

357920



6 SEP

MEMORIA DESCRIPTIVA  
de una Patente de Invención, a nombre  
de MAX BAERMANN, de nacionalidad ale-  
mana, domiciliado en 506 BENSBERG,  
Bezirk Köln, Wulfshof (ALEMANIA), por;  
"FRENO DE CORRIENTES PARASITAS Y/O DE  
HISTERESIS REGULABLE Y PERMANENTEMENTE  
MAGNETICO, ESPECIALMENTE PARA AUTO-  
MOVILES".

. - . - . - . - . - . - .

5 La invención se refiere a un freno de corrientes parásitas y/o de histéresis regulable y permanentemente magnético, en el que el momento de freno se conecta, desconecta y regula mediante un desplazamiento relativo de una parte que lleva imanes permanentes, con respecto a otra parte que lleva zapatas polares. Tales frenos son especialmente apropiados para automóviles y por ejemplo se incorporan entre la parte de impulsión y la parte impulsada de manera que en el momento deseado ejerzan un momento de freno sobre la parte del eje de transmisión del automovil entre la caja del mecanismo y el eje del motor.



Naturalmente tales frenos no pueden usarse solamente para automóviles sino también para otros vehículos por ejemplo aviones o vehículos sobre carriles y para dispositivos de elevación, por ejemplo ascensores, gruas, etc.

5 Ya se conocen varios frenos de corrientes parásitas permanentemente magnéticos, en los que los imanes permanentes están dispuesto en forma de anillo con polaridades alternas en un cuerpo portador en forma de disco, que para conectar y desconectar puede desplazarse con respecto a zapatas polares de manera que en estado conectado  
10 los imanes permanentes lindan con sus polos con las zapatas polares, mientras en estado desconectado, los imanes son puestos en cortocircuito por las zapatas polares. Las zapatas polares están de manera ya conocida dispuestas enfrente de un disco de freno o de corrientes parásitas, que en la mayoría de los casos está dispuesto  
15 rrotoriamente.

En tales construcciones es difícil alojar la cantidad de material permanentemente magnético necesaria para producir un alto momento de freno en el espacio más pequeño posible, reduciéndose la dispersión lo más posible. Por tal razón estos frenos conocidos  
20 tienen dimensiones relativamente grandes y un gran peso por unidad de potencia. A causa de la gran dispersión no se puede aprovechar bien el material magnético. Además se necesitan relativamente grandes fuerzas para conectar y desconectar los frenos, puesto que el cambio o la desviación del flujo magnético se efectúa de repente.

25 Aparte del prejuicio, que existía entre los expertos contra la aplicación de imanes permanentes en frenos de corrientes parásitas, las razones arriba mencionadas fueron esencialmente decisivas para que los frenos permanentemente magnéticos conocidos hasta ahora



no hayan podido introducirse en la práctica. Por tal razón se recurrió a los frenos de corrientes parásitas electromagnéticos, aunque estos tienen la desventaja de depender de l suministro de corriente. La energía necesaria para frenar un camión es del orden de magnitud de uno a cuatro kilovatios, especialmente si hay que frenar simultáneamente remolques.

Otra desventaja de los frenos electromagnéticos radica en que estos dependen de una fuente de corriente y que fallan completamente, cuando el suministro de corriente no funciona. Aparte de este riesgo hay que observar que toda la energía eléctrica necesaria para producir el campo magnético, se convierte completamente en calor, de manera que las bobinas magnéticas en operación continua llegan a tener una temperatura muy alta. Además, debido a la radiación del calor producido durante el proceso de frenar en el disco de corrientes parásitas, las bobinas son calentadas aún más, porque estos discos de corrientes parásitas usados en los frenos de corrientes parásitas con refrigeración de aire hoy conocidos llegan a tener temperaturas que en operación continua corresponden a calor rojo. Hasta ahora la eliminación del calor producido causó dificultades considerables. Por eso estos frenos pueden rendir su capacidad de freno completa solamente durante un período de tiempo muy corto.

Debido a la invención presente se evitan las desventajas inherentes a los frenos de corrientes parásitas conocidos hasta ahora. Esto se alcanza previendo enfrente del disco de freno o de corrientes parásitas un conjunto de imanes en forma de unidad constructiva que se compone de zapatas polares dispuestas en forma de anillo, entre las que están dispuestos imanes permanentes fijos, que con sus superficies polares imantadas están colindando con las superficies la-



terales de las zapatas polares vecinas y encontrándose en la superficie básica de las zapatas polares imanes permanentes móviles, que con sus superficies polares están colindando con los lados de las zapatas polares, están enfrente del disco de freno o de corrientes parásitas, de manera que en el estado conectado del freno la polaridad de los imanes permanentes fijos y móviles colindantes con la misma zapata polar es igual, alternando la polaridad de una unidad de zapata polar a la otra, y que en caso de un desplazamiento de los imanes permanentes móviles, con respecto a las zapatas polares, para desconectar en forma regulable el freno, la polaridad de los imanes permanentes móviles cambia en comparación con los imanes permanentes fijos de la zapata polar respectiva.

Debido a la invención es posible alojar el material magnético necesario en el espacio más pequeño posible. Los imanes permanentes fijos dispuestos entre las zapatas polares así como los imanes móviles dispuestos debajo de las zapatas polares sirven para producir el campo magnético entre las zapatas polares y el disco de corrientes parásitas y al mismo tiempo son componentes del circuito magnético de regulación. Debido a esta disposición según la invención el material permanentemente magnético usado se aprovecha muy bien, porque, debido a la disposición según la invención, la dispersión está reducida lo más posible. Los polos de polaridad igual de los imanes permanentes están lindando cada uno con una zapata polar, de manera que todas las líneas de fuerza magnética son coleccionadas por las zapatas polares y guiadas a la rendija de aire de trabajo o al disco de corrientes parásitas. Debido a la solución según la invención es posible renunciar a las aleaciones permanentemente magnéticas de acero, níquel y cobalto, que son caras y en tiempos de crisis pueden ser escasos, usan-



do un material más barato de alta fuerza coercitiva y baja permeabilidad. Debido a la solución según la invención se alcanza además una regulación fácil del momento de freno y una conexión y desconexión con fuerzas relativamente pequeñas, porque durante la regulación el material permanentemente magnético de baja permeabilidad es desplazado con respecto a las zapatas polares. Según la invención se produce un cambio paulatino del flujo magnético en relación con el camino de ajuste. La construcción del conjunto de los imanes fijos y móviles presupone que los imanes individuales tengan un flujo magnético idéntico. Prefe-  
5  
10  
15  
20  
25

El conjunto de las superficies polares de los imanes fijos colindantes con la zapata polar respectiva debe, si se usa el mismo material permanentemente magnético, ser igual o más pequeño que el conjunto de las superficies polares de los imanes móviles que están lindando con la superficie básica de las zapatas polares para que una desconexión completa del freno sea garantizada.

En una ejecución ventajosa de la invención las zapatas polares pueden estar subdivididas de manera que se produzcan cada vez dos polos de polaridad igual por ejemplo dos polos norte, mientras que la zapata polar vecina tiene dos polos sur. Los polos de polaridad homónima de las zapatas polares están unidos mediante puentes ferromagnéticos con los que lindan los imanes permanentemente móviles. Entre los polos vecinos de polaridad de nombre contrario los imanes permanentes fijos están preferentemente fijados mediante un adhesivo o mediante un proceso de fundición a presión. En esta ejecución ventajosa la dispersión es reducida aún más, porque los intersticios entre las zapatas



polares vecinas subdivididas pueden ser llenados completamente de material magnético. A causa de la polaridad homónima no hay dispersión alguna entre las zapatas polares subdivididas.

5 Las zapatas polares con sus polos subdivididos están de modo ventajoso insertadas en un disco de material no magnético de manera que resaltan con sus superficies polares de este disco, de modo que se producen canales de aire adicionales entre el disco de corrientes parásitas y el disco que lleva las zapatas polares. A través de estos canales además de la corriente de aire refrigerante  
10 te producida por el ventilador se guía aire refrigerante por un efecto inyector de manera que el disco de corrientes parásitas respectivamente el disco de freno es refrigerado de ambos lados y adicionalmente se refrigeran también las zapatas polares y las cajas de imanes. Debido a esta refrigeración muy buena es posible usar material  
15 permanentemente magnético que tiene un punto de Curie relativamente bajo.

La circulación de aire entre las zapatas polares puede ser favorecida si la rueda ventiladora o la periferia del disco fijo, que lleva las zapatas polares se construye de manera que intensifica  
20 aún el efecto inyector. Esto puede hacerse por ejemplo proveyendo la periferia del disco fijo de chapas que guían el aire refrigerante que pasa por los canales de aire adicionales, a la zona de la rueda ventiladora o haciendo resaltar las paletas de la rueda ventiladora lateralmente de la periferia.

25 En el lado del disco de corrientes parásitas o del disco de freno, que está apartado del conjunto de los imanes, están fijadas paletas de ventilador plegadas rectangularmente. Tales paletas de ventilador se componen de un material ferromagnético, de manera que



pueden cooperar guiando las líneas de fuerza magnética. Así es posible hacer la sección transversal del conductor de corrientes parásitas aún más delgada para reducir la resistencia técnica. Preferentemente las paletas de ventilador se componen de chapa de hierro delgada y pueden ser previstas de un recubrimiento de cobre, que se protege contra la corrosión mediante por ejemplo un revestimiento de níquel. El revestimiento de cobre es preferentemente de un espesor de 0,05 a 0,2 milímetros. Naturalmente se puede usar también chapa de hierro, chapado de cobre. El revestimiento de cobre mejora la transmisión de calor por las paletas de ventilador de una manera excelente, mientras que favorece la formación de corrientes parásitas en el conductor de corrientes parásitas.

El conjunto de los imanes fijos con los imanes móviles y el disco de freno o de corrientes parásitas, que lleva las paletas de ventilador, forman una unidad de construcción, de la que para obtener el momento de freno deseado, puede combinarse un número cualquiera en dirección axial.

A continuación se explicarán dos ejemplos de realización de la invención, de los que se puede desprender más detalles ventajosos, a base de los dibujos.

Fig. 1 representa una sección axial de un freno de corrientes parásitas según la invención,

Fig. 2 una vista encima del conjunto de los imanes fijos con zapatas polares (quitando el disco de corrientes parásitas)

Fig. 3 una sección parcial desarrollada del freno en estado conectado

Fig. 4 la misma ilustración como antes, pero en estado desconectado



Fig. 5 otra ejecución ventajosa en representación del freno en estado conectado.

Fig. 6 la misma ilustración como antes en estado desconectado.

5 Fig. 7 una vista recortada de la ejecución según las figuras 5 y 6 con zapatas polares subdivididas (quitando el disco de corrientes parásitas).

El eje al frenar 1, que por ejemplo está unido con el árbol cardan del vehículo está apoyado mediante el rodamiento de bolas  
10 5 en la caja 2 del freno de corrientes parásitas, que por ejemplo está fijada en el bastidor del vehículo. En la caja 2 el conjunto de los imanes fijos 3 y el conjunto de los imanes móviles 4 cooperan con el disco de corrientes parásitas o de freno 20, que está fijado en el eje 1 a frenar y gira junto con éste. En el lado del disco de  
15 corrientes parásitas o de freno 20, que está apartado del conjunto de imanes, está fijado el sistema de ventilación 6.

De fig. 2 se depende la construcción del sistema de imanes fijos 3, que se compone de las zapatas polares 7, que están dispuestas en forma de anillo en un disco hecho de material no magnético 8,  
20 provisto de escotaduras 9, por las que pasan las zapatas polares. Entre las zapatas polares están fijados unos imanes permanentes fijos 10, que con sus superficies polares imantadas 11 están lindando con las superficies laterales de las zapatas polares vecinas. Como se ve del dibujo, cada vez polos del mismo nombre de los imanes permanen-  
25 tes están lindando con las superficies laterales de las zapatas polares, de manera que en las zapatas polares se producen polos de polaridad alterna. En el dibujo la polaridad de las zapatas polares está marcada por letras grandes N y S, mientras que los polos de los



imanes permanentes están marcados por letras más pequeñas. Debajo de las zapatas polares está el sistema de imanes móviles 4. La construcción y la cooperación de los sistemas de imanes fijos y móviles son ilustradas en Fig. 3 y 4 en forma desenrollada.

5            Según fig. 3 las zapatas polares 7 están insertadas en el disco 8, hecho de material no magnético, y preferentemente fijadas por tornillos. Entre las zapatas polares están dispuestos los imanes permanentes fijos 10 y preferentemente fijados mediante adhesivo. Como siempre polos homónimos de los imanes permanentes están lindando  
10 con cada zapata polar, resulta la polaridad de las zapatas polares marcada en Fig. 3. Debajo de las zapatas polares está dispuesto el sistema de imanes permanentes móviles 4, que se compone de un disco 12 hecho de material no magnético y provisto de escotaduras 13, donde están fijados los imanes permanentes 14, que con su superficie polar 15  
15 están lindando con la base aumentada 16 de las zapatas polares 7.

Las superficies polares opuestas 17 de los imanes permanentes 14 están unidas por una placa de hierro 18, que guía las líneas de fuerza magnética. También es posible que la caja 2 misma sea de un material ferromagnético y sirva para guiar las líneas de fuerza magnética en vez de una placa de hierro. Sin embargo, solamente en los  
20 sistemas de imanes del freno de corrientes parásitas situados fuera según Fig. 1 hace falta guiar las líneas de fuerza magnética. Enfrente de las superficies polares de las zapatas polares está el disco giratorio de corrientes parásitas o de freno 20, que en su lado que está apartado de los polos de las zapatas polares, está provisto de paletas de ventilador 21.  
25

Fig. 3 representa el freno en estado conectado. En este caso los imanes permanentes del sistema de imanes móviles están lindando



con polos idénticos en los lados o la superficie básica de cada zapata polar, es decir, todos los polos norte de los imanes permanentes están lindando con una zapata polar, y todos los polos sur de los imanes permanentes están lindando con la zapata polar vecina, como se ve en Fig 3 por las letras que marcan los polos. Se producen dos circuitos magnéticos, que ambos contribuyen a excitar las zapatas polares y a regular el momento de freno. El transcurso de las líneas de fuerza magnética está simbólicamente marcado por las líneas trazadas en el dibujo. Un circuito magnético de los imanes permanentes fijos 10 pasa del polo norte de los imanes permanentes 10 a la zapata polar 7, a través de la rendija de aire de trabajo 19 al disco de corrientes parásitas 20 y de allí vuelve por la zapata polar de polaridad contraria al polo sur del imán permanente fijo 10. El segundo circuito magnético pasa del polo norte del imán permanente móvil 14 por la zapata polar 7 y la rendija de aire de trabajo 19 al disco de corrientes parásitas 20 y volviendo por la zapata polar vecina de polaridad contraria al polo sur del imán permanente móvil vecino 14, pasa por el imán y por el hierro 18, que guía las líneas de fuerza magnética, al imán permanente móvil 14.

Para conectar y desconectar el freno y para regular el momento de freno, se desplaza el sistema de imanes 4 en la dirección de la flecha con respecto al sistema de imanes 3. Entre la parte fija y la parte móvil se ha provisto un rodamiento de bolas para reducir la fricción durante el desplazamiento. Esto puede efectuarse muy fácilmente fresando una ranura 22 en forma de anillo en los discos 8 y 12, en la que se insertan las bolas 23.

Fig. 4 representa el freno en estado desconectado. Como se ve en el dibujo, la polaridad de los imanes permanentes móviles ha



cambiado con respecto a los imanes permanentes fijos de cada zapata polar. Las líneas de fuerza magnética, cuyo transcurso está ilustrado simbólicamente por las líneas trazadas en el dibujo, ya no pasan al disco de corrientes parásitas 20 por la rendija de aire de trabajo, sino dentro de los sistemas de imanes fijos y móviles. Por un desplazamiento más o menos grande se puede regular el momento de freno de manera continua según la intensidad deseada.

Fig. 5 representa otra ejecución preferente de la invención, donde las zapatas polares 24 están subdivididas de manera que se producen cada vez dos polos de polaridad homónima, 25,26; 27,28; 29,30, por ejemplo dos polos norte 25,26, mientras que la zapata polar vecina tiene dos polos sur 27,28. Los polos de polaridad homónima están unidos por puentes ferromagnéticos 31, con los que lindan las superficies polares 32 de los imanes permanentes móviles 33. Entre los polos vecinos 26,27 y 28,29 de polaridad de signo contrario están insertados los imanes permanentes fijos 34.

La construcción del sistema de imanes fijos con zapatas polares subdivididas puede verse muy bien en Fig. 7. El disco en forma de anillo 35 hecho de material no magnético está provisto de escotaduras 36 de manera que entre las escotaduras quedan piezas de unión 37. Los dos polos 25,26 y 27,28 de cada zapata polar subdividida penetran por las escotaduras 36 del disco 35 y lindan con las superficies laterales de las piezas de unión 37 y están unidos por puentes ferromagnéticos 31 que pasan debajo de las piezas de unión 37. Los puentes ferromagnéticos de cada zapata polar subdividida están fijados en las piezas de unión 37 mediante tornillos 38. Entre los polos vecinos 26,27 de polaridad de signo contrario se han insertado los imanes permanentes fijos 34 e imantado según los polos marcados en



el dibujo.

Como se ve en Fig. 5, los polos de las zapatas polares resaltan del disco 35 de manera que se producen canales de aire 39 por los que el aire refrigerante producido por el sistema de ventilación es guiado por un efecto inyector. Como se ve en Fig. 5, con cada zapata polar subdividida lindan los imanes permanentes fijos y los imanes permanentes móviles con polaridad idéntica de manera que en la rendija de aire de trabajo 19 existe la mayor densidad posible de líneas de fuerza magnética. Así el freno está en estado conectado.

Desplazándose el sistema de imanes móviles en dirección de la flecha se produce el estado desconectado del freno ilustrado en Fig. 6. En este estado las líneas de fuerza magnética ya no pasan por la rendija de aire de trabajo al disco de corrientes parásitas, sino dentro del sistema de imanes del polo norte del imán móvil por las zapatas polares al polo sur del imán fijo atravesando este imán hasta su polo norte y volviendo por la zapata polar vecina al polo sur del imán móvil atraviesan este imán y pasan a través del hierro 40, que las guía, al imán permanente móvil vecino. Así vuelve a cerrarse el circuito magnético.

También en esta ejecución aparte de la posición conectada y la posición desconectada puede ajustarse cualquier momento de freno deseado desplazándose más o menos el sistema de imanes móviles.

Los sistemas de imanes fijos e imanes móviles sirven no sólo para producir un fuerte flujo magnético en la rendija de aire de trabajo sino también para la regulación continua del momento de freno y para conectar y desconectar el freno.



- 6 SA

N O T A .

-----

Se reivindicán los términos siguientes:

1.- Freno de corrientes parásitas y/o de histéresis regulable y permanentemente magnético, especialmente para automóviles, caracterizado porque enfrente del disco de freno o de corrientes parásitas se ha previsto un conjunto de imanes en forma de unidad constructiva, que se compone de zapatas polares dispuestas en forma de anillo, entre las que están dispuestos imanes permanentes fijos, que con sus superficies polares imantadas lindan con las superficies laterales de las zapatas polares vecinas y que en la superficie básica de las zapatas polares están dispuestos imanes permanentes móviles, que con sus superficies polares lindan con los lados de las zapatas polares, que están enfrente del disco de freno o de corrientes parásitas, de manera que en estado conectado del freno la polaridad de los imanes permanentes fijos y móviles colindantes con la misma zapata polar es igual, alternando la polaridad de una unidad de zapata polar a la otra, y que en caso de un desplazamiento de los imanes permanentes móviles, con respecto a las zapatas polares, para regular y desconectar el freno, la polaridad de los imanes permanentes móviles cambia en comparación con los imanes permanentes fijos de la misma zapata polar.

2.- Freno, según la reivindicación 1, caracterizado porque al usarse el mismo material permanentemente magnético, el conjunto de las superficies polares de los imanes permanentes fijos colindantes con cada zapata polar es igual o más pequeño que la superficie polar de los imanes permanentes móviles colindante con la superficie básica de las zapatas polares.

3.- Freno, según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado



5 porque las zapatas polares están subdivididas de manera que poseen siempre dos polos de polaridad homónima, que están unidos por puentes ferromagnéticos, con los que lindan las superficies polares de los imanes móviles, y que entre las zapatas polares vecinas de polaridad contraria están dispuestos imanes permanentes fijos.

4.- Freno, según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque las zapatas polares con sus polos subdivididos están insertadas en escotaduras de un disco hecho de material no magnético de manera que entre los polos de polaridad homónima se producen canales de  
10 aire.

5.- Freno, según las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque para reducir la fricción causada por el desplazamiento se ha previsto un rodamiento de bolas entre la parte fija y la parte móvil del freno de corrientes parásitas.

15 6.- Freno, según las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque en el lado del disco de freno, que está apartado de las superficies polares de las zapatas polares, están fijadas paletas de ventilador dobladas en forma rectangular.

7.- Freno, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las paletas de ventilador se componen de material ferromagnético, preferentemente de chapa de hierro delgada y están provistas de un recubrimiento de cobre, y si es necesario, de un recubrimiento protector contra la corrosión, por ejemplo de níquel.

8.- Freno, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en la periferia del sistema de ventilación y tal vez en la periferia del disco fijo, que lleva las zapatas polares, están dispuestos medios para guiar el aire para producir un efecto de inyección o de aspiración de la corriente del aire refrigerante entre las  
25



zapatas polares y el disco de freno de corrientes parásitas.

9.- Freno, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el sistema de los imanes fijos junto con los imanes móviles y el disco de freno, que lleva las paletas de ventilador, forman una unidad constructiva, de la que para obtener el momento de freno deseado, puede combinarse un número cualquiera en dirección axial.

10.- FRENO DE CORRIENTES PARASITAS Y/O DE HISTERESIS REGULABLE Y PERMANENTEMENTE MAGNETICO, ESPECIALMENTE PARA AUTOMOVILES.

Tal y conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria Descriptiva, la cual consta de QUINCE HOJAS mecanografiadas por una sola cara, foliadas y de sus correspondientes dibujos.

Madrid, 6 SEP. 1968

*Jmcardy*

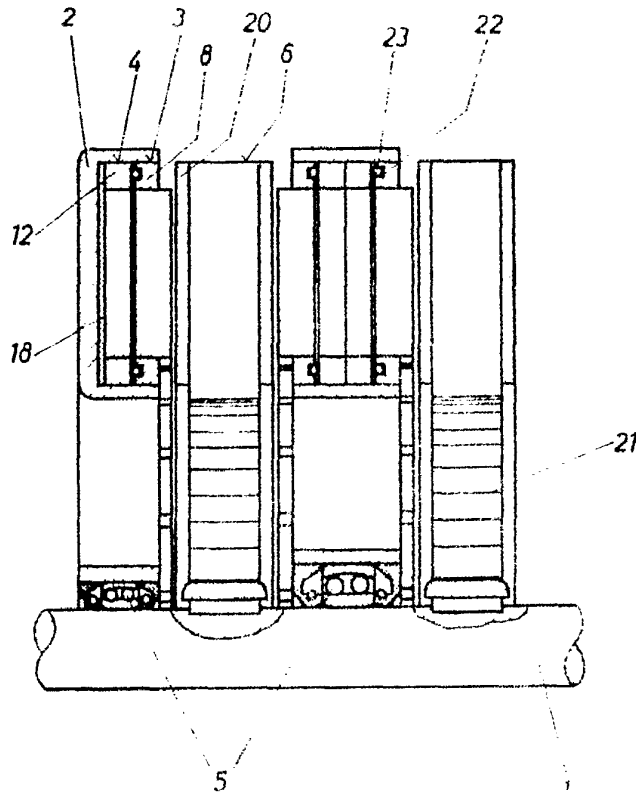


Fig. 1

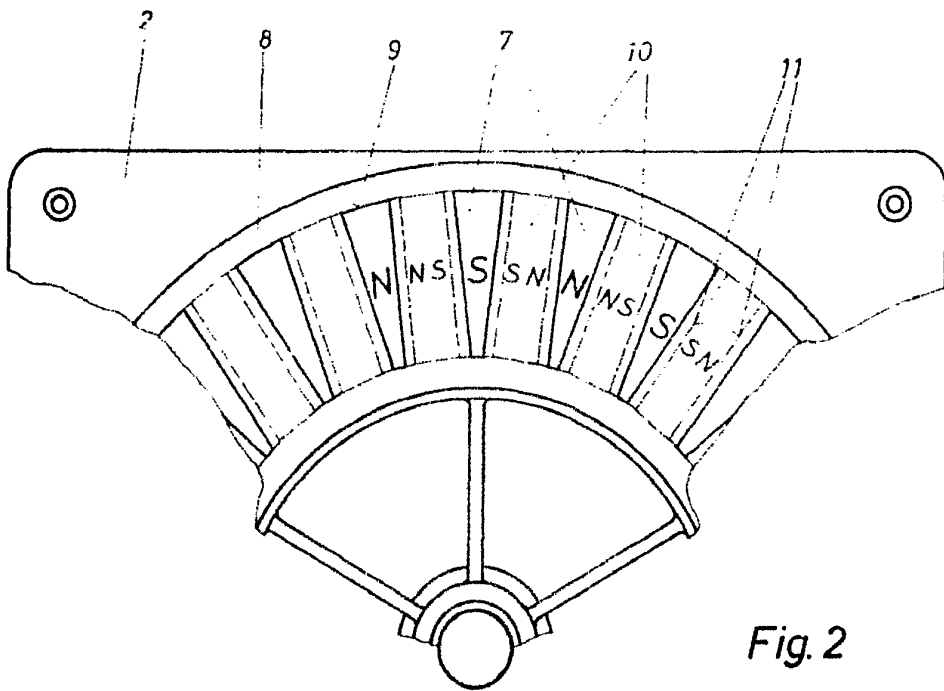


Fig. 2

Acoula variable

Madrid, 9 Septiembre 1908

*Perlmutter*

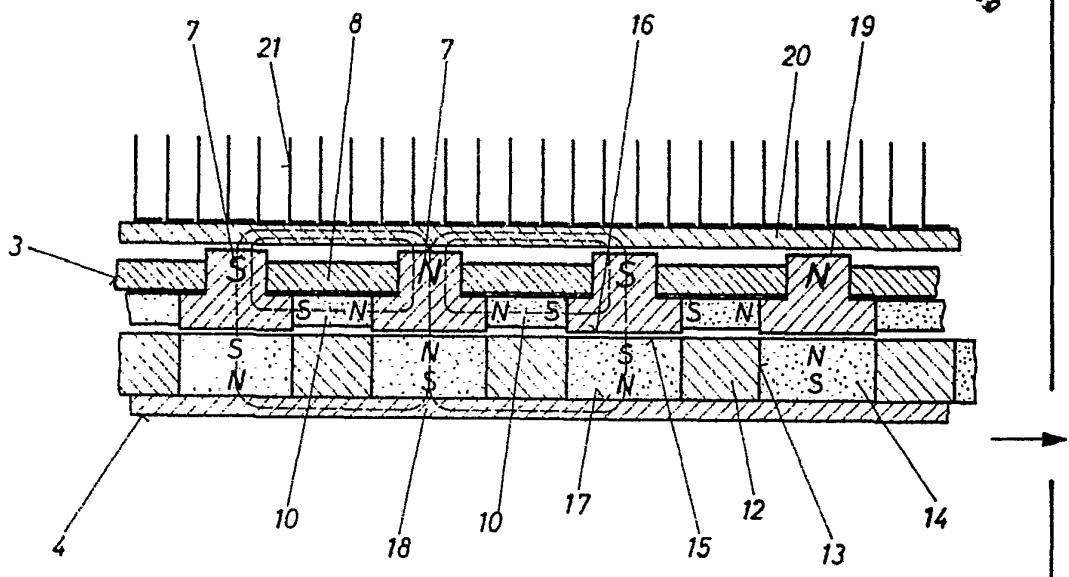


Fig. 3

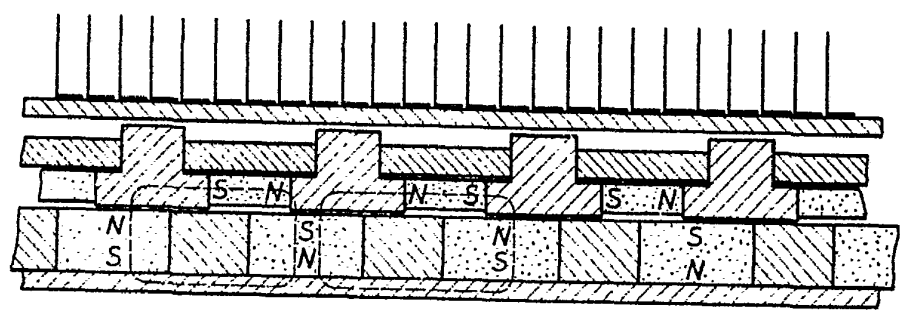


Fig. 4

max baermann

Stockholm, September 1928

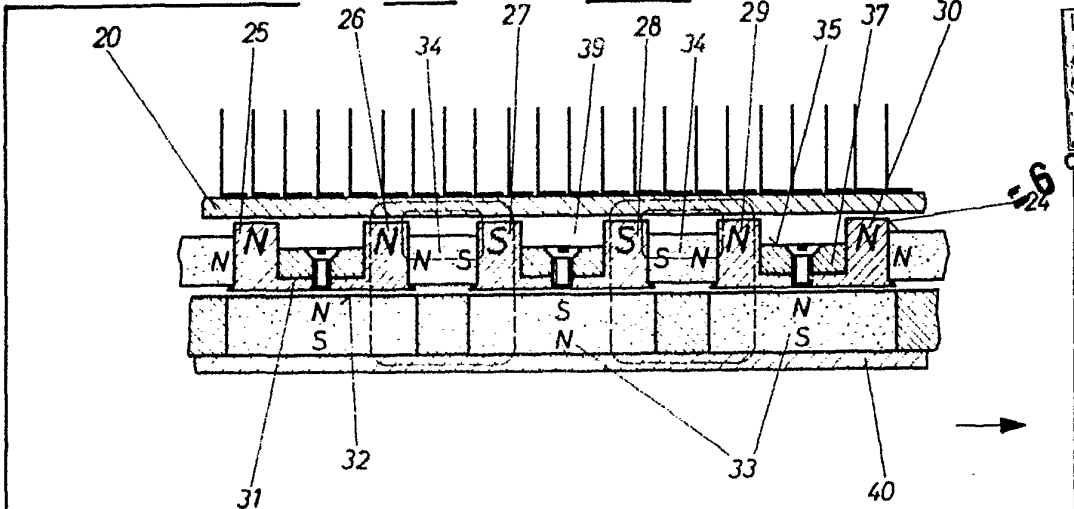
*Max Baermann*

357920

Das Patent

Das Patent

Seite 34



26 SEP. 1898

Fig. 5

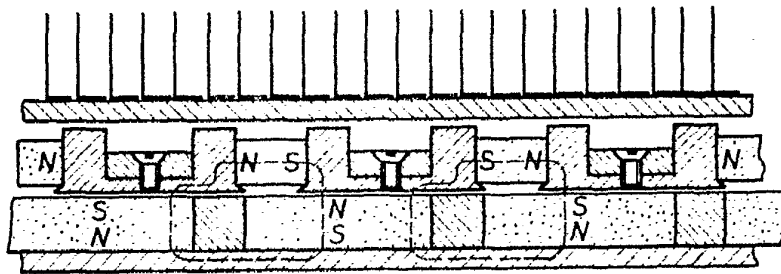


Fig. 6

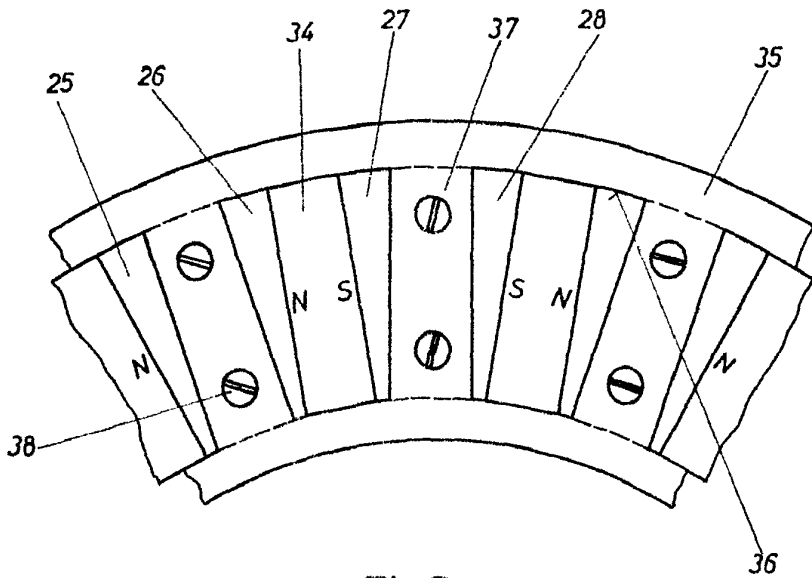


Fig. 7

Modèle révisé

1898, le 9 Septembre 1898

*J. J. J.*