



408129

Int. Cl.²: G05B, C11B

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION.

Solicitante: TEXACO DEVELOPMENT CORPORATION

Residencia : 135 East 42nd Street, New York
N.Y. 10017 - ESTADOS UNIDOS.

Enunciado : "APARATO PARA CONTROLAR UNA UNIDAD
QUE REFINA ACEITE DE CARGA".

Prioridad: De la solicitud de Patente estadounidense
se N° 214.313 del 30 de Diciembre 1971.

POOR
QUALITY

408129

- 2 -



El invento se refiere a sistemas de control en general y, más particularmente, a un sistema de control para una unidad de refinado que utiliza solventes.

5 Hasta la fecha, los sistemas de control para unidades de refinación que utilizan solventes, controlaban la velocidad de circulación de la carga de aceite y la temperatura de la mezcla de extracción. Un sistema de control de este tipo se describe por ejemplo en la solicitud de Patente española nº 397.538 a nombre del mismo solicitante.

10 Sin embargo, tal y como se indica en la Memoria de la solicitud de Patente española a nombre del mismo solicitante nº 398.373, puede ser conveniente hacer funcionar una unidad de refinación que utiliza solventes para que obtenga su producción máxima dentro de los límites impuestos a la unidad incluso cuando las condiciones de funcionamiento no son condiciones de funcionamiento óptimas.

15

El sistema de control del invento controla una unidad de refinación con solventes que emplea una mezcla de solventes constituida por lo menos por dos solventes, de valores económicos diferentes. Este sistema controla la mezcla de solventes para obtener un rendimiento de aceite refinado de calidad deseada con la mezcla de solventes más económica.

20 Ya que se controla la mezcla de solventes así como la relación mezcla de solventes/aceite, el sistema del invento puede utilizarse conjuntamente con el sistema de control descrito en la solicitud de Patente española mencionada más arriba número 398.373 para proporcionar una condición óptima de máxima producción. Además, el sistema de control del invento puede ser accionado independientemente del sistema de control de producción máxima.

25

30

408129

- 3 -



5 Un sistema controla una unidad de refinación por solventes que utiliza una mezcla de solventes compuesta por lo menos por dos solventes que tienen valores económicos diferentes para refinar la carga de aceite obteniendo
10 aceite refinado y aceite de extracción. El sistema incluye una fuente que proporciona una señal que corresponde a la relación de la mezcla de solventes respecto al aceite refinado. El aparato controla la velocidad de circulación de uno de los solventes para influir en la mezcla de los solventes de acuerdo con la señal de relación procedente de la
15 fuente para obtener la mezcla de solventes más económica con la relación mínima entre la mezcla de solventes y el aceite refinado.

20 Los objetos y ventajas del invento aparecerán más claramente en lo que sigue examinando la descripción detallada que se da a continuación, conjuntamente con los dibujos adjuntos en los cuales se ilustra a título de ejemplo un modo de realización del invento. Debe entenderse claramente sin embargo que los dibujos sirven solamente a
25 título ilustrativo y que no han de ser considerados como limitativos del invento.

La figura 1 incluye un diagrama en bloques simplificado del aparato, construido de acuerdo con el invento, para controlar una unidad de refinación con solventes, que
30 se representa igualmente de forma esquemática, con el objeto de utilizar la mezcla de solventes más económica que mantiene la calidad del aceite refinado;

La figura 2 es un diagrama en bloques detallado del sistema de control de mezcla de solventes representado en la figura 1;

408129 - 4 -



La figura 3 es un diagrama detallado en bloques de uno de los circuitos de muestreo y de almacenamiento representados en la figura 2;

5 Las figuras 4A a 4F son representaciones esquemáticas de los impulsos de tensión que se producen durante el funcionamiento del sistema de control de mezclas de solventes representado en las figuras 1 y 2; y

10 La figura 5 es un diagrama en bloques detallado del sistema de control de calidad representado en la figura 1.

La figura 1 representa una unidad de refinación por solventes del tipo descrito detalladamente en la Patente de los EE. UU. nº 3.476.681. Los elementos dotados de los números 1 a 72 son los mismos que en la Patente mencionada más arriba, salvo que una parte del solvente constituido por agua, al cual se hace referencia más adelante llamándolo agua, y que se descarga por la tubería 59, está constituido ahora por solvente N-metil-2-pirolidona en la tubería 3 tal y como se explicará más adelante, de modo que la tubería 3 transporta una mezcla de solventes constituida por dos solventes dotados de valores económicos diferentes. El agua tiene un valor económico inferior al N-metil-2-pirolidona. Como breve resumen de la Patente de los EE. UU., la carga de aceite que penetra en el extractor 2 por la tubería 1 entra en contacto a contra-corriente con la mezcla de solventes procedentes de la tubería 3 para proporcionar el refinado en la tubería 5 y la mezcla de extracción en la tubería 4. Se trata el refinado para obtener aceite refinado en la tubería 28, mientras que la mezcla de extracción se somete a tratamiento para obtener aceite de extracción en la tubería 65.

15
20
25
30

POOR
QUALITY

408129



La mezcla de solventes extraída del refinado y de la mezcla de extracción durante el tratamiento vuelve por medio de la tubería 3 al extractor 2.

5 Un sistema de control de mezcla de solventes 200 que coopera con un sistema de control de calidad 205 controla la mezcla de solventes en la tubería 3, y la relación solventes/aceite refinado para proporcionar la mezcla de solventes mas económica manteniendo sin embargo la calidad del aceite refinado. El sistema de control 200 controla la mezcla de solventes en la tubería 3 en función de la relación mezcla de solventes/aceite refinado. El sistema de control 205 controla la calidad del aceite refinado en un valor predeterminado o superior, manteniendo el índice de refracción del aceite refinado dentro de límites predeterminados.

15 Los medidores de índice de refracción 201, 202 y 203 que reciben las muestras representativas del aceite de carga procedentes de la tubería 1, del aceite refinado procedente de la tubería 28 y del aceite de extracción procedente de la tubería 65, respectivamente, suministran las señales E_1 , E_2 y E_3 , que corresponden a los índices de refracción del aceite de carga, del aceite refinado y del aceite de extracción, respectivamente, para controlar el sistema 200. El sistema de control 200 recibe las tensiones de corriente continua V_1 y V_3 . Los medidores 201, 202 y 203 pueden desechar los aceites recibidos o pueden hacerlos volver a sus tuberías respectivas. Un detector de circulación 207 que puede ser de un tipo convencional, mide la velocidad de circulación del agua en una tubería 208 y proporciona una señal correspondiente E_{23} , cuando el agua pasa

408129



de la tubería 59 a la tubería 3 donde se mezcla con el N-
metil-2-pirolidona procedente de la torre de destilación
68. El sistema de control 200 proporciona una señal E₂₄
a una válvula 210 para ajustar la válvula 210 controlando
5 así la cantidad de agua que penetra en la tubería 3 con el
objeto de controlar la mezcla de solventes en la tubería 3.
El sistema de control 200 que coopera con el sistema de con-
trol 205 aumenta la velocidad de circulación del agua y la
velocidad de circulación de la mezcla de solventes paso a
10 paso hasta que se obtenga una relación mínima entre mezcla
de solventes y aceite refinado, dentro de unos límites de
calidad predeterminados. El sistema de control 205 contro-
la igualmente la velocidad de circulación del aceite de car-
ga en la tubería 1 para influir sobre la calidad del aceite
15 refinado.

Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, un
conmutador 214 que recibe la tensión V₁ controla el funcio-
namiento del sistema de control 200. El conmutador 214 se
activa momentáneamente para transmitir momentáneamente la
20 tensión V₁, disparando así un flip-flop 215. Un flip-flop
proporciona una elevada tensión de salida de corriente con-
tínua mientras está activado y una salida de corriente con-
tínua de nivel bajo cuando está en posición de descanso.

La tensión de salida de nivel elevado proceden-
25 te del flip-flop 215 activa una puerta AND 216 de modo que
la puerta AND 216 transmite los impulsos de tiempo E₂₅, se-
gún se representa en la figura 4A, procedente de un reloj
217. La frecuencia de repetición de los impulsos E₂₅ se
elige de modo que la unidad de refinación con solventes re-
30 presentada en la figura 1 se establezca después de cada im-



408129

pulso E_{25} y antes del siguiente impulso E_{25} . Cada impulso transmitido a partir de la puerta AND 216 dispara un multivibrador monostable 218 para proporcionar un impulso E_{26} , según se representa en la figura 4B a otra puerta AND 219.

5 Una señal de corriente continua E_{27} procedente del sistema de control 205 es invertida por un inversor 220 de modo que cuando la señal E_{27} tiene un nivel bajo, el inversor 220 proporciona una tensión de salida elevada para activar parcialmente la puerta AND 219 conjuntamente con una señal E_{28}

10 de nivel alto. Cada impulso E_{26} procedente del multivibrador 218 activa completamente la puerta AND 219 para que transmita los impulsos E_{29} , que se representan en la figura 4C, y que proceden de un reloj 221. La anchura del impulso E_{26} se elige de manera que permita la transmisión de un

15 número predeterminado de impulsos E_{29} , que corresponde a un cambio predeterminado en la velocidad de circulación del agua. A título de ejemplo, las figuras 4B, 4C y 4D representan tres impulsos E_{29} transmitidos por cada impulso E_{26} . Los impulsos E_{29} transmitidos desde la puerta AND 219 se

20 aplican a un equipo de control y registro de circulación 222, a través de una puerta OR 223 en forma de impulsos E_{30} , que se representan en la figura 4D, y una puerta AND 224, que proporciona los impulsos E_{35} , para cambiar el punto de reglaje del equipo de control 222 en una dirección de acuerdo con la señal direccional de corriente continua E_{31} que

25 se desarrolla de la manera que se describe más adelante. La puerta AND 224 controla el cambio del punto de ajuste del equipo de control 222 en función de la calidad del aceite refinado tal y como se explicará más adelante.

30

El equipo de control y registro de circulación

408129 - 8 -



222 controla la cantidad del agua que se mezcla con el N-
metil-2-pirolidona en la tubería 3, mediante el control de
la velocidad de circulación del agua en la tubería 208 de
acuerdo con la señal direccional E_{28} y los impulsos E_{35} .
5 Cuando la señal E_{31} tiene un nivel elevado, puede cambiarse
la posición del punto de reglaje del equipo de control 222.
lo que aumenta la velocidad de circulación del agua según
se explicará más adelante. Cuando la señal E_{31} tiene un
nivel bajo, el punto de reglaje del equipo de control 222
10 puede cambiarse para reducir la velocidad de circulación de
agua. El equipo de control y registro de circulación 222
recibe la señal E_{23} procedente del elemento sensible 207,
que corresponde a la velocidad de circulación del agua a la
tubería 208 y aplica la señal E_{24} a la válvula 210 cuando
15 la velocidad de circulación detectada difiere de la veloci-
dad de circulación deseada, tal y como está determinada por
la posición del punto de reglaje del equipo de control 222.
La señal E_{24} acciona la válvula 210 de modo que la veloci-
dad de circulación del agua en la tubería 208 sea sustancial-
20 mente igual a la velocidad de circulación deseada.

El flanco posterior del impulso E_{26} procedente
del multivibrador 218 dispara un reloj 239. El reloj 239
proporciona un impulso de muestreo E_{34} representado en la
figura 4E, después de un retardo de tiempo, a otro multivi-
brador monostable 218A. El retardo de tiempo proporcionado
25 por el reloj 239 ha de ser suficiente para que la unidad de
refinación tenga el tiempo de alcanzar un estado constante
después de un cambio resultante de un impulso E_{25} . El flanco
posterior del impulso de muestreo E_{34} procedente del re-
loj 239 dispara un multivibrador monostable 218A haciendo
30

408129 - 9 -

30



que suministre un impulso de muestreo E_{36} , según se representa en la figura 4F. Los impulsos de muestreo E_{34} y E_{36} se utilizan para controlar los circuitos de muestreo y de almacenamiento, según se explica más adelante de modo que se pueda comparar la relación entre la mezcla de solventes presente y el aceite refinado con la relación entre la mezcla de solventes inmediatamente anterior y el aceite refinado. Los elementos que tienen un número provisto de un sufijo están conectados y funcionan de manera similar a los elementos que tienen el mismo número sin sufijo.

El equipo de control y registro de circulación 222 sigue aumentando la velocidad de circulación del agua paso a paso en respuesta a los impulsos E_{35} hasta que la relación entre la mezcla de solventes y el aceite refinado para la etapa en curso sea superior a la relación entre la mezcla de solventes y el aceite refinado de la etapa inmediatamente anterior. Para determinar y comparar las relaciones entre la mezcla de solventes y aceite refinado, los dispositivos de sustracción 227, 228 sustraen las señales E_1 y E_2 respectivamente de la señal E_3 para obtener señales que corresponden a los términos $RI_E - RI_C$ y $RI_E - RI_R$, respectivamente, de la ecuación. Un divisor 229 divide la señal procedente del dispositivo de sustracción 227 por la señal procedente del dispositivo de sustracción 228 para proporcionar una señal que corresponde al rendimiento de aceite refinado Y. La señal de rendimiento de aceite refinado se multiplica por una señal E_{37} , procedente de un elemento sensible 230 situado en la tubería 1, que corresponde a la velocidad de circulación del aceite de carga, utilizando un multiplicador 231. La señal procedente del multiplicador 231 corres-

408129

- 10 -



ponde a la velocidad de circulación del aceite refinado. Debido a que los elementos tardan en producir aceite refinado, es preferible calcular la velocidad de circulación del aceite refinado en lugar de medirla directamente.

5 La señal E_4 procedente del elemento sensible 105C, que corresponde a la velocidad de circulación de la mezcla de solventes en la tubería 3, se divide por la señal procedente del multiplicador 231 en un sistema divisor 236 para proporcionar una señal E_{40} que corresponde a la relación entre la mezcla de solventes y el aceite refinado.

10 La señal E_{40} se aplica a un circuito de muestreo y almacenamiento 237 que está controlado por el impulso de muestreo E_{36} procedente del multivibrador 218A. El circuito de muestreo y de almacenamiento 237 puede ser del tipo representado en la figura 3 en el cual la señal E_{40} se transforma en señales digitales por medio de un convertidor análogo-digital 239, convencional, que se aplican a las puertas de transferencia AND 240. Las puertas AND 240 representan una pluralidad de puertas AND. Cada puerta AND

15 recibe una señal digital diferente procedente del convertidor 239. El impulso de muestreo E_{36} se aplica a un registrador de almacenamiento 241 que puede ser de un tipo convencional y a un multivibrador monostable 242. El registrador 241 se repone por medio de un impulso E_{36} mientras que

20 el multivibrador 242 se dispara por el flanco posterior del impulso E_{36} . Al ser disparado, el multivibrador 242 proporciona un impulso de transferencia a cada puerta AND de las

25 puertas AND 240 haciendo que cada puerta AND transmita su señal digital recibida, al registrador 241. El registrador

30 241 almacena las señales digitales hasta que sea reposicio-

408129



nado por otro impulso E₃₆. Las señales digitales procedentes del registrador 241 se transforman en una señal analógica, por medio de un convertidor digital-analógico convencional 243, que se suministra bajo la forma de una señal E₄₁ procedente del circuito de muestreo y de almacenamiento 237 que corresponde a la relación presente entre solventes y aceite refinado. La señal E₄₁ se aplica a otro circuito de muestreo y almacenamiento 237A y a un comparador 245.

El circuito de muestreo y de almacenamiento 237A está controlado por el impulso de muestreo E₃₄ para tomar una muestra de la señal E₄₁ y almacenarla con el objeto de aplicar una señal E₄₂ al comparador 245. La señal E₄₂ corresponde a la relación entre solventes y aceite refinado de la etapa inmediatamente anterior. El comparador 245 compara la señal E₄₁ de relación entre la mezcla y el aceite refinado presente con la señal E₄₂ inmediatamente anterior entre la mezcla de solventes y el aceite refinado. El comparador 245 aplica una señal de corriente continua E₄₃ a un conmutador electrónico 246 a nivel elevado cuando la relación presente es igual o inferior a la relación inmediatamente anterior y a un nivel bajo cuando la relación presente es superior a la relación inmediatamente anterior.

El conmutador electrónico 226 funciona de la misma manera que un conmutador unipolar bidireccional y está controlado por la señal E₂₇ procedente del sistema de control 205. Cuando la señal E₂₇ tiene un nivel elevado, el conmutador 226 transmite una señal de corriente continua E₄₃ como señal direccional E₃₁ y bloquea la señal de corriente continua E₂₇. Cuando la señal E₂₇ tiene un nivel bajo, el conmutador 226 bloquea la señal E₄₃ y transmite la señal



408129

E₂₇ como señal E₃₁.

Ya que no se ha obtenido la relación mínima entre el solvente y el aceite refinado hasta que la relación correspondiente a la fase de funcionamiento en curso sea superior a la relación que corresponde a la fase de trabajo inmediatamente anterior, la unidad de refinación por solventes debe ajustarse en las condiciones de trabajo de la etapa inmediatamente anterior para conseguir la relación mínima.

10 Cuando la señal E₄₂ toma un valor reducido, como resultado del hecho de que la relación presente es superior a la relación inmediatamente anterior, la señal E₄₂ orientada negativamente es invertida por un inversor 247. La tensión de salida positiva procedente del inversor 247 atraviesa una puerta OR 248 y es invertida por un inversor 249 en forma de tensión negativa. La tensión negativa dispara un flip-flop 250 para activarlo. El flip-flop 250 había sido situado en estado de descanso por medio de la tensión V₁ transmitida momentáneamente por el conmutador 228.

15 La tensión de salida de nivel elevado procedente del flip-flop 250 activa el dispositivo de reloj 251 y atraviesa la puerta OR 252 para activar la puerta AND 224. El dispositivo de reloj 251 proporciona impulsos con una frecuencia de repetición suficiente para que un impulso más E₂₅ sea transmitido por la puerta AND 216.

25 El último impulso E₂₅ transmitido por la puerta AND 216 hace que el multivibrador 218 proporcione un impulso E₂₆ que hace que la puerta AND 219 transmita algunos impulsos E₂₉ tal y como se ha descrito más arriba. Ya que la

30 puerta 224 sigue activada por la tensión de salida de alto



nivel procedente del flip-flop 250, los impulsos resultantes E_{30} atraviesan la puerta AND 224. Sin embargo, ya que E_{42} tiene un nivel reducido, la señal direccional E_{31} tiene un nivel bajo y el punto de ajuste del dispositivo de control y registro de circulación 222 es cambiado por los impulsos E_{35} para reducir la velocidad de circulación del agua en la tubería 208. De este modo, la unidad de refinación por solventes vuelve a la fase inmediatamente anterior que proporcionaba el máximo rendimiento de aceite refinado con la mínima relación solvente/aceite refinado. Ya que esto se ha conseguido con adición de agua a la mezcla solvente, la mezcla solvente es más económica que antes de la operación de ajuste.

El dispositivo de reloj 251 proporciona un impulso después del siguiente impulso E_{25} que acciona los flip flops 215, 250 haciéndolos pasar a su estado de descanso. El impulso procedente del dispositivo de reloj 251 había atravesado la puerta OR 248 y había sido invertido por el inversor 249 para hacer bascular el flip-flop 250 a su estado de descanso con el objeto de desactivar el dispositivo de reloj 251.

Haciendo ahora referencia a las figuras 1, 2 y 5, cuando se añade agua procedente de la tubería 208 al solvente de la tubería 3, el rendimiento de aceite refinado aumenta; sin embargo, puede ocurrir que la calidad del aceite refinado disminuya. El sistema de control 205, que recibe tensiones de corriente continua V_4 a través de V_6 , y las señales E_2 , E_{23} , mantiene la calidad del aceite refinado haciendo que el índice de refracción del aceite refinado se mantenga dentro de valores predeterminados. Controlando

408129

- 14 -



5 el índice de refracción del aceite refinado, el sistema de control 205 aumenta la velocidad de circulación del aceite de carga en la tubería 1 cuando el índice de refracción del aceite refinado toma un valor inferior a un valor límite inferior predeterminado y no se añade agua a la mezcla solvente de la tubería 3; y reduce la velocidad de circulación del aceite de carga cuando el índice de refracción es superior a un valor límite predeterminado superior, y el índice de refracción del aceite refinado que corresponde a la fase en curso es inferior al índice de refracción del aceite refinado que corresponde a la fase inmediatamente anterior. Además, cuando el índice de refracción del aceite refinado es inferior al valor límite más bajo y se añade agua a la mezcla de solventes de la tubería 3, el sistema de control 205 aumenta la velocidad de circulación del agua en la tubería 208.

15 Los comparadores 301, 302 reciben la señal E_2 procedente del medidor de índice de refracción 202 así como las tensiones V_4 y V_5 respectivamente. Las tensiones V_4 , V_5 corresponden a los límites superior e inferior respectivamente, del índice de refracción del aceite refinado. Cuando el índice de refracción del aceite refinado está comprendido entre los dos límites o es igual a uno de los valores límite, la señal E_2 es igual a la tensión V_4 o V_5 , o menos positiva que la tensión V_4 y más positiva que V_5 , lo que hace que los comparadores 301 y 302 proporcionen tensiones de salida de corriente continua con nivel bajo. Los inversores 304, 305 invierten las tensiones de salida de nivel bajo procedentes de los comparadores 301 y 302 respectivamente, haciendo que tengan niveles elevados. Una puerta

408129 - 15 -



5 AND 306 responde a las tensiones de salida de nivel alto procedentes de los inversores 304, 305 proporcionando una señal de corriente continua de nivel elevado E_{28} para activar parcialmente la puerta AND 219, permitiendo así que el sistema de control 200 controle la velocidad de circulación del agua en la tubería 208.

10 Cuando el índice de refracción del aceite refinado se sale de los límites, uno de los comparadores 301 o 302 suministra una tensión de salida de nivel elevado que se invierte a un nivel bajo por un inversor correspondiente 304 o 305, respectivamente. La puerta AND 306 responde a la tensión de salida de nivel bajo procedente del inversor 304 o 305 proporcionando una señal E_{28} de nivel bajo. Cuando la señal E_{28} toma un valor reducido, la puerta AND 219 se
15 desactiva y no deja pasar ningún impulso E_{29} de modo que la unidad de refinación se controla eficazmente por el sistema de control de calidad 205 tal y como se explicará más adelante.

20 Cuando el índice de refracción del aceite refinado es superior al valor predeterminado más elevado, el comparador 301 proporciona una tensión de salida de nivel elevado que activa las puertas AND 314, 316. Un circuito de muestreo y almacenamiento 237B es controlado por el impulso de muestreo E_{36} para muestrear y almacenar la señal
25 E_2 con el objeto de proporcionar una tensión de salida que corresponde al índice de refracción del aceite refinado para la fase de funcionamiento en curso. Un circuito de muestreo y de almacenamiento 237C es controlado por el impulso de muestreo E_{34} para muestrear y almacenar la tensión de salida
30 procedente del circuito de muestreo y almacenamiento 237B



con el objeto de proporcionar una tensión de salida que corresponde al índice de refracción del aceite refinado de la etapa de funcionamiento inmediatamente anterior. Un comparador 245A compara las tensiones de salida procedentes de los circuitos 237B, 237C y proporciona una tensión de salida de corriente continua a nivel elevado a las puertas AND 314, 316, cuando la tensión de salida procedente del circuito 237B es inferior a la tensión de salida del circuito 237C y una tensión de salida de nivel bajo cuando la tensión de salida del circuito 237B es igual o superior a la tensión de salida del circuito 237C. La puerta AND 314 proporciona una tensión de salida de nivel elevado en respuesta a las tensiones elevadas procedentes de los comparadores 245A, 301. La tensión de salida de nivel elevado se aplica a una entrada de "borrado" de un flip-flop 315 haciendo que el flip-flop 315 pase a su estado de descanso. Mientras está en su estado de descanso, el flip-flop 315 proporciona una tensión de salida de nivel bajo como señal direccional E₅₂ al dispositivo de control y de registro de circulación 104.

Las tensiones de salida de alto nivel de los comparadores 301, 245A, activan igualmente la puerta AND 316 para que deje pasar los impulsos E_{25A} procedentes de un reloj 217A a otra puerta AND 219A a través de una puerta OR 320. La tensión positiva que aparece a la salida de la puerta AND 314 atraviesa una puerta OR 321 y es invertida por un inversor 325. La tensión de salida negativa procedente del inversor 325 dispara un multivibrador monostable 218A. El multivibrador 218A coopera con la puerta AND 219A para dejar pasar un cierto número de impulsos procedentes de la puerta 316 como impulsos E₅₃, que corresponden a un cambio

408129 - 17 -



predeterminado en la velocidad de circulación del aceite de carga hacia el equipo de control 104. Ya que la señal E_{52} tiene un nivel bajo, el cambio puede ser una reducción de la velocidad de circulación del aceite de carga.

5 Cuando el índice de refracción del aceite es inferior al límite más bajo, la señal E_2 es menos positiva que las tensiones V_4 , V_5 , lo que hace que los comparadores 301 y 302 respectivamente proporcionen una tensión de salida de bajo nivel y una tensión de salida de alto nivel respectivamente. La tensión de salida del comparador 301 desactiva las puertas AND 314, 316, impidiendo así que los circuitos de muestreo y almacenamiento 237B, 237C y el comparador 245A controlen la unidad de refinación. La tensión de salida de nivel elevado procedente del comparador 302
10 activa las puertas AND 329, 330. Un comparador 331 compara la señal E_{23} que corresponde a la velocidad de circulación del agua en la tubería 208, con la tensión V_6 que corresponde a una velocidad de circulación sustancialmente nula. Cuando no se añade agua a la tubería 3 a partir de la tubería 208, la señal E_2 es más negativa o igual a la tensión
15 V_6 haciendo que el comparador 331 proporcione una tensión de salida de corriente continua con nivel elevado para activar completamente la puerta AND 329.

 Una vez completamente activada, la puerta AND
25 329 proporciona una tensión de salida de nivel elevado a una entrada de accionamiento del flip-flop 315 haciendo que el flip-flop 315 pase a un estado activo. Mientras está en su estado activo, el flip-flop 315 proporciona una tensión de salida de nivel elevado como señal E_{52} . La puerta AND 330
30 es igualmente activada completamente por las tensiones de

473129



5 salida de nivel elevado procedentes de los comparadores 302, 331, y transmite los impulsos E_{25A} procedentes del reloj 217A. Cuando la tensión de salida de la puerta AND 329 ha pasado de un nivel bajo a un nivel elevado, la tensión de salida atravesó la puerta OR 321 y se invirtió en el inversor 325. La tensión de salida negativa procedente del inversor 325 disparó un multivibrador 218B, tal y como se explicó más arriba proporcionando un impulso de activación a una puerta AND 219A para que una cierta cantidad de los impulsos procedentes de la puerta OR 320 la atraviesen para ser aplicados como señal E₅₃ al dispositivo de control y registro de circulación 104 para cambiar el punto de reglaje. Ya que la señal E₅₂ es una señal de nivel elevado, la señal E₅₃ cambia el punto de reglaje del dispositivo de control y registro de circulación 104 en una dirección tal que la velocidad de circulación del aceite de carga aumente en la tubería 1.

15 Cuando el índice de refracción del aceite refinado es inferior al límite más bajo y se añade agua a la mezcla de solventes de la tubería 3, el sistema de control 205 controla la unidad de refinación. En estas condiciones, es conveniente aumentar la cantidad de agua que penetra en la tubería 3. Ya que se añade agua a la mezcla en la tubería 3, el comparador 331 proporciona una tensión de nivel bajo que desactiva las puertas AND 329, 330. El comparador 301 proporciona una tensión de salida reducida que desactiva las puertas AND 314, 316. Ya que las puertas AND 314, 316, 329 y 330 están desactivadas, la velocidad de circulación del aceite de carga no puede cambiar. Un inversor 335 invierte la tensión de salida reducida procedente del compara-

408129

- 19 -



5 dor 331 dándole un valor elevado que activa así una puerta
AND 336 conjuntamente con la tensión de salida de nivel ele-
vado procedente del comparador 302 haciendo que la puerta
AND 336 proporcione una señal direccional E_{27} de nivel ele-
vado. Una señal de nivel elevado E_{27} permite que el siste-
ma de control 205 controle la unidad de refinación desacti-
vando la puerta AND 219 y accionando el conmutador 246 para
proporcionar la señal de alto nivel E_{27} como señal direccio-
nal E_{31} . Ya que la señal E_{31} tiene ahora un nivel elevado,
10 cuando se hace un cambio en el punto de ajuste del dispositi-
vo de control y registro de circulación 222, este cambio
se hará en una dirección tal que la velocidad de circula-
ción del agua aumente en la tubería 208. Una puerta AND
216A es activada por la señal de alto nivel E_{27} de modo que
15 deje pasar impulsos E_{25B} procedentes de un reloj 217B. Los
relojes 217B y 221A, las puertas AND 216A y 219B, y un mul-
tivibrador monostable 218C funcionan de la misma manera que
los relojes 217 y 221, las puertas AND 216 y 219 y el mul-
tivibrador 218 para proporcionar impulsos E_{61} al dispositivo
20 de control y registro de circulación 222 contenido en el
sistema de control 200 a través de la puerta OR 223 y de la
puerta AND 224.

25 Cuando la velocidad de circulación del agua en
la tubería 208 cambia, la velocidad de circulación de la
mezcla de solventes en la tubería 3 debe cambiarse en con-
sonancia. Esto se hace aplicando las señales E_{31} y E_{35} a
otro dispositivo de registro y control de circulación 222A
que recibe la señal E_4 procedente del detector de velocidad
de circulación 105C que corresponde a la velocidad de cir-
30 culación de la mezcla de solventes. Cuando se reciben lás

408129

- 20 -



5 señales E_{31} y E_{35} el punto de reglaje del dispositivo de control y registro de circulación 222A sigue el posicionamiento del punto de reglaje del dispositivo de registro y de control de circulación 222 de modo que a cualquier cambio realizado en la velocidad de circulación del agua en la tubería 208 corresponda un cambio en la velocidad de circulación de la mezcla de solventes en la tubería 3. El dispositivo de control y registro de circulación 222 proporciona una señal E_{80} a una válvula 300 dispuesta en la tubería 3 con el objeto de controlar la válvula para regular la velocidad de circulación de la mezcla de solventes. La señal E_{80} corresponde a la diferencia entre la velocidad de circulación de la mezcla de solventes detectada que está representada por la señal E_4 y la velocidad de circulación de la mezcla de solventes deseada que está representada por la posición del punto de reglaje en el dispositivo de control y registro de circulación 222A. La válvula 300 es controlada por la señal E_{80} para regular la velocidad de circulación de la mezcla de solventes de modo que sea sustancialmente idéntica a la velocidad de circulación deseada de la mezcla de solventes.

15 Aunque la descripción anterior se aplique al proceso de refinación que utiliza N-metil-2-pirolidona, puede aplicarse también a varios procesos de extracción diferentes que utilizan dos o más solventes para controlar el poder solvente o la selectividad. Los procesos del tipo indicado más arriba incluyen el proceso de refinación con fenol, la extracción por dimetilsulfoxido, la extracción duo sol y la extracción por sulfolano.

25 El sistema del invento controla la mezcla de solventes en una unidad de refinación por medio de solventes

30

408129

- 21 -

30



5 para obtener la mezcla de solventes más económica, proporcionando una relación mínima entre la mezcla de solventes y el aceite refinado y controlando la cantidad del aceite refinado. La mezcla de solventes se cambia por etapas y se compara la relación entre la mezcla de solventes y el aceite refinado que corresponde a la fase en curso con la relación entre la mezcla de solventes y el aceite refinado que corresponde a la fase inmediatamente anterior hasta que se obtenga la relación mínima mezcla de solventes/aceite refinado.

10 El sistema del invento mantiene la mezcla de solventes más económica.

El presente invento puede utilizarse con otros sistemas de control tales como el que se describe en la Memoria de Patente de los EE. UU. a nombre del mismo Solicitante nº 102.344. Esta Memoria describe un sistema de control para operar una unidad de refinación con solventes de modo que se obtenga la producción máxima de aceite refinado o de aceite de extracción. Esencialmente, este otro sistema de control controla la velocidad de circulación del aceite de carga en la tubería 1 y la temperatura de la mezcla de extracción que sale del extractor 2. Ya que la velocidad de circulación del aceite de carga se controla igualmente por el sistema 205, se utilizará un circuito lógico para permitir el control por el sistema de control 205 y el otro sistema de control. Las velocidades de circulación del aceite refinado en la tubería 28, del aceite de extracción en la tubería 65 y de la mezcla de extracción que sale del extractor 2 se comprobarán igualmente y se proporcionarán unas señales correspondientes al otro sistema de control.

30 En resumen: La Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las Reivindicaciones siguientes:



408129

30

REIVINDICACIONES

1. Aparato para controlar una unidad que refina aceite de carga para obtener aceite refinado y aceite de extracción utilizando una mezcla de solventes cons
5 tituida por lo menos por dos solventes con valores económi-
cos diferentes, estando dicho aparato caracterizado por -
unos medios para proporcionar una señal que corresponde a
la relación entre la mezcla de solventes y el aceite refinado,
10 aplicándose dicha señal de relación a un dispositivo
de control de las velocidades de circulación relativas de
los solventes respectivos para influir en la mezcla de sol-
ventes, de acuerdo con el valor de la señal de relación, con
el objeto de obtener la mezcla de solventes más económica
15 para la relación mínima entre la mezcla de solventes y el
aceite refinado.

2. Aparato según la reivindicación 1, carac-
terizado porque el dispositivo de señal de relación incluye
unos medios para proporcionar una señal que corresponde a
la velocidad de circulación del aceite refinado; unos medios
20 para medir la velocidad de circulación de la mezcla de sol-
ventes y proporcionar una señal de velocidad de circulación
representativa de la misma; y unos medios que responden al
dispositivo detector de velocidad de circulación y al dis-
positivo de señal de velocidad de circulación dividiendo la
25 señal de velocidad de circulación de la mezcla de solventes
por la señal de velocidad de circulación del aceite refina-
do para proporcionar una señal que corresponde a la rela-
ción entre la mezcla de solventes y el aceite refinado.

3. Aparato según la reivindicación 2, carac-
30 terizado porque el dispositivo generador de señal de veloci-

408129 - 23 -



dad de circulación del aceite refinado incluye unos medios para detectar una condición del aceite de carga, del aceite refinado y del aceite de extracción y para suministrar señales representativas de las mismas; unos medios que responden al dispositivo generador de señal de condición proporcionando una señal que corresponde al rendimiento Y del aceite refinado de acuerdo con las señales de condición y la siguiente ecuación:

$$Y = \frac{C_E - C_C}{C_E - C_R}$$

10 en la cual C_E , C_C y C_R son las condiciones detectadas del aceite de extracción, del aceite de carga y del aceite refinado, respectivamente; unos medios para detectar la velocidad de circulación del aceite de carga y proporcionar una señal representativa de la misma; y unos medios que responden al
15 dispositivo generador de señal de rendimiento de aceite refinado y al dispositivo detector de velocidad de circulación del aceite de carga y que proporciona la señal de velocidad de circulación del aceite refinado de acuerdo con la señal de rendimiento del aceite refinado y la señal de velocidad de circulación del aceite de carga.
20

4. Aparato según la reivindicación 3, caracterizado además por unos medios que sirven para detectar la velocidad de circulación de uno de los solventes y proporcionar una señal correspondiente a esta, unos medios que responden al dispositivo detector de condición y al dispositivo detector de velocidad de circulación del solvente proporcionando una señal que corresponde a la calidad del aceite refinado, y unos medios que responden al dispositivo generador de señal de calidad controlando la velocidad de circulación del aceite de carga de acuerdo con la señal de calidad
25

[Handwritten signature]
30

408129

- 24 -



para influir en la calidad del aceite de carga, respondiendo el dispositivo de control de velocidad de circulación del solvente al dispositivo generador de señal de calidad para controlar la velocidad de circulación de uno de los sol
5 ventos con el objeto de obtener así la mezcla de solventes más económica con una relación mínima entre la mezcla de sol
ventos y el aceite refinado, mientras se controla la calidad del aceite refinado.

10 5. Aparato según la reivindicación 3 o 4, caracterizado porque los dispositivos detectores de condiciones detectan los índices de refracción del aceite de carga, del aceite refinado y del aceite de extracción.

15 6. Aparato según la reivindicación 5, en cuanto depende de la reivindicación 4, caracterizado porque el dispositivo generador de señal de calidad incluye unos medios que responden a los dispositivos detectores de condiciones y que reciben dos tensiones de corriente continua que corresponden a un límite superior y a un límite inferior, respectivamente, para el índice de refracción del aceite refinado, con el objeto de determinar la relación mutua entre
20 el índice de refracción del aceite refinado que se ha detectado respecto a los valores límite y para proporcionar una señal que depende de la relación mutua así determinada, que sirve de señal de calidad.

25 7. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el dispositivo de control de velocidad de circulación de los solventes incluye un dispositivo de cambio por etapas sucesivas que responde al dispositivo generador de señal de relación para cambiar la velocidad de circulación de uno de los solventes paso a paso

A handwritten signature in dark ink, consisting of several stylized, overlapping loops and lines, located at the bottom left of the page.

408129



de acuerdo con la señal de relación de modo que se obtenga la relación mínima entre la mezcla de solventes y el aceite refinado.

5 8. Aparato según la reivindicación 7, caracterizado porque el dispositivo de cambio por etapas incluye unos medios que responden al dispositivo generador de señal de relación proveyendo una señal que corresponde a la relación inmediatamente anterior y una señal de relación presente que corresponde a la señal de relación de la etapa en curso y de la etapa inmediatamente anterior, respectivamente, 10
 unos medios para comparar la señal de relación presente con la señal de relación inmediatamente anterior y proporcionar una salida que tiene una amplitud predeterminada cuando la señal de relación presente es igual o inferior a la señal 15
 de relación inmediatamente anterior, y otra amplitud predeterminada cuando la señal de relación presente es superior a la señal de relación inmediatamente anterior, unos medios que responden al dispositivo de comparación aumentando periódicamente la velocidad de circulación de uno de los solventes en un grado predeterminado cuando la tensión de salida 20
 procedente del dispositivo de comparación tiene la primera amplitud predeterminada y aumentar la velocidad de circulación de uno de los solventes por medio de un cambio que corresponde a un paso en la cantidad predeterminada cuando la 25
 salida procedente del dispositivo de comparación pasa de la primera amplitud a la otra amplitud predeterminada.

9. Aparato según la reivindicación 8, por cuanto depende de la reivindicación 4, caracterizado además por unos medios para detectar el índice de refracción del aceite refinado y proporcionar una señal que corresponde a éste; y

403129



5 porque el dispositivo generador de señal de calidad incluye
unos medios que responden al dispositivo detector del índice
de refracción y que recibe dos tensiones de corriente con
tínua que corresponden a un límite superior y a un límite
10 inferior, respectivamente, del índice de refracción del
aceite refinado, con el objeto de determinar la relación
mútua del índice de refracción del aceite refinado detecta-
do respecto a los valores límites y para suministrar una
señal que corresponde a la determinación de la señal de ca-
15 lidad.

10. Aparato según la reivindicación 3 o 4, ca-
racterizado porque el dispositivo detector de condición de-
tecta la gravedad específica del aceite de carga, del aceite
refinado y del aceite de extracción.

15 11. Aparato según la reivindicación 10, ca-
racterizado porque el dispositivo de control de velocidad de
circulación de los solventes incluye unos medios para tomar
muestras y almacenar la señal de relación, para cambiar la
velocidad de circulación de uno de los solventes en una di-
20 rección en una cantidad predeterminada, y para tomar una
muestra de la señal de relación y almacenarla durante un
tiempo predeterminado después del cambio de la velocidad de
circulación del solvente; y unos medios para comparar las
muestras con el objeto de determinar si la relación entre la
25 mezcla de solventes y el aceite refinado ha aumentado, dis-
minuido o permanecido sin cambio después del cambio de la
velocidad de circulación de uno de los solventes y para pro-
porcionar una señal de control que corresponde a esta deter-
minación, actuando dicho dispositivo para repetir la etapa
de cambio, la etapa siguiente de muestreo y de almacenamien

408129

- 27 -



to, la etapa de comparación y la etapa que proporciona el control cuando la señal de control corresponde a la determinación del hecho de que la relación entre la mezcla de solventes y el aceite refinado ha disminuido o ha permanecido sin cambio, y que actúa para cambiar la velocidad de circulación de uno de los solventes en una dirección opuesta en el grado predeterminado cuando la señal de control corresponde a un aumento de la relación entre la mezcla de solventes y el aceite refinado, y para mantener la velocidad de circulación de este solvente después de cambiar la velocidad de circulación del solvente en la dirección opuesta.

12. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita por: "APARATO PARA CONTROLAR UNA UNIDAD QUE REFINA ACEITE DE CARGA".

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de veintisiete páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 30 de octubre de 1972

BERNARDO UNGRIA
p.p.

20

25

30

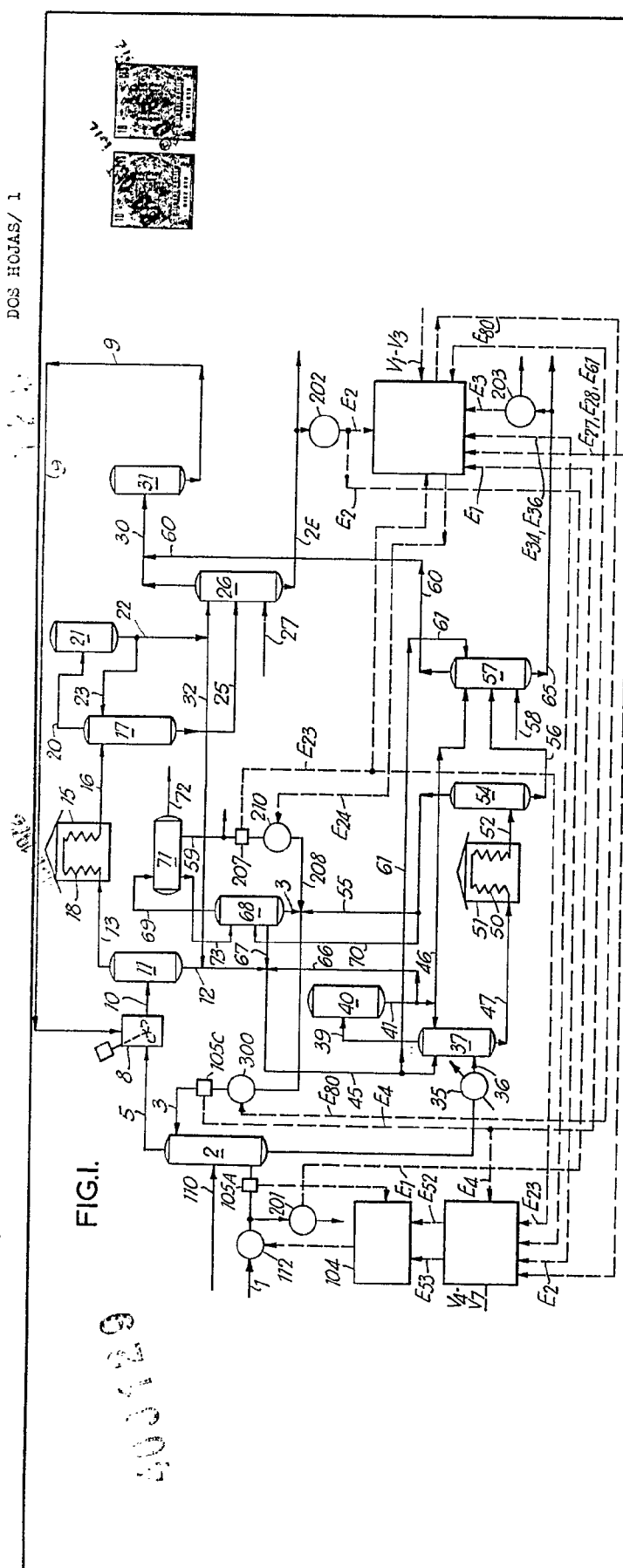


FIG. 1.

503429

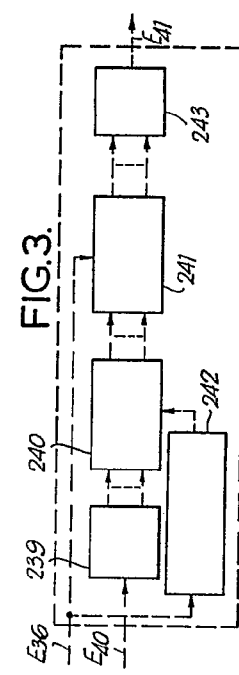


FIG. 3.

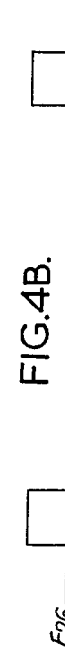


FIG. 4B.



FIG. 4C.

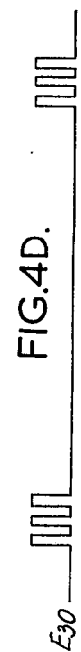


FIG. 4D.

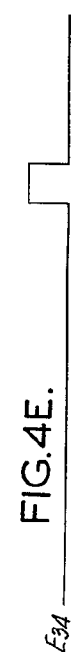


FIG. 4E.



FIG. 4F.

FIG. 4A.

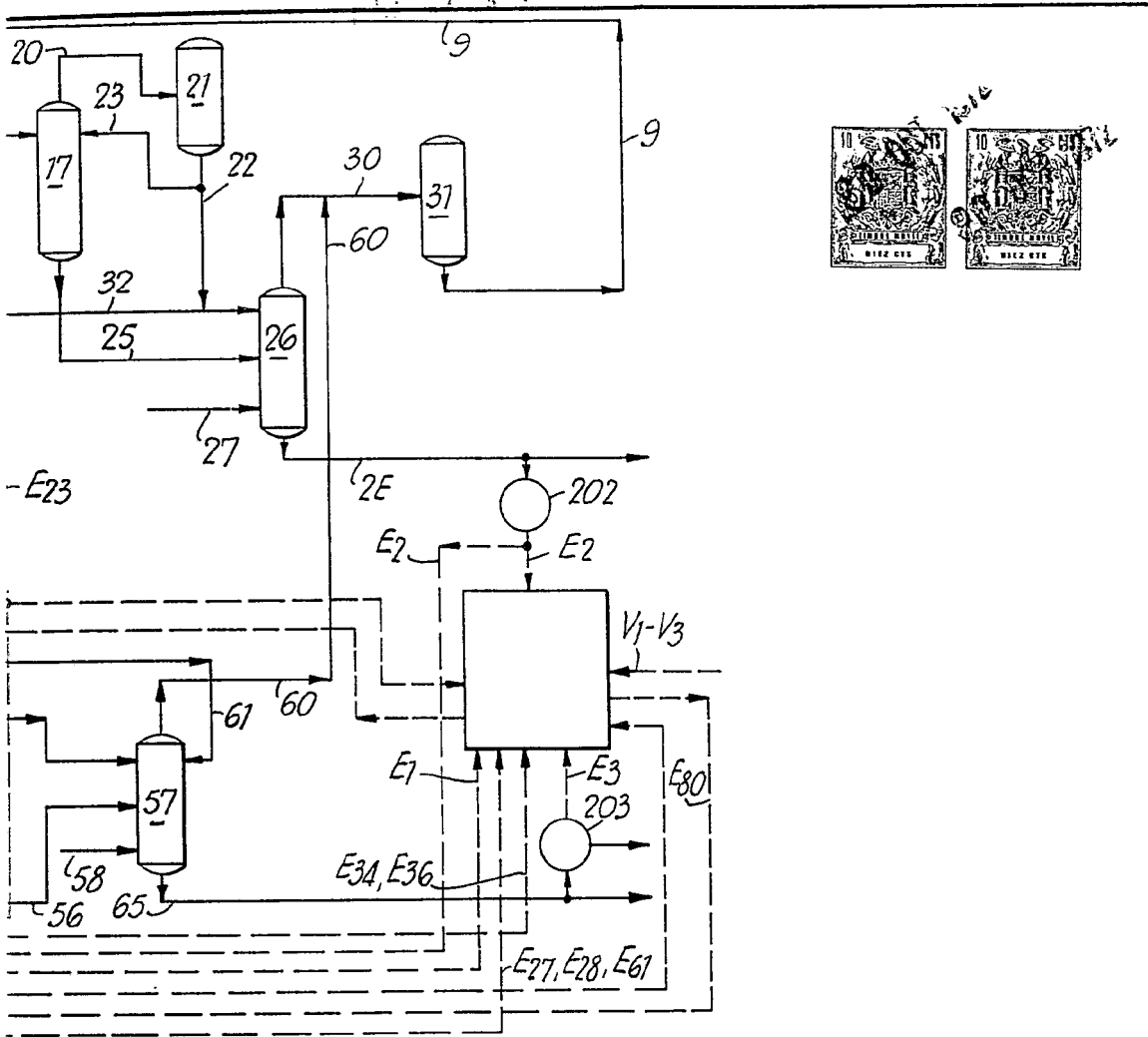


FIG.4B.



FIG.4C.



FIG.4D.



FIG.4E.

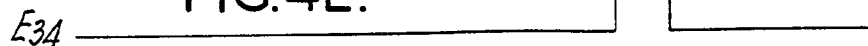
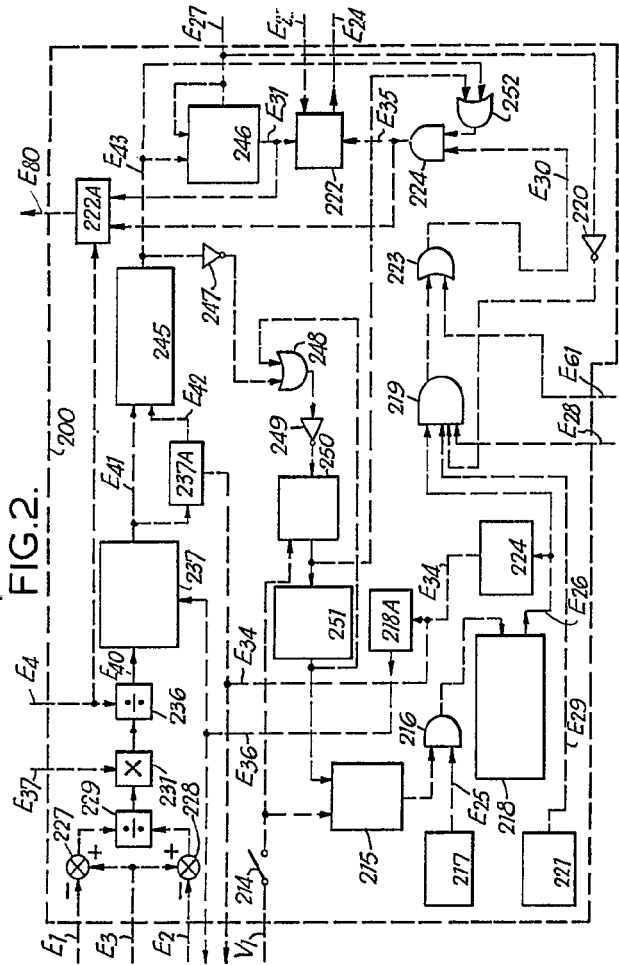


FIG.4F.

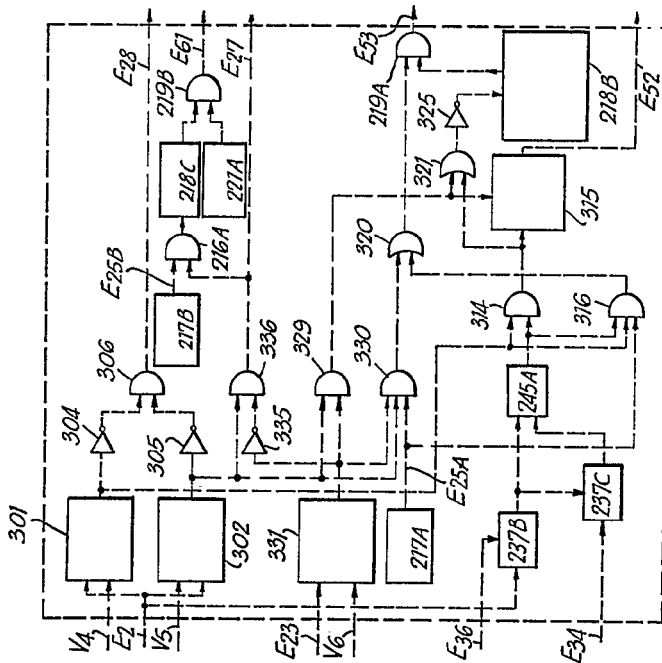


ESCALA VARIABLE
 MADRID, 30 DE octubre DE 19 72
 BERNARDO UGIERA
 P. P.



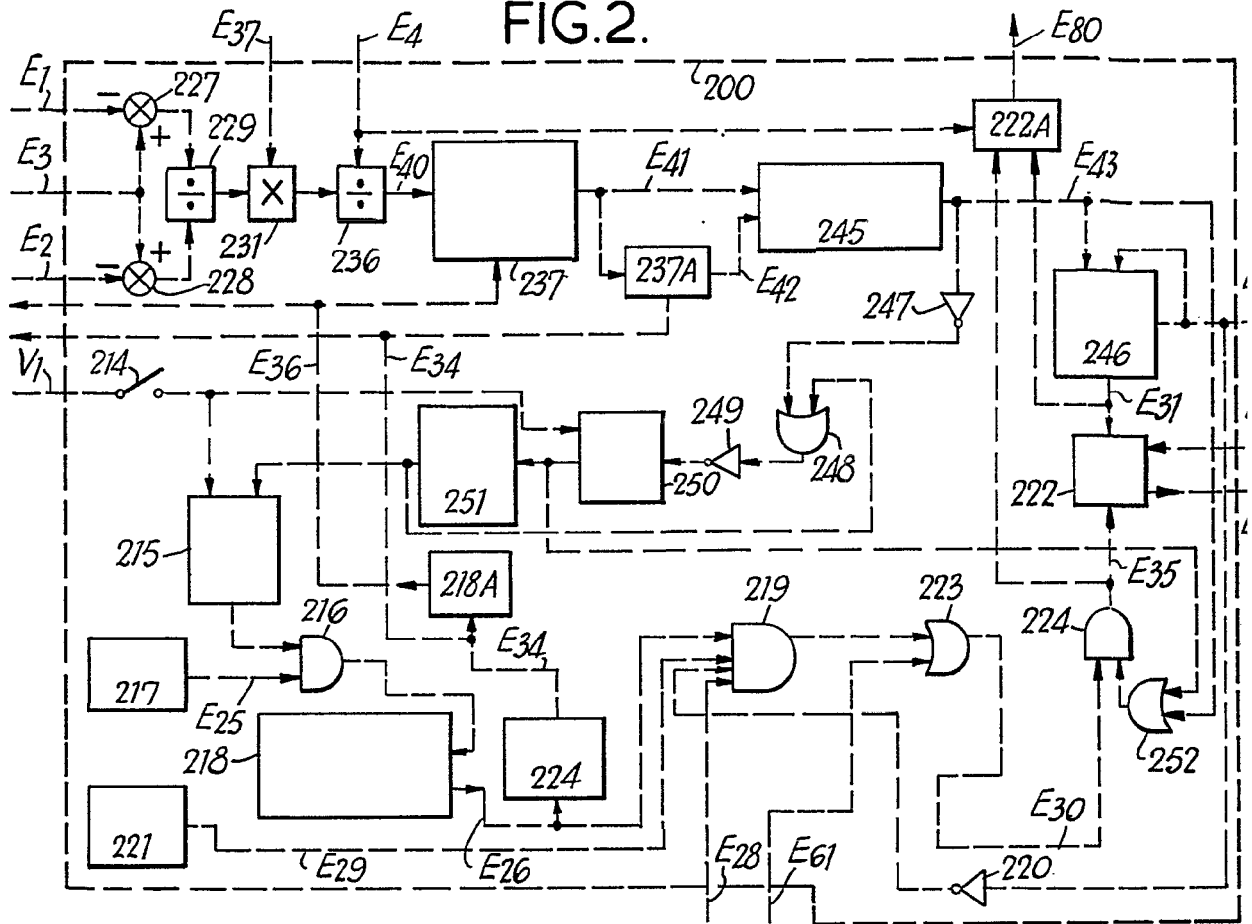
408129

FIG. 5.



40079

FIG. 2.



408129

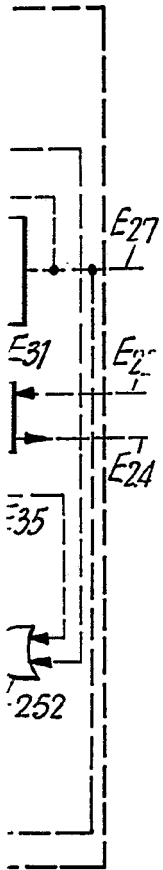
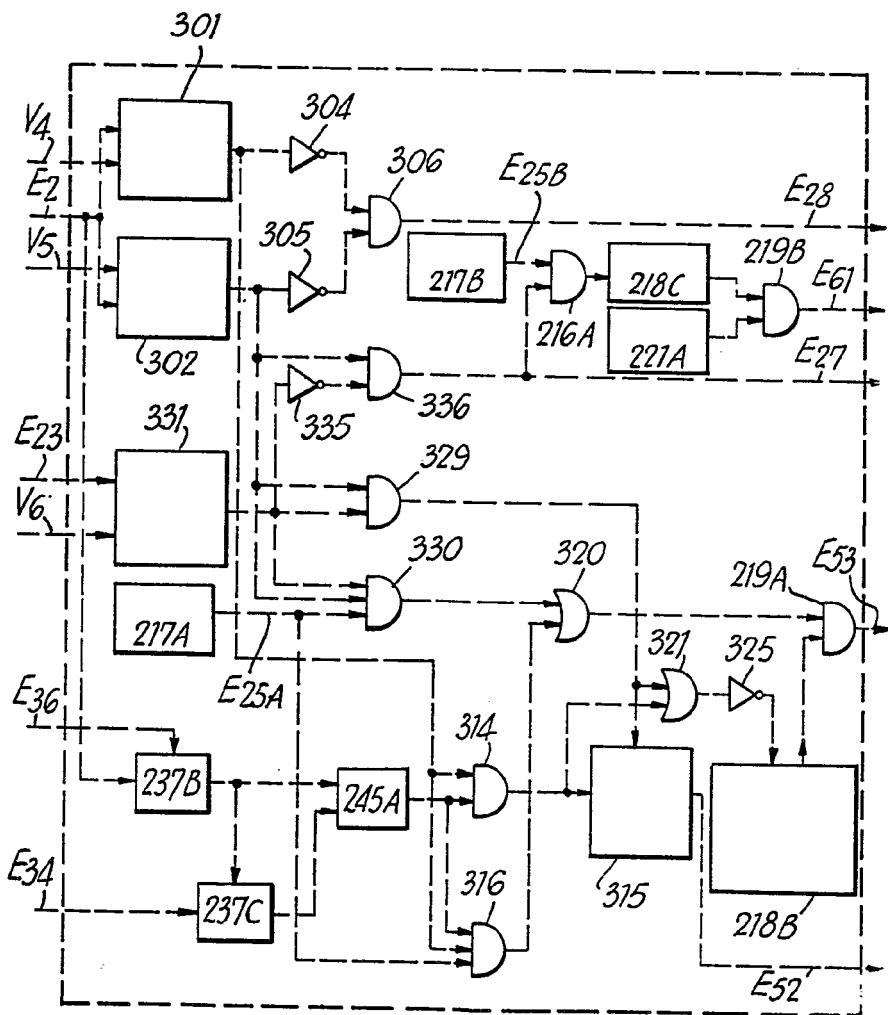


FIG.5.



ESCALA VARIABLE
MADRID, 30 DE octubre DE 1972
BERNARDO UNGRIA
P. P.