

198354



Procede de la Patente de Invención
nº 386.036.
=====

HOLF

MEMORIA DESCRIPTIVA

Correspondiente a la solicitud de un

MODELO DE UTILIDAD

Solicitante: Dr. WALTER ZUMTOBEL.

Residencia: Am Tugstein 4, 6850 DORNBIERN (Vorarlberg) Austria.

Enunciado: BOBINA DE INDUCCION CON NUCLEO DE HIERRO.

Prioridad: de la solicitud de patente austriaca nº. All 414/69
del 9 de diciembre de 1.969.

ann.

.....
.....
.....

198354



-2

1 El invento se refiere a una bobina de inducción, que
se compone de al menos un devanado de alambre, de un núcleo
que atraviesa el devanado y de al menos una armadura, que
sirve para el cierre del campo magnético y en el que el nú
5 cleo y la armadura están formados por chapas apiladas, al
mismo tiempo que las chapas que forman el núcleo y la ar-
madura tienen forma de U en el plano de flujo de fuerza
magnético.

10 Los transformadores y las bobinas de inducción de
este tipo son conocidos. Por razones puramente construc-
tivas y de fabricación, el circuito de hierro, que se com-
pone del núcleo y de la armadura, está interrumpido y en
estos puntos de interrupción o juntas se producen campos
de dispersión, ya que a ambos lados de las juntas existen
15 potenciales magnéticos de distinta magnitud. Estos campos
de dispersión producen oscilaciones en los elementos de
hierro adyac-entes, que a su vez provocan ruidos, que en
general se denominan "zumbido" del aparato. Estos ruidos
de zumbido son indeseados y el objeto del invento consiste
20 en construir los transformadores o las bobinas de induc-
ción (reactancias) de tal manera que funcionen en lo po-
sible sin producir ruidos, es decir que sólo generen cam-
pos de dispersión muy pequeños, que no pueden dar lugar a
fenómenos secundarios.

25 En los núcleos sinterizados de materiales altamente
permeables en forma de polvo se configuran y apilan de tal
forma, con el fin de reducir el efecto de los entrehierros,
los elementos del núcleo que a cada entrehierro se conecta
siempre en paralelo un segundo elemento de núcleo para puen-
30 tear este entrehierro, de manera que la forma del núcleo

198354-2



1 define un circuito de hierro cerrado, desde el punto de
vista de su efecto magnético. Dado que la fabricación de
estos núcleos sinterizados requiere útiles muy caros se
había pretendido siempre configurar los elementos del nú-
5 cleo de tal manera que fuera suficiente utilizar sólo dos
elementos de núcleo idénticos, reduciendo a pesar de ello
ampliamente el efecto de entrehierro. Para ello se confi-
guraron los dos elementos de núcleo de tal manera que las
superficies enfrentadas de los elementos de núcleo poseen
10 una sección considerablemente mayor que la que corresponde
a los núcleos.

En los núcleos de chapas apiladas existe igualmente el
problema de reducir el efecto de las juntas, pero el arti-
ficio utilizado en los núcleos sinterizados no se puede
15 aplicar y transferir a los núcleos apilados, ya que esta
eventual transferencia conduciría a un consumo de material
inadmisibles (desperdicio en el troquelado). El objeto del
invento es resolver este problema, lo que se consigue por
el hecho de que la longitud de las chapas del núcleo es
20 igual al ancho libre de la U de las chapas de la armadura,
al mismo tiempo que la altura de las chapas del núcleo es
igual o ligeramente superior a la altura libre de las cha-
pas de la armadura. Con esta propuesta del invento se situa
la solución de continuidad del paquete de hierro, construc-
25 tivamente necesaria, prácticamente en una zona magnética
neutral, de manera que el potencial magnético a ambos la-
dos de la junta es igual, lo que evita la formación de
campos de dispersión, al mismo tiempo que las chapas se
pueden troquelar con un ahorro de material muy grande. Es-
30 ta propuesta del invento, supeditada primariamente a razo-

198354-2 NQ



1 nes electromagnéticas y de fabricación, aporta, sin em-
bargo, también ventajas de montaje. Se conocen, por ejemplo,
reactancias acorazadas que se componen de una armadura en
forma de marco cerrado y de un elemento de núcleo que po-
5 see aproximadamente la forma de una H. El elemento de nú-
cleo se provee de la bobina y una vez bobinado se intro-
duce, en la ejecución conocida mencionada, en el elemento
de armadura tubular. Las reactancias de este tipo poseen
frecuentemente una longitud considerable, de manera que la
10 introducción del núcleo bobinado no se puede realizar fá-
cilmente, sobre todo, en aquellos casos en los que el es-
pacio disponible para el devanado se ocupa hasta el máximo
con espiras, con el fin de obtener un dimensionado óptimo
de la reactancia, ya que en ellos no es posible introducir
15 el núcleo sin dañar el aislamiento del devanado. Por el con-
trario, el invento tiene la ventaja de que la armadura se
puede montar lateralmente sobre el elemento de núcleo bo-
binado rodeando al mismo tiempo el elemento de núcleo ex-
teriormente por ambos lados, es decir que la armadura se
desplaza perpendicularmente a las espiras de alambre del
20 devanado y no paralelamente a ellas como sucede en la co-
nocida ejecución de las reactancias acorazadas. A causa
de esta forma de montaje ventajosa es posible aprovechar
total y óptimamente el espacio disponible para el devanado.

25 Las chapas, que forman el núcleo y la armadura, se
troquelan a partir de materiales en forma de fleje y de
cinta. Partiendo de consideraciones puramente económicas
se pretende, como ya se mencionó, aprovechar el material
de partida disponible de la forma más pobre en desperdicio
30 posible, es decir que la relación entre la pieza troquelada

198354-2



1 útil y el desperdicio que se produce necesariamente debe
ser lo más grande posible. Ventajosamente, la suma de los
anchos de las ramas libres de las chapas en U de la arma-
dura y del núcleo es para ello igual al ancho libre de las
5 chapas del núcleo. La suma de la altura libre de las chapas
del núcleo y de los anchos de las cabezas que unen las ramas
libres es convenientemente igual al ancho exterior de las
chapas de la armadura y la suma de los anchos de las ramas
libres de las chapas de la armadura y de las chapas del
10 núcleo es igual al ancho de las cabezas de las chapas de
la armadura, respectivamente igual al ancho de las cabezas
de las chapas del núcleo. Con ello es posible enlazar entre
si los elementos de hierro necesarios para la construcción
de un transformador o de una bobina de inducción de tal ma-
15 nera que se pueden troquelar sin que, prácticamente, se pro-
duzca un desperdicio digno de mención. Dado que las bobinas
de inducción o las reactancias deben poseer frecuentemente
un entrehierro, es ventajoso componer las chapas del núcleo
en forma de U de dos mitades, simétricas al menos en sus
20 partes fundamentales. Estas dos mitades se pueden unir entre si
sin solución de continuidad, por ejemplo por medio de una
caja y de una espiga, para obtener un cuerpo sólido maneja-
ble para el montaje del devanado. Las dos mitades del nú-
cleo se pueden unir también intercalando una hoja distan-
25 ciadora o una lámina distanciadora, con lo que se sustentan
las fuerzas magnéticas que surgen en el entrehierro, de ma-
nera que se evitan las vibraciones del aparato.

Otro problema, cuya solución es objeto del invento,
reside en el hecho de que el espacio disponible para alo-
30 jar el transformador o la reactancia está prefijado, mientras



1 que la potencia del transformador o de la reactancia, que
 se emplea en cada caso, varía entre límites más o menos
 amplios. Para poder variar las dimensiones exteriores del
 aparato y del espacio previsto para el devanado, se propone,
 5 según otra característica del invento, que el ancho inte-
 rior de las chapas de la armadura sea igual al doble de la
 altura de las chapas del núcleo y que la altura libre de
 las chapas de la armadura sea aproximadamente igual a la
 mitad de la longitud del núcleo. Esta propuesta permite
 10 variar el espacio disponible para el devanado y las dimen-
 siones exteriores del aparato, conservando los circuitos
 de hierro pobres en campos de dispersión y la posibilidad
 del troquelado económico de las chapas.

15 Para describir el invento se representan en los dibu-
 jos ejemplos de ejecución de él.

La figura 1 representa la sección del hierro de una
 reactancia en el plano del flujo magnético.

La figura 2 representa las chapas del núcleo y de la
 armadura de la reactancia de la figura 1, pero enlazadas
 20 entre si.

La figura 3 representa esquemáticamente la forma en la
 que se troquelan con poco desperdicio las chapas del núcleo
 y de la armadura a partir de material en bandas.

La figura 4 representa una reactancia con núcleo par-
 25 tido.

La figura 5 representa el entrelazado de los elementos
 de chapa de la sección de hierro según figura 4.

La figura 6 representa la forma en la que se pueden
 troquelar los elementos de núcleo y de coraza según las fi-
 30 guras 4 y 5.



1 La figura 7 representa el montaje emparejado de dos paquetes de chapas de igual forma.

5 La figura 8 representa el montaje emparejado de dos paquetes de chapas de igual forma, pero de distintas dimensiones.

Las figuras 9 y 10 representan otra configuración de las chapas según figuras 4 y 5.

10 La figura 11 representa una sección longitudinal de una reactancia, construida según el ejemplo de ejecución de la figura 7.

15 La bobina de inducción o de reactancia según figura 1, representada en sección, posee un devanado de alambre, representado por la línea de punto y raya 1. Este devanado atraviesa el núcleo apilado compuesto de chapas 2 sueltas. Para el cierre del campo magnético se utiliza la armadura, compuesta igualmente de chapas 3 apiladas. El flujo magnético Φ fluye por la sección representada. Los símbolos representados en el devanado indican el sentido de la corriente de excitación. Es importante, como se representa también claramente en la figura 1, que las chapas 2 y 3 que forman el núcleo y la armadura posean una forma de U en el plano del flujo magnético, siendo la longitud L de las chapas 2 del núcleo igual al ancho libre W de las chapas 3 en forma de U de la armadura y la altura h de las chapas del núcleo igual o ligeramente superior a la altura libre H de las chapas 3 de la armadura. De la figura 1 se desprende que las juntas 4 y 5, que se producen por razones constructivas entre la armadura y el núcleo, son atravesadas por el campo magnético prácticamente en sentido paralelo, de manera que en los puntos 6 y 7 prácticamente no se pueden producir

20

25

30

198354



1 campos de dispersión dignos de mención.

La figura 2 representa las chapas 2 y 3 que se utilizan para formar el núcleo y la armadura, habiéndose representado la chapa 2 del núcleo girada 180° alrededor de su eje longitudinal y con relación a la posición representada en la figura 1. Las chapas 2 y 3, necesarias para formar un paquete de chapas según figura 1, se pueden troquelar prácticamente sin desperdicio cuando la suma de los anchos B_1, B_2, B_3 y B_4 de las ramas libres 8, 9, 10 y 11 de las chapas en forma de U 2 y 3 de la armadura y del núcleo es igual al ancho libre W_1 de las chapas 2 del núcleo ($W_1 = \sum B_n$). Convenientemente se hace entonces la suma de la altura libre h_1 de las chapas 2 del núcleo y de los anchos S_1 y S_2 de las cabezas que unen las ramas libres 8, 9, 10, 11 igual al ancho exterior B de las chapas 3 de la armadura ($B = S_1 + S_2 + h_1$). Para poder aprovechar uniformemente la sección de hierro disponible a lo largo de la totalidad del flujo magnético se prevé además que la suma de los anchos B_1 y B_2 y B_3 y B_4 respectivamente de las ramas libres de las chapas de la armadura y de las chapas del núcleo sea igual al ancho S_1 de la cabeza de las chapas de la armadura, respectivamente igual al ancho S_2 de la cabeza de las chapas del núcleo ($B_1 + B_2 = S_1 = S_2$, fig. 1). Las razones por las que es posible troquelar estas piezas, que cumplen las condiciones expuestas más arriba, con un ahorro de material máximo se exponen esquemáticamente en la figura 3, que representa el entrelazado sin desperdicio de las chapas que sirven para formar el núcleo y la armadura y que se pueden troquelar a partir de un material de partida en banda. Dado que para el paso exacto y correcto de las bandas o fle-

5
10
15
20
25
30

198354.2



1 jes por el útil de troquelado es preciso prever en las
bandas o flejes muescas en las que penetran o encajan pun-
zones de guía o espigas, se pueden biselar los extremos ex-
teriores de las chapas 3 de la armadura, como se representa
5 en las figuras 1,2 y 3 por medio de líneas de trazo discon-
tinuo. Dado que el hierro apenas trabaja magnéticamente en
las esquinas exteriores de las chapas de la armadura, se puede
realizar este biselado sin reparos.

10 Como muestra la figura 4, las chapas 2' en forma de U
del núcleo se pueden componer de dos mitades, simétricas al
menos en sus partes fundamentales. Esta solución se utiliza
cuando en las reactancias se debe prever un entrehierro en
la zona del núcleo. Las dos mitades se pueden unir interca-
lando una hoja distanciadora o una lámina distanciadora, asu-
miendo al mismo tiempo esta hoja o esta lámina la misión de
15 absorber y amortiguar las fuerzas magnéticas interiores al
aparato. Una de las ventajas fundamentales de esta división
del núcleo reside, sin embargo, en el hecho de que, con-
servando la altura de construcción de la reactancia, es po-
sible modificar el tamaño del espacio disponible para el
20 devanado sin tener que renunciar a la ventaja del troquelado
sin pérdidas o sin desperdicio. Esto se consigue por el
hecho de que el ancho interior W' de las chapas de la ar-
madura es igual al doble de la altura H' de las chapas 2'
del núcleo, mientras que la altura libre h' de las chapas
de la armadura es aproximadamente igual a la mitad de la
longitud del núcleo (figuras 4 y 5). La figura 6 representa
la posición de los elementos de núcleo 2' en el interior de
la chapa 3' en forma de U de la armadura cuando se quiere
25 obtener un troquelado sin desperdicio. En una sucesión con-
30

198354



1 tinua es entonces posible troquelar las piezas de forma
análoga a la descrita al hacer referencia a las figuras 1,
2 y 3. Naturalmente, también en este caso es posible supri-
mir, con el objeto descrito más arriba, las esquinas exte-
5 riores de las chapas 3' de la armadura (figura 6).

10 Cuando el núcleo o las chapas que forman el núcleo se
componen de dos piezas (véase figura 4), es conveniente
unir éstas, por ejemplo, por medio de caja y espiga (fi-
guras 9 y 10), para obtener así un cuerpo sólido, que sea
manejable, ya que el núcleo se debe bobinar mecánicamente.
La figura 9 demuestra que en este caso también es posible
un troquelado sin pérdidas, a pesar de recurrir a estos ele-
mentos de unión tales como caja y espiga.

15 Otra ventaja de lo descrito más arriba reside en el
hecho de que para formar un núcleo acorazado se disponen
las chapas del núcleo y de la armadura simétricamente por
pares, para lo cual es conveniente que las chapas del nú-
cleo apoyen dorso contra dorso (figura 7). En este caso,
el núcleo y la armadura, que rodea totalmente el devanado
con hierro, se componen de dos mitades iguales, hallándose
..20.. la junta de separación longitudinal 10 del núcleo 2" en la
zona magnéticamente neutra. Las reactancias acorazadas rode-
adas de hierro son en si conocidas. El núcleo de estas reac-
tancias posee forma de H y la armadura tiene forma de marco
cerrado en su periferia en el que se introduce el núcleo
bobinado. En esta forma de ejecución conocida no es, sin
embargo, posible aprovechar totalmente el espacio disponi-
ble para el devanado, ya que para introducir el núcleo bobi-
nado se necesita obligatoriamente un determinado juego. La
30 disposición propuesta evita, sin embargo, este inconveni-

198354



1 ente, ya que las dos mitades de la armadura se pueden
colocar sobre el núcleo partido y bobinado 2"-2", según
figura 7, lateralmente, como se indica por medio de las
dos flechas en la figura 7. Si, además, las chapas del
5 núcleo y de la armadura se fabrican, teniendo en cuenta
las proporciones dimensionales indicadas más arriba, con
el mismo ancho, pero distinta altura, es posible realizar
de forma muy sencilla otras combinaciones. Esto se repre-
senta por ejemplo en la figura 8 en la que se representa
10 en sección un transformador cuyas chapas del núcleo y de
la armadura poseen la misma forma fundamental, pero dis-
tintas alturas (\bar{H} \bar{h}). Si las chapas de la mitad izquierda
del transformador según figura 8 se designan, por ejemplo,
como tipo I y las de la mitad derecha como tipo II, se puede
15 comprobar que la fabricación de estas chapas según tipos I
y II sólo requiere dos útiles. Con las formas de chapa así
obtenidas (dos tamaños para las armaduras y dos tamaños
para los núcleos) se pueden componer cinco paquetes de
hierro distintos.

20 La figura 11 muestra finalmente una reactancia en
sección longitudinal y cuya coraza de hierro se construyó
según figura 7. El eje del devanado 15 y el eje longitudi-
nal de la reactancia son perpendiculares entre si.

25 Como se desprende de lo que antecede, las propuestas
según el invento no sólo permiten un troquelado práctica-
mente sin desperdicio de las chapas, sino que también ha-
cen posibles numerosos tipos de corazas con solo dos tama-
ños de chapa diferentes, siendo característico para todos
los tipos que sólo poseen campos de dispersión pequeños, de
30 manera que los aparatos fabricados con ellos pueden funcio-

198354



1 nar prácticamente con poco ruido e incluso sin ruido.

5 Las formas de ejecución descritas poseen una gran ventaja por el hecho de que permiten obtener de forma sencilla variaciones muy amplias de la potencia tipo de los aparatos (por ejemplo en el margen de 20:1), por el hecho de el aparato se puede alargar o acortar perpendicularmente al plano del flujo magnético, conservando las dimensiones de su sección y sin alterar la relación fundamental del cobre al hierro y siempre que las dimensiones del aparato perpendicularmente al plano del flujo magnético sean mayores que en el plano del flujo magnético.

10 Una eventual modificación de la relación cobre/hierro, provocada por las variaciones del precio de uno u otro material y destinada a la obtención de un precio óptimo para el aparato, se puede obtener, conservando la construcción, modificando las alturas H de las ramas (figura 1). Independientemente de ello, todas estas formas de ejecución se pueden troquelar con un desperdicio mínimo.

15 En resumen, el presente Modelo de Utilidad que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

20 1. Bobina de inducción con núcleo de hierro, que se compone de al menos un devanado de alambre, de un núcleo que atraviesa el devanado y de al menos una armadura que sirve para el cierre del campo magnético y en el que el núcleo y la armadura están formados por chapas apiladas, al mismo tiempo que las chapas que forman el núcleo y la armadura tienen forma de U en el plano del flujo de fuerza magnético, caracterizada por el hecho de que la longitud (L) de las chapas del núcleo es igual al ancho libre



1 (W) de la U de las chapas de la armadura y que la altura (h) de las chapas (2) del núcleo es igual o ligeramente superior a la altura libre (h) de las chapas (3) de la armadura.

5 2. Bobina de inducción, según la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que la suma de los anchos ($B_1+B_2+B_3+B_4$) de las ramas libres (8,9,10,11) de las chapas en U de la armadura y del núcleo es igual al ancho libre (W_1) de las chapas (3) del núcleo ($W_1 = B_3$). (Figura 10 1).

3. Bobina de inducción, según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizada por el hecho de que la suma de la altura libre (h_1) de las chapas (2) del núcleo y de los anchos (S_1, S_2) de las cabezas que unen las ramas libres es 15 igual al ancho exterior (B) de las chapas de la armadura ($B = S_1 + S_2 + h$).

4. Bobina de inducción, según las reivindicaciones 2 y 3, caracterizada por el hecho de que la suma de los anchos (B_1+B_2) y (B_3+B_4) de las ramas libres de la chapa de 20 la armadura y de las chapas del núcleo es igual al ancho (S_1) de la cabeza de las chapas de la armadura, respectivamente igual al ancho (S_2) de la cabeza de las chapas del núcleo ($B_1 + B_2 = S_1 = S_2$). (Figura 1).

5. Bobina de inducción, según la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que las chapas en forma 25 de U del núcleo se componen de dos mitades simétricas al menos en sus partes fundamentales.

6. Bobina de inducción, según la reivindicación 5, caracterizada por el hecho de que las dos mitades se unen sin 30 solución de continuidad, por ejemplo por medio de una caja

198354



1 y de una espiga.

5 7. Bobina de inducción, según la reivindicación 5, caracterizada por el hecho de que las dos mitades se pueden unir intercalando una hoja distanciadora o una lámina distanciadora.

8. Bobina de inducción, según las reivindicaciones 1 y 5, caracterizada por el hecho de que el ancho interior (W') de las chapas de la armadura es igual al doble de la altura (H') de las chapas del núcleo (figuras 4 y 5).

10 9. Bobina de inducción, según las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada por el hecho de que para formar un núcleo acorazado se disponen simétricamente por pares las chapas del núcleo y las chapas de la armadura (figura 7), disponiendo preferentemente las chapas de la armadura dorso contra dorso.

15 10. Bobina de inducción, según la reivindicación 8, caracterizada por el hecho de que se utilizan chapas de núcleo y chapas de armadura de la misma altura o longitud, pero de distinto ancho (figura 8).

20 11. Bobina de inducción, según las reivindicaciones 9 y 10, caracterizada por el hecho de que entre las superficies apoyadas de los paquetes de hierro formados por las chapas de núcleo y de armadura se hallan hojas o láminas distanciadoras de material no imantable.

25 12. Bobina de inducción, según las reivindicaciones precedentes, caracterizada por el hecho de que las esquinas exteriores de las chapas de la armadura están biseladas.

13. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer el Modelo de Utilidad que se solicita:

30 "BOBINA DE INDUCCION CON NUCLEO DE HIERRO".

198354



1 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la
presente Memoria descriptiva, que consta de quince páginas
mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 30 de noviembre de 1970.

5

BERNARDO UNGRIA

p.p.
[Handwritten signature]

10

15

20

25

30



Fig. 2

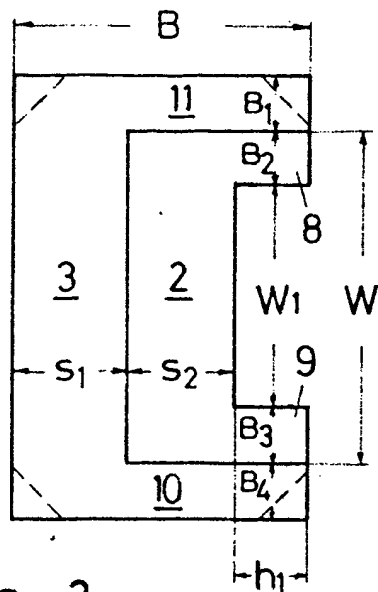
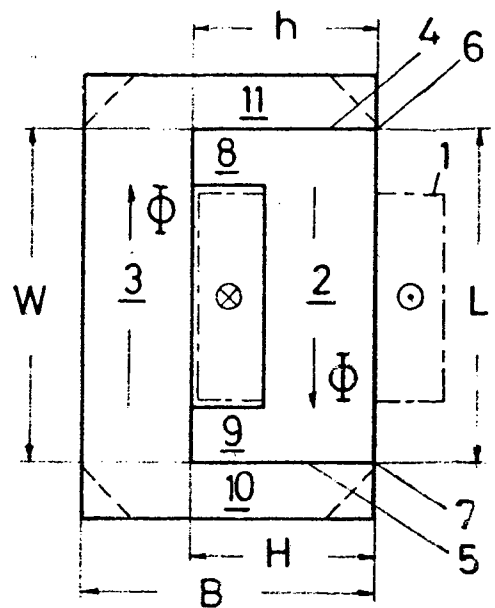


Fig. 1



3.0

Fig. 3

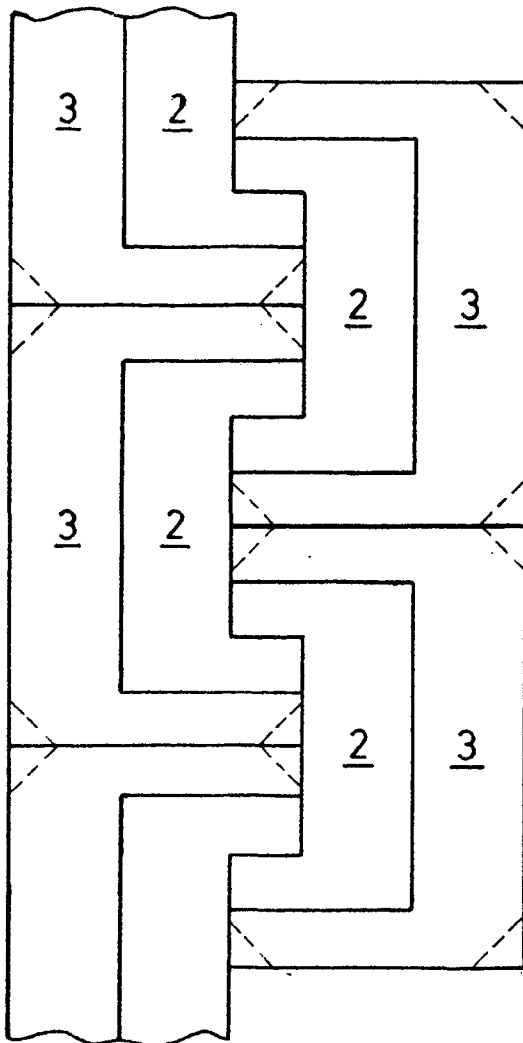
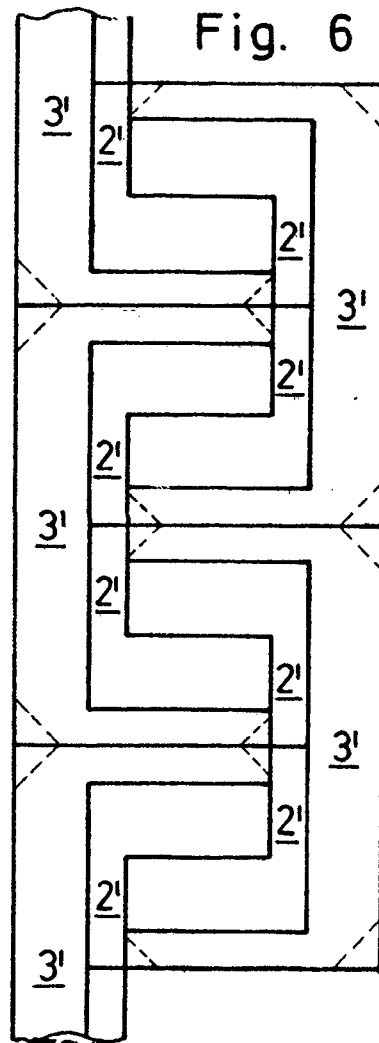


Fig. 6



ESCALA VARIABLE
MADRID, 30 DE Noviembre DE 1970
BERNARDO UNGERÍA
P. E.



Fig. 5

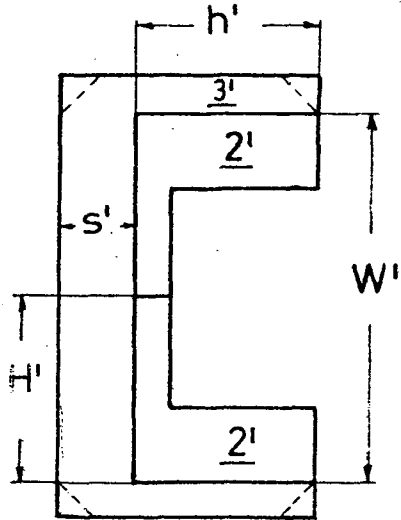


Fig. 4

30 NOV 1970

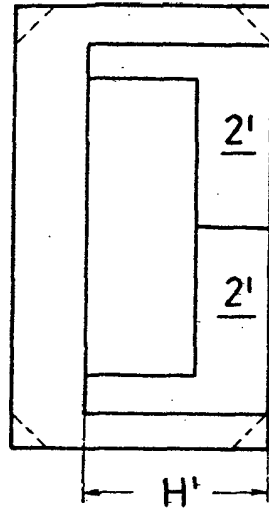


Fig. 7

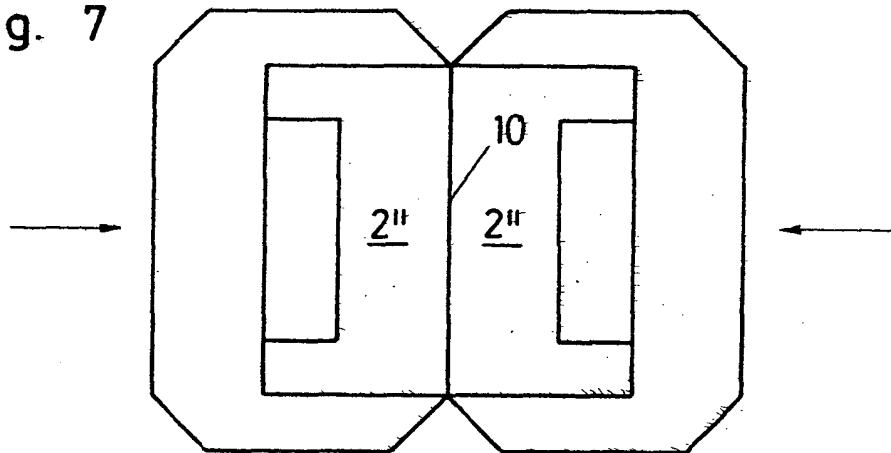
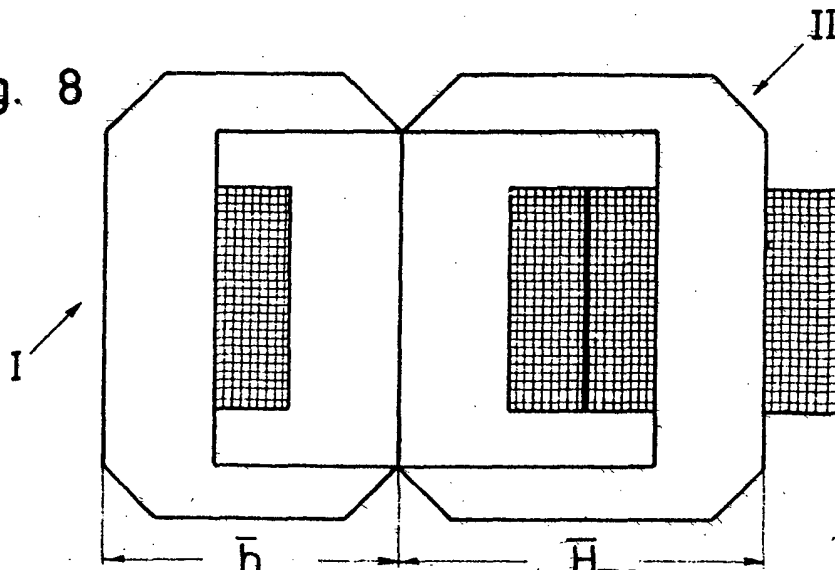


Fig. 8



ESCALA VARIABLE
MADRID, 30 DE Noviembre DE 1970
BERNARDO OJERÍA
P. P.

30 NOV. 1970



Fig. 9

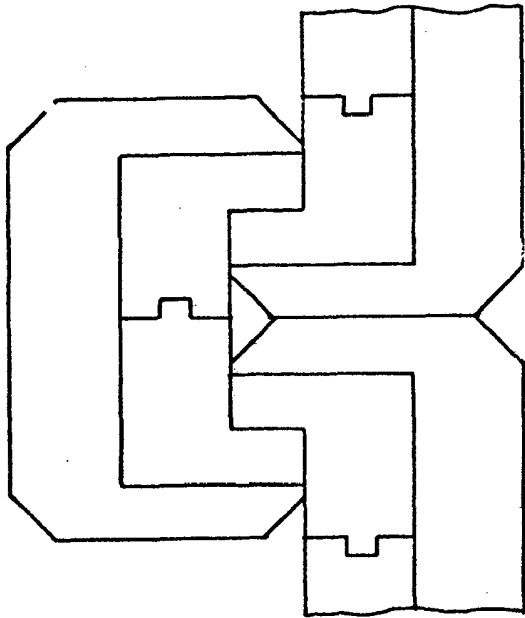


Fig. 10

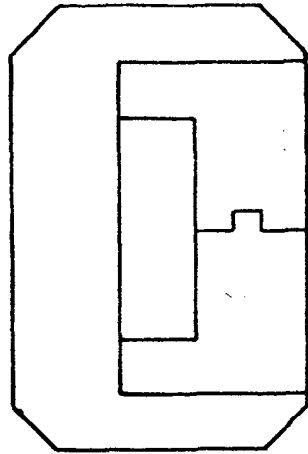
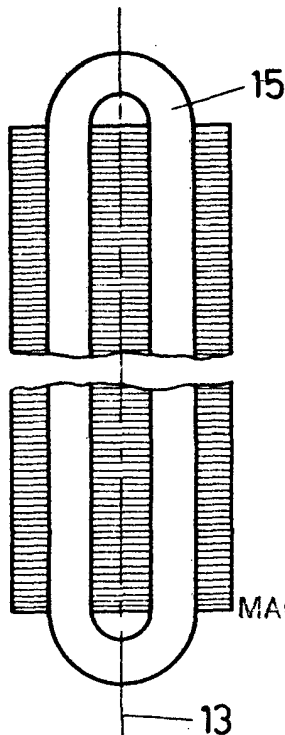


Fig. 11



ESCALA VARIABLE
MADRID, 30 DE Noviembre DE 1970
BERNARDO UNERÍA
P. P.