



187928

187928

MEMORIA DESCRIPTIVA
DE LA
PATENTE DE INVENCION

que por 20 años para España y sus posesiones, se solicita a favor de DON FRANZ GEYER, de nacionalidad austriaca, domiciliado en Haag am Hausruck nº. 92, OBEROSTERREICH, Austria, por: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN LAS MAQUINAS ELECTRICAS".- - - - -

-Memoria descriptiva-

Las máquinas eléctricas y transformadores constan en su construcción fundamental siempre de uno o varios campos magnéticos que están en su totalidad o por lo menos en parte cerrados, y que tengan por lo menos un bobinado a través del cual fluye una corriente eléctrica. Se obtienen importantes ahorros en material, lo que influye favorablemente tanto en el peso de la máquina como también en los costos de construcción y su valor de aplicación, si se construye el bobinado con sección transversal reducida del conductor, arrollando los hilos metálicos de conducción tan densamente como lo permiten las circunstancias técnicas, en aquellas zonas en donde la sección transversal del bobinado es decisivo para el recorrido que toman las líneas de fuerzas a través del hierro.

5

10



La construcción de una máquina eléctrica con un devanado sólo, cuyo conductor tiene a lo largo de una periferia de la espira una -
15 sección transversal desigual, fué propuesta en la patente austriaca número 9.903. Esta patente tiene esencialmente como fin un aumento de la cantidad específica de la corriente en la periferia del rotor de una máquina de corriente continua. Sin embargo no toca la patente mencionada de ninguna manera el problema tan importante referente a
20 la evacuación por pérdida. Además es completamente equívoco el advertimiento de equilibrar el aumento de la resistencia que se forma a consecuencia de la disminución de la sección transversal en los conductores que unen las ranuras, por medio de un aumento de la sección transversal en la cabeza del devanado.

25 En este aspecto trae la patente suiza número 223637 como regla para fijar la dimensión la indicación de disminuir la sección transversal a un 10% hasta un 4%. Por lo demás resuelve esta patente la cuestión de la evacuación por pérdida con advertimientos generales y aconseja como recursos adicionales aletas refrigerantes, canales refrigerantes y canales de ventilación.
30

Una explotación práctica y aprovechable de la cuestión fundamental tiene que preocuparse ante todo del problema de la evacuación por pérdida. Este problema se deja solucionar únicamente si se tolera un anexo adicional en las series de las resistencias caloríficas, dando
35 a la diferencia de temperatura una conducción calorífica longitudinal en cada hilo conductor con exacta fijación de las dimensiones. Con una evacuación del calor por pérdida que se libra en la zona con sección transversal debilitada, a decir aproximadamente transversal a cada hilo conductor, se puede calcular con un cierto éxito en pequeñas proporciones, pues sería necesario construir también en esta zona huecos para la circulación, destinados a los medios refrigerantes, lo que disminuiría sin embargo considerablemente el efecto de la reducción de la sección transversal del conductor, a causa de la disminución del coeficiente del relleno.
40

45 El tolerar y permitir el anexo adicional en las serie de las

resistencias caloríficas anteriormente mencionadas, es al parecer, un empeoramiento de la interpretación del bobinado, trae sin embargo la libertad de empaquetar éste en la zona con la sección transversal reducida con toda la densidad posible, quedando limitado el factor de relleno solamente con atención a la seguridad del aislamiento, y de ninguna manera por la evacuación directa del calor, respectivamente por la circulación a través de un medio frigorífico, y por lo tanto es el resultado de este procedimiento de un efecto práctico. Con referencia a la sección transversal del conductor con capacidad no debilitada, se deja obtener de este modo en las zonas de bobinado densificado un aparente factor de relleno, cuyo valor está muy por encima del valor obtenido hasta ahora y puede alcanzar aproximadamente de 3 a 4.

50

55



Lo que se refiere a la posibilidad de una conducción longitudinal del calor, respectivamente a la diferencia de temperatura o el nivel térmico necesario para esto, dan aclaraciones necesarias las fig. 1 hasta fig. 4. La fig. 3 muestra una porción del conductor en el cual en el sector 2 leu está disminuida la sección transversal en proporción de $h/H = 1/n$. Además se piensa en la imposibilidad de una evacuación directa del calor de la porción debilitada del conductor al exterior, sino que existe un aislamiento calorífico completo y que el calor de pérdida que existe en esta porción del conductor puede evacuarse solamente a lo largo del propio conductor hacia las dos porciones del conductor vecino y no debilitado. Esta corriente térmica exige claramente una diferencia correspondiente de temperatura. Esta diferencia de temperatura o nivel térmico se valoriza matemáticamente por cobre correspondiente a la fórmula:

60

65

70

$$\Delta t \frac{l_{cu} i_s^2}{330} \text{ } ^\circ\text{C.}$$

en la cual i_s significa la densidad específica de la corriente en a/mm^2 en esta porción del conductor y l_{cu} significa la longitud del conductor en cm. Si se trata de un conductor al cual tiene ya en la sección transversal completa una densidad de la corriente i_s y cuya sección transversal es reducida en una porción de proporción $h/H = 1/n$ (fig. 3) entonces

75

ces se obtiene el nivel de la temperatura con



$$At. \frac{Lcu^2 is^2}{330} \dot{U}^2 C.$$

Las máquinas eléctricas modernas trabajan en su término medio ya con una densidad de corriente de 4 A/mm². Una reducción a 4% de la sección transversal en las diferentes porciones del conductor como lo indica la patente suiza anteriormente mencionada, correspondería por lo tanto a una densidad de corriente de 100 A/mm². En esta densidad de corriente resulta sobre el primer cm. del conductor longitudinal, según diagrama fig. 1, una diferencia de temperatura de 30° C, en 5 cm. del conductor longitudinal del calor pero ya el valor completamente imposible de 750° C.

La norma citada para fijar la dimensión se puede por lo tanto emplear tal vez para aparatos de miniaturas, relé y otros, pero no sirve de ninguna manera para máquinas eléctricas de un potencial pequeño o mediano y tampoco sirve para transformadores. Un empleo práctico según el cual se puede utilizar prácticamente esta norma en máquinas y transformadores, aunque tenga un potencial solamente de pocos Kw, aparece según las reglas para obtener las dimensiones anteriormente citadas imposibles, pues así lo indican los valores del cálculo para el necesario nivel de temperatura.

A pesar de esto se pueden obtener económicamente bastante y considerables ventajas fijando las dimensiones y la construcción de un modo que:

- a) se prevé para el conductor longitudinal del calor aproximadamente el 30% del nivel total que existe entre la temperatura más alta del devanado y la temperatura del medio refrigerante,
- b) que se coloca el devanado en el exterior de la zona envuelta por el hierro, en planos grandes y desapretados, en la cual especialmente cada espira una por una, pero por lo menos grupos con muy pocas espiras, forman elementos de refrigeración autónomos y conforma de planos.

Circunstancias más favorables o con otras palabras un menor nivel de temperatura, respectivamente mayores sectores que se pueden sobrepasar por medio de la potencia calorífica, resultan, si la redu-

110

ción de la sección transversal no es mantenida de modo constante sobre una porción limitada como indica fig. 3 sino si es solamente prevista de una muesca, según fig. 4. El nivel de temperatura se calcula en este caso con

$$\Delta t_i = \frac{I_{cu}^2 \cdot l_{s^2}}{330} \cdot \left[\frac{U}{U-1} \ln U \right]^2$$

en lugar del factor de corrección U^2 hay por lo consiguiente el valor

$$K = \left(\frac{U}{U-1} \ln U \right)^2$$

115

el cual especialmente en valores superiores de U se queda considerablemente más pequeño, como se puede ver en el diagrama fig. 2. El ahorro del necesario nivel de temperatura es como muestra el diagrama fig. 2 especialmente en mayores valores de U sorprendentemente alto:

$$\text{Valor } C = \frac{\left(\frac{U}{U-1} \ln U \right)^2}{U^2} = \left(\frac{\ln U}{U-1} \right)^2$$



120

La construcción de tales formas teniendo en cuenta las fórmulas anteriores es muy ventajoso, por ejemplo para transformadores que tienen una sección transversal de la arista del ángulo aproximadamente redonda u ovalada fig. 5.

125

Por la reducción de la sección transversal en unión con el aumento del factor del relleno se obtiene no solamente una considerable disminución del camino de hierro, sino que se puede también bajo estas circunstancias aumentar la saturación, se puede por lo tanto obtener un ahorro en la sección transversal del hierro o también en la cantidad de espiras y con ésto aumentar otra vez esencialmente el aprovechamiento del material.

130

El calor de pérdida que llega a ser libre en la zona enrollada dénsamente y con una sección transversal del conductor debilitada es conducida por lo tanto esencialmente de esta zona por conducción longitudinal del calor, hacia la zona de bobinado donde existe una sección transversal del conductor no debilitada. El nivel de temperatura que hay que calcular para esta corriente térmica puede quedarse en límites soportables también en el caso que se trate de máquinas mayores y transformadores fig. 1 hasta fig. 4 y no es necesario que sobrepase el 30% del total del nivel que hay disponible entre la temperatura del bobinado y la temperatura del medio de la refrigeración.

135

Al hacer el bobinado en la zona con sección transversal no

140 debilitada, hay que tener siempre en cuenta que dicha parte del bobina-
naje tiene que ser capaz de evacuar hacia el medio de refrigeración no
solamente sus propias pérdidas sino también las pérdidas de otras zo-
nas. Se construye por lo tanto el bobinado de esta zona muy desapreta-
do y en grandes planos; por ejemplo tiene que actual, cada espiral de
145 hilo metálico como elemento refrigerante autónomo con forma aplanada,
y si no actúa cada espiral como tal medio de refrigeración, entonces
por lo menos cada grupo de espiral, formado por dos hasta cuatro espi-
ras. La fig. 5 nos muestra como ejemplo de construcción un transforma-
dor, cuyo bobinado montado sobre un anillo forma en sus partes superio-
res tantos escalonados. La fig. 6 nos enseña un transformador con un
bobinado de una materia conductora que tiene forma de cinta y que está
bobinado sobre los planos del cilindro en forma aplanada. Para indicar
la dimensión del aflojamiento del bobinado, se puede indicar un valor
característico equivalente al factor de relleno, como proporción de la
155 suma de la sección transversal del conductor, a la suma del plano o de
bobinado. Este valor característico es bajo la circunstancia de una re-
frigeración natural del aire aproximadamente 0.2, pero en la mayor par-
te de los casos hay que tomarlo algo más pequeño. Para definir los pla-
nos grandes de la sección transversal del bobinado anteriormente men-
160 cionado hay que tomar como línea directiva un aprovechamiento con cer-
ca de 500 W por cada m^2 en una temperatura normal de refrigeración del
aire.



Las pérdidas que aumentan considerablemente en los "puntos -
isthmicos" del espiral conductor de corriente en un transformador
165 construido según la idea citada, se compensa con la disminución del
tamaño total y del peso total. Por lo tanto se alcanza en su resulta-
do total el mismo grado de eficacia, como en un aparato de igual po-
tencia y construido bajo el punto de vista de las reglas normales.

Los ahorros en material respectivamente en peso de la pieza
170 terminada son considerables teniendo en consideración el camino indi-
cado en los párrafos anteriores; así se dejan ahorrar en un transfor-
mador de dispersión el 60 hasta el 70% del peso acostumbrado hasta hoy

175

en materiales activos; claro es que un transformador de dispersión, es el tipo de máquina que está acondicionado como ningún otro para la realización de los principios constructivos prescritos.

180

La explotación práctica de las reflexiones mencionadas en los párrafos anteriores está acondicionada a una fabricación económica de los "bobinajes isthmicos" necesarios, y a una disposición del bobinado como lo exigen estas ideas técnicas. Se puede obtener un "bobinaje-isthmico" muy bueno y muy util tomando por base el conocido bobinado sobre polos descubiertos y perfeccionando dicho bobinado con un sencillo trabajo adicional. El bobinado sobre polos descubiertos es formado por un material de conducción que está doblado de una manera formando cantos escalonados en las partes superiores, teniendo una sección transversal de forma rectangular o aproximándose a esta forma: son usados con preferencia en bobinas de forma redonda. El citado bobinado se transforma en un "bobinaje-isthmico" por separación de un segmento; no teniendo importancia si esta separación del segmento se efectúa cortando espira por espira o si se efectua en la bobina completa, disminuyéndola con cepillo o fresa. La fig. 7 muestra tal bobina, la fig. 5 su montaje en el transformador. En la fig. 5 se ve muy claro la zona con el espiral hilo conductor enrollado densamente teniendo la sección transversal del conductor reducida y tambien se ve el aflojamiento del bobinado en las zonas con la sección transversal no debilitada habiéndose dado por doblaje la forma precisa a uno por uno de los elementos de las espiras.

185



190

195

200

Si hay que construir un transformador con núcleo de hierro en forma de anillo entonces se puede ahorrar el doblaje de los elementos de la espira; pues en tales anillos se obtiene en la zona de refrigeración el necesario aflojamiento del bobinado automáticamente a consecuencia de su disposición local sobre el anillo, teniendo en cuenta siempre el elegir proporciones exactas.

205

Se puede modificar el "bobinaje-isthmico" cuyas espiras forman cantos escalonados en su parte superior y como lo demuestra la fig. 7 correspondiente al dibujo 8 en todos los casos en que hay la necesidad de emplear un número mayor de espiras. Este bobinado consiste en

estos casos de dos o más bobinas metidas una en la otra. El isthmo se
 4 forma siempre en la bobina exterior como anteriormente dicho por medio
 de desprendimiento de un segmento, mientras a las bobinas interiores
 210 se quita un plano de forma lunar.

Como es sabido aumentan las dificultades en la construcción
 de bobinajes cuyas espiras forman cantos escalonados en sus partes supe-
 riores con la progresiva proporción entre anchura de la cinta y la sec-
 ción transversal interior del devanado y es ésto tanto más, en cuanto
 215 más fino es el material que está empleándose. Correspondiente a la pa-
 tente austriaca número 151224 se sabe producir bobinajes con cantos es-
 calonados en sus partes superiores taladrando cintas de chapa doblándo-
 las después. Una modificación de este procedimiento es también muy útil
 y aprovechable para la fabricación del "bobinaje-isthmico". La fig. 10
 220 es muestra para este procedimiento.



En bobinajes contruidos de tal manera resulta una altura
 doble en las zonas adyacentes a los cantos de los pliegues, a causa de
 porciones del bobinaje que se cubren uno al otro. (En la fig. 10^a son
 225 sombreados por medio de líneas). Esto no solamente dificulta la fabri-
 cación sino hace muy difícil el montaje de las bobinas. Esencialmente
 más ventajoso en este sentido resulta el empleo de una cinta "Meander",
 como muestra fig. 12 con el cual se evita en estado doblado fig. 12^a,
 que las porciones del doblaje se cubren y por lo tanto se pueden montar
 por presión sin dificultad ninguna todo el bobinaje formado por las espi-
 230 ras, sobre el núcleo y en la forma.

En la elección de las formas de taladro se puede tener en
 cuenta que las partes de la cinta primitiva, que están sobrantes para
 realizar el flujo de la corriente eléctrica en el bobinaje doblado y ter-
 minado, y que se consideraba hasta hoy como desecho, puede tener aún un
 235 empleo activo por medio de su montaje como aletas refrigerantes. Lo son
 por ejemplo los apéndices en forma de lengüeta que muestra la fig. 12
 con KF.

La fabricación citada anteriormente de una espira o bobi-
 naje redoblando una cinta "Meander" como muestra fig. 10 y 12 exige
 240 herramientas relativamente muy caras y además utilizables solamente

para un determinado tipo de modelo. se puede emplear como material primitivo para la construcción de las espiras también una cinta muy estrecha que corresponde en su anchura a la sección transversal no debilitada del conductor, y se puede obtener las espiras individuales por medio de un triple mejor aún un cuadruple repliegue por cada espira. Con esto sin embargo resultan nuevamente alturas dobladas del conjunto total del bobinado en los sitios del doblaje de la cinta. La dispersión y reparto de las cabezas del bobinado en dos planos correspondientes al "Menader" de fig. 12 no trae por sí solo ningún remedio, pues se cubre en la prolongación de la zona isthmica una porción del doblaje que tiene el grueso de una cinta. El conjunto de espiras tuviera por lo tanto en este sitio un tamaño que correspondería a un tamaño 1 y medio del conductor y por lo tanto no sería montable. Esta dificultad se deja evigar colocando inmediatamente después del isthmo principal una corta porción isthmica adicional a los dos lados del conductor. Esta hay que situarla en la parte exterior del bobinado rodeado de hierro. Resultan de esta manera las formas de taladro indicadas en fig. 11, habiendo señalado los cantos del doblaje con puntos y rayas. En la fig. 11² sin embargo se ve sombreado con rayas las porciones de la cinta que se cubren en los cantos de los pliegues, siendo doblada la cinta para el bobinado.

Las diferentes formas de construcción descritas hasta aquí se refieren a transformadores con bobinas en forma de discos. Para este modelo el bobinado que forma en sus partes superiores cantos escalonados muy aconsejable, teniendo en cuenta las pérdidas adicionales. No hay ningún impedimento de fabricar disposiciones en las cuales no se usa las ya mencionadas espiras con cantos escalonados en sus partes superiores; por tal construcción trae fig. 6 un ejemplo esquemático. Como material para formar las espiras sirven cintas en las cuales se construye el "isthmo" por medio de un corte adecuado como enseña fig. 9. El aflojamiento del bobinado se obtiene por medio de una distribución de las espirales o grupo de espirales sobre cilindros cuyos ejes estén paralelos. A los procedimientos hasta ahora descritos para formar porciones isthmicas es común la reducción de zona por zona en su anchura de la sección transversal del conductor no debilitado con forma rec-



275 tangular o aproximadamente rectangular, mientras que se queda invariable el grueso de la cinta. Pero se puede también por lo contrario dejar
4 igual la anchura del conductor, disminuyendo su grueso zona por zona machacando, prensando o laminando la cinta en las porciones necesarias. También es posible una combinación de los dos procedimientos tanto reduciendo la anchura como también el grueso.
280

-REIVINDICACIONES-

Se reivindica como de la propia y nueva invención la propiedad y explotación exclusivas de:

285 1) Perfeccionamientos introducidos en las máquinas eléctricas caracterizados por constar dichas máquinas por lo menos de un campo magnético que está cerrado, parte de hierro, y que tiene por lo menos una espira a través de la cual corre una corriente eléctrica, cuyo conductor tiene a lo largo de la periferia de un espiral por lo menos dos zonas, en las cuales están reducidas las secciones transversales del conductor cuya sección transversal de la suma de los conductores es decisivo para el camino de hierro, marcadas por el enrollamiento denso en la zona anteriormente mencionada, con el factor de relleno que está limitado únicamente por causas de aislamiento, construido sin tener en cuenta la existencia de planos de refrigeración o canales de refrigeración en estas zonas, correspondiendo dimensionalmente un nivel de
290 temperatura que es resultante del nivel que existe entre una parte de la temperatura máxima del bobinado y la temperatura del medio de refrigeración, con el máximo aproximado de 30% de éste, con el fin de la evacuación de pérdidas hacia la otra zona del enrollamiento, que está conatruída de una sección transversal debilitada, alojada y de grandes
295 planos, en la cual actua cada una de las espiras, por lo menos cada grupo de dos hasta cuatro espiras como elemento de refrigeración autónomo y aplanado.

300 2) Perfeccionamientos introducidos en las máquinas eléctricas, según
305 1) caracterizados porque el isthmo del bobinado respectivamente del espiral se forma por medio de separación de un segmento de una bobina casi siempre redonda y elaborada de material que forma cantos escalonados en sus partes superiores.



3) Perfeccionamientos introducidos en las máquinas eléctricas según 1) y 2) reivindicación, caracterizados porque se introducirán varias bobinas unas en otras, cuyo enrollamiento forma cantos escalonados en sus partes superiores, construyendo en la bobina exterior un isthmo, según reivindicación 2), mientras las bobinas del interior se construye este isthmo por medio de separación de las correspondientes partes en forma de luna.

310

4) Perfeccionamientos introducidos en las máquinas eléctricas, según 1) y 3) reivindicación, caracterizados porque se efectua el aflojamiento en la zona del bobinado con una sección transversal no debilitada del conductor por medio de un doblamiento adecuado de cada uno de los elementos que forman el espiral.

315

5) Perfeccionamientos introducidos en las máquinas eléctricas según 1) a 4) reivindicación caracterizados porque se obtiene el aflojamiento del bobinado en la zona no debilitada por medio del empleo de un núcleo anular y una disposición aproximadamente radial de cada uno de los elementos del espiral.

320

6) Perfeccionamientos introducidos en las máquinas eléctricas según 1) a 5) reivindicación, caracterizados porque sus bobinajes están contruidos con un material para el conductor en forma de cintas en las cuales se ha obtenido el sitio para la sección transversal del núcleo por medio de taladros y continuo doblaje, señalado que las porciones que se cubren están situadas en la proximidad de los cantos del doblaje de tal modo que resulta de ello un conjunto de espiras fundamentalmente plano y se deja por presión sobre el núcleo y en la forma.

325

7) Perfeccionamientos introducidos en las máquinas eléctricas, según 1) a 6) reivindicación, caracterizados porque el bobinado está construido con material en forma de cinta para el conductor en el cual se ha obtenido los agujeros correspondientes por medio de taladros y repliegues sucesivos, señalados que se aprovecha esta parte, normalmente clasificada como desecho, para la construcción de aleta de refrigeración.

330

8) Perfeccionamientos introducidos en las máquinas eléctricas según 1) a 7) reivindicación caracterizados porque se usa como material primario para la construcción del conductor de la corriente eléctrica, una cinta

335

340



que corresponde a la sección transversal del conductor no debilitado, teniendo esta cinta en distribución correspondiente, taladros que se repiten según determinada regla para el isthmo del bobinado en la zona que está cerrado por el hierro, teniendo además este punto del isthmo dos cortes esthmos adicionales que enlazan hacia los dos lados y que están fuera de la zona que está rodeado por el hierro, con el fin de evitar coberturas en la proximidad de los cantos del doblaje y que resultan muy molestos para el montaje, y formación de los espirales por medio de tres o cuatro doblajes.

9) Perfeccionamientos introducidos en las máquinas eléctricas, según 1) a 8) reivindicación, caracterizados porque el bobinado, se enrolla el material en forma de cinta hasta que son bobinas, efectuándose la formación del isthmo por medio de una reducción de la anchura de la cinta en determinadas zonas por medio de taladros o cortes mientras que se efectúa el aflojamiento del bobinado distribuyéndola sobre cilindros con ejes paralelos.

10) Perfeccionamientos introducidos en las máquinas eléctricas, según 1) a 9) reivindicación caracterizados porque en el bobinado se enrolla plano el material en forma de cinta, hasta que se constituyen bobinas, obteniendo las formas isthmicas por reducción del grueso de la cinta en determinadas zonas machacando, prensando o laminando dicha cinta.

11) Perfeccionamientos introducidos, según reivindicaciones anteriores caracterizados por constituir esencialmente en: PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN LAS MAQUINAS ELECTRICAS.-

Consta la presente memoria de doce hojas numeradas y mecanografiadas en una sola cara a las que se acompañan planos para su mejor comprensión.

Madrid 6 de Abril de 1949.-

RODOLFO DE LA TORRE OSIELLO

[Handwritten signature]



~~170928~~

187928

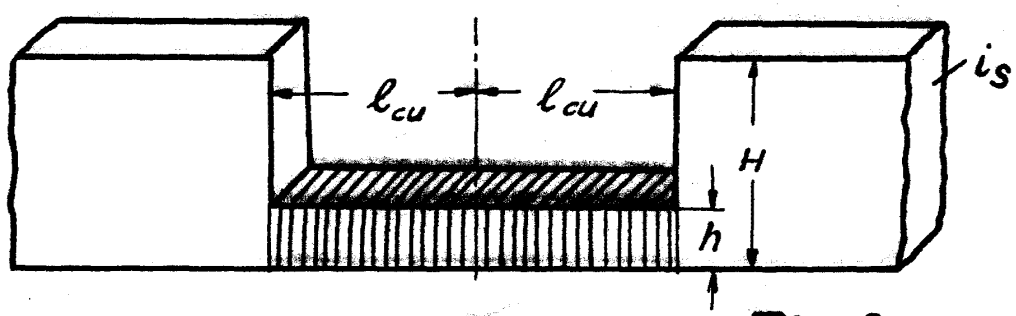
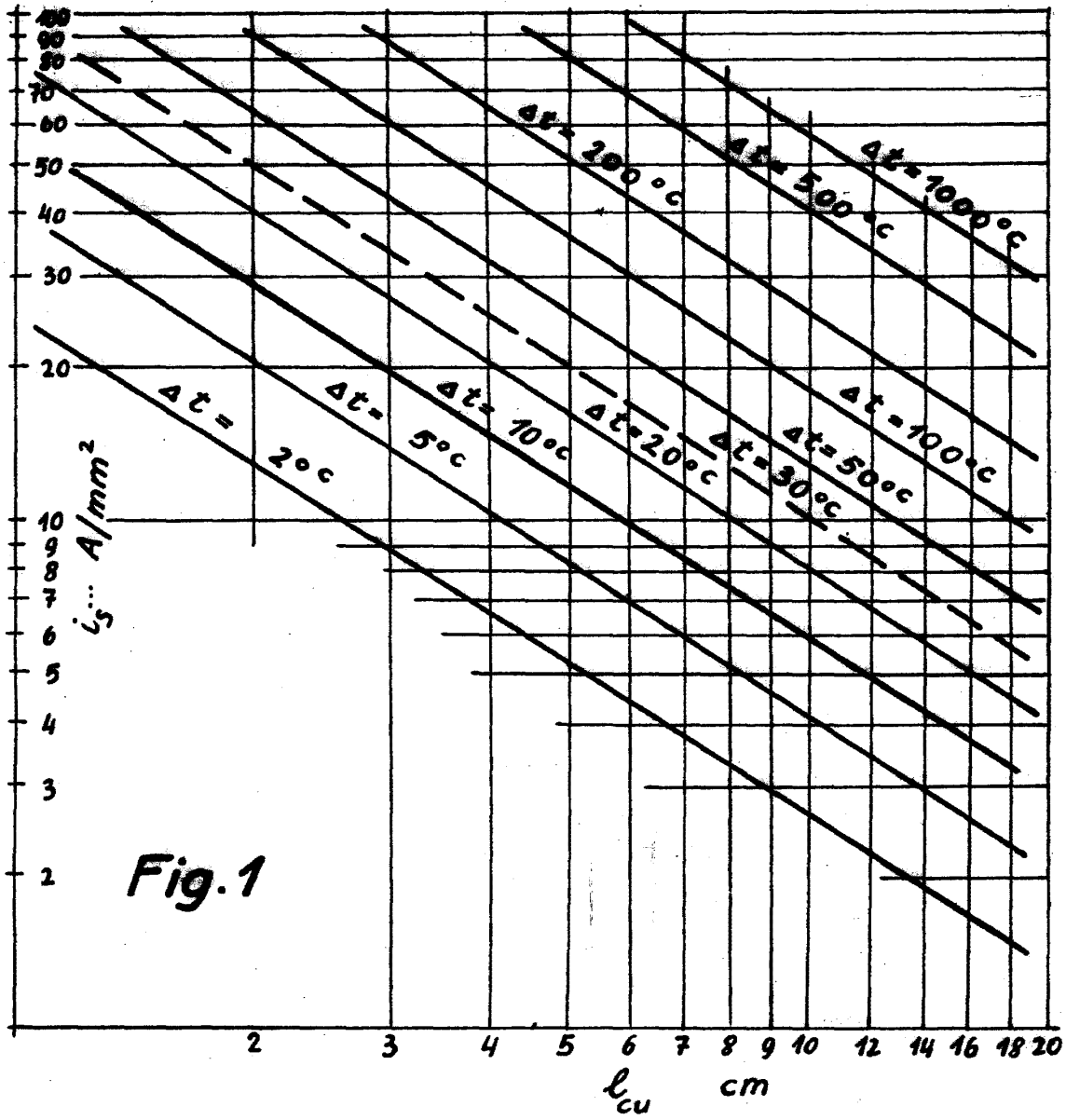


Fig. 3

A handwritten signature in black ink, located at the bottom right of the page.

187928

~~174928~~

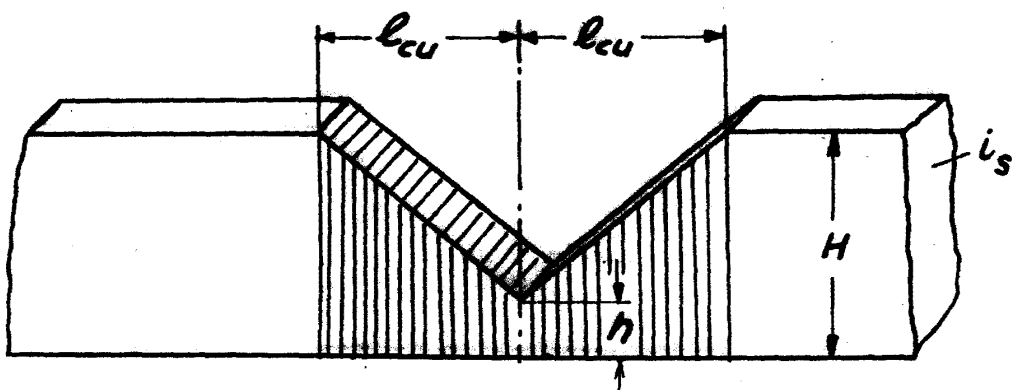
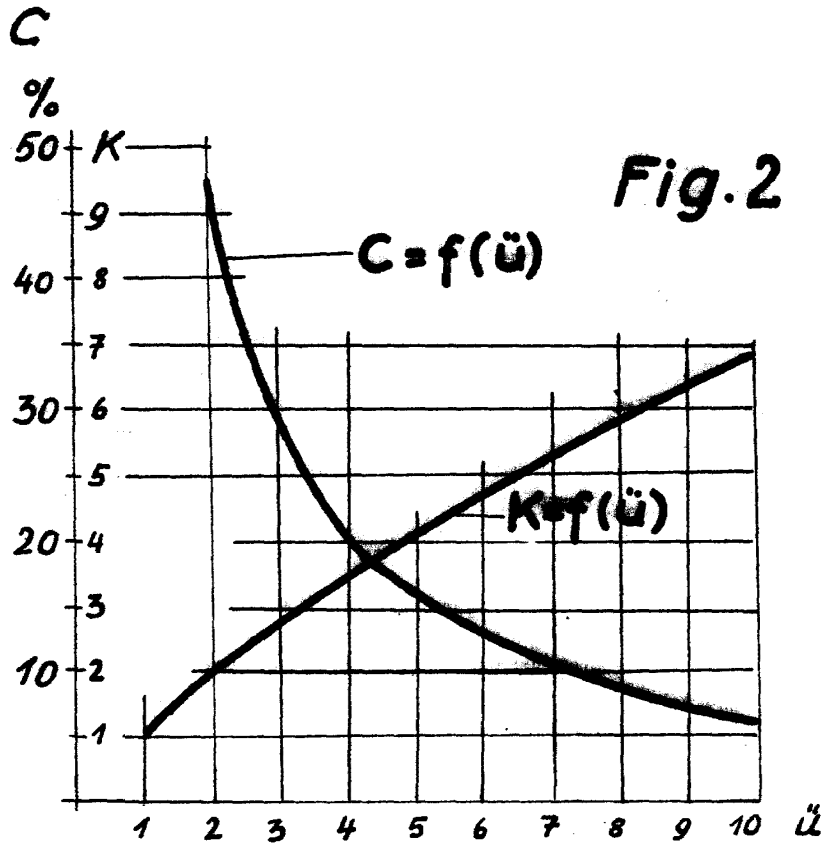


Fig. 4

[Handwritten signature]

187928

~~178728~~



Fig. 5

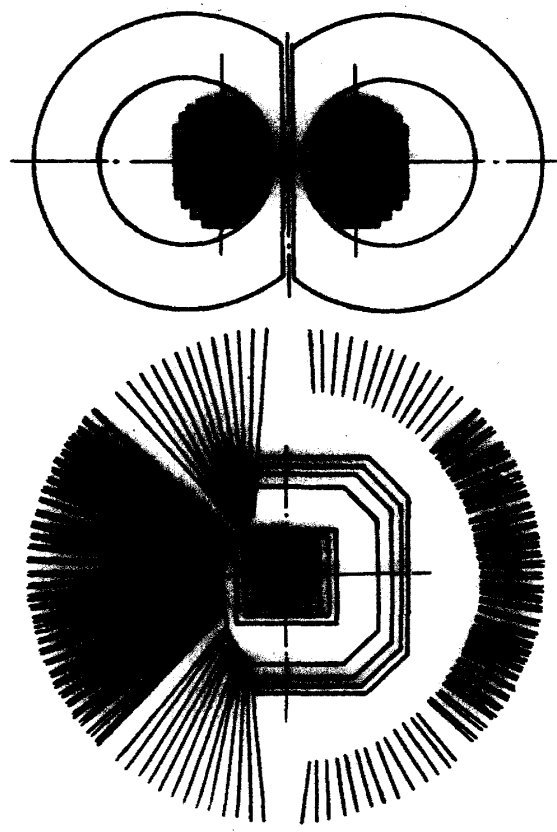
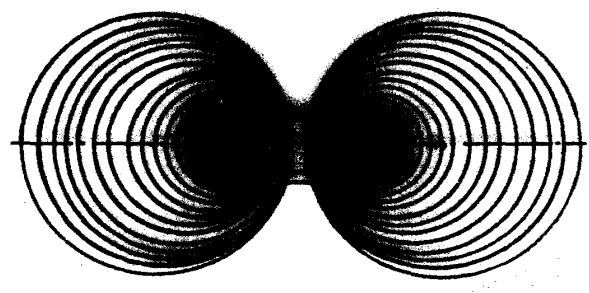
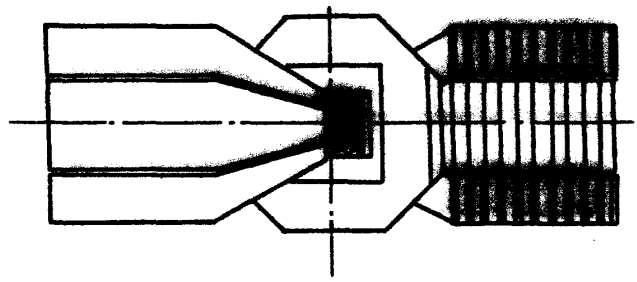


Fig. 6



RECEIVED BY MAIL DEPT. 10

[Handwritten signature]

187928



~~178928~~

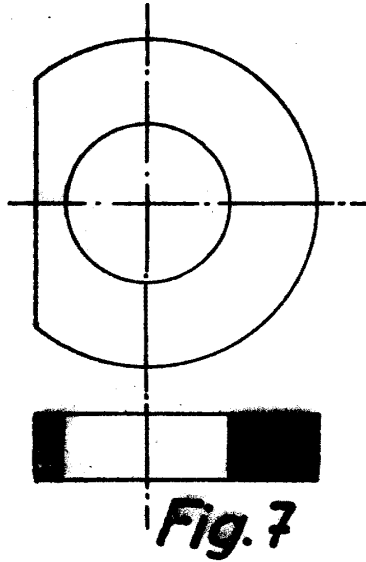
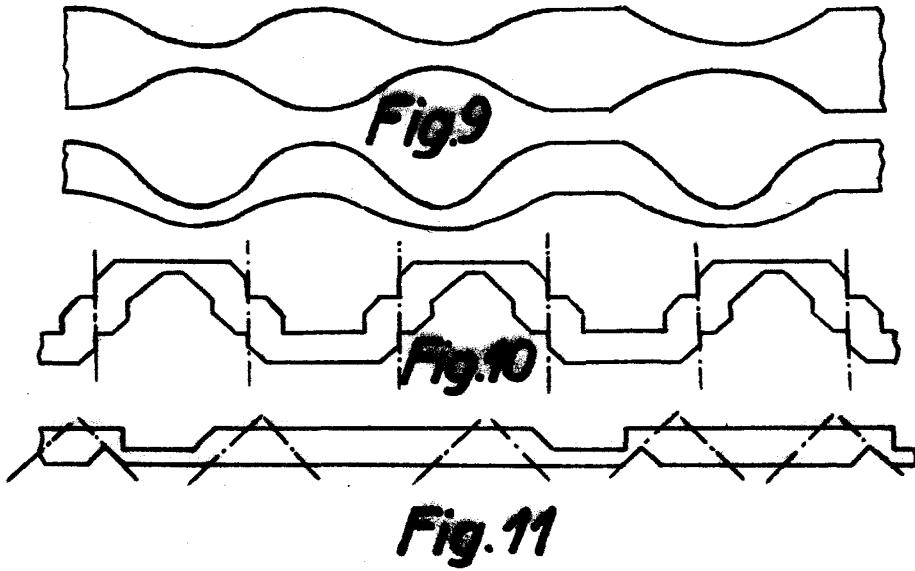


Fig. 7

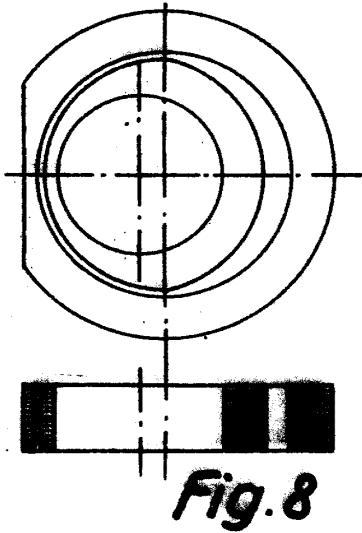
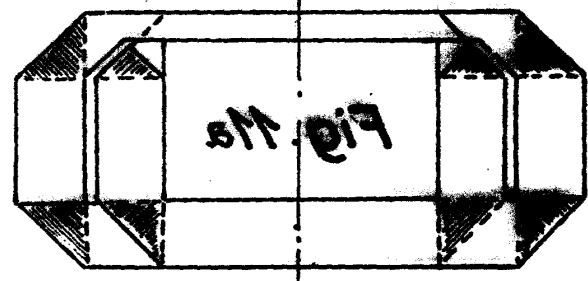
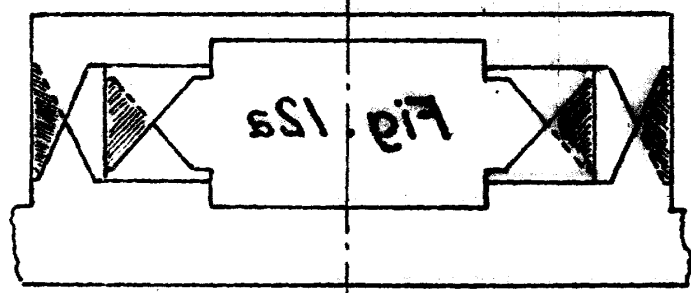
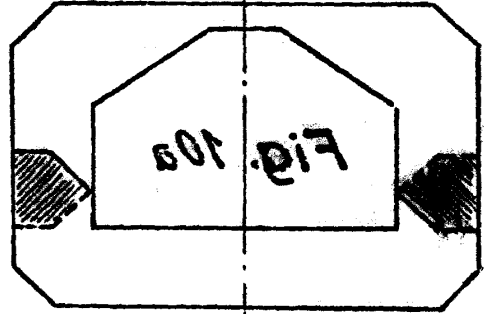
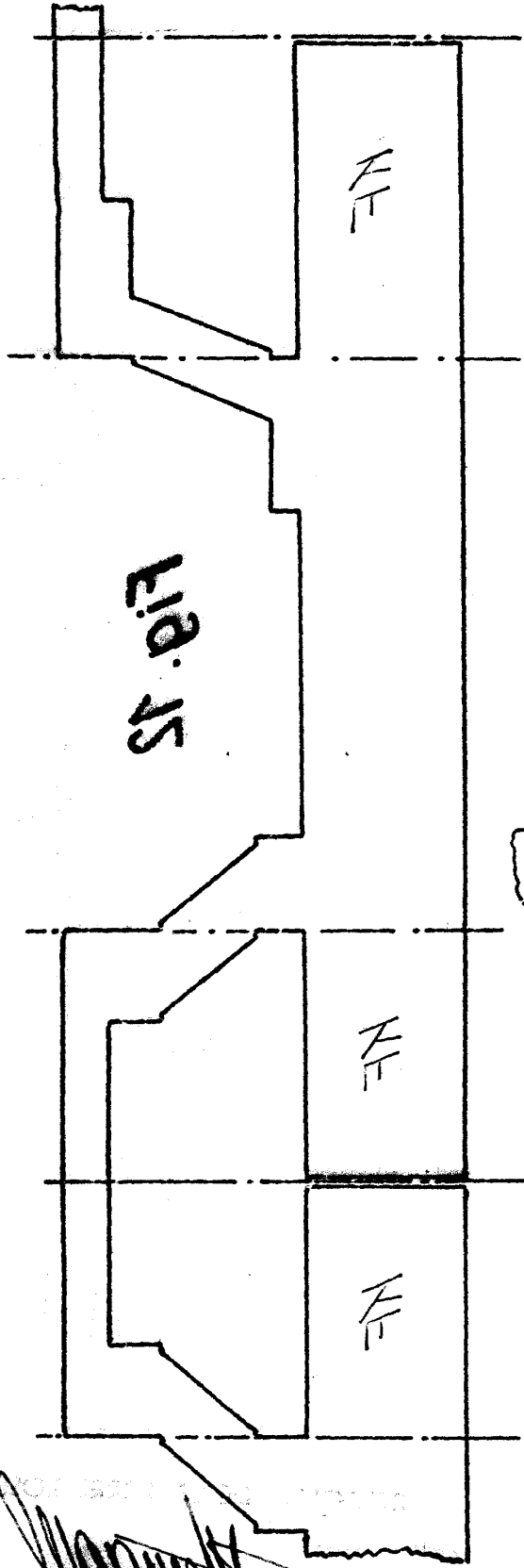


Fig. 8

Managuel

85781

187828



[Handwritten scribble]