[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
H03M 7/30

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97117877.1

[45] 授权公告日 2005 年 4 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 1197252C

[22] 申请日 1997.7.17 [21] 申请号 97117877.1

[30] 优先权

[32] 1996. 7.17 [33] JP [31] 206646/1996

[71] 专利权人 索尼株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 近藤哲二郎

审查员 邓 茜

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

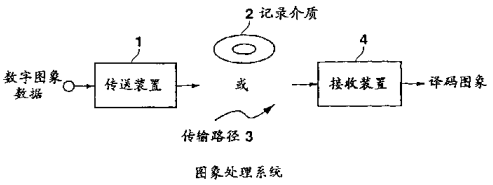
代理人 李家麟

权利要求书 8 页 说明书 30 页 附图 40 页

[54] 发明名称 利用对应象素块的等级信息的变换系数进行图象的编码和译码

[57] 摘要

那就是产生图象数据的层次编码。 构成的第二层图象数据的象素数小于第一层图象数据的象素数。 校正第二层图象数据产生校正数据。 根据校正数据预测第一层图象数据和产生具有多个预测象素的第一层预测数据。 计算相关于第一层图象数据的第一层预测数据的预测误差。 根据预测误差确定校正数据的造用性。 根据确定的适用性产生在第一层图象数据和第一层预测数据之间的差数据。 该差数据具有多个差值。 输出校正数据和差数据作为编码图象数据。



ISSN1008-4274

1、一种用于执行图象数据的层次编码以产生编码的图象数据的装置，包括：

构成装置，用于构成使具有的象素数小于第一层图象数据的象素数的第二层图象数据；

校正装置，用于校正第二层图象数据和产生一校正数据；

预测装置，用于根据校正数据预测第一层图象数据和产生具有多个预测象素的第一层的预测数据；

计算装置。用于计算相关于第一层图象数据的第一层预测数据的预测误差；

确定装置，用于根据预测误差去确定校正数据的适用性；

差数据产生装置，用于根据确定的适用性，去产生在第一层图象数据和第一层预测数据之间的一差数据，该差数据具有多种差值；和

输出装置，用于输出校正数据和差数据作为编码的图象数据。

2、根据权利要求1的装置，其中所述预测装置包括：

用于产生校正数据的等级信息的装置；和

用于根据等级信息产生预测象素的装置。

3、根据权利要求1的装置，其中所述预测装置包括：

用于在校正数据的基础上产生预测系数的装置；和

用于在校正数据和预测系数的基础上产生第一层预测数据的装置。

4、根据权利要求1的装置，其中所述预测装置包括：

用于使用多个校正数据的象素去产生等级信息的装置；

用于使用第一层图象数据的校正数据为每个等级产生预测系数的装置；和

用于使用等级信息的预测系数和校正数据去产生第一层预测象素的装置。

5、根据权利要求4的装置，其中所述输出装置输出具有每个等级的预测系数的第二层图象数据。

6、根据权利要求1的装置，其中所述预测装置包括：

为每个等级存储预测系数的存储器；

用于使用多个校正数据的象素去产生等级信息的装置；和

根据来自存储器的等级信息读取预测系数并利用读取的预测系数和校正数据产生第一层预测象素的装置。

7、根据权利要求6的装置，其中利用学习的图象数据产生在所述存储器中存储的每个等级的所述预测系数。

8、根据权利要求7的装置，其中所述输出装置输出具有每个等级的预测系数的第二层图象数据。

9、根据权利要求1的装置，其中，

所述校正装置包括一存储器，用于存储用来校正第二层图象数据的校正值；和

所述校正装置利用校正值校正第二层的图象数据。

10、根据权利要求1的装置，其中，

所述确定装置，通过检测预测误差是否小于规定阈值来确定校正数据的适用性；和

所述输出装置响应该预测误差小于规定阈值的情况，输出校正的数据作为编码数据。

11、根据权利要求1的装置，其中，

所述确定装置，通过确定该预测误差是否小于规定阈值来确定校正数据的适用性；和

所述差数据产生装置，当它检测到预测误差小于规定阈值时产生该差数据。

12、根据权利要求1的装置，其中，

所述输出装置，当预测误差小于规定阈值时输出该校正数据和差数据作为编码数据。

13、一种用于对由图象的层次编码所表示的数据进行译码的装置，包括：

接收装置，用于接收编码数据，它包括有作为第二层图象数据的最佳校正数据，还包括有作为第一层编码图象数据的差数据，第二层图象数据的象素数小于第一层图象的象素数；

第一预测装置，用于从最佳校正数据预测第一层图象数据和产生第一层预测数据；和

译码装置，用于通过将第一层预测数据加到差数据上来对第一层图象数据译码；

其中，由下述编码装置产生所述编码数据：

构成装置，用于使构成的第二层的图象数据具有的象素数小于第一层图象数据的象素数；

校正装置，用于校正第二层图象数据和产生校正数据；

第二预测装置，用于根据校正数据预测第一层图象数据和产生具有多个预测象素的第一层预测数据；

计算装置，用于计算相关于第一层图象数据的第一层的预测数据的预测误差；

确定装置，用于根据预测误差确定校正数据的适用性；

差数据产生装置，用于根据确定的适用性，产生在第一层图象数据和第一层预测数据之间的差数据，误差数据具有多种差值；和

输出装置，用于输出作为第二层编码图象数据的校正数据和作为第一层编码图象数据的差数据。

14、根据权利要求13的装置，其中所述第一预测装置包括：

用于产生作为第二层图象数据的校正数据的等级信息的装置

用于根据等级信息产生第一层预测数据的装置。

15、根据权利要求13的装置，其中所述编码数据包括用于产生第一层图象数据的预测系数；

所述第一预测装置包括，利用预测系数和作为第二层图象数据的校正数据来产生第一层预测数据。

16、根据权利要求13的装置，其所述编码数据包括用于产生第一层图象数据的每个等级的预测系数，和

所述第一预测装置包括：

利用作为第二层图象数据的校正数据的多个象素去产生等级信息的装置；和

利用对应于等级信息和作为第二层图象数据的校正数据的预测系数去产生第一层预测数据的装置。

17、根据权利要求13的装置，其中所述第一预测装置包括：

用于存储每个等级预测系数的存储器；

利用作为第二层图象数据的校正数据的多个象素产生等级信息的装置；和

利用对应于等级信息和作为第二层图象数据的校正数据的预测系数产生第一层预测数据的装置。

18、根据权利要求17的装置，其中利用学习图象数据产生在所述存储器中存储的每个等级的所述预测系数。

19、一种执行图象数据的层次编码以产生编码的图象数据的方法，包括：

构成步骤，使构成的第二层图象数据的象素数少于第一层图象数据的象素数；

校正步骤，校正第二层图象数据和产生校正数据；

预测步骤，根据校正数据产生第一层图象数据和产生具有多个预测象素和第一层的预测数据；

计算步骤，计算相关于第一层图象数据的第一层预测数据的预测误差；

确定步骤，根据预测误差确定校正数据的适用性；

差数据产生步骤，根据确定的适用性在第一层图象数据和第一层预测数据之间产生差数据，该差数据具有多种差值；和

输出步骤，输出校正数据和差数据作为编码数据。

20、根据权利要求19的方法，其中所述预测步骤包括：

产生校正数据的等级信息；和

根据等级信息产生预测象素。

21、根据权利要求19的方法，其中所述预测步骤包括：

在校正数据的基础上产生预测系数；和

在校正数据和预测系数的基础上产生第一层的预测数据。

22、根据权利要求19的方法，其中所述预测步骤包括：

利用校正数据的多个象素产生等级信息；

利用第一层图象数据和校正数据产生每个等级的预测系数；和

利用对应于等级信息的预测系数和校正数据产生第一层的预测象素。

23、根据权利要求22的方法，其中所述输出步骤输出具有每个等级的预测系数的第二层图象数据。

24、根据权利要求19的方法，其中所述预测步骤包括：

利用校正数据的多个象素产生等级信息；和

从存储有每个等级的预测系数的存储器中读出对应于产生的等级信息的预

测系数；和

利用读出的预测系数和校正数据产生第一层的预测象素。

25、根据权利要求24的一种装置，其中利用学习图象数据产生在所述存储器中存储的每个等级的所述预测系数。

26、根据权利要求25的方法，其中所述输出步骤输出具有每个等级预测系数的第二层图象数据。

27、根据权利要求19的方法，其中，

所述校正步骤利用从存储有校正值的存储器中读出的校正值来校正第二层图象数据。

28、根据权利要求19的方法，其中，

所述确定步骤通过检测该预测误差是否少于规定阈值来确定校正数据的适用性；和

所述输出步骤响应于小于规定阈值的预测误差，输出作为编码数据的校正数据。

29、根据权利要求19的方法，其中，

所述确定步骤通过确定预测误差是否小于规定阈值来确定校正数据的适用性；和

所述差数据产生步骤，当它检测到预测误差小于规定阈值时，产生该差数据。

30、根据权利要求19的方法，其中，

所述输出步骤，当预测误差少于规定阈值时，输出校正数据和差数据作为编码数据。

31、一种对由图象的层次编码表示的数据进行译码的方法，包括：

接收步骤，接收编码数据，它包括最佳校正数据作为第二层图象数据，还包括作为第一层编码图象数据的差数据，第二层编码数据的象素数少于第一层图象数据的象素数；和

第一预测步骤，从最佳校正数据预测第一层的图象数据和产生第一层的预测数据；

译码步骤，通过将第一层预测数据加到差数据上来译码第一层图象数据；

其中，由下述编码方法来产生所述编码数据：

构成步骤，所构成的第二层图象数据的象素数小于第一层图象数据的象素数；

校正步骤，校正第二层图象数据和产生一校正数据；

第二预测步骤，根据校正数据预测第一层图象数据和产生的第一层预测数据具有多个预测象素；

计算步骤，计算相关于第一层图象数据的第一层的预测数据的预测误差；

确定步骤，根据预测误差确定校正数据的适用性；

差数据产生步骤，根据确定的适用性，产生在第一层图象数据和第一层预测数据之间的差数据，该差数据具有多个差值；和

输出步骤，输出校正数据和差数据作为编码数据。

32、根据权利要求31的方法，其中所述第一预测步骤包括：

产生校正数据的等级信息作为第二层图象数据；和

根据等级信息产生第一层的预测数据。

33、根据权利要求31的方法，其中所述编码数据包括预测系数，以产生第一层图象数据；和

所述第一预测步骤包括，利用预测系数和作为第二层图象数据的校正数据去产生第一层预测数据的步骤。

34、根据权利要求31的方法，其中所述编码数据包括每个等级的预测系数，以产生第一层图象数据，和

所述第一预测步骤包括：

利用作为第二层图象数据的校正数据的多个象素产生等级信息；和

利用相应于等级信息的预测系数和作为第二层图象数据的校正数据产生第一层的预测数据。

35、根据权利要求31的方法，其中所述第一预测步骤包括：

利用作为第二层图象数据的校正数据的多个象素产生等级信息；和

对应于等级信息和作为第二层图象数据的校正数据，利用从存储有每个等级的预测系数的存储器中读出的预测系数，去产生第一层预测数据。

36、根据权利要求35的方法，其中利用学习图象数据产生在所述存储器中存储的每个等级的所述预测系数。

37、传输具有层次编码的编码图象数据的方法，包括：

构成步骤，所构成的第二层图象数据的象素数小于第一层图象数据的象素数；

校正步骤，校正第二层图象数据和产生校正数据；

预测步骤，根据校正数据产生第一层图象数据和产生具有多个预测象素的第一层的预测数据；

计算步骤，计算相对于第一层图象数据的第一层的预测数据的预测误差；

确定步骤，根据预测误差确定校正数据的适用性；

差数据产生步骤，根据确定的适用性，产生在第一层图象数据和第一层预测数据之间的差数据，该数据具有多个不同值；和

传输步骤，传输校正数据和差数据作为编码图象数据。

38、根据权利要求37的方法，其中所述预测步骤包括：

产生校正数据的等级信息；和

根据等级信息产生预测象素。

39、根据权利要求37的方法，其中所述预测步骤包括：

在校正数据的基础上产生预测系数；和

在校正数据和预测系数的基础上产生第一层预测数据。

40、根据权利要求37的方法，其中所述预测步骤包括：

利用校正数据的多个象素产生等级信息；

利用第一层图象数据和校正数据产生每个等级的预测系数；和

利用对应于等级信息的预测系数和校正数据产生第一层预测象素。

41、根据权利要求40的方法，其中所述传输步骤传输具有每个等级预测系数的第二层图象数据。

42、根据权利要求37的方法，其中所述预测步骤包括：

利用校正数据的多个象素产生等级信息；和

对应于产生的等级信息从存储有每个等级的预测系数的存储器中读取预测系数；和

利用读取的预测系数和校正数据产生第一层预测象素。

43、根据权利要求42的装置，其中利用学习图象数据产生在所述存储器中存储的每个等级的预测系数。

44、根据权利要求43的方法，其中所述传输步骤传输具有每个等级的预测系数的第二层图象数据。

45、根据权利要求37的方法，其中，

所述校正步骤利用从存储校正值的存储器中读取校正值来校正第二层图象数据。

46、根据权利要求37的方法，其中，

所述确定步骤通过检测该预测误差是否小于规定阈值来确定校正数据的适用性；和

所述传输步骤响应该预测误差小于规定阈值的情况，去传输校正数据作为编码数据。

47、根据权利要求37的方法，其中，

所述确定步骤通过确定该预测误差是否小于规定阈值来确定校正数据的适用性；和

所述差数据产生步骤在当它检测到预测误差小于规定阈值时，产生差数据。

48、根据权利要求37的方法，其中，

所述传输步骤在当预测误差小于规定阈值时，传输校正数据和差数据作为编码数据。

利用对应象素块的等级信息的变换系数进行图象的编码和译码

技术领域

本发明涉及图象编码装置和图象编码方法，图象译码装置和图象译码方法，记录介质，图象传输方法和图象处理装置，和特别是涉及能够薄化（付采样）和压缩编码图象，并以这样的方式使译码图象几乎等于源图象的图象编码装置和图象编码方法，图象译码装置和图象译码方法，记录介质，图象传输方法和图象处理装置。

背景技术

通常，早已推荐过作为压缩图象方法的各种方法。一种这样的方法利用原始图象（即将被编码的图象）作为“第一层次”（最初层次）的图象。通过降低象素数（即连续降低清晰度）来形成第二层次的图象和第3层次的图象。

根据普通层次的编码系统，多种层次的图象被从传输装置传输到接收装置。在接收装置处，各个层次的图象可以响应多种层次的这些图象中的每一个而被显示（例如，在监视器上）。

另外，根据普通层次的译码系统，对最低层次（即最低清晰度的图象）的图象而不是对其它较高层次的图象的图象数据执行误差校正处理操作。作为一种结果是当不是最低层次的层次图象发生误差时，不能够进行误差校正。其结果是，在任何误差状态下，只有最低层次的图象数据能被获得和校正。高于最低层次的层次图象不能进行数据的错误恢复，和这样它只能通过例如，在接收结束时从最低层次的图象数据中的内插处理操作来获得。从而，有关错误的顽固特性能依据层次编码系统而被改进。

图28所示为用于上述层次编码操作的普通图象编码装置的一例。将被编码的图象数据作为第一层次数据（最初层次）提供给薄化（付采样）单元11，和算术单元12，作为第一层数据（最初层）。

在薄化单元11_1，通过对第一层的图象数据的象素数进行薄化而构成第二层的图象数据（降低一阶）和提供结果象素给薄化单元11_2，算术单元12_2，和插

入器 501_1。在插入器 501_1 中，构成象素数如第一层（上一阶）那样的图象数据的图象数据（以下称之为“第一层插入数据”）并提供给算术单元 12_1。第一层插入数据然后在算术单元 12_1 中被从第一层图象数据中减去，和该结果的差值被输出到信号处理单元 502 作为第一层编过码的数据。

在薄化单元 11_2，算术单元 12_2 和插入器 501_2；薄化单元 11_3，算术单元 12_3 和插入器 501_3；和薄化单元 11_4，算术单元 12_4 和插入器 501_4 中执行类似的处理。其结果是，为第二至第四层分别产生编码的数据，和分别从算术单元 12_2 至 12_4 输出到信号处理单元 502。

在薄化单元 11_4 中构成的第五层图象数据（最低层）被输出到信号处理单元 50_2，没有修改作为第五层的编码的数据。

在信号处理单元 502 中，在第一至第五层的编码的数据基础上进行错误校正和其它必须的信号处理。在此之后，产生的处理数据被多路传输并输出作为最终的编码的数据。在信号处理单元 502 中，在第五层而不是其它层的编码数据的基础上进行较强的错误校正。

图 29 是用于层次地译码从 28 的图象编码装置输出的编码数据的图象译码装置的一实施例举例。

在信号处理单元 602，编码数据被划分成用于第一到第五层的编码数据。同样，还进行错误校正处理和其它必须的处理并输出处理的数据。用于第一至第四层的编码数据被送到算术单元 73_1 至 73_4。用于第五层的编码数据被提供作为用于第五层的译码数据，并送到内插器 601_4。

内插器 601_4 相应于图 28 的内插器 501_4，从而，作为与第四层（上升一阶的）图象数据的象素数相同的象素数据，即用于第四层的内插数据能够通过在第五层编码数据的基础上进行内插处理而产生，和该数据被提供给算术单元 73_4。用于第四层的编码数据（包括第四层的图象数据的错误值和第四层的内插数据）和来自内插器 601_4 的用于第四层的内插数据在算术单元 73_4 中相加。加的结果然后被输出作为第四层的译码数据，和还提供给内插器 601_3。

在算术单元 73_4 和内插器 601_3 所执行的类似处理也在算术单元 73_3 和内插器 601_2 执行；算术单元 73_2 和内插器 601_2；和算术单元 73_1 和内插器 601_1 还为第三至第一层产生译码图象和分别从算术单元 73_3 至 73_1 输出。

当由于某些原因，用于第一至第四层的编码数据不能在图象译码装置中获

得时，如果第五层的编码数据能被获得，那么恰好可以利用第五层的编码数据执行内插和能够获得每层的译码图象。

然而，恰恰是从最低层的编码数据获得的译码图象的图象质量是极差的。

发明内容

本发明就要解决这些问题，本发明利用薄化（付采样）编码图象，以此方法所获得的译码图象等于（或，至少等于，几乎等于）原始图象数据。

这样，就产生了图象数据的层次编码。所构成的第二层次的图象数据所具有的象素数小于第一层次的图象数据的象素数。校正第二层的图象数据以产生校正数据。根据第一层的校正数据和予测数据产生具有多种予测象素的第一层的图象数据。用相关的第一层的图象数据计算第一层的予测数据的予测误差(错误）。根据予测误差确定校正数据的适用性。根据所确定的适用性产生第一层的图象数据和第一层的予测数据之间的差数据。该差数据具有多种差值。输出校正数据和差数据作为编码的图象数据。

附图说明

图 1 是应用于图象处理系统的本发明的一实施例的结构方框图；

图 2 是图 1 发射装置的第一实施例的结构方框图；

图 3 是图 2 的薄化单元 11_1 至 11_4 的过程视图；

图 4 是图 2 薄化单元 11_1 至 11_4 的薄化过程的视图；

图 5 是图 2 的最佳校正数据计算单元 14 的结构举例的方框图；

图 6 是图 5 的最佳校正数据计算单元 14 的过程的流程图；

图 7 是图 5 的校正单元 21 的结构举例的方框图；

图 8 是图 5 的校正单元 21 的操作的流程图；

图 9 是图 5 的予测单元 22 的结构举例的方框图；

图 10 是图 9 的局部译码器 22_1 至 22_4 的结构举例的方框图；

图 11 是图 10 的等级分级 41 的成块单元过程的视图；

图 12 是等级分级过程的视图；

图 13 是 ADRC 过程的视图；

图 14 是图 10 的局部译码器 22_1 至 22_4 的操作的流程图；

图 15 是误差计算单元 23 的结构举例的视图；

图 16 是图 15 错误计算单元 23 的操作的流程图；

图 17 是图 5 的确定单元 24 的结构举例的方框图；

图 18 是图 17 的确定单元 24 的操作的流程图；

图 19 是图 1 的接收装置 4 的第一实施例的结构方框图；

图 20 是图 19 的予测单元 72_1 至 72_4 的结构举例的方框图；

图 21 是图 9 的局部译码器 22_1 至 22_4 的结构进一步举例的方框图；

图 22 是计算图 21 的予测系数 ROM81 中存储的用于计算予测系数的图象处理装置的一实施例的结构方框视图；

图 23 是图 19 的予测单元 72_1 至 72_4 的结构进一步举例的方框视图；

图 24 是图 1 传输装置 1 的第三实施例的结构方框视图；

图 25 是图 24 的控制单元 301 的过程的流程图；

图 26 是图 1 的接收装置 4 的第二实施例的结构方框视图；

图 27 是图 26 的控制单元 401 的过程的流程图；

图 28 是执行相关层次编码的图象编码装置的结构举例的方框视图；和

图 29 是执行相关层次碥码的图象译码装置的结构举例的方框图；

图 30 是图 1 的传输装置 1 的替换实施例的结构方框图；

图 31 是图 30 的最佳校正数据计算单元 14 的一实施例的方框视图；

图 32 是图 31 的予测单元 22 的实施例的举例方框视图；

图 33 是图 32 所示予测单元 22 的操作流程图；

图 34 是图 30 最佳校正数据计算单元 14 的替换实施例的方框视图；

图 35 是图 34 的最佳校正数据计算单元 14 的操作流程图；

图 36 是图 34 的予测单元 22 的结构举例的方框视图；

图 37 是图 36 的局部译码器 22_1 至 22_4 的结构进一步举例的方框视图；

图 38 是图 37 的局部译码器 22_1 至 22_4 的操作的流程图；

图 39 是图 1 的接收装置 4 的替换实施例的结构方框视图；

图 30 是图 39 的予测单元 72_1 至 72_4 的结构举例的方框视图。

具体实施方式

为了解决其中所述各种实施例的每个装置之间的相应相互关系，首先参照附

图简洁描述本发明的明确的特征。应了解，术语“单元”要作最宽概念的解释，它包括硬金属线单元，装有适当软件的主框架计算机，可编程微处理器或微控制器，或其组合。

图 1 以方框形式描述了用于图象处理系统的本发明的一实施例。数字图象数据被送到传输装置 1。传输装置 1 有层次地编码输入的图象数据和在记录介质 2（例如，光盘，磁光盘或磁带，等等）上记录结果数据或经由传输路径 3（例如，地波，广播单元，电话线或 CATV 网络等）传输结果数据。

在记录介质 2 上记录的编码数据然后接收装置 4 处播放或通过传输路径 3 接收发射的编码数据。编码数据然后被扩展和译码，用产生的译码图象数据送到一显示处（未示出）。

上述图象处理系统可由下列装置使用，例如，用于记录/播放图象的，如光盘装置，磁光盘装置，磁带装置等各个装置，和用于执行图象传输的，例如，可视电话装置，电视广播系统和 CATV 系统，等的各个装置。进而，图 1 的图象处理系统还可应用于移动的便携终端和低传输率的，例如，便携电话，等。

图 2 示出传输装置 1 的结构举例。在图 2 中，对应于图 29 所示情况的部分被标有相同序号。

将被译码的数字图象数据，即用于第一层的图象数据被送到薄化单元 11_1 和算术单元 12_1。在薄化单元 11_1 处，通过薄化第一层图象数据的象素数来构成第二层（降一层）的图象数据。也就是，在薄化单元 11_1 处，如所示，例如，在图 3 中，用于第一层的图象数据的图象数据（在图 3 中由 0 表示）被简单地薄化 1/9（在水平和垂直方向上薄化 1/3），如此构成图象数据的第二层（在图 3 中由△表示）。这图象数据的第二层然后提供薄化单元 11_2。

在薄化单元 11_2 处，通过薄化图象数据的第二层的象素数来构成降一层的第三层的图象数据。即，在薄化单元 11_2，第二层的图象数据以同样方法被薄化 1/9，它如同，例如，薄化单元 11_1 的情况，它构成了如图 3 中“X”所示的第三层的图象数据。

第三层的图象数据然后被送到薄化单元 11_3，该薄化单元 11_3 的输出然后被送到进一步的薄化单元 11_4。通过例如，执行如同薄化单元 11_1 中的情况的那样类似处理，也能构成第四和第五层的图象数据。

如上所述，在薄化单元 11_1 至 11_4，从如图 4 所示的第一层的图象数据（源

图象）就能构成第二至第五层的图象数据。

第一层至第五层的图象数据送到最佳校正数据计算单元 14。最佳校正数据计算单元 14 然后为第一至第四层的图象数据予测各个予测值，以及为第五层的图象计算最佳校正数据和提供该数据给信号处理单元 13。

除为第一至第四层予测值以外，为第一至第四层的图象数据也分别送到算术单元 12_1 至 12_4。在算术单元 12_1 至 12_4，分别为第一至第四层的予测值和为第一至第四层的图象数据之间的差值，给予测差值也被计算出。为第一至第四层分别的差值，然后被送到信号处理单元 13，作为用于第一至第四层的编码数据。

在信号处理单元 13 中，在第一至第五层编码数据的基础上执行误差校正处理和其它必须的信号处理。该数据然后被多路传输和输出作为最终的编码数据。在信号处理单元 13 中，在第五层（即最低层）编码数据的基础上，而不是在其它层编码数据的基础上执行更强力的误差校正。

从信号处理单元 13 输出的编码数据然后被记录在记录介质 2 上或经由传输路径 3 被加以传输。

如上所述，在每个薄化单元 11_1 至 11_4 已经按相同比率执行了薄化，而在薄化单元 11_1 至 11_4 执行薄化时的比率不是相同的。

接着，图 5 示出了图 2 的最佳校正数据计算单元的结构举例。

来自薄化单元 11_4 的图象数据的第五层提供给校正单元 21 用于第一至第四层的图象数据将提供给一予测单元的 22 的。第一层的图象数据还送到一误差计算单元 23。

校正单元 21 在确定单元 24 的控制下校正用于第五层的图象数据。作为在校正单元 21 校正产生结果所获得的校正数据然后被送到予测单元 22 和送到确定单元 24。

该予测单元 22 然后在来自校正单元 21 的校正数据的基础上，即在为第五层图象数据的校正结果的基础上为第四层（上升一层）予测一予测值。予测单元 22 然后从第四层的予测值来为第三层（上升一层）予测该予测值，和以类似方法为第一和第二层予测该予测值。如上所述，第一于第四层的予测值被送到算术单元 12_1 至 12_4。对第一层的估测值（对源图象数据的估测值）也被送到误差计算单元 23。

予测单元22利用具有校正数据的线性校正执行适当处理以获得为第四层计算予测值的每个等级的予测系数，和在予测系数的基础上然后获得第四层的予测值。所获得的为每个等级的予测系数，在此时被送到确定单元24。在获得这些予测值中使用的每个等级的予测系数被送到确定单元24，对第三至第一层采用同样方法。

误差计算单元23为来自予测单元22的与第一层输入图象数据（源图象）相关的予测值计算该予测误差。该予测误差然后被送到确定单元24，作为误差信息。

确定单元24在来自误差计算单元23的误差信息的基础上为作为原始图象数据（第一层图象数据）的由校正单元21输出的校正数据确定其适用性。当确定单元24确定校正单元21输出的校正数据不适用于作为原始图象数据的编码结果，则确定单元24控制校正单元21，校正第五层的图象数据，产生的新的校正数据被输出。当确定单元24确定由校正单元21输出的校正数据适用于作为原始图象数据的编码结果，则该从校正单元21提供的校正数据被送到多路传输单元25，作为最佳校正数据。从予测单元22提供的第一至第四层的每个等级的予测系数集还送到多路传输单元25。

该多路传输单元25多路传输该来自确定单元24的最佳校正数据和为每个等级的每个予测系数（稍后要详细描述的第一至第四层每个等级的予测系数集）并输出多路传输的结果作为第五层的编码数据。

将参照图6流程图描述最佳校正数据计算单元14的操作。当第五层图象数据被送到校正单元21时，首先，在步S1，校正单元21输出第五层图象数据给予测单元22和确定单元24并不修改，和不执行校正。然后，在步S2，在予测单元22在从校正单元21来的校正数据（首先，如上所述，第五层的图象数据）的基础上执行局部译码。

在步S2，利用具有来自校正单元21的校正数据的线性校正来执行为获得为第四层（上升一层）的计算的予测值的每个等级的予测系数的适当处理。即，用在每个等级的予测系数的基础上获得的系数值利用第四层的图象数据。进一步利用在第四层予测值的基础上的第三层的图象数据执行类似处理，以此获得每个等级的予测系数，以便计算第三层的予测值和第三层的予测值。以类似方法然后获得第二和第一层的每个等级的予测系数和予测值。在这一点的时刻里

只有第一层的予测值送到误差计算单元23。

在步S3中，当第一层的予测值从予测单元22收到时，误差计算单元23对从予测单元 22 来的予测值计算予测差值和提供该计算的予测差值给确定单元24，作为误差信息。当从误差计算单元23提供误差信息时，在步S4，确定单元24，在误差信息的基础上确定由校正单元21输出的校正数据的适合程度，作为第一层图象的编码结果。

在步S4作出确定，如误差是否小于规定的阈值∈，如果在步S4确定了误差信息不少于规定的阈值∈那么它确认由校正单元 21 输出的校正数据不适合作为第一层图象的编码数据。然后，处理进到步S5，在这里确定单元24控制校正单元21，以便校正第五层的图象数据。校正单元21然后改变校正量（如此后描述的校正值D），校正第五层的图象数据和输出结果的校正数据给予测单元22和确定单元24。然后从步S2重复进行处理。

另一方面，当它在步S4确定误差信息小于阈值∈，由校正单元21输出的校正数据被认为是适合于作为第一层图象的编码结果。当获得了小于规定阈值∈的误差信息时，然后确定单元24取该校正数据作为最适合的数据（即，最佳校正数据），和，然后同第一至第四层的每个等级的予测系数集一起将该数据输出给多路传输单元24。在多路传输单元25，在步S6中，来自确定单元24的最佳校正数据和第一至第四层的每个等级的予测系数集被多路传输，这些多路传输的结果被输出作为第五层的编码数据，和从予测单元输出第一至第四层的予测值，和完成图6所示的处理。

在上述讨论中，当误差信息等于或小于规定阈值∈时，第五层的图象数据的校正数据被取作为图象编码结果。从而，在校正数据（最适合数据）的基础上，在接收装置4一侧能够获得几乎与原始图象数据（第一层图象）相等的图象。

下面，图7示出了图5校正单元21的实施例。

第五层图象数据被送到校正单元32。然后，校正单元32根据来自确定单元24（图5）的一控制信号提供一地址给校正值ROM33，使得能读出校正值△。然后，校正单元32通过，例如，将来自校正值ROM33的校正值△加到第五层的图象数据来产生校正数据，和该校正数据被送到予测单元22和确定单元24。校正值ROM33为校正第五层的图象数据而保存各种校正值△的组合（例如，

用于校正一帧部分的第五层的图象数据的校正值等等的组合。对应于来自校正单元32的地址的校正值D的组合然后被读出并送到校正单元32。

下面参加图8描述图7的校正单元21的过程。

当例如用一帧部分的第五层图象数据被送到校正单元32时，该校正单元32在步S11接收用于第五层的图象数据和在步S12做出确定，如从确定单元24(图5）是否已经接收到一控制信号。在步 S12，在它确定没有接收到控制信号时，那么跳过步S13和步S14，和处理在步S15继续。然后校正单元32没有修改地输出第五层的图象数据作为校正数据给予测单元 22 和确定单元 24，和处理返回到步S12。

即，在误差信息的基础上，该确定单元24控制校正单元21（校正单元32）。然后，在校正单元32，第五层图象数据被直接接收之后，因为没有获得误差信息（因为没有从误差计算单元23输出误差信息），则不从确定单元24输出控制信号。由于此，第五层图象数据被直接接收之后，校正单元32不校正第五层图象数据（即，校正单元32加一0校正）和图象数据不修改地输出到予测单元22和确定单元24作为校正的数据。

另一方面，当在步 S12 它确定已经从确定单元 24 接收了控制信号，在步S13，校正单元 32 根据控制信号输出地址给校正值 ROM33。作为一种结果，在 步S13，用于校正一帧部分的在该地址存储的第五层图象数据的校正值△的组合（集）被读出并送到校正单元32。然后，当校正单元32从校正值ROM33接收校正值△组合时，在步 S14，相应的校正值△被加到用于一帧的第五层图象数据中，以便计算第五层图象数据的校正数据。在此之后，在步S15着手从校正单元32输出校正数据给予测单元22和确定单元24，处理返回到步S12。

校正单元21依据确定单元24的控制重复输出第五层的图象数据作为校正成各种值的校正数据。

当为一帧的图象编码被完成时，确定单元24提供指示这些的控制信号给校正单元21。当校正单元21接到该信号时，则依照图8的流程图处理顺序帧的图象。

下面，图9示出图5予测单元22的实施例。

为第五层图象数据校正的校正数据和第四层的图象数据被送到局部译码器22_4。然后，局部译码器22_4利用该数据去获得第四层图象的每个等级的予测系

数和进一步利用每个等级的这些予测系数去获得第四层图象的估值。第四层的予测值然后被送到局部译码器 22_3 和存储器 26，和第四层每个等级的予测系数被送到存储器 27。第四层的每个等级的予测值和予测系数然后被分别存储到存储器 26 和 27。

除了来自局部译码器 22_4 的第四层予测值之外，第三层的图象数据也送到局部译码器 22_3，在这里该数据被用于获得第三层图象数据的每个等级的予测系数。然后利用每个等级的予测系数去获得第三层的予测值。第三层的予测值然后送到局部译码器 22_2 和存储器 26，和第三层每个等级的予测系数送到存储器 27。第三层的予测值和每个等级的予测系数然后被分别存储到存储器 26 和存储器 27。

相同的处理也在局部译码器 22_2 和 22_1 中执行，以此可以获得第二层的每个等级的予测值和予测系数和第一层每个等级的予测值和予测系数。第二和第一层的予测值被送到并存储在存储器 26 中，和第二和第一层的每个等级的每个予测系数被送到并存储在存储器 27。第一层的予测值被送到误差计算单元 23（图 5）。

每个层次的数据被存储在存储器 26 和 27 的单独区域中。进一步，当新数据被送到已经存有数据的存储器 26 和 27 的各区域时，该新数据被写入已经存有数据的区域。从而，存储器 26 和 27 恰恰存储于对每个层次每个等级的最新的予测值和予测系数。

在确定单元 24（图 5）的控制下，存储在存储器 26 中的第四至第一层的予测值被读出并分别提供给算术单元 12_4 至 12_1。在确定单元 24 的控制下，存储在存储器 27 中的第四至第一层每个等级的予测系数被读出并提供给多路传输单元（MUX）28。第一至第四层的每个等级的予测系数在多路传输单元 28 被多路传输并提供给确定单元。

现在将描述图 9 的局部译码器 22_1 至 22_4 的配置并取局部译码器 22_4 作为举例。

图 10 所示为图 9 局部译码器 22_4 的实施例。

来自校正单元 21 的校正数据被送到用于等级分级 41 的成块单元和用于予测值计算 42 的成块单元。用于等级分级 41 的成块单元将校正数据放入以关于显著的校正数据为核心的等级分级块，那就是相应于校正数据的性质将校正数

据存储到规定的等级的单元。

例如，在图 11，由所包含的第五层图象（校正数据）所示的象素和由○所包含的第四层的图象数据（校正数据）所示的象素。当校正数据（或象素），即从上到下的第 i 和左起的第 j 被表示为 X_{ij} 时，用于等级分级 41 的成块单元构成包含有 $X_{(i-1)(j-1)}$、$X_{(i-1)j}$、$X_{(i-1)(j-+)}$、$X_{i(j-1)}$、$X_{i(j+1)}$、$X_{(i-1)(j-1)}$、$X_{(i-1)}$、$X_{(i+1)(j+1)}$的 8 个象素的总共 9 象素的等级分级块成为记录象素 X_{ij} 上左、顶、上右、左、右、下左、底、和下右，外加记录象素自身。该等级分级块然后送到等级分级适配处理单元 43。

在此情况下，等级分级块是 3×3 象素的四方形块，而等级分级块也可以不是方形。而是，例如，矩形、交叉形或其它任意形状。等级分级块的象素数也不意味着仅限于 3×3 象素块的 9 象素。

用于予测值计算 42 的成块单元将校正数据放入用于以显著的校正数据为核心的予测值的块形式中，即是用于计算第四层图象数据的予测值的单元。即，在图 11 中取校正数据 X_{ij}（图 11 中由·所示部分）作为中心和表示第四层图象数据(源图象)中产生的 3×3 的 9 象素作为 $Y_{ij}(1), Y_{ij}(2), Y_{ij}(3), Y_{ij}(4), Y_{ij}(5), Y_{ij}(6), Y_{ij}(7), Y_{ij}(8), Y_{ij}(9)$,以便于计算象素 $Y_{ij}(1)$至 Y_{ij}（9）预测值，用于预测值计算 42 的成块单元利用包含有例如，25 个象素的以关于 5×5 矩阵象素 X_{ij} 为核心的，$X_{(i-2)(j-2)}, X_{(i-2)(j-2)}, X_{(i-2)j}, X_{(i-2)(j+1)}, X_{(i-2)(j+2)}, X_{(i-1)(j-2)}, X_{(i-1)(j-1)}, X_{(i-1)j}, X_{(i-1)(j+1)}, X_{(i-1)(j+2)}, X_{i(j-2)}, X_{i(j-1)}, X_{ij}, X_{i(j+1)}, X_{i(j+2)}, X_{(i+1)(j-2)}, X_{(i+1)(j-1)}, X_{(i+1)j}, X_{(i+1)(j+1)}, X_{(i+1)(j+2)}, X_{(i+2)(j-2)}, X_{(i+2)(j-1)}, X_{(i+2)j}, X_{(i+2)(j+1)}$和 $X_{(i+2)(j+2)}$，构成用于计算予测值的平方块。

特别是，例如，如图 11 所示，从校正数据 X_{11}，X_{12}，X_{13}，X_{14}，X_{15}，X_{1}，X_{21}，X_{22},X_{23}，X_{24}，X_{25}，X_{31}，X_{32}，X_{33}，X_{34}，X_{35}，X_{41}，X_{42}，X_{43}，X_{44}，X_{45}，X_{51}，X_{52}，X_{53}，X_{54} 和 X_{55} 构成计算予测误差的块，以便于计算由图 11 四边形包围的第四层图象中产生的象素 Y_{33}（1）至 Y_{33}（9）的予测值。

在用于予测值计算 42 的成块单元中获得的用于予测值计算的各个块送到等级分级适配处理单元 43。

用于予测值计算的象素数和块形块如同等级分级块那样，也不限于所描述的。然而，用于予测值计算的块的象素数大于用于等级分级的块的象素是最适宜的。

当执行上述成块处理（对于不是成块处理的处理是相同的）和在图象的图

象帧附近没有相应象素时，所执行的处理，恰如在外侧存在图象帧的象素的相同象素一样。

等级分级适配处理单元43包括ADRC（适配动态范围编码）处理单元，等级分级单元45和适配处理单元46和执行等级分级适配处理。

等级分级适配处理在输入信号特征的基础上将输入信号分类成等级数，和然后执行适于每个等级适配处理。等级分级适配处理从而被大致分为等级分级处理和适配处理。

这里，简单地描述了等级分级处理和适配处理。

首先描述等级分级处理。

如所示，例如，在图12A中，由2×2象素构成的块（用于等级分级的块）包括一确定的显著象素和3个相邻于该显著象素的象素。每个象素由1位（具有0或1二者之一的电平）表示。在此情况下，2×2四象素块利用每个象素电平的分布被分成如图12B所示的16（=$(2_1)_4$）模式。划分的模式类型是等级分级处理并在等级分级单元45中被执行。

可以考虑以这样的方式执行等级分级处理，即有源（图象合成和/或严格变化）图象（块内的图象）。

通常，例如，分配给每个象素8位，进而，在该实施例中，如上所述，该等级分级块具有以显著象素为核心的3×3九象素。从而，因为执行等级分级处理以等级分级使用的块类型为目标，所以$(2_8)_9$等级的巨大数量能被分级。

在该实施例中，在ADRC处理单元44中，在用于等级分级使用的块基础上执行ADRC处理。该等级数然后能够通过利用包含用于等级分级使用的少量块的象素的位数来减少。

例如，为便于简化描述，如图13A所示，考虑到包含直线排列的4象素块，在ADRC处理中可检测出这些象素的最大值MAX和最小值MIN。DR=MAX-MIN然后被取作为块的局部动态范围和在该动态范围DR的基础上，将包含该块的象素的象素值量化为K位。

即，从块中每个象素的值中减去最小值MIN和减后的值由DR/2K除并转换为对应于结果划分值的代码。特别是，当，例如，K=2，如图13B所示，该划分的值划分该动态范围DR为4（=2_2）个相等部分并如象素值所属范围那样做出确定。当划分值属于最低能级范围，次最低能级范围，第三最低能级范围

或最高能级范围时，将编码按2位执行，例如，分别00B，01B，10B，或11B（B表示二进制数）。在译码侧，通过将ADRC代码00B，01B，10B和11B转换成最低能级范围的中心值L00，次最低能级范围的中心值01，第三最低能级范围的中心值L_{10}和最高能级范围的中心值L_{11}来执行译码。最小值MIN然后加到该值上去。

该类型的ADRC处理称之为非边缘匹配。在该类非边缘匹配中，如图13C所示，动态范围DR被划分成4个相等部分和属于最低能级范围的象素值的平均值MIN'和属于最高能级范围的象素值的平均值MAX'被转换成ADRC代码00B和11B。划分由MAX'-MIN'确定的动态范围DR'（成为3个相等部分）的能级被转换成ADRC代码01B和10B，这样来执行ADRC译码。这就是ADRC处理，和这称之为改进的非边缘匹配。

详细披露该ADRC处理的，例如，日本公开专利申请Hei.3-53778。

以上述方法，通过利用量化小于分配给包含该块象素的位数的位数进行ADRC处理能降低等级数，在ADRC处理单元44中就执行这类ADRC处理。

在该实施例中，在从ADRC处理单元44输出的ADRC代码的基础上，在等级分级单元45中执行等级分级。然而，等级分级处理也能取其中的目标数据来执行，例如，执行DPCM（估值编码），BTC（块截断编码）、VQ（矢量量化）DCTC（离散余弦变换）和Adamar变换编码。

下面将描述适配处理。

例如，第四层象素值的予测值可以考虑利用在此邻近的若干象素的象素值（在该实施例中，校正数据，之后称之为学习（learning)数据）X_1，X_2，…和规定的予测系数 W_1，W_2，…所定义的线性第一阶耦合模式来获得。在此情况下，予测值如下述等式所示。

$$=W_1X_1+W_2X_2+\cdots \qquad (1)$$

为了概括，予测系数W集的矩阵W，学习数据集的阵列X和予测值集的阵列Y'可由下式确定：

$$X=\begin{Bmatrix} X_{11}X_{12}\cdots X_1n \\ X_{21}X_{22}\cdots X_2n \\ \cdots\cdots\cdots\cdots \\ X_{m1}X_{m2}\cdots X_{mn} \end{Bmatrix}$$

$$W=\begin{Bmatrix} W_1 \\ W_2 \\ \cdots \\ W_n \end{Bmatrix}, Y'=\begin{Bmatrix} E[y_1] \\ E[y_2] \\ \cdots \\ E[y_n] \end{Bmatrix}$$

然后导出下述的U等式：

$$XW=Y' \qquad \cdots(2)$$

靠近第四层象素值Y的予测值可以利用施加最小平方方法给该试验公式来获得。在此情况下，当用于第四层图象数据的象素值（以下称为“教导数据”）Y集的矩阵Y和用于相关第四层图象值Y的予测值的余项e集的矩阵E被确定为：

$$E=\begin{Bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ \cdots \\ e_m \end{Bmatrix}, Y=\begin{Bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \cdots \\ y_n \end{Bmatrix}$$

下述余项等式可由等式2导出。

$$XW=Y+E \qquad \cdots(3)$$

在此情况下，为获得贴近于第四层图象数据的象素值Y的予测值的第四层予测系数W_i可以以最少化平方误差的这样方式来获得。

$$\sum_{i=1}^{m} e_i^2$$

从而，由予测系数W_i'微分的平方误差变成零，即，满足下述等式的予测系数W_i'对用于获得靠近原始图象数据的象素值的予测值来说是最适宜的值。

$$e_1\frac{\partial e_1}{\partial w_i}+e_2\frac{\partial e_2}{\partial w_i}+\cdots+\frac{\partial e_m}{\partial w_i}=0 \qquad (i=1,2,...,n)$$

这里，下述等式是利用第四层的予测系数W_i通过微分方程3被首先导出。

$$\frac{\alpha e_1}{\alpha w_i} = X_{i1}, \frac{\alpha e_i}{\alpha w_2} = X_{i2}, \cdots, \frac{\alpha e_1}{\alpha a w_n} = X_{in}, \quad (i=1,2,...,m)$$

.....(5)

从等式（4）和等式（5）获得等式（6）

$$\sum_{i=1}^{m} e_i X_{i1} = 0, \sum_{i=1}^{m} e_1 X_{i2} = 0, \cdots \sum_{=1}^{m} e_1 X_{in} = 0 \quad .....(6)$$

考虑到余项等式（3）的学习数据，予测系数W，教师数据Y，和余项e之间的相互关系，从等式（6）能获得下述正则等式。

$$\left\{\begin{array}{l} \left(\sum_{i=1}^{m} X_{i1}X_{i1}\right)w_1 + \left(\sum_{i=1}^{m} X_{i1}X_{i2}\right)w_2 + \cdots + \left(\sum_{i=1}^{m} X_{i1}X_{in}\right)w_n = \left(\sum_{i=1}^{m} X_{i1}Y_i\right) \\ \left(\sum_{i=1}^{m} X_{i2}X_{i1}\right)w_1 + \left(\sum_{i=1}^{m} X_{i2}X_{i2}\right)w_2 + \cdots + \left(\sum_{i=1}^{m} X_{i2}X_{in}\right)w_n = \left(\sum_{i=1}^{m} X_{i2}Y_i\right) \\ \left(\sum_{i=1}^{m} X_{in}X_{i1}\right)w_1 + \left(\sum_{i=1}^{m} X_{in}X_{i2}\right)w_2 + \cdots + \left(\sum_{i=1}^{m} X_{in}X_{in}\right)w_n = \left(\sum_{i=1}^{m} X_{in}Y_i\right) \end{array}\right\}$$

.....(7)

公式（7）的正则等式仅能够令其等于将被获得的予测系数 W 的数。通过运算等式（7）可获得最适宜的予测系数 W。等式（7）然后可通施加，例如，清除（Sweep)法（Gauss-Jordan 消元法）来加以分解。

如上所述，获得最适宜的第四层予测系数 W，和然后有一个利用予测系数 W，从等式（1）为获得靠近第四层图象数据的象素值的予测值的适配处理。在适配处理单元 46 中执行该适配处理。

适配处理不包括在薄化图象中（这里，是第五层图象数据）和不同于在原始图象数据（这里，是第四层图象数据）中包括的组成再现时间中的内插处理。即，在该适配处理中，仅限于等式（1）与所谓的利用内插滤滤器的内插处理相同的情况。然而，因为相应于内插滤滤器的分支系数 W 的予测系数能通过所谓利用教导数据 Y 的“学习”来获得，所以在原始图象数据中包括的组成被再次产生。正由于此，适配处理能被看做是所谓的图象再现操作使用的处理。

下面参照图 14 的流程图描述图 10 局部译码器 22 的操作。

首先，在步 S21 中，局部译码器 22 将从校正单元 21 来的校正数据放入块形式中。即，在用于等级分级 41 的成块单元中，该校正数据被放入用于等级分级的以显著校正数据为核心的 3×3 象素块形式中和该块被送到等级分级适配处理单元 43 中。进而，在用于予测值计算 42 的成块单元中，校正数据被放入

用于予测值计算的以显示校正数据为核心的 5×5 象素块的形式中和提供给等级分级适配处理单元43。

第四层的图象数据除了送到等级分级块和予测值计算块之外还送到等级分级适配处理单元43。等级分级块送到ADRC处理单元44和予测值计算块及第四层图象数据送到适配处理单元46。

在步S22中，当等级分级块被接收时，该ADRC处理单元44将该等级分级块经，例如，1位ADRC处理（利用1位量化执行ADRC），这样，校正数据被转换（被编码）为1位和输出给等级分级单元45。在步S23中，等级分级单元45将已经经过ADRC处理的等级分级块经过等级分级处理（即，检测在块中每个象素能级的分布状态）和确定这些等级分级块所属的等级。该等级确定的结果被送到适配处理单元46作为等级信息。

在该实施例中，由于在已经经过1位ADRC处理的包含3×3范围的9象素等级分级块的基础上执行了等级分级划分，所以等级分级使用的每个块属于512（=$(2_1)_9$等级的1个。

然后，在步S24中，在来自等级分级单元45的等级信息的基础上，通过适配处理单元46对每个等级进行适配处理，使得能计算出每个等级的予测系数和第四层的一帧的予测值。

即，在该实施例中，计算出第四层图象数据的每个等级的25×9予测系数和1帧的校正数据，当取得作为显著数据的确定的校正数据时，相关于对应该显著的校正数据的象素的总共9象素的原始图象（这里是第四层图象数据）的予测值和围绕该象素的8象素，通过利用对应用于估值计算5×5象素的并以对应于该等级信息的显著的校正数据为核心的等级信息块的25×9予测系数来进行适配处理而计算出来。

特别是，例如，当包含有3×3校正数据X_{22}，X_{23}，X_{24}，X_{32}，X_{33}，X_{34}，X_{42}'，X_{43}'和X_{44}的并以图11所示的校正数据X_{33}为核心的等级分级块的等级信息C被从等级分级单元45输出和包含有5×5象素的校正数据X_{11}'，X_{12}'，X_{13}'，X_{14}'，X_{15}'，X_{21}'，X_{22}'，X_{23}'，X_{24}'，X_{25}'，X_{31}'，X_{32}'，X_{33}'，X_{34}'，X_{35}'，X_{41}'，X_{42}'，X_{43}'，X_{44}'，X_{45}'，X_{51}'，X_{52}'，X_{53}'，X_{54}'和X_{55}'的并以校正数据X_{33}为核心的予测值计算块被从用于予测值计算42的成块单元输出作为予测值计算块时，包含有予测值计算块的校正数据被首先取作为学习数据，和以校正数据X_{33}为核心的3×3象

素（图 11 中，四边形包围部分）值 Y33（1）至 Y33（9）被取作为教导数据，以此来满足等式（7）所示的正则等式。

例如，对 1 帧来说，当对用于予测值计算使用的由等级信息 C 分类的其它块以同样方法也可满足正则等式时和为获得用于予测值 $Y_{33}(K)$（这里 K=1,2,… 9）的予测值 E 的予测系数 W_1（K）至 W_{25}（K）（在该实施例中，25 项学习数据被用于获得需要的 1 个予测值和 25 个予测系数 W）被计算出恰恰全部可能性是用于获得相关于等级信息 C 的正则等式的数（满足正则正等的过程在步 S24 中执行直到获得该数的正则等式）时，为于获得用于象素值 Y_{33}（K）的予测值 E 的最适合的予测系数 W_1（K）至 W_{25}（K）是通过解析该正则等式计算出的。为每个等级执行该过程，为每个等级计算 25×9 予测系数。然后根据对应于利用 25×9 予测系数的等式（1）的下述等式来获得该予测值，上述 25×9 予测系数对应于等级信息和用于予测值计算块中的 25 象素。

$$
\begin{aligned}
=W_1(K)\times X_{11}&+W_2(K)X_{12}+W_3(K)X_{13}\\
&+W_4(K)X_{14}+W_5(K)X_{15}+W_6(K)X_{21}\\
&+W_7(K)X_{22}+W_8(K)X_{23}+W_9(K)X_{24}\\
&+W_{10}(K)X_{25}+W_{11}(K)X_{31}\\
&+W_{12}(K)X_{32}+W_{13}(K)X_{33}\\
&+W_{14}(K)X_{34}+W_{15}(K)X_{35}\\
&+W_{16}(K)X_{41}+W_{17}(K)X_{42}\\
&+W_{18}(K)X_{43}+W_{19}(K)X_{44}\\
&+W_{20}(K)X_{45}+W_{21}(K)X_{51}\\
&+W_{22}(K)X_{52}+W_{23}(K)X_{53}\\
&+W_{24}(K)X_{54}+W_{25}(K)X_{55}
\end{aligned}
\quad \cdots (8)
$$

在步 S23 中，在计算每个象素的 25×9 象素系数之后，在以显著的校正数据为核心的 3×3 象素单元中计算 3×3 予测值。此后，在步 S24 中，每个等级的 25×9 予测系数被送到确定单元 24 和予测值送到用于每个 3×3 象素的误差计算单元。处理然后返回到步 S21 和对于每一帧的过程被重复。

上述处理也在局部译码器 2_{21} 至 2_{23} 中执行。在此方法中，利用 9 象素单元能获得第一至第三层予测值和为每层的每个等级获得予测系数。第一至第四层

的每个等级的予测值和予测系数被存储在存储器 26 和 27 中和第一层的予测值送到误差计算单元 23（图 5）。

接着，图 15 示出了图 5 的误差计算单元的结构举例。

原始图象数据（即，第一层图象数据）被送到块编码单元 51。然后块编码单元 51 将该图象数据放到对应于从予测单元 22 输出的第一层予测值的 9 块形式中。获得的结果 3×3 象素块作为结果输出到平方误差计算单元 52。来自予测单元 22 的第一层的予测值也被送到除了从块编码单元 51 提供的块之外的 9 单元（3×3 象素的块单元）中的平方误差计算单元 52。平方误差计算单元 52 然后计算平方误作为用于与第一层图象相关的予测值的予测误差，并提供它给积分器 55。

平方误差计算单元 52 包括算术单元 53 和 54。算术单元 53 从来自已经放入块形式的块编码单元 51 的图象数据中减去相应的予测值，和该减后的值被送到算术单元 54。算术单元 54 对算术单元 53 的输出进行平方（与予测值和差一起的第一层图象数据）并提供它给积分器 55。

当从平方误差计算单元 52 接收平方误差时，积分器 55 读取在存储器 56 中存储的值。这些存储值和平方的误差被相加，再次提供给存储器 56 和被存储，这个过程被重复。从而获得平方误差的积分值（误差偏移）。当积分器 55 完成用于规定总量(例如，一帧部分，等等)的对平方误差的积分时，该积分值被从存储器 56 读出并提供给确定单元 24（图 4）作为误差信息。当完成一帧的处理时，存储器 56 消除存储值而存储由积分器 55 输出的新值。

下面参照图 16 的流程图描述误差计算单元 23 的操作。在误差计算单元 23 中，在存储器 56 中存储的值在步 S31 中被首先例如清零。在步 S32 中，在块编码单元 51，经一层图象数据被放入块形式和产生的块被送到平方误差计算单元 52。包括有从块编码单元 51 提供的块和从予测单元 22 提供的第一层予测值的第一层图象数据的平方误差然后在步 S33 中的平方误差计算单元 52 处被加以计算。

即，在步 S33 中，在算术单元 53 中，从由块编码单元 51 以块形式提供的第一层分别的图象数据中减去相应的予测值，和产生数据被送到算术单元 54。进而，在步 S33 中，算术单元 53 的输出在算术单元 54 被平方并提供给积分器 55。

当从平方误差计算单元52接收平方误差时，在步S34，积分器55读出在存储器 56 中存储的值和通过对这些存储值和平方误差相加获得平方误差的积分值。在积分器55计算的平方误差的积分值然后通过重写原先存储的值提供给存储器56并存储。

接着，在步S35中，积分器55做出确定，是否完成，例如一帧部分的用于规定总量的平方误差的积分是否完成。当它确定，在步S35中，没有完成用于一帧部分的平方误差的积分时，处理返回到步S32，从步S32的过程向前重复。进而，当它在步S35确定，完成用于一帧部分的平方误差的积分时，处理进到步S36。积分器55然后读出在存储器56中存储的一帧部分的平方误差的积分值并输出经确定单元24作为误差信息。处理返回到步S31和程序从步S31重复。

当第一层的图象数据被取做$Y_{ij}(K)$和在予测单元22处，从校正数据产生的第一层予测值被取得时，误差计算单元23根据下述等式通过执行算术运算计算出误差信息Q。

$$Q=\Sigma(Y_{ij}(K)-)^2$$

这里，Σ意味着相关一帧部分的和。

图17示出了图5的确定单元24的结构举例。

校正数据存储器62存储从校正单元21提供的校正数据。

当第五层图象数据提供的新校正数据是在校正单元21新校正的时，校正数据存储器62存储新校正数据去代替已经存储的校正数据（原先校正的数据）。

误差信息存储器63存储从误差计算单元23提供的误差信息，以及存储从误差计算单元23当前提供的误差信息，误差信息存储器63存储原先提供的误差信息（已经存储的误差信息一直被保存到如果提供b 误差信息的话提供新误差信息为止）。误差信息存储63在每次新帧开始处理时被消除。

比较器64对在误差信息存储器63中存储的当前的误差信息和一规定的阈值θ进行比较，以及如果需要，对哪前的误差信息和原先的误差信进行比较，比较器64的比较结果送到控制单元65。

控制单元65在比较器64的比较结果的基础上去确定在校正数据存储器62中存储的校正数据是否适合于（最佳地适合）取作为图象编码结果。当校正数据被确认（确定）不是最适合时，那么要求输出新校正数据的控制信号被送到

校正单元 21（校正单元 32）（图 5）。进而，当在校正数据存储器 62 中存储的校正数据被确认最适合于被取作为图象的编码结果时，控制单元 65 读出存储在校正数据存储器 62 中存储的校正数据，输出该数据给多路传输单元 25 并控制予测单元 22（图 9），使得能分别读出在存储器 26 和 27 中存储的第一至第四层的每个等级的予测值和予测系数。进而，在此情况，控制单元 65 输出指示图象一帧编码结束的信号给校正单元（21），使得在校正单元 21 中为如上所述的下一帧的处理开始。

接着参考图 18 给出确定单元 24 的操作描述。在确定单元 24 中，在步 S41 通过比较器 64 来确定误差信息是否已经从误差计算单元 23 接收到。当它确定误差信息没有收到时，处理返回到步 S41。在步 S41 中当它确定已经收到误差信息时，即误差信息被存储在误差信息存储器 63 中时，处理进到步 S42。比较器 64 然后对在误差信息存储器 63 中存储的当前误差信息和规定的阈值∈进行比较并确定哪一个大。

当它确定，在步 S42 中，当前误差信息等于或大于规定的阈值∈，比较器 64 读出在误差信息存储器 63 中存储的原先的误差信息。在步 S43 中，比较器 64 然后对原先误差信息和当前误差信息进行比较并确定哪一个大。

当一帧的处理开始时首先提供误差信息，原先的误差信息并不存储在误差信息存储器 63 中。从而，在此情况，从步 S43 向前的处理并不在确定单元 24 中执行。然后输出控制校正单元 32（图 5）的控制信号和输出规定的初始地址。

当在步 S43 它确定，当前误差信息小于或等于原先误差信息时，即，与通过执行第五层的图象数据的校正而降低误差信息时，处理进到步 S44。控制单元 65 然后输出一控制信号，指示校正值△将以如原先那样相同方法被改变给校正单元 32，和处理返回到步 S41。进而，在步 S43，当它确定当前误差信息大于原先误差信息，即，当通过执行第五层图象数据的校正增加误差信息时，处理进到步 S45，其中控制单元 65 对校正单元 32 输出一控制信号，指示校正值△以原先相反的方法已经被改变。处理返回到步 S41。

当连续被减小误差信息随一定时而增加时，控制单元 65 输出一控制信号，指示校正值△将以与原先相反的方式被改变，例如，以继续变化到正好的时间点为止的尺寸的 1/2 的方式。

然后通过重复 S41 至 S45 的过程来降低误差信息。以此方法，当在步 S42

确定当前的误差小于规定的阈值时，处理进到步S46。控制单元65然后读存储在校正数据存储器 62 中的校正数据和第一层的预测值被送到多路传输单元25，作为最适合数据的目前最佳校正数据。在步S46中，控制单元65使得第一至第四层的预测值将从预测单元22（图9）的存储器26中被读出和第一至第四层的每个等级的每个预测系数将从存储器27中被读出。

从存储器26读出的第一至第四层的预测值，即当误差信息少于阈值∈时第一至第四层的预测值被送到如上所述的算术单元121至124。从存储器27读出的第一至第四层的每个等级的预测系数集在多路传输单元28（图9）中被多路传输。所获得的每个等级的预测系数集作为结果经由控制单元65被送到多路传输单元25。

在此之后，处理等待下一帧的误差信息和该过程根据图18的流程被重复。

在校正单元32中，用于第五层图象数据的校正也可为一帧的第五层所有图象数据来执行和也可以为一部分的相关数据来执行。当校正的执行仅涉及一部分时，例如，对误差信息有强影响的象素由控制单元65检测到时，校正仅只为这些象素来执行。能够检测到对误差信息强影响的象素，例如，以下述方法。即，首先，通过利用如果它是第五层图象数据的话来执行处理能够获得误差信息，然后，导致利用相同校正值△来校正第五层图象数据的每个象素的处理的一个控制信号被从控制单元 65 输出到校正单元 32。结果的误差信息同当利用任何修改的第五层图象数据时所获得误差信息相比较，和从比较中获得的差是等于或大于规定值的那些象素能被检测出作为那些对误差信息有强影响的象素。

然后重复第五层图象数据的校正直到误差信息变得小于规定阈值∈为止。当误差信息变得小于规定阈值∈时的校正数据被输出作为最佳校正数据。这从而有可能在接收装置 4 中利用最佳校正数据获得一译码图象，它实质上与原图象相同，也就是用于该值的校正数据恰是最适合于第一层图象的译码。

传输装置 1 的上述编码处理通过利用簿化的压缩处理的系统综合实现了高效压缩，从而能够实现等级分级适配处理和整体代码处理。

图19示示了图1接收装置4的实施例。

从记录介质 2 播放的编码的数据或经由传输路径 3 传输的编码的数据被送到信号处理单元 71。在信号处理单元 71 中，该编码数据被分为第一至第五层

编码数据和经误差校正处理和其它必须的处理。该信号处理单元71进一步为第五层分离来自编码数据的第一至第四层的每个等级的最适宜数据和每个预测系数。信号处理单元71将第一至第四层的编码数据（对第一至第四层具有多种预测差值的不同数据）送到算术单元73_1至73_4和将第一至第四层的每个等级的预测系数送到预测单元73_1至73_4。信号处理单元71还输出没有修改的最适合校正数据作为第五层的译码图象，以及提供该数据给预测单元72_4。

预测单元72_4利用最适合校正数据和第四层的每个等级的预测系数来计算第四层的预测值和提供该数据给算术单元73_4。第四层的预测值和预测差值（第四层编码数据）在算术单元73_4中相加。相加结果没有修改地被输出作为第四层译码图象并提供给预测单元72_3。

在预测单元72_3中，利用来自算术单元73_4的第四层的译码图象和第三层每个等级的预测系数计算第三层的预测值并提供给算术单元73_3。第三层的预测值和差值（第三层编码数据）在算术单元73_3中相加。相加结果不修改地输出作为第三层译码图象并提供给预测单元72_2。

在预测单元72_2和算术单元73_2和预测单元72_1和算术单元73_1中执行相同的过程，使得能从算术单元73_2和73_1输出译码图象分别为第二层和第一层输出译码图象。

下面以预测单元72_4作为举例，描述预测单元72_1至72_4。

图20所示为预测单元72_4的结构举例。

来自信号处理单元71（图19）的最适合（最佳）校正数据送到用于等级分级82的成块单元和用于预测值计算83的成块单元，第四层每个等级的预测系数提供给予测单元 86 和然后每个等级的预测系数被存储到未示出的存储器中。

等级分级 82 的成块单元，预测值计算 83 的成块单元，ADRC 处理单元 84 和具有如图10等级分级41的成块单元的类似结构的等级分级单元85，预测值计算的成块单元42，ADRC处理单元44和等级分级单元45。在这些块中从而执行如图10情况的类似过程，使得从预测值计算83的成块单元输出预测值计算块和从等级分级单元85输出等级信息。预测值计算块和等级然后送到预测单元86。

在预测单元86中利用提供给第四层对应等级信息的从未示出存储器中读出

的预测系数即存储在存储器的为第四层提供的每一层的预系数作为对应等级信息的未示出的层和从预测值计算的成块单元 83 提供的用于预测值计算的块的最佳 5×5 校正数据，依据等式（1）计算第四层 3×3 预测值，用这些预测值再送到算术单元 734。

在其它预测单元 723 至 721，以类似方法还可获得第一至第三层预测值。

从而，在图 19 的接收装置 4 中，获得每层预测值并相加这些层以预测差值，如此来获得较贴近于原始图象数据的象素值，用这些去获得较高阶层的预测值。然后获得的图象作为每层译码图象，它几乎等同于各层原始图象。

进而，最适合校正数据是这样的，通过顺序执行上述过程获得的第一层预测值误差和第一层图象小于阈值∈。从而，如果第一至第四层的编码数据（预测差数据）的部分或全部，无论什么理由被丢失的话，利用第五层的编码数据，即第一至第四层每个等级的最佳校正数据和每个预测系数能够获得高分辨率（清晰度）的译码图象。

还有，例如，在接收装置只能接收第三层编码数据的情况下（即，第三层的最佳校正数据和第一和第二层的每个等级的每个预测系数），它也能去译码具有高分辨率的译码图象。还有，在接收装置中只能接收第二层的编码数据和第三层编码数据的情况下（即，第二和第三最佳校正数据和第一和第二层的每个等级的每个预测系数），它也能去译码具有高分辨率的图象。

根据图 30 所示图象传输装置的另一实施例，只有第一层图象数据（即，原始图象数据）提供给最佳校正数据计算单元 14。最佳校正数据计算单元 14 然后为第一至第四层的图象数据预测预测值，以及为第五层的图象计算最佳校正数据和提供该数据给信号处理单元 13。

图 31 示出图 30 传输装置的最佳校正数据计算单元 14 的实施例。图 31 最佳校正数据计算单元 14 类似于图 5 的最佳校正数据计算单元 14，除了预测单元 22 没有来自第一至第四层图象数据为第一至第四层确定预测值之外。

特别是，如图 32 所示，图 31 预测单元 22 的每个局部译码器 22_4 至局部译码 22_1 产生第四至第一层的预测值和第四至第一层的每个预测系数或每个等级而没有分别来自第四至第一层的图象数据。

即，在第一实施例中，在局部译码器 22_1 至 22_4 中获得第一至第四层的每个等级的每个预测系数，然后用于计算第一至第四层的预测值。然而，如在第二

实施例中，当在局部译码器 22_1 至 22_4 中不能获得每个等级的预测系数时，能够分别计算出第一至第四层的预测值。

图 21 示出了图 32 的局部译码器 22_1 至 22_4 的实施。在图 21 中，给定相同序号的部分相对应。这就是说，预测系数据 ROM88 和预测单元 89 代替适配处理单元 46，局部译码器 22_1 至 22_4 的结构类似于图 10 所示结构，没有提供第四层图象数据，不计算预测系数。

取局部译码器 22_4 加以描述，作为图 10 描述的一例。

预测系数 ROM88 存储通过学习（稍后将描述）已经获得的每个等级的预测系数，接收通过 ADRC 处理单元 44 输出的等级信息，读出产生存储在相应于该等级信息的地址中的每个等级的预测系数，和提供该数据给预测单元 89。

在预测单元 89 中，在等式（1）所示的线性第一阶等式（特别是，例如，等式（8））利用来自 25×9 预测值计算的成块单元 42 的预测值计算块（5×5）和来自预测系数 ROM88 的预测系数，这样能计算出原始图象数据的预测值。

从而，根据图 21 的等级分级适配处理单元 43，不用每层的原始图象数据就能计算出这些预测值。在预测系数 ROM88 中存储的每个等级的 25×9 预测系数，以如上实施例的同样方法输出到确定单元。

图 33 是描述图 21 局部译码器 22_4 的操作的流程图。该流程类似于图 10 局部译码器 22 操作的图 14 的流程。参考图 33，步 S21 至 S23 类似于参考图 14 流程所描述的。然而，在步 S24，预测系数从预测系数 ROM88 读出。在步 S24A，通过预测单元 89 执行适配处理，以计算预测值。最后，在步 S24B，输出预测值和输出每个等级的预测系数。然后，处理返回到步 S21 和程序被重复。

接着，图 22 示出了用于获得在图 21 的预测系数 ROM88 中存储的预测系数的用于执行学习的图象处理装置的实施例。

用于获得适合于所有图象的预测系数的用于学习使用的图象数据（学习图象）被提供给用于学习使用的成块单元 91 和用于教导使用的成块单元 92。当预测系数是被用于获得第四层时，用于第四层的图象数据被提供给用于学习使用的成块单元 91 和用于教导使用的成块单元 92，作为学习图象数据。

用于学习使用的成块单元 91 提取位置相关的 25 象素（5×5 象素），例如，来自输入图象数据的图 11 中由●来标志的。具有这些 25 象素的块然后被送到 ADRC 处理器 93 和学习数据存储器 96。

在用于教导使用的成块单元92中，从输入图象数据中产生，如3×3范围的9象素的块。具有这些9象素的块然后提供给教导数据存储器98，作为教导使用块。

当例如，图11中由●标志所示位置关系的具有25象素的学习使用块，在用于学习使用的成块单元91中被产生时，由图11四边形包围所示的学习使用的3×3象素块，也在用于教导使用的成块单元92中被产生。

ADRC处理器93从包含有学习块的25象素中提取中心9象素(3×3象素)，在9象素块上以类似于图21的ADRC处理单元44所描述的方法进行1位ADRC处理。ADRC处理的3×3象素块然后提供给等级分级单元94。来自ADRC处理器93的块是在等级分级单元94中存储的等级，经进开关95的端点a，所获得的等级信息被送到学习数据存储器96和教导数据存储器98。

来自学习的成块单元91的学习块和来自教导的成块单元92的教导块被存储在对应于分别在学习数据存储器96和教导数据存储器98中提供等级信息的地址中。

在学习数据存储器96中，当，例如，图11中由●标志所示的包含有5×5象素块被取作为学习块和存储在一定地址中时，则图11中由四边形包围所示的3×象素块作为教导块也被存储在如在教导数据存储器98中的地址的相同地址中。

对于预先准备学习的全部图象重复相同的过程。在此方法中，学习块和具有在图21的局部译码器22_4中获得预测值的9象素教导块，利用具有25项校正数据的其位置关系与学习块的25象素相同的预测值计算块，被存储在学习数据存储器96和教导数据存储98的相同地址中（即，相应地址）。

多种信息能被存储在学习数据存储器96和教导数据存储器98中的相同地址中。在此方法就可能在相同地址存储多种学习块和教导块。

当用于学习的全部图象数据的学习块和教导块被存储在学习数据存储器96和教导数据存储器98中时，开关95选择的端点a被转换到端点b。计数器97的输出然后被提供给学习数据存储器96和教导数据存储器98，作为地址 。计数器97对应时钟计数并输出计数值。存储在相应计数值的地址中的学习块和教导使用块然后从学习数据存储96和教导数据存储器98中读出和提供给算术单元99。

相应于计数器97的计数值的学习块集和教导块集然后送到算术单元99。

算术单元99接收一定等级的学习块集和教导块集和利用最小平方方法计算预测系数，使其误差最小。

例如，当学习使用块的象素的象素值被取作X1，X2，X3，…和预测系数被获得W1，W2，W3，…时，利用线性第一阶组合构成学习使用块。为获得一定象素的象素值Y，预测系数W1，W2，W3…必须满足下述等式。

$Y=W1\times1+W2\times2+W3\times3+\cdots$

在算术单元99中，预测系数W1，W2，W3，…使得通过解析在等式（7）所示的正则等式，使来自同一等级的学习块和相应教导块的预测值 W1×1+W2+2+W3×3+…的平方误差相关于其值Y减至最小。从而对每个等级执行上述处理来计算出每个等级的25×9预测系数。

在算术单元99中每个等级获得的预测系数送到存储器100。除来自算术单元99的预测系数之外，计数值也送到存储器100，使得来自算术单元99的预测系数能被存储到对应于来自计数CD97的计数值的地址处。

该等级的3×3预测象素块的每个等级的最适合预测系数（这里，是第四层25×9预测系数）被存储在对应于存储器100中每个等级的地址处。

在存储器 100 中存储的每个等级的预测系数被存储在图 21 的预测系数ROM88中。

图34示出图30的最佳数据计算单元14的另一实施例。最佳校正数据计算单元14不同于图31，图34实施例不传输预测系数给信号处理单元。

图35示出图34最佳校正数据计算单元14的实施例的操作。图35流程类似于图6流程，除了图35流程的步56之外，最佳校正数据和第一至第四层的每个等级的每个预测值被输出，预测系数不输出。

图36描述了最佳校正数据计算单元14的图34实施例的预测单元22的实施例。图36实施例和图32实施例之间的主要差别是不从每个局部译码器22_4至22_1输出每个等级的预测系数，不提供用于存储每个等级的预测系数的存储器27，不提供用于输出每个等级预测系数的多路传输单元28。

图37描述了图36预测单元22的局部译码器22_4（作为局部译码器22_4至22_1的代表性的一个）。图37局部译码器22_4类似于图21局部译码器22_4，除了预测系数不从ROM88提供到图37局部译码器22_4的外部之外。

图38S流程描述了图37局部译码器22_4的操作。类似于图14的流程，在步S21成块；在步S22进行ADRC处理，和在步S23进行等级分级。在步$S24_1$响应等级信息，通过计算单元89从预测系数ROM88读取预测系数。在步S24A，在计算单元89中执行适配处理，以计算预测值。在步S24B，从计算单元89输出预测值。

这就可能在对应于预测系数ROM88处的每个等级的地址处存储教导块象素值的平均值而不是存储实际的预测系数。在此情况，当考虑到等级信息时，输出相应于该等级的象素值。图21的局部译码器22_4，在这种情况下，不用预测值计算的成块单元42和预测单元89也能完成。

采用图18的接收装置，一种结构适用于来自第一至第四层的编码数据（估算余项）不从信号处理单元71送到预测单元71_1至72_4和例如在图23所示结构则必须给予测单元72_1至72_4。在此情况，预测单元72_4（类似于预测单元72_1，至72_3）包括图21所示的，等级分级的成块单元141，预测值计算的成块单元142，ADRC处理单元144，等级分级单元145，对应于等级分级41的成块单元的预测系数ROM146和预测单元147，预测值计算的成块单元42，ADRC处理单元44，等级分级单元45，局部译码器224的预测系数ROM88和预测单元89。如图21的情况，以同样方法，在预测单元721至724能获得每层的预测值。

在下述，图10所述顺序获得预测系数的用于获得估算值方法被参考作为顺序方法和利用在图21和图37所描述的在预测系数ROM88中预先存储的预测系数来获得估算值的方法被参考作为ROM方法。

图39是一方块图，描述了用于接收由图30传输装置编码的编码数据的接收装置的另一实施例。图39接收装置类似于图19接收装置，除它不用第一至第四层每个等级的每个预测系数去重建第一至第四层的译码图象之外，因为第一至第四层的每个等级的每个预测系数不包括在提供到信号处理单元71的编码数据中。

图40是一描述图39接收装置的预测单元72_4的方框图。图40的详细说明被省略，因为其中所述预测单元72_4补偿了图37所示的预测单元22_4（图36预测单元的）。

图24所示图1传输装置1的进一步实施例的举例。在图24中与图22的相应部分给出相同序号。即，传输装置1的结构类似于图22的传输装置1，除了

配置了控制单元301之外。在图24的实施例中，利用ROM方法能获得预测值。在该实施例中，然而有可能利用顺序方法也能获得预测值。在顺序方法情况中，第二至第四层的图象数据也被提供有最佳校正数据，计算。

在算术单元121至124中计算的第一至第四层的差值（编码数据）提供给控制单元301。然后，控制单元301将第一至第四层的预测差值与规定阈值（－，相比较，仅仅在大于或等于阈值∈’相比较，仅仅在大于或等于阈值∈’的预测差值被包括在最终编码数据中的情况下的这样方式控制信号处理单元13。

在上述结构的传输装置1的算术单元12_1至12_4中，以参照图2所述的相同方法，计算第一至第四层的预测差值（第一至第四层的编码数据），和提供给信号处理单元13和控制单元301。当接收到第一至第四层的预测差值时，控制单元301以图25流程所示方法，将第一至第四层的预测差值与规定阈值∈’相比较，以此来确定误差幅度。

在步S301中，当它确定一定层次的预测差值大于或等于规定阈值∈’时，处理进到步S302。然后控制单元301控制信号处理单元13，使得由该层展示的该层信息和预测差值被包括在最终编码数据中，和该过程就完成了。在步S301，当它确定一定层次的预测差值小于规定阈值θ’时，则跳过步S302和该过程被完成了。

在控制单元301中，参照图25流程所描述的过程为每层执行。从信号处理单元13最终输出的编码数据然后包括超过规定阈值θ‘的第一至第四层的预测差值的预测差值。

甚至，如果译码使用小于规定阈值θ’的预测差值的话，与没有使预测差值的译码情况相比较，该译码图象的画面质量不会有太多影响。在此情况下就从而有可能在不会引起译码图象的画面质量有太多失真的情况下减少编码数据的数据总量。

图26示出对图24的传输装置1获得的编码数据进行译码的接收装置4的实施例。在图26中，对应图19的相应部分给出相同序号，即，接收装置4的结构类似于图19所示的，除了配置有控制单元401以外。进而，在接收装置4中，利用ROM方法（也可使用顺序方法）获得预测差值。在顺序方法情况下，传输第一至第四层的每个等级的每个预测系数。

控制单元401利用信号处理单元71的控制，将在编码数据中包括的预测差

值送到相应的算术单元（算术单元731至734中的任何一个）。

在此情况，信号处理单元71提取包括在与预测差值在一起的编码数据中层次信息并提供该数据给控制单元401。如图27所示，在步S401中，控制单元401从信号处理单元71接收层次信息。在步S402中，控制信号处理单元71，使得在该层次信息的基础上，将预测差值输出给相应的算术单元（算术单元73_1至73_4中的任何一个），和完成了该过程。

在此情况，当该预测差值被送到算术单元73_1至73_4时，这些预测差值和该预测差值被相加，和该结果被输出作为译码图象。当不提供该预测差值时，就不修改地输出该预测差值，即，该预测差值和大于或等于阈值θ'的估算余项的各层次的预测差值被相加，和于是产生了具有被称为校正预测差值的译码图象。另一方面，具有小于阈值θ'的预测差值的各层次的小的预测差值被忽略，和该预测差值被输出作为译码图象。

以上已经描述了图象处理系统的内容。然而，除了举例中编码的情况之外，还有标准格式电视信号，例如NTST格式信号等，这类图象处理系统对于，例如电视信号等的编码特别有效。对于所谓高视觉(vision)方法来说其中具有大量数据。在那些实施例中，虽然为一帧执行每一过程，而对于一场、两帧或远多于一帧的情况也执行每一处理。

在上述实施例中，取作为目标的一帧图象执行块编码，而也有可能具有从例如，在连续时间序列中产生的多个帧中的相同位置的象素聚集在一起的多个块的结构。

进而，在上述实施例中，将误差的平方和作为误差信息，但是，例如也可以利用误差的绝对值和或三个或多个误差的幂。在例如收敛的基础上，可以决定哪一个为误差信息。

还有，在上述实施例中，由在簿化单元111至114处的1/3水平方向和1/3垂直方向通过简单簿化第一至第四层的图象数据来产生第二至第五层的图象数据，即提取大约3×3（水平×垂直）块为核心的象素。然而，通过，例如计算3×3象素块的平均值并取该平均值作为3×3象素中心处的象素的象素值，也能产生第二至第五层的图象数据。

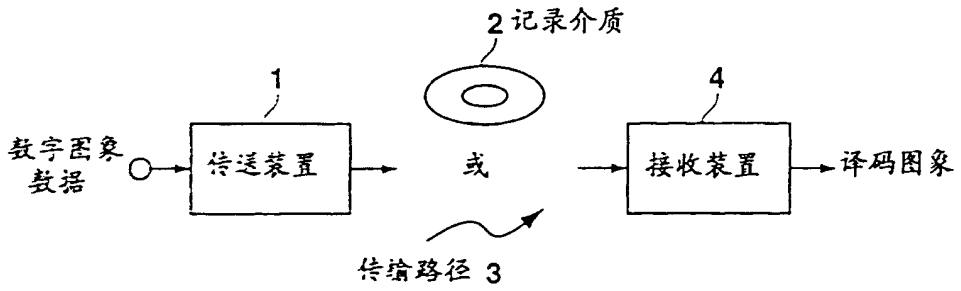
再进一步，在已描述的实施例中，在校正单元21，通过直接校正第五层的图象数据来获得校正数据，然而，例如，以下述方法也能产生校正数据。即，

例如，第四层的图象数据也可以被划分为例如，N 象素的块，和 N 象素再乘规定系数，以此给出“和”。该值然后作为该块的典型值，包含该典型值的图象被取作为第五层图象。在此情况，校正单元 21 的校正能够通过例如，引起规定系数变化来加以执行。

在所述实施例中，图象被编码成第五层，但层次数不限于五。

进一步，在传输装置 1 中，第一层的图象的预测值的估算误差被用作为误差信息，但是，例如，把总值然后用作为误差也能获得每层图象的预测值的预测差值。

还有，在所述实施例中，通过使第一层图象的预测值的预测差值小于阈值 $\in$，以此来获得第五层图象的校正数据。然而，通过使高阶层图象的预测值的预测差值小于在相邻高阶和低阶层之间的一规定值，也能获得低阶层图象的校正数据。



图象处理系统

图 1

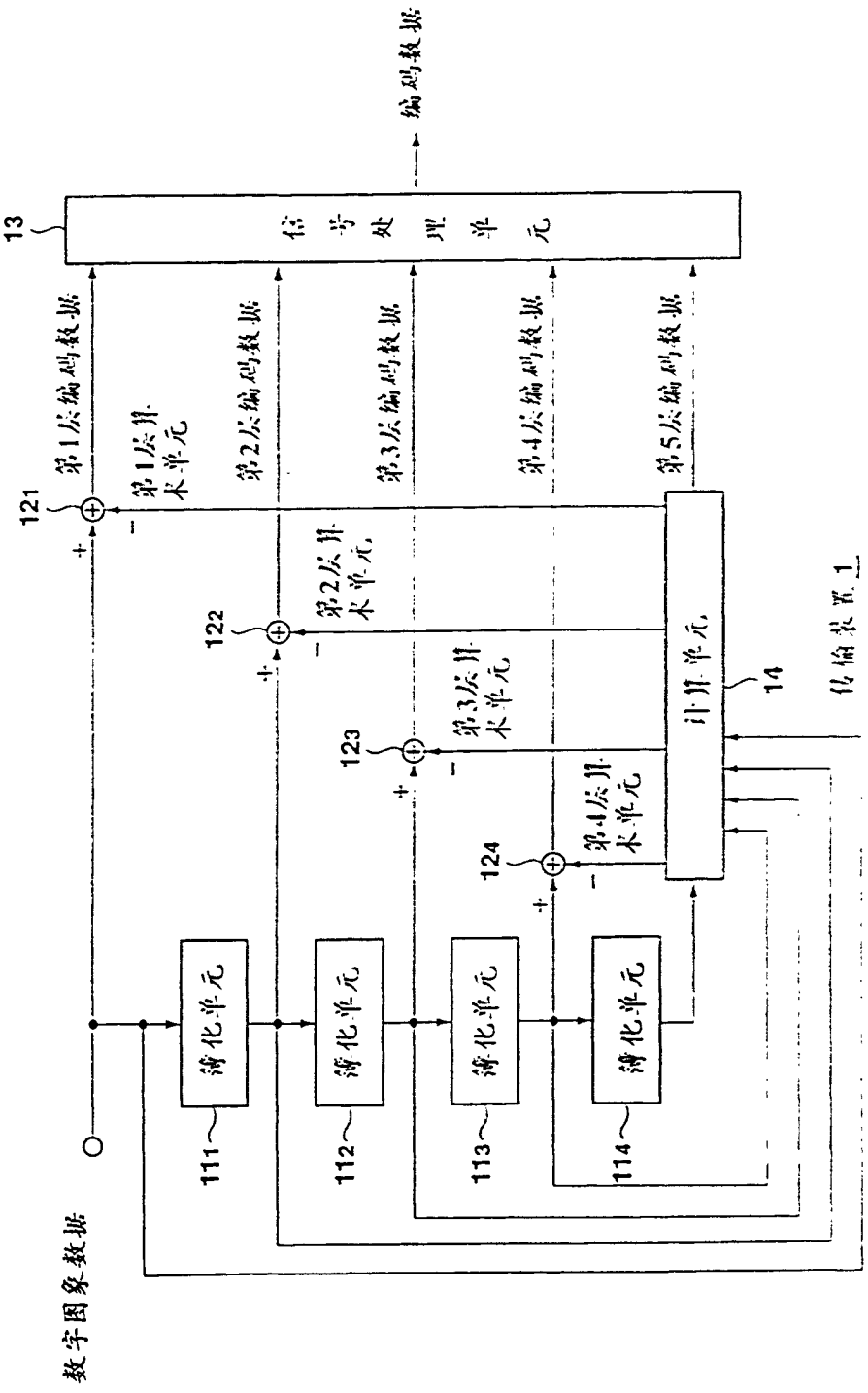

数字图象数据
111
112
113
114
薄化单元
薄化单元
薄化单元
薄化单元
121
122
123
124
第1层算术单元
第2层算术单元
第3层算术单元
第4层算术单元
第1层编码数据
第2层编码数据
第3层编码数据
第4层编码数据
第5层编码数据
13
信号处理单元
编码数据
计算单元
14
传输装置1

图 2

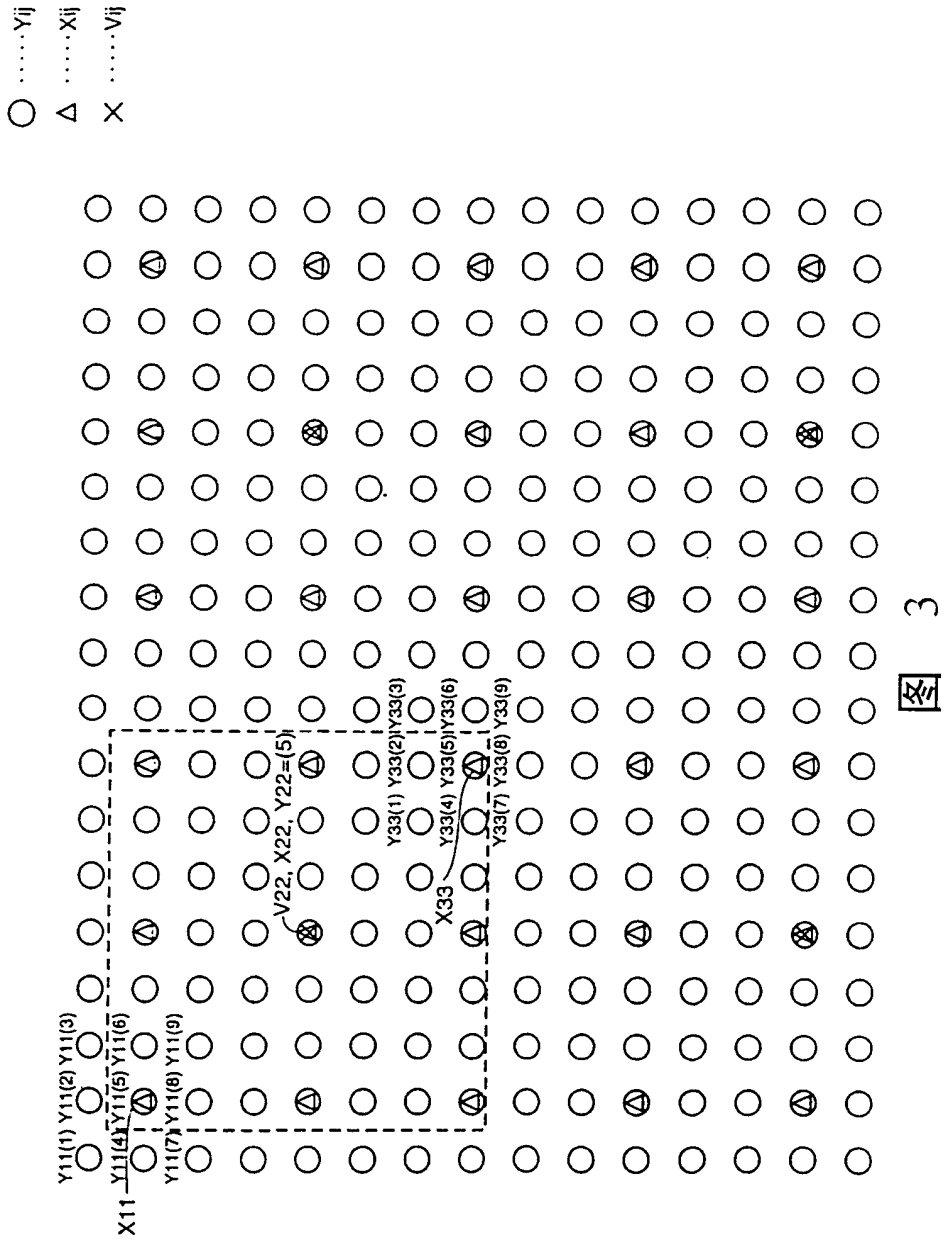

○ ……Yij
△ ……Xij
× ……Vij
Y11(1) Y11(2) Y11(3)
Y11(4) Y11(5) Y11(6)
Y11(7) Y11(8) Y11(9)
X11
V22, X22, Y22=(5)
Y33(1) Y33(2)Y33(3)
X33
Y33(4) Y33(5)Y33(6)
Y33(7) Y33(8) Y33(9)

图 3

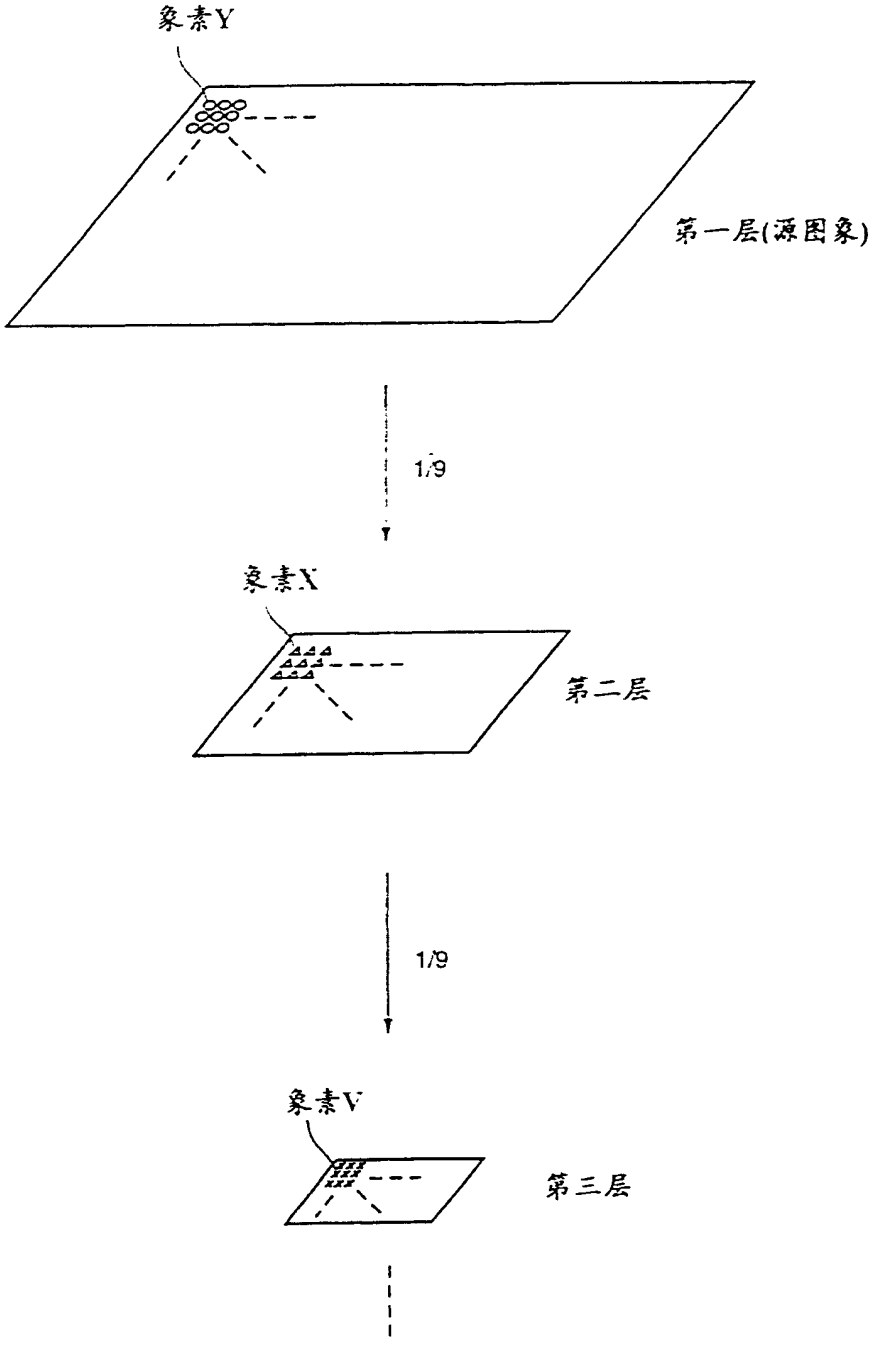


图 4

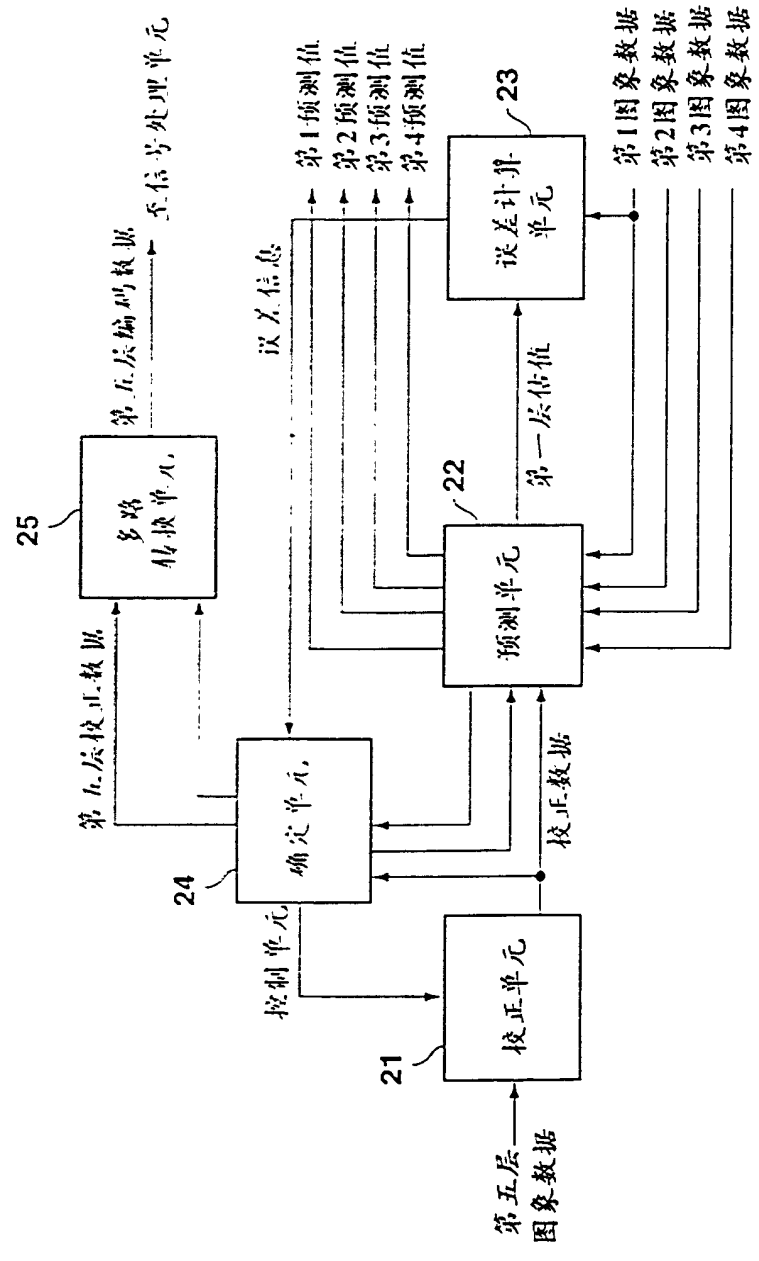

第五层
图象数据
21
校正单元
校正数据
控制单元
确定单元
24
第n层校正数据
25
多路
传输单元
第n层输出数据
至信号处理单元
误差信息
第1预测值
第2预测值
第3预测值
第4预测值
22
预测单元
第一层估值
误差计算
单元
23
第1图象数据
第2图象数据
第3图象数据
第4图象数据
最适合校正数据计算器 14

图 5

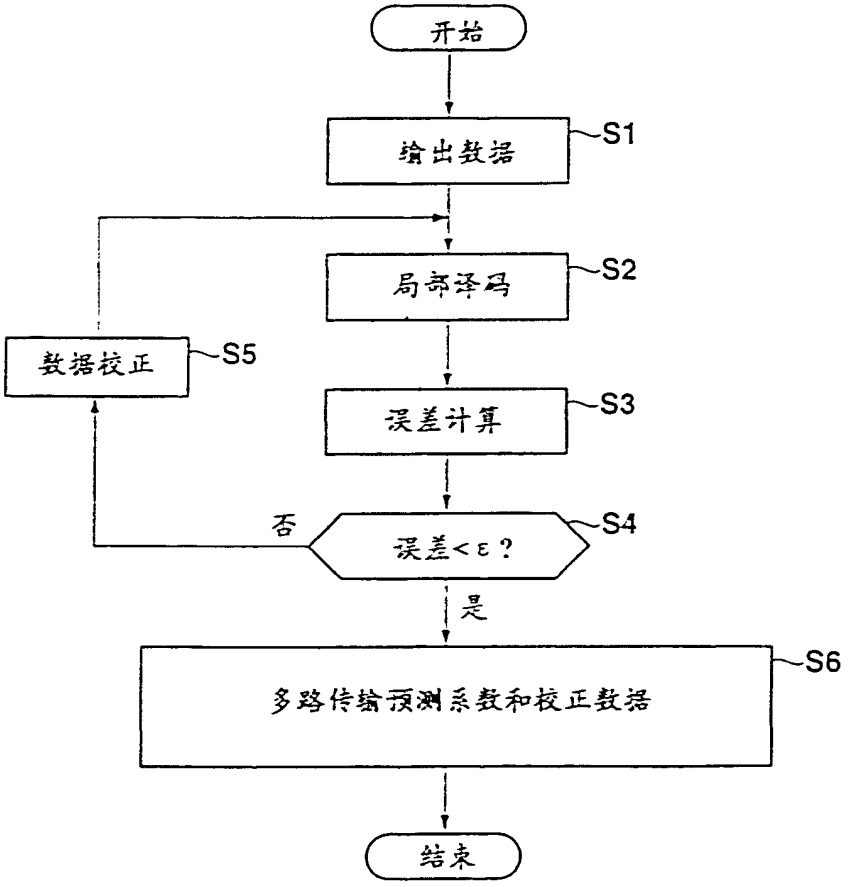

开始
输出数据
S1
局部译码
S2
数据校正
S5
误差计算
S3
否
误差<ε？
S4
是
多路传输预测系数和校正数据
S6
结束

图 6

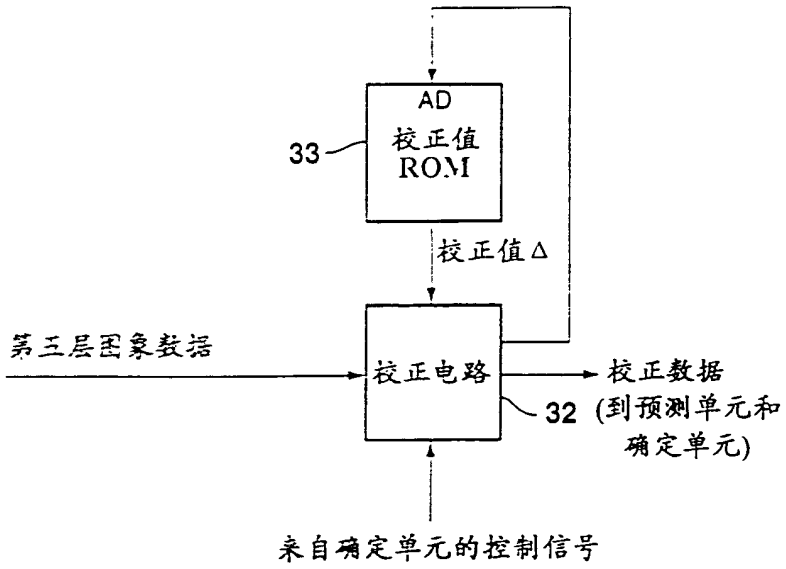

AD
校正值
ROM
33
校正值Δ
第三层图象数据
校正电路
校正数据
32
(到预测单元和
确定单元)
来自确定单元的控制信号
校正器 21

图 7

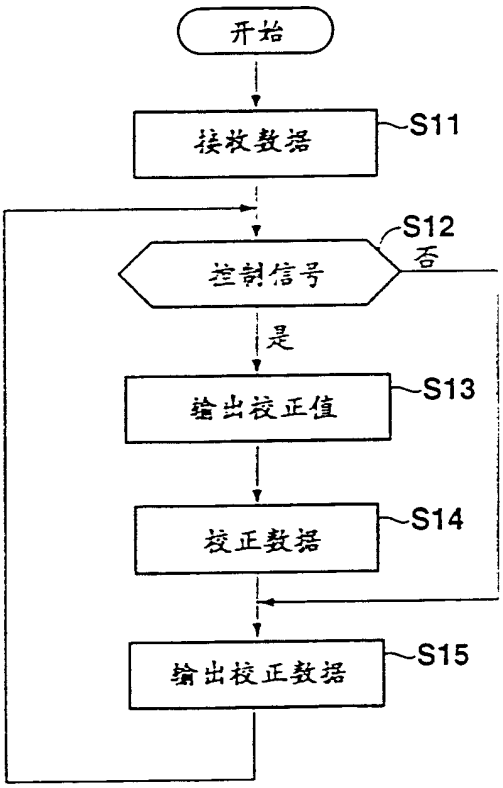


图 8

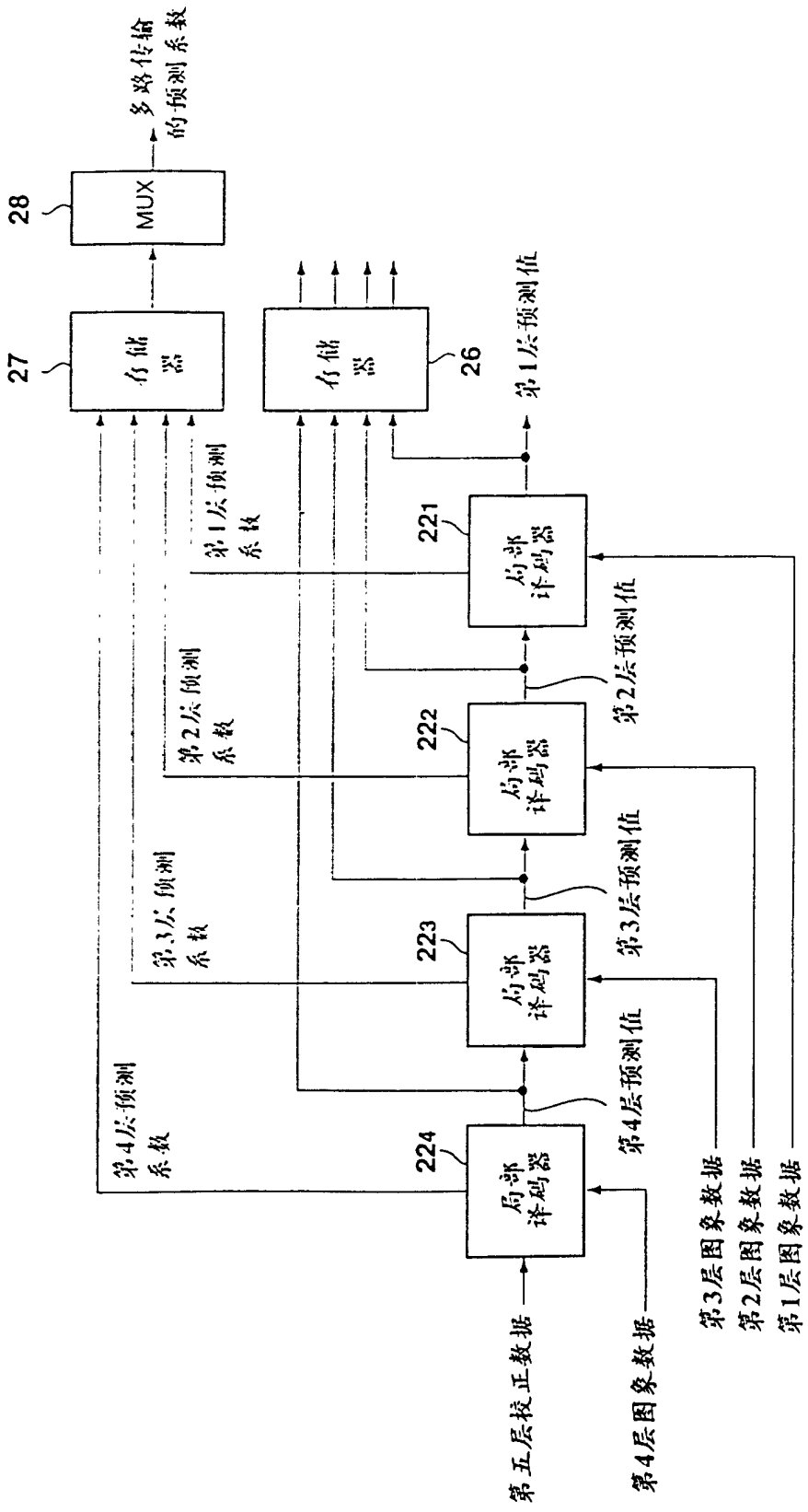
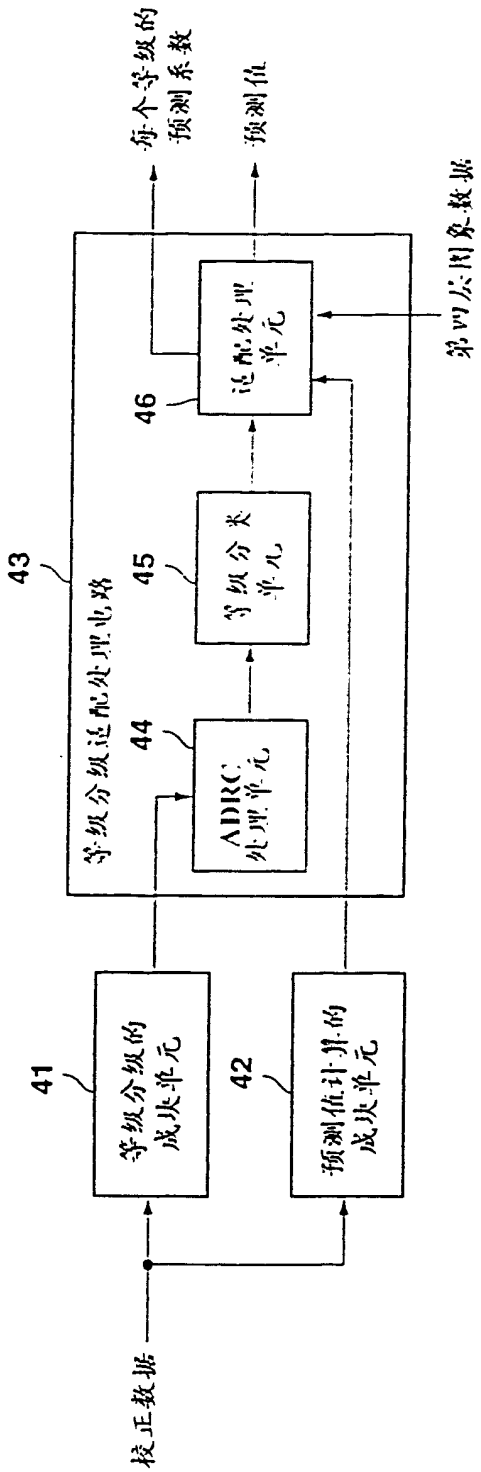

28
MUX
多路传输的预测系数
27
存储器
26
存储器
第1层预测值
第4层预测系数
第3层预测系数
第2层预测系数
第1层预测系数
221
局部译码器
222
局部译码器
223
局部译码器
224
局部译码器
第2层预测值
第3层预测值
第4层预测值
第五层校正数据
第4层图象数据
第3层图象数据
第2层图象数据
第1层图象数据
预测值 22

图 9



后续详细器 224

图 10

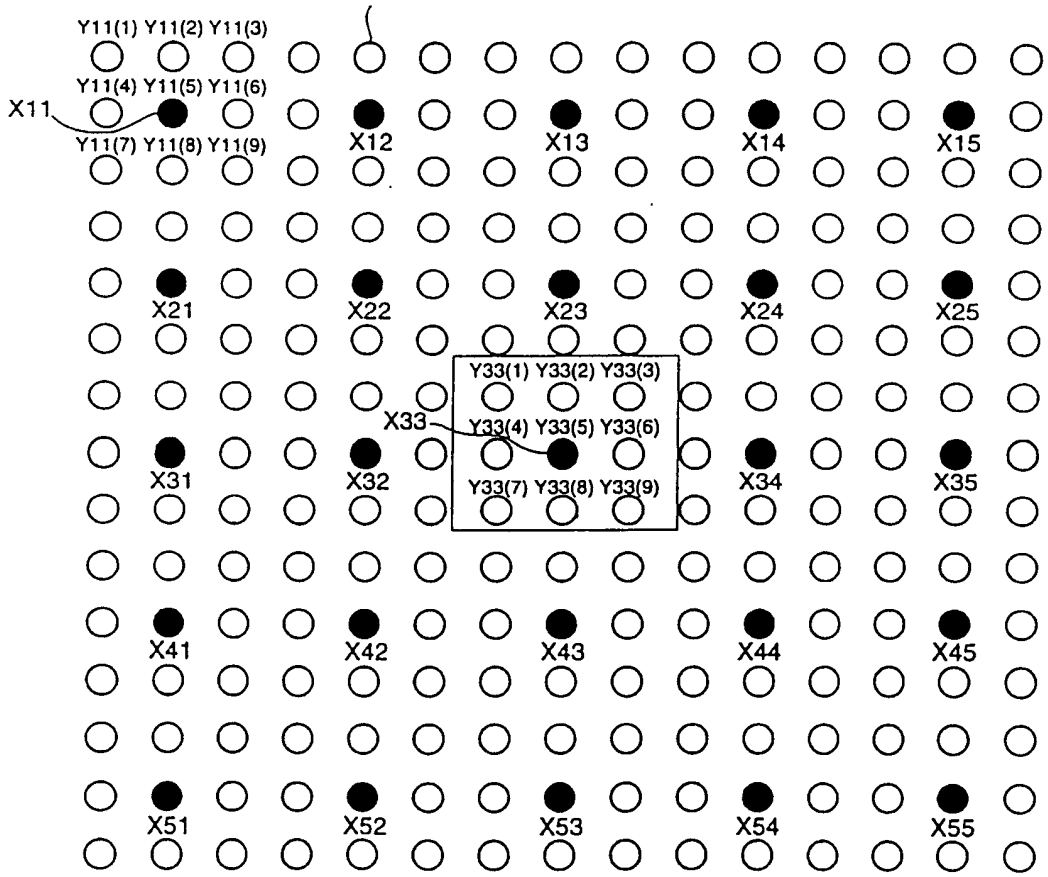

Y11(1) Y11(2) Y11(3)
Y11(4) Y11(5) Y11(6)
X11
Y11(7) Y11(8) Y11(9)
X12
X13
X14
X15
X21
X22
X23
X24
X25
Y33(1) Y33(2) Y33(3)
X33
Y33(4) Y33(5) Y33(6)
Y33(7) Y33(8) Y33(9)
X31
X32
X34
X35
X41
X42
X43
X44
X45
X51
X52
X53
X54
X55

图 11

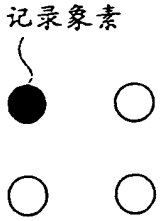


图 12(A)

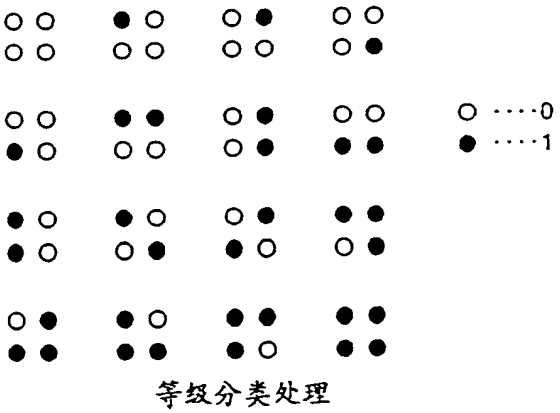


图 12(B)

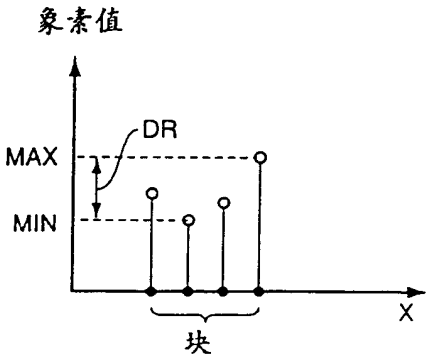


图 13(A)

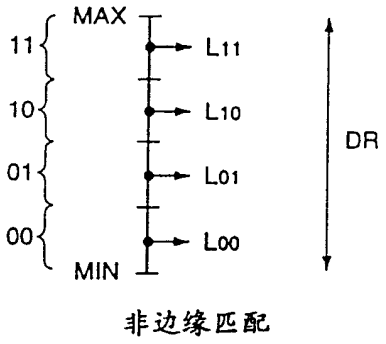


图 13(B)

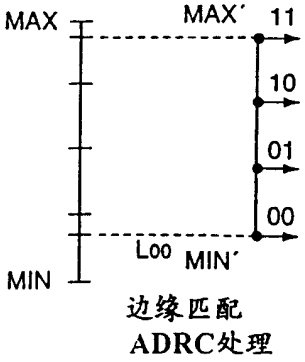


图 13(C)

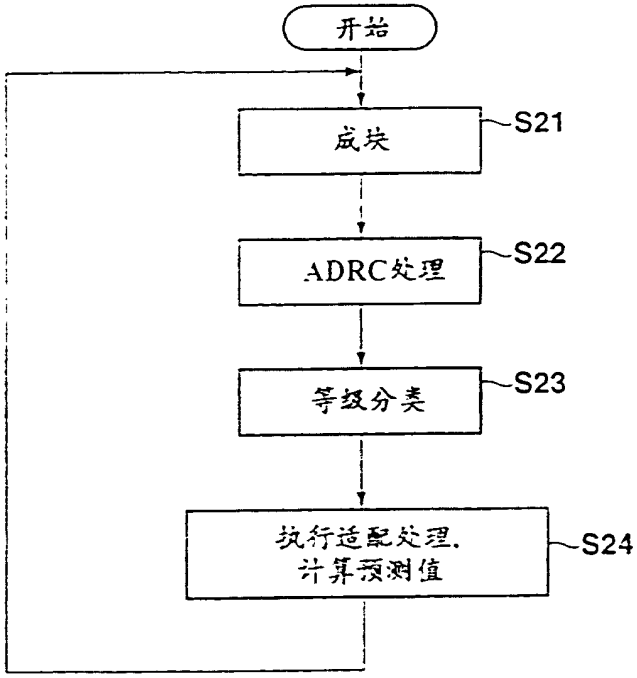


图 14

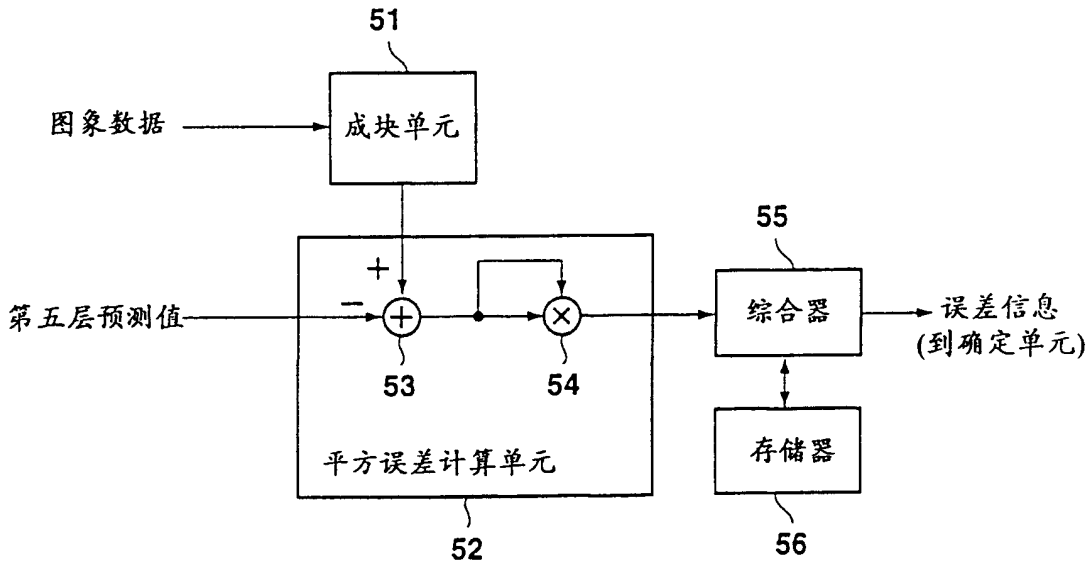

51
图象数据
成块单元
55
第五层预测值
+
-
53
54
综合器
误差信息
(到确定单元)
存储器
平方误差计算单元
52
56
误差计算单元 23

图 15

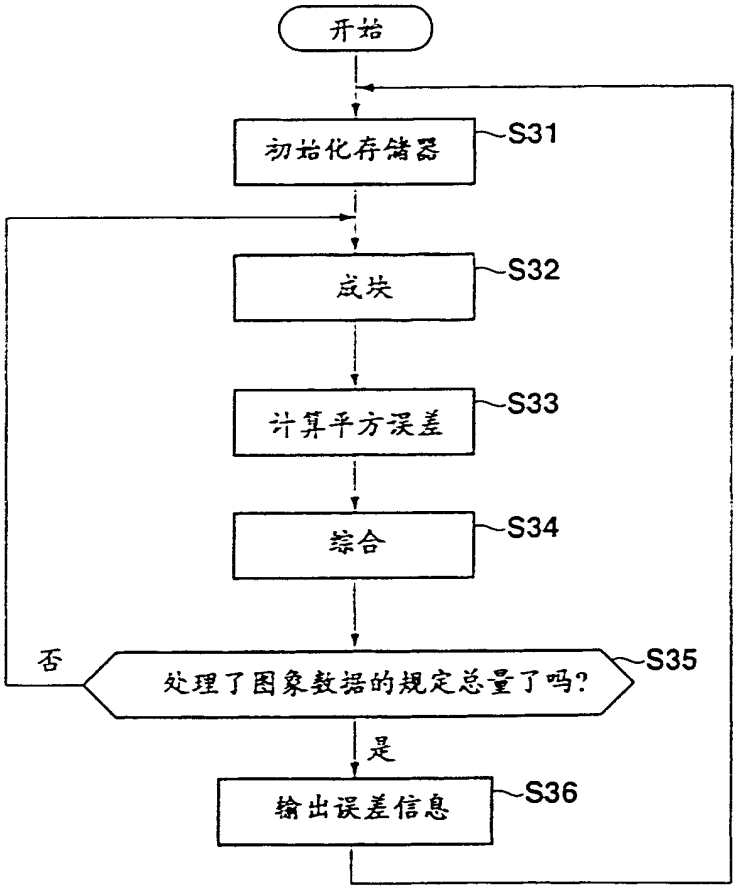

开始
初始化存储器
S31
成块
S32
计算平方误差
S33
综合
S34
否
处理了图象数据的规定总量了吗?
S35
是
输出误差信息
S36

图 16

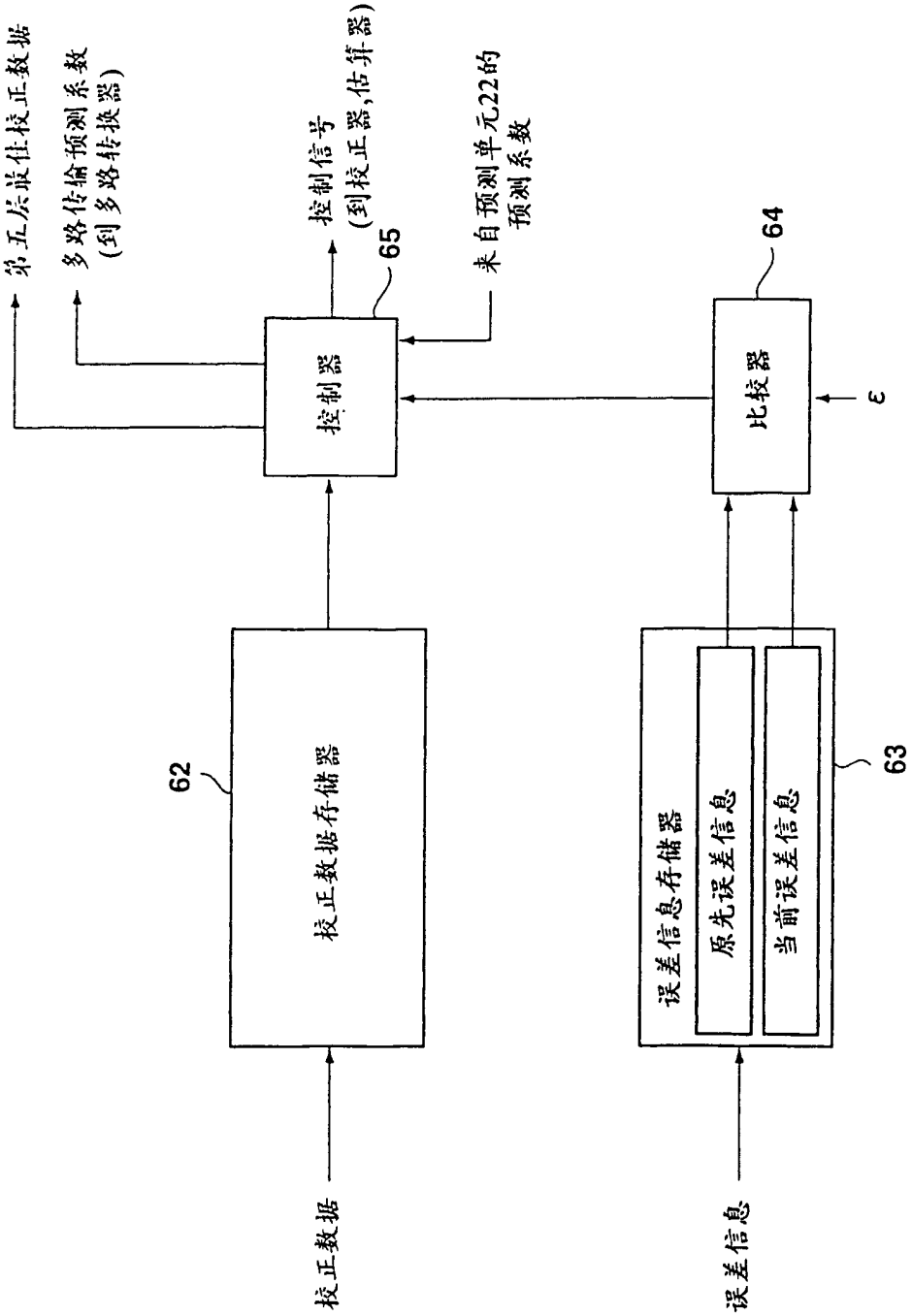

第五层嵌住校正数据
多路传输预测系数
(到多路转换器)
控制信号
(到校正器,估算器)
65
来自预测单元22的
预测系数
64
控制器
比较器
ε
62
校正数据存储器
误差信息存储器
原先误差信息
当前误差信息
63
校正数据
误差信息
确定单元 24

图 17

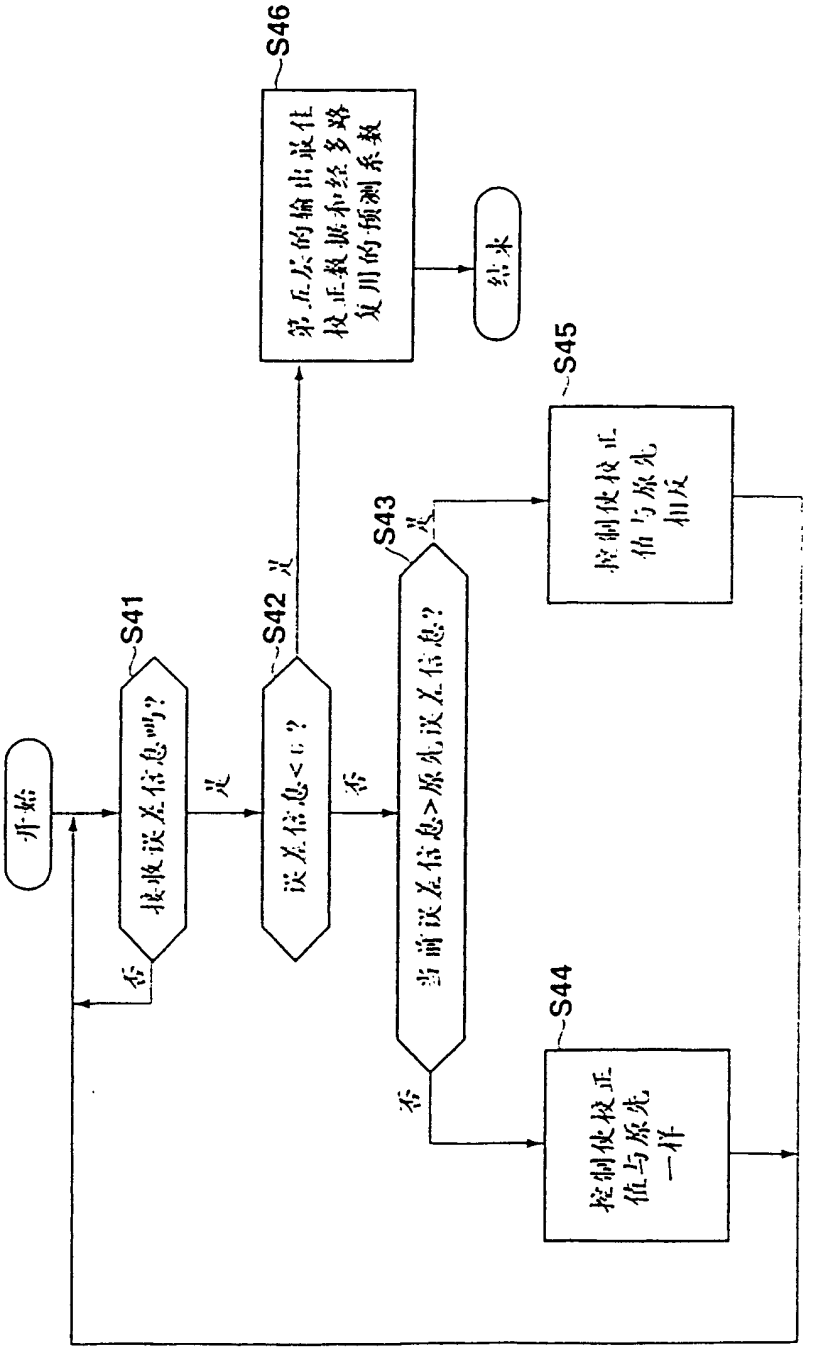

开始
S41
接收误差信息吗?
否
是
S42
误差信息<c ?
是
否
S43
当前误差信息>原先误差信息?
是
否
S44
控制使校正值与原先一样
S45
控制使校正值与原先相反
S46
第五层的输出求出校正数据和经多路复用的预测系数
结束

图 18

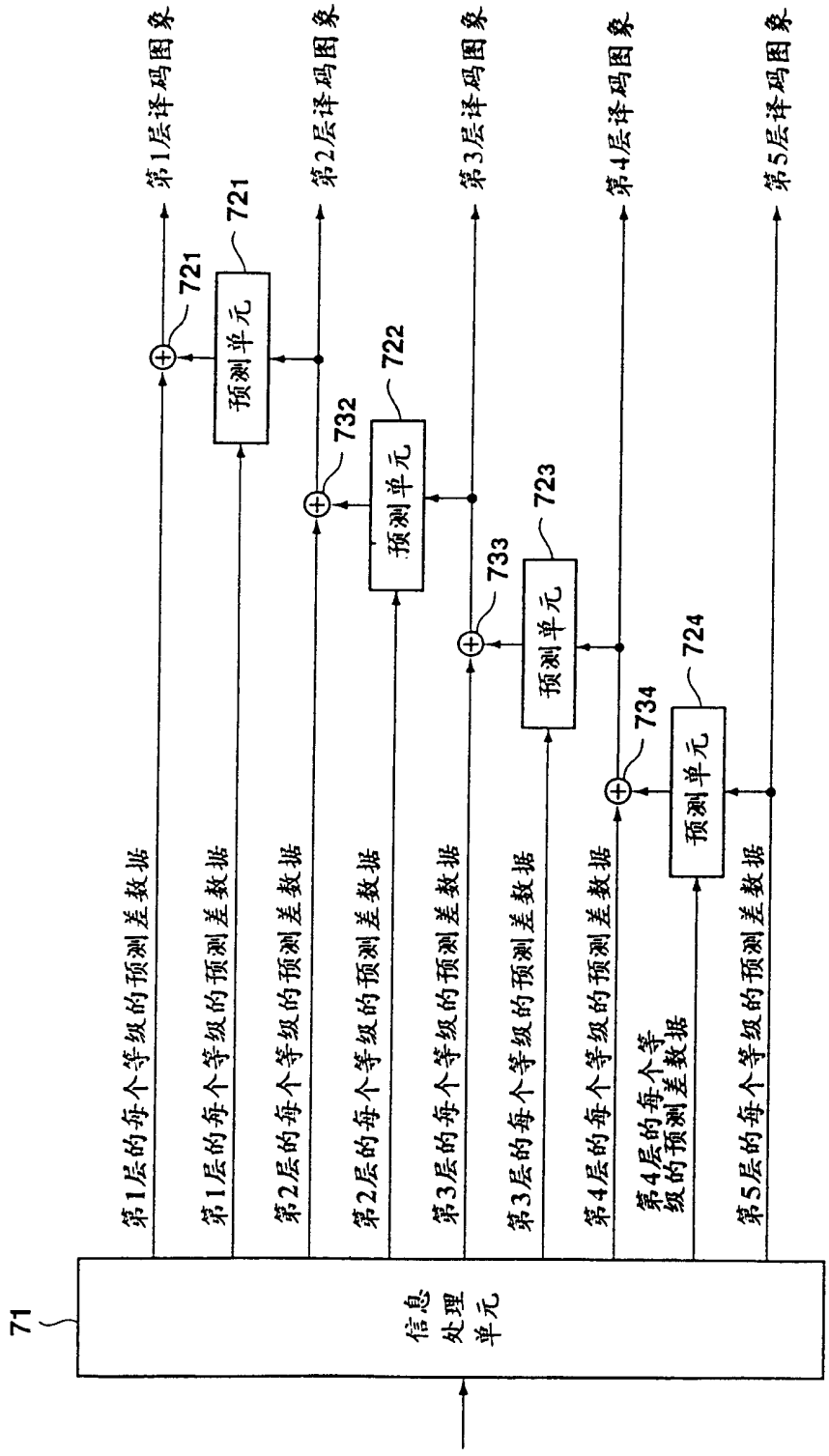
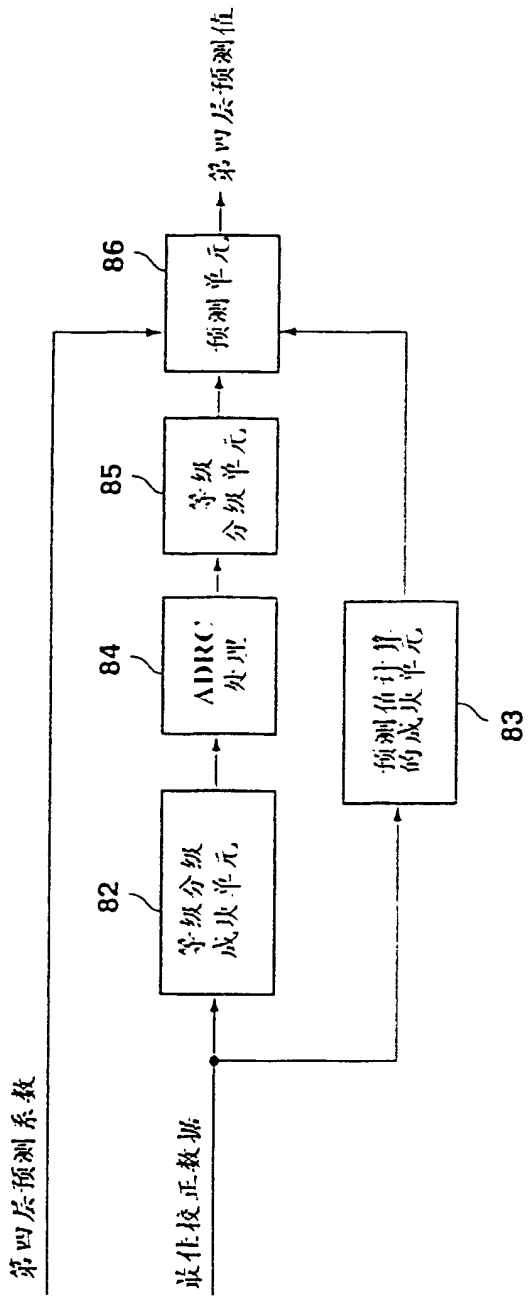
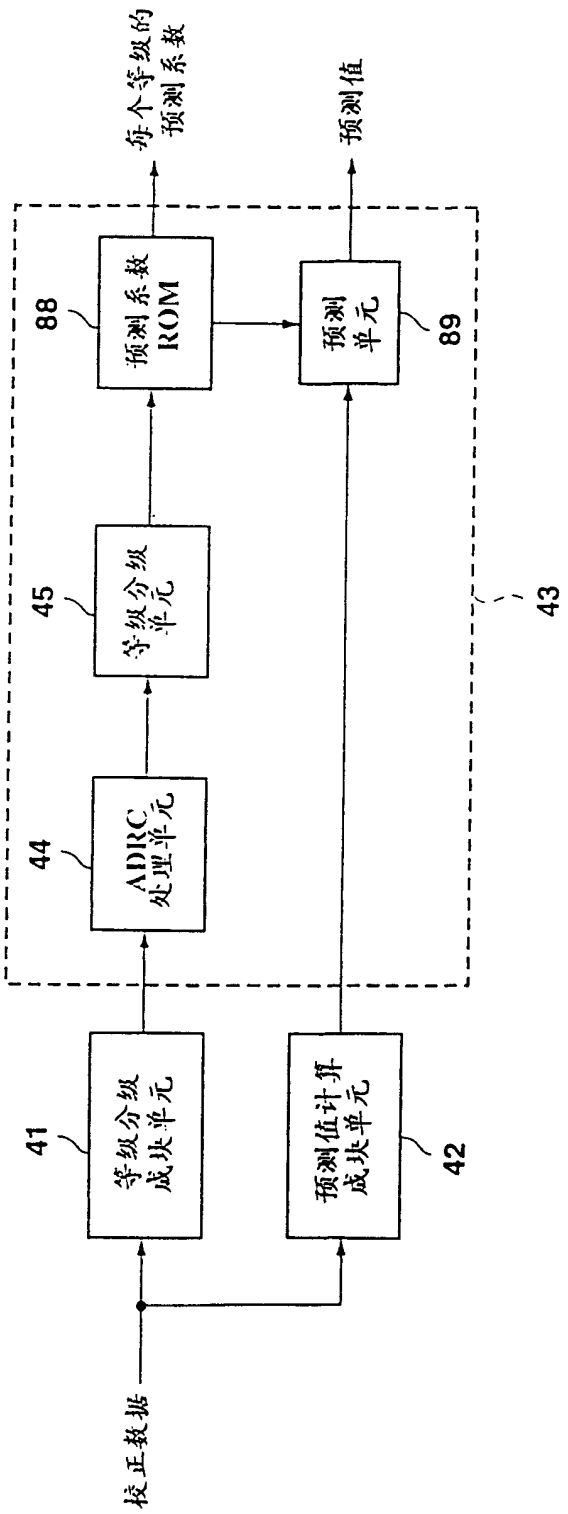

71
信息处理单元
第1层的每个等级的预测差数据
第1层的每个等级的预测差数据
第2层的每个等级的预测差数据
第2层的每个等级的预测差数据
第3层的每个等级的预测差数据
第3层的每个等级的预测差数据
第4层的每个等级的预测差数据
第4层的每个等级的预测差数据
第5层的每个等级的预测差数据
721
721
预测单元
732
722
预测单元
733
723
预测单元
734
724
预测单元
第1层译码图象
第2层译码图象
第3层译码图象
第4层译码图象
第5层译码图象

图 19


第四层预测系数
量化校正数据
等级分级成员单元
82
ADRC处理
84
等级分级单元
85
预测单元
86
第四层预测值
预测估计计算的成员单元
83

预测单元 724

图 20


校正数据
等级分级成块单元
41
预测值计算成块单元
42
ADRC处理单元
44
等级分级单元
45
预测系数ROM
88
预测单元
89
43
每个等级的预测系数
预测值

224

图 21

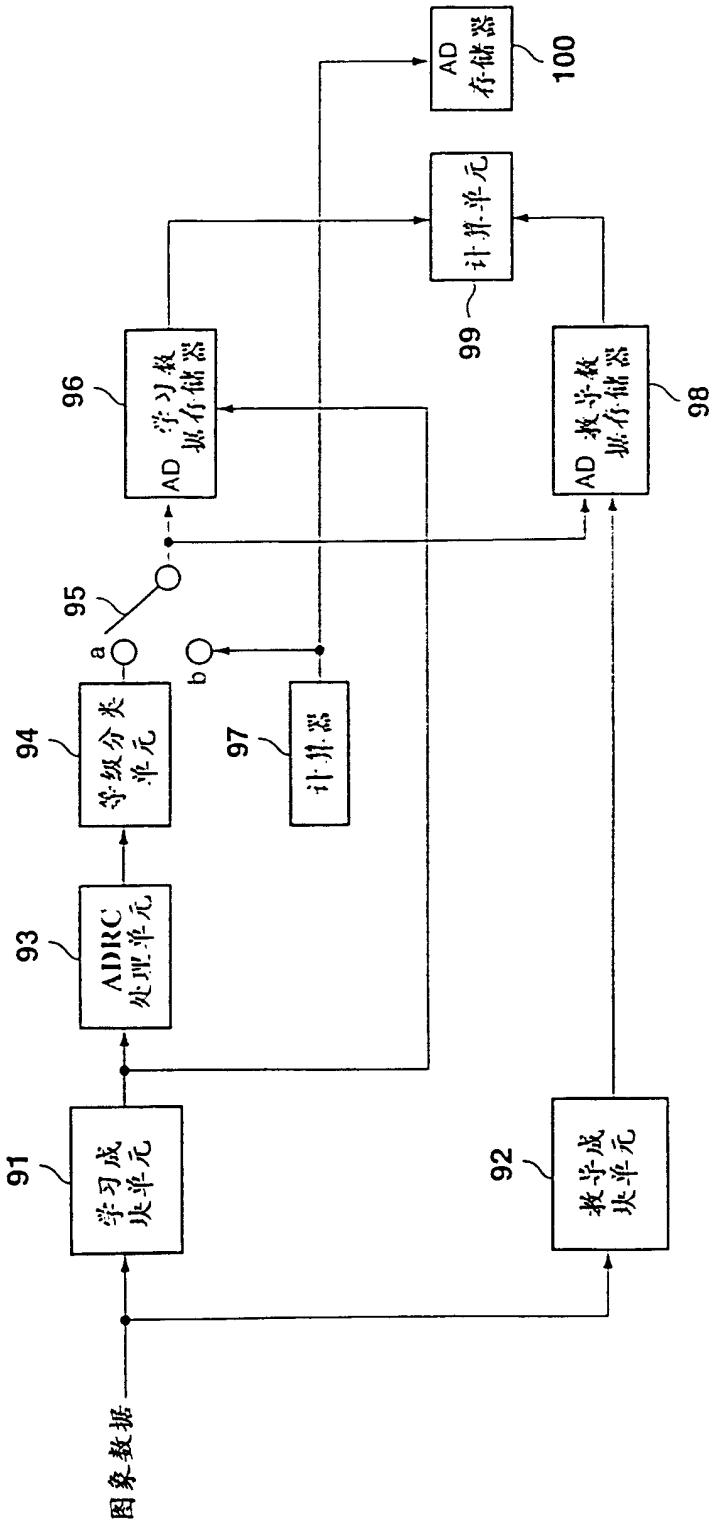

图象数据
学习成块单元
91
ADRC处理单元
93
等级分类单元
94
a
b
95
计算器
97
AD学习数据存储器
96
AD教学数据存储器
98
计算单元
99
AD存储器
100
教学成块单元
92

图 22

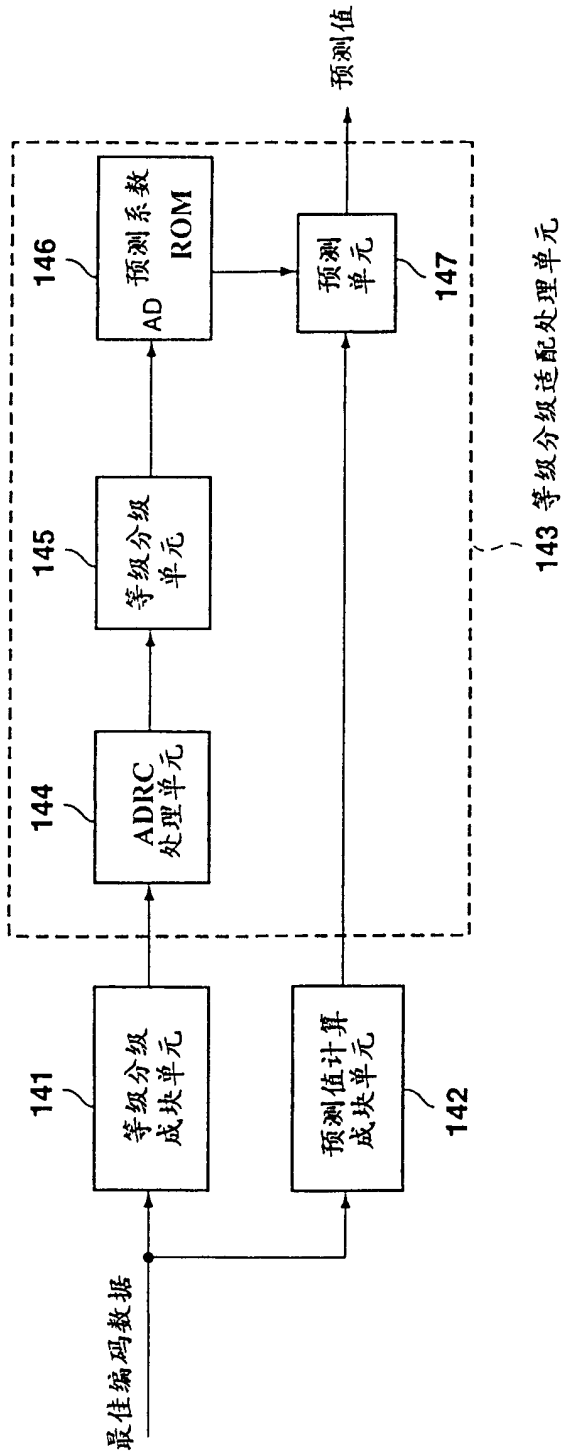
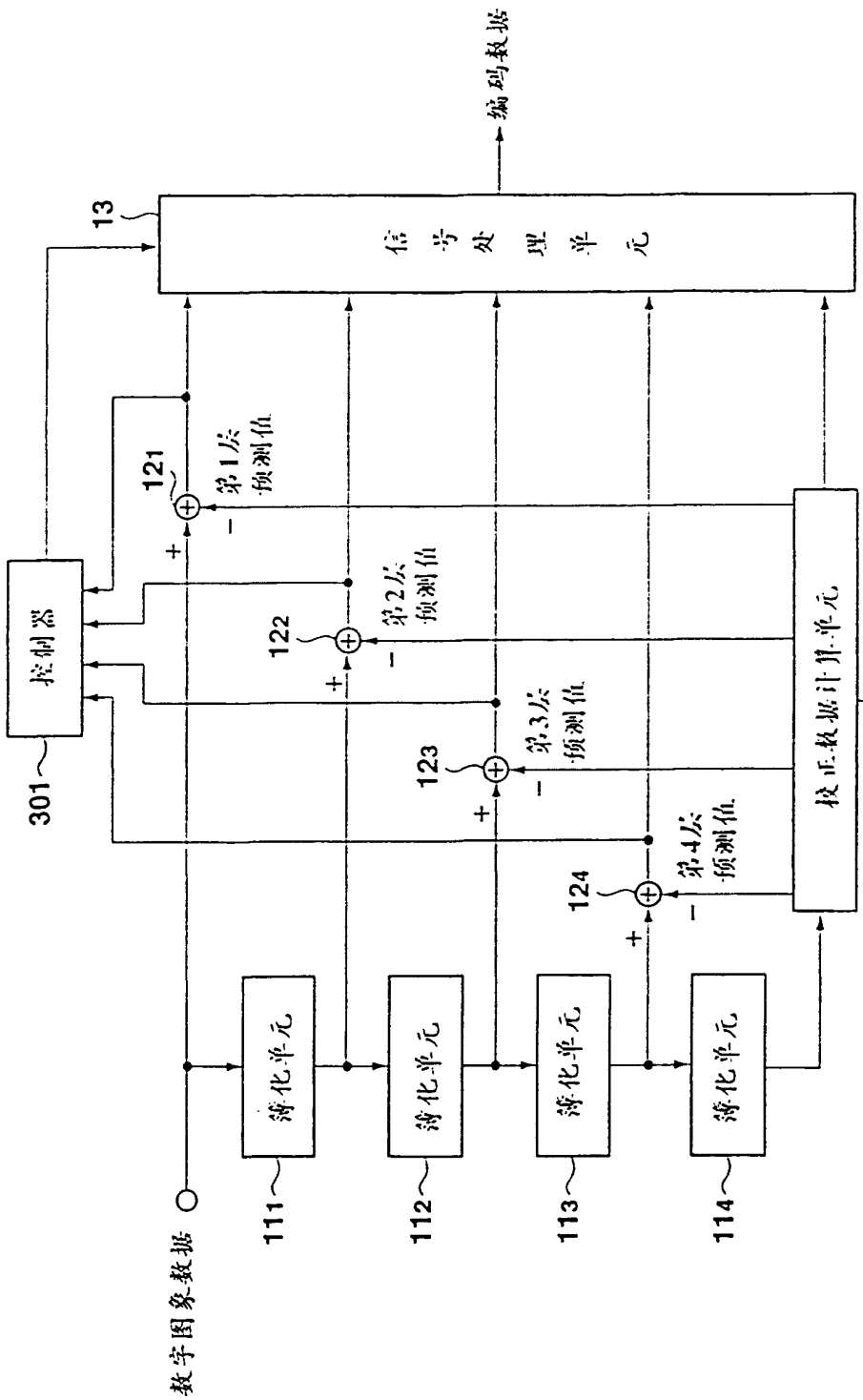

最佳编码数据
141
等级分级成块单元
142
预测值计算成块单元
144
ADRC处理单元
145
等级分级单元
146
AD 预测系数ROM
147
预测单元
预测值
143 等级分级适配处理单元
预测单元 724

图 23


编码数据
13
信号处理单元
控制器
301
121
第1层预测值
122
第2层预测值
123
第3层预测值
124
第4层预测值
校正数据计算单元
14
薄化单元
111
112
113
114
数字图象数据

传输装置 1

图 24

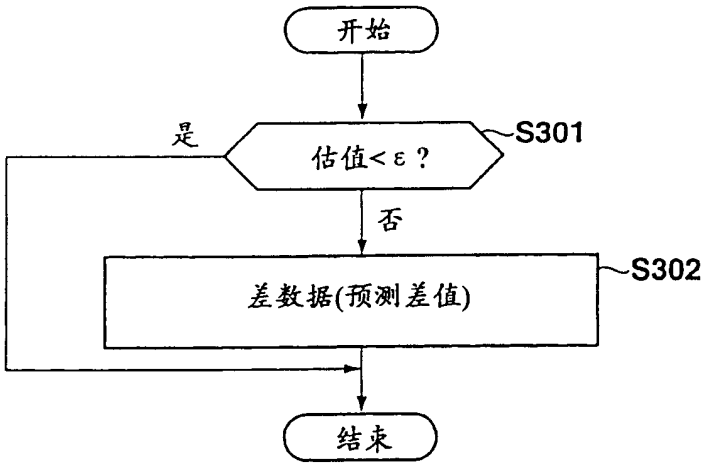
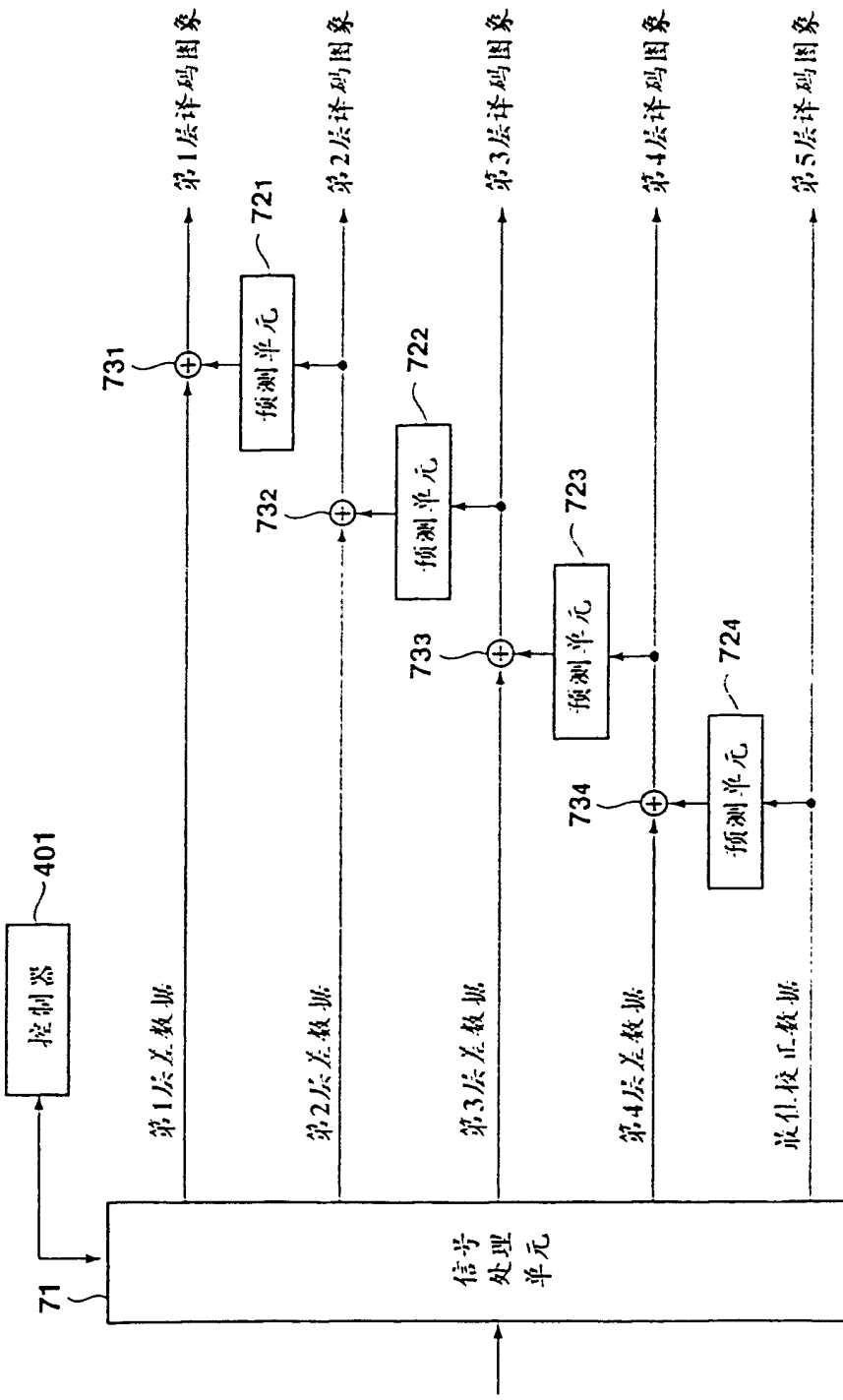


图 25


401
控制器
71
信号处理单元
第1层差数据
第2层差数据
第3层差数据
第4层差数据
并行校正数据
731
732
733
734
721
722
723
724
预测单元
预测单元
预测单元
预测单元
第1层译码图象
第2层译码图象
第3层译码图象
第4层译码图象
第5层译码图象

接收装置 4

图 26

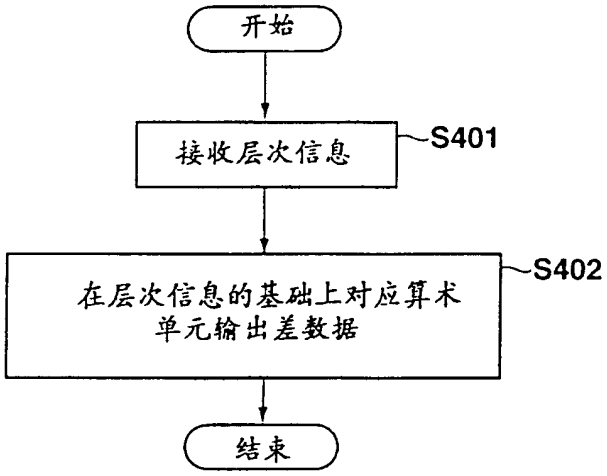


图 27

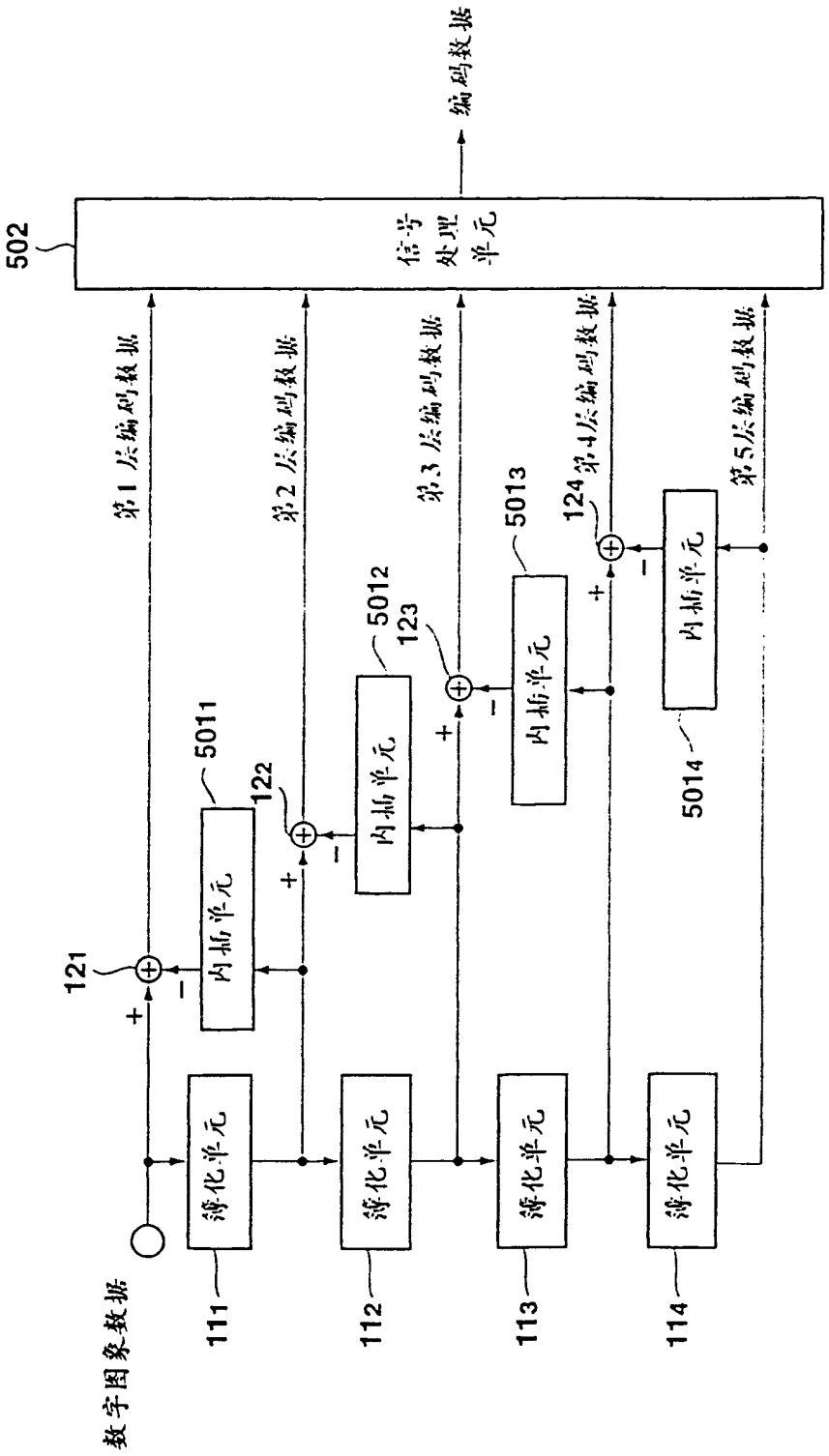

数字图象数据
111
112
113
114
滤化单元
滤化单元
滤化单元
滤化单元
121
122
123
124
5011
5012
5013
5014
内插单元
内插单元
内插单元
内插单元
第1层编码数据
第2层编码数据
第3层编码数据
第4层编码数据
第5层编码数据
502
信号处理单元
编码数据

图 28

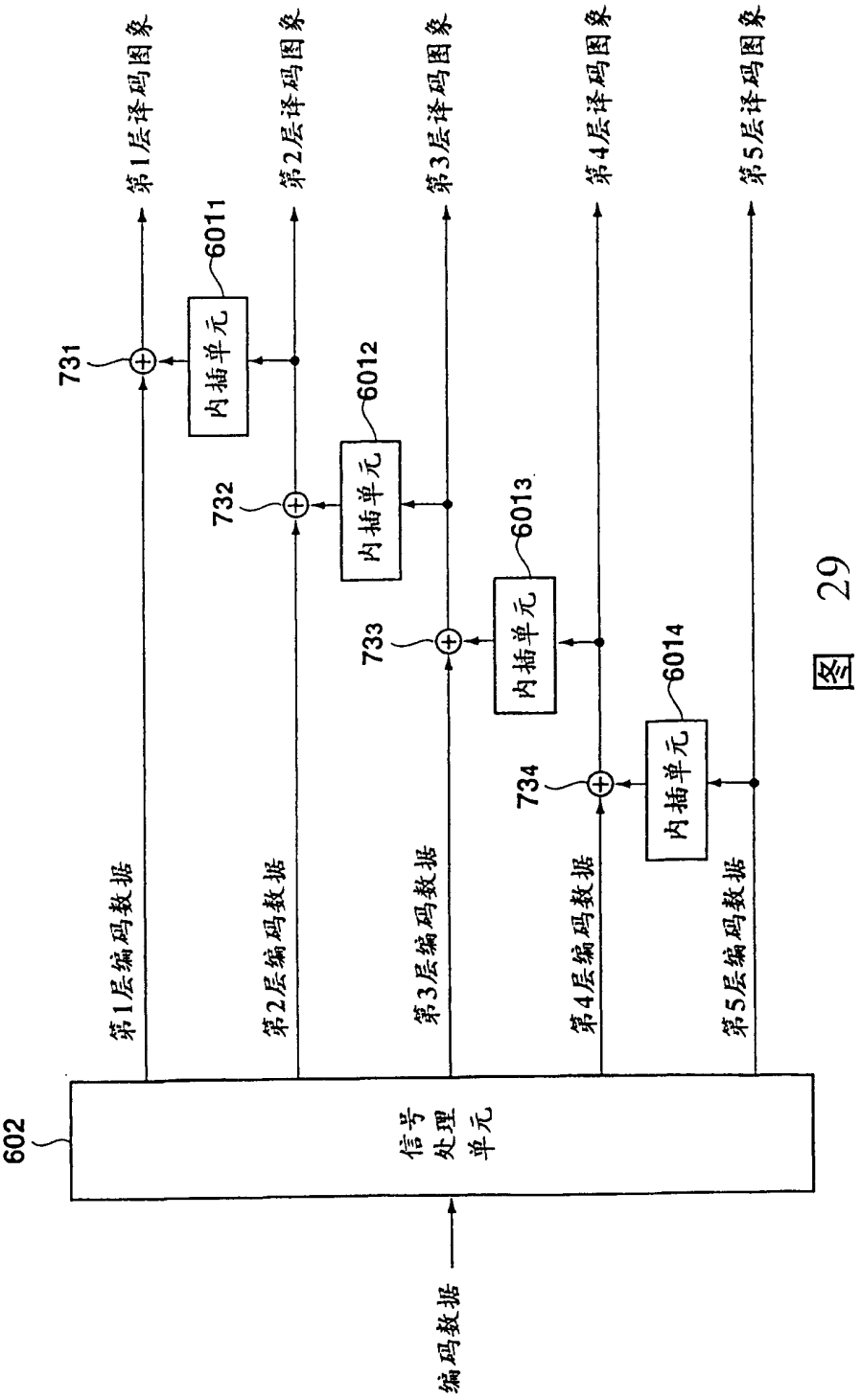

602
信号处理单元
编码数据
第1层编码数据
第2层编码数据
第3层编码数据
第4层编码数据
第5层编码数据
第1层译码图象
第2层译码图象
第3层译码图象
第4层译码图象
第5层译码图象
731
732
733
734
内插单元
6011
内插单元
6012
内插单元
6013
内插单元
6014

图 29

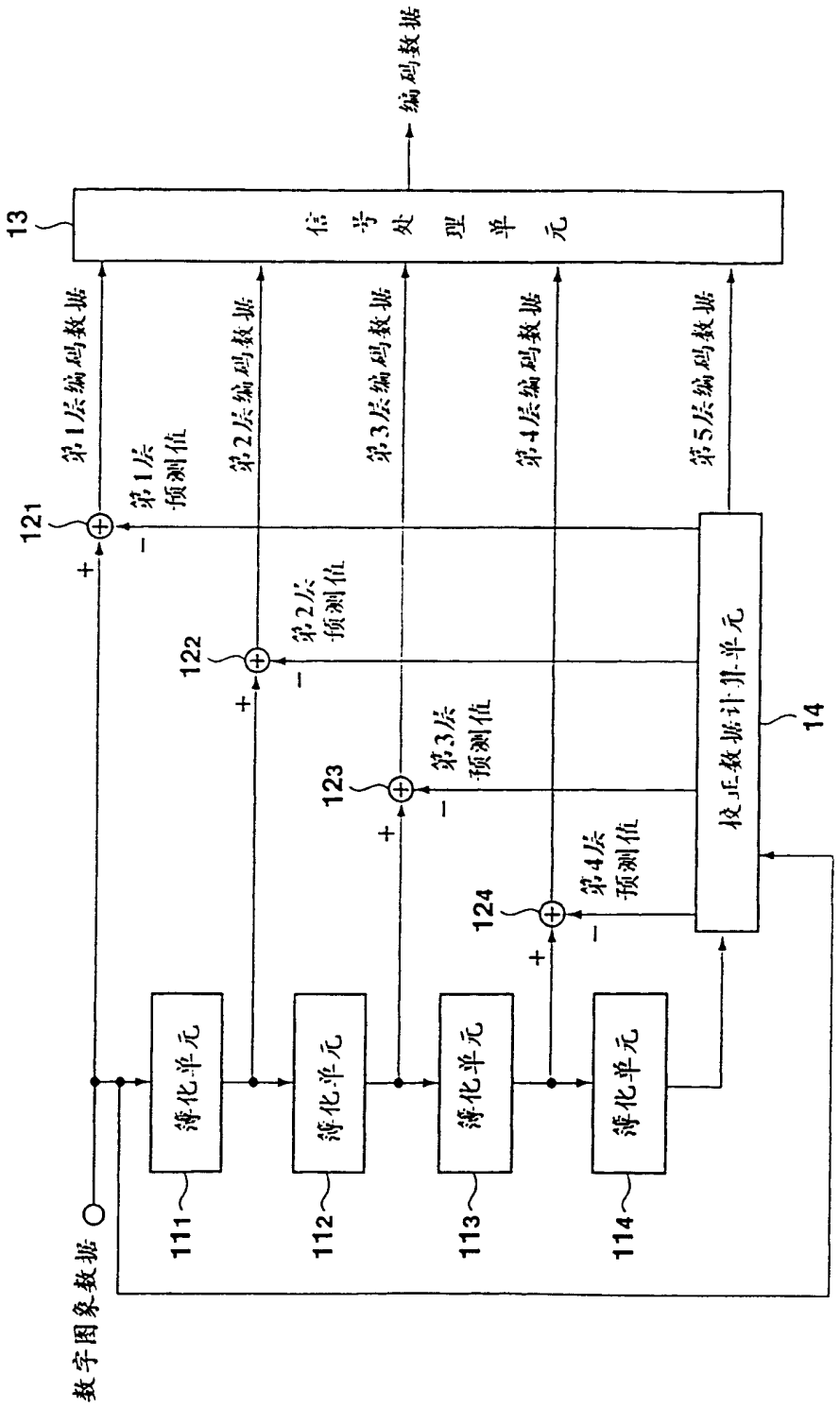

数字图象数据
111
112
113
114
滤化单元
滤化单元
滤化单元
滤化单元
121
122
123
124
第1层预测值
第2层预测值
第3层预测值
第4层预测值
第1层编码数据
第2层编码数据
第3层编码数据
第4层编码数据
第5层编码数据
校正数据计算单元
14
13
信号处理单元
编码数据
传输装置 1

图 30

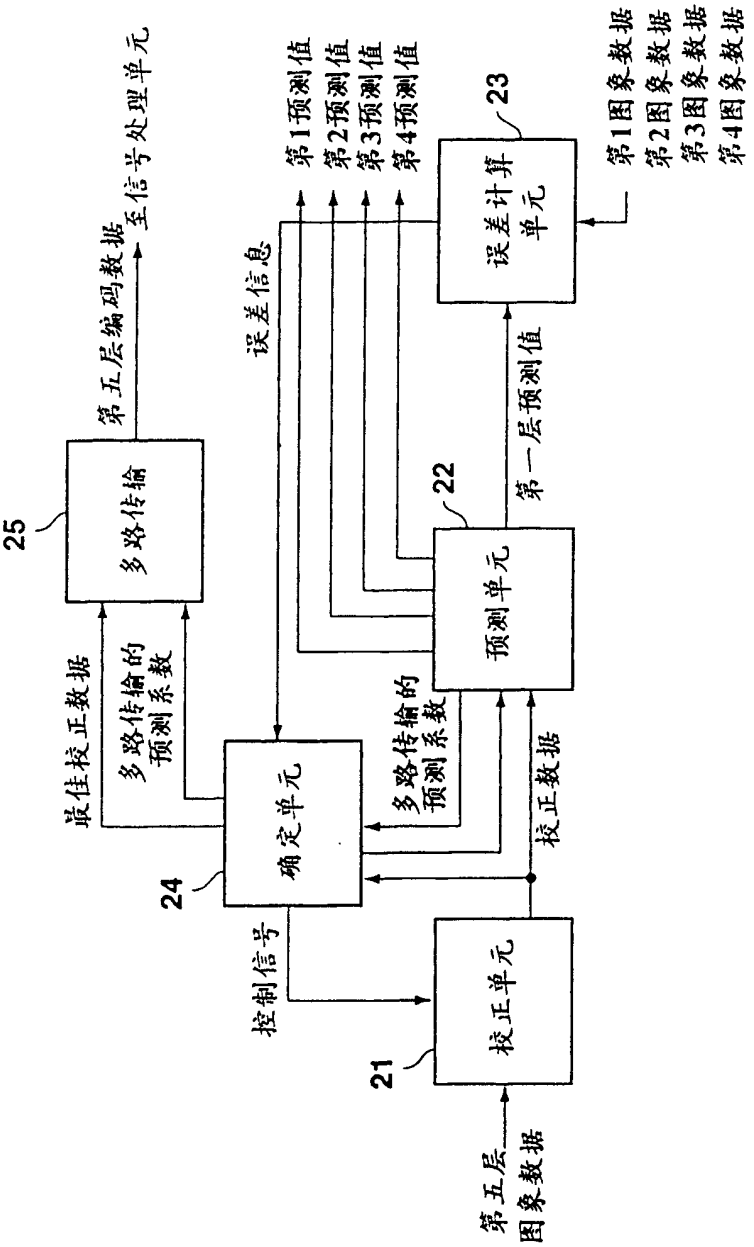

第五层图象数据
校正单元
21
控制信号
确定单元
24
最佳校正数据
多路传输的预测系数
多路传输
25
第五层编码数据
至信号处理单元
多路传输的预测系数
校正数据
预测单元
22
第一层预测值
误差信息
误差计算单元
23
第1预测值
第2预测值
第3预测值
第4预测值
第1图象数据
第2图象数据
第3图象数据
第4图象数据
最佳校正数据计算单元 14

图 31

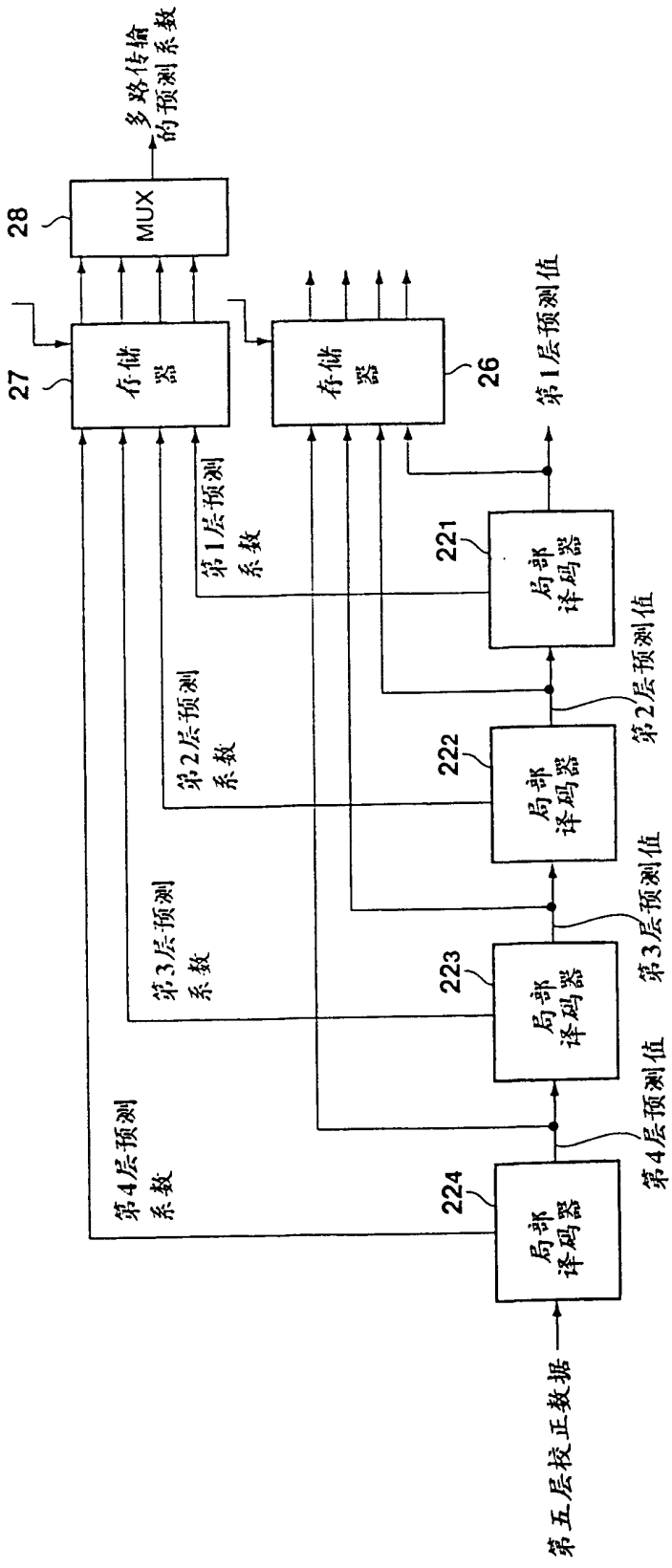

多路传输的预测系数
MUX
28
存储器
27
存储器
26
第1层预测值
第1层预测系数
第2层预测系数
第3层预测系数
第4层预测系数
221
222
223
224
局部译码器
局部译码器
局部译码器
局部译码器
第2层预测值
第3层预测值
第4层预测值
第五层校正数据
22

图 32

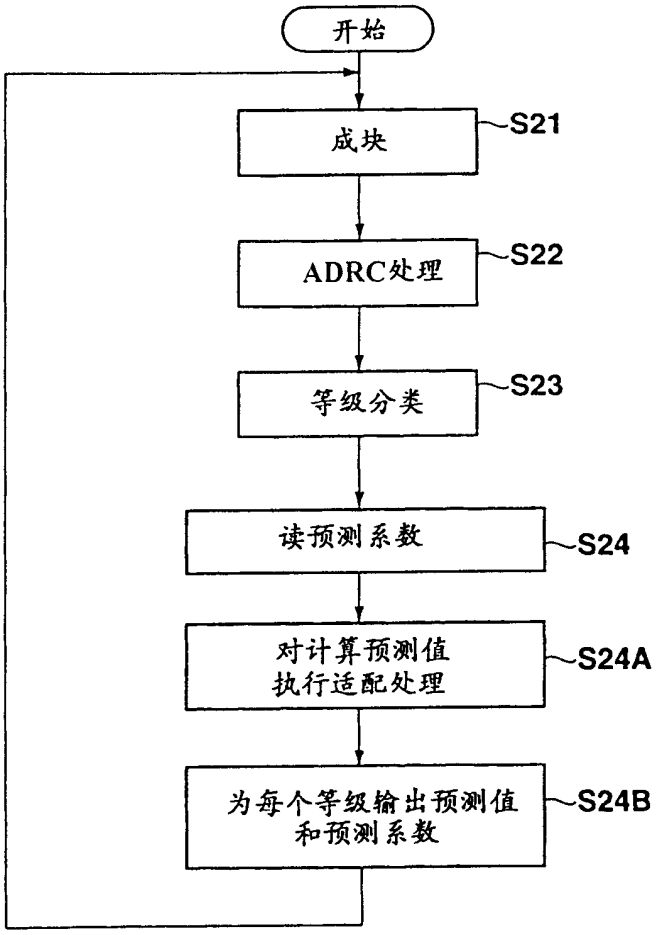
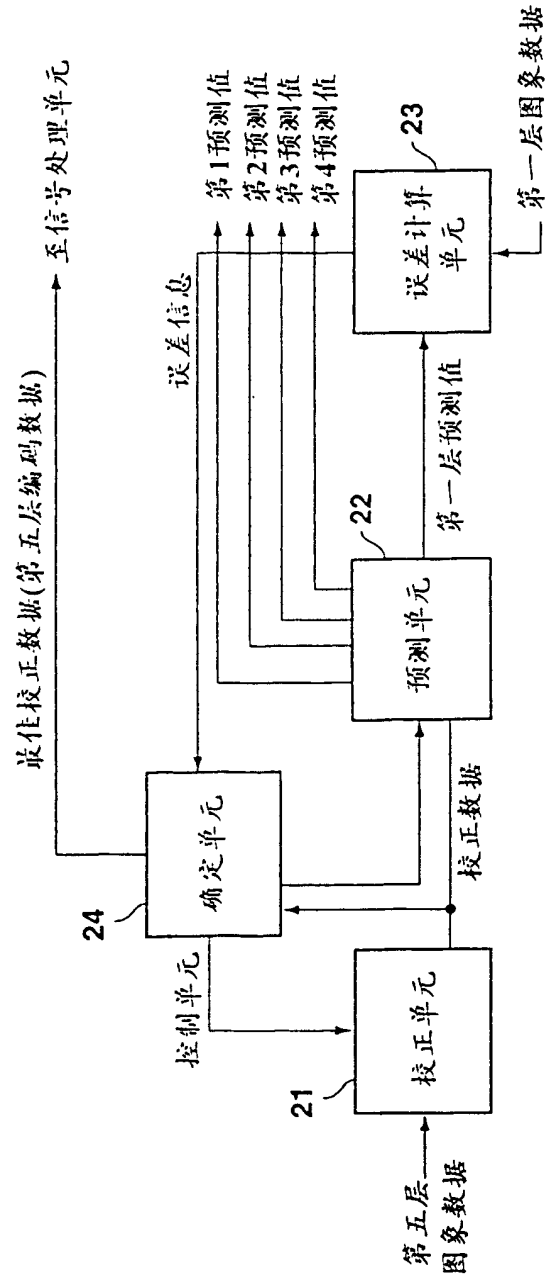

开始
成块
S21
ADRC处理
S22
等级分类
S23
读预测系数
S24
对计算预测值
执行适配处理
S24A
为每个等级输出预测值
和预测系数
S24B

图 33



最佳校正数据计算单元 14

图 34

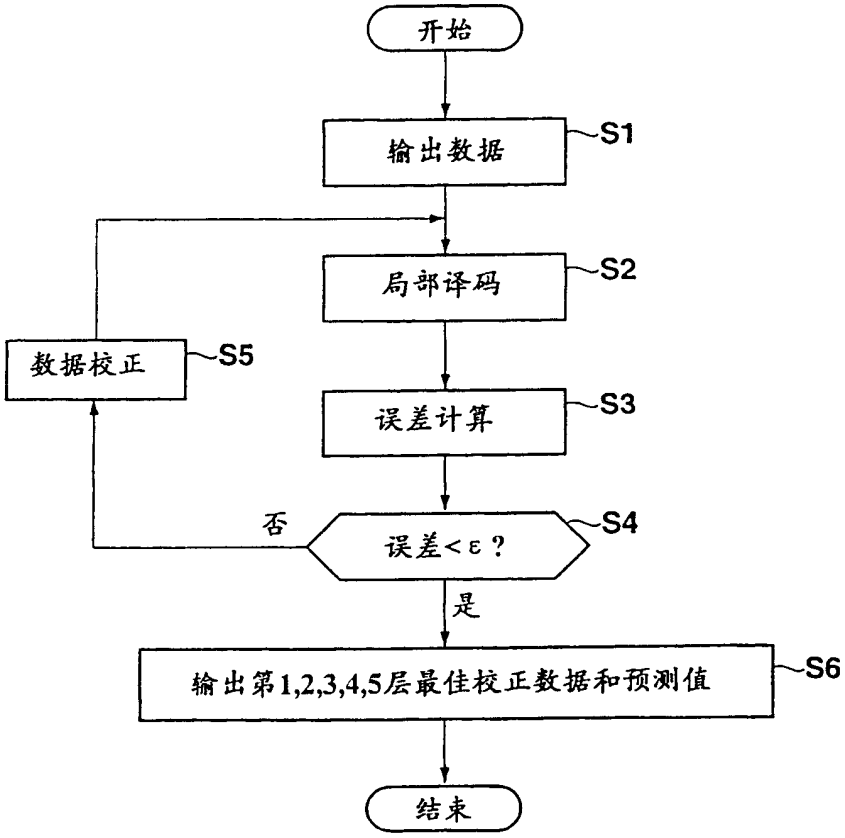
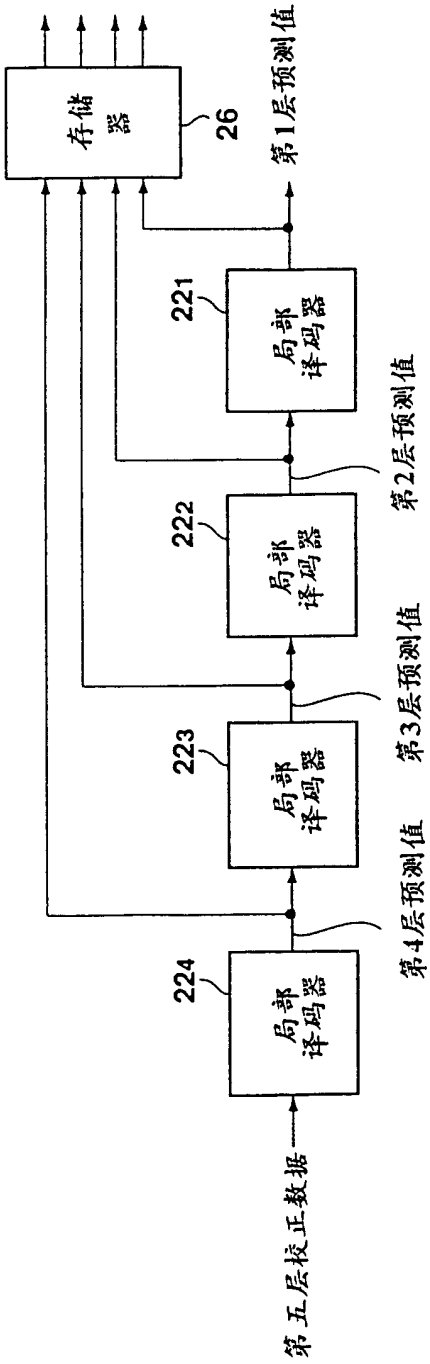

开始
输出数据
S1
局部译码
S2
数据校正
S5
误差计算
S3
否
误差<ε？
S4
是
输出第1,2,3,4,5层最佳校正数据和预测值
S6
结束

图 35


存储器
26
第1层预测值
221
局部译码器
222
局部译码器
第2层预测值
223
局部译码器
第3层预测值
224
局部译码器
第4层预测值
第五层校正数据

预测单元 22

图 36

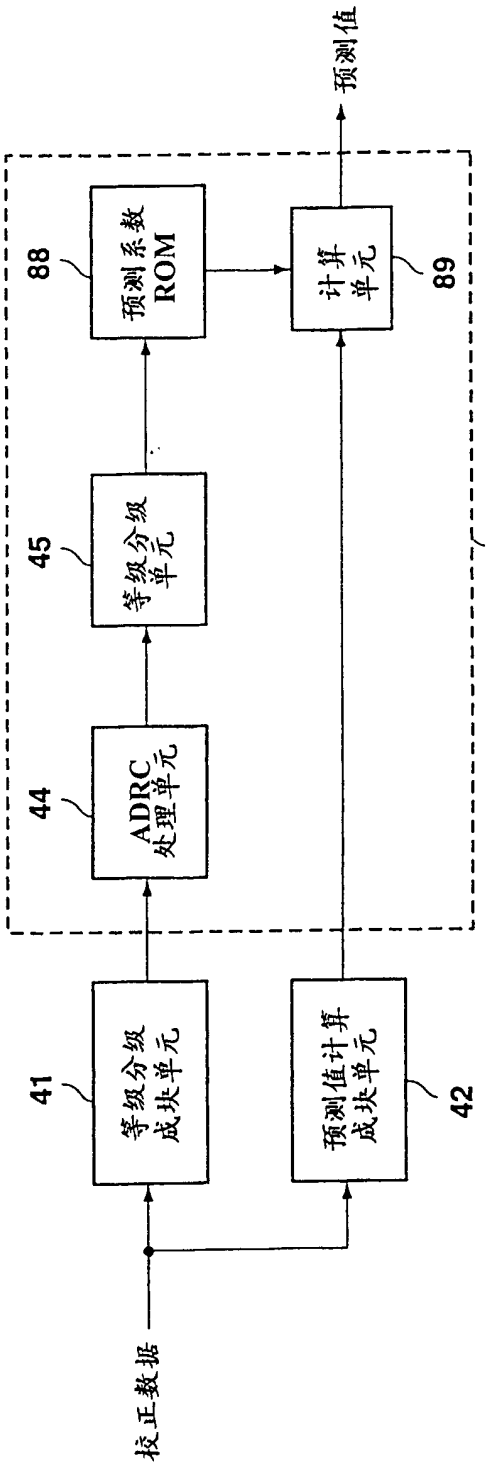

校正数据
41
等级分级成块单元
42
预测值计算成块单元
44
ADRC处理单元
45
等级分级单元
88
预测系数ROM
89
计算单元
预测值
43
局部译码器 224

图 37

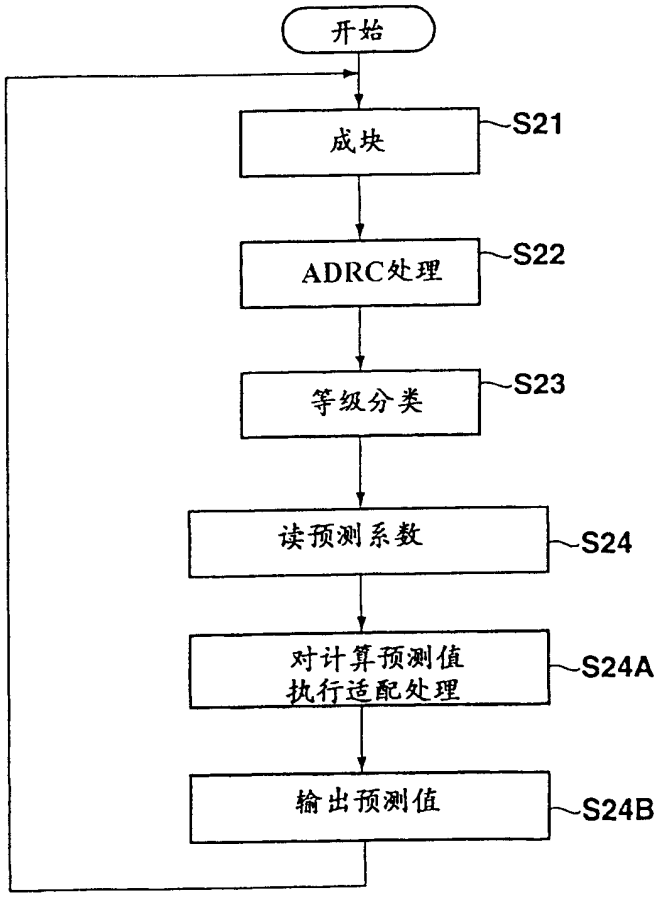

开始
成块
S21
ADRC处理
S22
等级分类
S23
读预测系数
S24
对计算预测值
执行适配处理
S24A
输出预测值
S24B

图 38

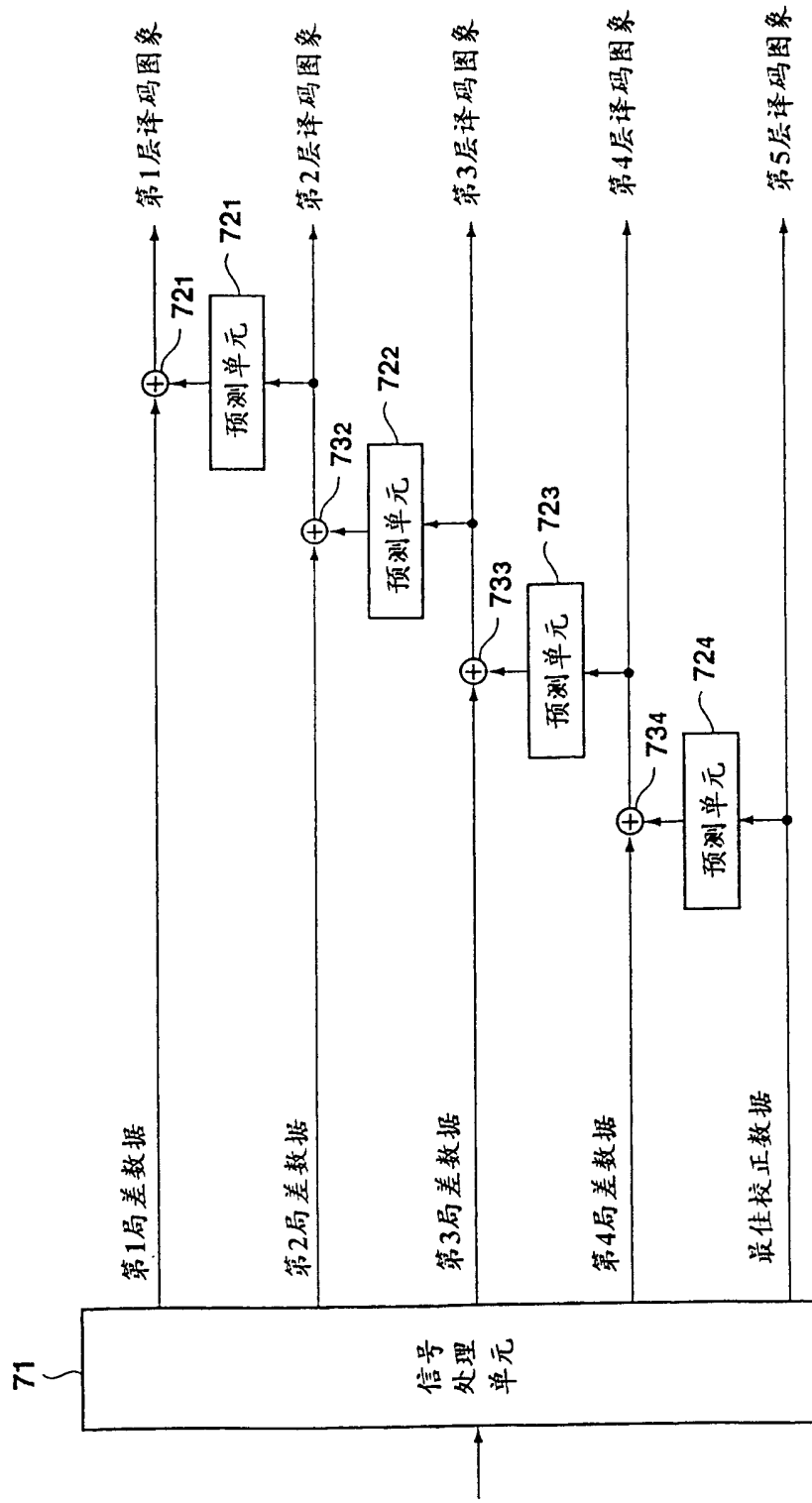

71
信号处理单元
第1局差数据
第2局差数据
第3局差数据
第4局差数据
最佳校正数据
第1层译码图象
第2层译码图象
第3层译码图象
第4层译码图象
第5层译码图象
721
721
预测单元
722
732
预测单元
723
733
预测单元
724
734
预测单元

图 39

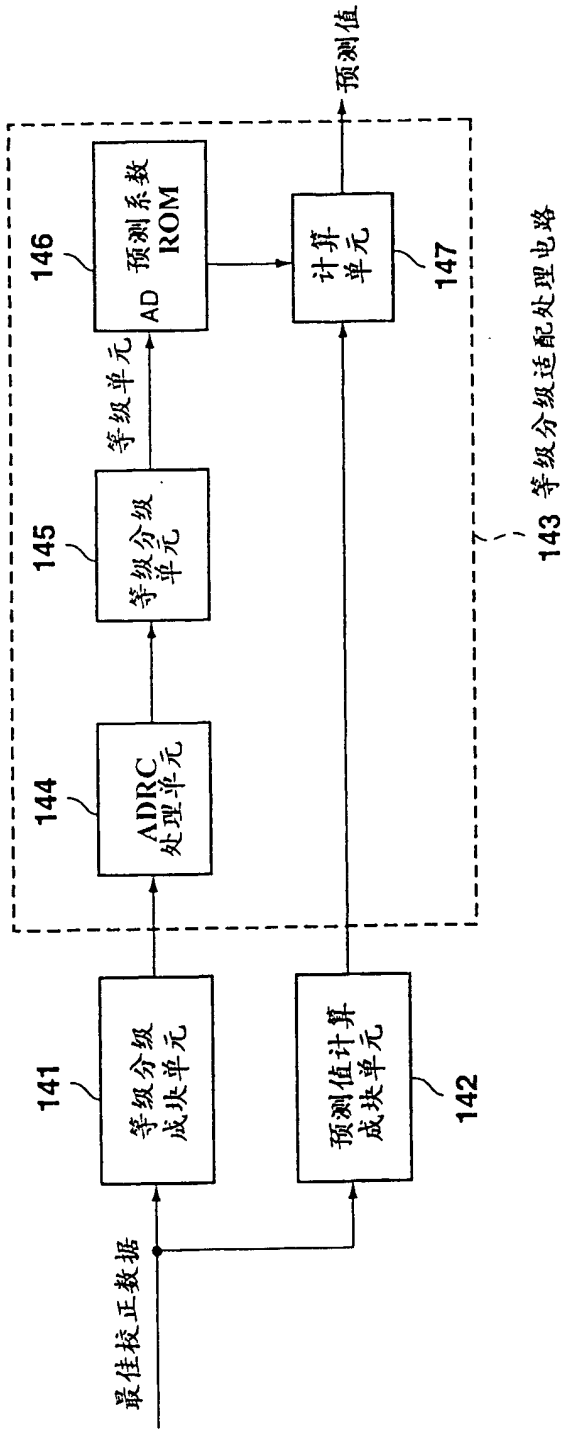

最佳校正数据
141
等级分级成块单元
142
预测值计算成块单元
144
ADRC处理单元
145
等级分级单元
等级单元
146
AD 预测系数ROM
147
计算单元
预测值
143 等级分级适配处理电路
预测单元 724

图 40