

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 390 486**

51 Int. Cl.:
H01R 9/03 (2006.01)
H01R 13/53 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **04723929 .8**
- 96 Fecha de presentación: **29.03.2004**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1649554**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.04.2006**

54 Título: **Dispositivo de conexión eléctrica**

30 Prioridad:
28.03.2003 AU 2003901623

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.11.2012

73 Titular/es:
CONNEX PTY LIMITED (100.0%)
1 Cooper Street
Dudley, NSW 2290, AU

72 Inventor/es:
WELLS, MARK

74 Agente/Representante:
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 390 486 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de conexión eléctrica

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere en líneas generales a un dispositivo de conexión eléctrica para un cable de máquina. A todo lo largo de la presente especificación la expresión "cable de máquina" se usa para cualquier cable de máquina enrollado o flexible que sea adecuado para suministrar energía a maquinaria móvil tal como la maquinaria en la industria del petróleo y minera. Adicionalmente, a lo largo de la presente especificación la expresión "dispositivo eléctrico" tiene un significado que incluye un dispositivo de conexión eléctrica para un cable de máquina.

Antecedentes de la invención

10 Los cables de máquinas se usan típicamente para proporcionar una conexión eléctrica a máquinas eléctricas móviles. Por ejemplo, en la industria de la minería o del petróleo se usan frecuentemente grandes maquinarias eléctricas y cada cable de máquina puede tener que proporcionar una potencia del orden de unos pocos centenares de kilovatios a unos pocos megavatios. Típicamente tal potencia se suministra con una tensión de uno o más kilovoltios. Los cables comprenden normalmente una pluralidad de núcleos y se conectan usando dispositivos de conexión eléctrica que incluyen enchufes hembra, clavijas y guardacabos.

15 Los núcleos están típicamente aislados entre sí y rodeados por una capa conductora que se sitúa a potencial de tierra. Por lo tanto, si se rompe el núcleo, los núcleos individualmente rotos es menos probable que se pongan en contacto eléctrico entre sí, sino que en su lugar es probable que queden en contacto eléctrico con las capas respectivas que están a potencial de tierra. Frecuentemente se usan dispositivos automáticos de protección de fugas eléctricas a tierra y en caso de contacto eléctrico entre uno de los núcleos y una o más capas que estén a potencial de tierra, un dispositivo automático de protección de fugas eléctricas a tierra detectará una corriente de fuga a tierra del orden de 30 mA y consecuentemente interrumpirá la alimentación de electricidad. Por lo tanto, se puede evitar en gran medida la fusión del cable, los arcos eléctricos y otros similares. Sin embargo, dentro de una conexión de enchufe/acoplamiento (dispositivo eléctrico) los núcleos individuales típicamente no están rodeados por capas individuales a potencial de tierra sino que están desprovistos de la capa y se rodean por una funda eléctrica común que está a potencial de tierra. Por lo tanto, si los núcleos individuales se interrumpen dentro del enchufe, es más probable que los núcleos separados entren en contacto directo entre sí con capacidades de corriente de falta de 10 kA a 50 kA. Esto tendrá consecuencias peligrosas especialmente en un entorno que pueda contener gases explosivos tal como una mina.

20 El documento WO98/15037 desvela un conector eléctrico que comprende las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Sumario de la invención

25 La presente invención proporciona un dispositivo de conexión eléctrica para la conexión de un cable de máquina de núcleos múltiples a otro dispositivo eléctrico adecuado, siendo el cable de máquina de núcleos múltiples del tipo que tiene núcleos aislados individualmente rodeados por capas a potencial de tierra, comprendiendo el dispositivo:

30 un cuerpo aislante,
una pluralidad de manguitos de aislamiento que se extienden en el interior del cuerpo,
una pluralidad de medios de acoplamiento del núcleo estando cada uno al menos en parte situado en un manguito de aislamiento respectivo, pudiendo conectarse cada medio de acoplamiento del núcleo a un núcleo respectivo del cable de máquina y teniendo una primera superficie de contacto para la conexión del terminal del otro dispositivo eléctrico adecuado de modo que proporcione conexiones eléctricas del cable de máquina con el otro dispositivo eléctrico adecuado,
40 una pluralidad de medios de acoplamiento a tierra separados rodeando al menos una parte de los manguitos de aislamiento respectivos, pudiendo conectarse cada medio de acoplamiento a tierra a una capa a potencial de tierra respectiva del cable de máquina y teniendo una segunda superficie de contacto para la conexión a un terminal a potencial de tierra del otro dispositivo eléctrico adecuado,
45 en el que los medios de acoplamiento del núcleo están apantallados con el potencial de tierra entre sí de modo que es posible una continuación de las conexiones a tierra individuales al otro dispositivo de conexión eléctrica adecuado.

50 Cada medio de acoplamiento del núcleo se rodea típicamente, durante su uso, por un manguito de aislamiento respectivo y por una capa conductora respectiva.

55 Cada manguito de aislamiento se rodea típicamente en toda su longitud por un medio de acoplamiento a potencial de tierra respectivo que comprende típicamente una capa conductora que se sitúa en el cuerpo aislante, dispuesta para la conexión a una capa a potencial de tierra respectiva del cable máquina y separada de otra capa conductora del otro medio de acoplamiento de tierra. En este caso, dentro del cuerpo del dispositivo de conexión eléctrica, cada

- núcleo y el dispositivo de conexión respectivo está rodeado por una capa conductora individual que tiene, durante su uso, potencial de tierra y se continúan típicamente las conexiones a tierra individuales completamente a través del dispositivo. Si los núcleos se rompen dentro del cuerpo, es menos probable que tengan lugar los peligrosos cortocircuitos dado que los núcleos de las agrupaciones rotas es probable que hagan contacto con las capas conductoras que tienen el potencial de tierra más que entre sí. Se puede utilizar entonces un sistema automático de protección eléctrica, tal como un sistema de fugas a tierra, para interrumpir la alimentación de electricidad y se reduce en consecuencia el peligro de fusión del aislamiento del cable, de arco eléctrico y otros similares que en un entorno que pueda contener gases explosivos tal como una mina pudiera dar como resultado una explosión.
- 5 El dispositivo de conexión eléctrica es adecuado típicamente para el suministro de una potencia de más de 100 kW o incluso más de 1 MW.
- 10 Los medios de acoplamiento del núcleo pueden comprender un enchufe hembra. Alternativamente, los medios de acoplamiento del núcleo pueden comprender una clavija.
- Cada medio de acoplamiento de tierra individual puede tener un contacto en forma de anillo que comprende la segunda superficie de contacto y que se puede situar en o dentro de las aberturas.
- 15 Los manguitos de aislamiento se proporcionan típicamente en forma de tubos que pueden tener roscas en un extremo. Los contactos en forma de anillo se proporcionan típicamente en la forma de tuercas que se pueden recibir en la roscas de los tubos de aislamiento.
- Es posible una conexión a tierra continua a otro dispositivo eléctrico adecuado mediante una conexión cara con cara con el otro dispositivo eléctrico adecuado. A diferencia de los dispositivos de la técnica anterior, que requieren que sean desmontadas para ensayos de las capas de potencial de tierra individuales separadas entre sí, los procedimientos de ensayo técnico de los cables de máquina de núcleos múltiples conectados a dispositivos de conexión eléctrica, tal como para el ensayo de las capas a potencial de tierra, son posibles de una manera simplificada dado que las capas a potencial de tierra están separadas eléctricamente.
- 20 Dado que el cuerpo es aislante y los medios de conexión a tierra están separados entre sí, es posible una continuación de las conexiones a tierra individuales al otro dispositivo adecuado mediante la conexión de cada tuerca a una capa a potencial de tierra respectiva del otro dispositivo eléctrico. Por ejemplo, el medio de acoplamiento del núcleo del dispositivo de conexión eléctrica puede incluir clavijas y la primera parte del otro dispositivo eléctrico puede comprender enchufes hembra. El otro dispositivo eléctrico puede comprender contactos con forma de anillo que se conectan eléctricamente a las capas de potencial de tierra respectivas del otro dispositivo. En este caso se pueden establecer las conexiones a tierra individuales continuas mediante conexión cara con cara de los contactos en forma de anillo respectivos.
- 25 Por ejemplo, las tuercas pueden tener una superficie eléctricamente conductora sobre su rosca que se puede poner en contacto con una capa conductora respectiva. Cada tuerca puede estar compuesta también de un material eléctricamente conductor.
- 30 En una forma, cada manguito de aislamiento se dispone de modo que, además de la clavija o enchufe hembra que se sitúa dentro del manguito y cuando se conecta el dispositivo de conexión eléctrica al otro dispositivo eléctrico adecuado, un enchufe hembra o clavija, respectivamente, del otro dispositivo adecuado se sitúa dentro del manguito de aislamiento.
- 35 En una realización de la invención el cable de máquina de núcleos múltiples es un cable de máquina de triple núcleo tal como un cable trifásico. En este caso, el dispositivo de conexión eléctrica comprende típicamente tres aberturas y tres tubos de aislamiento asociados con las aberturas.
- 40 Por ejemplo, el cuerpo puede estar compuesto de material de polímero.
- Opcionalmente, cada manguito de aislamiento puede estar rodeado por una pluralidad de capas conductoras que están eléctricamente aisladas de modo que, durante su uso, se puede establecer una pluralidad de apantallamientos de potencial a tierras separados.
- 45 La presente invención proporciona un sistema que comprende:
- al menos uno de los dispositivos de conexión eléctrica anteriormente definidos,
 - al menos un cable de máquina de núcleos múltiples que es del tipo que tiene núcleos aislados individualmente rodeados por capas a potencial de tierra y
 - al menos una máquina eléctrica,
- 50 en el que el sistema se dispone de modo que se suministra electricidad a través del o de cada cable de máquina y a través del o de cada dispositivo de conexión eléctrica y en el que la electricidad asociada con cada núcleo se apantalla con potencial a tierra individualmente en el cable de núcleos múltiples en el o en cada dispositivo de conexión eléctrica.

Las realizaciones específicas de la invención se describirán ahora, a modo de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

5 La Figura 1 muestra una representación en sección transversal esquemática de una parte de un dispositivo de conexión eléctrica de acuerdo con una realización específica de la invención, la Figura 2 muestra una representación en sección transversal esquemática de una parte de un dispositivo de conexión eléctrica de acuerdo con otra realización específica de la invención, la Figura 3 muestra una vista de una cara extrema del dispositivo de conexión eléctrica mostrado en la Figura 1 ó 2,
 10 La Figura 4 muestra una representación en sección transversal esquemática de una parte de un dispositivo de conexión eléctrica de acuerdo con otra realización específica de la invención y la Figura 5 muestra una representación en sección transversal esquemática de una parte de un dispositivo de conexión eléctrica de acuerdo con una realización específica adicional de la invención.

Descripción detallada de realizaciones específicas de la invención

15 Se describe ahora, con referencia a las Figuras 1 a 3, el dispositivo de conexión eléctrica 10. La Figura 2 muestra una variación del dispositivo que se muestra en parte en la Figura 1. Por claridad, sin embargo, se han usado los mismos números de referencia en las Figuras 1 - 4 para partes que tengan la misma función.

20 En la presente realización los componentes del dispositivo de conexión eléctrica 10 se han dimensionado y estructurado de modo que el dispositivo de conexión eléctrica es adecuado para el suministro de unos pocos centenares de kilovatios a unos pocos megavatios de potencia.

25 El dispositivo 10 comprende un cuerpo 12 que se hace de un material aislante tal como un material de polímero. El cuerpo 12 es de forma sustancialmente cilíndrica y está rodeado por una carcasa exterior 11 hecha de material metálico. Alternativamente, la carcasa exterior 11 puede estar compuesta de un material aislante tal como un material de polímero. El cuerpo 12 y la carcasa exterior 11 se fabrican típicamente de modo que forman una parte unida. Si la carcasa exterior se compone de un material aislante, el cuerpo 12 y la carcasa exterior 11 pueden estar también formados de una pieza.

30 Las Figuras 1 y 2 muestran partes representativas del dispositivo 10. El cuerpo 12 y la carcasa exterior 11 tienen una cara extrema 14 que tiene tres aberturas (véase la Figura 3) en las que se sitúan las tuercas 16, 18 y 20. Desde cada abertura se proyecta hacia el interior un manguito de aislamiento 22. Cada manguito de aislamiento 22 tiene una parte final roscada 23 que se dispone para recibir las tuercas respectivas 16, 18 ó 20. Cada manguito de aislamiento 22 está rodeado por una capa conductora 24 y sitúa una clavija 26. La clavija 26 se conecta a un guardacabos 28 que se conecta a un núcleo individual 29 de un cable de máquina de núcleos múltiples (el cable de máquina de núcleos múltiples no se muestra).

35 En la presente realización el cable de máquina de núcleos múltiples es un cable trifásico que tiene tres núcleos de múltiples hilos. Cada núcleo está aislado y tiene una capa de potencial de tierra 31 rodeada individualmente por su aislamiento 29a.

40 La capa de potencial de tierra 31 está en contacto con el tubo de contracción en frío 32. El tubo de contracción en frío 32 rodea una parte de la capa de tierra 31 y también una parte de la capa conductora 24 del manguito de aislamiento 22. En general los tubos de contracción en frío se usan para proporcionar aislamiento eléctrico e inhibir la penetración de humedad. El tubo de contracción en frío 32 tiene también una capa conductora en su superficie interior que establece una conexión eléctrica entre la capa de potencial de tierra 31 y la capa conductora 24. El tubo de contracción en frío 32 está rodeado en parte por un envolvente adicional de contracción en frío 33 que se dispone para reducir la probabilidad de que la humedad del cable de máquina pueda penetrar en el dispositivo eléctrico 10. El tubo de contracción en frío 34 rodea en parte una zona extrema del manguito 22 y se dispone para reducir la probabilidad de que penetre humedad desde el manguito de aislamiento 22 a lo largo del núcleo 29 dentro del cable de máquina y viceversa. Adicionalmente, el tubo de contracción en frío 34 proporciona un aislamiento adicional entre partes que están conectadas eléctricamente al núcleo 29 y partes que están a potencial de tierra tal como la capa conductora del tubo 32.

45 El guardacabos 28 se conecta a un núcleo 29 del cable de núcleos múltiples y la capa de potencial de tierra 31 respectiva se conecta a la capa conductora 24. Por lo tanto, el núcleo 29 y cualesquiera partes conductoras que puedan estar en contacto eléctrico con el núcleo están o está puesta dentro del cuerpo 12 individualmente rodeada o bien por la capa conductora 24 o bien por la capa de potencial de tierra 31 respectiva del cable de núcleos múltiples. La capa conductora 24 se conecta a la tuerca 16 que es, en el presente ejemplo, metálica.

55 La cara extrema 14 de la carcasa externa 11 se compone de un material aislante. Por lo tanto, para cada núcleo del cable de máquina se establece una conexión a tierra individual dentro del dispositivo de conexión eléctrica 10 y se puede continuar individualmente a otro dispositivo eléctrico (no mostrado) por medio de las caras de las tuercas 16, 18 y 20.

El dispositivo de conexión eléctrica 10 se puede conectar al cable de máquina como sigue. Inicialmente se conecta un núcleo 29 del cable de máquina al guardacabos 28. El guardacabos 28 y la clavija 26 se insertan entonces en el manguito 22 desde lados opuestos y se conectan en el manguito 22 en un resalte interno 39 de modo que la clavija 26 y el guardacabos 28 estén firmemente mecánicamente conectados con el manguito 22. El tubo de contracción en frío 34 se aplica entonces sobre la parte extrema del manguito 22 y sobre la aislante 29a del núcleo 29. El tubo de contracción en frío 32 se aplica sobre la capa de potencial de tierra 31 del núcleo 29 y sobre el resalte externo del manguito 22 de modo que proporcione una conexión eléctrica entre la capa conductora externa 24 del manguito 22 y la capa de potencial de tierra 31. Se aplica entonces el envolvente de contracción en frío 33 sobre el tubo de contracción en frío 32 y sobre el revestimiento exterior del cable de núcleos múltiples (el cable de núcleos múltiples no se muestra). Se inserta el manguito 22 dentro de una abertura del cuerpo 22 de modo que el resalte externo del manguito 22 haga tope contra una capa extrema del cuerpo 12. Se inserta entonces la tuerca 16 dentro de la apertura desde una cara extrema opuesta 14 del cuerpo 12. Después de que la tuerca 16 se haya asegurado con el manguito 22, se establece una conexión mecánica entre el manguito 22 y el cuerpo 12.

La Figura 4 muestra una parte del dispositivo de conexión eléctrica 10 conectado a otro dispositivo de conexión eléctrica 40. En el presente ejemplo la tuerca 16 se sustituye por la tuerca 16a que se compone principalmente de material aislante pero tiene una capa metálica en su rosca que está en contacto con la capa conductora 24 del manguito 22. El otro dispositivo de conexión eléctrica 40 comprende dos enchufes hembra 51 que se conectan eléctricamente en un cuerpo aislante 54. El otro dispositivo de conexión eléctrica 40 y el dispositivo de conexión eléctrica 10 se disponen de modo que uno de los enchufes hembra 51, cuando se conecta con la clavija 26, se sitúa dentro del manguito de aislamiento 22. Las conexiones de tierra individuales se establecen por medio del manguito conductor 56 que se sitúa al menos en parte dentro del cuerpo aislante 54. Así, la capa de tierra individual 31 del núcleo respectivo del cable de máquina (no mostrado) se conecta por medio de la capa conductora del tubo de contracción en frío 32 (véase la Figura 1), la capa conductora 24 del manguito de aislamiento 22 y la rosca conductora de la tuerca 16a con la capa conductora 56. En la presente realización individual las conexiones de tierra se pueden establecer incluso si, en una variación de la presente realización, la cara 14 de la carcasa externa fuese eléctricamente conductora dado que las tuercas 16a están compuestas de un material aislante y solamente tienen una capa conductora interior. El otro dispositivo de conexión eléctrica 40 puede recibir un dispositivo de conexión eléctrica adicional del mismo tipo que el dispositivo de conexión eléctrica 10 y el conjunto de los dispositivos proporcionarían por lo tanto una conexión eléctrica entre dos cables de máquina de núcleos múltiples en los que las capas de potencial de tierra individuales se continúan individualmente (por medio de capas de tierra 31, capas de tierra 24, tuercas 16a y manguitos conductoras 56).

La Figura 5 muestra otra realización de la presente invención. La figura muestra un dispositivo de acoplamiento 60 que comprende dos enchufes hembra 61 conectados eléctricamente y un manguito de aislamiento 63. Se pueden usar tres de los dispositivos 60 para conectar eléctricamente dos dispositivos 10 mostrados en las Figuras 1-3. Cada uno de los dispositivos 60 se dispone, en este caso, para encajar dentro de las aberturas respectivas definidas por las tuercas 16, 18 y 20. Si se conectan dos dispositivos 10 del tipo mostrado en las Figuras 1-3 usando tres dispositivos 60 y los dos dispositivos 10 tienen caras eléctricamente aislantes 14 de las carcasas exteriores 11, se pueden establecer conexiones de tierra continuas e individuales mediante la conexión cara con cara de las tuercas 16, 18 y 20 de los dispositivos 10 respectivos.

Aunque la invención se ha descrito con referencia a ejemplos particulares, se apreciará por los expertos en la materia que la invención se puede realizar de muchas otras formas. Por ejemplo, la clavija 26 se puede situar sólo parcialmente dentro del manguito de aislamiento 22 y puede extenderse a través de la abertura de la tuerca 16. También, el manguito de aislamiento 22 puede tener un enchufe hembra 51 situado dentro de su interior en lugar de la clavija 26. Opcionalmente, sólo un manguito puede tener una clavija y el otro manguito puede tener un enchufe hembra situado en su interior. El dispositivo de conexión eléctrica que se puede disponer para la conexión de cualquier tipo de dispositivo de conexión incluyendo un adaptador o cualquier otro dispositivo eléctrico. Se apreciará también que los tubos de contracción en frío 32 y 34 y el envolvente de contracción en frío 33 se puede sustituir por productos de contracción en caliente aislantes adecuados o cinta adhesiva aislante adecuada.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de conexión eléctrica (10) para la conexión de un cable de máquina de núcleos múltiples a otro dispositivo eléctrico adecuado, siendo el cable de máquina de núcleos múltiples del tipo que tiene núcleos aislados (29) individualmente rodeados por capas a potencial de tierra (31), que comprende:
- 5 un cuerpo aislante (12),
una pluralidad de manguitos de aislamiento (22) que se extienden en el interior del cuerpo (12),
una pluralidad de medios de acoplamiento del núcleo estando cada uno al menos en parte situado en un manguito de aislamiento (22) respectivo, pudiendo conectarse cada medio de acoplamiento del núcleo a un núcleo (29) respectivo del cable de máquina y teniendo una primera superficie de contacto para la conexión del terminal del otro dispositivo eléctrico adecuado, de modo que proporcione conexiones eléctricas del cable de máquina con el otro dispositivo eléctrico adecuado,
- 10 **caracterizado porque**
el dispositivo de conexión eléctrica (10) comprende además:
- 15 una pluralidad de medios de acoplamiento a tierra separados rodeando al menos una parte de los manguitos de aislamiento (22) respectivos, pudiendo conectarse cada medio de acoplamiento a tierra a una capa a potencial de tierra (31) respectiva del cable de máquina y teniendo una segunda superficie de contacto para la conexión a un terminal a potencial de tierra del otro dispositivo eléctrico adecuado,
- 20 en el que los medios de acoplamiento del núcleo están apantallados con el potencial de tierra entre sí y dichos medios de acoplamiento de tierra están, dentro de dicho cuerpo, eléctricamente aislados entre sí, de modo que es posible una continuación de las conexiones a tierra individuales al otro dispositivo de conexión eléctrica adecuado.
2. El dispositivo de conexión eléctrica (10) tal como se reivindica en la reivindicación 1 en el que cada medio de acoplamiento del núcleo está rodeado por un manguito de aislamiento (22) respectivo que está rodeado a lo largo de su longitud por un medio de acoplamiento del potencial de tierra respectivo que comprende una capa conductora.
- 25 3. El dispositivo de conexión eléctrica (10) tal como se reivindica en la reivindicación 1 ó 2 dispuesto de modo que, dentro del cuerpo (12), cada núcleo (29) y el medio de acoplamiento del núcleo respectivo están, durante su uso, rodeados por una capa conductora (24) respectiva o por la capa de potencial de tierra (31) del núcleo (29) respectivo.
- 30 4. El dispositivo de conexión eléctrica (10) tal como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que cada manguito de aislamiento (22) está rodeado a lo largo de su longitud por una capa conductora (24) respectiva.
5. El dispositivo de conexión eléctrica (10) tal como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que el medio de acoplamiento del núcleo comprende una clavija (26).
- 35 6. El dispositivo de conexión eléctrica (10) tal como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 en el que el medio de acoplamiento del núcleo comprende un enchufe hembra (51, 61).
7. El dispositivo de conexión eléctrica (10) tal como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes que tiene contactos en forma de anillo que comprenden las segundas superficies de contacto, estando situado cada contacto en forma de anillo en una de las aberturas respectivas y pudiendo hacer contacto eléctricamente con las capas conductoras individuales (24) respectivas que comprenden el medio de acoplamiento de tierra.
- 40 8. El dispositivo de conexión eléctrica (10) tal como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 que tiene contactos en forma de anillo que comprenden la segunda superficie de contacto, estando situado cada contacto en forma de anillo dentro de las aberturas respectivas y pudiendo hacer contacto eléctrico con las capas conductoras individuales (24) respectivas.
- 45 9. El dispositivo de conexión eléctrica (10) tal como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que los manguitos de aislamiento (22) se proporcionan en forma de tubos.
10. El dispositivo de conexión eléctrica (10) tal como se reivindica en la reivindicación 9 en el que cada tubo tiene una rosca en un extremo (23).
- 50 11. El dispositivo de conexión eléctrica (10) tal como se reivindica en la reivindicación 10 cuando dependa de la reivindicación 7 u 8 en el que los contactos en forma de anillo se proporcionan en la forma de tuercas (16, 18, 20) que se pueden recibir en las roscas de los tubos de aislamiento (22).
12. El dispositivo de conexión eléctrica (10) tal como se reivindica en la reivindicación 11 en el que, durante su uso, cada capa conductora (24) está en contacto eléctrico con una tuerca (16, 18, 20) respectiva.

13. El dispositivo de conexión eléctrica (10) tal como se reivindica en la reivindicación 12 en el que cada tuerca (16, 18, 20) tiene una superficie eléctricamente conductora sobre su rosca.
14. El dispositivo de conexión eléctrica (10) tal como se reivindica en la reivindicación 13 en el que cada tuerca (16, 18, 20) está compuesta de material eléctricamente conductor.
- 5 15. El dispositivo de conexión eléctrica (10) tal como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes dispuesto de modo que, cuando el dispositivo de conexión eléctrica (10) se conecta al otro dispositivo eléctrico adecuado, un medio de acoplamiento del otro dispositivo eléctrico adecuado se sitúa al menos en parte dentro de una de los manguitos de aislamiento (22) respectivas del dispositivo de conexión (10).
- 10 16. El dispositivo de conexión eléctrica (10) tal como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que el cable de máquina de núcleos múltiples es un cable de máquina de tres núcleos y el dispositivo de conexión eléctrica (10) comprende tres aberturas y tres tubos de aislamiento asociados con las aberturas.
17. El dispositivo de conexión eléctrica (10) tal como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que el dispositivo (10) comprende una parte de superficie exterior (11) que es metálica.
- 15 18. El dispositivo de conexión eléctrica (10) tal como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que el dispositivo (12) comprende una parte de superficie exterior (11) que es eléctricamente aislante.
19. El dispositivo de conexión eléctrica (10) tal como se reivindica en la reivindicación 18 en el que el cuerpo (12) está compuesto de un material de polímero.
- 20 20. El dispositivo de conexión eléctrica (10) tal como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que los manguitos de aislamiento (22) están rodeados por capas conductoras (24) están eléctricamente aisladas de modo que, durante su uso, se establece una pluralidad de pantallas a potencial de tierra separadas.
- 25 21. El dispositivo de conexión eléctrica (10) tal como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes que es adecuado para el suministro de más de 100 kW de potencia.
22. El dispositivo de conexión eléctrica (10) tal como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes que es adecuado para el suministro de más de 1 MW de potencia.
23. Un sistema que comprende:
- 30 al menos uno de los dispositivos de conexión eléctrica (10) tal como se reivindican en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 22,
al menos un cable de máquina de núcleos múltiples que es del tipo que tiene núcleos aislados (29) individualmente rodeados por capas a potencial de tierra (31) y
al menos una máquina eléctrica,
- 35 en el que el sistema se dispone de modo que se suministre electricidad a través del o de cada cable de máquina y a través del o de cada dispositivo de conexión eléctrica (10) y en el que la electricidad asociada con cada núcleo (29) está apantallado con potencial a tierra individualmente en el cable de núcleos múltiples en el o en cada dispositivo de conexión eléctrica (10).

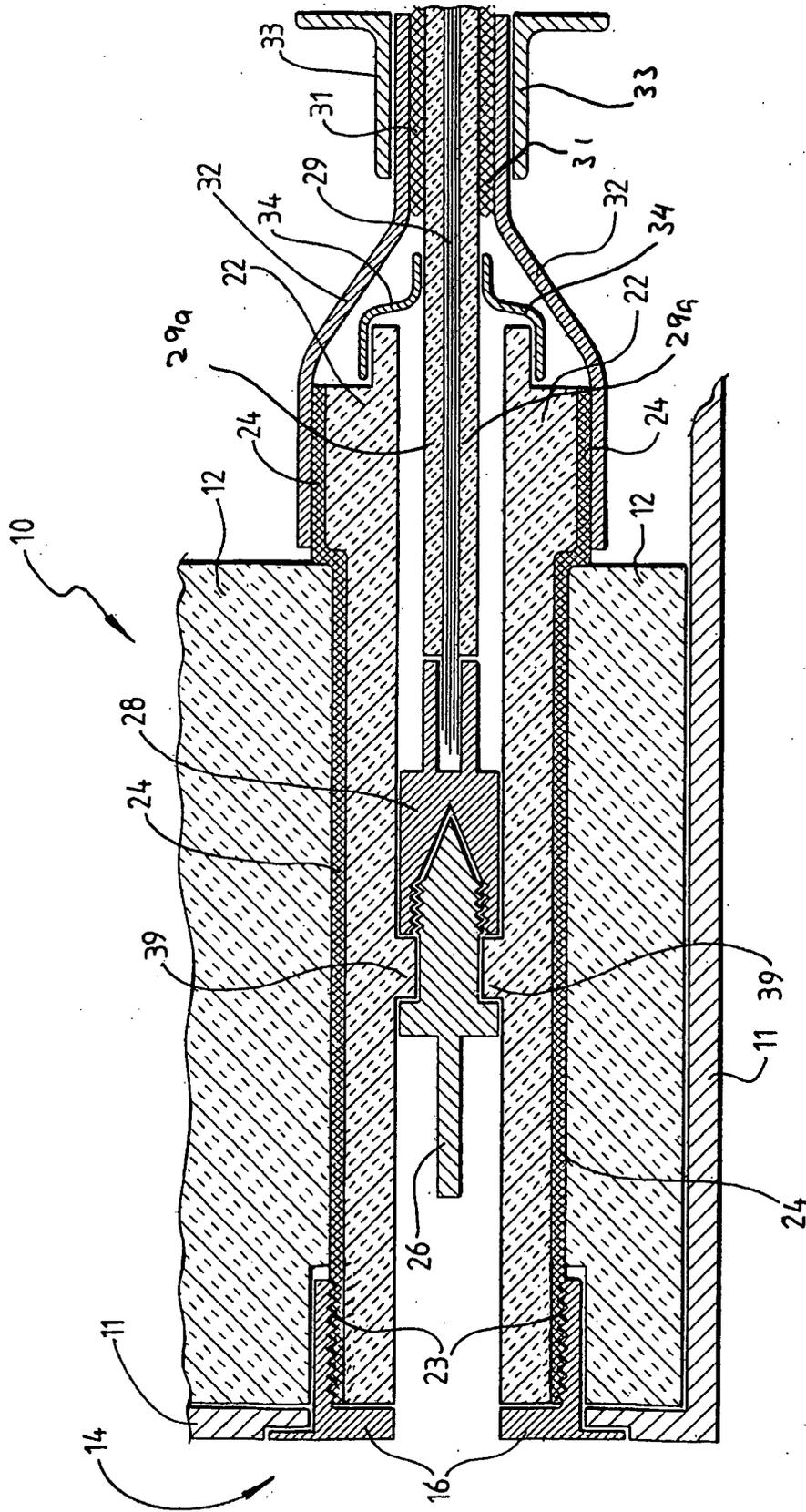


Fig. 1

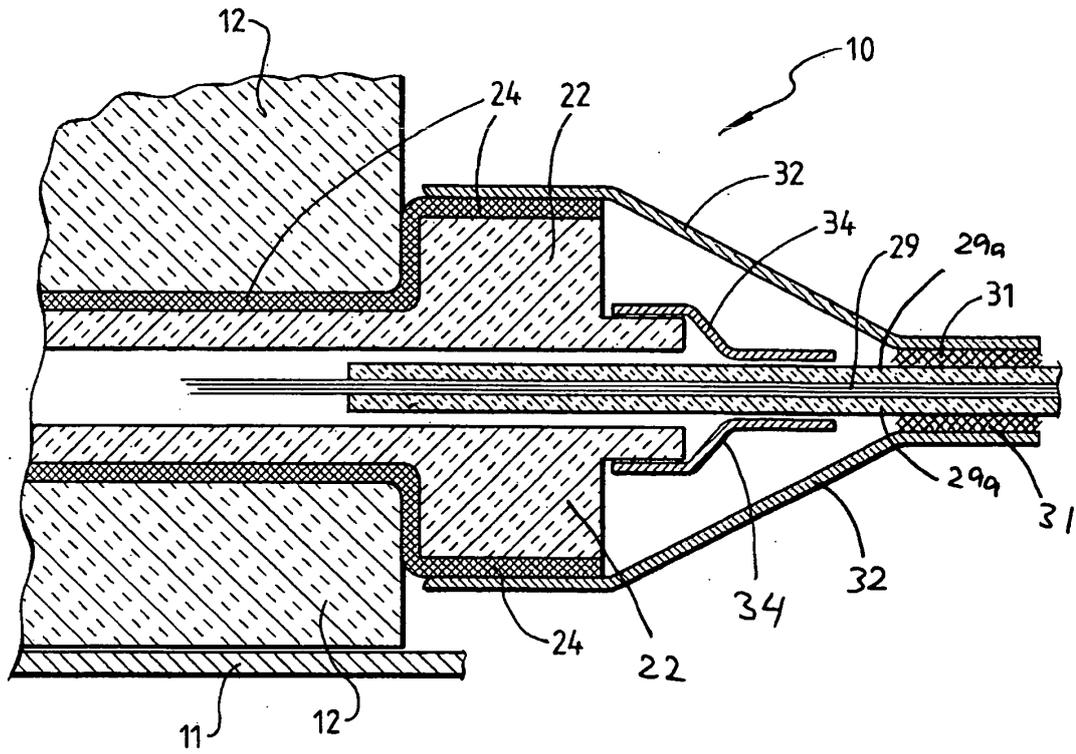


Fig. 2

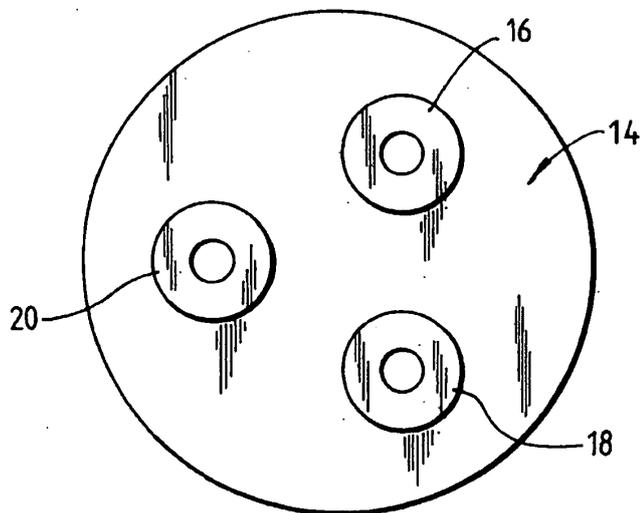


Fig. 3

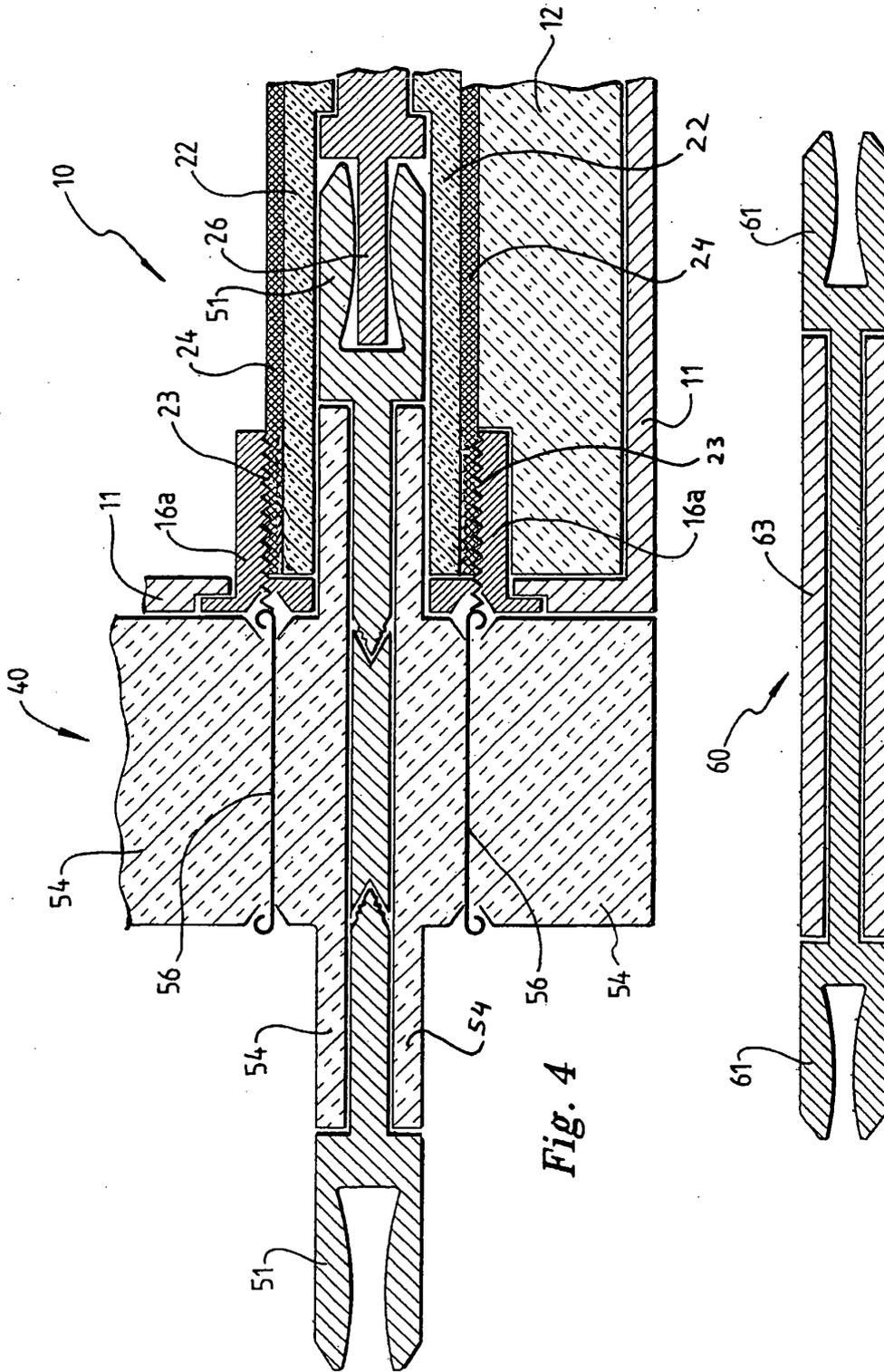


Fig. 4

Fig. 5