

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04N 7/30 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01806450.7

[45] 授权公告日 2009 年 12 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 100568973C

[22] 申请日 2001.1.22 [21] 申请号 01806450.7
[30] 优先权

[32] 2000.1.21 [33] FI [31] 20000122

[32] 2000.1.24 [33] FI [31] 20000141

[86] 国际申请 PCT/FI2001/000048 2001.1.22

[87] 国际公布 WO2001/054414 英 2001.7.26

[85] 进入国家阶段日期 2002.9.20

[73] 专利权人 诺基亚有限公司

地址 芬兰埃斯波

[72] 发明人 J·莱尼马 B·-P·多布林

M·卡策维茨

[56] 参考文献

US5541668A 1996.7.30

US5933541A 1999.8.3

US5337088A 1994.8.9

EP0817496A2 1998.1.7

审查员 石蕊

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

代理人 冯谱

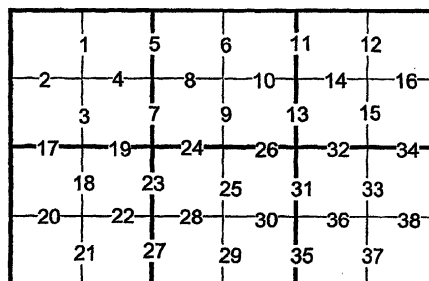
权利要求书 8 页 说明书 16 页 附图 6 页

[54] 发明名称

数字图像的过滤方法和过滤设备

[57] 摘要

本发明涉及减弱以块(B1, B2, B3, B4)编码再解码的数字图像中可见赝像的一种方法。本方法中通过实施过滤以减弱源于当前块与相邻块(B1, B2, B3, B4)之间边界的可见赝像。在当前块(B1, B2, B3, B4)解码之后进行,并且当前块与早前解码块之间有界边时实施过滤。



1. 一种用于减弱包含多个图像块的数字图像中可见赝像的方法，其中图像块被编码形成编码图像块，并且所述编码图像块随后被解码形成解码图像块，每个解码图像块包含若干像素，每个像素具有相关的像素值，并且对像素值实施过滤，以便改动在当前解码图像块和邻近所述当前解码图像块的早前解码图像块的至少一个中的至少一个像素的像素值，以减弱来自所述当前解码图像块与所述早前解码图像块之间边界的可见赝像，

其特征在于：参照数字图像的早前编码和随后的解码图像块，所述改动的像素值可以应用于与所述当前解码图像块和所述早前解码图像块处于相同图像中的后续待编码或解码的图像块中的像素值的内预测；其中

在所述当前解码图像块和所述早前解码图像块的至少一个中，所述至少一个像素的值由过滤而改动，是在当前解码图像块形成之后，而且所述当前解码图像块与所述早前解码图像块之间有边界存在时实施的；以及判定在所述当前解码图像块与早前解码图像块之间是否有多于一个的边界存在，如果有多于一个的边界存在就实施过滤，以减弱源于那些多于一个的边界的可见赝像。

2. 根据权利要求1的方法，其特征在于：所述图像块的编码以形成编码图像块是用所述改动的像素值，对应参照图像，利用至少一个像素值的运动补偿预测实施的。

3. 根据权利要求2的方法，其特征在于：所述编码图像块的解码以形成解码图像块是用所述改动的像素值，对应参照图像，利用至少一个像素值的运动补偿预测实施的。

4. 根据权利要求1的方法，其特征在于：所述图像块的编码以形成编码图像块是用所述改动的像素值，对照数字图像的早前编码和随后的解码图像块，利用至少一个像素值的内预测实施的。

5. 根据权利要求4的方法，其特征在于：所述编码图像的解码以形成解码图像块是用所述改动的像素值，对照数字图像的早前编码和随后的解码图像块，利用至少一个像素值的内预测实施的。

6. 根据权利要求1的方法，其特征在于：过滤的实施是在数字图

像的全部块解码之前。

7. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于：为减弱源于所述多于一个的边界的可见赝像，过滤是在那些多于一个的边界上以一定的顺序依次实施的。

8. 根据权利要求 7 的方法，其特征在于：选择过滤边界的顺序使得当前解码图像块的左边界先于当前解码图像块的上边界过滤。

9. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于：当实施过滤以减弱源于解码图像块之间至少一个其他边界的可见赝像时，采用了所述改动了的像素值。

10. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于：所述图像块被组合成宏块，数字图像按特定的扫描顺序以逐个宏块的方式进行过滤。

11. 根据权利要求 10 的方法，其特征在于：为减弱源于当前解码图像块与扫描顺序较早的宏块中的当前解码块相邻的早前解码图像块之间边界的可见赝像，先实施过滤，而为减弱源于当前解码图像块与扫描顺序较晚的宏块中当前解码块相邻的早前解码图像块之间边界的可见赝像，后实施过滤。

12. 根据权利要求 10 的方法，其特征在于：为减弱源于当前解码图像块与相邻于当前解码块的早前解码图像块之间边界的可见赝像，先对宏块内的全部边界实施过滤，然后才对按扫描顺序在下一宏块中实施为减弱可见赝像的过滤。

13. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于：数字图像包括图像块的至少一个段，而且只对属于同一段内相邻解码图像块之间的边界进行过滤。

14. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于：数字图像包括亮度成份和至少一个色度成份，并且实施过滤，以减弱源于当前解码图像块与相邻于当前解码图像块的早前解码图像块之间边界的至少一个所述亮度成份和所述至少一个色度成份的可见赝像。

15. 根据权利要求 1 或 10 的方法，其特征在于：数字图像包括至少第一彩色成份和第二彩色成份，并且实施过滤以减弱源于当前解码图像块与相邻于当前解码图像块的早前解码块之间边界的第一彩色成份和第二彩色成份中的至少一个的可见赝像。

16. 一种为编码包含多个图像块的数字图像的编码器，所述编码

器包括为编码图像块以形成编码图像块的装置，以及为随后解码所述编码图像块以形成解码图像块的装置，每个解码图像块包含若干像素，每个像素具有相关的像素值，编码器包括过滤器，这样安排所述过滤器对像素值进行过滤，以便改动在当前解码图像块和邻近所述当前解码图像块的早前解码图像块的至少一个中的至少一个像素的像素值，以减弱来自所述当前解码图像块与所述早前解码图像块之间边界的可见赝像，

其特征在于：所述编码器被安排为参照数字图像的早前编码和随后的解码图像块，使所述改动的像素值可以应用于与所述当前解码图像块和所述早前解码图像块处于相同图像中的后续待编码或解码的图像块中的像素值的内预测，其中

所述过滤器被安排为过滤以便改动所述当前解码图像块和所述早前解码图像块的至少一个中的至少一个像素的值，所述过滤是在当前解码图像块形成之后，而且所述当前解码图像块与所述早前解码图像块之间有边界存在时实施的；以及判定在所述当前解码图像块与早前解码图像块之间是否有多于一个的边界存在，如果有多于一个的边界存在，所述过滤器就被安排实施过滤，以减弱源于那些多于一个的边界的可见赝像。

17. 根据权利要求 16 的编码器，其特征不在于：所述对图像块编码以形成编码的图像块的装置中包括这种装置，即用所述改动的像素值，对应参照图像，对至少一个像素值实施运动补偿预测。

18. 根据权利要求 16 或 17 的编码器，其特征不在于：所述对图像块编码以形成编码的图像块的装置中包括这种装置，即用所述改动的像素值，参照数字图像早前的编码及随后的解码图像块，对至少一个像素值进行内预测。

19. 根据权利要求 16 的编码器，其特征不在于：所述过滤器被安排以一定的边界扫描顺序，依次过滤边界从而减弱源于所述多于一个边界的可见赝像。

20. 根据权利要求 16 的编码器，其特征不在于：当减弱源于解码图像块之间至少一个其他边界的可见赝像时，所述过滤器被安排利用所述改动的像素值。

21. 根据权利要求 16 的编码器，其特征不在于：所述图像块被组合

成宏块，每个宏块包括一定数量的图像块，其中所述编码器被安排为以逐个宏块的方式，依一定的宏块扫描顺序编码并随后解码图像。

22. 根据权利要求 21 的编码器，其特征在于：将所述过滤器安排为，先减弱源于当前解码图像块与扫描顺序较早宏块中的当前解码块相邻的早前解码图像块之间边界的可见赝像，然后再减弱源自当前解码图像块与扫描顺序较晚宏块中的当前解码块相邻的早前解码图像块之间边界的可见赝像。

23. 根据权利要求 21 的编码器，其特征在于：将所述过滤器安排为，依宏块扫描顺序，先减弱源于当前宏块中解码图像块之间边界的可见赝像，然后才减弱依扫描顺序源于下一宏块中的边界的可见赝像。

24. 根据权利要求 21、22 或 23 的编码器，其特征在于：以特定的块扫描顺序，进一步安排对宏块的图像块进行编码及随后的解码。

25. 根据权利要求 21 的编码器，其特征在于：依宏块扫描顺序，先对某给定宏块的全部图像块进一步安排编码及后续解码，然后再对宏块扫描顺序中下一宏块的图像块进行编码及后续解码。

26. 根据权利要求 21 的编码器，其特征在于：所述过滤器被安排为通过过滤以减弱源于宏块的解码图像块之间边界的可见赝像，其中所述过滤是依据所述块扫描顺序，在每个编码图像块被解码形成了当前解码图像块之后，并且在当前解码图像块与相邻于当前解码块的早前解码图像块之间有边界存在时实施的。

27. 根据权利要求 21 的编码器，其特征在于：所述过滤器被安排为减弱源于所述当前解码图像块与至少一个其他早前解码图像块之间多于一个边界的可见赝像。

28. 根据权利要求 27 的编码器，其特征在于：所述过滤器被进一步安排为以特定边界扫描顺序，相继地过滤边界以减弱源于所述多于一个边界的可见赝像。

29. 根据权利要求 16 或 21 的编码器，其特征在于：数字图像包括图像块的至少一个段，而且所述过滤器被安排为减弱源于属于同一段的相邻解码图像块之间边界的可见赝像。

30. 根据权利要求 16 或 21 的编码器，其特征在于：数字图像包括亮度成份和至少一种色度成份，而且所述过滤器被安排为减弱源于

当前解码图像块与相邻于当前解码图像块的早前解码图像块之间边界的所述亮度成份和所述至少一个色度成份中的至少一个的可见赝像。

31. 根据权利要求 16 或 21 的编码器，其特征在于：数字图像包括至少一个第一彩色成份和一个第二彩色成份，并且安排所述过滤器以减弱源于当前解码图像块与相邻于当前解码图像块的早前解码块之间边界的第一彩色成份和第二彩色成份中的至少一个的可见赝像。

32. 一种用于解码某个已编码数字图像的解码器，所述已编码数字图像包含多个的编码图像块，并且通过编码包括多个图像块的数字图像而形成，所述解码器包括解码所述编码图像块以形成解码图像块的装置，每个解码图像块包括若干像素，每个像素具有相关的像素值，所述解码器包括过滤器，这样安排所述过滤器对像素值进行过滤，以便改动在当前解码图像块和邻近所述当前解码图像块的早前解码图像块的至少一个中的至少一个像素的像素值，以减弱来自所述当前解码图像块与所述早前解码图像块之间边界的可见赝像，

其特征在于：所述解码器被安排为参照数字图像的早前编码和随后的解码图像块，使得所述改动的像素值可以应用于与所述当前解码图像块和所述早前解码图像块处于相同图像中的后续待编码或解码的图像块中的像素值的内预测，其中

所述过滤器被安排为过滤以便改动所述当前解码图像块和所述早前解码图像块的至少一个中的至少一个像素的值，所述过滤是在当前解码图像块形成之后，而且所述当前解码图像块与所述早前解码图像块之间有边界存在时实施的；以及判定在所述当前解码图像块与早前解码图像块之间是否有多于一个的边界存在，如果有多于一个的边界存在，所述过滤器就被安排为实施过滤，以减弱源于那些多于一个的边界的可见赝像。

33. 根据权利要求 32 的解码器，其特征在于：所述对已编码图像块解码以形成解码图像块的装置包括这种装置，即用所述改动的像素值，对应参照图像，对至少一个像素值实施运动补偿预测。

34. 根据权利要求 32 或 33 的解码器，其特征在于：所述对已编码图像块解码以形成解码图像块的装置包括这种装置，即用所述改动的像素值，参照数字图像早前的编码和随后解码图像块，对至少一个

像素值进行内预测。

35. 根据权利要求 32 的解码器，其特征在于：所述过滤器被安排为以一定的边界扫描顺序，依次过滤边界而减弱源于所述多于一个边界的可见赝像。

36. 根据权利要求 32 的解码器，其特征在于：当减弱源于解码图像块之间至少一个其他边界的可见赝像时，所述过滤器被安排为使用所述改动的像素值。

37. 根据权利要求 32 的解码器，其特征在于：所述图像块被组合成宏块，每个宏块包括一定数量的图像块，其中所述解码器被安排为按特定的宏块扫描顺序，以逐个宏块的方式解码图像。

38. 根据权利要求 37 的解码器，其特征在于：将所述过滤器安排为，先减弱源于当前解码图像块与扫描顺序较早宏块中的当前解码块相邻的早前解码图像块之间边界的可见赝像，然后再减弱源于当前解码图像块与扫描顺序较晚宏块中的当前解码块相邻的早前解码图像块之间边界的可见赝像。

39. 根据权利要求 37 的解码器，其特征在于：将所述过滤器安排为依宏块扫描顺序，先减弱源于当前宏块中解码图像块之间边界的可见赝像，然后才减弱依扫描顺序源于下一宏块中的边界的可见赝像。

40. 根据权利要求 37、38 或 39 的解码器，其特征在于：所述编码器依特定的块扫描顺序对宏块的图像块进行编码，形成编码的图像块，进一步安排所述解码器按所述特定扫描顺序对宏块的已编码图像块进行解码。

41. 根据权利要求 37 的解码器，其特征在于：依宏块扫描顺序，先对某给定宏块的全部编码图像块进一步安排解码，然后再对宏块扫描顺序中下一宏块的编码图像块进行解码。

42. 根据权利要求 37 的解码器，其特征在于：所述过滤器被安排为通过过滤以减弱源于宏块的解码图像块之间边界的可见赝像，其中所述过滤是依据所述块扫描顺序，在每个编码图像块被解码形成了当前解码图像块之后，并且在当前解码图像块与相邻于当前解码块的早前解码图像块之间有边界存在时实施的。

43. 根据权利要求 42 的解码器，其特征在于：所述过滤器被安排为减弱源于所述当前解码图像块与至少一个其他早前解码图像块之

间多于一个边界的可见图像。

44. 根据权利要求 43 的解码器，其特征在于：所述过滤器进一步被安排为以特定边界扫描顺序，相继地过滤边界以减弱源于所述多于一个边界的可见图像。

45. 根据权利要求 32 或 37 的解码器，其特征在于：数字图像包括图像块的至少一个段，而且所述过滤器被安排为减弱源于属于同一段的相邻解码图像块之间边界的可见图像。

46. 根据权利要求 32 或 37 的解码器，其特征在于：数字图像包括亮度成份和至少一种色度成份，而且所述过滤器被安排为减弱源于当前解码图像块与相邻于当前解码图像块的早前解码图像块之间边界的至少一个所述亮度成份和所述至少一个色度成份的可见图像。

47. 根据权利要求 32 或 37 的解码器，其特征在于：数字图像包括至少一个第一彩色成份和一个第二彩色成份，并且安排所述过滤器以减弱源于当前解码图像块与相邻于当前解码图像块的早前解码块之间边界的第一彩色成份和第二彩色成份中的至少一个的可见图像。

48. 一种终端，包括为编码包含多个图像块的数字图像的编码器，所述编码器包括为编码图像块以形成编码图像块的装置，以及为随后解码所述编码图像块以形成解码图像块的装置，每个解码图像块包括若干像素，每个像素具有相关的像素值，所述编码器包括过滤器，这样安排所述过滤器对像素值进行过滤，以便改动在当前解码图像块和邻近所述当前解码图像块的早前解码图像块中的至少一个中的至少一个像素的像素值，以减弱来自所述当前解码图像块与所述早前解码图像块之间边界的可见图像，

其特征在于：所述编码器被安排为参照数字图像的早前编码和随后的解码图像块，使所述改动的像素值可以应用于与所述当前解码图像块和所述早前解码图像块处于相同图像中的后续待编码或解码的图像块中的像素值的内预测，

其中所述过滤器被安排为过滤以便改动所述当前解码图像块和所述早前解码图像块中的至少一个中的至少一个像素的值，所述过滤是在当前解码图像块形成之后，而且所述当前解码图像块与所述早前解码图像块之间有边界存在时实施的；以及判定在所述当前解码图像块与早前解码图像块之间是否有多于一个的边界存在，如果有多于一

个的边界存在，所述过滤器就被安排为实施过滤，以减弱源于那些多于一个的边界的可见赝像。

49. 根据权利要求 48 的终端，其特征在于：所述图像块被组合成宏块，每个宏块包括一定数量的图像块，其中所述编码器被安排为以逐个宏块的方式，依一定的宏块扫描顺序编码并随后解码图像。

50. 一种终端，包括用于解码某个已编码数字图像的解码器，所述已编码数字图像包含多个的编码图像块，并且通过编码包含多个图像块的数字图像而形成，所述解码器包括解码所述编码图像块以形成解码图像块的装置，每个解码图像块包括若干像素，每个像素具有相关的像素值，所述解码器包括过滤器，这样安排所述过滤器对像素值进行过滤，以便改动在当前解码图像块和邻近所述当前解码图像块的早前解码图像块中的至少一个中的至少一个像素的像素值，以减弱来自所述当前解码图像块与所述早前解码图像块之间边界的可见赝像，

其特征在于：所述解码器被安排为参照数字图像的早前编码和随后的解码图像块，使得所述改动的像素值可以应用于与所述当前解码图像块和所述早前解码图像块处于相同图像中的后续待编码或解码的图像块中的像素值的内预测，

其中所述过滤器被安排为过滤以便改动所述当前解码图像块和所述早前解码图像块中的至少一个中的至少一个像素的值，所述过滤是在当前解码图像块形成之后，而且所述当前解码图像块与所述早前解码图像块之间有边界存在时实施的；以及判定在所述当前解码图像块与早前解码图像块之间是否有多于一个的边界存在，如果有多于一个的边界存在，所述过滤器就被安排为实施过滤，以减弱源于那些多于一个的边界的可见赝像。

51. 根据权利要求 50 的终端，其特征在于：所述图像块被组合成宏块，每个宏块包括一定数量的图像块，其中所述解码器被安排为按特定的宏块扫描顺序，以逐个宏块的方式解码图像。

52. 根据权利要求 48 至 51 之一的终端，其特征在于：它是可移动终端。

53. 根据权利要求 52 的终端，其特征在于：它是可移动通信系统的无线终端。

数字图像的过滤方法和过滤设备

技术领域

本发明涉及减弱以块编码并解码的数字图像中可见赝像的一种方法。本方法中实施过滤以减弱源于当前块与相邻块之间边界的可见赝像。本发明还涉及减弱以块编码并解码的数字图像中可见赝像的一种设备，该设备包括为实施过滤以减弱源于当前块与相邻块之间边界的可见赝像的设备。本发明还涉及一种编码器，包括有编码设备以及按块对数字图像就地解码的设备。该编码器包括有实施过滤以减弱源于当前块与相邻块之间边界的可见赝像的设备。本发明还涉及一种解码器，包括按块对数字图像解码的设备。该解码器包括有实施过滤以减弱源于当前块与相邻块之间边界的可见赝像的设备。本发明还涉及一种含有编码器的终端，它包括有编码设备以及按块对数字图像就地解码的设备，还有实施过滤以减弱源于当前块与相邻块之间边界的可见赝像的设备。本发明进一步还涉及一种终端，包括有以块解码数字图像的设备，和实施过滤以减弱源于当前块与相邻块之间边界的可见赝像的设备。本发明进而涉及一种存储介质，用于存储包含机器可执行步骤的软件程序，这些程序用于以块对数字视频讯号编码和就地解码，同时用于实施过滤以减弱源于当前块与相邻块之间边界的可见赝像。本发明进一步还涉及一种存储介质，用于存储包含机器可执行步骤的软件程序，这些程序用于以块对数字视频讯号解码，同时用于实施过滤以减弱源于当前块与相邻块之间边界的可见赝像。

背景技术

图 1 中的安排通常用于传输压缩形式的数字视频序列。数字视频序列由一般称为帧的序列图像构成。在某些现有技术的数字视频传输系统中，例如 ITU-T H.261/H.263 推荐标准，至少定义了 3 种帧类型：I 帧（内部），P 帧（预测或交互）以及 B 帧（双向）。I 帧的生成仅仅以接收端图像本身所含信息为基础，此 I 帧可以用于形成整个图像。P 帧以早先的 I 帧或 P 帧为基础形成。这时在接收级，早先的 I 帧或 P 帧与接收的 P 帧一起相应地应用于重建图像。在 P 帧的组成中，

例如运动补偿用于信息量的压缩。B 帧以一个或多个早前 P 帧，或者 I 帧和/或一个或多个后续的 P 帧或 I 帧为基础形成。

帧进一步划分为块。一帧可以包括不同类型的块。一个预测帧（例如交互帧）也可以包含非预测型。换句话说，某些 P 帧的块可以实际是内编码的。而且，某些视频编码器可以运用独立段编码的概念。这时几个块组合在一起形成段，然后对它们彼此独立地进行编码。在特定段内，所有的块都是同一类型。例如，如果 P 帧主要由预测块和某些内部编码块组成，该帧就被认为由内部块的至少一个段和预测块的至少一个段组成。

正如人们熟知的，数字图像包含图像像素阵列。对于单色图像的情况，每个像素的像素值在某一定范围之内（例如 0-255），它表示了像素的亮度。对于彩色图像，像素值可以用许多不同的方式表示。一个常用的表示法称为 RGB 彩色模型。每个像素用 3 个值描述。其一相应于红色成分的值，另一相应于绿色成分的值，第三个相应于蓝色成分的值。还有许多其他的彩色模型，它们应用不同的表示方法，其中之一是熟知的 YUV 彩色模型。图像像素以一个亮度成分（Y）和两个色度或色差成分（U，V）表示，每一个都被赋予一个像素值。

通常采用亮度和色度成分的彩色模型对彩色图像的表示比 RGB 模型更有效率。人们还知道这种彩色模型的亮度成分通常对图像的感知结构提供了最多信息。尤其是它容许图像的色度成分被空间子取样而对感知图像质量没有严重损失。由于这些原因，应用亮度/色度表示的彩色模型被许多应用采纳，特别是对于数据存贮空间、处理能力或传输带宽有限的情况。

上面提到，在 YUV 彩色模型中，图像以一个亮度成分和两个色度成分表示。典型情况是，图像中的亮度信息以全空间分辨转送，两个色度信号被空间子取样，例如一个 16x16 像素的场被子取样成 8x8 像素的场。块大小的差别主要是由于这一事实：人眼对色度变化的感知不像对亮度的变化那样好，其中 2x2 像素的场以相同的色度值编码。

通常图像块组合成宏块。宏块一般含有 16 像素 x16 行亮度样品，模式信息以及可能的运动矢量。宏块分成 4 个 8x8 亮度块和 2 个 8x8 色度块。扫描（以及编码/解码）逐个宏块地进行，通常从帧的左上角至右下角，在某个宏块之内，扫描（以及编码/解码）的次序是从

宏块的左上角至右下角。

参见图 1, 它表示了一个典型的编码和解码系统 (codec), 例如应用于数字视频传输中, 一个待编码的当前帧作为输入数据 $I_n(x, y)$ 来到传输系统 10。输入数据 $I_n(x, y)$ 一般取像素值信息形式。在差分相加器 11 中, 通过将它减去早先图像的基础上形成的预测帧 $P_n(x, y)$ 转化成预测误差帧 $E_n(x, y)$ 。预测误差帧在单元 12 中以下面将要说明的方式进行编码, 并且将编码的预测误差帧送到多路复用器 13。为形成新的重建帧, 编码的预测误差帧也送到解码器 14, 产生出解码的预测误差帧 $\hat{E}_n(x, y)$, 在相加器 15 中与预测帧 $P_n(x, y)$ 相叠加, 得到重建帧 $\hat{I}_n(x, y)$, 将重建帧保存在帧存储器 16。为了下一帧编码, 保存在帧存储器中的重建帧作为参考帧 $R_n(x, y)$ 被读出并按公式 (1) 在运动补偿和预测单元 17 中转换成新的预测帧 $P_n(x, y)$:

$$P_n(x, y) = R_n[x + D_x(x, y), y + D_y(x, y)] \quad (1)$$

这对数 $[D_x(x, y), D_y(x, y)]$ 称为位置 (x, y) 处像素的运动矢量, 数 $D_x(x, y)$ 和 $D_y(x, y)$ 是像素的水平 and 垂直偏移, 它们在运动估计单元 18 中进行计算。运动矢量组 $[D_x(\cdot), D_y(\cdot)]$ 包括与待压缩帧的像素相关的全部运动矢量, 并且以含有基本函数和系数的运动模型进行编码。基本运动函数对于编码器和解码器都是已知的。系数值被解码并送往多路复用器 13, 与编码的预测的误差帧一起混合进同一数据流, 送往接收机。通过这种方式, 待传输的信息量大大减少了。

有些帧是部分, 有些帧是全体。因此仅用参考帧 $R_n(x, y)$ 就难于预测, 即编码时运用补偿预测是不实际的。这些帧或帧的部分以内部编码编码, 而无需来自参照帧 $R_n(x, y)$ 的任何预测, 从而有关它们的运动矢量信息就不送到接收机。现有技术中, 对于 I 帧或 P 帧的内编码部分有另一种预测可以利用, 即内预测。在这种情况下里, 参照由早前的解码形成, 而重建块是同一帧 (如果采用独立段解码就是片) 的一部分。

在接收机 20 中, 多路分离器 21 分离编码的预测误差帧和由运动矢量传送的运动信息, 并且将编码的预测误差帧送到解码器 22, 由它生成解码的预测误差帧 $\hat{E}_n(x, y)$, 并在相加器 23 中与基于早前帧形成的预测帧 $P_n(x, y)$ 相加, 得到解码和重建的帧 $\hat{I}_n(x, y)$ 。解码帧送到解码器的输出 24, 同时保存在帧存储器 25。当对下一帧解码时, 保存

在帧存储器中的帧被作为参照帧 $R_n(x, y)$ 读出，而且按照上述公式 (1) 在运动补偿和预测单元 26 中转换成新的预测帧。

用于预测误差帧编码的编码方法，以及未采用运动预测的待发送帧或部分 P 帧的内编码方法通常都以变换法为基础，最普通的是离散余弦变换 DCT。帧被划分成相邻的块，其大小例如是 8×8 像素，对待编码块的变换进行计算，得到一系列的项，这些项的系数在离散尺度上进行量化，以便可以对它们进行数字化处理。量化将引起舍入误差，它们在以块重建的图像中成为可见的，即在相邻块之间的边界上像素的值是不连续的。由于有些解码帧被用于对后续预测帧 (P) 计算预测帧，这些误差将在后续帧中传播，因此通过接收机在重现的图像中形成可见的边界。这类图像误差称为块赈像。其次，如果采用了内预测，块赈像还可以在给定的帧中从一个块传播到另一块。对于这种情况，块赈像通常引起视觉效应，这是由所采用的内预测的类型决定的。因此人们应该认识到，数字图像为传输而编码及随后的解码中，存在着与块赈像在空间和时间里传播有关的严重技术问题。

上面提到的原则也可以应用于段帧的情况。这时根据各段中块的类型，编码和解码是在帧的段中进行。

还应注意，虽然前面的讨论及后续的许多说明都集中在本发明对图像序列的应用，如数字影像，基于本发明的方法也可以应用于单独的数字图像（例如静止图像）。基本上基于本发明的方法可以应用于任何数字图像，它们以块-块为基础采用任何编码/解码方法进行编码/解码。

另外，基于本发明的方法可以应用于数字图像的任何亮度和彩色成分。以 YUV 彩色模型表示的图像为例，正如上面介绍的，基于本发明的方法可以应用于亮度 (Y) 成分，两色度成分 (U 和 V) 的一个成分 (U 或 V)，或者 3 个成分 (Y, U, V)。在这种情况下，人们熟知的是，亮度成分提供有关图像结构和内容的更丰富的重要感知信息，所以将基于本发明的方法仅仅应用于亮度成分也就足够了。但是基于本发明的方法的应用对于亮度/彩色/彩色差成分的组合或数目并没有限制。

已知有些现有技术可用于消除块赈像，这种方法有下述特征：

-为了消除块赈像，要确定那些像素需要值校正，

-以像素周围配置的过滤窗所包括的其他像素的值为基础,对每个待校正的像素确定恰当的低通过滤,

-对待校正像素计算新值,以及

-对新值舍入到最接近的数字化像素值。

影响过滤器的选择以及决定是否采用过滤的因素可以是,例如,跨越块边界像素值之间的差;接收到的变换结果里系数的量化步的大小;以及正处理中像素不同边上像素值之间的差。

现有技术的方法中,块及其他类型可见赝像的过滤是逐帧进行的,即先对整个帧解码再过滤,其结果是块赝像的效应很容易地在帧内传播着,或者从一个帧传到下一个帧。此现象对于采用预测内编码的情况特别明显。

已经发现现有技术的方法还有将属于像的实际内容的线删除的倾向。另一方面,现有技术方法不是总能消除所有的块赝像或与块相关的赝像。

发明内容

基于本发明的方法的首要目的是限制块赝像在帧内传播,以及从一帧传向另一帧。本发明的另一目的是提供一种新型过滤安排,用于消除块赝像及其他与块相关赝像,它们在采用预测内编码的时候特别明显可见。本发明还有一个目的是,该方法及相应的设备,比现有技术的方法运行得更可靠、更有效。

本发明的这些目的是这样实现的:块边界过滤基本上是紧接在图像块解码后立即进行,并且至少有一个块边界可供过滤。除了其他特色,本方法尤其表现出一种优势,即块赝像和其他赝像的空间和时间传播与现有技术相比受到很大程度的抑制。再者,早前块边界过滤运行的结果可以利用到后续块的编码、解码和过滤中。换句话说,与某边界过滤相联系的改动/校正像素值,可以应用于其他块编码和解码的时候,以及其他块/块边界过滤的时候。

根据本发明的第一方面,提供了一种用于减弱含有多块图像的数字图像中可见赝像的方法,其中图像块被编码形成编码图像块,并且所说的编码图像块随后被解码形成解码图像块,每个解码图像块含有若干重建像素,每个重建像素有相联系的像素值,并且实施过滤以

减弱来自当前解码图像块与相邻于当前解码块的早前解码图像块之间边界的可见赝像，这样至少一个所说的当前解码图像块和所说的早前解码图像块里至少一个重建像素的像素值被过滤所改动了，从而生成改动的像素值，其特征在于：该改动的像素值可以应用于随后待编码或解码的图像块中像素值的过滤和/或预测。

根据本发明的第二方面，提供了一种减弱数字图像中可见赝像的方法，数字图像中含有多个图像块，它们被组合成宏块，该方法中图像块被编码形成编码图像块，并且所说的编码图像块随后被解码形成解码图像块，每个解码图像块含有若干重建像素，每个重建像素有相联系的像素值，并且实施过滤以减弱源于当前解码图像块与相邻于当前解码块的早前解码图像块之间边界的可见赝像，这样至少一个所说的当前解码图像块和所说的早前解码图像块里，至少一个重建像素的像素值被过滤所改动了，从而生成改动的像素值，其特征在于：图像块按特定的扫描顺序以逐个宏块的方式进行过滤，该改动的像素值可以应用于随后待编码或解码的图像块中像素值的过滤和/或预测。

根据本发明的第三方面，提供了为编码含有多个图像块(B1, B2, B3, B4)的数字图像的编码器，该编码器含有为编码图像块以形成编码图像块的装置，和为随后解码所说的编码图像块以形成解码图像块的装置，每个解码图像块含有若干重建像素，每个重建像素具有相联系的像素值，编码器含有为减弱源于当前解码图像块与相邻于当前解码块的早前解码图像块(B1, B2, B3, B4)之间边界(R12, R13, R24, R34)的可见赝像的过滤器，该过滤器被安排成为：通过过滤改动所说的至少一个当前解码块里和所说的早前解码图像块里至少一个重建像素的像素值，以生成改动的像素值，其特征在于：编码器被安排为使所说的改动的像素值可以应用于随后待编码的图像块中像素值的过滤和/或预测。

根据本发明的第四方面，提供了用于编码数字图像的编码器，数字图像含有多个图像块(B1, B2, B3, B4)，它们被组合成宏块，每个宏块含有一定数量的图像块，该编码器含有为编码图像块以形成编码的图像块的装置，以及随后解码该编码的图像块以形成解码的图像块的装置，每个解码的图像块含有若干重建像素，每个重建像素具有相联系的像素值，编码器含有过滤器以减弱源于当前解码图像块与相邻

于当前解码块的早前解码图像块(B1, B2, B3, B4)之间边界(R12, R13, R24, R34)的可见赝像, 该过滤器被这样安排: 通过过滤改变至少一个所说的当前解码图像块里和所说的早前解码图像块里至少一个重建像素的像素值, 生成改动的像素值, 其特征在于: 编码器被安排为以逐个宏块的方式, 依一定的宏块扫描顺序编码并随后解码图像, 同时编码器被安排为使该改动的像素值可应用在随后解码的图像块中像素值的过滤以及(或者)预测。

根据本发明的第五方面, 提供了用于解码某个已编码数字图像的解码器, 所说的已编码数字图像含有多个的编码图像块, 并且通过编码含有多个图像块(B1, B2, B3, B4)的数字图像而形成, 该解码器含有解码该编码图像块以形成解码图像块的装置, 每个解码图像块含有若干重建像素, 每个重建像素具有相联系的像素值, 该解码器含有过滤器, 用于减弱源于当前解码图像块与相邻于当前解码块的早前解码图像块(B1, B2, B3, B4)之间边界(R12, R13, R24, R34)的可见赝像, 所说的过滤器被安排为, 通过过滤改变至少一个所说的当前解码图像块里和所说的早前解码图像块里至少一个重建像素的像素值, 以生成改动的像素值, 其特征在于: 解码器被安排使得该改动的像素值可以应用于后续待解码图像块中像素值的过滤和/或预测。

根据本发明的第六方面, 提供了用于解码某已编码数字图像的解码器, 所说的已编码数字图像含有多个编码图像块, 并且通过编码含有多个图像块(B1, B2, B3, B4)的数字图像而形成, 这些图像块被组合成宏块, 每个宏块含有一定数量的图像块, 该编码器含有为解码所说的编码图像块以形成解码图像块的装置, 每个解码图像块含有若干的重建像素, 每个重建像素具有相联系的像素值, 该解码器含有过滤器以减弱源于当前解码图像块与相邻于当前解码块的早前解码图像块(B1, B2, B3, B4)之间边界(R12, R13, R24, R34)的可见赝像, 该过滤器被安排为, 通过过滤改变至少一个所说的当前解码图像块里和所说的早前解码图像块里至少一个重建像素的像素值, 以生成改动的像素值, 其特征在于: 解码器被安排为按特定的宏块扫描顺序, 以逐个宏块的方式解码图像, 同时该解码器还被安排使得该改动的像素值可以应用于后续解码图像块中像素值的过滤和/或预测。

根据本发明的第七方面, 提供了一种终端, 含有至少一个根据权

利要求 19 的编码器，根据权利要求 26 的一个编码器，根据权利要求 37 的一个解码器，以及一个根据权利要求 44 的解码器。

根据本发明的第八方面，提供了一种含有计算机程序的存储介质，该程序用于操作计算机使它成为编码数字图像的编码器，数字图像包含多个图像块 (B1, B2, B3, B4)，它们被组合成宏块，每个宏块含有一定数量的图像块，该计算机程序包含：

- 为编码图像块以形成编码图像块的程序代码；
- 为随后解码所说的编码图像块以形成解码图像块的程序代码，每个解码图像块含有多个重建像素，每个重建像素具有相联系的像素值；
- 为实现这些目标的程序代码，即运行过滤器减弱源于当前解码图像块与相邻于当前解码块的早前解码图像块 (B1, B2, B3, B4) 之间边界 (R12, R13, R24, R34) 的可见赝像，这样，所说的至少一个当前解码图像块和所说的早前解码图像块的至少一个重建像素通过过滤被改动了，产生改动的像素值，

其特征在于：计算机程序包含按特定宏块扫描顺序以逐个宏块的方式解码图像的程序代码，而且计算机程序还包含使得该改动的像素值可以应用于后续待编码图像块中像素值过滤以及(或者)预测的程序代码。

根据本发明的第九方面，提供了一种含有计算机程序的存储介质，该程序用于操作计算机使它成为用于解码已编码数字图像的解码器，所说的已编码数字图像含有多个已编码图像块，并且该已编码数字图像通过编码含有多个图像块的数字图像已经形成，这些图像块被组合成宏块，每个宏块含有一定量的图像块，计算机程序包含：

- 为解码所说的编码图像块以形成解码图像块的程序代码，每个解码图像块含有若干重建像素，每个重建像素具有相联系的像素值；
- 为实现这些目标的程序代码，即运行过滤器以减弱源于当前解码图像块与相邻于当前解码块的早前解码图像块 (B1, B2, B3, B4) 之间边界 (R12, R13, R24, R34) 的可见赝像，这样，所说的至少一个当前解码图像块和所说的早前解码图像块的至少一个重建像素通过过滤被改动了，产生改动的像素值，其特征在于：计算机程序包含按特定宏块扫描顺序以逐个宏块方式解码图像的程序代码，而且计算机程序还包含使得该改动的像素值可以应用于后续待编码图像块中像素值过

滤和/或预测的程序代码。

由于块赝像发生在块边界处，只过滤块边界处及其附近的像素是有益的。边缘是图像本身一部分，可以驻留在图像区的任何部位。为了仅仅将含有块赝像的像素选出进行校正过滤，而且作为图像的一部分的边缘的质量在过滤中不受影响，作如下假定：

边缘是图像的一部分，与它相联系的像素值的变化通常比块赝像相联系的大，而且

图像里的这些边缘，它们像素值变化小，没有严重受到由过滤产生的像素值差的舍入影响。

应该注意到：基于本发明的方法的应用无需考虑实际过滤操作方式的选择，以及过滤中边缘附近像素数的选择。除了其他特色外，本发明尤其与编码/解码过程中过滤实施的部分有关，也与应用过滤的方式有关，而与可能采用的任何特定实施过滤的精确细节无关。

由于待编码图像一般划分为垂直、水平两种块，图像将含有垂直和水平两种块边界。考虑到垂直块边界，存在着边界左、右的像素，考虑到水平块边界，存在着边界上、下的像素。通常像素的位置可以用它位于边界的第一边或第二边来描述。

基于本发明的方法和相联系的装置，显著地抑制了同一帧里由于块赝像现象引起的视觉反常从早前重建块向后续重建块的传播，或者一如果采用独立段解码器的话—在同一段中的传播也减弱了。块赝像从一个帧向下一帧的传播也被减弱。通过使用基于本发明的方法和装置，大量的块赝像或与块相关的赝像被消除了，同时没有过份地淡化图像中的实边缘。

附图说明

以下参照优选实施方案和附图，对本发明进行详细说明。其中图 1 显示基于现有技术的数字视频编码器和解码器，图 2 显示基于本发明优选实施方案的方法中有利块扫描顺序，图 3 显示基于本发明优选实施方案的有利块边界过滤顺序，图 4 显示基于本发明优选实施方案中有利过滤顺序，图 5 显示用于实施基于本发明的方法的数字图像块传输系统，图 6 表示基于本发明的方法的流程图，以及

图 7 是实现基于本发明的便携式视频通信装置的示意图。

具体实施方式

以下主要参照图 2 至 6 对本发明及其优选实施方案进行说明。

下面对数字图像解码器的运行进行说明。基于本发明的数字图像传输系统中，例如图 5 中显示的，在编码器和解码器中使用的块和块边界扫描的顺序是相同的，即对编码器和解码器两者都是已知的。然而，对于实施基于本发明的方法，特定扫描顺序选择并不是必要的。图 2 显示的是包含有块组（例如宏块）的某个帧的有利扫描顺序。首先，解码左上块 B1，即代表（例如）块的亮度信息的像素值被重建并存入帧缓冲器。然后解码右上块 B2，并存入帧缓冲器。现在，左上块 B1 与右上块 B2 之间的第一个垂直边界 R12 的两侧各有一解码块，所以边界 R12 可以被过滤。有利的是，只有那些被过滤改变了的像素值才在帧缓冲器中被更新。人们知道多种在块边界上进行过滤的方法，现有技术中有一种可以实施于本发明的过滤方法在国际专利出版物 W0/98/41024 上公开了。这里引用为参考资料。

下一步对正在讨论的块组中的左下块 B3 进行解码，并存入帧缓冲器。现在左上块 B1 与左下块 B3 之间的第一水平边界 R13 的两侧都有解码块，其中此第一水平边界 R13 也可以被过滤。在第一垂直边界 R12 的过滤中，第一水平边界 R13 附近的某些像素值可能已经被改变了。有利的是这些改动过的值被用在第一水平边界 R13 的过滤中。这有助于进一步抑制可视图像在同一帧中从早前重建块向后续重建块传播，或者，如果采用的是独立段编码/解码，就是抑制图像在同一段中的传播。

现在宏块里的第四块 B4 被解码并存入帧缓冲器。当第四块 B4 解码完成时，存在着两个另外的边界，它们的两侧都有解码块，即第二垂直边界 R34 和第二水平边界 R24。因此，现在此两边界 R34，R24 就可以过滤了。在基于本发明的方法的这种有利实施方案中，过滤的实施是第二垂直边界 R34 先过滤，过滤结果保存在帧缓冲器里，然后才是第二水平边界 R24 的过滤。一般情况下，如果当前块两个边界（例如左侧和上侧）被过滤，那么从第一过滤边界得到的改变的像素值将被用于其他边界过滤的时候。

在本发明的有利实施方案中，对于某种块，过滤可以跨过一、二、三、四个或零个块边界进行，这取决于选取那一种扫描顺序对帧内或段内的块进行编码。在优选的实施模式中，块的重建顺序见图2。像图中表明的，四个块组合成2x2块的宏块。对它们的扫描是以宏块为单位，逐个地从帧的左上角到右下角进行。在一个宏块的内部，扫描的顺序是从宏块的左上角到右下角。由于这种特定的扫描顺序，在优化的实施模式中，当块重建时，一个块最多有两个边界（左侧及上侧）可供过滤。用于过滤的块边界被方便地检验顺序见图3（先是左边界，再是上边界）。余下的边界，即右和下，只有当右相邻块及下相邻块的重建分别完成时才被过滤。对于块位于帧边缘或段边缘的情况，相应的块边界就不过滤，这是因为不存在相邻块提供共同边界进行过滤。图4是对于优选实施模式中，一个大小为6x4块的小型帧里块边界过滤的顺序。边界上的数字表示按本发明的有利实施方案的过滤顺序。在实际应用中，各帧通常包含比6x4更多的块，但是从以上的说明可以清楚地看出如何将优选的过滤顺序扩展到包含多于（或少于）6x4块的帧或段。

一般说来，本发明中描述的系统可以应用到以块为基础的静止图像的编码，以及以块为基础的视频编码器的一切编码：I、P、B、编码和无编码。本发明描述的过滤过程对于为了编码划分为NxM块的任何帧都能工作。

基于本发明的方法的有利实施方案中，过滤仅仅应用在跨越那些相邻于其他早前重建块的块边界，基本上是该块一旦重建（解码）就进行。然而在块的重建与块边界的过滤之间显然可以实施其他的步骤。

在基于本发明的方法中，过滤只应用在跨越相邻于早前重建（解码）块的块边界上。在本发明的有利实施方案中，过滤基本上紧接着块重建以及与早前解码块的边界形成时进行。然而在块的重建与块边界的过滤之间显然可以实施其他的步骤。而且，一旦有了边界，优选地该边界在其他块解码之前被过滤。

也有这种可能：过滤基本上不是紧接着块重建之后和将被过滤的边界存在时进行。例如在本发明的另一种实施方案中，过滤在大多数图像块被重建时进行。还有这种可能：过滤与重建依次地进行。例如

一定数量的块先被重建，然后再在那些过滤的边界出现时进行过滤。

如果采用独立段编码，过滤只在跨越这类块边界上实施，即相邻于与当前块属于同一段的早前重建块。

基于本发明的方法的一项突出优越性是这一事实，即在某帧里后续块重建之前，过滤的结果就提供给了数字图像编码系统。这对预测内编码尤其有利，在那里，块的预测是参照同一帧（如果采用独立段编码，就是同一段）里早前重建块进行的。因此，当应用于与任何块编码相关的方案里，其中块由同一帧内或同一段内早前重建块来预测，本发明就很有利。它显著地减弱或阻止可见图像在同一帧（如果采用独立段编码/解码，就是同一段）从早前重建块向后续重建块传播。因而特定块的重建依赖于由早前重建块推演出的过滤数据。所以为了避免编码器-解码器的不当搭配，解码器不仅仅应该执行相同的过滤方案，而且还应该进行与编码器相同顺序的过滤操作。本方法还能减弱或阻止块图像从某一帧向下一帧传播，这是因为（例如内帧预测里使用的）帧中的块图像被基于本发明的方法减弱了。

以下参照图5中的数字图像传输系统和图6中的流程图，对视频传输系统中视频帧的传送和接收进行说明。首先，结合传输系统的编码器对基于本发明的块边界过滤方法的运行进行说明。具体情况是：数字图像序列的某个帧以内帧（I帧）的格式编码，并且使用内块预测的某种形式，其中内帧的块可以参照同一帧内其他早前编码内块进行编码。随后，相应于为解码而从接收器接收的内编码帧，对传输系统的解码器中块边界的过滤进行说明，最后解释基于本发明的块边界过滤方法对交互编码帧（P-帧）的应用。

假定某帧以内预测的某种形式编码成内部格式，该帧的编码过程如下。待编码的该帧的块逐个地被送到图5中视频传输系统的编码器50。帧的这些块是在图像传输系统的输入端27处从数字图像源，如摄象机或录象机（图中未标出）接收到的。常见的情况是，从数字图像源接收到的块包含图像像素值。帧可以临时地存储在帧存储器里（图中未标出），或者是另外的方式，编码器直接逐块地接收输入数据。

这些块被逐一引向预测方法选择单元35，判定待编码的当前块的像素值是否能在同一帧或同一段内早前内编码块的基础上进行预测。为此目的，预测方法选择单元35从编码器的帧缓冲器33接收输入，帧

缓冲器里包含有早前编码、后续解码及重建内块的记录。以这种方式，预测方法选择单元就能确定当前块的预测是否能在早前解码及重建块的基础上进行。而且，如果有恰当的解码块，预测方法选择单元35还能够选出对当前块的像素值进行预测的最合适方法——如果有若干个这种方法可供挑选的话。应该留意到，对于某些情况，当前块的预测是不可能，这是因为帧缓冲器33里不存在适于预测的块。对于存在若干个预测方法的情况，有关选取预测方法的信息被提交到多路复用器13，以便进一步传送到解码器。还应注意到，在某些预测方法里，进行预测所需的特定参数被送到了解码器。当然这取决于具体的安排情况，并不限制基于本发明的块边界过滤器的应用。

当前块的像素值在内预测单元34里预测。内预测单元34从预测方法选择单元35接收有关选定的预测方法的输入，以及从帧缓冲器33接收有关可用于预测的块的信息。根据这些信息，内预测单元34构建当前块的预测。当前块的预测像素值被送往差分相加器28，通过它截取来自输入端27的当前块实际像素值与预测当前块像素值之差，得到预测误差块。随后，预测块的误差信息在预测误差编码单元里以高效传输的形式进行编码，例如采用离散余弦变换（DCT）。编码的预测误差块送到多路复用器13以便进一步输往解码器。

数字图像传输系统的编码器也包含解码功能。当前块的编码预测误差在预测误差解码单元30里进行解码，并且随后与当前块预测像素值在相加器31中进行叠加。这样得到了当前块的解码版本。然后将解码的当前块送往基于本发明的方法所布置的块边界过滤器32。参照图6的流程图，块边界过滤器32实施检验602、604，如果当前（刚解码的）块含有边界，则可以被过滤。为了确定是否有这种边界存在，块边界过滤器检验帧缓冲器33的内容。如果有多于一个这种边界存在，块边界过滤器确定603边界过滤中使用的过滤顺序。如果发现了至少一个边界，块边界过滤器恢复605过滤过程中将用到的那些属于现边界相邻块的像素值。块边界过滤器根据优选的过滤方法实施过滤606，并且更新至少当前块中改动过的像素值以及存储在帧缓冲器33中早前解码块里过滤的像素值。然后块边界过滤器再检验608是否还有边界需要过滤。如果存在另外的待过滤边界，过程返回到步骤605。块过滤器对编码帧的每个块实施类似的操作，直至全部块都进行了编码

和就地解码。由于每个块都被过滤，将它存储在帧缓冲器33里就可供用于，例如，后续块的预测和/或过滤。

现在结合数字图像传输系统的接收器，对基于本发明的块边界过滤方法的运行进行说明。这里过滤器的使用联系帧的解码进行说明，假定该帧采用内预测方法的某种形式以内格式进行了编码，其中当前块的像素值以同一帧内早前编码图像块为基础进行预测。

这里还假定接收器从传输通道接收到一些块，由它们逐一构成数字图像帧。应该注意到，在另外的实施方案里，接收器接收到的可以是待解码的完整帧，也可以是从某种形式的存储介质或设备上存在的文件里提取的待解码数字图像。无论是哪种情况，基于本发明的块边界过滤方法都是以逐块为基础运行的，见下面的说明。

在接收器60里，多路分离器接收并多路分离从编码器50传输来的编码预测误差块及预测信息。根据实际的预测方法，预测信息可能包括预测过程中使用的参数。应该注意的是，对于只采用一种内预测方法的情况，有关用于编码块的预测方法的信息不是必须的，虽然它对传输用于预测过程中参数仍然可能是必需的。图5中虚线用来表示待选定预测方法信息和/或预测参数的传输和接收。假定有多于一个内预测方法可以使用，有关解码中当前块预测方法选择的信息被提交给内预测单元41。内预测单元41检验帧缓冲器39的内容以便判定是否存在将用于当前块像素值预测的早前解码块。如果这种图像块存在，利用从编码器收到的预测方法信息所指明的预测方法，以及与预测相关的可能参数，内预测单元41预测当前块的内容。与当前块相关的预测误差信息被预测误差解码单元36接收，并以合适的方法解码预测误差块。例如，如果预测误差信息是以离散余弦变换编码，预测误差解码单元进行逆DCT以恢复误差信息。然后预测误差信息与当前图像块的预测在相加器37中相加，并且将相加器的输出送往块边界过滤器38。块边界过滤器38以类似于编码器中（单元32）块边界过滤器的方式对新近解码的图像块进行边界过滤。于是块边界过滤器38实施检验602、603，如果当前（新近解码的）块具有边界即可进行过滤。为了判断这种边界是否存在，块边界过滤器38检验含有早前解码与重建图像块的帧缓冲器39的内容。如果有多于一个这种边界存在，块边界过滤器决定603过滤边界时采用的过滤顺序。有利的是，这种顺序与编码器

中边界过滤器32所采的顺序相同。如果发现了至少一个边界，块边界过滤器恢复605过滤过程中将用到的那些属于现边界相邻块的像素值。块边界过滤器根据优选的过滤方法实施过滤606，并且更新至少当前块中改动过的像素值以及存储在帧缓冲器33中早前解码块里过滤的像素值。然后块边界过滤器再检验608是否还有边界需要过滤。如果存在另外的待过滤边界，过程返回到步骤605。

块过滤器对帧的每个块执行相似的操作，基本上是紧接着每个块被解码之后，一直到全部块被解码并且它们的边界被恰当地过滤。由于每个块都被过滤，将它存储在帧缓冲器39里就可供用于，例如，后续块的预测和/或过滤。再者，由于每个块被解码，而且应用基于本发明的方法对其边界进行了过滤，被送往解码器40的输出端，例如被某种形式的显示设备显示出来。另一种方法是，只有当整个帧已经解码并存储积在帧缓冲器39以后，图像帧才被显示。

在以上的段落里，基于本发明的方法是结合这些内容叙述的：以内格式编码的帧里块边界过滤，而且还采用内预测方法。应该注意的是，基于本发明的方法可以以严格类似的形式应用于内编码块——它们构成另类交互编码帧的一部分——之间过滤块边界。另外，本方法也可以应用在交互编码图像块，还可以应用于不同类型编码块之间过滤块边界，而无需考虑问题中块的具体类型。

对于交互编码图像块的情况，每个交互编码块是以有关它在当前帧与参照帧之间的运动信息为基础进行预测的，而且编码器的操作是这样的：以对块的预测与块的实际内容之间的差为基础构成预测误差块，预测误差块以这种熟知的方式编码，例如DCT，并且与（例如）表示块运动的运动系数一起传输到解码器。在编码器里，编码的预测误差再被解码，并与当前块的预测相加，产生解码和重建块，构成将被用于与序列中下一帧运动补偿预测编码相联系的预测参照帧的一部分。像上面涉及内编码的例子中的情况，块边界过滤器可以与交互编码块相配合，安排成这种方式使用：即接收并过滤当前帧的交互编码块——基本上紧接在它们被解码之后。同等的安排可以用于数字图像传输系统中接收器接收到的交互编码块的解码。

实现基于本发明的过滤方法的块特别有利于安置在数字信号处理器里，或者安置在相应的适宜处理数字信号的通用设备里，可以对它

设置好程序，对接收到的输入讯号实施预先定下的处理功能。图 6 中的那些方法可以在单独的信号处理器中实施，也可以是含有其他信号处理能力的某种信号处理器中功能的一部分。

用于实施基于本发明的方法，含有机可执行步骤的软件程序可以存储在存储介质中。于是在本发明的一种有利实施方案中，为实施本发明的方法，可以将软件程序从存储介质读到含有可编程序装置的装置，例如处理器里。

基于本发明的方法和装置里，为过滤选择的像素数是可变的，并且在块边界的不同边不必相同。像素数可以根据某帧包含的图像信息的一般特性进行调整。而且许多过滤方法可以应用于本发明。在某些内预测方法里，除了编码差分块，无需将内预测信息送往接收器 60。前面只是作为例子，还指明了过滤顺序的含义。

本发明特别有利的应用是在移动远程会议方面，还有数字电视接收器以及其他至少接收和解码数字视频图像的设备。

图 7 是可移动终端 41 的简化示意图，目的是用作便携式视频远程终端通讯设备，应用基于本发明的分块过滤器方法。可移动终端方便地包括至少有为显示图像的显示器 42，拾取和重放音响信息的音频设备 43，用于输入（例如）用户指令的键盘 44，与可移动远程通讯网络通讯的无线电单元 45，控制设备运行的处理单元 46，存储信息的记忆单元 47，以及最好有台获取图像的摄影机 48。

本发明并不仅仅限于以上叙述的实施方案，而且可以在附属的权利要求要求的领域内予以变动。

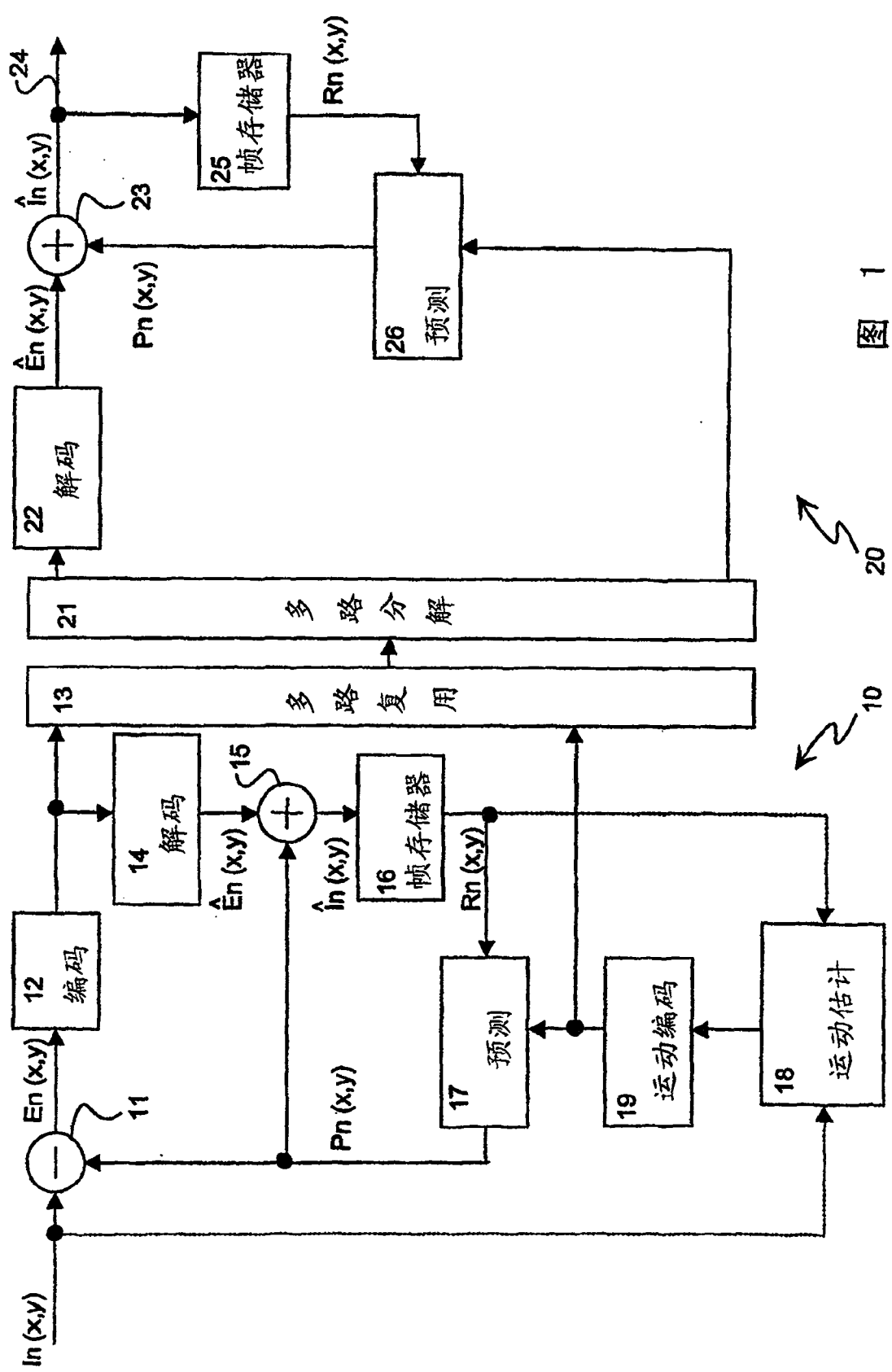


图 1

R12	B1	1					
	B2	2					
	B3	3					
	B4	4					
R24							
R13							
R34							

图 2

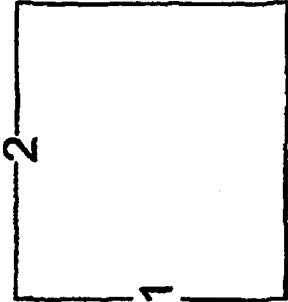


图 3

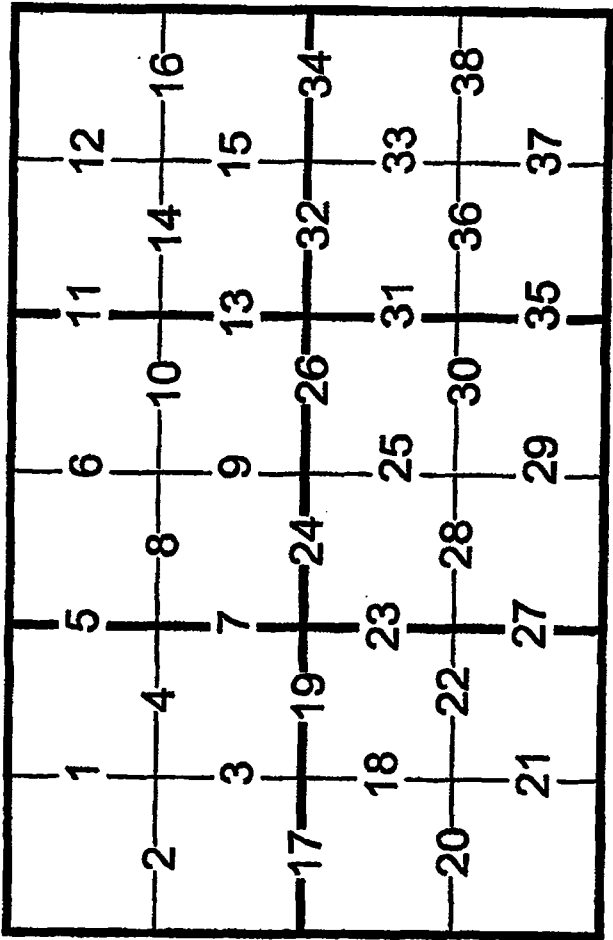
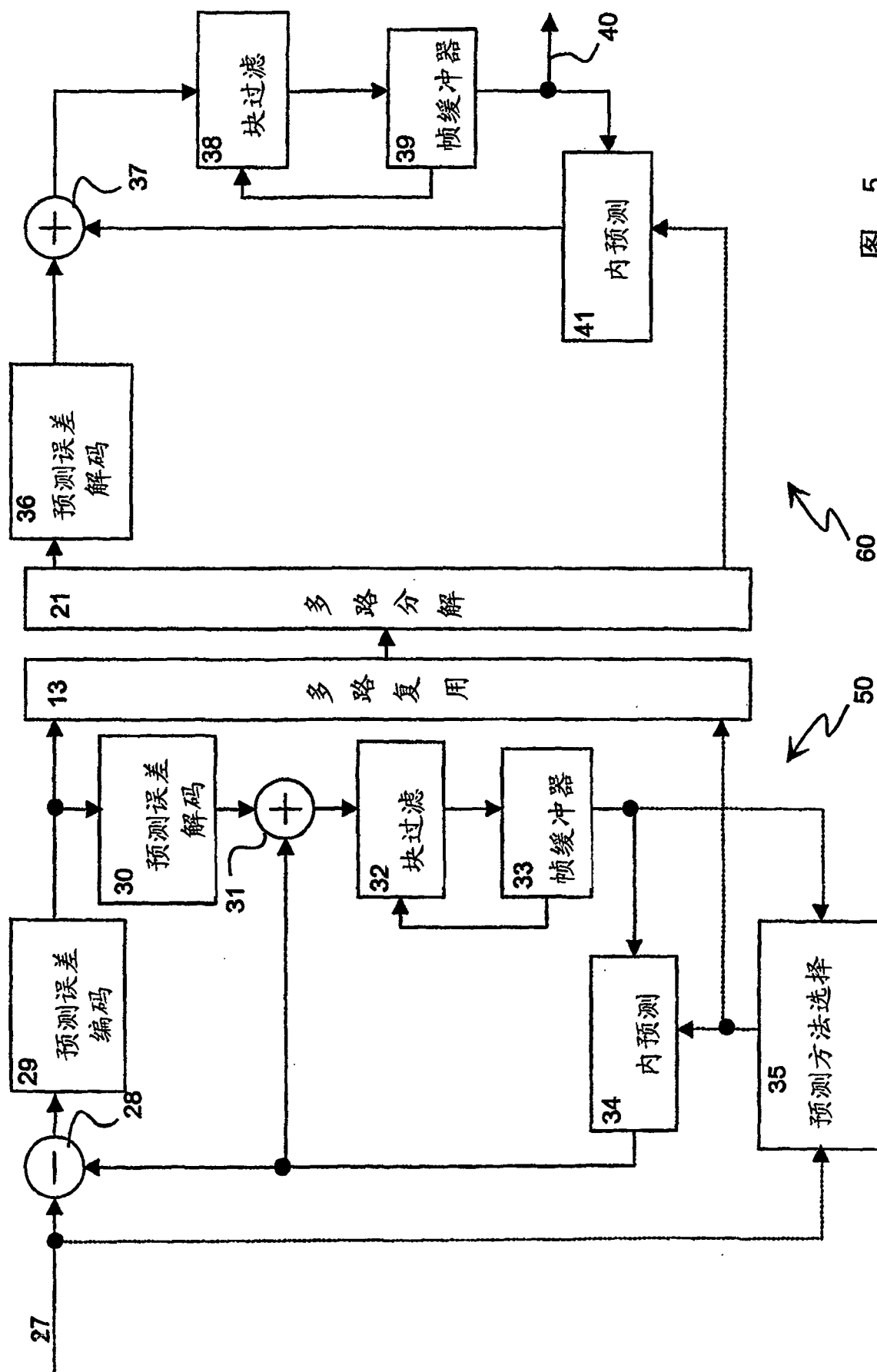


图 4



5
[5]

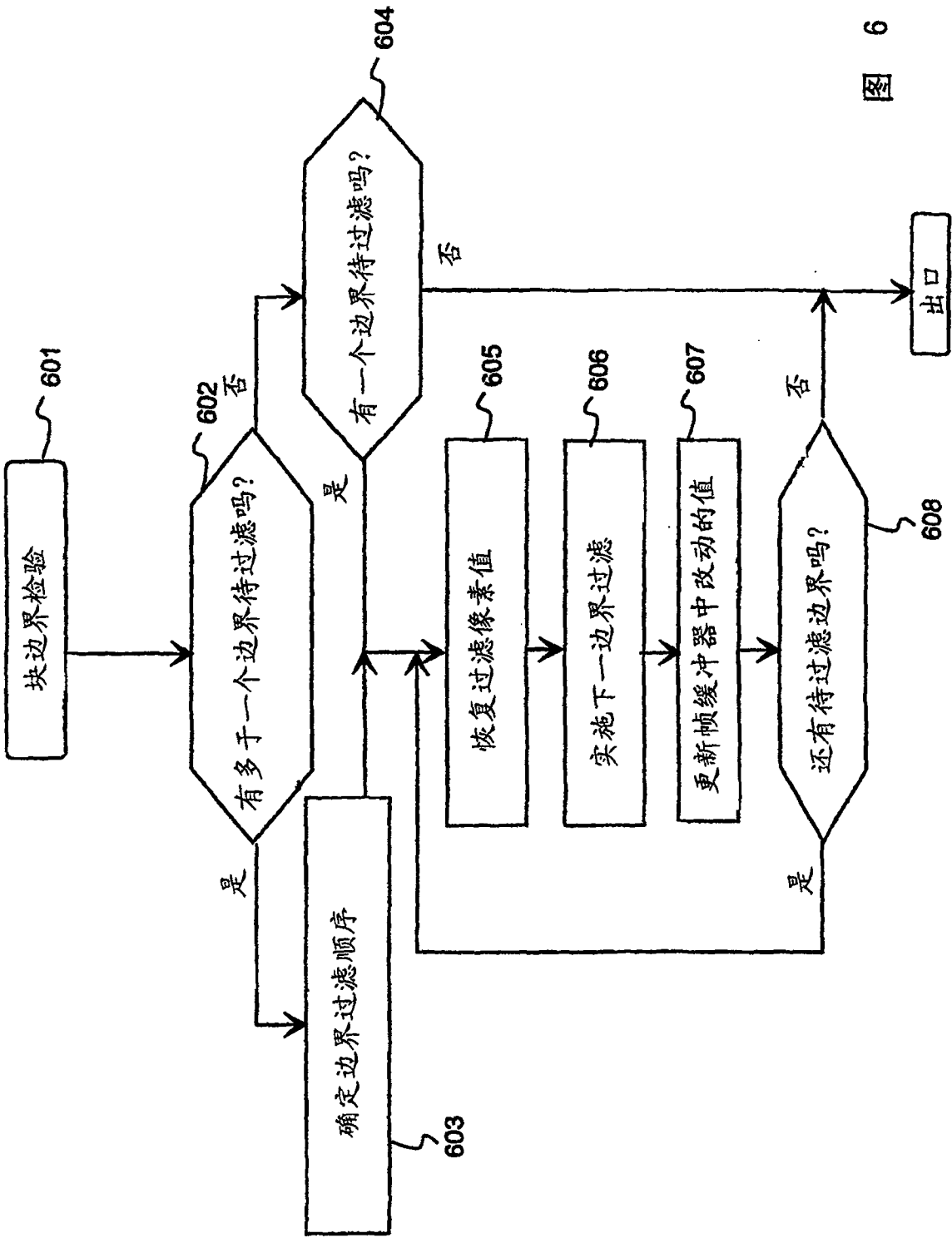


图 6

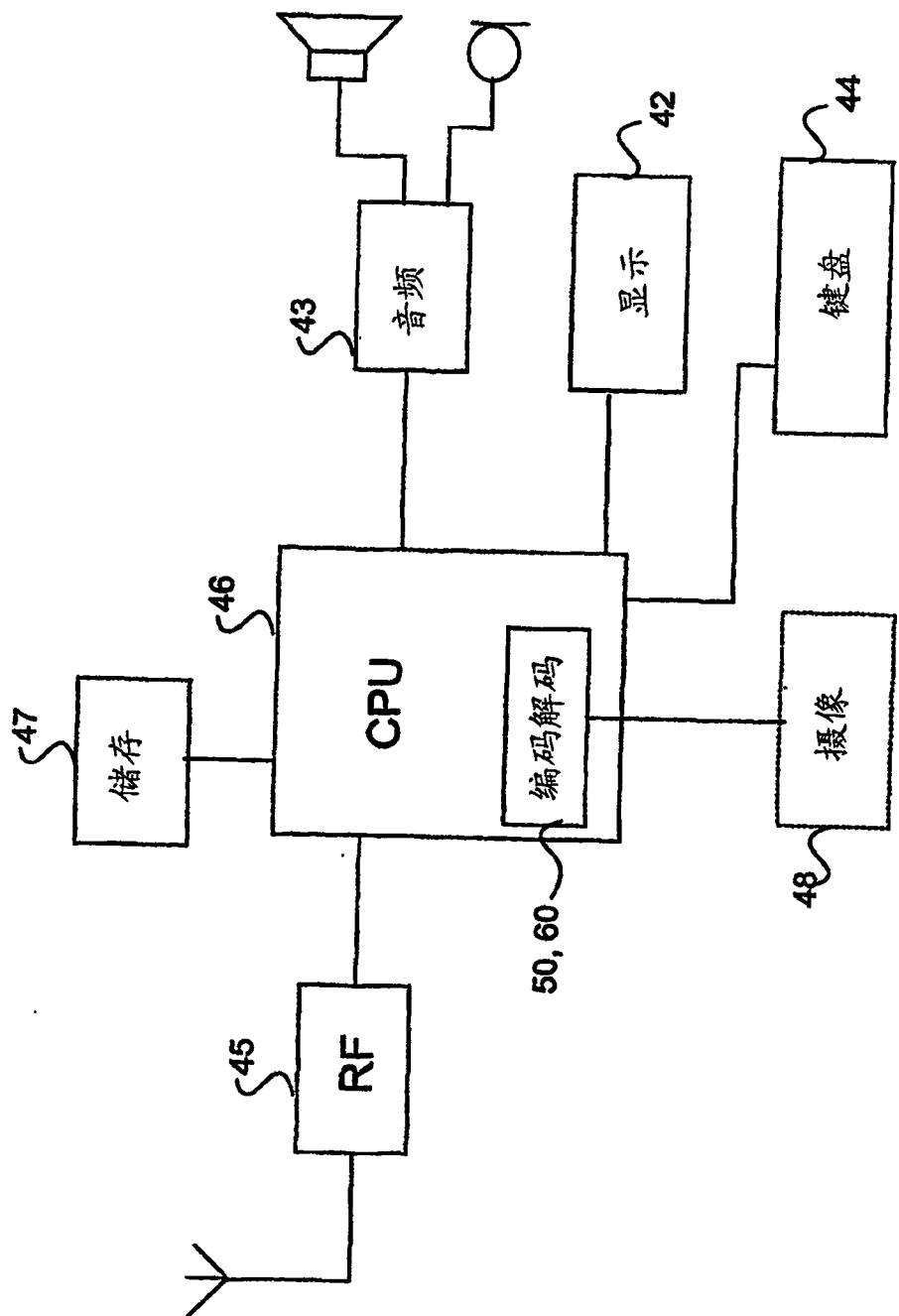


图 7