

205125

公告本

申請日期	81.07.03
案 號	81105279
類 別	H06N 11/04 G06F 13/04

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發明
新型專利說明書

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

一、發明 名稱	中 文	供視頻壓縮系統使用之適應性編碼位準控制
	英 文	"ADAPTIVE CODING LEVEL CONTROL FOR VIDEO COMPRESSION SYSTEMS"
二、發明 人	姓 名	1 伍·曲·派克 2 愛德華·艾·庫斯 3 文森劉
	籍 貫 (國籍)	1 2 美國 3 中華民國
	住、居所	1 美國加州安希尼塔市幸運牧場路3470號 2 美國加州聖地牙哥市安瑞尼路2720-32號 3 美國加州聖卡伯瑞市聖塔耐茲街8219號
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商通用儀器公司
	籍 貫 (國籍)	美國
	住、居所 (事務所)	美國賓夕法尼亞州哈伯洛市拜伯瑞路二二〇〇號
	代表人 姓 名	理查·M·霍夫曼

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

發明之背景：

本發明乃關於數位視頻資料之壓縮，特別是關於供依照局部編碼而適應性地壓縮視頻影像資料段之方法及裝置。本發明之方法及裝置可應用於任何視頻壓縮系統，其再結構之視頻之質位準可予定期調整以便保持恆定壓縮比。

當視頻信號超過一通信波道之資料能量或期望增加在一波道中之可用之數目時，則需要資料壓縮。在此情況下，一波道之所有使用之組合資料率必須與波道之吞吐量限制相配合。此可經由建立由每一視頻編碼者遵守與使用之編碼位準以調整再結構視頻之質位準之方法以達成之。由於資料率在影像品質增加時增加，而在信號品質降低時而減少，可用定期調整編碼位準作為遵守之資料率之函數以將資料率與波道之能量配合。瞬間資料率中短時起伏變化可以在發射前及發射後將壓縮信號緩衝方法予以平整。在一系統中如多視頻服務使用同一波道時，編碼位準可由所有服務均遵守組合之資料率而予以分享。或者，每一使用可遵守其一己之資料率而保持其獨立之編碼位準。

在本技藝中有許多知名之不同數位壓縮系統用以降低代表視頻影像順序之所需資料之數目。該系統之一例於Paik之“數位解碼器—全數位，波道匹配高清晰度電視廣播系統”發表於1990，12，4，36卷第4號之IEEE Transactions on Broadcasting，併入此處供為參考。在上述論文中之系統中利用了根據分立餘弦轉換(DCT)編碼之高度有效壓縮算法。並提供動作補償進一步改進影像壓

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

.....裝.....訂.....線.....

五、發明說明 (2)

縮。

利用此系統使壓縮比值可達超過100比1。在此系統中使用之大多數視頻壓縮算法係利用影像之統計特性之優點。有時，所遭遇之某些影像之順序之統計特性並不適用。在此情況下，不變之壓縮比值除非影響可見傷害於影像之外，無法達到恆定壓縮比值。一般言之，當壓縮系統變為更有力及更複雜時，圖像品質之改變即行增加。通常，此系統僅能改進平均壓縮比值。

對廣大範圍壓縮算法言，作為編碼位準函數之視頻品質最有效之控制方法係改變加在視頻資料上之量子化器之精確度。例如，如編碼位準規定資料率必須降低，於是量子化器之粗度可以增加。同理，如資料率必須增加，則可用細調量子化器。其他響應已確立編碼位準之改變圖像品質方法包括改變一或更多視頻框率，空間抽樣率及影像段尺寸等。當使用不同編碼位準時，(即與動補償有關)，更新率亦可改變。

此一系統在壓縮視頻之資料比與通信波道之資料比之匹配上頗為有效。此等系統不能平均分配可用資料能量於整個影像。特別是，最複雜或詳細之地區將消耗更多之位元，較不複雜之區域則消耗最少位元。此種補償在轉變編碼系統中較易實施。特別是最常用之視頻轉變產生具有代表頻譜之特別波帶中能源之波幅的轉變係數。因此，粗略量子化對應轉變係數可將誤差引入選擇之頻帶中。通常，高頻率係數較低頻係數經常被粗略量子化。此種技術利用於

五、發明說明 (3)

上述所指述之 Paik 論文中之系統中。

理想上，供每一不同頻率帶之量子化精確度應為最佳，該不同頻帶由代表影像之一區域的轉變係數之一段所代表。在一影像區域引起之不理想假訊號均對轉變係數之粗量化有關聯，此種最佳化可經由實驗上或理論上每一轉變係數之加權因數之理想分配而達到。當編碼位準改變，加權因數可成比例增加或減少。此外，當編碼位準改變時，尚可用更複雜之計劃以便維持錯誤之最佳分配。目的在設定編碼位準以便達到理想之壓縮比，同時可維持誤差之理想分配。

儘管所述之在影像之不同頻帶分配誤差之方法一般尚稱滿意，本發明在以往技藝計劃上可克服一重要問題。特別是在一影像區域係任意區域時，可偵出錯誤之發生。理由是，在該區域內結構甚少，觀眾不確定影像應該如何顯示出來。隨意之噪音即為一例。小結構之特徵消耗可用信號傳送帶寬之高百分比，使有更多視頻特性之其他影像區域只留下少許帶寬。如編碼位準設定維持目標資料率，此等其他影像區域之主外觀通常不能接受。其所以發生是因為任意區域傳送資料所需之高資料率必須使用甚低之資料率供更多典型視頻區域，才能達到目標率。

如能提供一系統供適應性視頻影像資料段之壓縮、而資料中之編碼位準未被在一影像區內發生無結構區域而受到反面影響時則極為理想。更為理想的是提供一系統能有效而經濟地在一數位視頻壓縮系統中實施。此一系統應保持

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明（4）

壓縮視頻資料之目標資料率，而無需降低影像區域任何部份之資料率。

本發明提供一系統供適應性地壓縮視頻影像資料段，而能享有上述優點。

本發明之略述

根據本發明，一影像區域之任意，未結構部份之帶寬予以重新分配給有良好結構的區域。

根據本發明之裝置根據局部編碼位準適應地壓縮視頻影像資料段。最初壓縮級包括一裝置用來壓縮根據全球編碼位準之資料段中之資料。壓縮裝置為資料段產生之位元數目已決定。於是提供一項基於位元數目之計數。最終壓縮級含對前一壓縮級計數響應之裝置供產生一局部編碼位準。在資料段中之資料於是根據局部編碼位準予以壓縮。

最初壓縮級提供一測試以決定全球編碼位準是否可適合於用以壓縮資料段中之資料的位準。在使用全球編碼位準產生之位元數目超過一臨限值時，最終壓縮級將產生不同之局部編碼位準以備用於壓縮資料供傳送之用。當然，局部編碼位準可能與全球編碼位準相同。當最初壓縮級達到之補償可被接受而傳送時，將發生此一結果。

在一說明之二級具體實例中，最終壓縮級對自最初壓縮級之計數響應。局部編碼位準產生裝置含唯讀記憶體耦合至以接收計數作為第一個位址輸入及耦合至以接收全球編碼位準作為第二個位址輸入。唯讀記憶體輸出局部編碼位準以響應第一及第二位址輸入。在說明之具體實例中，計

五、發明說明 (5)

數包含由原始壓縮級之壓縮裝置產生之位元數之差及一參考計數。

在另一具體實例中，至少一個中級壓縮級耦合在初級及最終壓縮級之間。中間壓縮級含一裝置，其對內部產生之計數及自前級之中間編碼位準響應。中級壓縮裝置根據中間編碼位準壓縮資料段中之資料。中間壓縮裝置為資料段產生之位元數目即亦決定。中間編碼位準根據中間壓縮裝置（即內部產生之計數）所產生之位元數予以提供。最終壓縮級利用最終中間編碼位準作為局部編碼位準產生壓縮后之視頻輸出。

在至少含一個中間級壓縮級之具體實例中，每一中間壓縮級之編碼位準產生器可含一查詢表（即唯讀記憶體）其利用現在級之計數作為第一位址輸入。前中間編碼位準準備為第二位址輸出。以此方式，每一中間壓縮級之查詢表輸出有關之中間編碼位準以響應第一及第二位址輸入。第 n 個中間壓縮級查詢表輸出局部編碼位準以響應第一及第二位址輸入。在一較佳具體實例中，由最終壓縮級前之每一壓縮級提供之計數含由壓縮級決定之位元數與參考計數間之差。

根據本發明之方法能適應地壓縮根據局部編碼位準之視頻資料段。視頻影像資料被預先壓縮。予先壓縮之視頻影像資料於是被處理以提供由視頻影像資料代表之一影像面積之隨機性之量度。根據該量度之局部編碼位準於是產生，視頻影像資料被根據局部編碼位準而壓縮。在一說明之

五、發明說明 (6)

具體實例中，預備壓縮步驟依照全球編碼位準壓縮視頻影像資料之一段。

預備壓縮及處理步驟含根據全球編碼位準將視頻影像資料第一次壓縮而產生第一壓縮之資料。第一次壓縮之資料處理后以提供影像面積之隨機性之第一個量度。一中間編碼位準根據該第一個量度產生。視頻影像資料段其次被依照中間編碼位準壓縮以提供第二個壓縮之資料。第二個壓縮資料被處理后提供影像面積隨機性之第二個量度。局部編碼位準則根據第二個量度而產生。更多之壓縮及處理步驟可用於第一及次一壓縮步驟之間以提供至少一額外的影像區域隨機性之量度。

在一較佳具體實例中，預備壓縮之視頻影像資料之處理以提供隨機性之量度可決定由預備壓縮步驟所產生的資料數量。影像面積隨機多，預備壓縮步驟產生之資料亦即越多。提供一個方法以適應性地調整由加碼的視頻信號代表的影像面積中之信號編碼位準。多數不同區域之位於影像面積之隨機性即可決定。提供一低品質編碼位準供用於編碼區域，該區域多為隨機性因而可使用高品質編碼位準於較少隨機性之區域。不同區域之隨機性可由壓縮該區域之資料決定。為每一區域所產生之壓縮資料之數量於是決定以提供該區域隨機性之量度。

圖片簡略說明

圖 1 為根據本發明之裝置之方塊圖，包含最初壓縮級，複數個中間壓縮級及一個最終壓縮級；

五、發明說明 (7)

圖 2 為二級壓縮裝置之方塊圖說明最初壓縮級與最后壓縮級之方塊圖；

圖 3 為更詳細之在圖 2 中之最終壓縮級之局部編碼位準產生器之方塊圖；

圖 4 為一流程圖說明產生局部編碼位準之常規。

本發明之詳細說明

為了提供根據本發明之壓縮視頻資料，影像框首先分數區域或段。分段之技術為習知，如上述 Paik 之論文中所示。

在轉換編碼（利用分立餘弦轉換）情況下，段之大小至少與轉換之段大小尺寸相等。在重疊段轉換（即重疊正交轉換 LOT）時，段大小至少與由轉換之單一應用產生之係數段之大小相等。不選擇最小大小之唯一理由係減少與傳送局部編碼位準至解碼器有關之經常開支。

量度視頻影像區域之“隨機性”之一方法是壓縮代表區域之資料，再觀察壓縮結果之資料數量。大多數有效壓縮裝置可轉換編碼器均能大舉降低所需資訊之數量以代表大多數結構或易於辨識之圖案。但，含極少結構及任意之特徵不能有效地壓縮。

在本發明中，隨機性之相對度非常有趣。一個已確立之編碼位準，稱為全球編碼位準（GCL）可用以確使平均資料率保持不變。如用全球編碼位準壓縮一單一影像段，隨機性之相對度可由在壓縮后觀察資料量及將此數量與目標資料率相當之平均資料量相比較而推出。根據本發明，利用

五、發明說明 (8)

隨機性標準，由於推論出隨機性可提供一直接了當之實施。此乃本發明提供之重要優點。此外，由於目標位元率保持不變，用以推論隨機性之參考資料計數亦不變。因此，不必要從視頻資料本身計算動態參考。

在隨機性之程度已決定后，本發明之裝置及方法特別指出一新局部編碼位準，此位準可能與全球編碼位準相同或不同。代表影像資料部份的轉換係數段再度被壓縮。第二次產生之資料數量可再度被觀察，並可再度作一調整。但在一較佳具體實例中，僅作一次調整，而自第二次壓縮之結果資料則在通信波道上發射。

圖 1 中為本發明之裝置方塊圖。由轉換係數代表之視頻資料段經由端點 10 輸入一最初壓縮級 14。此資料段依照全球編碼位準予以壓縮經端點 12 輸入最初壓縮級 14。最初級壓縮決定結果壓縮資料之計數。例如，在壓縮后資料中之位元數可用傳統計數器電路予以計算。在一較佳具體實例中，自資料段之壓縮結果之位元數目與參考計數（即計數初階）比較，其差是用來決定第一中級編碼位準、再送往一中間級 16。中間級 16 為任意性。如圖 1 所示，中間級可提供任何數目，每一個均利用不同編碼位準根據原始資料段之壓縮而提供一新編碼位準。

在提供一中間級 16 時如圖 1，所示，由利用第一中間編碼位準而結果之壓縮資料中之位元數即可決定，並用以產生一第二中間級編碼位準，此位準由中間級 16 輸出至隨後中間級 18。中間級 18 再用第二中間編碼位準以產生另一中

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝訂線

五、發明說明 (9)

間編碼位準，用來壓縮原始資料段。由上一中間級之編碼位準輸入至最終壓縮級 20。此級根據第 N 個中間編碼位準產生壓縮后視頻資料。局部編碼位準限定與第 N 個中間編碼位準相同。

吾人了解可製備任何數目之中間級。此外，亦可備一二級系統，僅使用最初級及最終級而無中間級。如圖 2 之具體實例所示。

如圖 2 所示，最初壓縮級 14 包含壓縮部份 30，位元計算器 32，及局部編碼位準 (LCL) 產生器 34。壓縮部份可含一傳統式量子化器以將經由端點 10 收到之轉換係數段予以量子化。量子化器對由端點 12 輸入之全球編碼位準響應以調整量子化之粗度／細度。含於自壓縮部份 30 輸出之壓縮后資料中之位元數由位元計數器決定。此計數由最初壓縮級輸出並輸入至局部編碼位準產生器 34。局部編碼位準產生器再經由端點 12 接收全球編碼位準 1，並提供最終編碼位準供最終壓縮級 20 使用，該最終壓縮級含壓縮部份 36。經由端點 10 收到之視頻轉換係數組在壓縮部份 36 根據自局部編碼位準產生器 34 收到之局部編碼位準予以壓縮。壓縮后資料經由一般通信波道輸出以供傳送。

圖 3 說明局部編碼位準產生器 34 之實施。由位元計數器 32 提供之資料計數經端點 40 輸入相減器 44。計數從端點 46 輸入相減器之資料計數參考中減去。如上所述，資料計數參考係一常數，其係由通信波道之資料率及壓縮前之資料之大小而計算得來。在說明之具體實例中，假定僅有一

五、發明說明 (1)

視頻服務在波道上傳送。在多數服務情況下，資料計數參考將代表分配給特別服務之總帶寬之一部份。如所有服務均享用同一編碼位準，則每一服務均使用相同參考，所有參考之總數將等於波道之容量。提供在單一波道上多服務之系統之例子見美國專利申請案號 No. 07/809,561，於 1991, 12, 24 日以“供多波道影像壓縮系統之統計多工器”為標題之申請案。

相減器 44 輸出資料計數差 (DCD) 加至一唯讀記憶體 (ROM) 48 之第一位址輸入。全球編碼位準經端點 42 加至 ROM 48 上作為第二位址輸入。ROM 48 含一查詢表，其輸出一個根據收入之特殊位址輸入之初步局部編碼位準。如在圖 2 說明所示自 ROM 48 之局部編碼位準輸出以供壓縮部份 36 使用，利用由局部編碼位準指定之量子化而提供壓縮之資料。

圖 4 說明貯存於 ROM 48 內之局部編碼位準之例常計算之流程圖。此一例常流程在方塊 50 處開始，在 52 處，決定由相減器 44 (圖 3) 所輸出之資料計數差異是否大於臨限值 T^3 。 T^3 為所提供之最高的臨限值。如 DCD 大於 T^3 ，局部編碼位準以調整因數 DCL_3 而調整全球編碼位準 (GCL) 方式在框 54 處決定。

如資料計數參考不超過臨限 T^3 ，在框 56 處決定是否超過臨限 T^2 。若然，局部編碼位準調整全球編碼位準因數 DCL_2 而得，如框 58 所示。

如資料計數參考不超過臨限 T^2 ，在框 60 處決定其是否超

五、發明說明 (11)

超過 T^1 。若然，局部編碼位準則由調整全球編碼位準一調整因數 DCL_1 而得，如框 62 所示者。如資料計數參考不超過任何臨限值，其中 $T^3 > T^2 > T^1$ 時，則利用全球編碼位準為局部編碼位準，如框 64 所示。例常程序於是在框 66 結束。如圖所示， $|DCL_3| > |DCL_2| > |DCL_1|$ 。臨限值 T_1 及調整因數 DCL_1 亦可供應不同壓縮系統。

吾人現可了解本發明提供一方法及裝置以在由解碼視頻信號代表之全部影像區域適應地調整信號編碼位準。調整係根據由一影像面積之不同區域之隨機性而調整。較更隨機之壓縮區域使用較低品質編碼位準。此可使利用較高品質編碼位準以壓縮較少隨機之區域。某區域之隨機性可由壓縮由該區之資料而決定並決定為該區所產生之壓縮后資料之量。局部編碼位準決定每區域發射使用之實際壓縮。根據本發明所提供之局部編碼位準之優點在於其能協助波道資料率更為平整。並可提供全球編碼位準決定結構之穩定性。

雖然本發明已與不同具體實例配合而予以說明，熟悉此技藝人士當可了解尚可做許多修改與適應而不致有悖申請專利範圍內之精神與範圍。

四、中文發明摘要(發明之名稱：供視頻壓縮系統使用之適應性編碼位準控制)

一種供適應性將一視頻影像資料段壓縮之裝置及方法提供局部編碼位準以使用於視頻影像資料之連續段之壓縮。每段利用全球編碼位準予以初步壓縮。初步壓縮之資料之處理以提供由視頻影像資料代表之影像區域之隨機之量度。一局部編碼位準係根據隨機量度而產生。視頻影像資料隨後再利用局部編碼位準壓縮以提壓縮之資供傳送之用。可提供一或更多中間級，各產生一中間編碼位準以使隨機量度達更佳之境以用於產生局部編碼位準。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝 裝

"ADAPTIVE CODING LEVEL CONTROL FOR VIDEO
英文發明摘要(發明之名稱 COMPRESSION SYSTEMS"

An apparatus and method for adaptively compressing blocks of video image data provide a local coding level for use in compressing successive blocks of video image data. Each block is preliminarily compressed using a global coding level. The preliminarily compressed data is processed to provide a measure of the randomness of an image area represented by the block of video image data. A local coding level is generated based on the randomness measure. The video image data is then compressed using the local coding level to provide compressed data for transmission. One or more intermediate compression stages can be provided, each generating an intermediate coding level, to better refine the randomness measure for use in generating the local coding level.

附註：本案已向 美

國(地區) 申請專利，申請日期：1992.6.18 書號：900904

六、申請專利範圍

1. 一種供根據局部編碼位準適應性壓縮視頻影像資料段之裝置包含：
 - 最初壓縮級包括：
 - 裝置供根據一全球編碼位準以壓縮在資料段中之資料以提供含位元數壓縮資料段，及
 - 裝置對該數元響應以提供局部編碼位準；及
 - 最終壓縮級包括：
 - 裝置供根據局部編碼位準壓縮在資料段中之資料。
2. 根據申請專利範圍第1項之裝置，其中：
 - 該局部編碼位準提供裝置包含對位元數為基本之計數響應之查詢表以輸出該局部編碼位準。
3. 根據申請專利範圍第2項之裝置，其中：
 - 該查詢表裝置接收該位元數與一參考計數間之差作為第一位址輸入及該全球編碼位準作為第二位址輸入。
4. 一裝置供根據局部編碼位準作適應性壓縮視頻影像資料段，包含：
 - 最初壓縮級包括：
 - 裝置供根據全球編碼位準以壓縮資料段中之資料以供含位元數之壓縮資料段，及
 - 裝置位應一根據位元數之中間編碼位準；在最初壓縮級之后，一中間壓縮級包括：
 - 中間壓縮裝置供根據自前一級之中間編碼位準，壓縮該資料段中之資料，及
 - 裝置供用以根據由中間壓縮裝置所產生之位元數提

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

供局部編碼位元，及

在中間壓縮級後之最后一壓縮級含：

一裝置供根據局部編碼位準壓縮資料段中之資料。

5. 根據申請專利範圍第4項之裝置，其中：

每級編碼位準提供裝置包含查詢表裝置，對壓縮裝置產生之位元數響應以輸出一編碼位準。

6. 根據申請專利範圍第5項之裝置，其中：

該查詢表裝置亦響應前一級供應之編碼位準以輸出該編碼位準。

7. 根據申請專利範圍第4項之裝置，其中：

每級編碼位準供應裝置包含查詢表裝置響應前一級所提供之一編碼位準以輸出編碼位準。

8. 根據申請專利範圍第4項之裝置，其中每一編碼位準提供裝置、根據一參考計數與相關壓縮裝置產生之位元數之間的差而供應各別編碼位準。

9. 一種供根據本地編碼位準以適應地壓縮視頻影像資料段的方法，包含下列步驟：

初步壓縮視頻影像資料；

處理初步壓縮之視頻影像資料以提供由視頻影像資料所代表之一影像面積之隨機性之量度；

基於該量度產生一局部編碼位準；及

基於該局部編碼位準壓縮視頻影像資料。

10. 根據申請專利範圍第9項之方法，其中：

該初步壓縮步驟根據全球編碼位準壓縮視頻影像資料

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

段。

11. 根據申請專利範圍第9項之法，其中初步壓縮及處理步驟包含下列步驟：

首先，根據全球編碼位準壓縮視頻影像資料段以提供第一次壓縮之資料；

處理第一次壓縮之資料以提供影像面積之隨機性之第一個量度；

根據第一個量度產生一個中間編碼位準；

其次，根據中間編碼位準壓縮視頻影像資料段以提供第二個壓縮資料；及

處理第二個壓縮之資料以提供該影像面積之隨機性之第二個量度；

其中之局部編碼位準係根據第二個量度產生。

12. 根據申請專利範圍第11項之方法，包含在第一壓縮步驟之后之進一步壓縮及處理步驟以提供至少一個額外的影像面積之隨機性之量度。

13. 根據申請專利範圍第9項之方法，其中該處理步驟係以由決定該初步壓縮步驟產生之資料數量以提供該量度。

14. 一種供適應性調整由一編碼視頻信號代表之全部影像面積之信號編碼位準之方法，包含下列步驟：

決定位於影像區複數個不同區域之隨機性；及

提供較低品質編碼位準用於多隨機之壓縮區域，以便使用較高品質編碼位準於較少隨機性之區域。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

15. 根據申請專利範圍第14項之方法，其中該決定步驟包含下列各項：壓縮由該區域之資料及決定每區域之壓縮資料數量；其中為每一區所產生之資料數量為該區域之隨機性之量度。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

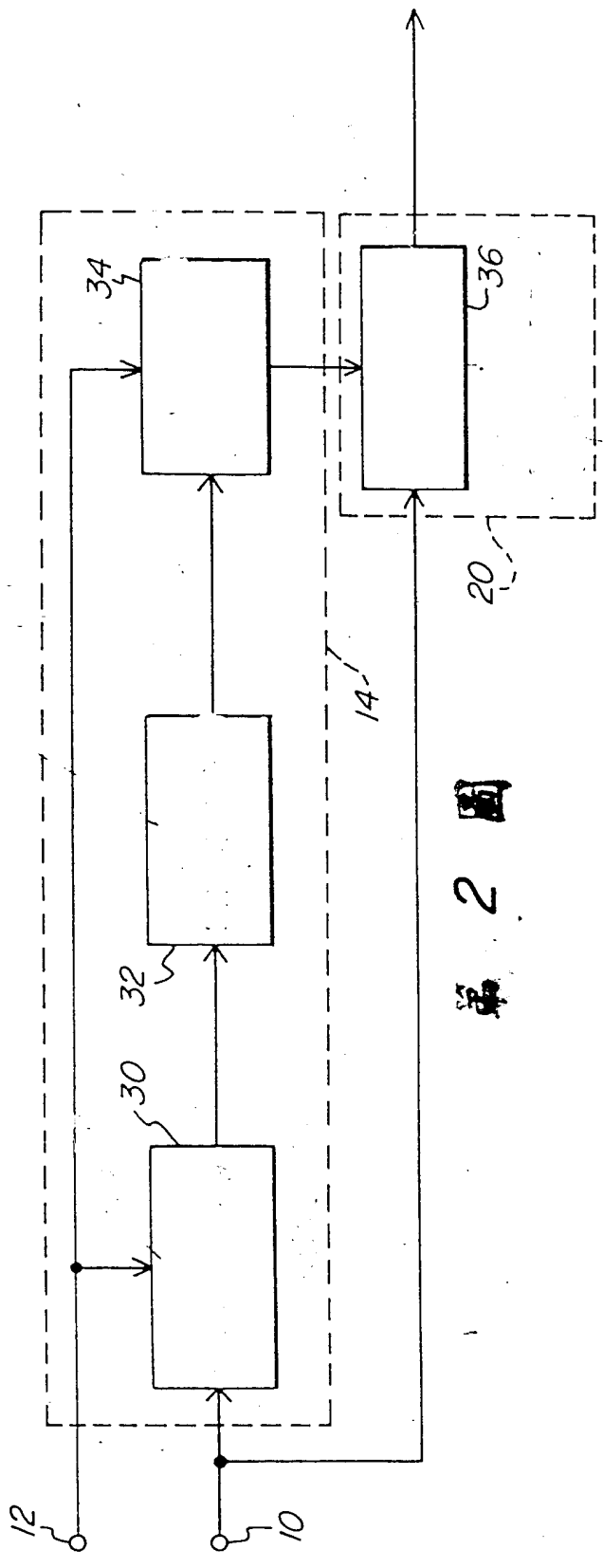
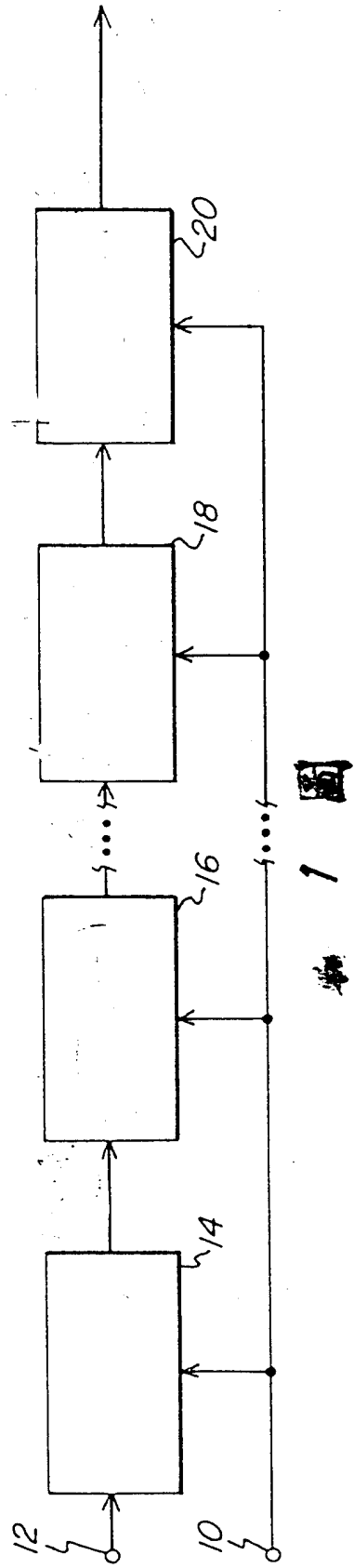
裝

訂

線

205185

30783 E1 (E)



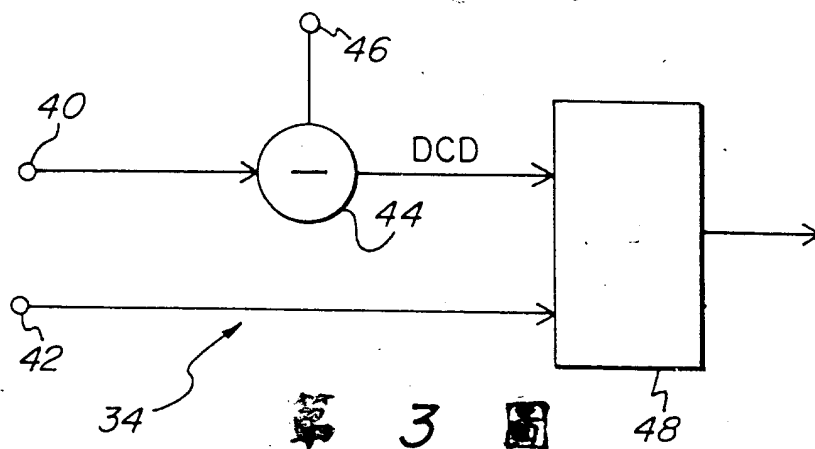


圖 3

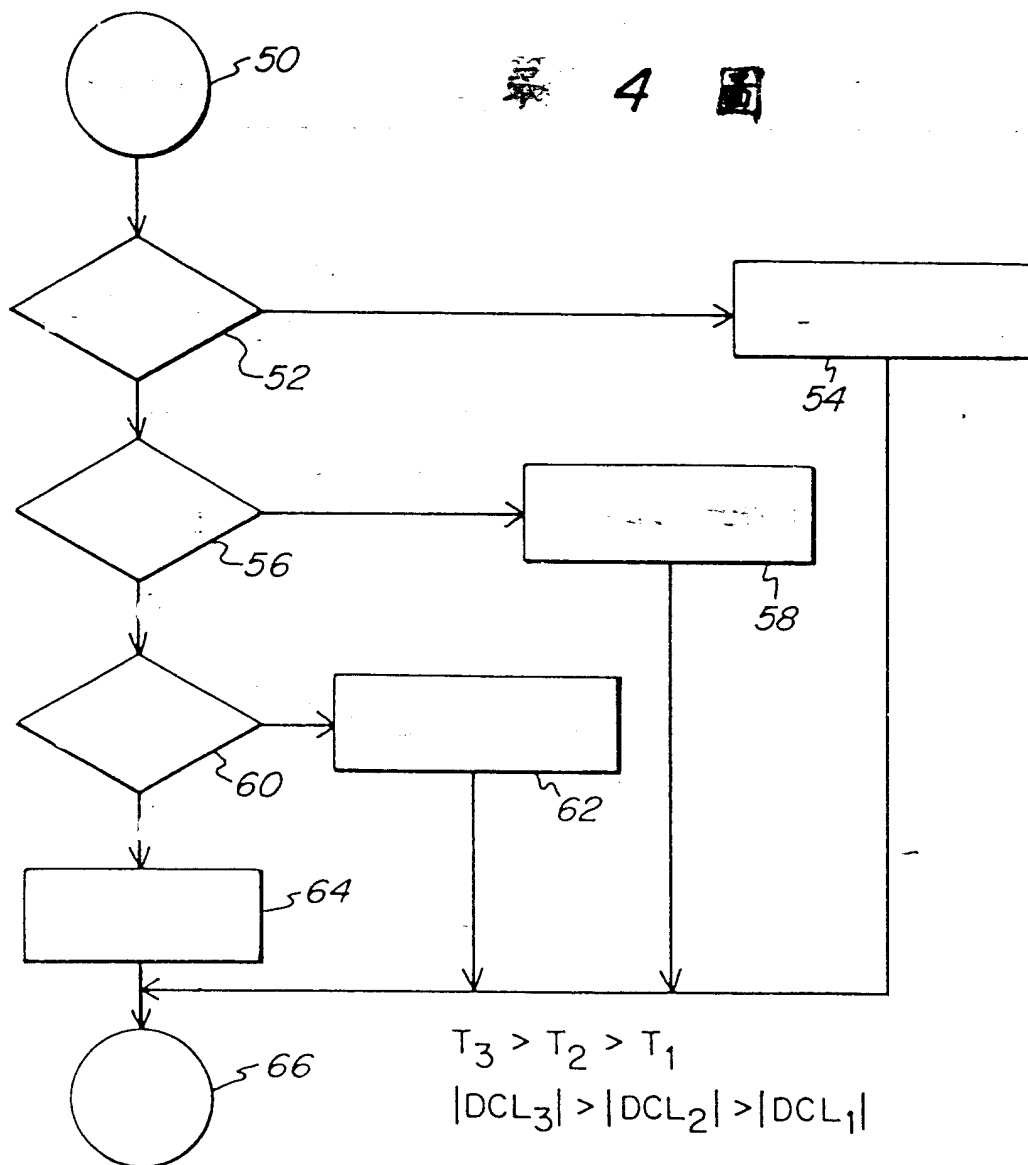


圖 4