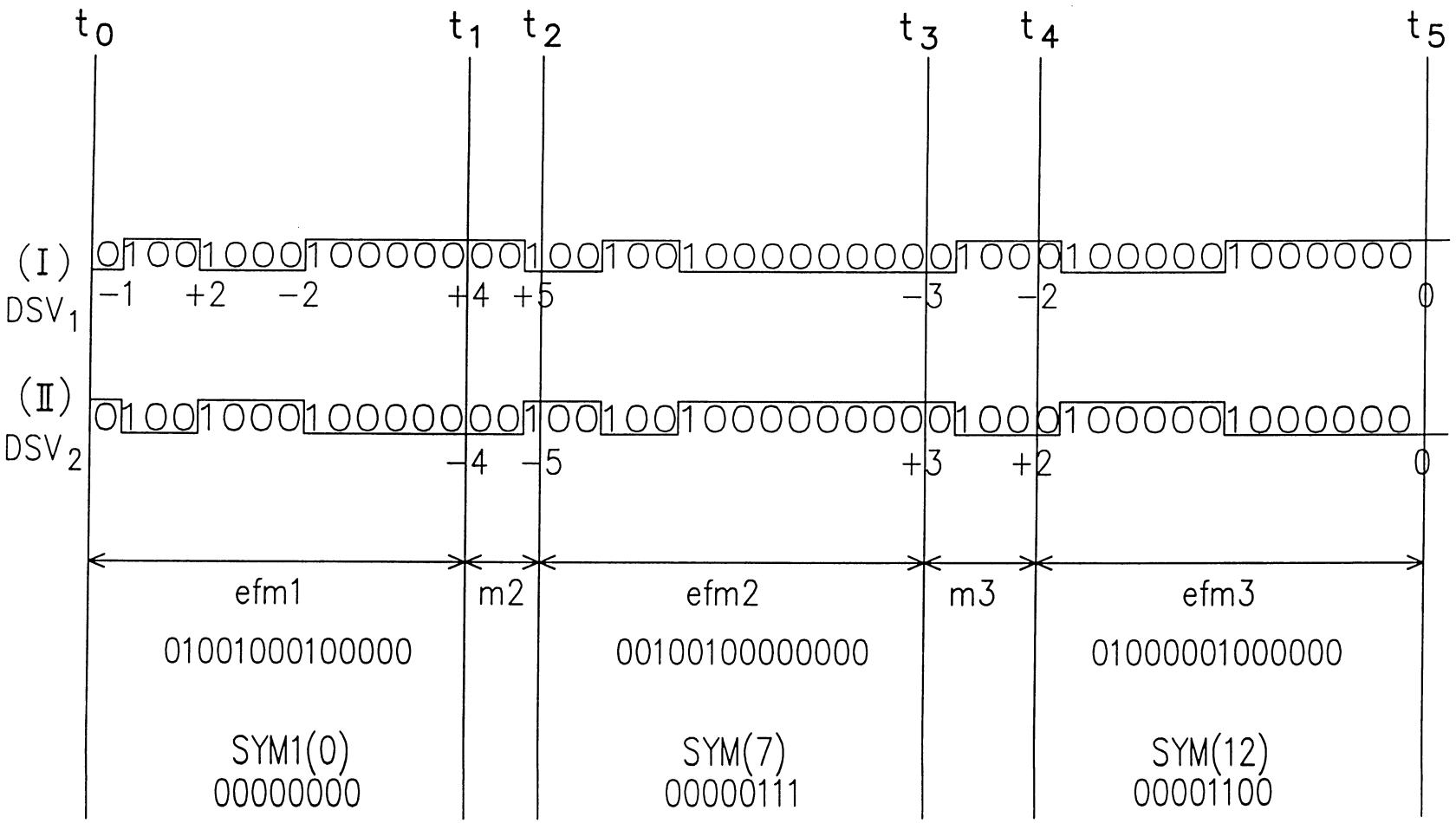
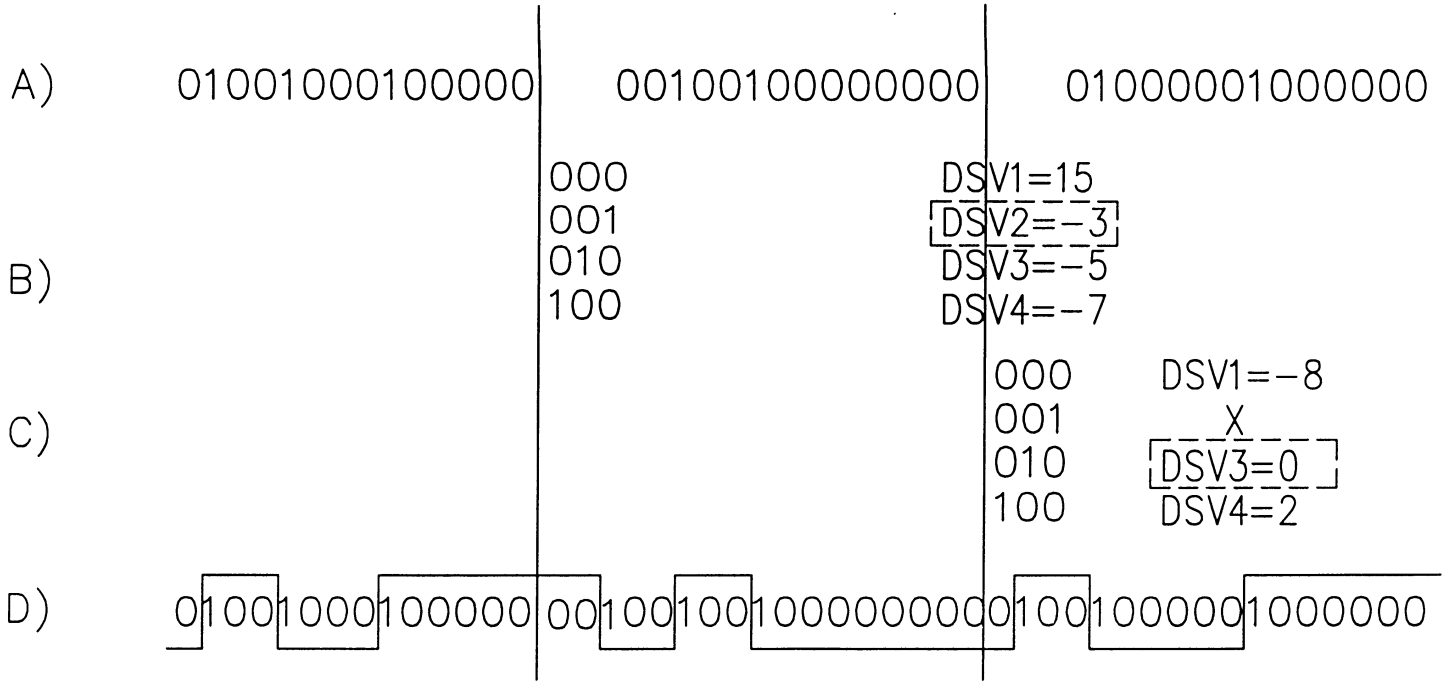
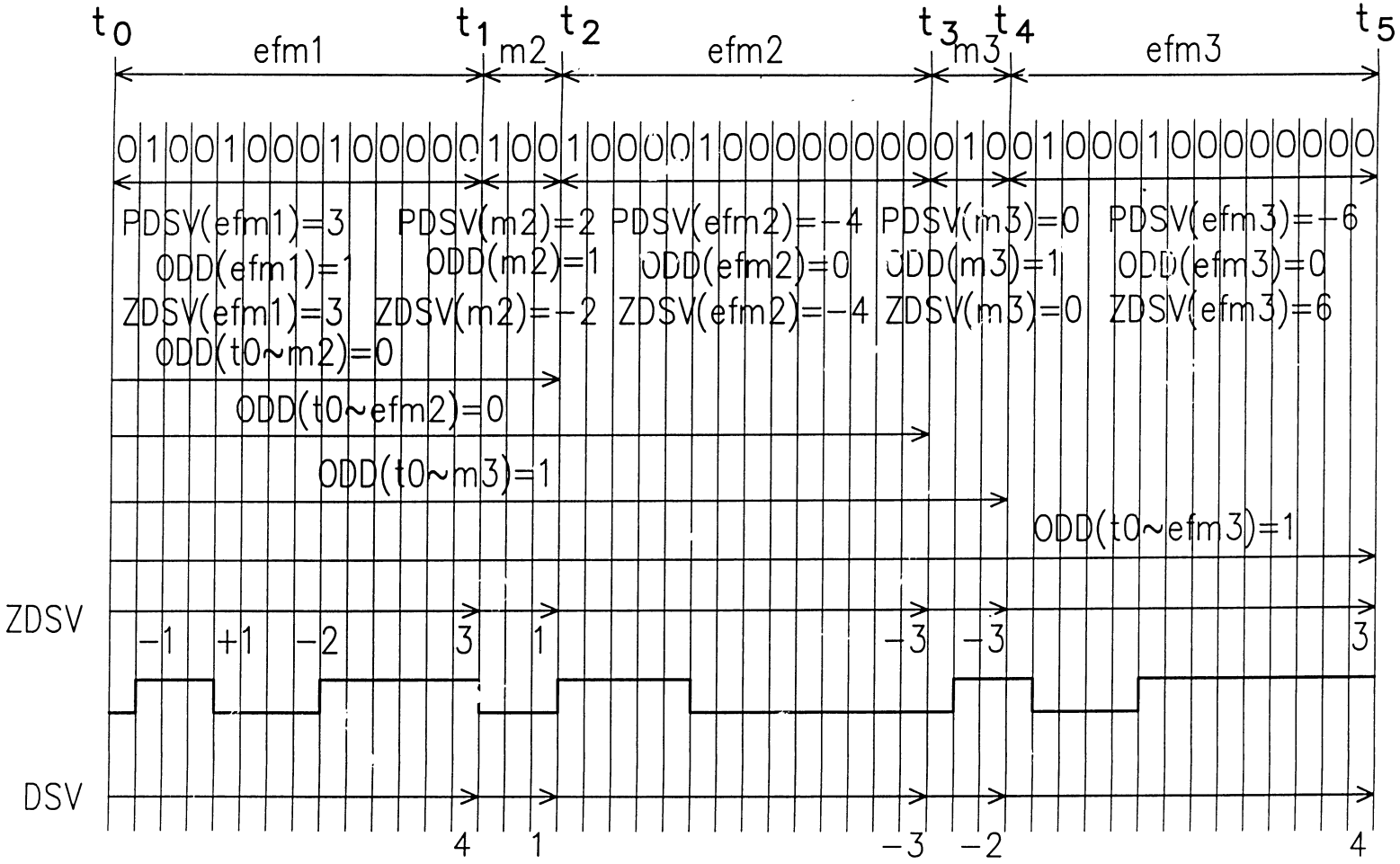
5015TW


t0
t1
t2
t3
t4
t5
(I)
DSV1
(II)
DSV2
efm1
m2
efm2
m3
efm3
01001000100000
00100100000000
01000001000000
SYM1(0)
00000000
SYM(7)
00000111
SYM(12)
00001100

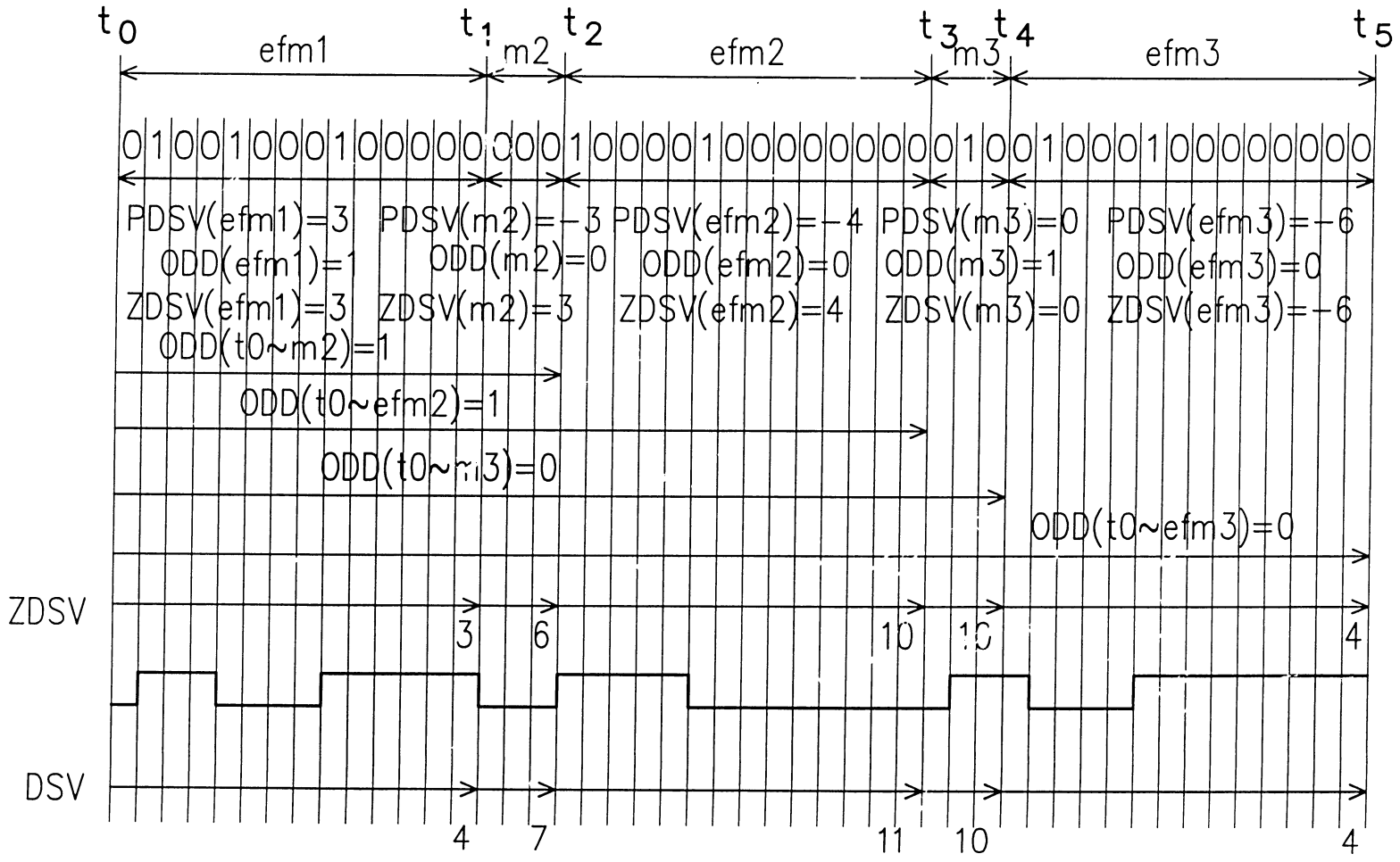
第 1 圖


A)
010010001000000
001001000000000
010000010000000
B)
000
001
010
100
DSV1=15
DSV2=-3
DSV3=-5
DSV4=-7
C)
000
001
010
100
DSV1=-8
X
DSV3=0
DSV4=2
D)
010010001000000
001001001000000000
010010000010000000

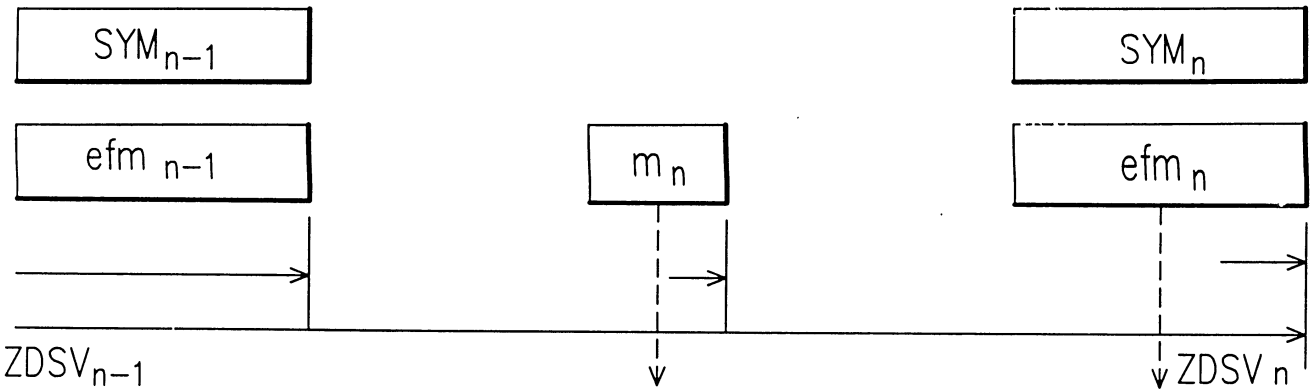
第 2 圖


t0
t1
t2
t3
t4
t5
efm1
m2
efm2
m3
efm3
0100100010000001001000001000000000010010001000000000
PDSV(efm1)=3
PDSV(m2)=2
PDSV(efm2)=−4
PDSV(m3)=0
PDSV(efm3)=−6
ODD(efm1)=1
ODD(m2)=1
ODD(efm2)=0
ODD(m3)=1
ODD(efm3)=0
ZDSV(efm1)=3
ZDSV(m2)=−2
ZDSV(efm2)=−4
ZDSV(m3)=0
ZDSV(efm3)=6
ODD(t0~m2)=0
ODD(t0~efm2)=0
ODD(t0~m3)=1
ODD(t0~efm3)=1
ZDSV
−1
+1
−2
3
1
−3
−3
3
DSV
4
1
−3
−2
4

第3a圖


t0
t1
t2
t3
t4
t5
efm1
m2
efm2
m3
efm3
0100100010000000100010000100000000001001000100000000
PDSV(efm1)=3
PDSV(m2)=-3
PDSV(efm2)=-4
PDSV(m3)=0
PDSV(efm3)=-6
ODD(efm1)=1
ODD(m2)=0
ODD(efm2)=0
ODD(m3)=1
ODD(efm3)=0
ZDSV(efm1)=3
ZDSV(m2)=3
ZDSV(efm2)=4
ZDSV(m3)=0
ZDSV(efm3)=-6
ODD(t0~m2)=1
ODD(t0~efm2)=1
ODD(t0~m3)=0
ODD(t0~efm3)=0
ZDSV
3
6
10
10
4
DSV
4
7
11
10
4

第3b圖




PDSV( $m_n$ )
ZDSV( $m_n$ )
ODD( $m_n$ )

PDSV( $efm_n$ )
ZDSV( $efm_n$ )
ODD( $efm_n$ )

$ZDSV(m_n) = PDSV(m_n) * (-1)^{ODD(t_0 \sim efm_{n-1})}$

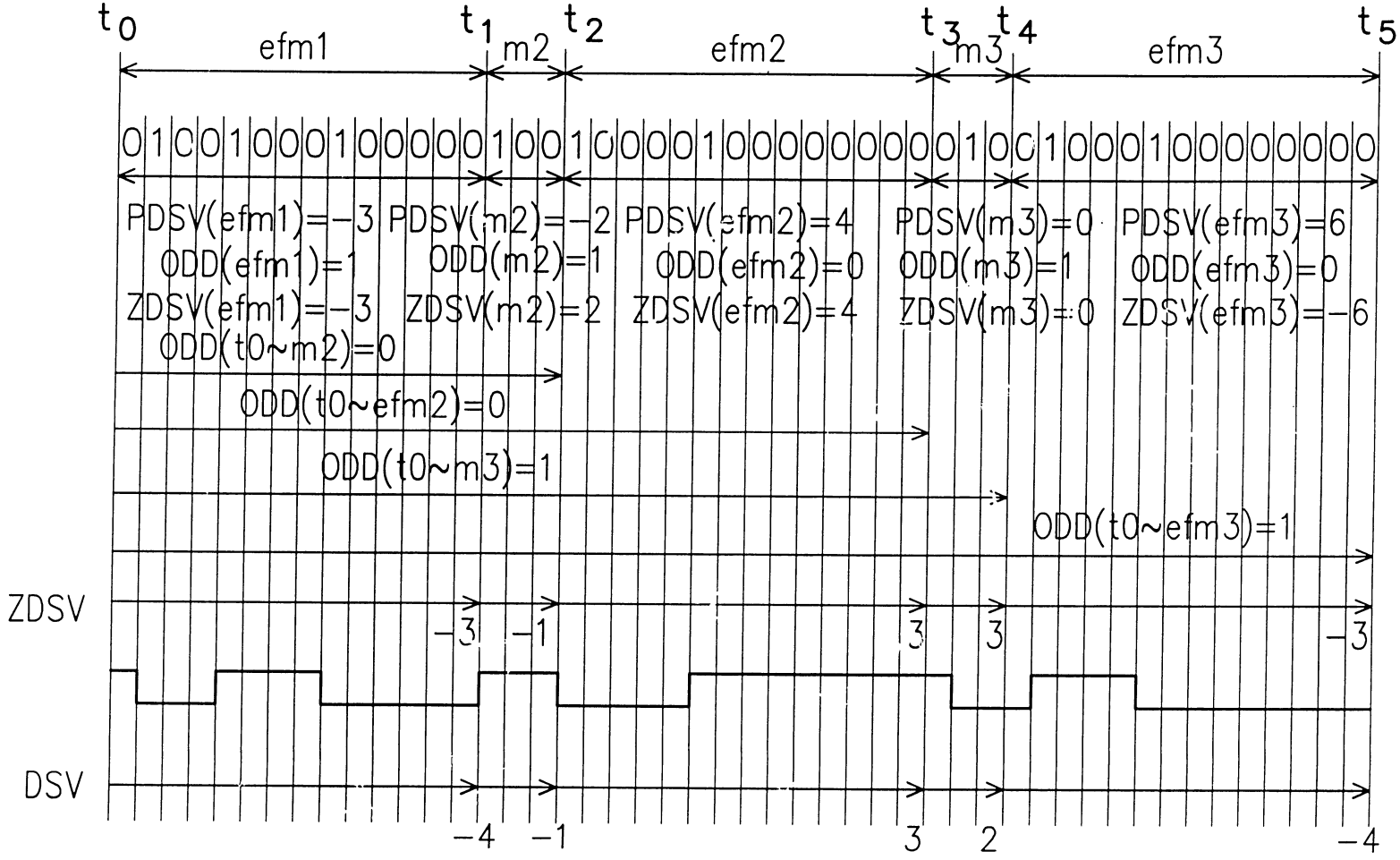
$ZDSV(efm_n) = PDSV(efm_n) * (-1)^{ODD(t_0 \sim m_n)}$

$ODD(t_0 \sim efm_{n-1})$

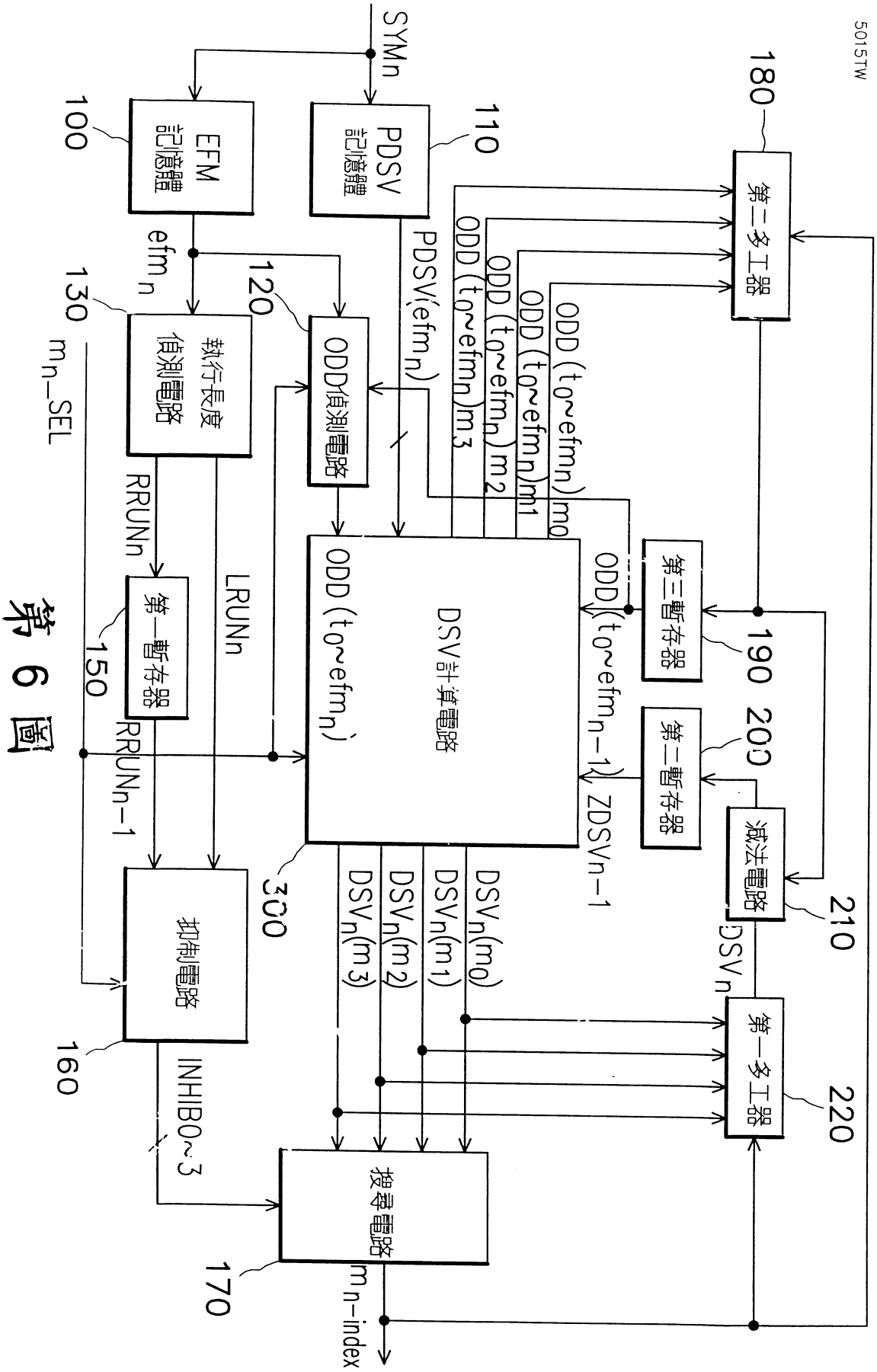
$ODD(t_0 \sim m_n) = ODD(t_0 \sim efm_{n-1}) \oplus ODD(m_n)$

$ODD(t_0 \sim efm_n) = ODD(t_0 \sim m_n) \oplus ODD(efm_n)$

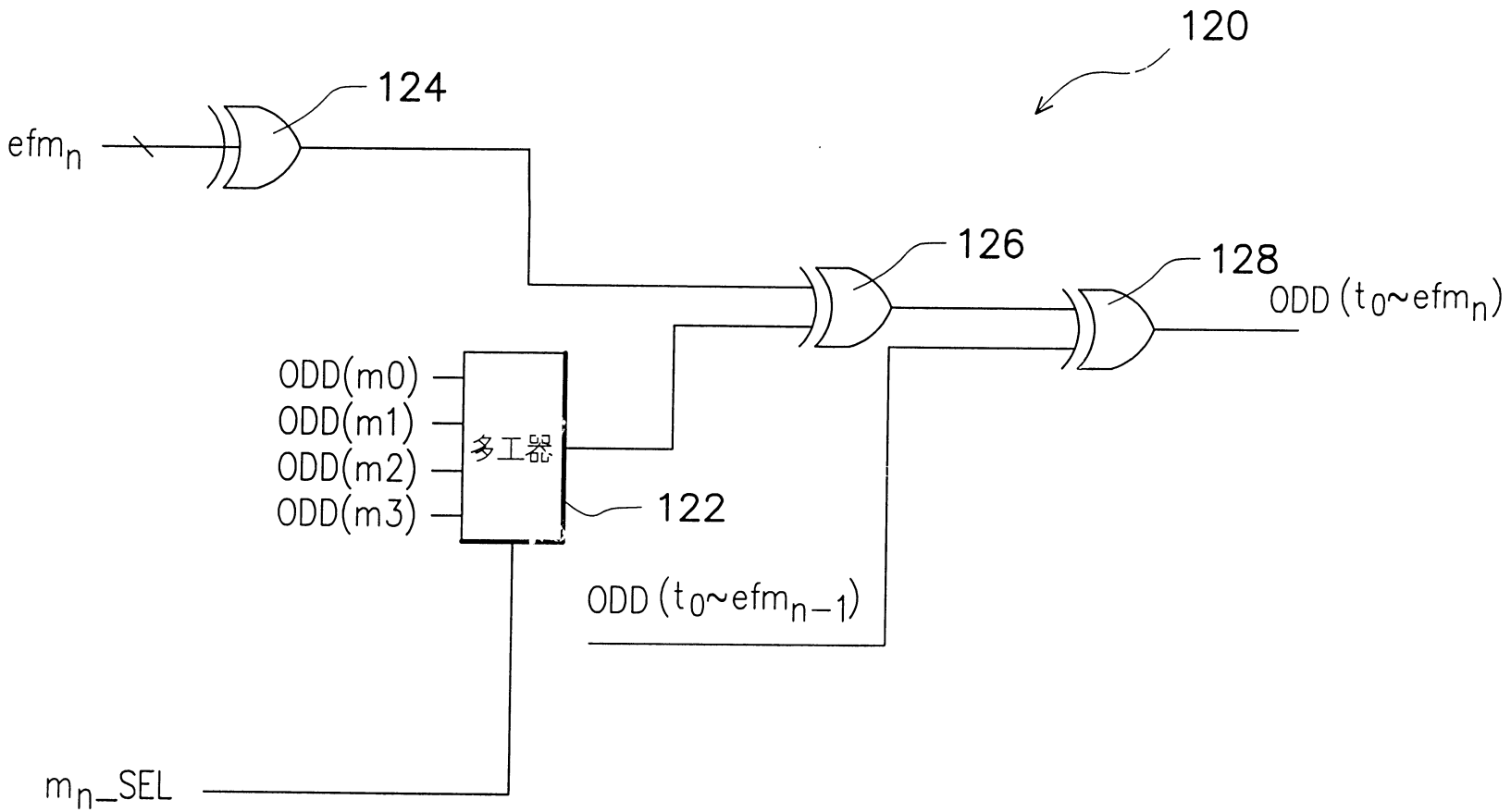
第 4 圖


t0
t1
t2
t3
t4
t5
efm1
m2
efm2
m3
efm3
PDSV(efm1)=−3
PDSV(m2)=−2
PDSV(efm2)=4
PDSV(m3)=0
PDSV(efm3)=6
ODD(efm1)=1
ODD(m2)=1
ODD(efm2)=0
ODD(m3)=1
ODD(efm3)=0
ZDSV(efm1)=−3
ZDSV(m2)=2
ZDSV(efm2)=4
ZDSV(m3)=0
ZDSV(efm3)=−6
ODD(t0~m2)=0
ODD(t0~efm2)=0
ODD(t0~m3)=1
ODD(t0~efm3)=1
ZDSV
DSV
−3
−1
3
3
−3
−4
−1
3
2
−4

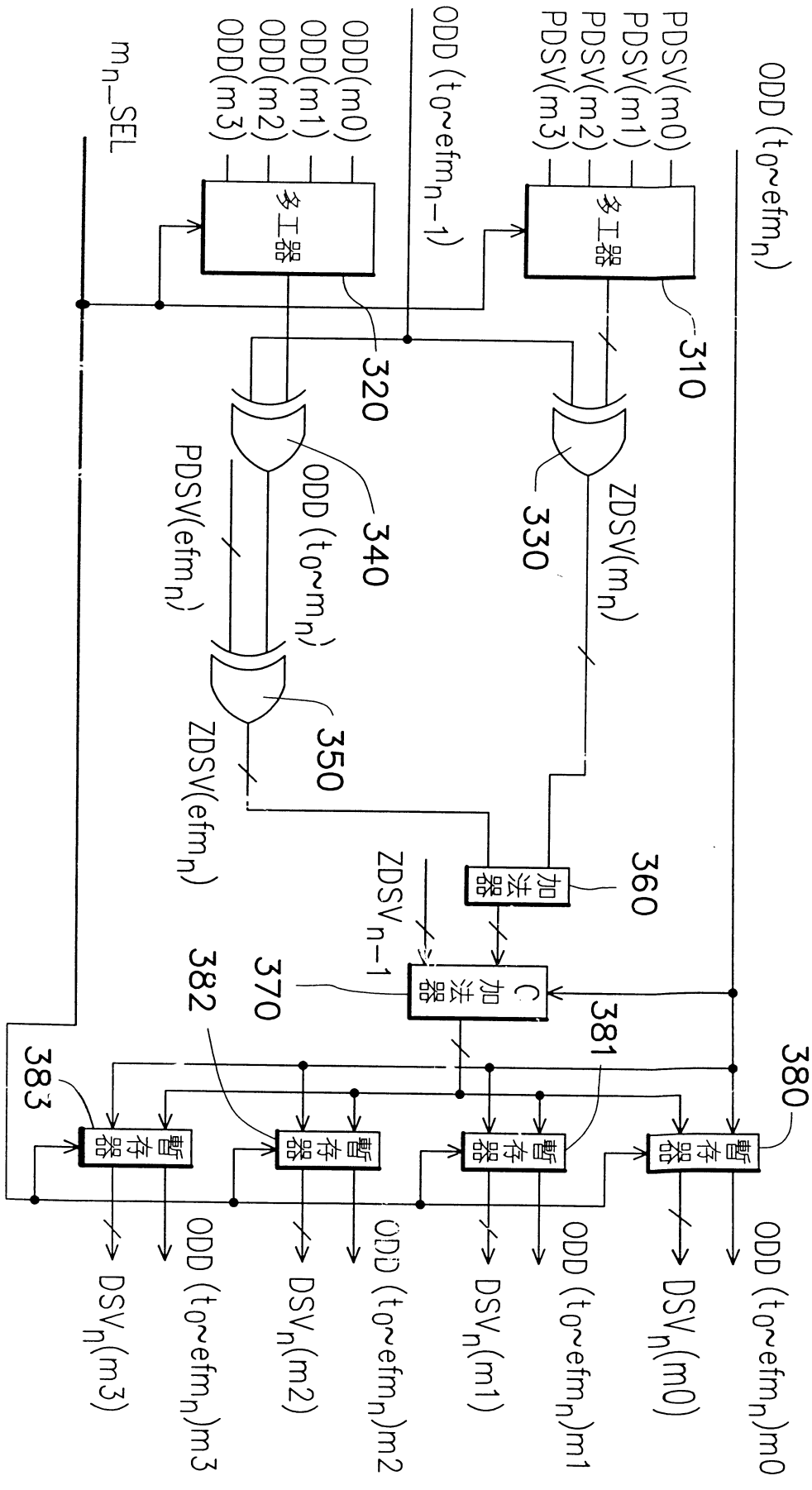
第 5 圖


5015TW
SYMn
EFM 記憶體
100
PDSV 記憶體
110
180
第二多工器
efmn
130
執行長度偵測電路
mn_SEL
120
ODD偵測電路
PDSV(efmn)
ODD (t0~efmn)m0
ODD (t0~efmn)m1
ODD (t0~efmn)m2
ODD (t0~efmn)m3
ODD (t0~efmn)
DSV計算電路
ODD (t0~efmn-1)
ZDSVn-1
190
第三暫存器
200
第二暫存器
210
減法電路
DSVn
220
第一多工器
DSVn(m0)
DSVn(m1)
DSVn(m2)
DSVn(m3)
300
RRUNn
第一暫存器
150
RRUNn-1
LRUNn
抑制電路
160
INHIB0~3
搜尋電路
170
mn-index

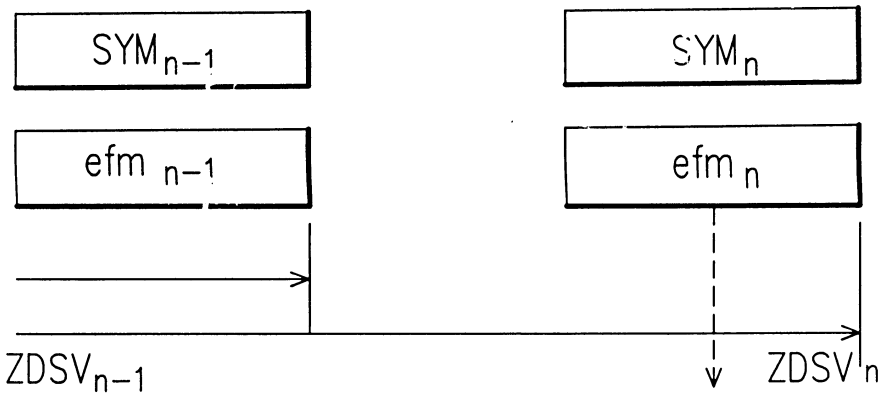
第 6 圖


120
124
efm$_n$
126
128
ODD ($t_0$~efm$_n$)
ODD(m0)
ODD(m1)
ODD(m2)
ODD(m3)
多工器
122
ODD ($t_0$~efm$_{n-1}$)
$m_n$_SEL

第 7 圖


ODD (t0~efmn)
PDSV(m0)
PDSV(m1)
PDSV(m2)
PDSV(m3)
多工器
310
ODD (t0~efmn-1)
330
ZDSV(mn)
ODD(m0)
ODD(m1)
ODD(m2)
ODD(m3)
多工器
320
mn_SEL
ODD (t0~mn)
340
PDSV(efmn)
350
ZDSV(efmn)
加法器
360
ZDSVn-1
C 加法器
370
381
382
380
383
暫存器
暫存器
暫存器
暫存器
ODD (t0~efmn)m0
DSVn(m0)
ODD (t0~efmn)m1
DSVn(m1)
ODD (t0~efmn)m2
DSVn(m2)
ODD (t0~efmn)m3
DSVn(m3)

第 8 圖




$ODD(t_0 \sim efm_{n-1})$

$PDSV(efm_{n_i})$

$ZDSV(efm_{n_i})$

$ODD(efm_{n_i})$

$$ZDSV(efm_{n_i}) = PDSV(efm_{n_i}) * (-1)^{ODD(t_0 \sim efm_{n-1})}$$

$$ODD(t_0 \sim efm_{n_i}) = ODD(t_0 \sim emf_{n-1}) \oplus ODD(efm_{n_i})$$

第 9 圖

92年2月2日修正補充

公告本

# 發明專利說明書

538372

（填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫）

※ 申請案號：88117002　※IPC分類：G06F 5/44, G11B 7/44

※ 申請日期：88、10、2

## 壹、發明名稱

（中文）零數位總和量控制方法與裝置

（英文）

## 貳、發明人（共 2 人）

發明人 1 （如發明人超過一人，請填**說明書發明人續頁**）

姓名：（中文）吳文義

（英文）Wen-Yi Wu

住居所地址：（中文）新竹縣竹北市光明十街 58 巷 5 號

（英文）No. 5, Lane 58, Kuang Ming St. X, Chupei City, Hsinchu Hsien, Taiwan, R.O.C.

國籍：（中文）中華民國　（英文）TW

## 參、申請人（共 1 人）

申請人 1 （如發明人超過一人，請填**說明書申請人續頁**）

姓名或名稱：（中文）聯發科技股份有限公司

（英文）MediaTek Inc.

住居所或營業所地址：（中文）新竹科學工業園區新竹縣創新一路 13 號 1 樓

（英文）1F., No. 13, Innovation I Rd., Science-Based Industrial Park, Hsinchu City, Taiwan, R.O.C.

國籍：（中文）中華民國　（英文）TW

代表人：（中文）蔡明介

年 月 日 修正 補充

（英文）Ming Kai Tsai

發明人 2

姓名：（中文） 潘志新

（英文） Jyh-Shin Pan

住居所地址：（中文）新竹縣竹東鎮北興路三段 493-1 號 6 樓

（英文）6F., No. 493-1, Pei Hsin Rd., Sec. 3, Chutung Town, Hsinchu Hsien, Taiwan, R.O.C.

國籍：（中文）中華民國 （英文）TW

## 捌、聲明事項

☐ **本案係符合專利法第二十條第一項□第一款但書或□第二款但書規定之期間，其日期爲：** _____

☐ **本案已向下列國家（地區）申請專利，申請日期及案號資料如下：**

【格式請依：申請國家（地區）；申請日期；申請案號　順序註記】

1._____

2._____

3._____

☐ **主張專利法第二十四條第一項優先權：**

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號　順序註記】

1._____

2._____

3._____

4._____

5._____

6._____

7._____

8._____

9._____

10._____

☐ **主張專利法第二十五條之一第一項優先權：**

【格式請依：申請日；申請案號　順序註記】

1._____

2._____

3._____

☐ **主張專利法第二十六條微生物：**

☐國內微生物　【格式請依：寄存機構；日期；號碼　順序註記】

1._____

2._____

3._____

☐國外微生物　【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼　順序註記】

1._____

2._____

3._____

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

## 玖、發明說明

本發明是有關於一種數位總和量控制方法與裝置，且特別是有關於一種利用零數位總和量來求得數位總和量並得到最佳間隔位元的方法與裝置。

現在的光碟（compact disk，以下簡稱 CD）系統中，類比（analog）的訊號經過取樣（sampling）、類比/數位轉換（A/D）而成爲許多個 16 位元（16 bits）的資料，而此資料再被分割成爲 2 個 8 位元的位元組（byte）亦可稱之爲符號（symbol），由於光碟機的光學特性如果將這些符號直接寫入 CD 中，則光碟機在讀取的時候會有非常多的問題產生。

爲了解決這些問題，必須再將每個符號經過八至十四調變（Eight-to-Fourteen-Modulation，以下稱之爲 EFM），使每個符號成爲一個長度爲 14 位元的資料，稱之爲頻道位元（channel bit）資料，而此 EFM 可用一個記憶體作爲找尋表（look-up table）來輕易達成。其中，每個頻道位元資料都可以符合光碟機的執行長度（run-length）最低 3 位元至最高 11 位元的限制。

由於每個頻道位元以及下一個頻道位元的資料在寫入時可能會產生不符合執行長度的情況，所以在每個頻道位元之間必須再插入 3 位元的間隔位元（merge bit）來確定儲存入 CD 中的資料都能夠完全符合執行長度的限制。

而間隔位元有‘000’、‘001’、‘010’與‘100’四種，經

由尋找，可找出其中之一或者多個間隔位元適合插入頻道位元之間。

由於 CD 中的資料儲存係在'0'與'1'狀態變化時燒入一個坑洞（pit），光碟機根據所燒入的坑洞來轉變爲不回返至零與倒轉（Non-Return-to-Zero-and-Invert，以下簡稱 NRZI）訊號。

請參照第 1 圖，其所繪示爲起始值爲高準位以及低準位之 NRZI 訊號所對應之資料讀取。經由讀取 CD 上坑洞的位置，光碟機可以轉換爲 NRZI 訊號。而第 1 圖中 I 與 II 的曲線分別爲起始準位爲低準位與高準位之 NRZI 訊號，不論起始值爲低準位與高準位之 NRZI 訊號均可以得到所對應之頻道位元資料（efm1、efm2 與 efm3）以及間隔位元（m1、m2 與 m3），最後可再將間隔位元去除，將剩下之 14 位元資料轉換回爲所對應之符號（SYM1、SYM2 與 SYM3）。

接下來介紹數位總和量（Digital Sum Value，以下簡稱 DSV），所謂 DSV 就是每個位元根據 NRZI 訊號的低準位賦予一個負號（-1），高準位賦予一個正號（+1），請參照第 1 圖，以起始爲低準位的 NRZI 訊號曲線 I 來說明 $DSV_I$，由於 efm1 爲 '01001000100000'，對照 NRZI 訊號，起始 t0 時 $DSV_I$ 爲'0'，接著第一位元'0'在低準位所以 $DSV_I$ 累計爲'-1'，接著三位元'100'在高準位所以 $DSV_I$ 累計爲'+2'（-1+3=2），接著四位元'1000'在低準位所以 $DSV_I$ 累計爲'-2'（-1+3-4=-2），最後六位元

92. 2. 21 修正
年 月 日 補充

'100000'在高準位所以 t1 時 $DSV_1$ 累計爲'+4'（-1+3-4+6=4）。

依照此原理，在 t2 時（efm1 與 m2 總和）$DSV_1$ 累計爲'+5'，在 t3 時（efm1、m2 與 efm2 總和）$DSV_1$ 累計爲'-3'，在 t4 時（efm1、m2、efm2 與 m3 總和）$DSV_1$ 累計爲'-2'，在 t5 時（efm1、m2、efm2、m3 與 efm3 總和）$DSV_1$ 累計爲'0'。而經過比較，起始爲高準位的 NRZI 訊號曲線所求得之 $DSV_2$ 和起始爲低準位的 NRZI 訊號曲線所求得之 $DSV_1$ 之間僅相差一個負號。

上述爲習知讀取 CD 資料的過程，反之，若將符號經由 EFM，再加入間隔位元，最後寫入 CD 中變爲坑洞的程序就較爲複雜。美國專利號碼 US5375249，公告日期 1994 年 12 月 20 日，三星電子公司所有之'Eight-to-fourteen-modulation circuit for a digital audio disc system'，利用 DSV 來找尋最適合的間隔位元。

請參照第 2 圖，其所繪示爲習知以 DSV 來尋找最適合的間隔位元程序，當 efm1 與 efm2 被轉換完成後，裝置會將所有的間隔位元'000'、'001'、'010'與'100'依序置入頻道位元 efm1 與 efm2 中間，並計算各別的 DSV（DSV1、DSV2、DSV3 與 DSV4）。

首先電路會先判斷 efm1 與 efm2 之間所插入的間隔位元是否違反執行長度的限制，如有違反執行長度的限制則將此間隔位元抑制（inhibit），不能夠置於 efm1 與 efm2 之間。而偵測的方式則依序置入四種間隔位元

然後判斷 efm1 中最後一個'1'之後至下一個'1'之間所有'0'的個數是否在執行長度的限制內，以及判斷 efm2 中第一個'1'之前至上一個'1'之間所有'0'的個數是否在執行長度的限制內。

請參照第 2 圖，以頻道位元 efm1 '01001000100000' 與 efm2 '00100100000000'爲例，依序將四個間隔位元置入 efm1 與 efm2 之間，可以得到以'000'爲間隔位元之 DSV1 值爲 15，以'001'爲間隔位元之 DSV2 值爲-3，以'010'爲間隔位元之 DSV3 值爲-5，以'100'爲間隔位元之 DSV4 值爲-7，所以選擇這些 DSV 中其絕對值最接近零之'001'爲間隔位元（m2）置於頻道位元 efm1 與 efm2 之間。

同理，efm2 與 efm3 之間，可以得到以'000'爲間隔位元之 DSV1 值爲-8，經由判斷'001'不符合執行長度的限制，以'010'爲間隔位元之 DSV3 值爲 0，以'100'爲間隔位元之 DSV4 值爲 2，所以選擇這些 DSV 中其絕對值最接近零之'010'爲間隔位元（m3）置於頻道位元 efm2 與 efm3 之間。而根據所選擇的間隔位元，最後可獲得 NRZI 訊號（起始值爲低準位）。

習知利用 DSV 來找尋最適合的間隔位元裝置，除了利用到一個 EFM 記憶體作爲找尋表，並經 EFM 後得到 14 位元長度資料之頻道位元外，必須還要使用另一個相關資料記憶體的找尋表來記錄每個 14 位元長度資料與各別 4 個間隔位元的相關資料，將相關資料記憶體

的輸出送到間隔位元產生器來判斷出最好的 DSV 並選擇出間隔位元。

而習知的相關資料記憶體之找尋表會記錄每個 14 位元長度的頻道位元資料與各別 4 個間隔位元的相關資料，所以其記憶體大小非常大，相當浪費記憶體空間，並且間隔位元產生器計算 DSV 的方法過於複雜。

因此本發明係提供一種數位總和量控制裝置與方法，其利用零數位總和量來計算並求得數位總和量，並且可得到在頻道位元之間最佳間隔位元的裝置與方法。

本發明係提供一種數位總和量控制裝置，其利用更小的找尋表即可求得數位總和量。

本發明提出一種數位總和量控制裝置，其簡述如下：

EFM 記憶體接收符號並轉換爲相對應之頻道位元。PDSV 記憶體接收符號並轉換爲相對應之頻道位元 PDSV。執行長度偵測抑制電路耦接至 EFM 記憶體之輸出端，用以接收 EFM 記憶體所送出之頻道位元，並根據間隔位元選擇訊號將多個間隔位元做執行長度限制判斷，並將不符合該執行長度限制判斷之間隔位元由 INHIB0~3 訊號傳送出去。ODD 偵測電路耦接至 EFM 記憶體之輸出端，並根據 ODD(t0~$fem_{n-1}$)訊號與間隔位元選擇訊號依序計算由初始時間至頻道位元的區間內所有'1'的數目，並相對於這些間隔位元送出多個 ODD(t0~$efm_n$)訊號。DSV 計算搜尋電路耦接至 PDSV 記

憶體與 ODD 偵測電路，用以根據間隔位元選擇訊號接收多個 ODD(t0~efm$_n$)訊號、頻道位元 PDSV、ODD(t0~efm$_{n-1}$)訊號與 ZDSV$_{n-1}$ 訊號，並根據間隔位元選擇訊號計算出特定 DSV$_n$，而特 DSV$_n$所相對應之 ZDSV$_n$訊號、最佳間隔位元與特定 ODD(t0~efm$_n$)訊號，並產生間隔位元索引訊號、ZDSV$_n$ 訊號與特定 ODD(t0~efm$_n$)訊號輸出。第三暫存器耦接至 DSV 計算搜尋電路，用以接收特定 ODD(t0~efm$_n$)訊號並更新爲 ODD(t0~efm$_{n-1}$)訊號。第二暫存器耦接至 DSV 計算搜尋電路用以接收 ZDSV$_n$訊號並更新爲 ZDSV$_{n-1}$訊號。

本發明提出一種數位總和量控制方法，其步驟如下：

（a）提供頻道位元，並根據 NRZI 訊號的初始準位計算頻道位元所對應之頻道位元 PDSV 與頻道位元 ODD。

（b）將頻道位元 PDSV 設定爲前一筆頻道位元 ZDSV，將頻道位元 ODD 設定爲前一筆頻道位元 ODD。

（c）提供下一筆頻道位元並根據 NRZI 訊號的初始準位計算此下一筆頻道位元所對應之此下一筆頻道位元 PDSV 與下一筆頻道位元 ODD。

（d）提供第零間隔位元並根據 NRZI 訊號計算第零間隔位元所對應之第零間隔位元 PDSV，並計算第零間隔位元 ODD，將此前一筆頻道位元 ODD 與第零間隔位元 ODD 做 XOR 運算得到起始至第零間隔位元 ODD，

將起始至第零間隔位元 ODD 與此下一筆頻道位元 ODD 做 XOR 運算得到起始經第零間隔位元至下一筆頻道位元 ODD，將此前一筆頻道位元 ZDSV 加上第零間隔位元 PDSV 乘上 -1 的此前一頻道位元 ODD 次方再加上此下一筆頻道位元 PDSV 乘上-1 的起始至第零間隔位元 ODD 次方得到第零 ZDSV，並在 NRZI 訊號之初始爲低準位時，將第零 ZDSV 與起始經第零間隔位元至下一筆頻道位元 ODD 相加得到第零 DSV，在 NRZI 訊號之初始爲高準位時，將第零 ZDSV 與起始經第零間隔位元至下一筆頻道位元 ODD 相減得到第零 DSV，將第零間隔位元置於此前一筆頻道位元與此下一筆頻道位元之間，並做執行長度限制判斷，並在未通過執行長度限制判斷時將第零 DSV 設定爲不考慮值。

（e）提供第一間隔位元並根據 NRZI 訊號計算第一間隔位元所對應之第一間隔位元 PDSV，並計算第一間隔位元 ODD，將此前一筆頻道位元 ODD 與第一間隔位元 ODD 做 XOR 運算得到起始至第一間隔位元 ODD，將起始至第一間隔位元 ODD 與此下一筆頻道位元 ODD 做 XOR 運算得到起始經第一間隔位元至下一筆頻道位元 ODD，將此前一筆頻道位元 ZDSV 加上第一間隔位元 PDSV 乘上 -1 的此前一頻道位元 ODD 次方再加上此下一筆頻道位元 PDSV 乘上-1 的起始至第一間隔位元 ODD 次方得到第一 ZDSV，並在 NRZI 訊號之初始爲低準位時，將第一 ZDSV 與起始經第一間隔位元至下一筆頻道

92. 2. 21 修正補充
年 月 日

位元 ODD 相加得到第一 DSV，在 NRZI 訊號之初始爲該高準位時，將第一 ZDSV 與起始經第一間隔位元至下一筆頻道位元 ODD 相減得到第一 DSV，將第一間隔位元置於此前一筆頻道位元與此下一筆頻道位元之間，並做執行長度限制判斷，並在未通過執行長度限制判斷時將該第 DSV 設定爲不考慮值。

（f）提供第二間隔位元並根據 NRZI 訊號計算第二間隔位元所對應之第二間隔位元 PDSV，並計算第二間隔位元 ODD，將此前一筆頻道位元 ODD 與第二間隔位元 ODD 做 XOR 運算得到起始至第二間隔位元 ODD，將起始至第二間隔位元 ODD 與此下一筆頻道位元 ODD 做 XOR 運算得到起始經第二間隔位元至下一筆頻道位元 ODD，將此前一筆頻道位元 ZDSV 加上第二間隔位元 PDSV 乘上 -1 的此前一頻道位元 ODD 次方再加上此下一筆頻道位元 PDSV 乘上-1 的起始至第二間隔位元 ODD 次方得到第二 ZDSV，並在 NRZI 訊號之初始爲低準位時，將第二 ZDSV 與起始經第二間隔位元至下一筆頻道位元 ODD 相加得到第二 DSV，在 NRZI 訊號之初始爲該低準位時，將第二 ZDSV 與起始經第二間隔位元至下一筆頻道位元 ODD 相減得到第二 DSV，將第二間隔位元置於此前一筆頻道位元與此下一筆頻道位元之間，並做執行長度限制判斷，並在未通過該執行長度限制判斷時將第二 DSV 設定爲不考慮值。

（g）提供第三間隔位元並根據 NRZI 訊號計算第

三間隔位元所對應之第三間隔位元 PDSV，並計算第三間隔位元 ODD，將此前一筆頻道位元 ODD 與第三間隔位元 ODD 做 XOR 運算得到起始至第三間隔位元 ODD，將起始至第三間隔位元 ODD 與此下一筆頻道位元 ODD 做 XOR 運算得到起始經第三間隔位元至下一筆頻道位元 ODD，將此前一筆頻道位元 ZDSV 加上第三間隔位元 PDSV 乘上 -1 的此前一頻道位元 ODD 次方再加上此下一筆頻道位元 PDSV 乘上 -1 的起始至第三間隔位元 ODD 次方得到一第三 ZDSV，並在 NRZI 訊號之初始爲低準位時，將第三 ZDSV 與起始經第三間隔位元至下一筆頻道位元 ODD 相加得到第三 DSV，在 NRZI 訊號之初始爲高準位時，將第三 ZDSV 與起始經第三間隔位元至下一筆頻道位元 ODD 相減得到第三 DSV，將第三間隔位元置於此前一筆頻道位元與此下一筆頻道位元之間，並做執行長度限制判斷，並在未通過執行長度限制判斷時將第三 DSV 設定爲不考慮值。

（h）將第零 DSV、第一 DSV、第二 DSV 與第三 DSV 做絕對值運算，並比較第零 DSV、第一 DSV、第二 DSV 與第三 DSV。

（i）當第零 DSV 之絕對值最接近零，將此下一筆頻道位元設定爲此前一筆頻道位元，將第零 ZDSV 設定爲此前一筆頻道位元 ZDSV，將起始經第零間隔位元至下一筆頻道位元 ODD 設定爲此前一筆頻道位元 ODD，跳至步驟（c）。

（j）當第一 DSV 之絕對值最接近零，將此下一筆頻道位元設定爲此前一筆頻道位元，將第一 ZDSV 設定爲此前一筆頻道位元 ZDSV，將起始經第一間隔位元至下一筆頻道位元 ODD 設定爲此前一筆頻道位元 ODD，跳至步驟（c）。

（j）當第二 DSV 之絕對值最接近零，將此下一筆頻道位元設定爲此前一筆頻道位元，將第二 ZDSV 設定爲此前一筆頻道位元 ZDSV，將起始經第二間隔位元至下一筆頻道位元 ODD 設定爲此前一筆頻道位元 ODD，跳至步驟（c）。

（k）當第三 DSV 之絕對值最接近零，將此下一筆頻道位元設定爲此前一筆頻道位元，將第三 ZDSV 設定爲此前一筆頻道位元 ZDSV，將起始經第三間隔位元至下一筆頻道位元 ODD 設定爲此前一筆頻道位元 ODD，跳至步驟（c）。

爲讓本發明之上述目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

圖式之簡單說明：

第 1 圖其所繪示爲起始值爲高準位以及低準位之 NRZI 訊號所對應之資料讀取；

第 2 圖其所繪示爲四個間隔位元置於頻道位元之間並計算 DSV 以及選擇最佳間隔位元；

第 3a 圖其所繪示爲 NRZI 訊號起始值爲低準位時，

所有頻道位元與間隔位元中有奇數個'1'的情況下 DSV 與 ZDSV 比較；

第 3b 圖其所繪示爲 NRZI 訊號起始值爲低準位時，所有頻道位元與間隔位元中有偶數個'1'的情況下 DSV 與 ZDSV 比較；

第 4 圖其所繪示爲計算 ZDSV 的演算法；

第 5 圖其所繪示爲 NRZI 訊號起始值爲高準位時，所有頻道位元與間隔位元中有奇數個'1'的情況下 DSV 與 ZDSV 比較；

第 6 圖其所繪示爲本發明數位總和量控制器之裝置方塊圖；

第 7 圖其所繪示爲本發明 DSV 計算電路之電路方塊圖；

第 8 圖其所繪示爲本發明 DSV 計算電路之電路方塊圖；以及

第 9 圖其所繪示爲在 DVD 系統中計算 ZDSV 的演算法。

標號說明：

100 EFM 記憶體

110 PDSV 記憶體

120 ODD 偵測電路

122 多工器

124 XOR

126 XOR

修正
補充

128 XOR

130 執行長度偵測電路

150 第一暫存器

160 抑制電路

170 搜尋電路

180 第二多工器

190 第三暫存器

200 第二暫存器

210 減法電路

220 第一多工器

300 DSV 計算電路

310 多工器

320 多工器

330 XOR

340 XOR

350 XOR

360 加法器

370 加法器

380 暫存器

381 暫存器

382 暫存器

383 暫存器

實施例

首先介紹零數位總和量（Zero Digital Sum Value，

92.2.21 修正
年 月 日
補充

以下簡稱 ZDSV），所謂 ZDSV 就是根據 NRZI 訊號中每個爲'0'的位元在低準位賦予一個負號（-1），高準位賦予一個正號（+1）。請參照第 3a 圖，其所繪示爲 NRZI 訊號起始值爲低準位時，所有位元中有奇數個'1'的情況下 DSV 與 ZDSV 比較。對照 NRZI 訊號與第一個頻道位元（efm1），起始時 ZDSV 爲'0'，接著第一位元'0'在低準位所以 ZDSV 累計爲'-1'，接著三位元'100'在高準位，其中有二個'0'，所以 ZDSV 累計爲'+1'（-1+2=+1），接著四位元'1000'在低準位，其中有三個'0'，所以 ZDSV 累計爲'-2'（-1+2-3=-2），最後六位元'100000'在高準位，其中有五個'0'，所以在 t1 時 ZDSV 累計爲'+3'（-1+2-3+5=+3）。

依照此原理，在 t2 時 ZDSV（efm1 與 m2）累計爲'+1'，在 t3 時 ZDSV（efm1、m2 與 efm2）累計爲'-3'，在 t4 時 ZDSV（efm1、m2、efm2 與 m3）累計爲'-3'，在 t5 時 ZDSV（efm1、m2、efm2、m3 與 efm3）累計爲'3'。

而依照習知求取 DSV 之計算方式，在 t1 時 DSV 累計爲'+4'，在 t2 時 DSV 累計爲'+1'，在 t3 時 DSV 累計爲'-3'，在 t4 時 DSV 累計爲'-2'，在 t5 時 DSV 累計爲'4'。

請參照第 3b 圖，其所繪示爲 NRZI 訊號起始值爲低準位時，所有位元中有偶數個'1'的情況下 DSV 與 ZDSV 比較。

在 t1 時 ZDSV 累計爲'+3'，在 t2 時 ZDSV 累計爲'+6'，在 t3 時 ZDSV 累計爲'+10'，在 t4 時 ZDSV 累計爲'+10'，在 t5 時 ZDSV 累計爲'4'。

而在 t1 時 DSV 累計爲'+4'，在 t2 時 DSV 累計爲'+7'，在 t3 時 DSV 累計爲'+11'，在 t4 時 DSV 累計爲'+10'，在 t5 時 DSV 累計爲'4'。

由以上的二個範例，我們可以得到，所有'1'的個數爲奇數時，NRZI 訊號變換奇數次，此時 DSV 與 ZDSV 相差 1，DSV=ZDSV+1，而所有'1'的個數爲偶數時，ZRZI 變換偶數次，此時 DSV 與 ZDSV 相差 0，亦即 DSV 等於 ZDSV。

接下來我們示範如何計算 ZDSV 以及如何將 ZDSV 轉換爲 DSV。以下皆以第 3a 圖來說明，介紹相關的變數。

$GZ_n$（第 n 群零的數目）：在第 n 個群（Group）之內'0'的個數，在一連串的頻道位元與間隔位元中，'1'即用來作爲間隔群的符號。請參照第 3a 圖，由 t0 開始計算，第 1 群有 1 個'0'，所以 $GZ_1=1$，第 2 群有 2 個'0'，所以 $GZ_2=2$，第 3 群有 3 個'0'，所以 $GZ_3=3$，....以此類推。

ZDSV（零數位總和量）：在起始時根據 NRZI 訊號所累積的值，由於起始準位爲低準位所以第一個群爲負號，可推導出 $ZDSV=\sum_{x=1}^{n} GZ_x \times (-1)^x$，所以在 t5 時共有 10 群，因此得到 $ZDSV=(-1)\times GZ_1+(1)\times GZ_2+(-1)\times GZ_3+$

$(1)\times GZ_4+(-1)\times GZ_5+(1)\times GZ_6+(-1)\times GZ_7+(1)\times GZ_8+(-1)\times GZ_9+(1)\times GZ_{10}=(-1)+(2)+(-3)+(5)+(-2)+(4)+(-9)+(2)+(-3)+(8)=3$。

PDSV（段）（特定段的零數位總和量）：部分的（Partial）ZDSV計算，而段（segment）可以是14位元長度的頻道位元efm1、efm2或efm3...，也可以是3個位元長度的間隔位元m2或m3....，此PDSV僅考慮以頻道位元或者間隔位元之起始處做爲第1群的開始，亦即 $PDSV=\sum_{x=1}^{n} GZ_x\times(-1)^x$：

$PDSV(efm1)=\sum_{x=1}^{4} GZ_x\times(-1)^x=(-1)+(2)+(-3)+(5)=3$

$PDSV(m2)=2$

$PDSV(efm2)=(4)+(-8)=-4$

$PDSV(m3)=(-1)+(1)=0$

$PDSV(efm3)=(-1)+(3)+(-8)=-6$

ZDSV（段）（由起始值開始計算特定段的零數位總和量）：與PDSV類似，但其群的計算要從起始時開始計算，亦即 $PDSV=\sum_{x=m}^{p} GZ_x\times(-1)^x$，式中m爲由起始處至段的開始處其群的數目，即

$ZDSV(efm1)=\sum_{x=1}^{4} GZ_x\times(-1)^x=(-1)+(2)+(-3)+(5)=3$

$ZDSV(m2)=\sum_{x=5}^{5} GZ_x\times(-1)^x=-2$

$ZDSV(efm2)=\sum_{x=6}^{7} GZ_x\times(-1)^x=(4)+(-8)=-4$

$ZDSV(m3)=\sum_{x=7}^{8} GZ_x\times(-1)^x=(-1)+(1)=0$

92. 2. 21

$$ZDSV(efm3)=\sum_{x=8}^{10} GZ_x \times (-1)^x = (1)+(-3)+(8)=6$$

ODD（區間）（區間內'1'數目的判斷函數）：在任何區間中，'1'的數目總和爲奇數個，則 ODD（區間）=1，否則 ODD（區間）=0，其區間的定義可爲 t0 時間至任意頻道位元或者間隔位元之間作爲區間，亦可以將任意頻道位元或者間隔位元作爲區間。即：

ODD（efm1）=1；（3 個'1'）

ODD（m2）=1；（1 個'1'）

ODD（efm2）=0；（2 個'1'）

ODD（m3）=1；（1 個'1'）

ODD（efm3）=0；（2 個'1'）

ODD（t0~efm1）= ODD（efm1）=1；（3 個'1'）

ODD（t0~m2）=0；（4 個'1'）

ODD（t0~efm2）=0；（6 個'1'）

ODD（t0~m3）=1；（7 個'1'）

ODD（t0~efm3）=1；（9 個'1'）

由上方程式可以得到一個結論：

ODD（t0~m2）= ODD（efm1）⊕ ODD（m2）

=1⊕1=0；⊕代表 XOR

ODD（t0~efm2）= ODD（t0~m2）⊕ ODD（efm2）

=0⊕0=0

ODD（t0~m3）= ODD（t0~efm2）⊕ ODD（m3）

=0⊕1=1

ODD（t0~efm3）= ODD（t0~m3）⊕ ODD（efm3）

92. 2. 21 修正

$=1 \oplus 0=1$

請參照第 4 圖，其所繪示爲計算 ZDSV 的演算法。在第 n-1 個符號（$SYM_{n-1}$）經過 EFM 得到第 n-1 個頻道位元 $efm_{n-1}$，第 n 個符號（$SYM_n$）經過 EFM 得到第 n 個頻道位元 $efm_n$，而 $m_n$ 爲二頻道位元間所插入的間隔位元。

首先 $ZDSV_{n-1}$ 與 $ODD(t0 \sim efm_{n-1})$都可以由起始時開始計算得知，而 $PDSV(m_n)$、$ODD(m_n)$、$PDSV(efm_n)$與 $ODD(efm_n)$則可以在間隔位元與頻道位元輸入時即可得知，並且

$$ZDSV(m_n) = PDSV(m_n) * (-1)^{ODD(t0 \sim efm_{n-1})}$$

$$ODD(t0 \sim m_n) = ODD(t0 \sim efm_{n-1}) \oplus ODD(m_n)$$；

$$ZDSV(efm_n) = PDSV(efm_n) * (-1)^{ODD(t0 \sim m_n)}$$

$$ODD(t0 \sim efm_n) = ODD(t0 \sim m_n) \oplus ODD(efm_n)$$

$$= ODD(t0 \sim efm_{n-1}) \oplus ODD(m_n) \oplus ODD(efm_n)$$

所以可以得到 $ZDSV_n$ 的通式

$$ZDSV_n = ZDSV_{n-1} + ZDSV(m_n) + ZDSV(efm_n)$$

$$= ZDSV_{n-1} + PDSV(m_n) * (-1)^{ODD(t0 \sim efm_{n-1})} + PDSV(efm_n) * (-1)^{ODD(t0 \sim m_n)}$$

最後可以求得

$$DSV_n = ZDSV_n + ODD(t0 \sim efm_n)$$

在群數爲奇數時 ODD 函數爲 1，所以 DSV=ZDSV+1，群爲偶數時 ODD 函數爲 0，所以 DSV=ZDSV。

當 NRZI 訊號起始值爲高準位時，其 ZDSV 與 DSV

年 月 日 修正 補充

類似。請參照第 5 圖，其所繪示爲 NRZI 訊號起始值爲高準位時，所有位元中有奇數個'1'的情況下 DSV 與 ZDSV 比較。對照 NRZI 訊號，起始時 ZDSV 爲'0'，接著第一位元'0'在高準位所以 ZDSV 累計爲'+1'，接著三位元'100'在低準位，其中有二個'0'，所以 ZDSV 累計爲'-1'，接著四位元'1000'在高準位，其中有三個'0'，所以 ZDSV 累計爲'+2'，最後六位元'100000'在低準位所以 t1 時 ZDSV 累計爲'-3'。

依照此原理，在 t2 時 ZDSV 累計爲'-1'，在 t3 時 ZDSV 累計爲'+3'，在 t4 時 ZDSV 累計爲'+3'，在 t5 時 ZDSV 累計爲'-3'。

而在 t1 時 DSV 累計爲'-4'，在 t2 時 DSV 累計爲'-1'，在 t3 時 DSV 累計爲'+3'，在 t4 時 DSV 累計爲'+2'，在 t5 時 DSV 累計爲'-4'。

同理在 NRZI 訊號起始值爲高準位時，所有'1'的個數爲奇數時，ZRZI 變換奇數次，此時 DSV 與 ZDSV 相差 1，DSV=ZDSV-1，所有'1'的個數爲偶數時，ZRZI 變換偶數次，此時 DSV 與 ZDSV 相差 0，亦即 DSV 等於 ZDSV。

接下來我們示範如何計算 ZDSV 以及如何將 ZDSV 轉換爲 DSV。以下皆以第 5 圖來說明，並介紹相關的變數。

GZn：在第 n 個群（Group）之內'0'的個數，而'1'即是間隔群的符號。由 t0 開始，第 1 群有 1 個'0'，GZ1=1，

第 2 群有 2 個'0'，GZ2=2，第 3 群有 3 個'0'，GZ3=3，.... 以此類推。

ZDSV：由起始時所累積的值，$ZDSV=\sum_{x=1}^{n} GZ_x \times (-1)^{x+1}$，由於 NRZI 起始值爲正，所以上式的次方項爲 x+1，所以在 t5 時 ZDSV=(1)+(-2)+(3)+(-5)+(2)+(-4)+(9)+(-2)+(3)+(-8)=-3。

PDSV（段）：部分的（Partial）ZDSV 計算，而段（segment）可以是 14 位元長度的頻道位元 efm1、efm2 或 efm3...，也可以是 3 個位元長度的間隔位元 m2 或 m3....，此 PDSV 僅考慮以本身起始處做爲第 1 群的開始，亦即 $PDSV=\sum_{x=1}^{n} GZ_x \times (-1)^{x+1}$：

$$PDSV(efm1)=\sum_{x=1}^{4} GZ_x \times (-1)^{x+1}=(1)+(-2)+(3)+(-5)=-3$$

PDSV(m2)= -2

PDSV(efm2)=(-4)+(8)=4

PDSV(m3)=(1)+(-1)=0

PDSV(efm3)=(1)+(-3)+(8)=6

ZDSV（段）：與 PDSV 類似，但其群的計算要從起始時開始計算，亦即 $PDSV=\sum_{x=m}^{p} GZ_x \times (-1)^{x+1}$，式中 m 爲由起始處至段的開始時所有的群的數目，即

$$ZDSV(efm1)=\sum_{x=1}^{4} GZ_x \times (-1)^{x+1}=(1)+(-2)+(3)+(-5)=-3$$

$$ZDSV(m2)=\sum_{x=5}^{5} GZ_x \times (-1)^{x+1}=2$$

$$ZDSV(efm2)=\sum_{x=6}^{7} GZ_x \times (-1)^{x+1}=(-4)+(8)=4$$

$$ZDSV(m3)=\sum_{x=7}^{8} GZ_x \times (-1)^{x+1} = (1)+(-1)=0$$

$$ZDSV(efm3)=\sum_{x=8}^{10} GZ_x \times (-1)^{x+1} = (-1)+(3)+(-8)=-6$$

ODD（區間）：在區間中，'1'的數目總和爲奇數個，則 ODD（區間）=1，'1'的數目總和爲耦數個，則 ODD（區間）=0。

所以亦可由第 4 圖求出 ZDSV 的演算法。第 n-1 個符號（$SYM_{n-1}$）經過 EFM 得到第 n-1 個頻道位元 $efm_{n-1}$，第 n 個符號（$SYM_n$）經過 EFM 得到第 n 個頻道位元 $efm_n$，而 $m_n$ 爲二頻道位元間所插入的間隔位元。

首先 $ZDSV_{n-1}$ 與 $ODD(t0\sim efm_{n-1})$都可以由起始時開始計算得知，而 $PDSV(m_n)$、$ODD(m_n)$、$DSV(efm_n)$與 $ODD(efm_n)$則可以在間隔位元與頻道位元輸入時即可得知，並且

$$ZDSV(m_n)=PDSV(m_n)*(-1)^{ODD(t0\sim efm_{n-1})}$$

$$ODD(t0\sim m_n)=ODD(t0\sim efm_{n-1})\oplus ODD(m_n)\text{；}\oplus\text{代表 XOR}$$

$$ZDSV(efm_n)=PDSV(efm_n)*(-1)^{ODD(t0\sim m_n)}$$

$$ODD(t0\sim efm_n)=ODD(t0\sim m_n)\oplus ODD(efm_n)$$

$$=ODD(t0\sim efm_{n-1})\oplus ODD(m_n)\oplus ODD(efm_n)$$

所以可以得到 $ZDSV_n$ 的通式

$$ZDSV_n=ZDSV_{n-1}+ZDSV(m_n)+ ZDSV(efm_n)$$

$$=ZDSV_{n-1}+PDSV(m_n)*(-1)^{ODD(t0\sim efm_{n-1})} + PDSV(efm_n)*(-1)^{ODD(t0\sim m_n)}$$

最後可以求得

$$DSV_n=ZDSV_n-ODD(t0\sim efm_n)$$

在群數有奇數個時 ODD 函數爲 1，所以

DSV=ZDSV-1，群爲偶數時 ODD 函數爲 0，所以 DSV=ZDSV。

請參照第 6 圖，其所繪示爲本發明數位總和量控制器之裝置方塊圖。本實施例僅對於 NRZI 起始值爲低準位來做說明，EFM 記憶體 100 與 PDSV 記憶體 110 爲二個記憶體，用來作爲找尋表使用，針對每一個輸入之 $SYM_n$ 都可以找出相對應之頻道位元 $efm_n$ 與 $PDSV(efm_n)$。

$efm_n$ 與 $PDSV(efm_n)$得到之後，接著此裝置根據間隔位元選擇訊號（$m_n$_SEL）依序將不同的四個間隔位元置於 $efm_n$ 與前一筆 $efm_{n-1}$ 之間來做 ZDSV 與 DSV 的計算並且判斷。

而介於執行長度偵測電路 130 與抑制電路 160 的方塊用來作爲判斷插入的間隔位元是否會違反執行長度的限制，首先執行長度偵測電路 130 會將輸入的 $efm_n$ 的 14 個位元作群的判斷，將第 1 群的 $GZ_1$ 當作 $LRUN_n$，將最後 1 群的 $GZ_{LAST}$ 當作 $RRUN_n$，以'01001000100000'作爲範例，$GZ_1$=1 所以 $LRUN_n$=1，$GZ_{LAST}$=5 所以 $RRUN_n$=5，而第一暫存器 150 用來儲存前一個 $efm_{n-1}$ 之 $RRUN_{n-1}$，當 $LRUN_n$ 與 $RRUN_n$ 由執行長度偵測電路 130 傳送出時，$RRUN_n$ 傳至第一暫存器 150，將取代 $RRUN_{n-1}$ 並且 $RRUN_{n-1}$ 輸出至抑制電路 160。

當間隔位元選擇訊號（$m_n$_SEL）依序產生四次的動作輸入至抑制電路 160 時，抑制電路 160 會讀取 $LRUN_n$

與 $RRUN_{n-1}$，抑制電路 160 接收到 $RRUN_{n-1}$ 與 $LRUN_n$ 並根據間隔位元選擇訊號依序將四個間隔位元插入 $RRUN_{n-1}$ 與 $LRUN_n$ 之間，並判斷是否有特定的間隔位元會違反執行長度的限制。而依序判斷四次之後違反執行長度的間隔位元會經由 INHIBIT 0~3 訊號線被送至搜尋電路 170 內，而搜尋電路 170 會先行排除這些間隔位元插入 $efm_{n-1}$ 與 $efm_n$ 後所產生的 $DSV_n$，剩下的 $DSV_n$ 再進行判斷。

而根據上述所推導的方程式，DSV 計算電路 300 可計算出各別的間隔位元插入頻道位元 $efm_{n-1}$ 與 $efm_n$ 之間所得到的 $DSV_n$，其動作情形如下：

ODD 偵測電路 120 接收 $ODD(t0\sim efm_{n-1})$，以及接收 $efm_n$ 並計算出 $ODD(efm_n)$，最後根據間隔位元選擇訊號依序將四個各別的間隔位元之 $ODD(m_n)$計算出來，再依序做 $ODD(t0\sim efm_{n-1}) \oplus ODD(m_n) \oplus ODD(efm_n)$可得到四個 $ODD(t0\sim efm_n)$，輸入 DSV 計算電路 300 內。

DSV 計算電路 300 根據第 1 個間隔位元選擇訊號，產生 $ODD(m_n)$與 $PDSV(m_n)$，並接收 $PDSV(efm_n)$、$ODD(t0\sim efm_n)$、$ZDSV_{n-1}$ 與 $ODD(t0\sim efm_{n-1})$，接著求出：

$$ZDSV_n=ZDSV_{n-1}+ZDSV(m_n)+ ZDSV(efm_n)$$
$$=ZDSV_{n-1}+PDSV(m_n)*(-1)^{ODD(t0\sim efm_{n-1})} + PDSV(efm_n)*(-1)^{ODD(t0\sim m_n)}$$

而 $ODD(t0\sim m_n)= ODD(t0\sim efm_{n-1}) \oplus ODD(m_n)$

最後求出 $DSV_n=ZDSV_n+ ODD(t0\sim efm_n)$，並經由 $DSV_n(m0)$訊號線輸出至搜尋電路 170 與第一多工器 220

92. 2. 21

並鎖住（latch），而 ODD(t0~efm$_n$)再由 ODD(t0~efm$_n$)$_{m0}$ 訊號線輸出至第二多工器 180 並鎖住。

同理第 2 個、第 3 個與第 4 個間隔位元選擇訊號會各別的經由 DSV$_n$(m1)、DSV$_n$(m2)與 DSV$_n$(m3)訊號線輸出至搜尋電路 170 並由第一多工器 220 鎖住，而各別的 ODD(t0~efm$_n$)再由 ODD(t0~efm$_n$)$_{m1}$、ODD(t0~efm$_n$)$_{m2}$ 與 ODD(t0~efm$_n$)$_{m3}$ 訊號線輸出至第二多工器 180 並且鎖住。

搜尋電路 170 先判斷由 INHIBIT0~3 傳遞的訊號，並將此訊號相對應之間隔位元所產生的 DSV$_n$ 排除，接著判斷剩下其它的 DSV$_n$，並選定加上絕對值後其 DSV$_n$ 最小者所對應之間隔位元，即爲所選定之最佳間隔位元，所選擇之最佳間隔位元再經由間隔位元索引（$m_n$-index）訊號線，回傳至第二多工器 180，而第二多工器 180 會將所選定之最佳間隔位元的 ODD(t0~efm$_n$)送至第三暫存器 190。而由 $m_n$-index 回傳至第一多工器 220 會將所選定之最佳間隔位元之 DSV$_n$ 送出，而由於 ZDSV$_n$=DSV$_n$- ODD(t0~efm$_n$)，所以再經過減法電路 210 作爲 DSV$_n$ 與 ODD(t0~efm$_n$)之相減（如果 NRZI 訊號的初始準位爲高準位則必須利用加法電路才能夠得到 ZDSV$_n$），而得到的 ZDSV$_n$ 送至第三暫存器 200，而此時儲存在第二暫存器 220 與第三暫存器 190 之 ZDSV$_n$ 與 ODD(t0~efm$_n$)，可作爲下一筆 SYM$_n$ 之 ZDSV$_{n-1}$ 與 ODD(t0~efm$_{n-1}$)，進而繼續尋找下一個最佳間隔位元之

動作。

請參照第 7 圖，其所繪示爲本發明 ODD 偵測電路之電路方塊圖。假設隔位元選擇訊號 $m_n$-SEL 選擇第 0 號的間隔位元時（$m_0$），多工器 122 會輸出 ODD($m_0$)，而頻道位元的 $efm_n$ 經過 XOR 124 產生 ODD（$efm_n$），再經由 XOR 126 與 XOR 128，將 ODD（$efm_n$）、ODD($m_n$)與 ODD(t0~$efm_{n-1}$)做互斥或的處理最後可以得到 ODD(t0~$efm_n$)，而此步驟爲間隔位元選擇訊號 $m_n$-SEL 選擇第 0 號的間隔位元所產生的，故將之命名爲 ODD(t0~$efm_n$)$m_0$。

同理，當間隔位元選擇訊號 $m_n$-SEL 選擇第 1、2 與 3 號的間隔位元其會產生 ODD(t0~$efm_n$)$m_1$、ODD(t0~$efm_n$)$m_2$ 與 ODD(t0~$efm_n$)$m_3$。

請參照第 8 圖，其所繪示爲本發明 DSV 計算電路之電路方塊圖。假設隔位元選擇訊號 $m_n$-SEL 選擇第 0 號的間隔位元時（$m_0$），多工器 310 與多工器 320 會輸出 PDSV($m_0$)與 ODD($m_0$)，而 PDSV($m_0$)與 ODD($m_0$)分別與 ODD(t0~$efm_{n-1}$)經過 XOR 330 與 XOR 340 產生 ZDSV($m_n$)與 ODD(t0~$m_n$)，而 ODD(t0~$m_n$)再與 PDSV($efm_n$)經過 XOR 350 產生 ZDSV($efm_n$)，加法器 360 將 ZDSV($m_n$)與 ZDSV($efm_n$)相加，加法器 370 再將 $ZDSV_{n-1}$ 加入，並根據 ODD 偵測電路 120 電路所送出之 ODD(t0~$efm_n$)$m_0$ 當做加法器 370 之進位位元（carry bit），最後可以產生 $DSV_n$，而此步驟爲間隔位元選擇訊號 $m_n$-SEL 選擇第 0

92.2.21修正補充

號的間隔位元所產生的，故將之命名爲 $DSV_n$ ($m_0$)儲存在暫存器 380 內，而 ODD(t0~$efm_n$)$m_0$ 亦儲存在暫存器 380 內。

同理，當間隔位元選擇訊號 $m_n$-SEL 選擇第 1、2 與 3 號的間隔位元，其會依序產生 $DSV_n$ ($m_1$)與 ODD(t0~$efm_n$)$m_1$ 儲存在暫存器 381 內，產生 $DSV_n$ ($m_2$)與 ODD(t0~$efm_n$)$m_2$ 儲存在暫存器 382 內，產生 $DSV_n$ ($m_3$)與 ODD(t0~$efm_n$)$m_3$ 儲存在暫存器 383 內，而這些訊號可以送至搜尋電路 170 做最後的最佳間隔位元之選擇與判斷。

而本發明 ZDSV 的計算方法亦可以應用在 DVD 的系統中，在 DVD 系統中，8 位元的符號（SYM）亦會經由 EFM 產生多個 16 位元資料長度的頻道位元（efm），也就是說，一個 8 位元長度的符號可對應至多個 16 位元資料長度的頻道位元，如此可以免除間隔位元的插入，只要找尋其中一個相對應的頻道位元，其可以符合執行長度的限制，就可以將資料寫入。

請參照第 9 圖，其所繪示爲在 DVD 系統中計算 ZDSV 的演算法。第 n-1 個符號（$SYM_{n-1}$）經過 EFM 得到 $efm_{n-1}$，第 n 個符號（$SYM_n$）經過 EFM 可得到多個與 $SYM_n$ 對應的符合頻道位元 $efm_{n_i}$。

首先 $ZDSV_{n-1}$ 與 ODD（t0~$efm_{n-1}$）爲已知，而多個符合頻道位元 $efm_{n_i}$ 亦可以求出各別之 PDSV（$efm_{n_i}$）與 ODD（$efm_{n_i}$）。經由計算可以得到

$$ZDSV(efm_{n_i}) = PDSV(efm_{n_i}) * (-1)^{ODD(t0 \sim efm_{n-1})}$$

$ODD(t0 \sim efm_{n_i}) = ODD(t0 \sim efm_{n-1}) \oplus ODD(efm_{n_i})$ 所以可以得到 $ZDSV_{n_i}$ 的通式

$$ZDSV_{n_i} = ZDSV_{n-1} + ZDSV(efm_{n_1})$$
$$= ZDSV_{n-1} + PDSV(efm_{n_i}) * (-1)^{ODD(t0 \sim efm_{n-1})}$$

最後可以求得

$$DSV_{n_i} = ZDSV_{n_1} + ODD(t0 \sim efm_{n_i})$$

將各別相對於 $SYM_n$ 的所有符合頻道位元 $efm_{n_i}$ 都代入上式求得多個 $DSV_{n_i}$，將絕對值最小的 $DSV_{n_i}$ 所對應之符合頻道位元 $efm_{n_i}$ 作爲最佳頻道位元 $efm_n$ 並將資料寫入。如此即可利用本發明之 ZDSV 算出 DSV 並找出最佳的頻道位元。

因此，本發明的優點係提出一種數位總和量控制裝置與方法，其利用零數位總和量來計算並求得數位總和量，並且可得到最佳間隔位元的裝置與方法。

本發明的另一優點係提出一種數位總和量控制裝置，其利用更小的找尋表即可求得數位總和量。

綜上所述，雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者爲準。

## 拾、申請專利範圍

## 肆、中文發明摘要

本發明是有關於一種零數位總和量控制裝置與方法，其係利用零數位總和量來計算並求得數位總和量，並且可得到位於頻道位元之之間的最佳間隔位元的裝置與方法，相較於習知，本發明計算數位總和量控制裝置以更小的找尋表來達成計算數位總和量，並以更簡單的方式來找到間隔位元。

## 伍、英文發明摘要

## 陸、(一)、本案指定代表圖爲：第_____圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

## 柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

修正補充

1.一種零數位總和量($ZDSV_n$)的計算方法，該零數位總和量係根據一不回返至零與倒轉訊號(NRZI)中的每個爲'0'的位元在低準位賦予一負號（-1），高準位賦予一正號(+1)，包括下列步驟：

（a）設定 $ZDSV_{n-1}$ 的起始值及奇函數($ODD(t_0 \sim efm_{n-1})$)的起始值；

（b）提供一頻道位元 $efm_n$，並根據該頻道位元，得知特定段的零數位總和量($PDSV(efm_n)$)及 $ODD(efm_n)$；

（c）根據可能的複數個間隔位元 $m_n^i(i=0,1,...)$，得知 $PDSV(m_n^i)$及 $ODD(m_n^i)$，$i=0,1,...$；

（d）計算 $ZDSV(m_n^i)= PDSV(m_n^i)*(-1)^{ODD(t_0 \sim efm_{n-1})}$ 及 $ODD(t_0 \sim m_n^i)=ODD(t_0 \sim efm_{n-1}) \oplus ODD(m_n^i)$，$i=0,1,...$，計算 $ZDSV(efm_n)_i=PDSV(efm_n)*(-1)^{ODD(t_0 \sim m_n^i)}$ 及 $ODD(t_0 \sim efm_n)_i=ODD(t_0 \sim efm_{n-1}) \oplus ODD(m_n^i) \oplus ODD(efm_n)$，$i=0,1,...$，計算 $ZDSV_n^i=ZDSV_{n-1}+PDSV(m_n^i)*(-1)^{ODD(t_0 \sim efm_{n-1})}+ZDSV(efm_n)_i$；

（e）根據 $ZDSV_n^i$ $(i=0,1,...)$的絕對值及執行長度的限制，找出適當的間隔位元 $m_n^j$，其中 $j \in \{i\}$；以及

（f）$ZDSV_{n-1}= ZDSV_n^j$，$ODD(t_0 \sim efm_{n-1})= ODD(t_0 \sim efm_n)_j$，跳至步驟(b)。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之零數位總和量的計算方法，其中該頻道位元 $efm_n$ 之 PDSV 計算係在一 NRZI 訊號初始爲低準位時，該頻道位元 $efm_n$ 內之複數個群中，該些奇數群內'0'的數目總和賦予負號，該些偶數群

內'0'的數目總和賦予正號，並將該些群相加即爲 $PDSV(efm_n)$。

3.如申請專利範圍第 1 項所述之零數位總和量的計算方法，其中該頻道位元 $efm_n$ 之 PDSV 計算係在一 NRZI 訊號初始爲高準位時，該頻道位元 $efm_n$ 內之複數個群中，該些奇數群內'0'的數目總和賦予正號，該些偶數群內'0'的數目總和賦予負號，並將該些群相加即爲 $PDSV(efm_n)$。

4.如申請專利範圍第 1 項所述之零數位總和量的計算方法，其中該些間隔位元 $m_n^i$ 之 PDSV 計算係在一 NRZI 訊號初始爲低準位時，該些間隔位元 $m_n^i$ 內之複數個群中，該些奇數群內'0'的數目總和賦予負號，該些偶數群內'0'的數目總和賦予正號，並將該些群相加即爲 $PDSV(m_n^i)$。

5.如申請專利範圍第 1 項所述之零數位總和量的計算方法，其中該些間隔位元 $m_n^i$ 之 PDSV 計算係在一 NRZI 訊號初始爲高準位時，該些間隔位元 $m_n^i$ 內之複數個群中，該些奇數群內'0'的數目總和賦予正號，該些偶數群內'0'的數目總和賦予負號，並將該些群相加即爲 $PDSV(m_n^i)$。

6.一種根據零數位總和量($ZDSV_n$)計算數位總和量($DSV_n$)的計算方法，該零數位總和量係根據一不回返至零與倒轉訊號(NRZI)中的每個爲'0'的位元在低準位賦予一負號（-1），高準位賦予一正號(+1)，包括下列步驟：

（a）設定 $ZDSV_{n-1}$ 的起始值、奇函數($ODD(t_0 \sim efm_{n-1})$)的起始值、以及偏壓符號(Bias_sign)的起始值(-1 或 1)；

（b）提供一頻道位元 $efm_n$，並根據該頻道位元，得知特定段的零數位總和量($PDSV(efm_n)$)及 $ODD(efm_n)$；

（c）根據可能的複數個間隔位元 $m_n^i(i=0,1,...)$，得知 $PDSV(m_n^i)$及 $ODD(m_n^i)$，i=0,1,...；

（d）計算 $ZDSV(m_n^i)= PDSV(m_n^i)*(-1)^{ODD(t_0 \sim efm_{n-1})}$ 及 $ODD(t_0 \sim m_n^i)=ODD(t_0 \sim efm_{n-1}) \oplus ODD(m_n^i)$，i=0,1,...，計算 $ZDSV(efm_n)_i=PDSV(efm_n)*(-1)^{ODD(t_0 \sim m_n^i)}$ 及 $ODD(t_0 \sim efm_n)_i=ODD(t_0 \sim efm_{n-1}) \oplus ODD(m_n^i) \oplus ODD(efm_n)$，i=0,1,...，計算 $ZDSV_n^i=ZDSV_{n-1}+PDSV(m_n^i)*(-1)^{ODD(t_0 \sim efm_{n-1})}+ZDSV(efm_n)_i$；

（e）$DSV_n^i= ZDSV_n^i + Bias_sign* ODD(t_0 \sim efm_n)_i$，i=0,1,...；

（f）根據 $DSV_n^i$ (i=0,1,...) 的絕對值及執行長度的限制，找出適當的間隔位元 $m_n^j$，其中 $j \in \{i\}$；以及

（g）$ZDSV_{n-1}= ZDSV_n^j$，$ODD(t_0 \sim efm_{n-1})= ODD(t_0 \sim efm_n)_j$，跳至步驟(b)。

7.如申請專利範圍第 6 項所述之根據零數位總和量計算數位總和量的計算方法，其中該頻道位元 $efm_n$ 之 PDSV 計算係在一 NRZI 訊號初始爲低準位時，該頻道位元 $efm_n$ 內之複數個群中，該些奇數群內'0'的數目總和賦予負號，該些偶數群內'0'的數目總和賦予正號，並將該些群相加即爲 $PDSV(efm_n)$。

8.如申請專利範圍第 6 項所述之根據零數位總和量計算數位總和量的計算方法，其中該頻道位元 $efm_n$ 之 PDSV 計算係在一 NRZI 訊號初始爲高準位時，該頻道位元 $efm_n$ 內之複數個群中，該些奇數群內'0'的數目總和賦予正號，該些偶數群內'0'的數目總和賦予負號，並將該些群相加即爲 PDSV($efm_n$)。

9.如申請專利範圍第 6 項所述之根據零數位總和量計算數位總和量的計算方法，其中該些間隔位元 $m_n^i$ 之 PDSV 計算係在一 NRZI 訊號初始爲低準位時，該些間隔位元 $m_n^i$ 內之複數個群中，該些奇數群內'0'的數目總和賦予負號，該些偶數群內'0'的數目總和賦予正號，並將該些群相加即爲 PDSV($m_n^i$)。

10.如申請專利範圍第 6 項所述之根據零數位總和量計算數位總和量的計算方法，其中該些間隔位元 $m_n^i$ 之 PDSV 計算係在一 NRZI 訊號初始爲高準位時，該些間隔位元 $m_n^i$ 內之複數個群中，該些奇數群內'0'的數目總和賦予正號，該些偶數群內'0'的數目總和賦予負號，並將該些群相加即爲 PDSV($m_n^i$)。

11.一種數位總和量控制裝置，該數位總和量控制裝置將一符號轉換爲一頻道位元，並在該頻道位元與一前一個頻道位元之間插入一最佳間隔位元，該數位總和量控制裝置包括：

一 EFM 記憶體，該 EFM 記憶體接收該符號並轉換爲相對應之該頻道位元；

92年12月3日 修正補充

一 PDSV 記憶體，該 PDSV 記憶體接收該符號並轉換爲相對應之一頻道位元 PDSV；

一執行長度偵測抑制電路，該執行長度偵測電路耦接至該 EFM 記憶體之輸出端，用以接收該 EFM 記憶體所送出之該頻道位元，並根據一間隔位元選擇訊號將複數個間隔位元做一執行長度限制判斷，並將不符合該執行長度限制判斷之各該間隔位元由一 INHIB0~3 訊號傳送出去；

一 ODD 偵測電路，該 ODD 偵測電路耦接至該 EFM 記憶體之輸出端，該 ODD 偵測電路根據一 ODD($t0\sim fem_{n-1}$)訊號與該間隔位元選擇訊號依序計算由初始時間至該頻道位元的區間內複數個'1'的數目，並相對於該些間隔位元送出複數個 ODD($t0\sim efm_n$)訊號；

一 DSV 計算搜尋電路，該 DSV 計算搜尋電路耦接至該 PDSV 記憶體與該 ODD 偵測電路，用以根據該間隔位元選擇訊號接收該些 ODD($t0\sim efm_n$)訊號、該頻道位元 PDSV、一 ODD($t0\sim efm_{n-1}$)訊號與一 $ZDSV_{n-1}$ 訊號，並根據該間隔位元選擇訊號計算出一特定 $DSV_n$，而該特定 $DSV_n$ 所相對應之一 $ZDSV_n$ 訊號、一最佳間隔位元與一特定 ODD($t0\sim efm_n$)訊號，並產生一間隔位元索引訊號、該 $ZDSV_n$ 訊號與一特定 ODD($t0\sim efm_n$)訊號輸出；

一第三暫存器，該第三暫存器耦接至該 DSV 計算搜尋電路，用以接收該特定 ODD($t0\sim efm_n$)訊號並更新爲該 ODD($t0\sim efm_{n-1}$)訊號；以及

一第二暫存器，該第二暫存器耦接至該 DSV 計算搜尋電路，該第二暫存器接收該 $ZDSV_n$ 訊號並更新爲該 $ZDSV_{n-1}$ 訊號。

12.如申請專利範圍第 11 項所述之數位總和量控制裝置，其中該執行長度偵測抑制電路包括：

一執行長度偵測電路，該執行長度偵測電路耦接至該 EFM 記憶體之輸出端，用以接收該 EFM 記憶體所送出之該頻道位元並計算該頻道位元之一第 1 個群之內'0'的個數作爲一 $LRUN_n$ 訊號與一最後一個群之內'0'的個數作爲一 $RRUN_n$ 訊號；

一第一暫存器，該第一暫存器接收到該 $RRUN_n$ 訊號之後，將原先儲存在該第一暫存器中之一 $RRUN_{n-1}$ 訊號輸出並儲存該 $RRUN_n$ 訊號；以及

一抑制電路，該抑制電路耦接至該執行長度偵測電路與該第一暫存器，用以接收該 $LRUN_n$ 訊號與該 $RRUN_{n-1}$ 訊號，並根據該間隔位元選擇訊號依序將複數個間隔位元、該 $LRUN_n$ 訊號與該 $RRUN_{n-1}$ 訊號做該執行長度限制判斷，並將不符合該執行長度限制判斷之各該間隔位元由該 INHIB0~3 訊號傳送出去。

13.如申請專利範圍第 11 項所述之數位總和量控制裝置，其中該 DSV 計算搜尋電路包括：

一 DSV 計算電路，該 DSV 計算電路耦接至該 PDSV 記憶體與該 ODD 偵測電路，用以根據該間隔位元選擇訊號接收該些 $ODD(t0\sim efm_n)$訊號並根據該間隔位元選擇

修正
補充

訊號依序輸出一 $ODD(t0\sim efm_n)m_0$ 訊號、一 $ODD(t0\sim efm_n)m_1$ 訊號、一 $ODD(t0\sim efm_n)m_2$ 訊號與一 $ODD(t0\sim efm_n)m_3$ 訊號，該 DSV 計算電路更接收該頻道位元 PDSV、該 $ODD(t0\sim efm_{n-1})$訊號與一 $ZDSV_{n-1}$ 訊號，並根據該間隔位元選擇訊號計算置入該些間隔位元後所產生之數位總和量，並輸出一 $DSV_n(m_0)$訊號、一 $DSV_n(m_1)$訊號、一 $DSV_n(m_2)$訊號與一 $DSV_n(m_3)$訊號；

一第二多工器，該第二多工器耦接至該 DSV 計算電路，用以根據該間隔位元索引訊號由該 $ODD(t0\sim efm_n)m_0$ 訊號、該 $ODD(t0\sim efm_n)m_1$ 訊號、該 $ODD(t0\sim efm_n)m_2$ 訊號與該 $ODD(t0\sim efm_n)m_3$ 訊號之中選擇性的輸出並成爲該特定 $ODD(t0\sim efm_n)$訊號；

一第一多工器，該第一多工器耦接至該 DSV 計算電路，用以根據該間隔位元索引訊號由該 $DSV_n(m_0)$訊號、該 $DSV_n(m_1)$訊號、該 $DSV_n(m_2)$訊號與該 $DSV_n(m_3)$訊號之中選擇性的輸出並成爲該特定 $DSV_n$ 訊號；

一加減法電路，該加減法電路耦接至該第一多工器、第二多工器，該加減法電路在一 NRZI 訊號初始準位爲低準位時，將該特定 $DSV_n$ 訊號與該特定 $ODD(t0\sim efm_n)$訊號相減，並產生該 $ZDSV_n$ 訊號輸出，該加減法電路在該 NRZI 訊號初始準位爲高準位時，將該特定 $DSV_n$ 訊號與該特定 $ODD(t0\sim efm_n)$訊號相加，並產生該 $ZDSV_n$ 訊號輸出；以及

一搜尋電路，該搜尋電路耦接至該 DSV 計算電路

與該抑制電路，該搜尋電路用以接收該 INHIB0~3 訊號、該 $DSV_n(m_0)$訊號、該 $DSV_n(m_1)$訊號、該 $DSV_n(m_2)$訊號與該 $DSV_n(m_3)$訊號，用以判斷出一最佳間隔位元，並產生該間隔位元索引訊號。

14.一種數位總和量控制裝置，數位總和量控制裝置將一符號轉換爲一頻道位元，並在該頻道位元與一前一個頻道位元之間插入一最佳間隔位元，該數位總和量控制裝置包括：

一記憶體電路，該記憶體電路接收該符號並轉換爲相對應之該頻道位元，並根據一間隔位元選擇訊號將複數個間隔位元依序置於該頻道位元之前，並輸出一間隔位元與頻道位元 ODD、一間隔位元與頻道位元 PDSV，計算各該間隔位元與該頻道位元組合後之一第 1 個群之內'0'的個數作爲一 $LRUN_n$ 訊號與一最後一個群之內'0'的個數作爲一 $RRUN_n$ 訊號；

一執行長度偵測抑制電路，該執行長度偵測電路耦接至該記憶體電路之輸出端，用以接收該記憶體電路所送出之該 $LRUN_n$ 訊號與該 $RRUN_n$ 訊號，並做一執行長度限制判斷，並將不符合該執行長度限制判斷之各該間隔位元由一 INHIB0~3 訊號傳送出去；

一 ODD 偵測電路，該 ODD 偵測電路耦接至該記憶體電路之輸出端，該 ODD 偵測電路根據該間隔位元選擇訊號依序將一 $ODD(t0\sim fem_{n-1})$訊號與所接收之該間隔位元與頻道位元 ODD，並相對於該些間隔位元送出複

92 年 月 日 修正 補充

數個 ODD( t0~efm$_n$)訊號；

一 DSV 計算搜尋電路，該 DSV 計算搜尋電路耦接至該記憶體電路與該 ODD 偵測電路，用以根據該間隔位元選擇訊號接收該些 ODD(t0~efm$_n$)訊號、該間隔位元與頻道位元 PDSV、該 ODD(t0~efm$_{n-1}$)訊號與一 ZDSV$_{n-1}$ 訊號，並根據該間隔位元選擇訊號計算出一特定 DSV$_n$，而該特定 DSV$_n$ 所相對應之一 ZDSV$_n$ 訊號、一最佳間隔位元與一特定 ODD(t0~efm$_n$)訊號，並產生一間隔位元索引訊號、該 ZDSV$_n$ 訊號與一特定 ODD(t0~efm$_n$)訊號輸出；

一第三暫存器，該第三暫存器耦接至該 DSV 計算搜尋電路，用以接收該特定 ODD(t0~efm$_n$)訊號並更新爲該 ODD(t0~efm$_{n-1}$)訊號；以及

一第二暫存器，該第二暫存器耦接至該加減法電路，該第二暫存器接收該 ZDSV$_n$ 訊號並更新爲該 ZDSV$_{n-1}$ 訊號。

15.如申請專利範圍第 14 項所述之數位總和量控制裝置，其中該記憶體電路包括：

一 EFM 記憶體，該 EFM 記憶體接收該符號並轉換爲相對應之該頻道位元，並根據該間隔位元選擇訊號，計算出各該間隔位元與該頻道位元組合後之該間隔位元與頻道位元 ODD；

一 PDSV 記憶體，該 PDSV 記憶體接收該符號並轉換爲相對應之該頻道位元 PDSV，並根據該間隔位元選

擇訊號，輸出各該間隔位元與該頻道位元組合後之該間隔位元與頻道位元 PDSV；以及

一執行長度偵測電路，該執行長度偵測電路耦接至該 EFM 記憶體之輸出端，用以接收該 EFM 記憶體所送出之該頻道位元與該間隔位元選擇訊號所指定之各該間隔位元，將各該間隔位元置於該頻道位元之前，並計算各該間隔位元與該頻道位元組合中之該第 1 個群之內'0'的個數作爲該 $LRUN_n$ 訊號與該最後一個群之內'0'的個數作爲一 $RRUN_n$ 訊號。

16.如申請專利範圍第 14 項所述之數位總和量控制裝置，其中該執行長度偵測抑制電路包括：

一第一暫存器，該第一暫存器接收到該 $RRUN_n$ 訊號之後，將原先儲存在該第一暫存器中之一 $RRUN_{n-1}$ 訊號輸出並儲存該 $RRUN_n$ 訊號；以及

一抑制電路，該抑制電路耦接至該執行長度偵測電路與該第一暫存器，用以接收該 $LRUN_n$ 訊號與該 $RRUN_{n-1}$ 訊號，並根據該間隔位元選擇訊號依序將複數個間隔位元、該 $LRUN_n$ 訊號與該 $RRUN_{n-1}$ 訊號做一執行長度限制判斷，並將不符合該執行長度限制判斷之各該間隔位元由一 INHIB0~3 訊號傳送出去。

17.如申請專利範圍第 14 項所述之數位總和量控制裝置，其中該 DSV 計算搜尋電路包括：

一 DSV 計算電路，該 DSV 計算電路耦接至該記憶體電路與該 ODD 偵測電路，用以根據該間隔位元選擇

訊號接收該些 $ODD(t0\sim efm_n)$訊號並根據該間隔位元選擇訊號依序輸出一 $ODD(t0\sim efm_n)m_0$ 訊號、一 $ODD(t0\sim efm_n)m_1$ 訊號、一 $ODD(t0\sim efm_n)m_2$ 訊號與一 $ODD(t0\sim efm_n)m_3$ 訊號，該 DSV 計算電路更接收該間隔位元與頻道位元 PDSV、該 $ODD(t0\sim efm_{n-1})$訊號與一 $ZDSV_{n-1}$ 訊號，並根據該間隔位元選擇訊號計算置入該些間隔位元後所產生之數位總和量，並輸出一 $DSV_n(m_0)$訊號、一 $DSV_n(m_1)$訊號、一 $DSV_n(m_2)$訊號與一 $DSV_n(m_3)$訊號；

一第二多工器，該第二多工器耦接至該 DSV 計算電路，用以根據該間隔位元索引訊號由該 $ODD(t0\sim efm_n)m_0$ 訊號、該 $ODD(t0\sim efm_n)m_1$ 訊號、該 $ODD(t0\sim efm_n)m_2$ 訊號與該 $ODD(t0\sim efm_n)m_3$ 訊號之中選擇性的輸出並成爲該特定 $ODD(t0\sim efm_n)$訊號；

一第一多工器，該第一多工器耦接至該 DSV 計算電路，用以根據該間隔位元索引訊號由該 $DSV_n(m_0)$訊號、該 $DSV_n(m_1)$訊號、該 $DSV_n(m_2)$訊號與該 $DSV_n(m_3)$訊號之中選擇性的輸出並成爲該特定 $DSV_n$ 訊號；

一加減法電路，該加減法電路耦接至該第一多工器、第二多工器，該加減法電路在一 NRZI 訊號初始準位爲低準位時，將該特定 $DSV_n$ 訊號與該特定 $ODD(t0\sim efm_n)$訊號相減，並產生該 $ZDSV_n$ 訊號輸出，該加減法電路在該 NRZI 訊號初始準位爲高準位時，將該特定 $DSV_n$ 訊號與該特定 $ODD(t0\sim efm_n)$訊號相加，並產

生該 $ZDSV_n$ 訊號輸出；以及

一搜尋電路，該搜尋電路耦接至該 DSV 計算電路與該抑制電路，該搜尋電路用以接收該 INHIB0~1 訊號、該 $DSV_n(m_0)$訊號、該 $DSV_n(m_1)$訊號、該 $DSV_n(m_2)$訊號與該 $DSV_n(m_3)$訊號，用以判斷出一最佳間隔位元，並產生該間隔位元索引訊號。

18.一種數位總和量控制裝置，數位總和量控制裝置將一符號轉換爲一頻道位元，並在該頻道位元與一前一個頻道位元之間插入一最佳間隔位元，該數位總和量控制裝置包括：

一 EFM 記憶體，該 EFM 記憶體接收該符號並轉換爲相對應之該頻道位元；

一 PDSV 記憶體，該 PDSV 記憶體接收該符號並轉換爲相對應之該頻道位元的 PDSV；

一執行長度偵測電路，該執行長度偵測電路耦接至該 EFM 記憶體之輸出端，用以接收該 EFM 記憶體所送出之該頻道位元並計算該頻道位元之一第 1 個群之內'0'的個數作爲一 $LRUN_n$ 訊號與一最後一個群之內'0'的個數作爲一 $RRUN_n$ 訊號；

一第一暫存器，該第一暫存器接收到該 $RRUN_n$ 訊號之後，將原先儲存在該第一暫存器中之一 $RRUN_{n-1}$ 訊號輸出並儲存該 $RRUN_n$ 訊號；

一抑制電路，該抑制電路耦接至該執行長度偵測電路與該第一暫存器，用以接收該 $LRUN_n$ 訊號與該 $RRUN_{n-1}$

修正 補充 年 月 日

訊號，並根據一間隔位元選擇訊號依序將複數個間隔位元、該 $LRUN_n$ 訊號與該 $RRUN_{n-1}$ 訊號做一執行長度限制判斷，並將不符合該執行長度限制判斷之各該間隔位元由一 INHIB0~3 訊號傳送出去；

一 ODD 偵測電路，該 ODD 偵測電路耦接至該 EFM 記憶體之輸出端，該 ODD 偵測電路根據一 $ODD(t0\sim fem_{n-1})$ 訊號與該間隔位元選擇訊號依序計算由初始時間至該頻道位元的區間內複數個'1'的數目，並相對於該些間隔位元送出複數個 $ODD(t0\sim efm_n)$訊號；

一 DSV 計算電路，該 DSV 計算電路耦接至該 PDSV 記憶體與該 ODD 偵測電路，用以根據該間隔位元選擇訊號接收該些 $ODD(t0\sim efm_n)$訊號並根據該間隔位元選擇訊號依序輸出一 $ODD(t0\sim efm_n)m_0$ 訊號、一 $ODD(t0\sim efm_n)m_1$ 訊號、一 $ODD(t0\sim efm_n)m_2$ 訊號與一 $ODD(t0\sim efm_n)m_3$ 訊號，該 DSV 計算電路更接收該頻道位元之該 PDSV、該 $ODD(t0\sim efm_{n-1})$訊號與一 $ZDSV_{n-1}$ 訊號，並根據該間隔位元選擇訊號計算置入該些間隔位元後所產生之數位總和量，並輸出一 $DSV_n(m_0)$訊號、一 $DSV_n(m_1)$訊號、一 $DSV_n(m_2)$訊號與一 $DSV_n(m_3)$訊號；

一第二多工器，該第二多工器耦接至該 DSV 計算電路，用以根據一間隔位元索引訊號由該 $ODD(t0\sim efm_n)m_0$ 訊號、該 $ODD(t0\sim efm_n)m_1$ 訊號、該 $ODD(t0\sim efm_n)m_2$ 訊號與該 $ODD(t0\sim efm_n)m_3$ 訊號之中選擇性的輸出並成爲一特定 $ODD(t0\sim efm_n)$訊號；

一第三暫存器，該第三暫存器耦接至該第二多工器、該 ODD 偵測電路與該 DSV 計算電路，該第三暫存器接收該特定 $ODD(t0\sim efm_n)$ 訊號並更新爲該 $ODD(t0\sim efm_{n-1})$訊號；

一第一多工器，該第一多工器耦接至該 DSV 計算電路，用以根據該間隔位元索引訊號由該 $DSV_n(m_0)$訊號、該 $DSV_n(m_1)$訊號、該 $DSV_n(m_2)$訊號與該 $DSV_n(m_3)$訊號之中選擇性的輸出並成爲一特定 $DSV_n$ 訊號；

一加減法電路，該加減法電路耦接至該第一多工器、第二多工器，該加減法電路在一 NRZI 訊號初始準位爲低準位時，將該特定 $DSV_n$ 訊號與該特定 $ODD(t0\sim efm_n)$訊號相減，並產生一 $ZDSV_n$ 訊號輸出，該加減法電路在該 NRZI 訊號初始準位爲高準位時，將該特定 $DSV_n$ 訊號與該特定 $ODD(t0\sim efm_n)$訊號相加，並產生該 $ZDSV_n$ 訊號輸出；

一第二暫存器，該第二暫存器耦接至該加減法電路，該第二暫存器接收該 $ZDSV_n$ 訊號並更新爲該 $ZDSV_{n-1}$ 訊號；以及

一搜尋電路，該搜尋電路耦接至該 DSV 計算電路與該抑制電路，該搜尋電路用以接收該 INHIB0~3 訊號、該 $DSV_n(m_0)$訊號、該 $DSV_n(m_1)$訊號、該 $DSV_n(m_2)$訊號與該 $DSV_n(m_3)$訊號，用以判斷出一最佳間隔位元，並產生該間隔位元索引訊號。

19.一種用於一 DVD 系統中之數位總和量($DSV_n$)控

修正補充

制方法，包括下列步驟：

（a）設定 $ZDSV_{n-1}$ 的起始值、$ODD(t_0 \sim efm_{n-1})$的起始值、以及 Bias_sign 的起始值(-1 或 1)；

（b）提供一符號，並且將該符號轉換成可能的複數個頻道位元 $efm_n^i$，i=0,1,...；

（c）根據 $efm_n^i$(i=0,1,...)，得知 $PDSV(efm_n^i)$及 $ODD(efm_n^i)$；

（d）計算 $ZDSV(efm_n^i)=PDSV(efm_n^i)*(-1)^{ODD(t_0 \sim efm_{n-1})}$ 及 $ODD(t_0 \sim efm_n^i)=ODD(t_0 \sim efm_{n-1}) \oplus ODD(efm_n^i)$，i=0,1,...，以及計算 $ZDSV_n^i=ZDSV_{n-1}+ +ZDSV(efm_n)_i$；

（e）$DSV_n^i= ZDSV_n^i + Bias_sign* ODD(t_0 \sim efm_n)_i$；

（f）根據 $DSV_n^i$ (i=0,1,...) 的絕對值及編碼規則的限制，找出適當的間隔位元 $efm_n^j$，其中 $j \in \{i\}$；以及

（g）$ZDSV_{n-1}= ZDSV_n^j$，$ODD(t_0 \sim efm_{n-1})= ODD(t_0 \sim efm_n^j)$，跳至步驟(b)。

20.一種用於一 DVD 系統中之零數位總和變化量($ZDSV_n$)控制方法，包括下列步驟：

（a）設定 $ZDSV_{n-1}$ 的起始值以及 $ODD(t_0 \sim efm_{n-1})$的起始值；

（b）提供一符號，並且將該符號轉換成可能的複數個頻道位元 $efm_n^i$，i=0,1,...；

（c）根據 $efm_n^i$(i=0,1,...)，得知 $PDSV(efm_n^i)$及 $ODD(efm_n^i)$；

92.2.21 修正補充

（d）計算 $ZDSV(efm_n^i)=PDSV(efm_n^i)*(-1)^{ODD(t_0\sim efm_{n-1})}$ 及 $ODD(t_0\sim efm_n^i)=ODD(t_0\sim efm_{n-1})\oplus ODD(efm_n^i)$，i=0,1,...，以及計算 $ZDSV_n^i=ZDSV_{n-1}+ZDSV(efm_n)_i$；

（e）根據 $ZDSV_n^i$ (i=0,1,...) 的絕對值及編碼規則的限制，找出適當的間隔位元 $efm_n^j$，其中 $j\in\{i\}$；以及

（f）$ZDSV_{n-1}=ZDSV_n^j$，$ODD(t_0\sim efm_{n-1})=ODD(t_0\sim efm_n^j)$，跳至步驟(b)。