



(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 I753435 B

(45) 公告日：中華民國 111 (2022) 年 01 月 21 日

(21) 申請案號：109116823

(22) 申請日：中華民國 109 (2020) 年 05 月 21 日

(51) Int. Cl. : A61M5/48 (2006.01)

A61B5/00 (2006.01)

(71) 申請人：廣達電腦股份有限公司 (中華民國) QUANTA COMPUTER INC. (TW)

桃園市龜山區文化二路 188 號

(72) 發明人：李奇軒 LEE, CHI-HSUAN (TW) ; 謝宗瑩 HSIEH, TSUNG-YING (TW)

(74) 代理人：洪澄文

(56) 參考文獻：

CN 101530641B

CN 200980860Y

WO 2018/172563A1

審查人員：許瑞峰

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：3 共 21 頁

(54) 名稱

靜脈注射偵測裝置和方法

(57) 摘要

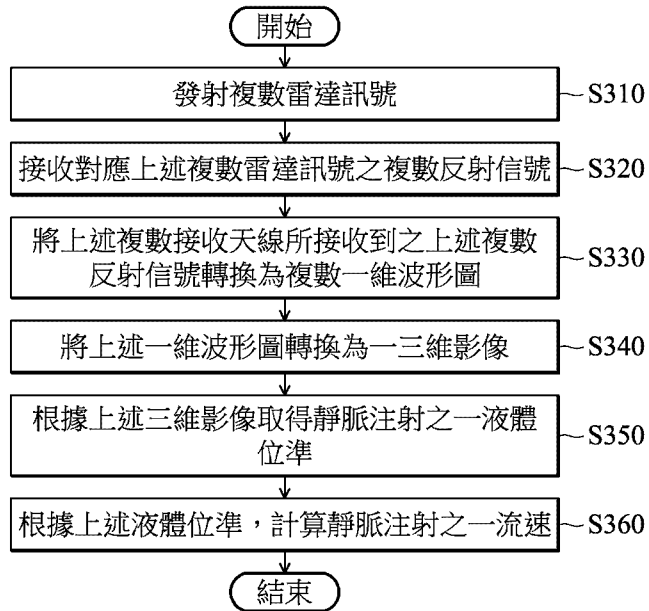
本發明提供了一靜脈注射偵測裝置。靜脈注射偵測裝置包括一雷達裝置、一數位信號處理裝置以及一控制器。雷達裝置包含複數發射天線和複數接收天線。複數傳送天線用以發射複數雷達訊號，以及複數接收天線用以接收對應複數雷達訊號之複數反射信號。數位信號處理裝置將複數接收天線所接收到之複數反射信號轉換為複數一維波形圖，並將複數個一維波形圖轉換為一三維影像，並根據三維影像取得靜脈注射之點滴袋之液體位準。控制器耦接雷達裝置，以及從數位信號處理裝置取得點滴袋之液體位準，並根據液體位準計算靜脈注射之一流速。

An intravenous infusion detection device provided in the invention. The intravenous infusion detection device includes a radar device, a digital signal processing (DSP) device, and a controller. The radar device comprises a plurality of transmitting antennas and a plurality of receiving antennas. The transmitting antennas are configured to transmit a plurality of radar signals and the receiving antennas are configured to receive the reflection signals corresponding to the radar signals. The DSP device transforms the reflection signals received by the receiving antennas into a plurality of one-dimensional (1D) profile diagrams, transforms the plurality of 1D profile diagrams into 3-dimentional (3D) image, and obtains the drip level of the drip bag of the intravenous infusion according to the 3D image. The controller is coupled to the radar device, obtains the drip level of the drip bag from the DSP device and calculates the flow rate of the intravenous infusion according to the drip level of the drip bag.

指定代表圖：

符號簡單說明：

S310~S360：步驟



第 3 圖



公告本

I753435

【發明摘要】

【中文發明名稱】靜脈注射偵測裝置和方法

【英文發明名稱】INTRAVENOUS INFUSION DETECTION DEVICE AND

METHOD

【中文】

本發明提供了一靜脈注射偵測裝置。靜脈注射偵測裝置包括一雷達裝置、一數位信號處理裝置以及一控制器。雷達裝置包含複數發射天線和複數接收天線。複數傳送天線用以發射複數雷達訊號，以及複數接收天線用以接收對應複數雷達訊號之複數反射信號。數位信號處理裝置將複數接收天線所接收到之複數反射信號轉換為複數一維波形圖，並將複數個一維波形圖轉換為一三維影像，並根據三維影像取得靜脈注射之點滴袋之液體位準。控制器耦接雷達裝置，以及從數位信號處理裝置取得點滴袋之液體位準，並根據液體位準計算靜脈注射之一流速。

【英文】

An intravenous infusion detection device provided in the invention. The intravenous infusion detection device includes a radar device, a digital signal processing (DSP) device, and a controller. The radar device comprises a plurality of transmitting antennas and a plurality of receiving antennas. The transmitting antennas are configured to transmit a plurality of radar signals and the receiving

antennas are configured to receive the reflection signals corresponding to the radar signals. The DSP device transforms the reflection signals received by the receiving antennas into a plurality of one-dimensional (1D) profile diagrams, transforms the plurality of 1D profile diagrams into 3-dimentionisional (3D) image, and obtains the drip level of the drip bag of the intravenous infusion according to the 3D image. The controller is coupled to the radar device, obtains the drip level of the drip bag from the DSP device and calculates the flow rate of the intravenous infusion according to the drip level of the drip bag.

【指定代表圖】

第3圖

【代表圖之符號簡單說明】

S310~S360：步驟

【發明說明書】

【中文發明名稱】靜脈注射偵測裝置和方法

【英文發明名稱】 INTRAVENOUS INFUSION DETECTION DEVICE AND

METHOD

【技術領域】

【0001】本發明之實施例主要係有關於一靜脈注射偵測技術，特別係有關於藉由雷達裝置偵測靜脈注射之位準之注射偵測技術。

【先前技術】

【0002】靜脈注射可將血液、藥液、營養液等液體物質直接注射到靜脈中。靜脈注射比起其他醫療方式有幾個好處，例如能在最快的時間內，將所要注射的藥物或液體流至患者全身；不會有損耗在消化系統的消化、吸收過程中發生。另外，靜脈注射也用於當其他路徑無法將物質傳達至體內的循環系統之情況，例如腸道無法吸收的免疫球蛋白或是異丙酚等。

【0003】靜脈注射的過程當中，點滴袋內的注射物質的流速非常重要，太快或太慢都會對身體產生不良的影響。目前常見控制點滴袋內的注射物質流速的方法有兩種，一種是使用手動調節器，另一種是使用自動的電子幫浦。然而，不論是用哪一種控制點滴袋內的注射物質流速的方法，都有可能因為誤觸到調節器、輸送管、或是電線等而引起流速異常的問題。因此，醫護人員需要時常確認點滴的流速與所剩注射物質的存量，這對於醫護人員來說是一件耗時

費工的困擾。

【發明內容】

【0004】有鑑於上述先前技術之問題，本發明之實施例提供了一種脈注射偵測裝置和方法。

【0005】根據本發明之一實施例提供了一種靜脈注射偵測裝置。靜脈注射偵測裝置包括一雷達裝置、一數位信號處理裝置以及一控制器。雷達裝置包含複數發射天線和複數接收天線。複數傳送天線用以發射複數雷達訊號，以及複數接收天線用以接收對應複數雷達訊號之複數反射信號。數位信號處理裝置將複數接收天線所接收到之複數反射信號轉換為複數一維波形圖，並將複數一維波形圖轉換為一三維影像，並根據三維影像取得靜脈注射之點滴袋之一液體位準。控制器耦接雷達裝置，以及從數位信號處理裝置取得液體位準，並根據液體位準計算靜脈注射之一流速。

【0006】在一些實施例中，數位信號處理裝置配置在雷達裝置或控制器中。

【0007】在一些實施例中，數位信號處理裝置藉由一物件分類演算法，從三維影像擷取對應靜脈注射之點滴袋之一物件，且數位信號處理裝置根據物件取得液體位準。

【0008】在一些實施例中，物件分類演算法係一數位信號處理方法或是一機器學習方法。

【0009】在一些實施例中，控制器根據在一第一時間點之一第一液體位準和在一第二時間點之一第二液體位準，計算靜脈注射之流

速。

【0010】複數雷達訊號可係階梯頻率連續雷達波 (step frequency continuous wave, SFCW)、調頻連續雷達波 (frequency modulated continuous wave, FMCW)、脈衝都普勒雷達波 (pulse-doppler)、正交頻分多工雷達波 (orthogonal frequency division multiplexing, OFDM) 信號。

【0011】根據本發明之一實施例提供了一種靜脈注射偵測方法。靜脈注射偵測方法適用一靜脈注射偵測裝置。靜脈注射偵測方法之步驟包括，藉由上述靜脈注射偵測裝置之一雷達裝置發射複數雷達訊號；藉由上述雷達裝置接收對應上述複數雷達訊號之複數反射信號；藉由上述靜脈注射偵測裝置之一數位信號處理裝置，將上述複數接收天線所接收到之上述複數反射信號轉換為複數一維波形圖；藉由上述數位信號處理裝置將上述複數一維波形圖轉換為一三維影像；藉由上述數位信號處理裝置根據上述三維影像取得靜脈注射之點滴袋之一液體位準；以及藉由上述靜脈注射偵測裝置之一微控制器，從上述數位信號處理裝置取得上述液體位準，並根據上述液體位準，計算靜脈注射之一流速。

【0012】關於本發明其他附加的特徵與優點，此領域之熟習技術人士，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可根據本案實施方法中所揭露之靜脈注射偵測裝置和方法，做些許的更動與潤飾而得到。

【圖式簡單說明】

【0013】

第 1 圖係顯示根據本發明之一實施例所述之一靜脈注射偵測裝置 100 之方塊圖。

第 2 圖係顯示根據本發明之一實施例所述之一雷達裝置 110 之方塊圖。

第 3 圖係根據本發明之一實施例所述之靜脈注射偵測方法之流程圖。

【實施方式】

【0014】本章節所敘述的是實施本發明之較佳方式，目的在於說明本發明之精神而非用以限定本發明之保護範圍，本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【0015】第 1 圖係顯示根據本發明之一實施例所述之一靜脈注射偵測裝置 100 之方塊圖。如第 1 圖所示，靜脈注射偵測裝置 100 可包括一雷達裝置 110、一控制器 120、一通訊裝置 130、一記憶體裝置 140、以及一電源裝置 150。注意地是，在第 1 圖中所示之方塊圖，僅係為了方便說明本發明之實施例，但本發明並不以第 1 圖為限。靜脈注射偵測裝置 100 中亦可包含其他元件。

【0016】根據本發明之實施例，靜脈注射偵測裝置 100 可配置在任何可偵測到靜脈注射之點滴袋之位置。

【0017】根據本發明一實施例，控制器 120 可係一微控制器 (microcontroller, MCU)。

【0018】根據本發明之實施例，通訊裝置 130 可藉由一有線或一無線(例如：Wi-Fi、藍芽(Bluetooth)、或行動通訊(Cellular)技

術，但本發明不以此為限)的通訊方式和一雲端伺服器 300 和一遠端裝置進行通訊 400。

【0019】根據本發明之實施例，記憶體裝置 140 可係一揮發性記憶體(volatile memory)(例如：隨機存取記憶體(Random Access Memory, RAM))，或一非揮發性記憶體(Non-volatile memory)(例如：快閃記憶體(flash memory)、唯讀記憶體(Read Only Memory, ROM))、一硬碟或上述裝置之組合。

【0020】根據本發明之實施例，電源裝置 150 可用以提供靜脈注射偵測裝置 100 電源，以進行靜脈注射偵測之操作。

【0021】第 2 圖係顯示根據本發明之一實施例所述之一雷達裝置 110 之方塊圖。如第 2 圖所示，雷達裝置 110 可包括複數傳送天線(為了方便說明本發明之實施例，第 2 圖僅以傳送天線 111 表示，但本發明不以此為限)、一射頻(radio-frequency, RF)功率放大器 112、一升頻器(Up-converter)113、一頻率合成器(frequency synthesizer)114、一數位轉類比轉換器(Digital-to-Analog Converter, DAC)115、一基頻處理器 116、一類比轉數位轉換器(Analog-to-Digital Converter, ADC)117、一降頻器(Down-converter)118、一射頻低噪音放大器(Low-Noise Amplifier, LNA)119 以及複數接收天線(為了方便說明本發明之實施例，第 2 圖僅以接收天線 1110 表示，但本發明不以此為限)。注意地是，在第 2 圖中所示之方塊圖，僅係為了方便說明本發明之實施例，但本發明並不以第 2 圖為限。雷達裝置 110 中亦可包含其他元件。

【0022】根據本發明之實施例，複數傳送天線(底下以傳送天線

111 表示)可用以發射複數雷達訊號。每一傳送天線可對應不同角度和方向。根據本發明之一實施例，雷達訊號可係一階梯頻率連續雷達波(step frequency continuous wave, SFCW)信號、調頻連續雷達波(frequency modulated continuous wave, FMCW)、脈衝都普勒雷達波(pulse-doppler)、正交頻分多工雷達波(orthogonal frequency division multiplexing, OFDM)，但本發明不以此為限。在此實施例中，每一傳送天線會在不同時段發射不同頻率之雷達訊號。複數接收天線(以下以接收天線 1110 表示)可用以接收複數傳送天線發射之雷達訊號所反射回來之反射訊號。在本發明之實施例中，每一接收天線可對應不同角度和方向。此外，每一接收天線都可接收所有傳送天線發送之雷達訊號所反射之反射信號。

【0023】根據本發明之實施例，射頻功率放大器 112 可用以先將要從傳送天線 111 發射之信號之功率進行放大。頻率合成器 114 可用以提供所需之頻率之震盪信號給升頻器 113。數位轉類比轉換器 115 可用以將從基頻處理器 116 接收到之信號從數位信號轉換為類比信號。升頻器 113 可根據頻率合成器 114 所產生之震盪信號，對數位轉類比轉換器 115 輸出之信號進行升頻。

【0024】根據本發明之實施例，射頻低噪音放大器 119 可用以將從接收天線 1110 接收到之信號放大，以便後級電路進行處理。頻率合成器 114 可用以提供所需之頻率之震盪信號給降頻器 118。降頻器 118 可根據頻率合成器 114 所產生之震盪信號，對射頻低噪音放大器 119 輸出之信號進行降頻。類比轉數位轉換器 117 可用以將降頻器 118 輸出之信號從類比信號轉換為數位信號，在將轉換後之

信號傳送給基頻處理器 116 處理。

【0025】如第 2 圖所示，根據本發明之一實施例，基頻處理器 116 可包括一數位信號處理(Digital Signal Processing, DSP)裝置 200。在第 2 圖中數位信號處理裝置 200 係配置在基頻處理器 116 中，但本發明不以此為限。

【0026】數位信號處理裝置 200 可經由一快速傅立葉逆變換(inverse fast Fourier transform, IFFT)將從類比轉數位轉換器 117 接收到之信號轉換成複數一維(1-dimension, 1D)波形圖。接著，數位信號處理裝置 200 可將複數一維波形圖轉換成一三維(3-dimension, 3D)影像。接著，數位信號處理裝置 200 可根據一物件分類(Object Classification)演算法從三維影像中抓取符合點滴袋之物件。根據本發明一實施例，物件分類演算法可係一數位信號處理(DSP)方法。在數位信號處理方法中，數位信號處理裝置 200 可根據點滴袋之尺寸，去抓取三維影像中符合點滴袋之物件。根據本發明另一實施例，物件分類演算法可係一機器學習(Machine Learning, ML)方法。在機器學習方法中，數位信號處理裝置 200 可根據一機器學習演算法，從三維影像中抓取符合點滴袋之物件。數位信號處理裝置 200 取得符合點滴袋之物件後，數位信號處理裝置 200 會去計算點滴袋內注射物質之液體位準，並將計算出之點滴袋內注射物質之液體位準傳送給控制器 120。根據本發明之實施例，機器學習演算法可係決策樹(Decision Trees)演算法、判別分析(Discriminant Analysis)演算法、支援向量機(Support Vector Machine, SVM)演算法，或隨機森林(Random Forest)演算法，但本發明不以此為限。

【0027】根據本發明之實施例，控制器 120 可根據從數位信號處理裝置 200 取得之點滴袋內注射物質之液體位準去計算靜脈注射目前的流速(即點滴袋內注射物質之流速)。更明確地來說，微控制器可根據在第一時間點取得之點滴袋內注射物質之第一液體位準和在第二時間點取得之點滴袋內注射物質之第二液體位準，計算靜脈注射之流速。控制器 120 計算出靜脈注射之流速後，靜脈注射之相關資訊可藉由通訊裝置 130 傳送給雲端伺服器 300 且/或遠端裝置 400(例如：配置在醫護人員之一監控裝置)，以即時進行靜脈注射之監控。在本發明之實施例中，靜脈注射之相關資訊可包括點滴袋內注射物質之流速和點滴袋內注射物質之存量，但本發明不以此為限。

【0028】根據本發明一實施例，當控制器 120 偵測到靜脈注射之流速發生異常時(例如：點滴袋內注射物質之流速低於或高於一臨界值)，靜脈注射偵測裝置 100 會發送一警示訊息至雲端伺服器 300 且/或遠端裝置 400，以讓醫護人員可進行即時之處置。

【0029】根據本發明另一實施例，數位信號處理裝置 200 亦可配置在控制器 120 中。在此實施例中，類比轉數位轉換器 117 處理後之信號會由控制器 120 之數位信號處理裝置來處理。也就是說，在此實施例中，取得點滴袋內注射物質之液體位準以及計算靜脈注射之流速之操作都係在控制器 120 中進行。

【0030】根據本發明另一實施例，數位信號處理裝置 200 亦可配置在雲端伺服器 300 中。也就是說，在此實施例中，靜脈注射偵測裝置 100 會將類比轉數位轉換器 117 處理後之信號傳送給雲端伺服器 300，在由雲端伺服器 300 之數位信號處理裝置取得點滴袋內注

射物質之液體位準。此外，在一實施例中，在雲端伺服器 300 之數位信號處理裝置取得點滴袋內注射物質之液體位準後，可直接由雲端伺服器 300 之處理器或控制器根據點滴袋內注射物質之液體位準計算靜脈注射之流速，再將靜脈注射之相關資訊(點滴袋內注射物質之流速和點滴袋內注射物質之存量)傳送給遠端裝置 400(例如：配置在醫護人員之一監控裝置)，以進行靜脈注射之監控。在另一實施例中，在雲端伺服器 300 之數位信號處理裝置取得點滴袋之液體位準後，雲端伺服器 300 會將點滴袋內注射物質之液體位準傳送給靜脈注射偵測裝置 100，再藉由靜脈注射偵測裝置 100 之控制器 120 來根據點滴袋內注射物質之液體位準計算靜脈注射之流速。控制器 120 計算出靜脈注射之流速後，靜脈注射之相關資訊(例如：點滴袋內注射物質之流速和點滴袋內注射物質之存量)可藉由通訊裝置 130 傳送給雲端伺服器 300 且/或遠端裝置 400(例如：配置在醫護人員之一監控裝置)，以進行靜脈注射之監控。

【0031】第 3 圖係根據本發明之一實施例所述之一靜脈注射偵測方法之流程圖。靜脈注射偵測方法可適用靜脈注射偵測裝置 100。如第 3 圖所示，在步驟 S310，靜脈注射偵測裝置 100 之雷達裝置發射複數雷達訊號。在步驟 S320，靜脈注射偵測裝置 100 之雷達裝置接收對應上述複數雷達訊號之複數反射信號。根據本發明一些實施例，複數雷達訊號可係階梯頻率連續雷達波(step frequency continuous wave, SFCW)信號。

【0032】在步驟 S330，靜脈注射偵測裝置 100 之數位信號處理裝置將複數接收天線所接收到之複數反射信號轉換為複數一維波形圖。在步驟 S340，靜脈注射偵測裝置 100 之數位信號處理裝置將

一維波形圖轉換為一三維影像，其中數位信號處理裝置所接收到之反射信號已經雷達裝置處理過。

【0033】在步驟 S350，靜脈注射偵測裝置 100 之數位信號處理裝置根據三維影像取得靜脈注射之點滴袋之一液體位準。

【0034】在步驟 S360，靜脈注射偵測裝置 100 之微控制器根據從靜脈注射偵測裝置 100 之數位信號處理裝置取得點滴袋之液體位準，以計算靜脈注射之一流速。

【0035】根據本發明之實施例，步驟 S350 更包括，靜脈注射偵測裝置 100 之數位信號處理裝置藉由一物件分類演算法，從三維影像擷取對應靜脈注射之一點滴袋之一物件，並根據物件取得點滴袋之液體位準。在一些實施例中，物件分類演算法可係一數位信號處理方法。在一些實施例中，物件分類演算法可係一機器學習方法。機器學習演算法可係決策樹演算法、判別分析演算法、支援向量機演算法，或隨機森林演算法，但本發明不以此為限。

【0036】根據本發明之實施例，步驟 S360 更包括，靜脈注射偵測裝置 100 之控制器根據在一第一時間點之點滴袋之一第一液體位準和在一第二時間點之點滴袋之一第二液體位準，計算靜脈注射之流速。

【0037】根據本發明提出之靜脈注射偵測裝置和方法，可利用雷達來偵測靜脈注射之點滴袋之液體位準，並依據點滴袋之液體位準來推算靜脈注射的流速。本發明提出之靜脈注射偵測裝置和方法，可以即時地監控點滴袋內注射物質之流速及存量，在注射物質流速異常或是注射物質即將用完的第一時間就發出警示通知醫護人員。因此，醫護人員將可不需要頻繁去確認點滴袋內注射物質的流速和

存量。此外，本發明提出之靜脈注射偵測裝置易於安裝實現，不需要佈置電線或其他管線到靜脈注射設備上。

【0038】本說明書中以及申請專利範圍中的序號，例如「第一」、「第二」等等，僅係為了方便說明，彼此之間並沒有順序上的先後關係。

【0039】本發明之說明書所揭露之方法和演算法之步驟，可直接透過執行一處理器直接應用在硬體以及軟體模組或兩者之結合上。一軟體模組(包括執行指令和相關數據)和其它數據可儲存在數據記憶體中，像是隨機存取記憶體(RAM)、快閃記憶體(flash memory)、唯讀記憶體(ROM)、可抹除可規化唯讀記憶體(EPROM)、電子可抹除可規劃唯讀記憶體(EEPROM)、暫存器、硬碟、可攜式應碟、光碟唯讀記憶體(CD-ROM)、DVD或在此領域習之技術中任何其它電腦可讀取之儲存媒體格式。一儲存媒體可耦接至一機器裝置，舉例來說，像是電腦/處理器(為了說明之方便，在本說明書以處理器來表示)，上述處理器可透過來讀取資訊(像是程式碼)，以及寫入資訊至儲存媒體。一儲存媒體可整合一處理器。一特殊應用積體電路(ASIC)包括處理器和儲存媒體。一用戶設備則包括一特殊應用積體電路。換句話說，處理器和儲存媒體以不直接連接用戶設備的方式，包含於用戶設備中。此外，在一些實施例中，任何適合電腦程序之產品包括可讀取之儲存媒體，其中可讀取之儲存媒體包括和一或多個所揭露實施例相關之程式碼。在一些實施例中，電腦程序之產品可包括封裝材料。

【0040】以上段落使用多種層面描述。顯然的，本文的教示可以多種方式實現，而在範例中揭露之任何特定架構或功能僅為一代表

性之狀況。根據本文之教示，任何熟知此技藝之人士應理解在本文揭露之各層面可獨立實作或兩種以上之層面可以合併實作。

【0041】雖然本揭露已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本揭露，任何熟習此技藝者，在不脫離本揭露之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0042】

100：靜脈注射偵測裝置

110：雷達裝置

111：傳送天線

112：射頻功率放大器

113：升頻器

114：頻率合成器

115：數位轉類比轉換器

116：基頻處理器

117：類比轉數位轉換器

118：降頻器

119：射頻低噪音放大器

1110：接收天線

120：控制器

130：通訊裝置

140：記憶體裝置

150：電源裝置

200：數位信號處理裝置

300：雲端伺服器

400：遠端裝置

S310~S360：步驟

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種靜脈注射偵測裝置，包括：

一雷達裝置，包含複數發射天線和複數接收天線，其中複數傳送天線用以發射複數雷達訊號，以及上述複數接收天線用以接收對應上述複數雷達訊號之複數反射信號；

一數位信號處理裝置，將上述複數接收天線所接收到之上述複數反射信號轉換為複數一維波形圖，並將上述複數一維波形圖轉換為一三維影像，並根據上述三維影像取得靜脈注射之一點滴袋之一液體位準；以及

一控制器，耦接上述雷達裝置，以及從上述數位信號處理裝置取得上述點滴袋之上液體位準，並根據上述液體位準計算靜脈注射之一流速。

【請求項2】 如請求項1之靜脈注射偵測裝置，其中上述數位信號處理裝置配置在上述雷達裝置或上述控制器中。

【請求項3】 如請求項1之靜脈注射偵測裝置，其中上述數位信號處理裝置藉由一物件分類演算法，從上述三維影像擷取對應靜脈注射之上液體位準之一物件，且上述數位信號處理裝置根據上述物件取得上述液體位準。

【請求項4】 如請求項3之靜脈注射偵測裝置，其中上述物件分類演算法係一數位信號處理方法或是一機器學習方法。

【請求項5】 如請求項1之靜脈注射偵測裝置，其中上述控制器根據在一第一時間點之一第一液體位準和在一第二時間點之一第二液體位準，計算靜脈注射之上述流速。

【請求項6】 如請求項1之靜脈注射偵測裝置，其中上述複數雷達訊號係階梯頻率連續雷達波(step frequency continuous wave, SFCW)信號。

【請求項7】 一種靜脈注射偵測方法，適用一靜脈注射偵測裝置，包括：

藉由上述靜脈注射偵測裝置之一雷達裝置發射複數雷達訊號；

藉由上述雷達裝置接收對應上述複數雷達訊號之複數反射信號；

藉由上述靜脈注射偵測裝置之一數位信號處理裝置，將上述複數接收天線所接收到之上述複數反射信號轉換為複數一維波形圖；

藉由上述數位信號處理裝置將上述複數一維波形圖轉換為一三維影像；

藉由上述數位信號處理裝置根據上述三維影像取得靜脈注射之一點滴袋之一液體位準；以及

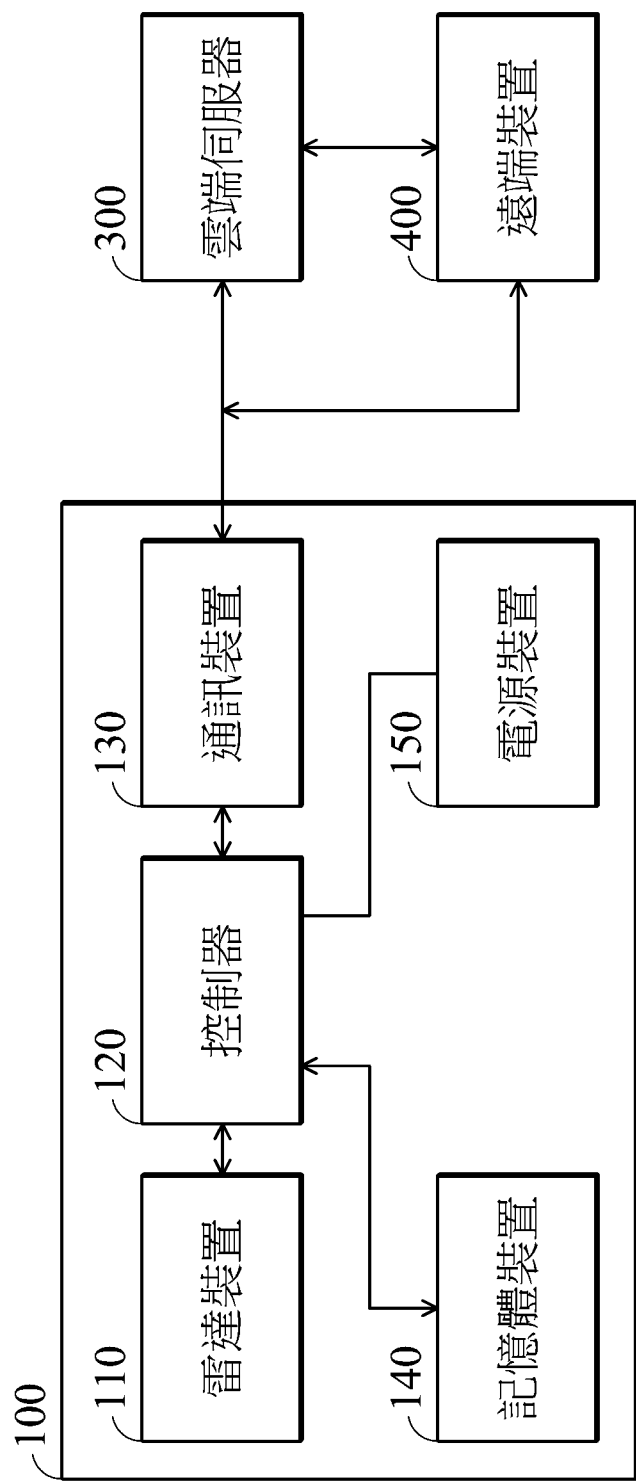
藉由上述靜脈注射偵測裝置之一微控制器，從上述數位信號處理裝置取得上述點滴袋之上述液體位準，並根據上述液體位準，計算靜脈注射之一流速。

【請求項8】 如請求項7之靜脈注射偵測方法，其中上述數位信號處理裝置配置在上述雷達裝置或上述微控制器。

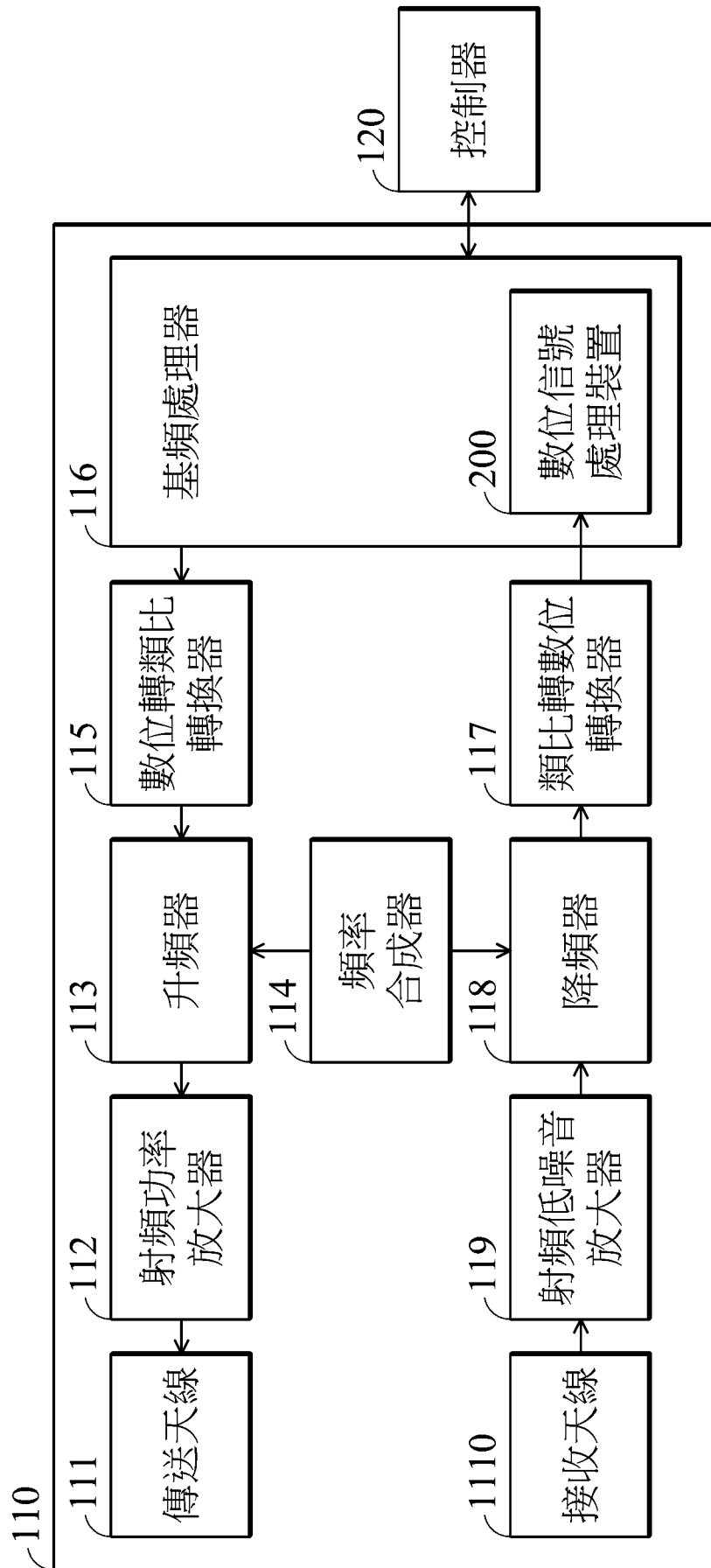
【請求項9】 如請求項7之靜脈注射偵測方法，其中上述數位信號處理裝置藉由一物件分類演算法，從上述三維影像擷取對應靜脈注射之上述點滴袋之一物件，並根據上述物件取得上述液體位準。

【請求項10】 如請求項9之靜脈注射偵測方法，其中上述物件分類演算法係一數位信號處理方法或是一機器學習方法。

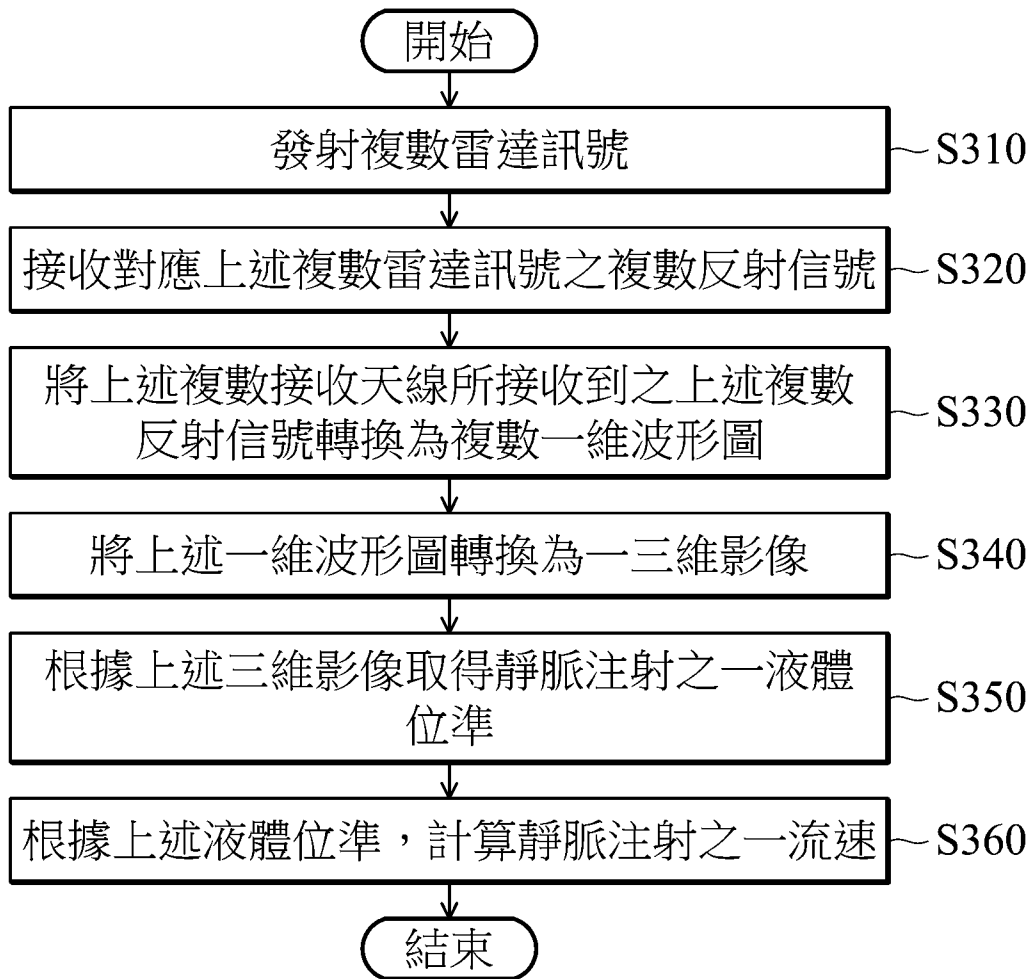
【發明圖式】



第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖