

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H03M 7/30 (2006.01)

G11B 20/00 (2006.01)

G10L 19/04 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 99805783.5

[45] 授权公告日 2008 年 6 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 100392981C

[22] 申请日 1999.12.24 [21] 申请号 99805783.5

[30] 优先权

[32] 1999. 1. 7 [33] EP [31] 99200013.3

[32] 1999. 7. 16 [33] EP [31] 99202352.3

[86] 国际申请 PCT/EP1999/010402 1999.12.24

[87] 国际公布 WO2000/041313 英 2000.7.13

[85] 进入国家阶段日期 2000.11.3

[73] 专利权人 皇家飞利浦电子有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 A·A·M·L·布吕克尔斯

A·J·里恩博格

[56] 参考文献

EP0707425A2 1996.4.17

审查员 王艳坤

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 王岳 傅康

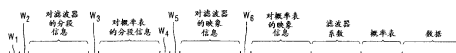
权利要求书 19 页 说明书 16 页 附图 3 页

[54] 发明名称

在无损编码器中边信息的有效编码方法

[57] 摘要

对于“超声频 CD”(SACD), DSD 信号被利用成帧、预测和熵编码方法进行无损编码。除了被有效地编码的信号外,大量的参数,也就是边信息,也必须存储在 SACD 上。边信息包括已被用于编码,并应被传送到解码器的预测滤波器系数和概率表。边信息所需的存储容量越小,总的编码增量越好,因而编码技术也应用于边信息,以便压缩边信息的数据总量。帧可被分段,每段有它自己的滤波器系数组和概率表。



1. 用于对数字信息信号编码的设备，该数字信息信号是 n 信道的数字声频信号，其中 n 是大于 1 的整数，包括

- 输入装置 (F)，用于接收数字信息信号，
- 编码装置 (6)，用于对数字信息信号编码，以便获得编码的数字信息信号，编码装置对 n 信道数字声频信号的每个所述的信道信号的概率值作出响应，而适于对每个所述的信道信号编码，以便获得对每个所述的信道信号的编码信道信号，

- 预测滤波器装置 (4)，用于对每个所述的信道信号的一组预测滤波器系数作出响应而在 n 信道数字声频信号的每个所述的信道信号上实施预测滤波，以便获得来自每个所述的信道信号的预测滤波过的信道信号，

- 预测滤波器系数确定装置 (12)，用于为每个所述信道信号产生一组预测滤波器系数；

- 概率值确定装置 (8)，用于为每个所述的信道信号产生概率值，对每个所述的信道信号的概率表和对每个所述的信道信号的相应的预测滤波过的信道信号作出响应，

- 概率表确定装置 (13)，用于为每个所述的信道信号产生概率表，

- 多路转换器装置 (14)，用于产生第一映像信息和多个 m 组的预测滤波器系数，其中 m 是一个整数，取 $1 \leq m \leq n$ ，所述的第一映像信息和 m 组的预测滤波器系数是所述 n 信道的所述 n 组预测滤波器系数的表示，和用于产生第二映像信息和多个 p 概率表，其中 p 是一个整数，取 $1 \leq p \leq n$ ，所述的第二映像信息和 p 概率表示所述的 n 信道的所述的 n 概率表，

- 该多路转换器装置 (14) 进一步适用于将所述的编码数字信息信号，所述的第一和第二映像信息信号，所述的多个 m 组预测滤波器系数和所述的多个 p 概率表组合成一个组合信息信号，

- 输出装置，用于输出所述的组合信息信号。

2. 如权利要求 1 的设备，编码装置被适配成对 n 信道信息信号的每个所述的信道信号的时间等效信号块编码，以便对每个所述的信号块的概率值作出响应得到每个所述的信号块的编码时间等效信号块，

预测滤波器装置被适配成在每个所述的时间等效信号块上实施预测滤波，对所述的 n 组预测滤波器系数作出响应，对于每个时间等效信号块一个，概率表确定装置被适配成产生所述的 n 概率表，对每个时间等效信号块一个。

3. 如权利要求 2 的设备，其中该多路转换器装置被适配成产生第一指示器字 (W_4) 的第一值，指明对于概率表的映象信息与对于预测滤波器系数的映象信息不同，第二值指明，对于概率表的映象信息与对于预测滤波器系数的相同，并只在后者的情况下供给第一或第二映象信息，组合装置被适配成在第一指示器字具有第二值的情况下将第一指示器字和第一映象信息或第二映象信息只组合到所述的组合信息信号中。

4. 如权利要求 2 的设备，其中该多路转换器装置被适配成产生第二指示器字 (W_5) 的第三值，指明时间等效信号块对于预测滤波器系数组全具有相同的映象信息，并被适配成产生第二指示器字的第四值，指明时间等效信号块对于预测滤波器系数组每个具有不同的映象信息，该多路转换器装置被适配成在第二指示器字具有第三值的情况下，只对一个时间等效信号块产生第二映象信息，并被适配成在第二指示器字具有第四值的情况下对每个时间等效信号块产生第二映象信息，和组合装置被进一步适配成将第二指示器字组合到所述的组合信息信号中。

5. 如权利要求 2 的设备，其中第一组预测滤波器系数被分配给所述的 n 时间等效信号块中的第一个，所述的第二映象信息缺少用于将所述的第一组预测滤波器系数映象到所述的 n 时间等效信号块的第一时间等效信号块的映象信息，

(a) 在所述的第二映象信息中的第一位指明是否用于第二时间等效信号块的预测滤波器系数组是第一组预测滤波器系数或是第二组预测滤波器系数，

(b1) 如果第一组预测滤波器系数也是用于第二时间等效信号块的滤波器系数组，那么在所述的第二映象信息中的第二位指明是否用于第三时间等效信号块的预测滤波器系数组是第一组预测滤波器系数或第二组预测滤波器系数，

(b2) 如果第二组预测滤波器系数是用于第二时间等效信号块的

滤波器系数组，那么在第二映像信息中下两位指明，是否用于第三时间等效信号块的预测滤波器系数组是第一，第二或第三组预测滤波器系数，

(c1) 如果第一组预测滤波器系数是用于第二和第三时间等效信号块的滤波器系数组，那么所述的第二映像信息的第三位指明是否用于第四时间等效信号块的预测滤波器系数组是第一或第二组预测滤波器系数，

(c2) 如果第一组预测滤波器系数是用于第二时间等效信号块的滤波器系数组，和第二组预测滤波器系数是用于第三时间等效信号块的滤波器系数组，那么在所述的第二映像信息中的第三和第四位指明是否用于第四时间等效信号块的预测滤波器系数组是第一，第二或第三组预测滤波器系数，

(c3) 如果第二组预测滤波器系数是用于第二时间等效信号块的滤波器系数组，和第一或第二组滤波器系数是用于第三时间等效信号块的滤波器系数组，那么在第二映像信息中第四和第五位指明是否用于第四时间等效信号块的预测滤波器系数组是第一，第二或第三组预测滤波器系数，

(c4) 如果第二组预测滤波器系数是用于第二时间等效信号块的滤波器系数组，和第三组滤波器系数是用于第三时间等效信号块的预测滤波器系数组，那么第二映像信息中的第四和第五位指明是否用于第四时间等效信号块的预测滤波器系数组是第一，第二，第三或第四组滤波器系数。

6. 如权利要求 2 的设备，其中第一概率表被分配给所述的 n 时间等效信号块中的第一个，所述的第一映像信息缺少用于将所述的第一概率表映像到所述的 n 时间等效信号块的第一时间等效信号块的映像信息，

(a) 在所述的第一映像中的第一位指明是否用于第二时间等效信号块的概率表是第一概率表或第二概率表，

(b1) 如果第一概率表也是用于第二时间等效信号块的概率表，那么在所述的第一映像信息中的第二位指明是否用于第三时间等效信号块的概率表是第一概率表或第二概率表，

(b2) 如果第二概率表是用于第二时间等效信号块的概率表，那

么在第一映像信息中下两位指明是否用于第三时间等效信号块的概率表是第一, 第二或第三概率表,

(c1) 如果第一概率表是用于第二和第三时间等效信号块的概率表, 那么所述的第一映像信息的第三位指明是否用于第四时间等效信号块的概率表是第一或第二概率表,

(c2) 如果第一概率表是用于第二时间等效信号块的概率表和第一概率表是用于第三时间等效信号块的概率表, 那么在所述的第一映像信息中的第三和第四位指明是否用于第四时间等效信号块的概率表是第一, 第二或第三概率表,

(c3) 如果第二概率表是用于第二时间等效信号块的概率表, 和第一或第二概率表是用于第三时间等效信号块的概率表, 那么在第一映像信息中的第四和第五位指明是否用于第四时间等效信号块的概率表是第一, 第二或第三概率表,

(c4) 如果第二表是用于第二时间等效信号块的概率表, 和第三概率表是用于第三时间等效信号块的概率表, 那么在第一映像信息中的第四和第五位指明是否用于第四时间等效信号块的概率表是第一, 第二, 第三或第四概率表。

7. 如权利要求 1 的设备, 其特征在于所述的输出装置被适配成将组合信息信号提供给一种记录载体。

8. 用于对数字信息信号编码的装置, 该数字信息信号是 n 信道的数字声频信号, 其中 n 是一个大于 1 的整数, 包括

- 输入装置 (F), 用于接收数字信息信号,
- 编码装置 (G), 用于对数字信息信号编码, 以便获得编码的

数字信息信号, 编码装置被通过将时间等效信号块划分为 M 段, 并对所述的时间等效信号块的所有 M 段中信道信号的信号部分编码, 适配成对每个所述的信号部分的概率值作出响应, 而对 n 信道数字声频信号的每个所述的信道信号的时间等效信号块编码, 以便获得在所述的

M 段中对于每一所述的信号部分的编码的信号部分, 其中 $M = \sum_{i=0}^{i=n-1} Sp_i$ 和

Sp_i 是在第 i 个信道信号的时间等效信号块中的段数,

- 概率值确定装置 (8), 用于对所述的 M 信号部分的每一个的概率表作出响应, 而为所述的 M 信号部分的每一个产生概率值,

- 概率表确定装置 (13), 用于为所述的 M 信号部分的每一个产生概率表,

- 多路转换器装置 (14), 用于将有关 n 信道信号中 M 段的长度和位置的信息转换为第一段信息, 和用于产生第一映像信息和多个 m 概率表, 其中 m 是一个整数, 取 $1 \leq m \leq M$, 所述的第一映像信息和所述的 m 概率表表示所述的 M 概率表,

- 该多路转换器装置 (14) 进一步适于将包括在所述的时间等效信号块中的部分编码数字信息信号, 所述的第一段信息, 所述的第一映像信息信号和所述的多个 m 概率表组合成一个组合信息信号,

- 输出装置, 用于输出所述的组合信息信号。

9. 如权利要求 8 的设备, 进一步包括

- 预测滤波器装置, 用于在数字信息信号上实施预测滤波, 以便获得预测滤波过的数字信息信号, 预测滤波器装置被通过将时间等效信号块划分为段, 并对所述的时间等效信号块的所有 P 段中的信道信号的信号部分预测滤波, 配置成对 n 信道数字音频信号的每个所述的信道信号的时间等效信号块的预测滤波器, 以便为每个所述的 P 信号部分取得预测滤波过的信号部分, 对每个所述的信号部分的一组预测滤波器系数作出响应, 其中 $P = \sum_{i=0}^{i=n-1} Sf_i$ 和 Sf_i 是第 i 个信道信号的时间等效信号块中的段数;

- 预测滤波器系数确定装置, 用于为每个所述的 P 信号部分产生一组预测滤波器系数,

- 多路转换器装置 (14), 被进一步适配为将有关 n 信道信号中 P 段的长度和位置转换为第二段信息, 和用于产生第二映像信息和多个 p 组预测滤波器系数, 其中 p 是一个整数, 取 $1 \leq p \leq P$, 所述的第二映像信息和所述的 p 组预测滤波器系数表示所述的 P 组预测滤波器系数,

- 多路转换器装置 (14) 进一步被适配成将所述的第二段信息,

所述的第二映象信息信号和所述的多个 p 组预测滤波器系数组合为所述的组合信息信号。

10. 如权利要求 9 的设备, 其中多路转换器装置被适配成产生第一值的第一指示器字 (W_1), 指明用于概率表的时间等效信号块的分段是不同于用于预测滤波器系数组的时间等效信号块的分段, 和第二值的第一指示器字, 指明用于概率表的时间等效信号块的分段是与用于预测滤波器系数的相同, 和用于在后者的情况下只提供第一或第二段信息之一, 组合装置被适配成在第一指示器字具有第二值的情况下将第一指示器字和只是第一段信息或第二段信息之一组成为所述的组合信息信号。

11. 如权利要求 10 的设备, 其中多路转换器装置在第一指示器字具有第二值的情况下, 被适配成产生所述的只是第一或第二段信息之一。

12. 如权利要求 9 的设备, 其中多路转换器装置被适配成产生第三值的第二指示器字 (W_2), 指明时间等效信号块对于预测滤波器系数组都具有相同的分段, 并被适配成产生第四值的第二指示器字, 指明时间等效信号块对于预测滤波器系数组每个具有不同的分段, 在第二指示器字具有第三值的情况下, 转换器装置被适配成只为一个时间等效信号块产生第二段信息, 在第二指示器字具有第四值的情况下为每个时间等效信号块产生第二段信息, 和组合装置被进一步适配成将第二指示器字组合到所述的组合信息信号中。

13. 如权利要求 8 的设备, 其中多路转换器装置被适配成产生第五值的第三指示器字 (W_3), 指明时间等效信号块对概率表全都具有相同的分段, 并被适配成产生第六值的第三指示器字, 指明时间等效信号块对概率表每个具有不同的分段, 转换器装置被适配成在第三指示器字具有第五值的情况下只为一个时间等效信号块产生第一段信息, 在第三指示器字具有第六值的情况下为每个时间等效信号块产生第一段信息, 组合装置被进一步适配为将第三指示器字组合到所述的组合信息信号中。

14. 如权利要求 9 的设备, 其中多路转换器装置被适配为产生第七值的第四指示器字 (W_4), 指明对于概率表的映象信息与对于预测滤波器系数的映象信息不同, 和产生第八值的第四指示器字, 指明对

于概率表的映象信息是与对于预测滤波器的相同，并只有在后者的情况下提供第一或第二映象信息，组合装置被适配为只有在第四指示器字具有第八值的情况下，将第四指示器字和第一映象信息或第二映象信息组合到所述的组合信息信号中。

15. 如权利要求 9 的设备，其中多路转换器装置被适配为产生第九值的第五指示器字 (W_5)，指明时间等效信号块对于预测滤波器系数组全都具有相同的映象信息，并被适配成产生第十值的第五指示器字，指明时间等效信号块对于预测滤波器系数组每个具有不同的映象信息，转换装置被适配为在第五指示器字具有第九值的情况下只为一个时间等效信号块产生第二映象信息，在第五指示器字具有第十值的情况下为每个时间等效信号块产生第二映象信息，组合装置被进一步适配为将第五指示器字组合到所述的组合信息信号中。

16. 如权利要求 8 或 9 的设备，多路转换器装置被进一步适配为将信道信号的时间等效信号块中的有关段号的信息转换为一个数码，组合装置进一步被适配为将数码组合到所述的组合信息信号中。

17. 如权利要求 16 的设备，其中所述的数码满足下表：

S	码 (S)
1	1
2	01
3	001
4	0001
S	$0^{(S-1)} 1$

其中 S 是信道信号的时间等效信号块中的段号。

18. 如权利要求 9 的设备，其中第一组预测滤波器系数被分配给所述的 P 段中的第一个，所述的第二映象信息没有用于将所述的第一组预测滤波器系数映象到所述的 P 段中的第一段的映象信息，

(a) 在所述的第二映象信息中的第一位指明，对于第二段的预测滤波器组是第一组的预测滤波器系数或是第二组预测滤波器系数，

(b1) 如果第一组的预测滤波器系数也是用于第二段的滤波器系数组，那么在所述的第二映象信息中的第二位指明是否对于第三段的预测滤波器系数组是第一组的预测滤波器系数或是第二组预测滤波器系数，

(b2) 如果第二组预测滤波器系数是用于第二段的滤波器系数组，那么在所述的第二映像信息中的以下两位指明是否用于第三段的预测滤波器系数组是第一，第二或第三组预测滤波器系数，

(c1) 如果第一组预测滤波器系数是用于第二段和第三段的滤波器系数组，那么在第二映像信息中的第三位指明是否对于第四段的预测滤波器系数组是第一或第二组预测滤波器系数，

(c2) 如果第一组预测滤波器系数是用于第二段的滤波器系数组，和第二组滤波器系数是用于第三段的预测滤波器系数组，那么在第二映像信息中的第三和第四位指明是否用于第四段的预测滤波器系数组是第一，第二或第三组滤波器系数，

(c3) 如果第二组预测滤波器系数是用于第二段的滤波器系数组，第一或第二组滤波器系数是用于第三段的滤波器系数组，那么在第二映像信息中的第四和第五位指明是否对于第四段的预测滤波器系数组是第一，第二或第三组预测滤波器系数，

(c4) 如果第二组预测滤波器系数是用于第二段的滤波器系数组，和第三组滤波器系数是用于第三段的预测滤波器系数组，那么在第二映像信息中的第四和第五位指明是否用于第四段的预测滤波器系数组是第一，第二，第三或第四组滤波器系数。

19. 如权利要求 8 的设备，其中第一概率表被分配给所述的 M 段中的第一个，所述的第一映像信息缺少用于将所述的第一概率表映像到所述的 M 段的第一段的映像信息，

(a) 在所述的第一映像信息中的第一位指明是否用于第二段的概率表是第一概率表或第二概率表，

(b1) 如果第一概率表也是用于第二段的概率表，那么在所述的第一映像信息中的第二位指明是否用于第三段的概率表是第一概率表或第二概率表，

(b2) 如果第二概率表是用于第二段的概率表，那么在第一映像信息中的以下两位指明是否用于第三段的概率表是第一，第二或第三概率表，

(c1) 如果第一概率表是用于第二和第三段的概率表，那么所述的第一映像信息的第三位指明是否用于第四段的概率表是第一或第二概率表，

(c2) 如果第一概率表是用于第二段的概率表和第二概率表是用于第三段的概率表, 那么在所述的第一映像信息中的第三和第四位指明是否用于第四段的概率表是第一, 第二或第三概率表,

(c3) 如果第二概率表是用于第二段的概率表, 和第一或第二概率表是用于第三段的概率表, 那么在第一映像信息中的第四和第五位指明是否用于第四段的概率表是第一, 第二或第三概率表,

(c4) 如果第二概率表是用第二段的概率表, 和第三概率表是用于第三段的概率表, 那么在第一映像信息中的第四和第五位指明, 是否用于第四段的概率表是第一, 第二, 第三或第四概率表。

20. 如权利要求 8 的设备, 其特征在于所述的输出装置被适配成将组合信息信号提供给一种记录载体。

21. 用于对数字信息信号编码的方法, 该数字信息信号是 n 信道的数字声频信号, 其中 n 是大于 1 的整数, 包括以下步骤

- 接收数字信息信号,
- 对数字信息信号编码, 以便获得编码的数字信息信号, 编码装置对 n 信道数字声频信号的每个所述的信道信号的概率值作出响应, 而适于对每个所述的信道信号编码, 以便获得对每个所述的信道信号的编码信道信号,
- 对每个所述的信道信号的一组预测滤波器系数作出响应而在 n 信道数字声频信号的每个所述的信道信号上实施预测滤波, 以便获得来自每个所述的信道信号的预测滤波过的信道信号,
- 为每个所述信道信号产生一组预测滤波器系数;
- 每个所述的信道信号产生概率值, 对每个所述的信道信号的概率表和对每个所述的信道信号的相应的预测滤波过的信道信号作出响应,
- 为每个所述的信道信号产生概率表,
- 产生第一映像信息和多个 m 组的预测滤波器系数, 其中 m 是一个整数, 取 $1 \leq m \leq n$, 所述的第一映像信息和 m 组的预测滤波器系数是所述的 n 信道的所述的 n 组预测滤波器系数的表示, 和用于产生第二映像信息和多个 p 概率表, 其中 p 是一个整数, 取 $1 \leq p \leq n$, 所述的第二映像信息和 p 概率表表示所述的 n 信道的所述的 n 概率表,
- 将所述的压缩的数字信息信号, 所述的第一和第二映像信息信

号, 所述的多个 m 组预测滤波器系数和所述的多个 p 概率表组合成一个组合信息信号,

- 输出所述的组合信息信号。

22. 用于对数字信息信号编码的方法, 该数字信息信号是 n 信道的数字声频信号, 其中 n 是一个大于 1 的整数, 包括以下步骤

- 接收数字信息信号,

- 对数字信息信号编码, 以便获得编码的数字信息信号, 编码装置被通过将时间等效信号块划分为 M 段, 并对所述的时间等效信号块的所有 M 段中信道信号的信号部分编码, 适配成对每个所述的信号部分的概率值作出响应, 而对 n 信道数字声频信号的每个所述的信道信号的时间等效信号块编码, 以便获得在所述的 M 段中对于每一所述的信号部分的编码的信号部分, 其中 $M = \sum_{i=0}^{i=n-1} Sp_i$ 和 Sp_i 是在第 i 个信道信号的时间等效信号块中的段数,

- 对所述的 M 信号部分的每一个的概率表作出响应, 而为所述的 M 信号部分的每一个产生概率值,

- 为所述的 M 信号部分的每一个产生概率表,

- 将有关 n 信道信号中 M 段的长度和位置的信息转换为第一段信息, 和用于产生第一映像信息和多个 m 概率表, 其中 m 是一个整数, 取 $1 \leq m \leq M$, 所述的第一映像信息和所述的 m 概率表是所述的 M 概率表的代表,

- 将包括在所述的时间等效信号块中的部分编码数字信息信号, 所述的第一段信息, 所述的第一映像信息信号和所述的多个 m 概率表组合成一个组合信息信号,

- 输出所述的组合信息信号。

23. 如权利要求 21 或 22 的方法, 还包括将组合信息信号提供给记录载体。

24. 用于对包括 n 信道数字信息信号的已编码数据的编码组合信息信号解码的设备, 该数字信息信号是 n 信道的数字声频信号, 其中 n 是大于 1 的整数, 并且边信息具有一种与所述的编码数字信息信号

的关系，该设备包括：

- 输入装置，用于接收组合信息信号，
- 恢复装置（20），用于从所述的组合信息信号中恢复编码数据信息和边信息，
- 解码装置（22），用于对编码数据信息解码，以便获得所述的 n 信道信号，对每个所述的信道信号的一组概率值作出响应，
- 预测滤波器装置（24），用于对 n 组预测滤波器系数作出响应在 n 信道数字声频信号的每个所述的信道信号上实施预测滤波，对每个所述的信道信号一组，以便从每个所述的信道信号获得预测滤波过的信道信号，所述的预测滤波器系数组是从所述的边信息得到的，
- 概率值发生器装置（26），用于对相应的预测滤波过的信道信号和来自 n 个概率表的相应的概率表作出响应而产生一组概率值，对于每个信道信号一个概率表，所述的 n 个概率表是从所述的边信息得到的，
- 恢复装置（20）进一步被适配成从所述的边信息恢复第一和第二映象信息，多个 m 组预测滤波器系数和多个 p 概率表，
- 恢复装置（20）进一步被适配用于将所述的第一映象信息和所述的 m 组预测滤波器系数再转换为 n 组预测滤波器系数，对每个所述的信道信号一组，其中 m 是一个整数，取 $1 \leq m \leq n$ ，和用于将所述的第二映象信息和所述的 p 概率表再转换为 n 概率表，对每个所述 n 信道信号一个概率表，其中 p 是一个整数，取 $1 \leq p \leq n$ ，
- 输出装置，用于输出所述的 n 信道信号。

25. 如权利要求 24 的设备，其中所述的解码装置被适配成将编码的数据信息解码为 n 时间等效信号块，对 n 信道信号中每一道一个，恢复装置被适配成从所述的边信息恢复第一指示器字 (W_1)，所述的第一指示器字是第一值，指明用于概率表的映象信息与用于预测滤波器系数组的映象信息不同，当是第二值时，指明用于概率表的映象信息与用于预测滤波器系数的相同，在后者的情况下，恢复装置被进一步适配成从边信息只恢复一个映象信息，在第一指示器字具有第八值的情况下，再转换装置被进一步适配成复制被恢复的映象信息。

26. 如权利要求 24 的设备，其中所述的解码装置被适配成将编码的数据信息解码为 n 时间等效信号块，对于 n 信道信号中每道一个，

恢复装置被适配成从所述的边信息恢复第二指示器字 (W_5)，所述的第二指示器字，当是第三值时，指明时间等效信号块对于预测滤波器系数全具有相同的映象信息，当是第四值时，指明时间等效信号块对于预测滤波器系数每个具有不同的映象信息，在第五指示器字具有第三值的情况下，恢复装置被进一步适配成只对一个时间等效信号块恢复第二映象信息，在第五指示器字具有第四值的情况下，被适配成为每个时间等效信号块恢复第二映象信息。

27. 如权利要求 24 的设备，其中所述的解码装置被适配成将编码数据信息解码为 n 时间等效信号块，对于 n 信道信号中每道一个，恢复装置被适配成从所述的边信息恢复多组预测滤波器系数，并从第二映象信息恢复位阵，该设备进一步包括分配装置，用于将第一组预测系数分配到所述的 n 时间等效信号块中的第一个。

(a) 分配装置进一步被适配成将第一组预测滤波器系数分配给第二时间等效信号块，对位阵中第一位是第一个二进制值作出响应，并被适配成将第二组预测滤波器系数分配给第二时间等效信号块，对第一位是第二个二进制值作出响应，

(b1) 如果第一组系数也是用于第二时间等效信号块的滤波器系数组，那么分配装置被进一步适配成将第一组预测滤波器系数分配给第三时间等效信号块，对位阵中第二位是第一个二进制值作出响应，并被适配成将第二组预测滤波器系数分配给第三时间等效信号块，对第二位是第二个二进制值作出响应，

(b2) 如果第二组系数是用于第二时间等效信号块的滤波器系数组，那么分配装置被进一步适配为将或者第一或者第二或者第三组预测滤波器系数分配给第三时间等效信号块，对位阵的下两位的值作出响应。

(c1) 如果第一组滤波器系数是用于第二和第三时间等效信号块的滤波器系数组，那么分配装置被进一步适配成将或者第一或者第二组滤波器系数分配给第四时间等效信号块，对所述的位阵的第三位的值作出响应，

(c2) 如果第一组预测滤波器系数是用于第二时间等效信号块的滤波器系数组，和第二组滤波器系数是用于第三时间等效信号块的滤波器系数组，那么分配装置被进一步适配成将或者第一，或者第二或

者第三组预测滤波器系数分配给第四时间等效信号块，对所述的位阵中的第三和第四位的值作出响应，

(c3) 如果第二组预测滤波器系数是用于第二时间等效信号块的滤波器系数组，和第一或第二组滤波器系数是用于第三时间等效信号块的滤波器组，那么分配装置被适配成将或者第一，或者第二或者第三组滤波器系数分配给第四时间等效信号块，对位阵中的第四和第五位的值作出响应，

(c4) 如果第二组预测滤波器系数是用于第三时间等效信号块的滤波器组，那么分配装置被适配成将或者第一，或者第二，或者第三或者第四组滤波器系数分配给第四时间等效信号，对位阵中的第四和第五位作出响应。

28. 如权利要求 24 的设备，其中所述的解码装置被适配成将编码数据信号解码为 n 时间等效信号块，对 n 信道信号中每道一个，恢复装置被适配成从所述的边信息恢复多个概率表并从第一映像信息恢复位阵，该设备进一步包括分配装置，用于将第一概率表分配给所述的 n 时间等效信号块，

(a) 分配装置被进一步适配成将第一概率表分配给第二时间等效信号块，对位阵中第一位是第一个二进制值作出响应，并被适配成将第二概率表分配给第二时间等效信号块，对第一位是第二个二进制值作出响应，

(b1) 如果第一概率表也是用于第二时间等效信号块的概率表，那么分配装置被进一步适配成将第一概率表分配给第三时间等效信号块，对位阵中第二位是第一个二进制值作出响应，并被适配成将第二概率表分配给第三时间等效信号块，对第二位是第二个二进制值作出响应，

(b2) 如果第二概率表是用于第二时间等效信号块的概率表，那么分配装置被进一步适配为将或者第一或者第二或者第三概率表分配给第三时间等效信号块，对位阵的下两位的值作出响应，

(c1) 如果第一概率表是用于第二和第三时间等效信号块的概率表，那么分配装置被进一步适配成将或者第一或者第二概率表分配给第四时间等效信号块，对所述的位阵的第三位的值作出响应，

(c2) 如果第一概率表是用于第二时间等效信号块的概率表，和

第二概率表是用于第三时间等效信号块的概率表，那么分配装置被进一步适配成将或者第一，或者第二或者第三概率表分配给第四时间等效信号块，对所述的位阵中第三和第四位的值作出响应。

(c3) 如果第二概率表是用于第二时间等效信号块的概率表，和第一或第二概率表是用于第三时间等效信号块的概率表，那么分配装置被适配成将或者第一，或者第二或者第三概率表分配给第四时间等效信号块，对位阵中第四和第五位作出响应。

(c4) 如果第二概率表是用于第二时间等效信号块的概率表，和第三概率表是用于第三时间等效信号块的概率表，那么分配装置被适配成将或者第一，或者第二，或者第三或者第四概率表分配给第四时间等效信号块，对位阵中第四和第五位作出响应。

29. 如权利要求 24 的设备，其特征在于所述的输入装置被布置用于从一个记录载体获得组合信息信号。

30. 用于对包括 n 信道数字信息信号的编码数据的编码组合信息信号解码的设备，该数字信息信号是 n 信道的数字音频信号，其中 n 是一个整数，和与所述的编码数字信息信号有一种关系的边信息，该设备包括

- 输入装置，用于接收组合信息信号，

- 恢复装置 (20)，用于从所述的组合信息信号恢复编码数据信息和边信息，

- 解码装置 (22)，用于将编码数据信息解码为 M 信号部分，对相应组的概率值作出响应，对每个所述的 M 信号部分一组概率值，其

中 $M = \sum_{i=0}^{i=n-1} Sp_i$ ， Sp_i 是第 i 信道信号的时间等效信号块中的段号，

- 概率值发生器装置 (26)，用于对来自 M 个概率表的相应的概率表作出响应而产生 M 组的概率值，对于每个 M 信号部分一组概率值，所述的 M 个概率表，是从所述的边信息得到的，

- 恢复装置 (20) 进一步被配置为从所述的边信息恢复第一段信息和第一映像信息和多个 m 概率表，其中 m 是一个整数，取 $1 \leq m \leq M$ ，

- 该恢复装置 (20) 进一步被适配用于将所述的第一映像信息和 m 概率表再转换为 M 概率表，对于每个所述的信号部分一个概率表，

并用于将所述的第一段信息再转换为有关在 n 信道信号中 M 段的长度和位置的信息，以便获得在所述的 n 信道信号中的时间等效信号块，

- 输出装置，用于输出所述的 n 信道信号的时间等效信号块。

31. 如权利要求 30 的设备，进一步包括

- 预测滤波器装置，用于在 n 信道数字信息信号的每个所述的信道信号的所述的时间等效信号块上实施预测滤波，通过将时间等效信号块划分为段，并对在所述的时间等效信号中所有 P 段的信道信号的信号部分进行预测滤波并对所有 n 信道信号实施来实现，以便得到对于每个所述的 P 信号部分的预测滤波过的信号部分，对于每个所述的信号部分的一组预测滤波器系数作出响应，其中 $P = \sum_{i=0}^{i=n-1} Sf_i$ ， Sf_i 是第 i 个信道信号的时间等效信号块的段号，

- 恢复装置进一步被配置为从所述的边信息恢复第二段信息，第二映像信息和 p 组预测滤波器系数，其中 p 是一个整数，取 $1 \leq p \leq P$ ，

- 该恢复装置进一步被适配为将第二段信息再转换为有关 n 信道信号中 P 段的长度和位置的信息和用于利用所述的第二映像信息，将 p 组预测滤波器系数再转换为 P 组预测滤波器系数。

32. 如权利要求 31 的设备，其中恢复装置被适配成从所述的边信息恢复第一指示器字 (W_1)，所述的第一指示器字，当是第一值时，指明对于概率表的时间等效信号块的分段不同于对于预测滤波器系数的时间等效信号块的分段，当是第二值时，指明对于概率表的时间等效信号块的分段是与对于预测滤波器系数的相同，在后者的情况下只从边信息恢复一个段信息，再转换装置被进一步适配为复制所述的段信息，以便在后者的情况下得到第一和第二段信息。

33. 如权利要求 31 的设备，其中恢复装置被适配成从所述的边信息恢复第二指示器字 (W_2)，所述的第二指示器字，当是第三组时，指明时间等效信号块对于预测滤波器系数全具有相同的分段，当是第四值时，指明时间等效信号块对于预测滤波器系数每个具有不同的分段，恢复装置被进一步适配成在第二指示器字具有第三值的情况下，从边信息只对一个时间等效信号块恢复第二段信息，在第二指示器字

具有第四值的情况下，对每个时间等效信号块恢复第二段信息，再转换装置被进一步适配为复制第二段信息 $n-1$ 次，以便在第二指示器字具有第三值的情况下，得到所有信道信号的时间等效信号块的 P 段。

34. 如权利要求 31 的设备，其中恢复装置为适配为从所述的边信息恢复第三指示器字 (W_3)，所述的第三指示器字，当是第五值时，指明时间等效信号块对于概率表全具有相同的分段，当是第六值时，指明时间等效信号块对于概率表，每个具有不同的段，恢复装置被进一步适配成，在第三指示器字具有第五值时，只对一个时间等效信号块恢复第一分段信息，在第三指示器字具有第六值时，被适配成对每个时间等效信号块恢复第一分段信息，再转换装置被进一步适配成对所述的一个时间等效信号块复制第一段信息 $n-1$ 次，以便在第三指示器字具有第五值的情况下，得到所有 n 信道信号的时间等效信号块的 M 段。

35. 如权利要求 31 的设备，其中恢复装置被适配为从所述的边信息恢复第四指示器字 (W_4)，所述的第四指示器字是第七值，指明用于概率表的映象信息与用于预测滤波器系数组的映象信息不同，当是第八值时，指明用于概率表的映象信息与用于预测滤波器系数的相同，恢复装置被进一步适配成在后者的情况下从边信息只恢复一个映象信息，在第四指示器字具有第八值的情况下，再转换装置被进一步适配成复制被恢复的映象信息。

36. 如权利要求 31 的设备，其中恢复装置被适配成从所述的边信息恢复第五指示器字 (W_5)，所述的第五指示器字，当是第九值时，指明时间等效信号块对于预测滤波器系数全具有相同的映象信息，当是第十值时，指明时间等效信号块对于预测滤波器系数每个具有不同的映象信息，在第五指示器字具有第九值的情况下恢复装置被进一步适配成只对一个时间等效信号块恢复第二映象信息，在第五指示器字具有第十值的情况下，被适配成对每个时间等效信号块恢复第二映象信息。

37. 如权利要求 30 或 31 的设备，恢复装置被进一步适配成转换信息，从所述的边信息恢复对时间等效信号块的数码。

38. 如权利要求 37 的设备，其中所述的数码满足下表：

S	码 (S)
---	-------

1	1
2	01
3	001
4	0001
S	$0^{(S-1)}1$

其中 S 是一个信道信号的时间等效信号块中的段号。

39. 如权利要求 31 的设备，其中恢复装置被适配成从所述的边信息恢复多个预测滤波器系数组，并且从第二映像信息恢复位阵，该设备进一步包括分配装置，用于将第一组预测系数分配给所述的 P 段的第一个，

(a) 分配装置进一步被适配成将第一组预测滤波器系数分配给第二段，对位阵中第一位是第一个二进制值作出响应，并被适配成将第二组预测滤波器系数分配给第二段，对第一位是第二个二进制值作出响应，

(b1) 如果第一组系数也是用于第二段的滤波器系数组，那么分配装置被进一步适配成将第一组预测滤波器系数分配给第三段，对位阵中第二位是第一个二进制值作出响应，并被适配成将第二组预测滤波器系数分配给第三段，对第二位是第二个二进制值作出响应，

(b2) 如果第二组系数是用于第二段的滤波器系数组，那么分配装置被进一步适配成将第一或第二或第三组预测滤波器系数分配给第三段，对位阵的下二位的值作出响应，

(c1) 如果第一组滤波器系数是用于第二和第三段的滤波器系数组，那么分配装置被进一步适配成将或者第一或者第二组滤波器系数分配给第四段，对所述的位阵的第三位的值作出响应，

(c2) 如果第一组预测滤波器系数是用于第二段的滤波器系数组，和第二组滤波器系数是用于第三段的滤波器系数组，那么分配装置被进一步适配成将或者第一，或者第二或者第三组预测滤波器系数分配给第四段，对所述的位阵中第三和第四位的值作出响应，

(c3) 如果第二组预测滤波器系数是用于第二段的滤波器系数组，那么分配装置被适配成将或者第一，或者第二或者第三组滤波器系数分配给第四段，对位阵中第四和第五位的值作出响应，

(c4) 如果第二组预测滤波器系数是用于第二段的滤波器系数组, 和第三组滤波器系数是用于第三段的滤波器组, 那么分配装置被适配成将或者第一, 或者第二, 或者第三或者第四组滤波器系数分配给第四段, 对位阵中第四和第五位作出响应。

40. 如权利要求 30 的设备, 其中恢复装置被适配成从所述的边信息恢复多个概率表, 并从第一映像信息恢复位阵, 该设备进一步包括分配装置, 用于将第一概率表分配给所述的 M 段的第一个,

(a) 分配装置被进一步适配成将第一概率表分配给第二段, 对位阵中的第一位是第一个二进制值作出响应, 并被适配成将第二概率表分配给第二段, 对第一位是第二个二进制值作出响应,

(b1) 如果第一概率表也是用于第二段的概率表, 那么分配装置被进一步适配成将第一概率表分配给第三段, 对位阵中的第二位是第一个二进制值作出响应, 并被适配成将第二概率表分配给第三段, 对第二位是第二个二进制值作出响应,

(b2) 如果第二概率表是用于第二段的概率表, 那么分配装置被进一步适配成将或者第一或者第二或者第三概率表分配给第三段, 对位阵的下两位的值作出响应,

(c1) 如果第一概率表是用于第二和第三段的概率表, 那么分配装置被进一步适配成将或者第一或者第二概率表分配给第四段, 对所述的位阵的第三位的值作出响应,

(c2) 如果第一概率表是用于第二段的概率表, 和第二概率表是用于第三段的概率表, 那么分配装置被进一步适配成或者第一, 或者第二或者第三概率表分配给第四段, 对所述的位阵中第三和第四位的值作出响应,

(c3) 如果第二概率表是用于第二段的概率表, 和第一或第二概率表是用于第三段的概率表, 那么分配装置被适配成将或者第一, 或者第二或者第三概率表分配给第四段, 对位阵中第四和第五位的值作出响应;

(c4) 如果第二概率表是用于第二段的概率表, 和第三概率表是用于第三段的概率表, 那么分配装置被适配成将或者第一, 或者第二, 或者第三或者第四概率表分配给第四段, 对位阵中第四和第五位作出响应。

41. 如权利要求 30 的设备, 其特征在于所述的输入装置被布置用于从一个记录载体获得组合信息信号。

在无损编码器中边信息的有效编码方法

技术领域

本发明涉及一种用于对数字信息信号无损编码，用于一种无损编码方法的设备，涉及一种用于解码的设备和一种记录载体。

背景技术

对于“超声频 CD”（SACD），DSD 信号被利用成帧、预测和熵编码方法进行无损编码。除了被有效地编码的信号外，大量的参数，也就是边信息，也必须存储在 SACD 上，为边信息所需的存储容量越小，则总的编码增益越佳。因而，编码技术也用于边信息。F.Bruekers 等于 1997 年 9 月 26-29 日期间在纽约召开的第 103 届 AES 会议上提出的预印本 4563 (I-6) 刊物“改进的 1 位声频信号的无损编码方法”中给出对 DSD 信号无损编码的描述。

发明内容

本发明的目的在于提供可用于，例如 SACD 中，节省为存储边信息必须使用的位的数目的方法。在以下的描述中这些方法将被提出。

根据本发明，提供用于对例如 n 信道的数字声频信号的数字信息信号编码的设备，其中 n 是大于 1 的整数，包括

- 输入装置，用于接收数字信息信号，
- 编码装置，用于对数字信息信号编码，以便获得编码的数字信息信号，编码装置对每个所述的信道信号的概率值作出响应，而适于对 n 信道数字声频信号的每个所述的信道信号编码，以便获得对每个所述的信道信号的编码信道信号，
- 预测滤波器装置，用于对每个所述的信道信号的一组预测滤波器系数作出响应而在 n 信道数字声频信号的每个所述的信道信号上实施预测滤波，以便获得来自每个所述的信道信号的预测滤波过的信道信号，
- 预测滤波器系数确定装置，用于为每个所述信道信号产生一组预测滤波器系数；
- 概率值确定装置，用于为每个所述的信道信号产生概率值，对

每个所述的信道信号的概率表和对每个所述的信道信号的相应的预测滤波过的信道信号作出响应，

- 概率表确定装置，用于为每个所述的信道信号产生概率表，
- 多路转换器装置，用于产生第一映像信息和多个 m 组的预测滤波器系数，其中 m 是一个整数，取 $1 \leq m \leq n$ ，所述的第一映像信息和 m 组的预测滤波器系数是所述的 n 信道的所述的 n 组预测滤波器系数的表示，和用于产生第二映像信息和多个 p 概率表，其中 p 是一个整数，取 $1 \leq p \leq n$ ，所述的第二映像信息和 p 概率表表示所述 n 信道所述的 n 概率表，

- 该多路转换器装置进一步适用于将所述的编码数字信息信号，所述的第一和第二映像信息信号，所述的多个 m 组预测滤波器系数和所述的多个 p 概率表组合成一个组合信息信号，

- 输出装置，用于输出所述的组合信息信号。

根据本发明，提供一种用于对例如 n 信道的数字声频信号的数字信息信号编码的装置，其中 n 是一个大于 1 的整数，包括

- 输入装置，用于接收数字信息信号，
- 编码装置，用于对数字信息信号编码，以便获得编码的数字信息信号，编码装置被通过将时间等效信号块划分为 M 段，并对所述的时间等效信号块的所有 M 段中信道信号的信号部分编码，适配成对每个所述的信号部分的概率值作出响应，而对 n 信道数字声频信号的每个所述的信道信号的时间等效信号块编码，以便获得在所述的 M 段中对于每一所述的信号部分的编码的信号部分，其中 $M = \sum_{i=0}^{i=n-1} Sp_i$ 和 Sp_i 是在第 i 个信道信号的时间等效信号块中的段数，

- 概率值确定装置，用于对所述的 M 信号部分的每一个的概率表作出响应，而为所述的 M 信号部分的每一个产生概率值，

- 概率表确定装置，用于为所述的 M 信号部分的每一个产生概率表，

- 多路转换装置，用于将有关 n 信道信号中 M 段的长度和位置的信息转换为第一段信息，和用于产生第一映像信息和多个 m 概率表，

其中 m 是一个整数, 取 $1 \leq m \leq M$, 所述的第一映像信息和所述的 m 概率表表示所述的 M 概率表,

- 该多路转换装置进一步适于将包括在所述的时间等效信号块中的部分编码数字信息信号, 所述的第一段信息, 所述的第一映像信息信号和所述的多个 m 概率表组合成一个组合信息信号,

- 输出装置, 用于输出所述的组合信息信号。

根据本发明, 提供用于对例如 n 信道的数字声频信号的数字信息信号编码的方法, 其中 n 是大于 1 的整数, 包括以下步骤

- 接收数字信息信号,

- 对数字信息信号编码, 以便获得编码的数字信息信号, 编码装置对每个所述的信道信号的概率值作出响应, 而适于对 n 信道数字声频信号的每个所述的信道信号编码, 以便获得对每个所述的信道信号的编码信道信号,

- 对每个所述的信道信号的一组预测滤波器系数作出响应而在 n 信道数字声频信号的每个所述的信道信号上实施预测滤波, 以便获得来自每个所述的信道信号的预测滤波过的信道信号,

- 为每个所述信道信号产生一组预测滤波器系数;

- 每个所述的信道信号产生概率值, 对每个所述的信道信号的概率表和对每个所述的信道信号的相应的预测滤波过的信道信号作出响应,

- 为每个所述的信道信号产生概率表,

- 产生第一映像信息和多个 m 组的预测滤波器系数, 其中 m 是一个整数, 取 $1 \leq m \leq n$, 所述的第一映像信息和 m 组的预测滤波器系数是所述 n 信道的所述 n 组预测滤波器系数的表示, 和用于产生第二映像信息和多个 p 概率表, 其中 p 是一个整数, 取 $1 \leq p \leq n$, 所述的第二映像信息和 p 概率表表示所述的 n 信道的所述的 n 概率表,

- 将所述的压缩的数字信息信号, 所述的第一和第二映像信息信号, 所述的多个 m 组预测滤波器系数和所述的多个 p 概率表组合成一个组合信息信号,

- 输出所述的组合信息信号。

根据本发明, 提供用于对例如 n 信道的数字声频信号的数字信息信号编码的方法, 其中 n 是一个大于 1 的整数, 包括以下步骤

- 接收数字信息信号，
 - 对数字信息信号编码，以便获得编码的数字信息信号，编码装置通过将时间等效信号块划分为 M 段，并对所述的时间等效信号块的所有 M 段中信道信号的信号部分编码，适配成对每个所述的信号部分的概率值作出响应，而对 n 信道数字声频信号的每个所述的信道信号的时间等效信号块编码，以便获得在所述的 M 段中对于每一所述的信号部分的编码的信号部分，其中 $M = \sum_{i=0}^{i=n-1} Sp_i$ 和 Sp_i 是在第 i 个信道信号的时间等效信号块中的段数，

- 对所述的 M 信号部分的每一个的概率表作出响应，而为所述的 M 信号部分的每一个产生概率值，

- 为所述的 M 信号部分的每一个产生概率表，

- 将有关 n 信道信号中 M 段的长度和位置的信息转换为第一段信息，和用于产生第一映象信息和多个 m 概率表，其中 m 是一个整数，取 $1 \leq m \leq M$ ，所述的第一映象信息和所述的 m 概率表表示所述的 M 概率表，

- 将包括在所述的时间等效信号块中的部分编码数字信息信号，所述的第一段信息，所述的第一映象信息信号和所述的多个 m 概率表组合成一个组合信息信号，

- 输出所述的组合信息信号。

根据本发明，提供用于对例如 n 信道数字声频信号的包括 n 信道数字信息信号的已编码数据的编码组合信息信号解码的设备，其中 n 是大于 1 的整数，并且边信息具有一种与所述的编码数字信息信号的关系，该设备包括：

- 输入装置，用于接收组合信息信号，

- 恢复装置，用于从所述的组合信息信号中恢复编码数据信息和边信息，

- 解码装置，用于对编码数据信息解码，以便获得所述的 n 信道信号，对每个所述的信道信号的一组概率值作出响应，

- 预测滤波器装置，用于对 n 组预测滤波器系数数作出响应在 n

信道数字声频信号的每个所述的信道信号上实施预测滤波，对每个所述的信道信号一组，以便从每个所述的信道信号获得预测滤波过的信道信号，所述的预测滤波器系数组是从所述的边信息得到的，

- 概率值发生器装置，用于对相应的预测滤波过的信道信号和来自 n 个概率表的相应的概率表作出响应，产生一组概率值，对于每个信道信号一个概率表，所述的 n 概率表是从所述的边信息得到的，

- 恢复装置进一步被适配成从所述的边信息恢复第一和第二映象信息，多个 m 组预测滤波器系数和多个 p 概率表，

- 恢复装置进一步被适配用于将所述的第一映象信息和所述的 m 组预测滤波器系数再转换为 n 组预测滤波器系数，对每个所述的信道信号一组，其中 m 是一个整数，取 $1 \leq m \leq n$ ，和用于将所述的第二映象信息和所述的 p 概率表再转换为 n 概率表，对每个所述的 n 信道信号一个概率表，其中 p 是一个整数，取 $1 \leq p \leq n$ ，

- 输出装置，用于输出所述的 n 信道信号。

根据本发明，提供用于对例如 n 信道数字声频信号的包括 n 信道数字信息信号的编码数据的编码组合信息信号解码的设备，其中 n 是一个整数，和与所述的编码数字信息信号有一种关系的边信息，该设备包括

- 输入装置，用于接收组合信息信号，

- 恢复装置，用于从所述的组合信息信号恢复编码数据信息和边信息，

- 解码装置，用于将编码数据信息解码为 M 信号部分，对相应组的概率值作出响应，对每个所述的 M 信号部分一个，其中 $M = \sum_{i=0}^{I=n-1} Sp_i$ ，

Sp_i 是第 i 信道信号的时间等效信号块中的段号，

- 概率值发生器装置，用于产生 M 组的概率值，对于每个 M 信号部分一个，对来自 M 个概率表的相应的概率表作出响应，对于每个信号部分一组概率值，所述的 M 概率表是从所述的边信息得到的，

- 恢复装置进一步被配置为从所述的边信息恢复第一段信息和第一映象信息和多个 m 概率表，其中 m 是一个整数，取 $1 \leq m \leq M$ ，

- 该恢复装置进一步被适配用于将所述的第一映象信息和 m 概率

表再转换为 M 概率表，对于每个所述的信号部分一个，并用于将所述的第一段信息再转换为有关在 n 信道信号中 M 段的长度和位置的信息，以便获得在所述的 n 信道信号中的时间等效信号块，

- 输出装置，用于输出所述的 n 信道信号的时间等效信号块。

附图说明

本发明的各个方面在此以后将用图形描述的方法作进一步解释，其中

图 1a 示出一种无损编码器的电路图，图 1b 示出一种相应的解码器的电路图，采用的是线性预测和算术编码方法，

图 2 示出一种多信道信息信号的连续帧，

图 3 示出将多信道信息信号分割为时间等效的帧，和

图 4 示出编码设备输出信号一个帧的内容。

具体实施方式

无损编码和解码的过程，对于 1 位过采样的声频信号的例子，在此之后将借助图 1 作简明的解释，在图 1a 中示出编码设备的一种实施方案且在图 1b 中示出解码设备的一种实施方案。

图 1a 设备中的无损编码是在声频信号的隔离部分（帧）上实施的。这样一个帧的典型长度是 37632 位。输入信号 F 的两种可能的位值 ‘1’ 和 ‘0’，分别代表样本值 +1 和 -1。每帧，用 4 标记的预测滤波器 $Z^{-1} \cdot A(Z)$ 的系数组是在滤波器系数发生器单元 12 中通过例如自相关方法被确定的。滤波器输出信号 Z 的符号确定被预测位 F_p 的值，而滤波器输出信号 Z 的幅度是预测是正确的概率的一种指示。通过在量化器 10 中对过滤器输出信号 Z 的量，得到被预测的输入信号 F_p ，在组合单元 2 中被异或，得到残差信号 E ，正确的预测，或 $F = F_p$ ，在残差信号中等效于 $E = 0$ 。概率表， $p(| \cdot |)$ 的内容每帧被这样设计，使得对于 Z 的每个可能的值， P_0 是 $E = 0$ 的概率。对于 $|Z|$ 较小的值，正确预测的概率接近 0.5，对于 $|Z|$ 较大的值，正确预测的概率接近 1.0。显然，不正确预测， $F \neq F_p$ 或 $E = 1$ 的概率，是 $P_1 = 1 - P_0$ 。

对于帧（或段，以后要描述）的概率表由单元 13 确定。利用由单元 13 加给单元 8 的这个概率表，单元 8 产生概率值 P_0 对其输入信号，即信号 Z 作出响应。

在图 1a 设备中，用 6 标记的算术编码器（AC Enc.）对 E 的位序

列编码，使得码 (D) 需要较少的位。为此，算术编码器利用信号 E 的位 n, E(n)，具有特定值的概率。对位 E[n] = 0 编码的位数是：

$$d_n = -^2 \log(P_0) + M \text{ (位)} \quad (\text{等式 1})$$

实际上不大于 1 位，因为 $P_0 \geq 1/2$ 。对位 E[n] = 1 编码的位数是：

$$d_n = -^2 \log(P_1) + M = -^2 \log(1 - P_0) + M \text{ (位)} \quad (\text{等式 2})$$

位数不少于 1 位。在两个等式中的 M 表示算术编码器的非最佳状态，但在实际上可被忽略。

在码 (D) 中，正确预测 (E[n] = 0) 结果少于 1 位，不正确预测 (E[n] = 1) 结果大于 1 位。概率表被设计成在整个帧期间进行平均，码 D 的位数为最少。

除了码 D 以外，由系数发生器单元 12 产生的预测滤波器 4 的系数，由概率表确定单元 13 产生的概率表的内容也必须从编码器传送到解码器。为此目的，编码器设备包括一个多路转换器单元 14，接收编码器 6 的输出信号，以及来自发生器单元 12 和 13 的边信息。这种边信息包括预测滤波器系数和概率表。多路转换器单元 14 将串行数据流提供给传输媒介，例如一种记录载体。

在图 1b 的解码器设备中，精确地实现编码器的逆过程从而建立一种无损编码系统。逆多路转换器单元 20 接收包括数据 D 和边信息的串行数据流。由此重新得到数据 D 并将数据 D 提供给算术解码器 22。用与算术编码器相同的概率提供给算术解码器 (AC Dec.)，以便重新得到信号 E 的正确值。因此逆多路转换器单元从接收到的串行数据流重新得到与编码器所用的相同的预测滤波器系数和概率表并将预测滤波器系数供给预测滤波器 24 和将概率表供给概率值发生器单元 26。

图 1 中所示的电路结构是为对单一串行数据流信息编码/解码用的。对多重信道信息信号编码/解码需要参考图 1 进行上述的处理，用图 1 的电路在时间多路复用中实现，或者可用多个这样的电路平行地实现。在国际专利申请 IB 99/00313 (对应于美国序号 09/268252 (PHN 16.805)) 中可以找到另一种解决办法。

在此应该指出，依据本发明，编码设备可以没有量化器 Q 和组合单元 2。参考文件是讨论这个方面的较早的专利出版物。

在 SACD 中，1 位的声频信道被分割成恒定长度的帧，每帧将采用最佳的编码策略。这些帧可被与邻近的帧独立地解码。因此，我们可

以在一个单一的帧内讨论数据结构。

图 2 示出两个信道信号的时间等效帧 B ，例如一个数字立体声信号的左和右边的信号组分，对于左边的信号组分用 $\dots, B(1, m-1), B(1, m), B(1, m+1), \dots$ 表示，对于右边的信号组分用 $\dots, B(r, m-1), B(r, m), B(r, m+1), \dots$ 表示。正如在此以后将要解释的那样，帧可被分段。如果不分段，帧将以它们的整体进行编码，对全部的帧使用一组滤波器系数和一个概率表。如果分段，在一个帧中的每段可有它自己的滤波器系数和概率表。而且，在一个帧中对滤波器系数的分段不需要与对概率表的分段相同。作为一个例子，图 3 示出被分段的两个信道信号的两个时间等效帧 $B(1, m), B(r, m)$ 。帧 $B(1, m)$ 被分成三段 $fs(1, 1), fs(1, 2)$ ，和 $fs(1, 3)$ 以便实施在帧中的三个不同的预测滤波段。然而应该指出，在两个段中的滤波，例如段 $fs(1, 1)$ 和 $fs(1, 3)$ 可以是相同的。帧 $B(1, m)$ 进一步分成两段 $ps(1, 1)$ 和 $ps(1, 2)$ ，使这些段可有两个不同的概率表。

帧 $B(r, m)$ 被分成三段 $fs(r, 1), fs(r, 2)$ 和 $fs(r, 3)$ ，以便在帧中实施三个不同的预测滤波。然而，应再次指出，在两个段中的滤波，例如段 $fs(r, 1)$ 和 $fs(r, 3)$ 可以是相同的。帧 (r, m) 进一步分成四段 $ps(r, 1), ps(r, 2), ps(r, 3)$ 和 $ps(r, 4)$ ，使这些段可有四个不同的概率表。应再次指出，某些段可有相同的概率表。

在对段中的信号进行信号分析以后，由设备的用户事先作出决定，使不同的段具有相同的概率表。或者设备可有能力实施这种信号分析并对此作出响应做决定。在某些情况下，对两个段实施的信号分析可得到只是稍有差别的概率表。在这些情况下，可决定对两个段具有一个相同的概率表。这一个概率表可以是等于为两个段建立的两个概率表中的一个，或者可以是两个表的一种平均的版本。对于不同段中的滤波器参数组来说，相同的推论是成立的。

概括地说：为了对声频信道信号中较小部分的声频信号编码，SACD 中的编码算法既需要预测滤波器（滤波器）也需要概率表（表）。

为了改进编码增益，在不同的信道中利用不同的滤波器可能是有效的。但在相同的信道中利用不同的滤波器可能也是有好处的。这就是为什么引入分段的概念。一个信道被分割为段并在一个段中使用一种特定的滤波器。来自其他信道的几个段也可利用相同的或不同的滤

波器。除了存储被使用的滤波器以外，关于段的信息（分段）和关于哪个滤波器被用于哪个段中的信息（映象）也必须被存储。

对于表，相同的思路是适用的，然而，分段和映象可以与用于滤波器的分段和映象不同。在对滤波器和表相同分段的情况下指明这点。相同的思路用于映象。如果对滤波器的分段所有信道相同，也指明这点。相同思路用于映象。

首先，将描述包括已编码信道信号和相应的边信息的传输信号一个帧的内容。图 4 示出帧的简图。除了同步信息（未示出）以外，帧包括两个字 W_1 和 W_2 ，随后是预测滤波器上的分段信息。接着出现字 W_3 ，随后是概率表上的分段信息，接着是两个字 W_4 和 W_5 ，随后是预测滤波器上的映象信息。接着是字 W_6 ，随后是概率表上的映象信息。接着是分别由发生器单元 12 和 13 提供的滤波器系数和概率表。帧用由算术编码器 6 提供的数据 D 结束。

在本例中的字 W_1 是一位长，可有值 ‘0’ 或 ‘1’，并指明是否用于滤波器系数和概率表的分段信息是相同的（‘1’）或是不同的（‘0’）。在本例中的字 W_4 是 1 位长，可有值 ‘0’ 或 ‘1’，并指明是否用于滤波器系数和概率表的映象信息是相同的（‘1’），或是不同的（‘0’）。字 W_2 ，也是 1 位长，可有值 ‘0’ 或 ‘1’，并指明是否信道信号具有对预测滤波器系数相同的分段信息（‘1’）或不同的（‘0’）。字 W_3 （1 位长）可有值 ‘0’ 或 ‘1’，并指明是否信道信号具有对概率表相同的分段信息（‘1’）或不同的（‘0’）。字 W_5 可有值 ‘0’ 或 ‘1’，并指明是否信道信号具有对预测滤波器系数相同的映象信息（‘1’），或不同的（‘0’）。字 W_6 可有值 ‘0’ 或 ‘1’，并指明是否信道信号对概率表具有相同的映象信息（‘1’），或不同的（‘0’）。

首先，在一个帧中段 S 的总数的表示方法将被描述。

为了对一个数，例如在一个特定的信道信号中的一个帧的段总数，编码，采用一种运行长度编码。对于 S 的较小值码比较短是重要的。因为在一个信道中段的数目 $S \geq 1$ ， $S = 0$ 不需要被编码，在 SACD 中使用以下的码。

表 1:

S	码 (S)
---	-------

1	1
2	01
3	001
4	0001
S	$0^{(S-1)}1$

注：在此“1”被用作定义符，很清楚，通常“0”和“1”的作用可被互换。定义符的基本思路是某个序列被扰乱；“0”的序列被一个“1”扰乱。一种替代方案是，例如对下一个符号“取反”和“不取反”被用作定义符。用这种方法将长的恒定序列扰乱。从“1”开始的取反序列的一个例子是（不用在 SACD 中）：

S	码 (S)
1	0
2	11
3	100
4	1011
5	10100
6	101011

第二，将描述段的规模的表示法。一个段的长度将用信道信号的字节数来表达。在一个信道信号一个帧中的 B 个字节被分割为 S 段。对于第一个 S-1 段，每段的字节数必须被说明。对于第 S 段，字节数被含蓄地说明，它是信道中其余的字节数。在段 i 中的字节数等于 B_i ，所以在上一个段中的字节数是：

$$B_{(s-1)} = B - \sum_{i=0}^{s-2} B_i$$

因为在第一个 S-1 段中的字节数是 R 的倍数，分辨率 $R \geq 1$ ，我们规定：

$$B_i = b_i R \text{ 因此: } B_{(s-1)} = B - \sum_{i=0}^{s-2} b_i R$$

只有如 $S > 1$ ，并当并未已为另一个信道存储时， b_i 的 $S - 1$ 个值和 R 被存储在一个信道中。

为存储 b_i 所需的位数取决于它的可能值。

$$0 \leq b_i \leq b_{i, \max} \text{ 利用, 例如 } b_{i, \max} = \left\lfloor \frac{B}{R} \right\rfloor - \sum_{j=0}^{i-1} b_j$$

所以存储 b_i 所需的位数为：

$$\# \text{位} (b_i) = \lfloor 2 \log (b_{i, \max}) \rfloor + 1$$

这样的优点是，为段长度所需的位数对于帧结束处的段可减少。如果对，例如，段的最小长度有限制，可相应地适配位数的计算。存储分辨率 R 的位数是：#位 (R)

第三，将描述在串行数据流中分段信息的表示法。将利用表 1 以上给出的表示法。将通过几个例子加以说明。

为了在滤波器和概率表之间进行区分，采用下标 f 和 t 。为了在不同信道的段之间进行区分，采用双宗量：（信道数，段数）。

下面是第一个例子，对于 2 信道的情况，我们对滤波器和概率表有不同的分配，并且对两个信道分段是不同的。下表示出流中的参数。

表 2

值	#位	说明
$(W_1 =) 0$	1	滤波器的分段信息与概率表的分段不同
		滤波器分段
$(W_2 =) 0$	1	信道具有自己的滤波器分段信息
		在信道 0 中的滤波器分段
$(Y_1 =) 0$	1	码 ($S_f(0)$) 的第一位指明 $S_f(0) \geq 2$
R_f	#位 (R_f)	滤波器分辨率
$b_f(0, 0)$	#位 ($b_f(0, 0)$)	在信道 0 中的第一段具有长度 $R_f b_f(0, 0)$ 字节
$(Y_2 =) 1$	1	码 ($S_f(0)$) 的最后位指明 $S_f(0) = 2$
		在信道 1 中的滤波器分段

$(Y_1 =) 0$	1	码 $(S_f(1))$ 的第一位指明 $S_f(1) \geq 2$
$b_f(1, 0)$	#位 $(b_f(1, 0))$	在信道 1 中的第一段具有长度 $R_f b_f(1, 0)$ 字节
$(Y_2 =) 0$	1	码 $(S_f(1))$ 的第二位指明 $S_f(1) \geq 3$
$b_f(1, 1)$	#位 $(b_f(1, 1))$	在信道 1 中的第二段具有长度 $R_f b_f(1, 1)$ 字节
$(Y_3 =) 1$	1	码 $(S_f(1))$ 的最后位指明 $S_f(1) = 3$
		概率表分段
$(W_3 =) 0$	1	信道具有自己的表分段说明 在信道 0 中的概率表分段
$(Y_1 =) 1$	1	码 $(S_t(0))$ 的最后位指明 $S_t(0) = 1$
		在信道 1 中的概率表分段
$(Y_1 =) 0$	1	码 $(S_t(1))$ 的第一位指明 $S_t(1) \geq 2$
R_t	#位 (R_t)	表的分辨率
$b_t(1, 0)$	#位 $(b_t(1, 0))$	在信道 1 中的第一段具有长度 $R_t b_t(1, 0)$ 字节
$(Y_2 =) 0$	1	码 $(S_t(1))$ 的第二位指明 $(S_t(1) \geq 3)$
$b_t(1, 1)$	#位 $b_t(1, 1)$	信道 1 中的第二段具有长度 $R_t b_t(1, 1)$ 字节
$(Y_3 =) 1$	1	码 $(S_t(1))$ 的最后位指明 $S_t(1) = 3$

在上表 2 中，等于 $(0, 1)$ 的第一组合 (Y_1, Y_2) 是以上表 1 中的码字码 (S) ，并指明在编号为 0 的信道信号中帧被分为两段用于预测滤波。而且，等于 $(0, 0, 1)$ 的组合 (Y_1, Y_2, Y_3) 是以上表 1 中的码字码 (S) ，并指明在编号为 1 的信道信号中帧被分为三段用于预测滤波。接着我们找到等于 (1) 的组合 (Y_1) ，它是表 1 中的第一码字，指明编号为 0 的信道信号，其帧并未为概率表分割。最后，我们找到等于 $(0, 0, 1)$ 的组合 (Y_1, Y_2, Y_3) ，它指明第二信道信号的帧被分为三段，每段用于一个相应的概率表。

下面是对于一个 5 信道情况的另一个例子。对于这个 5 信道的情况假定，对于滤波器和表我们有相等的分段，并且对于所有信道分段

是相等的。

值	#位	说明
$(W_1 =) 1$	1	预测滤波器和概率表的分段信息是相同的
		滤段器分段
$(W_2 =) 1$	1	信道具有相等的滤波器分段信息
		在信道 0 中的滤波器分段
$(Y_1 =) 0$	1	码 $(S_f(0))$ 的第一位指明 $S_f(0) \geq 2$
R_f	#位 (R_f)	滤波器的分辨率
$b_f(0, 0)$	#位 $(b_f(0, 0))$	在信道 0 中的第一段具有长度 $R_f b_f(0, 0)$ 字节
$(Y_2 =) 0$	1	码 $(S_f(0))$ 的第二位指明 $S_f(0) \geq 3$
$b_f(0, 1)$	#位 $(b_f(0, 1))$	在信道 0 中的第二段具有长度 $R_f b_f(0, 1)$ 字节
$(Y_3 =) 1$	1	码 $(S_f(0))$ 的最后位指明 $S_f(0) = 3$
		在信道 C 中的滤波器分段
		$b_f(c, 0) = b_f(0, 0)$ 和 $b_f(c, 1) = b_f(0, 1)$, 对于 $1 \leq c < 5$ 的情况
		在信道 C 中的概率表分段
		$b_i(c, 0) = b_f(0, 0)$ 和 $b_i(c, 1) = b_f(0, 1)$, 对于 $0 \leq c < 5$ 的情况

注：插入分段信息中的码 (S) 的单一位，在“0”的情况下可被解释为“将规定另一个段”或在“1”的情况下可被解释为“没有更多的段要规定”。

往下，将解释映象。

所有信道的所有段一起考虑，对于每个段，必须规定哪个滤波器或表被使用。段被排序；首先信道 0 的段，随后是信道 1 的段，依此类推。

对于段 S 的滤波器或表的数目， $N(S)$ 被定义为：

$$\begin{cases} N(0) = 0 \\ 0 \leq N(s) \leq N_{\max}(s) \end{cases}$$

$$\begin{cases} N(0) = 0 \\ 0 \leq N(s) \leq N_{\max}(s) \end{cases}$$

$N_{\max}(S)$ ，对于一个给定段的最大允许数，定义为：

$$N_{\max}(s) = 1 + \max(N(i)) \quad 0 \leq i < s$$

存储 $N(S)$ 所需的位数等于

$$\# \text{位}(N(S)) = \lfloor \log_2(N_{\max}(s)) \rfloor + 1$$

依据本方法存储一个滤波器或表的数目所需的位数取决于已被分配的数目组。

如果表采用与滤波器相同的映象，这并不总是可能的，这点被指明。当所有信道采用相同的映象时，这点也被指明。

将用两个例子来说明这种思路。

例 3

假定我们总共有 7 段 (0 到 6)，某些段使用相同的滤波器，某些使用独特的滤波器。而且，假定表采用与滤波器相同的映象技术规范。

信道号	段号	滤波器号	可能的滤波器号	# 位
0	0	0	-	0
1	1	0	0 或 1	1
1	2	1	0 或 1	1
1	3	2	0, 1 或 2	2
1	4	3	0, 1, 2 或 3	2
2	5	3	0, 1, 2, 3 或 4	3
3	6	1	0, 1, 2, 3 或 4	3
总的 # 位				12

段号 0 按定义使用滤波器数 0，所以不需要位用于这种情况的技术说明，段号 1 可使用以前被分配的滤波器 (0) 或下一个更高的还

未被分配的滤波器 (1)，所以需要 1 位用于这种情况的规范。在本例中段号 1 使用滤波器号 0。段号 2 可使用以前被分配的滤波器 (0) 或下一个更高的还未被分配的滤波器 (1)，所以需要 1 位用于这种情况的规范。本例中，段号 2 使用滤波器号 1。

段号 3 可使用以前被分配的滤波器 (0 或 1) 或下一个更高的还未被分配的滤波器 (2)，所以需要 2 位用于这种情况的规范。本例中，段号 3 使用滤波器号 2。

段号 4 可使用以前被分配的滤波器 (0, 1 或 2) 或下一个更高的还未被分配的滤波器 (3)，所以需要 2 位用于这种情况的规范。段号 4 在本例中使用滤波器号 3。段号 5 可用以前被分配的滤波器 (0, 1, 2 或 3) 或下一个更高的还未分配的滤波器 (4)，所以需要 3 位用于这种情况的说明。段号 5 在本例中使用滤波器号 3。

段号 6 可用以前被分配的滤波器 (0, 1, 2 或 3) 或下一个更高的还未分配的滤波器 (4)，所以需要 3 位用于这种情况的规范。段号 6 在本例中使用滤波器号 1。

总共需要 12 位用于存储此映象。在流中的这一点上段的总数 (在本例中是 7 段) 是已知的。

值	# 位	说明
$(W_4 =) 1$	1	概率表具有与预测滤波器相同的映象信息
		预测滤波器映象
$(W_5 =) 0$	1	信道具有自己的滤波器分段信息
	0	对于段 0 的滤波器号按定义为 0
$N_f(1)$	# 位 ($N_f(1)$)	对于段 1 的滤波器号
$N_f(2)$	# 位 ($N_f(2)$)	对于段 2 的滤波器号
$N_f(3)$	# 位 ($N_f(3)$)	对于段 3 的滤波器号
$N_f(4)$	# 位 ($N_f(4)$)	对于段 4 的滤波器号
$N_f(5)$	# 位 ($N_f(5)$)	对于段 5 的滤波器号
$N_f(6)$	# 位 ($N_f(6)$)	对于段 6 的滤波器号
		概率表映象
		$N_i(i) = N_f(i)$ 对于 $0 \leq i < 7$

另一个例子。假定总共我们有 6 个信道，每个 1 段，每段使用相同的预测滤波器和相同的概率表。

值	# 位	说明
$(W_4 =) 1$	1	概率表具有与预测滤波器相同的映象信息
		预测滤波器映象
$(W_5 =) 1$	1	信道具有自己的滤波器映象技术规范
	0	对于段 0 的滤波器号按定义为 0
		对于段 i 的预测滤波器映象
		$N_f(i) = 0$, 对于 $1 \leq i < 6$
		对于段 i 的概率表映象
		$N_t(i) = N_f(i)$, 对于 $0 \leq i < 6$

总共需要 2 位用于存储全部映象。

注：指明以下的技术说明也用于其他应用（例如，对于表采用与滤波器相同的分段）的理由是这样简化解码器。

虽然本发明已经参考优选实施方案作了描述，应该理解，这些不是有限制的例子。因而，本发明的范围由权利要求所规定。作为一个例子，本发明也可并入一种实施方案中，在其中对时间等效信号方框编码，不使用分段。在这样的一种实施方案中，所获得的串行数据流，像图 4 的数据流一样，将没有在此用于滤波器和概率表所描述的段信息，以及某些指示器字，例如指示器字 W_1 , W_2 和 W_3 。此外，本发明在于每个和每种新的特点和特点的组合。

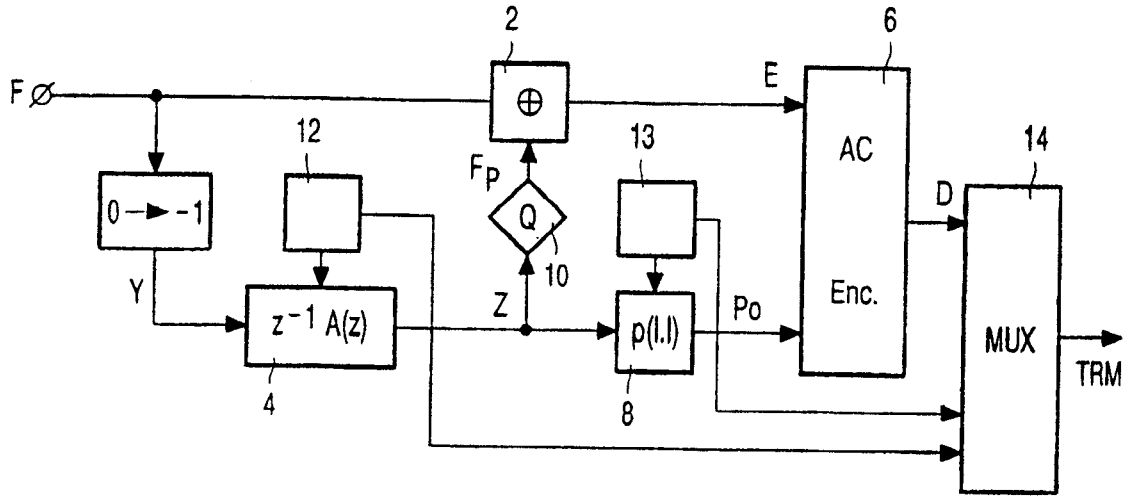


图 1a

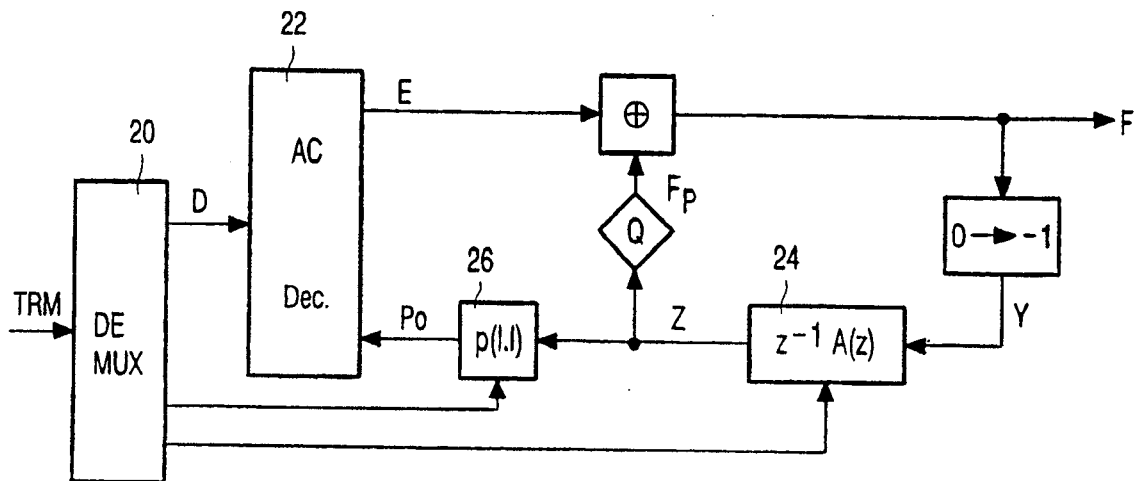


图 1b

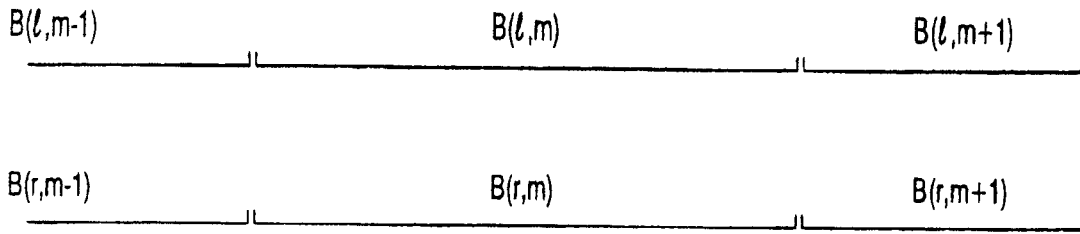


图 2

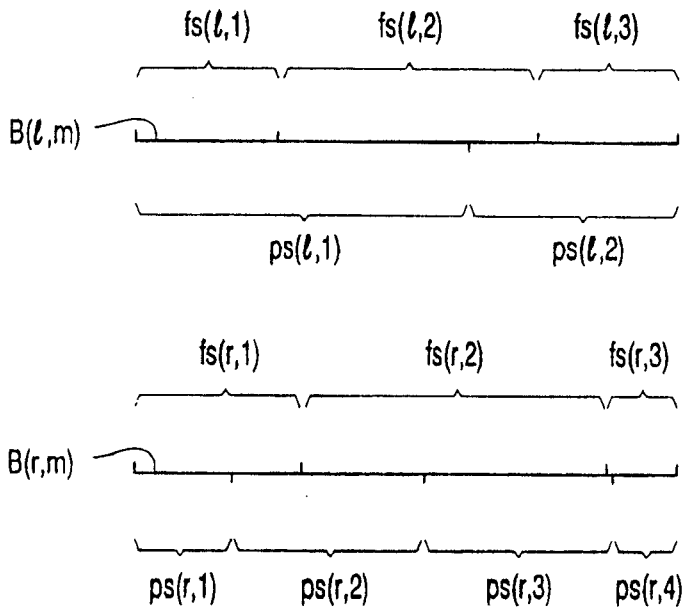


图 3

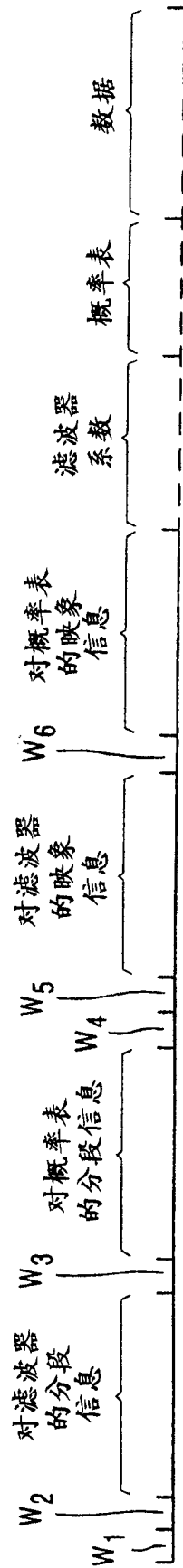


图 4