

423743

18 MAR. 1974



P - 56.887

PHD 73-035

Spain

HK/MC

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl.:	H05G, A61B
-----------	------------

para solicitar PATENTE DE INVENCION EN ESPAÑA POR 20 AÑOS

A nombre de N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN

entidad holandesa

establecida en Emmasingel 29, **Eindhoven**, Holanda

por: "UN SISTEMA DE DIAGNOSIS POR RAYOS X"

(Clase Internacional H05g)

9.3.74



El invento se refiere a un sistema de diagnóstico por rayos X, que comprende una pluralidad de aparatos de examen y una pluralidad de unidades de suministro de energía y de tratamiento de señales, que están divididos de acuerdo con su función y que pueden reunirse para formar un conjunto, haciendo uso de dispositivos de control y de conmutación con el fin de conseguir una utilización óptima.

En las instalaciones de rayos X que comprenden una pluralidad de aparatos de examen que (medido en el tiempo) pueden utilizarse en paralelo y de manera independiente entre sí, incluso si se encuentran separados por pantallas contra la radiación, etc., se desea un suministro de energía eficaz para los tubos de rayos X de estos aparatos.

En instalaciones conocidas, se utiliza un generador de rayos X como fuente de suministro de energía para instalaciones que comprendan como máximo cuatro tubos de rayos X, siendo posible asignar dicho generador a cada uno de estos tubos. Estos tubos de rayos X pueden utilizarse sólo uno cada vez debido a que suponen, en general, distintos criterios de funcionamiento. Si debe examinarse de manera simultánea una pluralidad de pacientes, debe estar disponible un número correspondiente de generadores para todos los exámenes.



menes de rayos X realizados en paralelo con varios aparatos. Como el tiempo durante el que se emplea un generador, es decir, la duración de la exposición real a los rayos X y el tiempo de preparación técnica de los generadores, es pequeño con respecto al tiempo que transcurre entre dos exposiciones a los rayos X, se ha intentado, en instalaciones conocidas (véase, por ejemplo, la DOS 2.057.997 alemana) conectar este generador durante su "tiempo muerto" a otros aparatos de examen por rayos X, mediante lo cual se realizan exámenes en paralelo, con el fin de conseguir un uso más eficaz de tal generador. Como los instantes en que se realizan las exposiciones a los rayos X durante exámenes paralelos son en general independientes entre sí en un sentido estadístico, solamente se produce una interferencia menor en la parte de exposición del proceso. Sin embargo, los generadores suministran también la energía para la radioscopia. Un examen de esta clase exige mucho más tiempo que una única exposición. Por tanto, en la práctica ocurren con frecuencia tiempos de espera muy largos, que producen retardos sustanciales, cuando existe la posibilidad de una conmutación de este tipo del generador, incluso si se proporciona una instalación de ajuste simplificada para los datos de exposición para exámenes con rayos X que se realicen de forma paralela



con la radioscopia. En una instalación conocida (véase  
por ejemplo la DAS 1.061.913 alemana) se ha intentado  
superar este inconveniente proporcionando un menor número  
de generadores para varios aparatos de examen por rayos  
5 X a utilizar en paralelo. El operador puede asignar  
un generador que no se encuentre en uso en el instante  
pertinente a algún aparato deseado mediante una se-  
ñal de mando. Esto presenta el inconveniente de que los  
datos operativos para un generador pueden suministrarse  
10 solamente después de que se ha liberado un dispositivo  
de control; esto tiene un efecto perturbador sobre el  
examen. Además, este circuito no se ha desarrollado más  
porque, en grandes departamentos de rayos X, un genera-  
dor "libre" incluyendo el generador de alta tensión, es  
15 posible que se encuentre muy retirado del aparato de exa-  
men, y el uso de largos cables para alta tensión con el  
fin de conectar el generador y el tubo de rayos X, pre-  
senta inconvenientes importantes. Además, se requieren  
entonces una serie de costosos conmutadores de alta ten-  
20 sión.

El invento tiene por objeto proporcionar  
una instalación de la clase señalada en la que pueda  
hacerse un uso eficaz de unidades de suministro de ener-  
gía y de unidades de tratamiento de señales y en la que  
25 se superen los anteriores inconvenientes mencionados.



Para este propósito, de acuerdo con el invento, los generadores se dividen en unidades funcionales, tales que unidades funcionales dadas, como el generador de alta tensión y la unidad de suministro de energía para radioscopia, estén conectadas directamente al aparato de examen a emplear, mientras que otras unidades puedan conectarse a aparatos arbitrarios y las unidades funcionales conectadas directamente por medio de conmutadores selectores. Las unidades funcionales que pueden ser conectadas libremente pueden ser unidades de control de energía tales como, por ejemplo, los miembros de ajuste para la tensión del tubo y los interruptores de energía para la duración de la exposición, así como unidades de tratamiento de señales tales como memorias para los datos de ajuste.

En lo que sigue, se describirá con detalle una realización de la instalación de acuerdo con el invento con referencia a los dibujos.

La figura 1 muestra el diagrama de circuito de una realización de la instalación de acuerdo con el invento,

la figura 2 muestra un diagrama de circuito de las unidades funcionales libremente conectables y de la unidad de acoplamiento,

la figura 3 representa la conexión de



partes de tratamiento de señales y de control de energía de las unidades funcionales libremente conectables.

La figura 1 muestra conjuntos de examen 1, 2, 3 y 4 limitados espacialmente, en los que están agrupados varios aparatos de examen y fuentes de alimentación (15, 16, 26, 27, 35, 45), los cuales solamente pueden utilizarse uno cada vez en un conjunto de esta clase. Unidades funcionales dadas (10, 11, 12, 21, 22) de un generador de rayos X, necesarias para el funcionamiento de los conjuntos de examen están asociadas con cada uno de estos conjuntos. Por ejemplo, el primer conjunto 1 comprende una unidad 10 de suministro de energía para una unidad de radioscopia, un generador 11 de alta tensión, consistente en un transformador de alta tensión y un rectificador, y un conmutador 12 de alta tensión para un tubo 16 situado por debajo de o sobre una mesa, de un aparato de examen 15. Un generador 21 de alta tensión con un conmutador 22 está asociado con un conjunto múltiple, que consiste en dos conjuntos adyacentes 2, 3 para operaciones de exposición pura a los rayos X, en los que están contenidos dos mesas 26 y 35 para pacientes y un soporte 27 para el examen de los pulmones, con fuentes de suministro asociadas. En este caso no se requiere una unidad de radioscopia. Un tercer conjunto 4 comprende un tomógrafo 45 con un gene-



rador 41 de alta tensión, asociado. Los cables 13, 14, 24, 25, 33 y 44 de alta tensión que son necesarios para el suministro de energía de los tubos son tan cortos como es permitido por la disposición espacial. De acuerdo con el invento, los generadores 11, 21 y 41 de alta tensión reciben las tensiones primarias necesarias a partir de una unidad funcional 5. La tensión primaria puede variarse de acuerdo con la tensión requerida del tubo. El valor de la misma, definido por la proporción de transformación del transformador de alta tensión, permite el empleo de cables de conexión más largos debido a que la resistencia de entrada del transformado de alta tensión puede adaptarse mejor a la resistencia del cable, de lo que es posible entre el circuito de alta tensión y los tubos. Además, se evita el empleo de mayor número de costosos conmutadores de alta tensión.

La figura 2 representa la unidad 5 de suministro de energía central con unidades funcionales que pueden conectarse libremente, tales como 52, 53 y 54. De acuerdo con el invento, unidades funcionales tales como miembros de ajuste para la tensión primaria de los transformadores de alta tensión están dispuestas centralmente en un número de grupos 52 y 55, que son adecuados para ampliación, siendo menor el número de unidades funcionales que el número de conjuntos 1, 2,



3 y 4 a servir. El grupo 53 con los miembros de ajuste de la tensión 531 y 532 y el grupo 54 con los interruptores 541 y 542 de tiempo de exposición, están conmutados al conjunto correspondiente por medio de una unidad  
5 de acoplamiento 55 a través de los cables de suministro 510, 511 y 512. En consecuencia, la unidad 52 de suministro de energía para el estator de un motor asíncrono de ánodo giratorio puede conectarse a cables 510, 511  
10 512 de alimentación del aparato de examen por medio de la unidad de acoplamiento 55. La unidad 52 de suministro de energía puede estar constituida por los componentes 521 y 522 en forma modular y, por tanto, puede adaptarse al tamaño del sistema global y puede suplementarse con otros componentes tales como el 523. Además, puede  
15 hacerse distinción entre los componentes de acuerdo con la frecuencia de la tensión de suministro del estator porque, además de la unidad de suministro de energía de 150 Hz, utilizada comúnmente con fines de exposición, se proporcionan uno o más componentes para 50  
20 Hz, como los utilizados comúnmente para radioscopia, con un punto focal muy pequeño, o componentes para una tensión continua con fines de deceleración. Esta composición de suministro de energía del estator permite el empleo de los componentes de suministro de energía  
25 de 50 Hz, además de con fines de radioscopia, para tu-



bos con ándos que giren a baja velocidad en los diversos conjuntos.

La unidad de acoplamiento 55, que representa una inversión adicional con respecto a las instalaciones comercialmente disponibles, puede realizarse por medio de conmutadores sencillos y baratos. Los costes adicionales quedan entonces más que compensados por el menor coste de las unidades funcionales centralizadas, libremente conectables.

En otra realización preferida de acuerdo con el invento, se realizan las funciones de tratamiento de señales, en lo que concierne a las unidades funcionales que pueden conectarse libremente y a las conectadas permanentemente, mediante una unidad de control central 6 que funciona en el modo de multiplexado de tiempo. Una unidad de control de esta clase está incorporada, ventajosamente, en forma de un pequeño ordenador digital, controlado por programa, que es adecuado para el control de proceso con el fin de asegurar la flexibilidad del sistema. Como la velocidad de tratamiento de tales unidades de control conocidas supera bastante a la velocidad de reacción humana, los valores empleados por los muchos usuarios de la instalación de rayos X pueden almacenarse secuencialmente en el tiempo.



La construcción de una unidad de control de esta clase se realiza mediante uno o -en el caso de mayores instalaciones en las que deban realizarse un gran número de funciones de tratamiento de señales por  
5 unidad de tiempo y en las que un defecto funcional en una unidad de control individual impediría el funcionamiento de toda la instalación de rayos X- varios de tales ordenadores de tratamiento de datos conocidos.

10 La información requerida para la unidad de suministro de energía central 5 es transportada en ambas direcciones a través de un cable 65 entre la unidad de control 6 y la unidad de suministro 5. La información es recibida y transmitida también por  
15 la unidad de control a través del dispositivo de acoplamiento 55, siendo alimentadas las señales de control para su ajuste a través de un canal 651 del cable 65.

20 Los datos de ajuste tales como, por ejemplo, la tensión de tubo o los valores de blanco para una "técnica de registro programada" para los miembros de ajuste que están dispuestos en un aparato de examen 15 o que están asociados con uno o más aparatos, se aplican a la unidad de control 6 a través  
25 de los cables 61, 62, 64 cuyo número corresponde al

18 MAR.



número de miembros de ajuste del aparato. La unidad de control asegura, después de una comprobación de la prioridad de las condiciones relativas a los miembros de ajuste tales como 12, 22 y 43 y del grado de ocupación de la unidad 5 de suministro de energía, que las señales para ajustar la tensión primaria requerida alcanzan una unidad funcional 531 o 532 a través de un cable 653 y que, a través de un cable 651, los puntos de cruce de la unidad de acoplamiento 55 que están asociados con esta unidad funcional 531 o 532 y con el conjunto 1, 2, 3 o 4 a utilizar, están cerrados. Los puntos de cruce para conectar una salida "libre" de la unidad de suministro de energía 52 al aparato que lo pide están cerradas, también, por la unidad de control. Además, a través de cables que no se representan con fines de claridad, la unidad de control comprueba también y ajusta los conmutadores 12 y 22 y de alta tensión y suministra también valores de ajuste a las unidades de radioscopia y a calentadores para los cátodos de filamento del tubo de rayos X. Estos calentadores se añaden, ventajosamente, a los generadores de alta tensión porque deben precalentarse los cátodos del tubo de rayos X. Además, se proporcionan también cables para señales entre las unidades funcionales de los interruptores 54 de tiempo de exposición y los dispositivos de exposición



automáticos que determinan en forma conocida el fin de la exposición, siendo transmitidas a través de dichos cables las señales para dar fin a la exposición.

La unidad de control 6 puede ser utilizada, por tanto, para tratar señales que estén implicadas con diversas unidades funcionales similares y también diferentes, de manera que pueda conseguirse un mayor rendimiento en su empleo.

En comparación con el empleo de un generador de rayos X usual, el usuario de la instalación de acuerdo con el invento no tiene que satisfacer requisitos operativos adicionales. Estas tareas secundarias son realizadas por el control central y la supervisión de la unidad 6. Existe otra ventaja por cuanto que los programas de ensayo correspondientes de la unidad de control 6 ofrecen la posibilidad de detectar si una de las unidades de suministro de energía está defectuosa, de modo que pueden realizarse los exámenes en todos los conjuntos haciendo uso de las unidades de suministro de energía que estén todavía disponibles; sin embargo, debe aceptarse entonces una probabilidad más elevada de ocupación.

10.3.74

Las restricciones resultantes del uso de una única unidad de control en grandes instalaciones, lo que supone un grado más elevado de ocupación junto



con el riesgo de fallos, pueden mitigarse como se re-  
presenta en la figura 3 construyendo la unidad de con-  
trol 6 mediante unidades secundarias separadas 66, 67  
cada una de las cuales está asociada con uno de los  
5 miembros de suministro de energía 56, 57, cada uno de  
los cuales consiste, a su vez, en una de las unidades  
secundarias, por ejemplo 531 o 541, de las unidades fun-  
cionales 53, 54. Cada una de estas unidades secundarias  
opera, en principio, como se ha descrito para la unidad  
10 de control 6 de acuerdo con la figura 2. Los cables  
procedentes de los conjuntos independientes, por ejem-  
plo, 61, 62, 64 son ampliados con cables adicionales  
670 entre las unidades secundarias, permitiendo estos  
cables adicionales la coordinación del tratamiento de  
15 las condiciones presentes en las unidades secundarias  
a través de los cables 61, 62, 64. Si una unidad secun-  
daria, por ejemplo, consistente en las unidades secun-  
darias 521, 532 y 541 de acuerdo con la figura 2, o el  
miembro de suministro de energía asociado 56 o 57 se  
20 estropea, todas las necesidades son satisfechas a tra-  
vés de las restantes unidades secundarias de la unidad  
de control 6 y de los miembros de suministro de energía  
asociados.

Los costes en que se incurre con la cons-  
25 trucción de una unidad de control 6 de esta clase son



bastante pequeños en comparación con los de instalaciones independientes usuales, debido a que el suministro de energía y la unidad de control están disponibles, a través de las salidas 510, 511, 512 de la unidad de acoplamiento 551, para un gran número de conjuntos, cada uno de los cuales exigiría un "generador" independiente en el caso de instalaciones usuales y, también, porque los costes adicionales de la coordinación del tratamiento de señales consisten, sólo, en la interrogación de una memoria de estado para todas las unidades secundarias.

La división descrita en unidades funcionales sirve, simplemente, como ejemplo, y puede modificarse por razones de rendimiento o, cuando se hace uso de otros componentes de la instalación (por ejemplo tubos de rayos X controlados por rejilla), puede ampliarse con las unidades de suministro de energía necesarias.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en la República Federal Alemana, el 2 de Marzo de 1973, bajo el Nº. P 23 10 454.3, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.



## REIVINDICACIONES

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

1ª.- Un sistema de diagnosis por rayos  
X, que comprende una pluralidad de aparatos de examen  
por rayos X que se utilizan de manera independiente  
10 entre sí dentro de diversos conjuntos y que comprende,  
también, unidades para suministro de energía de la fuente  
de rayos X y para tratar señales para el funcionamiento  
de los rayos X, caracterizado porque las unidades  
para el suministro de energía están divididas en uni-  
15 dades funcionales, estando algunas de las unidades fun-  
cionales permanentemente asociadas con el aparato de  
examen por rayos X, dentro de los conjuntos, estando  
agrupadas otras unidades funcionales, cuyo número es  
menor que el número de conjuntos, en una unidad de su-  
20 ministro de energía central que puede conectarse a los  
conjuntos bajo demanda mediante una unidad de acoplamiento.

2ª.- Un sistema de diagnosis por rayos  
X según se reivindica en la reivindicación 1ª, caracte-  
25 rizado porque una unidad de control central está aso-

10.3.74

- 15 -

ME



ciada con la unidad de suministro de energía central, tratando dicha unidad de control las señales de ajuste y de comienzo de la exposición emitidas desde los conjuntos, de acuerdo con la prioridad concedida al aparato de examen por rayos X, y controlando también la unidad de suministro de energía central y la unidad de acoplamiento.

3ª.- Un sistema de diagnóstico por rayos X según se reivindica en la reivindicación 1ª, caracterizado porque algunas de las unidades funcionales asociadas con el aparato de examen por rayos X, con el fin de evitar retardos debidos a cables de gran longitud, consisten en la unidad de suministro de energía de alta tensión, de preferencia en el transformador de alta tensión, rectificadores y filtros y conmutadores de alta tensión, una unidad de suministro de energía para la corriente de filamento, también una unidad de suministro de energía, si es necesario, para radioscopia y dispositivos de control y ensayo asociados, incluyendo la unidad de medida y de control para la corriente de emisión del tubo de rayos X, comprendiendo las otras unidades funcionales los miembros de ajuste de baja tensión para el suministro de alta tensión de los tubos de rayos X, y también los interruptores de tiempo de exposición preferiblemente electrónicos.

10.3.74

- 16 -

*McE*



18 11 11

4ª.- Un sistema de diagnosis por rayos X, según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1ª o 3ª, caracterizado porque una unidad de suministro de energía para radioscopia está asociada permanentemente con el aparato de examen por rayos X con una instalación para radioscopia.

5ª.- Un sistema de diagnosis por rayos X según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la unidad de suministro de energía central comprende una unidad de suministro de corriente para un sistema de suministro de estator de ánodo giratorio con unidades secundarias que, en forma conocida, alimenta tensiones a la frecuencia de la red o a frecuencias superiores para la rotación del ánodo y tensiones continuas para la deceleración del ánodo.

6ª.- Un sistema de diagnosis por rayos X según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la unidad de control central asociada con la unidad de suministro de energía central comprende un ordenador de tratamiento de datos conocido que realiza secuencialmente en el tiempo las tareas de almacenamiento de señales, interrogación de señales, acoplamiento de señales y distribución de señales.

10.3.74

ME



7ª.- Un sistema de diagnosis por rayos

X.

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

Esta Memoria consta de dieciocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

P. A.

*Arta*

10.3.74

BPD/.

- 18 -

*ME*

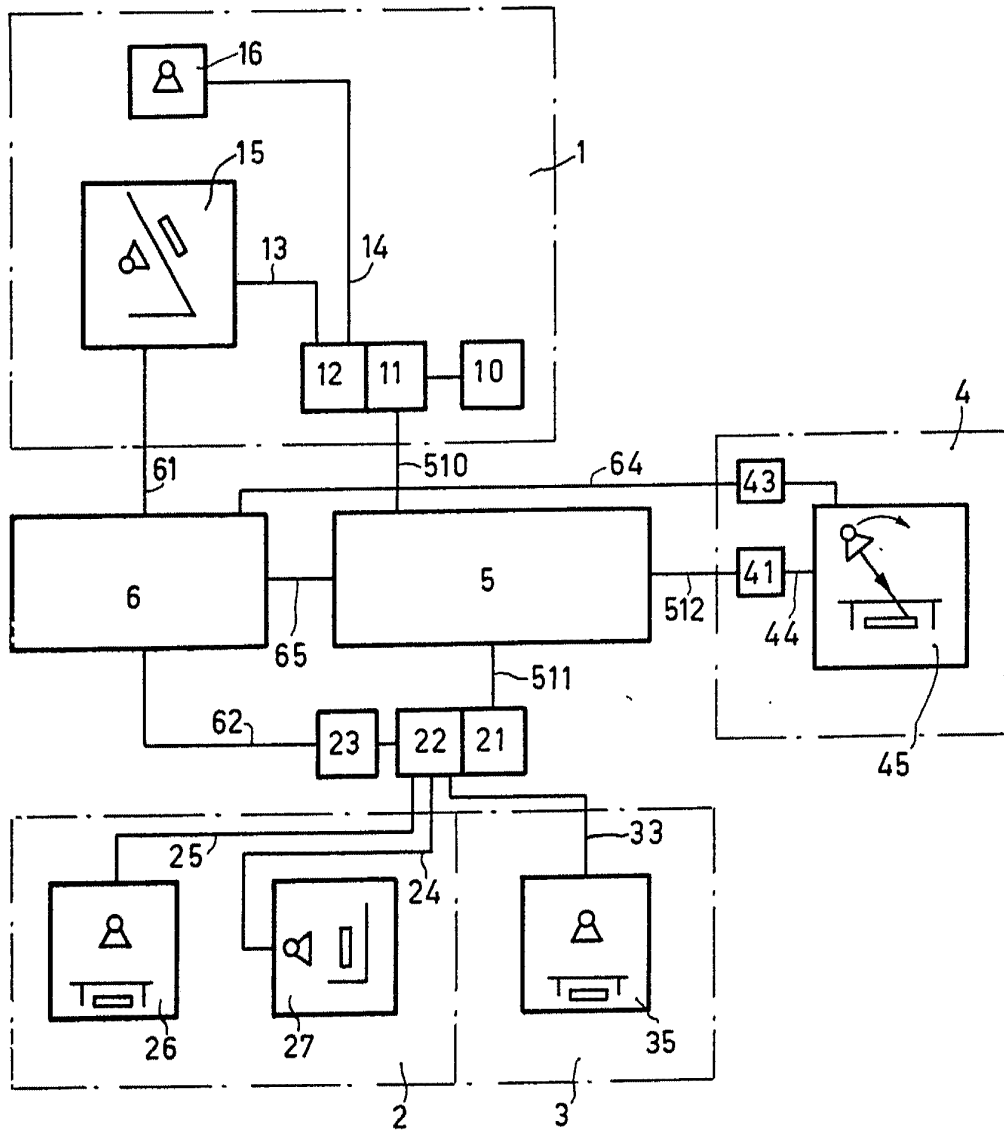


Fig. 1

For the Inventor  
Per [Signature]

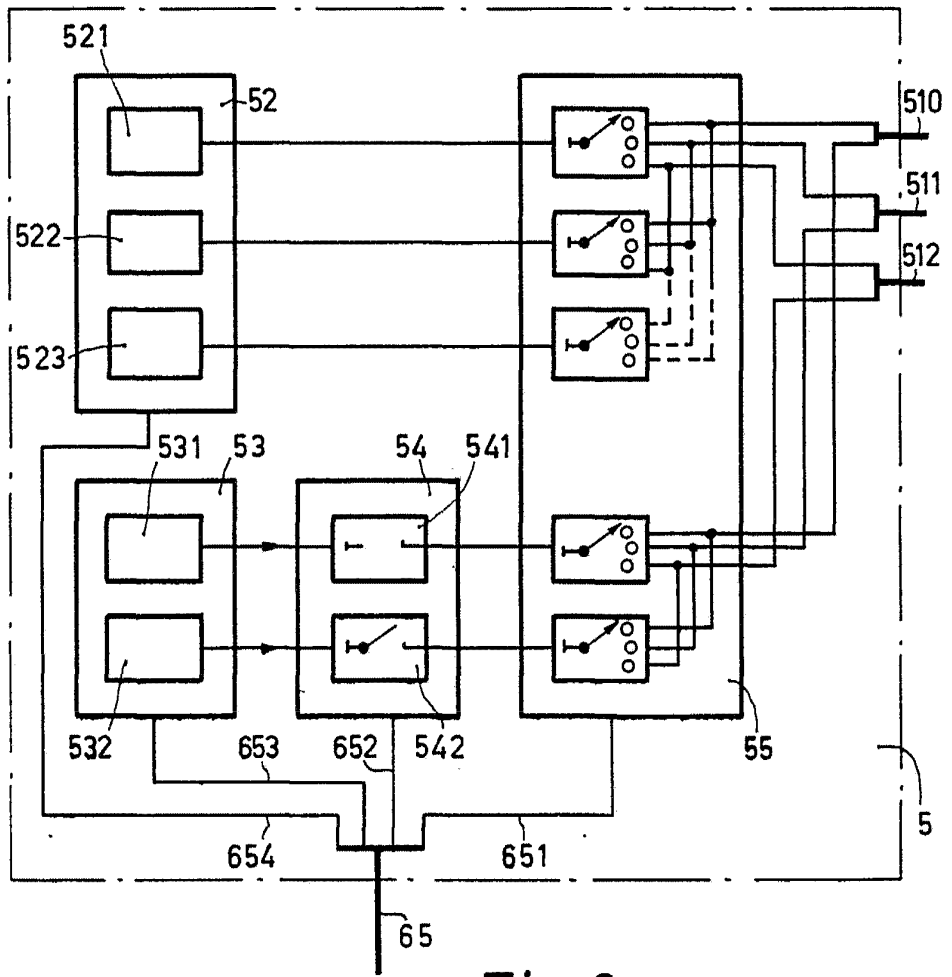


Fig. 2

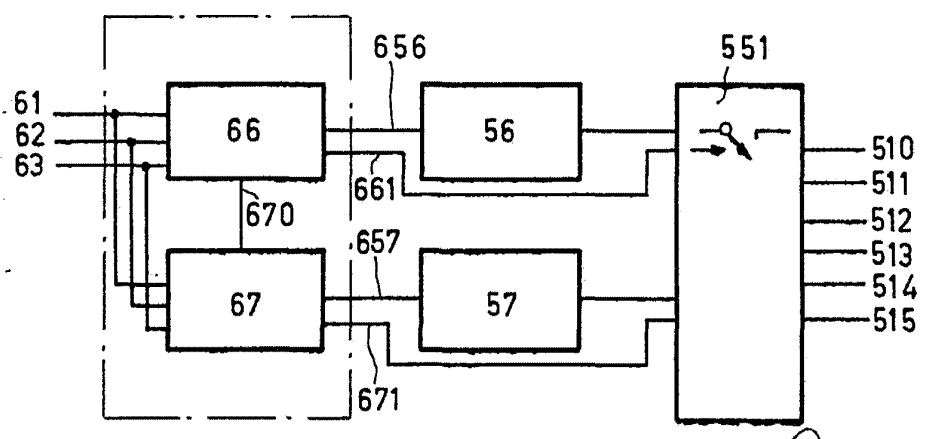


Fig. 3

*Handwritten signature or initials.*