

433269

P.- 59.279

TV-OBÉ DIC. 1974  
1585

CIOG; FOIK//BOLD

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION

a nombre de SPIE-BATIGNOLLES y SOCIETE GENERALE DE TECH-  
NIQUES ET D'ETUDES

entidades francesas

establecidas en Tour Anjou, 33, Quai National, Puteaux,  
Altos del Sena, Francia.

por: "PROCEDIMIENTO PARA MEJORAR EL BALANCE ENERGETICO DE  
INSTALACIONES DE TRATAMIENTO DE PRODUCTOS QUIMICOS  
Y, ESPECIALMENTE, DE REFINERIAS DE PETROLEO"

(Clase Internacional

Prioridad reivindicada: Francia, 17 de Enero de 1.974

Nº 7401541.

El presente invento se refiere a un procedimiento que permite mejorar el balance energético de instalaciones de tratamiento de productos químicos, y especialmente de refinerías de petróleo.

5                   En las refinerías de petróleo conocidas, la energía empleada se reparte de la manera siguiente:

- Una importante fracción de la energía global consumida es utilizada para el calentamiento de los hornos, entre ellos el horno colocado aguas arriba de la columna  
10 de destilación del petróleo bruto. Este último horno permite llevar el petróleo bruto a una temperatura igual a 350°C aproximadamente antes de la destilación. En el caso de las refinerías clásicas que tratan de 2 a 4 millones de toneladas de petróleo al año, la energía utilizada para el calentamiento del conjunto de los hornos representa casi siempre  
15 del 60 al 70% de la energía global.

- La otra fracción de la energía global consumida se utiliza para el calentamiento de calderas que producen vapor a una presión que no excede de 60 bares y limitada casi siempre a 45 bares aproximadamente.  
20

Este vapor de agua se utiliza sucesivamente para el funcionamiento de turbo-alternadores que producen la

energía eléctrica necesaria a la refinería y luego para el funcionamiento de diferentes unidades de la instalación.

El invento reposa sobre la constatación previa de diversos inconvenientes relacionados con la práctica actual.

5 Uno de los inconvenientes de las instalaciones de refino conocidas se debe al hecho de que el rendimiento de los hornos utilizados para el calentamiento del petróleo bruto no pasa generalmente del 83%. Una fracción apreciable de la energía proporcionada se pierde, en efecto, en los hu  
10 mos producidos por combustión de los hidrocarburos que ali mentan los hornos. Esta pérdida afecta considerablemente al balance energético global de la refinería, y esto tanto más cuanto que los hidrocarburos utilizados son actualmen-  
te de un precio elevado.

15 Para mejorar el rendimiento energético de estas refinerías se ha previsto disponer en estas últimas calde- ras de recuperación que funcionan por cambio térmico con  
los humos producidos por los hornos. La temperatura de es  
20 tos humos y la cantidad de calor disponible en estos úl- timos es, sin embargo, insuficiente para producir vapor a una presión suficientemente elevada para permitir la  
producción de energía mecánica interesante. La presión de vapor de agua producido por estas calderas de recuperación  
excede, en efecto, generalmente de 30 bares.

25 Otro inconveniente de las refinerías conocidas

se debe al hecho de que no se utilizan más que una pequeña fracción de la energía global para producir vapor de agua. En el caso de las refineries más corrientes que tratan de 2 a 4 millones de toneladas de petróleo bruto al año, la energía consumida para producir vapor de agua no representa, en efecto, más que el 30 al 40 % de la energía global. La energía eléctrica proporcionada por la expansión de este vapor en los turbo-alternadores es, por este hecho, reducida.

10 Un tercer inconveniente de las refineries conocidas reside en el hecho de que los centros de calentamiento constituidos por los hornos y las calderas están separados geográfica y administrativamente, siendo utilizados independientemente unos de otros con vistas a necesidades netamente diferentes. Esta separación es igualmente de tal naturaleza que afecta al balance energético global de la refinería, por razones que es fácil comprender.

15 Según el artículo publicado por FOLLEA en la "Revue des Techniciens Français du Pétrole", noviembre-diciembre de 1972, página 73, la energía utilizada en una refinería de petróleo se descompone de la manera siguiente:

- 20
- Calentamiento de los productos : 50%
  - Pérdida en humo : 16,60%
  - Vapor de tratamiento : 5%
  - 25 - Vapor de recalentamiento : 14 %

- Pérdida en la condensación del vapor : 8%
- Energía mecánica : 6,40%

5 El fin esencial del invento es precisamente mejorar el balance energético de las refinerías de petróleo en condiciones particularmente ventajosas, habida cuenta especialmente del coste elevado del petróleo bruto.

10 Los medios previstos por el invento se refieren igualmente a mejorar el balance energético de las instalaciones de separación, de producción o de transformación de productos químicos diferentes del petróleo bruto, tales como los alcoholes, el cloruro de vinilo y otros, que consumen una proporción importante de fuel.

15 Según el invento, el procedimiento para mejorar el balance energético de las instalaciones de tratamiento de productos químicos y, especialmente, de las refinerías de petróleo, está caracterizado porque una parte preponderante de la energía global consumida se utiliza para producir vapor de agua, porque el vapor de agua se produce a un nivel de presión suficiente para asegurar sucesivamente el funcionamiento de al menos un turbo-alternador a contra-presión, y luego el calentamiento del producto químico a tratar a una temperatura suficiente para asegurar su transformación, por cambio térmico con el vapor así recuperado a la salida del turbo-alternador.

25 Por parte preponderante de la energía global con

sumida, se entiende una fracción significativamente superior a la fracción de energía utilizada en las instalaciones conocidas para producir vapor de agua. Esta parte preponderante alcanza el 50% de la cantidad global de la energía consumida, en ciertos casos favorables.

El hecho de utilizar una fracción preponderante de energía para producir vapor de agua y llevar este último a un nivel suficiente para permitir calentar directamente el producto químico a tratar, permite realizar una importante garantía sobre el balance energético global de la instalación.

En efecto, el hecho de calentar el producto a tratar por medio de vapor de agua permite evitar la utilización de hornos con rendimiento inferior en al menos 10% al de las calderas.

Según una versión ventajosa del invento aplicada al caso de la destilación de petróleo bruto, la fracción de energía consumida para producir vapor de agua está comprendida, de preferencia, entre 40 y 70%, y la presión del vapor producido en las calderas es, de preferencia, superior a 120 bares.

Esta fracción de energía es netamente superior a la utilizada en el caso de las refinerías conocidas, en las cuales el petróleo bruto se calienta por medio de hornos antes de la destilación.

La presión de vapor de agua producida es, por otra parte, netamente superior a la utilizada en las refinerías clásicas. La producción de vapor de agua a un nivel de presión superior a 120 bares permite llevar el petróleo  
5 bruto a una temperatura superior a 290°C, que es suficiente para efectuar la destilación en ausencia de cualquier otro medio de calentamiento.

El hecho de producir vapor de agua a una presión elevada, permite igualmente obtener más energía eléctrica  
10 por medio de los turbo-alternadores. Este excedente de energía eléctrica puede ser utilizado ventajosamente para alimentar medios de calentamiento por efecto Joule, lo que no podía ser tomado en consideración en las refinerías clásicas.

El hecho de producir vapor de agua a una presión, de preferencia superior o igual a 120 bares, permite, por otra parte, utilizar una parte del vapor producido para  
15 realizar un nuevo re-hervido del fondo de las columnas de destilación. Se evita así la utilización del método clásico, consistente en inyectar el vapor en el fondo de las  
20 columnas y que requiere una separación ulterior del agua condensada.

La instalación de refinería de petróleo considerada por el invento comprende al menos una caldera para la  
25 producción de vapor de agua, medios para llevar este vapor

de agua a diversos puntos de la instalación, al menos una columna de destilación del petróleo bruto y al menos un turbo-alternador a contrapresión que utiliza una parte del vapor de agua producido.

5                   Según el invento, la instalación está caracterizada porque comprende:

- al menos un turbo-alternador dispuesto para recibir vapor a alta presión y que asegura la expansión de éste según diferentes niveles de presión, correspondiendo  
10 el nivel más elevado a la temperatura requerida para el calentamiento del petróleo bruto a destilar,

- al menos un cambiador térmico dispuesto aguas arriba de la columna de destilación del petróleo bruto, dispuesto para calentar este último por medio del vapor de  
15 agua producido,

- medios para llevar el vapor de agua recuperado a la salida del turbo-alternador hacia el cambiador térmico citado.

La instalación conforme al invento se distingue  
20 de las realizaciones clásicas por la ausencia de hornos que aseguran el calentamiento del petróleo bruto antes de la destilación, habiendo sido sustituidos estos últimos por cambiadores térmicos que funcionan en relación con una o  
25 varias calderas de alta presión y uno o varios turbo-alternadores.

Según una versión preferida del invento, esta instalación incluye una segunda columna de destilación dis puesta aguas abajo de la columna de destilación atmosférica, estando asociada esta segunda columna a medios para re  
5 ducir la presión de la destilación.

Esta segunda columna de destilación que funciona a presión reducida, permite bajar la temperatura de destilación de los productos petrolíferos. Cuando la presión del vapor es igual a 120 bares, la temperatura de calentamiento del petróleo bruto está limitada, en efecto, a 280-290°C,  
10 lo que es suficiente para realizar una destilación completa del petróleo bruto en la primera columna. La segunda columna asegura así una extracción complementaria.

Otras particularidades y ventajas del invento apa  
15 recerán todavía en la descripción que sigue.

En los dibujos anejos dados a título de ejemplos no limitativos:

- La figura 1 es un diagrama que se refiere al pro  
cedimiento.
- 20 - La figura 2 es un esquema de una parte de la ins  
talación conforme al invento.
- La figura 3 es un esquema de otra parte de la  
instalación conforme al invento.

Con referencia al esquema de la figura 1, el pro  
25 cedimiento para mejorar el balance energético de una refine

ría de petróleo comprende las particularidades siguientes:

- una parte  $E_1$  de energía global E consumida en forma de fuel que llega a 1 se utiliza para el funcionamiento de los hornos designados en 2, cuyo rendimiento unitario no llega más que excepcionalmente a 83%,

5

- una parte  $E_2$  de la energía global E se utiliza para el funcionamiento de las calderas designadas en 3, cuyo rendimiento unitario se sitúa entre 90% y 93%.

10

Según el invento,  $E_2$  representa una parte preponderante de la energía global E, pudiendo ser  $E_2$  superior a la energía  $E_1$  consumida por los hornos 2, La energía  $E_2$  utilizada para el funcionamiento de las calderas 3 representa aquí una fracción netamente más importante de la energía global E que en las refinerías conocidas.

15

Una parte  $E_{11}$  de la energía  $E_1$  consumida por los hornos 2 se pierde en los humos, otra parte  $E_{12}$  se utiliza para el funcionamiento de las calderas de recuperación 4 que proporcionan en general vapor a una presión moderada, llamada de "tratamiento" designada en 5.

20

La energía consumida para el calentamiento de los productos petrolíferos por los hornos 2 se designa por  $E_{13}$ .

25

Según el invento, por otra parte, el vapor de agua se produce por las calderas 3 a un nivel de presión suficiente para asegurar sucesivamente el funcionamiento

de los turbo-alternadores a contra-presión 4, y luego al calentamiento en 5 del petróleo bruto, antes de la destilación, por cambio térmico con el vapor recuperado a la salida de los turbo-alternadores 4.

5                    La presión (P) del vapor producido en las calderas 3 es, de preferencia, superior a 120 bares. El vapor es, por otra parte, expandido después de su paso por los turbo-alternadores 4, de preferencia según cuatro niveles de presión  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ ,  $P_4$  iguales, respectivamente, en el  
10 ejemplo considerado, a 120 bares, 35 bares, 12 bares y 4,5 bares, aproximadamente.

                  Con una presión de vapor  $P_1$  igual a 120 bares, es posible calentar por cambio térmico el petróleo bruto antes de la destilación, a una temperatura igual a 280-  
15 -290°C, que es generalmente suficiente para asegurar una destilación por lo menos parcial del petróleo bruto.

                  Se ve, por otra parte, que una parte del vapor recuperado a la salida de los turbo-alternadores 4 a las presiones  $P_1$  (120 bares) y  $P_2$  (35 bares) es reciclada en  
20 6 y 7 hacia las calderas 3 con vistas a ser sobrecalentada.

                  Esta disposición permite llevar el vapor de agua a un nuevo estado de equilibrio que favorece la producción de energía en la o las expansiones siguientes.

                  El hecho de que la energía  $E_2$  consumida por las  
25 calderas 3 sea elevada, permite que los turbo-alternadores

4 proporcionen una importante energía eléctrica  $E_{21}$  suficiente ampliamente para las necesidades de arrastre mecánico de la refinería y, por otra parte, una parte  $E_{22}$  para asegurar por efecto Joule ciertos recalentamientos de las unidades de la refinería.

5

La otra parte de la energía  $E_{23}$  consumida para el recalentamiento designado en 8, procede del vapor producido por las calderas de recuperación 4 y del vapor de agua que tiene el nivel de presión más bajo, tal como  $P_4$ .

10

La energía consumida para el calentamiento en 5 del petróleo bruto está designada por  $E_{24}$ . El vapor condensado después del cambio térmico en 5 con el petróleo bruto es reciclado en 9 hacia las calderas 3.

15

Se da a continuación el balance energético en millones de termias por hora de dos refinerías de petróleo A y B, respectivamente, de 2 y 4 millones de toneladas al año, organizadas según el procedimiento de acuerdo con el invento.

		A	B
20	E (energía global consumida) :	98	245
	$E_1$ (hornos) :	31	125
	$E_2$ (calderas) :	67	120
	$E_{11}$ (humos de los hornos) :	6	25
	$E_{12}$ (caldera de recuperación) :	5	10
25	$E_{13}$ (calentamiento de los productos por los hornos) :	20	90

		A	B
	E <sub>14</sub> (vapor de procedimiento)	4	9
	E <sub>21</sub> (energía mecánica)	9	18,5
5	E <sub>22</sub> (calentamiento por efecto Joule)	1	1,5
	E <sub>23</sub> (energía térmica global de recalentamiento)	22	30
	E <sub>24</sub> (calentamiento de los productos por el vapor)	30	60
	E <sub>25</sub> (humo de las calderas)	7	12
10	Pérdidas en la condensación	0	0

Se da a continuación a título de comparación el balance energético en millares de termias por hora de dos refinerías A' y B' clásicas, de 2 y 4 millones de toneladas al año, respectivamente.

		A'	B'
	Energía global consumida	120	300
	Hornos	70	210
	Calderas	50	90
20	Humos de los hornos	13,5	40
	Calderas de recuperación	6,5	20
	Calentamiento de los productos por los hornos	50	150
	Vapor de tratamiento	6	15
25	Energía mecánica	8,7	20

	A'	B'
Energía térmica de recalentamiento :	28	42
Humos de las calderas :	5	10
Pérdidas en la condensación :	8,8	24

5

Con relación a estas refinerías clásicas A' y B', las refinerías A y B organizadas conforme al invento presentan, pues, las ventajas siguientes:

10 - las pérdidas en la condensación son suprimidas gracias a la utilización mucho más importante de turbo-alternadores a contrapresión. La ganancia lograda correspondiente es del orden de 8% del consumo global.

15 - la utilización de calderas en lugar de hornos para el calentamiento del petróleo antes de la destilación permite lograr una ganancia comprendida entre 3 y 4% del consumo global;

20 - la sustitución de una parte de los recalentamientos térmicos de ciertas unidades por medio de vapor a baja presión inferior a 10 bares por recalentamientos intermitentes por efecto Joule, permite una ganancia del orden de 4%.

25 La ganancia global es, pues, del orden de 15 a 16%. Esta ganancia puede ser mejorada todavía utilizando una parte del vapor de agua a 120 bares recuperado a la salida de los turboalternadores a contra-presión para rea

lizar un nuevo hervido del fondo de las columnas de destilación en sustitución de la inyección de vapor de agua en los fondos de columna. Se puede recuperar así de 1 a 2% suplementario del consumo global. Este re-hervido suprime, por otra parte, la separación del agua de los productos destilados.

En la realización de la figura 2, la instalación de refinería de petróleo comprende, de manera conocida, una columna de destilación atmosférica 10, y una serie de columnas clásicas 11, 12, 13 y 14 que sirven para separar, respectivamente, el butano, las gasolinas, el etano y el propano. La llegada de petróleo bruto está designada en 15. El aceite pesado se recupera en 16, la gasolina pesada en 17, la gasolina ligera en 18, el butano en 19 y el propano en 20. Los gases combustibles ligeros son evacuados en 21. Los cambiadores o re-hervidores designados en 22 son de realización clásica. La unidad de hidrotreamiento 23 unida a la parte superior de la columna de destilación atmosférica 10 es igualmente clásica. El gasoil y el keroseno son tomados a ciertos niveles 24 y 25 de la columna 10 y recuperados en 26 y 27 después de pasar por el bloque de cambio 28.

El bloque 29 designa una serie de cambiadores térmicos alimentados por vapor de agua producido a diferentes niveles de presión  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ , destinado a calentar el pe-

tróleo bruto antes de su introducción en la columna de des  
tilación atmosférica 10.

En la realización representada, se ve además que  
la instalación incluye una segunda columna de destilación  
5 10a dispuesta aguas arriba de la columna de destilación at  
mosférica 10. Esta columna 10a funciona a una presión redu  
cida, comprendida, por ejemplo, entre 80 y 140 torrs. Los  
medios para realizar esta presión reducida pueden estar  
constituidos, por ejemplo, por un eyector 30 alimentado en  
10 31 por vapor a una presión igual a 10 bares aproximadamen-  
te. Esta columna 10a permite reducir la temperatura de des  
tilación de los productos petrolíferos que penetran en la  
columna.

Se ve, por otra parte, que en la proximidad del  
15 fondo de cada columna 10 y 10a está dispuesto un re-hervi-  
dor 32 alimentado, por ejemplo, en 33 por vapor a una pre-  
sión igual a 120 bares. Los re-hervidores 32 permiten sus-  
tituir la inyección de vapor de agua en el fondo de las co  
lumnas con vistas a realizar un arrastre por vapor de agua.

20 Tal instalación responde ventajosamente a las ca  
racterísticas de funcionamiento siguientes:

25	Caudal de alimentación de petróleo bruto :	6000 T/d
	Caudal de keroseno recuperado en 27 :	400 T/d
	Caudal de gasoil recuperado en 26 :	450 T/d
	Caudal de gasoil recuperado en 34 :	800 T/d

	Caudal de fuel recuperado en 16	:	3100 T/d
	Caudal de gasolina pesada recuperado en 17	:	800 T/d
	Caudal de gasolina ligera recuperado en 18	:	300 T/d
5	Caudal de butano recuperado en 19	:	100 T/d
	Caudal de propano recuperado en 20	:	10 T/d
	Caudal de gases combustibles recuperados en 21	:	40 T/d
10	Temperatura del petróleo bruto a la entrada del cambiador 29	:	100°C
	Temperatura del petróleo bruto a la salida del cambiador 29	:	290°C
	Temperatura en el fondo de la columna 10	:	280°C
15	Temperatura en la parte superior de la columna 10	:	128°C
	Presiones del vapor que alimenta el cambiador 29	:	12 bares 45 bares y 120 bares.

20                    En la realización de la figura 3, se ve que la instalación comprende, además, una caldera 40 sellada para producir vapor de agua a una presión superior de preferencia a 120 bares para alimentar un turbo-alternador 41 a contra-presión.

25                    Según el invento, este turbo-alternador 41 está

5 dispuesto para recibir el vapor a una presión superior a 120 bares y para asegurar la expansión de éste según diferentes niveles de presión  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ ,  $P_4$ . El nivel de presión más elevado  $P_1$  (por ejemplo igual a 120 bares) corresponde la presión requerida para llevar el petróleo bruto que sale por 42 del cambiador 29 a una temperatura suficiente para que la destilación pueda ser efectuada en la columna de destilación atmosférica 10 (véase figura 2).

10 En un ejemplo de realización preferido, los niveles de presión  $P_2$ ,  $P_3$  y  $P_4$  son iguales, respectivamente, a 45 bares, 12 bares y 4,5 bares.

15 Una parte del vapor expandido después de pasar por el turbo-alternador 41 se utiliza para alimentar los tres niveles 29a, 29b, 29c del cambiador 29, respectivamente, por vapor a los tres niveles de presión  $P_3$ ,  $P_2$ ,  $P_1$  citados.

Otra parte del vapor a la presión  $P_2$  y  $P_1$  es reciclada en 43 y 44 hacia la caldera 40 con vistas a ser sobrerrecalentada.

20 Una tercera parte del vapor a la presión  $P_3$ ,  $P_2$ ,  $P_1$ , así como el vapor a la presión  $P_4$ , es dirigida hacia otros puntos de la instalación tales como, por ejemplo, los re-hervidores 32 (véase figura 2).

25 El vapor condensado después de pasar por los tres niveles del cambiador térmico 29 es reciclado en 45,

46 y 47 por medio de las bombas 48, 49 y 50.

Tal instalación no plantea problemas particulares de realización. Por otra parte, el transporte de vapor de agua a una presión del orden de 120 bares, equivale a un nivel de coste más bien inferior, a igualdad de peso, que el que corresponde al transporte de vapor en las realizaciones conocidas, a una presión de 45 bares aproximadamente.

La mayoría de los equipos de la instalación: columnas, cambiadores, conducciones, etc. son, por otra parte, elementos normalizados que no necesitan ninguna adaptación particular.

Se ofrecen a continuación los resultados aportados en la mejora del ciclo energético de dos instalaciones de refinería de petróleos.

#### Ejemplo 1.

Caso de una refinería de pequeño tamaño de una capacidad de 670.000 toneladas/año y que comprende: la destilación del petróleo bruto, el tratamiento de las gasolinas y la reformación catalítica.

El vapor necesario para la instalación es producido por una caldera que produce vapor a 120 bares sobrecalentado a 450°C. El vapor de alta presión se utiliza para el funcionamiento de un generador eléctrico y se envía luego a cambiadores para la destilación y el re-hervido del

petróleo bruto bajo una gama de presión comprendida entre 233 y 300°C.

El vapor condensado en los cambiadores es recuperado a 45 bares.

5 Este vapor a 45 bares asegura a su vez:

- el re-hervido de la estabilización de la reformación catalítica,

10 - el precalentamiento y el re-hervido de la estabilización de la gasolina ligera, el vapor de atomización de los quemadores de los hornos de reformación catalítica y del hidrotreatmento de las gasolinas.

Con relación a una instalación clásica de igual capacidad, se realiza una economía del consumo de fuel igual a 28%.

15 Ejemplo 2

Caso de una refinería de tamaño medio:

La red de alta presión de vapor incluye en este caso dos circuitos:

20 - el primero, a 160 bares y 380°C, alimenta directamente la instalación de vapor de tratamiento y el vapor condensado retorna directamente a la caldera,

- el segundo, a 155 bares y 480°C, alimenta el turbo-alternador a contrapresión de 16 bares con extracción a 45 bares.

25 La red a 45 bares alimenta igualmente la insta

lación de vapor de tratamiento.

La red a 16 bares recibe el vapor condensado de la red a 45 bares, y se utiliza en particular para el recalentamiento del aire de combustión de las calderas y de los hornos de procedimiento.

La última red a 4,5 bares se utiliza especialmente para el recalentamiento de los recipientes de productos acabados.

Con relación a una refinería de tamaño medio clásica, se reduce el consumo teórico de la refinería con relación al petróleo bruto de 4,55 % a 3,65%, o sea una ganancia de cerca de 20%.

Según la descripción, se ve, por consiguiente, que el procedimiento y la instalación conformes al invento presentan especialmente las ventajas siguientes:

- permiten esencialmente lograr una ganancia de 17 a 28% del consumo global de la refinería. Esta ganancia no tiene en cuenta, por lo demás, las ganancias operacionales que resultan de la concentración de los medios de calentamiento constituidos por los hornos y las calderas.

Reduciendo el consumo, el invento permite además disminuir la emisión de humos y, por este hecho, reducir la contaminación.

Según uno de sus aspectos, el invento simplifi

ca igualmente el problema de la separación agua-hidrocarburos sustituyendo las inyecciones de vapor en el fondo de las columnas por re-hervidores realizados por medio de vapor a alta presión.

5           Por otra parte, gracias a la producción de una importante energía eléctrica por medio de los turbo-alternadores, energía que puede rebasar las necesidades normales de la refinería, es posible calentar de modo continuo, parcial o totalmente, ciertas unidades por efecto Joule. Además, debido a que puede utilizarse fácilmente por intermitencia, este modo de calentamiento utilizado en periodos breves, puede sustituir ventajosamente a los recalentamientos de ciertos equipos realizados anteriormente, sin regulación, por medio de vapor de baja presión.

10           Naturalmente, el invento no está limitado a los ejemplos de realización que se acaban de describir.

15           En particular, el invento puede aplicarse igualmente al tratamiento de productos distintos del petróleo bruto, como por ejemplo la destilación de los alcoholes, la síntesis del cloruro de vinilo y otros.

20           La instalación puede acoplarse por otro lado con una central térmica o nuclear que disponga de medios que permitan producir vapor a alta presión, y que sustituyan así a la caldera de alta presión prevista por el invento.

## REIVINDICACIONES

5           1ª.- Procedimiento para mejorar el balance ener  
gético de instalaciones de tratamiento de productos quími  
cos y, especialmente, de refineries de petróleo, utilizan  
do este procedimiento vapor de agua para el funcionamien  
to de turbo-alternadores y para el funcionamiento de dife  
rentes unidades de la instalación, comprendiendo esta ins  
10           talación calderas de producción de vapor de agua y hornos  
de calentamiento, caracterizado porque la energía consumi  
da por las calderas para producir vapor es superior a la  
consumida por los hornos de calentamiento, porque el vapor  
de agua se produce a un nivel de presión suficiente para  
15           asegurar sucesivamente el funcionamiento de al menos un  
turbo-alternador a contra-presión y luego el calentamien  
to del producto químico a tratar a una temperatura sufi  
ciente para asegurar su transformación por cambio térmico  
con el vapor así recuperado a la salida del turbo-alterna  
20           dor.

          2ª.- Procedimiento conforme a la reivindicación  
1ª, caracterizado porque en el caso de una destilación  
del petróleo bruto, la fracción de energía consumida para  
producir vapor de agua está comprendida entre 40 y 70% apro  
25           ximadamente, y porque la presión del vapor producido en las

calderas es superior a 120 bares.

5 3ª.- Procedimiento conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 1ª ó 2ª, caracterizado porque el vapor es expandido después de pasar por el turbo-alternador según cuatro niveles diferentes de presión comprendidos entre 120 bares y 4 bares aproximadamente, siendo utilizado el vapor así expandido para calentar el petróleo bruto antes de la destilación atmosférica.

10 4ª.- Procedimiento conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizado porque una parte del vapor recuperado a la salida del turbo-alternador es reciclada hacia las calderas para que sea sobrecalentada.

15 5ª.- Procedimiento conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 2ª a 4ª, caracterizado porque una parte del vapor de agua producido a una presión superior o igual a 120 bares se utiliza para realizar un re-hervido del fondo de las columnas de destilación.

20 6ª.- PROCEDIMIENTO PARA MEJORAR EL BALANCE ENERGETICO DE INSTALACIONES DE TRATAMIENTO DE PRODUCTOS QUIMICOS Y, ESPECIALMENTE, DE REFINERIAS DE PETROLIO.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

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

Madrid, 26. ACO. 1976

P.A.

**Fernando de Eizaburu**

**Por Poder.**

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke at the bottom.



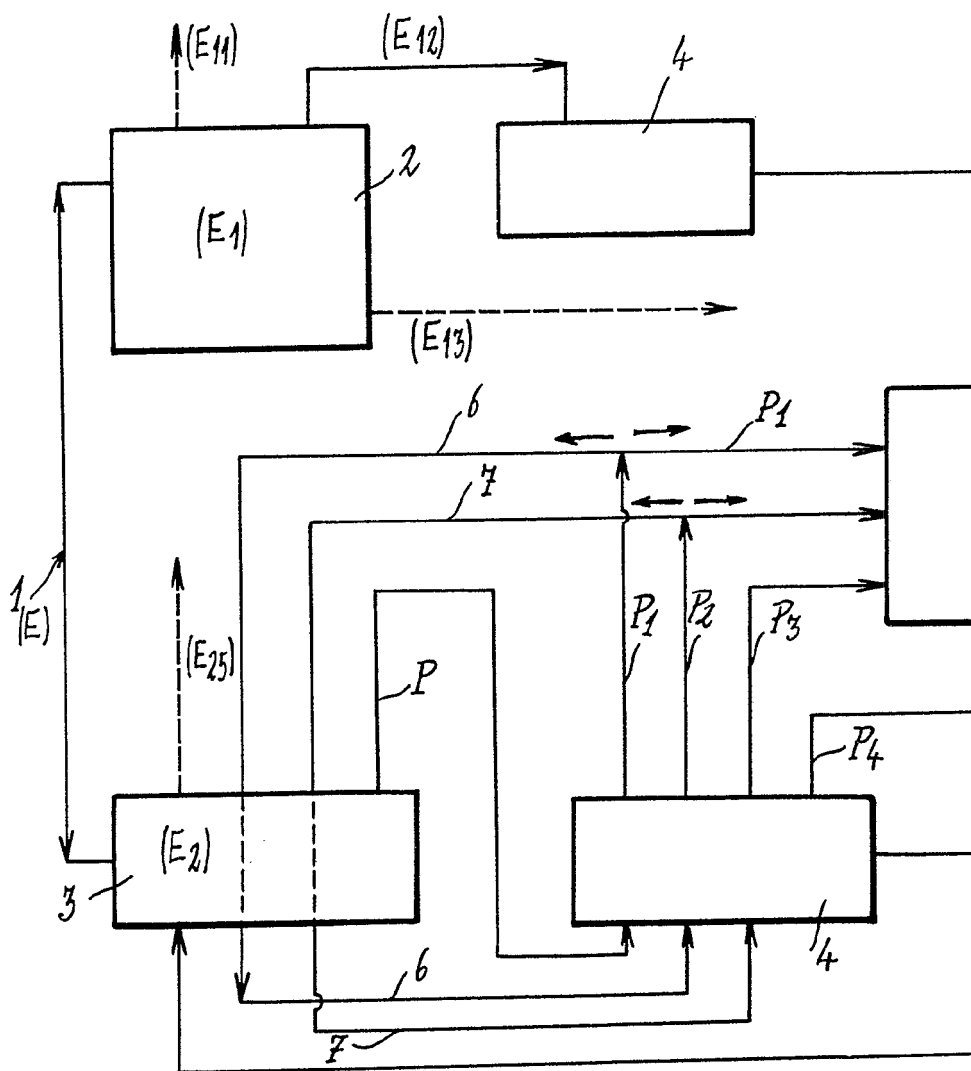
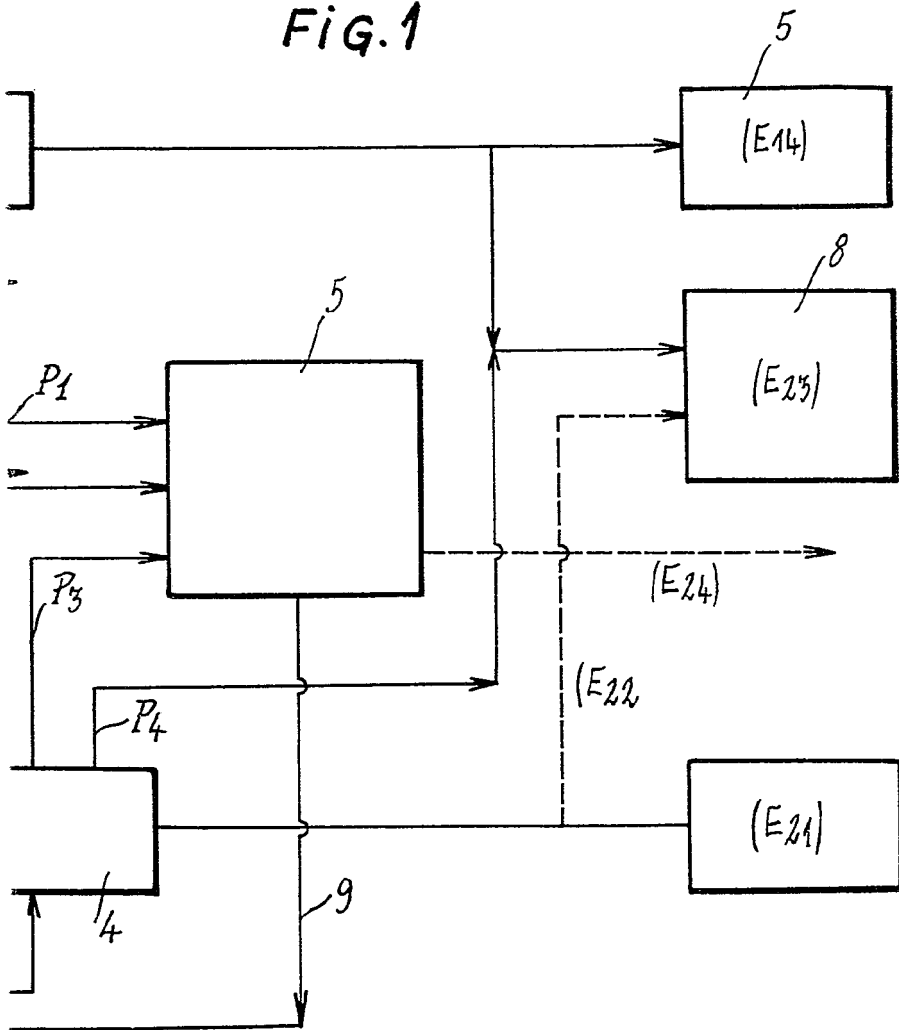


FIG. 1



Fernando de Elizaburu  
Per. Fisic.  
*[Signature]*

FIG. 2

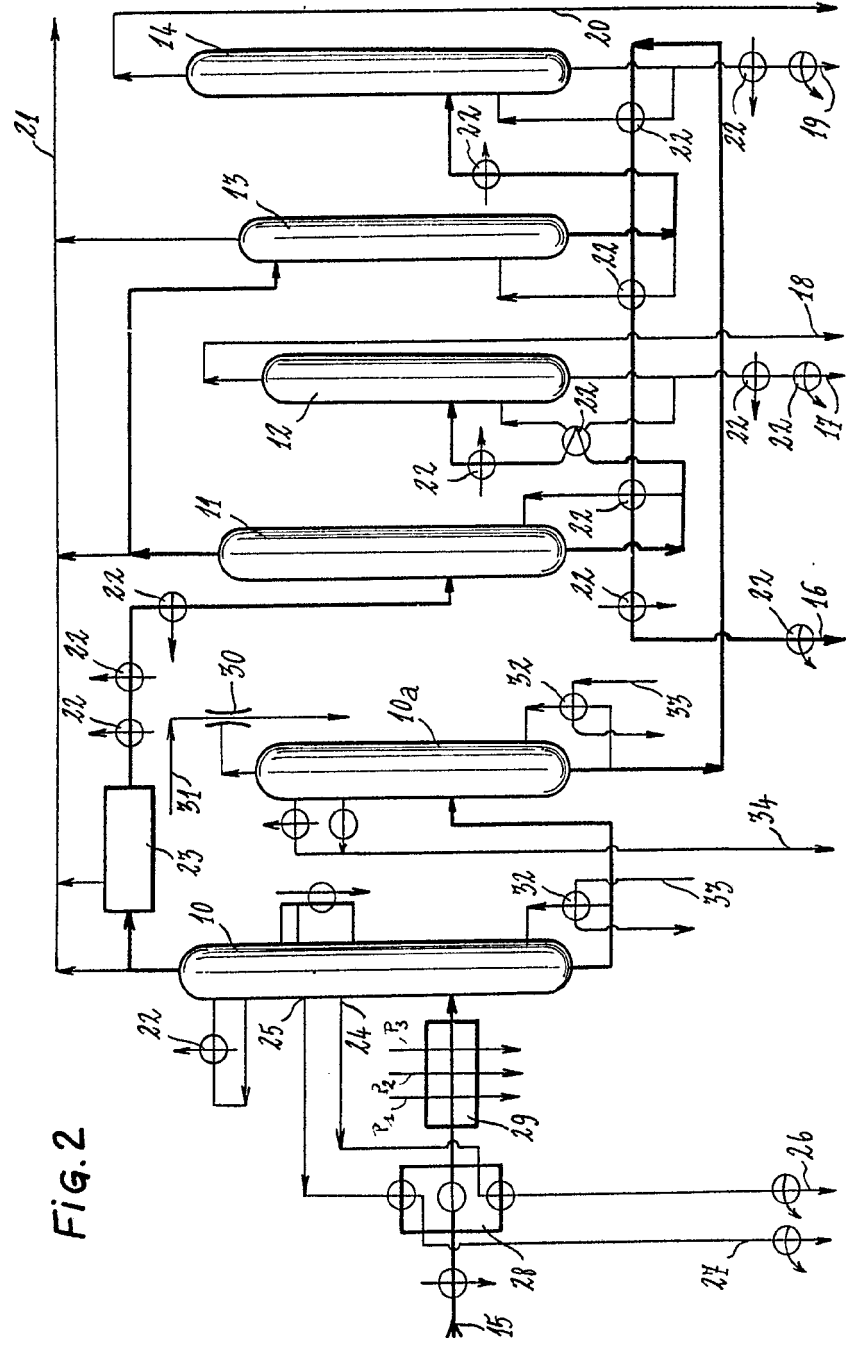
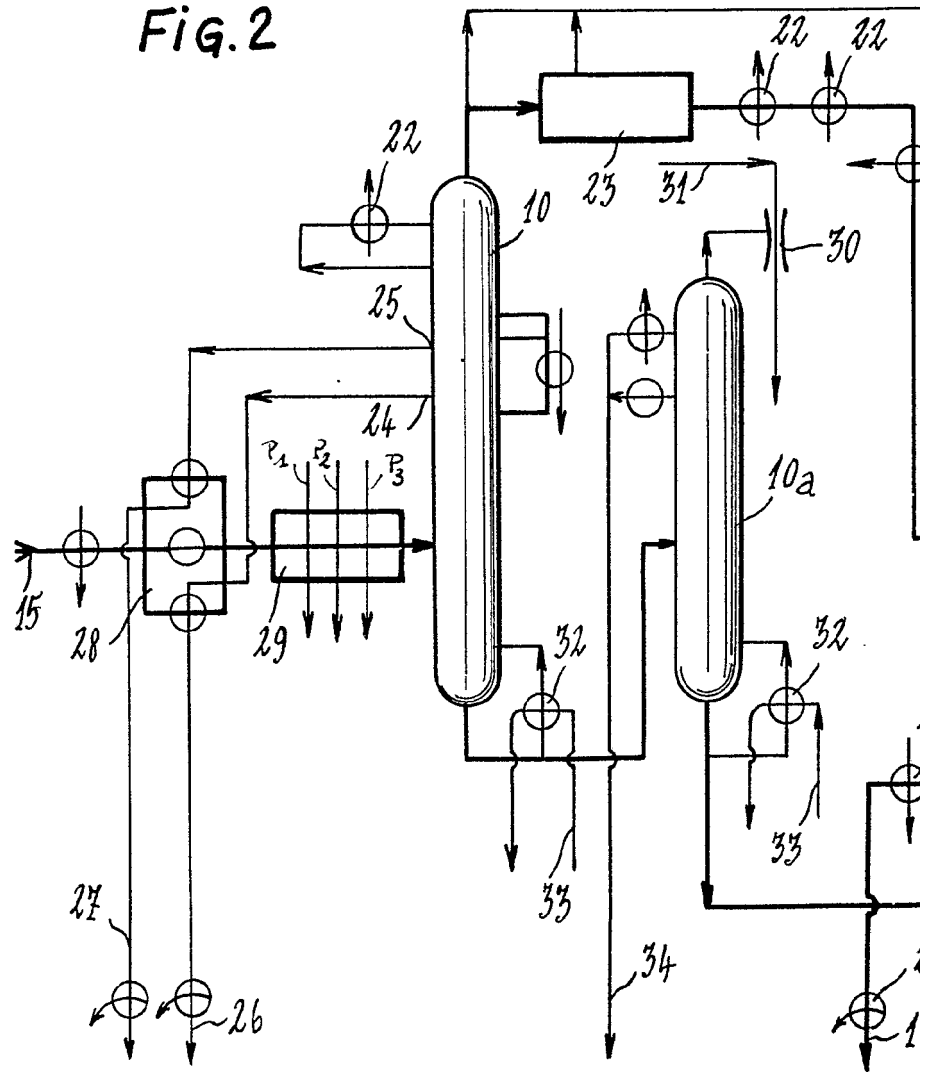
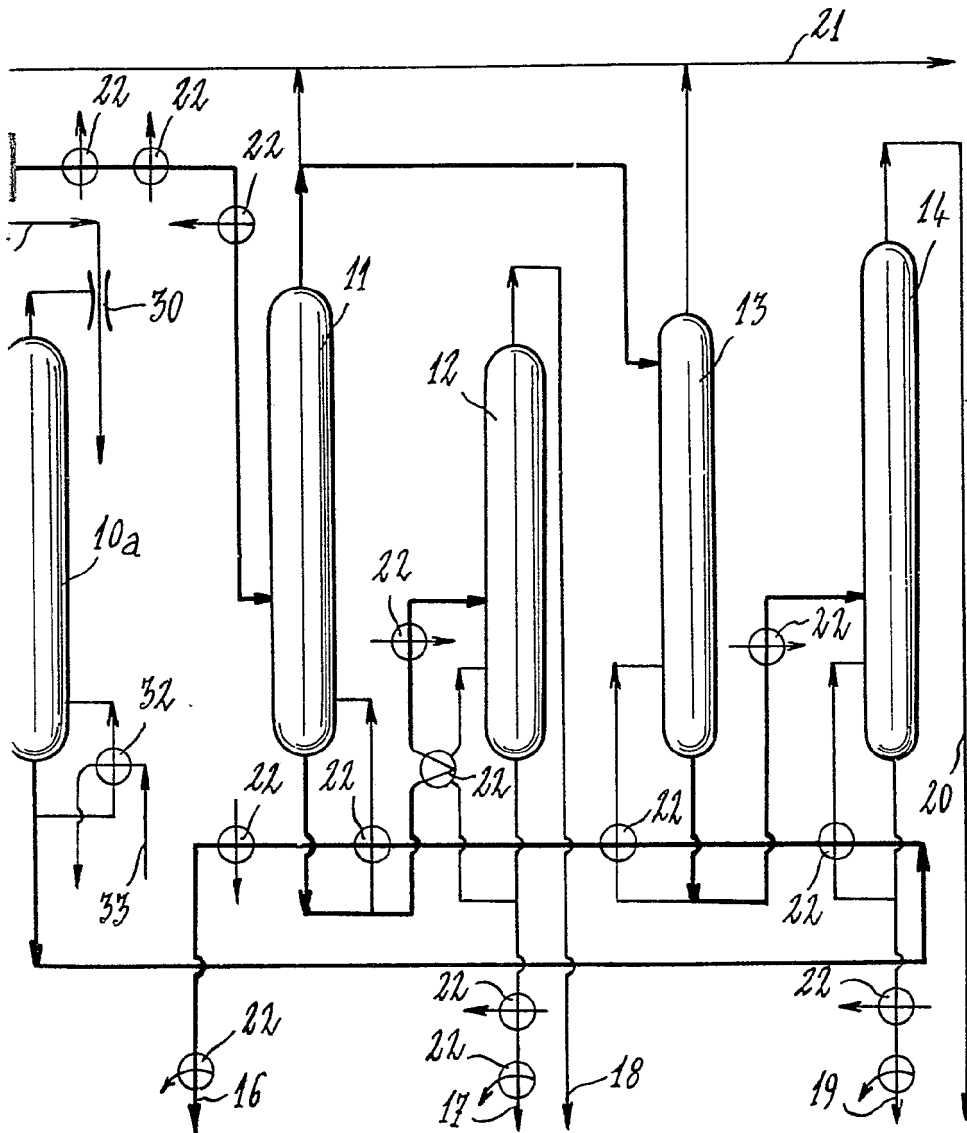


FIG. 2





Fernando de Elizaburu

For *[Signature]*

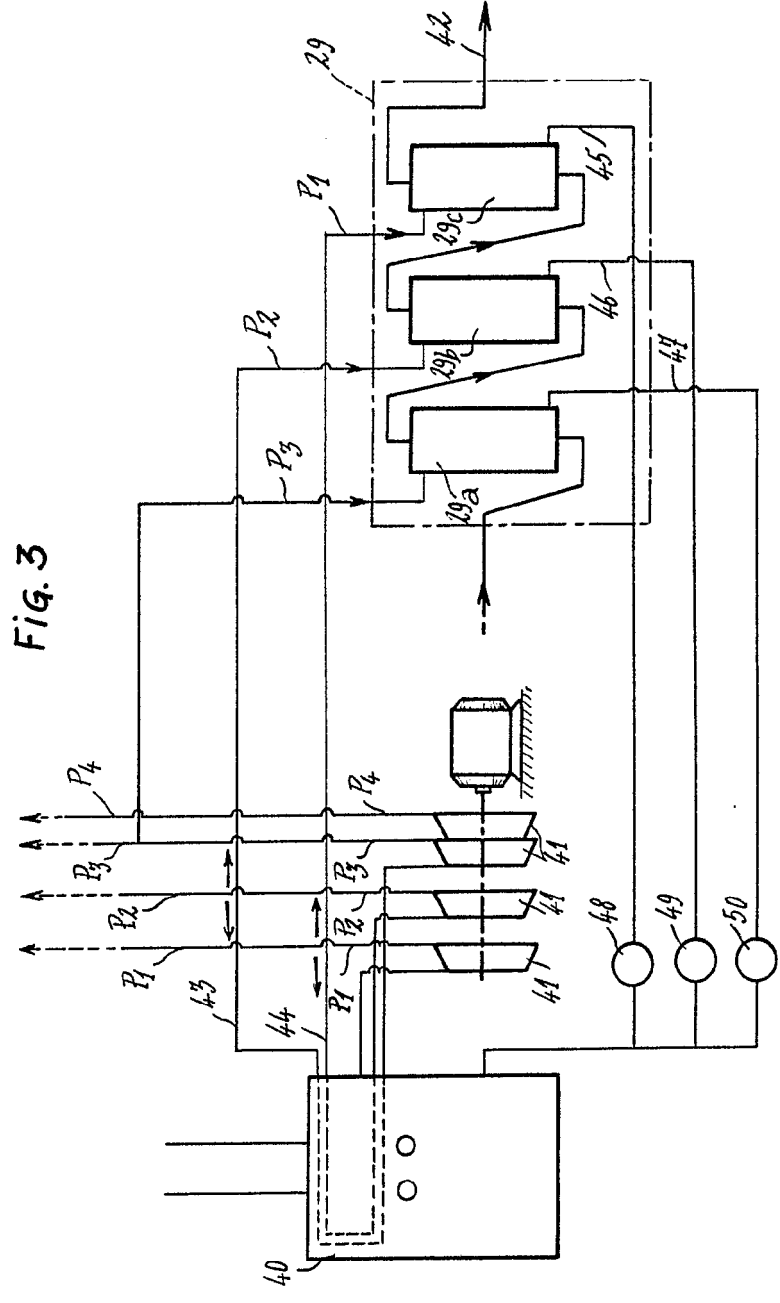


Fig. 3

31  
*Olds*

Fig. 3

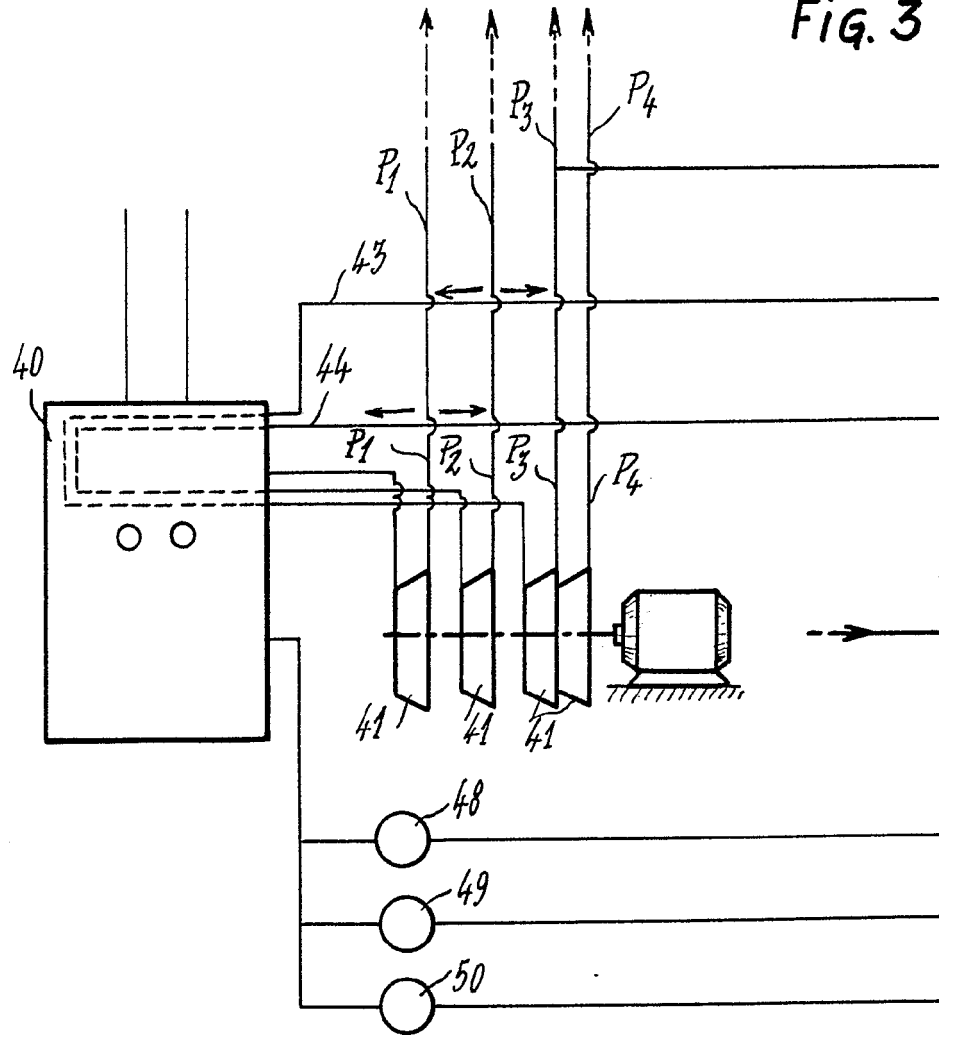
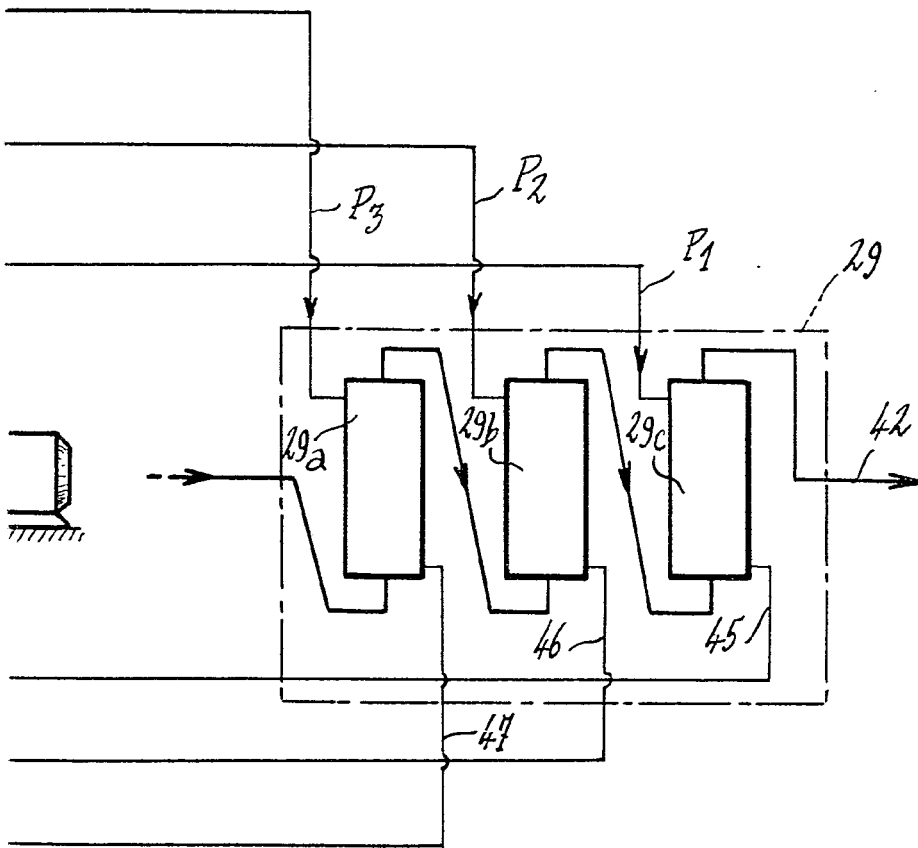


FIG. 3



ALL