



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201705764 A

(43)公開日：中華民國 106 (2017) 年 02 月 01 日

(21)申請案號：105112524

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 04 月 22 日

(51)Int. Cl.：

*H04N19/176 (2014.01)**H04N19/186 (2014.01)*

(30)優先權：2015/05/18

歐洲專利局

15305737.7

(71)申請人：湯姆生特許公司 (法國) THOMSON LICENSING (FR)

法國

(72)發明人：塞瑞 凱瑟琳 SERRE, CATHERINE (FR)；萊薩里 賽巴斯汀 LASSERRE,

SEBASTIEN (FR)；拉蘭尼克 法布瑞斯 LE LEANNEC, FABRICE (FR)

(74)代理人：陳詩經

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：16 共 38 頁

(54)名稱

編碼／解碼圖像區塊之方法

A METHOD FOR ENCODING/DECODING A PICTURE BLOCK

(57)摘要

本發明係為一種用以編碼圖像區塊之方法及裝置，該圖像區塊具有一亮度分量，該方法之特徵在於該方法包括：藉由該亮度分量減去所計算亮度分量平均值之第一表示法(L_I, L_{ID})，得到(103,301)一亮度殘餘區塊(L_r)；藉由應用一轉移函數至亮度分量平均值(L_I)，得到(102)平均值第二表示法($f(L_I), f(L_I)_D$)，為要縮減平均值之動態範圍；將一藉由亮度殘餘區塊(L_r)與平均值第二表示法($f(L_I), f(L_I)_D$)加起來所得到之亮度區塊(L_e)編碼。

本發明進一步係一種用以解碼圖像區塊之方法及裝置。

The present disclosure generally relates to a method and a device for encoding a picture block having a luminance component. The method is characterized in that the method comprises: obtaining (103, 301) a luminance residual block (L_r) by subtracting a first representation (L_I, L_{ID}) of an average value of the luminance component calculated from said luminance component; obtaining (102) a second representation ($f(L_I), f(L_I)_D$) of the average value by applying a transfer function to the average value (L_I) of the luminance component in order to reduce the dynamic range of the average value; encoding a luminance block (L_e) obtained by adding (105, 302) together the luminance residual block (L_r) and the second representation ($f(L_I), f(L_I)_D$) of the average value.

The disclosure further relates to a method and device of decoding a picture block.

指定代表圖：

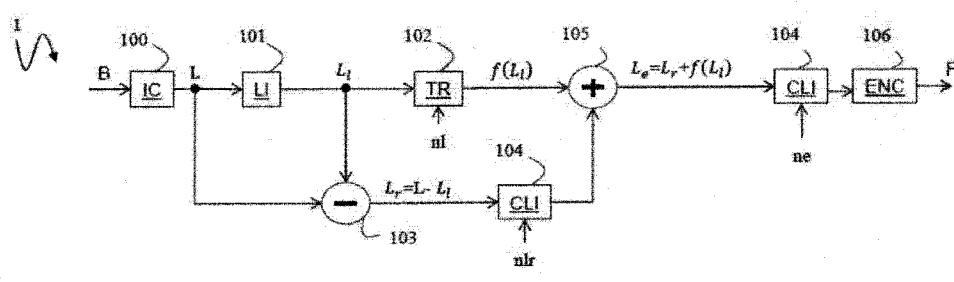


圖 1

- 符號簡單說明：
- 1 . . . 圖像區塊編碼方法之步驟
 - 100 . . . 亮度分量得到步驟
 - 101 . . . 亮度分量平均值得到步驟
 - 102 . . . 平均值表示法得到步驟
 - 103 . . . 減法步驟
 - 104 . . . 剪輯步驟
 - 105 . . . 加法步驟
 - 106 . . . 編碼步驟
 - B . . . 圖像
 - CLI . . . 剪輯模組
 - ENC . . . 編碼器
 - F . . . 位元流
 - IC . . . 亮度分量得到模組
 - L . . . 亮度分量
 - LI . . . 亮度分量得到模組
 - L₁ . . . 亮度分量平均值第一表示法
 - f(L₁) . . . 亮度分量平均值第二表示法
 - L_e . . . 亮度區塊
 - L_r . . . 亮度殘餘區塊
 - ne . . . 第三位元數
 - nl . . . 第一位元數
 - nlr . . . 第二位元數
 - TR . . . 轉移函數應用模組

發明摘要

※ 申請案號：105/12 524

※ 申請日：105. 4. 22 ※IPC 分類：H04N 19/176 (2014.01)

【發明名稱】 編碼/解碼圖像區塊之方法 H04N 19/186 (2014.01)

A Method for Encoding/Decoding a Picture Block

【中文】

本發明係為一種用以編碼圖像區塊之方法及裝置，該圖像區塊具有一亮度分量，該方法之特徵在於該方法包括：藉由該亮度分量減去所計算亮度分量平均值之第一表示法(L_l, L_{lD})，得到(103, 301)一亮度殘餘區塊(L_r)；藉由應用一轉移函數至亮度分量平均值(L_l)，得到(102)平均值第二表示法($f(L_l), f(L_l)_D$)，為要縮減平均值之動態範圍；將一藉由亮度殘餘區塊(L_r)與平均值第二表示法($f(L_l), f(L_l)_D$)加起來所得到之亮度區塊(L_e)編碼。

本發明進一步係一種用以解碼圖像區塊之方法及裝置。

【英文】

The present disclosure generally relates to a method and device for encoding a picture block having a luminance component. The method is characterized in that the method comprises: obtaining (103, 301) a luminance residual block (L_r) by subtracting a first representation (L_l, L_{lD}) of an average value of the luminance component calculated from said luminance component; obtaining (102) a second representation ($f(L_l), f(L_l)_D$) of the average value by applying a transfer function to the average value (L_l) of the luminance component in order to reduce the dynamic range of the average value; encoding a luminance block (L_e) obtained by adding (105, 302) together the luminance residual block (L_r) and the second representation ($f(L_l), f(L_l)_D$) of the average value.

The disclosure further relates to a method and device of decoding a picture block.

【表徵圖】

【本案指定表徵圖】：圖 (1)。

【本表徵圖之符號簡單說明】：

1	圖像區塊編碼方法之步驟
100	亮度分量得到步驟
101	亮度分量平均值得到步驟
102	平均值表示法得到步驟
103	減法步驟
104	剪輯步驟
105	加法步驟
106	編碼步驟
B	圖像
CLI	剪輯模組
ENC	編碼器
F	位元流
IC	亮度分量得到模組
L	亮度分量
LI	亮度分量得到模組
L_l	亮度分量平均值第一表示法
$f(L_l)$	亮度分量平均值第二表示法
L_e	亮度區塊
L_r	亮度殘餘區塊
ne	第三位元數
nl	第一位元數
nlr	第二位元數
TR	轉移函數應用模組

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

發明專利說明書

【發明名稱】 編碼/解碼圖像區塊之方法

A Method for Encoding/Decoding a Picture Block

【技術領域】

【0001】 本發明一般相關圖像/視訊編碼及解碼，尤其(但不限於)本發明的技術領域係相關像素值屬於高動態範圍的圖像的編碼/解碼。

【先前技術】

【0002】 本段落希望向讀者介紹本技術的各種方面，其係可相關本發明以下所說明及/或主張的各種方面。咸信本討論有助於提供讀者背景資訊以促進對本發明各種方面的較佳瞭解。因此，應瞭解此等陳述係應依此觀點閱讀，並非作為先前技術的認可。

【0003】 以下，一圖像包含一或數個樣本陣列(像素值)，依一特定圖像/視訊格式，其規定一圖像(或視訊)的像素值關連的所有資訊及顯示器或其他任何裝置可使用的所有資訊，例如用以視覺化及/或解碼一圖像(或視訊)。一圖像包括至少一分量，依第一樣本陣列的形狀，通常係一 luma (或亮度)分量，及可能包括至少一其他分量，依至少一其他樣本陣列的形狀，通常係一色彩分量。或者，等效地，相同資訊係可由一色彩樣本陣列集如傳統三色 RGB 表示法表示。

【0004】 一像素值係以 n 個值組成的向量表示，其中 n 係分量數目，一向量的各值係以位元數表示，該位元數定義該等像素值的最大動態範圍。

【0005】 一圖像區塊意指屬於此圖像的一像素集，及一區塊的像素值意指屬於此區塊的像素的值。一圖像區塊可係一巨塊，根據 H264 或 H265 的編碼單位或變換單元，或其他任何像素集，形成任一隨意形狀(不限於正方形或矩形)的一圖像區域。

【0006】 低動態範圍圖像(LDR 圖像)係以有限位元數(最常係 8 或 10)表示亮度值的圖像，此有限表示法不允許正確呈現小訊號變化，尤其在暗淡及明亮的亮度範圍。在高動態範圍圖像(HDR 圖像)中，延伸訊號表示法，為使訊號在其整個範圍維持高準確度。在 HDR 影像中，像素值通

常以浮點格式(用於各分量為 32 位元或 16 位元,亦即浮點或半浮點)表示,最通用格式係 openEXR 半浮點格式(每 RGB 分量 16 位元,即每像素 48 位元),或以整數表示,具有長表示法,通常至少 16 位元。

【0007】 典型措施用以編碼 HDR 影像係應用一轉移函數到圖像,為要縮減圖像的動態範圍(通常 8 位元),接著編碼已轉移圖像用於視訊係藉由傳統編碼方案(JPEG/JPEG200, JPEG2000:”資訊技術—JPEG2000 影像編碼系統:代碼編碼系統(Information technology – JPEG2000 image coding system: Code Coding system)”,ITU-T 建議書 T.800,2002 年 8 月,或 MPEG-2, H.264/AVC:”先進視訊編碼用於同屬視聽服務(Advanced video coding for generic audiovisual services)”,建議書 ITU-T H.264(第 9 版),2014 年 2 月,或 H265/HEVC, HEVC:”高效率視訊編碼(High Efficiency video coding)”,建議書 ITU-T H.265,2014 年 10 月)。

【0008】 一典型轉移函數係定義在 ITU 標準組織的文獻中,名稱為”電視系統中之影像動態範圍(Image dynamic range in television systems)”,文件 6C/77-E,2012 年 10 月 4 日。

【0009】 在解碼器端,得到一已轉移圖像,及應用一逆轉移函數在已解碼轉移圖像上。”逆轉移函數”一詞意指,若依次地應用轉移函數及逆轉移函數到一輸入圖像(無任何編碼/解碼),則作為結果的圖像與輸入圖像係相同圖像。任一單調函數可係轉移函數。

【0010】 使用此一典型編碼方案用以編碼 HDR 圖像涉及巨大尺寸的壓縮圖像,因此,此類典型措施係無法使用在需要高編碼效能的應用中,例如在需要高壓縮率的傳輸情境中。

【發明內容】

【0011】 有鑑於以上說明,本發明的方面係指向產生及維持一電腦系統上資料物件之間的語義關係,以下提出本發明的簡化概要,為要提供本發明一些方面的基本瞭解。此概要並非本發明的延伸概述,不希望用以識別本發明的重要或關鍵元素,以下概要僅以簡化形式提供本發明的一些方面,作為以下所提供詳細說明的序幕。

【0012】 為補救先前技術的至少一缺點,本發明提出一種用以編碼圖像區塊的方法,該圖像區塊具有一亮度分量,該方法包括:

- 藉由該亮度分量減去所計算亮度分量平均值的第一表示法，得到一亮度殘餘區塊；
- 藉由應用一轉移函數到亮度分量平均值(L_l)，得到該平均值的第二表示法，為要縮減平均值的動態範圍；
- 將藉由亮度殘餘區塊與平均值的第二表示法加起來所得得到的一亮度區塊編碼。

【0013】 根據本發明，得到平均值的第二表示法尚包括根據一抽樣因子以量化已轉移平均值，及藉由應用另一轉移函數到該平均值第二表示法以得到平均值的第一表示法，該另一轉移函數係轉移函數的逆。

【0014】 根據本發明，該方法尚包括將該平均值第一表示法減去已編碼亮度區塊的解碼版本的平均值所得得到的一殘餘平均值編碼。

【0015】 根據本發明，圖像區塊尚包括至少一色彩分量，其中亮度殘餘區塊(L_r)屬於一知覺空間，具有一度量，其值係該知覺空間中二點的視知覺之間的差異表示，該度量如此定義，以便存在一知覺臨界值，在該臨界值以下，人類無法察覺知覺空間中二顏色之間的視覺差異，及能用以控制待編碼圖像區塊的顯示解碼版本中的視覺損失。

【0016】 根據本發明，本發明相關一種用以解碼圖像區塊的方法，該圖像區塊具有以一原始位元數表示的亮度分量。該方法包括：

- 藉由一亮度區塊減去該亮度區塊的平均值，得到一亮度殘餘區塊；
- 藉由亮度殘餘區塊與亮度區塊的平均值以原始位元數表示的表示法加起來，得到圖像區塊的解碼亮度分量。

【0017】 根據本發明，藉由一殘餘平均值與亮度區塊的平均值加起來以得到亮度區塊的平均值的表示法。

【0018】 根據本發明，圖像區塊包括至少一色彩分量，其中該方法尚包括應用一逆變換到亮度殘餘區塊，該亮度殘餘區塊屬於一知覺空間，具有一度量，其值係該知覺空間中二點的視知覺之間的差異表示，該度量如此定義，以便存在一知覺臨界值，在該臨界值以下，人類無法察覺知覺空間中二顏色之間的視覺差異，及能用以控制圖像區塊的顯示解碼版本中的視覺損失。

【0019】 根據本發明的另一方面，本發明相關一種攜帶有已編碼亮

度區塊的信號，其特徵在於該信號尚攜帶有一資訊資料，指出已編碼亮度區塊表示一圖像區塊的亮度分量與該亮度分量的一平均值表示法的和。

【0020】 根據本發明的其他方面，本發明相關一種裝置，包括有一處理器，配置用以實施上述方法，一種電腦程式產品，包括有程式碼指令，當此程式係執行在一電腦時用以執行上述方法的步驟，一種處理器可讀取媒體，其中儲存有指令，用以令一處理器至少執行上述方法的步驟，及一種非暫態儲存媒體，攜帶有程式碼指令，當該程式係執行在一運算裝置時用以執行上述方法的步驟。

【0021】 以下將配合附圖說明本發明的實施例，使本發明的特定本質以及本發明的其他目的、優點、特點及用途更明朗化。

【圖式簡單說明】

【0022】 以下將參考附圖以描述本發明的實施例，圖中：

圖 1 係根據本發明的一實施例以方塊圖顯示一圖像區塊編碼方法的步驟；

圖 2 係根據本發明的一範例以方塊圖顯示一圖像區塊解碼方法的步驟；

圖 3 係根據本發明的一範例以方塊圖顯示一圖像區塊編碼方法的步驟；

圖 4 係根據本發明的一範例以方塊圖顯示一圖像區塊解碼方法的步驟；

圖 5 係以方塊圖顯示圖 3 方法變化的步驟；

圖 6 係以方塊圖顯示圖 4 方法變化的步驟；

圖 7 係以方塊圖顯示圖 1 方法變化的步驟；

圖 8a-b 係根據本發明的一範例以圖顯示上限判定方法的步驟；

圖 9 係以方塊圖顯示圖 2 方法變化的步驟；

圖 10 係以方塊圖顯示圖 3 方法變化的步驟；

圖 11 係以方塊圖顯示圖 4 方法變化的步驟；

圖 12 係以方塊圖顯示圖 5 方法變化的步驟；

圖 13 係以方塊圖顯示圖 6 方法變化的步驟；

圖 14 係根據本發明的一範例以顯示一裝置的架構範例；

圖 15 係根據本發明的一範例以顯示二遠程裝置透過通訊網路通訊；

圖 16 係根據本發明的一範例以顯示一信號的語法。

【0023】 相似或相同元件係以相同參考數字符號表示。

【實施方式】

【0024】 以下在本文中將參考附圖更詳細說明本發明，其中顯示本發明的數個實施例，然而本發明係可具體表現在許多替代形式中，不應解釋為侷限於本文中提出的實施例。因此，雖然本發明可能作出各種不同的修改及替代形式，但在附圖中係藉由範例顯示本發明的數個特定實施例，並將在本文中詳細說明。然而，應瞭解並無意圖將本發明侷限於揭示的特殊形式，相反地，本發明將涵蓋本發明如後附申請專利範圍所界定的精神及範疇內包含的所有修改、同等項及替代。

【0025】 本文中使用的術語僅用於描述特殊實施例的目的，並不希望限制本發明，如本文中使用的單數形"一"、一個"及"該"意欲也包括複數形，除非是上下文另有清楚指明。尚應瞭解，本說明書中使用"包括"、"包括有"、"包含"及/或"包含有"等用詞時，明確指出所述特點、整數、步驟、操作、元件及/或組件的存在，但不排除一或多個其他特點、整數、步驟、操作、元件、組件及/或其群組的存在或添加。此外，當表示一元件係"回應"或"連接"到另一元件時，該元件係可直接回應或連接到該另一元件，或可存在插入元件。對照下，當表示一元件係"直接回應"或"直接連接"到另一元件時，並無任何插入元件存在。本文中使用的"及/或"一詞包含關聯列出項中一或多者的任何及所有組合，並可縮寫為"/"。

【0026】 應瞭解，雖然本文中使用的第一、第二等用詞以描述各種元件，但此等元件不應受限於此等用詞，此等用詞僅用以區別一元件與另一元件，例如，不背離本發明的教示，第一元件可稱作第二元件，同樣地，第二元件可稱作第一元件。

【0027】 雖然有些圖包含通訊路徑上的箭頭用以顯示一主要通訊方向，但應瞭解通訊可發生在所示箭頭的相反方向。

【0028】 有些實施例係以方塊圖及操作流程圖描述，其中各區塊表示一電路元件、模組，或部分碼，其包括一或多個可執行指令用以實施指定的(數個)邏輯功能。而且應注意，在其他實作中，區塊中所示該(等)功能可不依所示順序發生。例如，取決於所涉及功能性，顯示為連續的二區塊事實上係大體上同時執行，或該等區塊有時可在相反順序中執行。

【0029】 在本文中參閱"一個實施例"或"一實施例"意指配合該實施例所說明的一特殊特點、結構或特徵係可包含在本發明的至少一實作中。

在說明書的各種地方出現"在一實施例中"或"根據一實例"的用語，未必全參閱相同實施例，分開或替代的實施例也未必與其他實施例互不相關。

【0030】 在申請專利範圍中出現的參考數字符號係僅藉由繪示說明，在申請專利範圍的範疇上不應具有任何限制作用。

【0031】 雖未明確說明，但本發明的實施例及變化係可運用在任何組合或子組合中。

【0032】 本發明係描述用以編碼/解碼一圖像區塊，卻延伸到一圖像或一序列圖像(視訊)的編碼/解碼，原因是該序列的各圖像係細分成多個區塊及該等區塊係循序地編碼/解碼，如以下說明。

【0033】 一區塊或分量的平均值係由此區塊或分量的樣本值所計算出的平均值。

【0034】 圖 1 係根據本發明的一實施例以方塊圖 1 顯示一圖像區塊編碼方法的步驟。

【0035】 在步驟 100 中，一模組 IC 得到一待編碼圖像區塊 B 的一亮度分量 L，亮度分量 L 的像素值的動態範圍係定義在一位元數，以下稱為原始位元數 no 。圖像區塊 B 尚可具有至少一色彩分量 $C(i)$ ， i 係一索引，其識別圖像區塊 B 的一色彩分量。

【0036】 但本發明未侷限於一灰階圖像區塊(無色彩分量)，亦未侷限於具有一或多個色彩分量的圖像區塊，在編碼一灰階圖像區塊時(如以下說明)，不考慮說明中參考到色彩分量的部分。

【0037】 在步驟 101 中，一模組 LI 得到亮度分量 L 的平均值 L_l 。

【0038】 在步驟 102 中，一模組 TR 係藉由應用一轉移函數 f 到亮度分量的平均值 L_l 以得到平均值 L_l 的表示法 $f(L_l)$ ，以第一位元數 nl 表示。

【0039】 在步驟 103 中，藉由亮度分量 L 減去平均值 L_l ，得到一亮度殘餘區塊 L_r 。

【0040】 根據該方法的一變化，在步驟 104 中，一模組 CLI 係藉由使用第二位元數 nlr 以剪輯亮度殘餘區塊 L_r 的值。

【0041】 以 nlr 個位元 nlr 表示樣本的值時，用於比所允許最小值低的樣本，藉由使用一目標位元數以剪輯一區塊的值會造成設定此等樣本的值等於下限。同樣地，以 nlr 個位元 nlr 表示樣本值時，用於比所允許

最大值高的樣本，剪輯在於設定此等樣本值等於上限。

【0042】 在步驟 105 中，藉由亮度殘餘區塊 L_r 與平均值 L_l 的表示法 $f(L_l)$ 加起來，得到一亮度區塊 L_e 。

【0043】 根據該方法的一範例，在步驟 104 中，模組 CLI 係藉由使用第三位元數 **ne** 以剪輯亮度區塊 L_e 的值，定義該第三位元數係為要藉由傳統編碼器 ENC 如 JPEG2000、HEVC、H265、H264/AVC 等以編碼亮度區塊 L_e 。

【0044】 根據該方法的一範例，將已編碼亮度區塊的值加到一位元流 F。

【0045】 圖 2 係根據本發明的一範例以方塊圖 2 顯示一圖像區塊解碼方法的步驟。

【0046】 此解碼方法實施例允許用以解碼根據圖 1 方法所編碼的圖像區塊。

【0047】 在步驟 200 中，從一區域或遠程記憶體中得到一亮度區塊 $\widehat{L}_e$ ，或如圖 2 所繪示，藉由一解碼器 DEC 整體或部分地解碼一位元流 F 以得到該亮度區塊。

【0048】 在步驟 101 中，模組 LI 得到亮度區塊 $\widehat{L}_e$ 的平均值的第一表示法 $\widehat{f}(\widehat{L}_l)$ 。

【0049】 在步驟 202 中，藉由該亮度區塊 $\widehat{L}_e$ 減去亮度區塊 $\widehat{L}_e$ 的平均值的第一表示法 $\widehat{f}(\widehat{L}_l)$ ，得到一亮度殘餘區塊 $\widehat{L}_r$ 。

【0050】 在步驟 201 中，一模組 ITR 係藉由應用一逆轉移函數 $\mathbf{f}^{-1}$ 到第一表示法 $\widehat{f}(\widehat{L}_l)$ ，以得到亮度區塊 $\widehat{L}_e$ 的平均值以原始位元數 **no** 表示的第二表示法 $\widehat{L}_l$ 。

【0051】 在步驟 203 中，藉由亮度殘餘區塊 $\widehat{L}_r$ 與亮度區塊 $\widehat{L}_e$ 的平均值的表示法 $\widehat{L}_l$ 加起來，得到圖像區塊的解碼亮度分量 $\widehat{L}$ 。

【0052】 根據步驟 102 及 201 的一範例，藉由應用一轉移函數 $\mathbf{f}$ ，從以輸入位元數表示的平均值中得到該平均值以輸出位元數表示的表示法。

【0053】 因此，例如在步驟 102 中，為要以第一位元數 **nl** 表示此一平均值 L_l ，藉由應用一轉移函數以得到平均值 L_l (以原始位元數 **no** 表示)

的表示法 $f(L_l)$ (以第一位元數 nl 表示)。

【0054】 如以上說明，在一輸入資料上，模組 TR 應用轉移函數 f 及模組 ITR 應用轉移函數 f^{-1} 。請注意，轉移函數 f^{-1} 係轉移函數 f 的逆，意即，當轉移函數 f 將一資料的動態從一輸入位元數”轉移”到一輸出位元數時，轉移函數 f^{-1} 將一資料的動態”轉移”到該輸入位元數。

【0055】 例如，轉移函數係單調函數，定義在”主控參考顯示器之高動態範圍電子光學轉移函數(High Dynamic Range Electro-Optical Transfer Function of Mastering Reference Displays)”，SMPTE 標準，ST 2084:2014。

【0056】 圖 3 係根據本發明的一實施例以方塊圖 3 顯示一圖像區塊編碼方法的步驟。

【0057】 在步驟 100 中，模組 IC 得到待編碼圖像區塊 B 的亮度分量 L ，在步驟 101 中，模組 LI 得到亮度分量 L 的平均值 L_l ，及在步驟 102 中，模組 TR 得到平均 L_l 的表示 $f(L_l)$ ，稱為已轉移平均值。

【0058】 在步驟 300 中，一模組 D 係藉由基於一抽樣因子 m 將已轉移平均值 $f(L_l)$ 進行抽樣以得到一離散平均值 $f(L_l)_D$ 。

【0059】 根據一範例，將平均值 $f(L_l)_D$ 進行抽樣係藉由基於一量化步驟 m 將該值量化及去量化。

【0060】 在步驟 201 中，模組 ITR 係藉由應用轉移函數 f^{-1} 以得到離散平均值 $f(L_l)_D$ 以原始位元數 no 表示的第一表示法 L_{lD} 。

【0061】 在步驟 301 中，藉由亮度分量 L 減去離散平均值 $f(L_l)_D$ 的表示法 L_{lD} ，得到一亮度殘餘區塊 L_r 。

【0062】 根據一範例，在步驟 104 中，模組 CLI 係藉由使用第二位元數 nlr 以剪輯亮度殘餘區塊 L_r 的值。

【0063】 在步驟 302 中，藉由亮度殘餘區塊 L_r 與離散平均值 $f(L_l)_D$ 加起來，得到一亮度區塊 L_e 。

【0064】 亮度區塊 L_e 係潛在地剪輯(步驟 104)及編碼(步驟 106)。

【0065】 圖 4 係根據本發明的一實施例以方塊圖 4 顯示一圖像區塊解碼方法的步驟。

【0066】 此解碼方法實施例允許用以解碼根據圖 3 方法所編碼的

圖像區塊。

【0067】 在步驟 200 中，得到一亮度區塊 $\widehat{L_e}$ ，及在步驟 101 中，模組 LI 得到亮度區塊 $\widehat{L_e}$ 的平均值第一表示法 $f(\widehat{L_l})_D$ ，如以上說明。

【0068】 在步驟 202 中，藉由亮度區塊 $\widehat{L_e}$ 減去亮度區塊 $\widehat{L_e}$ 的平均值第一表示法 $f(\widehat{L_l})_D$ ，得到一亮度殘餘區塊 $\widehat{L_r}$ 。

【0069】 在步驟 201 中，模組 ITR 係藉由應用轉移函數 f^1 到亮度區塊 $\widehat{L_e}$ 的平均值第一表示法 $f(\widehat{L_l})_D$ ，得到以原始位元數 **no** 表示的第二表示法 $\widehat{L_{ID}}$ 。

【0070】 在步驟 203 中，藉由亮度殘餘區塊 $\widehat{L_r}$ 與亮度區塊 $\widehat{L_e}$ 的平均值的表示法 $\widehat{L_{ID}}$ 加起來，得到圖像區塊的一解碼亮度分量 $\widehat{L}$ 。

【0071】 圖 5 係以方塊圖 5 顯示圖 3 方法的一變化的步驟。

【0072】 根據一範例，編碼圖像區塊 B 的亮度分量的一殘餘平均值 $\overline{L_r}$ 。

【0073】 此變化係有利的，原因在於其確保在編碼器與解碼器兩端所計算的亮度區塊 $\widehat{L_e}$ 的平均值係相同的，不需使用無損編碼(ENC1)。

【0074】 在步驟 200 中，得到一亮度區塊 $\widehat{L_e}$ ，及在步驟 101 中，模組 LI 得到亮度區塊 $\widehat{L_e}$ 的平均值的表示法 $f(\widehat{L_l})$ ，如以上說明。

【0075】 在步驟 500 中，藉由離散平均值 $f(L_l)_D$ 的表示法 L_{ID} 減去亮度區塊 $\widehat{L_e}$ 的平均值表示法 $f(\widehat{L_l})$ ，得到殘餘平均值 $\overline{L_r}$ 。

【0076】 在步驟 501 中，藉由一傳統編碼器 ENC1 以編碼殘餘平均值 $\overline{L_r}$ 。

【0077】 根據該方法的一範例，將殘餘平均值 $\overline{L_r}$ 加到一位元流 BF 或 F。

【0078】 圖 6 係根據本發明的一實施例以方塊圖 6 顯示一圖像區塊解碼方法的步驟。

【0079】 此解碼方法實施例允許用以解碼根據圖 5 方法所編碼的圖像區塊。

【0080】 在步驟 200 中，得到一亮度區塊 $\widehat{L_e}$ ，在步驟 101 中，模組 LI 得到亮度區塊 $\widehat{L_e}$ 的一平均值。

【0081】 在步驟 201 中，藉由應用轉移函數 f^1 到亮度區塊 $\widehat{L_e}$ 的平

均值第一表示法 $f(\widehat{L_l})_D$ ，得到第二表示法 $\widehat{L_{lD}}$ ，如以上說明。

【0082】 在步驟 600 中，從一區域(或遠程)記憶體中得到一殘餘平均值 $\widehat{L_r}$ ，或如圖 6 所繪示，藉由解碼器 DEC1 將一位元流 BF 或 F 至少部分解碼以得到該殘餘平均值。

【0083】 在步驟 601 中，藉由殘餘平均值 $\widehat{L_r}$ 與第二表示法 $\widehat{L_{lD}}$ 加起來，得到亮度區塊 $\widehat{L_e}$ 的平均值 $\widehat{L_{lD}}$ 。

【0084】 在步驟 102 中，模組 TR 係藉由應用轉移函數 f 到平均值 $\widehat{L_{lD}}$ 以得到平均值 $\widehat{L_{lD}}$ 的表示法 $f(\widehat{L_l})_D$ 。

【0085】 在步驟 602 中，藉由亮度區塊 $\widehat{L_e}$ 減去亮度區塊 L_e 的平均值的表示法 $f(\widehat{L_l})_D$ ，得到一亮度殘餘區塊 $\widehat{L_r}$ 。

【0086】 在步驟 603 中，藉由亮度殘餘區塊 $\widehat{L_r}$ 與亮度區塊 L_e 的平均值 $\widehat{L_{lD}}$ 加起來，得到圖像區塊 $\hat{L}$ 的一解碼亮度分量。

【0087】 當圖像區塊 B 包括至少一色彩分量時，係藉由使用傳統編碼以編碼亮度分量 L_e 及區塊 B 的各色彩分量。

【0088】 圖 7 至 14 係以方塊圖顯示當基於一變換 T 以變換亮度區塊及色彩分量時，相關圖 1 至 6 所說明編碼及解碼方法的變化的步驟，該變換係取決於一知覺空間 PS 所定義的上限 ΔE ，及能用以控制待編碼圖像區塊的顯示解碼版本中的視覺損失。

【0089】 一知覺空間 PS 具有一度量 $d((L, C1, C2), (L', C1', C2'))$ ，其值係該知覺空間中二點的視知覺之間的差異表示(較佳成正比)。

【0090】 就數學而言，如此定義度量 $d((L, C1, C2), (L', C1', C2'))$ ，以便存在一知覺臨界值 ΔE_0 (亦稱為 JND，恰可分辨差異)，在該臨界值以下，人類無法察覺到該知覺空間的二顏色之間的視覺差異，即

$$d((L, C1, C2), (L', C1', C2')) < \Delta E_0, \quad (1)$$

及此知覺臨界值係與該知覺空間的二點 $(L, C1, C2)$ 及 $(L', C1', C2')$ 無關。

【0091】 因此，編碼一圖像區塊(其分量屬於一知覺空間，為使方程式(1)的度量 d 保持在知覺臨界值 ΔE_0 以下)確保該圖像區塊的顯示解碼版本係視覺上無損。

【0092】 根據一範例，該度量係可照一像素基礎計算。

【0093】 可注意到，實際上個別地控制以下三個不等式較容易：

$$d(L, L') < \Delta E_0^L, \quad d(C1, C1') < \Delta E_0^{C1} \text{ 及 } d(C2, C2') < \Delta E_0^{C2}$$

【0094】 可注意到，若以大於 ΔE_0 的一上限滿足方程式(1)，意思是，以下視覺地控制已編碼圖像區塊，即控制此圖像區塊的顯示解碼版本中的視覺損失。

【0095】 當圖像區塊 B 包括屬於非知覺空間如(R,G,B)的分量時，將一知覺變換應用到圖像區塊 B，為要得到一亮度分量 L 及潛在地得到二色彩分量 C1 及 C2，其屬於該知覺空間。

【0096】 此一知覺變換係由顯示器的照明條件定義及取決於初始色空間。

【0097】 例如，假定初始空間係(R,G,B)色空間，首先將圖像區塊 B 變換到熟知的線性空間(X,Y,Z)(會潛在地需要一反伽瑪(gamma)校正)，及接著從已編碼影像的一解碼版本顯示的參考照明條件(其在此係(X,Y,Z)空間中的值 (X_n, Y_n, Z_n) 的一 3D 向量)，變換出作為結果的影像。

【0098】 因此，例如當選擇知覺空間 LabCIE1976 時，此一知覺變換係定義如下：

$$\begin{aligned} L^* &= 116ff(Y/Y_n) - 16 \\ a^* &= 500(ff(X/X_n) - ff(Y/Y_n)) \\ b^* &= 200(ff(Y/Y_n) - ff(Z/Z_n)) \end{aligned}$$

其中 ff 係一轉換函數，例如係提供如下：

$$\begin{aligned} \text{若 } r > (6/29)^3 \text{ 則 } ff(r) &= r^{1/3} \\ \text{否則 } ff(r) &= \frac{1}{3} * \left(\frac{29}{6}\right)^2 * r + \frac{4}{29} \end{aligned}$$

【0099】 以下度量係可照知覺空間 LabCIE1976 定義：

$$d((L^*, a^*, b^*), (L'', a'', b''))^2 = (\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2 < (\Delta E_0)^2$$

ΔL^* 係該二顏色 (L^*, a^*, b^*) 與 (L'', a'', b'') 的亮度分量之間的差異，及 Δa^* (Δb^* 分別)係此二顏色的色彩分量之間的差異。

【0100】 根據另一範例，當選擇知覺空間 Lu^*v^* 時，一知覺變換係定義如下：

$$u^* = 13L(u' - u'_{\text{白}}) \text{ 及 } v^* = 13L(v' - v'_{\text{白}})$$

其中

$$u' = \frac{4X}{X+15Y+3Z}, \quad v' = \frac{9Y}{X+15Y+3Z},$$

及

$$u'_{\text{白}} = \frac{4X_n}{X_n+15Y_n+3Z_n}, \quad v'_{\text{白}} = \frac{9Y_n}{X_n+15Y_n+3Z_n}$$

【0101】 以下歐基里德(Euclidean)度量係可照知覺空間 Lu^*v^* 定義：

$$d((L^*, u^*, v^*), (L'^*, u'^*, v'^*))^2 = (\Delta L)^2 + (\Delta u^*)^2 + (\Delta v^*)^2$$

ΔL^* 係二顏色 (L^*, u^*, v^*) 與 (L'^*, u'^*, v'^*) 的亮度分量之間的差異，及 $\Delta u^*(\Delta v^*$ 分別)係此二顏色的色彩分量之間的差異。

【0102】 本發明未侷限於知覺空間 LabCIE1976，卻可延伸到任何類型的知覺空間如 LabCIE1994、LabCIE2000，其係相同 Lab 空間但具有不同度量用以測量該知覺距離，或例如其他任一歐基里德知覺空間。其他範例係 LMS 空間及 IPT 空間，為使該度量較佳與該知覺差異成正比，條件是該度量應照此等知覺空間定義；結果，存在一同質最大知覺臨界值 ΔE_0 ，在該臨界值以下，人類無法察覺到該知覺空間的二顏色之間的視覺差異。

【0103】 根據此範例，模組 IC(圖 7、10 及 12 中的步驟 100)得到待編碼區塊 B 的各色彩分量。區塊 B 因此包括一亮度分量 L 及至少一色彩分量 $C(i)$ ， i 係一索引，其識別圖像區塊 B 的一色彩分量。圖像區塊 B 的分量屬於一知覺空間，通常係一 3D 空間，即區塊 B 包括一亮度分量 L 及二色彩分量 $C(1)$ 及 $C(2)$ ，以下亦稱為 C1 及 C2。

【0104】 在圖 7、10 及 12 中，一模組 T 係基於一變換 T 以變換(步驟 700)亮度殘餘區塊 L_r 及各色彩分量 $C(i)$ ，該變換取決於知覺空間 PS 中定義的度量的上限 ΔE ，及能用以控制圖像區塊 B 的顯示解碼版本中的視覺損失。

【0105】 圖 8a 係以圖顯示一上限 ΔE 判定方法實施例的步驟。

【0106】 亮度分量 L 的平均值 L_l 係從相關圖 7 所述方法中得到，及在步驟 800 中，一模組 PT 係基於已編碼圖像區塊 B 的一解碼版本顯示的

參考照明條件 Y_n 及平均值 L_l 以判定上限 ΔE 。

【0107】 圖 8b 係以圖顯示另一上限 ΔE 判定方法實施例的步驟。

【0108】 亮度區塊 L_e 的一版本係從相關圖 7、10 或 12 所述方法中得到。

【0109】 根據本發明的一範例，亮度區塊 L_e 的此一版本係圖 7 的步驟 105(或圖 10 及 12 的步驟 302)的輸出。

【0110】 根據本發明的一範例，繪示在圖 8b 中，得到亮度區塊 L_e 的剪輯版本 $L_{e,c}$ (在圖 7、10 及 12 的步驟 104 的輸出)。

【0111】 在步驟 801 中，藉由亮度區塊 L_e 或其剪輯版本 $L_{e,c}$ 減去亮度殘餘區塊 L_r ，得到一亮度區塊。在步驟 201 中，模組 ITR 係藉由應用轉移函數 f^1 到亮度區塊(步驟 801 的輸出)以得到亮度區塊的一表示法 L'_e 。用以判定上限 ΔE 的亮度區塊版本則係亮度區塊的該表示法 L'_e 。

【0112】 此實施例確保亮度區塊係無損編碼時，上限 ΔE 在編碼器及解碼器兩端皆相同。

【0113】 亮度區塊 L_e 的版本的亮度(用以判定上限 ΔE)並非在圖像區塊之中保持不變，卻區域地變動，例如，若藉由指定同一量化值到該區塊的各像素以變換亮度區塊 L_e 的版本，則上限 ΔE 在該區塊之中係保持不變，但二圖像區塊的變換值可係相異，因此，上限 ΔE 係基於圖像區塊的亮度值而區域地變動。

【0114】 上限 ΔE 的區域變動並不限於區塊式變動，卻可延伸到圖像區塊之中藉由任何運算子如一分段運算子(例如基於圖像區塊的亮度值)所定義的任何區。

【0115】 根據步驟 800 的一範例，假設在圖像區塊的顯示期間，照明潛在地一直增加到最大環境亮度值 Y_n ，從亮度區塊 L_e 的一版本的亮度值 Y_Q 在最大環境亮度值 Y_n 中所佔比例，判定出上限 ΔE 。

【0116】 根據步驟 800 的一範例，當禁止在最大環境亮度值之中編碼劣化時，則上限 ΔE 係提供如下：

$$\Delta E = \Delta E_{enc} \left(\frac{Y_Q}{Y_n} \right)^{\frac{1}{3}} = \frac{\Delta E_{enc} (L + 16)}{116}$$

(X_n, Y_n, Z_n) 係已編碼圖像區塊的一解碼版本顯示的參考照明條件，及 Y_Q 係一值表示亮度區塊 L_e 的一版本的亮度，及 ΔE_{enc} 係一知覺編碼參數。通常選擇 ΔE_{enc} ，接近 ΔE_0 以用於視覺無損編碼，及大於 ΔE_0 以用於一編碼在已編碼圖像中具有視覺損失控制。

【0117】 因此，使用此一上限 ΔE 容許編碼調適到已編碼圖像區塊的一解碼版本的環境照明條件。

【0118】 或者，已編碼圖像區塊的一解碼版本顯示的參考照明條件 (X_n, Y_n, Z_n) ，其具有一局部字元，可取代以已編碼圖像區塊的一解碼版本顯示的總體參考照明條件，由 $(X_n', Y_n', Z_n') = (X_n, Y_n, Z_n) Y_Q/Y_n$ 定義。

【0119】 從一編碼(色彩編碼)觀點，此取代係同等於上限 ΔE 的選擇，原因是編碼以一精確度等於一色彩分量 a^* 在色空間 LabCIE1976 的 ΔE ，其係提供如下：

$$a^* = 500(f(X/X_n) - f(Y/Y_n)) \approx 500((X/X_n)^{1/3} - (Y/Y_n)^{1/3})$$

係同等於編碼以一精確度等於色彩分量 a^* 的 ΔE_{enc} ，其係提供如下：

$$a^{*'} = 500(f(X/X_n') - f(Y/Y_n')) \approx 500((X/X_n')^{1/3} - (Y/Y_n')^{1/3})$$

【0120】 相同的備註適用到另一分量 b^* ，因此，不用區域地變動該知覺空間，只要將臨界值從 ΔE_{enc} 調到 ΔE 。

【0121】 根據步驟 800 的一範例，為避免圖像區塊具有高亮度值的部分的子編碼，上限 ΔE 係提供如下：

$$\Delta E = \Delta E_{enc} \min \left\{ \left(\frac{Y_Q}{Y_n} \right)^{1/3}, E_{max} \right\}$$

其中一上限係設成 $\Delta E_{enc} E_{max}$ ，通常 E_{max} 係設成 1。此最後方程式意指絕不採用亮度區塊 L_e 的一版本的亮度係大於最大環境亮度值 Y_n 。

【0122】 另一方面，為避免圖像區塊具有極低亮度值的部分過度編碼，則上限 ΔE 係提供如下：

$$\Delta E = \Delta E_{enc} \max \left\{ \left(\frac{Y_Q}{Y_n} \right)^{1/3}, E_{min} \right\}$$

其中下限係設成 $\Delta E_{enc} E_{min}$ ；通常 E_{min} 係設成大約 1/5。這是由於亮度區塊

L_e 的版本的暗區域亮度由最大環境亮度值 Y_n 造成對比遮罩作用。

【0123】 簡單地得到兩界限的組合如下：

$$\Delta E = \Delta E_{enc} \min \left\{ \max \left\{ \left(\frac{Y_Q}{Y_n} \right)^{1/3}, E_{min} \right\}, E_{max} \right\}$$

【0124】 根據步驟 700 的一範例，變換 T 係各色彩分量藉由上限 ΔE 的正規化。

【0125】 因此變換 T 係上限的函數，該上限區域地變動。

【0126】 根據步驟 700 的一範例，一色彩分量藉由上限 ΔE 的正規化係此色彩分量藉由一值的除法，該值係上限 ΔE 的函數。

【0127】 接著例如將各色彩分量 $C(i)$ 變換如下，用以得到一變換過的色彩分量 $C(i)^T$ ：

$$C(i)^T = T(C(i), \Delta E) = \frac{C(i)}{\Delta E^\alpha}$$

α 係一值，例如等於 0.5 或 1。

【0128】 此實施例係有利的，尤其用以確保圖像區塊的暗區域變換良好，實際上，暗區域具有極低亮度像素值，其可比 1 低許多，因此，若未執行藉由上限 ΔE 的正規化，則在變換前，所有此等像素將映射成 0，以致失去想要的知覺變換精確度。藉由上限 ΔE (其在此類區域中係小的) 的正規化拉伸像素值，在量化前容許足夠的格式精確度。而且，用於極亮像素，正規化係藉由像素值除以上限 ΔE (其在亮區域比 1 大許多) 以避免太大像素值。

【0129】 因此，各已變換色彩分量的視覺損失取決於上限 ΔE 的值，因此當上限 ΔE 係低於或等於知覺臨界值 ΔE_0 時達到一視覺無損變換。

【0130】 同樣地，各已變換色彩分量 $C(i)^T$ 係除以上限 ΔE_0 及接著變換作為結果的分量，為使方程式(1)的度量保持在 1 以下，用以達到色彩分量的視覺無損變換。

【0131】 在步驟 108 中，各已變換色彩分量 $C(i)^T$ (步驟 700 來的輸出) 係藉由一編碼器 ENC2 進行編碼，及潛在地加到位元流 F。

【0132】 在圖 9、12 及 13 的步驟 901 中，一模組 IT 係藉由應用一逆變換 IT 以變換亮度殘餘區塊 $\tilde{L}_r$ (圖 9 及 12 中步驟 202 的輸出，及圖 13

中步驟 602 的輸出)，該逆變換 IT 取決於知覺臨界值 ΔE 。

【0133】 可注意到，“逆變換”一詞代表一變換，其相較與步驟 700 期間已應用的變換 T 的函數，具有一逆函數。

【0134】 根據一範例，當變換 T 係藉由上限 ΔE 的正規化時，變換 IT 係藉由上限 ΔE 的再正規化。

【0135】 接著，在步驟 800 中，判定上限 ΔE ，如以上說明。

【0136】 因此，根據一範例，判定上限 ΔE 係根據已編碼圖像區塊的一解碼版本顯示的參考照明條件及亮度區塊 $\widehat{L}_e$ 的平均值的表示法 $\widehat{L}_l$ (圖 9 及 12 中步驟 201 的輸出，或圖 13 中步驟 601 的輸出)。

【0137】 根據步驟 901 的一範例，再正規化係藉由一值的乘法，該值係上限 ΔE 的函數。

【0138】 就數學而言，亮度殘餘區塊 $\widehat{L}_r$ 例如係逆變換如下：

$$\widehat{L}_{r,lt} = IT(\widehat{L}_r, \Delta E) = \widehat{L}_r \cdot \Delta E^\alpha$$

α 係一值例如等於 0.5 或 1。

【0139】 在圖 9 及 11 的步驟 203，及在圖 13 的步驟 603，藉由逆變換亮度殘餘區塊 $\widehat{L}_{r,lt}$ 與亮度區塊 $\widehat{L}_e$ 的平均值的表示法 $\widehat{L}_l$ (或 $\widehat{L}_{ID}$)加起來，得到圖像區塊的一解碼亮度分量 $\widehat{L}$ 。

【0140】 在圖 9、11 及 13 的步驟 900 中，一解碼器 DEC2 得到各色彩分量 $C(i)$ 的一解碼版本。

【0141】 在圖 9、11 及 13 的步驟 901 中，模組 IT 係藉由應用逆變換 IT 以變換各解碼色彩分量 $C(i)$ 。

【0142】 在圖 9、11 及 13 的步驟 903 中，一模組 ASSO 係藉由使圖像區塊的解碼亮度分量 $\widehat{L}$ 與各逆變換色彩分量 $C(i)$ 關聯以得到一解碼圖像區塊。

【0143】 解碼器 DEC(DEC1 及 DEC2 分別)係配置用以解碼已由編碼器 ENC(ENC1 及 ENC2 分別)編碼的資料。

【0144】 編碼器 ENC、ENC1 及/或 ENC2(及解碼器 DEC、DEC1 及/或 DEC2)未侷限於一特定編碼器(解碼器)，但在需要一熵編碼器(解碼器)時，一熵編碼器如霍夫曼(Huffmann)編碼器、算術編碼器，或上下文適

應性編碼器像 h264/AVC 或 HEVC 中使用的 Cabac 係有利的。

【0145】 編碼器 ENC 及 ENC2(及解碼器 DEC 及 DEC2)未侷限於一特定編碼器，其例如可係具損失的影像/視訊編碼器像 JPEG、JPEG2000、MPEG2、h264/AVC 或 HEVC。

【0146】 編碼器 ENC1(及解碼器 DEC1)未侷限於一特定無損或準無損編碼器，其例如可係一影像編碼器像 JPEG 無損、h264/AVC 無損或交織式編碼器(JPEG-LS：“資訊技術—連續色調靜態影像之無損及近無損壓縮—基線(Information technology—Lossless and near-lossless compression of continuous-tone still images - Baseline)”，ITU-T 建議書 T.87，1998 年 6 月)。

【0147】 在圖 1 至 13，該等模組係功能單元，其與可區別實體單元可相關或不相關，例如，此等模組或其中有些模組可共同在單一組件或電路中，或對一軟體的功能性作出貢獻。反過來說，一些模組可潛在地由數個分開實體所組成，適合本發明的裝置係使用純硬體來實現，例如使用專用硬體如 ASIC 或 FPGA 或 VLSI(分別是「應用特定積體電路」、「現場可程式閘陣列」、「極大型積體電路」)，或由嵌入一裝置中的數個積體電子組件來實現，或由硬體與軟體組混合來實現。

【0148】 圖 14 描繪一裝置 1400 的示範架構，其可配置用以實施相關圖 1 至 13 所述方法。

【0149】 裝置 1400 包括以下元件，其藉由一資料及位址匯流排 1401 鏈接起來：

- 一微處理器 1402(或 CPU)，其例如係一 DSP(或數位訊號處理器)；
- 一 ROM(或唯讀記憶體)1403；
- 一 RAM(或隨機存取記憶體)1404；
- 一儲存介面 1405；
- 一 I/O(輸入/輸出)介面 1406，用以接收一應用程式來的資料以用於傳送；及
- 一電池 1407。

【0150】 根據一範例，電池 1407 係在該裝置的外部。在所述各記憶體中，本說明書中使用的「暫存器」一詞可對應到小容量區(一些位元)或

對應到極大區(如整個程式，或大量接收或解碼資料)。ROM 1403 包括至少一程式及數個參數，ROM 1403 可儲存演算法及指令用以執行根據本發明的技術。當開關打開時，CPU 1402 上傳 RAM 中的程式及執行對應指令。

【0151】 RAM 1404 在一暫存器中包括由 CPU 1402 執行及裝置 1400 開關打開後上傳的程式，在一暫存器中包括輸入資料，在一暫存器中包括在該方法的不同狀態的中間資料，及在一暫存器中包括執行該方法所使用的其他變數。

【0152】 本文中說明的實作例如可實現在一方法或一過程、一裝置、一軟體程式、一資料流，或一訊號中。即若僅在單一形式實作的情境中討論(例如僅討論作為一方法或一裝置)，所討論特點的實作亦可實現在其他形式中(例如一程式)。一裝置例如可實現在適當硬體、軟體及韌體中，該等方法例如可實現在一裝置如一處理器中，其通常指處理裝置，例如包括電腦、微處理器、積體電路或可程式邏輯裝置。處理器亦包括通訊裝置如電腦、手機、可攜式/個人數位助理器("PDA")，及有助於終端用戶之間資訊通訊的其他裝置。

【0153】 根據一編碼或編碼器範例，圖像區塊 B 係從一來源中得到，例如該來源屬於一集合，包括有：

- 一區域記憶體(1403 或 1404)，如視訊記憶體或 RAM(或隨機存取記憶體)、快閃記憶體、ROM(或唯讀記憶體)、硬碟；
- 一儲存介面(1405)，如具有大量儲存的介面、RAM、快閃記憶體、ROM、光碟或磁墊；
- 一通訊介面(1406)，如有線介面(例如匯流排介面、廣域網路介面、區域網路介面)，或無線介面(如 IEEE 802.11 介面或藍牙®介面)；及
- 一圖像捕捉電路(如感測器，例如 CCD (或電荷耦合元件)或 CMOS (或互補金屬氧化物半導體))。

【0154】 根據解碼或解碼器範例，解碼圖像區塊B係傳送到一目的地；明確地，該目的地屬於一集合，包括有：

- 一區域記憶體(1403 或 1404)，如視訊記憶體或 RAM、快閃記憶

體、硬碟；

- 一儲存介面(1405)，如具有大量儲存的介面、RAM、快閃記憶體、ROM、光碟或磁墊；
- 一通訊介面(1406)，如有線介面(例如匯流排介面(如 USB(或通用序列匯流排))、廣域網路介面、區域網路介面、HDMI(高解析度多媒體介面)介面)，或無線介面(如 IEEE 802.11 介面、WiFi®或藍牙®介面)；及
- 一顯示器。

【0155】 根據編碼或編碼器範例，位元流 BF 及/或 F 係傳送到一目的地，作為一範例，位元流 F 及 BF 中的一者或元流 F 及 BF 兩者係儲存在一區域(或遠程)記憶體中，如視訊記憶體(1404)或 RAM(1404)、硬碟(1403)。在一變化中，位元流中的一者或兩者係傳送到一儲存介面(1405)，如具有大量儲存的介面、快閃記憶體、ROM、光碟或磁墊，及/或透過一通訊介面(1406)傳送，如到點對點鏈接、通訊匯流排、單點對多點鏈接或廣播網路的介面。

【0156】 根據解碼或解碼器範例，位元流 BF 及/或 F 係從一來源中得到，舉例來說，該位元流係讀取自一區域記憶體，如視訊記憶體(1404)、RAM(1404)、ROM(1403)、快閃記憶體(1403)或硬碟(1403)。在一變化中，該位元流係接收自一儲存介面(1405)，如具有大量儲存的介面、RAM、ROM、快閃記憶體、光碟或磁墊，及/或接收自一通訊介面(1405)，如到點對點鏈接、匯流排、單點對多點鏈接或廣播網路的介面。

【0157】 根據範例，裝置 1400 係配置用以實施相關圖 1、3、5、7、10、12 所述編碼方法，該裝置屬於一集合，包括有：

- 行動裝置；
- 通訊裝置；
- 遊戲裝置；
- 數位板(或平板電腦)；
- 膝上型電腦；
- 靜態圖像相機；
- 視訊攝影機；

- 編碼晶片；
- 靜態圖像伺服器；及
- 視訊伺服器(如廣播伺服器、隨選視訊伺服器或網站伺服器)。

【0158】 根據範例，裝置 1400 係配置用以實施相關圖 2、4、6、9、11、13 所述解碼方法，該裝置屬於一集合，包括有：

- 行動裝置；
- 通訊裝置；
- 遊戲裝置；
- 機上盒；
- 電視機；
- 數位板(或平板電腦)；
- 膝上型電腦；
- 顯示器；及
- 解碼晶片。

【0159】 根據圖 15 所繪示範例，在二遠程裝置 A 與 B 之間透過一通訊網路 NET 的一傳輸情境中，裝置 A 包括構件，其係配置用以實施如相關圖 1、3、5、7、10、12 所述圖像編碼方法，及裝置 B 包括構件，其係配置用以實施如相關圖 2、4、6、9、11、13 所述解碼方法。

【0160】 根據一範例，該網路係一廣播網路，調適用以將靜態圖像或視訊圖像從裝置 A 廣播到包括裝置 B 的解碼裝置。

【0161】 一信號(希望由裝置 A 傳送)攜帶位元流 B 及/或 BF，位元流 F 包括已編碼亮度區塊，如以上說明。此信號尚包括一資訊資料，指出已編碼亮度區塊表示一圖像區塊的亮度分量與該亮度分量的一平均值表示法的和。

【0162】 圖 16 顯示當透過一封包式傳輸協定以傳送資料時，此一信號的語法實施例的範例。各傳送封包 P 包括一檔頭 H 及一酬載 PAYLOAD，例如，檔頭 H 的一位元係專用以表示該資訊資料，指出已編碼亮度區塊表示一圖像區塊的亮度分量與該亮度分量的一平均值表示法的和。

【0163】 本文中所述各種不同處理過程及特點的實作可具體實現

在各種不同設備或應用程式中，此類設備範例包括編碼器、解碼器、後處理器(處理解碼器來的輸出)、前處理器(提供輸入到編碼器)、視訊編碼器、視訊解碼器、視訊編解碼器、網站伺服器、機上盒、膝上型電腦、個人電腦、手機、PDA(個人數位助理器)，及用以處理圖像或視訊的其他任何裝置或其他通訊裝置。顯然地，該設備可係移動式，甚至安裝在汽車中。

【0164】 此外，該等方法係可由一處理器正執行的指令來實施，及此類指令(及/或一實作所產生的資料值)係可儲存在一電腦可讀取儲存媒體上。電腦可讀取儲存媒體可採取電腦可讀取程式產品形式，具體化在一或多個電腦可讀取媒體中，及其上具體化有電腦可執行的電腦可讀取程式碼。如本文中使用的電腦可讀取儲存媒體係考慮非暫態儲存媒體，提供固有能力用以在其中儲存資訊，以及固有能力用以從其提供資訊檢索。電腦可讀取儲存媒體例如可係(但不限於)電子、磁性、光學、電磁、紅外線，或半導體系統、裝置，或元件，或以上各項的任何合適組合。應了解，以下雖然提供可應用本發明的電腦可讀取儲存媒體的較特定範例，但如本領域的普通技術人員所立即明白，僅是舉例而非徹查的列表：可攜式電腦磁碟；硬碟；唯讀記憶體(ROM)；可拭除可程式唯讀記憶體(EPROM 或快閃記憶體)；可攜式光碟唯讀記憶體(CD-ROM)；光學儲存裝置；磁性儲存裝置；或以上各項的任何合適組合。

【0165】 該等指令可形成一應用程式，有形具體化在一處理器可讀取媒體上。

【0166】 指令例如係可在硬體、韌體、軟體或一組合中，指令例如係可在作業系統、分開的應用程式或二者的組合中找到，因此一處理器的特徵例如係可作為配置用以執行一處理過程的裝置，及同時作為包含有處理器可讀取媒體的裝置(如儲存裝置)，具有指令用以實施一處理過程。此外，一處理器可讀取媒體可儲存(在指令外添加或代替指令)一實作所產生的資料值。

【0167】 如熟諳此藝者所明白，實作可產生各種信號，格式化用以攜帶例如係可儲存或傳送的資訊。該資訊例如可包括用以執行一方法的指令，或所述實作中的一者所產生的資料。例如，一信號係可格式化用以攜帶為資料，即用以寫入或讀取所述一實施例的語法規則，或用以攜帶為資

料，即所述一實施例寫成的實際語法值。此一信號例如係可格式化作為一電磁波(例如使用頻譜的一射頻部分)或作為一基頻信號。該格式化例如可包括編碼一資料流及利用編碼資料流以調變一載波。信號攜帶的資訊例如可係類比或數位資訊，如所知，信號係可透過各種不同有線或無線鏈接來傳送，該信號係可儲存在一處理器可讀取媒體上。

【0168】 已說明數個實作，然而，應瞭解可作出不同修改，例如可結合、增補、修改或移除不同實作的元件以產生其他實作。此外，本領域的普通技術人員應瞭解其他結構或過程係可替代用於該等揭示者，如所揭示實作，作為結果的實作將依至少大體上相同的(數個)方式，執行至少大體上相同的(數個)功能，以達成至少大體上相同的(數個)結果，因此，本發明涵蓋此等及其他實作。

【符號說明】

1, 3, 5, 7, 10, 12	圖像區塊編碼方法之步驟
2, 4, 6, 9, 11, 13	圖像區塊解碼方法之步驟
100	亮度分量得到步驟
101	亮度分量平均值得到步驟
102	平均值表示法得到步驟
103, 202, 301, 500, 602, 801	減法步驟
104	剪輯步驟
105, 203, 302, 601, 603	加法步驟
106, 108, 501	編碼步驟
200, 600, 900	解碼步驟
201	逆轉移函數應用步驟
300	量化步驟
700	變換步驟
800	上限判定步驟
901	逆變換步驟

903	逆變換應用步驟
1400, A	裝置
1401	資料及位址匯流排
1402	微處理器(或 CPU)
1403	唯讀記憶體(ROM)
1404	隨機存取記憶體(RAM)
1405	儲存介面
1406	輸入/輸出(I/O)介面
1407	電池
ASSO	關聯模組
B	圖像(圖 1-13)，裝置(圖 15)
$\hat{B}$	解碼圖像區塊
$C(i)$	色彩分量
$C(i)^T$	已變換色彩分量
CLI	剪輯模組
D	量化模組
DEC, DEC1, DEC2	解碼器
ENC, ENC1, ENC2	編碼器
F	位元流
f	轉移函數
f^{-1}	逆轉移函數
$f(L_l), f(L_l)_D$	亮度分量的平均值的第二表示法
$\widehat{f(L_l)}, \widehat{f(L_l)}_D$	亮度區塊($\widehat{L_e}$)的平均值
H	檔頭
IC	亮度分量得到模組
IT	逆變換模組
ITR	逆轉移函數應用模組
L	亮度分量
$\hat{L}$	解碼亮度分量
L_e	亮度區塊

• • • •

$\widehat{L}_e$	已編碼亮度區塊
LI	亮度分量得到模組
L_l, L_{lD}	亮度分量的平均值的第1表示法
$\widehat{L}_l$ (或 $\widehat{L}_{lD}$)	亮度區塊 $\widehat{L}_e$ 的平均值的表示法
$L_r, \widehat{L}_r$	亮度殘餘區塊
$\widehat{L}_r$	殘餘平均值
NET	通訊網路
ne	第三位元數
nl	第一位元數
no	原始位元數
nlr	第二位元數
PAYLOAD	酬載
PT	上限判定模組
T	變換模組
TR	轉移函數應用模組
Y_n	最大環境亮度值
Y_Q	亮度值
ΔE	知覺臨界值

申請專利範圍

1. 一種用以編碼圖像區塊之方法，該圖像區塊具有一亮度分量，該方法之特徵在於該方法包括：

- 藉由該亮度分量減去所計算亮度分量平均值之第一表示法(L_l, L_{ld})，得到(103, 301)一亮度殘餘區塊(L_r)；
- 藉由應用一轉移函數至亮度分量之平均值(L_l)，得到(102)該平均值之第二表示法($f(L_l), f(L_l)_D$)，為要縮減該平均值之動態範圍；
- 將一藉由亮度殘餘區塊(L_r)與該平均值之第二表示法($f(L_l), f(L_l)_D$)加起來(105, 302)所得到之亮度區塊(L_e)編碼。

2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中得到平均值之第二表示法($f(L_l)_D$)尚包括基於一抽樣因子(m)以量化已轉移平均值($f(L_l)$)，及藉由應用另一轉移函數至該平均值第二表示法($f(L_l)_D$)以得到平均值之第一表示法(L_{ld})，該另一轉移函數係轉移函數之逆。

3. 如申請專利範圍第 2 項之方法，其中該方法尚包括編碼一殘餘平均值，得到該殘餘平均值係藉由該平均值第一表示法(L_{ld})減去已編碼亮度區塊($\widehat{L_e}$)之解碼版本之平均值。

4. 如先前申請專利範圍中任一項之方法，其中圖像區塊尚包括至少一色彩分量，其中亮度殘餘區塊(L_r)屬於一知覺空間，具有一度量，其值係該知覺空間中二點之視知覺間之差異表示，該度量如此定義，俾存在一知覺臨界值(ΔE_0)，在該臨界值以下，人類無法察覺該知覺空間中二顏色間之視覺差異，及能用以控制待編碼圖像區塊之顯示解碼版本中之視覺損失。

5. 一種用以解碼圖像區塊之方法，該圖像區塊具有一亮度分量，係以原始位元數(no)表示，該方法之特徵在於包括：

- 藉由一亮度區塊($\widehat{L_e}$)減去該亮度區塊($\widehat{L_e}$)之平均值($\widehat{f(L_l)}, \widehat{f(L_l)}_D$)，得到(202, 602)一亮度殘餘區塊($\widehat{L_r}$)；
- 藉由亮度殘餘區塊($\widehat{L_r}$)與亮度區塊($\widehat{L_e}$)之平均值($\widehat{f(L_l)}, \widehat{f(L_l)}_D$)以原始位元數(no)表示之表示法($\widehat{L_l}, \widehat{L_{ld}}$)加起來，得到(203)圖像區塊之解碼亮度分量。

6. 如申請專利範圍第 5 項之方法，其中藉由一殘餘平均值($\widehat{L_r}$)與亮度區塊($\widehat{L_e}$)之平均值加起來，得到亮度區塊($\widehat{L_e}$)之平均值之表示法($\widehat{L_{ID}}$)。

7. 如申請專利範圍第 6 項之方法，其中圖像區塊包括至少一色彩分量，其中該方法尚包括應用一逆變換至亮度殘餘區塊($\widehat{L_r}$)，該亮度殘餘區塊($\widehat{L_r}$)屬於一知覺空間，具有一度量，其值係該知覺空間中二點之視知覺間之差異表示，該度量如此定義，俾存在一知覺臨界值(ΔE_0)，在該臨界值以下，人類無法察覺該知覺空間中二顏色間之視覺差異，及能用以控制圖像區塊之顯示解碼版本中之視覺損失。

8. 一種編碼裝置，用以編碼具有亮度分量之圖像區塊，該裝置之特徵在於包括一處理器，配置用以：

- 藉由該亮度分量減去所計算亮度分量平均值之第一表示法(L_l, L_{ID})，得到(103, 301)一亮度殘餘區塊(L_r)；
- 藉由應用一轉移函數至亮度分量之平均值(L_l)，得到(102)該平均值之第二表示法($f(L_l), f(L_l)_D$)，為要縮減該平均值之動態範圍；
- 將一藉由亮度殘餘區塊(L_r)與平均值之第二表示法($f(L_l), f(L_l)_D$)加起來(105, 302)所得到之亮度區塊(L_e)編碼。

9. 一種解碼裝置，用以解碼一圖像區塊，具有一亮度分量以原始位元數(no)表示，該裝置之特徵在於包括一處理器，配置用以：

- 藉由一亮度區塊($\widehat{L_e}$)減去該亮度區塊($\widehat{L_e}$)之平均值($\widehat{f(L_l)}, \widehat{f(L_l)}_D$)，得到一亮度殘餘區塊($\widehat{L_r}$)；
- 藉由亮度殘餘區塊($\widehat{L_r}$)與亮度區塊($\widehat{L_e}$)之平均值($\widehat{f(L_l)}, \widehat{f(L_l)}_D$)以原始位元數(no)表示之表示法($\widehat{L_l}, \widehat{L_{ID}}$)加起來，得到圖像區塊之解碼亮度分量。

10. 一種攜帶有已編碼亮度區塊之信號，其特徵在於尚攜帶一資訊資料，指出已編碼亮度區塊表示一圖像區塊之亮度分量與該亮度分量之平均值表示法之和。

11. 一種電腦程式產品，包括有程式碼指令，當一電腦上執行此程式時用以執行如申請專利範圍第 1 項之編碼方法之步驟。

12. 一種電腦程式產品，包括有程式碼指令，當一電腦上執行此程式時用以執行如申請專利範圍第 5 項之解碼方法之步驟。

13. 一種處理器可讀取媒體，其中儲存有指令，用以令一處理器至少執行如申請專利範圍第 1 項之編碼方法之步驟。

14. 一種處理器可讀取媒體，其中儲存有指令，用以令一處理器至少執行如申請專利範圍第 5 項之解碼方法之步驟。

15. 一種非暫態儲存媒體，攜帶有程式碼指令，當一運算裝置上執行該程式時用以執行如申請專利範圍第 1 至 7 項中任一項之方法之步驟。

·
·
·
·

·
·
·
·

圖式：

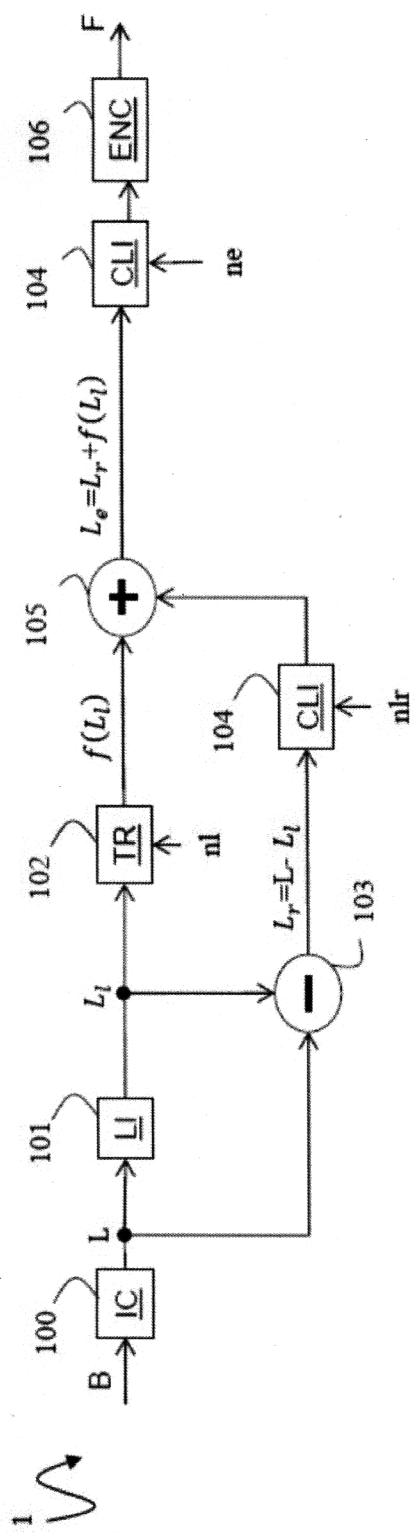
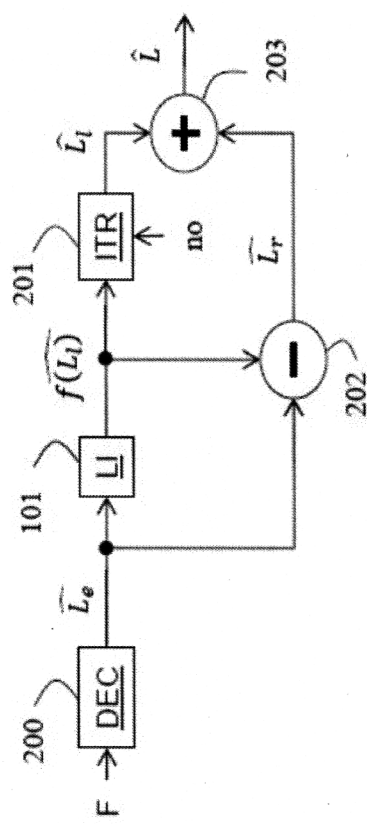


圖 1



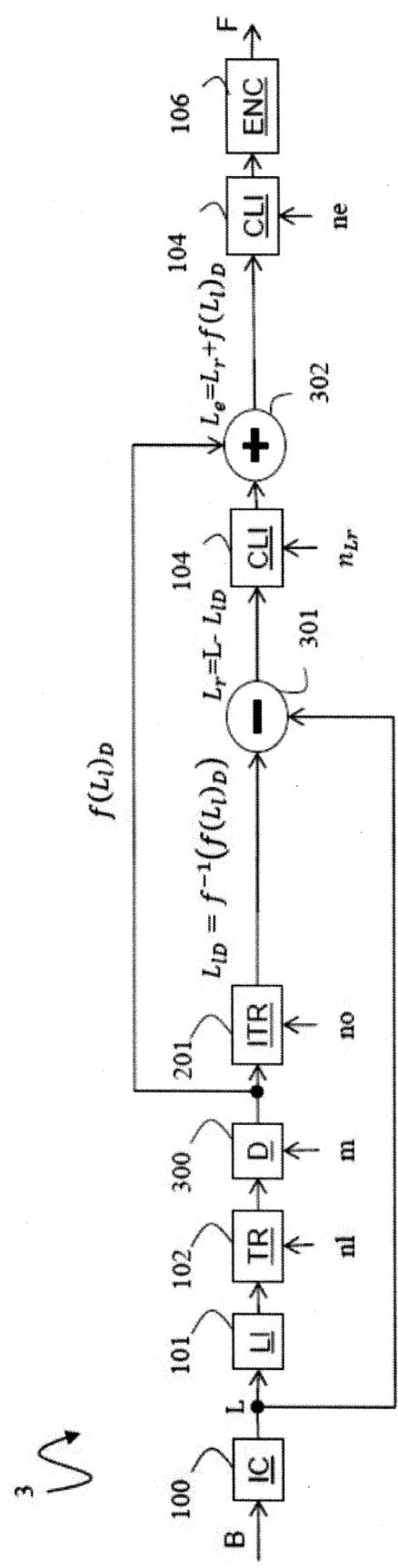


圖 3

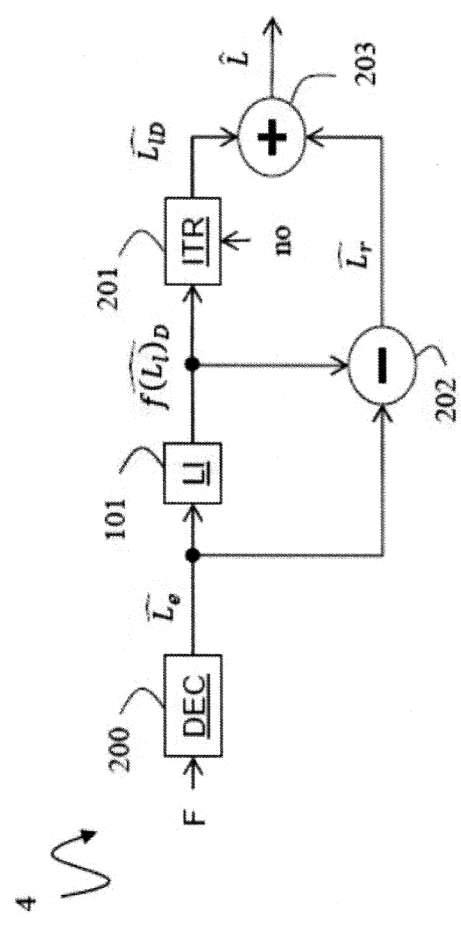


圖 4

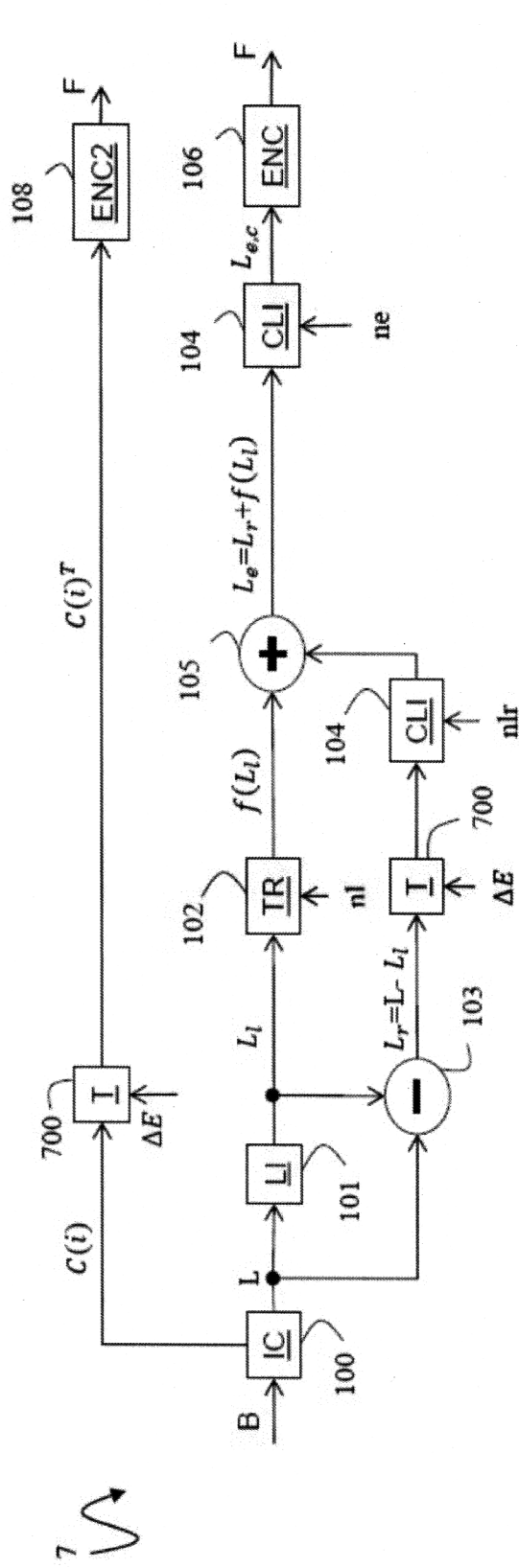


圖 7

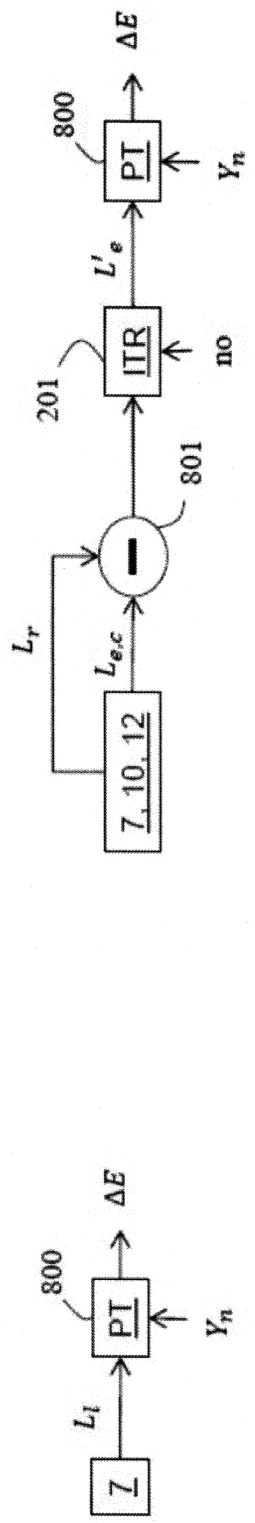


圖 8a

圖 8b

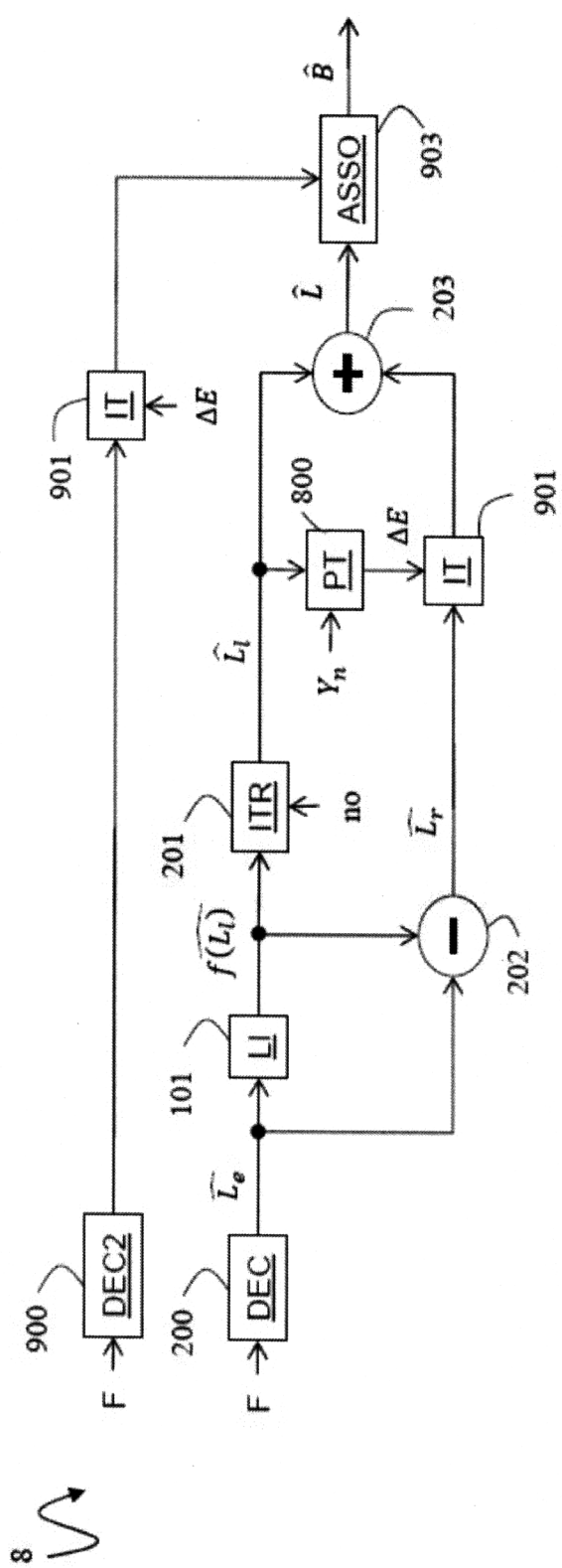


圖 9

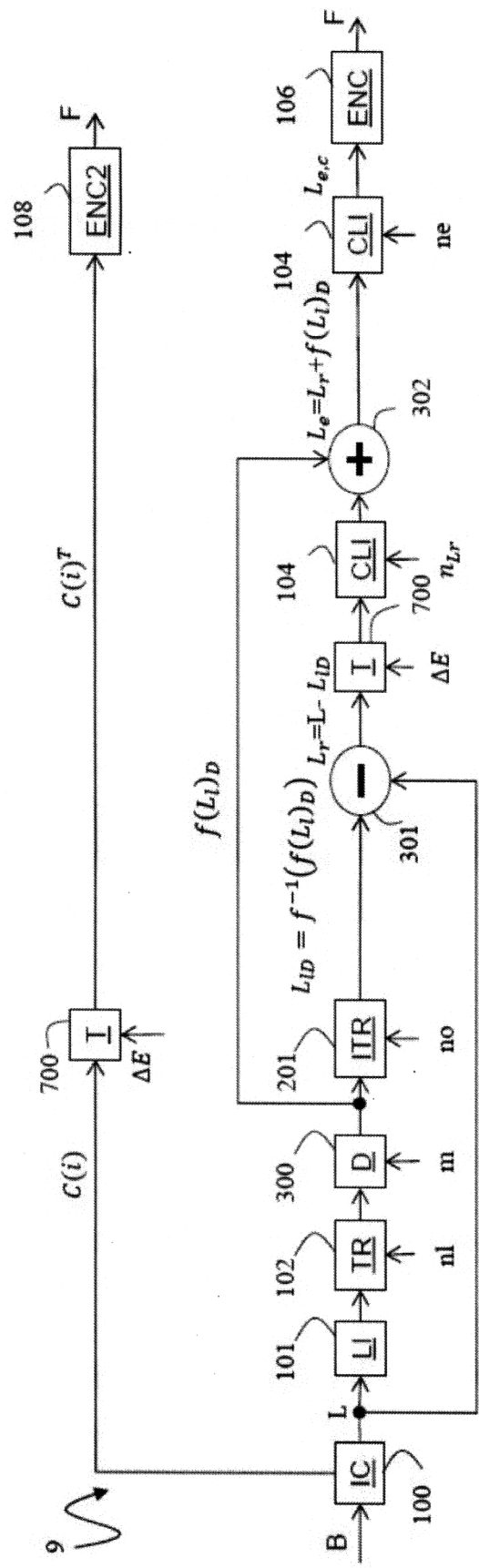


圖 10

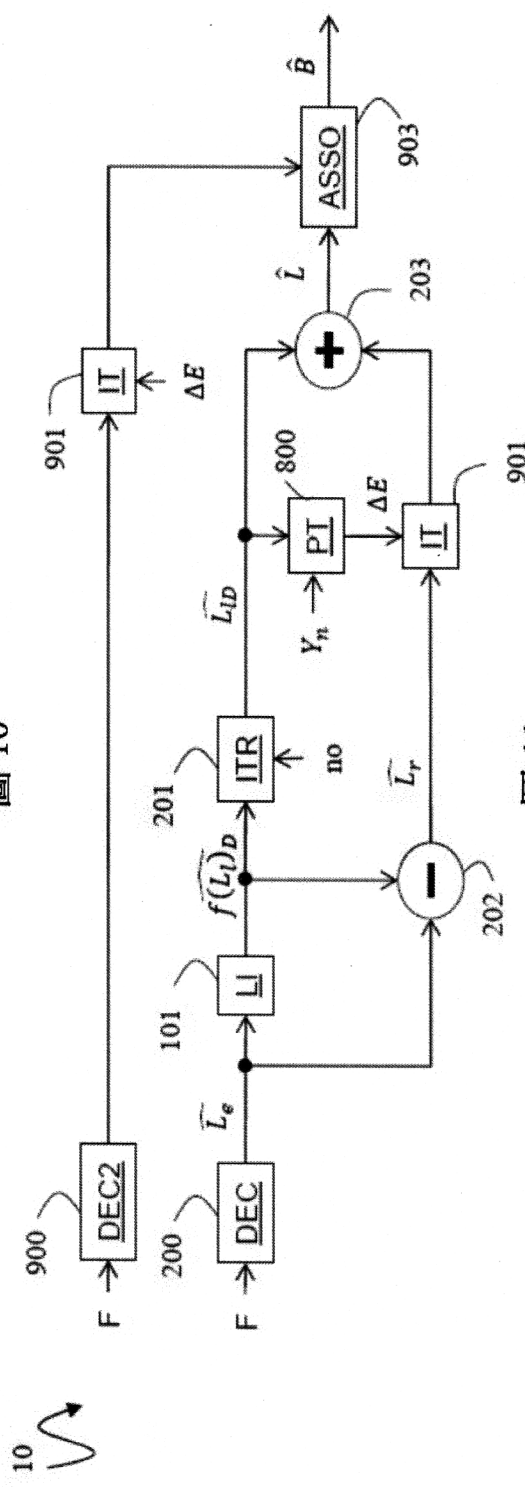


圖 11

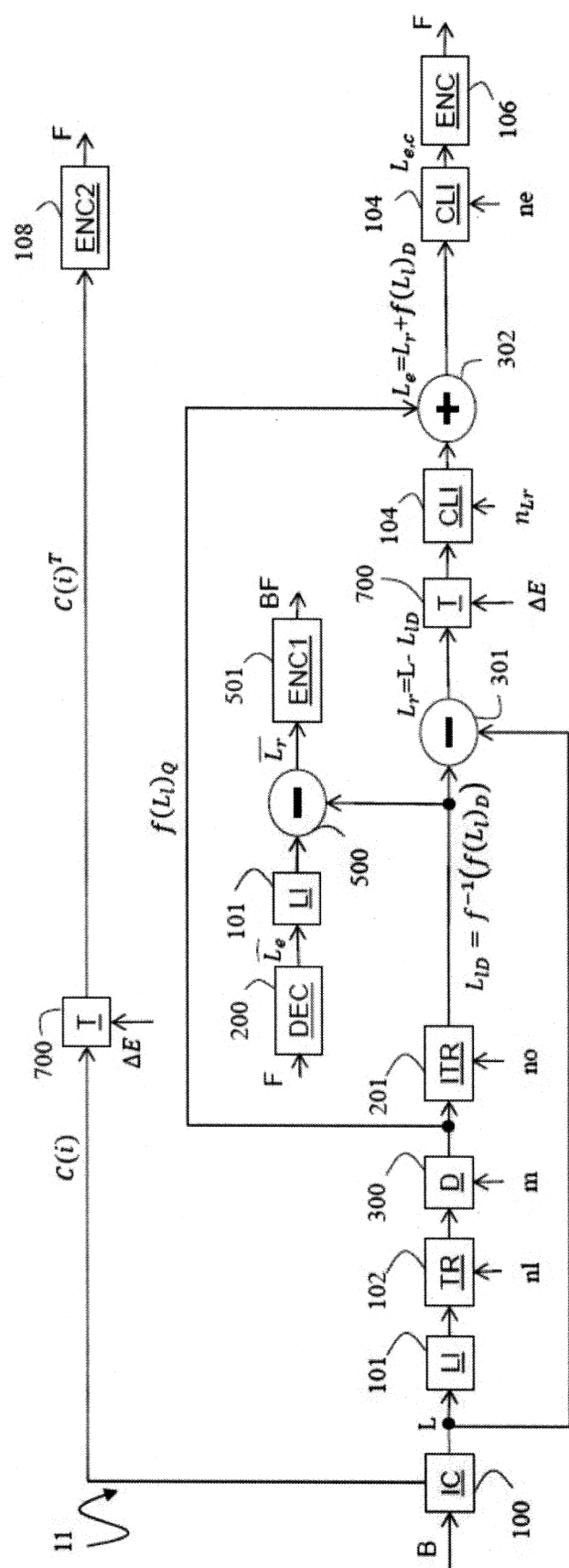


圖 12

12 

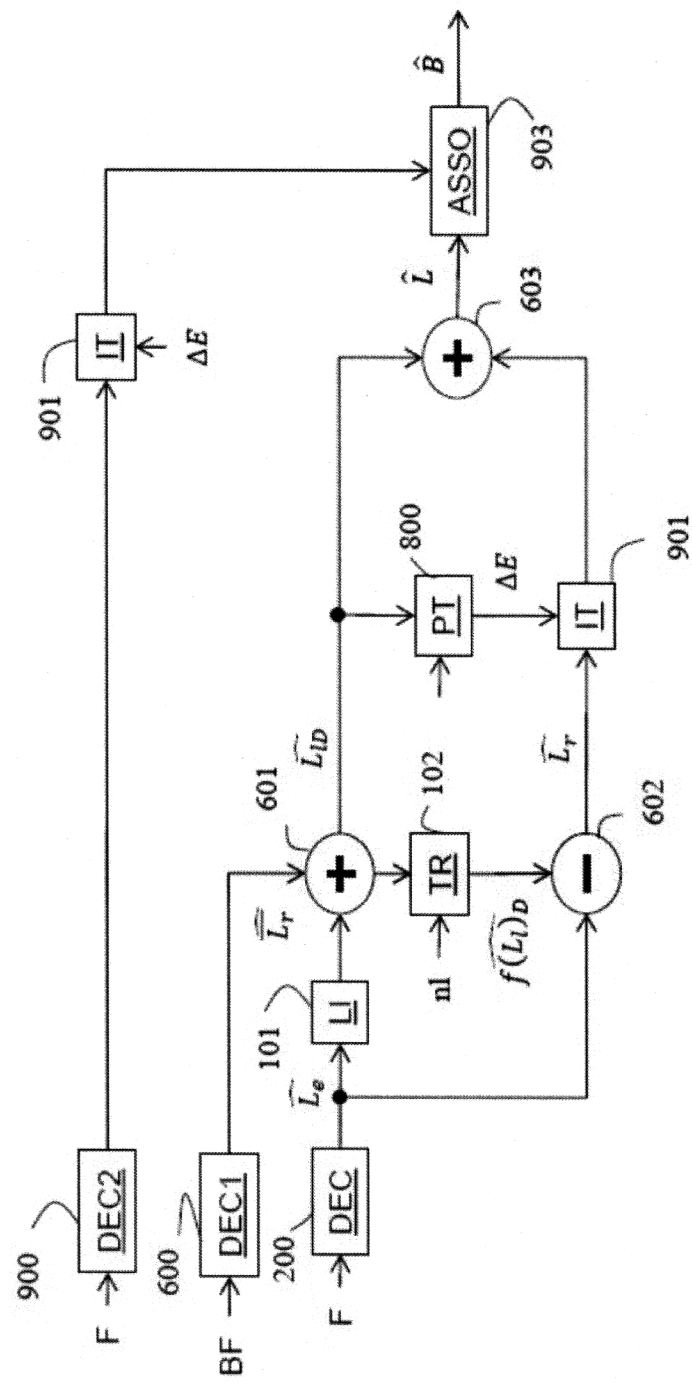


圖 13

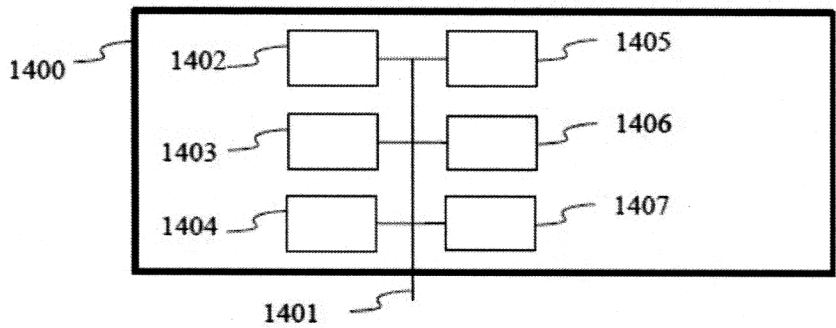


圖 14



圖 15

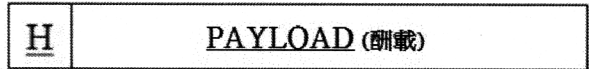


圖 16