



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 332 174**

51 Int. Cl.:  
**H02H 7/085** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02720278 .7**

96 Fecha de presentación : **30.04.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1384300**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.01.2004**

54 Título: **Aparato de supervisión.**

30 Prioridad: **01.05.2001 GB 0110634**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**28.01.2010**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**28.01.2010**

73 Titular/es: **Bruce Stanley Gunton**  
**3 Gisborne Close, Yoxall**  
**Staffordshire DE13 8NU, GB**

72 Inventor/es: **Gunton, Bruce Stanley**

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 332 174 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Aparato de supervisión.

5 La presente invención se refiere a aparatos de supervisión y en particular, pero no exclusivamente, a aparatos para la supervisión de la corriente eléctrica, tal como por ejemplo la corriente de accionamiento para un motor eléctrico.

10 En muchas situaciones es necesario supervisar la corriente de accionamiento a un motor eléctrico, por ejemplo para verificar los fallos o bien otros problemas de funcionamiento. En el caso de una puerta accionada eléctricamente, por ejemplo, es deseable detectar cualquier obstáculo, de cara a las posibles implicaciones de seguridad. Anteriormente ha sido propuesto supervisar la corriente del motor a fin de detectar obstáculos.

15 El documento US-A-5633620 describe un aparato para controlar el accionamiento de un sistema de ventana automática, tal como por ejemplo para un vehículo. Un dispositivo de detección de la corriente de accionamiento del motor detecta la corriente que fluye a través del motor cuando el vidrio de la puerta es elevado por el motor. Un dispositivo de cálculo de la variación de la corriente calcula una cantidad de la variación de la corriente detectada por el dispositivo de detección de la corriente de accionamiento del motor. Un dispositivo de control del accionamiento detiene o invierte el motor cuando la cantidad de la variación de la corriente excede de un valor previamente determinado y el gradiente de la cantidad de la variación de la corriente es positivo cuando se inicia la variación de la corriente.

20 La presente invención proporciona un aparato de supervisión para supervisar la corriente de accionamiento eléctrico para un motor eléctrico, que comprende medios de generación de señal que se pueden accionar para proporcionar una señal la cual varía en respuesta a las variaciones de la corriente de accionamiento y medios de análisis que se pueden accionar para analizar la velocidad de cambio de la corriente de accionamiento y proporcionar una señal de alarma caracterizado porque la señal de alarma se proporciona en el caso en el que la velocidad de cambio de la corriente de accionamiento continúe siendo en exceso con respecto a una velocidad previamente determinada durante un período el cual excede de un tiempo previamente determinado.

25 La señal preferiblemente es una tensión derivada de la corriente de accionamiento.

30 La tensión se puede derivar a partir de por lo menos parte de la corriente de accionamiento que fluye a través de una impedancia. La parte de la corriente de accionamiento puede ser derivada por medio de un dispositivo "Sense FET".

35 El aparato puede incluir medios de sensor que se pueden accionar para proporcionar a los medios de análisis una señal digital que representa el valor. Los medios de análisis preferiblemente se pueden accionar para almacenar periódicamente el valor de la señal y analizar la velocidad de cambio mediante la referencia a una secuencia de valores almacenados. Los medios de análisis pueden incluir un microprocesador o un microcontrol programado para realizar los análisis como sido mencionado antes.

40 Alternativamente, los medios de análisis pueden incluir medios de diferenciador que se pueden accionar para diferenciar la señal. Preferiblemente están provistos medios de comparador, que se pueden accionar para comparar la salida de los medios de diferenciador con un valor umbral. Medios de temporización pueden estar provistos para medir la longitud del tiempo durante el cual la salida de los medios de diferenciador exceden de un valor umbral.

45 Ejemplos de la presente invención serán descritos ahora con más detalle, a título de ejemplo únicamente, y con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

50 la figura 1 es un diagrama esquemático de un circuito de una primera forma de realización de la presente invención;

las figuras 2 y 3 son diagramas de bloque esquemáticos de medios de análisis para utilizarlos en la disposición de las figuras 1 o 4; y

55 la figura 4 es un diagrama esquemático de un circuito de una segunda forma de realización.

La figura 1 ilustra el aparato de supervisión 10 para supervisar un parámetro el cual, en este ejemplo, es la corriente de accionamiento a un motor 12, la corriente fluyendo entre carriles de suministro 14. La corriente del motor fluye a través de una resistencia en serie 16 la cual proporciona una señal de tensión en 18, que varía en respuesta a las variaciones de la corriente a través de la resistencia 16 y por lo tanto a través del motor 12. La señal de tensión en 18 es filtrada por un filtro RC en 20 antes de alcanzar un circuito de análisis 22. Los detalles del circuito de análisis 22 serán descritos más adelante en este documento. El circuito 22 se puede accionar para analizar la velocidad de cambio de la señal de tensión 18 y proporcionar una señal de alarma en 24 en el caso en el que la velocidad de cambio continúe excediendo de una velocidad previamente determinada durante un período que exceda de un tiempo previamente determinado.

65 Con más detalle, el motor 12 puede ser, por ejemplo, un motor de accionamiento para accionar una puerta, una persiana o bien otro mecanismo de control de acceso, permitiendo que el mecanismo se abra o se cierre. La corriente del motor está controlada por un dispositivo en 26, el cual puede ser un transistor de potencia MOSFET provisto de

## ES 2 332 174 T3

una puerta 28 controlada por un circuito de control 30 a fin de controlar la corriente de accionamiento al motor 12. Detalles de la manera en la cual funciona el circuito de control 30 no forman parte por ellos mismos de la presente invención.

5 La corriente del motor fluye a través del canal del transistor 26, con el cual está en serie la resistencia 16, de modo que la tensión en 18 se eleva y cae con la corriente del motor. Esta señal de tensión, en muchas situaciones prácticas, presentará ruido. El propósito del filtro 20 es reducir o eliminar el ruido el cual puede afectar al funcionamiento del circuito de análisis 22. El filtro 20 se representa como un simple filtro RC, pero muchos otros diseños de filtros se pueden utilizar, de acuerdo con la naturaleza del ruido esperado y la sensibilidad del circuito de análisis. Se puede prescindir del filtrado, si la señal de tensión en 18 no se espera que presente ruido, pero se espera que en la práctica sea probable que se requiera el filtrado.

15 Dos ejemplos de circuitos de análisis 22A, 22B se ilustran en las figuras 2 y 3. Cada uno recibe una entrada en 32, la cual es la señal de tensión en 18, filtrada. Cada circuito 22A,B se puede accionar, cuando sea apropiado, para emitir una señal de alarma en la salida 24. El circuito 22A de la figura 2 proporciona el análisis de una manera digital, mientras el circuito 22B de la figura 3 proporciona el análisis de una manera analógica.

20 En el circuito 22A, la entrada 32 es recibida por un convertidor de analógico a digital 34 el cual pasa una representación digital de la tensión en 32 al circuito de análisis principal 36, el cual puede ser un microprocesador o micro control que corre bajo el control de los programas apropiados. Se pondrá claramente de manifiesto a un lector experto que algunas o todas las funciones ilustradas por bloques discretos en la figura 2 puede ser implantadas dentro del microprocesador 36, o mediante circuitos discretos, o el circuito completo 22A puede ser implantado mediante circuitos discretos.

25 El microprocesador 36 analiza los valores recibidos desde el convertidor 34, grabando periódicamente el valor informado en la memoria 38, el microprocesador 36 estando provisto de señales de temporización apropiadas por un circuito de control 40. Una memoria adicional en 42 graba dos valores requeridos por el microprocesador 36 en el transcurso de su análisis. El primero de estos valores es un valor umbral para la velocidad de cambio del valor informado por el convertidor 34. El segundo valor es un valor umbral para un período de tiempo.

30 Cuando se utiliza el circuito 22A, la corriente del motor 12 variará de acuerdo con las condiciones de trabajo. Por ejemplo, la corriente del motor puede ser alta cuando se inicia el movimiento de la puerta, hasta que se supera la inercia del sistema. La corriente también puede cambiar cuando se abre la puerta, de acuerdo con el momento de torsión requerido en diversas etapas del movimiento de la puerta. Cuando ocurren estos cambios, la señal de tensión 35 18 se elevará o caerá y por lo tanto los valores digitales informados al microprocesador 36 por el convertidor 34 serán una serie que representa la señal de elevación o de caída 18. En muchas aplicaciones del motor 12, durante la utilización normal, se esperarán variaciones en la señal de la tensión 18 y pueden ser bastante amplias. Sin embargo, serán relativamente lentas o de corta duración. Por ejemplo, los requisitos de momento de torsión que aparecen a partir del movimiento de la puerta cambiarán uniformemente a medida que se desplaza la puerta a través de su gama de movimiento y de ese modo produce una señal de tensión 18 que cambia lentamente. Una característica tal como una abolladura en el carril a lo largo del cual se está desplazando la puerta, puede dar lugar a un incremento significativo en el requisito de momento de torsión (y por lo tanto de la corriente del motor), pero únicamente durante un breve período de tiempo, hasta que la abolladura haya sido franqueada.

45 En el caso en el que se experimente un cambio en la demanda de momento de torsión, el microprocesador 36 grabará una serie de cambios de los valores en la memoria 38. Por consiguiente, analizando una serie de valores almacenados en la memoria 38, el microprocesador 36 puede calcular la velocidad de cambio sobre un período particular y comparar ésta con una velocidad de cambio umbral grabada en la memoria 42. Una elección apropiada del valor almacenado en la memoria 42 asegurará que durante la utilización normal de la puerta, los cambios esperados en el momento de torsión no resultarán en una velocidad de cambio que exceda de la velocidad previamente determinada almacenada en la memoria 42.

50 En el caso en el que se encuentre una abolladura en el carril, el cambio del momento de torsión puede ser significativo y por lo tanto el microprocesador 36 encontrará que una serie reciente de mediciones en la memoria 38 indican una velocidad de cambio en exceso de la velocidad umbral almacenada en la memoria 42. Sin embargo, una abolladura en el carril normalmente producirá una punta de descarga corta en la corriente del motor de modo que, aunque el microprocesador 36 encontrará la velocidad de cambio que excede del umbral, el microprocesador 36 también encontrará que la velocidad de cambio excesiva no continúa durante un tiempo que exceda de un tiempo previamente determinado también almacenado en la memoria 42. Por consiguiente, ni un cambio grande pero lento en la corriente del motor, ni un cambio rápido pero corto en la corriente causarían que el convertidor 34 juzgue que ambos criterios almacenados en la memoria 42 han sido excedidos y por consiguiente, no se proporcionará una señal de alarma en 24.

65 Sin embargo, en el caso en el que la puerta esté bloqueada, tal como por ejemplo por una persona o un objeto que se podrían herir o dañar, la demanda de momento de torsión en el motor empezará a incrementar rápidamente y continuará incrementando. En esta situación, el microprocesador 36 verá por lo tanto una serie de valores almacenados en la memoria 38, que representan una velocidad de cambio que excede de la velocidad previamente determinada almacenada en la memoria 42 y continuará durante un período que excederá del tiempo previamente determinado, también almacenado en la memoria 42. Por consiguiente, ambas condiciones serán juzgadas que se cumplen y una

## ES 2 332 174 T3

salida de alarma será provista en 24. Ésta puede funcionar para desactivar el circuito de control 30, de modo que se desactive el motor 12 y también se puede producir una alarma para alertar a un operario.

El circuito 22B de la figura 3 acciona un efecto similar, de una manera análoga. La entrada en 32 es aplicada a un circuito de diferenciador análogo 44 tal como por ejemplo un simple circuito basado alrededor de un amplificador operacional. Éste produce una salida en 46 que representa el valor del diferencial y de ese modo representa la velocidad de cambio de la entrada 32. Ésta se aplica a una entrada de un comparador 48, la otra entrada del cual está provista con un valor de referencia en 50, que representa la velocidad de cambio umbral por encima de la cual se requiere que sea la velocidad de cambio medida para que suene la alarma.

La salida del comparador 48 es leída por un microprocesador 52 el cual recibe también señales de reloj en 54. Por consiguiente, cuando la velocidad de cambio de la salida 32 se eleva por encima del valor umbral establecido en 50, la salida del comparador 48 cambia de estado. Esto será detectado por el microprocesador 52, el cual puede entonces empezar la temporización de ese cambio de estado. Si el estado del comparador se invierte antes de que expire un tiempo previamente determinado (establecido mediante un valor en la memoria 56), no se requiere acción alguna. Sin embargo, en el caso en el que la velocidad de cambio exceda del valor umbral en 50 durante un período que exceda del tiempo previamente determinado, en microprocesador 52 juzga que existe un bloqueo o bien otro fallo inaceptable y emite una señal de alarma en 24. Otra vez, esto puede ser utilizado para inhabilitar el control 30, para inhabilitar el motor 12 y también se puede utilizar para alertar a un operario.

La figura 4 ilustra una segunda forma de realización la cual difiere de la disposición de la figura 1 con relación a la manera de obtener una señal la cual varía en respuesta al parámetro que se está supervisando. El aparato 60 se utiliza otra vez para supervisar la corriente de accionamiento a un motor 12A, para proporcionar una señal de tensión en 18A la cual es filtrada después en 20A y aplicada a un circuito de análisis 22, el cual puede estar construido de acuerdo con cualquier alternativa descrita antes en este documento. La señal de tensión 18A se deriva de la corriente del motor por medio de un dispositivo de semiconductor 62, el cual es un "senseFET" que trabaja conjuntamente con una resistencia 64, como se va a describir ahora.

Un "senseFET" es un tipo de transistor de potencia FET el cual está provisto de una capacidad de detección de corriente. Un ejemplo de un "senseFET" es un dispositivo de transistor fabricado por Motorola bajo su referencia MTP 40N06M.

El "senseFET" 62 tiene una puerta 66, un drenaje 68 y una fuente 70, como es convencional en un FET y tiene dos terminales adicionales asociados con el canal, es decir un terminal "kelvin" 72 y un terminal "espejo" 74. En el circuito de la figura 4 el terminal kelvin 72 está conectado a la fuente 70. El terminal espejo 74 se utiliza para proporcionar la señal de tensión 18A. Esto se consigue conectando la resistencia 64 entre el terminal espejo 74 y la fuente 70. En resumen, el "senseFET" 62 está construido de modo que la corriente de drenaje (y por lo tanto la corriente del motor) es dividida en el interior del dispositivo para proporcionar una pequeña fracción (pero conocida) de la corriente al espejo 74, el resto siendo provista a la fuente 70. Acoplado una resistencia 64 entre el espejo 74 y la fuente 70 se encuentra que se perturba algo esta relación, pero de una manera que se mantiene predecible para valores bajos de la resistencia 64 y por consiguiente proporciona una señal de tensión 18A la cual está relacionada de forma predecible con la corriente del motor. Por consiguiente, esta señal de tensión 18A se puede utilizar como la entrada a una disposición de análisis de cualquiera de los tipos descritos antes. Por lo tanto, la capacidad de conectar o desconectar la corriente del motor y la detección de esa corriente están provistas ambas dentro de un único dispositivo de semiconductor.

En muchas aplicaciones típicas, tales como el control del motor de una persiana enrollable, una puerta de garaje o similar, la corriente nominal del motor puede estar en la zona de los 5 A, pero variando entre aproximadamente 3 A y aproximadamente 6 A durante el funcionamiento normal. Puntas de descarga cortas en la corriente del motor pueden aparecer, tal como por ejemplo a partir de abolladuras o bien otras discontinuidades en el carril de la puerta pero éstas típicamente no durarán más de 6 ms y darán lugar a un incremento de corriente de hasta 1/2A. Por consiguiente utilizando estos números como ejemplos, el valor de las resistencias 16, 64 y los umbrales almacenados dentro de los circuitos de análisis 22 se establecerán, por ejemplo, para detectar una elevación de la corriente con una velocidad en exceso de 1/2A en 6 ms y permaneciendo en o por encima de esta velocidad con una duración en exceso de 6 ms.

Muchas variaciones y modificaciones se pueden realizar al aparato descrito antes, sin por ello salirse del ámbito de la presente invención. En particular, se pueden utilizar muchos valores, valores de los componentes y detalles de los circuitos diferentes, de acuerdo con la aplicación particular para la cual está pensado el motor, corrientes del motor normales esperadas y velocidades de cambio y similares. Muchas variaciones se pueden realizar con relación a la implantación por ejemplo entre el equipo y los programas, particularmente en relación con el circuito de análisis.

Mientras en la memoria anterior se ha procurado llamar la atención sobre aquellas características de la invención que se cree que son de particular importancia, se debe comprender que el solicitante reivindica protección con respecto a cualquier característica o combinación de características patentables referidas antes en este documento o representadas en los dibujos tanto si se ha puesto en las mismas un énfasis particular como sino.

REIVINDICACIONES

5 1. Aparato de supervisión (10, 60) para supervisar la corriente de accionamiento eléctrico para un motor eléctrico (12, 12A), que comprende medios de generación de señal (16, 64, 74) que se pueden accionar para proporcionar una  
señal la cual varía en respuesta a las variaciones de la corriente de accionamiento y medios de análisis (22, 22A,  
22B) que se pueden accionar para analizar la señal (32) para determinar la velocidad de cambio de la corriente de  
accionamiento y proporcionar una señal de alarma (24) **caracterizado** porque la señal de alarma se proporciona en el  
10 caso en el que la velocidad de cambio de la corriente de accionamiento continúe siendo en exceso con respecto a una  
velocidad previamente determinada durante un período el cual excede de un tiempo previamente determinado.

2. Aparato de supervisión (10, 60) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque la  
señal es una tensión derivada de la corriente de accionamiento.

15 3. Aparato de supervisión (10, 60) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque la  
tensión se deriva a partir de por lo menos parte de la corriente de accionamiento que fluye a través de una impedancia  
(16, 64).

20 4. Aparato de supervisión (60) según la reivindicación 3 **caracterizado** porque dicha parte de la corriente de  
accionamiento se deriva por medio de un dispositivo "senseFET" (62).

25 5. Aparato de supervisión (10, 60) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque el  
aparato incluye medios de sensor (34) que se pueden accionar para proporcionar a los medios de análisis (36) una  
señal digital que representa el valor.

30 6. Aparato de supervisión (10, 60) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque los  
medios de análisis (22A) se pueden accionar para almacenar periódicamente el valor de la señal y analizar la velocidad  
de cambio mediante la referencia a una secuencia de valores almacenados (38).

35 7. Aparato de supervisión (10, 60) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque los  
medios de análisis (22, 22A, 22B) incluyen un microprocesador o un microcontrol (36, 52) programado para realizar  
el análisis anteriormente mencionado.

40 8. Aparato de supervisión (10, 60) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque los  
medios de análisis (22B) incluyen medios de diferenciador (44) que se pueden accionar para diferenciar la señal (32).

45 9. Aparato de supervisión (10, 60) según la reivindicación 8 **caracterizado** porque están provistos medios de  
comparador (48) que se pueden accionar para comparar la salida de los medios de diferenciador (44) con un valor  
umbral (50).

50 10. Aparato de supervisión (10, 60) según la reivindicación 8 o 9 **caracterizado** porque están provistos medios de  
temporizador (52, 56) para medir la longitud del tiempo durante el cual la salida de los medios de diferenciador (44)  
exceden de un valor umbral (50).

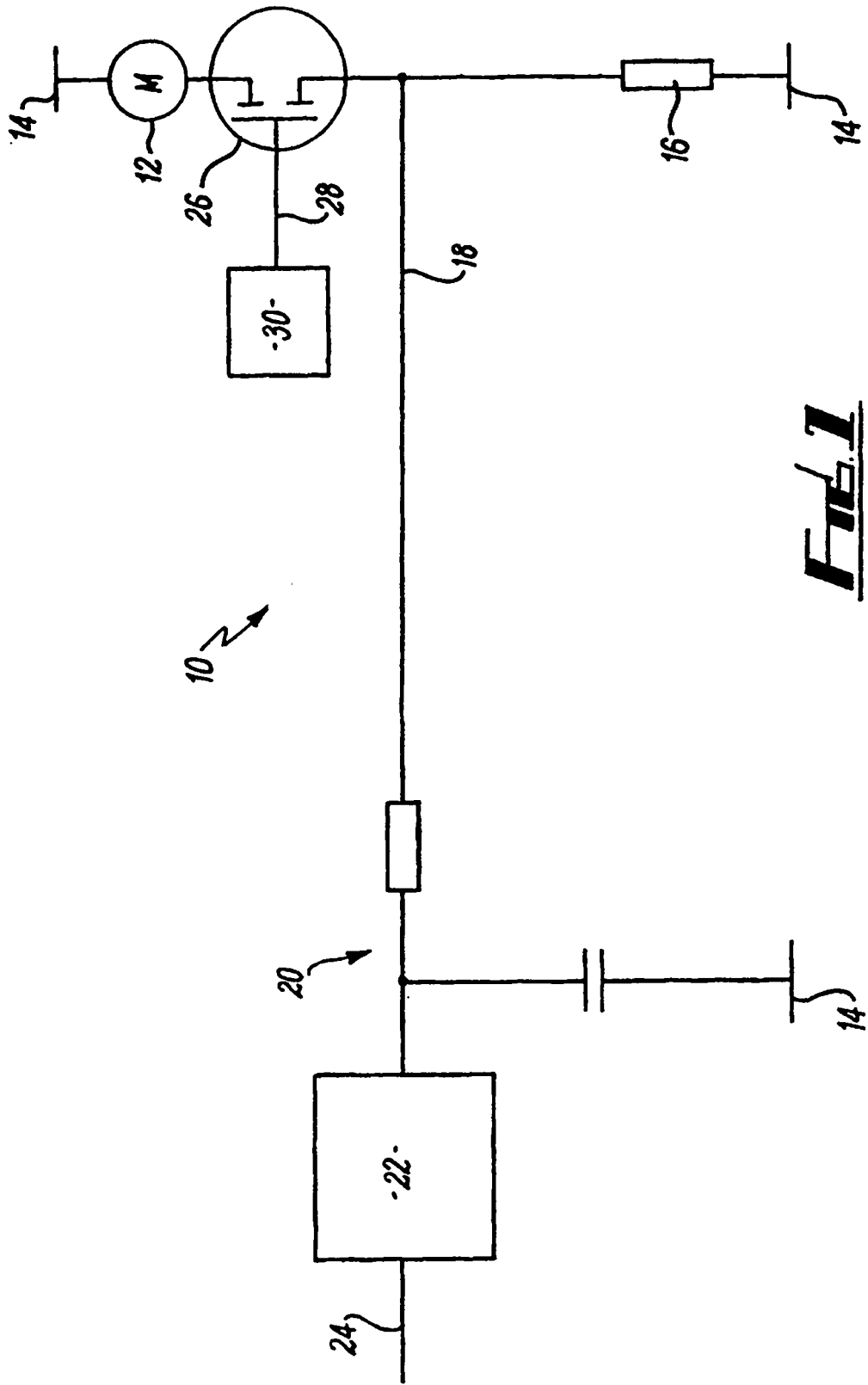
45

50

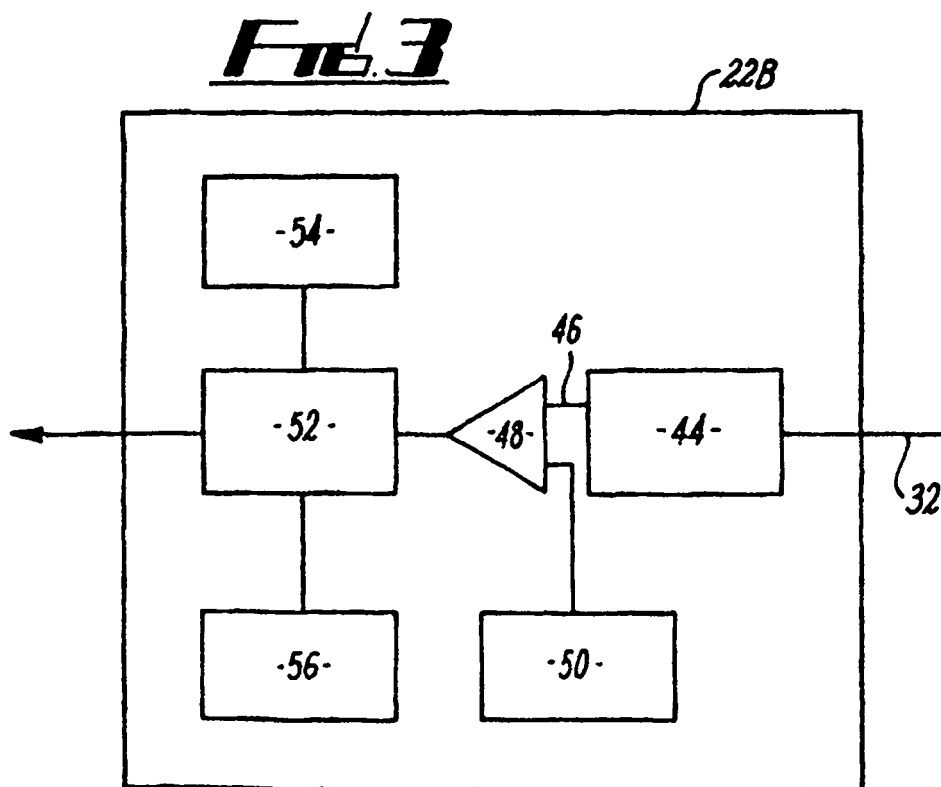
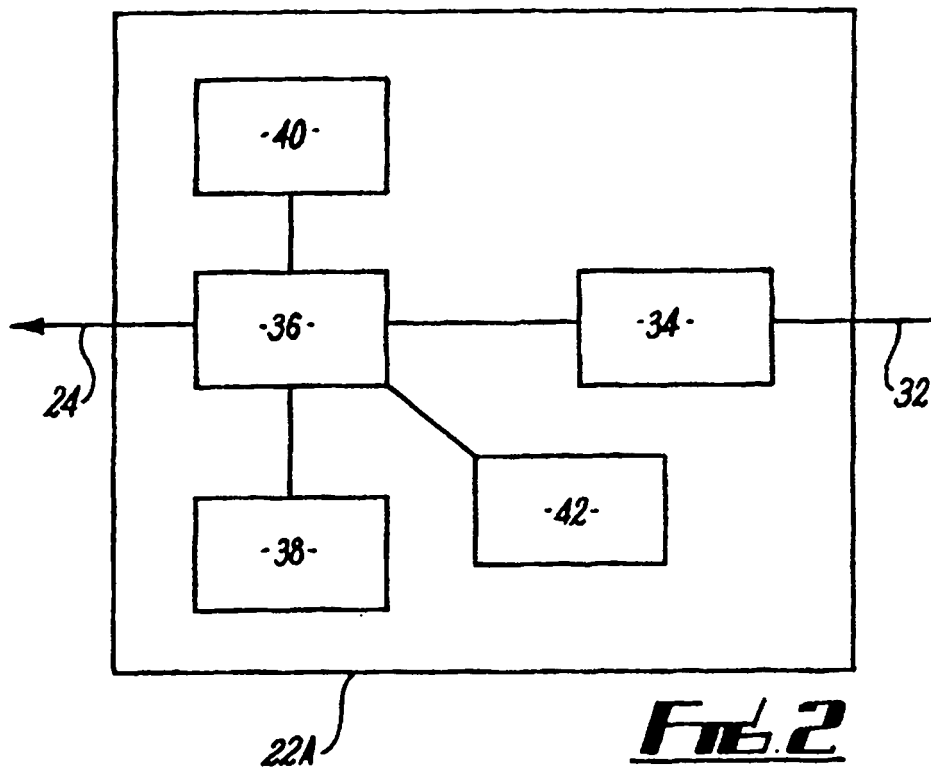
55

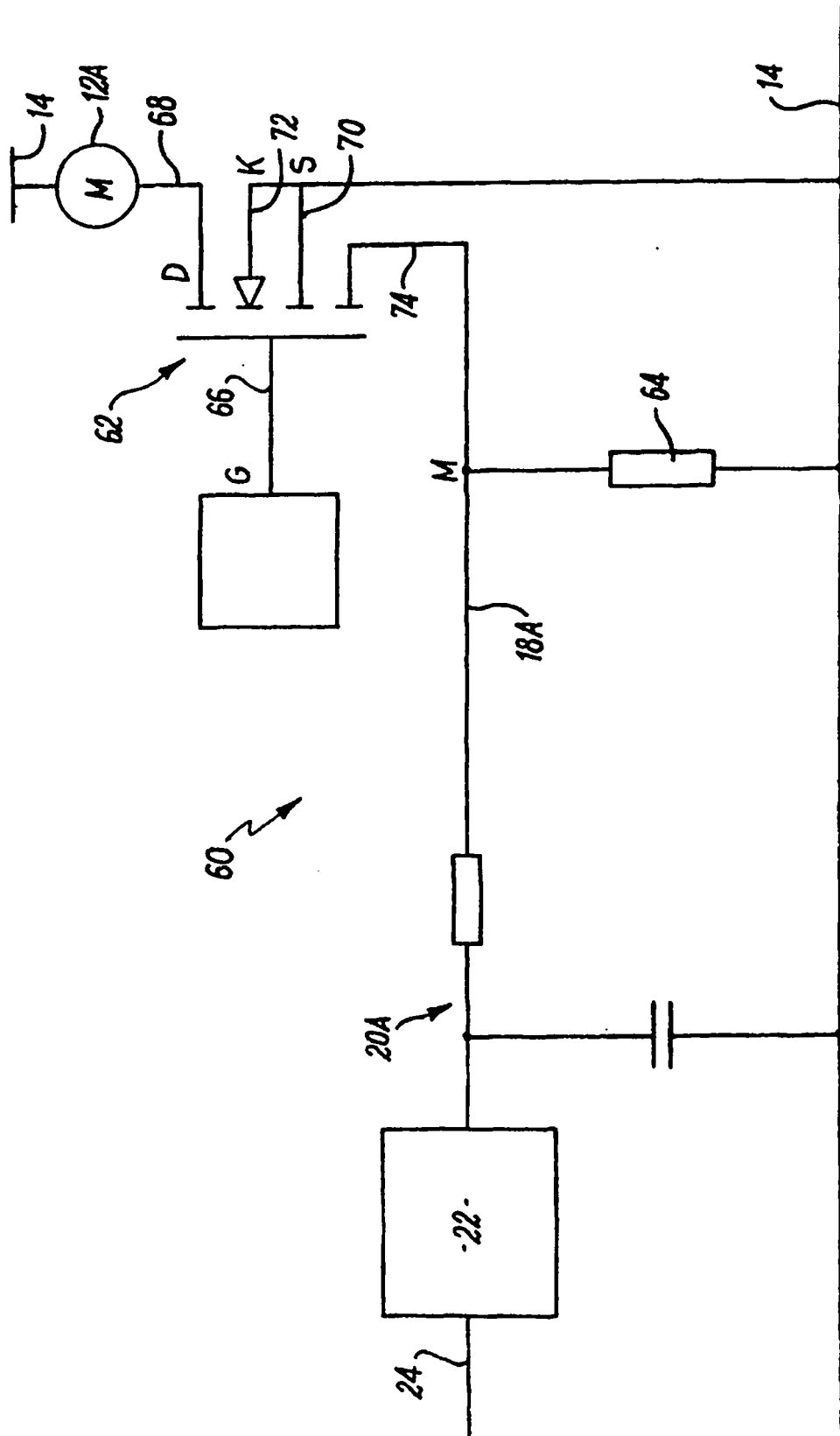
60

65



**Fig. 1**





**Fig. 4**