



SECCION	
CLASIFICACION	
CLAS. B 60	B 60
SUBCLAS. K	L

378704

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

a favor de Don Michel N. YARDNEY, de nacionalidad norteamericana, residente en New York, N. Y. 10025 (EE.UU.) 336 Central Park West, por "SISTEMA MOTOR HIBRIDO PARA VEHICULOS AUTOMOVILES".

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un vehículo automotor del tipo llamado "híbrido", en el cual la potencia transmitida a las ruedas puede provenir alternativamente de una fuente de electricidad almacenada o de un motor de combustión interna.

5.

Los gases de escape generados por la combustión de hidrocarburos contaminan el aire y, por consiguiente, son considerados perjudiciales a la salud pública. Por otra parte, los acumuladores eléctricos disponibles para uso en vehículos automotores carecen de suficiente capacidad para suministrar la energía requerida en viajes de larga distancia.

10.

378704

31



5. El objeto general de esta invención es, por consiguiente el de proveer medios, en tales vehículos, para el uso de energía de acumuladores en las condiciones en que deba evitarse la contaminación, es decir, en el tráfico urbano, y para cambiar el uso del motor convencional en ruta abierta, donde la contaminación puede tolerarse, conservando así la energía de la batería.

10. Un objeto más específico es el de proveer un sistema adaptado para asegurar una transición suave y automática de funcionamiento por batería a funcionamiento mediante motor convencional, y viceversa.

15. Estos objetos se cumplen, de acuerdo con el presente invento, utilizando la velocidad del vehículo como criterio para controlar circuitos que activan el motor convencional para accionar el tren propulsor del vehículo a velocidades relativamente altas, compatibles con el tráfico de ruta abierta y que activan un motor eléctrico, situado sobre el tren propulsor, por medio de un generador electroquímico, independientemente del motor convencional, para accionar dicho tren propulsor a velocidades más bajas, compatibles con el tráfico urbano.

25. Aunque, en principio, cualquier tipo de acumulador puede ser usado para el funcionamiento descrito, la construcción de un vehículo híbrido de este carácter solamente ha resultado práctica con el advenimiento de baterías de alta capacidad, que pueden proveer la necesaria cantidad de amperio-horas sin ocupar un espacio desmedido. Ocupando un lugar prominente

30.

378704

31 MAR



- entre estos generadores de energía electroquímica, se encuentran las baterías alcalinas, particularmente las del tipo plata-cinc. Estas baterías son también capaces de generar, por un corto tiempo, una corriente muy alta, como la necesaria para poner en marcha al vehículo. Sin embargo, el relativamente alto precio de los acumuladores que contienen plata como material activo sugiere la conveniencia de una fuente de energía electroquímica más económica para este propósito. Tal fuente de energía está disponible en la forma de una batería de gas/metal, por ejemplo una del tipo aire/cinc, en la cual un electrodo negativo consumible actúa de concierto con un electrodo positivo de gas, no consumible y despolarizable.
- 5.
 - 10.
 - 15.

- La capacidad eléctrica de tales baterías de gas/metal es totalmente satisfactoria para el propósito contemplado, pero su máxima corriente de descarga es limitada al punto que presenta dificultades para poner en marcha el vehículo con la batería sola. Aún con otros tipos de baterías, el gran momento de torsión necesario produce un considerable drenaje de energía que puede agotarla antes de que el vehículo haya cobrado suficiente velocidad como para permitir que el motor convencional se haga cargo del accionamiento.
- 20.
 - 25.

- Por consiguiente, otro objeto de la presente invención es el mejoramiento del sistema publicado en esta solicitud, de modo que poco o nada de energía es tomada del generador electroquímico o acumulador para
- 30.



poner en marcha el vehículo. Un objeto relacionado con el anterior es el de proveer los medios para ayudar al acumulador en la tarea de propulsar el vehículo bajo ciertas condiciones de funcionamiento por ejemplo arranque o marcha en cuesta arriba.

5.

Así, pues, de acuerdo con un aspecto más especial de la invención, la producción de energía de la batería es complementada o reemplazada en condiciones de carga pesada a baja velocidad, por ejemplo durante el arranque, por energía de otra fuente.

10.

Como la puesta en marcha de un vehículo, por lo general, requiere poco tiempo, si esta energía suplementaria se tomara del motor convencional (aunque fuera del tipo de combustión interna), ello

15.

no contribuiría mayormente a la contaminación de la atmósfera siempre que el motor se parase tan pronto como el vehículo comenzara a desplazarse a baja velocidad. Pero aun está relativamente menor contaminación atmosférica podría evitarse si, de acuerdo con

20.

otro aspecto de la invención, la energía suplementaria se obtuviera de un acumulador mecánico de fuerza o de una fuente auxiliar de energía electroquímica que luego sería recargada por el motor cuando éste comenzara a funcionar a velocidades más altas del ve-

25.

hículo. Esta energía almacenada podría utilizarse también para ayudar a la batería de propulsión en acelerar el vehículo o en vencer una cuesta cuando el motor está parado.

30.

Una fuente auxiliar de energía electroquímica conveniente para este propósito puede ser un



378704

acumulador convencional, preferiblemente recargable, del ya mencionado tipo de alta corriente de descarga (por ejemplo: Ag/Zn, Ni/Cd, Ni/Fe), diseñado para relativamente baja capacidad.

5. El acumulador mecánico de energía puede ser un elemento elástico sólido, tal como un resorte, pero preferiblemente consiste en un volumen de gas comprimido en un acumulador (tanque) de presión. Se puede utilizar aire atmosférico como gas, que es comprimido por una bomba conducida por el motor, durante el funcionamiento normal (sin batería) del vehículo.

10. La invención será descrita a continuación con mayor detalle, haciendo referencia al dibujo que acompaña esta solicitud, en el cual las Figuras 1, 2 y 3 ilustran en forma de diagrama tres expresiones concretas de la misma.

15. La figura 1 muestra un motor eléctrico -10- que hace girar el eje -12- que forma parte del tren propulsor acoplado a las ruedas de tracción de un vehículo que no está mostrado en más detalle. El motor -10- recibe energía por los cables de entrada -16- y -18- de un par de barras -25- y -26- por vía de un convertidor -14- que regula la corriente y que puede ser del tipo de impulsos modulados en duración.
20. El convertidor -14- tiene una entrada modulada, conectada por medio de una línea -20- a una fuente de tensión variable -58-, operada por el conductor, que aquí se muestra como un potenciómetro -56- conectado entre el positivo y tierra. La barra -25- nace
- 25.
- 30.

31 MAY



378704

- en el polo positivo de una batería -22- que también alimenta los otros puntos de potencial positivo, como está indicado en el dibujo. La barra -26- está conectada a tierra, lo mismo que el polo negativo de la
5. batería -22-. Como se ha mencionado arriba, esta batería consiste convenientemente en un grupo de celdas del tipo aire/cinc, cuyos cátodos son de un material (por ejemplo: carbon platinado) adaptado para catalizar la interacción del oxígeno atmosférico con un
10. electrólito (por ejemplo: una solución acuosa de hidróxido de potasio o cloruro de sodio) en el cual los ánodos de cinc son solubles como es bien sabido. Los cátodos pueden ser sometidos a ventilación forzada por medio de un pequeño ventilador que usa energía de la
15. misma batería.

- Las barras -25- y -26- también están conectadas, a través de un rectificador -23- a la salida de un generador de corriente eléctrica -24- diseñado como un alternador; si se usara un generador de corriente continua, el rectificador sería, por supuesto omitido. Un circuito de realimentación se extiende desde las barras -25- y -26- a través de un regulador de tensión -28-, hasta una entrada de control del generador -24-, para mantener su tensión de salida sustancialmente constante, a un valor aproximadamente
20. igual o algunos voltios mayor que el potencial de circuito abierto de los polos de la batería.
- 25.

- El generador -24- puede ser conducido, por medio de un árbol -31-, por un motor convencional de combustión interna -30- que puede ser del tipo alternativo
- 30.



378704

- o rotatorio (turbina de gas). El motor -30- está provisto de un arrancador automático -32- y un mecanismo para control de combustible -34- que varía su energía y velocidad de funcionamiento. El arrancador -32- es controlado por un relevador -36- que, al ser activado, atrae la armadura -38- abriendo una conexión normalmente existente del positivo de la batería a un conductor -39- que lleva al arrancador. El relevador -36-, por su parte, responde a la señal de un comparador -40- que tiene dos entradas -40a- y -40b-. La entrada -40a- es activada desde un medidor de velocidad -42- tal como un taquímetro, que está mecánicamente conectado a una de las ruedas del vehículo, para producir una tensión proporcional, a la velocidad del vehículo, La entrada -40b- recibe una tensión de referencia de un potenciómetro -44- ajustable manualmente, que incluye un contacto móvil -46- conectado a una esfera, que puede calibrarse en función de la velocidad del vehículo, por ejemplo kilómetros por hora y cuyo elemento resistivo -47- está conectado entre tierra y el polo positivo de la batería. La conexión entre la batería -22- y el potenciómetro -44- puede incluir medios (tal como un diodo Zener) para estabilizar la tensión del potenciómetro independientemente de posibles variaciones de tensión de la batería.

El comparador -40- sólo produce una señal (en forma de una tensión positiva) cuando la tensión de salida del medidor -42- es menor que la del potenciómetro -44-, es decir, cuando la velocidad del

378704 31



- convencional -30-, respectivamente. La tensión del potenciómetro -58-, procedente del polo vivo (aquí positivo) de la batería -22- puede, por supuesto, ser estabilizada de la misma manera que la del potenciómetro -44-.
- 5.
- El sistema hasta aquí descrito funciona como sigue. Cuando el vehículo se mueve a relativamente baja velocidad, menor que la fijada por medio del potenciómetro -44-, el relevador -36- está activado de modo que el contacto -38- está abierto y el arrancador -32- está inhabilitado. Como este arrancador también controla el encendido del motor convencional -30-, este último estara positivamente desconectado, aun cuando haya estado funcionando con anterioridad. Así pues, el generador -24- no funciona y el motor eléctrico -10- es conducido exclusivamente por la energía eléctrica almacenada en la batería -22-. Cuando, luego, el vehículo acelera hasta una velocidad igual o mayor que el límite fijado, el contacto -38- se cierra, de modo que el arrancador -32- pone en marcha el motor -30-, que por su parte mueve el generador -24- que recarga la batería -22-, accionando al mismo tiempo al motor -10- por medio del rectificador -23-:
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- También se muestra en la figura un acumulador (tanque) de presión -60-, el cual, mientras el motor -30- está funcionando, puede ser cargado por un compresor o bomba de aire -62-, accionando desde el eje -31- por medio de los engranajes -64-, -66- para llevar aire a alta presión a la entrada -68- de
- 30.



378704

- una válvula de tres posiciones -70-. Esta válvula, que normalmente bloquea el tubo -72- que lleva al acumulador de presión -60-, también tiene una salida -74- conectada a una turbina de aire -78- cuyo eje está unido al árbol de propulsión del vehículo
5. -12- por medio de un embrague -82- y un par de engranajes -84-, -86-. Otra salida -76- de la válvula -70- está conectada al tubo -72- por medio de una válvula -88- que está dirigida por un sensor de presión -90- para conectar esta salida con un escape -92-, si el tanque de presión -60- está totalmente cargado, reduciendo de esta manera la carga del motor -30-. El escape -92- podría ser usado para abastecer aire para enfriar el motor, además del ventilador
10. convencional, o en lugar del mismo. La válvula -88- lleva derivado un conducto que incluye una válvula -91-, posibilitando la descarga del tanque -60- a través de la válvula -70-, independientemente de la posición de la válvula -88-.
15. El eje -57- del piñón -55- lleva otro brazo conmutador -94- que, detenido o a muy baja velocidad, está conectado al polo positivo de la batería a través de la armadura -99- y del contacto posterior de un relevador -98- activable por la señal del medidor
20. de velocidad -42-. Al apretar el acelerador -48- a el fondo, el brazo conmutador -94- toca un contacto -96- que mueve la válvula -70- en un sentido (es decir hacia la izquierda), permitiendo que el aire comprimido del tanque -60- entre en la turbina -78- para
25. mover el eje -12-. Este funcionamiento sólo es posible,
- 30.

378704

81



5. por supuesto, mientras, el relevador -98- está inactivado; tan pronto como el vehículo ha alcanzado suficiente velocidad como para permitir que la señal del medidor -42- excite el relevador -98-, su armadura -99- desconecta el potencial positivo del brazo conmutador -94-, de modo que la válvula -70-, bajo la influencia de resortes antagónicos que no se muestran aquí, vuelve a su posición normal.

10. Al cambiar subsecuentemente el funcionamiento por medio del motor convencional, cuando la velocidad del vehículo excede el límite fijado por el contacto móvil -46-, la suelta del relevador -36- activa el conductor eléctrico, causando el movimiento de la válvula -70- en el sentido opuesto (hacia la derecha).
15. El compresor -62- arrastrado por el eje -31- del motor -30- ahora recarga el acumulador de presión -60- con aire atmosférico hasta que el sensor -90- mueve la válvula -88- para cortar la carga a un cierto nivel de presión. Debido a la interposición
20. del embrague -82-, la turbina -78- no gira con el eje -12-.

25. Cuando la velocidad del vehículo cae bajo el umbral de modo que el motor -30- se detiene y la batería -22- se hace cargo del funcionamiento, la inactivación del conductor -39- produce, una vez más, la restauración de la válvula -70- a su posición normal, de modo que el aire no puede salir del tanque -60-. Esto asegura que siempre habrá disponible suficiente presión de aire como para poner en marcha el
30. vehículo o para ayudar a la batería a velocidad muy


378704

81



- baja. Si por cualquier motivo la provisión de aire comprimido se agotará, el contacto -46- deberá moverse completamente hacia la izquierda, de modo que, sobre aplicación de energía eléctrica al sistema por medio de una llave de arranque o conmutador, que no aparece en la figura, el motor -30- se ponga en marcha inmediatamente, recargando el acumulador de aire -60- y, si es necesario, la batería -22-. Naturalmente, el tren propulsor que va del motor eléctrico -10- a las ruedas de tracción puede incluir los medios comunes de cambio manual o automático, permitiendo que el eje -12- se desconecte de las ruedas en punto muerto, de modo que la activación del motor no tiene necesariamente por resultado la inmediata propulsión del vehículo. Retirando la llave de ignición o abriendo un conmutador maestro, se desconecta el polo positivo de la batería del resto del sistema.
- 5.
- 10.
- 15.

- La Figura 2 muestra el mismo sistema básico que la Figura 1 omitiendo el acumulador neumático -60- y partes afines. El relevador -97- ha sido reemplazado por el -102-, activado directamente por la señal del medidor de velocidad -42- cuando el vehículo está en marcha; una armadura -104- de este relevador normalmente interrumpe la conexión del contacto móvil -46- a la entrada del comparador -40b-. Otra armadura -106- del relé -102- desconecta, cuando el mismo no está activado, el cable de entrada -25- del convertidor -14- del polo positivo de la batería -22- de modo que la batería no puede accionar el motor eléctrico -10- hasta que la velocidad del vehículo y,
- 20.
- 25.
- 30.

378704 814 

- por consiguiente, la tensión del cable de salida del medidor -42- ha subido suficientemente como para activar el relé -102-. Hasta este punto, es decir, con el vehículo detenido o a velocidad muy baja, el
5. relevador -36- no funciona tampoco, de modo que el conductor -39- recibe energía (al insertar la llave de ignición y/o cerrar el conmutador de arranque) para activar el motor convencional -30- a través del circuito de arranque -32-. El relevador -102-, atra-
10. yendo sus armaduras cuando el vehículo ha alcanzado cierta velocidad mínima, permite al comparador funcionar en la manera descrita con anterioridad, activando el relé -36- en la zona de bajas velocidades en que la batería -22- excita el motor eléctrico con
15. exclusión del motor convencional -30-. Cuando la velocidad, finalmente, llega al límite del cambio a funcionamiento medio del motor convencional, el relevador -36- se abre y el sistema funciona en la manera descrita más arriba.
20. La Figura 2 también muestra un pequeño motor eléctrico -108-, el cual, en la manera bien conocida, puede ser excitado por el circuito de arranque -32-, avanzando su piñón -110- hasta engranar con la rueda -112- fijada al eje -31-, siendo este eje también di-
25. rectamente conectable al eje propulsor -12- por medio de una caja de engranajes -114- y un embrague -116- normalmente desacoplado. El arrancador -32- incluye un mecanismo de tiempo que, al ser activado, primero acopla el embrague -116- de modo que el eje -31- del
30. motor convencional puede ponerse en marcha sin intervención

378704

81



- del motor de arranque -108- si el vehículo está perdiendo régimen. Si el eje del motor -31- no alcanza cierta velocidad en un período de tiempo relativamente corto, el motor de arranque se conecta para
5. operar ese eje hasta que es cortado por un control sensible a la velocidad en el arrancador -32-. De este modo, la batería -22- no debe drenarse para poner en marcha el motor convencional, si existe energía cinética disponible para este objeto. Naturalmente,
10. el arreglo que acaba de describirse, también puede ser usado en el sistema de la Figura 1.

- El sistema de la Figura 3, que se ha ilustrado sólo en parte y que en el resto es similar al de la Figura 1, incluye una batería auxiliar -112-,
15. del tipo capaz de ser descargada, a alta corriente, y de capacidad eléctrica considerablemente menor que la batería principal -22-, en lugar del acumulador mecánico de fuerza -60-. Cuando el relevador -98- no está activado, su armadura -99- en serie con el brazo
20. conmutador -94-, activa otro relevador -126- cuando el conductor pisa el pedal -48- (Figura 1) suficientemente como para cerrar el circuito a través del contacto -96-. Una armadura -128- entonces completa una conexión desde el polo positivo de la batería -122-
25. hasta la barra -25-, shuntando un diodo -124-, a través del cual esta batería puede ser recargada por el generador -24- (Figura 1) a través del rectificador -23-, pero que normalmente impide la descarga de la batería -122- en la batería -22-, o en paralelo con la
30. misma, en el convertidor -14-. Así pues, la energía



378704

de la batería -122- sólo es disponible a vehiculo deteni-
do, o a muy baja velocidad, con el propósito de complemen-
tar la energía de la batería principal -22-.

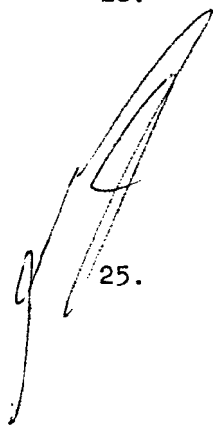
5. Aun cuando los sistemas arriba descritos son
particularmente útiles con motores de combustión interna,
los principios de la invención no están limitados a tal
uso y podrían ser utilizados, por ejemplo, con motores a
vapor en condiciones en que la producción de humo en areas
hurbanas debe ser reducida al mínimo.

- . -

N O T A

10. Se reivindica como objeto de la presente patente
de invención:

15. 1. Sistema motor híbrido para vehículos automó-
viles, de la clase que comprenden un motor convencional,
por ejemplo del tipo de combustión interna, una batería
eléctrica y un motor eléctrico caracterizado por el hecho
de comprender un sistema de conmutación que responde a la
velocidad del vehículo, activando el motor eléctrico por
medio de la batería para accionar el tren propulsor del
vehículo, excluyendo el motor convencional, en un primer
20. orden de velocidades, y accionando dicho tren propulsor por
medio del motor convencional, excluyendo la batería, en un
segundo orden de velocidades.



25. 2. Sistema motor híbrido para vehículos auto-
móviles, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado
por un generador eléctrico conectado para ser operado por

378704



un motor convencional en el segundo orden de velocidades y para recargar la batería.

5. 3. Sistema motor híbrido para vehículos automóviles, de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado en que el tren propulsor está permanentemente conectado al motor eléctrico y es accionado en el segundo orden de velocidades por medio de este motor, con corriente procedente del generador eléctrico.

10. 4. Sistema motor híbrido para vehículos automóviles, de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2 o 3, caracterizado por un generador de tensión controlada, que responde a cambios de velocidad, y una fuente de tensión de referencia, conectados conjuntamente a un circuito de comparación para operar el sistema de conmutación.

15. 5. Sistema motor híbrido para vehículos automóviles, de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque la fuente de potencial de referencia es un potenciómetro.

20. 6. Sistema motor híbrido para vehículos automóviles, de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque el potenciómetro tiene dos posiciones extremas, para impedir el cambio de funcionamiento, con batería a funcionamiento con motor convencional o viceversa.

25. 7. Sistema motor híbrido para vehículos automóviles, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones previas, caracterizado porque el primer orden de velocidades comprende velocidades relativamente bajas, y el segundo orden comprende velocidades relativamente altas.

30. 8. Sistema motor híbrido para vehículos automóviles, de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado



378704

por un circuito de arranque separado, operable con el vehículo detenido, para poner en marcha el tren propulsor esencialmente sin usar energía de la batería eléctrica.

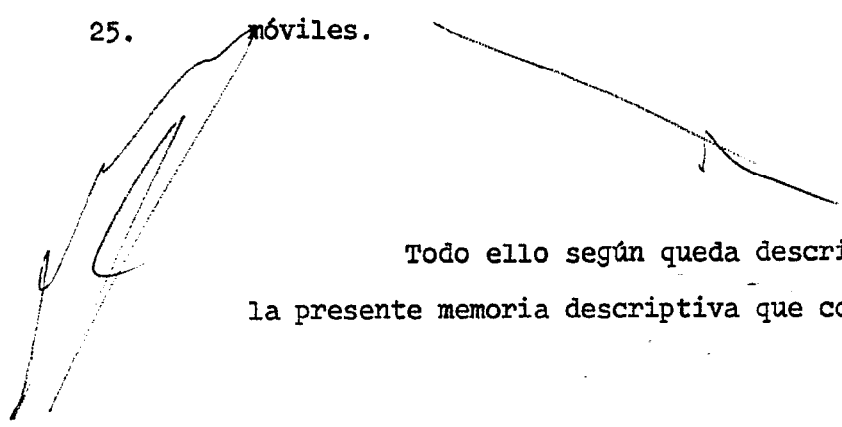
5. 9. Sistema motor híbrido para vehículos automóviles, de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque el circuito de arranque es efectivo para operar el tren propulsor desde el motor convencional, a velocidades por debajo del primer orden.

10. 10. Sistema motor híbrido para vehículos automóviles, de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque el circuito de arranque incluye una fuente de energía mecánica almacenada.

15. 11. Sistema motor híbrido para vehículos automóviles, de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque el circuito de arranque incluye una batería eléctrica auxiliar, de menor capacidad y mayor corriente de descarga que la batería principal, que actúa el tren propulsor en el primer orden de velocidades.

20. 12. Sistema motor híbrido para vehículos automóviles, de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado porque la batería principal es una batería de metal/gas, mientras que la batería auxiliar es un acumulador electroquímico.

25. 13. Sistema motor híbrido para vehículos automóviles.



Todo ello según queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de dieciocho

378704

31



hojas foliadas escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, 31 de marzo de 1970

Michel N. YARDNEY

P.a.

L. PONY

A handwritten signature in cursive script, possibly reading 'L. PONY'.

A large, stylized handwritten signature or scribble.

370708

370708

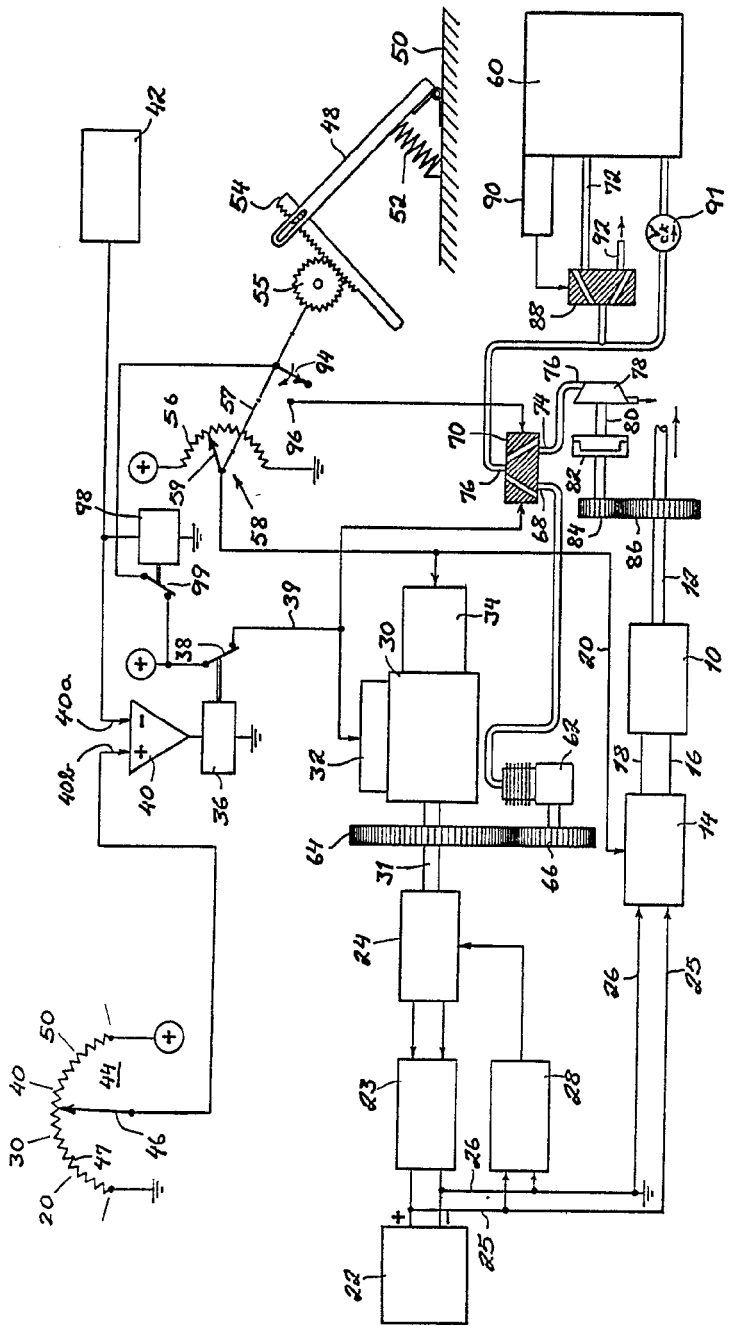
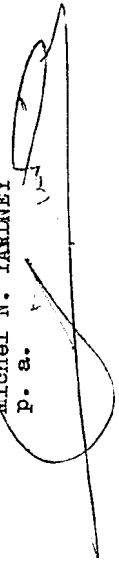
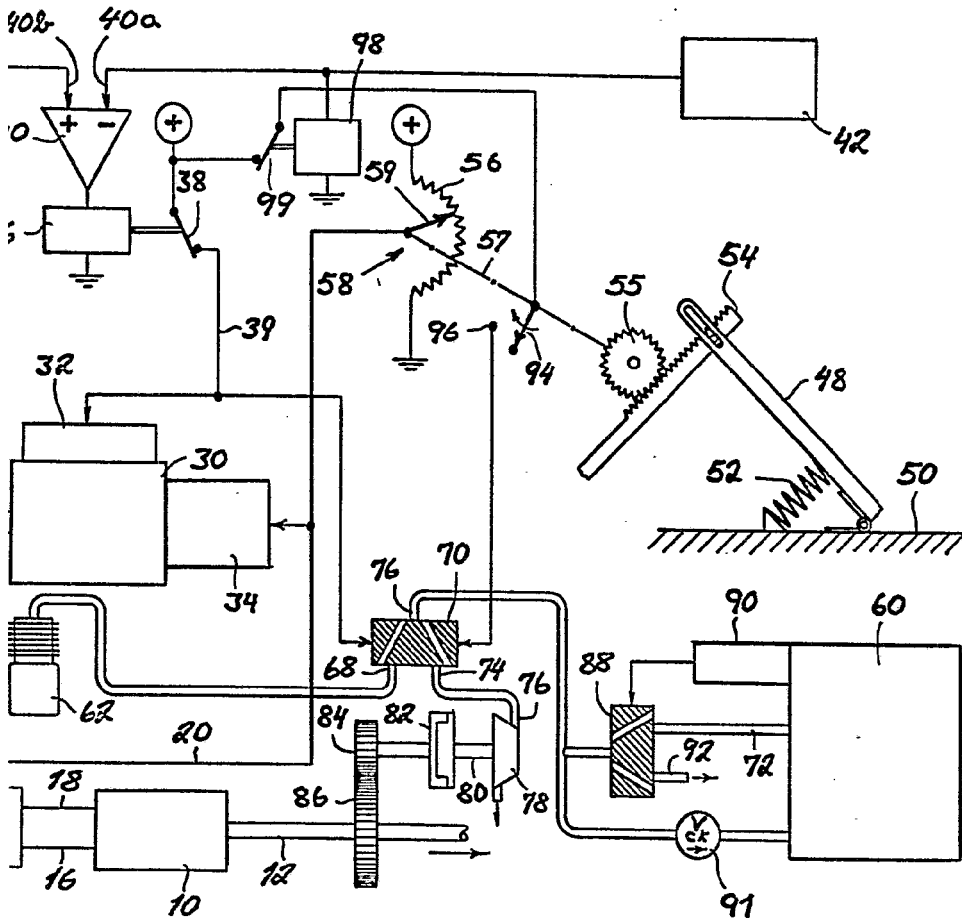


FIG. 1

Barcelona, 31 de marzo de 1970
Michel N. YARDNEY
P. a.



378704



Barcelona, 31 de marzo de 1970

Michel N. YARDNEY
p. a.

FIG. I

Fig. 1

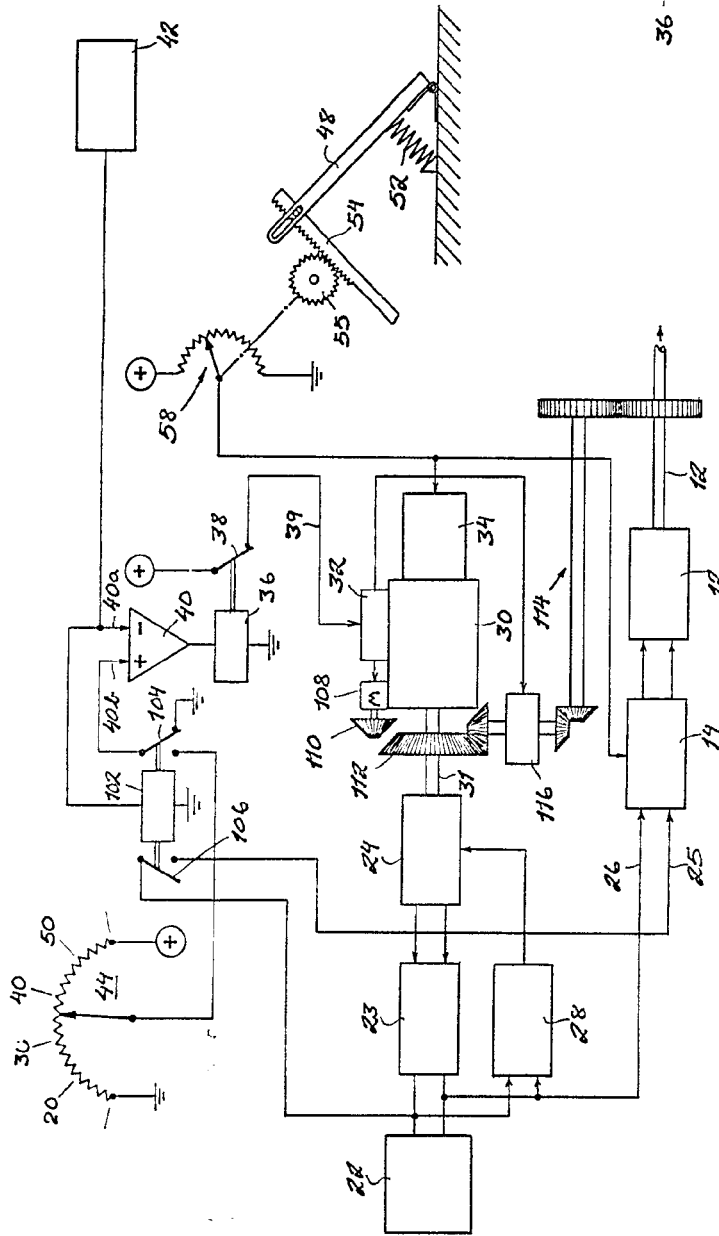


FIG. 2

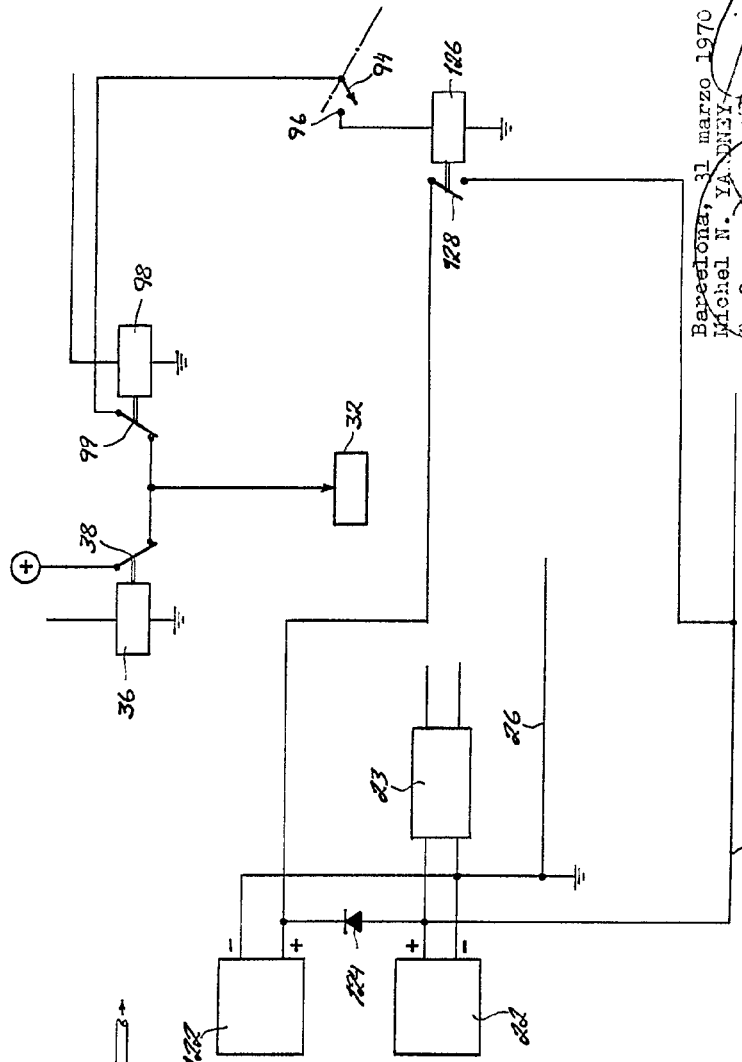


FIG. 3

Barcelona, el marzo 1970
Michel N. YANNEY
p. a.

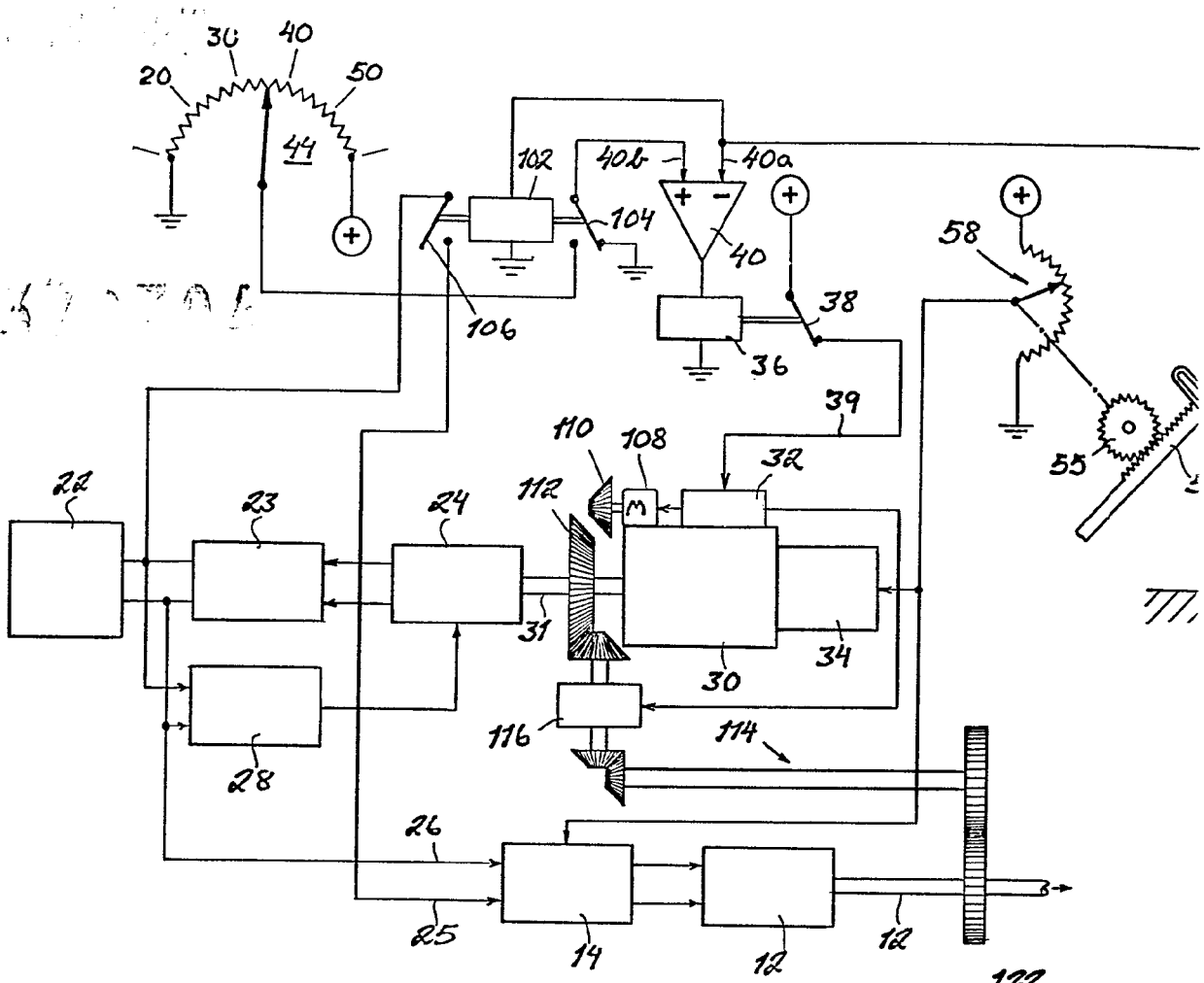


FIG. 2

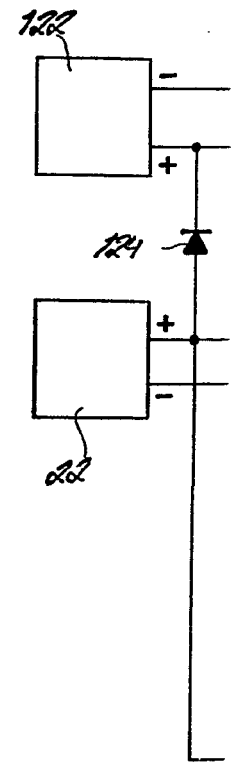
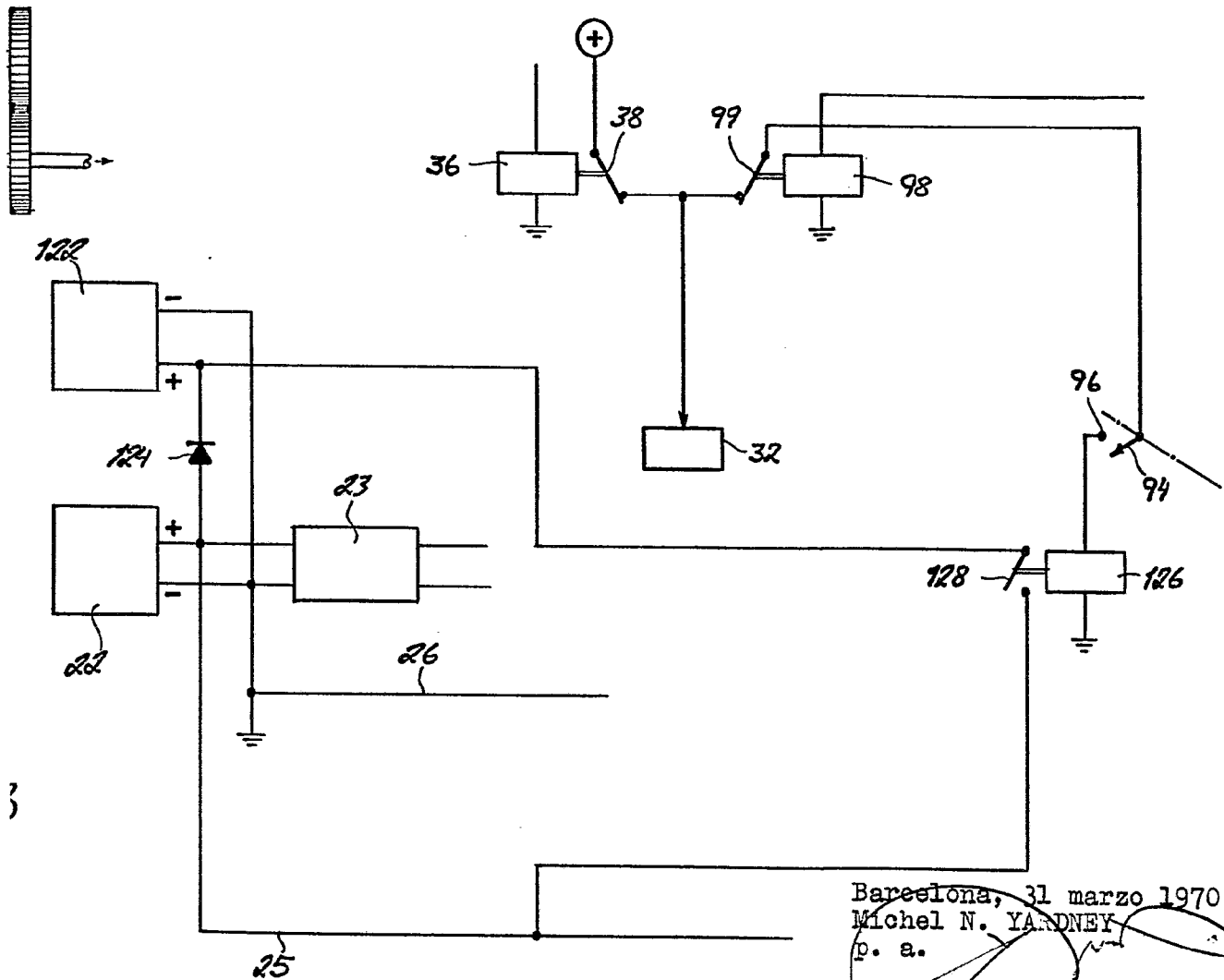
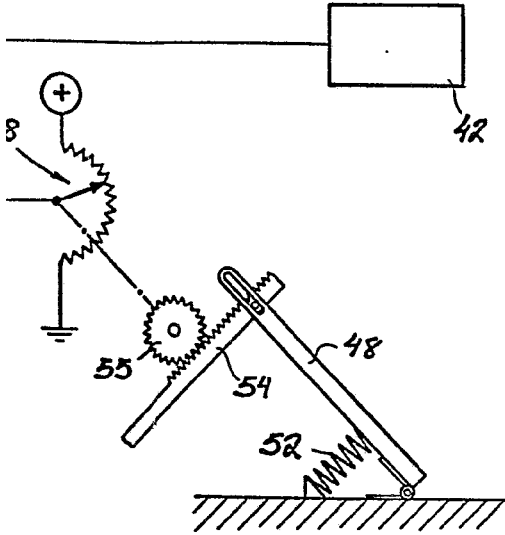


FIG. 3

378704



Barcelona, 31 marzo 1970
Michel N. YANDNEY
p. a.