

A1 420566 760416 FO2P 3/08



420566

PATENTE DE INVENCIÓN

R.1220

Int. Cl. <sup>2</sup> : <u>FO2P</u>
-------------------------------------

## *Memoria Descriptiva*

*sobre:*

PERFECCIONAMIENTOS EN INSTALACIONES DE ENCENDIDO  
PARA MOTORES DE COMBUSTION INTERNA.

=====

*Solicitante:*

ROBERT BOSCH GMBH, entidad alemana, residente en  
1 Stuttgart, República Federal Alemana.

=====

La invención se refiere a una instalación de encendido para motores de combustión interna, con un elemento de conexión gobernado electrónicamente y un transformador de encendido en el circuito de corriente principal de la instalación de

5

420566

-2-



encendido, que en el lado secundario está conectado a una bu-  
jia de encendido por lo menos, y con un emisor de impulsos  
magnético en el circuito de corriente de mando de la instala-  
ción de encendido para la conmutación del elemento electró-  
nico de conexión en el instante de encendido, que a través  
de un rectificador de onda completa está enlazado con el tra-  
yectorio de mando del elemento de conexión electrónico y que  
está acoplado magnéticamente con una parte rotativa accionada  
por el motor de combustión interna, para la producción de dos  
impulsos de tensión sucesivos por vuelta, teniendo diferen-  
tes amplitudes los dos impulsos de tensión que aparecen en  
la salida del rectificador de onda completa.

En tales instalaciones de encendido se a-  
provechan los dos impulsos de tensión sucesivos del emisor  
de impulsos para una denominada regulación de salto dependien-  
te del número de revoluciones, del instante de encendido del  
motor de combustión interna, utilizándose en la zona infe-  
rior del número de revoluciones el segundo impulso de ten-  
sión, y en la zona superior del número de revoluciones el  
primer impulso de tensión, para la excitación del elemento de  
conexión electrónico.

En una conocida instalación de encendido  
se solicita para esta finalidad el primer impulso de tensión  
del emisor de impulsos mediante la disposición de una resis-  
tencia en el circuito rectificador, de manera que en la sa-  
lida del rectificador la amplitud del primer impulso de ten-  
sión es menor que la del segundo impulso de tensión no soli-  
citado. Ya que los valores de tensión de ambos impulsos as-  
cienden al aumentar el número de revoluciones, la conocida  
instalación de encendido está diseñada de manera que las am-

420566

-3-



5 plitudes del primer impulso de tensión, más pequeño, no basta en la zona inferior del número de revoluciones para la excitación del elemento de conexión electrónico en el circuito de corriente principal de la instalación de encendido; el encendido se provoca por tanto por el segundo impulso de tensión, más fuerte. Por el contrario en la zona superior del número de revoluciones el encendido se provoca ya por el primer impulso de tensión, suficientemente fuerte ahora. De este modo el instante de encendido se avanza de un salto en  
10 aproximadamente 15° del cigüeñal en sentido de adelanto del encendido.

Esta solución tiene sin embargo la desventaja de que en instalaciones de encendido por condensador, en especial con altos números de revoluciones, una vez efectuando un encendido comienza otra vez la nueva carga del condensador ya antes de que el segundo impulso de tensión haya sobrepasado la tensión de reacción en el electrodo de mando de un tiristor que sirve como elemento de conexión en el circuito de corriente principal de la instalación de encendido. Debido a la carga que comienza del condensador se mantiene por tanto abierto el tiristor y se impide así una carga del condensador. Esto conduce frecuentemente a una indeseada limitación del número de revoluciones del motor de combustión interna. En motores de combustión interna policilíndricos en los que la separación en tiempo entre dos encendidos es aún sin esto la mitad de grande que en un motor de combustión monocilíndrico, no puede emplearse tal instalación de encendido porque allí la limitación del número de revoluciones se iniciaría ya esencialmente más pronto.

30 La invención se fundamenta en el cometido

420566



-4-

de construir el dispositivo de mando de una semejante instalación de encendido, de tal modo que esté garantizado un encendido sobre toda la deseada zona del número de revoluciones del motor de combustión interna.

5

Esto se consigue en una instalación de encendido descrita al principio porque en la bifurcación del rectificador de onda completa que al aparecer un primer impulso de tensión, grande, se halla en dirección de paso, está dispuesto un diodo de valor de umbral cuya tensión de umbral en la zona inferior del número de revoluciones se halla más alta que su amplitud para bloquear el primer impulso de tensión, y porque un condensador, y un resistor conectado en paralelo a él, está conectado en serie con el trayecto de mando del elemento de conexión electrónico, siendo la tensión de condensador en la zona superior del número de revoluciones más alta que su amplitud para bloquear un segundo impulso de tensión más pequeño.

10

15

20

25

De este modo en la zona inferior del número de revoluciones se bloquea en cada caso el primer impulso de tensión del emisor de impulsos mediante el diodo de valor de umbral desarrollado preferentemente como dicho Zener, y se emplea el segundo impulso de tensión para provocar el encendido: Por el contrario en la zona superior del número de revoluciones se utiliza el primer impulso de tensión para provocar el encendido, mientras que el segundo impulso de tensión se bloquea mediante la carga del condensador originada por el impulso de tensión precedente, y así no puede llegar ya al electrodo de mando del elemento de conexión electrónico.

30

En los ejemplos de ejecución representados

420566

-5-



en el dibujo se aclaran con más detalle las particularidades de la invención.

La figura 1 muestra el esquema de una instalación de encendido por condensador con emisor de impulsos  
5 magético y un rectificador puente en el circuito de corriente de mando,

La figura 2 muestra el transcurso de la tensión a una vuelta del motor de combustión interna,

10 a) en la salida del arrollamiento emisor  
b) en la salida del rectificador puente, en la zona inferior del número de revoluciones.

c) en la salida del rectificador puente, en la zona superior del número de revoluciones.

15 La figura 3a muestra el transcurso de la tensión en el condensador que se encuentra en el circuito de corriente de mando, en la zona superior del número de revoluciones y

La figura 3b muestra la corriente de mando que aparece en el circuito de corriente de mando,

20 La figura 4 muestra el circuito de corriente de mando con un arrollamiento de carga compuesto de dos partes y un rectificador de onda completa conectado a él con una conexión de punto central.

25 La instalación de encendido por condensador representada en la figura 1 para un motor de combustión interna monocilíndrico se abastece por un generador de plato magnético 10. Este está aplicado a masa con una conexión y está enlazado con la otra conexión a través de un diodo 11 con un condensador acumulador 12 cuya otra conexión está  
30 aplicada asimismo a masa. En paralelo al condensador acumu-

420566

-6-



5           lador 12 está aplicado el arrollamiento primario 14a de un  
          transformador de encendido 14 y un tiristor 15 conectado en  
          serie a él, como elemento de conexión electrónico. El conden-  
          sador acumulador 12, el arrollamiento primario 14a y el ti-  
10           ristor 15 forman un circuito de corriente principal 13 de la  
          instalación de encendido. El arrollamiento secundario 14b del  
          transformador de encendido 14 está enlazado con un extremo al  
          arrollamiento primario 14a y con el otro extremo a través de  
          un cable de encendido 16 a una bujía de encendido 17. Un emi-  
15           sor de impulsos magnético 18 cuya pieza directriz de líneas  
          de fuerza 18a, al igual que la rueda polar no representada  
          del generador de plato magnético 10, se acciona por el motor  
          de combustión interna, abastece a un circuito de corriente  
          de mando 19. El arrollamiento emisor 20 del emisor de impul-  
20           sos 18 está enlazado con sus dos extremos 20a y 20b a la en-  
          trada de un rectificador de onda completa cuyos cuatro diodos  
          22 a 25 están conectados como rectificador en puente 21 y cu-  
          ya derivación contiene un diodo de valor de umbral o bien  
          diodo Zener 26. Una de las conexiones 20a del arrollamiento  
25           emisor 20 está aplicada a masa en el lado del ánodo a través  
          de un resistor 27 al igual que los diodos 22, 23 del recti-  
          ficador un puente 21. Entre la salida 21a del puente rectifi-  
          cador 21 y el electrodo de mando 15a del tiristor 15 está  
          aplicado un condensador 28 y un resistor 29 conectado en pa-  
30           ralelo a él. El circuito de corriente de mando 19 está cerra-  
          do a través del cátodo aplicado a masa del tiristor 15.

          El funcionamiento de esta instalación de  
          encendido se aclara con más detalle a base de los diagramas  
          de las figuras 2 y 3. Al funcionar el motor de combustión  
          interna no representado se produce en el generador de plato

420566

-7-



5 magnético 10 una tensión alterna cuyas semiondas de tensión  
positivas llegan a través del diodo 11 al condensador acumu-  
lador 12, cargándole. Ya que en este instante está bloqueado  
el tiristor 15 en el circuito de corriente primaria 13 de la  
instalación de encendido, no puede salir la carga del conden-  
sador acumulador 12. Tan pronto como ahora la pieza directriz  
de líneas de fuerzas 18a se mueve pasando ante el emisor de  
impulsos 18, se inducen en el arrollamiento emisor 20 dos  
impulsos de tensión sucesivos dirigidos bpuostos. La figura  
10 2a muestra el transcurso de la tensión de emisor  $U_g$  con el  
potencial de referencia en el extremo 20a del arrollamiento  
emisor 20. La primera semionda de tensión que aparece en el  
extremo 20b del arrollamiento emisor 20 es positiva y llega  
al cátodo del diodo Zener 26 a través del diodo 24 que se  
15 halla en dirección de paso. La siguiente semionda de tensión  
negativa llegã directamente a la salida 21a del rectificador  
en puente 21 a través del diodo 25 que se halla en dirección  
de paso. Durante esta segunda semionda de tensión el arrolla-  
miento emisor 20 está ponteado por el resistor a7 y el diodo  
20 22 conectado en serie con él del rectificador en puente 21,  
de manera que esta semionda de tensión se solicita y es me-  
nor que la precedente primera semionda de tensión.

En la zona inferior del número de revolucio-  
nes del motor de combustión interna, la tensión de umbral del  
25 diodo Zener se halla aproximadamente 7,5 voltios más alta  
que la amplitud del primer impulso de tensión en el arrolla-  
miento emisor 20, de manera que este impulso de tensión se  
bloquea y no llega a la salida 21a del rectificador en puen-  
te 21. Ya que en la zona inferior del número de revoluciones  
30 el tiempo entre dos encendidos es relativamente grande, no

420566



5 puede crearse en el condensador 28 ninguna tensión, ya que ésta se descarga sobre el resistor 29. El segundo impulso de tensión del arrollamiento emisor 20 llega por tanto a través del condensador 28 al electrodo de mando 15a del tiristor 15 y conmuta a este a estado conductor de corriente en el instante de encendido. El condensador acumulador 12 se descarga ahora de golpe a través del arrollamiento primario 14a del transformador de encendido 14 a través del tiristor 15. El impulso de alta tensión inducido mediante esto en el arrollamiento secundario 14b tiene como consecuencia una chispa de encendido en la bujía 17. Después de la descarga del condensador acumulador 12 el tiristor 15 pasa de nuevo automáticamente a estado de bloqueo. Con la siguiente semionda de tensión positiva del generador de plato magnético 10 se carga de nuevo el condensador acumulador 12 a través del diodo 11. El proceso de carga y descarga en el condensador acumulador 12 se repite con cada vuelta completa del generador de plato magnético 10 o bien de la pieza directriz de líneas de fuerzas 18a.

20 Al aumentar el número de revoluciones del motor de combustión interna se hacen cada vez más altos los impulsos de tensión inducidos en el arrollamiento emisor 20, y a un determinado número de revoluciones la amplitud del primer impulso de tensión sobrepasa el valor de umbral del diodo Zener 26, de manera que éste se hace conductor. Al seguir aumentando el número de revoluciones llega ahora también el primer impulso de tensión a través del diodo Zener 26 y el condensador 28 al electrodo de mando 15a del tiristor 15. Como muestra la figura 2b aparecen ahora ambos impulsos de tensión del arrollamiento emisor 20 en la salida 21a del rec-

420566

-9-



5 tificador en puente 21, y el tiristor 15 se conmuta desde ahora a estado conductor de tensión mediante el primer impulso de tensión al alcanzarse su tensión de reacción  $U_a$ . El instante de encendido se adelanta en esto en el ángulo  $\delta$  en dirección de avance de encendido para mejorar el rendimiento del motor de combustión interna.

10 Al seguir aumentando el número de revoluciones las separaciones en tiempo entre los encendidos son más cortas, de manera que el condensador  $\#8$  no puede descargarse ya completamente a través del resistor 29. Mediante esto se crea en el condensador  $\#8$  una tensión de condensador  $U_c$  que ésta dirigida opuesta a los impulsos de tensión del emisor de impulsos 18. Como muestra la figura 3a el condensador 18 se carga por el primer impulso de tensión  $U_{a1}$  mientras que 15 el siguiente impulso de tensión más pequeño,  $U_{a2}$  tiene su amplitud por debajo de la tensión de condensador  $U_g$  y por tanto queda ineficaz. Tan pronto como el primer impulso de tensión, más grande,  $U_{a1}$  sobrepasa la tensión de condensador  $U_c$ , comienza a fluir en el circuito de corriente de mando 29a una corriente de mando  $I_{st}$  - como muestra la figura 3b - que 20 carga de nuevo el condensador 18 y conmuta a estado conductor de corriente el tiristor 15. En la zona superior del número de revoluciones el instante de encendido  $Z_{zp}$  se determina así por el comienzo de la carga del condensador 18.

25 Una vez descargado el condensador acumulador 12 el tiristor 15 llega forzosamente a estado de bloqueo porque el segundo impulso de tensión, más pequeño,  $U_{a2}$  del emisor de impulsos 18 no es ya eficaz en su electrodo de mando 15a y así no impide una nueva carga del condensador 30 acumulado 12.

420566

-10-



5 En la figura 4 está representado un segundo ejemplo de ejecución de un circuito de mando según la invención para el tiristor 15 del circuito de corriente principal representado en la figura 1 de una unstalación de encendido por condensador. Allí la pieza directriz de líneas de fuerza rotativa 18a accionada por el motor de combustión interna, ac-  
10 túa en cooperación con un emisor de impulsor 40 cuyo arrollamiento emisor 41 está dotado de una toma central 42 aplicada a masa. Los extremos libres de las dos partes de arrollamiento 41a y 41b del arrollamiento emisor 41 formadas por la toma 42, están conectadas en cada caso a la entrada de una derivación de rectificador. Una de las derivaciones del rectificador consta de un diodo 43 con un diodo Zener 44 conectado en serie a él, mientras que la segunda derivación del rectificador contiene únicamente un diodo 45. El rectificador de onda completa 46 así formado, conectado a los extremos del arrollamiento emisor 41, está enlazado con su salida 46a a través del condensador 28 y del resistor 29 conectado en paralelo a él, al electrodo de mando 15a del tiristor 15 que está aplicado a masa en el lado cátodo. Ambas partes de arrollamiento 41a y 41b del arrollamiento amisor 41 están dotadas de diferentes números de espiras, presentando el número de espiras más alto la parte de arrollamiento 41a que está conectada a la derivación del rectificador que contiene el diodo Zener 44.  
15 La derivación del rectificador que contiene el diodo Zener 44 ha de enlazarse además a masa a través de un resistor 47 y de un interruptor 48 cerrado por el motor de combustión interna en el denominado servicio de empuje.

20 El funcionamiento de este dispositivo de  
30 mando es de tal modo que la pieza directriz de líneas de fuer

420566

-11-



5 zas 18a que se mueve pasando ante el emisor de impulsos 40  
produce igualmente en las partes de arrollamiento 41a y 41b  
del arrollamiento emisor dos impulsos de tensión sucesivos.  
El arrollamiento emisor 41 está conectado al rectificador de  
onda completa 46 de tal modo que al diodo Zener 44 llega pri-  
mero a través del diodo 43 el impulso de tensión inducido en  
la parte de arrollamiento 41a de mayor número de espiras,  
mientras que se bloquea por el diodo 16 el impulso de tensión  
que aparece al mismo tiempo en la parte de arrollamiento 41b  
10 de menor número de espiras. El siguiente segundo impulso de  
tensión en la parte de arrollamiento 41a del arrollamiento  
emisor 41 se bloquea por el contrario por el diodo 43, mien-  
tras que el impulso de tensión de menor amplitud en la parte  
de arrollamiento 41b de menor número de espiras llega desde  
15 ahora a través del diodo 45 a la salida 46a del rectificador  
de onda completa 46.

En la zona inferior de número de revolu-  
ciones el diodo Zener 44 bloquea el primer impulso de tensión  
en la parte de arrollamiento 41a de mayor número de espiras,  
20 de manera que el segundo impulso de tensión, más pequeño,  
de la parte de arrollamiento 41b llega a través del diodo 45  
y del condensador 28 al electrodo de mando 15a del tiristor  
15 y le conmuta a estado conductor de corriente en el instan-  
te de encendido. En la zona central del número de revolucio-  
25 nes el primer impulso de tensión en la parte de arrollamien-  
to 41a supera la tensión de umbral del diodo Zener 44 y lle-  
ga ahora antes que el segundo impulso de tensión al electro-  
do de mando 15a del tiristor 15 a través del condensador 28,  
de manera que el instante de encendido del motor de combus-  
30 tión interna se desplaza en dirección de regulación en avan-

420566

-12-



5 ce. En la zona superior del número de revoluciones el condensador 28 se carga por el primer impulso de tensión tanto que en el tiempo entre los procesos de encendido se puede descargarse totalmente a través del resistor 29. Por consiguiente también en este dispositivo de mando es eficaz una tensión de condensador  $U_c$  la cual -como muestra la figura 3a- mediante el primer impulso de tensión más grande  $U_{a1}$  se eleva con cada vuelta completa de la pieza directriz de líneas de fuerza 18a sobre el valor de amplitud del siguiente impulso de tensión más pequeño  $U_{a2}$ .

10 Se puede lograr un ventajoso perfeccionamiento de la invención mediante el resistor 47 y el interruptor 48 conectado en serie con el. Ya que en un denominado servicio de retención del motor de combustión interna éste no entrega ninguna potencia, es ventajoso regular el instante de encendido en dirección de encendido retrasado para lograr una combustión lo más completa posible. Esto lo consigue el interruptor 48 que ponteaa la parte de arrollamiento 41a de mayor número de espiras mediante el resistor 47 y así solicita el primer impulso de tensión tan fuertemente que éste cae con su amplitud por debajo de la amplitud del segundo impulso de tensión. El condensador 28 no se carga ahora suficientemente, de manera que ahora el segundo impulso de tensión  $U_{a2}$  conmuta el tiristor a 15 a estado conductor de corriente en un instante de encendido desplazado en el ángulo  $\varphi$  en dirección de encendido retrasado.

20 La invención no está limitada a los ejemplos de ejecución representados. Así por ejemplo es igualmente posible emplear un arrollamiento emisor con dos partes de espiras -iguales en el dispositivo de mando de la instalación

25

30

420566

-13-



5 de encendido, estando entonces sin embargo ponteada la parte de arrollamiento 41b del arrollamiento emisor 41 -como se indica de trazos en la figura 4- por un resistor 49 que está conectado al diodo 45, cuya derivación de emisor no contiene ningún diodo Zener. De este modo se garantiza que el segundo impulso de tensión en la salida 46a del rectificador de onda completa 46 se solicite por el resistor 49 tan fuertemente que su amplitud es menor que la del primer impulso de tensión de la parte de arrollamiento 41a.

10 Además de esto dentro del marco de la invención pueden estar contruidos de otro modo tanto la disposición rectificadora en el circuito de corriente de mando como también el diodo Zener, o bien sustituirse por otros elementos de conexión que actuen análogamente. Esto es válido también para el tiristor en el circuito de corriente principal, de la instalación de encendido. Finalmente ha de mencionarse todavía que la invención es empleable también en las instalaciones de encendido por bobina que están equipadas con un elemento de conexión gobernado electrónicamente en el circuito de corriente principal.

N O T A .-

25 Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas, son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental; también se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de Patente presentada en Alemania nº P 22 56 174, de fecha de 16 de noviembre de 1972, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo

30

420566

-14-

420566



lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: "PERFECCIONAMIENTOS EN INSTALACIONES DE ENCENDIDO PARA MOTORES DE COMBUSTION INTERNA"; caracterizándose por lo siguiente:

5

10

15

20

25

30

1ª.- Perfeccionamientos en instalaciones de encendido para motores de combustión interna, con un elemento de conexión gobernado electrónicamente y un transformador de encendido en el circuito de corriente principal de la instalación de encendido, que en el lado secundario está conectado a una bujía de encendido por lo menos, y con un emisor de impulsos magnético en el circuito de corriente de mando de la instalación de encendido para la conmutación del elemento electrónico de conexión en el instante de encendido, que a través de un rectificador de onda completa está enlazado con el trayecto de mando del elemento de conexión electrónico y que está acoplado magnéticamente con una parte rotativa accionado por el motor de combustión interna, para la producción de dos impulsos de tensión sucesivos por vuelta, teniendo diferentes amplitudes los dos impulsos de tensión que aparecen en la salida del rectificador de onda completa, caracterizados porque en la bifurcación del rectificador de onda completa que al aparecer un primer impulso de tensión, grande, se halla en dirección de paso, está dispuesto un diodo de valor de umbral cuya tensión de umbral en la zona inferior del número de revoluciones se halla más alta que su amplitud para bloquear el primer impulso de tensión, y porque un condensador y un resistor conectado en paralelo a él, está conectado en serie con el trayecto de mando del elemento de conexión electrónico, siendo la tensión de con-

420566

-159



condensador en la zona superior del número de revoluciones más alta que su amplitud para bloquear un segundo impulso de tensión más pequeño.

5

2ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque el condensador y el resistor están aplicados entre la salida del rectificador de onda completa y el electrodo de mando de un tiristor que forma el elemento de conexión electrónico.

10

3ª.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1ª ó 2ª, caracterizados porque el arrollamiento emisor está ponteado por un diodo conectado en serie con un resistor, que se halla en dirección de paso para el segundo de ambos impulsos de tensión sucesivos producidos en el emisor de impulsos.

15

4ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3ª, caracterizados porque ambos extremos del arrollamiento emisor están enlazados con la entrada de un rectificador puente.

20

5ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª ó 2ª, caracterizados porque el arrollamiento emisor está dotado de una toma central aplicada a masa y porque los extremos de las dos partes de arrollamiento del arrollamiento emisor formadas por la toma están conectados en cada caso a la entrada de una derivación del rectificador.

25

6ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5ª, caracterizados porque ambas partes de arrollamiento están dotadas de diferentes números de espiras, presentando el mayor número de espiras la parte de arrollamiento que está conectada a la derivación de rectificador que contiene un diodo de valor de umbral.

30

420566

-16-



1973

5 7ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5ª, caracterizados porque la mparte de arrollamiento del arrollamiento emisor está ponteada por un resistor que está conectado a la derivación del rectificador que no contiene ningún diodo de valor de umbral.

10 8ª.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1ª a 7ª, caracterizados porque la derivación de rectificador que contiene el diodo de valor de umbral se ha de enlazar con masa a través de un resistor y un interruptor gobernado por el motor de combustión interna.

15 9ª.- Perfeccionamientos en instalaciones de encendido para motores de combustión interna; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 16 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 15 NOV. 1973

ROBERT BOSCH GMBH.

L. GOMEZ ACELO Y RUDEZ  
p. p. Firmados L. Gascia Fernández



420566

Fig. 1

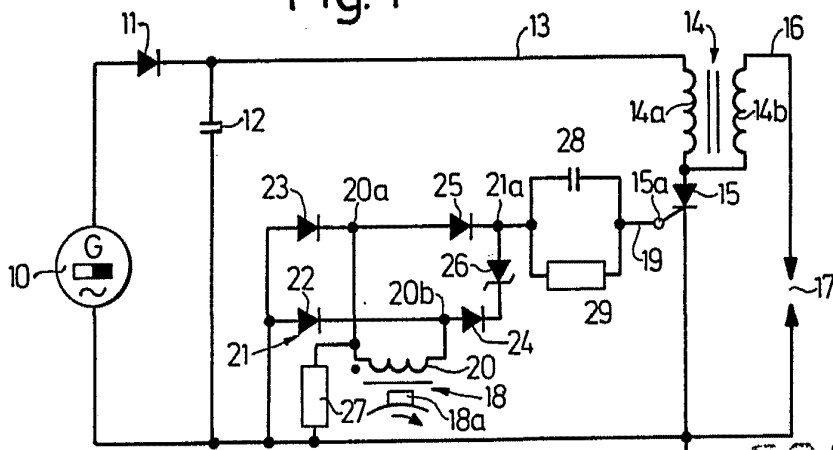


Fig. 2a

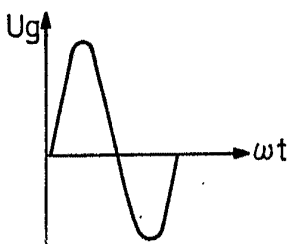


Fig. 2b

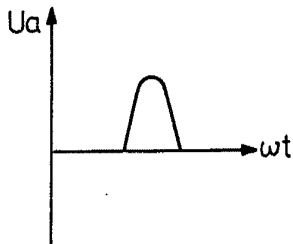


Fig. 2c

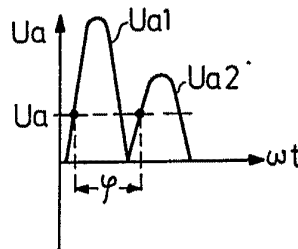


Fig. 4

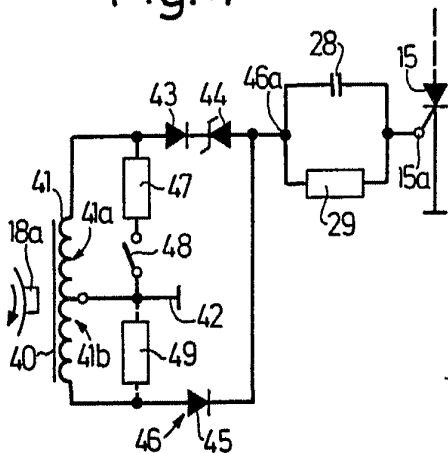
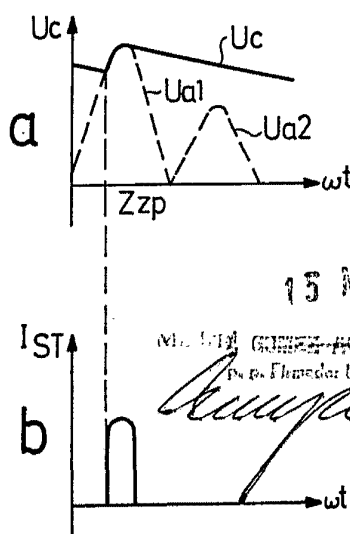


Fig. 3



15 NOV. 1973

Mr. [illegible] [illegible]  
[illegible] [illegible]