



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 343 192**

51 Int. Cl.:
H03K 17/955 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05735312 .0**

96 Fecha de presentación : **13.04.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1745547**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.01.2007**

54 Título: **Dispositivo conmutador activado por capacitancia.**

30 Prioridad: **16.04.2004 US 563167 P**
18.03.2005 US 84789

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.07.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.07.2010

73 Titular/es: **Wabtec Holding Corporation**
1001 Air Brake Avenue
Wilmerding, Pennsylvania 15148, US

72 Inventor/es: **Urman, Robert y**
Citta, James, W.

74 Agente: **Tomás Gil, Tesifonte Enrique**

ES 2 343 192 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo conmutador activado por capacitancia.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere, en general, a un dispositivo conmutador y, más particularmente, la presente invención se refiere a un dispositivo conmutador operable por una carga capacitativa y, aún más particularmente, la presente invención se refiere a un dispositivo conmutador activado por capacitancia para su uso en un vehículo de tránsito.

10 **Antecedentes de la invención**

La siguiente información preliminar es provista para ayudar al lector a entender el ambiente donde la invención será usada normalmente. Los términos usados aquí no están destinados a quedar limitados a cualquier interpretación particular restrictiva a menos que se especifique lo contrario en este documento.

Es bien conocido que una gran mayoría de vehículos de tránsito urbano utilizan una pluralidad de sistemas de puertas motorizadas laterales para la entrada y salida de pasajeros. En algunas aplicaciones tales como túneles subterráneos, donde los vehículos de transporte circulan en una configuración múltiple de vehículo y además circulan en un entorno climáticamente controlado y donde el pasajero generalmente paga primero para acceder al vehículo de transporte, todos los sistemas de puertas laterales en cada vehículo de transporte son accionados en cada estación.

En otras aplicaciones, especialmente donde los vehículos de tránsito circulan sobre el suelo, los pasajeros pueden pagar sólo al entrar al vehículo a través de sólo una puerta lateral localizada junto a un conductor del vehículo mientras que las demás puertas son usadas predominantemente para la salida de los pasajeros. En aplicaciones de este tipo, es deseable mantener un ambiente climático interior constante de los vehículos de tránsito para la comodidad de los pasajeros y minimizar el efecto de factores medioambientales externos. Además, los sistemas de las puertas laterales que operan parcialmente reduce el desgaste de los componentes y aumenta la durabilidad y Habilidad de sistemas de este tipo de puerta lateral. Por lo tanto, en aplicaciones de este tipo, es común que un conductor del vehículo pueda abrir tales puertas laterales de forma selectiva poniendo las demás puertas en una condición que permita al pasajero abrir las puertas laterales de este tipo al contactar unos dispositivos de conmutación montados, bien directamente en la puerta lateral, o en su proximidad.

Los dispositivos interruptores bien conocidos usados en tales aplicaciones son interruptores de barras táctiles y de cinta táctil. La patente estadounidense núm. 4,022,996 titulada "Switching Mechanism for Bus Doors with Manually Operated Touch Bar" enseña una barra táctil que comprende un elemento tubular terminado en carcasas superiores e inferiores en cada extremo que permite una pequeña gama de movimientos laterales en cualquier dirección. Bien una o ambas carcasas del extremo contienen un interruptor de naturaleza electromecánica que es activado con el movimiento del elemento tubular provocado por el contacto del pasajero. La señal eléctrica resultante es usada por el accionamiento de la puerta y controlador de puerta para abrir la puerta que habilita luego la salida de los pasajeros.

La patente estadounidense núm. 5,118,910 titulada "Illuminated, pressure-actuated switch" enseña un interruptor de cinta adecuado de presionar en cualquier sitio para abrir las puertas de un vehículo de transporte. El interruptor incluye un par de electrodos que son distanciados en un estado de condición firme no activado y que producen una señal eléctrica al ser aplicada una presión a una superficie externa del interruptor de cinta. La señal eléctrica resultante se usa por el accionamiento de puerta y controlador de puerta para abrir la puerta, lo que permite la salida de pasajeros.

Una desventaja de este tipo de dispositivos es que contienen componentes en movimiento, que reducen la fiabilidad de rendimiento en el tiempo y están asociados a costes de fabricación aumentados. Otra desventaja de este tipo de dispositivos es que éstos requieren una presión que debe serles aplicada para conseguir la activación, haciendo así su uso más difícil para una persona discapacitada o un niño.

Como puede verse en la discusión anterior, hay una necesidad de un dispositivo interruptor mejorado que elimina el uso de componentes en movimiento y sea más adecuado para el uso por un pasajero con discapacidad o un niño.

Es bien conocido que un sistema de puertas de vehículo de tránsito debe incorporar una capacidad de detección de obstrucción durante el ciclo de cierre para detectar un pasajero o un objeto presente en el camino de la puerta de cierre. Generalmente, la detección de obstrucción es realizada por cuatro métodos diferentes.

En un primer aspecto, según lo enseñado por la patente estadounidense 4,371,762 titulada "Contactless Pressure Sensitive Switch", un borde de caucho sensible es empleado en el borde delantero de la puerta en combinación con un interruptor de onda de presión con una conexión eléctrica con el controlador de puerta. La sensibilidad del borde de caucho es conseguida al incorporar una cámara hermética con una conexión de un orificio predeterminado al interruptor de onda de presión. El pasajero u objeto que contacta el borde de caucho durante el ciclo de cierre de la puerta deformará el borde de caucho provocando así la presión diferencial dentro de la cámara de sello para cambiar el estado de presión del interruptor de onda y prevenir el cierre de la puerta adicional a través del controlador de puerta bien terminando el movimiento de cierre o invirtiendo el movimiento de la puerta en la dirección de apertura.

ES 2 343 192 T3

Una variación del método de detección de obstrucción de este tipo está unida al uso de un interruptor de tipo de cinta eléctrica insertado en una cámara y a una conexión eléctrica con el controlador de puerta, por lo cual los contactos opuestamente dispuestos del interruptor cooperan el uno con el otro después de la deformación del borde de caucho.

En un segundo aspecto, como mejor se muestra según la patente estadounidense 6,064,165 titulada "Power Window or Panel Controller", un microprocesador basado en un controlador de puerta ejecuta un algoritmo de software durante el movimiento de cierre de la puerta y monitorea y compara los parámetros tales como la corriente eléctrica, posición contra tiempo y otros contra un umbral predeterminado. El pasajero u objeto que contacta la puerta durante el ciclo de cierre causará que este tipo de parámetros para difieran del umbral, por ejemplo la corriente eléctrica aumentará, permitiendo que el controlador de puerta prevenga además el cierre de la puerta.

En un tercer aspecto, la detección de obstrucción puede ser posibilitada por el controlador de puerta si la puerta no alcanzó una posición de cierre final dentro de un período de tiempo predeterminado.

En un cuarto aspecto, como se muestra en la patente estadounidense 6,334,642 titulada "Door Control Apparatus", el método de detección de obstrucción emplea un sensor centralmente instalado sobre la abertura de puerta y con una conexión eléctrica con el controlador de la puerta. La presencia del pasajero u objeto será detectada por el sensor permitiendo al controlador de la puerta prevenir que ésta se siga cerrando.

La desventaja principal de los tres primeros métodos es que la detección de obstrucción se posibilita sólo sobre el contacto físico con el pasajero u objeto que no es deseable cuando este pasajero es un niño o un adulto con limitadas capacidades físicas al poder resultar algún tipo de lesión por el contacto con la puerta en movimiento.

La utilización de sensores remotos en el cuarto método elimina el contacto físico pero es generalmente costoso para implementar y está sujeto a la afinación precisa con el fin de adecuar el área de cobertura y minimizar el ruido externo.

Por lo tanto, se desea implementar la detección de obstrucción que sustancialmente minimice o elimine el contacto físico entre el pasajero u objeto y la puerta que se está cerrando y reduzca los costes de instalación.

Es observado que WO96/36134 expone un sistema para la detección sin contacto y señalización que usa el cuerpo humano como medio de transmisión de la señal. El sistema tiene un transmisor y un receptor que son acoplados a través de un usuario y el suelo. El transmisor genera una señal de baja frecuencia las que, a través del acoplamiento capacitivo, pasan como corrientes de desplazamiento hacia y desde el cuerpo del usuario. El receptor tiene diferentes electrodos y un circuito de detección dispuesto tal como para detectar el movimiento del cuerpo.

Resumen de la invención

En un aspecto, la presente invención supera las desventajas de los dispositivos del interruptor usados actualmente para abrir puertas utilizando un dispositivo de campo eléctrico de formación de imágenes acoplado eléctricamente vía una antena eléctrica conductora a un elemento de electrodo conductor que es fijado a la puerta o cualesquiera otras superficies adecuadas con el uso de separadores de aislamiento eléctrico. Un dispositivo de formación de imágenes de campo eléctrico de este tipo genera una onda senoidal de una frecuencia predeterminada, que es transmitida al elemento del electrodo produciendo así un campo circundante eléctrico. Una resistencia de un valor predeterminado es eléctricamente acoplado de forma intermedia entre el generador de onda y al elemento del electrodo conductor. Cualquier parte del cuerpo, tal como mano, brazo, hombro, o torso, que entra en este tipo de campo eléctrico, creará una carga capacitiva debido al cuerpo que está conectado a una superficie del suelo. La reducción de la distancia entre la parte de cuerpo y el electrodo conductor aumentará la capacitancia y reducirá el voltaje intermedio, la resistencia y el electrodo conductor que es una función inversa de la capacitancia. Dicho cambio en el voltaje será detectado por una combinación del dispositivo de campo eléctrico de formación de imágenes y un microcontrolador acoplado a ello mediante voltaje de comparación a cada extremo del resistor y el cambio que excede un umbral predeterminado será asociado a una señal de salida. La señal de salida de este tipo, recibida por un controlador de puerta, estará interpretada de ese modo como una petición para abrir la puerta, posibilitando un accionamiento de puerta conectado a la puerta para moverla en una dirección de apertura.

Debido a que el cambio en voltaje será detectado antes del contacto físico entre el pasajero y el elemento de electrodo conductor, la abertura de la puerta no requerirá que el pasajero aplique presión.

El dispositivo de formación de imágenes de campo eléctrico y el microcontrolador pueden ser montados sobre un circuito impreso que puede ser dispuesta dentro de un alojamiento de la barra táctil, en el espacio ocupado por el interruptor electromecánico o puede ser adaptado con su propio alojamiento y dispuesto contiguo al elemento del electrodo conductor en una configuración del interruptor de cinta táctil.

En configuraciones alternativas, la puerta misma fabricada a partir del material conductor puede ser usada como un dispositivo interruptor o el conductor de antena eléctrica puede ser insertado en una parte de vidrio de la puerta permitiendo así al pasajero abrir la puerta al acercarse a esta parte de vidrio.

En otro aspecto, la presente invención supera las desventajas del dispositivo interruptor actualmente usado para la detección de obstrucción utilizando el conductor de antena eléctrica dispuesto dentro del borde de la puerta, a través de una apertura generalmente extrudida de la misma. El pasajero o un objeto presente en el camino de la puerta de cierre creará la carga capacitativa al entrar en el campo eléctrico formado por el conductor de antena eléctrica, permitiendo así al controlador de puerta o bien interrumpir o revocar el movimiento del cierre inverso de la puerta.

De forma alternativa, la puerta misma fabricada de material conductor y acoplada al conductor de antena eléctrica puede ser empleada para la detección de la obstrucción.

Objetos de la invención

Es, por lo tanto, uno de los objetos primarios de la presente invención proporcionar un dispositivo conmutador activado por capacitancia.

Además otro objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo conmutador activado por capacitancia que no incluya componentes móviles.

Es aún otro objeto de la presente invención, proporcionar un dispositivo conmutador activado por capacitancia que pueda ser empleado en la apertura de una puerta de un vehículo de tránsito.

Es otro objeto de la presente invención proporcionar un dispositivo conmutador activado por capacitancia que pueda ser empleado en la detección de obstrucción durante el movimiento del cierre de puerta.

Es aún otro objeto de la presente invención proporcionar un dispositivo conmutador activado por capacitancia que reduzca los costes de fabricación.

Es objeto adicional de la presente invención proporcionar un dispositivo conmutador activado por capacitancia que no requiera aplicar presión para operar.

Es aún otro objeto de la presente invención proporcionar un dispositivo conmutador activado por capacitancia que pueda ser modificado fácilmente en el campo.

Además de los varios objetos y ventajas de la presente invención que han sido descritos de forma general más arriba, habrá varios otros objetos y ventajas de la invención que se harán más evidentes a las personas expertas en la técnica pertinente a partir de la siguiente descripción más detallada de la invención, particularmente, cuando la descripción detallada se toma conjuntamente con las figuras dibujadas adjuntas y con las reivindicaciones anexas.

Breve descripción de los dibujos

La fig. 1 es una vista en perspectiva parcial de un vehículo de tránsito;

La fig. 2 es un diagrama esquemático de un dispositivo conmutador activado por capacitancia de la presente invención;

La fig. 3 es una vista elevacional de corte transversal de una barra táctil para el vehículo de tránsito en combinación con el dispositivo conmutador activado por capacitancia de la presente invención;

La fig. 4 es una vista elevacional frontal del interruptor táctil de la presente invención;

Las figuras 5a y 5c son vistas de corte transversal del interruptor táctil a lo largo de las líneas 5-5 en la fig. 4 que muestran particularmente disposición alternativa del dispositivo conmutador activado por capacitancia de la presente invención;

La fig. 6 es una vista elevacional frontal del dispositivo conmutador activado por capacitancia de la presente invención en combinación con el tirador de puerta;

La fig. 7 es una vista parcial elevacional desde arriba de las puertas del vehículo de tránsito; y

La fig. 8 es una vista elevacional frontal parcial del dispositivo conmutador activado por capacitancia de la presente invención en combinación con el borde de la puerta.

Descripción de las actualmente preferidas y varias formas de realización alternativas de invención

Antes de describir detalladamente la invención, se avisa al lector que, por el bien de la claridad y comprensión, han sido marcados los componentes idénticos que tienen funciones idénticas, donde es posible, con los mismos números de referencia en cada una de las figuras proporcionadas en este documento.

La operación y estructura de la presente invención serán explicadas en combinación con una puerta para un vehículo de tránsito, al ser obvio su uso en otras aplicaciones a los expertos en la forma de la técnica pertinente.

Un dispositivo conmutador activado por capacitancia, generalmente designado 40, es ilustrado de forma óptima en la fig. 2. El dispositivo conmutador activado por capacitancia 40 comprende un medio de capacitancia, generalmente designado 41, que tiene un generador 42 capaz de generar una onda senoidal 44 de una frecuencia predeterminada 46. El medio de capacitancia 41 está sujeto a un primer medio del suelo 48 y es adaptada para por lo menos recibir un voltaje operativo 97 asociado a un voltaje de entrada V_{INPUT} . Un primer resistor 50 de un primer valor predeterminado resistente es internamente acoplado al generador 42 a un primer extremo 72 y es externamente acoplado por lo menos a una salida de antena eléctrica 49 a un segundo extremo 73. En la operación, este primer resistor 50 permitirá un primer voltaje V_1 en un primer extremo 72 y un segundo voltaje V_2 en un segundo extremo 73. En una condición de estado firme, sin que sea aplicada carga eléctrica a la al menos una salida de la antena eléctrica 49, dicho primer voltaje V_1 es igual al segundo voltaje V_2 . El medio de capacitancia 41 es adaptado para suministrar al menos una primera señal digital 74, preferiblemente siendo una pluralidad de primeras señales digitales 74, y al menos una señal de salida análoga 76 para el microcontrolador 78 capaz de ejecutar un algoritmo de software predeterminado. El medio de capacitancia 41 es posteriormente adaptado para recibir al menos una segunda señal digital 75, siendo preferiblemente una pluralidad de segundas señales digitales 75, del microcontrolador 78. Preferiblemente, este tipo de medio de capacitancia 41 es un modelo de dispositivo de formación de imágenes de campo eléctrico MC 33794 fabricado por Motorola y/o su subproducto-off, Freescale Semiconductor, Inc.

Al menos un conductor de antena eléctrica 52 es eléctricamente acoplado a al menos una salida de antena eléctrica 49 en un extremo y a un medio de electrodo conductor 54 en un extremo distal. El medio de electrodo conductor 54 es rígidamente fijado a un elemento de montaje 56. Al menos un medio eléctrico aislante 58 puede ser proporcionado en la aplicación donde tal elemento 56 no contiene capacidades intrínsecamente dieléctricas.

Como se ilustra esquemáticamente en la fig. 2, un medio 60 que representa un objeto o parte del cuerpo humano es acoplado al tercer medio de suelo 62, siendo generalmente la parte de suelo 18. En la operación, después de la alimentación del voltaje de entrada V_{INPUT} , el generador 42 generará la onda senoidal 44 que estará transmitida al medio del electrodo conductor 54 por al menos un conductor de antena eléctrica 52 permitiendo la generación de un campo eléctrico 64 que tiene una profundidad predeterminada y que rodea al menos parcialmente el medio de electrodo conductor 54. Cualquier objeto conectado al suelo o parte del cuerpo humano 60 conectados al tercer medio de conexión al suelo 62 y que entre en el campo eléctrico 64 producirá una carga capacitativa 66. Dicha carga capacitativa 66 supondrá que el segundo voltaje V_2 sea más pequeño que el primer voltaje V_1 . El movimiento continuo del objeto 60 hacia el medio de electrodo conductor 54 aumentará progresivamente este tipo de carga capacitativa 66 y por tanto reducirá progresivamente el segundo voltaje V_2 . El valor máximo de capacitancia será conseguido sobre el contacto de tal objeto 60 con el medio de electrodo conductor 54.

El cambio en el segundo voltaje V_2 será detectado por el microcontrolador 78 por medio de al menos una entrada análoga 76 y el cambio que excede un umbral de voltaje predeterminado en el algoritmo de software desencadenará una señal de salida 80 generando al menos una señal de mando 92 al controlador de puerta que no se muestra pero es bien conocido en la técnica. Preferiblemente, un controlador de salida 90 es dispuesto de forma intermedia entre la señal de salida 80 y al menos una señal de mando 92 para recibir este tipo de señal de salida 80 y generar al menos una señal de control 92 que es una señal de voltaje y adicionalmente siendo igual al voltaje de entrada V_{INPUT} .

El algoritmo de software es capaz de diferenciar entre un movimiento gradual del medio 60 dentro del campo eléctrico 64, dado que tal movimiento gradual resultará en un cambio gradual del segundo voltaje V_2 sobre un primer período de tiempo predeterminado y un impacto entre el medio 60 y el medio de electrodo conductor 54 que supondrá el cambio del segundo voltaje V_2 sobre un segundo periodo de tiempo predeterminado que es sustancialmente más pequeño que dicho primer periodo de tiempo predeterminado.

La capacitancia del dispositivo interruptor activado 40 puede ser adaptado con una segunda resistencia 86 que tiene un segundo valor predeterminado resistente que es eléctricamente acoplado al medio de capacitancia 41 por medio de un camino eléctrico 87 para ajustar la frecuencia predeterminada 46 y, más importante, para ajustar una profundidad predeterminada del campo eléctrico 64.

La capacitancia del dispositivo interruptor activado 40 puede además incluir un primer condensador 82 que tiene un primer valor de capacitancia predeterminado generalmente definiendo un límite de capacitancia inferior y segundo condensador 84 que tiene un segundo valor de capacitancia predeterminado generalmente definiendo un límite de capacitancia superior. Será apreciado que este tipo de primer condensador 82 generará una primera referencia de voltaje 83 definiendo un límite superior predeterminado del voltaje previsto del campo eléctrico 64 y dicho segundo condensador 84 generará una segunda referencia de voltaje 85 definiendo un límite inferior predeterminado del voltaje previsto del campo eléctrico 64. En un primer aspecto, este tipo de primeras y segundas referencias de voltaje 83 y 85 respectivamente pueden ser usadas por el microcontrolador 78 para medir el valor de capacitancia real de la carga capacitativa 66. En un segundo aspecto, la primera referencia de voltaje 83 puede ser usada por el microcontrolador 78 para identificar una conexión eléctrica rota acoplada al medio de capacitancia 41. En un tercer aspecto, el microcontrolador 78 puede compensar para la temperatura medioambiental o voltaje de entrada V_{INPUT} las variaciones por continuadas mediciones de las primeras y segundas referencias de voltaje 83 y 85 respectivamente, por comparación continua de mediciones reales contra sus valores predeterminados por defecto y almacenando la última diferencia calculada. En

ES 2 343 192 T3

operación, esta última diferencia calculada será usada por el microcontrolador 78 para ajustar proporcionalmente el segundo voltaje medido V_2 por medio del algoritmo de software.

En aplicaciones donde el voltaje de entrada V_{INPUT} difiere de un voltaje operativo 97, que es 12 VDC para MOTOROLA/Freescale Semiconductor, Inc modelo de dispositivo MC 33794, la capacitancia del dispositivo interruptor activado 40 puede incluir adicionalmente un medio 96, tal como un regulador de voltaje bien conocido 96, para convertir voltaje de entrada V_{INPUT} en el voltaje operativo 97.

Será apreciado que los medios 96 puedan ser también una fuente de energía interna tal como batería para suministrar este tipo de voltaje operativo 97.

Preferiblemente, el medio de capacitancia 41, el microcontrolador 78, el controlador de salida 90, los primeros y los segundos condensadores 82 y 84 respectivamente, la segunda resistencia 86, y el medio 96 son montados sobre un circuito impreso 98 por medio de un agujero pasante y métodos de montaje en superficie. En una forma de realización alternativa, los componentes de este tipo pueden ser dispuestos dentro del controlador de puerta (no mostrado).

La atención del lector es ahora atraída a la fig. 1 que ilustra una parte de un vehículo de tránsito, generalmente designado 10, que tiene un elemento de suelo 12 y un elemento de pared 14. Una puerta 30 está dispuesta dentro de una abertura de pared 16 y es conducida por un empuje de puerta 34 en una dirección de cierre y apertura a cubrir o descubrir por lo menos parcialmente dicha abertura 16. La puerta 30 es soportada por un medio de soporte de puerta 32 que puede estar integrado en el empuje de puerta 34. Una parte de suelo 18 dispuesta junto a la puerta 30 puede ser construida como una superficie plana inclinada o construido como un escalón que no es mostrado pero es bien conocido en la técnica. Normalmente, un elemento de tracción 19 fabricado a partir de material elastomérico o polimérico es aplicado a una superficie de dicho elemento del suelo 12 y parte del suelo 18. El elemento de tracción 19 puede ser una bien conocida placa de pedales sensible.

De forma alternativa, parte del suelo de este tipo 18 puede incorporar un dispositivo movable de accesibilidad (no mostrado), tal como se enseña en la patente U.S. 5,775,232, que se extiende externamente a partir del elemento de pared 14 para alojar la entrada y salida de pasajeros con discapacidad o que precisan asistencia adicional. Lo que enseña la patente U.S. 5,775,232 se incorpora por su referencia.

Un elemento de pantalla 20 puede ser proporcionado dentro del vehículo de tránsito 10 para separar un área de asiento 22 del área de pie definido por la puerta 30 y parte de suelo 18. Una segunda puerta 36 soportada por un medio de soporte de puerta 38 puede ser dispuesta dentro de la abertura de pared 16 contiguo a la primera puerta 30. En dicha disposición, la primera puerta 30 y la segunda puerta 36 se mueven en direcciones opuestas para cubrir y descubrir la abertura de la pared 16.

La operación y estructura del dispositivo activado por capacitancia 40 de la primera forma de realización es ilustrada en una combinación con un elemento activador tal como barra táctil, generalmente designada 100, que es rígidamente fijada a al menos una puerta 30 contigua a su borde delantero 31. Como mejor ilustrado en la fig. 3, la barra táctil de este tipo 100 comprende un elemento tubular 102 que tiene una pared 104 y que están dispuesto entre un alojamiento superior 110 y un alojamiento inferior 120 que están rígidamente fijados a la superficie de la puerta 30.

El alojamiento superior 110 es adaptado con una primera cavidad 112 para la fijación a un extremo del elemento tubular 102, una primera abertura 114 y una segunda abertura 116 que está alineada con una abertura 33 dispuesta dentro de la puerta 30. La primera cavidad 112 puede ser provista de un ranura anular 117 para el alojamiento de un elemento elástico 118 que rodea el elemento tubular 102. La primera abertura 114 es ajustada con un tapón terminal 122.

El alojamiento inferior 120 es construido generalmente similar al alojamiento superior excepto que éste no contiene una abertura 116 y es posteriormente provisto del elemento de cobertura 124.

Normalmente, los alojamientos superiores e inferiores 110 y 120 respectivamente son fabricados de materiales eléctricamente no conductores permitiendo la fijación directa a la puerta 30. Será apreciado que una sustitución metálica electro conductora pueda ser fácilmente hecha al emplear al menos un aislador eléctrico 126 dispuesto de forma intermedia entre dichos alojamientos y la puerta 30.

En la forma de realización preferida, el dispositivo conmutador activado por capacitancia 40 es asegurado dentro de la primera abertura 114, preferiblemente por el tapón final 122. El al menos un conductor de antena eléctrica 52 es eléctricamente y rígidamente fijado a superficies bien sean interiores o exteriores de la pared 104 por cualquier método bien conocido incluyendo pero no limitado a métodos como soldadura, cobresoldadura o fijación mecánica.

En aplicaciones donde dicho elemento tubular 102 es fabricado a partir de un material no conductor la menos una antena conductora eléctrica 52 puede incluir una parte de antena rígida 52a longitudinalmente dispuesta dentro del elemento tubular 102.

El voltaje de alimentación V_{INPUT} y al menos una señal de control 92 se proveen por medio de un conjunto de cables 130 dirigido a través de la segunda abertura 116 y la abertura de la puerta 33 al controlador de puerta (no mostrado).

ES 2 343 192 T3

En la operación, la presencia del voltaje de alimentación V_{INPUT} generará un campo eléctrico 64 al menos que rodea al menos parcialmente el elemento tubular 102. El pasajero que se acerca al elemento tubular 102 con cualquier parte del cuerpo, tal como mano, brazo, hombro, o torso creará una carga capacitativa 66 después del acceso a dicho campo eléctrico 64 que rodea al menos parcialmente provocando que el valor del segundo voltaje V_2 cambie. Dicho cambio en el segundo voltaje V_2 será detectado por el medio de capacitancia 41 y el microcontrolador 78 y seguido por la generación de la señal de salida 80 y posteriormente seguido por la generación de al menos una señal de control 92, que será interpretada por el controlador de puerta (no mostrado) como una petición para abrir o reabrir la puerta 30 permitiendo el accionamiento de puerta 34 para mover la puerta 30 en una dirección de apertura. Al menos una señal de control 92 puede ser usada adicionalmente para energizar indicadores visuales (no mostrados) dispuesto sobre la puerta 30 o habilitando otra anunciación o funciones de mando.

Será apreciado que desde que un condensador es definido como un par de conductores eléctricos separados por un espacio, cualquier revestimiento o material no conductor recubriendo este tipo de elemento tubular 102 no interrumpirá la operación del dispositivo conmutador activado por capacitancia 40.

También ha sido descubierto durante las pruebas que un pasajero con un guante de invierno o un abrigo de invierno pesado generará una carga de capacitancia al entrar en el campo eléctrico 64, así; permitiendo la apertura de la puerta 30.

En una forma de realización alternativa, el dispositivo conmutador activado por capacitancia 40 puede ser montado remotamente, como mejor ilustrado por la referencia 99 en la fig. 1. Será apreciado que en la instalación de este tipo, el dispositivo conmutador activado por capacitancia 40 será dispuesto dentro de un alojamiento 91 y el conjunto de cables 130 será dirigido a través de la estructura del vehículo, la puerta 30 y el alojamiento superior 110 y el conjunto de cables de este tipo 130 adicional contendrá al menos un conductor eléctrico 52. Preferiblemente, dicho al menos un conductor de antena eléctrica 52 será resguardado y teniendo un conductor de protector 164 acoplado a una salida de protector 51 del dispositivo conmutador activado por capacitancia 40.

La estructura del dispositivo conmutador activado por capacitancia 40 de otra forma de realización es ilustrada en una combinación con un tipo de interruptor táctil, generalmente designado 150, que puede ser fijado rígidamente a la puerta 30 en la superficie interna y externa de la misma, parabrisas 20 o en otros lugares predeterminados dispuestos dentro del vehículo de tránsito 10.

Como mejor ilustrado en las figuras 4 y 5a-5c, este tipo de interruptor de táctil 150 tiene una configuración predeterminada y comprende un elemento conductor frontal 152 y un elemento conductor opuesto trasero 154 separados con un elemento aislante 156. El al menos un conductor de antena eléctrico 52 es acoplado eléctricamente al elemento conductor frontal 152 y el conductor de protección 164 es acoplado eléctricamente al elemento conductor trasero 154. Un elemento protector externo 158 fabricado a partir de un material no conductor, preferiblemente un polímero o un elastómero, puede ser empleado para proteger el interruptor táctil 150 de factores medioambientales, tales como humedad, polvo y suciedad. La indicación 160 puede estar dispuesta dentro del elemento externo protector 158 o dispuesta en el elemento conductor anterior 152 para suministrar una instrucción predeterminada a los pasajeros. Como ha sido mencionado, al menos un aislador eléctrico 126 puede ser dispuesto de forma intermedia entre el elemento conductor trasero 154 y la estructura de montaje, tal como la puerta 30 o parabrisas 20, en aplicaciones de este tipo donde puerta 30 o parabrisas 20 son fabricadas a partir de cualquier material conductor.

El interruptor táctil 150 puede ser adjuntado con el uso de un adhesivo 166 aplicado a la superficie trasera del elemento conductor posterior 154 o el aislador eléctrico 126 o con el uso de fijadores mecánicos bien conocidos.

Preferiblemente, para la eficiencia de costes de fabricación, el interruptor de toque 150 es fabricado de un material bien conocido de circuito impreso de doble cara, donde el elemento conductor frontal 152 y el elemento conductor trasero 154 son hojas de cobre de un peso predeterminado y el elemento aislante 156 es un vidrio epoxídico FR-4 (G-10) de un grosor predeterminado.

En una forma de realización alternativa, el interruptor táctil 150 es adaptado con un elemento de alojamiento 168 dispuesto de forma intermedia entre el elemento conductor trasero 154 y la estructura de montaje, tal como la puerta 30, como ilustrado de forma óptima en la fig. 5b o dispuesto plano con el interruptor táctil 150 como ilustrado de forma óptima en la fig. 5c. Este tipo de alojamiento 168 es para contener localmente el dispositivo conmutador activado por capacitancia 40.

Expertos en la técnica entenderán fácilmente que la forma de realización de la fig. 5b será más adecuada para tocar interruptores 150 que tienen una forma redonda, rectangular o cuadrada mientras la forma de realización de la fig. 5c será más adecuada para tocar interruptores 150 siendo usada para sustituir un interruptor de cinta bien conocido que está generalmente caracterizado por el hecho de que su longitud es significativamente mayor que su anchura.

Se entiende además que dichos interruptores táctiles 150 pueden ser empleados para impeler la puerta 30 en una dirección de cierre cuando el controlador de puerta (no mostrado) recibe una señal remota que permite cerrar la puerta.

Se puede apreciar que el dispositivo conmutador activado por capacitancia 40 puede ser usado adicionalmente en combinación con la puerta 30 que tiene sólo una manija 170 rígidamente fijada a la superficie de la misma como

ilustrado de forma óptima en la fig. 6. En la forma de realización de este tipo, la manija 170 producirá un campo eléctrico 64 a través de al menos un conductor de antena eléctrica 52 conectado a esta.

Será adicionalmente apreciado que al menos este tipo de conductor de antena eléctrica 52 conectado directamente a la puerta 30 fabricado a partir de un material metálico conductor, incluyendo pero no limitado a aluminio y acero, generará un campo eléctrico 64 sobre la superficie conductora de la puerta 30 permitiendo así usar la puerta 30 como un interruptor táctil y abrir dicha puerta 30 en cualquier parte conductora de la misma.

Se entenderá que una parte típica de cristal de ventana 174 de dicha puerta 30 será aislada de dicha superficie conductora y no producirá el campo eléctrico 64. No obstante, la parte de cristal de ventana 174 que contiene al menos uno y preferiblemente un conjunto de electrodos introducidos 176 acoplado a al menos un conductor eléctrico de antena 52, como se ilustra en la fig. 6, producirá este tipo de campo eléctrico 64. Será apreciado que la utilidad de dicha forma de realización sería especialmente pertinente en aplicaciones que utilizan lo que es bien conocido como una puerta 30 “todo vidrio”. El al menos un conductor de antena eléctrica 52 puede ser dirigido dentro del conjunto del cable 130.

La operación y estructura de la capacitancia del dispositivo interruptor activado 40 para el empleo en detección de obstrucción se ilustra mejor en las figuras 7 y 8. El borde delantero 31 de la puerta 30 es normalmente adaptado con un borde blando elástico 200 siendo un elastómero extrudido tal como caucho. El borde 200 es ajustado con al menos una abertura longitudinal 202 contigua a la superficie externa del borde 200 para permitir la compresión de la misma sobre el contacto con el borde opuesto 200 fijado a la puerta 36 cuando este tipo de puertas 30 y 36 están completamente cerradas o en contacto con un pasajero o un objeto. En aplicaciones que utilizan un interruptor de onda a presión (no mostrado) para la detección de obstrucción, dicha al menos una abertura 202 es cerrada en cada extremo para proporcionar una cámara hermética.

La colocación del al menos un conductor eléctrico 52 dentro de al menos una abertura 202 de este tipo creará el campo eléctrico 64 al menos rodeando parcialmente el borde 200. Como la puerta 30 está siendo conducida a una dirección cerrada 204, la presencia del pasajero 60 en su camino, como mejor ilustrado en la fig. 7, generará una carga capacitativa 66 a una distancia predeterminada 210 del borde 200 permitiendo así que el microcontrolador 78 genere al menos una señal de control 92 que será usada por el controlador de puerta (no mostrado) para o bien trancar el movimiento de la puerta 30 en una dirección de cierre 204 o invertir la dirección del movimiento para reabrir la puerta 30. Así, la ventaja de la presente invención es que la obstrucción de este tipo será al menos parcialmente detectada antes del contacto físico del pasajero 60 con la puerta 30. Será apreciado que un objeto 61, tal como un maletín en la fig. 7, acoplado a un pasajero 60 y capaz de generar este tipo de carga capacitativa 66 permitiendo al microcontrolador 78 generar al menos una señal de control 92.

En otra forma de realización de la presente invención, al menos un electrodo 178 puede ser introducido dentro de al menos una parte del elemento de tracción 19, con tal parte dispuesta contigua a la puerta 30. En tal realización, un pasajero en tal posición desencadenará al menos una señal de control 92 previniendo el cierre de la puerta 30.

Documentos citados en la descripción

Esta lista de referencias citadas por el solicitante fue recopilada exclusivamente para la información del lector y no forma parte del documento de la patente europea. La misma ha sido confeccionada con la mayor diligencia; la OEP sin embargo no asume responsabilidad alguna por eventuales errores u omisiones.

Patentes citadas en la descripción

- US 4022996 A [0005]
- US 5118910 A [0006]
- US 4371762 A [0010]
- US 6064165 A [0012]
- US 6334642 B [0014]
- WO 9636134 A [0018]
- US 5775232 A [0047] [0047]

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo conmutador activado por capacitancia para suministrar al menos una señal de control después de la alimentación de un voltaje de entrada y un acoplamiento de una carga capacitativa con un campo eléctrico, comprendiendo dicho dispositivo conmutador activado por capacitancia:

- (a) un medio de capacitancia (41) asociado a dicho campo eléctrico, incluyendo dicho medio de capacitancia (41):
 - (i) un generador (42) capaz de generar una onda senoidal (44) de una frecuencia predeterminada (46);
 - (ii) al menos una salida de antena (49) para permitir la transmisión de dicha onda senoidal (44);
 - (iii) una primera resistencia (50) que tiene un valor de resistencia predeterminado y que tiene un primer cable (72) acoplado a dicho generador (42) y un segundo cable (73) acoplado a dicha al menos una salida de antena (49), habilitando dicha primera resistencia (50) la generación de un primer voltaje en dicho primer cable (72) y un segundo voltaje en dicho segundo cable (73);
 - (iv) un primer medio de comunicación para suministrar una señal analógica asociada a dicho segundo voltaje; y
 - (v) unos segundos medios de comunicación para suministrar una pluralidad predeterminada de primeras señales digitales (74) y recibir una pluralidad predeterminada de segunda señal digital (75);
- (b) un primer suelo acoplado a dicho medio de capacitancia;
- (c) un voltaje operativo asociado a dicho voltaje de entrada y aplicado a dicho medio de capacitancia para permitir a dicho generador generar dicha onda senoidal;
- (d) un microcontrolador (78) acoplado a dicho medio de capacitancia (41) y que tiene al menos un tercer medio de comunicación que está en comunicación eléctrica con dicho primer medio de comunicación de dicho medio de capacitancia (41) para recibir dicha señal analógica y un cuarto medio de comunicación que está en comunicación eléctrica con dicho segundo medio de comunicación de dicho medio de capacitancia (41) para recibir dicha pluralidad predeterminada de dichas primeras señales digitales (74) y suministrar dicha pluralidad predeterminada de dichas segundas señales digitales (75), suministrando dicho microcontrolador (78) una señal de salida al recibir dicha segunda señal de voltaje; y
- (e) un medio conductor de salida acoplado a dicho microcontrolador (78) para recibir dicha señal de salida y para suministrar dicha al menos una señal de control,

donde dicho microcontrolador (78) está programado para ejecutar un algoritmo de software predeterminado capaz de diferenciar entre un movimiento gradual de dicha carga capacitativa dentro de dicho campo eléctrico dando como resultado un cambio gradual de dicho segundo voltaje sobre un primer período de tiempo predeterminado y un movimiento acelerado de dicha carga capacitativa a través de dicho campo eléctrico dando como resultado un cambio de dicho segundo voltaje sobre un segundo período de tiempo predeterminado, siendo dicho segundo período de tiempo predeterminado sustancialmente más pequeño que dicho primer período de tiempo predeterminado.

2. Un dispositivo conmutador activado por capacitancia según la reivindicación 1, donde dicho dispositivo conmutador activado por capacitancia incluye una segunda resistencia que tiene un segundo valor de resistencia predeterminado y está eléctricamente acoplado a dicho medio de capacitancia para ajustar dicha frecuencia predeterminada y para definir una profundidad predeterminada de dicho campo eléctrico.

3. Un dispositivo conmutador activado por capacitancia según la reivindicación 1, donde dicho dispositivo conmutador activado por capacitancia incluye un medio acoplado a dicho voltaje de entrada para la conversión del mismo en dicho voltaje operativo, donde dicho voltaje de entrada es de una magnitud más pequeña y una magnitud superior que dicho voltaje operativo.

4. Un dispositivo conmutador activado por capacitancia según la reivindicación 1, donde dicho dispositivo conmutador activado por capacitancia incluye un primer condensador que tiene un valor de capacitancia predeterminado para definir generalmente un límite de capacitancia inferior de dicho medio de capacitancia, habilitando dicho primer condensador la generación de una primera referencia de voltaje que define un voltaje de límite superior predeterminado asociado a dicha carga capacitativa, que comprende dicho campo eléctrico.

5. Un dispositivo conmutador activado por capacitancia según la reivindicación 1, donde dicho dispositivo conmutador activado por capacitancia incluye un segundo condensador que tiene un valor de capacitancia predeterminado para definir generalmente un límite de capacitancia superior de dicho medio de capacitancia, permitiendo dicho se-

ES 2 343 192 T3

gundo condensador generación de una segunda referencia de voltaje que define un límite de voltaje predeterminado inferior asociado a dicha carga capacitativa que comprende dicho campo eléctrico.

5 6. Un dispositivo conmutador activado por capacitancia según la reivindicación 1, donde dicho medio de capacitancia incluye al menos una salida protectora.

7. Un dispositivo conmutador activado por capacitancia según la reivindicación 1, donde dicho dispositivo conmutador activado por capacitancia incluye un circuito impreso.

10 8. Un dispositivo conmutador activado por capacitancia según la reivindicación 1, donde al menos una dicha señal de control es una señal de voltaje.

15 9. Un dispositivo conmutador activado por capacitancia según la reivindicación 8, donde dicha señal de voltaje es igual en magnitud para dicho voltaje de entrada.

10. Un dispositivo conmutador activado por capacitancia según la reivindicación 1, donde dicho dispositivo conmutador activado por capacitancia incluye una fuente de energía dispuesta en el mismo para suministrar dicho voltaje operativo.

20 11. Un dispositivo conmutador activado por capacitancia según la reivindicación 10, donde dicha fuente de energía interna es una batería eléctrica.

25 12. Un dispositivo conmutador activado por capacitancia según la reivindicación 1, donde dicho dispositivo conmutador activado por capacitancia incluye una carcasa.

13. Un dispositivo conmutador activado por capacitancia según la reivindicación 1, donde dicho algoritmo de software predeterminado permite que dicho microcontrolador proporcione dicha señal de salida cuando dicho segundo voltaje es mayor que un umbral de voltaje predeterminado.

30 14. Un dispositivo conmutador activado por capacitancia según la reivindicación 1, donde dicho dispositivo conmutador activado por capacitancia incluye al menos un conductor de antena eléctrica conectado a dicha al menos una salida de antena para transmitir dicha onda senoidal.

35 15. Un dispositivo conmutador activado por capacitancia según la reivindicación 14, donde dicho dispositivo conmutador activado por capacitancia incluye un elemento de activación acoplado a dicho al menos un conductor de antena eléctrica y fijado a una estructura de montaje.

40 16. Un dispositivo conmutador activado por capacitancia según la reivindicación 15, donde dicho elemento de activación es fabricado a partir de un material electroconductor, uno eléctricamente no conductor y una combinación de los mismos.

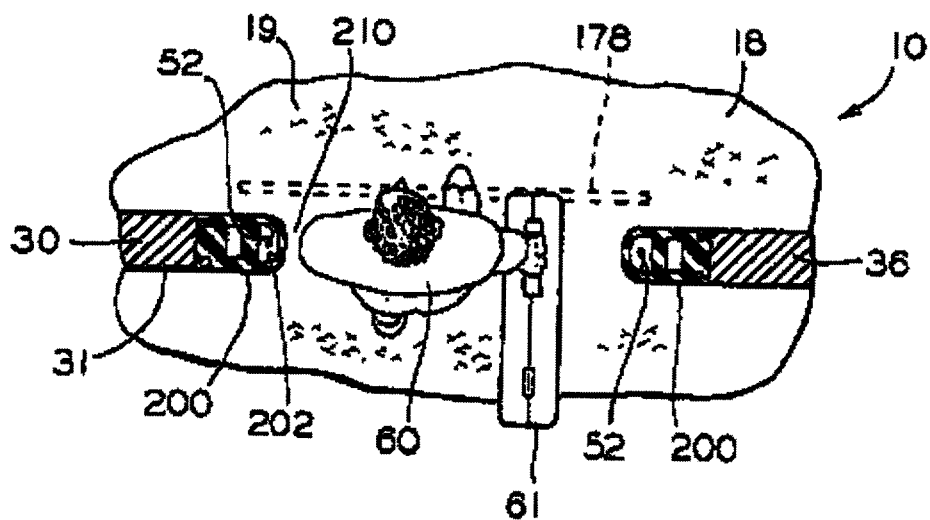
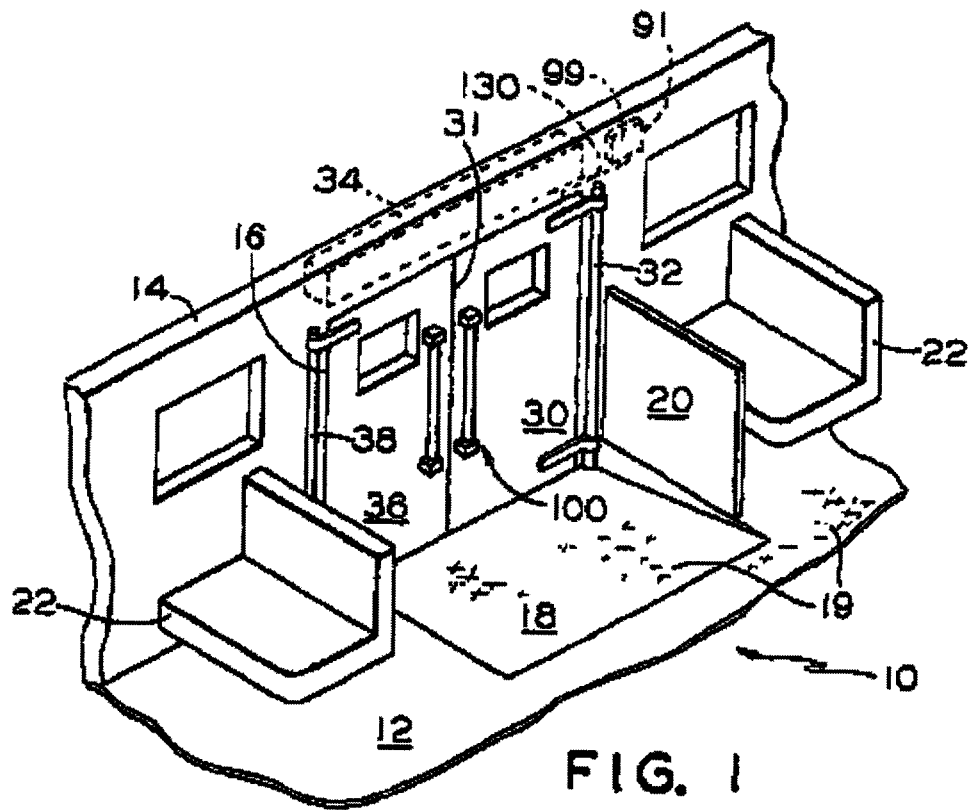
45 17. Un dispositivo conmutador activado por capacitancia según la reivindicación 16, donde dicho dispositivo conmutador activado por capacitancia incluye un elemento eléctricamente no conductor dispuesto de forma intermedia entre dicho elemento de activación y dicha estructura de montaje, donde dicho elemento de activación y dicha estructura de montaje son electroconductores.

50

55

60

65



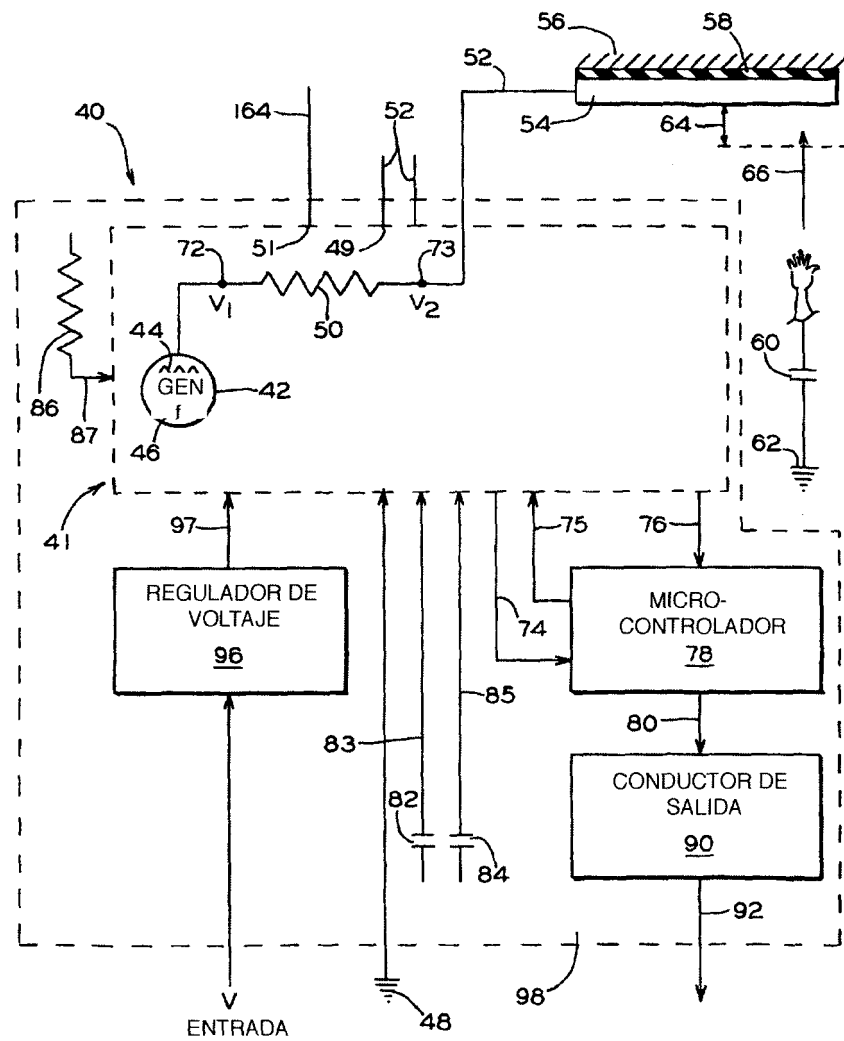


FIG. 2

