



415191

415191

P.- 54.549
GR/MS/P.1071

MEMORIA DESCRIPTIVA

F.O. 13-6-75

Int. Cl.: <u>G05B, B23q</u>

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

a nombre de MARTONAIR LIMITED

entidad británica

con domicilio en St. Margaret's Road, Twickenham, Middlesex,
Inglaterra

por: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN LOS SISTEMAS DE CONTROL
DE MAQUINAS-HERRAMIENTAS"

(Clase Internacional G05b, B23q)

415 191



El presente invento está relacionado con los sistemas de control, y en particular con los sistemas para el control automático de maquinaria mediante una secuencia programada de etapas de control, particularmente, aunque no con carácter exclusivo, aplicables al control de las máquinas-herramientas.

Uno de los problemas que se plantean en las máquinas-herramientas denominadas "automatizadas", es el de la complejidad de la presentación visual del sistema de control, que requiere para su comprensión y para la adecuada puesta a punto del equipo unas aptitudes diferentes de las que normalmente se encuentran entre los operadores y ajustadores de máquinas-herramientas.

Un objeto del presente invento es proveer un sistema de control automático en el que la rutina de presentación visual y puesta a punto es sencilla y más fácilmente aceptable para los operadores de las salas de herramientas.

De acuerdo con el invento, se provee un sistema de control de máquinas-herramientas comprendiendo un cuadro de mandos que lleva montados en él un conjunto de miembros de selección, cada uno de ellos manualmente ajustable para indicar la selección de una función deseada en una máquina-herramienta, un dispositivo de me



415 191

5 moria electrónica que tiene un conjunto de estaciones
de almacenamiento de datos y que responde a la operación
repetida de un miembro de control para almacenar datos
correspondientes a la posición actual de dichos miembros
de selección en una estación diferente de almacenamien-
to para cada operación del citado miembro de control, con
objeto de registrar los datos relacionados con una se-
cuencia de las funciones de máquinas-herramientas requere-
10 das para llevarse a cabo en un ciclo operativo de una
máquina-herramienta y determinadas por sucesivas posicio-
nes aplicadas a dichos miembros de selección entre ope-
raciones del mencionado miembro de control, medios de ac-
cionamiento conectables a elementos determinantes de funci-
ón de una máquina-herramienta para accionar dichos ele-
15 mentos, y medios para leer secuencialmente los datos de
sucesivas estaciones de almacenamiento del citado dispo-
sitivo de memoria y para controlar dichos medios de ac-
cionamiento, de acuerdo con los datos leídos de las men-
cionadas estaciones de almacenamiento, en una secuencia
20 de etapas durante el citado ciclo operativo.

 En una ejecución preferida del invento,
cada uno de los miembros de selección tiene asociada a
él en el cuadro de mandos una indicación visual de la fun-
ción que se va a controlar mediante la operación de di-
25 cho miembro y un dispositivo indicador visual asociado



415 191

5 con cada una de las posiciones de ajuste del miembro de selección, y la entrada de los datos en el dispositivo de memoria está dispuesta de manera que accione el correspondiente dispositivo indicador visual con el fin de indicar la posición introducida en el dispositivo de memoria, proporcionando de este modo al operador una comprobación visual de que la posición introducida en el dispositivo de memoria está de acuerdo con la posición que ha aplicado al miembro de selección.

10 El dispositivo de memoria utilizado en el sistema del invento es una memoria de acceso estadístico que utiliza circuitos integrados de calidad demostrada, y la secuencialización de las etapas de un programa de funciones de máquina se efectúa mediante un dispositivo electrónico de secuencialización en lugar de mediante los dispositivos mas convencionales de uniselector electromecánico que se utilizan para este fin. La combinación de un dispositivo electrónico de memoria y de un dispositivo electrónico de secuencialización permite que el control de los elementos determinantes de función necesarios entre cada etapa y la siguiente se inicie con un mínimo retardo, del orden de microsegundos, resultando en un ciclo de producción mas acelerado. El posicionamiento de los elementos determinantes de función de la máquina herramienta bajo el control de la información

15

20

25



415 191

almacenada en la memoria se efectúa mediante un sistema neumático/hidráulico controlado eléctricamente y diseñado para llevar a cabo un desplazamiento a gran velocidad de dichos elementos hasta un posición aproximada, seguido de un ajuste a menos velocidad hasta la posición exacta, y esto de nuevo contribuye de forma significativa a un ciclo de control mas acelerado.

Las diversas características y ventajas del invento se deducirán fácilmente de la descripción siguiente de un sistema de control aplicado a un torno revólver, efectuada en unión de los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 muestra la disposición de los mandos y la presentación visual de la información del sistema de control,

La figura 2 es una diagrama esquemático de bloques de la sección eléctrica y electrónica del sistema de control, y

La figura 3 es una diagrama esquemático de la sección neumático-hidráulica del sistema de control.

El sistema de control que se muestra en los dibujos está diseñado para permitir la introducción manual del programa de etapas secuenciales que deben seguirse en el funcionamiento de un torno revólver, y pro-

415 191



5 vee el almacenamiento electrónico de la información in-
troducida en el programa, el control eléctrico de los
accionadores neumáticos bajo el control de la información
almacenada, y el desplazamiento hidráulico de los miem-
bros ajustables del torno bajo el control de los accio-
nadores neumáticos.

10 La unidad de control y cuadro de presen-
tación visual de la figura 1 tiene un conjunto de conmu-
tadores selectores manualmente ajustables para determinar
los movimientos requeridos de las diversas partes del tor-
no en el transcurso de la operación, un pulsador de "me-
morizar", un indicador de número de etapa, un contador
de ciclos o de productos que indica el número de ciclos
operativos completos y por tanto el número de artículos
15 producidos por el torno durante su operación para llevar
a cabo el programa introducido en su sistema de control
de forma repetitiva, y un conjunto de pulsadores e inte-
rruptores auxiliares de control cuyas funciones se des-
cribirán posteriormente.

20 Cada uno de los conmutadores-selectores
se indentifica sencillamente con la función que controla.
Así, hay un solo conmutador TS marcado con "torreta" que
puede ajustarse a cualquiera de cuatro posiciones marca-
das respectivamente "avance fuera"; "fuera"; "dentro";
25 y "desbaste por percusión" o "picoteado"; un conmutador



415 191

TFS selector de avance ajustable a cualquiera de cuatro posiciones para permitir la selección de cuatro velocidades diferentes de movimiento de la torreta; tres conmutadores selectores FSC, RSC y TSC marcados respectivamente con "Carro delantero", "Carro trasero" y "Carro superior" cada uno de los cuales puede colocarse en una posición "fuera" o "dentro"; un cuarto interruptor CS de dos posiciones marcado con "Pinza portapieza" que puede colocarse en "abierto" o "cerrado"; un conmutador MSC selector de velocidad y sentido de giro del motor, marcado con "Motor", un conmutador-selector DS de "retardo" que proporciona tres retardos preajustados y un cuarto retardo variable cuya duración viene determinada por la posición de otro conmutador selector DSV montado al lado del conmutador DS de retardo de cuatro posiciones; un conmutador selector similar WS de retardo variable para la operación de "desbaste por percusión" y un conmutador selector AS de aire/no aire. Para cada posición de cada conmutador selector existe una pequeña lámpara indicadora IL que normalmente está apagada.

Para poner a punto el equipo a fin de llevar a cabo una secuencia programada se requiere el procedimiento siguiente. El conmutador AM "Automático/Manual" se coloca en "Manual". Se acciona un pulsador RB de "Reposición a la primera etapa", con lo que se presen



415191

tará el número 01 en el indicadro SNI de número de etapa. Las funciones que la máquina vaya a realizar en la primera etapa se seleccionan usando los conmutadores selectores previamente descrito. La información introducida se envía a la memoria cuando se aprieta el pulsador MB "Memorizar". Los datos almacenados se realimentan a los respectivos indicadores IL hacia los que cada conmutador selector esté apuntando en ese momento. Si el operador está de acuerdo, se cambia un conmutador SB de control de etapa a "Etapa una vez" y ahora aparece el número 02 como "número de etapa" en el indicador SNI. Se seleccionan las funciones requeridas para la segunda etapa y se aprieta el pulsador MB "memorizar", repitiéndose este procedimiento hasta que se haya almacenado en la memoria todo el programa. El operador puede comprobar el programa almacenado observando las lámparas indicadoras mediante la utilización del conmutador SB de control de etapa en cualquiera de las dos posiciones "Etapa continua" o "Etapa una vez" para llegar al número de etapa requerido. Al apretar el pulsador MB "Memorizar", se borra cualquier información previamente introducida en la memoria en el número de etapa indicado y se sustituye por la información disponible desde los mandos del cuadro delantero, con lo que se facilita la corrección del programa.

415191



Cuando el operador está de acuerdo en que se ha introducido en la memoria el programa correcto, acciona el conmutador AM AUTOMATICO/MANUAL a la posición AUTOMATICO, coloca un conmutador CCS de control de ciclo en "ciclo único" y lleva un conmutador SS de PUESTA EN MARCHA/PARADA a la posición PUESTA EN MARCHA. Entonces, el sistema de control hará que la máquina desarrolle un ciclo completo del programa introducido, y que luego se pare. Durante este ciclo único, las lámparas indicadoras IL en los distintos conmutadores selectores se encenderán secuencialmente para indicar qué miembro está controlándose en cada etapa del ciclo y la posición de ese mando para dicha etapa. De este modo, el operador puede seguir la secuencia bien desde la presentación visual o bien observando las partes del torno. Se puede inspeccionar y probar según sea apropiado el producto de un ciclo único de operación, así como introducirse fácilmente los cambios en el programa que pueden considerarse convenientes una vez realizada dicha inspección, en la forma descrita para corregir un error, antes de que se lleve al equipo de control al funcionamiento para una producción repetida colocando el conmutador de control de ciclo en la posición "ciclo continuo".

Al finalizar una serie, se puede terminar la operación llevando el conmutador SS de PUESTA



415 191

transfiera la información registrada en el estaticizador IS de entrada a esa dirección en la memoria MU, si un circuito FDC detector de averías no inhibe dicha transferencia.

5 Si se realiza una selección que podría producir daños a la máquina, funciona un circuito de avería para evitar el almacenamiento en la memoria, hacer que no comience la "Etapa" y que el indicador al que está señalando un conmutador incorrectamente ajustado empiece a destellar. Esta situación seguirá así hasta que el

10 conmutador o conmutadores erróneamente ajustados se lleven a posiciones de seguridad. La naturaleza detallada de este circuito depende del diseño particular de la máquina que se este controlando y, en el caso del torno revolver, sirve para evitar que los carros se accionen en

15 una forma que dañaría la máquina, por ejemplo. También puede diseñarse el sistema para anular instrucciones que impliquen una velocidad o un avance excesivos que podrían resultar en un excesivo desgaste de las herramientas o

20 en un anormal ritmo de rechazos de los productos fabricados por el torno.

Cuando se pone a punto un programa, la unidad PCU de "control de programación" responde al accionamiento del pulsador MB "memorizar" y transfiere las

25 instrucciones registradas en el estaticizador IS de en-

415 191



trada a la memoria MU para almacenar dichas instruccio-
nes en la dirección particular indicada con el número de
etapa, con tal que no exista una condición de avería. En
la misma operación, la unidad MU de memoria suministra
5 sus datos recientemente adquiridos a un estaticizador OS
de salida que suministra la información a las lámparas
indicadoras IL asociadas con las posiciones de los conmu-
tadores selectores del cuadro de control para encender las
lámparas indicadoras y así confirmar el almacenamiento en
10 la memoria MU de la instrucción introducida por el ope-
rador en cada etapa durante la puesta a punto.

La unidad de memoria en sí es una memo-
ria convencional de acceso estadístico a base de circui-
tos integrados que emplean dispositivos MOS, y su alimen-
tación se obtiene de la alimentación de la red a través
15 de un "circuito de control automático con batería de re-
serva" BCC que utiliza dispositivos electrónicos de es-
tado sólido para obtener una respuesta de conmutación
muy rápida a un fallo de la alimentación de la red, con
objeto de transferir la conexión de la alimentación a la
20 unidad de memoria desde el circuito de red a un circui-
to de batería de reserva bien dentro del período en que
la unidad de memoria retiene información sin una alimen-
tación de energía. La batería B consta de celdas recar-
gables con una capacidad suficiente para mantener a la
25



415 191

5 unidad de memoria adecuadamente activada durante un pe-
río de varios meses, y está conectada a un circuito de
carga de entretenimiento, con lo que el nivel de la carga
se mantiene automáticamente siempre que esté conectada
la alimentación de la red.

10 En lugar de que la comprobación de la
batería se lleve a cabo apretando el operador el pulsa-
dor de "comprobación de batería", se pueden incorporar
circuitos para detectar el nivel de tensión de la bate-
ría, estando dispuestos dichos circuitos de manera que
cuando el nivel descienda por debajo de un valor prefijado se apague una lámpara de "Batería en buen estado" y otra lámpara de "Batería defectuosa" dé destellos apagándose y encendiéndose continuamente.

15 El diseño de los circuitos MOS que cons-
tituyen la unidad de memoria MU es tal que, siempre que
los planos de memoria se alimentan periódicamente con
un impulso de energía eléctrica, la memoria funcionará
para retener la información almacenada en ella. El cir-
20 cuito BCC de control de batería incluye un oscilador di-
señado para producir los impulsos periódicos de energía
necesarios para mantener a la memoria funcionando, y un
conmutador electrónico que normalmente se mantiene en un
estado en el que inhibe el funcionamiento del oscilador
25 por el suministro de corriente de carga a la batería des



415191

de el circuito de carga de entretenimiento. Al faltar la alimentación de la red cesa esta corriente, cesa la inhibición del oscilador, y la memoria se alimenta con impulsos de energía procedentes de la batería mediante el oscilador.

5

Una unidad SAU de "selección de dirección" está controlada por el conmutador CCS de control de ciclo, por el pulsador RB de "reposición a la primera etapa" y por el conmutador SB de control de etapa para controlar la relación entre la unidad de memoria MU y los estaticizadores IS y OS de entrada y salida con objeto de efectuar las funciones descritas en relación con el procedimiento de puesta a punto en que estén implicados estos conmutadores y pulsadores. Además, la unidad SAU de "selección de dirección" está controlada por la unidad MAD de "detector de acción de la máquina" que a su vez es controlada por los conmutadores DS, DSU selectores de "retardo" y por los diversos sensores instalados en el torno que indican las posiciones de las distintas partes ajustables del torno durante su funcionamiento, para producir una señal de "etapa terminada" como una entrada a la unidad de "selección de dirección". El estaticizador OS de salida proporciona información a la unidad MAD de "detector de acción de la máquina" en cuanto a que sensores corresponden a una etapa particular y

10

15

20

25

415 191



también controla la activación de un grupo de solenoides de accionamiento en la sección neumática de los sistemas de control para controlar el movimiento de las partes ajustables que influyen en dichos sensores. Estas últimas funciones del estaticizador de salida se inhiben durante la puesta a punto o en cualquier otro momento mientras el conmutador AM "Automático/Manual" esté en la posición "Manual", a no ser que se apriete el pulsador MB de "funcionamiento manual", con lo que el estaticizador de salida suministrará salidas durante todo el tiempo que esté apretado el pulsador MB de "funcionamiento manual". Las salidas del estaticizador OS se determinan o bien de la información contenida en la unidad de memoria o bien de los conmutadores selectores del cuadro de presentación visual, dependiendo de si un Conmutador PCS de Control de Programa está en la posición de "control de programa" o en la posición de "control de conmutador", respectivamente.

Una unidad MAC de control de acción de la máquina responde a las posiciones de los conmutadores MA, MB y SS y a una señal de avería procedente de la unidad FDC de averías para controlar el funcionamiento del estaticizador OS de salida.

Con la unidad SAU de "selección de dirección" ajustada para la etapa 1 después que se ha ter-



415191

minado el procedimiento de puesta a punto, y el conmutador CCS de control de ciclo en "ciclo Único", el conmutador MA MANUAL/AUTOMATICO en AUTOMATICO y el conmutador PCS de control de programa colocado en cualquier posición, el accionamiento del conmutador SS de PUESTA EN MARCHA condiciona a la unidad MAC de "control de acción de la máquina" para hacer que el estaticizador OS de salida envíe a la unidad MAD de "detector de acción de la máquina" información sobre a qué sensores debe responderse para determinar la finalización de la primera etapa, y activar selectivamente los solenoides en la sección neumática para originar el movimiento de la parte del torno correspondiente a la primera etapa, hasta que el sensor apropiado indica al "detector de acción de la máquina" MAD que ha terminado la primera etapa. A partir de ese momento, el "detector de acción de máquina" MAD pasa una señal de "etapa terminada" a la unidad SAU 2 de "selección de dirección", que responde para seleccionar la dirección de la etapa 2 en la unidad de memoria MU y para originar la transferencia de la instrucción almacenada en la dirección seleccionada desde la unidad de memoria al estaticizador OS de salida. Esta secuencia de sucesos se repite para cada etapa hasta que se ha terminado el ciclo y el torno ha sido controlado para obtener un producto. Durante este ciclo Único, el indica-



415 191

5 dor SNI de número de etapa ha ido saltando a través de
un ciclo completo de cuentas y envía una señal al conta-
dor PC de productos para escalar a dicho contador de
forma que indique un producto terminado, y a continua-
ción el indicador SNI vuelve a marcar el número de eta-
pa 1. También durante este ciclo el estaticizador OS
de salida ha controlado las lámparas indicadoras IL del
cuadro de presentación visual para indicar qué función
introducida por los conmutadores selectores está ejecu-
tándose en cada momento durante el ciclo.

10 Si el resultado de uno de estos ciclos
únicos es satisfactorio, el conmutador CCS de control
de etapa se pasa a "etapa continua" y entonces el sis-
tema de control funciona de manera que controle el torno.
15 para efectuar una producción repetida.

 Algunos de los solenoides controlados
por el estaticizador OS de salida de la sección electró-
nica del sistema son los solenoides de accionamiento de
las válvulas instaladas en la sección neumática del sis-
20 tema, representados esquemáticamente en la figura 3. Esta
sección neumática está dispuesta para accionar dos refor-
zadores hidroneumáticos con el fin de controlar indirecta-
mente ciertos ajustes del torno, y también preparada
para controlar directamente otros ajustes determinados.

25 Refiriéndose a la figura 3, la valvu-



415191

la AV2 controla la aplicación de aire comprimido desde una
unidad ASU de servicio de aire a un reforzador B1, cuyo
lado hidráulico controla el pistón del cilindro TC de to-
rreta. Similarmente, la válvula AV3 controla un segundo
5 reforzador B2, cuyo lado hidráulico controla los pisto-
nes de los cilindros CSC1 y CSC2 del carro transversal.
La válvula AV4 controla directa y neumáticamente los mo-
vimientos del carro superior mediante un cilindro neumá-
tico TSC, y la válvula AV5 controla directa y neumática-
mente la apertura y el cierre de la pinza portapieza me-
10 diante un cilindro neumático.CC. La válvula AV6 es una
válvula de seguridad que controla la alimentación de aire
a través de un regulador PR1 de presión a una válvula
AV1 que a su vez controla la operación de "desbaste por
15 percusión" del torno por medio del cilindro neumático WP.C
y la alimentación de aire a las válvulas AV2 a AV5, y
también a una válvula AV7 que controla la alimentación
de aire al cilindro TA de aire de la torreta. La falta
de alimentación eléctrica al equipo resulta en el cierre
20 de la válvula AV6, cortando de este modo la alimentación
de aire y deteniendo todos los movimientos. Los circui-
tos de aire de la torreta y del desbastador por percusión
son de una sola tubería, con escape del aire a la atmós-
fera, pero los circuitos de aire para el pistón neumáti-
co TC que produce el movimiento del carro superior y del
25



415 191

pistón CC que abre y cierra la pinza portaherramienta, así como para los reforzadores B1 y B2, son circuitos de dos tuberías, teniendo dos solenoides cada una de las válvulas que controlan estos circuitos de dos tuberías y estando diseñadas para permitir que la presión neumática sea efectiva en uno u otro sentido en el circuito de dos tuberías dependiendo de cuál de los solenoides se accione.

Con esta disposición, por ejemplo, se puede hacer que el carro superior del torno se traslade en cualquiera de los dos sentidos activando selectivamente la válvula AV4 de control de dos solenoides, dependiendo de las señales de control procedentes del estatizador OS de salida de la figura 2.

Los reforzadores B1 y B2 proporcionan una relación 3:1 entre la presión neumática aplicada y la presión hidráulica resultante. Cada uno tiene un circuito no restringido de salida conectado directamente al cilindro del pistón que debe accionar, y también, a través de válvulas individuales NRV1 y NRV2 de retención, a un depósito hidráulico R1. Los circuitos de retorno desde estos cilindros a los reforzadores se extienden a través de válvulas HV2 a HV6 y HV8 a HV11 respectivamente, accionadas por solenoide, que también están conectadas al depósito hidráulico R1 por medio de las válvu-

415 191



las de retención NRV3 y NRV4. El reforzador B2 sirve para los dos movimientos de los carros transversales delantero y trasero, puesto que estos dos miembros se ajustan en posición secuencialmente, y solo uno necesita energía hidráulica en cualquier momento. Este método de economizar equipo hidráulico puede emplearse posiblemente con mayor extensión en relación con otras máquinas a controlar, pero en el caso presente, en que la máquina es un torno revólver, solamente es apropiado utilizarlo en relación con los carros transversales. Suponiendo que la etapa actual del programa exija un ajuste del carro transversal delantero del torno, el estaticizador OS de salida (figura 2) origina la activación de uno de los solenoides de la válvula AV3 para aplicar presión neumática en el sentido apropiado al reforzador B2, y también controla la activación del solenoide de las válvulas hidráulicas HV8 y HV9 para establecer un circuito de flujo no restringido desde el lado de salida hidráulica del reforzador B2 al cilindro CSS1 del pistón del carro delantero y desde dicho cilindro a través de las válvulas HV8 y HV9 al lado de retorno del reforzador B2. El carro delantero se traslada rápidamente mediante su pistón CSC1 hacia una posición deseada, durante cuyo movimiento encuentra y acciona un interruptor PS4 de disparo para interrumpir la activación del solenoide de la válvula HV8 dejando solamente abierta la válvula HV9 y así



415191

5 permitiendo únicamente un flujo restringido del fluido hidráulico desde el cilindro CSC1. Como consecuencia, el carro delantero se traslada a una velocidad menor a su posición deseada, en la que un sensor señala a la unidad MAD de "detector de acción de la máquina" de la figura 2 que el movimiento del carro, y por tanto la etapa, se ha terminado.

10 Si la etapa del programa requería el movimiento del carro trasero, el estaticizador OS de salida activa los solenoides de las válvulas hidráulicas HV10 y HV11 en lugar de los de las válvulas HV8 y HV9 para accionar el cilindro CSC2, pero el funcionamiento de la válvula de aire AV3 es el mismo. Para el sentido contrario del movimiento, se activa el otro solenoide de la
15 válvula AV3 y se aplica la presión neumática al reforzador B2 en sentido contrario para hacer que el fluido hidráulico circule a través de las válvulas HV8 y HV9 al cilindro CSC1 del carro delantero y retorne al reforzador B2 para producir el rápido movimiento del carro, y a
20 través de la válvula HV9 solamente para producir el movimiento lento del carro.

25 El funcionamiento del pistón de torreta TC mediante el reforzador B1 en respuesta a la presión neumática controlada por la válvula AV2 es muy parecido al funcionamiento del cualquiera de los dos pisto-



415191

nes de carro CSC1 y CSC2, pero con la diferencia de que en lugar de que una sola válvula imponga una restricción al fluido hidráulico, hay cuatro de dichas válvulas HV3 a HV6, cada una de las cuales impone un grado diferente de restricción. Así, cuando se abre la válvula de aire AV2 para aplicar presión neumática no restringida al reforzador B1 y se abre la válvula HV2 para permitir el flujo de retorno no restringido desde el cilindro del pistón de torreta al que está conectada la tubería de flujo del reforzador B1, el pistón de torreta TC se mueve rápidamente hacia su posición deseada y se cierra la válvula HV2. Dependiendo de la posición del conmutador TFS selector de "avance" en el cuadro de presentación visual, se abre una de las válvulas HV3 a HV6 al mismo tiempo que se cierra la válvula HV2, y la torreta se mueve más despacio hacia su posición deseada en la que la válvula que se ha accionado de las HV3 a HV6 se cierra. Para el movimiento en sentido contrario del pistón de torreta, se activa el otro solenoide de la válvula de aire AV2 para invertir el sentido del flujo a través del circuito neumático hasta el reforzador B1.

Se observará que, efectuando los cambios apropiados en los circuitos neumático e hidráulico para adaptarse a diferentes grupos de funciones, el sistema de control del invento puede aplicarse al control



415 191

de cualquier máquina con el fin de seguir un programa
introducido etapa por etapa en la forma general descri-
ta.

5 La presente solicitud, que correspon-
de a la presentada en la Gran Bretaña, el 26 de Mayo
de 1972, bajo el Nº 25041/72 se acoge a los beneficios
del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad In-
dustrial.

10

REIVINDICACIONES

15

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

1ª.- Perfeccionamientos introducidos
en los sistemas de control de máquinas-herramientas, que
comprenden un cuadro de mandos que tiene montados en el
25 mismo un conjunto de miembros de selección cada uno ma-

20.7.73

415 191



nualmente ajustable para indicar la selección de una función deseada en una máquina-herramienta, un dispositivo electrónico de memoria que tiene un conjunto de estaciones de almacenamiento de datos y que responde a la operación repetida de un miembro de control para almacenar los datos correspondientes a la posición actual de dichos miembros de selección en una estación de almacenamiento diferente para cada operación del citado miembro de control, con objeto de registrar los datos relacionados con una secuencia de las funciones de la máquina-herramienta requeridas para llevarse a cabo en un ciclo operativo de una máquina-herramienta y determinadas por las posiciones sucesivas aplicadas a dichos miembros de selección entre operaciones del citado miembro de control, medios de accionamiento conectables a elementos determinantes de función de una máquina herramienta para accionar dichos elementos, y medios para leer secuencialmente los datos de sucesivas estaciones de almacenamiento del mencionado dispositivo de memoria y para controlar los mencionados medios de accionamiento, de acuerdo con los datos leídos de dichas estaciones de almacenamiento, en una secuencia de etapas durante el citado ciclo operativo.

2ª.- Perfeccionamientos como los reivindicados en la reivindicación 1ª, en los que dicho miembro de selección instalado en el cuadro de mandos lleva

20.7.73

- 24 -

415 191



asociada a él una indicación visual de la identidad del elemento determinante de la función a controlar, la operación de dicho miembro de selección y también un indicador visual asociado con cada posición de ajuste del mismo, comprendiendo además el citado sistema
5 medios que responden al almacenamiento de datos en dicho dispositivo de memoria para accionar el dispositivo indicador apropiado que indique la posición actualmente almacenada en el dispositivo de memoria perteneciente al miembro de selección asociado, y con ello
10 proveer una indicación visual de si se ha registrado o no correctamente en dicha unidad de memoria una posición aplicada a un miembro de selección.

3ª.- Perfeccionamientos como los reivindicados en las reivindicación 2ª, incluyendo un miembro de conmutación conmutable hasta una posición en la que evita que dichos medios de accionamiento respondan a los datos almacenados en el citado dispositivo de memoria, con el que se pueden efectuar cambios en un programa almacenado mediante la reposición de los mencionados miembros de selección y la reoperación de dicho miembro de control sin afectar a los citados medios de accionamiento.
15
20

4ª.- Perfeccionamientos como los reivindicados en las reivindicaciones 1ª, 2ª o 3ª, en el
25



415 191



que dicho miembro de selección está dispuesto en cada una de las posiciones del mismo para controlar un dispositivo individual electrónico binario de conmutación en una serie de tales dispositivos de conmutación formando un estaticizador de entrada, mediante el que los estados binarios de dicho dispositivo de conmutación proporcionan una palabra de datos binarios que representa las posiciones de todos los miembros de selección en cualquier momento dado, y medios electrónicos de secuencialización están dispuestos para responder a cada operación de dicho miembro de control con el fin de transferir los datos binarios registrados en los dispositivos de conmutación del citado estaticizador de entrada a una estación diferente de almacenamiento en el mencionado dispositivo de memoria.

5a.- Perfeccionamientos como los reivindicados en la reivindicación 4a, incluyendo medios de detección de averías que responden al registro de al menos una palabra de datos predeterminados en dicho estaticizador de entrada para señalar una condición de avería e inhibir el funcionamiento de los citados medios de secuencialización.

6a.- Perfeccionamientos como los reivindicados en la reivindicación 5a, en el que dichos medios de detección de averías están dispuestos para cau-



415 191



de válvulas comprenden válvulas de presión de fluido dis-
puestas para controlar la aplicación de la presión de flui-
do a cilindros de accionamiento conectables a los elemen-
tos determinantes de función de la máquina-herramienta.

5 10ª.- Perfeccionamientos como los rei-
vindicados en la reivindicación 9ª, en el que dichas vál-
vulas de presión de fluido comprenden un primer conjun-
to de válvulas de aire dispuestas para controlar la apli-
cación de aire a presión como mínimo a un cilindro de
10 accionamiento neumático y la aplicación de aire a presión
como mínimo a un reforzador neumático-hidráulico, y un
segundo conjunto de válvulas hidráulicas dispuestas para
controlar la aplicación de fluido hidráulico desde dicho
reforzador a un cilindro de accionamiento hidráulico co-
15 mo mínimo.

11ª.- Perfeccionamientos como los rei-
vindicados en la reivindicación 10ª, incluyendo un con-
junto de cilindros de accionamiento hidráulico dispues-
tos para recibir fluido hidráulico desde un solo refor-
zador neumático-hidráulico.
20

12ª.- Perfeccionamientos como los rei-
vindicados en las reivindicaciones 10ª ú 11ª en el que
dichas válvulas hidráulicas incluyen grupos de válvulas
que imponen diferentes restricciones al flujo del fluido
25 hidráulico que pasa por ellas, con lo que la activación





415191

selectiva de las válvulas de un grupo permite el funcionamiento selectivamente lento y rápido del miembro de accionamiento hidráulico controlado de ese modo.

5 13a.- Perfeccionamientos como los reivindicados en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho dispositivo de memoria comprende un conjunto de circuitos electrónicos de almacenamiento de datos destinado a mantener el almacenamiento de datos durante los intervalos entre impulsos sucesivos de
10 un tren de impulsos de frecuencia de impulsos predeterminada, y una unidad de alimentación que incluye un oscilador sintonizado a dicha frecuencia predeterminada y dispuesta para suministrar el citado tren de impulsos a los
15 mencionados circuitos de almacenamiento con el fin de mantener el almacenamiento de datos en dichos circuitos.

20 14a.- Perfeccionamientos como los reivindicados en la reivindicación 13a, en el que dicha unidad de alimentación incluye medios de batería eléctrica recargable dispuestos para activar al citado oscilador, y medios que responden a la alimentación de la red a dicha unidad para aplicar una activación continua a los mencionados circuitos de almacenamiento e inhibir la operación de dicho oscilador, y que responden al fallo de
25 los medios para eliminar la inhibición de dicho oscila-





415 191

dor.

5 15ª.- Perfeccionamientos como los reivindicados en la reivindicación 14ª, en el que dichos medios que responden a la alimentación de la red incluyen medios electrónicos de conmutación que responden al fallo de la red dentro del intervalo comprendido entre impulsos sucesivos de dicho tren de impulsos para eliminar la citada inhibición.

10 16ª.- Perfeccionamientos introducir en los sistemas de control de máquinas-herramientas.

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.

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

26 JUL 1973

Madrid,

P.A.

20 *[Handwritten signature]*

25



20.7.73
EAS.-



415191-6

415191

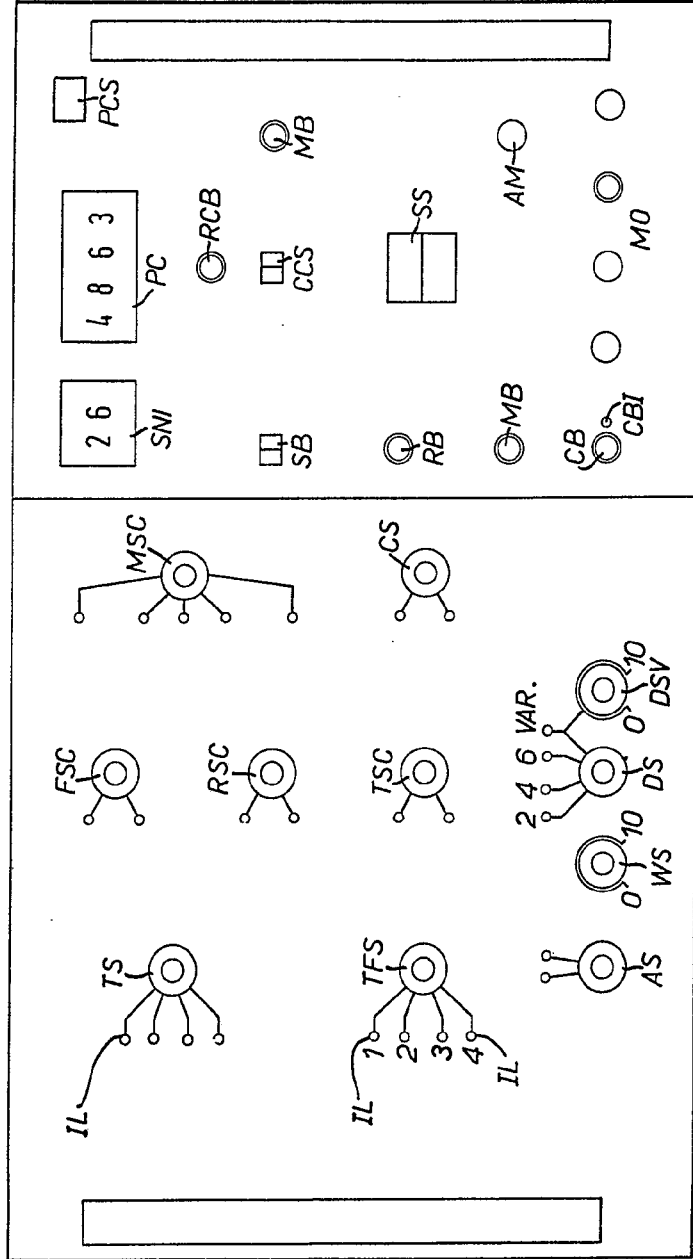


FIG. 1.

Handwritten signature or initials in the bottom right corner.

415 191

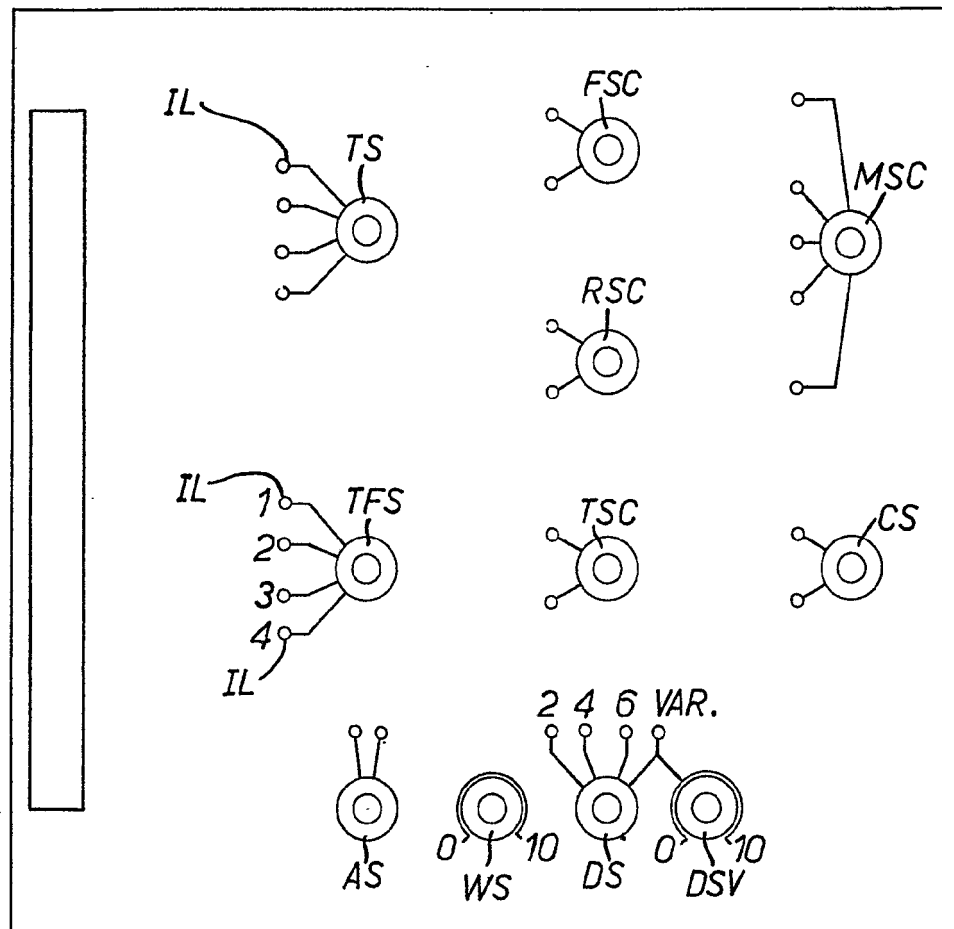


FIG. 1.

415 191 -6

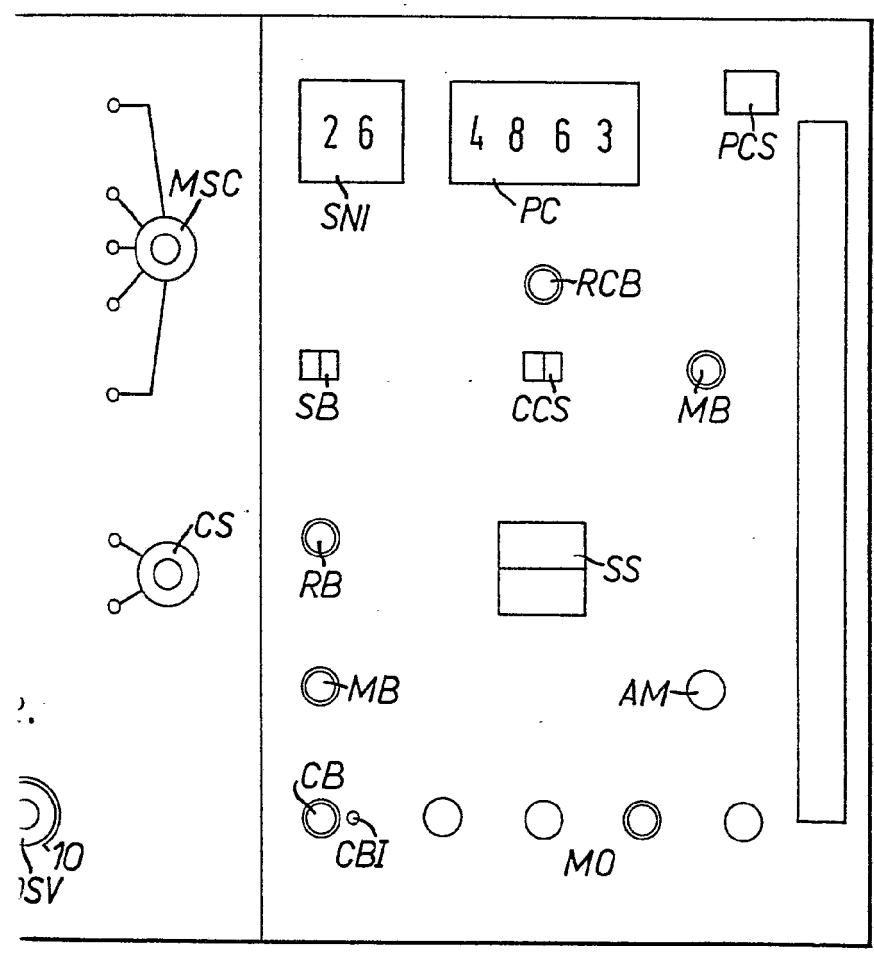


FIG. 1.

Approved for Release
 by NSA on 05-08-2014 pursuant to E.O. 13526

[Handwritten signature]

415191

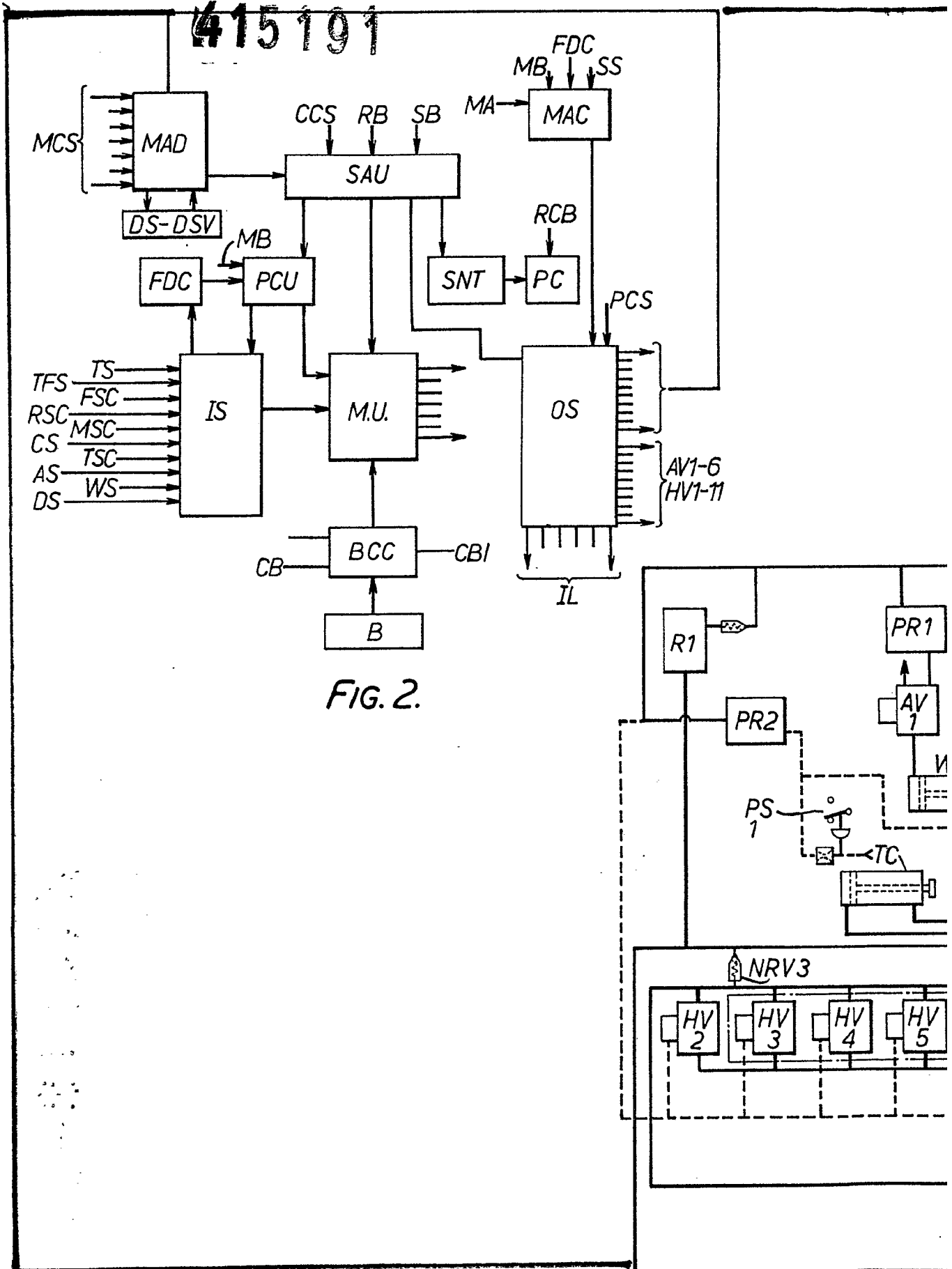


FIG. 2.

415 191

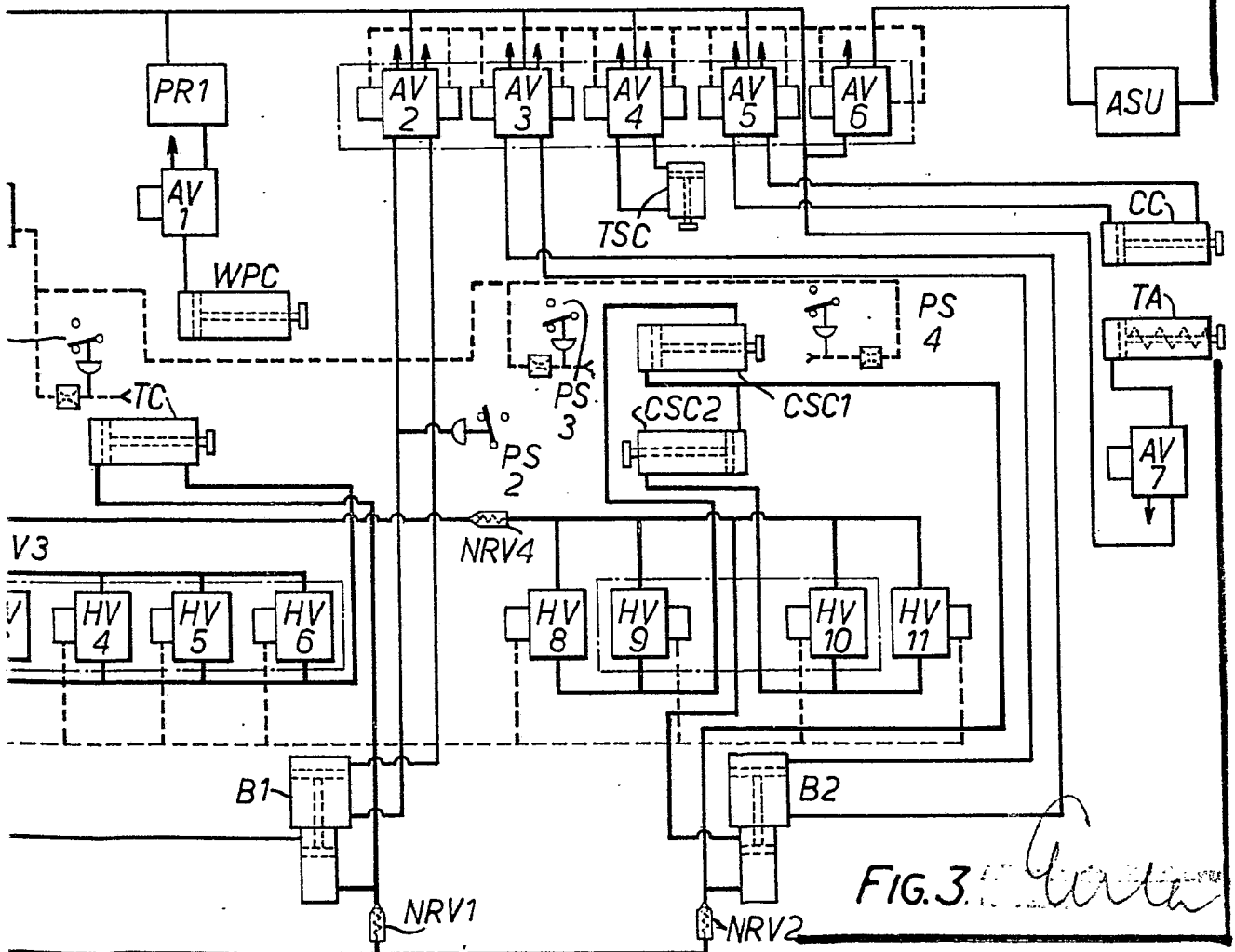


FIG. 3. *Carta*