

406794



PATENTE DE INVENCION

Int. Cl.²: F 01N, G 05 B

406794

M E M O R I A D E S C R I P T I V A

sobre:

"DISPOSITIVO PARA EL CONTROL AUTOMATICO DE SILENCIADORES
CATALITICOS DE ESCAPE"

Solicitante: SNAM PROGETTI S.p.A.,
entidad italiana, establecida en
MILAN (Italia), Corso Venezia, 16.

Prioridad: Solicitud de Patente N^o 28446 A/71,
depositada en Italia en
10 de Septiembre de 1971.

406794



La presente invención se refiere a un dispositivo para el control automático de silenciadores catalíticos de escape, particularmente de aquellos silenciadores catalíticos que se utilizan actualmente para reducir la emisión de contaminantes en los gases de escape de automóviles dotados de motores de encendido controlado.

Con el fin de prolongar la duración del catalizador del silenciador de escape es conveniente cortar el flujo a través del mismo de los gases en aquellos casos en que dicho flujo resultaría particularmente perjudicial o inútil, es decir cuando el motor presenta ya una baja emisión de contaminantes, lo que sucede por ejemplo a altas velocidades fuera de zonas habitadas y cuando se produce una temperatura excesivamente elevada en el catalizador debido a defectos de funcionamiento.

Esta interrupción del flujo de gases a través del silenciador catalítico de escape se suele lograr generalmente desviando dichos gases a través de una válvula en derivación gobernada por un dispositivo de control.

La finalidad de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo de control que permita la apertura automática de la válvula en derivación una vez alcanzadas determinadas condiciones de temperatura, velocidad o número de revoluciones y abertura de la válvula de aceleración. Este dispositivo según la invención es de tres etapas de entrada dependientes de la velocidad del vehículo o del número de revoluciones del motor, del grado de abertura de la válvula de aceleración y de la temperatura del catalizador, respecti-

406794



vamente, así como de una etapa de salida que, controlada por dichas etapas de entrada, gobierna una válvula en derivación.

De acuerdo con una característica esencial de la invención, la etapa dependiente del grado de abertura de la válvula
5 de aceleración envía a la etapa de salida una señal de apertura de la válvula en derivación únicamente cuando la abertura de la válvula de aceleración se mantiene por encima de un cierto valor durante un tiempo determinado, lo que ocurre por ejemplo en trayectos de autopista; por consiguiente, el silen-
10 ciador catalítico de escape se mantiene conectado, tal como es necesario, en casos de aceleración a fondo y de corta duración (tráfico urbano).

De acuerdo con otra característica esencial de la invención, la etapa dependiente de la temperatura del catalizador
15 responde tanto al gradiente de temperatura con respecto al tiempo (acción derivada), con el fin de intervenir antes de que se alcance una temperatura destructiva T_{max} , como también al integral respecto al tiempo de la subida de temperatura por encima de una temperatura predeterminada T_s , con el fin de
20 impedir el mantenimiento del catalizador a temperaturas que, aunque no destructivas, hagan envejecer rápidamente a dicho catalizador.

En resumen, el dispositivo según la presente invención mantiene automáticamente abierta la válvula en derivación,
25 interrumpiendo por tanto el flujo del gas a través del silenciador catalítico de escape, en los siguientes casos:

406794



- Cuando la velocidad del vehículo o el número de revoluciones del motor sobrepasa un valor prefijado, por ejemplo 50 km/hora en la tercera marcha;
- 5 - cuando la abertura de la válvula de aceleración sobrepasa un valor determinado, por ejemplo aproximadamente 80° , durante un período determinado de tiempo, de modo que el silenciador catalítico de escape permanezca conectado cuando las aceleraciones a fondo sean de corta duración;
- 10 - cuando la temperatura del catalizador sobrepase un valor límite T_{\max} por encima del cual el catalizador quedaría deteriorado, o adquiriera un gradiente respecto al tiempo superior al valor prefijado, con el fin de evitar así que se alcancen las elevadas temperaturas destructivas;
- 15 - cuando la temperatura sobrepase durante un tiempo determinado (acción integral) un valor predeterminado T_s en el cual la permanencia prolongada del catalizador acortaría la duración del mismo.
- 20 De acuerdo con otra característica esencial de la invención, la etapa de salida del dispositivo de control está realizada de tal forma que impida la sucesión continua de operaciones de apertura y cierre de la válvula en derivación cuando las señales lógicas de apertura de la válvula, procedentes de
25 las etapas de entrada, fluctúen alrededor de valores límite de intervención. Ello se logra en la práctica excitando mediante una señal de salida de un elemento de puerta de

406794



opción, en la entrada del cual convergen las señales lógicas
procedentes de las otras etapas de entrada, una lógica retar-
dadora constituida por un elemento temporizador generador de
un impulso de duración controlada, y enviando la señal de
5 salida de dicho elemento de puerta de opción y la señal de
salida de dicho elemento temporizador a la entrada de otro
elemento de puerta de opción cuya salida gobierna directamente
la válvula en derivación. De esta manera, incluso si por cual-
quier motivo, por ejemplo fluctuación alrededor de los valores
10 límite de intervención, deja de haber señal de apertura de la
válvula en derivación en la entrada del primer elemento de
puerta de opción, el elemento temporizador, una vez excitado,
continúa enviando la señal de mantener abierta dicha válvula
en derivación durante la totalidad del período de tiempo
15 prefijado.

Finalmente, se hace constar que todo el dispositivo de
control automático según la presente invención puede alimen-
tarse por la batería del vehículo o por la red eléctrica en
puestos de ensayos.

20 A continuación se describe la invención con referencia a
los dibujos adjuntos que ilustran una forma preferente de
realización práctica indicada únicamente a título de ejemplo
no limitativo, ya que numerosas variantes técnicas y eléctri-
cas pueden efectuarse por personas entendidas en la materia
25 sin apartarse del ámbito de la presente invención. En los
dibujos:

La Fig. 1 muestra esquemáticamente, mediante un diagrama

406794



funcional, el conducto de derivación de un silenciador catalítico de escape que comprende una válvula eléctrica controlada automáticamente por un dispositivo de control electro-mecánico según la invención; y

5 la Fig. 2 muestra en un diagrama esquemático los circuitos del dispositivo de control electro-mecánico de la Fig. 1, según la invención.

Haciendo referencia a los dibujos, con 1 se indica el silenciador catalítico de escape que debe protegerse, con 2 la
10 válvula eléctrica en derivación y con 3 el dispositivo de control automático. Este dispositivo de control automático 3 comprende, de acuerdo con la invención, tres etapas de entrada dependientes de la velocidad del vehículo o del número de revoluciones del motor, del grado de abertura de la válvula de
15 aceleración y de la temperatura del catalizador del silenciador catalítico de escape 1, respectivamente, y una etapa de salida que recibe las señales lógicas procedentes de dichas etapas de entrada y que controla la válvula en derivación 2.

La etapa de entrada dependiente de la velocidad del
20 vehículo o del número de revoluciones del motor comprende (véase Fig. 2) una dínamo tacométrica 4 o un dispositivo indicador del número de revoluciones del motor, que suministra un voltaje proporcional a la velocidad o al número de revoluciones del motor, siendo comparado este voltaje en el nodo 5 con
25 un voltaje de referencia determinado por un potenciómetro 6. La diferencia entre estos dos voltajes actúa luego sobre un discriminador 7 del nivel de velocidad, cuya salida está

406794



conectada con el elemento de puerta de opción 8 de la etapa de salida. De esta manera, en la salida del elemento de puerta de opción 8 aparecerá una señal de apertura de la válvula únicamente cuando el voltaje suministrado por la dínamo
5 tacométrica o por el dispositivo indicador del número de revoluciones sea mayor que el valor del voltaje fijado en el potenciómetro 6, es decir, cuando la velocidad o el número de revoluciones del motor sobrepase el valor predeterminado correspondiente, por ejemplo, 50 km/hora en la tercera marcha.

10 La etapa de entrada dependiente del grado de abertura de la válvula de aceleración comprende un discriminador de nivel 9, a la entrada del cual se aplica la diferencia entre la señal de voltaje proporcional a la posición de la válvula de aceleración 10, obtenida por ejemplo mediante un potenció-
15 metro cuya corredera esté unida rígidamente a la mariposa de la válvula, y el voltaje de referencia determinado mediante el potenciómetro 11.

También en este caso, por tanto, es posible obtener una señal en la salida del discriminador 9 únicamente cuando la
20 diferencia sea positiva, es decir cuando el grado de abertura de la válvula de aceleración sea mayor que el valor de referencia prefijado, correspondiente por ejemplo a un giro de la mariposa de la válvula de aceleración de 80° . Esta señal de salida del discriminador no es enviada directamente al elemento
25 de puerta de opción 8 de la etapa de salida, sino que es aplicada simultáneamente a un elemento retardador 12, generador de un impulso después de un período de tiempo prefijado, y a un

406794



elemento de puerta de conjunción 13 alcanzado también por el impulso retardado. La salida del circuito de puerta de conjunción excita luego una memoria 14, cuya salida está conectada directamente con dicho elemento de puerta de opción de la etapa de salida. De esta manera, la memoria 14 no enviará a la etapa de salida señal alguna de apertura de la válvula cuando aparezca una señal en la salida del discriminador 9, es decir cuando la abertura de la válvula de aceleración sobrepase un cierto nivel predeterminado, sino únicamente cuando la abertura de la válvula de aceleración se mantenga por encima de dicho nivel durante un período de tiempo al menos correspondiente al tiempo de retardo del elemento retardador 12. Efectivamente, el elemento de puerta de conjunción 13 no se abre y excita la memoria 14 hasta que en su salida aparezcan ambas señales y, por consiguiente, aunque en el discriminador 9 aparezca una señal de salida, si la duración de ésta es inferior a la requerida por el elemento retardador 12 para emitir su impulso, el circuito de puerta de conjunción 13 no se abrirá. De esta manera es posible impedir que la válvula en derivación 2 se abra en el caso de una aceleración a fondo pero de corta duración, por ejemplo en los casos de aceleraciones que se producen al cambiar de marcha (tráfico urbano).

La presencia de la memoria 14 es necesaria porque la señal de salida del elemento de puerta de conjunción 13 es un impulso de corta duración, mientras que la señal de apertura de la válvula debe ser una señal que continúe hasta que la

406794



abertura de la válvula de aceleración vuelva a estar por debajo del nivel prefijado. La memoria 14, que comprende una serie de elementos basculantes de doble posición o de elementos de puerta de opción y negación, tiene efectivamente el deber de almacenar y transformar los impulsos de excitación que llegan a su entrada en una señal continua que aparece en su salida y de mantener esta señal mientras exista una señal en la salida del discriminador 9. Cuando deja de aparecer esta última señal, debido a que la abertura de la válvula de aceleración haya disminuido por debajo del nivel prefijado, la memoria 14 es puesta a cero por la propia señal de salida del discriminador 9 invertida por el elemento inversor 15.

En la Fig. 2 se ha ilustrado también un indicador 16, mediante el cual es posible indicar ópticamente el valor de la velocidad o del número de revoluciones del motor, así como el grado de abertura de la válvula de aceleración.

La tercera etapa de entrada dependiente de la temperatura del catalizador del silenciador catalítico de escape 1 está constituida, por el contrario, por un termoelemento 17 cuya señal de voltaje, proporcional a dicha temperatura, es amplificada mediante un amplificador operacional 18 e indicada ópticamente por un dispositivo indicador 19. La señal de salida del amplificador 18 es luego diferenciada mediante un circuito diferenciador RC, que comprende una resistencia 20 y un condensador 21, y después es comparada en el nodo 22 con la señal de referencia prefijada en el potenciómetro 23 y que corresponde a la temperatura destructiva límite T_{\max} , por

406794



ejemplo 800°C . La señal de diferencia resultante es enviada luego a un discriminador de nivel 24 cuya salida está conectada con dicho elemento de puerta de opción de la etapa de salida. De esta manera, en el nodo 22 aparece únicamente una
5 señal que es la suma de la señal proporcional a la temperatura y de la derivada de la misma respecto al tiempo, y, por tanto, el discriminador 24 no emite señal alguna de apertura de la válvula en su salida cuando la temperatura del catalizador alcance el valor T_{max} , sino cuando este valor sea alcan-
10 zado por dicha señal de suma. En resumen, el discriminador 24 abre la válvula en derivación 2 antes de que se alcance la temperatura T_{max} e impide por tanto que se alcancen altas temperaturas destructivas. Por otra parte, la señal del termoelemento 17, amplificada por el amplificador operacio-
15 nal 18, es también comparada en el nodo 25 con una señal de referencia proporcionada por el potenciómetro 26, proporcional a una cierta temperatura de funcionamiento T_s , por ejemplo 500°C , un exceso de temperatura del catalizador con respecto a la cual no es destructivo pero reduce a la larga la duración
20 del catalizador.

La señal de aumento de temperatura resultante del nodo 25 es enviada simultáneamente al terminal de un relé 27 y a la entrada de un discriminador 28 de valor medio cuya salida, excitando el relé arriba mencionado, conecta la misma señal a
25 la salida de un integrador 29 el cual, integrando esta señal de aumento de temperatura, necesitará un tiempo proporcional a la magnitud de esta señal para alcanzar el valor de umbral

406794



- 6 8571 1972

integral T_1 , predeterminado por el potenciómetro 30. El
alcance del valor de umbral integral T_1 , que significa que
el aumento de temperatura con respecto a la temperatura de
funcionamiento dura durante un período de tiempo determinado
5 y es por tanto perjudicial para el catalizador del silenciador
catalítico de escape, es detectado por el discriminador de
nivel 31 que excita la memoria 32 cuya salida está conectada
con dicho elemento de puerta de opción 8 de la etapa de salida.

Esta memoria 32 es análoga y tiene la misma función que
10 la memoria 14 arriba descrita y, de forma análoga a la ante-
rior, es puesta a cero por la señal de salida del discrimi-
nador 28 invertida por el elemento inversor 33.

Por consiguiente, mediante esta última parte del circuito
del dispositivo es posible enviar a la etapa de salida una
15 señal de apertura de la válvula cada vez que la temperatura
del catalizador sobrepase un cierto valor crítico T_s cuya
permanencia, perjudicial para el catalizador, permite que la
salida del integrador 29 alcance el valor de umbral integral T_1 .

En la Fig. 2 se ilustra también un potenciómetro 37 para
20 calibrar el amplificador operacional 18.

Finalmente, la etapa de salida del dispositivo según la
invención comprende el elemento de puerta de opción 8 ya
mencionado, al que llegan las señales lógicas de apertura de
la válvula procedentes de las etapas de entrada, y cuya salida
25 excita un elemento temporizador 34 capaz de enviar un impulso
de duración que puede ser predeterminada. Este impulso de
duración predeterminada, generado por el elemento tempori-



zador 34 una vez excitado, es enviado conjuntamente con la señal de salida del elemento de puerta de opción 8 a la entrada de otro elemento de puerta de opción 35, cuya salida 36 actúa directamente sobre la válvula eléctrica en derivación 2.

5 De esta manera, la válvula en derivación 2 queda mantenida abierta no solamente cuando aparece una señal lógica individual en la entrada del elemento de puerta de opción 8, sino que se mantiene abierta incluso cuando desaparezca dicha señal lógica, por ejemplo debido a una fluctuación de la misma
10 alrededor de su valor límite de intervención. Efectivamente, el elemento temporizador 34, una vez excitado, continúa enviando una señal de apertura de la válvula durante todo el período de tiempo prefijado en el mismo.

N O T A

15 Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de ponerlo en práctica, se hace constar que todo cuanto no altere, cambie o modifique su principio fundamental, puede quedar sometido a variaciones de detalle. También se hace constar que esta invención corresponde a la descrita
20 en la Solicitud de Patente Nº 28446 A/71, depositada en Italia en 10 de Septiembre de 1971, cuya prioridad se reivindica de acuerdo con los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo esencial y por lo que se solicita Patente de Invención, por veinte años, lo que queda resumido en las siguientes reivin-
25 dicaciones:

406794



1ª.- Dispositivo para el control automático de silenciadores catalíticos de escape, particularmente para el control de una válvula eléctrica en derivación de silenciadores catalíticos de escape de vehículos automóviles, caracterizado por tres etapas de entrada dependientes de la velocidad o el número de revoluciones del motor, del grado de abertura de la válvula de aceleración y de la temperatura del catalizador del silenciador de escape, respectivamente, y por una etapa de salida que, controlada por dichas etapas de entrada, actúa sobre dicha válvula eléctrica en derivación.

2ª.- Dispositivo según la reivindicación 1ª, caracterizado porque dicha etapa de entrada dependiente de la velocidad o del número de revoluciones del motor comprende una dínamo tacométrica o un indicador del número de revoluciones del motor, cuyo voltaje de salida es comparado con un voltaje de referencia determinado mediante un potenciómetro, enviándose la diferencia entre dichos voltajes a la entrada de un discriminador de nivel cuya salida está conectada con dicha etapa de salida del dispositivo.

3ª.- Dispositivo según la reivindicación 1ª, caracterizado porque dicha etapa de entrada dependiente del grado de abertura de la válvula de aceleración comprende un discriminador de nivel cuya entrada recibe la diferencia entre el voltaje proporcional a la posición de dicha válvula de aceleración y el voltaje de referencia determinado mediante un

406794



potenciómetro, y cuya señal de salida es enviada simultánea-
mente a un elemento retardador, generador de un impulso
después de un tiempo prefijado, y a un elemento de puerta de
conjunción al que llega también el impulso retardado de dicho
5 elemento retardador, estando conectada la salida de dicho
elemento de puerta de conjunción con una memoria cuya señal de
salida es enviada a dicha etapa de salida del dispositivo.

4ª.- Dispositivo según la reivindicación 3ª, caracteri-
zado porque dicha memoria comprende una serie de elementos
10 basculantes de doble posición o de elementos de puerta de
opción y negación y es puesta a cero por la misma señal de
salida de dicho discriminador invertida por un elemento de
inversión.

5ª.- Dispositivo según la reivindicación 1ª, caracteri-
15 zado porque dicha etapa de entrada dependiente de la tempera-
tura del catalizador del silenciador de escape comprende un
termoelemento cuya señal de voltaje es amplificada por un
amplificador operacional, diferenciada por un circuito dife-
rencial de resistencia y condensador y comparada con una señal
20 de referencia determinada mediante un potenciómetro y corres-
pondiente a una temperatura destructiva límite, siendo enviada
la señal de diferencia resultante a la entrada del discrimi-
nador de nivel cuya salida está conectada con dicha etapa de
salida del dispositivo.

A handwritten mark or signature in the bottom left corner of the page, consisting of a large, stylized loop followed by a diagonal stroke.

406794



6ª.- Dispositivo según las reivindicaciones 1ª y 5ª, caracterizado porque dicha señal de voltaje emitida por el termoelemento y amplificada por el amplificador operacional es comparada con una señal de referencia determinada mediante un potenciómetro y correspondiente a una temperatura de funcionamiento, siendo enviada la señal de diferencia resultante simultáneamente a un relé y a un primer discriminador de nivel, cuya salida excita dicho relé y conduce a dicha señal de diferencia a la entrada de un elemento integrador, la señal de salida del cual es comparada con una señal integral de umbral determinada mediante un potenciómetro, siendo enviada esta última señal de diferencia a un segundo discriminador de nivel que excita una memoria cuya salida está conectada con dicha etapa de salida del dispositivo.

7ª.- Dispositivo según la reivindicación 6ª, caracterizado porque dicha memoria comprende una serie de elementos basculantes de doble posición o de elementos de puerta de opción y negación y es puesta a cero por la señal de salida de dicho primer discriminador de nivel invertida por un elemento de inversión.

8ª.- Dispositivo según la reivindicación 1ª, caracterizado porque dicha etapa de salida está constituida por un elemento de puerta de opción a cuyas entradas llegan las señales lógicas procedentes de dichas etapas de entrada y cuya señal de salida es enviada simultáneamente a un segundo ele-

406794



mento de puerta de opción y a un elemento temporizador que
suministra un impulso de salida de una duración susceptible
de ser predeterminada, siendo enviado dicho impulso también a
dicho elemento de puerta de opción, la salida del cual gobierna
5 directamente dicha válvula eléctrica en derivación.

9ª.- DISPOSITIVO PARA EL CONTROL AUTOMATICO DE SILENCIA-
DORES CATALITICOS DE ESCAPE,

tal y como queda descrito y reivindicado en la presente memo-
ria que consta de dieciseis hojas mecanografiadas por una sola
10 cara y de una lámina de dibujos.

BARCELONA, 6 de Septiembre de 1972.

SNAM PROGETTI S.p.A.
P.P.

J. GOMEZ-ACEBO Y MODET
p. p. Fdo.: E. Ferregüela Colón

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'J. Gomez-Acebo y Modet', written over the typed name.

A large, stylized handwritten mark or signature in black ink, possibly a large letter 'C' or a similar symbol.

DIAGRAMAS

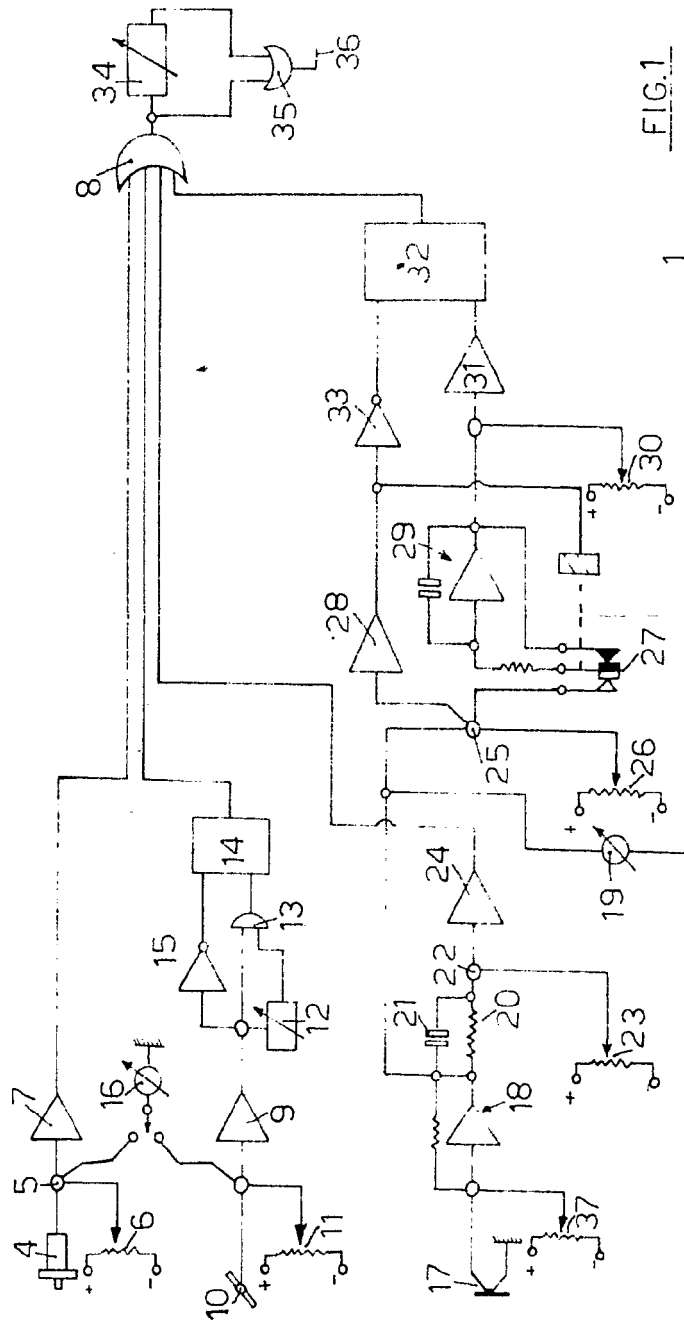


FIG. 1

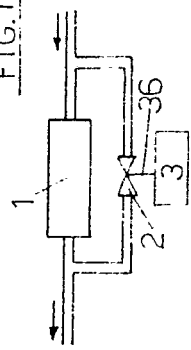
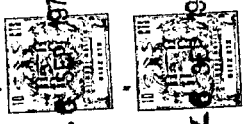


FIG. 2

BARCELONA, 6 de Septiembre de 1972
 SNAM PROGETTI S.p.A.
 P.P. J. GOMEZ-ACEBO Y MODET
 P. P. Fdo.: E. Terresola, Celón



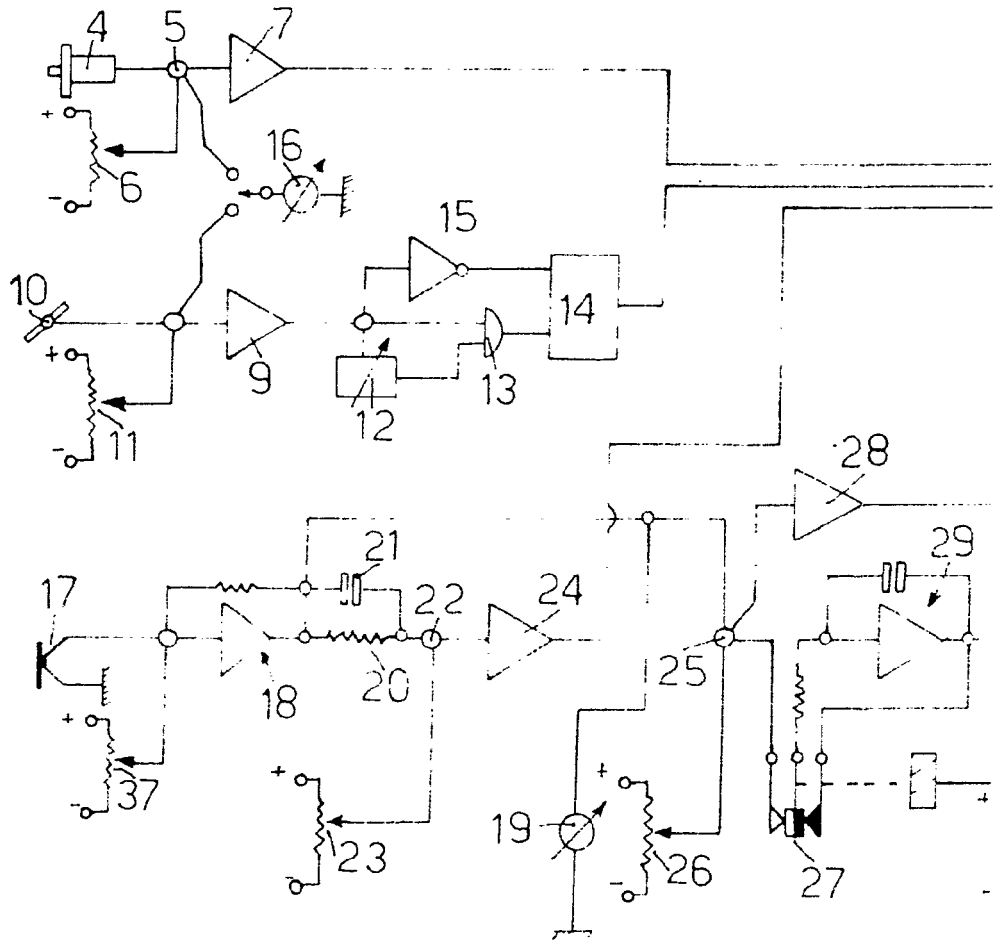


FIG. 2

POOR
QUALITY

DIAGRAMAS

10 5 5 10
6 SEP 1972
OFFICE

10 5 5 10
6 SEP 1972
OFFICE

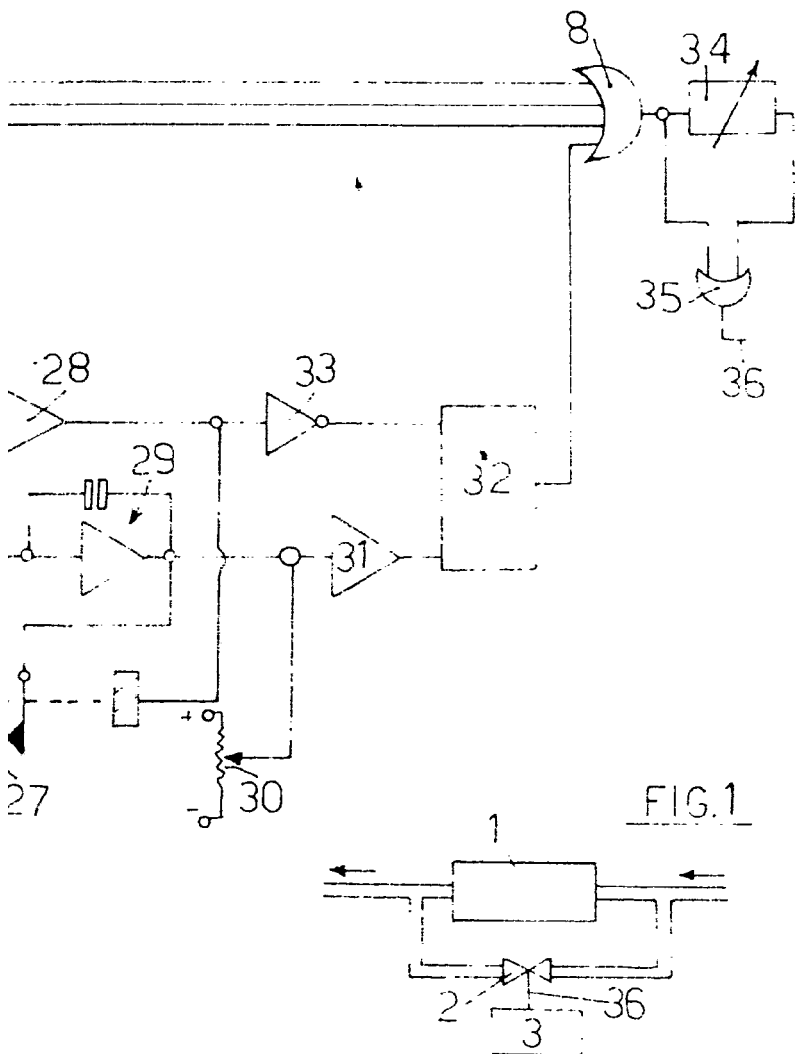


FIG.1

BARCELONA, 6 de Septiembre de 1972
SNAM PROGETTI S.p.A.
P.P. J. GOMEZ-ACEBO Y MÓDET
p. p. fco.: E. Farragüeta Colón

POOR
QUALITY