



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102196261 B

(45) 授权公告日 2013.04.24

(21) 申请号 201110036724.8

US 5432555 A, 1995.07.11,

(22) 申请日 2011.02.12

CN 101398936 A, 2009.04.01,

(30) 优先权数据

审查员 闫晓宁

12/716,283 2010.03.03 US

(73) 专利权人 联发科技股份有限公司

地址 中国台湾新竹科学工业园区新竹市笃行一路一号

(72) 发明人 何鸿辉 陈全贤

(74) 专利代理机构 北京万慧达知识产权代理有限公司 11111

代理人 葛强 张一军

(51) Int. Cl.

H04N 7/26 (2006.01)

(56) 对比文件

US 5432555 A, 1995.07.11,

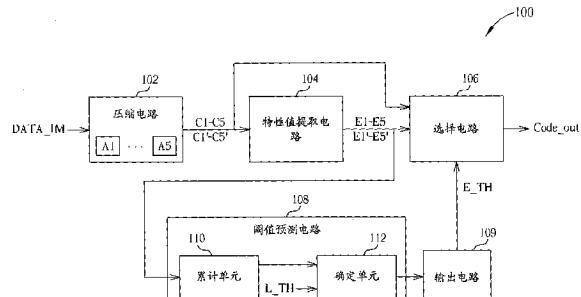
权利要求书3页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

图像数据压缩装置及方法

(57) 摘要

本发明提供一种图像数据压缩装置及方法，其中，图像数据压缩装置，包含：压缩电路，用于将多个压缩方法应用到第一区块，然后相应地产生该第一区块的多个第一候选压缩结果；特性值提取电路，耦接到该压缩电路，用于分别从该多个第一候选压缩结果中分别得到多个第一特性值；以及选择电路，耦接到该压缩电路以及该特性值提取电路，用于根据该多个第一特性值以及至少一特性阈值，从该多个第一候选压缩结果选择该第一区块的目标压缩结果，以产生已选择目标压缩结果。本发明提供的图像数据压缩装置及方法，提高了压缩效能，可以减少所需储存装置的存储器大小。



1. 一种图像数据压缩装置，包含：

压缩电路，用于将多个压缩方法应用到第一区块，然后相应地产生该第一区块的多个第一候选压缩结果，该压缩电路进一步将该多个压缩方法用于多个第二区块的每一者，其中，该多个第二区块领先于该第一区块，以及相应地产生该多个第二区块中每一者的多个第二候选压缩结果；

特性值提取电路，耦接到该压缩电路，用于分别从该多个第一候选压缩结果中分别得到多个第一特性值；

阈值预测电路，用于根据该多个第二区块的每一者的该多个第二候选压缩结果确定至少一特性阈值；以及

选择电路，耦接到该压缩电路以及该特性值提取电路，用于根据该多个第一特性值以及该至少一特性阈值，从该多个第一候选压缩结果选择该第一区块的目标压缩结果，以产生已选择目标压缩结果。

2. 如权利要求 1 所述的图像数据压缩装置，其特征在于，该特性值提取电路，经由估测该第一区块以及多个已恢复区块之一之间的误差而产生该多个第一特性值的每一者，其中，该多个已恢复区块分别来自该多个第一候选压缩结果。

3. 如权利要求 1 所述的图像数据压缩装置，其特征在于，该已选择目标压缩结果为具有第一特性值的第一候选压缩结果，该第一特性值大于或者等于该至少一特性阈值。

4. 如权利要求 3 所述的图像数据压缩装置，其特征在于，该已选择目标压缩结果具有最长码长度，其中该最长码长度是具有大于或者等于该至少一特性阈值的第一特性值的多个第一候选压缩结果的码长度中的最大值。

5. 如权利要求 1 所述的图像数据压缩装置，其特征在于，该多个第一候选压缩结果的一者作为默认压缩结果，该默认压缩结果具有最短码长度，该最短码长度是该多个第一候选压缩结果的码长度的最小值；以及当所有该第一特性值，除该默认压缩结果之外，具有比该至少一特性阈值小的第一特性值时，该已选择目标压缩结果为该默认压缩结果。

6. 如权利要求 1 所述的图像数据压缩装置，其特征在于，该第一区块位于第一帧内，以及该多个第二区块位于一个或者多个第二帧内，其中，该一个或者多个第二帧领先于该第一帧。

7. 如权利要求 1 所述的图像数据压缩装置，其特征在于，该第一区块以及该多个第二区块位于一相同帧内。

8. 如权利要求 1 所述的图像数据压缩装置，其特征在于，该第一区块位于第一帧内，该多个第二区块的一部分位于该第一帧内，以及该多个第二区块的剩余部分位于一个或者多个第二帧内，其中，该一个或者多个第二帧领先于该第一帧。

9. 如权利要求 1 所述的图像数据压缩装置，其特征在于，该特性值提取电路进一步用于从该多个第二区块的每一者的该多个第二候选压缩结果中得到多个第二特性值；以及该阈值预测电路包含：

累计电路，其中，对于多个预定特性值范围的每一者，该累计单元累计多个压缩结果的码长度以及相应地产生已累计码长度，该多个压缩结果分别对应该多个第二区块，以及该多个压缩结果的每一者从该多个第二区块的每一者的该多个第二候选压缩结果中选择；以及

确定单元，耦接到累计单元，用于根据长度阈值以及多个已累计码长度确定该至少一特性阈值，其中，该多个已累计码长度分别对应该多个预定特性值范围。

10. 如权利要求 9 所述的图像数据压缩装置，其特征在于，对于该多个第二区块的每一者，该特性值提取电路经由估测该第二区块与多个已恢复区块的一者之间的误差，产生该多个第二特性值的每一者，其中，该多个已恢复区块分别自该多个第二候选压缩结果得到。

11. 如权利要求 9 所述的图像数据压缩装置，其特征在于，该至少一特性阈值为预定特性值范围的下边界，其中，该预定特性值范围由该确定单元从该多个预定特性值范围选择，以及该已累计码长度比该长度阈值小，其中，该已累计码长度对应该预定特性值范围。

12. 如权利要求 11 所述的图像数据压缩装置，其特征在于，该预定特性值范围的下边界具有最小值，该最小值属于该多个预定特性的范围的下边界，该多个预定特性值范围的每一者具有比该码长度阈值小的已累计码长度。

13. 如权利要求 9 所述的图像数据压缩装置，其特征在于，具有一最大值的上边界作为默认值，其中，该最大值属于该多个预定特性的范围的上边界；以及当该多个已累计码长度的每一者大于或者等于该长度阈值时，该确定单元由该默认值设定该至少一特性阈值。

14. 一种图像数据压缩方法，包含：

将多个压缩方法应用于第一区块，以及相应地产生该第一区块的多个第一候选压缩结果；

将该多个压缩方法应用于多个第二区块的每一者，以及相应地产生该多个第二区块的每一者的多个第二压缩结果，其中，该多个第二区块领先于该第一区块；

从该多个第一候选压缩结果分别得到该多个第一特性值；

根据该多个第二区块的每一者的多个第二候选压缩结果确定至少一特性阈值；以及

根据该多个第一特性值以及该至少一特性阈值，利用选择电路从该多个第一候选压缩结果选择该第一区块的目标压缩结果，以产生已选择目标压缩结果。

15. 如权利要求 14 所述的图像数据压缩方法，其特征在于，从该多个第一候选压缩结果分别得到该多个第一特性值包含：

经由估测该第一区块以及多个已恢复区块的一者的误差，而产生多个第一特性值的每一者，其中，该多个已恢复区块自该多个第一候选压缩结果而得到。

16. 如权利要求 14 所述的图像数据压缩方法，其特征在于，该已选择目标压缩结果为具有第一特性值的第一候选压缩结果，其中，该第一特性值大于或者等于该至少一特性阈值。

17. 如权利要求 16 所述的图像数据压缩方法，其特征在于，该已选择目标压缩结果具有最长码长度，其中，该最长码长度是具有大于或者等于该至少一特性阈值的第一特性值的多个第一候选压缩结果的多个码长度中的最大值。

18. 如权利要求 14 所述的图像数据压缩方法，其特征在于，该多个第一候选压缩结果的一者作为默认压缩结果，其中，该默认压缩结果具有一最短码长度，该最短码长度是该多个第一候选压缩结果的多个码长度的最小值；以及当所有该多个第一特性值，除了该默认压缩结果具有比该至少一特性阈值小的第一特性值时，该已选择目标压缩结果为该默认压缩结果。

19. 如权利要求 14 所述的图像数据压缩方法，其特征在于，该第一区块位于第一帧内，

以及该多个第二区块位于一个或者多个第二帧内，其中，该一个或者多个第二帧领先于该第一帧。

20. 如权利要求 14 所述的图像数据压缩方法，其特征在于，该第一区块以及该多个第二区块位于一相同帧内。

21. 如权利要求 14 所述的图像数据压缩方法，其特征在于，该第一区块位于第一帧内，该多个第二区块的一部分位于该第一帧内，以及该多个第二区块的剩余部分位于一个或者多个第二帧内，其中，该一个或者多个第二帧领先于该第一帧。

22. 如权利要求 14 所述的图像数据压缩方法，其特征在于，根据该多个第二区块的每一者的该多个第二候选压缩结果确定至少一特性阈值包含：

自该多个第二区块的每一者的该多个第二候选压缩结果得到多个第二特性值；

对于多个预定特性值范围的每一者，累计多个压缩结果的码长度，以及相应地产生已累计码长度，其中该多个压缩结果分别对应该多个第二区块，以及该多个压缩结果的每一者自该多个第二区块的每一者的多个第二候选压缩结果选择；以及

根据长度阈值以及多个已累计码长度确定该至少一特性阈值，其中，该多个已累计码长度对应该多个预定特性值范围。

23. 如权利要求 22 所述的图像数据压缩方法，其特征在于，自该多个第二区块的每一者的该多个第二候选压缩结果的到多个第二特性值包含：

经由估测该第二区块以及多个已恢复区块的一者的误差而产生该第二特性值，其中，该多个已恢复区块分别来自该多个第二候选压缩结果。

24. 如权利要求 22 所述的图像数据压缩方法，其特征在于，该至少一特性阈值为预定特性值范围的下边界，其中，该预定特性值范围从该多个预定特性值范围选择，以及该已累计码长度比该长度阈值小，其中，该已累计码长度对应该多个预定特性值范围。

25. 如权利要求 24 所述的图像数据压缩方法，其特征在于，该预定特性值范围的下边界具有最小值，该最小值属于该多个预定特性的范围的下边界，该多个预定特性值范围的每一者具有比该码长度阈值小的已累计码长度。

26. 如权利要求 22 所述的图像数据压缩方法，具有最大值的上边界作为默认值，其特征在于，该最大值属于该预定特性的范围的最大值；以及当该已累计码长度值每一者不比该长度阈值小时，由该默认值设定该至少一特性阈值。

图像数据压缩装置及方法

技术领域

[0001] 本发明有关处理图像 (image) 数据,更具体地有关于图像数据压缩装置及方法。

背景技术

[0002] 数据压缩 (data compression) 通常用于减少储存在储存装置中的数据量。以应用到液晶显示 (Liquid Crystal Display, LCD) 面板 (panel) 上的过驱动 (overdrive) 技术为例,经由增加使得液晶单元 (liquid crystal cell) 改变状态的驱动电压来人为提高响应时间。一个液晶单元 (即,一个像素) 的过驱动电压由当前帧中的像素值以及前一帧中的像素值确定。因此,前一帧的图像数据必须记录到帧缓冲器 (buffer) 中以用于后续使用。请注意,本发明中以缓冲器为例,所属领域技术人员可以了解缓冲器可以为所需储存装置。一般说来,前一帧的图像数据可以在储存于帧缓冲器之前进行压缩。如果提供较低压缩比例的压缩方法以压缩前一帧的图像数据,那么该帧缓冲器必须具有较大容量,否则,帧缓冲器不能适应前一帧的所有已压缩图像数据。尽管如此,如果使用较高压缩比例,则原始图像数据与已恢复 (recovered) 图像数据之间的误差 (difference) 很明显,会导致显示质量的降低,其中,已恢复图像数据来自自己压缩图像数据。

[0003] 有鉴于此,迫切需要一种图像数据压缩方法以及装置,可以采用适当压缩方法以压缩每一帧的图像数据。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提供一种图像数据压缩装置及方法。

[0005] 本发明提供一种图像数据压缩装置,包含:压缩电路,用于将多个压缩方法应用到第一区块,然后相应地产生该第一区块的多个第一候选压缩结果;特性值提取电路,耦接到该压缩电路,用于分别从该多个第一候选压缩结果中分别得到多个第一特性值;以及选择电路,耦接到该压缩电路以及该特性值提取电路,用于根据该多个第一特性值以及至少一特性阈值,从该多个第一候选压缩结果选择该第一区块的目标压缩结果,以产生已选择目标压缩结果。

[0006] 本发明另提供一种图像数据压缩方法,包含:将多个压缩方法应用于第一区块,以及相应地产生该第一区块的多个第一候选压缩结果;从该多个第一候选压缩结果分别得到该多个第一特性值;以及根据该多个第一特性值以及至少一特性阈值,利用选择电路从该多个第一候选压缩结果选择该第一区块的目标压缩结果,以产生已选择目标压缩结果。

[0007] 本发明提供的图像数据压缩装置及方法,提高了压缩效能,可以减少所需储存装置的存储器大小。

附图说明

[0008] 图 1 为根据本发明的第一实施例的图像数据压缩装置方块示意图。

[0009] 图 2 为第一帧以及第二帧的示意图。

- [0010] 图 3 为图 1 所示选择电路的实现示意图。
- [0011] 图 4 为如图 1 所示的累计单元的示例实现示意图。
- [0012] 图 5 为图 1 所示确定单元的示例实现的示意图。
- [0013] 图 6 为根据本发明的第二实施例的图像数据压缩装置方块示意图。
- [0014] 图 7 为根据本发明的实施例的产生图像数据压缩方法的流程图。

具体实施方式

[0015] 在说明书及权利要求当中使用了某些词汇来指称特定组件。所属领域中技术人员应可理解,制造商可能会用不同的名词来称呼同一个组件。本说明书及权利要求并不以名称的差异来作为区分组件的方式,而是以组件在功能上的差异来作为区分的准则。在通篇说明书及权利要求当中所提及的“包括”和“包含”为一开放式的用语,故应解释成“包含但不限于”。以外,“耦接”一词在此为包含任何直接及间接的电气连接手段。间接的电气连接手段包括通过其他装置进行连接。

[0016] 本发明的概念为参考至少一特性阈值确定一个帧中的候选压缩结果应该将哪一个选作区块的目标压缩结果。例如,特性阈值 (characteristic value threshold) 为错误阈值 (error threshold), 其中, 经由考虑已压缩数据大小而适当确定错误阈值。以此方式, 即使图像数据压缩产生了具有可变位元速率的输出, 仍然可以保证帧缓冲器能够储存一个帧的所有已压缩图像数据。除此之外, 在也考虑显示质量的情况下, 满足错误阈值设定要求以及具有最小错误 (即, 最长码长度) 的压缩结果较优地选择为目标压缩结果。更进一步的细节将在下面描述。

[0017] 图 1 为根据本发明的第一实施例的图像数据压缩装置 100 方块示意图。图像数据压缩装置 100 包含压缩电路 102、特性值提取 (extracting) 电路 104、选择电路 106、阈值预测电路 108 以及输出电路 109, 其中阈值预测电路 108 包含累计 (accumulating) 单元 110 以及确定单元 112。在此实施例中, 图像数据压缩装置 100 为基于区块 (block-based) 的装置, 可以逐帧处理区块。更具体地, 一个帧分为属于不同水平线组 (horizontal line group) 的多个区块, 其中, 根据实际设定的考虑, 多个水平线组的每一者可包含一个或者多个水平线。图 2 为第一帧 202 以及第二帧 204 的示意图, 在图 2 中, 给出了第一帧 202 以及第二帧 204, 其中, 第二帧 204 领先于 (preceding) 第一帧 202。举例说明, 第一帧 202 为部分数据当前由压缩电路 102 处理, 第二帧 204 为全部数据已经由压缩电路 102 处理的前一帧。如图 2 所示, 每个帧分为 6 个水平线组 G11-G16/G21-G26, 水平线组 G11-G16/G21-G26 的每一者具有一个或者多个水平线。另外, 水平线组 G11-G16 以及 G21-G26 每一者具有 6 个区块, 每个区块具有相同区块大小。以第一帧 202 的水平线组 G13 为例, 包含区块 BLK11-BLK16。第二帧 204 的水平线组 G23 以及第一帧 202 的水平线组 G13 位于一个帧内的相同位置, 第二帧 204 的水平线组 G23 包含分别对应区块 BLK11-BLK16 的区块 BLK21-BLK26。应当注意到, 每个帧的水平线组的数量以及每个水平线组的区块的数量仅为示例。

[0018] 压缩电路 102 配置为在每个水平线组中从左到右顺序处理区块, 以及在每个帧中从上到下顺序处理水平线组。换言之, 左上角的区块为一个帧中第一个由压缩电路 102 处理的区块, 而同一帧中的右下角的区块为由压缩电路 102 处理的最后一个区块。考虑到每个区块, 图像数据压缩装置 100 都使用相同处理方法处理每个区块中的数据压缩。为了说

明以及简化,以压缩第一区块为例,以详细说明本发明的技术特征。

[0019] 假设压缩电路 102 现在处理如图 2 所示包含在第一帧 202 中的水平线组 G13 中的第一区块 BLK11。压缩电路 102 将多个压缩方法(例如不同编码方案)应用到输入区块 DATA_IM(即,第一区块 BLK11),然后相应产生第一区块 BLK11 的多个第一候选压缩结果。例如,压缩电路 102 支持 5 个压缩方法 A1-A5,然后相应产生第一区块 BLK11 的 5 个第一候选压缩结果 C1-C5。特性值提取电路 104 耦接到压缩电路 102,然后从第一候选压缩结果 C1-C5 分别得到多个第一特性值 E1-E5。选择电路 106 耦接到压缩电路 102 以及特性值提取电路 104,然后用于根据第一特性值 E1-E5 以及特性阈值 E_TH 从第一区块 BLK11 的第一候选压缩结果 C1-C5 选择目标压缩结果 Code_out。因为第一区块 BLK11 是第一帧 202 的一部分,目标压缩结果 Code_out 为第一帧 202 的已压缩图像数据的一部分。

[0020] 在此实施例中,特性值提取电路 104 估测(estimate)第一区块 BLK11 以及多个已恢复区块之间的误差(differences(错误,error)),因此分别产生对应第一候选压缩结果 C1-C5 的第一特性值 E1-E5,其中多个已恢复区块分别自第一候选压缩结果 C1-C5 得到。例如,特性值提取电路 104 解压缩(解码)第一候选压缩结果 C1-C5 以产生分别的已恢复区块,然后经由累计第一区块 BLK11 的像素以及每个已恢复区块的像素值之间的误差,估测来自压缩方法 A1-A5 每一者的错误。以此方式,就可以得到第一特性值 E1-E5,其中第一特性值 E1-E5 代表压缩方法 A1-A5 引起的错误。

[0021] 如上所述,选择电路 106 选择第一候选压缩结果 C1-C5 之一作为第一区块 BLK11 的目标压缩结果 Code_out。举例说明,选择电路 106 选择的目标压缩结果 Code_out 为具有第一特性值的第一候选压缩结果,其中,第一特性值不比特性阈值 E_TH 小(即,第一特性值大于或者等于特性阈值 E_TH)。一般说来,提供较高压缩比例的压缩方法可以产生具有较短码长度(code length)以及较长错误的压缩结果。因为第一特性值 E1-E5 分别代表使用压缩方法 A1-A5 引起的错误,而且特性阈值 E_TH 等效地定义了期望平均错误,选择电路 106 选择的目标压缩结果因此需要具有第一特性值,其中,第一特性值大于或者等于特性阈值 E_TH。换言之,第一区块 BLK11 的目标压缩结果 Code_out 的码长度不会超过期望(expected)平均码长度,这保证了帧缓冲器可以具有可获得储存空间,用于缓存目标压缩结果 Code_out,其中,目标压缩结果 Code_out 自压缩方法 A1-A5 之一而产生。

[0022] 在也考虑显示质量的情况下,目标压缩结果 Code_out 较优地具有最长码长度,该最长码长度属于第一候选压缩结果的码长度,第一候选压缩结果的每一者具有第一特性值,该第一特性值大于或者等于特性阈值 E_TH。因为使用压缩方法引起的错误与所用的压缩方法产生的压缩结果的码长度成反比,已选择目标压缩结果 Code_out 可以看作第一候选压缩结果,其中,该第一候选压缩结果具有一码长度,该码长度和期望平均码长度很相近,但是不比期望平均码长度长。

[0023] 进一步说,第一特性值的每一者比特性阈值 E_TH 小。因此,在实施例中,第一候选压缩结果 C1-C5 之一定义作为默认(default)压缩结果,其中,默认压缩结果具有最短码长度,该最短码长度属于第一候选压缩结果 C1-C5 的码长度。以此方式,当所有第一候选压缩结果,除了默认压缩结果比特性阈值小时,选择电路 106 选择的目标压缩结果 Code_out 则为默认压缩结果。

[0024] 图 3 为图 1 所示选择电路 106 的实现示意图。选择电路 106 包含多个多工器 302、

304、306 以及 308。假设第一候选压缩结果 C1-C5 的码长度 L1-L5 (其中, 将解压缩方法 A1-A5 用于相同区块, 例如, 第一区块 BLK11 而产生第一候选压缩结果 C1-C5) 具有如下关系 : $L_1 < L_2 < L_3 < L_4 < L_5$, 由于使用压缩方法引起的错误与使用压缩方法产生的压缩结果的码长度成反比, 所以上述关系暗示出 : $E_1 > E_2 > E_3 > E_4 > E_5$ 。因此, 压缩方法 A1 的输出定义为默认压缩结果。当第一特性值 E2 不比特性阈值 E_TH 小时 ($E_{TH} \leq E_2$), 多工器 302 选择具有码长度 L2 的第一候选压缩结果 C2, 其中第一候选压缩结果 C2 的码长度 L2 比默认压缩结果 (即, 第一压缩结果 C1) 的码长度 L1 长, 其输出输出到后续的多工器 304; 否则, 多工器 302 选择具有最短码长度 L1 的默认压缩结果 (即, 第一压缩结果 C1) 作为输出, 输出到后续的多工器 304。相似地, 多工器 304、306 以及 308 根据对应比较结果确定输出。也就是说, 当比较结果指示出第一特性值不比特性阈值 E_TH 小时 (大于或者等于), 具有较长码长度的第一候选压缩结果选择作为多工器输出。从图 3 的电路架构可以看出, 当第一特性值 E2-E5 的每一者比特性阈值 E_TH 小时, 默认压缩结果 (即, 第一压缩结果 C1) 将会选择作为目标压缩结果 Code_out。

[0025] 特性阈值 E_TH 由阈值预测电路 108 确定, 其中, 特性阈值 E_TH 为选择电路 106 所需以选择每个区块的目标压缩结果 Code_out。在此实施例中, 根据压缩电路 102 之前处理的区块的压缩结果确定特性阈值 E_TH。更具体地, 压缩电路 102 进一步解压缩方法 A1-A5 应用到多个第二区块的每一者, 该多个第二区块领先于第一区块 BLK11, 以及相应地产生多个第二区块的每一者的多个第二候选压缩结果。例如, 第二区块可以为图 2 中第二帧内的区块 BLK21-BLK26。对于区块 BLK21-BLK26 的每一者, 根据压缩方法 A1-A5 由压缩电路 102 也产生 5 个第二候选压缩结果 C1' -C5', 而且特性值提取电路 104 进一步从第二候选压缩结果 C1' -C5' 分别得到多个第二特性值 E1' -E5'。阈值预测电路 108 的细节描述如下。

[0026] 如图 1 所示, 阈值预测电路 108 包含累计单元 110 以及确定单元 112。累计单元 110 的运作基于多个预定 (predetermined) 特性值范围。更具体地, 考虑多个预定特性值范围的每一者, 累计单元 110 累计多个压缩结果的码长度, 然后相应地产生已累计码长度, 其中压缩结果分别对应第二区块 BLK21-BLK26, 以及压缩结果的每一者从第二区块 BLK21-BLK26 每一者的第二候选压缩结果 C1' -C5' 中选择。请参考图 4, 图 4 为如图 1 所示的累计单元 110 的示例实现示意图。假设压缩方法 A1-A5 应用到相同区块产生的第二候选压缩结果 C1' -C5' 的码长度具有如下关系 : $L_1' < L_2' < L_3' < L_4' < L_5'$, 上述关系意味着 $E_1' > E_2' > E_3' > E_4' > E_5'$ 。此外, 预定特性值范围可以由多个预定边界值 R1-R5 分开, 并且具有如下关系 : $R_1 > R_2 > R_3 > R_4 > R_5$ 。累计单元 110 为预定特性值范围 {R1, R2}、{R2, R3}、{R3, R4} 以及 {R4, R5} 分别获得已累计码长度 A_CL2、A_CL3、A_CL4 以及 A_CL5, 而且包含多个多工器 (例如, 402_1-402_4, ..., 405_1-405_4) 以及多个加法器 (412、...、415)。应当注意到, 每个用于确定已累计码长度的电路具有相同架构, 但是为了说明以及简洁, 仅在图 4 中给除了两个确定已累计码长度 A_CL2 以及 A_CL5 的确定电路。

[0027] 对应第二区块 BLK21-BLK26 每一者的第二候选压缩结果 C2' -C5' 的第二特性值 E2' -E5' 由累计单元 110 处理, 以更新已累计码长度 A_CL2、...、A_CL5。以对应区块 BLK21 的第二候选压缩结果 C2' -C5' 的第二特性值 E2' -E5' 为例, 第二特性值 E2' -E5' 的每一者与预定特性值范围 {R1, R2}、...、{R4, R5} 分别做比较。因为第二候选压缩结果 C1' 具有最短码长度, 第二候选压缩结果 C1' 的码长度 L1' 定义为默认码长度。因此, 当第二特性值

E2' 落入预定特性值范围 {R1, R2} 内时, 多工器 402_1 选择第二候选压缩结果 C2' 的码长度 L2' 作为输出, 输出到后面的多工器 402_2; 否则, 多工器 402_1 将默认码长度 (即, 码长度 L1') 输出。相似地, 多工器 402_2、402_3 以及 402_4 根据分别的比较结果确定输出。也就是说, 当比较结果指示出第二特性值落入预定特性值范围 {R1, R2} 时, 选择较长码长度作为多工器输出。从图 4 电路架构可以看出, 当第二特性值 E2' -E5' 的每一者没有落入预定特性值范围 {R1, R2} 内时, 默认码长度 (即, 码长度 L1') 输出到加法器 412, 以设定已累计码长度 A_CL2 的初始值。然后, 随后区块 BLK22-BLK26 的对应第二候选压缩结果 C2' -C5' 的第二特性值 E2' -E5' 由累计单元 110 处理, 以更新已累计码长度 A_CL2。

[0028] 所属领域技术人员阅读上述段落后应当可以了解其他已累计码长度 A_CL3、...、A_CL5 的产生, 进一步的描述此处简洁起见, 不再赘述。

[0029] 用于预定特性值范围 {R1, R2}、...、{R4, R5} 的已累计码长度 A_CL2、...、A_CL5 由累计单元 110 获得之后, 根据长度阈值 L_TH 以及已累计码长度 A_CL2、...、A_CL5, 确定单元 112 产生特性阈值 E_TH, 输出到输出电路 109。举例说明, 特性值 E_TH 为确定单元 112 从预定特性值范围 {R1, R2}、...、{R4, R5} 中选择的预定特性值范围的下边界, 对应已选择预定特性值范围的已累计码长度比长度阈值 L_TH 小。除此之外, 在也考虑显示质量的情况下, 已选择预定特性值范围的下边界较优地具有预定特性值的下边界中的最小值, 其中, 预定特性值范围每一者具有比长度阈值 L_TH 小的累计码长度。

[0030] 应当注意到已累计码长度 A_CL2、...、ACL_5 的每一者都可能不比长度阈值 L_TH 小。因此, 预定特性值范围 {R1, R2}、...、{R4, R5} 的上边界中具有最大值的上边界作为默认值, 以及当已累计码长度 A_CL2、...、ACL_5 每一者不比长度阈值 L_TH 小时, 确定单元 112 由默认值设定特性值 E_TH。

[0031] 图 5 为图 1 所示确定单元 112 的示例实现的示意图。确定单元 112 包含多个多工器 502、504、506 以及 508。因为预定边界值 R1-R5 具有如下关系: R1 > R2 > R3 > R4 > R5, 预定特性值范围 {R1, R2} 的上边界定义为默认值。当已累计码长度 A_CL2 比长度阈值 L_TH 小时, 多工器 502 选择预定特性值范围 {R1, R2} 的下边界作为输出, 然后输出到后面的多工器 504; 否则, 多工器 502 选择默认值 (即, R1) 作为输出到后面的多工器 504 的输出。相似地, 多工器 504、506 以及 508 根据分别的比较结果确定输出。也就是说, 当比较结果指示出已累计码长度比长度阈值 L_TH 小时, 预定特性值范围的下边界选择作为多工器的输出。如图 5 的电路架构可以看出, 当已累计码长度 A_CL2-A_CL5 不比长度阈值 L_TH 小时, 默认值 (即, R1) 输出作为特性阈值 E_TH。

[0032] 如上所述, 根据之前由压缩电路 102 处理的区块的压缩结果而确定特性阈值 E_TH, 其中, 选择电路 606 需要特性阈值 E_TH 以选择当前区块的目标压缩结果。因此, 耦接在阈值预测电路 108 以及选择电路 106 之间输出电路 109 实现为缓存特性阈值 E_TH, 其中, 特性阈值在压缩电路 102 将压缩方法应用到第一区块 (例如, 上述第一区块 BLK11) 之前, 自阈值预测电路 108 产生, 以及在压缩电路 102 将压缩方法应用到第一区块之后将所需特性阈值 E_TH 应用到选择电路 106 上。例如, 输出电路 109 可以简单由输入切换 (switch) 单元、输出切换单元、以及具有多个储存空间的缓冲器单元实现, 其中多个储存空间分配以缓存多个特性阈值, 其中, 输入切换单元将接收自确定电路 112 的一个特性阈值储存到缓冲器单元的适当缓冲器空间中, 以及输出切换单元将缓存在缓冲器单元中的所需特性阈值传

输给选择电路 606。尽管如此,仅用以说明本发明。只要特性阈值可以成功提供选择电路 106,任何储存管理机制均可由输出电路 109 应用以控制特性阈值的储存,其中,特性阈值从阈值预测电路 108 产生。

[0033] 在上述实施例中,第二区块为图 2 所示的第二帧 204 中的区块 BLK21-BLK26。在替代设计中,第二区块可以在相同的第一帧 202 中。因此,第二区块为水平线组的区块,其中,该水平线组的区块领先于 (precede) 由压缩电路 102 当前处理的第一区块的水平线组,举例说明,第一帧 202 的水平线组 G12 的区块领先于第二区块。

[0034] 如图 1 所示,确定单元 112 将特性阈值 E_{TH} 输出给选择电路 106,其中,根据压缩电路 102 之前处理的区块的压缩结果产生特性阈值 E_{TH} 。在替代设计中,输出电路可以将多于一个特性阈值输出到选择电路。然后,根据多个特性阈值,选择电路从区块的多个候选压缩结果中选择一个区块的目标压缩结果。图 6 为根据本发明的第二实施例的图像数据压缩装置 600 方块示意图。除了前述压缩电路 102、特性值提取电路 104 以及阈值预测电路 108,示例图像数据压缩装置 600 包含选择电路 606 以及输出电路 609。在实施例中,压缩电路 102 相似地将不同压缩方法 A1-A5 应用到多个第二区块的每一者,其中,多个第二区块领先于第一区块,然后相应地产生第二区块的每一者的多个第二候选压缩结果。当第一区块的目标压缩结果需要从第一候选压缩结果中选择出来,阈值预测电路 108 顺序产生多个特性阈值 $E_{TH_1}-E_{TH_N}$,该多个阈值由输出电路 609 输出到选择电路 606,其中,第一候选压缩结果是压缩电路 102 将不同压缩方法 A1-A5 应用到第一区块而产生。请注意,依赖于实际设计考虑,特性阈值 $E_{TH_1}-E_{TH_N}$ 的数量时可以调整。

[0035] 在示例实施例中,第一区块位于第一帧中,多个第二区块位于多个第二帧中,其中,该多个第二帧领先于第一帧。例如,第一区块为包含在图 2 所示的第一帧 202 中的水平线组 G13 中的区块 BLK11。特性阈值 $E_{TH_1}-E_{TH_N}$ 的一者从区块 BLK21-BLK26 的候选压缩结果中得到,其中,区块 BLK21-BLK26 包含在图 2 的第二帧 204 的水平线组 G23 中,而且特性阈值 $E_{TH_1}-E_{TH_N}$ 中的另一者可以从区块的候选压缩结果中得到,该区块包含在领先于第一帧 202 的另一个第二区块(图未示)的特定水平线组中,其中,特定水平线组的位置于第二帧 204 中的水平线组 G23 的位置对应。

[0036] 在另一个示例实施例中,第一区块以及第二区块位于相同帧内。例如,第一区块为图 2 的第一帧 202 的水平线组 G13 中包含的区块 BLK11。特性阈值 $E_{TH_1}-E_{TH_N}$ 的一者可以从包含在第一帧 202 的水平线组中的区块的候选压缩结果中得到,特性阈值 $E_{TH_1}-E_{TH_N}$ 的另一者可以从第一帧 202 的水平线组 G11 包含的区块的候选压缩结果中得到。

[0037] 在另一个示例实施例中,第一区块位于第一帧内,第二区块的一部分位于第一帧内,以及第二区块的剩余部分位于一个或者多个第二帧中,其中,一个或者多个第二帧领先于第一帧。举例说明,第一区块为图 2 所示的第一帧 202 的水平线组 G13 包含的区块 BLK11。特性阈值 $E_{TH_1}-E_{TH_N}$ 的一者可以从包含在第二帧 204 的水平线组中的区块 BLK21-BLK26 的候选压缩结果中得到,而且特性阈值 $E_{TH_1}-E_{TH_N}$ 的另一个可以从第一帧 202 的水平线组 G12 中包含的区块的候选压缩结果中得到。

[0038] 在接收到缓存在输出电路 609 中的特性阈值 $E_{TH_1}-E_{TH_N}$ 之后,选择电路 606 根据第一特性值以及特性阈值 $E_{TH_1}-E_{TH_N}$ 从第一候选压缩结果中选择第一区块的目标压缩结果。例如,假设区块 BLK11 为第一区块,选择电路 606 在特性阈值 $E_{TH_1}-E_{TH_N}$ 中选择最大

值,然后使用前述由选择电路 106 采用的选择规则以使用最大值用于识别目标压缩结果,其中,该目标压缩结果具有不比最大值小的第一特性值。尽管如此,仅为说明,不是为了限制本发明的保护范围。其他可以基于特性阈值 E_{TH_1} - E_{TH_N} 选择目标压缩结果的方法仍然遵循本发明的精神。

[0039] 在上述实施例中,根据对应完整水平线的区块的压缩结果,使用基于线处理方案以得到每一个特性阈值。例如,包含在水平线组 G23 中的所有区块 BLK21-BLK26 的压缩结果用于确定特性阈值 E_{TH} ,以及分别对应区块 BLK21-BLK26 的区块 BLK11-BLK16 每一者的目标压缩结果,参考相同特性阈值 E_{TH} 而选择。尽管如此,仅用以说明本发明,然本发明保护范围不以此为限。例如,在替换设计中,前述长度阈值 L_{TH} 适当调整,包含在水平线组 G23 中的区块 BLK21-BLK23 的压缩结果,用于确定第一特性阈值,以及区块 BLK11-BLK13 的每一者的目标压缩结果参考相同第一特性阈值而选择;除此之外,包含在水平线组 G23 中的区块 BLK24-BLK26 的压缩结果用于确定第二特性阈值,以及区块 BLK14-BLK16 每一者的目标压缩结果,参考相同第二特性阈值而选择。这仍然遵循本发明的精神。

[0040] 图 7 为根据本发明的实施例的产生图像数据压缩方法的流程图。所产生的图像数据压缩方法可以由图像数据压缩装置 100 以及 600 使用。假设结果大致相同,图 7 的步骤就不需要严格按顺序执行。示例产生图像数据压缩方法包含如下步骤:

[0041] 步骤 702:将多个压缩方法应用到多个第二区块(例如,领先区块)的每一者,其中,多个第二区块领先于第一区块(例如,当前区块),然后相应地产生多个第二区块每一者的多个第二候选压缩结果。在示例实现中,第一区块位于第一帧内,多个第二区块位于一个或者多个第二帧内。在另一个示例实现中,第一区块以及多个第二区块均位于相同帧内。在另一个示例实现中,第一区块位于第一帧内,多个第二区块的一部分位于第一帧内,多个第二区块的剩余部分位于领先于第一帧的一个或者多个第二帧内。

[0042] 步骤 704:根据多个第二候选压缩结果确定至少一特性阈值。

[0043] 步骤 706:将压缩方法应用到第一区块,相应地产生第一区块的多个第一候选压缩结果。

[0044] 步骤 708:得到多个第一候选压缩结果的多个特性值。

[0045] 步骤 710:根据多个特性值以及至少一特性阈值从多个第一候选压缩结果选择一目标压缩结果。

[0046] 所属领域技术人员阅读了上述有关图像数据压缩装置 100 以及 600 的段落之后可以很容易理解图 7 的细节,更进一步的描述,此处简洁起见不再进行。

[0047] 示例图像数据压缩装置及方法可以用于 LCD 面板的过驱动机制中,用于储存前一帧的已压缩图像数据,因此减少了帧缓冲器的缓冲器大小。尽管如此,将示例图像数据压缩装置和方法应用到其他应用中也是可行的。

[0048] 任何本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,当可做些许的更动与润饰,因此本发明的保护范围当视所附权利要求所界定者为准。

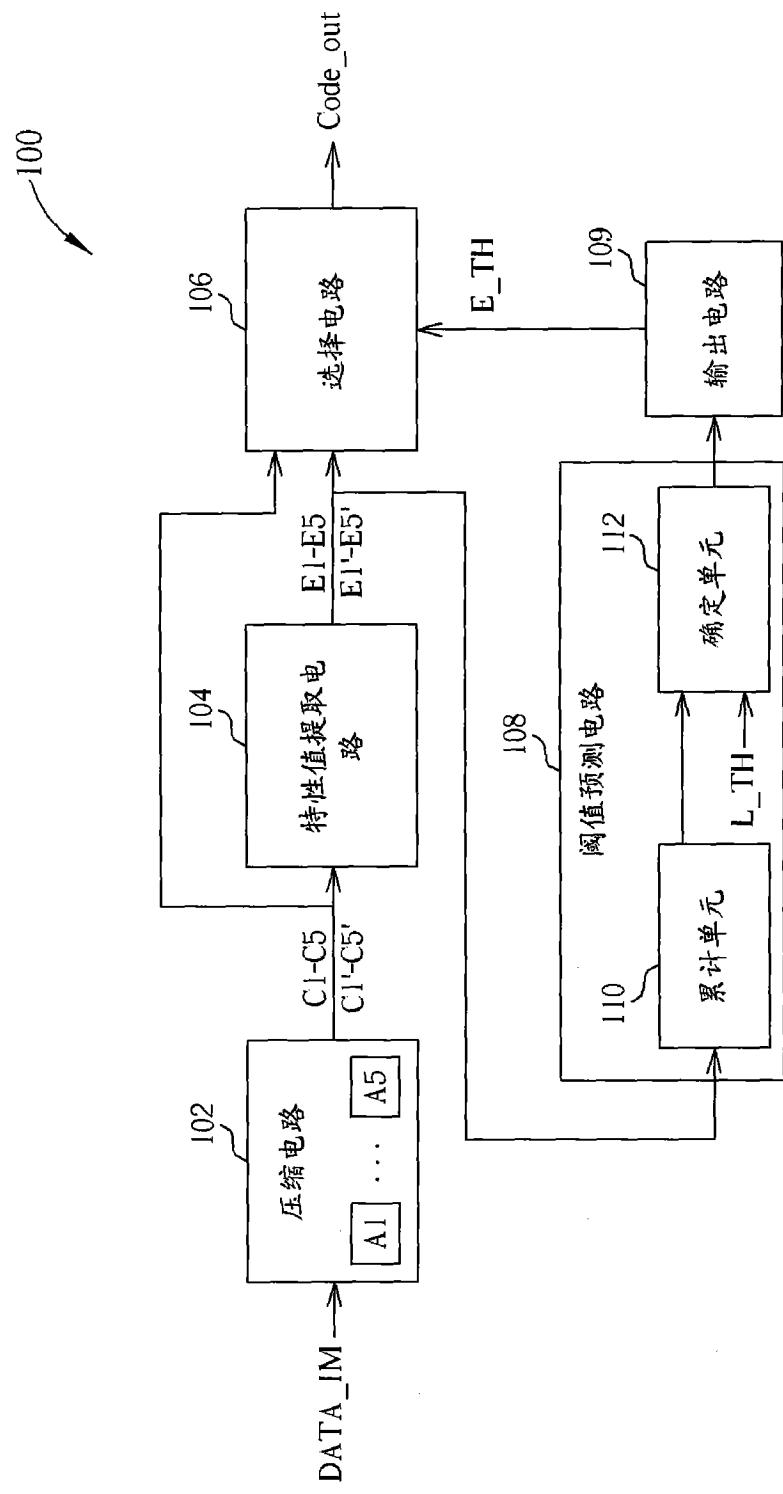


图 1

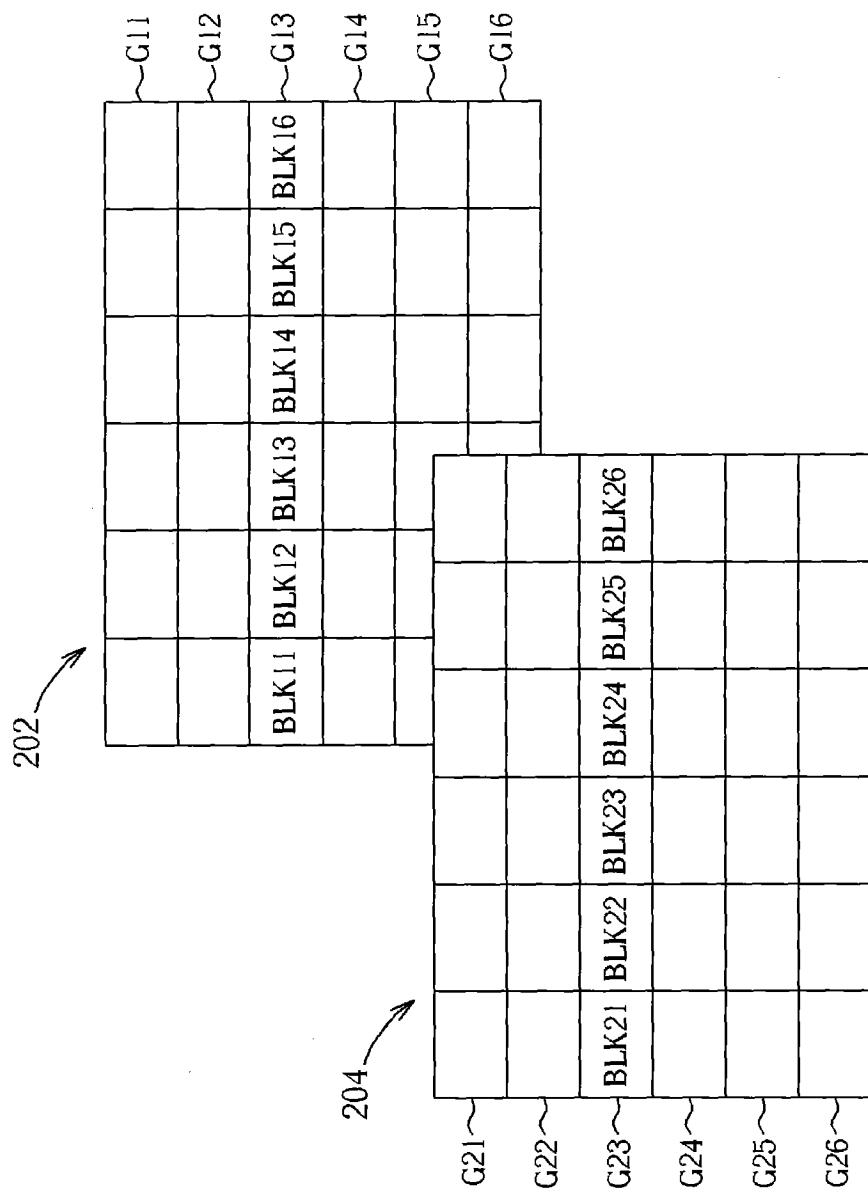


图 2

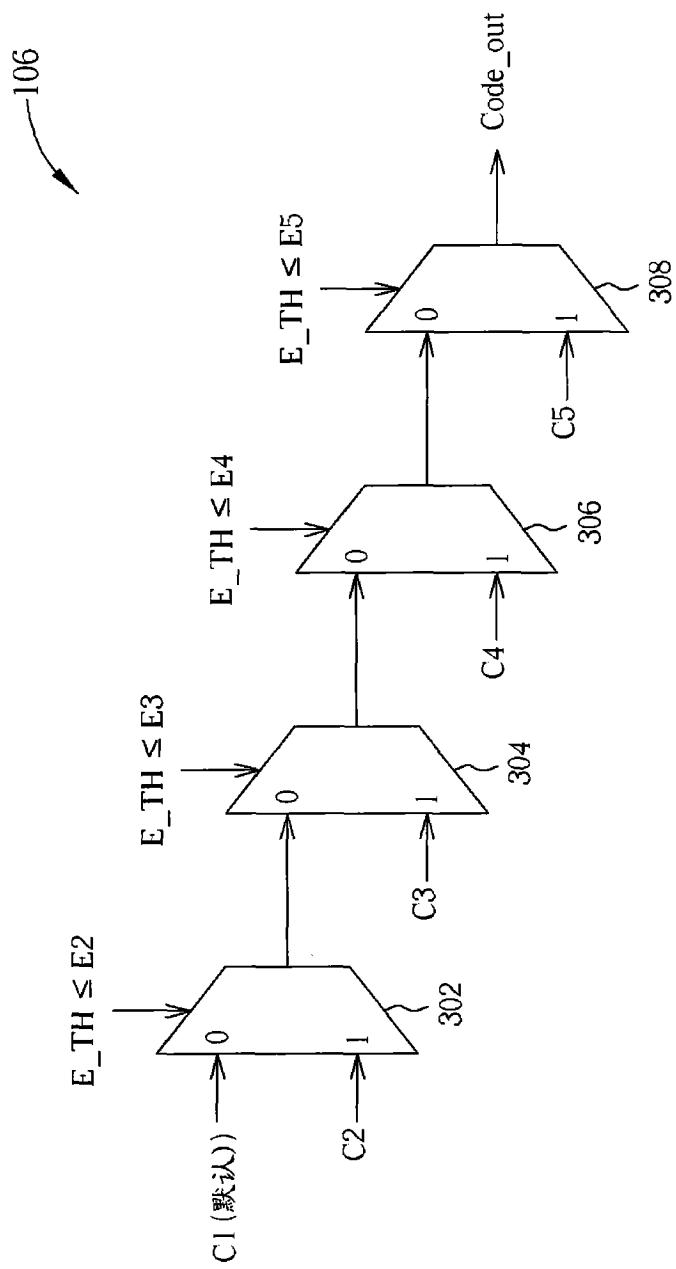


图 3

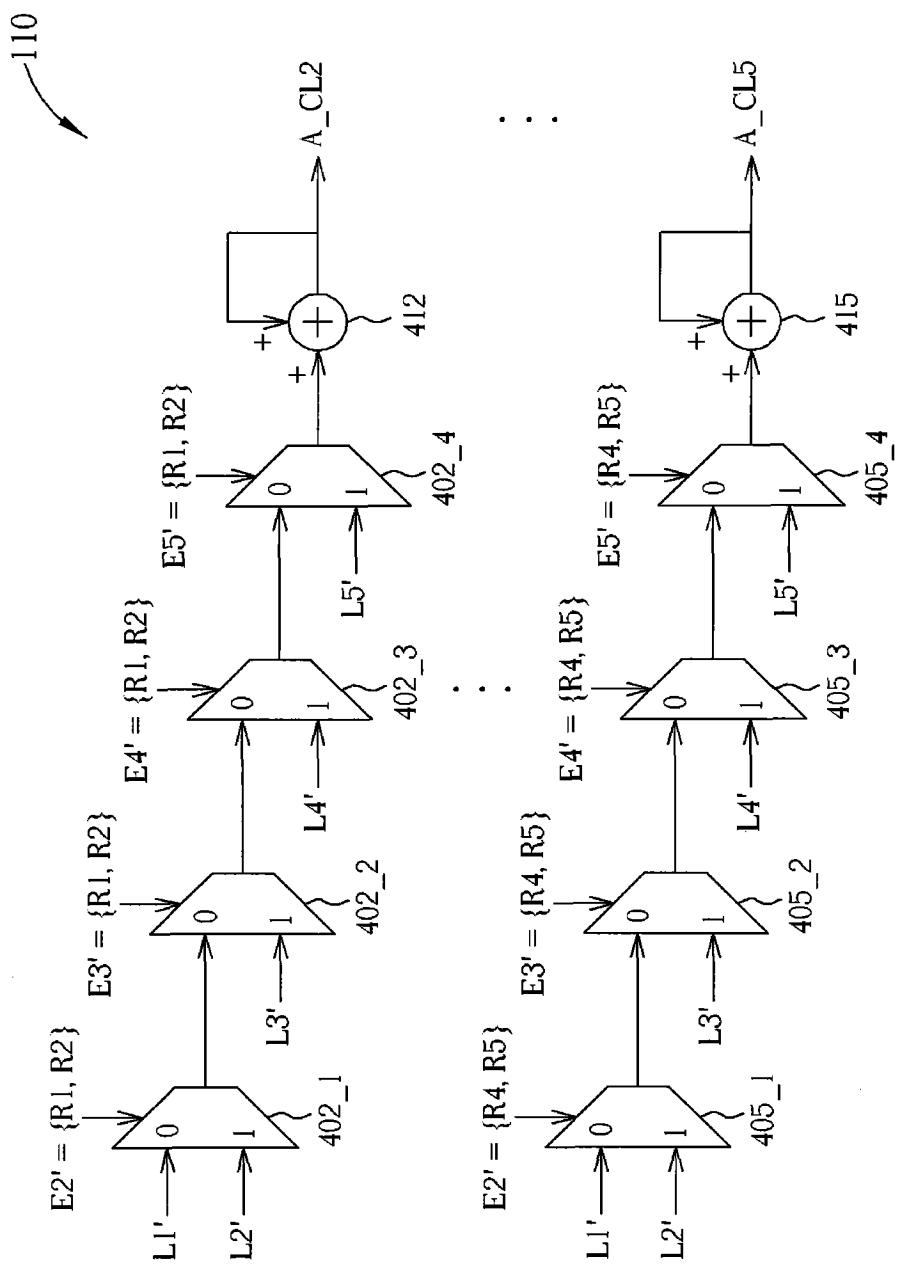


图 4

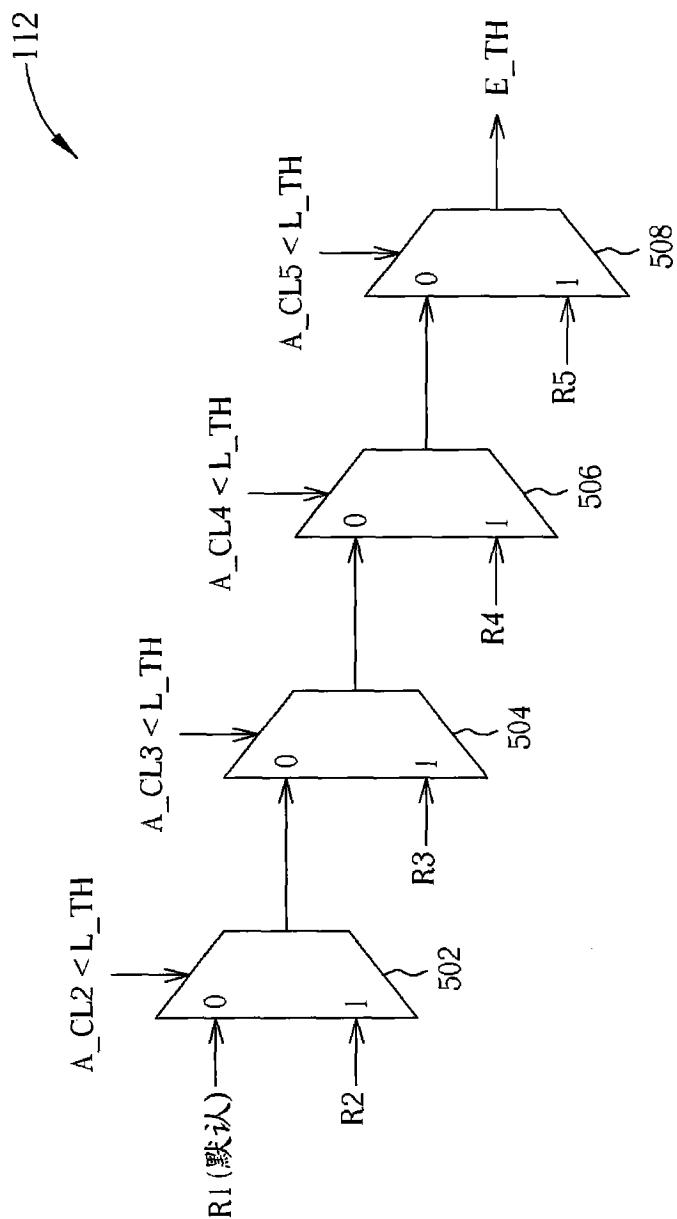


图 5

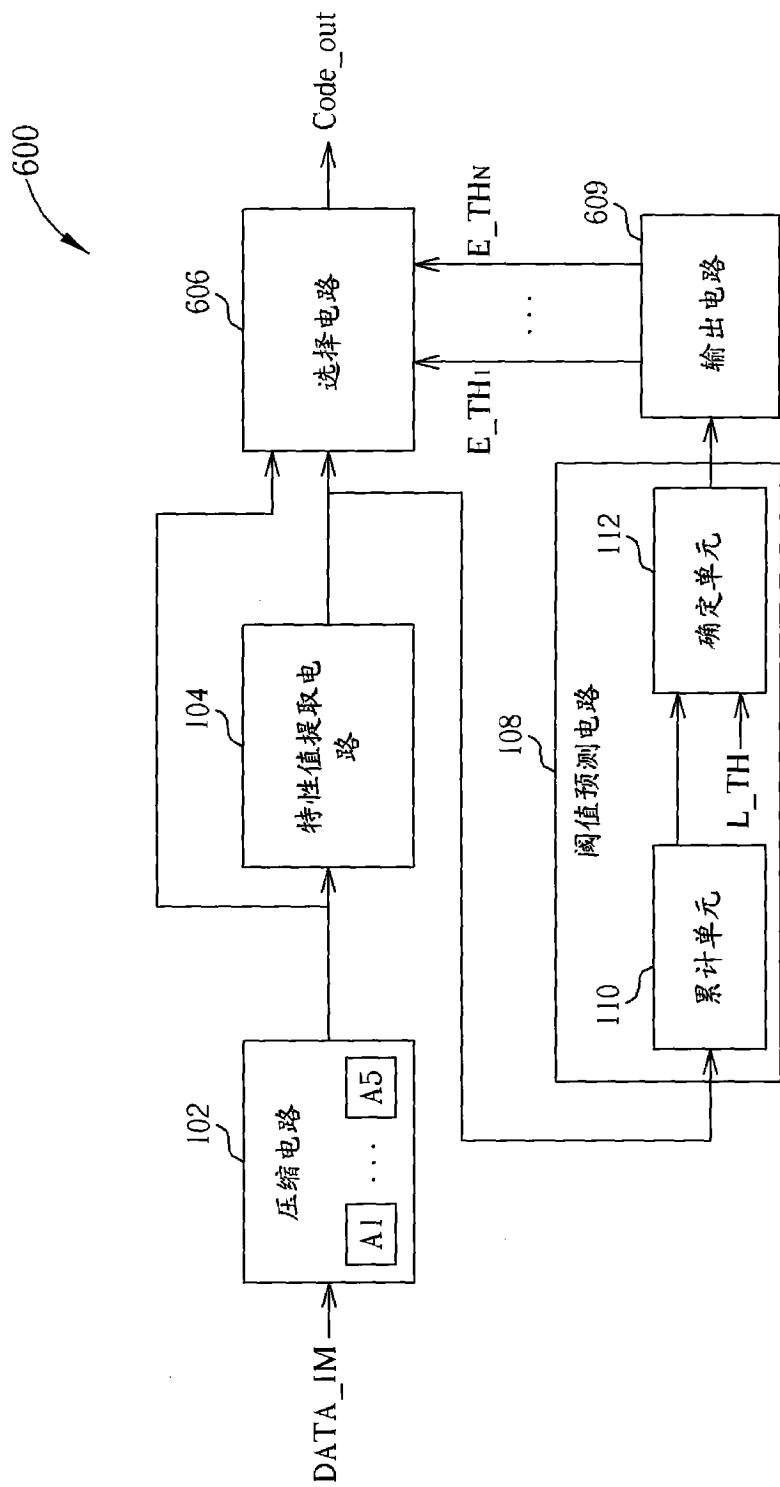


图 6

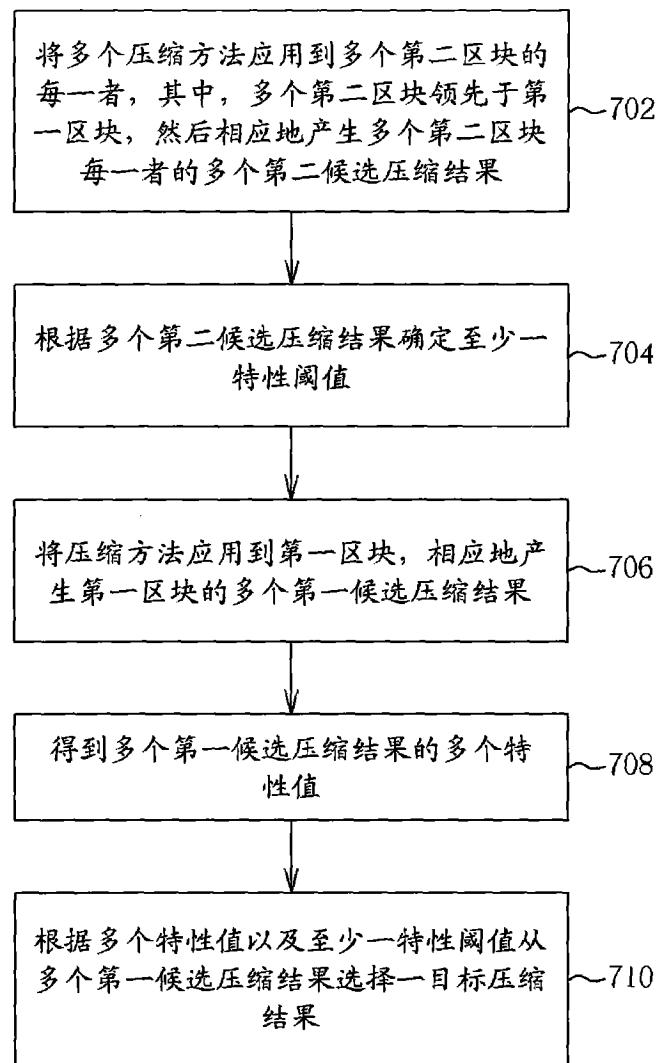


图 7