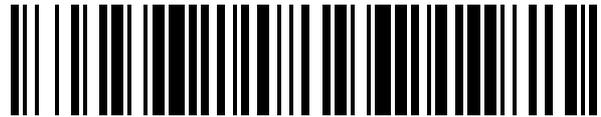


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 203 513**

21 Número de solicitud: 201830001

51 Int. Cl.:

<b>A42B 3/00</b>	(2006.01)	<b>A61B 5/02</b>	(2006.01)
<b>A42B 3/30</b>	(2006.01)	<b>H04W 88/02</b>	(2009.01)
<b>A42B 3/04</b>	(2006.01)		
<b>A61B 5/00</b>	(2006.01)		

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**06.09.2016**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**23.01.2018**

71 Solicitantes:

**CENTRO TECNOLOGICO DEL MUEBLE Y LA  
MADERA DE LA REGION DE MURCIA (50.0%)  
PERALES, S/N  
30510 YECLA (Murcia) ES y  
NZI TECHNICAL PROTECTION, S.L. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**MAESTRE FERRIZ, Rafael;  
NACENTA SENZ, Jose María;  
BLEDA TOMÁS, Andrés Lorenzo;  
ZORNOZA MÚÑOZ, Pedro Pascual;  
SANTA CARVAJAL, Guadalupe;  
IBÁÑEZ ORTÍN, Nazario;  
PELLICER FERNÁNDEZ, Soledad y  
FIGUERAS LAUPE, José Luis**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

54 Título: **Casco para detección y notificación de accidentes en motos con monitorización de  
bioseñales**

ES 1 203 513 U

## DESCRIPCIÓN

Casco para detección y notificación de accidentes en motos con monitorización de bioseñales

### **Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere en general a un casco para moto que incorpora un conjunto de módulos o elementos que permiten la detección y notificación de accidentes en motos, así como la monitorización en tiempo real del usuario. En particular la invención se refiere a un casco que incorpora varios dispositivos entre sí con capacidad para detectar cuando se ha producido un accidente y genera una llamada de emergencia o eCall siguiendo la normativa  
10 vigente.

### **Antecedentes de la invención**

En el sector de la automoción se viene trabajando en los últimos años en adoptar un nuevo sistema de seguridad denominado eCall. De hecho, en Europa la Comisión Europea ha decidido que este nuevo sistema deberá ser adoptado de forma obligatoria por los fabricantes  
15 de vehículos de turismo para todos los vehículos nuevos matriculados a partir de abril de 2018.

El sistema consiste en la detección de accidentes y en la generación automática de una llamada de emergencia realizada por el propio vehículo a los servicios de emergencia, el número de atención telefónica 112 en Europa, indicando que un accidente ha tenido lugar. El sistema de recepción de llamada estará armonizado en los 27 países miembros de la Unión  
20 Europea (UE).

La llamada de este servicio eCall está definida como una llamada de voz, a través de la cual y mediante un modulado en banda (in-band modem), es decir, la información y datos utilizan la misma banda o canal.

Es decir, se transmite datos adicionales perfectamente definidos en lo que se denomina MSD  
25 (Minimum Set of Data) y que incluyen la geolocalización del vehículo y el número VIN (Vehicle Identification Number) o número de chasis entre otros datos. Los datos que debe contener el MSD están estandarizados ya en una norma en el caso de la Unión Europea.

El ocupante del vehículo podrá, en caso que lo considere conveniente, evitar que la llamada tenga lugar en caso de que considere que no necesite los servicios del 112.

En el caso de los vehículos de categoría M1 (turismos) según el reglamento armonizado de Clasificación de Vehículos, la detección de accidentes está resuelto dado que los vehículos disponen de dichos sistemas de detección para poder disparar los airbags en caso necesario. Dichos sistemas están totalmente preparados para identificar y discernir entre un accidente y un evento que no puede considerarse como tal a efectos de minimizar los costes de reparación del vehículo y la eventual insatisfacción del usuario ante lo que podría suponer un malfuncionamiento del sistema.

Por otro lado, la Comisión Europea está subvencionando proyectos a nivel europeo para mejorar y ampliar el campo de aplicación de este sistema de seguridad post-accidente (post-crash) a otras categorías de vehículos, así como a los nuevos sistemas de telefonía móviles que se esperan en el futuro inmediato.

Las nuevas categorías de vehículos consideradas para incorporar estos tipos de sistemas de seguridad eCall son los vehículos de transporte de mercancías, en especial las peligrosas, y las motos (PTW o P2W), categoría L3 y L1.

Por ejemplo, la Comisión europea ha promocionado el proyecto SAFERIDER donde se desarrolló un casco que era capaz de detectar el impacto recibido en la cabeza durante un accidente y medir la severidad esperada de la lesión de cabeza tras el impacto.

Durante el proyecto HeERO2 se desarrolló un sistema embarcado para la detección del accidente en la moto donde el casco incorpora unos sensores de impacto que podían detectar un impacto severo en cabeza como resultado de un accidente y dar una idea del grado de severidad del impacto de cabeza esperado.

Existen solicitudes de patentes o patentes como EP2881921A1 donde se describe un apartado para la notificación de accidentes montado en la motocicleta y una unidad inalámbrica que la lleva el conductor de tal forma, que cuando se pierde la comunicación entre ambas unidades durante un periodo de tiempo se activa la alarma de accidente.

Otras soluciones, como por ejemplo DE10210975B4, CN203776226U o EP1312273B1, que se basan casi exclusivamente en distintos tipos de sensado del casco del conductor.

### **Descripción de la invención**

Es necesario ofrecer una alternativa al estado de la técnica que cubra las lagunas encontradas en la misma, al contrario que las soluciones existentes.

Casco para detección y notificación de accidentes en motos con monitorización de bioseñales que comprende un módulo con medios para obtener la localización del casco en cada instante, medios para detectar la aceleración y la inclinación, un módulo dispuesto con uno o varios  
5 sensores de bio-señales de para la monitorización cardíaca y estimación de ritmo cardíaco, detección de electroencefalograma, detección de parpadeo del usuario del casco, detección de humedad y/o detección de temperatura corporal de usuario del casco, un módulo con medios de audio y micrófono dispuestos para comunicarse y atender dicha llamada de emergencia, un módulo con capacidad de almacenamiento y procesamiento que gestiona el resto de  
10 módulos del casco, recibe información del resto de módulos, determina cuando se produce un accidente, realiza de forma automática una llamada de emergencia cuando detecta dicho accidente y procesa las bioseñales para estimar variables indirectas, detectar posibles anomalías y comunicar dicha información en dicha llamada de emergencia un módulo de captación y almacenamiento de energía dispuesto para captar energía, almacenarla y  
15 proveerla cuando se requiera y un módulo de comunicaciones para comunicarse con otros elementos externos al casco y/o una red de comunicación, donde dicha detección del accidente se realiza al menos en base a la información recibida sobre localización, aceleración e inclinación del casco y las bio-señales del usuario del caso.

Los módulos o elementos perfectamente integrados en el casco permiten monitorizar tanto  
20 los signos vitales, bioseñales, del conductor y/o el acompañante, así como la detección del posible accidente. El casco es un elemento que está con el piloto en todo momento mientras que hace uso de la moto, tanto por su propia seguridad física, como por exigencia de la normativa vigente y por tanto la información sobre un accidente, como por ejemplo la ubicación o la severidad del mismo que puede proporcionar, es mucho más precisa que los sistemas  
25 conectados a las motos. Además, el piloto siempre será capaz de hablar con los servicios de emergencia gracias a los auriculares integrados para llamadas de audio, a pesar de que la motocicleta pueda quedar a una distancia considerable de sus ocupantes después del accidente.

A diferencia de otros sistemas, con este casco se realiza una monitorización continua y en  
30 tiempo real de la información vital del conductor y/o su acompañante, no solo en el momento del accidente, sino durante todo el trayecto, lo que permite identificar otro tipo de problemas que, a la larga, podrían desembocar en un accidente y por tanto es un dispositivo con carácter preventivo. Además, toda la información recogida, puede ser analizada y explotada con posterioridad; todo ello con el objetivo final de reducir el número de víctimas de accidente

motocicletas. Por tanto, dicha información es enviada, preferiblemente de forma periódica, a un sistema externo a través del módulo de comunicaciones con el que cuenta el casco.

El casco integra los sensores de bioseñales y circuitos de acondicionamiento necesarios para captar las señales vitales de la cabeza del usuario. También incluye el procesamiento de  
5 señales para realizar la detección de accidentes y el impacto y su gravedad, así como para derivar valores concretos de las bioseñales como por ejemplo, el ritmo cardíaco de la señal de pulsimetría. Como añadido de seguridad, no se incluye ningún cable externo, de modo que el casco es completamente independiente y separado de cualquier otro elemento del entorno del motorista.

10 Todos los componentes están miniaturizados e integrados en el casco cuidadosamente, por lo que la seguridad pasiva ante un impacto no se ve comprometida y su aspecto externo es similar a un casco tradicional.

La detección del accidente se realiza en dicho casco o dispositivo al menos en base a la información sobre localización, valores de aceleración e inclinación del casco.

15 Como se puede observar la detección de accidente en una moto es un tema bastante más complejo y menos estudiado que las soluciones dadas en un vehículo de cuatro ruedas o por las soluciones descritas ya conocidas por los siguientes motivos o problemas que viene a solucionar esta invención:

- Una motocicleta tiene un peso muy inferior a un vehículo de cuatro ruedas por lo que las irregularidades de la carretera, baches, bordillos de acera, etc. generan unas aceleraciones en la estructura del vehículo que podrían ser similares con las obtenidas en un accidente, por lo que los valores monitorizados con los sistemas ya conocidos, por sí solos, no son determinantes de cara a la detección de un posible accidente.
- La motocicleta se inclina en las curvas por lo que la detección de una inclinación por sí sola no sería indicativa de accidente. En caso de que la inclinación se utilizara como un criterio determinante se podrían dar muchas falsas alarmas ya que el vehículo es inestable y puede caer solo al suelo sin necesidad que haya acontecido un evento que pueda ser considerado como un accidente de relevancia, generando por tanto una falsa llamada.
- Se puede determinar que un accidente se puede detectar con total certeza si, y solo si, se producen daños en la ropa o casco del usuario independientemente de lo que le acontezca a la moto. Esto es correcto, pero choca con la realidad de que el estado de la técnica no

permite a día de hoy instrumentar ropa de forma que detecte desperfectos en cualquier lugar y el casco por sí solo no siempre es impactado con una violencia tal que el sistema utilizado en dicho casco detecte un daño de cabeza y por tanto tiene que ir acompañado con monitorización del propio conductor y/o acompañante. Además, el usuario está obligado a llevar el casco por ley, pero no un equipamiento completo de ropa y botas homologado, a día de hoy.

Hay que añadir, además, que un sistema eCall tal y como está planteado debe tener geolocalización y debe transmitir la información MSD a través de una llamada de voz.

Por tanto, si este tipo de sistemas requieren una llamada de voz es para que los servicios telefónicos de emergencia, el 112 en el caso de Europa, pueda entrar en contacto con el accidentado, para lo cual debe preverse un sistema de audio en el casco que habilite dicha comunicación.

Como en ocasiones la persona accidentada y la moto acaban muy lejos el uno del otro, no se puede prever que el sistema que haga la llamada vaya embarcado en la moto ya que, en estos casos, la comunicación por voz no será posible con el 112 ya que se perderá el vínculo inalámbrico entre la moto y el casco, por ejemplo, el Bluetooth.

El consumo del sistema completo puede agotar las baterías dejando sin protección al usuario. Para evitarlo es necesario disponer de un sistema con suficiente autonomía desde el punto de vista energético, incorporando un elemento o módulo, por ejemplo, de captación de energía eólica en el propio caso.

### **Breve descripción de las figuras**

Con el objetivo de ayudar a comprender las características de la invención, según una realización práctica preferida de la misma y con el fin de complementar esta descripción, se adjunta la siguiente figura como parte integral de la misma, que tienen un carácter ilustrativo y no limitativo:

Figura 1. Muestra un esquema del sistema o casco con los distintos módulos o que lo conforman, así como la interacción entre ellos y otros sistemas o elementos.

### **Descripción detallada de la invención**

Como puede verse en las figuras adjuntas, casco (100) propuesto incorpora los siguientes elementos o módulos:

- Un módulo o elemento (110) con capacidades de geolocalización, dispuesto para calcular la posición y la velocidad del vehículo en cada momento. Éste módulo puede incluirse en el casco o bien utilizar el de un terminal inteligente (200) o Smartphone que funcione de forma asociada. En el caso de que se utilice un Smartphone la comunicación con el caso se realizará de forma preferida utilizando una conexión Bluetooth o Bluetooth Low Energy. Dicha capacidad de geolocalización se realizará generalmente con un GPS. Adicionalmente y de forma opcional dicho módulo o elemento (110) puede incorporar uno o varios sensores adicionales, como pueden ser un acelerómetro y/o un giroscopio, dispuesto para medir tanto inclinaciones como aceleraciones y giros a los que se somete el casco (100) por el hecho de ir en la cabeza del conductor o acompañante y este o estos en la moto.

Un módulo controlador (140) con capacidad de procesamiento que gestiona el resto de módulo del casco (100). Este módulo permite analizar toda la información en tiempo real y decidir sobre las comunicaciones, la detección de accidente u otro tipo de problemas, como los relacionados con la salud que puedan surgir de repente o como consecuencia del propio accidente, todo ello gracias a la lógica y algoritmos que se orientan a la detección eficiente de patrones característicos.

- El casco (100), está equipado con medios de audio y micrófono (130) para tratar la llamada de emergencia o eCall en el caso de que se produzca.

Dichos medios de audio y micrófono (130) pueden ser los mismos con los que ya se suelen equipar algunos cascos de motorista para tratar llamadas a través de los teléfonos inteligentes.

- El casco puede contar con sensores que permite detectar bioseñales o señales vitales del usuario (120). El casco (100) puede contar con uno o varios de los sensores indicados a continuación.

Por ejemplo, puede contar con sensor que permita la monitorización y supervisión del corazón, del ritmo cardiaco concretamente a través de un electrocardiograma (ECG), pulsímetro, pulsioxímetro o similar. Dado que los sensores o dispositivos habituales de ECG requieren estar en contactos permanente con la piel y situados en zonas específicas del cuerpo, la señal eléctrica recogida no tiene la misma forma que un ECG tradicional. Por otro lado, las vibraciones propias del movimiento que produce la conducción en el casco perturban las mediciones eléctricas en cierto grado, hace que la forma preferida para monitorización cardíaca ubicada en el casco (100) sea un sensor con tecnología LED,

que gracias a la luz modulada por el flujo sanguíneo, permite recoger su pulsación, aunque como alternativa se puede utilizar un sensor eléctrico capacitivo de campo eléctrico

Otro tipo de sensor de señales vitales que incorpora el casco (100) es para recoger la información del cerebro, es decir, a través de un sensor tipo electroencefalograma (EEG). De forma preferida se utilizan electrodos secos ya que, los húmedos, aparte de ser más grandes requieren humedad y esto lo hacen poco viable para uso en el interior de un casco.

En tipo adicional de sensores son aquellos que permite monitorizar el parpadeo del conductor y/o acompañante. Este tipo de sensores, en combinación con otros como por ejemplo el de monitorización cardiaca, permite estimar que el sujeto está inconsciente cuando hay ritmo cardiaco pero no parpadeo.

Opcionalmente también pueden existir en el casco (100) sensores que monitorizan la humedad y/o temperatura de su usuario.

- Un elemento o módulo de comunicaciones (160) que cuenta con comunicación inalámbrica, generalmente Bluetooth o Bluetooth Low Energy, aunque podría ser otro tipo de comunicación como WiFi, GPRS, 3G, 4G, etc. (300), dispuesto para comunicarse con otros elementos de comunicación.

Los datos que se van monitorizando de los distintos sensores son almacenados y procesados localmente en el propio casco (100), pero si se detecta algún evento peligroso, los datos pertinentes serán enviados de forma inalámbrica.

O bien dicho módulo o elemento de comunicaciones (160) o bien el teléfono inteligente o smartpone (200) que puede llevar el usuario y con el que está pareado el casco (100) a través del módulo de comunicaciones (160) cuentan con medios para realizar una llamada de emergencia o eCall cuando se detecte que se ha producido un accidente. La llamada eCall se realizará de forma preferida a través de medios (160) para establecer una comunicación móvil 2G, 3G, 4G, etc. (300), con los que cuenta el propio casco (100), pero opcionalmente dicha comunicación se puede realizar a través de dicho teléfono inteligente (200) que puede llevar el usuario.

Dicha detección y llamada se realiza en base a los parámetros detectados y procesados del resto de sensores y módulo o elementos de monitorización del casco (100), es decir, la localización, los datos de aceleración e inclinación en un instante dado, o los datos de monitorización de las señales vitales o bioseñales del conductor y/o acompañante. Por

tanto, dicho casco (100) cuenta con medios de procesamiento para realizar dichos cálculos a través del módulo controlador (140).

- Para que sistema, el casco (100), presente una alta fiabilidad y alta disponibilidad, a la vez que no sea necesario tenerlo conectado por cable de ningún tipo, ni siquiera a alimentación eléctrica, es necesario contar con una buena optimización de la gestión de energía.

El casco (100) cuenta con un sistema de captación de energía (150). Dicho sistema cuenta con un generador de energía eólica, diseñado para generar más energía que la demanda media de todos los elementos o módulos del sistema o casco (100), y también cuenta con unas baterías que almacenan dicha energía cuando la producción supera la demanda y por tanto liberarla cuando la demanda lo requiera.

Dicho generador eólico, de forma preferida, permite apoyar el consumo en condiciones normales de conducción.

De forma general los dispositivos que forman parte de este sistema o casco (100) se pueden configurar a través de una aplicación instalada preferiblemente en un móvil inteligente (200), pero también desde Tablet, un ordenador o un dispositivo similar y, por tanto, a través de las comunicaciones inalámbricas con dicha aplicación, por ejemplo, por Bluetooth o Bluetooth Low Energy, se van enlazando o pareando los distintos dispositivos o componentes según la descripción anterior.

Es decir, por un lado, se configura o parea, el casco (100) con el móvil inteligente del usuario (200), lo que también da acceso al audio y micrófono (130) del casco (100).

Independientemente de la funcionalidad de eCall, es decir, de detectar un posible accidente y su comunicación por el sistema de emergencia, todos los datos monitorizados de los distintos sensores del casco (100) pueden ser enviados a un servidor externo a través del elemento o módulo de comunicaciones (160) y/o su paso por el telefónico inteligente (200) al que está pareado.

Este casco (100), se entiende que puede ser portado por el conductor de la motocicleta y también por el acompañante, de tal forma que ambos estarían perfectamente monitorizados y cubiertos antes un posible accidente. La comunicación o pareo entre el casco (100) y el teléfono inteligente (100) se puede realizar desde los cascos (100) del conductor y acompañante a un mismo teléfono (200) o cada uno a un teléfono (200) diferente.

El casco (100) por tanto ofrece un sistema electrónico de seguridad activa para integrarse perfectamente como si de cualquier casco de motocicleta se tratara y que permite la vigilancia de la salud del conductor y/o acompañante en tiempo real gracias a la adquisición de datos de bioseñales de sensores, detección en tiempo real de situaciones de riesgo, no solo el accidente en sí mismo, si no también posibles problemas de salud que pueden derivar en riesgo, que pueden ser incluso advertidas directamente al conductor de forma automática. Permite, directamente o través de la conexión con teléfonos inteligentes la generación automática de llamadas en el entorno de emergencia eCall. Toda la información es almacenada en local y/o enviada de forma periódica a un sistema externo para su análisis posterior. El envío de la información de monitorización de bioseñales puede ser enviada en un campo opcional del MSD; pero también se pueden enviar en dicho campo opcional del MSD un enlace o URL a la información enviada a dicho sistema externo. Todo ello con una gestión energética que da continuidad y disponibilidad al sistema.

## REIVINDICACIONES

1. Casco para detección y notificación de accidentes en motos con monitorización de bioseñales **caracterizado** porque comprende

5 - un módulo (110) con medios para obtener la localización del casco (100) en cada instante, medios para detectar la aceleración y la inclinación,

- un módulo (120) dispuesto con uno o varios sensores de bio-señales de para la monitorización cardíaca y estimación de ritmo cardíaco, detección de electroencefalograma, detección de parpadeo del usuario del casco (100), detección de humedad y/o detección de temperatura corporal de usuario del casco (100),

10 - un módulo (130) con medios de audio y micrófono dispuestos para comunicarse y atender dicha llamada de emergencia,

- un módulo (140) con capacidad de almacenamiento y procesamiento que gestiona el resto de módulos del casco (100),

15 - un módulo (150) de captación y almacenamiento de energía dispuesto para captar energía, almacenarla y proveerla cuando se requiera y

- un módulo (160) de comunicaciones para comunicarse con otros elementos externos (200) al casco (100) y/o una red de comunicación (300),

20 donde dicha detección del accidente se realiza al menos en base a la información recibida sobre localización, aceleración e inclinación del casco (100) y las bio-señales del usuario del caso (100).

2. Casco para detección y notificación de accidentes en motos con monitorización de bioseñales según la reivindicación 1 donde la localización del casco (100) en cada instante obtenida por dicho módulo (110) es directamente de un localizador situado en el dicho caso o a través de la comunicación con un teléfono inteligente (200) que cuenta con medios de localización.

3. Casco para detección y notificación de accidentes en motos con monitorización de bioseñales según la reivindicación 1 donde los medios para realizar dicha llamada de emergencia cuando detecta dicho accidente son 2G, 3G y/o 4G o cualquier otro estándar de comunicación móvil.

4. Casco para detección y notificación de accidentes en motos con monitorización de bioseñales según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde los medios para realizar dicha llamada de emergencia son a través de comunicación inalámbrica con el teléfono inteligente (200) que cuenta con medios para realizar dicha llamada hacia la red móvil (300) y donde la comunicación entre dicho casco (100) es preferiblemente Bluetooth o Bluetooth Low Energy.  
5
5. Casco para detección y notificación de accidentes en motos con monitorización de bioseñales según la reivindicación 1 donde dichos medios para detectar la aceleración y la inclinación de la moto son un acelerómetro y/o un giroscopio y los medios para detectar la localización es GPS.  
10
6. Casco para detección y notificación de accidentes en motos con monitorización de bioseñales según la reivindicación 1 donde el sensor para la monitorización cardíaca y estimación de ritmo cardíaco es un sensor con tecnología LED.
7. Casco para detección y notificación de accidentes en motos con monitorización de bioseñales según la reivindicación 1 donde el sensor para la monitorización cardíaca y estimación de ritmo cardíaco es un sensor eléctrico capacitivo de campo eléctrico.  
15
8. Casco para detección y notificación de accidentes en motos con monitorización de bioseñales según la reivindicación 1 donde el sensor para la detección de electroencefalograma incorpora electrodos secos.
9. Casco para detección y notificación de accidentes en motos con monitorización de bioseñales según la reivindicación 1 donde la captación de energía del módulo (150) de captación y almacenamiento de energía es un generador basado en energía eólica.  
20

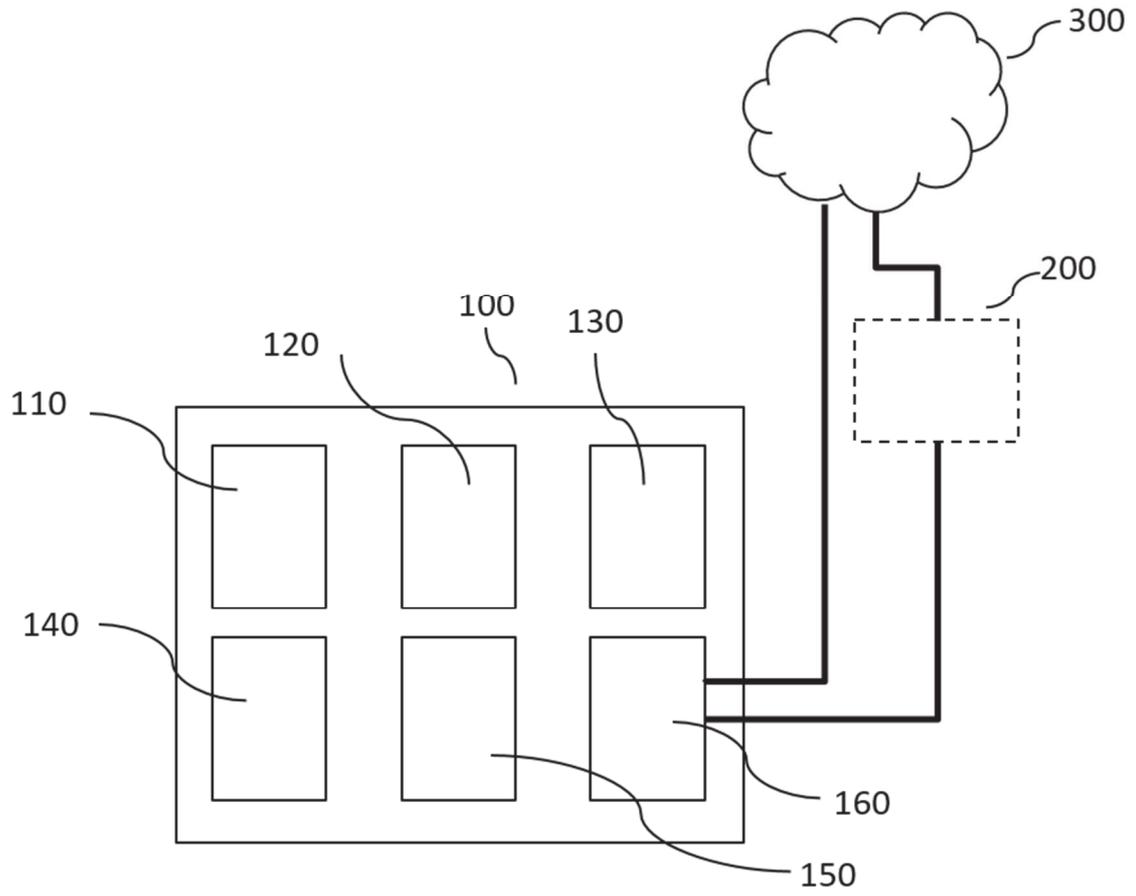


FIG. 1