

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

O.50018 OPC

⑩ ES	⑪	NUMERO	⑫ AI
	⑲	4 2 3 . 8 4 9	
	⑳	FECHA DE PRESENTACION	
		22-2-1974	

PATENTE DE INVENCION



⑬ PRIORIDADES:		
⑳ NUMERO	㉑ FECHA	㉒ PAIS
20746 A/73	23-2-1973	ITALIA
⑬④ FECHA DE PUBLICIDAD	⑬⑤ CLASIFICACION INTERNACIONAL	⑬⑥ PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F16H//F01K	
⑬⑦ TITULO DE LA INVENCION		
"PERFECCIONAMIENTOS EN VALVULAS REGULADORAS"		
⑬⑧ SOLICITANTE (S)		
NUOVO PIGNONE S.p.A., sociedad anónima italiana.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
FIRENZE (Italia), Via F. Matteucci, 2.		
⑬⑨ INVENTOR (ES)		
Nicola Di Sciascio y Giorgio Dodero		
⑬⑩ TITULAR (ES)		
NUOVO PIGNONE S.p.A., sociedad anónima italiana.		
⑬⑪ REPRESENTANTE		
Don JAIME GOMEZ-ACEBO Y MODET		

La presente invención se refiere a perfeccionamientos en válvulas reguladoras. Más particularmente, la presente invención se refiere a perfeccionamientos en válvulas reguladoras aptas para someter a presión vaporizadores de paso forzado o circuitos similares.

En la siguiente descripción, y a fin de ilustrar la importancia y las ventajas de la válvula perfeccionada según la presente invención, se hará referencia únicamente a la utilización de esta válvula para someter a presión vaporizadores de paso forzado, pero ello no significa que la utilización de la misma quede limitada a una tal instalación.

Hasta ahora, esta aplicación de presión se lograba mediante dos válvulas distintas, de dimensiones y características diferentes y gobernadas independientemente.

El funcionamiento de las dos válvulas convencionales se ilustra a continuación, describiéndose brevemente el circuito de puesta en marcha de una instalación termoeléctrica provista de vaporizadores de paso forzado.

De este modo podrá apreciarse la simplificación aportada a la instalación mediante el empleo de la válvula perfeccionada según la invención.

En la Fig. 1 se ilustra el esquema de una instalación termoeléctrica provista de un vaporizador 1 de paso forzado en el que se efectúa un reciclado; dicho vaporizador requiere un circuito externo en derivación que permita, durante la puesta en marcha, la circulación de un flujo mínimo, con el fin de producir vapor de características tales que



permitan la puesta en marcha de la turbina 2 con vapor procedente del evaporador y luego la aplicación de presión en el vaporizador.

El generador de vapor 1 está provisto, por tanto, de 5 válvulas interceptoras 10 y 11, destinadas a aislar convenientemente el vaporizador (en este ejemplo, el aislamiento se efectúa por detrás, en el sentido de flujo, del recalentador primario 3).

Al accionarse la bomba 5, que alimenta agua al 10 vaporizador, las válvulas 10 y 11 están cerradas. Tanto en la figura como en el texto se ilustran o mencionan, respectivamente, una válvula 10 y una válvula 11. Sin embargo, es evidente que pueden preverse más de una válvula 10 y más de una válvula 11.

15 El caudal inicial es conducido, desde el vaporizador o generador de vapor al depósito de expansión o evaporador 6, a través de las válvulas 12 y 13, dispuestas respectivamente por detrás de los tubos del vaporizador 1 y por detrás del recalentador primario 3, en el sentido de 20 flujo.

A continuación, y a fin de ilustrar convenientemente el circuito de puesta en marcha, se describirán los circuitos reguladores que actúan sobre las diferentes válvulas de dicho circuito de puesta en marcha.

25 La siguiente descripción se da únicamente a título orientativo, ya que según las circunstancias pueden realizarse diferentes circuitos y secuencias.

Las válvulas 12 y 13 son accionadas, en general, por



un dispositivo de control que mantiene, por delante de dichas válvulas, en el sentido de flujo, la presión prevista en las paredes del vaporizador: sólo durante la primera fase de la puesta en marcha, hasta que la temperatura en la salida de los tubos del vaporizador alcance 150°C, la presión es regulada a valores más bajos, a fin de evitar la intensa laminación del fluido frío a través de las válvulas.

La válvula 13, además de participar en la regulación de la presión, recibe una señal de gobierno de la temperatura a la salida del recalentador primario; esta válvula, graduada inicialmente a un 10 % de su apertura, a fin de establecer un flujo a través del recalentador primario, permite mantener la temperatura a la salida de este último a alrededor de 380°C.

El nivel en el depósito de expansión 6 es mantenido por un dispositivo regulador que actúa en serie, al aumentar el nivel, sobre dos grupos de válvulas: las válvulas que conducen al depósito de expansión 8 de baja presión (para recuperar el calor en el ciclo) y las válvulas que conducen directamente al condensador 9.

Tan pronto se ha alcanzado en el depósito de expansión un nivel prefijado de presión, la válvula 14 se abre y el vapor es enviado al recalentador secundario 4 y a los conductos principales de vapor para el calentamiento de éstos.

Cuando la presión en el depósito de expansión 6 ha alcanzado un valor suficiente, el vapor puede ser enviado a la turbina 2. El aumento gradual de velocidad de la tur-



bina se efectuará manteniendo completamente abiertas las válvulas reguladoras, accionando manualmente la válvula piloto de que está dotada una de las válvulas de admisión.

El generador está sincronizado, absorbiendo una  
5 carga de aproximadamente un 8 % para evitar la motorización del grupo.

En este momento, el control de la turbina pasa de funcionamiento en paralelo a funcionamiento en serie, transfiriéndose la regulación de la turbina de la válvula piloto  
10 a las válvulas reguladoras.

Existen ahora dos posibilidades:

- 1) Depósito de expansión dimensionado de manera que pueda enviar vapor a la turbina solamente hasta un 10 %.
- 15 2) Depósito de expansión dimensionado de manera que pueda enviar vapor a la turbina hasta un 30 % o más.

En el primer caso, el aumento adicional de carga se logra sometiendo a presión la parte del circuito del vaporizador situada por detrás de las válvulas 10 y 11, en el  
20 sentido de flujo, abriendo estas últimas en secuencia.

Para esta finalidad, se aumentan los fuegos de modo que la temperatura del vapor por delante de la válvula 13, en el sentido de flujo, sea la máxima compatible con la limitación de la temperatura de los humos a la entrada del  
25 recalentador 3. Una vez alcanzada esta condición, la apertura de la válvula 10 no provoca desequilibrios de temperatura en el recalentador secundario, y solamente se obtiene una transferencia del vapor de alimentación a la turbina



desde la válvula 13 a la válvula 10.

La ulterior apertura de la válvula 10, programada en función de la carga necesaria, da lugar a la aplicación de presión en el recalentador secundario 4.

5 La apertura de la válvula 10 da lugar al cierre de la válvula de retención 14, la cual queda después totalmente cerrada.

Cuando la apertura de la válvula 10 ha alcanzado un valor determinado, se inicia la apertura de la válvula 11.

10 Esta válvula 11, además de regular las últimas fases de la aplicación de presión, debe presentar una caída de presión reducida para cargas elevadas del grupo. A medida que va aumentando el caudal de vapor a la turbina, se reduce el caudal al circuito en derivación, hasta la completa  
15 eliminación del mismo.

En el segundo caso, la aplicación de presión se realiza a mayores cargas. En este caso se eliminan los inconvenientes del primer caso, debidos a la dificultad de someter a presión todo el vaporizador a causa de la inestabilidad  
20 intrínseca del proceso (dificultad de programar convenientemente el aumento del combustible, la apertura de la válvula 10 y el cierre de las válvulas 12 y 13).

En la Fig. 2, correspondiente al esquema de una instalación de vaporización con recirculación interna por medio de la bomba 16, las válvulas 10 y 11 se hallan en condiciones prácticamente análogas a las de las válvulas 10 y  
25 11 de la Fig. 1 (recirculación a través del ciclo). Obsérvese el funcionamiento de las válvulas 10 y 11 de la Fig. 1,



pues las mismas consideraciones son válidas para las válvulas análogas de la Fig. 2. Durante un cierto período de tiempo permanecen cerradas, siendo la presión por delante de las mismas, en el sentido de flujo, igual a la presión nominal prevista en la zona dispuesta por delante de las válvulas 10 y 11, en el sentido de flujo, y aumentando la presión por detrás de las mismas, pero permaneciendo siempre relativamente baja. La válvula 10 se abre cuando la diferencia de presión ( $\Delta P$ ) entre la entrada y la salida de la misma alcanza un valor crítico, y permanece abierta hasta que la válvula 11 empieza a abrirse. Entonces se abre esta válvula 11 que, cuando esté abierta al 100 %, debe provocar la menor caída de presión posible: en efecto, una caída de presión a través de esta válvula constituye, en las condiciones operativas, una resistencia pasiva.

La válvula reguladora perfeccionada según la presente invención, sustituye las válvulas 10 y 11; por consiguiente, debe ser capaz de soportar la diferencia crítica de presión ( $\Delta P$ ) o elevadas diferencias de presión, al igual que la válvula 10, sin sufrir daño alguno por la erosión del fluido (válvulas de gran caída de presión) y, simultáneamente, debe proporcionar al fluido un camino fácil, al igual que la válvula 11, al término de la aplicación de presión (válvulas de reducida caída de presión).

En la Fig. 3 se ilustra en sección esta válvula perfeccionada.

La misma consiste en una válvula en ángulo, con entrada lateral del fluido 1 y un émbolo 2 equilibrado al 100 % en



cualquier punto de su carrera.

El equilibrado del émbolo es necesario tanto para permitir una buena regulación como también por el hecho de que, debido a las elevadas presiones y dimensiones, es inconcebible utilizar únicamente servomotores, sin ayuda del equilibrado de las partes móviles sometidas a presión.

Cuando la válvula está cerrada, el fluido por delante de ella actúa sobre la superficie cilíndrica del émbolo, cuyo vástago sobresale del casquillo 3 y presenta una sección igual a la sección de la porción de apoyo: por consiguiente, la presión  $P_1$  por delante de la válvula no puede ejercer fuerza desequilibrada alguna sobre el émbolo.

También la presión  $P_2$ , por detrás de la válvula, queda neutralizada al ser transferida al casquillo de equilibrado 4 dispuesto por fuera del cuerpo de la válvula: por consiguiente, la presión existente por detrás de la válvula, en el sentido de flujo, actúa sobre dos secciones opuestas del émbolo que son exactamente iguales entre sí.

Se hace constar a este respecto que el diámetro del vástago 5 del émbolo en la parte correspondiente al casquillo de equilibrado es ligeramente superior al diámetro 2 de la porción correspondiente al casquillo de la válvula, a fin de compensar la sección del vástago 10 que sobresale de la cabeza del casquillo de equilibrado 4. Como la válvula está equilibrada en cualquier posición de apertura, no repercuten sobre ella las variaciones de presión por delante o por detrás de la válvula, en el sentido de flujo.

22 FEB 1972



El servomotor contribuye únicamente a contrarrestar las fuerzas friccionales y está dimensionado en función de la altura de los prensaestopas 11, del tipo de empaquetadura, de la presión máxima de trabajo y del acabado superficial de los órganos de deslizamiento. El servomotor puede colocarse ya sea en la cabeza o lateralmente respecto a la válvula, según el espacio disponible en la instalación.

La originalidad de la válvula reguladora perfeccionada según la presente invención consiste principalmente en el tipo de émbolo utilizado: en las válvulas reguladoras convencionales, a elevados valores de presión diferencial corresponden elevadas velocidades (del fluido) localizadas en los pasos estrechos, las cuales suelen provocar vibraciones, ruidos y erosión.

Si se reduce la presión diferencial en un laberinto apropiado, también quedan reducidos la velocidad del fluido y los consiguientes inconvenientes: ello puede lograrse subdividiendo la caída total de presión tal como ocurre en la primera parte de la carrera de la válvula ilustrada en la Fig. 3 (por ejemplo en el primer 25 % de la carrera). Efectivamente, en este trecho, también denominado "trecho de elevada caída", el émbolo 2, hueco en su interior, está dotado de una configuración cilíndrica 6 y el caudal del fluido es únicamente regulado por el número de orificios 7 abiertos cuando se eleva el émbolo. Los chorros de fluido colisionan entre sí en el interior del émbolo y son sometidos, antes de fluir libremente en el sentido de flujo,



a una caída de presión adicional por laminación a través de los orificios verticales 8, practicados en la parte inferior del émbolo. Por consiguiente, en el primer 25 % de su carrera, la válvula ilustrada en la Fig. 3 se comporta como una válvula de múltiples caídas de presión y es apropiada para soportar elevadas diferencias de presión.

En el restante 75 % de su carrera, el émbolo presenta un contorno 9 configurado a modo de los émbolos contorneados de las válvulas en ángulo con salida del tipo "Venturi", las cuales poseen, como es sabido, una muy elevada recuperación de presión y, por tanto, caídas de presión muy reducidas.

La característica del caudal global (0 ÷ 100 % de la carrera) es una curva sin solución de continuidad.

Es evidente que este principio puede aplicarse en una infinidad de soluciones, modificando convenientemente el número de orificios en el primer trecho de la carrera y determinando convenientemente, en función del tipo de proceso, el porcentaje de la característica con elevada caída en comparación con la característica total (en el ejemplo 25 % y 100 %).

Debido a que la válvula perfeccionada según la presente invención puede cumplir simultáneamente el cometido de las válvulas 10 y 11, ilustradas tanto en el esquema de la Fig. 1 como en el esquema de la Fig. 2, los circuitos vaporizadores ilustrados en ambos esquemas pueden modificarse de la manera ilustrada en las Figs. 4 y 5, respectivamente, en las que la válvula que sustituye las



válvulas 10 y 11 se indica con el número 15.

Las ventajas de estos nuevos circuitos simplificados, teniendo en cuenta que se trata siempre de instalaciones de categorías superiores a ASA 2500, pueden resumirse de la siguiente manera:

- 1) menor costo de instalación y mantenimiento;
- 2) simplificación del circuito y de los instrumentos de gobierno;
- 3) reducción de los desequilibrios de temperatura en los circuitos de puesta en marcha;
- 4) mayor seguridad en el funcionamiento de la instalación.

#### N O T A

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 en la Solicitud de Patente Nº 20746 A/73 depositada en Italia en 23 de Febrero de 1973, 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 reivindicaciones:

- 1ª.- Perfeccionamientos en válvulas reguladoras, del tipo de las que comprenden un cuerpo de válvula y un émbolo equilibrado en cualquier punto de su carrera, caracterizados porque el émbolo, hueco en su interior,

22 FEB 1971

se dota de orificios horizontales en la porción de cierre cilíndrica superior y de orificios verticales en su porción inferior de contorno configurado a modo de los émbolos contorneados de las válvulas en ángulo con salida del tipo Venturi, de modo que al comienzo de la apertura el caudal es regulado únicamente por el número de orificios abiertos cuando se eleva el émbolo y los chorros de fluido colisionan entre sí en el interior del émbolo y son laminados a través de los orificios verticales, quedando sometidos así a una elevada caída de presión, mientras que en la segunda parte de la apertura se obtiene, debido al contorno particular del émbolo, una muy elevada recuperación de presión y, por tanto, muy reducidas caídas de presión, con lo que dos o más válvulas con necesidades contrapuestas de elevadas y reducidas caídas de presión y, por tanto, de diferentes características y dimensiones, pueden ser sustituidas por esta válvula.

2<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizados porque el equilibrado del émbolo al 100 % en cada punto de su carrera se obtiene por medio de dos prensaestopas.

3<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1<sup>a</sup> y 2<sup>a</sup>, caracterizados porque dichas válvulas se realizan de modo que un servomotor puede colocarse ya sea en la cabeza o lateralmente con respecto a la válvula, según el espacio disponible en la instalación.

4<sup>a</sup>.- PERFECCIONAMIENTOS EN VALVULAS REGULADORAS, tal y como queda descrito y reivindicado en la presente



memoria que consta de trece hojas mecanografiadas por una sola cara y de cinco láminas de dibujos.

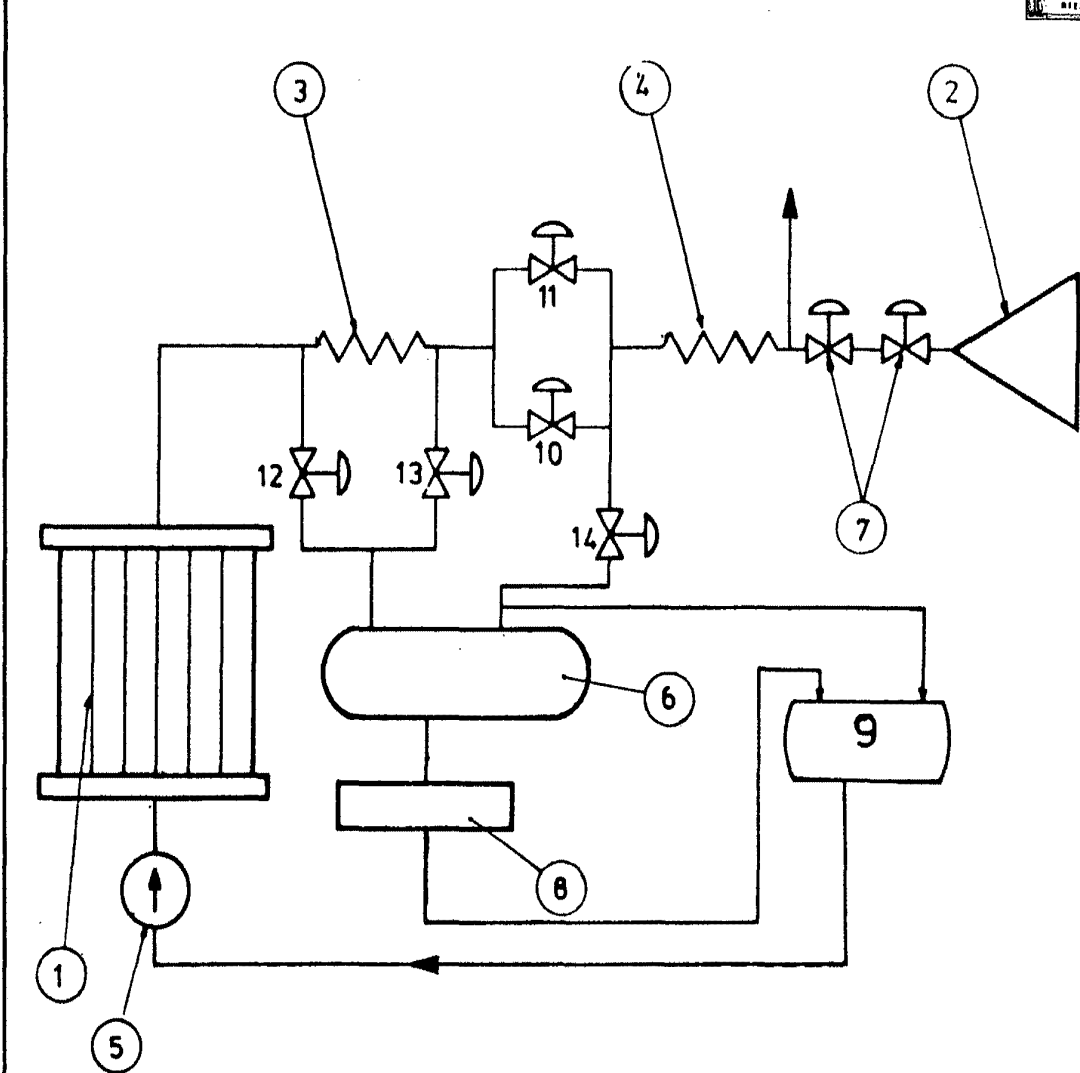
BARCELONA, 22 de Febrero de 1974.

NUOVO PIGNONE S.p.A.  
P.P.

J. GÓMEZ-ACEBO Y MODET  
D. O. Fdo.: E. Ferrerola Colón

ESQUEMA

22 FEB 1974  
10 619  
BREV. ESP.

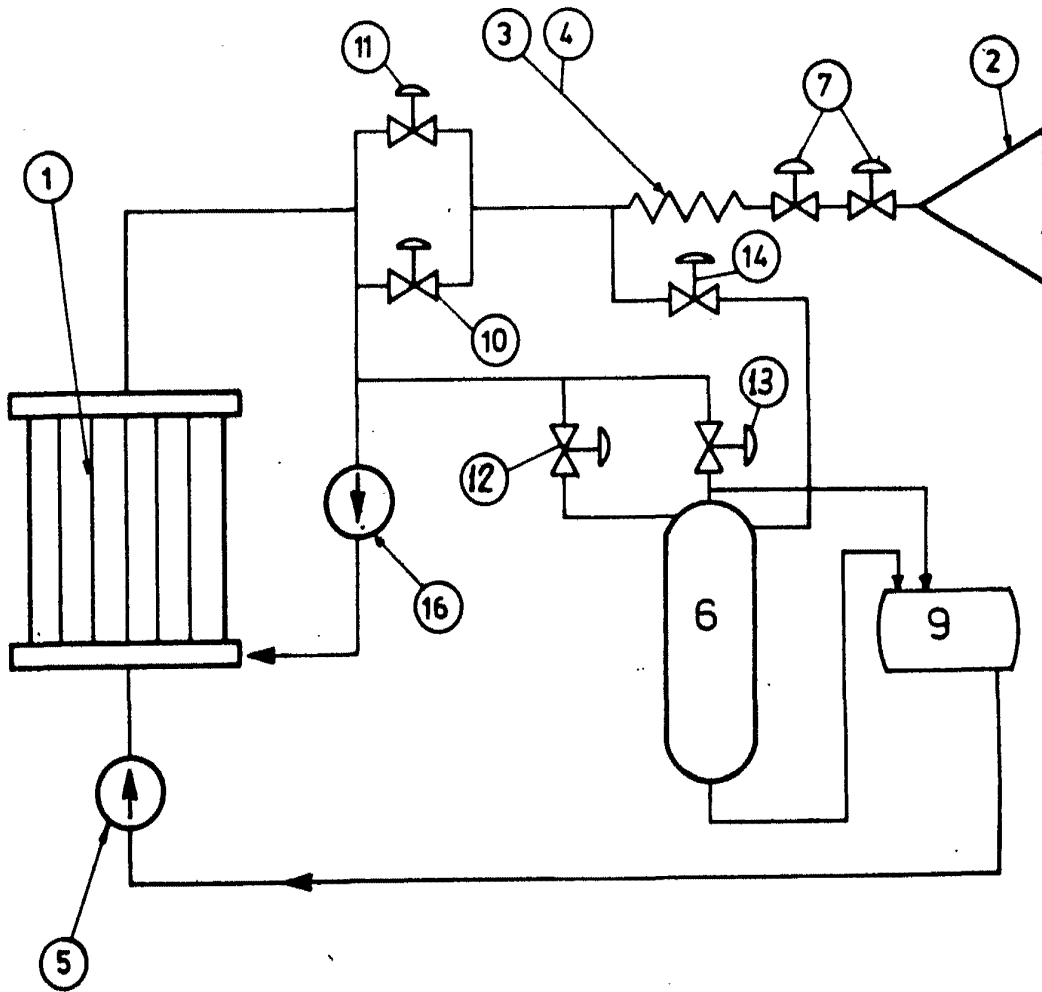


*Fig.1*

BARCELONA, 22 de Febrero de 1974  
NUOVO PIGNONE S.p.A.  
P.P.  
J. GÓMEZ-ACEBO Y MODEL  
p. d. Fdo.: E. Ferrerola Colás

ESQUEMA

22



- Fig. 2 -

BARCELONA, 22 de Febrero de 1974  
NUOVO PIGNONE S.p.A.  
P.P.  
J. GOMEZ ACEBO Y MODESTO  
P. D. Fco.: E. Ferrerols Colás

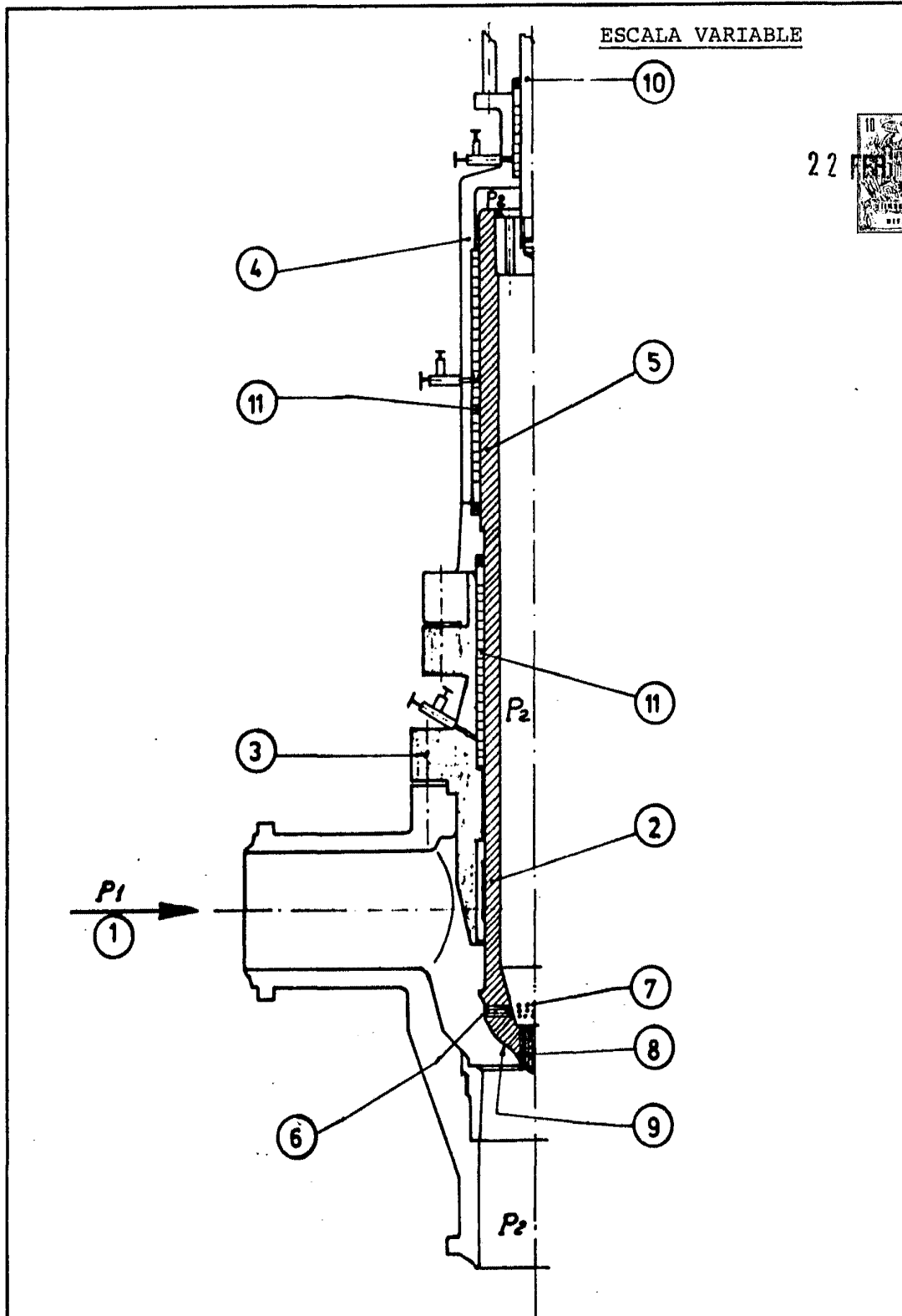


Fig. 3.

BARCELONA, 23 de Febrero de 1974  
NUOVO PIGNONE S.p.A.  
P.P.  
J. GÓMEZ-ACEBO Y MODELA  
p. D. Fdo.: E. Ferrerola Colás

ESQUEMA

22

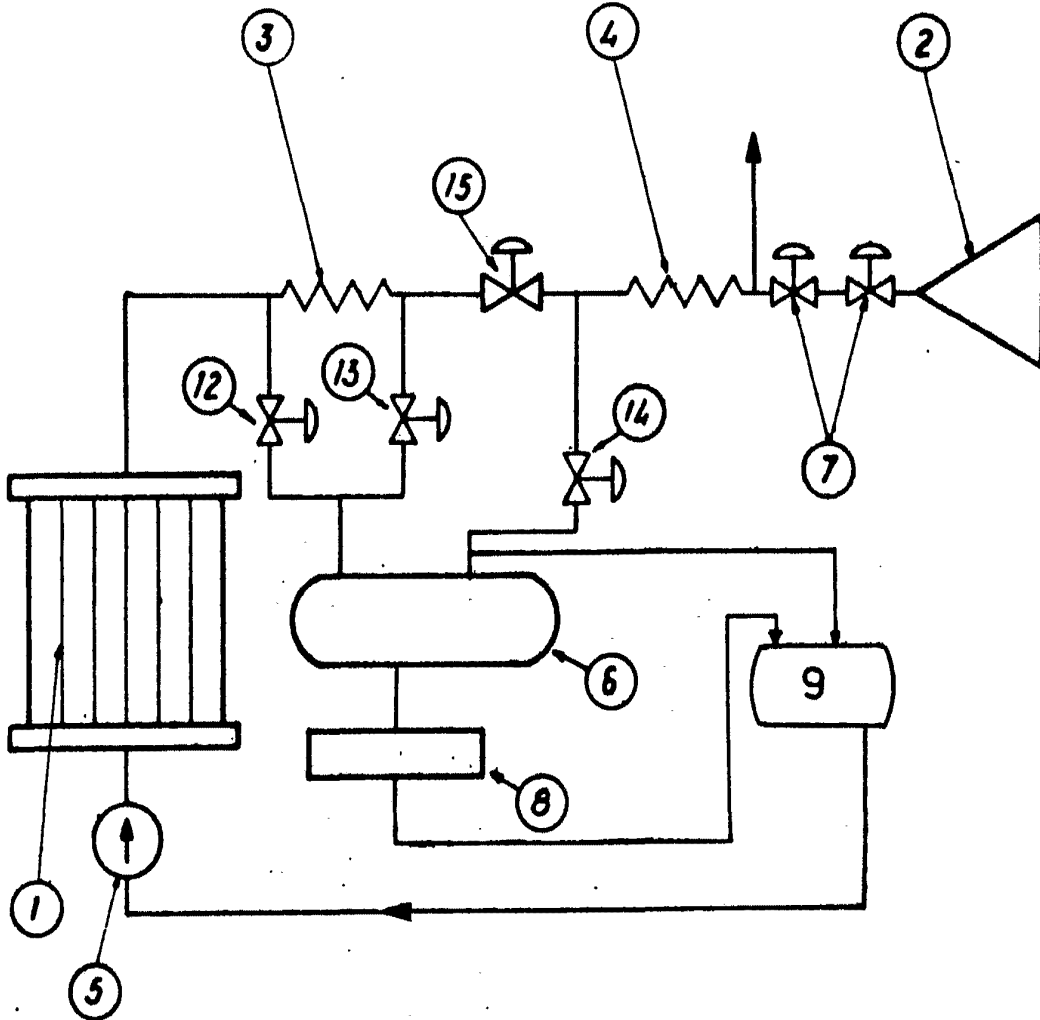


Fig. 4

BARCELONA, 22 de Febrero de 1974  
NUOVO PIGNONE S.p.A.  
P.P.

J. GÓMEZ-ACEBO Y MODESTO  
D. O. Fdo.: E. Ferrasola Colós

ESQUEMA

22

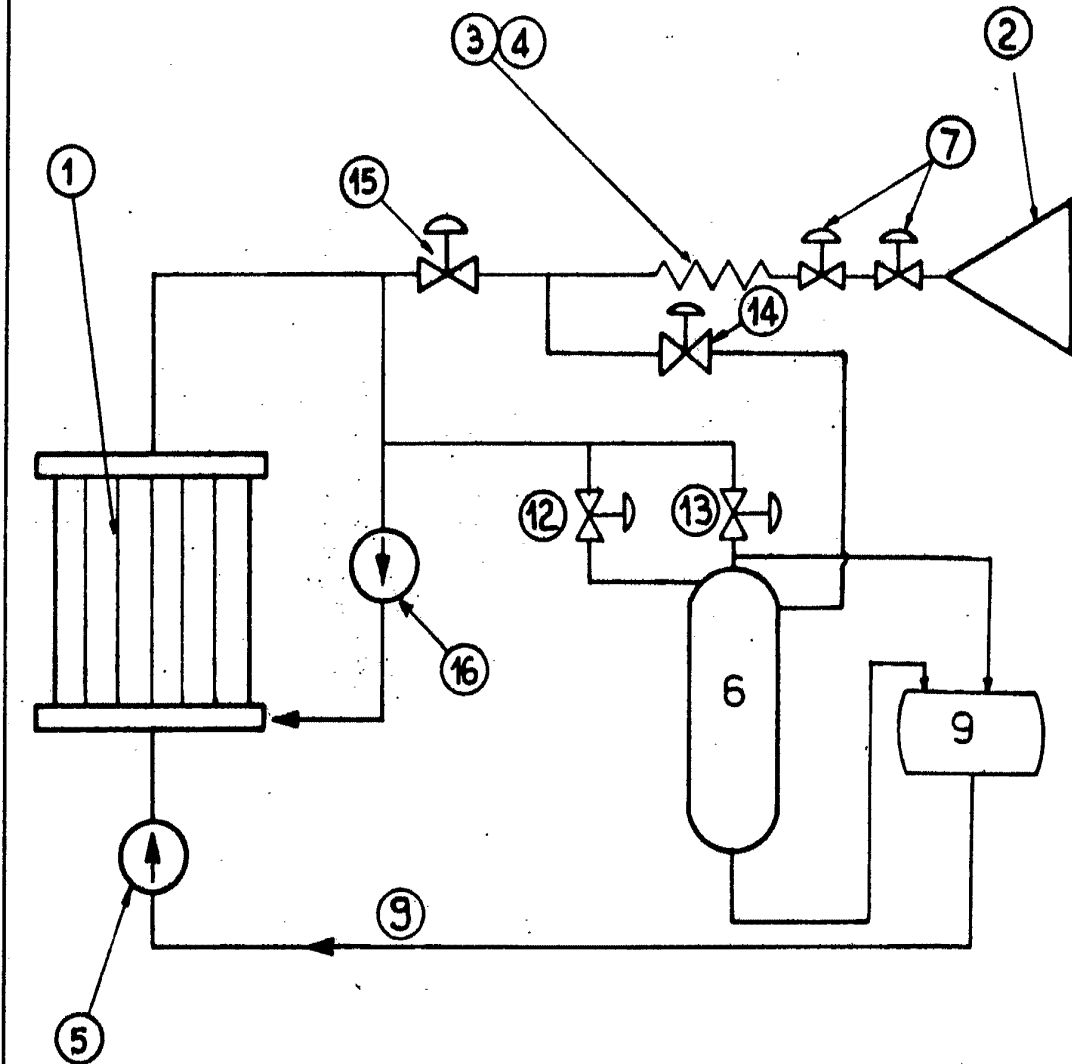


Fig 5

BARCELONA, 22 de Febrero de 1974  
NUOVO PIGNONE S.p.A.

P.P.  
J. GÓMEZ ACEBO Y MODESTO  
p. p. FcO.: E. Ferratella Colde