

FORMULARIO UNICO DE CORRECCIONES Y MODIFICACIONES

SOLICITUD DE

☐ Correccion de Error Material

☒ Modificacion a una Solicitud

2 SOLICITANTE	Nombre SPINLOCK S R L Direccion Avda del Tamar 255 Alta Gracia, Córdoba (5186) Argentina Nacionalidad o Domicilio Argentina Lugar de Constitucion Argentina Telefono _____ Fax _____ E-mail _____	IDENTIFICACION CC ☐ NIT ☐ CE ☐ Otro ☐ Cual _____ Número _____
3 REPRESENTANTE O APODERADO	Nombre CARLOS HUMBERTO PALACIO EASTMAN Direccion Cra 7 No 16-56 Piso 9 Teléfono 3-802200 Fax 3-802700 E-mail _____	IDENTIFICACION CC ☒ NIT ☐ CE ☐ Otro ☐ Número <u>79 311 882 TP 62154</u>

4 Número de expediente,

04 105 779

5 Descripción de la correccion o modificación solicitada

Estamos presentando nuevo capitulo descriptivo y reivindicatorio donde se han realizado algunas correcciones y modificaciones, las cuales precisan el alcance de la invención y no afectan en ningún sentido el alcance de la misma

6 Comprobante de pago No 04-86.794

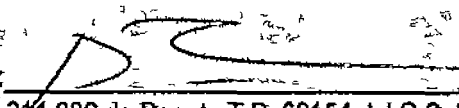
Fecha Diciembre 16, 2004

7 Anexos

- ☒ Comprobante de pago de la tasa \$87 000
☒ Poderes, si fuere el caso
☐ Documento que acredita la existencia y representación legal de las partes, cuando sean personas jurídicas
☒ Nuevo capitulo Descriptivo y Reivindicatorio

8

NOMBRE CARLOS HUMBERTO PALACIO EASTMAN

FIRMA: 

C C 79.311 882 de Bogota T P 62154 del C.S.J

2 ~~40~~
49

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 04 - 96,794
FECHA : NOVIEMBRE 5 DE 2004

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
BRIGARD & CASTRO LTDA	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	21591362	05/11/2004	18,700,000.00

***** C O N C E P T *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-03	CAMBIO DE MODALIDAD Y MODIFICA	
		12	MARCAS Y LENAS COMERCIALES
			87,000.00
		TOTAL :	\$ 37,000.00

SON: OCHENTA Y SIETE MIL PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

3
50

La presente invención se relaciona con un método y conjunto sensor para la detección de sustancias, por resonancia cuadrupolar nuclear y en presencia de interferencia ambiental. Más específicamente, se refiere a la detección de sustancias prohibidas ocultas en prendas, particularmente en calzados, o en equipajes.

La resonancia cuadrupolar nuclear (RCN) es una técnica espectroscópica de radiofrecuencia, utilizada frecuentemente para análisis químicos y físicos de materiales no metálicos. La respuesta generada por la RCN es característica de las propiedades magnéticas y eléctricas de los núcleos resonantes. El fenómeno de la RCN solo puede ocurrir en algunos átomos (cuyos núcleos tengan momento cuadrupolar no nulo, es decir con espín $I > \frac{1}{2}$) y suele ser fácilmente observable cuando los mismos forman parte de materiales cristalinos o amorfos. De manera que por ejemplo, todos los explosivos que contengan cloro y/o nitrógeno son potencialmente accesibles a la detección por medio de esta técnica.

Técnicamente la RCN es similar a la ampliamente conocida resonancia magnética nuclear (RMN), pero con la ventaja sobre esta última que la RCN no necesita que el objeto a inspeccionar deba ser introducido en un campo magnético fuerte y uniforme. Las señales de RCN de nitrógeno en RDX y otros explosivos (ver por ejemplo V.S. Crechishkin "NQR device for detecting plastic explosives Mines and Drugs", Applied Physics, Vol. A55, pp. 505-507) ya han sido observadas con una sensibilidad suficiente como para formar la base de un detector posible de ser utilizado para investigar tanto bolsos de viaje como paquetes postales cerrados, portadores personales, etc. El fenómeno de resonancia cuadrupolar nuclear en sustancias nitrogenadas se observa principalmente en el rango de las radiofrecuencias, es decir que la detección de los explosivos se realiza por medio de ondas de radio, convenientemente acondicionadas con dispositivos electrónicos

Handwritten marks: a large 'X' and the number '251'.

especiales. Cada compuesto químico que compone la sustancia explosiva posee una o más frecuencias de resonancia que son únicas y lo distinguen de los demás compuestos presentes en la naturaleza.

Las propiedades eléctricas y magnéticas de los núcleos atómicos son las que dan lugar al fenómeno de la RCN. Los núcleos que tienen distribuciones de carga eléctrica no simétrica poseen momento cuadrupolar eléctrico. Otra propiedad nuclear es la de poseer momento magnético, el cual también es llamado espín nuclear. La RCN se origina en la interacción entre el momento cuadrupolar eléctrico del núcleo y el (gradiente de) campo eléctrico originado por las cargas eléctricas (o electrones) vecinas al núcleo.

Para decirlo de una manera gráfica, aunque no rigurosa: cuando un núcleo cuadrupolar experimenta un gradiente de campo eléctrico proveniente del entorno atómico, ocurre como si diferentes partes del núcleo experimentaran un torque que le hiciera precesionar (rotar) alrededor de la dirección del gradiente de campo. Este movimiento de precesión "arrastra" al momento magnético nuclear. Si se somete temporalmente a la muestra a un campo magnético rotante, en sintonía con esta precesión, se puede lograr modificar la orientación del momento magnético nuclear respecto de la dirección del gradiente del campo eléctrico. Tal campo magnético rotante se logra simplemente colocando la muestra cerca de un generador de radiofrecuencia (RF) durante un intervalo de tiempo conveniente (típicamente del orden de los microsegundos) que se denomina "pulso RF". Una vez finalizado dicho pulso, la magnetización de la muestra, que precesa con la frecuencia de resonancia, produce una señal detectable llamada "señal de inducción por decaimiento libre" que se suele denominar con la sigla FID por su nombre en inglés "Free Induction Decay".

52

La frecuencia de precesión mencionada depende de dos parámetros:

- en primer lugar es proporcional al momento cuadrupolar Q del núcleo, el cual está relacionado con la distribución de carga interna de dicho núcleo. El parámetro Q es cero para los casos en que la distribución de cargas del núcleo tiene simetría esférica, es positivo cuando la distribución de cargas del núcleo tiene simetría esférica, es positivo cuando la distribución de cargas es elongada a lo largo del eje principal y negativo cuando es achatada respecto de dicho eje. Las propiedades de simetría del núcleo imponen como condición necesaria para que el núcleo tenga Q distinto de cero, que el número cuántico de espín (o número cuántico magnético) tenga un valor mayor que el medio: $I > \frac{1}{2}$; y

- en segundo lugar, la frecuencia es gobernada por las componentes principales del gradiente de campo eléctrico sentido por el núcleo que se observa, q . Por ejemplo, para un sistema de núcleos con espín $I = \frac{3}{2}$, la constante de acoplamiento cuadrupolar, definida como:

$\nu_Q = \frac{2\pi q Q}{h}$ siendo q la máxima componente del gradiente de campo eléctrico generado por la distribución de carga electrónica en el sitio que ocupa el núcleo, Q el momento cuadrupolar del núcleo y h la constante de Planck.

A partir de estas definiciones se demuestra que el valor de la frecuencia de resonancia, el cual se puede medir con gran precisión en cualquier experimento de RCN es *una magnitud característica de la molécula que contiene el núcleo resonante - tal como "una huella digital"* -. Existen en la naturaleza muchos núcleos cudrupolares diferentes. Aquellos comúnmente presentes en los explosivos, son el nitrógeno, el cloro, el potasio, el sodio, etc. Todos estos núcleos se detectan rutinariamente en los espectrómetros de RCN para uso en investigación científica, y de manera

53

similar también lo son para los explosivos. Es posible inspeccionar, por ejemplo, la presencia de diferentes explosivos o alcaloides, ajustando el detector de la frecuencia característica de dicha molécula, la cual debe ser - por supuesto- bien conocida de antemano.

En los últimos años se han detectado varios casos de contrabando de sustancias prohibidas y/o peligrosas ocultas en el calzado de personas, en particular en lo referente a explosivos y alcaloides. Es necesario contener el tráfico de sustancias peligrosas de diferente tipo, tanto para evitar atentados terroristas como la introducción de estas en lugares de alta demanda como, por ejemplo, lo suelen ser ciertas cárceles e institutos correccionales. En la actualidad la inspección de las prendas, y particularmente del calzado para buscar un posible contrabando de sustancias prohibidas, se realiza a través de muestras estadísticas de la población que circula por los puntos de inspección. Por el gran número de personas que generalmente se deben registrar esta tarea se torna engorrosa, lenta y necesita de una logística muy complicada; siendo generalmente motivo de conflicto, así como de pérdida de tiempo y de recursos económicos.

Se han realizado esfuerzos para detectar contrabando a través de análisis espectroscópicos de diferentes tipos. Se ha probado en particular que los métodos que involucran a la resonancia cuadrupolar nuclear (RCN) han sido utilizados con éxito para la detección de explosivos y alcaloides en equipaje y también para la detección de minas anti-personales y anti-tanques.

Para cumplimentar la primera aplicación se han desarrollado sensores volumétricos de diferente geometría pero en todos la idea básica es introducir el objeto a inspeccionar, generalmente un equipaje, en el interior de una bobina, y mediante un espectrómetro de pulsos de RCN irradiar a la

55
554

muestra con diferentes secuencias de pulsos en "resonancia" con la sustancia que se busca detectar. Es de notar que en este caso el proceso extracción-detección se logra a través del campo electromagnético generado en el volumen interior de la bobina, inmerso en el cual se encuentra el equipaje u objeto a inspeccionar.

Para la segunda aplicación, en la cual el explosivo se encuentra debajo de la superficie del suelo, se utilizan sensores superficiales. Estos sensores comprenden antenas, que pueden ser bobinas de diferente geometría (solenoidales planas, espirales, con núcleos de ferritas, etc), siendo el proceso de irradiación-detección producido por el campo electromagnético que se genera en el volumen exterior de las mismas.

En la aplicación volumétrica, tanto el sensor como el objeto a inspeccionar se introducen en el volumen con un adecuado blindaje electromagnético, con el objeto de proteger a la señal proveniente de la sustancia buscada del ruido electromagnético exterior. Es decir que el sensor, en estas condiciones, es inmune al ruido electromagnético exterior. Para el caso de los sensores superficiales esta solución no es posible.

Los dispositivos básicos del sensor superficial comprenden dos bobinas con espiras enrolladas en sentidos opuestos, colocada una arriba de la otra o una al costado de la otra en un mismo plano, siempre a poca distancia entre ellas, y conectadas eléctricamente tanto en serie como en paralelo. En este dispositivo el ruido electromagnético producido en fuentes lejanas a las mismas se anula y el objeto a inspeccionar se coloca más cerca de una de las antenas que de la otra, de manera que la señal de RCN se induce con mayor intensidad en una de ellas.

La patente US 6054856 divulga una antena que es inmune al ruido para ser utilizada en resonancia magnética nuclear o resonancia cuadrupolar nuclear. La línea de transmisión posee un conductor que es

6
55

eléctricamente continuo a través de la antena, y un blindaje que se divide en una posición de manera que la antena esté balanceada eléctricamente, reduciendo así los efectos del ruido ambiental y los efectos de los conductores cercanos. Nada indica ni sugiere el hecho de analizar simultáneamente dos o más sustancias situadas en diferentes lugares.

La patente US 6486838 divulga un aparato y un método para analizar una sustancia prohibida en base a la resonancia cuadrupolar nuclear con dos antenas. Una primera antena se utiliza para enviar una señal de excitación a una potencial sustancia prohibida ubicada cerca de dicha primera antena. Dicha señal es preferiblemente cercana a la frecuencia de resonancia de la sustancia bajo análisis. Dicha antena posteriormente detecta la respuesta de dicha señal de excitación enviada, junto con la señal de interferencia proveniente del medio externo. Ambas antenas están conformadas por bobinas. Una segunda antena ubicada más lejos de dicha potencial sustancia prohibida, es solo utilizada para detectar la señal de interferencia proveniente del medio externo. Dichas primera y segunda antenas, siendo bobinas enrolladas en forma opuesta, hacen que la señal de interferencia detectada por ambas se atenúe, en relación con la señal de excitación que es enviada por una de las antenas. Sin embargo, sus autores manifiestan que no es posible detectar señales cuando la sustancia prohibida está ubicada simultáneamente a igual distancia entre ambas. Cuando las dos antenas son activas, la respuesta a las señales de excitación emitidas inducirá dos señales, cada una de contrafase respecto a la otra, anulándose entre sí de la misma manera que se anula el ruido electromagnético. En particular, se menciona en la columna 6, líneas 33 a 42 y en la columna 8, líneas 30 a 38, la posibilidad de que ambas antenas sean activas en emisión y recepción de señales para detectar ese tipo de sustancias, con la condición de que la muestra a inspeccionar sea pequeña en comparación con el campo

A
756

de observación de cada antena, de manera de que el riesgo de que ambas señales de recepción se cancelen entre sí sea pequeño. Es decir, dicho documento contempla una limitación geométrica, y para nada sugiere o enseña la detección de una sustancia prohibida en más de un lugar al mismo tiempo, como en el caso de que las mismas estén ocultas, por ejemplo, en ambos zapatos.

La sustancia prohibida a detectar puede estar situada tanto fuera como dentro del volumen de la bobina; así como en una situación híbrida respecto de las anteriormente descritas, es decir, parte adentro y parte afuera. Se entiende por volumen interior de la bobina a aquel espacio subtendido por la superficie periférica y los planos perpendiculares al eje de simetría principal de la misma. Todo el volumen no contenido de la manera descrita se le considera volumen exterior, o más simplemente "el exterior de la bobina". Las formas geométricas de las bobinas a las que nos referimos aquí son las generalmente conocidas, tales como circulares, rectangulares, hexagonales, etc. Las bobinas planas, tales como las compuestas por hilos o fajas de metal apropiado y siempre que la corriente circule por un único plano, no tendrán volumen interior, es decir que la muestra puede situarse únicamente en el exterior de la bobina. Si la corriente circula por un plano cóncavo, se entenderá por volumen interior (o simplemente "interior de la bobina") al subtendido por el volumen que resulta de la interacción del plano de la corriente y un plano imaginario perpendicular al eje de simetría de la bobina.

Particularmente se espera que el contrabandista intente transportar algún tipo de sustancia prohibida en sus dos zapatos. El conjunto sensor de la invención inspeccionará simultáneamente ambos zapatos, logrando la máxima eficiencia posible, aumentando a su vez la velocidad de inspección y la certeza del resultado de la misma. Además será necesario

W 8 57

que la persona simplemente se pare sobre los sensores sin necesidad de un blindaje que la rodee.

Para llevar a cabo dicha inspección se utiliza la técnica arriba expuesta de resonancia cuadrupolar nuclear (RCN), la cual es conocida como la respuesta (eco) de una determinada sustancia que contiene algún núcleo cuadrupolar, a un pulso de radiofrecuencia (RF) aplicado "en resonancia". La técnica utilizada es inocua para el medio ambiente, para el equipaje y para las personas. Es de aplicación directa, no requiriendo de preparación previa alguna de los objetos a inspecciona. El proceso de detección implica inspecciones de rutina muy rápidas y se pueden realizar directamente en una senda peatonal, debiendo detenerse el pasajero por unos segundos en una zona especialmente demarcada mientras se le realiza la inspección. Típicamente, toma unos pocos segundos verificar la existencia de explosivos y/o otras sustancias peligrosas en un calzado o en bultos transportados, sin necesidad de abrirlos ni que posean contacto alguno con herramientas mecánicas y/o de palpación. No se utilizan radiaciones ionizantes, lo cual evita cualquier peligro sobre equipajes y personas. Cada conjunto sensor es automático, para lograr facilidad en su operación, no requiriendo por consiguiente de personal altamente entrenado que deba tomar decisiones subjetivas.

El presente invento resuelve el problema de la detección de explosivos plásticos y otras sustancias prohibidas, las cuales no pueden ser detectadas con facilidad a partir de las técnicas convencionales de inspección, como es el caso de las basadas en aparatos de rayos X; o bien respecto de aquellas que utilizan medios más sofisticados a partir de trazas del material buscado que pudieran haber quedado "contaminando" la superficie externa del objeto que la contiene. En referencia a la primera técnica, el invento corre con una ventaja adicional por ser totalmente

58

automático, es decir independiente de la habilidad del operador para interpretar imágenes de relativamente bajo contraste y además no utiliza radiaciones ionizantes.

Respecto a la segunda metodología, la principal ventaja del presente invento es su rapidez y seguridad para inspeccionar el equipaje. En particular resultaría muy sencillo saturar y consecuentemente neutralizar por excesivos falsos positivos a una máquina que analice trazas, simplemente esparciendo muy pequeñas cantidades de sustancias prohibidas en el piso del aeropuerto y/o instalación a resguardar, contaminando así la mayor parte de los zapatos de los pasajeros y/o transeúntes, sin que exista sustancia transportada en su interior.

La presente invención tiene aplicación particular en la detección de la señal de RCN de núcleos de ^{14}N en explosivos tales como: TNT, RDX, PBX, HMX, Pentrita, Compuesto B, nitrato de amonio, Octol, en otras mezclas compuestas de tales materiales, como por ejemplo Compuesto B y Semtex; y en alcaloides tales como cocaína base, clorhidrato de cocaína, heroína, etc.

Es por lo tanto, objeto de la invención de la presente solicitud un conjunto sensor para la detección por resonancia cuadrupolar nuclear (RCN) y en presencia de interferencia ambiental, de sustancias prohibidas ocultas, comprendiendo dicho conjunto sensor:

- un transmisor T_x que comprende medios de excitación que generan señales de excitación;
- una llave de conmutación conectada a la salida de dicho transmisor T_x ;
- un primer divisor/sumador de señal con desfase, conectado a la salida de dicha llave de conmutación;

✓ 10-59

- primeros y segundos elementos sensores, conectados a las salidas respectivas de dicho primer divisor/sumador de señal con desfase;
- primeros y segundos circuitos de acople, preferentemente de modo común, conectados a la salida de dichos primeros y segundos elementos sensores respectivamente;
- primeros y segundos amplificadores conectados a las salidas de dichos primeros y segundos circuitos de acople respectivamente;
- primeros y segundos filtros pasa-banda conectados a las salidas de dichos primero y segundo amplificadores respectivamente;
- un segundo divisor/sumador de señal con desfase conectado a las salidas de dichos primero y segundo filtros pasa-banda respectivamente; y
- un receptor R_x conectado a la salida de dicho segundo divisor/sumador de señal con desfase.

Es también otro objeto de la invención, un método para la detección por resonancia cuadupolar nuclear (RCN) y en presencia de interferencia ambiental, de sustancias prohibidas ocultas que utiliza el conjunto sensor arriba expuesto y que comprende las siguientes etapas:

- generar señales de excitación en una frecuencia cercana a la frecuencia de resonancia de las sustancias prohibidas a detectar;
- dirigir dichas señales de excitación hacia una llave de conmutación;
- dividir dichas señales de excitación en un primer divisor/sumador con desfase;
- emitir dichas señales de excitación mediante una primera y una segunda antenas;
- detectar las señales inducidas en cada antena debido a la presencia de sustancias prohibidas y de interferencia ambiental;

23

- amplificar y filtrar dichas señales inducidas;
- combinar dichas señales inducidas en un segundo divisor/sumador con desfase; y
- sumar dichas señales inducidas y enviarlas al receptor R_x .

Las señales de excitación son preferentemente pulsos de radiofrecuencia, y los amplificadores son amplificadores de radiofrecuencia apreados.

En el caso de que las bobinas estén enrolladas en el mismo sentido serán necesario incluir primeros y segundos divisores/sumadores de señal con desfase 0° - 180° ; y en el caso de que estén enrolladas en sentido opuesto, será necesario incluir primeros y segundos divisores/sumadores de señal con desfase 0° - 0° , como veremos en detalle más adelante.

La invención será mejor comprendida a lo largo de las figuras que a continuación se detallan.

La Figura 1 ilustra una vista esquemática de una disposición de detección que utiliza el conjunto sensor de la presente invención.

La Figura 2 ilustra un corte de la senda peatonal de la disposición de detección de la Figura 1.

La Figura 3 ilustra un primer ejemplo de realización de un conjunto sensor que comprende dos antenas conformadas por bobinas enrolladas en el mismo sentido.

La Figura 4 ilustra un segundo ejemplo de realización de un conjunto sensor que comprende dos antenas conformadas por bobinas enrolladas en sentido opuesto.

La Figura 1 muestra una vista esquemática de una disposición de detección que comprende una senda peatonal 1 que incluye un conjunto sensor 3 fijo al piso. En una realización preferida, dicho piso posee hendiduras elipsoidales y cóncavas 3' para cada uno de los pies; alrededor

62
12 61

de los cuales se disponen dos antenas L_1 y L_2 . Sin embargo el piso puede no poseer dichas hendiduras, o de existir pueden tener otra configuración geométrica que el técnico del oficio de nivel medio evaluará oportunamente. Dichas antenas L_1 y L_2 se encuentran por debajo del nivel del piso y encerradas por un blindaje 5 para campo eléctrico, tal como se observa en la Figura 2 y al cual nos referiremos más adelante. El espectrómetro 4 se encarga de realizar las mediciones de manera automática y, finalmente, en el caso de una detección negativa de sustancias prohibidas, el flujo del peatón - que se indica con la flecha F - es habilitado por medio del accionamiento de la puerta 2. Esta disposición de detección es autónoma y puede ser operada sin necesidad de personal especializado.

Conforme a las necesidades de detección, dicho conjunto sensor 3 también puede formar parte de un dispositivo portátil o estar montado en paredes, en berreras, o lo similar.

La Figura 2 muestra un corte de la senda peatonal 1 en donde se apoyarán los calzados para ser analizados. Para el presente ejemplo de realización preferido, las antenas L_1 , L_2 están conformadas por bobinas detectoras elipsoidales B_1 , B_2 dispuestas sobre un plano cóncavo C practicado en el piso, diseñado de tal forma que la densidad de corriente en las espiras se optimice para lograr un campo magnético lo más uniforme posible en todo el volumen que se espera que ocupe la sustancia prohibida a detectar. Un transmisor T_x genera señales de excitación, preferentemente pulsos de radiofrecuencia RF, en una frecuencia cercana a la resonancia cuadrupolar nuclear de la sustancia prohibida a detectar. Dichos pulsos son enviados hacia un elemento sensor 6,6' a través de un bloque de salida 7.

Posteriormente las señales de interferencia ambiental y las inducidas debido a la presencia de sustancias prohibidas, son enviadas a través de un bloque de salida 8 hacia un receptor R_x .

62

Todo el conjunto sensor 3 está blindado en sus laterales y en la parte inferior por chapa de cobre o de aluminio de al menos 0.5 mm de espesor. El blindaje eléctrico superior se lleva a cabo de la manera usual, es decir por medio de una fina capa de un material no ferromagnético, tal como cobre o aluminio. También puede utilizarse plástico metalizado, comúnmente conocido como "antiestático"; siendo el más indicado para la presente aplicación, el que se construye con resinas epoxy metalizadas y puede formar parte de la propia senda peatonal 1. El espesor del metal no debe superar lo que se conoce como "profundidad de skin" (J. D. Jackson, "Electrodinámica Clásica", Editorial Alambra, Madrid, Buenos Aires, México, 1966), de manera que no atenúe demasiado el campo magnético tanto para la excitación como para la detección, y para que al mismo tiempo provea un blindaje contra los campos eléctricos. El blindaje superior se coloca entre la antena L_1 , L_2 y el objeto a detectar, en una posición adecuada para evitar la generación de corrientes parásitas ("eddy currents") cuyo efecto es el de disminuir el factor de calidad Q . Para lograr este efecto se realizan cortes de geometría adecuada (en forma de barras, círculos, etc.) en el film metálico del blindaje. Las antenas L_1 y L_2 también pueden construirse en geometría "auto-blindadas" las cuales pueden ser, por ejemplo, biplanares (ver D. Tomasi, E. C. Caparelli, H. Panepucci y B. Forester, "Fast Optimization of a Biplanar Gradient Coil Set", Journal of Magnetic Resonance, 140 325 (1999), E. C. Caparelli, D. Tomasi y H. Panepucci, "Shield Biplanar Gradient Coil Design", Journal of Magnetic Resonance Imaging, 9, 725 (1999)).

La Figura 3 ilustra en detalle el circuito eléctrico del conjunto sensor 3 conforme a uno de los ejemplos de realización de la presente invención. Primeros y segundos elementos sensores 6,6' están conformados como circuitos de sintonía que pueden adoptar una configuración en paralelo, en serie o balanceado. Dichas configuraciones están al alcance de cualquier

Handwritten signature

técnico del oficio de nivel medio. Para el caso particular de lo ilustrado en la Figura 3, se observa un circuito de sintonía en paralelo. Dichos primeros y segundos elementos sensores 6,6' incluyen respectivamente antenas L_1 y L_2 conformadas por bobinas B_1 y B_2 enrolladas en el mismo sentido, respectivamente conectadas en paralelo a capacitores $C_1, C_2 - C_3, C_4$. Opcionalmente, dichos primeros y segundos elementos sensores 6,6' pueden incluir bobinas de acoplamiento para lograr una manera más eficiente de adaptar las impedancias con el transmisor T_x y el receptor R_x .

El funcionamiento eléctrico del conjunto sensor 3 es el siguiente: los pulsos de radiofrecuencia (RF) generados por los medios de excitación incluidos en el transmisor T_x , son enviados hacia una llave de conmutación, preferentemente una llave transmisor/receptor T_x/R_x ("T_x/R_x switch"). Dicha llave T_x/R_x está conformada por conjuntos de pares de diodos cruzados 10, 11 y 11' y una línea de cuarto de onda ($\lambda/4$) 12. La función de dicha llave T_x/R_x es la de aislar al transmisor T_x del conjunto sensor 3 cuando el primero no actúa, impidiendo el pasaje de interferencia o ruido ambiental desde el transmisor T_x al receptor R_x durante el periodo de recepción. Otros diseños para la llave T_x/R_x son también posibles, tal como los conocidos circuladores compuestos por guías de onda de fracciones de la longitud de onda de trabajo.

A continuación los pulsos de radiofrecuencia se dividen en el primer divisor/sumador de señal con desfase de 0° - 180° 13, invirtiendo la fase de uno de ellos. Este procedimiento es clave para el funcionamiento de una disposición de antenas con enrollamientos en el mismo sentido en procesos de detección simultánea, motivo de este invento. Los pulsos de radiofrecuencia ya divididos ingresan a cada circuito de sintonía y en particular a cada antena L_1 y L_2 . De esta manera ambas antenas L_1 y L_2 emiten pulsos de radiofrecuencia RF en oposición de fase a una frecuencia

64

cercana a la de resonancia cuadrupolar nuclear (RCN) de la sustancia prohibida a detectar. Durante el proceso de detección se pueden inducir fuerzas electromotrices (fem's) en cada una de las antenas L_1 y L_2 producto de la detección de alguna sustancia prohibida y de la interferencia ambiental.

Las fuerzas electromotrices inducidas son posteriormente amplificadas en primeros y segundos amplificadores de radiofrecuencia apareados 20,21 y filtradas en primeros y segundos filtros pasa-banda 22,23 antes de ingresar a un segundo divisor/sumador de señal con desfase de $0^\circ - 180^\circ$ 24, en donde una de las señales cuadrupolares inducidas provenientes de una de las sustancias detectadas vuelve a ser desfasada en 180° para estar en fase con la otra señal cuadrupolar inducida proveniente de la otra sustancia detectada y que permanece sin desfasar. De esta manera ambas señales cuadrupolares inducidas al estar nuevamente en fase son sumadas, aumentando la sensibilidad de la detección. Por otro lado, la señal de interferencia ambiental se induce en ambas antenas L_1 y L_2 en fase. Luego al pasar por el segundo divisor/sumador de señal con desfase $0^\circ - 180^\circ$ 24, una de las señales de interferencia ambiental inducida en una de las antenas es desfasada 180° con respecto a la señal de interferencia ambiental inducida en la otra antena. De esta manera ambas señales de interferencia ambiental inducidas se cancelan.

Dichos primeros y segundos amplificadores de radiofrecuencia apareados 20 y 21 son protegidos por líneas de cuarto de onda 16 y 17 y por diodos cruzados 18 y 19 respectivamente, conformando primeros y segundos circuitos de acople, preferentemente de modo común.

La Figura 4 ilustra una variante del ejemplo ilustrado en la Figura 3, en donde las bobinas B_1 y B_2 asociadas a las antenas de emisión/recepción L_1 y L_2 están enrolladas en sentidos opuestos. En este caso particular, la única variante con respecto al primer ejemplo de

17/8/65

realización ilustrado en la Figura 3 es que los primeros y segundos divisores/sumadores de la señal 13,24 son con desfase de 0° - 0° . El propio arrollamiento en sentido opuesto de las bobinas hace que la señal inducida por interferencia ambiental se cancele al combinarse, ya que el origen de la interferencia es una fuente común. En lo que respecta a las sustancias prohibidas, ambas antenas L1 y L2 emiten pulsos de radiofrecuencia en contrafase debido a los arrollamientos opuestos de sus bobinas respectivas B₁ y B₂, con lo cual las fuerzas electromotrices (fem's) inducidas en respuesta a dichos pulsos de radiofrecuencia, vuelven a estar en fase, ya que son captadas por antenas con arrollamientos opuestos, razón por la cual se suman sus valores.

La electrónica asociada (no ilustrada) al conjunto sensor de la invención comprende elementos de conexión, aislamiento y protección del conjunto sensor 3, el receptor R_x y el transmisor T_x. Por otro lado existen diversas secuencias de pulsos posibles de utilizar para los fines de este invento. Nos referimos a la secuencia SLSE, sigla que responde a su nombre en el idioma inglés: *Spin-Locked Spin-Echo*. Esta consiste en irradiar a la muestra con un primer pulso de RF de amplitud tal que sea capaz de reorientar a la magnetización de los núcleos cuadrupolares en un ángulo de 90° y con una fase de 0° para el generador de señal sintetizado. Luego de que transcurre un tiempo τ , se aplica un segundo pulso de RF, ahora del doble de duración o que reoriente a la muestra en 180° y con fase 90° respecto a la del primer pulso. Exactamente a un mismo periodo τ desde que finalizo el segundo pulso de RF aparece el eco del espín. Más tarde se aplica otro pulso de 180° y con una fase 90° apareciendo el segundo eco de amplitud algo menor que el primero. Más tarde se aplica un tercer pulso y aparece el tercer eco - siempre de amplitud ligeramente menor que su precedente -, y así sucesivamente hasta coleccionar n ecos (típicamente 1000

67
66

de ellos). Lo que se denomina "señal de detección", es la colección de la amplitudes de todos los ecos digitalizados y sumados entre sí. En muchos casos prácticos es posible reemplazar tanto al primero como al segundo pulso de RF por medio de los denominados "pulsos compuestos" (ver Agreev y colaboradores, "Composite pulses in nuclear quadrupole resonance", Molecular Physics, vol. 83, pp. 193 - 220 (1994)), con el propósito de aumentar considerablemente la eficacia de la detección.

Una segunda secuencia de detección es la denominada por sus siglas en inglés: SORC o *Strong Off-Resonance Comb* (ver G. V. Mozjuokhine, "The frequency offset effects of NQR of spin $I = 1$ for remote detection", Z. Naturforschung, vol. 57a, pp. 297 - 303 (2002)). Esta secuencia consiste en pulsos compuestos de diferentes amplitudes y fases, espaciadas en el tiempo. La señal de detección se construye sumando digitalmente en una computadora varios cientos o miles de señales de RCN que preceden a cada pulso compuesto de la secuencia SORC.

En todas estas secuencias de pulsos es posible combinar la frecuencia de la referencia, en la etapa de detección de la señal del eco de espín. Esta operación se realiza por medio de un cambio de la frecuencia del sintetizador digital directo DDS y es habilitada por un pulso proveniente del programador de pulsos. Es conveniente aclarar que dicho cambio, en el caso de nuestro circuito, toma unos pocos nanosegundos en llevarse a cabo. En la etapa de detección en cuadraturas se logra un "batido" del eco de espín, el cual es sincrónico al momento en que la señal del eco es digitalizada en la etapa respectiva. De esta manera lo que se logra es aumentar el contenido en frecuencias del eco de espín en una cantidad: $\Delta = \nu_0 - \nu_{\text{ref}}$ es decir igual a la diferencia entre la frecuencia de precesión nuclear (la cual es igual a la de irradiación en la condición de resonancia exacta) y la frecuencia de la referencia en el momento de la detección. Con

este truco lo que se logra es correr, en el espectro de frecuencias, a la señal del eco que se capta en la condición de resonancia agregándole un contenido de frecuencias. En efecto en la condición de resonancia (o también en la irradiación en resonancia) el eco obtenido al finalizar la etapa de la detección sensible a la fase y en cuadratura, solo posee componentes de muy baja frecuencia. Ahora la cambiarse la frecuencia en una cantidad conocida se llega a la condición llamada "eco batido", la cual posee contenido en frecuencia controlable externamente; siendo generalmente situada en la práctica predominantemente en el rango de las decenas y aun centenas de kHz. Como la relación señal ruido (SNR) aumenta con el contenido de frecuencias predominantes del eco, por medio del corrimiento de la frecuencia de la señal de referencia en el detector en cuadratura se logra digitalizar una señal con notable mejora en la relación entre la señal y el ruido. Esta innovación puede ser aplicada con todas las secuencias de pulsos conocidas, y en particular en las que se mencionan arriba, y puede aplicarse al mismo tiempo que se realiza el procedimiento conocido como "ciclado de fase". Este procedimiento sirve para eliminar ambos: i) efectos de ruido en la línea base y ii) señales de ruido coherente (ver para mas detalle E. Fukushima y S. B. W. Roeder: "Experimental pulse NMR: A Nuts and Bolts Approach", Addison-Wesley Publishing Co. Reading, MA, USA (1981)).

69
68

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto sensor para la detección de sustancias por resonancia cuádrupolar nuclear (RCN) y en presencia de interferencia ambiental, caracterizado porque dicho conjunto sensor:

- un transmisor T_x que comprende medios de excitación que generan señales de excitación;
- una llave de conmutación conectada a la salida de dicho transmisor T_x ;
- un primer divisor/sumador de señal con desfase, conectado a la salida de dicha llave de conmutación;
- primeros y segundos elementos sensores, conectados a las salidas respectivas de dicho primer divisor/sumador de señal con desfase;
- primeros y segundos circuitos de acople, preferentemente de modo común, conectados a la salida de dichos primeros y segundos elementos sensores respectivamente;
- primeros y segundos amplificadores conectados a las salidas de dichos primeros y segundos circuitos de acople respectivamente;
- primeros y segundos filtros pasa-banda conectados a las salidas de dichos primero y segundo amplificadores respectivamente;
- un segundo divisor/sumador de señal con desfase conectado a las salidas de dichos primero y segundo filtros pasa-banda respectivamente; y
- un receptor R_x conectado a la salida de dicho segundo divisor/sumador de señal con desfase.

2. Conjunto sensor según la reivindicación 1, caracterizado porque dichas señales de excitación son pulsos de radiofrecuencia.

22 20 69

3. Conjunto sensor según la reivindicación 1, caracterizado porque dichos amplificadores son amplificadores de radiofrecuencia que están apareados.

4. Conjunto sensor según la reivindicación 1, caracterizado porque está rodeado por un blindaje.

5. Conjunto sensor según la reivindicación 4, caracterizado porque el blindaje de los laterales y en la parte inferior del mismo está conformado por chapa de cobre o de aluminio de al menos 0.5 mm de espesor.

6. Conjunto sensor según la reivindicación 4, caracterizado porque el blindaje en la parte superior del mismo está conformado por una fina capa de material no ferromagnético o de plástico metalizado.

7. Conjunto sensor según la reivindicación 6, caracterizado porque el blindaje superior se coloca entre la antena y el objeto a detectar, en una posición adecuada para evitar la generación de corrientes parásitas.

8. Conjunto sensor según la reivindicación 4, caracterizado porque el blindaje comprende cortes de geometría adecuada.

9. Conjunto sensor según la reivindicación 1, caracterizado porque dichos primero y segundo elementos sensores son circuitos de sintonía.

23 21 70

10. Conjunto sensor según la reivindicación 9, caracterizado porque dichos circuitos de sintonía adoptan las configuraciones paralelo, serie o balanceados.

11. Conjunto sensor según la reivindicación 9, caracterizado porque dichos primero y segundo elementos sensores incluyen respectivamente primera y segunda antenas de emisión/recepción L_1 y L_2 preferiblemente de geometría autoblandadas, dichas antenas L_1 y L_2 conectadas, respectivamente en paralelo a capacitores C_1 , C_2 - C_3 , C_4 .

12. Conjunto sensor según la reivindicación 11, caracterizado porque dichas primera y segunda antenas de emisión/recepción L_1 y L_2 están conformadas por bobinas B_1 y B_2 respectivamente.

13. Conjunto sensor según la reivindicación 12, caracterizado porque dichas bobinas B_1 y B_2 posee arrollamientos en el mismo sentido.

14. Conjunto sensor según las reivindicaciones 1 y 13, caracterizado porque dichos primer y segundo divisores/sumadores de señal con desfase son de 0° - 180° .

15. Conjunto sensor según las reivindicaciones 1 y 14, caracterizado porque dicho primer elemento sensor está conectado a la salida de 0° de dicho primer sumador/divisor de señal con desfase 0° - 180° .

16. Conjunto sensor según las reivindicaciones 1 y 14, caracterizado porque dicho segundo elemento sensor está conectado a la

22 71
22
salida de 180° de dicho primer divisor/sumador de señal con desfase 0° -
 180° .

17. Conjunto sensor según las reivindicaciones 1 y 14, caracterizado porque dicho primer filtro pasa-banda está conectado a la salida de 180° de dicho primer divisor/sumador de señal con desfase 0° - 180° .

18. Conjunto sensor según las reivindicaciones 1 y 14, caracterizado porque dicho segundo filtro pasa-banda está conectado a la entrada de 180° de dicho segundo divisor/sumador de señal con desfase de 0° - 180° .

19. Conjunto sensor según la reivindicación 12, caracterizado porque dichas bobinas B_1 y B_2 poseen arrollamientos en sentidos opuestos.

20. Conjunto sensor según las reivindicaciones 1 y 19, caracterizados porque dichos primer y segundo divisores/sumadores de señal con desfase son de 0° - 0° .

21. Conjunto sensor según las reivindicaciones 1 y 20, caracterizado porque dicho primer elemento sensor esta conectado a la primera salida de 0° de dicho divisor/sumador de señal con desfase 0° - 0° .

22. Conjunto sensor según las reivindicaciones 1 y 20, caracterizado por que dicho segundo elemento sensor esta conectado a una segunda salida de 0° de dicho primer divisor/sumador de señal con desfase de 0° - 0° .

75

23. Conjunto sensor según las reivindicaciones 1 y 20, caracterizado porque dicho primer filtro pasa-banda esta conectado a una primera entrada de 0° de dicho segundo divisor/sumado de señal con desfase 0° - 0°.

24. Conjunto sensor según las reivindicaciones 1 y 20, caracterizado porque dicho segundo filtro pasa-banda esta conectado a una segunda entrada de 0° de dicho segundo divisor/sumador de señal con desfase de 0° - 0°.

25. Conjunto sensor según la reivindicación 11, caracterizado porque dichas primera y segunda antenas están conectadas en serie.

26. Conjunto sensor según la reivindicación 11, caracterizado porque dichas primera y segunda antenas están conectadas en paralelo.

27. Conjunto sensor según la reivindicación 11, caracterizado porque está fijado a un piso que tiene practicadas hendiduras elipsoidales y cóncavas para cada uno de los pies; alrededor de las cuales se disponen dichas primera y segunda antenas.

28. Conjunto sensor según la reivindicación 27, caracterizado porque dichas primera y segunda antenas son de conformación elipsoidal, y están dispuestas sobre un plano cóncavo C, diseñado de tal forma que la densidad de corriente en las espiras en la superficie cóncava se optimice para lograr un campo magnético lo más uniforme posible en todo el volumen que se espera que ocupe el material prohibido a detectar.

24

73

29. Conjunto sensor según la reivindicación 1, caracterizado porque está montado en paredes, en barreras o lo similar.

30. Conjunto sensor según la reivindicación 1, caracterizado porque es portátil.

31. Conjunto sensor según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha llave de conmutación es una llave Transmisor/Receptor ("Tx/Rx switch") que comprende conjuntos de pares de diodos cruzados y una línea de cuarto de onda ($\lambda/4$).

32. Un método para la detección por resonancia cuadrupolar nuclear (RCN) y en presencia de interferencia ambiental, de sustancias prohibidas ocultas que utilizan el conjunto sensor de las reivindicaciones 1 a 31 caracterizado porque comprende las siguientes etapas:

- generar señales de excitación en una frecuencia cercana a la frecuencia de resonancia de las sustancia prohibidas a detectar;
- dirigir dichas señales de excitación hacia una llave de conmutación;
- dividir dichas señales de excitación en un primer divisor/sumador de señal con desfasaje;
- emitir dichas señales de excitación mediante una primera y una segunda antenas;
- detectar las señales inducidas en cada antena debido a la presencia de sustancias prohibidas y de interferencia ambiental;
- amplificar y filtrar dichas señales inducidas;

75
25 74

- combinar dichas señales inducidas en un segundo divisor/sumador de señal con desfase; y

- sumar dichas señales inducidas y enviarlas al receptor R_x .

33. Un método según la reivindicación 32, caracterizado porque dichas señales de excitación son pulsos de radiofrecuencia.

34. Un método según las reivindicaciones 33 y 33 , caracterizado porque dicha amplificación de señales inducidas se lleva a cabo en amplificadores de radiofrecuencia apareados.

35. Un método según la reivindicación 32, caracterizado porque el filtrado de dichas señales de excitación se lleva a cabo en filtros pasa-banda.

36. Un método según la reivindicación 32, caracterizado porque dicha llave de conmutación es una llave Transmisor/Receptor T_x/R_x (" T_x/R_x Switch").

37. Un método según la reivindicación 32, caracterizado porque cuando las bobinas que conforman dichas primera y segunda antenas están arrolladas en el mismo sentido, dichos primer y segundo divisores/sumadores de señal con desfase, desfasan en $0^\circ - 180^\circ$ luego de la división de los pulsos de radiofrecuencia y de la combinación de dichas señales inducidas respectivamente.

38. Un método según la reivindicación 32, caracterizado porque cuando las bobinas que conforman dichas primera y segunda



26 75

antenas están arrolladas en sentidos opuestos, dichos primer y segundo divisores/sumadores de señal con desfase, desfasan en $0^\circ - 0^\circ$ luego de la división de los pulsos de radiofrecuencia y la combinación de dichas señales inducidas respectivamente.

39. Un método según la reivindicación 32, caracterizado porque dichas señales de excitación son generadas por medios de excitación incluidos en un transmisor T_x .

77
27 76

Resumen

Un conjunto sensor para la detección de sustancias por resonancia cuádrupolar nuclear (RCN) y en presencia de interferencia ambiental, comprendiendo dicho conjunto sensor:

- un transmisor T_x que comprende medios de excitación que generan señales de excitación;
- una llave de conmutación conectada a la salida de dicho transmisor T_x ;
- un primer divisor/sumador de señal con desfase, conectado a la salida de dicha llave de conmutación;
- primeros y segundos elementos sensores, conectados a las salidas respectivas de dicho primer divisor/sumador de señal con desfase;
- primeros y segundos circuitos de acople, preferentemente de modo común, conectados a la salida de dichos primeros y segundos elementos sensores respectivamente,
- primeros y segundos amplificadores conectados a las salidas de dichos primeros y segundos circuitos de acople respectivamente;
- primeros y segundos filtros de pasa-banda conectados a las salidas de dichos primero y segundo amplificadores respectivamente;
- un segundo divisor/sumador de señal con desfase conectado a las salidas de dichos primero y segundo filtros pasa-banda respectivamente; y
- un receptor R_x conectado a la salida de dicho segundo divisor/sumador de señal con desfase.

También se divulga el método asociado al conjunto sensor.

ma. New DA .
78 113: 70.785
95598
413325
77

Brigard & Castro

BOGOTA - COLOMBIA

PODER

POWER OF ATTORNEY.

Yo (nosotros) SPINLOCK S.R.L.

I (We) SPINLOCK S.R.L.

domiciliado(s) en Avda. del Tajamar N° 255, Ciudad de Alta Gracia, (5186) Córdoba, ARGENTINA

domiciled in Avda. del Tajamar N° 255, Ciudad de Alta Gracia, (5186) Córdoba, ARGENTINA

Nombro(amos) a: RAMIRO CASTRO DUQUE y/o CARLOS HUMBERTO PALACIO EASTMAN, de Bogotá, Colombia, apoderados verdaderos y legales con poder especial, amplio y suficiente, para recabar de las oficinas y autoridades colombianas administrativas, judiciales y de policía, en cualquier instancia o recurso, la obtención de patentes de invención, registros de marcas, diseños industriales, modelos de utilidad, depósitos de nombres comerciales y enseññas, registros de derechos de autor y contratos sobre los mismos, obtención de certificados de obtentor de variedades vegetales, así como sus prórrogas, renovaciones, anotaciones de traspaso, cambios de nombre y/o domicilio; elaborar, tramitar y registrar contratos de licencia y licencias de cualesquiera clases; intervenir como demandante o como demandado en cualquier instancia y recurso ante cualquier juez, corporación, funcionario público o autoridad en acciones judiciales, administrativas y de policía tales como: oposiciones al registro de marcas; acciones de caducidad; cancelación y nulidad; acciones reivindicatorias, acciones derivadas de la obtención o explotación de licencias; acciones de competencia desleal; demandas penales; acciones de indemnización de perjuicios, reclamos y observaciones a solicitudes de patentes, diseños industriales, modelos de utilidad, en el ejercicio de medidas cautelares y en otras acciones o medidas similares.

Hereby appoint RAMIRO CASTRO DUQUE and/or CARLOS HUMBERTO PALACIO EASTMAN, of Bogotá, Colombia, my (our) true and lawful attorneys with special, ample and sufficient power to obtain from the Colombian administrative, judicial and police offices and authorities, in any instance, privileges of patents of invention, registration of trademarks, industrial designs and utility models; registration of copyright and contracts related thereto, certificates of obtainers of vegetables varieties, as well as extensions, renewals and recordal of assignments and changes of name and domicile related to the above; to prepare, prosecute and register licenses of any kind; to act as plaintiff or defendant in any instance or recourse, and before any judge, corporation, public official or authority in judicial, administrative and police actions, such as: oppositions to the registration of trademarks; caducity, cancellation and nullity actions; claim actions derived from the obtaining or exploitation of licenses, action of unfair competition; penal demands, actions of indemnities for damages; claims or observations on patent applications, models, industrial designs and utility models; in the exercise of preventive measures; and in other actions or similar proceedings.

A este efecto, lo(s) faculto(amos) para elevar solicitudes, formular descripciones, enmiendas, protestas, declaraciones, oposiciones, cancelaciones, nulidades, apelaciones y reclamos; pagar impuestos, cuotas y gravámenes prescritos por la ley; renunciar o desistír a derechos concedidos o en curso de concesión; recibir toda clase de documentos y valores, dando el descargo respectivo, y, en general, para dar ante dichas autoridades todos los pasos necesarios al efecto indicado y tomar todas las medidas que creyeren conducentes al resguardo de mis (nuestros intereses), con todas las demás facultades legales necesarias.

To that effect they hereby empowered to file applications, formulate descriptions, amendments, protests, declarations, oppositions, cancellations, nullities, appeals and claims; to pay taxes, quotas and assessments prescribed by law, renounce or waive the rights granted or in the process of granting; to receive all kinds of documents and valuables, giving the respective release of receipt, and, in general, to take before said authorities the necessary steps to such effect, and any measures that they may deem pertinent to the safeguard of my (our) interest(s) with all the other necessary legal powers.

Este poder comprende la facultad de ratificar o confirmar en mi (nuestro) nombre lo actuado así como la facultad de desistír, transigir, comprometer, y la de sustituirlo en todo o en parte y revocar sustituciones. Asimismo nombro(amos) a: RAMIRO CASTRO DUQUE y/o CARLOS HUMBERTO PALACIO EASTMAN, domiciliado(s) en la Carrera 7 No. 16-56 Piso 9, mls (nuestros) apoderados en Colombia, con facultades para recibir notificaciones y designar apoderados judiciales o extrajudiciales.

This power includes the faculty to ratify or confirm desist, settle and compromise on my (our) behalf, and to substitute this power in whole or in part and to revoke substitutions. At the same time I (We) hereby appoint RAMIRO CASTRO DUQUE and/or CARLOS HUMBERTO PALACIO EASTMAN, domiciled in Carrera 7 No. 16-56, Piso 9, my (our) attorney(s) in fact with powers to receive notifications and to designate judicial and extrajudicial attorneys.

Otorgado y firmado en

hoy de de

Firma

Nombre
Cargo

En la ciudad de Bogotá, D.C., a los 16 días del mes de Diciembre del 2004, se otorgó y firmó este documento que coincide con el original que se ha leído a la vista.

16 DIC. 2004 2

NOTARIO CLARENTE

NORA A. TORRES
SOCIO GERENTE
SPINLOCK S.R.L.

GER///

Granted and signed in

this day of 200_



CERTIFICADO NOTARIAL (SOCIEDAD)

NOTARIAL CERTIFICATE (CORPORATION)

Hoy trece de Mayo
 personalmente compareció ante mí
 Nor. Adriana Tozzi, D.N.I. 10.249.547
 a quien conozco, y de quien me consta que firmó el anterior
 documento, debidamente juramentado declaró y dijo que él
 es
Socio Gerente
 de **SPINLOCK S.R.L.**

On this 13 day of May of 2004
 personally appeared before me
 to me known, and known to me to be the person who
 signed the foregoing instrument who being by me duly
 sworn did depose and say that he (she) is the
 of **SPINLOCK S.R.L.**

Sociedad legalmente constituida para un período de
 duración que aún no ha terminado; que el declarante está
 autorizado por dicha compañía para conferir este poder, que
 el sello estampado por él al pie de tal poder, en nombre y
 representación de la expresada compañía, es el sello oficial
 de ella; y que el objeto para el cual se confiere este
 instrumento está comprendido dentro del de la sociedad.

Which is legally constituted for a term not yet expired, that
 deponent is authorized by said Company to confer this
 Power of Attorney; that the seal affixed hereunto by the
 deponent in the name and on behalf of said Corporation is
 the corporate seal thereof, and that the purpose for which
 this instrument is granted is included within the corporate
 purpose of company.

El suscrito Notario hace constar que tuvo a la vista las
 pruebas de la existencia de la sociedad.

The undersigned Notary Public attests that he has seen the
 documents that prove the existence of the company.

Estado de Ciudad de Córdoba, Argentina
 con fecha 13 de Mayo de 2004.

State of
 under date of

y que quien confiere el presente poder es su representante.

and that he (she) who grants the present power of attorney
 is its Representative.


 Notario Público (sello)


Public Notary (Seal)

**CERTIFICADO NOTARIAL
 PERSONA NATURAL**

**NOTARIAL CERTIFICATE
 NATURAL PERSON**

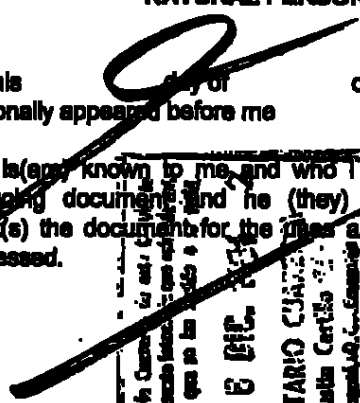
Hoy de de, compareció(eron) ante mí

On this day of of
 personally appeared before me

a quien (es) conozco y me consta que es(son) la(s)
 persona(s) firmante(s) del documento que precede y
 quien(es) declara(n) que otorgan el mismo para los fines y
 propósitos que en él se expresan.

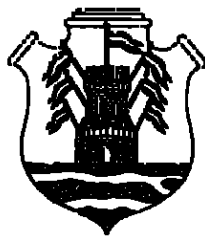
who is(are) known to me, and who I attest executed the
 foregoing document, and he (they) declared he (they)
 grant(s) the document for the uses and purposes therein
 expressed.

Notario Público (sello)


 NOTARIO PÚBLICO
 Agustín Cerrillo
 Inscripción N.º 1.650
 Public (Seal)

LEGALIZACION POR APOSTILLA ES REQUERIDA.

LEGALIZATION BY APOSTILLE IS REQUIRED.



ACTUACION NOTARIAL

DECRETO N° 3518/89

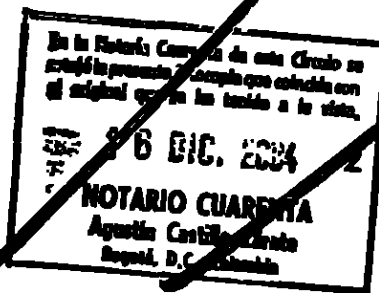
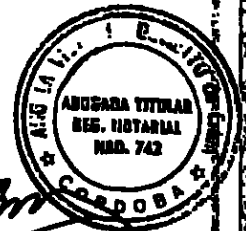


010002 0001898875-8



A 01898875

TESTIGO: Que la firma que antecede pertenece a Nora Adriana TOZZI, argentina, mayor de edad, Documento Nacional de Identidad diez millones doscientos cuarenta y nueve mil quinientos cuarenta y siete (10.249.547), CUIT/CUIL N° 27-10249547-8, casada, domiciliada en Av. Del Talamar 255 de la ciudad de Alta Gracia, provincia de Córdoba, en su calidad de Socia Gerente de "SPINLOCK S.R.L.", con domicilio en Av. Del Talamar 255, de la ciudad de Alta Gracia, provincia de Córdoba, República Argentina, inscrita en el Registro Público de Comercio, Protocolo de Contratos y Disoluciones en MATRICULA 5085-B de fecha 25 de abril de 2003 y posterior modificación inscrita en el mismo Protocolo y Registro en MATRICULA 5085-B1 de fecha 29 de setiembre de 2003, personería que acredita con la siguiente documentación, Contrato Social de fecha 10 de febrero de 2003 y Acta Social N° 2 del 25 de julio de 2003, que en original tengo a la vista, y de donde surgen facultades para el otorgamiento del presente acto, consta; que dicha firma es auténtica, y que ha sido puesta en mi presencia, doy fe.- ACTA N°15, F°65612, LIBRO DE INTERVENCIONES N.°6, Ciudad de Córdoba, 13 días del mes de Mayo de 2004.



80
79



010020 0000339753-X

A 0000339753

Angela Victoria
Baretto de B...
A01898875 -



CORDOBA 14 MAY 2004

4

En la Unidad Ejecutiva de esta Ciudad...
se otorgó el presente documento...
el día 16 DIC. 2003
NOTARIO CUARENTA
Angela Victoria Baretto
Cordoba, D.C. Colombia

ANGELISA DEL VALLE TRUCO DE BARETTA
Vocal Suplente
Honorable Consejo Directivo



DE ESC
UNICIA
L

APOSTILLE

(Convention de la Haye du 5 octobre 1961)

1 PAIS _____ ARGENTINA _____

El presente documento público

2 Ha sido firmado por Marta T. de BAZZETTA

3 Quien actúa en calidad de Abg.

4 Lleva el sello/timbre de Coloquio & Pensamiento

Para Consulta

5 En _____ BUENOS AIRES _____ 6 El día 20 MAY 2004

7 Por _____ UNIDAD DE COORDINACION LEGALIZACION S _____

MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES COMEPL

COMERCIO INTERNACIONAL Y CULTO _____

8 Paga el Número 85512

Sello / Timbre P30



DAL DANIEL RAMON MARURI
Unidad Coordinación Legalizaciones
Ministerio de Relaciones Exteriores
Comercio Internacional y Culto

En la ciudad de Buenos Aires, a los 20 días del mes de Mayo del año 2004, he visto el original que se me ha presentado y he verificado que es auténtico y conforme a lo que se me ha informado.

16 DIC 2004 2

NOTARIO CUARENTA
Agencia Cuarenta Zende
Av. 16 de Julio 1000



GAVIRI A

80

ORGANIZACION ELECTORAL
REGISTRADURIA NACIONAL DEL ESTADO CIVIL

REGISTRO CIVIL DE DEFUNCION

Indicativo
Serial

5562241

Datos de la oficina de registro									
Clase de oficina:	Registraduria	Notaria	☒	Consulado	Corregimiento	Insp. de Policia	Código	9795	
Pais: COLOMBIA - Departamento: CUNDINAMARCA - Municipio: BOGOTA - Corregimiento o Inspección de Policía: D.C.									
COLOMBIA CUNDINAMARCA BOGOTA D.C. NOTARIA 32.									

Datos del inscrito	
Apellidos y nombres completos	
CASTRO DUQUE RAMIRO	
Documento de identificación (Clase y número)	Sexo (en Letras)
C.C.No. 170322 DE BOGOTA	MASCULINO

Datos de la defunción	
Lugar de la Defunción: Pais: COLOMBIA - Departamento: CUNDINAMARCA - Municipio: BOGOTA - Corregimiento o Inspección de Policía: D.C.	
Fecha de la defunción	
Año	2004
Mes	10
Día	30
Hora	
04:10 PM	
Número de certificado de defunción	
A- 2094375.	
Presunción de muerte	
Jurado que profiere la sentencia	
Fecha de la sentencia	
Año	
Mes	
Día	
Documento presentado	Nombre y cargo del funcionario
Autenticación judicial	ANDRES DIAZ CAMPOS.-
Certificado MAFIC	R.M. No. 79982662

Datos del denunciante	
Apellidos y nombres completos	
EDGAR DAVID REGINO II.	
Documento de identificación (Clase y número)	Firma
C.C.No. 15.030.154 DE LORICA/ CORDOBA	

Primer testigo	
Apellidos y nombres completos	
Documento de identificación (Clase y número)	
Firma	

Segundo testigo	
Apellidos y nombres completos	
Documento de identificación (Clase y número)	
Firma	

Fecha de inscripción	
Año	2004
Mes	1
Día	02
Nombre y firma del funcionario que inscribe	
BLANCA ROSA REYES RESTREPO	

ESPACIO PARA NOTAS	
PADRES: ALFONSO CASTRO	
MERCEDES DUQUE.	

NOTARIA 32

DEL CIRCULO DE SANTA FE DE BOGOTA, D.C.

Germán Eleázar Moreno L.
Notario

COMO SECRETARIO DELEGADO DE LA NOTARIA TREINTA Y DOS (32) DEL
CIRCULO DE BOGOTA

CERTIFICO QUE:

La presente acta es fiel copia del original tomada del registro
civil de defunciones serial indicativo número: 5562241.....
que expido en la ciudad de Bogotá D.C. hoy: 11 de AGO. 2004.....

NELSON ELORSE
SECRETARIO DELEGADO

REPLANTADO
CIRCULO DE NOTARIAS DE BOGOTA