

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de ultrasonidos inalámbrico y portátil para señalar un cambio o determinar el volumen de la vejiga de un usuario, empleando un transductor de matriz en fase para el direccionamiento del haz ultrasónico caracterizado porque comprende:

- una matriz de  $n \times m$  elementos transductores que operan a una frecuencia de 20 kHz-50 MHz,
- dispositivos electrónicos de control de transmisión para el direccionamiento del haz de la matriz que comprende al menos una fuente de impulsos de alta tensión, en la que las fuentes se vinculan a un circuito de temporización de baja tensión, para la temporización de la al menos una fuente de impulsos,
- dispositivos electrónicos de control de recepción simplificados para limitar el consumo de energía al procesar el ultrasonido recibido, en donde menos del 20% de los elementos transductores  $n \times m$  son conectados o conectables a los dispositivos electrónicos de recepción, y
- una fuente de energía eléctrica en conexión eléctrica con la matriz o una conexión eléctrica para proporcionar energía eléctrica a la matriz.

2. Dispositivo de acuerdo con la Reivindicación 1, que comprende un amplificador rectificador y un sumador analógico, en donde al menos uno y preferentemente todos los elementos transductores de recepción de ultrasonido están adaptados para determinar la energía de ultrasonido en conexión con el amplificador rectificador y el amplificador rectificador está en conexión con el sumador analógico para sumar los resultados de los amplificadores rectificadores, en donde el amplificador rectificador se selecciona del grupo de circuitos que consiste de: un diodo, un amplificador cuadrático, un convertidor para convertir una amplitud negativa en una amplitud positiva y para mantener una amplitud positiva, un amplificador logarítmico, y variaciones de los mismos, y

combinaciones de los mismos.

3. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones 1-2, en donde los dispositivos electrónicos de control de recepción se adaptan para optimizar el direccionamiento del haz en la recepción, durante al menos dos, los elementos del transductor de recepción de ultrasonido.

4. Dispositivo de acuerdo con cualquiera la Reivindicación 2, en donde el sumador análogo se adapta para añadir la amplitud de la fase positiva y la amplitud de la fase negativa de la señal recibida.

5. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones 1-4, que comprende una fuente de transmisión de impulsos de alto voltaje por elemento transductor, en donde las fuentes son de preferencia idénticas.

6. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones 1-5, que comprende un controlador de tensión para aplicar una tensión a los elementos transductores.

7. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones 1-6, en donde los elementos de transductores de recepción conectados o conectables se seleccionan de modo que  $k$  elementos transductores de recepción no conectados están entre los elementos transductores conectados, en donde  $k$  se selecciona de 1-7 de preferencia en donde  $k$  es 2-6, de mayor preferencia en donde  $k$  es 3-5, de modo que  $k$  es 3.

8. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones 1-7, en donde  $n \in [1-10]$  y  $m \in [2-1024]$ , de preferencia en donde  $n \in [1-3]$  y  $m \in [4-128]$ , de mayor preferencia en donde  $n \in [1-3]$  y  $m \in [8-48]$ , incluso de mayor preferencia en donde  $n \in [1,2]$  y  $m \in [16-36]$ , tal como  $n \in [1]$  y  $m \in [24-32]$ , y/o

en donde los elementos transductores comprenden un MEMS, tal como un CMUT

y un PMUT, material piezoeléctrico a granel, como material cerámico y cristalino, piezocompuesto, material piezoeléctrico activo, cerámica ferroeléctrica, y combinaciones de los mismos.

9. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 8, en donde comprende al menos una serie de elementos transductores  $m$  a lo largo de una longitud, en donde cada uno de los electrodos de un lado de todos los elementos transductores  $m$  está conectado eléctricamente a la respectiva electrónica del transductor, y en donde los (contra)electrodos del otro lado están i) todos conectados juntos, o ii) los electrodos del otro lado están divididos en dos mitades, donde la mitad de la longitud de los electrodos se conecta a un primer conector de electrodos y la otra mitad de la longitud de los electrodos se conecta a un segundo conector de electrodos, o iii) una fracción  $p^{\text{th}}$  de  $p \geq 3$  de la longitud de los electrodos se conecta a un conector de electrodos  $p^{\text{th}}$ , en donde  $p$  preferentemente  $\in [3-5]$ , perpendicular a los elementos transductores largos, o iv) combinaciones de los mismos.

10. Dispositivo acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones 1-9, en donde los elementos transductores son capaces de operar por separado, secuencialmente, en modo de cambio de fase, en modo paralelo, en modo de exploración espacial, en modo de intensidad, en modo pulsado, en modo armónico, variaciones del mismo, y combinaciones del mismo; y/o

en donde tanto los dispositivos electrónicos de transmisión como los de recepción se acoplan directamente a los elementos transductores, de preferencia en donde la resistencia de salida de los transmisores es alta, tal como  $> 1 \text{ M}\Omega$ .

11. Dispositivo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, que comprende al menos un director de transductor para alinear el transductor de matriz de fase con el

cuerpo de un usuario y/o un posicionador para mantener el dispositivo en una posición, de preferencia al menos un sensor para determinar la postura de un cuerpo de un usuario, un medio de contacto para poner en contacto el dispositivo con una piel del cuerpo, un captador de energía, un ADC para convertir las señales de la matriz analógica en señales de salida digitalizadas, en donde el dispositivo es sustancialmente plano y preferiblemente consta de un paquete integrado.

12. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende al menos uno de los sensores de movimiento, un acelerómetro, un giroscopio y un sensor magnético.

13. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde los dispositivos electrónicos del dispositivo son uno o más de un CI, un elemento piezoeléctrico, una tarjeta de circuito impresa (PCB), y combinaciones de los mismos.

14. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el transductor es uno o más de un MEMS (CMUT o PMUT), un piezoeléctrico (cerámico o cristalino), y combinaciones de los mismos.

15. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el dispositivo consta de un paquete integrado.