

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 547 420**

51 Int. Cl.:

**A61H 1/00** (2006.01)

**A47C 21/00** (2006.01)

**A47D 9/02** (2006.01)

**A61G 7/008** (2006.01)

**B62B 9/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.10.2011 E 11805966 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.07.2015 EP 2632410**

54 Título: **Dispositivo terapéutico sensible y estimulante**

30 Prioridad:

**26.10.2010 IT CR20100034**

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

**06.10.2015**

73 Titular/es:

**CERIOLI, MARIO (100.0%)**  
**Via Cellino, 2**  
**26012 Castelleone, Cremona, IT**

72 Inventor/es:

**CERIOLI, MARIO**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 547 420 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**

Dispositivo terapéutico sensible y estimulante

5 La presente invención se refiere a un dispositivo terapéutico sensible y estimulante para la rehabilitación postural y locomotriz para sujetos con discapacidades, en particular para niños con un desorden de desarrollo de facultades motoras debido a daño cerebral, malformaciones, etc.

Una de las consecuencias más significativas de daño cerebral es el problema del aprendizaje de ajustes posturales, es decir, las actividades motoras que permiten en control del cuerpo hacia un movimiento real, tal como agarrar un objeto, girar desde la posición supina a prona y viceversa, o levantarse, etc.

10 Un niño pequeño que sufre un desorden de desarrollo de facultades motoras permanece sin moverse incluso durante cuatro o cinco horas al día, de este modo termina sin aprender cómo utilizar su cuerpo y sin expresar parte de sus potenciales.

Dicho niño muestra la mayor dificultad para realizar movimientos que implican variación y elevación del centro de su masa corporal con respecto a la superficie de soporte.

15 Durante el crecimiento, un niño con desorden de desarrollo de facultades motoras tiende a realizar cada vez menos movimientos que le resultan difíciles; sus iniciativas no terminan con éxito, reduciendo por tanto, tanto su oportunidad de desarrollo como la variedad de sus actividades.

20 Los métodos de rehabilitación para las discapacidades de desarrollo de facultades motoras en uso hoy en día están basados en las maniobras manuales realizadas por profesionales de la rehabilitación, por los padres de los niños o por voluntarios, y comprenden solo algunos métodos de tratamiento no intensivos (tales como Votja, Bobath, Tratamiento Neuro-evolutivo, Puccini-Perfetti, etc.) y otros métodos que se proporcionan con una intensidad de hasta 12 horas al día (por ejemplo Doman y variantes).

25 Los métodos de rehabilitación basados en meras maniobras manuales que se deben repetir durante un largo tiempo y deben ser muy intensos, sólo son accesibles a familias con una fuerte motivación con considerables posibilidades financieras, y que pueden confiar en la cooperación de muchas personas y voluntarios. Además, estos métodos no optimizan adecuadamente el objetivo de la estimulación para favorecer una supuesta, pero no documentada adecuadamente, automatización reflexiva de dicha estimulación.

Además, dado que dichos tratamientos duran todo el día y son realizados por diferentes personas, no son homogéneos y son difíciles de planificar y controlar para definir una terapia personalizada y verificar los efectos de la misma.

30 Las técnicas de asistencia adicionales hacen uso de ayudas tecnológicas, tal como la cámara hiperbárica, estimulaciones eléctricas, "trajes espaciales" de acuerdo con el método de Adeli.

35 El documento US 2004/00117799 expone una cama terapéutica para la curación de un paciente. Dicho dispositivo comprende una base fija y medios de soporte retirables adaptados para soportar la cabeza de dicho paciente también durante un movimiento de rotación angular reversible alrededor de un eje paralelo al eje de cuerpo cefalocaudal del mismo. Por lo tanto, durante el tratamiento, la cabeza y/u otras partes del cuerpo del paciente se mantienen en su sitio mediante varios medios de inmovilización. De manera desventajosa, la persona no es estimulada sino que es movida de forma pasiva. Tal dispositivo no solicita de ninguna manera el movimiento activo de dicha persona y sus reflejos no son estimulados apropiadamente.

40 Se conoce además, de la patente italiana N° IT0001321559 del mismo solicitante, un dispositivo terapéutico con forma de "cuna" formado por un soporte móvil con una sección semicilíndrica en la superficie interna del cual, el niño se balancea o gira, de acuerdo con el movimiento de rotación angular hacia delante y hacia atrás impuesto mecánicamente a dicho soporte mediante medios de motor adecuados provistos con dirección de giro reversible.

Dicho movimiento de balanceo tiene lugar en un eje paralelo al eje del cuerpo cefalocaudal del niño, con el fin de hacer que la posición del centro de su masa corporal cambie con respecto a la superficie de soporte.

45 Además, dicho dispositivo comprende además medios de control dispuestos para ajustar de una forma preestablecida la velocidad, la anchura y la duración en el tiempo del movimiento de oscilación del soporte móvil.

El dispositivo proporciona los movimientos de estimulación realmente dispuestos para ser grabados en su velocidad, anchura y duración en el tiempo, de manera que después sean comparados los resultados obtenidos, y almacenados en una serie de programas de tratamiento preestablecidos.

50 Los métodos que usan ayudas tecnológicas, así como el dispositivo terapéutico ya presentado por dicho solicitante, de manera desventajosa se refieren a una condición pasiva del niño, quien simplemente recibe las estimulaciones externas, pero ni las controla ni las facilita ni las sugiere; ni siquiera las ayudas pueden detectar los movimientos del niño ni reaccionar a ellos de una forma preestablecida.

El objetivo de la presente invención es eliminar o reducir las limitaciones anteriormente mencionadas, típicas de los métodos de rehabilitación para las discapacidades de desarrollo de facultades motoras actualmente en uso, que son "pasivas" para el niño y que no hacen la mayoría del movimiento del mismo.

5 En particular el principal objetivo de la presente invención es producir un dispositivo mecánico sensible, es decir, "activo", y estimulante que permita proporcionar al niño variaciones prolongadas de la posición de su cuerpo con respecto a la fuerza de la gravedad, oscilaciones o rotaciones, de acuerdo con un enfoque de tipo cognitivo y centrado en la utilización de la iniciativa del niño en su ambiente de vida normal.

Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es producir un dispositivo que funcione de acuerdo con las necesidades y el tipo de reacción o datos de entrada, al movimiento implementado por el propio niño.

10 Es también un objetivo de la presente invención disponer un sistema que permita almacenar los datos de entrada implementados por el niño en el tiempo, proporcionando un método que correlaciona dichos estímulos y los resultados realmente obtenidos.

Un objetivo más es producir un dispositivo que proporcione tres métodos de trabajo diferentes:

- de tipo sensible, automáticamente correlacionado con los movimientos del niño;

15 - de tipo manual, con la intervención de un adulto que lo hace funcionar según su criterio;

- de tipo automático continuo, de acuerdo con programas de movimiento preestablecidos.

Finalmente, el dispositivo puede ser utilizado por operadores no profesionales, en casa, pero también por profesionales con el fin de una valoración-diagnóstico, es decir para establecer el programa de tratamiento y comprobar la evolución del niño.

20 Dichos objetivos se consiguen por medio de un dispositivo sensible y estimulante para rehabilitación postural y locomotriz de un sujeto con discapacidades, que comprende:

- una base fija

- medios de soporte móviles dispuestos para soportar el sujeto discapacitado;

- medios de transmisión dispuestos entre dicha base y dichos medios de soporte;

25 - medios de motor dispuestos para cooperar con dichos medios de transmisión para producir en dichos medios de soporte móviles un movimiento de rotación angular reversible en un eje paralelo al eje del cuerpo cefalocaudal de dicho sujeto discapacitado;

- una unidad de control provista de una memoria no volátil y de un dispositivo de, procesamiento de datos, dispuesto para controlar dichos medios de control,

30 caracterizado por que dichos medios de soporte móviles comprenden:

- un bastidor conectado cinemáticamente a dichos medios de transmisión;

- una superficie de soporte oscilante que soporta al sujeto discapacitado,

35 en el que dicha superficie de soporte oscilante está conectada a dicho bastidor por medio de una hoja de punto de apoyo media paralela a dicho eje de rotación, sobre el cual oscila dicha superficie y por medio de al menos un transductor de peso,

en el que dicho transductor está dispuesto para detectar la variación de peso producida por un movimiento del sujeto discapacitado y para transmitirla a dicha unidad de control, que procesa y controla dichos medios de acuerdo con los programas de respuesta preestablecidos que residen en dicha memoria no volátil.

40 De acuerdo con una primera realización de la presente invención, dichos medios de soporte móviles comprenden una pluralidad de pies de soporte que ceden elásticamente, interpuestos entre dicha superficie y dicho bastidor, con el fin de realizar la conexión firme de los mismos.

De acuerdo con una realización más de la presente invención, dicho traductor no pertenece al eje de dicha hoja de punto de apoyo, con el fin de ser más sensible.

45 De acuerdo con realizaciones adicionales de la presente invención, dicha superficie de soporte oscilante comprende dos paredes laterales y dicho bastidor comprende al menos una guía transversal con forma de arco, dispuesta para acoplar deslizablemente al menos un par de ruedas asociadas con dicha base fija.

De manera ventajosa, dichos medios de transmisión comprenden un embrague activado selectivamente situado

aguas abajo de dichos medios de motor, y dicho dispositivo también comprende medios de movimiento manuales de dichos medios de transmisión.

5 Las ventajas obtenidas con la presente invención consisten en la posibilidad de realizar una terapia basada en estímulos adecuados adaptados de acuerdo con la intención del niño manifestada por el movimiento, incluso la más ligera, de su centro de masa detectado por el transductor dispuesto debajo de la superficie oscilante que soporta al sujeto discapacitado.

La cooperación entre la superficie de soporte que oscila alrededor de un punto de apoyo de hoja y la superficie oscilante que soporta al niño, permite determinar la dirección del movimiento del centro de masas del niño y permite que la unidad de control produzca una rotación consecuente de los medios de soporte móviles.

10 De esta manera, son generados los aferentes típicos del ambiente de gravedad extrauterino, que puede solicitar y estimular las reacciones posturales de adaptación del niño, estando dichas reacciones dirigidas a mantener el contacto visual con el ambiente circundante y alcanzar los objetos alrededor de él.

15 El dispositivo no limita la vista del niño: de hecho los medios de soporte móviles son muy anchos y descienden para permitir que dicho niño observe a las personas y objetos de su entorno y permite que las personas que ayudan al niño comprueben meticulosamente su actividad.

Además, el dispositivo puede estar provisto de juguetes u otras cosas que pueden despertar la iniciativa y el interés del niño.

El dispositivo es sencillo de activar: se puede utilizar fácilmente en la casa del niño, por sus padres, después de un entrenamiento adecuado.

20 En una primera realización posible, el dispositivo terapéutico se puede mover automáticamente por los medios de motor, después de ser programada la sensibilidad de reacción del mismo a la variación de peso mínima y después de haber memorizado la anchura del ángulo de rotación y las velocidades angulares.

25 En una segunda realización, en su lugar, el dispositivo terapéutico se puede mover manualmente, desconectando los medios de motor de los medios de transmisión por medio del embrague, y accionando los medios de transmisión por medio de una manivela, con el fin de introducir más tareas de control postural objetivo para el niño, propuestas por el adulto a cargo.

En una tercera realización, el dispositivo terapéutico se puede mover automáticamente, de acuerdo con los programas que están preestablecidos por el sujeto a cargo, relacionados con los movimientos del niño.

30 El dispositivo sensible suministra aferentes que no son sólo vestibulares o visuales, sino también vibratorias que, como se sabe, ayudan a las actividades musculares.

Las ventajas de la presente invención serán más evidentes de la siguiente descripción de las realizaciones preferidas, realizadas a modo de ejemplos indicativos y no limitativos, con referencia a las figuras, en las que:

la Figura 1 muestra una vista axonométrica de un dispositivo terapéutico sensible y estimulante para rehabilitación posturas y locomotriz realizado de acuerdo con la presente invención;

35 la Figura 2 muestra una vista en sección esquemática del dispositivo de acuerdo con la fig. 1;

la Figura 3 muestra un dispositivo de la Fig. 1 de acuerdo con una vista lateral longitudinal parcialmente seccionada;

las Figuras 4 y 5 muestran esquemáticamente, de acuerdo con una sección transversal, dos posiciones diferentes tomadas por el dispositivo cuando está funcionando.

40 Con referencia a la realización mostrada en las figuras, el dispositivo 1 comprende una base fija 3, medios de soporte móviles 4 dispuestos para soportar un sujeto discapacitado 2, medios de transmisión de movimiento, medios de motor 5 y una unidad de control 6.

En particular dichos medios de soporte móviles 4 comprenden un bastidor 7 conectado cinéticamente a dichos medios de transmisión y una superficie de soporte de oscilación 8 que soporta al sujeto discapacitado 2.

45 La superficie 8 comprende dos paredes laterales cóncavas 17 y borde elevado 16 con el fin de crear una carcasa protectora para contener al sujeto 2.

Haciendo referencia particular al dispositivo 1 mostrado, el bastidor 7 comprende tres guías con forma de arco 26, dispuestas a intervalos regulares a lo largo del eje medio longitudinal del dispositivo, que, de este modo, es paralelo al eje del cuerpo cefalocaudal del sujeto 2.

50 Dicha superficie 8 está conectada a dicho bastidor 7 por medio de una hoja de punto de apoyo media 9 paralela a dicho eje longitudinal, y sobre la cual se apoya la superficie 8 y puede oscilar, y un transductor de peso 10.

Dicho transductor de peso 10 está dispuesto debajo de dicha hoja 9, sobre el lado derecho o izquierdo indiferentemente, y está conectado a dicha unidad de control 6. Sin embargo, el transductor 10 puede estar colocado a lo largo del eje de la hoja de punto de apoyo 9.

Dicho traductor de peso 10 es una célula de carga o un dinamómetro de tipo conocido.

- 5 Además, una pluralidad de pies de soporte que ceden elásticamente 11 está interpuesta entre dicha superficie 8 y dicho bastidor 7. Dichos pies 11 están hechos de caucho o material expandido y están dispuestos de manera ventajosa simétricamente respecto a dicha hoja de punto de apoyo 9.

Dicha unidad de control 6 comprende una memoria no volátil y un dispositivo de procesamiento de datos, y está dispuesta para controlar dichos medios de motor 5 de tipo eléctrico.

- 10 Dichos medios de motor 5 están dispuestos para cooperar con dichos medios de transmisión para inducir en dichos medios de soporte móviles 4 un movimiento de rotación angular reversible en ambas direcciones de rotación sobre dicho eje longitudinal del dispositivo.

En particular dichos medios de transmisión comprenden:

- una rueda de motor 18 girada por un eje de transmisión 19;
- 15 - seis ruedas locas 12, tres de las cuales están asociadas con dicho eje de transmisión 19 y las otras tres están asociadas con un correspondiente eje loco 15 paralelo al mismo;
- dos ruedas 20' y 20'' conectadas a dicho eje de transmisión 19 y dispuestas simétricamente a una de dichas ruedas locas 12;
- 20 - dos cintas 21a y 21b, que tiene un primer extremo estando cada primer extremo respectivamente asociado con dicha ruedas conectadas 20' y 20'' y un segundo extremo fijamente asociado con dicho bastidor 7.

Dicha rueda de accionamiento 18 está conectada a dichos medios de motor 5 por medio de un movimiento cinemático de polea 23 y cinta 24 y un embrague 13, que se puede activar selectivamente mediante una palanca 25, necesario para hacer que el dispositivo trabaje en el modo manual.

En este caso, el eje de transmisión 19 se mueve mediante la manivela 14, como se muestra en la Figura 3.

- 25 Dichas ruedas locas 12 están, de manera ventajosa, provistas de una ranura central en la que se acoplan de manera deslizable las guías 26 que sobresalen del bastidor 7.

También dichas ruedas conectadas 20' y 20'' están provistas de una ranura central en la que terminan dichas cintas 21a y 21b.

- 30 Los sensores de conmutador de límite (no mostrados), que pueden ser mecánicos, así como de tipo electromagnético, situados entre la base y los medios de soporte móviles, son activados por los dispositivos limitantes 22 y detienen la rotación de los medios de soporte 4 en ambas direcciones.

En particular, las Figuras 4 y 5 muestran esquemáticamente el funcionamiento de los medios de soporte móviles 4 del dispositivo.

- 35 En particular, los medios de motor 5 activan el eje de transmisión 19 a través de la polea 23, la cinta 24 y la rueda de accionamiento 18 haciéndola girar en la dirección correcta establecida por la unidad de control 6 de acuerdo con las señales que llegan del transductor de peso 10.

La rotación de dicho eje de transmisión 19 alternativamente causa el desenrollado de una cinta 21a y el apriete de la otra cinta 21b, de tal manera que, estando asociadas con el bastidor, tiran de él en una dirección o en la otra.

- 40 En particular, con referencia a la Fig. 4, dado que la cinta de transmisión 19 gira en sentido contrario a las agujas del reloj, la cinta 21a es apretada, mientras que la cinta 21b es aflojada: el dispositivo 1 gira un cierto ángulo sobre su propio eje medio y también se inclina en sentido contrario a las agujas del reloj.

Haciendo referencia a la Fig. 5, por otra parte, dado que la cinta de transmisión 19 gira en sentido horario, la cinta 21a se afloja, mientras que la cinta 21b es apretada: el dispositivo 1 gira en su propio eje medio pero se inclina en sentido horario.

- 45 De acuerdo con la presente invención, el dispositivo funciona como sigue.

El operador realiza las siguientes operaciones:

- activa el dispositivo 1 por medio de un conmutador;

## ES 2 547 420 T3

- ajusta el umbral de sensibilidad del transductor 10 en la unidad de control;

- coloca al sujeto 2 en la superficie 8 en el centro del dispositivo 1 de manera que el eje del cuerpo cefalocaudal del sujeto esté paralelo al eje longitudinal del propio dispositivo.

En este punto, el sujeto 2 se puede mover libremente.

5 En caso de una variación de peso, mayor que el umbral prestablecidos de sensibilidad, inducida por un mínimo desplazamiento del centro de masas del cuerpo de dicho sujeto, los medios de motor 5 se inician con el fin de seguir su intención, si el sujeto se mueve a la derecha, los medios de soporte móviles 4 girarán un cierto ángulo con el fin de inclinar la superficie de soporte oscilante 8 también a la derecha, de manera que se amplifica su iniciativa.

10 En particular, el traductor 10 transite el valor de peso detectado a la unidad de control 6, la unidad de control 6 lo procesa comparándolo con el peso previamente detectado y, dependiendo de la superación del umbral de activación establecido, controla los medios de motor 5 en consecuencia y éstos últimos activan la rotación, en una dirección o en otra, de los medios de soporte móviles 4 del dispositivo 1.

15 Después de un tiempo de funcionamiento definido, durante el cual el dispositivo 1 permanece girado dependiendo de la intención del sujeto 2, de acuerdo con el programa de funcionamiento elegido, o bien los medios de motor 5 se reactivan y tiene lugar el movimiento opuesto, o bien el transductor de peso 10 se reactiva y el dispositivo 1 espera la siguiente variación de posición del centro de masas del cuerpo del sujeto con el fin de actuar en consecuencia.

La presencia de los conmutadores de límite, que pueden ser tanto de tipo mecánicos como de tipo electrónico, limita la rotación de la superficie 8 en ambas direcciones.

La presente invención como se ha descrito e ilustrado, permite alcanzar los objetivos establecidos.

20 Prácticamente, sin perjuicio de los principios de la invención, todos los detalles constructivos se pueden sustituir por otros técnicamente equivalentes, así como los materiales, las formas y las dimensiones pueden variar de acuerdo con las necesidades, sin que se salgan del campo de la invención definida en las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo terapéutico sensible y estimulante (1) para la rehabilitación postural y locomotriz de un sujeto (2) con discapacidades, que comprende:
- una base fija (3)
- 5 - medios de soporte móviles (4) dispuestos para soportar al sujeto discapacitado;
- medios de transmisión (12, 13, 18, 19, 20, 21, 23 y 24) dispuestos entre dicha base (3) y dichos medios de soporte (4);
  - medios de motor (5) dispuestos para cooperar con dichos medios de transmisión, para producir en dichos medios de soporte móviles (4) un movimiento de rotación angular reversible sobre un eje paralelo al eje de cuerpo cefalocaudal de dicho sujeto discapacitado;
- 10 - una unidad de control (6) provista de una memoria no volátil y de un dispositivo de procesamiento de datos, dispuesto para controlar dichos medios de motor (5),
- caracterizado por que dichos medios de soporte móviles (4) comprenden:
- un bastidor (7) cinemáticamente conectado a dichos medios de transmisión;
- 15 - una superficie de soporte oscilante (8) que soporta al sujeto discapacitado (2),
- en el que dicha superficie de soporte oscilante (8) está conectada a dicho bastidor (7) por medio de una hoja de punto de apoyo media (9) paralela a dicho eje de rotación, sobre el que dicha superficie oscila por medio de al menos un transductor de peso (10),
- 20 en el que dicho transductor (10) está dispuesto para detectar la variación de peso producida por un movimiento del sujeto discapacitado (2) y para transmitirla a dicha unidad de control (6), que la procesa y controla dichos medios de motor (5) de acuerdo con programas de respuesta preestablecidos que residen en dicha memoria no volátil.
2. Un dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que dichos medios de soporte móviles (4) comprenden una pluralidad de pies de soporte que ceden elásticamente (11), interpuestos entre dicho bastidor (7) y dicha superficie (8).
- 25 3. Un dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que dicho transductor (10) no pertenece al eje de dicha hoja de punto de apoyo (9).
4. Un dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que dicha superficie de soporte oscilante (8) comprende dos paredes laterales (17).
5. Un dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que dicho bastidor (7) comprende al menos una guía transversal con forma de arco (26), dispuesta para acoplar de manera deslizante al menos un par de ruedas (12) asociadas con dicha base fija (3).
- 30 6. Un dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que dichos medios de transmisión comprenden un embrague activado selectivamente (13) situado aguas abajo de dichos medios de motor (5).
7. Un dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por que dicho dispositivo (1) comprende
- 35 medios de movimiento manual (14) de dichos medios de transmisión.

Fig. 1

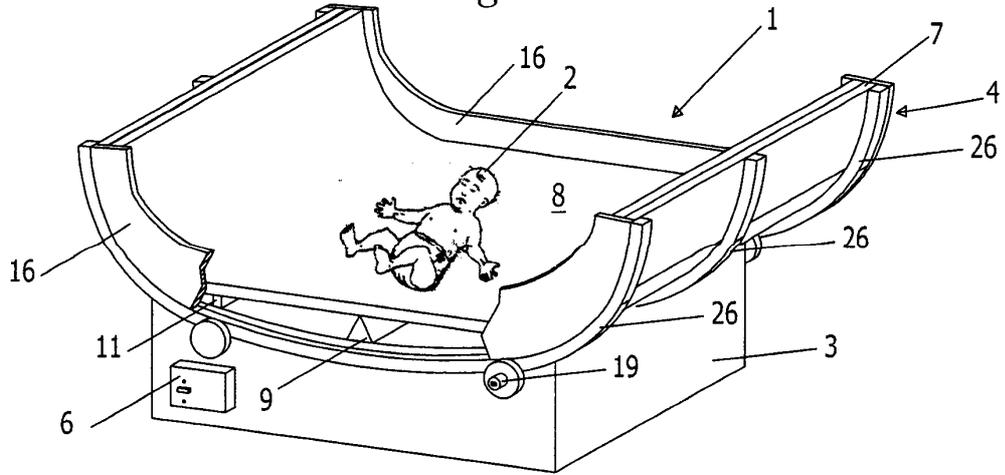


Fig. 2

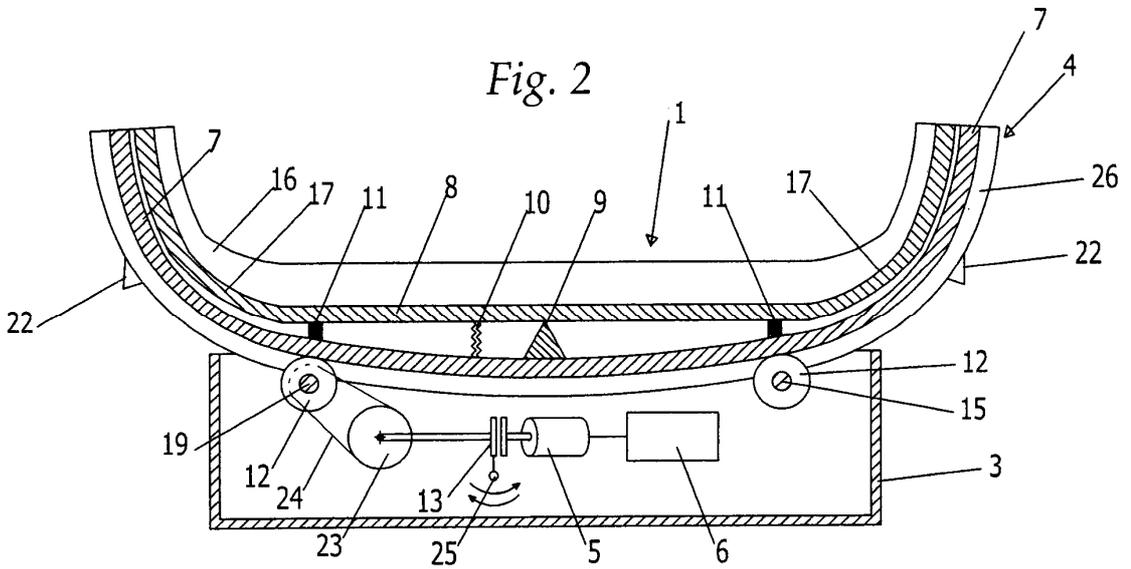


Fig. 3

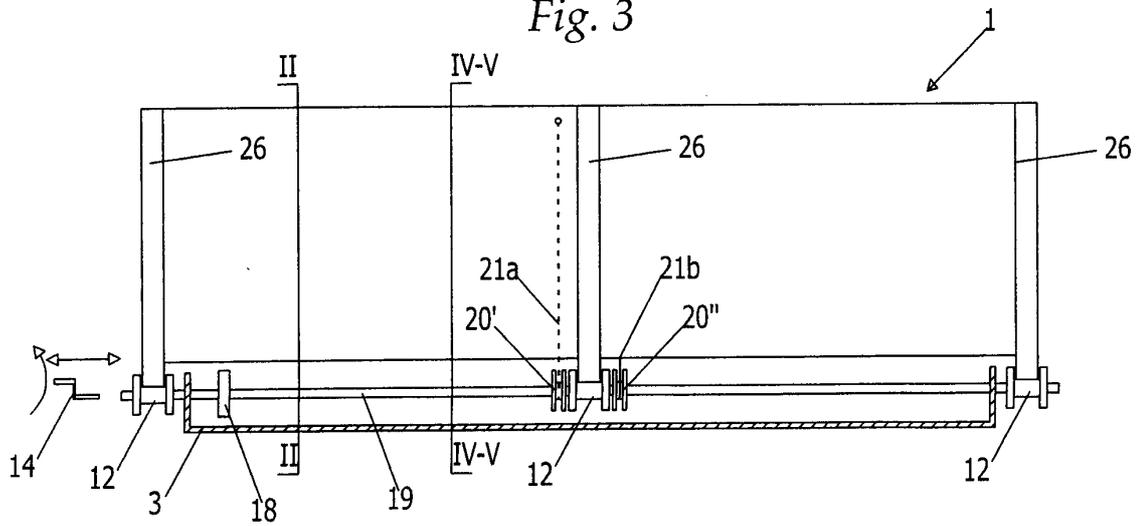


Fig. 4

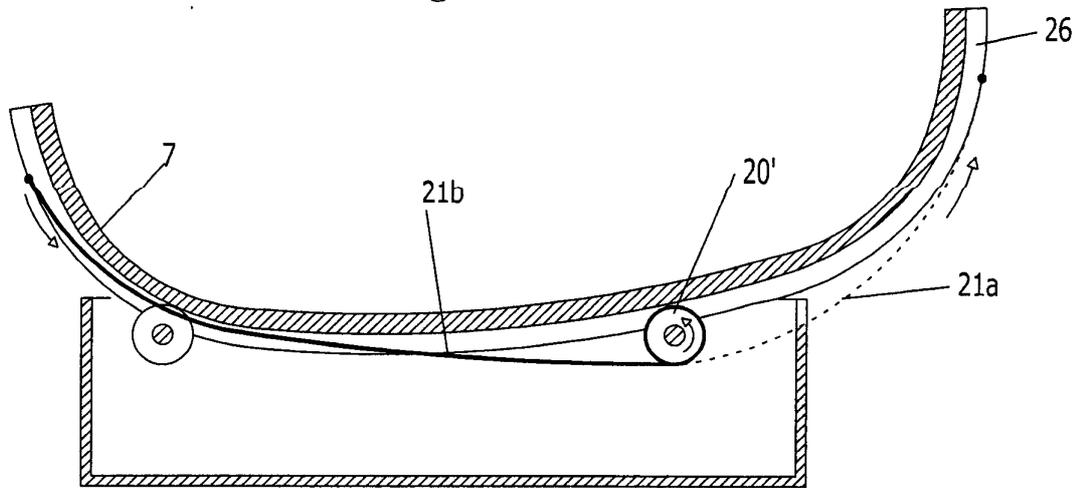


Fig. 5

