

Señora Directora
NUEVAS CREACIONES
Superintendencia de Industria y Comercio
E. S. D.

Referencia: Expediente No. NC2020/0001343
Asunto: Solicitud de patente para: DISPOSITIVO DE MEDICIÓN DE PRESIÓN
PARA PREVENIR LA FORMACIÓN DE ESCARAS
Solicitante: UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
Fecha de solicitud: 06 de febrero de 2020

RESPUESTA A PRIMER EXAMEN DE PATENTABILIDAD

Yo, ANDRÉS RINCÓN USCÁTEGUI, identificado como aparece al pie de mi firma, en mi condición de apoderado de la sociedad solicitante de la patente de la referencia, doy respuesta al Oficio No. **14591**, notificado el 15 de septiembre de 2021.

I. ESTADO DE LA TÉCNICA

El Examinador considera los siguientes documentos como relevantes en la evaluación de patentabilidad de la presente invención:

Número	Documento	Título	Fecha de publicación
D1	US20070205701	<i>“Piezoelectric polymer composite article and system”</i>	06 de septiembre de 2007
D2	US20170100076	<i>“Method and system for integrating a passive sensor array with a mattress for patient monitoring”</i>	13 de abril de 2017

II. EN CUANTO A LA SUPUESTA FALTA DE NIVEL INVENTIVO

El Examinador señala que la Reivindicación 1 actualmente presentada, al igual que las Reivindicaciones 7 a 11, carecen de nivel inventivo a la luz de los documentos D1 y D2. Difiero respetuosamente de dicha opinión, ya que, contrario a lo afirmado por el

Examinador, el arte previo citado de ninguna manera puede llevar al dispositivo de medición de presión reclamado por la presente solicitud.

Es así como la invención claramente se refiere a un dispositivo que comprende:

*“...un sensor piezorresistivo multicapa (101) que comprende un primer elemento piezorresistivo (120) que se encuentra ubicado entre un primer elemento conductor (110) y un segundo elemento conductor (130), y un segundo elemento piezorresistivo (140) que se encuentra ubicado entre el segundo elemento conductor (130) y un tercer elemento conductor (150);
un sensor inercial (180) configurado para capturar movimientos en la superficie del dispositivo; y
un módulo de control (185) configurado para recibir la información del sensor piezorresistivo multicapa (101) y del sensor inercial (180),”
(Resaltado fuera de texto).*

En contraste, D1 se refiere a artículos compuestos (20, 120) y sistemas asociados (32, 132), en donde un primer artículo compuesto (20) incluye una capa piezoeléctrica (22) con propiedades piezoeléctricas. La capa piezoeléctrica (22) está comprendida entre una primera capa conductora (28) y una segunda capa conductora (30). Al menos una de las capas conductoras (28, 30) es un polímero conductivo que tiene propiedades eléctricas conductivas. Un segundo artículo compuesto (120) incluye una primera y segunda capa piezoeléctrica (122, 124) con propiedades piezoeléctricas, en donde dichas capas abrazan una capa aislante (126). Un primer sistema (32) y un segundo sistema (132) incluyen cada uno un dispositivo de control (34) que está eléctricamente conectado al primer artículo compuesto (20) o al segundo artículo compuesto (120). El dispositivo de control (34) mide una señal eléctrica generada por las respectivas capas piezoeléctricas (22, 122, 124) y/o produce una señal eléctrica para activar dichas capas piezoeléctricas (22, 122, 124) (Resumen).

En vista de lo anterior es claro que, contrario a lo afirmado por el Examinador, el dispositivo de medición de presión de la presente invención se diferencia del estado de la técnica, no sólo en la presencia de un sensor inercial, sino también, en que las capas que componen al dispositivo son piezorresistivas y no piezoeléctricas. Como es bien conocido para una persona versada en la materia, el efecto piezorresistivo difiere del efecto piezoeléctrico en que los elementos piezorresistivos no generan carga eléctrica al ser sometidos a un estrés mecánico, y por lo tanto tampoco genera una diferencia de potencial eléctrico, siendo más robustos frente a carga inducida y ruido. A su vez, los elementos piezorresistivos son pasivos y alteran su resistencia eléctrica a estímulos mecánicos y no eléctricos, a diferencia de los

elementos piezoeléctricos que son activos y pueden convertir estímulos de energía eléctrica en estímulos de energía mecánica como sonido y vibraciones.¹²

Por lo anterior, es claro que el hecho de incluir elementos piezorresistivos en el dispositivo de medición de la presente invención, no es correspondiente a los elementos piezoeléctricos, como lo afirma el Examinador en su análisis, debido a que al principio físico de funcionamiento es distinto y también resultan distintos los efectos técnicos asociados a estos elementos piezorresistivos del dispositivo de medición de la presente invención.

Adicionalmente, la estructura de los artículos compuestos revelados en D1 (20, 120) también es distinta a la que está presente en el sensor que hace parte del dispositivo de medición de la invención, ya que los artículos de D1 no comprenden una estructura de sensor multicapa que comprenda un primer elemento piezorresistivo (120) ubicado entre un primer elemento conductor (110) y un segundo elemento conductor (130), y un segundo elemento piezorresistivo (140) que se encuentre ubicado entre el segundo elemento conductor (130) y un tercer elemento conductor (150), todo estos descritos en la invención de la presente solicitud:

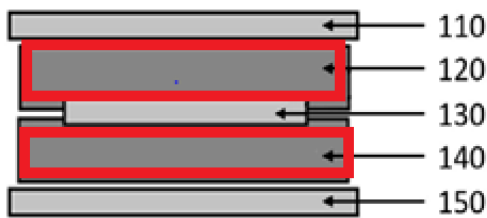


Figura 1. Presente solicitud

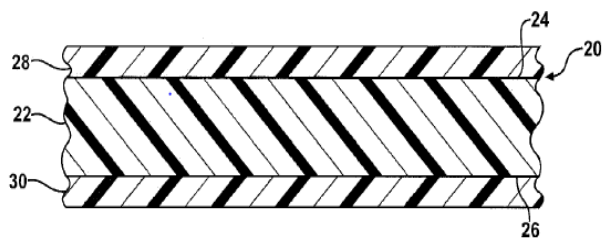


Figura 2. de D1.

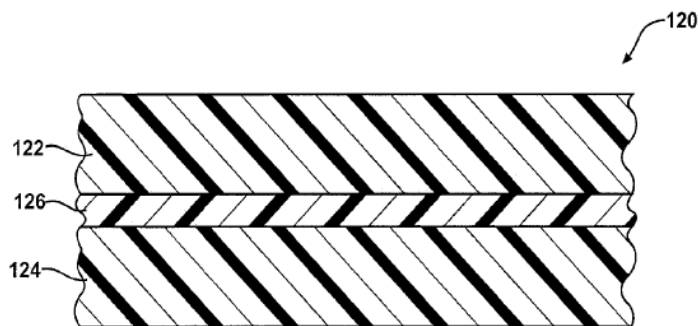


Figura 5. de D1.

¹ Dirjish, M. (18 de abril de 2012) What's The Difference Between Piezoelectric And Piezoresistive Components?. *Electronic design*.
<https://www.electronicdesign.com/technologies/components/article/21798247/whats-the-difference-between-piezoelectric-and-piezoresistive-components>

² Kon, S., Oldham, K., & Horowitz, R. Piezoresistive and piezoelectric MEMS strain sensors for vibration detection. *Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering*. 6529. 10.1117/12.715814.

Como se evidencia en las figuras anteriores, los artículos (20 y 120) revelados en D1 de ninguna manera comprenden los tres elementos conductores (110, 130 y 150) presentes en el sensor piezorresistivo multicapa que hace parte del dispositivo de la invención, así como dichos artículos de D1 no incluyen la primera (120) y segunda capa (130) piezorresistivas (resaltadas en color rojo en la figura anterior) que constituyen el sensor piezorresistivo incluido en el dispositivo reclamado. Contrario a esto, el artículo compuesto (120) enseñado en D1, presenta dos capas piezoeléctricas (122 y 124) con material conductor dentro de las mismas, y en medio de ellas una capa aislante (Párrafos 42 y 45, D1).

En cuanto al documento D2, considerado por el Examinador como documento complementario, este divulga un sistema de monitoreo que comprende uno o más sensores embebidos en un colchón junto a un sistema de control el cual está configurado para proveer una alarma de acuerdo con la información obtenida de los sensores. Sin embargo, D2 tampoco brinda alguna enseñanza o sugerencia sobre la estructura multicapa del sensor piezorresistivo que comprende el dispositivo de la presente invención.

En base en lo anterior, el dispositivo de medición de presión (100) para prevenir la formación de escaras de la presente solicitud difiere significativamente de los artículos y sistema revelados en D1 y D2, lo que hacen que una persona versada en la materia de ninguna manera pueda llegar a dicho dispositivo a partir de las enseñanzas de estos documentos.

Ahora bien, el efecto técnico provisto por la configuración estructural multicapa del sensor piezorresistivo que hace parte del dispositivo de la invención es tener mayor resolución y redundancia en la medición de cambios de impedancia o resistencia del primer y segundo elemento piezorresistivo. Adicionalmente, este permite diferenciar con mayor precisión la ubicación y magnitud de las presiones presentes en el dispositivo sin aumentar significativamente los costos. Considero pertinente señalar que, como sería claro para la persona versada en la materia, los elementos piezorresistivos, dada la naturaleza del material y de su efecto asociado, son más robustos al ruido y la interferencia eléctrica que se pueden presentar en mayor medida en las configuraciones con elementos piezoeléctricos.

Adicionalmente, es importante resaltar que el dispositivo de la presente invención cuenta con un módulo de control (185) que se encuentra configurado para solo transmitir información de las zonas establecidas con movimiento para reducir el volumen de datos transmitidos y procesados, lo cual es ventajoso para la implementación de una red de dispositivos conectados a la misma red de datos y el menor consumo de energía prolongando la vida útil en caso de utilizar baterías. Esto no es de ninguna manera sugerido por D2, ya que el sistema allí revelado monitorea las diversas variables de sueño a lo largo de su funcionamiento, incurriendo en un mayor gasto de energía.

Teniendo en cuenta lo anterior, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el artículo compuesto divulgado en D1 para tener mayor resolución, robustez en medida y poder diferenciar con mayor precisión la ubicación de la presión mecánica a bajo costo?

Sin embargo, D1 y D2 no proporcionan enseñanza o indicio alguno sobre: elementos piezorresistivos en estructura multicapa dispuestos entre conductores, el arreglo matricial por las líneas conductoras, un módulo de control configurado para detectar las zonas en movimiento y procesar solo aquellas con movimiento establecido, o cómo resolver el problema técnico identificado previamente; mientras que éste último sí sería resuelto por las características diferenciadoras del dispositivo de la invención.

Por otra parte, me permito resaltar a este Despacho que el Artículo 18 de la Decisión 486 de 2000 estipula claramente que:

“Se considerará que una invención tiene nivel inventivo si para una persona del oficio normalmente versada en la materia técnica correspondiente, esa invención no hubiese resultado obvia ni se hubiese derivado de manera evidente del estado de la técnica”

En este sentido, el único requisito para que una invención sea considerada inventiva es que no se haya podido derivar de manera evidente del arte previo.

En consecuencia, el dispositivo de la invención claramente posee el nivel inventivo exigido por la ley ya que una persona normalmente versada en la materia no podría de ninguna manera derivar todas las características de dicho dispositivo a partir del arte previo, puesto que ni D1 ni D2 incluyen o divulgan la estructura multicapa de elementos piezorresistivos junto con la disposición de los elementos conductores como líneas conductoras a través del

dispositivo. Por lo cual se considera que la presente invención como se define en el Capítulo Reivindicatorio actualmente presentado es inventiva.

III. PETICIÓN

1. Puesto que se ha dado respuesta a todas las objeciones formuladas por la Dirección de Nuevas Creaciones, solicito proceder al otorgamiento de la solicitud de patente.

2. Subsidiariamente, en caso de que su Despacho considere que la modificación introducida al Capítulo Reivindicatorio amerita una nueva revisión, solicito realizar un examen de patentabilidad adicional de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 10 de la Resolución 59669 de 25 de septiembre de 2020.

Señora Directora,

ANDRÉS RINCÓN USCÁTEGUI

C.C. 79.780.910 de Bogotá

T.P. 114.908