



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101385347 B

(45) 授权公告日 2012. 10. 31

(21) 申请号 200780005074. 2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2007. 03. 02

H04N 7/32 (2006. 01)

(30) 优先权数据

10-2006-0038861 2006. 04. 28 KR

60/778, 360 2006. 03. 03 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 08. 11

(86) PCT申请的申请数据

PCT/KR2007/001042 2007. 03. 02

(87) PCT申请的公布数据

W02007/100221 EN 2007. 09. 07

(73) 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 宋秉哲

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 邵亚丽

(56) 对比文件

US 2005/0276326 A1, 2005. 12. 15, 全文.

US 2006/0029136 A1, 2006. 02. 09, 全文.

US 2005/0089094 A1, 2005. 04. 28, 全文.

WO 03/049452 A2, 2003. 06. 12, 全文.

WO 98/41025 A1, 1998. 09. 17, 全文.

审查员 赵敏

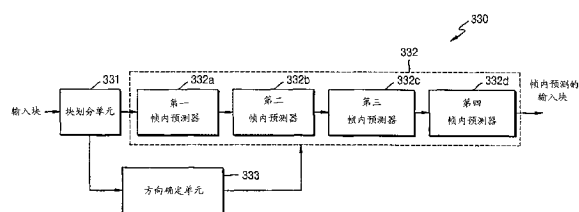
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 26 页

(54) 发明名称

视频帧内预测编码 / 解码的装置与方法

(57) 摘要

提供了一种用于视频帧内预测编码 / 解码的装置与方法。该帧内预测编码方法包括 : 将输入块的像素划分为多个组 ; 利用先前处理的邻近块的像素, 对该多个组中的第一组的像素进行帧内预测编码 ; 重构第一组的帧内预测编码的像素 ; 利用第一组的重构的像素、以及先前处理的其他组的重构的像素, 确定剩余组的每个像素的方向性 ; 以及根据所确定的方向性, 利用第一组的重构的像素、以及先前处理的其他组的重构的像素, 对剩余组的像素进行预测编码, 并且根据预定的顺序以组为单位依次处理剩余组的像素。



1. 一种视频帧内预测编码方法,该方法包括:

将输入块的像素划分为多个组;

利用先前处理的邻近块的像素,对该多个组中的第一组的像素进行帧内预测编码;

重构第一组的帧内预测编码的像素;

按照预定顺序以组为单位顺序地处理剩余组的像素;

其中,顺序地处理剩余组的像素还包括:

利用第一组的重构的像素、以及先前处理的在所述多个组中的其他组的重构的像素,确定剩余组的像素的方向性;以及

根据所确定的方向性,利用第一组的重构的像素、以及先前处理的其他组的重构的像素,对剩余组的像素进行预测编码,并且根据预定的顺序以组为单位依次处理剩余组的像素,

其中,所述先前处理的其他组是所述多个组中除第一组之外的已被执行帧内预测编码的组,而所述剩余组是所述多个组中将被执行帧内预测编码的组。

2. 如权利要求1所述的方法,其中所述确定方向性包括:

设置相对于剩余组的每个像素的多个方向,并且计算根据该多个方向的每一个的、剩余组的每个像素的邻近像素的绝对值差的平均值;以及

比较根据该多个方向的、所计算的平均值,以确定该多个方向中具有所计算的平均值中的最小平均值的方向。

3. 如权利要求1所述的方法,其中所述进行预测编码包括:

在第一组的像素以及先前处理的其他组的像素中,确定参考像素;以及

利用所确定的参考像素的平均值,预测剩余组的像素。

4. 如权利要求1所述的方法,其中所述输入块尺寸为 $M \times N$, 其中 $M = 2m$, $N = 2n$, 并且 m 与 n 为正整数,并且将该输入块划分为:第一组,包括输入块像素中的偶数行中偶数号像素;第二组,包括位于第一组的像素的左侧与右侧的像素;第三组,包括位于第一组的像素之上与之下的像素;以及第四组,包括没有包含在第一组至第三组中的剩余像素。

5. 如权利要求4所述的方法,其中所述剩余组的像素按照第二组、然后第三组、然后第四组的顺序处理。

6. 如权利要求4所述的方法,其中所述剩余组的像素按照第三组、然后第二组、然后第四组的顺序处理。

7. 如权利要求1所述的方法,还包括:将包括在帧内预测编码中使用的方向性信息的帧内预测模式信息添加到比特流的头部。

8. 一种视频帧内预测编码装置,该装置包括:

块划分单元,其将输入块的像素划分为多个组;

方向确定单元,其确定该多个组的像素的方向性;以及

帧内预测单元,其利用先前处理的邻近块的像素,对该多个组中的第一组的像素进行帧内预测编码,根据预定的顺序以组为单位依次处理剩余组的像素,并且根据所确定的方向性,利用第一组的重构的像素、以及先前处理的其他组的重构的像素,对剩余组的像素进行预测编码,

其中,所述先前处理的其他组是所述多个组中除第一组之外的已被执行帧内预测编码

的组,而所述剩余组是所述多个组中将被执行帧内预测编码的组。

9. 如权利要求 8 所述的装置,其中所述方向确定单元设置相对于第一像素的多个方向,并且计算根据该多个方向的每一个的、第一像素的邻近像素的绝对值差的平均值,并且比较根据该多个方向的、所计算的平均值,以确定该多个方向中具有所计算的平均值中的最小平均值的方向。

10. 如权利要求 8 所述的装置,其中所述帧内预测单元在第一组的像素以及先前处理的其他组的像素中确定参考像素,并且利用所确定的参考像素的平均值,预测剩余组的像素。

11. 如权利要求 8 所述的装置,其中所述输入块尺寸为 $M \times N$,其中 $M = 2m$, $N = 2n$,并且 m 与 n 为正整数,并且将该输入块划分为:第一组,包括输入块像素中的偶数行中偶数号像素;第二组,包括位于第一组的像素的左侧与右侧的像素;第三组,包括位于第一组的像素之上与之下的像素;以及第四组,包括没有包含在第一组至第三组中的剩余像素。

12. 如权利要求 11 所述的装置,其中所述剩余组的像素按照第二组、然后第三组、然后第四组的顺序处理。

13. 如权利要求 11 所述的装置,其中所述剩余组的像素按照第三组、然后第二组、然后第四组的顺序处理。

14. 如权利要求 8 所述的装置,其中所述帧内预测单元将包括在帧内预测编码中使用的方向性信息的帧内预测模式信息添加到比特流的头部。

15. 一种视频帧内预测解码方法,该方法包括:

接收比特流,该比特流包含:通过划分输入块而获得的多个组中的第一组的利用邻近块的像素进行了帧内预测编码的像素的数据,以及利用第一组的重构的像素以及先前处理的其他组的重构的像素进行了帧内预测编码的像素的数据;

确定剩余组的像素的方向性;以及

根据所确定的方向性,利用第一组的解码的像素以及先前解码的其他组的像素,预测剩余组的像素,

其中,所述先前处理的其他组是所述多个组中除第一组之外的已被执行帧内预测编码的组,而所述剩余组是所述多个组中将被执行帧内预测编码的组。

16. 如权利要求 15 所述的方法,其中所述确定方向性包括:

计算第一像素的位于相对于第一像素预定角度方向上的邻近像素的绝对值差的平均值;以及

比较根据所述预定角度方向的所计算的平均值,以确定所述预定角度方向中具有所计算的平均值中的最小平均值的方向。

17. 如权利要求 15 所述的方法,其中所述预测剩余组的像素包括:

在第一组的像素以及先前处理的其他组的像素中,确定参考像素;以及

利用所确定的参考像素的平均值,预测剩余组的像素。

18. 一种视频帧内预测解码装置,该装置包括:

帧内预测模式确定单元,其接收比特流,该比特流包含:通过划分输入块而获得的多个组中的第一组的利用邻近块的像素进行了帧内预测编码的像素的数据,以及利用第一组的重构的像素以及先前处理的其他组的重构的像素进行了帧内预测编码的像素的数据;并且

利用在收到的比特流中包含的帧内预测模式信息,确定帧内预测模式;以及

帧内预测单元,其对第一组的像素进行帧内预测解码,确定剩余组的像素的方向性,并且根据所确定的方向性,利用第一组的解码的像素以及先前处理的其他组的解码的像素,预测剩余组的像素,

其中,所述先前处理的其他组是所述多个组中除第一组之外的已被执行帧内预测编码的组,而所述剩余组是所述多个组中将被执行帧内预测编码的组。

19. 如权利要求 18 所述的装置,其中所述帧内预测单元计算第一像素的位于相对于第一像素预定角度方向上的邻近像素的绝对值差的平均值,并且比较根据所述预定角度方向的所计算的平均值,以确定所述预定角度方向中具有所计算的平均值中的最小平均值的方向。

20. 如权利要求 18 所述的装置,其中所述帧内预测单元在第一组的像素以及先前处理的其他组的像素中,确定参考像素,并且利用所确定的参考像素的平均值,预测剩余组的像素。

21. 一种视频帧内预测编码方法,该方法包括:

对于预定色彩空间中的每个颜色分量,将输入块的像素划分为多个组;

利用先前处理的邻近块的像素,预测该多个组中的第一组的像素;

生成第一组的预测的像素的余量,对所生成的余量进行色彩变换,并且编码该色彩变换的余量;

重构第一组的编码的像素;

利用第一组的重构的像素、以及先前处理的其他组的重构的像素,确定剩余组的像素的方向性;以及

根据所确定的方向性,利用第一组的重构的像素、以及先前处理的其他组的重构的像素,预测剩余组的像素;以及

生成剩余组的预测的像素的余量,对所生成的余量进行色彩变换,并且编码该色彩变换的余量,

其中根据预定顺序以组为单位依次处理剩余组的像素,

其中,所述先前处理的其他组是所述多个组中除第一组之外的已被执行帧内预测编码的组,而所述剩余组是所述多个组中将被执行帧内预测编码的组。

22. 如权利要求 21 所述的方法,其中所述预定色彩空间为 RGB 色彩空间。

视频帧内预测编码 / 解码的装置与方法

技术领域

[0001] 符合本发明的装置与方法涉及视频的帧内预测,更具体地,涉及视频帧内预测编码 / 解码,其中将当前块划分为多个组,利用当前块的先前处理的邻近块的像素,对第一组的像素进行帧内预测,并且利用相应先前组的重构的像素,对剩余组的像素进行帧内预测。

[0002] 背景技术

[0003] 根据诸如运动画面专家组 (MPEG)-1、MPEG-2、MPEG-4、H. 264/MPEG-4/ 高级视频编码 (AVC) 等视频压缩标准,将画面划分为宏块用于视频编码。在以所有帧间预测 (interprediction) 以及帧内预测 (intraprediction) 编码模式编码了每个宏块之后,根据编码宏块所需的比特率、以及原始宏块与解码的宏块之间的许可失真,选择适当的编码模式。然后以所选择的编码模式编码宏块。

[0004] 在帧内预测时,与参照参考画面不同,使用在空间上邻近要编码的宏块的像素的值,估计要编码的宏块的预测值,并且当编码当前画面的宏块时,编码预测值与原始像素值之间的差。帧内预测模式分为用于亮度分量的 4x4 帧内预测模式、(高简档 (high profile) 情况下) 8x8 帧内预测模式、16x16 帧内预测模式、以及用于色度分量的帧内预测模式。

[0005] 图 1 显示根据 H. 264 标准的用于亮度分量的 16x16 帧内预测模式,图 2 显示根据 H. 264 标准的用于亮度分量的 4x4 帧内预测模式。

[0006] 参照图 1,有四种 16x16 帧内预测模式,即垂直模式、水平模式、直流 (DC) 模式、以及平面模式。参照图 2,有九种 4x4 帧内预测模式,即垂直模式、水平模式、DC 模式、向左下对角线模式、向右下对角线模式、垂直向右模式、垂直向左模式、水平向上模式、以及水平向下模式。

[0007] 例如,当以模式 0 (即图 2 的垂直模式) 预测编码 4x4 当前块时,4x4 当前块之上邻近的像素 A 至 D 的像素值被预测作为 4x4 当前块的像素值。换言之,像素 A 的像素值被预测作为 4x4 当前块的第一列的四个像素的像素值,像素 B 的像素值被预测作为 4x4 当前块的第二列的四个像素的像素值,像素 C 的像素值被预测作为 4x4 当前块的第三列的四个像素的像素值,像素 D 的像素值被预测作为 4x4 当前块的第四列的四个像素的像素值。接着,获得并且编码使用像素 A 至 D 预测的 4x4 当前块的像素的像素值与在原始 4x4 当前块中包含的像素的实际像素值之间的差。

[0008] 在根据 H. 264 标准的视频编码中,以总共 13 种模式编码当前宏块,包括 4x4 帧内预测模式与 16x16 帧内预测模式,然后以具有最小成本的编码模式对当前宏块进行帧内预测编码。这意味着以四种 16x16 帧内预测模式帧内预测当前宏块,并且选择具有最小成本的一种。以九种 4x4 帧内预测模式帧内预测当前宏块的每个 4x4 子块,并且为每个子块选择具有最小成本的一种。比较所选的 16x16 帧内预测模式的成本以及所选的 4x4 帧内预测模式的成本的和,并且选择具有最小成本的模式。

[0009] 通过这种方式,根据相关技术的帧内预测使用从要帧内预测的当前块的邻近块采样的像素,而不使用在当前块中包含的像素。结果,当当前块的视频非常不同于邻近块的视频时,帧内预测的块与实际块之间的差可能较大。因为根据相关技术的帧内预测仅使用邻

近块的像素信息而不使用要帧内预测的当前块的像素信息,所以预测和编码效率可能受到限制。

[0010] 发明内容

[0011] 技术方案

[0012] 本发明提供一种视频帧内预测编码/解码的装置与方法,其中使用当前块的重构像素的内插像素以及当前块的邻近块的像素,作为视频帧内预测时的预测算子,由此提高预测效率。

[0013] 根据本发明的一方面,提供了一种视频帧内预测编码方法。该方法包括:将输入块的像素划分为多个组;利用先前处理的邻近块的像素,对该多个组中的第一组的像素进行帧内预测编码;重构第一组的帧内预测编码的像素;按照预定顺序以组为单位顺序地处理剩余组的像素;其中,顺序地处理剩余组的像素还包括:利用第一组的重构的像素、以及先前处理的在所述多个组中的其他组的重构的像素,确定剩余组的每个像素的方向性;以及根据所确定的方向性,利用第一组的重构的像素、以及先前处理的其他组的重构的像素,对剩余组的像素进行预测编码,并且根据预定的顺序以组为单位依次处理剩余组的像素,其中,所述先前处理的其他组是所述多个组中除第一组之外的已被执行帧内预测编码的组,而所述剩余组是所述多个组中将被执行帧内预测编码的组。

[0014] 根据本发明的另一方面,提供了一种视频帧内预测编码装置。该装置包括:块划分单元、方向确定单元、以及帧内预测单元。块划分单元将输入块的像素划分为多个组。方向确定单元确定该多个组的每个像素的方向性。帧内预测单元利用先前处理的邻近块的像素,对该多个组中的第一组的像素进行帧内预测编码,根据预定的顺序以组为单位依次处理剩余组的像素,并且根据所确定的方向性,利用第一组的重构的像素、以及先前处理的其他组的重构的像素,对剩余组的像素进行预测编码,其中,所述先前处理的其他组是所述多个组中除第一组之外的已被执行帧内预测编码的组,而所述剩余组是所述多个组中将被执行帧内预测编码的组。

[0015] 根据本发明的另一方面,提供了一种视频帧内预测解码方法。该方法包括:接收比特流,该比特流包含:通过划分输入块而获得的多个组中的第一组的利用邻近块的像素进行了帧内预测编码的像素的数据,以及利用第一组的重构的像素以及先前处理的其他组的重构的像素进行了帧内预测编码的像素的数据;确定剩余组的每个像素的方向性;以及根据所确定的方向性,利用第一组的解码的像素以及先前解码的其他组的像素,预测剩余组的像素。所述先前处理的其他组是所述多个组中除第一组之外的已被执行帧内预测编码的组,而所述剩余组是所述多个组中将被执行帧内预测编码的组。

[0016] 根据本发明的另一方面,提供了一种视频帧内预测解码装置。该装置包括:帧内预测模式确定单元与帧内预测单元。帧内预测模式确定单元接收比特流,该比特流包含:通过划分输入块而获得的多个组中的第一组的利用邻近块的像素进行了帧内预测编码的像素的数据,以及利用第一组的重构的像素以及先前处理的其他组的重构的像素进行了帧内预测编码的像素的数据;并且利用在收到的比特流中包含的帧内预测模式信息,确定帧内预测模式。帧内预测单元对第一组的像素进行帧内预测解码,确定剩余组的每个像素的方向性,并且根据所确定的方向性,利用第一组的解码的像素以及先前处理的其他组的解码的像素,预测剩余组的像素。所述先前处理的其他组是所述多个组中除第一组之外的已被执

行帧内预测编码的组,而所述剩余组是所述多个组中将被执行帧内预测编码的组。

[0017] 根据本发明的另一方面,一种视频帧内预测编码方法,该方法包括:对于预定色彩空间中的每个颜色分量,将输入块的像素划分为多个组;利用先前处理的邻近块的像素,预测该多个组中的第一组的像素;生成第一组的预测的像素的余量,对所生成的余量进行色彩变换,并且编码该色彩变换的余量;重构第一组的编码的像素;利用第一组的重构的像素、以及先前处理的其他组的重构的像素,确定剩余组的像素的方向性;以及根据所确定的方向性,利用第一组的重构的像素、以及先前处理的其他组的重构的像素,预测剩余组的像素;以及生成剩余组的预测的像素的余量,对所生成的余量进行色彩变换,并且编码该色彩变换的余量,其中根据预定顺序以组为单位依次处理剩余组的像素,其中,所述先前处理的其他组是所述多个组中除第一组之外的已被执行帧内预测编码的组,而所述剩余组是所述多个组中将被执行帧内预测编码的组。

[0018] 技术效果

[0019] 根据本发明的示范性实施例,当前块的像素之间的相关性以及当前块的邻近块用于视频帧内预测,由此提高了预测效率和编码效率。

[0020] 附图说明

[0021] 图 1 显示根据 H. 264 标准的用于亮度分量的 16x16 帧内预测模式;

[0022] 图 2 显示根据 H. 264 标准的用于亮度分量的 4x4 帧内预测模式;

[0023] 图 3 为使用根据本发明示范性实施例的视频帧内预测编码装置的视频编码器的方框图;

[0024] 图 4 为根据本发明示范性实施例的图 3 的帧内预测单元的方框图;

[0025] 图 5 显示被图 4 的块划分单元划分的输入块;

[0026] 图 6 显示根据本发明示范性实施例的帧中块的处理顺序;

[0027] 图 7 显示根据本发明示范性实施例的被图 4 的块划分单元划分的第一组的像素;

[0028] 图 8 为用来解释根据本发明示范性实施例的相对于第一组的像素的帧内预测的视图;

[0029] 图 9 显示根据本发明示范性实施例的相对于第二组的像素的帧内预测所需的第一组的像素;

[0030] 图 10 与图 11A 至图 11I 为用来解释根据本发明示范性实施例的围绕第二组的像素确定方向性的处理的视图;

[0031] 图 12 显示根据本发明示范性实施例的相对于第三组的像素的帧内预测所需的第二组的像素;

[0032] 图 13 与图 14A 至图 14I 为用来解释根据本发明示范性实施例的围绕第三组的像素确定方向性的处理的视图;

[0033] 图 15 显示根据本发明示范性实施例的相对于第四组的像素的帧内预测所需的第一组至第三组的重构的像素;

[0034] 图 16 显示根据本发明另一示范性实施例的相对于第三组的像素的帧内预测所需的第一组的像素;

[0035] 图 17 显示根据本发明另一示范性实施例的相对于第二组的像素的帧内预测所需的第一组与第三组的像素;

[0036] 图 18 显示根据本发明另一示范性实施例的相对于第四组的像素的帧内预测所需的第一组至第三组的像素；

[0037] 图 19 为显示根据本发明示范性实施例的视频帧内预测编码方法的流程图；

[0038] 图 20 为显示根据本发明另一示范性实施例的视频帧内预测编码方法的流程图；

[0039] 图 21 为使用根据本发明示范性实施例的视频帧内预测解码装置的视频解码器的方框图；

[0040] 图 22 为根据本发明示范性实施例的图 21 的帧内预测单元的方框图；

[0041] 图 23 为显示根据本发明示范性实施例的视频帧内预测解码方法的流程图。

具体实施方式

[0042] 图 3 为使用根据本发明示范性实施例的视频帧内预测编码装置的视频编码器 300 的方框图。在以下描述中,为了解释方便,根据本发明示范性实施例的视频帧内预测编码装置用于 H.264 视频编码器。但是,根据本发明示范性实施例的视频帧内预测编码装置也可以用于使用帧内预测的其他压缩方法。

[0043] 参照图 3,视频编码器 300 包括:运动估计单元 302、运动补偿单元 304、帧内预测单元 330、变换单元 308、量化单元 310、重排单元 312、熵编码单元 314、逆量化单元 316、逆变换单元 318、滤波器 320、帧存储器 322、以及控制单元 325。帧内预测单元 330 为根据本发明示范性实施例的视频帧内预测编码装置。

[0044] 运动估计单元 302 与运动补偿单元 304 在参考画面中搜索当前画面的宏块的预测值进行帧间预测。

[0045] 帧内预测单元 330 在当前画面中搜索当前块的预测值进行帧内预测。具体地,根据本发明示范性实施例的帧内预测单元 330 接收要预测的当前块,并且以图 1 与图 2 所示的 16x16 帧内预测模式、4x4 帧内预测模式、或者 8x8 帧内预测模式、以及色度帧内预测模式进行帧内预测。帧内预测单元 330 还将当前块划分为多个组,与在相关技术中一样利用先前处理的邻近块对从该多个组中选择一个组进行帧内预测,并且利用相应先前组的重构的像素,对剩余的组进行预测。

[0046] 更具体地,帧内预测单元 330 将当前块划分为多个组,并且利用当前块的邻近块的像素,对该多个组中的第一组的像素进行帧内预测。帧内预测单元 330 利用按照围绕要预测的像素的预定方向上的根据方向性从第一组的像素中选择的参考像素以及其他先前处理的组的像素的平均值,对剩余组的像素进行帧内预测。通过这种方式,因为要帧内预测的当前块的一部分被首先帧内预测、并且使用先前帧内预测的部分的重构的信息帧内预测其他部分,所以当前块内的像素信息以及邻近块的像素可以用于帧内预测,由此提高预测效率。

[0047] 控制单元 325 控制视频编码器 300 的组件,并且确定用于当前块的预测模式。例如,控制单元 325 可以确定将帧间预测或者帧内预测的块与原始块之间的差最小化的预测模式,作为用于当前块的预测模式。为此,控制单元 325 计算帧间预测的画面与帧内预测的画面的成本,并且确定具有最小成本的预测模式作为最终的预测模式。此处,可以使用各种方法进行成本计算,例如绝对差和 (SAD) 成本函数、绝对变换差和 (SATD) 成本函数、差平方和 (SSD) 成本函数、平均绝对差 (MAD) 成本函数、以及拉格朗日成本函数。SAD 为 4x4 块的

余量的绝对值的和。SATD 为通过对 4×4 块的余量应用 Hadamard 变换而获得的系数的绝对值的和。SSD 为 4×4 块预测样本的余量的平方的和。MAD 为 4×4 块预测样本的余量的绝对值的平均。拉格郎日成本函数为包含比特流长度信息的改进成本函数。

[0048] 一旦通过帧间预测或者帧内预测找到了当前宏块要参照的预测数据,就将其从当前宏块中减去,以生成余量。通过变换单元 308,将所生成的余量变换到频率域,然后由量化单元 310 量化。熵编码单元 314 编码量化的余量,以输出比特流。

[0049] 为了获得用于帧间预测的参考画面,由逆量化单元 316 与逆变换单元 318 处理量化后的画面,由此重构当前画面。所重构的当前画面由进行解块化滤波的滤波器 320 处理,然后存储在帧存储器 322 中,以用于下一画面的帧间预测。在解块化滤波之前的第一组的重构的视频数据被输入到帧内预测单元 330,以用作为用于预测剩余组的像素的参考数据。

[0050] 图 4 为根据本发明示范性实施例的图 3 的帧内预测单元 330 的方框图,并且图 5 显示被图 4 的块划分单元 331 划分的输入块。

[0051] 参照图 4,根据本发明示范性实施例的帧内预测单元 330 包括:块划分单元 331、帧内预测器 332、以及方向确定单元 333。帧内预测器 332 包括用于处理通过划分输入块而获得的多个组中的每一个组的帧内预测器。在图 4 中,帧内预测器 332 包括第一帧内预测器 332a、第二帧内预测器 332b、第三帧内预测器 332c、以及第四帧内预测器 332d,用来处理通过划分输入块而获得的四个组。

[0052] 块划分单元 331 将输入块的像素划分为包含至少两个组的多个组。例如,如图 5 所示,块划分单元 331 可以将输入的 16×16 块的像素划分为四个组。参照图 5,第一组包括输入块像素中的偶数行偶数列中的像素,第二组包括位于第一组的像素的左侧与右侧的像素,第三组包括位于第一组的像素之上与之下的像素,而第四组包括没有包含在第一组至第三组中的剩余像素。类似地,即使当输入块尺寸为 $M \times N$ ($M = 2m, N = 2n$, 并且 m 与 n 为正整数) 而非 16×16 时,也可以将输入块的像素划分为组。第一组包括根据如图 6 所示的光栅扫描处理顺序(即其中从左到右从上至下依次处理块的块处理顺序)选择用于相对于其他组的高效空间内插预测的像素。

[0053] 图 7 显示根据本发明示范性实施例的被图 4 的块划分单元 331 划分的第一组的像素,图 8 为用来解释根据本发明示范性实施例的相对于第一组的像素的帧内预测的视图。在图 8 中, $p_{x,y}$ 指示输入当前块 800 的第 x 行第 y 列中的像素。

[0054] 第一帧内预测器 332a 利用当前块的邻近块的像素,首先对第一组的像素进行帧内预测。此时,可以使用根据 H. 264 标准的帧内预测或者使用邻近块的像素的其他帧内预测方法。例如,在根据垂直模式的帧内预测中,第一帧内预测器 332a 首先预测在当前块之上邻近并且位于与第一组的像素相同列中的像素 $V_2, V_4, V_6, \dots, V_{14}, V_{16}$ 的像素值为当前块的第一组的像素的像素值。换言之,预测像素 V_2 的像素值为第一组的第二列的 8 个像素的像素值,预测像素 V_4 的像素值为第一组的第四列的 8 个像素的像素值,预测像素 V_6 的像素值为第一组的第六列的 8 个像素的像素值。通过这种方式,使用当前块的邻近块的像素,帧内预测第一组的像素。在第一帧内预测器 332a 根据各种帧内预测模式(例如水平模式)进行了帧内预测之后,其根据在每种帧内预测模式下帧内预测的第一组与原始图像对应于第一组的部分之间的差,比较帧内预测模式的成本,以确定用于第一组的帧内预测模式。

[0055] 为帧内预测的第一组与当前块对应于第一组的原始像素之间的差的余量由变换

单元 308 变换,然后由量化单元 310 量化。量化后的第一组的余量经过逆量化单元 316 与逆变换单元 318,并且被加到帧内预测的第一组进行重构。重构的第一组被存储在帧存储器 322 中。

[0056] 图 9 显示根据本发明示范性实施例的相对于第二组的像素的帧内预测所需的第一组的像素。

[0057] 参照图 9,利用先前处理的第一组的像素,预测标记有三角的第二组的像素。例如,可以使用在虚线 910 中包含的第一组的像素,预测第二组的像素 911。此时,为了确定用于预测第二组的像素的第一组的像素的参考像素,方向确定单元 333 确定围绕第二组的像素的方向性。

[0058] 图 10 与图 11A 至图 11I 为用来解释根据本发明示范性实施例的围绕第二组的像素确定方向性的处理的视图。在图 10 中,要预测的第二组的像素 1000 由 C 指示,并且邻近像素 1000 的左侧与右侧的像素由 L_i 和 R_j 指示 ($i, j = -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4$)。此处, $L_{-4}, L_{-2}, L_0, L_2, L_4, R_{-4}, R_{-2}, R_0, R_2, R_4$ 为第一组的重构的像素。在 L_n 中,如果 n 为奇数,则 L_n 具有 L_{n-1} 与 L_{n+1} 之间的平均值。在 R_n 中,如果 n 为奇数,则 R_n 具有 R_{n-1} 与 R_{n+1} 之间的平均值。

[0059] 参照图 11A 至图 11I,通过计算第二组的像素 C 的邻近像素的绝对值差的平均值,如下计算方向性系数 D1 至 D9:

[0060] $D1 = (|L_{-1}-R_{-1}|+|L_0-R_0|+|L_1-R_1|)/3$ (图 11A);

[0061] $D2 = (|L_{-2}-R_0|+|L_{-1}-R_1|+|L_0-R_2|)/3$ (图 11B);

[0062] $D3 = (|L_{-3}-R_1|+|L_{-2}-R_2|+|L_{-1}-R_3|)/3$ (图 11C);

[0063] $D4 = (|L_{-4}-R_2|+|L_{-3}-R_3|+|L_{-2}-R_4|)/3$ (图 11D);

[0064] $D5 = |L_{-4}-R_4|$ (图 11E);

[0065] $D6 = (|L_0-R_2|+|L_1-R_1|+|L_2-R_0|)/3$ (图 11F);

[0066] $D7 = (|L_1-R_3|+|L_2-R_2|+|L_3-R_1|)/3$ (图 11G);

[0067] $D8 = (|L_2-R_4|+|L_3-R_3|+|L_4-R_2|)/3$ (图 11H);

[0068] $D9 = |L_4-R_4|$ (图 11I);公式 [1]

[0069] 方向确定单元 333 选择所计算的方向性系数 D1 至 D9 中的最小方向性系数,并且确定在对应于所选方向性系数的方向上的第一组的重构的像素为参考像素。此处,对于方向的确定不限于上述描述,而是可以根据从邻近像素到第二组的像素的距离,向第二组的像素的邻近像素的绝对值差施加权重,或者可以使用其他各种方向性测量算法。

[0070] 返回参照图 10,如果选择了方向性系数 D1,则第二帧内预测器 332b 确定对应于方向性系数 D1 的第一组的重构的像素 L_0 与 R_0 为参考像素,并且使用参考像素的平均值 $(L_0+R_0)/2$ 作为第二组的像素 C 的预测算子。换言之,预测第二组的像素 C 为 $(L_0+R_0)/2$ 。如果选择了方向性系数 D2,则第二帧内预测器 332b 使用 $(L_{-2}+R_0+L_0+R_2)/4$ 作为第二组的像素 C 的预测算子。如果选择了方向性系数 D3,则第二帧内预测器 332b 使用 $(L_{-2}+R_2)/2$ 作为第二组的像素 C 的预测算子。如果选择了方向性系数 D4,则第二帧内预测器 332b 使用 $(L_{-4}+R_2+L_{-2}+R_4)/4$ 作为第二组的像素 C 的预测算子。如果选择了方向性系数 D5,则第二帧内预测器 332b 使用 $(L_{-4}+R_4)/2$ 作为第二组的像素 C 的预测算子。如果选择了方向性系数 D6,则第二帧内预测器 332b 使用 $(L_0+R_{-2}+L_2+R_0)/4$ 作为第二组的像素 C 的预测算子。如果选择了方向性系数 D7,则第二帧内预测器 332b 使用 $(L_2+R_{-2})/2$ 作为第二组的像素 C 的预测算

子。如果选择了方向性系数 D8, 则第二帧内预测器 332b 使用 $(L_2+R_{-4}+L_4+R_{-2})/4$ 作为第二组的像素 C 的预测算子。如果选择了方向性系数 D9, 则第二帧内预测器 332b 使用 $(L_4+R_{-4})/2$ 作为第二组的像素 C 的预测算子。

[0071] 可以仅利用第一组的重构的像素来如下生成方向性系数 D1 至 D9:

$$[0072] \quad D1 = (|L_{-2}-R_{-2}|+|L_0-R_0|+|L_2-R_2|)/3;$$

$$[0073] \quad D2 = (|L_{-2}-R_0|+|L_0-R_2|)/2;$$

$$[0074] \quad D3 = (|L_{-4}-R_0|+|L_{-2}-R_2|+|L_0-R_4|)/3;$$

$$[0075] \quad D4 = (|L_{-4}-R_2|+|L_{-2}-R_4|)/2;$$

$$[0076] \quad D5 = |L_{-4}-R_4|;$$

$$[0077] \quad D6 = (|L_0-R_{-2}|+|L_2-R_0|)/2;$$

$$[0078] \quad D7 = (|L_0-R_{-4}|+|L_2-R_{-2}|+|L_4-R_0|)/3;$$

$$[0079] \quad D8 = (|L_2-R_{-4}|+|L_4-R_{-2}|)/2;$$

$$[0080] \quad D9 = |L_4-R_{-4}| \text{ 公式 [2]}$$

[0081] 对方向的确定以及对用于相对于剩余组的预测的参考像素的确定与上述的类似, 由此不再描述。

[0082] 如上所述, 根据方向确定单元 333 确定的方向, 利用先前处理的第一组的重构的像素, 预测第二组的每个像素。一旦生成了第二组所有像素的预测值, 则计算预测值与输入块中相应于第二组的像素之间的余量。该余量由变换单元 308 变换, 然后由量化单元 310 量化。第二组的量化的余量经过逆量化单元 316 与逆变换单元 318, 被加到第二组的预测值上进行重构, 然后存储在帧存储器 322 中。

[0083] 图 12 显示根据本发明示范性实施例的相对于第三组的像素的帧内预测所需的第一组与第二组的像素。

[0084] 参照图 12, 利用先前处理的第一组与第二组的重构的像素, 预测第三组的像素。例如, 可以利用在虚线 1201 中的当前块以及当前块的先前处理的邻近块中包含的第一组与第二组的重构的像素, 预测第三组的像素 1211。与相对于第二组的像素的预测一样, 为了确定用于相对于第三组的像素的预测的第一组与第二组的参考像素, 方向确定单元 333 确定围绕第三组的像素的方向性。

[0085] 图 13 与图 14A 至图 14I 为用来解释根据本发明示范性实施例的围绕第三组的像素确定方向性的处理的视图。在图 13 中, 第三组的像素 1300 由 C 指示, 并且邻近像素 1300 之上与之下的像素由 U_i 和 d_j 指示 ($i, j = -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4$)。此处, $U_{-4}, U_{-2}, U_0, U_2, U_4, d_{-4}, d_{-2}, d_0, d_2, d_4$ 为第一组的重构的像素, 而 $U_{-1}, U_{-3}, U_1, U_3, d_{-1}, d_{-3}, d_1, d_3$ 为第二组的重构的像素。

[0086] 参照图 14A 至图 14I 通过计算第三组的像素 C 的邻近像素的绝对值差的平均值, 如下计算方向性系数 D1 至 D9:

$$[0087] \quad D1 = (|U_{-1}-d_{-1}|+|U_0-d_0|+|U_1-d_1|)/3 \text{ (图 14A)};$$

$$[0088] \quad D2 = (|U_{-2}-d_0|+|U_{-1}-d_1|+|U_0-d_2|)/3 \text{ (图 14B)};$$

$$[0089] \quad D3 = (|U_{-3}-d_1|+|U_{-2}-d_2|+|U_{-1}-d_3|)/3 \text{ (图 14C)};$$

$$[0090] \quad D4 = (|U_{-4}-d_2|+|U_{-3}-d_3|+|U_{-2}-d_4|)/3 \text{ (图 14D)};$$

$$[0091] \quad D5 = |U_{-4}-d_4| \text{ (图 14E)};$$

[0092] $D6 = (|U_0 - d_2| + |U_1 - d_1| + |U_2 - d_0|) / 3$ (图 14F) ;

[0093] $D7 = (|U_1 - d_3| + |U_2 - d_2| + |U_3 - d_1|) / 3$ (图 14G) ;

[0094] $D8 = (|U_2 - d_4| + |U_3 - d_3| + |U_4 - d_2|) / 3$ (图 14H) ;

[0095] $D9 = |U_4 - d_4|$ (图 14I) ;公式 [3]

[0096] 方向确定单元 333 选择所计算的方向性系数 D1 至 D9 中的最小方向性系数,并且确定在对应于所选方向性系数的方向上的第一组与第二组的重构的像素为参考像素。

[0097] 一旦方向确定单元 333 确定了围绕第三组的像素的方向性系数,第三帧内预测器 332c 就根据所确定的方向性,利用第一组或第二组的重构的像素,预测第三组的像素。

[0098] 返回参照图 13,如果选择了方向性系数 D1,则第三帧内预测器 332c 确定对应于方向性系数 D1 的第一组的重构的像素 U_0 与 d_0 为参考像素,并且使用参考像素的平均值 $(U_0 + d_0) / 2$ 作为第三组的像素 C 的预测算子。换言之,预测第三组的像素 C 为 $(U_0 + d_0) / 2$ 。如果选择了方向性系数 D2,则第三帧内预测器 332c 使用 $(U_1 + d_1) / 2$ 作为第三组的像素 C 的预测算子。如果选择了方向性系数 D3,则第三帧内预测器 332c 使用 $(U_2 + d_2) / 2$ 作为第三组的像素 C 的预测算子。如果选择了方向性系数 D4,则第三帧内预测器 332c 使用 $(U_3 + d_3) / 2$ 作为第三组的像素 C 的预测算子。如果选择了方向性系数 D5,则第三帧内预测器 332c 使用 $(U_4 + d_4) / 2$ 作为第三组的像素 C 的预测算子。如果选择了方向性系数 D6,则第三帧内预测器 332c 使用 $(U_1 + d_1) / 2$ 作为第三组的像素 C 的预测算子。如果选择了方向性系数 D7,则第三帧内预测器 332c 使用 $(U_2 + d_2) / 2$ 作为第三组的像素 C 的预测算子。如果选择了方向性系数 D8,则第三帧内预测器 332c 使用 $(U_3 + d_3) / 2$ 作为第三组的像素 C 的预测算子。如果选择了方向性系数 D9,则第三帧内预测器 332c 使用 $(U_4 + d_4) / 2$ 作为第三组的像素 C 的预测算子。

[0099] 如上所述,根据方向确定单元 333 确定的方向,利用先前处理的第一组与第二组的重构的像素,预测第三组的每个像素。一旦生成了第三组所有像素的预测值,则计算第三组的预测值与输入块中相应于第三组的像素之间的余量。该余量由变换单元 308 变换,然后由量化单元 310 量化。第三组的量化的余量经过逆量化单元 316 与逆变换单元 318,被加到第三组的预测值上进行重构,然后存储在帧存储器 322 中。

[0100] 图 15 显示根据本发明示范性实施例的相对于第四组的像素的帧内预测所需的第一组至第三组的重构的像素。

[0101] 参照图 15,利用先前处理的第一组至第三组的重构的像素,预测第四组的像素。例如,可以利用在虚线 1510 中的当前块以及当前块的先前处理的邻近块中包含的第一组至第三组的重构的像素,预测第四组的像素 1511。与相对于第二组与第三组的像素的预测一样,为了确定用于相对于第四组的像素的预测的第一组至第三组的参考像素,方向确定单元 333 确定围绕第四组的像素的方向性。与参照图 13 与图 14A 至图 14I 描述的相对于第三组的像素的预测一样,使用第一组至第三组的重构的像素,预测第四组的像素。但是,在确定围绕第四组的像素的方向性时,可以利用位于第四组的像素的左侧与右侧的第三组的像素的绝对值差的平均值,另外计算方向性系数 D10。

[0102] 一旦利用第一组至第三组的重构的像素生成了第四组所有像素的预测值,则计算第四组的预测值与输入块中相应于第四组的像素之间的余量。该余量由变换单元 308 变换,然后由量化单元 310 量化。第四组的量化的余量经过逆量化单元 316 与逆变换单元 318,

被加到第四组的预测值上进行重构,然后存储在帧存储器 322 中。

[0103] 在以上本发明的示范性实施例中,依次预测通过划分输入块而获得的第一组至第四组的像素。在本发明另一示范性实施例中,第二组与第三组的处理顺序相互交换,并且利用第一组的重构的像素,预测第三组的像素,而利用第一组与第三组的重构的像素,预测第二组的像素。

[0104] 图 16 显示根据本发明另一示范性实施例的相对于第三组的像素的帧内预测所需的第一组的像素。

[0105] 参照图 16,利用先前处理的第一组的重构的像素,预测第三组的像素。例如,可以利用在虚线 1610 中的当前块以及当前块的先前处理的邻近块中包含的第一组的像素,预测第三组的像素 1611。与本发明以上示范性实施例一样,方向确定单元 333 首先确定围绕第三组的像素的方向性,并且利用对应于所确定的方向性的第一组的重构的像素,预测第三组的像素。

[0106] 图 17 显示根据本发明另一示范性实施例的相对于第二组的像素的帧内预测所需的第一组与第三组的像素。

[0107] 参照图 17,利用先前处理的第一组与第三组的重构的像素,预测第二组的像素。例如,可以利用在虚线 1710 中的当前块以及当前块的先前处理的邻近块中包含的第一组与第三组的像素,预测第二组的像素 1711。与本发明以上示范性实施例一样,方向确定单元 333 首先确定围绕第二组的像素的方向性,并且利用对应于所确定的方向性的第一组与第三组的重构的像素,预测第二组的像素。

[0108] 图 18 显示根据本发明另一示范性实施例的相对于第四组的像素的帧内预测所需的第一组至第三组的像素。参照图 18,利用先前处理的第一组至第三组的重构的像素,预测第四组的像素。例如,可以利用在虚线 1810 中的当前块以及当前块的先前处理的邻近块中包含的第一组至第三组的像素,预测第四组的像素 1811。

[0109] 图 19 为显示根据本发明示范性实施例的视频帧内预测编码方法的流程图,图 20 为显示根据本发明另一示范性实施例的视频帧内预测编码方法的流程图。

[0110] 参照图 19,在操作 1910,将输入块的像素划分为多个组。在操作 1920,利用输入块的先前处理的邻近块的像素,帧内预测该多个组中的第一组的像素。计算第一组的帧内预测的像素的预测值与输入块的原始像素之间的余量,然后将其变换和量化。与预测模式信息一起,量化的余量被熵编码。对第一组的量化的余量进行逆量化与逆变换,并且将第一组的逆变换的余量加到第一组的预测值进行重构,然后存储在存储器中。在操作 1930,利用第一组的重构的像素,帧内预测第二组的像素。一旦生成了第二组的帧内预测的像素的预测值以及第二组的原始像素的预测值,就计算第二组的预测值与输入块中对应于第二组的原始像素之间的余量,然后使其经过变换和量化。与预测模式信息一起,量化的余量被熵编码。对第二组的量化的余量进行逆量化与逆变换,并且将第二组的逆变换的余量加到第二组的预测值进行重构,然后存储在存储器中。在操作 1940,利用第一组与第二组的重构的像素,帧内预测第三组的像素。如上所述,计算第三组的预测值与输入块中对应于第三组的原始像素之间的余量,然后使其经过变换和量化。与预测模式信息一起,量化的余量被熵编码。对第三组的量化的余量进行逆量化与逆变换,并且将第三组的逆变换的余量加到第三组的预测值进行重构,然后存储在存储器中。在操作 1950,利用第一组至第三组的重构的像

素,帧内预测第四组的像素。

[0111] 参照图 20,根据本发明另一示范性实施例的视频帧内预测编码方法类似于根据本发明以上示范性实施例的视频帧内预测编码方法,但是第二组与第三组的处理顺序如上所述相互交换。

[0112] 根据本发明示范性实施例的帧内预测中的余量值可能会大于根据相关技术的帧内预测中的余量值。在这种情况下,可以将指示应用本发明示范性实施例的视频帧内预测编码方法的语法信息以画面、切片、或者画面组(GOP)为单位加到编码的比特流的头部,以自适应地应用根据本发明示范性实施例的视频帧内预测编码方法。例如可以为每个 8x8 块设置一比特语法,并且如果应用根据本发明示范性实施例的视频帧内预测编码方法,则将 1 加到比特流的头部;否则将 0 加到比特流的头部。在没有分离的方向模式信息的情况下,处理通过根据本发明示范性实施例的视频帧内预测编码方法编码的比特流。这是因为,根据本发明示范性实施例,在帧内预测解码对应像素期间,可以利用围绕对应像素的邻近块的像素的绝对值差来确定方向。

[0113] 另外,在根据本发明示范性实施例的帧内预测时,编码端与解码端可以预先确定根据方向来分类组,例如,在模式 1 下检查方向性系数 D1 至 D3、在模式 2 下检查方向性系数 D1 至 D6、以及在模式 3 下检查方向性系数 D1 至 D9,而不是检查围绕每个组的每个像素的所有方向性,并且在视频帧内预测编码中,以画面、切片、或者 GOP 为单位将模式信息加到比特流的头部。

[0114] 除上述的方向性确定方法之外,还可能有其他性能更好的方向性确定方法。例如,假设有 N 种方法,包括具有低复杂度与低性能的方向性确定方法直至具有高复杂度与高性能的方向性确定方法。在这种情况下,编码端对每个单元(每个画面、每个切片、或者每个 GOP)应用该 N 种方法,以选择最优方法,并且将指示所选方法的索引信息加到每个单元的比特流的头部以发送到解码端。

[0115] 图 21 为使用根据本发明示范性实施例的视频帧内预测解码装置的视频解码器 2100 的方框图。

[0116] 参照图 22,视频解码器 2100 包括:熵解码单元 2110、重排单元 2120、逆量化单元 2130、逆变换单元 2140、运动补偿单元 2150、帧内预测单元 2160、以及滤波器 2170。帧内预测单元 2160 对应于根据本发明示范性实施例的视频帧内预测解码装置。

[0117] 熵解码单元 2110 与重排单元 2120 接收压缩的比特流,并且进行熵解码,由此生成量化的系数。逆量化单元 2130 与逆变换单元 2140 对量化的系数进行逆量化与逆变换,由此提取变换编码系数、运动向量信息、头部信息、以及帧内预测模式信息。此处,帧内预测模式信息可以包含预定语法,其指示输入比特流是否为被划分为多个组以通过根据本发明示范性实施例的视频帧内预测编码方法进行编码的比特流。如上所述,可以从邻近块的像素的绝对值差,计算每个组的像素的预测的方向信息,并且由此可以不将方向信息包含在比特流中。比特流还可以包含模式信息,其指示多个方向性中在实际编码中使用的方向性。

[0118] 运动补偿单元 2150 与帧内预测单元 2160 利用解码的头部信息,根据编码的画面类型,生成预测的块,并且将预测的块加到误差 D'_n ,以生成 uF'_n 。 uF'_n 由滤波器 2170 处理,由此生成重构的画面 F'_n 。

[0119] 具体地,根据本发明示范性实施例的帧内预测单元 2160 利用在收到的比特流中

包含的帧内预测模式信息,确定在编码要解码的当前块时使用的帧内预测模式。当通过根据本发明示范性实施例的视频帧内预测编码方法帧内预测了收到的比特流时,帧内预测单元 2160 对第一组的像素进行帧内预测解码,并且利用先前处理的组的重构的像素,解码剩余组的像素。

[0120] 图 22 为根据本发明示范性实施例的图 21 的帧内预测单元 2160 的方框图。

[0121] 参照图 22,帧内预测单元 2160 包括帧内预测模式确定单元 2161 与帧内预测器 2162。帧内预测器 2162 包含用于处理通过划分输入块而获得的组的帧内预测器。在图 22 中,输入块被划分为四个组,并且帧内预测器 2162 包括第一帧内预测器 2162a、第二帧内预测器 2162b、第三帧内预测器 2162c、以及第四帧内预测器 2162d,来处理这四个组。

[0122] 帧内预测模式确定单元 2161 根据从收到的比特流中提取的帧内预测模式信息,在包括根据本发明示范性实施例的视频帧内预测模式的各种帧内预测模式中,确定要帧内预测解码的当前块被帧内预测编码的帧内预测模式,以确定当前块的帧内预测模式。

[0123] 第一帧内预测器 2162a 解码在收到的比特流中包含的第一组的编码的视频数据,并且输出第一组的解码的视频数据。

[0124] 第二帧内预测器 2162b、第三帧内预测器 2162c、以及第四帧内预测器 2162d 通过相对于第二至第四组的像素计算位于预定角度上的邻近像素的绝对值差,确定剩余组的像素的方向性,根据所确定的方向性确定第一组的解码的像素和 / 或先前处理的其他组的解码的像素中的参考像素,并且利用所确定的参考像素的平均值,以组为单位对第二至第四组的像素进行帧内预测解码。

[0125] 图 23 为显示根据本发明示范性实施例的视频帧内预测解码方法的流程图。

[0126] 参照图 23,在操作 2310,收到比特流。比特流包括通过划分输入块而获得的多个组中的第一组的像素的数据,其利用邻近块的像素进行了帧内预测编码,以及利用第一组的重构的像素以及先前处理的其他组的重构的像素进行了帧内预测编码的像素的数据。

[0127] 在操作 2320,对收到的第一组的像素进行帧内预测解码。在操作 2330,确定剩余组的每个像素的方向性,并且根据所确定的方向性,使用第一组的解码的像素以及先前处理的其他组的解码的像素,预测剩余组的像素。

[0128] 本发明不仅可以用于 YUV 区域中的编码,而且也可以用于 RGB 区域。在 MPEG 正在进行标准化的 H. 264High 444 简档或者高级 444 简档中,考虑余量颜色变换 (RCT)。在 2004 年 7 月发布的 JVT 文件“Text of ISO/IEC 14496 10Advanced Video Coding 3rd Edition”(ISO/IEC JTC 1/2C 29/WG11 N6540) 中,详细描述了关于 RCT 的更多的信息。根据相关技术,RGB 分量的视频数据被变换到另一色彩空间,例如 YCbCr,以进行编码,并且重构 YCbCr 分量的视频数据,并且将 YCbCr 分量的重构的视频数据变换到 RGB 色彩空间以进行解码,由此在色彩格式变换期间造成了色彩失真。为了减少色彩格式变换期间的色彩失真,人们正在研究用于在 RGB 区域中的视频编码与解码的 RCT。

[0129] 通过将 RCT 用于本发明的示范性实施例,在视频编码期间,对于根据本发明示范性实施例划分的组,可以在 RGB 区域中在紧接余量块变换之前进行 RCT。在逆变换之后,解码端立即执行逆 RCT。其余的处理与上述相同。

[0130] 更具体地,当将 RCT 用于本发明的示范性实施例时,对于 RGB 色彩空间中的每个颜色分量,将输入块的像素划分为多个组。接着,利用先前处理的邻近块的像素,预测该多

个组中的第一组的像素。生成第一组的预测的像素的余量,并且对第一组的预测的像素的余量进行 RCT。对第一组的像素的经 RCT 变换的余量进行 DCT、量化、以及熵编码,以进行编码。第一组的编码的像素被重构,然后被存储在存储器中,以用于预测剩余组的像素。如上所述,在确定了剩余组的像素的方向性之后,根据所确定的方向性,利用第一组的重构的像素、以及先前处理的其他组的重构的像素,预测剩余组的像素。通过从原始视频的对应区域中减去预测值,生成剩余组的预测的像素的余量,并且对生成的余量进行色彩变换,并且编码该色彩变换的余量。

[0131] 除 RCT 之外,本发明的示范性实施例还可以用于涉及对余量的色彩变换的其他色彩变换。

[0132] 本发明的示范性实施例还可以实现为计算机可读记录介质上的计算机可读代码。计算机可读记录介质为可以存储以后可以由计算机系统读取的数据的任意数据存储设备。计算机可读记录介质的例子包括:只读存储器 (ROM)、随机访问存储器 (RAM)、CD-ROM、磁带、软盘、光学数据存储设备、以及载波。计算机可读记录介质也可以在网络耦合的计算机系统上分布,从而可以分布方式存储和执行计算机可读代码。

[0133] 虽然参照本发明的示范性实施例具体显示与描述了本发明,但是本领域技术人员应该理解,在不脱离权利要求限定的本发明的精神与范围的前提下,可以进行形式和细节的各种变化。

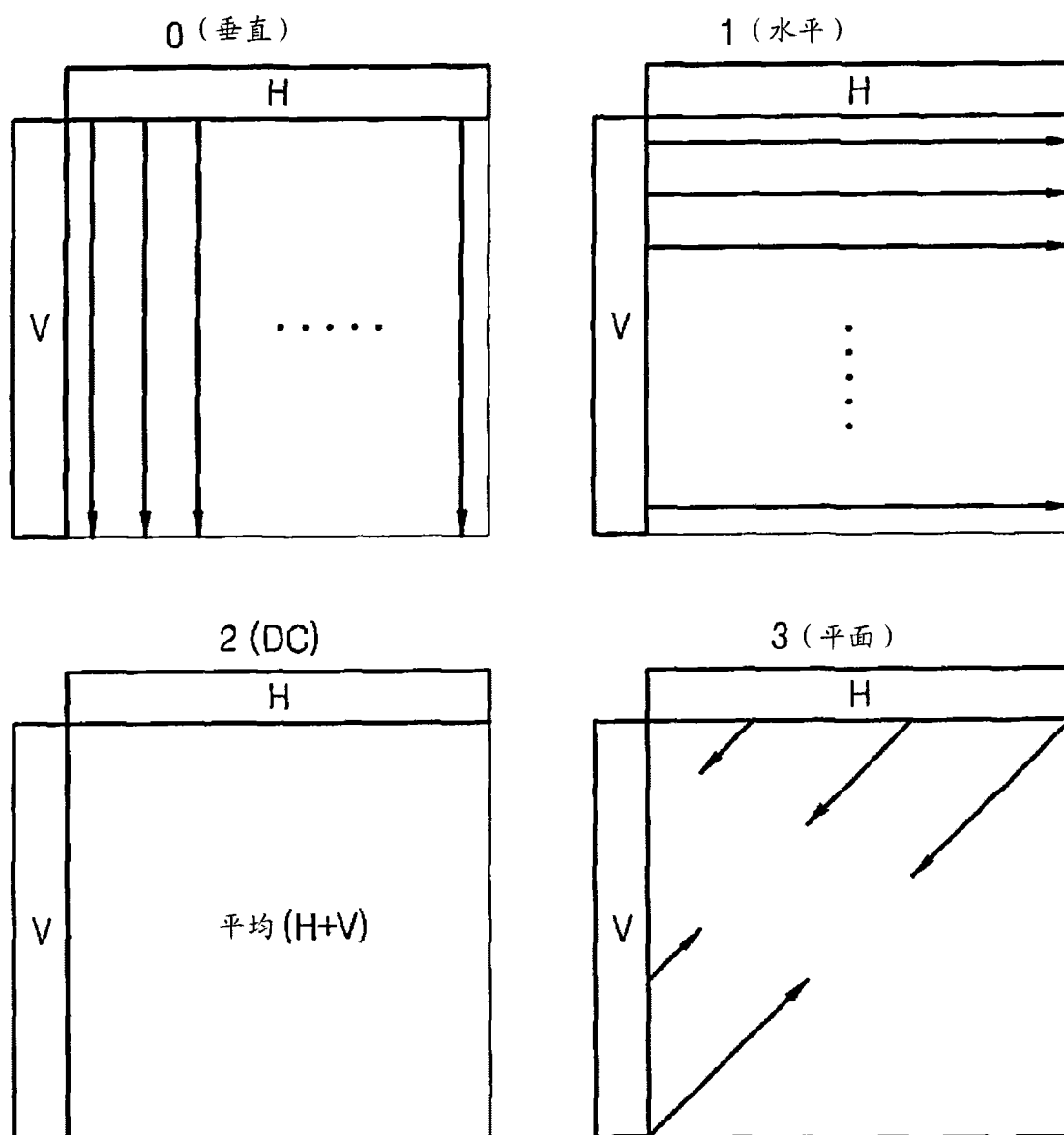


图 1

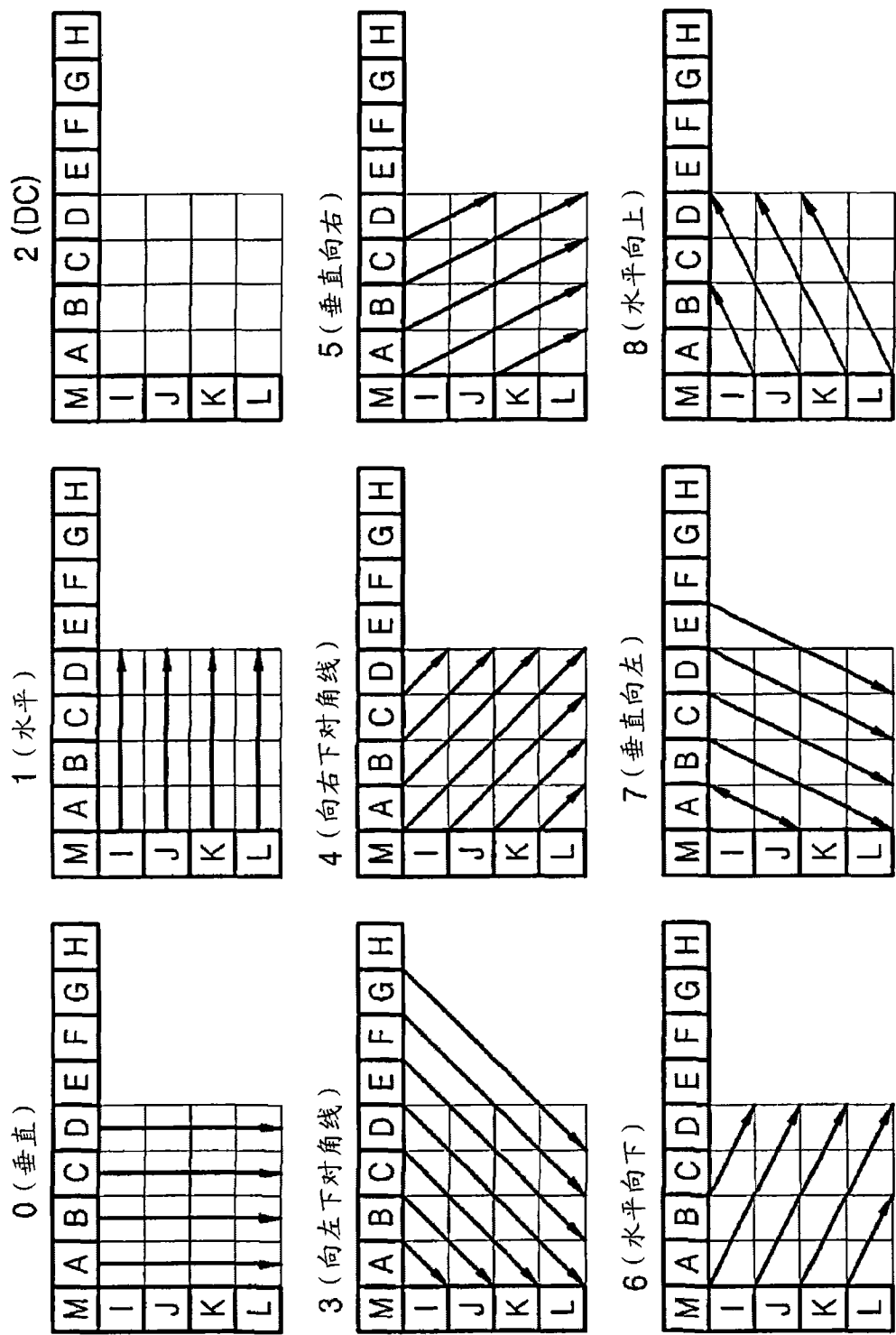


图 2

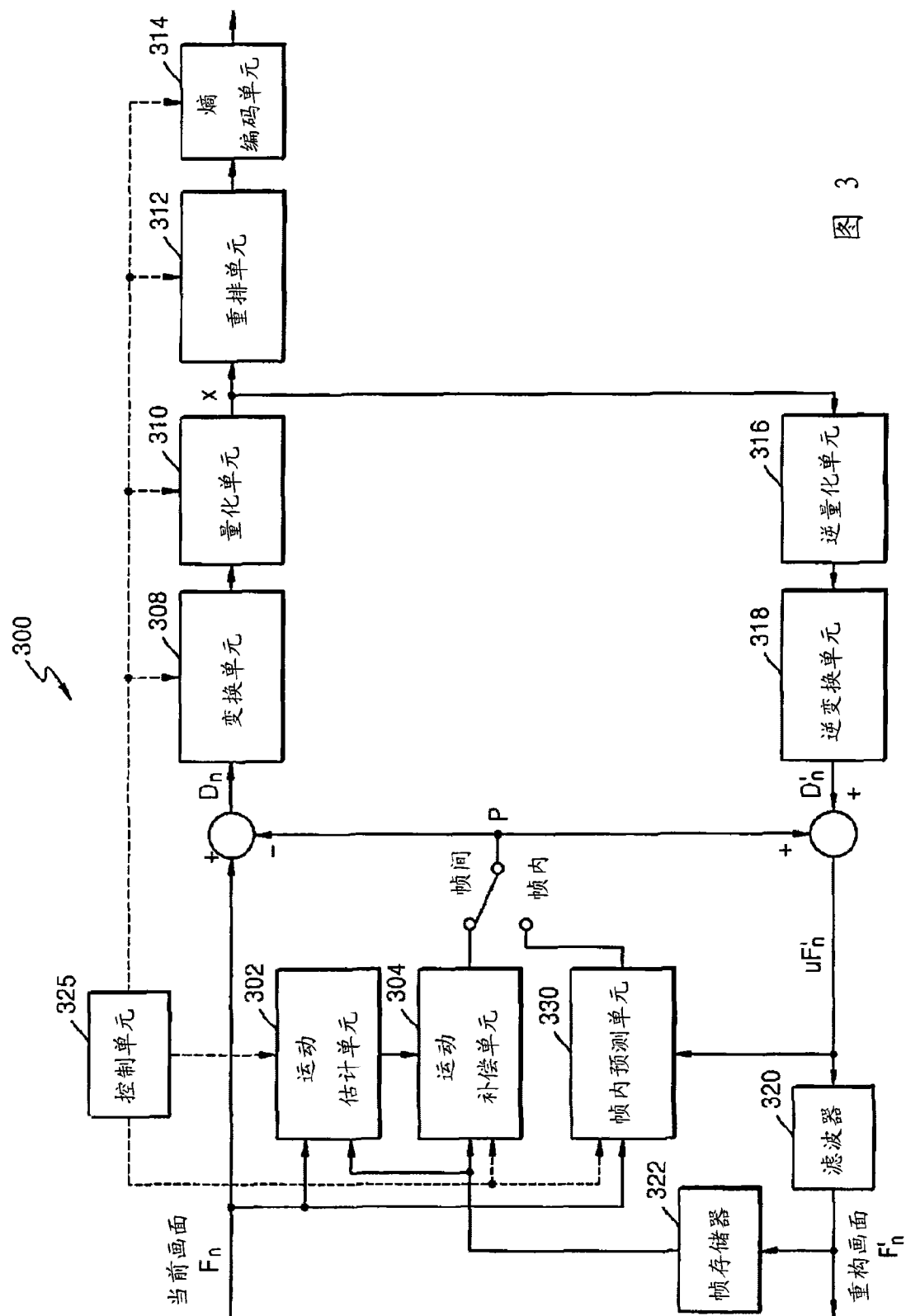


图 3

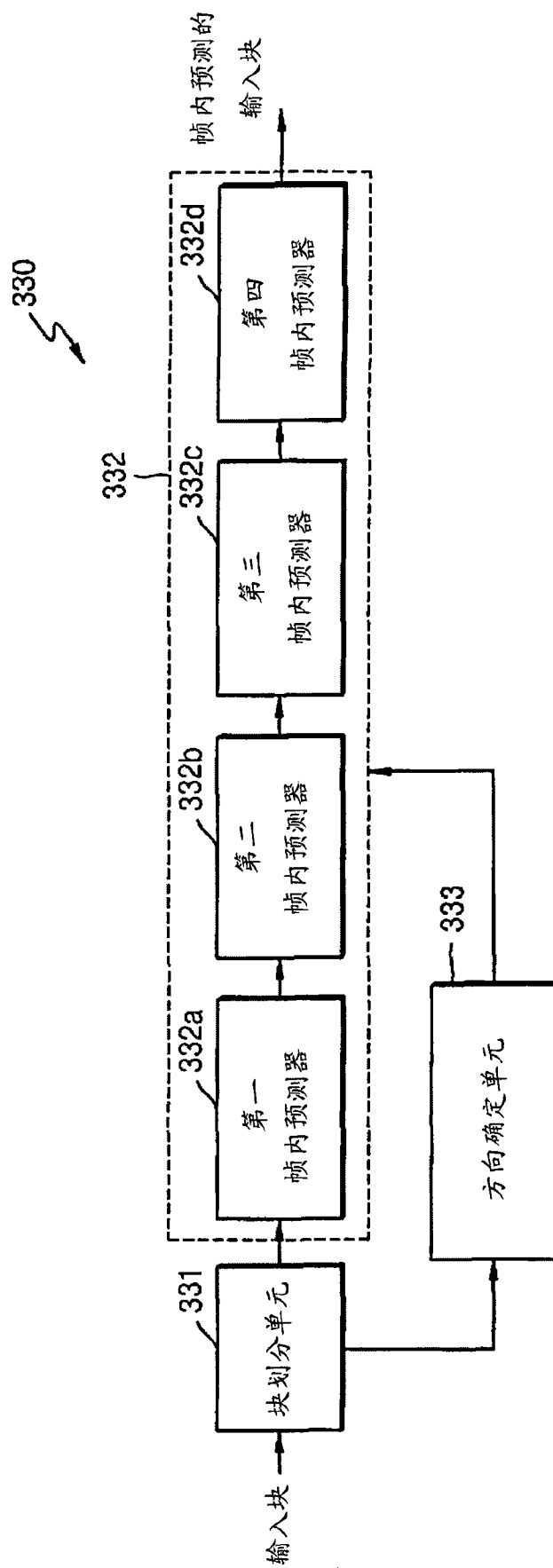


图 4

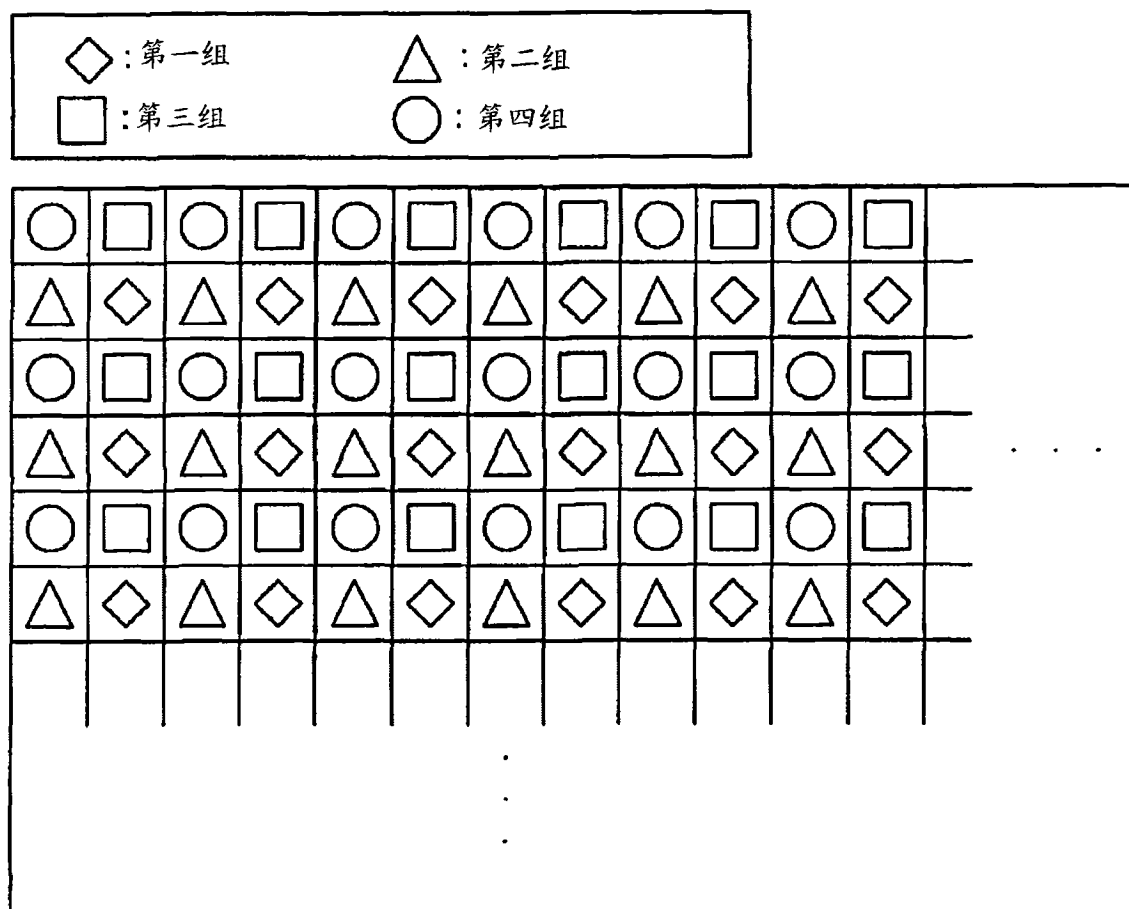


图 5

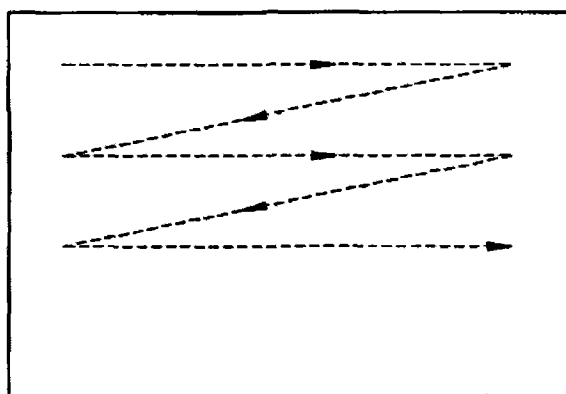


图 6

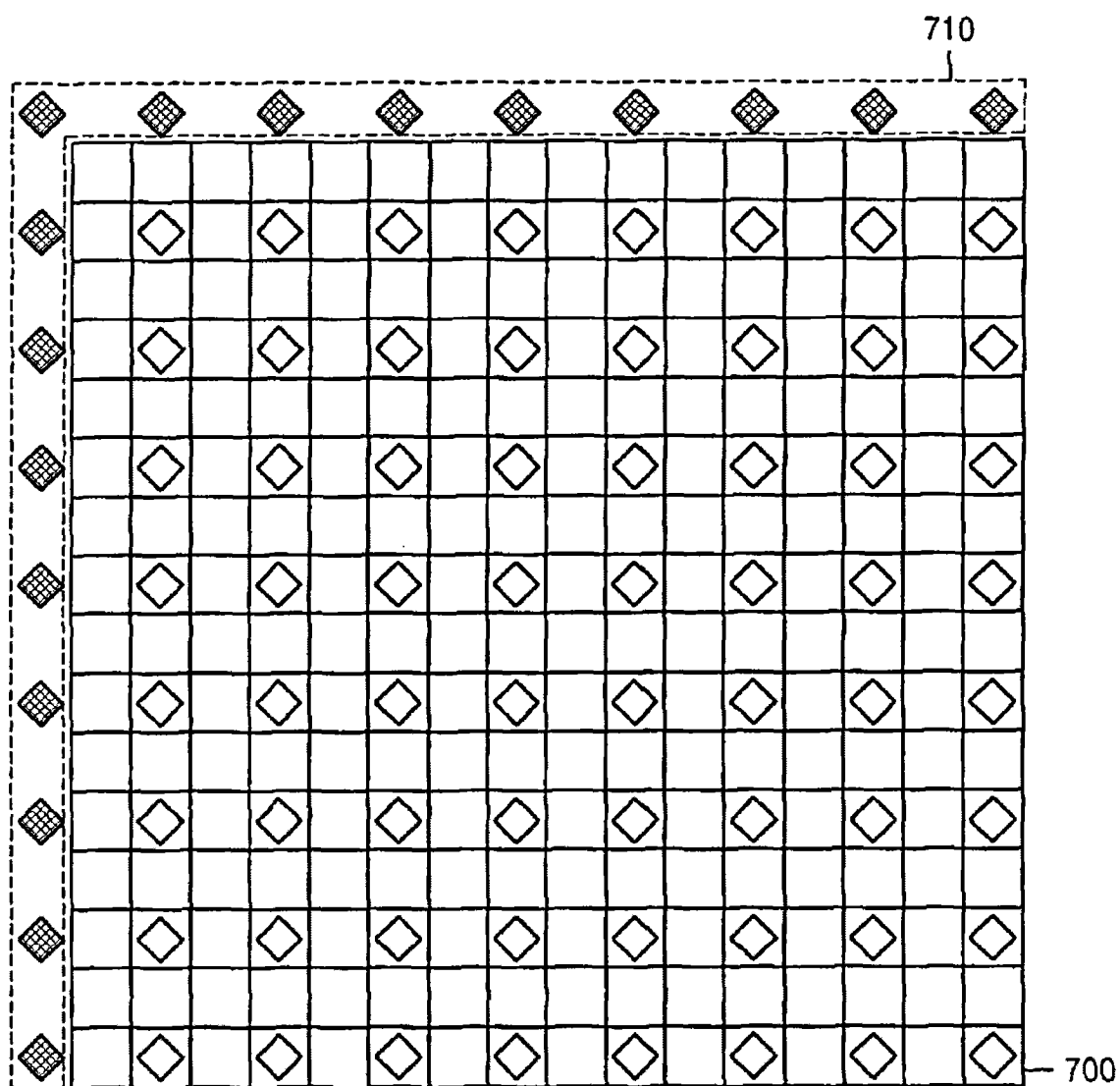


图 7

U_0	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5	V_6	V_7	V_8	V_9	V_{10}	V_{11}	V_{12}	V_{13}	V_{14}	V_{15}	V_{16}
L_1																
L_2		$P_{2,2}$		$P_{2,4}$		$P_{2,6}$		$P_{2,8}$		$P_{2,10}$		$P_{2,12}$		$P_{2,14}$		$P_{2,16}$
L_3																
L_4		$P_{4,2}$		$P_{4,4}$		$P_{4,6}$		$P_{4,8}$		$P_{4,10}$		$P_{4,12}$		$P_{4,14}$		$P_{4,16}$
L_5																
L_6		$P_{6,2}$		$P_{6,4}$		$P_{6,6}$		$P_{6,8}$		$P_{6,10}$		$P_{6,12}$		$P_{6,14}$		$P_{6,16}$
L_7																
L_8		$P_{8,2}$		$P_{8,4}$		$P_{8,6}$		$P_{8,8}$		$P_{8,10}$		$P_{8,12}$		$P_{8,14}$		$P_{8,16}$
L_9																
L_{10}		$P_{10,2}$		$P_{10,4}$		$P_{10,6}$		$P_{10,8}$		$P_{10,10}$		$P_{10,12}$		$P_{10,14}$		$P_{10,16}$
L_{11}																
L_{12}		$P_{12,2}$		$P_{12,4}$		$P_{12,6}$		$P_{12,8}$		$P_{12,10}$		$P_{12,12}$		$P_{12,14}$		$P_{12,16}$
L_{13}																
L_{14}		$P_{14,2}$		$P_{14,4}$		$P_{14,6}$		$P_{14,8}$		$P_{14,10}$		$P_{14,12}$		$P_{14,14}$		$P_{14,16}$
L_{15}																
L_{16}		$P_{16,2}$		$P_{16,4}$		$P_{16,6}$		$P_{16,8}$		$P_{16,10}$		$P_{16,12}$		$P_{16,14}$		$P_{16,16}$

 : 第一组

图 8

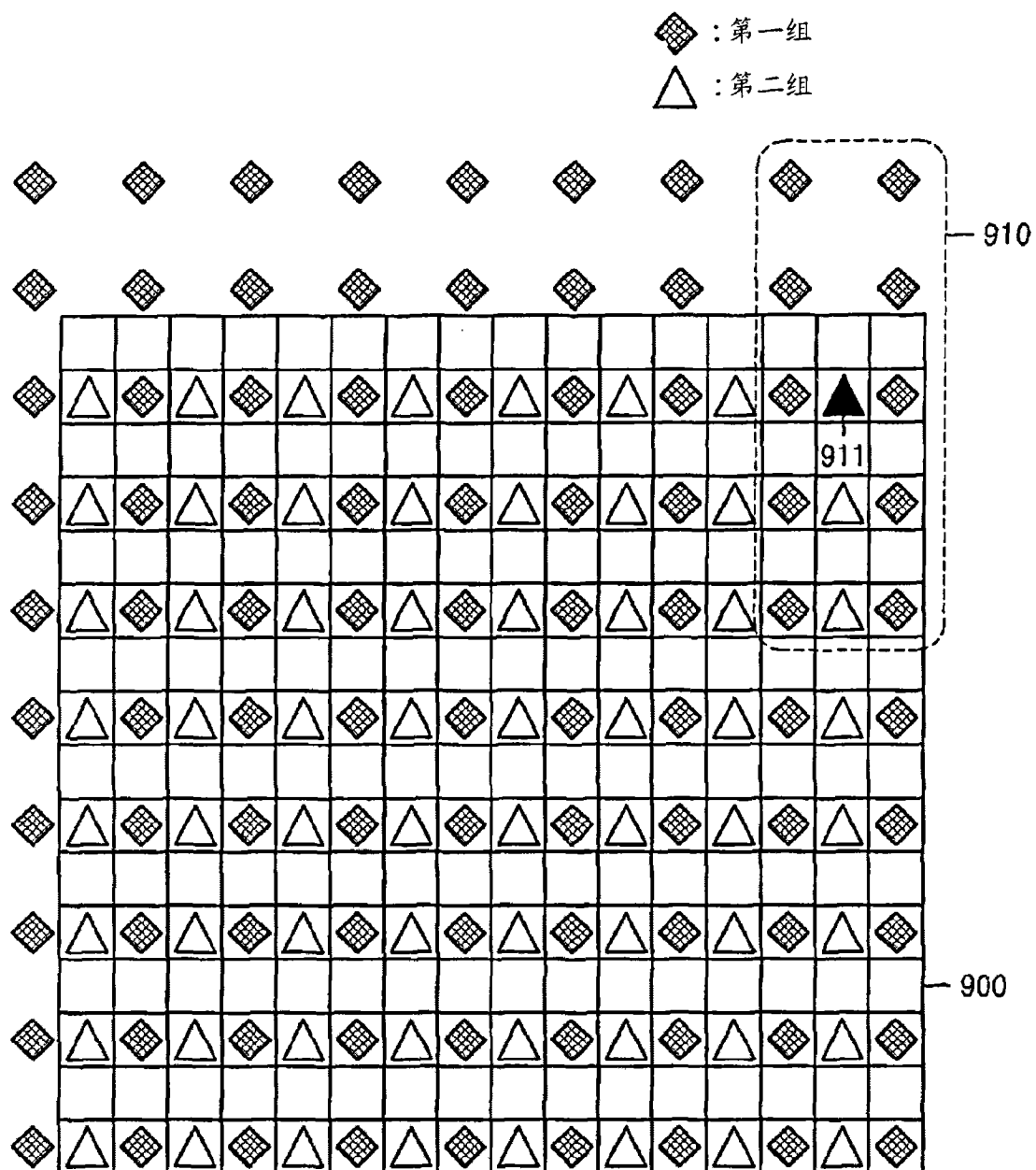


图 9

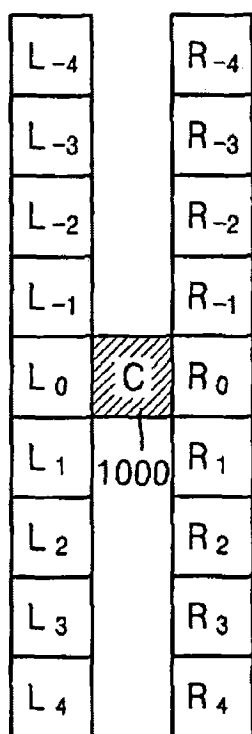


图 10

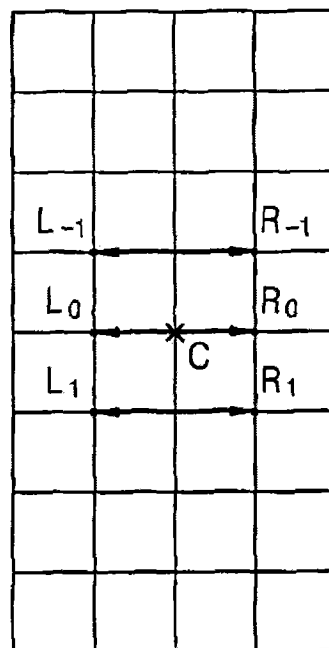


图 11A

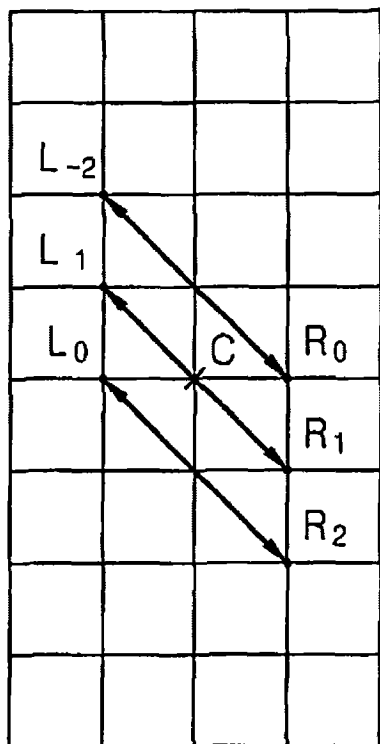


图 11B

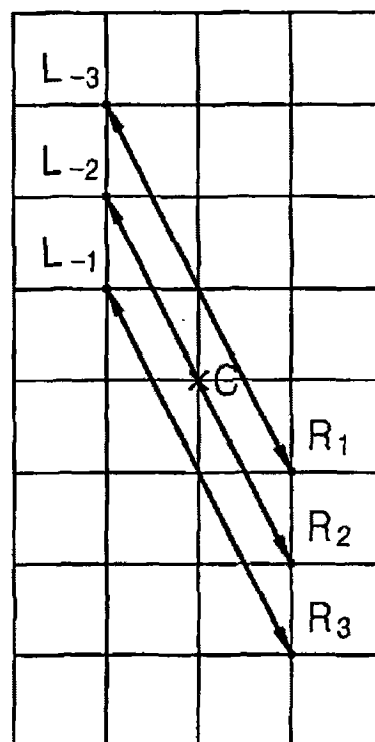


图 11C

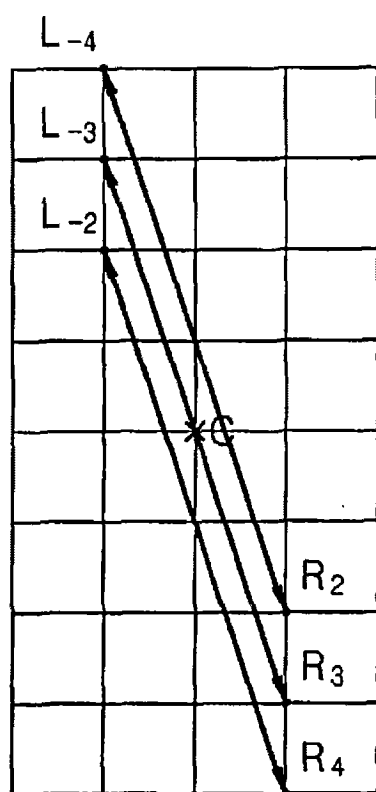


图 11D

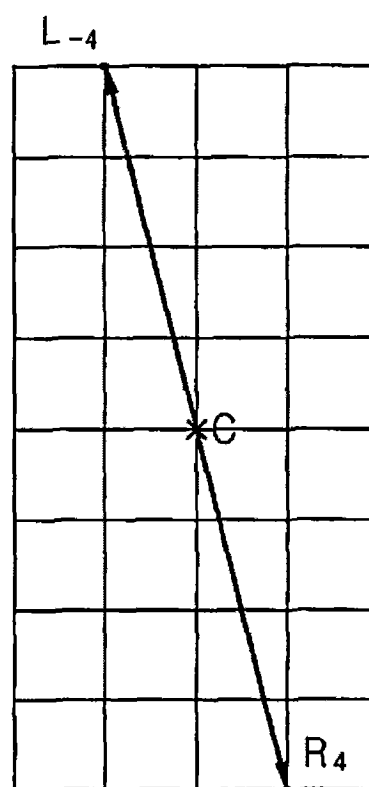


图 11E

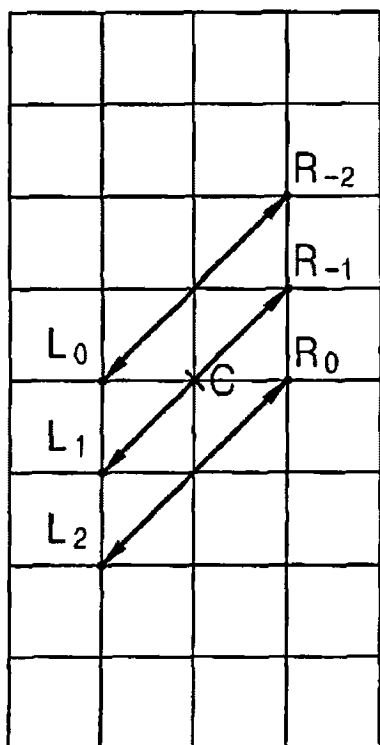


图 11F

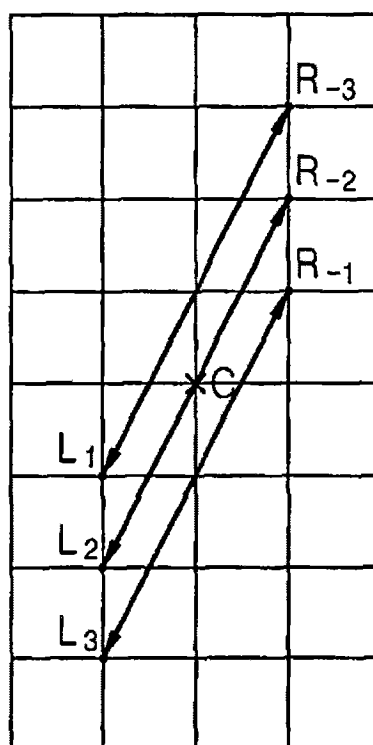


图 11G

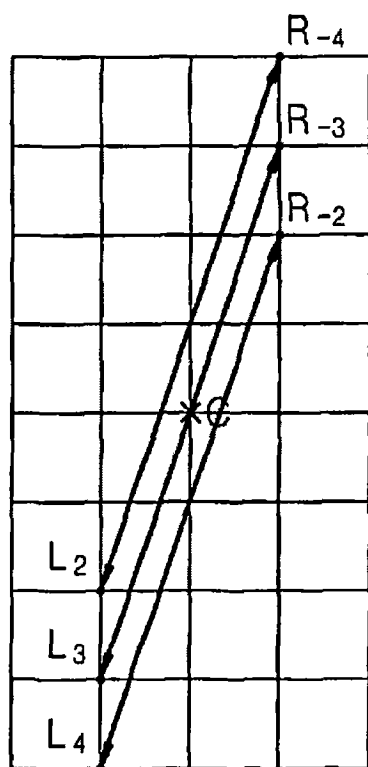


图 11H

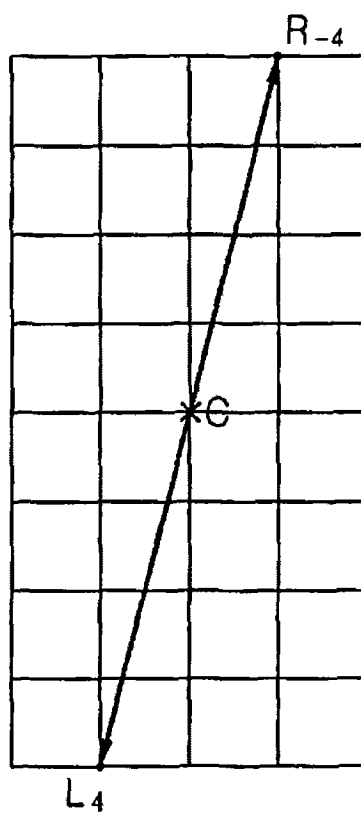


图 11I

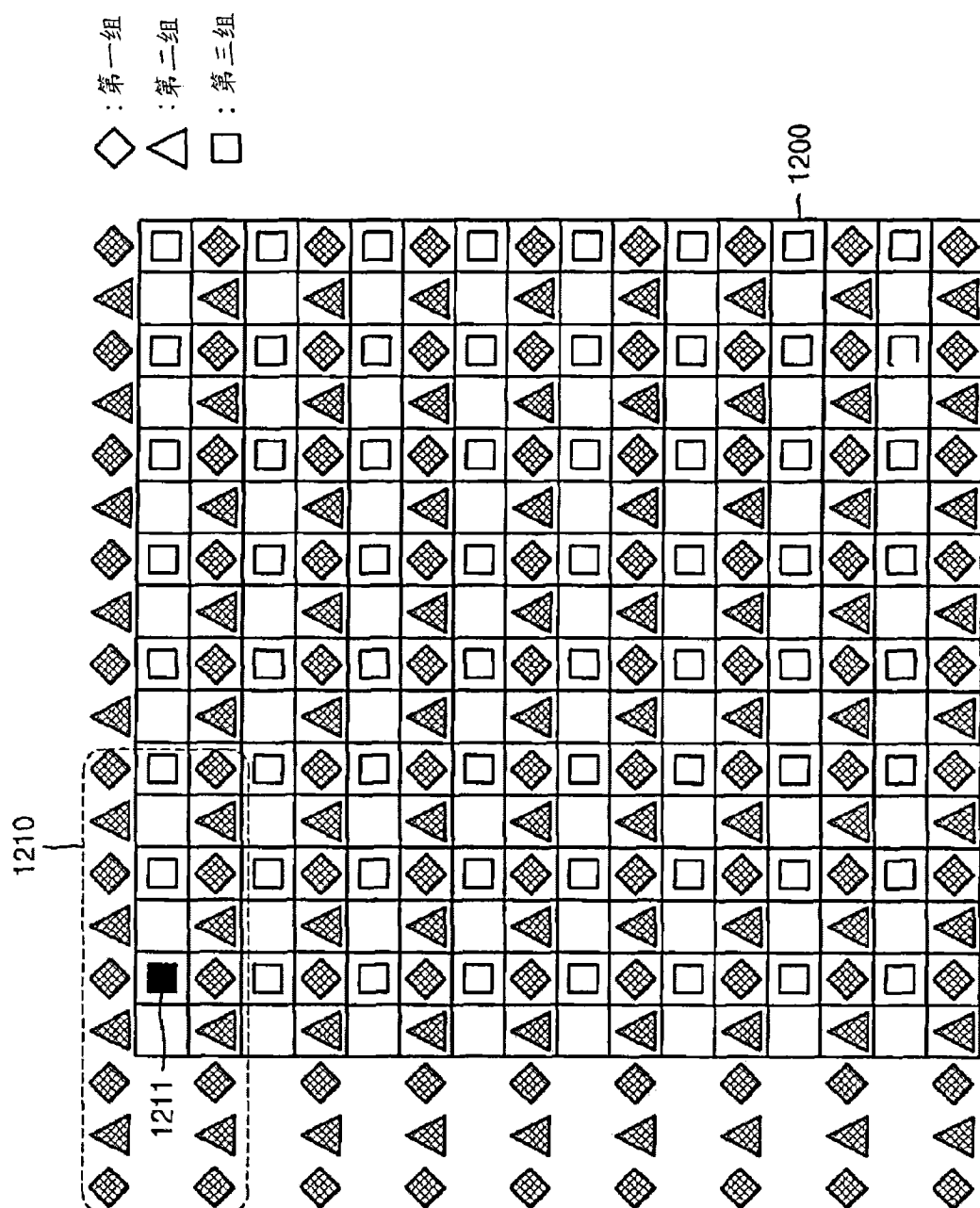


图 12

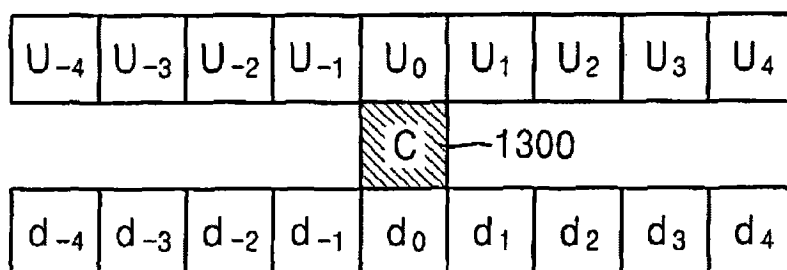


图 13

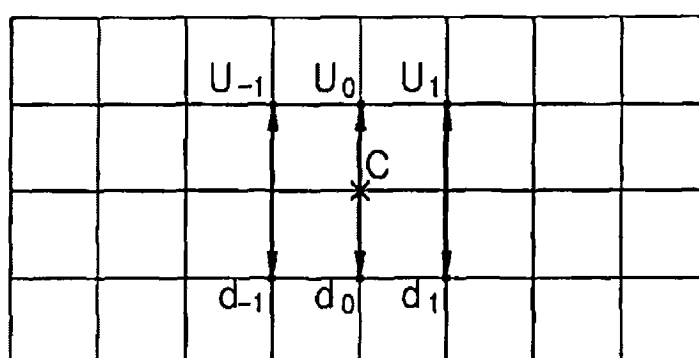


图 14A

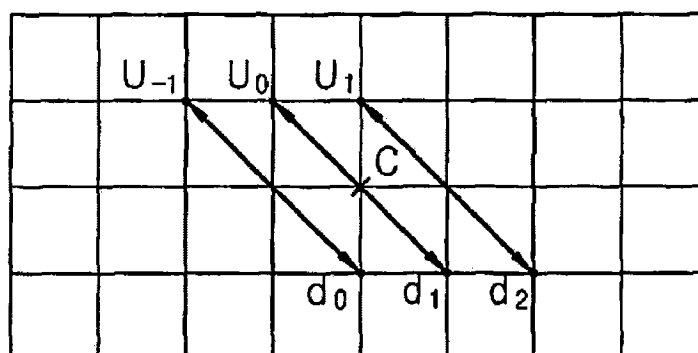


图 14B

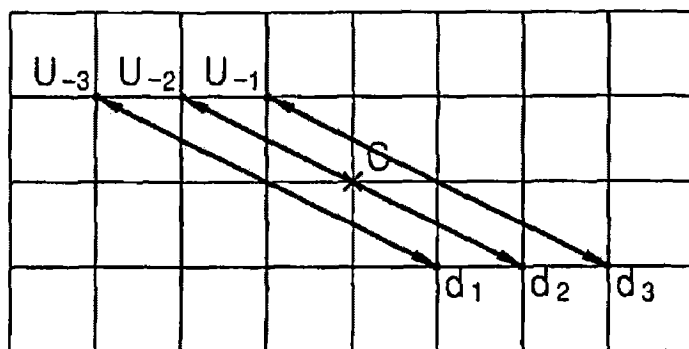


图 14C

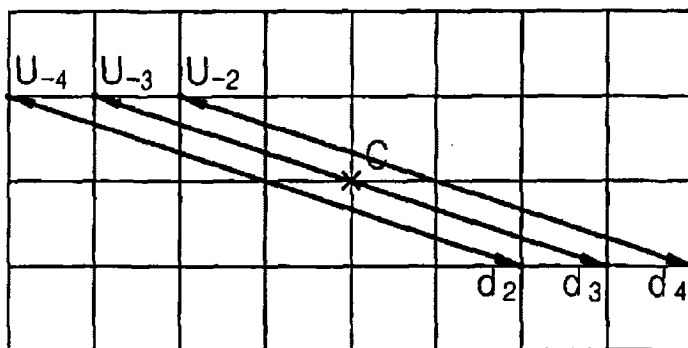


图 14D

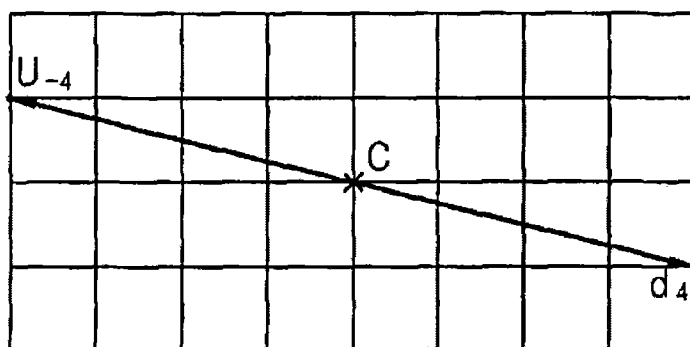


图 14E

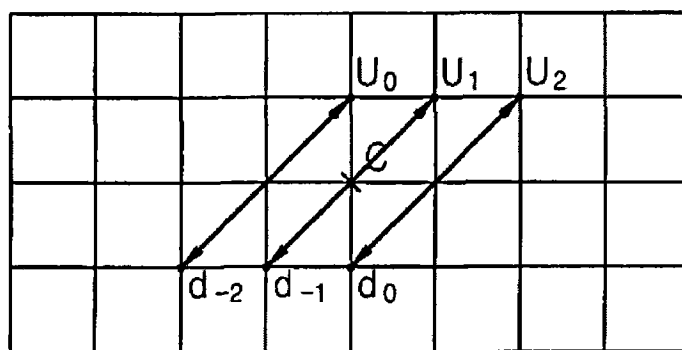


图 14F

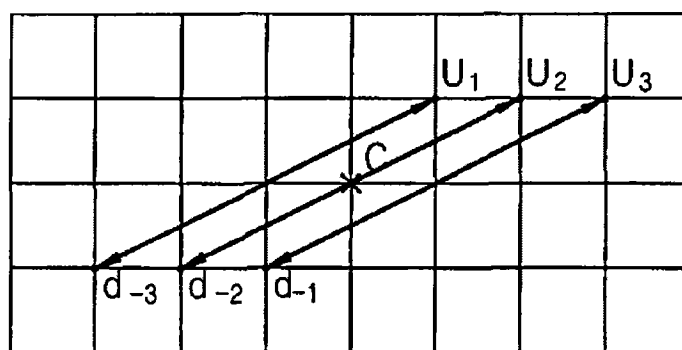


图 14G

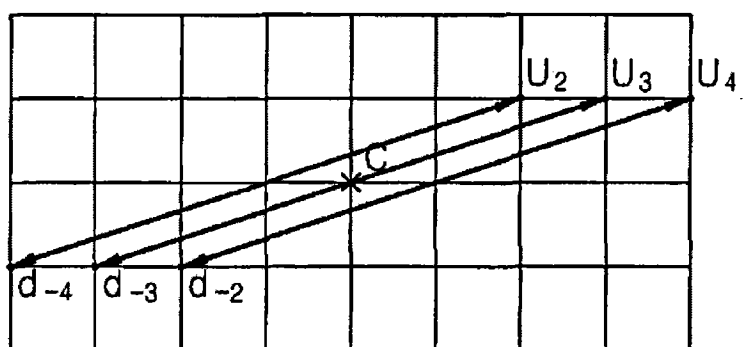


图 14H

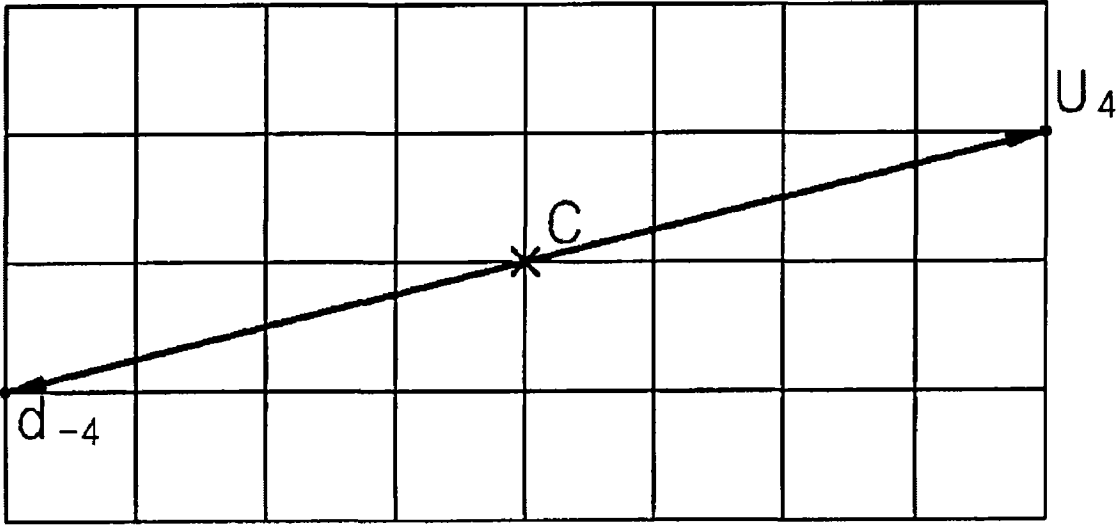


图 14I

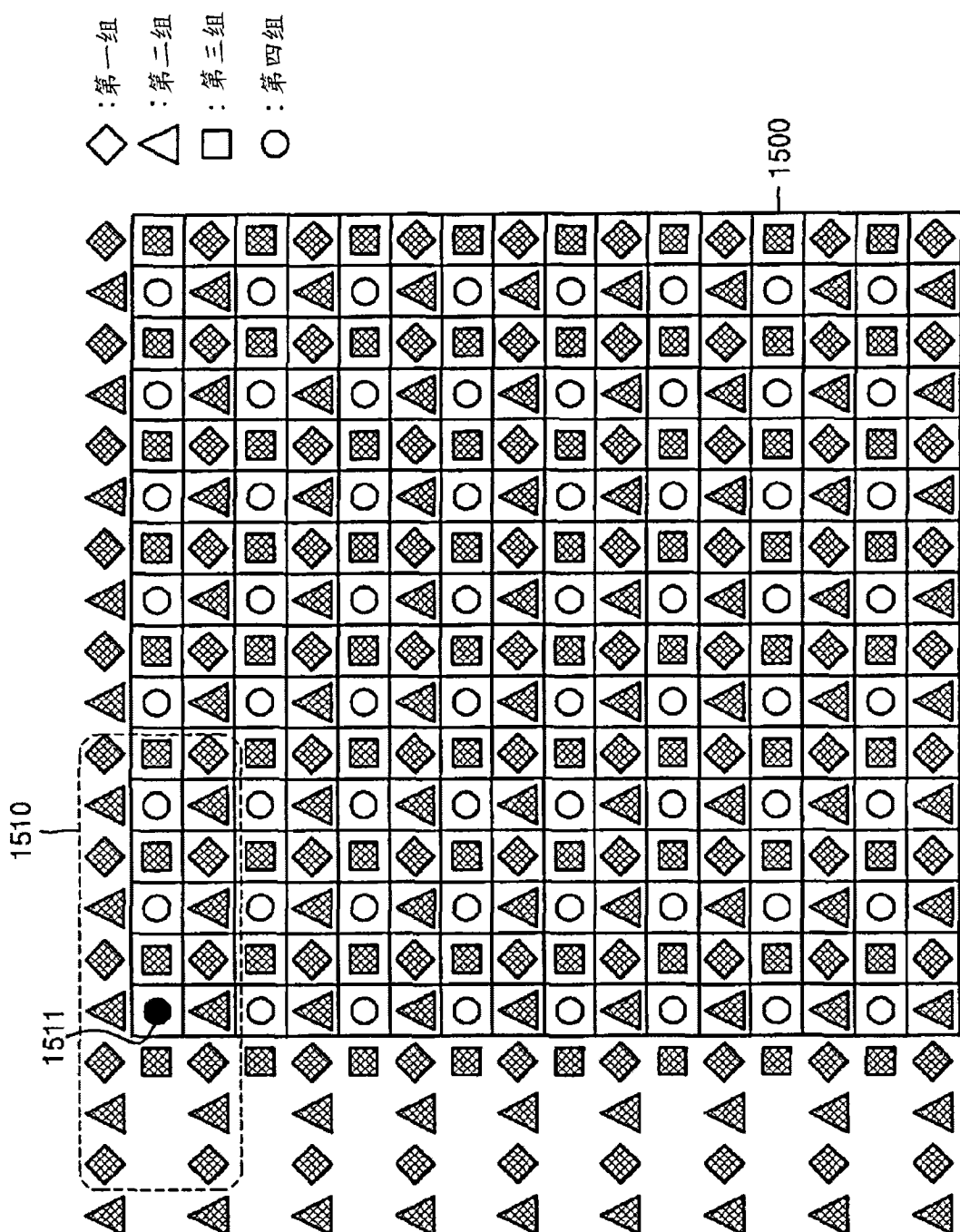


图 15

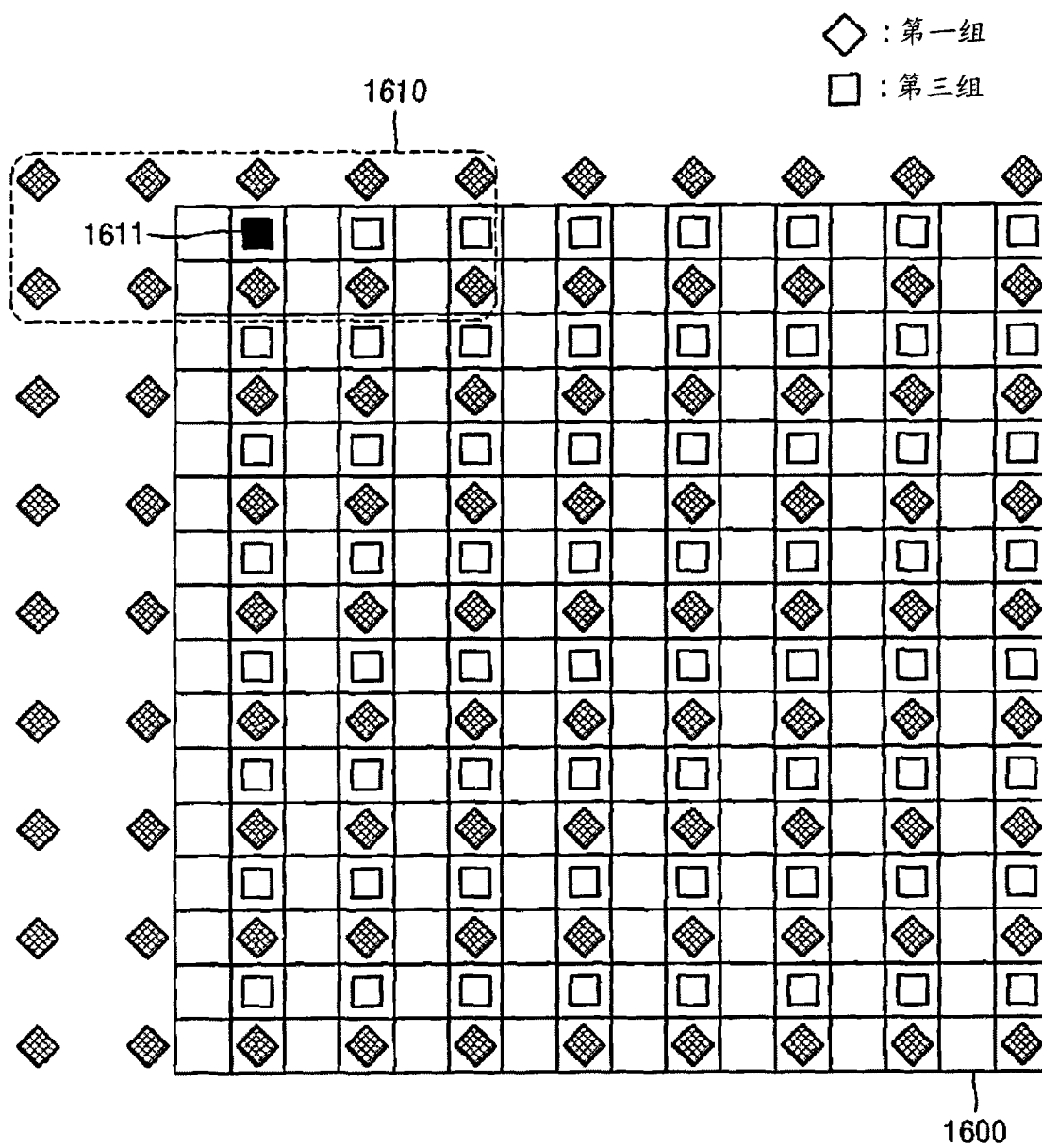


图 16

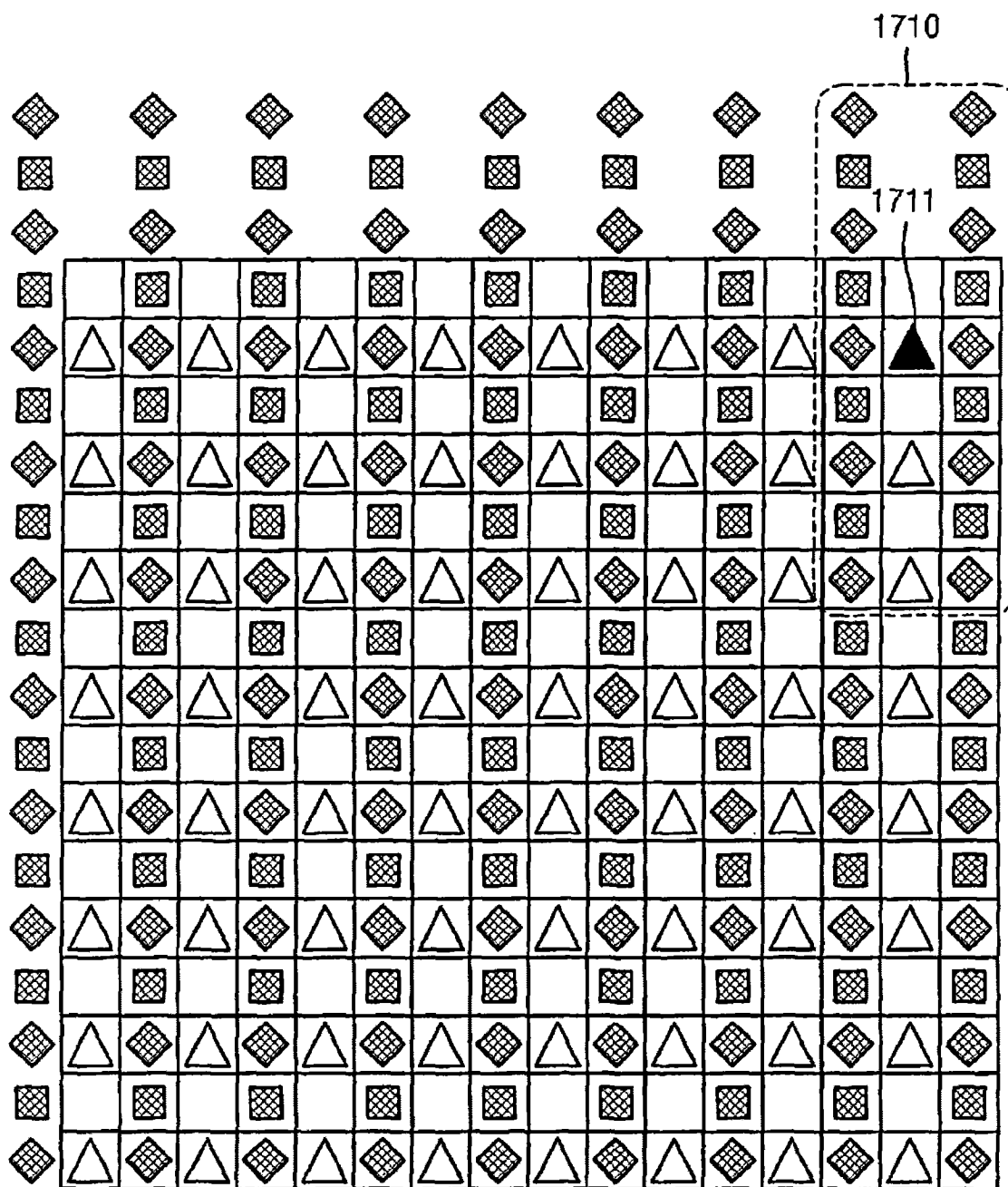


图 17

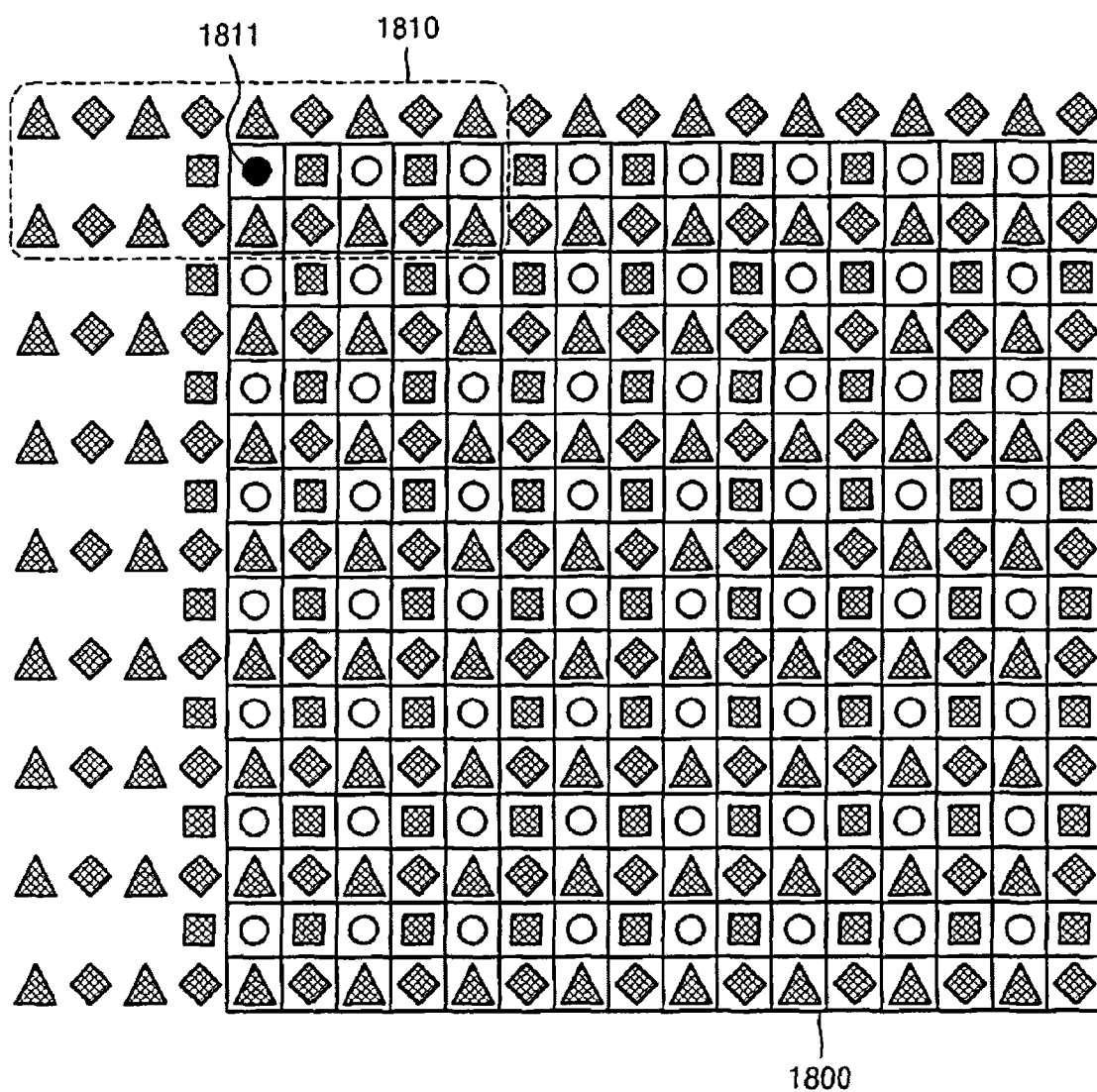


图 18

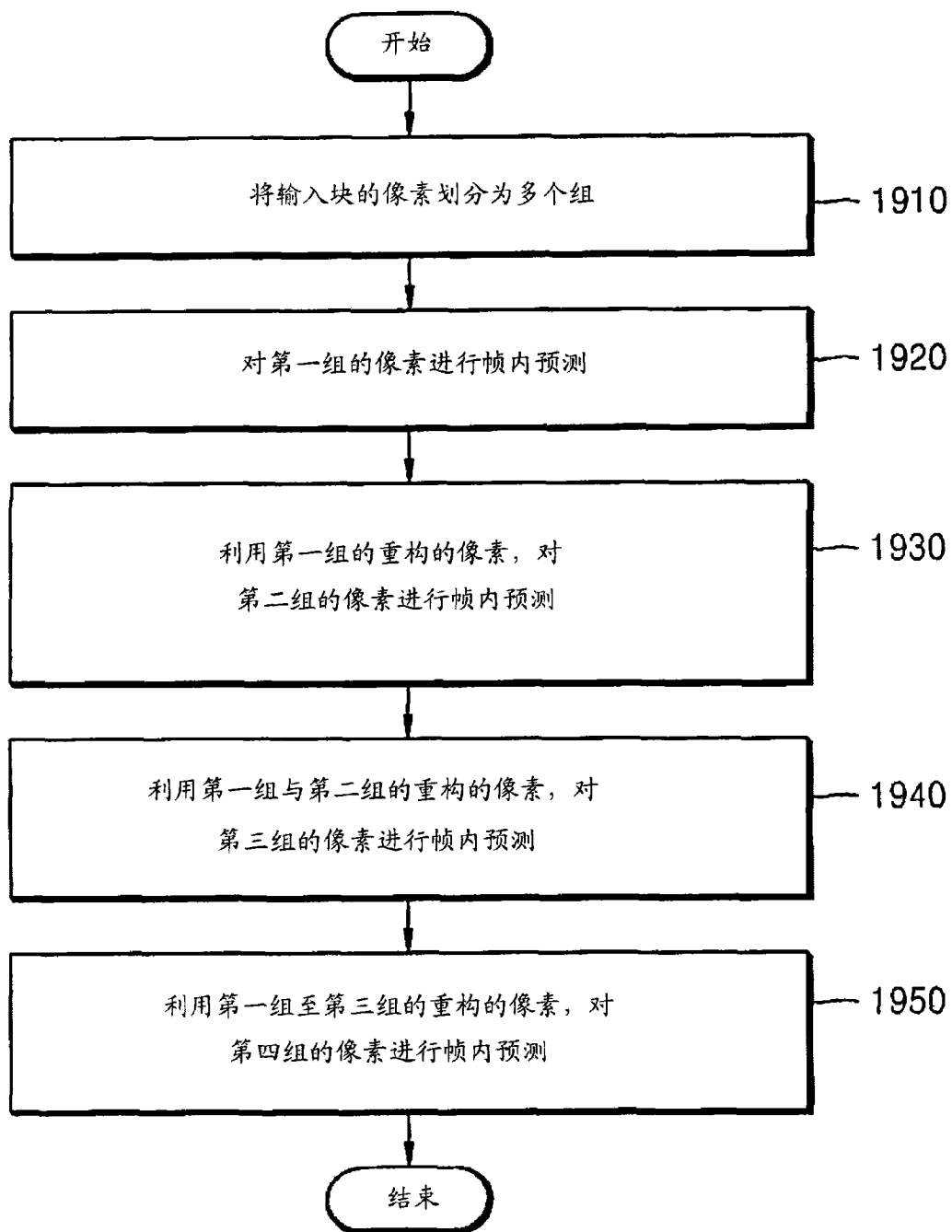


图 19

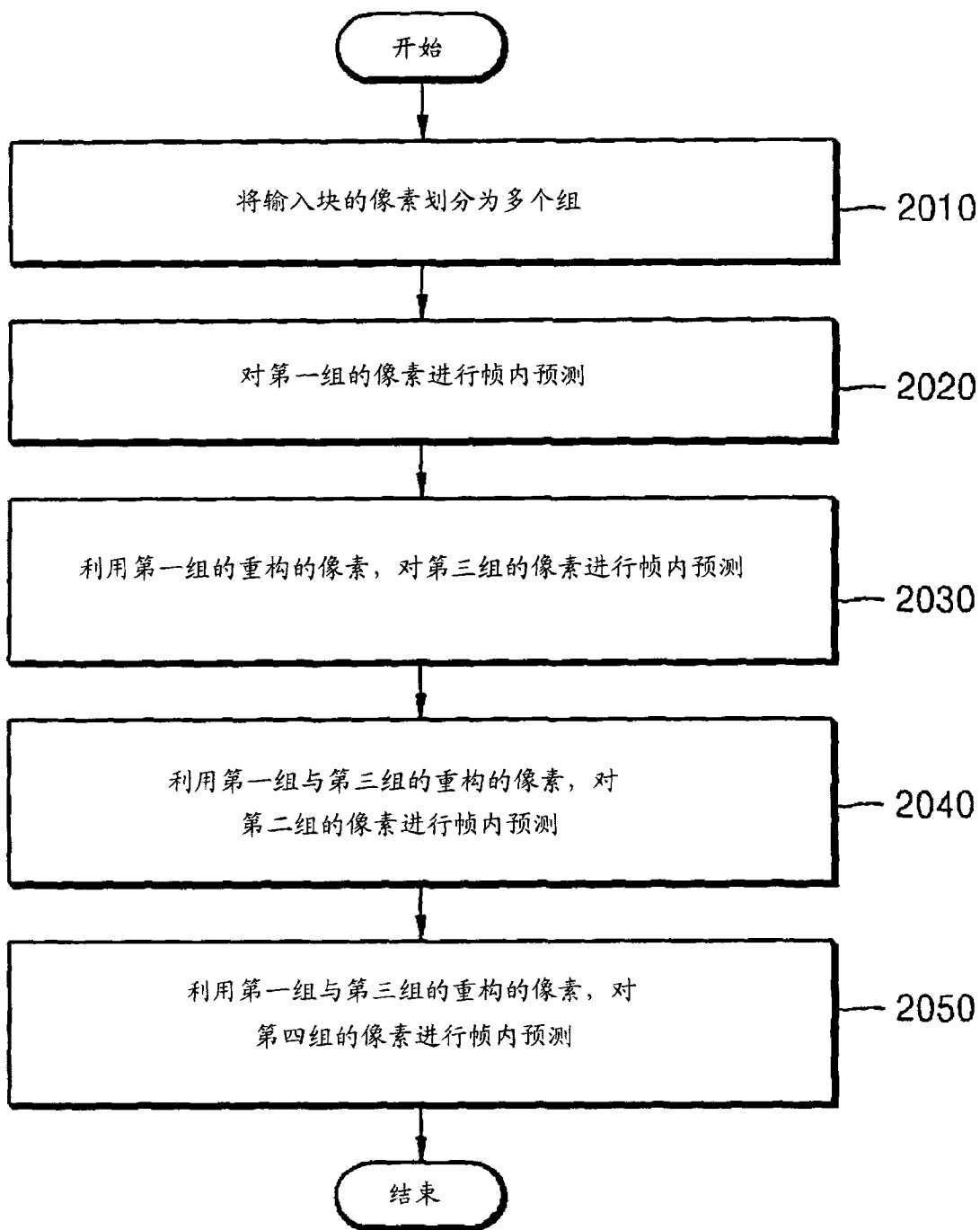


图 20

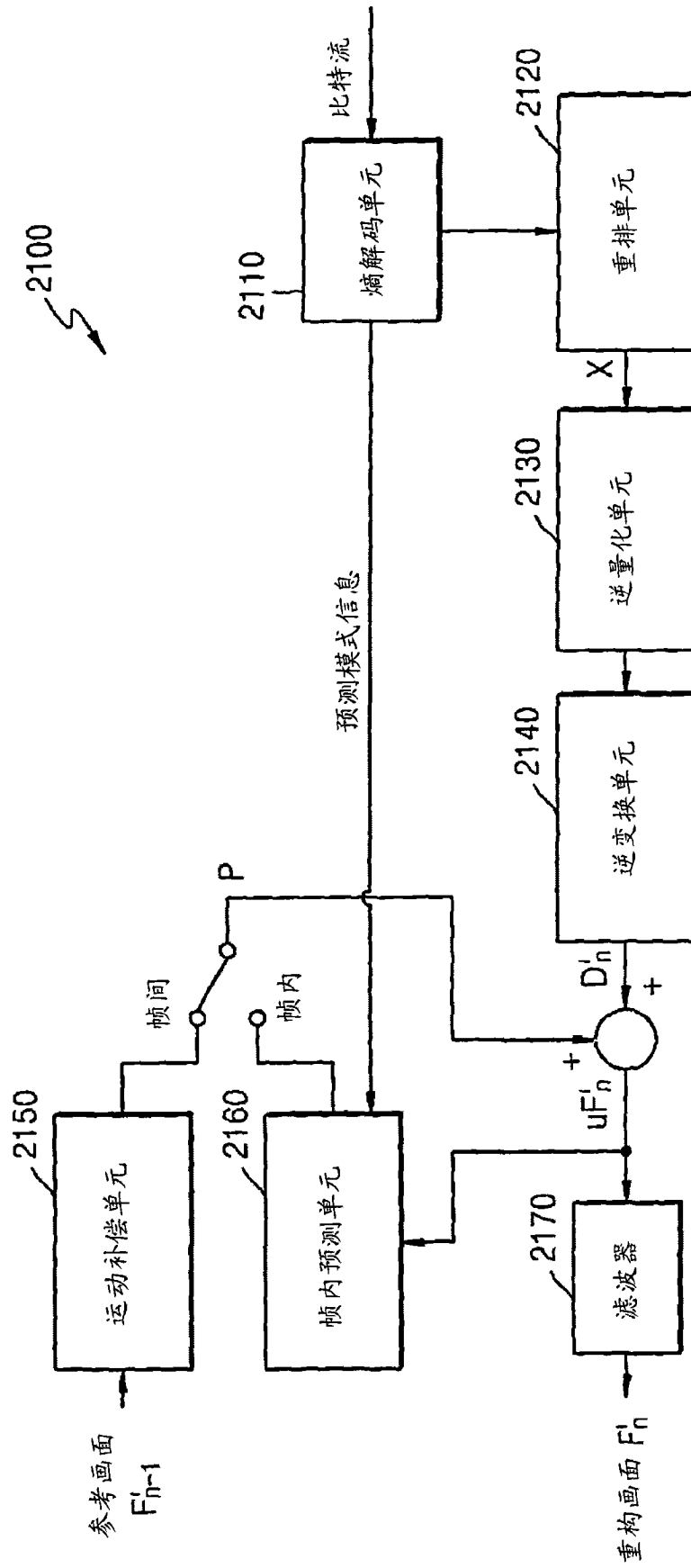


图 21

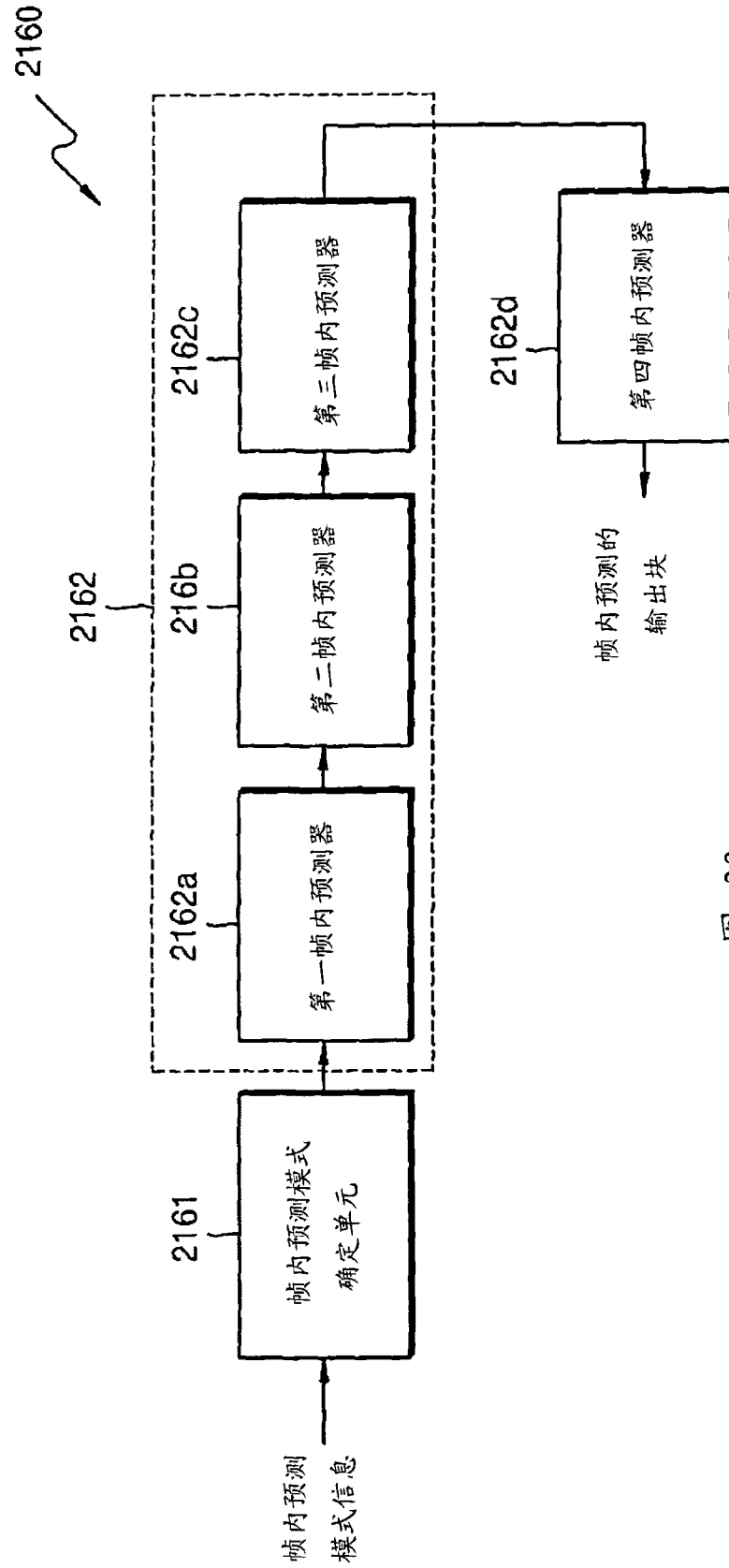


图 22

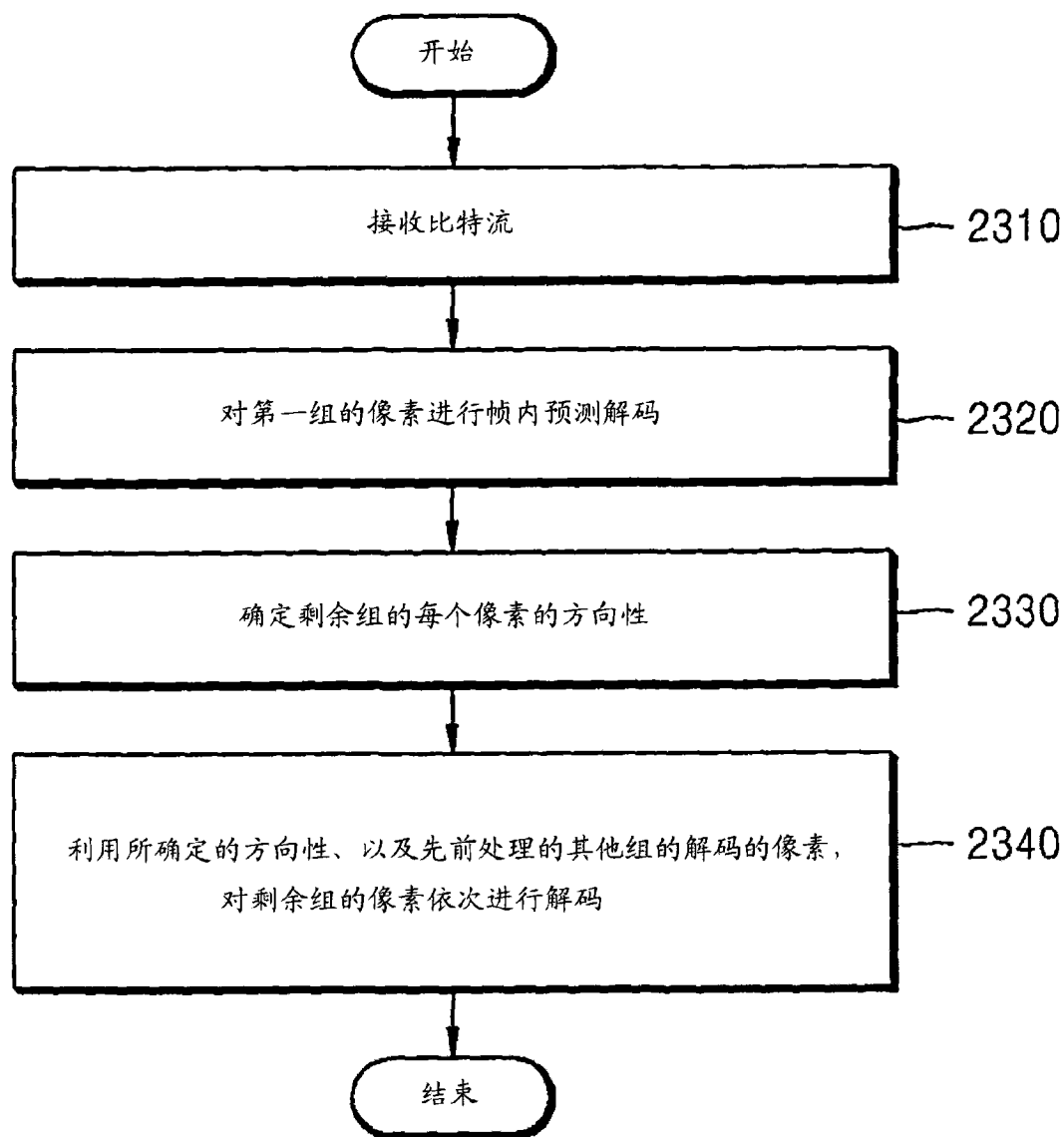


图 23