

206482

P.- 10.312.-

P.H. 11454.



1952

206482

MALA REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

25 NOV. 1952

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en

ESPAÑA

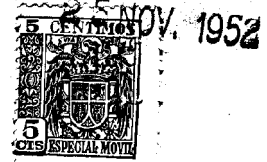
por VEINTE años

a nombre de N.V. PHILIPS'GLOBILAMPENFABRIEKEN, entidad holandesa, establecida en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda, por:

"UN DISPOSITIVO DE LA CLASE QUE COMPRENDE UNO O MAS CIRCUITOS MAGNETICOS".

5 La presente invención se refiere a un dispositivo que comprende uno o más circuitos magnéticos que incluyen material magnético permanente con la ayuda del cual es generado un campo magnético permanente de una dirección que se alterna varias veces medida a lo largo de una línea de paso. Tales dispositivos son utilizados ampliamente en distintas ramas de la ingeniería algunas de las cuales se mencionarán más adelante en particular, a título de ejemplo.

206482



En el primer ejemplo de utilización, tal dispositivo genera al campo de excitación de una máquina multipolar, por ejemplo, un motor eléctrico o un dinamo eléctrico. Con el fin de permitir el accionamiento de tal máquina con  
5 altas frecuencias o con revoluciones bajas, es necesario emplear un número elevado de polos.

En un segundo ejemplo de utilización, una cinta de grabación y reproducción magnética es pasada por un dispositivo tal, modificando alternadamente el campo magnético  
10 permanente la polarización de la cinta con una intensidad de campo continuamente decreciente, de modo que el campo borra la inteligencia grabada sobre la cinta. Las dimensiones de un cabezal borrador tal, están determinados no solamente por el número y las dimensiones de los polos, sino también  
15 por sus separaciones intermedias.

En un tercer ejemplo de empleo para un embrague mecánico, los campos de dos de tales circuitos magnéticos actúan uno sobre el otro, de modo que un desplazamiento relativo de los dos circuitos produce una fuerza que está dirigida en oposición a este desplazamiento o siendo transferido un movimiento mecánico de uno de los circuitos (el mecanismo impulsor) es transmitido al otro circuito (mecanismo impulsado).  
20

De acuerdo con la idea básica de la presente invención, que será explicada más detalladamente más adelante, una fuerza impulsora máxima apreciable es capaz de generar un momento de torsión impulsor máximo apreciable, par-  
25

206482



1952

tiularmente en el caso de mecanismos giratorios, empleándose un volúmen reducido de material, si se aumenta fuertemente el número de polos magnéticos.

Consecuentemente en todos los ejemplos citados, es necesario emplear un circuito magnético que comprende un gran número de polos para un largo determinado de la línea de paso, sea para permitir el aumento de frecuencia o para disminuir la velocidad de rotación en las máquinas multipolares o, en un cabezal borrador para reducir las dimensiones a valores pequeños o, en los embragues mecánicos, para obtener un volúmen reducido del material que debe usarse.

La presente invención tiene por objeto proveer circuitos magnéticos que poseen un gran número de polos tal para un largo determinado de la línea de paso.

La característica de la presente invención, reside en el hecho de que, como promedio, los largos de paso  $s$  de los polos magnéticos, la separación intermedia  $x$  entre dos polos sucesivos (ambas magnitudes medidas a lo largo de la línea de paso) y el espesor  $d$  del material magnético permanente, medido en la dirección de magnetización, presentan las relaciones siguientes:

$x$ , menor que  $0,7$  y menor que  $2$  veces  $d$

$d$ , comprendido entre  $0,15 s$  y  $2 s$

usándose un material magnético permanente que posee una inducción remanente  $B_r$  en Gauss de no más que cuatro veces la intensidad del campo coercitivo  $B^H_C$  en Oersteds.

A fin de que la presente invención pueda ser



fácilmente llevada a la práctica, la misma se describirá detalladamente con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

5 La figura 1, muestra las líneas de fuerza de un circuito magnético, en el cual se emplea un material magnético permanente convencional.

La figura 2, muestra un dispositivo de acuerdo con la presente invención que comprende una pluralidad de imanes separados.

10 La figura 3, ilustra un dispositivo de acuerdo con la presente invención, constituido por un cuerpo único de material magnético permanente.

La figura 4, muestra una mejora del dispositivo ilustrado en la figura 3.

15 Las figuras 5, 6, 7 y 8, ilustran dispositivos polarizadores distintos para proveer los polos en un dispositivo mostrado en la figura 3.

La figura 9, ilustra una variante del dispositivo mostrado en las figuras 3 o 4.

20 La figura 10 muestra un dispositivo de acuerdo con la presente invención utilizado para borrar la inteligencia grabada sobre la cinta de un magnetófono.

25 La figura 11 muestra un dispositivo de acuerdo con la presente invención usado en una máquina eléctrica multipolar.

La figura 12, ilustra un dispositivo de acuerdo con la presente para la disposición o acoplamiento elás-



206482

tico de dos partes componentes.

Las figuras 13 a 27, ilustran dispositivos de acuerdo con la presente invención para la transmisión de un movimiento mecánico, en las que:

5 La figura 13, muestra circuitos magnéticos discoidales.

La figura 14, muestra circuitos magnéticos cilíndricos, siendo transmitido en ambos dispositivos un movimiento giratorio sin variación de la velocidad de rotación.

10 La figura 15, ilustra una variante del dispositivo mostrado en la figura 13, en el cual se obtiene una relación de transmisión que difiera de la unidad.

Las figuras 16, 17 y 18, corresponden a variantes y mejoras del dispositivo ilustrado en la figura 15.

15 La figura 19, muestra una variante del dispositivo ilustrado en la figura 14.

Las figuras 20 y 21 corresponden a variantes del dispositivo ilustrado en la figura 14, en el cual se obtiene una relación de transmisión que difiera de la unidad.

20 Las figuras 22 y 23, muestran dispositivo para la transmisión de un movimiento giratorio, en el cual los ejes de rotación forman un ángulo entre sí.

25 Las figuras 24, 25 y 26, muestran dispositivos con el uso de los cuales puede modificarse la relación de transmisión.

El dispositivo mostrado en la figura 27, permite obtener una relación de transmisión que es baja con res-

25 NOV



25 NOV 1952

206482

pecto a la unidad.

La figura 1, muestra un dispositivo que comprende una pluralidad de imanes permanentes  $m$  distanciados uno del otro por una distancia  $x$  presentando las magnetizaciones NS de estos imanes direcciones alternadas, de modo que es generado un campo magnético permanente, cuya dirección medida a lo largo de una línea de paso T, varía alternadamente.

5

Los imanes  $m$  están constituidos por material magnético permanente convencional que poseen un valor comparativamente elevado del producto de  $(BH)_{max}$ , en que B designa la inductancia y H la intensidad del campo magnético, designando  $(BH)_{max}$  el valor máximo del producto de B y H. El espesor  $d$  de los imanes  $m$ , medido en la dirección de magnetización NS, es en este caso comparativamente grande en relación con las dimensiones de superficie, más particularmente el largo de paso  $s$  de los polos, medido a lo largo de la línea de paso T. Mediante esta elección del material se trata de asegurar que el volumen del material magnético necesario sea mínimo para el mismo valor del flujo que surge de la superficie polar.

10

2

15

20

La presente invención se basa sobre mediciones de comparación efectuadas en sistemas magnéticos que comprenden un material magnético permanente que presenta un valor elevado de  $(BH)_{max}$  y en aquellos sistemas en que es verdad el material magnético permanente posee un valor de  $(BH)_{max}$  considerablemente inferior, pero en cambio la relación entre la inductancia remanente  $B_r$  en Gauss y la intensidad de campo coercitivo  $B^H_C$  en Oersteds tiene un valor insólito bajo,

25

25



206482

a saber inferior que 4. Más en particular, se efectuó una comparación entre imanes hechos de material conocido bajo la marca "Ticonal" con los así llamados imanes "Ferroxdure", en los cuales el valor de  $(BH)_{\max}$  fué reducido en un factor 6.

Se ha encontrado que, para una distancia relativamente pequeña entre los polos de imán, a saber inferior que 0,7 veces el largo de paso  $s$ , el campo que surge de la superficie polar es aproximadamente idéntico para las mismas dimensiones de la superficie polar, tanto en los imanes "ticonal" como en los imanes "Ferroxdure". Sin embargo el espesor  $d$  de los imanes mencionados en primer término, tenía que ser aproximadamente 4 veces el largo de paso  $s$ . En los imanes "Ferroxdure" era suficiente emplear un espesor  $d$  que era aproximadamente igual a un tercio del largo de paso  $s$ .

Apesar del valor  $(BH)_{\max}$  considerablemente inferior, se encontró que los imanes "Ferroxdure" proveen una economía en material de un factor 10. Además esto ofrece la ventaja importante que el circuito magnético puede constituirse con un cuerpo magnético delgado sin polos pronunciados, en que los polos de imán están magnetizados en la dirección del espesor.

El fenómeno descrito puede explicarse en la forma siguiente, de acuerdo con la idea básica de la presente invención. Entre los imanes  $m$  mostrados en la figura 1 y hechos de material magnético permanente convencional, se producen campos que presentan líneas de fuerza, tal como pue-



1957

206482

de observarse en esta figura, que tienen cargas magnéticas concentradas en las superficies polares N y S. Si la separación  $x$  entre los polos es pequeña, saber inferior que 0,7 veces el largo de paso  $s$ , e inferior que dos veces el espesor  $d$  de los polos, los campos transversales  $H_1$  entre las superficies laterales de los imanes  $m$  adquirirán valores muy elevados, debido a la reductancia interna baja de este material convencional; estos valores pueden aún ser superiores que la intensidad del campo de desaparición  $H_C$  (a saber la intensidad de campo para la cual la magnetización  $I$  se torna igual a cero) debido al hecho de que la magnetización difiere localmente de la dirección de magnetización inicial NS. Consecuentemente, debido a la reductancia interna reducida del material magnético y como consecuencia del campo de dirección de la magnetización  $I$ , el campo eficaz  $H_2$  que emana de las superficies polares N y S de los imanes, es atenuado considerablemente.

Los dos efectos son reducidos considerablemente si se emplea un material magnético permanente en el cual la relación entre la inductancia remanente  $B_r$  en Gauss y la intensidad del campo coercitivo  $B^H_C$  en Oersteds es baja, a saber inferior que 4, en vista de que debido al valor inferior de la inductancia remanente  $B_r$  disminuye la intensidad de las cargas magnéticas producidas sobre las superficies polares N y S y por lo tanto disminuye la intensidad del campo transversal  $H$ , mientras que, además, debido al valor más elevado de la intensidad del campo coercitivo  $B^H_C$ , la magne-



206482

tización  $I$  varía su dirección con mayor dificultad.

Esta intensidad de campo coercitivo mayor, que preferentemente es superior que 750 Oersteds, también permite reducir considerablemente el espesor  $d$  del material tal como resultó evidente de las mediciones efectuadas mencionadas anteriormente.

El espesor  $d$  es elegido para ser igual a un valor entre  $s$  y  $0,15 s$ , preferentemente aproximadamente e igual a  $0,5 s$ , donde  $s$  designa el largo de paso dado que un espesor mayor que  $s$  no contribuye materialmente al campo eficaz  $H_2$ , mientras que con un espesor inferior que  $0,15 s$  no sería logrado el fin de obtener un gran número de polos para un largo determinado de la línea de paso  $T$ .

Tomando en cuenta estas proporciones, se constituye un dispositivo tal como está ilustrado en la figura 2. Entre las superficies polares sucesivas  $N$  y  $S$  de los imanes  $m$  se forman las líneas de fuerza ilustradas en las figuras, cuya mayor densidad de concentración corresponde a los bordes entre las superficies polares. La intensidad de campo  $H_1$  que corresponde a esta concentración máxima del flujo puede aumentarse a un valor elevado al disponerse los imanes uno contra el otro, es decir reduciendo la distancia  $x$  a cero.

En este caso mediante el empleo de imanes individuales mostrados puede llevarse al mínimo la zona de transición en la cual la magnetización  $I$  de un imán penetra en la magnetización del otro imán.



25/10/54

206482

1  
2  
5  
10  
Por otra parte, el espesor reducido  $d$  del imán permite la formación de un circuito magnético tal como está ilustrado en la figura 3, en base de un cuerpo 1 de material magnético permanente, en el cual los polos poseen direcciones de magnetización alternadas N-S. Este cuerpo no posee polos corporales con el fin de simplificar la fabricación, es decir, que sobre la superficie exterior del cuerpo no pueden observarse polos físicos. La fabricación de un tal cuerpo frecuentemente es más simple que la formación de un circuito magnético en base de un gran número de imanes separados, del tipo mostrado en la figura 2.

15  
20  
Debido al espesor reducido  $d$  con respecto al largo de paso  $s$  de los polos magnéticos, el campo de desmagnetización de los imanes puede tornarse bastante fuerte. Conectando magnéticamente los polos magnéticos formados sobre el lado alejado de la línea de paso T con la ayuda de un cuerpo 5 de material ferromagnético, tal como se ilustra en la figura 4, el espesor del material aparentemente es doblado, de modo que la intensidad del campo generado puede ser aumentada ligeramente por ejemplo en 10%.

25  
La figura 5, ilustra un dispositivo polarizador para formar polos en el cuerpo magnético 1 mostrado en la figura 3. Para este fin, el cuerpo magnético 1 es introducido entre dos zapatas polares 2 y 3, del dispositivo polarizador, con lo que es producida en el cuerpo 1 una magnetización I en una dirección principalmente sobre el largo  $s'$ , igual a la de las zapatas polares 2 y 3, después de lo cual



206482

el dispositivo de polarización es desplazado en dirección de la flecha con respecto al cuerpo 1 sobre una distancia igual al largo de paso  $s$  de los polos, encontrándose el dispositivo entonces en la posición mostrada con líneas interrumpidas, después de lo cual, la parte siguiente del cuerpo 1 es magnetizada en dirección opuesta.

Consecuentemente en este caso, el material debe ser remagnetizado de una dirección de magnetización hacia la otra si fuera necesario puede ser suficiente una intensidad del campo de polarización ligeramente inferior al elegirse el largo  $s'$  de las zapatas polarizadoras para que sea igual al largo de paso  $s$  de los polos. Sin embargo el campo de polarización necesario presenta una dispersión en sus bordes, tal como se indica por  $H_3$  que neutraliza más o menos localmente la magnetización ya producida. Si se supone por ejemplo, que la intensidad del campo de polarización es igual a una y media veces la intensidad del campo de desaparición  $H_0$  del material magnético permanente del cuerpo 1, es producida una magnetización adecuada en el centro de la superficie polar, pero en los bordes sobre una latitud que aproximadamente es igual a la mitad del espesor  $d$ , el material será desmagnetizado parcialmente, de modo que la zona de transición dentro de la cual la magnetización  $I$  de dos polos adyacentes cambia su dirección, aumenta y es reducida la intensidad de campo máximo obtenida. El largo de paso  $s$  debe ser entonces aproximadamente igual a dos veces el espesor  $d$  del material.

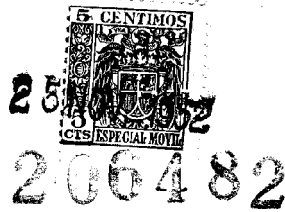


25

206482

La figura 6, ilustra como puede reducirse esta desmagnetización. Mediante una elección adecuada de la configuración de las zapatas polares de polarización el campo  $H_4$  en los bordes de las zapatas polares es hecho ligeramente más paralelo y en la posición que corresponde al principio de las nuevas superficies polares, este campo tiene exactamente la intensidad necesaria, para lograr una magnetización satisfactoria. Con el fin de impedir la penetración del campo de dispersión adicional en los polos N-S ya formados, se emplea un campo de polarización pulsante y se provee adyacentemente a los polos N-S ya formados, los cuerpos no ferromagnéticos 7 y 8 que son buenos conductores eléctricos, que, debido a las corrientes de Foucault generadas en los mismos impiden la penetración de este campo polarizador pulsante en los polos ya formados. En este caso, la zona de transición entre dos polos adyacentes puede reducirse entonces a un valor inferior que un tercio del espesor  $d$  del cuerpo.

Con el fin de producir un gran número de polos en el cuerpo 1 simultáneamente, puede emplearse un dispositivo de polarización del tipo ilustrado en la figura 7. Este dispositivo comprende otra vez dos zapatas polares 2 y 3, a través de las cuales pasa un flujo magnético pulsante. En estas zapatas polares están provistos cuerpos conductores 9, cuyo largo y separación intermedia es igual al largo de paso  $s$  de los polos que deben producirse. En estos cuerpos 9 son generadas también corrientes de Foucault, de



modo que el campo magnético pulsante pueda penetrar solamente en la posición de estos polos N-S. Al desplazar el cuerpo 1 con respecto al dispositivo de polarización 2, 3 sobre una distancia igual al largo de paso  $s$  y mediante una polarización en direcciones opuestas, puede obtenerse el circuito magnético deseado, ilustrado en la figura 3. Mediante una elección adecuada de la configuración de las zapatas polares puede asegurarse una transición nítida de la magnetización I en los polos.

La figura 8, ilustra otro dispositivo polarizador para la formación simultánea de una pluralidad de polos en un cuerpo magnético permanente 1. En este caso las zapatas polares están constituidas por una pluralidad de circuitos de polarización 12 y 13, que están separadas entre sí en el área de su aproximación más cercana por cuerpos no ferromagnéticos 11, que son buenos conductores eléctricos y que son atravesados en sentidos opuestos por un flujo pulsante. Entonces el interior del cuerpo magnético permanente 1 son producidas líneas de fuerza tal como puede observarse en la figura, quedando asegurada una transición nítida entre una dirección de magnetización hacia la otra en la posición de los cuerpos conductores 11.

Mediante un desplazamiento del cuerpo 1 sobre una distancia de un número par de largos de paso  $s$  con respecto al dispositivo de polarización 12, 13, los polos pueden ser producidos en otra parte del cuerpo. La zapata polar de la extrema izquierda y la zapata polar de la extrema



206482

derecha del dispositivo de polarización no deben ser más largas que aproximadamente la mitad del largo de paso  $g$ , en cuyo caso, el campo de dispersión de estas zapatas polares no afecta a los polos ya producidos. Con todos los métodos descritos, y partiendo de un material adecuado, por ejemplo el referido "Ferroxdure", este material puede ser polarizado a una temperatura aumentada y a una intensidad de campo inferior, con el fin de reducir la intensidad del campo de polarización necesario adquiriendo la magnetización el valor necesario después del enfriamiento.

Dado que la zona de transición entre los polos adyacentes varía considerablemente con el espesor  $d$  del cuerpo magnético permanente 1, puede resultar ventajoso, bajo condiciones particulares, formar el circuito magnético ilustrado en la figura 9 en base de una pluralidad de cuerpos magnéticos permanentes apilados 14, 15, de la configuración mostrada en la figura 3, de modo que el espesor total  $d'$  del circuito magnético así formado es un múltiplo del espesor  $d$  de cada uno de los cuerpos separados. Resulta fácil apilar los cuerpos 14 y 15 uno sobre el otro, dado que los polos producidos en estos cuerpos se atraen mutuamente exactamente en la forma deseada. Los polos que corresponden al lado alejado de la línea de paso T pueden interconectarse magnéticamente de la manera ilustrada en la figura 4 con la ayuda de un cuerpo ferromagnético 5.

La figura 10, ilustra un dispositivo de acuerdo con la presente invención, para borrar la inteligencia

25 NOV



206482

grabada sobre una cinta de un magnetofono, En este caso el  
circuito magnético puede ser idéntico al mostrado en la fi-  
gura 4, lográndose, por ejemplo, mediante el aumento gradual  
de las distancias  $x$  entre los polos sucesivos, que la com-  
5 ponente horizontal de la intensidad de campo  $H$  decrezca gra-  
dualmente en su valor en la zona de transición desde un po-  
lo al otro, lo que se indica en la figura mediante los lar-  
gos distintos de las flechas. La mayor de estas componen-  
tes de intensidad de campo, preferentemente, es superior  
10 que 600 Oersteds. Una cinta 17, guiada sobre un disposi-  
tivo tal será magnetizada por esta intensidad de campo  $H$   
alternadamente en una dirección y en la otra, de modo que  
desaparezca la inteligencia grabada sobre la misma. De una  
manera similar, por ejemplo, puede eliminarse la magneti-  
15 zación indeseable del resorte del volante de un reloj. Ba-  
jo condiciones particulares, puede ser deseable elegir los  
largos de paso  $g$  de los polos con valores diferentes.

La figura 11, ilustra un dispositivo de acuerdo  
con la presente invención, para generar el campo permanente  
20 en una máquina eléctrica multipolar. El dispositivo compren-  
de dos circuitos magnéticos cilíndricos 17 y 18 de material  
magnético permanente, que poseen una intensidad del campo  
coercitivo  $B^H_C$  de más de 750 Oersteds, y una intensidad del  
campo de desaparición  $I^H_C$  de preferentemente mayor que  $1,2$   
25  $B^H_C$ , estando provistos los polos de una dirección de magne-  
tización N-S de modo que a lo largo de la línea de paso cir-  
cular (o círculo primitivo)  $T$  existe otra vez un campo mag-

2064-2



5 nético de direcciones alternadas. Los polos sobre el lado alejado de la línea de paso T estén interconectados magnéticamente por los cuerpos ferromagnéticos cilíndricos 19 y 20. Los circuitos 17 y 18 giran con respecto a un devanado de imán 21 provisto sobre un soporte 22, presentando la corriente sobre los conductores direcciones opuestas en dos cavidades adyacentes del soporte 22. Si la separación entre los dos cilindros es pequeña con respecto al largo de paso s de los polos, el campo de dispersión entre dos polos sucesivos de cada uno de los circuitos magnéticos 17 y 18 será pequeño, de modo que en este caso, el soporte 22 puede hacerse ventajosamente de material no magnético, lo que aumenta la utilidad del dispositivo para frecuencias más elevadas. Por el contrario, si la referida separación  $\ell$  es del mismo orden que el largo de paso s, es ventajoso hacer el soporte 22 para el arrollamiento de imán 21 de material ferromagnético.

10 La figura 12, ilustra un dispositivo para la disposición elástica o acoplamiento de dos partes componentes 24 y 25. Para este fin, una pluralidad de cuerpos magnéticos permanentes idénticos 26 y 27, de la forma ilustrada en la figura 3, son apilados y son conectados alternadamente a una parte 24 y a la otra parte 25. Entonces los cuerpos 26 y 27 presentarán la tendencia de asumir la posición de equilibrio indicada en la figura, siendo las direcciones de magnetización N-S en cada fila de polos las mismas para ambos cuerpos. Por razones de simplificación, la

206482

25



figura 12 muestra solamente algunos polos.

Si las partes 24 y 25 son alejadas o acercadas una a la otra, se producirá una cont-rafuerza que aparentemente es una fuerza elástica, mientras el desplazamiento sea inferior que la mitad del largo de paso  $s$  de los polos. Mediante la utilización de las placas ferromagnéticas 28 y 29, y también contribuyen para aumentar la rigidez mecánica del dispositivo, puede aumentarse ligeramente la fuerza producida.

La figura 13, ilustra un dispositivo para la transmisión de un movimiento mecánico desde un mecanismo impulsor a un mecanismo impulsado, más particularmente un embrague mecánico entre dos mecanismos 31 y 32 que giran con la misma velocidad de rotación. Cada uno de dichos mecanismos 31 y 32 está provisto de un circuito magnético discoidal 33 y 34, respectivamente, de material magnético permanente en el cual tal como resulta evidente de la vista ilustrada en la figura 13b, los polos están provistos sobre las superficies polares 35 y 36 que miran una hacia la otra. Preferentemente, las direcciones de magnetización N-S son perpendiculares a las superficies polares ~~35~~36, y sobre el lado alejado del círculo de paso T de los circuitos magnéticos 33 y 34, los polos están interconectados magnéticamente por medio de los cuerpos ferromagnéticos 37 y 38. Los circuitos magnéticos están separados por un entre-hierro  $\ell$  que puede ser igual a cero. Si fuera deseable este entre-hierro  $\ell$  puede ser reemplazado por un material no magnético

206482



y no conductor, por ejemplo, una pared de vidrio, si se desea por ejemplo, transmitir un movimiento hacia el interior de un espacio cerrado.

5 Si gira el mecanismo impulsor 31, los polos sobre la superficie 35 ejercerán una fuerza sobre los polos de la superficies 36, lo que provoca la rotación del mecanismo impulsado 32. De acuerdo con la idea básica de la presente invención, esta fuerza puede ser elevada a un valor considerable con el empleo de un volúmen de material reducido, al  
10 elevarse el número de los polos.

La fuerza máxima ejercida por dos polos que son desplazados en posición uno con respecto al otro, y cuyo ancho  $b$  es considerablemente superior que todas las demás dimensiones  $d$ ,  $s$  y  $l$ , es substancialmente proporcional a este ancho  $b$  (medida perpendicularmente a la línea de paso y perpendicularmente a la dirección de magnetización de los  
15 polos) y aumenta más con un aumento en el largo de paso  $s$ , del espesor  $d$  y una disminución del entre-hierro  $l$ . Sin embargo se ha encontrado que, suponiendo que el largo de  
20 paso  $s$  y el espesor  $d$  sea por lo menos algunas veces el entre-hierro  $l$ , esta fuerza ya no aumenta pronunciadamente si el espesor  $d$  es superior que dos veces el largo de paso  $s$ . Si la relación entre  $d$  y  $s$  se supone constante a un valor entre 0,15 y 2 la fuerza de atracción entre dos polos  
25 es aproximadamente proporcional a  $s$ . Con un largo determinado  $D$  del círculo de paso  $I$  donde  $d$  representa el diámetro del mismo el número de polos que debe introducirse es

206482



1952

inversamente proporcional al largo de paso  $s$ . En este caso, la fuerza total producida es substancialmente independiente del número de polos, pero la cantidad de material necesario puede reducirse considerablemente usando un número grande de polos, dado que en este caso, el largo de paso  $s$  es pequeño y por lo tanto, también el espesor  $d$  es reducido ya que éste, de acuerdo a lo expresado precedentemente, no tiene por que ser superior a  $2s$ .

Debido a la ausencia de polos físicos, las dos superficies polares 35 y 36 pueden deslizarse una a lo largo de la otra, lo que puede resultar importante para evitar la sobrecarga del mecanismo impulsor 31. Sin embargo en este caso, los polos, relativamente, serán afectados por sus campos de desmagnetización. Con el fin de impedir una disminución de la magnetización, la intensidad del campo de desaparición  $I^H_C$  del material magnético permanente en Oersteds, preferentemente debe ser superior que la inductancia remanente  $B_r$  en Gauss. El material "Ferroxdure" mencionado anteriormente, tiene por ejemplo, una inductancia remanente  $B_r$  de 200 Gauss una intensidad de campo coercitivo de 1800 Oersteds y una intensidad del campo de desaparición  $I^H_C$  de 3000 Oersteds. Proveyendo los mecanismos 31 y 32, si fuera necesario, de polos físicos que se relacionan entre sí, por ejemplo, de polos zapatas polares altamente permeables de configuración adecuada que pueden deslizarse uno a lo largo del otro en el caso de un desplazamiento axial de los mecanismos producidos por las fuerzas relativas de los polos, puede aumentar-

206482



se la cupla máxima transmitida antes de que se produzca el deslizamiento.

5 Si el mecanismo impulsor 31 gira y el mecanismo 32, que debe ser impulsado, está parado, la cupla necesaria para proveer la misma de velocidad de rotación del mecanismo impulsado con respecto al mecanismo impulsor, puede ser superior que la cupla máxima que podría presentarse entre los circuitos magnéticos 33 y 34 debido a la inercia mecánica del mecanismo 32. A saber, cuanto mayor sea el número de polos a una velocidad de rotación correspondientemente inferior del mecanismo 31, la inercia mecánica impedirá que el mecanismo 32 llegue a su velocidad de rotación. Para este fin los circuitos magnéticos 33 y 34, pueden componerse de imanes separados que pueden estar dis-  
10 puestos a voluntad en N-S, N-S o N-N, S-S, y así sucesivamente, uno al lado del otro, de modo que puede modificarse la cupla de arranque y la cupla máxima. Por otra parte, para lograr que el mecanismo impulsado 32 empiece a girar gradualmente y llegue a la misma velocidad de rotación que  
15 el mecanismo impulsor 31, puede conectarse un cuerpo, por ejemplo una lámina delgada (no mostrada) de un material buen conductor eléctrico, de manera conocida, a uno de estos mecanismos; debido al movimiento de esta lámina con respecto a los polos del otro mecanismo se inducirán corrientes de Foucault en esta lámina delgada con lo que se obtiene  
20 la cupla impulsora necesaria. Como alternativa y como es sabido, este cuerpo puede consistir de un material ferro-

206482



magnético que presenta pérdidas de histerisis elevadas causados por este movimiento relativo, de modo que aquí también se obtiene la cupla impulsora requerida.

5 El dispositivo ilustrado en la figura 14, representa una variante del dispositivo mostrado en la figura 13, y el mecanismo impulsor comprende un circuito magnético cilíndrico que coopera con un circuito magnético concéntrico 34 del mecanismo impulsado 32. En esta realización el material es usado más eficientemente para obtener una  
10 cupla impulsora mayor, dado que las partes de los circuitos magnéticos 33 y 34, que se encuentran adyacentemente al eje (figura 13) contribuyen muy poco con respecto a esta cupla.

15 También en este caso, tal como puede observarse en la vista 14B, el largo de paso  $g$ , es comparativamente reducido, de modo que se necesita una cantidad mínima de material para obtener la misma fuerza impulsora o la misma cupla impulsora. La lámina 40 de material buen conductor sirve para mejorar la impulsión tal como se ha descrito anteriormente.  
20

La figura 15, muestra una variante del dispositivo ilustrado en la figura 13 y en este dispositivo la velocidad de rotación del mecanismo impulsado con respecto a la del mecanismo impulsor tiene una relación de transmisión que difiere de la unidad. En este caso el empleo de circuitos magnéticos que poseen gran número de polos y un largo determinado de la línea de paso, permite obtener una gran  
25

206482



V. 352

5 variedad de relaciones de transmisión, los largos de paso de los polos de los circuitos magnéticos no deben ser iguales exactamente entre sí, tal como ocurre con una rueda de engranaje; ellos pueden diferir hasta aproximadamente 20% como máximo.

10 Sin embargo la fuerza impulsora es considerablemente inferior que la que se obtiene con el dispositivo mostrado en la figura 13, por una parte debido al hecho de que el número de polos cooperantes de los dos circuitos magnéticos necesariamente representa solamente una fracción del número de polos cooperantes en el dispositivo mostrado en la figura 13, y por la otra, en vista de que parte de la fuerza impulsora es neutralizada dado que en las posiciones A y B de la figura 15B, polos de polaridad igual se enfrentan entre sí.

15 Evitando un contacto estrecho entre los polos de imán N y S, tal como se ilustra en la figura 16, y proveyendo zonas no polarizadas C entre estos polos de imán, puede eliminarse la desventaja mencionada en último término. Tal como resulta evidente de esta figura, e-stas zonas deben ensancharse hacia el exterior con respecto al círculo de paso.

25 Sin embargo, con respecto al dispositivo similar mostrado en la figura 17, en la cual el centro  $M_1$  de uno de los mecanismos 43 se encuentra dentro del círculo de paso primitivo  $T_2$  del otro mecanismo 44, el mayor espesor de la zona C de este último mecanismo 44, debe estar dirigido

206482



hacia su centro  $M_2$ .

5 Con el dispositivo mostrado en la figura 18 se obtiene un aumento considerable de la fuerza impulsora al proveerse los mecanismos 31 y 32 con una pluralidad de circuitos magnéticos discoidales 45, 46, 47, en los cuales todos los polos están magnetizados en una dirección axial N-S, de modo que una pluralidad de pares de superficies polares 48-49, 50-51 de los circuitos magnéticos cooperan entre sí. Los cuerpos ferromagnéticos 37 y 38 aumentan en cierto grado los campos magnéticos generados y por lo tanto la cupla impulsora. Sin embargo, en vista de que un mecanismo 31 comprende un circuito magnético más que el otro mecanismo 32, este dispositivo tiene la ventaja de que la componente axial de la fuerza de atracción entre los circuitos magnéticos 10 48-49 y 50-51, se compensan entre sí en mayor grado. Para fines de desacoplamiento, puede montarse, por ejemplo en la proximidad del circuito magnético 47, un cuerpo conductor (no ilustrado), que actúa como freno magnético.

20 También en el dispositivo mostrado en la figura 13, el empleo de una pluralidad de circuitos magnéticos discoidales puede proveer un aumento de la cupla impulsora. Los discos coaxiales presentan, para este fin, un diámetro interno y externo menor y mayor, estando asegurados los discos de menor diámetro interior al eje de uno de los mecanismos, mientras que los discos con diámetro exterior mayor están asegurados a la pared interior de un cilindro asociado con el otro mecanismo. 25

206482



La figura 19, muestra una variante de un dispositivo ilustrado en la figura 14, en el cual el acoplamiento puede conectarse y desconectarse de manera simple. Debido a la fuerza de atracción poderosa que existe entre los dos circuitos magnéticos 33 y 34, resulta difícil desacoplar a los mecanismos 31 y 32 al recurrirse a un movimiento axial relativo. Para este fin se proveen los cilindros 53 y 54 de material ferromagnético que presentan pérdidas por histéresis reducidas (figura 19), de modo que al desplazarse axialmente el dispositivo 32 en dirección de la flecha, el anillo ferromagnético 53 se desplaza hacia la posición frente al circuito magnético 33, mientras que el anillo ferromagnético 54 pasa a una posición que se encuentra frente al circuito magnético 34, con lo que queda substancialmente compensado el poder de atracción axial.

Si fuera deseable, el anillo ferromagnético 53 puede ser reemplazado por un circuito magnético que gira con una velocidad de rotación distinta de modo que resulta posible hacer pasar el aparato para que gire con esta velocidad de rotación distinta.

El dispositivo mostrado en la figura 20, es una variante del dispositivo ilustrado en la figura 14 en el cual se obtiene una relación de transmisión que difiere de la unidad. La figura 21, ilustra una variante similar. En este caso los polos magnéticos no son paralelos a los árboles de los mecanismos 31 y 32, pero forman un ángulo con los mismos tal como puede observarse en la figura 21B, con el fin de ob-



1952

206482

tener una fuerza impulsora que varía solamente en grado muy  
reducido.

Debido a la curvatura de las superficies polares, esta fuerza impulsora es mayor en la zona de límite  
5 entre los polos adyacentes de un circuito magnético está  
más cerca al otro circuito magnético, que si los centros  
de los polos cooperantes estarían más cerca uno del otro.  
Debido a este expediente un punto de una zona de límite en-  
tre los polos magnéticos adyacentes de un circuito magné-  
10 tico, se encuentra ahora, durante todo el período del movi-  
miento más cercanamente al otro circuito.

La figura 22, ilustra un dispositivo en el cual  
los árboles de los dos mecanismos 31 y 32 son perpendicula-  
res entre sí. Disponiendo los polos magnéticos de los cir-  
15 cuitos 62 y 63 a un ángulo de  $45^\circ$  con respecto a los árbo-  
les asociados, se obtiene una transmisión suave del movi-  
miento. Además, mediante una adaptación relativa de la con-  
figuración de las dos superficies polares de los circuitos  
magnéticos 62 y 63, tal como se muestra en la figura 22B,  
20 pueden aumentarse las partes cooperantes de estas superfi-  
cies.

La figura 23, muestra otro método de transmi-  
sión en el cual los árboles de los dos mecanismos 31 y 32  
son perpendiculares uno con respecto al otro. Las superfi-  
25 cias polares 68 y 69 están provistas de la manera ilustrada  
en la figura 21B de polos oblicuos N-S, existiendo zonas no  
polarizadas C entre estos polos de la manera ilustrada en la

206482



1052

figura 16.

Los dispositivos mostrados también permiten obtener una transmisión variable entre los dos mecanismos. Si, por ejemplo, con el dispositivo ilustrado en la figura 17, la superficie polar 44 de un mecanismo está provista de una segunda fila 71 de polos magnéticos (cuyos polos no están ilustrados) y si los mecanismos son desplazados radialmente uno con respecto al otro, los polos de la superficie polar 43 cooperan con esta fila circular de polos 71, de modo que se obtiene otra relación de transmisión entre los dos mecanismos., Si la superficie polar 44 es reemplazada por la mostrada en la figura 24, en la cual la línea de paso presenta la forma de una espiral, puede lograrse una relación de transmisión que varía en forma substancialmente continua. En este caso, por medio de un blindaje magnético (no mostrado), debe interrumpirse el acoplamiento entre aquellos polos de los circuitos magnéticos que reducirían la fuerza impulsora. En este caso, también puede ser deseable que los largos de paso de los polos ilustrados en la figura 24 varían ligeramente en las distintas vueltas de la espiral.

Un efecto similar se obtiene reemplazando la superficie polar 68 en el dispositivo mostrado en la figura 23, por la ilustrada en la figura 24. Al desplazarse axialmente el mecanismo 32, cuya superficie polar 69 debe poseer un ancho b correspondientemente inferior, se obtiene una relación de transmisión que varía en forma substancialmente continua. Si el mecanismo 32 se mueve libremente en direc-

206482



ción axial, la velocidad de rotación del mecanismo 32 aumentará o disminuirá continuamente.

5 En el dispositivo mostrado en la figura 25, se obtiene una relación de transmisión variable proveyendo los mecanismos 31 y 32 de una pluralidad de circuitos magnéticos cuyos polos polares 76 y 77 cooperan entre sí. Mediante un desplazamiento del mecanismo 32, en dirección axial, puede interrumpirse el acoplamiento entre estos circuitos magnéticos 76 y 77 y puede establecerse un acoplamiento entre los circuitos magnéticos 78 y 79, de modo que la relación de transmisión es modificada considerablemente. La fuerza axial que se necesita para lograr este desplazamiento permanece reducida, lo que se logra de la manera ilustrada en la figura 19, proveyendo las partes ferromagnéticas 80, 81, 82 y 83, en la proximidad de los circuitos magnéticos, neutralizando estas partes la componente axial de la fuerza de atracción magnética de los circuitos magnéticos.

20 La figura 26 muestra una variante de los dispositivos mostrados en las figuras 17 y 24 en que uno de los mecanismos 31 está asociado con un circuito magnético cilíndrico 85 que coopera con un circuito magnético 86, asociado con el otro mecanismo 32. El circuito 85 posee una pluralidad de polos cuyo ancho es igual al ancho B de los polos del  
25 circuito 86, estando dispuestos estos polos adyacentemente uno al otro en anillos o a lo largo de una hélice. En este último caso, la línea de paso es consecuentemente una línea

206482



5 helicoidal. De una manera similar a la descrita con referencia a las figuras 17 y 24, puede obtenerse una relación de transmisión que varía en forma substancialmente continua, variando en forma adecuada el largo de paso (perpendicularmente al plano del dibujo), de los polos del circuito 85.

10 La figura 27, muestra un dispositivo cuya relación de transmisión es pequeña con respecto a la unidad. En este caso el circuito magnético discooidal 88 del mecanismo impulsor 31 está provisto de poros espiralados que, consecuentemente poseen líneas de paso radiales  $T_1$  que cooperan con polos substancialmente radiales del circuito magnético discooidal 89 del mecanismo impulsado 32, parte del cual está blindada por medio de una placa de blindaje delgada de material ferromagnético 90, con pérdidas por histéresis reducidas, con respecto a los polos del circuito 88. Así solamente los polos en la posición del entre-hierro  $\ell$  cooperarán uno con el otro siendo la velocidad de rotación del mecanismo impulsado 32 una fracción de la del mecanismo impulsor 31.

20 Resulta obvio que las realizaciones mostradas en las figuras 3 a 27, también permiten convertir un movimiento lineal en un movimiento giratorio y viceversa.

25 El material "Ferroxdure" que se ha mencionado anteriormente varias veces como el material magnético permanente adecuado para los fines de la presente invención, se caracteriza por el hecho que está compuesto principalmente por cristales no cúbicos de polióxidos de hierro y por

20 648 2



lo menos uno de los metales Ba, Sr, Pb, y si fuera necesario Se.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Holanda, el 28 de Noviembre de 1951, bajo el Número 165.667, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto Ley sobre Propiedad Industrial.

-----  
---- N O T A ----  
-----

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, son los siguientes:

1º. Dispositivo que comprende uno o más circuitos magnéticos que incluyen un material magnético permanente que genera un campo magnético permanente que varía varias veces su dirección alternadamente a lo largo de una línea de paso, caracterizado por el hecho de que como promedio, el largo de paso s de los polos magnéticos, las separaciones intermedias x entre dos polos adyacentes, ambas me-

20 648 2

25M



didas a lo largo de la línea de paso, y el espesor  $\underline{d}$  del material magnético permanente medido en la dirección de magnetización, presentan las relaciones siguientes:

$\underline{x}$  inferior que  $0,7 \underline{s}$ , e inferior que  $2 \underline{d}$ ;

5

$\underline{d}$  comprendido entre  $0,15 \underline{s}$  y  $\underline{s}$ ;

usándose un material magnético permanente cuya inductancia remanente  $B_r$  en Gauss, es igual, como máximo, a cuatro veces la intensidad del campo coercitivo  $B^H_c$  en Oerstedes.

2º. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, con la particularidad de que está constituido por un cuerpo magnético permanente delgado sin polos salientes, en el cual los polos magnéticos están introducidos con direcciones de magnetización alternadas.

3º. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, con la particularidad de que la dirección de magnetización coincide con la dimensión más pequeña del cuerpo magnético permanente.

4º. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 o 3, con la particularidad de que los polos magnéticos producidos sobre el lado alejado de la línea de paso están interconectados magnéticamente por medio de material ferromagnético.

5º. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 3 o 4, con la particularidad de que el largo de paso  $\underline{s}$  de los polos es igual a aproximadamente dos veces el espesor  $\underline{d}$ .

6º. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación

206482



5 ción 3, con la particularidad de que el ancho de la zona de transmisión de magnetización entre dos polos permanece inferior que un tercio del espesor  $d$  del cuerpo magnético permanente debido a un método de polarización correcta, por ejemplo, mediante un ajuste correcto de la intensidad del campo de polarización y/o la configuración correcta de las zapatas polares de polarización.

10 7°. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 3, con la particularidad de comprender una pluralidad de cuerpos magnéticos permanentes apilados desprovistos de polos magnéticos salientes en los cuales son producidos polos magnéticos idénticos, variando las direcciones de magnetización en cada uno de dichos cuerpos alternadamente y coincidiendo con las direcciones del espesor de los cuerpos.

15 8°. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que presenta una línea de paso lineal, circular o espiral con la particularidad de que el circuito magnético está formado por un disco plano, estando producidos los polos en por lo menos una de las superficies planas.

20 9°. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que presenta una línea de paso circular o helicoidal, con la particularidad de que el circuito magnético afecta la forma de un cilindro hueco, siendo producidos los polos en por lo menos una de las superficies cilíndricas.

10°. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de

206482



las reivindicaciones 1 a 8 para la desmagnetización de un material magnético más particularmente para borrar la inteligencia grabada sobre la cinta de un magnetofono, con la particularidad de que los componentes de intensidad de campo del circuito magnético que se producen en los polos y medidas paralelamente a las líneas de paso, decrecen gradualmente en magnitud.

5  
10  
11°. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10, con la particularidad de que la mayor de estas componentes de intensidad de campo es por lo menos igual a 600 Oerstedes.

15  
12°. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, para producir un campo magnético permanente en una máquina eléctrica multipolar, con la particularidad de que el material magnético permanente tiene una intensidad del campo coercitivo  $B^H_C$  de más de 750 Oerstedes y una intensidad del campo de desaparición  $I^H_C$  de preferentemente más que 1,2 veces la intensidad del campo coercitivo  $B^H_C$ .

20  
13°. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, para la disposición elástica o acoplamiento de dos partes componentes caracterizada por el hecho de que los cuerpos magnéticos permanentes están conectados alternadamente a una parte y a la otra.

25  
14°. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, para la transmisión de un movimiento mecánico desde un mecanismo impulsor a un meca-

206482



nismo impulsado, con la particularidad de que un circuito magnético del tipo descrito, asociado con el mecanismo impulsor está montado adyacentemente a un circuito magnético del tipo descrito, asociado con el mecanismo impulsado de modo que el movimiento mecánico es transmitido por las fuerzas magnéticas relativas de los dos circuitos magnéticos.

15°. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 14, con la particularidad de que el material magnético permanente de los circuitos magnéticos posee una intensidad de campo de desaparición  $I^H_C$  en Oerstedts que es superior que la inductancia remanente  $B_r$  en Gauss.

16°. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 14, con la particularidad de comprender un cuerpo de material buen conductor eléctrico conectado a uno de los mecanismos y montado adyacentemente a los polos del circuito magnético asociado con el otro mecanismo, con el fin de producir una cupla impulsora producida por corriente de Foucault en este cuerpo conductor para el caso en que el mecanismo debe arrancar desde la posición de descenso.

17°. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 14, que presenta una línea de paso circular, con la particularidad de comprender zonas no polarizadas entre superficies polares adyacentes que se ensanchan en una dirección perpendicular al círculo de paso partiendo desde este círculo.

18°. Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 8 y 14 con la particularidad de comprender una plura-

25  
206482



lidad de circuitos magnéticos discoidales del tipo descrito, asociados con los mecanismos en los cuales son producidos una pluralidad de pares de polos cooperantes.

5 19°. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 18, con la particularidad de que un mecanismo comprende un circuito magnético discoidal más que el otro mecanismo.

10 20°. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 14, con la particularidad de que partes de hierro blando, asociadas con uno de los mecanismos, están montadas en la proximidad de un circuito magnético del otro mecanismo con el fin de permitir el desacoplamiento de los dos mecanismos.

15 21°. Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 9 y 14, con la particularidad de que los polos generados en el circuito magnético cilíndrico forman un ángulo con respecto al eje del cilindro.

20 22°. Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 9 y 14, en que los ejes de los dos mecanismos son substancialmente perpendiculares entre sí con la particularidad de que la configuración de la superficie de los circuitos magnéticos cooperantes puede cooperar una con la otra.

25 23°. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 14, que comprende mecanismos giratorios, con la particularidad de comprender medios para variar la relación de transmisión mediante el desplazamiento de los circuitos

L

206482



magnéticos cooperantes de los mecanismos en una dirección que difiere de la dirección de movimiento en la posición de cooperación de los mecanismos.

5 24°. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 14, con la particularidad de comprender un blindaje magnético entre aquellos polos de los circuitos magnéticos cooperantes, que podrían reducir la fuerza impulsora.

10 25°. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones que anteceden, con la particularidad de comprender un material magnético permanente compuesto substancialmente de cristales no cúbicos de polióxidos de hierro y por lo menos uno de los metales Ba, Sr, Pb, y, tal como fuera el caso Ca.

15 26°. Un dispositivo de la clase que comprende de uno o más circuitos magnéticos.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, ilustrado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

20 Esta Memoria consta de treinta y cinco hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid

25 NOV. 1952

P. A.

Alberto de Elzaburg

Por Poder.

M/L/L.

2004325

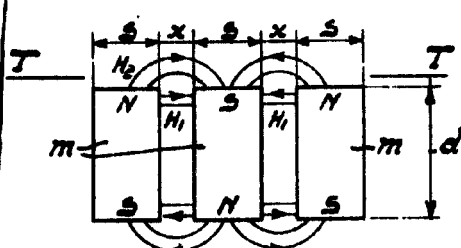


Fig. 1.

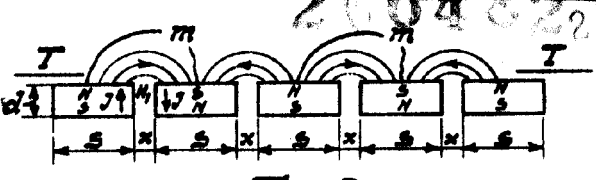


Fig. 2.



Fig. 3.

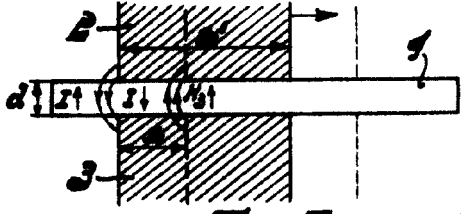


Fig. 5.

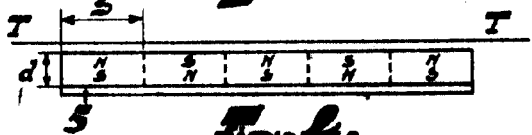


Fig. 4.

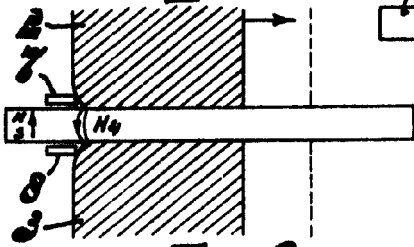


Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 9.

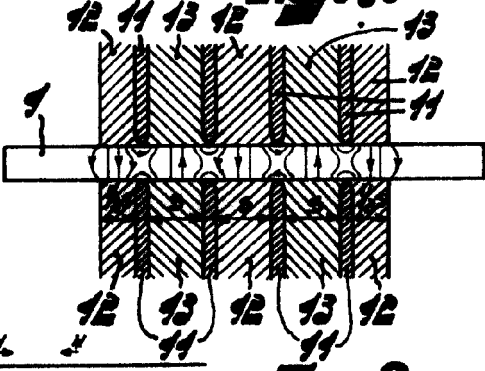


Fig. 8.

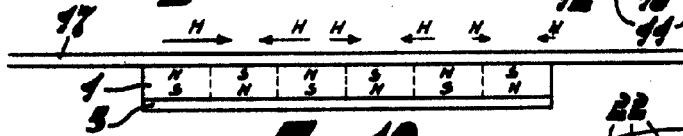


Fig. 10.

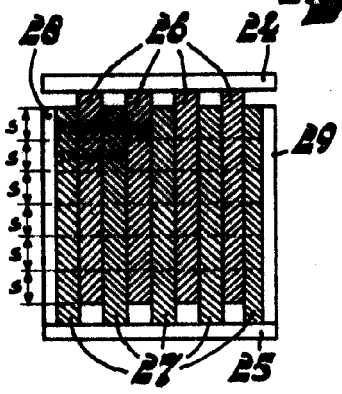


Fig. 12.

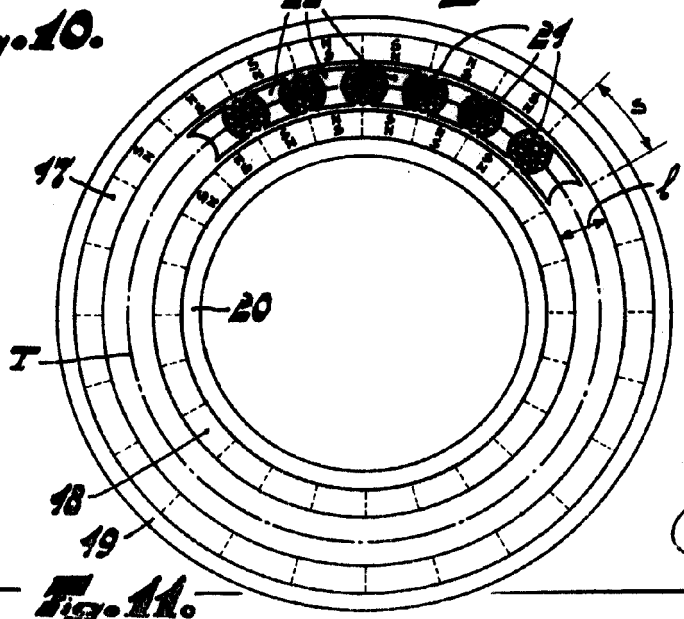
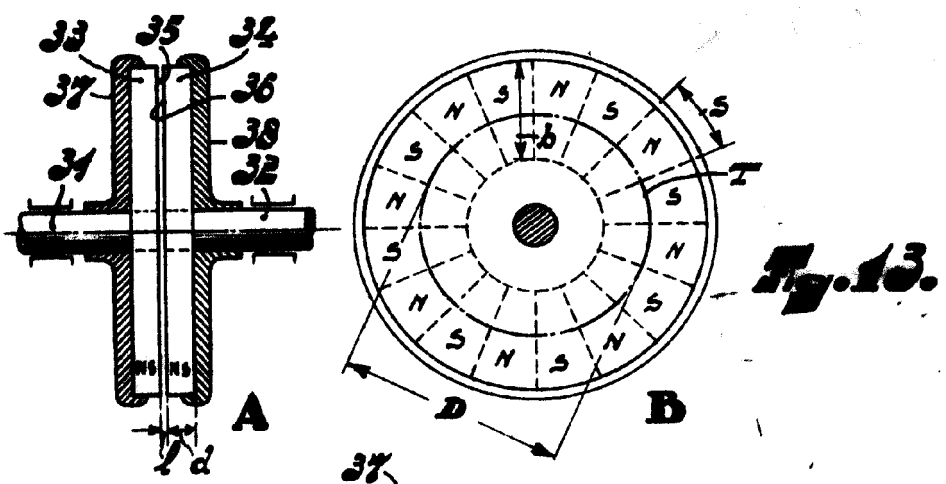
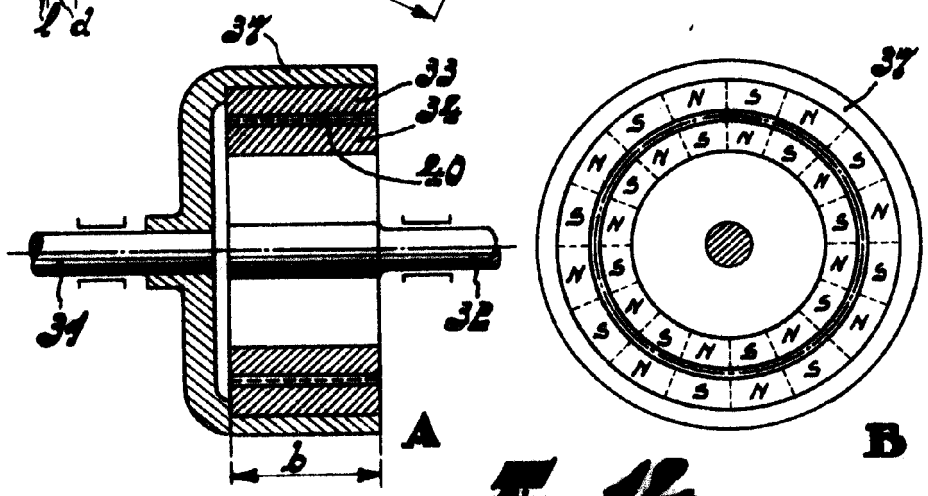


Fig. 11.

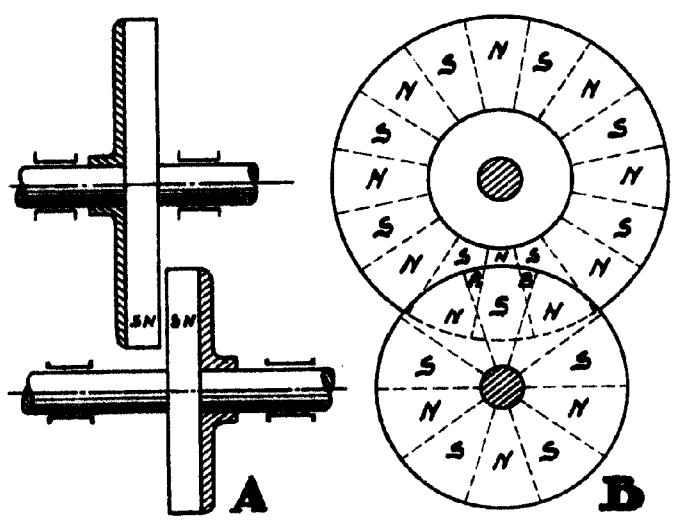
Arta



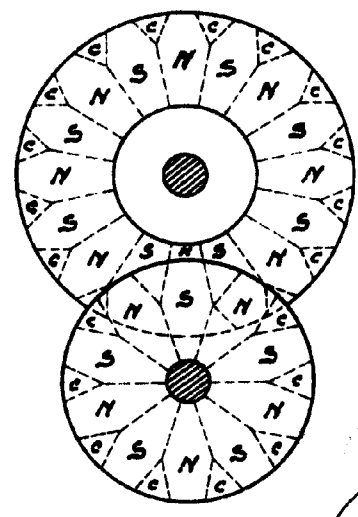
**Fig. 13.**



**Fig. 14.**



**Fig. 15.**



**Fig. 16.**

*Earle*

20412

25

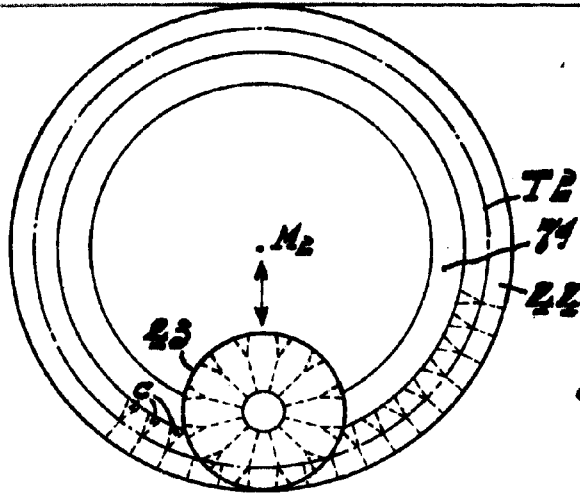


Fig. 17.

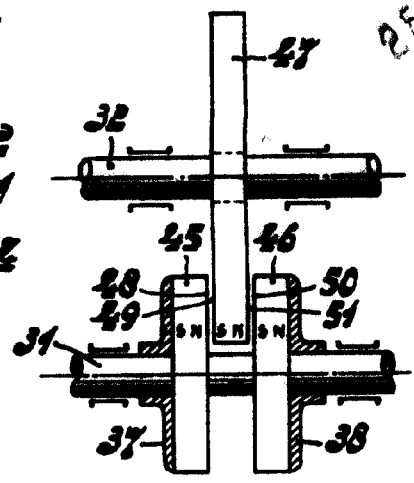


Fig. 18.

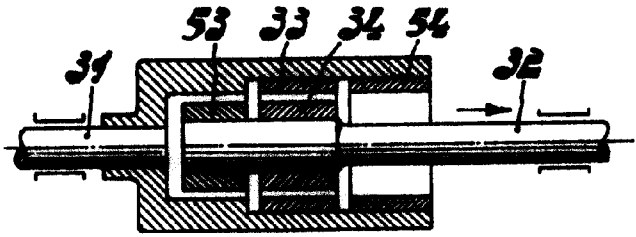


Fig. 19.

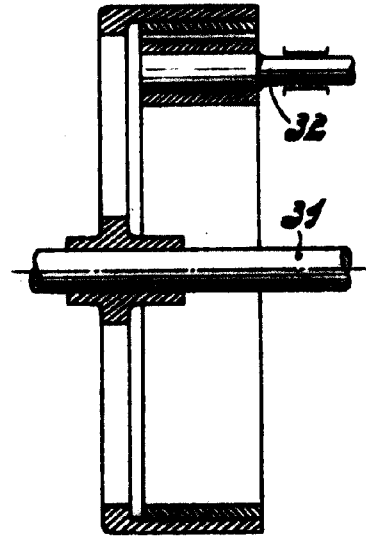


Fig. 20.

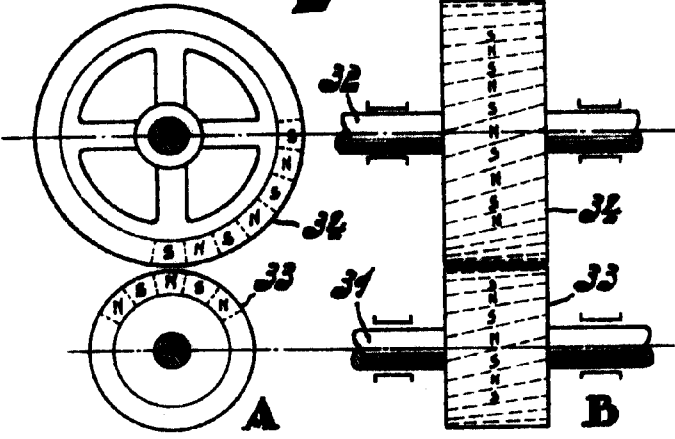


Fig. 21.

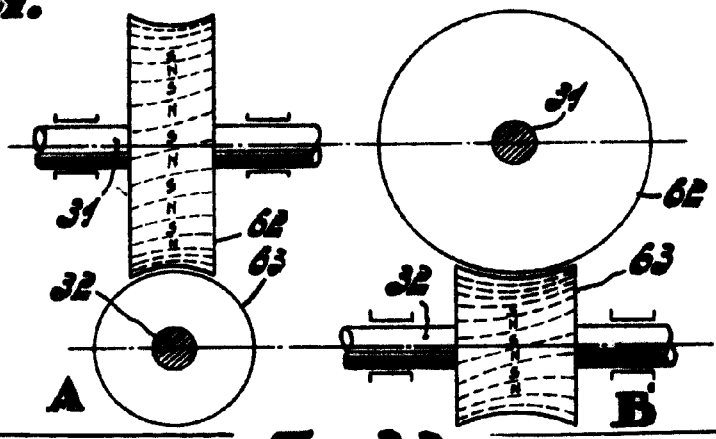


Fig. 22.

*Eirbe*

11/11

206482

85 NOV 1953

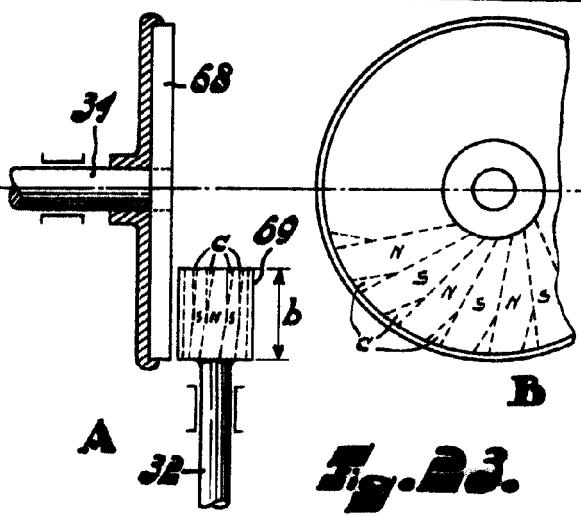


Fig. 23.

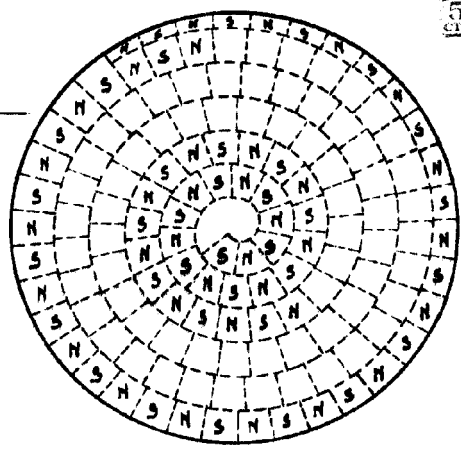


Fig. 24.

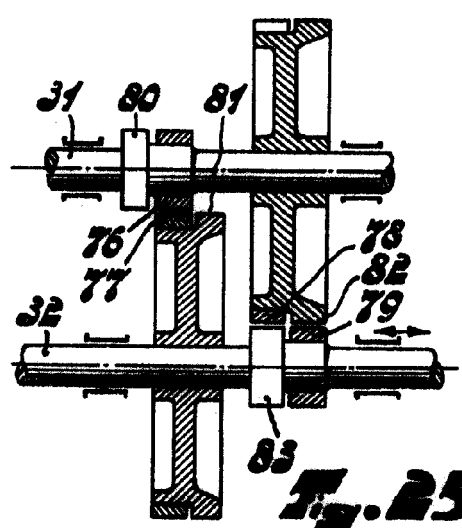


Fig. 25.

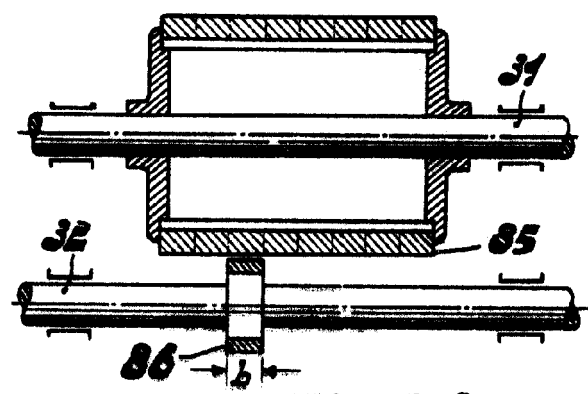


Fig. 26.

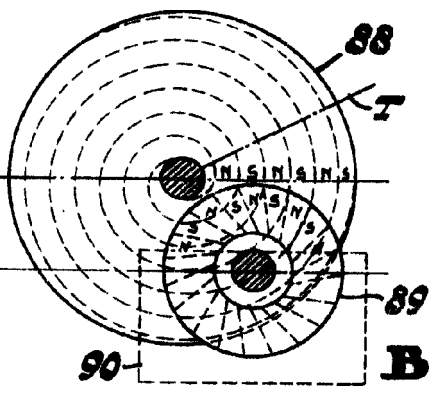
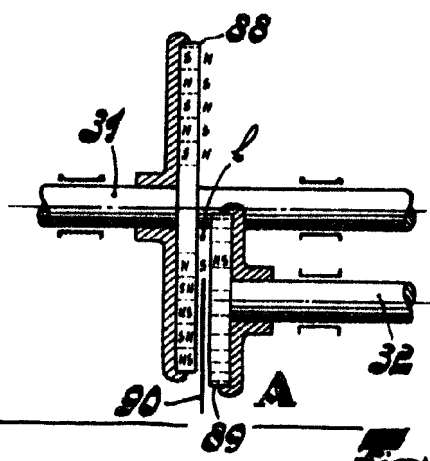


Fig. 27.

Circle