



ESPAÑA

10 ES	11 NUMERO 484654	10 AI
21	22 FECHA DE PRESENTACION	

PATENTE DE INVENCION

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

50 PRIORIDADES: 51 NUMERO 7912797	52 FECHA 11-Abril-1979	53 PAIS Gran Bretaña
47 FECHA DE PUBLICIDAD	61 CLASIFICACION INTERNACIONAL H 01 F 3/00	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
54 TITULO DE LA INVENCION "DISPOSITIVO ELECTROMAGNETICO"		
71 SOLICITANTE (S) La Compañia Británica LUCAS INDUSTRIES LIMITED		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE Great King Street BIRMINGHAM B19 2XF (Inglaterra)		
72 INVENTOR (ES) Alec Harry SELLY, británico.		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE D. FRANCISCO GARCIA CABRERIZO S/Ref.: 100815E N/Ref.: O.G. 35.873/PP		

Esta invención se refiere a los dispositivos electromagnéticos de la clase que comprende un primer miembro - de forma anular, un segundo miembro que tiene una superficie cilíndrica presentada a una superficie cilíndrica de dicho primer miembro, nervios circunferenciales espaciados axialmente sobre dicha superficie cilíndrica del segundo miembro, devanados portados por dicho segundo miembro y que, cuando son excitados, hacen que los nervios adyacentes adopten una polaridad magnética opuesta, definiendo dichos nervios caras polares, caras polares complementarias definidas en dicha primera superficie cilíndrica de dicho primer miembro, siendo la disposición tal que, cuando son excitados dichos devanados, se desarrolle una fuerza entre las caras polares de los miembros respectivamente y se produzca el movimiento axial relativo de los miembros.

En los dispositivos conocidos de la clase expuesta más arriba la práctica ha consistido en montar dicho primer miembro para moverse con vistas a asegurar que las conexiones de los devanados del segundo miembro no tengan que acomodar el movimiento. Igualmente, dado que el primer miembro no lleva devanados resulta generalmente de construcción más ligera y por lo tanto es menor su inercia mecánica.

El material del primer miembro ha sido utilizado para conducir el flujo magnético entre las caras polares definidas sobre el miembro y por lo tanto su espesor ha sido dictado en gran medida por la densidad de flujo admisible en el material. Como consecuencia de ello el peso del miembro y su influencia sobre la velocidad de funcionamiento del dispositivo ha sido un factor importante.

El objeto de la invención es proporcionar un dis-

positivo de la clase especificada bajo una forma simple y conveniente.

De acuerdo con la invención un dispositivo de la clase especificada comprende un tercer miembro que tiene --

5. una superficie cilíndrica presentada a la otra superficie cilíndrica de dicho primer miembro, siendo formado dicho tercer miembro en material magnetizable y actuando para conducir al menos parte del flujo magnético que pasa entre las caras polares definidas en dicho primer miembro.

10. Se van a describir ahora algunos ejemplos de dispositivos electromagnéticos de acuerdo con la invención, con referencia a los dibujos que se acompaña, en los que:

La figura 1 es un alzado de costado en sección de parte de un dispositivo de acuerdo con la invención,

15. la figura 2 es una vista similar a la figura 1 -- que muestra una primera modificación,

la figura 3 es una vista similar a la figura 1 -- que muestra una modificación adicional del dispositivo mostrado en la figura 1,

20. la figura 4 es una vista similar a la figura 3 -- que muestra una modificación del dispositivo mostrado en la figura 3,

la figura 5 es un alzado de costado en sección de parte de un dispositivo de acuerdo con la invención,

25. la figura 6 es una vista similar a la figura 5 -- que muestra una modificación de la misma,

la figura 7 es una vista similar a la figura 5 -- que muestra una modificación adicional del dispositivo mostrado en la figura 5,

30. la figura 8 es un alzado de costado en sección --

del dispositivo completo que es una modificación del dispositivo mostrado en la figura 7;

las figuras 9, 10 y 11 muestran otro ejemplo del dispositivo y una modificación del mismo.

5. Con referencia a la figura 1 de los dibujos se muestra un dispositivo electromagnético que comprende un primer miembro anular 10 que rodea a un segundo miembro 11. El miembro 11 es formado en material magnetizable y es generalmente de forma cilíndrica. La línea central mostrada en
10. 12 se encuentra en realidad mucho más a la derecha de lo que se ha representado en la figura. En la superficie periférica del miembro 11 se ha formado un par de ranuras helicoidales 13 que definen un par de nervios helicoidales 14. En el ejemplo hay por consiguiente dos nervios helicoidales
15. aunque se comprenderá que podrían preverse cuatro ranuras y por tanto cuatro nervios. Las dos ranuras 13 reciben los devanados 15 respectivamente y éstos están interconectados de tal modo que la dirección de flujo de la corriente en los dos devanados tenga lugar en la dirección opuesta. En consecuencia, cuando no tiene lugar flujo de corriente los nervios 14 adoptan una polaridad magnética opuesta.
- 20.

- El miembro 10 incluye un par de elementos bajo la forma de un par de nervios 16 que son de forma helicoidal y que son formados en material magnetizable. Los nervios 14 y
25. 16 definen caras polares que son presentadas entre sí pero que están separadas una de otra en el estado desexcitado de los devanados. Cuando son excitados los devanados se desarrolla una fuerza de atracción entre las caras polares y según se ha representado en la figura 1 de los dibujos el miembro 10 se desplazará hacia arriba.
- 30.

Un dispositivo similar ha sido descrito en la memoria de la patente británica nº 1.504.873. En la figura 1 de los dibujos de la patente antes citada el miembro móvil junto con los nervios formados sobre la superficie interna del mismo son formados con el mismo material puesto -
 5. que las porciones del miembro dispuesto entre los nervios -
 conducen el flujo magnético entre los nervios. El espesor -
 del material debe ser elegido por consiguiente teniendo pre-
 sente la densidad del flujo y en consecuencia el miembro mó-
 10. vil tiene un peso sustancial lo que deteriora la velocidad
 de funcionamiento del dispositivo.

Volviendo ahora a la figura 1 de los dibujos que acompañan a la presente descripción, los nervios 16 están -
 interconectados mecánicamente por porciones no magnéticas -
 15. 17. En consecuencia el flujo no puede fluir entre los ner-
 vios 16 a través del material de soporte de los nervios. El
 material en que son formadas las porciones 17 puede consis-
 tir en cualquier material no magnético apropiado elegido --
 por su resistencia y ligereza, por ejemplo plástico, alumi-
 20. nio o titanio, por citar unos pocos ejemplos. Es naturalmen-
 te necesario prever un trayecto para que fluya el flujo mag-
 nético entre los nervios 16 y ello es efectuado por un ter-
 cer miembro 18 que rodea al miembro 17 y que es formado en
 material magnetizable. Se ha previsto que exista un pequeño
 25. entrehierro, mostrado en 19, entre el miembro 10 y el miem-
 bro 18 en particular entre las superficies exteriores de --
 los nervios 16 y el miembro 18. Durante el uso el flujo mag-
 nético fluye por consiguiente desde un nervio 14 al nervio
 cooperante 16, a través del entrehierro comprendido entre -
 30. el miembro 18 y el otro nervio 16 y a través del segundo en

trehierro principal entre los nervios 16 y 14. El flujo no pasa naturalmente a través del material que forma el miembro 11.

Aunque se han introducido dos entrehierros adicionales en el circuito magnético, el miembro 10 es mucho más ligero en su construcción y la eficacia reducida del circuito magnético puede ser compensada asegurando un flujo de corriente ligeramente superior en los devanados. Igualmente, en esta forma de construcción es deseable que los nervios 10. 16 del miembro 10 y los nervios 14 del miembro 11 estén bien espaciados con el fin de minimizar la fuga de flujo entre los nervios 14. En el pasado esto ha obligado a incrementar considerablemente la masa del miembro 10. Sin embargo, con la construcción propuesta el material que forma el miembro 15. 10 es de peso ligero y por lo tanto el incremento en la masa para conseguir el espaciamiento anteriormente citado es despreciable en comparación con la realización descrita en la memoria de la patente antes indicada.

Si se desea, las porciones 17 pueden ser realizadas a partir del mismo material del que son formados los 20. nervios 16. El espesor del material no tiene que ser escogido no obstante para tener en cuenta el flujo que pasa entre los nervios 16 y el espesor de pared de las porciones 17 -- puede hacerse lo más delgado posible. Algo de flujo fluirá 25. a través de las porciones 17 si las mismas son formadas en material magnetizable y es posible que el material sea saturado magnéticamente. Sin embargo, esto no importa ya que el flujo principal tendrá lugar a través del miembro 18.

El miembro 18 puede servir de guía para el movimiento del miembro 10. No obstante, es deseable no permitir 30.

el contacto metal con metal entre el miembro 18 y los nervios 16. Esto puede ser evitado disponiendo un revestimiento de material de baja fricción para impedir tal contacto.

- Volviendo ahora a la figura 2, el miembro 11 es -
5. construido como se ha descrito con referencia a la figura 1. El primer miembro 20 y el tercer miembro 21 son construidos sin embargo de una manera diferente. Estos dos miembros son de forma anular pero se verá que el miembro 21 presenta en su superficie interna nervios 22 complementarios de los nervios 14 formados en el miembro 11. El miembro 20 tiene elementos formados por un par de tiras helicoidales 23 de material magnetizable que recubren las caras polares definidas por los nervios 14 y 22. Las tiras 23 de material son mantenidas en relación espaciada por las porciones 24 que, en -
10. el ejemplo mostrado en la figura 2, son formadas en material no magnético que es de peso ligero y que puede ser uno cualquiera de los materiales especificados con referencia a la figura 1. En comparación con la figura 1, la realización de la figura 2 tiene entrehierros dispuestos axialmente entre
20. las tiras 23 y las caras polares definidas sobre los salientes 22. Por consiguiente se desarrollará un empuje axial incrementado cuando son excitados los devanados. Al igual -- que en el ejemplo de la figura 1, es posible sustituir las porciones 24 por material del que son formadas las tiras 23.
25. Una vez más el material puede ser lo más delgado posible para minimizar su masa.

Las construcciones mostradas en las figuras 1 y 2 son ideales cuando se precisa una fuerza elevada pero un -- corto recorrido. Si se precisa un recorrido más largo, las

30. caras polares definidas sobre los nervios y/o las tiras pue

den ser inclinadas. Un ejemplo de lo que precede está representado en la figura 3 en la que se verá que las caras polares definidas sobre los nervios 27 del miembro 11, los nervios 28 del miembro 26 y las caras de las tiras 29 del miembro 25 están inclinados.

La figura 4 muestra una modificación del ejemplo mostrado en la figura 3 en la que las tiras 29 están interconectadas por porciones que son formadas a partir del mismo material que las tiras 29. Nuevamente el espesor de las porciones es elegido con vistas a lograr más una resistencia mecánica que un rendimiento magnético.

Volviendo ahora a la figura 5, se ha ilustrado una forma diferente de construcción en la que el primer miembro 30 es de forma anular pero que puede considerarse como de una configuración generalmente cónica truncada. El segundo miembro 31 es de forma cilíndrica pero nuevamente es de configuración generalmente truncada. Formada en el miembro 31 hay una pluralidad de ranuras que se extienden circunferencialmente 32 y entre ranuras adyacentes son definidos nervios 33. Se observará debido a la configuración del miembro 31 que los nervios decrecen en longitud radial. Las ranuras 32 son ocupadas por devanados 34 respectivamente y se ha previsto que la dirección de flujo de la corriente en devanados adyacentes tenga lugar en dirección opuesta con el resultado de que los nervios 33, cuando son excitados los devanados, adoptan una polaridad magnética opuesta. El miembro 30 incluye elementos definidos por una pluralidad de anillos espaciados 35 formados en material magnetizable, teniendo cada anillo un diámetro rectangular y principal que decrece de acuerdo con la configuración cónica truncada del

miembro 30. Los anillos 35 están interconectados por porciones 36 formadas en material no magnético, convenientemente uno de los materiales especificados antes en esta descripción. Los anillos 35 y los nervios 33 se solapan y definen

5. caras polares a través de las cuales puede fluir el flujo magnético para generar una fuerza de atracción. El flujo pasa entre los anillos 35 gracias a un miembro 37 que rodea al miembro 30. La superficie interna del miembro 37 tiene una configuración escalonada y las caras exteriores de los

10. anillos 35 están espaciadas por pequeños entrehierros, con respecto a las caras definidas en el miembro 37. El miembro 37 es formado evidentemente en material magnetizable y cuando son excitados los devanados 34, fluye el flujo magnético entre un nervio 33 a través del entre-hierro axial al anillo

15. adyacente 35, a través del entrehierro entre el anillo 35 y el miembro 37, a través del miembro 37 y a través del entrehierro axial entre el anillo 35 y el nervio adyacente 33 y a través del material que forma el miembro 31. Según se ha

20. mostrado en la figura 5, cuando son excitados los devanados el miembro 30 se desplazará hacia abajo. Al igual que con la construcción anterior es deseable que los anillos 35 no se pongan en contacto con las superficies definidas sobre el miembro 37 y el espaciamiento puede ser conseguido por

25. medio de un recubrimiento delgado de material antifricción.

En la figura 6 se ha mostrado el mismo dispositivo pero con las porciones 36 sustituidas por porciones 38 que son formadas a partir del mismo material que son formados los anillos 35. En este caso la sección del material

30. que forma las porciones 38 es elegida por su resistencia me

cánica solamente, y mientras pueda conducir el flujo magnético es probable que sea saturado magnéticamente. El trayecto de flujo principal entre un par de nervios adyacentes 33 se realiza por medio del miembro 37.

5. En la figura 7 el miembro exterior 39 está provisto de nervios 40 que corresponden a los nervios 33 del miembro 31. El miembro 41 tiene anillos 42 que recubren las caras polares definidas por los nervios 33 y 40. Los anillos 42 están interconectados por porciones 43 de diferentes diámetros y formadas de material no magnético tal como por ejemplo uno cualquiera de los materiales mencionados anteriormente.

10. Los espacios entre los nervios 14 y los anillos 42 se extienden en la dirección axial y contribuyen por consiguiente al empuje desarrollado sobre el miembro 41 cuando son excitados los anillos. Con esta disposición si bien es posible situar el miembro 41 sobre el miembro 31, no es posible construir el miembro 39 como un miembro anular continuo y debe ser formado por consiguiente en dos partes para permitir su emplazamiento alrededor del miembro 41.

15. El movimiento incrementado del miembro movable es obtenido en el ejemplo mostrado en la figura 8 previendo caras ahusadas sobre los anillos 44 y los nervios 45 y 46. Una vez más el miembro exterior 47 debe ser de construcción hendida para permitir su ensamblaje alrededor del miembro 48. En este ejemplo los anillos 44 están interconectados por porciones cilíndricas huecas 49 que son formadas en el mismo material que los anillos 44. El espesor de las porciones 49 es elegido teniendo presente la fuerza mecánica aunque fluirá algo de flujo a lo largo de las porciones 49 que

durante su uso serán probablemente saturadas magnéticamente.

Se puede conseguir un aligeramiento adicional del primer miembro en la construcción mostrada en las figuras 3, 4 y 8 suprimiendo material de las porciones del miembro que definen las caras polares. En general esto supondrá el mecanizado de una ranura en la porción de base del miembro. En la construcción mostrada en la figura 4 ello supondrá el acodamiento o la inclinación de las porciones de conexión.

Suponiendo que el diseño de los miembros helicoidales de los ejemplos mostrados en las figuras 1-4 sea suficientemente rígido, los mismos pueden ser construidos sin porciones de soporte intermedias. Hay que tener cuidado, no obstante, para asegurar que al dar suficiente rigidez a los miembros, no se incremente el peso más allá del peso que puede obtenerse previendo las porciones de conexión intermedias. Es deseable asegurar que la densidad de flujo en los espacios entre los miembros 16 y 35 en los ejemplos de las figuras 1 y 5 respectivamente no sea excesivo. La densidad de flujo puede ser reducida incrementando el área del miembro presentado al miembro exterior o tercer miembro.

En la disposición mostrada en las figuras 2 y 7 - los entrehierros a través de los cuales pasa el flujo son axiales mientras que en las disposiciones mostradas en las figuras 3, 4 y 8 los entrehierros están inclinados. En estos dos casos el entrehierro decrece en su tamaño al moverse el miembro movable bajo la acción del flujo magnético. La característica de fuerza/distancia para un número dado de amperios vuelta es por supuesto bien conocida y se obtiene un rápido aumento en la fuerza cuando se reduce el entrehierro particularmente en el caso en que los entrehierros -

son axiales.

Se obtiene una característica diferente cuando -- los entrehierros están dispuestos radialmente y puede verse un ejemplo de un dispositivo que incorpora entrehierros radiales en la figura 9. El dispositivo es construido sustancialmente del mismo modo que el dispositivo mostrado en la figura 4 pero en este caso las tiras helicoidales 50 que corresponden a las tiras 29, son de sección prácticamente cuadrada. Igualmente, los nervios 51 y 52 que corresponden a los nervios 27, 28 del dispositivo mostrado en la figura 4, tienen caras polares que se extienden en la dirección axial. Se forman de este modo entrehierros radiales entre las caras laterales de las tiras 50 y las caras polares de los nervios 51 y 52. Antes de excitar los devanados, el miembro movable tiene la posición axial mostrada en la figura 9 con las tiras 50 axialmente desplazadas de los nervios. Cuando son excitados los devanados el flujo magnético atraviesa los entrehierros entre las tiras y se desarrolla un empuje axial que tiende a mover el miembro movable axialmente a una posición en la que las tiras 50 están alineadas con los nervios 51 y 52. En este caso la característica de fuerza/distancia es más o menos la inversa de la característica obtenida con las construcciones descritas anteriormente.

En la figura 10 se muestra una construcción en la que las tiras 53 del miembro movable y los nervios 54, 55 de los otros miembros están perfilados para combinar las dos características mencionadas anteriormente. Como se observará se definen entrehierros radiales entre las tiras 53 y los nervios 55 y entrehierros inclinados entre las tiras 53 y los nervios 54. Mediante un diseño apropiado puede ob-

tenerse una característica fuerza/distancia sustancialmente plana, alternativamente puede obtenerse una característica en la que la fuerza aumenta al alcanzar los límites de la carrera.

5. En las construcciones mostradas en las figuras 9 y 10 las tiras 50, 53 son de forma helicoidal al igual que lo son los nervios 51, 52 y 54, 55. Se comprenderá que las tiras y nervios pueden ser de forma anular como se ha descrito con referencia a la figura 5.

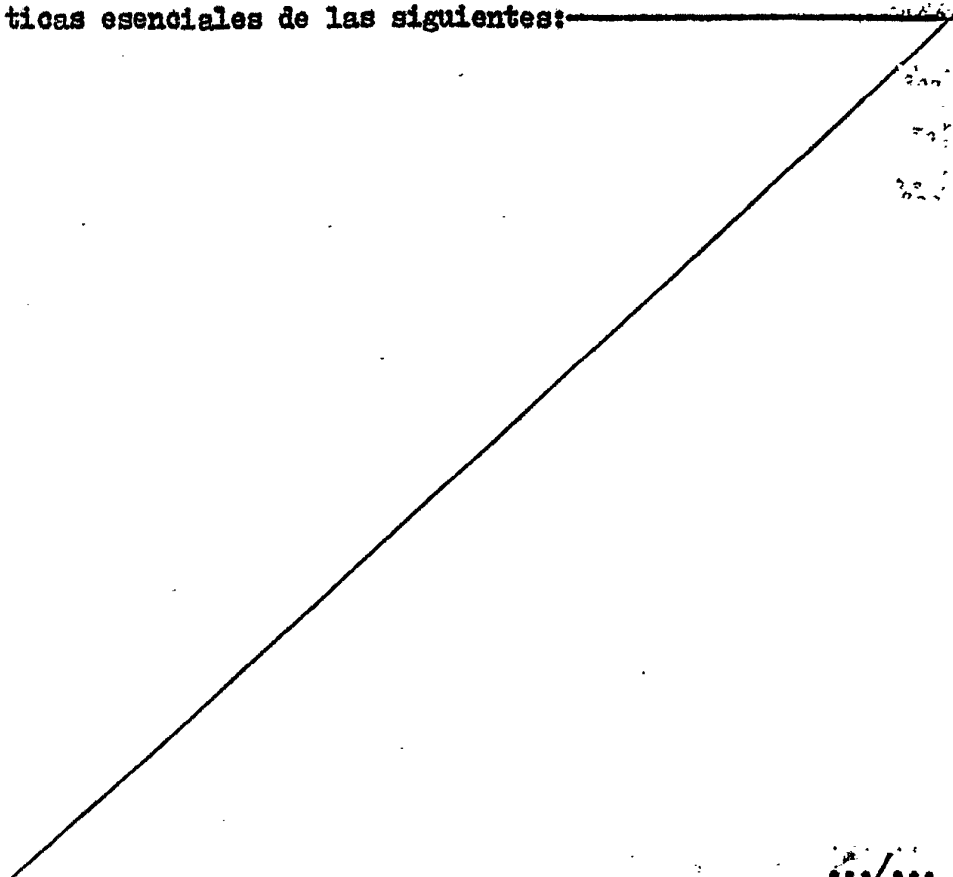
10. Un ejemplo de tal construcción está representado en la figura 11. Esta construcción combina los rasgos del ejemplo de la figura 10 con la construcción truncada mostrada por ejemplo en la figura 5.

Con referencia a la figura 10 el primer miembro:—
15. 56 es nuevamente de forma anular teniendo una configuración cónica generalmente truncada. El segundo miembro 57 es nuevamente de configuración cónica generalmente truncada y tiene unas ranuras circunferenciales 58 que definen nervios 59. Unos devanados 60 ocupan las ranuras y la dirección de flujo de la corriente en los devanados adyacentes tiene lugar en la dirección opuesta.

Los anillos 61 del miembro 56 están mecánicamente interconectados entre sí por porciones 62 formadas en este caso a partir del mismo material del que son formados los anillos 61. Convenientemente y con el fin de aligerar el miembro 56 se han formado aberturas 63 en las porciones 62.
25. Un miembro 64 rodea al miembro 56 y forma una carcasa, teniendo el miembro 64 una superficie interna de configuración escalonada. La superficie interna del miembro 64 define el equivalente de los nervios 55 del ejemplo mostrado en la fi
30.

- gura 10 y al igual que con el ejemplo de la figura 10 los entrehierros entre los anillos 61 y las respectivas superficies del miembro 64 se extienden en la dirección axial. Nuevamente al igual que con el ejemplo de la figura 10 los entrehierros entre los anillos 61 y los nervios 59 están inclinados por lo que las características de fuerza/distancia del dispositivo mostrado en la figura 11 serán similares a las mostradas en la figura 10.

N O T A

10. La Patente de Invención que se solicita por veinte años para España, de acuerdo con la vigente Legislación, deberá recaer sobre: "DISPOSITIVO ELECTROMAGNETICO", con --
 Prioridad de la Solicitud de Patente en Gran Bretaña núm. 7912797 de fecha 11 de Abril de 1.979, según las características esenciales de las siguientes:-----
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- 

REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo electromagnético que comprende un primer miembro de forma anular, un segundo miembro que tiene una superficie cilíndrica presentada a una superficie cilíndrica de dicho primer miembro, nervios circunferenciales axialmente espaciados sobre dicha superficie cilíndrica del segundo miembro, devanados portados por dicho segundo miembro y que al ser excitados hacen que los nervios adyacentes adopten una polaridad magnética opuesta, definiendo dichos nervios caras polares, caras polares definidas sobre dicha primera superficie cilíndrica del citado primer miembro, un tercer miembro que tiene una superficie cilíndrica presentada a la otra superficie cilíndrica de dicho primer miembro, siendo formado dicho tercer miembro en material magnetizable y actuando para conducir al menos parte del flujo magnético que pasa entre las caras polares definidas sobre dicho primer miembro, siendo la disposición tal que cuando son excitados dichos devanados se desarrolle una fuerza entre las caras polares del primero y segundo de los miembros y se produzca el movimiento axial relativo del primero y segundo de los miembros.

- 2.- Dispositivo electromagnético, de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho primer miembro incluye elementos magnetizables circunferenciales que definen dichas caras polares, definiendo dichos elementos otras caras presentadas a dicho tercer miembro y entre las cuales y el tercer miembro fluye el flujo magnético cuando son excitados dichos devanados.

- 3.- Dispositivo electromagnético, de acuerdo con la reivindicación 2, que incluye porciones de soporte que

actúan para mantener a dichos elementos en relación fija -- uno con relación a otro.

4.- Dispositivo electromagnético, de acuerdo con -
la reivindicación 3, en el que dichas porciones de soporte -
5. son formadas a partir del mismo material que los elementos -
pero tienen una sección reducida por lo que la mayor parte -
del flujo magnético que fluye entre elementos adyacentes pa-
sa a través del tercer miembro.

5.- Dispositivo electromagnético, de acuerdo con -
10. la reivindicación 3, en el que las citadas porciones de so-
porte son formadas en material no magnetizable.

6.- Dispositivo electromagnético, de acuerdo con -
la reivindicación 4 ó la reivindicación 5, en el que las ca-
ras adicionales de dichos elementos son presentadas a otras
15. caras polares definidas en dicho tercer miembro.

7.- Dispositivo electromagnético, de acuerdo con -
la reivindicación 6, en el que dichas caras polares adiciona-
les son definidas sobre nervios formados en dicha superficie
cilíndrica del tercer miembro.

8.- Dispositivo electromagnético, de acuerdo con -
20. la reivindicación 7, en el que los entrehierros definidos en
tre cada elemento y los nervios adyacentes se extienden en
la dirección axial, permaneciendo los entrehierros práctica-
mente constantes cuando se mueve el primer miembro en rela-
25. ción con el segundo y tercer miembros.

9.- Dispositivo electromagnético, de acuerdo con -
la reivindicación 7, en el que los entrehierros definidos en
tre cada elemento y los nervios adyacentes se extienden en -
ángulo con respecto a la dirección de movimiento del primer
30. miembro en relación con el segundo y tercer miembros de tal

modo que dichos entrehierros se reduzcan al producirse el movimiento antes citado.

5. 10.- Dispositivo electromagnético, de acuerdo con la reivindicación 7, en el que uno de los entrehierros definidos entre cada elemento y el nervio adyacente se extiende en la dirección axial y el otro entrehierro se extiende en ángulo con la dirección de movimiento del primer miembro en relación con el segundo y tercer miembros.

10. 11.- Dispositivo electromagnético, de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dichos elementos circunferenciales son de forma helicoidal, siendo dichos nervios de dicho segundo miembro de forma helicoidal.

15. 12.- Dispositivo electromagnético, de acuerdo con la reivindicación 11, en el que dicho tercer miembro define otros nervios helicoidales complementarios de dichos elementos helicoidales, definiendo dichos nervios helicoidales adicionales y dichos elementos helicoidales entrehierros a través de los cuales fluye el flujo magnético cuando son excitados dichos devanados, para crear fuerzas que actúan para producir el movimiento axial relativo de dichos primero y tercer miembros.

20.

25. 13.- Dispositivo electromagnético, de acuerdo con la reivindicación 12, en el que dichos elementos helicoidales son mantenidos en relación espaciada por porciones de soporte que son formadas a partir del mismo material que los elementos, siendo dichas porciones de soporte de una sección tal que prácticamente todo el flujo magnético que pasa entre los elementos helicoidales fluya por medio del tercer miembro.

30. 14.- Dispositivo electromagnético, de acuerdo con

la reivindicación 12, en el que dichos elementos helicoidales son mantenidos en relación espaciada por porciones de soporte formadas en material no magnético.

5. 15.- Dispositivo electromagnético, de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dichos elementos circunferenciales son de forma anular, siendo de forma anular los nervios de dichos segundo miembro.

10. 16.- Dispositivo electromagnético, de acuerdo con la reivindicación 15, en el que dicho tercer miembro define otros nervios anulares complementarios de dichos elementos anulares, definiendo dichos nervios anulares adicionales y dichos elementos anulares unos entrehierros a través de los cuales fluye el flujo magnético cuando son excitados dichos devanados, para crear fuerzas que actúan para producir el movimiento axial relativo del primero y tercero de los miembros.

15. 17.- Dispositivo electromagnético, de acuerdo con la reivindicación 16, en el que dichos elementos anulares son mantenidos en relación espaciada por porciones de soporte que son formadas en el mismo material que los elementos, siendo dichas porciones de soporte de una sección tal que prácticamente todo el flujo magnético que pasa entre los elementos helicoidales fluya por medio del tercer miembro.

20. 18.- Dispositivo electromagnético, de acuerdo con la reivindicación 16, en el que dichos elementos anulares son mantenidos en relación espaciada por porciones de soporte formadas en material no magnético.

25. 19.- "DISPOSITIVO ELECTROMAGNETICO".

Según queda sustancialmente descrito en la presen-

.../...

te Memoria que consta de dieciocho hojas, escritas a máquina por una sola cara y acompañada de dibujos.

Madrid, 2 OCT. 1979

LUCAS INDUSTRIES LIMITED

P.P.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'J. Lucas', written over a horizontal line.

5.

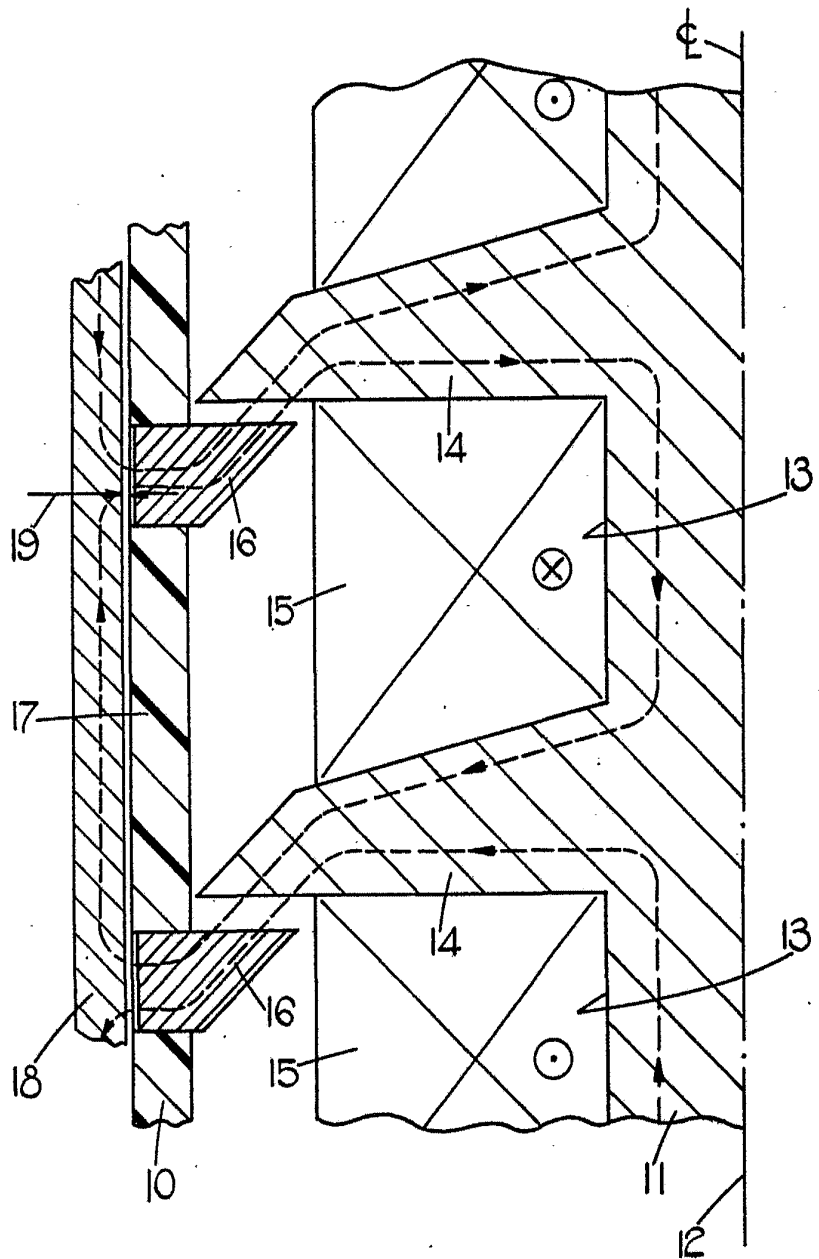


FIG. 1.

- 2 OCT 1979

Madrid
P.P.

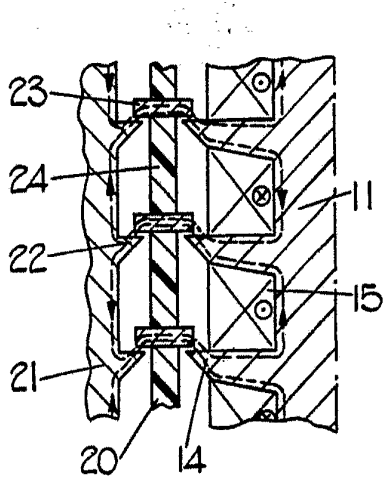


FIG. 2.

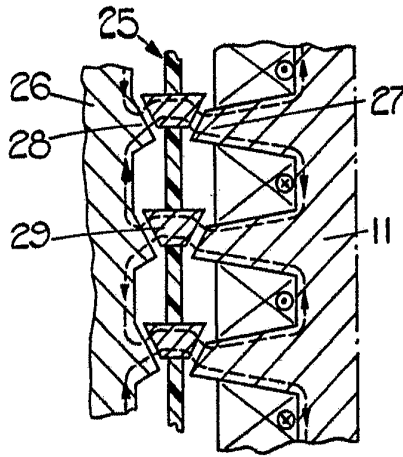


FIG. 3.

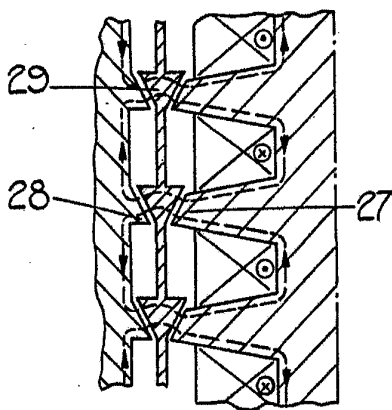


FIG. 4.

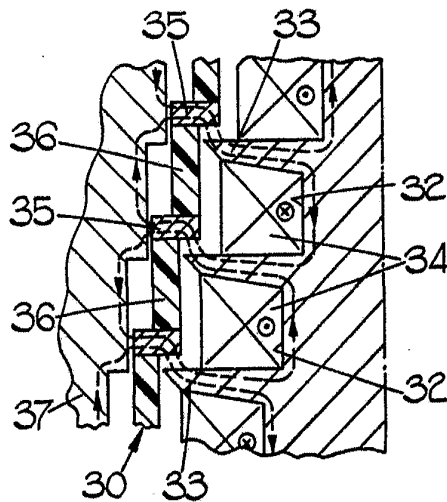


FIG. 5.

2 OCT. 1979

Machiel
P.P.

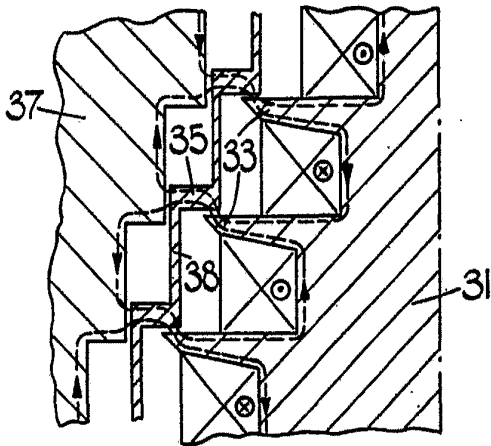


FIG. 6.

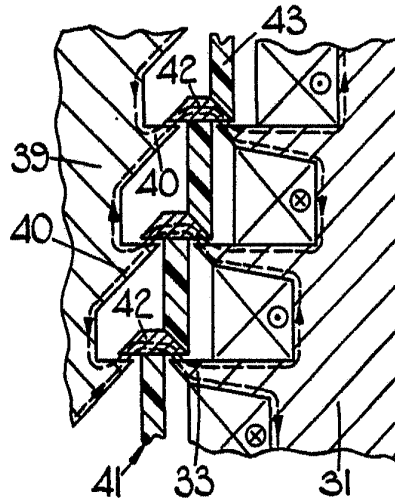


FIG. 7.

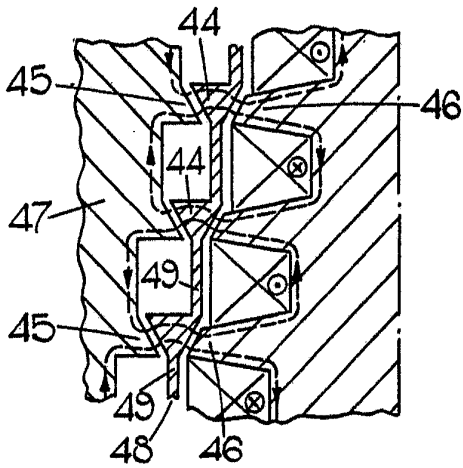


FIG. 8.

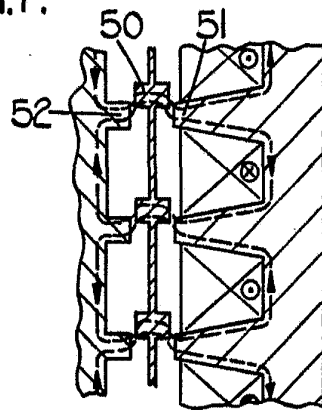


FIG. 9.

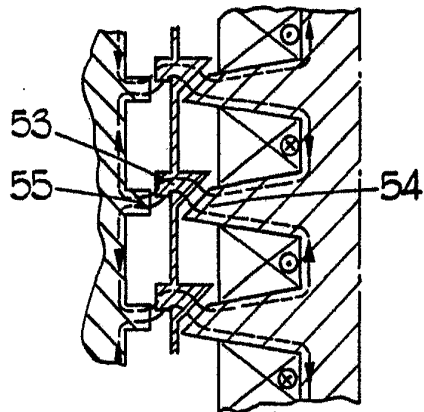


FIG. 10.

2 OCT. 1979

Madrid
p.p.

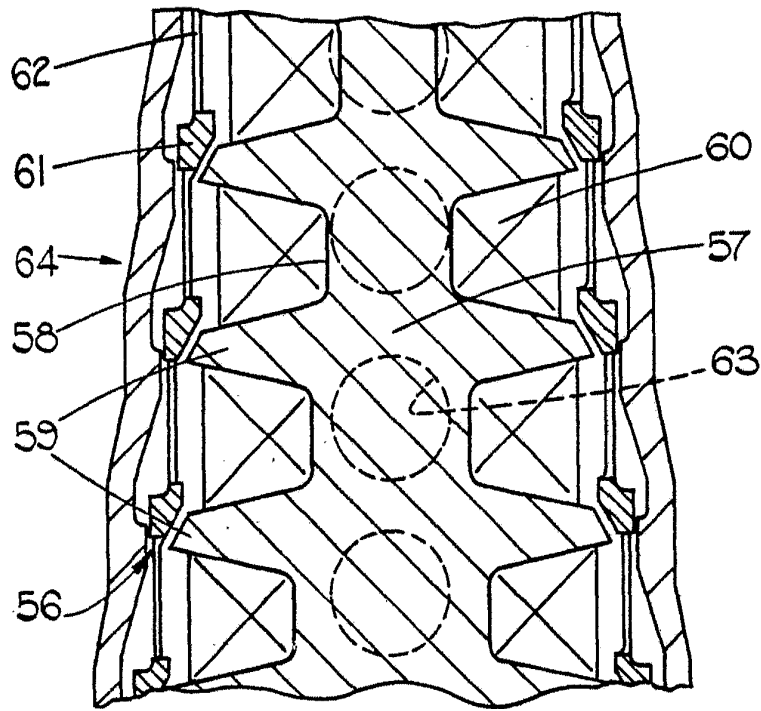


FIG. II.

Madrid 2 OCT. 1979
P.P.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'J. A.', written over a horizontal line.