

GOIM 3/28

433619
CONCEDIDA
8 JUN. 1976

MEMORIA DESCRIPTIVA

Correspondiente a una PATENTE DE INVENCION por veinte años.

A favor de

Société Anonyme dite: SOCIETE NATIONALE DES GAZ DU
SUD-OUEST, de nacionalidad francesa.

Residente en PAU.-49, Avenue Dufau.

P O T :

"INSTALACION PARA DETECTAR FUGAS DE FLUIDO EN UN CONDUCTO"

- - - -

El presente invento tiene por objeto un procedimiento e instalación para detectar fugas de fluido en un conducto dividido en tramos obturables por una serie de válvulas de seccionamiento dispuestas en el extremo de cada tramo; de acuerdo con

5.- este procedimiento, se compara permanentemente el valor de una diferencia de presión correspondiente a la diferencia entre la presión de referencia y la presión real existente en la conducción mediante un valor de umbral o consigna de una diferencia de presión predeterminada y, desde el momento en que el umbral

10.- de diferencia de presión es sobrepasado por la diferencia de presión real, empieza un nuevo ciclo de comparación entre las diferencias de presión real e instantánea de una parte y el mencionado valor de umbral o consigna de diferencia de presión de otra parte, ordenando el cierre de las válvulas de seccionamiento del tramo de conducto correspondiente si el valor de umbral

15.- es sobrepasado de nuevo en el curso de un período de tiempo predeterminado, contado a partir del comienzo del nuevo ciclo de comparación.

Este procedimiento de detección es conocido por la patente

20.- francesa 1.482.085. Dicho procedimiento conocido utiliza para el establecimiento de la diferencia de presión real una presión de referencia proporcionada por una fuente de presión constituida, por ejemplo, por un depósito unido, por una parte a la entrada de un manómetro diferencial y, por otra parte, periódicamente al

25.- conducto, de manera que la presión del fluido de referencia se hace igual a la del conducto cada vez que el umbral es sobrepasado. La otra entrada del manómetro diferencial está unida al conducto.

El presente invento tiene por objeto proponer un procedimiento de detección de una fuga de fluido en un conducto, proce-

30.-

dimiento que permite no utilizar un depósito de fluido suplementario y que admite todas las fluctuaciones de presión en el conducto, además de las debidas a las fugas accidentales, sin ordenar el cierre de las válvulas de seccionamiento del tramo del conducto.

35.-

Dicho objetivo se alcanza, de acuerdo con el invento, por el hecho de que mediante el procedimiento arriba indicado, se utiliza como referencia la medida de la presión existente en el conducto al principio de cada ciclo de comparación. Esta medida es memorizada mediante una memoria electrónica.

40.-

Por tal motivo, la presión del conducto puede variar en éste sin ordenar el accionamiento de las válvulas de seccionamiento, si estas variaciones no sobrepasan un umbral predeterminado en el curso de un período de tiempo predeterminado, siendo la presión de referencia siempre relativa y constituida por la que existe en el principio de cada período de comparación en el conducto.

45.-

El invento se refiere igualmente a la instalación de detección de una fuga de fluido en un conducto subdividido en tramos obturables limitado por válvulas de seccionamiento cuya instalación comprende medios para determinar el valor de una diferencia de presión constituida por la diferencia entre la medida de la presión memorizada y la presión existente en el conducto, comparando cíclicamente el valor de la diferencia de presión con el valor de umbral predeterminado, comprendiendo un circuito eléctrico de las válvulas de seccionamiento con un primer interruptor situado en el circuito de mando, que es situado durante un tiempo determinado en posición de conducción por los mencionados medios de comparación en el momento en que la diferencia de presión alcanza el valor de umbral predeterminado; comprendiendo

50.-

55.-

60.-

además un segundo interruptor situado en serie y a continuación del primer interruptor, que es llevado a su posición de conducción por los medios de comparación y por la señal que ordena al primer interruptor, desde el momento en que la diferencia de presión alcanza el mencionado valor de umbral siendo capaz de mantenerse en posición de conducción durante un período de tiempo predeterminado.

De acuerdo con el invento, una instalación del tipo arriba mencionado se caracteriza porque comprende un captador de presión, que proporciona una tensión continua proporcional a la presión instantánea existente en el conducto, y una memoria analógica, conectada al captador de presión a través de un contactor, susceptible de registrar el valor de tensión correspondiente a la presión existente en el mencionado conducto al comienzo de cada ciclo de comparación y de reproducirla en su salida durante toda la duración del ciclo; comprendiendo medios para determinar la diferencia de presión, constituidos por un dispositivo sustractor cuyas dos entradas están conectadas, por una parte a la salida del captador de presión y, por otra parte, a la memoria analógica; cuyos medios para comparar la mencionada diferencia de presiones con un valor de umbral predeterminado, están constituidos por un comparador electrónico que recibe permanentemente, en su entrada, una señal que corresponde a la mencionada diferencia de presión y emite una señal de salida desde el momento en que el valor de umbrales alcanzado; comprendiendo un conjunto de dos interruptores, constituidos por un primer monoestable conectado a la salida del comparador, que proporciona, cuando recibe una señal del comparador, un impulso de amplitud y duración fija (T_1), por medio de un segundo monoestable, conectado a la salida del primer monoestable, que proporciona, cuando recibe el

- impulso del primer monoestable, un impulso de amplitud y duración fija (T_0) de valor por lo menos varias veces superior al emitido por el primer monoestable y, por una puerta ET, en la que una de sus entradas está conectada a la salida del primer
- 95.- monoestable y su segunda entrada está conectada a la salida del segundo monoestable, y en cuya salida está conectada, por intermedio de un amplificador de potencia, al mencionado circuito de mando, estando además la salida del primer monoestable unida al relé del mencionado contactor.
- 100.- Se obtiene así una instalación de gran fiabilidad que permite seguir todas las variaciones normales de presión existente en el conducto, sin ordenar el cierre de las válvulas de seccionamiento.
- Por el contrario, esta instalación actúa en todas las caídas de presión que sobrepasen el umbral predeterminado dentro de
- 105.- un período de tiempo igualmente predeterminado.
- El objeto del invento se comprenderá mejor con la ayuda de la descripción que sigue a continuación, que corresponde a una forma de realización de una instalación y de su funcionamiento, cuya descripción se incluye solamente a título indicativo con
- 110.- referencia al dibujo adjunto, en el cual:
- La figura 1 es un esquema del bloque de la instalación, de acuerdo con el invento.
- La figura 2 es un detalle del montaje de una etapa de control utilizada en la instalación y
- 115.- La figura 3 representa varios diagramas ilustrativos sobre el funcionamiento de la instalación respecto al tiempo.
- La instalación representada en la figura 1, está destinada a accionar por lo menos una válvula de seccionamiento (1) situada en un tramo del conducto (2) a través del cual es transportado
- 120.-

un fluido. Es ventajoso que la instalación no actúe directamente sobre la válvula de seccionamiento (1), sino a través del relé (5) de una electroválvula (4) insertada en el circuito de mando neumático (5) del motor neumático (6) de la mencionada válvula de seccionamiento (1), situada entre el mencionado motor (6) y una fuente de aire comprimido (7). El motor (6) está, por ejemplo, constituido por un gato neumático y comprende una válvula de purga de mando manual (8).

La instalación representada en la figura 1 comprende un captador de presión (9) dispuesto en el tramo de conducto (2), capaz de proporcionar en su salida una tensión continua proporcional a la presión instantánea p_1 existente en el tramo de conducto; la salida de este captador está conectada a la entrada de la etapa sustractora (10) y, por intermedio de un contactor de relés (11), a la entrada de una memoria analógica (12).

Dicho contactor de relé (11) se encuentra generalmente en posición abierta y, cuando es cerrado cíclicamente durante un corto espacio de tiempo, permite registrar en la memoria analógica la medida de la presión existente en dicho instante en el tramo del conducto (2), P_M .

La salida de esta memoria analógica está conectada a la segunda entrada de la etapa sustractora (10) y aplica constantemente una tensión que corresponde al valor de presión memorizada. Por la entrada conectada a la salida del captador (9), la etapa sustractora (10) recibe permanentemente una tensión continua proporcional en cada instante a la presión instantánea p_1 existente en el tramo del conducto (2). Por su salida, la etapa sustractora (10), proporciona permanentemente una tensión que corresponde a la diferencia entre el valor de la presión memorizada P_M en la memoria analógica (12) y la presión instantánea p_1 . Esta diferen-

cia entre las dos presiones ΔP_i constituye la variación en el tiempo de la presión p_i del tramo de conducto (2).

- 155.- Como la variación de la presión en el tramo de conducto (2) puede igualmente ser positiva, es decir, que la presión aumenta en dicho conducto y que este aumento de presión no tenga utilidad para la detección de una fuga, es ventajoso eliminar las señales correspondientes al aumento de presión mediante una etapa de control (13), cuya entrada está conectada a la salida de la etapa sustractiva (10). Esta etapa de control (13) tiene por función
- 160.- la eliminación de todos los valores negativos de ΔP_i , valores que se manifiestan cuando la presión instantánea p_i , es superior al valor de la presión memorizada P_{M_i} que sirve de presión de referencia. Esta etapa de control emite por tanto, únicamente señales ΔP_i superiores a cero.
- 165.- Se ha representado en la figura 2 una forma de realización particular de la etapa de control (13), que, a partir de la entrada E, está constituida por dos etapas amplificadoras (14 y 15), de las cuales, la primera (14) comprende dos separadores rectificadores (16 y 17). La entrada de estos dos separadores rectificadores (16 y 17) está conectada a la entrada E de la etapa de control (13). Estos dos separadores rectificadores (16 y 17) están montados en oposición, de manera que el primero (16), no deje pasar mas que las señales o tensiones de valor positivo y el segundo (17), no deje pasar mas que a las tensiones o señales de valor
- 170.- negativo. Bien entendido, las señales de valor positivo corresponden a un aumento de presión en el tramo del conducto (2) y las señales de valor negativo corresponden a una disminución de la presión en dicho conducto (2). La segunda etapa amplificadora (15) está conectada a la salida del separador rectificador (16)
- 175.- y está constituida por un integrador cuya salida es reenviada a
- 180.-

la entrada de la etapa de control (13). Así, cuando en esta entrada se aplica una señal de valor positivo, es transformada por la etapa integradora (15) en una señal de valor negativo de la misma amplitud absoluta, de manera que la señal es prácticamente anulada por la reconexión de la salida de la etapa integradora (15) con la entrada de la etapa de control (13). Por el contrario, si una señal de valor negativo es aplicada a la entrada E de la etapa (13), esta señal puede pasar a través del segundo separador rectificador (17) hacia la salida S de la etapa de control (13).

En la etapa de control (13), está conectada la entrada de un comparador electrónico regulable dentro de una gama de valores de umbral predeterminados ΔP_0 . A título indicativo, se precisa que el valor de umbral ΔP_0 pueda, por ejemplo, variar entre 0,5 bar y 5 bares. Cuando la señal correspondiente a la presión diferencial ΔP_1 sobrepasa el valor de umbral predeterminado ΔP_0 , el comparador (18) proporciona, por su salida, una señal que se aplica a la entrada de un primer monoestable (19) que a su vez, proporciona un impulso de duración y amplitud fija T_1 , por ejemplo, del orden de varios segundos y, preferentemente, inferior a cinco segundos. La salida de este primer monoestable está conectada a la vez a una primera entrada de una puerta ET 20, al arrollamiento de un contactor de relé (11) y a la entrada de un segundo monoestable (21) que, cuando recibe el impulso T_1 emite un impulso T_0 , de amplitud o duración igualmente fija, pero por lo menos varias veces superior a la duración del impulso T_1 y preferentemente del orden de 60 a 120 segundos. La salida del segundo monoestable (21) está conectada a la segunda entrada de la puerta ET 20. La salida de la puerta ET 20, está conectada a la entrada de un tercer monoestable (22) que, cuando está lan-

zado por la apertura de la puerta BT 20, emite un impulso E_2 de duración suficiente para excitar a través de un amplificador de potencia (23), al relé (3) de la electroválvula (4), montada en el circuito de mando neumático del motor (6) de la válvula de seccionamiento (1).

215.-

A continuación se describirá la forma de funcionamiento de la instalación de acuerdo con el invento, pero previamente se recordará que el principio general para detectar la rotura del conducto consiste en la medida de la derivada de la presión del conducto. En caso de rotura del conducto se constata, en primer

220.-

lugar, una caída brutal de presión que es seguida por una caída cuya derivada negativa es aproximadamente constante. El valor de esta derivada depende de las dimensiones de la abertura realizada en el conducto. En régimen normal de explotación, en el

225.-

conducto de fluido gaseoso se producen variaciones de presión normales tanto positivas como negativas. Importa por tanto, que el umbral de accionamiento de las válvulas de seccionamiento sea superior al mayor valor absoluto de la derivada negativa que se pueda obtener en régimen normal de explotación. En lo que con-

230.-

cierno a las derivadas positivas de presión, se ha previsto la etapa de control (13), que permite compensarlas.

Supongamos que el instante t_0 (ver el diagrama "a" de la figura 3 o la ordenada representada por la presión p_1 existente en el tramo de conducto (2), en el que la abscisa representa el tiempo t) existe en el tramo de conducto (2) una presión p_1 que comienza a crecer hasta un valor p_2 y, después de haber sido registrada durante un cierto tiempo, decrece a partir del instante t'_0 .

235.-

Supongamos igualmente que la etapa de control (13), al mismo tiempo que constata un aumento de presión, compensa perfecta-

240.-

mente las derivadas positivas.

- De esta manera se mantienen artificialmente nula la diferencia $P_M - p_1 = \triangle P_1$. Si la presión p_1 decrece en el instante t'_0 , se parte entonces de un valor $\triangle P_1$ nulo en la segunda salida de la etapa de control. En el comparador (18) que recibe la señal $\triangle P_1$ se compara el valor de esta diferencia de presión con un valor de umbral predeterminado $\triangle P_0$. Esta diferencia de presiones alcanza el valor de umbral $\triangle P_0$, en el instante t_1 (ver figura 3b, en la que la ordenada indica el valor de la diferencia de presiones $\triangle P_1$, y la abscisa indica el tiempo t). En dicho instante t_1 , el comparador lanza el primer monoestable (19), cuyo impulso, de salida de duración T_1 , excita instantáneamente el relé del contactor (11), vuelve a cero la memoria del integrador (15) y se presenta en la primera entrada de la puerta ET-20. El final del impulso del monoestable (19) provoca el lanzamiento del segundo monoestable (21), que emite un impulso de duración T_0 del orden de 60 segundos y lo aplica a la segunda entrada de la puerta ET 20, de manera que esta puerta se abre. Desde que el impulso T_1 excita el contactor del relé (11), la memoria analógica (12) se pone en funcionamiento.
- A partir de este nuevo ciclo de comparación, la memoria analógica (12) aplica en la entrada correspondiente a la etapa sustractiva (10), una tensión constante que corresponde a la presión p_1 mientras que el captador (9) aplica en la otra entrada de dicho sustractor (10) la presión instantánea decreciente p_1 . Mientras que la diferencia de presión $\triangle P_1$ crece, desaparece en la primera entrada de la puerta ET 20 el impulso T_0 (ver figura 3c). por tal motivo, la puerta ET 20 se cierra de nuevo. En el instante t_2 el valor de umbral $\triangle P_0$ es de nuevo alcanzado por la diferencia de presión $\triangle P_1$. Por este hecho, el primer monoestable

(19) es lanzado de nuevo y aplica un impulso T_1 a la segunda entrada de la puerta ET 20, que está cerrada por su primera entrada y excita el relé del contactor (11). Su recaída lanza el segundo monoestable (21). Asimismo, el segundo monoestable (21) aplica un impulso T_0 a la segunda entrada de la puerta ET 20. La puerta ET 20 se abre de nuevo. En la memoria analógica (12) se borra por efecto del impulso T_1 el valor de la presión registrada anteriormente (p_1) y se registra entonces el valor de la presión p_3 que existe en el instante t_2 en el conducto (2). Dicha presión p_3 , que sirve entonces de nueva presión de referencia, es aplicada, en forma de tensión constante, en la entrada correspondiente de la etapa sustractiva (10), cuya otra entrada recibe, como anteriormente, una tensión continua correspondiente al valor de presión instantánea p_1 existente en el conducto (2). La puerta ET 20 permanece abierta tanto tiempo como el impulso T_0 subsista. Mientras tanto, en el instante t_3 , la diferencia de presión ΔP_1 alcanza de nuevo el valor de umbral ΔP_0 . Este instante se sitúa dentro de la duración del impulso T_0 , iniciado en el instante t_2 . El primer monoestable (19), que es relanzado por tal motivo en el instante t_3 , emite entonces un nuevo impulso T_1 que encuentra a la puerta ET 20 abierta y puede entonces lanzar directamente, a través de esta puerta, el tercer monoestable (22), que por su impulso T_2 , que interviene en el instante t_3 , excita, a través del amplificador de potencia (23), el relé de la electroválvula (4) (ver figura 3d). La electroválvula (4) se abre entonces y permite a la fuente de potencia (7) (aire comprimido o gas) accionar el pistón del gato (6), que cierra entonces la válvula de seccionamiento (1). Por tal motivo el tramo de conducto (2) en el que se producen una fuga importante de gas es separado del resto del conducto.

Bien entendido que en la forma de realización representada y descrita pueden efectuarse modificaciones sin que por ello se salga del cuadro del invento, definido por las reivindicaciones.

305.-

R E I V I N D I C A C I O N E S

1ª).--"INSTALACION PARA DETECTAR FUGAS DE FLUIDO EN UN CONDUCTO" subdividido en tramos obturables por una serie de válvulas de seccionamiento dispuestas en los extremos de cada tramo, mediante las cuales, se comparan permanentemente el valor de una diferencia de presión originada por la diferencia entre una presión de referencia y la presión real del conducto con un valor de umbral o consigna de una diferencia de presión predeterminada, y desde el momento que dicho umbral o valor de consigna es sobrepasado por la diferencia de presión real, comienza un nuevo ciclo de comparación entre la diferencia de presión real e instantánea de un lado y el mencionado valor de umbral de otro lado, y se ordena el cierre de las válvulas de seccionamiento del tramo de conducto correspondiente si el valor de umbral o consigna es alcanzado durante el curso de un período de tiempo predeterminado contado a partir del comienzo del nuevo ciclo de comparación, caracterizada porque se utiliza como presión de referencia la presión existente en el conducto al principio de cada ciclo de comparación.

2ª).--"INSTALACION PARA DETECTAR FUGAS DE FLUIDO EN UN CONDUCTO" según la reivindicación 1, que se caracteriza porque se memoriza, como valor de referencia, la presión existente al principio de cada ciclo de comparación en el conducto, reemplazando este valor desde el principio del ciclo de comparación siguiente, principio que coincide con el final del primer ciclo, mediante un nuevo valor de referencia proporcionado igual-

mente por la presión real existente en este instante en dicho conducto.

- 335.- 3a).--"INSTALACION PARA DETECTAR FUGAS DE FLUIDO EN UN CONDUCTO" según las reivindicaciones 1ª y 2ª, que se caracteriza porque se borra el valor de referencia desde el instante en que se memoriza un nuevo valor de referencia cuando la diferencia entre el valor de referencia del instante y la presión instantánea del conducto sobrepasa un valor de umbral predeterminado.
- 340.- 4a).--"INSTALACION PARA DETECTAR FUGAS DE FLUIDO EN UN CONDUCTO" según las reivindicaciones 1ª, 2ª y 3ª, que se caracteriza porque se transforma la presión medida en el conducto en una tensión eléctrica que es función lineal de la mencionada presión.
- 345.- 5a).--"INSTALACION PARA DETECTAR FUGAS DE FLUIDO EN UN CONDUCTO" según las reivindicaciones anteriores, cuya instalación comprende: medios para determinar el valor de una diferencia de presión constituida por la diferencia entre una presión de referencia y la presión existente en el conducto y para comparar cíclicamente el valor de esta diferencia de presión con un valor de umbral predeterminado; un circuito eléctrico de mando para las válvulas de seccionamiento; un primer interruptor situado en el circuito de mando y llevado temporalmente a su posición de conducción por los mencionados medios de comparación, cuando la diferencia de presión alcanza el valor de umbral predeterminado; un segundo interruptor montado en serie y a continuación del primer interruptor llevado a posición de conducción por los medios de comparación cuando la diferencia de presión alcanza el mencionado valor de umbral y es capaz de mantenerse en posición de conducción durante un período de tiempo predeter-
- 350.-
- 355.-
- 360.-

- minado, que se caracteriza porque comprende un captador de presión que proporciona una tensión continua que es función lineal de la presión instantánea existente en el conducto y una memoria analógica conectada al captador de presión a través de un con-
- 365.- tactor de relés siendo susceptible de registrar un valor de tensión correspondiente a la presión existente en el mencionado conducto al principio de cada ciclo de comparación y de reproducirla en su salida durante toda la duración del mencionado ciclo, estando constituido los medios para determinar la diferencia de presión por una etapa sustractiva, cuyas dos entradas están conectadas a la salida, por una parte, al captador de presión y, por otra parte, a la memoria analógica; medios para comparar la mencionada diferencia de presión con un valor de umbral predeterminado, constituidos por un comparador electrónico
- 370.- que recibe permanentemente en su entrada una señal correspondiente con la mencionada diferencia de presión y emite una señal de salida cuando el valor de umbral es alcanzado; un conjunto de dos interruptores constituido por un primer monoestable, conectado a la salida del comparador que proporciona, cuando recibe una señal del comparador, un impulso de amplitud o duración fija, (T_1), por un segundo monoestable conectado a la salida del primer monoestable que proporciona, cuando recibe el impulso del primer monoestable, un impulso de una amplitud o duración fija (T_0), cuya amplitud es por lo menos varias veces superior a la
- 380.- emitida por el primer monoestable, y por una puerta ET, una de cuyas entradas está conectada a la salida del primer monoestable y cuya segunda entrada está conectada a la salida del segundo monoestable, y su salida conectada, por intermedio de un amplificador de potencia, al mencionado circuito de mando, cuya
- 385.- salida del primer monoestable está unida igualmente al relé del
- 390.-

mencionado contactor.

395.- 6ª).--"INSTALACION PARA DETECTAR FUGAS DE FLUIDO EN UN CONDUCTO" según la reivindicación 5ª, que se caracteriza porque la etapa sustractiva y el comparador están conectadas a una etapa de control de las señales emitidas por el sustractor, que correspondan a los valores de las diferencias de presión, cuya etapa no deja pasar mas que señales cuyo valor correspondan a una disminución de presión en el conducto.

400.- 7ª).--"INSEALACION PARA DETECTAR FUGAS DE FLUIDO EN UN CONDUCTO" según la reivindicación 6ª, que se caracteriza porque la etapa de control está compuesta por dos etapas amplificadoras en la que la primera comprende dos separadores rectificadores montados en paralelo y en oposición, cuyo segundo separador comprende un integrador cuya entrada está conectada a la salida del separador rectificador, que no deja pasar mas que señales (tensión) positivas y su salida está conectada a la entrada de la etapa de control, cuya salida es la del separador rectificador, no dejando pasar mas que señales (tensiones) negativas.

410.- 8ª).--"INSTALACION PARA DETECTAR FUGAS DE FLUIDO EN UN CONDUCTO" según las reivindicaciones 5ª a 7ª, que se caracteriza porque entre la salida de la puerta ET y el amplificador de potencia está montado un tercer monoestable que, cuando recibe una señal de la puerta ET, emite un impulso al mencionado amplificador de potencia.

420.- 9ª).--"INSTALACION PARA DETECTAR FUGAS DE FLUIDO EN UN CONDUCTO" según las reivindicaciones 5ª a 8ª, que se caracteriza porque la salida del amplificador está conectada al relé de una electroválvula montada en el circuito neumático de mando de una válvula de seccionamiento del conducto, entre una fuente de

fluido comprimido y el motor neumático de la mencionada válvula de seccionamiento, cuyo motor neumático está dotado de una válvula de purga con mando manual.

425.- 10ª).- "INSTALACION PARA DETECTAR FUGAS DE FLUIDO EN UN CONDUCTO".

La presente memoria descriptiva consta de dieciseis hojas foliadas y mecanografiadas por una sola cara, componiendo un total de cuatrocientas veintinueve líneas, incluidas las presentes.

Madrid, 6 de Noviembre de 1.975.-

J. S. M.ª TORO
P. P.

Fdo.º Andrés Bargas

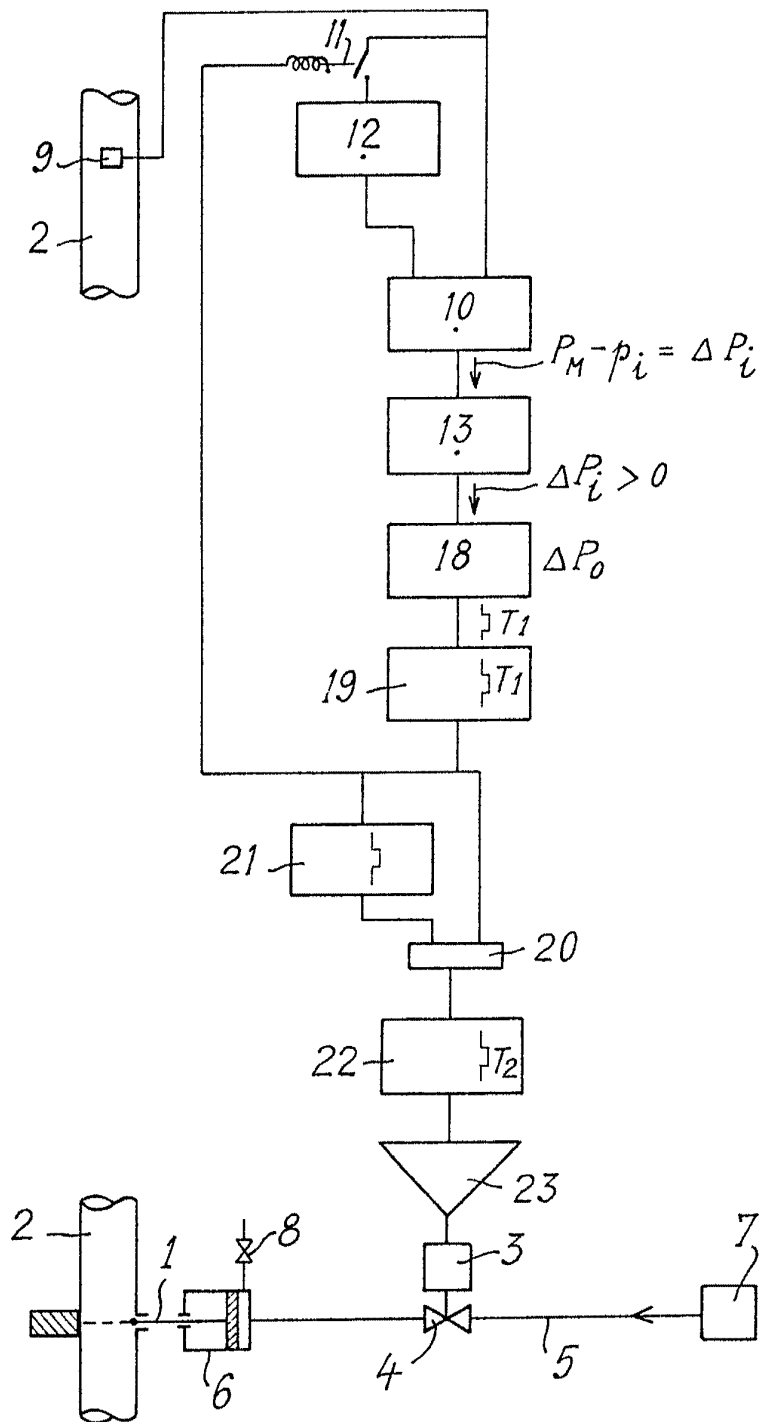
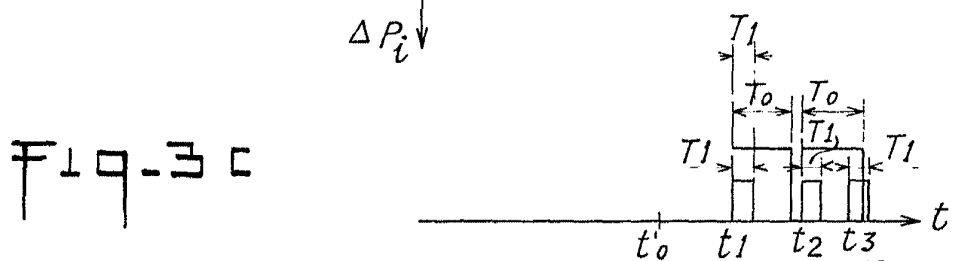
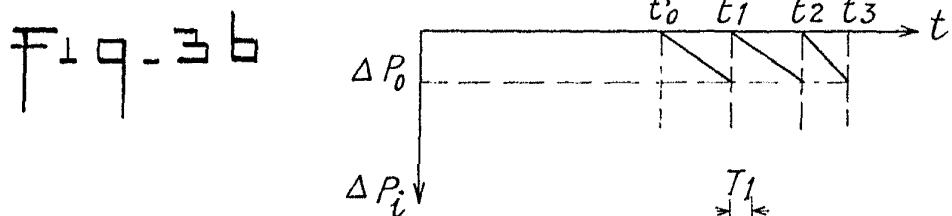
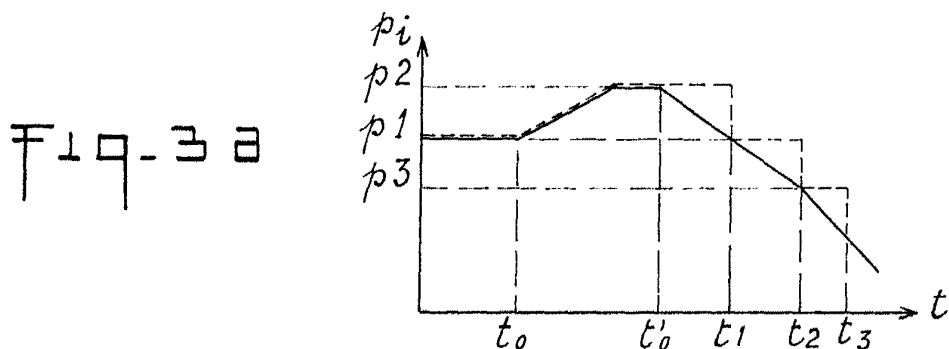
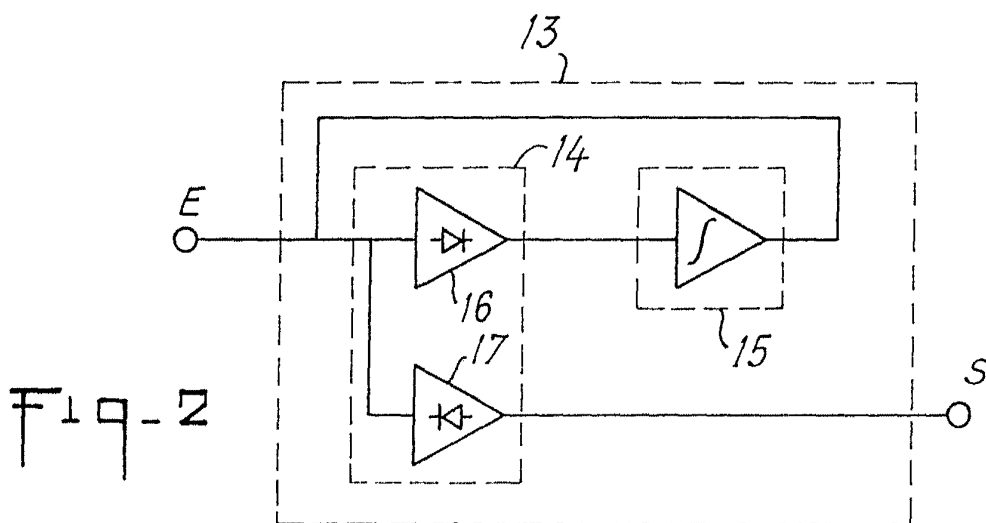


Fig-1

Madrid, 6 Noviembre de 1.915.-

JOSE M. TORO
p. p.



Labat, G. Exposé de l'OTB.-
D.P. 3