

PETITORIO



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 07-088713- -00000-0000

Fecha: 2007-08-29 17:04:32 Dep. 2020 NUECREACION
Ira. 11 PATENTCIIII Eje: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 77

FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE PCT ENTRADA EN FASE NACIONAL

①

SOLICITUD DE:



Patente de Invención



Patente de Modelo de Utilidad



Capítulo I.



Capítulo II.

②

SOLICITANTE

(71)

Nombre: TECHNOLOGICAL RESOURCES PTY LIMITED

Dirección: 120 Collins Street, Melbourne, Victoria 3000, Australia.

Nacionalidad o Domicilio: Victoria, Australia

Lugar de Constitución:

Teléfono: 3264270 Fax: 6069701

E-mail: jllcco@lloredacamacho.com

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☐

NIT ☐

C.E. ☐

Otro ☐

Cual _____

Número _____

③

REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: ALICIA LLOREDA RICAURTE

Dirección: Calle 72 No. 5-83 Piso 5°, Bogotá- Colombia

Teléfono: 3264270 Fax: 6069701

E-mail: jllcco@lloredacamacho.com

C.C. ☒

NIT ☐

C.E. ☐

Otro ☐

Cual _____

Número 39.690.713 TP 53.215

④

INVENTOR(ES)
(72)

Nombre: VANKANN, Frank, Joachim y WINTERFLOOD, John.

Dirección: 42 Loftus Street, Nedlands, Western Australia 6009 y 70 Bruce Street, Nedlands, Western Australia 6009.

Nacionalidad o Domicilio: Australia.

⑤

PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/AU2006/001273

Fecha: 31/08/06

Publicación Internacional No. WO2007/038822 A1

Fecha: 12/04/07

⑥

Título (54) GRADIÓMETRO DE GRAVEDAD

⑦

Clasificación Internacional (51) G01V 7/16

⑧

Prioridad

SI ☒

NO ☐

(33) País de Origen

(32) Fecha

(31) Número de Solicitud

AU

06.10.2005

2005905524

AU

29.11.2005

2005906669

AU

13.01.2006

2006900193

⑨

Comprobante de Pago No. 07-64,686

Fecha: 13 de Agosto de 2007

10

ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.
- ☐ Documento que acredite la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☐ Documento de Representación Legal.
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☐ Declaraciones
- ☐ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen Preliminar (IPEA).
- ☐ Traducción del examen preliminar internacional efectuado por la IPEA.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☒ Arte Final 12X12.
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionados parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☐ De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional.
- ☒ Otros: Reporte de Búsqueda Internacional con su traducción, Publicación con su traducción, Notificación Registro de un cambio con su traducción y Opinión escrita de la autoridad de la búsqueda internacional con su traducción.

11

FIGURA CARACTERISTICA:

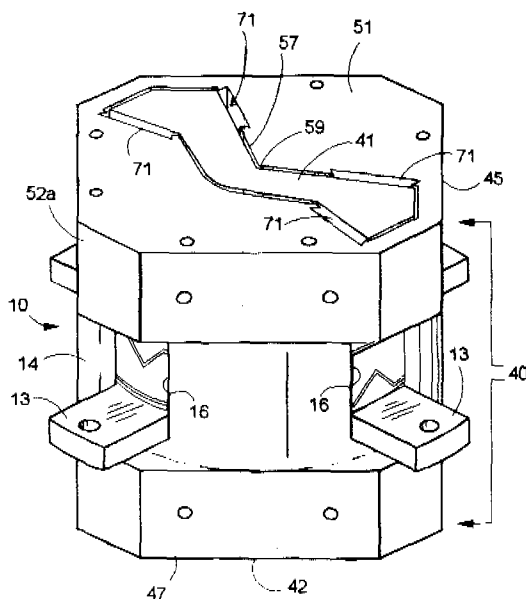


FIGURA 8

12

Solicito la concesión de la patente.

NOMBRE: ALICIA LLOREDA RICAURTE

FIRMA:

C.C. 39.690.713 Usaquén T.P. 53.215

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 07-088713- -00000-0000

Fecha: 2007-08-29 17:04:32 Dep. 2020 NUECREACION
Tra. 11 PATENTLIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 77

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 07 - 44,484
FECHA : AGOSTO 13 DE 2007

**** CONSIGNACION ****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
LLOREDA Y CIA S. A	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	47997438	13/08/2007	13,740,000.00

**** CONCEPTO ****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	482,000.00
TOTAL :			\$ 482,000.00

SDN: CUATROCIENTOS OCHENTA Y DOS MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

JOSE LLONARD CAMACHO & CO. S.A.

ABOGADO

CALLE 73 NO. 533 50-150

APART. 50 AREA 12304

TELEFAX 806 9701 - 806 9702 - 806 9703 - 806 9704

BOGOTÁ, D.C. - COLOMBIA

TECHNOLOGICAL RESOURCES PLY LIMITED
SOLICITUD INTERNACIONAL No. PCI/AL2006001273

ARTE FINAL

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION PCT	
(21) N° de solicitud:		(51) Int Cl: G01V 7/16	
22) Fecha de solicitud: 29-08-07		(71) Solicitante(s) TECHNOLOGICAL RESOURCES PTY LIMITED	
(30) Prioridad		(72) Inventor(es) VANKANN, Frank, Joachim y WINTERFLOOD, John.	
(31) No. Prioridad	(32) Fecha	(33) País	
2005905524	06-10-05	AU	
2005906669	29-11-05	AU	
2006900193	13-01-06	AU	
		(74) Apoderado: ALICIA LLOREDA RICAURTE	
(85) Fecha limite inicio fase nacional: 06-05-08		(87) Publicación internacional	
(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT		Fecha: 12-04-07	
Fecha de presentación de la solicitud: 31-08-06		N° publicación: WO2007/038822 A1	
No. de solicitud PCT/AU2006/001273			
(54) Título: GRADIÓMETRO DE GRAVEDAD			

Resumen - Reivindicación(es):

Reivindicación número 1.-

Un gradiómetro de gravedad para medir los componentes del tensor de gradiente de gravedad, que comprende:

- un sensor para medir los componentes del tensor de gradiente de gravedad;
- un montaje para suministrar rotación alrededor de tres ejes sustancialmente ortogonales y para soportar al sensor; en que el montaje comprende:
 - (a) una primera sección de soporte;
 - (b) una segunda sección de soporte;
 - (c) Un primer refuerzo de flexión para acoplar en forma de pivote la primera y segunda secciones de soporte a fin de efectuar el movimiento en pivote en torno a un primer eje; CARACTERIZADO porque:
 - (d) la segunda sección de soporte tiene una primera, una segunda y una tercera parte, en que la primera parte se conecta con la segunda parte por medio de un segundo refuerzo de flexión destinado a acoplar en pivote la primera parte a la segunda parte a fin de moverse en pivote alrededor de un segundo eje ortogonal al primer eje, y
 - (e) la tercera parte está acoplada con la segunda parte por medio de un tercer refuerzo de flexión para acoplar en forma de pivote a la tercera parte con la segunda parte para efectuar el movimiento en pivote en torno a un tercer eje ortogonal al primer y el segundo ejes.

REPORTE DE BUSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud Internacional No.
 PCT/AU2006/001273

A. CLASIFICACION DE MATERIA Int. Cl. G01V 7/16 (2006.01) Según la Clasificación de Patentes Internacional (CPI) o según la clasificación nacional y la CPI		
B. CAMPOS BUSCADOS Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de símbolos de clasificación) Documentación buscada fuera de documentación mínima hasta donde dichos documentos se incluyan en los campos buscados Base de datos electrónica consultada durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, donde sea práctico, buscar términos usados) dwpi, esp@cenet IPC: G01V 7/-, 11/-, 13/-, G01M1/12 & palabras claves: GRADIÓMETRO DE GRAVEDAD, SENSOR, OCTOGONAL, MONTADURA, FLEXURA, MASA y otros términos y frases.		
C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES		
Categoría °	Citación de documento, con indicación, donde sea apropiado, de los textos relevantes	Relevante a la reivindicación No.
X	US 5668315 A (VAN KANN Y COL) 16 de septiembre 1997 ver documento completo, especialmente Fig. 1, columna 1 líneas 43-46, columna 2 líneas 64-67, columna 3 líneas 19-24, columna 4 líneas 39-67, columna 5 líneas 26-35, columna 7 líneas 18-21, columna 8 líneas 45-49 y 54-60, columna 9 líneas 5-12 ---	1-18, 20
A	M.V. MOODY, H.J. PAIK: "UNA SUPERCONDUCCIÓN DE GRADIÓMETRO DE GRAVEDAD PARA NAVEGACIÓN INERTE", Position Location and navigation symposium, 2004, PLANS 2004, 26-29 Abril 2004, 26-29 Abril 2004, p. 775-781. Ver documento completo. ---- ---- ---/---	
☐ En el recuadro C se enumeran más documentos. ☒ En el anexo se enumeran miembros de la familia de patentes.		
° Categorías especiales de documentos citados:		
'A' documento que define el estado general de la técnica el cual no se considera de relevancia 'E' documento anterior pero publicado en o después de la fecha de presentación internacional 'L' documento que puede arrojar dudas sobre reivindicaciones de prioridad o que se cita para establecer la fecha de publicación de otra citación u otra razón especial (según se especifica) 'O' documento que se refiere a una revelación oral, uso, exhibición u otros medios 'P' documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero después de la fecha de prioridad reivindicada		'I' documento posterior publicado después de la fecha de presentación internacional o fecha de prioridad y que no está en conflicto con la solicitud pero citado para entender el principio o teoría que sustenta la invención 'X' documento de relevancia particular; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o no puede considerarse que comprende un paso inventivo cuando el documento se toma solo 'Y' documento de relevancia particular; la invención reivindicada no puede considerarse que comprende un paso inventivo cuando el documento se combina con uno o más documentos, siendo dicha combinación obvia para una persona experta en la técnica '&' documento miembro de la misma familia de patentes
Fecha de la terminación real de la búsqueda internacional 16 de Octubre de 2006		Fecha de envío por correo del reporte de búsqueda internacional 20 OCT 2006
Nombre y dirección de correo de ISA/ OFICINA DE PATENTE AUSTRALIANA PO BOX 200, WODEN ACT 2606, AUSTRALIA Dirección de correo : pct@ipaustalia.gov.au Facs,ile No. (02) 6285 3929		Funcionario autorizado BAYER MITROVIC Teléfono No. (02) 6283 2164

REPORTE DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Información sobre miembros de familia de patente

Solicitud internacional No.
PCT/AU2006/001273

Este Anexo enumera la conocida publicación de nivel "A" de los miembros de las familias de patentes relacionados con los documentos de patentes citados en el reporte de búsqueda internacional anteriormente mencionado. La Oficina de Patentes de Australia no es en modo alguno responsable por estos particulares que se dan simplemente con fines de información.

Documentos de Patente Citados en el				Miembros de las Familias de Patentes	
Reporte de Búsqueda					
US	5668315	AU	48185/90	CA 2006145	CA 2259044
		EP	0451171	US 5505555	US 5804722
		WO	9007131		

Debido a asuntos de integración de datos este listado de familias puede no incluir las solicitudes de Australia de 10 dígitos presentadas desde mayo de 2001.

FIN DEL ANEXO

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/AU2006/001273

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
Int. Cl.		
G01V 7/16 (2006.01)		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) dwpi, esp@cenet IPC: G01V 7/-, 11/-, 13/-, G01M1/12 & keywords: GRAVITY GRADIOMETER, SENSOR, OTHOGONAL, MOUNTING, FLEXURE, MASS and other terms and phrases .		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5668315 A (VAN KANN ET AL) 16 September 1997 See whole document, especially Fig. 1, column 1 lines 43-46, column 2 lines 64-67, column 3 lines 19-24, column 4 lines 39-67, column 5 lines 26-35, column 7 lines 18-21, column 8 lines 45-49 and 54-60, column 9 lines 5-12	1-18, 20
A	M.V. MOODY, H.J. PAIK: "A SUPERCONDUCTING GRAVITY GRADIOMETER FOR INERTIAL NAVIGATION", Position Location and Navigation Symposium, 2004, PLANS 2004, 26-29 April 2004, p.775-781. See whole document.	
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C ☒ See patent family annex		
* Special categories of cited documents:		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention	
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art	
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 16 October 2006	Date of mailing of the international search report 20 OCT 2006	
Name and mailing address of the ISA/AU AUSTRALIAN PATENT OFFICE PO BOX 200, WODEN ACT 2606, AUSTRALIA E-mail address: pct@ipaustalia.gov.au Facsimile No. (02) 6285 3929	Authorized officer BAYER MITROVIC Telephone No : (02) 6283 2164	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/AU2006/001273

This Annex lists the known "A" publication level patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The Australian Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent Document Cited in Search Report		Patent Family Member			
US	5668315	AU	48185/90	CA	2006145
		EP	0451171	US	5505555
		WO	9007131	CA	2259044
				US	5804722
Due to data integration issues this family listing may not include 10 digit Australian applications filed since May 2001.					
END OF ANNEX					

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA SEGÚN EL TRATADO DE COOPERACION DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de Propiedad Intelectual
Oficina Internacional



(43) Fecha de Publicación Internacional
12 de Abril de 2007 (12.04.2007)

PCT

(10) Número de Publicación Internacional
WO 2007/038822 A1

(51) Clasificación Internacional de Patentes⁷:
G01V 7/16 (2006.01)

(74) Agente: GRIFFITH HACK; 509 St Kilda Road, Melbourne, Victoria
3004 (AU).

(21) Número de Solicitud Internacional: PCT/US2006/001273

(22) Fecha de Registro Internacional: 31 de Agosto de 2006
(31.08.2006)

(25) Idioma de registro: Inglés

(26) Idioma de Publicación: Inglés

(30) Información de Prioridad:

2005905524	6 de octubre de 2005	(06.10.2005)	AU
2005906669	29 de noviembre de 2005	(29.11.2005)	AU
2006900193	13 de enero de 2006	(13.01.2006)	AU

(71) Solicitante (Para todos los estados designados excepto Estados Unidos): **TECHNOLOGICAL RESOURCES PTY LIMITED** [AU/AU]; 55 Collins Street, Melbourne, Victoria 3000 (AU).

(72) Inventor; e

(75) Inventor/solicitante: (para US solamente): **VANKANN, Frank, Joachim** [AU/AU]; 42 Loftus Street, Nedlands, Western Australia 6009 (AU). **WINTERFLOOD, John** [AU/AU]; 70 Bruce Street, Nedlands, Western Australia 6009 (AU).

(81) Estados Designados (a menos que sea indicado de otra forma, para toda clase de protección nacional requerida): AE, AG, ~~AT~~, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, ~~GH~~, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

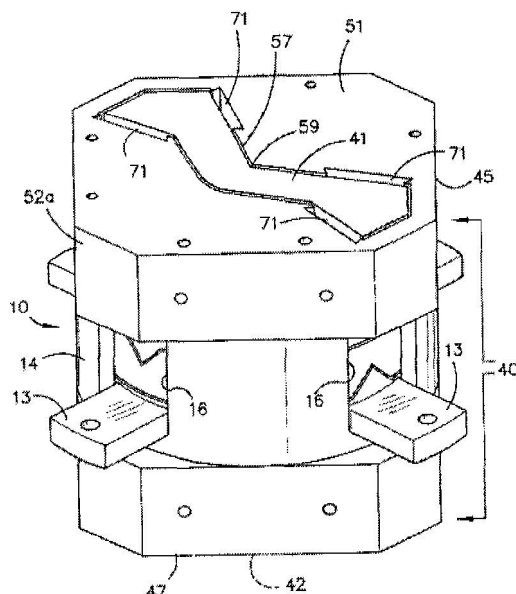
(84) Estados Designados (a menos que sea indicado de otra forma, para toda clase de protección regional requerida): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM) Europea (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicado:

- Con reporte de Búsqueda Internacional.

Para los códigos de dos letras y otras abreviaturas, refiérase a "Las Notas Guías sobre Códigos y Abreviaturas" que aparecen al comienzo de cada emisión regular de la Gaceta PCT.

(54) Título: GRADIÓMETRO DE GRAVEDAD



(57) Resumen: Se revela un gradiómetro de gravedad que tiene un sensor en forma de barras (41 y 42) que están soportadas sobre un montaje (5) que tiene una primera sección de soporte (10) y una segunda sección de soporte (20). Un primer refuerzo de flexión (33) acopla en forma de pivote a la primera y segunda secciones de soporte alrededor de un primer eje. El segundo soporte tiene una primera parte (25), una segunda parte (26) y una tercera parte (27). Las partes (25 y 26) están conectadas por un segundo refuerzo de flexión (37) y las partes (26 y 27) se conectan por un tercer refuerzo de flexión (35). Las barras (41 y 42) están ubicadas en las carcasas (45 y 47) y forman una estructura monolítica con las carcasas (45 y 47) respectivamente. Las carcasas (45 y 47) están conectadas a los lados opuestos de la segunda sección del soporte 20. Las barras (41 y 42) están conectadas a sus respectivas carcasas por refuerzos de flexión (59).

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
12 April 2007 (12.04.2007)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2007/038822 A1

(51) International Patent Classification:
G01V 7/16 (2006.01)

(74) Agent: **GRIFFITH HACK**; 509 St Kilda Road, Melbourne, Victoria 3004 (AU).

(21) International Application Number:
PCT/AU2006/001273

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(22) International Filing Date: 31 August 2006 (31.08.2006)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
2005905524 6 October 2005 (06.10.2005) AU
2005906669 29 November 2005 (29.11.2005) AU
2006900193 13 January 2006 (13.01.2006) AU

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(71) Applicant (for all designated States except US):
TECHNOLOGICAL RESOURCES PTY LIMITED
[AU/AU]; 55 Collins Street, Melbourne, Victoria 3000 (AU).

(72) Inventors; and

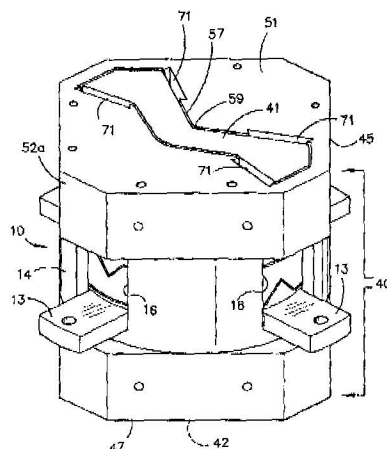
(75) Inventors/Applicants (for US only): **VANKANN, Frank, Joachim** [AU/AU]; 42 Loftus Street, Nedlands, Western Australia 6009 (AU). **WINTERFLOOD, John** [AU/AU]; 70 Bruce Street, Nedlands, Western Australia 6009 (AU).

Published:

— with international search report

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: GRAVITY GRADIOMETER



(57) Abstract: A gravity gradiometer is disclosed which has a sensor in the form of bars (41 and 42) which are supported on a mounting (5) which has a first mount section (10) and a second mount section (20). A first flexure web (33) pivotally couples the first and second mount sections about first axis. The second mount has first part (25), a second part (26) and a third part (27). The parts (25 and 26) are connected by second flexure web (37) and the parts (26 and 27) are connected by third flexure web (35). The bars (41 and 42) are located in housings (45 and 47) and form a monolithic structure with the housings (45 and 47) respectively. The housings (45 and 47) are connected to opposite sides of the second mount section 20. The bars (41 and 42) are connected to their respective housings by flexure webs (59).

WO 2007/038822 A1

TRATADO DE COOPERACION DE PATENTES

De la OFICINA INTERNACIONAL

PCT

NOTIFICACION DE REGISTRO DE UN CAMBIO

(Regla 92 bis. 1 del PCT e
Instrucciones Administrativas, Sección 422)

Para:

GRIFFITH HACK
509 St Kilda Road
Melbourne, Victoria
AUSTRALIA

Fecha de envío por correo (día/mes/año)
24 de Abril de 2007 (24.04.2007)

Archivo de referencia del solicitante o agente
FP24496

NOTIFICACION IMPORTANTE

Solicitud Internacional No.
PCT/AU2006/001273

Fecha de registro internacional (día/mes/año)
31 de Agosto de 2006 (31.08.2006)

1. Las siguientes indicaciones aparecieron en el registro en relación con:

☒ el solicitante ☐ el inventor ☐ el agente ☐ el representante común

Nombre y Dirección

TECHNOLOGICAL RESOURCES PTY LIMITED
55 Collins Street
Melbourne, Victoria 3000
Australia

País de Nacionalidad
AU

País de Residencia
AU

No. Teléfono

No. Facsímile

No. Teleimpresora

2. La Oficina Internacional por el presente notifica al solicitante que el siguiente cambio se ha registrado en relación con:

☐ la persona ☐ el nombre ☒ la dirección ☐ la nacionalidad ☐ la residencia

Nombre y Dirección

TECHNOLOGICAL RESOURCES PTY LIMITED
120 Collins Street
Melbourne, Victoria 3000
Australia

País de Nacionalidad
AU

País de Residencia
AU

No. Teléfono

No. Facsímile

No. Teleimpresora

3. Otras observaciones, si fuese necesario:

4. Se ha enviado una copia de esta notificación a:

☒ la Oficina que recibe ☐ las Oficinas designadas relacionadas
☐ la Autoridad de Búsqueda Internacional ☒ las Oficinas seleccionadas relacionadas
☒ la Autoridad de Examen Preliminar Internacional ☐ otros:

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Funcionario autorizado

Singh Ram Kishan

Facsímile: No. +41 22 338 87 40

Teléfono No. +41 22 338 84 50

Facsímile No. +41 22 338 82 70

Forma PCT/IB306 (Octubre 2005)

1/C8ACFIG90

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCTNOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

To:

GRIFFITH HACK
509 St Kilda Road
Melbourne, Victoria
AUSTRALIEDate of mailing (day/month/year)
24 April 2007 (24.04.2007)Applicant's or agent's file reference
FP24496

IMPORTANT NOTIFICATION

International application No.
PCT/AU2006/001273International filing date (day/month/year)
31 August 2006 (31.08.2006)

The following indications appeared on record concerning:

☒ the applicant ☐ the inventor ☐ the agent ☐ the common representative

Name and Address

TECHNOLOGICAL RESOURCES PTY LIMITED
55 Collins Street
Melbourne, Victoria 3000
Australia

State of Nationality

AU

State of Residence

AU

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☐ the person ☐ the name ☒ the address ☐ the nationality ☐ the residence

Name and Address

TECHNOLOGICAL RESOURCES PTY LIMITED
55 Collins Street
Melbourne, Victoria 3000
Australia

State of Nationality

AU

State of Residence

AU

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

3. Further observations, if necessary:

4. A copy of this notification has been sent to:

☒ the receiving Office ☐ the designated Offices concerned
☐ the International Searching Authority ☒ the elected Offices concerned
☒ the International Preliminary Examining Authority ☐ other:The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

Singh Ram Kishan

Facsimile No. +41 22 338 82 70

Facsimile No. +41 22 338 87 40

Telephone No. +41 22 338 84 50

TRATADO DE COOPERACION DE PATENTES

De la
AUTORIDAD DE BUSQUEDA INTERNACIONAL

Para:
Griffith Hack
GPO Casilla 1285K
MELBOURNE VIC 3001

PCT
OPINION ESCRITA DE LA
AUTORIDAD DE BUSQUEDA
INTERNACIONAL
(PCT Regla 43bis.1)

		Fecha de correo (día/mes/año) 20 Oct 2006																									
Registro de referencia del solicitante o agente FP24496		PARA FUTURAS ACCIONES Ver párrafo 2 a continuación																									
Solicitud Internacional No. PCT/AU2006/001273	Fecha de registro internacional (día/mes/año) 31 de Agosto de 2006	Fecha de prioridad (día/mes/año) 6 de Octubre de 2005																									
Clasificación Internacional de Patentes (IPC) o clasificación nacional e IPC																											
Solicitante TECHNOLOGICAL RESOURCES PTY LIMITED y col																											
1. Esta opinión contiene indicaciones relacionadas con los siguientes ítems: <table><tr><td>☒</td><td>Casilla No. I</td><td>Bases de la opinión</td></tr><tr><td>☐</td><td>Casilla No. II</td><td>Prioridad</td></tr><tr><td>☐</td><td>Casilla No. III</td><td>No establecimiento de opinión respecto a novedad, nivel inventivo y aplicabilidad industrial</td></tr><tr><td>☐</td><td>Casilla No. IV</td><td>Falta de unidad de invención</td></tr><tr><td>☒</td><td>Casilla No. V</td><td>Afirmación razonada de conformidad con la Regla 43bis.1(a)(i) con respecto a novedad, nivel inventivo o aplicabilidad industrial; citas y explicaciones que sustentan dicha afirmación</td></tr><tr><td>☐</td><td>Casilla No. VI</td><td>Ciertos documentos citados</td></tr><tr><td>☐</td><td>Casilla No. VII</td><td>Ciertos defectos en la solicitud internacional</td></tr><tr><td>☒</td><td>Casilla No. VIII</td><td>Ciertas observaciones sobre la solicitud internacional</td></tr></table> 2. ACCIONES FUTURAS Si se hace una demanda para examen preliminar internacional, esta opinión generalmente será considerada como una opinión escrita de la Autoridad Examinadora Preliminar ("IPEA"). Sin embargo, esto no aplica cuando el solicitante escoge una Autoridad diferente a ésta para que sea la IPEA y la IPEA escogida le ha notificado a la Oficina Internacional de conformidad con la Regla 66.1bis(b) que no se considerarán las opiniones escritas de esta Autoridad de Búsqueda Internacional. Si esta opinión es, según se estipula anteriormente, considerada una opinión escrita de la IPEA, se invita al solicitante a presentar ante la IPEA una respuesta escrita junto, cuando sea apropiado, con modificaciones, antes de la fecha de expiración de tres meses desde la fecha de envío por correo de la Forma PCT/ISA/220 o antes de la fecha de expiración de 22 meses desde la fecha de prioridad, la que expire más tarde. Para opciones futuras, ver la Forma PCT/ISA/220. 3. Para detalles adicionales, ver las notas a la Forma PCT/ISA/220.				☒	Casilla No. I	Bases de la opinión	☐	Casilla No. II	Prioridad	☐	Casilla No. III	No establecimiento de opinión respecto a novedad, nivel inventivo y aplicabilidad industrial	☐	Casilla No. IV	Falta de unidad de invención	☒	Casilla No. V	Afirmación razonada de conformidad con la Regla 43bis.1(a)(i) con respecto a novedad, nivel inventivo o aplicabilidad industrial; citas y explicaciones que sustentan dicha afirmación	☐	Casilla No. VI	Ciertos documentos citados	☐	Casilla No. VII	Ciertos defectos en la solicitud internacional	☒	Casilla No. VIII	Ciertas observaciones sobre la solicitud internacional
☒	Casilla No. I	Bases de la opinión																									
☐	Casilla No. II	Prioridad																									
☐	Casilla No. III	No establecimiento de opinión respecto a novedad, nivel inventivo y aplicabilidad industrial																									
☐	Casilla No. IV	Falta de unidad de invención																									
☒	Casilla No. V	Afirmación razonada de conformidad con la Regla 43bis.1(a)(i) con respecto a novedad, nivel inventivo o aplicabilidad industrial; citas y explicaciones que sustentan dicha afirmación																									
☐	Casilla No. VI	Ciertos documentos citados																									
☐	Casilla No. VII	Ciertos defectos en la solicitud internacional																									
☒	Casilla No. VIII	Ciertas observaciones sobre la solicitud internacional																									
Nombre y dirección de correo de la ISA OFICINA DE PATENTE AUSTRALIANA P.O BOX 200, WODEN ACT 2606, AUSTRALIA Dirección correo electrónico: pct@ipaustalia.gov. au Facsimile No. (02) 6285 3929		Fecha de finalización de esta opinión	Funcionario Autorizado BAYER MITROVIC Teléfono No. (02) 6283 2164																								

OPINION ESCRITA DE LA
AUTORIDAD DE BUSQUEDA INTERNACIONAL

14
Solicitud Internacional No.
PCT/AU2006/001273

Casilla No. I Bases de la opinión

1. Respecto al **idioma**, esta opinión se ha establecido con base en:
☒ La solicitud internacional en el idioma en el cual se presentó
☐ Una traducción de la solicitud internacional al, que es el lenguaje de una traducción entregada para propósitos de la búsqueda internacional (Reglas 12.3(a) y 23.1(b)).
2. Respecto a cualquier **nucleótido y/o secuencia aminoácida** revelada en la solicitud internacional y necesaria para la invención reivindicada, esta opinión se ha establecido según:
 - a. tipo de material:
☐ un listado de secuencia
☐ tabla(s) relacionada con el listado de secuencia
 - b. formato de material:
☐ en formato escrito
☐ en formato legible por computador
 - c. tiempo de presentación/ suministro:
☐ contenido en la solicitud internacional según se registró.
☐ registrada junto con la solicitud internacional en formato legible por computador.
☐ proporcionada subsiguientemente a esta Autoridad para la búsqueda..
3. ☐ Además, en el caso en que más de una versión o copia de un listado de secuencia y/o tabla relacionada con ello se haya registrado o proporcionado, las declaraciones requeridas de que la información en las copias subsiguientes o adicionales es idéntica a aquella en la solicitud según se presentó o no va más allá de la solicitud según se registró, según lo apropiado, fueron suministradas.
4. Comentarios adicionales:

OPINION ESCRITA DE LA AUTORIDA DE BUSQUEDA INTERNACIONAL		Solicitud Internacional No. PCT/AU2006/001273
Casilla No. V Afirmación razonada bajo la Regla 43bis.1(a)(i) respecto a novedad, nivel inventivo o aplicabilidad industrial; citaciones y explicaciones que sustentan dicha afirmación		
1. Afirmación		
Novedad (N)	Reivindicaciones 3-5, 10-13, 15-20	SI
	Reivindicaciones 1,2,6-9, 14	NO
Nivel Inventivo (IS)	Reivindicaciones 19	SI
	Reivindicaciones 1-18, 20	NO
Aplicabilidad Industrial (IA)	Reivindicaciones 1-20	SI
	Reivindicaciones	NO
2. Citaciones y explicaciones		
Citaciones:		
D1: US 5668315 A		
El documento D1 revela un gradiómetro de gravedad que comprende un par de masas idénticas posicionadas ortogonalmente de la forma de barras de cuadripolo sólido hechas de material superconductor (columna 4, líneas 39-67, columna 8, líneas 54-60) colocado en un Dewar. Cada masa está suspendida en un pivote de flexión para rotación alrededor de un eje que pasa a través del centro de masa de la barra. El ensamble completo es entonces colocado en una suspensión en cardanes, que consiste de tres marcos en cardán (las primera, segunda y tercera secciones de soporte) montadas en pivotes de flexión (columna 5, líneas 26-35). Los ejes de los marcos en cardán son ortogonales entre sí (Fig. 1).		
<u>REIVINDICACIONES 1-13 – NOVEDAD Y NIVEL INVENTIVO</u>		
A la luz de las consideraciones anteriores, se concluye: La invención definida en las reivindicaciones 1, 2, 6-9 y 14 no son novedosas (y no involucran un nivel inventivo) al compararlas con el documento D1, que revela todas las características esenciales de la invención reivindicada. Adicionalmente, y hasta cierta medida en cuando a la objeción dada en la casilla VIII; se considera que las características agregadas por las reivindicaciones 3-5, 10-13, 15-18 y 20 adjuntas, aunque novedosas, se relacionan con distribuciones que son simplemente materia de elección de diseño cuando se usa el conocimiento técnico general acerca del estado de la técnica, y por lo tanto, no pueden contribuir a proveer un nivel inventivo patentable. Solamente la reivindicación 19 satisface criterios tanto para novedad como para nivel inventivo.		

Casilla No. VIII Ciertas observaciones en la solicitud internacional

Se hacen las siguientes observaciones sobre la claridad de las reivindicaciones, descripción y dibujos o sobre la pregunta si las reivindicaciones están totalmente soportadas por la descripción:

Las reivindicaciones no están totalmente soportadas porque no definen precisamente el gradiómetro de gravedad como se describió, especialmente sus componentes de montaje.

Al leer solamente las afirmaciones de las reivindicaciones 1-20, no es posible reconstruir las secciones de soporte descritas en las Figuras de la descripción. Especialmente, ni siquiera la reivindicación 19 (que se considera novedosa e inventiva) define precisamente las características esenciales de la invención.

Parece que las reivindicaciones 1-20 tampoco son claras porque no distinguen entre las secciones de soporte estabilizadas por 3 ejes externos de la estructura completa de la Fig. 1 ("primera plataforma externa") y el montaje interno de las masas sensoras, que es de nuevo un montaje estabilizado por ejes múltiples que consiste en partes separadas. Este montaje interno tiene una forma muy específica, pero esta forma no está definida precisamente en las reivindicaciones y no puede leerse a partir de las reivindicaciones.

El ejemplo típico se encuentra en la reivindicación 1, que define acoplamiento de pivote de "primera sección de soporte" y "segunda sección de soporte" y "primer refuerzo de flexión" (adecuadas pero no limitadas a), la primera y segunda secciones de soporte para movimiento de pivote alrededor del primer eje. Ahora, están las primera y segunda secciones de soporte acopladas entre ellas o no?, y si es así, están acopladas entre ellas mediante refuerzo de flexión o mediante otro medio? Como se asegura que también pueden pivotar alrededor del "primer eje" si no se ha definido dispositivo para acoplar al eje? Si es el primer refuerzo de flexión el que realmente se usa para acoplar la primera y segunda secciones de soporte, como puede el refuerzo de flexión usarse al mismo tiempo para acoplarse tanto a la primera como a la segunda secciones de soporte? Que son las características salientes de la forma de las secciones de soporte, y por donde pasa el eje con relación a estas características salientes de las secciones de soporte? Existen algunas aberturas, hay alguna forma prismática piramidal y triangular? El eje rotacional penetra la superficie de los soportes y en donde, o van a lo largo de la superficie o a lo largo de algunos surcos específicos, actuando como un tipo de jaula para permitir los movimientos o algo así?

Luego, se declara que la segunda sección de soporte tiene tres partes. Cual es la naturaleza funcional de estas partes? Cuales con las partes en cuestión? Cual es su forma, cual es su distribución con respecto a otras partes?, cual es su función mecánica? Como puede definir las más precisamente?. Luego la reivindicación 3 enuncia que el "primer refuerzo de flexión" divide el "primer soporte" (es esta la misma que la "primera sección de soporte" de la reivindicación 1) en porciones de soporte primaria y secundaria. Si comparamos esta reivindicación con la reivindicación 1, surge la pregunta sobre cual es la naturaleza real del "refuerzo de flexión". Se usa (como adecuado para, pero sin limitarse a) acoplando las primera y segunda secciones de soporte o se usa para dividir el "primer soporte" en "porciones primaria y secundaria". Adicionalmente, luego se afirma en la reivindicación 3 que la porción de soporte primaria puede pivotar con relación a la segunda porción de soporte alrededor del primer refuerzo de flexión. Al comparar lo que se dice en la reivindicación 1, parece que la "primera sección de soporte", "segunda sección de soporte", "porción de soporte primaria del primer soporte" y "porción de soporte secundaria del primer soporte" pueden todas pivotar alrededor del refuerzo del flexión.

Todas las reivindicaciones se interpretan ampliamente con respecto a los detalles del montaje.

17
91

TRATADO DE COOPERACION DE PATENTES
PCT

REPORTE DE EXAMEN PRELIMINAR INTERNACIONAL

(Capítulo II del Tratado de Cooperación de Patentes)

(PCT Artículo 36 y Regla 70)

Registro de referencia del solicitante o agente FP24496	PARA FUTURAS ACCIONES Ver Forma PCT/IPEA/416	
Solicitud internacional No. PCT/AU2006/001273	Fecha de registro internacional (día/mes/año) 31 de Agosto de 2006	Fecha de prioridad (día/mes/año) 6 de Octubre de 2005

Clasificación Internacional de Patentes (IPC) o clasificación nacional e IPC

Cl. Int.
G01V 7/16 (2006.01)

Solicitante

TECHNOLOGICAL RESOURCES PTY LIMITED y sus col.

1. Este reporte es el reporte de examen preliminar internacional, establecido por esta Autoridad Examinadora Preliminar Internacional bajo el Artículo 35 y transmitido al solicitante de conformidad con el Artículo 36.
2. Este REPORTE consta de un total de 3 hojas, incluyendo esta carátula.
3. Este reporte también es acompañado por ANEXOS, que comprenden:

a. ☐ (enviado al solicitante y a la Oficina Internacional) un total de _ _ _ _ _ hojas, como sigue:

- ☐ hojas de la descripción, reivindicaciones y/o dibujos los cuales han sido modificados y son la base de este reporte y/o hojas que contienen rectificaciones autorizadas por esta Autoridad (ver Regla 70.16 y Sección 607 de las Instrucciones Administrativas).
- ☐ hojas que reemplazan hojas anteriores, pero las cuales esta Autoridad considera que contienen una modificación que va más allá de la revelación en la solicitud internacional como se presentó, como se indicó en el ítem 4 de la Casilla No. I y la Casilla Suplementaria.

b. ☐ (enviado únicamente a la Oficina Internacional) un total de (indicar tipo y número de medio(s) electrónico(s)) _ _ , que contienen un listado de secuencias y/o tablas con ello, únicamente en una forma legible en computador, como se indicó en la Casilla Suplementaria Relacionada con el Listado de Secuencias (ver Sección 802 de las Instrucciones Administrativas).

4. Este reporte contiene indicaciones relacionadas con los siguientes ítems:

- | | | |
|-------------------------------------|------------------|--|
| ☒ | Casilla No. I | Bases del reporte |
| ☐ | Casilla No. II | Prioridad |
| ☐ | Casilla No. III | No establecimiento de opinión respecto a novedad, nivel inventivo y aplicabilidad industrial |
| ☐ | Casilla No. IV | Falta de unidad de invención |
| ☒ | Casilla No. V | Afirmación razonada de conformidad con el Artículo 35(2) con respecto a novedad, nivel inventivo o aplicabilidad industrial; citaciones y explicaciones que sustentan dicha afirmación |
| ☐ | Casilla No. VI | Ciertos documentos citados |
| ☐ | Casilla No. VII | Ciertos defectos en la solicitud internacional |
| ☐ | Casilla No. VIII | Ciertas observaciones sobre la solicitud internacional |

Fecha de presentación de la demanda 6 de Diciembre de 2006	Fecha de terminación de este reporte 12 de Octubre de 2007
Nombre y dirección de correo de IPEA/AU OFICINA DE PATENTES AUSTRALIANA P.O. BOX 200, WODEN ACT 2606, Australia E-mail : pct@ipaaustralia.gov.au Facsímil No. (02) 6285 3929	Funcionario autorizado BAYER MITROVIC OFICINA DE PATENTES AUSTRALIANA ISO 9001 Servicio Certificado de calidad Teléfono No. (02) 6283 2164

92
19

REPORTE DE EXAMEN PRELIMINAR INTERNACIONAL

Solicitud internacional No.

PCT/AU2006/001273

I. Base del informe

1. Respecto al idioma, ese reporte se basa en:

- ☒ La solicitud internacional está en el idioma en que se presentó
- ☐ Una traducción de la solicitud internacional al _____, que es el idioma de una traducción proporcionada para:
- ☐ búsqueda internacional (bajo las Reglas 12.2(a) y 23.1(b))
- ☐ publicación de la solicitud internacional (bajo la Regla 12.4(a))
- ☐ examen preliminar internacional (Reglas 55.2(a) y/o 55.3(a))

2. Respecto a los elementos de la solicitud internacional, este reporte se basa en (se hace referencia a las páginas de reemplazo que han sido proporcionadas a la Oficina que recibe en respuesta a una invitación bajo el Artículo 14 en este reporte como "originalmente se presentaron" y no se anexan a este reporte):

- ☒ la solicitud internacional según se presentó originalmente
- ☐ la descripción
- | | | |
|----------|-----------------------------------|------------------|
| páginas | como originalmente se presentaron | |
| páginas* | recibidas por esta Autoridad el | con la carta del |
| páginas* | recibidas por esta Autoridad el | con la carta del |
- ☐ las reivindicaciones:
- | | | |
|----------|---|------------------|
| páginas | como originalmente se presentaron | |
| páginas* | según se enmendaron (junto con cualquier declaración) de conformidad con el artículo 19 | |
| páginas* | recibidas por esta Autoridad el | con la carta del |
| páginas* | recibidas por esta Autoridad el | con la carta del |
- ☐ los dibujos:
- | | | |
|----------|-----------------------------------|------------------|
| páginas | como originalmente se presentaron | |
| páginas* | recibidas por esta Autoridad el | con la carta del |
| páginas* | recibidas por esta Autoridad el | con la carta del |
- ☐ un listado de secuencias y/o cualquier tabla(s) relacionada - ver la Casilla Suplementaria Relacionada con el Listado de Secuencias.

3. Las modificaciones han resultado en la cancelación de:

- ☐ la descripción, páginas
- ☐ las reivindicaciones, Nos.
- ☐ los dibujos, páginas/figs
- ☐ el listado de secuencias (especificar):
- ☐ cualquier tabla(s) relacionada con el listado de secuencias (especificar):

4. Este reporte ha sido establecido como si (algunas) las modificaciones adjuntas a esta reporte y enumeradas a continuación no se hubieran hecho, puesto que se considera que van más allá de la revelación según se presentó, como se indica en la Casilla Complementaria (Regla 70.2(c)).

- ☐ la descripción, páginas
- ☐ las reivindicaciones, Nos.
- ☐ los dibujos, páginas/figs
- ☐ el listado de secuencias (especificar):
- ☐ cualquier tabla(s) relacionada con el listado de secuencias (especificar):

5. ☐ Este reporte ha sido establecido teniendo en cuenta la rectificación de un error obvio autorizado por o notificado a la Autoridad bajo la 91 (Regla 70.2(e)).

* Si el ítem 4 aplica, algunas o todas las páginas pueden estar marcadas como "sobreseídas".

93

90

REPORTE DE EXAMEN PRELIMINAR INTERNACIONAL

Solicitud internacional No.

PCT/AU2006/001273

V. Afirmación razonada bajo el Artículo 35(2) respecto a novedad, nivel inventivo o aplicabilidad industrial; citas y explicaciones que sustentan dicha afirmación

1. Afirmación

Novedad (N)	Reivindicaciones	1-20	SI
	Reivindicaciones		NO
Nivel inventivo (IS)	Reivindicaciones	1-20	SI
	Reivindicaciones		NO
Aplicabilidad industrial (IA)	Reivindicaciones	1-20	SI
	Reivindicaciones		NO

2. Citaciones y explicaciones (Regla 70.7)

Citaciones:

D1: US 5668315 A

El documento D1 revela un gradiómetro de gravedad que comprende un par de masas ortogonalmente idénticos en forma de barras de cuadripolo sólido hechas de material superconductor (columna 4, líneas 39-67, columna 8, líneas 54-60) colocadas en un Dewar. Cada masa está suspendida en un pivote de flexión para rotación alrededor de un eje que pasa a través de una masa de la barra. Todo el ensamble es luego colocado una suspensión en cardanes que comprende tres marcos en cardanes (primera, segunda y tercera secciones montadas) montados en pivotes de flexión (columna 5, líneas 26-35). Los ejes de los marcos en cardanes son octogonales uno a los otros (Fig. 1). Sin embargo, el pivote de flexión revelado en este documento es un pivote de red cruzado, tal como un pivote de red cruzado Bendix, en lugar de un pivote de red de flexión.

REIVINDICACIONES 1-13 - NOVEDAD Y NIVEL INVENTIVO

A la luz de las consideraciones anteriores, se concluye:

Los documentos citados no revelan explícitamente la combinación específica de características reivindicadas y por lo tanto todas las reivindicaciones cumplen con los requerimientos del Artículo 33(2) del PCT respecto a novedad.

La materia objeto de estas reivindicaciones tampoco es obvia y cumple con los requerimientos del Artículo 33(3) del PCT respecto a nivel inventivo.

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY

(Chapter II of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Article 36 and Rule 70)

94
21

Applicant's or agent's file reference FP24496	FOR FURTHER ACTION See Form PCT/IPEA/416	
International application No. PCT/AU2006/001273	International filing date (day/month/year) 31 August 2006	Priority date (day/month/year) 6 October 2005
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC Int. Cl. G01V 7/16 (2006.01)		
Applicant TECHNOLOGICAL RESOURCES PTY LIMITED et al		

1. This report is the international preliminary examination report, established by this International Preliminary Examining Authority under Article 35 and transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 3 sheets, including this cover sheet.

3. This report is also accompanied by ANNEXES, comprising:

a. ☐ (sent to the applicant and to the International Bureau) a total of sheets, as follows:

☐ sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications authorized by this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions).

☐ sheets which supersede earlier sheets, but which this Authority considers contain an amendment that goes beyond the disclosure in the international application as filed, as indicated in item 4 of Box No. I and the Supplemental Box.

b. ☐ (sent to the International Bureau only) a total of (indicate type and number of electronic carrier(s)) , containing a sequence listing and/or table related thereto, in electronic form only, as indicated in the Supplemental Box Relating to Sequence Listing (see Section 802 of the Administrative Instructions).

4. This report contains indications relating to the following items:

☒ Box No. I Basis of the report

☐ Box No. II Priority

☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability

☐ Box No. IV Lack of unity of invention

☒ Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

☐ Box No. VI Certain documents cited

☐ Box No. VII Certain defects in the international application

☐ Box No. VIII Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 6 December 2006	Date of completion of this report 12 October 2007
Name and mailing address of the IPEA/AU AUSTRALIAN PATENT OFFICE PO BOX 200, WODEN ACT 2606, AUSTRALIA E-mail address: pct@ipaaustralia.gov.au Facsimile No. (02) 6285 3929	Authorized Officer BAYER MITROVIC AUSTRALIAN PATENT OFFICE (ISO 9001 Quality Certified Service) Telephone No. (02) 6283 2164

95
71

Box No. I Basis of the report

1. With regard to the language, this report is based on:

- ☒ The international application in the language in which it was filed
- ☐ A translation of the international application into _____, which is the language of a translation furnished for the purposes of:
- ☐ international search (under Rules 12.3(a) and 23.1 (b))
- ☐ publication of the international application (under Rule 12.4(a))
- ☐ international preliminary examination (Rules 55.2(a) and/or 55.3(a))

2. With regard to the elements of the international application, this report is based on (replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report):

- ☒ the international application as originally filed/furnished
- ☐ the description:
- | | |
|--------|--|
| pages | as originally filed/furnished |
| pages* | received by this Authority on _____ with the letter of _____ |
| pages* | received by this Authority on _____ with the letter of _____ |
- ☐ the claims:
- | | |
|--------|--|
| pages | as originally filed/furnished |
| pages* | as amended (together with any statement) under Article 19 |
| pages* | received by this Authority on _____ with the letter of _____ |
| pages* | received by this Authority on _____ with the letter of _____ |
- ☐ the drawings:
- | | |
|--------|--|
| pages | as originally filed/furnished |
| pages* | received by this Authority on _____ with the letter of _____ |
| pages* | received by this Authority on _____ with the letter of _____ |
- ☐ a sequence listing and/or any related table(s) - see Supplemental Box Relating to Sequence Listing.

3. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages
- ☐ the claims, Nos.
- ☐ the drawings, sheets/figs
- ☐ the sequence listing (specify):
- ☐ any table(s) related to the sequence listing (specify):

4. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments annexed to this report and listed below had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

- ☐ the description, pages
- ☐ the claims, Nos.
- ☐ the drawings, sheets/figs
- ☐ the sequence listing (specify):
- ☐ any table(s) related to the sequence listing (specify):

5. ☐ This report has been established taking into account the rectification of an obvious mistake authorized by or notified to the Authority under Rule 91 (Rule 70.2(e)).

* If item 4 applies, some or all of those sheets may be marked "superseded."

Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims 1-20	YES
	Claims	NO
Inventive step (IS)	Claims 1-20	YES
	Claims	NO
Industrial applicability (IA)	Claims 1-20	YES
	Claims	NO

2. Citations and explanations (Rule 70.7)

Citations:

D1: US 5668315 A

Document D1 discloses a gravity gradiometer comprising a pair of identical orthogonally positioned masses of the shape of solid quadrupole bars made of superconducting material (column 4 lines 39-67, column 8 lines 54-60) placed in a Dewar. Each mass is suspended onto a flexural pivot for rotation around an axis passing through the center of the mass of the bar. The whole assembly is then placed in a gimbal suspension consisting of three gimbal frames (first, second and third mount sections) mounted on flexural pivots (column 5 lines 26-35). Axes of gimbal frames are orthogonal to each other (Fig.1). However, the flexural pivot disclosed in this document is a crossed-web pivot, such as Bendix crossed-web pivot, rather than the flexure-web pivot.

CLAIMS 1-13 – NOVELTY AND INVENTIVE STEP

In light of the above considerations it is concluded:

Cited document does not explicitly disclose the specific combination of features claimed and hence all the claims meet the requirements of Article 33(2) of the PCT with regard to novelty.

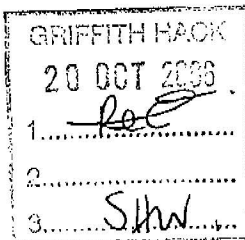
The subject matter of these claims is also not obvious and meets the requirements of Article 33(3) of the PCT with regard to inventive step.

PATENT COOPERATION TREATY

From the:
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

To:

Griffith Hack
GPO Box 1285K
MELBOURNE VIC 3001



PCT

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

(PCT Rule 43bis.1)

Date of mailing
(day/month/year) 20 OCT 2006

Applicant's or agent's file reference
FP24496

FOR FURTHER ACTION
See paragraph 2 below

International application No.
PCT/AU2006/001273

International filing date (day/month/year)
31 August 2006

Priority date (day/month/year)
6 October 2005

International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC

Applicant
TECHNOLOGICAL RESOURCES PTY LIMITED et al

1. This opinion contains indications relating to the following items:

- ☒ Box No. I Basis of the opinion
- ☐ Box No. II Priority
- ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- ☐ Box No. IV Lack of unity of invention
- ☒ Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- ☐ Box No. VI Certain documents cited
- ☐ Box No. VII Certain defects in the international application
- ☒ Box No. VIII Certain observations on the international application

FURTHER ACTION

If a demand for international preliminary examination is made, this opinion will be considered to be a written opinion of the International Preliminary Examining Authority ("IPEA") except that this does not apply where the applicant chooses an Authority other than this one to be the IPEA and the chosen IPEA has notified the International Bureau under Rule 66.1bis(b) that written opinions of this International Searching Authority will not be so considered.

If this opinion is, as provided above, considered to be a written opinion of the IPEA, the applicant is invited to submit to the IPEA a written reply together, where appropriate, with amendments, before the expiration of 3 months from the date of mailing of Form PCT/ISA/220 or before the expiration of 22 months from the priority date, whichever expires later.

For further options, see Form PCT/ISA/220.

3. For further details, see notes to Form PCT/ISA/220.

Name and mailing address of the IPEA/AU
AUSTRALIAN PATENT OFFICE
PO BOX 200, WODEN ACT 2606, AUSTRALIA
E-mail address: pct@ipaustalia.gov.au
Facsimile No. (02) 6285 3929

Date of completion of this opinion

Authorized Officer

BAYER MITROVIC
Telephone No. (02) 6283 2164

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

International application No.

PCT/AU2006/001273

Box No. I Basis of this opinion

1. With regard to the language, this opinion has been established on the basis of:

- ☒ The international application in the language in which it was filed
- ☐ A translation of the international application into, _____, which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rules 12.3(a) and 23.1(b)).

2. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application and necessary to the claimed invention, this opinion has been established on the basis of:

a. type of material

- ☐ a sequence listing
- ☐ table(s) related to the sequence listing

b. format of material

- ☐ on paper
- ☐ in electronic form

c. time of filing/furnishing

- ☐ contained in the international application as filed.
- ☐ filed together with the international application in electronic form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority for the purposes of search.

3. ☐ In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table(s) relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.

4. Additional comments:

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

International application No.

PCT/AU2006/001273

Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims 3-5, 10-13, 15-20	YES
	Claims 1, 2, 6-9, 14	NO
Inventive step (IS)	Claims 19	YES
	Claims 1-18, 20	NO
Industrial applicability (IA)	Claims 1-20	YES
	Claims	NO

2. Citations and explanations:

Citations:

D1: US 5668315 A

Document D1 discloses a gravity gradiometer comprising a pair of identical orthogonally positioned masses of the shape of solid quadrupole bars made of superconducting material (column 4 lines 39-67, column 8 lines 54-60) placed in a Dewar. Each mass is suspended onto a flexural pivotal for rotation around an axis passing through the center of the mass of the bar. The whole assembly is then placed in a gimbal suspension consisting of three gimbal frames (first, second and third mount sections) mounted on flexural pivots (column 5 lines 26-35). Axes of gimbal frames are orthogonal to each other (Fig.1).

CLAIMS 1-13 – NOVELTY AND INVENTIVE STEP

In light of the above considerations it is concluded:

The invention defined in claims 1, 2, 6-9 and 14 are not novel (and does not involve an inventive step) when compared with the document D1, which discloses all the essential features of the invention claimed.

Furthermore, and to a certain extent pursuant to the objection given in box VIII, it is considered that the features added by appended claims 3-5, 10-13, 15-18 and 20 although novel, relate to arrangements that are merely matters of design choice when the general technical knowledge about the state of the art is used and therefore cannot contribute to providing a patentable inventive step.

Only claim 19 satisfies both criteria for novelty and inventive step.

WRITTEN OPINION OF THE

International application No.

Box No. VIII Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

Claims are not fully supported because they do not precisely define the gravity gradiometer as described, especially its mounting components.

By reading only the statements of claims 1-20 it is not possible to reconstruct the mount sections as depicted in figures of the specification. Especially, not even claim 19 (which is considered novel and inventive) do precisely define the essential features of the invention.

It appears that claims 1-20 are also not clear because they do not distinguish between the external 3-axes stabilised mount sections of the complete structure of Fig.1 ("first external platform") and the internal mounting of the sensor masses, which is again multi-axes stabilised mounting consisting of separate parts. This internal mounting has a very specific shape, but this shape is not defined precisely in the claims and it can't be read from the claims.

Typical example is found in claim 1, which defines "first mount section" and "second mount section" and "first flexure web" (suitable for but not limited to) pivotal coupling the first and second mount sections for pivotal movement about first axis. Now, are first and second mount sections coupled between themselves or not? And if so, are they coupled between themselves by flexural web or by some other means? How it is ensured that they can also pivot around the "first axis" if no device for coupling to the axis has been defined? If it is the first flexure web which is actually used to couple first and second mounting sections to the first axis, how can flexure web be at the same time used to couple both first and second mount sections? What are the salient features of the shape of mounting sections and where is the axis passing through in relation to these salient features of mounting sections? Are there any openings, is there any pyramidal and triangular prismatic shapes? Does rotational axes penetrate the surface of the mounts and where or they go along the surface or along some specific grooves, acting as a kind of cradle to allow for movements or so?

Then, it is stated that second mount section has three parts. What is the functional nature of these parts? Which parts are in questions? What is their shape, what is their arrangement relatively to other parts, what is their mechanical function? How can you define them more precisely? Then claims 3 states that "first flexural web" divides "first mount" (is this the same as "first mount section" from claim 1) into a primary and secondary mount portions. If we compare this claim with claim 1, the question arises of what is the real nature of "first flexural web". Is it used (as suitable for but not limited to) coupling first and second mount sections or it is used to divide "first mount" into "primary and secondary portions". Furthermore, it is then stated in claim 3 that primary mount portion can pivot relatively to second mount portion about the first flexural web. Comparing to what was said in claim 1 it appears that "first mount section", "second mount section", "primary mount portion of the first mount" and "secondary mount portion of the first mount" can all pivot around the flexural web.

All claims are broadly construed regarding the details of the mounting.

GRADIÓMETRO DE GRAVEDAD

RESUMEN, OBJETO Y FINALIDAD DE LA INVENCION

Se revela un gradiómetro de gravedad que tiene un sensor en forma de barras (41 y 42) que están soportadas sobre un montaje (5) que tiene una primera sección de soporte (10) y una segunda sección de soporte (20). Un primer refuerzo de flexión (33) acopla en forma de pivote a la primera y segunda secciones de soporte alrededor de un primer eje. El segundo soporte tiene una primera parte (25), una segunda parte (26) y una tercera parte (27). Las partes (25 y 26) están conectadas por un segundo refuerzo de flexión (37) y las partes (26 y 27) se conectan por un tercer refuerzo de flexión (35). Las barras (41 y 42) están ubicadas en las carcasas (45 y 47) y forman una estructura monolítica con las carcasas (45 y 47) respectivamente. Las carcasas (45 y 47) están conectadas a los lados opuestos de la segunda sección del soporte 20. Las barras (41 y 42) están conectadas a sus respectivas carcasas por refuerzos de flexión (59).

29
22
24

GRADIÓMETRO DE GRAVEDAD

MEMORIA DESCRIPTIVA

Campo de la invención

Esta invención se relaciona con un gradiómetro de gravedad y en particular, aunque no exclusivamente, con un gradiómetro de gravedad para uso por vía aérea. La invención tiene aplicación específica para medir los componentes diagonales y fuera de la diagonal del tensor de gradiente gravitacional.

Antecedentes de la invención

Los gravímetros se usan ampliamente en la exploración geológica para medir las primeras derivadas del campo gravitacional de la tierra. Aunque se han hecho algunos progresos en el desarrollo de gravímetros que pueden medir las primeras derivadas del campo gravitacional de la tierra debido a la dificultad en distinguir las variaciones espaciales del campo desde las fluctuaciones transitorias de las aceleraciones de un vehículo en movimiento, estas mediciones se pueden hacer usualmente con suficiente precisión para la exploración útil sólo con instrumentos estacionarios basados en tierra.

Los gradiómetros de gravedad (a diferencia de los gravímetros) se usan para medir la segunda derivada del campo gravitacional y emplean un sensor que se requiere para medir las diferencias entre las fuerzas gravitacionales hacia abajo a una parte en 10^{12} de la gravedad normal.

Típicamente dichos dispositivos se han usado para intentar ubicar yacimientos, tales como yacimientos minerales que incluyen mineral de hierro y estructuras geológicas portadoras de hidrocarburos.

La Publicación de patente internacional WO 90/07131 perteneciente en forma parcial a la presente compañía asociada de los solicitantes revela un gradiómetro de gravedad. El gradiómetro incluye una disposición de soporte

cardánico compuesto por tres anillos concéntricos en los cuales va montado el equipo sensor. El equipo sensor comprende por lo general dos barras separadas entre sí que se ubican respectivamente en carcasas blindadas, cada una montada en un cojinete de refuerzo. El instrumento revelado en esa solicitud es relativamente complicado, puesto que incluye un gran número de piezas y es relativamente pesado, lo que constituye una desventaja, particularmente en aplicaciones por vía aérea.

Resumen de la invención

La invención proporciona un gradiómetro de gravedad para medir componentes del tensor de gradiente de la gravedad, que comprende:

- un sensor para medir los componentes del tensor de gradiente de gravedad,

- un montaje para suministrar rotación en torno a tres ejes sustancialmente ortogonales y para soportar al sensor, en que el montaje comprende:

- (a) una primera sección de soporte;
- (b) una segunda sección de soporte;
- (c) un primer refuerzo de flexión para acoplar en forma de pivote la primera y segunda secciones de soporte a fin de efectuar el movimiento en pivote en torno a un primer eje;

- (d) la segunda sección de soporte tiene una primera, una segunda y una tercera parte, en que la primera parte se conecta con la segunda parte por medio de un segundo refuerzo de flexión destinado a acoplar en pivote la primera parte a la segunda parte a fin de moverse en pivote alrededor de un segundo eje ortogonal al primer eje, y

- (e) la tercera parte está acoplada con la segunda parte por medio de un tercer refuerzo de flexión para acoplar en forma de pivote a la tercera parte con la

segunda parte y efectuar el movimiento en pivote en torno a un tercer eje ortogonal al primer y el segundo ejes.

Dado que el soporte usa refuerzos de flexión para permitir el movimiento alrededor de los tres ejes, el número de componentes requeridos para conformar el montaje puede disminuir significativamente y, de hecho, a un mínimo de dos, con lo cual reduce la complejidad del gradiómetro así como su peso.

En la realización preferida, el sensor comprende una primera masa y una segunda masa.

Preferentemente, el primer refuerzo de flexión divide al primer soporte en una porción primaria y una segunda porción secundaria del soporte; el sensor está conectado a una de la porción de soporte primaria y la porción de soporte secundaria, de modo que la porción del soporte primaria puede moverse en pivote en relación con la segunda porción de soporte alrededor del primer refuerzo de flexión, y de este modo acoplar en forma de pivote a la primera y segunda secciones del soporte para efectuar el movimiento en pivote en torno al primer eje.

De preferencia, el segundo soporte se conecta con la otra porción de soporte primario y la porción de soporte secundario.

De preferencia el sensor está conectado con la porción del soporte primario y el segundo soporte se conecta con la porción del soporte secundario.

En una realización de la invención, la primera masa comprende una primera barra y la segunda masa comprende una segunda barra.

En la realización preferida de la invención, la primera barra se acopla con la primera sección de soporte y la segunda barra se acopla con la primera sección de soporte.

De preferencia, la primera y la segunda barras están dispuestas transversales una respecto de la otra. Más preferentemente, la primera y la segunda barras se disponen ortogonales una respecto de la otra.

Preferentemente la primera barra se ubica en una primera carcasa que está fijada a la primera sección de soporte; la primera barra se conecta con la primera porción de la carcasa por medio de un cuarto refuerzo de flexión para el movimiento relativo a la primera carcasa en respuesta al campo gravitacional.

De preferencia, la segunda barra está ubicada en una segunda carcasa fijada a la primera sección del soporte y conectada con la segunda carcasa por medio de un quinto refuerzo de flexión, de modo que la segunda barra se puede mover en relación con la segunda carcasa en respuesta al campo gravitacional.

Preferentemente la primera y segunda carcassas están acopladas a la porción primaria del primer soporte y el segundo soporte está acoplado a la porción secundaria del primer soporte.

De preferencia el cuarto y quinto refuerzos de flexión tienen un eje común de rotación.

De preferencia la primera y segunda barras tienen transductores asociados para dar salida a una señal indicativa de movimiento de las barras en respuesta a la gradiente gravitacional.

De preferencia la primera carcasa y la primera barra constituyen una estructura monolítica y la segunda carcasa y la segunda barra son una estructura monolítica.

De preferencia, la segunda sección de soporte es una estructura monolítica.

Preferentemente, el segundo refuerzo de flexión está formado al hacer un primer corte en la segunda sección de soporte para separar la primera y la segunda parte; el corte se extiende a través de la segunda sección de soporte, excepto por las porciones que definen el segundo refuerzo de flexión.

Preferentemente, el tercer refuerzo de flexión está formado por un segundo corte en la segunda sección del soporte que separa a la segunda y tercera partes;

el segundo corte se extiende en toda la extensión a través de la segunda sección del soporte, excepto por las porciones que definen al tercer refuerzo de flexión.

De preferencia, la segunda sección del soporte es cilíndrica y el primer corte está formado en una pared cilíndrica de la sección para formar el primer refuerzo de flexión, el cual tiene dos porciones de refuerzo diagonalmente opuestas una de la otra y el segundo refuerzo de flexión está formado por el segundo corte en la pared y esta formado por dos porciones de refuerzo diagonalmente opuestas entre sí.

De preferencia, la primera parte tiene lengüetas de montaje para montar el soporte dentro de un recipiente Dewar para la operación criogénica del gradiómetro.

Breve descripción de los dibujos

Se describen las realizaciones preferidas de la invención a título de ejemplo, con referencia a los dibujos anexos, en los cuales:

La Figura 1 es una vista esquemática de un gradiómetro de una realización de la invención.

La Figura 2 es una vista en perspectiva de un primer soporte que forma parte del montaje del gradiómetro de la realización preferida.

La Figura 3 es una vista de un segundo soporte del montaje.

La Figura 4 es una vista desde abajo del soporte de la Figura 3.

La Figura 5 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea IV-IV de la Figura 3.

La Figura 6 es una vista transversal a lo largo de la línea V-V de la Figura 3.

La Figura 7 es una vista de la estructura montada.

La Figura 8 es una vista que ilustra el sensor montado en la estructura cardánica.

La Figura 9 es una vista en plano de una barra de la realización preferida.

La Figura 10 es un diagrama que muestra el control del actuador.

La Figura 11 es un diagrama de bloque que muestra la operación del sistema de soporte rotatorio.

La Figura 12 es una vista de un gradiómetro de la realización preferida.

La Figura 13 es una vista de un primer soporte de una segunda realización.

La Figura 14 es una vista de parte del montaje de la Figura 13 para ilustrar la ubicación y la medida del refuerzo de flexión del primer soporte.

La Figura 15 es una vista desde abajo del montaje de la Figura 13.

La Figura 16 es una vista del montaje de la Figura 13 que incluye un segundo soporte de la segunda realización.

La Figura 17 es una vista transversal a través del ensamble que aparece en la Figura 16.

La Figura 18 es una vista desde abajo de la sección ilustrada en la Figura 17.

La Figura 19 es una vista desde abajo del segundo soporte de la segunda realización.

La Figura 20 es una vista del segundo soporte de la Figura 19 desde arriba.

La Figura 21 es una vista despiezada del segundo soporte de la segunda realización.

La Figura 22 es una vista del montaje armado y los sensores de acuerdo con la segunda realización.

La Figura 23 es una vista en perspectiva del gradiómetro en que parte del contenedor de vacío externo se ha retirado.

La Figura 24 es una vista en plano de una carcasa para soportar una barra acorde con una realización adicional de la invención.

La Figura 25 es una vista más detallada de parte de la carcasa de la Figura 24.

28
31

La Figura 26 es una vista de un transductor usado en la realización preferida.

La Figura 27 es una vista similar a la Figura 25, pero muestra al transductor de la Figura 26 ubicado en su lugar.

La Figura 28 es un diagrama para ayudar a explicar los circuitos de las Figuras 29 y 30.

La Figura 29 es un diagrama de circuito relacionado con la realización preferida de la invención e ilustra particularmente el uso de uno de los sensores como un acelerómetro angular.

La Figura 30 es un circuito de sincronización de frecuencias.

La Figura 31 es una vista transversal a través de un actuador, acorde con una realización de la invención.

La Figura 32 es una vista de una parte del actuador de la Figura 31.

La Figura 33 es un diagrama que ilustra la compensación de los sensores del gradiómetro de la realización preferida y

La Figura 34 es un diagrama de circuito de un sensor de calibración usado cuando se compensa el gradiómetro.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

La figura 1 es una vista esquemática de un gradiómetro de gravedad acorde con la realización preferida de la invención.

El gradiómetro que aparece en la Figura 1 comprende un recipiente Dewar de doble pared 1 que es soportado en una plataforma externa 2. La plataforma externa 2 permite el ajuste del recipiente Dewar y por lo tanto el contenido de dicho recipiente alrededor de tres ejes ortogonales. La plataforma externa 2 se conoce de manera general y su ajuste por motores adecuados o similares también es conocido. Por lo tanto, no se suministra su descripción detallada.

Se proporciona un receptáculo de vacío 3 en el recipiente Dewar, y se suministra al recipiente Dewar un gas líquido, tal como helio líquido, He, de modo que el gradiómetro puede operar a la temperatura criogénica. El recipiente Dewar 1 es cerrado por una placa 4 del extremo que incluye los conectores 5a para conectar conductores eléctricos (no se muestran) a los componentes externos (no se muestran).

El receptáculo 3 está cerrado por una placa del extremo 9 que incluye los conectores 5b para conectar los conductores eléctricos (no se muestran) a los conectores 5a. El gradiómetro tiene una carcasa principal 61 formada de un anillo de doce lados 62 y los domos hemisféricos 63 (ver Figura 12). Un montaje interno 5 se conecta con el anillo 62. El anillo 62 lleva un soporte 65 al cual se acopla una brida de alimentación 9. Un tapón de cuello 11 formado de deflectores 11a llevan emparedada entre si la espuma 11b provista sobre el receptáculo 3. Los deflectores 11a son soportados en una varilla hueca 93 que se extiende hacia el receptáculo 3 y que se usa también para evacuar dicho receptáculo 3.

Con referencia a la Figura 2, se muestra un primer soporte 10 de un montaje rotatorio 5 (Figura 7) del gradiómetro, el cual comprende una base 12 y una pared periférica vertical 14. La pared periférica 14 tiene una serie de recortes 16. La base 12 soporta a un cubo 18.

Las Figuras 3 y 4 ilustran un segundo soporte 20 que comprende una pared periférica 22 y una pared superior 24. La pared periférica 22 tiene cuatro lengüetas 13 para conectar el soporte a la carcasa 61.

La pared superior 24 y la pared periférica 22 definen una abertura 28. La pared periférica 22 tiene una primera parte 25, una segunda parte 26 y una tercera parte 27. El segundo soporte 20 es una estructura integral monolítica y la primera parte 25 se formó haciendo un corte circunferencial 19 a través de la pared periférica, excepto para la formación de refuerzos de flexión, como se describe

más adelante. La tercera parte 27 está formada al hacer un segundo corte circunferencial 29 a través de la pared periférica 22, salvo para los refuerzos de flexión, que también se describirán más adelante. El segundo soporte 20 está montado en el primer soporte 10 al ubicar el cubo 18 en la abertura 28 y las lengüetas 13 a través de los respectivos recortes 16, como se ilustra en la Figura 7.

El primer soporte 10 va unido al segundo soporte 20. El primer refuerzo de flexión 31 está formado en el primer soporte 10, de manera que una porción del soporte primaria del soporte 10 puede pivotar alrededor de un refuerzo 31 en relación con una porción del soporte secundaria del soporte 10. Lo anterior se describirá con mayor detalle con referencia a la segunda realización que se ilustra en las Figuras 13 a 21.

Las lengüetas 13 conectan el montaje 5 en el receptáculo 3, el cual, a su vez, se ubica en el recipiente Dewar 1 para la operación criogénica del gradiómetro.

El recipiente Dewar a su vez va montado en una primera plataforma externa para el control rotacional del curso del gradiómetro en torno a tres ejes ortogonales x , y , z . El montaje 5 monta al sensor 40 (el que se describirá más adelante con más detalles y el cual tiene preferentemente la forma de un cuádrupolo de masa) para un ajuste rotacional mucho más fino en torno a los ejes x , y , z para estabilizar el gradiómetro durante la toma de mediciones, particularmente cuando el gradiómetro es transportado por aire.

El primer refuerzo de flexión 31 permite que el primer soporte 10 se mueva en relación con el segundo soporte 20 en torno a un eje z que se ilustra en la Figura 7.

Las Figuras 5 y 6 son vistas tomadas a lo largo de las líneas IV y V respectivamente, que a su vez se extienden a lo largo de los cortes 19 y 29 que se

ilustran en la Figura 3. La pared periférica 22 se podrá cortar usando cualquier instrumento cortante adecuado, como ser un cortador de alambre o similar. La Figura 5 muestra la superficie inferior 19a formada por el corte 27. Como se aprecia en las Figuras 3 y 5, el corte 27 tiene dos picos 34 en forma de "v" invertida. El vértice de los picos 34 no está cortado y por lo tanto forma un segundo refuerzo de flexión 33, el cual une la primera parte 25 con la segunda parte 26. Es así que la segunda parte 26 es capaz de rotar en pivote respecto de la primera parte 25 en torno al eje "x" de la Figura 7. El segundo corte 29 se muestra en la Figura 6 y nuevamente es visible la superficie inferior 29a formada por el corte 29. Nuevamente el segundo corte 29 forma dos picos en forma de "v" 35 y los vértices de los picos 35 no están cortados; por lo tanto forman un tercer refuerzo de flexión 37, el cual conecta la segunda parte 26 con la tercera parte 27. De este modo, la tercera parte 27 puede rotar en pivote alrededor del eje "y" que aparece en la Figura 7.

La Figura 8 muestra el sensor 40 montado en el montaje. El sensor 40 es un Respondedor de cuadripolo Ortogonal (sensor OQR) formado de una primera masa y una segunda masa en la forma de una primera barra 41 y una segunda barra 42 (no se muestran en la Figura 8), ortogonal a la barra 41 y la cual tiene la misma forma que la barra 41.

La barra 41 está formada en una primera carcasa 45 y la barra 42 se forma en una segunda carcasa 47. La barra 41 y la carcasa 45 son las mismas que la barra 42 y la carcasa 47, salvo que una gira en 90° respecto de la otra, de manera que las barras son ortogonales. Por consiguiente, sólo se describirá la carcasa 45.

La carcasa 45 tiene una pared extrema 51 y una pared lateral periférica 52a. La pared extrema 51 esta conectada con el reborde 75 (Figuras 2 y 7) de la pared 14 del primer soporte 10 por tornillos o elementos similares (no se

muestran). La barra 41 está formada por un corte 57 en la pared 51, excepto para un cuarto refuerzo de flexión 59 que une la barra 41 a la pared 51. El refuerzo de flexión se muestra ampliado en la vista superior de la barra 41 en la Figura 9. De esta manera, la barra 41 es capaz de pivotar en relación con la carcasa 45 en respuesta a los cambios en el campo gravitacional. La barra 42 está montada de la misma manera mencionada arriba y también puede pivotar en relación con su carcasa 47 en respuesta a los cambios en el campo gravitacional alrededor de un quinto refuerzo de flexión 59. La carcasa 47 está conectada con la base 12 (Figura 2) del primer soporte 10.

La barra 41 y la carcasa 45 junto con el refuerzo de flexión 59 son una estructura monolítica integral.

Los transductores 71 (no se muestran en las Figuras 2 a 6) se suministran para medir el movimiento de las barras y para producir señales de salida indicativas de la cantidad de movimiento y por lo tanto, de la medición de las diferencias en el campo gravitacional detectado por las barras.

La Figura 10 es un diagrama de bloque esquemático que muestra el control del actuador para estabilizar el gradiómetro al girar el montaje 5 alrededor de tres ejes ortogonales (x, y, z). Un controlador 50, que puede ser una computadora, microprocesador o un equipo similar entrega señales de salida a los actuadores 52, 53, 54 y 55. El actuador 52 podría girar el montaje 5 alrededor del eje "x", el actuador 54 podría girar el montaje 5 alrededor del eje "y" y el actuador 55 podría girar el montaje 5 alrededor del eje "z". Sin embargo, en la realización preferida, dos de los cuatro actuadores – 52, 53, 54 y 55 – se usan para rotar el montaje alrededor de cada eje, de modo que la rotación en torno a cada eje sea causada por una combinación de dos movimientos lineales suministrados desde dos actuadores. El movimiento lineal suministrado por cada actuador se describirá haciendo referencia a las Figuras 31 y 32. La posición del montaje 5 es

40
33
40

monitoreada de modo que se pueda proporcionar retroalimentación apropiada al controlador 50 y las señales de control apropiadas suministradas a los actuadores para rotar el soporte 10, a medida que se requiere para estabilizar el soporte durante el movimiento a través del aire, sea en el interior o remolcado detrás de una aeronave.

La realización preferida incluye también acelerómetros angulares, que tienen una forma similar a las barras 41 y 42, pero la forma se ajusta para el momento cuadripolal cero. Los acelerómetros lineales son simples dispositivos de péndulo con un micro pivote individual que actúa como bisagra de flexión.

La Figura 11 es una vista del control de retroalimentación usado en la realización preferida.

La Figura 12 es una vista fragmentada del gradiómetro listo para montaje en el recipiente Dewar 1 para la operación criogénica, que a su vez será montado en la plataforma externa. Aunque las Figuras 2 a 8 muestran el gradiómetro con las barras 41 y 42 superior e inferior, el instrumento es efectivamente girado en su lado (90°) de modo que las barras 41 y 42 están en los extremos, tal como se ilustra en la Figura 12.

La Figura 12 muestra el montaje 5 dispuesto dentro de la carcasa 61 y formado por el anillo 62 y los extremos hemisféricos transparentes 63. El anillo 22 tiene conectores 69 para conectar el alambrado interno desde los transductores 71 (ver Figura 8) y Electrónica SQUID (*Superconducting Quantum Interference Device* o Dispositivo de Interferencia Cuántica Superconductora), ubicada en la carcasa 61 a los conectores 5b (Figura 1).

Los transductores 71 miden el ángulo de desplazamiento de las barras 41 y 42 y la circuitería de control (no se muestra) está configurada para medir la diferencia entre ellas.

La corrección de errores se puede realizar numéricamente basada en las señales digitadas desde los acelerómetros y un sensor de temperatura.

Los transductores 71 son transductores basados en SQuID y la corrección de errores se hace posiblemente por la amplia gama dinámica y linealidad de los transductores basados en SQuID.

Las Figuras 13 a 21 ilustran una segunda realización, en la cual las partes parecidas indican componentes parecidos a aquellos que se han descrito previamente.

En esta realización, el primer soporte 10 tiene recortes 80 que forman efectivamente las ranuras que reciben a las lengüetas (no se muestran), las cuales están conectadas con el soporte 10 en los recortes 80 y también con el segundo soporte 20 que aparece en las Figuras 19 a 21. En esta realización las lengüetas son componentes separados, de modo que se pueden hacer más pequeñas y más fácilmente, en lugar de ser cortadas con la segunda sección de soporte 20 que forma el segundo refuerzo de flexión 33 y el tercer refuerzo de flexión 37.

En la Figura 13 se hace un corte 87 para definir la parte 18a del cubo 18. El corte 87 se extiende en sentido radial hacia adentro en 88 y luego alrededor de la sección central 18c, según se muestra por el corte 101. El corte 101 entra entonces en la sección central 18c a lo largo de las líneas cortadas 18d y 18e para definir un núcleo 18f. El núcleo 18f está conectado con la sección central 18c por el refuerzo de flexión 31, el cual es una parte no cortada entre las líneas de corte 18e y 18d. La parte 10a por lo tanto forma una porción de soporte primaria del soporte 10, el cual esta separada desde la porción de soporte secundaria 10a del soporte 10, excepto por donde la porción 18a se une a la porción 10 por medio del refuerzo de flexión 31. La parte 18a efectivamente forma un eje para permitir la rotación de la parte 18a en relación con la parte 10a en la dirección "z" en torno al refuerzo de flexión 31.

Como se muestra en la Figura 14, la línea cortada 88 se ahusa hacia fuera desde el extremo superior ilustrado en la Figura 14 hacia el extremo inferior y el núcleo 18c se ahusa hacia fuera en la forma correspondiente, como se aprecia mejor en la Figura 17.

Resulta obvio en las Figuras 13 a 18 que el primer soporte 10 tiene una forma octagonal en lugar de redonda, como en las realizaciones anteriores.

Las Figuras 19 a 21 muestran el segundo soporte 20. La Figura 16 muestra el segundo soporte 20 montado en el primer soporte 10. Como se aprecia mejor en las Figuras 19 y 20, el segundo soporte 20 tiene los recortes 120 que coinciden con los recortes 80 para recibir a las lengüetas (no mostrado). Las lengüetas se pueden apernar al segundo soporte 20 por pernos que pasan a través de las mismas hacia los orificios para perno 121. Las lengüetas (no se muestran) son montadas en el soporte 20 antes que dicho soporte 20 sea fijado al primer soporte 10.

En la realización de las Figuras 19 y 20, los picos 34 y los picos invertidos 35 están aplanados en lugar de tener una forma en "V", como en la realización previa.

En esta realización, la pared superior 24 se suministra con un orificio central 137 y dos orificios de unión 138a. Se suministran tres orificios más pequeños 139a para facilitar el empuje de la carcasa 45 fuera de la parte 18a si se requiere un desmontaje. Cuando el segundo soporte 20 está ubicado dentro del primer soporte 10, la pared superior de la sección central 18c se proyecta a través del orificio 137, como se muestra mejor en la Figura 16. El soporte 20 puede entonces ser conectado al soporte 10 mediante sujetadores que pasan a través de los orificios 138 y se enganchan en los orificios 139b (ver Figura 13) en la parte 18a.

De este modo, cuando la primera carcasa 45 y su barra 41 asociada se conectan al reborde 75 de la carcasa 10 y la segunda carcasa 47 se conecta a la

base 12; las carcasas 45 y 47 y sus barras asociadas 41 y 42 son por lo tanto capaces de moverse en torno a tres ejes ortogonales definidos por los refuerzos de flexión 31, 33 y 37.

Como se puede ver mejor en la Figura 21, que es una vista despiezada de las tres partes 25, 26 y 27 las cuales conforman el segundo soporte 20, una abertura se extiende a través del soporte 20, que está formada por el orificios 137, 138 y 139. Se deberá comprender que el soporte 20 de la Figura 21 es una estructura monolítica y se muestra meramente en vista despiezada para ilustrar con claridad la ubicación de los refuerzos de flexión 33 y 35. Obviamente el refuerzo de flexión de la Figura 21 se une con la parte 26 y el refuerzo de flexión 35 de la Figura 21 se une con la parte 27. Los orificios 137, 138 y 139 definen un pasaje a través del cual el eje o primera porción 18a del primer soporte 10 se puede extender cuando el segundo soporte 20 está ubicado en el primer soporte 10.

Es así que cuando el segundo soporte 20 está fijado a la parte 18a, el segundo soporte 20 puede pivotar con la primera porción 10a del primer soporte 10 en torno a un eje "z" definido por el refuerzo de flexión 31, mientras que la segunda porción formada por la parte 18a permanece estacionaria. El movimiento en torno a los ejes "x" e "y" se consigue por el movimiento en pivote del segundo soporte 20 alrededor de los soportes de flexión 33 y 35, como se ha descrito precedentemente.

La Figura 22 muestra los acelerómetros lineales y anulares 90 fijados a las carcasas 45 y 47.

La gradiente de gravedad ejerce un torque sobre un cuerpo rígido con cualquier distribución de masa suministrada que tenga un momento cuadripolar no cero. Para un cuerpo plano, en el plano "x-y" y en pivote alrededor del eje "z", el cuadripolo es la diferencia entre momentos de inercia en las direcciones "x" e "y".

De este modo, un cuadrado o círculo tiene un momento cuadripolar cero, mientras que un rectángulo tiene un valor no cero.

El torque producido es lo que constituye la señal medida por el gradiómetro.

Existen dos perturbaciones dinámicas que también producen torques y en consecuencia constituyen fuentes de error.

La primera es la aceleración lineal.

Esta produce un torque si el centro de la masa no está exactamente en el centro de rotación – vale decir, la barra está "desequilibrada". Las barras 41 y 42 son equilibradas tanto como sea posible (usando tornillos de presión para ajustar la posición del centro de la masa), pero esto no es suficientemente bueno, de modo que hay un error residual. Este error se puede corregir midiendo la aceleración lineal y usando este valor para restar numéricamente la parte errónea de la señal.

La segunda fuente de error es el movimiento angular.

Existen dos aspectos en el movimiento angular, cada uno de los cuales produce un error diferente.

El primero es el aspecto de la aceleración angular.

La aceleración angular produce un torque en la distribución de la masa a través de su momento de inercia (aún si el momento cuadripolar es cero). Este es un error enorme y se aplican dos técnicas preferidas para contrarrestarlo.

La primera es el uso de estabilización rotacional interna. Esta se describe en el diagrama de bloque de la Figura 10. Aquí, $H_o(s)$ representa el conjunto del sensor en pivote alrededor del montaje 5 (de acuerdo con la Figura 9). El bloque $A(s)$ representa al actuador, el cual proporciona el torque de retroalimentación para efectuar la estabilización al cancelar las perturbaciones aplicadas. " $T(s)$ " representa al sensor (o transductor) que mide el efecto de las perturbaciones aplicadas. Este es el acelerómetro angular. El uso de acelerómetros angulares en

el control rotacional no es usual – normalmente se emplean giroscopios y/o medidores de inclinación altamente amortiguados, pero para nuestro propósito son mejores los acelerómetros angulares, dado que el error es proporcional a la perturbación de la aceleración angular.

La segunda técnica consiste en usar CMRR de rechazo de modo común, para lo que se necesitan las 2 barras ortogonales. Para las dos barras, el error de torque producido por la aceleración angular está en la misma dirección, pero el torque de señal producido por la gradiente de gravedad está en dirección opuesta.

Por consiguiente, al medir la diferencia en desviación entre las dos barras, se detecta la gradiente pero no así la aceleración angular.

Por lo tanto, se proporcionan dos acelerómetros angulares 90 (90' en la Figura 22 para que sean más fáciles de identificar). Tenemos dos señales de salida independientes a partir del par de barras OQR 41 y 42. La primera es proporcional a la diferencia en desviación, que proporciona la señal de gradiente y la segunda es proporcional a la suma de sus desviaciones, que es proporcional a la aceleración angular y proporciona el sensor para el control rotacional del eje "Z".

Los ejes "X" e "Y" requieren acelerómetros angulares separados. La estabilización rotacional alrededor de esos ejes se requiere porque los ejes del pivote de las dos barras no son exactamente paralelos y también con el objeto de contrarrestar la segunda forma de error producida por alteración angular, que se discute a continuación.

El segundo aspecto es la velocidad angular.

La velocidad angular produce fuerzas centrífugas, que también constituyen una fuente de error. La estabilización rotacional interna proporcionada por los actuadores reduce el movimiento angular, de modo que el error se encuentra por debajo de 1 Eotvos.

La Figura 23 muestra el cuerpo principal 61 y el conector 69 con los extremos hemisféricos retirados.

La Figura 24 es una vista en plano de la carcasa 45, de acuerdo a una realización adicional de la invención. Como es evidente en la Figura 24, la carcasa 45 es circular y no así octogonal, como es el caso de la realización de la Figura 8.

La carcasa 45 soporta a la barra 41 en la misma forma descrita por medio del refuerzo de flexión 59 que se ubica al centro de la masa de la barra 41. La barra 41 tiene forma de cheurón, aunque la forma de cheurón es ligeramente diferente a aquella de las realizaciones anteriores y tiene un borde más redondeado 41e, refuerzo de flexión opuesto 59 y una sección de pared en forma de valle 41f, 41g y 41h adyacentes al refuerzo de flexión 59. Los extremos de la barra 41 tienen perforaciones 300 que reciben miembros atornillables que pueden tener forma de tapones, tales como tornillos de presión o similares. Las perforaciones 300 coinciden con agujeros 302 en la pared periférica 52a de la carcasa 45. Los agujeros 302 permiten acceso a los tapones 301 por medio de un destornillador u otra herramienta, de manera que los tapones 301 puedan ser atornillados en y fuera de la perforación 300 para ajustar su posición en la perforación para balancear la masa 41 de manera que el centro de gravedad se encuentre en el refuerzo de flexión 59.

Como se describe en la Figura 24, las perforaciones 300 están en un ángulo de 45° respecto de la horizontal y vertical en la Figura 24. Así, las dos perforaciones 302, mostradas en la Figura 24 se encuentran en ángulos rectos una con respecto a la otra.

La Figura 24 también muestra las aberturas 305 destinadas a recibir el transductor 71 para el monitoreo del movimiento de la barra 41 y producir señales que se comuniquen al dispositivo SQUID. Típicamente, el transductor está en forma de bobina y cuando la barra 41 se mueve ligeramente debido a la diferencia

de gravedad en los extremos de la barra, ocurre un cambio en capacitancia que altera la corriente en la bobina para producir una señal indicadora del movimiento de la barra 41.

La Figura 25 es una vista más detallada de parte de la carcasa de la Figura 24 que muestra las aberturas 305. Como se puede observar en la Figura 25, las aberturas 305 tienen resaltos 401 que forman surcos 402. Un resorte 403 es dispuesto adyacente a la superficie 406.

La Figura 26 muestra al transductor 71. El transductor 71 es formado por una placa macor 410 generalmente cuadrada, que tiene una protuberancia circular 407. Una bobina 408 va enrollada alrededor de la protuberancia 407 y se puede mantener en su posición con resina o similares. La bobina 408 puede ser multicapas o de una sola capa.

La Figura 27 muestra la ubicación de la placa 410 en la abertura 305 en la cual se coloca la placa en los surcos 402 y se desvían por el resorte 403 contra los resaltos 401 para mantener la placa 410 en su lugar con las bobinas 408 adyacentes a la cara del reborde 41a de la barra 41.

De este modo, la bobina 408 y la barra 41 forman un circuito 1c de manera que cuando se mueve la barra 41, la corriente que pasa a través de la bobina 408 cambia.

Como resulta obvio de la Figura 24, cuatro transductores 71 se disponen adyacentes a los extremos de la barra 41. La otra carcasa 47 también tiene cuatro transductores dispuestos en forma adyacente a la barra 42. Así, se proporcionan ocho transductores 71 en el gradiómetro.

La Figura 28 es un diagrama de las barras 41 y 42 que muestra su configuración "en uso". Los transductores ubicados en las aberturas 305 son mostrados por números de referencia 71a a 71e para que correspondan a los diagramas de circuito de las Figuras 29 y 30.

Con referencia a las Figuras 29 y 30, los transductores 71a y 71b, asociados con la barra 41 y los transductores 71g y 71e asociados con la barra 42, son usados para proporcionar mediciones de gradiente de gravedad.

Las terminales de entrada 361 proporcionan corriente de ingreso a los circuitos superconductores mostrados en la Figura 29. Se proporcionan interruptores de calor que pueden estar en forma de resistores 362 para configurar inicialmente la corriente de superconducción dentro del circuito. Los interruptores de calor 362 se encienden inicialmente por un corto periodo de tiempo para calentar las partes del circuito en las cuales se ubican los resistores 362, a fin de evitar la superconducción en aquellas partes del circuito. Las corrientes pueden ser impuestas entonces en el circuito de superconducción y cuando los interruptores de calor formados por los resistores 362 se apagan, las partes relevantes del circuito se volverán nuevamente superconductoras de manera que la corriente pueda circular a través de los circuitos sujetos a cualquier cambio causado por el movimiento de las barras 41 y 42 bajo la influencia de la gradiente de gravedad y la aceleración angular, como se describe más adelante.

Los transductores 71a, 71b, 71g y 71e están conectados en paralelo a la línea de circuito 365 y a la línea de circuito 366 que se conectan a un SQUID 367.

De este modo, a medida que las barras 41 y 42 rotan alrededor de su refuerzo de flexión respectivo, las barras 41 y 42, por ejemplo, se acercan al transductor 71a y por tanto se alejan del transductor 71b; se acercan al transductor 71h y se alejan del transductor 71g respectivamente. En consecuencia, esto cambia la corriente que fluye a través de los transductores y las corrientes son efectivamente restadas para proporcionar señales destinadas a una medición de la gradiente de gravedad.

Como se ilustra en la Figura 31, los transductores 71c y 71d forman un circuito separado y se usan para la sincronización de frecuencia de la barra 41 y

los transductores 71a y 71b. De manera similar, los transductores 71e y 71f se usan para sincronizar la frecuencia de la barra 42 y los transductores 71g y 71h. La sincronización de frecuencia de las barras es importante porque las barras deben ser idénticas para rechazar las aceleraciones angulares. Los circuitos de sincronización de frecuencia permiten por consiguiente el ajuste electrónico de las barras para que correspondan a las frecuencias resonantes y logren el modo de rechazo, para que cada una de las barras funcione de idéntica manera.

Los transductores 71a, 71b, 71g y 71h se emplean también para formar acelerómetros angulares para medir el movimiento angular del montaje 5, de manera que se puedan producir señales de retroalimentación para compensar ese movimiento angular.

Para tal efecto, la línea 366 es conectada a un transformador 370. La polaridad de las señales de los transductores 71a y 71b y 71g y 71h es revertida, de manera que la salida del transductor 370 en las líneas 371 y 372 es una adición de las señales y no una sustracción, como es el caso cuando la gradiente es medido de forma tal que la adición de las señales entrega una medición del movimiento angular de las barras. Las salidas 371 y 372 se conectan a un dispositivo SQUID 375 para proporcionar una medición de la aceleración angular que se pueda usar en el circuito de la Figura 10 para proporcionar señales de compensación para estabilizar el montaje 5.

Es así que, de acuerdo con la realización preferida de la invención, los acelerómetros angulares 90' proporcionan una medida de la aceleración angular, por ejemplo, alrededor de los ejes "x" e "y"; y el acelerómetro angular formado por las barras 41 y 42 y los transductores 71a, 71b, 71g y 71h proporcionan una medida del acelerómetro angular alrededor, por ejemplo, del eje "z".

Las Figuras 31 y 32 muestran un actuador que recibe señales de control para ajustar el montaje en respuesta al movimiento angular del montaje 5.

43
50

El actuador que muestran las Figuras 31 y 22 aparece en forma esquemática en la Figura 10 con los números de referencia 52, 53, 54 y 55. Todos los actuadores son los mismos y las Figuras 31 y 32 se describen haciendo referencia al actuador 52, que efectúa el ajuste alrededor del eje "x" de la Figura 10.

El actuador 52 que aparece en la Figura 31 tiene una carcasa 310 de disco hueco, la cual está provista de una consola de montaje 311 para conectar la carcasa de disco 310 al montaje 5. La carcasa de disco hueco 310 define por lo tanto una cámara interna 312 en la cual se ubica una placa de soporte en bobina en la forma de un disco 313. El disco 313 tiene una sección de cubo ancha 314 y dos superficies anulares 315 y 316, en las cuales los devanados W1 y W2 de las bobinas están enrollados alrededor del cubo 314.

El disco 313 también está provisto de una perforación radial 319 y un orificio 320 en la periferia del disco 313, que se comunica con la perforación 319. Se suministra un orificio 321 en el cubo 314 y se comunica con la perforación 319, extendiéndose a una varilla hueca 328, la cual se ubica en un tubo 330. La varilla 330 va fijada al disco 313 y también al marco de soporte 340, el cual se fija al cuerpo principal 61 (no se muestra en la Figura 31). El tubo 330 está conectado con la carcasa del disco 310 para efectuar el movimiento con la carcasa del disco 310 relativo al disco 313, la varilla 328 y el marco 340.

El devanado W1 proporcionado en la cara 315 tiene un conductor 331 que pasa a través del agujero 320 y después a través de la perforación 319 al agujero 321 y a continuación, a través del tubo 328 a la derecha, como se muestra en la Figura 31. Desde el otro extremo del devanado W1 un conductor 332 pasa a través del orificio 321 y a través de la varilla hueca 328 también a la derecha, de modo que se pueda suministrar corriente al devanado W1 a través de los conductores 331 y 332.

51
51
51

El segundo devanado W2 proporcionado en la cara 316 tiene un conductor 333 que pasa a través de un orificio radial 334 y una perforación 345 en el disco 313 y después a través del orificio 337 al tubo 328 y a la izquierda en la Figura 31. El otro extremo del devanado W2 tiene un conductor 338 que pasa a través del orificio 337 al tubo 328 y a la izquierda en la Figura 31. De esta manera, la corriente puede circular a través del devanado W2 por medio de los conductores 333 y 338.

Cuando los devanados W1 y W2 están energizados o si cambia la corriente que pasa a través de los devanados, la carcasa del disco 310 se mueve respecto del disco 313 y el marco 340 y debido a que la carcasa del disco 310 está conectado al montaje 5 mediante la consola 311, se produce el ajuste del montaje 5, en el caso del actuador 52. El movimiento de la carcasa del disco 310 es generalmente un movimiento longitudinal (esto es, un movimiento lineal) en la dirección del eje del tubo 330 y de la varilla 328. Para facilitar este movimiento, se proporciona un espacio entre los extremos de la varilla 330 y el marco 340 y alrededor del disco 313. La consola 311 se desplaza respecto del refuerzo de flexión (tal como el refuerzo de flexión 37), de modo que el movimiento de la carcasa 310 aplica un torque a la primera parte 25 del montaje 5 para provocar la rotación de la parte 25 alrededor del refuerzo de flexión 37.

En la realización preferida de la invención, se proporcionan cuatro actuadores para permitir el ajuste real en torno a los diversos ejes y de los refuerzos de flexión y los actuadores operan combinados como respuesta a las señales recibidas de los acelerómetros angulares para mantener la estabilidad del montaje 5 cuando el gradiómetro está en uso.

Para la operación criogénica del gradiómetro, el montaje 5, las carcasas 45 y 47, las barras 41 y 42, la carcasa del disco hueco 310, las bobinas y los

conductores eléctricos mencionados previamente, están, en su totalidad, hechos de un material superconductor, tal como niobio.

En las realizaciones de la invención en que el gradiómetro no es operado criogénicamente, los componentes pueden estar formados por otros materiales tales como el aluminio.

Los acelerómetros angulares de 90° tienen un momento cuadripolar igual a cero, lo que significa que el centro de la masa coincide con el refuerzo de flexión y en consecuencia, son insensibles tanto a la gradiente de gravedad como a la fuerza centrífuga. Asimismo, se podrían proporcionar acelerómetros lineales de 90° (Figura 22). Los acelerómetros lineales de 90° no aplican compensación activa pero pueden aplicar correcciones a los datos finales del gradiente medido. De este modo, los datos que se relacionan con la aceleración lineal se pueden registrar y usar, posiblemente, en un procesamiento posterior.

También se podrá usar una o ambas barras 41 y 42 como acelerómetro angular para proporcionar una medición del movimiento angular del montaje 5, a fin de que se puedan generar señales de retroalimentación apropiadas para compensar este movimiento mediante el control de los actuadores descritos anteriormente.

En la realización preferida, se proporcionan cuatro acelerómetros angulares, en que dos acelerómetros están formados por las barras 41 y 42. El uso de cuatro acelerómetros dispuestos entre sí en un ángulo de 45° permite el ajuste alrededor de los ejes "x", "y", "z" por medio del torque suministrado en cualquier momento desde dos o más actuadores.

El disco 310 impide que el flujo de los devanados W1 y W2 salga del actuador y debido a que los conductores 331, 332, 333 y 338 salen del actuador a través del tubo alargado 330, se impide sustancialmente la capacidad del flujo para salir fuera del actuador.

Es así que los campos magnéticos parásitos que pueden afectar perjudicialmente la operación del instrumento no son generados por el actuador y por lo tanto no influyen en la sensibilidad o en la operación del instrumento.

De preferencia, el tubo 330 tiene por lo menos una relación largo a diámetro de 10:1.

De preferencia, la placa del disco 326 está formada de "macor" y la carcasa del disco hueco 310 consiste de dos partes, 310a y 310b. La parte 310b forma un panel de cierre, el cual permite que el disco 313 se ubique en la cámara 312 y enseguida que la carcasa del disco 310 se cierra al disponer la placa 310b en su lugar.

Con referencia a las Figuras 33 y 34 se describirá la manera según la cual se obtiene el equilibrio o compensación de las barras 41 y 42. Se suministra un par de sensores del desplazamiento formados por los condensadores 400 y 401 para dos propósitos principales, que son:

1. Medir la sensibilidad de la aceleración residual lineal de cada barra 41 (y 42) para permitir que las barras se equilibren mecánicamente usando los tornillos de presión 301 descritos con referencia a la Figura 24, antes de la operación a bajas temperaturas y
2. Medir la sensibilidad de la aceleración lineal inducida de cada barra 41 y 42.

Las barras 41 y 42 en sus respectivas carcasas se hacen rotar en 360° en un montaje de trabajo (no ilustrado). Esto entrega un rango de aceleración de $2 g_E$, que es típicamente 100 veces mayor que la aceleración que se puede aplicar de manera conveniente a baja temperatura. Un requisito típico es que los condensadores 400 y 401 sean capaces de detectar 0,1 mm durante un período de 1 a 20 minutos. Para cada barra se requiere un par de condensadores 400 y 401 a fin de suministrar alguna discriminación contra la desviación del sensor, ya que la rotación de la barra 41 causa que un condensador 400 aumente y el otro

54
47
59

condensador 401 disminuya en la misma cantidad, según se ilustra en la Figura 33, en tanto que la expansión térmica provoca el aumento de ambas salidas de los condensadores 400 y 401. Los condensadores 400 y 401 permanecen en su lugar, aún si no se pueden usar a bajas temperaturas y por lo tanto, sus componentes no deben ser magnéticos, con el objeto de no interferir con la operación del gradiómetro y, en particular, de su circuitería superconductora cercana.

La Figura 33 muestra que, a medida que gira la barra 41, la separación aplicable al condensador 400 disminuye y aumenta la separación del condensador 401.

Los condensadores 400 y 401 están formados por la cara 41a de la barra 41 (y la cara correspondiente de la otra barra 42) y por las segundas placas 405 que están separadas de la cara 41a. La separación entre las placas de los respectivos condensadores 400 y 401 se debe resolver de manera típica a aproximadamente 1 ppm.

La Figura 34 ilustra el circuito de calibración aplicable al condensador 400. El circuito para el otro condensador 401 es idéntico.

El condensador 400 forma un circuito resonante de factor-Q alto con el inductor 410. El inductor 410 y el condensador 400 se disponen en forma paralela a los condensadores 411 y 412 y se conectan por medio del condensador 413 a un amplificador 414. La salida del amplificador 414 se proporciona a un contador de frecuencia 415 y es también retroalimentada entre los condensadores 412 y 411 por la línea 416. Por consiguiente, el condensador 410 determina la frecuencia de operación del amplificador 414 que se puede leer con una alta precisión.

Si la barra 41 se encuentra fuera de equilibrio, el contador de frecuencia 45 tenderá a desviarse debido al desequilibrio de la barra. Este se puede ajustar moviendo los tornillos de presión 301 en y fuera de las masas tal como se ha

55
40
55

descrito anteriormente, hasta que se alcance el equilibrio. A continuación, el amplificador 414 se puede desconectar del contador de frecuencia 415 de modo que se pueda disponer el gradiómetro en el recipiente Dewar 1 con las demás partes de los circuitos ilustrados en la Figura 34 en su correcta posición.

Dado que las personas diestras en el arte pueden efectuar fácilmente modificaciones dentro del espíritu y el alcance de la invención, se comprenderá que esta invención no se limita a la realización específica que se ha descrito precedentemente a título de ejemplo.

En las reivindicaciones anexas y en la descripción de la invención, excepto donde el contexto lo requiere de otra forma debido a un lenguaje expreso o una implicación necesaria, la palabra "comprende" o sus variaciones (tales como "que comprende") se usa en un sentido incluyente, esto es, para especificar la presencia de las características señaladas, pero no para excluir la presencia o la adición de características adicionales en diversas realizaciones de la invención.

49
56

REIVINDICACIONES

1. Un gradiómetro de gravedad para medir los componentes del tensor de gradiente de gravedad, que comprende:

un sensor para medir los componentes del tensor de gradiente de gravedad;

un montaje para suministrar rotación alrededor de tres ejes sustancialmente ortogonales y para soportar al sensor; en que el montaje comprende:

(a) una primera sección de soporte;

(b) una segunda sección de soporte;

(c) Un primer refuerzo de flexión para acoplar en forma de pivote la primera y segunda secciones de soporte a fin de efectuar el movimiento en pivote en torno a un primer eje; CARACTERIZADO porque:

(d) la segunda sección de soporte tiene una primera, una segunda y una tercera parte, en que la primera parte se conecta con la segunda parte por medio de un segundo refuerzo de flexión destinado a acoplar en pivote la primera parte a la segunda parte a fin de moverse en pivote alrededor de un segundo eje ortogonal al primer eje, y

(e) la tercera parte está acoplada con la segunda parte por medio de un tercer refuerzo de flexión para acoplar en forma de pivote a la tercera parte con la segunda parte para efectuar el movimiento en pivote en torno a un tercer eje ortogonal al primer y el segundo ejes.

2. El gradiómetro de gravedad acorde con la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque el sensor comprende una primera masa y una segunda masa.

56
57

3. El gradiómetro de gravedad acorde con la Reivindicación 1, CARACTERIZADO porque el primer refuerzo de flexión divide al primer soporte en una porción de soporte primaria y una porción de soporte secundaria; el sensor está conectado a una de la porción del soporte primaria y la porción del soporte secundaria, de modo que la porción del soporte primaria puede pivotar en relación con la porción del soporte secundaria en torno al primer refuerzo de flexión para acoplar así en forma de pivote a la primera y segunda secciones del soporte para efectuar el movimiento en pivote en torno al primer eje.

4. El gradiómetro de gravedad acorde con la Reivindicación 3, CARACTERIZADO porque el segundo soporte está conectado con la otra de la porción del soporte primaria y la porción del soporte secundaria.

5. El gradiómetro de gravedad acorde con la Reivindicación 3, CARACTERIZADO porque el sensor está conectado con la porción del soporte primaria y el segundo soporte está conectado con la porción del soporte secundaria.

6. El gradiómetro de gravedad acorde con la Reivindicación 2, CARACTERIZADO porque la primera masa comprende una primera barra y la segunda masa comprende una segunda barra.

7. El gradiómetro de gravedad acorde con la Reivindicación 6, CARACTERIZADO porque la primera barra está acoplada a la primera sección del soporte y la segunda barra está acoplada a la primera sección del soporte.

8. El gradiómetro de gravedad acorde con la Reivindicación 6, CARACTERIZADO porque la primera barra y la segunda barra están dispuestas transversales una respecto de la otra.

9. El gradiómetro de gravedad acorde con la Reivindicación 8, CARACTERIZADO porque la primera barra y la segunda barra están dispuestas ortogonales entre sí.

10. El gradiómetro de gravedad acorde con la Reivindicación 6, CARACTERIZADO porque la primera barra está ubicada en una primera carcasa que está fijada a la primera sección del soporte; la primera barra se conecta con la primera porción de la carcasa mediante un cuarto refuerzo de flexión para efectuar el movimiento en relación con la primera carcasa en respuesta al campo gravitacional.

11. El gradiómetro de gravedad acorde con la Reivindicación 10, CARACTERIZADO porque la segunda barra está ubicada en una segunda carcasa fijada a la primera sección del soporte y conectada a la segunda carcasa por un quinto refuerzo de flexión, de modo que la segunda barra se puede mover en relación con la segunda carcasa en respuesta al campo gravitacional.

12. El gradiómetro de gravedad acorde con la Reivindicación 11, CARACTERIZADO porque la primera y la segunda carcassas están acopladas a la porción primaria del primer soporte y el segundo soporte está acoplado a la porción secundaria del primer soporte.

52
59

13. El gradiómetro de gravedad acorde con la Reivindicación 11, CARACTERIZADO porque el cuarto y el quinto refuerzo de flexión tienen un eje común de rotación.

14. El gradiómetro de gravedad acorde con la Reivindicación 6, CARACTERIZADO porque la primera y la segunda barras tienen transductores asociados para permitir la salida de una señal indicativa del movimiento de las barras en respuesta a la gradiente gravitacional.

15. El gradiómetro de gravedad acorde con la Reivindicación 11, CARACTERIZADO porque la primera carcasa y la primera barra son una estructura monolítica y la segunda carcasa y la segunda barra son una estructura monolítica.

16. El gradiómetro de gravedad acorde con la Reivindicación 1, CARACTERIZADO porque la segunda sección de soporte es una estructura monolítica.

17. El gradiómetro de gravedad acorde con la Reivindicación 1, CARACTERIZADO porque el segundo refuerzo de flexión está formado al hacer un primer corte en la segunda sección del soporte para separar la primera y la segunda partes; el corte se extiende a través de la segunda sección del soporte, excepto por las porciones que definen al segundo refuerzo de flexión.

18. El gradiómetro de gravedad acorde con la Reivindicación 1, CARACTERIZADO porque el tercer refuerzo de flexión está formado por un segundo corte en la segunda sección del soporte, la cual separa a la segunda y la

60
~~53~~
60

tercera partes; el segundo corte se extiende en todo el trayecto a través de la segunda sección del soporte, excepto por las porciones que definen al tercer refuerzo de flexión.

19. El gradiómetro de gravedad acorde con la Reivindicación 18, CARACTERIZADO porque la segunda sección del soporte es cilíndrica y el primer corte está formado en una pared cilíndrica de la sección para formar el primer refuerzo de flexión, el cual tiene dos porciones de refuerzo diagonalmente opuestas una a la otra, y el segundo refuerzo de flexión está formado por el segundo corte en la pared y consiste de dos porciones de refuerzo diagonalmente opuestas entre sí.

20. El gradiómetro de gravedad acorde con la Reivindicación 1, CARACTERIZADO porque la primera parte tiene lengüetas de montaje para montar el soporte dentro de un recipiente Dewar para la operación criogénica del gradiómetro.

1/22

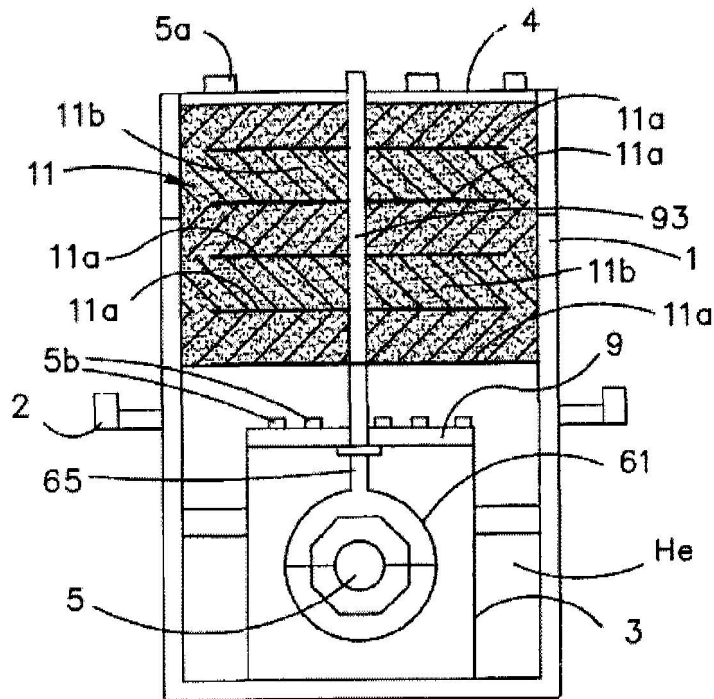


FIGURA 1

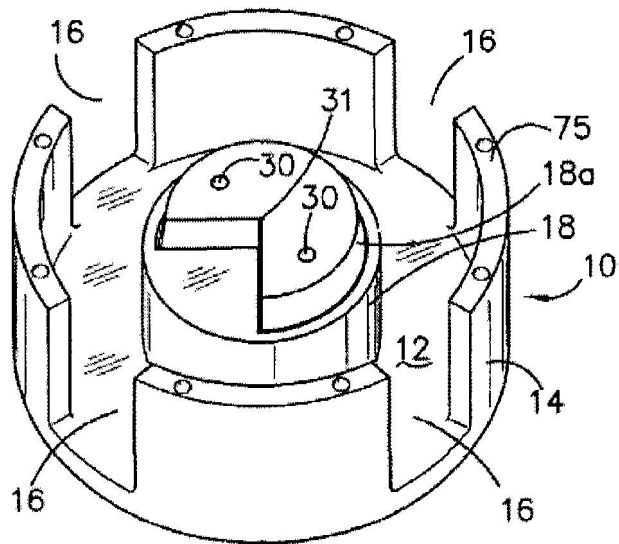


FIGURA 2

2/22

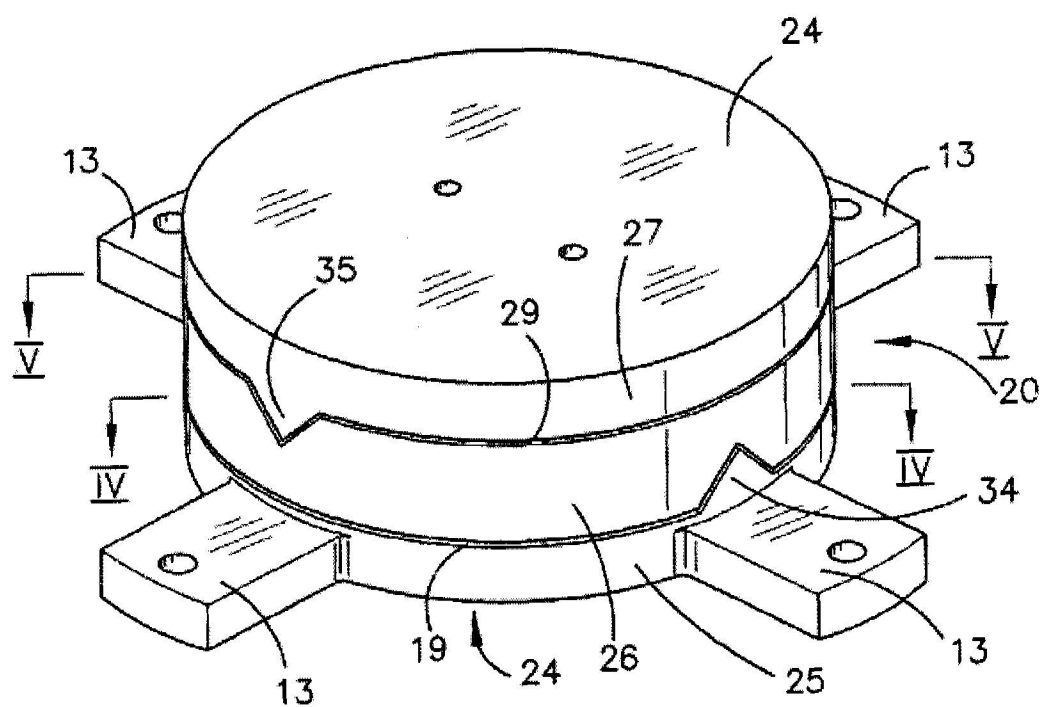


FIGURE 3

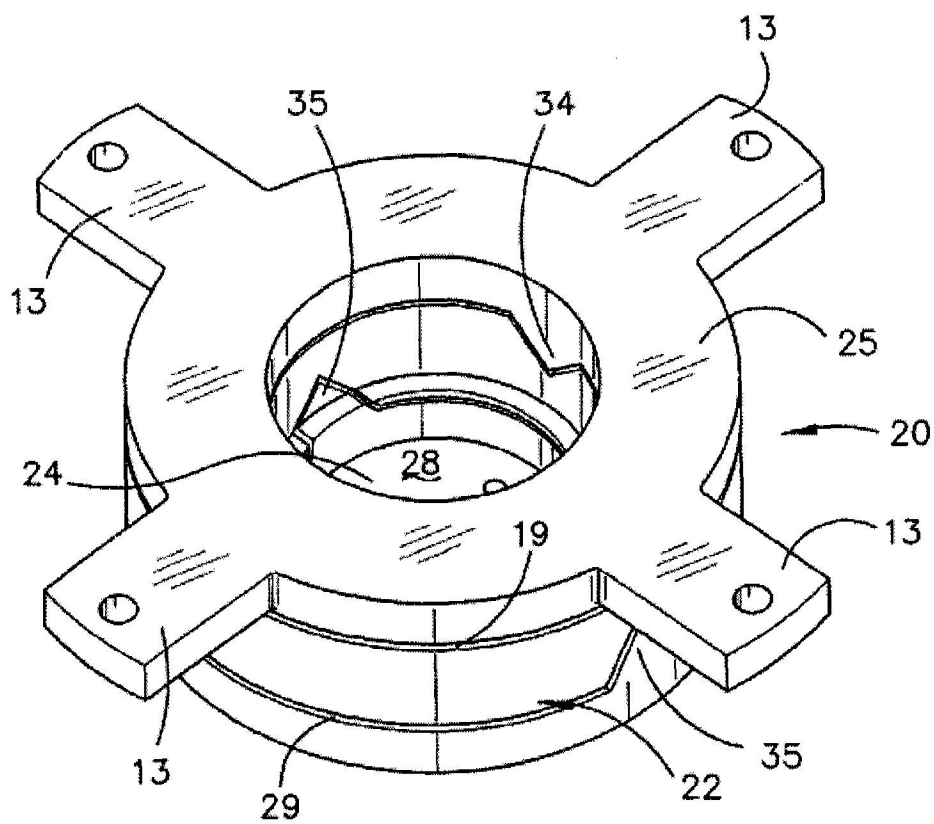


FIGURE 4

63
86
65

3/22

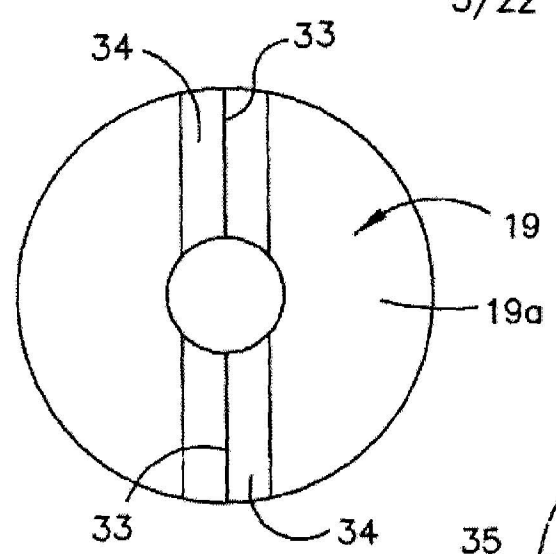


FIGURE 5

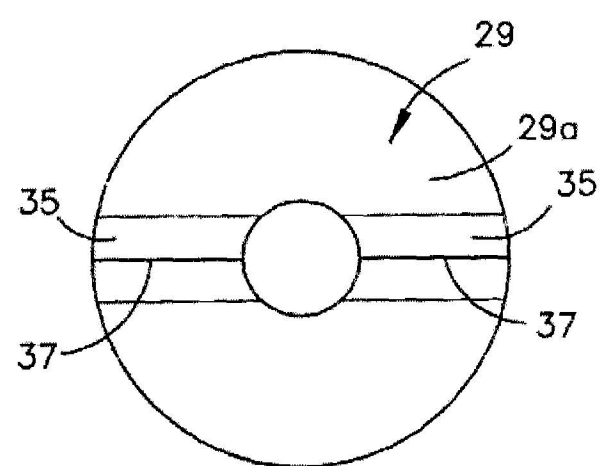


FIGURE 6

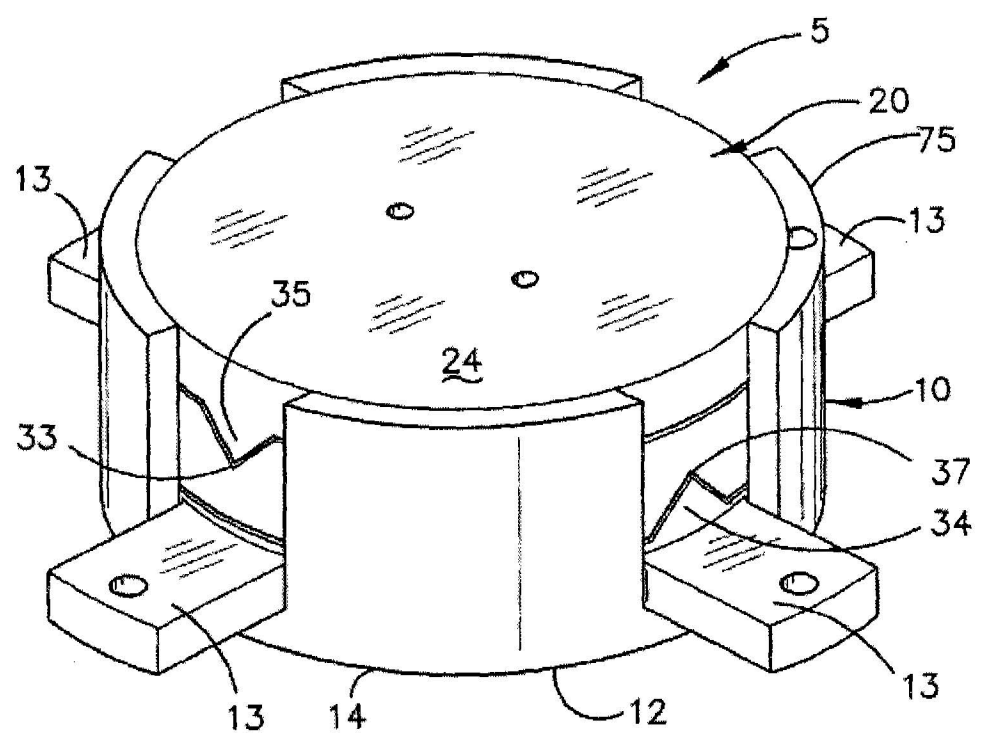


FIGURE 7

5/22

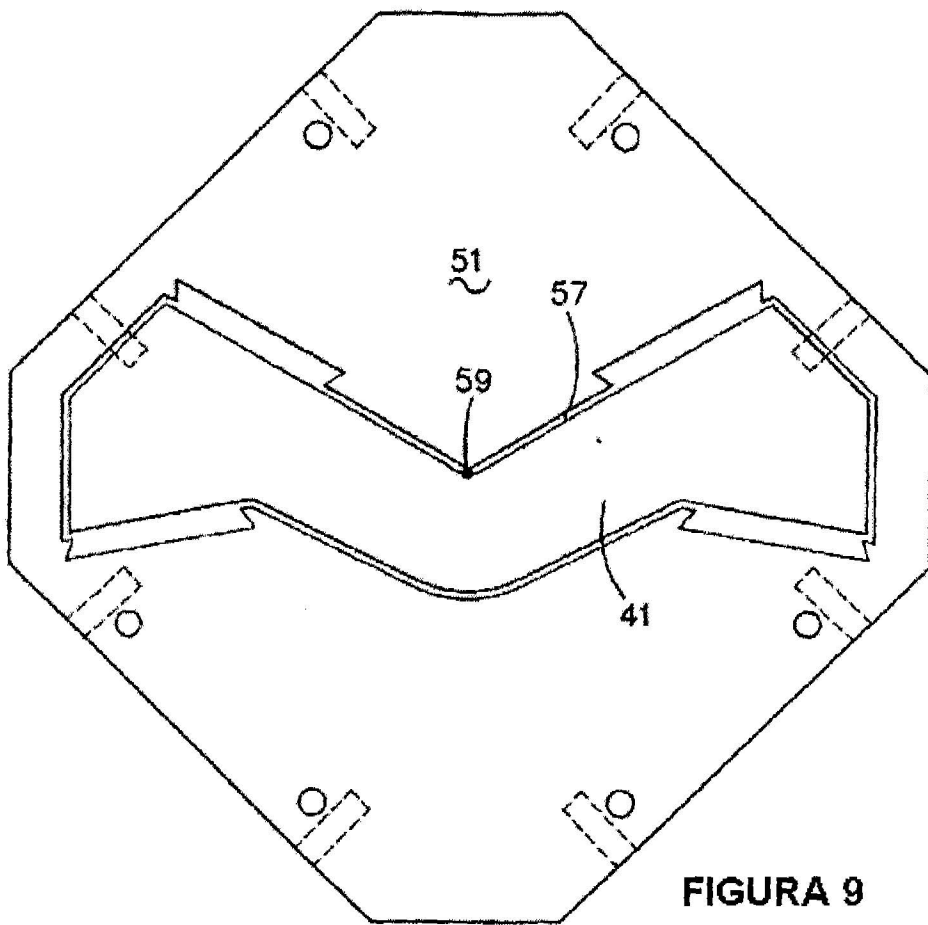


FIGURA 9

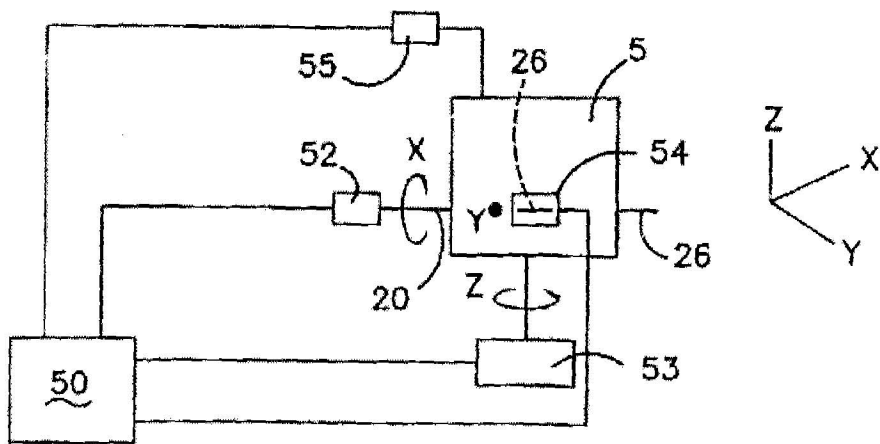


FIGURA 10

59
66

6/22

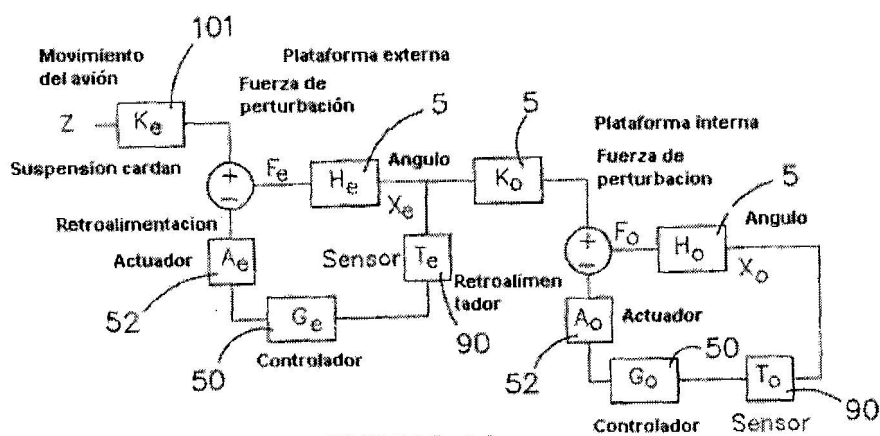


FIGURA 11

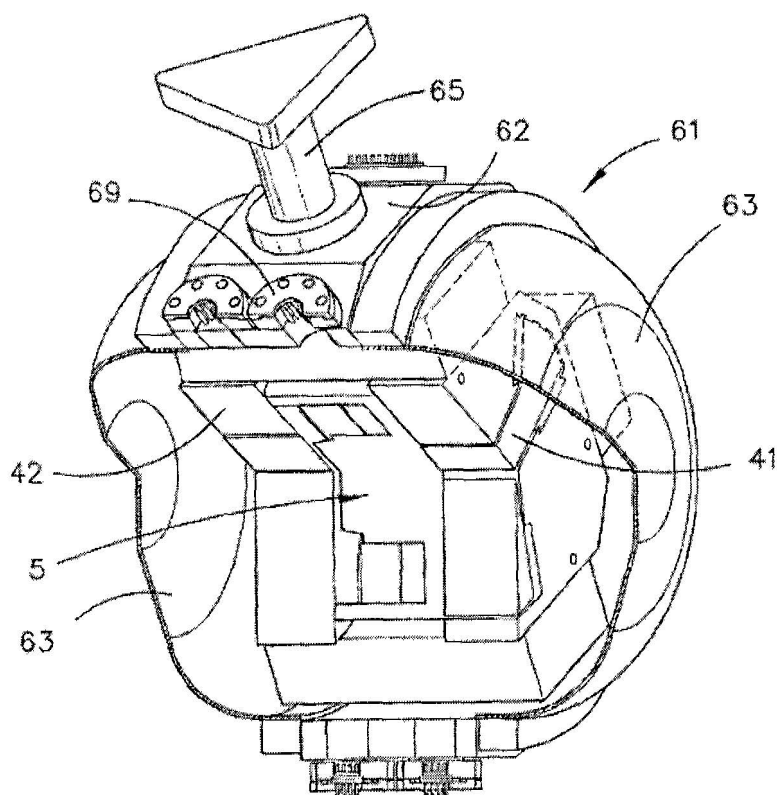


FIGURA 12

7/22

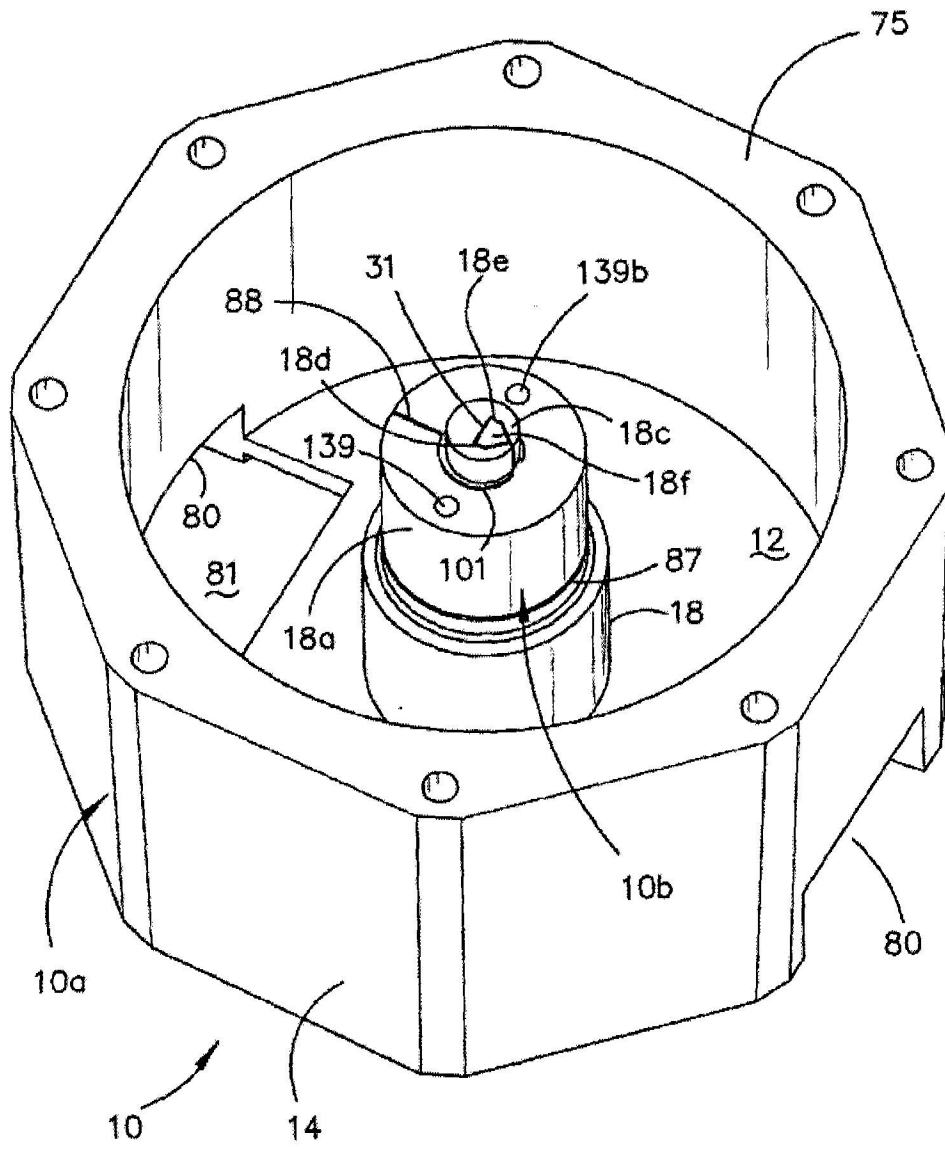


FIGURE 13

61
50

8/22

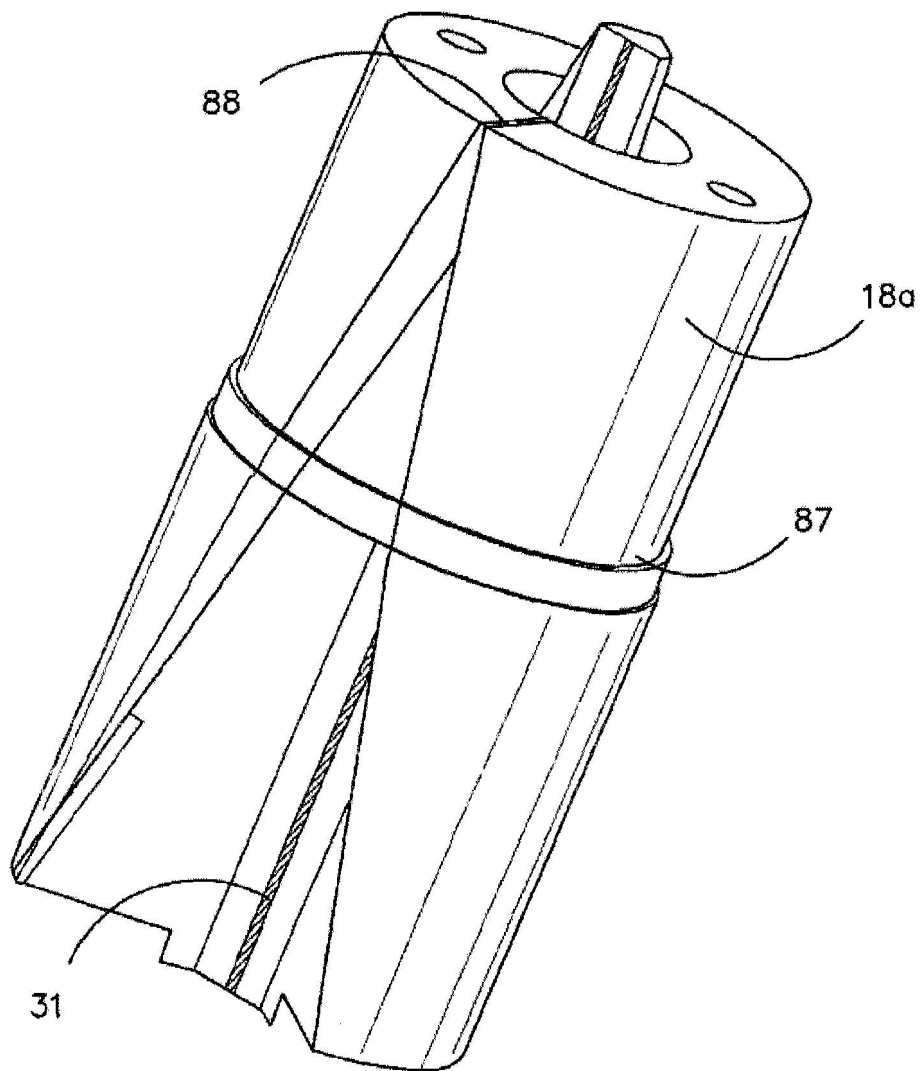


FIGURA 14

62
69.

9/22

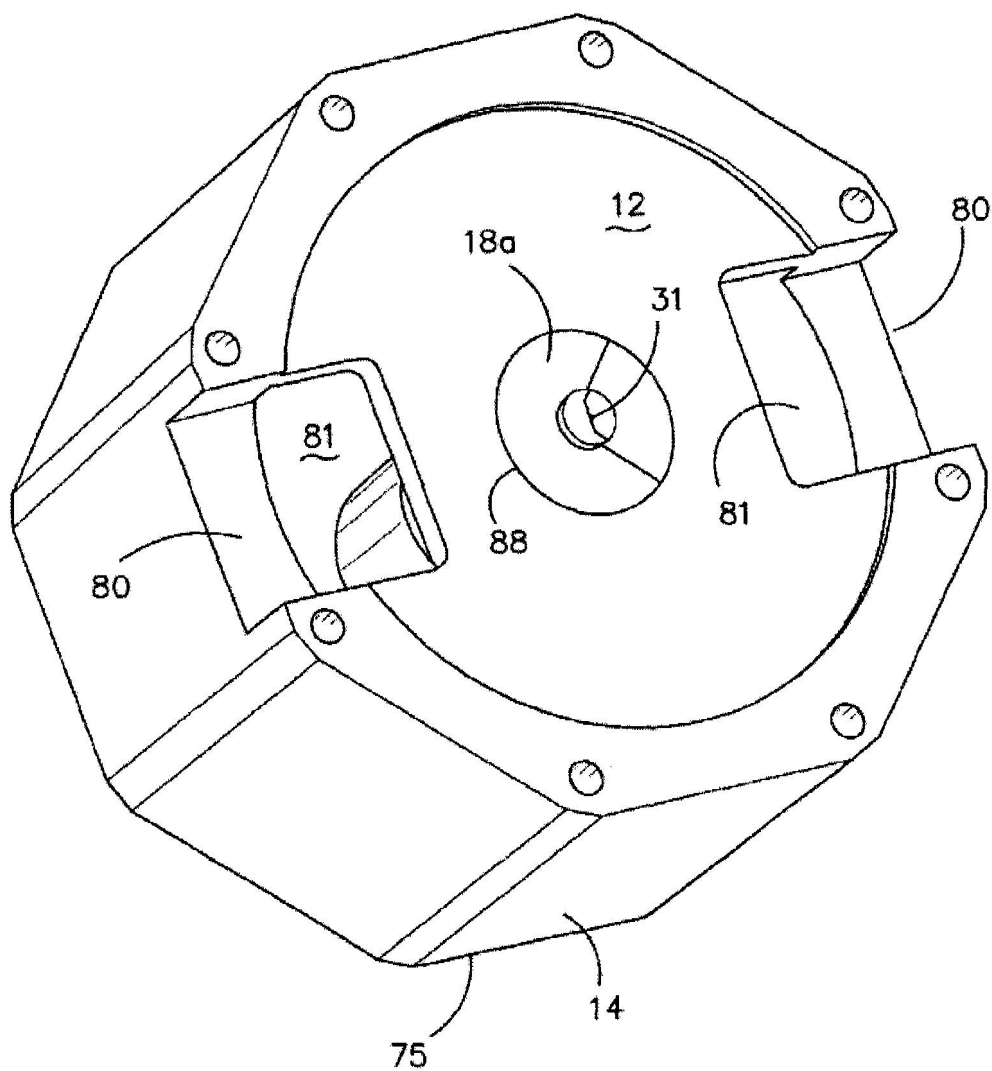


FIGURE 15

63
7D

10/22

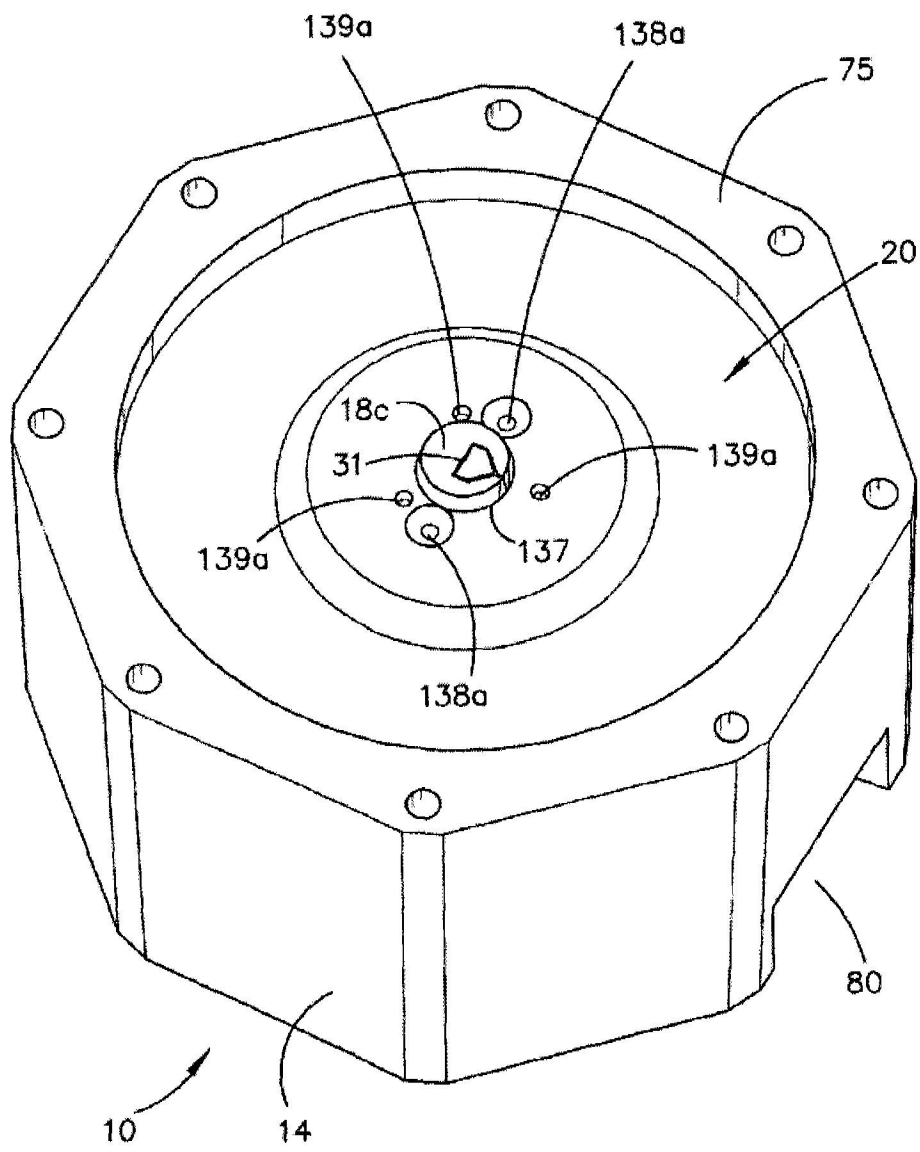
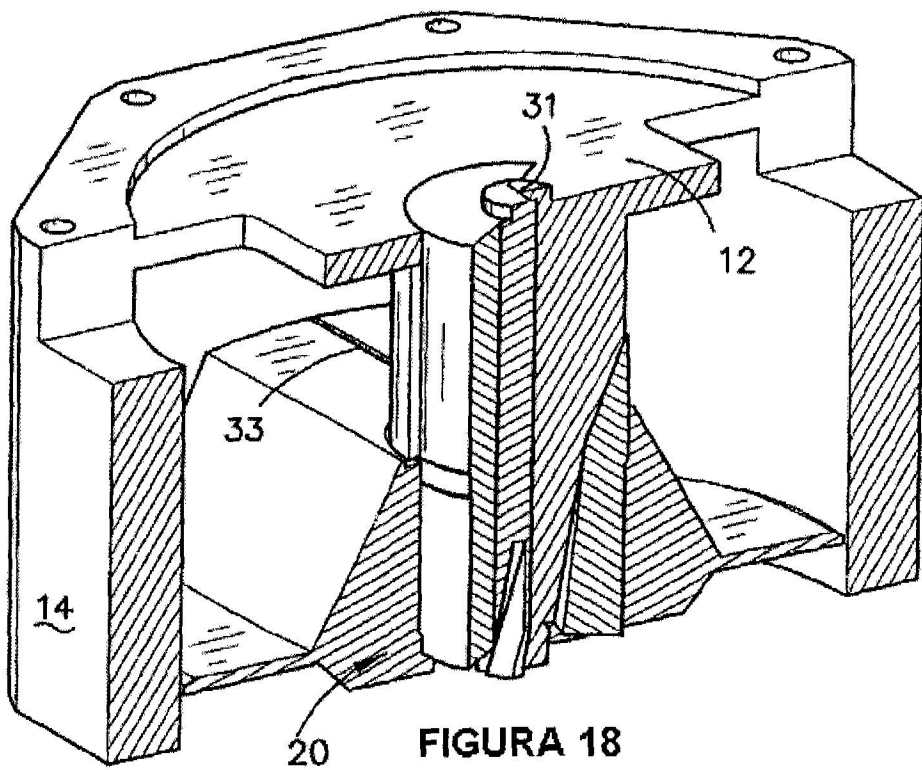
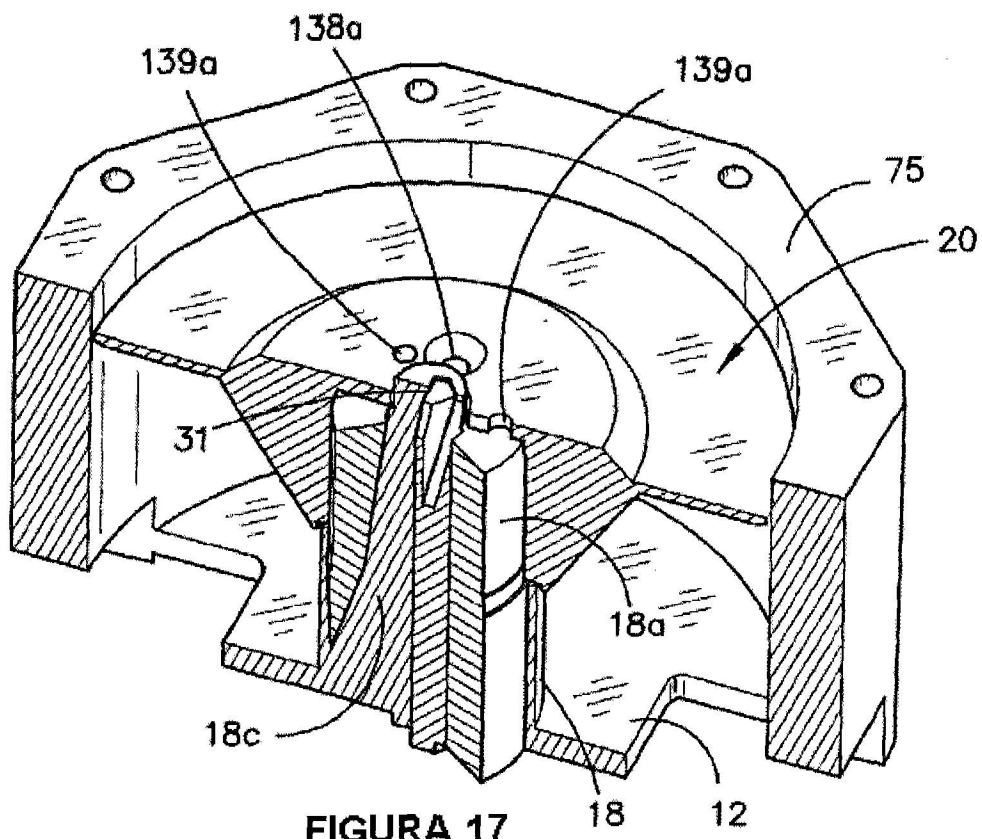


FIGURA 16

64
71

11/22



65
72

12/22

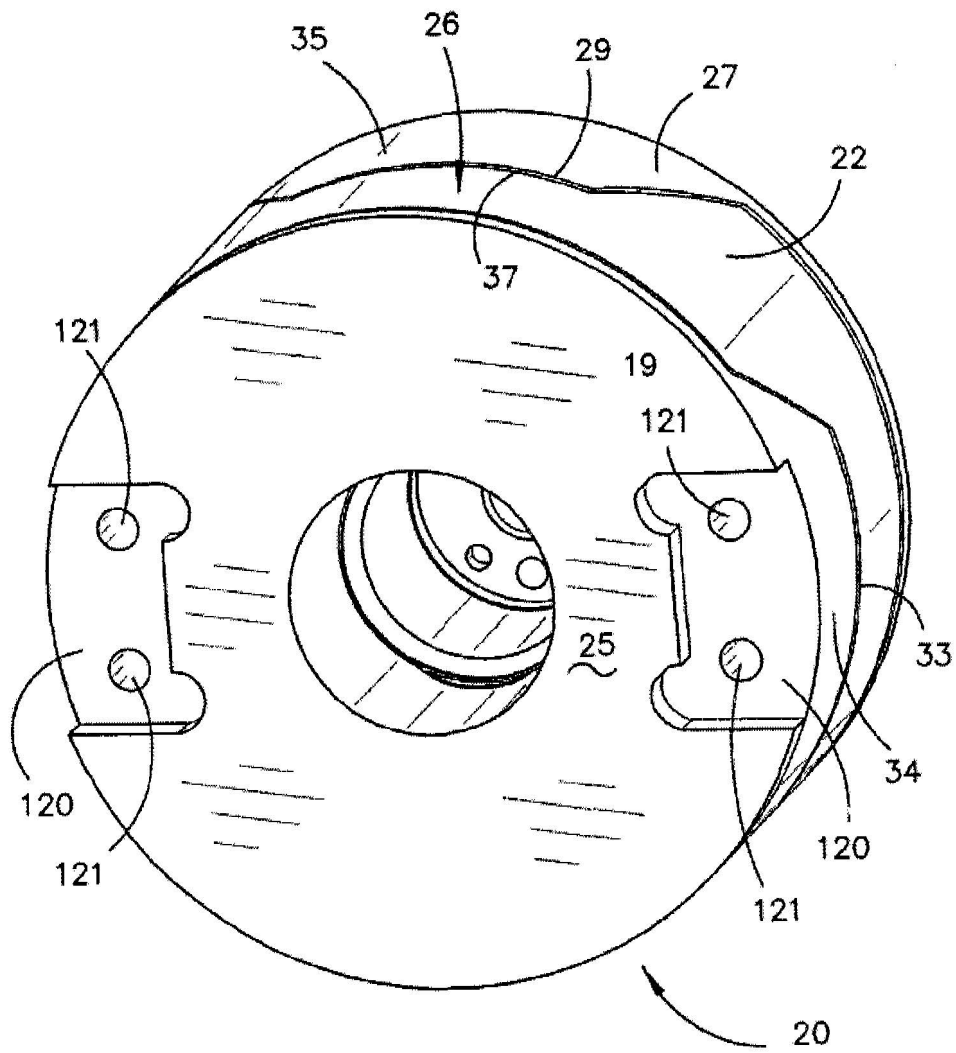


FIGURA 19

66
73

13/22

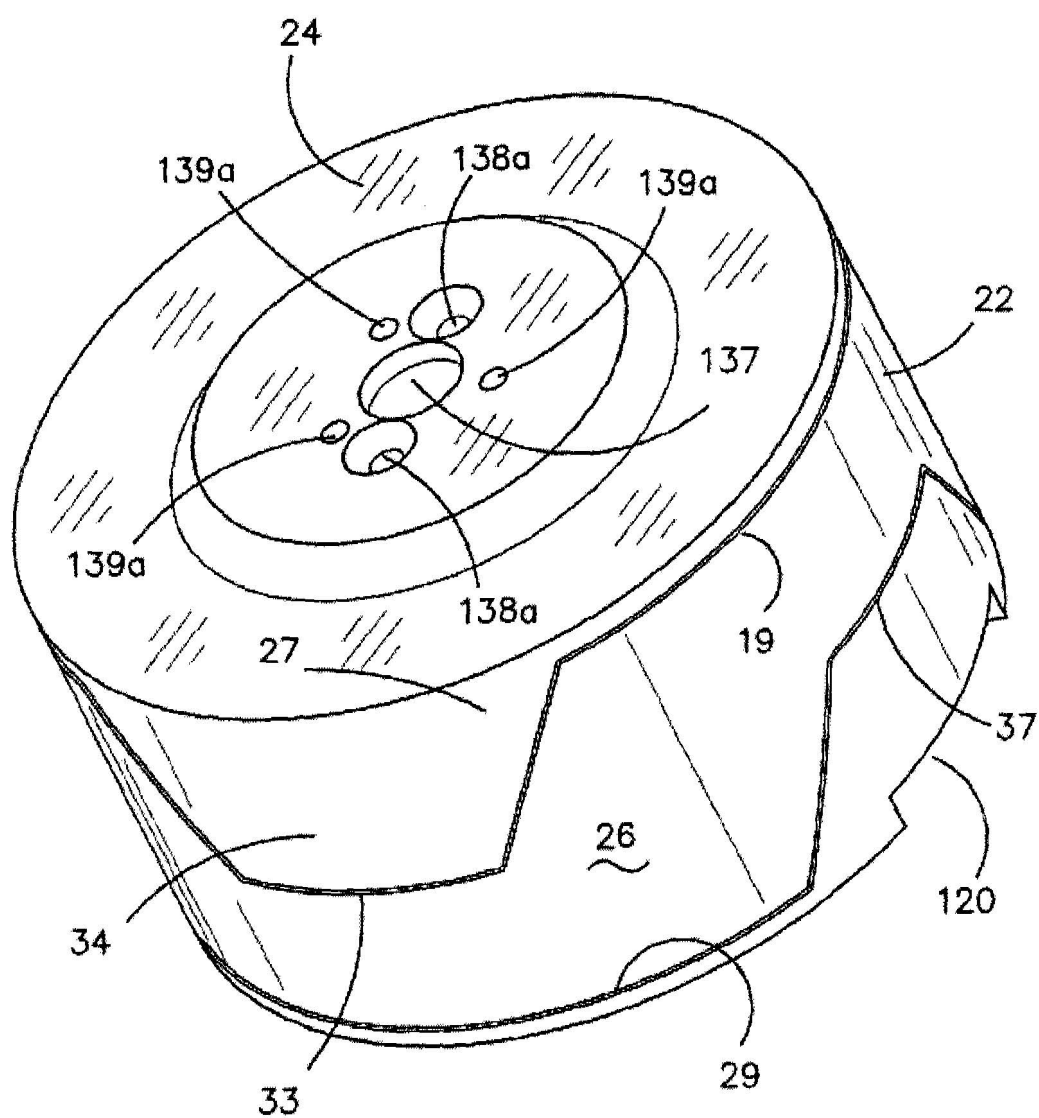


FIGURE 20

67
71

14/22

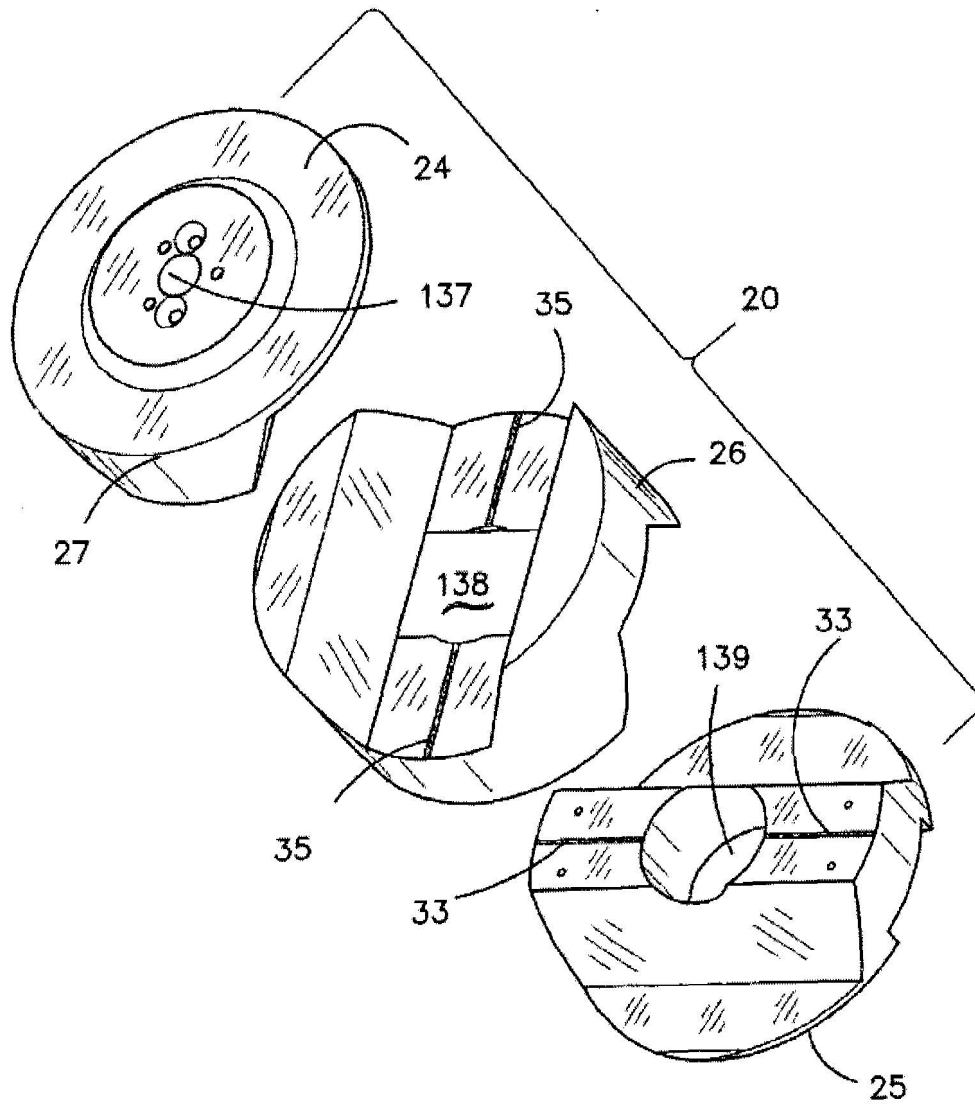


FIGURA 21

69
72

16/22

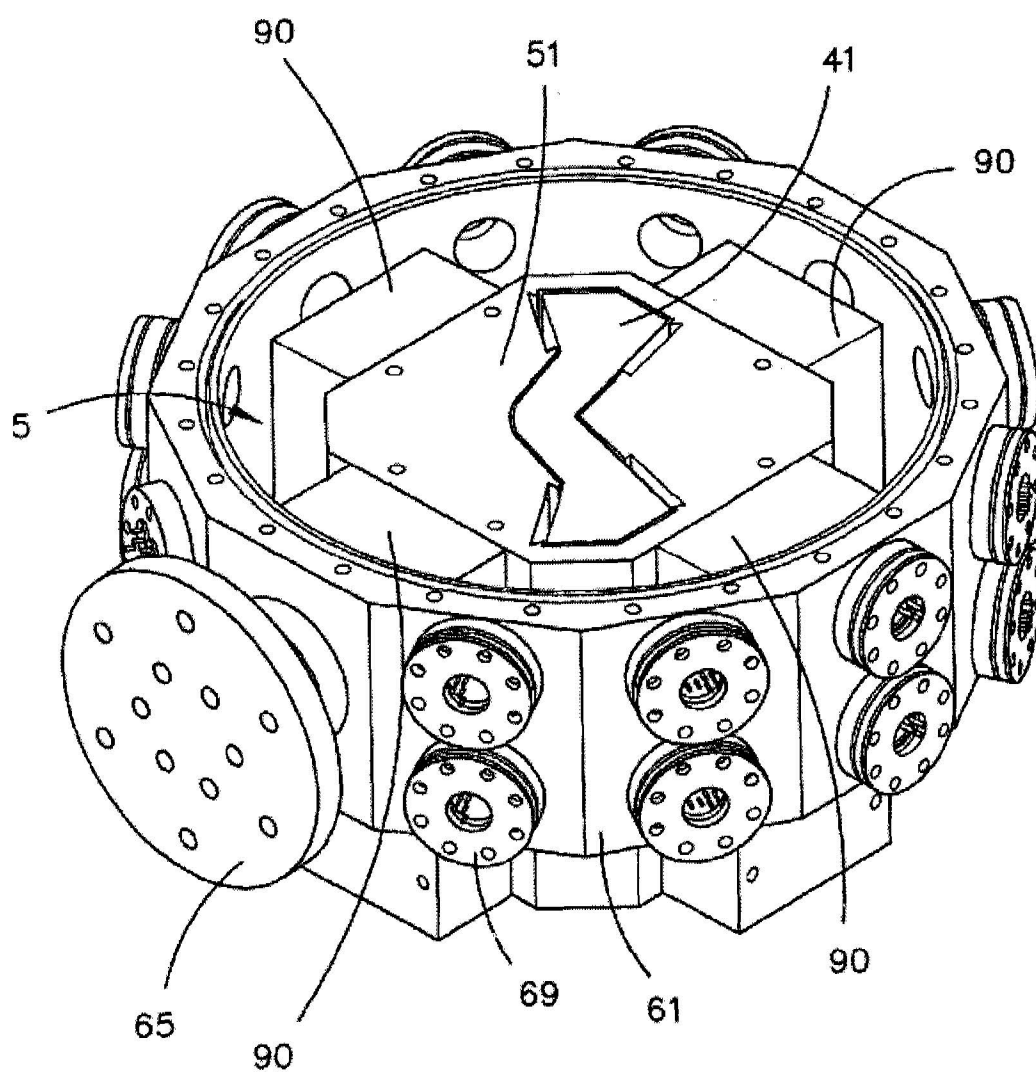


FIGURA 23

307
7

17/22

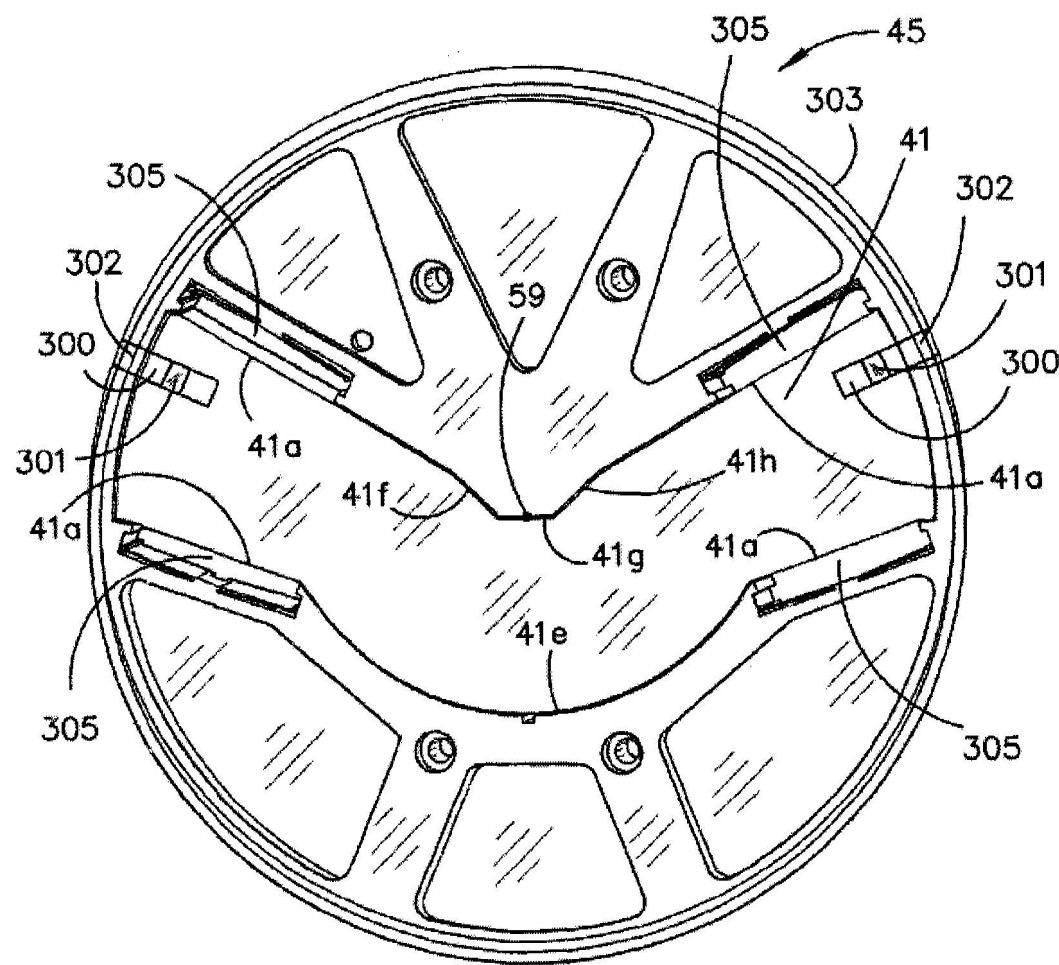


FIGURA 24

Handwritten marks: "78" and "78" with arrows pointing to the page number.

18/22

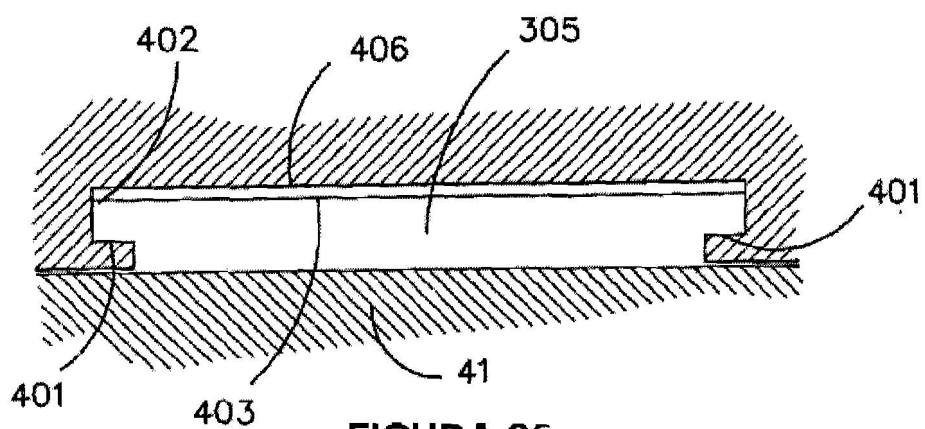


FIGURA 25

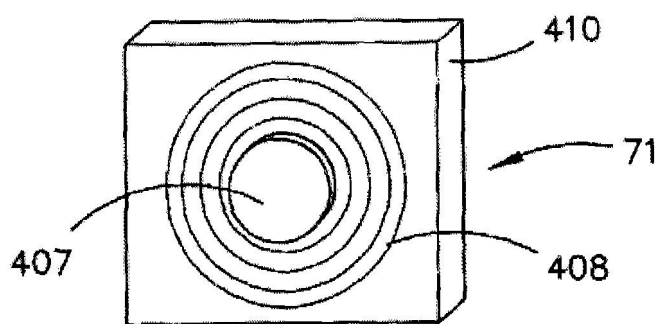


FIGURA 26

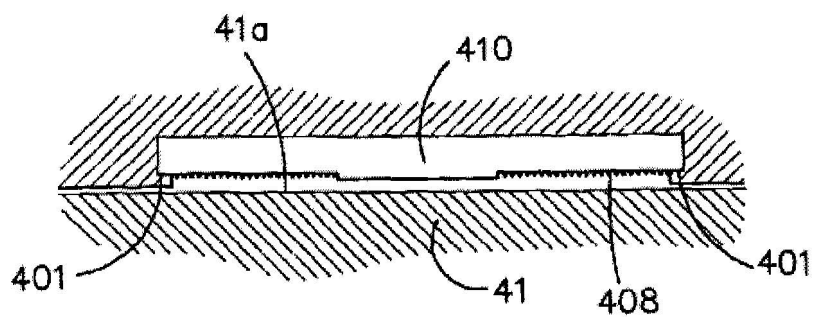


FIGURA 27

79
32
71

19/22

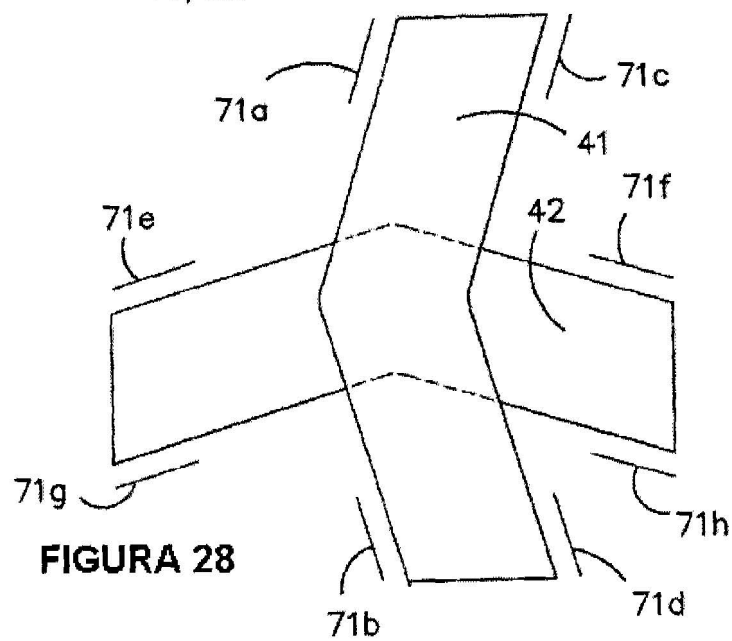


FIGURE 28

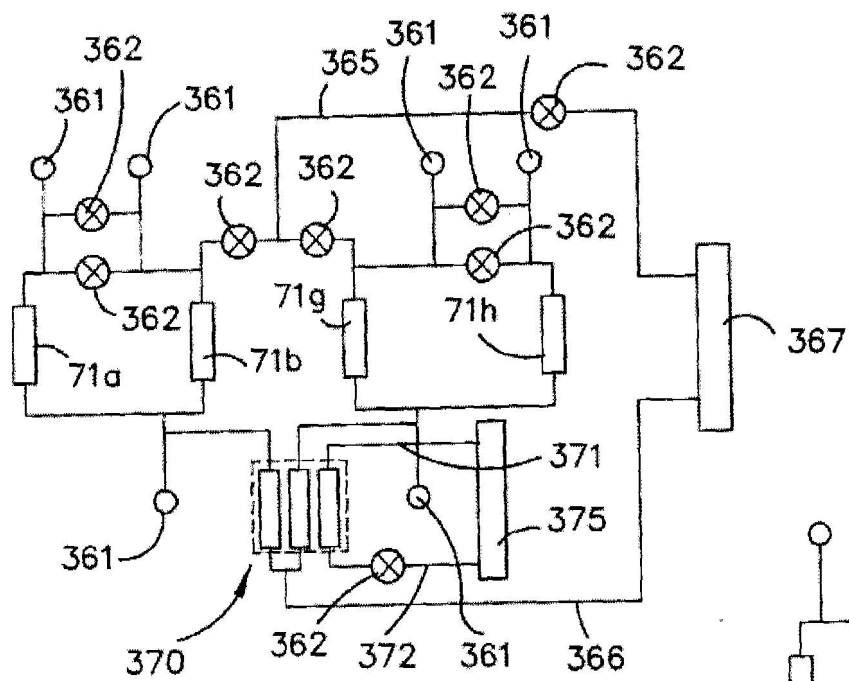


FIGURE 29

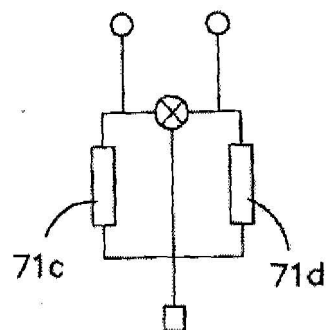
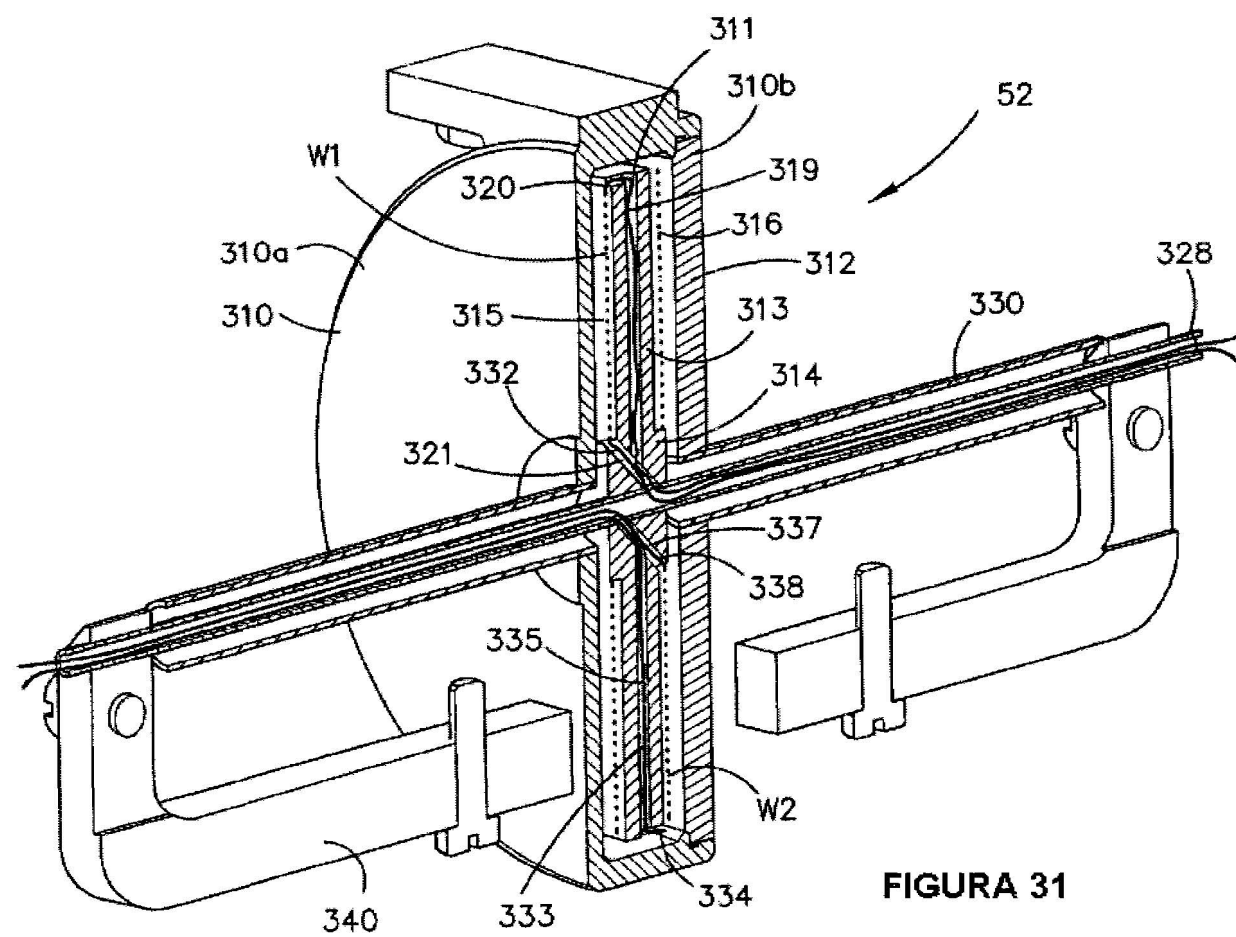


FIGURE 30



20/22

74
8

21/22

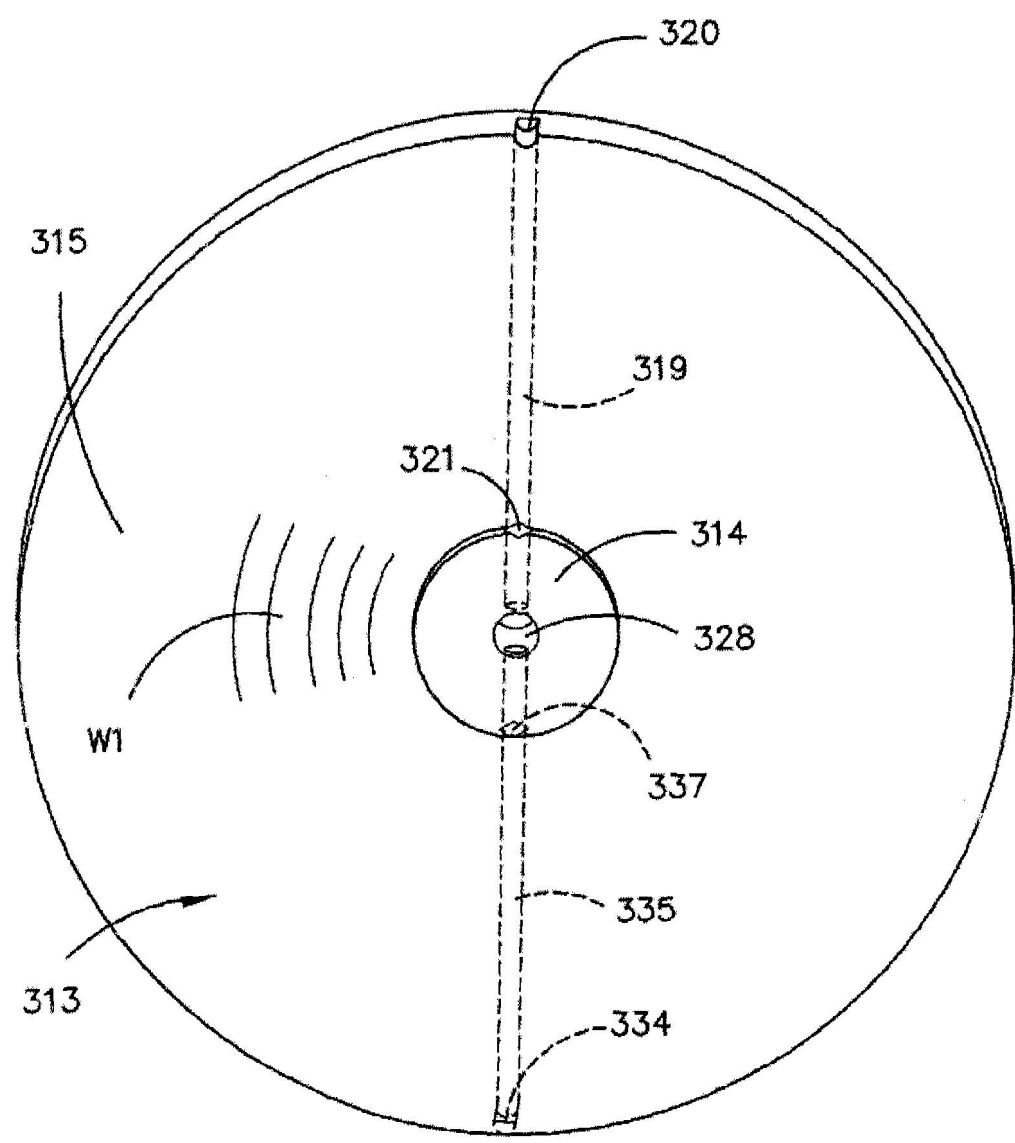


FIGURA 32

75
1

22/22

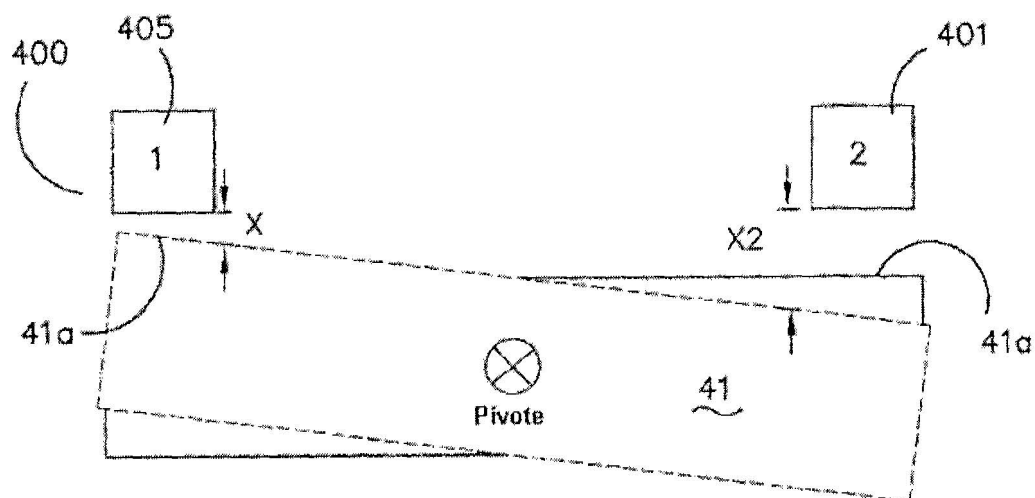


FIGURE 33

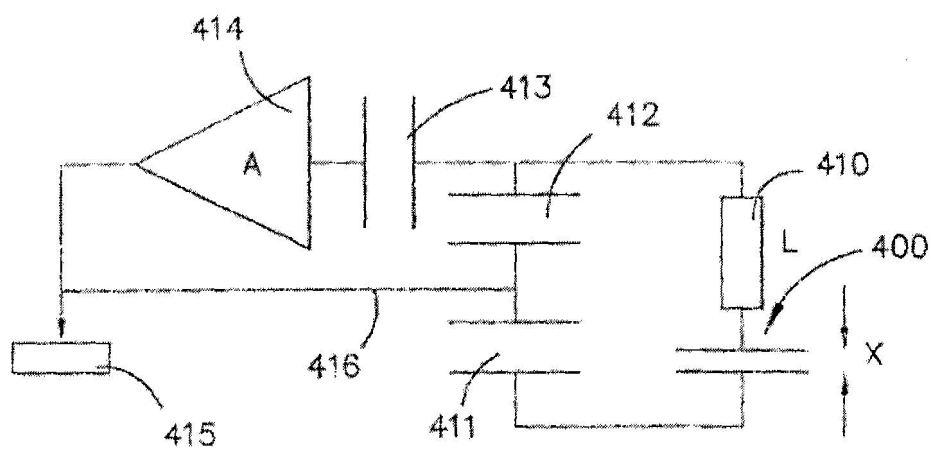


FIGURE 34

97
43

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 07-088713- -00000-0000

Fecha: 2007-08-29 17:04:32 Dep. 2020 NUECREACION
Tra. 11 PATENTE Y II Eve: 379 FASE NACIONAL II
Act. 411 PRESENTACION Folios: 77



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION A TRAMITE PCT

PATENTE DE INVENCION

[x]

MODELO DE UTILIDAD []

- ◆ Indicación de que se solicita la concesión de una patente [X] 1
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud [X] 1
- ◆ Descripción de la invención [X] 23
- ◆ Dibujos de ser estos pertinentes [X] 56
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas [X] 2

COMPLETA [X]

INCOMPLETA []

DISEÑO INDUSTRIAL []

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial []
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud []
- ◆ Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del material que incorpora el diseño []
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas []

COMPLETA []

INCOMPLETA []

ESQUEMA DE TRAZADO []

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de un Esquema de Trazado []
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud []
- ◆ Representación gráfica del esquema trazado []
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas []

COMPLETA []

INCOMPLETA []

Firma Responsable

20 100 2007

Fecha
Conmutador: 3 82 08 40

Carrera 13 No. 27-00 Piso 5, 7 y 10

Fax: 350 52 20
E-mail: info@sic.gov.co
www.sic.gov.co
Bogotá, D.C., Colombia

84
98
80

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Folio 100

2020
Bogotá D.C.,

Doctor(a)
LLOREDA RICAURTE ALICIA
Apoderado(a) y/o Representante de
TECHNOLOGICAL RESOURCES PTY LIMITED

REFERENCIA	Radicación No.	7 88713
	Solicitud internacional	PCT/AU2006/001273
	Fecha inicio fase nacional	06/05/2008
	Trámite	11
	Evento	379
	Actuación	416
	Oficio No.	6190
	Folios	1

Teniendo en cuenta que la solicitud de privilegio de patente que se tramita bajo el expediente indicado en la referencia, reúne los requisitos de forma establecidos en la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, el Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), el Reglamento y la Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se envía el extracto de la solicitud a la Oficina de Comunicaciones para efecto de su publicación en la Gaceta de Propiedad Industrial.

Cúmplase
Dado en Bogotá DC,

25 JUN. 2008

ALIX CARMENZA CESTEDES DE VERGEL
Jefe de la división de Nuevas Creaciones

jfernand