

P-2017/13961

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

E. S. D.

Re: Expediente No. **NC2017/0007842**

Solicitud de patente de Invención a nombre de **VANDERBILT UNIVERSITY**.

Yo, CAROLINA DAZA MONTALVO identificada como aparece al pie de mi firma, domiciliada en la Carrera 11 No. 86-53, piso 6, obrando como apoderada de la sociedad solicitante **VANDERBILT UNIVERSITY**, en respuesta al oficio No. **11398** notificado por comunicación electrónica el 09 de agosto de 2017, relacionado con el resultado de examen de forma, me permito presentar la siguiente información:

1. Excepción de la Patentabilidad (Art 20 D 486 literales (a) – (d))

En dicho respecto, se le informa al presente Despacho que las reivindicaciones 16 a 23, específicamente se refieren a un método para monitorizar colocación intravascular de un catéter IV. En tanto que la colocación intravascular apropiada, aparentemente simple de un catéter intravenoso (IV) es obligatoria para administración farmacológica IV y reanimación de volumen IV. La mala colocación o posicionamiento de catéteres IV puede presentarse en cualquier momento durante hospitalización o cuando un paciente está en un estado bajo la necesidad potencial de administración farmacológica IV y/o reanimación de volumen IV. Lo anterior es claro a la luz del Capítulo Descriptivo originalmente presentado.

De ninguna manera se está haciendo referencia o reclamando un método de diagnóstico o terapéutico como lo ha mal interpretado el Examinador. Por lo tanto, se solicita a este Despacho que las reivindicaciones objetadas 16 a 23 sean mantenidas dentro del capítulo reivindicatorio para estudio de patentabilidad.

2. Reivindicaciones (Art. 30 D486)

En relación con las objeciones a **las reivindicaciones**, me permito informar lo siguiente:

Con fundamento en la facultad que confiere el artículo 34 de la Decisión 486 al solicitante

para modificar la solicitud de patente en cualquier momento del trámite, presento junto con este memorial, un nuevo pliego reivindicatorio que comprende 23 reivindicaciones, en donde únicamente se realizaron modificaciones por concepto de claridad, en un esfuerzo por acelerar el trámite.

2.1 Se ha eliminado la reivindicación 24, la cual hacía referencia a un uso del producto reivindicado para dar claridad a la invención y de acuerdo a las sugerencias del examinador.

En cuanto a estas modificaciones, es claro que las mismas no amplían de ninguna manera la materia objeto de la presente solicitud y se realizaron con el ánimo de superar las objeciones planteadas por el examinador en su examen inicial.

En relación con el número de reivindicaciones, atentamente nos permitimos decir que no se adjunta tasa por reivindicaciones adicionales, toda vez que el nuevo capítulo reivindicatorio tiene un número menor de cláusulas que el originalmente presentado y en esencia es el mismo objeto, pero definido con mayor claridad y ajustado a las normas de patentabilidad en Colombia.

3. Claridad

El artículo 30 de la Decisión 486 de la Comunidad Andina establece:

***Artículo 30.-** Las reivindicaciones definirán la materia que se desea proteger mediante la patente. Deben ser claras y concisas y estar enteramente sustentadas por la descripción.*

3.1 En relación a los términos referidos como términos relativos e imprecisos como “al menos” y “pluralidad”, la solicitante desea manifestar respetuosamente que estos términos son usados para elementos en las antiguas reivindicaciones 1, 4, 5, 6, 10, 13, 18 y 22 respectivamente, los cuales son lo suficientemente claros ya que establecen que al menos uno, pero posiblemente también más sensores de presión están presentes en el sistema reivindicado. Por consiguiente, debido a que las reivindicaciones 1, 5, 6, 13 y 22 requieren “al menos un sensor de presión”, las reivindicaciones cubren claramente una realización que tiene “un” sensor de presión, pero también cubre realizaciones que tienen “más de un” sensor de presión. Por lo tanto, se solicita amablemente se mantengan dentro del capítulo reivindicatorio.

Adicional a lo anterior, en cuanto al término “*al menos*” y “*pluralidad*”, en las antiguas reivindicaciones 1, 4, 5, 6, 10, 13, 18 y 22 respectivamente, difiero respetuosamente de la opinión del Examinador en tanto que la expresión “*al menos*” y “*pluralidad*” o similares, establecen un alcance perfectamente entendible para cualquier persona medianamente versada en la materia, puesto que indican inequívocamente la cantidad mínima necesaria de elementos posibles que deben estar presentes en cada una de las configuraciones posibles de la invención reclamada. El uso de estos términos y otros análogos que indican la posibilidad de obtener la invención en diversas modalidades, es una práctica aceptada a nivel mundial en el ámbito de las patentes, ya que como el Examinador debe saberlo, una patente de invención no se limita a una única modalidad, si no que cubre un concepto inventivo global que abarca diferentes modalidades (diversas materializaciones de la invención) ligadas por un efecto técnico común que finalmente delimita el alcance de la invención.

Por ejemplo, este lenguaje se utiliza en situaciones donde se quiere evitar que un infractor trate de argumentar que un sistema intravenoso (IV) y un método para monitorizar una funcionalidad de línea intravenosa (IV) de un dispositivo IV comprenda más de un pico de referencia y/o más de una frecuencia que están presentes al mismo tiempo, en lugar de comprender un único pico de referencia y/o una única frecuencia en el sistema intravenoso (IV) y el método para monitorizar una funcionalidad de línea intravenosa (IV) de un dispositivo IV reivindicado. Si se reclamara un único pico de referencia y/o una única frecuencia en el sistema intravenoso (IV) y el método para monitorizar una funcionalidad de línea intravenosa (IV) de un dispositivo IV, se estaría violando el derecho de un inventor de reclamar protección sobre la totalidad de su concepto inventivo, que en este caso está soportado por la divulgación del Capítulo Descriptivo. En conclusión, en los casos donde se está haciendo uso de dicha expresión en el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto, necesariamente la expresión corresponde a los elementos mínimos sobre las que actúan los componentes de la presente invención.

Por lo tanto, no debería existir problema alguno en el uso de la expresión “*al menos*” y “*pluralidad*”, pues es perfectamente entendible por cualquier persona medianamente versada en la materia, de tal manera que, a la luz del Capítulo Descriptivo, es perfectamente claro el alcance y los límites de la protección solicitada.

3.2 En relación con la objeción de incluir entre paréntesis () los números de referencia de cada uno de los elementos que hacen parte de la invención de acuerdo con la numeración empleada en los dibujos, tanto en el capítulo reivindicatorio como descriptivo, los cuales deben ser coincidentes. Deseamos manifestar respetuosamente al Examinador, que el anterior requerimiento es ilegal, teniendo en cuenta que en la etapa del Examen de Forma solamente deben verificar los requerimientos específicos de conformidad con los artículos 26 y 27 de la Decisión 486, y no para un análisis de fondo de la solicitud (por ejemplo, análisis de la claridad, soporte o patentabilidad), el cual debería evaluarse durante el examen de fondo a la luz del artículo 45.

Lo anterior se encuentra claramente establecido en el Manual Andino de Patentes (MAP), en donde se establece con respecto al Examen de Forma que “*En el examen de forma, el Examinador de forma no realiza un examen profundo para verificar el contenido, claridad y comprensión de la descripción; es esencial sin embargo que el documento sea suficientemente legible*”¹. De hecho, el MAP establece respecto al Examen de Forma que dicho examen consiste en la verificación de: Petitorio, Descripción, Reivindicaciones, Dibujos, Resumen, Poderes (si fuere el caso), Copia del contrato de acceso o de uso de conocimiento tradicionales (si fuere el caso), Certificado de depósito del material biológico (si fuere el caso), y documento de cesión de derechos del inventor al solicitante e Idioma.²

Es más, respecto al examen de forma de las reivindicaciones, el MAP establece que “*En esta etapa del examen, de igual manera que para la descripción, no se analiza la patentabilidad, la claridad ni concisión de las reivindicaciones. Basta con que el examinador de forma reconozca algo que parezca un capítulo reivindicatorio, estos requisitos se vuelven importantes en el momento de entrar a analizar la solicitud en el examen de fondo ya que mediante ellas se medirá la extensión de la patente*”³ (énfasis fuera de texto).

Por lo tanto, requerimientos más allá de lo anterior resultan injustificados y extralimitados según las disposiciones legales aplicables. La patentabilidad y la claridad de las Reivindicaciones no deben ser estudiadas durante el examen de forma y no le corresponde al solicitante pronunciarse sobre ello en esta etapa del trámite.

De esta manera, se considera que se ha respondido a las observaciones hechas por el señor Examinador en este respecto, por tanto, se superan las objeciones planteadas y, en consecuencia, el nuevo pliego reivindicatorio de la presente solicitud, cumple a cabalidad con los lineamientos del artículo 30 de la Decisión 486/00.

¹ Manual Andino de Patentes. ISBN-9978-43-855-6 Sección 5.2

² Manual Andino de Patentes. ISBN-9978-43-855-6 Sección 5, subsecciones 5.1 a 5.10, p. 25 a 28.

³ Ídem. Sección 5.3.

Habiendo atendido cabalmente las objeciones presentadas por ese Despacho en el Oficio No. 11398 solicito atentamente sea tenida en cuenta la información aquí presentada y continuar con el trámite de la presente solicitud.

4. Anexos

4.1 Nuevo capítulo reivindicatorio compuesto por 23 reivindicaciones.

Señor Director,


CAROLINA DAZA MONTALVO
C.C. 66.783.790 de Palmira Valle
TP-141563 CSJ
notificaciones@clarkemodet.com.co

REIVINDICACIONES

1. Un sistema intravenoso (IV), que comprende:
 - un catéter IV, configurado para que se inserte en una vena de un sujeto vivo;
 - un dispositivo de control de fluido en comunicación de fluidos con el catéter IV, configurado para controlar el flujo de fluido de una fuente de fluido al catéter IV;
 - al menos un sensor de presión en comunicación de fluidos con el catéter IV, configurado para adquirir, de la vena del sujeto vivo, señales venosas periféricas; y
 - un dispositivo de procesamiento conectado de forma comunicativa a la al menos un sensor de presión, configurado para:
 - recibir las señales venosas periféricas del al menos un sensor de presión;
 - llevar a cabo un análisis espectral en las señales venosas periféricas para obtener un espectro de frecuencia de presión venosa periférica;
 - llevar a cabo un análisis estadístico en amplitudes de picos del espectro de frecuencia de presión venosa periférica para determinar una funcionalidad de línea IV del catéter IV en tiempo real, en donde la funcionalidad de línea IV del catéter IV indica infiltración IV cuando se detectan disminuciones de amplitud mayores que un primer umbral de los picos del espectro de frecuencia de presión venosa periférica; y
 - cuando la funcionalidad de línea IV del catéter IV indica infiltración IV, controlar el dispositivo de control de fluido para detener el flujo de fluido de la fuente de fluido al catéter IV.
2. El sistema de la reivindicación 1, en donde la infiltración IV indica oclusión

o mala colocación del catéter IV.

3. El sistema de la reivindicación 1, en donde el análisis espectral es un análisis espectral de transformada rápida de Fourier (FFT).

4. El sistema de la reivindicación 3, en donde el análisis estadístico comprende:

obtener una pluralidad de picos de referencia $\{B_{N-1}\}$ en un espectro de frecuencia de presión venosa periférica de referencia, en donde N es un entero positivo, y la pluralidad de picos de referencia $\{B_{N-1}\}$ corresponde respectivamente a una pluralidad de frecuencias $\{F_0, F_1, \dots, F_N\}$, de tal forma que B_{N-1} es una función de F_{N-1} que satisface $B_{N-1} = B_{N-1}(F_{N-1})$, en donde F_N es mayor que F_{N-1} ;

obtener una pluralidad de picos $\{P_{N-1}\}$ en el espectro de frecuencia de presión venosa periférica, en donde la pluralidad de picos $\{P_{N-1}\}$ corresponde a la pluralidad de frecuencias $\{F_0, F_1, \dots, F_N\}$, de tal forma que P_{N-1} es una función de F_{N-1} que satisface $P_{N-1} = P_{N-1}(F_{N-1})$; y

determinar la funcionalidad de línea IV en tiempo real al comparar las amplitudes de los picos $\{P_{N-1}\}$ con aquellas de los picos de referencia $\{B_{N-1}\}$ respectivamente.

5. El sistema de la reivindicación 4, en donde el espectro de frecuencia de presión venosa periférica de referencia se obtiene al:

adquirir, por el al menos un sensor de presión, las señales venosas periféricas de la vena del sujeto vivo en un período de tiempo previo; y

procesar las señales venosas periféricas adquiridas en el período de tiempo previo

por el análisis espectral FFT para obtener el espectro de frecuencia de presión venosa periférica de referencia.

6. El sistema de la reivindicación 1, que comprende además:

un tubo que tiene un primer extremo y un segundo extremo opuesto, en donde el primer extremo es conectable a la fuente de fluido, y el segundo extremo se conecta al catéter IV; y

un dispositivo de orificio en comunicación de fluidos con el tubo, ubicado entre el primer y segundo extremo del tubo;

en donde el al menos un sensor de presión está en comunicación de fluidos con el tubo a través del dispositivo de orificio.

7. Un sistema intravenoso (IV), que comprende:

un dispositivo IV configurado para adquirir, de una vena de un sujeto vivo, señales venosas periféricas; y

un dispositivo de procesamiento conectado de forma comunicativa al dispositivo IV, configurado para:

recibir las señales venosas periféricas del dispositivo IV;

llevar a cabo un análisis espectral en las señales venosas periféricas para obtener un espectro de frecuencia de presión venosa periférica; y

llevar a cabo un análisis estadístico en amplitudes de picos del espectro de frecuencia de presión venosa periférica para determinar una funcionalidad de línea IV del dispositivo IV en tiempo real.

8. El sistema de la reivindicación 7, en donde el dispositivo de procesamiento es un dispositivo de cómputo.

9. El sistema de la reivindicación 7, en donde el análisis espectral es un análisis espectral de transformada rápida de Fourier (FFT).

10. El sistema de la reivindicación 9, en donde el análisis estadístico comprende:

obtener una pluralidad de picos de referencia $\{B_{N-1}\}$ en un espectro de frecuencia de presión venosa periférica de referencia, en donde N es un entero positivo, y la pluralidad de picos de referencia $\{B_{N-1}\}$ respectivamente corresponde a una pluralidad de frecuencias $\{F_0, F_1, \dots, F_N\}$, de tal forma que B_{N-1} es una función de F_{N-1} que satisface $B_N = B_{N-1}(F_{N-1})$, en donde F_N es mayor que F_{N-1} ;

obtener una pluralidad de picos $\{P_{N-1}\}$ en el espectro de frecuencia de presión venosa periférica, en donde la pluralidad de picos $\{P_{N-1}\}$ corresponde a la pluralidad de frecuencias $\{F_0, F_1, \dots, F_N\}$, de tal forma que P_{N-1} es una función de F_{N-1} que satisface $P_N = P_{N-1}(F_{N-1})$; y

determinar la funcionalidad de línea IV del dispositivo IV en tiempo real al comparar las amplitudes de los picos $\{P_{N-1}\}$ con aquellas de los picos de referencia $\{B_{N-1}\}$ respectivamente.

11. El sistema de la reivindicación 10, en donde el espectro de frecuencia de presión venosa periférica de referencia se obtiene al:

adquirir, por el dispositivo IV, las señales venosas periféricas de la vena del sujeto

vivo en un período de tiempo previo; y

procesar las señales venosas periféricas adquiridas en el período de tiempo previo por el análisis espectral FFT para obtener el espectro de frecuencia de presión venosa periférica de referencia.

12. El sistema de la reivindicación 7, en donde:

la funcionalidad de línea IV del dispositivo IV se determina que indica infiltración IV cuando se detectan disminuciones de amplitud mayores que un primer umbral de los picos del espectro de frecuencia de presión venosa periférica.

13. El sistema de la reivindicación 12, en donde el dispositivo IV comprende:

un catéter IV, configurado para que se inserte en la vena del sujeto vivo;

un tubo que tiene un primer extremo y un segundo extremo opuesto, en donde el primer extremo es conectable a una fuente de fluido, y el segundo extremo se conecta al catéter IV;

un dispositivo de orificio en comunicación de fluidos con el tubo, ubicado entre el primer y segundo extremo del tubo; y

al menos un sensor de presión en comunicación de fluidos con el tubo a través del dispositivo de orificio, configurado para obtener las señales venosas periféricas al medir presiones de fluido en el dispositivo de orificio.

14. El sistema de la reivindicación 12, en donde la infiltración IV indica oclusión o mala colocación del catéter IV.

15. El sistema de la reivindicación 12, en donde el dispositivo IV comprende

además:

un dispositivo de control de fluido en comunicación de fluido con el tubo, ubicado entre el primero y segundo extremo del tubo para controlar flujo de fluido de la fuente de fluido al catéter IV,

en donde el dispositivo de procesamiento se configura además para, cuando se determina que la funcionalidad de línea IV del dispositivo IV indica infiltración IV, controlar el dispositivo de control de fluido para detener el flujo de fluido de la fuente de fluido al catéter IV.

16. Un método para monitorizar una funcionalidad de línea intravenosa (IV) de un dispositivo IV, que comprende:

adquirir, de un catéter IV, señales venosas periféricas, en donde el catéter IV se configura para que se inserte en una vena del sujeto vivo;

llevar a cabo un análisis espectral en las señales venosas periféricas adquiridas para obtener un espectro de frecuencia de presión venosa periférica; y

llevar a cabo un análisis estadístico en amplitudes de picos del espectro de frecuencia de presión venosa periférica para determinar la funcionalidad de línea IV del dispositivo IV en tiempo real.

17. El método de la reivindicación 16, en donde el análisis espectral es un análisis espectral de transformada rápida de Fourier (FFT).

18. El método de la reivindicación 17, en donde el análisis estadístico comprende:

obtener una pluralidad de picos de referencia $\{B_{N-1}\}$ en un espectro de frecuencia de presión venosa periférica de referencia, en donde N es un entero positivo, y la pluralidad de picos de referencia $\{B_{N-1}\}$ corresponde respectivamente a una pluralidad de frecuencias $\{F_0, F_1, \dots, F_N\}$, de tal forma que B_{N-1} es una función de F_{N-1} que satisface $B_{N-1} = B_{N-1}(F_{N-1})$, en donde F_N es mayor que F_{N-1} ;

obtener una pluralidad de picos $\{P_{N-1}\}$ en el espectro de frecuencia de presión venosa periférica, en donde la pluralidad de picos $\{P_{N-1}\}$ corresponde a la pluralidad de frecuencias $\{F_0, F_1, \dots, F_N\}$, de tal forma que P_{N-1} es una función de F_{N-1} que satisface $P_{N-1} = P_{N-1}(F_{N-1})$; y

determinar la funcionalidad de línea IV del dispositivo IV en tiempo real al comparar las amplitudes de los picos $\{P_{N-1}\}$ con aquellas de los picos de referencia $\{B_{N-1}\}$ respectivamente.

19. El método de la reivindicación 17, en donde el espectro de frecuencia de presión venosa periférica de referencia se obtiene al:

adquirir las señales venosas periféricas del catéter IV en un período de tiempo previo; y

procesar las señales venosas periféricas adquiridas en el período de tiempo previo por el análisis espectral FFT para obtener el espectro de frecuencia de presión venosa periférica de referencia.

20. El método de la reivindicación 16, en donde:

se determina que la funcionalidad de línea IV del dispositivo IV indica infiltración

IV cuando se detectan disminuciones de amplitud mayores que un primer umbral de los picos del espectro de frecuencia de presión venosa periférica.

21. El sistema de la reivindicación 20, en donde la infiltración IV indica oclusión o mala colocación del catéter IV.

22. El método de la reivindicación 16, en donde el dispositivo IV comprende:
el catéter IV, configurado para que se inserte en la vena del sujeto vivo;
un tubo que tiene un primer extremo y un segundo extremo opuesto, en donde el primer extremo es conectable a una fuente de fluido, y el segundo extremo se conecta al catéter IV;

un dispositivo de orificio en comunicación de fluidos con el tubo, ubicado entre el primero y segundo extremo del tubo;

al menos un sensor de presión en comunicación de fluidos con el tubo a través del dispositivo de orificio, configurado para obtener las señales venosas periféricas al medir las presiones de fluido en el dispositivo de orificio; y

un dispositivo de control de fluido en comunicación de fluidos con el tubo, ubicado entre el primer y segundo extremo del tubo para controlar el flujo de fluido de la fuente de fluido al catéter IV.

23. El método de la reivindicación 22, que comprende además:
cuando se determina que la funcionalidad de línea IV del dispositivo IV indica infiltración IV, controlar el dispositivo de control de fluido para detener el flujo de fluido de la fuente de fluido al catéter IV.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema intravenoso (IV), que comprende:
 - un catéter IV, configurado para que se inserte en una vena de un sujeto vivo;
 - un dispositivo de control de fluido en comunicación de fluidos con el catéter IV, configurado para controlar el flujo de fluido de una fuente de fluido al catéter IV;
 - al menos un sensor de presión en comunicación de fluidos con el catéter IV, configurado para adquirir, de la vena del sujeto vivo, señales venosas periféricas; y
 - un dispositivo de procesamiento conectado de forma comunicativa a la al menos un sensor de presión, configurado para:
 - recibir las señales venosas periféricas del al menos un sensor de presión;
 - llevar a cabo un análisis espectral en las señales venosas periféricas para obtener un espectro de frecuencia de presión venosa periférica;
 - llevar a cabo un análisis estadístico en amplitudes de picos del espectro de frecuencia de presión venosa periférica para determinar una funcionalidad de línea IV del catéter IV en tiempo real, en donde la funcionalidad de línea IV del catéter IV indica infiltración IV cuando se detectan disminuciones de amplitud mayores que un primer umbral de los picos del espectro de frecuencia de presión venosa periférica; y
 - cuando la funcionalidad de línea IV del catéter IV indica infiltración IV, controlar el dispositivo de control de fluido para detener el flujo de fluido de la fuente de fluido al catéter IV.
2. El sistema de la reivindicación 1, en donde la infiltración IV indica oclusión o mala colocación del catéter IV.

3. El sistema de la reivindicación 1, en donde el análisis espectral es un análisis espectral de transformada rápida de Fourier (FFT).

4. El sistema de la reivindicación 3, en donde el análisis estadístico comprende:

obtener una pluralidad de picos de referencia $\{B_{N-1}\}$ en un espectro de frecuencia de presión venosa periférica de referencia, en donde N es un entero positivo, y la pluralidad de picos de referencia $\{B_{N-1}\}$ corresponde respectivamente a una pluralidad de frecuencias $\{F_0, F_1, \dots, F_N\}$, de tal forma que B_{N-1} es una función de F_{N-1} que satisface $B_{N-1} = B_{N-1}(F_{N-1})$, en donde F_N es mayor que F_{N-1} ;

obtener una pluralidad de picos $\{P_{N-1}\}$ en el espectro de frecuencia de presión venosa periférica, en donde la pluralidad de picos $\{P_{N-1}\}$ corresponde a la pluralidad de frecuencias $\{F_0, F_1, \dots, F_N\}$, de tal forma que P_{N-1} es una función de F_{N-1} que satisface $P_{N-1} = P_{N-1}(F_{N-1})$; y

determinar la funcionalidad de línea IV en tiempo real al comparar las amplitudes de los picos $\{P_{N-1}\}$ con aquellas de los picos de referencia $\{B_{N-1}\}$ respectivamente.

5. El sistema de la reivindicación 4, en donde el espectro de frecuencia de presión venosa periférica de referencia se obtiene al:

adquirir, por el al menos un sensor de presión, las señales venosas periféricas de la vena del sujeto vivo en un período de tiempo previo; y

procesar las señales venosas periféricas adquiridas en el período de tiempo previo por el análisis espectral FFT para obtener el espectro de frecuencia de presión venosa periférica de referencia.

6. El sistema de la reivindicación 1, que comprende además:

un tubo que tiene un primer extremo y un segundo extremo opuesto, en donde el primer extremo es conectable a la fuente de fluido, y el segundo extremo se conecta al catéter IV; y

un dispositivo de orificio en comunicación de fluidos con el tubo, ubicado entre el primer y segundo extremo del tubo;

en donde el al menos un sensor de presión está en comunicación de fluidos con el tubo a través del dispositivo de orificio.

7. Un sistema intravenoso (IV), que comprende:

un dispositivo IV configurado para adquirir, de una vena de un sujeto vivo, señales venosas periféricas; y

un dispositivo de procesamiento conectado de forma comunicativa al dispositivo IV, configurado para:

recibir las señales venosas periféricas del dispositivo IV;

llevar a cabo un análisis espectral en las señales venosas periféricas para obtener un espectro de frecuencia de presión venosa periférica; y

llevar a cabo un análisis estadístico en amplitudes de picos del espectro de frecuencia de presión venosa periférica para determinar una funcionalidad de línea IV del dispositivo IV en tiempo real.

8. El sistema de la reivindicación 7, en donde el dispositivo de procesamiento es un dispositivo de cómputo.

9. El sistema de la reivindicación 7, en donde el análisis espectral es un

análisis espectral de transformada rápida de Fourier (FFT).

10. El sistema de la reivindicación 9, en donde el análisis estadístico comprende:

obtener una pluralidad de picos de referencia $\{B_{N-1}\}$ en un espectro de frecuencia de presión venosa periférica de referencia, en donde N es un entero positivo, y la pluralidad de picos de referencia $\{B_{N-1}\}$ respectivamente corresponde a una pluralidad de frecuencias $\{F_0, F_1, \dots, F_N\}$, de tal forma que B_{N-1} es una función de F_{N-1} que satisface $B_{N-1} = B_{N-1}(F_{N-1})$, en donde F_N es mayor que F_{N-1} ;

obtener una pluralidad de picos $\{P_{N-1}\}$ en el espectro de frecuencia de presión venosa periférica, en donde la pluralidad de picos $\{P_{N-1}\}$ corresponde a la pluralidad de frecuencias $\{F_0, F_1, \dots, F_N\}$, de tal forma que P_{N-1} es una función de F_{N-1} que satisface $P_{N-1} = P_{N-1}(F_{N-1})$; y

determinar la funcionalidad de línea IV del dispositivo IV en tiempo real al comparar las amplitudes de los picos $\{P_{N-1}\}$ con aquellas de los picos de referencia $\{B_{N-1}\}$ respectivamente.

11. El sistema de la reivindicación 10, en donde el espectro de frecuencia de presión venosa periférica de referencia se obtiene al:

adquirir, por el dispositivo IV, las señales venosas periféricas de la vena del sujeto vivo en un período de tiempo previo; y

procesar las señales venosas periféricas adquiridas en el período de tiempo previo por el análisis espectral FFT para obtener el espectro de frecuencia de presión venosa periférica de referencia.

12. El sistema de la reivindicación 7, en donde:

la funcionalidad de línea IV del dispositivo IV se determina que indica infiltración IV cuando se detectan disminuciones de amplitud mayores que un primer umbral de los picos del espectro de frecuencia de presión venosa periférica.

13. El sistema de la reivindicación 12, en donde el dispositivo IV comprende:

un catéter IV, configurado para que se inserte en la vena del sujeto vivo;

un tubo que tiene un primer extremo y un segundo extremo opuesto, en donde el primer extremo es conectable a una fuente de fluido, y el segundo extremo se conecta al catéter IV;

un dispositivo de orificio en comunicación de fluidos con el tubo, ubicado entre el primer y segundo extremo del tubo; y

al menos un sensor de presión en comunicación de fluidos con el tubo a través del dispositivo de orificio, configurado para obtener las señales venosas periféricas al medir presiones de fluido en el dispositivo de orificio.

14. El sistema de la reivindicación 12, en donde la infiltración IV indica oclusión o mala colocación del catéter IV.

15. El sistema de la reivindicación 12, en donde el dispositivo IV comprende además:

un dispositivo de control de fluido en comunicación de fluido con el tubo, ubicado entre el primero y segundo extremo del tubo para controlar flujo de fluido de la fuente de fluido al catéter IV,

en donde el dispositivo de procesamiento se configura además para, cuando se

determina que la funcionalidad de línea IV del dispositivo IV indica infiltración IV, controlar el dispositivo de control de fluido para detener el flujo de fluido de la fuente de fluido al catéter IV.

16. Un método para monitorizar una funcionalidad de línea intravenosa (IV) de un dispositivo IV, que comprende:

adquirir, de un catéter IV, señales venosas periféricas, en donde el catéter IV se configura para que se inserte en una vena del sujeto vivo;

llevar a cabo un análisis espectral en las señales venosas periféricas adquiridas para obtener un espectro de frecuencia de presión venosa periférica; y

llevar a cabo un análisis estadístico en amplitudes de picos del espectro de frecuencia de presión venosa periférica para determinar la funcionalidad de línea IV del dispositivo IV en tiempo real.

17. El método de la reivindicación 16, en donde el análisis espectral es un análisis espectral de transformada rápida de Fourier (FFT).

18. El método de la reivindicación 17, en donde el análisis estadístico comprende:

obtener una pluralidad de picos de referencia $\{B_{N-1}\}$ en un espectro de frecuencia de presión venosa periférica de referencia, en donde N es un entero positivo, y la pluralidad de picos de referencia $\{B_{N-1}\}$ corresponde respectivamente a una pluralidad de frecuencias $\{F_0, F_1, \dots, F_N\}$, de tal forma que B_{N-1} es una función de F_{N-1} que satisface $B_{N-1} = B_{N-1}(F_{N-1})$, en donde F_N es mayor que F_{N-1} ;

obtener una pluralidad de picos $\{P_{N-1}\}$ en el espectro de frecuencia de presión

venosa periférica, en donde la pluralidad de picos $\{P_{N-1}\}$ corresponde a la pluralidad de frecuencias $\{F_0, F_1, \dots, F_N\}$, de tal forma que P_{N-1} es una función de F_{N-1} que satisface $P_{N-1} = P_{N-1}(F_{N-1})$; y

determinar la funcionalidad de línea IV del dispositivo IV en tiempo real al comparar las amplitudes de los picos $\{P_{N-1}\}$ con aquellas de los picos de referencia $\{B_{N-1}\}$ respectivamente.

19. El método de la reivindicación 17, en donde el espectro de frecuencia de presión venosa periférica de referencia se obtiene al:

adquirir las señales venosas periféricas del catéter IV en un período de tiempo previo; y

procesar las señales venosas periféricas adquiridas en el período de tiempo previo por el análisis espectral FFT para obtener el espectro de frecuencia de presión venosa periférica de referencia.

20. El método de la reivindicación 16, en donde:

se determina que la funcionalidad de línea IV del dispositivo IV indica infiltración IV cuando se detectan disminuciones de amplitud mayores que un primer umbral de los picos del espectro de frecuencia de presión venosa periférica.

21. El sistema de la reivindicación 20, en donde la infiltración IV indica oclusión o mala colocación del catéter IV.

22. El método de la reivindicación 16, en donde el dispositivo IV comprende:

el catéter IV, configurado para que se inserte en la vena del sujeto vivo;

un tubo que tiene un primer extremo y un segundo extremo opuesto, en donde el

primer extremo es conectable a una fuente de fluido, y el segundo extremo se conecta al catéter IV;

un dispositivo de orificio en comunicación de fluidos con el tubo, ubicado entre el primero y segundo extremo del tubo;

al menos un sensor de presión en comunicación de fluidos con el tubo a través del dispositivo de orificio, configurado para obtener las señales venosas periféricas al medir las presiones de fluido en el dispositivo de orificio; y

un dispositivo de control de fluido en comunicación de fluidos con el tubo, ubicado entre el primer y segundo extremo del tubo para controlar el flujo de fluido de la fuente de fluido al catéter IV.

23. El método de la reivindicación 22, que comprende además:

cuando se determina que la funcionalidad de línea IV del dispositivo IV indica infiltración IV, controlar el dispositivo de control de fluido para detener el flujo de fluido de la fuente de fluido al catéter IV.