

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H03M 7/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680016634.X

[43] 公开日 2008 年 5 月 7 日

[11] 公开号 CN 101176262A

[22] 申请日 2006.5.25

[21] 申请号 200680016634.X

[30] 优先权

[32] 2005.5.31 [33] US [31] 11/140,778

[86] 国际申请 PCT/US2006/020442 2006.5.25

[87] 国际公布 WO2006/130467 英 2006.12.7

[85] 进入国家阶段日期 2007.11.14

[71] 申请人 国际商业机器公司

地址 美国纽约

[72] 发明人 A·X·威德默

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 于 静 李 峰

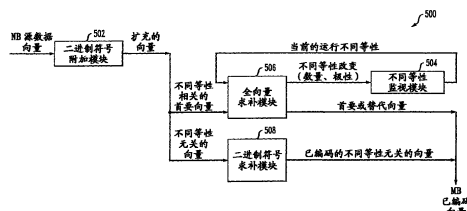
权利要求书 13 页 说明书 38 页 附图 58 页

[54] 发明名称

使用不同等性无关和不同等性相关的已编码向量的 NB/MB 编码装置和方法

[57] 摘要

提供了用于将 N 个二进制符号 (NB) 的源数据向量编码为 M 个二进制符号 (MB) 的已编码向量的技术, 其中 $M > N > 0$ 。还提供了用于解码的技术。呈现了示例性的编码和解码装置, 如示例性的 8B/10B 编码方案。已编码向量可以是不同等性相关的或不同等性无关的。在对于与其源数据向量相比较而言具有一个或多个独立的二进制符号改变的已编码向量的分配中, 可以将优先级给予平衡的和不同等性无关的已编码向量。全向量求补和对一个或多个二进制符号的独立改变可以有利地被基本并行地实施。



1. 一种用于将 N 个二进制符号 NB 的源数据向量编码为 M 个二进制符号 MB 的已编码向量的方法, $M > N > 0$, 所述方法包括以下步骤:

获得多个 NB 源数据向量; 以及

根据编码方案将所述 NB 源数据向量编码为多个 MB 已编码向量, 所述编码方案将所述 NB 源数据向量的至少第一部分映射到包括不同等性无关的已编码向量的 MB 已编码向量, 所述编码方案将所述 NB 源数据向量的至少第二部分映射到包括不同等性相关的已编码向量的 MB 已编码向量, 所述不同等性相关的已编码向量具有首要表示和与所述首要表示互补的替代表示, 所述 MB 已编码向量具有由所述编码方案对其附加的 $M-N$ 个二进制符号, 与对应的那些所述 NB 源数据向量相比较, 所述 MB 已编码向量的一部分具有二进制符号改变, 而不是全向量求补;

其中所述编码方案被预先选择, 以实施以下至少其一:

(i) 与至少某些其它可能的 NB 至 MB 的编码方案相比较而言减少, 以及

(ii) 基本消除

落在与所述对应的那些所述 NB 源数据向量相比较而言具有所述二进制符号改变而不是全向量求补的所述 MB 已编码向量的所述一部分中的、所述不同等性相关的已编码向量的数量。

2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中 $N=8$, $M=10$, 并且所述编码方案基本消除落在与所述对应的那些所述 NB 源数据向量相比较而言具有所述二进制符号改变而不是全向量求补的所述 MB 已编码向量的所述一部分中的、所述不同等性相关的已编码向量的所述数量。

3. 根据权利要求 2 所述的方法, 其中:

所述编码方案产生直流平衡的传输代码; 以及

所述 NB 源数据向量的所述第一部分包括至少 60 个平衡的源数据向量, 其具有不大于 2 的起始连串长度, 并且当被编码为对应的那些所述不

同等性无关的已编码向量时,其被附加对应于所述 M-N 个二进制符号的附加二进制符号的互补对。

4. 根据权利要求 3 所述的方法,其中与所述对应的那些所述 NB 源数据向量相比较而言具有二进制符号改变的所述 MB 已编码向量的所述一部分对应于下述那些所述不同等性无关的已编码向量,其具有等同于所述对应的那些所述不同等性无关的已编码向量的 8 个二进制符号、以及作为所述一对附加的二进制符号的补码的 2 个二进制符号。

5. 根据权利要求 4 所述的方法,其中:

所述编码方案将对应于具有二进制符号改变的所述 MB 已编码向量的所述一部分的所述 NB 源数据向量的大多数以所述大多数的互补对的形式分配给在除了所述附加的二进制符号之外的所有二进制符号位置中为互补的所述不同等性无关的 MB 已编码向量的对应的对;

所述编码方案将具有起始连串为四、之后是两对互补二进制符号的所述 NB 源数据向量的所述第一部分的至少八个向量分配给具有相对于所述八个向量的相应向量被求补的两个起始二进制符号的所述 MB 已编码向量的所述一部分的所选择向量;

所述编码方案将具有起始连串为四、之后是四个随后的二进制符号中的单个二进制符号的所述 NB 源数据向量的所述第一部分的至少八个向量分配给具有相对于所述八个向量的相应向量被求补的第三个二进制符号的所述 MB 已编码向量的所述一部分的所选择向量,其中所述单个二进制符号匹配于所述起始连串四之中的二进制符号;以及

所述编码方案将具有起始连串为四、之后是四个随后的二进制符号中的单个二进制符号的所述 NB 源数据向量的所述第一部分的至少八个向量分配给具有相对于所述八个向量的相应向量被求补的第一、第三和第四个二进制符号的所述 MB 已编码向量的所述一部分的所选择向量,其中所述单个二进制符号不匹配于所述起始连串四之中的二进制符号。

6. 根据权利要求 2 所述的方法,其中:

所述编码方案产生直流平衡的传输代码;

所述 NB 源数据向量的所述第一部分包括:

27 个源数据向量, 其具有的总体不同等性为+2, 以及

27 个源数据向量, 其具有的总体不同等性为-2, 并且在任何给定的二进制符号位置之后具有的运行不同等性最大为 2, 当被编码为对应的那些所述不同等性无关的已编码向量时, 对于具有总体不同等性为+2 的所述 27 个源数据向量, 附加有二进制符号 00, 对于具有总体不同等性为-2 的所述 27 个源数据向量, 附加有二进制符号 11; 以及

所述 NB 源数据向量的所述第二部分包括:

至少 19 个源数据向量, 其具有的总体不同等性为+2, 且满足以下至少一个:

以二进制符号 11001 结尾;

起始于二进制符号 1110, 且以二进制符号 1 结尾; 以及

以二进制符号 10 结尾, 并具有以下之一: (i) 最多三个起始的一, 以及 (ii) 最多一个起始的 0;

所述 19 个 NB 源数据向量被映射到 19 个不同等性相关的平衡的已编码向量, 其具有所需的负数起始不同等性, 所述已编码向量具有等同于具有对其附加了两个零的所述源数据向量的二进制符号;

起始于二进制符号 1110 的至少 4 个平衡的源数据向量, 所述起始于二进制符号 1110 的 4 个平衡的源数据向量被映射到 4 个不同等性相关的平衡的已编码向量, 其具有所需的负数起始不同等性以及具有等同于对其附加了二进制符号 01 的所述 4 个平衡的源数据向量的二进制符号; 以及

起始于二进制符号 0001 的至少 4 个平衡的源数据向量, 所述起始于二进制符号 0001 的 4 个平衡的源数据向量被映射到 4 个不同等性相关的平衡的已编码向量, 其具有所需的正数起始不同等性以及具有等同于对其附加了二进制符号 01 的所述源数据向量的二进制符号。

7. 根据权利要求 6 所述的方法, 其中所述 NB 源数据向量的所述第二部分进一步包括:

至少 18 个源数据向量, 其具有的不同等性为+4 且满足以下之一:

结尾的 4 个二进制符号包括二进制符号的互补对，之后是二进制符号 11；

结尾的 4 个二进制符号是 1111，且起始的 4 个二进制符号是以下之一：(i) 两对互补的二进制符号，以及 (ii) 1100；

起始的二进制符号是 1，且结尾的 4 个二进制符号是 1101；以及
起始的两个二进制符号是 1，且结尾的 4 个二进制符号是 1110；

所述 18 个 NB 源数据向量被映射到具有不同等性为+4 以及所需的负数起始不同等性的 18 个已编码向量，所述已编码向量具有等同于对其附加了 01 的所述 18 个源数据向量的二进制符号；

以 11101111 的形式的至少一个源数据向量，所述一个源数据向量被映射到具有不同等性为+4 以及所需的负数起始不同等性的一个已编码向量，所述已编码向量具有 1110111100 的形式；

至少 21 个向量，其具有的不同等性为-2 且满足以下之一：

结尾的 4 个二进制符号包括 01，之后是一对互补的二进制符号；

结尾的二进制符号是 1001 和 11010 之一；

起始的二进制符号是 0，且结尾的 4 个二进制符号是 0011；

结尾的 5 个二进制符号是 10001；以及

结尾的 6 个二进制符号是 100001；

所述 21 个 NB 源数据向量被映射到具有不同等性为-4 以及所需的正数起始不同等性的 21 个已编码向量，所述 21 个已编码向量具有等同于对其附加了二进制符号 00 的所述 21 个源数据向量的二进制符号；以及

至少 15 个向量，其具有的不同等性为-4 且满足以下之一：

结尾的 4 个二进制符号包括一对互补的二进制符号，之后是二进制符号 00；

第一个二进制符号是 0，且最后 5 个二进制符号是 10000；

起始的二进制符号是 0，且结尾的 4 个二进制符号是 0010；以及

起始的两个二进制符号是 00，且结尾的 4 个二进制符号是 0001；

所述 15 个 NB 源数据向量被映射到具有不同等性为-4 以及所需的正数

起始不同等性的 15 个已编码向量，所述 15 个已编码向量具有等同于对其附加了二进制符号 01 的所述 15 个源数据向量的二进制符号。

8. 根据权利要求 2 所述的方法，其中：

所述编码方案产生直流平衡的传输代码；以及

所述编码方案进一步将至少 7 个 NB 向量作为控制向量分配给至少 7 个 MB 不同等性相关的对应的已编码控制向量，其具有首要表示和与所述首要表示互补的替代表示，所述已编码控制向量包括所述 7 个 NB 向量加上两个附加的二进制符号，所述 7 个 MB 对应的已编码控制向量的所述首要表示满足以下至少一个：

(i) 不同等性等于负四，(ii) 所需的起始不同等性为正，(iii) 第三、第五、第六、第七和第九个二进制符号具有的值为零，而第一个二进制符号具有的值为一，(iv) 第四和第八个二进制符号是互补的，以及(v) 第八和第十个二进制符号是互补的；

(i) 不同等性等于负四，(ii) 所需的起始不同等性为正，(iii) 第四、第六、第八、第九和第十个二进制符号具有的值为零，而第五和第七个二进制符号具有的值为一；

(i) 不同等性等于零，(ii) 所需的起始不同等性为负，(iii) 前两个二进制符号和后两个二进制符号具有的值为零，而第三、第四、第五、第六和第七个二进制符号具有的值为一；以及

(i) 不同等性等于零，(ii) 所需的起始不同等性为正，(iii) 前两个二进制符号和后两个二进制符号具有的值为零，而第四、第五、第六、第七和第八个二进制符号具有的值为一。

9. 根据权利要求 8 所述的方法，其中所述 7 个 NB 控制向量中的每个以及所述 7 个 MB 对应的已编码控制向量中的每个具有互补的替代向量。

10. 根据权利要求 2 所述的方法，其中：

所述编码方案产生直流平衡的传输代码；以及

所述不同等性相关的已编码向量的所述首要表示以两个双二进制符号模式之一结尾。

11. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中所述编码步骤包括以下子步骤:

将 $M-N$ 个二进制符号附加到所述 NB 源数据向量以获得扩充的向量;

对所述扩充的向量中的给定一个的 M 个二进制符号求补, 以获得对应于从中获得了所述扩充的向量的所述给定一个的所述 NB 源数据向量的所述第二部分的所述 NB 源数据向量的给定一个的、所述 MB 已编码向量之一的所述替代表示之一, 对所述 M 个二进制符号的所述求补至少部分地响应于: 确定出所述 MB 已编码向量的所述一个包括所述不同等性相关的已编码向量之一, 并且当前的运行不同等性不匹配针对所述 MB 已编码向量的所述一个的所需的起始不同等性; 以及

对所述 NB 源数据向量的给定的另一个的少于 N 个二进制符号求补, 以获得对应于所述 NB 源数据向量的所述给定的另一个的、所述 MB 已编码向量的给定的另一个的对应部分, 对所述少于 N 个二进制符号的所述求补至少部分地响应于: 确定出所述 MB 已编码向量的所述给定的另一个包括所述不同等性无关的已编码向量之一, 所述少于 N 个二进制符号的求补以及所述 M 个二进制符号的求补的步骤被基本并行地实施。

12. 一种用于将 M 个二进制符号 MB 的已编码向量解码为已解码的 N 个二进制符号 NB 的源数据向量的方法, $M > N > 0$, 所述方法包括以下步骤:

获得根据编码方案从多个 NB 源数据向量进行编码的多个 MB 已编码向量, 所述编码方案将所述 NB 源数据向量的至少第一部分映射到包括不同等性无关的已编码向量的 MB 已编码向量, 所述编码方案将所述 NB 源数据向量的至少第二部分映射到包括不同等性相关的已编码向量的 MB 已编码向量, 所述不同等性相关的已编码向量具有首要表示和与所述首要表示互补的替代表示, 所述 MB 已编码向量具有由所述编码方案对其附加的 $M-N$ 个二进制符号, 与对应的那些所述 NB 源数据向量相比较, 所述 MB 已编码向量的一部分具有二进制符号改变, 而不是全向量求补, 所述编码方案被预先选择, 以实施以下至少其一:

(i) 与至少某些其它可能的 NB 至 MB 的编码方案相比较而言减少, 以及

(ii) 基本消除

落在与所述对应的那些所述 NB 源数据向量相比较而言具有所述二进制符号改变而不是全向量求补的所述 MB 已编码向量的所述一部分中的、所述不同等性相关的已编码向量的数量；以及

根据所述编码方案的解码规则将所述 MB 已编码向量解码为多个 NB 源数据向量。

13. 根据权利要求 12 所述的方法，其中 $N=8$ ， $M=10$ ，并且所述编码方案基本消除落在与所述对应的那些所述 NB 源数据向量相比较而言具有所述二进制符号改变而不是全向量求补的所述 MB 已编码向量的所述一部分中的、所述不同等性相关的已编码向量的所述数量。

14. 根据权利要求 13 所述的方法，其中：

所述编码方案产生直流平衡的传输代码；以及

所述不同等性相关的已编码向量的所述首要表示以两个双二进制符号模式之一结尾。

15. 根据权利要求 12 所述的方法，其中所述解码步骤包括以下子步骤：

对所述 MB 已编码向量的给定一个的至少 N 个二进制符号求补，以恢复对应于所述 MB 已编码向量的所述给定一个的、所述 NB 源数据向量的所述第二部分的所述 NB 源数据向量的给定一个，对所述至少 N 个二进制符号的所述求补至少部分地响应于：确定出所述 MB 已编码向量的所述给定一个包括所述不同等性相关的已编码向量之一的所述替代版本之一；以及

对所述 MB 已编码向量的给定的另一个的少于 N 个二进制符号求补，以恢复对应于所述 MB 已编码向量的所述给定的另一个的、所述 NB 源数据向量的所述第一部分的所述 NB 源数据向量的给定的另一个的对应部分，对所述少于 N 个二进制符号的所述求补至少部分地响应于：确定出所述 MB 已编码向量的所述给定的另一个包括所述不同等性无关的已编码向量之一，所述少于 N 个二进制符号的求补以及所述 N 个二进制符号的求补被基本并行地实施。

16. 一种用于将 N 个二进制符号 NB 的源数据向量编码为 M 个二进制符号 MB 的已编码向量的装置, $M > N > 0$, 所述 MB 已编码向量的至少某些包括不同等性相关的已编码向量, 所述不同等性相关的已编码向量具有首要表示和与所述首要表示互补的替代表示, 所述装置包括:

二进制符号附加模块, 被配置为将 $M-N$ 个二进制符号附加到所述 NB 源数据向量以获得扩充的向量;

全向量求补模块, 被配置为对所述扩充的向量的给定一个的 M 个二进制符号求补, 以获得对应于从中获得所述扩充的向量的所述给定一个的所述 NB 源数据向量的给定一个的、所述 MB 已编码向量之一的所述替代表示之一, 对所述 M 个二进制符号的所述求补至少部分地响应于: 确定出所述 MB 已编码向量的所述一个包括所述不同等性相关的已编码向量之一, 并且当前的运行不同等性不匹配所述 MB 已编码向量的所述一个的所需的起始不同等性; 以及

二进制符号求补模块, 被配置为对所述 NB 源数据向量的给定的另一个的少于 N 个二进制符号求补, 以获得对应于所述 NB 源数据向量的所述给定的另一个的、所述 MB 已编码向量的给定的另一个的对应部分, 对所述少于 N 个二进制符号的所述求补至少部分地响应于: 确定出所述 MB 已编码向量的所述给定的另一个包括不同等性无关的已编码向量, 所述二进制符号求补模块和所述全向量求补模块被配置为基本并行地运行, 所述二进制符号求补模块和所述全向量求补模块被彼此耦合, 并且被配置为实现编码方案, 其中, 在对于与对应的那些所述 NB 源数据向量相比较而言具有二进制符号改变的 MB 已编码向量的分配中, 将优先级给予平衡的和不同等性无关的 MB 已编码向量。

17. 根据权利要求 16 所述的装置, 其中 $N=8$, $M=10$, 并且所述编码方案将与对应的那些所述 NB 源数据向量相比较而言具有二进制符号改变的基本所有的所述 MB 已编码向量分配给平衡的和不同等性无关的 MB 已编码向量。

18. 根据权利要求 16 所述的装置, 进一步包括: 耦合于所述全向量求

补模块的不同等性监视模块，所述不同等性分类器被配置为确定当前的运行不同等性，以便在将合适的那些所述不同等性相关的已编码向量分配给给定的那些所述 NB 源数据向量时使用。

19. 根据权利要求 16 所述的装置，其中所述装置被实现为逻辑门阵列。

20. 一种用于将 M 个二进制符号 MB 的已编码向量解码为 N 个二进制符号 NB 的源数据向量的装置， $M > N > 0$ ，所述 MB 已编码向量的至少某些包括不同等性相关的已编码向量，所述不同等性相关的已编码向量具有首要表示和与所述首要表示互补的替代表示，所述装置包括：

全向量求补模块，被配置为对所述 MB 已编码向量的给定一个的至少 N 个二进制符号求补，以恢复对应于所述 MB 已编码向量的所述给定一个的、所述 NB 源数据向量的给定一个，对所述至少 N 个二进制符号的所述求补至少部分地响应于：确定出所述 MB 已编码向量的所述给定一个包括所述不同等性相关的已编码向量之一的所述替代版本之一；以及

耦合于所述全向量求补模块的二进制符号求补模块，被配置为对所述 MB 已编码向量的给定的另一个的少于 N 个二进制符号求补，以恢复对应于所述 MB 已编码向量的所述给定的另一个的、所述 NB 源数据向量的给定的另一个的对应部分，对所述少于 N 个二进制符号的所述求补至少部分地响应于：确定出所述 MB 已编码向量的所述给定的另一个包括不同等性无关的已编码向量，所述二进制符号求补模块和所述全向量求补模块被配置为基本并行地运行，所述二进制符号求补模块和所述全向量求补模块被配置为实现编码方案，其中，在对于与对应的那些所述 NB 源数据向量相比较而言具有二进制符号改变的 MB 已编码向量的分配中，将优先级给予平衡的和不同等性无关的 MB 已编码向量。

21. 根据权利要求 20 所述的装置，进一步包括：耦合于所述全向量求补模块和所述二进制符号求补模块的有效性检验模块，所述有效性检验模块被配置为获得假定的已编码向量以及确定给定的那些所述假定的已编码向量是否是有效的那些所述 MB 已编码向量。

22. 根据权利要求 20 所述的装置，其中 $N=8$ ， $M=10$ ，并且所述编码

方案将与对应的那些所述 NB 源数据向量相比较而言具有二进制符号改变的基本所有的所述 MB 已编码向量分配给平衡的和不同等性无关的 MB 已编码向量。

23. 根据权利要求 20 所述的装置, 其中所述装置被实现为逻辑门阵列。

24. 一种用于将 N 个二进制符号 NB 的源数据向量编码为 M 个二进制符号 MB 的已编码向量的方法, $M > N > 0$, 所述 MB 已编码向量的至少某些包括不同等性相关的已编码向量, 所述不同等性相关的已编码向量具有首要表示和与所述首要表示互补的替代表示, 所述方法包括以下步骤:

将 M-N 个二进制符号附加到所述 NB 源数据向量以获得扩充的向量;

对所述扩充的向量的给定一个的 M 个二进制符号求补, 以获得对应于从中获得所述扩充的向量的所述给定一个的所述 NB 源数据向量的给定一个的、所述 MB 已编码向量之一的所述替代表示之一, 对所述 M 个二进制符号的所述求补至少部分地响应于: 确定出所述 MB 已编码向量的所述一个包括所述不同等性相关的已编码向量之一, 并且当前的运行不同等性不匹配所述 MB 已编码向量的所述一个的所需的起始不同等性; 以及

对所述 NB 源数据向量的给定的另一个的少于 N 个二进制符号求补, 以获得对应于所述 NB 源数据向量的所述给定的另一个的、所述 MB 已编码向量的给定的另一个的对应部分, 对所述少于 N 个二进制符号的所述求补至少部分地响应于: 确定出所述 MB 已编码向量的所述给定的另一个包括不同等性无关的已编码向量, 对所述少于 N 个二进制符号的求补和对所述 M 个二进制符号的求补的步骤被基本并行地实施, 并且实现了编码方案, 其中, 在对于与对应的那些所述 NB 源数据向量相比较而言具有二进制符号改变的 MB 已编码向量的分配中, 将优先级给予平衡的和不同等性无关的 MB 已编码向量。

25. 根据权利要求 24 所述的方法, 其中 $N=8$, $M=10$, 并且所述编码方案将与对应的那些所述 NB 源数据向量相比较而言具有二进制符号改变的基本所有的所述 MB 已编码向量分配给平衡的和不同等性无关的 MB 已编码向量。

26. 一种用于将 M 个二进制符号 MB 的已编码向量解码为 N 个二进制符号 NB 的源数据向量的方法, $M > N > 0$, 所述 MB 已编码向量的至少某些包括不同等性相关的已编码向量, 所述不同等性相关的已编码向量具有首要表示和与所述首要表示互补的替代表示, 所述方法包括:

对所述 MB 已编码向量的给定一个的至少 N 个二进制符号求补, 以恢复对应于所述 MB 已编码向量的所述给定一个的、所述 NB 源数据向量的给定一个, 对所述至少 N 个二进制符号的所述求补至少部分地响应于: 确定出所述 MB 已编码向量的所述给定一个包括所述不同等性相关的已编码向量之一的所述替代版本之一; 以及

对所述 MB 已编码向量的给定的另一个的少于 N 个二进制符号求补, 以恢复对应于所述 MB 已编码向量的所述给定的另一个的、所述 NB 源数据向量的给定的另一个的对应部分, 对所述少于 N 个二进制符号的所述求补至少部分地响应于: 确定出所述 MB 已编码向量的所述给定的另一个包括不同等性无关的已编码向量, 对所述少于 N 个二进制符号的求补和对所述 N 个二进制符号的求补被基本并行地实施, 并且实现了编码方案, 其中, 在对于与对应的那些所述 NB 源数据向量相比较而言具有二进制符号改变的 MB 已编码向量的分配中, 将优先级给予平衡的和不同等性无关的 MB 已编码向量。

27. 根据权利要求 26 所述的方法, 其中 $N=8$, $M=10$, 并且所述编码方案将与对应的那些所述 NB 源数据向量相比较而言具有二进制符号改变的基本所有的所述 MB 已编码向量分配给平衡的和不同等性无关的 MB 已编码向量。

28. 一种包括计算机可用媒体的计算机程序产品, 所述计算机可用媒体包括计算机可用程序代码, 用于将 N 个二进制符号 NB 的源数据向量编码为 M 个二进制符号 MB 的已编码向量的方法, $M > N > 0$, 所述计算机程序产品包括:

用于获得多个 NB 源数据向量的计算机可用程序代码; 以及

计算机可用程序代码, 用于根据编码方案将所述 NB 源数据向量编码

为多个 MB 已编码向量, 所述编码方案将所述 NB 源数据向量的至少第一部分映射到包括不同等性无关的已编码向量的 MB 已编码向量, 所述编码方案将所述 NB 源数据向量的至少第二部分映射到包括不同等性相关的已编码向量的 MB 已编码向量, 所述不同等性相关的已编码向量具有首要表示和与所述首要表示互补的替代表示, 所述 MB 已编码向量具有由所述编码方案对其附加的 $M-N$ 个二进制符号, 与对应的那些所述 NB 源数据向量相比较, 所述 MB 已编码向量的一部分具有二进制符号改变, 而不是全向量求补;

其中所述编码方案被预先选择, 以实施以下至少其一:

(i) 与至少某些其它可能的 NB 至 MB 的编码方案相比较而言减少, 以及

(ii) 基本消除

落在与所述对应的那些所述 NB 源数据向量相比较而言具有所述二进制符号改变而不是全向量求补的所述 MB 已编码向量的所述一部分中的、所述不同等性相关的已编码向量的数量。

29. 一种包括计算机可用媒体的计算机程序产品, 所述计算机可用媒体包括计算机可用程序代码, 用于将 M 个二进制符号 MB 的已编码向量解码为已解码的 N 个二进制符号 NB 的源数据向量的方法, $M > N > 0$, 所述计算机程序产品包括:

计算机可用程序代码, 用于获得根据编码方案从多个 NB 源数据向量进行编码的多个 MB 已编码向量, 所述编码方案将所述 NB 源数据向量的至少第一部分映射到包括不同等性无关的已编码向量的 MB 已编码向量, 所述编码方案将所述 NB 源数据向量的至少第二部分映射到包括不同等性相关的已编码向量的 MB 已编码向量, 所述不同等性相关的已编码向量具有首要表示和与所述首要表示互补的替代表示, 所述 MB 已编码向量具有由所述编码方案对其附加的 $M-N$ 个二进制符号, 与对应的那些所述 NB 源数据向量相比较, 所述 MB 已编码向量的一部分具有二进制符号改变, 而不是全向量求补, 所述编码方案被预先选择, 以实施以下至少其一:

(i) 与至少某些其它可能的 NB 至 MB 的编码方案相比较而言减少，
以及

(ii) 基本消除

落在与所述对应的那些所述 NB 源数据向量相比较而言具有所述二进制符号改变而不是全向量求补的所述 MB 已编码向量的所述一部分中的、所述不同等性相关的已编码向量的数量；以及

计算机可用程序代码，用于根据所述编码方案的解码规则将所述 MB 已编码向量解码为多个 NB 源数据向量。

使用不同等性无关和不同等性相关的已编码向量的 NB/MB 编码装置和方法

技术领域

本发明一般涉及通信系统，并且更具体涉及 NB/MB 编码装置和方法。

背景技术

出于多种目的在通信系统中使用编码。这些目的有：提高传输可靠性、DC 平衡、检错以及纠错。授权给 Widmer 的美国专利 No. 5,699,062 公开了一种具有逻辑同等性 (parity) 的传输代码。所述'062 专利描述了一种方法和装置，用于将 8 位字节转换为一组已编码的 10 位字节，从而如果在特定已编码字节的一个位单元中产生差错，则其生成无效的已编码字节。此外，所述一组已编码字节包括被限制为单字节的逗号。逗号的位序列是奇异的，即，对应于逗号的位序列无法在具有相对于字节边界的另一排列的任意字节序列中找到。垂直同等性被用于标识已知为错误的字节内的差错的位单元。

所述'062 专利未提供源向量到已编码向量的特定分配。因而，提供一种可以用硬件高效实现的编码实现方式将是理想的。

发明内容

本发明的原理提供了用于实现编码方案的技术。根据本发明的一个方面，一种示例性方法将 N 个二进制符号 (NB) 的源数据向量编码为 M 个二进制符号 (MB) 的已编码向量，其中 M 大于 N ， N 大于 0。所述示例性方法可以包括以下步骤：获得多个 NB 源数据向量，以及根据编码方案将所述 NB 源数据向量编码为多个 MB 已编码向量。所述编码方案可以将所述 NB 源数据向量的至少第一部分映射到 MB 已编码向量，所述 MB 已

编码向量是不同等性无关的 (disparity independent)。此外, 所述编码方案可以将所述 NB 源数据向量的第二部分映射到 MB 已编码向量, 所述 MB 已编码向量是不同等性相关的 (disparity dependent)。所述不同等性相关的已编码向量可以具有首要表示和与首要表示互补的替代表示。所述 MB 已编码向量可以具有由所述编码方案对其附加的 M-N 个二进制符号。与对应的那些 NB 源数据向量相比较, 所述 MB 已编码向量的一部分可以具有二进制符号改变, 而不是全向量求补。所述编码方案可以被预先选择, 以减少和/或基本消除具有二进制符号改变而不是全向量求补的不同等性相关的已编码向量的数量。具有独立二进制符号改变的不同等性相关的已编码向量的数量的减少可以与至少某些其它可能的 NB 至 MB 的编码方案进行比较。

在本发明的示例性实施例的更具体方面, $N=8$, $M=10$, 并且示例性的编码方案基本消除了具有二进制符号改变而不是全向量求补的不同等性相关的已编码向量的数量。所述示例性的编码方案可以产生 DC 平衡的传输代码, 并且映射到不同等性无关的已编码向量的 NB 源数据向量可以包括至少 60 个平衡的源数据向量, 其具有不大于 2 的起始连串长度 (run-length), 并且附加了对应于前述的 M-N 个二进制符号的附加二进制符号的互补对。与所述源数据向量相比而言具有二进制符号改变的 MB 已编码向量可以是下述那些不同等性无关的已编码向量, 其具有等同于对应的那些不同等性无关的已编码向量的 8 个二进制符号、以及作为所述一对附加的二进制符号的补码的两个二进制符号。所述示例性的编码方案可以将对应于具有二进制符号改变的已编码向量的大多数 NB 源数据向量以互补对的形式分配给在除了附加的二进制符号之外的所有二进制符号位置中为互补的不同等性无关的 MB 已编码向量的对应的对。此外, 所述示例性的编码方案可以将对应于不同等性无关的已编码向量的、具有起始连串 (run) 为 4 之后是两对互补二进制符号的源数据向量的至少 8 个向量分配给具有相对于所述 8 个向量的相应向量被求补的两个起始二进制符号的某些 MB 已编码向量。所述示例性的编码方案还可以将对应于具有二进制符

号改变的已编码向量的大多数源数据向量以互补对的形式分配给在除了附加的二进制符号之外的所有二进制符号位置中为互补的不同等性无关的已编码向量的对应的对。

所述示例性的编码方案还可以将对应于不同等性无关的已编码向量的、具有起始连串为 4 之后是四个随后的二进制符号中的单个二进制符号（其中所述单个二进制符号匹配于起始连串 4 之中的二进制符号）的源数据向量的至少 8 个向量分配给具有相对于所述 8 个向量的相应向量被求补的第三个二进制符号的所选择的那些 MB 已编码向量。所述示例性的编码方案还可以进一步将对应于具有二进制符号改变的所述已编码向量的一部分的大多数 NB 源数据向量以互补对的形式分配给在除了附加的二进制符号之外的所有二进制符号位置中为互补的不同等性无关的已编码向量的对应的对。所述示例性的编码方案还可以进一步将对应于不同等性无关的已编码向量的、具有起始连串为 4 之后是四个随后的二进制符号中的单个二进制符号（其中所述单个二进制符号不匹配于起始连串 4 中的二进制符号）的源数据向量的至少 8 个向量分配给具有相对于所述 8 个向量的相应向量被求补的第一、第三和第四个二进制符号的所选择的那些已编码向量。

在本发明的另一具体方面中，根据本发明的示例性实施例，对应于不同等性无关的已编码向量的源数据向量可以包括至少 54 个源数据向量，其具有的总体不同等性为+2 或-2 之一，并且在任何给定的二进制符号位置之后具有的运行（running）不同等性不大于 2。对于这些向量中具有总体不同等性为+2 的那些向量，可以附加有二进制符号 00，而对于这些向量中具有总体不同等性为-2 的那些向量，可以附加有二进制符号 11。对应于不同等性相关的已编码向量的源数据向量可以包括至少 19 个源数据向量，其具有的不同等性为+2，且被映射到 19 个不同等性相关的平衡的已编码向量，其具有所需的负数起始不同等性（starting disparity），且等同于具有对其附加了两个零的源数据向量。在此情形中，所述 19 个源数据向量可以满足以下条件中的至少一个：（a）以二进制符号 11001 结尾，（b）起始于二进制符号 1110，且以二进制符号 1 结尾；以及（c）以二进制符号 10 结尾，

并具有最多三个起始的一或者最多一个起始的 0。

对应于不同等性相关的已编码向量的所述源数据向量还可以包括至少四个平衡的源数据向量，其起始于二进制符号 1110，且被映射到具有所需的负数起始不同等性的四个不同等性相关的平衡的已编码向量。所述已编码向量可以具有等同于对其附加了二进制符号 01 的平衡的源数据向量的二进制符号。对应于不同等性相关的已编码向量的所述源数据向量可以进一步包括至少四个平衡的源数据向量，其起始于二进制符号 0001，且被映射到具有所需的正数起始不同等性的四个不同等性相关的平衡的已编码向量。所述已编码向量可以具有等同于对其附加了二进制符号 01 的源数据向量的二进制符号。进一步地，对应于不同等性相关的已编码向量的所述源数据向量可以包括至少 18 个源数据向量，其具有的不同等性为+4 且满足以下条件之一：（a）结尾的四个二进制符号包括二进制符号的互补对，之后是 11，（b）结尾的四个二进制符号是 1111，且起始的四个二进制符号是两对互补的二进制符号或者 1100，（c）起始的二进制符号是 1，且结尾的四个二进制符号是 1101，以及（d）起始的两个二进制符号是 1，且结尾的四个二进制符号是 1110。所述 18 个源数据向量可以被映射到具有不同等性为+4 以及所需的负数起始不同等性的 18 个已编码向量。所述已编码向量可以具有等同于对其附加了 01 的 18 个源数据向量的二进制符号。

进一步地，对应于不同等性相关的已编码向量的所述源数据向量可以包括以 11101111 的形式的至少一个源数据向量，其被映射到具有不同等性为+4 以及所需的负数起始不同等性、且以 1110111100 的形式的一个已编码向量。进一步地，被映射到不同等性相关的已编码向量的所述源数据向量可以包括至少 21 个向量，其具有的不同等性为-2 且满足以下条件之一：

（a）结尾的四个二进制符号包括 01，之后是一对互补的二进制符号，（b）结尾的二进制符号是 1001 或者 11010，（c）起始的二进制符号是 0，且结尾的四个二进制符号是 0011，（d）结尾的五个二进制符号是 10001，以及（e）结尾的六个二进制符号是 100001。所述 21 个源数据向量可以被映射到具有不同等性为-4 以及所需的正数起始不同等性的 21 个已编码向量，并

且所述已编码向量可以具有等同于对其附加了二进制符号 00 的所述源数据向量的二进制符号。

进一步地，对应于不同等性相关的已编码向量的所述源数据向量可以包括至少 15 个向量，其具有的不同等性为-4 且满足以下条件之一：（a）结尾的四个二进制符号包括一对互补的二进制符号，之后是二进制符号 00，（b）第一个二进制符号是 0，且最后五个二进制符号是 10000，（c）起始的二进制符号是 0，且结尾的四个二进制符号是 0010，以及（d）起始的两个二进制符号是 00，且结尾的四个二进制符号是 0001。所述 15 个源数据向量可以被映射到具有不同等性为-4 以及所需的正数起始不同等性的 15 个已编码向量，并且所述已编码向量的二进制符号可以与对其附加了二进制符号 01 的所述源数据向量的那些二进制符号相同。

在本发明的某些实施例的另一具体方面中，所述编码方案可以将至少 7 个 NB 向量作为控制向量分配给至少 7 个 MB 不同等性相关的对应的已编码控制向量，其具有首要表示和与首要表示互补的替代表示。所述已编码控制向量可以包括 7 个 NB 向量加上两个附加的二进制符号。所述 7 个 MB 对应的已编码控制向量的首要表示可以满足以下条件中的至少一个：

（i）不同等性等于负四，（ii）所需的起始不同等性为正，（iii）第三、第五、第六、第七和第九个二进制符号具有的值为零，而第一个二进制符号具有的值为一，（iv）第四和第八个二进制符号是互补的，以及（v）第八和第十个二进制符号是互补的；

（i）不同等性等于负四，（ii）所需的起始不同等性为正，（iii）第四、第六、第八、第九和第十个二进制符号具有的值为零，而第五和第七个二进制符号具有的值为一；

（i）不同等性等于零，（ii）所需的起始不同等性为负，（iii）前两个二进制符号和后两个二进制符号具有的值为零，而第三、第四、第五、第六和第七个二进制符号具有的值为一；以及

（i）不同等性等于零，（ii）所需的起始不同等性为正，（iii）前两个二进制符号和后两个二进制符号具有的值为零，而第四、第五、第六、

第七和第八个二进制符号具有的值为一。

所述七个 NB 控制向量还可以具有互补的替代向量。在本发明的某些示例性实施例中，所述不同等性相关的已编码向量的首要表示可以以两个双二进制符号的模式之一结尾。这可以帮助简化解码过程。

在本发明的示例性实施例的再一方面中，所述编码步骤可以包括以下步骤：将 M-N 个二进制符号附加到 NB 源数据向量以获得扩充的向量；对所述扩充的向量中的给定一个的 M 个二进制符号求补，以获得所述 MB 已编码向量之一的替代表示之一；以及对 NB 源数据向量的给定的另一个的少于 N 个二进制符号求补。对 M 个二进制符号求补可以响应于：确定出所述给定的已编码向量是不同等性相关的已编码向量之一，并且当前的运行不同等性不匹配针对 MB 已编码向量的特定一个的所需的起始不同等性。对少于 N 个二进制符号求补可以至少部分地响应于：确定出在此情形中的所述给定的已编码向量是不同等性无关的已编码向量之一。所述两个求补步骤可以被基本并行地实施。

根据本发明的另一方面的一种用于将已编码向量解码为已解码的源数据向量的示例性方法包括以下步骤：获得根据所述类型的方案进行编码的多个 MB 已编码向量，以及接着根据所述编码方案的解码规则将所述已编码向量解码为多个源数据向量。

一种例如根据所述类型的编码方案并且根据本发明又一方面的用于将源数据向量编码为已编码向量的装置的示例性实施例可以包括：二进制符号附加模块、全向量求补模块、以及二进制符号求补模块。

一种例如根据所述类型的编码方案并且根据本发明又一方面的用于将 MB 已编码向量解码为 NB 源数据向量的装置的示例性实施例可以包括：全向量求补模块以及二进制符号求补模块。

从以下结合附图阅读对本发明说明性实施例的详细描述中，本发明的这些和其它目的、特征和优点将变得显而易见。

附图说明

图 1 是描述了根据本发明一实施例的用于编码的示例性方法的方法步骤的流程图;

图 2 是示出了其中可以实施编码的一种可能的特定方式的流程图;

图 3 是示出了根据本发明的用于解码的示例性方法的方法步骤的流程图;

图 4 是示出了根据本发明的进行解码的一种可能的方式的流程图;

图 5 示出了根据本发明实施例的用于编码的装置的示例性实施例;

图 6 示出了根据本发明一方面的用于解码的装置的示例性实施例;

图 7 描述了适用于本发明的某些示例性实施例的格式结构图;

图 8-19 描述了说明本发明实施例的某些方面的独立的格式结构图;

图 20-23 呈现了根据本发明实施例的若干方面的多种已编码向量的表;

图 24 示出了与本发明实施例的某些方面有关的独立的格式结构图;

图 25-27 是示出了根据本发明示例性实施例的若干方面的已编码向量的表;

图 28-29 是根据本发明说明性实施例的某些向量的格式结构图;

图 30 是示出了本发明说明性实施例的已编码向量的表;

图 31-32 是用于根据本发明实施例的向量的格式结构图;

图 33 是描述了根据本发明实施例的已编码向量的表;

图 34A-34G 是示出了根据本发明一特定实施例的源数据向量、已编码向量、以及控制向量的汇总表;

图 35-48 是描述了根据本发明实施例的已编码 10B 向量的生成的表;

图 51A-60 呈现了描述根据本发明实施例的解码过程的若干方面的表;

图 61 是根据本发明一方面的一种示例性形式的编码电路的框图;

图 62A、B 和 C 是根据本发明一示例性实施例的图 61 的编码电路的逻辑门图示;

图 63 是根据本发明示例性实施例的解码电路的框图;

图 64A、B 和 C 是根据本发明实施例的图 63 的解码电路的逻辑门图示; 以及

图 65 是其上可以实现本发明的一个或多个实施例的示例性计算机系统的系统图示。

具体实施方式

现在应该将注意力给予图 1，其示出了描述根据本发明一方面的用于将 N 个二进制符号 (NB) 的源数据向量编码为 M 个二进制符号 (MB) 的已编码向量的示例性方法的方法步骤的流程图 100，其中 $M > N > 0$ ，所述方法包括以下步骤：获得多个 NB 源数据向量（根据框 102），以及根据编码方案将所述 NB 源数据向量编码为多个 MB 已编码向量（根据框 104）。编码方案典型将包括编码和解码规则。在编码方案中，NB 源数据向量的至少第一部分被映射到 MB 已编码向量，所述 MB 已编码向量是不同等性无关的。此外，NB 源数据向量的至少第二部分被映射到 MB 已编码向量，所述 MB 已编码向量是不同等性相关的，并且具有首要表示和与首要表示互补的替代表示。MB 已编码向量典型具有由编码方案对其附加的 $M-N$ 个二进制符号。与对应的那些 NB 源数据向量相比较，MB 已编码向量的一部分具有二进制符号改变，而不是全向量求补（作为通用示例，全向量求补可以被实施以获得不同等性相关的已编码向量的替代表示，而不同于全向量求补的二进制符号改变可以针对不同等性无关的已编码向量进行）。

编码方案可以被预先选择，以减少或基本消除落在所述 MB 已编码向量的一部分中的不同等性相关的已编码向量的数量，其中与对应的那些 NB 源数据向量相比较，所述 MB 已编码向量的一部分具有二进制符号改变，而不是全向量求补。如这里所用的，“减少”落在所述部分中的不同等性相关的已编码向量的数量预期了与至少某些其它可能的 NB 到 MB 编码方案相比较而言的减少。此外，如这里所用的，“基本消除”落在所述部分中的不同等性相关的已编码向量的数量包括：落在所述部分中的这种不同等性相关的已编码向量的完全消除以及很大数量的消除，从而根据编码方案的编码和解码可以以下述方式用硬件实现，所述方式允许由于在编码和解码过程的至少某些方面中的并行处理的缘故的有利收益。

在将在下面详细描述的进行根据本发明的一种示例性编码方案中， $N=8$ ， $M=10$ ，并且编码方案基本消除了落在所述 MB 已编码向量的一部分中的不同等性相关的已编码向量的数量，其中与对应的那些 NB 源数据向量相比较，所述 MB 已编码向量的一部分具有二进制符号改变，而不是全向量求补。

现在应该将注意力给予图 2，其呈现了示出根据本发明的另一示例性实施例的若干方面的用于将 N 个二进制符号 (NB) 的源数据向量编码为 M 个二进制符号 (MB) 的已编码向量的示例性方法步骤的流程图 200，其中 $M>N>0$ 。至少某些 MB 已编码向量可以包括不同等性相关的已编码向量，所述已编码向量具有首要表示和与首要表示互补的替代表示。所述方法可以包括以下步骤：将 $M-N$ 个二进制符号附加到 NB 源数据向量以获得扩充的向量（根据框 202），对所述扩充的向量中的给定一个的 M 个二进制符号求补（根据框 204），以及对另一个给定的 NB 源数据向量的少于 N 个二进制符号求补，以获得另一个给定的 MB 已编码向量的对应部分（根据框 206）。框 204 和 206 优选地被基本并行地实施。如这里使用的，“基本并行”意思是：或者完全并行、或者具有充分的并行性，从而可以实现关联于编码和/或解码的处理中的理想增强。

在对所述扩充的向量中的给定一个的 M 个二进制符号求补的步骤中，所述求补被实施，以获得对应于所述 NB 源数据向量中的给定一个的所述 MB 已编码向量之一的替代表示之一，其中，从所述 NB 源数据向量中的给定一个中获得所述扩充的向量的给定一个。对 M 个二进制符号求补至少部分地响应于：确定出 MB 已编码向量之一是不同等性相关的已编码向量之一，并且当前的运行不同等性不匹配所述 MB 已编码向量之一的所需的起始不同等性。

在对另一个给定的 NB 源数据向量的少于 N 个二进制符号求补的步骤中，所述求补被执行，以获得对应于另一个给定的 NB 源数据向量的另一个给定的 MB 已编码向量的对应部分。对少于 N 个二进制符号的求补至少部分地响应于：确定出另一个给定的 MB 已编码向量是不同等性无关的已

编码向量。图 2 的方法可以实现编码方案，其中，在对于与对应的那些 NB 源数据向量相比较而言具有二进制符号改变的 MB 已编码向量的分配中，将优先级给予平衡的和不同等性无关的 MB 已编码向量。如所述，可以直接对源数据向量实施对少于 N 个二进制符号的求补；不过，对在框 202 说明的步骤中形成的扩充的向量的独立位执行所述求补可以相信是有利的。在图 2 所示的方法的一个特定实现中， $N=8$ ， $M=10$ ，并且编码方案将与对应的那些 NB 源数据向量相比较而言具有二进制符号改变的基本所有 MB 已编码向量分配给平衡的和不同等性无关的 MB 已编码向量。如这里所用的，“基本所有”包括全部和很大数量，从而可以实现如上讨论的关联于并行处理的有利收益。

图 2 所描述的方法步骤也可以被修改为用于实施图 1 所描述的编码步骤 104 的子步骤（通过使用例如结合步骤 104 描述的编码方案）。在这种情形中，所述附加步骤基本如前所述。在对 M 个二进制符号求补的步骤中，从中获得扩充的向量的 NB 源数据向量落在如上所述的 NB 源数据向量的第二部分中。

现在应该将注意力给予图 3，其示出了描述根据本发明的另一示例性方法的用于将 M 个二进制符号（MB）的已编码向量解码为已解码的 N 个二进制符号（NB）的源数据向量的示例性方法步骤的流程图 300，其中 $M > N > 0$ 。所述方法包括以下步骤：获得根据编码方案进行编码的多个 MB 已编码向量（根据框 302），以及根据编码方案的解码规则将 MB 已编码向量解码为多个 NB 源数据向量（根据框 304）。根据本发明，所述编码方案可以属于任意类型。

现在查看图 4，所描述的流程图 400 示出了根据本发明另一方面的用于将 M 个二进制符号（MB）的已编码向量解码为 N 个二进制符号（NB）的源数据向量的另一示例性方法的方法步骤，其中 $M > N > 0$ ，其中至少某些 MB 已编码向量是不同等性相关的已编码向量，其具有首要表示和与首要表示互补的替代表示。所述方法可以包括以下步骤：对所述 MB 已编码向量中的给定一个的至少 N 个二进制符号求补，以恢复对应于所述 MB 已编

码向量中的给定一个的 NB 源数据向量的给定一个（根据框 402）。所述对至少 N 个二进制符号的求补可以至少部分地响应于：确定出所述 MB 已编码向量中的给定一个是不同等性相关的已编码向量之一的替代版本之一。所述方法还可以包括以下步骤：对所述 MB 已编码向量的给定的另一个的少于 N 个二进制符号求补（根据框 404）。所述对少于 N 个二进制符号的求补可以被实施，以恢复对应于所述 MB 已编码向量的给定的另一个的、NB 源数据向量的给定的另一个的对应部分。所述对少于 N 个二进制符号的求补可以至少部分地响应于：确定出所述 MB 已编码向量的给定的另一个是不同等性无关的已编码向量。两个求补步骤 402、404 可以被基本并行实施，并且可以实现根据本发明的编码方案。在图 4 的方法的一个更具体方面中， $N=8$ ， $M=10$ ，并且编码方案将与对应的那些 NB 源数据向量相比较而言具有二进制符号改变的基本所有 MB 已编码向量分配给平衡的和不同等性无关的 MB 已编码向量。

图 4 所示的方法步骤还可以表示其中可以实施图 3 的步骤 304 的一种方式。在这种情形中，在步骤 402 中，所述 NB 源数据向量被包含在前述的 NB 源数据向量的第二部分中。此外，在求补步骤 404 中，所述 NB 源数据向量被包含在前述的 NB 源数据向量的第一部分中。

在本发明的说明性实施例中，编码方案产生 DC 平衡的传输代码。此外，在本发明的说明性实施例中，不同等性相关的已编码向量的首要表示以两种双二进制符号模式之一结尾。此外，在本发明的说明性实施例中，NB 控制向量和对应的 MB 已编码控制向量可以各自具有互补的替代向量。在以下讨论的示例性编码方案中，存在 7 个 NB 控制向量和 7 个 MB 对应的已编码控制向量，其中每个向量具有互补的替代向量。

现在应该参考图 5，其描述了根据本发明一方面的用于将 N 个二进制符号（NB）的源数据向量编码为 M 个二进制符号（MB）的已编码向量的示例性的装置 500。 $M>N>0$ ，并且至少某些 MB 已编码向量是不同等性相关的已编码向量，其具有首要表示和与首要表示互补的替代表示。所述装置 500 可以包括：二进制符号附加模块 502；可选的不同等性监视模块 504；

全向量求补模块 506; 以及二进制符号求补模块 508。二进制符号附加模块 502 可以被配置为将 M-N 个二进制符号附加到 NB 源数据向量从而获得扩充的向量。当被使用时, 不同等性监视模块 504 可以耦合于全向量求补模块 506, 并且可被配置为确定当前的运行不同等性, 以便在将合适的那些不同等性相关的已编码向量分配给给定的那些 NB 源数据向量时使用。

全向量求补模块 506 可被配置为对所述扩充的向量中的给定一个的 M 个二进制符号求补, 以获得对应于所述 NB 源数据向量中的给定一个的、MB 已编码向量之一的替代表示之一, 其中, 从所述 NB 源数据向量中的给定一个中获得所述扩充的向量的给定一个。对 M 个二进制符号的求补至少部分地响应于: 确定出所述 MB 已编码向量之一包括不同等性相关的已编码向量之一, 并且当前的运行不同等性不匹配所述 MB 已编码向量之一的所需的起始不同等性。二进制符号求补模块 508 可被配置为对 NB 源数据向量的给定的另一个的少于 N 个二进制符号求补, 以获得对应于所述 NB 源数据向量的给定的另一个的、所述 MB 已编码向量的给定的另一个的对应部分。对少于 N 个二进制符号的求补的实施可以至少部分地响应于: 确定出所述 MB 已编码向量的给定的另一个是不同等性无关的已编码向量。二进制符号求补模块 508 和全向量求补模块 506 可被配置为基本并行地运行。如这里使用的, “基本并行” 应该具有与前述相同的意思。模块 506、508 可以彼此耦合, 并可被配置为实现这里描述的任何编码方案。模块 508 对扩充的向量的适当的独立位求补可以相信是优选的, 但是用于对一个或多个独立的二进制符号求补的任何适当的方案被包括在本发明的范围内。此外要注意, 如这里使用的, “耦合” 应该被广泛地理解为包括直接耦合、通过一个或多个其它部件的间接耦合、对如以下讨论的一个或多个逻辑门的共享等等。此外要注意, 在示例性实施例中, 模块 602 和 604 可以在它们的输入“看到”所有向量, 但是在需要时仅作用于在输入队列上由它们的标示 (label) 所标识的那些向量。在以下讨论的示例性编码方案中 (其意味着示例而非限制), 除了所附加的二进制符号之外, 对于随机数据, 大约一半的源数据向量和所有的控制向量在编码时保持为不变。

现在应该将注意力给予图 6，其示出了根据本发明一方面的用于将 M 个二进制符号 (MB) 的已编码向量解码为 N 个二进制符号 (NB) 的源数据向量的装置 600 的示例性实施例 ($M > N > 0$)。至少某些 MB 已编码向量是不同等性相关的已编码向量，其具有首要表示和与首要表示互补的替代表示。所述装置 600 包括全向量求补模块 602、二进制符号求补模块 604、以及可选的有效性检验模块 606。全向量求补模块 602 可被配置为对所述 MB 已编码向量中的给定一个的至少 N 个二进制符号求补，以恢复对应于所述 MB 已编码向量中的给定一个的 NB 源数据向量的给定一个。所述对至少 N 个二进制符号的求补可以至少部分地响应于：确定出所述 MB 已编码向量中的给定一个是不同等性相关的已编码向量之一的替代版本之一。

二进制符号求补模块 604 可以耦合于全向量求补模块 602，并且可被配置为对所述 MB 已编码向量的给定的另一个的少于 N 个二进制符号求补，以恢复对应于所述 MB 已编码向量的给定的另一个的、NB 源数据向量的给定的另一个的对应部分。所述对少于 N 个二进制符号的求补的实施可以至少部分地响应于：确定出所述 MB 已编码向量的给定的另一个是不同等性无关的已编码向量。模块 602、604 和 (可选的) 606 可被配置为基本并行地运行，其中“基本并行”具有上述的意思。模块 602、604 和 606 可被配置为实现根据本发明的任意编码方案。对于无效向量，模块 602 和 604 可被允许生成任意输出。在图 6 所述的示例性实施例中，模块 602、604 还被配置为去除所附加的二进制符号。模块 602、604、606 可以在输入“看到”所附加的二进制符号，但是这些符号可以在求补之前被丢弃。注意，全向量求补模块不是必须对已经是首要形式 (相对于替代形式而言) 的向量求补。

当使用时，有效性检验模块 606 可以耦合于模块 602、604，并且可被配置为获得假定的 (putative) 已编码向量以及确定给定的那些假定的已编码向量是否是有效的 MB 已编码向量。注意，此过程的实施可以通过比较已接收的向量和有效向量以确定它们是否有效，或者相反地，例如通过比较已接收的向量和无效向量以确定它们是否无效。

这里所述的方法可以用多种不同方式来实现：例如，图 5 和 6 所示的装置可以被使用。所述装置可以依次使用多种技术来实现。目前，可以相信以下描述的类型逻辑门实现是优选的。可以对这里所述的示例性逻辑门实现进行多种改变和修改。

以下是示出了本发明的原理和技术的示例性 8B/10B 编码方案。注意，在 8B/10B 中的大写字母“B”一般地指代“二进制符号”，且不局限于更具体的项“位”（典型由“b”表示），作为与使用超过两级的符号的代码（例如具有三级的三元符号，通常由大写字母“T”指代）之间的差别。同样，输入的数量实际为 9，以容纳控制字符，并且数字 8 仅指代数据向量（在需要时，根据本发明的 NB/MB 方案也可具有一个或多个额外输入，诸如控制字符）。未编码 8B 数据向量的位用大写字母“ABCDEFGH”来标记，并且用于特殊的非数据字符的控制输入用“K”来标记。已编码 10B 向量的位用小写字母“abcdefghij”来标记。

在诸如图 7 所示的格式结构图中，针对一个间隔的上斜线表示值为一的位；相反地，下斜线表示零。图 7 的时间轴上的横坐标由从左到右升序排列的数字来标记。每个单位递增表示一个附加的位。表示运行不同等性的纵坐标由以下小写字母来表达：

- b（平衡）指示出不同等性为 0
- u（上、通用）指示出当与在前的奇数成对时不同等性为+1，以及当与在前的偶数成对时不同等性为+2
- m（负的）指示出当与在前的奇数成对时不同等性为-1，以及当与在前的偶数成对时不同等性为-2
- c（立方）指示出当与在前的奇数成对时不同等性为+3，以及当与在前的偶数成对时不同等性为+4
- t（三）指示出当与在前的奇数成对时不同等性为-3，以及当与在前的偶数成对时不同等性为-4
- v（罗马数字 V）指示出当与在前的奇数成对时不同等性为+5，以及当与在前的偶数成对时不同等性为+6

· **q** (五度) 指示出当与在前的奇数成对时不同等性为-5, 以及当与在前的偶数成对时不同等性为-6

· **h** (七) 指示出当与在前的奇数成对时不同等性为+7, 以及当与在前的偶数成对时不同等性为+8

· **s** (七) 指示出当与在前的奇数成对时不同等性为-7, 以及当与在前的偶数成对时不同等性为-8

· **x** (罗马数字 X) 指示出当与在前的奇数成对时不同等性为+9, 以及当与在前的偶数成对时不同等性为+10

· **n** (九、负数) 指示出当与在前的奇数成对时不同等性为-9, 以及当与在前的偶数成对时不同等性为-10。

作为示例, 在图 7 左边的格式结构中的表达式 “5c” 指代在第五位 (e) 结束后不同等性的值为+3, 表达式 “6c” 指代在第六位 (f) 结束后不同等性的值为+4。图 7 示出了用于包括最大 10 位的向量的格式结构图。左边的格式结构用于定义向量分类, 而右边的格式结构示出了始于原点到每个节点的不同路径或向量的数量。注意, 这些数字等同于二项式系数。

以下计数法用于附加到源向量或已编码向量的集合的名称:

· 第一大写字母 **B**、**P** 或 **F** 指示出已编码向量的不同等性:

B 指示出不同等性无关的平衡的已编码向量。

P 指示出基于运行不同等性的极性进行选择的不同等性相关的平衡的已编码向量的互补对。

F 指示出不同等性为四的已编码向量的互补对。

· 第二大写字母 (如果存在的话) 指示出在图 7 左边的格式结构中使用以上列出的不同等性的值的大写版本的结尾纵坐标或未编码向量的块不同等性。

· 第三大写字母 (如果存在的话) 指示出控制输入位 **K** 的值。

· 在最多三个起始的大写字母之后, 可以是与指示出格式结构节点的小写字母成对的数字的一个或多个集合, 其中, 分类成员必须通过所述格式结构节点, 或者如果是 “负的 (negated)” 则必须不通过所述格式结构

节点。通过负节点（例如 $4t'$ ）的向量必须不是所指定的向量分类的一部分。此计数法在图 7 左边的格式结构中示出。

· 不同于 K 的第三与之后的大写字母标记未编码位（如果存在的话），其必须被求补以获得相应的已编码首要向量（primary vector）。如果由分别以 I 和/或 J 结尾的分类名称所指示，则向最后两个已编码位 i 和 j 附加默认值零，并进行求补。

在所有的 10B 边界处，运行不同等性可以假定两个值之一 $D = \pm 2$ 。在此代码中的已编码向量或者是平衡的且不同等性无关的、或者是平衡的且不同等性相关的、或者具有不同等性为 ± 4 。如果在字节边界处当前的运行不同等性为正数（+2），则仅具有所需的正数入口不同等性（entry disparity）的一个或多个不同等性无关的向量可以被输入，并且互补规则应用于负数的运行不同等性。大约三分之二的源向量被翻译成单个的、平衡的、不同等性无关的已编码向量。根据以上的不同等性规则，所有其它 8B 向量被翻译为一对互补的 10B 向量之一。已编码向量的串行传输被假定为遵照开始于位“a”的逐字母顺序。

8B/10B-P 代码包括总共 263 个源向量，每个源向量被翻译成 352 个已编码的 10B 向量之一，如图 8-19 和 24 的格式结构图所示的。所有其它的 672 个 10B 向量为无效的。在所述'062 专利中解释了针对此类应用的格式结构图的使用和阐明，并且是本领域技术人员所知的。174 个源向量被编码成平衡的、不同等性无关的向量，29 个源向量被编码成平衡的向量（其是不同等性相关的，且具有互补表示），并且其余 60 个源向量各自被编码成具有的不同等性为四的向量的互补对之一。

与所述'062 专利中描述的代码相比较，添加了三个额外的控制字符，其可以生成五个持续的连串。包括还是不包括这些字符是用户的决定。如果对新的控制字符的使用是仔细计划好的，则仍可以避免五个持续的连串。新的控制字符在以下格式结构中由虚线表示，并且在表中用斜体印刷。

如图 8 和 9 中所示，存在 174 个不同等性无关的平衡的向量。平衡的意思是，在向量的起始和结尾处的运行不同等性是等同的。不同等性独立

的意思是，它们可以被输入到向量序列中，而不管当前的起始不同等性（在向量边界处其具有的值可能为正二或负二）。

174 个不同等性无关的向量包括所有的平衡的 10B 向量及其补码，其中，所述平衡的 10B 向量在起始和结尾边界处的连串长度不超过二（除了图 10 的三个不同等性相关的向量之外），以及所述补码具有的结尾连串为二，接着是连串为一和另一个连串为二。通过使用上述的计数法，图 8 和 9 的格式结构可以分别由表达式 $B3c'5c'7c'3t'5t'7t'$ 和 $B3c'7c'3t'7t'8b$ 描述。后一表达式冗余地包括图 8 的某些向量。它们可以通过添加项 $5u'5m'$ 来排除。

图 10 至 12 示出了具有所需的负数起始不同等性的平衡的格式结构。对于正数的运行不同等性，其补码必须被使用。图 10 的三个向量可以通过表达式 $P3u5c7u8u$ 描述，而其补码通过 $P3m5t7m8m$ 描述。以实线形式的图 11 的十一个向量可以由表达式 $P3c4u6c'7c'8m'$ 描述。通过节点 $8m$ 的向量 $P3c8m$ 被分配给可选的控制字符 $K248P$ ($P3t8u$) 的替代版本 $K248A$ 。此极性选择简化了用于 10 位向量求补的等式。图 12 的十四个平衡的向量可以由表达式 $P4c'6u7c$ 描述。通过节点 $2m$ 的向量被分配给可选的首要控制字符 $K124P$ 。

具有不同等性为正四的图 13 的三十二个向量可以由表达式 $F4u6u$ 描述。其补码由表达式 $F4m6m$ 描述。具有不同等性为正四以及负数所需的入口不同等性的图 14 的九个向量可以由表达式 $F3u4b7c$ 描述。其补码由表达式 $F3m4b7t$ 描述。两条粗线表示奇异逗号序列。具有不同等性为正四以及负数所需的入口不同等性的图 15 的九个向量可以由表达式 $F1u4u6c7c$ 描述。其补码由表达式 $F1m4m6t7t$ 描述。具有不同等性为正四以及负数所需的入口不同等性的图 16 的四个向量可以由表达式 $F2u4u7v8c$ 描述。其补码由表达式 $F2m4m7q8t$ 描述。具有不同等性为正四以及负数所需的入口不同等性的图 17 的单个向量可以由表达式 $F3c4u8v$ 描述。其补码由表达式 $F3t4m8q$ 描述。具有不同等性为正四以及负数所需的入口不同等性的图 18 的四个向量可以由表达式 $F2b3m7c9c$ 描述。其补码由表达式

F2b3u7t9t 描述。具有不同等性为正四以及负数所需的入口不同等性的图 19 的单个向量是可选控制字符之一的替代版本 **K131A**。其可以由表达式 **F2m7c8u** 描述。其补码由表达式 **F2u7t8m** 描述。

图 8 至 19 的格式结构图可用于证明代码的有效性。它们示出了全部数量的可用已编码向量。由于每个图的任一向量都与所有其它图的任意向量不一致，因此不存在重复向量。在字节边界处具有相关联的运行不同等性的真实和补码形式的任何结尾和起始连串的组合示出了与连串长度规则的一致性。类似地，逗号字符的奇异性可以通过对结尾和起始的位模式的所有可能组合的检查来确保。

源向量到已编码向量的特定分配显著地影响了实现的复杂性。将优先级给予保留了源位的值的代码分配，如针对图 20-27 的表的情形那样，其中图 23-27 的表列出了所有的不同等性相关的向量的首要向量。不同等性相关的向量具有两个互补表示，其被称为首要 (P) 和替代 (A) 向量。编码分配已经被选择，从而所有的不同等性相关的首要向量以 **ij=00** 或 **01** 结尾，以简化解码过程。其它结尾也可以被选择；这是对仅两种结尾模式的限制用以帮助简化解码，且不一定是所选的两种特定模式。用于编码的需要独立的位改变的所有源向量在图 28 的表中列出。图 28 的表的 60 个已编码向量可以被标识为以 **ij=01** 结尾的、不同等性相关的、平衡的向量。

图 28 的表的源向量未列出 **K** 位的值。对于大多数向量，**K** 位是冗余的，并且可以假定值为零（如果存在的话）。对于七个数据源向量，零值必须被包括，否则所述七个向量等同于控制向量。对于这些数据向量，向量名称中的字母 **D** 用粗体类型印刷。图 20、21 和 22 的表中列出的 114 个不同等性无关的平衡的向量是图 8 和 9 的向量的子集，其以 **ij=00, 11** 或 **10** 结尾，而不是以 **01** 结尾。图 20 的表的 27 个向量可以由 **BU3c'5c'7c'3t'** 标识。图 21 的表的 27 个向量可以由 **BM3c'3t'5t'3t'7t'IJ** 标识。将理解，图 20 和 21 的表中的向量来自于下述 54 个源数据向量，其具有的总体不同等性为 **+2** 和 **-2** 之一，并且在任何给定的二进制符号位置之后具有的运行不同等性最大为 2，其中，对于所述 54 个源数据向量中具有总体不同等性为 **+2**

的那些向量，附加有二进制符号 00，而对于所述 54 个源数据向量中具有总体不同等性为-2 的那些向量，附加有二进制符号 11。图 22 的表的 60 个向量可以由 BB3c'3t'I 标识。将理解，所述 60 个向量是从 60 个平衡的源数据向量中得来的，所述 60 个平衡的源数据向量具有的起始连串长度不大于 2，并且附加了二进制符号的互补对。

图 23 的表中列出的 24 个平衡的向量保留了源位的值，并且是不以 ij=10 或 11 结尾的、图 10-12 的向量的子集。它们都需要负数入口不同等性。可选的控制字符 K124P 在图 12 中示出。将理解，图 23 的表示出了 19 个向量，其来自于起始于具有不同等性为+2 并满足下列之一的源数据向量：

以二进制符号 11001 结尾；

起始于二进制符号 1110，且以二进制符号 1 结尾；以及

以二进制符号 10 结尾，并具有以下之一：(i) 最多三个起始的一，以及 (ii) 最多一个起始的零；以及

将它们映射到具有所需的负数起始不同等性的 19 个不同等性相关的平衡的已编码向量（所述已编码向量具有等同于对其附加了两个零的源数据向量的二进制符号）。此外，将理解，图 23 的表示出了来自于起始于二进制符号 1110 的平衡的源数据向量的 4 个向量，所述 4 个平衡的源数据向量被映射到具有所需的负数起始不同等性的 4 个不同等性相关的平衡的已编码向量，所述已编码向量具有等同于对其附加了二进制符号 01 的 4 个平衡的源数据向量的二进制符号。

图 24 的五个平衡的向量和图 25 的表需要正数入口不同等性。它们是以 ij=10 或 11 结尾的图 11 的五个向量的补码。所述补码被选择，因此源向量无变化地翻译成首要向量，并且因此所有的在源位中有变化的已编码向量以 ij=01 结尾。将理解，图 25 的表示出了来自于起始于二进制符号 0001 的 4 个平衡的源数据向量的 4 个向量，所述 4 个平衡的源数据向量被映射到具有所需的正数起始不同等性的 4 个不同等性相关的平衡的已编码向量，所述已编码向量具有等同于对其附加了二进制符号 01 的源数据向量的

二进制符号。图 26 的表的十九个向量具有不同等性为正四，并且源位的值被保留。它们都需要负数入口不同等性。图 17 中示出了以 $ij=00$ 结尾的一个向量(D247P)，并且其它向量是图 13-16 和 18 的向量的子集，且以 $ij=01$ 结尾。将理解，图 26 的表包括 18 个向量，其来自于具有的不同等性为+4 且满足以下之一的源数据向量：

结尾的 4 个二进制符号包括二进制符号的互补对，之后是二进制符号 11；

结尾的 4 个二进制符号是 1111，且起始的 4 个二进制符号是以下之一：

(i) 两对互补的二进制符号，以及 (ii) 1100；

起始的二进制符号是 1，且结尾的 4 个二进制符号是 1101；以及

起始的两个二进制符号是 1，且结尾的 4 个二进制符号是 1110；

所述 18 个源数据向量被映射到具有不同等性为+4 以及所需的负数起始不同等性的 18 个已编码向量，所述已编码向量具有等同于对其附加了 01 的 18 个源数据向量的二进制符号。此外，图 26 的表包括来自于以 11101111 的形式的源数据向量的至少一个向量，所述一个源数据向量被映射到具有不同等性为+4 以及所需的负数起始不同等性的一个已编码向量，所述已编码向量具有形式 1110111100。

图 27 的表的二十五个向量具有不同等性为负四，并且源位的值被保留。它们是图 13-15 和 18 的向量的子集的补码，且以 $ij=00$ 结尾。图 28 是图 27 的表中的前 16 个向量的格式结构，所述向量是图 13 的向量的求补子集。图 29 是分别作为图 14、15 和 18 的向量的求补子集的底部数据向量集合的格式结构。它们都具有不同等性负四，并且源位的值被保留。K131 未示出。将理解，图 27 的表包括 21 个向量，其来自于具有的不同等性为-2 且满足以下之一的源向量：

结尾的 4 个二进制符号包括 01，之后是一对互补的二进制符号；

结尾的二进制符号是 1001 和 11010 之一；

起始的二进制符号是 0，且结尾的 4 个二进制符号是 0011；

结尾的 5 个二进制符号是 10001；以及

结尾的 6 个二进制符号是 100001;

所述 21 个源数据向量被映射到具有不同等性为-4 以及所需的正数起始不同等性的 21 个已编码向量, 所述 21 个已编码向量具有等同于对其附加了二进制符号 00 的所述 21 个源数据向量的二进制符号。

图 30 的表的十六个向量具有不同等性为负四, 并且源位的值被保留。它们是图 13-16 的向量的子集的补码, 且以 $ij=01$ 结尾, 并且在图 31 中示出了它们的格式结构。将理解, 图 30 的表包括 15 个向量, 其来自于具有的不同等性为-4 且满足以下之一的源向量:

结尾的 4 个二进制符号包括一对互补的二进制符号, 之后是二进制符号 00;

第一个二进制符号是 0, 且最后 5 个二进制符号是 10000;

起始的二进制符号是 0, 且结尾的 4 个二进制符号是 0010; 以及

起始的两个二进制符号是 00, 且结尾的 4 个二进制符号是 0001;

所述 15 个源数据向量被映射到具有不同等性为-4 以及所需的正数起始不同等性的 15 个已编码向量, 所述 15 个已编码向量具有等同于对其附加了二进制符号 01 的 15 个源数据向量的二进制符号。

到此为止, 203 个源向量 (196 个数据, 7 个控制) 已被分配到已编码向量, 如图 20-23、25-27 和 30 的表中所列出的。这些向量均不需要在源位中的任何变化用以编码和解码。仍有 60 个未分配的数据源向量和 60 个可用的已编码向量, 54 个来自图 8, 6 个来自图 9, 它们都是平衡的和不同等性无关的, 以 $ij=01$ 结尾。图 32 中示出了某些未分配的 8 位源向量的格式结构图。粗体行指示出被求补用于编码的位。在任何可能的时候, 互补的源向量对被分配给一对已编码向量, 其也是补码, 并且被求补用于编码的独立的位单元等同于一对已编码向量的二者。同样, 具有等同的编码规则的若干向量对的组被定义, 如图 32 中的四对的三个集合所示。具有独立的源位改变的向量的完整集合在图 33 的表中列出。所附加的 i 和 j 具有假定的默认值零。不同于源位或默认值的已编码位用粗体类型打印, 并且所述表右边的向量是左边的补码。这种安排对于电路简化有贡献。将理解,

在图 33 的表中,与对应的源数据向量相比而言具有二进制符号改变的已编码向量的一部分对应于不同等性无关的已编码向量,其具有等同于对应的那些不同等性无关的已编码向量的 8 个二进制符号和 2 个二进制符号(其是一对附加二进制符号的补码)。此外,将理解,示例性编码方案将对应于具有二进制符号改变的已编码向量的一部分的大多数源数据向量以所述大多数的互补对的形式分配给在除了附加的二进制符号之外的所有二进制符号位置中为互补的不同等性无关的已编码向量的对应的对。此外要注意,在图 33 的表中,具有起始连串为四之后是两对互补的二进制符号的至少八个源数据向量被分配给具有相对于所述八个向量的相应向量被求补的两个起始二进制符号的所选择的已编码向量。此外要注意,在图 33 的表中,具有起始连串为四之后是匹配于起始连串四之中的二进制符号的四个随后的二进制符号中的单个二进制符号的至少八个源数据向量被分配给具有相对于所述八个向量的相应向量被求补的第三个二进制符号的所选择的已编码向量。此外要注意,在图 33 的表中,具有起始连串为四之后是不匹配于起始连串四之中的二进制符号的四个随后的二进制符号中的单个二进制符号的至少八个源数据向量被分配给具有相对于所述八个向量的相应向量被求补的第一、第三和第四个二进制符号的所选择的已编码向量。

图 34A-34G 的表中以向量名称的升序列出了图 20-23、25-27、30 和 33 的表的所选择向量分配。还示出了替代向量。六个控制字符在表末尾列出。K 列中的“x”条目意思是, K 位具有的值为零,但用于编码时可以忽略。以“Pri DR”开头的列列出了针对首要向量的所需的入口不同等性。列“Pri DB”列出了首要向量的块不同等性。

在许多情形中,以使得编码器和/或解码器(典型地为二者)的复杂度被最小化的方式进行已编码向量到未编码源向量的分配可以是优选的。可以假定,如果针对位映射和不同等性控制二者的分类数量被最小化,并且如果针对位映射而改变的位数量也被最小化,则上述方式将被实现。在对逻辑电路共享的关注中,在此示例中,相对于相同数量的位改变被传播到较多向量的解决方案而言,将优先级给予位改变集中于较少向量的解决方

案。此示例性设计的重要特征是将具有独立位改变的向量包含于平衡的且不同等性无关的单个类型。这使得下述情形成为可能，即，在具有显著更小的总电路延迟的编码器和解码器电路中，作为完全独立的功能并行地而不是以串行模式执行独立的位改变以及全向量反演用于不同等性控制。已经做出了某些分配选择（例如选择 K248 而不是 K7 作为控制向量），从而识别出必须被求补的替代向量（alternate vector）更为容易。

一般而言，已编码位保留了未编码位的值（ $a=A$ ， $b=B$ 等），但是当且仅当（iff）相应等式为真时，特定的源位被求补（ $a=A'$ ， $b=B'$ 等）。在所述编码标示（label）和等式中，某些位值被冗余地包括，以允许对若干位的编码的更多电路共享。冗余位值被跨线（overline），并且冗余向量名之前有星号。在图 35-48 的表中，对若干向量共用的位模式用粗体类型标记，以便通过在列“编码标示”中列出的简单表达式逻辑地对向量分类。所述标示用于写出编码等式。在两组有位之间的任何异或（Exclusive OR）关系中，第一和第二组中的任何位可以被选择分别作为 XOR2 门的第一和第二输入。所述输入已被选择，以使若干编码等式之间的通用性最大化。在等式右边的圆括号中的表达式指代以下讨论的电路图对应的网络名（net name）。在网络名之后的星号（*）意思是另一表达式被包括在网络中。

列“a”具有针对图 35 的表中列出的向量的图 33 和 34 的表中的粗体条目。

$$a = A \oplus \left\{ \left(D \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot G \oplus H + A \oplus G' \cdot G \oplus H' \cdot E \oplus F + D \oplus E \cdot E \oplus F' \cdot G \oplus H' + \right. \right. \\ \left. \left. E \oplus F \cdot G \oplus H \right. \right. \\ \left. A \oplus B' \cdot B \oplus C' \cdot C \oplus D' + \right. \quad (\text{Pn1}) \\ \left. (C \oplus D \cdot A \cdot B + A' \cdot B' \cdot C' \cdot D) \cdot E' \cdot F \cdot G' \cdot H' \right\} \quad (\text{Pn3})$$

列“b”具有针对图 36 的表中列出的向量的图 33 和 34 的表中的粗体条目。

$$b = B \oplus \left\{ (D \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot F \oplus G' \cdot G \oplus H' + C \oplus D' \cdot E \oplus F \cdot G \oplus H) \cdot \right. \quad (\text{Pn7}) \\ \left. A \oplus B' \cdot B \oplus C' \cdot K' + \right. \\ \left. A \oplus B' \cdot B \oplus E' \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot G \oplus H' \cdot (B \oplus C' + F \oplus G') + A' \cdot B' \cdot C' \cdot E' \cdot F' \cdot G' \cdot H' \right\} (\text{Pn5} + \text{Pn8})$$

列“c”具有针对图 37 的表中列出的向量的图 33 和 34 的表中的粗体条目。

$$c = C \oplus \{A \oplus B \bullet A \oplus G' \bullet C \oplus D' \bullet C \oplus H' \bullet D \oplus E' \bullet E \oplus F' + \quad (\text{Pn12})$$

$$(C \oplus H' \bullet D \oplus E' \bullet E \oplus F' + E \oplus F \bullet G \oplus H' + E \oplus F' \bullet G \oplus H) \bullet A \oplus B' \bullet B \oplus C' \bullet C \oplus D' \} (\text{Pn11})$$

列“d”具有针对图 38 的表中列出的向量的图 33 和 34 的表中的粗体条目。

$$d = D \oplus \{(A \oplus G' \bullet B \oplus C \bullet G \oplus H' + A \oplus B \bullet C \oplus D') \bullet D \oplus E' \bullet E \oplus F' \bullet F \oplus G' + \quad (\text{Pn20})$$

$$(F \oplus G + G \oplus H) \bullet D \oplus E' \bullet E \oplus F' \bullet A \oplus B' \bullet B \oplus C' \bullet C \oplus D' + \quad (\text{Pn19})$$

$$(F \oplus G + E \oplus F) \bullet C \oplus H' \bullet G \oplus H' \bullet A \oplus B' \bullet B \oplus C' \bullet C \oplus D' + \quad (\text{Pn15})$$

$$A \bullet B' \bullet C \bullet D \bullet E \bullet F \bullet \overline{G'} \bullet H' \}$$

列“e”具有针对图 39 的表中列出的向量的图 33 和 34 的表中的粗体条目。

$$e = E \oplus \{(A \oplus B' \bullet F \oplus G' \bullet G \oplus H' + A \oplus B \bullet B \oplus C' \bullet G \oplus H + A \oplus B \bullet F \oplus G' \bullet G \oplus H) \bullet \quad (\text{n21})$$

$$C \oplus D' \bullet D \oplus E' \bullet E \oplus F' \}$$

列“f”具有针对图 40 的表中列出的向量的图 33 和 34 的表中的粗体条目。

$$f = F \oplus \{(A \oplus G + B \oplus C) \bullet A \oplus B' \bullet D \oplus E' \bullet E \oplus F' \bullet F \oplus G' \bullet G \oplus H' + \quad (\text{Pn22})$$

$$A \oplus B \bullet B \oplus C' \bullet C \oplus D' \bullet D \oplus E' \bullet E \oplus F' \bullet G \oplus H' + \quad (\text{Pn24})$$

$$(\overline{A'} \bullet B' \bullet C' \bullet D + C \bullet D') \bullet A' \bullet E' \bullet F' \bullet G' \bullet H' + A \oplus C' \bullet B' \bullet D \bullet E \bullet F \bullet G' \bullet H' \} \quad (\text{Pn26})$$

列“g”具有针对图 41 的表中列出的向量的图 33 和 34 的表中的粗体条目。

$$g = G \oplus \{A \oplus B' \bullet B \oplus E \bullet E \oplus F' \bullet F \oplus G' \bullet C \oplus D' \bullet C \oplus H \bullet K' + \quad (\text{Pn98})$$

$$B \oplus C' \bullet C \oplus D' \bullet D \oplus E' \bullet E \oplus F' \bullet F \oplus G' \bullet G \oplus H' + \quad (\text{Pn30})$$

$$(A \bullet D' + C' \bullet D) \bullet B' \bullet E' \bullet F' \bullet G' \bullet H' \bullet K' + A' \bullet B' \bullet C' \bullet D \bullet E \bullet F \bullet G' \bullet H' \} \quad (\text{Pn33})$$

列“h”具有针对图 42 的表中列出的向量的图 33 和 34 的表中的粗体条目。

$$h = H \oplus \{A \oplus C' \cdot B \oplus E \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot F \oplus G' \cdot G \oplus H' + \quad (n36)$$

$$A \cdot B' \cdot C \cdot D \cdot E \cdot F \cdot G' \cdot H' + \quad (Pn37^*)$$

$$[K' \cdot A \cdot B' \cdot C' \cdot D + (A + B) \cdot C \cdot D'] \cdot E' \cdot F' \cdot G' \cdot H'\} \quad (Pn35)$$

列“i”具有针对图 43A 和 43B 的表中列出的 87 个向量的图 21 和 22 的表中的粗体条目。

$$i = (E \oplus F' \cdot F \oplus G \cdot G \oplus H' + E \oplus F \cdot F \oplus G' \cdot G \oplus H + E \oplus F \cdot F \oplus G \cdot G \oplus H) \cdot \quad (Pn42)$$

$$(A \oplus B' \cdot B \oplus C \cdot C \oplus D' + A \oplus B \cdot C \oplus D) + \quad (Pn43)$$

$$(D \oplus E' \cdot E \oplus F \cdot F \oplus G' \cdot G \oplus H' + D \oplus E \cdot E \oplus F \cdot F \oplus G \cdot G \oplus H' + \\ D \oplus E \cdot E \oplus F' \cdot F \oplus G \cdot G \oplus H +$$

$$D \oplus E \cdot E \oplus F' \cdot F \oplus G' \cdot G \oplus H) \cdot (A \oplus B' \cdot B \oplus C \cdot C \oplus D + A \oplus B \cdot C \oplus D') + \quad (n50)$$

$$F \oplus G \cdot K' \cdot D' \cdot E \cdot H' \cdot (A \cdot B' \cdot C' + A' \cdot B \cdot C' + A' \cdot B' \cdot C) + \quad (Pn47)$$

$$(A \cdot B \cdot C' + A \cdot B' \cdot C + A' \cdot B \cdot C) \cdot D \cdot E' \cdot F' \cdot G' \cdot H' + \quad (Pn49)$$

$$(A \oplus B' \cdot B \oplus C \cdot C \oplus D' + A \oplus B \cdot C \oplus D) \cdot \quad (Pn43)$$

$$(E \cdot F' \cdot G' \cdot H' + E' \cdot F \cdot G' \cdot H' + E' \cdot F' \cdot G \cdot H') \quad (Pn45)$$

列“j”具有针对图 44A-44D 的表中列出的 129 个向量的图 21、23、25、26、30 和 33 的表中的粗体条目。

$$j = \{D \oplus E \cdot K' \cdot F' \cdot G + (D \cdot E \cdot F' + D \cdot E' \cdot F + D' \cdot E \cdot F) \cdot G'\} \cdot \\ (A' \cdot B' + A' \cdot C' + B' \cdot C') \cdot H' + \quad (n77)$$

$$(A \oplus G \cdot B \oplus C \cdot D \oplus E + A \oplus D \cdot B \oplus C' \cdot C \oplus H' + A \oplus B' \cdot B \oplus C' \cdot C \oplus D) \cdot \\ E \oplus F' \cdot F \oplus G \cdot G \oplus H \quad (n76)$$

$$+ (A \cdot B \cdot C' + A \cdot B' \cdot C + A' \cdot B \cdot C) \cdot D' \cdot E \cdot F \cdot G \cdot H + \quad (n74)$$

$$(C \oplus D \cdot A \cdot B + A \oplus C' \cdot B' \cdot D) \cdot E \cdot F \cdot G' \cdot H' + (D' \cdot G + G') \cdot E' \cdot F' \cdot H' + \quad (n71+n68)$$

$$(B \oplus C' \cdot F \oplus G \cdot G \oplus H' + F \oplus G' \cdot K') \cdot C \oplus D' \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F' + \quad (n73)$$

$$(B \oplus E' \cdot C \oplus D + A \oplus G \cdot B \oplus C') \cdot A \oplus B' \cdot E \oplus F' \cdot F \oplus G' \cdot G \oplus H + \quad (n75)$$

$$E \oplus F \cdot A \cdot B \cdot C \cdot D' \cdot G \cdot H + E \oplus F \cdot D' \cdot G' \cdot H' + K' \cdot D \cdot E \cdot F \cdot G \cdot H + \\ A \oplus B' \cdot B \oplus C' \cdot C \oplus D' \quad (n67^*)$$

$$+ (A' \cdot B' \cdot C' + A \cdot B \cdot \bar{C}' + A \cdot \bar{B}' \cdot C + B \cdot C) \cdot E \oplus F \cdot D \cdot G \cdot H \quad (n69)$$

假定通过 K=1，仅七个有效的控制向量在对编码器的输入处呈现，于是简单控制向量标示可以从图 34A-34G 的表的后七行中得出。在图 25、27

和 30 的表中列出的总共 46 个向量需要正数入口不同等性 (PDRE)。它们在图 45A 和 45B 的表中列出和排序。冗余位被跨行。用于正数所需的入口不同等性 PDRE 的等式可以如下写出:

$$PDRE = (D \oplus E \cdot F' \cdot G' \cdot H + E \oplus F \cdot D' \cdot G' \cdot H' + G \oplus H \cdot D' \cdot E' \cdot F) \cdot \quad (n85)$$

$$(A \cdot B' \cdot C' + A' \cdot B \cdot C' + A' \cdot B' \cdot C) + (D \cdot G' \cdot H' + D' \cdot G) \cdot B \oplus C \cdot A' \cdot E' \cdot F' + (n46 + Pn88^*)$$

$$(E' \cdot F' \cdot G \cdot H + E \oplus F + G \oplus H) \cdot A' \cdot B' \cdot C' \cdot D + \quad (Pn87^*)$$

$$(A' + B') \cdot C \cdot D' \cdot E' \cdot F' \cdot G' \cdot H + (F' + H) \cdot K \quad (n99)$$

在图 23 和 26 的表中列出的总共 43 个向量需要负数入口不同等性 (NDRE)。它们在图 46A 和 46B 的表中列出和排序。用于负数所需的入口不同等性 NDRE 的等式可以如下写出:

$$NDRE = (D \oplus E \cdot F \cdot G \cdot H + D \oplus F \cdot E \cdot G \cdot H' + D \cdot E \cdot F' \cdot H + D \cdot E' \cdot F \cdot G) \cdot (n90)$$

$$(A \cdot B \cdot C' + A \cdot B' \cdot C \cdot A' \cdot B \cdot C) + \quad (n48)$$

$$(B \cdot C \cdot D' + B \cdot C' \cdot D + B' \cdot C \cdot D) \cdot A \cdot E \cdot F \cdot G' \cdot H + \quad (n96^*)$$

$$(E' + F') \cdot A \cdot B \cdot C \cdot D' \cdot G \cdot H + \quad (n92^*)$$

$$(E \oplus F \cdot G' \cdot H' + G \oplus H \cdot E' \cdot F' + E \oplus F \cdot G \oplus H) \cdot A \cdot B \cdot C \cdot D' \quad (Pn94^*)$$

$$(C \oplus D \cdot H' + D' \cdot H) \cdot A \cdot B \cdot E \cdot F \cdot G + \quad (Pn95^*)$$

$$A \oplus B \cdot C' \cdot D \cdot E \cdot F \cdot G + K \cdot C \cdot D \quad (Pn97^*)$$

如果所需的入口不同等性 PDRE 或 NDRE 不匹配运行不同等性 RD, 则必须使用替代向量。替代向量通过对首要向量的求补而生成。在向量边界处的运行不同等性被限制为两个值: 正二或负二。在一个字节之前的正数或负数运行不同等性分别被称为 PDFBY 或 NDFBY。

$$CMPLP10 = PDRE \cdot NDFBY + NDRE \cdot PDFBY$$

在图 26 的表中列出的总共 19 个向量具有的正数不同等性为四。它们在图 47 的表中列出和排序。用于编码 PDB 的正数块不同等性为四的等式可以如下写出:

$$PDB = (D \oplus E \cdot F + D \cdot E \cdot F') \cdot (A \cdot B \cdot C' + A \cdot B' \cdot C + A' \cdot B \cdot C) \cdot G \cdot H + \quad (\text{PDB1})$$

$$(B \cdot C \cdot D' + B \cdot C' \cdot D + B' \cdot C \cdot D) \cdot A \cdot E \cdot F \cdot G' \cdot H + \quad (\text{PDB2})$$

$$(C \oplus D \cdot H' + D' \cdot H) \cdot A \cdot B \cdot E \cdot F \cdot G + \quad (\text{PDB3})$$

$$E \oplus F \cdot A \cdot B \cdot C \cdot D' \cdot G \cdot H + A \oplus B \cdot C' \cdot D \cdot E \cdot F \cdot G \cdot H \quad (\text{PDB4+PDB5})$$

在图 27 和 30 的表中列出的总共 41 个向量具有的负数不同等性为四。它们在图 48 的表中列出和排序。通过使用来自该表的编码标示, 用于编码 NDB 的负数块不同等性为四的等式可以如下写出:

$$NDB = \{E \oplus F \cdot (G \cdot H) + E' \cdot F' \cdot (G + H)\} \cdot A' \cdot B' \cdot C' \cdot D + \quad (\text{NDB1})$$

$$(D \oplus E \cdot F' \cdot G' \cdot H + E \oplus F \cdot D' \cdot G' \cdot H' + G \oplus H \cdot D' \cdot E' \cdot F) \cdot (A \cdot B' \cdot C' + A' \cdot B \cdot C' + A' \cdot B' \cdot C) + \quad (\text{NDB2})$$

$$(D \cdot G' \cdot H' + D' \cdot G) \cdot B \oplus C \cdot A' \cdot E' \cdot F' + (A' + B') \cdot C \cdot D' \cdot E' \cdot F' \cdot G' \cdot H + K \cdot F' \quad (\text{NDB4+NDB3})$$

对于平衡的向量 (BALBY), 起始和结尾的不同等性相等或者互补。由于对于此代码, 已编码向量或者是平衡的、或者具有的不同等性为正四或负四, 所以如果 PDB 和 NDB 均未被断言, 则向量是平衡的。与其它可能的解决方案相比, 此解决方案得出了更少的逻辑延迟和更多的逻辑电路共享。在已编码向量结尾处的运行不同等性 DEBY 如下确定:

$$DEBY = (PDB + NDB)' \oplus DFBY$$

在下一字节的起始处的运行不同等性 DEBY 等于前一字节的结尾不同等性 DEBY。

$$DFBY_{+1} = DEBY_0$$

示例性的编码电路可以包括单个锁存器 (未示出) 以跟踪 DFBY 的值。

如上所述, 一个字节中的任意奇数个差错会产生无效字节。全十位向量集合包括 252 个平衡的向量、120 个具有不同等性为正四的向量、以及 120 个具有不同等性为负四的向量等等。所述 8B/10B-P 代码使用 352 个向量: 232 个平衡的向量, 以及具有不同等性为四的向量的 60 个互补对。所有其它的 672 个十位向量是无效的。有效性检验可以由用于标识出有效向量还是无效向量的电路执行。以下解决方案标识所有的有效向量, 其在图 49 和 50 的表中列出和排序, 用以容易的标识。注意, 每个有效向量具有

同样有效的补码，并且相应的向量被并排地列出。

除了 $i \neq j$ 的四个向量之外的所有向量可以与在前八位中等同的另一个有效向量成对。图 18 以及图 50A 和 B 的表的两行（其中在 $ij=10$ 或 $ij=01$ 列中是空白）中示出了例外。图 49A 和 B 的表列出了 $i \neq j$ 的所有 204 个有效向量：

- 首要向量：

60 个来自图 22 的表，4 个来自图 23 的表，4 个来自图 25 的表，
18 个来自图 26 的表，16 个来自图 30 的表，60 个来自图 33 的表。

- 替代向量是作为首要向量列出的向量的补码：

4 个来自图 23 的表，4 个来自图 25 的表，
18 个来自图 26 的表，16 个来自图 30 的表。

$i=j$ 的 148 个向量在图 50A 和 B 的表中列出，其被安排为 74 个互补的向量对：

- 首要向量：

27 个互补的首要向量对来自图 20 和 21 的表，
20 个首要向量来自图 23 的表，
1 个首要向量分别来自图 25 和 26 的表，
25 个首要向量来自图 27 的表。

- 替代向量：

20 个来自图 23 的表，
1 个分别来自图 25 和 26 的表，
25 个来自图 27 的表。

用于已编码向量的有效性的等式从图 49 和 50 的表的有效标示中组成。在页右边的圆括号中的表达式指代与左边的逻辑表达式相关联的逻辑的网络数量（net number）；在用星号注释的表达式的情形中，左边的逻辑表达式包括附加的项，即，对于 $n0^*$ 为 $\bullet i \oplus j'$ ，对于 $n1^*$ 和 $n6^*$ 为 $\bullet i \oplus j$ ，以及对于 $n8^*$ 为 $\bullet d \oplus i \bullet i \oplus j'$ 。

$$VALID = \{(e \oplus f' \cdot f \oplus g' \cdot g \oplus h' \cdot h \oplus i + e \oplus f' \cdot f \oplus i \cdot g \oplus h + e \oplus f \cdot g \oplus h' \cdot h \oplus i) \cdot i \oplus j' + (n0^*)$$

$$(d \oplus e \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g' \cdot g \oplus h' + e \oplus h \cdot f \oplus g + e \oplus f \cdot g \oplus h) \cdot i \oplus j\} \cdot (n1^*)$$

$$(a \oplus b' \cdot b \oplus c \cdot c \oplus d' + a \oplus b \cdot c \oplus d) + (n4)$$

$$\{(d \oplus e \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g' \cdot g \oplus h + d \oplus h \cdot d \oplus f \cdot e \oplus g + d \oplus h \cdot e \oplus f \cdot g \oplus h') \cdot i \oplus j + (n6^*)$$

$$(e \oplus f' \cdot f \oplus g \cdot g \oplus h' \cdot h \oplus i + e \oplus f \cdot g \oplus h) \cdot d \oplus i \cdot i \oplus j'\} \cdot (n8^*)$$

$$(a \oplus b' \cdot b \oplus c \cdot c \oplus d + a \oplus b \cdot c \oplus d') + (n11)$$

$$(e \oplus f' \cdot f \oplus g' \cdot g \oplus h' \cdot h \oplus i + e \oplus f \cdot g \oplus h) \cdot (a \oplus b \cdot c \oplus d' \cdot d \oplus i' + a \oplus b' \cdot b \oplus i' \cdot c \oplus d) \cdot i \oplus j' + (Pn27)$$

$$(a \oplus b \cdot d \oplus e' \cdot g \oplus h' \cdot d \oplus i + a \oplus b' \cdot b \oplus g' \cdot g \oplus h) \cdot c \oplus d \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g' \cdot i \oplus j + (Pn15, Pn29)$$

$$(b \oplus c' \cdot c \oplus d \cdot d \oplus e + b \oplus c \cdot d \oplus e') \cdot a \oplus e' \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g \cdot g \oplus h' \cdot h \oplus i \cdot i \oplus j' + (Pn14)$$

$$(a \oplus b' \cdot b \oplus g' \cdot c \oplus d + a \oplus b \cdot c \oplus d' \cdot d \oplus h') \cdot e \oplus f \cdot g \oplus h' \cdot i \oplus j + (Pn28)$$

$$(a \oplus b \cdot b \oplus c \cdot c \oplus d' + a \oplus b' \cdot c \oplus d) \cdot a \oplus e' \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g \cdot g \oplus h \cdot i \oplus j + (Pn30)$$

$$(e \oplus f' \cdot g \oplus h' \cdot h \oplus i + e \oplus f \cdot g \oplus h) \cdot a \oplus b' \cdot b \oplus c' \cdot c \oplus d \cdot d \oplus i' \cdot i \oplus j' + (Pn17)$$

$$(d \oplus e' \cdot e \oplus f' \cdot g \oplus h + d \oplus h' \cdot e \oplus f \cdot g \oplus h') \cdot a \oplus b' \cdot b \oplus c' \cdot c \oplus d \cdot i \oplus j (Pn31)$$

对于此示例并未监视不同等性违反，因为在大多数情形中，它们将不会显著帮助关联于此类型代码的纠错过程，并且毫无疑问，这样的不同等性检验的结果直到该差错之后的几个字节之前通常是不可用的。

解码恢复了初始的八位和 K 位。关于编码，存在要进行的两类位改变：

1. 整个向量的求补。
2. 独立位的求补。

代码被建立，使得这两种操作可以被完全分开，并可以被并行地执行。两个额外位 i 和 j 被包括以选择用于上述操作的向量，并且接着简单地被丢弃。

如果我们允许针对无效向量的解码的任意位改变，则解码等式可以被显著简化。适当的无效向量可以被添加到定义了逻辑表达式的向量。在下文中，这些冗余向量未示出，但是可以通过对它们的包括而消除的逻辑表达式的项被跨线并在用于整个向量的求补或独立位的求补的最终等式中被消除。作为第一示例，一对向量的位值“a”和“b”可能分别是 10 和

01。出于逻辑表达式的目的，这些位值可以被忽略，因为仅可能的其它值是 00 或 01，二者均生成无效向量，因为向量类之间的 Huffman 距离是二。当然，对于每对向量，仅这样的一对互补的位可以被消除。在此上下文中，下述内容也是有用的，即，记住最大连串长度为五，并且连串在已编码的 10 位向量的起始和结尾处最多为三，并且这些第二类违反可以与第一类违反包括在一起。

所有的不同等性相关的代码点都具有互补表示（首要表示和替代表示），其在分别对向量名称附加了字母 P 或 A 的表中所标识。首要或替代版本被用于满足不同等性需求。对于解码，所有的替代向量必须被求补。89 个替代向量是在图 23、25-27 和 30 的表中列出的向量的补码，并且在图 51A 和 B 的表中排列成表格。用于向量的前八位的求补的等式从图 51A 和 51B 的表的替代向量标示中组成。

$$COMPL8 = (a \oplus b' \cdot b \oplus g' + c \oplus d' \cdot d \oplus h') \cdot e \oplus f \cdot g \oplus h' \cdot i \cdot j' + \quad (n53)$$

$$(d \oplus h' \cdot g \oplus h' + d \oplus e' \cdot e \oplus f') \cdot a \oplus b' \cdot b \oplus c' \cdot i \cdot j' + \quad (n52)$$

$$(a \oplus b \cdot b \oplus c \cdot f \oplus g + a \oplus b' \cdot f \oplus g + a \oplus b' \cdot f \oplus g') \cdot a \oplus e' \cdot e \oplus f' \cdot g \oplus h' \cdot i \cdot j' + \quad (n51)$$

$$(d \oplus e \cdot g \oplus h' \cdot j' + g \oplus h \cdot j) \cdot (a \oplus b' \cdot c \oplus d' + c \oplus d) \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g' \cdot i + \quad (n50)$$

$$(b \oplus c \cdot a' + a \cdot b' \cdot c') \cdot d' \cdot e' \cdot f \cdot i \cdot j + (\bar{e} \cdot f \cdot g' \cdot h' + g \oplus h) \cdot a' \cdot b' \cdot c' \cdot i \cdot j + (n56 + Pn59)$$

$$(a' \cdot b' + c' \cdot d') \cdot e \cdot f' \cdot h \cdot i \cdot j + e' \cdot f' \cdot g' \cdot h' \cdot c \cdot d' \cdot j' + \quad (Pn41 + Pn42)$$

$$\{a \oplus b' \cdot b \oplus c' \cdot e' \cdot f' + a \cdot e \cdot f \cdot (b + d)\} \cdot g' \cdot h' \cdot i \cdot j + \quad (n58)$$

$$(a \cdot b + c \cdot d) \cdot e \oplus f \cdot g \oplus h \cdot i \cdot j \quad (Pn57)$$

第二标示中的因子 $\overline{c \oplus d}$ 和第八标示中的 $\bar{d}$ 是冗余的，因为 $c \oplus d'$ 和 d' 都生成无效的起始连串四。

对于解码，图 33 的表的已编码列中的粗体类型的位值必须被求补回到其初始值，如源向量列 ABCDEFGH 中所指示的。解码等式类似于编码等式，除了 i 和 j 位的值必须被包括，并且图 33 的表中的粗体类型的值是在编码等式中使用的某些值的补码。在图 52 至 60 的表中，公共位模式由粗体类型所标记，以便通过简单表达式逻辑地对向量分类。冗余的项被跨线。

列“a”具有针对图 52 的表中列出的向量的图 33 和 34 的表中的粗体条目。通过使用解码标示，针对位“A”的解码等式可以如下写出：

$$A = a \oplus \{(d \oplus e \cdot e \oplus f' + b \oplus g' \cdot g \oplus h') \cdot a \oplus b \cdot b \oplus c \cdot c \oplus d' \cdot i' \cdot j + \quad (n70)$$

$$a \oplus b \cdot b \oplus c' \cdot a \oplus e' \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g \cdot i' \cdot j + a \cdot b' \cdot d \cdot f' \cdot g \cdot h' \cdot i' \cdot j + \quad (Pn66+Pn68)$$

$$a \oplus b' \cdot c \oplus d' \cdot g \oplus h \cdot i' \cdot j + a' \cdot b \cdot e \cdot f \cdot g' \cdot h' \cdot i' \cdot j\} \quad (Pn67+Pn69)$$

列“b”具有针对图 53 的表中列出的向量的图 33 和 34 的表中的粗体条目。通过使用图 53 的表的解码标示，针对位“B”的解码等式可以如下写出：

$$B = b \oplus \{(b \oplus c \cdot e \oplus f' \cdot g \oplus h' + b \oplus c' \cdot e \oplus f) \cdot a \oplus b \cdot d \oplus e \cdot f \oplus g \cdot i' \cdot j + \quad (n72)$$

$$a \oplus b \cdot b \oplus g' \cdot e \oplus f \cdot f \oplus g \cdot g \oplus h \cdot i' \cdot j + \quad (Pn74)$$

$$a \oplus b' \cdot c \oplus d' \cdot g \oplus h \cdot i' \cdot j + a' \cdot b \cdot c' \cdot d \cdot e' \cdot g \cdot i' \cdot j\} \quad (Pn67+Pn75)$$

列“c”具有针对图 54 的表中列出的向量的图 33 和 34 的表中的粗体条目。通过使用这些解码标示，针对位“C”的解码等式可以如下写出：

$$C = c \oplus \{(d \oplus e \cdot e \oplus f' + d \oplus h \cdot g \oplus h') \cdot a \oplus d' \cdot b \oplus c \cdot i' \cdot j + \quad (n77)$$

$$(c \oplus d \cdot e \oplus f \cdot f \oplus g + c \oplus d' \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g') \cdot d \oplus e \cdot g \oplus h \cdot i' \cdot j\} \quad (n78)$$

列“d”具有针对图 55 的表中列出的向量的图 33 和 34 的表中的粗体条目。通过使用这些解码标示，针对位“D”的解码等式可以如下写出：

$$D = d \oplus \{(d \oplus e \cdot e \oplus f' + b \oplus g' \cdot g \oplus h') \cdot a \oplus b \cdot b \oplus c \cdot c \oplus d' \cdot i' \cdot j + \quad (n70)$$

$$(d \oplus e' \cdot e \oplus f \cdot f \oplus g' + a \oplus e' \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g) \cdot a \oplus b \cdot c \oplus d \cdot i' \cdot j + \quad (n81)$$

$$(b \oplus g \cdot f \oplus g' + c \oplus d' \cdot b \oplus g) \cdot a \oplus b \cdot b \oplus c' \cdot d \oplus e \cdot i' \cdot j + \quad (n83)$$

$$a \cdot b' \cdot c \cdot d' \cdot e \cdot g' \cdot i' \cdot j\} \quad (n84)$$

列“e”具有针对图 56 的表中列出的向量的图 33 和 34 的表中的粗体条目。通过使用这些解码标示，针对位“E”的解码等式可以如下写出：

$$E = e \oplus \{(d \oplus e \cdot f \oplus g + d \oplus e' \cdot f \oplus g') \cdot c \oplus d \cdot e \oplus f \cdot g \oplus h \cdot i' \cdot j + \quad (n86)$$

$$a \oplus b' \cdot \overline{b \oplus c} \cdot c \oplus d' \cdot d \oplus e \cdot \overline{a \oplus e'} \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g \cdot i' \cdot j\} \quad (n87)$$

冗余因子 $\overline{b \oplus c}$ 被包括，以使能电路共享。

列“f”具有针对图 57 的表中列出的向量的图 33 和 34 的表中的粗体

条目。通过使用这些解码标示，针对位“F”的解码等式可以如下写出：

$$F = f \oplus \{a \oplus b \bullet b \oplus c' \bullet b \oplus g \bullet e \oplus f \bullet f \oplus g' \bullet i' \bullet j + \quad (\text{Pn90})$$

$$a \oplus d \bullet b \oplus g \bullet c \oplus d' \bullet f \oplus g \bullet g \oplus h' \bullet i' \bullet j + \quad (\text{Pn91})$$

$$a \oplus b \bullet c \oplus d \bullet c \oplus g \bullet e \oplus f \bullet i' \bullet j\} \quad (\text{Pn92})$$

列“g”具有针对图 58 的表中列出的向量的图 33 和 34 的表中的粗体条目。通过使用这些解码标示，针对位“G”的解码等式可以如下写出：

$$G = g \oplus \{b \oplus g' \bullet c \oplus d' \bullet d \oplus h \bullet e \oplus f' \bullet f \oplus g \bullet i' \bullet j + \quad (\text{Pn94})$$

$$b \oplus c' \bullet c \oplus d \bullet d \oplus e \bullet e \oplus f \bullet g \oplus h \bullet i' \bullet j + \quad (\text{Pn95})$$

$$a \oplus e' \bullet e \oplus f \bullet c' \bullet d \bullet g \bullet h' \bullet i' \bullet j + a \bullet b' \bullet e' \bullet f' \bullet g \bullet h \bullet i' \bullet j\} \quad (\text{n96+Pn97})$$

列“h”具有针对图 59 的表中列出的向量的图 33 和 34 的表中的粗体条目。通过使用这些解码标示，针对位“H”的解码等式可以如下写出：

$$H = h \oplus \{a \oplus d \bullet c \oplus g \bullet d \oplus f \bullet e \oplus g' \bullet g \oplus h \bullet i' \bullet j + \quad (\text{Pn100})$$

$$a \oplus e' \bullet e \oplus f \bullet c \bullet d' \bullet g' \bullet h \bullet i' \bullet j + a \bullet b' \bullet e' \bullet f' \bullet g \bullet h \bullet i' \bullet j\} \quad (\text{n101+Pn97})$$

针对图 52-59 的表的所有向量的 K 位的值为零。具有 K 值为一的七个已编码控制字符在图 60 的表中列出。所有的七个控制字符具有替代表示。将理解，图 7 的表示出了将 7 个控制向量映射到 7 个不同等性相关的已编码控制向量的结果，所述 7 个不同等性相关的已编码控制向量具有首要表示和与首要表示互补的替代表示，所述已编码控制向量包括 7 个控制向量加上两个附加的二进制符号，所述已编码控制向量的首要表示满足以下至少一个：

(i) 不同等性等于负四，(ii) 所需的起始不同等性为正，(iii) 第三、第五、第六、第七和第九个二进制符号具有的值为零，而第一个二进制符号具有的值为一，(iv) 第四和第八个二进制符号是互补的，以及(v) 第八和第十个二进制符号是互补的；

(i) 不同等性等于负四，(ii) 所需的起始不同等性为正，(iii) 第四、第六、第八、第九和第十个二进制符号具有的值为零，而第五和第七个二进制符号具有的值为一；

(i) 不同等性等于零，(ii) 所需的起始不同等性为负，(iii) 前两

个二进制符号和后两个二进制符号具有的值为零，而第三、第四、第五、第六和第七个二进制符号具有的值为—；以及

(i) 不同等性等于零，(ii) 所需的起始不同等性为正，(iii) 前两个二进制符号和后两个二进制符号具有的值为零，而第四、第五、第六、第七和第八个二进制符号具有的值为—。

直接地通过首要或替代表示而不是独占地通过所恢复的首要向量做出对 K 位的值的确定，以便避免关联于首要向量恢复和位值确定的串行操作的额外等待时间。通过使用这些解码标示，针对位“K”的解码等式可以如下写出：

$$K = (b \oplus c \cdot c \oplus d + c \oplus d') \cdot d \oplus e \cdot d \oplus i' \cdot e \oplus f \cdot f \oplus g \cdot g \oplus h \cdot i \oplus j' + \\ a \oplus c \cdot c \oplus g' \cdot d \oplus h \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus i' \cdot h \oplus j \cdot f \oplus g' + a \oplus b' \cdot b \oplus g \cdot d \oplus e' \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g' \cdot f \oplus i \cdot i \oplus j' \\ \text{(PK)}$$

对于电路实现，假定所有输入可用于互补形式，即，输入寄存器锁存器的+L2 和-L2 输出都是可用的。不过，假定-L2 输出相对于+L2 输出稍微延迟。电路图仅示出了 NAND、NOR、INV、XOR 和 XNOR 门（具有一个例外）。对 AND 和 OR 门的使用已被避免，原因在于其增加了延迟。对于 NAND 和 NOR 门，逻辑符号的上部输入通常比下部输入具有更少的延迟。因此，假定的电路通道被路由通过顶部输入。布线也假定 XNOR 延迟比 XOR 延迟更短。

在对基本逻辑等式的定义中和对较长表达式的分割以匹配门的扇入（fan-in）限制中，存在某种余地。这些选择中的变更导致了电路共享和电路计算（circuit count）的不同范围，并且因此，示例性电路可以不必是最小面积。对于电路实现中的变更的另一原因以及略微增强示例性设计的机会是在解码电路中对特定的冗余因子的选择。在被怀疑为处于电路延迟上端的电路区域中，电路计算有时已经增加，以减少主要通过减少电路通道中的门的扇入而产生的延迟。出于延迟考虑，XOR 和 XNOR 门都已经在输入处使用，以生成两种极性，并且在仿真结果可用的情形中，这些门中的某些可以被 INV 电路代替。类似地，电路图未示出复杂的门，以允许最

大电路共享；逻辑处理程序可被使用，其将在适当时自动引入复杂的门。注意，等式的逻辑变量中的某些未在电路图中明确呈现。如果如此，则它们已经与单个门中的其它功能合并，以减少总电路延迟。

具有所有输入和输出的编码电路的框图在图 61 中示出。编码器的门级电路图在图 62A-C 中示出，其表示具有网络共享的单个电路。图 62A 示出了对起始 8 位（a 至 h）的大多数编码，对结尾的 i 和 j 位的编码在图 62B 中示出，并且图 62C 示出了在左上边用于整个向量的求补的等式以及在左下边确定已编码向量是否平衡的等式的实现。右上边示出了用于位编码的最后两个门级。在右边底部示出了结尾不同等性 DEBY 的生成，其等于下一字节的起始不同等性 DFBY。在中间的是多个 EXCLUSIVE OR (XOR) 和 XNOR 门，其在全部三个编码电路图中共享。这些门中的某些可以被通过相反极性的门所驱动的逆变器代替，如果它们不是任何电路计时通路的一部分的话。

对所有的 10 位已编码字节求补的信号 CMPL10 对于导致独立位的求补的其它信号（Ca1、Cb1、Cc1、Cd1、Ce1、Cf1、Cg1、Ch1）是正交的。换句话说，对于编码和解码二者，当全向量被求补时不改变任何独立位，反之亦然。此特征允许在单个 OR 功能中的两类信号的合并，如图 62C 的右上边所示，这极大地简化了在输出 EXCLUSIVE OR 功能之前的电路。CMPL10 信号在所示的电路版本中未明确呈现。这取决于所需的入口不同等性和起始不同等性 DFBY，所述起始不同等性 DFBY 等于前一字节的结尾不同等性 DEBY。注意，在编码间隔的开始，DFBY 的值不是立即需要，因为在关键信号路径中，其典型地是对在第三或第四级的门的输入，这使得将此逻辑路径用管道传送（pipeline）到下一周期中更为便利。

编码器包括 298 个门，并且可以包括触发器（未示出），以跟踪不同等性。逻辑路径均不超过 7 个门；除了某些 XOR 门之外，所有的门都属于具有较短延迟的反演类型，所述 XOR 门对于大多数功率和加载电平具有与 XNOR 门类似的延迟或仅略微长的延迟。

为了快速操作，所呈现的电路已经被结构化，用于以若干额外门的成

本进行容易的正向管道传送。如果第一编码步骤被限于六个逻辑级，则用于已编码位和用于结尾不同等性的所有的结尾 EXCLUSIVE OR 功能可以被移动到需要额外的 21 个锁存器的下一周期中。如果恰好在 XOR 之前的 OR 功能也被移动到仅需要五个附加锁存器（总共为 26 个额外锁存器）的第二步骤中，则第一编码步骤可以被减少为五个门级。在第一步骤中减少为四个门级需要将用于位 e 和 i 的两个结尾门以及用于所有其它信号路径的三个结尾门移动到需要比非管道传送版本还多 60 个锁存器（9 个用于位 A、B、C、D、E、F、G、H 和 PDFBY；19 个用于生成 Ca1、Cb1、Cc1、Cd1、Cf1、Cg1 和 Ch1 的门的输入；1 个用于 Ce1；21 个用于生成 PBi、Pn78/79/80、NDFBYaPDRE 和 NPDFBYaNDRE 的门的输入；10 个用于生成 n102、NPDB1 和 n103 的门的输入）的第二步骤。

进一步的延迟减少可以通过其自身或者结合以上版本中的任何一个、通过较少电路修改以及将起始的 EXCLUSIVE OR 功能移动到数据源路径中的前一时钟周期（其需要具有互补输出的最多 13 个额外的锁存器）中来实现。

具有全部输入和输出的示例性解码电路的框图在图 63 中示出。解码器的门级电路图在图 64A-C 中示出，其表示具有网络共享的单个电路。图 64A 示出了向量有效性检验。控制向量求补信号（COMPL10）的电路在图 64B 中示出。在右边示出了所有 3 个图的共享的 EXCLUSIVE OR 功能。再一次地，取决于速度需求，可以用逆变器替代这些门中的某些。图 64C 示出了用于独立位（a、b、c、d、e、f、g、h）的求补以恢复初始值（A、B、C、D、E、F、G、H）的等式的实现。在右下边，控制位 K 被生成。在顶端，用于八个数据位的结尾的两个门级被示出。

解码器包括 275 个门。逻辑路径均不超过七个门，除了某些 XOR 门之外，所有的门都属于反演类型。通过用 NAND3 门代替逆变器 I1837，VALID 路径可以被减少为六个逻辑级，并且 PK 路径为五个逻辑级。

为了快速操作，所呈现的电路已经被结构化，用于以若干额外门的成本进行容易的正向管道传送，这与编码电路类似。为了在第一步骤中减少

为六个逻辑级,在图 64C 的顶端生成位 A 至 H 的八个结尾的 EXCLUSIVE OR 功能被移动到第二步骤中,其需要额外的 16 个锁存器加上两个锁存器用于调整 PK 和 PVALID 信号。为了减少为五个级,恰好在 XOR 之前的 OR 功能和 VALID 路径的结尾门也被移动到第二步骤中,并且 K 值被向前进位;此版本的管道传送需要 23 个额外的锁存器。为了将第一步骤减少为四个门级,需要总共 48 个管道传送锁存器(12 个用于 Valid; 7 个用于 CMPL10; 3 个用于 K; 18 个用于生成信号 PCMPLa1 至 PCMPLh1 的门的输入;以及 8 个用于 PCa 至 PCh 的位)。

再一次地,进一步将延迟减少为三个级可以通过较少电路修改以及将起始的 EXCLUSIVE OR 功能移动到前一时钟周期(其需要具有互补输出的最多 23 个额外的锁存器)中来实现。

出于校验目的,用 VHDL 编写了一种软性的、与技术无关的宏。编码器生成了具有正确的不同等性的所有期望输出。解码器恢复了所有的初始向量值。被施加到解码器输入的所有可能的 10 位模式的随机序列标识了所有的无效输入以及被正确解码的有效输入。

如上所述,除了使用逻辑门采用硬件的优选实现之外,利用专用硬件、通用处理器、固件、软件、或前述单元的组合的多种技术可以被用来实现本发明。参考图 65,这样的替代实现可以使用例如:处理器 6502、存储器 6504 以及例如由显示器 6506 和键盘 6508 构成的输入/输出接口。此处使用的术语“处理器”旨在包括任何处理设备,诸如包括 CPU(中央处理单元)和/或其它形式的处理电路的设备。此外,术语“处理器”可以指代多于一个独立的处理器。术语“存储器”旨在包括关联于处理器或 CPU 的存储器,诸如 RAM(随机存取存储器)、ROM(只读存储器)、固定的存储器设备(例如硬盘驱动器)、可移除存储器设备(例如软盘)、闪存等。此外,此处使用的短语“输入/输出接口”旨在包括例如:用于将数据输入到处理单元的一个或多个机制(例如鼠标),以及用于提供关联于处理单元的结果的一个或多个机制(例如打印机)。处理器 6502、存储器 6504 以及例如显示器 6506 和键盘 6508 的输入/输出接口可以例如经由总线 6510(作为

数据处理单元 6512 的一部分) 被互连。例如经由总线 6510 的适当互连也可以被提供给网络接口 6514 和媒体接口 6516, 所述网络接口 6514 诸如网卡, 其可以被提供给与计算机网络的接口, 所述媒体接口 6516 诸如软盘或 CD-ROM 驱动器, 其可以被提供给与媒体 6518 的接口。

因此, 包括用于实施此处所述的本发明方法的指令或代码的计算机软件可以被存储在一个或多个相关联的存储器设备(例如 ROM、固定的或可移除的存储器)中, 并且, 所述软件当准备好进行使用时, 部分地或全部地被加载(例如到 RAM 中), 并且由 CPU 来执行。所述软件可以包括但不限于固件、驻留软件、微代码等等。注意, 涉及软件的本发明的一个或多个实施例的实现可以利用上述并行性的潜力, 以便使用例如向量化或并行化的解决方案。

此外, 本发明可以采用计算机程序产品的形式, 该程序产品可以从提供由计算机或任何指令执行系统使用或与其相结合使用的程序代码的计算机可用或计算机可读媒体(例如媒体 6518)中访问。出于本说明书的目的, 计算机可用或计算机可读媒体可以是用于由指令执行系统、装置或设备使用或与其相结合使用的程序代码的任何装置。

所述媒体可以是电子、磁、光、电磁、红外或半导体系统(或装置或设备)或传播媒体。计算机可读媒体的示例包括半导体或固态存储器(例如存储器 6504)、磁带、可移除计算机盘(例如媒体 6518)、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、刚性磁盘和光盘。光盘的当前示例包括只读存储器致密盘(CD-ROM)、读/写致密盘(CD-R/W)和 DVD。

适于存储和/或执行程序代码的数据处理系统将包括: 通过系统总线 6510 直接或间接耦合至存储器单元 6504 的至少一个处理器 6502。该存储器单元可以包括在上述程序代码实际执行期间使用的局部存储器、海量存储装置和高速缓冲存储器, 该高速缓冲存储器提供了至少某种程序代码的临时存储以减少在执行期间必须从海量存储装置检索代码的次数。

输入/输出或 I/O 设备(包括但不限于局限于键盘 6508、显示器 6506、定点设备等)可以直接地(诸如经由总线 6510)或通过中间 I/O 控制器(为

了简明而省略)耦合至系统。

网络适配器(诸如网络接口 6514)也可以被耦合至上述系统以使上述数据处理系统能通过中间的专用或公用网络来耦合到其它数据处理系统或远程打印机或存储设备。调制解调器、线缆调制解调器和以太网卡仅仅是少许当前可用类型的网络适配器。

在任意情形中,应该理解,此处所示的组件可以用硬件、软件或其组合的多种形式来实现,例如专用集成电路(ASIC)、功能电路、具有相关存储器的一个或多个适当编程的通用数字计算机、一个或多个可编程逻辑阵列(PLA)、此处所述的组合逻辑等等。在给定此处提供的本发明的讲授的情况下,本领域普通技术人员将能够预期到本发明的组件的其它实现。当然,应该注意,可以经由查找表实现编码方案。

尽管在此已经参考附图描述了本发明的说明性实施例,但是,应该理解,本发明并不限于这些精确的实施例,并且本领域技术人员可以做出多种其它的改变和修改,而不会背离本发明的范围和精神。

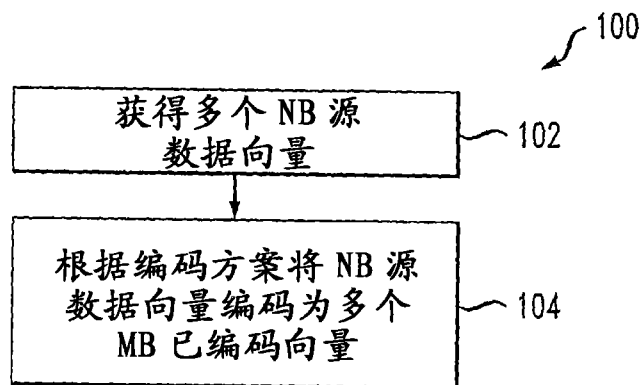


图 1

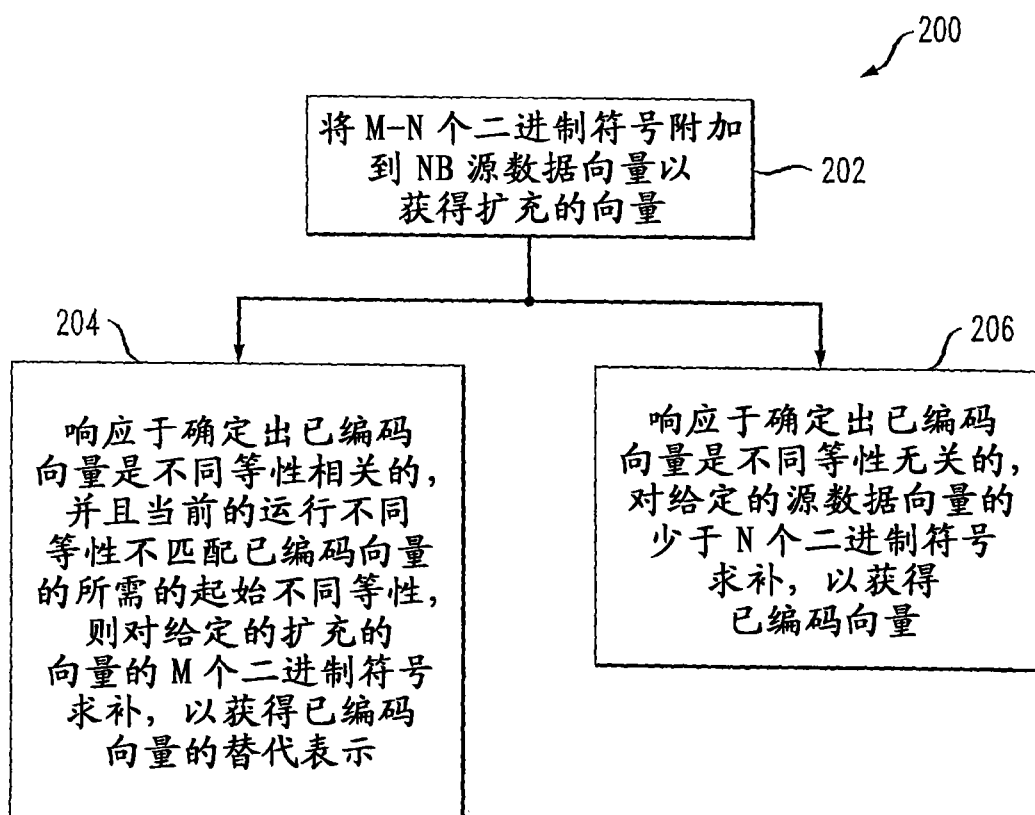


图 2

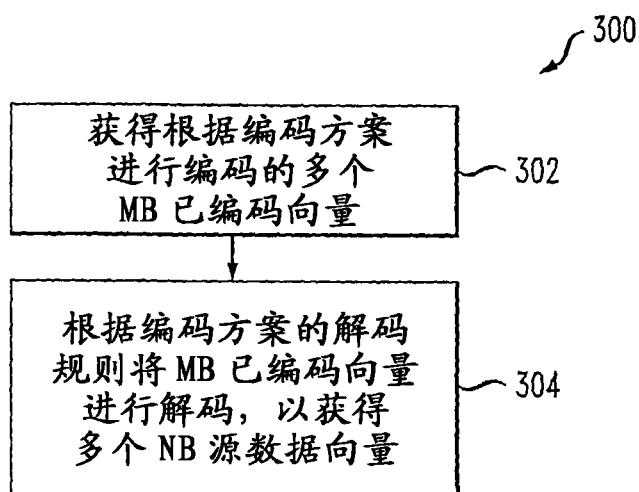


图 3

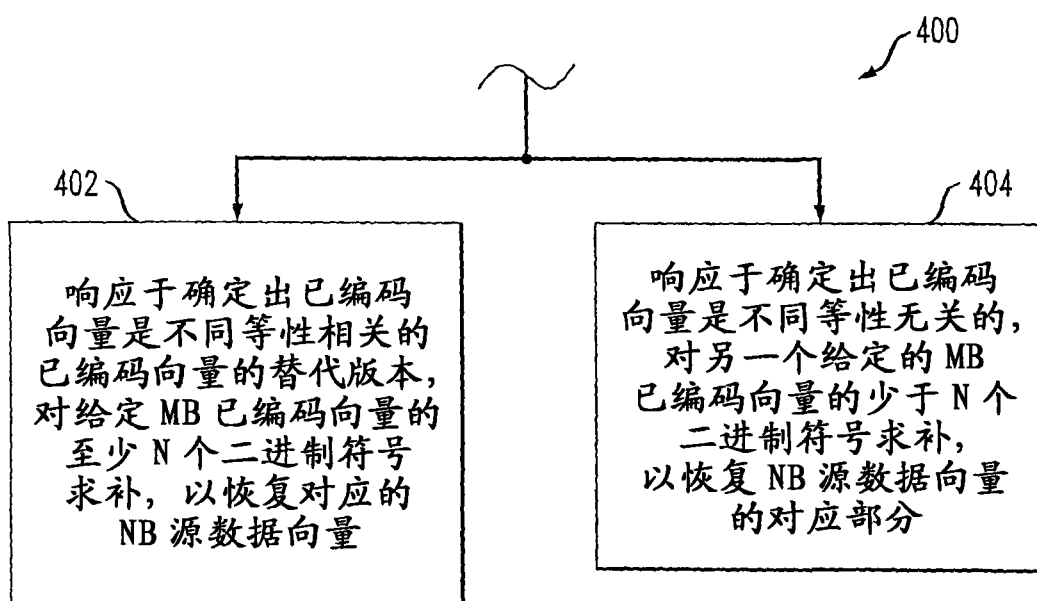


图 4

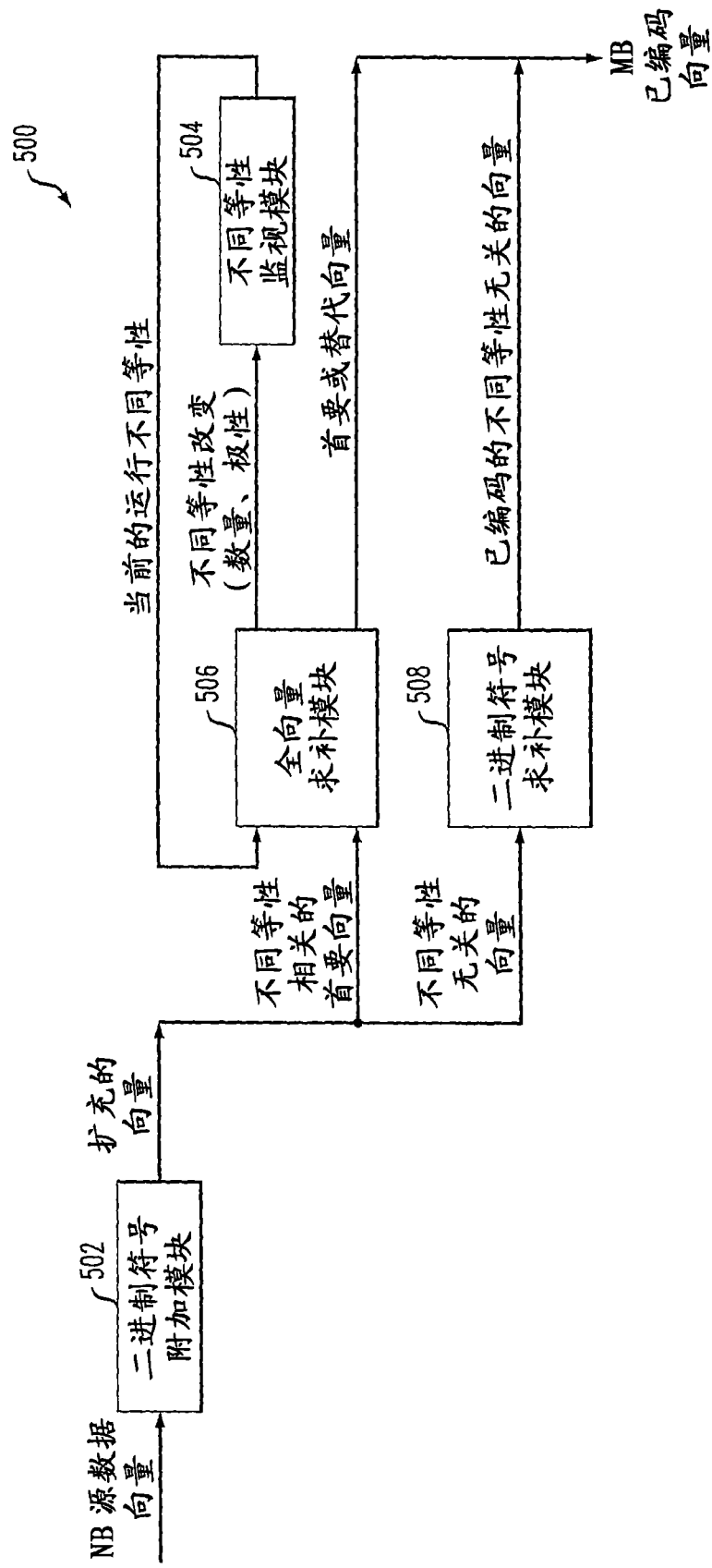


图 5

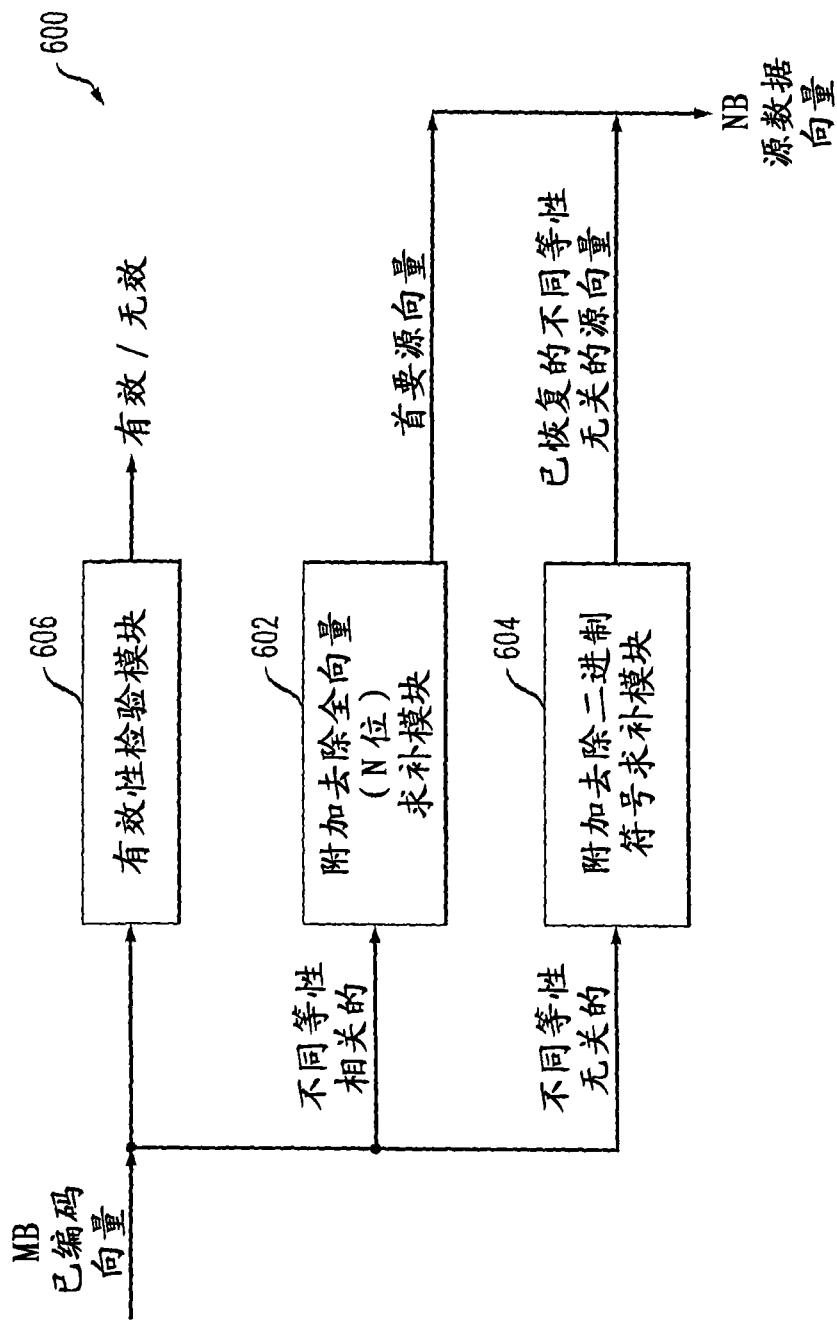


图 6

最大 10 位的到节点的向量的数量以及格式结构记法

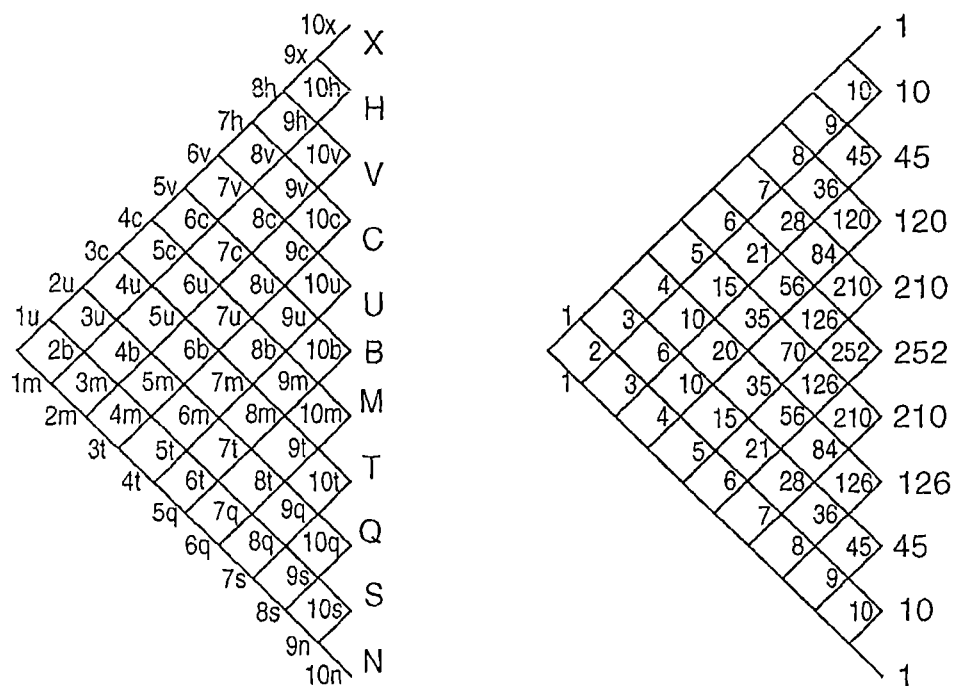


图 7

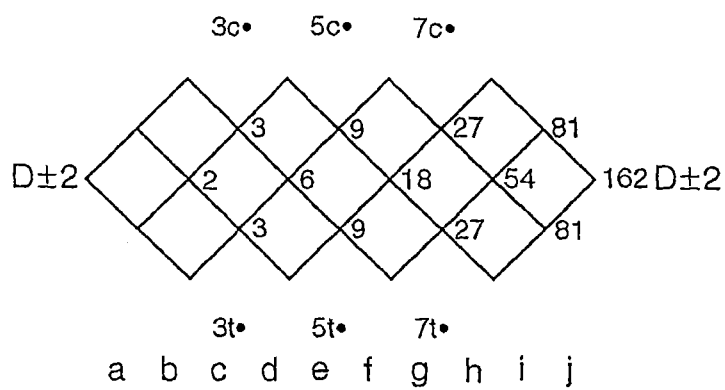


图 8

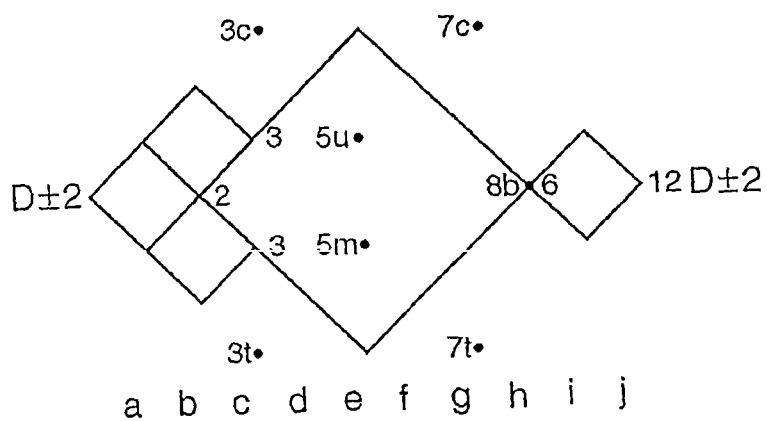


图 9

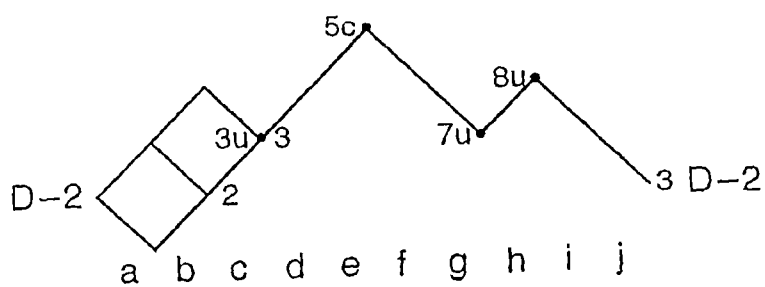


图 10

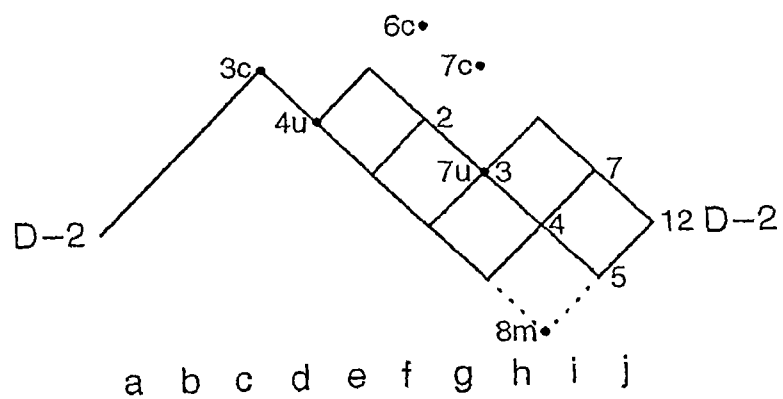


图 11

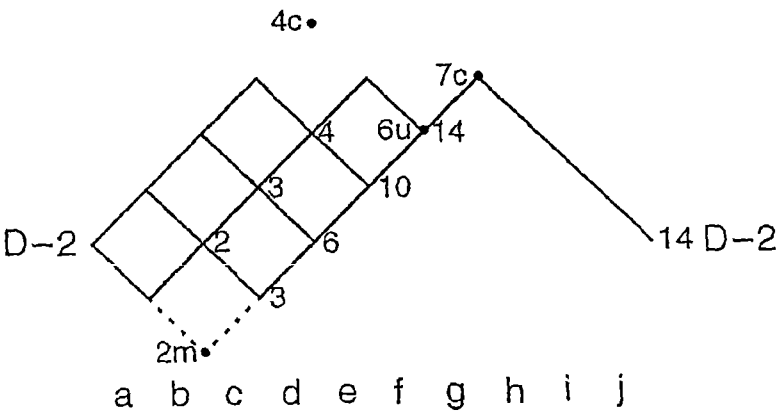


图 12

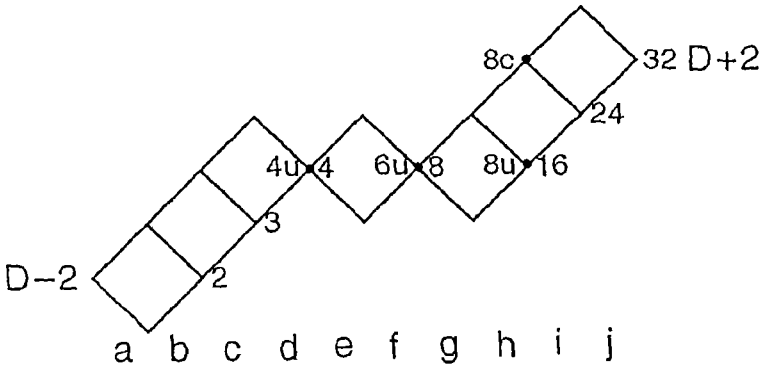


图 13

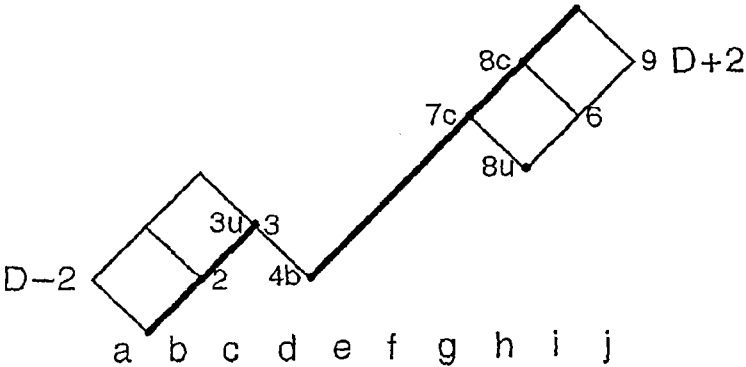


图 14

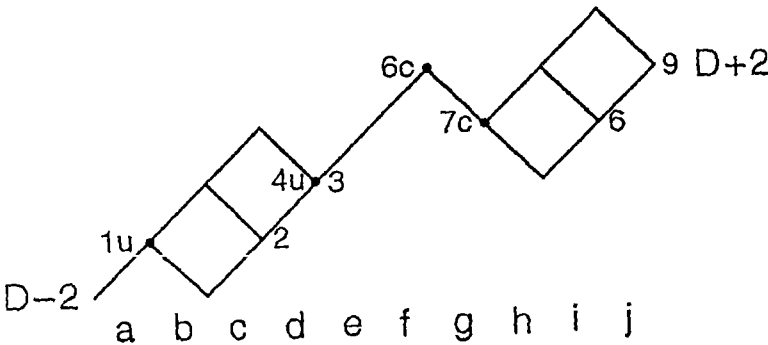


图 15

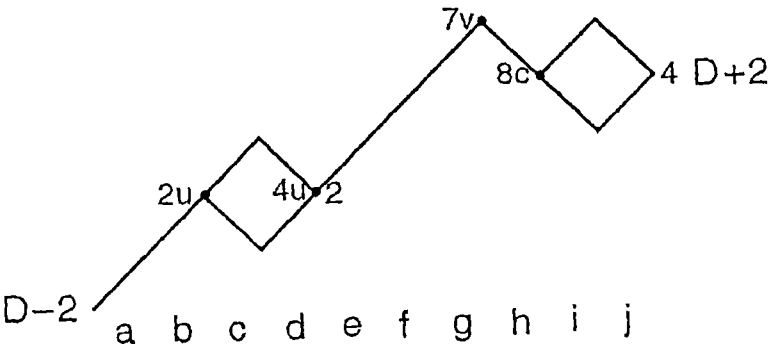


图 16

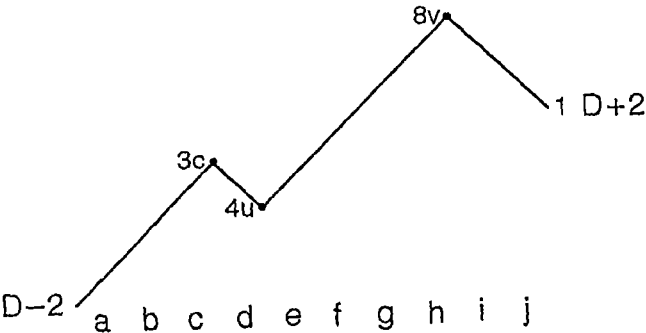


图 17

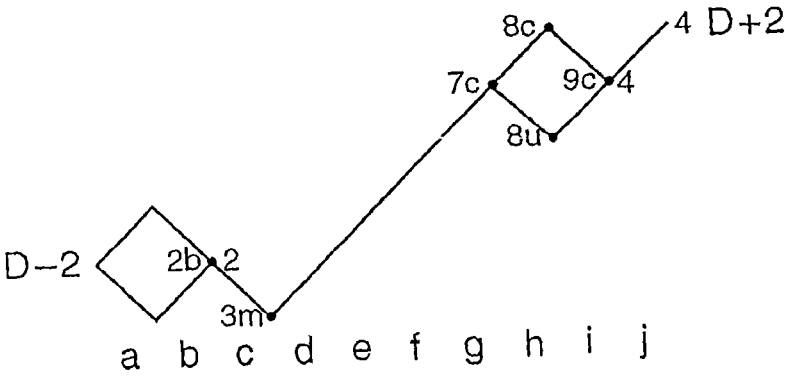


图 18

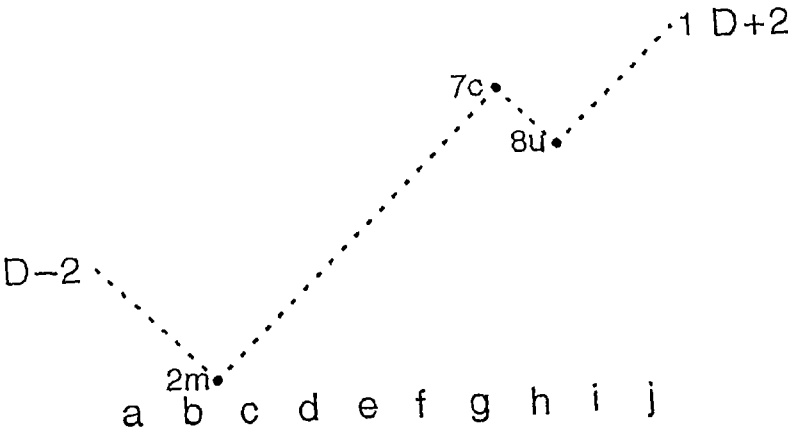


图 19

二十七个平衡的不同等性无关的向量 BU3c'5c'7c'3t'

名称	abcdefghij	名称	abcdefghij	名称	abcdefghij
D171	1101010100	D203	1101001100	D241	1000111100
D173	1011010100	D205	1011001100	D242	0100111100
D174	0111010100	D206	0111001100	D244	0010111100
D179	1100110100	D211	1100101100	D227	1100011100
D181	1010110100	D213	1010101100	D229	1010011100
D182	0110110100	D214	0110101100	D230	0110011100
D185	1001110100	D217	1001101100	D233	1001011100
D186	0101110100	D218	0101101100	D234	0101011100
D188	0011110100	D220	0011101100	D236	0011011100

图 20

二十七个平衡的不同等性无关的向量 BM3c'3t'5t'7t'IJ

名称	abcdefghij	名称	abcdefghij	名称	abcdefghij
D11	1101000011	D49	1000110011	D81	1000101011
D13	1011000011	D50	0100110011	D82	0100101011
D14	0111000011	D52	0010110011	D84	0010101011
D19	1100100011	D35	1100010011	D67	1100001011
D21	1010100011	D37	1010010011	D69	1010001011
D22	0110100011	D38	0110010011	D70	0110001011
D25	1001100011	D41	1001010011	D73	1001001011
D26	0101100011	D42	0101010011	D74	0101001011
D28	0011100011	D44	0011010011	D76	0011001011

图 21

六个平衡的不同等性无关的向量 BB3c'3t'I

名称	abcdefghij	名称	abcdefghij	名称	abcdefghij	名称	abcdefghij
D27	1101100010	D43	1101010010	D75	1101001010	D139	1101000110
D29	1011100010	D45	1011010010	D77	1011001010	D141	1011000110
D30	0111100010	D46	0111010010	D78	0111001010	D142	0111000110
D51	1100110010	D99	1100011010	D163	1100010110		
D53	1010110010	D101	1010011010	D165	1010010110		
D54	0110110010	D102	0110011010	D166	0110010110		
D57	1001110010	D105	1001011010	D169	1001010110		
D58	0101110010	D106	0101011010	D170	0101010110		
D60	0011110010	D108	0011011010	D172	0011010110		
D83	1100101010	D147	1100100110	D195	1100001110		
D85	1010101010	D149	1010100110	D197	1010001110		
D86	0110101010	D150	0110100110	D198	0110001110		
D89	1001101010	D153	1001100110	D201	1001001110		
D90	0101101010	D154	0101100110	D202	0101001110		
D92	0011101010	D156	0011100110	D204	0011001110		
D113	1000111010	D177	1000110110	D209	1000101110	D225	1000011110
D114	0100111010	D178	0100110110	D210	0100101110	D226	0100011110
D116	0010111010	D180	0010110110	D212	0010101110	D228	0010011110

图 22

二十四个平衡的不同等性相关的向量

名称	abcdefghij	编码类型	名称	abcdefghij	编码类型
D155P	1101100100	PU3u5c7u	D87P	1110101000	PU2m'4c'6u7c
D157P	1011100100	PU3u5c7u	D91P	1101101000	PU2m'4c'6u7c
D158P	0111100100	PU3u5c7u	D93P	1011101000	PU2m'4c'6u7c
D151P	1110100100	PU3c4u7u	D94P	0111101000	PU2m'4c'6u7c
D167P	1110010100	PU3c4u7u	D103P	1110011000	PU2m'4c'6u7c
D199P	1110001100	PU3c4u7u	D107P	1101011000	PU2m'4c'6u7c
D23P	1110100001	PB3c4uJ	D109P	1011011000	PU2m'4c'6u7c
D39P	1110010001	PB3c4uJ	D110P	0111011000	PU2m'4c'6u7c
D71P	1110001001	PB3c4uJ	D115P	1100111000	PU2m'4c'6u7c
D135P	1110000101	PB3c4uJ	D117P	1010111000	PU2m'4c'6u7c
K124P	0011111000	PUK2m7c	D118P	0110111000	PU2m'4c'6u7c
			D121P	1001111000	PU2m'4c'6u7c
			D122P	0101111000	PU2m'4c'6u7c

图 23

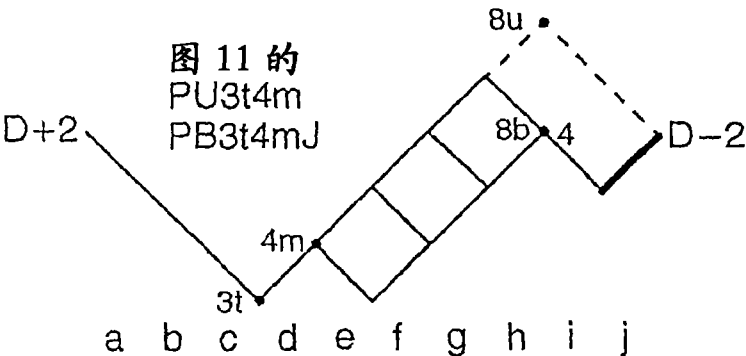


图 24

五个平衡的不同等性相关的向量

名称	abcdefghij	编码类型
D120P	0001111001	PB3t4mJ
D184P	0001110101	PB3t4mJ
D216P	0001101101	PB3t4mJ
D232P	0001011101	PB3t4mJ
K248P	0001111100	PUK3t4m

图 25

具有的不同等性为正四的十九个向量

名称	abcdefghij	编码类型	名称	abcdefghij	编码类型
D215P	1110101101	FC4u6uJ	D249P	1001111101	FC2b3mJ
D219P	1101101101	FC4u6uJ	D250P	0101111101	FC2b3mJ
D221P	1011101101	FC4u6uJ	D243P	1100111101	FC3u4bJ
D222P	0111101101	FC4u6uJ	D245P	1010111101	FC3u4bJ
D231P	1110011101	FC4u6uJ	D246P	0110111101	FC3u4bJ
D235P	1101011101	FC4u6uJ	D183P	1110110101	FC1u4u6c7cJ
D237P	1011011101	FC4u6uJ	D187P	1101110101	FC1u4u6c7cJ
D238P	0111011101	FC4u6uJ	D189P	1011110101	FC1u4u6c7cJ
			D119P	1110111001	FC2u4u7vJ
D247P	1110111100	FV3c4u	D123P	1101111001	FC2u4u7vJ

图 26

具有的不同等性为负四的二十五个向量

名称	abcdefghij	编码类型	名称	abcdefghij	编码类型
K81P	1000101000	FMK3m4m5m6m7m	D97P	1000011000	FM4m5t6m
K82P	0100101000	FMK3m4m5m6m7m	D98P	0100011000	FM4m5t6m
K84P	0010101000	FMK3m4m5m6m7m	D100P	0010011000	FM4m5t6m
D88P	0001101000	FM3t5m6m7m	D104P	0001011000	FM4m5t6m
D145P	1000100100	FM4m5m7t	D161P	1000010100	FM4m5t6m
D146P	0100100100	FM4m5m7t	D162P	0100010100	FM4m5t6m
D148P	0010100100	FM4m5m7t	D164P	0010010100	FM4m5t6m
D152P	0001100100	FM4m5m7t	D168P	0001010100	FM4m5t6m
D137P	1001000100	FM3m4b7t	D194P	0100001100	FM1m4m6t
D138P	0101000100	FM3m4b7t	D196P	0010001100	FM1m4m6t
D140P	0011000100	FM3m4b7t	D200P	0001001100	FM1m4m6t
D133P	1010000100	FM2b3u7t	K131P	11000000100	FMK2u7t
D134P	0110000100	FM2b3u7t			

图 27

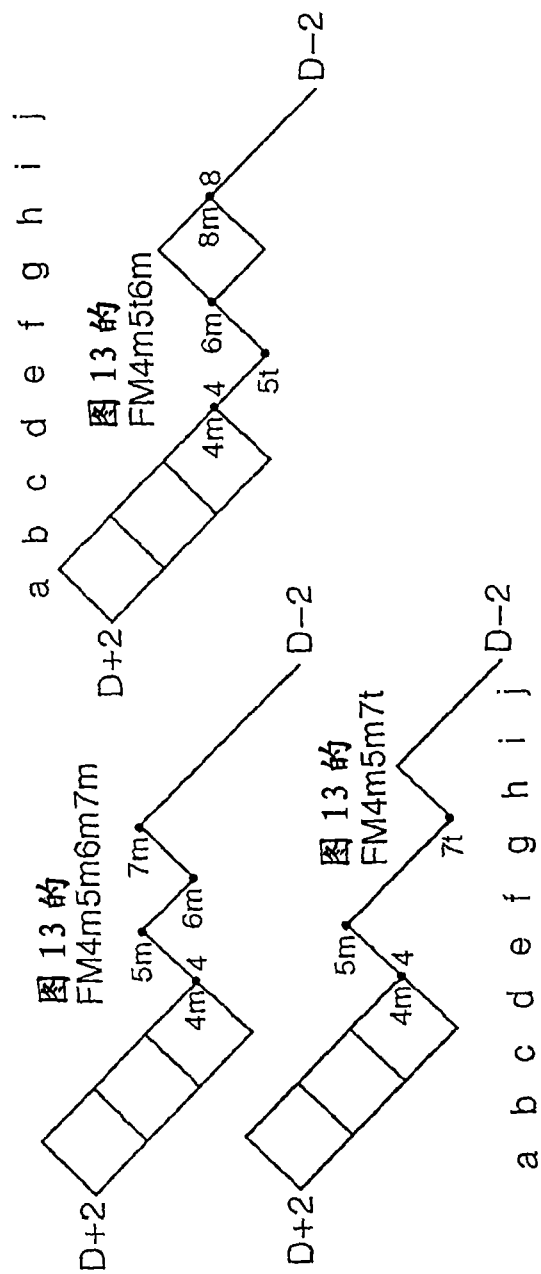


图 28

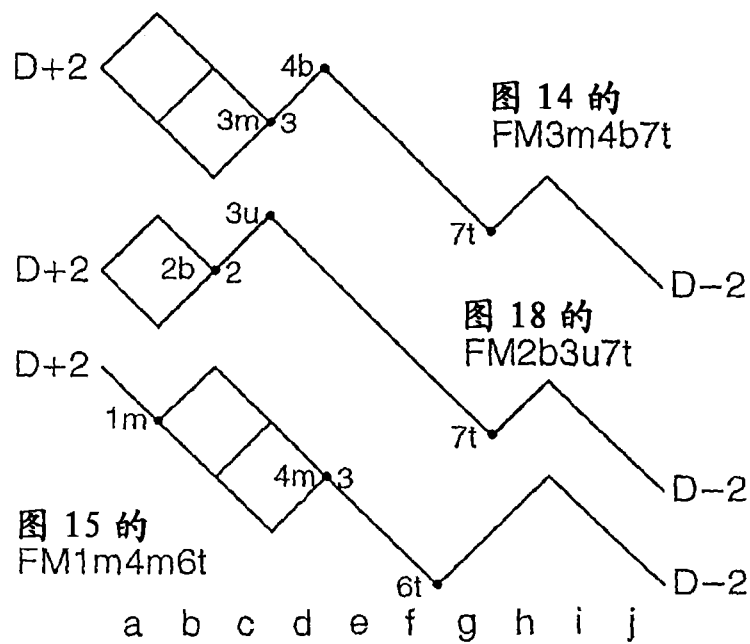


图 29

具有的不同等性为负四的十六个向量

名称	abcdefghij	编码类型	名称	abcdefghij	编码类型
D17P	1000100001	FT4m6mJ	C9P	1001000001	FTK3m4bJ (Comma)
D18P	0100100001	FT4m6mJ	D10P	0101000001	FTK'3m4bJ
D20P	0010100001	FT4m6mJ	D12P	0011000001	FTK'3m4bJ
D24P	0001100001	FT4m6mJ	D66P	0100001001	FT1m4m6t7tJ
D33P	1000010001	FT4m6mJ	D68P	0010001001	FT1m4m6t7tJ
D34P	0100010001	FT4m6mJ	D72P	0001001001	FT1m4m6t7tJ
D36P	0010010001	FT4m6mJ	D132P	0010000101	FT2m4m7qJ
D40P	0001010001	FT4m6mJ	D136P	0001000101	FT2m4m7qJ

图 30

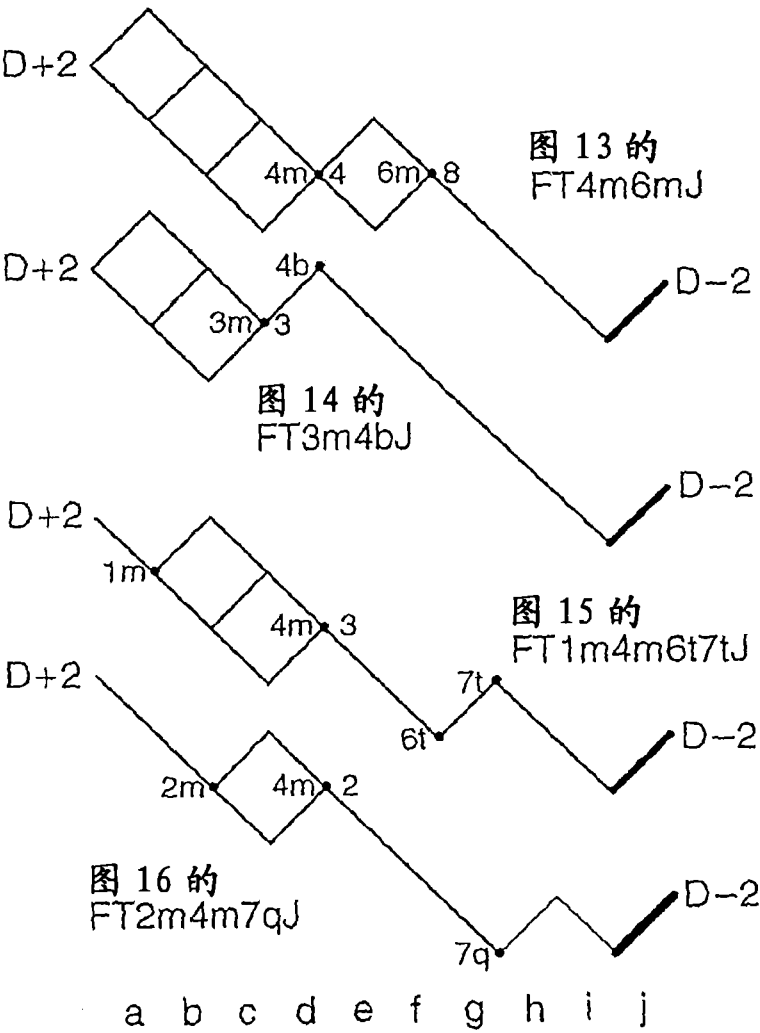


图 31

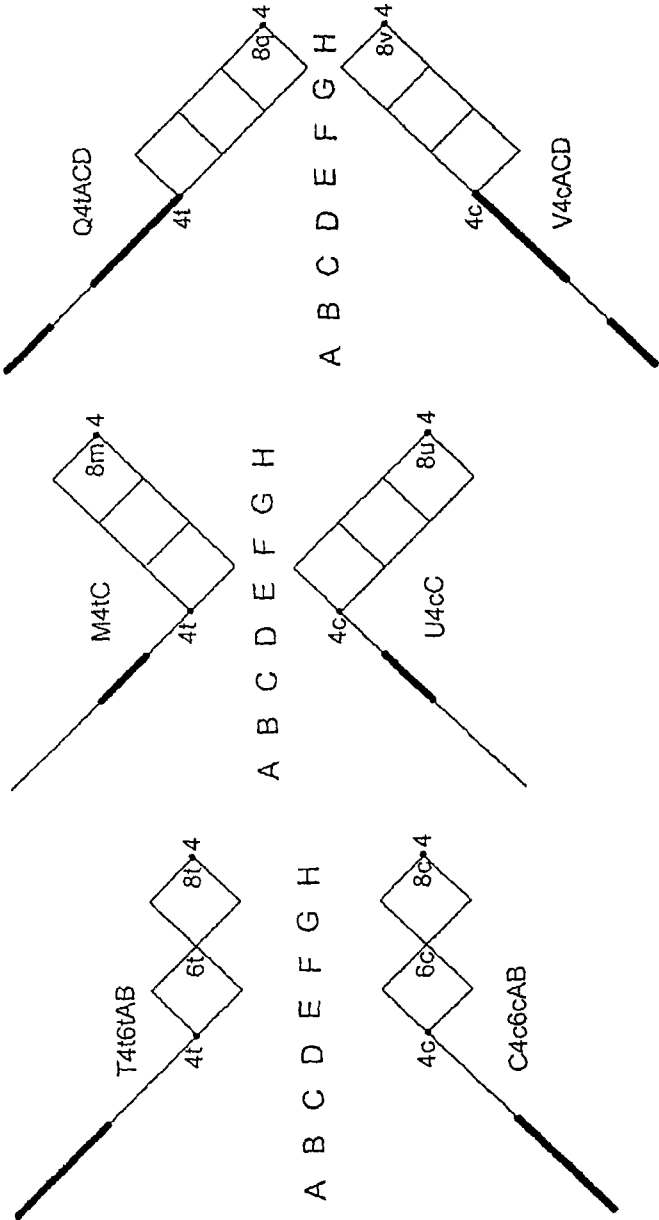


图 32

以 $ij = 01$ 为结尾的六十个平衡的、不同等性无关的已编码向量

名称	ABCDEFGH	编码类型	abcdefghij	名称	ABCDEFGH	编码类型	abcdefghij
D80	00001010	BT4tABJ	1100101001	D175	11110101	BC4cABJ	0011010101
D96	00000110	BT4tABJ	1100011001	D159	11111001	BC4cABJ	0011100101
D144	00001001	BT4tABJ	1100100101	D111	11110110	BC4cABJ	0011011001
D160	00000101	BT4tABJ	1100010101	D95	11111010	BC4cABJ	0011101001
D224	00000111	BM4tCJ	0010011101	D31	11111000	BU4cCJ	1101100001
D208	00001011	BM4tCJ	0010101101	D47	11110100	BU4cCJ	1101010001
D176	00001101	BM4tCJ	0010110101	D79	11110010	BU4cCJ	1101001001
D112	00001110	BM4tCJ	0010111001	D143	11110001	BU4cCJ	1101000101
D128	00000001	BQ4tACDJ	1011000101	D127	11111110	BV4cACDJ	0100111001
D64	00000010	BQ4tACDJ	1011001001	D191	11111101	BV4cACDJ	0100110101
D32	00000100	BQ4tACDJ	1011010001	D223	11111011	BV4cACDJ	0100101101
D16	00001000	BQ4tACDJ	1011100001	D239	11110111	BV4cACDJ	0100011101
D48	00001100	BT4tADJ	1001110001	D207	11110011	BC4cADJ	0110001101
D192	00000011	BT4tBDJ	0101001101	D63	11111100	BC4cBDJ	1010110001
D4	00100000	BQ2m3mBDFJ	0111010001	D251	11011111	BV2u3uBDFJ	1000101101
D3	11000000	BT2uEFJ	1100110001	D252	00111111	BC1m4bEFJ	0011001101
D130	01000001	BT1m2b7qDEJ	01011100101	D125	10111110	BC2b7vDEJ	1010011001
D129	10000001	BT1u6tDEJ	10011100101	D126	01111110	BC2b7vDEJ	0110011001
D0	00000000	BSBCEGJ	0110101001	D255	11111111	BHBCEGJ	1001010101
D65	10000010	BT1u6tCEJ	1010101001	D190	01111101	BC1m6c7cCEJ	0101010101
D2	01000000	BQ1m2bCDHJ	0111000101	D253	10111111	BV2bCDHJ	1000111001
D1	10000000	BQ1uDFGJ	1001011001	D254	01111111	BV2bDFGJ	0110100101
D131	11000001	BMK'2u7tGJ	1100001101	D124	00111110	BUK'2m7cGJ	0011110001
D15	11110000	BB4cAGJ	0111001001	D240	00001111	BB4tAGJ	1000110101
D193	10000011	BM1u6tFJ	1000011101	D62	01111100	BU1m6cFJ	0111100001
D7	11100000	BM3cBFHJ	1010010101	D248	00011111	BUK'3tBFHJ	0101101001
				D55	11101100	BU2u4u6cAJ	0110110001
				D59	11011100	BU2u4u6cAJ	0101110001
D5	10100000	BT2b3uGHJ	1010001101				
D9	10010000	BTK'1u3m4bGHJ	1001001101				
				D61	10111100	BU1u2b6cDFHJ	1010100101
				D56	00011100	BM3t6bAFGJ	1001101001
D8	00010000	BQ3t4mBFGJ	0101011001				
D6	01100000	BT2b3uFHJ	0110010101				

图 33

具有局部同等性的 8B/10B-P 编码

名称 首要	ABCDEFGH K	编码类型 首要	首要 abcdefghij	Pri DR	Pri DB	名称 替代	替代 abcdefghij
D0	00000000 x	BSBCEGJ	0110101001	±	0		
D1	10000000 x	BQ1uDFGJ	1001011001	±	0		
D2	01000000 x	BQ1m2bCDHJ	0111000101	±	0		
D3	11000000 x	BT2uEFJ	1100110001	±	0		
D4	00100000 x	BQ2m3mBDFJ	0111010001	±	0		
D5	10100000 x	BT2b3uGHJ	1010001101	±	0		
D6	01100000 x	BT2b3uFHJ	0110010101	±	0		
D7	11100000 x	BM3cBFHJ	1010010101	±	0		
D8	00010000 x	BQ3t4mBFGJ	0101011001	±	0		
D9	10010000 0	BTK'1u3m4bGHJ	1001001101	±	0		
D10P	01010000 x	FT3m4bJ	0101000001	+	-4	D10A	1010111110
D11	11010000 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	1101000011	±	0		
D12	00110000 x	FT3m4bJ	0011000001	+	-4	D12A	1100111110
D13	10110000 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	1011000011	±	0		
D14	01110000 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	0111000011	±	0		
D15	11110000 x	BB4cAGJ	0111001001	±	0		
D16	00001000 x	BQ4t6tACDJ	1011100001	±	0		
D17P	10001000 x	FT4m6mJ	1000100001	+	-4	D17A	0111011110
D18P	01001000 x	FT4m6mJ	0100100001	+	-4	D18A	1011011110
D19	11001000 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	1100100011	±	0		
D20P	00101000 x	FT4m6mJ	0010100001	+	-4	D20A	1101011110
D21	10101000 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	1010100011	±	0		
D22	01101000 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	0110100011	±	0		
D23P	11101000 x	PB3c4uJ	1110100001	-	0	D23A	0001011110
D24P	00011000 x	FT4m6mJ	0001100001	+	-4	D24A	1110011110
D25	10011000 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	1001100011	±	0		
D26	01011000 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	0101100011	±	0		
D27	11011000 x	BB3c'3t'I	1101100010	±	0		
D28	00111000 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	0011100011	±	0		
D29	10111000 x	BB3c'3t'I	1011100010	±	0		
D30	01111000 x	BB3c'3t'I	0111100010	±	0		
D31	11111000 x	BU4cCJ	1101100001	±	0		
D32	00000100 x	BQ4t6tACDJ	1011010001	±	0		

图 34 A

具有局部同等性的 8B/10B-P 编码

名称 首要	ABCDEFGH K	编码类型 首要	首要 abcdefghij	Pri DR	Pri DB	名称 替代	替代 abcdefghij
D33P	10000100 x	FT4m6mJ	1000010001	+	-4	D33A	0111101110
D34P	01000100 x	FT4m6mJ	0100010001	+	-4	D34A	1011101110
D35	11000100 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	1100010011	±	0		
D36P	00100100 x	FT4m6mJ	0010010001	+	-4	D36A	1101101110
D37	10100100 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	1010010011	±	0		
D38	01100100 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	0110010011	±	0		
D39P	11100100 x	PB3c4uJ	1110010001	-	0	D39A	0001101110
D40P	00010100 x	FT4m6mJ	0001010001	+	-4	D40A	1110101110
D41	10010100 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	1001010011	±	0		
D42	01010100 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	0101010011	±	0		
D43	11010100 x	BB3c'3t'I	1101010010	±	0		
D44	00110100 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	0011010011	±	0		
D45	10110100 x	BB3c'3t'I	1011010010	±	0		
D46	01110100 x	BB3c'3t'I	0111010010	±	0		
D47	11110100 x	BU4cCJ	1101010001	±	0		
D48	00001100 x	BT4tADJ	1001110001	±	0		
D49	10001100 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	1000110011	±	0		
D50	01001100 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	0100110011	±	0		
D51	11001100 x	BB3c'3t'I	1100110010	±	0		
D52	00101100 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	0010110011	±	0		
D53	10101100 x	BB3c'3t'I	1010110010	±	0		
D54	01101100 x	BB3c'3t'I	0110110010	±	0		
D55	11101100 x	BU1u4uAJ	0110110001	±	0		
D56	00011100 x	BM3t6bAFGJ	1001101001	±	0		
D57	10011100 x	BB3c'3t'I	1001110010	±	0		
D58	01011100 x	BB3c'3t'I	0101110010	±	0		
D59	11011100 x	BU1u4uAJ	0101110001	±	0		
D60	00111100 x	BB3c'3t'I	0011110010	±	0		
D61	10111100 x	BU1u4uDFHJ	1010100101	±	0		
D62	01111100 x	BU1m6cFJ	0111100001	±	0		
D63	11111100 x	BC4cBDJ	1010110001	±	0		
D64	00000010 x	BQ6qACDJ	1011001001	±	0		
D65	10000010 x	BT1u6tCEJ	1010101001	±	0		
D66P	01000010 x	FT1m4m6t7tJ	0100001001	+	-4	D66A	1011110110
D67	11000010 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	1100001011	±	0		
D68P	00100010 x	FT1m4m6t7tJ	0010001001	+	-4	D68A	1101110110
D69	10100010 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	1010001011	±	0		
D70	01100010 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	0110001011	±	0		
D71P	11100010 x	PB3c4uJ	1110001001	-	0	D71A	0001110110
D72P	00010010 x	FT1m4m6t7tJ	0001001001	+	-4	D72A	1110110110

图 34 B

具有局部同等性的 8B/10B-P 编码

名称 首要	ABCDEFGH K	编码类型 首要	首要 abcdefghij	Pri DR	Pri DB	名称 替代	替代 abcdefghij
D73	10010010 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	1001001011	±	0		
D74	01010010 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	0101001011	±	0		
D75	11010010 x	BB3c'3t'I	1101001010	±	0		
D76	00110010 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	0011001011	±	0		
D77	10110010 x	BB3c'3t'I	1011001010	±	0		
D78	01110010 x	BB3c'3t'I	0111001010	±	0		
D79	11110010 x	BU4cCJ	1101001001	±	0		
D80	00001010 x	BT4tABJ	1100101001	±	0		
D81	10001010 0	BMK'3c'3t'5t'7t'	1000101011	±	0		
D82	01001010 0	BMK'3c'3t'5t'7t'	0100101011	±	0		
D83	11001010 x	BB3c'3t'I	1100101010	±	0		
D84	00101010 0	BMK'3c'3t'5t'7t'	0010101011	±	0		
D85	10101010 x	BB3c'3t'I	1010101010	±	0		
D86	01101010 x	BB3c'3t'I	0110101010	±	0		
D87P	11101010 x	PU2m'4c'6u7c	1110101000	-	0	D87A	0001010111
D88P	00011010 x	FM3t5m6m7m	0001101000	+	-4	D88A	1110010111
D89	10011010 x	BB3c'3t'I	1001101010	±	0		
D90	01011010 x	BB3c'3t'I	0101101010	±	0		
D91P	11011010 x	PU2m'4c'6u7c	1101101000	-	0	D91A	0010010111
D92	00111010 x	BB3c'3t'I	0011101010	±	0		
D93P	10111010 x	PU2m'4c'6u7c	1011101000	-	0	D93A	0100010111
D94P	01111010 x	PU2m'4c'6u7c	0111101000	-	0	D94A	1000010111
D95	11111010 x	BC4cABJ	0011101001	±	0		
D96	00000110 x	BT4tABJ	1100011001	±	0		
D97P	10000110 x	FM4m5t6m	1000011000	+	-4	D97A	0111100111
D98P	01000110 x	FM4m5t6m	0100011000	+	-4	D98A	1011100111
D99	11000110 x	BB3c'3t'I	1100011010	±	0		
D100P	00100110 x	FM4m5t6m	0010011000	+	-4	D100A	1101100111
D101	10100110 x	BB3c'3t'I	1010011010	±	0		
D102	01100110 x	BB3c'3t'I	0110011010	±	0		
D103P	11100110 x	PU2m'4c'6u7c	1110011000	-	0	D103A	0001100111
D104P	00010110 x	FM4m5t6m	0001011000	+	-4	D104A	1110100111
D105	10010110 x	BB3c'3t'I	1001011010	±	0		
D106	01010110 x	BB3c'3t'I	0101011010	±	0		
D107P	11010110 x	PU2m'4c'6u7c	1101011000	-	0	D107A	0010100111
D108	00110110 x	BB3c'3t'I	0011011010	±	0		
D109P	10110110 x	PU2m'4c'6u7c	1011011000	-	0	D109A	0100100111
D110P	01110110 x	PU2m'4c'6u7c	0111011000	-	0	D110A	1000100111
D111	11110110 x	BC4cABJ	0011011001	±	0		
D112	00001110 x	BM4tCJ	0010111001	±	0		

图 34 C

具有局部同等性的 8B/10B-P 编码

名称 首要	ABCDEFGH K	编码类型 首要	首要 abcdefghij	Pri DR	Pri DB	名称 替代	替代 abcdefghij
D113	10001110 x	BB3c'3t'l	1000111010	±	0		
D114	01001110 x	BB3c'3t'l	0100111010	±	0		
D115P	11001110 x	PU2m'4c'6u7c	1100111000	-	0	D115A	0011000111
D116	00101110 x	BB3c'3t'l	0010111010	±	0		
D117P	10101110 x	PU2m'4c'6u7c	1010111000	-	0	D117A	0101000111
D118P	01101110 x	PU2m'4c'6u7c	0110111000	-	0	D118A	1001000111
D119P	11101110 x	FC2u4u7vJ	1110111001	-	+4	D119A	0001000110
D120P	00011110 x	PB3t4mJ	0001111001	+	0	D120A	1110000110
D121P	10011110 x	PU2m'4c'6u7c	1001111000	-	0	D121A	0110000111
D122P	01011110 x	PU2m'4c'6u7c	0101111000	-	0	D122A	1010000111
D123P	11011110 x	FC2u4u7vJ	1101111001	-	+4	D123A	0010000110
D124	00111110 0	BUK'2m7cGJ	0011110001	±	0		
D125	10111110 x	BC2b7vDEJ	1010011001	±	0		
D126	01111110 x	BC2b7vDEJ	0110011001	±	0		
D127	11111110 x	BV4cACDJ	0100111001	±	0		
D128	00000001 x	BQ6qACDJ	1011000101	±	0		
D129	10000001 x	BT1u6tDEJ	1001100101	±	0		
D130	01000001 x	BT1m2b7qDEJ	0101100101	±	0		
D131	11000001 0	BMK'2u7tGJ	1100001101	±	0		
D132P	00100001 x	FT2m4m7qJ	0010000101	+	-4	D132A	1101111010
D133P	10100001 x	FM2b3u7t	1010000100	+	-4	D133A	0101111011
D134P	01100001 x	FM2b3u7t	0110000100	+	-4	D134A	1001111011
D135P	11100001 x	PB3c4uJ	1110000101	-	0	D135A	0001111010
D136P	00010001 x	FT2m4m7qJ	0001000101	+	-4	D136A	1110111010
D137P	10010001 x	FM3m4b7t	1001000100	+	-4	D137A	0110111011
D138P	01010001 x	FM3m4b7t	0101000100	+	-4	D138A	1010111011
D139	11010001 x	BB3c'3t'l	1101000110	±	0		
D140P	00110001 x	FM3m4b7t	0011000100	+	-4	D140A	1100111011
D141	10110001 x	BB3c'3t'l	1011000110	±	0		
D142	01110001 x	BB3c'3t'l	0111000110	±	0		
D143	11110001 x	BU4cCJ	1101000101	±	0		
D144	00001001 x	BT4tABJ	1100100101	±	0		
D145P	10001001 x	FM4m5m7t	1000100100	+	-4	D145A	0111011011
D146P	01001001 x	FM4m5m7t	0100100100	+	-4	D146A	1011011011
D147	11001001 x	BB3c'3t'l	1100100110	±	0		
D148P	00101001 x	FM4m5m7t	0010100100	+	-4	D148A	1101011011
D149	10101001 x	BB3c'3t'l	1010100110	±	0		
D150	01101001 x	BB3c'3t'l	0110100110	±	0		
D151P	11101001 x	PU3c4u7u	1110100100	-	0	D151A	0001011011
D152P	00011001 x	FM4m5m7t	0001100100	+	-4	D152A	1110011011

图 34 D

具有局部同等性的 8B/10B-P 编码

名称 首要	ABCDEFGH K	编码类型 首要	首要 abcdefghij	Pri DR	Pri DB	名称 替代	替代 abcdefghij
D153	10011001 x	BB3c'3t'l	1001100110	±	0		
D154	01011001 x	BB3c'3t'l	0101100110	±	0		
D155P	11011001 x	PU3u5c7u	1101100100	-	0	D155A	0010011011
D156	00111001 x	BB3c'3t'l	0011100110	±	0		
D157P	10111001 x	PU3u5c7u	1011100100	-	0	D157A	0100011011
D158P	01111001 x	PU3u5c7u	0111100100	-	0	D158A	1000011011
D159	11111001 x	BC4cABJ	0011100101	±	0		
D160	00000101 x	BT4tABJ	1100010101	±	0		
D161P	10000101 x	FM4m5t6m	1000010100	+	-4	D161A	0111101011
D162P	01000101 x	FM4m5t6m	0100010100	+	-4	D162A	1011101011
D163	11000101 x	BB3c'3t'l	1100010110	±	0		
D164P	00100101 x	FM4m5t6m	0010010100	+	-4	D164A	1101101011
D165	10100101 x	BB3c'3t'l	1010010110	±	0		
D166	01100101 x	BB3c'3t'l	0110010110	±	0		
D167P	11100101 x	PU3c4u7u	1110010100	-	0	D167A	0001101011
D168P	00010101 x	FM4m5t6m	0001010100	+	-4	D168A	1110101011
D169	10010101 x	BB3c'3t'l	1001010110	±	0		
D170	01010101 x	BB3c'3t'l	0101010110	±	0		
D171	11010101 x	BU3c'5c'7c'3t'	1101010100	±	0		
D172	00110101 x	BB3c'3t'l	0011010110	±	0		
D173	10110101 x	BU3c'5c'7c'3t'	1011010100	±	0		
D174	01110101 x	BU3c'5c'7c'3t'	0111010100	±	0		
D175	11110101 x	BC4cABJ	0011010101	±	0		
D176	00001101 x	BM4tCJ	0010110101	±	0		
D177	10001101 x	BB3c'3t'l	1000110110	±	0		
D178	01001101 x	BB3c'3t'l	0100110110	±	0		
D179	11001101 x	BU3c'5c'7c'3t'	1100110100	±	0		
D180	00101101 x	BB3c'3t'l	0010110110	±	0		
D181	10101101 x	BU3c'5c'7c'3t'	1010110100	±	0		
D182	01101101 x	BU3c'5c'7c'3t'	0110110100	±	0		
D183P	11101101 x	FC1u4u6c7cJ	1110110101	-	+4	D183A	0001001010
D184P	00011101 x	PB3t4mJ	0001110101	+	0	D184A	1110001010
D185	10011101 x	BU3c'5c'7c'3t'	1001110100	±	0		
D186	01011101 x	BU3c'5c'7c'3t'	0101110100	±	0		
D187P	11011101 x	FC1u4u6c7cJ	1101110101	-	+4	D187A	0010001010
D188	00111101 x	BU3c'5c'7c'3t'	0011110100	±	0		
D189P	10111101 x	FC1u4u6c7cJ	1011110101	-	+4	D189A	0100001010
D190	01111101 x	BC1m6c7cCEJ	0101010101	±	0		
D191	11111101 x	BV4cACDJ	0100110101	±	0		
D192	00000011 x	BT4tBDJ	0101001101	±	0		

图 34 E

具有局部同等性的 8B/10B-P 编码

名称 首要	ABCDEFGH K	编码类型 首要	首要 abcdefghij	Pri DR	Pri DB	名称 替代	替代 abcdefghij
D193	10000011 x	BM1u6tFJ	1000011101	±	0		
D194P	01000011 x	FM1m4m6t	0100001100	+	-4	D194A	1011110011
D195	11000011 x	BB3c'3t'l	1100001110	±	0		
D196P	00100011 x	FM1m4m6t	0010001100	+	-4	D196A	1101110011
D197	10100011 x	BB3c'3t'l	1010001110	±	0		
D198	01100011 x	BB3c'3t'l	0110001110	±	0		
D199P	11100011 x	PU3c4u7u	1110001100	-	0	D199A	0001110011
D200P	00010011 x	FM1m4m6t	0001001100	+	-4	D200A	1110110011
D201	10010011 x	BB3c'3t'l	1001001110	±	0		
D202	01010011 x	BB3c'3t'l	0101001110	±	0		
D203	11010011 x	BU3c'5c'7c'3t'	1101001100	±	0		
D204	00110011 x	BB3c'3t'l	0011001110	±	0		
D205	10110011 x	BU3c'5c'7c'3t'	1011001100	±	0		
D206	01110011 x	BU3c'5c'7c'3t'	0111001100	±	0		
D207	11110011 x	BC4cADJ	0110001101	±	0		
D208	00001011 x	BM4tCJ	0010101101	±	0		
D209	10001011 x	BB3c'3t'l	1000101110	±	0		
D210	01001011 x	BB3c'3t'l	0100101110	±	0		
D211	11001011 x	BU3c'5c'7c'3t'	1100101100	±	0		
D212	00101011 x	BB3c'3t'l	0010101110	±	0		
D213	10101011 x	BU3c'5c'7c'3t'	1010101100	±	0		
D214	01101011 x	BU3c'5c'7c'3t'	0110101100	±	0		
D215P	11101011 x	FC4u6uJ	1110101101	-	+4	D215A	0001010010
D216P	00011011 x	PB3t4mJ	0001101101	+	0	D216A	1110010010
D217	10011011 x	BU3c'5c'7c'3t'	1001101100	±	0		
D218	01011011 x	BU3c'5c'7c'3t'	0101101100	±	0		
D219P	11011011 x	FC4u6uJ	1101101101	-	+4	D219A	0010010010
D220	00111011 x	BU3c'5c'7c'3t'	0011101100	±	0		
D221P	10111011 x	FC4u6uJ	1011101101	-	+4	D221A	0100010010
D222P	01111011 x	FC4u6uJ	0111101101	-	+4	D222A	1000010010
D223	11111011 x	BV4cACDJ	0100101101	±	0		
D224	00000111 x	BM4tCJ	0010011101	±	0		
D225	10000111 x	BB3c'3t'l	1000011110	±	0		
D226	01000111 x	BB3c'3t'l	0100011110	±	0		
D227	11000111 x	BU3c'5c'7c'3t'	1100011100	±	0		
D228	00100111 x	BB3c'3t'l	0010011110	±	0		
D229	10100111 x	BU3c'5c'7c'3t'	1010011100	±	0		
D230	01100111 x	BU3c'5c'7c'3t'	0110011100	±	0		
D231P	11100111 x	FC4u6uJ	1110011101	-	+4	D231A	0001100010
D232P	00010111 x	PB3t4mJ	0001011101	+	0	D232A	1110100010

图 34 F

具有局部同等性的 8B/10B-P 编码

名称 首要	ABCDEFGH K	编码类型 首要	首要 abcdefghij	Pri DR	Pri DB	名称 替代	替代 abcdefghij
D233	10010111 x	BU3c'5c'7c'3t'	1001011100	±	0		
D234	01010111 x	BU3c'5c'7c'3t'	0101011100	±	0		
D235P	11010111 x	FC4u6uJ	1101011101	-	+4	D235A	0010100010
D236	00110111 x	BU3c'5c'7c'3t'	0011011100	±	0		
D237P	10110111 x	FC4u6uJ	1011011101	-	+4	D237A	0100100010
D238P	01110111 x	FC4u6uJ	0111011101	-	+4	D238A	1000100010
D239	11110111 x	BV4cACDJ	0100011101	±	0		
D240	00001111 x	BB4tAGJ	1000110101	±	0		
D241	10001111 x	BU3c'5c'7c'3t'	1000111100	±	0		
D242	01001111 x	BU3c'5c'7c'3t'	0100111100	±	0		
D243P	11001111 x	FCK'3u4bJ	1100111101	-	+4	D243A	0011000010
D244	00101111 x	BU3c'5c'7c'3t'	0010111100	±	0		
D245P	10101111 x	FCK'3u4bJ	1010111101	-	+4	D245A	0101000010
D246P	01101111 x	BC1m4bEGJ	0110111101	-	+4	D246A	1001000010
D247P	11101111 x	FV3c4u	1110111100	-	+4	D247A	0001000011
D248	00011111 0	BUK'3tBFHJ	0101101001	±	0		
D249P	10011111 x	BC1u3mEFJ	1001111101	-	+4	D249A	0110000010
D250P	01011111 x	BC1m4bEHJ	0101111101	-	+4	D250A	1010000010
D251	11011111 x	BV2u3uBDFJ	1000101101	±	0		
D252	00111111 x	BC1m4bEFJ	0011001101	±	0		
D253	10111111 x	BV2bCDHJ	1000111001	±	0		
D254	01111111 x	BV2bDFGJ	0110100101	±	0		
D255	11111111 x	BHBCGJ	1001010101	±	0		
C9P	10010000 1	FTK1u3m4b	1001000001	+	-4	C9A	0110111110
K81P	10001010 1	FMK3m4m5m6m7m	1000101000	+	-4	K81A	0111010111
K82P	01001010 1	FMK3m4m5m6m7m	0100101000	+	-4	K82A	1011010111
K84P	00101010 1	FMK3m4m5m6m7m	0010101000	+	-4	K84A	1101010111
K124P	00111110 1	PUK2m7c	0011111000	-	0	K124A	1100000111
K131P	11000001 1	FMK2u7t	1100000100	+	-4	K131A	0011111011
K248P	00011111 1	PUK3t	0001111100	+	0	K248A	1110000011

图 34 G

a 位编码

名称	ABCDEFGH K	a	名称	ABCDEFGH K	a	编码标示
D80	00001010 x	1	D175	11110101 x	0	$A \oplus B' \cdot B \oplus C' \cdot C \oplus D' \cdot E \oplus F \cdot G \oplus H$
D96	00000110 x	1	D159	11111001 x	0	
D144	00001001 x	1	D111	11110110 x	0	
D160	00000101 x	1	D95	11111010 x	0	
D128	00000001 x	1	D127	11111110 x	0	$A \oplus B' \cdot B \oplus C' \cdot C \oplus D' \cdot (D \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot G \oplus H + A \oplus G' \cdot G \oplus H' \cdot E \oplus F)$
D64	00000010 x	1	D191	11111101 x	0	
D32	00000100 x	1	D223	11111011 x	0	
D16	00001000 x	1	D239	11110111 x	0	
D48	00001100 x	1	D207	11110011 x	0	$A \oplus B' \cdot B \oplus C' \cdot C \oplus D' \cdot D \oplus E \cdot E \oplus F' \cdot G \oplus H'$
D240	00001111 x	1	D15	11110000 x	0	
			D55	11101100 x	0	$(C \oplus D \cdot A \cdot B + A' \cdot B' \cdot C' \cdot D) \cdot E \cdot F \cdot G' \cdot H'$
			D59	11011100 x	0	
D56	00011100 x	1				

图 35

b 位编码

名称	ABCDEFGH K	b	名称	ABCDEFGH K	b	编码标示
D80	00001010 x	1	D175	11110101 x	0	$K' \cdot A \oplus B' \cdot B \oplus C' \cdot C \oplus D' \cdot E \oplus F \cdot G \oplus H$
D96	00000110 x	1	D159	11111001 x	0	
D144	00001001 x	1	D111	11110110 x	0	
D160	00000101 x	1	D95	11111010 x	0	
D248	00011111 x	1	D7	11100000 x	0	$K' \cdot A \oplus B' \cdot B \oplus C' \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot F \oplus G' \cdot G \oplus H'$ $A \oplus B' \cdot B \oplus E' \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot G \oplus H' \cdot (F \oplus G' + B \oplus C')$
D0	00000000 x	1	D255	11111111 x	0	
D4	00100000 x	1	D251	11011111 x	0	
*D0	00000000 x	1	*D255	11111111 x	0	
D192	00000011 x	1	D63	11111100 x	0	$A' \cdot B' \cdot C' \cdot E' \cdot F' \cdot G' \cdot H'$
D8	00010000 x	1				
*D0	00000000 x	1				

图 36

c 位编码

名称	ABCDEFGH K	c	名称	ABCDEFGH K	c	编码标示
D224	00000111 x	1	D31	11111000 x	0	$A \oplus B' \cdot B \oplus C' \cdot C \oplus D' \cdot E \oplus F \cdot G \oplus H'$
D208	00001011 x	1	D47	11110100 x	0	
D32	00000100 x	1	D223	11111011 x	0	
D16	00001000 x	1	D239	11110111 x	0	
D176	00001101 x	1	D79	11110010 x	0	$A \oplus B' \cdot B \oplus C' \cdot C \oplus D' \cdot E \oplus F' \cdot G \oplus H$
D112	00001110 x	1	D143	11110001 x	0	
D128	00000001 x	1	D127	11111110 x	0	
D64	00000010 x	1	D191	11111101 x	0	
D0	00000000 x	1	D255	11111111 x	0	$A \oplus B' \cdot B \oplus C' \cdot C \oplus D' \cdot C \oplus H' \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F'$
*D64	00000010 x	1	D191	11111101 x	0	
D2	01000000 x	1	D253	10111111 x	0	$A \oplus B \cdot A \oplus G' \cdot C \oplus D' \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot C \oplus H'$
D65	10000010 x	1	D190	01111101 x	0	

图 37

d 位编码

名称	ABCDEFGH K	d	名称	ABCDEFGH K	d	编码标示
D128	00000001 x	1	D127	11111110 x	0	$A \oplus B' \cdot B \oplus C' \cdot C \oplus D' \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot (F \oplus G + G \oplus H)$
D64	00000010 x	1	D191	11111101 x	0	
D192	00000011 x	1	D63	11111100 x	0	
D32	00000100 x	1	D223	11111011 x	0	$A \oplus B' \cdot B \oplus C' \cdot C \oplus D' \cdot C \oplus H' \cdot G \oplus H' \cdot (F \oplus G + E \oplus F)$
D16	00001000 x	1	D239	11110111 x	0	
D48	00001100 x	1	D207	11110011 x	0	
D130	01000001 x	1	D125	10111110 x	0	$A \oplus B \cdot C \oplus D' \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot F \oplus G'$
D129	10000001 x	1	D126	01111110 x	0	
D2	01000000 x	1	D253	10111111 x	0	
D1	10000000 x	1	D254	01111111 x	0	
D4	00100000 x	1	D251	11011111 x	0	$A \oplus G' \cdot B \oplus C \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot F \oplus G' \cdot G \oplus H'$
*D2	01000000 x	1	*D253	10111111 x	0	
			D61	10111100 x	0	$A \cdot B' \cdot C \cdot D \cdot E \cdot F \cdot \overline{G'} \cdot H'$
			*D125	10111110 x	0	

图 38

e 位编码

名称	ABCDEFGH K	e	名称	ABCDEFGH K	e	编码标示
D0	00000000 x	1	D255	11111111 x	0	$C \oplus D' \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot (A \oplus B' \cdot F \oplus G' \cdot G \oplus H' + A \oplus B \cdot B \oplus C' \cdot G \oplus H + A \oplus B \cdot F \oplus G' \cdot G \oplus H)$
D3	11000000 x	1	D252	00111111 x	0	
D65	10000010 x	1	D190	01111101 x	0	
D130	01000001 x	1	D125	10111110 x	0	
D129	10000001 x	1	D126	01111110 x	0	

图 39

f 位编码

名称	ABCDEFGH K	f	名称	ABCDEFGH K	f	编码标示
D193	10000011 x	1	D62	01111100 x	0	$A \oplus B \cdot B \oplus C' \cdot C \oplus D' \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot G \oplus H'$
D1	10000000 x	1	D254	01111111 x	0	
D7	11100000 x	1	D248	00011111 x	0	$A \oplus B' \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot F \oplus G' \cdot G \oplus H' \cdot (A \oplus G + B \oplus C)$
D3	11000000 x	1	D252	00111111 x	0	
D4	00100000 x	1	D251	11011111 x	0	
*D4	00100000 x	1				$A' \cdot E' \cdot F' \cdot G' \cdot H' \cdot (B' \cdot C' \cdot D + C \cdot D')$
D6	01100000 x	1				
D8	00010000 x	1				
			D56	00011100 x	0	$A \oplus C' \cdot B' \cdot D \cdot E \cdot F \cdot G' \cdot H'$
			D61	10111100 x	0	

图 40

g 位编码

名称	ABCDEFGH K	g	名称	ABCDEFGH K	g	编码标示
D131	11000001 x	1	D124	00111110 x	0	$A \oplus B' \cdot B \oplus E \cdot E \oplus F' \cdot F \oplus G' \cdot C \oplus D' \cdot C \oplus H \cdot K'$
D15	11110000 x	1	D240	00001111 x	0	
D0	00000000 x	1	D255	11111111 x	0	$B \oplus C' \cdot C \oplus D' \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot F \oplus G' \cdot G \oplus H'$
D1	10000000 x	1	D254	01111111 x	0	
*D1	10000000 x	1				$(A \cdot D' + C' \cdot D) \cdot B' \cdot E' \cdot F' \cdot G' \cdot H' \cdot K'$
D5	10100000 x	1				
D8	00010000 x	1				
D9	10010000 x	1				$A' \cdot B' \cdot C' \cdot D \cdot E \cdot F \cdot G' \cdot H'$
D56	00011100 x	1				

图 41

h 位编码

名称	ABCDEFGH	K	h	名称	ABCDEFGH	K	h	编码标示
D7	11100000	x	1	D248	00011111	x	0	$A \oplus C' \cdot B \oplus E \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot F \oplus G' \cdot G \oplus H'$
D2	01000000	x	1	D253	10111111	x	0	
D9	10010000	x	1					$K' \cdot A \cdot B' \cdot C' \cdot D \cdot E' \cdot F' \cdot G' \cdot H'$
D5	10100000	x	1					$(A+B) \cdot C \cdot D' \cdot E' \cdot F' \cdot G' \cdot H'$
D6	01100000	x	1					
*D7	11100000	x	1					
D61	10111100	x	1					$A \cdot B' \cdot C \cdot D \cdot E \cdot F \cdot G' \cdot H'$

图 42

i 位编码

名称	ABCDEFGH	名称	ABCDEFGH	编码标示
D51	11001100	D204	00110011	$(A \oplus B' \cdot B \oplus C \cdot C \oplus D' + A \oplus B \cdot C \oplus D) \cdot E \oplus F' \cdot F \oplus G \cdot G \oplus H'$
D60	00111100	D195	11000011	
D53	10101100	D202	01010011	
D54	01101100	D201	10010011	
D57	10011100	D198	01100011	
D58	01011100	D197	10100011	
D147	11001001	D108	00110110	$(A \oplus B' \cdot B \oplus C \cdot C \oplus D' + A \oplus B \cdot C \oplus D) \cdot E \oplus F \cdot F \oplus G' \cdot G \oplus H$
D156	00111001	D99	11000110	
D149	10101001	D106	01010110	
D150	01101001	D105	10010110	
D153	10011001	D102	01100110	
D154	01011001	D101	10100110	
D83	11001010	D172	00110101	$(A \oplus B' \cdot B \oplus C \cdot C \oplus D' + A \oplus B \cdot C \oplus D) \cdot E \oplus F \cdot F \oplus G \cdot G \oplus H$
D92	00111010	D163	11000101	
D85	10101010	D170	01010101	
D86	01101010	D169	10010101	
D89	10011010	D166	01100101	
D90	01011010	D165	10100101	
D27	11011000	D228	00100111	$(A \oplus B' \cdot B \oplus C \cdot C \oplus D + A \oplus B \cdot C \oplus D') \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F \cdot F \oplus G' \cdot G \oplus H'$
D29	10111000	D226	01000111	
D30	01111000	D225	10000111	

图 43A

i 位编码

名称	ABCDEFGH	名称	ABCDEFGH	编码标示
D43	11010100	D212	00101011	$(A \oplus B' \cdot B \oplus C \cdot C \oplus D + A \oplus B \cdot C \oplus D') \cdot D \oplus E \cdot E \oplus F \cdot F \oplus G \cdot G \oplus H'$
D45	10110100	D210	01001011	
D46	01110100	D209	10001011	
D75	11010010	D180	00101101	$(A \oplus B' \cdot B \oplus C \cdot C \oplus D + A \oplus B \cdot C \oplus D') \cdot D \oplus E \cdot E \oplus F' \cdot F \oplus G \cdot G \oplus H$
D77	10110010	D178	01001101	
D78	01110010	D177	10001101	
D139	11010001	D116	00101110	$(A \oplus B' \cdot B \oplus C \cdot C \oplus D + A \oplus B \cdot C \oplus D') \cdot D \oplus E \cdot E \oplus F' \cdot F \oplus G' \cdot G \oplus H$
D141	10110001	D114	01001110	
D142	01110001	D113	10001110	
D49	10001100			$(A \cdot B' \cdot C' + A' \cdot B \cdot C' + A' \cdot B' \cdot C) \cdot F \oplus G \cdot K' \cdot D' \cdot E \cdot H'$
D50	01001100			
D52	00101100			
D81	10001010			
D82	01001010			
D84	00101010			$(A \cdot B \cdot C' + A \cdot B' \cdot C + A' \cdot B \cdot C) \cdot D \cdot E' \cdot F' \cdot G' \cdot H'$
D11	11010000			
D13	10110000			
D14	01110000			$(A \oplus B' \cdot B \oplus C \cdot C \oplus D' + A \oplus B \cdot C \oplus D) \cdot E \cdot F' \cdot G' \cdot H'$
D19	11001000			
D28	00111000			
D21	10101000			
D22	01101000			
D25	10011000			
D26	01011000			$(A \oplus B' \cdot B \oplus C \cdot C \oplus D' + A \oplus B \cdot C \oplus D) \cdot E' \cdot F \cdot G' \cdot H'$
D35	11000100			
D44	00110100			
D37	10100100			
D38	01100100			
D41	10010100			
D42	01010100			$(A \oplus B' \cdot B \oplus C \cdot C \oplus D' + A \oplus B \cdot C \oplus D) \cdot E' \cdot F' \cdot G \cdot H'$
D67	11000010			
D76	00110010			
D69	10100010			
D70	01100010			
D73	10010010			
D74	01010010			

图 43 B

j 位编码

名称	ABCDEFGH	名称	ABCDEFGH	编码标示
D0	00000000			$E' \cdot F' \cdot G' \cdot H'$
D1	10000000			
D2	01000000			
D3	11000000			
D4	00100000			
D5	10100000			
D6	01100000			
D7	11100000			
D8	00010000			
D9	10010000		K=0	
C9	10010000		K=1	
D10	01010000			
D11	11010000			
D12	00110000			
D13	10110000			
D14	01110000			
D15	11110000			
D66	01000010	D189	10111101	$(A \oplus G \cdot B \oplus C \cdot D \oplus E' + A \oplus D \cdot B \oplus C' \cdot C \oplus H' +$ $A \oplus B' \cdot B \oplus C' \cdot C \oplus D) \cdot E \oplus F' \cdot F \oplus G \cdot G \oplus H$
D68	00100010	D187	11011101	
D65	10000010	D190	01111101	
D72	00010010	D183	11101101	
*D72	00010010	*D183	11101101	
D71	11100010	D184	00011101	$E \oplus F \cdot A \cdot B \cdot C \cdot D' \cdot G \cdot H$
		D215	11101011	
		D231	11100111	
		D243	11001111	$(A \cdot B \cdot C' + A \cdot B' \cdot C + A' \cdot B \cdot C) \cdot D' \cdot E \cdot F \cdot G \cdot H$
		D245	10101111	
		D246	01101111	

图 44 A

j 位编码

名称	ABCDEFGH	名称	ABCDEFGH	编码标示
		D55	11101100	$(C \oplus D \cdot A \cdot B + A \oplus C' \cdot B' \cdot D) \cdot E \cdot F \cdot G' \cdot H'$
		D59	11011100	
		D56	00011100	
		D61	10111100	
*D0	00000000	D255	11111111	$A \oplus B' \cdot B \oplus C' \cdot C \oplus D'$
D128	00000001	D127	11111110	
D64	00000010	D191	11111101	
D192	00000011	D63	11111100	
D32	00000100	D223	11111011	
D160	00000101	D95	11111010	
D96	00000110	D159	11111001	
D224	00000111	D31	11111000	
D16	00001000	D239	11110111	
D144	00001001	D111	11110110	
D80	00001010	D175	11110101	
D208	00001011	D47	11110100	
D48	00001100	D207	11110011	
D176	00001101	D79	11110010	
D112	00001110	D143	11110001	
D240	00001111	*D15	11110000	
*D192	00000011	*D63	11111100	$B \oplus C' \cdot C \oplus D' \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot F \oplus G' \cdot G \oplus H'$
D193	10000011	D62	01111100	
*D16	00001000			$E \oplus F \cdot D' \cdot G' \cdot H'$
D17	10001000			
D18	01001000			
D19	11001000			
D20	00101000			
D21	10101000			
D22	01101000			
D23	11101000			
*D32	00000100			
D33	10000100			
D34	01000100			
D35	11000100			
D36	00100100			
D37	10100100			
D38	01100100			
D39	11100100			

图 44 B

j 位编码

名称	ABCDEFGH	名称	ABCDEFGH	编码标示
*D64	00000010			$D' \cdot E' \cdot F' \cdot G \cdot H'$
*D65	10000010			
*D66	01000010			
D67	11000010			
*D68	00100010			
D69	10100010			
D70	01100010			
*D71	11100010			$(B \oplus E' \cdot C \oplus D + A \oplus G \cdot B \oplus C') \cdot$ $A \oplus B' \cdot E \oplus F' \cdot F \oplus G' \cdot G \oplus H$
D119	11101110	D136	00010001	
D123	11011110	D132	00100001	
D120	00011110	D135	11100001	
*D112	00001110	*D143	11110001	$(A' \cdot B' + A' \cdot C' + B' \cdot C') \cdot D \oplus E \cdot K' \cdot F' \cdot G \cdot H'$
*D80	00001010			
D81	10001010			
D82	01001010			
D84	00101010			
*D72	00010010			
D73	10010010			
D74	01010010			
D76	00110010			$K' \cdot D \cdot E \cdot F \cdot G \cdot H$
		D248	00011111	
		D249	10011111	
		D250	01011111	
		D251	11011111	
		*D252	00111111	
		*D253	10111111	
		*D254	01111111	$(A' \cdot B' \cdot C' + A \cdot B \cdot \overline{C'} + A \cdot \overline{B'} \cdot C + B \cdot C) \cdot$ $E \oplus F \cdot D \cdot G \cdot H$
		*D255	11111111	
		D216	00011011	
		D219	11011011	
		D221	10111011	
		D222	01111011	
		*D223	11111011	
		D232	00010111	
		D235	11010111	
		D237	10110111	
		D238	01110111	
		*D239	11110111	

图 44 C

j 位编码

名称	ABCDEFGH	名称	ABCDEFGH	编码标示
D24	00011000			$(D \cdot E \cdot F' + D \cdot E' \cdot F + D' \cdot E \cdot F) \cdot (A' \cdot B' + A' \cdot C' + B' \cdot C') \cdot G' \cdot H'$
D25	10011000			
D26	01011000			
D28	00111000			
D40	00010100			
D41	10010100			
D42	01010100			
D44	00110100			
*D48	00001100			
D49	10001100			
D50	01001100			
D52	00101100			
*D128	00000001	*D127	11111110	$K' \cdot C \oplus D' \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot F \oplus G'$
D129	10000001	D126	01111110	
D130	01000001	D125	10111110	
D131	11000001	D124	00111110	
*D0	00000000	*D255	11111111	
*D1	10000000	D254	01111111	
*D2	01000000	D253	10111111	
*D3	11000000	D252	00111111	

图 44 D

正数所需不同等性 PDRE

名称	ABCDEFGH	编码标示
D66	01000010	$(D \cdot G' \cdot H' + D' \cdot G) \cdot B \oplus C \cdot A' \cdot E' \cdot F'$
D194	01000011	
D196	00100011	
D68	00100010	
D10	01010000	
D12	00110000	
D132	00100001	$(A' + B') \cdot C \cdot D' \cdot E' \cdot F' \cdot G' \cdot H$
D133	10100001	
D134	01100001	
D24	00011000	$(E' \cdot F' \cdot G \cdot H + E \oplus F + G \oplus H) \cdot A' \cdot B' \cdot C' \cdot D$
D40	00010100	
D72	00010010	
D88	00011010	
D104	00010110	
D120	00011110	
D136	00010001	
D152	00011001	
D168	00010101	
D184	00011101	
D200	00010011	
D216	00011011	
D232	00010111	
D145	10001001	$(D \oplus E \cdot F' \cdot G' \cdot H + E \oplus F \cdot D' \cdot G' \cdot H' + G \oplus H \cdot D' \cdot E' \cdot F) \cdot (A \cdot B' \cdot C' + A' \cdot B \cdot C' + A' \cdot B' \cdot C)$
D146	01001001	
D148	00101001	
D137	10010001	
D138	01010001	
D140	00110001	
D17	10001000	
D18	01001000	
D20	00101000	
D33	10000100	
D34	01000100	
D36	00100100	
D97	10000110	
D98	01000110	
D100	00100110	
D161	10000101	
D162	01000101	
D164	00100101	

图 45 A

正数所需不同等性 PDRE

名称	ABCDEFGH	编码标示
C9	10010000	$(F'+H) \cdot K$ (from Fig. 34G)
K81	10001010	
K82	01001010	
K84	00101010	
K131	11000001	
K248	00011111	

图 45 B

负数所需不同等性 NDRE

名称	ABCDEFGH	编码标示
D199	11100011	$(E'+F') \cdot A \cdot B \cdot C \cdot D' \cdot G \cdot H$
D215	11101011	
D231	11100111	
D119	11101110	$(C \oplus D \cdot H' + D' \cdot H) \cdot A \cdot B \cdot E \cdot F \cdot G$
D123	11011110	
*D243	11001111	
D247	11101111	
D121	10011110	$A \oplus B \cdot C' \cdot D \cdot E \cdot F \cdot G$
D122	01011110	
D249	10011111	
D250	01011111	
D87	11101010	$(E \oplus F \cdot G' \cdot H' + G \oplus H \cdot E' \cdot F' + E \oplus F \cdot G \oplus H) \cdot A \cdot B \cdot C \cdot D'$
D103	11100110	
D151	11101001	
D167	11100101	
D23	11101000	
D39	11100100	
D71	11100010	
D135	11100001	

图 46 A

负数所需不同等性 NDRE

名称	ABCDEFGH	编码标示
K124	00111110	$K \cdot C \cdot D$ (from Fig. 34G)
D235	11010111	$(D \oplus E \cdot F \cdot G \cdot H + D \oplus F \cdot E \cdot G \cdot H' + D \cdot E \cdot F' \cdot H + D \cdot E' \cdot F \cdot G) \cdot$ $(A \cdot B \cdot C' + A \cdot B' \cdot C + A' \cdot B \cdot C)$
D237	10110111	
D238	01110111	
D243	11001111	
D245	10101111	
D246	01101111	
D91	11011010	
D93	10111010	
D94	01111010	
D115	11001110	
D117	10101110	
D118	01101110	
D155	11011001	
D157	10111001	
D158	01111001	
D219	11011011	
D221	10111011	
D222	01111011	
*D235	11010111	
*D237	10110111	
*D238	01110111	
D107	11010110	
D109	10110110	
D110	01110110	
D183	11101101	
D187	11011101	$(B \cdot C \cdot D' + B \cdot C' \cdot D + B' \cdot C \cdot D) \cdot A \cdot E \cdot F \cdot G' \cdot H$
D189	10111101	

图 46 B

正数块不同等性 PDB

名称	ABCDEFGH	编码标示
D235	11010111	$(D \oplus E \cdot F + D \cdot E \cdot F') \cdot G \cdot H \cdot$ $(A \cdot B \cdot C' + A \cdot B' \cdot C + A' \cdot B \cdot C)$
D237	10110111	
D238	01110111	
D243	11001111	
D245	10101111	
D246	01101111	
D219	11011011	
D221	10111011	
D222	01111011	$(B \cdot C \cdot D' + B \cdot C' \cdot D + B' \cdot C \cdot D) \cdot A \cdot E \cdot F \cdot G' \cdot H$
D183	11101101	
D187	11011101	
D189	10111101	$E \oplus F \cdot A \cdot B \cdot C \cdot D' \cdot G \cdot H$
D215	11101011	
D231	11100111	$(C \oplus D \cdot H' + D' \cdot H) \cdot A \cdot B \cdot E \cdot F \cdot G$
D119	11101110	
D123	11011110	
*D243	11001111	
D247	11101111	$A \oplus B \cdot C' \cdot D \cdot E \cdot F \cdot G \cdot H$
D249	10011111	
D250	01011111	

图 47

负数块不同等性 NDB

名称	ABCDEFGH	编码标示
D66	01000010	$(D \cdot G' \cdot H' + D' \cdot G) \cdot B \oplus C \cdot A' \cdot E' \cdot F'$
D194	01000011	
D196	00100011	
D68	00100010	
D10	01010000	
D12	00110000	
D132	00100001	$(A' + B') \cdot C \cdot D' \cdot E' \cdot F' \cdot G' \cdot H$
D133	10100001	
D134	01100001	
D24	00011000	$(E \oplus F \cdot (G \cdot H)' + E' \cdot F' \cdot (G + H)) \cdot A' \cdot B' \cdot C' \cdot D$
D40	00010100	
D88	00011010	
D104	00010110	
D152	00011001	
D168	00010101	
D72	00010010	
D136	00010001	
D200	00010011	
D145	10001001	$(D \oplus E \cdot F' \cdot G' \cdot H + E \oplus F \cdot D' \cdot G' \cdot H' + G \oplus H \cdot D' \cdot E' \cdot F) \cdot (A \cdot B' \cdot C' + A' \cdot B \cdot C' + A' \cdot B' \cdot C)$
D146	01001001	
D148	00101001	
D137	10010001	
D138	01010001	
D140	00110001	
D17	10001000	
D18	01001000	
D20	00101000	
D33	10000100	
D34	01000100	
D36	00100100	
D97	10000110	
D98	01000110	
D100	00100110	
D161	10000101	
D162	01000101	
D164	00100101	
C9	10010000	$K \cdot F' \quad (\text{from FIG. 34G})$
K81	10001010	
K82	01001010	
K84	00101010	
K131	11000001	

图 48

$i \neq j$ 的 204 个有效向量

名称 ij=10	名称 ij=01	abcdefgh	名称 ij=10	名称 ij=01	abcdefgh	有效标示
D12A	D243P	11001111	D243A	D12P	00110000	$(a \oplus b' \cdot b \oplus c \cdot c \oplus d' + a \oplus b \cdot c \oplus d) \cdot$ $d \oplus e \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g' \cdot g \oplus h' \cdot i \oplus j$
D10A	D245P	10101111	D245A	D10P	01010000	
C9A	D246P	01101111	D246A	C9P	10010000	
D72A	D183P	11101101	D183A	D72P	00010010	$(a \oplus b \cdot b \oplus c \cdot c \oplus d' + a \oplus b' \cdot c \oplus d) \cdot$ $a \oplus e' \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g \cdot g \oplus h \cdot i \oplus j$
D68A	D187P	11011101	D187A	D68P	00100010	
D66A	D189P	10111101	D189A	D66P	01000010	
D232A	D23P	11101000	D23A	D232P	00010111	$(d \oplus h' \cdot e \oplus f \cdot g \oplus h' + d \oplus e' \cdot e \oplus f' \cdot$ $g \oplus h) \cdot a \oplus b' \cdot b \oplus c' \cdot c \oplus d \cdot i \oplus j$
D216A	D39P	11100100	D39A	D216P	00011011	
D184A	D71P	11100010	D71A	D184P	00011101	
D120A	D135P	11100001	D135A	D120P	00011110	
D136A	D119P	11101110	D119A	D136P	00010001	$a \oplus b' \cdot b \oplus g' \cdot g \oplus h \cdot$ $c \oplus d \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g' \cdot i \oplus j$
D132A	D123P	11011110	D123A	D132P	00100001	
	D249P	10011111	D249A		01100000	$a \oplus b \cdot d \oplus e' \cdot g \oplus h' \cdot d \oplus i \cdot$ $c \oplus d \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g' \cdot i \oplus j$
	D250P	01011111	D250A		10100000	

图 49 A

$i \neq j$ 的 204 个有效向量

名称 ij=10	名称 ij=01	abcdefgh	名称 ij=10	名称 ij=01	abcdefgh	有效标示
D53	D63	10101100	D202	D192	01010011	$(a \oplus b' \cdot b \oplus c \cdot c \oplus d' + a \oplus b \cdot c \oplus d) \cdot$ $(e \oplus h \cdot f \oplus g + e \oplus f \cdot g \oplus h) \cdot i \oplus j$
D54	D55	01101100	D201	D9	10010011	
D57	D48	10011100	D198	D207	01100011	
D58	D59	01011100	D197	D5	10100011	
D51	D3	11001100	D204	D252	00110011	
D60	D124	00111100	D195	D131	11000011	
D85	D65	10101010	D170	D190	01010101	
D86	D0	01101010	D169	D255	10010101	
D89	D56	10011010	D166	D6	01100101	
D90	D248	01011010	D165	D7	10100101	
D83	D80	11001010	D172	D175	00110101	
D92	D95	00111010	D163	D160	11000101	
D101	D125	10100110	D154	D130	01011001	
D102	D126	01100110	D153	D129	10011001	
D105	D1	10010110	D150	D254	01101001	
D106	D8	01010110	D149	D61	10101001	
D99	D96	11000110	D156	D159	00111001	
D108	D111	00110110	D147	D144	11001001	
D113	D253	10001110	D142	D2	01110001	$(a \oplus b' \cdot b \oplus c \cdot c \oplus d + a \oplus b \cdot c \oplus d') \cdot$ $(d \oplus e \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g' \cdot g \oplus h) \cdot i \oplus j$
D114	D127	01001110	D141	D128	10110001	
D116	D112	00101110	D139	D143	11010001	
D75	D79	11010010	D180	D176	00101101	$(a \oplus b' \cdot b \oplus c \cdot c \oplus d + a \oplus b \cdot c \oplus d') \cdot$ $(d \oplus f \cdot e \oplus g + e \oplus f \cdot g \oplus h') \cdot d \oplus h \cdot$ $i \oplus j$
D77	D64	10110010	D178	D191	01001101	
D78	D15	01110010	D177	D240	10001101	
D27	D31	11011000	D228	D224	00100111	
D29	D16	10111000	D226	D239	01000111	
D30	D62	01111000	D225	D193	10000111	
D43	D47	11010100	D212	D208	00101011	
D45	D32	10110100	D210	D223	01001011	
D46	D4	01110100	D209	D251	10001011	
D40A	D215P	11101011	D215A	D40P	00010100	$(a \oplus b' \cdot b \oplus g' \cdot c \oplus d + a \oplus b \cdot c \oplus d' \cdot$ $d \oplus h') \cdot e \oplus f \cdot g \oplus h' \cdot i \oplus j$
D36A	D219P	11011011	D219A	D36P	00100100	
D34A	D221P	10111011	D221A	D34P	01000100	
D33A	D222P	01111011	D222A	D33P	10000100	
D24A	D231P	11100111	D231A	D24P	00011000	
D20A	D235P	11010111	D235A	D20P	00101000	
D18A	D237P	10110111	D237A	D18P	01001000	
D17A	D238P	01110111	D238A	D17P	10001000	

图 49 B

i=j 的 148 个有效向量

名称	abcdefghij	名称	abcdefghij	有效标示
D181	1010110100	D74	0101001011	$(a \oplus b' \cdot b \oplus c \cdot c \oplus d' + a \oplus b \cdot c \oplus d) \cdot$ $(e \oplus f' \cdot f \oplus i \cdot g \oplus h + e \oplus f \cdot g \oplus h' \cdot h \oplus i) \cdot i \oplus j'$
D182	0110110100	D73	1001001011	
D185	1001110100	D70	0110001011	
D186	0101110100	D69	1010001011	
D179	1100110100	D76	0011001011	
D188	0011110100	D67	1100001011	
D117P	1010111000	D117A	0101000111	
D118P	0110111000	D118A	1001000111	
D121P	1001111000	D121A	0110000111	
D122P	0101111000	D122A	1010000111	
D115P	1100111000	D115A	0011000111	
K124P	0011111000	K124A	1100000111	
D213	1010101100	D42	0101010011	
D214	0110101100	D41	1001010011	
D217	1001101100	D38	0110010011	
D218	0101101100	D37	1010010011	
D211	1100101100	D44	0011010011	
D220	0011101100	D35	1100010011	
D229	1010011100	D26	0101100011	
D230	0110011100	D25	1001100011	
D233	1001011100	D22	0110100011	
D234	0101011100	D21	1010100011	
D227	1100011100	D28	0011100011	
D236	0011011100	D19	1100100011	
D91P	1101101000	D91A	0010010111	$(a \oplus b' \cdot b \oplus c \cdot c \oplus d + a \oplus b \cdot c \oplus d') \cdot d \oplus i \cdot i \oplus j' \cdot$ $(e \oplus f' \cdot f \oplus g \cdot g \oplus h' \cdot h \oplus i + e \oplus f \cdot g \oplus h)$
D93P	1011101000	D93A	0100010111	
D94P	0111101000	D94A	1000010111	
D155P	1101100100	D155A	0010011011	
D157P	1011100100	D157A	0100011011	
D158P	0111100100	D158A	1000011011	
D107P	1101011000	D107A	0010100111	
D109P	1011011000	D109A	0100100111	
D110P	0111011000	D110A	1000100111	
D171	1101010100	D84	0010101011	
D173	1011010100	D82	0100101011	
D174	0111010100	D81	1000101011	
D203	1101001100	D52	0010110011	
D205	1011001100	D50	0100110011	
D206	0111001100	D49	1000110011	

图 50A

i=j 的 148 个有效向量

名称	abcdefghij	名称	abcdefghij	有效标示
K81P	1000101000	K81A	0111010111	$(a \oplus b \cdot c \oplus d' \cdot d \oplus i' + a \oplus b' \cdot b \oplus i' \cdot c \oplus d) \cdot e \oplus f \cdot g \oplus h \cdot i \oplus j'$
K82P	0100101000	K82A	1011010111	
K84P	0010101000	K84A	1101010111	
D88P	0001101000	D88A	1110010111	
D145P	1000100100	D145A	0111011011	
D146P	0100100100	D146A	1011011011	
D148P	0010100100	D148A	1101011011	
D152P	0001100100	D152A	1110011011	
D161P	1000010100	D161A	0111101011	
D162P	0100010100	D162A	1011101011	
D164P	0010010100	D164A	1101101011	
D168P	0001010100	D168A	1110101011	
D97P	1000011000	D97A	0111100111	
D98P	0100011000	D98A	1011100111	
D100P	0010011000	D100A	1101100111	
D104P	0001011000	D104A	1110100111	
D241	1000111100	D14	0111000011	$(a \oplus b \cdot c \oplus d' \cdot d \oplus i' + a \oplus b' \cdot b \oplus i' \cdot c \oplus d) \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g' \cdot g \oplus h' \cdot h \oplus i \cdot i \oplus j'$
D242	0100111100	D13	1011000011	
D244	0010111100	D11	1101000011	
K248P	0001111100	K248A	1110000011	
D194P	0100001100	D194A	1011110011	$(b \oplus c' \cdot c \oplus d' \cdot d \oplus e + b \oplus c \cdot d \oplus e') \cdot a \oplus e' \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g \cdot g \oplus h' \cdot h \oplus i \cdot i \oplus j'$
D196P	0010001100	D196A	1101110011	
D200P	0001001100	D200A	1110110011	
D87P	1110101000	D87A	0001010111	$(e \oplus f' \cdot g \oplus h' \cdot h \oplus i + e \oplus f \cdot g \oplus h) \cdot a \oplus b' \cdot b \oplus c' \cdot c \oplus d \cdot d \oplus i' \cdot i \oplus j'$
D151P	1110100100	D151A	0001011011	
D103P	1110011000	D103A	0001100111	
D167P	1110010100	D167A	0001101011	
D199P	1110001100	D199A	0001110011	
D247P	1110111100	D247A	0001000011	$(a \oplus b' \cdot b \oplus c \cdot c \oplus d' + a \oplus b \cdot c \oplus d) \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g' \cdot g \oplus h \cdot h \oplus i \cdot i \oplus j'$
K131P	1100000100	K131A	0011111011	
D140P	0011000100	D140A	1100111011	
D133P	1010000100	D133A	0101111011	
D134P	0110000100	D134A	1001111011	
D137P	1001000100	D137A	0110111011	
D138P	0101000100	D138A	1010111011	

图 50 B

89 个替代向量

名称	abcdefghij	名称	abcdefghij	替代向量标示
D40A	1110101110	D215A	0001010010	$(a \oplus b' \cdot b \oplus g' \cdot \overline{c \oplus d} + a \oplus \overline{b} \cdot c \oplus d' \cdot d \oplus h') \cdot e \oplus f \cdot g \oplus h' \cdot i \cdot j'$
D36A	1101101110	D219A	0010010010	
D34A	1011101110	D221A	0100010010	
D33A	0111101110	D222A	1000010010	
D24A	1110011110	D231A	0001100010	
D20A	1101011110	D235A	0010100010	
D18A	1011011110	D237A	0100100010	
D17A	0111011110	D238A	1000100010	
D232A	1110100010	D23A	0001011110	$(d \oplus h' \cdot \overline{e \oplus f} \cdot g \oplus h' + d \oplus e' \cdot e \oplus f' \cdot \overline{g \oplus h}) \cdot a \oplus b' \cdot b \oplus c' \cdot \overline{c \oplus d} \cdot i \cdot j'$
D216A	1110010010	D39A	0001101110	
D184A	1110001010	D71A	0001110110	
D120A	1110000110	D135A	0001111010	
D72A	1110110110	D183A	0001001010	$(a \oplus b \cdot b \oplus c \cdot \overline{c \oplus d'} + a \oplus b' \cdot \overline{c \oplus d}) \cdot a \oplus e' \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g' \cdot g \oplus h' \cdot i \cdot j'$
D68A	1101110110	D187A	0010001010	
D66A	1011110110	D189A	0100001010	
D136A	1110111010	D119A	0001000110	$a \oplus b' \cdot \overline{c \oplus d} \cdot a \oplus e' \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g' \cdot g \oplus h' \cdot i \cdot j'$
D132A	1101111010	D123A	0010000110	
D12A	1100111110	D243A	0011000010	$(a \oplus b' \cdot \overline{b \oplus c} \cdot c \oplus d' + a \oplus \overline{b} \cdot c \oplus d) \cdot d \oplus e \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g' \cdot g \oplus h' \cdot i \cdot j'$
D10A	1010111110	D245A	0101000010	
C9A	0110111110	D246A	1001000010	
K131A	0011111011	D115A	0011000111	$(a \oplus b' \cdot \overline{b \oplus c} \cdot c \oplus d' + a \oplus \overline{b} \cdot c \oplus d) \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g' \cdot g \oplus h' \cdot i \cdot j$
D140A	1100111011	K124A	1100000111	
D133A	0101111011	D117A	0101000111	
D134A	1001111011	D118A	1001000111	
D137A	0110111011	D121A	0110000111	
D138A	1010111011	D122A	1010000111	
		D91A	0010010111	$(b \oplus c \cdot a' + a \cdot b' \cdot c') \cdot \overline{g \oplus h} \cdot d' \cdot e' \cdot f \cdot i \cdot j$
		D93A	0100010111	
		D94A	1000010111	
		D155A	0010011011	
		D157A	0100011011	
		D158A	1000011011	$(\overline{e \oplus f} \cdot g \oplus h + \overline{e} \cdot f \cdot g' \cdot h') \cdot a' \cdot b' \cdot c' \cdot \overline{d} \cdot i \cdot j$
		D151A	0001011011	
		D167A	0001101011	
		D87A	0001010111	
		*D103A	0001100111	
		D199A	0001110011	
		D249A	0110000010	$\overline{a \oplus b} \cdot c \cdot d' \cdot e' \cdot f' \cdot g' \cdot h' \cdot \overline{i} \cdot j'$
		D250A	1010000010	

图 51 A

89 个替代向量

名称	abcdefghij	名称	abcdefghij	替代向量标示
		D103A	0001100111	$(\overline{c \oplus d} \cdot a' \cdot b' + \overline{a \oplus b} \cdot c' \cdot d') \cdot e \cdot f' \cdot g' \cdot h \cdot i \cdot j$
		D107A	0010100111	
		D109A	0100100111	
		D110A	1000100111	
		D247A	0001000011	$a \oplus b' \cdot b \oplus c' \cdot \overline{c \oplus d} \cdot e' \cdot f' \cdot g' \cdot h' \cdot i \cdot j$
		K248A	1110000011	
		D194A	1011110011	$(\overline{b \oplus c} \cdot d + b \cdot \overline{c \cdot d'}) \cdot a \cdot e \cdot f \cdot g' \cdot h' \cdot i \cdot j$
		D196A	1101110011	
		D200A	1110110011	
		K81A	0111010111	$(\overline{a \oplus b} \cdot c \cdot d + \overline{c \oplus d} \cdot a \cdot b) \cdot e \oplus f \cdot g \oplus h \cdot i \cdot j$
		K82A	1011010111	
		K84A	1101010111	
		D88A	1110010111	
		D145A	0111011011	
		D146A	1011011011	
		D148A	1101011011	
		D152A	1110011011	
		D161A	0111101011	
		D162A	1011101011	
		D164A	1101101011	
		D168A	1110101011	
		D97A	0111100111	
		D98A	1011100111	
		D100A	1101100111	
		D104A	1110100111	

图 51 B

A 位解码

名称	abcdefghij	A	名称	abcdefghij	A	解码标示
D80	1100101001	0	D175	0011010101	1	$a \oplus b' \cdot \overline{b \oplus c} \cdot c \oplus d' \cdot \overline{e \oplus f} \cdot g \oplus h' \cdot i' \cdot j$
D96	1100011001	0	D159	0011100101	1	
D144	1100100101	0	D111	0011011001	1	
D160	1100010101	0	D95	0011101001	1	
D128	1011000101	0	D127	0100111001	1	$(d \oplus e \cdot e \oplus f' \cdot \overline{g \oplus h} + b \oplus g' \cdot \overline{e \oplus f} \cdot g \oplus h') \cdot a \oplus b \cdot b \oplus c \cdot c \oplus d' \cdot i' \cdot j$
D64	1011001001	0	D191	0100110101	1	
D32	1011010001	0	D223	0100101101	1	
D16	1011100001	0	D239	0100011101	1	
D48	1001110001	0	D207	0110001101	1	$a \oplus b \cdot a \oplus e' \cdot b \oplus c' \cdot \overline{d \oplus h} \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g \cdot i' \cdot j$
D240	1000110101	0	D15	0111001001	1	
			D55	0110110001	1	$\overline{c \oplus d} \cdot a' \cdot b \cdot e \cdot f \cdot g' \cdot h' \cdot i' \cdot \overline{j}$
			D59	0101110001	1	
D56	1001101001	0				$\overline{c \oplus e} \cdot a \cdot b' \cdot d \cdot f' \cdot g \cdot h' \cdot i' \cdot j$
*D64	1011001001	0				

图 52

B 位解码

名称	abcdefghij	B	名称	abcdefghij	B	解码标示
D80	1100101001	0	D175	0011010101	1	$a \oplus b' \cdot \overline{b \oplus c} \cdot c \oplus d' \cdot \overline{e \oplus f} \cdot g \oplus h' \cdot i' \cdot j$
D96	1100011001	0	D159	0011100101	1	
D144	1100100101	0	D111	0011011001	1	
D160	1100010101	0	D95	0011101001	1	
D248	0101101001	0	D7	1010010101	1	$a \oplus b \cdot b \oplus g' \cdot \overline{c \oplus d} \cdot e \oplus f \cdot f \oplus g \cdot g \oplus h' \cdot i' \cdot j$
D0	0110101001	0	D255	1001010101	1	
D4	0111010001	0	D251	1000101101	1	$(b \oplus c \cdot \overline{c \oplus d} \cdot e \oplus f' \cdot g \oplus h' + b \oplus c' \cdot e \oplus f \cdot \overline{c \oplus h}) \cdot a \oplus b \cdot d \oplus e \cdot f \oplus g \cdot i' \cdot j$
*D0	0110101001	0	*D255	1001010101	1	
D192	0101001101	0	D63	1010110001	1	$\overline{f \oplus h} \cdot a' \cdot b \cdot c' \cdot d \cdot e' \cdot g \cdot i' \cdot j$
D8	0101011001	0				
*D192	0101001101	0				

图 53

C 位解码

名称	abcdefghij	C	名称	abcdefghij	C	解码标示
D176	0010110101	0	D79	1101001001	1	$(d \oplus e \cdot e \oplus f' \cdot \overline{g \oplus h} + d \oplus h \cdot \overline{e \oplus f} \cdot g \oplus h') \cdot a \oplus d' \cdot b \oplus c \cdot i' \cdot j$
D112	0010111001	0	D143	1101000101	1	
D128	1011000101	0	D127	0100111001	1	
D64	1011001001	0	D191	0100110101	1	
D224	0010011101	0	D31	1101100001	1	
D208	0010101101	0	D47	1101010001	1	
D32	1011010001	0	D223	0100101101	1	
D16	1011100001	0	D239	0100011101	1	$a \oplus b \cdot c \oplus d \cdot d \oplus e \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g' \cdot g \oplus h' \cdot i' \cdot j$
D0	0110101001	0	D255	1001010101	1	
D65	1010101001	0	D190	0101010101	1	
D2	0111000101	0	D253	1000111001	1	
*D128	1011000101	0	*D127	0100111001	1	$\overline{a \oplus b} \cdot c \oplus d' \cdot d \oplus e \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g' \cdot g \oplus h' \cdot i' \cdot j$

图 54

D 位解码

名称	abcdefghij	D	名称	abcdefghij	D	解码标示
D128	1011000101	0	D127	0100111001	1	$(d \oplus e \cdot e \oplus f' \cdot \overline{g \oplus h} + b \oplus g' \cdot g \oplus h' \cdot \overline{e \oplus f}) \cdot a \oplus b \cdot b \oplus c' \cdot c \oplus d' \cdot i' \cdot j$
D64	1011001001	0	D191	0100110101	1	
D32	1011010001	0	D223	0100101101	1	
D16	1011100001	0	D239	0100011101	1	
D48	1001110001	0	D207	0110001101	1	$a \oplus b \cdot a \oplus e' \cdot c \oplus d \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g' \cdot \overline{g \oplus h'} \cdot i' \cdot j$
D192	0101001101	0	D63	1010110001	1	
D130	0101100101	0	D125	1010011001	1	$a \oplus b \cdot c \oplus d \cdot d \oplus e' \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g' \cdot \overline{g \oplus h'} \cdot i' \cdot j$
D129	1001100101	0	D126	0110011001	1	
D2	0111000101	0	D253	1000111001	1	$a \oplus b \cdot b \oplus c' \cdot b \oplus g' \cdot d \oplus e \cdot f \oplus g' \cdot \overline{g \oplus h'} \cdot i' \cdot j$
D1	1001011001	0	D254	0110100101	1	
D4	0111010001	0	D251	1000101101	1	$a \oplus b \cdot b \oplus c' \cdot c \oplus d' \cdot d \oplus e \cdot b \oplus g' \cdot \overline{f \oplus h} \cdot i' \cdot j$
*D2	0111000101	0	*D253	1000111001	1	
			D61	1010100101	1	
			*D63	1010110001	1	$\overline{f \oplus h} \cdot a \cdot b' \cdot c \cdot d' \cdot e \cdot g' \cdot i' \cdot j$

图 55

E 位解码

名称	abcdefghij	E	名称	abcdefghij	E	解码标示
D65	1010101001	0	D190	0101010101	1	
D0	0110101001	0	D255	1001010101	1	$\overline{a} \oplus \overline{b} \cdot c \oplus d \cdot d \oplus e \cdot e \oplus f \cdot f \oplus g \cdot g \oplus h \cdot i \cdot j$
D130	0101100101	0	D125	1010011001	1	
D129	1001100101	0	D126	0110011001	1	$\overline{a} \oplus \overline{b} \cdot c \oplus d \cdot d \oplus e \cdot e \oplus f \cdot f \oplus g \cdot g \oplus h \cdot i \cdot j$
D3	1100110001	0	D252	0011001101	1	$a \oplus b \cdot b \oplus \overline{c} \cdot c \oplus d \cdot d \oplus e \cdot e \oplus \overline{f} \cdot f \oplus g \cdot g \oplus h \cdot i \cdot j$

图 56

F 位解码

名称	abcdefghij	F	名称	abcdefghij	F	解码标示
D193	1000011101	0	D62	0111100001	1	
D1	1001011001	0	D254	0110100101	1	$a \oplus b \cdot b \oplus c \cdot c \oplus g \cdot e \oplus f \cdot f \oplus g \cdot d \oplus h \cdot i \cdot j$
D3	1100110001	0	D252	0011001101	1	
D4	0111010001	0	D251	1000101101	1	$a \oplus d \cdot b \oplus g \cdot c \oplus d \cdot d \oplus e \cdot f \oplus g \cdot g \oplus h \cdot i \cdot j$
*D1	1001011001	0	*D254	0110100101	1	
D6	0110010101	0	D56	1001101001	1	$a \oplus b \cdot c \oplus d \cdot c \oplus g \cdot e \oplus f \cdot g \oplus h \cdot i \cdot j$
D7	1010010101	0	D248	0101101001	1	
D8	0101011001	0	D61	1010100101	1	

图 57

G 位解码

名称	abcdefghij	G	名称	abcdefghij	G	解码标示
D131	1100001101	0	D124	0011110001	1	
D15	0111001001	0	D240	1000110101	1	$a \oplus \overline{c} \cdot b \oplus g \cdot c \oplus d \cdot d \oplus h \cdot e \oplus f \cdot f \oplus g \cdot i \cdot j$
D0	0110101001	0	D255	1001010101	1	
D1	1001011001	0	D254	0110100101	1	$\overline{a} \oplus \overline{b} \cdot b \oplus c \cdot c \oplus d \cdot d \oplus e \cdot e \oplus f \cdot g \oplus h \cdot i \cdot j$
D5	1010001101	0				
D9	1001001101	0				$\overline{c} \oplus d \cdot a \cdot b \cdot e \cdot f \cdot g \cdot h \cdot i \cdot j$
D8	0101011001	0				
D56	1001101001	0				$\overline{a} \oplus \overline{b} \cdot a \oplus e \cdot e \oplus f \cdot c \cdot d \cdot g \cdot h \cdot i \cdot j$

图 58

H 位解码

名称	abcdefghij	H	名称	abcdefghij	H	解码标示
D7	1010010101	0	D248	0101101001	1	$a\oplus\overline{b}\cdot a\oplus d\cdot c\oplus g\cdot d\oplus f\cdot e\oplus g'\cdot g\oplus h\cdot i'\cdot j$
D2	0111000101	0	D253	1000111001	1	
D9	1001001101	0				$c\oplus d\cdot a\cdot b'\cdot e'\cdot f'\cdot g\cdot h\cdot i'\cdot j$
D5	1010001101	0				
D6	0110010101	0				$\overline{a\oplus b}\cdot a\oplus e'\cdot e\oplus f\cdot c\cdot d'\cdot g'\cdot h\cdot i'\cdot j$
D61	1010100101	0				

图 59

K 位解码

名称	abcdefghij	名称	abcdefghij	K	解码标示
C9P	1001000001	C9A	0110111110	1	$a\oplus c\cdot b\oplus d\cdot c\oplus g'\cdot d\oplus h\cdot e\oplus f'\cdot f\oplus g'\cdot f\oplus i'\cdot h\oplus j$
K131P	1100000100	K131A	0011111101	1	
K81P	1000101000	K81A	0111010111	1	$(\overline{a\oplus b'}\cdot b\oplus c\cdot c\oplus d+\overline{a\oplus b}\cdot c\oplus d')\cdot d\oplus e\cdot d\oplus i'\cdot e\oplus f\cdot f\oplus g\cdot g\oplus h\cdot i\oplus j'$
K82P	0100101000	K82A	1011010111	1	
K84P	0010101000	K84A	1101010111	1	$a\oplus b'\cdot b\oplus g\cdot c\oplus h\cdot d\oplus e'\cdot e\oplus f'\cdot f\oplus g'\cdot f\oplus i\cdot i\oplus j'$
K124P	0011111000	K124A	1100000111	1	
K248P	0001111100	K248A	1110000011	1	

图 60

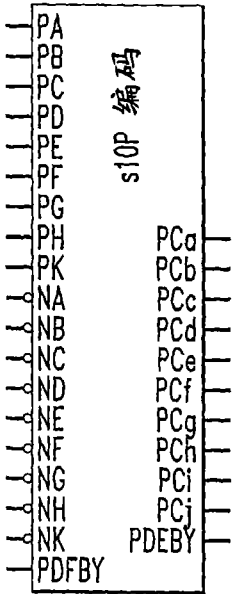


图 61

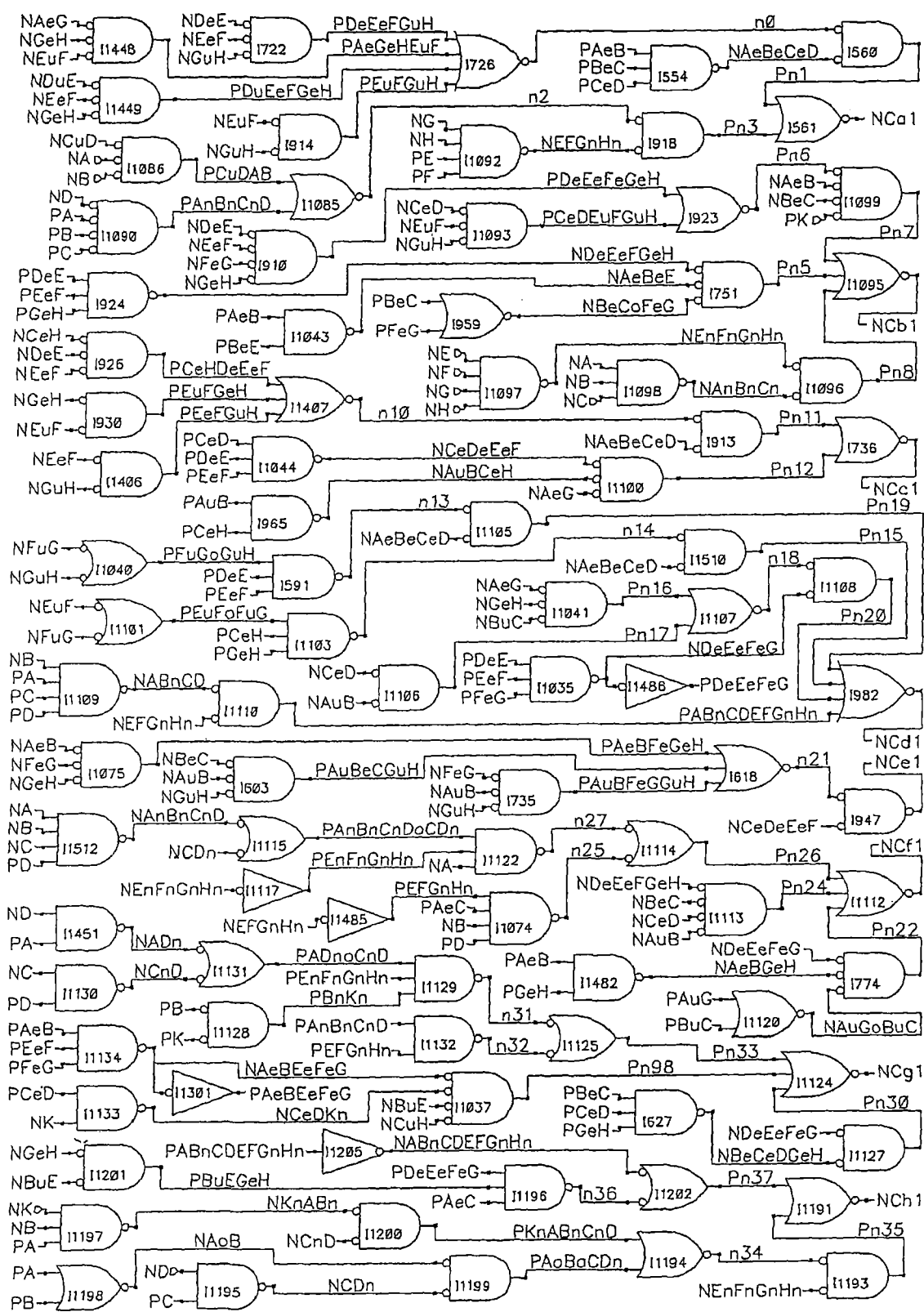
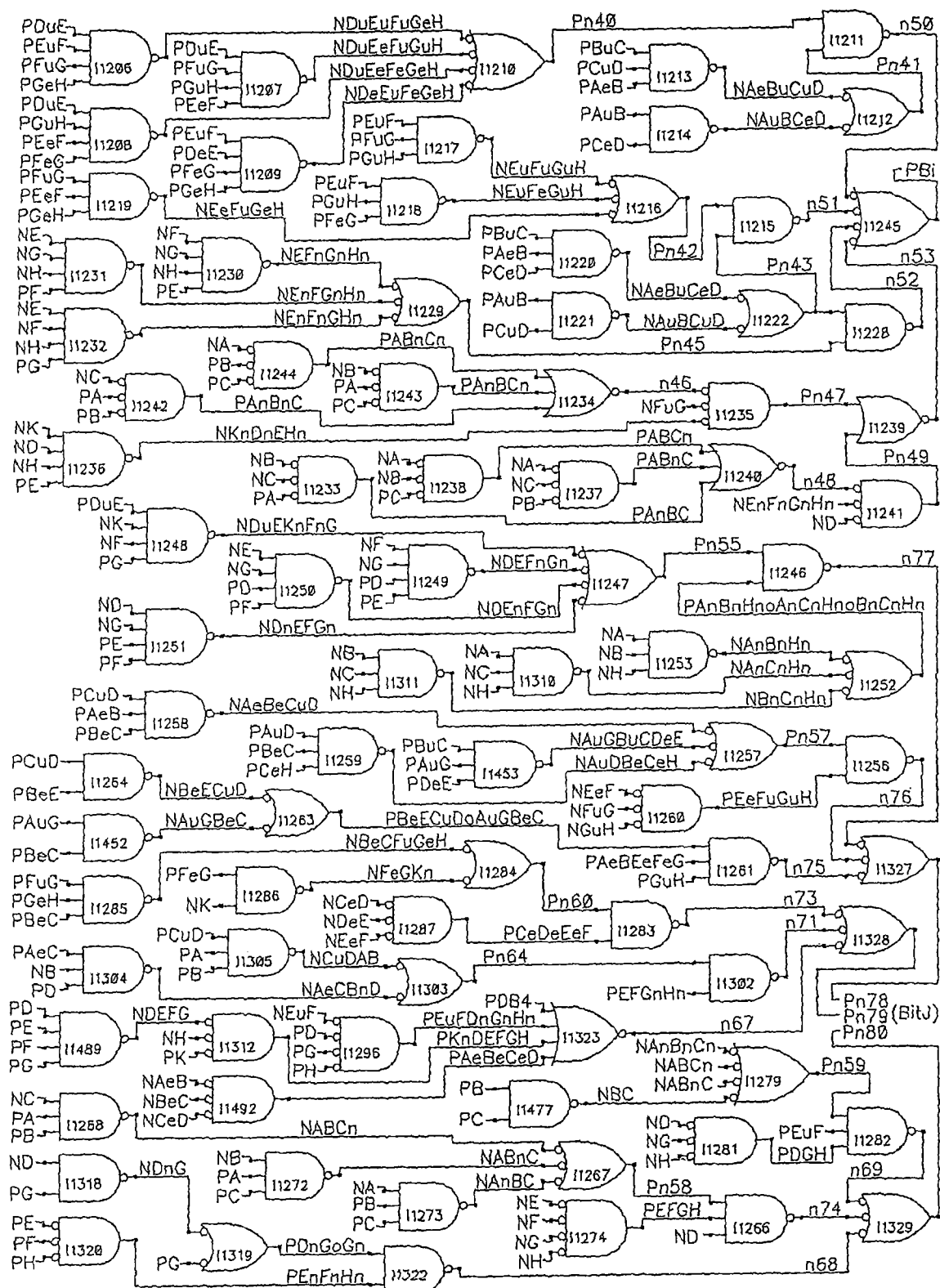


图 62 A



8B/10B-P 位编码 ij

图 62 B

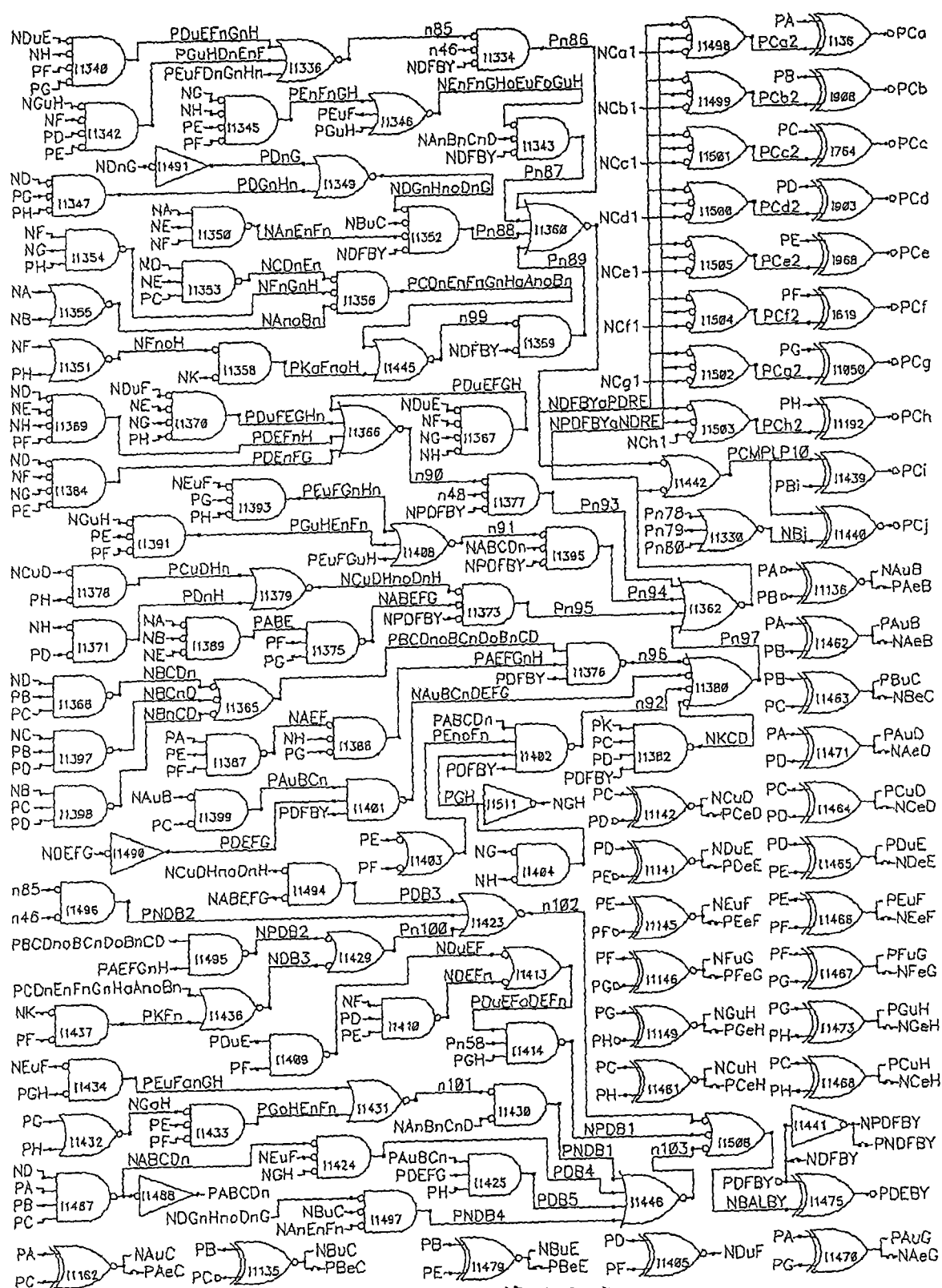


图 62 C

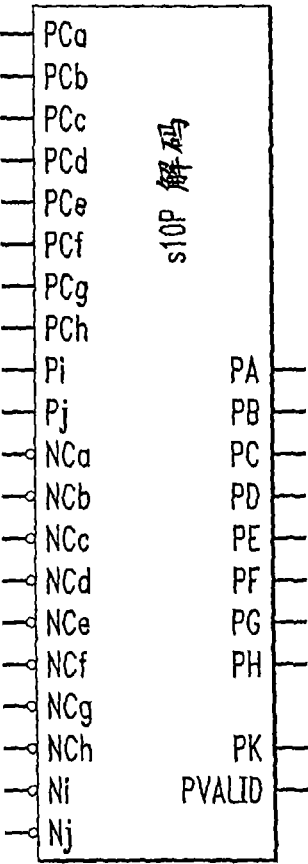
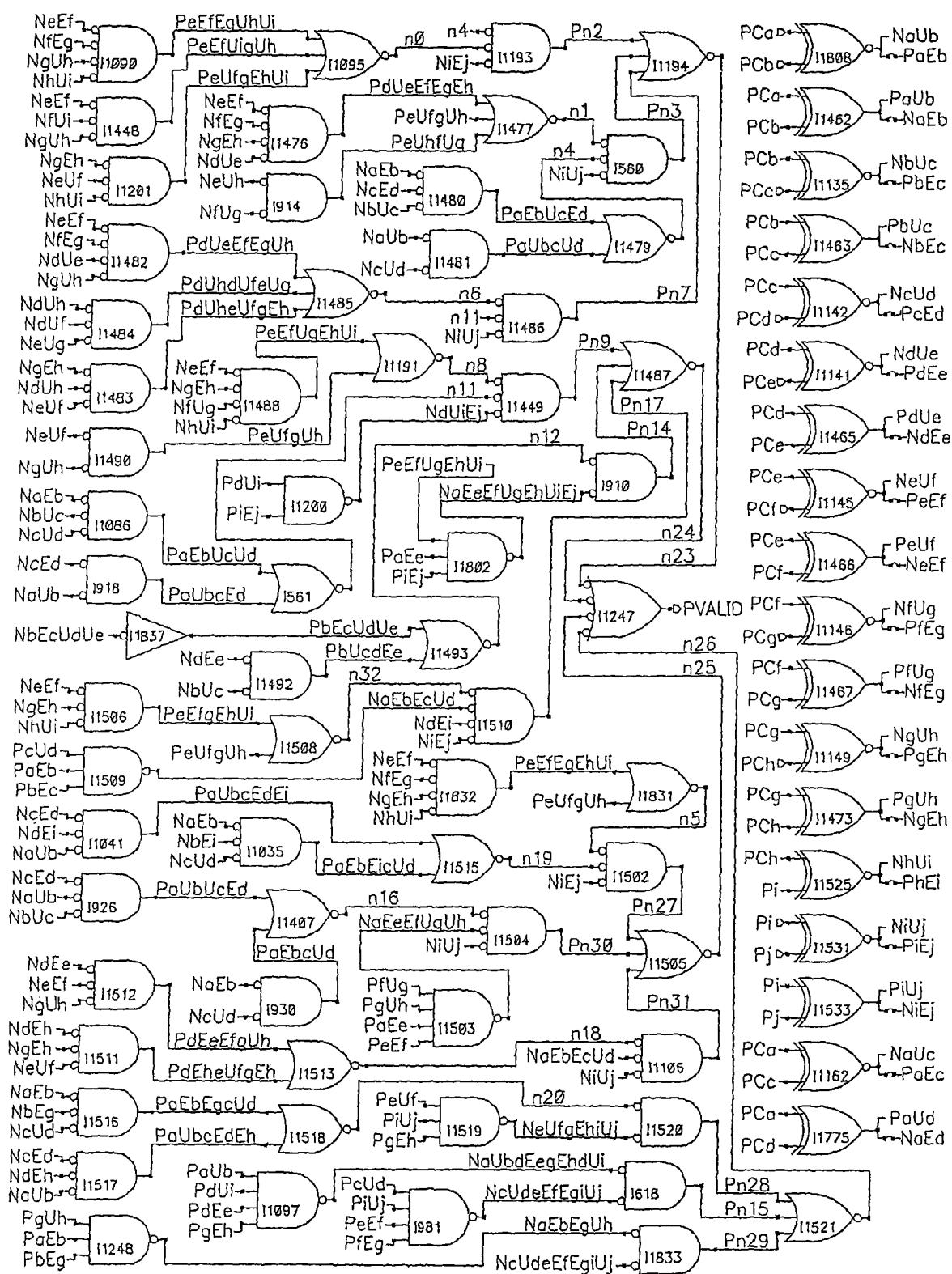


图 63



10B 有效性检验

图 64 A

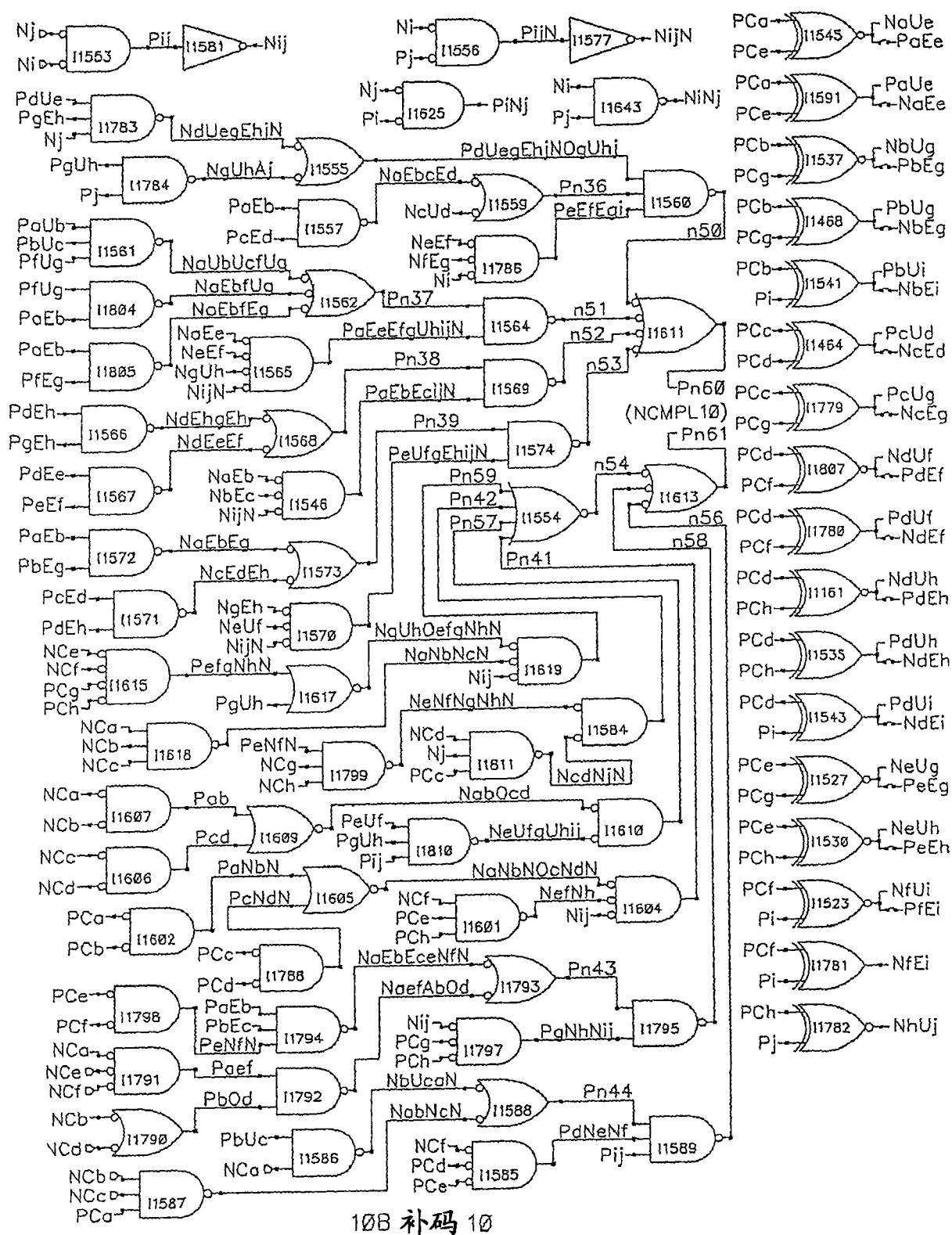


图 64 B

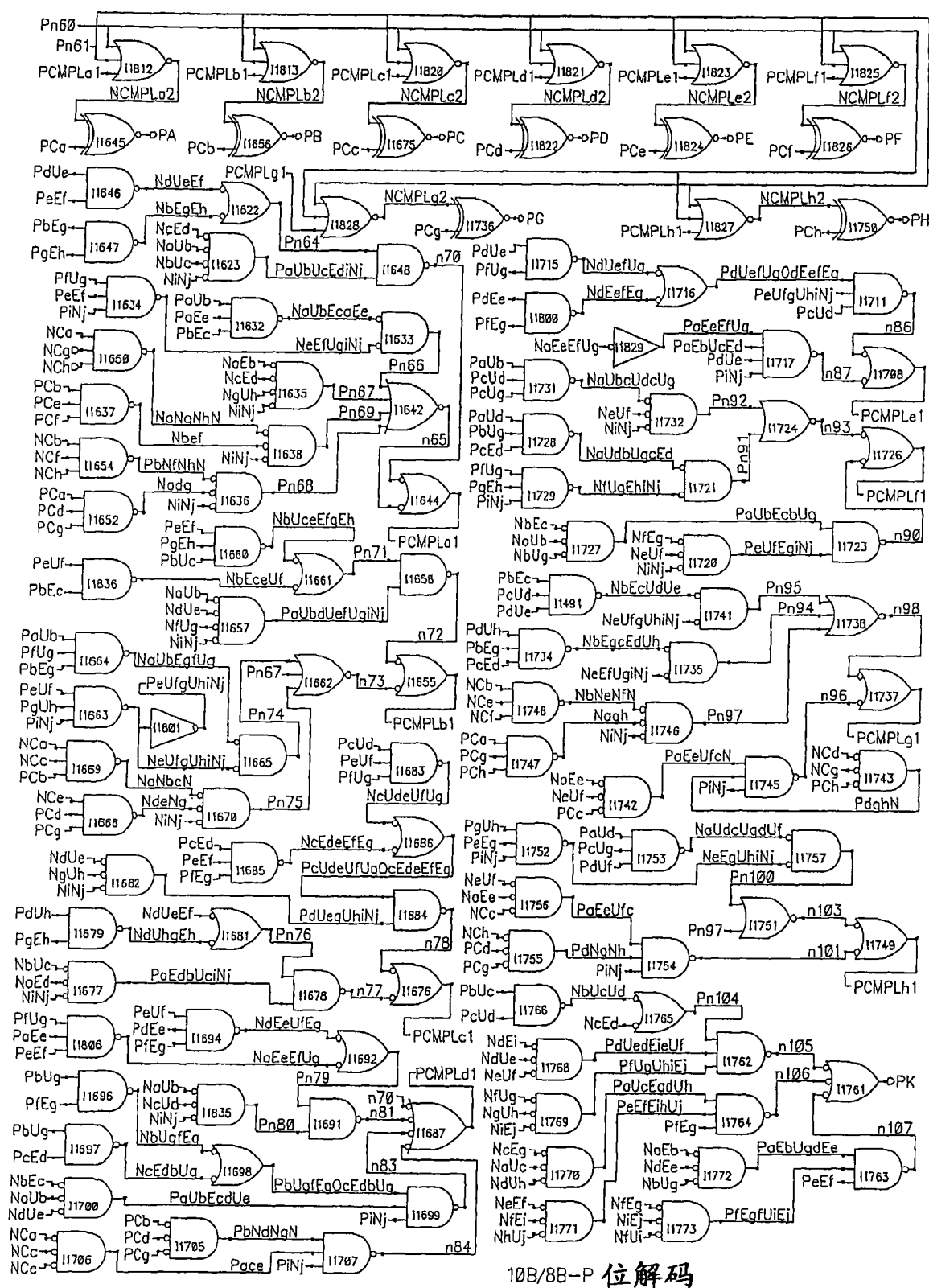


图 64 C

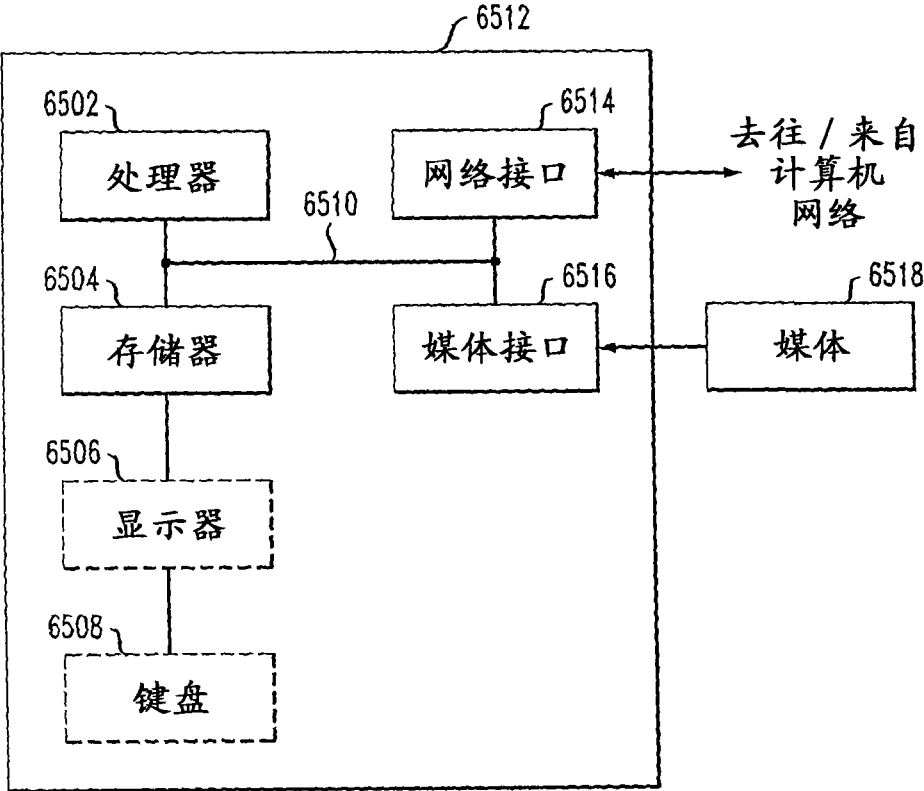


图 65