



Memoria descriptiva que se acompaña á la Solicitud de Patente de Invención por VEINTE años á favor de C a r l R o b e r t B l u m, residente en Berlin-Schöneberg (Alemania), por "UNA DISPOSICION PARA OBTENER LA MARCHA SINCRONICA DE DISPOSICIONES SEPARADAS ENTRE SI SIRVIENDOSE DE UNA MAQUINA MAGNETOELECTRICA MANIOBRADA POR UNA DISPOSICION DE CONTACTOS", presentada en el Ministerio de Economia Nacional.

Es un problema conocido de la técnica el accionar de tal forma varias máquinas especialmente las separadas espacialmente entre si y que no pueden ó deben acoplarse mecánicamente entre si, de tal manera que sus números de revoluciones, permanezcan entre si absolutamente iguales ó en una relación determinada y constante á todas las velocidades. Se ha intentado resolver este problema mediante motores síncronos conectados á una red de corriente alterna, pues como es sabido el número de revoluciones de estos motores se halla en una relación fija respecto al número de periodos de la red. Pero tales instalaciones con motores síncronos tienen diversos inconvenientes. Por una parte no es prácticamente posible regular el número de revoluciones, pues á penas puede realizarse ninguna variación del número de periodos de la red. Por otra parte tales motores deben ponerse primero al número de revoluciones síncrono correspondiente al número de periodos existente en la red, antes de que puedan continuar marchando independientemente. Por último el sincronismo obtenido no es absoluto, pues como se sabe en estos motores no puede evitarse cierto deslizamiento al variar la carga.

Por este motivo se han propuesto para el accionamiento de dispositivos que se han de sincronizar respecto á algun otro, máquinas magnetoelectricas con una corona polar en el estator y cuya excitación por corriente continua se manobra de tal suerte por un dispositivo de contactos acoplado con el eje del otro motor, que se origina una fuerza rotatoria de campo al que puede seguir el inducido. Aun cuando este mé-



todo ha dado mejores resultados que los ensayos con motores síncronos, se ha comprobado sin embargo que tales máquinas magnetoeléctricas no pueden conservar en forma completamente incondicional y perfecta el sincronismo. En especial se ha podido comprobar que el inducido no puede seguir con seguridad absoluta el campo rotatorio del estator y á veces queda agarrado ó se desliza un pequeño grado con relación ha dicho campo rotatorio.

El invento suprime este inconveniente de las máquinas magnetoeléctricas conocidas, de manera que la máquina segun el invento puede emplearse ventajosamente en numerosas ramas de la técnica, por ejemplo, en el campo de la telegrafia rápida ó múltiple.

Según el invento la parte excitatriz de la máquina magnetoeléctrica se compone de dos coronas polares coaxiales, cada una de las cuales presenta alternativamente polos positivos y negativos y los cuales se desplazan entre si de manera que también en dirección del eje de la máquina queden opuestos polos de distinto nombre. Los polos situados contiguos en dirección del eje de la máquina se excitan siempre simultáneamente, por lo cual las esquinas de la zapata polar del inducido opuesta á ellos se influencia en sentido magnético diverso.

La disposición de contactos que manobra la máquina magnetoeléctrica no necesita accionarse por un motor de número de revoluciones regular, sino que puede acoplarse por ejemplo con un eje de manivela accionado á mano, y cuyo número de revoluciones puede variar en límites cualesquiera. La máquina magnetoeléctrica sigue en este caso exactamente las variaciones del número de revoluciones. La máquina magnetoeléctrica secundaria maniobrada por la máquina primaria puede á su vez acoplarse también con una disposición de contactos que sirve para manobrar otra ú otras varias máquinas.

El invento se explicará mejor con relación á los adjuntos dibujos, que ilustran un ejemplo de ejecución de la nueva disposición.

La figura 1 presenta la disposición de conjunto y conexión de la máquina primaria y secundaria (magnetoeléctrica).



La figura 2 una sección por la máquina magnetoeléctrica.

La figura 3 la disposición polar de la máquina magnetoeléctrica.

La figura 4 la disposición para obtener diversas relaciones de transmisión entre la máquina primaria y la secundaria.

La figura 5 el desarrollo del disco de contactos ilustrado en la figura 4.

Las figuras 6, 7 y 8 variaciones de la disposición ilustrada en la figura 5.

En la disposición de conjunto ilustrada en la figura 1 el motor primario 1, cuyo número de revoluciones debe coincidir con el motor secundario 2 según el invento se une mediante la disposición de conexión después descrita. En esta forma de ejecución la relación del número de revoluciones entre el motor 1 y el 2 es la misma, esto es, ambos motores marchan con el mismo número de revoluciones. Sobre el eje 3 del motor primario 1, el cual dado el caso puede reemplazarse, como ya se ha indicado, por una máquina con número irregular de revoluciones, se asienta una disposición de maniobra 4, por la que se maniobra la marcha del motor secundario magnetoeléctrico 2.

La disposición de contactos sobre el eje 3 se compone de las diversas partes siguientes: un disco ó tambor 4 posee diversos elementos conductores aislados entre sí y unidos eléctricamente en tres grupos con los anillos rozantes 5, 6 y 7. Cada tercer anillo rozante está conectado en paralelo de manera que se obtienen los grupos a, b, c. El grupo a debe unirse con el anillo rozante 5, el b con el 6 y el c con el 7. Mediante escobillas 8, 9 y 10 aplicadas sobre los anillos rozantes se establece por los conductores ó líneas 11, 12, 13 la unión con la máquina magnetoeléctrica 2. A la disposición se lleva la tensión necesaria con auxilio de las escobillas 14 rozantes sobre los indicados segmentos conductores y se toma de la red 15, 16, la cual naturalmente, puede reemplazarse por una batería. La línea de unión á la red se designa por 17. La línea 16 de la red se une por la línea 13



con la máquina magnetoeléctrica 2. Las líneas 11, 12, 13 y 18 pueden naturalmente ser de cualquier clase y de cualquier longitud, de manera que entre las máquinas primaria y secundaria puede haber en el espacio la separación que se quiera.

Sobre las cuatro indicadas líneas, 11, 12, 13 y 18 se maniobran diversos grupos de electroimanes de la máquina magnetoeléctrica 2. Para indicar mejor la cooperación entre la disposición de contactos 4 y la máquina 2, los electroimanes se designa por las mismas letras pero con índices. Por consiguiente por el segmento colector a se manobra el grupo de electroimanes a', por el segmento b el grupo b' y por el c el c'. Por tanto el número de grupos conductores de la disposición 4 es idéntico con el número de grupos de imanes conectados en paralelo.

Dentro de los electroimanes se coloca giratorio un inducido 19 sin enrollamiento, el cual se asienta sobre un eje 20, por el cual se acciona la disposición 21 que se ha de mantener en marcha sincrónica.

Como se deduce de la conexión, los electroimanes de un grupo se conectan en serie y estos electroimanes se excitan simultáneamente por uno de los segmentos a, b, ó c del disco de contactos 4. El conductor de retorno 18 es común para todos los grupos.

En un giro del motor 1 se coloca primeramente un segmento a bajo la escobilla 14, por lo cual se excita el grupo de electroimanes a', luego el b con lo que se abastece corriente al grupo b' y luego el segmento c. Por consiguiente el sentido de giro de la máquina magnetoeléctrica 2 depende de la sucesión de los segmentos conductores del disco de contactos 4.

Como se desprende de las figuras 2 y 3 se encuentran siempre dos electroimanes 22 y 23 yuxtapuestos en dirección axial y pertenecen al mismo grupo. Esto se deduce especialmente de la figura 3. Las polaridades de los electroimanes alternan sin embargo, de manera que junto al electroimán 23 del grupo a que posee por ejemplo polaridad norte, se encuentra un electroimán 23, perteneciente al grupo b con polaridad

114775



sur.

El funcionamiento de la máquina magnetoeléctrica se explicará más detenidamente con relación á la figura 3, en la que se presenta desarrollada la disposición de los polos. Las zapatas polares 24 del inducido 19 son algo mayores que la mitad de la división polar. Aquí debe entenderse por división polar la distancia entre sí, de los polos de igual nombre. Por consiguiente la zapata polar 24 se halla constantemente sometida al flujo de líneas de fuerza de cuatro polos (cada dos electroimanes 22 y 23 de dos diversos grupos de los mismos), por lo cual las esquinas opuestas diagonalmente del mismo se excitan siempre con el mismo nombre. La polaridad se deduce de la figura 3 en la parte de la izquierda, pues allí por las letras N y S se indica la polaridad que poseen los electroimanes 22, 23 ó la zapata polar del inducido 24. Según los principios físicos generalmente valederos se deben siempre formar polaridades opuestas, de manera, que frente á una polaridad norte se encuentra una polaridad sur.

Por la mitad de la derecha de la figura 3 se deduce las diversas fases del movimiento de la zapata polar 24 respecto á los electroimanes fijos. Si se excitasen solo los electroimanes pertenecientes al grupo a', entonces la zapata polar 24 se colocaria simétricamente entre los polos 22, 23 pertenecientes al grupo a' (posición I dibujada por trazos en la figura 3 á la derecha). Por consecuencia de la fuerza viva existente en la rueda polar, gracias á la rotación, llega sin embargo, á la posición asimétrica designada por II.

Pero gracias al giro del disco de contactos 4, después de excitado el grupo a' de electroimanes se excita también el grupo b'. Mediante el ancho de la escobilla 14 se tiene la posibilidad de escoger siempre como se quiera para casos especiales la duración del tiempo durante el cual se excitan simultáneamente los grupos a' y b', pues mediante una escobilla ancha 14 se recubre ó forma puente más largo ó más corto sobre el aislamiento situado entre los segmentos a y b del disco de contactos 4.

114775



Gracias á la excitación simultánea de los electroimanes 22 y 23 de los grupos a' y b' la zapata polar de inducido 24 se empuja á la posición central magnética entre los dos polos. Esta posición se designa por III. Gracias á la fuerza de oscilación ó inercia en ella existente, se mueve sin embargo más allá de esta posición, en la misma forma antes mencionada, á la posición designada por IV.

Después de terminarse la excitación simultánea de dos grupos de electroimanes, se desexcitan los electroimanes a' y se encuentran bajo corriente solo los pertenecientes al grupo b'. Por este hecho la zapata polar del inducido se desplaza aun más en dirección de la flecha y llega á la posición designada por V, en la que todas las cuatro esquinas de la zapata polar transforman su polarización gracias á la distinta polaridad de los electroimanes pertenecientes al grupo b'.

Al pasar del grupo de electroimanes b' al grupo c' se repite el mismo proceso y por lo tanto no nos debemos detener en explicarlo. Puede verse facilmente que la marcha de la máquina magnetoeléctrica es tanto más uniforme cuanto más elevado se escoge el número de los grupos ó de los polos excitadores. Además convendrá también intercalar entre la máquina magnetoeléctrica secundaria y la disposición á accionar un acoplamiento elástico, para obtener la marcha más uniforme.

Para hacer posible la inversión constante de la polaridad es conveniente hacer las zapatas polares 24 del inducido de hierro lo más blando posible. Las ramas 25 de la zapata polar se hacen de material no magnético. Para que los electroimanes excitadores 22, 23 pierdan lo más rapidamente su magnetismo al desconectar su excitación, sus núcleos se hacen también de hierro blando. Esta medida se escoge con el fin de no quitar á la rueda polar su fuerza viva, que como arriba se ha indicado, se requiere para que cada vez llegue más allá de la posición magnética central.

Para las más diversas aplicaciones es conveniente que las máquinas 1 y 2 giren uniformemente entre si, pero posean diverso número de



revoluciones. Gracias á las disposiciones á continuación escogidas según otra característica del invento, es posible accionar dos disposiciones con diversos números de revoluciones, y garantizar á pesar de esto la uniformidad de sus movimientos.

Para tales aplicaciones han dado resultados muy buenos las dos disposiciones ilustradas en las figuras 4 y 6.

También en estas disposiciones se sigue el principio ilustrado con referencia á la figura 1 y se colocan yuxtapuestos y aislados varios discos correspondientes al disco de contactos 4 de la figura 1, discos que según conviene efectúan la maniobra de la máquina magneto-eléctrica 2 secundaria. Además del disco de contactos 4 se asientan sobre el eje 2 en el ejemplo ilustrado en la figura 4 otros dos discos de maniobra 26 y 27.

Además de los tres discos de contactos indicados (4, 26 y 27) se asienta sobre el mismo eje otro disco de contactos 28 con un pequeño elemento conductor 29. El funcionamiento de este disco se explicará después más detenidamente.

En la figura 5 se ilustran desarrollados los discos de contacto 4, 26 y 27, 28 para mejor inteligencia. El disco de contactos 4 posee cuatro elementos conductores pertenecientes á los grupos a y otros tantos á los b y c, ó sea en total doce elementos; el disco de contactos 26 posee por el contrario solo dos elementos pertenecientes á cada uno de los grupos, ó sea en total seis elementos; el disco de contactos 27 presenta en total, solo tres elementos. Gracias por tanto á esta disposición, en un giro del eje 2 del motor 1, presuponiendo la conexión correspondiente de las líneas de unión, se excitan por el disco de contactos 4 los diversos grupos de electroimanes, cuatro veces, por cada rotación del eje 2, mientras que por el disco 26, solo tienen lugar las excitaciones dos veces, y al conectarse el disco de contactos 27, solo una vez. La selección del disco de contactos empleado en cada momento, se efectúa con auxilio de la escobilla 14, que puede desplazarse en dirección axial.



Para realizar una maniobra á distancia de toda la disposición, puede efectuarse en el ejemplo ilustrado el desplazamiento de la escobilla 14 con auxilio de una disposición electromagnética. El eje 30 sobre el que se fija la escobilla 14, se desplaza á la derecha ó á la izquierda por los electroimanes 31 y 32 según la posición de la escobilla. Esta escobilla 14 se une con la línea 17 y así se conecta al circuito, el disco de contactos 4, el 26 ó el 27.

La excitación de los electroimanes 31 y 32 se efectúa con auxilio del selector 33. Si el selector ó interruptor 33 se encuentra sobre el segmento 34 (dibujado por puntos y trazos), entonces la bobina magnética de la izquierda 32 se excita, y la escobilla 14 se lleva á la izquierda, con lo que se conecta en el disco de contactos 4. Al pasar el interruptor 33, á la posición media central entre los segmentos 34 y 35 se excitan, los dos electroimanes en igual forma y la escobilla 14 solo puede ajustarse á la posición central representada en la figura 4. Si el interruptor se coloca sobre el segmento 35, entonces la escobilla 14 con auxilio del electroimán 31, se lleva á la derecha sobre el disco de contactos 27.

Para garantizar el sincronismo de la máquina primaria 1 y de la secundaria 2 aun en la inversión de una relación de transmisión á otra, se prevé el disco de contactos 28 con su segmento conductor 29. Sobre este disco rozan dos escobillas 36 y 37 situadas en el circuito de excitación de los dos electroimanes 31 y 32. Solo cuando bajo las escobillas 36 y 37 se encuentra el segmento 29, puede efectuarse un paso de corriente sobre las bobinas excitatrices y la fuente de corriente 38 que sirve para alimentar la maniobra á distancia. La posición del segmento 29 con relación á los discos de contacto 4, 26 y 27 se escoge de manera que la conmutación de un disco á otro se efectue en el momento en que los segmentos conductores del mismo grupo se encuentran bajo la escobilla 14, pues en la conmutación existe naturalmente una posición en la que los segmentos conductores de dos discos de contacto se unen por la escobilla 14.

114775

11



Eligiendo uno de los tres discos de contacto 4, 26 ó 27 se puede por tanto determinar la relación del número de revoluciones de la máquina primaria 1, y de la magnetoeléctrica 2 en el ejemplo ilustrado en 1:1, 1:2 ó 1:3.

En lugar de desplazar la escobilla 14 se podría naturalmente desplazar la disposición de colector 4, 26 y 27, y dejar fija la escobilla.

La relación variable de transmisión entre el motor primario 1 y la máquina magnetoeléctrica secundaria 2, puede también efectuarse, mediante la disposición ilustrada en la figura 6, análoga á la de la figura 4. Sobre el eje 2, que se acciona por el motor 1, se asientan también los discos de contacto 4, 26 y 27. En este caso sin embargo rozan sobre los discos tres escobillas 39, 40 y 41. Las tres escobillas se unen entre si y la corriente se admite por el conductor 42. Sobre otro disco 43 ilustrado también en la figura 7 se encuentran puntas de contacto 44, 45 y 46, las cuales se unen en cada caso con uno de los grupos conductores a, b y c de los discos de contacto 4, 26 y 27. Esto se indica en el dibujo por el hecho de que además del número de la punta de contacto se señala la letra a, b y c.

Mediante un disco 47 giratorio sobre el eje 2, que también gira con los discos de contacto pero que durante la marcha puede desplazarse respecto al disco 43, establecen comunicación una vez los contactos 44a, 44b, y 44c con los contactos 48a, 48b y 48c, y otra vez los 45a, 45b y 45c ó los 46a, 46b y 46c. Por consiguiente las tres puntas 44, ó sea 44a, 44b, 44c se une conductoramente con los segmentos conductores del disco de contactos 4. Las puntas 45, con los 26 y las 46 con los 27. Los contactos 48 por su parte se une conductoramente con los anillos rozantes 5, 6 y 7, sobre los que se desliza las escobillas 8, 9 y 10.

El desplazamiento reciproco de los discos 43 y 47 se efectua con auxilio de las ruedas espirales 49 y 50. En la rueda espiral 49 giratoria sobre el eje 2 engrana la rueda espiral 50 que puede desplazarse

114775

11



con auxilio de la palanca 51. El accionamiento de esta palanca 51 se efectua por los electroimanes 31 y 32. Sobre el eje 52, sobre el que se asienta la rueda espiral 50, se acuña una rueda dentada 53, que engrana en la rueda dentada 54 sobre el eje 2. Por la marcha del eje 2 se transmite el movimiento giratorio por la rueda dentada 54 á la 53 y consiguientemente á la rueda espiral 50. Esta engrana en la rueda 49, por lo cual el disco 47 unido firmemente por la rueda espiral, posee la misma velocidad de rotación que el eje 2. Pero si gracias á la excitación de los electroimanes 31 y 32 se desplaza la palanca 51, entonces se mueve simultáneamente á la derecha ó á la izquierda la rueda helicoidal 50. Pero como 50 engrana en 49, se hace girar por esto la rueda helicoidal 49 y el contacto fijo sobre el disco 47 se desplaza á uno de los otros grupos 44, 45 ó 46 y consiguientemente se conecta uno ú otro de los discos de contacto 4, 26 ó 27. Se tiene por consiguiente la posibilidad de variar también mediante esta disposición la relación de las revoluciones entre la máquina primaria y la magneto-eléctrica secundaria.

La variación de la relación de las revoluciones no necesita en forma alguna ser realizada á mano, como hasta ahora se ha ilustrado, sino que para las aplicaciones como las del mantenimiento del secreto en las instalaciones telegráficas ó similares, será preferible variar en ritmo irregular la relación mediante cualquier disposición eléctrica ó mecánica. Esto puede efectuarse, bien por combinaciones correspondientes de relays, unidos con un reloj, bien en forma puramente mecánica, mediante un disco excéntrico giratorio.

Para casos especiales puede ser ventajoso colocar en la proximidad de la máquina magnetoeléctrica secundaria, una disposición que permita accionar sin el motor 1 á la máquina secundaria 2 y consiguientemente seguir la rotación del dispositivo 21 acoplado con ella. Para realizar esta medida es necesario interrumpir el circuito entre la disposición de contacto acoplada con la disposición primaria y establecer para esto un nuevo circuito auxiliar. Para este objeto en la disposición de

214775



la figura 1 se prevé un interruptor 55, mediante el cual en un desplazamiento á la derecha se interrumpen las líneas ó conductores 11, 12, 13 y se establece un nuevo circuito, en el que se conecta una disposición idéntica al disco de contactos 4. Mediante una manivela 56 se puede accionar un disco de contactos 57 que corresponda al disco de contacto 4. Sobre 57 roza la escobilla 58 unida á la línea 59. Los segmentos conductores a, b, c se unen con los anillos rozantes 60, 61 y 62 que establecen las uniones conductoras con las líneas 63, 64 y 65. Accionando la manivela se maniobra por tanto la máquina magneto-eléctrica 2 en igual forma que por la rotación del disco 4.

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

Se reivindica como nuevo y de propia invención:

1º- Una disposición para obtener el sincronismo de disposiciones separadas entre si sirviéndose de una máquina magnetoeléctrica maniobrada por una disposición de contactos, caracterizada porque una disposición de contactos, excita de tal suerte la parte de excitación de una máquina magnetoeléctrica que siempre son vecinos entre si polos de desigual nombre en dos coronas coaxiales polares y porque los polos situados yuxtapuestos en dirección del eje de la máquina se excitan simultáneamente.

2º- Una disposición según lo reivindicado en el punto 1, caracterizada porque las coronas polares se subdividen en un número de grupos polares, excitados simultáneamente correspondiente al número de polos del inducido, y porque el paso de la excitación de uno de los grupos de electroimanes, al inmediato, se efectua de modo que después de conectarse el nuevo grupo, el precedente sea atravesado todavía por la corriente y solo se separe de la fuente de esta después de un intervalo de tiempo determinado.

3º- Una disposición según lo reivindicado en el punto 1, caracterizada porque para variar la relación de los números de revoluciones de las disposiciones de marcha sincrónica se prevén varias disposiciones de contacto, que pueden conectarse á selección.



4º- Una disposición según lo reivindicado en el punto 3, caracterizada porque la conexión de la disposición de contactos escogida, se efectúa por vía electromagnética.

5º- Una disposición, según lo reivindicado en el punto 4, caracterizada porque se disponen yuxtapuestos sobre el mismo eje varios discos de contactos subdivididos en segmentos conductores de diversa magnitud y mediante una disposición desplazable de escobillas se efectúa la conexión del disco de contactos deseado.

6º- Una disposición según lo reivindicado en el punto 3, caracterizada porque la elección de la relación de transmisión se efectúa desplazando dos disposiciones de contacto asentadas sobre el eje de los anillos rozantes.

7º- Una disposición según lo reivindicado en el punto 4 ó siguientes, caracterizada porque el circuito de los electroimanes destinados á la conmutación se cierra por dos escobillas aisladas entre sí, las cuales se unen por puente por un anillo de contacto móvil sincrónicamente con los anillos rozantes, solo cuando pueden unirse por puente disposiciones de contacto que pertenecen á la maniobra del mismo grupo de electroimanes.

Esta patente recae sobre "Una disposición para obtener la marcha sincrónica de disposiciones separadas entre sí sirviéndose de una máquina magnetoeléctrica maniobrada por una disposición de contactos", como queda descrito en la presente memoria, caracterizado en la anterior Nota y representado en los adjuntos dibujos.

Madrid 11 de ~~Septiembre~~ de 1929.



Fig.1

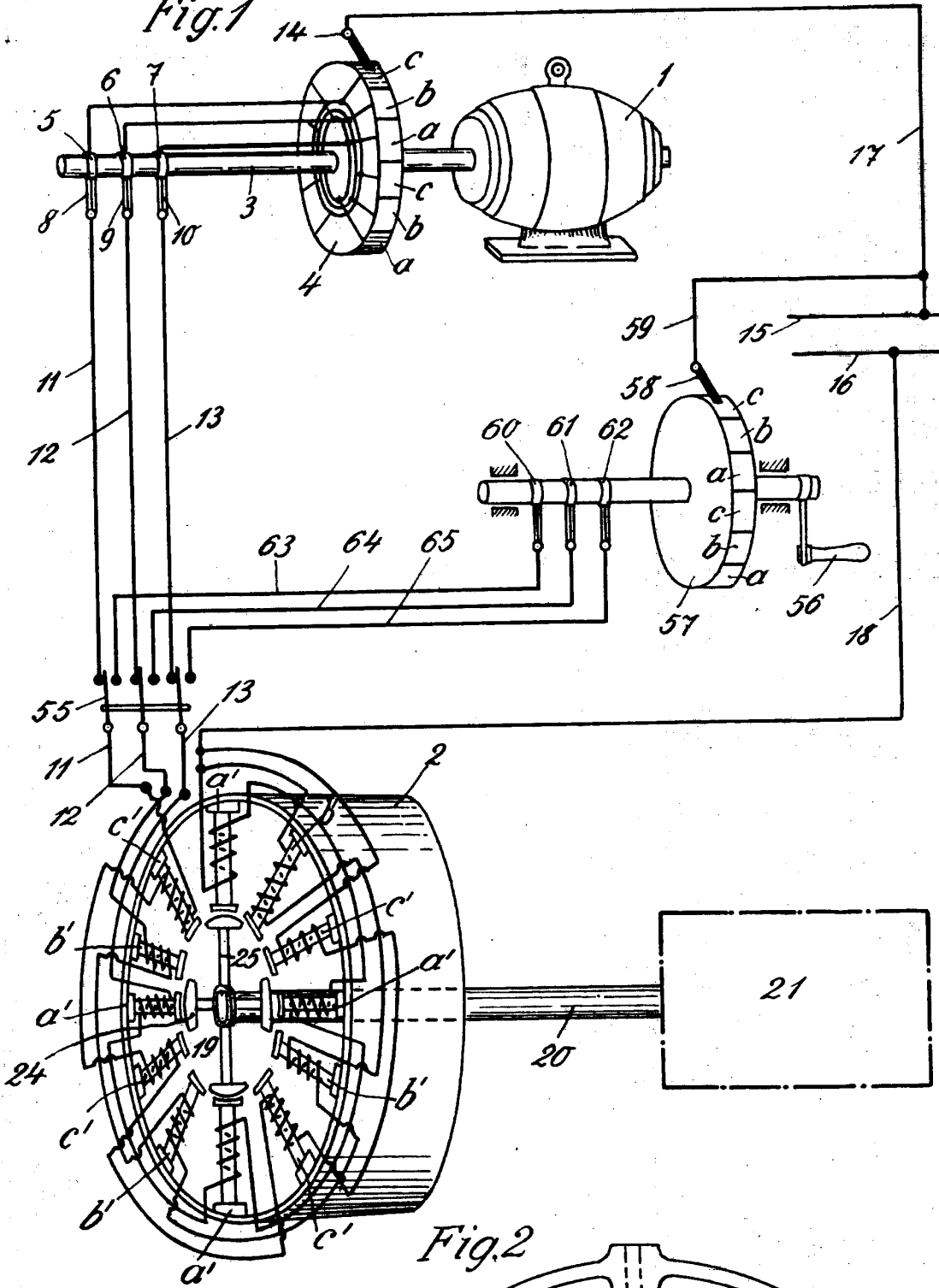
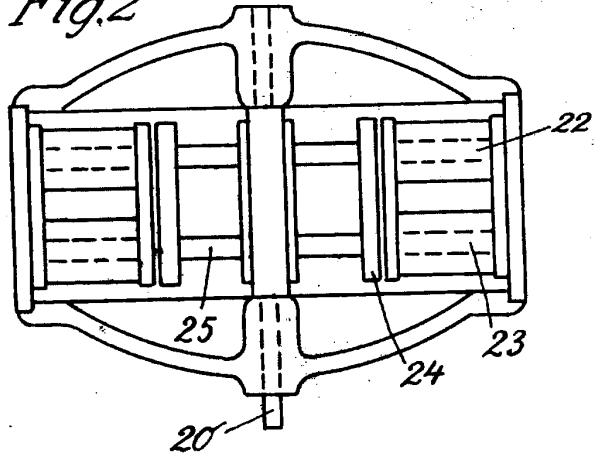


Fig.2



Escalera variable por Carl Robert Baum.

Handwritten signature



Fig. 4

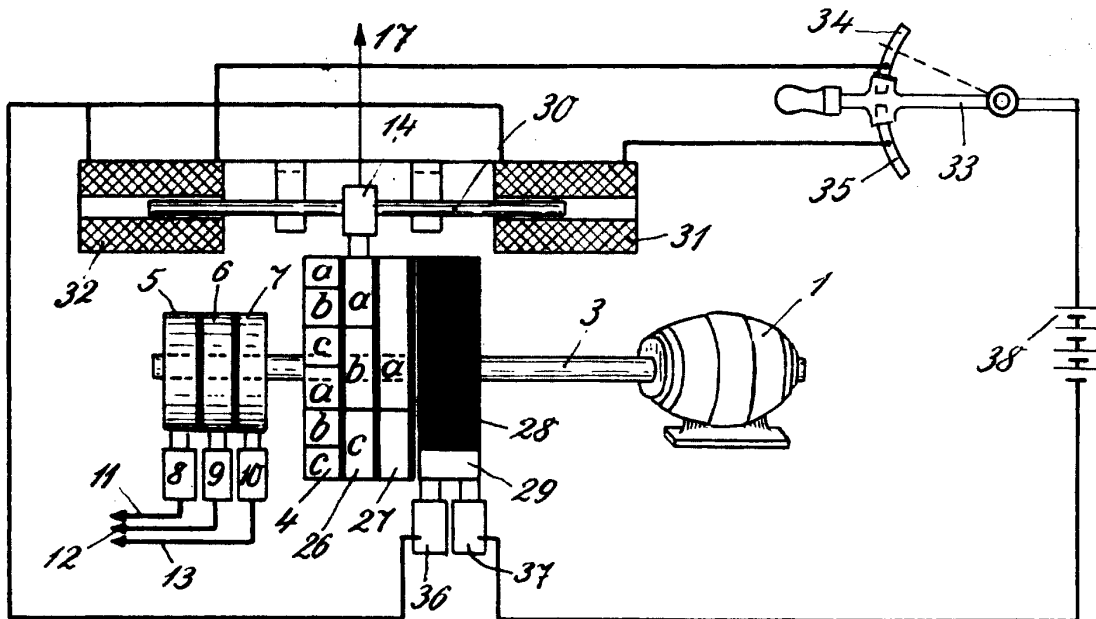


Fig. 5

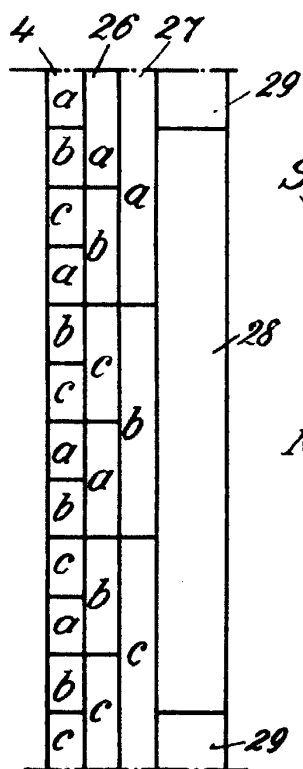
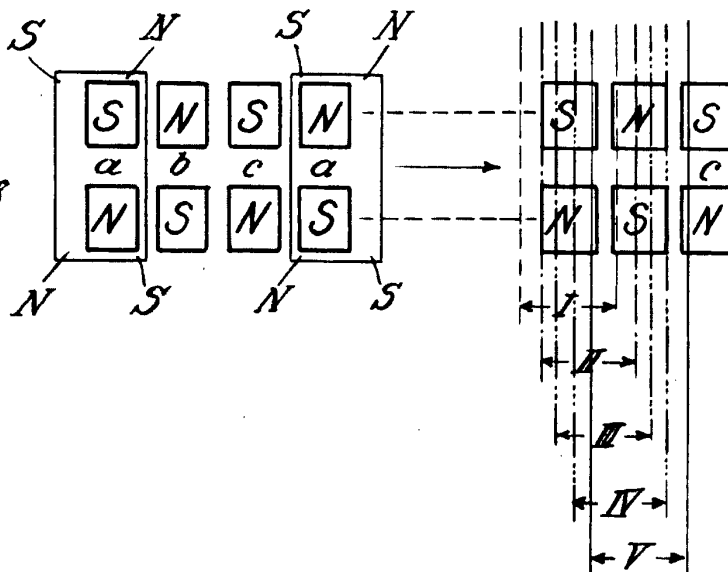


Fig. 3



Escala variable
por Carl Robert Baum.

Handwritten signature



Fig. 6

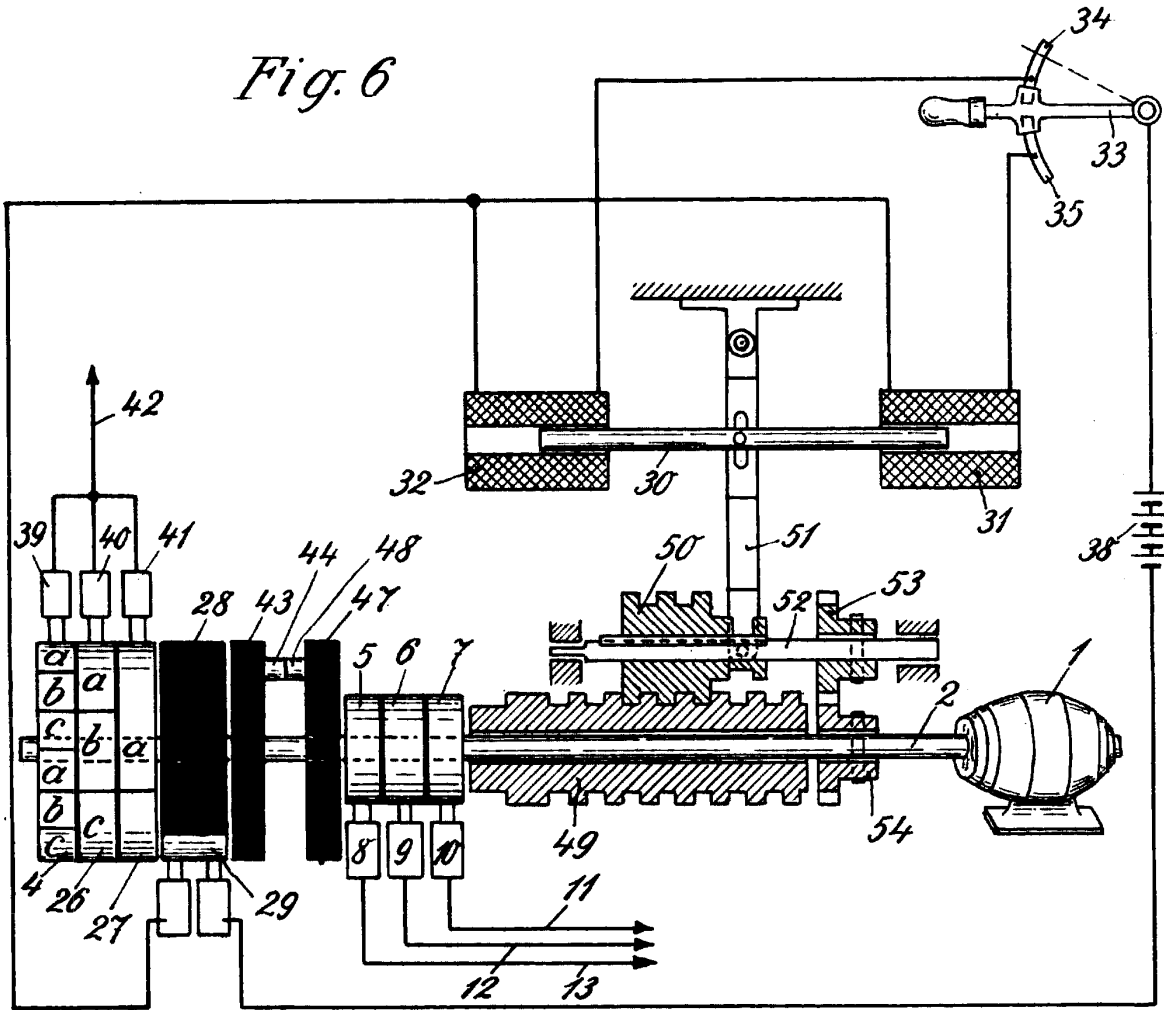


Fig. 7

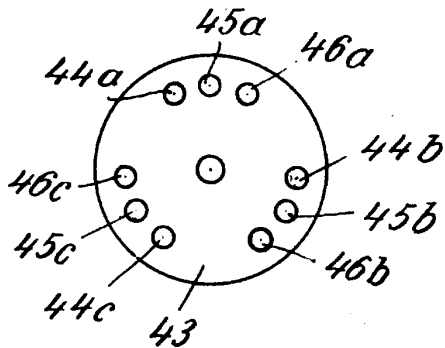
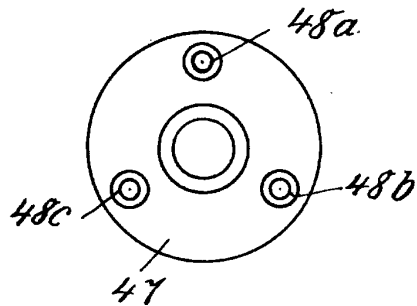


Fig. 8



Escala variable
por Carl Robert Blum.