

REIVINDICACIONES

1. Un set de infusión IV (10-21, 10-22, 10-23, 10-24) que comprende:

un acceso al paciente (80) configurado para conectarse al sistema vascular (86) de un paciente;

una fuente (40, 40a) de medicamento líquido;

una línea de infusión (200) que tiene al menos un primer extremo configurado para conectarse a la fuente (40, 40a) de medicamento líquido y al menos un segundo extremo opuesto configurado para suministrar el medicamento líquido hacia el acceso al paciente (80), en donde la línea de infusión (200) define al menos un ruta del medicamento líquido que se desarrolla desde el primer extremo de la línea de infusión (200) hasta el acceso al paciente, en donde el segundo extremo de la línea de infusión (200) se conecta al acceso al paciente (80), en donde la fuente (40, 40a) de medicamento líquido está acoplada al primer extremo de la línea de infusión (200) y está configurada para suministrar medicamento líquido a la línea de infusión (200);

un aparato de infusión (60, 60a) dispuesto en la línea de infusión (200);

un sensor (102, 102a) configurado para emitir una señal de presión que indica una presión de un medicamento líquido en la línea de infusión (200); y

una unidad de control configurada para recibir la señal de presión y para determinar una señal del paciente que indica un signo vital del paciente basado en la señal de presión; en donde el aparato de infusión incluye una bomba (62, 62a); en donde el set de infusión IV (10-21, 10-22, 10-23, 10-24) comprende, además:

- un elemento de conformidad (120, 120a) configurado para atenuar las variaciones de presión de medicamento líquido en la línea de infusión (200); y

- un elemento de resistencia (130, 130-1, 130a, 130a-1) configurado para reflejar

las ondas de presión que se mueven a lo largo de la línea de infusión (200);

en donde el sensor (102, 102a) está dispuesto en la línea de infusión (200) en una posición (PL, PLa) descendente desde el elemento de resistencia (130, 130a) con respecto a una dirección (100f) del flujo de líquido a lo largo de la línea de infusión (200) desde la fuente de medicamento líquido (40, 40a) hacia el acceso al paciente (80).

2. El set de infusión IV (10-21, 10-22, 10-23, 10-24) de la reivindicación anterior, en donde:

- el elemento de conformidad (120, 120a) está dispuesto en dirección descendente desde la bomba (62, 62a) con respecto a la dirección (100f) del flujo de líquido a lo largo de la línea (200) de infusión desde la fuente de medicamento líquido (40, 40a) hacia el acceso al paciente (80); y

- el elemento de conformidad (120, 120a) está dispuesto en dirección ascendente desde el elemento de resistencia (130, 130a) con respecto a la dirección (100f) del flujo de líquido a lo largo de la línea de infusión (200) desde la fuente de medicamento líquido (40, 40a) hacia el acceso al paciente (80); en particular,

- el elemento de resistencia (130, 130a) incluye un limitador de flujo para restringir el flujo de medicamento líquido a lo largo de la línea de infusión (200) a través de un elemento de resistencia (130, 130-1, 130a, 130a-1); y/o

- el elemento de conformidad (120, 120a) comprende una cámara de goteo.

3. El set de infusión IV (10-21, 10-22, 10-23, 10-24) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además, una cámara de goteo adicional (120, 120a) dispuesta en dirección descendente desde la fuente de medicamento líquido (40, 40a) con respecto a la dirección (100f) del medicamento líquido (40, 40a) hacia el acceso al paciente (80); en donde la cámara de goteo adicional (120, 120a) está dispuesta en dirección ascendente desde la bomba (62, 62a) con respecto a la dirección (100f) del flujo de líquido a lo largo de la línea de

infusión (200) desde la fuente de medicamento líquido (40, 40a) hacia el acceso al paciente (80).

4. El set de infusión IV (10-21, 10-22, 10-23, 10-24) de cualquiera de los aspectos anteriores, en donde el elemento de resistencia (130, 130-1, 130a, 130a-1) comprende un cuerpo hueco interpuesto a lo largo de la línea de infusión (200) para permitir el paso del medicamento líquido, en donde el cuerpo hueco tiene una sección de paso de líquidos más pequeña que la sección de paso de líquidos de la línea de infusión (200) que define una restricción de sección para el flujo de medicamento líquido, en donde el cuerpo hueco define una porción de la ruta del medicamento líquido; en donde, opcionalmente:

- el cuerpo hueco incluye un cuerpo hueco delgado; y/o
- el cuerpo hueco está hecho de un material más rígido que el material de la línea de infusión principal (200); y/o
- el cuerpo hueco tiene un eje longitudinal que coincide con un eje longitudinal de la línea de infusión (200) y una sección de paso circular más pequeña que una sección de paso de la línea de infusión (200).

5. El set de infusión IV (10-21, 10-22, 10-23, 10-24) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el elemento de resistencia (130, 130-1, 130a, 130a-1) está directamente conectado a una salida del elemento de conformidad (120, 120a), y comprende una aguja; en donde, opcionalmente, el elemento de resistencia (130, 130a, 130a-1) incluye uno de: una aguja de 16 G, una aguja de 18 G, una aguja de 20 G, una aguja de 22 G, una aguja de 24 G y una aguja de 27 G.

6. El set de infusión IV (10-22, 10-23, 10-24) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además, un segundo elemento de resistencia (130-1), en donde:

- el segundo elemento de resistencia (130-1) está dispuesto en la línea de infusión

(200) en dirección ascendente del elemento de conformidad (120) con respecto a la dirección (100f) del flujo de líquido a lo largo de la línea de infusión (200) desde la fuente de medicamento líquido (40, 40a) hacia el acceso al paciente (80); y, opcionalmente

- el segundo elemento de resistencia (130-1) comprende un segundo cuerpo hueco interpuesto a lo largo de la línea de infusión (200) para permitir el paso del medicamento líquido, en donde el segundo cuerpo hueco tiene una sección de paso de líquido más pequeña que una sección de paso de líquido de la línea de infusión (200) que define una restricción de sección para el flujo de medicamento líquido; en donde el segundo cuerpo hueco define una porción de la ruta del medicamento líquido; y/o en el que el segundo cuerpo hueco incluye un cuerpo hueco delgado; y/o en donde el segundo cuerpo hueco está hecho de un material más rígido que el material de la línea de infusión (200).

7. El set de infusión IV (10-22, 10-23, 10-24) de la reivindicación anterior, en donde el segundo elemento de resistencia (130-1) incluye un limitador de flujo, en donde, opcionalmente, el segundo elemento de resistencia (130-1) comprende una aguja.

8. El set de infusión IV (10-22, 10-23, 10-24) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde:

el elemento de resistencia (130, 130-1) está dispuesto en dirección descendente de la bomba (62, 62a) con respecto a la dirección (100f) del flujo de líquido a lo largo de la línea de infusión (200) desde la fuente de medicamento líquido (40, 40a) hacia el acceso al paciente (80), en donde la señal del paciente indica al menos uno entre: una presión venosa periférica (PVP), la frecuencia cardíaca de un paciente, la frecuencia respiratoria de un paciente.

9. El set de infusión IV (10-21, 10-22, 10-23, 10-24) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además:

- un elemento de fijación ubicado en correspondencia con el primer extremo de la

línea de infusión (200), en donde la fuente (40, 40a) de medicamento líquido comprende un recipiente, en donde el elemento de fijación está configurado para acoplar fluidamente la línea de infusión (200) con el recipiente de medicamento líquido; en donde el recipiente incluye uno entre una bolsa y una botella; y

- un regulador de flujo configurado para restringir selectivamente un paso de flujo de líquido dentro de la línea de infusión (200), en donde dicho regulador de flujo está configurado para apretar progresivamente una porción de la línea de infusión (200), reduciendo así el pasaje del flujo de líquido, en donde el regulador de flujo de líquido está configurado, opcionalmente, para apretar progresivamente una porción de la línea de infusión (200) con base en la operación manual por parte de un usuario, en donde la bomba (62, 62a) es una bomba de desplazamiento positivo configurada para operar en el exterior de una porción de tubo de la línea de infusión (200) para transportar medicamento líquido a lo largo de la dirección (100f) del flujo de líquido.

10. El set de infusión IV (10-21, 10-22, 10-23, 10-24) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la línea de infusión (200) incluye un acoplamiento a presión (102c) configurado para acoplarse a y cooperar con el sensor (102, 102a), para permitirle al sensor calcular la señal de presión, en donde el acoplamiento a presión (102) comprende una membrana plana y elástica configurada para deformarse en función de la presión del líquido que fluye dentro de la línea de infusión (200); en donde, opcionalmente, el acoplamiento a presión (102c) comprende un cuerpo rígido que incluye un puerto de entrada para recibir una porción de tubo de entrada de la línea de infusión (200) y un puerto de salida para recibir una porción de tubo de salida de la línea de infusión (200), en donde el cuerpo rígido define una carcasa interna dividida por la membrana plana y elástica en una primera cámara en comunicación fluida con el puerto de entrada y salida y una segunda cámara de aire aislada de la primera cámara.

11. El set de infusión IV (10-21, 10-22, 10-23, 10-24) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el sensor (102, 102a) incluye un transductor para detectar un parámetro que indique una señal de presión a lo largo de la línea

de infusión (200) y proporcionar una función de señal eléctrica del parámetro detectado; en donde el sensor (102, 102a) incluye, además, un módulo de medición configurado para recibir la señal eléctrica del transductor y para determinar la señal de presión con base en la señal eléctrica.

12. El set de infusión IV (10-21, 10-22, 10-23, 10-24) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la línea de infusión (200) incluye una línea de infusión principal (100) y al menos una línea de infusión auxiliar (100a) conectada a la línea de infusión principal (100) y que tiene al menos un primer extremo configurado para conectarse a una fuente auxiliar (40a) de medicamento líquido y al menos un segundo extremo opuesto configurado para suministrar el medicamento líquido hacia la línea de infusión principal (100), en donde la línea de infusión auxiliar (100a) define al menos una ruta de medicamento líquido que se desarrolla desde el primer extremo de la línea de infusión auxiliar (100a) hasta el acceso al paciente, en donde la fuente auxiliar (40a) de medicamento líquido se acopla al primer extremo de la línea de infusión auxiliar (100a) y se configura para suministrar medicamento líquido a la línea de infusión auxiliar (100a), en donde el set de infusión IV comprende, además:

- la fuente auxiliar (40a) de medicamento líquido; y
- un aparato de infusión auxiliar (60a) dispuesto en la línea de infusión auxiliar (100a); y

opcionalmente, al menos uno de los sensores auxiliares (102a) configurado para emitir una señal de presión auxiliar que indica una presión de un medicamento líquido en la al menos una línea de infusión auxiliar (100a).

13. El set de infusión IV (10-21, 10-22, 10-23, 10-24) de la reivindicación anterior, que comprende, además, para cada una de las al menos una de las líneas de infusión auxiliares (100a):

- un elemento de conformidad auxiliar (120a) configurado para atenuar las variaciones de presión del medicamento líquido en la respectiva línea de infusión

auxiliar (100a); y

- un elemento de resistencia auxiliar (130a, 130a-1) configurado para reflejar las ondas de presión que se mueven a lo largo de la línea de infusión auxiliar (100a); en donde

el elemento de conformidad (120) y el elemento de resistencia (130, 130-1) están dispuestos en la línea de infusión principal (100) y el elemento de conformidad auxiliar (120a) y el elemento de resistencia auxiliar (130a, 130a-1) están dispuestos en la línea de infusión auxiliar (100a); en donde, opcionalmente, el elemento de conformidad auxiliar (120a) y el elemento de resistencia auxiliar (130a, 130a-1) están dispuestos en la línea de infusión auxiliar (100a) cerca de la conexión a la línea de infusión principal (100).

14. El set de infusión IV (10-21, 10-22, 10-23, 10-24) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el elemento de conformidad (120) tiene un puerto de entrada y un puerto de salida para el medicamento líquido y define una porción de la ruta del medicamento líquido.

15. El set de infusión IV (10-21, 10-22, 10-23, 10-24) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además, un segundo elemento de resistencia directamente conectado a una entrada del elemento de conformidad, particularmente el segundo elemento de resistencia que incluye uno de: una aguja de 16 G, una aguja de 18 G, una aguja de 20 G, una aguja de 22 G, una aguja de 24 G, y una aguja de 27 G.

16. El set de infusión IV (10-21, 10-22, 10-23, 10-24) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la bomba incluye una entre una bomba peristáltica y una bomba operada con el dedo.

17. El set de infusión IV (10-21, 10-22, 10-23, 10-24) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el sensor está acoplado a un puerto de inyección que comprende una primera sección en comunicación fluida con un volumen interno de la línea de infusión, una segunda sección que incluye un

volumen externo, en donde el sensor está acoplado al volumen externo y configurado para generar una señal de presión secundaria basada en una presión en el volumen externo, y una membrana que separa la primera sección de la segunda sección, en donde la unidad de control está configurada para recibir la señal de presión secundaria y para determinar la señal de presión con base en la señal de presión secundaria.

18. El set de infusión IV (10-21, 10-22, 10-23, 10-24) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la línea de infusión está hecha de un material flexible.

19. El set de infusión IV (10-21, 10-22, 10-23, 10-24) de cualquiera de los aspectos anteriores, en donde el elemento de resistencia (130, 130-1, 130a, 130a-1) comprende un cuerpo hueco interpuesto a lo largo de la línea de infusión (200) para permitir el paso del medicamento líquido, en donde la línea de infusión tiene una sección transversal de paso de líquidos sustancialmente circular y el cuerpo hueco tiene una sección transversal de paso de líquidos más pequeña que la sección transversal de paso de líquidos de la línea de infusión (200) que define una restricción de sección para el flujo de medicamento líquido, en donde el cuerpo hueco define una porción alargada de la ruta del medicamento líquido.

20. El set de infusión IV (10-21, 10-22, 10-23, 10-24) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el elemento de resistencia (130, 130-1, 130a, 130a-1) comprende un cuerpo hueco interpuesto a lo largo de la línea de infusión (200) con un pasaje de líquidos alargado para permitir el paso del medicamento líquido, en donde el cuerpo hueco recibe líquido de una porción de la línea de infusión, transporta el líquido a lo largo del pasaje de líquidos alargado y entrega líquidos a una porción subsiguiente de la línea de infusión, al menos una entrada de, y preferiblemente todo, el pasaje de líquidos alargado que tiene una sección transversal de paso de líquidos más pequeña que una sección transversal de paso de líquidos de la línea de infusión (200).

21. Una línea de infusión (200) para medicamento líquido, en donde la línea de

infusión (200) comprende:

al menos un primer extremo configurado para conectarse a una fuente de medicamento líquido (40, 40a);

al menos un segundo extremo opuesto configurado para suministrar el medicamento líquido hacia el acceso al paciente (80), en donde la línea de infusión (200) define una ruta del fluido médico que se desarrolla desde el primer extremo de la línea de infusión (200) hasta el acceso al paciente (80);

un elemento de conformidad (120) configurado para atenuar las variaciones de presión del medicamento líquido en la línea de infusión (200); y un elemento de resistencia (130, 130-1) configurado para reflejar las ondas de presión que se mueven a lo largo de la línea de infusión (200); en donde,

con base en una dirección (100f) del flujo de líquido del medicamento líquido a través de la línea de infusión (200) desde el primer extremo hacia el segundo extremo, el elemento de resistencia (130, 130-1) está dispuesto en dirección descendente del elemento de conformidad (120) y ascendente desde el segundo extremo.

22. La línea de infusión (200) de la reivindicación anterior, en donde:

- el elemento de resistencia (130) incluye un limitador de flujo para restringir el flujo de medicamento líquido a lo largo de la línea de infusión(200) a través del elemento de resistencia (130, 130-1); y

- el elemento de conformidad (120) comprende una cámara de goteo, en donde el elemento de conformidad (120) tiene un puerto de entrada y un puerto de salida para el medicamento líquido y define una parte de la ruta del medicamento líquido.

23. La línea de infusión (200) de cualquiera de las dos reivindicaciones anteriores, en donde la línea de infusión (200) comprende, además:

- un sensor (102, 102a) configurado para emitir una señal que indica una presión

del medicamento líquido en la línea de infusión (200); en donde el sensor (102, 102a) está dispuesto en dirección descendente desde el elemento de resistencia (130, 130-1) y ascendente desde el segundo extremo;

- una línea de infusión principal (100) y al menos una línea de infusión auxiliar (100a) conectada a una línea de infusión principal (100); y, opcionalmente,

- una cámara de goteo adicional (150, 150a) dispuesta en dirección descendente del primer extremo con respecto a la dirección (100f) del flujo de líquido.

24. La línea de infusión (200) de cualquiera de las tres reivindicaciones anteriores, en donde el elemento de resistencia comprende un cuerpo hueco interpuesto a lo largo de la línea de infusión para permitir el paso del medicamento líquido, en donde el cuerpo hueco define una porción de la ruta del medicamento líquido y tiene una sección de paso de líquidos más pequeña que una sección de paso de líquidos de la línea de infusión que define una restricción de sección para el flujo de medicamento líquido, en donde, opcionalmente, el cuerpo hueco está hecho de un material más rígido que el material de la línea de infusión.

25. La línea de infusión (200) de cualquiera de las cuatro reivindicaciones anteriores, que comprende, además, un elemento de fijación colocado en correspondencia con el primer extremo de la línea de infusión, en donde el elemento de fijación está configurado para conectarse a una fuente de medicamento líquido que comprende un recipiente, en donde el elemento de fijación está configurado para acoplar fluidamente la línea de infusión con el recipiente de medicamento líquido.

26. La línea de infusión (200) de cualquiera de las cinco reivindicaciones anteriores que comprende, además, un acoplamiento a presión configurado para acoplarse a y cooperar con el sensor para permitirle al sensor calcular la señal de presión.