

【11】證書號數：I667619

【45】公告日：中華民國 108 (2019) 年 08 月 01 日

【51】Int. Cl. : G06K9/62 (2006.01) G06F21/31 (2013.01)

發明

全 50 頁

【54】名 稱：動態手寫驗證之方法與電腦系統

METHOD AND COMPUTER SYSTEM FOR DYNAMIC HANDWRITING  
VERIFICATION

【21】申請案號：103136790

【22】申請日：中華民國 103 (2014) 年 10 月 24 日

【11】公開編號：201535274

【43】公開日期：中華民國 104 (2015) 年 09 月 16 日

【30】優先權：2013/10/25

美國

61/895,895

2013/11/14

美國

14/080,723

【72】發明人：霍登 馬丁 (GB) HOLDEN, MARTIN ; 麥特伊爾 尼可拉斯 (GB)  
METTYEAR, NICHOLAS【71】申請人：和冠股份有限公司  
日本

WACOM CO., LTD.

【74】代理人：林志剛

【56】參考文獻：

TW 200602976A

TW 200839623A

EP 0542557B1

US 6128409A

"Template Protection for On-Line Signature-Based Recognition  
Systems" by Emanuele etc. 2008/05/31"Automatic Signature Verification: The State of the Art" by  
Donato etc. 2008/09/30

審查人員：李國福

## 【57】申請專利範圍

1. 一種動態手寫驗證之方法，包括：取得包括筆事件序列之原始手寫資料，各筆事件均包含眾多不同屬性的值；從該原始手寫資料產生包含眾多串流的串流資料，各串流包含與不同屬性中的單一屬性有關的資料；從該原始手寫資料產生筆畫資料及/或影像資料；以及，選擇性地計算(i)該串流資料或(ii)該筆畫資料及/或影像資料。
2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中，產生該串流資料包括插入與該眾多串流相關聯的識別符，以及，其中，插入該識別符包括將該識別符插入在該串流資料的標頭中。
3. 如申請專利範圍第 2 項之方法，其中，產生該串流資料又包括根據該識別符而從眾多可利用的壓縮技術中選取壓縮技術以用於該眾多串流中的各串流，以及，對該眾多串流中的各串流施加該選取的壓縮技術。
4. 如申請專利範圍第 3 項之方法，其中，該眾多可利用的壓縮技術包括(a)無壓縮及(b)差異碼化，其中，該差異碼化包含差值的運行長度碼化，以及，其中，施加該選取的壓縮技術包括施加該差異碼化至 x 座標值及 y 座標值。
5. 如申請專利範圍第 3 項之方法，其中，該選取的壓縮技術也包括：取得手寫資料值序列中的第 k 值作為目前目標值，其中，k 是索引值；根據在該第 k 值編碼之前取得的值，計算用於該第 k 值的預測值；根據該目前目標值及用於該第 k 值的該預測值，計算用於該第 k 值的預測餘數值；以及，藉由使用熵碼化方法，將該預測餘數值編碼，該熵碼化

方法將較小的絕對預測餘值對映較短的位元串及將較大的絕對預測餘數值對映較長的位元串。

6. 如申請專利範圍第 5 項之方法，其中，該熵碼化方法包含根據串流型式而在可變長度碼表格之間切換。
7. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中，該選擇性輸出包括：將該串流資料與該筆畫資料及/或該影像資料整合，藉以將該原始手寫資料的原始內容與該筆畫資料及/或該影像資料再合併在單一檔案中。
8. 如申請專利範圍第 7 項之方法，其中，該整合包括隱寫處理。
9. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中，該選取輸出至少部份地根據來自應用的請求。
10. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中，產生該串流資料包括無損失資料處理，以及，其中，產生該筆畫資料及/或該影像資料包括損失資料處理。
11. 如申請專利範圍第 10 項之方法，其中，該無損失資料處理包括保存時戳資訊，以及，其中，該損失資料處理包含廢棄該時戳資訊。
12. 如申請專利範圍第 10 項之方法，其中，該無損失資料處理包括以原始精準程度保存該眾多值，以及，其中，該損失資料處理包括對該眾多值中的至少某些值降低該原始精準程度。
13. 一種動態手寫驗證之電腦系統，包括：串流資料產生部，配置成根據原始手寫資料以產生串流資料，其中，該串流資料包括眾多串流，其中，該串流資料產生部包括無損失串流適應編碼器，該無損失串流適應編碼器配置成將該眾多串流適應地編碼；以及，損失資料處理部，配置成根據該原始手寫資料以產生筆畫資料及/或影像資料。
14. 如申請專利範圍第 13 項之電腦系統，又包括整合部，該整合部配置成將該串流資料以及該筆畫資料及/或影像資料整合成整合資料。
15. 如申請專利範圍第 14 項之電腦系統，其中，該整合資料包括數位影像，該數位影像具有編碼的手寫資料插入於其中。

#### 圖式簡單說明

圖 1A 是說明配置成驗證樣本手寫資料的認證之雲端電腦配置的高階圖；圖 1B 是說明手寫資料處理部之功能方塊圖；圖 2A 顯示包括眾多筆事件的手寫簽名；圖 2B 顯示用於筆裝置之偵測到的旋轉角、高度角及方位角參數。圖 2C 顯示用以代表筆事件及這些筆事件的資料順序次序之舉例說明的資料結構；圖 3 是在手寫驗證伺服器實施之手寫驗證服務的功能方塊圖；圖 4 是舉例說明的動態手寫驗證處理之流程圖；圖 5 顯示延著手寫路徑之特徵點；圖 6 顯示各別特徵點的 x 位置及 y 位置之計算；圖 7A 及 7B 分別顯示根據先前特徵點及後續特徵點之 x 位置和 y 位置，計算用於目前特徵點之方向及曲率；圖 8 是由特徵比對技術在測試樣本與參考樣本之間建立的對映圖；圖 9A 是在手寫驗證處理中使用的舉例說明的退火處理之流程圖；圖 9B 顯示在手寫驗證處理中使用的退火處理期間允許能量增加之條件；圖 9C 是手寫驗證處理中使用的退火處理中藉以改變連結組之舉例說明的處理之流程圖；圖 9D 顯示手寫驗證處理中使用的退火處理期間連結組的改變；圖 9E 是手寫驗證處理中藉以重複退火之舉例說明的處理之流程圖；圖 10 是圖形，顯示來自測試之結果，其中，被連結的特徵的部份相對於用於大量簽名之平均連結能量作圖；圖 11 是包含連續的未連結特徵點之計數的舉例說明之樣本比對處理；圖 12A 及 12B 分別顯示測試樣本及參考樣本，它們由根據包含連續未連結特徵點的計數之取樣比對處理所處理；圖 13A 顯示對應於二手寫樣本中的特徵點之消逝的時間值之比較結果；圖 13B 是圖形，顯示從簽名的啟始至特徵 i 之壓力-時間圖的面積；圖 13C 是圖形，顯示對應於二手寫樣本中的特徵點之壓力-時間值的比較結果；圖 14 是在決定測試樣本是否與參考樣本一致之後使用的舉例說明之後置處理的流程圖；圖 15 顯示電腦系統及驗

證簽名的認證處理；圖 16 顯示根據一或更多識別符之用以查詢參考簽名的表格；圖 17 顯示適當地配置的電腦系統之手寫為基礎的使用者認證處理；圖 18A 顯示根據簽名資料之用以查詢識別符的表；圖 18B 顯示根據其它識別符用以查詢裝置識別符之表；圖 19A 是適當配置的電腦系統中另一說明的手寫為基礎的使用者認證處理；圖 19B 顯示圖 19A 中所示的使用者認證處理中使用的資料表格；圖 20 顯示配置成產生整合的手寫資料之系統的高階圖；圖 21A 是圖 20 中所示的手寫資料處理部的說明實施例之功能方塊圖；圖 21B 是手寫資料處理組件的另一說明實施例的功能方塊圖；圖 21C 及 21D 顯示根據所述的實施例所使用的雲端電腦配置；圖 22 及 23 分別顯示使用電磁共振盪技術之系統所偵測之包括手寫簽名及藝術體描繪之電子手寫中的座標位置，其中，標示筆畫向上及筆畫向下。

圖 24 顯示用以代表舉例說明之筆事件之舉例說明的資料結構以及提供給手寫資料處理部之這些筆事件的資料順序次序；圖 25 是功能方塊圖，顯示串流產生部的實施例；圖 26 是表格，顯示來自串流產生器的輸出中代表的舉例說明的手寫資料；圖 27 是流程圖，顯示串流適應編碼器執行的舉例說明的適應編碼處理。

圖 28 是流程圖，顯示圖 27 中所示的適應編碼處理中所使用的第一編碼設計的實例；圖 29A 顯示 32v 編碼技術；圖 29B 是流程圖，顯示 32v 編碼技術；圖 30 是從串流編碼器輸出的舉例說明之資料結構圖；圖 31 是流程圖，顯示替代的第一編碼設計；圖 32 顯示圖 31 中所示的替代之第一編碼設計執行的預測餘數計算；圖 33 顯示設有各別差值、預測值、及預測餘數之多個舉例說明的 x 座標值；圖 34 是直方圖，顯示圖 33 中所示的差值及預測餘數的頻率；圖 35 及 36 顯示 99 個樣本手寫簽名之實驗研究的結果之表格及直方圖；圖 37 顯示表格，說明可用以將例如差值或預測餘數等值編碼之舉例說明的可變長度碼化設計；圖 38 及 39 顯示表格，說明圖 37 的可變長度碼化設計分別應用至用於 x 座標值的預測餘數及壓力值之結果；圖 40 是流程圖，顯示背景為基礎的編碼設計選取處理；圖 41A 及 41B 顯示用於說明的背景為基礎的編碼設計之舉例說明的可變長度碼(VLC)表；圖 42 是流程圖，說明涉及將具有編碼的預測餘數之值解碼的解碼處理；圖 43 是說明影像資料處理部之實施例的功能方塊圖；圖 44 是說明筆畫及影像資料處理部的實施例之功能方塊圖；圖 45 及 46 顯示從損失的資料處理部產生之影像資料所造成的影像；圖 47 是筆畫資料處理部之說明實施例的功能方塊圖；圖 48 是用於將串流資料插入影像資料中之隱寫法的方塊功能圖；圖 49 是用於將編碼的二進位手寫資料插入影像之一般技術的流程圖；圖 50 顯示像素的擬隨機選取時 16 位元之二進位資料的分佈；圖 51 是詳細流程圖，顯示將編碼的二進位手寫資料插入數位影像之隱寫處理；圖 52 是整合部的說明實施例之功能方塊圖；圖 53 是整合部的另一說明實施例之功能方塊圖；以及圖 54 是方塊圖，顯示根據本揭示的實施例之適合使用的舉例說明的電腦裝置的態樣。

(4)

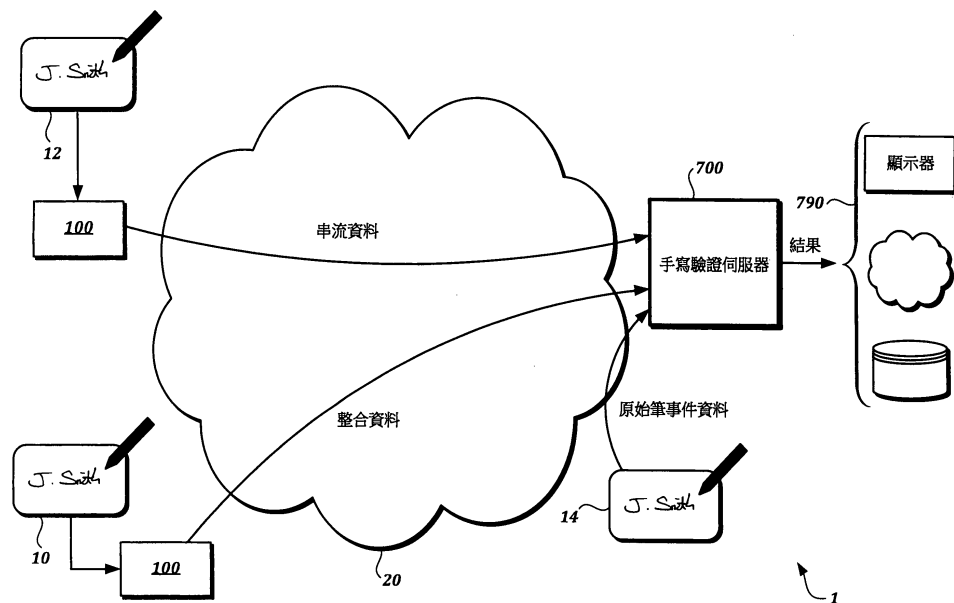


圖 1A

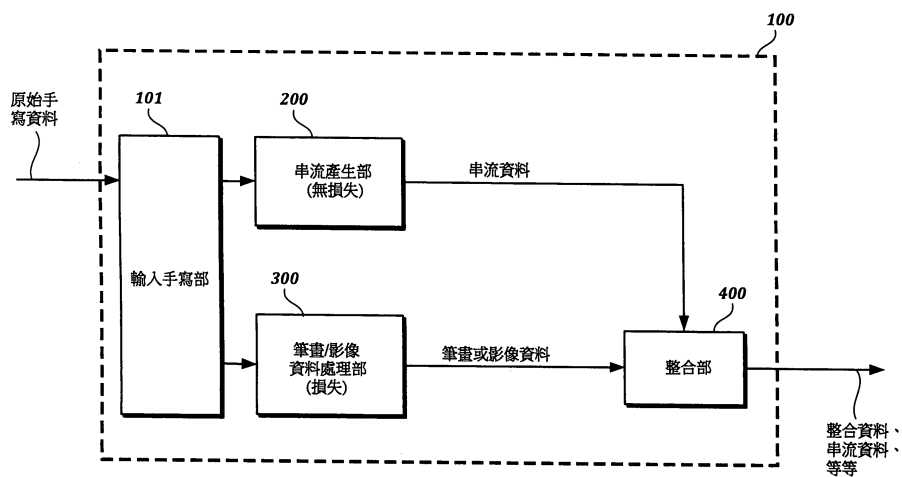


圖 1B

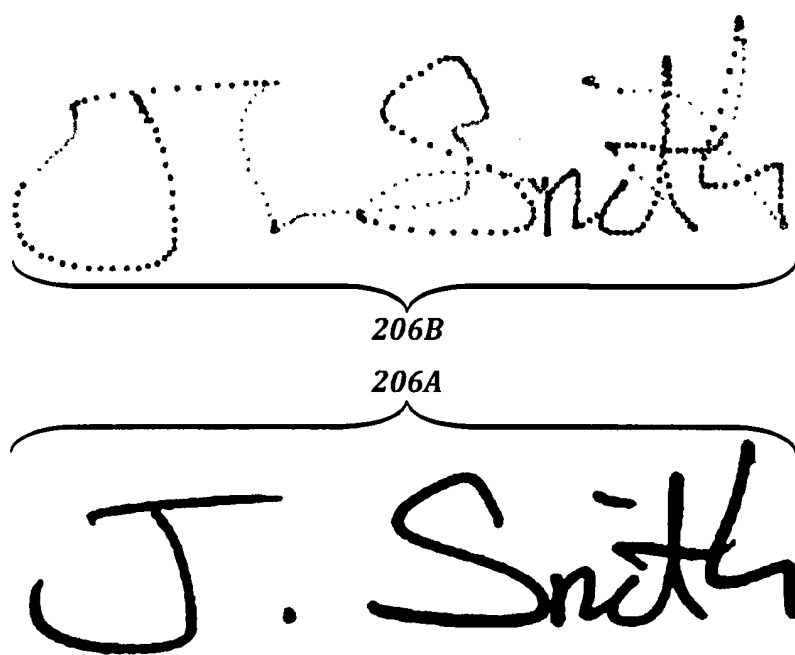


圖 2A

(6)

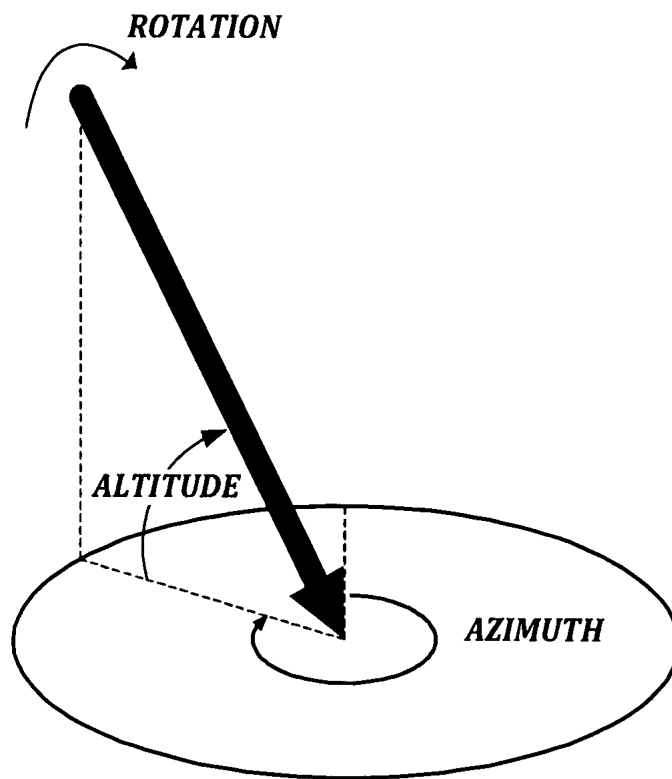


圖 2B

```
typedef struct EXAMPLE_DATA_SET
{
    int    position_x; // x point data
    int    position_y; // y point data
    short  force;      // force data
    short  height;     // z height data
    int    Ti          // timestamp of this point [msec]
    uchar  angle;      // theta or phi data
} EXAMPLE_DATA_SET
```

210

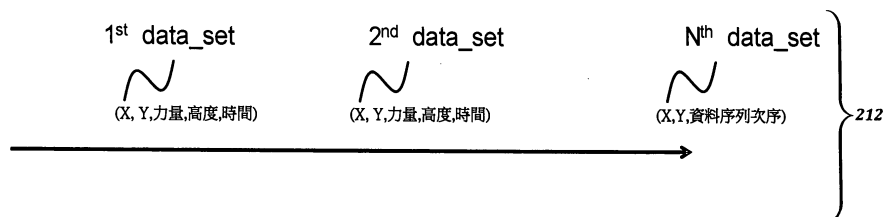


圖 2C

(7)

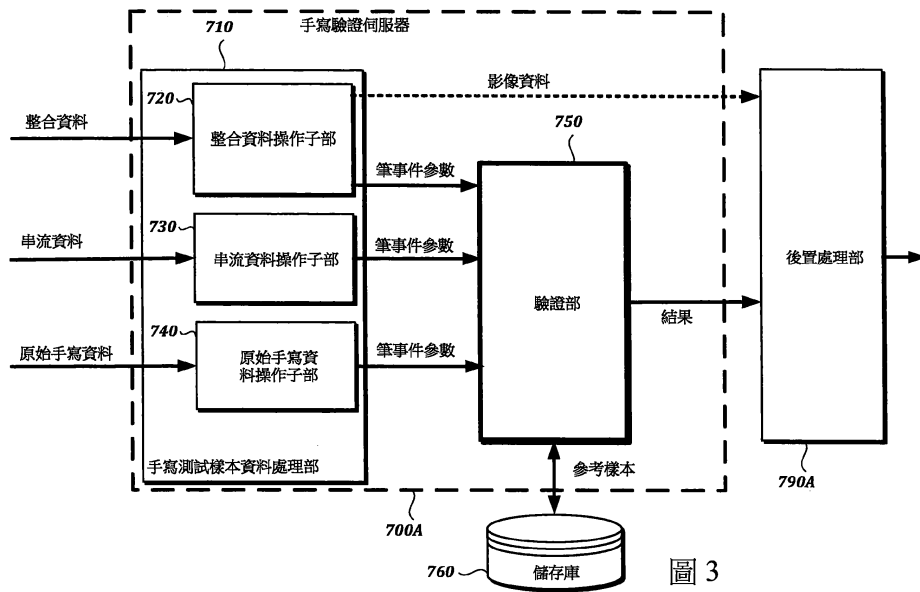


圖 3

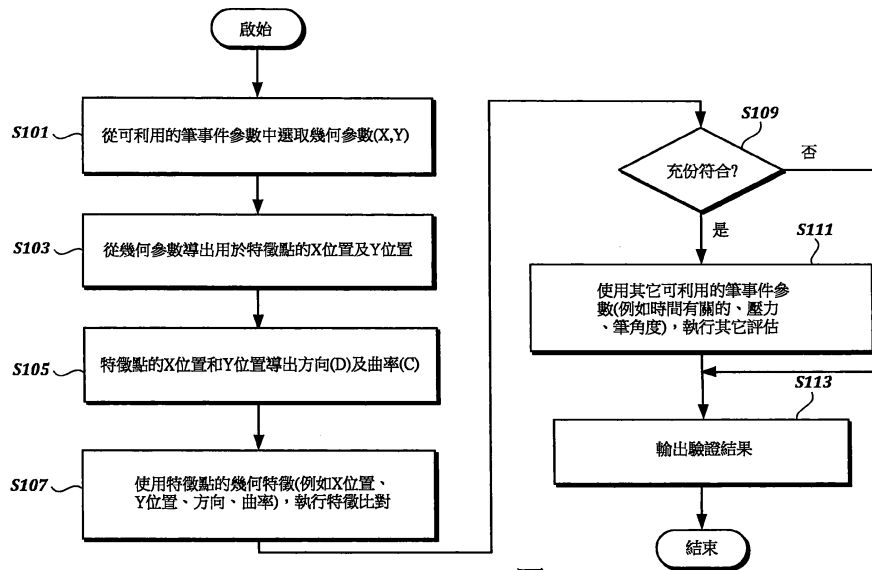


圖 4

(8)

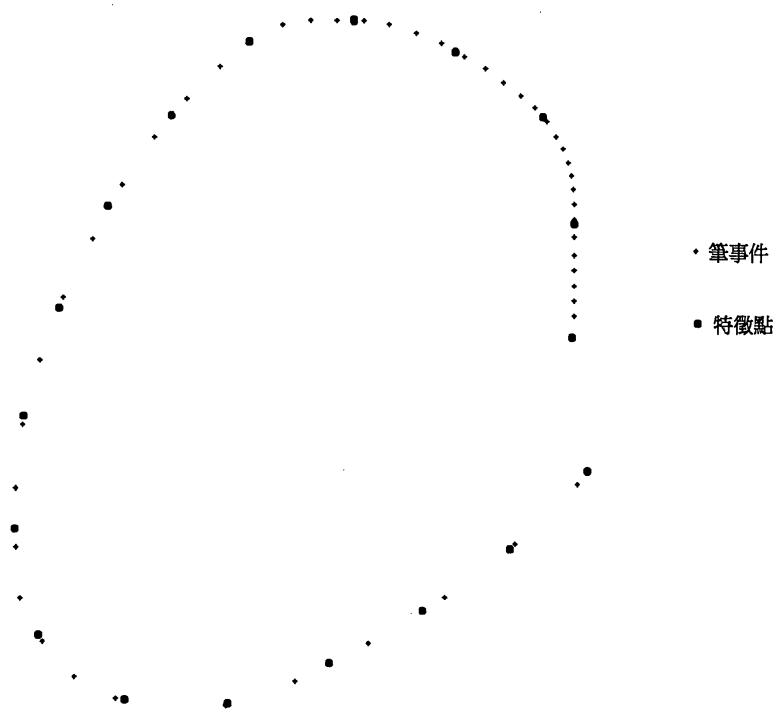


圖 5

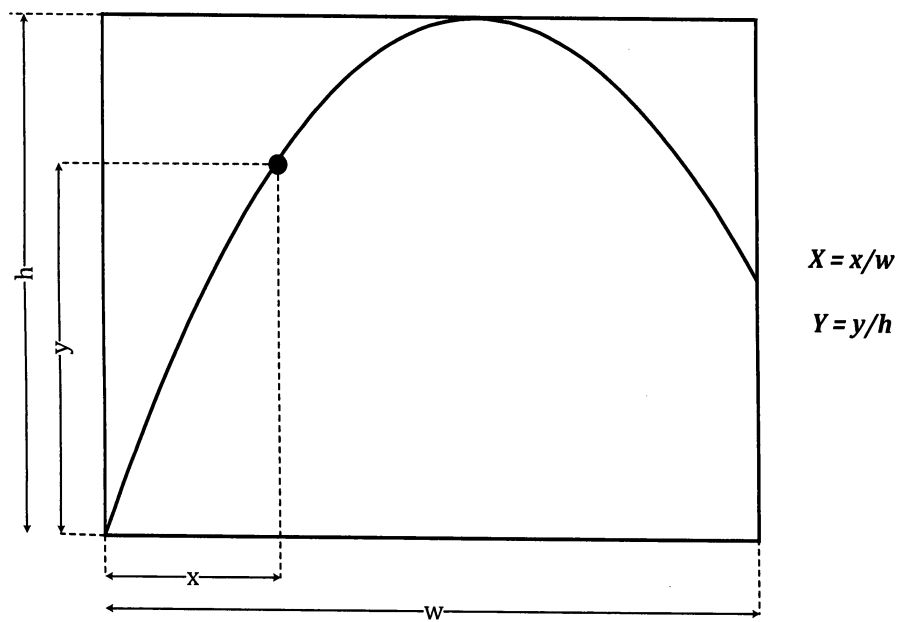


圖 6



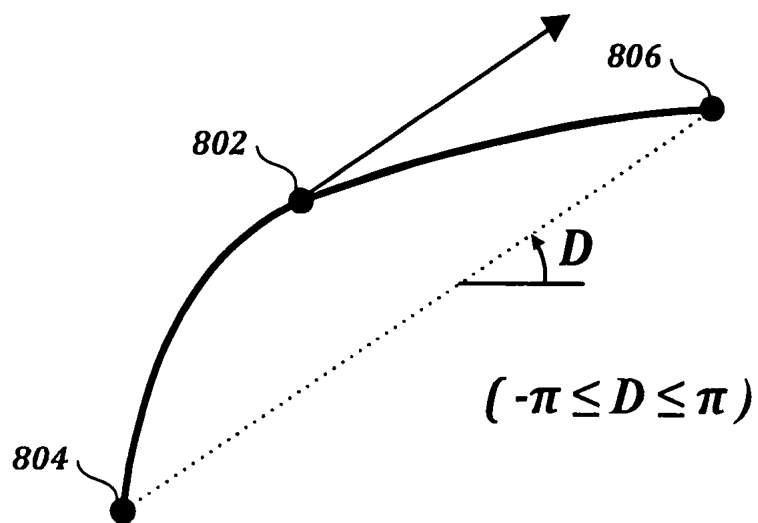


圖 7A

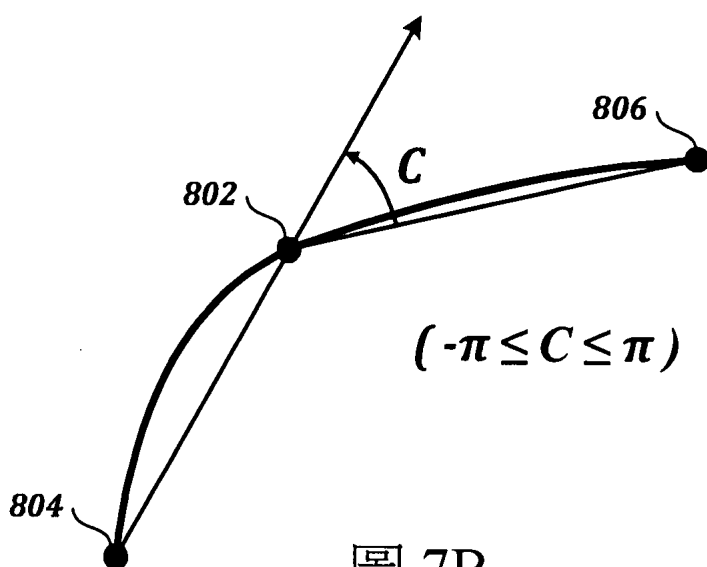


圖 7B

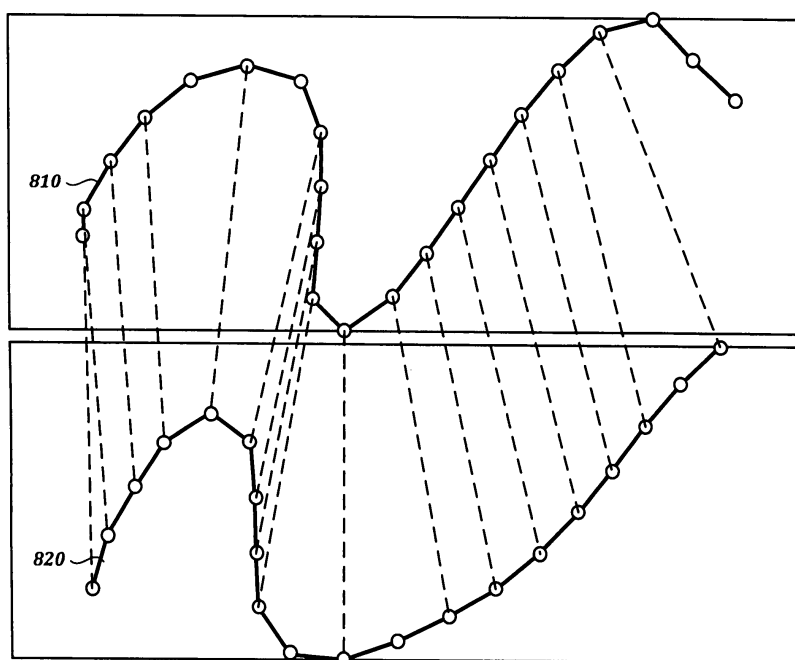


圖 8

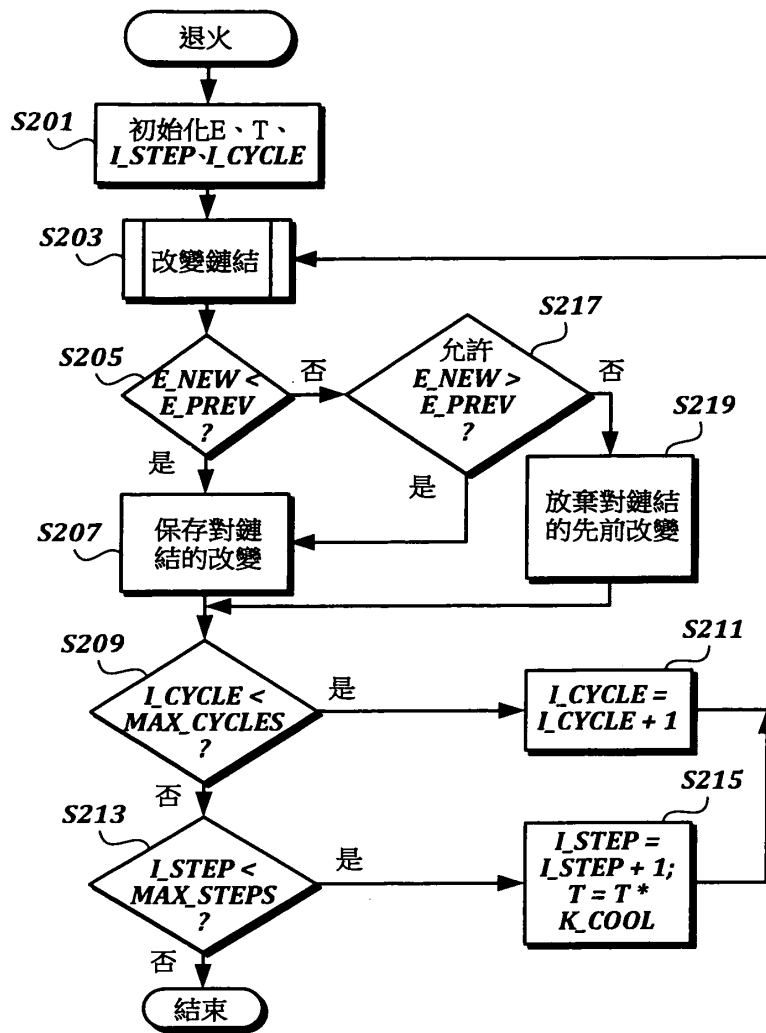


圖 9A

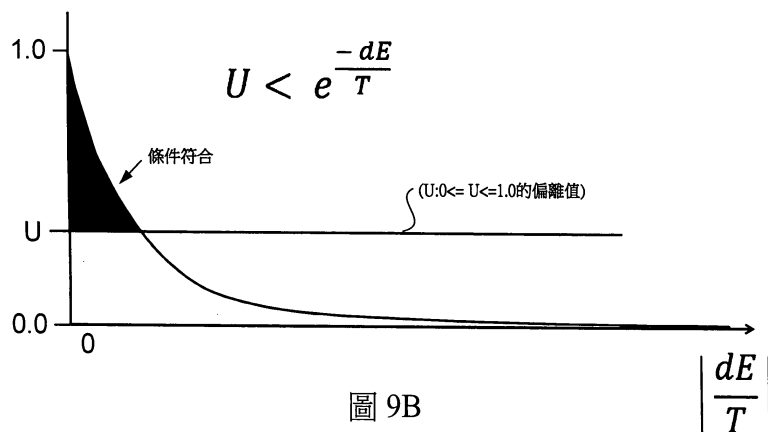


圖 9B

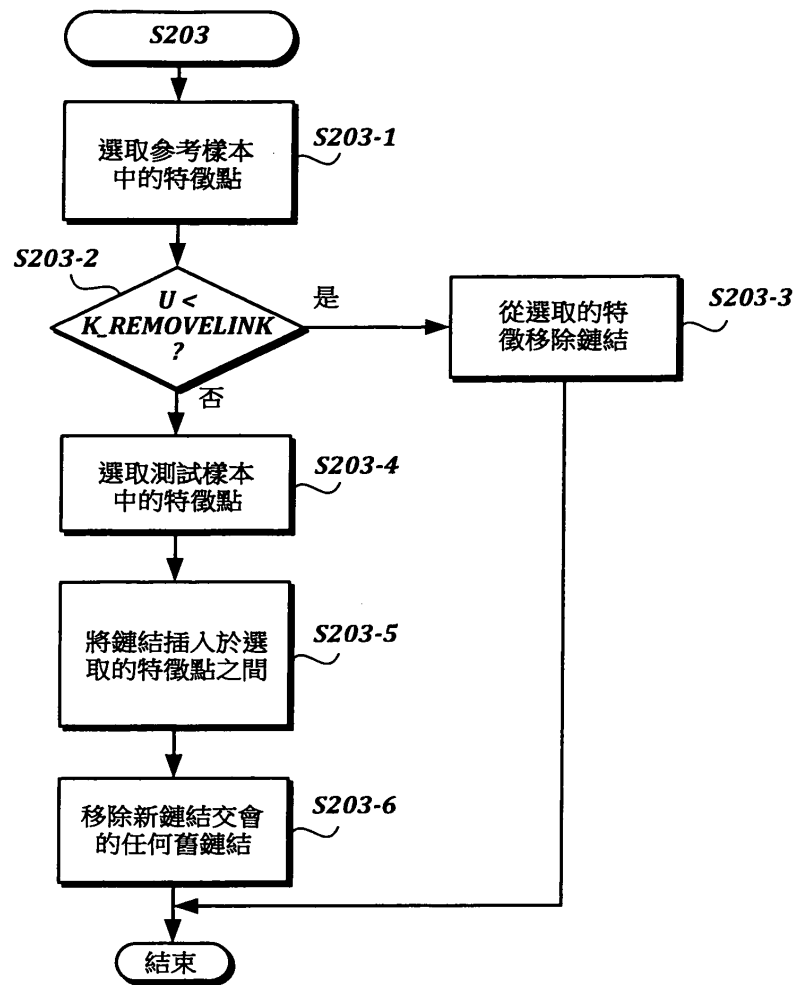


圖 9C

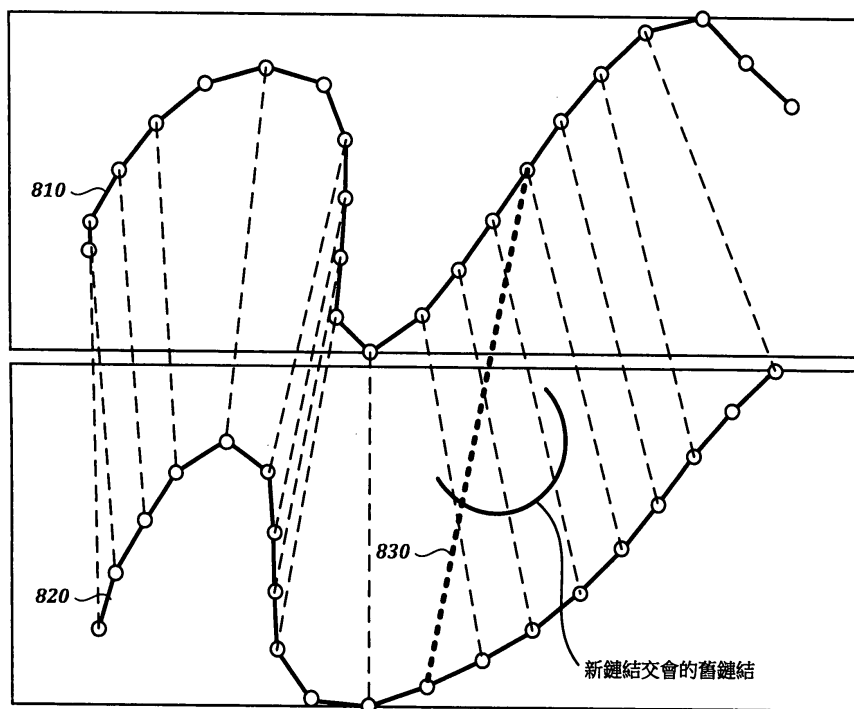


圖 9D

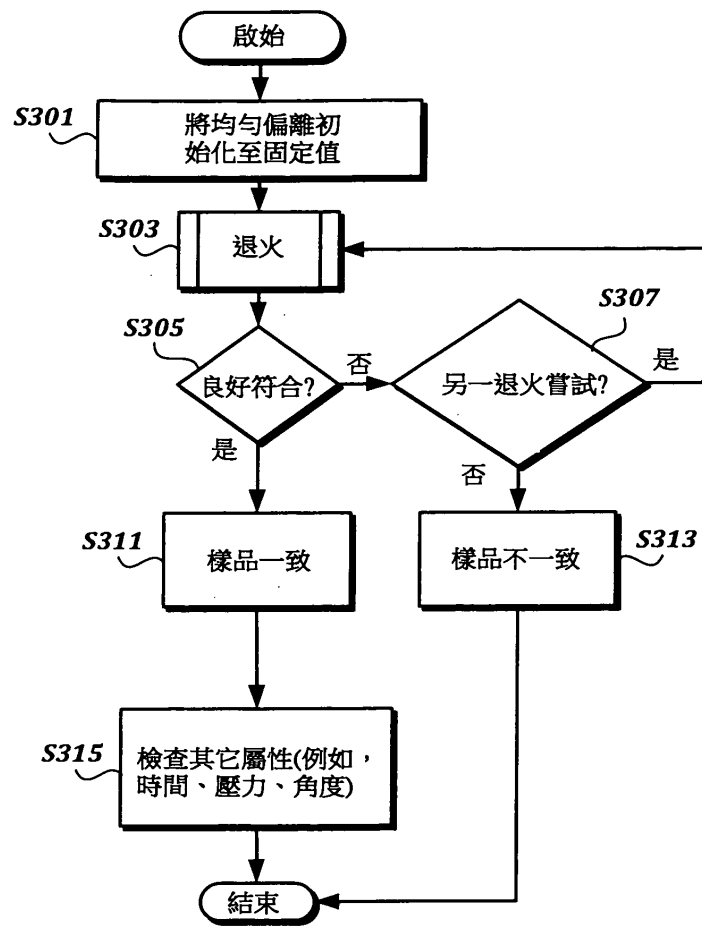


圖 9E

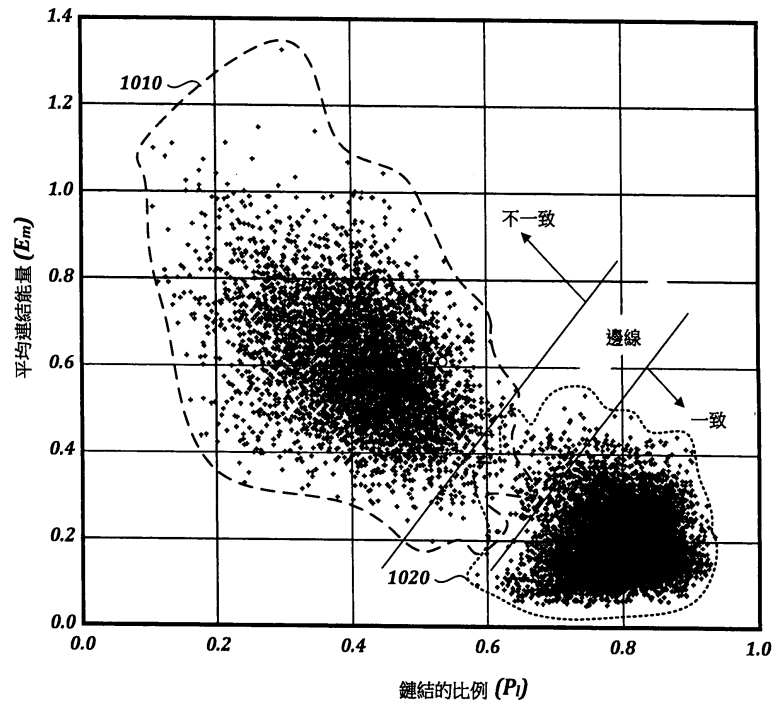


圖 10

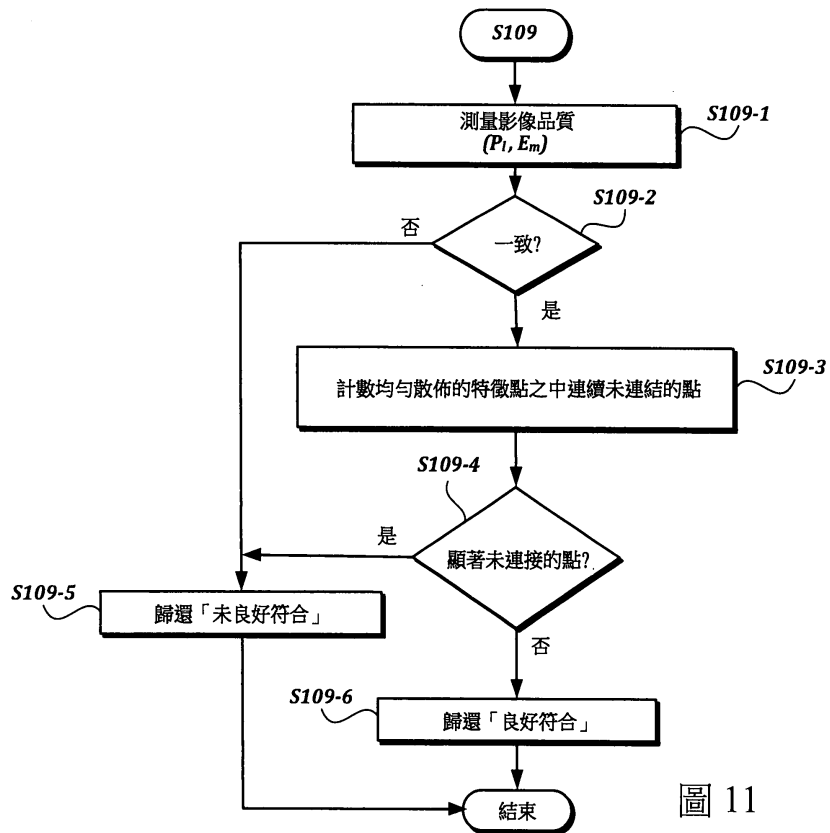


圖 11

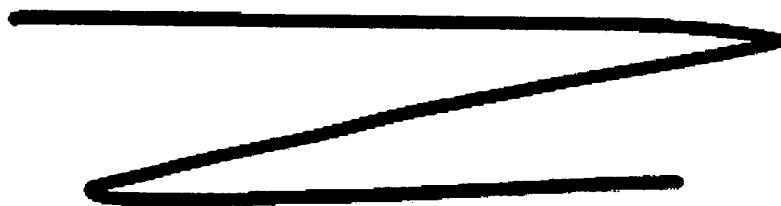


圖 12A

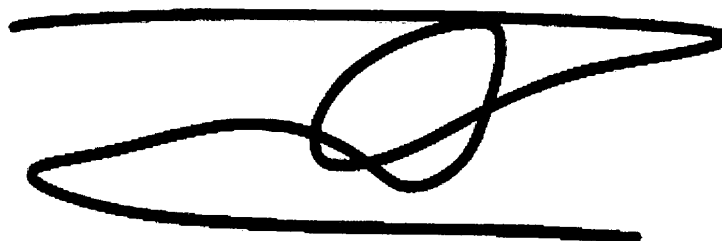


圖 12B

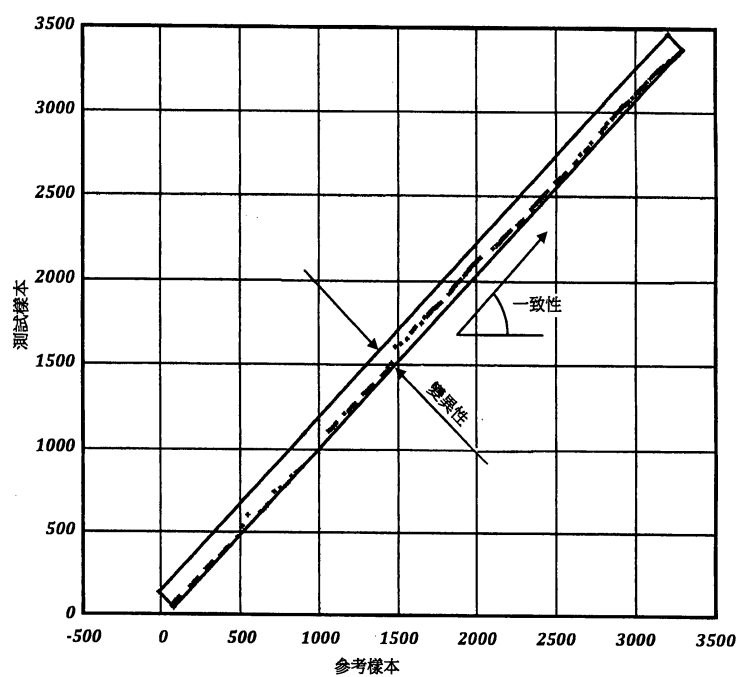


圖 13A



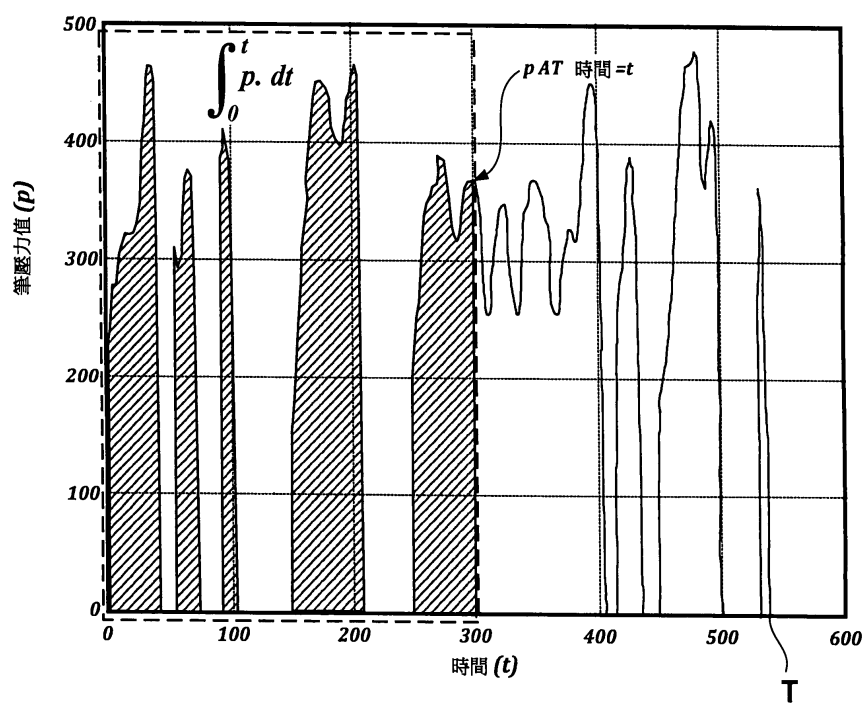


圖 13B

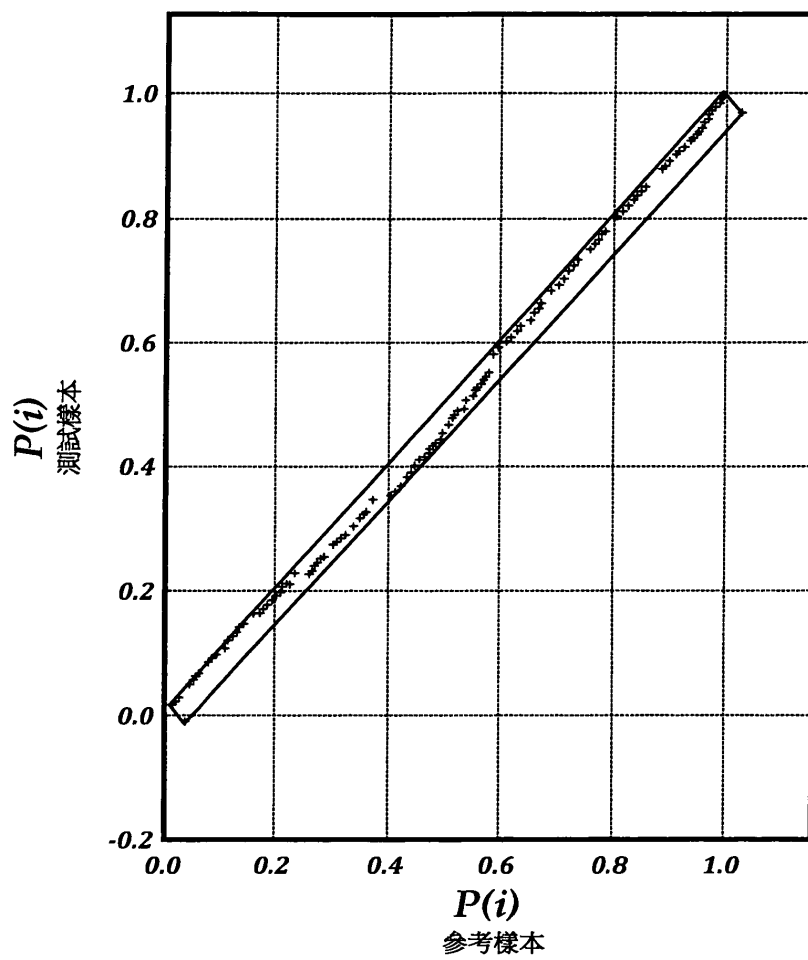


圖 13C

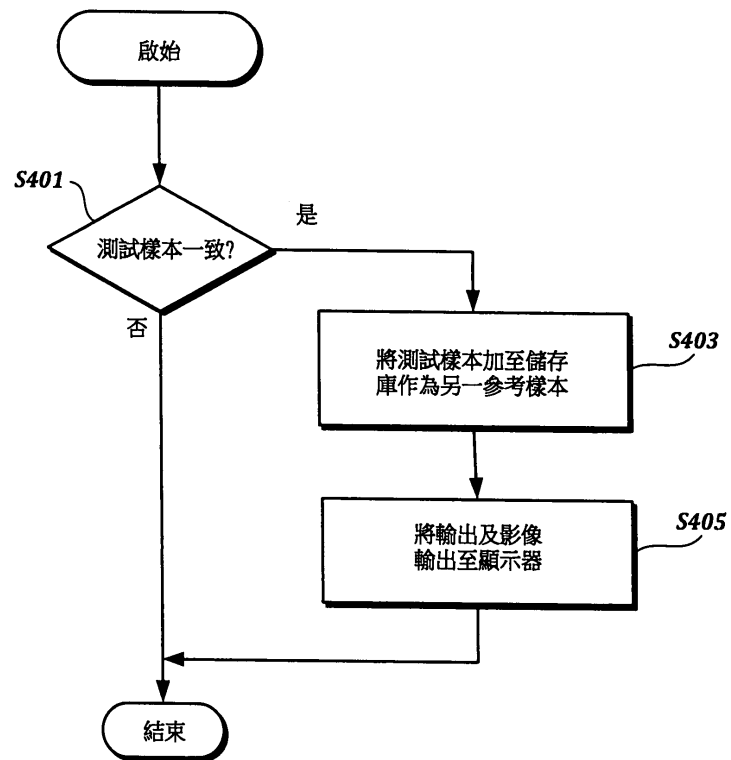


圖 14

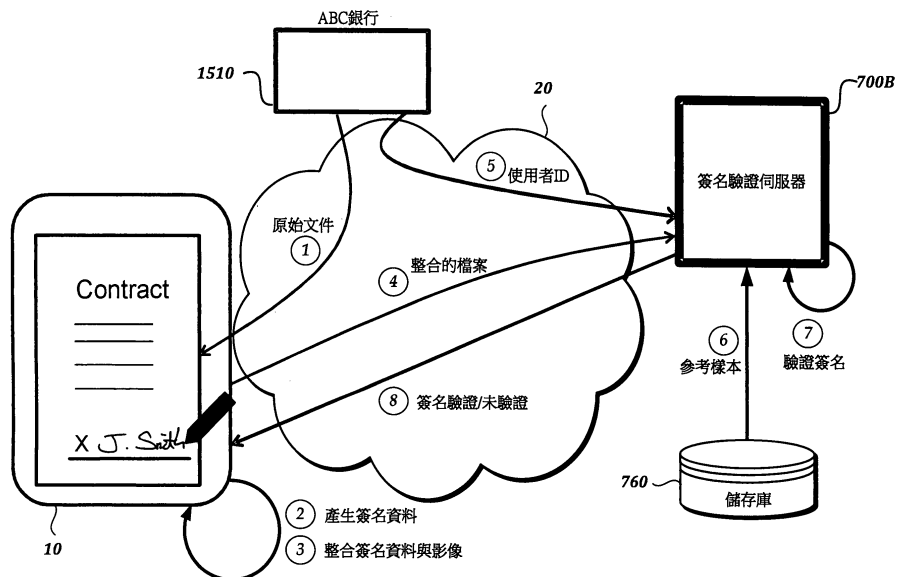


圖 15

1690

服務ID	使用者ID	參考簽名
ABC	#0	J. Smith
		J. Smith
	#1	W. Wang
	⋮	⋮
XYZ	#0	山田太郎
		山田太郎
	⋮	⋮

圖 16

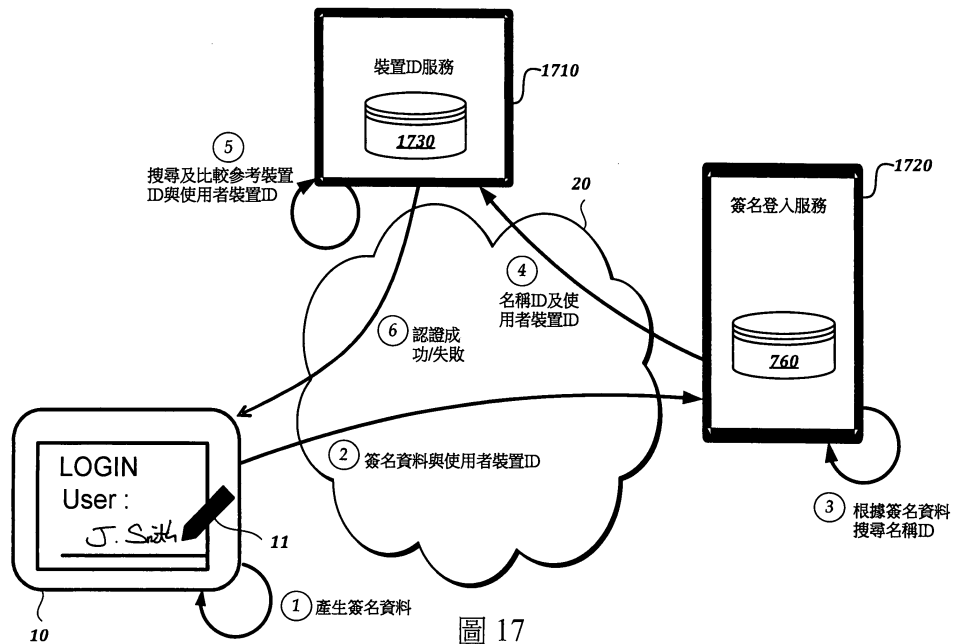


圖 17

1890

参考簽名	名稱ID	
	本地ID	服務ID
J. Smith	#0	ABC
J. Smith		
<u>W. Mayes</u>	#1	ABC
⋮	⋮	⋮
山田 太郎	#0	XYZ
山田太郎		
⋮	⋮	⋮

圖 18A

1892

探針ID	名稱ID	
	服務ID	本地ID
#0	ABC	#1
#1	ABC	#N
	XYZ	#2
	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮
#N	ABC	#0
⋮	⋮	⋮

圖 18B

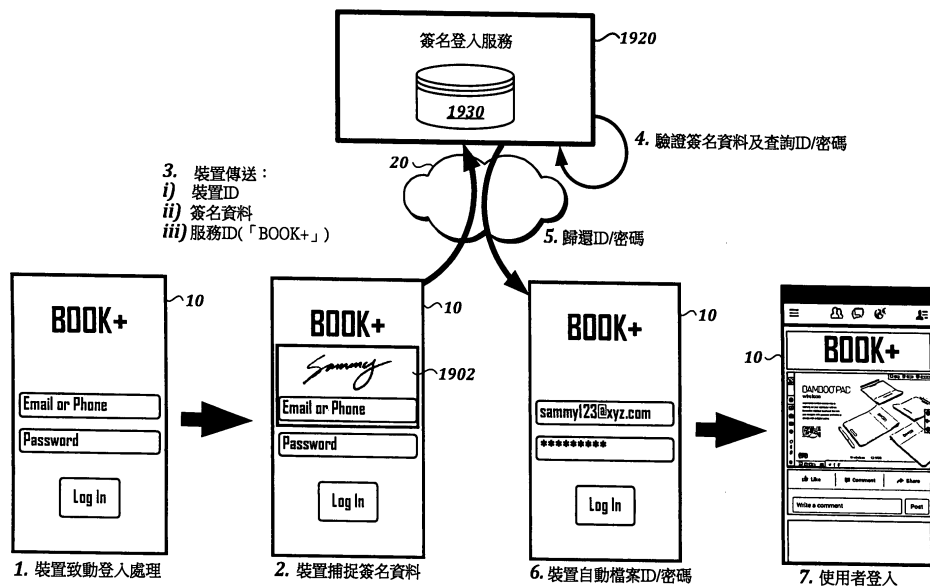


圖 19A

輸入			歸還
(i)筆/裝置ID	(ii)測試簽名(要驗證的)	(iii)服務ID	認證資訊 (例如使用者名稱：密碼)
#0	<i>W. Hayes</i>	ABC	ABCWhayes:pass123
#1	<i>J. Smith</i>	ABC	ABCJsmith:pass123
		XYZ	XYZJsmith:pass123
		⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮
#N	<i>Sammy</i>	Book+	sammy123:pass!bookP
⋮	⋮	⋮	⋮

圖 19B

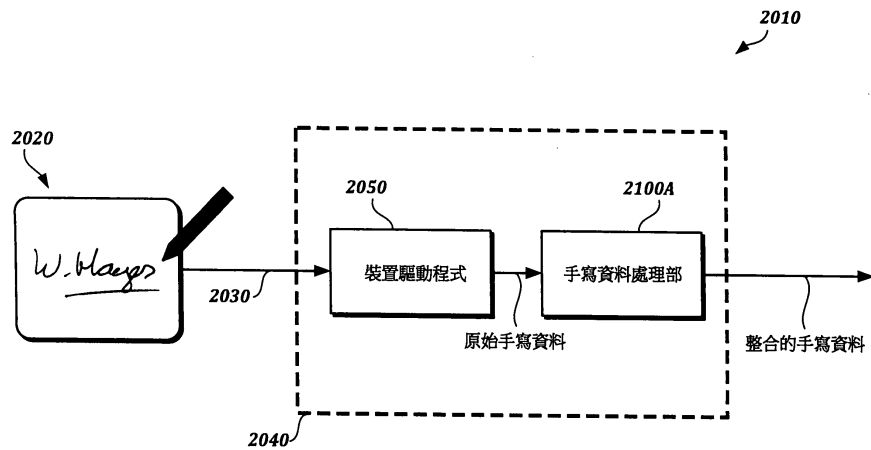


圖 20

(24)

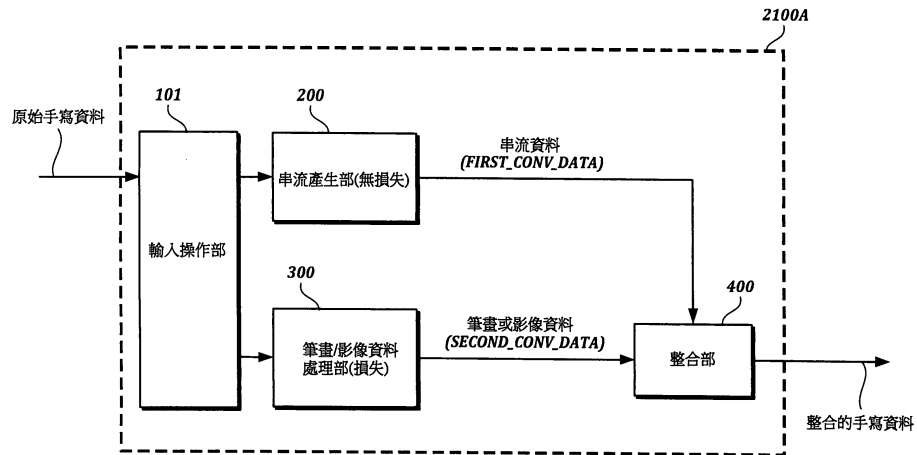


圖 21A

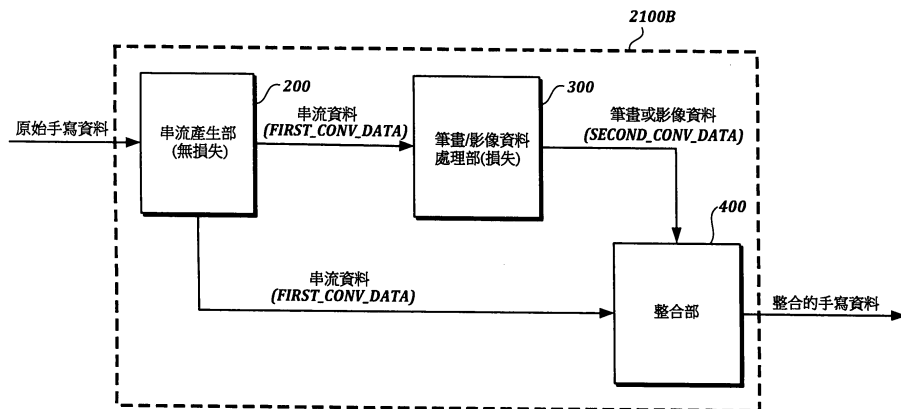
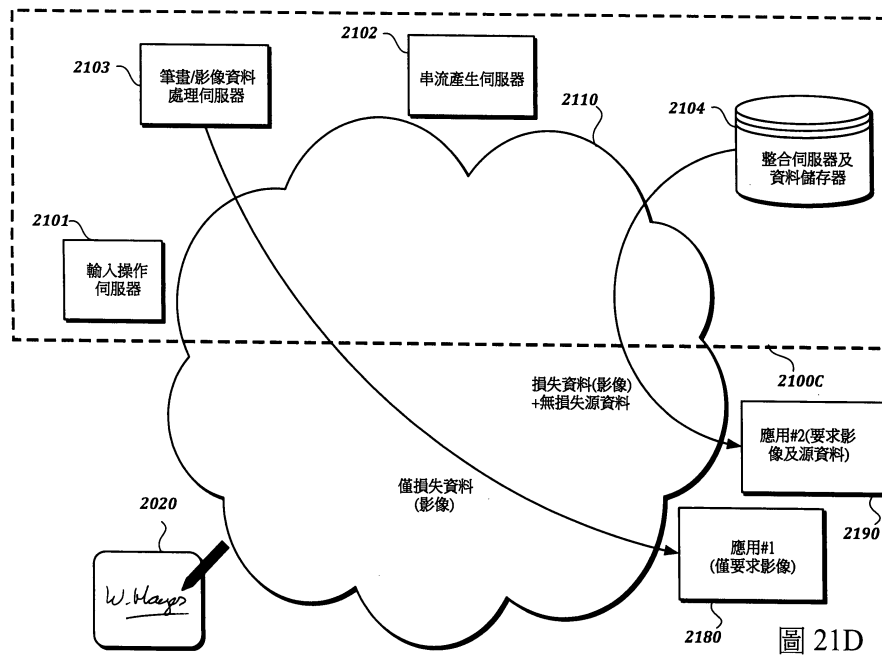
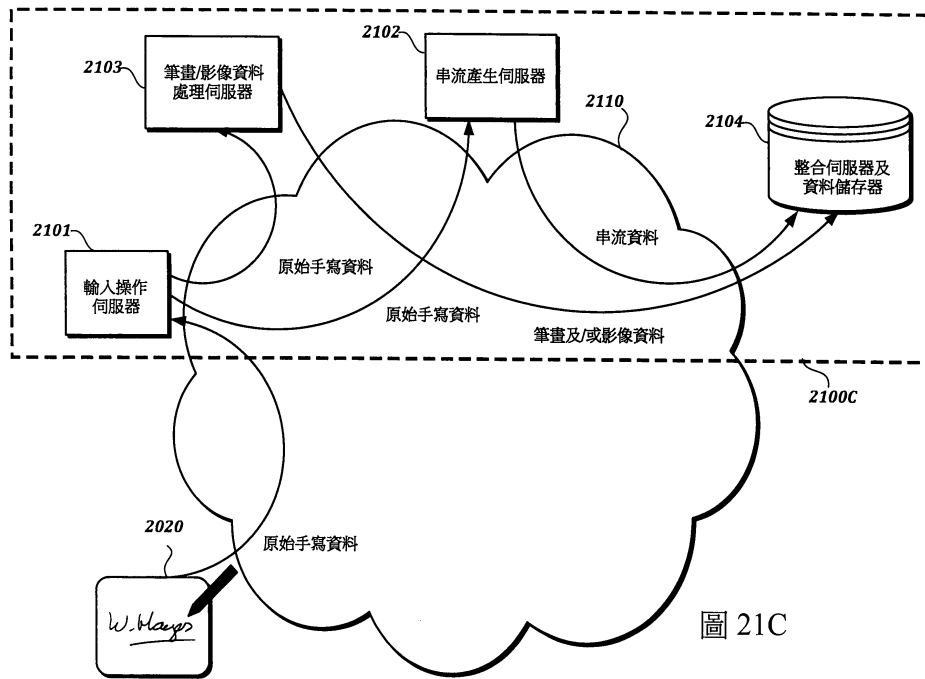


圖 21B





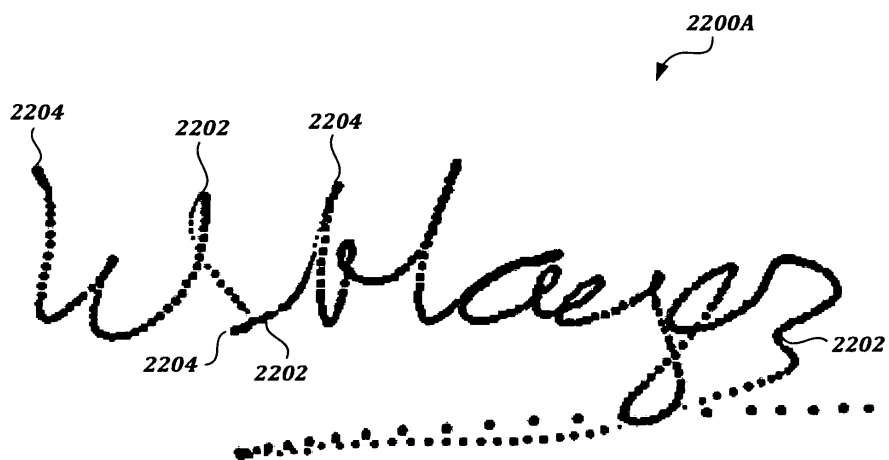


圖 22

(27)

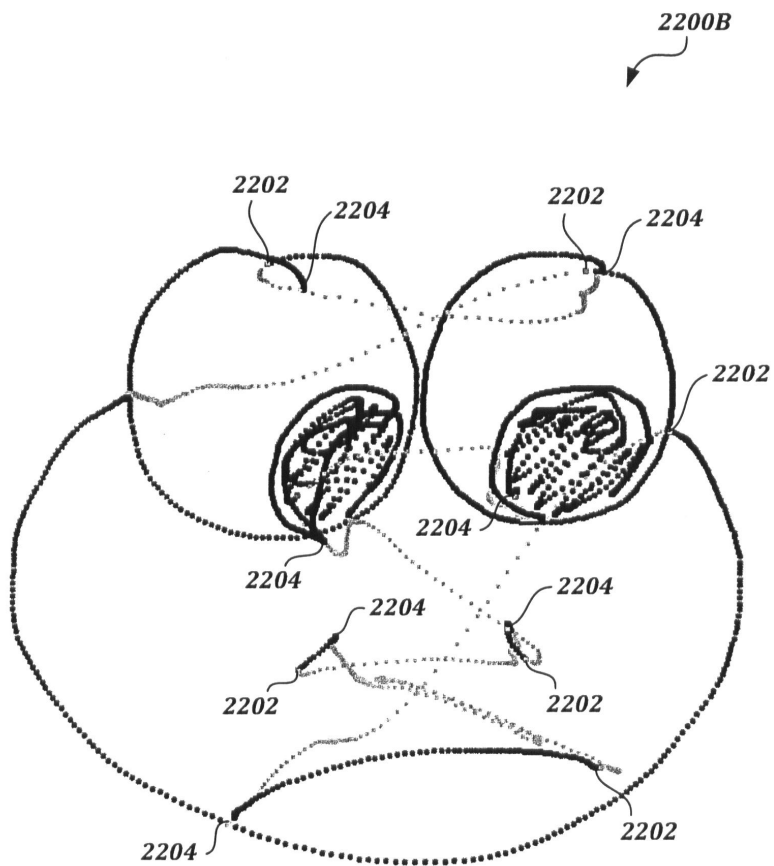


圖 23

```
typedef struct EXAMPLE_DATA_SET
{
    int    position_x; // x point data
    int    position_y; // y point data
    short  force;      // force data
    short  height;     // z height data
    int    Ti          // timestamp of this point [msec]
    uchar  angle;      // theta or phi data
} EXAMPLE_DATA_SET
```

2408

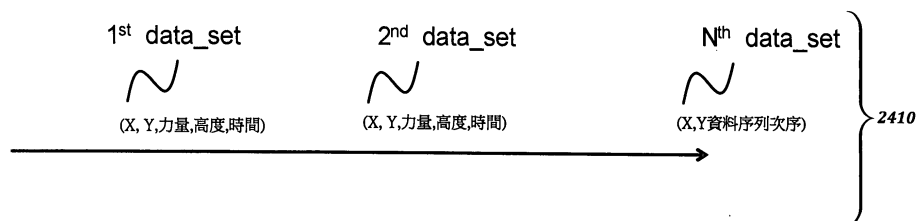


圖 24

(28)

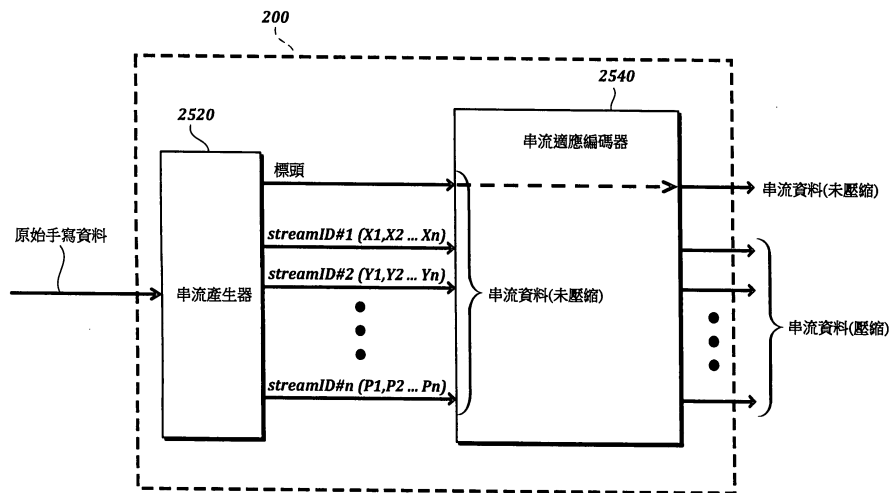


圖 25

2600

	ID#3	ID#4	ID#1	ID#2	ID#N	ID#7
Stroke	Btn	X	Y	Ti	P	
0	1	4587	4756	0	1	
0	1	4617	4765		10	
0	1	4639	4762		52	
0	1	4671	4756		96	
0	1	4707	4744		118	
0	1	4749	4728		142	
0	1	4797	4707		167	
0	1	4849	4679		191	
0	1	4903	4646		212	
0	1	4957	4606		231	
0	1	5013	4563		248	
0	1	5065	4514		264	
0	1	5117	4465		278	
0	1	5160	4414		291	
0	1	5198	4364		304	
0	1	5226	4313		316	
0	1	5250	4266		326	
0	1	5262	4220		336	
0	1	5267	4180		345	
0	1	5264	4142		353	
0	1	5257	4110		360	

圖 26

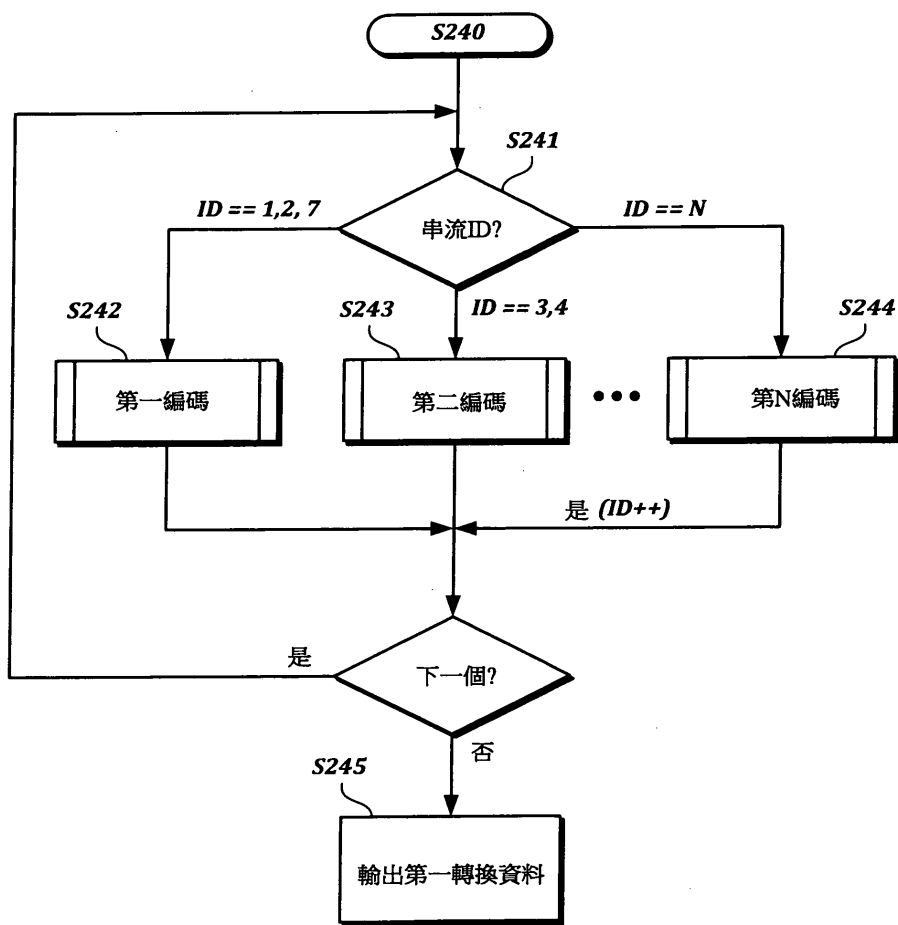


圖 27

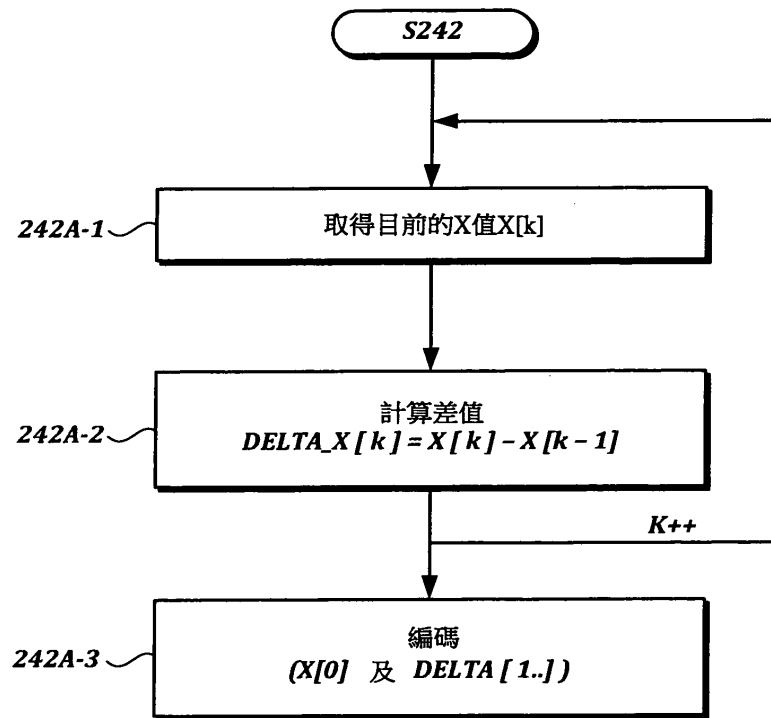


圖 28

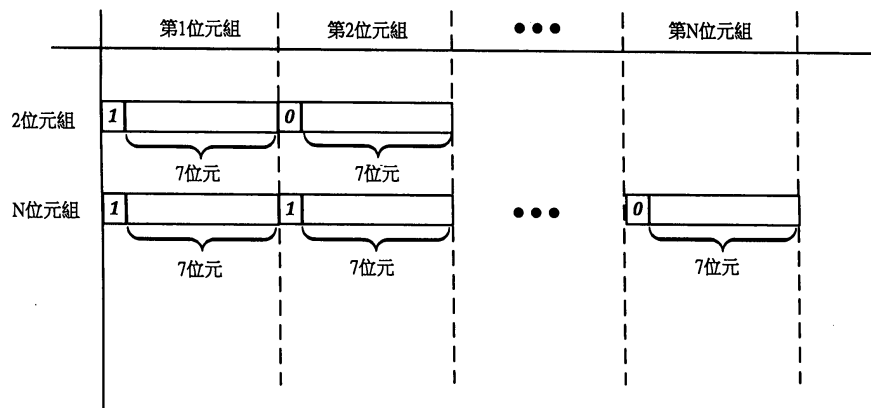
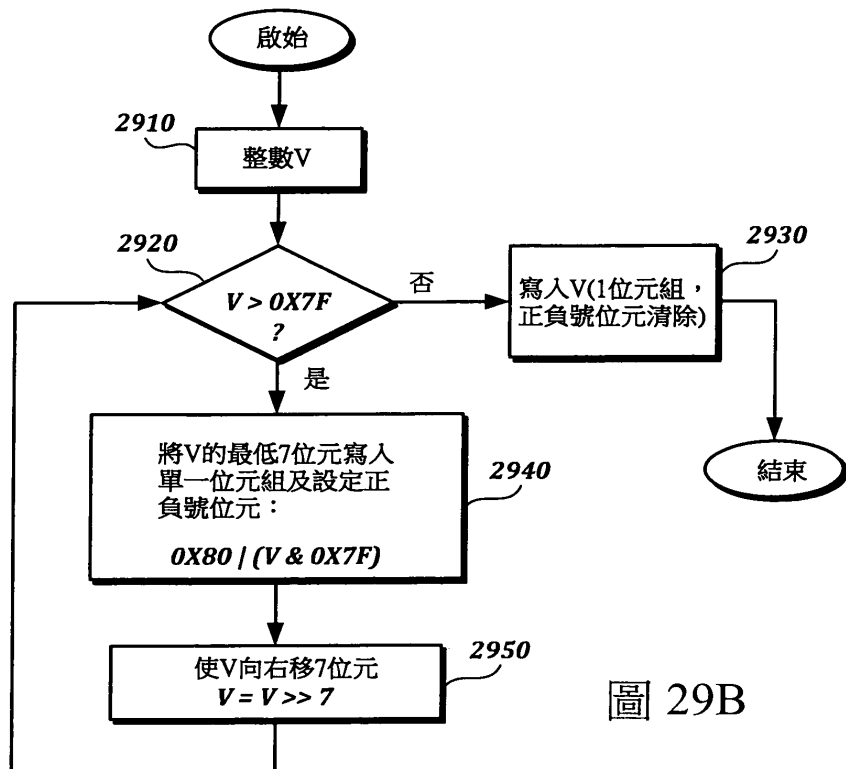


圖 29A



3000

串流總數		
ID = 1	長度(以位元組為單位)	二進位酬載資料
ID = 2	長度(以位元組為單位)	二進位酬載資料
ID = 7	長度(以位元組為單位)	二進位酬載資料

●  
●  
●

圖 30

(32)

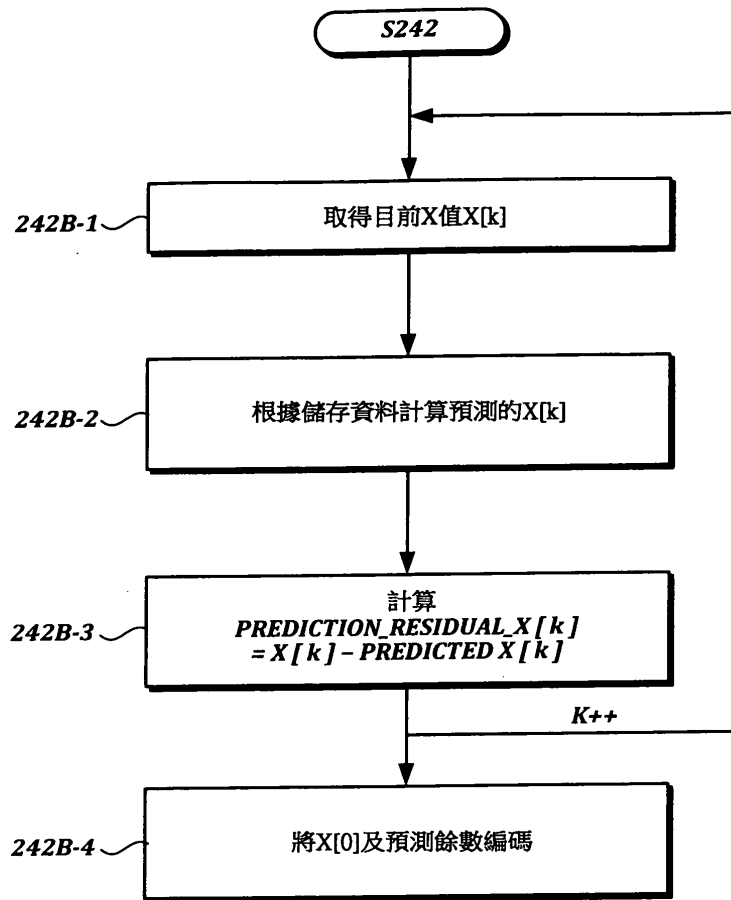


圖 31

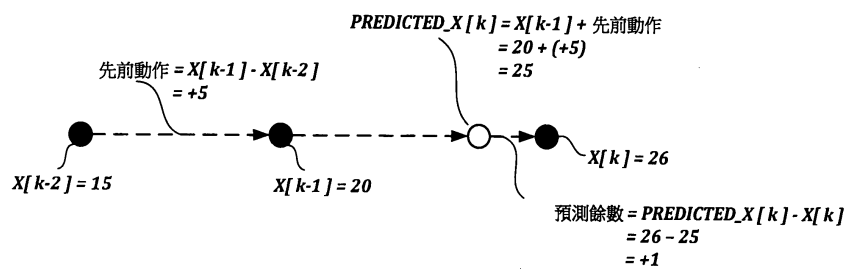


圖 32



(33)

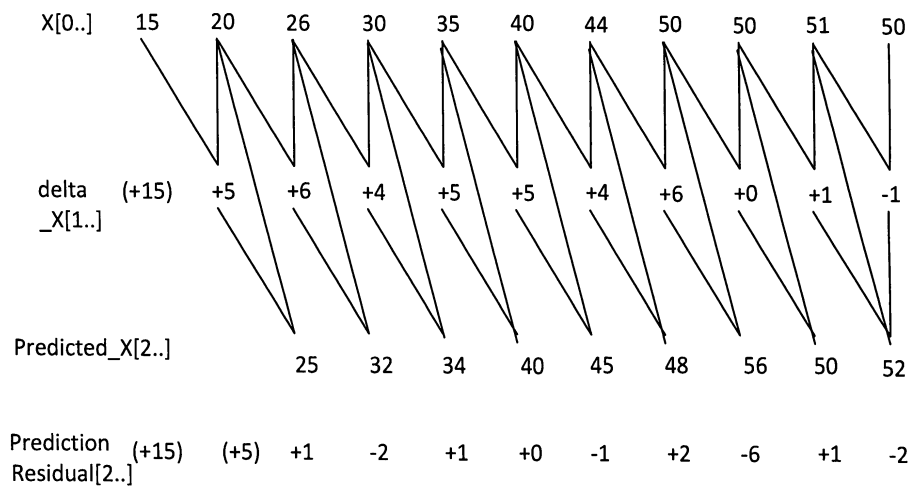


圖 33

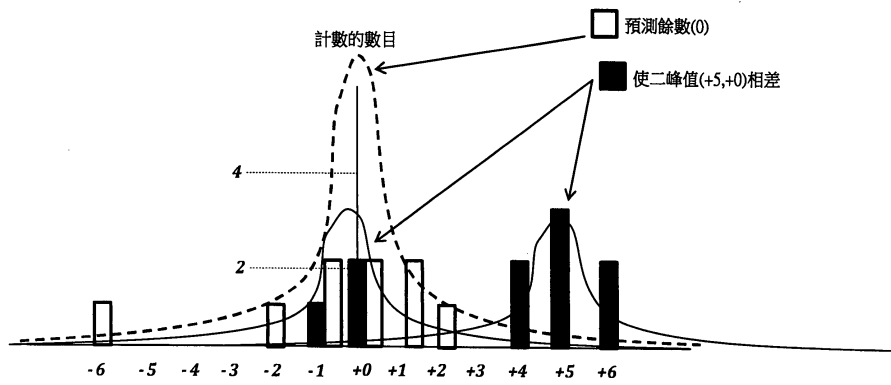


圖 34

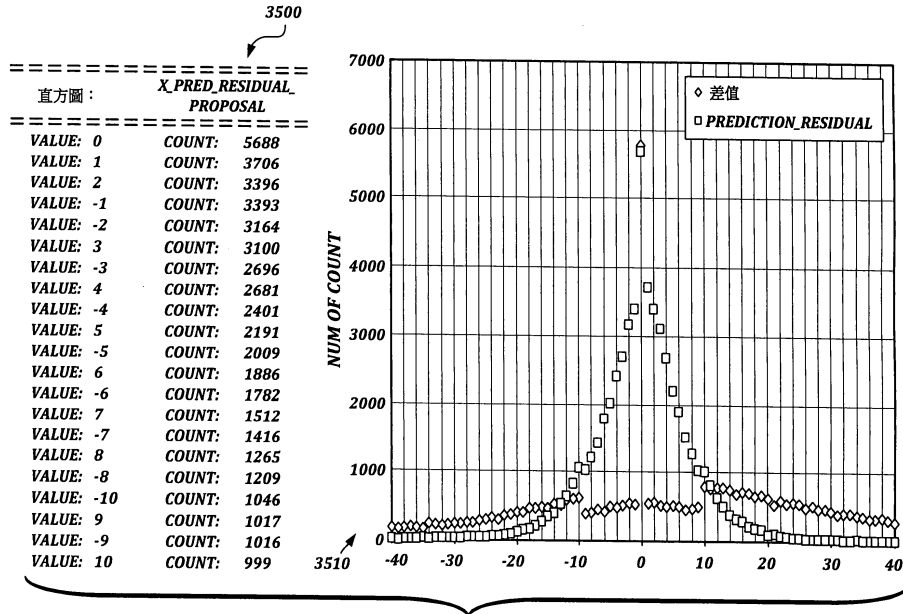


圖 35

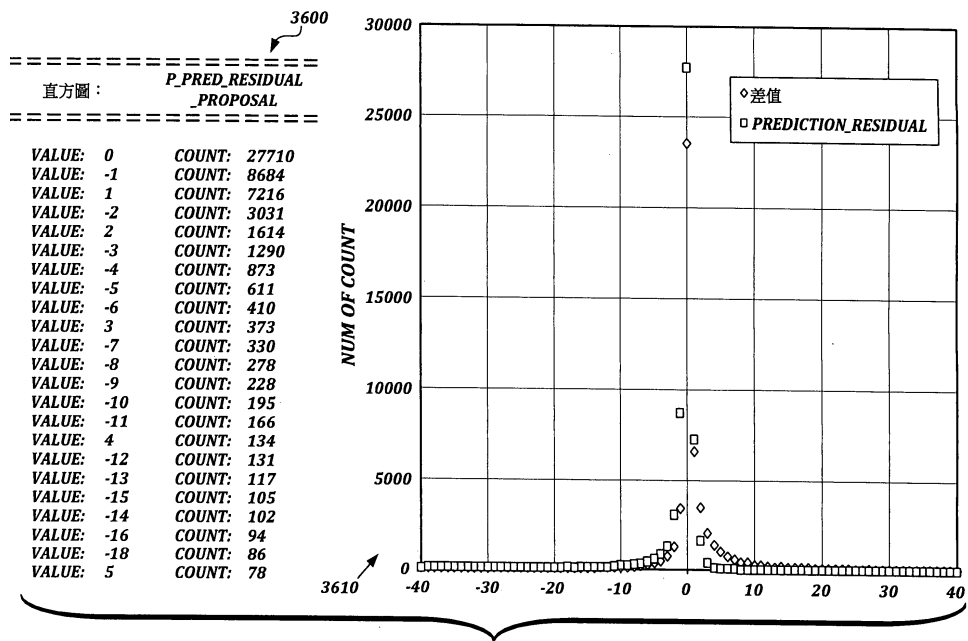


圖 36

3700

值	位元串
0	1
1	010
-1	011
2	00100
-2	00101
3	00110
-3	00111
4	0001000
-4	0001001
5	0001010
-5	0001011
6	0001100
-6	0001101
7	0001110
-7	0001111
8	000010000
-8	000010001
9	000010010
-9	000010011
⋮	
100	000000011001000
-100	000000011001001
101	000000011001010
-101	000000011001011
⋮	
1000	000000000011111010000
-1000	000000000011111010001
1001	000000000011111010010
-1001	000000000011111010011

較高機率值 { 被指派的較短位元串 }

圖 37

(36)

3800  
↙

<i>X</i>	<i>X_delta</i>	<i>X_prediction_esidue</i>	<i>X_pred_residual_ExpGolomb</i>	<i>X_number_of_bits</i>
4587	4587	4587	000000000000010001111010110	27
4617	30	-4557	000000000000010001110011011	27
4639	22	-8	000010001	9
4671	32	10	000010100	9
4707	36	4	0001000	7
4749	42	6	0001100	7
4797	48	6	0001100	7
4849	52	4	0001000	7
4903	54	2	00100	5
4957	54	0	1	1
5013	56	2	00100	5
5065	52	-4	0001001	7
5117	52	0	1	1
5160	43	-9	000010011	9
5198	38	-5	0001011	7
5226	28	-10	000010101	9
5250	24	-4	0001001	7
5262	12	-12	000011001	9
5267	5	-7	0001111	7
5264	-3	-8	000010001	9
5257	-7	-4	0001001	7
5244	-13	-6	0001101	7
5230	-14	-1	011	3
5213	-17	-3	00111	5
5194	-19	-2	00101	5
5174	-20	-1	011	3
5154	-20	0	1	1

圖 38

(37)

3900  
↙

<i>P</i>	<i>P_delta</i>	<i>P_prediction_residual</i>	<i>P_pred_residual_ExpGolomb</i>	<i>P_number_of_bits</i>
1	1	1	010	3
10	9	8	000010000	9
52	42	33	0000001000010	13
96	44	2	00100	5
118	22	-22	00000101101	11
142	24	2	00100	5
167	25	1	010	3
191	24	-1	011	3
212	21	-3	00111	5
231	19	-2	00101	5
248	17	-2	00101	5
264	16	-1	011	3
278	14	-2	00101	5
291	13	-1	011	3
304	13	0	1	1
316	12	-1	011	3
326	10	-2	00101	5
336	10	0	1	1
345	9	-1	011	3
353	8	-1	011	3
360	7	-1	011	3
365	5	-2	00101	5
369	4	-1	011	3
372	3	-1	011	3
375	3	0	1	1
376	1	-2	00101	5
377	1	0	1	1

圖 39

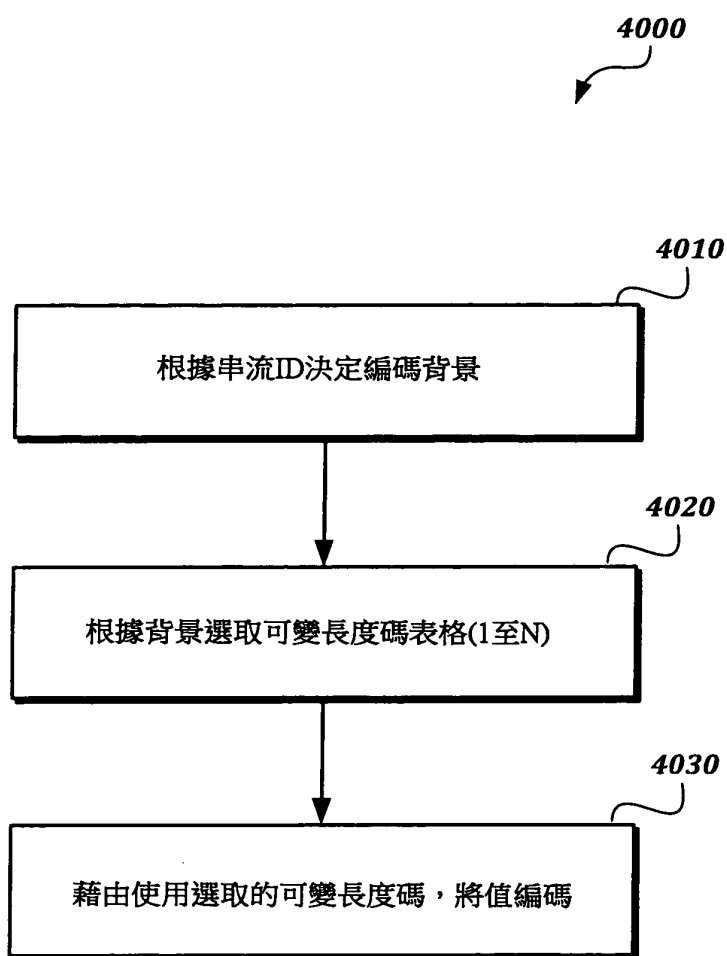


圖 40

4100



可變長度碼表格

值	位元串
0	1
+1	0 1 0
+2	0 1 1
+3	0 0 1 0 0
+4	0 0 1 0 1
⋮	⋮
-1	0 0 0 0 1 0 0 0 0 1
-2	
⋮	
	0 0 0 0 0 0 ... 1 ..0 0 0 0 1

向右移優先

向左移

圖 41A

**4110**  
↙

可變長度碼表格(用於阿拉伯語)

值	位元串
<b>0</b>	<b>1</b>
<b>+1</b>	<b>0 1 0</b>
<b>+2</b>	<b>0 1 1</b>
<b>+3</b>	<b>0 0 1 0 0</b>
<b>+4</b>	<b>0 0 1 0 1</b>
⋮	⋮
<b>-1</b>	<b>0 0 0 0 1 0 0 0 0 1</b>
<b>-2</b>	
⋮	
	<b>0 0 0 0 0 0 ... 1 ..0 0 0 0 1</b>

向左移(較短) {

向右移 {

圖 41B



(41)

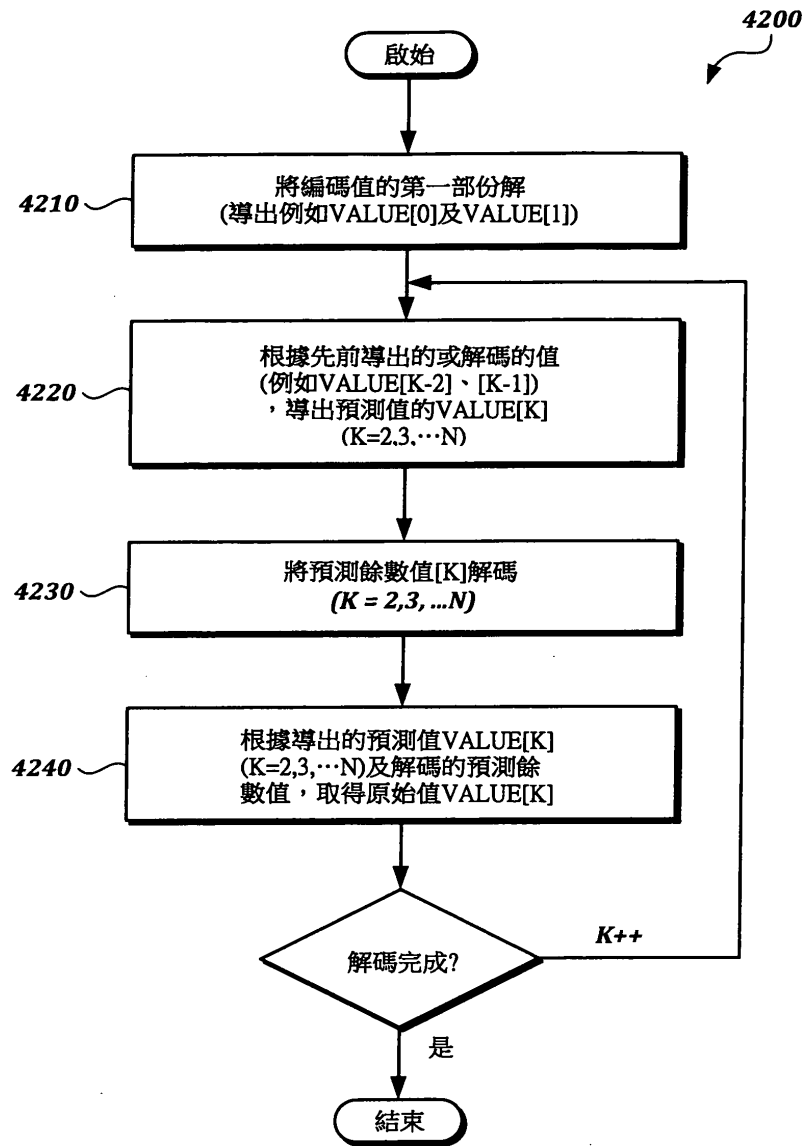


圖 42

(42)

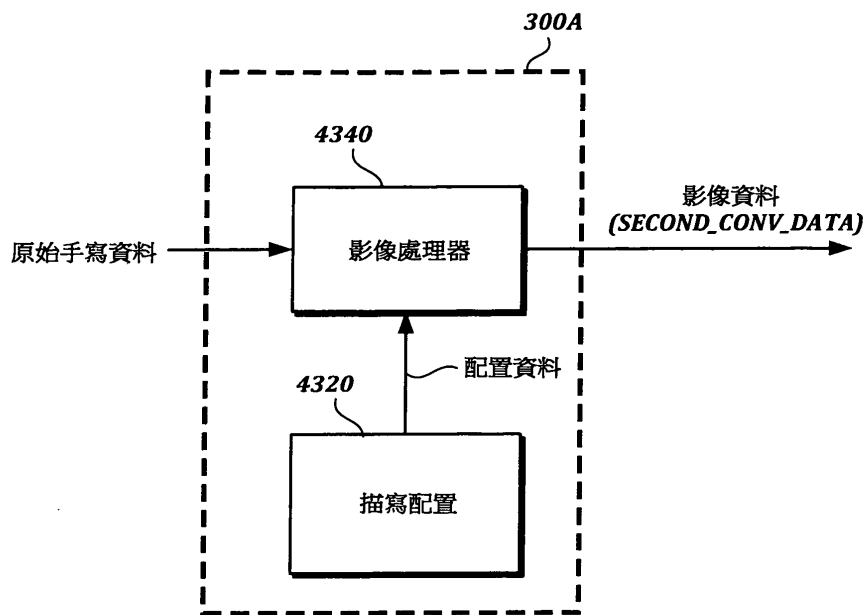


圖 43

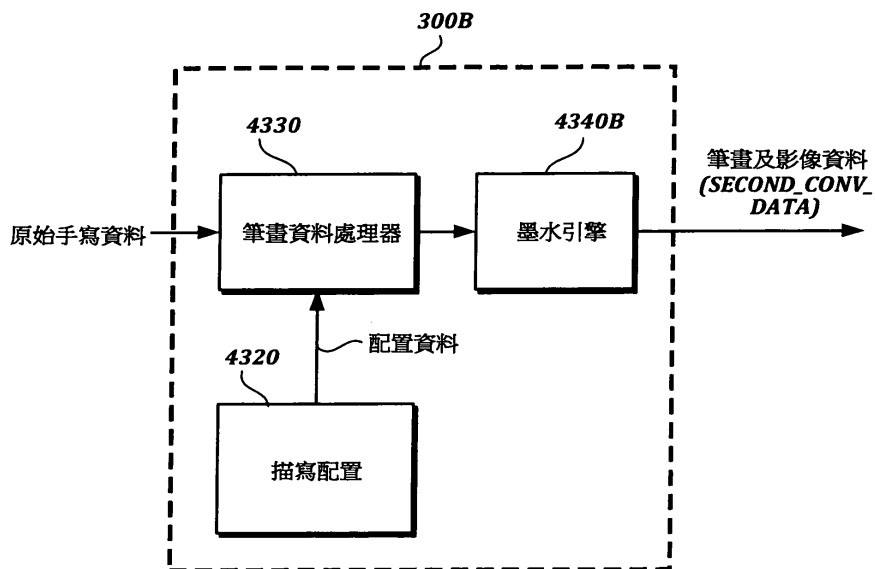


圖 44

4500  
↙

W. Maes

圖 45

(44)

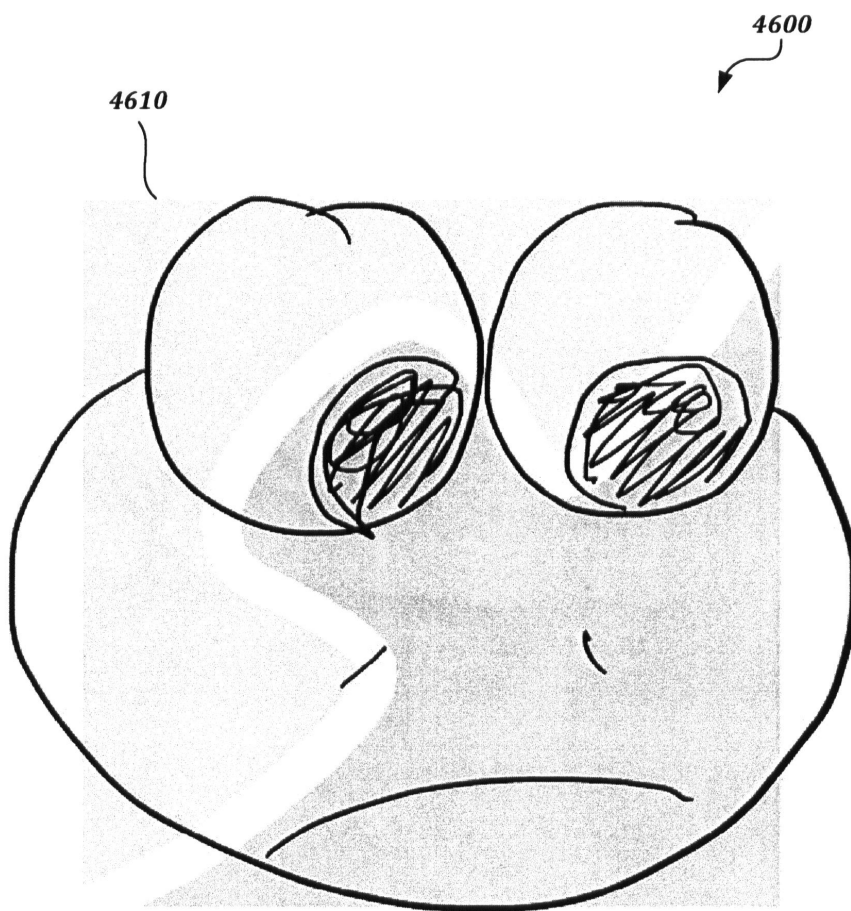


圖 46

(45)

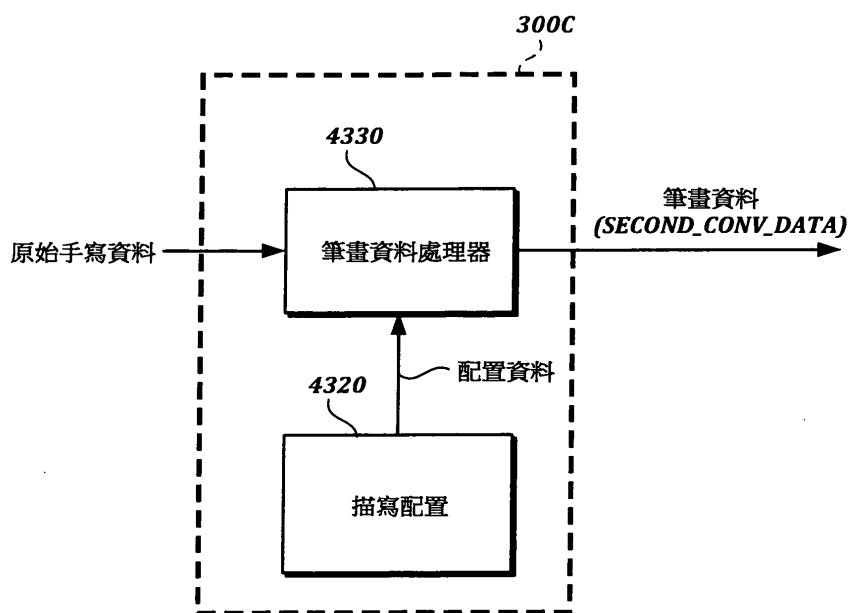


圖 47

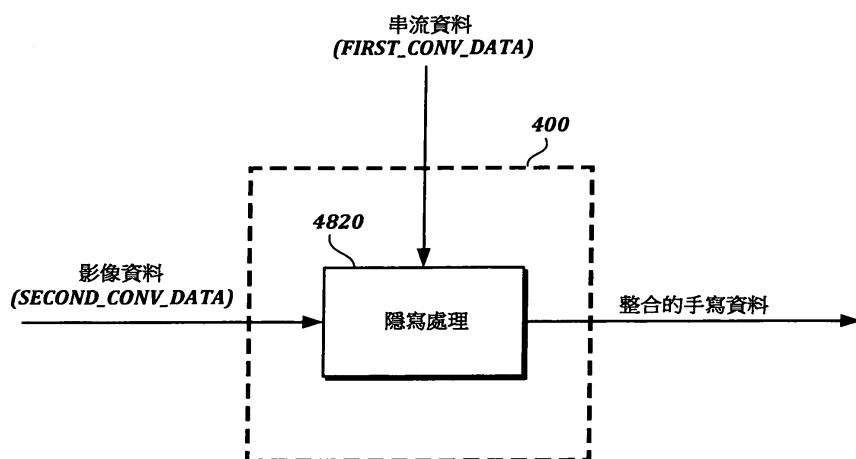


圖 48

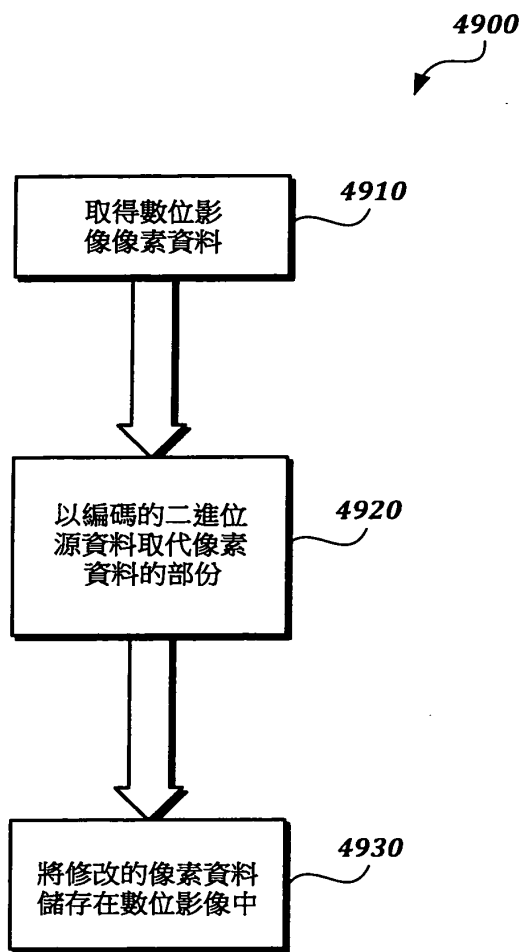


圖 49

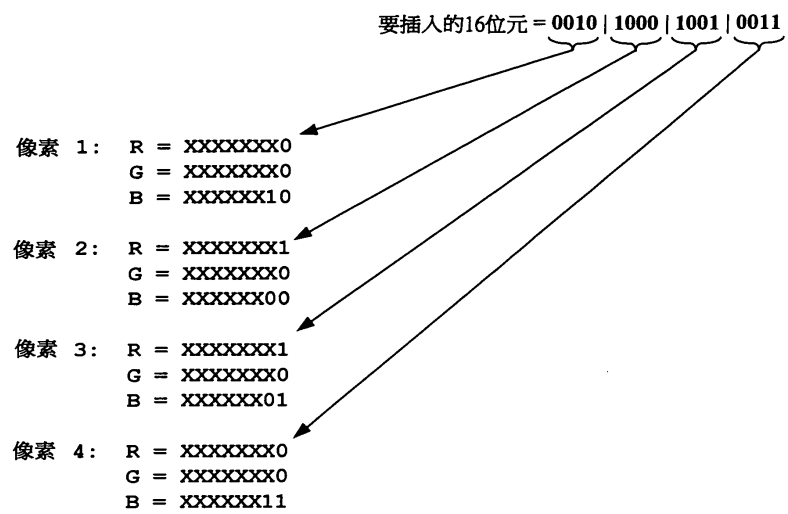
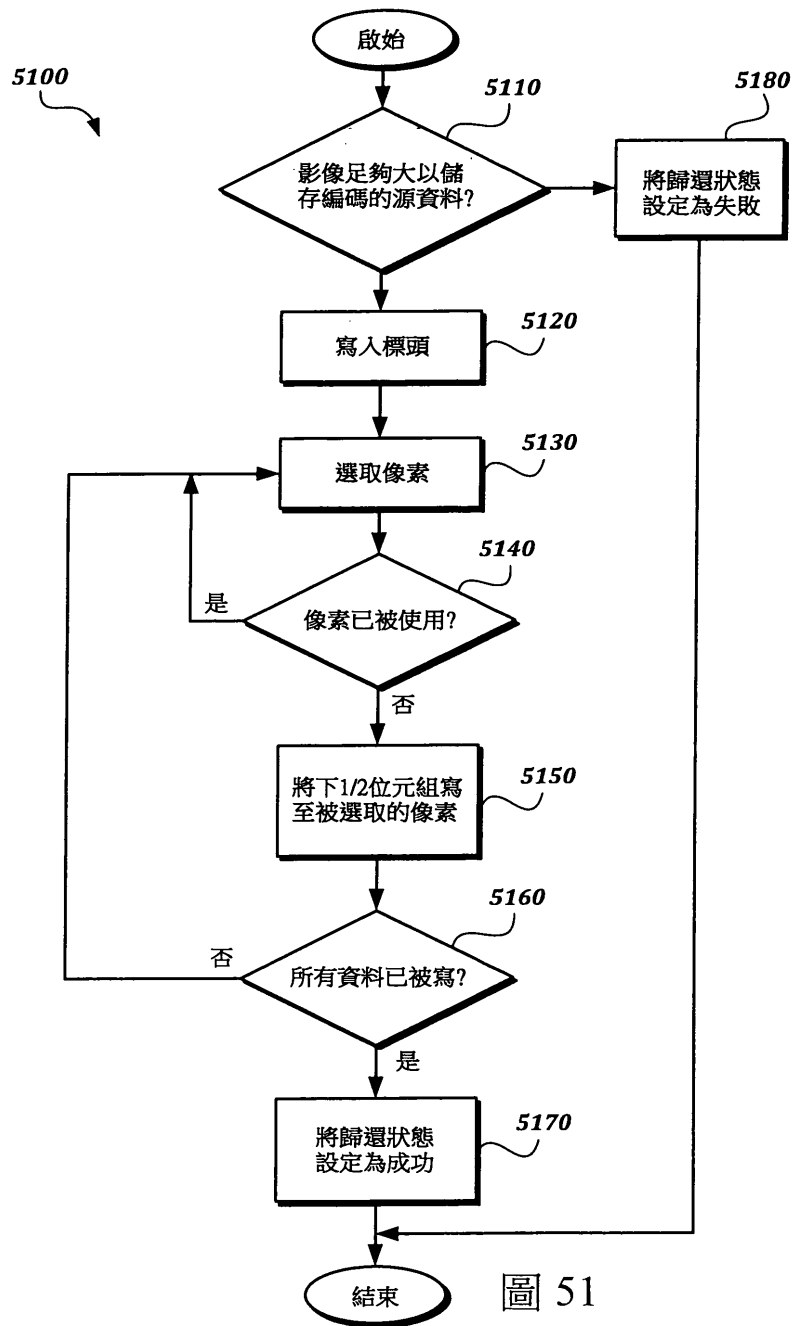


圖 50





(49)

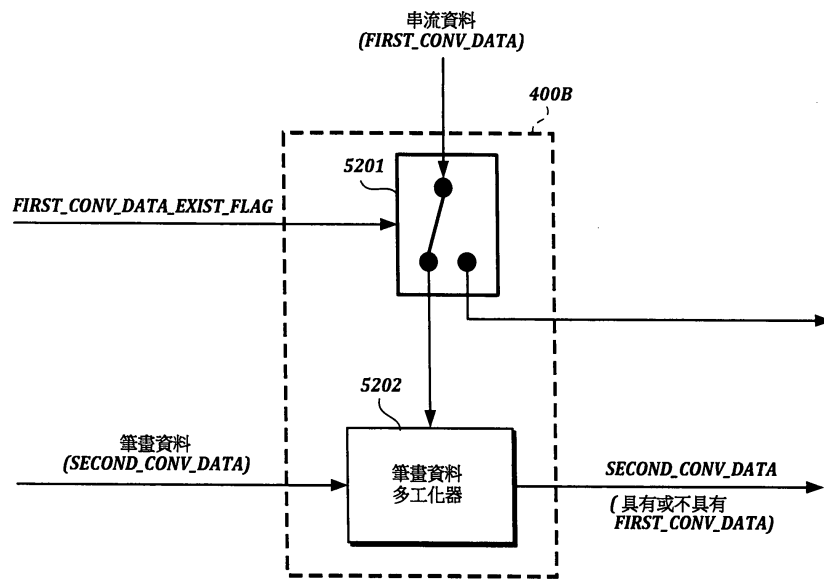


圖 52

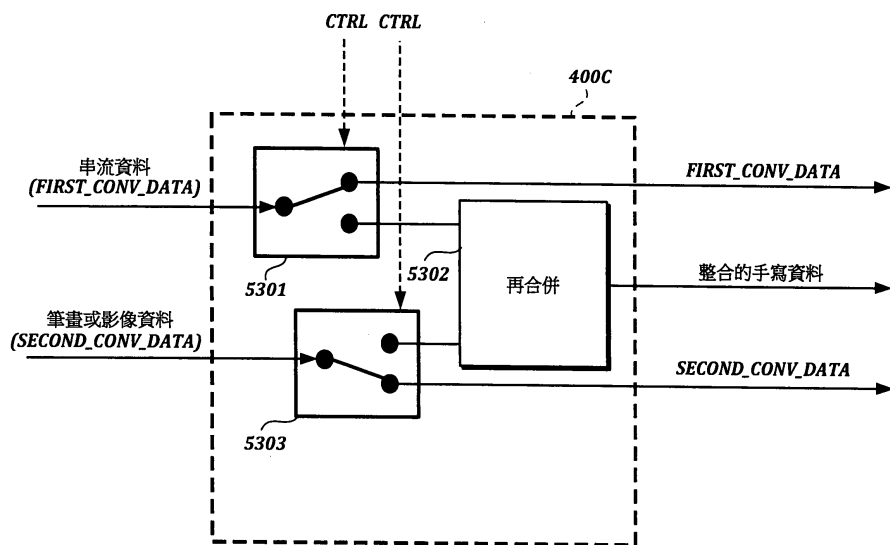


圖 53

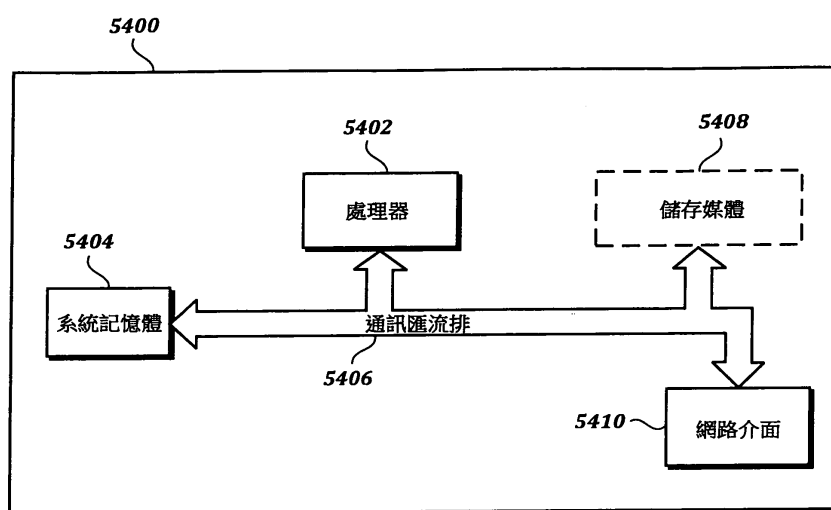


圖 54