

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 699 624**

51 Int. Cl.:

**A61F 13/06** (2006.01)

**A61F 13/08** (2006.01)

**A61H 23/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.11.2007 PCT/GB2007/004168**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.05.2008 WO08056108**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.11.2007 E 07824409 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.09.2018 EP 2079419**

54 Título: **Sistema de compresión**

30 Prioridad:

**10.11.2006 GB 0622415**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**12.02.2019**

73 Titular/es:

**HUNTLEIGH TECHNOLOGY LIMITED (100.0%)  
ArjoHuntleigh House, Houghton Hall Business  
Park, Houghton Regis  
Bedfordshire LU5 5XF, GB**

72 Inventor/es:

**GOUGH, NIGEL**

74 Agente/Representante:

**SALVÀ FERRER, Joan**

**ES 2 699 624 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Sistema de compresión

5 **[0001]** La presente invención se refiere a un instrumental de compresión y a un procedimiento para aplicar compresión a una extremidad de un paciente.

**[0002]** Para que los tejidos permanezcan sanos, el flujo sanguíneo y el flujo linfático tienen que ser óptimos. En el organismo sano, el flujo óptimo de estos líquidos se controla mediante la interacción de muchos sistemas homeostáticos. La interrupción prolongada del flujo óptimo en cualquiera de los vasos de transporte de líquidos da como resultado el deterioro del tejido. El flujo de drenaje es tan crucial como el flujo de suministro para la salud del tejido. En la enfermedad vascular, el flujo sanguíneo aumentado de manera apropiada hacia y desde los tejidos afectados mejorará la salud del tejido y promoverá una curación rápida donde el daño tisular se haya mantenido.

15 **[0003]** Antes de la presente invención, se han conocido en la técnica diversos dispositivos de compresión para aplicar presión compresiva a las extremidades de un paciente con el fin de mejorar el flujo sanguíneo. Por ejemplo, como se muestra en los documentos US 2006149176 y US6080120, se conoce el uso de sistemas de compresión neumática intermitente para la profilaxis de la trombosis venosa profunda (TVP) aplicada a las extremidades inferiores antes y después de la cirugía. Estos sistemas se utilizan para promover el flujo continuo dentro de las venas de las piernas, previniendo la estasis sanguínea y la posterior trombosis. Los sistemas de compresión más complejos que usan una prenda inflable de múltiples cámaras que cubre toda la extremidad están disponibles para el tratamiento del linfedema, como se muestra en el documento US3177866. Las cámaras se inflan y se desinflan de manera secuencial para forzar el exceso de líquido intersticial en una dirección hacia arriba. La compresión intermitente también se utiliza para promover la cicatrización de heridas venosas crónicas. Todas estas técnicas se aplican con una variedad de ciclos y presiones de compresión. Sin embargo, cada técnica solo se aplica a un vaso objetivo específico con poca consideración a los efectos sobre otros vasos, por ejemplo, la profilaxis de la TVP se dirige a las venas profundas, pero no se considera el efecto sobre el flujo arterial; el tratamiento del linfedema supone el estímulo del flujo linfático, pero no se consideran los efectos sobre el flujo venoso y arterial; y las venas con insuficiencia valvular nunca se consideran específicamente.

30 **[0004]** La invención pretende realizar mejoras.

**[0005]** Por consiguiente, la presente invención proporciona un instrumental como se reivindica en la reivindicación 1.

35 **[0006]** La secuencia única de inflado y desinflado de las cámaras permite que el instrumental actúe como una bomba que incorpora una válvula de prevención de contraflujo. De esta manera, el aparato proporciona una función de válvula venosa externa para compensar la ausencia de válvulas venosas insuficientes. Ventajosamente, para aplicaciones de curación de heridas, el aparato se puede aplicar a la parte proximal de la extremidad alejada del sitio de la herida, proporcionando una terapia indolora, permitiendo el acceso a los apósitos para heridas y sin alterar el lecho de la herida granulada.

**[0007]** La combinación de poder aplicar el instrumental de compresión a distancia a una herida distal y la secuencia de tiempo única con el bombeo a baja presión establecen gradientes de presión casi normales a través de los lechos capilares nutricionales distales sin incomodidad para el paciente.

**[0008]** En la realización preferida, la secuencia de inflado y desinflado de las cámaras se repite una multitud de veces durante un período de dos minutos, seguido de un período de dos minutos sin ninguna compresión. Preferiblemente, la secuencia de inflación y deflación de las cámaras se repite al menos seis veces durante el período de dos minutos.

**[0009]** De acuerdo con un aspecto adicional de la invención, se proporciona un procedimiento para aplicar compresión a la extremidad de un paciente. El procedimiento comprende las etapas de:

- 55 a. ubicar un manguito inflable que comprende una cámara distal, central y proximal, en una extremidad.  
 b. primero, al inflar la cámara distal de la manga a una presión baja para que actúe como un torniquete,  
 c. a continuación, al inflar la cámara central del manguito a una presión para impulsar el líquido hacia arriba de la extremidad,  
 d. por último, al inflar la cámara proximal de la manga a una presión para que actúe como un torniquete,

e. y desinflar tanto la cámara central como la distal para producir un gradiente de presión negativo corriente abajo en la extremidad para promover el flujo de líquido que se extrae hacia la extremidad.

**[0010]** Preferiblemente, los pasos se repiten varias veces, y más preferiblemente seis veces, durante un período de dos minutos, seguido de un período de descanso durante dos minutos.

**[0011]** La invención se describirá ahora en detalle, solo a modo de ejemplo, con referencia a los siguientes dibujos, en los que:

- 10 La Figura 1 es una vista esquemática del instrumental de compresión según la invención;  
Las Figuras 2a, 2b, 2c, 2d y 2e muestran la secuencia de compresión de las cámaras en la prenda de la Figura 1 de acuerdo con la invención;  
La Figura 3 muestra un diagrama de flujo de la secuencia de inflado/desinflado de la cámara que se muestra en las Figuras 2a a e;
- 15 La Figura 4 muestra los perfiles de tiempo de presión de las cámaras en la prenda de acuerdo con una realización preferida de la invención;  
La Figura 5 muestra la respuesta hiperémica de entrada arterial para el ciclo de inflación/deflación de acuerdo con una realización preferida de la invención.

- 20 **[0012]** Con referencia a la Figura 1, el sistema de compresión de acuerdo con la presente invención se aplica típicamente al muslo de una pierna, pero se puede aplicar a otras áreas de la pierna y otras extremidades. La bomba 1 está conectada a la prenda de vestir 6 y cada una de las cámaras, la cámara distal 3, la cámara central 4 y la cámara proximal 5. La prenda de vestir 6 se puede construir de varias maneras, incluida la envoltura y la sujeción con gancho y los cierres con velcro o similares. La bomba 1, que consta de un compresor 6, un bloque de válvulas 7
- 25 y medios de control de regulación de presión y sincronización de válvulas 2, se controla para inflar y desinflar secuencialmente las cámaras 3, 4, 5 en una secuencia predeterminada y a presiones predeterminadas para proporcionar una acción de bombeo para las venas y los vasos linfáticos y también aplica un estímulo hiperémico simultáneo a las arterias. Para venas con insuficiencia valvular, la disposición de tres cámaras actúa como una función de válvula venosa externa. Al utilizar presiones aplicadas de aproximadamente la presión arterial diastólica,
- 30 se promueve el flujo de fluido fisiológico ininterrumpido simultáneamente en los tres conductos para fluidos, a saber, las venas, las arterias y los vasos linfáticos.

- [0013]** En la utilización, cuando se aplica sobre un muslo, las cámaras distal y proximal 3 y 5 se inflan a una presión para comportarse como torniquetes de baja presión que ocluirán las venas, pero no las arterias. La cámara
- 35 central 4 comprime una porción sustancial de una vena para forzar la sangre hacia la pelvis mientras la cámara distal 3 está comprimida. La secuencia que se muestra en las Figuras 2a a 2e y en la Figura 3, comprende los siguientes pasos:

- i. Inflar la cámara distal 3 para evitar la contrapresión de la cámara central 4 cuando se infla (especialmente en presencia de válvulas venosas con insuficiencia).
- 40 ii. Inflar la cámara central 4 para conducir la sangre en vena hacia la pelvis.
- iii. Inflar la cámara proximal 5 para soportar la columna de sangre proximal.
- iv. Desinflar las cámaras distal 3 y central 4, lo que produce un gradiente de presión negativo en los pies que hace que la sangre ascienda por la pierna.
- 45 v. Repetir el ciclo.

**[0014]** Las presiones y los tiempos de ciclo pueden ajustarse para tener en cuenta necesidades y condiciones específicas.

- 50 **[0015]** La figura 4 muestra la secuencia de compresión de una realización preferida de la invención en la que el instrumental de compresión tiene un régimen de inflado y desinflado que comprende un ciclo general de cuatro minutos, los primeros dos minutos consisten en seis ciclos de bombeo venoso de veinte segundos seguidos de dos minutos sin compresión para permitir el efecto completo de la entrada arterial elevada debido a la respuesta hiperémica estimulada. La baja compresión de la presión venosa en el muslo también aumenta el flujo venoso y
- 55 linfático del tejido distal durante los primeros 2 minutos.

**[0016]** La Figura 5 muestra la respuesta hiperémica que resulta de aplicar la prenda de compresión de acuerdo con una realización preferida de la invención como se muestra en la Figura 4, mediante el aumento del tiempo promedio del flujo sanguíneo arterial promedio durante el cese de dos minutos del ciclo de compresión.

**[0017]** Estos efectos se combinan para restaurar la perfusión tisular a casi normal. Esto está respaldado por pruebas que muestran que, al usar el sistema de compresión de la invención, el volumen de sangre distal disminuyó y la velocidad de la sangre venosa aumentó particularmente en las venas superficiales. Se ha visto que el aparato  
5 de compresión simula la acción de la válvula venosa particularmente importante para la insuficiencia venosa.

**REIVINDICACIONES**

1. Un instrumental para aplicar compresión a la extremidad de un paciente, que comprende un manguito (6) que tiene al menos tres cámaras, una cámara distal (3), una cámara central (4) y una cámara proximal (5), medios (1) para inflar las cámaras (3,4,5) y medios de control (2,7) para inflar las cámaras (3,4,5) en una secuencia predeterminada y cada una a una presión predeterminada **caracterizada porque** la cámara distal (3) se infla a una presión para evitar el reflujo del líquido en la extremidad, la cámara central (4) se infla a una presión para impulsar el líquido en la extremidad hacia arriba y la cámara proximal (5) se infla posteriormente a una presión que soporta una columna de líquido proximal y, por último, las cámaras distal y central se desinflan para crear un gradiente de presión negativo corriente adelante en la extremidad y hacer que el líquido se extienda hacia la extremidad.
2. Un instrumental de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** los medios de control (2,7) están dispuestos para repetir la secuencia de inflado y desinflado en las cámaras (3,4,5) una multitud de tiempos durante un periodo de dos minutos seguido de un período de dos minutos de descanso.
3. Un instrumental de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado porque** los medios de control (2,7) están dispuestos para repetir la secuencia de inflado y desinflado en las cámaras (3,4,5) al menos seis veces durante el periodo de dos minutos.
4. Un instrumental de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 o 3, **caracterizado porque** el manguito (6) está adaptado para envolver un muslo de la pierna de un paciente.
5. Un instrumental de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que la cámara distal (3) se infla a una presión baja que ocluye las venas, pero no las arterias de la extremidad cuando se infla la cámara distal.
6. Un instrumental de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que la cámara proximal (5) se infla a una presión baja que ocluye las venas, pero no las arterias en la extremidad cuando se infla la cámara proximal.
7. Un instrumental de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los medios de control (2,7) están programados para repetir la secuencia de inflado y desinflado de las cámaras (3,4,5) una multitud de veces e inducir una compresión de la extremidad a baja presión para aumentar el flujo venoso y linfático.
8. Un instrumental de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en el que la cámara distal (3) y la cámara proximal (5) se inflan a una presión de aproximadamente 50 mmHg.
9. Un instrumental de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la cámara central (4) se infla a una presión de aproximadamente 50 mmHg.

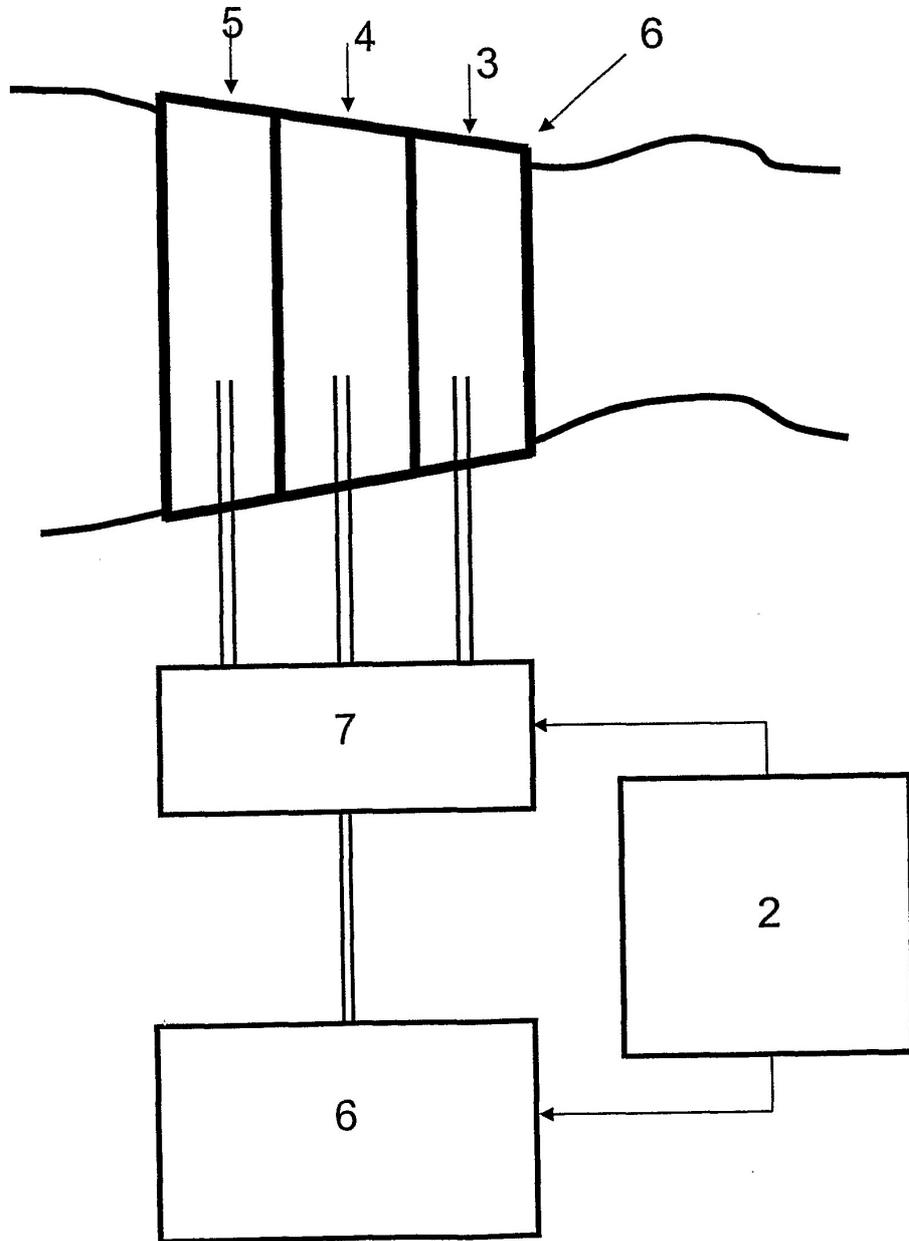


Figura 1

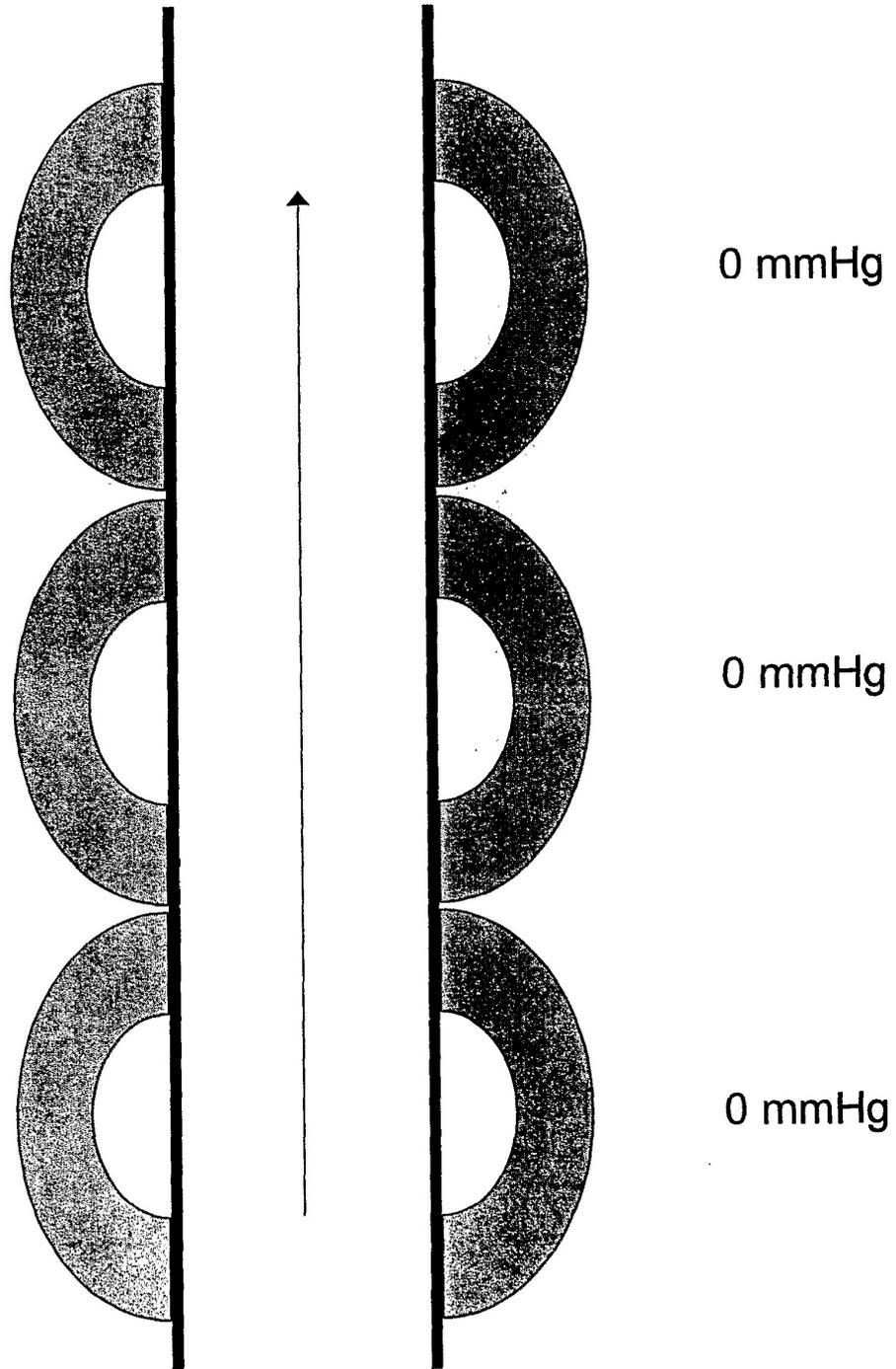


Figura 2a

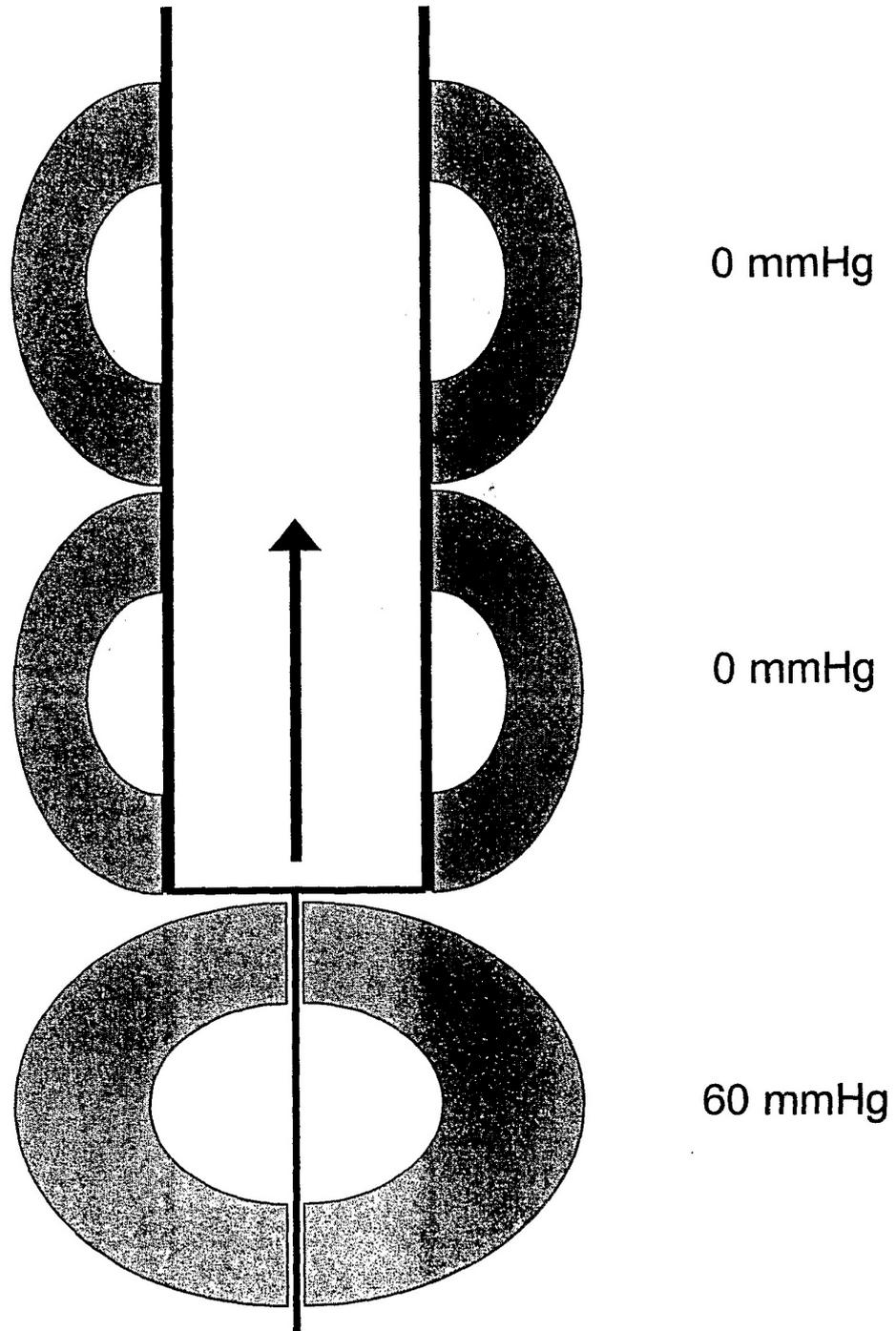


Figura 2b

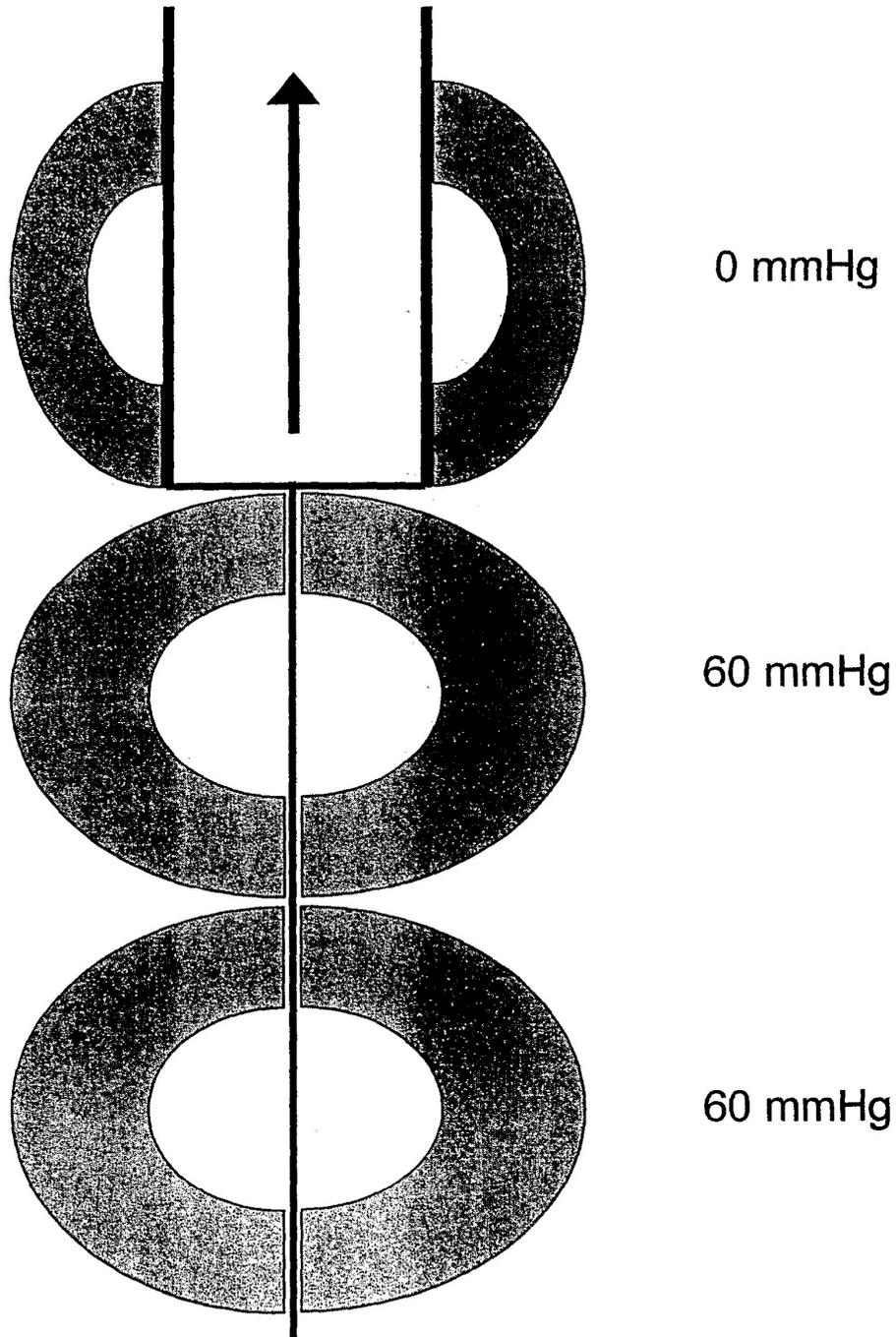


Figura 2c

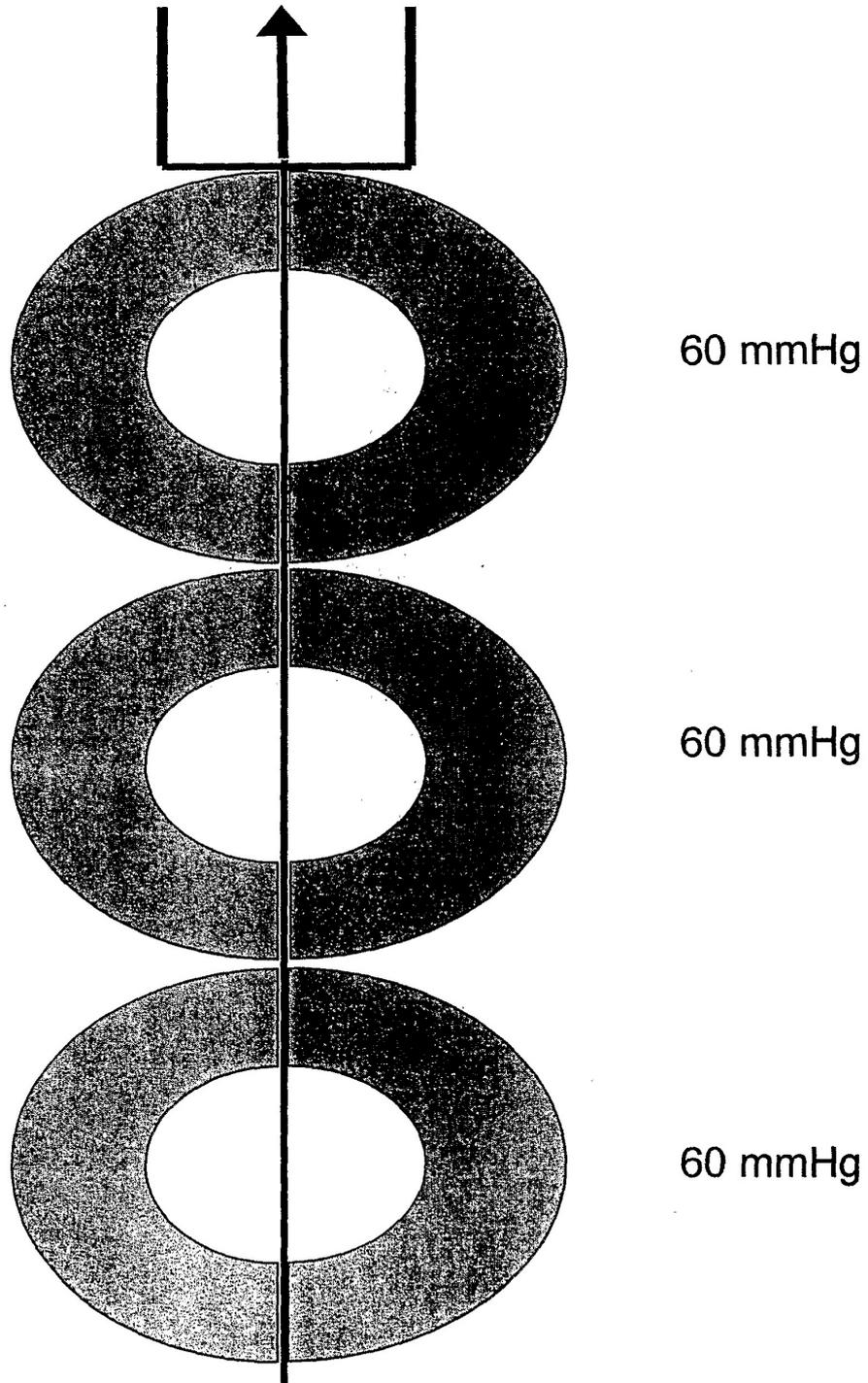


Figura 2d

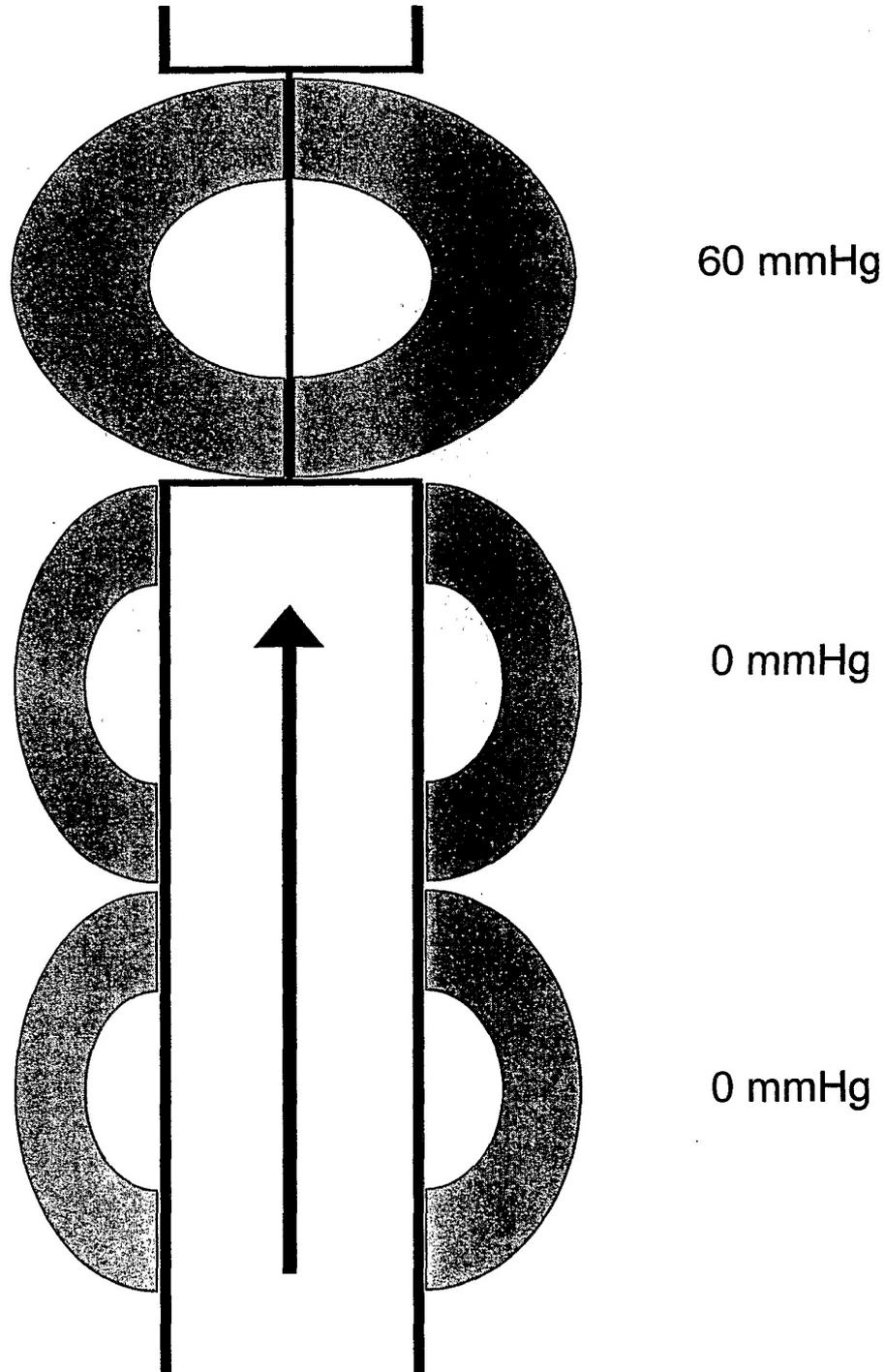


Figura 2e

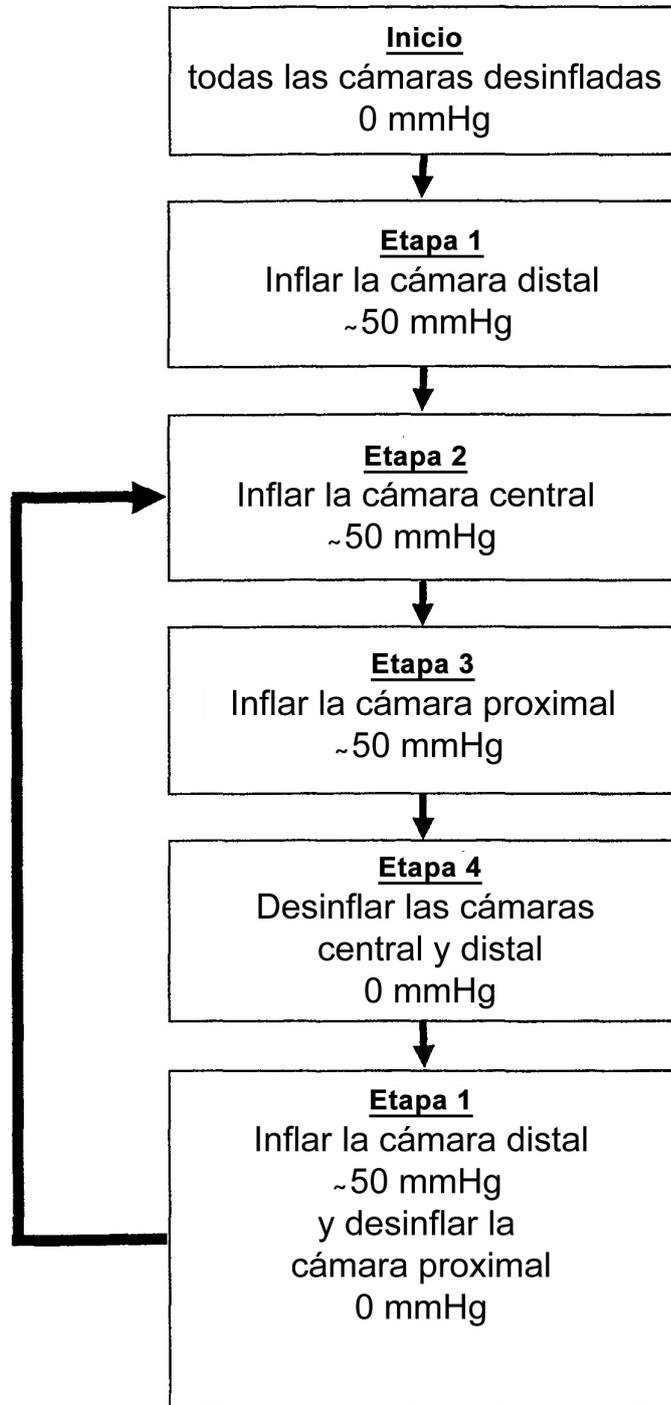


Figura 3

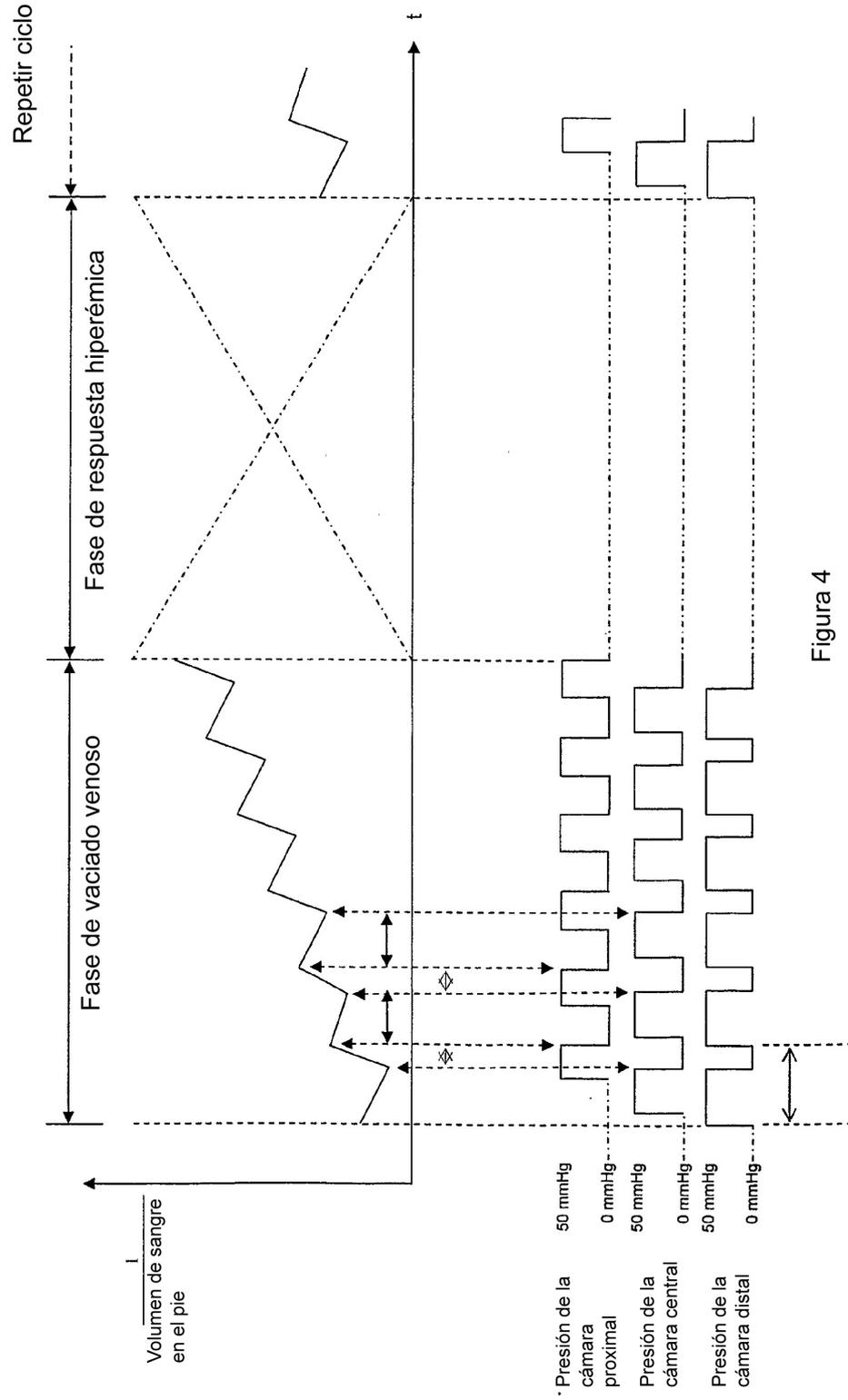


Figura 4

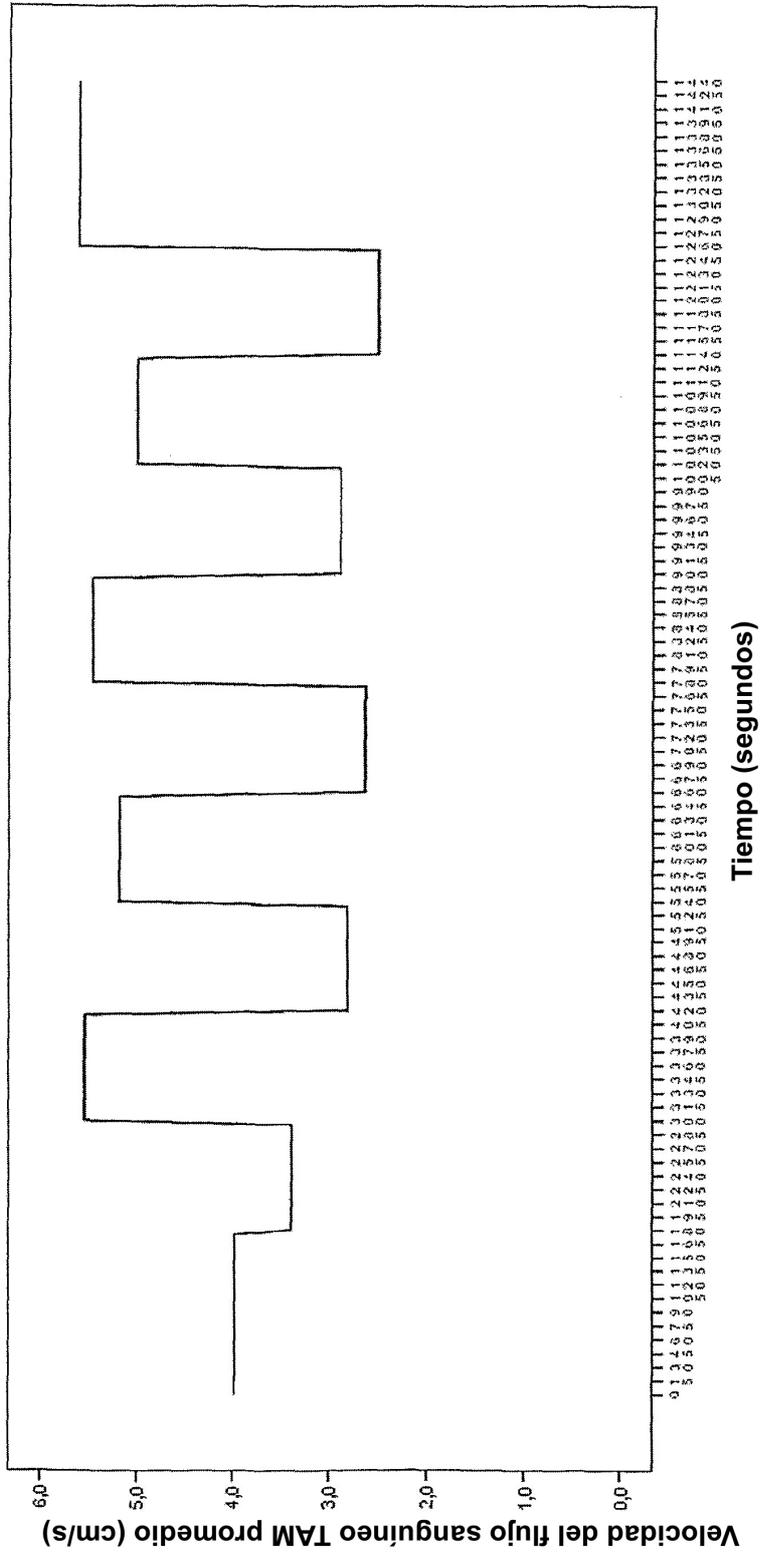


Figura 5