

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 531 373**

51 Int. Cl.:

H02M 1/44 (2007.01)

H02M 1/12 (2006.01)

H04B 15/02 (2006.01)

H01F 27/255 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.11.2007 E 07862110 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.12.2014 EP 2084810**

54 Título: **Filtro de RFI/EMI para un sistema de accionamiento de motores de frecuencia variable**

30 Prioridad:

21.11.2006 US 860412 P

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

13.03.2015

73 Titular/es:

**CONVERSANT INTELLECTUAL PROPERTY
MANAGEMENT INC. (100.0%)
390 March Road, Suite 100
Ottawa, ON K2K 0G7, CA**

72 Inventor/es:

LUCAS, DONALD J.

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 531 373 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

Filtro de RFI/EMI para un sistema de accionamiento de motores de frecuencia variable.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un filtro de RFI/EMI para un sistema de accionamiento de motores de frecuencia variable.

10 **Antecedentes de la invención**

Los inversores de los variadores de frecuencia (VFD) producen formas de onda de alto voltaje moduladas por anchura de impulsos (PWM) que discurren sobre elementos conductores de alimentación para controlar motores de frecuencia variable con el fin de controlar el par, la velocidad, la posición, etcétera. La frecuencia eléctrica del motor se modula a una velocidad mucho mayor usando técnicas de modulación de anchura de impulsos. Para una frecuencia eléctrica típica de entre 0 y 600 Hz, el inversor típico modula la forma de onda de voltaje de salida a entre 5 y 50 veces la frecuencia de salida, o en el intervalo de entre 3 kHz y 30 kHz. Esta frecuencia de modulación se conoce con diferentes nombres, aunque muchas fuentes hacen referencia a la misma como frecuencia "portadora". Históricamente, esta frecuencia portadora presenta una dV/dt muy alta, o contenido de frecuencia de flancos, mucho mayor que la frecuencia eléctrica del motor o la frecuencia portadora del inversor. Si esta tasa de flancos se reduce, entonces el inversor disipará más energía desperdiciada en forma de un aumento de temperatura con lo que habitualmente la tasa de flancos es lo más alta que pueda tolerarse con el fin de mantener la energía desperdiciada en un nivel mínimo.

Desafortunadamente, las tasas de flancos altas en la forma de onda portadora producen niveles perjudiciales, dañinos, o, dicho de otra manera, inaceptables, de Interferencia Electro-Magnética, o EMI. En ocasiones, a esto se le hace referencia también como Interferencia de Radiofrecuencia, o RFI, cuando la tasa de flancos produce perturbaciones en la banda de frecuencia ocupada por bandas de radiofrecuencia comerciales, militares, o privadas.

La RFI/EMI es el resultado de un generador de voltaje parásito constituido por la capacidad parásita entre el transistor de potencia y el disipador térmico en el VFD, por ejemplo. Existe también, por ejemplo, una carga parásita formada por el dieléctrico aislante del hilo metálico y la jaula del motor (tierra de motor). En uno de los planteamientos con respecto a este problema se usa una bobina de choque de modo común o con compensación de corriente para acoplar magnéticamente los dos o más devanados de fase en los elementos conductores de alimentación entre el VFD y el motor. Si las corrientes en los devanados de fase están equilibradas y se anulan, la bobina de choque no ofrece ninguna impedancia. Sin embargo, si se produce una corriente parásita, desequilibrando esa anulación, la bobina de choque presenta una impedancia y suprime por lo menos una parte del flujo de corriente parásita en los trayectos galvánicos primarios o de fuga entre el motor y el VFD, tal como a través del bastidor del chasis de un vehículo o un suelo de hormigón, lo cual da origen a la RFI/EMI. Uno de los planteamientos para este problema es rodear los elementos conductores de alimentación con un apantallamiento metálico, tal como un trenzado de cobre estañado, un conducto eléctrico firme de acero o aluminio, o algún otro método de apantallamiento eléctrico. Mientras este apantallamiento no conduzca ninguna corriente, no producirá ningún campo eléctrico o magnético. Esta necesidad de no tener ninguna corriente en el apantallamiento se cumple raramente o no se cumple nunca por motivos físicos, y por lo tanto los ingenieros se centran en simplemente reducir las corrientes a un nivel aceptable.

No obstante, el propio apantallamiento es un buen conductor de la corriente parásita y se convierte en un radiador de la indeseada RFI/EMI. Esto es así en parte debido a que la estructura del apantallamiento tiene en general una gran área superficial y es un buen conductor de frecuencias más altas. Una de las soluciones a este problema nuevo consistía en añadir un apantallamiento interno secundario en torno a los elementos conductores de alimentación pero por dentro del apantallamiento primario. El apantallamiento secundario interno conduce una parte de la corriente parásita y la RFI/EMI resultante queda apantallada por el apantallamiento primario de salida, aunque el apantallamiento primario exterior sigue actuando como radiador de la parte restante de la RFI/EMI no deseada. Adicionalmente, los apantallamientos son caros y un segundo apantallamiento hace que aumenten significativamente los costes.

Más recientemente, una mejora en el material de núcleo para la bobina de choque, material amorfo nanocristalino, ha provocado que la supresión de la corriente parásita resulte más crítica. Por ejemplo, ese material viene en diferentes formas. Uno de los productores, Hitachi Metals, produce dos formas. Una forma, 3KM, presenta una alta permeabilidad de 70K Gauss/Oersted (CGS) aunque un nivel de saturación inferior, y otra de las formas, 3KL, presenta una permeabilidad inferior de 55K Gauss/Oersted aunque un nivel de saturación superior. Esto hace que la corriente parásita sea un problema adicional.

Aunque resultaría deseable usar el material 3KM, permeabilidad de 70K Gauss/Oersted, no hay mucho margen de seguridad en el nivel de saturación y bien podría producirse una condición de desequilibrio situando a la bobina de choque en saturación y convirtiéndola en inservible como bobina de choque de modo común. El uso del otro

material, 3KL, del 55K Gauss/Oersted de permeabilidad, redonda en la seguridad de un nivel de saturación mayor aunque la permeabilidad es inferior a la del material 3KM y tiene un mayor coste.

5 Algunas publicaciones han afirmado que pueden reducir una corriente de modo común sin el uso de ninguna bobina de choque de modo común. Por ejemplo, la publicación japonesa n.º 2005/267873 da a conocer el uso de un cable de alimentación que incluye un hilo de tierra 102 dentro de un hilo apantallado 104. La patente europea n.º EP 1.085.649 A2 da a conocer el uso de una bobina de línea de alimentación y de línea de tierra 3 para suprimir la corriente de modo común.

10 **Sumario de la invención**

Es por lo tanto un objetivo de la presente invención proporcionar un filtro mejorado de RFI/EMI para un sistema de motor con variador de frecuencia.

15 Es otro objetivo de la presente invención proporcionar un filtro mejorado de RFI/EMI para un sistema de motor con variador de frecuencia, tal que permita el uso de núcleos de bobinas de choque de modo común de mayor permeabilidad aunque menor nivel de saturación.

20 Es otro objetivo de la presente invención proporcionar un filtro mejorado de RFI/EMI para un sistema de motor con variador de frecuencia tal que sea de menor tamaño, de menor peso y con un coste inferior.

25 Es otro objetivo de la presente invención proporcionar un filtro mejorado de RFI/EMI para un sistema de motor con variador de frecuencia tal que reduzca emisiones de RFI/EMI de trayectos no deseables, por ejemplo, apantallamientos de cables, suelos de hormigón, chasis de vehículos.

30 La invención es el resultado de entender que se puede obtener un filtro de RFI/EMI más eficaz para un sistema de accionamiento de motores de frecuencia variable, con un conductor de retorno de modo común que interconecta la tierra del motor y la tierra de su variador de frecuencia, y dispuesto dentro del apantallamiento del elemento conductor de alimentación y pasando a través de la bobina de choque de modo común con el fin de devolver una parte de la corriente de modo común para anular una parte de la corriente de saturación experimentada por la bobina de choque de manera que se incremente la parte de la corriente de modo común transportada por el conductor de retorno y se reduzca la parte transportada por el apantallamiento para reducir la RFI/EMI a la que contribuye el apantallamiento y que permita además el uso de núcleos más pequeños, más ligeros, con una permeabilidad superior, tales como aquellos que usan material de núcleo amorfo nanocristalino.

35 No obstante, en otras formas de realización, no es necesario que la invención en cuestión alcance todos estos objetivos y las reivindicaciones del presente documento no deben limitarse a estructuras o métodos con capacidad de alcanzar estos objetivos.

40 Estos objetivos se logran por medio de las características de la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes exponen formas de realización ventajosas de la invención.

45 Esta invención presenta un filtro de RFI/EMI para un sistema de accionamiento de motores de frecuencia variable que incluye un variador de frecuencia, una bobina de choque de modo común, un motor, un cable que incluye una pluralidad de elementos conductores de alimentación que interconectan el motor con el variador de frecuencia y que pasan a través de la bobina de choque. Un apantallamiento de tierra rodea al cable y está conectado a tierra de motor y a tierra del variador de frecuencia. Un conductor de retorno de modo común está interconectado entre el variador de frecuencia y el motor, y está dispuesto dentro del apantallamiento y pasa a través de la bobina de choque para devolver una parte de la corriente de modo común con el fin de anular una parte de la corriente de saturación que experimenta la bobina de choque de manera que se aumente la parte de la corriente de modo común transportada por el conductor de retorno y se reduzca la parte transportada por el apantallamiento para reducir la RFI/EMI a la que contribuye el apantallamiento.

50 En una forma de realización preferida, el variador de frecuencia puede tener un neutro y una fase de salida. El variador de frecuencia puede tener un neutro y dos fases de salida. El variador de frecuencia puede tener tres fases de salida. La bobina de choque de modo común puede incluir un material de alta permeabilidad. El material de alta permeabilidad puede tener una permeabilidad mayor que 25.000 Gauss/Oersted. El material de la bobina de choque de modo común se puede realizar con un material amorfo nanocristalino. El motor puede ser un motor polifásico. El cable puede incluir dos elementos conductores. El cable puede incluir tres elementos conductores. El apantallamiento puede incluir un material conductor tejido. El apantallamiento puede incluir un único dispositivo de apantallamiento que rodea todos los elementos conductores de alimentación. El apantallamiento puede incluir una pluralidad de dispositivos de apantallamiento que rodean cada elemento conductor de alimentación y el conductor de retorno de modo común. El conductor de retorno de modo común puede incluir un único elemento conductor de retorno. El conductor de retorno de modo común puede incluir una pluralidad de elementos conductores de retorno.

65

Breve descripción de las diversas vistas de los dibujos

A aquellos versados en la materia se les ocurrirán otros objetivos, características y ventajas a partir de la siguiente descripción de una forma de realización preferida y los dibujos adjuntos, en los cuales:

la Fig. 1 es un diagrama esquemático de un sistema de accionamiento de motores de frecuencia variable según esta invención;

la Fig. 2 es una vista esquemática en sección transversal de un cable con el conductor de retorno de modo común implementado con más de un elemento conductor; y

la Fig. 3 es una vista en sección transversal, tridimensional y esquemática de un cable con el apantallamiento implementado con una serie de dispositivos de apantallamiento que cubren cada elemento conductor de alimentación y elemento conductor de retorno.

Descripción detallada de la invención

Aparte de la forma o formas de realización preferidas que se dan a conocer posteriormente, esta invención tiene capacidad para otras formas de realización y para ponerse en práctica o llevarse a cabo de diversas maneras. Así, debe entenderse que la invención no se limita en cuanto a su aplicación a los detalles de construcción y las disposiciones de componentes que se exponen en la siguiente descripción o se ilustran en los dibujos. Si en la presente se describe solamente una forma de realización, las reivindicaciones de este documento no se limitarán a esa forma de realización. Por otra parte, las reivindicaciones del presente documento no deben interpretarse en sentido restrictivo a no ser que haya una evidencia clara y convincente que manifieste una cierta exclusión, restricción, o renuncia.

En la Fig. 1 se muestra un filtro de RFI/EMI para un sistema 10 de accionamiento de motores de frecuencia variable según la presente invención, que incluye un variador de frecuencia (VFD) 12 el cual acciona un motor 14 según la manera convencional. El VFD 12 incluye típicamente un circuito de conmutación 16 que incluye, por ejemplo, tres conmutadores 18, 20, y 22, tales como transistores bipolares de puerta aislada (IGBT) los cuales, cuando son accionados por el circuito de control 24, invierten la alimentación d.c. a alimentación a.c. y proporcionan esa alimentación a través de tres elementos conductores de alimentación 26, 28, y 30 en el cable 32. Estos elementos conductores 26, 28, 30 se podrían configurar para funcionar como un neutro y una fase de alimentación, dos fases de alimentación con o sin neutro, tres fases de alimentación u otro número cualquiera de fases añadiendo más elementos conductores. El motor 14 puede ser cualquier motor polifásico. Por ejemplo, puede estar conectado en triángulo tal como se muestra en la referencia 34 o puede estar conectado en Y tal como se muestra con línea de trazos en la referencia 36 o de las dos maneras, o puede encontrarse en cualquier otra configuración adecuada. En este caso, el motor 14 se muestra como un motor trifásico y el VFD 12 proporciona una conmutación adecuada 18, 20, 22 para proporcionar una salida de alimentación trifásica sobre los elementos conductores de alimentación 26, 28 y 30. Debería entenderse que el VFD 12 podría proporcionar una única fase más un neutro, dos fases o cualquier configuración adecuada que se necesite para prestar servicio al motor 14. Los elementos conductores de alimentación 26, 28 y 30 pasan a través de una bobina de choque de modo común o con corriente compensada 38 la cual, en esta forma de realización preferida, se realizaría con un material amorfo nanocristalino que presenta unos costes más bajos y una mayor permeabilidad. Los elementos conductores de alimentación 26, 28 y 30 también pasan a través de la bobina de choque de modo común 38 y, a continuación, a través de un apantallamiento de tierra 40 el cual está conectado a la jaula 42 del motor 14 en el punto 44 por medio de una línea 46 que está conectada por el punto 48 a un extremo del apantallamiento 40. El apantallamiento 40 puede incluir un material conductor tejido de cobre o aluminio por ejemplo. El otro extremo del apantallamiento 40 está conectado por el punto 50 a la línea 52 la cual está conectada al punto 54 que típicamente se encuentra en el disipador térmico 56 en el cual están montados los conmutadores 18, 20, y 22 en el VFD 12. La bobina de choque de modo común 38 se muestra dispuesta en el VFD 12 aunque no es necesario que sea así.

Durante el funcionamiento, el circuito de control 24 acciona los conmutadores 18, 20 y 22 secuencialmente para invertir la alimentación d.c. a alimentación a.c. trifásica sobre los elementos conductores de alimentación 26, 28 y 30 los cuales están conectados por el cable 32 a través del apantallamiento 40 al motor 14. Idealmente, toda la corriente que fluye a través de los elementos conductores de alimentación 26, 28 y 30 a través de la bobina de choque de modo común 38 en el cable 32 vuelve a través de la bobina de choque 38, de manera que todas las corrientes se anulan y no se produce ninguna corriente diferencial que contribuiría a saturar la bobina de choque 38. No obstante, en realidad existe un generador de voltaje parásito 60 indicado en líneas de trazos con el generador de voltaje 62 y el condensador 64 conectado a tierra 66, el cual está formado por la propia estructura, por ejemplo, la capacidad parásita entre los conmutadores 18, 20, 22 y el disipador térmico 56. El voltaje generado por este generador de voltaje parásito 60 provoca que la salida total en los elementos conductores de alimentación 26, 28 y 30 suba y baje en valor de voltaje. El voltaje entre los elementos conductores de alimentación 26, 28 y 30 no cambia aunque el nivel de voltaje total se desplaza. Esto induce a una corriente espuria a través de los elementos conductores de alimentación 26, 28 y 30 a través de la bobina de choque 38. No obstante, esta corriente espuria no se anula o equilibra ya que se produce una carga capacitiva parásita indicada en la referencia 70, representada por

el condensador 72 conectado a tierra 74, el cual se forma, por ejemplo, con el dieléctrico aislante del hilo metálico y la jaula del motor. Así, la corriente espuria generada por el generador de voltaje parásito 60 pasa a través de la carga 70 y vuelve a través de un trayecto no deseado, tal como hormigón o el chasis de un vehículo, y no vuelve pasando a través de la bobina de choque de modo común 38. Parte de la corriente espuria, la mayor parte de ella según se pretende, pasa a través del apantallamiento 40 lo cual reduce la cantidad de la corriente que fluye a través del trayecto no deseable 80 y las emisiones concomitantes de RFI/EMI. No obstante, en este momento el apantallamiento 40 recibe más de esa corriente espuria, y se convierte también en un radiador de la RFI/EMI no deseada. Además, las corrientes no equilibradas dan como resultado una corriente diferencial que lleva a la bobina de choque 38 más cerca de la saturación. Este es un problema particular en el que la bobina de choque, según se desea en esta forma de realización, usa un material que tiene una permeabilidad muy alta, por ejemplo, 25.000 Gauss/Oersted o mayor, tal como un material amorfo nanocristalino, el cual presenta un margen muy pequeño de seguridad con respecto a su nivel de saturación en esta situación.

De acuerdo con esta invención, los dos problemas se pueden abordar y reducir mediante el uso de un conductor de retorno de modo común 90, el cual está conectado al mismo punto 54 en el disipador térmico 65 del VFD 12 que el apantallamiento 40 y al punto de disipación 44 en el motor 14, jaula 42. Este conductor de retorno de modo común pasa a través del apantallamiento 40 de manera que cualquier RFI/EMI emitida por el conductor de retorno de modo común 90 quedará apantallada por el apantallamiento 40. Además, también pasa a través de la bobina de choque de modo común 38. El retorno de parte de la corriente espuria a través del conductor de retorno de modo común 90 que pasa a través de la bobina de choque 38 reduce la corriente de saturación y aleja a la bobina de choque del nivel de saturación. Aunque, inicialmente, la mayor parte de la corriente espuria volverá a través del apantallamiento 40 en lugar del trayecto no deseable 80 o el conductor de retorno de modo común 90, en la medida en la que la frecuencia aumenta la impedancia del núcleo 38 se incrementa haciendo que el conductor de retorno de modo común 90 conduzca más y el apantallamiento 40 conduzca menos. Esto mejora el equilibrio de la corriente espuria a través de la bobina de choque 38 llevándola todavía más lejos del nivel de saturación y reduce la corriente a través del apantallamiento 40 y la emisión concomitante de RFI/EMI.

Aunque hasta el momento el conductor de retorno de modo común 90 se ha mostrado como un único elemento conductor, esto no constituye una limitación necesaria de la invención. Tal como se muestra en la Fig. 2, el conductor de retorno de modo común 90 puede incluir dos o más o una pluralidad, por ejemplo tres elementos conductores 90a, 90b, 90c que, juntos, constituyen el conductor de retorno de modo común 90 y están conectados todos ellos a los mismos puntos 54 y 44. Además, aunque cada uno de entre los elementos conductores de alimentación 26, 28, y 30 del conductor de retorno de modo común 90 se muestra de manera que está rodeado por un único apantallamiento 40, esto tampoco es una limitación necesaria. Por ejemplo, tal como se muestra en la Fig. 3, el apantallamiento 40 puede incluir de hecho varios apantallamientos individuales 40a, 40b, 40c, 40d, rodeando o apantallando cada uno de ellos uno de los elementos conductores de alimentación 26, 28, 30, y conductores de retorno de modo común 90 cuyos apantallamientos estarían conectados eléctricamente entre sí tal como se muestra en la referencia 100.

Aunque se muestran características específicas de la invención en algunos dibujos y no en otros, esto es únicamente por motivos de comodidad ya que cada característica se puede combinar con cualquiera o la totalidad de las otras características según la invención. Las expresiones “que incluye”, “que comprende”, “que tiene”, y “con” según se usan en la presente deben interpretarse en sentido amplio y manera exhaustiva y no se limitan a ninguna interconexión física. Por otra parte, ninguna de las formas de realización dadas a conocer en la solicitud en cuestión debe considerarse como la única forma de realización posible.

Adicionalmente, ninguna corrección presentada durante el trámite de obtención de la solicitud de patente para esta misma en concreto, es una renuncia de ningún elemento de reivindicación expuesto en la solicitud según se presenta esta última: no se puede esperar de manera razonable que aquellos versados en la materia redacten una reivindicación que abarque literalmente todas las equivalentes posibles, muchas equivalentes no serán previsibles en el momento de la corrección y van más allá de una interpretación justa de aquello a lo que se va a renunciar (si es que se va a renunciar a algo), el razonamiento que subyace bajo la corrección puede que no conlleve más que una relación tangencial con muchas equivalentes, y/o hay muchos otros motivos por los que no se puede esperar que el solicitante describa ciertos sustitutos insustanciales de cualquier elemento de reivindicación corregido.

A aquellos versados en la materia se les ocurrirán otras formas de realización y las mismas se incluyen dentro de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Filtro de RFI/EMI para un sistema de accionamiento de motores de frecuencia variable, que incluye un variador de frecuencia (12) y un motor (14), comprendiendo el filtro:
- una bobina de choque de modo común (38);
- una pluralidad de elementos conductores de alimentación (26, 28, 30) que interconectan dicho motor con dicho variador de frecuencia y que pasan a través de dicha bobina de choque;
- 10 un apantallamiento de tierra (40);
- un conductor de retorno de modo común (90) que comprende una pluralidad de elementos conductores de retorno (90a, 90b, 90c), estando cada uno de ellos interconectado entre dicho variador de frecuencia y dicho motor y dispuesto dentro de dicho apantallamiento y pasando a través de dicha bobina de choque para devolver una parte de la corriente de modo común con el fin de anular una parte de la corriente de saturación que experimenta dicha bobina de choque para aumentar la parte de la corriente de modo común transportada por dicho conductor de retorno y disminuir la parte transportada por dicho apantallamiento para reducir la RFI/EMI a la que contribuye dicho apantallamiento; y
- 15 comprendiendo dicho apantallamiento de tierra (40) una pluralidad de dispositivos de apantallamiento (40a, 40b, 40c, 40d), rodeando cada uno de entre la pluralidad de dispositivos de apantallamiento un elemento correspondiente de dichos elementos conductores de alimentación (26, 28, 30) y dichos elementos conductores de retorno (90a, 90b, 90c), estando conectado cada uno de entre dichos dispositivos de apantallamiento (40a, 40b, 40c, 40d) a dicha tierra del motor y a dicha tierra del variador de frecuencia.
- 20 2. Filtro de RFI/EMI según la reivindicación 1, en el que dicho variador de frecuencia (12) tiene tres fases de salida.
- 30 3. Filtro de RFI/EMI según la reivindicación 1, en el que dicho variador de frecuencia (12) tiene un neutro y una única fase de salida.
4. Filtro de RFI/EMI según la reivindicación 1, en el que dicho variador de frecuencia (12) tiene un neutro y dos fases de salida.
- 35 5. Filtro de RFI/EMI según la reivindicación 1, en el que dicho variador de frecuencia (12) tiene un neutro y tres fases de salida.
6. Filtro de RFI/EMI según la reivindicación 1, en el que dicha bobina de choque de modo común (38) incluye un material de alta permeabilidad.
- 40 7. Filtro de RFI/EMI según la reivindicación 6, en el que dicho material de alta permeabilidad tiene una permeabilidad mayor que 25.000 Gauss/Oersted.
8. Filtro de RFI/EMI según la reivindicación 6, en el que dicha bobina de choque de modo común (38) incluye un material amorfo nanocristalino.
- 45 9. Filtro de RFI/EMI según la reivindicación 1, en el que dicho motor (14) es un motor polifásico.
10. Filtro de RFI/EMI según la reivindicación 1, en el que dicho cable (32) incluye dos elementos conductores.
- 50 11. Filtro de RFI/EMI según la reivindicación 1, en el que dicho cable (32) incluye tres elementos conductores.
12. Filtro de RFI/EMI según la reivindicación 1, en el que dicho apantallamiento (40) incluye un material conductor tejido.
- 55

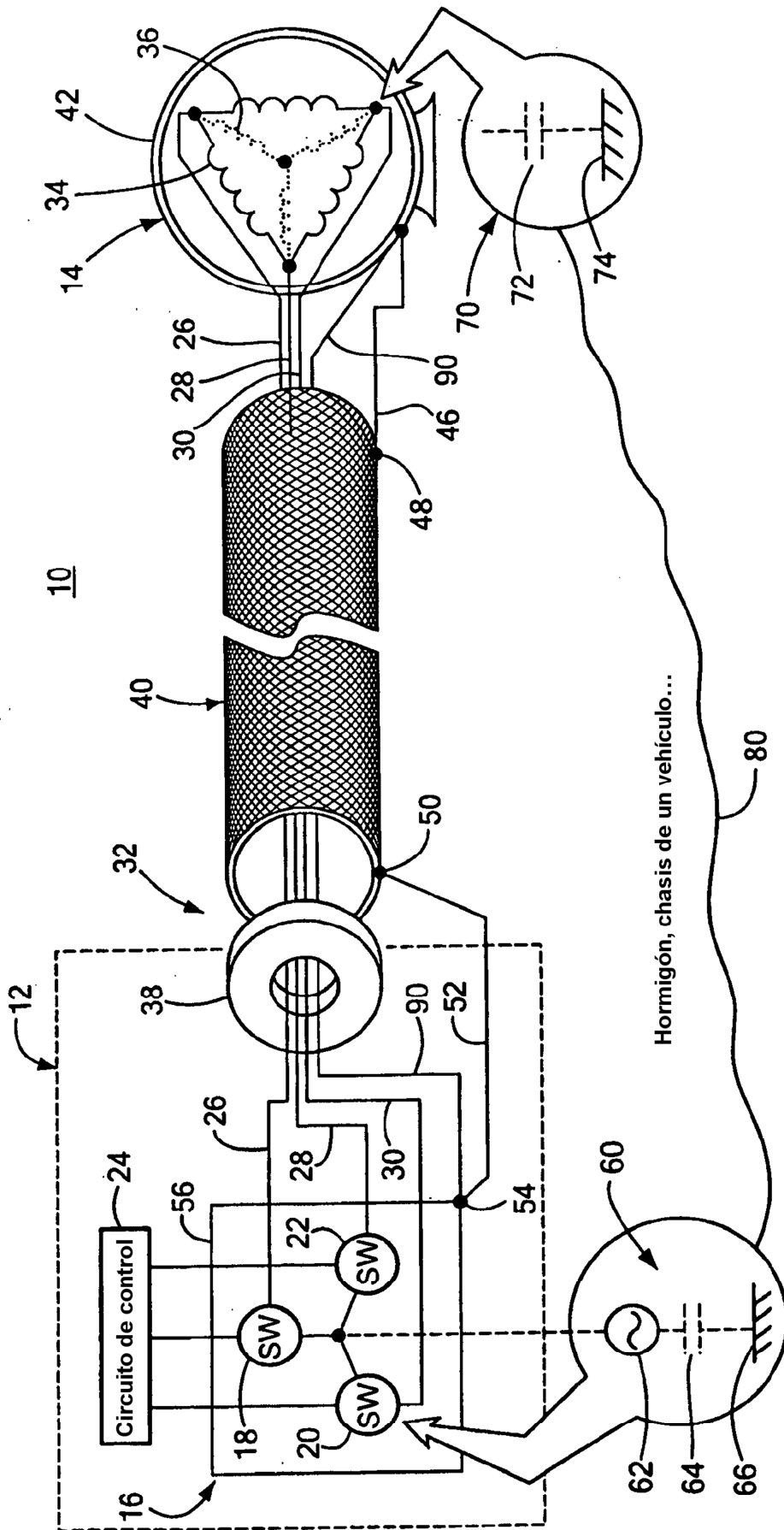


FIG. 1

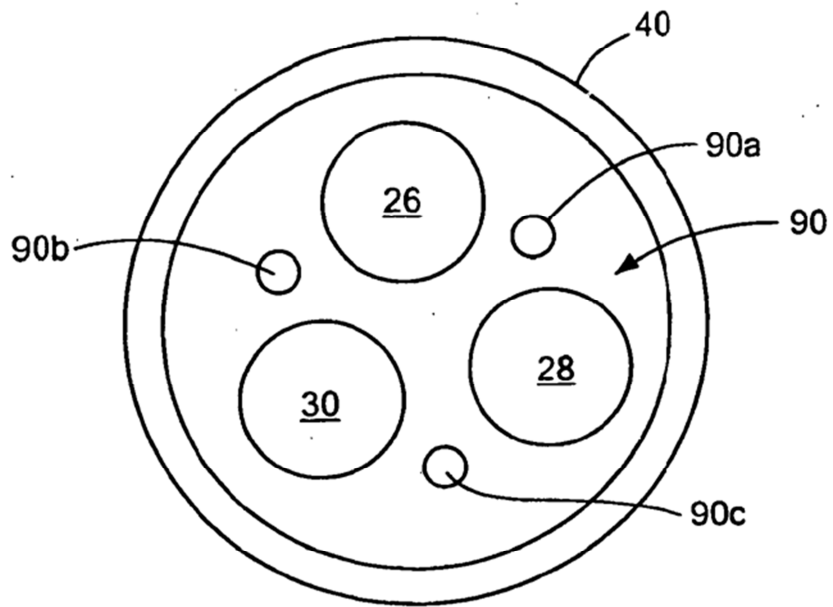


FIG. 2

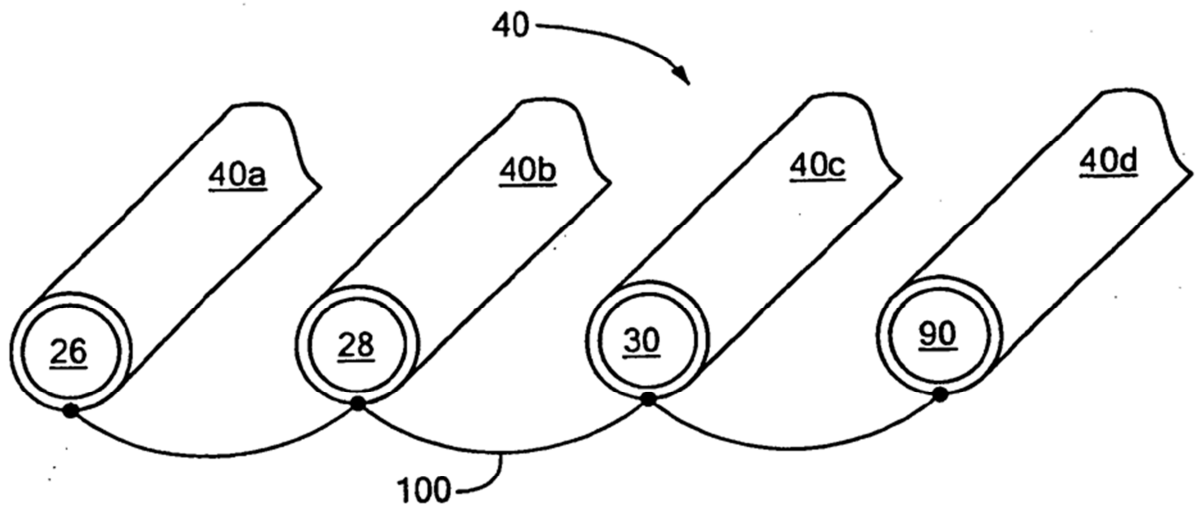


FIG. 3