(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 613 382**

(51) Int. CI.:

H01R 13/623 (2006.01)
H01R 13/527 (2006.01)
H01R 13/629 (2006.01)
H01R 13/631 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.04.2004 PCT/AU2004/000443**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **14.10.2004 WO04088796**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.04.2004 E 04725651 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.11.2016 EP 1661213**

(54) Título: **Dispositivo de conexión eléctrica**

(30) Prioridad:

04.04.2003 AU 2003901612

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.05.2017

(73) Titular/es:

CONNEC LIMITED (100.0%)
19A Boundary Street Suite 411
Rushcutters Bay, New South Wales 2010, AU

(72) Inventor/es:

WELLS, MARK

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

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

La presente invención se refiere en sentido amplio a un dispositivo de conexión eléctrica para un cable de máquina de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Un dispositivo de conexión así es conocido a partir del documento GB 2 377 878 A o a partir del documento US 2002/0 192 993 A1.

A lo largo de esta memoria descriptiva, el término “cable de máquina” se usa para cualquier cable de máquina, de enrollamiento o de arrastre que sea adecuado para suministrar energía a maquinaria móvil tal como maquinaria en la industria del petróleo o la minería. El término “conector” se usa para cualquier enchufe, terminal, adaptador eléctrico, acoplador eléctrico o receptáculo eléctrico.

Antecedentes de la invención

Se usan típicamente cables de máquina para proporcionar una conexión eléctrica para máquinas eléctricas móviles. Por ejemplo, en la industria de la minería o del petróleo se usa a menudo maquinaria eléctrica de gran tamaño y cada cable de máquina puede tener que proporcionar una potencia del orden de desde unos pocos cientos de kilovatios hasta unos pocos megavatios. Típicamente, dicha potencia es suministrada con una tensión eléctrica de uno o varios kilovoltios. Los cables comprenden habitualmente una pluralidad de almas y están conectados usando conectores que incluyen conectores hembra y clavijas.

En un entorno explosivo, por ejemplo, hay que tener una precaución particular y puede ser necesaria una vía para llamas entre los dos conectores para reducir la probabilidad de explosiones. La vía para llamas es formada típicamente entre un enchufe y un receptáculo colocando una superficie cilíndrica que rodea contactos y/o conductores eléctricos del enchufe dentro de una superficie cilíndrica respectiva del receptáculo. La tolerancia mecánica entre las superficies cilíndricas es pequeña (típicamente de 0,2 a 0,4 mm). Como consecuencia de la pequeña tolerancia mecánica, puede producirse una inclinación o un agarrotamiento que haga difícil acoplar o desacoplar el enchufe y el receptáculo.

Es conocido en la técnica anterior tener una disposición de trinquete y ranura en un lado del enchufe y el receptáculo que pueda ser usada para dirigir el enchufe y el receptáculo a unirse para acoplar clavijas y conectores hembra y las superficies que forman la vía para llamas.

Sumario de la invención

La presente invención proporciona un dispositivo de conexión eléctrica para un cable de máquina que comprende las características de la reivindicación 1.

En la técnica anterior, la disposición de trinquete y ranura aplica una fuerza directora sólo en un punto particular. En consecuencia, puede producirse un bloqueo, inclinación o agarrotamiento mecánico entre los conectores, especialmente de las superficies, metálicas y que encajan estrechamente, de la vía para llamas, y a menudo son necesarias grandes fuerzas para conectar los conectores y encajar las superficies de la vía para llamas. En la práctica, estas grandes fuerzas pueden incluso doblar uno de los cuerpos metálicos de los conectores. En la presente invención, sin embargo, la fuerza directora está distribuida en torno a por lo menos una sección del primer y/o el segundo conector, y la probabilidad de bloqueo, inclinación o agarrotamiento entre el primer y el segundo conector por lo tanto es reducida o incluso anulada.

El medio director tiene típicamente una primera parte directora asociada al primer conector y una segunda parte directora asociada al segundo conector. La primera parte directora y la segunda parte directora pueden estar dispuestas de modo que la fuerza directora esté distribuida de forma sustancialmente uniforme en torno al primer y/o al segundo conector. La primera parte directora comprende típicamente un elemento a modo de anillo y el segundo conector comprende típicamente una superficie de acoplamiento que se extiende al menos en parte en torno al segundo conector. La superficie de acoplamiento rodea típicamente de forma completa el segundo conector y el elemento a modo de anillo rodea típicamente durante el uso totalmente la superficie de acoplamiento. El elemento a modo de anillo y la superficie de acoplamiento están dispuestos típicamente para acoplarse entre sí y para distribuir la fuerza directora de forma sustancialmente uniforme en torno a por lo menos uno de entre el primer y el segundo conector. Alternativamente, el medio director puede estar dispuesto para distribuir la fuerza directora en posiciones discretas que rodean al menos en parte por lo menos uno de entre el primer y el segundo conector.

La primera parte directora y la segunda parte directora están dispuestas típicamente de modo que el primer y el segundo conector pueden ser dirigidos uno con relación a otro a lo largo de una trayectoria sustancialmente lineal.

La disposición de engranaje del medio director puede comprender un medio director roscado y una sección roscada. La primera parte directora del medio director puede ser el medio director roscado y la segunda parte directora puede ser la sección roscada.

La sección roscada de la disposición de engranaje forma típicamente la superficie de acoplamiento. La sección roscada forma típicamente una parte de la superficie exterior del segundo conector. La sección roscada de la disposición de engranaje puede comprender un surco helicoidal que está situado de tal modo que un eje imaginario en torno al cual está orientado el surco helicoidal es sustancialmente paralelo al movimiento del primer conector y del segundo conector uno con respecto a otro.

Por ejemplo, el elemento a modo de anillo puede ser una rueda dentada del medio director roscado y el medio director roscado puede comprender además un árbol dentado. La rueda dentada tiene típicamente una superficie periférica interior dentada y una superficie periférica exterior dentada. La disposición de engranaje puede estar dispuesta de modo que el árbol dentado se acopla a la superficie dentada periférica exterior de la rueda dentada a modo de anillo. La superficie dentada periférica interior de la rueda dentada a modo de anillo está dispuesta típicamente para acoplarse al surco helicoidal. El árbol dentado puede ser rotatorio, pero típicamente está capturado en su posición relativa al primer conector. La disposición de engranaje puede estar dispuesta de forma que un movimiento rotatorio del árbol dentado es convertido por la rueda dentada en un movimiento de traslación relativo de los conectores.

Uno de entre el primer y el segundo conector puede tener un surco alargado tal como un chavetero en su superficie periférica exterior, que está orientado a lo largo del eje imaginario. En este caso, el otro conector puede tener una proyección tal como una chaveta que está dispuesta para deslizarse dentro del surco alargado. El surco alargado y la proyección pueden estar dispuestos de modo que, durante el uso, se evita una rotación del primer conector con relación al segundo conector.

El primer contacto puede ser una clavija y el segundo contacto puede ser un conector hembra. Alternativamente, el primer contacto puede ser un conector hembra y el segundo contacto puede ser una clavija. La clavija puede ser también una de una pluralidad de clavijas y el conector hembra puede ser uno de una pluralidad de conectores hembra.

El dispositivo de conexión eléctrica es típicamente adecuado para el suministro de una potencia superior a 100 kW.

La invención se entenderá más completamente a partir de la siguiente descripción de realizaciones específicas de la invención. La descripción está realizada con referencia a los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra una representación esquemáticamente (parcialmente en corte transversal) de un conector de acuerdo con una realización específica de la invención,

la figura 2 muestra una representación esquemática en corte transversal de un conector de acuerdo con otra realización específica de la invención,

la figura 3 muestra una representación esquemática en corte transversal de un conector de acuerdo con una realización adicional específica de la invención, y

la figura 4 muestra (a), (b) vistas en perspectiva de ruedas dentadas, (c) una representación en corte transversal de un árbol dentado y (d) una vista en perspectiva del árbol dentado de acuerdo con realizaciones de la invención.

Descripción detallada de realizaciones específicas de la invención

Con referencia a las figuras 1 a 4, se describe ahora un dispositivo de conexión eléctrica de acuerdo con realizaciones específicas de la invención. En esta realización, el dispositivo de conexión eléctrica comprende el conector 10 y el conector 50 o el conector 10 y el conector 70.

En esta realización, los componentes de los conectores 10, 50 y 70 están dimensionados y estructurados de tal modo que el dispositivo de conexión eléctrica es adecuado para suministrar unos pocos cientos de kW o unos pocos MW de potencia. El conector 10 está dispuesto para la conexión a un cable de máquina de múltiples almas tal como un cable trifásico que tiene tres almas de múltiples torones. El conector 50 es un receptáculo adosado (dispositivo de acoplamiento restringido) dispuesto para conectar dos de los conectores 10. El conector 70 es un receptáculo para conectar el conector 10 a una máquina eléctrica.

El conector 10 es un enchufe que comprende un cuerpo aislante 11 que tiene una forma sustancialmente cilíndrica y una cubierta exterior 12 compuesta de material metálico y/o material polimérico aislante. El conector 10 tiene una cara extrema 13 que tiene tres aberturas (sólo dos se muestran en la figura 1) que están definidas por tuercas tales como las tuercas 14 y 16. Desde cada abertura, un manguito aislante 18 se proyecta hacia dentro. La clavija 20 está conectada a un casquillo 22 que está conectado a un alma 24 individual de un cable de máquina de múltiples almas 26. Un alma 28 adicional del cable de máquina de múltiples almas es mostrada también (no conectada).

La cubierta exterior 12 comprende un surco helicoidal 34. Las figuras 1 a 4 también muestran una rueda dentada a modo de anillo 36 y un árbol dentado 38. La superficie dentada interior 40 de la rueda dentada 36 está dispuesta

para acoplamiento (engrane) con el surco helicoidal 34 y la superficie dentada exterior 42 está dispuesta para acoplamiento (engrane) con el árbol dentado 38.

La figura 2 muestra un receptáculo 50 que comprende una cubierta exterior 51. La cubierta exterior 51 sitúa el árbol dentado 38 y la rueda dentada 36 de modo que la rueda dentada 36 puede rotar en torno a un eje central longitudinal imaginario del receptáculo 50 y el árbol dentado 38 puede rotar en torno a una dirección perpendicular a ese eje. El receptáculo 50 también comprende conectores hembra 52 dispuestos para el acoplamiento con clavijas tales como la clavija 20 mostrada en la figura 1. Los pares de conectores hembra 52 están conectados eléctricamente y mantenidos en su posición por el cuerpo aislante 53. El cuerpo aislante 53 también comprende conexiones a tierra 54.

El receptáculo 70 mostrado en la figura 3 está relacionado con el mostrado en la figura 2, pero en este caso comprende casquillos 52a, cada uno dispuesto para recibir un conductor eléctrico (no mostrado) que durante el uso están guiados hacia dentro del alojamiento de la máquina eléctrica (no mostrado). La brida 72 está dispuesta para conexión mecánica al alojamiento de la máquina eléctrica.

Cuando el enchufe 10 está acoplado a receptáculos 50 ó 70, una vía para llamas está definida entre la superficie 55 (véanse las figuras 2 ó 3) y la superficie 56 (véase la figura 1). Las superficies 55 y 56 están conformadas de modo que la tolerancia mecánica entre las superficies encajadas es del orden de 0,2 a 0,4 mm. En este ejemplo específico, la superficie 55 tiene un diámetro de 92,3 a 92,4 mm y la superficie 56 tiene un diámetro de 92,0 a 92,1 mm. Las superficies 55 y 56 son metálicas y están dispuestas de modo que, si se produce una llama eléctrica con los conectores 10 y 50 ó 10 y 70 conectados, el material gaseoso puede escapar a lo largo de una vía para llamas estrecha definida entre las superficies 55 y 56 para liberar presión de los conectores 10 y 50 ó 10 y 70 conectados. Sin embargo, debido a las estrechas tolerancias y a la naturaleza metálica de las superficies de vía para llamas 55 y 56, el material gaseoso es enfriado cuando escapa por las superficies de vía para llamas, de modo que se reduce la probabilidad de una explosión. En esta realización, las superficies 55 y 56 tienen una longitud del orden de 100 mm.

La figura 4 (b) muestra una rueda dentada 36 en mayor detalle. La figura 4 (a) una rueda dentada 60 de acuerdo con una variación de esta realización. En este caso, la rueda dentada comprende una sección dentada interior para el acoplamiento con el surco helicoidal 34 y la periferia exterior tiene un número de rebajos 42a para la recepción de una palanca (no mostrada). La palanca puede ser usada para girar la rueda dentada 60. En este caso, no se requiere ningún árbol dentado tal como el árbol dentado 38 o la superficie dentada 42.

La rueda dentada 36 y el árbol dentado 38 forman un engranaje de tornillo sin fin, y un movimiento rotatorio del árbol 38 es convertido en un movimiento rotatorio de la rueda dentada 36. El movimiento rotatorio de la rueda dentada 36 es convertido en un movimiento lineal del receptáculo 50 con relación al enchufe 10, con lo que clavijas tales como la clavija 20 y conectores hembra 52 así como las superficies metálicas de vía para llamas 55 y 56 se mueven entre un estado desacoplado y uno acoplado.

En esta realización, el enchufe 10 tiene también un chavetero 62 longitudinal en forma de un surco que se extiende en la cubierta exterior 12 a través de la ranura helicoidal 34 en una dirección paralela al eje imaginario en torno al que está enrollado el surco helicoidal 34. Los receptáculos 50 y 70 tienen una chaveta 64 en forma de una proyección que está dispuesta para deslizarse en el chavetero 62. El chavetero 62 y la chaveta 64 evitan por lo tanto una rotación del enchufe 10 con relación al receptáculo 50 ó 70. El chavetero 62 y la chaveta 64 pueden estar situados en los conectores 10 y 50 ó 70 respectivamente de tal modo que sólo pueden ser conectados conectores de un tipo predeterminado. Por ejemplo, conectores para aplicaciones respectivas pueden tener chaveteros y chavetas en posiciones respectivas en los conectores de modo que las chavetas y los chaveteros sólo permiten la conexión de los conectores respectivos. Además, cada conector puede tener más de una chaveta o chavetero.

Aunque la invención ha sido descrita con referencia a ejemplos particulares, aquellas personas con experiencia en la técnica apreciarán que la invención puede ser realizada de muchas otras formas. Por ejemplo, el dispositivo puede comprender un enchufe y un receptáculo, y una pluralidad de disposiciones directoras espaciadas sustancialmente de modo uniforme pueden rodear el enchufe o el receptáculo. En este caso, las disposiciones directoras pueden estar dispuestas para aplicar fuerzas directoras en posiciones espaciadas. Igualmente, la rueda dentada a modo de anillo puede tener una sección dentada en una de sus superficies laterales, dispuesta para el acoplamiento con un árbol dentado tal como el árbol 38. Además, se entenderá que el dispositivo no está limitado a que un conector sea un enchufe y el otro conector sea un receptáculo. Por ejemplo, ambos conectores pueden ser enchufes apropiados o uno de ellos puede ser un terminal.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de conexión eléctrica para un cable de máquina (26), en que el dispositivo comprende:

un primer conector (50, 70) que tiene un primer contacto (52),

un segundo conector (10) que tiene un segundo contacto (20), en que el primer conector (50, 70) y el segundo conector (10) pueden moverse entre un estado desacoplado, en el que el primer y el segundo contacto (20, 52) están alejados uno de otro, y un estado acoplado, en el que el primer y el segundo contacto están conectados eléctricamente; y

un medio director para aplicar una fuerza directora para dirigir el primer y el segundo conector (10, 50, 70) uno con relación a otro, con lo que el primer conector (50, 70) y el segundo conector (10) se mueven entre la posición desacoplada y la acoplada, en que el medio director tiene un elemento que distribuye la fuerza directora en torno a por lo menos uno de entre el primer y el segundo conector (10, 50, 70);

en que cada uno de entre el primer y el segundo conector (10, 50, 70) comprende un alojamiento;

en que el primer conector (50, 70) comprende una primera superficie de vía para llamas (55) y el segundo conector (10) comprende una segunda superficie de vía para llamas (56), estando dispuestas las superficies de vía para llamas (55, 56) de modo que una de las superficies de vía para llamas (55, 56) rodea la otra superficie de vía para llamas (56, 55) cuando los conectores (10, 50, 70) son movidos a la posición acoplada de modo que se define una vía para llamas entre las superficies de vía para llamas (55, 56),

caracterizado porque la primera y la segunda superficie de vía para llamas están dispuestas para encajar con una tolerancia de 0,2 a 0,4 mm entre ellas, y **porque** el dispositivo de conexión eléctrica es adecuado para suministrar una potencia superior a 100 kW.

2. El dispositivo de conexión eléctrica de la reivindicación 1, en que el medio director comprende una disposición de engranaje que comprende una sección roscada y un medio director roscado, y en que el medio director roscado comprende una rueda dentada a modo de anillo (36) que puede ser movida por un árbol dentado (38).

3. El dispositivo de conexión eléctrica según la reivindicación 1, en que el medio director tiene una primera parte directora asociada al primer conector (50, 70) y una segunda parte directora asociada al segundo conector (10).

4. El dispositivo de conexión eléctrica según la reivindicación 3, en que la primera parte directora y la segunda parte directora están dispuestas de modo que la fuerza directora está distribuida de forma sustancialmente uniforme en torno a por lo menos uno de entre el primer y el segundo conector (10, 50, 70) y en que la primera parte directora comprende un elemento a modo de anillo (36).

5. El dispositivo de conexión eléctrica según la reivindicación 4, en que el segundo conector (10) comprende una superficie de acoplamiento (34) que se extiende al menos en parte en torno al segundo conector (10).

6. El dispositivo de conexión eléctrica según la reivindicación 5, en que la superficie de acoplamiento (34) rodea completamente el segundo conector (10) y el elemento a modo de anillo (36) del primer conector (50, 70) rodea completamente la superficie de acoplamiento (34).

7. El dispositivo de conexión eléctrica según la reivindicación 6, en que el elemento a modo de anillo (36) y la superficie de acoplamiento (34) están dispuestas para acoplarse entre sí y para distribuir la fuerza directora de forma sustancialmente uniforme en torno a por lo menos uno de entre el primer y el segundo conector (10, 50, 70).

8. El dispositivo de conexión eléctrica según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, en que la primera parte directora y la segunda parte directora están dispuestas de modo que los conectores (10, 50, 70) pueden ser dirigidos uno con relación a otro a lo largo de una trayectoria sustancialmente lineal.

9. El dispositivo de conexión eléctrica según la reivindicación 3, en que la disposición de engranaje comprende un medio director roscado y una sección roscada y en que la primera parte directora es un medio director roscado y la segunda parte directora es una sección roscada.

10. El dispositivo de conexión eléctrica según la reivindicación 9, cuando ésta depende de la reivindicación 5, en que la sección roscada de la disposición de engranaje forma la superficie de acoplamiento (34).

11. El dispositivo de conexión eléctrica según la reivindicación 10, en que la sección roscada de la disposición de engranaje forma una parte de la superficie exterior (33) del segundo conector (10).

12. El dispositivo de conexión eléctrica según la reivindicación 11, en que la sección roscada de la disposición de engranaje comprende un surco helicoidal (34) que rodea el segundo conector (10) y está situado de modo que un

eje imaginario, en torno al cual está enrollado el surco helicoidal (34), es sustancialmente paralelo al movimiento del primer contacto (52) y del segundo contacto (20) uno con relación al otro.

13. El dispositivo de conexión eléctrica según la reivindicación 12, en que el elemento a modo de anillo (36) es una rueda dentada (36) del medio director roscado y el medio director roscado comprende un árbol dentado (38).

14. El dispositivo de conexión eléctrica según la reivindicación 13, en que la rueda dentada (36) de la disposición de engranaje tiene una superficie periférica interior dentada (40) y una superficie periférica exterior dentada (42).

15. El dispositivo de conexión eléctrica según la reivindicación 14, en que la disposición de engranaje está dispuesta de modo que el árbol dentado (38) se acopla a la superficie dentada periférica exterior (42) de la rueda dentada a modo de anillo (36).

16. El dispositivo de conexión eléctrica según la reivindicación 15, en que la rueda dentada a modo de anillo (36) tiene una sección dentada en una de sus superficies laterales, dispuesta para el acoplamiento con el árbol dentado (38).

17. El dispositivo de conexión eléctrica según la reivindicación 12, en que la rueda dentada a modo de anillo (36) comprende una sección dentada interior (40) para el acoplamiento con el surco helicoidal (34) y la periferia exterior de la rueda dentada a modo de anillo (36) tiene un número de rebajos (42a) para la recepción de una palanca.

18. El dispositivo de conexión eléctrica según la reivindicación 14 ó 15, en que la superficie dentada periférica interior (40) de la rueda dentada a modo de anillo (36) está dispuesta para acoplarse al surco helicoidal (34).

19. El dispositivo de conexión eléctrica según la reivindicación 18, en que el árbol dentado (38) de la disposición de engranaje es rotatorio, pero está capturado en su posición relativa al primer conector (50, 70).

20. El dispositivo de conexión eléctrica según la reivindicación 18 ó 19, en que la disposición de engranaje está dispuesta de modo que un movimiento rotatorio del árbol dentado (38) es convertido por la rueda dentada (36) en un movimiento de traslación relativo de los conectores (10, 50, 70).

21. El dispositivo de conexión eléctrica según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en que uno de entre el primer y el segundo conector (10) tiene un surco alargado (62) en su superficie periférica exterior (56) y está orientado a lo largo del eje imaginario, y el conector exterior (50, 70) tiene una proyección (64) que está dispuesta para deslizarse dentro del surco alargado (62).

22. El dispositivo de conexión eléctrica según la reivindicación 21, en que el surco alargado (62) y la proyección (64) están dispuestos de modo que, durante el uso, se evita una rotación del primer conector (50, 70) con relación al segundo conector (10).

23. El dispositivo de conexión eléctrica según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en que el primer contacto (52) es una clavija y el segundo contacto (20) es un conector hembra.

24. El dispositivo de conexión eléctrica según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 22, en que el primer contacto (52) es un conector hembra (52) y el segundo conector (20) es una clavija (20).

25. El dispositivo de conexión eléctrica según la reivindicación 23 ó 24, en que el conector hembra (52) es uno de una pluralidad de conectores hembra (52) y la clavija (20) es una de la pluralidad de clavijas (20).

26. El dispositivo de conexión eléctrica según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 25, que es adecuado para el suministro de más de 1 MW.

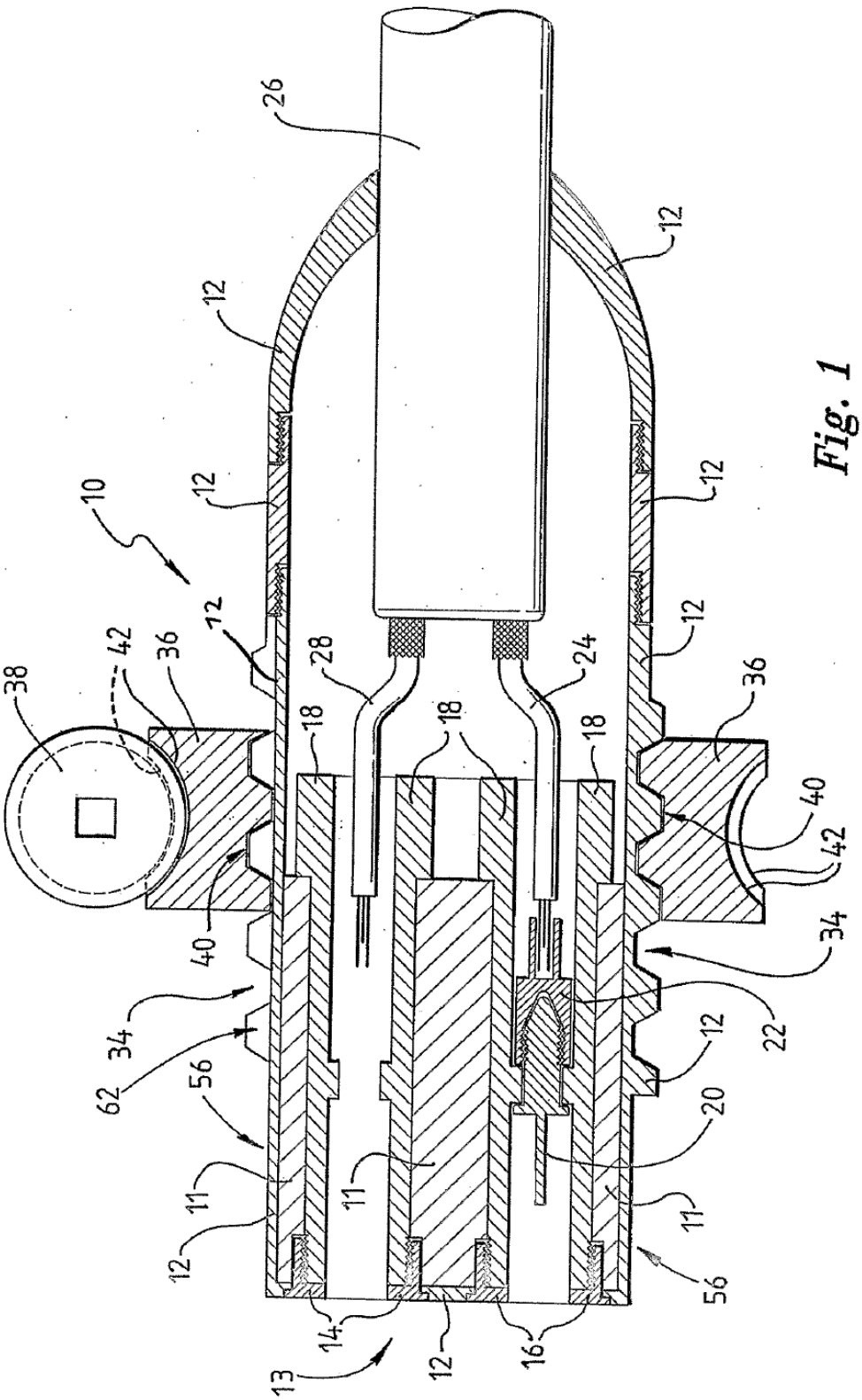
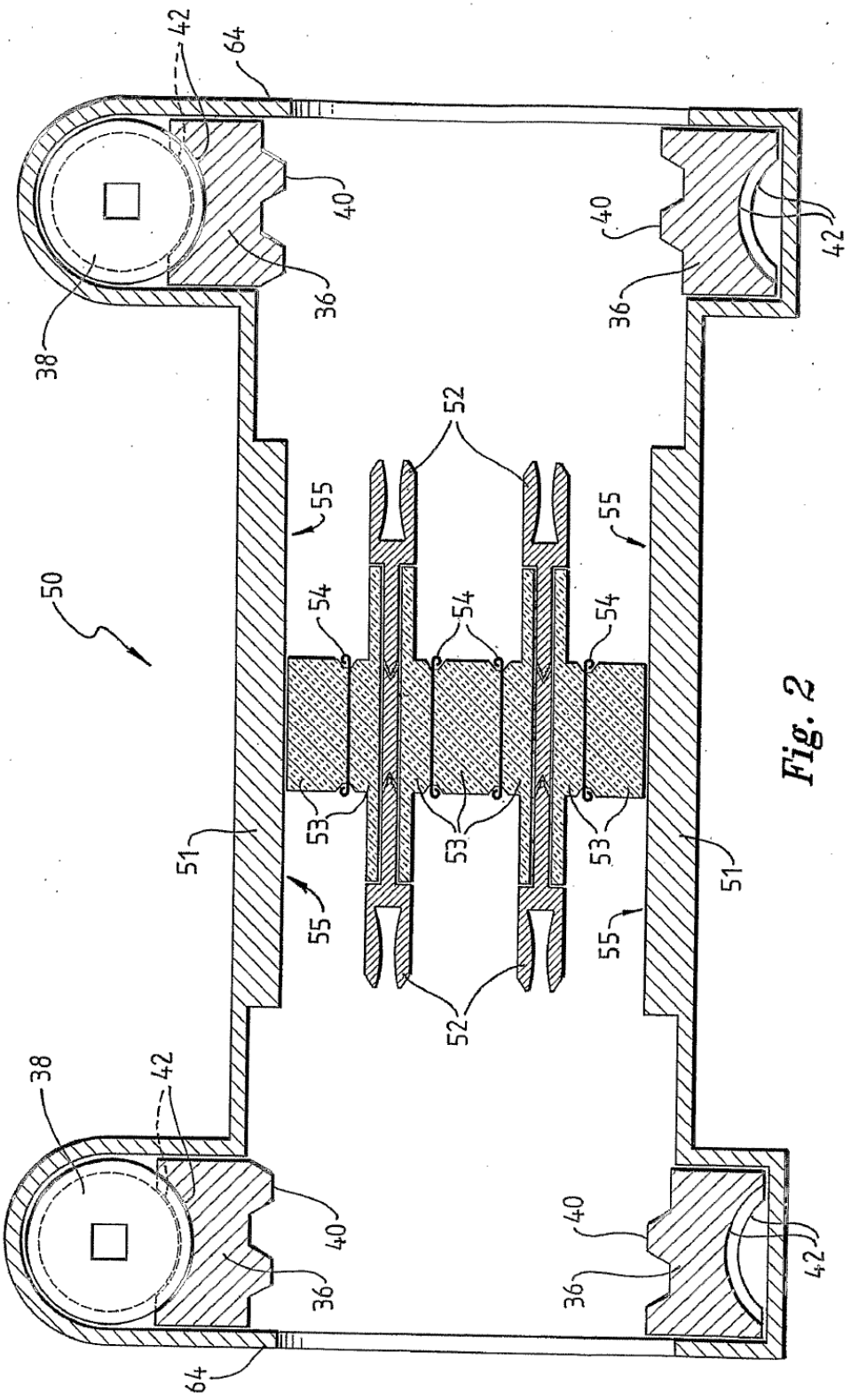


Fig. 1


42
64
40
36
38
52
55
50
54
53
51
Fig. 2

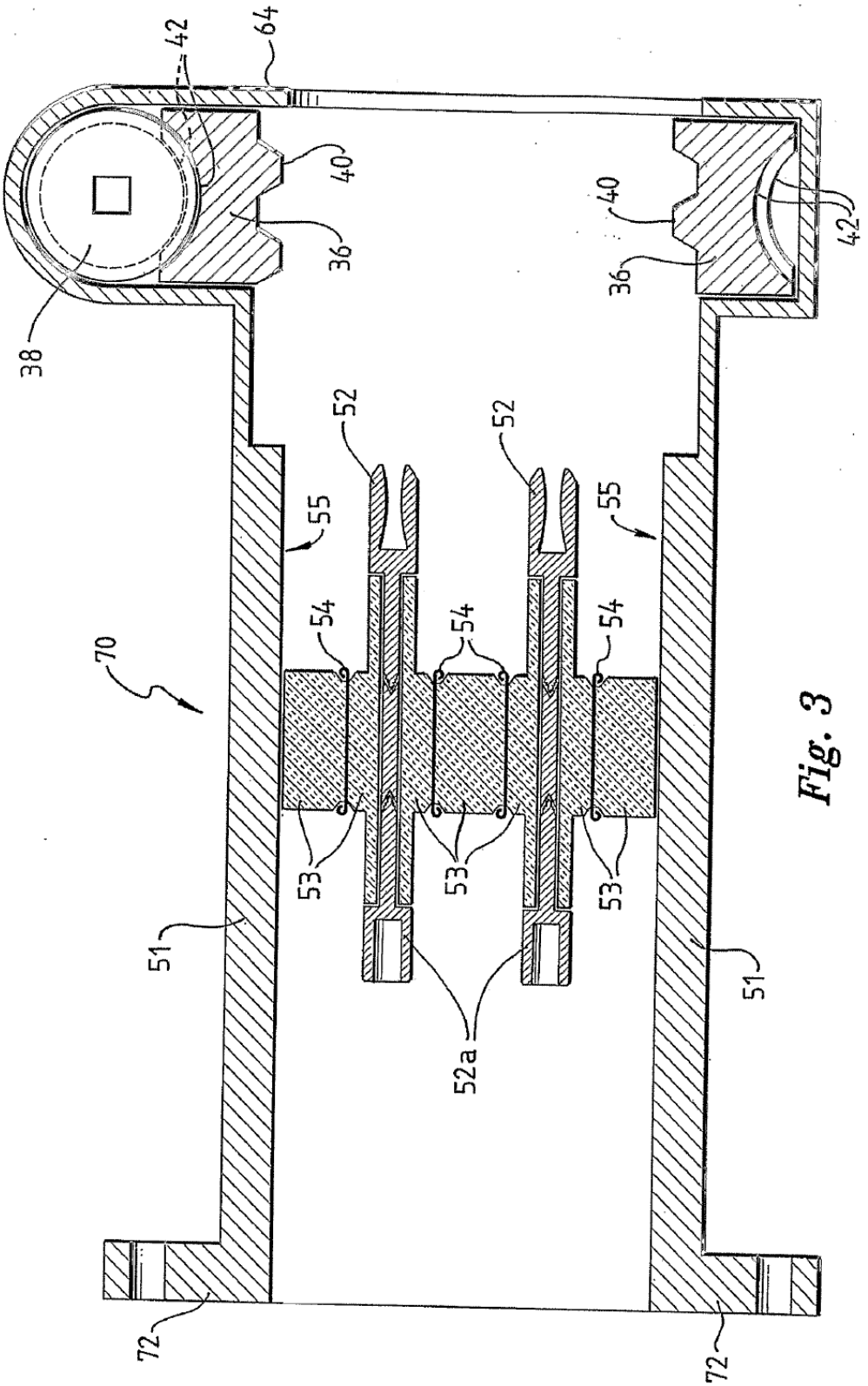


Fig. 3

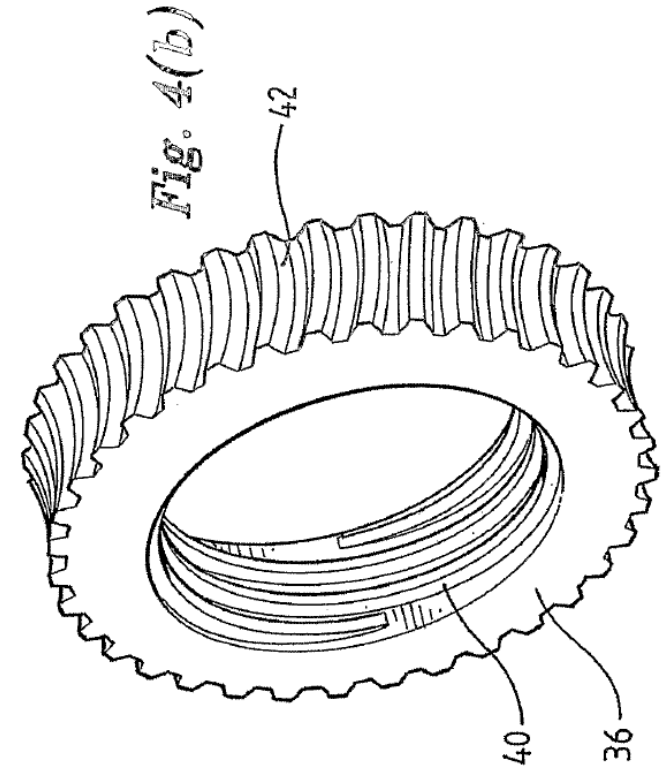


Fig. 4(b)

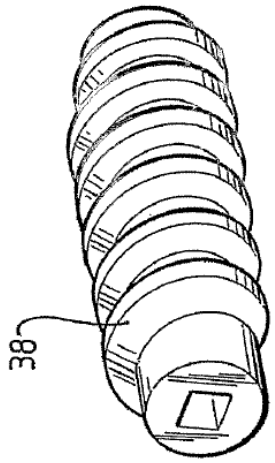


Fig. 4(d)

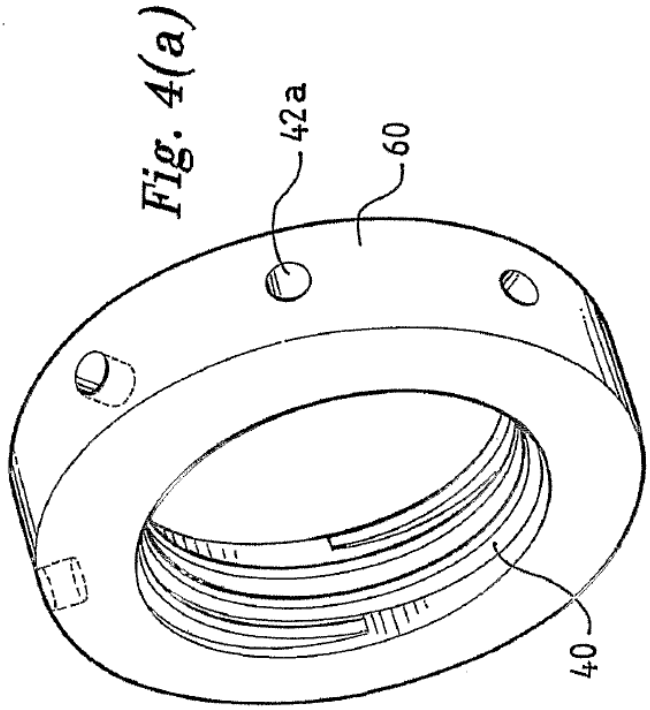


Fig. 4(a)

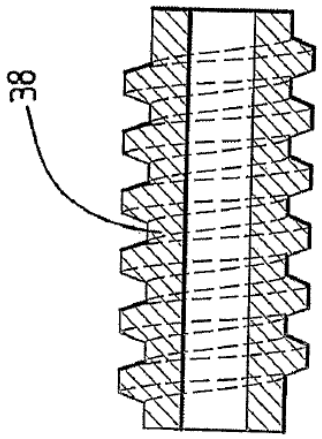


Fig. 4(c)