

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la
Propiedad Intelectual
Oficina internacional



(43) Fecha de publicación internacional
26 de abril de 2018 (26.04.2018)

WIPO | PCT

(10) Número de publicación internacional
WO 2018/073473 A1

(51) Clasificación internacional de patentes:
A47C 31/12 (2006.01)

TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2017/070685

(84) Estados designados (*a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(22) Fecha de presentación internacional:
17 de octubre de 2017 (17.10.2017)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:
P 201631336 17 de octubre de 2016 (17.10.2016) ES

Publicada:

— con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))

(71) Solicitante: DESCANSARE SLEEP LAB, S.L. [ES/ES]; CALLE NESTARES 6 - BAJO A, 26008 LOGROÑO (La Rioja) (ES).

(72) Inventores: GÓMEZ VINAGRE, Ignacio; CALLE NESTARES 6 - BAJO A, 26008 Logroño (La Rioja) (ES). VAL-DEMOROS TOBIA, Oscar; CALLE NESTARES 6 - BAJO A, 26008 Logroño (La Rioja) (ES). FERNÁNDEZ LÓPEZ, Javier; CALLE NESTARES 6 - BAJO A, 26008 Logroño (La Rioja) (ES).

(74) Mandatario: MASLANKA KUBIK, Dorota Irena; C/ Vara de Rey 5 TER, 3º, Oficina 5, 26003 Logroño (La Rioja) (ES).

(81) Estados designados (*a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible*): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH,

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR IMPROVING QUALITY OF SLEEP AND MATTRESS COMPRISING THE SYSTEM

(54) Título: MÉTODO Y SISTEMA DE MEJORA DE LA CALIDAD DEL SUEÑO, Y COLCHÓN QUE COMPRENDE EL SISTEMA

(57) Abstract: This invention describes a method for improving quality of sleep, comprising the steps of measuring pressure by means of sensors in locations divided up by region of a mattress; calculating the SQI from the main movements detected at different times of the night; calculating the mean pressure measured by each sensor; calculating the difference between the mean pressure and the pressure measured by that sensor when there is no user on the mattress; calculating the mean difference in pressure for each region of the mattress; calculating a weight factor for each region of the mattress; comparing the weight factor with a reference value; varying the configuration of the mattress by increasing or reducing the level of support in the different regions. A related system and mattress are also disclosed.

(57) Resumen: La presente invención describe un método de mejora de la calidad del sueño que comprende las etapas de medir la presión mediante sensores en ubicaciones distribuidas por zonas de un colchón; calcular el SQI a partir de los movimientos prominentes detectados en función del momento de la noche; calcular la presión media medida por cada sensor; calcular la diferencia entre la presión media y la presión medida por ese sensor cuando no hay ningún usuario sobre el colchón; calcular la media de la diferencia de presión para cada zona del colchón; calcular un factor de peso para cada zona del colchón; comparar el factor de peso con un valor de referencia; variar la configuración del colchón aumentando o reduciendo el nivel de soporte en las zonas. También se describen un sistema y colchón relacionados.



WO 2018/073473 A1

MÉTODO Y SISTEMA DE MEJORA DE LA CALIDAD DEL SUEÑO, Y
COLCHÓN QUE COMPRENDE EL SISTEMA

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere de forma general al campo de los colchones y otras superficies de descanso, y más particularmente a un método para mejorar la calidad del sueño.

10 Antecedentes de la invención

 El sueño actúa sobre la mayoría de los procesos fisiológicos y psicológicos y a su vez se ve afectado por ellos, pero también puede verse afectado por circunstancias externas, en concreto por el colchón.

15 El sueño no es un proceso continuo durante toda la noche, sino que consiste en un ciclo que se repite varias veces, y que consiste a su vez en dos bloques principales: el sueño no REM (NREM), que consta de cuatro fases, y el sueño REM. El ciclo NREM-REM comienza con la fase NREM con
20 una duración de aproximadamente 80 minutos, seguida por un sueño REM que dura aproximadamente 10 minutos. Este ciclo, con variación individual significativa, se repite de 3 a 6 veces durante la noche, disminuyendo en cada ciclo la cantidad de sueño NREM y aumentando la de sueño REM.

25 La fase IV del sueño NREM es el denominado sueño profundo. Cuesta mucho despertarse en esta fase, normalmente no se producen sueños y ocupa el 20% del tiempo de sueño total. Se considera que esta es la fase que determina una buena o mala calidad del sueño, es decir, si
30 el sueño ha sido reparador o no.

 Hay varias formas en las que un colchón puede afectar al ciclo de sueño. Por ejemplo, puede ser el caso cuando se duerme en un colchón con una capa de soporte que no está

optimizada para la forma del cuerpo: una curvatura de la columna vertebral conducirá a la presión en los nervios espinales en la posición en la que salen de la columna vertebral. Otro efecto provocado puede ser la presión sobre
5 partes del cuerpo expuestas (caderas, hombros, etc.), lo cual puede conducir a una gran concentración de presión. Con frecuencia los vasos sanguíneos finos, denominados capilares, no pueden enfrentarse a eso y esto conducirá a una alteración del riego sanguíneo y como consecuencia a un
10 suministro insuficiente de oxígeno y nutrientes.

En una situación como esta en un estado inconsciente (es decir, al dormir), el cuerpo sólo puede hacer una cosa: desencadenar una alarma para despertarse. Al hacer esto, el ciclo de sueño sube a una fase superior, permitiendo que la
15 persona se dé cuenta de lo que está pasando y reaccione voluntariamente usando el sistema nervioso motor para girar su cuerpo a una mejor postura lo que, al menos momentáneamente eliminará la situación que generó la alarma. Tras esta acción, el sueño continuará hacia niveles
20 de sueño más profundos y seguirá su orden natural, al menos hasta que otras alteraciones provoquen que el usuario se despierte de nuevo.

Si tal alteración se produce en un grado demasiado intenso, o si la constitución física de la persona lo
25 favorece, el cuerpo reaccionará de la manera descrita anteriormente en cortos intervalos, lo que afectará a las fases del sueño que habitualmente están muy protegidas frente a alteraciones del sueño tales como el sueño profundo. Al envejecer o al perder masa corporal, el cuerpo
30 se ve evidentemente obligado a usar el sistema de defensa de despertarse en fases de sueño incluso anteriores, lo que pone en peligro el sueño profundo y su significativo valor sobre la salud.

Puede suponerse que el cuerpo protege el sueño profundo de una manera especial, ya que es en esta fase donde se produce la mayor segregación de hormonas del crecimiento, algo esencial para procesos vitales dentro de las funciones de renovación celular. Durante el periodo de sueño profundo, es decir, principalmente en la primera mitad de la noche, el "umbral para despertarse" parece ser significativamente mayor que más tarde y por tanto las interrupciones en esta primera mitad de la noche son evidentemente más perjudiciales para el sueño que en la última mitad de la noche. De este modo un colchón cuya configuración cause que el usuario deba moverse para liberarse de situaciones de estrés como las descritas sobre ciertas partes de su cuerpo, siendo dichos movimientos lo suficientemente prominentes como para alterar el ciclo del sueño, causará un mayor o menor impacto en la calidad del sueño y en su consecuente efecto reparador dependiendo del momento de la noche en el que se produzca.

En la técnica se conocen colchones que tienen una capa con múltiples elementos configurables, tales como por ejemplo cámaras de aire, cámaras de agua, elementos de inserción de espuma, etc., diseñados para dar un soporte óptimo al usuario dependiendo de su anatomía y con ello a priori mejorar la calidad del sueño. Estos elementos configurables se ubican unos cerca de otros en la dirección de sección transversal del colchón, y normalmente se incrustan en una capa de espuma. De este modo se configura una capa de múltiples zonas, siendo las demás capas del colchón de cualquier otro material normalmente usado, tal como espuma, muelles, látex, etc.

El nivel de soporte aplicado por cada uno de los elementos configurables puede controlarse de manera individual, tal como se conoce por ejemplo a partir del

documento EP2490575.

Así, el nivel de soporte puede controlarse mediante elementos de inserción de espuma intercambiables, controlando el nivel de presión de cámaras de aire mediante
5 una bomba, controlando el nivel de agua en cámaras de agua, etc.

Sin embargo, sigue existiendo en la técnica la necesidad de un método que permita mejorar continuamente la calidad del sueño noche tras noche realizando cambios
10 periódicos en los elementos configurables del colchón dependiendo no solo de la anatomía del usuario sino de la calidad de su sueño, y particularmente de las alteraciones del sueño profundo hasta obtener una calidad del sueño óptima, esto es lo más próximo al ideal, definido como
15 aquel sueño en el que se completen entre 4 y 6 ciclos de sueño en una noche sin interrupciones.

Sumario de la invención

Para solucionar los problemas de la técnica anterior,
20 la presente invención da a conocer un método de mejora de la calidad del sueño que comprende las etapas de:

- medir de manera constante la presión ejercida por el usuario mediante diversos sensores que controlan diversas zonas de un colchón;
- 25 - calcular el índice de calidad del sueño (SQI) para al menos una noche a partir de los movimientos prominentes (aquellos que alteran los ciclos del sueño) del usuario detectados por los sensores durante la noche, donde a cada movimiento
30 prominente detectado se le asigna una puntuación en función del momento de la noche en que se produce (por su influencia en la alteración del sueño profundo);

- calcular el factor de peso para cada zona del colchón que comprende las etapas de:
 - o calcular la presión media medida por cada sensor durante la noche;
 - 5 o calcular la diferencia entre la presión media medida por cada sensor y la presión medida por ese sensor cuando no hay ningún usuario sobre el colchón;
 - o calcular la media de la diferencia de presión para cada zona del colchón;
- 10 - comparar el factor de peso con un valor de referencia;
- si el factor de peso es mayor que el valor de referencia, indicar que se reduzca el nivel de soporte (ya sea reduciendo la presión de aire, cambiando los elementos de espuma por otros más suaves, eliminando agua, etc.) en esa ubicación;
- 15 mientras que si el factor de peso es menor que el valor de referencia indicar que se aumente el soporte;
- 20 - aumentar o reducir el nivel de soporte en cada ubicación en función de la comparación del factor de peso con el valor de referencia.

Las etapas del método descrito se repiten
25 periódicamente hasta obtener el valor de SQI óptimo.

Según otro aspecto, la presente invención da a conocer un sistema de mejora de la calidad del sueño que comprende una pluralidad de sensores de presión que controlan diversas zonas de un colchón, una unidad de control
30 programada, preferiblemente con capacidad de conectarse vía internet a una unidad remota, para realizar las etapas del método según la presente invención, medios de entrada para que un usuario introduzca datos en la unidad de control, y

medios de salida para proporcionar al usuario resultados de la calidad del sueño.

Según un aspecto adicional, la presente invención también da a conocer un colchón dividido en zonas, estando
5 cada zona dividida en ubicaciones, en el que puede variarse la presión en cada una de las ubicaciones de manera independiente de las demás, caracterizado porque comprende un sistema según la presente invención.

De esta forma se permite obtener una mejora continua
10 de la calidad del sueño noche tras noche hasta obtener una calidad del sueño óptima.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Tal como se mencionó anteriormente, según la
15 realización preferida de la presente invención se da a conocer un método de mejora de la calidad del sueño que comprende las etapas de:

- medir de manera constante la presión mediante diversos sensores que controlan diversas zonas de
20 un colchón, donde dichos sensores pueden estar ubicados en varias zonas del colchón, o pueden estar ubicados por ejemplo en una unidad de control externa, pero conectados a cada zona monitorizada;
- calcular el índice de calidad del sueño (SQI) para
25 al menos una noche a partir de los movimientos prominentes del usuario detectados por los sensores durante la noche, donde a cada movimiento prominente detectado se le asigna una puntuación en función del momento de la noche en que se produce;
- 30 - calcular el factor de peso para cada zona del colchón que comprende las etapas de:
 - o calcular la presión media medida por cada sensor durante la noche;

- o calcular la diferencia entre la presión media medida por cada sensor y la presión medida por ese sensor cuando no hay ningún usuario sobre el colchón;
- 5 o calcular la media de la diferencia de presión para cada zona del colchón;
- comparar el factor de peso con un valor de referencia;
- si el factor de peso es mayor que el valor de referencia, indicar que se reduzca el nivel de soporte en esa ubicación; mientras que si el factor de peso es menor que el valor de referencia indicar que se aumente el soporte;
- aumentar o reducir el nivel de soporte en cada ubicación en función de la comparación del factor de peso con el valor de referencia.

Las etapas del método según la presente invención se repiten periódicamente hasta obtener el valor de SQI óptimo.

20 Según una realización de la presente invención, el usuario inicia la medición de la presión justo antes de acostarse. Según otra realización, la medición de la presión puede programarse para que se inicie de manera diferida, suponiendo que el sueño del usuario no comienza inmediatamente después de acostarse y que por tanto pueden producirse movimientos prominentes antes de que el usuario esté realmente dormido.

Según la realización preferida de la invención, el método comprende la etapa previa de detectar el inicio del sueño, definido como el instante inicial de los primeros 30 minutos de la noche en los que no se produce ningún movimiento. En este caso, se entiende que si el usuario no se mueve durante 30 minutos, entonces se ha dormido. El

punto inicial del sueño es entonces el minuto 0 de ese primer periodo de 30 minutos en el que no se produce ningún movimiento.

El índice de calidad del sueño (SQI) es el parámetro
5 que indica la calidad actual del sueño del usuario. Para calcular tal índice, el colchón, a través de su unidad de control y sus sensores de presión, tiene que ejecutar un procedimiento permanente de mapeo de la presión durante toda la noche. El índice de calidad del sueño se calcula a
10 partir de todos los movimientos prominentes durante toda la noche, ya que se supone que son estos movimientos prominentes los que provocan alteraciones en el ciclo de sueño.

Además, se asignará una puntuación diferente a cada
15 uno de estos movimientos prominentes dependiendo del momento de la noche en el que se producen, siendo más perjudiciales los que se producen en la primera parte de la noche (sueño profundo).

Según una realización preferida de la presente
20 invención, los movimientos prominentes son aquellos que producen un cambio de presión de más de 3 mbar en una superficie del colchón que corresponde al menos al 30% del área total abarcada por el tronco del usuario, entendiéndose el tronco como la parte del cuerpo que va
25 desde los hombros hasta la cadera. El cambio de presión de más de 3 mbar se debe entender como una variación acumulada, siendo la consecuencia de cambios de presión medidos simultáneamente en todos los sensores que cubren dicha superficie. Preferiblemente, dicho cambio de presión
30 es de entre 6 y 8 mbar, y el número de sensores que ha de detectar cambios de presión es de 3. Según otra realización preferida, el cambio de presión es de entre 4 y 6 mbar, y el número de sensores que ha de detectar cambios de presión

es de 2. El experto en la materia entenderá que el número de sensores puede ser distinto en función de las características técnicas del colchón.

El índice de calidad del sueño se divide en 10 niveles (escala del 1 al 10: 1 corresponde al mejor y 10 al peor resultado). El experto en la materia entenderá que se trata de un ejemplo de cálculo, pudiendo aplicarse otros valores numéricos de referencia. El índice de calidad del sueño está relacionado con el número de movimientos prominentes y el momento en el que se producen. Si estos movimientos se producen en la fase temprana del sueño (sueño profundo), afectan de forma más negativa a la calidad de sueño. Por tanto, tal como se comentó se asignan diferentes puntuaciones a estos movimientos dependiendo de la fase de sueño.

A continuación, se calcula el SQI como la suma de las puntuaciones de todos los movimientos prominentes detectados durante la noche dividida entre los minutos de sueño y multiplicada por 60.

La siguiente tabla muestra una asignación de puntuaciones a modo de ejemplo que puede emplearse en función de la hora de sueño en la que se producen los movimientos prominentes:

1ª hora: 10 puntos	5ª hora: 5 puntos
2ª hora: 10 puntos	6ª hora: 4 puntos
3ª hora: 8 puntos	7ª hora: 2 puntos
4ª hora: 8 puntos	8ª hora: 1 puntos

25

Así, si se considera por ejemplo un caso de un sueño de 7,5 horas (el cual se considera como una duración de sueño suficiente para el descanso correcto para un adulto), en el que se detecta un movimiento prominente en cada hora

de sueño y dos movimientos en la 6ª hora, se obtendrá la siguiente puntuación total para los movimientos prominentes:

$$10 + 10 + 8 + 8 + 5 + 4 + 4 + 2 + 1 = 52$$

5 A continuación puede calcularse el SQI tal como se definió anteriormente:

$$SQI = 52/450*60 = 6,93$$

Tal como se aprecia, este valor está alejado del valor de SQI óptimo (un valor de 1 según el ejemplo dado), por tanto deberán realizarse modificaciones para mejorar la calidad del sueño para la siguiente noche.

Preferiblemente, el cálculo de SQI se repite durante tres noches consecutivas. De esta forma se obtiene el valor medio que refleja la calidad de sueño de forma más acertada.

A continuación se procede por tanto a determinar la variación del nivel de soporte que debe aplicarse en cada ubicación del colchón.

El colchón se divide en 3 zonas principales: hombros, cintura y cadera. Cada una de esas zonas comprende varias ubicaciones en las que se encuentran elementos configurables tal como se mencionó anteriormente, además de sensores de presión asociados.

A modo de ejemplo, se considera un colchón que presenta doce tubos de aire cuya presión puede variarse, estando cada tubo asociado a un sensor de presión. Los tubos 1-3 corresponden a los hombros, los tubos 4-5 a la cintura y los tubos 6-10 a la cadera. La siguiente tabla muestra lecturas de presión a modo de ejemplo obtenidas durante una noche con un colchón de este tipo:

IMC = 22,04								
Tubos de aire	Pre-siones en los tubos (mbar)	Presiones medias medidas en cada tubo (mbar)	Dife-rencia de pre-siones (mbar)	Zona	Media de dife-rencia de presión	Factor de peso	Valor de refe-rencia Hombres	Valor de refe-rencia Mujeres
1	-7,5	4	11,5	1	12,67	5,7	5	6
2	-7,5	5	12,5	1				
3	-4	10	14	1				
4	1	15	14	2	13	5,9	6	6
5	20	32	12	2				
6	1	16	15	3	12,6	5,7	6	5
7	-4	10	14	3				
8	-4	9	13	3				
9	1	12	11	3				
10	1	11	10	3				
11	1	11	10					
12	1	10	9					

Así, la segunda columna representa la presión medida por cada sensor cuando no hay ningún usuario sobre el colchón (en un colchón cuyas zonas han sido previamente configuradas utilizando las técnicas conocidas en el estado de la técnica de colchones personalizados en función del sexo, peso, altura, etc.), mientras que la tercera columna representa la presión media medida por cada sensor durante la noche. La diferencia entre ambos valores se muestra en la cuarta columna. En la quinta columna se muestran las tres zonas en las que se divide el colchón tal como se mencionó anteriormente (1: hombros, 2: cintura, 3: cadera).

A continuación, se calcula la media de la diferencia de presión para cada zona del colchón (columna 6).

Según la realización preferida de la presente

invención, el factor de peso (columna 7) se calcula dividiendo la media de la diferencia de presión para cada zona entre el IMC (índice de masa corporal, en este caso 22,04) del usuario y multiplicando el resultado por 10.

5 A continuación se compara el factor de peso calculado con un valor de referencia (columna 8 para hombres y columna 9 para mujeres). Los valores de referencia son valores óptimos obtenidos empíricamente.

10 Por último se determina el tipo de variación de soporte que debe realizarse en las diversas ubicaciones del colchón. Si el factor de peso es mayor que el valor de referencia, indicar que se reduzca la presión de aire en esa ubicación; mientras que si el factor de peso es menor que el valor de referencia indicar que se aumente la
15 presión.

Según una realización preferida de la presente invención, el método comprende no sólo indicar la variación de presión que debe aplicarse a cada ubicación del colchón (por ejemplo, para que un usuario realice dicha variación
20 manualmente), sino que comprende además aumentar o reducir automáticamente la presión en cada ubicación en función de la comparación del factor de peso con el valor de referencia.

25 Por ejemplo, esta variación automática puede realizarse mediante una bomba de aire en el caso de un colchón que comprende cámaras de aire como elementos configurables de presión.

A continuación, se vuelve a medir el SQI según las etapas descritas anteriormente para al menos una noche
30 (preferiblemente 3). Si el valor obtenido es mejor que el anterior (según el sistema de cálculo establecido, en el caso del ejemplo expuesto en la presente descripción, más próximo al valor ideal 1), se obtiene una mejora en la

calidad del sueño. El objetivo de la invención es seguir repitiendo las etapas del método de forma periódica hasta obtener el valor óptimo (en el caso del cálculo aplicado en el ejemplo de la presente invención, el más próximo al valor 1), que significaría alcanzar la calidad del sueño óptima para un determinado usuario, es decir, la más cercana a una sin despertares que provocan interrupciones del sueño.

Según otro aspecto de la presente invención, se da a conocer un sistema para poner en práctica el método anteriormente descrito. Para ello, el sistema de mejora de la calidad del sueño comprende una pluralidad de sensores de presión que controlan diversas zonas de un colchón, una unidad de control programada, preferiblemente con capacidad de conectarse vía internet a una unidad remota, para realizar las etapas del método tal como se describió anteriormente en el presente documento, medios de entrada para que un usuario introduzca datos en la unidad de control, y medios de salida para proporcionar al usuario resultados de la calidad del sueño.

Según una realización de la invención, los sensores, la unidad de control y los medios de entrada y de salida están todos conectados por cable, implementándose dichos medios de entrada y medios de salida mediante una interfaz de usuario incorporada en el colchón.

Por ejemplo, la interfaz de usuario puede encontrarse en un lateral del colchón y puede ser una pantalla táctil, una combinación de pantalla y botones, etc. El usuario introduce datos tales como altura, peso,... También puede introducir valores de presión iniciales deseados en el caso de que el sistema permita variar automáticamente la presión en cada una de las ubicaciones del colchón.

Según otra realización preferida, los medios de

entrada y los medios de salida se implementan mediante un programa informático o aplicación que el usuario puede instalar en un dispositivo propio, tal como un ordenador, tableta, teléfono inteligente, etc. En este caso, la unidad
5 de control se comunica con el dispositivo del usuario de manera inalámbrica. También se concibe que el programa o aplicación instalado en el dispositivo del usuario tenga capacidad para llevar a cabo el método anteriormente descrito, actuando entonces dicho dispositivo de usuario
10 como unidad de control. En este caso, el único elemento físicamente implementado en el colchón son los sensores de presión, que se comunican mediante medios inalámbricos con el dispositivo del usuario.

Tal como se mencionó anteriormente, según la
15 realización preferida de la presente invención, el sistema comprende además medios de variación de la presión en las diversas ubicaciones del colchón, tales como por ejemplo una bomba de aire conectada a diversas cámaras de aire distribuidas en las ubicaciones del colchón.

20 Por último, la presente invención también da a conocer un colchón dividido en zonas, estando cada zona dividida en ubicaciones, en el que puede variarse la presión en cada una de las ubicaciones de manera independiente de las demás, tal como se describió anteriormente en el presente
25 documento. El colchón de la invención comprende además un sistema tal como se describió anteriormente.

Así pues, mediante la presente invención se ofrece el método y sistema que permiten mejorar la calidad del sueño
30 noche tras noche realizando cambios periódicos en los elementos configurables del colchón dependiendo no solo de la anatomía del usuario sino de la calidad de su sueño, y particularmente de las alteraciones del sueño, especialmente en la fase del sueño profundo, causados por

los movimientos prominentes hasta obtener una calidad del sueño óptima, esto es la más próxima al ideal, definida como aquella en el que se completen entre 4 y 6 ciclos de sueño en una noche sin interrupciones. Es por ello, que el
5 método y sistema según la presente invención seguirán proponiendo cambios en la configuración del colchón siempre que se puedan producir mejoras en la calidad del sueño, todo ello en función de cada usuario particular.

Aunque la presente invención se ha descrito
10 anteriormente con referencia a un ejemplo de realización específico de la misma, el experto en la técnica podrá concebir modificaciones y variaciones de dicha realización sin por ello apartarse del alcance de la presente invención. Por ejemplo, el experto en la técnica podrá
15 variar el número de ubicaciones, zonas, ubicaciones por zona, etc. del colchón para poner en práctica el método de la invención. Además, la variación del nivel de soporte en dichas ubicaciones no se limita a variar la presión de aire en una cámara de aire, sino que puede consistir en variar
20 el nivel de agua en una cámara de agua, variar la consistencia / número de elementos de inserción de espuma incorporados en cada ubicación, etc.

REIVINDICACIONES

1. Método de mejora de la calidad del sueño que comprende medir de manera constante la presión ejercida por el usuario mediante diversos sensores que controlan
5 diversas zonas de un colchón, caracterizado por que comprende las etapas de:
- calcular el índice de calidad del sueño (SQI) para al menos una noche a partir de los movimientos prominentes del usuario detectados por los sensores
10 durante la noche, donde a cada movimiento prominente detectado se le asigna una puntuación en función del momento de la noche en que se produce;
 - calcular el factor de peso para cada zona del colchón que comprende las etapas de:
15
 - o calcular la presión media medida por cada sensor durante la noche;
 - o calcular la diferencia entre la presión media medida por cada sensor y la presión medida por ese sensor cuando no hay ningún usuario sobre
20 el colchón;
 - o calcular la media de la diferencia de presión para cada zona del colchón;
 - comparar el factor de peso con un valor de referencia;
 - 25 - si el factor de peso es mayor que el valor de referencia, indicar que se reduzca el nivel de soporte en esa ubicación; mientras que si el factor de peso es menor que el valor de referencia indicar que se aumente el nivel de soporte;
 - 30 - aumentar o reducir el nivel de soporte en cada ubicación en función de la comparación del factor de peso con el valor de referencia.

2. Método según la reivindicación 1, caracterizado por que se calcula el índice de calidad del sueño (SQI) para tres noches consecutivas.
3. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que sus etapas se repiten periódicamente.
4. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los movimientos prominentes son los que producen un cambio de presión de más de 3 mbar en una superficie del colchón que corresponde al menos al 30% del área total abarcada por el tronco del usuario.
5. Método según la reivindicación 4, caracterizado por que dicho cambio de presión es una variación acumulada de cambios de presión medidos simultáneamente en todos los sensores que cubren dicha superficie.
6. Método según cualquiera de las reivindicaciones 4 o 5, caracterizado por que dicho cambio de presión es de entre 6 y 8 mbar, y el número de sensores es de 3.
7. Método según cualquiera de las reivindicaciones 4 o 5, caracterizado por que dicho cambio de presión es de entre 4 y 6 mbar, y el número de sensores es de 2.
8. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el SQI es igual a la suma de las puntuaciones de todos los movimientos prominentes detectados dividida entre los minutos de sueño y multiplicada por 60.
9. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende la etapa previa de detectar el inicio del sueño, definido como los primeros 30 minutos de la noche en los que no se produce ningún movimiento.
10. Método según cualquiera de las reivindicaciones

anteriores, caracterizado por que la etapa de calcular el factor de peso comprende dividir la media de la diferencia de presión para cada zona entre el IMC del usuario y multiplicar por 10.

- 5 11. Sistema de mejora de la calidad del sueño que comprende una pluralidad de sensores de presión que controlan diversas zonas de un colchón, una unidad de control programada para realizar las etapas del método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10,
- 10 medios de entrada para que un usuario introduzca datos en la unidad de control, y medios de salida para proporcionar al usuario resultados de la calidad del sueño.
12. Sistema según la reivindicación 11, caracterizado por
- 15 que los medios de entrada y los medios de salida se implementan mediante una interfaz de usuario incorporada en el colchón.
13. Sistema según la reivindicación 11, caracterizado por que los medios de entrada y los medios de salida se
- 20 implementan mediante un programa informático en un dispositivo del usuario.
14. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, caracterizado por que la unidad de control programada tiene capacidad de conectarse vía internet
- 25 a una unidad remota.
15. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, caracterizado por que comprende además medios de variación del nivel de soporte en las diversas ubicaciones del colchón.
- 30 16. Colchón dividido en zonas, estando cada zona dividida en ubicaciones, en el que puede variarse el nivel de soporte en cada una de las ubicaciones de manera independiente de las demás, caracterizado porque

comprende un sistema según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 15.

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional N°

PCT/ES2017/070685

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

INV. A47C31/12

ADD.

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

A47C

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados) **EPO-Internal, WPI Data**

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones N°
X	US 2014/259434 AI (NUNN ROB [US] ET AL) 18 de septiembre de 2014 (2014-09-18) párrafos [0022] - [0023], [0029] - [0032], [0053] - [0057]; figuras 1-3, 5-7	1-16
X	US 2016/192886 AI (NUNN ROB [US] ET AL) 7 de julio de 2016 (2016-07-07) párrafos [0037] - [043,]; figuras 1-2, 4A, 4B, 9-11	1, 16
A	AU 2016 101 314 A4 (MALZL HANS) 25 de Agosto de 2016 (2016-08-25) párrafos [0009] - [0014], [0026] - [0027]; figura 3	1-16

En la continuación del Recuadro C se relacionan otros documentos Los documentos de familias de patentes se indican en el Anexo

* Categorías especiales de documentos citados:	“T” documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.
“A” documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.	
“E” solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.	
“L” documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).	“X” documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
“O” documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.	“Y” documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
“P” documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.	“&” documento que forma parte de la misma familia de patentes.

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional. 19 de diciembre de 2017	Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional 02/01/2018
Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Funcionario autorizado Melo Sousa, Filipe
N° de fax	N° de teléfono

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Información relativa a miembros de familias de patentes

Solicitud internacional N°

PCT/ES2017/070685

US 2014259434	A1	18-09-2014	AU 2014228312	A1	08-10-2015
			CA 2905974	A1	18-09-2014
			EP 2967224	A1	20-01-2016
			US 2014259434	A1	18-09-2014
			US 2017049243	A1	23-02-2017
			WO 2014143634	A1	18-09-2014

US 2016192886	A1	07-07-2016	EP 3242576	A1	15-11-2017
			US 2016192886	A1	07-07-2016
			WO 2016112023	A1	14-07-2016

AU 2016101314	A4	25-08-2016	AU 2016101314	A4	25-08-2016
			DE 202014100278	U1	15-04-2014
			EP 3096654	A1	30-11-2016
			ES 2611660	A2	09-05-2017
			US 2016338500	A1	24-11-2016
			WO 2015110448	A1	30-07-2015

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference 1405 PCT	FOR FURTHER ACTION see Form PCT/ISA/220 as well as, where applicable, item 5 below.	
International application No. PCT/ES2017/070685	International filing date (<i>day/month/year</i>) 17 October 2017 (17-10-2017)	(Earliest) Priority Date (<i>day/month/year</i>) 17 October 2016 (17-10-2016)
Applicant DESCANSARE SLEEP LAB, S L		

This international search report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This international search report consists of a total of 3 sheets.

It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

1. Basis of the report

a. With regard to the **language**, the international search was carried out on the basis of:

- the international application in the language in which it was filed
- a translation of the international application into _____, which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (Rules 12.3(a) and 23.1(b))

b. This international search report has been established taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 43.6*bis*(a)).

c. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, see Box No. I.

2. **Certain claims were found unsearchable** (See Box No. II)

3. **Unity of invention is lacking** (see Box No III)

4. With regard to the **title**,

- the text is approved as submitted by the applicant
- the text has been established by this Authority to read as follows:

5. With regard to the **abstract**,

- the text is approved as submitted by the applicant
- the text has been established, according to Rule 38.2, by this Authority as it appears in Box No. IV. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority

6. With regard to the **drawings**,

a. the figure of the **drawings** to be published with the abstract is Figure No. 1

- as suggested by the applicant
- as selected by this Authority, because the applicant failed to suggest a figure
- as selected by this Authority, because this figure better characterizes the invention

b. none of the figures is to be published with the abstract

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/ES2017/070685

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A47C31/12
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A47C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2014/259434 A1 (NUNN ROB [US] ET AL) 18 September 2014 (2014-09-18) paragraphs [0022] - [0023], [0029] - [0032], [0053] - [0057]; figures 1-3, 5-7 -----	1-16
X	US 2016/192886 A1 (NUNN ROB [US] ET AL) 7 July 2016 (2016-07-07) paragraphs [0037] - [043,]; figures 1-2, 4A, 4B, 9-11 -----	1,16
A	AU 2016 101 314 A4 (MALZL HANS) 25 August 2016 (2016-08-25) paragraphs [0009] - [0014], [0026] - [0027]; figure 3 -----	1-16

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 19 December 2017	Date of mailing of the international search report 02/01/2018
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Melo Sousa, Filipe
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/ES2017/070685

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 2014259434	A1	18-09-2014	AU 2014228312 A1	08-10-2015
			CA 2905974 A1	18-09-2014
			EP 2967224 A1	20-01-2016
			US 2014259434 A1	18-09-2014
			US 2017049243 A1	23-02-2017
			WO 2014143634 A1	18-09-2014

US 2016192886	A1	07-07-2016	EP 3242576 A1	15-11-2017
			US 2016192886 A1	07-07-2016
			WO 2016112023 A1	14-07-2016

AU 2016101314	A4	25-08-2016	AU 2016101314 A4	25-08-2016
			DE 202014100278 U1	15-04-2014
			EP 3096654 A1	30-11-2016
			ES 2611660 A2	09-05-2017
			US 2016338500 A1	24-11-2016
			WO 2015110448 A1	30-07-2015
