

(21)申請案號：112205035

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 05 月 22 日

(51)Int. Cl. : A61B5/02 (2006.01)

(71)申請人：彰化基督教醫療財團法人彰化基督教醫院(中華民國) CHANGHUA CHRISTIAN MEDICAL FOUNDATION CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL (TW)

彰化市南校街 135 號

(72)新型創作人：楊明治 YANG, MING-CHIH (TW)；蕭玉鑫 HSIAO, YU-HSIN (TW)；林榆蓁 LIN, YU-JHEN (TW)；陳佳芬 CHEN, CHIA-FEN (TW)；張曉琪 CHANG, HSIAO-CHI (TW)

(74)代理人：林坤成

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：3 共 15 頁

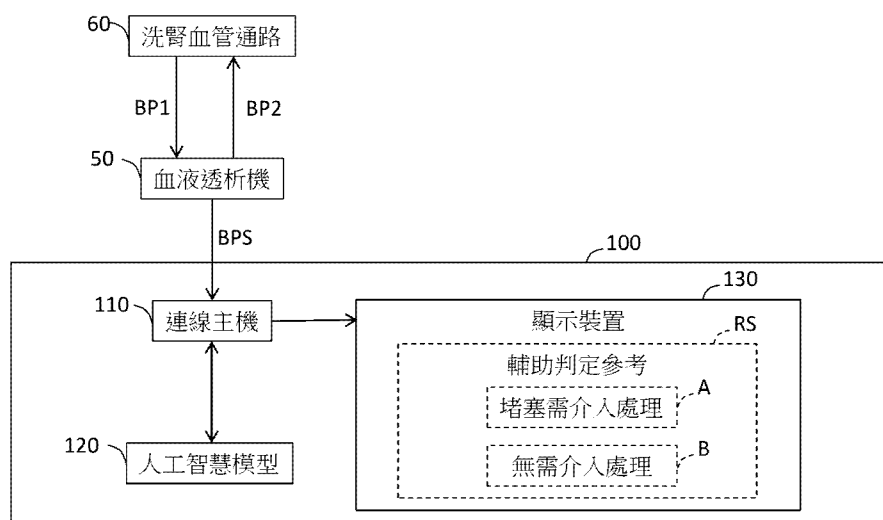
(54)名稱

洗腎血管通路阻塞的輔助判定系統

(57)摘要

一種洗腎血管通路阻塞的輔助判定系統，適用於訊號連接至血液透析機。洗腎血管通路阻塞的輔助判定系統包括連線主機以及人工智慧模型。連線主機擷取由血液透析機接收洗腎血管通路進行多次血液透析治療的複數個血液透析資料。人工智慧模型連接連線主機。依據血液透析資料所訓練的人工智慧模型，當洗腎患者進行血液透析治療時，藉由人工智慧模型，以產生輔助判定，並可由顯示裝置顯示洗腎血管通路是否阻塞到需進行介入處理。

指定代表圖：



符號簡單說明：

50:血液透析機

60:洗腎血管通路

100:洗腎血管通路阻塞的輔助判定系統

110:連線主機

120:人工智慧模型

130:顯示裝置

A:堵塞需介入處理

B:無需介入處理

BP1:由動脈來的血液

BP2:送往靜脈的血液

BPS:血液透析資料

RS:輔助判定參考

【第 1 圖】



公告本

M646121

【新型摘要】

【中文新型名稱】洗腎血管通路阻塞的輔助判定系統

【中文】

一種洗腎血管通路阻塞的輔助判定系統，適用於訊號連接至血液透析機。洗腎血管通路阻塞的輔助判定系統包括連線主機以及人工智慧模型。連線主機擷取由血液透析機接收洗腎血管通路進行多次血液透析治療的複數個血液透析資料。人工智慧模型連接連線主機。依據血液透析資料所訓練的人工智慧模型，當洗腎患者進行血液透析治療時，藉由人工智慧模型，以產生輔助判定，並可由顯示裝置顯示洗腎血管通路是否阻塞到需進行介入處理。

【指定代表圖】第1圖

【代表圖之符號簡單說明】

50:血液透析機

60:洗腎血管通路

100:洗腎血管通路阻塞的輔助判定系統

110:連線主機

120:人工智慧模型

130:顯示裝置

A:堵塞需介入處理

B:無需介入處理

BP1:由動脈來的血液

BP2:送往靜脈的血液

BPS:血液透析資料

RS:輔助判定參考

【新型說明書】

【中文新型名稱】洗腎血管通路阻塞的輔助判定系統

【技術領域】

【0001】本揭露是有關於一種輔助判定系統，特別是指一種洗腎血管通路阻塞的輔助判定系統。

【先前技術】

【0002】隨著醫療科技的進步及照護品質的提升，末期腎臟病病人透過接受血液透析治療延長生命。血液透析需建置血管通路，血管通路常見的併發症是瘻管阻塞。由此可知，洗腎血管通路的功能往往是決定血液透析的效果與品質，當病人在進行洗腎當下，血管通路是否須介入處理，特別是血管通路阻塞的黃金治療時間為48小時，病人體內毒素累積、電解質失衡。當阻塞嚴重血管通路不能使用，會有生命的危險。

【0003】現有技術偵測血管通路是否阻塞的方式，其一為病人例行自行檢測，另一為護理師於血液透析進行當下，透過觸診評估血管通路情況，然而這些偵測動作往往依靠人為經驗，且較為主觀，恐會有判斷失準的疑慮，進而讓有疑慮的病人失去搶救的黃金期。

【0004】此外，現有技術需額外增設的設備(如超音波裝置聽取血管通路部位的血流聲音轉換影像判別、或血流音擷取裝置擷取血流聲音轉換成頻譜來進行判斷)。如此不但增加設備成本，且增加操作人力。

【新型內容】

【0005】 本揭露提供一種洗腎血管通路阻塞的輔助判定系統，可協助醫護人員判斷洗腎血管通路是否堵塞到需介入處理。

【0006】 本揭露之一實施例提供一種洗腎血管通路阻塞的輔助判定系統，適用於訊號連接至血液透析機。洗腎血管通路阻塞的輔助判定系統包括連線主機以及人工智慧模型。連線主機擷取由血液透析機接收洗腎血管通路進行多次血液透析治療的複數個血液透析資料。人工智慧模型連接連線主機。依據血液透析資料所訓練的人工智慧模型，當洗腎患者進行血液透析治療時，藉由該人工智慧模型，以產生一輔助判定參考。

【0007】 在一實施例中，上述洗腎血管通路阻塞的輔助判定系統更包括一顯示裝置，顯示裝置連接於連線主機。顯示裝置顯示輔助判定參考。

【0008】 在一實施例中，上述診斷參考結果為阻塞需介入處理或無需介入處理。

【0009】 在一實施例中，上述連線主機接收以一介入處理動作手段執行前的血液透析資料作為阻塞時的血液透析資料。

【0010】 在一實施例中，上述連線主機接收以一介入處理動作手段執行後的血液透析資料作為未阻塞的血液透析資料。

【0011】 在一實施例中，上述血液透析資料包括一生理檢測值。

【0012】 在一實施例中，上述生理檢測值包括一舒張壓值、一收縮壓值、一脈搏值、一呼吸值、一血液流量值以及一靜脈壓值。

【0013】 在一實施例中，上述人工智慧模型包括一模型訓練資料集，模型訓練資料集包括多個阻塞時的血液透析資料與多個未阻塞的血液透析資料，阻塞時的血液透析資料與未阻塞的血液透析資料分別包括相對應的

一舒張壓值、一收縮壓值、一脈搏值、一呼吸值、一血液流量值以及一靜脈壓值。

【0014】 在一實施例中，上述阻塞時的血液透析資料的數量為三個。

【0015】 在一實施例中，上述未阻塞的血液透析資料的數量為五個。

【0016】 在一實施例中，上述血液透析資料的數量為八個。

【0017】 在一實施例中，上述未阻塞的血液透析資料的數量大於阻塞時的血液透析資料的數量。

【0018】 在一實施例中，上述連線主機以一類神經網路演算法修正人工智慧模型。

【0019】 在一實施例中，上述類神經網路演算法為一隨機森林演算法。

【0020】 基於上述，在本揭露提出的洗腎血管通路阻塞的輔助判定系統中，本揭露只需利用血液透析機收集的這些血液透析資料與人工智慧模型，即可提供醫護人員輔助判定洗腎血管通路是否阻塞到需介入處理。無須利用額外外部的機台(如超音波裝置聽取洗腎血管通路的血流聲音、或擷取裝置擷取血流聲音轉換成頻譜)來進行判斷。

【0021】 為讓本揭露能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【圖式簡單說明】

【0022】

第1圖為本揭露的洗腎血管通路阻塞的輔助判定系統一實施例的示意

圖。

第2圖為本揭露的血液透析資料一實施例的示意圖。

第3圖為模型訓練資料集為阻塞時的血液透析資料與未阻塞的血液透析資料的示意圖。

【實施方式】

【0023】 下文列舉實施例並配合附圖來進行詳細地說明，但所提供的實施例並非用以限制本揭露所涵蓋的範圍。此外，附圖僅以說明為目的，並未依照原尺寸作圖。為了方便理解，在下述說明中相同的元件將以相同的符號標示來說明。

【0024】 關於本揭露中所提到「包括」、「包含」、「具有」等的用語均為開放性的用語，也就是指「包含但不限於」。

【0025】 在各個實施例的說明中，當以「第一」、「第二」等的用語來說明元件時，僅用於將這些元件彼此區分，並不限制這些元件的順序或重要性。

【0026】 在各個實施例的說明中，所謂的「耦接」或「連接」，其可指二或多個元件相互直接作實體或電性接觸，或是相互間接作實體或電性接觸，而「耦接」或「連接」還可指二或多個元件相互操作或動作。

【0027】 第1圖為本揭露的洗腎血管通路阻塞的輔助判定系統一實施例的示意圖。請參閱第1圖，本揭露的洗腎血管通路阻塞的輔助判定系統100適用於訊號連接至血液透析機50。血液透析機50連接病患之洗腎血管通路60，以進行血液透析治療。血液透析機50內有人工腎臟，洗腎血管通

路60中由動脈來的血液BP1流通人工腎臟後能排除毒物，接著排毒後的送往靜脈的血液BP2回到洗腎血管通路60內的靜脈。

【0028】 在本實施例中，洗腎血管通路阻塞的輔助判定系統100包括連線主機110、人工智慧模型120以及一顯示裝置130。連線主機110連線於血液透析機50，例如可用物聯網(IOT)連接。連線主機110能接收血液透析機50中接收洗腎血管通路60進行多次血液透析治療HS的複數個血液透析資料BPS。血液透析資料BPS包括生理檢測值TN，如第2圖所示生理檢測值TN例如包括一舒張壓值TN1、一收縮壓值TN2、一脈搏值TN3、一呼吸值TN4、一血液流量值TN5以及一靜脈壓值TN6等資料。

【0029】 人工智慧模型120連接連線主機110，依據連線主機110長時間取得大量民眾的血液透析資料BPS，來訓練人工智慧模型120。連線主機110以一類神經網路演算法修正人工智慧模型。類神經網路演算法例如為隨機森林(random forest)演算法。

【0030】 相較於人為判斷，本揭露經由機器學習，使得人工智慧模型120經訓練後的預測能力較為客觀，可供醫護人員輔助判斷。進一步，本揭露的連線主機110會持續記錄並收集血液透析資料BPS，並輸入更新人工智慧模型120，藉此可不斷更新人工智慧模型120。

【0031】 上述於機器學習過程中，血液透析資料BPS的數量例如為八個，亦即每8筆血液透析資料BPS透過隨機森林演算法訓練與更新人工智慧模型120，這些血液透析資料BPS被收集到人工智慧模型120中的模型訓練資料集122(如第3圖)進行訓練。

【0032】 請參考第3圖，模型訓練資料集122區分為阻塞時的血液透析

資料G1與未阻塞的血液透析資料G2。介入處理動作手段執行前的血液透析資料BPS作為阻塞時的血液透析資料G1。另一方面，介入處理動作手段執行後的血液透析資料BPS作為未阻塞的血液透析資料G2。每個阻塞時的血液透析資料G1與每個未阻塞的血液透析資料G2分別包括如第2圖所示相對應的舒張壓值TN1、收縮壓值TN2、脈搏值TN3、呼吸值TN4、血液流量值TN5以及靜脈壓值TN6等資料。

【0033】舉例而言，之前有病患因洗腎血管通路60有阻塞過，並經過血管通路介入手術，如在2023年5月5日執行血管通路介入手術之後，2023年5月6日之後五天的洗腎血管通路60是通暢狀態，作為未阻塞的血液透析資料G2，而2023年5月5日的前三天或者是前四次的洗腎血管通路60是阻塞狀態，作為阻塞時的血液透析資料G1。

【0034】本揭露將介入處理動作手段執行之前的三筆血液透析資料BPS作為阻塞時的血液透析資料G1，介入處理動作手段執行之後的五筆血液透析資料BPS作為未阻塞的血液透析資料G2，藉由第1圖人工智慧模型120來輔助判斷洗腎血管通路60是否堵塞到需介入處理。

【0035】顯示裝置130連接於連線主機110。如此一來，當病患再次進行血液透析治療時，連線主機110擷取由血液透析機50接收洗腎血管通路60取得血液透析資料BPS時。在洗腎結束時，擷取洗腎過程中5筆血液透析資料BPS，經由人工智慧模型120，以產生輔助判定參考RS，顯示裝置130顯示輔助判定參考RS，例如堵塞需介入處理A，或者是無需介入處理B的狀態，此輔助判定參考RS可提供醫護人員判斷洗腎血管通路60是否阻塞到需介入處理。

【0036】 綜上所述，在本揭露提出的洗腎血管通路阻塞的輔助判定系統中，本揭露只需利用血液透析機收集的這些血液透析資料與人工智慧模型，即可提供醫護人員輔助判定洗腎血管通路是否阻塞到需介入處理。無須利用額外外部的機台(如超音波裝置聽取洗腎血管通路的血流聲音、或擷取裝置擷取血流聲音轉換成頻譜)來進行判斷。

【0037】 本揭露產生的輔助判定參考可做為醫護人員做為判斷洗腎血管通路有是否堵塞到需介入處理的參考。

【0038】 相較於人為判斷，本揭露經由機器學習，使得人工智慧模型經訓練後的預測能力較為客觀，可供醫護人員輔助判斷。

【0039】 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，任何所屬技術領域中具有通常知識者，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，故本揭露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】

【0040】

50:血液透析機

60:洗腎血管通路

100:洗腎血管通路阻塞的輔助判定系統

110:連線主機

120:人工智慧模型

122:模型訓練資料集

130:顯示裝置

A:堵塞需介入處理

B:無需介入處理

BP1:由動脈來的血液

BP2:送往靜脈的血液

BPS:血液透析資料

G1:阻塞時的血液透析資料

G2:未阻塞的血液透析資料

TN:生理檢測值

TN1:舒張壓值

TN2:收縮壓值

TN3:脈搏值

TN4:呼吸值

TN5:血液流量值

TN6:靜脈壓值

RS:輔助判定參考

【新型申請專利範圍】

【請求項1】一種洗腎血管通路阻塞的輔助判定系統，適用於訊號連接至一血液透析機，該洗腎血管通路阻塞的輔助判定系統包括：

一連線主機，擷取由該血液透析機接收一洗腎血管通路進行多次血液透析治療的複數個血液透析資料；以及

一人工智慧模型，連接該連線主機，其中依據該些血液透析資料所訓練的該人工智慧模型，當一洗腎患者進行血液透析治療時，藉由該人工智慧模型，以產生一輔助判定參考。

【請求項2】如請求項1所述的洗腎血管通路阻塞的輔助判定系統，更包括：

一顯示裝置，連接於該連線主機，該顯示裝置顯示該輔助判定參考。

【請求項3】如請求項2所述的洗腎血管通路阻塞的輔助判定系統，其中該輔助判定參考為阻塞需介入處理或無需介入處理。

【請求項4】如請求項1所述的洗腎血管通路阻塞的輔助判定系統，其中該連線主機接收以一介入處理動作手段執行前的該些血液透析資料作為一阻塞時的血液透析資料。

【請求項5】如請求項1所述的洗腎血管通路阻塞的輔助判定系統，其中該連線主機接收以一介入處理動作手段執行後的該些血液透析資料作為一未阻塞的血液透析資料。

【請求項6】如請求項1所述的洗腎血管通路阻塞的輔助判定系統，其中各該血液透析資料包括一生理檢測值。

【請求項7】如請求項6所述的洗腎血管通路阻塞的輔助判定系統，其中該生理檢測值包括一舒張壓值、一收縮壓值、一脈搏值、一呼吸值、一血液流量值以及一靜脈壓值。

【請求項8】如請求項1所述的洗腎血管通路阻塞的輔助判定系統，其中該人工智慧模型包括一模型訓練資料集，該模型訓練資料集包括多個阻塞時的血液透析資料與多個未阻塞的血液透析資料，各該阻塞時的血液透析資料與各該未阻塞的血液透析資料分別包括相對應的一舒張壓值、一收縮壓值、一脈搏值、一呼吸值、一血液流量值以及一靜脈壓值。

【請求項9】如請求項8所述的洗腎血管通路阻塞的輔助判定系統，其中該些阻塞時的血液透析資料的數量為三個。

【請求項10】如請求項8所述的洗腎血管通路阻塞的輔助判定系統，其中該些未阻塞的血液透析資料的數量為五個。

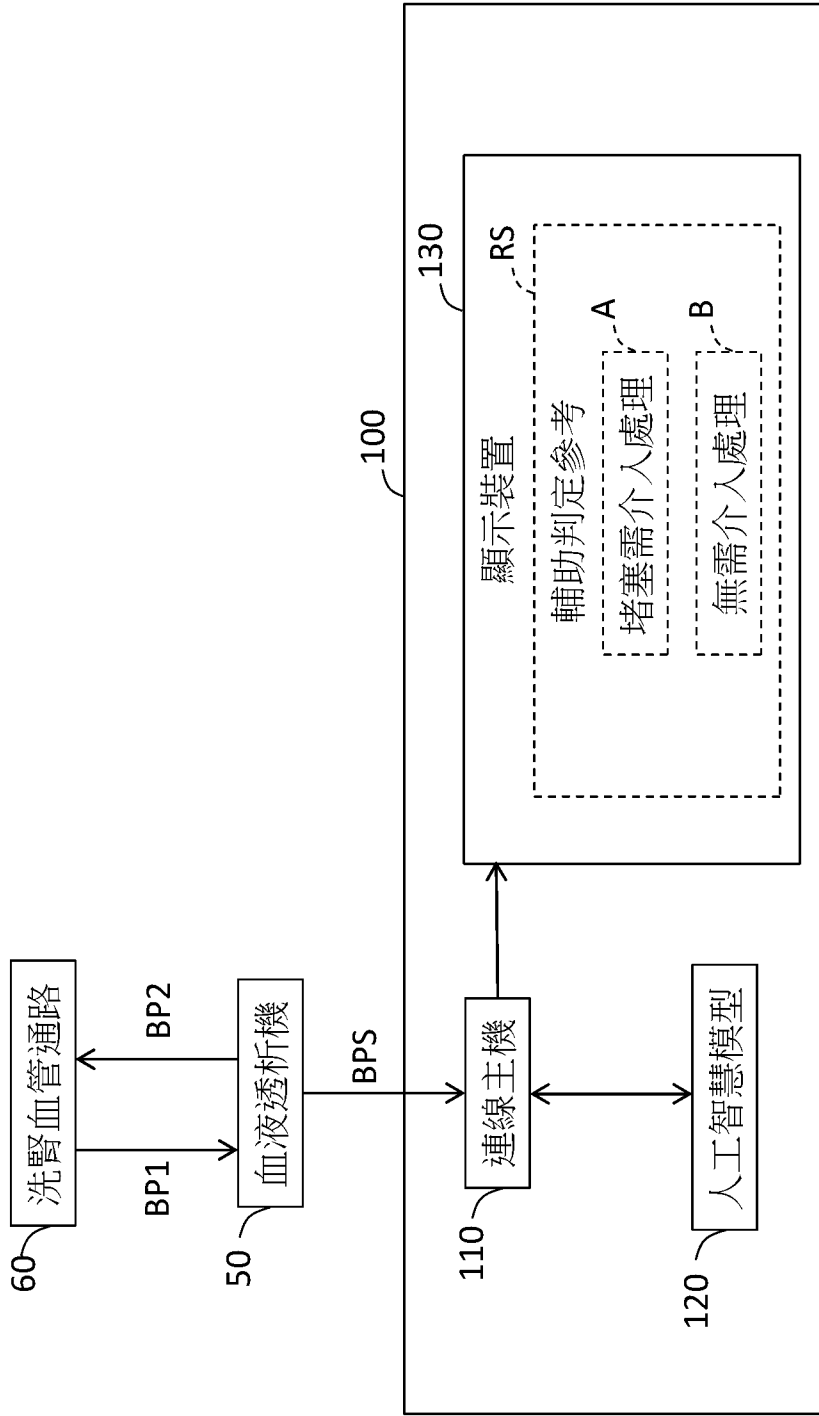
【請求項11】如請求項8所述的洗腎血管通路阻塞的輔助判定系統，其中該些未阻塞的血液透析資料的數量大於該些阻塞時的血液透析資料的數量。

【請求項12】如請求項1所述的洗腎血管通路阻塞的輔助判定系統，其中該些血液透析資料的數量為八個。

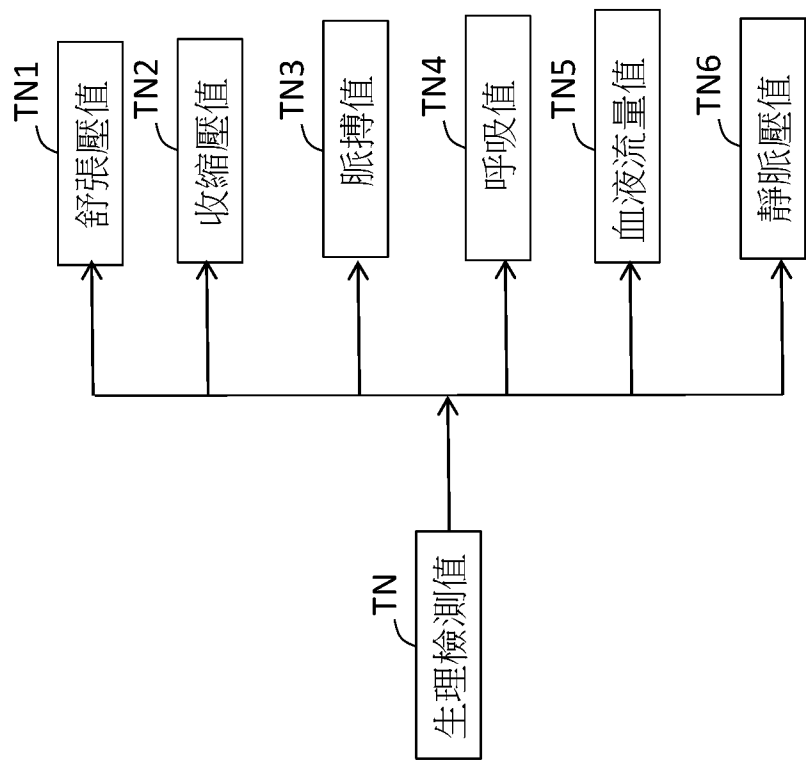
【請求項13】如請求項1所述的洗腎血管通路阻塞的輔助判定系統，其中該連線主機以一類神經網路演算法修正該人工智慧模型。

【請求項14】如請求項13所述的洗腎血管通路阻塞的輔助判定系統，其中該類神經網路演算法為一隨機森林演算法。

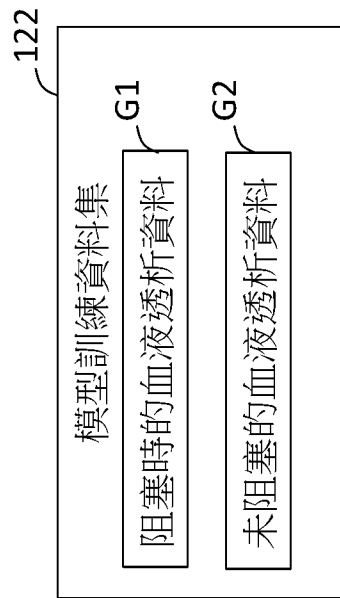
【新型圖式】



【第 1 圖】



【第 2 圖】



【第3圖】