



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 360 029**

51 Int. Cl.:  
**G04G 13/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01890046 .4**

96 Fecha de presentación : **22.02.2001**

97 Número de publicación de la solicitud: **1139187**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.10.2001**

54 Título: **Procedimiento y sistema despertador.**

30 Prioridad: **22.02.2000 AT A 276/2000**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**31.05.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**31.05.2011**

73 Titular/es: **Boris Eis**  
**Hintere Zollamtstrasse 9/33**  
**1030 Wien, AT**

72 Inventor/es: **Eis, Boris**

74 Agente: **Arias Sanz, Juan**

ES 2 360 029 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

**Procedimiento y sistema despertador**

- 5 La invención se refiere a un procedimiento para despertar a una persona por medio de un sistema despertador, que comprende un dispositivo despertador y un sensor de movimiento acoplado por radio con el dispositivo despertador, usándose los movimientos de la persona que duerme para disparar un proceso para despertarse, así como a un sistema despertador para realizar el procedimiento.
- 10 Para estar a la altura de las exigencias de la vida diaria en un mundo dominado por el tiempo es necesario adaptar el ritmo de vida no a las necesidades personales sino a las condiciones dadas. Pocas veces es posible distribuir las horas del día independientemente de las horas de trabajo y de tiempo libre únicamente según puntos de vista fisiológicos en fases activas y fases de reposo. Por este motivo es importante aprovechar al menos el tiempo durante el que se duerme para la recuperación de la mejor manera posible y con ello garantizar o incluso mejorar el rendimiento corporal así como el intelectual.
- 15 Se conoce desde hace tiempo que el sueño humano no transcurre uniformemente, sino que se alternan fases de sueño profundo con fases de sueño ligero (fases de sueño activo), las denominadas fases REM. Una fase REM de este tipo, que representa un tiempo de actividad onírica elevada, se produce más o menos cada 100 minutos con una duración de desde 10 hasta 30 minutos aproximadamente de 4 a 6 veces en el transcurso del sueño normal. A medida que aumenta la duración del sueño, las fases de sueño profundo se hacen más cortas y menos profundas de manera continua, en cambio las fases REM se hacen cada vez más largas. Una interrupción no natural o una disminución de determinadas fases de sueño puede conducir a alteraciones psíquicas funcionalmente, por ejemplo a una fatiga intensa, estado de nerviosismo, falta de concentración notable o incluso a estados de ansiedad.
- 20 Se conocen procedimientos y dispositivos despertadores con despertadores mecánicos, electromecánicos y eléctricos, por ejemplo a partir del documento DE-A-2405771, que generan estímulos acústicos, ópticos o táctiles dependiendo de una hora para despertarse que puede prefijarse, por ejemplo ajustarse o programarse. A este respecto es desventajoso que los estímulos tengan lugar independientemente del estado de sueño de la persona que va a despertarse.
- 25 También se conoce un procedimiento y un dispositivo que permiten despertarse inmediatamente tras una fase onírica, o sea una fase REM, de modo que la persona despertada pueda reconstruir su sueño (documento DE-A-3102239). A este respecto, la desventaja consiste sin embargo en que el despertar tiene lugar independientemente de una hora para despertarse ajustable y que la persona que duerme está conectada con el sistema despertador mediante sensores en los ojos y a través de conexiones por cable.
- 30 A partir del documento EP-A-0 496 196 y del documento DE-A- 42 09 336 se conocen procedimientos para despertarse, en los que se miden los movimientos corporales de la persona que duerme más allá del tiempo de sueño y se usan para determinar el estado de sueño, con lo cual puede dispararse un proceso para despertarse en un momento deseado determinado.
- 35 Según el documento DE-A-197 41 724, para determinar el sueño REM se utiliza la medición del tono muscular, que disminuye de manera significativa al alcanzar la fase REM.
- 40 En el documento DE-A-196 42 316 y el documento DE-A-43 03 933 se describen sistemas despertadores, en los que está previsto un sensor acoplado de manera inalámbrica con un dispositivo despertador para determinar las fases del sueño, activándose el dispositivo despertador según condiciones variables que pueden prefijarse durante una fase de sueño determinada.
- 45 En el documento de patente DD 263 238 se da a conocer un procedimiento para despertarse en el que, después de registrar una hora para despertarse y una tolerancia respecto a la hora para despertarse, se comprueba el estado de sueño de la persona que va a despertarse de manera continua o intermitente, se compara la hora actual con un intervalo de tolerancia respecto a la hora para despertarse calculado a partir de la hora y la tolerancia, y sólo se despierta cuando el momento actual se encuentra en o dentro del intervalo de tolerancia respecto a la hora para despertarse y no existe ninguna fase de sueño desfavorable o cuando ha finalizado el intervalo de tolerancia respecto a la hora para despertarse. La determinación del estado de sueño se produce a través de la medición de parámetros fisiológicos tales como el pulso, la frecuencia respiratoria, la humedad de la piel, la temperatura, la actividad eléctrica cerebral y similares.
- 50 En este procedimiento es desventajoso la circunstancia de que la medición de los parámetros debe tener lugar de manera controlada y que no puede dispararse automáticamente por la modificación de un parámetro medido, de lo que resulta un mayor número de mediciones para determinar de manera segura el estado de sueño y por tanto la persona que duerme está expuesta a una mayor sobrecarga por ondas electromagnéticas, ondas radioeléctricas o cualquier otra radiación. Además, la mayoría de los parámetros fisiológicos requieren sistemas de medición complejos y generalmente incómodos para la
- 55

persona que duerme, y conectados en parte de manera continua con una unidad de procesamiento, que pueden afectar al sueño.

5 La invención pretende evitar estos inconvenientes y dificultades y se plantea el objetivo de proporcionar un procedimiento y un sistema despertador que no exponga a la persona que duerme a una sobrecarga innecesaria y que no reduzca la calidad de su sueño, pero que al mismo tiempo le permita despertarse en un estado de sueño favorable para la persona que duerme, de modo que estén garantizadas las condiciones previas para mejorar o mantener el rendimiento.

Este objetivo se soluciona según la invención porque el acoplamiento entre el dispositivo despertador y el sensor de movimiento sólo se activa después de que el sensor registre un movimiento.

10 La presente invención se basa en el hallazgo de que los movimientos de una persona durante el sueño están relacionados con fases de sueño determinadas. Se ha determinado que al inicio y al final de determinadas fases de sueño se producen más intensamente movimientos corporales, por lo que es posible distinguir las fases de sueño individuales una de otra. Si se siguen los movimientos durante el sueño, entonces puede reconocerse un patrón determinado de fases de sueño ligero y sueño profundo  
15 que puede usarse para disparar un proceso para despertarse.

Según una forma de realización preferida, a partir de los movimientos registrados de la persona que duerme, por medio de un algoritmo se concluye cuál es su estado de sueño. La determinación del algoritmo puede tener lugar por ejemplo mediante el almacenamiento de los movimientos de uno o varios ciclos de sueño con el dispositivo despertador desactivado. El uso de un algoritmo para evaluar el estado de sueño ofrece la ventaja de que pueden excluirse errores por movimientos casuales, que no indican el inicio o el final de una fase REM.  
20

De manera conveniente, la activación del dispositivo despertador se produce dependiendo del estado de sueño, disparándose el proceso para despertarse durante una fase de sueño favorable desde el punto de vista psíquico y físico. A este respecto es especialmente ventajoso que la activación tenga lugar durante una hora prefijada para despertarse, tal como durante un periodo de tiempo de media hora, por ejemplo entre las 5.45 y las 6.15 horas, porque de este modo es posible despertar a una persona que duerme, independientemente de un momento determinado, posiblemente desfavorable.  
25

La activación del dispositivo despertador tiene lugar preferiblemente después de ciclos de sueño que pueden prefijarse de fases de sueño profundo y sueño ligero sucesivas. En algunas personas es suficiente un número determinado de fases de sueño profundo y sueño ligero para recuperarse completamente. El tiempo que se invierte innecesariamente en dormir después de las fases de sueño necesarias puede aprovecharse de manera útil despertándose según un ciclo de sueño determinado prefijado.  
30

El despertar puede tener lugar individualmente de distinta manera por medio de estímulos sensoriales, acústicos u ópticos.  
35

Un sistema despertador para realizar el procedimiento descrito anteriormente, que comprende un dispositivo despertador y un sensor de movimiento acoplado por radio con el dispositivo despertador, estando previstos para el acoplamiento por radio un emisor y un receptor, está caracterizado porque el emisor y el receptor están dispuestos para activarse para la emisión o la recepción sólo después de que se registre un movimiento.  
40

En una forma de realización preferida, el sensor de movimiento está formado por un acelerómetro.

En formas de realización preferidas adicionales, el sensor de movimiento está configurado como sensor ultrasónico, infrarrojo o de microondas.

De manera ventajosa, el sensor de movimiento está configurado en forma de reloj de pulsera.

45 El dispositivo según la invención comprende de manera conveniente un medio de ajuste para prefijar una hora para despertarse y/o ciclos de sueño.

Preferiblemente el dispositivo despertador presenta un timbre o comprende una unidad de activación de luz, que de manera acústica u óptica hacen que la persona que está durmiendo se despierte una vez iniciado el proceso para despertarse.

50 A continuación se explica la invención con más detalle mediante el dibujo, ilustrando la figura 1 un diagrama de fases de sueño con un patrón de movimiento correspondiente y la figura 2 una forma de realización del sistema despertador según la invención en representación esquemática.

La figura 1 muestra un diagrama de fases de sueño promedio en el que, para una duración del sueño de aproximadamente 8 horas (abscisa), se representan de manera gráfica el transcurso de las fases de sueño individuales y de manera análoga el patrón de movimiento. En la primera ordenada se indican el  
55

estado de vigilia, el estado REM así como diferentes estadios de sueño como fases 1 a 4, aumentando la profundidad del sueño de la fase 1 a la fase 4. En la ordenada asociada al patrón de movimiento se indican los dos estados "movimientos" y "ningún movimiento".

5 En el diagrama puede observarse claramente una alternancia de fases de sueño profundo y sueño ligero (fases REM), disminuyendo la duración y la profundidad de las fases de sueño profundo a medida que aumenta la duración del sueño. En cambio, la duración de las fases REM aumenta hacia el final del sueño.

El patrón de movimiento algo simplificado y abstracto (no se representan los movimientos individuales) permite reconocer que al inicio y al final de las fases REM aparecen con frecuencia movimientos.

10 Debido a esta relación entre movimientos y fases REM es posible recurrir a los movimientos de una persona durante el sueño para despertarla teniendo en cuenta las fases de sueño, ya que de manera relativamente sencilla puede determinarse un momento favorable para despertarse.

15 Así, por ejemplo, durante una hora prefijada para despertarse (figura 1: de 7.00 a 7.30 horas), con ayuda de los movimientos registrados se averigua un momento o espacio de tiempo Z para despertarse favorable para la persona que duerme, siempre que éste se encuentre dentro de la hora prefijada para despertarse, esperándose al final de una fase REM o calculándose de antemano por medio de un algoritmo. A este respecto puede seleccionarse según se desee si el proceso para despertarse se dispara en el primer momento favorable posible o en el último momento posible.

20 También es posible realizar una activación del dispositivo despertador según ciclos de sueño que pueden fijarse con un número determinado de fases de sueño profundo y sueño ligero sucesivas, contándose las fases de sueño transcurridas por medio del registro de los movimientos.

25 Según la figura 2, el dispositivo según la invención para despertarse comprende un sensor de movimiento 1, que puede estar formado por un acelerómetro o configurado como sensor ultrasónico, infrarrojo o de microondas. El sensor de movimiento 1 está dispuesto separado de un dispositivo despertador 2, teniendo lugar el acoplamiento de estos componentes por medio de un sistema radioeléctrico con un emisor 6 y un receptor 7. La radiocomunicación entre las dos partes 6 y 7 sólo se activa cuando el sensor de movimiento 1 registra un movimiento, de modo que la sobrecarga por ondas radioeléctricas para la persona que duerme es reducida. El sensor de movimiento 1 está configurado a este respecto ventajosamente en forma de reloj de pulsera.

30 Además, el sistema según la invención comprende un dispositivo de tiempo real 4, tal como un reloj, y un medio de ajuste 5 para fijar una hora para despertarse y/o ciclos de sueño, estando conectados ambos con una unidad de procesamiento 3.

35 Si ahora el sensor de movimiento 1 registra un movimiento de la persona que duerme, entonces se transmite una señal a la unidad de procesamiento 3 y ésta la utiliza según su modo de funcionamiento para determinar el estado de sueño momentáneo. En caso de que esté prefijada una hora para despertarse, la unidad de procesamiento 3 se encargará de comparar la hora a partir del dispositivo de tiempo real 4 con la hora prefijada para despertarse a partir del dispositivo de ajuste 5 y, en caso de coincidencia entre el tiempo real y la hora prefijada para despertarse, disparará el proceso para despertarse, en función de la fase de sueño calculada o determinada, mediante la activación del dispositivo despertador 2. En caso de que esté prefijado un ciclo de sueño determinado, puede prescindirse de los componentes 4 y 5, dependientes del tiempo, del sistema.

45 Como en el caso de los despertadores habituales, el dispositivo despertador 2 puede presentar un timbre para disparar estímulos acústicos, aunque también puede estar dotado de una unidad de activación de luz que permite despertarse mediante estímulos ópticos. En caso de que el sensor de movimiento 1 estuviera configurado en forma de reloj de pulsera, también sería concebible la aplicación de estímulos táctiles, por ejemplo una estimulación de la piel generada de manera eléctrica.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para despertar a una persona por medio de un sistema despertador, que comprende un dispositivo despertador y un sensor de movimiento acoplado por radio con el dispositivo despertador, usándose los movimientos de la persona que duerme para disparar un proceso para despertarse, caracterizado porque el acoplamiento entre el dispositivo despertador y el sensor de movimiento sólo se activa después de que el sensor registre un movimiento.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque, a partir de los movimientos registrados de la persona que duerme, por medio de un algoritmo se concluye cuál es su estado de sueño.
- 10 3. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque se produce una activación del dispositivo despertador dependiendo del estado de sueño.
4. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque la activación del dispositivo despertador tiene lugar durante un tiempo prefijado para despertarse.
- 15 5. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque la activación del dispositivo despertador tiene lugar después de un ciclo de sueño de fases de sueño profundo y sueño ligero sucesivas que puede fijarse.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el despertar tiene lugar por medio de estímulos sensoriales.
- 20 7. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque el despertar tiene lugar por medio de estímulos acústicos.
8. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque el despertar tiene lugar por medio de estímulos ópticos.
- 25 9. Sistema despertador para realizar un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende un dispositivo despertador (2) y un sensor de movimiento (1) acoplado por radio con el dispositivo despertador (2), estando previstos para el acoplamiento por radio un emisor (6) y un receptor (7), caracterizado porque el emisor (6) y el receptor (7) están dispuestos para activarse para la emisión o la recepción sólo después de que el sensor registre un movimiento.
10. Sistema despertador según la reivindicación 9, caracterizado porque el sensor de movimiento está formado por un acelerómetro.
- 30 11. Sistema despertador según la reivindicación 9, caracterizado porque el sensor de movimiento está configurado como sensor ultrasónico.
12. Sistema despertador según la reivindicación 9, caracterizado porque el sensor de movimiento está configurado como sensor infrarrojo.
- 35 13. Sistema despertador según la reivindicación 9, caracterizado porque el sensor de movimiento está configurado como sensor de microondas.
14. Sistema despertador según una o varias de las reivindicaciones 9 a 13, caracterizado porque el sensor de movimiento está configurado en forma de reloj de pulsera.
15. Sistema despertador según una o varias de las reivindicaciones 9 a 14, caracterizado porque comprende un medio de ajuste para fijar una hora para despertarse y/o ciclos de sueño.
- 40 16. Sistema despertador según una de las reivindicaciones 9 a 15, caracterizado porque el dispositivo despertador presenta un timbre.
17. Sistema despertador según una de las reivindicaciones 9 a 16, caracterizado porque el dispositivo despertador comprende una unidad de activación de luz.

Fig.1

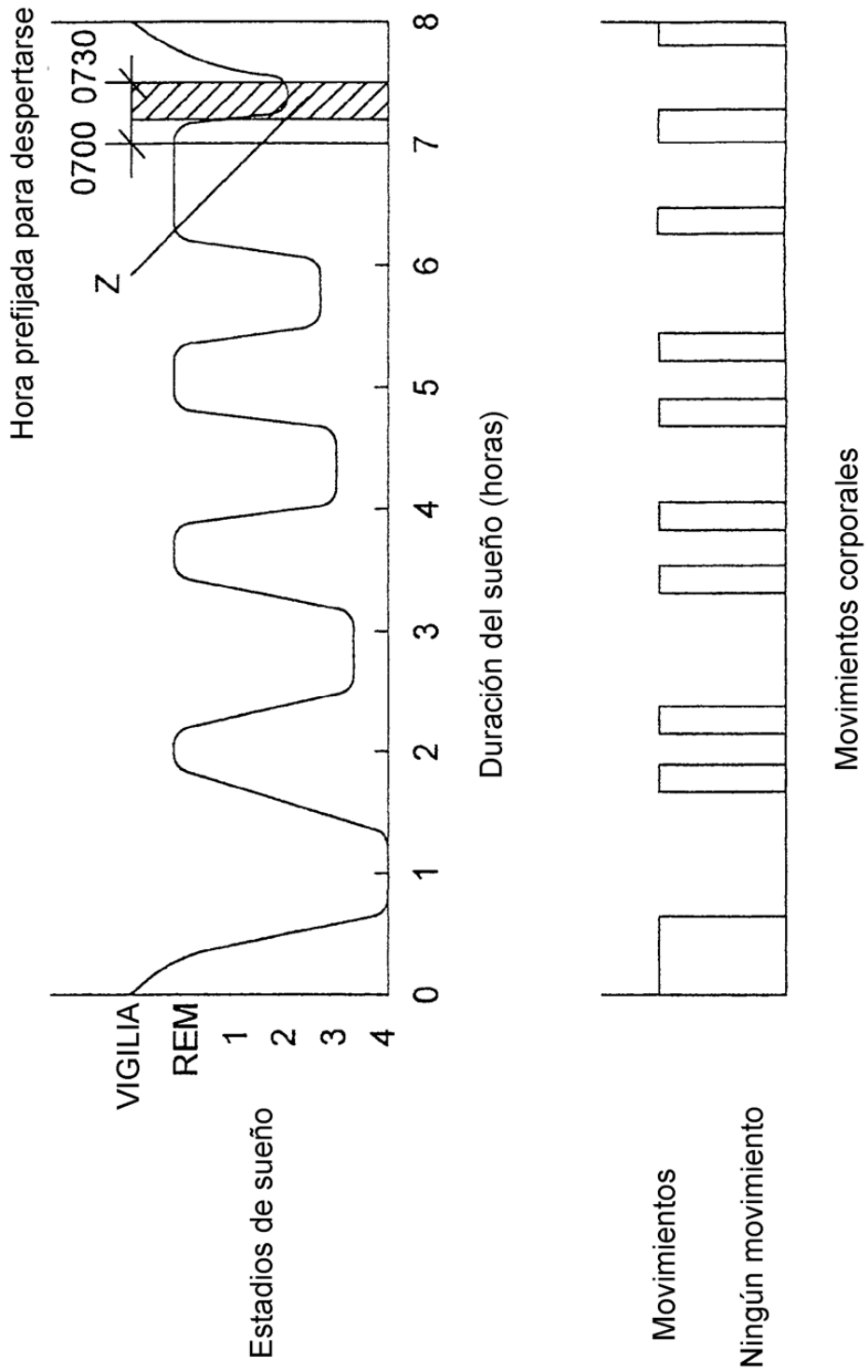


Fig.2

