

420525



F.C. 7-10-75

Incl. Cl. F01D	P.- 55.880
	WE Case
	No. 40.988

420525

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

a nombre de WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

entidad norteamericana

con domicilio en Westinghouse Building, Gateway
Center, Pittsburgh, Pensilvania
15222, Estados Unidos de América.

por: "UN METODO MEJORADO PARA CONTROLAR EL FUNCIO
NAMIENTO DE UNA TURBINA DE VAPOR"

(Clase Internacional F01d)

8.11.73

420525



5 La presente invención se relaciona con un método para controlar el funcionamiento de una turbina de vapor que tenga una serie de válvulas para vapor a fin de admitir vapor motriz a la turbina.

10 Las etapas de alta presión de las turbinas de las plantas generadoras eléctricas reciben vapor a través de una pluralidad de toberas espaciadas en arco adyacentes a la primera etapa o aspas de impulsión de la turbina. Las toberas están divididas en grupos dispuestos en un círculo, adyacentes a las aspas de impulsión, con una válvula gobernadora o de entrada de vapor que controla la circulación de vapor en cada grupo de toberas.

15 Cuando se pone en marcha la turbina, el método común es accionar todas las válvulas gobernadoras o de entrada de vapor en un modo de válvula individual para admitir el vapor en un arco completo de 360° a través de las toberas hacia las aspas de impulsión. Este método que se denomina funcionamiento de válvula individual o de arco completo, permite el calentamiento uniforme del rotor y de las aspas del rotor, lo cual minimiza el choque térmico, aunque con una pérdida de eficiencia causada por la caída de presión a través de las vál-

20

25

8.11.73

420525



5 vulas abiertas en forma parcial. La eficiencia de la turbina es mayor si el vapor es admitido a través de un arco parcial de válvulas gobernadoras abiertas por completo, siendo controladas las variaciones en la circulación de vapor controladas por una o unas pocas de las válvulas restantes, en una forma consecutiva.

10 Sin embargo, cada válvula tiene gamas de funcionamiento no lineales cerca de sus posiciones abierta y cerrada por completo, con una gama de control en esencia lineal entre esas posiciones.

15 Asimismo, la cantidad de vapor admitido a la turbina por una válvula en una posición particular de la válvula, varía dependiendo de la circulación total de vapor por la turbina y estas variaciones en la circulación combinadas con las gamas de funcionamiento no lineales, da por resultado una operación muy compleja para el control de la turbina, que sólo podría ser aprendida por el
20 operario después de una experiencia considerable.

25 Cuando una válvula está controlando en una de sus gamas no lineales, tales como desde cero hasta 3% y desde 95 hasta 100% de su capacidad máxima de circulación, se debe variar en forma considerable la posición de elevación de la válvula

420525



para pequeños incrementos en la demanda de circulación de vapor. Para las demandas de circulación en la gama de funcionamiento en esencia lineal, tal como entre 2% y 95%, los cambios pequeños en la demanda de circulación dan por resultado cambios pequeños correspondientes en la posición de elevación o apertura de la válvula. Debido a que en el modo secuencial esos cambios son controlados sólo por una válvula o grupo de válvulas, durante el funcionamiento de las válvulas en la gama de funcionamiento no lineal, las ligeras variaciones en la presión que afectan la circulación de vapor o ligeros cambios en la demanda de circulación de vapor ocasionados por pequeños cambios en la carga o incluso ruido eléctrico, dan por resultado movimientos anormales de las válvulas que pueden dar por resultado oscilaciones. Además, esas variaciones pueden dar por resultado un funcionamiento anormal de los grupos de válvulas adyacentes en secuencia, ya que las variaciones ocasionan apertura y cierre simultáneos de las válvulas según el control es transferido de una a otra, ocasionando con ello desgaste de las válvulas y alteraciones en el funcionamiento de la turbina.

Este problema se agrava con la variación substancial en la circulación de vapor a través de

420525



una válvula gobernadora, dependiendo de la circulación total de vapor a través de la turbina, lo cual hace que el funcionamiento de la válvula gobernadora en las gamas no lineales sea todavía más
5 no lineal, y en la gama esencial lineal se vuelva no lineal, y por lo tanto, sea difícil controlar la turbina.

Estos problemas se agravan todavía más con los sistemas de control de retroalimentación que requieren la generación inicial de una señal de error
10 que, después, es reducida a cero y cuyo funcionamiento suele incluir una amplia gama dinámica y la acentuación asociada de las no linealidades existentes.

Es por lo tanto, el objeto principal de la presente invención proveer un método para controlar una turbina de vapor, en el cual se evitan las
15 desventajas anteriores.

Teniendo en cuenta este objeto, la presente invención reside en un método para controlar el
20 funcionamiento de una turbina de vapor que tenga una serie de válvulas de entrada de vapor, cada una de las cuales funciona entre sus posiciones abierta y cerrada para controlar la admisión de la circulación de vapor a través de la turbina y cada una de las
25 válvulas es ubicada para satisfacer una demanda de

420525



carga de la turbina de acuerdo con una caracterización de las posiciones de la válvula versus la circulación de vapor a través de las válvulas, caracterizado en que la caracterización es modificada por cada válvula, dependiendo de la cantidad total de vapor admitido a la turbina, a fin de aceptar la resistencia aumentada a la circulación cuando aumenta la circulación de vapor a través de la turbina.

De acuerdo con una ejecución preferida de la invención para reducir todavía más el movimiento correctivo de las válvulas, que tengan cada una primera y segunda gamas de funcionamiento no lineal y una gama de control entre las gamas de funcionamiento no lineales, cualquier circulación demandada de vapor es dividida en una primera cantidad que es asignada para ser admitida a la turbina por cualquier número de válvulas, y en una segunda cantidad (parte no asignada) la cual, si requiere la ubicación de una válvula adicional fuera de su gama de control, es dividida y asignada a dos válvulas en forma tal, que cuando menos una de las dos válvulas esté en su gama de control y que el control de la turbina sea llevado a cabo con el ajuste de esa sola válvula.

La invención será aparente con más facilidad con la siguiente descripción de una ejecución pre-

420525



ferida de ella, ilustrada, sólo a título de ejemplo, en los dibujos anexos, en los cuales:

La Figura 1 es un diagrama esquemático de una planta generadora de energía eléctrica;

5 la Figura 2 es un diagrama del coeficiente de circulación total de vapor a través de una turbina, versus su coeficiente de circulación en la primera etapa;

10 la Figura 3 es un diagrama de la circulación total de vapor a través de una turbina, versus la posición de elevación o apertura de la válvula en una válvula individual para entrada de vapor;

15 la Figura 4 comprende las Figuras 4A, 4B, 4C, 4D, 4E y 4F, las cuales muestran diagramas que explican, a título de ejemplo, el funcionamiento de las válvulas en el modo secuencial con respecto a las dos válvulas; y

20 las Figuras 5 hasta 19C son gráficas de flujo de los programas para controlar y llevar a cabo el método de esta invención.

25 Como se ilustra en la Figura 1, una turbina 10 está provista con un solo eje de salida 14, el cual impulsa a un generador 16 cuyo régimen o salida es medido por un detector 18 de energía eléctrica. El generador 16 está conectado a través de rup-

420525



tores 17 a una red 19 de carga o distribución.

La turbina 10 incluye una sección 20 de alta presión, una sección 22 de presión intermedia y una sección 24 de baja presión.

5

El vapor para impulsar la turbina 10 es producido por un generador 26 de vapor y es dirigido a la caja de vapor (que no se ilustra) de la turbina a través de válvulas estranguladoras TV1-TV4 de entrada. Desde la caja de vapor, el vapor circula hasta la primera etapa de expansión de la sección de alta presión a través de las válvulas gobernadoras o de entrada de vapor GV1-GV8, las cuales suministran vapor a una primera etapa de la sección 20 de alta presión de la turbina y de las cuales, cada una representa ya sea una válvula individual o cierto número de válvulas en paralelo.

10

15

20

25

Durante el arranque, el control de la circulación del vapor es provisto por un funcionamiento en arco completo de las válvulas de estrangulación. En algún punto en el proceso de arranque, se hace la transferencia del control en arco completo al control en arco parcial. Al ocurrir la transferencia, las válvulas gobernadoras GV1-GV8 son accionadas en forma individual en una secuencia predeterminada. Desde la sección 20 de alta presión de la turbina,

8.11.73

420525



el vapor es dirigido a un recalentador 28 acoplado al generador 26 de vapor en relación de permutación de calor, como lo indica el número de referencia 29.

5 El vapor recalentado circula desde el recalentador 28 a través de la sección 22 de presión intermedia de la turbina y la sección 24 de baja presión de la turbina. Desde esta última, el vapor vi-

10 ciado es descargado a un condensador 32 desde el cual la circulación de agua (que no se indica) es devuelta al generador 26 de vapor.

15 Las válvulas de detención SV y las válvulas interceptoras IV (sólo se indica una) están provistas en la trayectoria de circulación del vapor recalentado para la modulación de la reducción en la circulación de vapor, en condiciones de exceso de velocidad o sobrevelocidad de la turbina.

20 Las válvulas estranguladoras TV1-TV4 son de accionamiento hidráulico por los accionadores 42 de las válvulas estranguladoras. De manera similar, se han provisto accionadores 44 hidráulicos para válvulas gobernadoras, para accionar las válvulas gobernadoras GV1-GV8. Se han provisto accionadores 46 y 48 hidráulicos para las válvulas de detención

25 ción de recalentamiento SV y las válvulas intercep-

420525



toras IV, respectivamente. Un suministro 49 de fluido a alta presión provee el fluido de control para el funcionamiento de las válvulas TV1-TV4, GV1-GV8, SV e IV. Los accionadores 42 para las válvulas estranguladoras y los accionadores 44 para las válvulas gobernadoras son accionados por respectivos controles 50 y 52 de posición y los accionadores 48 para las válvulas interceptoras son accionadas por un control 56 de posición. Los accionadores 46 para las válvulas de detención de recalentamiento están abiertos por completo salvo que un sistema convencional de disparo y otro dispositivo para accionamiento ocasione que sean cerradas por completo.

Se han provisto detectores respectivos de posición de válvulas PDT1-PDT4, PDG1-PDG8 y PDI para generar señales respectivas de retroalimentación de posición de las válvulas a fin de desarrollar señales de posición que serán aplicadas a los respectivos controles 50, 52 y 56 de posición. Uno o más sensores o detectores CSS de contacto proveen datos de estado para las válvulas de detención SV. Los puntos de referencia SP de posición de las válvulas, son determinados por computadora y suministrados a los respectivos cuadros locales y acorrentados sobre una base periódica.

8.11.73

420525



Los detectores 58 y 59 de velocidad están provistos para determinar la velocidad del eje 14 de la turbina, para el control de la velocidad. El detector 18 de energía eléctrica, los detectores 38 y 40 de presión de vapor, los detectores PDT1-
5 -PDT4, PDG1-PDG8 y PDI de posición de válvulas, los contactos CSS y otros detectores y contactos de esta-
do se emplean en el funcionamiento programado de la computadora de la turbina 10 para varios fines. Si la
10 circulación de vapor es controlada por una serie de válvulas gobernadoras, la cantidad de circulación de vapor controlada por una sola válvula gobernadora depende del número de válvulas gobernadoras que ya es-
tán abiertas, debido a que la contrapresión aumenta
15 en forma notable cuando se va llegando a la circulación plena del vapor. Por ello, a fin de determinar la posición de una válvula gobernadora, es necesario tener en cuenta un factor de corrección, el cual se
denomina coeficiente de circulación en la primera eta-
20 pa.

El coeficiente de circulación en la prime-
ra etapa es la proporción de la circulación real a la demanda de circulación en relación con la circu-
lación teórica, si el coeficiente de orificio fuere
25 igual a uno y si la contrapresión fuere de cero. En

420525



la Figura 2 aparece una curva que muestra el coeficiente de circulación en la primera etapa como función del porcentaje de circulación total de vapor a través de la turbina 10. La curva representa un factor de corrección que compensa el aumento en la contrapresión en la válvula gobernadora cuando aumenta la circulación de vapor a través de la turbina 10. Para un cómputo adicional, 0,96 que está en la ordenadora de la curva de coeficiente de circulación en la primera etapa, es normalizado a 1,00, es decir, la parte plana de la curva será hecha igual a 1,00. Como se podrá ver con facilidad, el coeficiente de circulación es esencialmente constante hasta llegar al 64% de la circulación total de vapor en la turbina. Los datos representados por la Figura 2 son almacenados en una memoria de computadora.

En la Figura 3, una curva para 64% o menos de la circulación total de vapor en la turbina, que muestra la relación entre la posición de elevación de la válvula y el porcentaje de la circulación total de vapor que pasa por una válvula gobernadora o de entrada de vapor típica, también es almacenada en la memoria de la computadora. A fin de obtener las posiciones de las válvulas para demandas de

420525



circulación total superior al 64%, los valores
de las abscisas y ordenadas del 64% de la curva
del valor total de circulación son multiplicadas
por el valor del coeficiente normalizado de cir-
5 culación en la primera etapa que corresponda al
porcentaje instantáneo de la demanda total de cir-
culación para producir una nueva curva corregida,
un ejemplo de la cual es la curva que representa el
90% de la circulación total. El valor de cruce de
10 la ordenada en 3014 es tratado como si fuese el ori-
gen de la curva, para fines de multiplicación.

Una curva para alzada corregida de válvu-
la versus demanda de porcentaje de circulación to-
tal para una válvula gobernadora es derivada por
15 la multiplicación de los puntos de abscisas y orde-
nadas de la curva de 64% de demanda total de circu-
lación en la primera etapa, para una demanda de cir-
culación total predeterminada mayor al 64%, pro-
duciendo con ello una curva, tal como la curva del
20 90% de circulación total, que se utiliza para ter-
minar la contribución a la demanda de circulación
y la posición de elevación o alzada de válvula de
todas las válvulas gobernadoras.

En el funcionamiento secuencial de las
25 válvulas, la circulación máxima a través de cada

420525



válvula gobernadora en sucesión es restada de
la demanda de circulación, determinando con ello
el número de válvulas que deben ser abiertas por
completo y la circulación restante a través de la
5 válvula o válvulas abiertas en forma parcial. La
posición de alzada de válvula de la válvula o vál-
vulas abiertas en forma parcial, se determina de
la Figura 3 a partir de la cantidad correspondien-
te de demanda de circulación a través de ellas, des-
10 pués de que la circulación aportada por las válvulas
abiertas por completo ha sido restada de la deman-
da total de circulación.

La demanda de circulación restante, des-
pués de restar la circulación máxima a través de
15 las válvulas gobernadoras abiertas por completo, con
una demanda predeterminada de circulación, según se
representa por el punto final 2026 de la curva del
90% de circulación total y por el punto final 2024
de la curva del 64% de circulación total, es insu-
20 mida a la abscisa y la alzada o elevación de la vál-
vula se determina con la ordenada. Si hay dos válvu-
las abiertas en forma parcial, la circulación es dis-
tribuida entre ellas y sus alzadas de válvula son
determinadas con el eje de la ordenada.

25 La curva básica del 64% de la circulación

420525



total, que aparece en la Figura 3, representa el funcionamiento en una válvula gobernadora típica para turbina. Sin embargo, otras turbinas puede tener válvulas gobernadoras que tengan curvas básicas y curvas correspondientes de coeficiente de circulación en la primera etapa que empiecen a decrecer la demanda con valores de demanda de circulación total que no sean del 64%. Al hacer la corrección de una curva básica de alzada de válvula versus la demanda de porcentaje de circulación total aportada por una válvula, se conserva la memoria de la computadora y se puede calcular un número infinito de curvas corregidas, con lo cual se proveen exactitud al control de la turbina y suavidad de funcionamiento de la turbina.

Durante el funcionamiento secuencial de válvulas o de arco parcial, una válvula suele estar abierta en forma parcial y las otras válvulas, por lo general, están ya sea abiertas por completo o cerradas por completo. Dado que el coeficiente de circulación en la primera etapa depende de la demanda de circulación o circulación total, el número de válvulas abiertas y sus posiciones de alzada que contribuyen a la circulación total, no afectan los cálculos que se efectúen sobre la curva apro-

420525



piada de la Figura 3.

El funcionamiento de las válvulas para vapor se explica con referencia a la Figura 4, en la cual se ilustra la relación entre la demanda de circulación de vapor (FL) y la posición de alzada de válvula (VL).

Las válvulas GV1-GV8 de entrada de vapor o gobernadoras tienen una primera gama no lineal de funcionamiento, desde una circulación de vapor de cero (F_0) hasta F_A , una gama de control en esencia lineal desde F_A hasta F_C y una segunda gama no lineal de funcionamiento desde F_C hasta F_{MAX} , en donde F_{MAX} es la circulación de vapor con la válvula abierta por completo. F_T es la circulación objetivo o deseado a través de una válvula o válvulas. Para el control de circulación en la turbina, a menudo una válvula no es abierta por completo antes de que sea abierta la siguiente válvula y viceversa.

Las válvulas de entrada de vapor o gobernadores adyacentes, típicas, están representadas por las válvulas I e I+1 en la Figura 4A. En los siguientes párrafos, la palabra "válvula" significa una sola válvula de entrada de vapor o gobernadora o una serie de válvulas en paralelo.

Si la demanda de circulación de vapor lle-

420525



ga a aumentar en forma lenta con la válvula I abierta y con la válvula I+1 cerrada, la válvula I es abierta en forma continua hasta llegar al punto F_C . Luego, la válvula I+1 es abierta hasta F_A y la válvula I es cerrada en forma simultánea a $F_C - F_A$. Para aumentar más la circulación, la válvula I es vuelta a abrir a F_C . Luego, la válvula I+1 es abierta a un punto preseleccionado que es alrededor de $2F_A + (F_{MAX} - F_C)$. Cuando se llega a este punto, la válvula I abre a F_{MAX} y la válvula I+1 es cerrada de manera simultánea a alrededor de $2F_A$. Para continuar los aumentos en la circulación, la válvula I+1 es abierta todavía más.

Sin embargo, si la demanda de circulación decreciere ahora en forma lenta, la válvula I+1 es cerrada a F_A y luego, vuelta a abrir a $F_A + F_{MAX} - F_C$, mientras que la válvula I es cerrada a F_C . Cuando la válvula I+1 es cerrada de nuevo a F_A , la válvula I continúa cerrando hasta $F_C - 2F_A$. Luego, la válvula I+1 cierra por completo, mientras que la válvula I abre en forma simultánea a $F_C - F_A$.

A fin de evitar desplazamientos rápidos del control desde una primera hasta una segunda válvula y regreso, ha sido introducido el esquema anterior, mediante el cual se debe recorrer una gama

420525



de funcionamiento igual, cuando menos, a F_A antes de que el control sea desplazado otra vez a la primera válvula. Este esquema se designa con la palabra histéresis (HYST) en el programa
5 FORTRAN.

 Para cambios grandes en la circulación que recorren las gamas no lineales F_A de la válvula I+1 y $F_{MAX}-F_C$ de la válvula I, se utilizan las siguientes secuencias: con la válvula I abierta a
10 menos de F_C y la válvula I+1 cerrada, para una demanda creciente de circulación hasta una circulación objetiva F_T que sea lo bastante grande para abrir a la válvula I a F_{MAX} y a la válvula I+1 a, cuando menos, $2F_A$, entonces la válvula I se mueve
15 directamente a F_{MAX} y la válvula I+1 se mueve directamente a $2F_A$ o más. Con la válvula I abierta por completo a F_{MAX} y con la válvula I+1 a más de $2F_A$, para una demanda decreciente de circulación total hasta una circulación objetivo F_T que sea lo bastante
20 pequeña para ser satisfecha con la válvula I+1 cerrada por completo y con la válvula I dentro de su gama de control en o debajo de F_C-F_A , entonces la válvula I+1 se cierra por completo y la válvula I se cierra a o a menos de F_C-F_A :

25 En las Figuras 4A hasta 4F se ilustra la

420525



distribución de la circulación de vapor entre las válvulas I e I+1 para diversas gamas de circulaciones F_T objetivo.

5 Al seleccionar diferentes puntos de transferencia entre las válvula durante la apertura y el cierre, se evitan el desplazamiento y redesplazamiento rápido del control entre válvulas adyacentes y choques de alta frecuencia que no pueden ser controlables y que podrían obligar a la turbina a pa-
10 rarse.

Para la transferencia automática entre un modo de funcionamiento con una sola válvula y un modo secuencial de válvulas o viceversa, sin afectar la demanda de carga o de circulación de vapor, hasta
15 llegar a la selección automática hecha por la turbina del otro modo de funcionamiento de válvulas cuando funciona automáticamente en un modo de válvula, da por resultado la generación de representaciones físicas que corresponden a la circulación deseada a través de cada dispositivo de válvula en
20 ese otro modo, con la carga o nivel de circulación para funcionamiento. La circulación en un modo y la circulación deseada en el otro modo, se utilizan para generar una representación basada en el cambio
25 de la circulación para cada válvula. Un cierto nú-

420525



mero de etapas de cambio de circulación en las válvulas para cada válvula, se determina de acuerdo con el cambio más grande en la circulación en la válvula y con un límite predeterminado. El tamaño
5 de cada cambio incremental se determina de acuerdo con el respectivo cambio en la circulación por la válvula. La posición de las válvulas apropiadas es cambiada en forma simultánea, a intervalos periódicos de tiempo, para cambiar la circulación en cada
10 intervalo que corresponda con su respectivo cambio incremental en la circulación, hasta que la turbina es hecha funcionar en el modo seleccionado.

Un cambio en la demanda total de circulación de vapor de la turbina durante esa transferencia, suspende la transferencia y cambia por igual
15 la circulación de vapor en las válvulas, de acuerdo con ese cambio. Si la posición de las válvulas no permite una asignación por igual del cambio total, ese cambio es asignado hasta el alcance de la capacidad de las válvulas y, el cambio restante, es asignado por igual entre las válvulas restantes. La transferencia se reanuda después de haber efectuado el
20 cambio en la circulación total.

Con referencia a la Figura 5A, se ilustra
25 una gráfica de flujo para cálculos generales por la

420525



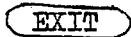
computadora, para el programa de control de las válvulas de entrada de vapor o gobernadoras. El programa es corrido a una velocidad predeterminada que, de preferencia, es una vez por segundo.

5 En las gráficas de flujo de la computadora, se utilizan los siguientes símbolos de FORTRAN:

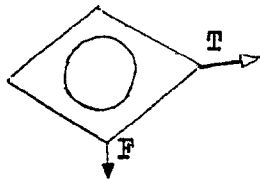


- El comienzo de un programa o subrutina

10

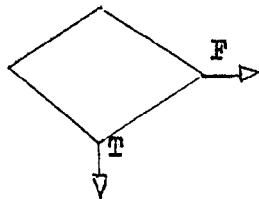


- El final de un programa o sub-rutina



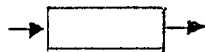
- Decisión basada en el estado de los botones de presión

15



- Bloque de decisión; si la señal es verdadera, pasará una señal por la salida T; si la señal es falsa, pasará una señal por la salida F.

20



- Función

*

- Multiplicación

25

8.11.73

420525



La primera operación efectuada en la gráfica general de flujo de la Figura 5A es el cálculo de una función 511 que representa una variable temporal, que es igual a la demanda total de circulación dividida entre el factor de corrección de presión del estrangulador de la turbina, cuyo factor de corrección es igual a 1,0 para presión normal de estrangulador. Una función 512 siguiente, prueba si las válvulas gobernadoras están abiertas. Una decisión 513 prueba si la proporción o relación de la demanda de circulación total con el factor de corrección de presión es mayor de 100. Si la función 513 es mayor de 100, una función 501 cambia la demanda de circulación total para reflejar la cantidad por la cual el factor de corrección de presión excede de 1. Una función 514 de decisión prueba si las válvulas gobernadoras están abiertas. Una función 515 de decisión prueba si las válvulas están siendo cambiadas directamente. Si las válvulas están siendo cambiadas directamente, una función 516 corrige la circulación real de vapor a través de la turbina 10. Una función 517 de decisión prueba si la turbina 10 está en el modo de funcionamiento manual. Si la turbina 10 está en el modo manual de funcionamiento, el control pasa al ope-

420525



rario. Si la turbina 10 no está en el modo manual de funcionamiento, una función 518 de decisión prueba si los transductores y detectores o sensores en la turbina están funcionando de manera correcta. Si los transductores y detectores no están
5 funcionando de manera correcta, una función 957 ocasiona que el control sea pasado al operario. Si los transductores funcionan de manera correcta, o si las válvulas no están siendo cambiadas directamente, como lo indica la función 515 de decisión, entonces una función 519 calcula el valor absoluto de la diferencia entre la demanda total de circulación y la circulación real total de vapor. Una función
10 521 de decisión prueba si está en marcha una transferencia de un modo de funcionamiento de válvulas, del modo de válvula sencilla al modo de válvula secuencial o viceversa. Si está en marcha la transferencia entre los modos de funcionamiento, la función
15 521 establece una función 70, en forma tal que la tolerancia a la circulación utilizada para el cálculo es establecida a la tolerancia a la circulación para un cambio en el modo de funcionamiento. Si no está en marcha una transferencia de modo, una función
20 522 de decisión prueba si está completa una transferencia de una válvula a la otra. Si la transferen-
25

420525



cia de la válvula no está completa, una función
523 de decisión prueba si está en marcha una trans-
ferencia en el modo de funcionamiento. Si no está
en marcha una transferencia en el modo de funciona-
5 miento o si se ha completado una transferencia, una
función 171 establece la tolerancia a la circulación,
a la tolerancia a la circulación para un cambio en
la circulación. Si está en marcha una transferencia
en el modo de funcionamiento, es establecida la fun-
10 ción 70. Una función 71 de decisión prueba si la di-
ferencia entre la demanda total de circulación y la
circulación total real es mayor que un valor prede-
terminado de tolerancia a la circulación. Si la di-
ferencia en la circulación es mayor que el valor pre-
15 determinado de tolerancia, entonces una función 2 no
permitirá un cambio en la circulación. Una función
524 de decisión vuelve a probar si hay cambio de mo-
do. Si la función 71 encuentra que la diferencia en
circulación es menor que el valor predeterminado de
20 tolerancia una función 526 especifica un cambio en
la circulación de vapor y calcula la diferencia entre
la demanda total de circulación y la circulación to-
tal real. Si está teniendo lugar una transferencia
en el modo de funcionamiento, una función 527 esta-
25 blece los valores de F_A y F_C , los cuales son las cir-

420525



culaciones en los puntos finales de la gama de control lineal de cada válvula; prueba si está o no está en marcha una transferencia de una válvula a la otra, y también, si no está completa la transferencia entre el funcionamiento en el modo de válvula sencilla o de válvula secuencial o viceversa. Si la función 524 especifica que no hay transferencia en el modo de funcionamiento, una función 3 de decisión vuelve a determinar si está o no en marcha una transferencia entre funcionamiento con válvula sencilla y válvula secuencial. Si está en marcha una transferencia en el modo de funcionamiento, una función 500 (Figura 13) determina el número de cambios de posiciones de válvulas. Si no está en marcha una transferencia de modo, una función 528 determina el producto del factor de corrección de la presión de estrangulación y la diferencia entre 100 y la tolerancia a la circulación para un cambio en la circulación. Si una función 531 de decisión encuentra que la demanda total de circulación es mayor que el producto del factor de corrección de la presión de estrangulación y la diferencia entre 100 y la tolerancia a la circulación para un cambio en la circulación, entonces, una función 152 de decisión determina si la circulación de cualquier válvula

420525



de entrada o gobernadora será inferior a F_A en la primera gama de funcionamiento no lineal o, superior a F_C en la segunda gama de funcionamiento no lineal. Si se calcula que la circulación estará ya en cualquiera de las gamas de funcionamiento no lineal, una función 154 modifica el funcionamiento a fin de compensar cualesquiera cambios en la presión de estrangulador. Una función 532 de decisión prueba si el cambio en la presión de estrangulador es mayor que una banda muerta predeterminada de presión. Si la salida de la función 154 está fuera de la banda muerta predeterminada de presión, las válvulas de entrada o gobernadoras son movidas a una presión determinada. Sin embargo, cuando 531 calcula que la demanda total de circulación es menor que la función 519, una función 534 de decisión determina la demanda total de circulación, y si es menor que la tolerancia a la circulación para un cambio en la circulación, es aplicada la función 154. Si la demanda de circulación es mayor, una función 153 de decisión determina si la demanda total de circulación es igual a la demanda total real de circulación. Si la circulación total real y la demanda de circulación son iguales, es aplicada la función 154. Si no son iguales, una función 536 indica que está en marcha un cambio

8.11.73

420525



en la circulación.

5 Cuando la función 532 de decisión indica que la función 154 es menor que la banda muerta predeterminada de presión, una función 533 de decisión determina si está funcionando el transduc-
tor de presión de estrangulador y si está actuando la corrección para baja presión. Si éstas no están
10 funcionando y actuando, el programa mantiene a las válvulas en sus posiciones en ese instante. Si están funcionando y actuando, una función 538 indica un cambio en la circulación y son accionados los
controles 52 de posición de la válvula gobernadora. Si la función 154 es mayor que la banda muerta pre-
15 determinada de presión de estrangulador, son accio- nados los controles 52 de posición de la válvula gobernadora.

20 Con referencia a la Figura 5B para conti- nuar la descripción de la Figura 5A, las funciones 526, 527, 536 y 538 alimentan señales a un Subpro- grama 200 Selector de Curvas para válvulas, que
se ilustra en detalle en la Figura 9, en la cual se determina una curva para el funcionamiento de
25 las válvulas gobernadoras como se ilustra en la Fi- gura 3. La existencia de un cambio en la circulación es determinada de nuevo en una función 201 de deci-

420525



5 sión. Si no hay cambio en la circulación una función 100 de decisión indica que las válvulas están transfiriendo a una secuencia de funcionamiento controlada de manera individual, y en tal caso, continúa la transferencia mediante una función 202, Continuación de Transferencia de Salidas Analógicas Comunes a Salidas Analógicas Individuales, la cual controla a los controles 52 de posición de las válvulas gobernadoras.

10 Si la función 201 de decisión indica que está en marcha un cambio en la circulación, una función 203 de decisión indica si está en marcha una transferencia de funcionamiento de válvula sencilla a válvula secuencial o viceversa. Si está en marcha
15 una transferencia, los cambios en la demanda total de circulación resultantes de los cambios en las posiciones de las válvulas son representados por una función para determinar los cambios en la circulación durante una transferencia 700 en el modo de válvula
20 que se ilustra en detalle en la Figura 10. Si la función 203 de decisión indica que no está en marcha una transferencia de modo de funcionamiento, o si la función 100 de decisión indica que está en marcha
25 una transferencia de salida analógica, una función 106 de decisión indica si el control de la turbina

420525



está en el modo de funcionamiento de válvula sencilla. Si no está en uso el modo de funcionamiento de válvula sencilla, las circulaciones para cada válvula de entrada o gobernadora son calculadas para el funcionamiento en el modo secuencial, que se ilustra en la Figura 12 y representadas por una función para una circulación compensadora de objetivo en el modo secuencial de funcionamiento 300. Una función 390 de decisión determina si hay un cambio en la circulación total. Si hay un cambio en la circulación total, una función 204 determina el número de cambios en posición de cada válvula de entrada o gobernadora durante un cambio en la circulación total de vapor, la circulación real en cada válvula, la circulación objetiva de cada válvula y la diferencia entre la circulación objetivo y la real en cada válvula.

Si la función 106 de decisión indica que está en uso o va a ser usado el modo de funcionamiento de válvula sencilla, las circulaciones objetivo para el modo de funcionamiento de válvula sencilla son computadas en una función 600, que se ilustra en detalle en la Figura 17, la cual es una simplificación del cómputo de las circulaciones objetivo en el modo de válvula secuencial. Una función 206 de decisión determina si se requiere un cambio en la cir-

420525



culación. Si no se requiere un cambio en la circulación, el número de incrementos o etapas de movimiento de válvulas desde una posición a la otra, es computado por una función 400 ilustrada en detalle en la Figura 18. Las funciones 3, 204, 206, 400 y 700 generan señales que son alimentadas a una función 500 de decisión, la cual indica si el número de cambios de posición de válvulas durante un cambio de funcionamiento en modo sencillo o secuencial de válvulas es mayor de cero. Si los cambios de posición son mayores de cero, según lo determine la función 500 de decisión, son computadas las nuevas posiciones de alza de válvulas, las salidas analógicas son acorrentadas por una función 209 y las válvulas son movidas a las alzadas computadas. Si no hay movimiento de válvulas, un bloque 207 de decisión detecta si el número de válvulas abiertas por completo es mayor de cero. Si el número de válvulas abiertas por completo es de cero, una función 208 indica que no está en marcha ninguna transferencia. Las funciones 202, 206, 207, 208, 209 y 500 controlan a los controles 52 de posición de las válvulas gobernadoras, de la Figura 1.

Las gráficas de flujo de las Figuras 6 hasta 19C explican las diversas funciones de control

420525



empleadas en el funcionamiento de la turbina y pueden ser leídas en la misma forma que se presentan con respecto a las gráficas de flujo de las Figuras 5A y 5B utilizando el anexo DICCIONARIO DE FORTRAN, que explica los símbolos utilizados en las gráficas de flujo.

Por lo tanto, las gráficas de flujo sólo se describen en una forma breve, como sigue:

La Figura 6 muestra una gráfica de flujo de un programa para transferencia entre salidas analógicas comunes a salidas analógicas individuales, para iniciar una transferencia de funcionamiento de válvula sencilla a funcionamiento secuencial de válvulas:

la Figura 7 incluye un cálculo de gráfica de flujo del coeficiente de circulación para primera etapa versus el porcentaje de circulación total a través de la turbina;

la Figura 8 muestra una gráfica de flujo de una sub-rutina para el cálculo de las funciones de las curvas de las válvulas;

la Figura 9 muestra una gráfica de flujo del programa del generador de función para el coeficiente de circulación de la primera etapa;

la Figura 10 muestra una gráfica de flu-

420525



jo para los cálculos de cambio en la circulación
en el programa de modo secuencial;

5 la Figura 11 muestra una gráfica de flu-
jo de un cálculo para determinar cierto número de
cambios incrementales en la circulación y en la
posición de alzada de válvulas;

10 la Figura 12 muestra una gráfica de flujo
de un cálculo para determinar la histéresis de las
válvulas y la participación de la circulación entre
las válvulas gobernadoras;

 la Figura 13 muestra una gráfica de flujo
de un programa para computar posiciones de alzada
de válvulas que cambian en forma incremental, duran-
te un cambio de modo;

15 la Figura 14 muestra una gráfica de flujo
de una sub-rutina para calcular los valores reales
de circulación después de una condición manual o
de emergencia, con lo cual se determina una cruva
corregida de la Figura 3, mediante una búsqueda ite-
20 rativa;

 Las Figuras 15 y 16 muestran gráficas de
flujo de una sub-rutina para el cálculo de los cam-
bios en la circulación objetivo en el modo de fun-
cionamiento secuencial;

25 la Figura 17 muestra una gráfica de flu-

420525



jo de una sub-rutina para calcular las circulaciones objetivo en el modo de funcionamiento de válvula sencilla;

5 la Figura 18 muestra una gráfica de flujo de una sub-rutina para el cálculo de cierto número de iteraciones en un cambio de modo de funcionamiento entre los modos manual de válvula sencilla y de válvulas secuenciales;

10 las Figuras 19A, 19B y 19C muestran una sub-rutina para el cálculo de los cambios en la circulación en las válvulas gobernadoras.

DICCIONARIO DE FORTRAN

15	<u>NOMBRE FORTRAN</u>	<u>DESCRIPCION</u>
	ABS	Valor Absoluto
	ACFLO	Circulación Real por la G. V.
	AN	Y
20	AND	Y
	COEF(1)	Tabla para Curva de Coeficiente de Circulación
	COEF(2)	Tabla para Curva de Coeficiente de Circulación
25	COEF(3)	Tabla para Curva de Coeficiente de Circulación

420525



	<u>NOMBRE FORTRAN</u>	<u>DESCRIPCION</u>
	COEF(4)	Tabla para Curva de Coeficiente de Circulación
5	COEF(5)	Tabla para Curva de Coeficiente de Circulación
	COEF(6)	Tabla para Curva de Coeficiente de Circulación
10	COEF(7)	Tabla para Curva de Coeficiente de Circulación
	CONV	Factor de Conversión de A/O Binaria a Pulgadas
	CRVSELOK	Curva Correcta Seleccionada en el Rastreo
15	CURFAC	F_C al Comienzo de la Segunda Gama (Superior) de funcionamiento No Lineal en la Curva de Circulación de Válvulas versus Alzada de Válvulas
20	CURFAN	F_A al Final de la Primera Gama (Inferior) de Funcionamiento No Lineal en la Curva de circulación de Válvulas versus Alzada de válvulas
	CURSEQ	Secuencia Corriente de las G. V.
25	DBTRKCL	Banda Muerta para Rastreo de Control Manual de Carga

8.11.73

420525



	<u>NOMBRE FORTRAN</u>	<u>DESCRIPCION</u>
	DELF	Circulación Restante por cada G. V.
	DO	Cuadro DO
5	ENT	Comienzo de Programa o Sub-Rutina
	ENTER	Comienzo de Programa o Sub-Rutina
	EQ	Es igual a
	ERR	Error
	ERRMIN	Error Mínimo
10	ERRTRC	Error en el Rastreo
	EXIT	Final del Programa o Sub-Rutina
	F	Falso
	FA	Punto Inferior de Equilibrio (Final de Primera gama de Funcionamiento No Lineal) de la Curva de Válvulas
15		
	FA1	Punto Inferior de Equilibrio (Final de Primera gama de Funcionamiento No Lineal) de la Curva de Válvulas para Secuencia No. 1
20		
	FA2	Punto Inferior de Equilibrio (Final de Primera gama de Funcionamiento No Lineal) de la Curva de Válvulas para Secuencia No. 2
25		

420525



- FA3 Punto Inferior de Equilibrio (Final de Primera Gama de Funcionamiento No Lineal) de la Curva de Válvulas para Secuencia No. 3
- 5 FA4 Punto Inferior de Equilibrio (Final de Primera Gama de Funcionamiento No Lineal) de la Curva de Válvulas para Secuencia No. 4
- 10 FA5 Punto Inferior de Equilibrio (Final de Primera Gama de Funcionamiento No Lineal) de la Curva de Válvulas para Secuencia No. 5
- 15 FA6 Punto Inferior de Equilibrio (Final de Primera Gama de Funcionamiento No Lineal) de la Curva de Válvulas para Secuencia No. 6
- 20 FA7 Punto Inferior de Equilibrio (Final de Primera Gama de Funcionamiento No Lineal) de la Curva de Válvulas para Secuencia No. 7
- 25 FA8 Punto Inferior de Equilibrio (Final de Primera Gama de Funcionamiento No Lineal) de la Curva de Válvulas para Secuencia No. 8

8.11.73

420525



	FACTS(1)	Circulación Real para Secuencia No. 1
	FACTS(2)	Circulación Real para Secuencia No. 2
5	FACTS(3)	Circulación Real para Secuencia No. 3
	FACTS(4)	Circulación Real para Secuencia No. 4
	FACTS(5)	Circulación Real para Secuencia No. 5
10	FACTS(6)	Circulación Real para Secuencia No. 6
	FACTS(7)	Circulación Real para Secuencia No. 7
15	FACTS(8)	Circulación Real para Secuencia No. 8
	FALSE	Falso
	FASUM	Circulación Supuesta, Valor de Par- tida en TM
20	FC	Punto Superior de Equilibrio (Co- mienzo de Segunda Gama de Funcio- namiento No Lineal) de la Curva de Válvulas

25

8.11.73

420525



- FC1 Punto Superior de Equilibrio (Comienzo de Segunda Gama de Funcionamiento No Lineal) de la Curva de Válvulas para Secuencia No. 1
- 5 FC2 Punto Superior de Equilibrio (Comienzo de Segunda Gama de Funcionamiento No Lineal) de la Curva de Válvulas para Secuencia No. 2
- 10 FC3 Punto Superior de Equilibrio (Comienzo de Segunda Gama de Funcionamiento No Lineal) de la Curva de Válvulas para secuencia No. 3
- 15 FC4 Punto Superior de Equilibrio (Comienzo de Segunda Gama de Funcionamiento No Lineal) de la Curva de Válvulas para Secuencia No. 4
- 20 FC5 Punto Superior de Equilibrio (Comienzo de Segunda Gama de Funcionamiento No Lineal) de la Curva de Válvulas para Secuencia No. 5
- 25 FC6 Punto Superior de Equilibrio (Comienzo de Segunda Gama de Funcionamiento No Lineal) de la Curva de Válvulas para Secuencia No. 6

8.11.73



420525

	FC7	Punto Superior de Equilibrio (Comienzo de Segunda Gama de Funcionamiento No Lineal) de la Curva de Válvula para Secuencia No. 7
5	FC8	Punto Superior de Equilibrio (Comienzo de Segunda Gama de Funcionamiento No Lineal) de la Curva de Válvulas para Secuencia No. 8
10	FDCE(1)	Tabla de Circulación para Coeficiente de Circulación.
	FDCE(2)	Tabla de Circulación para Coeficiente de Circulación.
	FDCE(3)	Tabla de Circulación para Coeficiente de Circulación.
15	FDCE(4)	Tabla de Circulación para Coeficiente de Circulación
	FDCE(5)	Tabla de Circulación para Coeficiente de Circulación
20	FDCE(6)	Tabla de Circulación para Coeficiente de Circulación
	FDCE(7)	Tabla de Circulación para Coeficiente de Circulación
	FDEM	Demanda de Circulación
25	FINCR	Incremento en la Circulación para Rastreo

420525



	FIXTPSP	Punto Deseado Fijo para Presión de Estrangulador
	FL	Circulación
	FL(1)	Tabla de Circulación
5	FL(2)	Tabla de Circulación
	FL(3)	Tabla de Circulación
	FL(4)	Tabla de Circulación
	FL(5)	Tabla de Circulación
	FL(6)	Tabla de Circulación
10	FL(7)	Tabla de Circulación
	FLCMTR	Cambio en la Circulación durante una Transferencia de Modo de la G. V.
	FLCOEF	Coefficiente de Circulación
15	FLCOFS	Generador de Función para Selec- ción de Coeficiente de Circula- ción
	FLIN(1)	Curva de Válvulas para Circula- ción - COEF=MAX (FLOW)
20	FLIN(2)	Curva de Válvulas para Circula- ción - COEF=MAX (FLOW)
	FLIN(3)	Curva de Válvulas para Circula- ción - COEF=MAX (FLOW)
	FLIN(4)	Curva de Válvulas para Circula- ción - COEF=MAX (FLOW)
25		

420525



	FLIN(5)	Curva de Válvulas para Circulación - COEF=MAX (FLOW)
	FLIN(6)	Curva de Válvulas para Circulación - COEF=MAX (FLOW)
5	FLIN(7)	Curva de Válvulas para Circulación - COEF=MAX (FLOW)
	FLOAT	Tomar Representación de Punto Flotante
	FLOCH	Cambio en la Circulación
10	FLOW	Variable para la Circulación de Vapor
	FLOWCHNG	Cambio en la Demanda de Circulación para Verificación de contingencia
15	FLPCORR	Corrección de T.P. Baja para V.M.O = Falso
	FMINAS	Se usa para Inicializar FASUM (circulación supuesta) después de volver a poner en marcha la Computadora
20	FNOVLV	No. de Válvulas Gobernadoras
	FNOVMT	No. de G.V. que se Mueven Juntas
	FPTCSL	Primer Punto de Curva Seleccionada
	FTGT	Circulación Total Temporal en G.V.
25		

420525



	FTGTD	Escalonar Circulación de Demanda
		Objetivo
	FTOLR	Banda Muerta para Cambios en la Circulación
5	FTOLRF	Banda Muerta para Cambios en la Circulación Si No Hay Cambio de Modo
	FTOLRFHI	Tolerancia a la Circulación Alta
	FTOLRFLO	Tolerancia a la Circulación Baja
10	FTOLRM	Banda Muerta para Cambios en la Circulación Durante el Cambio de Modo
	FTOTAC	Circulación Total Real
	FTSEQM	Computar Circulaciones Objetivo para Modo Secuencial
15	FTSGIM	Computar Circulaciones Objetivo para el Modo de Válvula Sencilla
	FVMTG	Circulación para G.V. que se Mueven Juntas
20	FVMX	Ultimo Cambio Incremental en Circulación
	FVMXB	Circulación Máxima Posible en una G.V.
	FX	Curvas Correctas para No. Desigual de Toberas
25		

8.11.73

420525



	GVCOMD	Demanda Computada de las G.V.
	GVMANDB	Banda Muerta Manual de Válvula Gobernadora No Rastreando
5	GVMAX	Válvulas Gobernadoras en Estado de Posición Máxima
	GVMIN	Válvulas Gobernadoras en Estado de Posición Mínima
	GVPOS	Posición caracterizada de Válvula Gobernadora
10	GVPZC	Señal de Salida Común de G.V.
	GVPZT	Señal de Salida Total de G.V.
	GVSP	Punto Deseado de Válvula Gobernadora en Porcentaje
15	HISLOPE	Señal que Todas las Válvulas Están Abiertas por Completo
	HYST	Histéresis en el Funcionamiento
	HYSTDB	Histéresis para Funcionamiento Secuencial de Válvulas
	ICNT	Registro o Contador Temporal
20	ICOMLS(1)	Apertura de G.V., 1a.
	ICOMLS(2)	Apertura de G.V., 2a.
	ICOMLS(3)	Apertura de G.V., 3a.
	ICOMLS(4)	Apertura de G.V., 4a.
	ICOMLS(5)	Apertura de G.V., 5a.
25	ICOMLS(6)	Apertura de G.V., 6a.

420525



	ICOMLS(7)	Apertura de G.V., 7a.
	ICOMLS(8)	Apertura de G.V., 8a.
	ICOTLR	Tolerancia para Transferencia de A/O Sencilla a Secuencial
5	ICRSIN	No. de Iteraciones Antes de Com- pletar Rastreo
	IGVAO(1)	A/O Comúnnde GV
	IGVAO(2)	A/O Secuencial de GV1
	IGVAO(3)	A/O Secuencial de GV2
10	IGVAO(4)	A/O Secuencial de GV3
	IGVAO(5)	A/O Secuencial de GV4
	IGVAO(6)	A/O Secuencial de GV5
	IGVAO(7)	A/O Secuencial de GV6
	IGVAO(8)	A/O Secuencial de GV7
15	IGVAO(9)	A/O Secuencial de GV8
	IGVAO(10)	A/O Común de TV
	IGVDB	Banda Muerta de Válvula Goberna- dora para Verificación de contin- gencia
20	IGVDB1	Banda Muerta de Válvula Goberna- dora para Verificación de Contin- gencia
	INCRNO	Computar Movimientos de Circula- ción y No. de Incrementos
25	INTRIES	No. de Iteraciones por Rastreo

8.11.73

420525



	ISQAO(1)	A/O Secuencial de GV1
	ISQAO(2)	A/O Secuencial de GV2
	ISQAO(3)	A/O Secuencial de GV3
	ISQAO(4)	A/O Secuencial de GV4
5	ISQAO(5)	A/O Secuencial de GV5
	ISQAO(6)	A/O Secuencial de GV6
	ISQAO(7)	A/O Secuencial de GV7
	ISQAO(8)	A/O Secuencial de GV8
	ISVAO	Salida Analógica de Posición
10		de Válvula Gobernadora en la
		Computadora
	KCNT	Registro o Contador Temporal
	IOUT	Punto de la Curva en la Cual
		la Retroalimentación Sale de
15		Bucle o Cuadro
	LPCORR	Valor Lógico de FLPCORR
	LPTCSL	Ultimo Punto de Curva Seleccio-
		nada
	MODCH	Cambio de Modo de Válvula Sen-
20		cilla a Secuencial o Viceversa
	MODCHX	Estado Previo de MODCH
	MXFPCH	Cambio Máximo en Circulación
		por Iteración
	MXPEDEV	Corrección en Presión Máxima
25		de Estrangular por Iteración

420525



	N	No
	NDIVS	Decremento Máximo desde A/O Se- cuencial a A/O Común
	NOCHGS	No. de Cambios de Posición de Válvula Gobernadora Durante un Cambio de Modo
5		
	NOCONV	No. de Patronos de Bits A/I Con- vertidos a Unidades de Ingenie- ría
10	NOFCFP	No. de Puntos para Curva de Coefi- ciente de Circulación
	NONOZ(1)	No. de Tobera para GV1
	NONOZ(2)	No. de Tobera para GV2
	NONOZ(3)	No. de Tobera para GV3
15	NONOZ(4)	No. de Tobera para GV4
	NONOZ(5)	No. de Tobera para GV5
	NONOZ(6)	No. de Tobera para GV6
	NONOZ(7)	No. de Tobera para GV7
	NONOZ(8)	No. de Tobera para GV8
20	NOPPCV	No. de Puntos por Curva de Vál- vula Gobernadora
	NOSEQ	No. de Secuencias
	NOT	No
	NOVPOP	No. de G.V. Abiertas por Comple- to
25		

8.11.73

420525



	NOVLV	No. de G.V.
	NOVMT	No. de G.V. que se Mueven Juntas
	NPSTRT	No. de Primer Punto en Curva de Válvula para FLCOEF CORR
5	NSLCRV	No. de Curvas Seleccionadas
	PCOR	Factor para Escalonar Corrección de Estrangulador
	PCORF	Factor de Corrección para Presión de Estrangulador
10	PDBND	Banda Muerta de Presión
	PDBNDH	Banda Muerta para Corrección de Presión, Alta
	PDBNDL	Banda Muerta para Corrección de Presión, Baja
15	PDEV	Cambio en Presión de Estrangula- dor
	PDEVA	Cambio en Presión de Estrangula- dor, Valor Absoluto
	PI	Presión de Primera Etapa (Impulso)
20	PIMAX	Límite Alto en Integrador de Pre- sión de Impulso
	PIMIN	Límite de Falla Baja de Transduc- tor de Presión de Impulso
	PISP	Punto Deseado de Presión de Impul- so en Controlde Carga
25		

8.11.73

420525



	PIXDSP	Punto Deseado de Presión de Im- pulso
	PO	Presión de Estrangulador
	POLAST	Ultimo Valor de Presión de Es- trangulador
5	POMIN	Presión Mínima de Estrangulador
	POREF	Presión de Estrangulador de Ré- gimen
	POSP	Punto Deseado de Controlador de Presión de Estrangulador
10	POSEMAX	Valor Máximo de Punto Deseado de Controlador de Presión de Es- trangulador
	PSEMAN	Seudo Manual
	PZ(1)	Tabla de Posición
15	PZ(2)	Tabla de Posición
	PZ(3)	Tabla de Posición
	PZ(4)	Tabla de Posición
	PZ(5)	Tabla de Posición
	PZ(6)	Tabla de Posición
20	PZ(7)	Tabla de Posición
	PZI(1)	Curva de Válvula para Coeficien- te de flujo=Max. (Posición)
	PZI(2)	Curva de Válvula para Coeficien- te de flujo=Max. (Posición)
25		

8.11.73

420525



	PZI(3)	Curva de Válvula para Coeficiente de flujo=Max. (Posición)
	PZI(4)	Curva de Válvula para Coeficiente de flujo=Max.(Posición)
5	PZI(5)	Curva de Válvula para Coeficiente de flujo=Max. (Posición)
	PZI(6)	Curva de Válvula para Coeficiente de flujo=Max. (Posición)
	PZI(7)	Curva de Válvula para Coeficiente de flujo=Max. (Posición)
10	REFINT	Polarización para A/O de Referencia
	SEQ	Funcionamiento Secuencial de Válvulas
15	SEQT(1)	No. de Válvulas en la Secuencia 1
	SEQT(2)	No. de Válvulas en la Secuencia 2
	SEQT(3)	No. de Válvulas en la Secuencia 3
	SEQT(4)	No. de Válvulas en la Secuencia 4
	SEQT(5)	No. de Válvulas en la Secuencia 5
20	SEQT(6)	No. de Válvulas en la Secuencia 6
	SEQTR	Transferencia a Funcionamiento Secuencial de Válvulas
	SEQTRX	Memoria de SEQTR
	SEQX	Estado Previo de SEQ

25

420525



	SING	Funcionamiento con Válvula Sencilla
	SINGLV	Modo de Válvula Sencilla
	SINGTR	Transferencia a Funcionamiento de Válvula Sencilla
5	SINGTRX	Memoria de SINGTR
	SINGX	Estado Previo de SING
	T	Cierto
	TEMPLOG	Rastreo Completo
10	TM	Control Manual de Turbina
	TMX	Estado Previo de TM
	TNONOZ	No. Promedio de Toberas por G.V.
	TPXDOK	Transductor de Presión, Correcto ("O.K.")
15	TRCOM	Transferencia Terminada entre Modos de Funcionamiento de Válvula Sencilla y Válvula Secuencial
	TRCTOLR	Tolerancia en Circulación para Rastreo
20	TRFPG	Transferencia de Modo de Válvula Sencilla a Válvula Secuencial o Viceversa, en Marcha
	TRFPGX	Estado Previo de TRFPG
	TRUE	Cierto
25	UPD	Acorrentar

8.11.73

420525

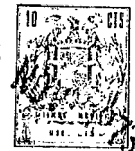


	VCFGEN	Generador de Función de Curva de Válvulas
	VCHDR	G.V. Cambian Posición Directamente por Control Manual
5	VCURSE	Subprograma para Selección de Curva de Válvulas
	VL	Alzada o Elevación de Válvulas
	VLVOPN	Válvulas de Entrada de Vapor o G.V., Abiertas
10	VMAX	Posición Máxima de Válvula
	VPOS	Posición de Válvula
	VPOSUP	Computar Nuevas Posiciones de Válvulas y Acorrentar A/O
	VPOZC	Señal de Posición de G.V. para Salida Común
15	VPOZD	Señal de Posición de Salida de G.V.
	VT	Prueba de Válvulas
	VTTRACK	Pista para Prueba de Válvulas
20	XCAOIN	Transferir Contenido de A/O Comunes a A/O Individuales
	XSP	=1. (WR=2600); =2. (WR=1800)

25

8.11.73

420525



5

REIVINDICACIONES

10

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

15

1ª.- Un método mejorado para controlar el funcionamiento de una turbina de vapor que tenga una serie de válvulas de entrada de vapor, funcionando cada una entre sus posiciones cerrada y abierta para controlar la admisión de la circulación de vapor a través de la turbina y siendo cada una de las válvulas ubicada para satisfacer una demanda de carga de la turbina de acuerdo con una caracterización de posiciones de válvulas versus la circulación de vapor a través de las válvulas, caracterizado porque dicha caracterización es modificada para

20

25

8.11.73

- 53 -

420525



cada válvula, dependiendo de la cantidad total de vapor admitido a la turbina, para aceptar la resistencia aumentada a la circulación cuando aumenta la circulación de vapor a través de la turbina.

5

2ª.- El método mejorado de la reivindicación 1ª, caracterizado porque se ha provisto una representación de la demanda de carga, caracterizado porque la modificación de la caracterización se basa en la relación entre la representación de la demanda de carga y la capacidad para circulación de vapor de la turbina.

10

15

20

25

3ª.- El método mejorado de las reivindicaciones 1ª ó 2ª, caracterizado porque cada válvula tiene primera y segunda gamas de funcionamiento no lineal adyacentes a las posiciones cerrada por completo y abierta por completo, respectivamente, con una gama de control entre las gamas de funcionamiento no lineal, caracterizado porque cualquier circulación de vapor por demanda (circulación objetivo) es dividida en una primera cantidad que es asignada para ser admitida a la turbina por cierto número de válvulas y en una segunda cantidad (parte no asignada) la cual, si se requiere la ubicación de una válvula adicional fuera de su gama de control es dividida y asignada a dos válvulas en forma tal que,

8.11.73

- 54 -

420525



válvula es abierta por completo y el control de la
circulación de vapor es transferido de la primera
válvula a la segunda, y en que, para disminuir la
circulación de vapor a través de la turbina, la se-
5 gunda válvula es cerrada, primero, sólo hasta el
final de su gama de control; luego, es cerrada la
primera válvula para reducir su circulación de vapor
a una cantidad representada por el extremo superior
de la gama de control y reducida por una cantidad
10 que corresponda a la primera gama de control no
lineal y una segunda cantidad marginal mientras la
segunda válvula es abierta una cantidad correspon-
diente; después es cerrada todavía más la segunda
válvula hasta su primera gama de funcionamiento no
15 lineal, al ocurrir lo cual la segunda válvula es ce-
rrada por completo mientras la primera válvula es
abierta una cantidad correspondiente y el control
es transferido a la primera válvula.

5ª.- El método mejorado de la reivindica-
20 ción 4ª, caracterizado porque las primera y segunda
cantidades marginales son más o menos iguales a la
cantidad representada por la primera gama de funcio-
namiento no lineal.

6ª.- Un método mejorado para accionar una
25 turbina de vapor, según las reivindicaciones 4ª o

8.11.73

- 56 -

420525



5ª, caracterizado porque una pluralidad de válvulas para entrada de vapor son accionadas en forma sucesiva en una secuencia predeterminada para efectuar variaciones en la circulación de vapor y es generada una representación de la demanda de circulación de vapor en la turbina, caracterizado por incluir los pasos de: proveer una representación de una circulación máxima de vapor para cada una de una pluralidad de válvulas y asignar máxima circulación de vapor a cada una de la pluralidad de válvulas de acuerdo con la representación de demanda de circulación de vapor de la turbina; determinar una representación de circulación de vapor no asignada en la turbina para cada una de las válvulas subsecuentes adyacentes en secuencia de acuerdo con la circulación de vapor en la turbina y una representación de circulación objetivo para cada una de las válvulas adyacentes precedentes accionables en secuencia; comparar la representación de la circulación de vapor no asignada en la turbina y la de la circulación máxima de vapor y una representación de la gama de control para cada válvula a fin de generar la representación de la circulación objetivo; limitar las representaciones de la circulación objetivo para válvulas predeterminadas; generar una representación de la posición de

8.11.73

- 57 -

420525



alzada de válvula para cada uno de los dispositivos de válvula de acuerdo con una respectiva representación de circulación objetivo y de demanda de circulación de vapor en la turbina, y accionar
5 las válvulas a una posición correspondiente de acuerdo con cada respectiva representación de posición de alzada de válvula.

7ª.- El método mejorado de la reivindicación 6ª, caracterizado porque la operación de control
10 de las válvulas está limitada a ser dentro de la gama de control de cada válvula; correspondiendo la representación de la circulación objetivo para, cuando menos, una de las dos válvulas adyacentes accionables en secuencia, a una parte de la circulación
15 máxima dentro de los límites de la gama de control, cuando la circulación combinada no asignada está más arriba de la gama de control de la primera válvula pero abajo de la gama de control de la segunda de las válvulas adyacentes accionables en secuencia.

8ª.- El método mejorado de cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 5ª, en el cual el vapor es admitido por las válvulas a los respectivos arcos de
20 toberas espaciados en sentido circunferencial dentro de la cubierta de la turbina, ya sea en un modo de
25 válvula sencilla en el cual es admitida una circula-

8.11.73

- 58 -

420525



ción igual de vapor por cada válvula hasta un arco completo de toberas, o en un modo secuencial en el cual el vapor es admitido sólo por algunas de las válvulas a un arco parcial de toberas; la extensión del arco depende de la cantidad de requerimientos totales de carga de la turbina y en el cual son generadas una representación basada en la demanda total de circulación de vapor a la turbina y una representación de la circulación de vapor para cada una de las válvulas en el primer modo de funcionamiento, caracterizado porque, cuando se desea el segundo modo de funcionamiento de válvulas, son generadas una representación de la circulación deseada de vapor por cada una de las válvulas para el segundo modo de funcionamiento de las válvulas, de acuerdo con la representación de la circulación total de la turbina y es generada también una representación basada en los cambios de circulación para cada válvula respectiva, en forma tal que el total corresponda a la circulación total de vapor a la turbina en el otro modo de funcionamiento, y cada válvula es accionada de acuerdo con su respectiva representación de cambio de circulación.

9ª.- El método mejorado de la reivindicación 8ª, caracterizado porque la representación ge-

8.11.73

420525



nerada del cambio en circulación para cada válvu-
la mantenida está dentro de un límite predetermi-
nado, y cada representación de cambio de circula-
ción es una parte en esencia igual de su cambio de
5 circulación deseado en el otro modo, cuando el cam-
bio deseado de circulación para, cuando menos, una
de las válvulas es mayor a este límite, y en que cuan-
do el cambio deseado en la circulación es mayor que
el límite, las representaciones para cada válvula
10 son repetidas a intervalos espaciados hasta que las
válvulas están en el otro modo.

10ª.- UN METODO MEJORA PARA CONTROLAR EL
FUNCIONAMIENTO DE UNA TURBINA DE VAPOR.

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

Esta Memoria consta de sesenta hojas escri-
tas a máquina por una sola cara.

Madrid,
P.A.

14 NOV 1973
F. García

8.11.73
MCM

420525

420525

FIG. 1.

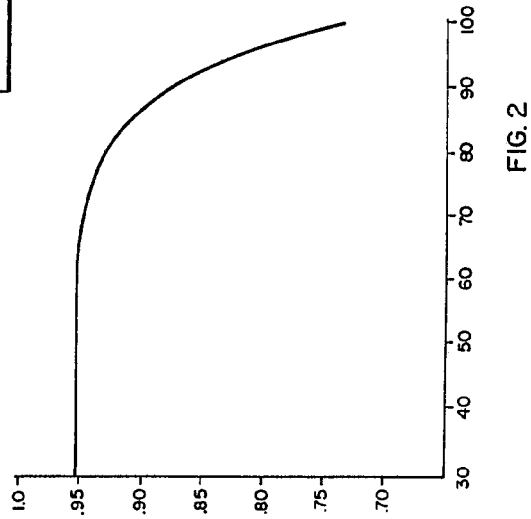
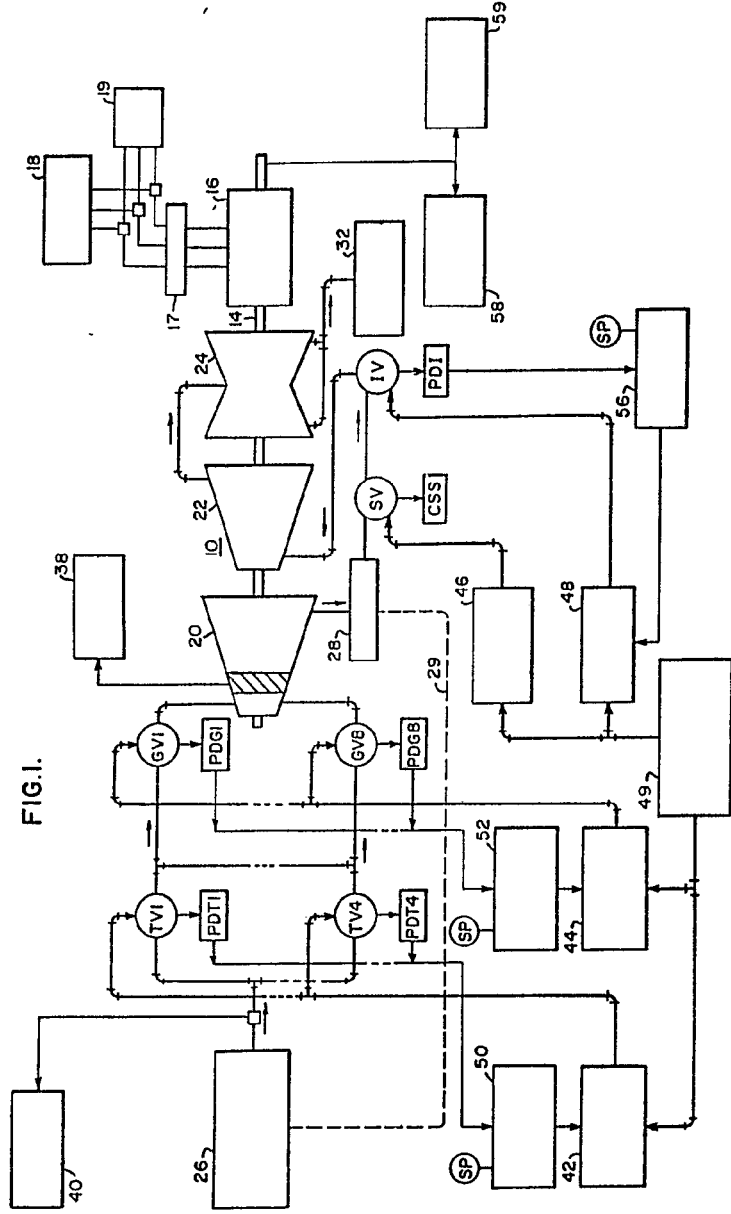


FIG. 2

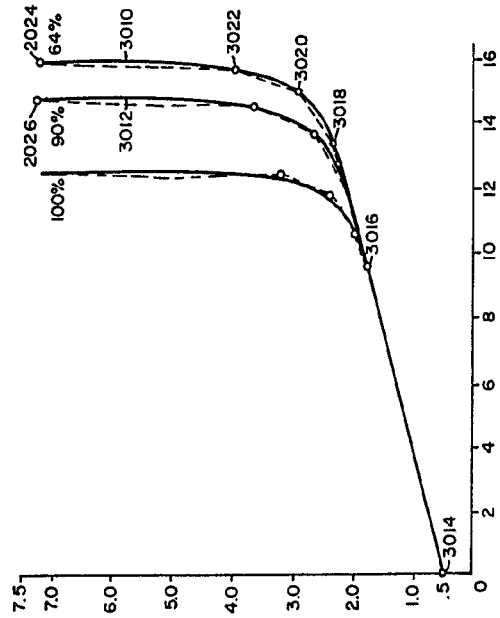


FIG. 3

Ferranti Co. Inc.
Per Podestà

I/XV

420525

FIG. 1.

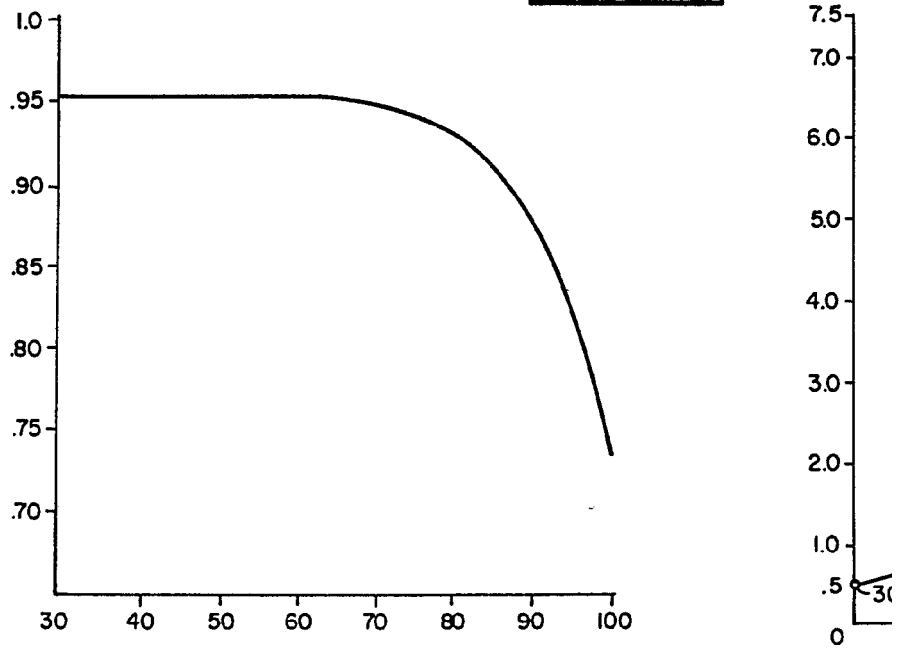
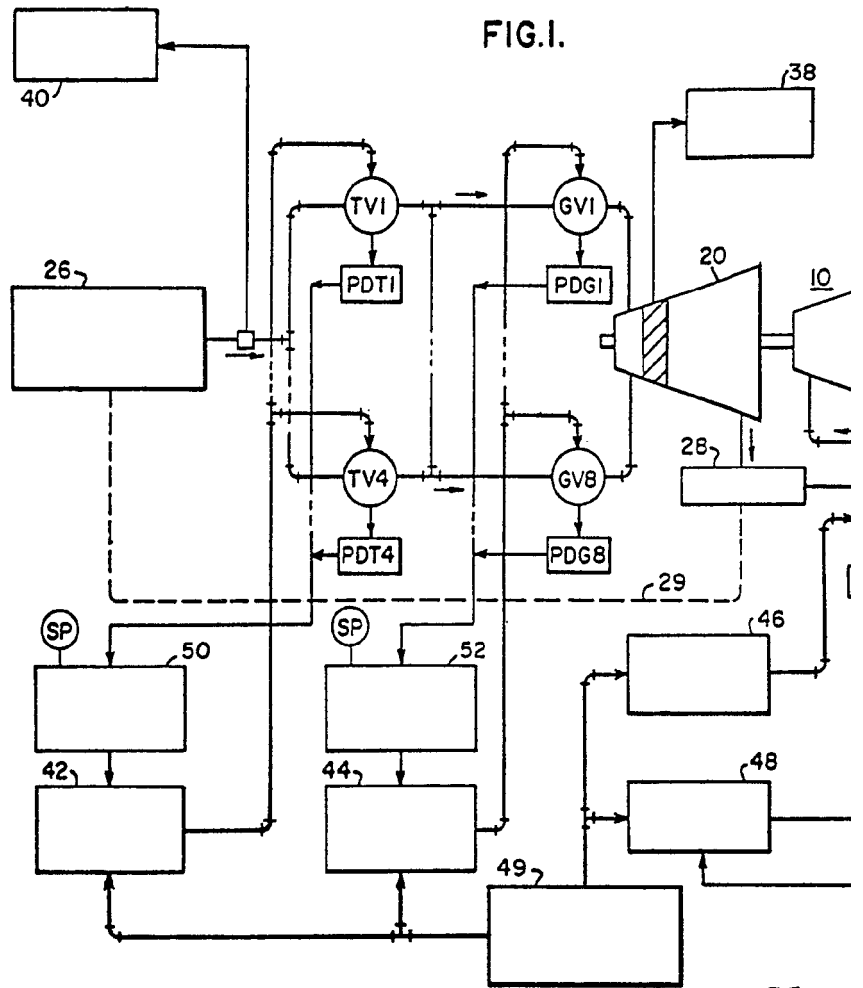


FIG. 2

420525

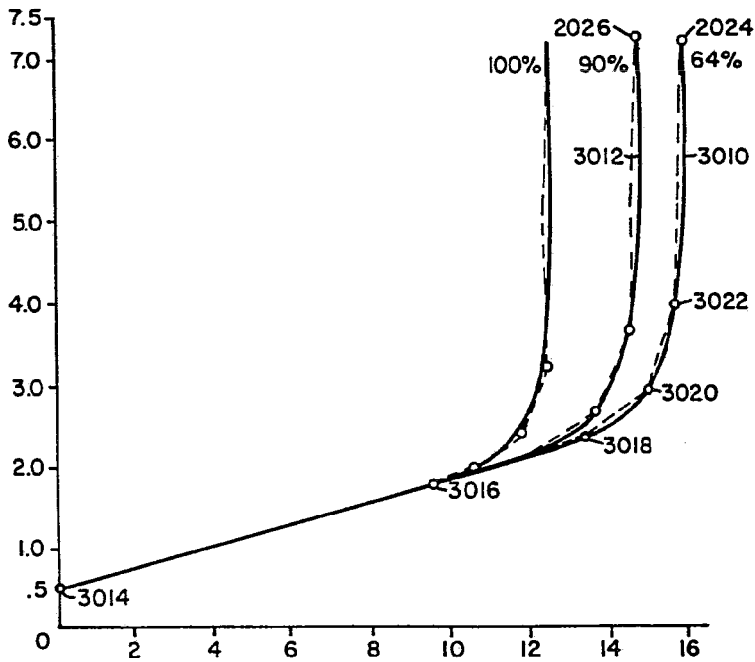
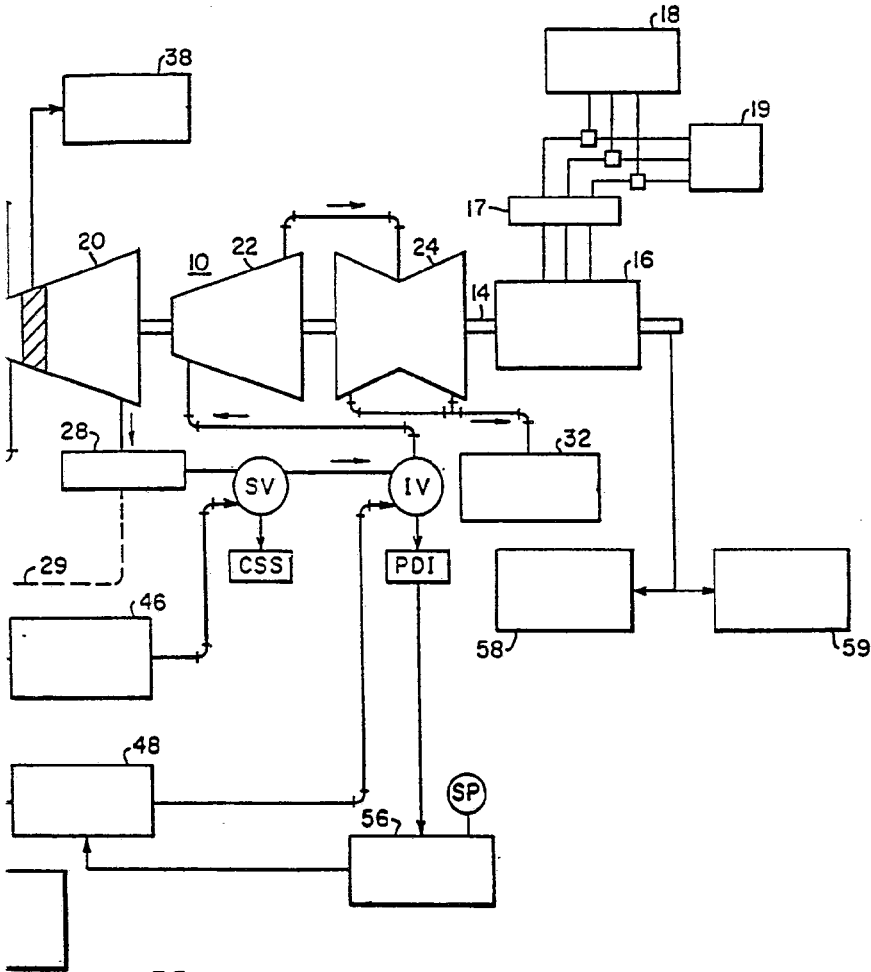


FIG. 3

Fernando de Elizaburu
 Por Poder.

420525

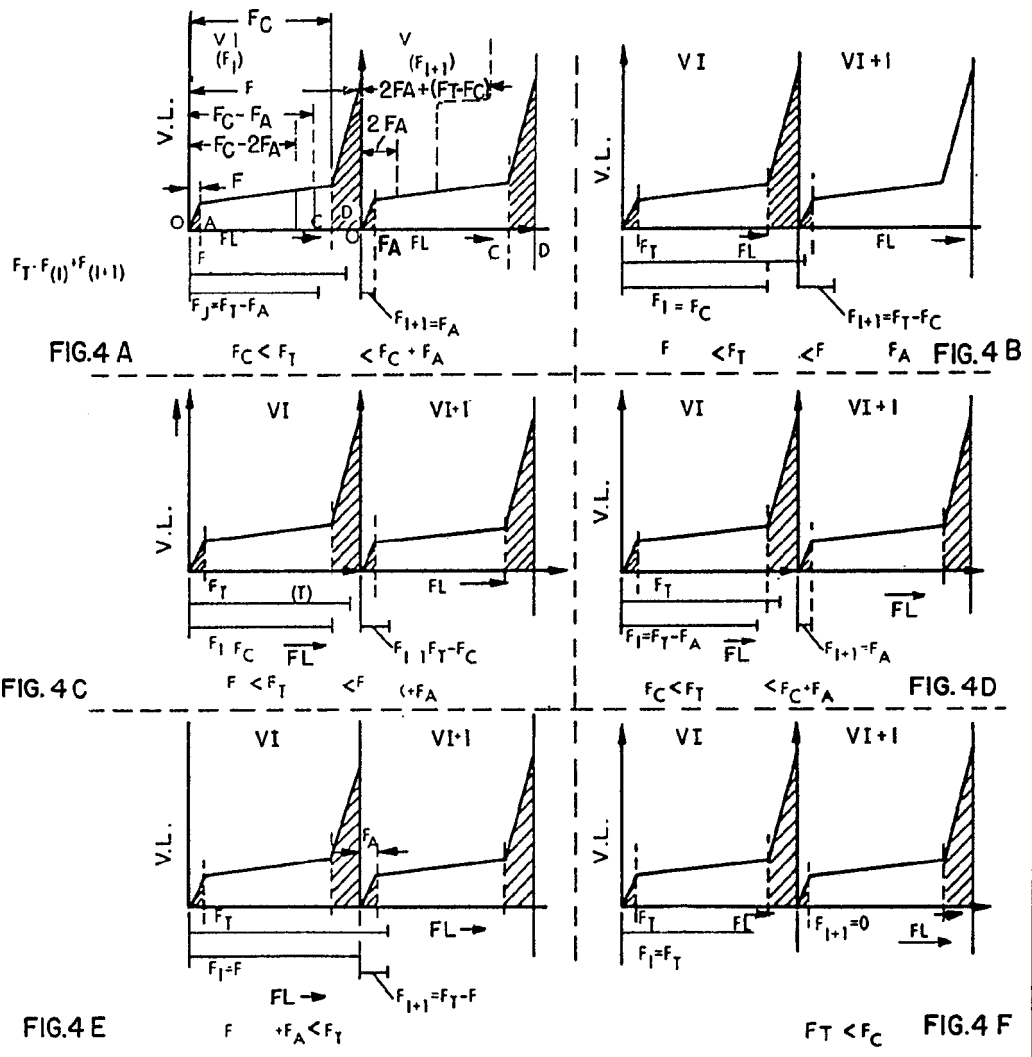


FIG. 4

Fernando C. ...
Per Poder...

420525 1/4

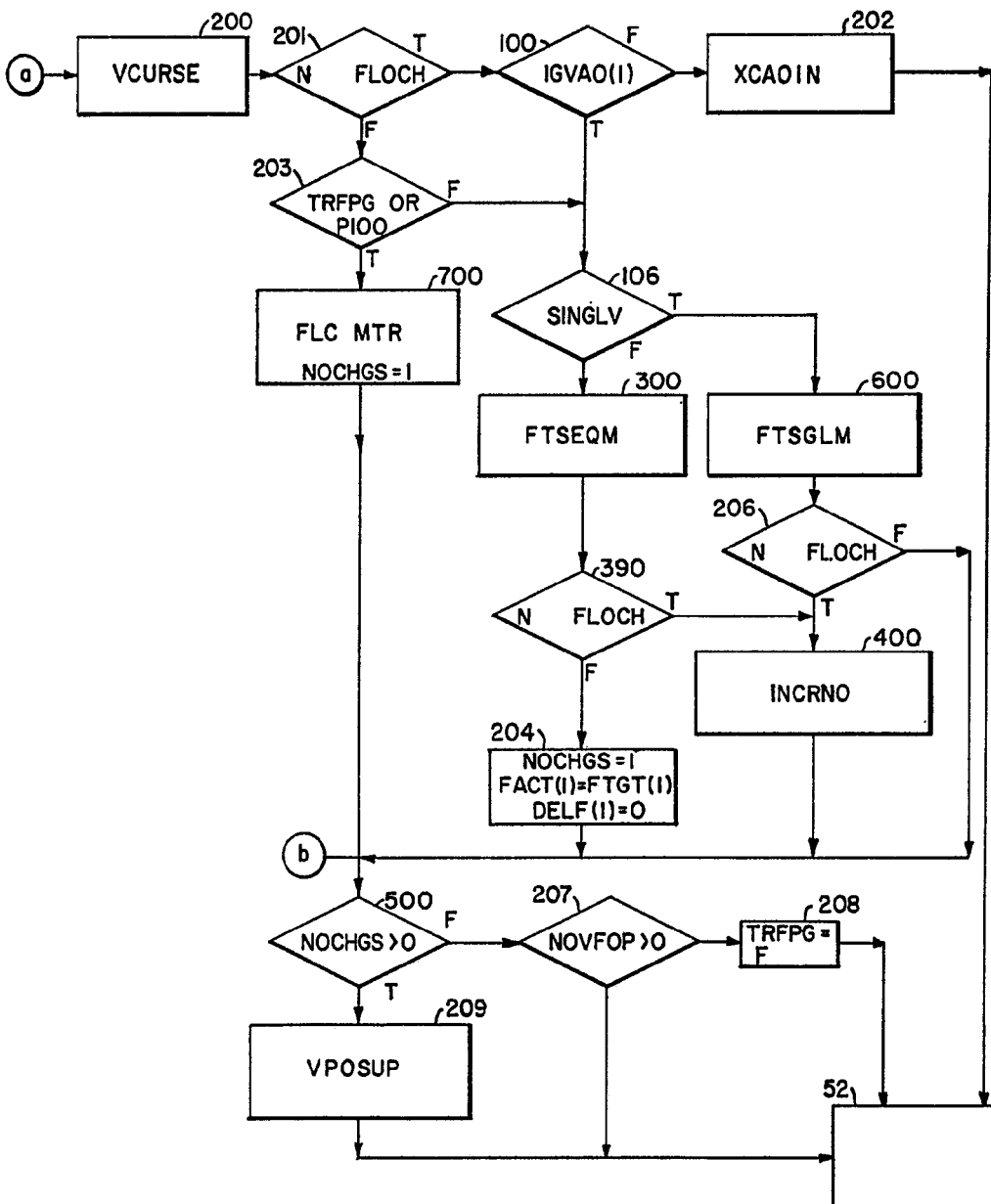


FIG. 5B

Fernando E. Escobar
Por Poder.

420525

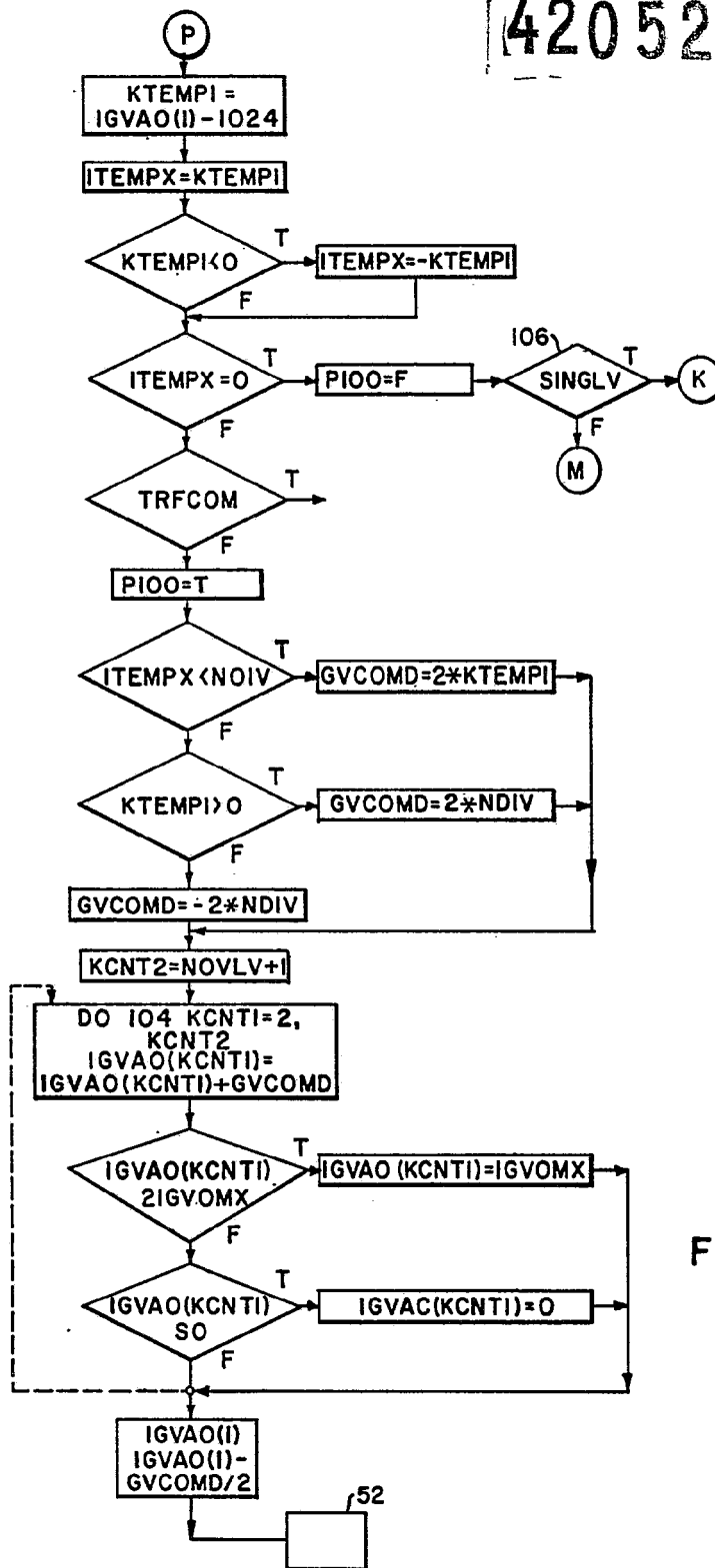
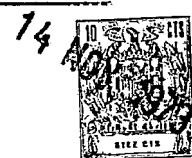


FIG. 6

Fernando de Fiazaburu
Por Favor.

420525

FIG. 7

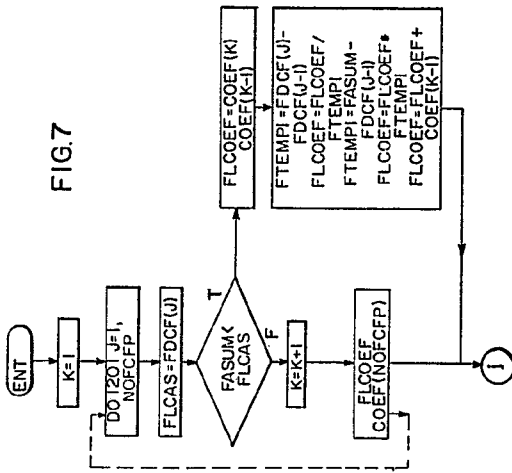


FIG. 10

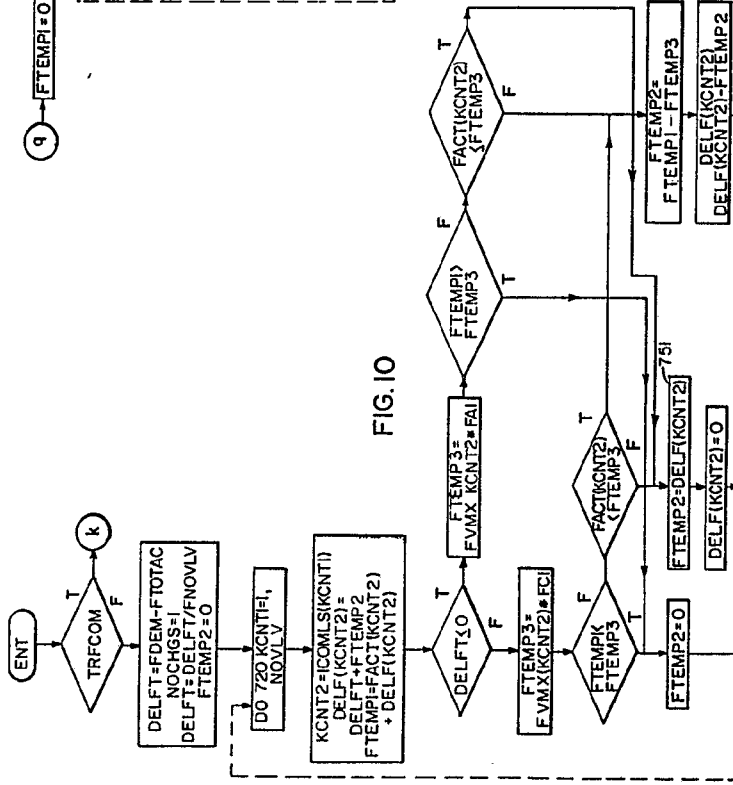


FIG. 11

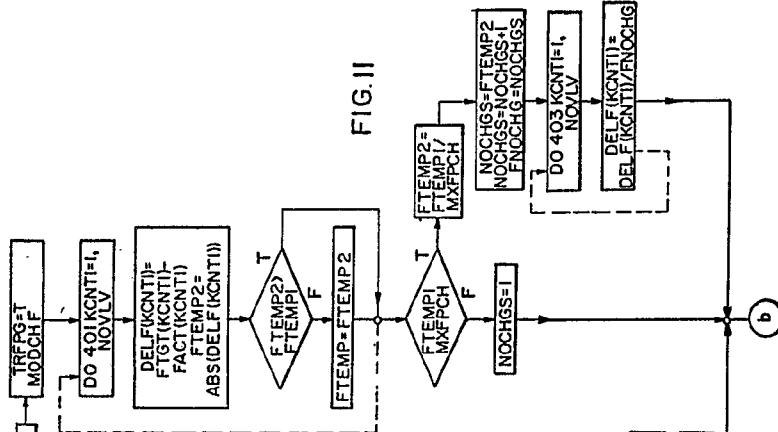
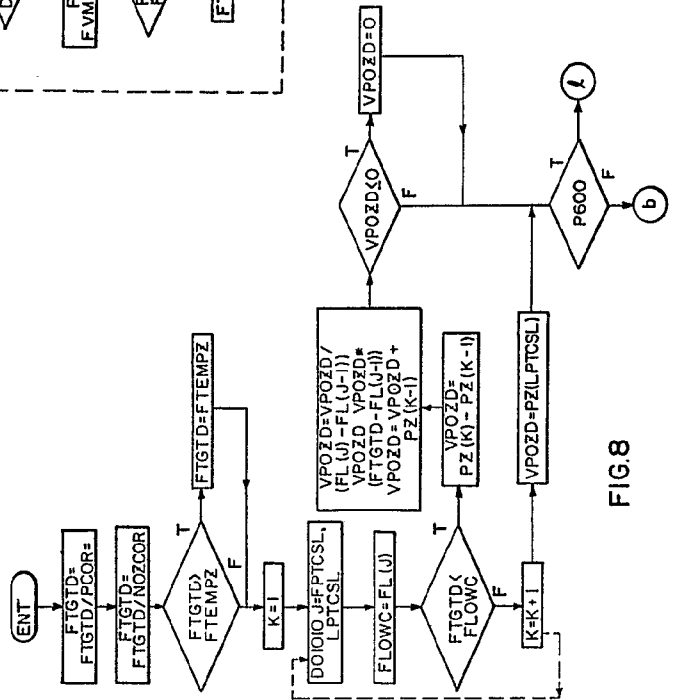


FIG. 8



420525

420525

Enix
Fertigstellung
Per. 1. 1968

420525

FIG. 7

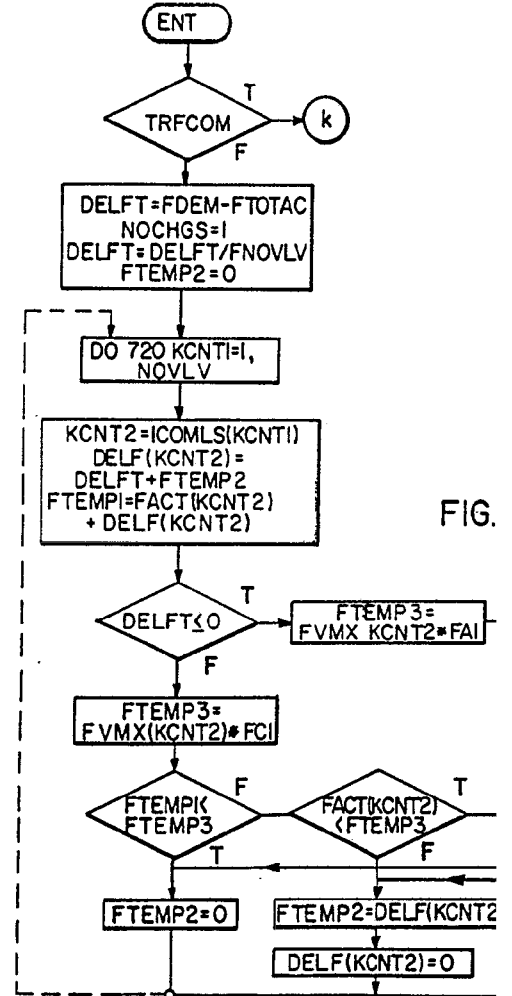
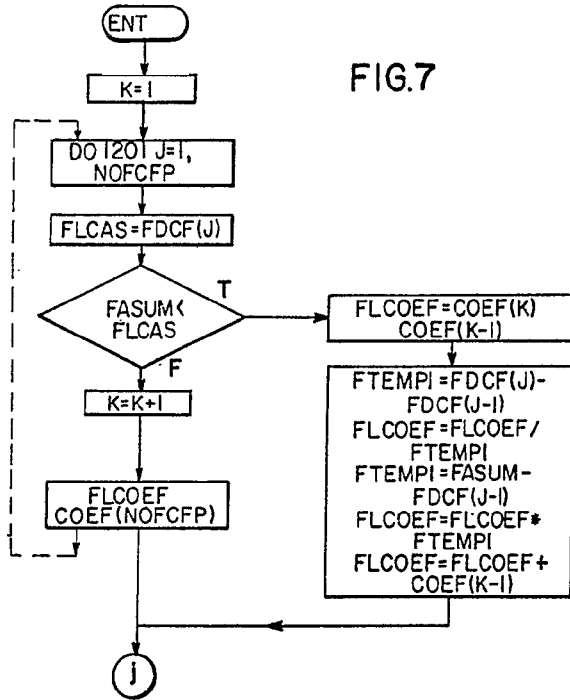


FIG. 8

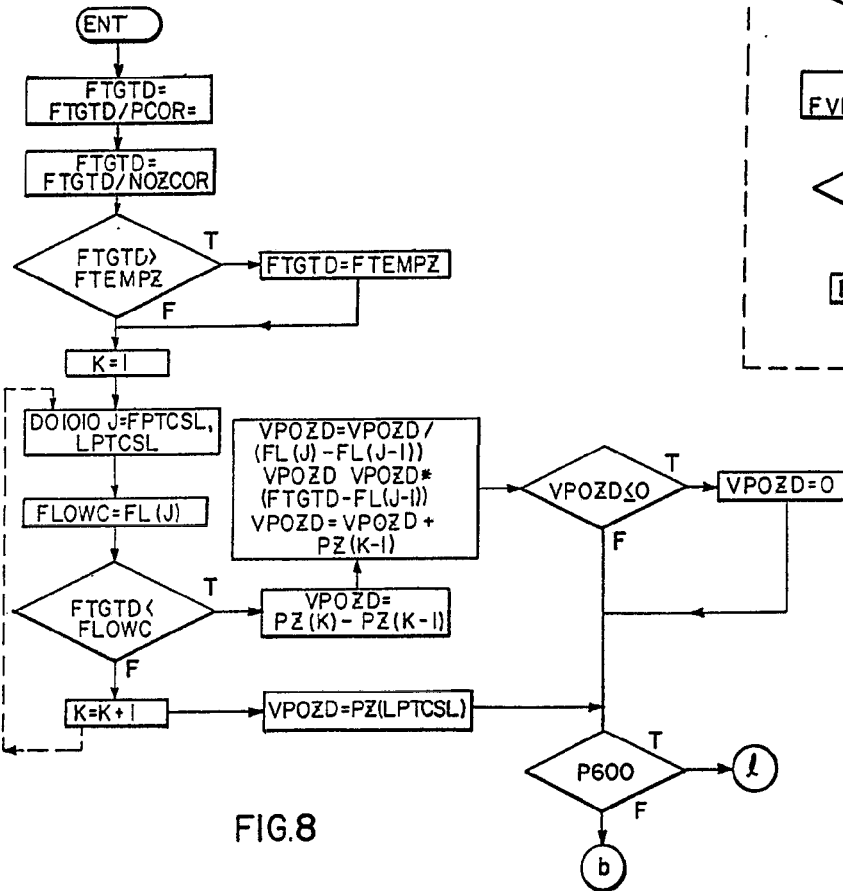


FIG. 8

420525

74



k
TAC
VLV
]
IT1
)

FIG. 10

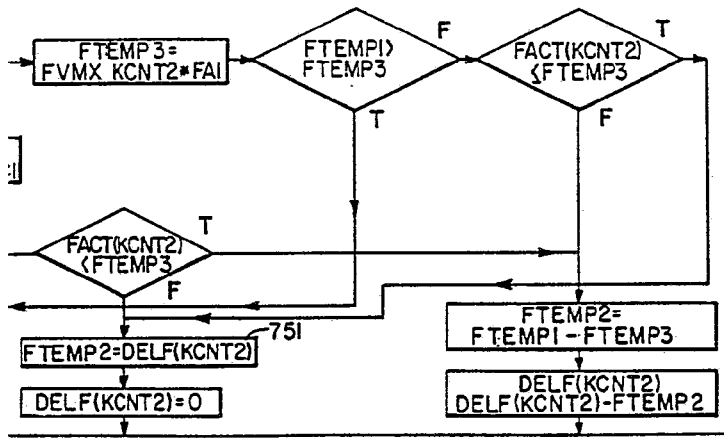
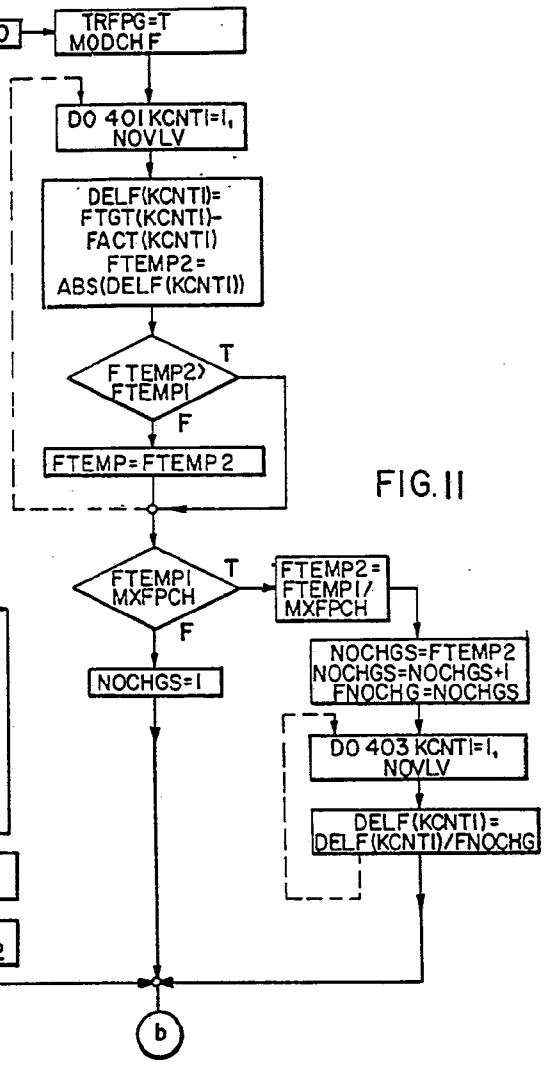


FIG. II



Fernando de...
Por Poder.

420525

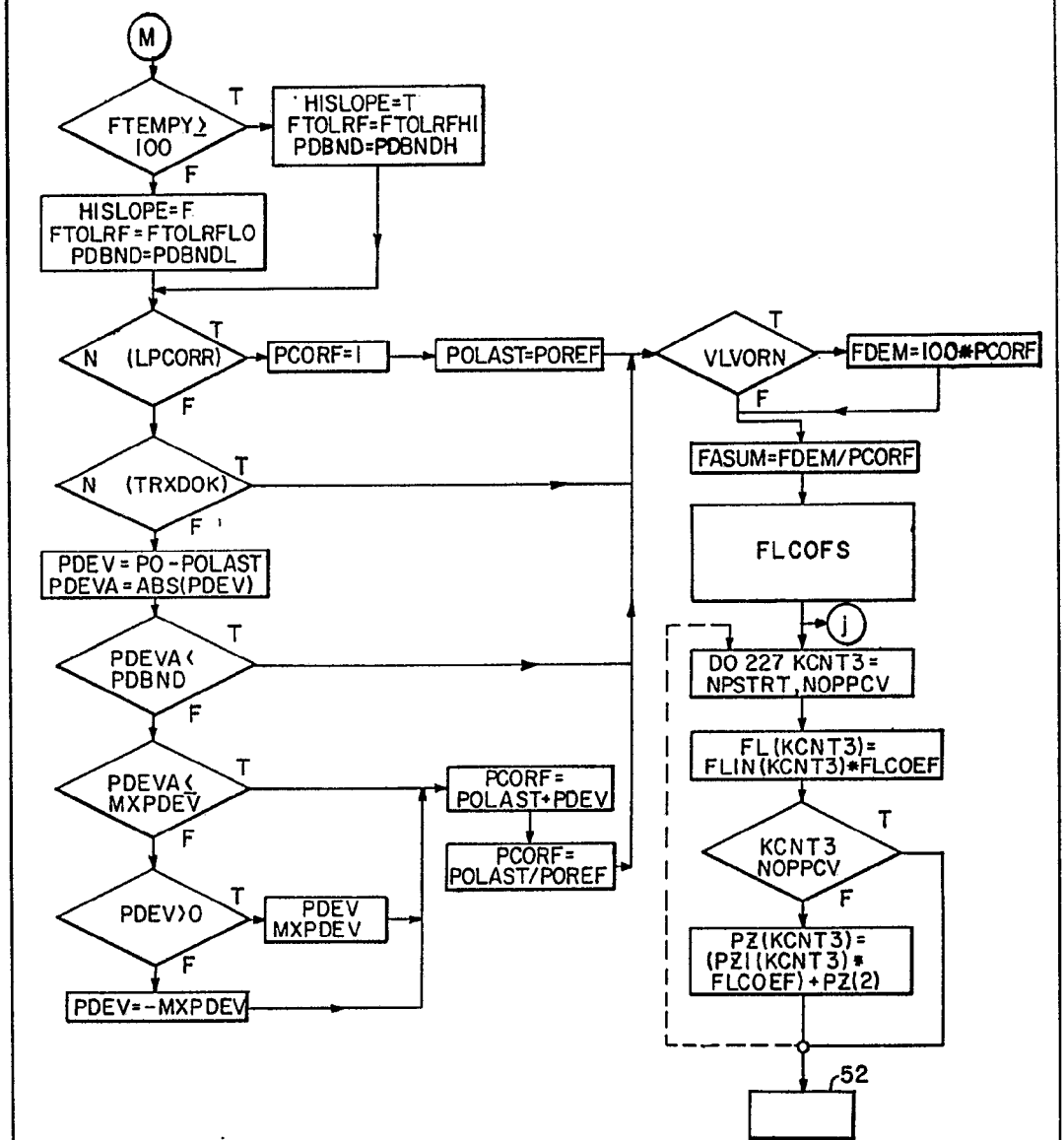


FIG. 9

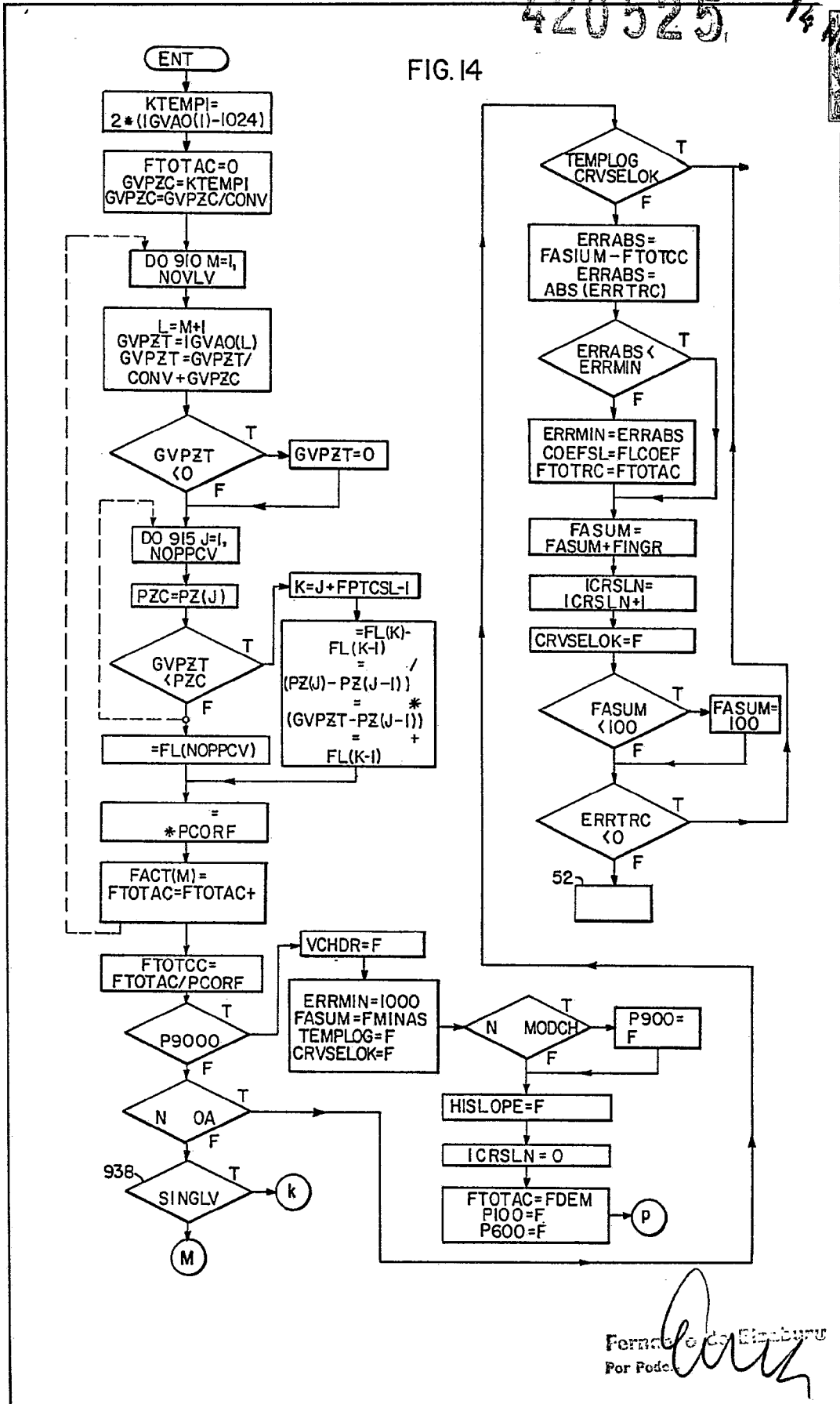
Fernando de Elizaburu
Por Poder.

420525

14



FIG. 14



Fernando de Eizaburu
For Podo.

420525

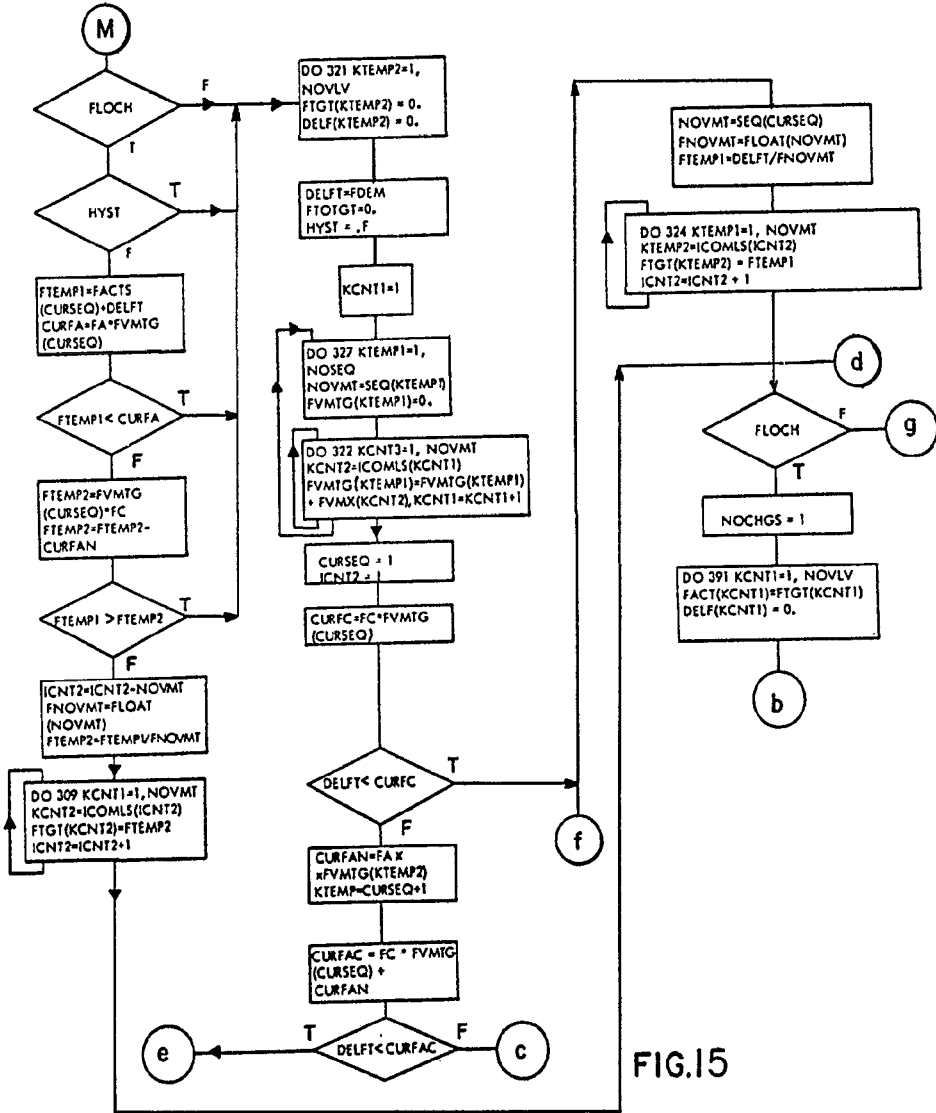
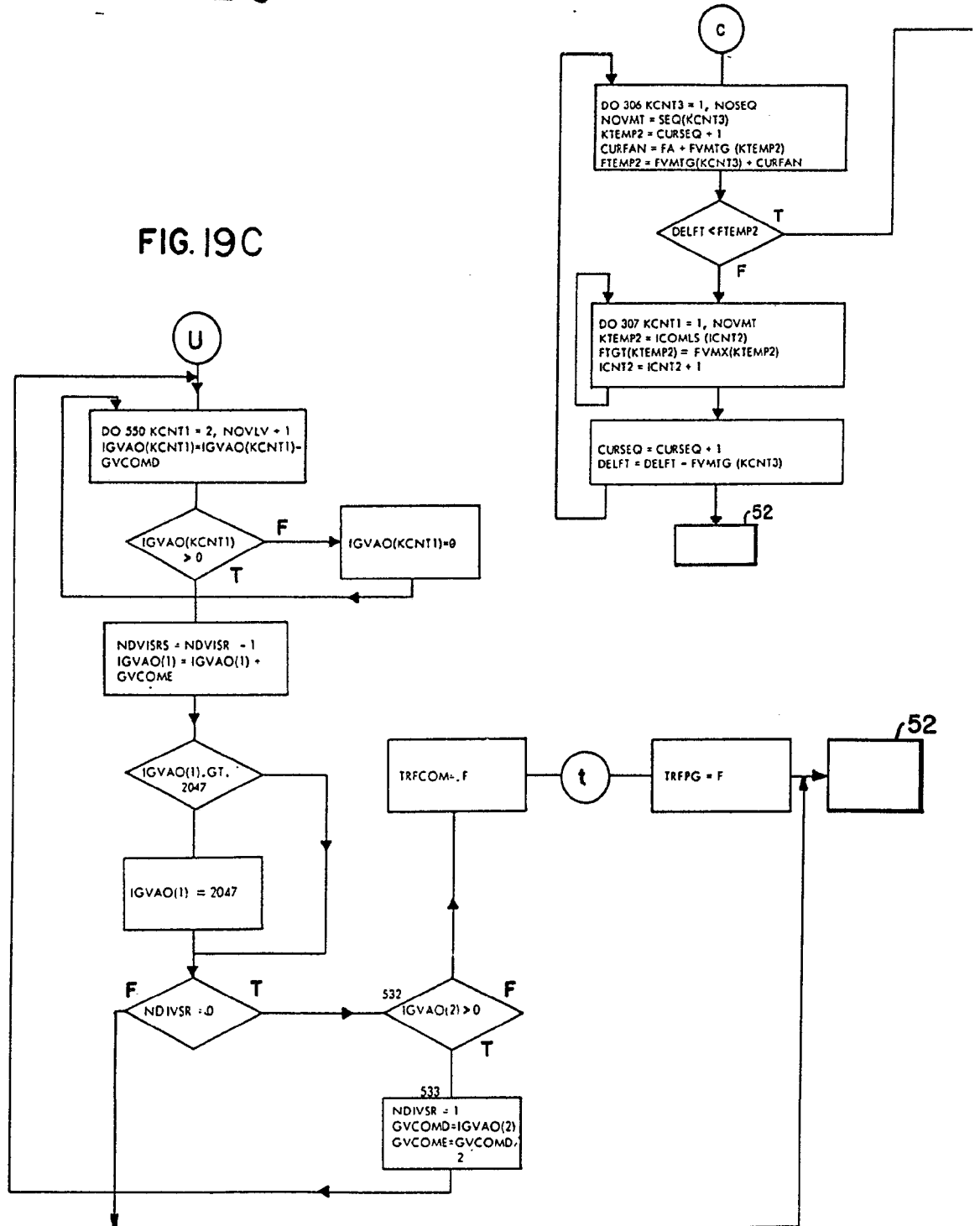


FIG. 15

Fernando de Alzaburu
For Poce.

420525

FIG. 19C



420525

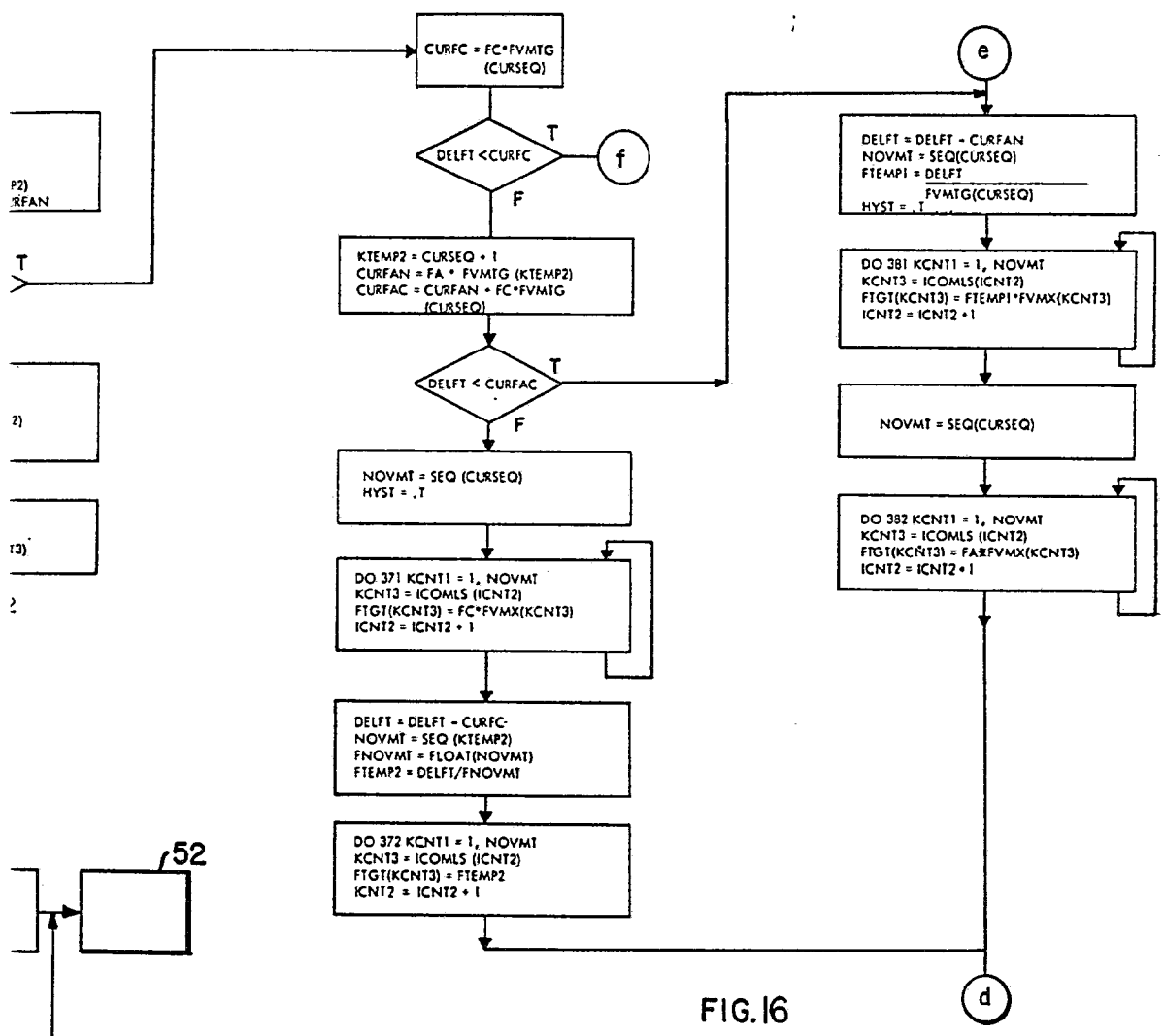


FIG. 16

Fernando de Alencar
Por Poder

420525

74

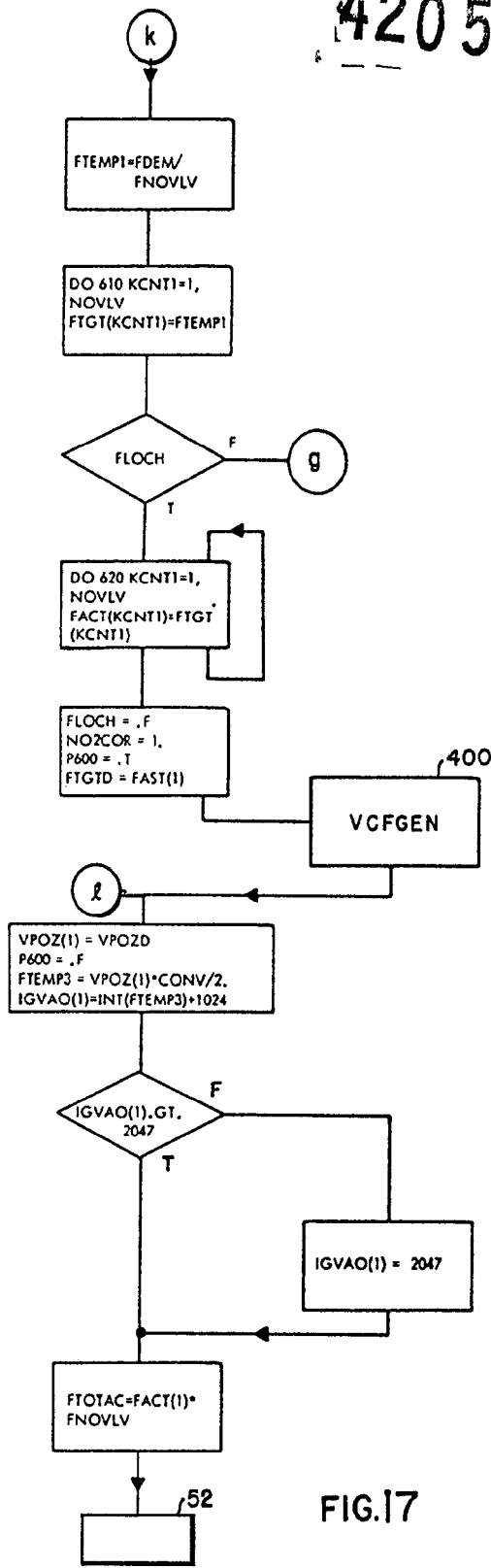


FIG.17

Forney & Co. Inc. *[Signature]*
For Code

420525

14

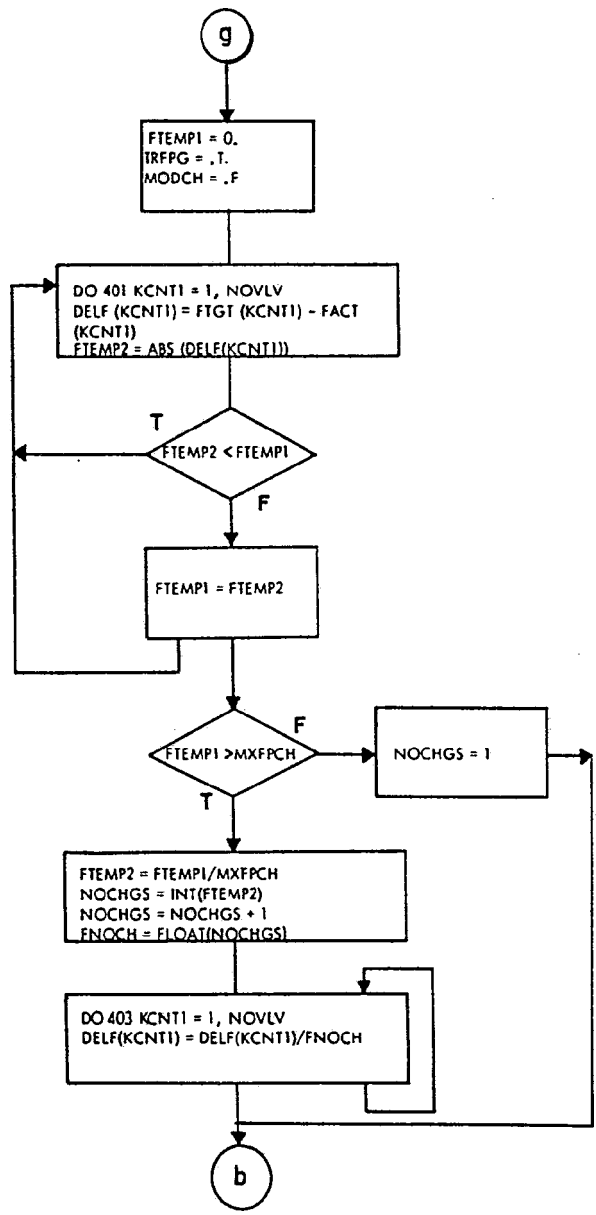


FIG. 18

Fernando de Elizaburu
Por Poder...

420525

420525 14 NOV 1964

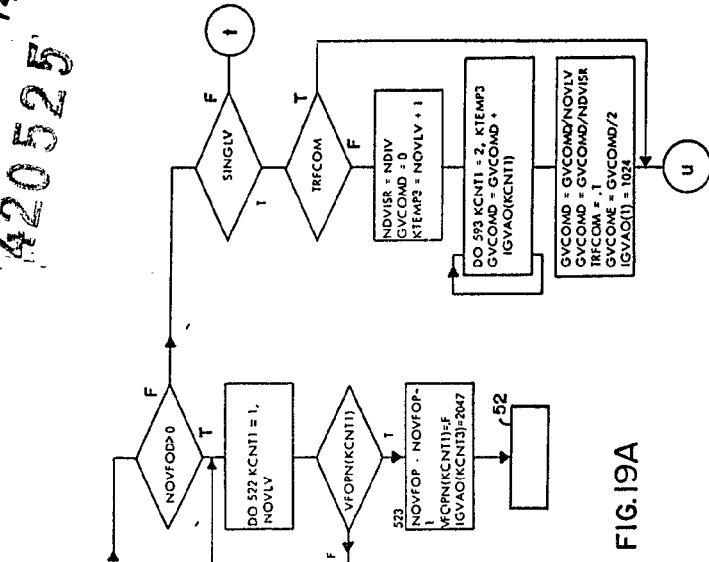


FIG. 19A

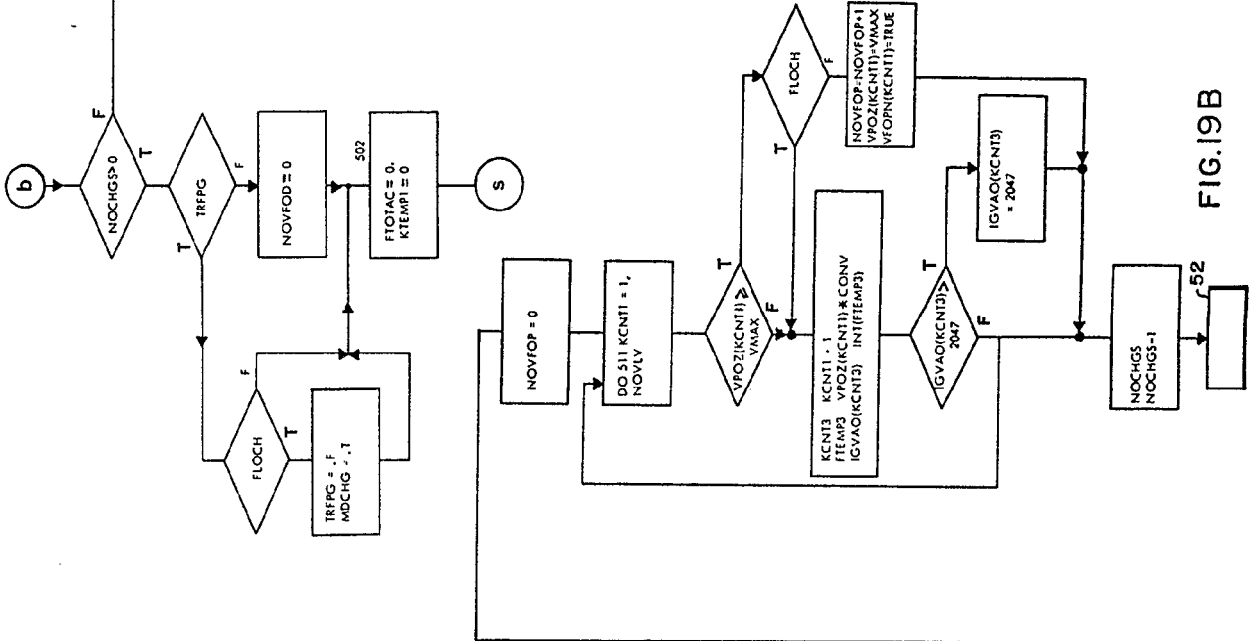
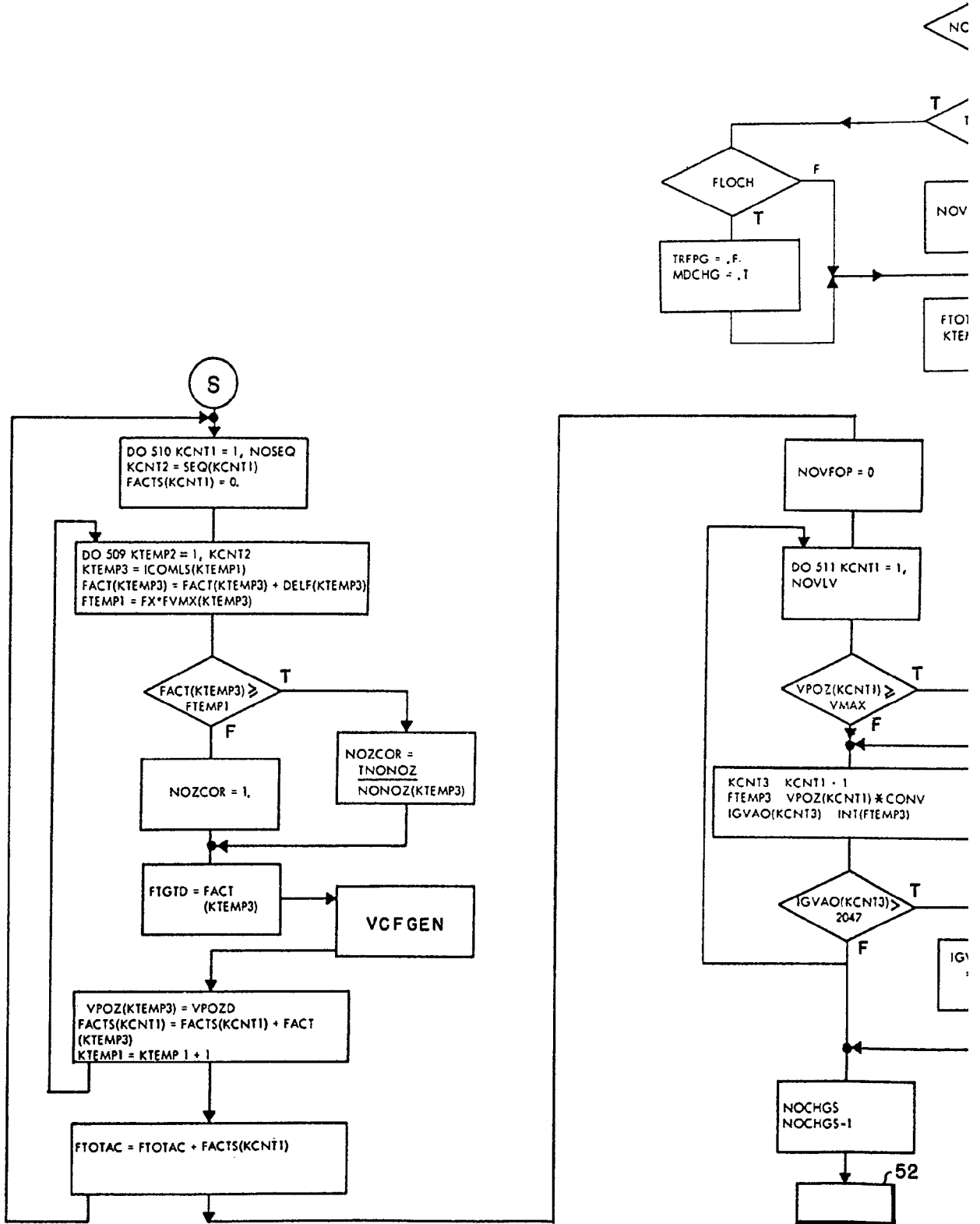


FIG. 19B

Auth

420525



420525

14

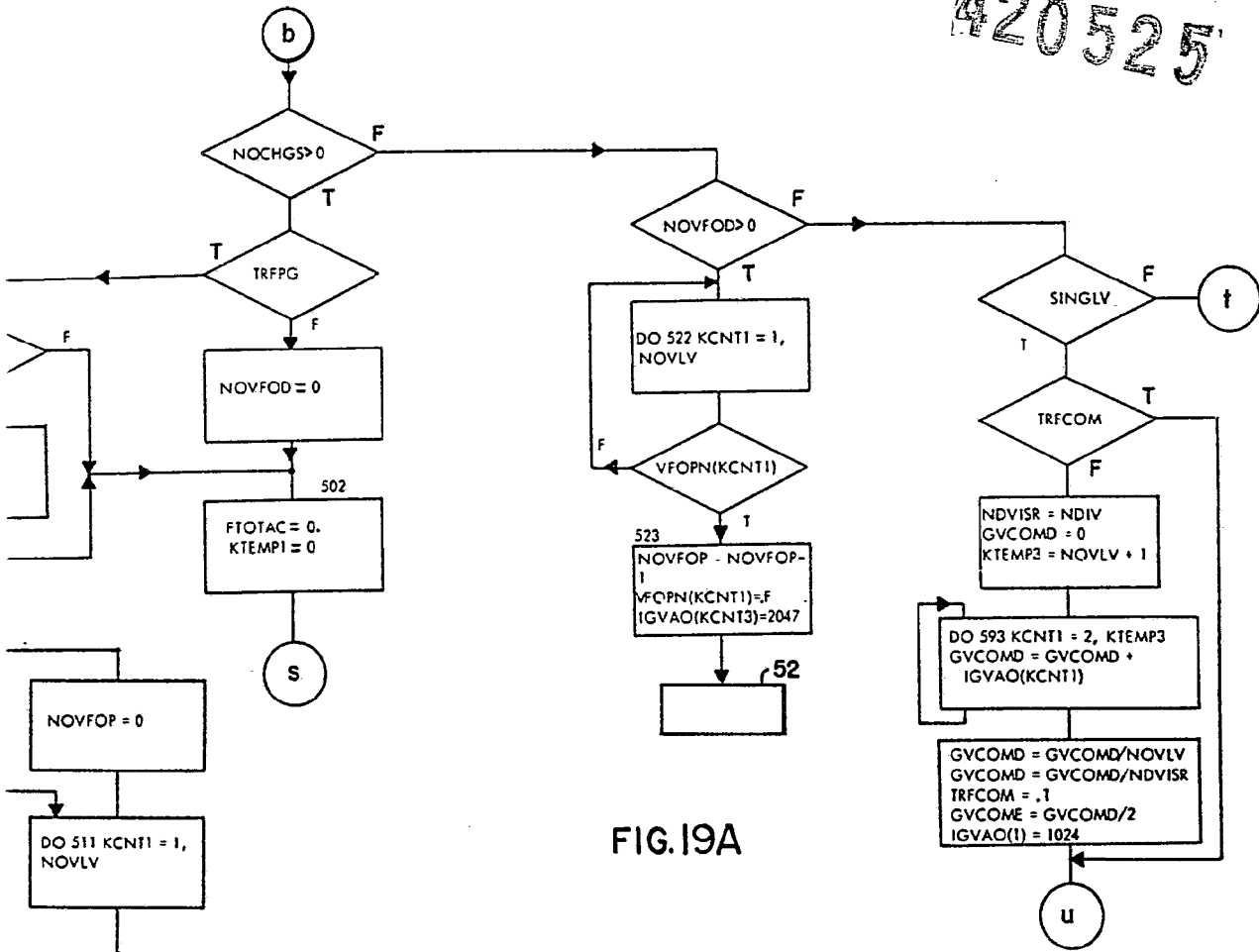


FIG. 19A

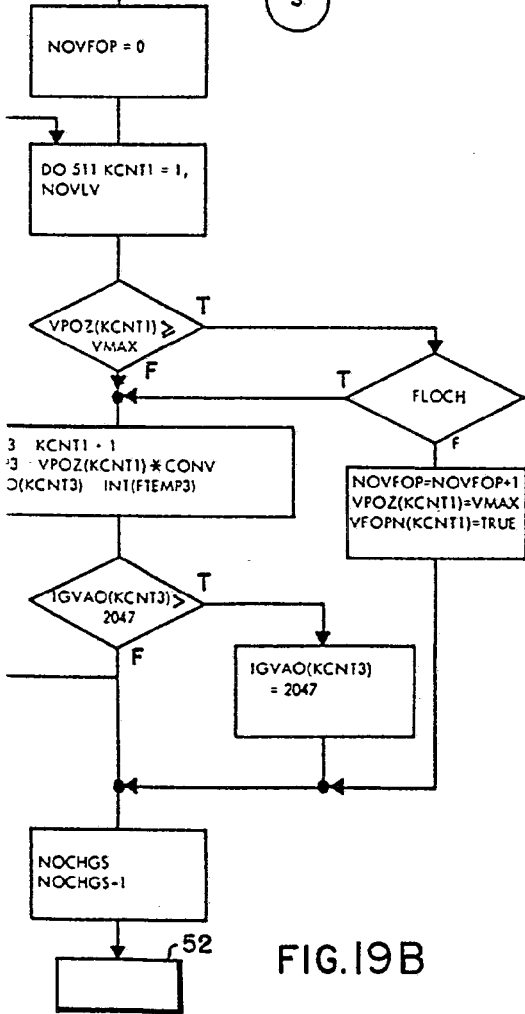


FIG. 19B

Fernando de Albuquerque
Por...