

22



No. 14-157551- -00000-0000

Fecha: 2014-07-21 16:16:49 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 40

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA



DELEGATURA PROPIEDAD INDUSTRIAL
División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD
PATENTE DE INVENCION

ENTRADA EN FASE NACIONAL

21. **EXPEDIENTE No.** _____

DISPOSITIVO DE CONEXIÓN TERMINAL PARA UN CABLE DE ALIMENTACIÓN

54. **TITULO** _____

51. **CLASIFICACION INTERNACIONAL** _____

71. **SOLICITANTE** _____ 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY

DOMICILIO _____ SAINT PAUL, MN, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

74. **APODERADO** _____ JUAN PABLO CADENA SARMIENTO

22. **BOGOTÁ, D.C.** _____



No. 14-157551- -00000-0000

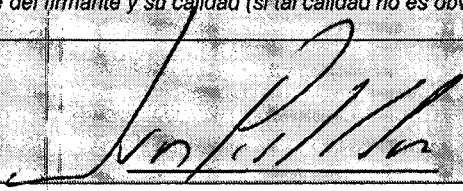
Fecha: 2014-07-21 16:16:49 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 40

Resumen de radicación

AS. 128.550

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD FASE NACIONAL -PCT

1	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención ☒ Capítulo I	☐ Patente de Modelo de Utilidad ☐ Capítulo II
2	DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)		
Solicitud Internacional No.		PCT/US2012/070442	Fecha 19.12.2012
Publicación Internacional No.		WO 2013/096354	Fecha 27.06.2013
3	TÍTULO DE LA INVENCION (200 caracteres o espacios máximos)		
DISPOSITIVO DE CONEXIÓN TERMINAL PARA UN CABLE DE ALIMENTACIÓN			
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP)		
5	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE	IDENTIFICACIÓN
3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY			
6	DATOS DEL SOLICITANTE		
DIRECCIÓN		3M Center, P.O. Box 33427, 55133-3427	No. TELÉFONO
CIUDAD		Saint Paul	CORREO ELECTRÓNICO
DEPARTAMENTO/ESTADO		MN	NACIONALIDAD O
PAÍS DE RESIDENCIA		US	LUGAR DE CONSTITUCIÓN
7	INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS		NOMBRES	NACIONALIDAD
1. BOLCATO		Giuliano	IT
2. WEICHOLD		Jens	DE
3. ZANOLI		Pasquale	IT
4. GRAVERMANN		Mark	DE
5. KURZHALS		Holger	DE
6. STALDER		Michael	DE
7. WEINMANN		Christian	DE
8. EGGERT		Sebastian	DE
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:			
8	DATOS INVENTOR (ES)		
PAÍS RESIDENCIA	DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD	DIRECCIÓN
1. IT		Pioltello	Via Norberto Bobbio 21, Strada Rivoltana Km. 4, I-20096
2. DE		Neuss	Carl-Schurz-Strasse 1, D-41453
3. IT		Pioltello	Via Norberto Bobbio 21, Strada Rivoltana Km. 4, I-20096
4. DE		Neuss	Carl-Schurz-Strasse 1, D-41453
5. DE		Neuss	Carl-Schurz-Strasse 1, D-41453
6. DE		Neuss	Carl-Schurz-Strasse 1, D-41453
7. DE		Neuss	Carl-Schurz-Strasse 1, D-41453
8. DE		Neuss	Carl-Schurz-Strasse 1, D-41453
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O OTRO(S) INVENTOR(ES)			
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja de información complementaria.			
9	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☒ APODERADO		
APELLIDOS		NOMBRES	IDENTIFICACIÓN
CADENA SARMIENTO		JUAN PABLO	C.C. 80.410.337 T.P. 57492
DIRECCIÓN		Calle 70A 4 41	No. TELÉFONO 7442200
CIUDAD		Bogotá, D.C.	CORREO ELECTRÓNICO
PAÍS		CO	No. RADICACIÓN O PROTOCOLO DE PODER GENERAL
10	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☒ SI ☐ NO		
(33) PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO
1. EP		EP	11194804.8
2. US		US	61/662,713
			(32) FECHA (AAAA/MM/DD)
			2011/12/21
			2012/06/21

11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS		
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen.</i>			
☐ SI ☒ NO			
Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.			
12	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES		
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.</i>			
☐ SI ☒ NO			
Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado o número de registro.			
13	REDUCCIÓN DE TASAS		
<i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i>			
☐ SI ☒ NO			
Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.			
Micro, pequeñas y medianas empresas ☐			
Universidades públicas o privadas ☐			
Entidades sin ánimo de lucro ☐			
Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos			
14	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☒ SI ☐ NO		
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.			
15	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO	No. 14-45451, 14-7770	Fecha: 18.07.2014
16	FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL <i>Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)</i>		
			
17	ANEXOS		
Documentación Técnica Solicitud Internacional en castellano		Documentación Jurídica	
1. ☒ Descripción N° de folios: 5-26		9. ☒ Poderes, si fuera el caso.	
2. ☒ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 13		10. ☒ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante.	
3. ☒ Dibujos y/o figuras N° folios: 31-35		11. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso.	
4. ☒ Resumen.		12. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso.	
5. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso.		13. Reducción de tasas	
6. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso.		Micro, pequeñas o medianas empresas	
7. ☐ Arte final 12 x 12.		☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea.	
8. ☐ Anexo formato digital.		☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004.	
		Universidades públicas o privadas	
		☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación	
		Entidades sin ánimo de lucro	
		☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio.	
		☐ Hoja de información complementaria.	
		☐ Otros, especificar:	
		14. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.	
		15. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.	
		16. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.	
		17. ☒ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.	

- (51) International Patent Classification:
H02G 15/184 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/US2012/070442

(22) International Filing Date:
19 December 2012 (19.12.2012)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
11194804.8 21 December 2011 (21.12.2011) EP
61/662,713 21 June 2012 (21.06.2012) US

(71) Applicant: **3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY** [US/US]; 3M Center, Post Office Box 33427, Saint Paul, Minnesota 55133-3427 (US).

(72) Inventors; and

(71) Applicants : **BOLCATO, Giuliano** [IT/IT]; Via Norberto Bobbio 21, Strada Rivoltana Km 4, I-20096 Pliottello (IT). **WEICHOLD, Jens** [DE/DE]; Carl-Schurz-Strasse 1, 41453 Neuss (DE). **ZANOLI, Pasquale** [IT/IT]; Via Norberto Bobbio 21, Strada Rivoltana Km 4, I-20096 Pliottello (IT). **GRAVERMANN, Mark** [DE/DE]; Carl-Schurz-Strasse 1, 41453 Neuss (DE). **STALDER, Michael** [DE/DE]; Carl-Schurz-Strasse 1, 41453 Neuss (DE). **KURZHALS, Holger** [DE/DE]; Carl-Schurz-Strasse 1, 41453 Neuss (DE). **EGGERT, Sebastian** [DE/DE]; Carl-Schurz-Strasse 1, 41453 Neuss (DE). **WEINMANN, Christian** [DE/DE]; Carl-Schurz-Strasse 1, 41453 Neuss (DE).
- (74) Agents: **GOVER, Melanie G.** et al.; 3M Center, Office of Intellectual Property Counsel, Post Office Box 33427, Saint Paul, Minnesota 55133-3427 (US).

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

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Declarations under Rule 4.17:**

 - as to applicant's entitlement to apply for and be granted a patent (Rule 4.17(ii))
 - as to the applicant's entitlement to claim the priority of the earlier application (Rule 4.17(iii))

[Continued on next page]

(54) Title: TERMINAL CONNECTION DEVICE FOR A POWER CABLE

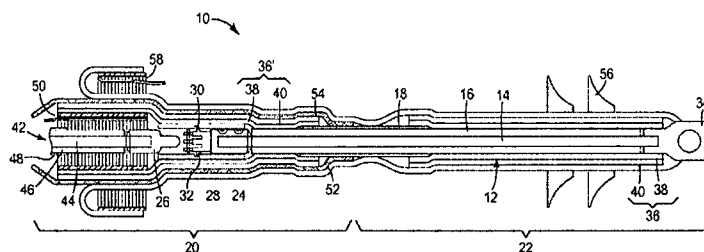


FIG. 1

(57) Abstract: Terminal connection device (10) for connecting an end of a medium- or high-voltage power cable (42) to a connection point, the terminal connection device (10) comprising an interface cable (12) having first and second end portions, comprising an inner conductor (14) and a conductive or semiconductive layer (18). The terminal connection device further comprises a first stress control tube (36) comprising - a stress control element (38), and an insulating layer (40) arranged around the stress control element (38), wherein the first stress control tube (36) is mounted on the first end portion of the interface cable (12). The terminal connection device further comprises a first cable connector (24) for connecting the interface cable (12) to the power cable (42), the first cable connector (24) being connected to the second end portion of the interface cable (12); The terminal connection device (10) further comprises a second stress control tube (36') comprising a stress control element (38), and an insulating layer (40) arranged around the stress control element (38), wherein the second stress control tube (36') is mounted over the second end portion of the interface cable (12) and at least a portion of the first cable connector (24); The terminal connection device further comprises one or more tubular shrinkable sleeves (52, 52', 52''). At least a portion of one of the tubular shrinkable sleeves (52, 52', 52'') extends over at least a portion of the first stress control tube (36). At least a portion of one of the tubular shrinkable sleeves (52, 52', 52'') extends over at least a portion of the second stress control tube (36'). The portion of the tubular shrinkable sleeve (52, 52') extending over at least a portion of the first stress control tube (36) is shrunk down around at least a portion of the first stress control tube (36).

WO 2013/096354 A1



Published:

— with international search report (Art. 21(3))

— before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments (Rule 48.2(h))

DISPOSITIVO DE CONEXIÓN TERMINAL PARA UN CABLE DE ALIMENTACIÓN

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Campo de la Invención

La presente invención se refiere a un dispositivo de conexión terminal para un cable de alimentación, en particular para un cable de alimentación de tensión media o alta, y a un método de conectar un extremo de un cable de alimentación de tensión media o alta a un punto de conexión.

Descripción del Arte Previo

Por lo general se sabe cómo usar manguitos radialmente contráctiles para encerrar un cable eléctrico conectado a otro cable eléctrico, o a un extremo de terminación. Un ejemplo de un manguito radialmente contráctil conocido para cubrir terminaciones de cable de conectores de cable o extremos de terminación se describe en EP-B-0 435 569. El manguito contráctil comprende un material dieléctrico como una capa aislante intermedia, una capa interna de control de campo eléctrico, combinada con una capa conductora interna recubierta parcialmente y una capa externa eléctricamente conductora. Tal manguito multicapa se fabrica preferiblemente por extrusión y, de preferencia, comprende silicona o EPDM.

Cuando se hacen empalmes de cable o terminaciones de extremo de cable mediante un manguito radialmente contráctil conocido, es necesario que en un lado del conector se provea un espacio libre (posición de aparcamiento), que corresponde a la longitud completa del manguito contráctil. Una vez establecida la conexión del cable, el manguito contráctil se centra sobre la conexión de cable y luego se contrae mediante la aplicación de calor o mediante el retiro de un soporte interno o externo que mantiene el manguito contráctil en un estado extendido radialmente. EP-B-0 541 000 divulga un manguito radialmente contráctil el cual, en su estado expandido radialmente, se mantiene por dos núcleos de soporte desmontables, localizados adyacentes uno del otro. Otro manguito radialmente contráctil, que tiene núcleos de soporte individuales para diferentes secciones del

manguito se divulga en EP-B-0 966 780. En este ensamble conocido, diferentes secciones del manguito se disponen concéntricamente doblando hacia atrás el manguito, en donde las secciones individuales se mantienen en sus respectivos estados expandidos radialmente por medio de núcleos de soporte desmontables o elementos de soporte similares.

WO 90/13933 divulga una conexión enchufable, en particular un manguito para cables plásticos de alta tensión, que incluye un aislador eléctrico que ajusta íntimamente en los extremos de los cables, teniendo el aislador de cable un cuerpo de control de esfuerzo eléctricamente conductor para apantallar elementos conectores del conductor de cable alojados allí, un cuerpo aislante que rodea el cuerpo de control de esfuerzo y una cubierta eléctricamente conductora que rodea el cuerpo aislante completa o parcialmente. El aislador se provee con pasajes axiales de ajuste íntimo, los cuales se integran en el espacio en el cuerpo de control de esfuerzo para los elementos conectores del conductor de cable. Los elementos conectores del conductor de cable comprenden por lo menos una parte enchufable y por lo menos una parte enchufable complementaria y medios para bloquear mutuamente la parte enchufable y la parte enchufable complementaria.

WO 98/10851 se propone proporcionar un sistema de conexión simplificada para cables de alimentación de alta tensión, que tienen especificaciones de hasta 400 KV y más, en particular un sistema de conexión de cable común para todos los accesorios e interconexión. El sistema de conexión usa una interfaz generalmente aplicable para interconexión con un número de diferentes aparatos e incluye una terminación de cable conformada por un cuerpo elastomérico, integrado allí hay un dispositivo de alivio de esfuerzo, un blindaje del conector, un aislamiento que tiene una superficie de interfaz cónica y una pantalla conductora exterior, y un aislador rígido que tiene una superficie de interfaz cónica que corresponde a la superficie de interfaz de la terminación de cable.

Cuando una terminación de cable existente tiene que reemplazarse con una nueva (debido a una reparación/mantenimiento o mejora de características) sin la necesidad de reemplazar los cables de alimentación existentes (es decir, acondicionamiento), la operación más difícil es reconectar los cables existentes a la nueva terminación. Reemplazar una terminación de cable requiere cortar la terminación de cable existente en su ubicación instalada. Típicamente esta es una caja de un equipo de conmutación, un gabinete de una barra de distribución, o

generadores adyacentes, motores, transformadores, etc. Cuando se retira la terminación de cable existente, el cable de alimentación restante no tiene la suficiente longitud para terminarse con una terminación de cable estándar y tiene que reconectarse nuevamente al polo del equipo de conmutación, barra de distribución, generador, etc.

Adicionalmente, cuando se requiere una reparación, el tiempo que toma reconectar el cable de alimentación constituye una preocupación en términos de impacto sobre la continuidad del servicio y los costos de sanción para la administración de redes de energía.

Por consiguiente, existe una necesidad de una terminación de cable mejorada, en particular para cables de alimentación de tensión media o alta, que ofrezca una solución estructural/dimensional apropiada para instalarse rápidamente y trabajar dentro de un espacio muy limitado.

RESUMEN DE LA INVENCION

La presente invención proporciona un dispositivo de conexión terminal para conectar un extremo de un cable de alimentación de tensión media o alta a un punto de conexión, dispositivo de conexión terminal que comprende

- a) un cable de interfaz que tiene porciones extremas primera y segunda, que incluye un conductor interno y una capa conductora o semiconductora,
- b) un primer tubo de control de esfuerzo que comprende un elemento de control de esfuerzo, y una capa aislante dispuesta alrededor del elemento de control de esfuerzo, en donde el primer tubo de control de esfuerzo se monta en la primera porción extrema del cable de interfaz;
- c) un primer conector de cable para conectar el cable de interfaz al cable de alimentación, conectándose el primer conector de cable a la segunda porción extrema del cable de interfaz;
- d) un segundo tubo de control de esfuerzo que comprende un elemento de control de esfuerzo, y una capa aislante dispuesta alrededor del elemento de control de

esfuerzo, en donde el segundo tubo de control de esfuerzo se monta sobre la segunda porción extrema del cable de interfaz y por lo menos una porción del primer conector de cable;

e) uno o más manguitos contráctiles tubulares, extendiéndose por lo menos una porción de uno de los manguitos contráctiles tubulares sobre por lo menos una porción del primer tubo de control de esfuerzo y extendiéndose por lo menos una porción de uno de los manguitos contráctiles tubulares sobre por lo menos una porción del segundo tubo de control de esfuerzo, en donde la porción del manguito tubular contráctil que se extiende sobre por lo menos una porción del primer tubo de control de esfuerzo se contrae alrededor de por lo menos una porción del primer tubo de control de esfuerzo.

El dispositivo de conexión terminal es efectivamente un empalme y terminación integrados con un cable de interfaz entre las dos porciones. Debido a sus características integradas, el dispositivo de conexión terminal posibilita hacer una conexión rápida y directa entre un cable de alimentación cortado y un punto de conexión en un espacio confinado. El dispositivo de conexión terminal de la presente invención facilita conectar fácilmente un cable de alimentación al dispositivo y conectar fácilmente el dispositivo a un punto de conexión. Además, sus características integradas reducen igualmente la posibilidad de cometer errores durante la instalación, los cuales pueden constituir potencialmente un problema con una terminación que cuenta con muchos elementos individuales los cuales tienen que fijarse al cable y/o el punto de conexión. El punto de conexión puede estar en un componente del equipo tal como un generador o transformador o puede ser un polo de un equipo de conmutación o una barra de distribución. En particular, el dispositivo de conexión terminal es útil cuando un dispositivo terminal existente, que conecta un cable de alimentación instalado a un punto de conexión, se elimina cortando la porción del cable de alimentación en el cual está instalado el dispositivo terminal. El cable instalado restante es entonces demasiado corto para alcanzar el punto de conexión. Tiene que instalarse un nuevo dispositivo terminal apropiado. Puesto que el dispositivo de conexión terminal de la presente invención puede usar una sección de cable disponible en el comercio para su cable de interfaz, dispositivos de conexión terminal de la presente invención pueden fabricarse fácilmente en muchas longitudes diferentes y utilizando diferentes tipos de cable de alimentación sin agregar costos extra de fabricación y, en consecuencia, pueden

satisfacer las necesidades de una variedad de longitudes y tamaños y tipos de dispositivos de terminales de cable.

En el dispositivo de conexión terminal de la presente invención, un cable de alimentación puede conectarse muy fácilmente al primer conector de cable. El primer conector de cable se conecta fijamente y se dispone dentro del dispositivo de conexión terminal. Un cable de alimentación fijado a un segundo conector de cable complementario puede conectarse fácilmente al primer conector de cable porque el segundo conector de cable complementario se inserta en porciones del segundo tubo de control de esfuerzo y el manguito tubular que se sujetan en un estado expandido por núcleos de soporte, con el fin de establecer una conexión eléctrica con el primer conector de cable enchufando simplemente el segundo conector de cable en el primer conector de cable, o *viceversa*. Si se utiliza un conector intermedio, el segundo conector de cable puede enchufarse con la misma facilidad en el conector intermedio. Además, un manguito rígido puede asegurarse alrededor del primer conector de cable y puede extenderse suficientemente más allá de la cara complementaria del primer conector de cable para cubrir el segundo conector de cable una vez se acopla al primer conector de cable. En consecuencia, ninguna porción del dispositivo de conexión terminal necesita una posición de aparcamiento o algún espacio libre en el cable de alimentación.

En un aspecto específico de la invención, una porción de por lo menos uno de los manguitos contráctiles tubulares se contrae alrededor de una porción del cable de interfaz.

En otro aspecto, el manguito tubular contráctil que se extiende sobre por lo menos una porción del segundo tubo de control de esfuerzo comprende una porción adaptada para replegarse alrededor de una porción del cable de alimentación.

En un aspecto adicional, una primera porción extrema del cable de interfaz se fija a un borne.

En todavía otro aspecto, el elemento de control de esfuerzo de uno o ambos de los tubos de control de esfuerzo primero y segundo es un elemento de control de esfuerzo geométrico o un elemento de control de esfuerzo capacitivo.

En un aspecto particular de la invención, el manguito tubular contráctil que se extiende sobre por lo menos una porción del primer tubo de control de esfuerzo comprende, en un lado exterior, una o más aletas para reducir la corriente de fuga.

En otro aspecto, el cable de interfaz comprende además una capa aislante dispuesta concéntricamente alrededor de por lo menos una sección axial del conductor interno, y el dispositivo de conexión terminal comprende un sensor de voltaje capacitivo incluyendo un elemento de tarjeta de circuitos impresos. El elemento de tarjeta de circuitos impresos puede ponerse sobre un segmento aislado eléctricamente de material conductor o semiconductor. El segmento aislado eléctricamente de material conductor o semiconductor puede disponerse en la capa aislante del cable de interfaz y ser operable para formar un electrodo de un capacitor de detección para detectar una tensión del conductor interno. La capa aislante puede ser operable para formar un dieléctrico del capacitor de detección.

En un aspecto adicional, el dispositivo de conexión terminal comprende además material semiconductor adicional, dispuesto concéntricamente alrededor de por lo menos una sección axial de la capa aislante en cualquier lado del segmento aislado eléctricamente de material conductor o semiconductor. El material semiconductor adicional puede comprender dos secciones axiales semiconductoras, aisladas eléctricamente del segmento aislado eléctricamente de material conductor o semiconductor por secciones axiales no conductoras.

Alguna parte o todo el segmento aislado eléctricamente del material conductor o semiconductor o del material semiconductor adicional pueden fijarse adhesivamente a la capa aislante.

En un aspecto específico, el elemento de tarjeta de circuitos impresos comprende una capa de cobre enchapada en oro, estampada, en contacto eléctrico con el segmento aislado eléctricamente de material conductor o semiconductor.

En otro aspecto de la invención, el segmento aislado eléctricamente de material conductor o semiconductor comprende una porción de la capa semiconductor del cable de interfaz.

La invención ofrece asimismo un método de conectar un extremo de un cable de

alimentación de tensión media o alta a un punto de conexión, método que incluye los pasos de

- a) proveer un dispositivo de conexión terminal como se describe anteriormente;
- b) proveer un cable de alimentación de tensión media o alta;
- c) conectar el dispositivo de conexión terminal al extremo del cable de alimentación conectando el cable de interfaz al extremo del cable de alimentación mediante el primer conector de cable; y
- d) conectar el dispositivo de conexión terminal al punto de conexión conectando la primera porción extrema del cable de interfaz al punto de conexión.

En por lo menos una modalidad de la presente invención, luego que el primer conector de cable se acopla al segundo conector de cable, el segundo tubo de control de esfuerzo se contrae alrededor de los conectores acoplados y una porción del cable de alimentación, seguidamente la porción de un manguito tubular que se extiende sobre una porción del segundo tubo de control de esfuerzo se contrae sobre el segundo tubo de control de esfuerzo y una porción del cable de alimentación. Puesto que el dispositivo de conexión terminal incluye una porción de empalme integrada y una porción de terminación, posibilita una conexión fácil al cable de alimentación usando la porción de empalme y la fácil conexión al punto de conexión usando la porción de terminación.

El primer conector de cable del dispositivo de conexión terminal de acuerdo con por lo menos una modalidad de la invención puede configurarse como un receptáculo o un enchufe. Para garantizar que una conexión receptáculo-y-enchufe es capaz de transportar corrientes eléctricas elevadas, el arte previo ofrece varias técnicas de contacto como se divulga, por ejemplo, en EP-A-0 716 474, DE-A-38 13 001 y DE-A-29 39 600.

Si se emplea un conector intermedio, este puede ser flexible, parcialmente flexible o rígido. Un conector intermedio flexible o parcialmente flexible sirve para una aplicación facilitada de un cable de alimentación que se va a conectar al primer conector de cable. Esto es ventajoso cuando se usa el dispositivo de conexión terminal pre-ensamblado en un espacio estrecho.

La conexión eléctrica y mecánica entre el cable de interfaz y el segundo cable y sus

respectivos conectores los cuales, a su vez, van a conectarse entre sí, de acuerdo con una modalidad de la presente invención, se realiza por engarzado a presión o tornillos de sujeción o elementos similares de sujeción. Preferiblemente, los tornillos de sujeción se configuran como tornillos cizallables. Ejemplos de elementos de sujeción apropiados para la conexión entre un cable (o un elemento de extremo de terminación) y un segundo conector de cable se divulgan en WO-A-95/25229, WO-A-96/31706, EP-B-0 470 388, EP-B-0 688 960, EP-B-0 692 643, EP-A-0 769 825, EP-B-0 819 222, EP-B-0 984 176 y US-A-6 045 373.

Generalmente, ambos elementos termo-contráctiles y contráctiles en frío pueden usarse para el dispositivo de conexión terminal pre-ensamblado de acuerdo con la invención. No obstante, con el fin de evitar la aplicación de calor para replegar los tubos y manguitos, se prefieren materiales contráctiles en frío. Estos materiales son conocidos generalmente en el arte y, preferiblemente, se emplea silicona o EPDM. En el caso de un manguito o tubo contráctil en frío, una porción del manguito o tubo puede mantenerse en un estado expandido radialmente por medio de un núcleo de soporte desmontable. Soportes apropiados son conocidos generalmente por las personas expertas en el arte. En particular, se sabe cómo usar por lo menos un núcleo de soporte adaptado para insertarse en el manguito o tubo contráctil en frío para mantenerlo en un estado expandido radialmente, y desmontado del manguito o tubo contráctil en frío para replegar el manguito o tubo. En por lo menos una modalidad de la presente invención, el núcleo de soporte mantiene una porción de un tubo de control de esfuerzo en un estado expandido radialmente y comprende una cinta enrollada helicoidalmente, que se adapta para retirarse del tubo de control de esfuerzo halando un extremo de la cinta que comienza en un primer extremo del núcleo de soporte a través del centro del núcleo y sale del segundo extremo del núcleo, de manera que el extremo halado de la cinta se separa del resto del núcleo enrollándose a partir del primer extremo del núcleo. Ejemplos para varios soportes así como núcleos para mantener la segunda porción tubular en un estado expandido radialmente se divulgan en DE-A-39 43 296, DE-A-42 33 202, WO-A-95/11542, WO-A-95/318 845, EP-A-0 291 213, EP-A-0 399 263, EP-A-0 500 216, EP-A-0 631 117, EP-A-0 631 357, EP-A-0 702 444, EP-B-0 966 780, US-A-3 515 798, US-A-4 135 553, US-A-4 179 320, US-A-4 503 105, US-A-4 656 070, US-A-5 098 752 y US-4 585 607.

El segundo tubo de control de esfuerzo puede disponerse de manera que se

extienda más allá del primer conector de cable y/o el manguito rígido antes que el dispositivo de conexión terminal se conecte a un cable de alimentación y, en consecuencia, se mantiene en un estado expandido radialmente, como ya se mencionó. En una modalidad alternativa, el segundo tubo de control de esfuerzo puede plegarse hacia atrás sobre el primer conector de cable y, si está hecho de un material contráctil en frío, puede mantenerse en un estado expandido radialmente.

Los tubos de control de esfuerzo comprenden en su estado montado una capa interna, la cual es un elemento de control de esfuerzo, y una capa dieléctrica exterior de silicona, por ejemplo, caucho de etileno propileno dieno (EPDM - *ethylene propylene diene monomer rubber*). El elemento de control de esfuerzo puede ejercer control de esfuerzo mediante el uso de materiales particulares, tales como materiales de alto K o mediante el uso de formas de control de esfuerzo geométrico. El tubo de control de esfuerzo de la porción de empalme comprende típicamente además una delgada capa eléctricamente conductora o semiconductor dentro de una porción del elemento de control de esfuerzo y una delgada capa eléctricamente conductora o semiconductor fuera de la capa dieléctrica. Los tubos de control de esfuerzo, los cuales pueden ser de un tipo que se puede oprimir, o que pueden fabricarse de materiales termo-contráctiles o contráctiles en frío, son conocidos generalmente por las personas expertas en el arte. Pueden fabricarse por un proceso de moldeo o un proceso de extrusión. Para obtener un tubo de control de esfuerzo con dos capas, puede usarse un proceso de co-extrusión estándar, v.g., la capa interna eléctricamente conductora o semiconductor y la capa dieléctrica externa se extruyen conjuntamente. Un ejemplo de un tubo de control de esfuerzo moldeado apropiado se describe e ilustra en WO 97/08801.

Normalmente es necesario usar un manguito tubular para un empalme y un manguito tubular para una terminación. Esto puede hacerse en el dispositivo de conexión terminal de la presente invención, en la cual manguitos tubulares separados cubren las porciones de empalme y terminación del dispositivo. Alternativamente, un solo manguito tubular puede cubrir las dos porciones de empalme y terminación del dispositivo. Si se emplean dos manguitos tubulares separados, estos pueden solaparse entre las dos porciones, típicamente sobre una porción del cable de interfaz. Es asimismo posible disponer los dos manguitos tubulares de manera que no se solapen. En este caso, típicamente la cubierta protectora aislante exterior necesita permanecer en la porción expuesta del cable

de interfaz o el cable de interfaz necesita aislarse con un tercer manguito tubular o algún otro tipo de material aislante. Si el dispositivo de conexión terminal utiliza un segmento particularmente largo de cable para el cable de interfaz, puede ser muy eficiente y económico dejar la cubierta protectora aislante en el cable de interfaz.

En por lo menos una modalidad de la presente invención, el dispositivo de conexión terminal se pre-ensambla de modo que el primer conector de cable y el cable de interfaz se disponen fijamente en los tubos de control de esfuerzo y un manguito tubular exterior antes del uso del dispositivo de conexión terminal para conectar a un cable de alimentación y terminarlo. El pre-ensamblado es ventajoso porque puede hacer obsoleto el ensamble en campo. El ensamble en campo de un dispositivo de conexión terminal puede ser difícil, porque el cable de interfaz, el cual puede ser relativamente corto, necesita pelarse y prepararse para montar los tubos de control de esfuerzo y el primer conector de cable. Preparar el cable de interfaz y montar los tubos de control de esfuerzo y el primer conector de cable sobre él en el campo plantean un riesgo mayor de tener partículas de suciedad y bolsas de aire atrapadas entre las capas del dispositivo de conexión terminal. Estas partículas y bolsas de aire pueden acarrear descargas parciales y ocasionar un daño potencial al dispositivo de conexión terminal.

En una modalidad adicional de la invención, pueden integrarse uno o más sensores en el dispositivo de conexión terminal. Tales sensores pueden usarse para detectar, medir, registrar y guardar o transmitir información relacionada con la condición u operación del cable de alimentación tal como corriente, tensión, temperatura, etc. El sensor puede integrarse en el dispositivo de conexión terminal de la invención durante su construcción. Una ubicación preferida para la integración del sensor sería el área entre el conector y las secciones de terminación o en la sección de terminación. Típicamente el sensor incluirá algún tipo de sistema de transmisión de información para transmitir la información a un dispositivo exterior de recolección y/o procesamiento de información. El sistema de transmisión puede ser cualquier sistema, incluyendo un sistema de transmisión alámbrico o inalámbrico. El sensor puede localizarse en una capa de material conductor o semiconductor que se aísla eléctricamente de la capa conductora o semiconductora del cable de interfaz. No obstante, necesita establecerse una puesta a tierra a través del sensor. Para conseguirlo, una porción de la capa semiconductora puede aislarse retirando dos secciones anulares de la capa semiconductora del cable de interfaz a cada lado de

la porción que se va a aislar. El sensor se monta entonces en esta porción aislada y se conecta a ella, se pone un material aislante sobre el sensor y un material conductor o semiconductor se coloca sobre el material aislante para blindar el sensor contra campos eléctricos externos. En lugar de usar la capa semiconductora del cable de interfaz, puede pelarse el área de la capa semiconductora del cable y un parche de material conductor o semiconductor puede colocarse sobre la capa aislante, v.g., adhiriéndolo a la capa aislante del cable de interfaz. Un sensor podría ser un sensor de voltaje capacitivo puesto sobre un segmento aislado eléctricamente de material conductor o semiconductor con el material conductor o semiconductor dispuesto sobre la capa aislante del cable de interfaz y operable para formar un electrodo de un capacitor de detección para detectar un voltaje del conductor interno del cable de interfaz. La capa aislante del cable de interfaz es operable para formar un dieléctrico del capacitor de detección.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Una divulgación completa y suficiente de la presente invención, incluyendo el mejor modo de ponerla en práctica, que le permita a una persona de habilidad ordinaria en el arte llevar a cabo la invención, se expone con mayor detalle en la siguiente descripción, con referencia a los dibujos acompañantes, en los cuales

- Fig. 1 es una vista en corte transversal de una primera modalidad de un dispositivo de conexión terminal de la presente invención,
- Fig. 2 es una vista en corte transversal de una modalidad alterna del dispositivo de conexión terminal de acuerdo con Fig. 1,
- Fig. 3 es una vista en corte transversal de una porción del empalme de un dispositivo de conexión terminal de por lo menos una modalidad de la presente invención,
- Fig. 4 muestra una vista en corte transversal de una porción de terminación de un dispositivo de conexión terminal de por lo menos una modalidad de la presente invención,
- Fig. 5 muestra una vista parcial en corte trasversal de una porción de terminación de un dispositivo de conexión terminal de por lo menos una modalidad de la presente invención, en donde la porción de terminación incluye dispositivos sensores.

DESCRIPCIÓN DE MODALIDADES PREFERIDAS

A continuación se describen aquí diversas modalidades de la presente invención y se ilustran en los dibujos en los que elementos similares se proveen con los mismos numerales de referencia.

Fig. 1 muestra una primera modalidad de un dispositivo de conexión terminal pre-ensamblado para conectar un extremo de un cable de alimentación de tensión media o alta a un punto de conexión. El dispositivo de conexión terminal pre-ensamblado **10** comprende un cable de interfaz **12** que tiene un conductor interno **14**, una capa de aislamiento **16**, que rodea el conductor **14**, y una capa conductora o semiconductora (designada a partir de ahora como capa semiconductora) **18** que rodea la capa de aislamiento **16**. Como se ilustra en Fig. 1, normalmente se retiran cualesquiera capas adicionales del cable de interfaz **12**, tales como una pantalla de cable metálica que rodea la capa semiconductora **18** y una cubierta protectora de cable exterior que rodea la pantalla de cable metálica. No obstante, en algunas modalidades, estas capas pueden permanecer sobre una porción de cable de interfaz **12**. El dispositivo de conexión terminal **10** se compone efectivamente de una porción de empalme **20** y una porción de terminación **22**. En algunas modalidades puede existir una porción intermedia entre las porciones de empalme y terminación.

En la porción de empalme **20** del dispositivo de conexión terminal **10**, un primer conector de cable **24** se fija a un extremo del conductor interno **14** del cable de interfaz **12**. Puede fijarse por cualquier método apropiado, tal como mediante engarzado a presión o con tornillos. El primer conector de cable **24** se configura para acoplarse con el segundo conector de cable **26**, el cual no forma parte del dispositivo de conexión terminal pre-ensamblado **10**. Por ejemplo, el primer conector de cable **24** puede ser un conector hembra (*a socket connector*) y el segundo conector de cable **26** puede ser un conector macho (*a plug connector*). Opcionalmente, el primer conector de cable **24** puede estar encerrado por un manguito rígido **28** y, opcionalmente, asegurado dentro del mismo, el cual puede ser aislante, conductor, o semiconductor. El manguito rígido **28** puede extenderse opcionalmente más allá de la cara de acoplamiento del primer conector de cable **24**, de tal manera, que cuando los conectores de cable primero y segundo **24** y **26** se acoplan, el segundo conector de cable **26** queda encerrado también por el manguito

rígido **28**. El conector **26** se fija al conductor interno **44** de un cable de alimentación **42**. El conductor interno **44** está rodeado por una capa aislante **46**, la cual es rodeada por la capa conductora o semiconductor **48**. El conector **24** puede tener una uña **30** que encaja con una muesca **32** en el manguito rígido **28** para sujetar el conector **24** en forma segura dentro del manguito rígido **28**. Pueden usarse otros medios apropiados, conocidos en el arte, para asegurar el conector **24** en el manguito rígido **28**.

En la porción de terminación **22** del dispositivo de conexión terminal **10**, se fija típicamente un borne **34** al extremo del conductor interno **14** del cable de interfaz **12**, opuesto al extremo fijado al conector **24**. La capa semiconductor **18** se pela del extremo del cable de interfaz **12** exponiendo así la capa de aislamiento **16**. Un primer tubo de control de esfuerzo **36**, que incluye una capa interna **38** con alto K y una capa de aislamiento externa **40**, se monta sobre la porción del extremo del cable de interfaz **12** adyacente al borne **34** y se extiende a lo largo de la porción terminal **22** del dispositivo de conexión terminal **10**, de manera que solape una porción de la capa semiconductor **18** del cable de interfaz **12**. El primer tubo de control de esfuerzo **36** se fabrica de un material contráctil, típicamente silicona o EPDM. Puede ser un material termo-contráctil o contráctil en frío. Como se muestra en Fig. 1, este se contrae sobre la porción de terminación **22** del dispositivo de conexión terminal **10**.

Como se muestra en Fig. 1, un segundo tubo de control de esfuerzo **36'** se extiende a lo largo de la porción de empalme del conector **10**, incluyendo sobre el conector **24** y se fabrica lo suficientemente largo para cubrir el conector **26** y una porción del cable de alimentación **42** al cual se fija el conector **26** cuando el dispositivo de conexión terminal **10** se ha instalado completamente. Similar al primer tubo de control de esfuerzo **36**, el segundo tubo de control de esfuerzo **36'** se fabrica de un material contráctil, típicamente silicona o EPDM. Puede ser un material termo-contráctil o contráctil en frío, pero se muestra como un material contráctil en frío en Fig. 1. El segundo tubo de control de esfuerzo **36'** difiere del primer tubo de control de esfuerzo **36** en que tiene una capa semiconductor interna delgada (no mostrada) dentro de la capa de control de esfuerzo **38** a lo largo de la porción de la capa de control de esfuerzo **38** que cubrirá los conectores **24** y **26**. La longitud de la capa semiconductor interna delgada es suficiente, de manera que cubre una porción de capa de aislamiento **16** del cable de interfaz **12** y una porción

de la capa de aislamiento **46** del cable de alimentación **42** cuando el dispositivo de conexión terminal **10** está completamente instalado. La capa semiconductor interna delgada puede ser pintada en la superficie interna de la capa de control de esfuerzo **38** o puede ser una capa separada de material. El tubo de control de esfuerzo **36'** difiere también del tubo de control de esfuerzo **36** en que tiene una capa semiconductor externa delgada (no mostrada) en el exterior de la capa de aislamiento **40**. La capa semiconductor externa delgada se extiende en toda la longitud de la capa de aislamiento **40** del tubo de control de esfuerzo **36'**. La capa semiconductor externa delgada puede ser pintada en la superficie exterior de la capa de aislamiento **40** o puede ser una capa separada de material.

Como se ilustra con más detalle en Fig. 1, antes del acoplamiento de los conectores de cable primero y segundo **24** y **26**, un núcleo de soporte **50** se coloca dentro de la porción del segundo tubo de control de esfuerzo **36'** que cubrirá el cable de alimentación **42**. El núcleo de soporte **50** sujeta esta porción del segundo tubo de control de esfuerzo **36'** en un estado expandido para permitir la fácil inserción del conector **26** en el manguito rígido **28**, de manera que puede acoplarse en forma segura con el conector **24**. En la modalidad de Fig. 1, el dispositivo de conexión terminal **10** comprende además un manguito tubular individual **52**, que se extiende sobre las dos porciones de empalme y terminación **20**, **22**. El manguito tubular **52** comprende una capa aislante. Entre el manguito tubular **52** y el segundo tubo de control de esfuerzo **36'** hay típicamente un "calce" ("sock") **54** hecho de material conductor o semiconductor. Su propósito es establecer una conexión eléctrica entre las capas semiconductoras **18** y **48** del cable de interfaz **12** y el cable de alimentación **42**, respectivamente, cuando el dispositivo de conexión terminal **10** está completamente instalado, y mantener la capa semiconductor externa delgada (no mostrada) del segundo tubo de control de esfuerzo **36'** en potencial a tierra a través del empalme. En la modalidad ilustrada en Fig. 1, el manguito tubular **52** se posiciona sobre toda la longitud de los tubos de control de esfuerzo primero y segundo **36** y **36'**, así como la porción del cable de interfaz **12** que no está rodeado por tubo de control de esfuerzo. El manguito tubular **52** está hecho de un material contráctil, típicamente silicona o EPDM. Puede ser un material termo-contráctil o contráctil en frío, pero se muestra como un material contráctil en frío en Fig. 1. En la modalidad ilustrada, el manguito tubular **52** incluye aletas **56** en la porción de terminación del dispositivo de conexión terminal **10**. Las aletas sirven para reducir la corriente de fuga y, usualmente, se emplean tan solo en dispositivos de terminación

al aire libre.

Como se ilustra asimismo en Fig. 1, antes del acoplamiento de los conectores de cable primero y segundo **24** y **26**, un núcleo de soporte **58** se pone alrededor de la porción del segundo tubo de control de esfuerzo **36'** que se mantiene en un estado expandido por el núcleo de soporte **50** y una porción del manguito tubular **52** se pliega hacia atrás sobre el núcleo de soporte **58**. Esta porción plegada hacia atrás del manguito tubular **52** cubrirá el cable de alimentación **42** cuando el dispositivo de conexión terminal **10** está completamente instalado.

Los núcleos de soporte **50** y **58** así como los demás núcleos de soporte descritos aquí pueden ser cualquier tipo apropiado de núcleo de soporte, pero típicamente incluirán una cinta enrollada helicoidalmente, que se retira desenrollando la cinta de tal manera que el material contráctil en frío se contrae sobre el cable de alimentación **42** comenzando en el extremo del cable conectado al conductor **26**. Esta técnica de núcleo de soporte es generalmente conocida por las personas expertas en el arte.

La modalidad ilustrada en Fig. 2 es similar a la modalidad de Fig. 1, excepto que el manguito tubular **52** comprende dos partes separadas, **52'** y **52''**. En la modalidad de Fig. 2, las partes **52'** y **52''** tienen porciones solapantes. En una modalidad alterna (no ilustrada), las partes **52'** y **52''** no se solapan. En tal modalidad, la porción de cable de interfaz **12** no cubierta por un manguito tubular tendrá algunos otros medios de aislamiento externo. Por ejemplo, la cubierta protectora aislante externa del cable puede dejarse sobre esta porción del cable de interfaz **12**, o, si se retira la cubierta protectora externa, una capa separada de material contráctil puede aplicarse alrededor de esta porción del cable de interfaz **12**.

Fig. 3 muestra una modalidad alterna de la porción de empalme **20** del dispositivo de conexión terminal **10**. En esta modalidad, un primer conector de cable **24** se fija a un extremo del conductor interno **14** del cable de interfaz **12**. Este puede fijarse por cualquier método apropiado, tal como mediante engarzado a presión o con tornillos. En Fig. 3, se fija con tornillos **25**. El primer conector de cable **24** se configura para acoplarse con el primer receptáculo **62** del conector intermedio conductor **60**. El conector intermedio **60** tiene un segundo receptáculo **64** configurado para acoplarse con el segundo conector de cable **26**, el cual se fija al

conductor interno **44** de un cable de alimentación **42**. El segundo conector de cable **26** y el cable de alimentación **42** no son parte del dispositivo de conexión terminal pre-ensamblado **10**. Opcionalmente los conectores de cable primero y segundo **24** y **26** y el conector intermedio **60** pueden encerrarse por un manguito rígido (no incluido en Fig. 3) y, opcionalmente, asegurarse dentro del mismo, el cual puede ser aislante o semiconductor.

Como se muestra en Fig. 3, el segundo tubo de control de esfuerzo **36'** se extiende a lo largo de la porción de empalme del dispositivo de conexión terminal **10**, incluyendo sobre el conector **24** y sobre una porción del conector intermedio **60**. Como se describió previamente, el segundo tubo de control de esfuerzo **36'** tiene una capa semiconductor interna delgada (no mostrada) dentro de la capa de control de esfuerzo **38** a lo largo de la porción de la capa de control de esfuerzo **38** que cubrirá los conectores **24** y **26** (y el conector intermedio **60**). La longitud de la capa semiconductor interna delgada es suficiente, ya que cubre una porción de capa de aislamiento **16** del cable de interfaz **12** y una porción de la capa de aislamiento **46** del cable de alimentación **42** cuando el dispositivo de conexión terminal **10** está completamente instalado. La capa semiconductor interna delgada puede ser pintada en la superficie interna de la capa de control de esfuerzo **38** o puede ser una capa separada de material. El tubo de control de esfuerzo **36'** tiene también una capa semiconductor externa delgada (no mostrada) en la parte exterior de la capa de aislamiento **40**. La capa semiconductor externa delgada se extiende en toda la longitud de la capa de aislamiento **40** del tubo de control de esfuerzo **36'**. La capa semiconductor externa delgada puede ser pintada en la superficie exterior de la capa de aislamiento **40** o puede ser una capa separada de material. En la modalidad de Fig. 3, la porción de empalme **20** del dispositivo de conexión terminal **10** comprende además un manguito tubular **52** que se extiende sobre el tubo de control de esfuerzo **36'** desde el cable de interfaz **12** al cable de alimentación **42**. El manguito tubular **52** comprende una capa aislante. Entre el manguito tubular **52** y el segundo tubo de control de esfuerzo **36'** hay típicamente un "calce" **54** hecho de material conductor o semiconductor. Su propósito es establecer una conexión eléctrica entre las capas semiconductoras **18** del cable de interfaz **12** y la capa semiconductor **48** (no mostrada) del cable de alimentación **42**, respectivamente, cuando el dispositivo de conexión terminal **10** está completamente instalado, y mantener la capa semiconductor externa delgada (no mostrada) del segundo tubo de control de esfuerzo **36'** en potencial a tierra a través

del empalme.

Como se ilustra además en Fig. 3, antes del acoplamiento del segundo conector de cable **26** con el conector intermedio **60**, tanto el manguito tubular **52** como el tubo de control de esfuerzo **36'** se pliegan hacia atrás sobre el conector intermedio **60**, el primer conector de cable **24** y el cable de interfaz **12** para posibilitar una fácil inserción del segundo conector de cable **26** en el conector intermedio **60**. En primer lugar, un núcleo de soporte **57** se coloca alrededor de manguito tubular **52** generalmente sobre el primer conector de cable **24** y una porción del manguito tubular **52** se pliega hacia atrás sobre el núcleo de soporte **57**, que mantiene la porción plegada hacia atrás del manguito tubular **52** en un estado expandido. A continuación, el núcleo de soporte **55** se coloca sobre la porción plegada hacia atrás del manguito tubular **52** y una porción de tubo de control de esfuerzo **36'** se pliega hacia atrás y se pone sobre el núcleo de soporte **55**, que mantiene la porción plegada hacia atrás del tubo de control de esfuerzo **36'** en un estado expandido. Después que el segundo conector de cable **26** se acopla con el conector intermedio **60**, el núcleo de soporte **55** se retira y el tubo de control de esfuerzo **36'** se despliega, de manera que cubre el segundo conector de cable **26** y suficiente del cable de alimentación **42**, de manera que la capa de control de esfuerzo **38** solapa la capa semiconductor **48** (no mostrada) del cable de alimentación **42**. Posteriormente, el núcleo de soporte **57** se retira y el manguito tubular **52** se despliega, de manera que cubra el tubo de control de esfuerzo **36'** y una porción de la cubierta protectora exterior del cable de alimentación **42** (no mostrado).

Fig. 4 es una modalidad alterna de la porción terminal **22** del dispositivo de conexión terminal **10**. En esta modalidad, se emplea control de esfuerzo geométrico en lugar de un material de control de esfuerzo de alto K. Además, la porción terminal **22** comprende elementos conectores separables, lo cual permite un tipo diferente de conexión que con un borne desnudo. Fig. 4 muestra un conector de cable **72**, fijado a un conductor **14** del cable de interfaz **12**. El conector de cable **72** se fija por cualquier medio apropiado, típicamente engarzado a presión, e incluye el borne **34**. La porción terminal **22** incluye la carcasa **82** que define generalmente una primera cámara **84** y una segunda cámara **86**. La primera cámara **84** y la segunda cámara **86** se intersecan, de manera que el interior de la primera cámara **84** está en comunicación con el interior de la segunda cámara **86**. Las cámaras primera y segunda **84**, **86** pueden intersecarse para formar una configuración general en T,

como se muestra en Fig. 4 o una forma general en L (no mostrada). La carcasa **82** puede incluir además una capa semiconductor externa **90** y una capa aislante intermedia **92**, y una capa semiconductor interna **94**. Como se muestra en Fig. 4, la capa semiconductor interna **94** en la pared interior de la primera cámara **84** de la carcasa **82** hace contacto íntimo con el conector de cable **72**. Preferiblemente, la capa semiconductor interna **94** hace también contacto íntimo con la capa aislante **16** del cable de interfaz **12**. Una porción de la pared interior de la primera cámara **84** se fabrica de la capa aislante intermedia **92**. Preferiblemente esta porción hace contacto íntimo con la capa de aislamiento **16**. Una porción de la pared interior de la primera cámara **84** se hace de la capa semiconductor externa **90**. Preferiblemente esta porción hace contacto íntimo con la capa semiconductor **18**. El manguito tubular **52** se posiciona entonces sobre por lo menos una porción de la capa semiconductor externa **90** y el cable de interfaz **12**. Una clavija de conexión (*stud*) (no mostrada) puede insertarse a través de la abertura en el borne **34** y uno o más dispositivos de acoplamiento **96** pueden insertarse en la segunda cámara **86** y fijarse al borne **34**, o mantenerse en posición contra el mismo, por la clavija de conexión.

La carcasa **82** puede fabricarse de cualquier material apropiado para aplicaciones de encogido en frío. Sumamente apropiados son materiales tales como un material de caucho altamente elástico, que tiene una deformación permanente baja, tal como monómero de etileno propileno dieno (EPDM), silicona elastomérica, o un híbrido de los anteriores. Los materiales aislantes y semiconductores pueden fabricarse de los mismos o diferentes tipos de materiales. Los materiales aislantes y semiconductores pueden tener diferentes grados de conductividad y aislamiento, basados en las propiedades inherentes de los materiales usados, o basados en aditivos agregados a los materiales.

Fig. 5 es una modalidad alterna de la porción terminal **22** del dispositivo de conexión terminal **10**. En esta modalidad, sensores de voltaje y corriente se integran en la porción terminal **22**. En la ilustración de Fig. 5, la capa aislante **16**, la capa semiconductor **18** del cable de interfaz **12** así como los sensores y algunos elementos relacionados no se muestran en sección transversal, mientras que el tubo de control de esfuerzo **36**, el manguito tubular **52** y la capa aislante **107** se muestran en sección transversal. Como se muestra en Fig. 5, cintas anulares de la capa semiconductor **18** se retiran para formar secciones axiales no conductoras o

espacios (*gaps*) **100** en la capa semiconductora, espacios en los cuales la capa de aislamiento subyacente **16** queda expuesta. Las porciones de la capa semiconductora **18** separadas por los espacios **100** se identifican **18a**, **18b** y **18c** por razones de claridad. En una modalidad alterna, la capa semiconductora **18** puede terminar con la porción **18a** y segmentos de un material conductor o semiconductor pueden posicionarse sobre el cable de interfaz **12** para servir a las mismas funciones que las porciones **18b** y **18c** de la capa semiconductora **18**. En otra modalidad alterna, un material conductor o semiconductor fijado a la parte posterior de un sensor de voltaje **102**, antes de su fijación al cable de interfaz **12**, puede usarse en lugar de la porción **18b** de la capa semiconductora **18**. En todavía otra modalidad, el sensor de voltaje **102** se fija directamente a la capa de aislamiento del cable de interfaz **12**. Como se ilustra en Fig. 5, un sensor de voltaje **102** se coloca sobre la porción de la capa semiconductora **18b**, la cual está aislada eléctricamente de las porciones **18a** y **18c** por espacios **100**. Aunque el presente capítulo descriptivo se refiere a fijar un sensor al cable de interfaz **12**, en algunas modalidades, el cable de interfaz **12** funciona él mismo como parte del sensor. En tales casos, la mención hecha aquí a un sensor de voltaje **102** se refiere a la porción del sensor, v.g., una tarjeta de circuitos impresos (PCB - *printed circuit board*), que se fija al cable de interfaz **12**. En por lo menos una modalidad de la presente invención, el sensor de voltaje es un divisor capacitivo en el cual un primer capacitor consta del conductor interno de cable **14**, la capa de aislamiento de cable **16** y la porción semiconductora **18b**. El(los) segundo(s) capacitor(es) se coloca(n) en una PCB, la cual se fija a la porción de la capa semiconductora **18b**. La resistencia eléctrica interna de la porción de capa semiconductora **18b** es insignificante.

Cintas de material aislante (no mostradas) cubren los espacios **100** para separar la porción semiconductora **18b** de cualquier otro material conductor o semiconductor o elementos, excepto del sensor de voltaje **102**, y para evitar la presencia de aire en los espacios **100**, aire que podría causar una descarga eléctrica parcial y una falla del sensor de voltaje **102**. El material aislante puede ser cualquier material apropiado, tal como una combinación de masilla para sellar, la cual llenará más fácilmente los espacios **100**, y cinta de PVC colocada sobre la masilla para sellar. La cinta de PVC puede servir además al propósito de fijar el sensor de voltaje **102** al cable de interfaz **12**. El sensor de voltaje **102** mide el voltaje del conductor interno **14** del cable de interfaz **12**. Una placa a tierra (no mostrada) del sensor de voltaje **102** se conecta eléctricamente a una o las dos porciones de capa semiconductora **18a** y

18c por un elemento conductor **104**, el cual puede ser una malla de alambre que puede envolverse alrededor de una o las dos porciones de capa semiconductor **18a** y **18c** y soldarse a un punto de conexión **106** en el sensor de voltaje **102**. Si la porción del elemento conductor **104** que forma un puente (*bridging*) desde las porciones de la capa semiconductor **18a** y **18c** al sensor de voltaje **102** no están aisladas, las cintas de material aislante (no mostradas) sobre los espacios **100** impedirán hacer contacto eléctrico con la porción semiconductor subyacente **18b**. La capa de aislamiento **107** cubre el sensor de voltaje **102** y las porciones de los espacios adyacentes a la capa semiconductor **100**. Una capa de material conductor o semiconductor (no mostrada) se coloca sobre la capa de aislamiento **107**. En por lo menos una modalidad, la capa de material conductor o semiconductor se combina con la capa aislante **107** de manera que la capa aislante **107** tiene una capa aislante orientada al sensor y una capa de material conductor o semiconductor orientada al tubo de control de esfuerzo **36**. La capa conductora o semiconductor blindará al sensor contra campos eléctricos externos. El tubo de control de esfuerzo **36** cubre la capa de aislamiento **107** y se extiende al extremo del cable de interfaz **12**, al cual se fija el borne **34**. El sensor de corriente **108** se posiciona sobre la capa semiconductor **18** adyacente al sensor de voltaje **102**. El cable **110** se conecta al sensor de voltaje **102** y el cable **112** se conecta al sensor de corriente **108**, el cual puede ser una bobina de Rogowski. Los dos cables **110**, **112** son aislados, con el fin de no causar algún corto circuito. En Fig. 5, el manguito tubular **52"** se extiende a lo largo de toda la longitud de la porción de terminación **22** del dispositivo de conexión terminal **10** desde el borne **34** a la porción de empalme del dispositivo de conexión terminal **10** donde se superpone al manguito tubular **52'** de la porción de empalme **20**. Los dos cables **110**, **112** pasan entre las porciones traslapadas del manguito tubular **52"** y el manguito tubular **52'** hacia afuera del dispositivo de conexión terminal **10** donde pueden conectarse a, por ejemplo, un integrador, un dispositivo medidor, un dispositivo de control, u otros tipos apropiados de dispositivos.

En por lo menos una modalidad, el sensor de voltaje **102** comprende una tarjeta de circuitos impresos flexible, de dos caras. Como se describe aquí, la parte superior o frontal de la PCB es la porción que se orienta a la capa aislante **107**. La parte superior de la PCB incluye típicamente características conductoras que se conectan eléctricamente a dispositivos externos. El fondo o la parte posterior de la PCB se orientan al cable de interfaz **12**. Para establecer el mejor contacto eléctrico posible

entre el sensor **102** y la porción de la capa semiconductor **18b**, es deseable maximizar el área de contacto sobre la parte posterior del sensor **102**. Se descubrió que, aunque funcionaría una laminilla de cobre o una laminilla de cobre enchapada en oro, una capa de cobre enchapada en oro, estampada, proporcionaba inesperadamente resultados superiores sobre las alternativas. El patrón puede formarse en cualquier manera apropiada. Por ejemplo, puede usarse un proceso foto-resistente para crear el patrón aplicando y desarrollando una capa foto-resistente sobre la capa de cobre del fondo de la tarjeta de circuitos (y, opcionalmente, sobre porciones de la capa de cobre de la parte superior fuera de la porción provista de circuitos para que el sensor funcione) en un patrón que exponga áreas de la capa de cobre a retirarse para crear el patrón de cobre deseado. Las porciones expuestas de la(s) capa(s) de cobre pueden exponerse entonces a una solución decapante de cobre para retirar las áreas expuestas de cobre. A continuación se retira el foto-resistente estampado, dejando un patrón de cobre sobre el lado inferior de la tarjeta de circuitos. Una capa de níquel se enchapa entonces sobre el cobre, y oro o una aleación de oro (designada a veces a partir de ahora únicamente como oro) se enchapa entonces sobre la capa de níquel. La capa de cobre enchapada en oro, estampada, de la PCB garantiza una excelente conexión eléctrica entre la porción de la capa semiconductor **18b** y las vías conductoras de la PCB que conectan a los elementos del circuito eléctrico en la cara superior de la PCB. Se descubrió que no había una cantidad significativa de aire atrapado bajo la PCB porque la capa de cobre enchapada en oro, estampada, en la parte posterior de la PCB se repuja en la porción de la capa semiconductor **18b**, garantizando en esa forma un contacto eléctrico óptimo entre la porción de la capa semiconductor **18b** y la PCB del sensor de voltaje. Las señales de salida del sensor de voltaje están en el orden de alrededor de 1 voltio con una corriente en el orden de microamperios.

Al igual que una capa sólida, la capa de cobre enchapada en oro, estampada, de la presente invención proporcionará una cantidad infinita de puntos de contacto. La distancia desde un punto de contacto al otro es insignificante, como lo es con una capa sólida. El patrón creado en la capa de cobre puede ser cualquier patrón apropiado, incluyendo, pero no limitado a, una rejilla con un patrón en forma de cuadrado o diamante. Se cree que una capa de cobre enchapada en oro, estampada, tiene menos probabilidad de descascararse que una plana enchapada en oro, tal como existiría si una laminilla de cobre no estampada se enchapara en

oro. Este es especialmente un problema con las PCBs flexibles y delgadas, las cuales están sujetas a esfuerzos mecánicos debido a su capacidad de doblarse.

El sensor de voltaje PCB descrito aquí difiere de las PCBs estándar en que las PCBs tienen capas con máscaras de soldadura (*solder resist layers*) que cubren las superficies frontal y posterior de la PCB, excepto las áreas conductoras en las cuales se hará contacto eléctrico (típicamente mediante soldadura). En el presente sensor de voltaje **102**, no hay máscara de soldadura en la parte inferior de la PCB. Se cree que la necesidad de una capa de soldadura en la parte posterior de la PCB, la cual inhibe típicamente el descascaramiento del enchapado plano de oro, no se requiere debido a que la capa de cobre se estampa antes del enchapado en oro. Se cree que la capa de cobre estampada disipa más fácilmente el esfuerzo mecánico de lo que lo hace una laminilla de cobre sólida.

Aparte de lo anterior, el uso de la PCB en la presente solicitud limita además la cantidad de esfuerzo mecánico aplicado a la PCB. La PCB está sometida a esfuerzo mecánico cuando se dobla y pone alrededor del cable de interfaz **12**. Aunque esta configuración doblada puede ejercer algún esfuerzo sobre la PCB, una vez se fija al cable de interfaz **12**, v.g., con una cinta de PVC, y especialmente después que el tubo de control de esfuerzo **36** y el manguito tubular **52** se contraen hacia abajo alrededor del cable de interfaz **12**, aplicando así una fuerza radial a la PCB del sensor de voltaje **102**, la PCB flexible permanece en un estado relativamente estático.

Aunque la invención se ha descrito e ilustrado con referencia a modalidades ilustrativas específicas de la misma, no se pretende que la invención se limite a esas modalidades ilustrativas. Las personas expertas en el arte reconocerán que pueden introducirse variaciones y modificaciones, sin apartarse del verdadero ámbito de la invención como se define por las reivindicaciones que siguen. Por consiguiente, se pretende incluir dentro de la invención la totalidad de tales variaciones y modificaciones en la medida en que caigan dentro del ámbito de las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de conexión terminal para conectar un extremo de un cable de alimentación de tensión media o alta (42) a un punto de conexión, dispositivo de conexión terminal (10) que comprende

a) un cable de interfaz (12) que tiene porciones extremas primera y segunda, que incluyen un conductor interno (14) y una capa conductora o semiconductora (18),

b) un primer tubo de control de esfuerzo (36) que comprende

- un elemento de control de esfuerzo (38), y
- una capa aislante (40) dispuesta alrededor del elemento de control de esfuerzo (38),

en donde el primer tubo de control de esfuerzo (36) se monta sobre la primera porción extrema del cable de interfaz (12);

c) un primer conector de cable (24) para conectar el cable de interfaz (12) al cable de alimentación (42), conectándose el primer conector de cable (24) a la segunda porción extrema del cable de interfaz (12);

d) un segundo tubo de control de esfuerzo (36') que comprende

- un elemento de control de esfuerzo (38), y
- una capa aislante (40) dispuesta alrededor del elemento de control de esfuerzo (38),

en donde el segundo tubo de control de esfuerzo (36') se monta sobre la segunda porción extrema del cable de interfaz (12) y por lo menos una porción del primer conector de cable (24);

e) uno o más manguitos contráctiles tubulares (52, 52', 52''),

por lo menos una porción de uno de los manguitos contráctiles tubulares (52,

52', 52'') extendiéndose sobre por lo menos una porción del primer tubo de control de esfuerzo (**36**), y por lo menos una porción de uno de los manguitos contráctiles tubulares (**52, 52', 52''**) extendiéndose sobre por lo menos una porción del segundo tubo de control de esfuerzo (**36'**),

en donde la porción del manguito tubular contráctil (**52, 52''**) que se extiende sobre por lo menos una porción del primer tubo de control de esfuerzo (**36**) se contrae alrededor de por lo menos una porción del primer tubo de control de esfuerzo (**36**).

2. Dispositivo de conexión terminal de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el primer conector de cable (**24**) se adapta para conectarse al cable de alimentación (**42**) mediante acoplamiento entre el primer conector de cable (**24**) y un segundo conector de cable complementario (**26**) montado en un extremo del cable de alimentación (**42**).
3. Dispositivo de conexión terminal de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde una porción de por lo menos uno de los manguitos contráctiles tubulares (**52, 52', 52''**) se contrae alrededor de una porción del cable de interfaz (**12**).
4. Dispositivo de conexión terminal de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el manguito tubular contráctil (**52, 52'**) que se extiende sobre por lo menos una porción del segundo tubo de control de esfuerzo (**36'**) comprende una porción adaptada para contraerse alrededor de una porción del cable de alimentación (**42**).
5. Dispositivo de conexión terminal de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la primera porción extrema del cable de interfaz (**12**) se fija a un borne (**34**).
6. Dispositivo de conexión terminal de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el elemento de control de esfuerzo (**38**) de uno o los dos tubos de control de esfuerzo primero y segundo (**36, 36'**) es un elemento de control de esfuerzo geométrico o un elemento de control de esfuerzo dieléctrico.

7. Dispositivo de conexión terminal de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el manguito tubular contráctil (52, 52") que se extiende sobre por lo menos una porción del primer tubo de control de esfuerzo (36) comprende, una cara exterior, una o más aletas (56) para reducir la corriente de fuga.
8. Dispositivo de conexión terminal de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el cable de interfaz (12) comprende además una capa aislante (40), dispuesta concéntricamente alrededor de por lo menos una sección axial del conductor interno (14), y en donde el dispositivo de conexión terminal (10) comprende un sensor de voltaje capacitivo (102), que incluye un elemento de tarjeta de circuitos impresos, el elemento de tarjeta de circuitos impresos puesto sobre un segmento aislado eléctricamente de material conductor o semiconductor, el segmento aislado eléctricamente de material conductor o semiconductor dispuesto sobre la capa aislante (40) del cable de interfaz (12) y operable para formar un electrodo de un capacitor de detección para detectar un voltaje del conductor interno (14), y en donde la capa aislante (40) es operable para formar un dieléctrico del capacitor de detección.
9. Dispositivo de conexión terminal de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el dispositivo de conexión terminal (10) comprende además material semiconductor adicional, dispuesto concéntricamente alrededor de por lo menos una sección axial de la capa aislante (40) a ambos lados del segmento aislado eléctricamente de material conductor o semiconductor, comprendiendo el material semiconductor adicional dos secciones axiales semiconductoras, aisladas eléctricamente del segmento aislado eléctricamente de material conductor o semiconductor por secciones axiales no conductoras (100).
10. Dispositivo de conexión terminal de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 9, en donde algunos o todos los segmentos aislados eléctricamente de material conductor o semiconductor o del material semiconductor adicional se fijan adhesivamente a la capa aislante (40).
11. Dispositivo de conexión terminal de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10 en donde el elemento de tarjeta de circuitos impresos

comprende una capa de cobre enchapada en oro, estampada, en contacto eléctrico con el segmento aislado eléctricamente de material conductor o semiconductor.

12. Dispositivo de conexión terminal de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11 en donde el segmento aislado eléctricamente de material conductor o semiconductor comprende una porción de la capa semiconductor (18) del cable de interfaz (12).
13. Método de conectar un extremo de un cable de alimentación de tensión media o alta (42) a un punto de conexión, que incluye los pasos de
 - a) proporcionar un dispositivo de conexión terminal (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12;
 - b) proporcionar un cable de alimentación de tensión media o alta (42);
 - c) conectar el dispositivo de conexión terminal (10) a un extremo del cable de alimentación (42) conectando el cable de interfaz (12) al extremo del cable de alimentación (42) mediante el primer conector de cable (24); y
 - d) conectar el dispositivo de conexión terminal (10) al punto de conexión conectando la primera porción extrema del cable de interfaz (12) al punto de conexión.

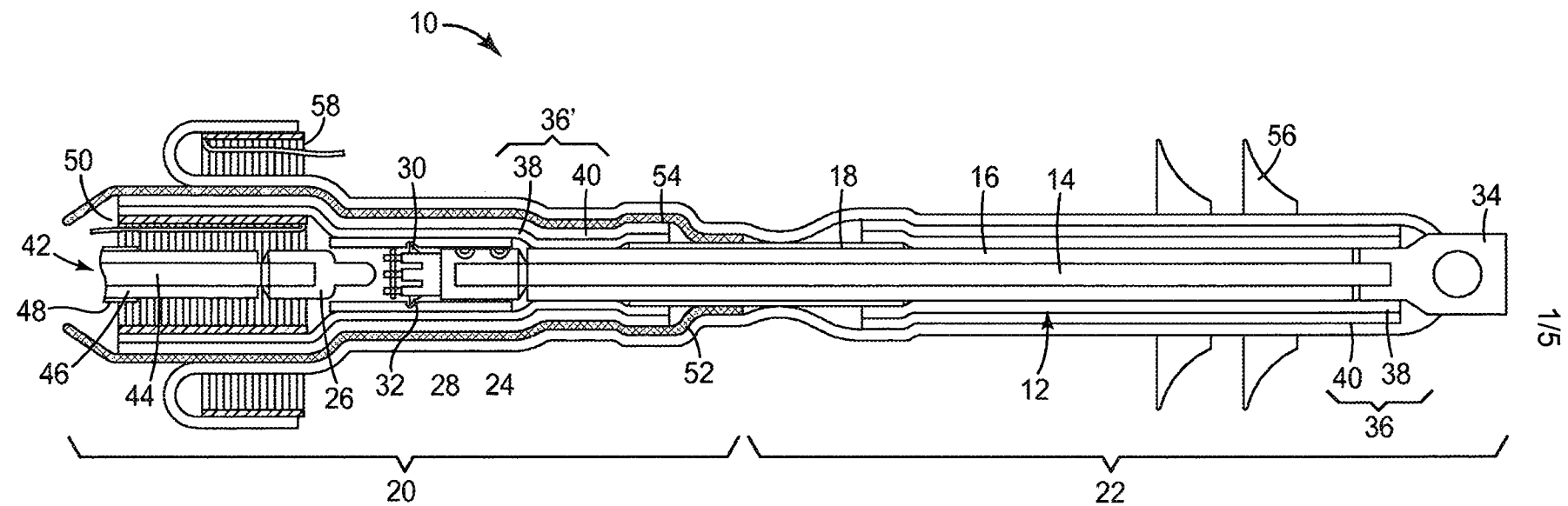


FIG. 1

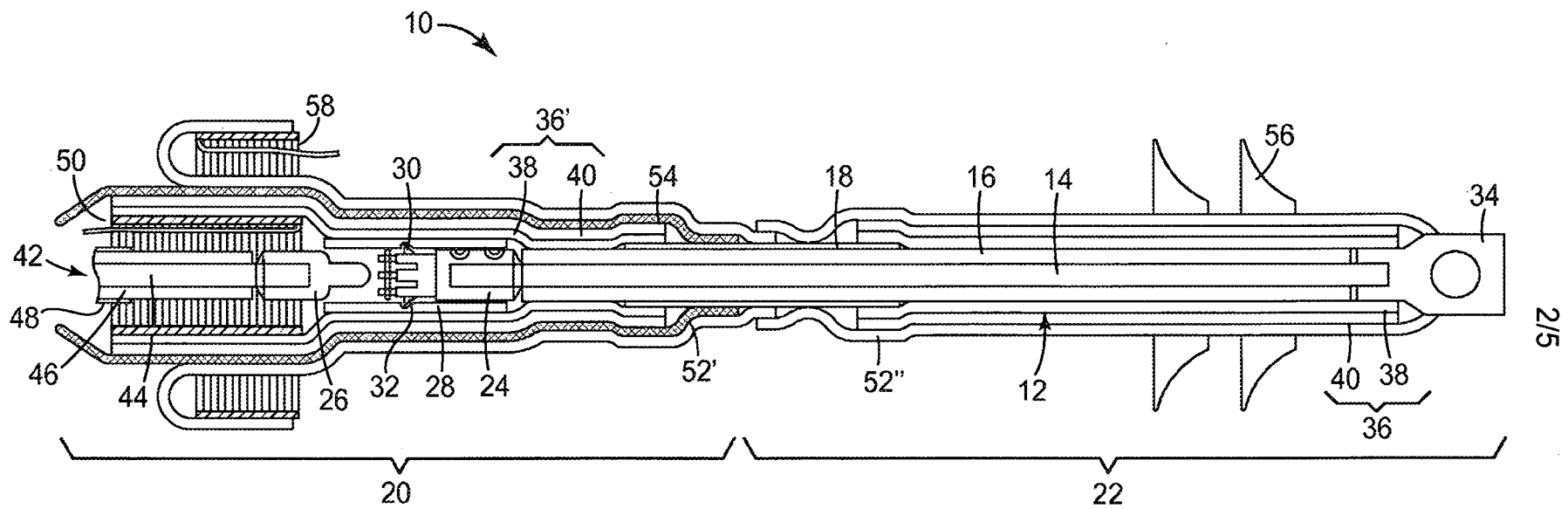


FIG. 2

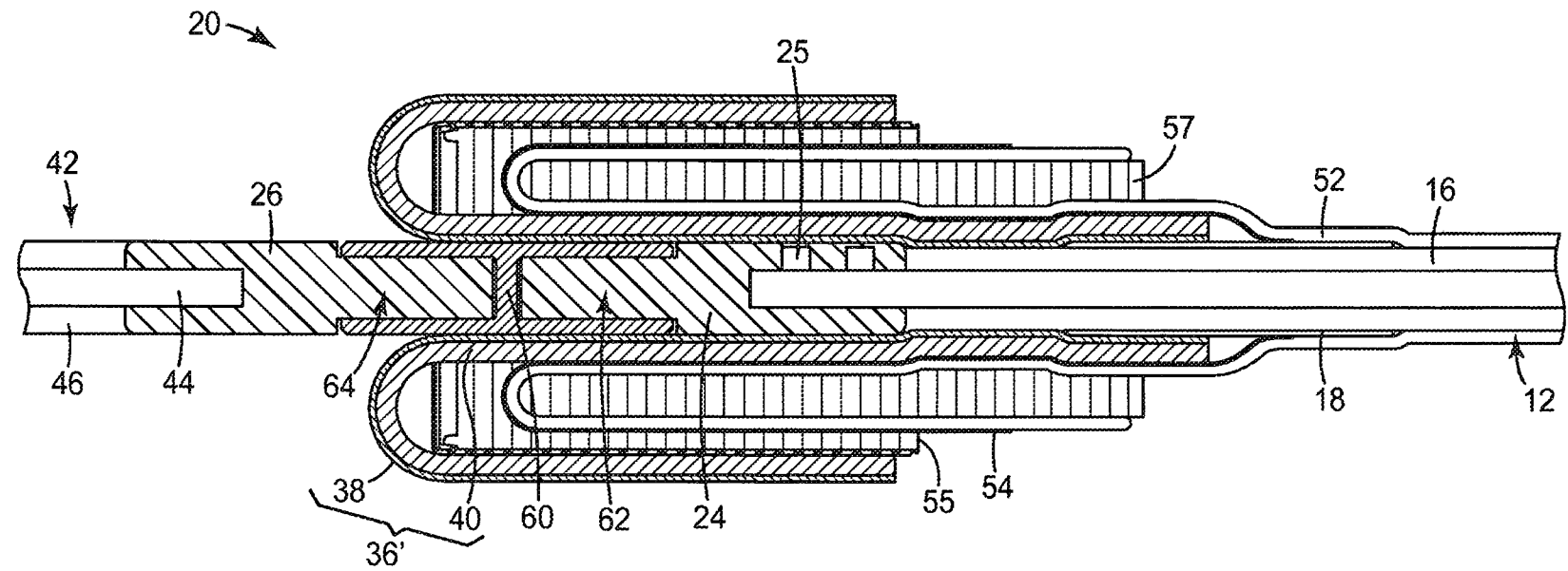


FIG. 3

4/5

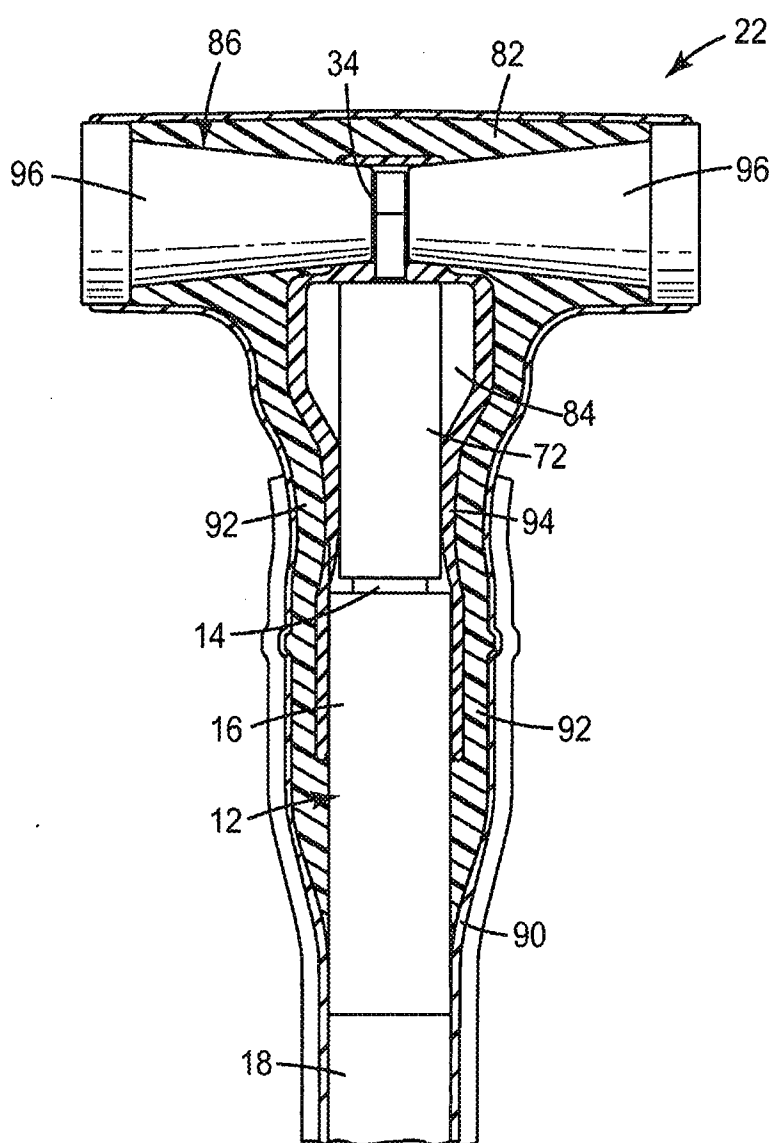


FIG. 4

Brigard & Castro
BOGOTA - COLOMBIA

PODER

POWER OF ATTORNEY

Yo (nosotros)

I (We) **3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY**

domiciliado(s) en

domiciled in SAINT PAUL, MINNESOTA, USA

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

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

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

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

Este poder comprende la facultad de ratificar o confirmar en mi (nuestro) nombre lo actuado así como la facultad de desistir, transigir, comprometer, y la de sustituirlo en todo o en parte y revocar sustituciones. Asimismo nombro(amos) a: **JUAN PABLO CADENA SARMIENTO y/o CARLOS H. PALACIO EASTMAN y/o MARTIN E. TORRES CARDOZO**, domiciliado(s) en la Carrera 7 No. 71-21, Torre B, Piso 4, mis (nuestros) apoderados en Colombia, con facultades para recibir notificaciones y designar apoderados judiciales o extrajudiciales.

This power includes the faculty to ratify or confirm desist, settle and compromise on my (our) behalf, and to substitute this power in whole or in part and to revoke substitutions. At the same time I (We) hereby appoint **JUAN PABLO CADENA SARMIENTO and/or CARLOS H. PALACIO EASTMAN and/or MARTIN E. TORRES CARDOZO**, domiciled in Carrera 7 No. 71-21, Torre B, Piso 4, my (our) attorney(s) in fact, with powers to receive notifications and to designate judicial and extrajudicial attorneys.

Otorgado y firmado en

Granted and signed in

hoy de de 200_

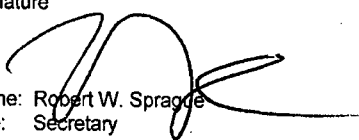
this 21st day AUGUST of 2007

Firma

Signature

Nombre
Cargo

Name: Robert W. Spragde
Title: Secretary



PCT/US2012/070442

VIII-2-1	Declaration: Entitlement to apply for and be granted a patent Declaration as to the applicant's entitlement, as at the international filing date, to apply for and be granted a patent (Rules 4.17(ii) and 51bis 1(a)(ii)), in a case where the declaration under Rule 4.17(iv) is not appropriate: Name (LAST, First)	In relation to this international application 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY is entitled to apply for and be granted a patent by virtue of the following:
VIII-2-1(i) v)		an assignment from BOLCATO, Giuliano to 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY, dated 28 August 2012 (28.08.2012)
VIII-2-1(i) v)		an assignment from WEICHOLD, Jens to 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY, dated 17 August 2012 (17.08.2012)
VIII-2-1(i) v)		an assignment from ZANOLI, Pasquale to 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY, dated 28 August 2012 (28.08.2012)
VIII-2-1(i) v)		an assignment from GRAVERMANN, Mark to 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY, dated 17 August 2012 (17.08.2012)
VIII-2-1(i) v)		an assignment from STALDER, Michael to 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY, dated 15 August 2012 (15.08.2012)
VIII-2-1(i) v)		an assignment from KURZHALS, Holger to 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY, dated 16 August 2012 (16.08.2012)
VIII-2-1(i) v)		an assignment from EGGERT, Sebastian to 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY, dated 15 August 2012 (15.08.2012)
VIII-2-1(i) v)		an assignment from WEINMANN, Christian to 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY, dated 15 August 2012 (15.08.2012)

12855038

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 14 - 0045451

Bogotá D.C., Abril 29 de 2014 - 17:05:30

RECIBIDO DE : BRIGARD & CASTRO S.A.

NI 860.047.372

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	650548511	29/04/2014	42.380.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	515.000.00	515.000.00
				\$515.000.00

SON: **QUINIENTOSQUINCE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable:

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-157551-00000-0000

Fecha: 2014-07-21 16:16:49

Tra. 11 PATENTEIYII

Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Eve: 378 FASENACIONALI

Folios: 40

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.slc.gov.co e-mail: info@slc.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

, Abril 29 de 2014 - 17:05:44

1285537
39

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 14 - 007770

Bogotá D.C., Enero 24 de 2014 - 08:09:18

RECIBIDO DE : BRIGARD & CASTRO S.A.

NI 860.047.372

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	650548426	23/01/2014	76.153.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
3	50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	31.000.00	93.000.00
				\$93.000.00

SON: **NOVENTA Y TRES MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-157551- -00000-0000

Fecha: 2014-07-21 16:16:49 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 40

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Enero 24 de 2014 - 08:17:18



No. 14-167551- -00000-0000

Fecha: 2014-07-21 16:16:49
Tra. 11 PATENTEIYII
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eve: 378 FASENACIONALI
Folios: 40

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE

- ☐ Indicación que se solicita una patente.
 - ☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
 - ☐ Descripción de la invención
 - ☐ Dibujos de ser estos pertinentes
 - ☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
- Completa ☐ Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☐ MODELO DE UTILIDAD PCT ☐ Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

- ☐ Indicación que se solicita una PCT
 - ☐ Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
 - ☐ Dibujos de ser estos pertinentes
 - ☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
- Completa ☐ Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

- ☐ Indicación que se solicita 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 ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

- ☐ Indicación que se solicita un esquema de trazado
 - ☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
 - ☐ Representación gráfica de un esquema de trazado
 - ☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas
- Completa ☐ Incompleta ☐