



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I771959 B

(45) 公告日：中華民國 111 (2022) 年 07 月 21 日

(21) 申請案號：110110532

(22) 申請日：中華民國 110 (2021) 年 03 月 23 日

(51) Int. Cl. : G06F3/0354 (2013.01)

G06F3/046 (2006.01)

(71) 申請人：禾瑞亞科技股份有限公司 (中華民國) EGALAX_EMPRIA TECHNOLOGY INC.

(TW)

臺北市內湖區瑞光路 302 號 11 樓

(72) 發明人：張欽富 CHANG, CHIN FU (TW)；葉尚泰 YEH, SHANG TAI (TW)

(74) 代理人：侯慶辰

(56) 參考文獻：

TW I537776

TW I627563

TW 201519011A

US 2013/0321358A1

審查人員：李惟任

申請專利範圍項數：16 項 圖式數：11 共 56 頁

(54) 名稱

傳遞信號值的發信器與方法

(57) 摘要

一種用於傳遞信號值的發信器，包含：一信號調變器，用於透過一電極發出一電信號，其中該電信號攜帶表示一信號值的訊息；以及一控制器，連接至該信號調變器，用於令該信號調變器在一參考信號時段中發出具有第一工作佔比的該電信號，以及令該信號調變器在一調變信號時段中發出具有第二工作佔比的該電信號，其中該第二工作佔比與該第一工作佔比的一第一比例值對應到該信號值，其中該參考信號時段與該調變信號時段的長度相同，其中該電信號在該參考信號時段與該調變信號時段的最大振幅相同。

A transmitter for transmitting signal value, comprising: a signal modulator, configured to emit an electrical signal carrying a signal value via an electrode; and a controller, coupled to the signal modulator, configured to have the signal modulator to emit the electrical signal with a first duty cycle during a reference signal period and to emit the electrical signal with a second duty cycle during a modulated signal period, wherein a first ratio between the second duty cycle and the first duty cycle is corresponding to the signal value, a length of the reference signal period and a length of the modulated signal period are identical, a maximum amplitude of the electrical signal during the reference signal period and a maximum amplitude of the electrical signal during the modulated signal period are identical.

指定代表圖：

符號簡單說明：

130

130:觸控筆

210:控制器

220:壓力感測器

230:信號調變器

240:筆尖

250:燈塔信號感測器

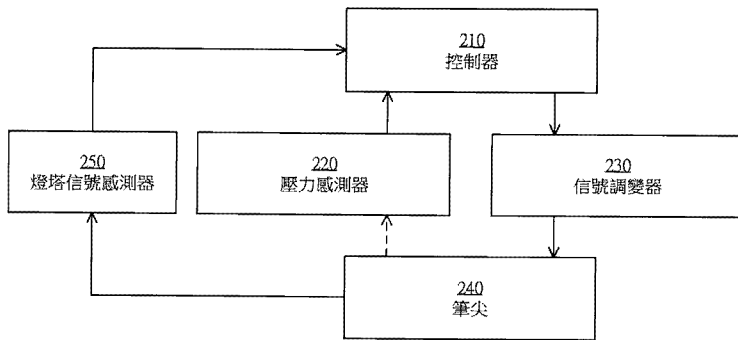


圖2

I771959

發明摘要

【發明名稱】(中文/英文)

傳遞信號值的發信器與方法

TRANSMITTER FOR TRANSMITTING SIGNAL VALUE AND
METHOD THEREOF

【中文】

一種用於傳遞信號值的發信器，包含：一信號調變器，用於透過一電極發出一電信號，其中該電信號攜帶表示一信號值的訊息；以及一控制器，連接至該信號調變器，用於令該信號調變器在一參考信號時段中發出具有第一工作佔比的該電信號，以及令該信號調變器在一調變信號時段中發出具有第二工作佔比的該電信號，其中該第二工作佔比與該第一工作佔比的第一比例值對應到該信號值，其中該參考信號時段與該調變信號時段的長度相同，其中該電信號在該參考信號時段與該調變信號時段的最大振幅相同。

【英文】

A transmitter for transmitting signal value, comprising: a signal modulator, configured to emit an electrical signal carrying a signal value via an electrode; and a controller, coupled to the signal modulator, configured to have the signal modulator to emit the electrical signal with a first duty cycle during a reference signal period and to emit the electrical signal with a second duty cycle during a modulated signal period, wherein a first ratio between the second duty cycle and the first duty cycle is corresponding to the signal value, a length of the reference signal period and a length of the modulated signal period are identical, a

maximum amplitude of the electrical signal during the reference signal period and a maximum amplitude of the electrical signal during the modulated signal period are identical.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖2。

【本代表圖之符號簡單說明】：

130…觸控筆

210…控制器

220…壓力感測器

230…信號調變器

240…筆尖

250…燈塔信號感測器

【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

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

傳遞信號值的發信器與方法

TRANSMITTER FOR TRANSMITTING SIGNAL VALUE AND
METHOD THEREOF

【技術領域】

【0001】 本申請係關於觸控筆，特別係關於觸控筆電信號的調變與解調變方法。

【先前技術】

【0002】 觸控筆通常透過筆尖電極或接近筆尖處的電極，發出電信號傳送至觸控面板或螢幕，觸控處理裝置藉由觸控面板或螢幕上的觸控電極感測電信號。如何將觸控筆的感測資訊傳遞至觸控處理裝置，需要在觸控筆進行電信號的調變，以及在觸控處理裝置進行電信號的解調變。

【發明內容】

【0003】 根據本申請的一面向，提供一種用於傳遞信號值的發信器。該發信器包含：一信號調變器，用於透過一電極發出一電信號，其中該電信號攜帶表示一信號值的訊息；以及一控制器，連接至該信號調變器，用於令該信號調變器在一參考信號時段中發出具有第一工作佔比的該電信號，以及令該信號調變器在一調變信號時段中發出具有第二工作佔比的該電信號，其中該第二工作佔比與該第一工作佔比的一第一比例值對應到該信號值，其中該參考信號時段與該調變信號時段的長度相同，其中該電信號在該參考信號時段與該調變信號時段的最大振幅相同。

【0004】 更進一步的，為了簡化發信器與觸控處理裝置的設計，該第一工作佔比是事先已知的固定值，該控制器係根據該信號值調變該第二工作佔比的該電信號。

【0005】 更進一步的，為了傳遞該發信器的一感測器所感測的信號值，該發信器更包含：一感測器，用於量測物理現象以產生該信號值，其中該信號值落在一數值範圍內，該數值範圍包含三個以上的數值。

【0006】 更進一步的，為了傳遞觸控筆的筆尖在使用時所受到的壓力值，該發信器為一觸控筆，該電極為該觸控筆的筆尖電極，該感測器用於量測該筆尖電極所受到的壓力，該信號值為該感測器所產生的壓力值。

【0007】 更進一步的，為了避免觸控筆在遠離觸控面板或螢幕時發出電信號無謂地消耗電力，該發信器更包含：連接至該控制器的一燈塔信號感測器，用於在偵測到一燈塔信號之後通知該控制器，其中該控制器在收到該燈塔信號感測器的通知之後，才令該信號調變器在該參考信號時段中發出具有第一工作佔比的該電信號，以及令該信號調變器在該調變信號時段中發出具有第二工作佔比的該電信號。

【0008】 更進一步的，為了利用燈塔信號讓觸控筆與觸控筆的各個時段同步，該發信器為一觸控筆，該電極為該觸控筆的筆尖電極，該燈塔信號感測器是藉由該筆尖電極偵測由一觸控面板發出的該燈塔信號。

【0009】 更進一步的，為了利用第二種調變方式來在相同時間內傳遞更多的信號值訊息，該控制器更用於令該信號調變器在另一調變信號時段中發出具有第三工作佔比的該電信號，在該調變信號時段發出的該電信號具有第一波數，在該另一調變信號時段發出的該電信號具有第二波數，其

中該信號值相應於該第一比例值、一第二比例值、該第一波數與該第二波數的一函數，該第二比例值為該第三工作佔比與該第一工作佔比的比例值。

【0010】 更進一步的，為了減少發出的波數以節省電力，該第一波數與該第二波數的最大公因數為1，該函數與方程式1的數值相關。

【0011】 根據本申請的一面向，提供一種用於傳遞信號值的方法。該方法包含：在一參考信號時段中，透過一電極發出具有第一工作佔比的一電信號，其中該電信號攜帶表示一信號值的訊息；以及在一調變信號時段中發出具有第二工作佔比的該電信號，其中該第二工作佔比與該第一工作佔比的一第一比例值對應到該信號值，其中該參考信號時段與該調變信號時段的長度相同，其中該電信號在該參考信號時段與該調變信號時段的最大振幅相同。

【0012】 更進一步的，為了簡化發信器與觸控處理裝置的設計，該第一工作佔比是事先已知的固定值，該第二工作佔比的該電信號係根據該信號值被調變。

【0013】 更進一步的，為了傳遞該發信器的一感測器所感測的信號值，該信號值是由一感測器量測物理現象所產生，其中該信號值落在一數值範圍內，該數值範圍包含三個以上的數值。

【0014】 更進一步的，為了傳遞觸控筆的筆尖在使用時所受到的壓力值，該電極為一觸控筆的筆尖電極，該感測器用於量測該筆尖電極所受到的壓力，該信號值為該感測器所產生的壓力值。

【0015】 更進一步的，為了避免觸控筆在遠離觸控面板或螢幕時發出電信號無謂地消耗電力，該方法更包含：偵測一燈塔信號；以及在偵測到

該燈塔信號之後，才在該參考信號時段中發出具有第一工作佔比的一電信號，以及在該調變信號時段中發出具有第二工作佔比的該電信號。

【0016】 更進一步的，為了利用燈塔信號讓觸控筆與觸控筆的各個時段同步，該電極為一觸控筆的筆尖電極，該燈塔信號的偵測步驟是藉由該筆尖電極偵測由一觸控面板發出的該燈塔信號。

【0017】 更進一步的，為了利用第二種調變方式來在相同時間內傳遞更多的信號值訊息，該方法更包含：在另一調變信號時段中發出具有第三工作佔比的該電信號，在該調變信號時段發出的該電信號具有第一波數，在該另一調變信號時段發出的該電信號具有第二波數，其中該信號值相應於該第一比例值、一第二比例值、該第一波數與該第二波數的一函數，該第二比例值為該第三工作佔比與該第一工作佔比的比例值。

【0018】 更進一步的，為了減少發出的波數以節省電力，該第一波數與該第二波數的最大公因數為1，該函數與方程式1的數值相關。

【0019】 根據本申請的一面向，提供一種用於接收信號值的觸控處理裝置。該觸控處理裝置包含：一感測電路模組，用於連接一觸控面板的多條觸控電極，以偵測由一發信器發出的一電信號，其中該電信號攜帶表示一信號值的訊息；以及一處理器模組，連接至該感測電路模組，用於執行非揮發性記憶體當中的指令，以實現以下的步驟：令該感測電路模組在一參考信號時段中感測該電信號的第一特徵值；令該感測電路模組在一第一調變信號時段中感測該電信號的第二特徵值與第一波數；令該感測電路模組在一第二調變信號時段中感測該電信號的第三特徵值與第二波數；計算該第二特徵值與該第一特徵值的一第一比例值，以及計算該第三特徵值與

該第一特徵值的一第二比例值；以及根據該第一比例值、一第二比例值、該第一波數與該第二波數的一函數，計算該信號值。

【0020】 更進一步的，為了減少發出的波數以節省電力，該第一波數與該第二波數的最大公因數為1，該函數與方程式1的數值相關。

【0021】 更進一步的，為了方便觸控處理裝置的處理，該第一特徵值、該第二特徵值、該第三特徵值分別為該電信號在該參考信號時段、該第一調變信號時段與該第二調變信號時段的信號強度。

【0022】 更進一步的，為了還原觸控筆所發出電信號的原始調變特徵，該第一特徵值、該第二特徵值、該第三特徵值分別為該電信號在該參考信號時段、該第一調變信號時段與該第二調變信號時段的工作佔比。

【0023】 更進一步的，為了避免觸控筆在遠離觸控面板或螢幕時發出電信號無謂地消耗電力，該觸控處理裝置更包含：一驅動電路模組，連接到該多條觸控電極與該處理器模組，其中該處理器模組更用於執行非揮發性記憶體當中的指令，以實現以下的步驟：在感測該第一特徵值、該第二特徵值與該第三特徵值之前，令該驅動電路模組透過該多條觸控電極發出燈塔信號。

【0024】 根據本申請的一面向，提供一種用於接收信號值的觸控系統。該觸控系統包含：一觸控面板，包含多條觸控電極；以及前述的觸控處理裝置。

【0025】 更進一步的，為了維持觸控系統的完整性與相容性，該觸控系統更包含發出該電信號的該發信器。

【0026】 根據本申請的一面向，提供一種用於接收信號值的觸控處理

方法。該觸控處理方法包含：在一參考信號時段中，藉由一觸控面板的多條觸控電極感測由一發信器所發出一電信號的第一特徵值；在一第一調變信號時段中，感測該電信號的第二特徵值與第一波數；在一第二調變信號時段中，感測該電信號的第三特徵值與第二波數；計算該第二特徵值與該第一特徵值的一第一比例值，以及計算該第三特徵值與該第一特徵值的一第二比例值；以及根據該第一比例值、一第二比例值、該第一波數與該第二波數的一函數，計算該信號值。

【0027】 更進一步的，為了減少發出的波數以節省電力，該第一波數與該第二波數的最大公因數為1，該函數與方程式1的數值相關。

【0028】 更進一步的，為了方便觸控處理裝置的處理，該第一特徵值、該第二特徵值、該第三特徵值分別為該電信號在該參考信號時段、該第一調變信號時段與該第二調變信號時段的信號強度。

【0029】 更進一步的，為了還原觸控筆所發出電信號的原始調變特徵，該第一特徵值、該第二特徵值、該第三特徵值分別為該電信號在該參考信號時段、該第一調變信號時段與該第二調變信號時段的工作佔比。

【0030】 更進一步的，為了避免觸控筆在遠離觸控面板或螢幕時發出電信號無謂地消耗電力，該觸控處理方法更包含：在感測該第一特徵值、該第二特徵值與該第三特徵值之前，令透過該多條觸控電極發出燈塔信號。

【0031】 根據本申請所提供之觸控處理方法、裝置與觸控系統，可以將觸控筆上的感測信號值透過兩個以上的時段的電信號傳遞到觸控處理裝置，由於有參考信號時段的電信號作為參考，所得到的信號強度或工作佔比的比例值將不會受到觸控筆所在的位置的觸控電極密度而有所變化。此

外，可以在電信號當中同時以兩個方式進行調變，以便在相同時間內傳遞更多的資訊。

【圖式簡單說明】

【0032】

圖1為根據本申請一實施例的觸控系統的一方塊示意圖。

圖2為根據本申請一實施例的觸控筆130的一方塊示意圖。

圖3A為根據本申請一實施例的電信號傳遞的一時序示意圖。

圖3B為根據本申請一實施例的電信號傳遞的一時序示意圖。

圖3C為根據本申請一實施例的電信號傳遞的一時序示意圖。

圖4A為根據本申請一實施例的電信號傳遞的一時序示意圖。

圖4B為根據本申請一實施例的電信號傳遞的一時序示意圖。

圖4C為根據本申請一實施例的電信號傳遞的一時序示意圖。

圖4D為根據本申請一實施例的電信號傳遞的一時序示意圖。

圖5A為根據本申請一實施例的電信號傳遞的一時序示意圖。

圖5B為根據本申請一實施例的電信號傳遞的一時序示意圖。

圖5C為根據本申請一實施例的電信號傳遞的一時序示意圖。

圖6A為根據本申請一實施例的電信號傳遞的一時序示意圖。

圖6B為根據本申請一實施例的電信號傳遞的一時序示意圖。

圖6C為根據本申請一實施例的電信號傳遞的一時序示意圖。

圖7為根據本申請一實施例的電信號傳遞的一時序示意圖。

圖8根據本申請一實施例的一種用於傳遞信號值的方法的一流程示意圖。

圖9根據本申請一實施例的一種用於傳遞信號值的方法的一流程示意圖。

圖10根據本申請一實施例的一種用於接收信號值的觸控處理方法的一流程示意圖。

圖11根據本申請一實施例的一種用於接收信號值的觸控處理方法的一流程示意圖。

【實施方式】

【0033】 請參考圖1所示，其為根據本發明一實施例的觸控系統100的一方塊示意圖。該觸控系統100可以是常見的桌上型、膝上型、平板型個人電腦、工業用控制電腦、智慧型手機或其它形式具有觸控功能的計算機系統。

【0034】 該觸控系統100可以包含一觸控處理裝置110、連接至該觸控處理裝置的一觸控面板或螢幕120、以及連接至該觸控處理裝置的一主機140。該觸控系統100可以更包含一或多個觸控筆130與/或觸控板擦135。以下在本申請當中，該觸控面板或螢幕120可以通稱為觸控螢幕120，但若是缺乏顯示功能的實施例當中，本領域的普通技術人員能夠知道本申請所指的該觸控螢幕為觸控面板。

【0035】 該觸控螢幕120包含平行於第一軸的多條第一電極121以及平行於第二軸的多條第二電極122。第一電極121可以與多條第二電極122交錯，以便形成多個感測點或感測區域。同樣地，第二電極122可以與多條第一電極121交錯，以便形成多個感測點或感測區域。在某些實施例當中，本申請可以將第一電極121稱之為第一觸控電極121，也可以將第二電極122稱之為第二觸控電極122。本申請也統稱第一電極121與第二電極122為觸控電極。在某些觸控螢幕120的實施例當中，該第一電極121與該第二電極122以

透明材料所構成。該第一電極121與該第二電極122可以在同一電極層，每一條第一電極121或第二電極122的多個導電片之間係使用跨橋的方式連接。該第一電極121與該第二電極122也可以在不同的上下相疊的電極層。除非特別說明以外，本申請通常可以適用於單一層或多個電極層的實施例當中。該第一軸與該第二軸通常是互相垂直，但本申請並不限定該第一軸必定垂直於該第二軸。在一實施例中，該第一軸可以是水平軸，或是觸控螢幕120的更新軸線。

【0036】 該觸控處理裝置110可以包含以下的硬體電路模組：一連接網路(Interconnection Network)模組111、一驅動電路模組112、一感測電路模組113、一處理器模組114與一介面模組115。該觸控處理裝置110可以實作在單一顆積體電路之內，該積體電路內可以包含一或多個芯片。也可以使用多顆積體電路與承載該多顆積體電路的互聯電路板來實現該觸控處理裝置110。該觸控處理裝置110還可以與上述的主機140實作在同一顆積體電路當中，也可以與上述的主機140實作在同一芯片當中。換言之，本申請並不限定該觸控處理裝置110的實施方式。

【0037】 該連接網路模組111用於分別連接上述觸控螢幕120的多條第一電極121與/或多條第二電極122。該連接網路模組111可以接受該處理器模組114的控制命令，用於連接該驅動電路模組112與任一或多條觸控電極，也用於連接該感測電路模組113與任一或多條觸控電極。該連接網路模組111可以包含一或多個多工器(MUX)的組合來實施上述的功能。

【0038】 該驅動電路模組112可以包含時脈產生器、分頻器、倍頻器、鎖相迴路、功率放大器、直流-直流電壓轉換器、整流器與/或濾波器等元器

件，用於依據該處理器模組114的控制命令，透過上述的連接網路模組111提供驅動信號給任一或多條觸控電極。可以針對上述的驅動信號進行各式類比訊號或數位信號調變，以便傳送某些訊息。上述的調變方式包含但不限於調頻(FM)、調相(Phase Modulation)、調幅(AM)、雙邊帶調變(DSB)、單邊帶調變(SSB-AM)、殘邊帶調變(Vestigial Sideband Modulation)、振幅偏移調變(ASK)、相位偏移調變(PSK)、正交振幅調變(QAM)、頻率偏移調變(FSK)、連續相位調變(CPM)、分碼多重進接(CDMA)、分時多重進接(TDMA)、正交分頻多工(OFDM)、脈衝寬度調變(PWM)等技術。該驅動信號可以包含一或多個方波、弦波或任何調變後的波型。該驅動電路模組112可以包含一或多條頻道，每條頻道可以透過該連接網路模組111連接到任一或多條觸控電極。

【0039】 該感測電路模組113可以包含積分器、取樣器、時脈產生器、分頻器、倍頻器、鎖相迴路、功率放大器、乘法器、直流-直流電壓轉換器、整流器與/或濾波器等元器件，用於依據該處理器模組114的控制命令，透過上述的連接網路模組111對任一或多條觸控電極進行感測。當該觸控信號透過上述的一條觸控電極發出時，另一條觸控電極可以感應到該觸控信號。而該感測電路模組113可以配合上述的驅動電路模組112所執行的調變方式，針對該另一條觸控電極所感應到該驅動信號進行相應的解調變，以便還原該驅動信號所承載的訊息。該感測電路模組113可以包含一或多條頻道，每條頻道可以透過該連接網路模組111連接到任一或多條觸控電極。在同一時間，每條頻道都可以同時進行感測與解調變。

【0040】 在一實施例當中，上述的驅動電路模組112與感測電路模組

113可以包含類比前端(AFE, analog front-end)電路。在另一實施例當中，除了類比前端電路以外，上述的驅動電路模組112與感測電路模組113可以包含數位後端(DBE, digital back-end)電路。當上述的驅動電路模組112與感測電路模組113只包含類比前端電路時，數位後端電路可以實施於該處理器模組114之內。

【0041】 該處理器模組114可以包含數位信號處理器，用於分別連接上述的驅動電路模組112與感測電路模組113的類比前端電路，也可以分別連接上述的驅動電路模組112與感測電路模組113的數位後端電路。該處理器模組114可以包含嵌入式處理器、非揮發性記憶體與揮發性記憶體。該非揮發性記憶體可以儲存普通的作業系統或即時(real-time)作業系統，以及在該作業系統下執行的應用程式。前述的作業系統與應用程式包含多個指令與資料，經由該處理器(包含嵌入式處理器與/或數位信號處理器)執行這些指令之後，可以用於控制該觸控處理裝置110的其他模組，包含該連接網路模組111、該驅動電路模組112、該感測電路模組113與該介面模組115。舉例來說，該處理器模組114可以包含業界常用的8051系列處理器、英代爾(Intel)的i960系列處理器、安謀(ARM)的Cortex-M系列處理器等。本申請並不限定該處理器模組114所包含的處理器種類與個數。

【0042】 上述的多個指令與資料可以用於實施本申請所提到的各個步驟，以及由這些步驟所組成的流程與方法。某些指令可以獨立在該處理器模組114內部運作，例如算術邏輯運算(arithmetic and logic operation)。其他指令可以用於控制該觸控處理裝置110的其他模組，這些指令可以包含該處理器模組114的輸出入介面對其他模組進行控制。其他模組也可以透過該處

理器模組114的輸出入介面提供訊息給該處理器模組114所執行的作業系統與/或應用程式。本領域的普通技術人員應當具備有計算機結構與架構 (computer organization and architecture)的通常知識，可以理解到本申請所提到的流程與方法能夠藉由上述的模組與指令加以實施。

【0043】 上述的介面模組115可以包含各式串列或並列式的匯流排，例如通用序列匯流排(USB)、積體電路匯流排(I²C)、外設互聯標準(PCI)、快捷外設互聯標準(PCI-Express)、IEEE 1394等工業標準的輸出入介面。該觸控處理裝置110透過介面模組115連接到該主機140。

【0044】 該觸控系統100可以包含一或多隻觸控筆130與/或觸控板擦135。上述的觸控筆130或觸控板擦135可以是會發出電信號的發信器，其可以包含主動發出電信號的主動式發信器，也可以是被動發出電信號的被動式發信器，或者稱為反應於外界電信號才發出電信號的反應式發信器。上述的觸控筆130或觸控板擦135可以包含一或多個電極，用於同步或非同步地接收來自於觸控螢幕120的電信號，或是以同步或非同步的方式向觸控螢幕120發出電信號。這些電信號可以採用如上所述的一或多種調變方式。

【0045】 上述的觸控筆130或觸控板擦135可以是導體，用於透過使用者的手或身體來傳導驅動信號或接地。上述的觸控筆130或觸控板擦135可以有線或無線的方式連接於該主機140的輸出入介面模組141，或是該輸出入介面模組141底下的其他模組。

【0046】 該觸控處理裝置110可以藉由該觸控螢幕120來偵測一或多個外部導電物體，例如人體的手指、手掌或是被動的觸控筆130或觸控板擦135，也可以偵測會發出電信號的觸控筆130或觸控板擦135。該觸控處理裝

置110可以使用互電容(mutual-capacitance)或自電容(self-capacitance)的方式來進行偵測外部導電物體。上述的觸控筆130或觸控板擦135以及觸控處理裝置110可以使用上述的信號調變與相應的信號解調變的方式，利用電信號來傳遞訊息。該觸控處理裝置110可以利用電信號來偵測該觸控筆130或觸控板擦135靠近或接觸該觸控螢幕120的一或多個近接位置、該觸控筆130或觸控板擦135上的感測器狀態(例如壓力感測器或按鈕)、該觸控筆130或觸控板擦135的指向、或該觸控筆130或觸控板擦135相應於該觸控螢幕120平面的傾斜角等訊息。

【0047】 該主機140為控制該觸控系統110的主要設備，可以包含連接至該介面模組115的一輸出入介面模組141、一中央處理器模組142、一圖形處理器模組143、連接於該中央處理器模組142的一記憶體模組144、連接於該輸出入介面模組141的一網路介面模組145與一存儲器模組146。

【0048】 該存儲器模組146包含非揮發性記憶體，常見的範例為硬碟、電子抹除式可複寫唯讀記憶體(EEPROM)、或快閃記憶體等。該存儲器模組146可以儲存普通的作業系統，以及在該作業系統下執行的應用程式。該網路介面模組145可以包含有線連接與/或無線連接的硬體網路連接介面。該網路介面模組145可以遵循常見的工業標準，例如IEEE 802.11無線區域網路標準、IEEE 802.3有線區域網路標準、3G、4G、與/或5G等無線通訊網路標準、藍芽無線通訊網路標準等。

【0049】 該中央處理器模組142可以直接或間接地連接到上述的輸出入介面模組141、圖形處理器模組143、記憶體模組144、網路介面模組145與一存儲器模組146。該中央處理器模組142可以包含一個或多個處理器或處

理器核心。常見的處理器可以包含英代爾、超微、威盛電子的x86與x64指令集的處理器，或是蘋果、高通、聯發科的安謀ARM指令集的處理器，也可以包含其他形式的複雜電腦指令集(CISC)或精簡電腦指令集(RISC)的處理器。前述的作業系統與應用程式包含相應於上述指令集的多個指令與資料，經由該中央處理器模組142執行這些指令之後，可以用於控制該觸控系統100的其他模組。

【0050】 可選的圖形處理器模組143通常是用於處理與圖形輸出相關的計算部分。該圖形處理器模組143可以連接到上述的觸控螢幕120，用於控制觸控螢幕120的輸出。在某些應用當中，該主機140可以不需要圖形處理器模組143的專門處理，可以直接令該中央處理器模組142執行圖形輸出相關的計算部分。

【0051】 該主機140還可以包含其他圖1未示出的組件或元器件，例如音效輸出入介面、鍵盤輸入介面、滑鼠輸入介面、軌跡球輸入介面與其他硬體模組。本領域的普通技術人員應當具備有計算機結構與架構的通常知識，可以理解到本申請所提到的觸控系統100僅為示意般的說明，其餘與本申請所提供的發明技術特徵相關的部分，需要參照說明書與申請專利範圍。

【0052】 請參考圖2所示，其為根據本申請一實施例的觸控筆130的一方塊示意圖。一控制器210用於控制該觸控筆130。該控制器210可以是邏輯電路，也可以包含處理器。該處理器用於執行儲存在非揮發性記憶體內的指令來控制該觸控筆130。

【0053】 觸控筆130包含一筆尖240，以及用於量測該筆尖240受力的

壓力感測器220。在一實施例當中，該壓力感測器220可以用於感測非筆尖240的受力。例如，該壓力感測器220可以感測該觸控筆130的筆桿某處的壓力。使用者可以調整握持的力量來進行控制。該壓力感測器220可以將量測的壓力值傳送至該控制器210。

【0054】 本領域普通技術人員可以理解到，雖然在圖2的實施例是以壓力感測器220作為範例，但本申請可以應用到其餘的感測器。只要這些感測器將所量測的值傳送給該控制器210即可。

【0055】 當該控制器210接收了量測的壓力值之後，可以令該信號調變器230根據該壓力值對所要發出的電信號進行調變。在一實施例當中，該筆尖240是由導體構成，該信號調變器230可以將調變後的電信號傳送至筆尖240。當該筆尖240靠近或接觸到觸控面板或螢幕120時，電信號可以傳導至該觸控面板或螢幕120的觸控電極，進而傳遞到該觸控處理裝置110。在另一實施例當中，該觸控筆130可以包含靠近筆尖240的其他電極，如環繞該筆尖240的環狀電極。該信號調變器230可以將調變後的電信號傳送至非筆尖240的其他電極。同樣地，當該電極靠近觸控面板或螢幕120時，電信號可以傳導至該觸控面板或螢幕120的觸控電極，進而傳遞到該觸控處理裝置110。

【0056】 觸控筆130還可以包含一燈塔信號感測器250，用於連接到筆尖240的電極或是筆尖240附近的電極，用於接收自觸控面板或螢幕120的觸控電極所發出的燈塔信號。在接收到燈塔信號之後，燈塔信號感測器250通知該控制器210，該控制器210才令該信號調變器230開始進行調變。由於觸控筆130可能有大部分的時間不在觸控面板或螢幕120的附近，如果在收到觸控面板或螢幕120發出的燈塔信號之後才發出電信號，可以節省觸控筆130

的電力，延長觸控筆130的工作期間。

【0057】 本申請的特徵之一，是利用兩段電信號的工作佔比(duty cycle)的比例值來傳遞上述的壓力值或任何感測值，這兩段電信號包含參考信號與調變信號。由於在一定時間內的工作佔比越多，電信號的強度越大。可以將參考信號的工作佔比設為固定值，使參考信號的強度作為一參考值。觸控處理裝置110可以量測這兩段電信號的強度的一比例值，來計算上述的壓力值或感測值。由於觸控面板或螢幕120上的觸控電極並非均勻分布，如果只使用調變信號的強度來解調變，而沒有參考信號作為比較的基準，就難以控制因為筆尖240接觸位置在非均勻分布的觸控電極的變化所帶來的誤差。此外，即便觸控筆130懸浮在相同的位置，也因為觸控筆130距離觸控面板或螢幕120的遠近而使得調變信號的強度有所變化。如果沒有參考信號作為比較的基準，就難以控制因為筆尖240靠近位置的高低變化所帶來的誤差。

【0058】 根據上述的原理，當控制器210接收到感測值之後，就會令該信號調變器230在一參考信號時段內，發出具有固定工作佔比的參考信號，並且令該信號調變器230在一調變信號時段內，發出具有可變工作佔比的調變信號。該參考信號時段與該調變信號時段可以組成一信號傳遞時段。除了在信號傳遞時段發出電信號以外，該控制器210還可以在該信號傳遞時段之前或之後發出其他的電信號，作為其他的用途。例如發出一前綴碼(preamble code)，可以用於識別與定位該觸控筆130，又或是發出其他的電信號來傳遞其他種類的訊息。本發明並不限定該控制器210每次所傳遞的電信號為何，只要是利用前述的信號傳遞時段傳遞感測值即可。

【0059】 請參考圖3A所示，其為根據本申請一實施例的電信號傳遞的一時序示意圖。觸控筆130可以連續發送多個信號傳遞時段310來傳送前述的感測值。每一個信號傳遞時段310可以攜帶不同的感測值。換言之，例如壓力感測器220之類的感測器可以在每一個信號傳遞時段310的傳送期間，得到一個新的感測值，並且在下一個信號傳遞時段310傳送出去。

【0060】 每一個信號傳遞時段310包含一個參考信號時段312與一個調變信號時段314。雖然在圖3A當中，參考信號時段312在調變信號時段314之前，但本申請並不限制這兩個時段的先後順序。此外，雖然在圖3A當中，參考信號時段312與調變信號時段314之間並無間隔的空白時段(turnaround period)，但本申請並不限制這兩個時段是直接緊鄰或是中間可以包含其他時段。

【0061】 在一實施例當中，為了方便觸控處理裝置110計算，參考信號時段312和調變信號時段314的電信號的振幅可以相同，但本申請並不限制兩者一定要相同。該參考信號時段312的第一工作佔比DC1是固定的，而調變信號時段314的第二工作佔比DC2則是因應所要傳遞的感測值而變化。所要傳遞的感測值可以相應於第一工作佔比DC1與第二工作佔比DC2的一比例值R。該比例值R可以是下列其中之一： $DC1/DC2$ 、 $DC2/DC1$ 、 $DC1/(DC1+DC2)$ 、 $DC2/(DC1+DC2)$ 、 $(DC1-DC2)/DC2$ 、 $(DC1-DC2)/DC1$ 等，本領域普通人員可以理解到該比例值的分母不為零，且不限於上述所提的比例計算方式。由於比例值R相應於已知的感測值，第一工作佔比DC1也是事先已知的固定值，因此控制器210可以根據比例值R與第一工作佔比DC1計算出第二工作佔比DC2。接著，控制器210可以令該信號調變器230發出具有第

二工作佔比DC2的調變信號。

【0062】 請參考圖3B所示，其為根據本申請一實施例的電信號傳遞的一時序示意圖。和圖3A相比，圖3B的多個信號傳遞時段310並不是連續的。兩個信號傳遞時段310之間可能安排有其他不固定長度的信號傳遞時段、信號接收時段或是空白時段。

【0063】 請參考圖3C所示，其為根據本申請一實施例的電信號傳遞的一時序示意圖。和圖3B相比，圖3C的觸控筆130在接收了觸控面板或螢幕120所發出的燈塔信號之後，才相應地安排一個信號傳遞時段310以發出電信號。

【0064】 請參考圖4A所示，其為根據本申請一實施例的電信號傳遞的一時序示意圖。圖4A包含三個時序圖，最上方的時序圖為參考信號時段312的一範例。該參考信號時段312包含四個方波，第一工作佔比DC1為50%。本領域普通技術人員可以理解到，雖然圖4A所示的是方波，但也可以替換成弦波。此外，第一工作佔比DC1也可以是其他比例。

【0065】 圖4A中間的時序圖則顯示調變信號時段314的最大第二工作佔比DC2，下方的時序圖則顯示調變信號時段314的最小第二工作佔比DC2。在圖4A的實施例當中，對應至量測值的比例值R可以是 $DC2/DC1$ 。當第二工作佔比DC2最大時，也就是50%。此時 $DC2/DC1$ 的比例值R即為1，也就是100%。當第二工作佔比DC2最小時，也就是0%。此時 $DC2/DC1$ 的比例值R即為0，也就是0%。當計算至小數點後兩位時，則比例值R可以對應到0~100的範圍。當計算至小數點後三位時，則比例值R可以對應到0~1000的範圍。

【0066】 在一實施例當中，觸控處理裝置110可以不需要量測調變信號時段314的第二工作佔比DC2，改由量測考信號時段312與調變信號時段314的信號強度，也能夠得到上述的比例值R。舉例來說，當感測電路113量測參考信號時段312的信號強度時，可以得到第一信號強度值。信號強度值可以對應至在線上的面積的總和。當感測電路113量測圖4A中間的調變信號時段314A的最大信號強度時，可以得到最大第二信號強度值。由於第二信號強度值/第一信號強度值的比例值r等於1，也就等同於前述的DC2/DC1的比例值R。當感測電路113量測圖4A下方所示的調變信號時段314B的最小信號強度時，可以得到最小第二信號強度值為0，由於第二信號強度值/第一信號強度值的比例值r等於0，也就等同於前述的DC2/DC1的比例值R。當計算至小數點後兩位時，則比例值r可以對應到0~100的範圍。當計算至小數點後三位時，則比例值r可以對應到0~1000的範圍。由於信號強度的比例值r可以等效於工作佔比的比例值R，因此本申請並不限定觸控處理裝置要量測哪一種比例值。

【0067】 請參考圖4B所示，其為根據本申請另一實施例的電信號傳遞的一時序示意圖。和圖4A所示的實施例一樣，圖4B包含三個時序圖，最上方的時序圖為參考信號時段312的一範例。中間的時序圖為調變信號時段314C的最大第二工作佔比的信號時序圖。下方的時序圖仍然是調變信號時段314B的最小第二工作佔比的信號時序圖。與圖4A所示的調變信號時段314A相比，圖4B所示的調變信號時段314C的方波相位延遲了180度角。然而，調變信號時段314A與314C的信號強度都是相同的。即便相位角度有了變化，觸控處理裝置130仍然可以在調變信號時段314C量測到相同的最大第

二信號強度值。

【0068】 請參考圖4C所示，其為根據本申請另一實施例的電信號傳遞的一時序示意圖。和圖4A所示的實施例一樣，圖4C包含三個時序圖，最上方的時序圖為參考信號時段312的一範例。中間的時序圖為調變信號時段314D的最大第二工作佔比的信號時序圖。下方的時序圖是調變信號時段314E的最小第二工作佔比的信號時序圖。調變信號時段314D的最大第二工作佔比達到了75%，調變信號時段314E的最小第二工作佔比也有25%。換言之，兩個時段的信號強度比例值 r 的最大值為75%/50%，最小值為25%/50%。比例值 r 介於1.5與0.5之間。本領域普通技術人員可以理解到，可以將上述的比例值 r 經由一線性轉換函數變換為比例值 R ，使得其上下限對應到0%~100%之間。例如 $R=r-0.5$ 。

【0069】 請參考圖4D所示，其為根據本申請另一實施例的電信號傳遞的一時序示意圖。和圖4A所示的實施例一樣，圖4D包含三個時序圖，最上方的時序圖為參考信號時段312D的一範例。中間的時序圖為調變信號時段314F的最大第二工作佔比的信號時序圖。下方的時序圖是調變信號時段314B的最小第二工作佔比的信號時序圖。在參考信號時段312當中，具有四個方波，每一個方波的第一工作佔比都是50%。在參考信號時段312D當中，只有單一個方波，其第一工作佔比是50%。無論是四個方波或單一個方波，由於其工作佔比一樣，因此參考信號時段312與312D的信號強度都應該是相同的。同樣地，調變信號時段314F的單一個方波的第二工作佔比和調變信號時段314A與314B的四個方波的第二工作佔比相同。因此，調變信號時段314A、314B與314F的信號強度都應該是相同的。在計算兩個時段的信號強

度比例值 r 的時候，圖4D所示實施例和圖4A與圖4B是相同的。

【0070】 從圖4D的實施例可以得知，除了工作佔比的比例值 R 以外，觸控筆130的信號調變器230可以在參考信號時段312或調變信號時段314當中控制波的數量來傳遞更多訊息。請參考圖5A所示，其為根據本申請另一實施例的電信號傳遞的一時序示意圖。圖3A所示的實施例的信號傳遞時段510只包含兩個時段，而圖5A的信號傳遞時段510包含了四個時段，分別是第一參考信號時段312、第一調變信號時段520、第二參考信號時段312與第二調變信號時段530。這四個時段的順序可以任意調換。在該實施例當中，為了方便量測信號強度，這四個時段的時間長度是相同的。第一參考信號時段312與第二參考信號時段312所發送的電信號的工作佔比可以是相同的，也是事先已知的。但本領域技術人員可以理解到第一參考信號時段312與第二參考信號時段312所發送的電信號的工作佔比也可以是不相同的。第一調變信號時段520與第二調變信號時段530的工作佔比則不相同。此外，第一調變信號時段520與第二調變信號時段530的波數也不相同。

【0071】 在一實施例當中，可以調變第一調變信號時段520與第二調變信號時段530的工作佔比，以及調變第一調變信號時段520與第二調變信號時段530的波數來傳遞感測值。如此一來，就可以減少調變工作佔比的解析度。當要傳送三位數的感測值時，可以調變先前提到的工作佔比來傳遞其中兩位數，再藉由調變波數來傳遞感測值。舉例來說，如果要傳遞數值243，可以將前兩個數值24與最後一個數值3分開來傳遞。首先，藉由調整工作佔比，令第一調變信號時段520的信號強度與第一參考信號時段312的信號強度的比例值 r_1 表示整數值24。接著，藉由調整工作佔比，令第二調變信號時段

530的信號強度與第二參考信號時段312的信號強度的比例值 r_2 ，其中 r_2 會是 r_1+1 。在此範例中 r_2 會是25。然後，令第二調變信號時段530發出的波數 w_2 為3，以便表示最後一個數值。再令第一調變信號時段520發出的波數 w_1 為10-3，也就是7。

【0072】 觸控處理裝置130在接收信號傳遞時段510的電信號時，可以偵測出前述的比例值 r_1 與 r_2 ，分別是24與25。也可以偵測出波數 w_1 是7，波數 w_2 是3。接著，將第一調變信號時段520發出的波數 w_1 與第二調變信號時段530發出的波數 w_2 ，以及比例值 r_1 與 r_2 帶入下列的方程式1，就會得到24.3的數值 r 。其中 r 的小數位就是第三個數值3，整數位就是前兩個數值24。

$$r = \frac{w_1 \times r_1}{(w_1 + w_2)} + \frac{w_2 \times r_2}{(w_1 + w_2)} = \frac{(w_1 \times r_1) + (w_2 \times r_2)}{(w_1 + w_2)} \quad (\text{方程式1})$$

【0073】 如果要傳遞更多位數的感測值，也可以利用相同的方式進行。在另一個實施例當中，假設要傳遞數值2433，則可以令比例值 r_1 與 r_2 ，分別是24與25。且波數 w_1 是2，波數 w_2 為1。當帶入方程式1之後，可以得到24.33的數值 r ，其中 r 的小數位就是第三與第四個數值33，整數位就是前兩個數值24。

【0074】 觸控筆可以利用查表或其他的方式，來決定前述的波數 w_1 與 w_2 。舉例來說，當要傳遞一個位數的值時， w_1 與 w_2 的總和可以是10。波數 w_1 與波數 w_2 可以是互質的數，也就是兩者的最大公因數為1。如果 w_1 與 w_2 不互質的話，可以將其分別除以最大公因數，以得到新的互質的 w_1 與 w_2 。在另一範例中，當要傳遞兩個位數的值時， w_1 與 w_2 的總和可以是100。依此類推。

【0075】 請參考圖5B所示，其為根據本申請另一實施例的電信號傳

遞的一時序示意圖。和圖5A所示實施例相比，圖5B所示的兩個信號傳遞時段510之間可以包含空白時段或其他電信號。本申請不限於信號傳遞時段510是連續的。

【0076】 請參考圖5C所示，其為根據本申請另一實施例的電信號傳遞的一時序示意圖。和圖5B所示實施例相比，圖5C所示的信號傳遞時段510是在偵測到觸控面板或螢幕120發出的燈塔信號之後，以便節省觸控筆130在遠離觸控面板或螢幕120時發出無效電信號的電力。

【0077】 請參考圖6A所示，其為根據本申請一實施例的電信號傳遞的一時序示意圖。和圖5A所示實施例相比，圖6A所示的信號傳遞時段610當中只包含一個參考信號時段312。因此，前述的比例值 r_1 是第一調變信號時段520的信號強度與該參考信號時段312的信號強度的比值，比例值 r_2 是第二調變信號時段530的信號強度與該參考信號時段312的信號強度的比值。

【0078】 請參考圖6B所示，其為根據本申請另一實施例的電信號傳遞的一時序示意圖。和圖6A所示實施例相比，圖6B所示的兩個信號傳遞時段610之間可以包含空白時段或其他電信號。本申請不限於信號傳遞時段610是連續的。

【0079】 請參考圖6C所示，其為根據本申請另一實施例的電信號傳遞的一時序示意圖。和圖6B所示實施例相比，圖6C所示的信號傳遞時段610是在偵測到觸控面板或螢幕120發出的燈塔信號之後，以便節省觸控筆130在遠離觸控面板或螢幕120時發出無效電信號的電力。

【0080】 請參考圖7所示，其為根據本申請一實施例的電信號傳遞的一時序示意圖。圖7示出三個時段，上方的是參考信號時段312D，中間的是

第一調變信號時段520，下方的是第二調變信號時段530。在圖7的實施例當中，觸控筆130在第一調變信號時段520發出七個波，每個波的工作佔比與參考信號時段312D的工作佔比的比例值R1為24%。觸控筆130在第二調變信號時段530發出三個波，每個波的工作佔比與參考信號時段312D的工作佔比的比例值R2為25%。因此，將r1設為24，將r2設為25，波數w1設為7，波數w2設為3，根據上述的方程式1計算出r為24.3。觸控處理裝置110可以得知觸控筆130所要傳遞的三位數值為243。

【0081】 請參考圖8所示，其為根據本申請一實施例的一種用於傳遞信號值的方法800的一流程示意圖。該方法800可以適用於圖1與圖2所示的觸控筆130。在一實施例當中，該方法800開始於可選的步驟810。在另一實施例當中，該方法800開始於步驟820。

【0082】 可選的步驟810：偵測一燈塔信號。例如，透過觸控筆130的筆尖240的電極，燈塔信號偵測器250可以偵測來自於觸控面板或螢幕120的燈塔信號。接著，流程進到步驟820。但本申請並不限定步驟810與820執行的先後順序。步驟810與820可以依照任何次序執行，也可以同時執行。在一實施例當中，方法800必須先在步驟810當中偵測到該燈塔信號，流程才會繼續執行步驟830與840。

【0083】 步驟820：接收一信號值。該信號值是由一感測器量測物理現象所產生，其中該信號值落在一數值範圍內，該數值範圍包含三個以上的數值。例如在圖2的實施例當中，壓力感測器220量測到筆尖240所受的壓力之後，將感測到的壓力信號值傳送給控制器210。該感測的信號值的數值範圍可以是1~1024、1~256或1~16等。接著，流程進到步驟830。但本申請

並不限定步驟830與840執行的先後順序。

【0084】 步驟830：在參考信號時段，發出具有第一工作佔比的電信號。該電信號攜帶表示一信號值的訊息。

【0085】 步驟840：在第一調變信號時段，發出具有第二工作佔比的電信號。

【0086】 該第二工作佔比與該第一工作佔比的一第一比例值對應到該信號值。該第一工作佔比是事先已知的固定值，該第二工作佔比的該電信號係根據該信號值被調變。在一實施例當中，該參考信號時段與該調變信號時段的長度相同，該電信號在該參考信號時段與該調變信號時段的最大振幅相同。但本領域普通技術人員可以理解到，該參考信號時段與該調變信號時段的長度可以不同，該電信號在該參考信號時段與該調變信號時段的最大振幅也可以不同。在執行完步驟830與840之後，流程可以回到步驟810或820。

【0087】 請參考圖9所示，其為根據本申請一實施例的一種用於傳遞信號值的方法900的一流程示意圖。該方法900可以適用於圖1與圖2所示的觸控筆130。在一實施例當中，該方法900開始於可選的步驟810。在一實施例當中，方法800必須先在步驟810當中偵測到該燈塔信號，流程才會繼續執行步驟830、940與950。在另一實施例當中，該方法900開始於步驟820。在執行完步驟810與820之後，流程可以執行步驟830。但本申請並不限制步驟830、940與950的執行順序。

【0088】 步驟940：在第一調變信號時段，發出具有第二工作佔比與第一波數的電信號。

【0089】 步驟950：在第二調變信號時段，發出具有第三工作佔比與第一波數的電信號。

【0090】 該信號值相應於該第一比例值、一第二比例值、該第一波數與該第二波數的一函數，該第二比例值為該第三工作佔比與該第一工作佔比的比例值。在一實施例當中，該第一波數與該第二波數的最大公因數為1，該函數與方程式1所計算出來的數值相關。

【0091】 請參考圖10，其為根據本申請一實施例的一種用於接收信號值的觸控處理方法1000的一流程示意圖。該觸控處理方法1000適用於圖1所示的觸控處理裝置110。可以令處理器模組114執行非揮發性記憶體內儲存的指令來實現觸控處理方法1000。觸控處理方法1000自可選的步驟1010開始執行，也可以自步驟1020開始執行。

【0092】 步驟1010：發出燈塔信號。可以透過一觸控面板或螢幕120的多條觸控電極發出燈塔信號，也可以透過其他天線或電極發出燈塔信號。接著，流程可以進到步驟1020或1030。本申請並不限定步驟1020和1030的執行順序。

【0093】 步驟1020：在參考信號時段中，透過一觸控面板或螢幕120的多條觸控電極感測一發信器所發出的一電信號的第一特徵值。該第一特徵值可以是工作佔比，也可以是信號強度的總和。

【0094】 步驟1030：在第一調變信號時段中，透過該多條觸控電極感測該電信號的第二特徵值。當該第一特徵值為工作佔比時，該第二特徵值也是工作佔比。當該第一特徵值為信號強度的總和時，該第二特徵值也是信號強度的總和。

【0095】 步驟1040：根據第二特徵值與第一特徵值的一比例值，計算該電信號所攜帶的一信號值。接著，該方法1000可以回到可選的步驟1010，或步驟1020或1030。

【0096】 請參考圖11，其為根據本申請一實施例的一種用於接收信號值的觸控處理方法1100的一流程示意圖。該觸控處理方法1100適用於圖1所示的觸控處理裝置110。可以令處理器模組114執行非揮發性記憶體內儲存的指令來實現觸控處理方法1100。觸控處理方法1000自可選的步驟1010開始執行，也可以自步驟1020開始執行。本申請並不限定步驟1020、1130與1140的先後順序。

【0097】 步驟1130：在第一調變信號時段中，透過該多條觸控電極感測該電信號的第二特徵值與第一波數。當該第一特徵值為工作佔比時，該第二特徵值也是工作佔比。當該第一特徵值為信號強度的總和時，該第二特徵值也是信號強度的總和。

【0098】 步驟1140：在第二調變信號時段中，透過該多條觸控電極感測該電信號的第三特徵值與第二波數。當該第一特徵值為工作佔比時，該第三特徵值也是工作佔比。當該第一特徵值為信號強度的總和時，該第三特徵值也是信號強度的總和。

【0099】 步驟1150：根據該第二特徵值與該第一特徵值的一第一比例值、該第三特徵值與該第一特徵值的一第二比例值、該第一波數與該第二波數的一函數，計算該信號值。在一實施例當中，該第一波數與該第二波數的最大公因數為1，該函數與方程式1的數值相關。

【0100】 根據本申請的一面向，提供一種用於傳遞信號值的發信器。

該發信器包含：一信號調變器，用於透過一電極發出一電信號，其中該電信號攜帶表示一信號值的訊息；以及一控制器，連接至該信號調變器，用於令該信號調變器在一參考信號時段中發出具有第一工作佔比的該電信號，以及令該信號調變器在一調變信號時段中發出具有第二工作佔比的該電信號，其中該第二工作佔比與該第一工作佔比的一第一比例值對應到該信號值，其中該參考信號時段與該調變信號時段的長度相同，其中該電信號在該參考信號時段與該調變信號時段的最大振幅相同。

【0101】 更進一步的，為了簡化發信器與觸控處理裝置的設計，該第一工作佔比是事先已知的固定值，該控制器係根據該信號值調變該第二工作佔比的該電信號。

【0102】 更進一步的，為了傳遞該發信器的一感測器所感測的信號值，該發信器更包含：一感測器，用於量測物理現象以產生該信號值，其中該信號值落在一數值範圍內，該數值範圍包含三個以上的數值。

【0103】 更進一步的，為了傳遞觸控筆的筆尖在使用時所受到的壓力值，該發信器為一觸控筆，該電極為該觸控筆的筆尖電極，該感測器用於量測該筆尖電極所受到的壓力，該信號值為該感測器所產生的壓力值。

【0104】 更進一步的，為了避免觸控筆在遠離觸控面板或螢幕時發出電信號無謂地消耗電力，該發信器更包含：連接至該控制器的一燈塔信號感測器，用於在偵測到一燈塔信號之後通知該控制器，其中該控制器在收到該燈塔信號感測器的通知之後，才令該信號調變器在該參考信號時段中發出具有第一工作佔比的該電信號，以及令該信號調變器在該調變信號時段中發出具有第二工作佔比的該電信號。

【0105】 更進一步的，為了利用燈塔信號讓觸控筆與觸控筆的各個時段同步，該發信器為一觸控筆，該電極為該觸控筆的筆尖電極，該燈塔信號感測器是藉由該筆尖電極偵測由一觸控面板發出的該燈塔信號。

【0106】 更進一步的，為了利用第二種調變方式來在相同時間內傳遞更多的信號值訊息，該控制器更用於令該信號調變器在另一調變信號時段中發出具有第三工作佔比的該電信號，在該調變信號時段發出的該電信號具有第一波數，在該另一調變信號時段發出的該電信號具有第二波數，其中該信號值相應於該第一比例值、一第二比例值、該第一波數與該第二波數的一函數，該第二比例值為該第三工作佔比與該第一工作佔比的比例值。

【0107】 更進一步的，為了減少發出的波數以節省電力，該第一波數與該第二波數的最大公因數為1，該函數與方程式1的數值相關。

【0108】 根據本申請的一面向，提供一種用於傳遞信號值的方法。該方法包含：在一參考信號時段中，透過一電極發出具有第一工作佔比的一電信號，其中該電信號攜帶表示一信號值的訊息；以及在一調變信號時段中發出具有第二工作佔比的該電信號，其中該第二工作佔比與該第一工作佔比的一第一比例值對應到該信號值，其中該參考信號時段與該調變信號時段的長度相同，其中該電信號在該參考信號時段與該調變信號時段的最大振幅相同。

【0109】 更進一步的，為了簡化發信器與觸控處理裝置的設計，該第一工作佔比是事先已知的固定值，該第二工作佔比的該電信號係根據該信號值被調變。

【0110】 更進一步的，為了傳遞該發信器的一感測器所感測的信號

值，該信號值是由一感測器量測物理現象所產生，其中該信號值落在一數值範圍內，該數值範圍包含三個以上的數值。

【0111】 更進一步的，為了傳遞觸控筆的筆尖在使用時所受到的壓力值，該電極為一觸控筆的筆尖電極，該感測器用於量測該筆尖電極所受到的壓力，該信號值為該感測器所產生的壓力值。

【0112】 更進一步的，為了避免觸控筆在遠離觸控面板或螢幕時發出電信號無謂地消耗電力，該方法更包含：偵測一燈塔信號；以及在偵測到該燈塔信號之後，才在該參考信號時段中發出具有第一工作佔比的一電信號，以及在該調變信號時段中發出具有第二工作佔比的該電信號。

【0113】 更進一步的，為了利用燈塔信號讓觸控筆與觸控筆的各個時段同步，該電極為一觸控筆的筆尖電極，該燈塔信號的偵測步驟是藉由該筆尖電極偵測由一觸控面板發出的該燈塔信號。

【0114】 更進一步的，為了利用第二種調變方式來在相同時間內傳遞更多的信號值訊息，該方法更包含：在另一調變信號時段中發出具有第三工作佔比的該電信號，在該調變信號時段發出的該電信號具有第一波數，在該另一調變信號時段發出的該電信號具有第二波數，其中該信號值相應於該第一比例值、一第二比例值、該第一波數與該第二波數的一函數，該第二比例值為該第三工作佔比與該第一工作佔比的比例值。

【0115】 更進一步的，為了減少發出的波數以節省電力，該第一波數與該第二波數的最大公因數為1，該函數與方程式1的數值相關。

【0116】 根據本申請的一面向，提供一種用於接收信號值的觸控處理裝置。該觸控處理裝置包含：一感測電路模組，用於連接一觸控面板的多

條觸控電極，以偵測由一發信器發出一電信號，其中該電信號攜帶表示一信號值的訊息；以及一處理器模組，連接至該感測電路模組，用於執行非揮發性記憶體當中的指令，以實現以下的步驟：令該感測電路模組在一參考信號時段中感測該電信號的第一特徵值；令該感測電路模組在一第一調變信號時段中感測該電信號的第二特徵值與第一波數；令該感測電路模組在一第二調變信號時段中感測該電信號的第三特徵值與第二波數；計算該第二特徵值與該第一特徵值的一第一比例值，以及計算該第三特徵值與該第一特徵值的一第二比例值；以及根據該第一比例值、一第二比例值、該第一波數與該第二波數的一函數，計算該信號值。

【0117】 更進一步的，為了減少發出的波數以節省電力，該第一波數與該第二波數的最大公因數為1，該函數與方程式1的數值相關。

【0118】 更進一步的，為了方便觸控處理裝置的處理，該第一特徵值、該第二特徵值、該第三特徵值分別為該電信號在該參考信號時段、該第一調變信號時段與該第二調變信號時段的信號強度。

【0119】 更進一步的，為了還原觸控筆所發出電信號的原始調變特徵，該第一特徵值、該第二特徵值、該第三特徵值分別為該電信號在該參考信號時段、該第一調變信號時段與該第二調變信號時段的工作佔比。

【0120】 更進一步的，為了避免觸控筆在遠離觸控面板或螢幕時發出電信號無謂地消耗電力，該觸控處理裝置更包含：一驅動電路模組，連接到該多條觸控電極與該處理器模組，其中該處理器模組更用於執行非揮發性記憶體當中的指令，以實現以下的步驟：在感測該第一特徵值、該第二特徵值與該第三特徵值之前，令該驅動電路模組透過該多條觸控電極發出

燈塔信號。

【0121】 根據本申請的一面向，提供一種用於接收信號值的觸控系統。該觸控系統包含：一觸控面板，包含多條觸控電極；以及前述的觸控處理裝置。

【0122】 更進一步的，為了維持觸控系統的完整性與相容性，該觸控系統更包含發出該電信號的該發信器。

【0123】 根據本申請的一面向，提供一種用於接收信號值的觸控處理方法。該觸控處理方法包含：在一參考信號時段中，藉由一觸控面板的多條觸控電極感測由一發信器所發出一電信號的第一特徵值；在一第一調變信號時段中，感測該電信號的第二特徵值與第一波數；在一第二調變信號時段中，感測該電信號的第三特徵值與第二波數；計算該第二特徵值與該第一特徵值的一第一比例值，以及計算該第三特徵值與該第一特徵值的一第二比例值；以及根據該第一比例值、一第二比例值、該第一波數與該第二波數的一函數，計算該信號值。

【0124】 更進一步的，為了減少發出的波數以節省電力，該第一波數與該第二波數的最大公因數為1，該函數與方程式1的數值相關。

【0125】 更進一步的，為了方便觸控處理裝置的處理，該第一特徵值、該第二特徵值、該第三特徵值分別為該電信號在該參考信號時段、該第一調變信號時段與該第二調變信號時段的信號強度。

【0126】 更進一步的，為了還原觸控筆所發出電信號的原始調變特徵，該第一特徵值、該第二特徵值、該第三特徵值分別為該電信號在該參考信號時段、該第一調變信號時段與該第二調變信號時段的工作佔比。

【0127】 更進一步的，為了避免觸控筆在遠離觸控面板或螢幕時發出電信號無謂地消耗電力，該觸控處理方法更包含：在感測該第一特徵值、該第二特徵值與該第三特徵值之前，令透過該多條觸控電極發出燈塔信號。

【0128】 根據本申請所提供之觸控處理方法、裝置與觸控系統，可以將觸控筆上的感測信號值透過兩個以上的時段的電信號傳遞到觸控處理裝置，由於有參考信號時段的電信號作為參考，所得到的信號強度或工作佔比的比例值將不會受到觸控筆所在的位置的觸控電極密度而有所變化。此外，可以在電信號當中同時以兩個方式進行調變，以便在相同時間內傳遞更多的資訊。

【0129】 本申請說明書的實施方式並不用於限定申請專利範圍。本領域的普通技術人員可以對實施方式進行各種變更或改良。還可以在技術上不矛盾的前提下，將某一實施例所說明的技術特徵應用到其他實施例之上。在實施例之間具有相同名稱但對應不同參照符號的元件或步驟，也可以具有相同的技術特徵。在申請專利範圍、說明書或附圖當中的各個元件的作動機制或流程的步驟之間，只要沒有因果關係，就可以按照任何的時序來實現。圖示的各部分可能沒有依照其相對的尺寸來繪製，為了凸顯某些部分，該部分的尺度可能與其他部分的尺度不同。且不相關的細節部分可能並未完全繪出，以求圖示的整潔。

【符號說明】

【0130】

100…觸控系統

110…觸控處理裝置

111…連接網路(Interconnection Network)模組

112…驅動電路模組

113…感測電路模組

114…處理器模組

115…介面模組

120…觸控螢幕或面板

121、121A~C…第一電極

122、122A~H…第二電極

130…觸控筆

135…觸控板擦

140…主機

141…輸出入介面模組

142…中央處理器模組

143…圖形處理器模組

144…記憶體模組

145…網路介面模組

146…存儲器模組

210…控制器

220…壓力感測器

230…信號調變器

240…筆尖

250…燈塔信號感測器

- 300…電信號傳遞時序
- 310…信號傳遞時段
- 312、312D…參考信號時段
- 314、314A~314F…調變信號時段
- 500…電信號傳遞時序
- 510…信號傳遞時段
- 520…第一調變信號時段
- 530…第二調變信號時段
- 600…電信號傳遞時序
- 610…信號傳遞時段
- 800…用於傳遞信號值的方法
- 810~840…步驟
- 900…用於傳遞信號值的方法
- 940~950…步驟
- 1000…接收信號值的觸控處理方法
- 1010~1040…步驟
- 1100…接收信號值的觸控處理方法
- 1130~1150…步驟

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

【序列表】 (請換頁單獨記載)

申請專利範圍

1. 一種用於傳遞信號值的發信器，包含：

一信號調變器，用於透過一電極發出一電信號，其中該電信號攜帶表示一信號值的訊息；以及

一控制器，連接至該信號調變器，用於令該信號調變器在一參考信號時段中發出具有第一工作佔比的該電信號，以及令該信號調變器在一調變信號時段中發出具有第二工作佔比的該電信號，

其中該第二工作佔比與該第一工作佔比的一第一比例值對應到該信號值，

其中該參考信號時段與該調變信號時段的長度相同，

其中該電信號在該參考信號時段與該調變信號時段的最大振幅相同。

2. 如申請專利範圍第1項的用於傳遞信號值的發信器，其中該第一工作佔比是事先已知的固定值，該控制器係根據該信號值調變該第二工作佔比的該電信號。

3. 如申請專利範圍第1項的用於傳遞信號值的發信器，更包含：

一感測器，用於量測物理現象以產生該信號值，其中該信號值落在一數值範圍內，該數值範圍包含三個以上的數值。

4. 如申請專利範圍第3項的用於傳遞信號值的發信器，其中該發信器為一觸控筆，該電極為該觸控筆的筆尖電極，該感測器用於量測該筆尖電極所受

到的壓力，該信號值為該感測器所產生的壓力值。

5. 如申請專利範圍第1項的用於傳遞信號值的發信器，更包含：

連接至該控制器的一燈塔信號感測器，用於在偵測到一燈塔信號之後通知該控制器，

其中該控制器在收到該燈塔信號感測器的通知之後，才令該信號調變器在該參考信號時段中發出具有第一工作佔比的該電信號，以及令該信號調變器在該調變信號時段中發出具有第二工作佔比的該電信號。

6. 如申請專利範圍第5項的用於傳遞信號值的發信器，其中該發信器為一觸控筆，該電極為該觸控筆的筆尖電極，該燈塔信號感測器是藉由該筆尖電極偵測由一觸控面板發出的該燈塔信號。

7. 如申請專利範圍第1項的用於傳遞信號值的發信器，其中該控制器更用於令該信號調變器在另一調變信號時段中發出具有第三工作佔比的該電信號，在該調變信號時段發出的該電信號具有第一波數，在該另一調變信號時段發出的該電信號具有第二波數，其中該信號值相應於該第一比例值、一第二比例值、該第一波數與該第二波數的一函數，該第二比例值為該第三工作佔比與該第一工作佔比的比例值。

8. 如申請專利範圍第7項的用於傳遞信號值的發信器，其中該第一波數與該第二波數的最大公因數為1，該函數與下列數值相關：

$$\frac{(\text{第一波數} \times \text{第一比例值}) + (\text{第二波數} \times \text{第二比例值})}{(\text{第一波數} + \text{第二波數})}。$$

9. 一種用於傳遞信號值的方法，包含：

在一參考信號時段中，透過一電極發出具有第一工作佔比的一電信號，其中該電信號攜帶表示一信號值的訊息；以及

在一調變信號時段中發出具有第二工作佔比的該電信號，

其中該第二工作佔比與該第一工作佔比的一第一比例值對應到該信號值，

其中該參考信號時段與該調變信號時段的長度相同，

其中該電信號在該參考信號時段與該調變信號時段的最大振幅相同。

10. 如申請專利範圍第9項的用於傳遞信號值的方法，其中該第一工作佔比是事先已知的固定值，該第二工作佔比的該電信號係根據該信號值被調變。

11. 如申請專利範圍第9項的用於傳遞信號值的方法，其中該信號值是由一感測器量測物理現象所產生，其中該信號值落在一數值範圍內，該數值範圍包含三個以上的數值。

12. 如申請專利範圍第11項的用於傳遞信號值的方法，其中該電極為一觸控筆的筆尖電極，該感測器用於量測該筆尖電極所受到的壓力，該信號值為該感測器所產生的壓力值。

13. 如申請專利範圍第9項的用於傳遞信號值的方法，更包含：

偵測一燈塔信號；以及

在偵測到該燈塔信號之後，才在該參考信號時段中發出具有第一工作佔比的一電信號，以及在該調變信號時段中發出具有第二工作佔比的該電信號。

14. 如申請專利範圍第13項的用於傳遞信號值的方法，其中該電極為一觸控筆的筆尖電極，該燈塔信號的偵測步驟是藉由該筆尖電極偵測由一觸控面板發出的該燈塔信號。

15. 如申請專利範圍第9項的用於傳遞信號值的方法，更包含：

在另一調變信號時段中發出具有第三工作佔比的該電信號，在該調變信號時段發出的該電信號具有第一波數，在該另一調變信號時段發出的該電信號具有第二波數，其中該信號值相應於該第一比例值、一第二比例值、該第一波數與該第二波數的一函數，該第二比例值為該第三工作佔比與該第一工作佔比的比例值。

16. 如申請專利範圍第15項的用於傳遞信號值的方法，其中該第一波數與該第二波數的最大公因數為1，該函數與下列數值相關：

$$\frac{(第一波數 \times 第一比例值) + (第二波數 \times 第二比例值)}{(第一波數 + 第二波數)}。$$

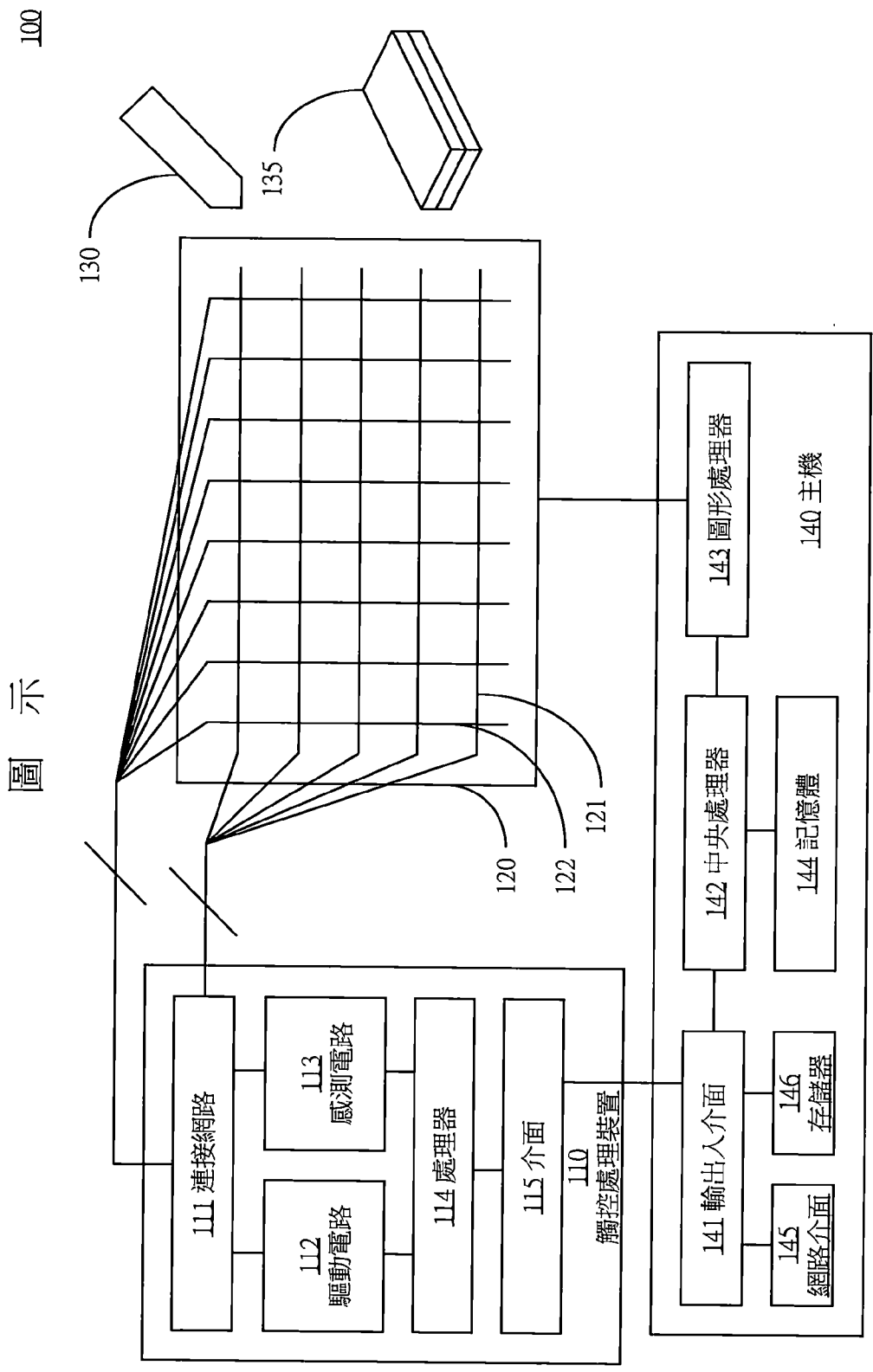


圖1

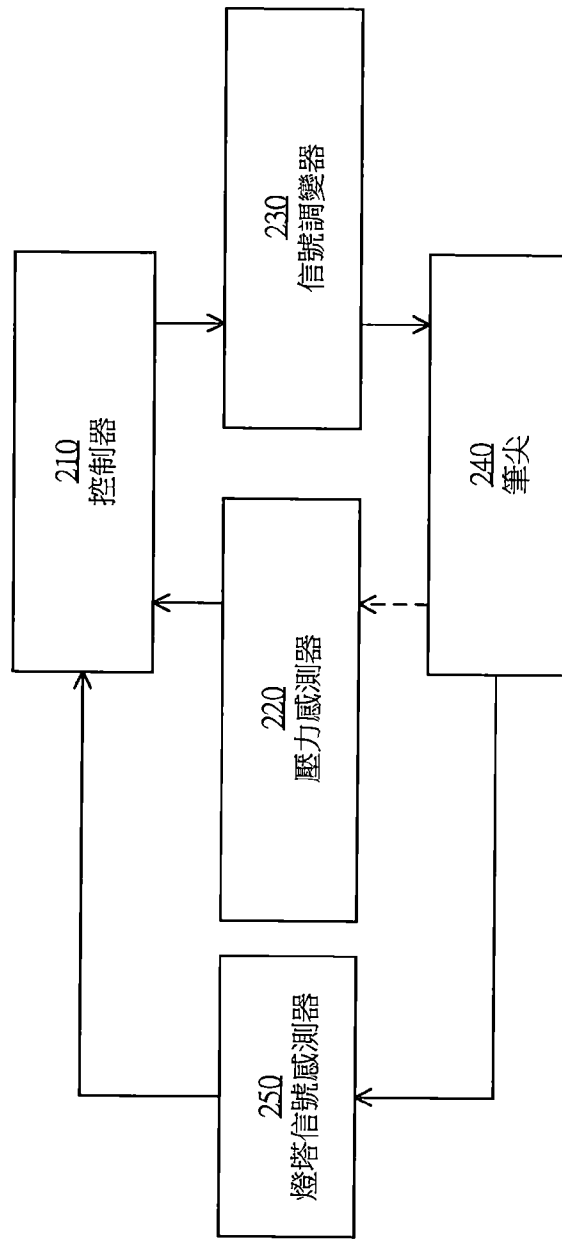


圖2

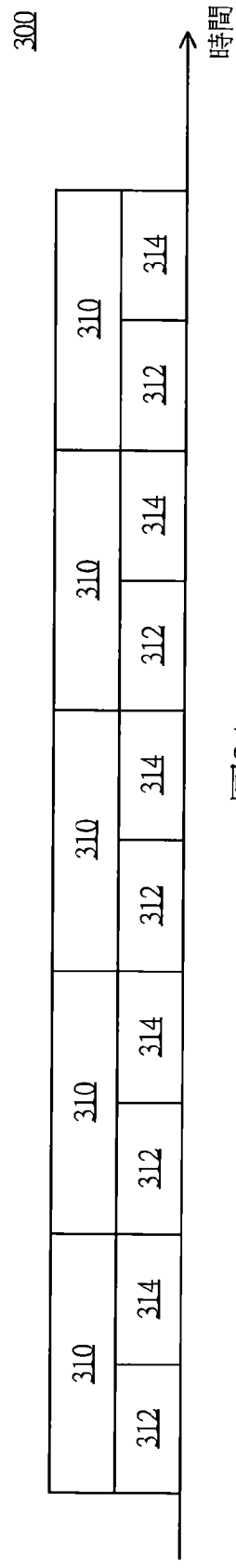


圖3A

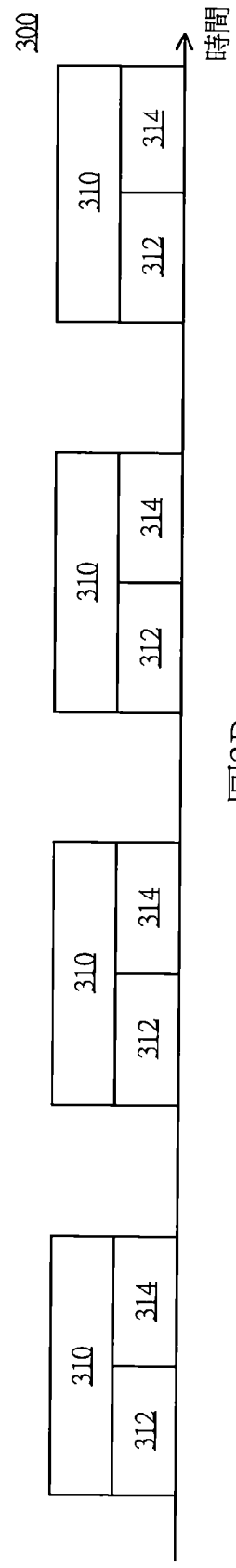


圖3B

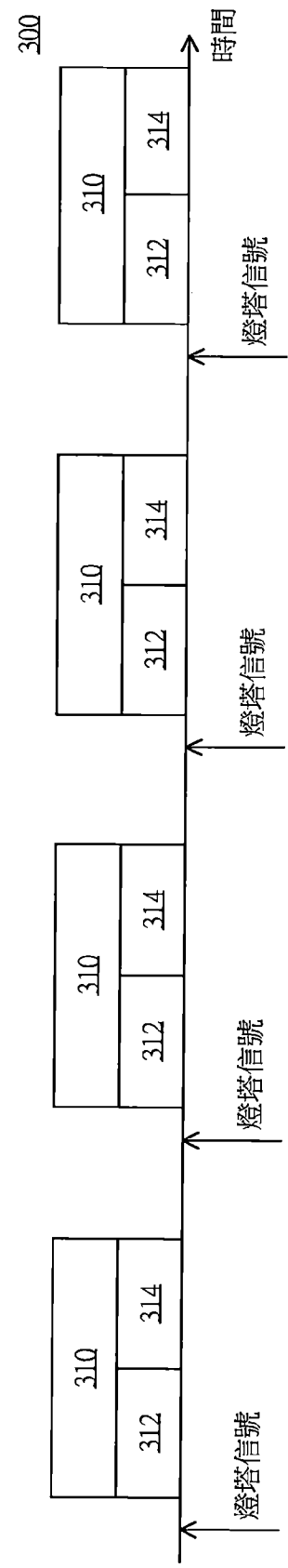


圖3C

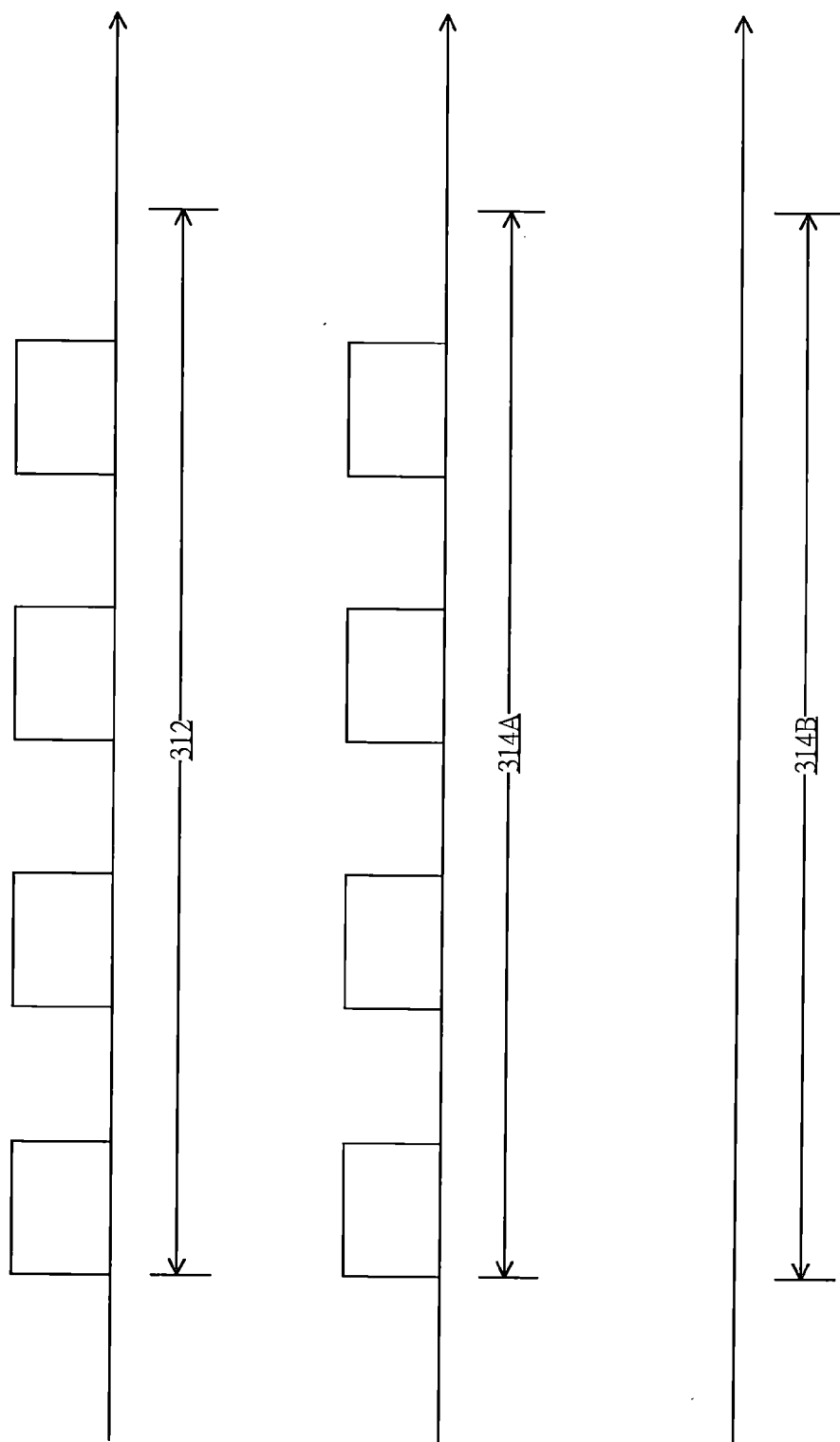


圖4A

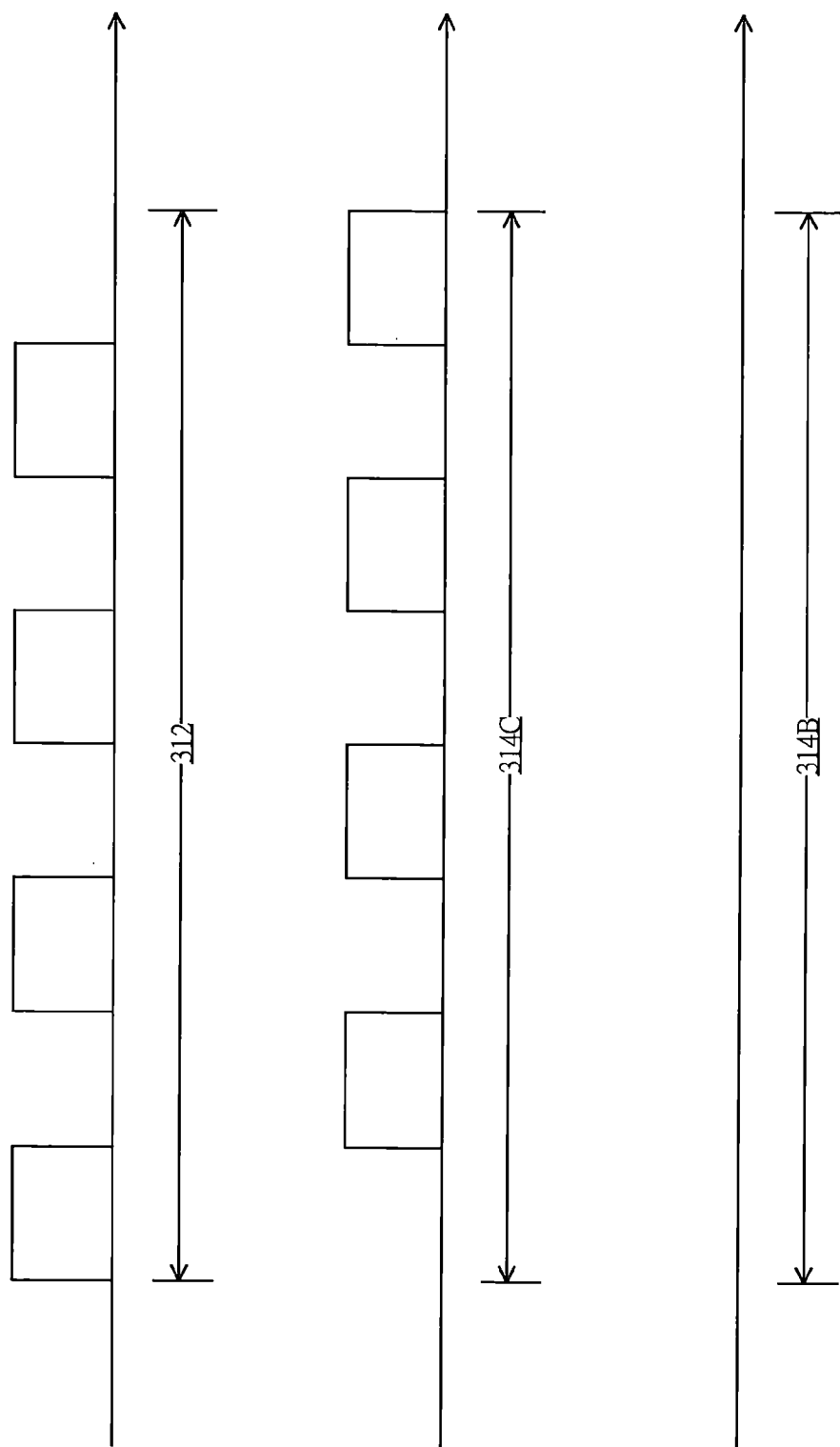


圖4B

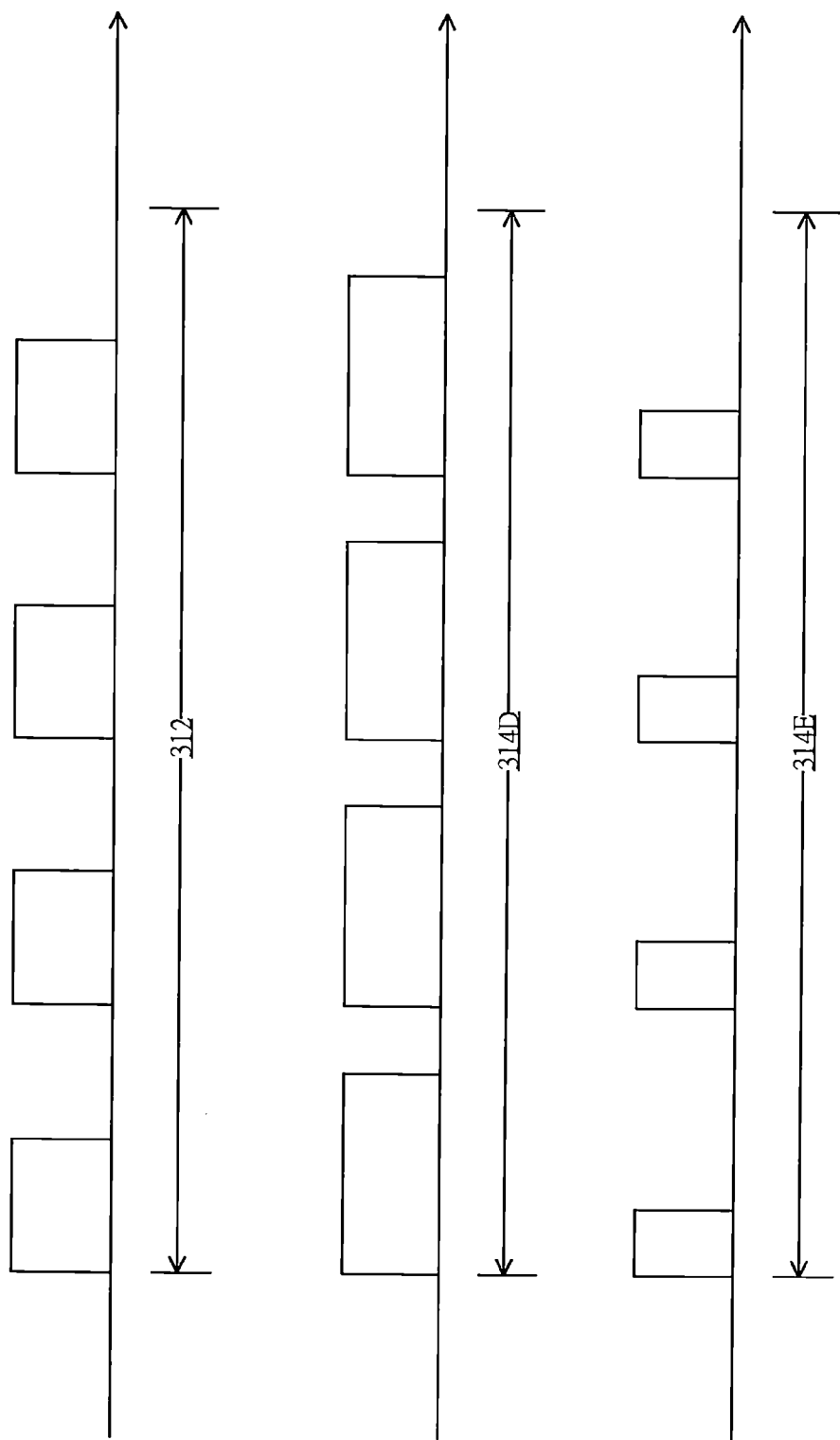


圖4C

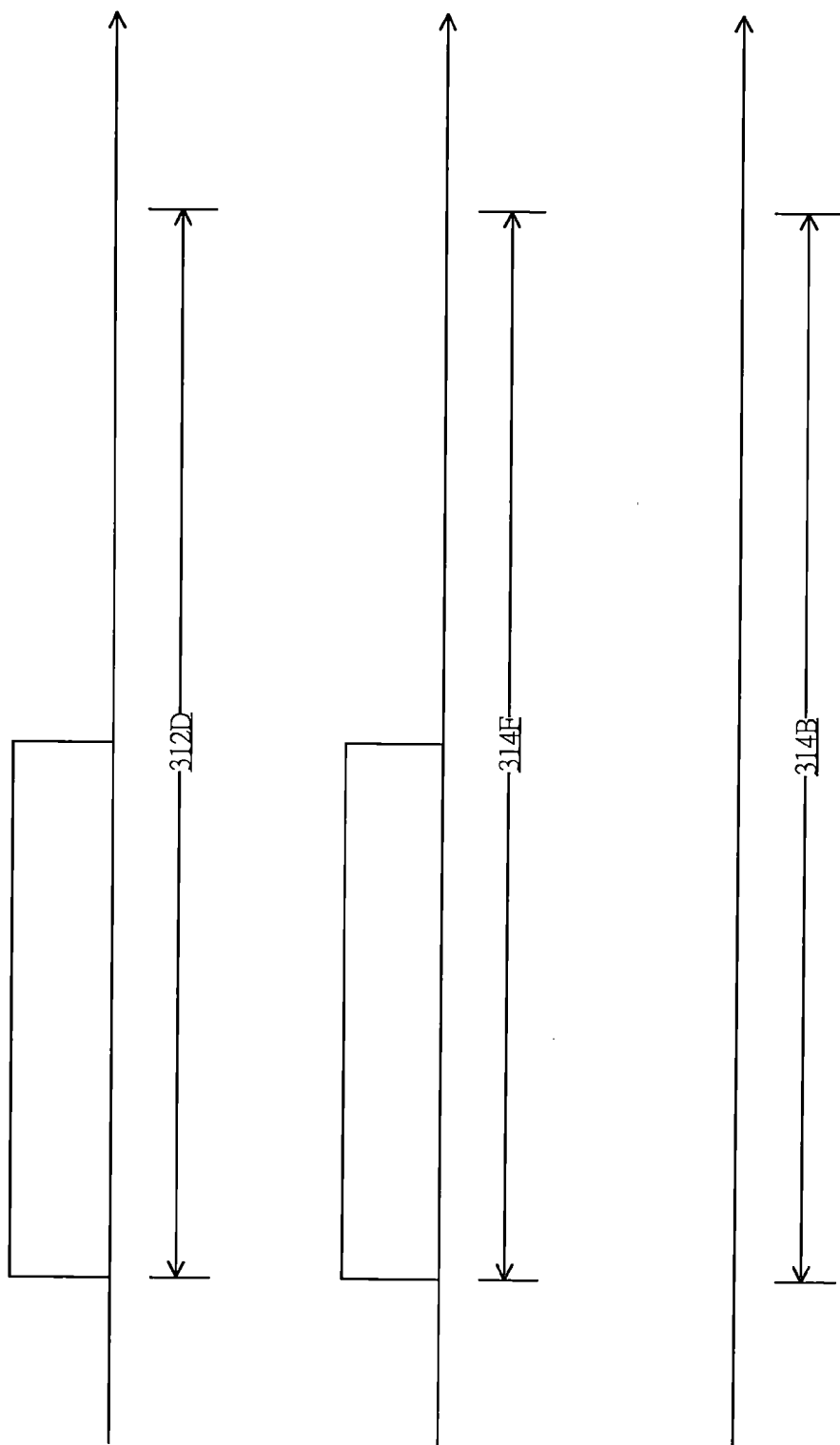


圖4D

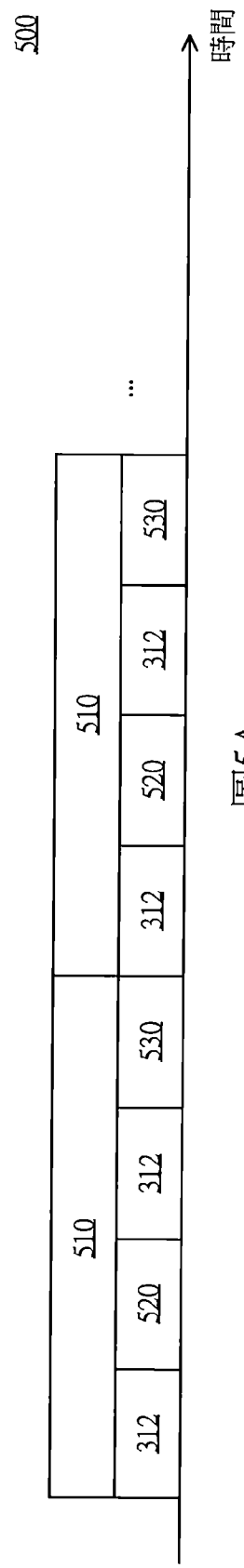


圖5A

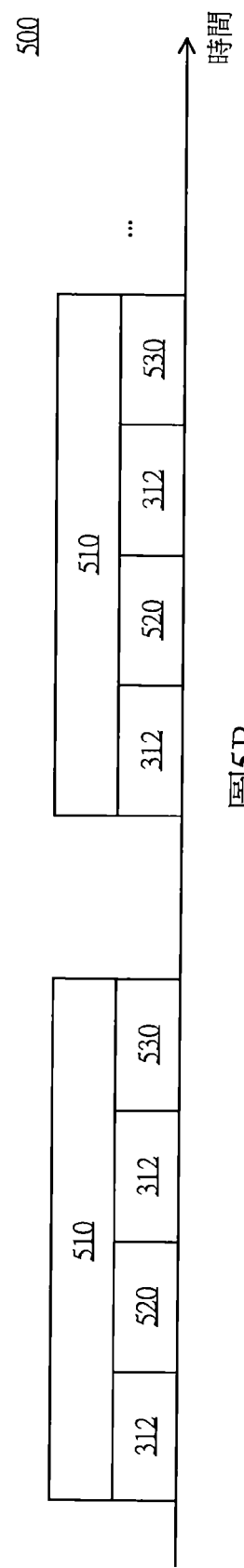


圖5B

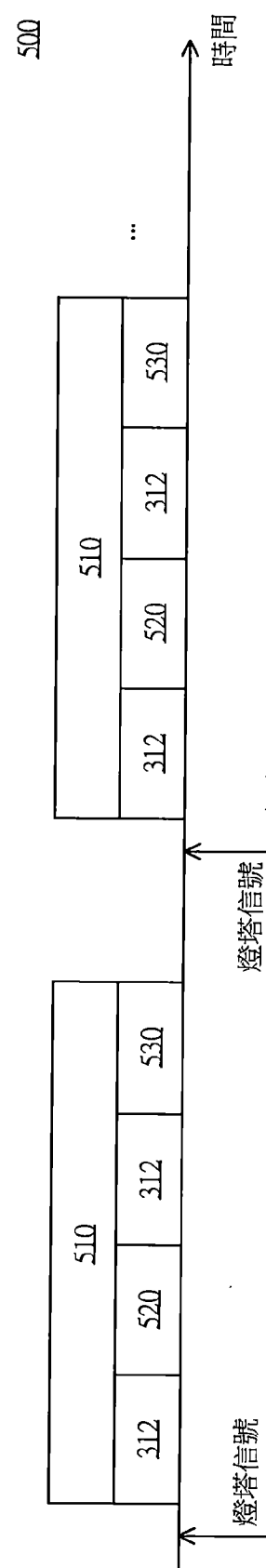


圖5C

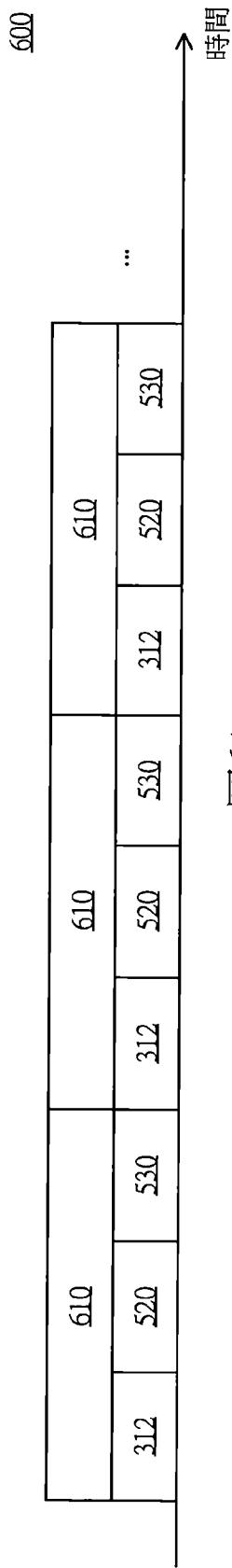


圖6A

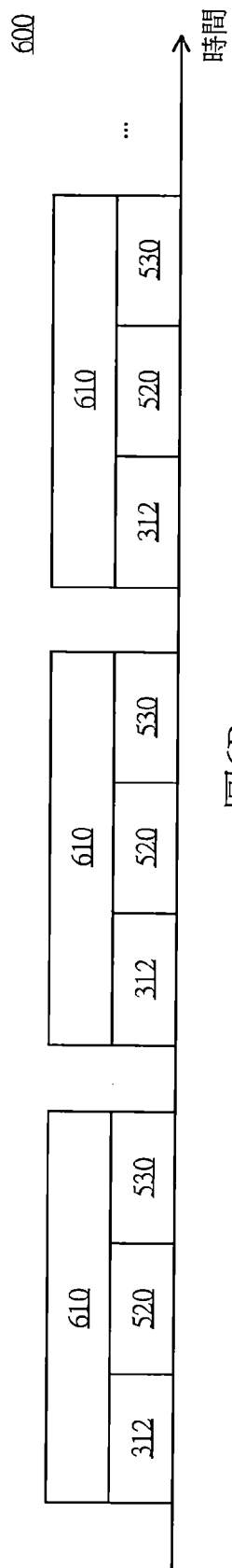


圖6B

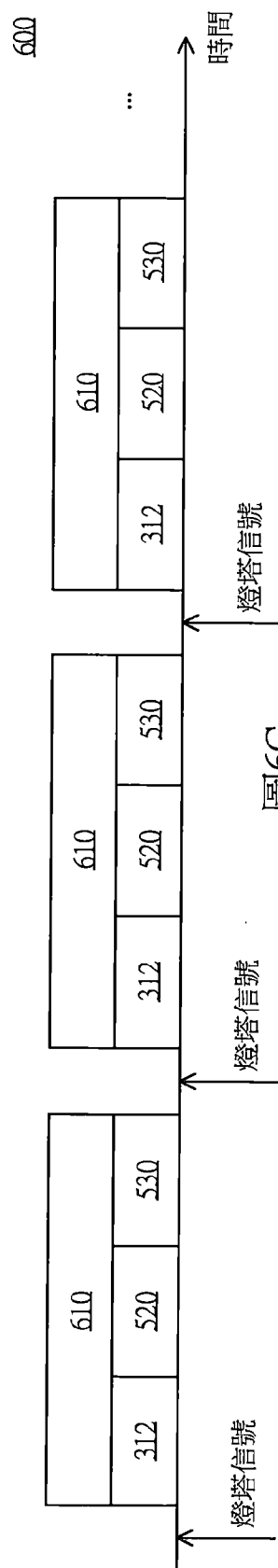
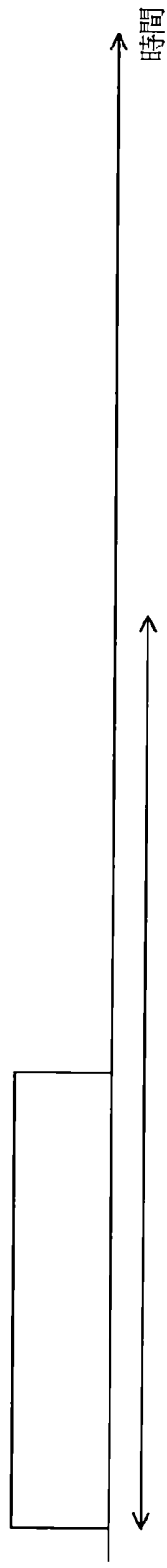
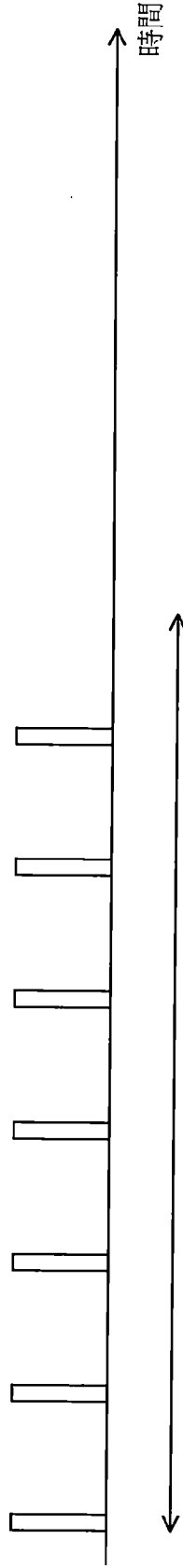


圖6C

312D



520



530

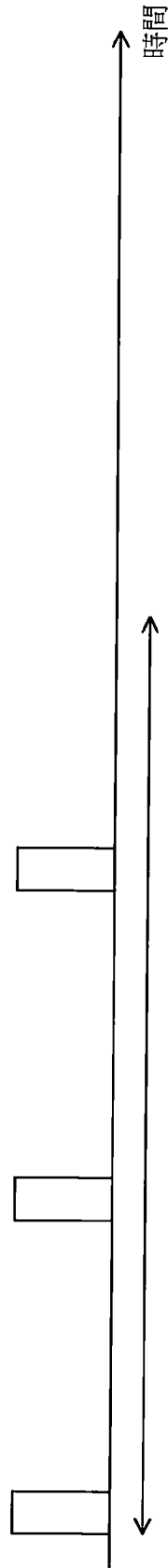


圖7

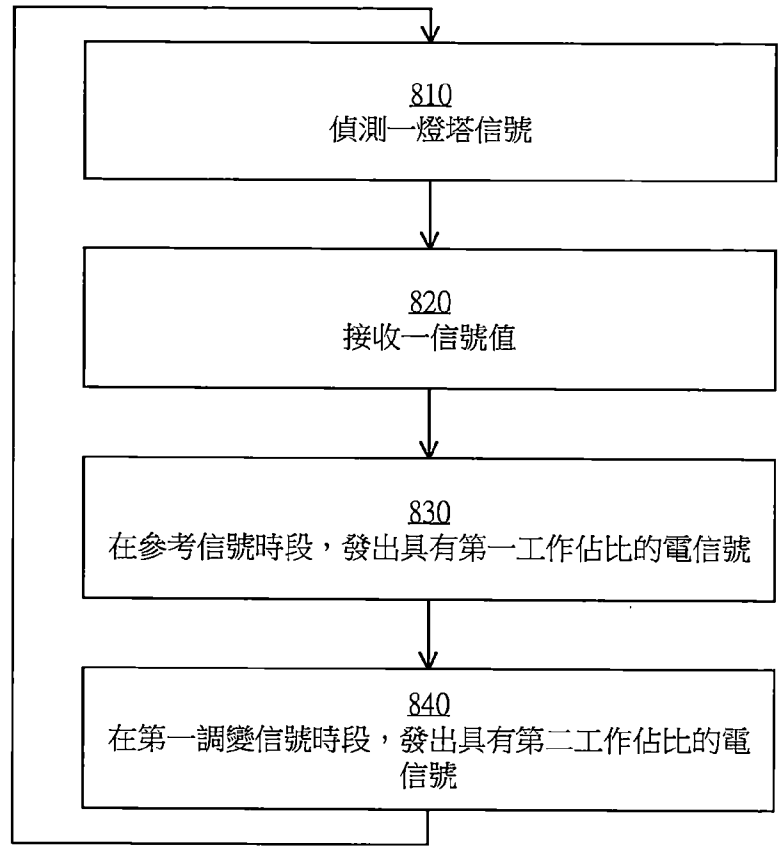


圖8

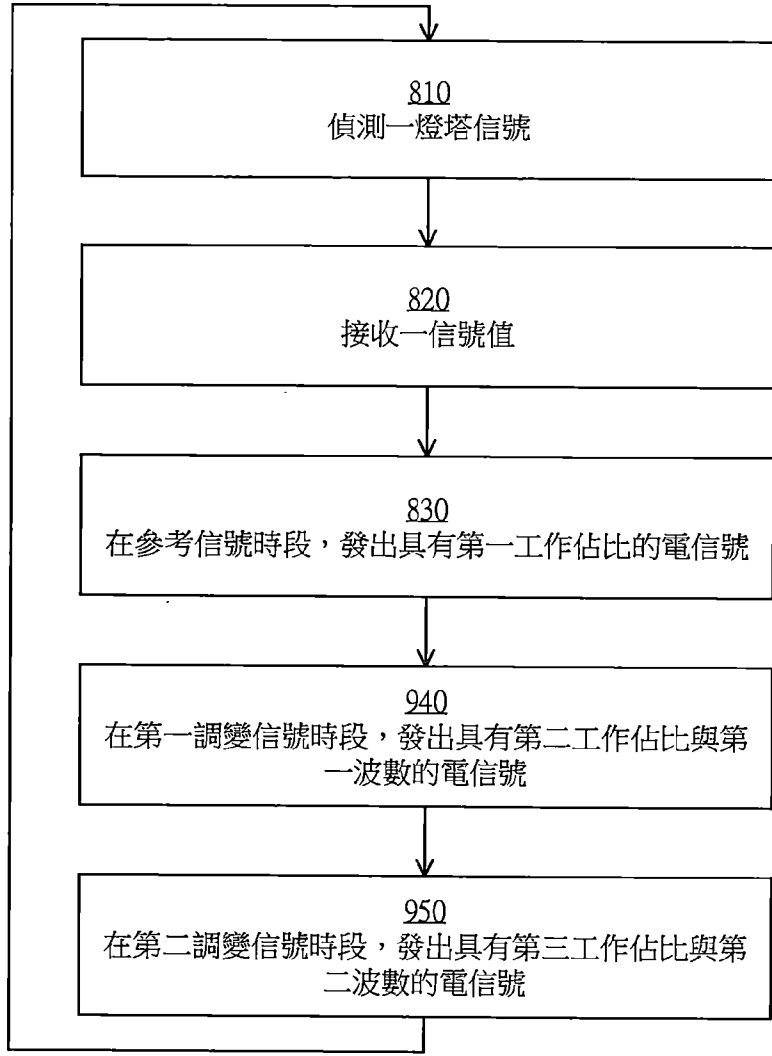


圖9

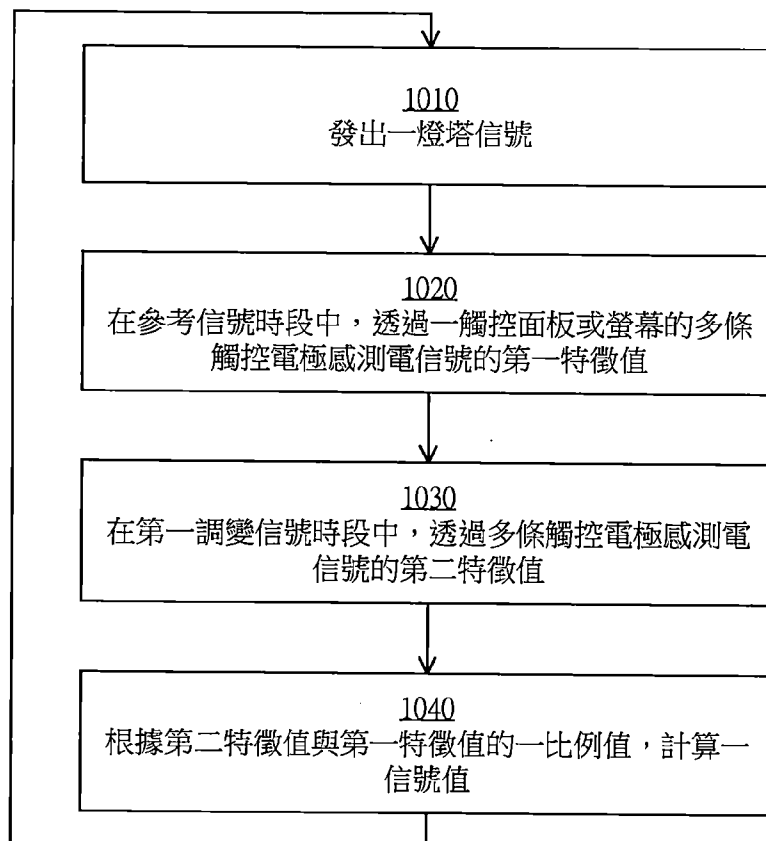


圖10

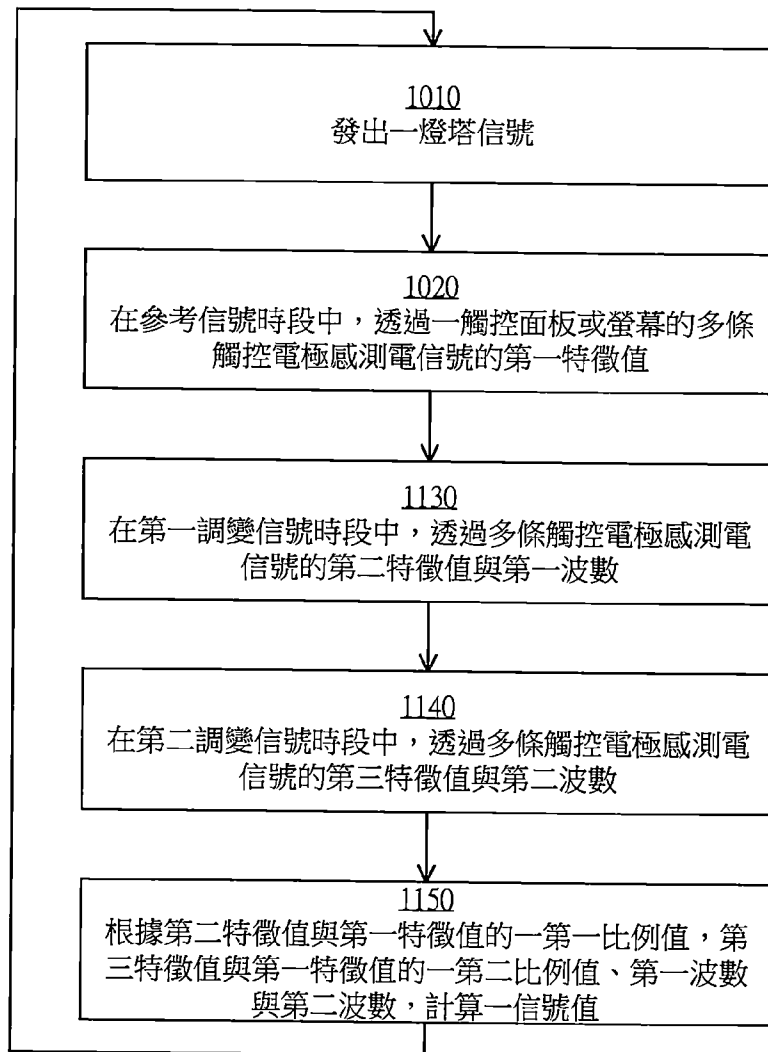


圖11