

Señora Jefe
DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y
Bogotá, D.C.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 01-105790- -00006-0000

Fecha: 2008-02-27 17:21:24 Dep: 2020 NUECREACIONE
No. 2 PATENTES Eje: 1 REGDLOPOSITO
Act. 444 R. SPULSIARLOUL Folios: 15

Re.: Expediente No. 01 105.790
Solicitud de Patente a nombre de
SCHLUMBERGER TECHNOLOGY B.V.
Código 02 - 01 - 444

En relación con la solicitud contenida en el expediente de la referencia y, en particular, para dar respuesta al Concepto Técnico No. 2194, contenido en su último oficio proferido dentro del mismo, dentro del término conferido, por medio del presente escrito me permito manifestarle:

1. Con respecto a las Observaciones sobre la claridad de las reivindicaciones, en particular las reivindicaciones 10 y 15, al presente escrito acompaño un texto nuevo del capítulo de reivindicaciones respecto del cual se han efectuado las modificaciones pertinentes a las reivindicaciones mencionadas.
2. Con respecto al documento citado que afectaría la novedad de la presente solicitud, la solicitud colombiana que se tramita dentro del Expediente No. 00 90.951, me permito hacerle notar:
 - a) La solicitud colombiana radicada el 28 de Noviembre de 2000 dentro del Expediente No. 00 90.951 reivindica prioridad de la solicitud presentada en Estados Unidos el 1 de Diciembre de 1999 bajo el No. 09/452,660.
 - b) La presente solicitud, radicada el día 11 de Diciembre de 2001 dentro del Expediente No. 01 105.790, reivindica prioridad de la solicitud

estadounidense No. 09/746,927 de 22 de Diciembre de 2000 que se presentó como una continuación en parte de la presentada el 1 de Diciembre de 1999.

3. Por otra parte, si bien el Concepto Técnico No. 2194 indica que se anexa copia de las páginas correspondientes al documento citado, o sea, la solicitud colombiana No. 00 90.951, las únicas páginas que efectivamente corresponden a la misma son la copia de la carátula y la copia del Formulario de Solicitud.
4. La copia del capítulo de reivindicaciones anexa al Concepto Técnico mencionado se titula "Aparato protector para uso junto con una herramienta de pozo" y contiene 44 reivindicaciones, en tanto que el título correcto de la solicitud colombiana No. 00 90.951 es "Aparato Blindado para Utilizar con una Herramienta de Pozo y un Método para Blindar un Serpentin" y su capítulo de reivindicaciones comprende 14 de las mismas.
5. En consecuencia, no se puede dar respuesta al análisis de patentabilidad efectuado en el punto 5. del Concepto Técnico No. 2194 por cuanto ni los elementos de las Figuras 1 y 6 ni las Reivindicaciones 1, 21 y 38 citadas corresponden a la solicitud colombiana No. 00 90.951.
6. Ahora bien, el documento citado CO 00 90951, enseña ranuras "inclinadas" y elementos conductivos inclinados, mientras que la reivindicación 1 de la presente solicitud se refiere a ranuras o elementos que corren perpendiculares al eje longitudinal. Las ranuras y elementos de la presente solicitud se encuentran orientadas de esta forma para que corran perpendiculares a la excitación de la bobina y para que generen un campo bipolar magnético transversal puro, que es el preferido. Ver las páginas 17-18 en la Sección 4.4 "Ranuras Transversales" de la descripción. La configuración de escudo o banda de la invención se ilustra aún más en los ejemplos preferidos como siendo usada para, o en conjunto con, las bobinas cabalgantes en las Fig. 12-14.

46
117

7. Acompaño también al presente escrito copia del escrito radicado el día 9 de Enero de 2008 dentro del Expediente No. 00 90.951 por medio del cual se da respuesta al Concepto Técnico emitido en dicha solicitud, junto con copia del texto del capítulo de reivindicaciones 1-12.

Le solicito se sirva agregar este escrito y sus anexos al expediente y conceder el privilegio solicitado.

De Usted Atentamente,

GERMAN CASTILLO GRAU
T.P. No. 2978 del C.S.J.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para usar con un soporte alargado que se adapta para disponer dentro de un pozo de perforación, el cual soporte tiene un eje longitudinal, que comprende:
un cuerpo adaptado para formar una superficie cilíndrica;
el cual cuerpo está adaptado para montarlo sobre el soporte mencionado;
y
el cual cuerpo tiene por lo menos una ranura formada en él de manera que la mencionada ranura es perpendicular al mencionado eje longitudinal cuando el mencionado cuerpo está montado sobre el mencionado soporte;
en donde el mencionado cuerpo proporciona una atenuación predeterminada de un componente de campo electromagnético conforme el mencionado campo interactúa con el mencionado cuerpo.
2. El aparato de la reivindicación 1, en donde el mencionado cuerpo incluye múltiples ranuras formadas en él, de manera que cada ranura corre perpendicular al mencionado eje longitudinal cuando el mencionado cuerpo está montado sobre el mencionado soporte.
3. El aparato de la reivindicación 1, en donde el mencionado cuerpo incluye por lo menos una ranura que corre paralela al mencionado eje longitudinal cuando el mencionado cuerpo está montado sobre el mencionado soporte.
4. El aparato de la reivindicación 1, en donde el mencionado cuerpo es metálico y por lo menos una ranura está rellena con un material dieléctrico.
5. El aparato de la reivindicación 1, en donde el mencionado cuerpo está configurado de manera que forme un cilindro circular hueco derecho.
6. El aparato de la reivindicación 5, en donde el mencionado cuerpo comprende dos mitades adaptadas para formar el mencionado cilindro.

7. Un aparato para usar con un soporte alargado que se adapta para disponer dentro de un pozo de perforación, el cual soporte tiene un eje longitudinal, que comprende:
una banda flexible adaptada para rodear al mencionado soporte, la cual banda está hecha de un material no conductor; y
por lo menos un elemento conductor dispuesto sobre la mencionada banda de manera que el mencionado elemento corre perpendicular al mencionado eje longitudinal cuando la mencionada banda rodea al mencionado soporte;
en donde la mencionada banda proporciona una atenuación predeterminada de un componente de campo electromagnético conforme el mencionado campo interactúa con la mencionada banda.
8. El aparato de la reivindicación 7, en donde el mencionado por lo menos un elemento conductor está dispuesto sobre la mencionada banda formando un asa abierta alrededor del mencionado soporte cuando la mencionada banda rodea el mencionado soporte.
9. El aparato de la reivindicación 8, que además comprende medios de conmutación conectados al mencionado por lo menos un elemento conductor, los cuales medios de conmutación son operativos para proporcionar el cierre selectivo de la mencionada asa abierta para formar un asa cerrada.
10. Un método para escudar una fuente o transductor dispuesto sobre un soporte alargado que tiene un eje longitudinal y adaptado para disponerlo dentro de un pozo de perforación, que comprende:
montar un cuerpo adaptado para formar una superficie cilíndrica sobre el mencionado soporte para cubrir a los mencionados fuente o transductor, el cual cuerpo tiene por lo menos una ranura formada en él; y
disponer el mencionado cuerpo de forma que la mencionada ranura corre perpendicular al mencionado eje longitudinal, y en donde el mencionado cuerpo proporciona una atenuación predeterminada de un componente de campo electromagnético conforme al mencionado campo interactúa con el mencionado cuerpo.

Señora Jefe
DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y
Bogotá, D.C.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 01-105790-00006-0000

Fecha: 2008-02-27 17:21:24 Dep. 2020 NUECREACIONES
Tipo: PATENTES Eje: 1 REGDLPOSITO
Act: 444 RUSPULSTARIQUL Folios: 15

Re.: Expediente No. 01 105.790
Solicitud de Patente a nombre de
SCHLUMBERGER TECHNOLOGY B.V.
Código 02 - 01 - 444

En relación con la solicitud contenida en el expediente de la referencia y, en particular, para dar respuesta al Concepto Técnico No. 2194, contenido en su último oficio proferido dentro del mismo, dentro del término conferido, por medio del presente escrito me permito manifestarle:

1. Con respecto a las Observaciones sobre la claridad de las reivindicaciones, en particular las reivindicaciones 10 y 15, al presente escrito acompaño un texto nuevo del capítulo de reivindicaciones respecto del cual se han efectuado las modificaciones pertinentes a las reivindicaciones mencionadas.
2. Con respecto al documento citado que afectaría la novedad de la presente solicitud, la solicitud colombiana que se tramita dentro del Expediente No. 00 90.951, me permito hacerle notar:
 - a) La solicitud colombiana radicada el 28 de Noviembre de 2000 dentro del Expediente No. 00 90.951 reivindica prioridad de la solicitud presentada en Estados Unidos el 1 de Diciembre de 1999 bajo el No. 09/452,660.
 - b) La presente solicitud, radicada el día 11 de Diciembre de 2001 dentro del Expediente No. 01 105.790, reivindica prioridad de la solicitud

estadounidense No. 09/746,927 de 22 de Diciembre de 2000 que se presentó como una continuación en parte de la presentada el 1 de Diciembre de 1999.

3. Por otra parte, si bien el Concepto Técnico No. 2194 indica que se anexa copia de las páginas correspondientes al documento citado, o sea, la solicitud colombiana No. 00 90.951, las únicas páginas que efectivamente corresponden a la misma son la copia de la carátula y la copia del Formulario de Solicitud.
4. La copia del capítulo de reivindicaciones anexa al Concepto Técnico mencionado se titula "Aparato protector para uso junto con una herramienta de pozo" y contiene 44 reivindicaciones, en tanto que el título correcto de la solicitud colombiana No. 00 90.951 es "Aparato Blindado para Utilizar con una Herramienta de Pozo y un Método para Blindar un Serpentin" y su capítulo de reivindicaciones comprende 14 de las mismas.
5. En consecuencia, no se puede dar respuesta al análisis de patentabilidad efectuado en el punto 5. del Concepto Técnico No. 2194 por cuanto ni los elementos de las Figuras 1 y 6 ni las Reivindicaciones 1, 21 y 38 citadas corresponden a la solicitud colombiana No. 00 90.951.
6. Ahora bien, el documento citado CO 00 90951, enseña ranuras "inclinadas" y elementos conductivos inclinados, mientras que la reivindicación 1 de la presente solicitud se refiere a ranuras o elementos que corren perpendiculares al eje longitudinal. Las ranuras y elementos de la presente solicitud se encuentran orientadas de esta forma para que corran perpendiculares a la excitación de la bobina y para que generen un campo bipolar magnético transversal puro, que es el preferido. Ver las páginas 17-18 en la Sección 4.4 "Ranuras Transversales" de la descripción. La configuración de escudo o banda de la invención se ilustra aún más en los ejemplos preferidos como siendo usada para, o en conjunto con, las bobinas cabalgantes en las Fig. 12-14.

46
117

7. Acompaño también al presente escrito copia del escrito radicado el día 9 de Enero de 2008 dentro del Expediente No. 00 90.951 por medio del cual se da respuesta al Concepto Técnico emitido en dicha solicitud, junto con copia del texto del capítulo de reivindicaciones 1-12.

Le solicito se sirva agregar este escrito y sus anexos al expediente y conceder el privilegio solicitado.

De Usted Atentamente,

GERMAN CASTILLO GRAU
T.P. No. 2978 del C.S.J.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para usar con un soporte alargado que se adapta para disponer dentro de un pozo de perforación, el cual soporte tiene un eje longitudinal, que comprende:
un cuerpo adaptado para formar una superficie cilíndrica;
el cual cuerpo está adaptado para montarlo sobre el soporte mencionado;
y
el cual cuerpo tiene por lo menos una ranura formada en él de manera que la mencionada ranura es perpendicular al mencionado eje longitudinal cuando el mencionado cuerpo está montado sobre el mencionado soporte;
en donde el mencionado cuerpo proporciona una atenuación predeterminada de un componente de campo electromagnético conforme el mencionado campo interactúa con el mencionado cuerpo.
2. El aparato de la reivindicación 1, en donde el mencionado cuerpo incluye múltiples ranuras formadas en él, de manera que cada ranura corre perpendicular al mencionado eje longitudinal cuando el mencionado cuerpo está montado sobre el mencionado soporte.
3. El aparato de la reivindicación 1, en donde el mencionado cuerpo incluye por lo menos una ranura que corre paralela al mencionado eje longitudinal cuando el mencionado cuerpo está montado sobre el mencionado soporte.
4. El aparato de la reivindicación 1, en donde el mencionado cuerpo es metálico y por lo menos una ranura está rellena con un material dieléctrico.
5. El aparato de la reivindicación 1, en donde el mencionado cuerpo está configurado de manera que forme un cilindro circular hueco derecho.
6. El aparato de la reivindicación 5, en donde el mencionado cuerpo comprende dos mitades adaptadas para formar el mencionado cilindro.

7+8
119
\$

7. Un aparato para usar con un soporte alargado que se adapta para disponer dentro de un pozo de perforación, el cual soporte tiene un eje longitudinal, que comprende:
una banda flexible adaptada para rodear al mencionado soporte, la cual banda está hecha de un material no conductor; y
por lo menos un elemento conductor dispuesto sobre la mencionada banda de manera que el mencionado elemento corre perpendicular al mencionado eje longitudinal cuando la mencionada banda rodea al mencionado soporte;
en donde la mencionada banda proporciona una atenuación predeterminada de un componente de campo electromagnético conforme el mencionado campo interactúa con la mencionada banda.
8. El aparato de la reivindicación 7, en donde el mencionado por lo menos un elemento conductor está dispuesto sobre la mencionada banda formando un asa abierta alrededor del mencionado soporte cuando la mencionada banda rodea el mencionado soporte.
9. El aparato de la reivindicación 8, que además comprende medios de conmutación conectados al mencionado por lo menos un elemento conductor, los cuales medios de conmutación son operativos para proporcionar el cierre selectivo de la mencionada asa abierta para formar un asa cerrada.
10. Un método para escudar una fuente o transductor dispuesto sobre un soporte alargado que tiene un eje longitudinal y adaptado para disponerlo dentro de un pozo de perforación, que comprende:
montar un cuerpo adaptado para formar una superficie cilíndrica sobre el mencionado soporte para cubrir a los mencionados fuente o transductor, el cual cuerpo tiene por lo menos una ranura formada en él; y
disponer el mencionado cuerpo de forma que la mencionada ranura corre perpendicular al mencionado eje longitudinal, y en donde el mencionado cuerpo proporciona una atenuación predeterminada de un componente de campo electromagnético conforme al mencionado campo interactúa con el mencionado cuerpo.

11. El método de la reivindicación 10, en donde los mencionados fuente o transductor comprenden una antena que tiene un momento de dipolo magnético y que está adaptada para transmitir y/o recibir energía electromagnética.
12. El método de la reivindicación 11, en donde la mencionada antena está dispuesta sobre el mencionado soporte de tal manera que el mencionado momento de dipolo magnético está inclinado o perpendicular con respecto al mencionado eje longitudinal del mencionado soporte.
13. El método de la reivindicación 12, en donde el mencionado cuerpo está montado sobre el mencionado soporte de tal manera que por lo menos una ranura mencionada se encuentra dispuesta sobre la mencionada antena.
14. El método de la reivindicación 12, en donde la mencionada antena comprende una bobina en silla de montar.
15. Un método para escudar una fuente o transductor dispuesto sobre un soporte alargado que tiene un eje longitudinal y está adaptado para disponerlo dentro de un pozo de perforación, que comprende:
montar una banda flexible sobre el mencionado soporte para cubrir los mencionados fuente o transductor, la cual banda tiene por lo menos un elemento conductor dispuesto en ella; y
disponer la mencionada banda de manera que el mencionado elemento corra perpendicular al mencionado eje longitudinal, y en donde la mencionada banda proporcione una atenuación predeterminada de un componente de campo magnético conforme al mencionado campo interactúa con la mencionada banda.
16. El método de la reivindicación 15, en donde los mencionados fuente o transductor comprenden una antena que tiene un momento de dipolo magnético y que está adaptada para transmitir y/o recibir energía electromagnética.

- 120
\$ 120
17. El método de la reivindicación 16, en donde la mencionada antena está dispuesta sobre el mencionado soporte de tal manera que el mencionado momento de dipolo magnético está inclinado o perpendicular con respecto al mencionado eje longitudinal del mencionado soporte.
 18. El método de la reivindicación 17, en donde la mencionada banda está montada sobre el mencionado soporte de tal manera que por lo menos un elemento conductor se encuentra dispuesto por encima de la mencionada antena.
 19. El método de la reivindicación 18, en donde la mencionada antena comprende una bobina en silla de montar.

121
812

Castillo Grau & Asociados

ABOGADOS

Señores
DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
Bogotá, D.C.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 00-090951- -00007-0000

Fecha: 2008-01-09 10:40:12 Dep. 2020 NUECREACION
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 444 RESPUESTAREQUE Folios: 8

Re.: Código 02-01-444
Expediente No. 00-90.951
Solicitud de Patente
**SCHLUMBERGER HOLDINGS
LIMITED**

En relación con el expediente de la referencia y dando cumplimiento a la última providencia recaída sobre este asunto por medio del presente escrito me permito manifestarles lo siguiente:

1. Se objeta la descripción porque no ofrece una explicación suficiente de un método según se menciona en las reivindicaciones 8 y/o 10. Respetuosamente, la sociedad solicitante no está de acuerdo. La persona versada en la técnica entendería fácilmente lo que se dice en las reivindicaciones originales. Primero, es bien conocido el paso de "rodear la bobina con un blindaje" que se menciona en la reivindicación 8. Para llegar a la invención, a la persona versada se le indica incluir en un blindaje una ranura en declive o un elemento conductor en declive. Esta parte se sabe simplemente al observar en los dibujos una ranura en declive o un elemento conductor en declive, tales como en las Figuras 3-6, 8 y 10-11 y analizar la descripción. Por ejemplo, la descripción elabora la construcción del blindaje o estructura ahuecada preferida con un patrón de ranura en declive en la Sección 4.1 (páginas 7-10) y en el elemento conductor en declive en un blindaje de franja flexible en la Sección 4.2 (páginas 10-11). De este modo, la

persona versada en la técnica entendería el método para rotar el eje del dipolo magnético.

2. Igualmente, la persona versada en la técnica entendería fácilmente el método para embobinar y blindar una bobina según la reivindicación 10. Primero, los pasos iniciales de "embobinado" y "avance" son sencillos. Estas personas conocen las técnicas adecuadas de embobinado y avance. La invención no requiere técnicas únicas para avanzar y embobinar el alambre conductor alrededor del soporte. Para llegar a la invención, la descripción provee al artesano versado, una "franja flexible" con la que se "envuelven" los "embobinados". La reivindicación 10 modificada menciona además la forma de envolver los embobinados con la franja flexible y en las páginas 11-13 de la Descripción se describe el soporte. La Figura 9 ilustra la "franja flexible" y su construcción se describe en la página 12, línea 10 a la página 13, línea 6 de la Descripción. La Figura 11 ilustra la forma en que se puede superimponer la franja en los embobinados y la descripción se hace en la página 13, líneas 11-18. De este modo, la descripción explica debidamente el método en la reivindicación 10 modificada y la persona versada en la técnica lo podrá entender fácilmente.
3. Se sugiere que el aparato de la reivindicación independiente 1 se debe modificar para que incorpore los elementos que se mencionan en la reivindicación independiente 4. El motivo que se da para ello es que la cinta flexible forma parte del aparato blindado. La sociedad solicitante no está de acuerdo. La franja o cinta flexible no es una pieza necesaria del aparato de la reivindicación 1. Tal como se muestra, por ejemplo, en la realización de las Figuras 3-8, un aparato de blindaje según la invención, puede tener al menos una ranura en declive (12') sin la cinta flexible o, como alternativa, un elemento conductor (22) en la cinta flexible (20) sin una ranura en declive. La descripción separa la descripción de la realización del "patrón de ranura en declive" de la descripción de la realización del "blindaje de cinta" (cinta o franja flexible). El "patrón de ranura en declive" se describe en la Sección 4.1 (acompañado por las Figuras 3-7) y la realización del "blindaje de cinta" se describe en la Sección 4.2 (acompañado por la Figuras 8).

4. Para facilitar el examen, la solicitante opta por presentar una sola reivindicación independiente dirigida al aparato de blindaje. Por lo tanto, se cancela la reivindicación 8.
5. Se propone modificar la reivindicación 10 para explicar los pasos inventivos específicos del método. La reivindicación 10 modificada debe estar ahora en conformidad con los requerimientos de ese Despacho.
6. Respetuosamente, la sociedad solicitante no está de acuerdo con la aseveración en el sentido de que el aparato de blindaje de la reivindicación 1 no se diferencia de las enseñanzas o sugerencias del documento de referencia U.S. 4,319,191 (D1). Mi representada sostiene que la inclusión o incorporación de al menos una ranura en declive o de un elemento conductor en declive en la estructura ahuecada o cilíndrica alrededor de la bobina no es obvia de la técnica anterior. Contrario a la afirmación del Examinador, esta característica diferenciable es definitiva y decididamente útil. La estructura ahuecada o cilíndrica reivindicada hace posible una funcionalidad crítica de la bobina subyacente. Tal como se explica en la descripción original, la estructura cilíndrica con una "ranura en declive" o "elemento conductor en declive" provee un blindaje que atenúa los componentes de campo de energía electromagnética seleccionados a medida que interactúan con el blindaje para pasar los componentes de campo deseados y restringir otros componentes de campo. El documento de referencia D1 no hace ninguna mención de una estructura de blindaje que pueda atenuar en forma selectiva los tres componentes de campo de la bobina blindada. Solo hay una mención de un blindaje con ranuras que pueden "reducir el impacto de corrientes inducidas".
7. En la alternativa, el patrón de ranura superimpuesta en una bobina permite que el aparato de blindaje pueda usarse junto con bobinas inclinadas y no inclinadas para rotar el eje del dipolo magnético. El documento de referencia D1 no hace ninguna mención de ninguna configuración o estructura de blindaje que opere para rotar el eje

de un dipolo magnético. Tampoco se sugiere ninguna razón o motivo para modificar el blindaje actual ni ningún otro blindaje de técnica anterior de modo que pueda atenuar de manera selectiva los componentes electromagnéticos del campo de energía y/o rotar el eje de un dipolo magnético y/o simplemente, incluir una ranura en declive. Por esta razón, la presente invención se distingue claramente de las enseñanzas de la referencia D1.

8. El aparato de la reivindicación 4 es patentable sobre las referencias citadas por su inclusión de un elemento conductor en declive colocado en la cinta y configurado para formar un bucle abierto. La referencia D1 podrá proveer una ranura en un blindaje, pero no enseña ni sugiere (1) un "elemento conductor en declive", o (2) un "elemento conductor" configurado para formar un bucle abierto, o (3) "medio de conmutación... para proveer el cierre selectivo del bucle abierto para formar un bucle cerrado". En la presente invención, el elemento conductor que es "conmutable" para formar un bucle cerrado permite rotar el eje del dipolo magnético. En la referencia D1 no hay una estructura

equivalente. Igualmente, la referencia D1 no provee una función estructural que ofrezca la "atenuación selectiva de los componentes de campo de la bobina" y "rotación del eje del dipolo magnético". Además, las referencias citadas no proveen ningún incentivo o motivación para incorporar estas funciones estructurales en un blindaje del tipo que describe la referencia D1.

9. En cuanto al método de la reivindicación 10 modificada, la referencia D1 no enseña ni sugiere un método para producir un dipolo magnético transversal según la invención. Específicamente, la referencia D1 no enseña un método de este tipo, en donde los embobinados se envuelven con una cinta flexible la cual provee atenuación selectiva, y en el cual la cinta está superimpuesta sobre los embobinados de modo que los elementos conductores están siempre perpendiculares a los embobinados. La referencia D1 no ofrece ninguna sugerencia de envolver los embobinados con una

cinta flexible. Por lo tanto, la reivindicación 10 también es permitida sobre las referencias citadas.

10. Teniendo en cuenta lo dispuesto por el Consejo de Estado en sentencia proferida dentro del Expediente No. 7684 el 22 de Octubre de 2004 y acogida por esa Superintendencia mediante memorando interno de fecha 22 de Diciembre de 2004 dirigido a los funcionarios de la Delegatura de Propiedad Industrial, no se hace necesario acompañar comprobante de pago por concepto de modificación de la solicitud por cuanto el nuevo pliego reivindicatorio se presenta a instancia de la Superintendencia en cumplimiento de lo ordenado por el artículo 45 de la Decisión 486.

Renuncio al término faltante de traslado, y les solicito ordenar la publicación del extracto.

De Ustedes Atentamente,

GERMAN CASTILLO GRAU
T.P. No. 2.978 del C.S.J.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de blindaje para uso junto con una herramienta de pozo; la herramienta tiene un medio de soporte longitudinal y al menos una bobina; la bobina es adaptada para transmitir o recibir energía electromagnética, incluidos componentes de campo azimutal, axial o radial, el aparato comprende:

una estructura ahuecada para rodear co-axialmente la bobina, la estructura está hecha de un material eléctricamente conductor y tiene al menos una ranura en declive, cada una de al menos una ranura en declive está en declive a un ángulo con respecto al eje longitudinal del medio de soporte para proveer atenuación selectiva de al menos uno de los componentes de campo a medida que el componente interactúa con el blindaje.

2. El aparato de blindaje de la reivindicación 1, en donde al menos una ranura está en declive de modo que la ranura esté perpendicular a la bobina o centrada sobre la bobina en la intersección de la ranura y la bobina.

3. El aparato de blindaje de la reivindicación 1, en donde al menos una ranura está en declive a un ángulo de modo que al menos un componente de campo de la energía electromagnética transmitida o recibida pueda pasar a través del blindaje con atenuación mínima.

4. Un aparato de blindaje para uso junto con una herramienta de pozo; la herramienta tiene un medio de soporte longitudinal y al menos una bobina; la bobina es adaptada para transmitir o recibir energía electromagnética, incluidos componentes de campo azimutal, axial o radial, el aparato comprende:

una cinta flexible adaptada para rodear la bobina, la cinta está hecha de un material no-conductor;

al menos un elemento conductor colocado en la cinta, el elemento está configurado para formar un bucle abierto alrededor de la bobina cuando la cinta rodea la bobina;

medio de conmutación conectado al menos a un elemento conductor; el elemento de conmutación es operativo para proveer el cierre selectivo del bucle abierto para formar un bucle cerrado; y

mediante el cual, el al menos un elemento conductor está colocado en la cinta de modo que el bucle cerrado provea atenuación selectiva de al menos uno de los componentes de campo a medida que el componente interactúa con el blindaje.

5. El aparato de blindaje de la reivindicación 4, en donde el al menos un elemento conductor está colocado en la cinta de modo que el elemento quede centrado sobre la bobina o perpendicular a la bobina cuando la cinta rodea la bobina.

6. El aparato de blindaje de la reivindicación 4, en donde el al menos un elemento conductor está colocado en la cinta de modo que el elemento quede en declive a un ángulo con respecto aleje longitudinal del medio de soporte cuando la cinta rodea la bobina.

7. El aparato de blindaje de la reivindicación 6, en donde al menos un elemento conductor está en declive a un ángulo de modo que al menos un componente de campo de la energía electromagnética transmitida o recibida pueda pasar a través de la cinta con atenuación mínima cuando la cinta rodea la bobina.

8. Un método para embobinar y blindar una bobina eléctrica para producir al menos un dipolo magnético transversal, mediante el cual la bobina emite o recibe componentes de campo seleccionados de energía electromagnética, dicho método consiste en:

- a) Embobinar un primer cable conductor alrededor de un medio de soporte no conductor de modo que cada giro del embobinado no esté perpendicular al eje longitudinal del medio de soporte;
- b) avanzar el primer cable alrededor de la estructura para formar al menos una capa de embobinado; y
- c) envolver los embobinados con una cinta flexible; la cinta tiene una pluralidad de elementos conductores y está adaptada para proveer atenuación selectiva de los componentes de campo de energía electromagnética emitida o recibida; el paso de envoltura incluye superimponer la cinta sobre los embobinados de modo que los elementos conductores queden siempre perpendiculares a los embobinados.

9. El método de la reivindicación 10, en donde un segundo cable conductor se embobina alrededor del medio de soporte no conductor de modo que los giros del embobinado ni queden perpendiculares al eje longitudinal del medio de soporte, ni paralelos a los giros del primer cable, y avanzar el segundo cable alrededor del medio de soporte para formar al menos una capa de embobinados.

128
15

10. El método de la reivindicación 11, que además comprende envolver los embobinados del segundo cable con una cinta flexible adaptada para proveer atenuación selectiva de la energía electromagnética emitida o recibida.

11. El método de la reivindicación 11, en donde un tercer cable conductor es embobinado alrededor del medio de soporte no conductor de modo que los giros del embobinado ni queden perpendiculares al eje longitudinal del medio de soporte, ni paralelos a los giros del primero o segundo cable, y avanzar el tercer cable alrededor del medio de soporte para formar al menos una capa de embobinado.

12. El método de la reivindicación 13, que además comprende envolver los embobinados del tercer cable con una cinta flexible adaptada para proveer atenuación selectiva de la energía electromagnética emitida o recibida.

United States Patent [19]

Meador et al.

[11] 4,319,191

[45] Mar. 9, 1982

[54] DIELECTRIC WELL LOGGING WITH
RADIALLY ORIENTED COILS

[75] Inventors: Richard A. Meador, Spring, Tex.;
Theodore W. Nussbaum, Harahan,
La.

[73] Assignee: Texaco Inc., White Plains, N.Y.

[21] Appl. No.: 110,967

[22] Filed: Jan. 10, 1980

[51] Int. Cl.³ G01V 3/30; H01F 15/04

[52] U.S. Cl. 324/341; 324/338;
336/84 C

[58] Field of Search 324/338, 339, 341, 346,
324/343; 336/84 R, 84 C

[56] References Cited

U.S. PATENT DOCUMENTS

2,359,894 10/1944 Brown et al. 324/346
3,014,177 12/1961 Hungerford et al. 324/339 X

3,094,658 6/1963 Bravenec et al. 324/339
3,187,252 6/1965 Hungerford 324/343
4,107,598 8/1978 Meador et al. 324/341

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

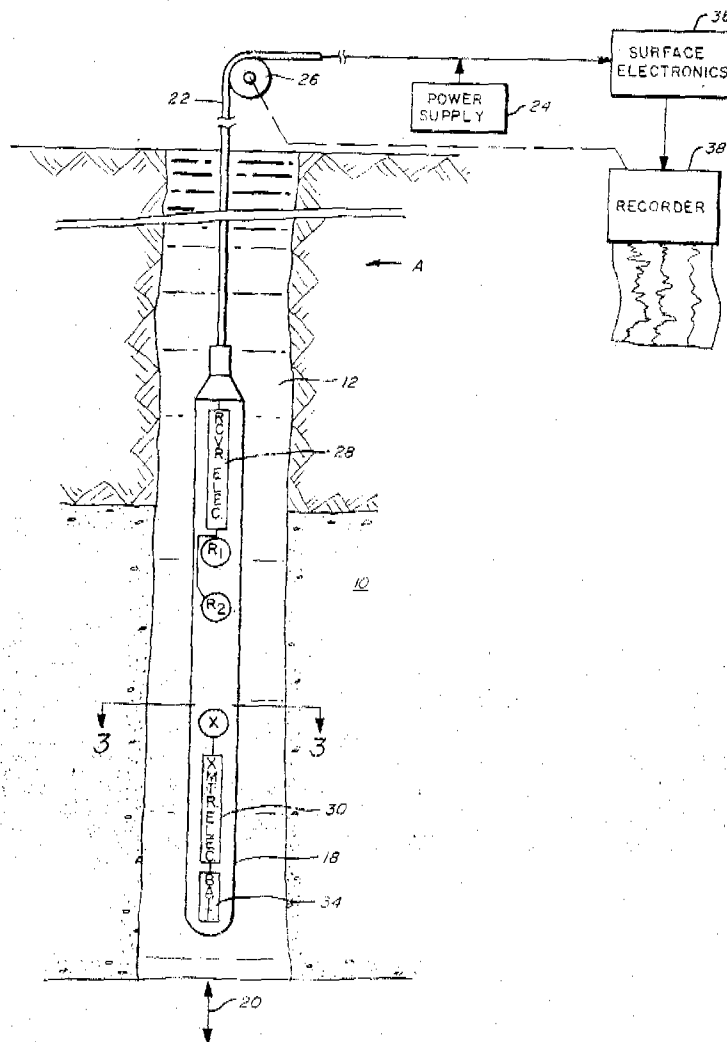
227951 10/1968 U.S.S.R. 324/339
280698 9/1970 U.S.S.R. 324/339
648928 2/1979 U.S.S.R. 324/343

Primary Examiner—Gerard R. Strecker
Attorney, Agent, or Firm—Carl G. Ries; Robert A.
Kulason; Jack H. Park

[57] ABSTRACT

A dielectric well logging system has its coils aligned radially, rather than in alignment, with respect to the longitudinal axis of a sonde which moves the coils through a borehole. Improved shielding is also provided. The coils have different and improved response characteristics.

3 Claims, 5 Drawing Figures



DIELECTRIC WELL LOGGING WITH RADIALLY ORIENTED COILS

BACKGROUND OF INVENTION

1. Field of Invention

The present invention relates to dielectric well logging.

2. Description of Prior Art

So far as is known to applicants, previous wave propagation well logging techniques which measured resistivity or resistivity and dielectric constant have employed source coils mounted with their longitudinal axis aligned with the longitudinal axis of the sonde. For analytical purposes, these sources were considered axial magnetic dipoles of infinitesimal extent. An axial magnetic dipole was adequate under conditions when a well borehole was small or when the borehole fluids were not very conductive. Where borehole fluids were conductive, however, eddy currents flowed in the borehole and caused significant signal reduction, so that signal amplitudes were low and variable. Low and variable signal amplitude caused inconsistency in log results, termed poor "repeats", and could in some cases result in a complete loss of information.

SUMMARY OF INVENTION

Briefly, the present invention is a dielectric well logging system which has a sonde which moves along its longitudinal axis in a well borehole for logging. Radio frequency energy is emitted from a source coil and detected in receiver coils. With the present invention, the coils are mounted on longitudinal axes transverse, preferably radially, the longitudinal axis of the sonde. A source coil arranged in this manner has a different response, since it is a different source, to the surrounding media and is less sensitive to borehole conditions. New and improved shielding for the coils is also provided.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

FIG. 1 is a schematic diagram, partly in cross-section, of a well logging system according to the present invention in a well borehole;

FIG. 2 is a plot of dielectric constants and resistivities as functions of amplitude and phase measurements made in radio frequency dielectric well logging;

FIG. 3 is a cross-sectional view, not to scale, taken along the lines 3—3 of FIG. 1;

FIGS. 4 and 5 are isometric views of one of the coils of the well logging system of FIG. 1.

DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENT

In the drawings, the letter A designates generally a dielectric well logging apparatus according to the present invention for obtaining measurements of the resistivity and dielectric constant of subsurface formations 10 adjacent a well borehole 12. The apparatus A includes a transmitter coil X and at least two receiver coils R₁ and R₂ mounted in a sonde 18 made from a suitable material. The sonde 18 is moved through the borehole 12 along its longitudinal axis as indicated by a double-headed arrow 20 in response to movement of a wire line or cable 22.

The transmitter coils R₁ and R₂ receive operating electrical power from a power supply 24 at a surface location adjacent the well borehole 12 by means of the wire line or logging cable 22 which passes over a sheave

wheel 26. Operating electrical power from the power supply 24 is provided to a receiver electronic circuit 28 from the wire line 22 so that the receiver coils R₁ and R₂ may sense radio frequency electromagnetic waves, typically in the range of from twenty to one hundred megahertz, when transmitted by the transmitter coil X. The receivers R₁ and R₂ are spaced from each other so that the emissions from the transmitter X typically have different amplitudes and phases which are used, as will be set forth, to determine the dielectric constant and resistivity of the formations adjacent the sonde 18 in the borehole 12.

The transmitter X is electrically connected to a transmitter electronics circuit 30 which causes the transmitter X to emit radio frequency electromagnetic waves for detection by coils R₁ and R₂. Operating electrical power for the transmitter electronic circuit 30 is preferably provided from suitable electrical batteries 32 in the sonde 18 rather than by conductors from power supply 24 by the wireline 22 in order to reduce the likelihood of radio frequency interference.

The received signals from coils R₁ and R₂ are converted in receiver electronics circuit 28 to a lower (intermediate) frequency and are sent from receiver electronics circuit 28 to the surface via the logging cable 22. At the surface the measurements of amplitude ratio ($A_{\text{Long}}/A_{\text{Short}}$) and phase difference are made in a surface electronics unit 36. A suitable recorder or other display device 38 is electrically connected to the surface electronics unit 36 in order to provide an output indication of the processed results from the electronics unit 36 for use by an analyst or other person. The recorder 38 is further connected to the sheave wheel 26 so that the results may be plotted as a function of depth in the bore hole 12.

With the present invention, it has been found that the coils X and R₁ and R₂ may be adjusted in position in the sonde 18 with respect to the longitudinal axis 20 of the sonde 18 and less sensitivity of the apparatus A to bore hole effects is noticed. Accordingly, each of the coils X, R₁ and R₂ is mounted within a shielding cannister or tubular member 40 (FIG. 4) so that their longitudinal axis extends radially, as indicated by an arrow 42, transversely through the longitudinal axis 20 of the sonde 18. Structural details of the shielding 40 are set forth in FIG. 4, while contents thereof are shown in FIG. 5 with shielding 40 shown schematically in phantom in FIG. 5 so as to preserve clarity in the drawings.

Within each of the shielding members 40, the coils X, R₁ and R₂ are each in the form of a suitable number of turns 46 of conductive wiring wound about a coil form 48 of a suitable material, such as the composition known as "alsimag". The turns 46 are electrically connected by means of a conductor 50 to the appropriate electronic circuits 34 and 28, as the case may be.

The conductor 50 extends through an opening formed in an end plate member 52 into a shielded conductor 56. The turns 46 of the coils are electrically connected to ground as indicated schematically at 58 and also through a tuning capacitor 60 to the end cap 54.

Considering now the shielding member 40 more in detail, a hollow tubular, preferably cylindrical, member 62 extends longitudinally coaxially with the axis 20 of the sonde and in connection with end cap members 54 and 64 forms a closure for the coils X, R₁ and R₂, as the case may be. The end plate 64 further has a transverse slot formed therein which is in alignment with the radial

131

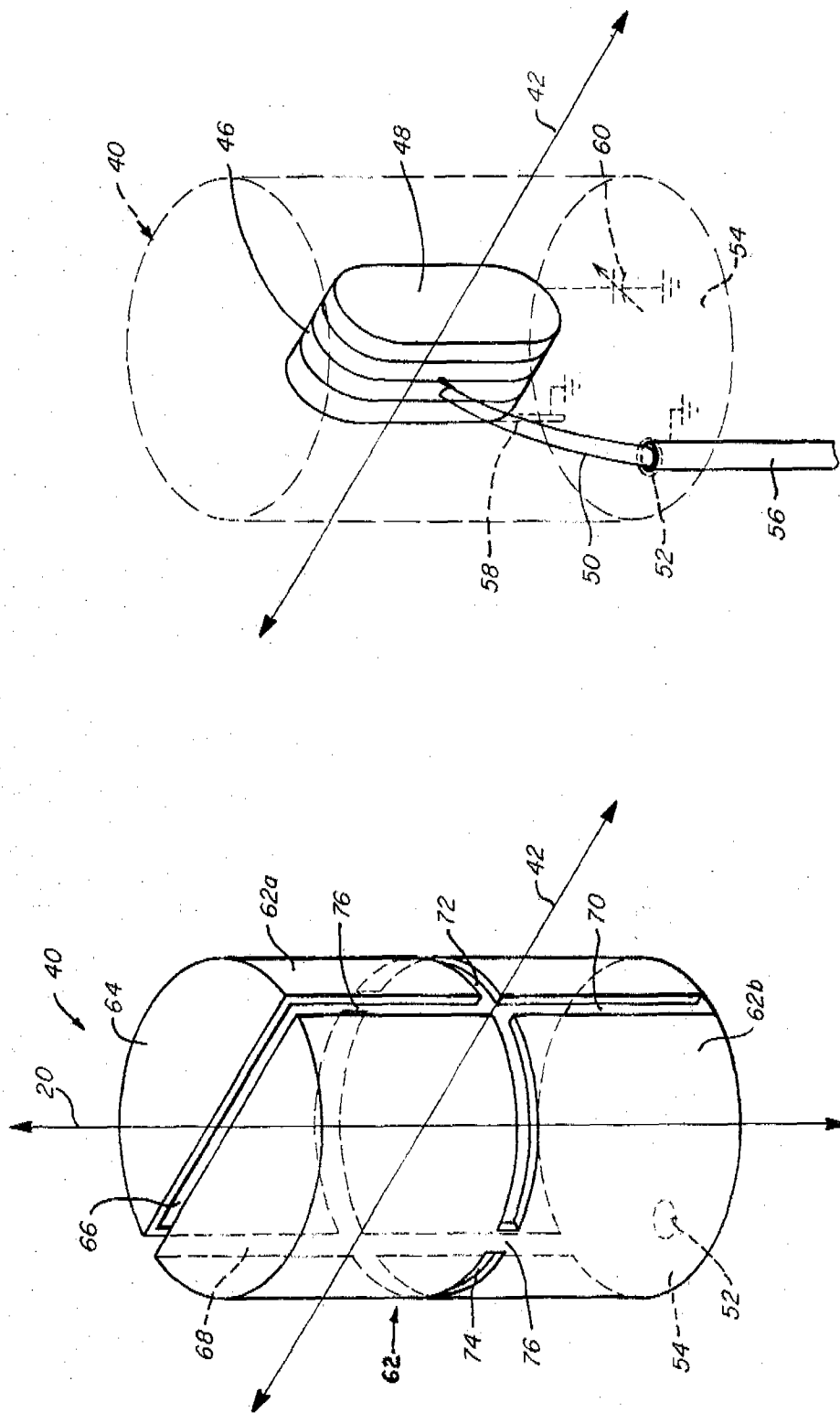


FIG. 5

FIG. 4

4.1 Patrón de Ranuras en Pendiente

Un blindaje que deje pasar los componentes de campo EM deseados, y atenuar los no deseados, debe tener al menos una ranura inclinada que está inclinada a un ángulo θ con respecto al eje de la herramienta. Un patrón de ranuras en pendiente para un serpentín inclinado 14, proyectado sobre una superficie de dos dimensiones, se muestra en la Figura 3. Las ranuras 12' son perpendiculares al serpentín 14 en la intersección de la ranura 12' y el serpentín 14. Esto permite que el componente de campo eléctrico que es paralelo al serpentín 14 pase a través del blindaje con mínima atenuación. Este campo eléctrico tendrá componentes azimutales y axiales, pero ningún componente radial. La pendiente de la ranura 12' es dada por

$$1/(a \tan \theta \sin \phi). \quad (2)$$

Alternativamente, uno puede representar las ranuras 12' como dipolos magnéticos de punto sobre la superficie de un cilindro conductor (no mostrado). La ubicación de cada dipolo magnético es dada por la ecuación (1), y su orientación es dada por la ecuación (2). Cada dipolo magnético individual tiene un componente axial y un componente azimutal más pequeño.

Mientras la discusión anterior ha asumido que el serpentín bajo el blindaje está inclinado a un ángulo θ con respecto al eje de la herramienta, los blindajes 10 del presente invento también pueden ser utilizados con un serpentín axial 14. Con esta configuración, el eje del dipolo magnético del serpentín puede ser rotado selectivamente. La Figura 4 ilustra un patrón de ranuras inclinadas 12' sobrepuestas sobre un serpentín axial 14 y proyectado sobre una superficie de dos dimensiones. Esta configuración se desvía de la configuración de la Figura 3.

Como se muestra en la Figura 4, las ranuras 12' ya no son perpendiculares a los enrollados del serpentín 14. Esto puede afectar la fuerza relativa del componente dipolo magnético transversal ("TMD") al componente dipolo magnético axial. Una

146
33

20

utilizados en las herramientas de inducción o propagación de presente generación. La Figura 11 muestra la cinta 20 de la Figura 10 sobrepuesta sobre los enrollados 24 de un serpentín inclinado. Como se muestra en la Figura 11, los elementos conductores 22 están en todas partes perpendiculares a los enrollados del serpentín. Aunque la Figura 11 muestra la sobreposición de la cinta 20 sobre el serpentín 14, el mismo patrón se aplica a la sobreposición de un blindaje cilíndrico 10 con ranuras inclinadas 12' sobre un serpentín 14. El serpentín simplificado y la cinta 20 descritos arriba pueden ser sobrepuestos para crear un juego de dipolos magnéticos fundamentales. Estos pueden ser utilizados para construir una estructura de serpentín que provea una capacidad de medición selectiva tridimensional.

Para el propósito de esta especificación se entenderá claramente que la palabra "comprendiendo" significa "incluye pero no limitado a", y que la palabra "comprende" tiene un significado correspondiente.

Mientras los métodos y aparatos de este invento han sido descritos como personificaciones específicas, será claro para aquellos expertos en el arte que se pueden aplicar variaciones a las estructuras y en los pasos o en la secuencia de pasos de los métodos descritos aquí sin apartarse del concepto y alcance del invento. Todas dichas variaciones similares claras para aquellos expertos en el arte se consideran que están dentro de este concepto y alcance del invento como son definidas por las reivindicaciones anexas.

LO REIVINDICADO ES:

1. Un aparato blindado para usar en conjunto con una herramienta de pozo, la herramienta tiene un medio de soporte longitudinal y al menos un serpentín montado sobre él, el serpentín está adaptado para transmitir o recibir energía

el ancho del filamento están en el orden del diámetro del alambre d y $a \gg p \geq d$.

La cinta polarizadora 20 es construida de manera que los elementos conductores 22 están en todas partes perpendiculares a la corriente en los enrollados del serpentín. La Figura 10 muestra una personificación de una cinta 20 que contiene elementos conductores 22 de acuerdo con el invento. Los elementos conductores pueden ser empotrados, pegados o añadidos a la cinta de cualquier manera adecuada como se conoce en el arte. La forma funcional $f(\phi')$ de estos elementos conductores 22

es derivada por

$$f(\phi) = \int \frac{-1}{dz/d\phi} d\phi' \quad (5)$$

donde

$$dz/d\phi = -a \tan \theta \sin \phi', \quad (6)$$

evaluado a $\phi = \phi'$. De manera que,

$$f(\phi) = \int \frac{1}{\beta \sin \phi} = \frac{1}{2\beta} \ln \left(\frac{1 + \cos \phi}{1 - \cos \phi} \right) \quad (7)$$

donde $\beta = a \tan \Phi$.

Además de proveer una atenuación selectiva de componentes de energía EM, la cinta polarizadora 20 actúa como un blindaje Faraday para reducir el acoplamiento de condensadores entre serpentines, sin atenuar los componentes deseados del campo magnético. El comportamiento como un blindaje Faraday es comparable con el comportamiento de blindajes convencionales

144
135
18

la cinta 20 se pudieran lograr diferentes rotaciones del momento magnético. Alternativamente, múltiples cintas 20 pudieran ser sobrepuestas coaxialmente para rodear al serpentín.

4.3 Dípolos Magnéticos Transversos

Alterando la dirección del dipolo magnético, se puede utilizar un serpentín para realizar mediciones de formación a múltiples orientaciones. Esta sección describe un método para enrollar y blindar una estructura de serpentín para producir un juego de TMDs de acuerdo con el presente invento.

Sobreponiendo o extendiendo tres serpentines alrededor de un medio de soporte no conductor y envolviendo los serpentines con una o más cintas 20 se pueden producir un juego de dipolos transversos. La Figura 9 ilustra un juego de momentos magnéticos dirigidos a lo largo de tres direcciones ortogonales a un ángulo igual al eje longitudinal de la herramienta. Con esta configuración los tres serpentines y sus correspondientes cintas pueden activarse o desactivarse independientemente. Esto permite que cualquier serpentín y par polarizador sean engranados, mientras los otros dos juegos son desengranados.

La construcción de un serpentín y cinta polarizadora 20 para el caso más simple (el cual sería solo un serpentín y su correspondiente polarizador) ahora será descrita. El serpentín puede ser enrollado alrededor de un medio de soporte no conductor (tal como una herramienta de mandril aislado) desde cualquier alambre conductor adecuado como se conoce en el arte. Refiriéndonos a la Figura 2, para producir un dipolo magnético en un ángulo Φ entre 0° y 90° , la ubicación del centro del filamento sería

$$Z(\vartheta) = -a \tan \Phi \cos \vartheta + p \vartheta, \quad (4)$$

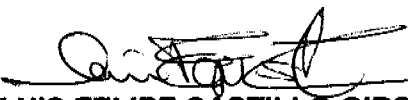
donde a es el radio del medio de soporte, ϑ es el ángulo azimutal, y p es la pendiente. El alambre se enrolla preferiblemente de forma compacta de manera que la profundidad y

De hecho, el documento D2 muestra un voladizo de protección con una ranura circunferencial o transversal. Cuando se monta al soporte, la ranura es perpendicular al eje longitudinal. Sin embargo, la ranura y el cuerpo no ofrecen una atenuación predeterminada de un componente de campo electromagnético a medida que el campo interactúa con el cuerpo. Tal como se explica en la referencia, las ranuras se proveen para abordar los problemas con corrientes parásitas que puedan inducirse en el voladizo conductor y que puedan afectar la eficiencia receptora o transmisora de la bobina. Una solución conocida para deshacerse de las corrientes parásitas es cortar esas ranuras o hendiduras en metal. Sin embargo, esta función no se compara con el voladizo que provee "una atenuación predeterminada de un componente de campo electromagnético" a medida que dicho campo interactúa con dicho cuerpo.

Con relación a la reivindicaciones independientes 7 y 15

- En el concepto técnico no se hace mención o análisis a la reivindicación 7, sin embargo, mi poderdante supone que las objeciones a la reivindicación 15 son aplicables a la reivindicación 7 y por lo tanto, considera conveniente que se traten ambas reivindicaciones simultáneamente.
- El D1 describe una banda flexible que tiene al menos un elemento conductor. Igual que la ranura inclinada que se menciona arriba, el elemento conductor de D1 está inclinado a un ángulo con respecto al eje de la bobina. Como tal, y según se explica arriba, el elemento conductor inclinado no puede ser perpendicular al eje longitudinal.
- Además el D2 no describe ni sugiere el uso de un elemento conductor en una blanda flexible – inclinada o de otra forma. Por lo tanto, el D2 no puede subsanar las deficiencias del D1.

De Usted Atentamente,


LUIS FELIPE CASTILLO GIBSONE

C.C. 79.397.879 de Btá
TP: 68.995 CSJ