



413340

nº 413.340

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España,
sus territorios y plazas de soberanía, a
favor de:

C.A.V. LIMITED

entidad británica, domiciliada en Well
Street, Birmingham, Inglaterra, relativa
a:

"PERFECCIONAMIENTOS EN LOS APARATOS PARA
SUMINISTRAR COMBUSTIBLE A MOTORES"

= = = = =

Inventores: Malcolm Williams, Geoffrey Albert
Kenyon Brunt y Christopher Robin
Jones

Prioridades: Solicitudes de patente en Gran Bre
taña nos. 15340/1972 y 15355/1972,
ambas de fecha 4 abril 1972.

413340



FORM.

MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención se refiere a un sistema de combustible para motores. - - - - -

5. Un sistema de combustible según la invención incluye una bomba que suministra combustible al motor y un sistema de control en circuito cerrado ("closed loop") que controla a la bomba, incluyendo el sistema de control en circuito cerrado un regulador electrónico que es activado por conductores positivo y negativo de suministro y que incorpora un amplificador adionador cuya salida controla a la bomba, teniendo dicho amplificador su entrada de no inversión conectada a un tercer conductor de suministro que está mantenido a un porcentaje fijo del potencial entre los conductores positivo y negativo de suministro y teniendo

10. aplicadas a su entrada de inversión por lo menos dos señales de polaridad opuesta con respecto a dicho tercer conductor de suministro, teniendo dichas señales magnitudes proporcionales al potencial entre los conductores positivo y negativo de suministro. - - - - -

15.

20. En los planos anexos: - - - - -

La Figura 1 es un esquema de circuito, parcialmente en forma de bloques, que ilustra un ejemplo de la inven-

413340



ción, - - - - -

5. Las Figuras 2 a 4 son gráficas que ilustran las salidas de tres transductores utilizados en la Figura 1; las abscisas de estas gráficas corresponden a la velocidad, la salida de la bomba y la posición del pedal, respectivamente, - - - - -

10. La Figura 5 representa una característica de combustible-velocidad para un motor a controlar por medio de la disposición de la Figura 1; las ordenadas de esta gráfica corresponden a la salida de la bomba y las abscisas a la velocidad, - - - - -

La Figura 6 es una vista similar a la Figura 1 de un segundo ejemplo de la invención, - - - - -

15. La Figura 7 es una vista similar a la Figura 5 pero que ilustra la característica obtenida por la Figura 6; las ordenadas de esta gráfica corresponden a la salida de la bomba y las abscisas a la velocidad, - - - - -

20. La Figura 8 es un esquema de circuito que ilustra una forma de circuito de suministro de energía o de activación, y - - - - -

La Figura 9 es un esquema de circuito que ilustra una forma de circuito de comprobación para el circuito de suministro de energía. - - - - -

413340



5. Todos los ejemplos descritos se refieren a un sistema de inyección de combustible para un motor diesel que acciona a un vehículo automóvil, de modo que la demanda es establecida por un pedal de acelerador. Sin embargo, las disposiciones ilustradas pueden utilizarse con otros motores y no es necesario que el motor empleado accione a un vehículo automóvil, en el cual caso la demanda es establecida, desde luego, de cualquier otra forma. - - - - -

10. Con referencia primero a la Figura 1, una bomba 11 de combustible suministra sucesivamente combustible a los cilindros de un motor 12, siendo accionada la bomba de combustible de una manera convencional y hallándose la temporización de la inyección controlada de la forma usual. El accionamiento de la bomba de combustible no forma parte de
15. la presente invención y por ello no se describe. Además, el tipo de bomba utilizada no es crítico, pero en el ejemplo ilustrado la bomba es una bomba convencional en línea que tiene una varilla 14 de control cuya posición axial determina el caudal de suministro de combustible al motor 12 por
20. parte de la bomba 11. La posición axial de la varilla 14 de control está controlada por un accionador electromecánico 13 para determinar la salida de la bomba. - - - - -

25. El sistema incluye además tres transductores 15, 16 y 17. El transductor 15 produce una salida en forma de una tensión ilustrada en la Figura 2, dependiendo la magnitud de la tensión de la velocidad de rotación del motor. El transductor 16 produce una tensión de salida ilustrada en

413340



la Figura 3 y la tensión depende del caudal de suministro de combustible al motor (es decir, de la salida de la bomba). Para este fin el transductor 16 percibe convenientemente la posición axial de la varilla 14 de control como se indica por medio de la línea de trazos discontinuos. El transductor 17 produce una tensión que representa la demanda. Típicamente, el transductor 17 está controlado por el pedal del acelerador del vehículo accionado por el motor y, en el ejemplo particular que se describe, el motor está controlado por un regulador que actúa en todas las marchas, de modo que la salida del transductor 17 es una tensión que representa la velocidad demandada del motor. La forma de esta tensión se ilustra en la Figura 4 y debe observarse que la pendiente de esta salida es opuesta a las pendientes de las salidas de los transductores 15 y 16. - - - - -

Las salidas de los transductores 15, 16 y 17 se aplican todas, por medio de resistencias 15a, 16a y 17a que convierten las señales en señales de corriente (o intensidad), al terminal de inversión de un amplificador operacional 18 conectado como amplificador adicionador, mientras que la salida del transductor 16 está también conectada a través de una resistencia 16b al terminal de inversión de un amplificador operacional 19 conectado como amplificador adicionador. Los amplificadores 18 y 19 están activados por conductores positivo y negativo 21 y 22 de suministro derivados de la batería del vehículo y tienen sus terminales de no inversión conectados a un conductor 23 que está manteni-



413340

- do a un potencial de referencia medio entre los potenciales de los conductores 21 y 22. El origen de las Figuras 2 a 4 es el potencial del conductor 23. Todos los transductores son activados por los conductores de suministro que, desde
5. luego, están previstos para permanecer a potenciales constantes. Sin embargo, las salidas de los transductores son proporcionales al potencial entre los conductores 21 y 22 y por lo tanto, si este potencial varía, variarán las salidas de los transductores. - - - - -
10. La salida del amplificador 18 se alimenta a través de un diodo 24 a un circuito 25 de accionamiento que comprende un amplificador de potencia y que sirve para controlar al accionador electromecánico 13. De manera similar, el terminal de salida del amplificador 19 está conectado al
15. circuito 25 de accionamiento a través de un diodo 26. Los diodos 24 y 26 constituyen conjuntamente un discriminador que asegura que sólo el amplificador 18 ó 19 que produzca la salida más positiva sea acoplado al circuito 25 de accio-
20. namiento en cualquier instante dado. Así, si el amplifica-
dor 18 está produciendo la salida más positiva, el diodo 26 es polarizado inversamente y, si el amplificador 19 está produciendo la salida más positiva, el diodo 24 es polariza-
25. do inversamente. La Figura 1 ilustra también las resistencias 27 y 28 de realimentación asociadas con los amplificadores 18 y 19, respectivamente, y se observará que el circuito de realimentación de cada amplificador se toma del terminal de entrada del circuito 25 de accionamiento. Debi-



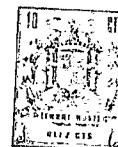
413340

do a esta disposición, la caída de tensión hacia adelante efectiva a través de los diodos 24 y 26 se reduce por un factor que depende de la ganancia de bucle abierto del amplificador y por lo tanto las características de temperatura de los diodos se hacen negligibles cuando se consideran las características de temperatura del sistema. Además, existe un paso muy rápido del control por parte de un amplificador al control por parte del otro amplificador. - - - -

La forma básica de trabajo es como sigue: El amplificador 18 recibe entradas de corriente que representan la velocidad demandada, la velocidad real y la salida de la bomba. Estas entradas son comparadas y el amplificador 18 produce una salida que se alimenta al circuito 25 de accionamiento y modifica la salida de la bomba hasta que las señales de entrada al amplificador 18 se equilibran, momento en el cual la salida del amplificador 18 se hace tal que el circuito 25 de accionamiento produce justamente la corriente suficiente para mantener la varilla 14 de control en la posición que ha asumido. - - - - -

Existe una etapa de inversión entre los amplificadores 18 y 19 y la bomba, de modo que cuanto menor es la salida del amplificador 18, mayor es la salida demandada de la bomba. El amplificador 19 recibe una señal, por medio de la resistencia 16h, que representa la salida de la bomba y recibe también una corriente de referencia desde una fuente 20 de referencia. Si la salida demandada de la bomba sobrepasa un valor predeterminado, el amplificador 19 produce una

413340



5. salida que es más positiva que la salida del amplificador 18, de modo que el diodo 24 deja de conducir, como se ha explicado anteriormente, y el amplificador 19 produce una salida hacia el circuito 25 de accionamiento para limitar la salida de la bomba. Cuando el amplificador 19 está produciendo una salida, el sistema trabaja de la misma manera que cuando el amplificador 18 está produciendo una salida para reducir la salida del amplificador 19 a un valor tal que la salida del circuito 25 de accionamiento mantenga la

10. varilla 14 de control en la posición que ha asumido. El sistema permanecerá en estas condiciones hasta que el amplificador 18 demande menos combustible que el máximo establecido por el amplificador 19. Cuando el amplificador 18 demanda menos combustible, produce una salida positiva mayor que

15. la del amplificador 19 y por lo tanto asume el trabajo. - -

20. Con referencia ahora a la Figura 5, la forma en que está diseñado y trabaja el regulador puede verse de la gráfica de la salida de la bomba con respecto a la velocidad. Esta gráfica ilustra también el efecto de cierto número de controles no mencionados aún con relación a la Figura 1. La línea 40 es establecida por el amplificador 18 debido a la forma en que la comparación de las velocidades real y demandada es modificada de acuerdo con la entrada procedente del transductor 16. La línea 40 de los planos representa

25. una demanda del 50% y es una línea de una familia de curvas que se extienden desde una demanda del 0% a una demanda del 100%. Los extremos de esta familia, es decir, la demanda nula y la demanda plena, se indican en 38 y 43. La línea 38

413340

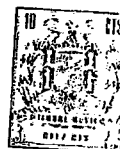


es establecida por una fuente 31 de corriente que proporciona una entrada al terminal de inversión del amplificador 18, para asegurar que la velocidad del motor varía con la salida de la bomba de la manera indicada por medio de la línea 38, incluso cuando la demanda es cero. La velocidad máxima es establecida por un control 29 ilustrado en la Figura 1 y que actúa por limitación de la demanda máxima desde el transductor 17. La línea 35 es la línea de máximo de combustible que es establecida por el amplificador 19 como se ha explicado anteriormente. - - - - -

La línea límite 39 es función del motor, no del regulador, y representa las necesidades de combustible del motor cuando está sin carga bajo diferentes demandas, de modo que los puntos 41 y 42 son las velocidades del motor sin carga a demanda cero y plena (es decir, con el pedal soltado y pisado a fondo, respectivamente). - - - - -

La Figura 5 explica cómo se comportará el motor en cualquier circunstancia. Supóngase que la posición del pedal se ha establecido para una demanda del 50%, correspondiente a la línea 40 ilustrada en la Figura 5. La posición exacta en la línea 40 y en cualquier instante dado dependerá de la carga del motor y por lo tanto, para esta posición establecida del pedal, la velocidad del motor puede variar dentro de los límites establecidos por las líneas 35 y 40. La pendiente de la línea 40 es, como se ha explicado anteriormente, resultado de la entrada al amplificador 18 desde el transductor 16. Suponiendo que el motor está trabajando

413340



en un punto determinado de la línea 40, si entonces el vehículo empieza a subir una pendiente, la carga aumentará y por lo tanto, para una posición dada del pedal, el punto de trabajo ascenderá por la línea 40, de modo que se reduce la velocidad. Si la carga se hace suficientemente grande, se alcanzará la línea 35 y no se permitirá nuevo aumento de la salida de la bomba. En este momento, la velocidad baja rápidamente. Si la carga disminuye, el punto de trabajo baja por la línea 40 con el aumento correspondiente de velocidad.

5.

10. Si la carga disminuye hasta cero, se alcanza la línea 39. -

Si se varía la demanda, suponiendo entonces a título de ejemplo que pase de una demanda del 50% a una demanda del 100%, la salida de la bomba aumentará tan rápidamente como lo permitan la bomba y el regulador hasta que se alcance la línea 35, y el motor se moverá entonces por la línea 35 hasta alcanzar la línea 43 de demanda máxima y asumirá una posición en la línea 43 que depende de la carga. - -

15.

Si se reduce la demanda, suponiendo entonces que la demanda se reduzca del 50% al 0%, el punto de trabajo bajará hasta que el suministro de combustible sea cero. La velocidad disminuye entonces hasta que se alcanza la línea 38, después de lo cual el punto de trabajo sube por la línea 38, acabando en un punto de la línea 38 determinado por la carga del motor. - - - - -

20.

Pasando ahora a la Figura 6, se ilustra en ella un segundo ejemplo en el que el regulador es un regulador de

25.



413340

- dos marchas, es decir un regulador en el que la señal de de manda es una señal de combustible que se compara con el com bustible real, modificándose entonces la salida de la bomba para proporcionar la salida deseada de combustible. En la
5. Figura 6 el amplificador 18 recibe una señal del transduc- tor 16 por medio de la resistencia 16a, representando esta señal el combustible real. Una señal que representa el com- bustible demandado es alimentada por medio de la resisten- cia 17a al amplificador 18, pero se observará que no existe
10. expresión de velocidad alimentada al amplificador 18 desde el transductor 15. Las características del sistema se ilus- tran en la Figura 7. La línea 40a es una línea de una fami- lia de líneas que se extienden horizontalmente y que son es tablecidas por el regulador y puede considerarse que repre- senta la línea de demanda del 50%. Cuando el pedal estable- ce una demanda del 50%, el amplificador 18 establece el ni- vel requerido de combustible. El punto de trabajo en la lí- nea 40a será entonces desde luego, dependiente de la carga del motor. - - - - -
- 15.
20. El amplificador 19 substituye al amplificador 18 en la Figura 6 de una manera similar a la disposición de la Figura 1, excepto que el amplificador 19 recibe ahora una señal por medio de la resistencia 15a que representa la ve- locidad, y también una corriente de referencia procedente
25. de una fuente 20a que indica la velocidad máxima del motor. El amplificador 19 establece la velocidad máxima del motor, que es indicada por la línea 43 en la Figura 7. Se observa- rá que la línea 43 tiene una pendiente, es decir, que la ve



413340

locidad máxima permitida varía con la salida de la bomba. Esta pendiente se obtiene alimentando al amplificador 19 una señal que representa la salida de la bomba, siendo alimentada esta señal por medio de la resistencia 16b. - - - -

5. La salida máxima de la bomba, es decir, la línea 35 en la Figura 7, es establecida por un control 29a que limita la demanda máxima, de una forma muy similar a la forma en que el control 29 limita la velocidad máxima en la Figura 1. La velocidad mínima del motor, indicada por la línea 38, es establecida por una fuente 31a de corriente que es similar a la fuente 31 de corriente excepto que, debido a que la fuente 31a de corriente actúa sobre el amplificador 18, que no recibe una expresión de velocidad, la fuente 31a de corriente debe recibir una expresión de velocidad como se indica por medio de su conexión al transductor 15. - - -

20. Es extremadamente importante que el conductor 23 sea mantenido a un potencial que es un porcentaje fijo del potencial entre los conductores 21 y 22. Como se ha descrito anteriormente, este porcentaje es del 50%. Debido a que los amplificadores 18 y 19 tienen sus entradas de no inversión conectadas al conductor 23, los transductores tienen salidas que son proporcionales al potencial entre los conductores 21 y 22 y a que todo el sistema es un sistema de control en circuito cerrado, el hecho de que el conductor 25. 23 sea mantenido a un porcentaje constante del potencial entre los conductores 21 y 22 asegura que las variaciones de la tensión de suministro no alteren el trabajo del sistema.

413340



Esto es, desde luego, de considerable importancia cuando el sistema se emplea en un vehículo y la fuente básica de energía es la batería del vehículo, cuya tensión puede variar.-

A fin de comprender el efecto de una variación de

- 5. la tensión de la batería, supóngase por ejemplo que los conductores 21, 22 y 23 se hallan a 20 voltios, 0 voltios y 10 voltios, respectivamente. Si las resistencias 15a, 16a y 17a son iguales, entonces, en las condiciones de estado estable, los transductores 15, 16 y 17 pueden producir tensiones de salida de 13, 13 y 4 voltios respectivamente. Se observará que los 4 voltios, que se hallan 6 voltios por debajo de la referencia, equilibran las dos salidas de 13 voltios, cada una de las cuales está 3 voltios por encima de la referencia. Supóngase ahora, tomando un caso límite a título de ilustración, que el conductor 21 baja a 10 voltios. Para valores fijos de los parámetros, las tensiones de salida de los transductores se hacen de 6,5, 6,5 y 2 voltios, respectivamente. Sin embargo, el potencial de referencia se hace ahora de 5 voltios, de modo que el sistema permanece aún equilibrado. Debe observarse que las distintas referencias empleadas se derivan también de los conductores de suministro y por lo tanto son proporcionales al potencial de entre los conductores 21 y 23. - - - - -
- 10.
- 15.
- 20.

- 25. Se aplican consideraciones similares, desde luego, al amplificador 19 y a los amplificadores 18 y 19 de la Figura 6. - - - - -



413340

Una disposición para mantener el conductor 23 a un porcentaje fijo del potencial entre los conductores 21 y 22 se ilustra en la Figura 8. La disposición está activada por la batería 52 de un vehículo automóvil, teniendo la batería 52 su terminal negativo conectado al conductor 22 y su terminal positivo conectado al colector de un transistor n-p-n 56, cuyo emisor está conectado al conductor 21. El colector y la base del transistor 56 están conectados, respectivamente, al colector y al emisor de otro transistor n-p-n 57, cuya base está conectada al terminal positivo de la batería a través de una resistencia 59 y al terminal 22 a través de un diodo Zener 58. - - - - -

Se provee además una cadena potenciométrica que comprende resistencias 60 y 61 conectadas en serie entre los conductores 21 y 22. Un punto de entre las resistencias 60 y 61 está conectado a la base de un transistor n-p-n 62 cuyo colector está conectado al conductor 21 y cuyo emisor está conectado al conductor 22 por medio de una resistencia 63. Además, otro transistor n-p-n 64 está provisto con su emisor conectado al emisor del transistor 62 y su colector conectado al terminal 21 por medio de una resistencia 65. La base del transistor 64 está conectada al conductor 23. -

Conectada entre los conductores 21 y 23 hay una resistencia 66 y, en paralelo con la resistencia 66, hay una combinación en serie de una resistencia 67 y el trayecto colector-emisor de un transistor n-p-n 68. La base del transistor 68 está conectada al emisor de otro transistor

413340



n-p-n 69 y la base del transistor 69 está conectada al colector del transistor 64. El colector del transistor 69 está conectado al terminal 21 y el emisor del transistor 69 está conectado por medio de una resistencia 70 al conductor 23.-

5. En servicio, los transistores 56 y 57, conjuntamente con el diodo Zener 58 forman una red estabilizadora de tensión de modo que se obtiene una tensión substancialmente constante entre los conductores 21 y 22. También se ilustran en la Figura 8 dos cargas 53 y 54 que indican las partes de los reguladores que están consumiendo corriente.
10. En el ejemplo particular, la carga 54 consume más corriente que la carga 53 y la resistencia 66 suministra la mayor parte de la corriente suplementaria para la carga 54. A fin de mantener la tensión en el conductor 23 substancialmente al valor deseado, la conducción del transistor 68 se hace variar y el transistor 68, junto con la resistencia 67, actúa como una resistencia variable en paralelo con la resistencia 66. La resistencia 60 y 61 son de igual valor, de modo que la tensión de base del transistor 62 es mantenida al valor deseado de la tensión en el conductor 23 y los transistores 62 y 64 actúan como un amplificador diferencial para controlar la corriente de base de los transistores 68 y 69 según la diferencia entre el valor deseado y el valor real de la tensión en el conductor 23. Con esta disposición, si
15. el valor de la tensión en el conductor 23 tiende a variar en cualquier dirección, la corriente que circula a través del transistor 68 se varía concomitantemente para mantener la tensión substancialmente constante, como una fracción co
- 20.
- 25.



413340

5. conocida de la tensión entre los conductores 21 y 22. Esta relación se mantendrá cuando varíe la tensión de suministro, aunque la tensión de suministro baje por debajo de la tensión de ruptura del diodo Zener 18, por ejemplo cuando se está poniendo en marcha el motor. - - - - -

10. La Figura 9 ilustra una disposición para la comprobación de los potenciales de los conductores 21, 22 y 23 y para efectuar un control cuando sea necesario. A este fin, se provee un primer circuito de comprobación que comprende un transistor n-p-n 83 cuya base está conectada a una cadena divisora de potencial constituida por resistencias 84 y 85, conectadas en serie entre los conductores 21 y 22. El emisor del transistor 83 está conectado al conductor 23. El colector del transistor está conectado a un primer circuito 86 de seguridad que está asociado con el amplificador 25 de potencia. El circuito 86 de seguridad sirve, cuando es accionado, para inhabilitar al amplificador 25 de potencia de modo que no se suministre corriente al accionador 13. La disposición es tal que en el caso de que la tensión en el conductor 23 bajara por debajo del 50% de la tensión en el conductor 21, el transistor 83 conduciría para provocar el trabajo del circuito 86. En el caso de que la tensión en el conductor 23 vuelva a su valor correcto, el circuito 86 de seguridad deja de trabajar y el amplificador 25 vuelve a trabajar. Así, el circuito comprueba que la tensión en el conductor 23 correspondiente no ha bajado por debajo de un porcentaje predeterminado de la tensión entre los conductores 21 y 22. - - - - -

413340



- Es también necesario percibir cuándo asciende la tensión en el conductor 23 por encima de un valor predeterminado. Esto se logra percibiendo la tensión en el conductor 23 con respecto al conductor 21 y comparándola con una tensión patrón. Se comprenderá, desde luego, que el primer
5. circuito de comprobación sólo comprueba una baja tensión en el conductor 23 con respecto a la proporción deseada de la tensión entre los conductores 21 y 22. El segundo circuito de comprobación comprende un transistor p-n-p 87 cuyo emisor
10. está conectado por medio de un diodo 88 al conductor 23. La base del transistor 87 está conectada a través de una resistencia 89 a un punto de entre una resistencia 90 y un diodo Zener 91 conectados en serie entre los conductores 21 y 22. Así, la tensión en la base del transistor 87 será determina
15. da por la tensión de ruptura del diodo Zener 91. El colector del transistor 87 está conectado a un segundo circuito 92 de seguridad asociado con el amplificador 25 de potencia. El circuito 92 de seguridad sirve, en este ejemplo, para im
20. pedir el suministro de corriente por parte del amplificador 25 de potencia al accionador 13. En servicio, en el caso de que la tensión en el conductor 23 ascienda por encima del valor predeterminado establecido por el diodo Zener, el circuito 92 será accionado para impedir que el amplificador 25 suministre corriente al accionador 13. - - - - -
25. Se observará que en el caso de que la tensión en el conductor 21 ascienda, la tensión en el conductor 23 ascenderá también. Por ello, el segundo circuito de comproba-



413340

ción comprueba, indirecta pero eficazmente, que la tensión en el conductor 21 no haya ascendido por encima de un valor deseado. - - - - -

N O T A

- 5. Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - -

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

- 10. 1.- Perfeccionamientos en los aparatos para suministrar combustible a motores, caracterizados porque el aparato incluye una bomba que suministra combustible al motor y un sistema de control en circuito cerrado que controla a la bomba, incluyendo el sistema de control en circuito cerrado un regulador electrónico que es activado por conductores positivo y negativo de suministro y que incorpora un amplificador adicionador, cuya salida controla a la bomba, teniendo dicho amplificador su entrada de no inversión conectada a un tercer conductor de suministro que está mantenido a un porcentaje fijo del potencial entre los conductores positivo y negativo de suministro y teniendo aplicadas a su entrada de inversión por lo menos dos señales de polaridad opuesta con respecto a dicho tercer conductor de suministro, teniendo dichas señales magnitudes proporcionales al potencial entre los conductores positivo y negativo de suministro. - - - - -

Handwritten signature

413340



2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el regulador recibe señales que representan la salida de la bomba, la demanda y la velocidad del motor. - - - - -

5. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque las señales de salida de la bomba y de velocidad son de una polaridad determinada con respecto a dicho tercer conductor de suministro y tienen la misma pendiente y la señal de demanda es de la polaridad opuesta con respecto al tercer conductor de suministro y tiene la pendiente opuesta. - - - - -

15. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque las tres señales son aplicadas a la entrada de inversión de dicho amplificador, que compara las señales y produce una salida que acciona a un accionador para controlar a la bomba, incluyendo también el regulador un segundo amplificador adicionador que tiene su entrada de no inversión conectada al tercer conductor de suministro y al que se alimentan, en su entrada de inversión, la señal de salida de la bomba y una referencia proporcional al potencial de entre los conductores positivo y negativo de suministro, substituyendo el segundo amplificador al primer amplificador para limitar la salida de la bomba. - - - - -

25. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque las señales de salida de la bomba y de demanda se aplican a la entrada de inversión del amplifi

Handwritten signature or initials

413340



5. cador, que compara las señales y produce una salida que acciona a un accionador para controlar a la bomba, incluyendo también el regulador un segundo amplificador adicionador que tiene su entrada de no inversión conectada al tercer conductor de suministro y al que se alimentan, en su entrada de inversión, la señal de velocidad y una referencia, substituyendo el segundo amplificador al primer amplificador para limitar la velocidad del motor. - - - - -

10. 6.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizados porque el aparato incluye una batería que le proporciona energía, un regulador de tensión que acopla la batería a los conductores primero y segundo de suministro, medios de resistencia variable que acoplan el tercer conductor de suministro a uno de los conductores de suministro, y unos medios comparadores que vigilan continuamente el potencial en el tercer conductor de suministro y varían dichos medios de resistencia para mantener el potencial del tercer conductor de suministro a dicho porcentaje fijo. - - - - -

20. 7.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizados porque el aparato incluye un circuito de comprobación para efectuar un control sobre sí la tensión del tercer conductor de suministro baja por debajo de dicho porcentaje fijo. - - - - -

25. *kg* 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque el circuito de comprobación incluye

413340



un transistor con terminales emisor y de base, estando conectado uno de dichos terminales al tercer conductor de suministro y estando conectado el otro de dichos terminales a un divisor de potencial conectado a través de los conductores primero y segundo de suministro, activándose el transistor para efectuar el control requerido. - - - - -

5.

9.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizados porque el aparato incluye un circuito de comprobación para efectuar un control sobre sí la tensión en el tercer conductor de suministro asciende a un nivel predeterminado. - - - - -

10.

10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque el circuito de comprobación incluye un transistor con terminales de emisor y de base, estando mantenido uno de dichos terminales a un potencial fijo por medio de un diodo Zener y estando conectado el otro terminal al tercer conductor de suministro, activándose el transistor para efectuar el control requerido. - - - - -

15.

11.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS APARATOS PARA SUMINISTRAR COMBUSTIBLE A MOTORES". - - - - -

20.

Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de veintidos hojas, foliadas y

413340



mecanografiadas por una sola de sus caras, y de tres láminas de dibujos que la ilustran.

MADRID, 4 ABR. 1973

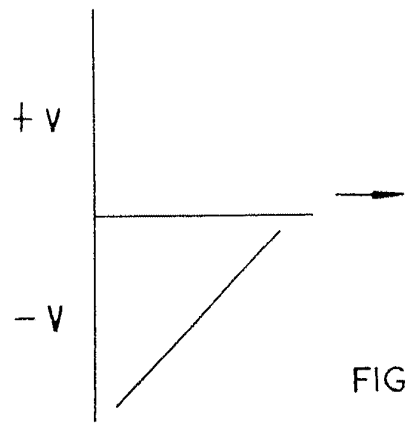
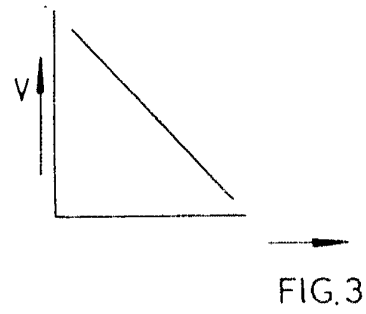
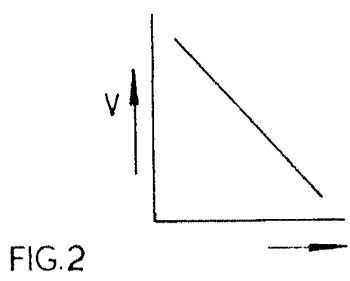
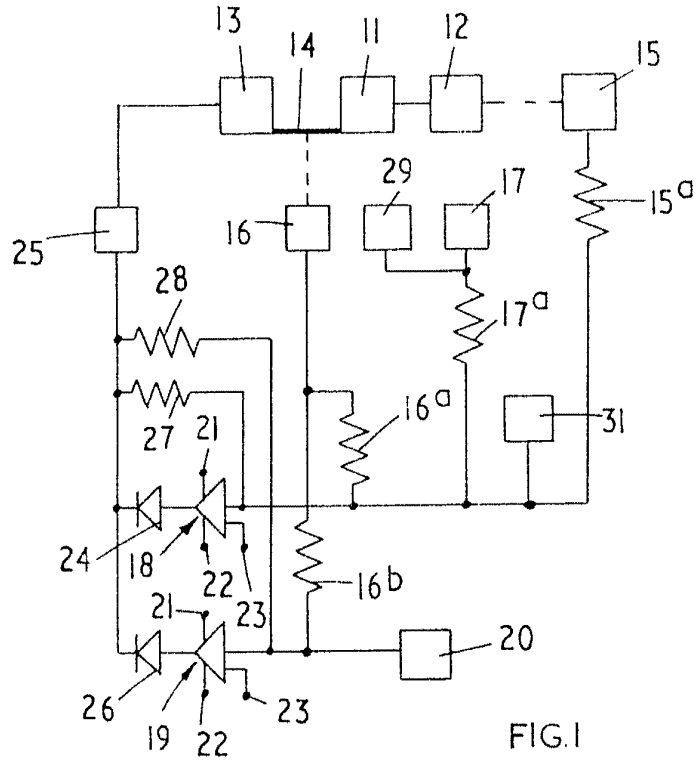
P.A. M. CURELL SUÑOL

Alcalá

Bz

maf.

413340



Man. in m.

413340

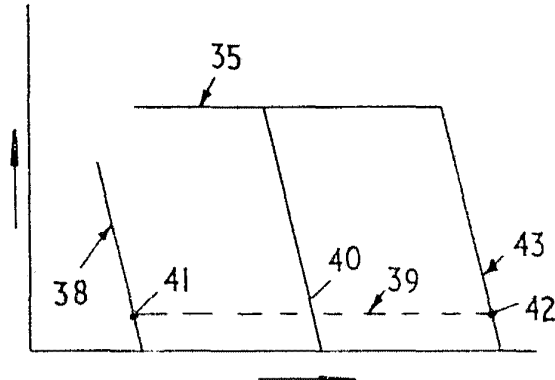


FIG. 5

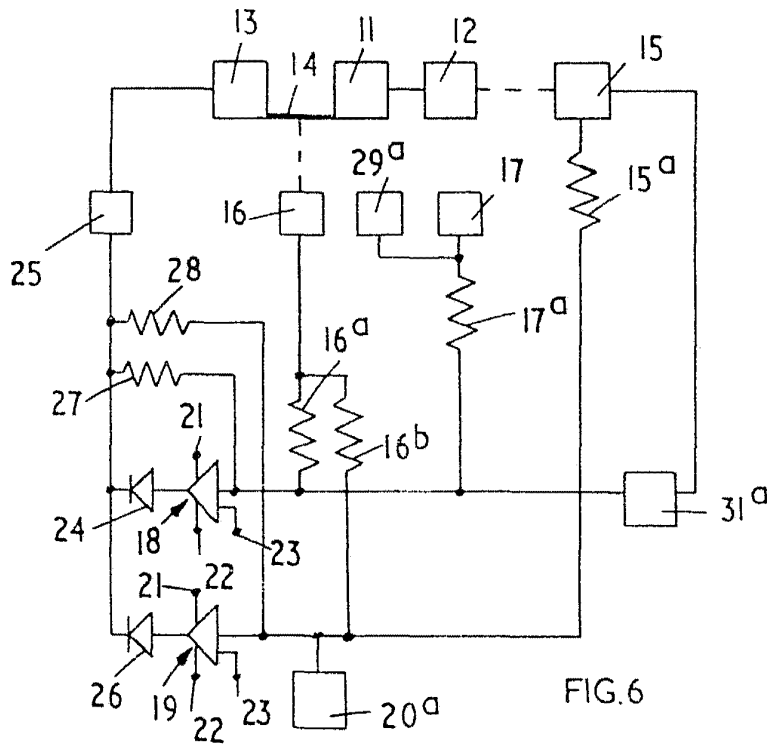


FIG. 6

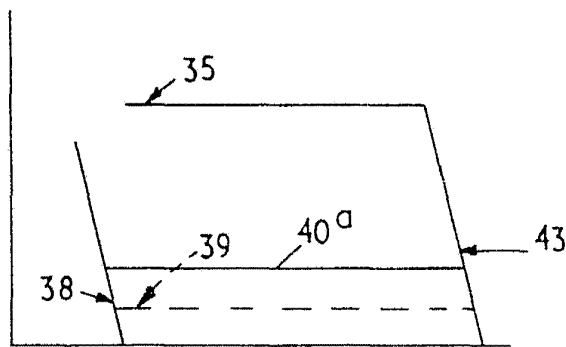


FIG. 7

Man. Invs.

413340

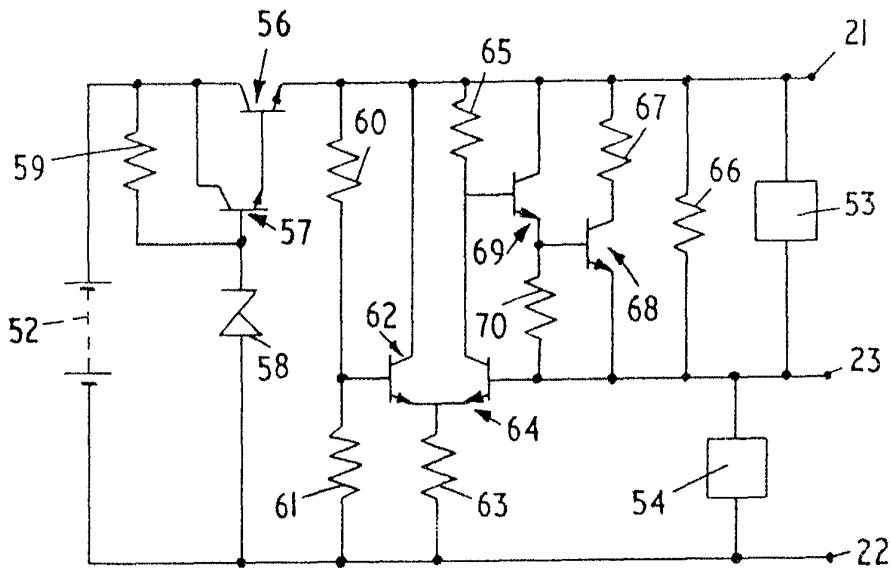


FIG. 8

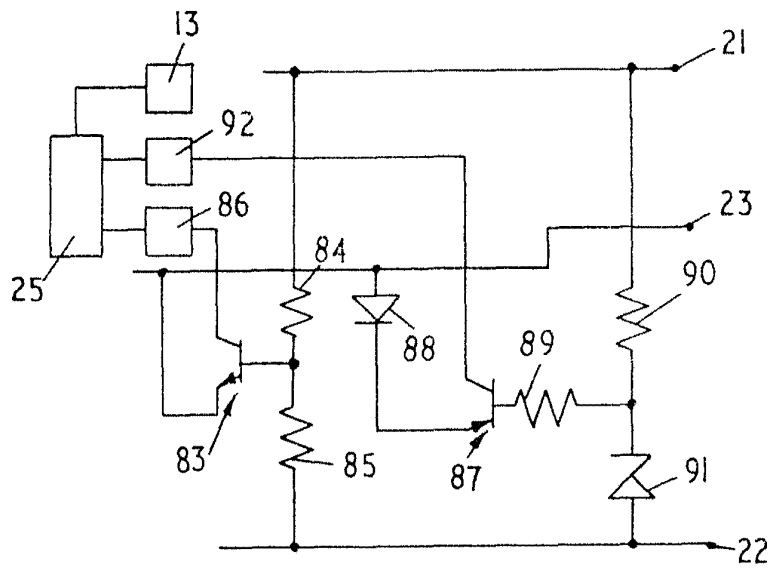


FIG. 9

Man. by [Signature]