



No. 344.694

344694

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: STANLEY RUSSELL FREEMAN DAVIS y  
WILLY WILHELMSSEN.

Residencia: 718, 15th Street, WEST VANCOUVER B.C.  
Canadá, y  
Suite 1103, 1919 Bellevue Avenue,  
WEST VANCOUVER B.C., Canadá.

Enunciado: "UN METODO Y SU CORRESPONDIENTE APARATO  
PARA TRANSMITIR SEÑALES"

Prioridad  
parcial: de la solicitud de patente canadiense nº  
969.399 del 2 de setiembre de 1.966.  
(Con respecto solamente a las reivindicaciones 1, 2, 3 y 5.).

MGS.-



344694

1 El presente invento se refiere a un método y a un  
aparato para la transmisión de señales, tales como men-  
sajes hablados, que utiliza un campo magnético como por-  
tadora de información. El invento conviene particular-  
5 mente para transmitir señales a través del agua por ejem-  
plo entre buceadores, o entre el agua y el aire, como  
por ejemplo entre un submarino y una estación costera.

Hasta la fecha se han encontrado numerosas dificul-  
tades al intentar transmitir señales entre el aire y el  
10 agua sobre distancias útiles, como por ejemplo entre un  
submarino y un barco de superficie o una estación situa-  
da sobre la tierra. Las señales de radio se atenúan  
rápidamente en el agua de mar, aumentando la atenuación  
conforme aumenta la frecuencia de la señal. Aunque las  
15 frecuencias radioeléctricas muy bajas no se atenúan tan  
rápidamente, se requieren antenas muy largas y no resul-  
ta práctico instalarlas sobre un submarino. Las seña-  
les de radio de muy baja frecuencia han sido utilizadas  
en sistemas unidireccionales, desde la costa hasta un  
20 submarino, pero se requieren generalmente antenas muy  
largas y enormes cantidades de energía. Las señales  
pueden recibirse por un submarino tan solo a una profun-  
didad de aproximadamente 9 metros por debajo de la su-  
perficie del agua y el barco sumergido no puede trans-  
mitir respuesta a la estación costera.

25 El presente invento hace posible la transmisión de  
una señal en las dos direcciones entre el aire y el  
agua con un equipo de tamaño relativamente reducido y  
sin gastar grandes cantidades de energía.

30 Según el invento se provee un método de transmi-

344694



1 sión de señales que consiste en crear un campo magnéti-  
co alterno potente que sirve de portadora, en modular  
dicho campo por medio de dichas señales y en detectar  
5 el campo modulado por medio de una antena magnética de  
recepción.

La portadora magnética del presente invento difie-  
re fundamentalmente de una portadora electromagnética.  
En esta última un vector eléctrico está asociado nece-  
sariamente con el vector magnético, lo que conduce a  
10 una atenuación rápida en un medio conductor y a una pér-  
dida importante de energía en la superficie de separa-  
ción entre los distintos medios ambientes. En princi-  
pio, la portadora magnética puede ser un campo magnéti-  
co permanente producido por corriente continua, pero  
15 en la práctica se debe utilizar un campo magnético al-  
terno a fin de diferenciarlo del campo magnético de la  
tierra.

El invento provee igualmente un nuevo aparato  
para transmitir señales que utilizan un campo magnéti-  
co como portadora, incluyendo el aparato que comprende  
20 una antena magnética, un condensador en serie con una  
bobina provista de un núcleo ferromagnético en forma  
de barra, teniendo la combinación serie del condensa-  
dor y de la bobina una frecuencia de resonancia subs-  
25 tancialmente igual a la frecuencia de la portadora del  
transmisor. En una forma preferida de realización del  
invento, el aparato está incorporado en un conjunto  
emisor-receptor, en el cual las antenas del transmisor  
y del receptor están combinadas en una unidad única  
30 y conmutadas selectivamente en funcionamiento por medio



344694

1 de un conmutador.

5 El invento lleva una antena de transmisión magnética para frecuencias muy bajas, que incluye un condensador en serie con una bobina provista de un núcleo ferromagnético en forma de barra, teniendo la combinación serie del condensador y de la bobina una frecuencia de resonancia substancialmente igual a una frecuencia pre-determinada de la portadora.

10 El invento se describirá ahora más completamente en conjunto con los dibujos que se acompañan, en los cuales:

- La figura 1 es un diagrama en bloques de un sistema de transmisión magnética en conformidad con el invento;

15 - La figura 2 es un diagrama de la antena del transmisor magnético según el invento; y

- La figura 3 es un diagrama en bloques de un aparato transmisor-receptor en conformidad con un modo de realización preferido del invento.

20 Haciendose referencia a la figura 1, se ve un sistema de transmisión de señal según el invento. Se amplifica una señal audible mediante un amplificador de baja frecuencia 10 y se aplica a un modulador 11 en el cual dicha señal modula una señal portadora suministrada por el oscilador 12. La salida modulada resultante  
25 del modulador 11, es amplificada por un amplificador de potencia 14 y aplicada a través de una red de adaptación 15 a una antena magnética 16 que se describirá brevemente en conjunto con la figura 2. La red de adaptación 15 adapta la impedancia de salida relativamente  
30



344694

1 elevada del amplificador de potencia 14 a la impedancia de la antena magnética 16, que es muy baja.

5 La antena magnética 16 produce un campo magnético alterno potente que varía al compás de la señal de salida modulada procedente del amplificador de potencia 14 y puede ser recibido por medio de una antena de cuadro magnética conveniente 20 y ser detectado y amplificado por un receptor 21, cuya salida puede alimentar un altavoz, un auricular, o cualquier otro dispositivo.

10 La antena magnética 16, está representada en detalles en la figura 2 y se ve que incluye un condensador C en serie con una bobina L que lleva un núcleo ferromagnético en forma de barra 25. La combinación serie de la bobina L y del condensador C es resonante a la frecuencia de la portadora de forma que se crea al-  
15 rededor del núcleo 25 un campo magnético alterno potente.

20 En el sistema según el invento, es deseable obtener densas líneas de fuerza magnética (fuerza elevada de campo) a través del máximo volumen posible (distancia en todas las direcciones).

Para obtener la potencia de campo máxima se requiere combinar en las debidas proporciones los factores N, I, A y  $\mu_e$ , en los cuales:

25 N es el número de vueltas de la bobina L,  
I es la corriente a través de la bobina L,  
A es la superficie de la sección transversal de la bobina L,  
 $\mu_e$  es la permeabilidad efectiva del núcleo de la  
30 bobina.



344694

1                    Cuando se aumenta uno cualquiera de estos factores  
que no sea I (corriente), se aumenta la inductancia de  
L pero se aumenta también la reactancia inductiva con  
la consiguiente reducción de la corriente. Las líneas  
5                    de fuerza en la bobina L son directamente proporciona-  
les a I, y por este motivo no se produce aumento del  
alcance del campo magnético. Para eliminar un aumento  
de la reactancia inductiva y obtener la corriente máxi-  
ma y por consiguiente el campo magnético máximo, se uti-  
liza la resonancia serie, es decir que se sitúa un con-  
10                    densador en serie con la bobina. Se puede producir así  
una ganancia de cien a mil veces.

                    Se consigue todavía más ganancia utilizando un nú-  
cleo de permeabilidad elevada en la bobina de la antena  
15                    magnética.

                    La portadora ha de ser de muy baja frecuencia, por  
debajo de 50 kilociclos por segundo, por ejemplo, y pre-  
ferentemente una frecuencia del orden de 3 kilociclos  
por segundo a 12 kilociclos por segundo.

20                    En un modo de realización preferido del invento,  
se utilizan las siguientes especificaciones:

- |          |                     |  |
|----------|---------------------|--|
| Emisor : | Núcleo de antena    | - flujo de saturación<br>3.800 gauss/cm <sup>2</sup> ;     |
|          |                     | - permeabilidad del ma-<br>terial 1.100;                   |
| 25       |                     | - número de vueltas de<br>la bobina: 150 de hilo<br>10/33; |
|          | Tamaño de la antena | - 75 mm. de largo (5 pul-<br>gadas);                       |
|          |                     | - 38 mm. de diámetro<br>(1,5 pulgada);                     |
| 30       | Potencia total      | - 0,5 vatio;   |





344694

1 aplicada al modulador 39 donde modula la señal portado-  
ra. La salida modulada resultante es amplificada por  
el amplificador de potencia 40 y aplicada a la unidad  
de antena a través de la red de adaptación 41 y el con-  
5 mutador 33. Se notará que los conmutadores 33 y 34 es-  
tán representados en el dibujo en posición de RECEPCION,  
en la cual el circuito emisor está desconectado de la  
antena, del combinado micrófono-auricular y de la fuen-  
te de corriente continua.

10 El circuito receptor 32 incluye un preamplifica-  
dor 42, un oscilador local 43 que funciona a 50 kiloci-  
clos por segundo y un mezclador 44, un filtro pasabanda  
45 sintonizado a una frecuencia de 60 kilociclos por  
segundo  $\pm$  3 kilociclos por segundo a 3 db. La salida  
15 del filtro pasabanda 45 se recibe en un amplificador  
de frecuencia intermedia sintonizado 46, cuya salida  
se aplica a través de un filtro pasabajo a un detector  
47. La salida del detector es amplificada por un am-  
plificador de baja frecuencia 48 y aplicada al combina-  
do micrófono-auricular 36. El amplificador de baja  
20 frecuencia 48 incorpora un transistor PNP que se utili-  
za para facilitar la conmutación de la unidad micrófo-  
no-auricular en las posiciones de RECEPCION y de EMI-  
SION utilizando el conmutador sencillo de dos polos  
25 34. Los circuitos del emisor y del receptor 31 y 32  
tienen cada uno bornas positivas y negativas de alimen-  
tación, no representadas, estando las bornas positivas  
conectadas a la borna positiva de la batería a través  
de las líneas 49 y 50 respectivamente, y estando las  
30 bornas negativas conectadas alternativamente a la bor-



344694

1           na negativa de la batería a través de las líneas 51 y  
52 respectivamente y a través del conmutador 34. Un  
conmutador de MARCHA-PARADA 53 está dispuesto en serie  
con la borna negativa de la batería y el punto común  
5           del conmutador de dos direcciones 34.

          La unidad de antena 30 incluye una pareja de bobinas 54, 55 que tienen un núcleo ferromagnético común en forma de barra 56, y otra pareja de bobinas 57, 58, que tienen también un núcleo ferromagnético común en  
10          forma de barra 59. Cada uno de los núcleos consta de una pareja de barras de ferrita dispuestas paralelamente la una respecto a la otra. Las bobinas 55 y 58 están conectadas en serie la una con la otra y en paralelo con un condensador 60 sobre la entrada del circuito del  
15          receptor 32, cuando el conmutador 33 se halla en la posición de RECEPCION, lo que forma un circuito paralelo sintonizado sobre la frecuencia de la portadora. Las bobinas 54 y 57 están conectadas en paralelo la una con la otra y en serie con un condensador 61 cuando el conmutador 33 está en la posición de TRANSMISION, lo que  
20          forma un circuito serie sintonizado sobre la frecuencia de la portadora.

          El objeto de esta disposición especial de antena es el de permitir la utilización de un sistema de antena común que tiene una anchura de banda de  $\pm 2$  kilociclos a 6 db, sin que se produzcan pérdidas importantes. Con una antena única se producirían unas pérdidas importantes en la ganancia total de la antena durante la  
25          transmisión. Con la disposición descrita, la impedancia de la antena de transmisión se reduce debido a la  
30



344694

1            conexión paralela, pero el factor Q individual de cada  
bobina permanece el mismo. Las antenas están dispues-  
tas eléctricamente y mecánicamente en paralelo y están  
separadas de manera que se reduzcan los efectos de aco-  
5            plamiento. De esta manera se consigue una anchura de  
banda de  $\pm$  2 kilociclos con una ganancia razonable en  
el funcionamiento en TRANSMISION.

          Durante el funcionamiento del aparato emisor-recep-  
tor durante la recepción, se desplazan los conmutado-  
10            res acoplados 33 y 34 en la posición de RECEPCION repre-  
sentada, estando cerrado el conmutador 53. De esta for-  
ma, el transmisor 31 puede funcionar y la antena de  
recepción constituida por las bobinas 54 y 57 y el con-  
densador 60 está acoplada al circuito del receptor. Pa-  
15            ra la transmisión, los conmutadores 33 y 34 están situa-  
dos en la otra posición sobre TRANSMISION, desconectan-  
do así el circuito del receptor de la fuente de corrien-  
te continua y poniéndolo fuera de servicio, y conectan-  
do a la vez el circuito del emisor 31 a la fuente de  
20            energía; en esta posición la unidad de micrófono-auri-  
cular 34 está acoplada a la entrada del circuito del  
emisor, y la antena de transmisión constituida por las  
bobinas serie 55 y 58 y el condensador 61, está acopla-  
da al circuito emisor a través de la red de adaptación  
25            41.

          El presente invento suple un método práctico y  
económico para transmitir señales en el aire, en agua  
salada y/o en agua dulce. El sistema permite también  
una transmisión bilateral a través de la superficie  
30            de separación del agua y del aire y no está afectada



344694

1 por los ruidos acústicos, tales como ruidos de hélices,  
Durante cientos de pruebas realizadas por los invento-  
res transmitiendo desde agua de mar hacia el aire, no  
se verificó ninguna pérdida de energía apreciable en la  
5 superficie de separación agua-aire. Esto marca una di-  
ferencia muy fuerte con las transmisiones de energía -  
electromagnética desde agua de mar hacia aire, en las -  
cuales las pérdidas de energía en la superficie de sepa-  
ración es de casi 70 db, y el ángulo crítico es tan  
10 solo de dos minutos de arco.

Se ha comprobado que se consiguen alcances mayo-  
res en agua dulce que en agua salada. En agua dulce se  
obtiene una mejora supletoria del alcance aumentando la  
frecuencia de la portadora. Este aumento del alcance -  
15 puede tener por motivo el hecho de que en el agua dulce  
las pérdidas debidas a las corrientes de Eddy son mucho  
menores que en agua salada.

En resumen la Patente de Invención que se solici-  
ta deberá recaer sobre las siguientes:

20 REIVINDICACIONES

1. Un método y su correspondiente aparato para trans  
mitir señales, caracterizado el método porque incluye las  
etapas que consisten en crear un campo magnético alterno  
fuerte que sirve de portadora, en modular el campo por me  
25 dio de dicha señal, y en detectar el campo modulado por me  
dio de una antena receptora magnética.

2. Un método según la reivindicación 1, caracteri-  
zado porque el campo magnético alterno se produce creando  
una corriente que varía a la frecuencia de la portadora en  
30 una antena magnética que incluye un condensador en serie



344694

1 con una bobina que lleva un núcleo ferromagnético en forma de barra, teniendo la combinación serie del condensador y de la bobina, una frecuencia de resonancia sustancialmente igual a la frecuencia de la portadora.

5 3. Un método según la reivindicación 1, ó la reivindicación 2, caracterizado porque la portadora tiene una frecuencia muy baja.

4. Un método según la reivindicación 3, caracterizado porque la frecuencia de la portadora está incluida entre 3 kilociclos por segundo y 12 kilociclos por segundo.

10 5. Un método y su correspondiente aparato para transmitir señales caracterizado el aparato por una antena magnética que incluye un condensador en serie con una bobina provista de un núcleo ferromagnético en forma de barra, y un dispositivo de circuito para excitar la antena con corriente alterna modulada a la frecuencia de la señal, teniendo la antena magnética una frecuencia de resonancia sustancialmente igual a la frecuencia de la corriente alterna.

15 6. Aparato para transmitir señales entre una primera estación y una segunda estación, que utiliza un campo magnético que sirve de portadora, que incluye un circuito serie sintonizado que comprende una bobina que lleva un núcleo ferromagnético en forma de barra, en la primera estación, un circuito emisor acoplado al circuito sintonizado serie, un circuito sintonizado paralelo que incluye una bobina que está provista de un núcleo ferromagnético en forma de barra, en la segunda estación, y un circuito receptor acoplado al circuito sintonizado paralelo, estando cada uno de estos circuitos resonantes sintonizado a la frecuencia de la portadora del emisor.

20

25

30

344694



1                   7. Aparato para transmitir y recibir señales, que  
incluye un circuito emisor, un circuito receptor, y un dis  
positivo de antena, en el cual el dispositivo de antena in  
cluye una primera y una segunda bobina que llevan un núcleo  
5                   ferromagnético en forma de barra común, y una tercera y una  
cuarta bobina que tienen un segundo núcleo ferromagnético  
en forma de barra común, estando conectadas la primera y la  
tercera bobina en paralelo la una con la otra y en serie con  
un primer condensador que forma un circuito serie sintoniza-  
10                   do a la frecuencia de la portadora del emisor, y estando la  
segunda y la cuarta bobina conectadas en serie la una con  
la otra y en paralelo con un segundo condensador que forma  
un circuito paralelo sintonizado a la frecuencia portadora  
del emisor, y caracterizado además porque el aparato emi-  
15                   sor-receptor incluye un conmutador selector que sirve para  
conectar el circuito serie sintonizado al circuito del emi-  
sor y el circuito paralelo sintonizado al circuito del re-  
ceptor, alternativamente.

20                   8. Aparato según la reivindicación 7, caracteriza-  
do porque está adaptado para funcionar a una frecuencia de  
portadora en la gama de 4 kilociclos por segundo a 12 kilo-  
ciclos por segundo.

25                   9. Aparato según la reivindicación 7, caracterizado  
porque los núcleos ferromagnéticos incluyen cada uno de --  
ellos una pareja de barras de ferrita montadas paralelamente  
te la una respecto a la otra.

30                   10. Se reivindica por último como objeto sobre el  
que ha de recaer la patente de invención que se solicita:  
"UN METODO Y SU CORRESPONDIENTE APARATO PARA TRANSMITIR  
SEÑALES".



344694

1                   . Todo conforme queda descrito y reivindicado en  
la presente memoria descriptiva que consta de catorce pa  
ginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 1 setiembre 1.968

BERNARDO UNGRIA

5

P.p.

10

15

20

25

30

344694.6

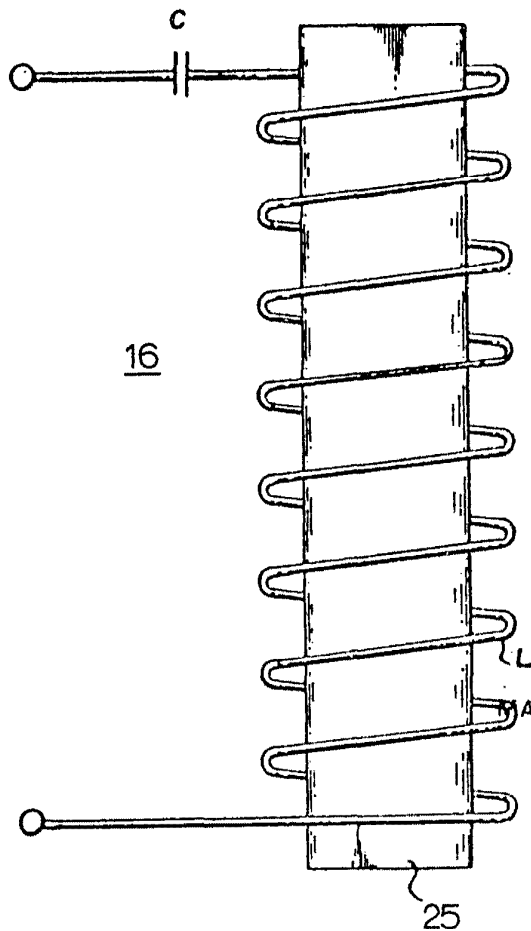
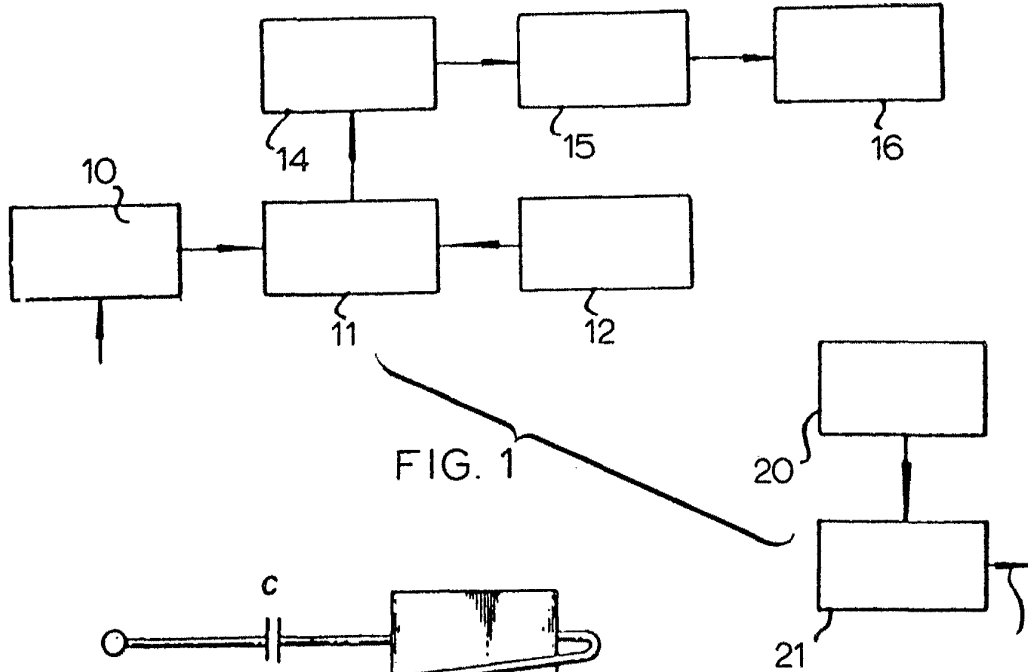


FIG. 2

ESCALA VARIABLE  
MADRID, 1 DE SEPTIEMBRE DE 1962  
BERNARDO UNGRÍA  
P. P.

344694 -6

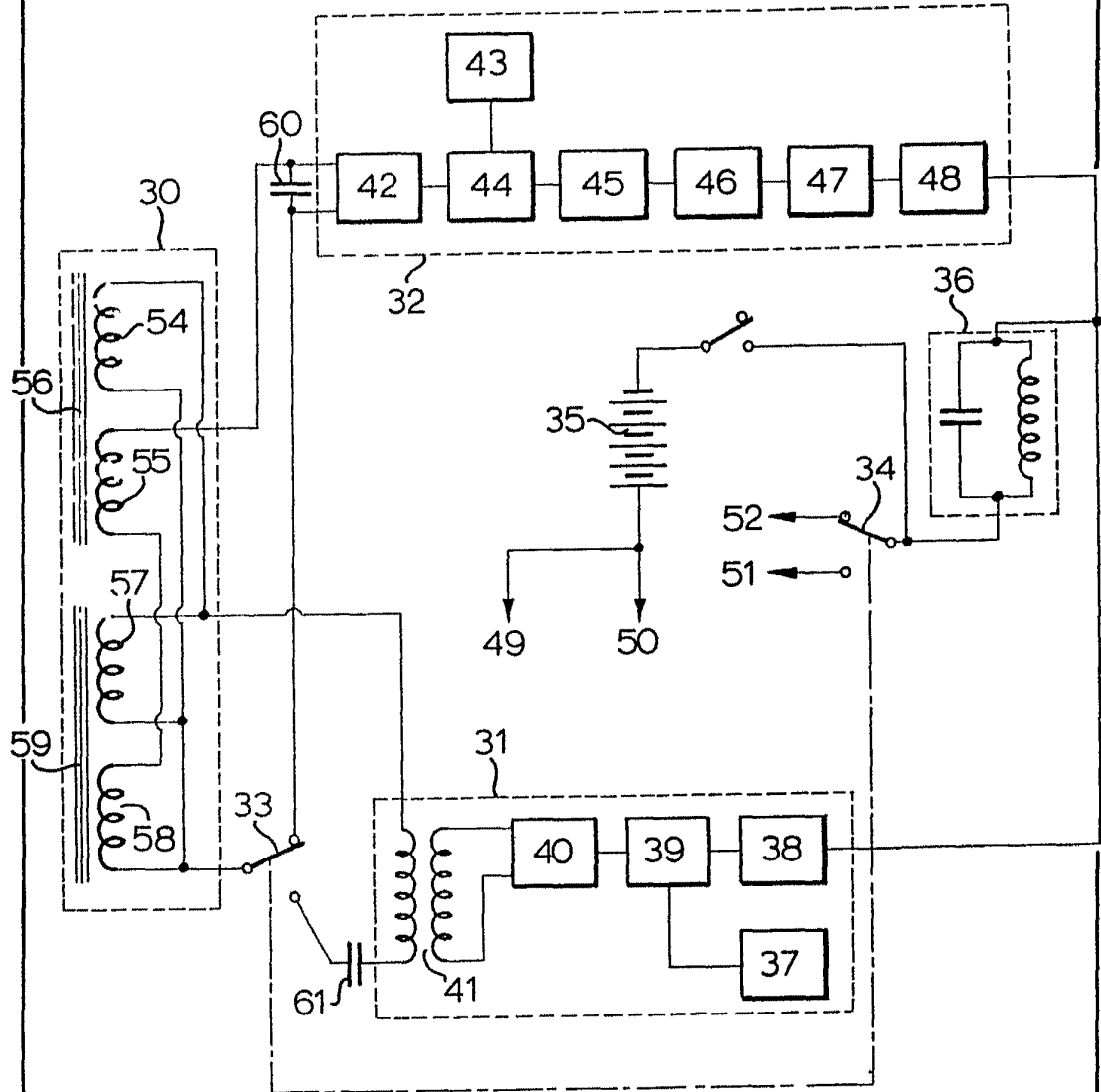


FIG. 3

ESCALA VARIABLE  
MADRID, 1 DE septiem. DE 1967.  
BERNARDO UNGRÍA  
P. P.