

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

19	ES	11	NÚMERO	456705	10	A 1
		21				
		22	FECHA DE PRESENTACION			

Case 1/76

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NÚMERO				
	21065 A/76		11 Marzo 1976		Italia

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			G 05 B		

64	TITULO DE LA INVENCION
	"PERFECCIONAMIENTOS EN SISTEMAS AUTOMATICOS DE TELEMANDO PARA PILAS DE MERCURIO"

71	SOLICITANTE (ES)
	EUTECO S.p.A.

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	Via Galiani 11, MILAN (Italia)

72	INVENTOR (ES)
	Giancarlo PIRAS Alberto BICOCCHI

73	TITULAR (ES)
	EUTECO S.p.A.

74	REPRESENTANTE
	D. JAIME ISERN CUYAS, Agente Oficial de la Propiedad Industrial

MEMORIA DESCRIPTIVA

El presente invento se refiere a un sistema automático de telemando para una pila de mercurio, dispuesta en una cámara de pilas y que comprende una pluralidad de ánodos agrupados en una pluralidad de grupos de ánodos, cada uno de los cuales está controlado por un motor que lo ajusta en sentido vertical, y en el que una computadora digital de programa memorizado, alojada en una cámara de control apartada de la cámara de pilas, verifica y corrige la altura de cada grupo de ánodos en función de las señales analógicas que son proporcionales a los flujos de corriente que pasan por los ánodos del grupo respectivo.

Un sistema de este tipo se describe, por ejemplo, en la patente estadounidense 3.853.723. Otros sistemas semejantes son objeto de descripción en la patente estadounidense 3.531,392 y en la patente británica 1.212.488.

Es sabido que una pila de mercurio clásica comprende un depósito estrecho y largo (incluso de hasta 20 metros o más), con un fondo conductor ligeramente inclinado hacia uno de los extremos de la pila. Sobre el fondo fluye continuamente una capa de amalgama de mercurio, que funciona como un cátodo, sobre el que fluye a su vez una capa de solución acuosa de cloruro sódico (electrolito). Numerosos ánodos de carbón (grafito o metal), dispuestas en filas transversales, se sumergen en el electrolito. Los ánodos de una fila, o de otras filas adyacentes, están conectados mecánicamente formando un solo conjunto o "grupo", cada uno de los cuales puede hacerse ascender o descender por medio de un motor apropiado. Encima de cada grupo

se extiende transversalmente a la pila una barra colectora de cobre a la que está conectado cada uno de los ánodos por medio de una barra de derivación que es también de cobre. En general, en una cámara de pila están dispuestas numerosas pilas, paralelas entre sí, y las barras colectoras de una pila están conectadas eléctricamente a los fondos conductores de la pila siguiente, de modo que, desde el punto de vista eléctrico, las pilas están conectadas en serie. Durante el funcionamiento, en el ánodo se libera cloro gaseoso y en el cátodo, sodio metálico, el cual forma una amalgama con el mercurio.

Para que una cámara de pila funcione correctamente es necesario que la corriente que pasa entre cada uno de los ánodos y el cátodo de cada pila mantenga constantemente un valor determinado previamente. Es también evidente que una variación intempestiva de la corriente de un ánodo perturba el equilibrio de todo el sistema. Sin embargo, es inevitable en la práctica que varíe la corriente del ánodo (por razones bien conocidas). Tampoco es infrecuente que se produzcan cortocircuitos localizados entre uno de los ánodos y el cátodo, los cuales desequilibran grandemente la corriente, pueden dañar el ánodo afectado y producen mezclas explosivas de hidrógeno y cloro. Por consiguiente, es imprescindible verificar las condiciones de trabajo de los ánodos de cada grupo de éstos e intervenir oportunamente cuando las condiciones existentes tienden a diferir en forma indoscable de las condiciones determinadas previamente.

Para efectuar dicha vigilancia o intervención,

- la técnica moderna se vale de un aparato de control que comprende una computadora digital dispuesta en una cámara de control separada de la cámara de pilas. En la práctica (véase también la patente estadounidense 3.853.723), cada
5. ánodo o grupo de ánodos de una pila está asociado a un detector que produce señales analógicas indicativas del valor de la corriente que pasa por dicho ánodo o grupo de ánodos. Las señales procedentes de todos los detectores son transmitidas continuamente a la cámara de control
10. por medio de haces de cables de conexión y se convierten (en dicha cámara) en señales numéricas correspondientes. La computadora lee secuencialmente todas las señales numéricas de acuerdo con un programa memorizado, las compara con los correspondientes valores nominales memorizados (o valores límite) y, en el caso de que haya discrepancia
15. o discrepancia incipiente, activa unos medios de aviso y control apropiados. En particular, el motor del grupo de ánodos a partir del cual la computadora ha recibido una señal de irregularidad, es activado en dirección ascendente o descendente para neutralizar la causa de la irregularidad. Además, la computadora está conectada de modo operativo a una consola de control que comprende, de modo conocido, un teclado de mando, un monitor de video, una impresora, señales de proalarma y de alarma ópticas y/o acústicas, etc., mediante las que el operador puede
20. supervisar todo el sistema.
- 25.

Las señales analógicas que proporcionan los detectores individuales son de ordinario en forma de tensiones eléctricas y pueden obtenerse detectando la disminución

del voltaje a lo largo de una longitud apropiada de la barra de alimentación de cada uno de los ánodos o de la barra colectora de alimentación de cada grupo de ánodos. A dicho efecto es preferible captar el voltaje continuo a partir de los extremos de un elemento de derivación que puntea dicha longitud de barra. Habitualmente el elemento de derivación es un circuito en puente e incluye y comprende resistencias PTC apropiadas, en las que el voltaje captado es independiente de la variación de la temperatura. El valor de una señal así obtenida es del orden de milivoltios. Las señales pueden "leerse" de varios modos. El presente invento se refiere al modo en que la lectura se efectúa por medio de un multiplexor de direcciones codificadas, al cual afluyen en derivación las señales de todos los detectores. En la actualidad el multiplexor está incorporado al aparato situado en la cámara de control y está controlado por la computadora. Dicho en forma más precisa, la computadora produce en un momento programado una señal de consulta con una dirección determinada, la cual es enviada al multiplexor; de este modo, la señal encontrada en la dirección es transmitida a la computadora por medio de un amplificador y un convertidor de analógico a digital (A/D). La rutina normal de la computadora es la de consultar secuencialmente, en una sucesión continua de ciclos, todos los detectores de la manera que se acaba de describir y comparar las lecturas con sus valores nominales memorizados u horquillas de valores. Las señales de salida son señales de "errores" y se transmiten al multiplexor de salida

que controla los motores de los grupos de ánodos y al que están conectados operativamente el monitor de video, el teclado y los medios de aviso ópticos y/o acústicos. Por consiguiente, una señal de error procedente de un

5. ánodo de un determinado grupo de ánodos sirve para gobernar el motor de ajuste de ese mismo grupo.

El sistema que se acaba de describir, conocido actualmente en el ramo, presenta el inconveniente de ser extremadamente sensible a las perturbaciones. Estas son

10. causadas principalmente por el hecho de que las corrientes que pasan por una cámara de pilas alcanzan cientos de kA y engendran campos magnéticos intensos, que varían continuamente al variar las corrientes en los grupos individuales, por lo que producen señales falsas o alteran

15. al menos las señales recibidas en la cámara de control. Las soluciones propuestas hasta ahora no han dado resultados satisfactorios. El presente invento permite reducir considerablemente y de manera fiable los citados efectos perturbadores. Según el invento, el sistema de automatización definido antes se caracterizan fundamentalmente

20. por el hecho de que cada una de las señales analógicas es convertida a las correspondientes señales digitales en una subestación de multiplexación-conversión-codificación-conversión a dígitos en serie, que está situada

25. en la cámara de pilas y transmite las señales digitales en forma codificada y convertidas a bits en serie, a la cámara de control a través de una línea de transmisión común, estando controlado el multiplexor en dicha subestación por la citada computadora a través de la misma

u otra línea de transmisión.

5. Debido a dicha subestación, dispuesta en la cámara de pilas, la distancia recorrida por cada señal analógica es pequeña en comparación con la distancia existente entre el detector respectivo y la cámara de control. Se ha comprobado que reduciendo (de preferencia, lo más posible) la distancia a recorrer por la señal analógica con respecto a la distancia total a recorrer es posible controlar la influencia de las causas de perturbación anteriormente mencionadas. De preferencia, la subestación
10. está contigua a un extremo de la pila que le está asociada, y los alambres conductores que unen la subestación a los detectores individuales están dispuestos en todos los casos (o en su mayoría) ortogonalmente a las barras colectoras reduciendo así al mínimo la influencia de los campos magnéticos sobre las señales. Según una modalidad
15. práctica de realización del invento, la subestación se encuentra en prolongación con la pila respectiva, a una distancia de aproximadamente dos metros como máximo (de preferencia, no superior a un metro). Naturalmente, hay
20. una subestación por cada pila. Cada subestación está conectada operativamente a la cámara de control, preferentemente por medio de dos circuitos telefónicos: uno para las señales informativas, dirigidas a la computadora, y otro para las señales de consulta dirigidas al multiplexor desde la computadora. Sin embargo, si así se
25. desea, un solo circuito puede servir para transmitir ambas clases de señales.

A continuación se describe una modalidad de eje-

cución del invento, a título de ejemplo, con referencia a los dibujos anexos, en los que:

La figura 1 es una vista esquemática en planta de una instalación para la producción de cloro y sosa.

5. La figura 2 es una vista en planta de una pila con sus conexiones eléctricas relativas, y

La figura 3 es un diagrama de conjunto de una de las subestaciones y del aparato correspondiente en la cámara de control.

10. En la figura 1 se indica con el número 10 el perímetro de una cámara de pilas que contiene cinco pilas de mercurio C-1, C-2 ... C-5, paralelas entre sí. Enfrente de cada pila y a una distancia de aproximadamente 1 metro, están dispuestas sendas subestaciones OS-1, OS-2 ... OS-5, respectivamente. El número 12 indica la cámara de control
15. que aloja el aparato de control representado globalmente en 14. Las subestaciones OS-1...OS-5 están conectadas al aparato central de control 14 por medio de unos cables 16, cada uno de los cuales esta constituido por un par de circuitos telefónicos representados en 18 y 20 de la
20. figura 3.

25. En la figura 2 se representa la pila C-3 como ejemplo válido para todas las pilas. En el citado ejemplo la pila comprende veinticuatro ánodos A-1, A-2, ... A-24, agrupados en seis filas transversales formada cada una por cuatro ánodos. Los ánodos A-1...A-4 de la primera fila forman, de manera conocida en sí, un único grupo de ánodos, el cual puede elevarse y descenderse de modo conocido en sí mediante un motor eléctrico M-1. Análoga-

mente, un segundo grupo está constituido por los ánodos A-5, A-8 y está controlado por el motor M-2, y así subsiguientemente hasta el último grupo formado por los ánodos A-21, A-24, el cual está controlado por el motor M-6. Encima de cada pila se extiende transversalmente, por cada grupo de ánodos, una barra colectora 24, a partir de la cual se extienden unas barras 26 de derivación por cada uno de los ánodos del grupo respectivo. Sobre cada una de las barras 26 de desviación está aplicado un detector, el cual comprende con ventaja un circuito en derivación con resistencias como el descrito antes; los detectores se indican en S-1, S-2 S-24, respectivamente, quedando entendido que el detector S-1 se relaciona con el ánodo A-1, el detector S-2 se relaciona con el ánodo A-2, etc. Otra posibilidad es emplear un detector común para todos los ánodos del mismo grupo, dispuesto sobre la barra colectora 24 correspondiente. En la figura 2 se indica con S-1.4 un detector de esa clase, asociado a los ánodos A-1, A-4. Cada detector produce una señal analógica (o voltaje), que es proporcional a la corriente que pasa por el ánodo respectivo, y las señales producidas por todos los detectores son transmitidas separadamente a la subestación OS-3 por medio de pares de alambres conductores como los indicados en 28, que se extienden paralelamente a la pila, es decir, en ángulos rectos con la barra colectora 24. Cada detector comprende una resistencia PTC (o está provisto de otro medio de compensación), por el que la señal analógica que proporciona a la subestación OS-3 está compensada ya en cuanto a la temperatura

se refiero.

La subestación OS-3, representada con mayor detalle en la figura 3, comprende en primer lugar un multiplexor 30 con la sección 32 de consulta correspondiente. El multiplexor 30 tiene 24 salidas para las señales de los veinticuatro detectores S-1, S-24, y cada salida está provista de un amplificador que aumenta el nivel de la señal desde un valor en m V hasta un valor en voltios (al tiempo que mantiene la proporcionalidad de la señal con respecto al flujo de la corriente del ánodo respectivo).

En la modalidad de realización que se describe, el multiplexor comprende otras veinticuatro entradas para otros detectores, como los indicados en S-47 y S-48 de la figura 3, que proporcionen al multiplexor señales analógicas de voltaje indicativas de otros parámetros relativos al funcionamiento de la pila, por ejemplo, la temperatura del agua en los extremos de entrada y salida, el caudal de la solución de NaCl, etc. Algunas de esas señales se emiten en voltios y no es necesario amplificarlas, mientras que otras pueden tener un nivel demasiado bajo (m V) y deben ser amplificadas, como las indicadas en 34.

La sección 32 de consulta recibe órdenes a través del circuito 20 procedente de una computadora digital 26 de programa memorizado. La rutina normal de la computadora comprende, entre otras cosas, consultar secuencialmente de acuerdo con el programa las veintiocho entradas del multiplexor 30 para captar la respectivas señales, y hacer luego lo mismo con cada una de las cuatro pilas

- restantes. A dicho efecto, a cada una de las subestaciones OS-1, OS-5 le corresponde en la cámara de control una estación maestra MS-1, MS-2 MS-5, respectivamente, por las que pasan todas las comunicaciones entre la computadora y la subestación respectiva. Por ejemplo, en el caso de la subestación OS-3 (figura 3), los dos circuitos 18, 20 están conectados a la estación maestra MS-3. Además, cada estación maestra está destinada a mandar los motores de la pila respectiva. En el caso de la figura 3, relativo a la subestación OS-3 de la pila C-3, la estación maestra MS-3 tiene seis salidas de mando conectadas respectivamente a seis relés auxiliares R-1, R-2, R-6, desde los que las líneas 37 de mando se dirigen a los respectivos motores M-1 M-6 de la pila C-3 (figura 2). Queda entendido que de manera análoga a la empleada por la técnica anterior, las líneas de mando 37 incluyen conmutadores de control a distancia u otros aparatos auxiliares posibles, los cuales no se representan a fin de no complicar excesivamente el dibujo.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- Debido al programa memorizado, la computadora 36 "conoce" la identidad del detector al que consulta en un determinado momento, así como a qué pila pertenece dicho detector. Por ejemplo, cuando hay que consultar al detector S-23 de la pila C-3, la computadora transmite la señal de consulta por mediación de la estación maestra MS-3 a la dirección de aquella entrada del multiplexor 30 de la estación OS-3 a la que está conectado el detector S-23. La estación maestra recibe así información de que la siguiente señal de conversión (si la hubiera) debe ser transmitida

al relé R-6, ya que el detector S-23 pertenece al grupo de ándodos controlado por el motor M-6. De conformidad con la petición de la computadora 36, el multiplexor 30 transmite la señal analógica del detector S-23 al convertidor 38 de analógico a digital que forma parte de la subestación OS-3. La señal analógica es convertida así en la correspondiente señal numérica, por ejemplo, compuesta de 8 bits. Por consiguiente, la salida del convertidor 38 comprende ocho líneas 39 (una por cada bit) acopladas a un codificador 40. En el caso del ejemplo, el codificador 40 completa el "mensaje" añadiendo a los ocho bits de información un bit de arranque, dos bits de finalización y un bit de paridad. La salida del codificador 40 comprende, por tanto, en este caso, doce líneas 41 que envían los bits respectivos a una sección 42 de conversión a bits en serie, la cual forma también parte de la subestación OS-3 junto con el codificador 40.

Los componentes 30, 32, 34, 38, 40 y 42 están, con ventaja dispuestos juntos, agrupados en una caja común.

La sección 42 de conversión a bits en serie transmite los bits uno tras otro (en series) a la estación maestra MS-3 por medio del circuito 18. La estación maestra comprueba la autenticidad del mensaje (la posible existencia de perturbaciones), suprime luego los cuatro bits agregados por el codificador 40 y transmite a la computadora 36 los ocho bits restantes, en paralelo junto con las ocho líneas 43 de salida respectivas. Si la lectura de los valores transmitidos de este modo a la computadora no coincide con el valor (u horquilla de valores)

- memorizados en la computadora misma o calculados por ella, ésta emite una señal de error que hace que la estación maestra transmita una señal de corrección al relé apropiado, en este caso al relé R-6. En cada una de las líneas 37 está interpuesto un cronometro T, que después de recibir una señal de corrección procedente del relé relacionado, activa al motor respectivo durante un periodo de tiempo determinado, correspondiente a una "unidad de corrección" convenientemente seleccionada, expresada en milímetros de desplazamiento vertical del respectivo grupo de ánodos. Los expertos del ramo conocen ya el procedimiento, por lo que no es necesario describirlo aquí de manera detallada. Los cronómetros T pueden construirse en forma de relés temporales que comprendan un circuito R-C con una constante temporal apropiada, y pueden disponerse en la misma caja en la que están alojadas las subestaciones OS-1, OS-5, respectivamente.
- 5.
- 10.
- 15.

- En vez de causar el funcionamiento del motor respectivo durante un periodo de tiempo invariable, la señal de error recibida por la computadora puede ser convertida por la misma computadora en un periodo de contacto correspondiente, de modo tal que el motor sea activado durante un periodo de tiempo proporcional al error descubierto, es decir, de modo que la corrección sea proporcional al error.
- 20.
- 25.

Aunque en la figura 3 se ejemplifica un sistema en que la computadora interviene directamente en los grupos de ánodos, es evidente que el presente invento se aplica asimismo a los casos en que las señales de error recibi-

das de la computadora se transmiten a una consola de mando, y en los que la orden de que se eleve o descienda un determinado ánodo tiene su origen en la consola (es decir, en el operador) y está sujeta al "consentimiento" de la computadora según principios ya conocidos.

5. Para incrementar la fiabilidad del sistema, es ventajoso que el aparato contenido en la sección 14 de la figura 3 esté duplicado, es decir, constituido por dos grupos idénticos de control central, los cuales puedan conmutarse automáticamente entre sí mediante una unidad de conmutación a la que converjan los circuitos procedentes de una única subestación.

= . =

REIVINDICACIONES

15. Descrito el objeto del presente invento se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones con prioridad de la solicitud de patente italiana nº 21065 A/76 del 11 de Marzo de 1976.

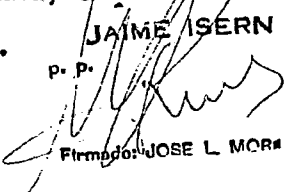
20. 1. Perfeccionamientos en sistemas automáticos de telemando para pilas de mercurio, en donde la pila de mercurio está dispuesta en una cámara de pilas y comprende una pluralidad de ánodos agrupados en grupos de ánodos, cada uno de los cuales está controlado por un motor que lo ajusta en sentido vertical, y en el que una computadora digital de programa memorizado, situada en una cámara de control apartada de la cámara de pilas, verifica y corrige la altura de cada grupo de ánodos en función de señales analógicas que son proporcionales a los flujos de corriente que pasan por los ánodos del grupo respectivo,

25.

- caracterizados por convertirse cada una de las señales analógicas en una señal numérica correspondiente en una subestación de multiplexación-conversión-codificación-conversión a bits en serie, que está situada en la cámara de pilas y transmite las señales digitales, en forma codificada y convertidas a bits en serie, a la cámara de control a través de una línea de transmisión común, estando controlado el multiplexor en dicha subestación por la citada computadora a través de la misma línea de transmisión o de otra.
5. 2. Perfeccionamientos de conformidad con la reivindicación 1, caracterizados porque las líneas están constituidas por uno o dos circuitos telefónicos.
10. 3. Perfeccionamientos de conformidad con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizados porque la subestación está dispuesta en forma contigua a un extremo de la respectiva pila.
15. 4. Perfeccionamientos de conformidad con la reivindicación 3, caracterizados porque la subestación está dispuesta en frente de dicho extremo, a una distancia que no exceda de dos metros.
20. 5. Perfeccionamientos de conformidad con las reivindicaciones 1, 2, 3 o 4, caracterizados porque en cada una de las líneas de llegada de las señales analógicas a la citada subestación está interpuesto un amplificador.
25. 6. Perfeccionamientos en sistemas automáticos de telomando para pilas de mercurio.

Según se describe y reivindica en la presente mo-

moria descriptiva que consta de 16 páginas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, a **10 MAR. 1977**
p. a. **JAIMÉ ISERN**
p. p. 
Firmado: **JOSE L. MORAS**

Case 1/76

FIG. 1

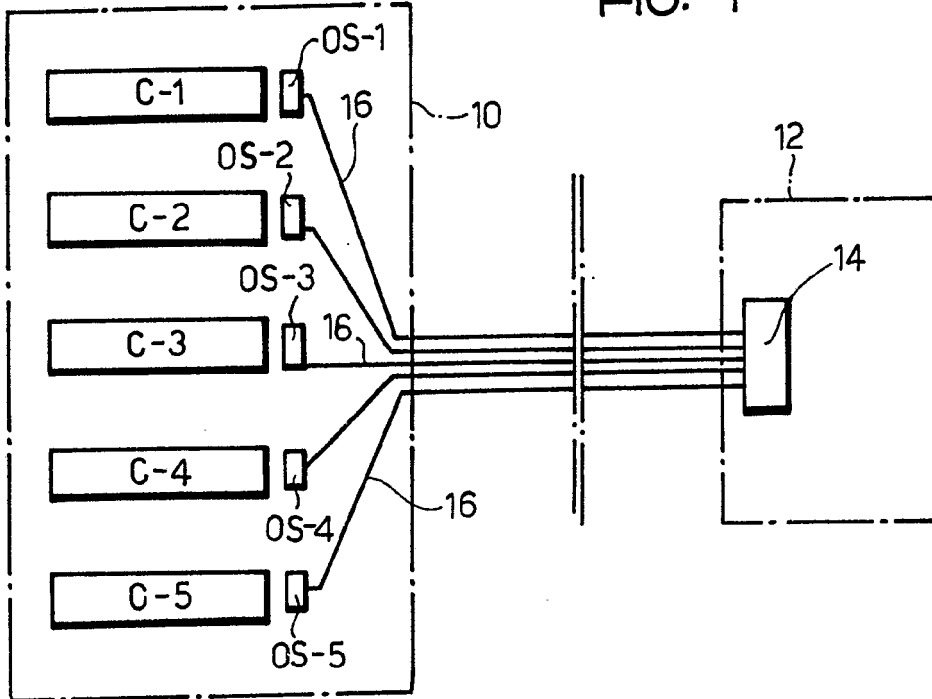
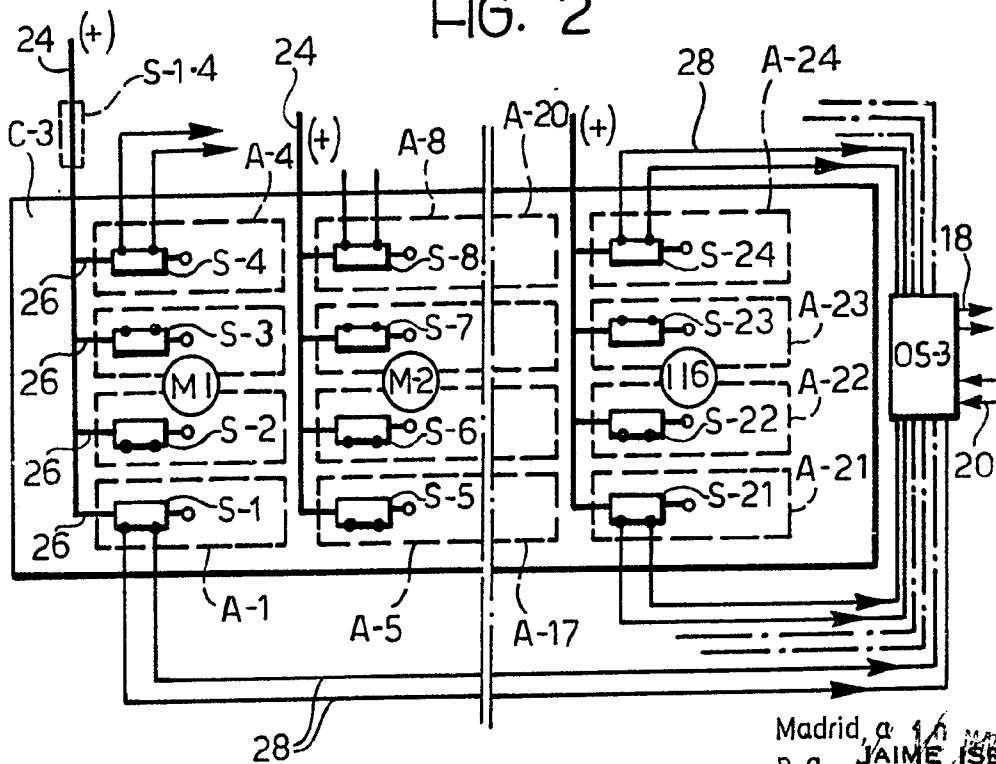


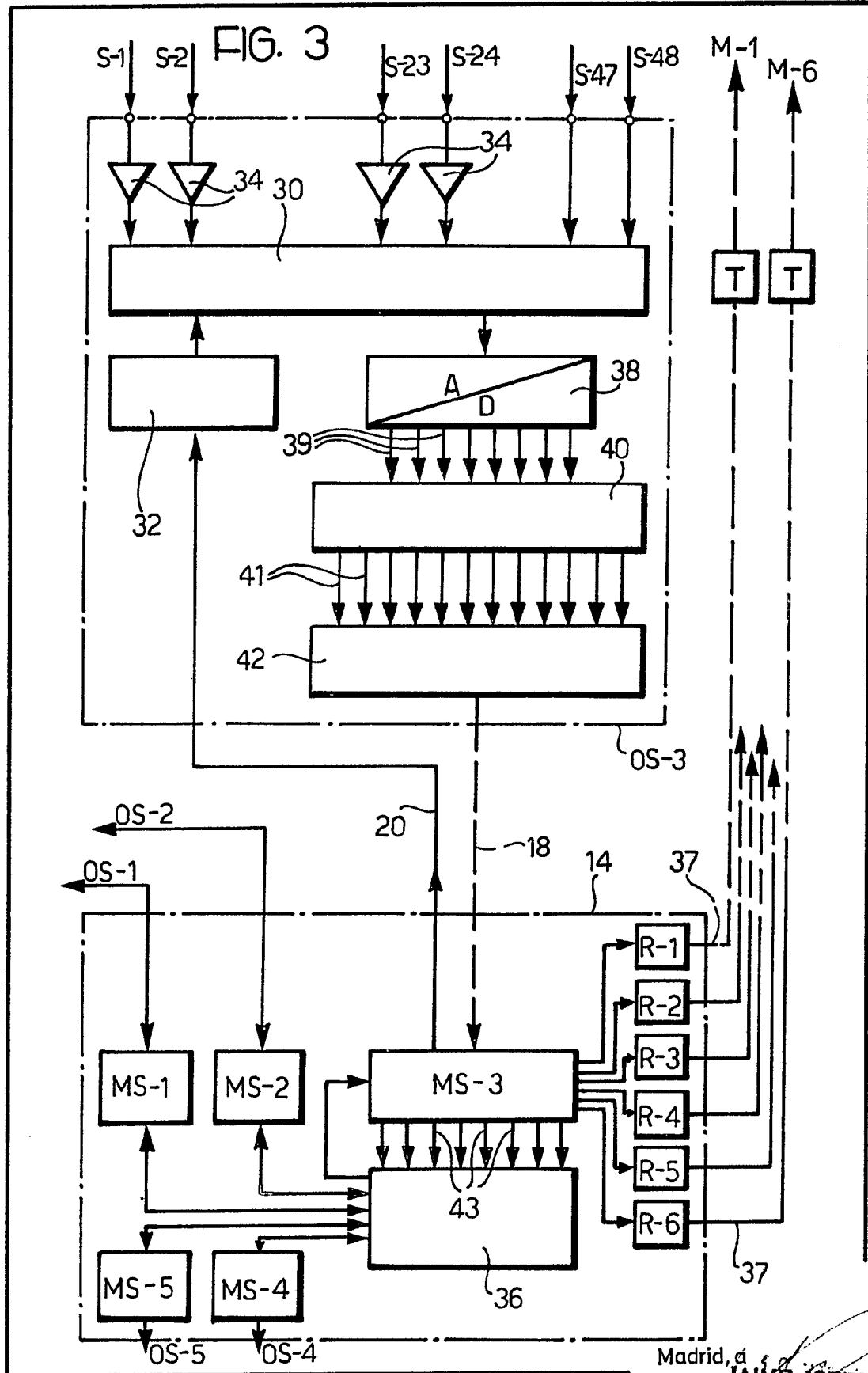
FIG. 2



Madrid, a 11 de Mayo de 1976
p.a. JAIME ISERN
P. P.

Firmado: JOSE L. MORA

Case 1/76



Madrid, a
p. a. JAIME ISERN
P. P.

Firmado: JOSÉ...