



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102598661 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 15

(21) 申请号 201080048375. 5

(22) 申请日 2010. 11. 01

(30) 优先权数据

2009-252453 2009. 11. 02 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 04. 26

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2010/006440 2010. 11. 01

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/052234 JA 2011. 05. 05

(73) 专利权人 松下电器(美国)知识产权公司

地址 美国加利福尼亚州托兰斯市水手大街

2000号200室, 邮编90503

(72) 发明人 笹井寿郎 西孝启 柴原阳司

谷川京子

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 黄剑锋

(51) Int. Cl.

H04N 19/91(2014. 01)

H03M 7/40(2006. 01)

(56) 对比文件

US 5903676 A, 1999. 05. 11, 全文.

US 2004/0008130 A1, 2004. 01. 15, 全文.

CN 1610265 A, 2005. 04. 27, 全文.

CN 1522543 A, 2004. 08. 18, 全文.

审查员 王姣

权利要求书2页 说明书28页 附图21页

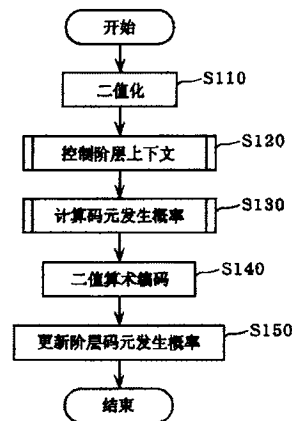
(54) 发明名称

图像编码方法、图像解码方法、图像编码装置及图像解码装置

(57) 摘要

对图像数据进行压缩编码的图像编码方法, 具有以下步骤: 二值化步骤(S110), 通过将所述图像数据的编码对象信号进行二值化, 从而生成二值信号; 上下文决定步骤(S120), 决定下位上下文和上位上下文, 所述下位上下文为与所述编码对象信号的类别建立有关联的上下文, 所述上位上下文为该下位上下文、和与其他的类别建立有关联的上下文共同的上位上下文; 概率信息计算步骤(S130), 使用上位概率信息和下位概率信息, 计算用于所述二值信号的算术编码的编码概率信息, 该上位概率信息与被决定的所述上位上下文对应, 该下位概率信息与所述下位上下文对应; 算术编码步骤(S140), 使用编码概率信息对二值信号进行算术编码; 以及更新步骤(S150), 基于二值信号对上位概率信息和下位概率信息进行更新。

CN 102598661 B



1. 一种图像编码方法,是对图像数据进行压缩编码的图像编码方法,该图像编码方法具有以下步骤:

二值化步骤,通过对所述图像数据的编码对象信号进行二值化,从而生成二值信号;

上下文决定步骤,决定下位上下文和上位上下文,所述下位上下文为与所述编码对象信号的第一类别有关联的上下文,所述上位上下文为所述下位上下文和与所述编码对象信号的和所述第一类别不同的第二类别有关联的上下文共同的上下文;

概率信息计算步骤,使用与被决定的所述上位上下文对应的上位概率信息和与被决定的所述下位上下文对应的下位概率信息,计算用于所述二值信号的算术编码的编码概率信息;

算术编码步骤,使用所述编码概率信息对所述二值信号进行算术编码;以及

更新步骤,基于所述二值信号,对所述上位概率信息和所述下位概率信息进行更新。

2. 如权利要求 1 所述的图像编码方法,

所述图像编码方法还具有类别信息取得步骤,取得表示所述编码对象信号的类别的类别信息,

在所述上下文决定步骤中,根据所述类别信息,参照将多个类别、该多个类别共同的上位上下文、以及下位上下文对应起来的表,从而决定所述上位概率信息和所述下位概率信息,该下位上下文与所述多个类别的每一个有关联。

3. 如权利要求 1 所述的图像编码方法,

在所述概率信息计算步骤中,通过进行所述上位概率信息和所述下位概率信息的加权和运算,从而计算所述编码概率信息。

4. 如权利要求 1 所述的图像编码方法,

所述图像编码方法还具有控制信号取得步骤,取得用于计算所述编码概率信息的控制信号,

在所述概率信息计算步骤中,使用所述上位概率信息、所述下位概率信息和所述控制信号来计算所述编码概率信息。

5. 如权利要求 4 所述的图像编码方法,

所述图像编码方法还具有控制信号编码步骤,对所述控制信号进行编码。

6. 如权利要求 1 至 5 任一项所述的图像编码方法,

所述上位概率信息和所述下位概率信息是表示码元发生概率的值的索引。

7. 如权利要求 1 至 5 任一项所述的图像编码方法,

所述上位概率信息和所述下位概率信息是码元发生概率的值。

8. 一种图像解码方法,是对编码图像数据进行解码的图像解码方法,该图像解码方法具有以下步骤:

上下文决定步骤,决定下位上下文和上位上下文,所述下位上下文为与所述编码图像数据的解码对象信号的第一类别有关联的上下文,所述上位上下文为所述下位上下文和与所述编码图像数据的解码对象信号的和所述第一类别不同的第二类别有关联的上下文共同的上下文;

概率信息计算步骤,使用与被决定的所述上位上下文对应的上位概率信息和与被决定的所述下位上下文对应的下位概率信息,计算用于所述解码对象信号的算术解码的解码概

率信息；

算术解码步骤,通过使用所述解码概率信息对所述解码对象信号进行算术解码,从而生成二值信号；

多值化步骤,通过对所述二值信号进行多值化来恢复图像数据；以及

更新步骤,基于所述二值信号,对所述上位概率信息和所述下位概率信息进行更新。

9. 一种图像编码装置,是对图像数据进行压缩编码的图像编码装置,该图像编码装置具有：

二值化部,通过将所述图像数据的编码对象信号进行二值化,从而生成二值信号；

上下文控制部,决定下位上下文和上位上下文,所述下位上下文为与所述编码对象信号的第一类别有关联的上下文,所述上位上下文为所述下位上下文和与所述编码对象信号的和第一类别不同的第二类别有关联的上下文共同的上下文；

概率信息计算部,使用与被决定的所述上位上下文对应的上位概率信息和与被决定的所述下位上下文对应的下位概率信息,计算用于所述二值信号的算术编码的编码概率信息；以及

算术编码部,使用所述编码概率信息对所述二值信号进行算术编码,

所述上下文控制部进一步基于所述二值信号对所述上位概率信息和所述下位概率信息进行更新。

10. 如权利要求 9 所述的图像编码装置,

所述图像编码装置作为集成电路而被构成。

11. 一种图像解码装置,是对编码图像数据进行解码的图像解码装置,该图像解码装置具有：

上下文控制部,决定下位上下文和上位上下文,所述下位上下文为与所述编码图像数据的解码对象信号的第一类别有关联的上下文,所述上位上下文为所述下位上下文和与所述编码图像数据的解码对象信号的和所述第一类别不同的第二类别有关联的上下文共同的上下文；

概率信息计算部,使用与被决定的所述上位上下文对应的上位概率信息和与被决定的所述下位上下文对应下位概率信息,计算用于所述解码对象信号的算术解码的解码概率信息；

算术解码部,通过使用所述解码概率信息对所述解码对象信号进行算术解码,从而生成二值信号；以及

多值化部,通过对所述二值信号进行多值化来恢复图像数据,

所述上下文控制部进一步基于所述二值信号对所述上位概率信息和所述下位概率信息进行更新。

12. 如权利要求 11 所述的图像解码装置,

所述图像解码装置作为集成电路而被构成。

## 图像编码方法、图像解码方法、图像编码装置及图像解码装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及图像编码方法及图像解码方法,尤其涉及进行算术编码及算术解码的图像编码方法及图像解码方法。

### 背景技术

[0002] 近年,包括通过因特网的视频会议、数字视频广播及影像内容的流播放,例如,用于视频点播请求类型的服务的应用数量增加,这些的应用依靠影像信息的发送。影像数据被发送或被记录时,相当的量的数据通过被限定的带宽的以往的传送路被发送或被存储在被限定的数据容量的以往的存储介质。为了在以往的传送路径及存储媒体上发送及存储影像信息,压缩或削减数字数据的量是不可缺少。

[0003] 因此,为了压缩影像数据,开发了多个的影像编码标准。这样的影像编码标准,例如有 H. 26x 所表示的 ITU-T(国际电气通信联盟电气通信标准化部门)标准和 MPEG-x 所表示的 ISO/IEC 标准。最新且最先进的影像编码标准当前是作为 H. 264/AVC、或 MPEG-4 AVC 所表示的标准(参照非专利文献 1 及非专利文献 2)。

[0004] 在 H. 264/AVC 标准中,如果粗略划分的话,由预测、变换、量化、以及熵编码这些处理构成。其中熵编码从用于预测的信息、以及被量化的信息中削减冗长的信息。作为熵编码,公知可变长编码、适应编码、固定长编码等。可变长编码有哈夫曼编码,游程长度编码、算术编码等。其中,算术编码是一边计算编码的发生概率一边决定输出编码的方式,因为按照图像数据的特征决定编码,所以公知编码效率比使用了固定的编码表的哈夫曼编码等高。

[0005] 使用图 21 及图 22 对以往的算术编码的动作进行说明。

[0006] 首先,使用图 21 对算术编码的流程进行如下说明。

[0007] 关于某类别的信号,开始算术编码时,在步骤 S11 中,按照信号的类别以预先决定的方法进行二值化(Binarization)。其次,在步骤 S12 中进行根据信号的类别的上下文控制处理。在上下文控制处理中,从存储多个码元发生概率的存储器中读出并输出与信号的类别对应的码元发生概率。在步骤 S13 中,使用由步骤 S12 取得的码元发生概率,在处理对象的信息中进行算术编码,并将结果作为输出信号输出。

[0008] 在步骤 S14 中,基于在步骤 S11 算出的二值化信息,对对应的码元发生概率的值更新,并作为码元发生概率存储。处理对象的信息的算术编码完成的情况下,还进行下一个处理对象的信息的算术编码。

[0009] 图 22 是示出表示以往的 H. 264/AVC 的算术编码的处理的算术编码部的结构的框图。如图 22 所示,算术编码部 10 具有二值化部 11、码元发生概率存储部 12、上下文控制部 13 以及二值算术编码器 14。

[0010] 在算术编码部 10 中,被输入做为编码对象的信号的输入信号 SI、以及表示该输入信号 SI 的类别的信号类别信息 SE。二值化部 11 基于信号类别信息 SE 将输入信号 SI 转

换为“0”、“1”的二值的信息(码元),并将二值信号BIN发送到二值算术编码器14和上下文控制部13。

[0011] 上下文控制部13从码元发生概率存储部12取得与信号类别信息SE对应的码元发生概率PE。另外,上下文控制部13基于与由二值化部11输入的输入信号SI对应的二值信号BIN,进行与信号类别信息SE对应的码元发生概率PE的更新处理,更新结果存储到码元发生概率存储部12。

[0012] 二值算术编码器14基于码元发生概率PE对二值信号BIN进行算术编码处理,生成输出比特信息OB。

[0013] 现有技术文献

[0014] 非专利文献

[0015] 非专利文献1:ISO/IEC 14496-10“MPEG-4 Part10 Advanced Video Coding”

[0016] 非专利文献2:Thomas Wiegand et al,“Overview of the H.264/AVC Video Coding Standard”, IEEE TRANSACTIONS ON CIRCUITS AND SYSTEMS FOR VIDEO TECHNOLOGY, JULY 2003, PP. 560-576.

[0017] 发明概要

[0018] 发明要解决的问题

[0019] 然而,在上述以往的技术中,在上下文控制部中,从信号类别信息导出一个与编码对象的信号对应的码元发生概率,但以适当的比例区分信号的类别非常难。

[0020] 例如,在对被转换的被量化的量化系数进行算术编码时,在量化系数位置不同的情况下,将该量化系数作为不同的类别来进行区分。并且,根据为了生成该量化系数而使用的预测方法也能区分类别,并能进行非常细小的区分。

[0021] 然而,在进行非常细小的区分的情况下,针对该区分的更新处理的发生频率降低,与作为算术编码的优点的图像数据的特征相适应的控制变得困难,编码效率恶化。另一方面,在进行大的区分的情况下,因为不同的类别的信号换混,所以码元发生概率的预测变得不准,编码效率恶化。

## 发明内容

[0022] 因此,本发明为了解决上述以往的课题而完成的,其目的是提供能提高码元发生概率等的概率信息的预测的精度、能够使编码效率提高的图像编码方法及图像解码方法。

[0023] 用于解决问题的手段

[0024] 为了解决上述以往的课题,本发明的一实施方式涉及的图像编码方法,是对图像数据进行压缩编码的图像编码方法,该图像编码方法具有以下步骤:二值化步骤,通过对所述图像数据的编码对象信号进行二值化,从而生成二值信号;上下文决定步骤,决定下位上下文和上位上下文,所述下位上下文为与所述编码对象信号的类别关联的上下文,所述上位上下文为所述下位上下文、和与其他的类别建立有关联的上下文共同的上位上下文;概率信息计算步骤,使用上位概率信息和下位概率信息,计算用于所述二值信号的算术编码的编码概率信息,所述上位概率信息与被决定的所述上位上下文对应,所述下位概率信息与所述下位上下文对应;算术编码步骤,使用所述编码概率信息对所述二值信号进行算术编码;以及更新步骤,基于所述二值信号,对所述上位概率信息和所述下位概率信息进行更

新。

[0025] 由此,因为使用对由上位阶层的概率信息的全体的统计信息和由下位 阶层的概率信息的详细的统计信息同时进行考虑的编码概率信息,可以能提高概率信息的预测的精度,并能使编码效率提高。另外,因为更新上位概率信息和下位概率信息的双方,所以也能够对其他的类别的上位概率信息进行更新。因此,能提高对其他的类别的概率信息的预测的精度,并能进一步提高编码效率。

[0026] 另外,所述图像编码方法也可以还具有类别信息取得步骤,取得表示所述编码对象信号的类别的类别信息,在所述上下文决定步骤中,通过根据所述类别信息来参照将多个类别、该多个类别共同的上位上下文、以及下位上下文对应起来的表,从而决定所述上位概率信息和所述下位概率信息,所述下位上下文与所述多个类别的每一个建立有关联。

[0027] 由此,通过利用表,能够容易地管理被阶层化了的上下文。

[0028] 另外,在所述概率信息计算步骤中,也可以通过进行对所述上位概率信息和所述下位概率信息的加权和运算,从而算出所述编码概率信息。

[0029] 由此,可使编码效率提高。

[0030] 所述图像编码方法也可以还具有控制信号取得步骤,取得用于计算所述编码概率信息的控制信号,在所述概率信息计算步骤中,使用所述上位概率信息和所述下位概率信息和所述控制信号来计算所述编码概率信息。

[0031] 由此,通过使用控制信号,能够算出更详细的概率信息,并能够进一步提高编码效率。

[0032] 另外,所述图像编码方法也可以还具有控制信号编码步骤,对所述控制信号进行编码。

[0033] 由此,因为对控制信号进行编码,所以能够对由本编码方法进行编码的信号在解码侧能够进行正确解码。

[0034] 另外,所述上位概率信息和所述下位概率信息也可以是表示码元发生概率的值的索引。

[0035] 另外,所述上位概率信息及所述下位概率信息也可以是码元发生概率的值。

[0036] 另外,本发明的一个实施方式所涉及的图像解码方法是对编码图像数据进行解码的图像解码方法,该图像解码方法具有以下步骤:上下文决定步骤,决定下位上下文和上位上下文,所述下位上下文为与所述编码图像 数据的解码对象信号的类别建立有关联的上下文,所述上位上下文为所述下位上下文和与其他的类别建立有关联的上下文的共同的上位上下文;概率信息计算步骤,使用上位概率信息和下位概率信息,计算用于所述解码对象信号的算术解码的解码概率信息,所述上位概率信息与被决定的所述上位上下文对应,所述下位概率信息与所述下位上下文对应;算术解码步骤,通过使用所述解码概率信息对所述解码对象信号进行算术解码,从而生成二值信号;多值化步骤,通过对所述二值信号进行多值化来恢复图像数据;以及更新步骤,基于所述二值信号,对所述上位概率信息和所述下位概率信息进行更新。

[0037] 由此,通过使用码元发生概率,从而能够对提高编码效率的编码流进行解码,该码元发生概率对由上位阶层的码元发生概率的全体的统计信息、以及由下位阶层的码元发生概率的详细的统计信息一同考虑。

[0038] 另外,本发明不仅实现了图像编码方法及图像解码方法,也能够实现执行该图像编码方法及图像解码方法中包含的处理步骤的处理部的装置。还有,这些步骤也可以作为让计算机执行的程序来实现。并且,也可以作为记录该程序的计算机可读取的CD-ROM(Compact Disc-Read Only Memory)等的记录介质、以及表示该程序的信息、数据或信号来实现。并且,那些程序、信息、数据及信号也可以通过因特网等的通信网络进行分发。

[0039] 另外,构成上述的图像编码装置及图像解码装置的结构元件的一部分或全部,也可以由1个系统LSI(Large Scale Integration:大规模集成电路)构成。系统LSI是在1个芯片上集积多个的结构部而制造的超多功能LSI,具体地说是具有微处理器、ROM、以及RAM(Random Access Memory)等构成的计算机系统。

[0040] 发明效果

[0041] 根据本发明,因为能进行精度的高的码元发生概率的预测,所以能够提高图像编码效率。

## 附图说明

[0042] 图1是本发明的实施方式1所涉及的算术编码部结构的一个例子的框图。

[0043] 图2是表示本发明的实施方式1所涉及的码元发生概率表的一个例子的图。

[0044] 图3是表示本发明的实施方式1所涉及的阶层上下文表的一个例子的图。

[0045] 图4是示出本发明的实施方式1所涉及的算术编码方法的一个例子的流程图。

[0046] 图5是表示本发明的实施方式1所涉及的阶层上下文控制的一个例子的流程图。

[0047] 图6是表示本发明的实施方式1所涉及的码元发生概率的运算的一个例子的流程图。

[0048] 图7是表示本发明的实施方式1所涉及的码元发生概率运算表的一个例子的图。

[0049] 图8是本发明的实施方式1所涉及的图像编码装置的结构的一个例子的框图。

[0050] 图9是表示在本发明的实施方式1变形例的上下文的更新表的一个例子的图。

[0051] 图10是本发明的实施方式2所涉及的算术解码装置的一个例子的框图。

[0052] 图11是表示本发明的实施方式2所涉及的算术解码方法的一个例子的流程图。

[0053] 图12是本发明的实施方式2所涉及的图像解码装置的一个例子的框图。

[0054] 图13是实现内容分发服务的内容供给系统的全体结构图。

[0055] 图14示出了移动电话的外观。

[0056] 图15是示出移动电话的构成例子的框图。

[0057] 图16是示出数字广播用系统的全体构成的一个例子的模式图。

[0058] 图17是示出电视机的构成例子的框图。

[0059] 图18是示出在作为光盘的记录介质中进行信息的读写的信息再生记录部的构成例子的框图。

[0060] 图19是示出作为光盘的记录介质的构成例子的图。

[0061] 图20是示出实现各个实施方式的图像编码方法以及图像解码方法的集成电路的构成例子的框图。

[0062] 图21是表示以往的算术编码方法的流程图。

[0063] 图22是表示以往的算术编码装置的结构框图。

## 具体实施方式

[0064] 下面对本发明的实施方式,一边参照图面一边进行说明。

[0065] (实施方式 1)

[0066] 对于本实施方式的算术编码方法的概要进行说明。本实施方式的算术编码方法对成为编码对象的信号的类别,使用有阶层的信号类别的区分的构造码元发生概率。由此,可使用码元发生概率,并能够提高编码效率,该码元发生概率对由上位阶层的码元发生概率的全体的统计信息、以及由下位阶层的码元发生概率的详细的统计信息一同考虑。

[0067] 以上是关于本实施方式的算术编码方法的概要的说明。

[0068] 其次,对于本实施方式的进行算术编码方法的算术编码部的结构进行说明。图 1 是表示本发明的实施方式 1 所涉及的算术编码部 100 结构的一个例子的框图。另外,如下所述,本发明的实施方式 1 所涉及的算术编码部 100 相当于对图像数据进行压缩的图像编码装置的一部分。

[0069] 如图 1 所示,算术编码部 100 具有二值化部 101、码元发生概率阶层存储部 102、阶层上下文控制部 103、码元发生概率运算部 104、以及二值算术编码器 105。算术编码部 100 通过对作为编码对象的信号的输入信号 SI 进行算术编码,从而生成并输出输出信号 OB。还有,算术编码部 100 被输入表示输入信号 SI 的类别的信号类别信息 SE。

[0070] 再者,输入信号 SI 是图像数据的编码对象信号,例如,是表示图像数据被变换及被量化而生成的量化系数的信号。另外,输入信号 SI 也可以不是量化系数,而是为了生成量化系数而使用的信息。

[0071] 另外,信号类别信息 SE 是表示作为编码对象信号的输入信号 SI 的类别的类别信息。输入信号 SI 的类别例如是表示编码对象信号的性质的信息。信号类别信息 SE 例如在适用输入信号 SI 的预测方法为帧内预测的情况时,信号类别信息 SE 可以表示帧内预测的预测方向的信息。

[0072] 或者,信号类别信息 SE 在输入信号 SI 作为宏块的量化系数的 1 个要素的情况下,可以表示量化系数的系数位置的信息。并且,信号类别信息 SE 可以表示对象量化系数的周围量化系数是 0 还是非 0 对象的信息。更具体地说,信号类别信息 SE 在输入信号 SI 作为宏块的量化系数的某个频率成分的情况时,也可以表示该宏块的量化系数的直流分量是 0 还是非 0 的信息。

[0073] 二值化部 101 通过将编码对象信号二值化从而生成二值信号。具体地说,二值化部 101 基于与输入信号 SI 和信号类别信息 SE,进行输入信号的二值化 (Binarization),从而生成二值信号 BIN。

[0074] 码元发生概率阶层存储部 102 是保持码元的多个的发生概率的存储器等。例如,码元发生概率阶层存储部 102 保持码元发生概率表。码元发生概率表是将上下文和概率信息对应的表。关于码元发生概率表详细在后说明。

[0075] 还有,码元发生概率阶层存储部 102,保持阶层上下文表。阶层上下文表是将编码对象信号的类别和上下文对应的表。对于阶层上下文表在后详细说明。

[0076] 阶层上下文控制部 103,决定下位上下文以及上位上下文,该下位上下文是与作为编码对象信号的类别进行关联的上下文,该上位上下文是该下位上下文和在其他的类别上



相关联的上下文（其他的下位上下文）共同的上位上下文。具体地说，阶层上下文控制部 103 取得的信号类别信息 SE，基于取得的信号类别信息 SE，通过参照阶层上下文表，来决定与编码对象信号的类别相关联的上下文。此时，阶层上下文控制部 103 在决定的上下文没被阶层化的情况下，决定 1 个上下文，在上下文被阶层化的情况下，决定 2 个以上的上下文。另外，阶层上下文控制部 103 也可以保持着阶层上下文表。

[0077] 进而，阶层上下文控制部 103 决定与决定了的上下文对应的概率信息。即，阶层上下文控制部 103 决定上位概率信息和下位概率信息，该上位概率信息与上位上下文对应，该下位概率信息与下位上下文对应。具体地说，阶层上下文控制部 103 通过参照码元发生概率表，决定是否使用被码元发生概率阶层存储部 102 所存储的哪个码元发生概率。

[0078] 码元发生概率运算部 104 取得与由阶层上下文控制部 103 决定的上下文对应的概率信息，并使用取得的概率信息算出编码概率信息。编码概率信息是用于二值信号的算术编码的概率信息。再者，概率信息例如是表示码元发生概率的值的索引、或者码元发生概率的值。

[0079] 具体地说，码元发生概率运算部 104 从码元发生概率阶层存储部 102 读出与由阶层上下文控制部 103 所决定的上下文对应的码元发生概率。并且，码元发生概率运算部 104 对用于算术编码的码元发生概率进行运算。算出的码元发生概率被输出二值算术编码器 105。

[0080] 二值算术编码器 105 使用编码概率信息对二值信号进行算术编码。具体地说，二值算术编码器 105 使用码元发生概率运算部 104 输出的码元发生概率，对二值化部 101 生成的二值信号进行算术编码。

[0081] 以上，是关于本实施方式的算术编码部 100 结构的说明。

[0082] 在这里，对于码元发生概率阶层存储部 102 保持的码元发生概率表进行说明。图 2 是表示本发明的实施方式 1 所涉及的码元发生概率表的一个例子的图。

[0083] 码元发生概率表是将上下文和码元发生概率建立了对应的表。在图 2 的索引 (ctxIdx) 是表示上下文的索引，具体地说，是根据编码中的宏块的周边的信息、或框图内已经按照编码完毕的信息、或编码的位位置来决定的索引。

[0084] 各索引表示的记录包括表示码元发生概率的概率信息 (pStateIdx)、以及表示发生概率的高的码元 (Most Probable Symbol) 的码元 (valMPS)。这些，与由 H. 264 标准所表示内容同等。即，pStateIdx 是表示码元发生概率的值的索引。码元发生概率阶层存储部 102 还保持着表示与 pStateIdx 对应的码元发生概率的值的表。

[0085] 另外，在这里，作为将表示码元发生概率的索引 (pStateIdx) 和上下文 (ctxIdx) 建立了对应的表进行管理，但也可以直接将上下文和码元发生概率的值建立了对应来进行管理。这个情况，将码元发生概率的值例如由 16 比特精度 (0-65535) 表示，从而比由上述表进行管理能处理详细的值。因此，能够使编码效率提高。以后，以码元发生概率作为值管理的方法进行说明。

[0086] 其次，对于码元发生概率阶层存储部 102 保持的阶层上下文表进行说明。图 3 是表示本发明的实施方式 1 所涉及的阶层上下文表的一个例子的图。

[0087] 阶层上下文表是将多个的类别和多个的上下文进行对应的表。如图 3 所表，对编码对象信号的类别建立 1 个或 2 个上下文的对应。即、在与某种类别进行关联的上下文未

被阶层化的情况下,将 1 个上下文与该类别进行关联。另外,在与某种类别进行关联的上下文被阶层化的情况下,将 2 个上下文与该类别进行关联。

[0088] 更具体地说,在与某种类别进行关联的上下文被阶层化的情况下,该上下文被阶层化为上位上下文和下位向上下文。上位上下文是与多个的类别共同的上下文,相当于对分类编码对象信号的性质进行分类的时的大分类。换言之,上位上下文是与多个的类别的每一个建立有关联的下位上下文共同的上位上下文。

[0089] 下位上下文是被与多个的类别的每一个建立关联的上下文,相当于对编码对象信号的性质进行分类时的小分类。即,下位上下文是在满足上位上下文的条件下,表示被分类的性质。

[0090] 在图 3 表示的例子中,在信号类别信息 SE 为 " 4 " 的情况下,上位上下文是 " 14 " ,下位上下文是 " 24 " 。还有,在信号类别信息 SE 为 " 5 " 的情况,上位上下文是 " 14 " ,下位上下文是 " 25 " 。即,在图 3 例子中,表示 " 14 " 的上下文成为信号类别信息 SE 为与 " 4 " 以及的 " 5 " 的情况下的双方共同使用的上位上下文。

[0091] 作为一个例子,上位上下文在编码对象信号为量化系数的情况下,与量化系数的系数位置 (SE = 4 或 SE = 5) 对应。下位上下文例如与量化系数的周围的系数的有无,即、与非 0 (SE = 4) 或为 0 (SE = 5) 的情况对应。

[0092] 阶层上下文控制部 103 在取得信号类别信息 SE 的情况下,首先,通过参照阶层上下文表,决定与编码对象信号的类别关联的上下文。此时,阶层上下文控制部 103 基于信号类别信息 SE,判断上下文是否被阶层化。阶层上下文控制部 103 在上下文被阶层化的情况下,决定为上位上下文和下位上下文,在上下文未被阶层化的情况下,决定 1 个上下文。

[0093] 其次,阶层上下文控制部 103 通过参照码元发生概率表取得与决定了的上下文对应的概率信息。在上下文被阶层化为上位上下文和下位向上下文的情况下,阶层上下文控制部 103 决定与上位上下文对应的上位概率信息和与下位上下文对应下位概率信息。在上下文未被阶层化的情况下,阶层上下文控制部 103 决定与决定了的上下文对应的概率信息。

[0094] 像这样,通过上下文被阶层化,能够使用将上位阶层的码元发生概率的全体的统计信息和下位阶层的码元发生概率的详细统计信息一同考虑的码元发生概率。由此,能够使编码效率提高。

[0095] 接着,按照图 4 表示的流程图对图 1 示出的算术编码部 100 进行的算术编码方法进行说明。图 4 是示出本发明的实施例 1 所涉及的算术编码方法的一个例子的流程图。另外,图 4 表示 1 个输入信号 ( 编码对象信号 ) 的算术编码。例如,1 个编码对象信号表示量化系数的 1 个值。

[0096] 如图 4 所示,在本实施方式的算术编码方法中,首先,二值化部 101 通过对成为编码对象的输入信号 SI 进行与表示该类别的信号类别信息 SE 对应的二值化,从而生成二值信号 BIN(S110)。另外,信号类别信息 SE 含有表示二值化方式的信息。二值化例如按照 H. 264 标准被实行。

[0097] 接着,阶层上下文控制部 103 在被码元发生概率阶层存储部 102 所存储的被阶层化的上下文中,决定与输入信号 SI 对应的被阶层化的上下文 (S120)。即,阶层上下文控制部 103 在与编码对象信号的类别相关联的上下文被阶层化为上位上下文和下位向上下文

时,选择与上位上下文对应的上位概率信息、和多个下位概率信息中的与下位上下文对应的 1 个下位概率信息。另外,概率信息的选择在后进行详细说明。

[0098] 接着,码元发生概率运算部 104 取得由阶层上下文控制部 103 所选择的上位概率信息和下位概率信息,使用取得的上位概率信息和下位概率信息,算出用于二值信号的算术编码的编码概率信息 (S130)。具体地说,码元发生概率运算部 104 从码元发生概率阶层存储部 102 读出由阶层上下文控制部 103 所决定的码元发生概率,并对用于编码的码元发生概率进行计算。另外,码元发生概率的运算在后进行详细的说明。

[0099] 二值算术编码器 105 使用编码概率信息对二值信号进行算术编码 (S140)。具体地说,二值算术编码器 105 根据从二值化部 101 取得的二值信号、以及由码元发生概率运算部 104 所计算出的码元发生概率,通过 H. 264 标准表示的方法进行算术编码。

[0100] 阶层上下文控制部 103 基于由二值化部 101 所生成二值信号,对上位概率信息和下位概率信息进行更新 (S150)。具体地说,阶层上下文控制部 103 根据从二值化部 101 取得的二值化信号,对与码元发生概率阶层存储部 102 所存储的与被阶层化了的上下文对应的码元发生概率进行更新。另外,更新详细内容在后进行说明。

[0101] 其次,对于图 4 的阶层上下文控制 (S120) 使用图 5 进行说明。图 5 是表示本发明的实施方式 1 所涉及的阶层上下文控制的一个例子的流程图。

[0102] 阶层上下文控制部 103 根据表示成为编码对象的输入信号 SI 的类别的信号类别信息 SE,判断输入信号 SI 是否为能够阶层化的信号 (S121)。即,判定与输入信号 SI 的类别建立有关联的上下文是否被阶层化。判断基准被预先决定,具体的例子在后进行说明。

[0103] 在能够阶层化的情况下 (S121 为是),由码元发生概率阶层存储部 102 选择上位阶层的码元发生概率 P、和下位阶层的码元发生概率 PA 或 PB,发送到码元发生概率运算部 104 (S122)。另一方面,在不能够阶层化的情况下 (S121 为否),由码元发生概率阶层存储部 102 选择与输入信号 SI 对应的码元发生概率 P,并发送到码元发生概率运算部 104 (S123)。

[0104] 在此,对通过信号类别信息 SE 来判断输入信号 SI 是否为能够阶层化的信号的方法 (S121) 在后进行说明,该信号类别信息 SE 对成为编码对象的输入信号 SI 的类别进行表示。

[0105] 阶层上下文控制部 103 使用预先能决定类别判断是否能够阶层化。

[0106] 例如,在 H. 264 中可使用预测编码。根据预测编码的预测图像的制作方法,定义各个码元发生概率 (参照非专利文献 1),但也可更加详细地进行分割。通过将预先被定义的码元发生概率作为上位阶层,将能够更加详细地分割的部分作为下位阶层,从而能够提高由 H. 264 实现的码元发生概率的预测精度,并且能够提高编码效率。

[0107] 作为一个例子,与适用于输入信号的预测方法是帧内预测还是帧间预测这样的大分类 (上位阶层) 相对应的上位概率信息被定义时,能够进一步对与在这个大分类下的小分类 (下位阶层) 对应的下位概率信息进行定义。小分类例如能够决定为使用帧内预测的预测方向的分类。即,能够定义帧内预测的预测方向的各自对应的下位概率信息。

[0108] 作为另外的例,在 H. 264 中,根据预测图像和图像数据的差分制作残差数据,通过对该残差数据进行频率变换及量化从而生成量化系数,并对量化系数进行二值化及算术编码 (非专利文献 1 参照)。此时,通过系数位置对不同的码元发生概率进行定义,但是这也能够进一步地分割。

[0109] 例如,在分为周围的系数的有无这个 2 个条件的情况下,成为编码对象的系数的码元发生概率在各自的条件下彼此存在很大的不同的可能性。因此,以系数位置这个条件将上下文分割为上位阶层,进一步以周围系数的有无这个条件将上下文分割为下位阶层。由此,能够提高以 H. 264 实现的码元发生概率的预测精度,并能够提高编码效率。

[0110] 其次,关于图 4 码元发生概率的运算 (S130),使用图 6 进行说明。图 6 是表示本发明的实施方式 1 所涉及的码元发生概率的运算的一个例子的流程图。

[0111] 码元发生概率运算部 104 辨别由阶层上下文控制部 103 所决定的码元发生概率是否被阶层化 (S131)。在作为被阶层化的概率的情况下 (S131 为是),取得多个的码元发生概率 P 和 PA 或 PB (S132)。即,取得相当于上位阶层的码元发生概率 P、和相当于下位阶层的码元发生概率 PA 或 PB。另外,使用信号类别信息 SE 由阶层上下文控制部 103 来决定是否取得码元发生概率 PA 及 PB 的某个。其次,码元发生概率运算部 104 根据取得的多个的码元发生概率 P 和 PA 或 PB 算出的码元发生概率 PE,并将算出的码元发生概率 PE 发送到二值算术编码器 105 (S133)。

[0112] 另一方面,在为没被阶层化的概率的情况下 (S131 为否),将取得的码元发生概率 P 作为码元发生概率 PE,并发送到二值算术编码器 105 (S134)。

[0113] 在此,将可阶层化的信号类别信息设为 A 或 B,将各自对应的多个下位阶层的码元发生概率设为 PA 或 PB,如果在将信号类别信息 A 及 B 的双方对应的码元发生概率 (上位阶层的码元发生概率) 设为 P 的情况下,关于用于算术编码的码元发生概率 PE 的算出方法表示为式 1。

[0114] (式 1)

[0115]

```

if (SE==A) {
    PE=P+(PA·P)*factor;
}
else if (SE==B) {
    PE=P+(PB·P)*factor;
}

```

[0116] 如式 1 所示,在信号类别信息 SE 作为 A 的情况下,码元发生概率运算部 104 根据上位阶层的码元发生概率 P 和下位阶层的码元发生概率 PA 的加权和,算出算术编码用的码元发生概率 PE。

[0117] 在此, factor 是用作计算编码概率信息的控制信号的一个例子,是预先被决定的控制参数。factor 从 0 到 1 的区间选取,在 factor 为 0 的情况下,表示对信号类别 A 和信号类别 B,使用共同的码元发生概率 P。另一方面, factor 为 1 的情况下,表示使用经常独立的码元发生概率 PA 或 PB。根据该控制参数,使根据信号类别的加权方法成为可能,能进一步实现编码效率的提高。

[0118] 上述控制参数,另外也可以由编码流来进行传送。即,也可以对用于计算编码概率信息的控制信号进行编码。通过这样做,能够控制对应每个图像的特征的码元发生概率,进一步实现编码效率的提高。

[0119] 另一方面,在以式 1 表示的 factor 中需要小数运算,考虑电路的实现及程序速度等的情况下,优选整数运算或移位运算。在此,对于考虑运算量的 PE 的计算方法由式 2 示出。

[0120] (式 2)

[0121]

```

if (SE==A) {
    PE=P+ ((PA·P) *fx) >>fy;
}
else if (SE==B) {
    PE=P+ ((PB·P) *fx) >>fy;
}

```

[0122] 如式 2 所示,通过将控制参数分为  $f_x$  及  $f_y$ ,从而不需要小数运算,并能削减运算量。

[0123] 在上述中,根据信号类别信号 SE 对分成为 2 个类别的例子进行说明。即,对 1 个上位阶层存在 2 个下位阶层的例子进行说明。对此,进一步,下位阶层的数量即使为 3 个以上也能够通过式 3 表示同样的运算。

[0124] (式 3)

[0125]

```

if (SE==A) {
    PE=P+(PA·P)*factor;
}
else if (SE==B) {
    PE=P+(PB·P)*factor;
}
else if (SE==C) {
    PE=P+(PC·P)*factor;
}

```

[0126] 如式 3 所示,根据信号类别信号 SE,取得与被阶层化的条件 (A, B, C) 对应的码元发生概率 (PA, PB, PC),通过进行式 3 所示的运算,即使对于 3 个以上的类别也可以进行同样的运算。

[0127] 另外,也可以不进行如上述运算,通过对表进行参照,算出用于算术编码的码元发生概率 PE。码元发生概率运算部 104 例如保持着如图 7 所示的码元发生概率运算表。

[0128] 码元发生概率运算表是将码元发生概率 P、PA 及 PB、同用于算术编码的码元发生概率 PE 进行对应的表。码元发生概率运算部 104 保持着多个的码元发生概率运算表,能够根据控制参数 F 切换应该参照的表。换言之,多个的码元发生概率运算表与控制参数 F 的每一个对应。

[0129] 并且,码元发生概率运算部 104 按照式 4 推导出 PE。

[0130] (式 4)

[0131]

```
if (SE==A) {  
    PE=estimatePE[P][PA][F]  
}  
else if (SE==B) {  
    PE=estimatePE[P][PB][F]  
}
```

[0132]

[0133] 如式 4 所示,码元发生概率运算部 104 基于控制参数 F、以及取得的码元发生概率 P 及 PA 或 PB,通过参照码元发生概率运算表,取得用于算术编码的码元发生概率 PE。由此,能够抑制运算次数。其次,使用式 5 对码元发生概率的更新方法的例子进行说明。阶层上下文控制部 103 按照从二值化部 10-1 取得的二值信号,对与输入信号 SI 对应的码元发生概率阶层存储部 102 所存储的被阶层化的上下文的码元发生概率进行更新。

[0134] (式 5)

[0135]

```

if (SE==A) {
    if (bin==0) {
        PA=PA+(1-PA)*fu;
        P =P +(1-P)*fu;
    }
    else{
        PA=PA·PA*fu;
        P =P·P*fu;
    }
}
if (SE==B) {
    if (bin==0) {
        PB=PB+(1-PB)*fu;
        P =P +(1-P)*fu;
    }
    else{
        PB=PB·PB*fu;
        P =P·P*fu;
    }
}
}

```

[0136] 如式 5 所示,在信号类别信息 SE 为 A 的情况下,对被二值化的编码对象二值信息 (BIN),由更新参数 fu 分别算出上位阶层的码元发生概率 P 和下位阶层的码元发生概率 PA。另外,式 5 所示的码元发生概率表示作为 valMPS = 0 的情况的码元发生概率。因此,在式 5 中,在 BIN = 0 的情况下,以使码元发生概率 P 及 PA(或 PB) 都增加的方式来更新值,在 BIN = 1 的情况下,以使码元发生概率 P 及 PA(或 PB) 都减少的方式来更新值。

[0137] 另外,码元发生概率 P、PA、PB 设为以取从 0 到 1 的的值的小数所表示的概率。另外,如上所述,既可以如码元发生概率表进行表现,也可以作为从 0 到 65536(16 比特) 的值来表现。这个情况下,根据表现方法,更新的式子发生变化。但是,用于更新的值如果同样地更新上位阶层的码元发生概率 P 和下位阶层的码元发生概率 PA(或 PB),也可以与式 5 存在差异。

[0138] 另一方面,也能够与式 2 所示相同地对更新参数进行整数运算、移位运算。另外,能够与式 3 所示相同地对 3 个以上的类别的进行同样的更新。另外,也能够与式 4 所示相同地不进行运算而进行表参照。

[0139] 另外,在对图像数据进行压缩编码的图像编码装置具有本发明的实施方式 1 所涉

及的算术编码部 100。图 8 是本发明的实施例 1 所涉及的图像编码装置 200 的结构的一个例子的框图。

[0140] 图像编码装置 200 对图像数据进行压缩编码。例如,在图像编码装置 200 将图像数据按照每个框图作为输入信号而输入。图像编码装置 200 通过对被输入的输入信号进行变换、量化及可变长编码,从而生成编码信号。

[0141] 如图 8 所示,图像编码装置 200 具有减法器 205、变换 / 量化部 210、熵编码部 220、反量化 / 反变换部 230、加法运算器 235、去块滤波器 240、存储器 250、帧内预测部 260、运动检测部 270、运动补偿部 280、以及帧内 / 帧间切换转换器 290。

[0142] 减法器 205 计算输入信号和预测信号的差分、即、预测误差。

[0143] 变换 / 量化部 210 通过转换空间域的预测误差,从而生成频域的变换系数。例如,变换 / 量化部 210 通过对预测误差进行 DCT (Discrete Cosine Transform: 离散余弦变换) 变换,生成变换系数。并且,变换 / 量化部 210 通过对变换系数进行量化,从而生成量化系数。

[0144] 熵编码部 220 通过对量化系数进行可变长编码,从而生成编码信号。还有,熵编码部 220 对由运动检测部 270 检测出的运动数据 (例如、运动 矢量) 进行编码,并包含在编码信号而输出。

[0145] 反量化 / 反变换部 230 通过对量化系数进行反量化,从而恢复变换系数。并且,反量化 / 反变换部 230 通过对恢复的变换系数进行反变换,从而恢复预测误差。再者,被恢复的预测误差因为由量化所致信息丢失所以与减法器 205 生成的预测误差不相符。即,被恢复的预测误差包括着量化误差。

[0146] 加法运算器 235 通过对被恢复的预测误差和预测信号进行加法运算,从而生成本地解码图像。

[0147] 去块滤波器 240 对生成的本地解码图像进行去块滤波处理。

[0148] 存储器 250 是用于存储用于动作补偿的参照图像的存储器。具体地说,存储器 250 存储实施了去块滤波处理的本地解码图像。

[0149] 帧内预测部 260 通过进行帧内预测生成预测信号 (帧内预测信号)。具体地说,帧内预测部 260 通过参照加法运算器 235 所生成的本地解码图像的、编码对象块 (输入信号) 的周围的图像来进行帧内预测,从而生成帧内预测信号。

[0150] 运动检测部 270 对输入信号和存储器 250 所存储的参照图像之间的运动数据 (例如、运动矢量) 进行检测。

[0151] 运动补偿部 280 通过基于所检测出的运动数据进行运动补偿,从而生成预测信号 (帧内预测信号)。

[0152] 帧内 / 帧间切换转换器 290 选择帧内预测信号及帧间预测信号的某一个,并将选择了的信号作为预测信号,输出到减法器 205 及加法运算器 235。

[0153] 根据上面的结构,本发明的实施方式 1 所涉及的图像编码装置 200 对图像数据进行压缩编码。

[0154] 另外,在图 8 中本发明的实施方式 1 所涉及的算术编码部 100 还具备熵编码部 220。即,算术编码部 100 将量化系数进行二值化及算术编码作为输入信号 SI。还有,信号类别信息 SE 是表示量化系数的系数位置、图 8 示出的运动数据、或帧内预测部 260 使用的



帧内预测方向等的信息。

[0155] 如上所述,根据本发明的实施方式 1 所涉及的图像编码装置及图像编码方法,在与被编码对象信号的类别建立了关联的上下文被阶层化为上位上下文和下位向上下文阶层化时,使用与上位上下文对应的上位概率信息和与下位上下文对应的下位上下文信息,算出用于算术编码的编码概率信息。并且,基于将编码对象信号二值化的信号、即二值信号,更新上位概率信息和下位概率信息的双方。

[0156] 由此,因为能够将由上位阶层的概率信息的全体的统计信息、和由下位阶层的概率信息的详细的概率信息一起考虑的概率信息用作编码概率信息,所以能够提高编码效率。总之,因为能够将相当于大的区分上位概率信息的更新频率抑制得较低,所以能实施与图像数据的特征相适应的算术编码,并能提高编码效率。另外,因为使用相当于小的区分的下位概率信息,所以能提高码元发生概率的预测准确的可能性,并能提高编码效率。

[0157] 另外,如图 8 所示,在使用了预测的图像编码装置及图像编码方法中,在应用了本发明的实施方式 1 所涉及的算术编码的情况下,与预测方法的特征对应的概率信息的预测成为可能,并能够使编码效率进一步提高。

[0158] 另外,在上述的实施方式中,对于管理概率信息的值的例进行了说明,但也可以使用表来管理概率信息。使用图 9 以及式 6 对此时的例子进行说明。图 9 是表示在本发明的实施方式 1 变形例的上下文的更新表的一个例子的图。

[0159] 阶层上下文控制部 103 例如保持如图 9 所示的上下文的更新表。并且,阶层上下文控制部 103 根据式 6 通过参照上下文的更新表,对与概率信息(码元发生概率)对应的索引进行更新,从而更新概率信息。

[0160] 另外,式 6 所示的码元发生概率表示作为  $valMPS = 0$  的情况的码元发生概率。另外,假设码元发生概率 P、PA 及 PB 分别表示为  $P = pStateIdxP$ 、 $PA = pStateIdxPA$ 、 $PB = pStateIdxPB$ 。

[0161] (式 6)

[0162]

```

if (SE==A) {
    if (bin==0) {
        PA=transIdxMPS [pStateIdxPA];
        P =transIdxMPS [pStateIdxP ];
    }
    else{
        PA=transIdxLPS [pStateIdxPA];
        P =transIdxLPS [pStateIdxP ];
    }
}

```

[0163]

```

    }
  }
  if (SE==B) {
    if (bin==0) {
      PB=transIdxMPS [pStateIdxPB] ;
      P =transIdxMPS [pStateIdxP ] ;
    }
    else{
      PB=transIdxLPS [pStateIdxPB] ;
      P =transIdxLPS [pStateIdxP ] ;
    }
  }
}

```

[0164] 作为一个例子,对信号类别信息 SE 是 A、编码的二值信号 BIN 的码元作为 0 的情况进行说明。例如,更新前的码元发生概率  $PA = pStateIdxPA$  是在图 9 中的“8”,  $P = pStateIdxP$  是在图 9 的“17”的情况下,通过根据式 6 参照图 9 示出的表,从而码元发生概率 PA 被更新为“9”, P 被更新为“18”。

[0165] 这样,通过利用上下文的更新表,从而能够更新概率信息。

[0166] 另外,在上述的实施方式中,上下文及概率信息的阶层化是对上位和关于下位的 2 阶段进行了说明,但也可以被阶层化为 3 等级以上。这个情况,在图 3 示出的阶层上下文表中,3 个以上的上下文与 1 个类别对应。另外,在由 3 个以上的概率信息算出编码概率信息的时候,同样能够利用加权和等。或者,也能够对 3 个以上的上下文通过准备表,能够通过参照表削减运算次数。

[0167] (实施方式 2)

[0168] 对于本实施方式的算术解码方法的概要进行说明。本实施方式的算术解码方法,通过对成为解码对象的信号的类别使用具有阶层的信号类别的区分的构造的码元发生概率,从而能够使用同时考虑由上位阶层的码元发生概率的全体的统计信息和由下位阶层的码元发生概率的详细的统计信息的码元发生概率,能够恢复提高了编码效率的信号。

[0169] 以上是关于本实施方式的算术解码方法的概要的说明。

[0170] 其次,对于本实施方式的进行算术解码方法的算术解码部的结构进行说明。图 10 是表示本发明的实施方式 2 所涉及的算术解码部 300 结构的一个例子的框图。另外,如后述所示,本发明的实施方式 2 所涉及的算术解码部 300,相当于对被压缩编码的编码图像数据进行解码的图像解码装置的一部分。

[0171] 如图 10 所示,算术解码部 300 具有二值算术解码器 301、码元发生概率阶层存储部 302、阶层上下文控制部 303、码元发生概率运算部 304 以及多值化部 305。算术解码部 300 通过对作为解码对象的信号的输入流 IS 进行算术解码,从而将图像数据恢复并输出。另外,算术解码部 300 输入有表示输入流 IS 的类别的信号类别信息 SE。

[0172] 输入流 IS 是编码图像数据的解码对象信号,例如,是表示对图像数据进行压缩编码而生成的量化系数的信号。即,相当于实施方式 1 所涉及的输入信号 SI 被算术编码而生成的信号。

[0173] 信号类别信息 SE 是编码图像数据的解码对象信号的类别信息的一个例子。具体地说信号类别信息 SE 是表示输入流 IS 的类别的信息,更具体地说,是与实施方式 1 所涉及的信号类别信息 SE 相同。

[0174] 二值算术解码器 301 通过使用解码概率信息对解码对象信号进行算术解码,从而生成二值信号。具体地说,二值算术解码器 301 通过使用码元发生概率运算部 304 输出的码元发生概率,对输入流 IS 进行算术解码,从而生成输出二值信号 OBIN。

[0175] 码元发生概率阶层存储部 302 是保持码元的多个的发生概率的存储器等。例如,码元发生概率阶层存储部 302 保持码元发生概率表。码元发生概率表是将上下文和概率信息进行对应的表,例如,是图 2 所示的表。码元发生概率表详细情况与实施方式 1 相同。

[0176] 还有,码元发生概率阶层存储部 302,保持阶层上下文表。阶层上下文表是将解码对象信号的类别和上下文进行了对应的表,例如,是图 3 所示的表。阶层上下文表详细情况与实施方式 1 相同。

[0177] 阶层上下文控制部 303,决定下位上下文以及上位上下文,该下位上下文是作为与解码对象信号的类别进行了关联的上下文,该上位上下文是与该下位上下文在其他的类别上相关联的上下文(其他的下位上下文)相同。具体地说,阶层上下文控制部 303 取得的信号类别信息 SE,基于取得的信号类别信息 SE,通过参照阶层上下文表,来决定与编码对象信号的类别进行关联的上下文,该信号类别信息 SE 表示输入流 IS 的类别。此时,阶层上下文控制部 303 在决定的上下文没被阶层化的情况下,决定 1 个上下文,在决定了的上下文被阶层化的情况下,决定 2 个以上的上下文。另外,阶层上下文控制部 303 也可以保持着阶层上下文表。

[0178] 进而,阶层上下文控制部 303 决定与决定了的上下文对应的概率信息。即,阶层上下文控制部 303 决定上位概率信息和下位概率信息,该上位概率信息与上位上下文对应,该下位概率信息与下位上下文对应。具体地说,阶层上下文控制部 303 通过参照码元发生概率表,决定是否使用码元发生概率阶层存储部 302 所存储的哪个码元发生概率。阶层上下文控制部 303 具体的动作与实施方式 1 所涉及的阶层上下文控制部 103 相同。

[0179] 码元发生概率运算部 304 从码元发生概率阶层存储部 302 读出与由阶层上下文控制部 303 所决定的上下文对应的码元发生概率。并且,码元发生概率运算部 304 对用于算术解码的码元发生概率进行运算。算出的码元发生概率被输出到二值算术编码器 301。码元发生概率运算部 304 具体的动作与实施方式 1 所涉及的码元发生概率运算部 104 相同。

[0180] 多值化部 305 通过将由二值算术解码器 301 所生成的输出二值信号 OBIN 进行多值化,从而恢复图像数据。另外,多值化式根据信号类别信息 SE 而决定。

[0181] 以上,是关于本实施方式的算术编码部 300 结构的说明。

[0182] 接着,按照图 11 所示的流程图对图 10 示出的算术解码部 300 进行的算术解码方法进行说明。图 11 是表示本发明的实施方式 2 所涉及的算术解码方法的一个例子的流程图。另外,图 11 表示 1 个解码对象信号的算术解码。例如,1 个解码对象信号表示量化系数的 1 个值。

[0183] 如图 11 所示,在本实施方式的算术解码方法中,首先,阶层上下文控制部 303 在码元发生概率阶层存储部 302 所存储的被阶层化的上下文中,决定与解码对象信号(输入流 IS)对应的被阶层化的上下文(S210)。在这里的决定方法,与实施方式 1 所涉及的编码时的上下文决定方法(S120)同样地进行。

[0184] 接着,码元发生概率运算部 304 取得由阶层上下文控制部 303 所决定的上位概率信息和下位概率信息,使用取得的上位概率信息和下位概率信息,算出用于二值信号的算术解码的解码概率信息(S220)。具体地说,码元发生概率运算部 304 从码元发生概率阶层存储部 302 读出由阶层上下文控制部 303 所决定的码元发生概率,并对用于编码的码元发生概率进行计算。另外,码元发生概率的运算的详细情况与实施方式 1 所涉及的编码时的码元发生概率的运算(S130)同样地进行。

[0185] 二值算术解码器 301 通过使用解码概率信息对解码对象信号进行算术解码,从而生成输出二值信号 OBIN(S230)。具体地说,二值算术解码器 301 根据码元发生概率运算部 304 所算出的码元发生概率,通过 H. 264 标准所示的方法进行算术解码。

[0186] 阶层上下文控制部 303 基于输出二值信号 OBIN,对上位概率信息和下位概率信息进行更新(S240)。具体地说,阶层上下文控制部 303 根据二值算术解码器 301 所生成的输出二值信号 OBIN,对码元发生概率阶层存储部 302 所存储的被阶层化的上下文的码元发生概率进行更新。关于更新的方法,与实施方式 1 所涉及的编码时的被阶层化了的码元发生概率更新手法(S150)同样地进行。

[0187] 多值化部 305 通过将输出二值信号 OBIN 进行多值化,来恢复图像数据(S250)。

[0188] 通过采取上述的方法能够对提高编码效率的编码信号进行解码。

[0189] 再者,在对被压缩编码的编码图像数据进行解码的图像解码装置具有本发明的实施方式 2 所涉及的算术解码部 300。图 12 是本发明的实施例 2 所涉及的图像编码装置 400 的结构的一个例子的框图。

[0190] 图像解码装置 400 对被压缩编码的编码图像数据进行解码。例如,在图像解码装置 400 中,按照每个块将编码图像数据作为解码对象信号而输入。图像解码装置 400 通过对被输入的解码对象信号进行可变长解码、反量化以及反变换,从而恢复图像数据。

[0191] 如图 12 所示,图像解码装置 400 具有熵解码部 410、反量化 / 反变换部 420、加法运算器 425、去块滤波器 430、存储器 440、帧内预测部 450、运动补偿部 460 以及帧内 / 帧间切换转换器 470。

[0192] 熵解码部 410 通过将输入信号(输入流)进行可变长解码从而恢复量化系数。另外,在此,输入信号(输入流)是解码对象信号,相当于编码图像数据的每块的数据。另外,熵解码部 410 从输入信号取得运动数据,并将取得的运动数据输出到补偿部 460。

[0193] 反量化 / 反变换部 420 通过对由熵解码部 410 所恢复的量化系数进行反量化,从而恢复变换系数。并且,反量化 / 反变换部 420 通过对恢复了的变换系数进行反变换,从而恢复预测误差。

[0194] 加法运算器 425 通过对被恢复的预测误差和预测信号进行加法运算,从而生成解码图像。

[0195] 去块滤波器 430 对生成的解码图像进行去块滤波处理。被去块滤波处理的解码图像作为解码信号输出。

[0196] 存储器 440 是用于存储用于动作补偿的参照图像的存储器。具体地说,存储器 440 存储实施了去块滤波处理的解码图像。

[0197] 帧内预测部 450 通过进行帧内预测生成预测信号(帧内预测信号)。具体地说,帧内预测部 450 通过参照加法运算器 425 所生成的解码图像的、解码对象块(输入信号)的周围的图像来进行帧内预测,从而生成帧内预测信号。

[0198] 运动补偿部 460 通过基于从熵解码部 410 所输出的运动数据进行运动补偿,从而生成预测信号(帧间预测信号)。

[0199] 帧内/帧间切换转换器 470 选择帧内预测信号及帧间预测信号的某一个,并将选择了的信号作为预测信号,输出到加法运算器 425。

[0200] 根据以上的结构,本发明的实施方式 2 涉及的图像解码装置 400 对被压缩编码了的编码图像数据进行解码。

[0201] 另外,在图 12 中本发明的实施方式 2 所涉及的算术编码部 300 还具备熵编码部 410。即,算术解码部 300 作为输入流 IS 对执行了预测编码的编码图像数据进行算术解码以及多值化。另外,信号类别信息 SE 是表示量化系数的位置、运动数据、或帧内预测部 450 使用的帧内预测方向等的信息。

[0202] 如上所述,根据本发明的实施方式 2 所涉及的图像解码装置及图像解码方法,在与被解码对象信号的类别建立了关联的上下文被阶层化为上位上下文和下位向上下文阶层化时,使用与上位上下文对应的上位概率信息和与下位上下文对应的下位上下文信息,算出用于算术解码的解码概率信息。并且,基于将解码对象信号进行算术解码的信号、即二值信号,更新上位概率信息和下位概率信息的双方。

[0203] 由此,能够对提高编码效率的信号进行正确解码。具体地说,如实施方式 1 所示,因为能够将由上位阶层的概率信息的全体的统计信息、和由下位阶层的概率信息的详细的概率信息一起考虑的概率信息用作编码概率信息,所以能够提高编码效率。即,因为能够将相当于大的区分的上位概率信息的更新频率抑制得较低,所以能实施与图像数据的特征相适应的算术编码,并能提高编码效率。另外,因为使用相当于小的区分的下位概率信息,所以能提高码元发生概率的预测准确的可能性,并能提高编码效率。这样,本发明的实施方式 2 所涉及的图像解码装置及图像解码方法能够对提高编码效率的信号进行正确的解码。

[0204] (实施方式 3)

[0205] 通过将用于实现在上述的实施例所示的编码方法或解码方法的结构的程序记录到记录介质,从而可以将上述的实施例所示的处理在独立的计算机系统简单地实施。记录介质可以是磁盘、光盘、磁光盘、IC 卡、半导体等,只要能够记录程序就可以。

[0206] 并且,在此对在上述的实施例所示的编码方法以及解码方法的应用实例以及利用这些应用实例的系统进行说明。

[0207] 图 13 是示出实现内容分发服务的内容供给系统 ex100 的全体构成图。将通信服务的提供区域划分为所希望的大小,在各单元内分别设置有作为固定无线局的基站 ex106 至 ex110。

[0208] 在该内容供给系统 ex100 中,计算机 ex111、PDA(个人数字助理:personal digital assistant)ex112、摄像机 ex113、便携式电话 ex114、游戏机 ex115 等各种机器通过互联网服务提供商 ex102 和电话网 ex104、以及基站 ex106 ~ ex110,与互联网 ex101 上

相连接。

[0209] 然而,内容供给系统 ex100 并非局限于图 13 所示的构成,也可以对任意的要素进行组合接续。并且,可以不通过作为固定无线局的基站 ex106 至 ex110,而是各个设备直接与电话网 ex104 相连接。并且,也可以是各个设备通过近距离无线等而彼此直接连接。

[0210] 摄像机 ex113 是数字视频摄像机等能够拍摄运动图像的设备,摄像机 ex116 是数字摄像机等能够拍摄静态图像以及动态图像的设备。并且,便携式电话 ex114 可以以 GSM(Global System for Mobile Communications:全球移动通讯系统)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、LTE(Long Term Evolution:长期演进)项目、HSPA(High-Speed Packet Access:高速分组接入)的便携式电话,或 PHS(Personal Handy-phone System:低功率移动电话系统)等任一个来构成。

[0211] 在内容供给系统 ex100 中,摄像机 ex113 等通过无线基站 ex109、电话网 ex104 与流播放服务器 ex103 连接,从而进行实况录音分发等。在实况录音分发中,针对用户利用摄像机 ex113 拍摄的内容(例如音乐实况的影像等)进行在上述的实施例所说明的编码处理,并发送到流播放服务器 ex103。另外,流播放服务器 ex103 针对提出请求的客户端,对被发送的内容数据进行流的分发。作为客户端,包括可以解码上述的被编码处理的数据的计算机 ex111、PDAex112、摄像机 ex113、便携式电话 ex114、以及游戏机 ex115 等。在接收了被分发的数据的各个设备,对接收的数据进行解码处理并再生。

[0212] 并且,拍摄的数据的编码处理可以在摄像机 ex113 进行,也可以在进行数据的发送处理的流播放服务器 ex103 进行,也可以相互分担进行。同样,被分发的数据的解码处理可以由客户端进行,也可以在流播放服务器 ex103 进行,也可以相互分担进行。并且,不仅限于摄像机 ex113,由摄像机 ex116 拍摄的静态图像数据以及 / 或者动态图像数据,也可以通过计算机 ex111 而被发送到流播放服务器 ex103。此时的编码处理可以在摄像机 ex116、计算机 ex111、流播放服务器 ex103 的任一个中进行,也可以相互分担进行。

[0213] 并且,这些编码处理以及解码处理可以在一般的计算机 ex111 以及各个设备所具有的 LSI(Large Scale Integration:大规模集成电路)ex500 中处理。LSIex500 可以由一个芯片构成,也可以由多个芯片构成。另外,也可以将图像编码用以及图像解码用的软件安装到能够在计算机 ex111 等读取的某种记录介质(CD-ROM、软盘、硬盘等)中,并利用软件来进行编码处理以及解码处理。而且,在便携式电话 ex114 是附带有摄像机的情况下,也可以发送该摄像机所获得的运动图像数据。在这种情况下的运动图像数据是由便携式电话 ex114 所具有的 LSIex500 进行编码处理后的数据。

[0214] 并且,流播放服务器 ex103 是多个服务器或多个计算机,也可以是对数据进行分散地处理、记录、分发的装置。

[0215] 如以上所述,在内容供给系统 ex100 中,客户能够端接收并再生被编码的数据。在这样的内容供给系统 ex100 中,在客户端能够即时地接收并解码由用户发送的信息并且能够再生,这样,即使是没有特殊权利或设备的用户也能够实现个人播放。

[0216] 在对构成该内容供给系统的各个设备进行编码、解码时,利用上述的实施例所示的图像编码方法或图像解码方法即可。

[0217] 作为一个例子,以下针对便携式电话 ex114 进行说明。

[0218] 图 14 示是出了利用了在上述的实施例所说明的图像编码方法和图像解码方法的便携式电话 ex114 的图。便携式电话 ex114 具有：天线 ex601，用于在与无线基站 ex110 之间进行电波的收发；摄像机部 ex603，能够拍摄 CCD 摄像机等的影像和静止图像；显示部 ex602，是用于显示在摄像机部 ex603 拍摄的影像以及由天线 ex601 接收的影像等被解码后的数据的液晶显示器等；声音输出部 ex608，是由操作键 ex604 群构成的主体部以及用于输出声音的扬声器等；声音输入部 ex605，是用于输入声音的麦克风等；记录介质 ex607，用于保存拍摄的运动图像或静止图像的数据、接收的邮件的数据、运动图像的数据或静止图像的数据等被编码或被解码的数据；以及插槽部 ex606，用于使记录介质 ex607 安装到便携式电话 ex114。

[0219] 在记录介质 ex607 中存储有闪存元件，该闪存元件是 EEPROM 一种，并且是 SD 卡等的在塑料壳内的能够进行电改写以及删除的非易失性存储器。

[0220] 进一步利用图 15 对便携式电话 ex114 进行说明。在便携式电话 ex114 中，针对用于统括控制具有显示部 ex602 以及操作键 ex604 的主体部的各个部的主控制部 ex711，电源电路部 ex710、操作输入控制部 ex704、图像编码部 ex712、摄像机接口部 ex703、LCD(Liquid Crystal Display：液晶显示器)控制部 ex702、图像解码部 ex709、多路复用分离部 ex708、记录再生部 ex707、调制解调电路部 ex706 以及声音处理部 ex705 经由同步总线 ex713 相互连接。

[0221] 电源电路部 ex710 在通过用户的操作而成为通话结束以及电源键成为导通状态下，通过从电池组向各个部提供电力，从而启动带有相机的数字便携式电话 ex114，使其成为能够工作的状态。

[0222] 便携式电话 ex114 根据由 CPU、ROM 以及 RAM 等构成的主控制部 ex711 的控制，在声音通话模式时，由声音处理部 ex705 将在声音输入部 ex605 收集的声音信号转换为数字声音数据，并在调制解调电路部 ex706 进行扩频(Spread Spectrum)处理，在收发信电路部 ex701 进行数模转换处理以及频率转换处理之后，经由天线 ex601 发送。并且，便携式电话 ex114 在声音通话模式时，对在天线 ex601 接收的接收信号进行放大并进行频率转换处理以及模数转换处理，在调制解调电路部 ex706 进行扩频处理的逆处理，在由声音处理部 ex705 转换为模拟声音数据之后，经由声音输出部 ex608 输出。

[0223] 并且，在数据通信模式时发送电子邮件的情况下，通过主体部的操作键 ex604 的操作，被输入的电子邮件的文本数据经由操作输入控制部 ex704 被发送到主控制部 ex711。

[0224] 在数据通信模式时发送图像数据的情况下，将在摄像机部 ex603 拍摄的图像数据，经由摄像机接口部 ex703 提供到图像编码部 ex712。并且，在不发送图像数据的情况下，能够将在摄像机部 ex603 拍摄的图像数据，经由摄像机接口部 ex703 以及 LCD 控制部 ex702，直接显示在显示部 ex602。

[0225] 在图像编码部 ex712 的构成中具备本发明所说明的图像编码装置，通过将摄像机部 ex603 提供的图像数据，利用被用于在上述的实施例所示的图像编码装置的编码方法进行压缩编码，从而转换为编码图像数据，并发送到多路复用分离部 ex708。并且，与此同时，便携式电话 ex114 将在摄像机部 ex603 进行拍摄时由声音输入部 ex605 拾取的声音，经由声音处理部 ex705 作为数字声音数据发送到多路复用分离部 ex708。

[0226] 多路复用分离部 ex708 以规定的方式，对从图像编码部 ex712 提供来的编码图像

数据和从声音处理部 ex705 提供来的声音数据进行多路复用,将通过多路复用而得到的多路复用数据在调制解调电路部 ex706 进行扩频处理,并在收发信电路部 ex701 进行数模转换处理以及频率转换处理之后,经由天线 ex601 发送。

[0227] 在数据通信模式时接收被链接在主页等的运动图像文件的数据的情况下,将经由天线 ex601 从无线基站 ex110 接收的接收数据在调制解调电路部 ex706 进行扩频处理的逆处理,并将处理后得到的多路复用数据发送到多路复用分离部 ex708。

[0228] 并且,在对经由天线 ex601 接收的多路复用数据进行解码时,多路复用分离部 ex708 通过对多路复用数据进行分离,从而分离成图像数据的位流和声音数据的位流,并经由同步总线 ex713 将该编码图像数据提供到图像解码部 ex709,同时将该声音数据提供到声音处理部 ex705。

[0229] 接着,在图像解码部 ex709 的构成中具有本发明的图像解码装置,通过将图像数据的位流以与上述的实施例所示的编码方法相对应的解码方法进行解码,从而生成再生运动图像数据,并经由 LCD 控制部 ex702 提供到显示部 ex602,这样,能够显示例如被包含在与主页链接的运动图像文件中的运动图像数据。与此同时,声音处理部 ex705 将声音数据转换为模拟声音数据之后提供到声音输出部 ex608,这样,能够再生例如被包含在与主页链接的运动图像文件中的声音数据。

[0230] 并且,不仅限于上述系统的例子,最近通过卫星以及地波的数字广播成为话题,在图 16 所示的数字广播系统中也至少能够组装上述实施例中的图像编码装置或图像解码装置。具体而言,在广播电台 ex201,声音数据、影像数据或将这些数据进行多路复用后的位流通过电波进行通信,或被传送到广播卫星 ex202。接收了这些的广播卫星 ex202 发出用于广播的电波,具有卫星广播接收设备的家庭的的天线 ex204 接收这些电波,电视机(接收机)ex300 或机顶盒(STB)ex217 等装置对位流进行编码并再生。并且,在阅读/记录器 ex218 中也能够被安装有图像解码装置,该阅读/记录器 ex218 对在作为记录介质的 CD 以及 DVD 等的记录介质 ex215、ex216 中所记录的图像数据和声音数据被多路复用后的位流进行读取以及解码。在此情况下,被再生的影像信号被显示在监视器 ex219。并且,可以考虑到的构成是,在被连接在有线电视的电缆 ex203 或卫星/地波广播的天线 ex204 的机顶盒 ex217 内安装图像解码装置,并在电视机的监视器 ex219 再生。此时,可以不组装机顶盒,而是将图像解码装置组装到电视机内。并且,在具有天线 ex205 的车辆 ex210,能够从卫星 ex202 或无线基站接收信号,并在车辆 ex210 所具有的车辆导航系统 ex211 等的显示装置上再生运动图像。

[0231] 并且,在阅读/记录器 ex218 中也可以安装在上述的实施例所示的图像编码装置,该阅读/记录器 ex218 对 DVD、BD 等记录介质 ex215 中所记录的声音数据、影像数据或将这些数据进行多路复用后的编码位流进行读取、解码,或者将声音数据、影像数据或对这些数据编码,并作为多路复用数据记录到记录介质 ex215。在此情况下,被再生的影像信号被显示在监视器 ex219。并且,通过记录有编码位流的记录介质 ex215,其他的装置以及系统等能够再生影像信号。例如,在其他的再生装置 ex212,能够利用被复制了编码位流的记录介质 ex214,将影像信号在监视器 ex213 上再生。

[0232] 并且,也可以将图像解码装置安装到与有线电视的电缆 ex203 或卫星/地波广播的天线 ex204 连接的机顶盒 ex217 内,并在电视机的监视器 ex219 上显示。此时,可以不组



装机顶盒,而是将图像解码装置组装到电视机内。

[0233] 图 17 示出了利用了上述的实施例所说明的图像解码方法以及图像编码方法的电视机(接收机)ex300。电视机 ex300 包括:调谐器 ex301,通过接收上述广播的天线 ex204 或电缆 ex203 等获得或者输出影像信息的位流;调制/解调部 ex302,解调接收的编码数据,或者为了将生成的编码数据发送到外部而进行调制;以及多路复用/分离部 ex303,对解调的影像数据和声音数据进行分离,或者对被编码的影像数据和声音数据进行多路复用。并且,电视机 ex300 具有信号处理部 ex306 和输出部 ex309,声音信号处理部 ex304,所述信号处理部 ex306 具有分别对声音信号和影像信号进行解码或者对各个信息分别进行编码的声音信号处理部 ex304 和影像信号处理部 ex305;所述输出部 ex309 具有对被解码的声音信号进行输出的扬声器 ex307,以及对被解码的影像信号进行显示的显示器等显示部 ex308。而且,电视机 ex300 具有接口部 ex317,该接口部 ex317 具有接受用户的操作输入的操作输入部 ex312 等。而且,电视机 ex300 具有统括控制各个部的控制部 ex310,以及向各个部提供电力的电源电路部 ex311。接口部 ex317 除可以具有操作输入部 ex312 以外,还可以具有与阅读器/记录器 ex218 等外部设备连接的电桥 ex313、用于安装 SD 卡等记录介质 ex216 的插槽部 ex314、用于与硬盘等外部记录介质连接的驱动器 ex315、以及与电话网连接的调制解调器 ex316 等。并且,记录介质 ex216 能够通过存储的非易失性/易失性的半导体存储器元件进行信息的电记录。电视机 ex300 的各个部通过同步总线相互连接。

[0234] 首先,对电视机 ex300 通过天线 ex204 等从外部获得的数据进行解码并再生的构成进行说明。电视机 ex300 接受来自远程控制器 ex220 等的用户的操作,并根据具有 CPU 等的控制部 ex310 的控制,将在调制/解调部 ex302 解调的影像数据和声音数据,在多路复用/分离部 ex303 进行分离。并且,电视机 ex300 将分离的声音数据在声音信号处理部 ex304 进行解码,利用上述的实施例中说明的解码方法,将分离的影像数据在影像信号处理部 ex305 进行解码。解码的声音信号和影像信号分别从输出部 ex309 被输出到外部。在进行输出时,为了使声音信号和影像信号同步再生,而可以在缓冲器 ex318、ex319 等暂时蓄积这些信号。并且,电视机 ex300 可以不从广播等读出被编码的编码位流,而是从磁性/光盘、SD 卡等记录介质 ex215、ex216 中读出被编码的编码位流。以下将要说明的构成是,电视机 ex300 对声音信号以及影像信号进行编码,并发送到外部或写入到记录介质。电视机 ex300 接受来自远程控制器 ex220 等的用户的操作,并根据控制部 ex310 的控制,在声音信号处理部 ex304 对声音信号进行编码,并利用在上述的实施例中说明的编码方法,在影像信号处理部 ex305 对影像信号进行编码。被编码的声音信号和影像信号在多路复用/分离部 ex303 被多路复用,并被输出到外部。在进行多路复用时,为了使声音信号和影像信号同步,而可以将这些信号暂时蓄积到缓冲器 ex320、ex321 等。另外,关于缓冲器 ex313 至 ex321,可以如图中所示那样具备多个,也可以共享一个以上的缓冲器。而且,除图中所示以外,例如可以在调制/解调部 ex302 与多路复用/分离部 ex303 之间等,作为回避系统的上溢和下溢的缓冲部分,可以在缓冲器中蓄积数据。

[0235] 并且,电视机 ex300 除具有获得广播以及来自记录介质等的声音数据以及影像数据的构成以外,还可以具有接受麦克风以及摄像机的 AV 输入的构成,并且也可以对从这些获得的数据进行编码处理。并且,在此虽然对电视机 ex300 能够进行上述的编码处理、多路复用以及外部输出的构成进行了说明,不过也可以是不进行上述的全部的处理,而仅进行

上述的接收、解码处理以及外部输出中的某一个处理。

[0236] 并且,在阅读器/记录器 ex218 从记录介质中读出或写入编码位流的情况下,上述的解码处理或编码处理也可以在电视机 ex300 以及阅读器/记录器 ex218 的某一个中进行,也可以是电视机 ex300 和阅读器/记录器 ex218 彼此分担进行。

[0237] 作为一个例子,图 18 示出了从光盘进行数据的读取或写入的情况下的信息再生/记录部 ex400 的构成。信息再生/记录部 ex400 包括以下将要说明的要素 ex401 至 ex407。光学头 ex401 将激光照射到作为光盘的记录介质 ex215 的记录面并写入信息,并且检测来自记录介质 ex215 的记录面的反射光并读取信息。调制记录部 ex402 对被内藏于光学头 ex401 的半导体激光进行电驱动,并按照记录数据来进行激光的调制。再生解调部 ex403 对由被内藏于光学头 ex401 的光电探测器对来自记录面的反射光进行电检测而得到的再生信号进行放大,对被记录在记录介质 ex215 的信号成分进行分离、解调,并再生必要的信息。缓冲器 ex404 对用于在记录介质 ex215 进行记录的信息以及从记录介质 ex215 再生的信息进行暂时保持。盘式电机 ex405 使记录介质 ex215 旋转。伺服控制部 ex406 在对盘式电机 ex405 的旋转驱动进行控制的同时,将光学头 ex401 移动到规定的代码道,进行激光的光点的追踪处理。系统控制部 ex407 对信息再生/记录部 ex400 进行整体控制。上述的读出以及写入处理可以通过以下的方法来实现,即:系统控制部 ex407 利用被保持在缓冲器 ex404 的各种信息,并且按照需要在进行新的信息的生成以及追加的同时,一边使调制记录部 ex402、再生解调部 ex403 以及伺服控制部 ex406 协调工作,一边通过光学头 ex401 来进行信息的记录再生。系统控制部 ex407 例如以微处理器构成,通过执行读出以及写入的程序来执行这些处理。

[0238] 以上,以光学头 ex401 照射激光光点为例进行了说明,不过也可以利用近场光学(near-field optical)来进行高密度的记录。

[0239] 图 19 是作为光盘的记录介质 ex215 的模式图。在记录介质 ex215 的记录面上,导槽(槽)被形成为螺旋状,在代码道 ex230 上预先被记录有按照槽的形状的变化示出盘上的绝对位置的地址信息。该地址信息包括用于确定记录块 ex231 的位置的信息,该记录块 ex231 是记录数据的单位,进行记录以及再生的装置能够通过信息光道 ex230 以及读取地址信息,来确定记录块。并且,记录介质 ex215 包括:数据记录区域 ex233、内周区域 ex232、以及外周区域 ex234。用于记录用户数据的区域为数据记录区域 ex233,被配置在数据记录区域 ex233 的内周或外周的内周区域 ex232 和外周区域 ex234 被用于用户数据的记录以外的特殊用途。信息再生/记录部 ex400 针对这种记录介质 ex215 的数据记录区域 ex233,进行被编码的声音数据、影像数据或对这些数据进行多路复用后的编码数据的读写。

[0240] 以上以具有一层结构的 DVD、BD 等光盘为例进行了说明,但并非受此所限,也可以是多层结构的能够在表面以外进行记录的光盘。并且,也可以在盘的同位置上记录利用了各种不同波长的光的信息,或者从各种角度记录不同的信息的层等,具有进行多维的记录/再生的结构的光盘。

[0241] 并且,在数字广播用系统 ex200,能够在具有天线 ex205 的车辆 ex210 从卫星 ex202 等接收数据,并且能够在车辆 ex210 所具有的车辆导航系统 ex211 等显示装置再生运动图像。并且,关于车辆导航系统 ex211 的构成可以考虑到在图 17 所示的构成中添加 GPS 接收部,同样也可以考虑到添加计算机 ex111 以及便携式电话 ex114 等。并且,上述便

便携式电话 ex114 等终端与电视机 ex300 同样,除可以考虑到是具有编码器以及解码器双方的收发信型终端的形式以外,还可以考虑到是仅具有编码器的发送终端,以及仅具有解码器的接收终端的共三种形式。

[0242] 这样,在上述的实施例所示的图像编码方法或图像解码方法能够适用于上述的任一设备以及系统,这样,能够得到在上述的实施例中说明的效果。

[0243] 并且,本发明并非受上述的实施例所限,在不超过本发明的范围内的各种变形以及修改均是可能的。

[0244] (实施方式 4)

[0245] 上述的各个实施例所示的图像编码方法以及装置、图像解码方法以及装置典型的可以以作为集成电路的 LSI 来实现。作为一个例子,图 20 示出了被制成一个芯片的 LSIex500 的构成。LSIex500 包括以下将要说明的要素 ex501 至 ex509,各个要素通过总线 ex510 连接。电源电路部 ex505 在电源为打开状态的情况下,通过向各个部提供电力,从而启动为能够工作的状态。

[0246] 例如在进行编码处理的情况下,LSIex500 根据具有 CPUex502、存储控制器 ex503 以及流控制器 ex504 等的控制部 ex501 的控制,通过 AV 输入 / 输出 ex509 从麦克风 ex117 以及摄像机 ex113 等接受 AV 信号的输入。被输入的 AV 信号被暂时蓄积到 SDRAM 等的外部的存储器 ex511。根据控制部 ex501 的控制,蓄积的数据按照处理量以及处理速度被适当地分为多次等,并被发送到信号处理部 ex507。信号处理部 ex507 进行声音信号的编码以及 / 或影像信号的编码。在此,影像信号的编码处理是在上述的实施例中所说明的编码处理。在信号处理部 ex507 还根据情况对被编码的声音数据以及被编码的影像数据进行多路复用等处理,从流输入输出 ex506 输出到外部。该被输出的流被发送向无线基站 ex107,或者被写入到记录介质 ex215。并且,为在进行多路复用时能够同步进行,而可以将数据暂时蓄积到缓冲器 ex508。

[0247] 并且,例如在进行解码处理的情况下,LSIex500 根据控制部 ex501 的控制,通过流输入输出 ex506,经由无线基站 ex107 得到的编码数据或从记录介质 ex215 读出而得到的编码数据被暂时蓄积到存储器 ex511。根据控制部 ex501 的控制,蓄积的数据按照处理量以及处理速度被适当地分为多次等,并被发送到信号处理部 ex507。信号处理部 ex507 进行声音数据的解码以及 / 或影像数据的解码。在此,影像信号的解码处理是在上述的各个实施例中所说明的解码处理。并且,为了使被解码的声音信号和被解码的影像信号同步再生,可以根据情况将各个信号暂时蓄积到缓冲器 ex508 等。被解码的输出信号恰当地经由存储器 ex511 等,从便携式电话 ex114、游戏机 ex115 以及电视机 ex300 等输出。

[0248] 另外,以上虽然对存储器 ex511 作为 LSIex500 的外部构成进行了说明,不过也可以被包括在 LSIex500 的内部。缓冲器 ex508 也可以不限于一个,可以具备多个缓冲器。并且,LSIex500 可以被制成一个芯片,也可以是多个芯片。

[0249] 在此,虽然例示了 LSI,不过根据集成度的不同,也可以称为 IC、系统 LSI、超级 LSI、极超级 LSI。

[0250] 并且,集成电路化的方法不仅限于 LSI,也可以以专用电路或通用处理器来实现。在 LSI 制造后,也可以利用可编程的 FPGA(现场可编程门阵列)或利用能够将 LSI 内部的电路单元的连接以及设定重新构建的可重装处理器。

[0251] 进而,根据半导体技术的进步或派生的其他技术,替换 LSI 的集成电路化的技术出现,当然,也可以使用该技术来进行功能块的集成化。生物技术的适用等也将成为可能。

[0252] 以上,虽然根据实施例对本发明所涉及的编码方法、编码装置、解码方法以及解码装置进行了说明,不过本发明并非受这些实施例所限。在不超出本发明的主旨的范围内,本领域技术人员所能够想到的将各种变形以该实施例来执行的方式,以及对不同的实施例中的构成要素进行的组合而构成的实施方式均包括在本发明的范围内。

[0253] 工业实用性

[0254] 本发明涉及的图像编码方法及图像解码方法,可应用到各种各样的用途,例如,可用于电视、数字视频录像机、汽车导航系统、移动电话、数字照相机、以及数字图像照相机等的高分辨率的信息显示设备和摄像设备。

[0255] 符号的说明

- [0256] 10,100 算术编码部
- [0257] 11,101 二值化部
- [0258] 12 码元发生概率存储部
- [0259] 13 上下文控制部
- [0260] 14,105 二值算术编码器
- [0261] 102 码元发生概率阶层存储部
- [0262] 103 阶层上下文控制部
- [0263] 104 码元发生概率运算部
- [0264] 200 图像编码装置
- [0265] 205 减法器
- [0266] 210 变换 / 量化部
- [0267] 220 熵编码部
- [0268] 230,420 反量化 / 反变换部
- [0269] 235,425 加法运算器
- [0270] 240,430 去块滤波器
- [0271] 250,440 存储器
- [0272] 260,450 帧内预测部
- [0273] 270 运动检测部
- [0274] 280,460 运动补偿部
- [0275] 290,470 帧内 / 帧间切换转换器
- [0276] 300 算术解码部
- [0277] 301 二值算术解码器
- [0278] 302 码元发生概率阶层存储部
- [0279] 303 阶层上下文控制部
- [0280] 304 码元发生概率运算部
- [0281] 305 多值化部
- [0282] 400 图像解码装置
- [0283] 410 熵解码部

- [0284] ex100 内容供给系统
- [0285] ex101 互联网
- [0286] ex102 互联网服务提供商
- [0287] ex103 流播放服务器
- [0288] ex104 电话网
- [0289] ex106, ex107, ex108, ex109, ex110 无线基站
- [0290] ex111 计算机
- [0291] ex112 个人数字助理
- [0292] ex113, ex116 摄像机
- [0293] ex114 具有摄像机的数字便携式电话（便携式电话）
- [0294] ex115 游戏机
- [0295] ex117 麦克风
- [0296] ex200 数字广播用系统
- [0297] ex201 广播电台
- [0298] ex202 广播卫星（卫星）
- [0299] ex203 电缆
- [0300] ex204, ex205, ex601 天线
- [0301] ex210 车辆
- [0302] ex211 车辆导航系统（汽车导航）
- [0303] ex212 再生装置
- [0304] ex213, ex219 监视器
- [0305] ex214, ex215, ex216, ex607 记录介质
- [0306] ex217 机顶盒（STB）
- [0307] ex218 阅读器 / 记录器
- [0308] ex220 远程控制器
- [0309] ex230 信息光道
- [0310] ex231 记录块
- [0311] ex232 内周区域
- [0312] ex233 数据记录区域
- [0313] ex234 外周区域
- [0314] ex300 电视
- [0315] ex301 调谐器
- [0316] ex302 调制 / 解调部
- [0317] ex303 多路复用 / 分离部
- [0318] ex304 声音信号处理部
- [0319] ex305 图像信号处理部
- [0320] ex306, ex507 信号处理部
- [0321] ex307 扬声器
- [0322] ex308, ex602 显示部

- [0323] ex309 输出部
- [0324] ex310, ex501 控制部
- [0325] ex311, ex505, ex710 电源电路部
- [0326] ex312 操作输入部
- [0327] x313 电桥
- [0328] ex314, ex606 插槽部
- [0329] ex315 驱动器
- [0330] ex316 调制解调器
- [0331] ex317 接口部
- [0332] ex318, ex319, ex320, ex321, ex404, ex508 缓冲器
- [0333] ex400 信息再生 / 记录部
- [0334] ex401 激光头
- [0335] ex402 调制记录部
- [0336] ex403 再生解调部
- [0337] ex405 盘式电机
- [0338] ex406 伺服控制部
- [0339] ex407 系统控制部
- [0340] ex500 大规模集成电路 (LSI)
- [0341] ex502 中央处理单元 (CPU)
- [0342] ex503 存储器控制器
- [0343] ex504 流控制器
- [0344] ex506 流输入输出 (I/O)
- [0345] ex509 AV 输入输出 (I/O)
- [0346] ex510 总线
- [0347] ex603 摄像机部
- [0348] ex604 操作键
- [0349] ex605 声音输入部
- [0350] ex608 声音输出部
- [0351] ex701 收发信电路部
- [0352] ex702 LCD 控制部 (液晶显示控制部)
- [0353] ex703 摄像机接口部 (摄像机 I/F 部)
- [0354] ex704 操作输入控制部
- [0355] ex705 声音处理部
- [0356] ex706 调制解调电路部
- [0357] ex707 记录再生部
- [0358] ex708 多路复用分离部
- [0359] ex709 图像解码部
- [0360] ex711 主控制部
- [0361] ex712 图像编码部

[0362] ex713 同步总线

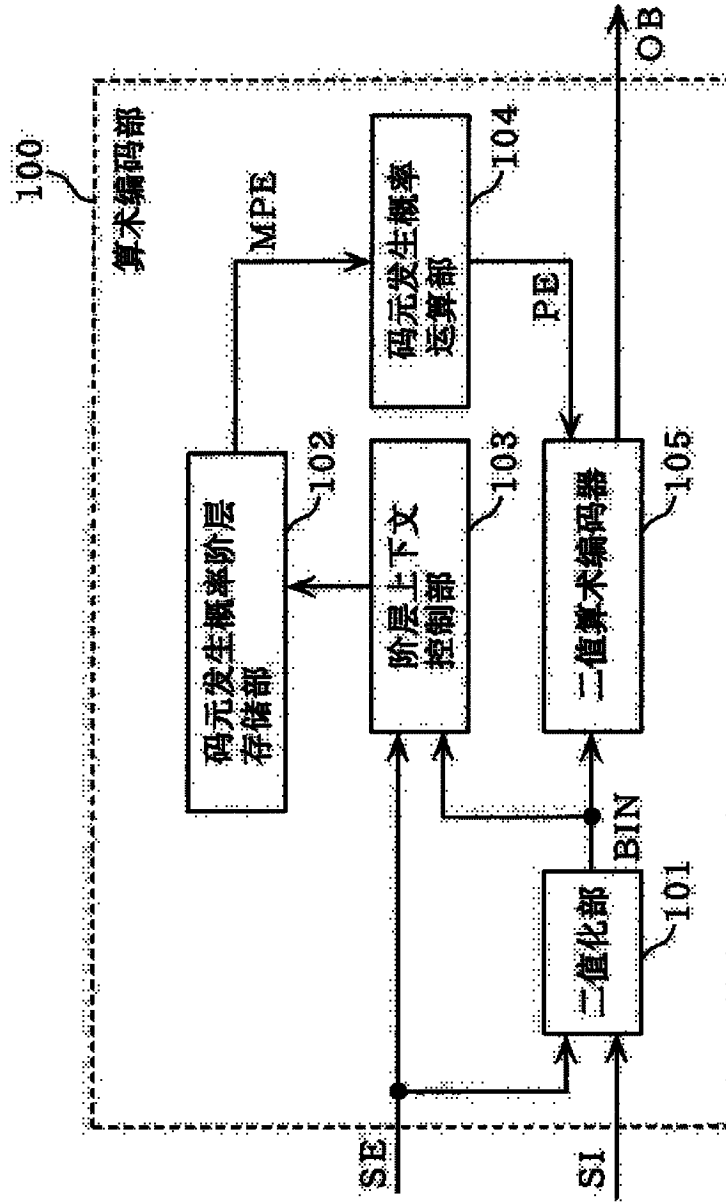


图 1



| 索引<br>ctxIdx | 发生概率<br>pStateIdx | 码元<br>valMPS |
|--------------|-------------------|--------------|
| 0            | 12                | 1            |
| 1            | 7                 | 0            |
| 2            | 41                | 0            |
| 3            | 22                | 1            |
| 4            | 10                | 1            |
| 5            | 8                 | 0            |
| 6            | 50                | 1            |
| ⋮            | ⋮                 | ⋮            |

图 2

|            |   |   |   |   |    |    |    |    |     |
|------------|---|---|---|---|----|----|----|----|-----|
| SE         | 0 | 1 | 2 | 3 | 4  | 5  | 6  | 7  | ... |
| ctxIdx(上位) | 0 | 1 | 2 | 5 | 14 | 14 | 15 | 15 | ... |
| ctxIdx(下位) | - | - | - | - | 24 | 25 | 26 | 27 | ... |

未阶层化
阶层化

图 3

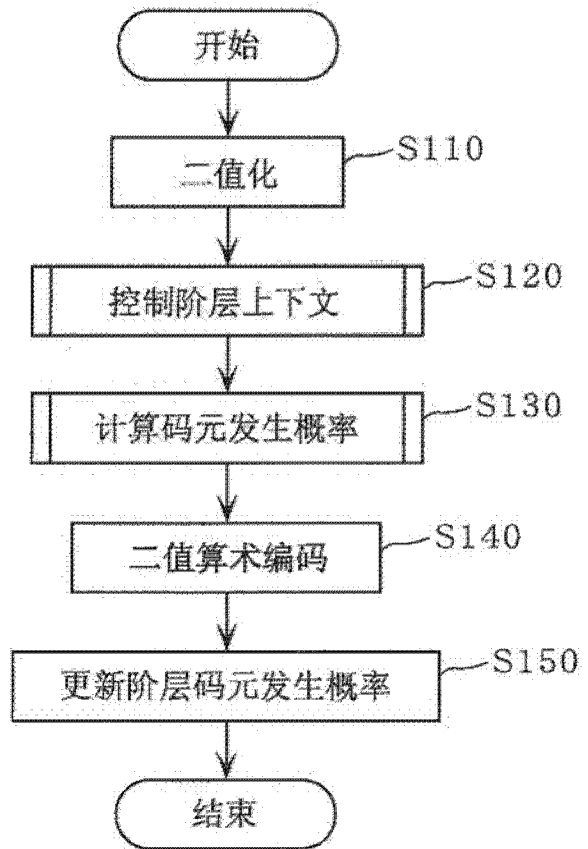


图 4

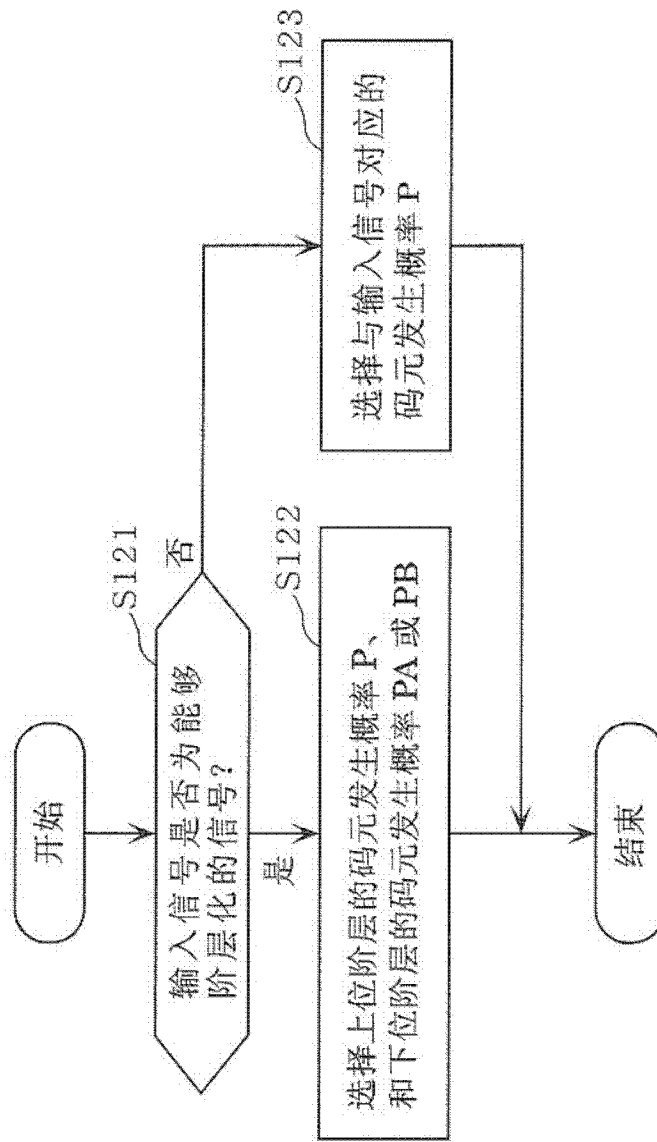


图 5

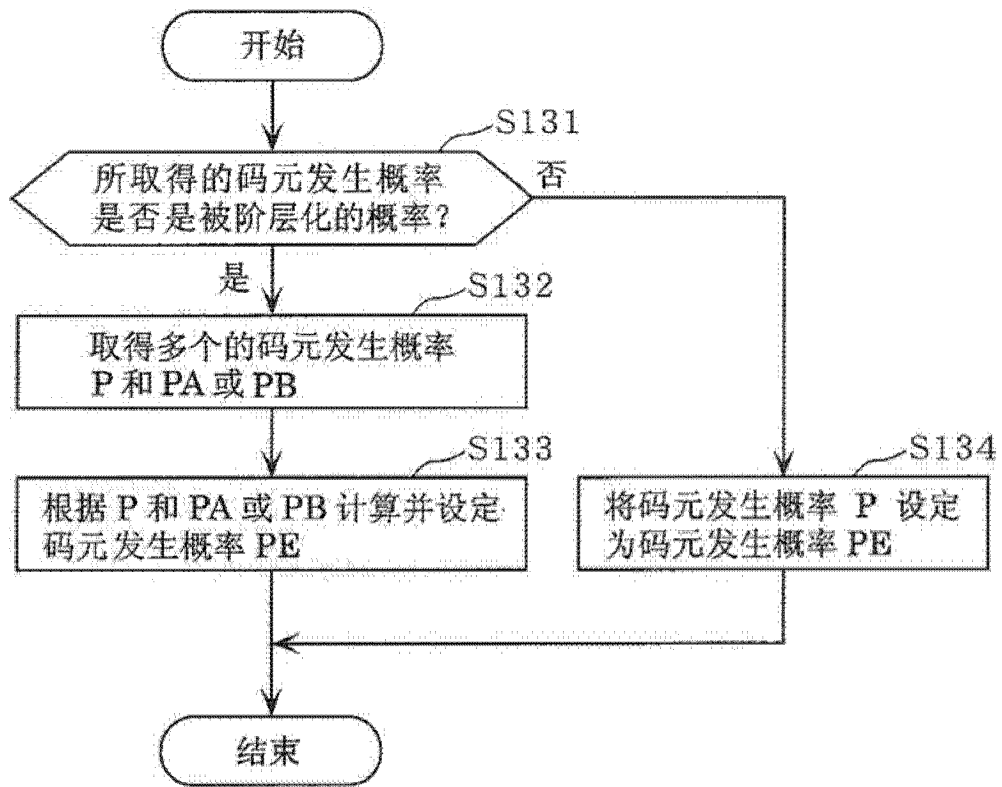


图 6

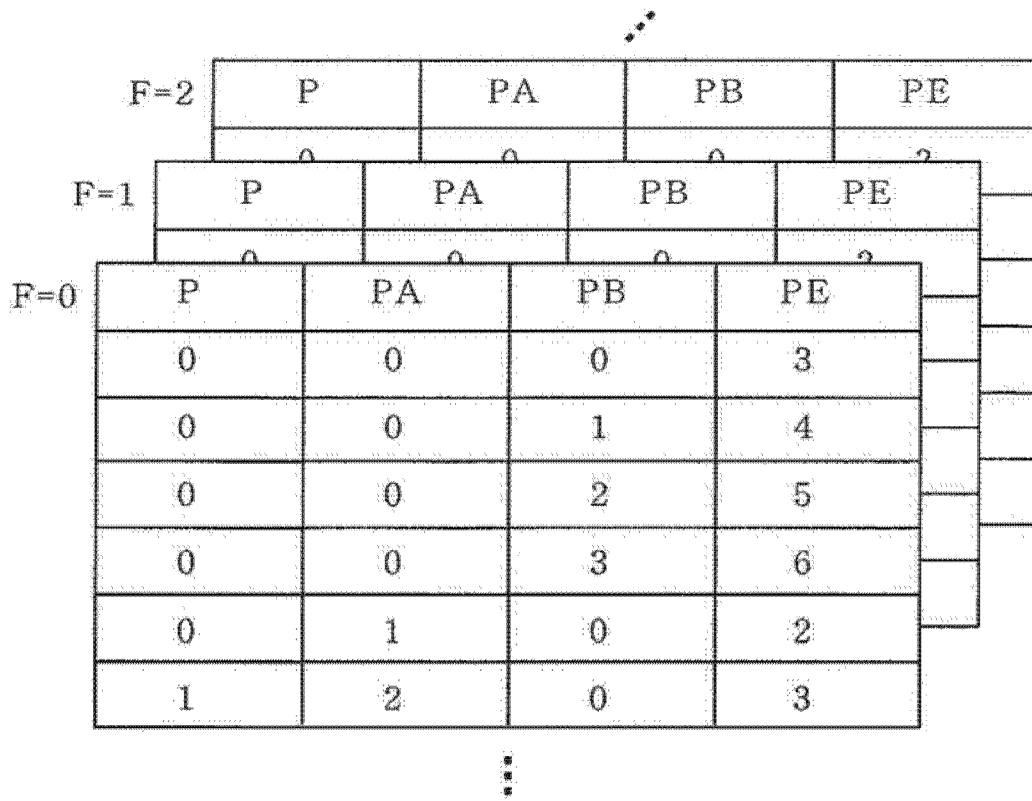


图 7

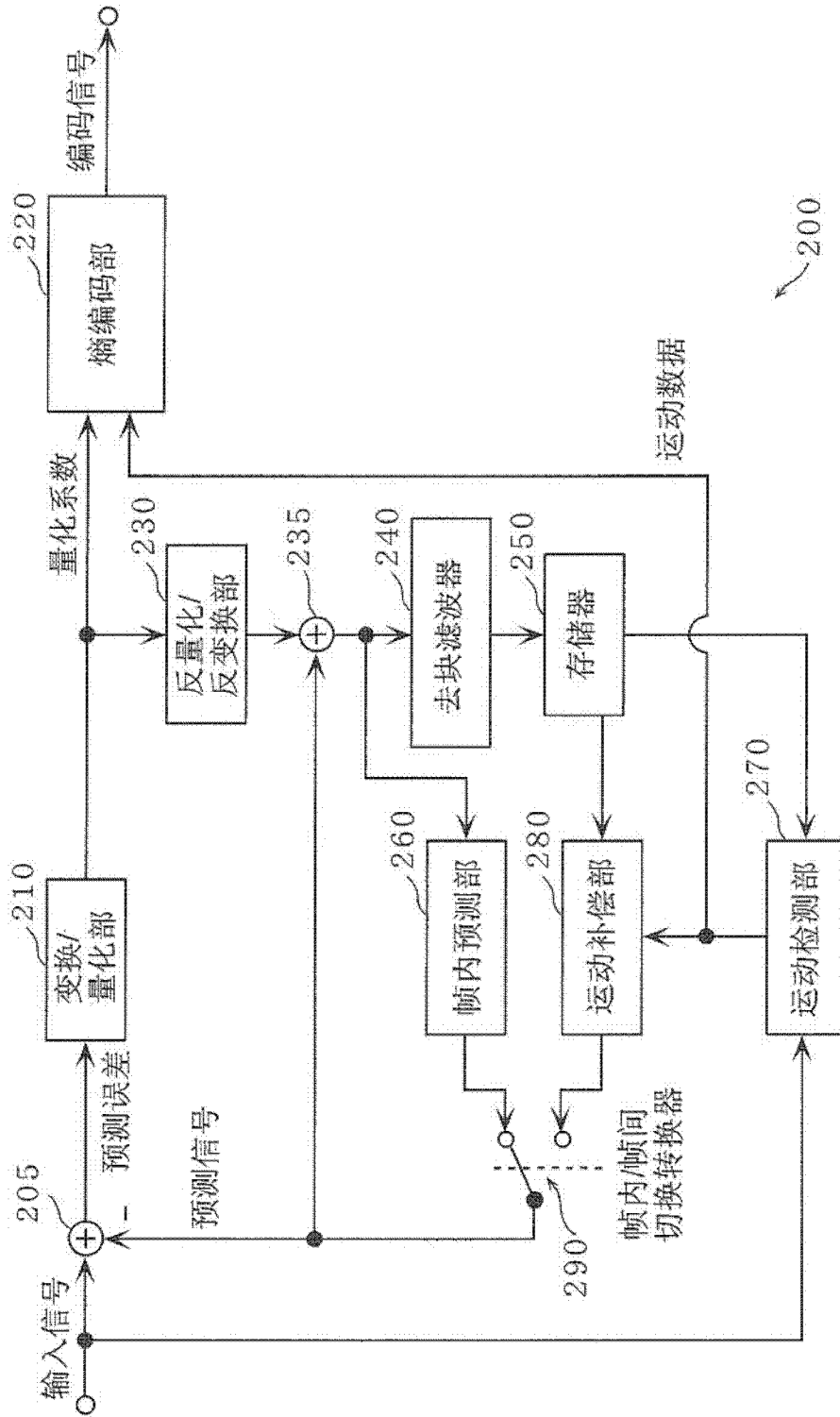


图 8

|             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| pStateIdx   | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| transIdxLPS | 0  | 0  | 1  | 2  | 2  | 4  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 9  | 11 | 11 | 12 |
| transIdxMPS | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| pStateIdx   | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| transIdxLPS | 13 | 13 | 15 | 15 | 16 | 16 | 18 | 18 | 19 | 19 | 21 | 21 | 22 | 22 | 23 | 24 |
| transIdxMPS | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 |

图 9

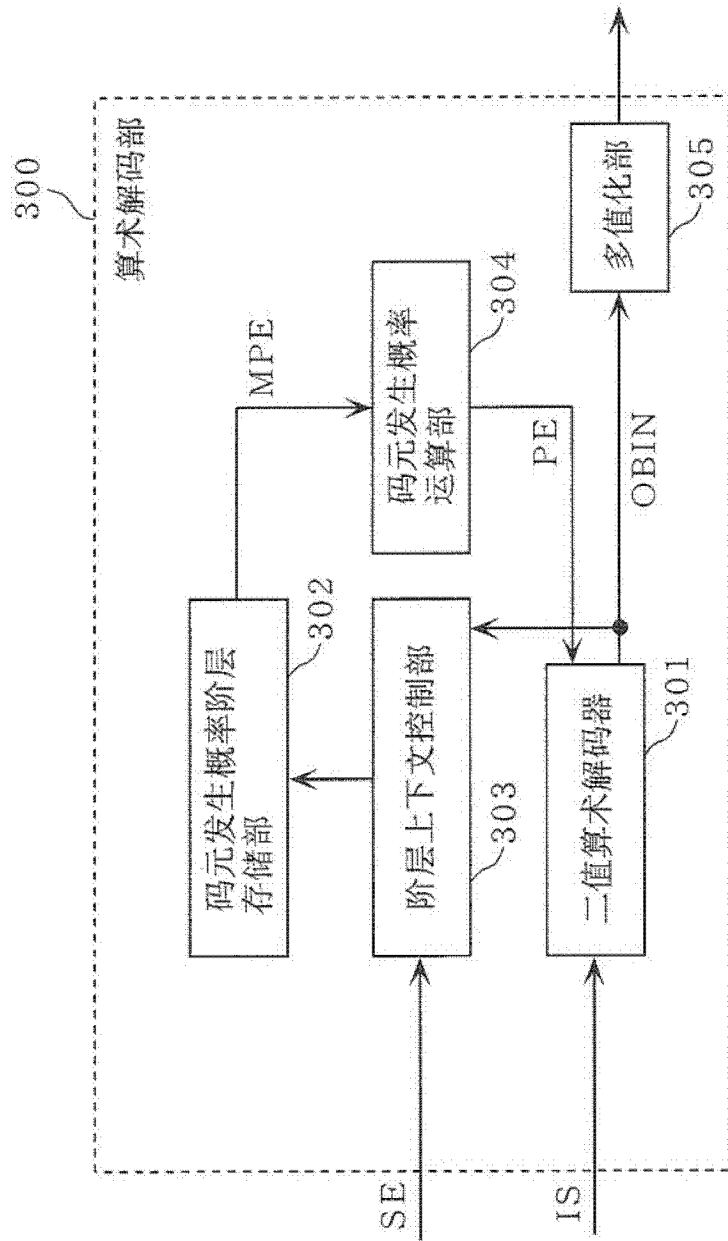


图 10



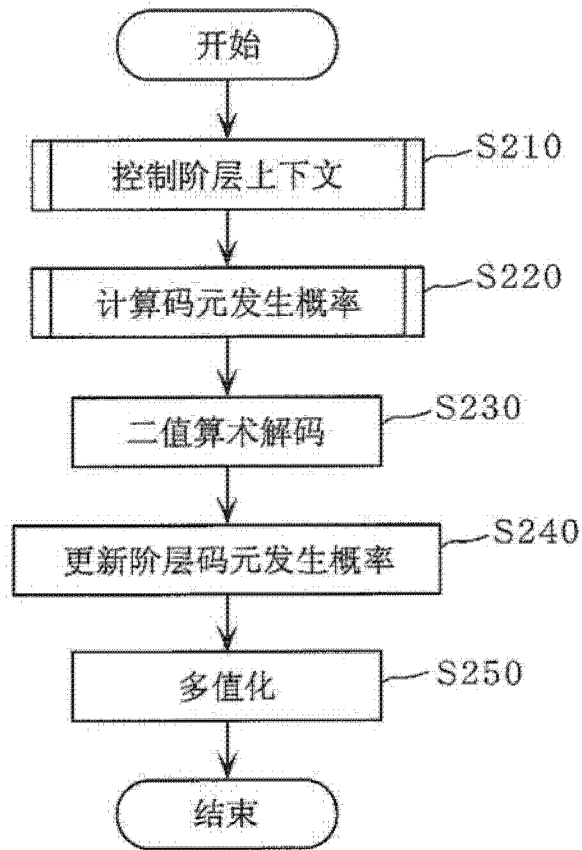


图 11

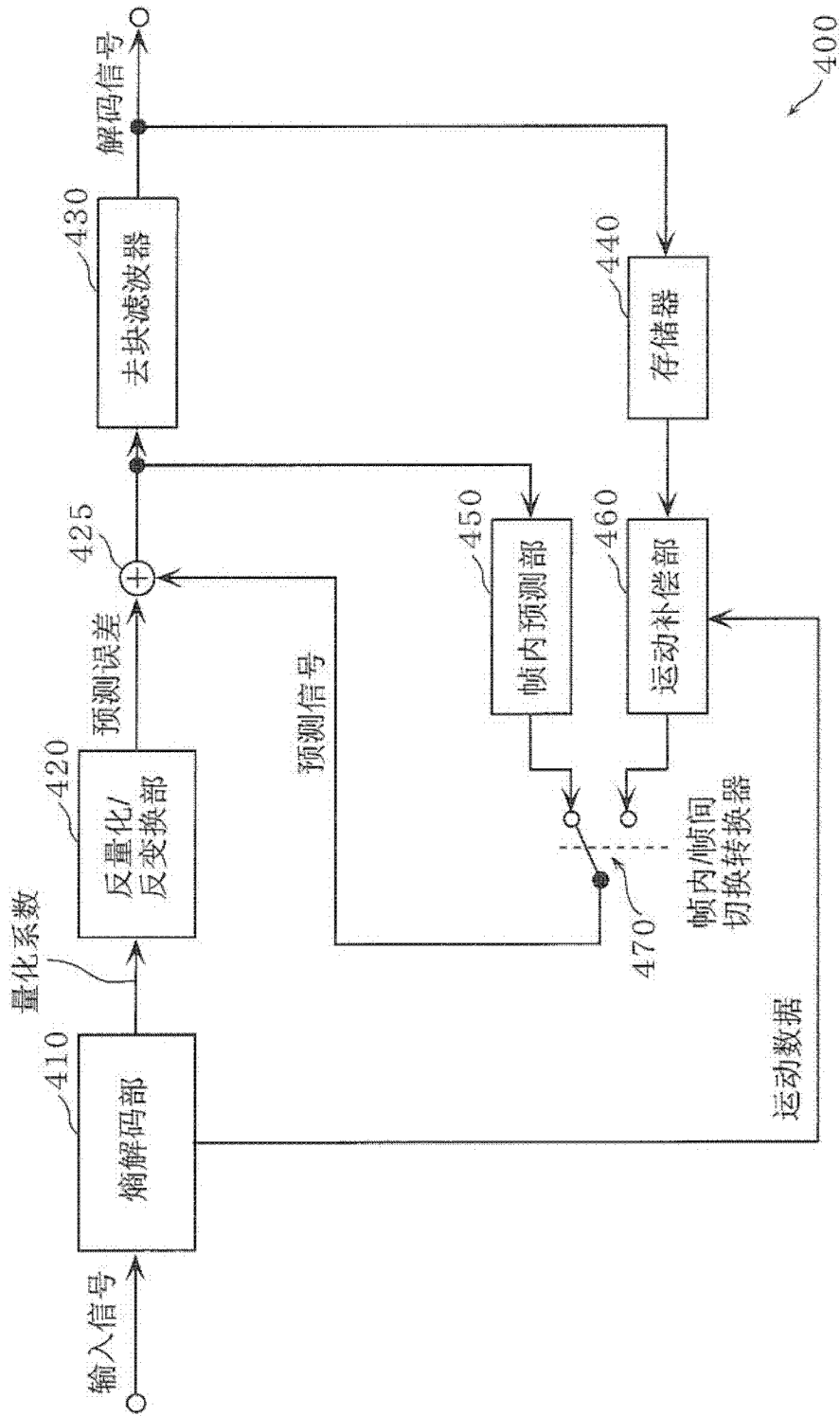


图 12

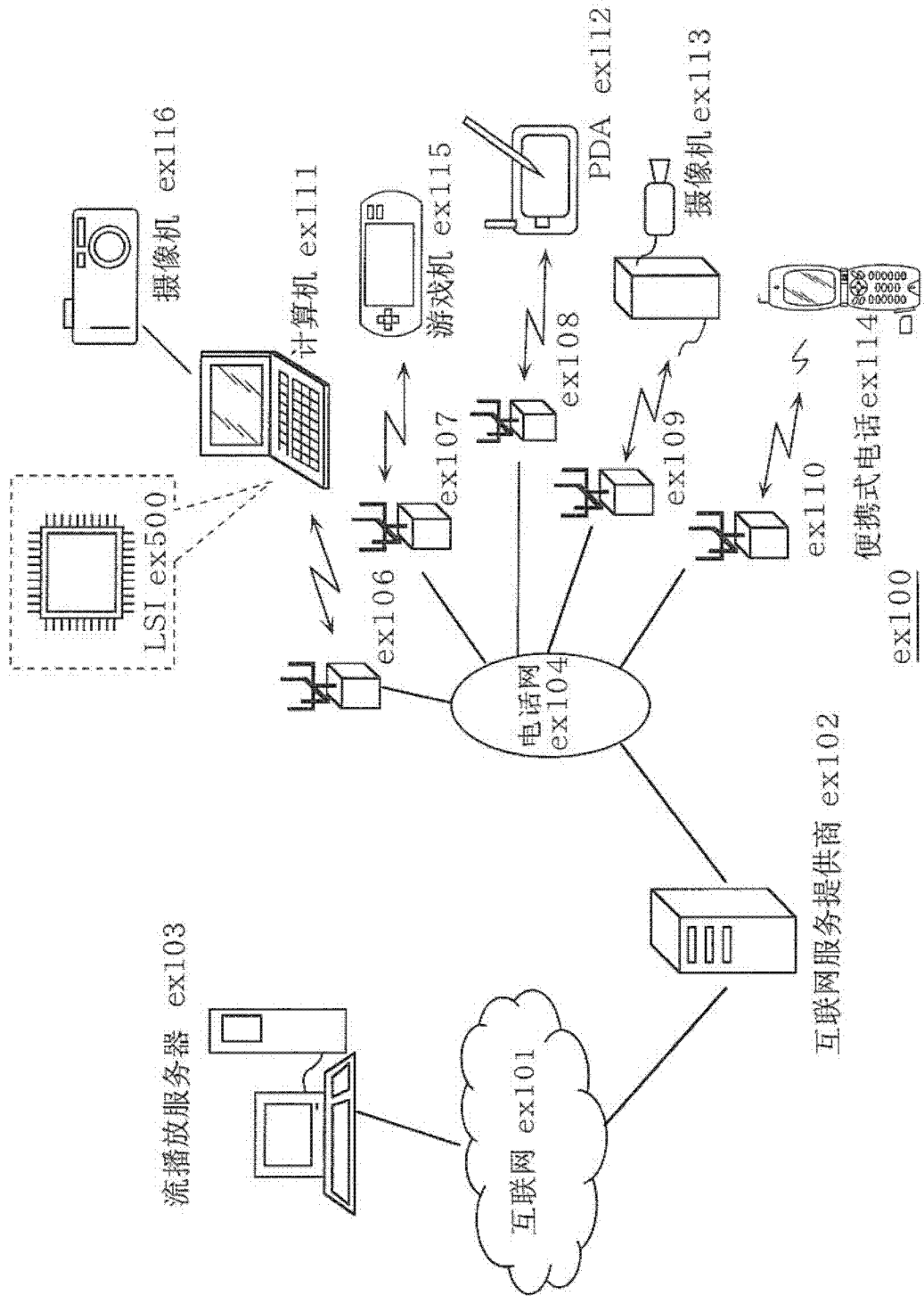


图 13

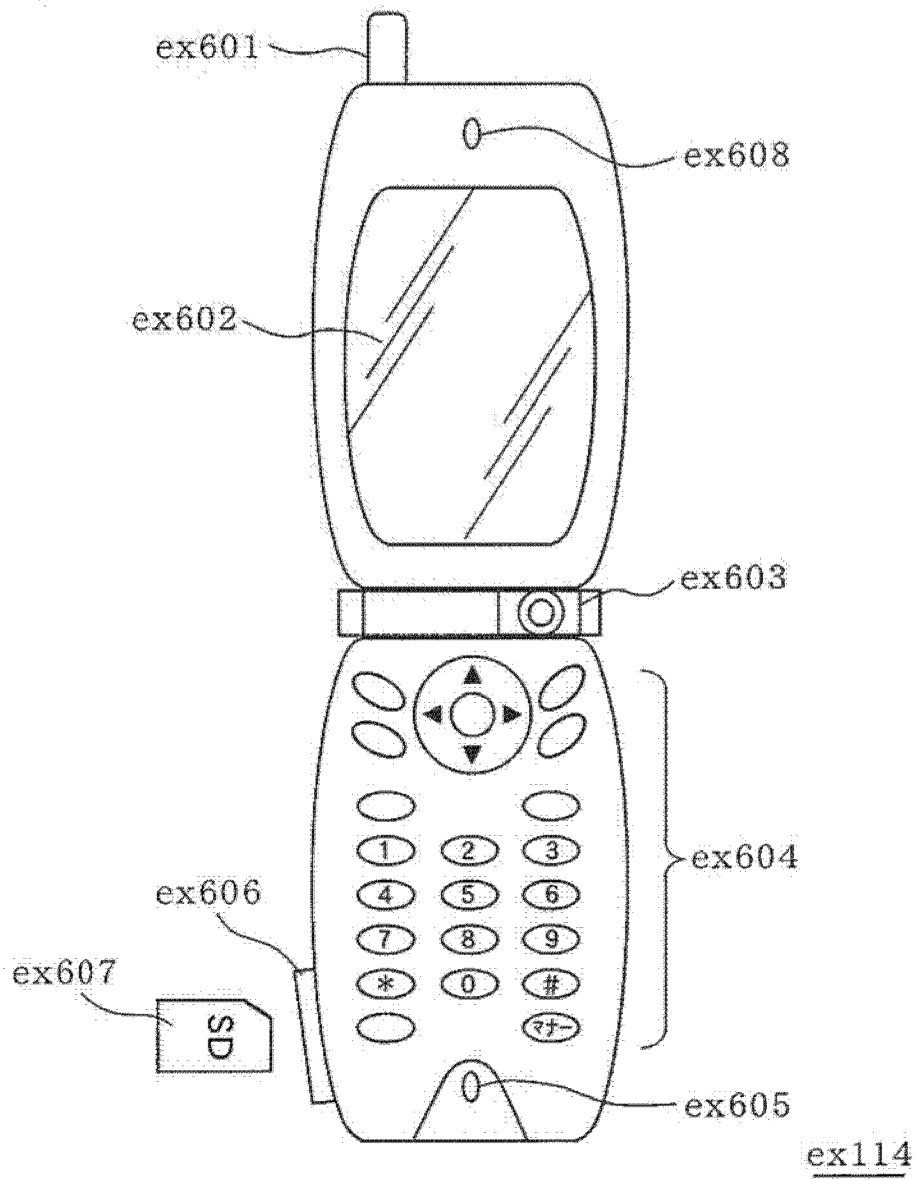


图 14

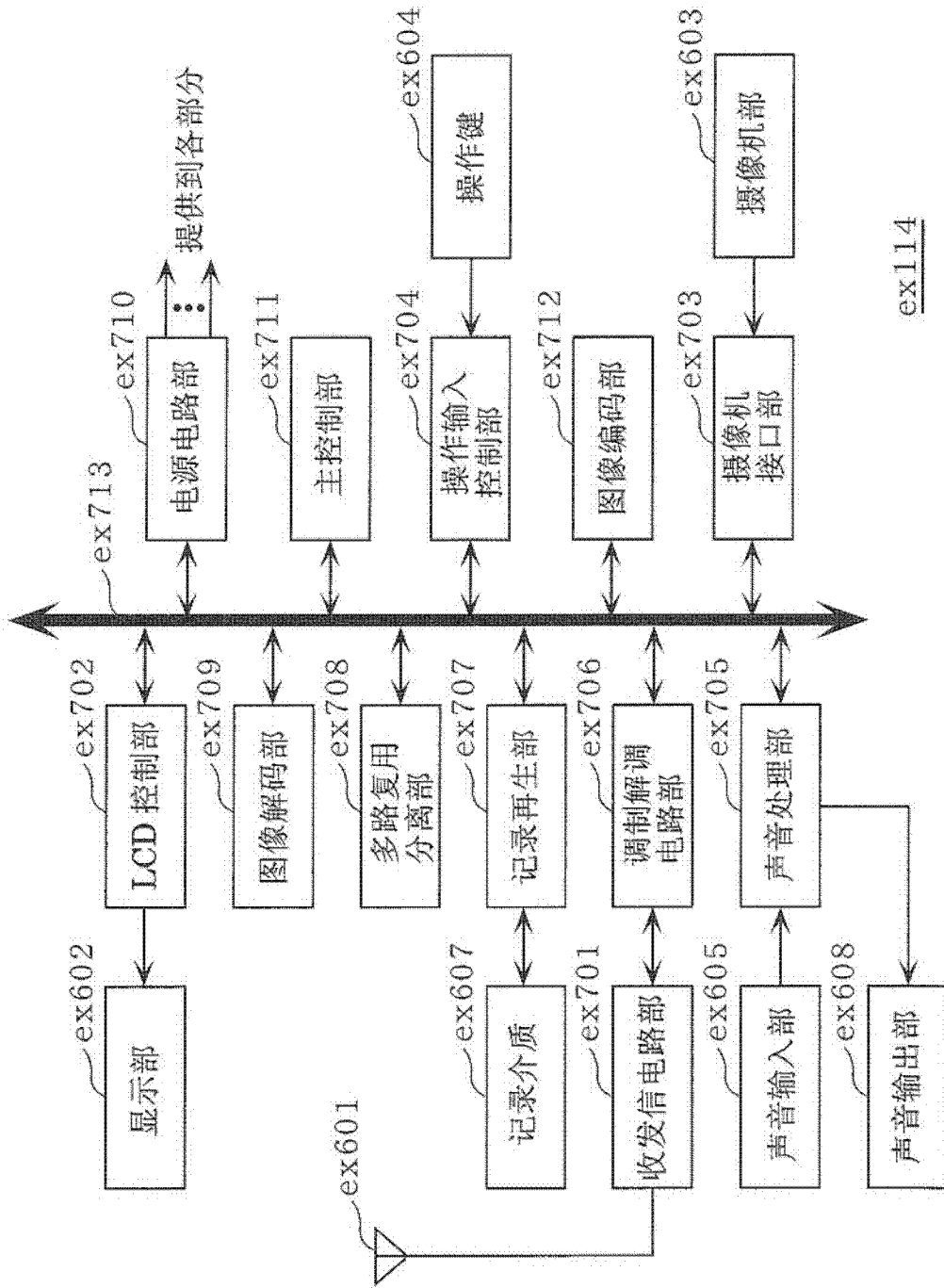


图 15

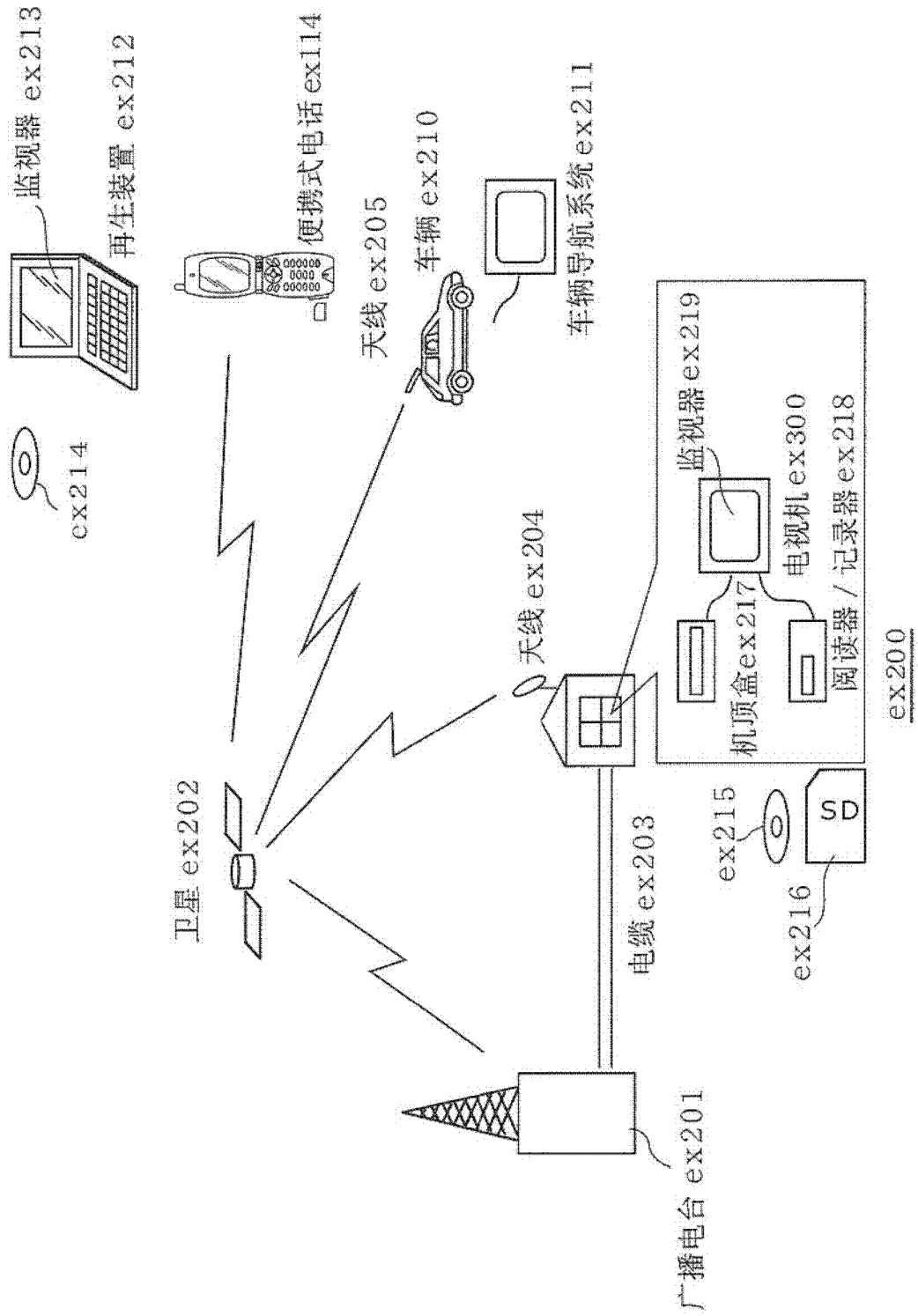


图 16

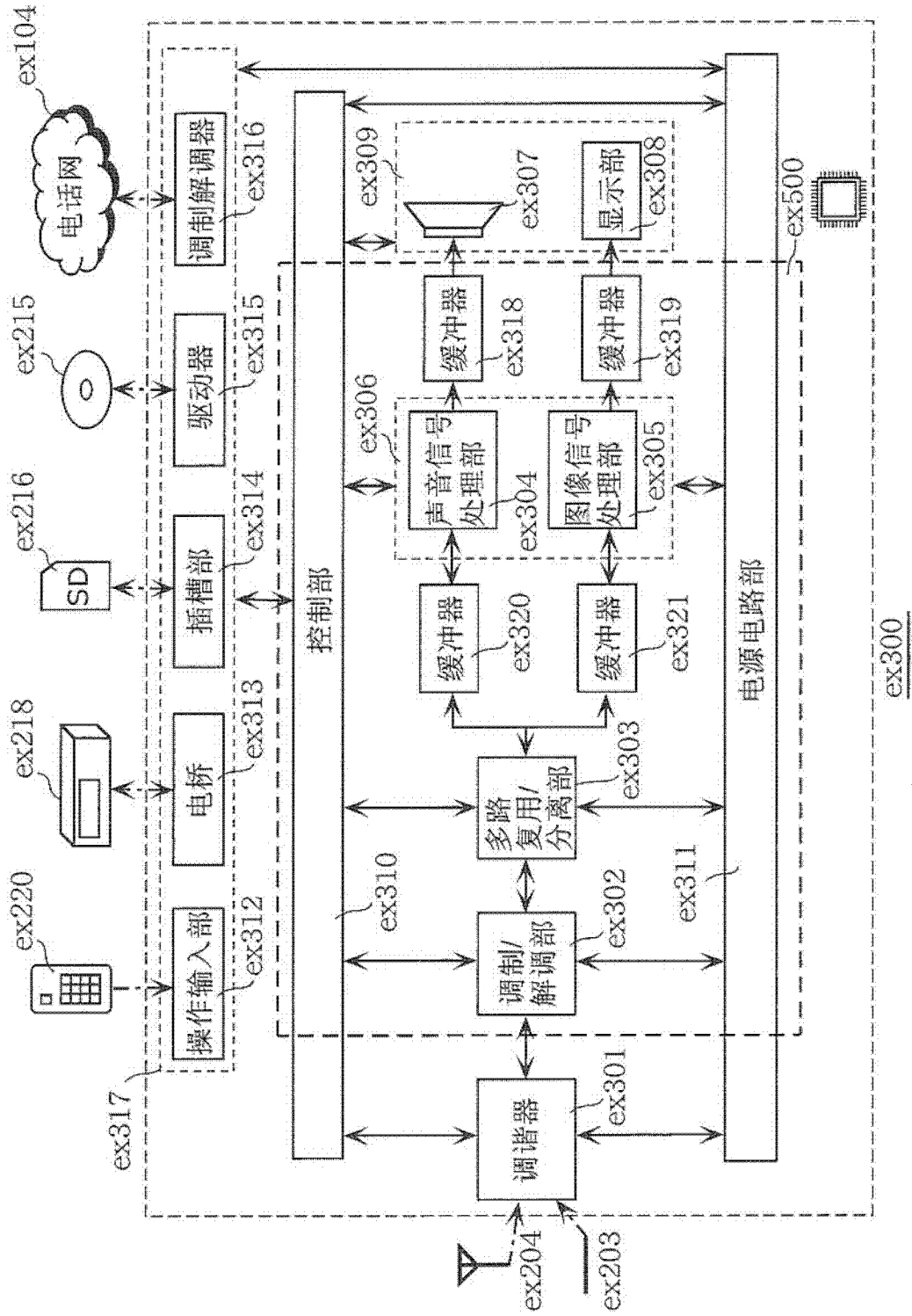


图 17

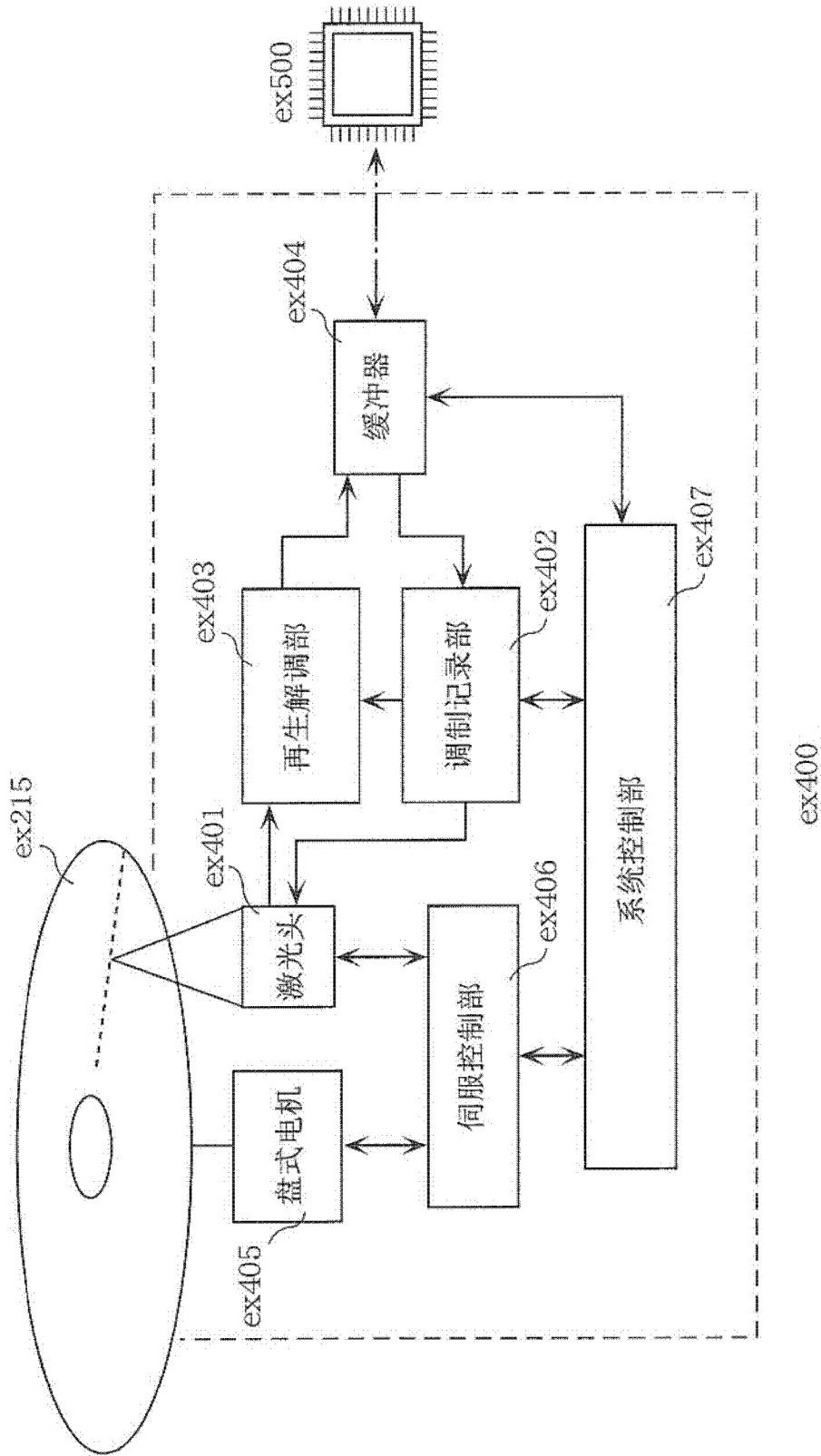


图 18



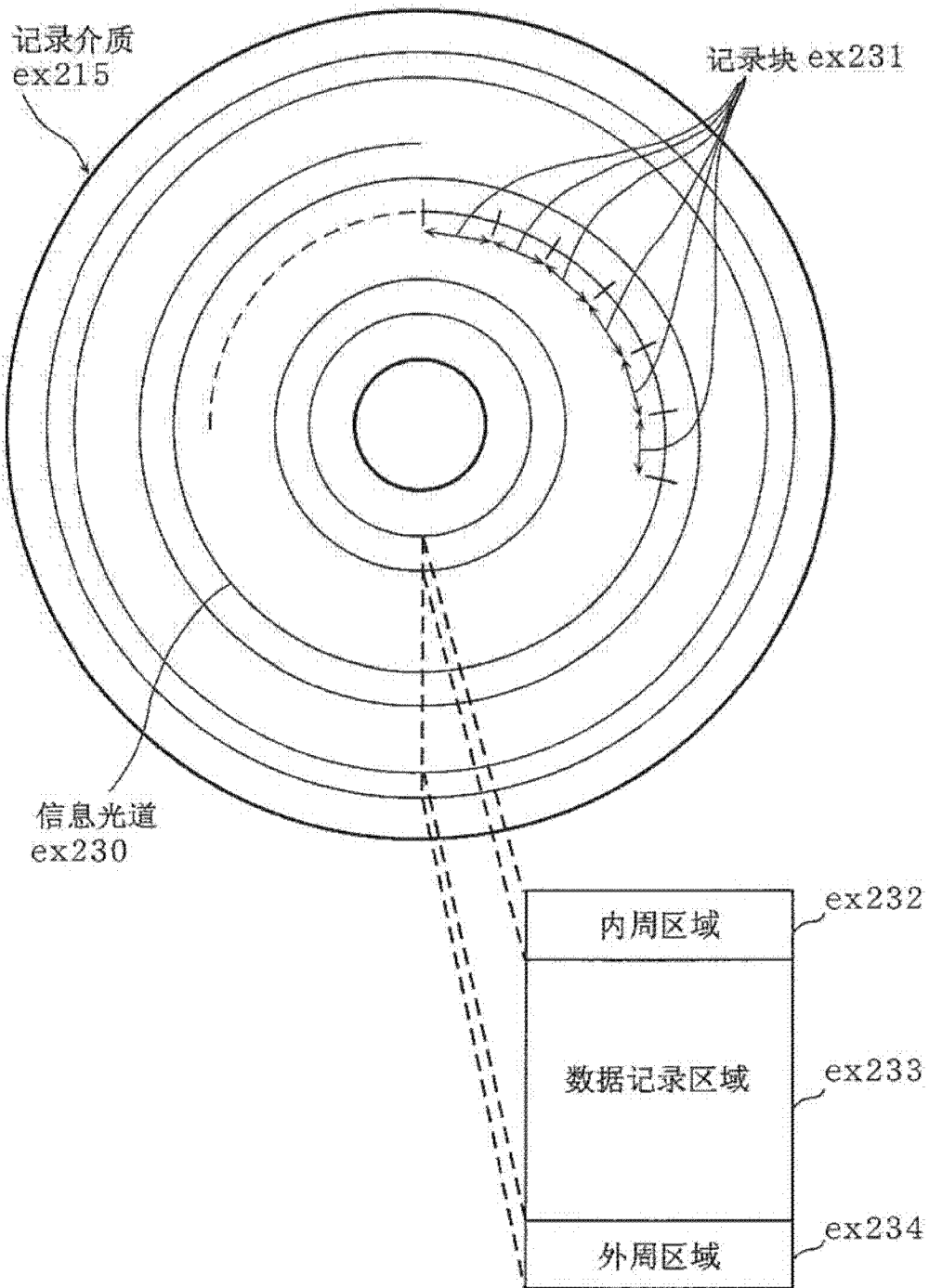


图 19

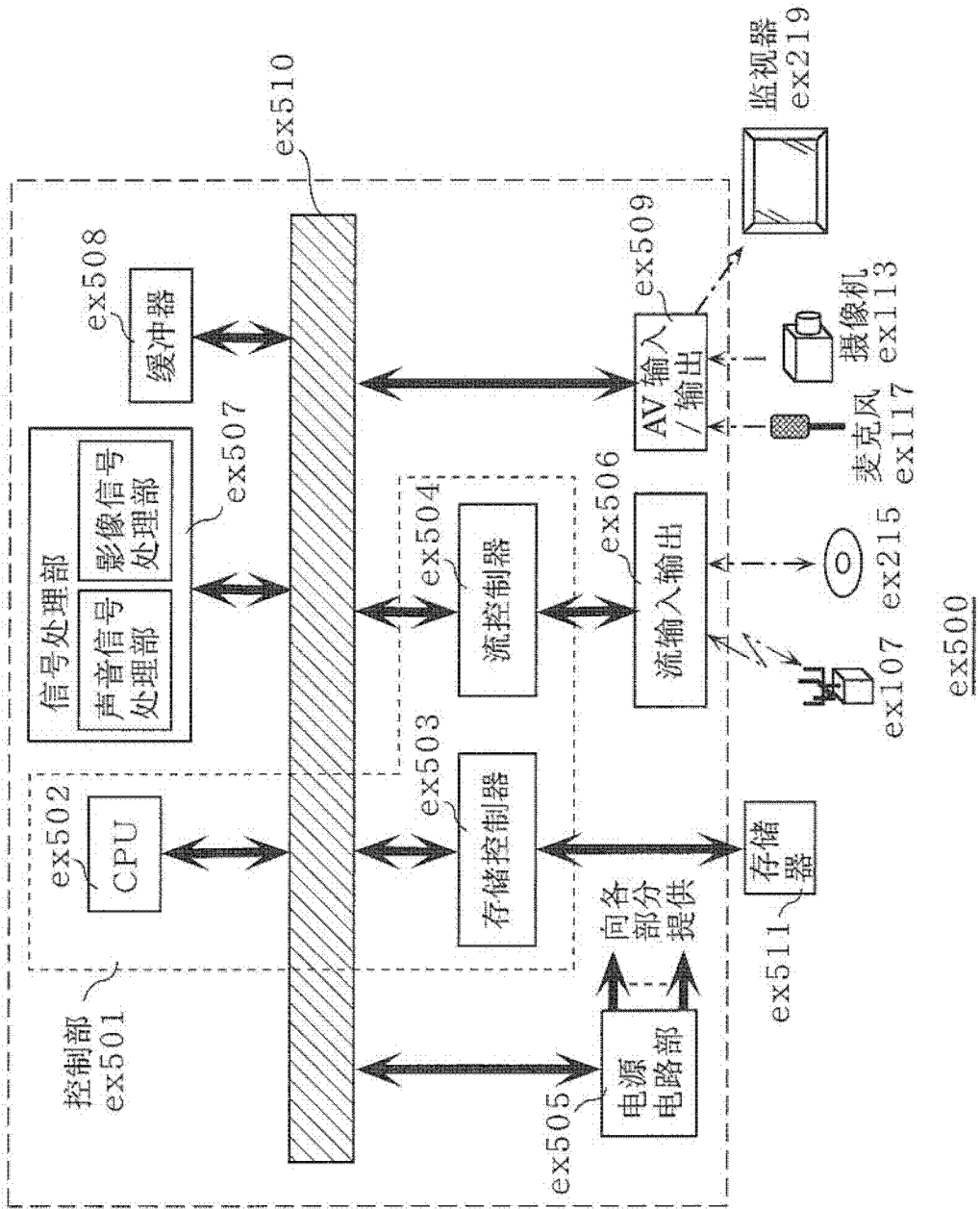


图 20

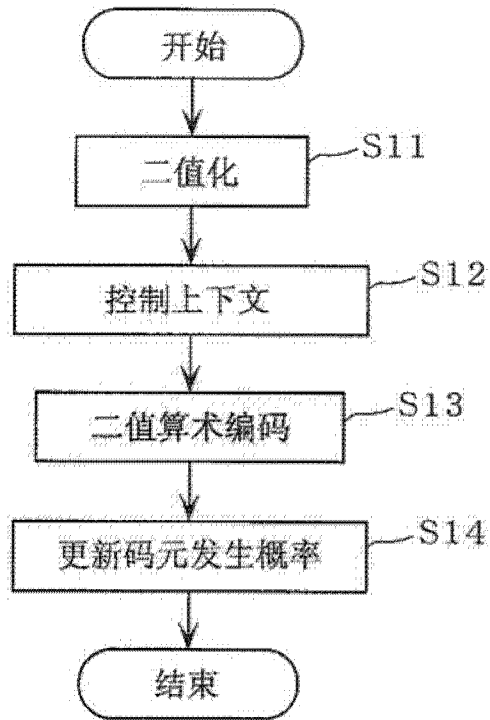


图 21

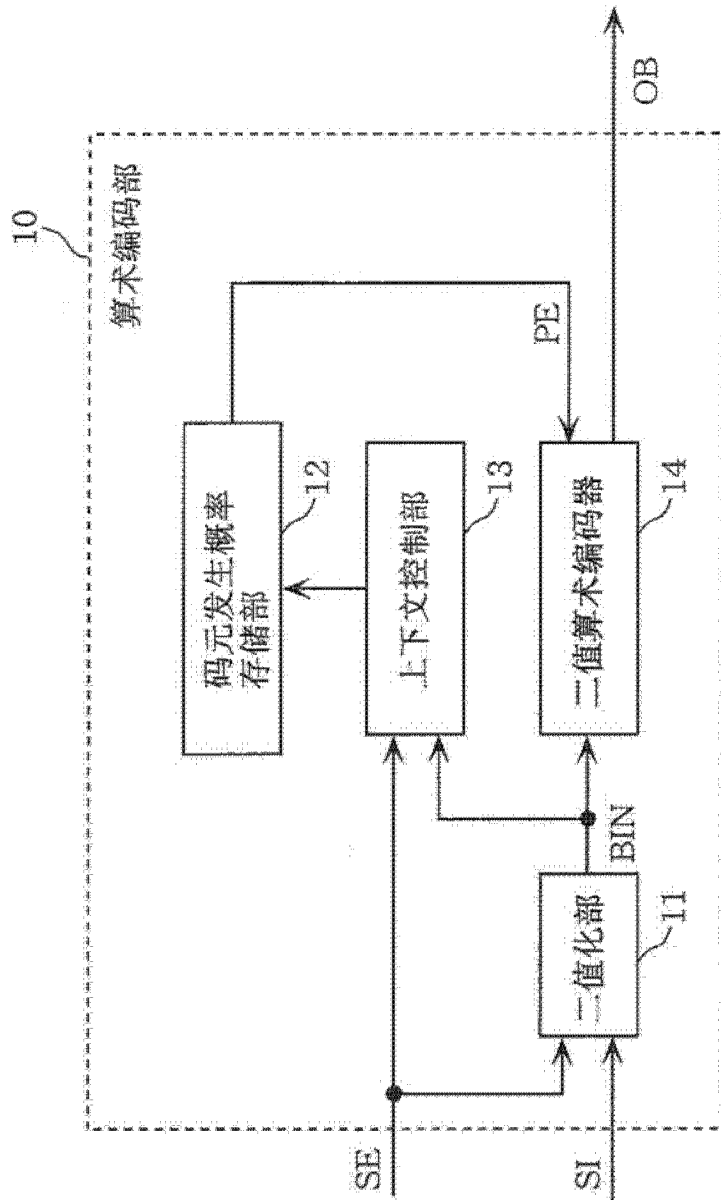


图 22