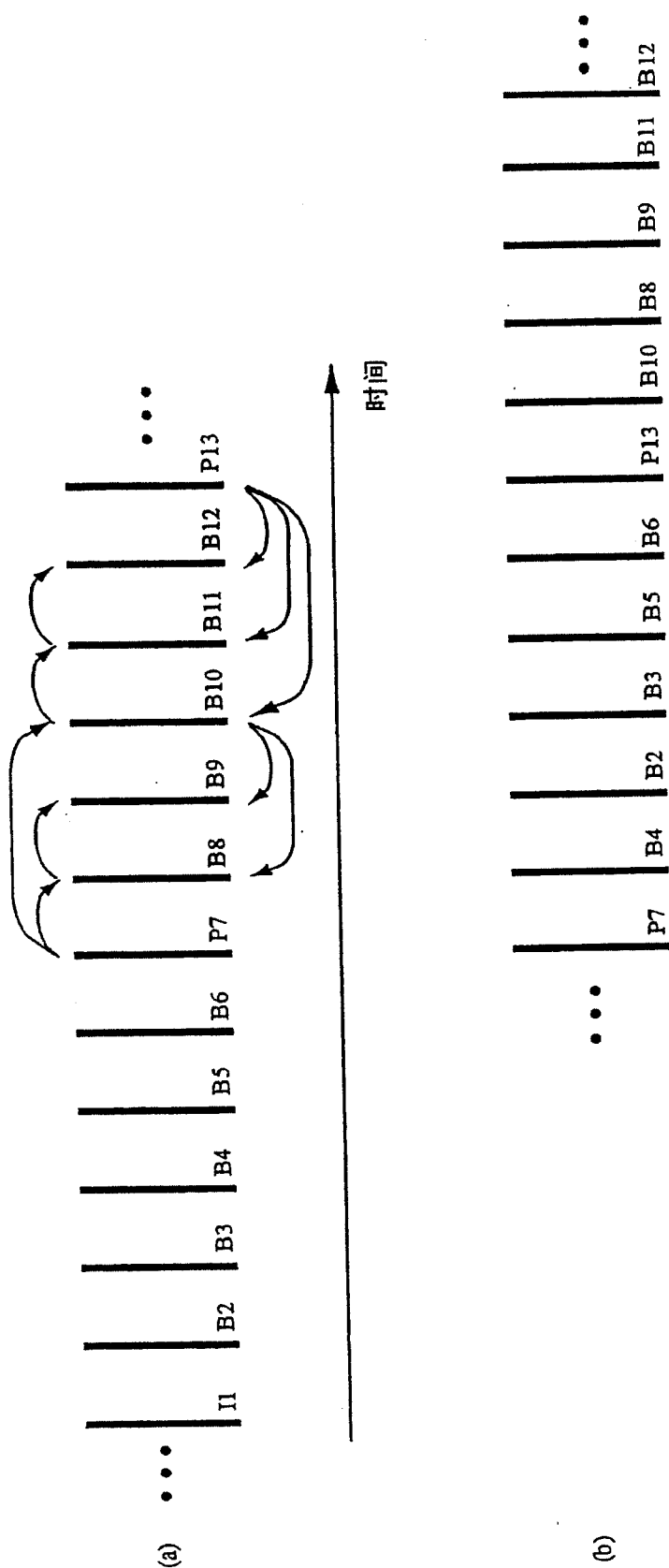


图10

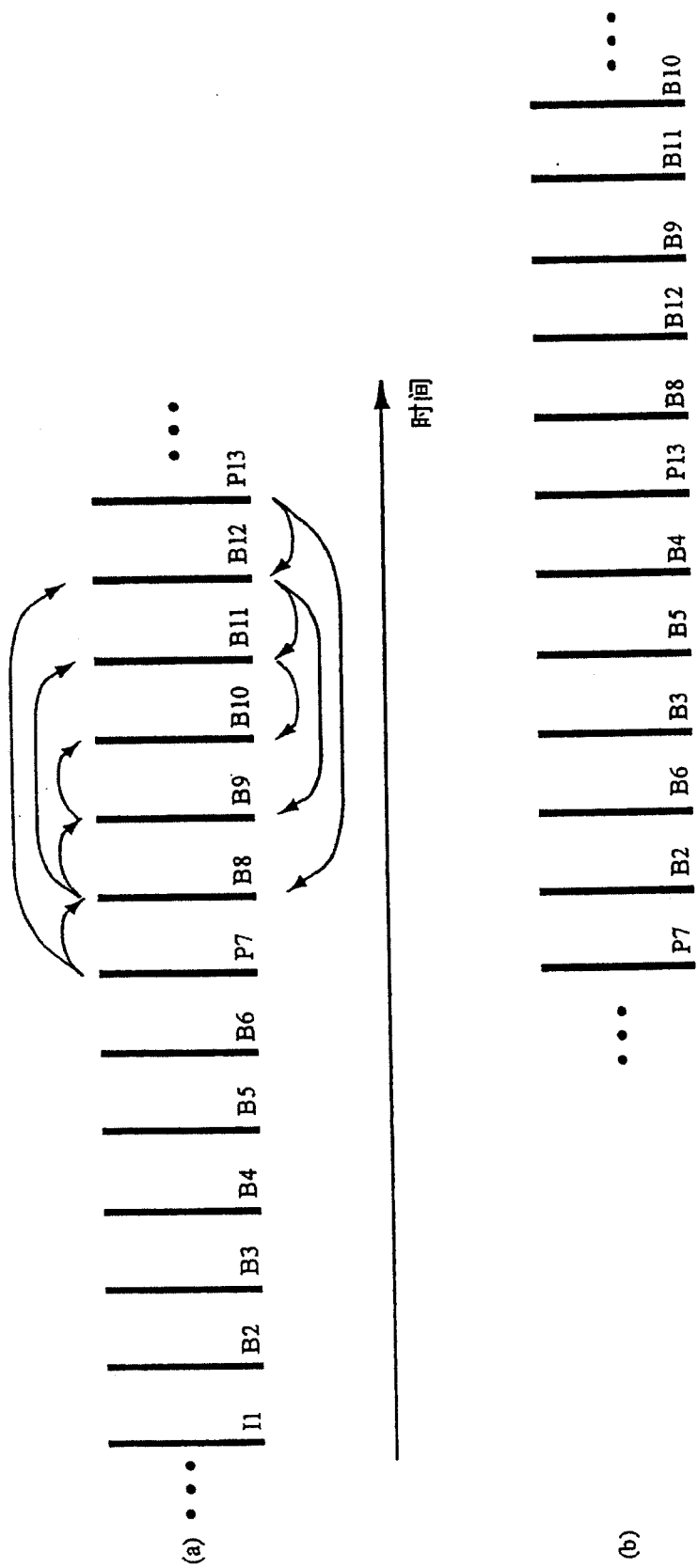


图11

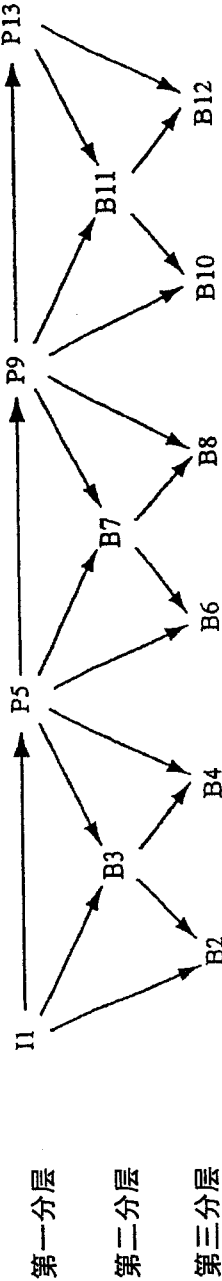


图12

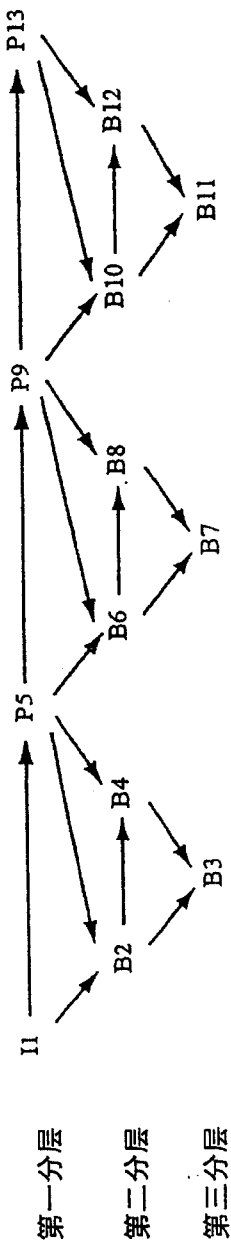


图13

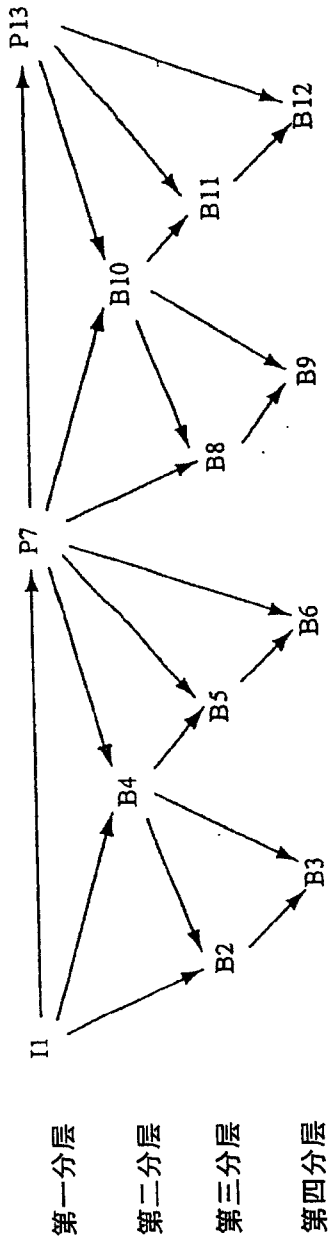


图14

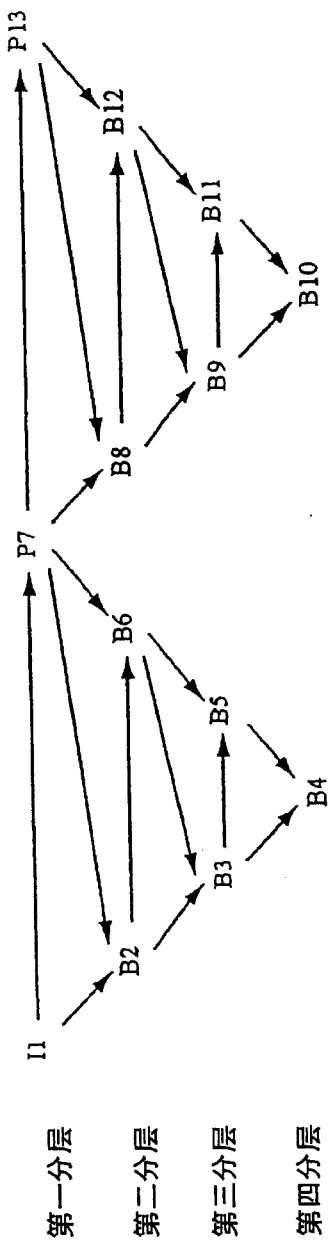


图15

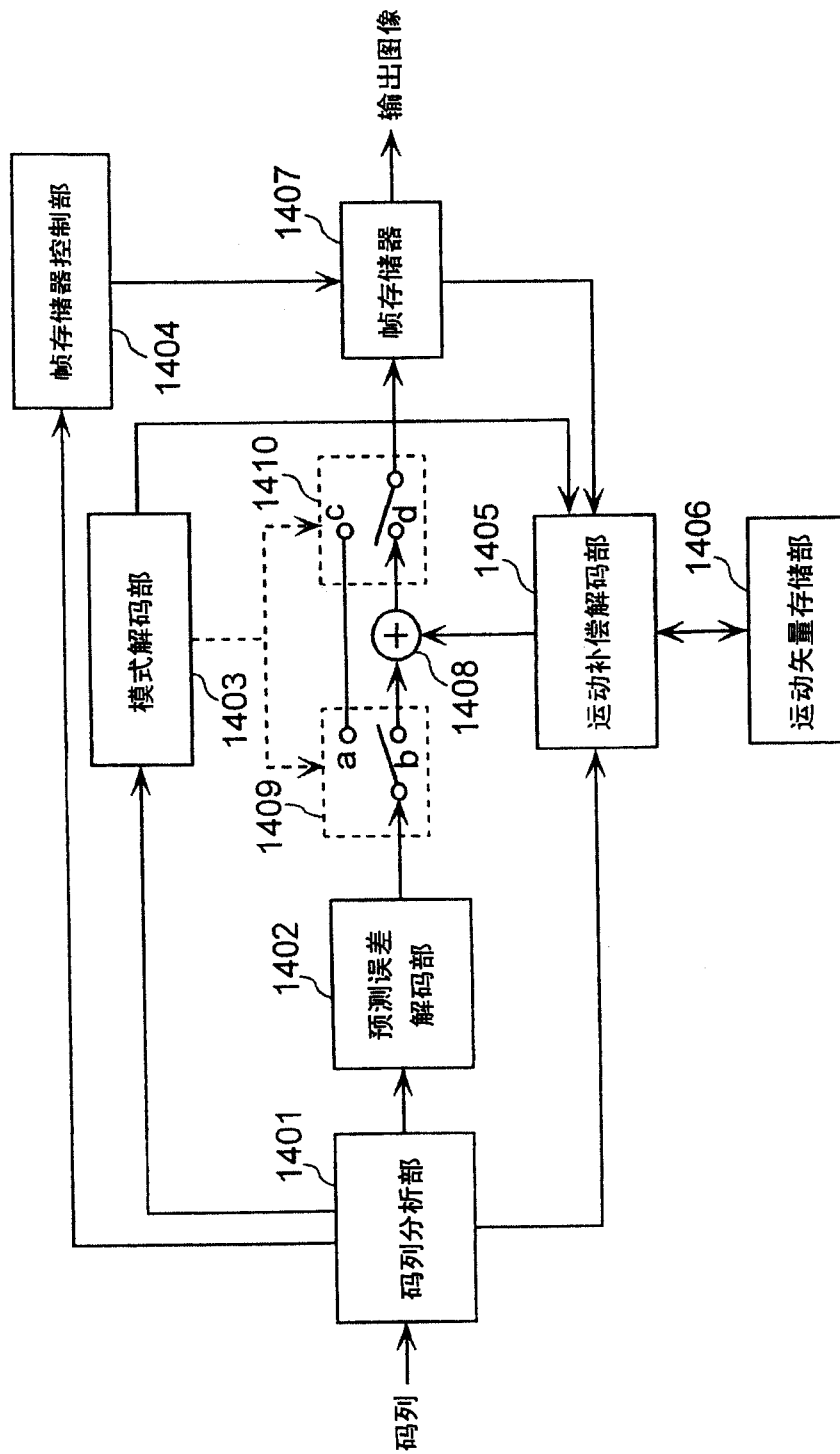


图 16

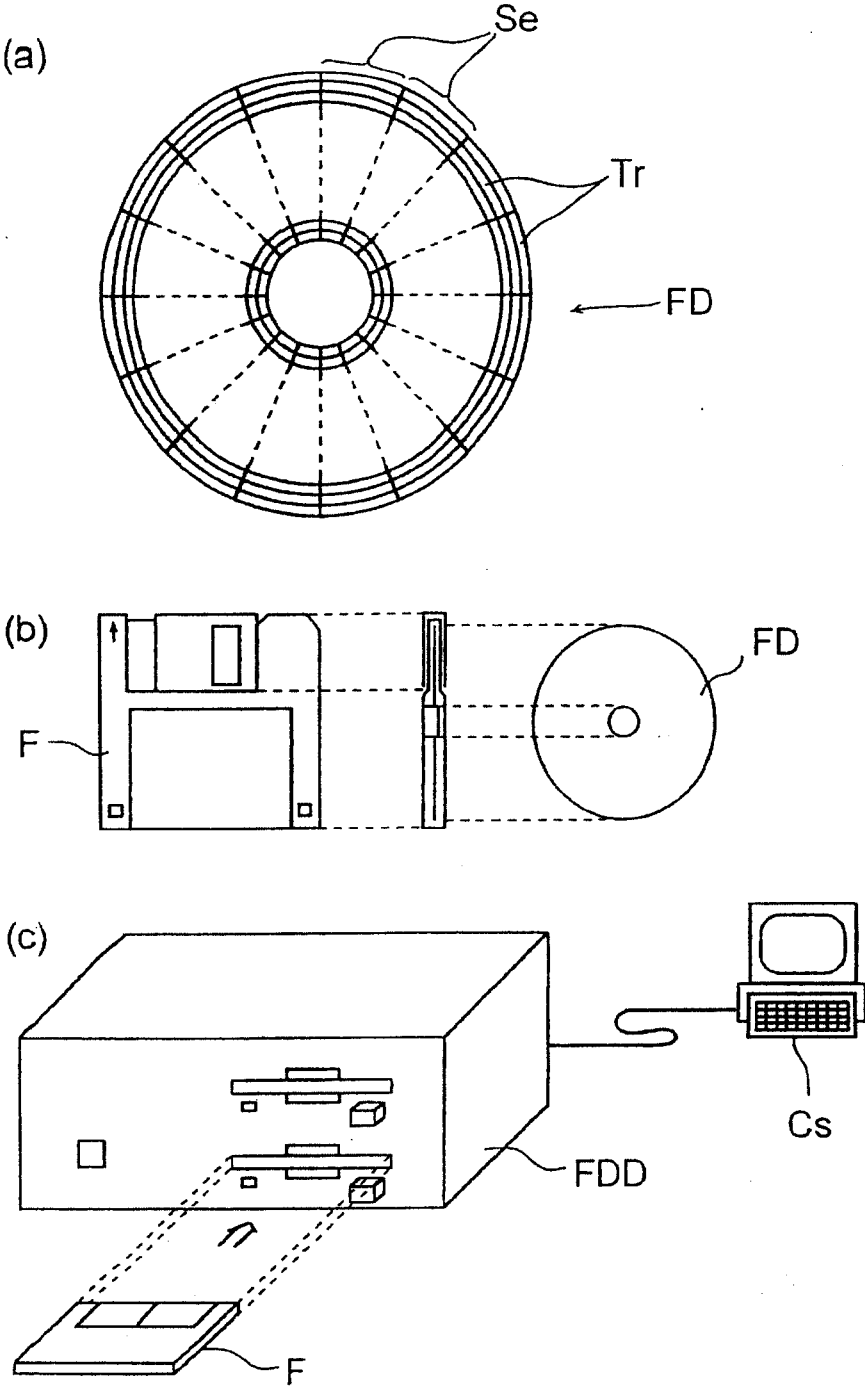


图17

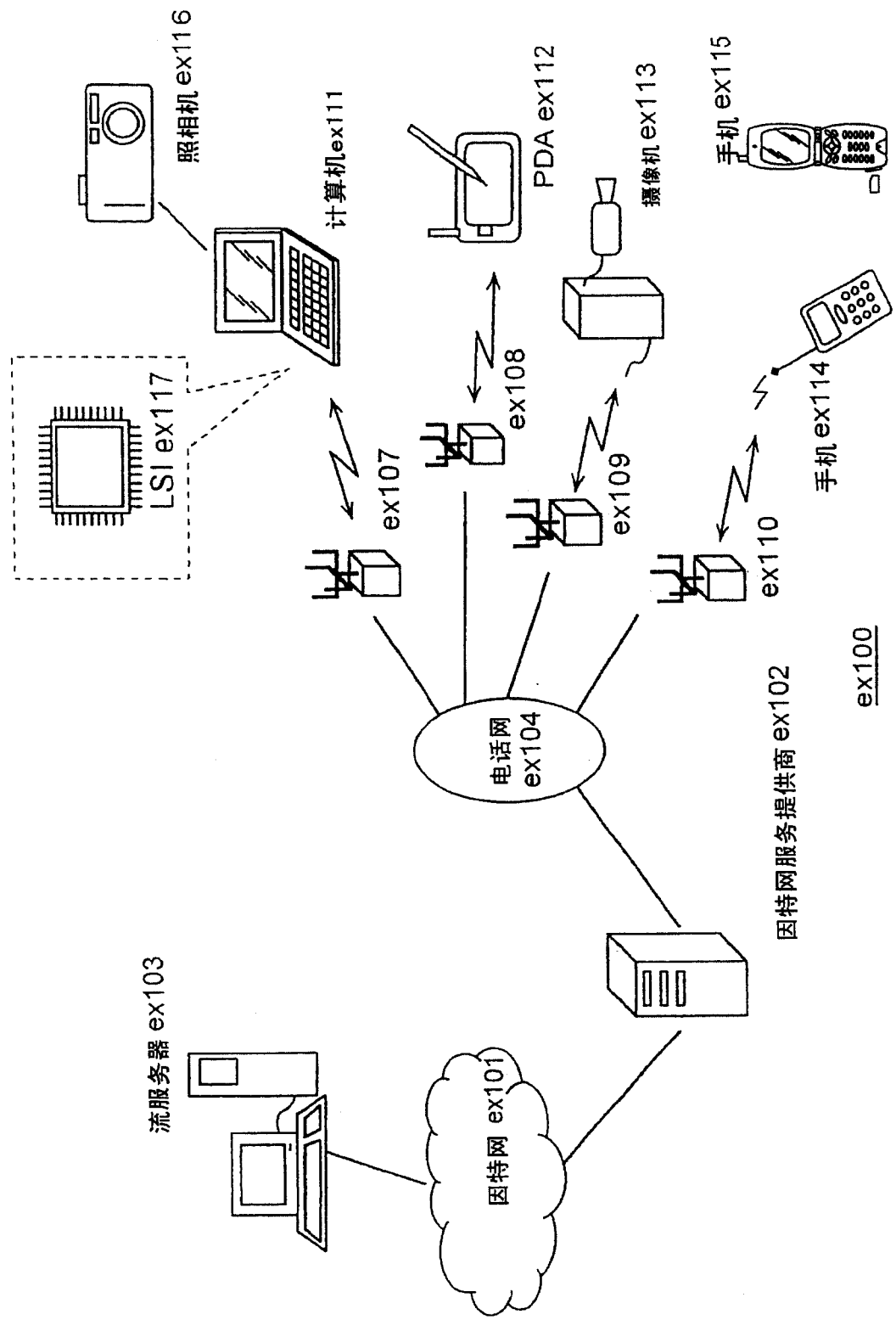


图18

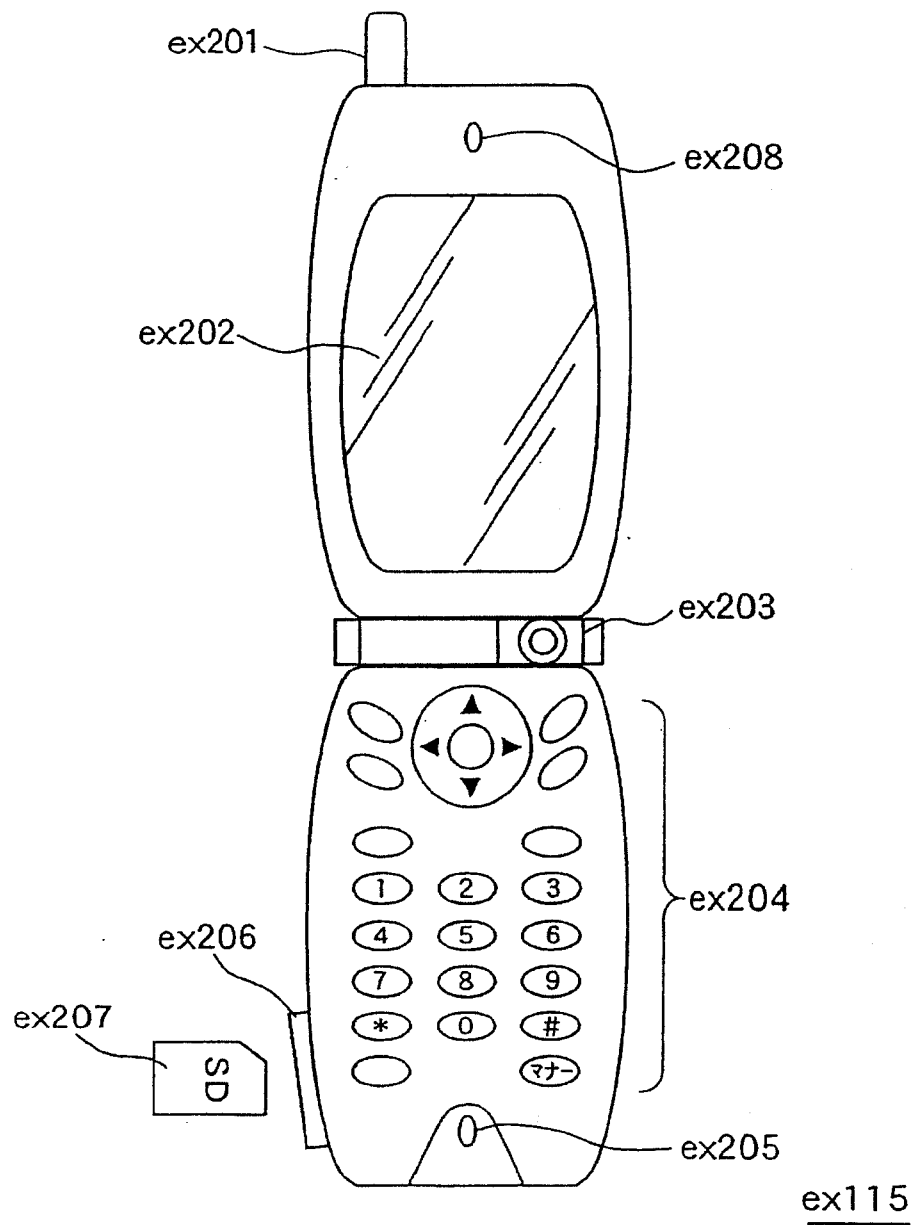


图19

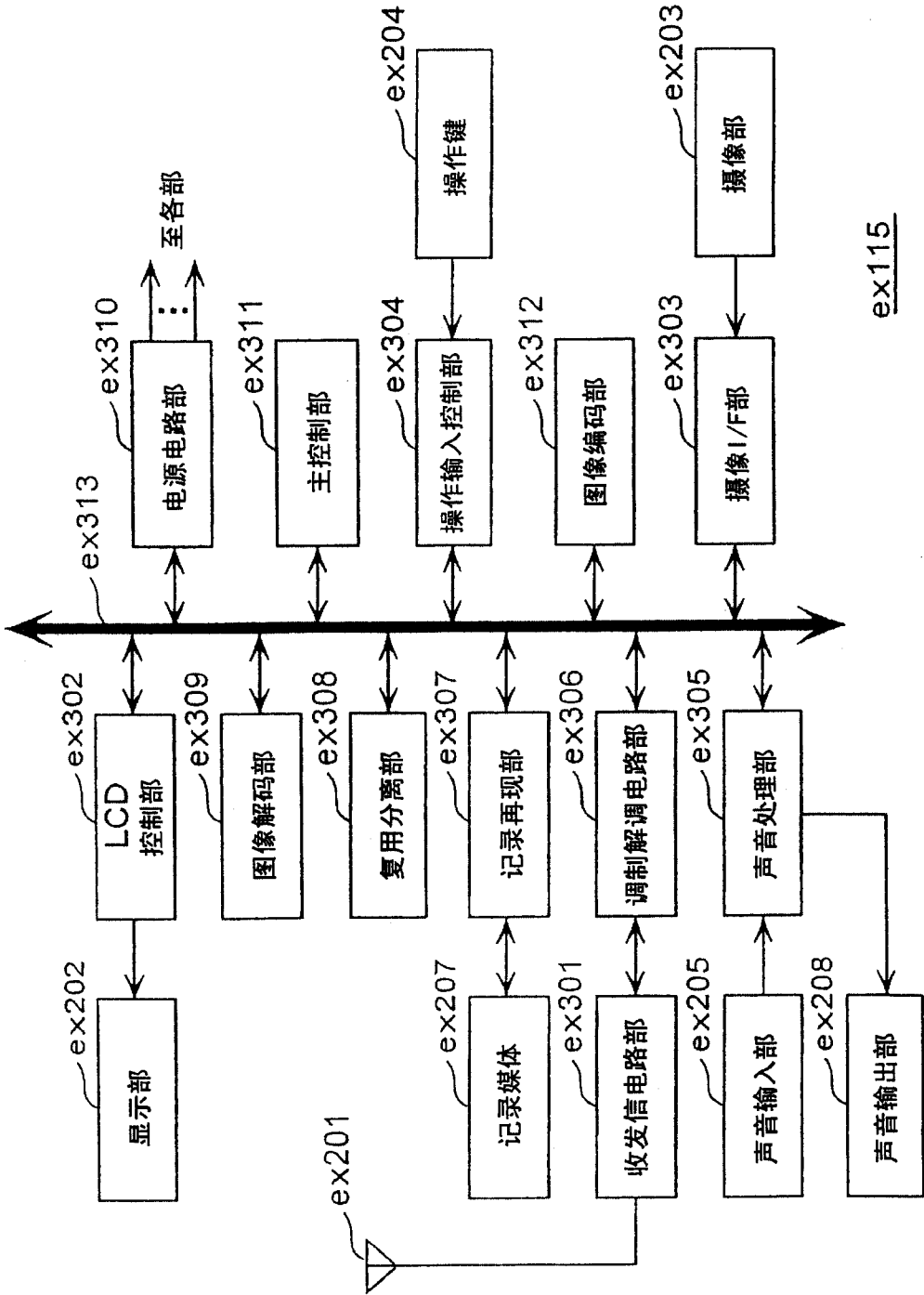


图20

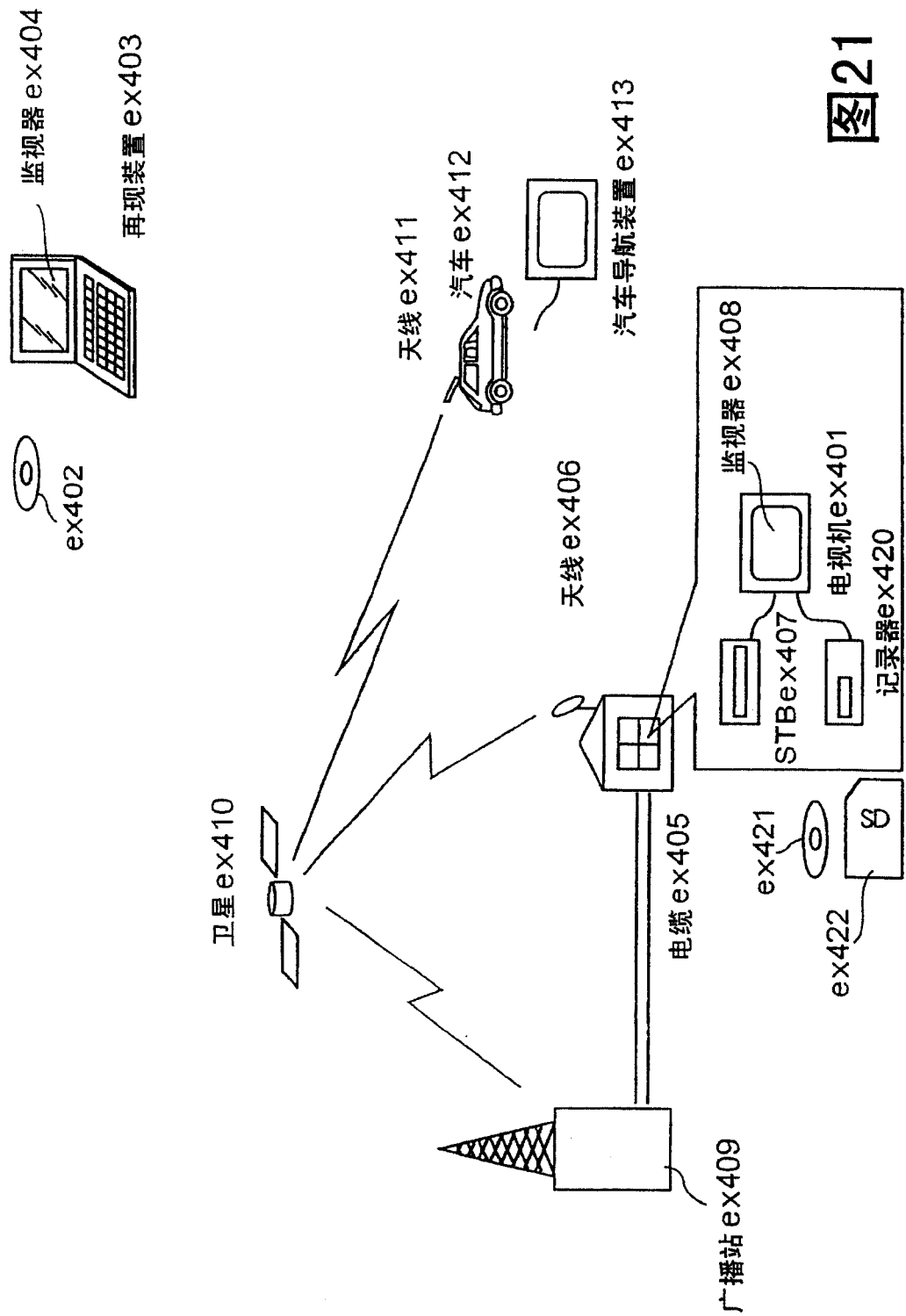


图21