



ESPAÑA

19 ES	11	NUMERO	19 A1
	21	446.036	
	22	FECHA DE PRESENTACION	
		12-3-1976	

**PATENTE DE INVENCION**

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO	14-3-1975	Estados Unidos
558.2173	31 MAYO 1977	

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B23P	

64 TITULO DE LA INVENCION
MEJORAS INTRODUCIDAS EN UN EQUIPO DE CONTROL DEL FUNCIONAMIENTO Y DEL POSICIONAMIENTO DE LOS COMPONENTES DE MAQUINAS HERRAMIENTAS.

71 SOLICITANTE (S)
HURCO MANUFACTURING COMPANY, INC.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
6602 Guion Road, Indianapolis, Indiana 46268 U.S.A. -

72 INVENTOR (ES)
GERALD V. ROCH y JAMES P. WILES. De nacionalidad estadounidense.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU



### EXTRACTO DE LA DESCRIPCION

Una unidad de microordenador (MPU) conjuntamente con dispositivos de memoria del tipo de memoria fija (ROM) y de memoria de acceso selectivo (RAM), y adaptadores interfaciales periféricos (PIA), dispositivos de visualización por diodos emisores de luz (LED), y dispositivos de visualización iluminados por la parte posterior, está incluida en un mueble de control colgado que tiene en su parte delantera un cuadro de control con conjuntos de pulsadores que permiten introducir las informaciones e instrucciones, y con unas ventanas de visualización de datos y de información operacional. El dispositivo de control colgado está montado bajo la forma de un equipo original o puede adaptarse a una máquina herramienta, tal como una plegadora o una fresadora, para controlar los dispositivos de accionamiento de herramienta o correderas de posicionamiento, según las necesidades durante las secuencias de funcionamiento deseadas.

### ANTECEDENTES DEL INVENTO

#### Ambito del Invento

El invento se refiere, de manera general, a máquinas herramientas y más particularmente a controles para efectuar el posicionamiento de una pieza trabajada o de un componente activo de la máquina herramienta.

#### Descripción de la Técnica Anterior

Se ha hecho mucho en el campo del control numérico de las máquinas herramientas. Algunas de las patentes que han sido publicadas sobre este tema en los Estados Unidos son las siguientes:

- 3.555.516 - Proctor
- 3.573.737 - Rosenberg
- 3.576.540 - Fair y socios



- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 3.576.979 - McCall y socios
  - 3.626.385 - Bouman
  - 3.634.661 - Fitzner
  - 3.634.662 - Slawson
  - 3.653.072 - Ballas y socios
  - 3.668.653 - Fair y socios
  - 3.670.153 - Rempert y socios
  - 3.720.814 - Klein
  - 3.720.817 - Dinwiddie
  - 3.725.651 - Cutler
  - 3.725.652 - Knovalina
  - 3.727.191 - McGee
  - 3.739.158 - Woodward
  - 3.746.845 - Henegar y socios
  - 3.763.360 - Nishimura y socios
  - 3.770.947 - Deily
  - 3.784.798 - Beadle y socios
  - 3.812.474 - Linn y socios
  - 3.827.030 - Seipp
  - 3.843.875 - Goodstal y socios
  - 3.849.712 - Lankford y socios

Además, la Cincinnati Milacron Company de Cincinnati, Ohio, ofrece ahora un equipo de control cableado del tipo de estado sólido para nuevas máquinas fresadoras , en el cual el cuadro de control está montado de manera colgante.

Aunque varias de las patentes mencionadas más arriba y de las máquinas actualmente en el mercado utilizan controles con programas establecidos en tarjetas o cintas magnéticas o de papel, el equipo necesario es a menudo demasiado voluminoso y demasiado costoso para que pueda ser adoptado por la clientela eventual. Ade



5 más, muchos de estos equipos, aunque disponibles en las nuevas máquinas herramientas, no son adaptables a las máquinas herramientas existentes. Sin embargo, en el mundo existen numerosas máquinas herramientas cuya utilidad podría ser mejorada en grado importante dotándolas de controles numéricos económicos.

10 Se han efectuado ya varios pasos en esta dirección, como lo demuestra la patente de los Estados Unidos a nombre de Gerald V. Roch, número 3.618.349 para Sistema de Calibración para Prensas, publicada el 9 de noviembre de 1971. Esta patente describe un dispositivo de calibración de la parte delantera y de la parte posterior, pre-programable, para plegadoras, y que puede adaptarse fácilmente a plegadoras ya existentes. Un desarrollo más reciente se describe en la solicitud de patente a nombre de Gerald V. Roch y Edward H. Sonn, número de serie 443.773, del 19 de febrero de 15 1974 por "Control de Límite de Profundidad, Parada y Carrera de Retorno Múltiple Controlado Numéricamente, Destinado a Plegadoras y Máquinas Parecidas". Este equipo puede también adaptarse a plegadoras existentes para preseleccionar varias dimensiones de profundidad de carrera del troquel y de carrera de retorno. Sin embargo, 20 es preciso obtener este equipo a un coste más bajo y que el cuadro de control sea más compacto y más fácilmente desplazable de acuerdo con las necesidades del operario. El invento está destinado a satisfacer, por lo menos algunas de estas necesidades complementarias.

25

#### RESUMEN DEL INVENTO

En resumen, en un modo de realización típico del invento, un conjunto de caja y cuadro de control colgado, adecuadamente montado en la máquina herramienta está provisto de conjuntos de botones que permiten introducir los datos y las instrucciones del control de funciones, tales como las posiciones calibradas en 30



la parte delantera y en la parte posterior y los límites del troquel en el caso de una plegadora, por ejemplo. La caja de control tiene en ella un dispositivo de control que incluye por lo menos un "chip" de memoria programada, un "chip" de memoria de acceso selectivo para almacenar los datos introducidos manualmente, de acuerdo con las instrucciones, que se introducen también manualmente. El microordenador funciona de acuerdo con las instrucciones y, por medio de varios adaptadores interfaciales periféricos, asegura la visualización de la información y el equipo de control aplica las señales de accionamiento a los motores de posicionamiento de los calibres delantero y posterior, del troquel y de los demás componentes de la máquina herramienta, de acuerdo con cada aplicación particular.

#### BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista en perspectiva general de una plegadora que incorpora un modo de realización típico del invento.

La figura 2 es un diagrama en bloques de los componentes principales.

La figura 3 es una vista ampliada del cuadro de control.

La figura 4 es un diagrama en bloques del contenido del mueble de control.

La figura 5 es un diagrama de funcionamiento.

La figura 6 es un diagrama funcional en bloques del microordenador y de sus equipos periféricos.

#### DESCRIPCION DE UN MODO DE REALIZACION PREFERIDO

Haciendo referencia a la figura 1 que representa un modo de realización preferido del invento aplicado a una plegadora, la plegadora 11 tiene una bancada 12, un troquel 13, y unas armaduras laterales 14. El troquel puede ser accionado hidráulica o mecá-



nicamente. Existe un calibrador 16 montado en la bancada detrás de la matriz inferior 17, y un calibrador delantero 18 montado en la bancada delante de la matriz inferior 17. Ambos calibradores pueden ser accionados por unos husillos lineales arrastrados por motores eléctricos, como en 19, estando dichos motores servocontrolados y estando provistos de codificadores de ángulo de eje como en 20, para contar las vueltas del eje al ser arrastrados por los husillos. El troquel 13 puede ser arrastrado por un par de cilindros hidráulicos 21.

Un mueble de control colgante 22 está montado de manera articulada en un brazo 23, en 24, estando articulado en 24a sobre el brazo 23a montado de manera articulada en el elemento transversal superior fijo 26 o en la armadura lateral de la plegadora. Una caja o un mueble 27 que contiene la fuente de suministro de energía y un amplificador, puede situarse en cualquier emplazamiento adecuado. Una serie de interruptores de final de carrera de profundidad pueden situarse como en 28, de la misma manera, por ejemplo, que en el dispositivo ilustrado en la patente de los Estados Unidos, número 3.824.822.

Haciendo referencia a la figura 2, en la cual se representan por medio de líneas que unen los bloques los acoplamientos de transmisión de energía y señal, se ve que la energía eléctrica de corriente alterna de 115 voltios se suministra al aparato por medio de la caja de suministro de energía y de amplificador 27, en 31, y que se suministra una tensión de corriente continua de 24 voltios a partir de esta caja al control colgante 22 por medio del cable 32. El cable 32 puede extenderse a través del interior del brazo 23 conjuntamente con los conductores de control digital del troquel, el control de parada de profundidad del troquel, y el control de calibración delantera y posterior. Los cables 33 y 34 entre



la caja de suministro de energía y los calibradores frontal y posterior, respectivamente, contienen los conductores del motor de accionamiento de los calibradores, de los codificadores, de los tacómetros y de los interruptores de final de carrera. Los cables 35, 36 y 37 procedentes de los interruptores de parada de profundidad de troquel 28, de codificador digital 51 y del interruptor 31 de final de carrera de troquel, pasan adecuadamente a través de la caja de suministro de energía y están conectados con el mueble de control 22.

Haciendo ahora referencia a la figura 3, se ve en ella el panel frontal 22F del mueble de control colgante 22. Un interruptor 38 sirve para conectar y desconectar la energía eléctrica de todo el aparato. Un interruptor 39 del tipo de cerradura con llave, sirve para elegir entre dimensiones inglesas o dimensiones del sistema métrico, de modo que sea posible introducir los datos en pulgadas o en milímetros. Se obtiene también la visualización de los datos introducidos en la ventana de datos de dimensiones 41, ya sea en pulgadas, ya sea en milímetros. Un grupo de diodos emisores de luz (LED) está dispuesto detrás de esta ventana, y ocurre lo mismo en la ventana indicadora de puesto 42 y en la ventana indicadora de ciclo 43. Estas tres ventanas aseguran una visualización por medio de diodos emisores de luz (LED).

Se obtiene otro tipo de visualización en el panel de visualización 44 iluminado por la parte posterior, en el cual aparecen inscripciones tales como las que se ilustran en la figura 3, estando cada una de estas inscripciones provista de una lámpara incandescente situada en una "célula" de un conjunto de pantalla en forma de caja de huevos, detrás del cuadro, para iluminar una o varias de las inscripciones, según las lámparas que se iluminan de acuerdo con el estado de funcionamiento del equipo de control.

Se ha previsto un conmutador de modos 46 del tipo gi



ratorio de cuatro posiciones, las cuales permiten elegir uno de cuatro modos, estando dos de ellos incluidos en la categoría "datos" para determinar el modo de introducción de datos ("introducción") y para determinar el modo de verificación de datos ("verificación"),  
5 mientras que dos de ellos están incluidos en la categoría de condición de "programa", siendo uno el modo de "espera" y el otro el modo de "marcha".

Inmediatamente a la derecha del conmutador de modos 46 existe una columna de conmutadores 47 de funcionamiento de troquel que tiene cuatro llaves o pulsadores de accionamiento de conmutadores provistos de rótulos en la manera indicada. Inmediatamente a la derecha de este grupo se halla un conjunto 48 de botones de conmutación de introducción de datos, diez de los cuales tienen unos números inscritos en ellos para la introducción de números,  
15 mientras que cuatro tienen unas inscripciones en letras para designar una categoría de datos para los números que han de ser introducidos por los interruptores accionados por pulsador en el grupo 48 de interruptores de teclado. Inmediatamente a la derecha de este grupo de 16 pulsadores, existe un grupo 49 de interruptores accionados por pulsadores destinados a funciones variadas, cuyos cuatro  
20 pulsadores están provistos de inscripciones en su parte frontal.

En la parte inferior del cuadro existen cuatro pulsadores identificados por las inscripciones "supresión principal", "arranque", "parada", y "parada de urgencia". El botón de "supresión principal" está protegido y por tanto no puede ser accionado  
25 accidentalmente ejerciendo una presión sobre él o de otro modo, sino por una operación manual deliberada, y no accidental.

Contrariamente al aparato descrito en la patente a nombre de Roch mencionada más arriba, en la cual se ajustan unos  
30 conmutadores digitales giratorios para cada dígito de una dimensión



que ha de ser utilizada, y por cada posición diferente en la cual un calibrador o un tope de pieza trabajada móvil debe situarse durante la realización de un doblez en la pieza trabajada, el invento está dotado del teclado 48 por medio del cual las dimensiones pueden ser introducidas en una memoria y el número del puesto en el cual se ha introducido cada una de estas dimensiones puede también ser introducido con la dimensión. Por tanto, el número de dígitos en una dimensión no está limitado por el número de pulsadores o por el número de conmutadores digitales giratorios, como en la patente mencionada más arriba, y tampoco el número de puestos está limitado por el número de grupos de interruptores digitales giratorios que era de seis grupos en esta patente. Por tanto, el invento puede ser utilizado para introducir dimensiones que corresponden a cualquier número de puestos, según la capacidad de los componentes de memoria elegidos, siendo por ejemplo, el número de dieciséis puestos un número adecuado. Esto permite seleccionar 16 puntos diferentes donde un calibrador puede situarse para realizar un doblez particular en una pieza trabajada utilizando una plegadora. Igualmente, el número de puestos puede distribuirse de la manera deseada entre los calibradores frontal y posterior, estando la unidad equipada de calibradores frontal y posterior. Por ejemplo, es posible realizar diez dobleces con diez posiciones diferentes del calibrador posterior, y pueden efectuarse seis dobleces utilizando el calibrador o los calibradores frontales en seis posiciones diferentes.

Para entender más claramente la finalidad de los interruptores y pulsadores así como de sus inscripciones, se describirán ahora las varias funciones de estos elementos haciendo referencia a la aplicación del modo de realización ilustrado a conjuntos de calibradores frontal y posterior utilizados en una plegadora



tal como por ejemplo, la de la patente mencionada más arriba, y en su aplicación al control de parada de profundidad y de límite de carrera de retorno, según se describe en la patente mencionada más arriba, y en un folleto que lleva el título "Primer Control Numérico de Dos Ejes para Plegadoras Hidráulicas" distribuido por la Hurco Manufacturing Company, Inc., en octubre de 1973.

El aparato se energiza pulsando el interruptor principal 38 para situarlo en la posición "ON" (marcha). El conmutador 39 se sitúa en la posición adecuada según si los datos han de ser introducidos en pulgadas o en milímetros. El conmutador de modos se sitúa en la posición "introducción", y se pulsa el botón de selección de puesto (S) del grupo 48. A continuación, se introduce el número "1" pulsando el botón "1" del grupo 48 para indicar que los datos que se introducen están relacionados con el puesto 1 en la secuencia de control. En este momento, el número "1" aparece en la ventana de visualización de puesto, y se ilumina la ventana "STA" en el cuadro de visualización de función 44.

A continuación, se pulsa el botón de ciclo "C" del grupo 48, y uno de los botones numerados de este grupo se pulsa a continuación, según el número de veces que la misma dimensión de calibración ha de ser empleada en la secuencia de utilización de la plegadora. En otras palabras, el número de veces que el troquel debe bajar para formar un doblez en la pieza trabajada, sin cambiar la posición del calibrador, se introduce en el teclado de introducción de datos 48 después de pulsar el botón de conmutación de ciclo "C" que corresponde al puesto 1. A continuación, este número aparece en la ventana de visualización de ciclos 43, y la ventana de ciclos del dispositivo de visualización de función 44 se ilumina, permaneciendo la inscripción del puesto iluminada en el dispositivo de visualización de función 44 y apareciendo el número del



puesto en la ventana 42 de visualización de puesto. El número de ciclos que se utilizará dependerá de la capacidad de la memoria y de los demás equipos.

5 A continuación, se pulsa el botón "G" en el teclado de datos 44, con lo cual se ilumina en el panel de visualización de función 44, la inscripción "Dimensión de Calibración" y a continuación se pulsan cinco teclas del teclado 48 de introducción de datos para introducir los cinco dígitos que representan el emplazamiento de los calibradores, por ejemplo, 13,755. Estos dígitos aparecen a continuación en la ventana de visualización de dimensiones 41.

15 Si una tolerancia de curvado ha de ser aplicada a la dimensión de calibración, se pulsa el botón "BA", lo que da lugar a la iluminación de la inscripción "tolerancia de curvado" en el cuadro 44 y da lugar a la extinción de la inscripción "dimensión de calibración". A continuación se pulsan las teclas del teclado de datos 48 para introducir el número de tolerancia de curvado y este número aparece en la ventana de visualización de dimensiones 41. La tolerancia de curvado programada por cada puesto, se sustraerá automáticamente de cada dimensión de calibración programada.

25 Si se ha efectuado un error en la introducción de los datos, la función particular en la cual se ha realizado este error, se selecciona pulsando el botón de función, tal como el botón "G" en el grupo 48 de entrada de datos de calibración, o el botón "C" de introducción de datos de ciclo, o el botón "BA" de introducción de datos de tolerancia de curvado, y a continuación pulsando el botón "CL" en la columna de funciones diversas 49. A continuación, de acuerdo con el dato particular que ha de ser corregido, se pulsa de nuevo el botón adecuado, tal como "G", "C",



o "BA" y para introducir los datos correctos se pulsán de nuevo los botones numerados adecuados para estos datos correctos. Si el operario desea suprimir todos los datos que han sido introducidos desde el comienzo de la introducción de datos, el operario  
5 pulsa el botón de supresión de programa, marcado "supresión principal" del grupo inferior, suprimiendo así toda la información de la memoria de acceso selectivo.

Después de introducir todos los datos adecuados para el puesto 1, se pulsa de nuevo el botón de puesto "S", y se pulsa el botón número 2 del grupo 48, y a continuación se introduce la misma secuencia de introducción de datos, ciclos, calibración y tolerancia de curvado, en su caso, de la manera descrita más arriba con respecto al puesto 1. Se efectúa el mismo proceso para todos los puestos que han de ser programados en el equipo de control.  
10  
15

Si ocurre que el dispositivo de control está equipado con la variante de control de troquel, se efectúan unas introducciones de datos suplementarios en cada puesto. Se describirá ahora este proceso.

Como se ha indicado brevemente más arriba, el equipo de control según el invento es aplicable al control del troquel de una plegadora sin tener en cuenta si el control se hace mediante la utilización de un codificador giratorio para determinar el desplazamiento ascendente y descendente del troquel, o si se utiliza un cierto número de topes de profundidad diferentes e interruptores de final de carrera asociados con éstos y varios circuitos de activación y desactivación para activar y desactivar secuencialmente los interruptores de final de carrera de acuerdo con el tope de profundidad particular que se utiliza para controlar el troquel en una  
20  
25  
30 carrera cualquiera.



Considerando en primer lugar la aplicación del equipo de control a la plegadora equipada de un codificador giratorio en el elemento transversal superior 26 y de una barra de accionamiento de codificador 52 sujeta en el troquel, después de elegir  
5 el puesto, el número de ciclos para este puesto y después de introducir la dimensión de calibración y cualquier tolerancia de curvado que corresponda a este puesto, se efectúa la introducción de otros datos suplementarios. Esta introducción se hace mediante la utilización de botones situados en la columna 47 de botones de control  
10 de función de troquel. En esta columna existe un botón "U" que se utiliza para introducir la dimensión de la carrera ascendente del troquel, un botón "D" para introducir la dimensión de la carrera descendente del troquel, un botón "compensación" para introducir una dimensión de compensación, y un botón "calibración" para  
15 establecer un punto de referencia dimensional para el troquel de acuerdo con el utillaje utilizado en la plegadora. Por tanto, de la misma manera que se han introducido por medio del teclado 48, los datos dimensionales, después de pulsar el botón "G" pueden introducirse los datos dimensionales de carrera ascendente del troquel para un puesto dado, después de pulsar el botón "U". Los  
20 datos dimensionales de carrera descendente pueden ser introducidos en el teclado 48 después de pulsar el botón "D". La dimensión de compensación puede ser introducida en el teclado 48 después de pulsar el botón "compensación". La dimensión de compensación se determina experimentalmente con la plegadora particular que se utiliza  
25 y los varios tipos y espesores de materiales utilizados con el objeto de facilitar una señal eléctrica que se aplica al circuito de control de la plegadora con una antelación suficiente para compensar los efectos de inercia del troquel, y parar este último en el  
30 emplazamiento adecuado, facilitando así el cierre adecuado del tro



quel en todos los puestos sin tener en cuenta si han sido programa  
dos para operaciones de doblado a profundidad máxima, o para opera  
ciones de "doblado al aire" en las cuales las matrices no están ce  
rradas completamente para formar una curva con un ángulo inferior  
5 al ángulo incluido en la matriz en forma de V.

Si la plegadora está equipada con un control de tro  
quel del tipo de tope de profundidad, como la plegadora hidráulica  
Pacific con tope de profundidad múltiple automático, modelo 135-N,  
número de serie 3617, por ejemplo, o como en la plegadora de la pa  
10 tente mencionada más arriba, número 3.824.822, no se utilizan los  
botones del grupo 47 y en su lugar se utiliza el botón "DS" del  
grupo de funciones diversas 49. A continuación, según el tope de  
de profundidad particular que ha de ser utilizado en el puesto en  
cuestión, se pulsa uno de los pulsadores del teclado 48 para selec  
15 cionar este tope de profundidad particular. La lámpara de tope de  
profundidad y el número correspondiente al botón pulsado, se ilu  
minan en el panel de visualización 44. De este modo, el control  
queda ajustado para seleccionar un relé particular para este pues  
to, activándose el relé en respuesta al funcionamiento de uno de  
20 los interruptores de final de carrera 28 por medio de un micrómetro  
preajustado manualmente 28A, por ejemplo, para detener el descenso  
del troquel en el emplazamiento correcto.

Dos botones suplementarios del grupo 48 son el botón  
"R" y el botón "F". El botón "R" es un botón que se utiliza duran  
25 te la programación de modo que si, para el doblado que ha de ser  
efectuado en un puesto, el doblado efectuado en el puesto anterior  
era tal que se necesita retirar la pieza para alguna otra manipu  
lación que requiere el retroceso completo del calibrador utiliza  
do para la nueva dimensión que se necesita, pulsando el botón "R"  
30 el calibrador retrocederá completamente antes de avanzar hasta la



dimensión fijada en el puesto en el cual se ha pulsado el botón "R". En el panel de visualización 40, la ventana "RET" se ilumina mientras se efectúa la función de retroceso del calibrador.

5 El botón "F" del grupo 49 indica que los datos introducidos para un puesto están relacionados con el calibrador de lantero. En caso contrario, se supone que todos los datos que se introducen se refieren al control del calibrador posterior. Existe una ventana de "calibrador frontal" en el panel 44, que se ilumina cuando la máquina está en el modo de funcionamiento, para indicar que con relación a este puesto particular, el calibrador frontal es el que se emplea.

10 Si el conmutador de modos 46 se sitúa en la posición "verificación" es posible revisar todos los datos introducidos en la máquina. Eligiendo el puesto, lo que consiste en pulsar el botón "S" y uno de los botones numerados del teclado de datos 48, el equipo de control presentará en la ventana de visualización 42 el número de puesto, el número de ciclos en la ventana 43, los datos dimensionales de calibrador en la ventana 41, y la ventana "calibrador frontal" del panel 44 se iluminará si se ha elegido para este puesto el calibrador frontal. Si se utiliza un dispositivo de tope de profundidad, el número del tope de profundidad seleccionado aparecerá en la ventana 44 en función del tope de profundidad utilizado en este puesto particular.

20 Esta visualización se mantendrá hasta que se pulse de nuevo el botón de puesto. A continuación, para pasar al siguiente puesto de la secuencia, se pulsa de nuevo el botón "S" con lo cual empieza la visualización de este puesto, y para cada función los datos adecuados aparecen en las ventanas adecuadas que se iluminan.

30 Cuando el conmutador de modos está en la posición



"espera" el dispositivo de control mantiene el servoaccionamiento y la memoria en la última posición tomada durante el modo "marcha". No pueden ser introducidos datos ni tampoco pueden realizarse operaciones. Aunque la energía esté aplicada y las memorias conserven toda la información que contienen, no ocurre nada. Por tanto, el operario puede abandonar el equipo de control para descansar o para un cambio de turno sin preocuparse de que alguien que se acerque al equipo de control pueda pulsar los botones y destruir los datos, haciendo que la máquina se ponga en marcha.

10 Cuando el conmutador de modos 46 está en la posición "marcha" los datos que han sido introducidos pueden ser ahora ejecutados o realizados. Esto se obtiene pulsando el botón de puesto "S" y a continuación el botón de número de puesto en el teclado de datos. Este número de puesto aparece a continuación en la ventana de visualización 42; el programa correspondiente aparece en la  
15 ventana de visualización 41; el número de ciclos durante los cuales esta dimensión ha de ser utilizada aparece en la ventana de visualización 43, y si el operario encuentra que todo está correcto, pulsa el botón "arranque" en la hilera inferior de botones. Tan pronto como efectúa esta operación, la ventana "AUTO" se ilumina  
20 en el panel 44, y el calibrador designado se desplaza a la dimensión programada. Tan pronto como alcanza la dimensión programada, dentro de una banda de tolerancia predeterminada, la ventana "calibrador ajustado" se ilumina en el panel 44. A continuación, accionando el pedal u otro dispositivo que produce el descenso del troquel, el operario puede efectuar el primer doblez. Si se utiliza la variante de control de troquel con una plegadora hidráulica, el troquel bajará hasta la dimensión elegida y efectuará un movimiento de retroceso cuando el operario aleja su pié del pedal de control, o de manera automática si se ha ajustado la plegadora en la  
25  
30



posición de retroceso automático. Cuando el troquel baja hasta la dimensión elegida, dentro de una banda de tolerancia predeterminada, la ventana "troquel ajustado" se ilumina en el panel 44. Cuando el troquel sube, lo hace hasta la dimensión "UP" previamente introducida para este puesto. A continuación, el equipo de control progresa un paso. Avanza hasta el segundo ciclo del primer puesto si es preciso realizar más de una operación con la dimensión de calibrador elegida para el primer puesto. Por otra parte, si se ha elegido solamente un ciclo para el primer puesto, el control avanzará al siguiente puesto y desplazará el calibrador asignado para este puesto a la posición adecuada para este puesto, de acuerdo con los datos preprogramados en la memoria. Si el calibrador utilizado en el puesto anterior no ha de ser empleado en el siguiente puesto, este calibrador retrocederá completamente y de manera automática. Por otra parte, si el calibrador ha de ser el mismo, aunque no se necesita su retroceso completo, la instrucción anterior obtenida pulsando el botón de retroceso "R" durante la introducción de datos para el segundo puesto, hará que el calibrador retroceda completamente. Permanecerá en posición de retroceso completo durante un tiempo de retardo predeterminado de diez segundos, por ejemplo, y a continuación se situará de nuevo en la siguiente dimensión programada.

Las operaciones continuarán hasta que todos los puestos hayan sido programados y que todos los ciclos del último puesto del programa hayan sido completados, efectuándose una operación del troquel entre cada ciclo y el siguiente ciclo. La operación del troquel se inicia siempre manualmente, con el objeto de obtener la seguridad de que el operario ha tenido el tiempo de situar correctamente la pieza trabajada contra el calibrador en cuestión y de alejar sus manos de la matriz. Por tanto, no se sacrifica la



seguridad. El botón de parada situado en la hilera inferior de 4 botones detiene la realización del programa después de la ejecución completa de los datos que corresponden a cada puesto particular y después de la realización del ciclo en el momento de presionar el botón de parada de programa. Para poner de nuevo en marcha la máquina, el operario debe elegir el puesto en cuestión y a continuación pulsar el botón "arranque" de la hilera inferior de botones. Si el operario estaba pasando del puesto 2 al puesto 3 y no ha podido retirar la pieza al retroceder el calibrador, y si el calibrador se desplaza a la posición del puesto 3, el operario pulsa el botón de parada de programa y el calibrador se parará al terminarse el posicionamiento que corresponde al puesto 3. A continuación, si desea volver al puesto 2, el operario pulsa el botón de puesto "S" y a continuación el botón número "2" en el teclado 28 y a continuación pulsa el botón "arranque". Para elegir el puesto 3, el operario pulsa el botón "S" y el botón "3" y a continuación el botón "arranque".

Para elegir el modo de funcionamiento con unidades en pulgadas o unidades métricas, y considerando la posibilidad de introducir dimensiones en cinco dígitos, se formará un punto decimal en la ventana 41 en el emplazamiento correcto, según si las dimensiones se presentan en pulgadas o en milímetros, estando la visualización del punto decimal conectada con el interruptor de modo que se sitúe donde debe estar. El operario puede introducir datos en cualquier dimensión y obtener a continuación su visualización en la otra dimensión. Por ejemplo, si dispone de un dibujo con dimensiones en milímetros y desea introducir el programa en milímetros, pero desea estudiarlo en pulgadas porque la herramienta de medición de la cual dispone está en unidades inglesas, es posible obtener la visualización en pulgadas en la ventana 41. situan



do el conmutador 39 en la posición de medición en pulgadas.

El controlador está constituido por componentes de micro-calculadora de la "familia" M-6800 comercializados por Motorola, Inc. y que se describen en el Micro-Computer System Reference Handbook, publicado en 1974 por Motorola, Inc. Se utilizan adaptadores interfaciales periféricos (PIA). El PIA 1 (figura 6) se utiliza para los interruptores de teclado. El PIA 2 se utiliza para las lámparas incandescentes y para los diodos emisores de luz (LED), en los dispositivos de visualización. Uno de los diodos emisores de luz se emplea para la indicación de ciclo, cinco de ellos se utilizan para la indicación de las dimensiones, y dos para la indicación del puesto. El PIA 3 se utiliza para el control de calibrador posterior, el PIA 4 para el control de calibrador frontal, y el PIA 5 para la opción de troquel o para la opción de tope de profundidad. Normalmente, no se utilizarán ambas opciones en una aplicación dada del controlador a una máquina herramienta.

Cuando los calibradores son arrastrados por tornillos, pueden utilizarse codificadores de ángulo de eje para facilitar una tensión de entrada representativa de la cantidad y de la dirección del movimiento del calibrador. Para el troquel puede utilizarse el codificador 51 accionado por la barra de transmisión 52 mencionada más arriba.

Dos botones suplementarios del panel de control que no han sido todavía descritos detalladamente son el botón de "supresión principal", el cual, al ser pulsado, suprime todos los datos de las memorias de acceso selectivo del control. El botón "parada de urgencia" detiene todas las operaciones de los calibradores inmediatamente cuando se pulsa este botón.

El botón marcado con asterisco en el teclado 48 pue



de ser utilizado como delimitador. Al final de una secuencia de programa para un puesto particular durante el modo de "introducción" el botón delimitador puede ser pulsado permitiendo al operario utilizar en el modo "marcha" una serie de puestos sucesiva y repetidamente como grupo, sin perturbar otros programas de calibración de piezas trabajadas almacenados en la memoria y que están relacionados con otros puestos.

En la descripción que antecede, se observará que el invento proporciona un equipo de flexibilidad óptima, de tamaño mínimo, mediante la incorporación de todo el control en la unidad de control colgante 22 de tamaño compacto y situada en un emplazamiento adecuado, utilizando los atributos de los componentes para mini-computadoras y equipos de micro-tratamiento de la "familia" Motorola M-6800. La unidad de control colgante propiamente dicha es muy pequeña y tiene preferentemente una anchura de 41,91 cm (16,5 pulgadas), una altura de 22,86 cm (9 pulgadas) y una distancia entre parte delantera y parte posterior de 19,05 cm (7,5 pulgadas).

TRADUCCION DE LAS INSCRIPCIONES DE LOS DIBUJOS ORIGINALES

Figura 2

- X1 - Velocidad
- X2 - Calibrador posterior
- X3 - Tacómetro
- X4 - Calibrador frontal
- X5 - Válvula hidráulica
- X6 - Solenoide de control de troquel de la plegadora en el eje Z
- X7 - Posición
- X8 - Señal de control
- X9 - Mando frontal



- X10 - Mando posterior
- X11 - Fuente de suministro de energía de corriente continua y servo-amplificadores de eje X

Figura 3

- 5        A1 - Automático
- A2 - Puesto
- A3 - Parada de profundidad
- A4 - Retroceso
- A5 - Arriba
- 10       A6 - Calibrador frontal
- A7 - Dimensión calibrador
- A8 - Abajo
- A9 - Reglaje calibrador
- A10 - Ciclo
- 15       A11 - Compensación troquel
- A12 - Parada de urgencia
- A13 - Tolerancia de curvado
- A14 - Reglaje troquel
- A15 - Programa de datos
- 20       A16 - Verificación
- A17 - Introducción
- A18 - Espera
- A19 - Marcha
- A20 - Supresión principal
- 25       A21 - Arranque
- A22 - Parada
- A23 - Parada de urgencia
- A24 - Energía aplicada
- A25 - Energía desconectada
- 30       A26 - Pulgadas - milímetros



- A27 - Datos
- A28 - Puesto
- A29 - Dimensión
- A30 - Ciclo

5     Figura 4

- C1 - Micro-ordenador

Figura 5

- B1 - Inicialización
- B2 - Teclas de exploración
- 10    B3 - Datos del proceso
- B4 - Arrancar
- B5 - Seleccionar/almacenar puesto
- B6 - Seleccionar/almacenar función
- B7 - Explorar teclas
- 15    B8 - Teclas cerradas
- B9 - Sí
- B10 - Retardo
- B11 - Visualizar/almacenar datos
- B12 - Modo de funcionamiento
- 20    B13 - Sí
- B14 - Puesto elegido
- B15 - No
- B16 - Sí
- B17 - Referencia eje X
- 25    B18 - Calcular desplazamiento eje X
- B19 - Ejecutar desplazamiento eje X
- B20 - Eje X en posición
- B21 - No
- B22 - Sí
- 30    B23 - Activar luz "en posición"

- B24 - Calcular desplazamiento eje Z
- B25 - Esperar señal del operario
- B26 - Ejecutar desplazamiento eje Z
- B27 - Decremento registro ciclo
- 5 B28 - Ciclos = 0
- B29 - No
- B30 - Sí
- B31 - Avance puesto
- B32 - Programa de realización
- 10 Figura 6
- D1 - Interruptor
- D2 - Visualización
- D3 - Calibrador posterior
- D4 - Calibrador frontal
- 15 D5 - Troquel
- D6 - Colector de direcciones
- D7 - Dirección
- D8 - Datos
- D9 - Marcha/parada
- 20 D10 - Ordenador
- D11 - Reloj

En resumen, la presente patente de invención que se solicita deberá recaer en las siguientes:

REIVINDICACIONES

- 25 1. - Mejoras introducidas en un equipo de control - del funcionamiento y del posicionamiento de los componentes de máquinas herramientas a lo largo de dos ejes, que incluye:
  - un equipo de control colgante que tiene un dispositi
  - vo de memoria fija y un dispositivo de memoria de acceso selec
  - 30 tivo y un micro-ordenador, así como un conjunto de botones iden

tificados y accionables manualmente para introducir datos e instrucciones en dichos dispositivos de memoria y en dicho - micro-ordenador con el objeto de tratar dichos datos de acuerdo con dichas instrucciones para producir señales de control -  
5 de salida;

una primera salida conectada con dicho micro-ordenador para controlar las señales que corresponden a un eje, - y una segunda salida conectada con dicho micro-ordenador para controlar las señales que corresponden al otro eje.

10 2. - Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas por la combinación que consiste en:

un dispositivo de teclas de indicación de posición para introducir manualmente de manera digital en una memoria - del equipo de control una multiplicidad de números representativos de las posiciones de los componentes que han de ser obtenidas por un componente cuando el equipo de control se desplaza a través de una secuencia de puestos; y  
15

unos dispositivos de teclas de indicación de repetición de ciclo para introducir manualmente de manera digital en la memoria del equipo de control, para un número de designación de posición en cada puesto, otro número representativo del número de veces que ésta posición ha de ser utilizada para este componente en respuesta a un cambio de posición del - otro componente.  
20

25 3. - Mejoras según la reivindicación 2, caracterizadas además porque incluyen:

un dispositivo de visualización digital de los números; y

un dispositivo de teclas de revisión de los datos digitales para visualizar en dicho dispositivo de visualización los  
30

números que designan las posiciones que han sido introducidas por medio de dichas teclas de designación de posición.

4. - Mejoras según la reivindicación 2, caracterizadas además porque incluyen:

5 un dispositivo de tecla de delimitación para definir unos grupos de dichos números representativos de posiciones para que el equipo de control prograse a través de un grupo de manera repetitiva antes de progresar a otro grupo.

10 5. - Mejoras según la reivindicación 2, caracterizadas además porque incluyen:

un dispositivo de tecla de tolerancia de curvado para introducir manualmente de manera digital en la memoria del equipo de control, un número que ha de ser sustraído de un número de designación de la posición de un componente que se introduce por medio de dicho dispositivo de tecla de indicación de posición.

15 6. - Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque dicho equipo de control colgante tiene un dispositivo de brazo de soporte oscilante que permite conectarlo a una máquina herramienta.

20 7. - Mejoras según la reivindicación 6, caracterizadas porque el dispositivo de soporte oscilante incluye un par de brazos montados conjuntamente de manera oscilante en una articulación y porque por lo menos uno de dichos brazos puede oscilar en la extremidad del brazo alejada de dicha articulación.

25 8. - Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque dicho equipo de control incluye un mueble que tiene unas dimensiones exteriores que corresponden a un volumen inferior a  $19,6 \text{ dm}^3$  ( $1.200 \text{ pulgadas}^3$ ).

30 9. - Mejoras según la reivindicación 8, caracterizadas porque dicho micro-ordenador puede ser programado para tratar

la información y producir tensiones de salida que incluyen da-  
tos dimensionales, datos de corrección de dimensiones, y datos  
de repetición de ciclos, por medio de un dispositivo de conmu-  
tador de tecla con contacto pasajero asociado con dichos boto-  
5 nes y que puede ser accionado por ellos.

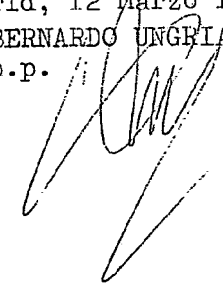
10. - Mejoras según la reivindicación 1, caracte-  
rizadas porque dicho equipo de control incluye un mueble que -  
tiene dimensiones exteriores que contienen dicho dispositivo de  
memoria, dicho micro-ordenador y dichos dispositivos interrup-  
10 tores asociados con dichos botones, presentando dicho mueble -  
un volumen inferior a  $18,02 \text{ dm}^3$  (1.100 pulgadas<sup>3</sup>).

11. - Se reivindica por último como objeto sobre  
el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:  
MEJORAS INTRODUCIDAS EN UN EQUIPO DE CONTROL DEL FUNCIONAMIE-  
15 TO Y DEL POSICIONAMIENTO DE LOS COMPONENTES DE MAQUINAS HERRA-  
MIENTAS.

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la  
presente memoria descriptiva que consta de veintiseis páginas  
mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

20

Madrid, 12 Marzo 1.976  
BERNARDO UNGRÍA  
P.P.



25

30

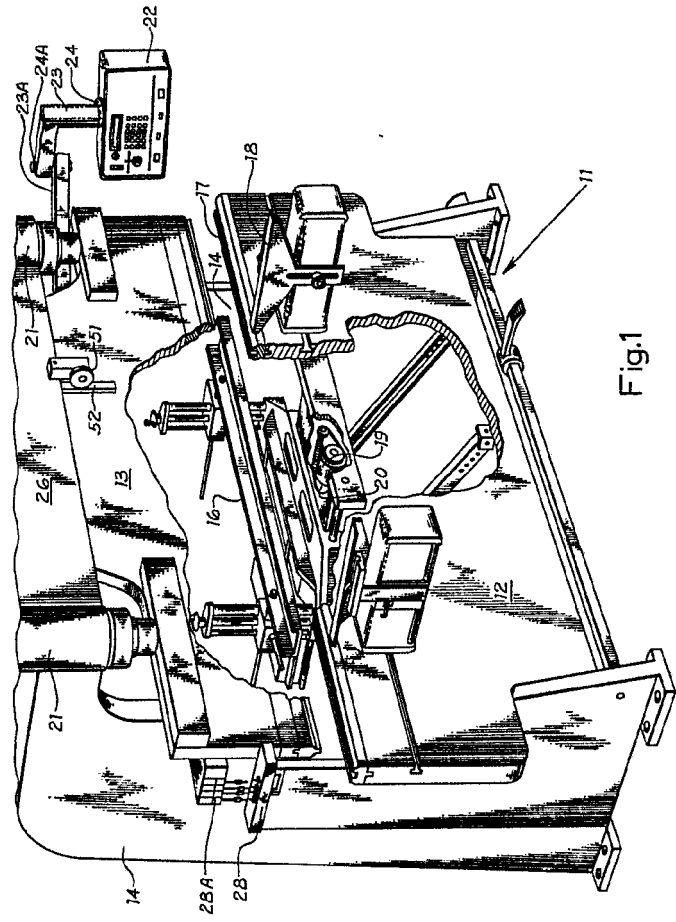


Fig.1

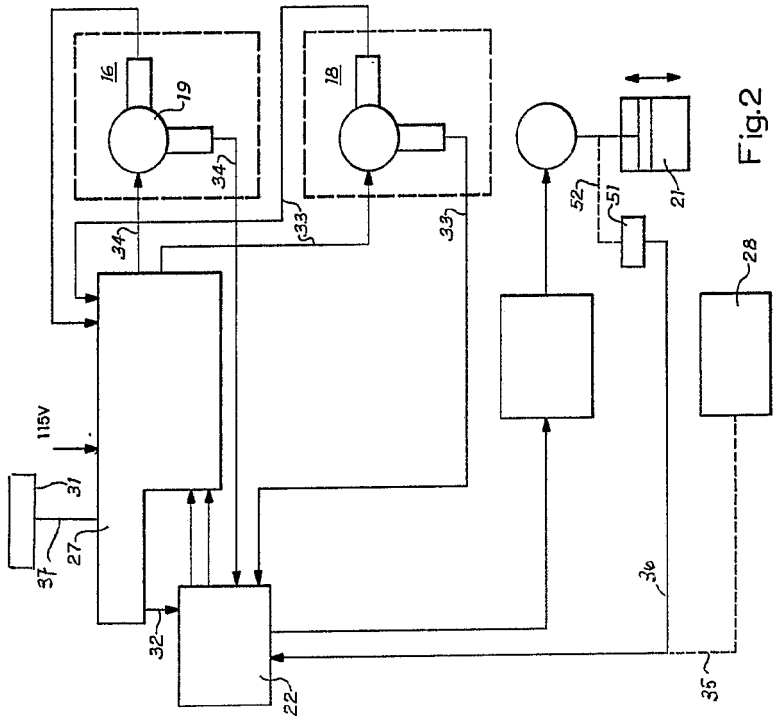


Fig.2

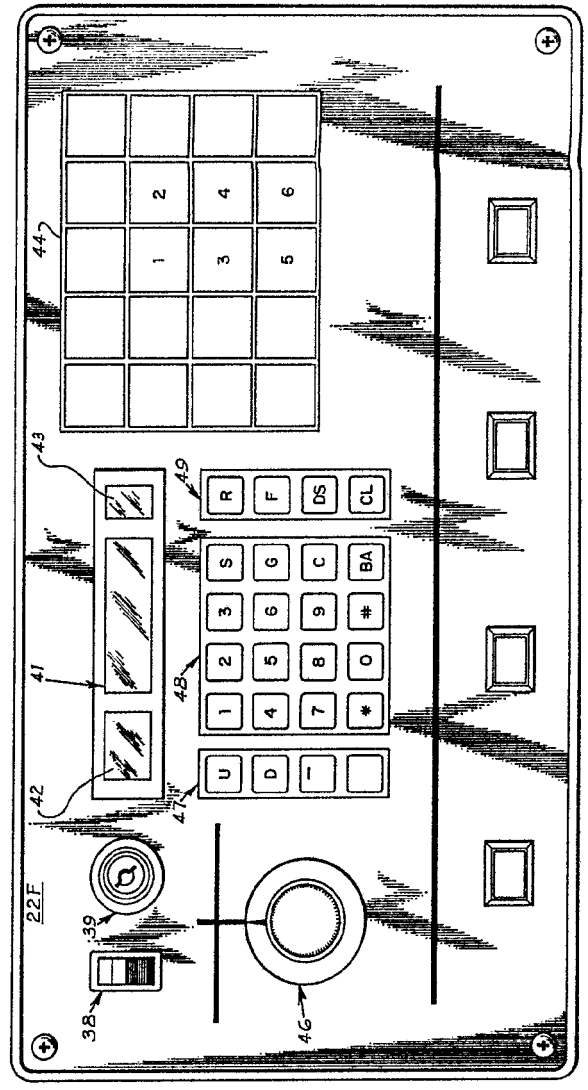


Fig.3

ESCALA VARIABLE  
 Madrid, 12 de Marzo de 1.970  
 FERNANDO UNGRIA  
 P.T.

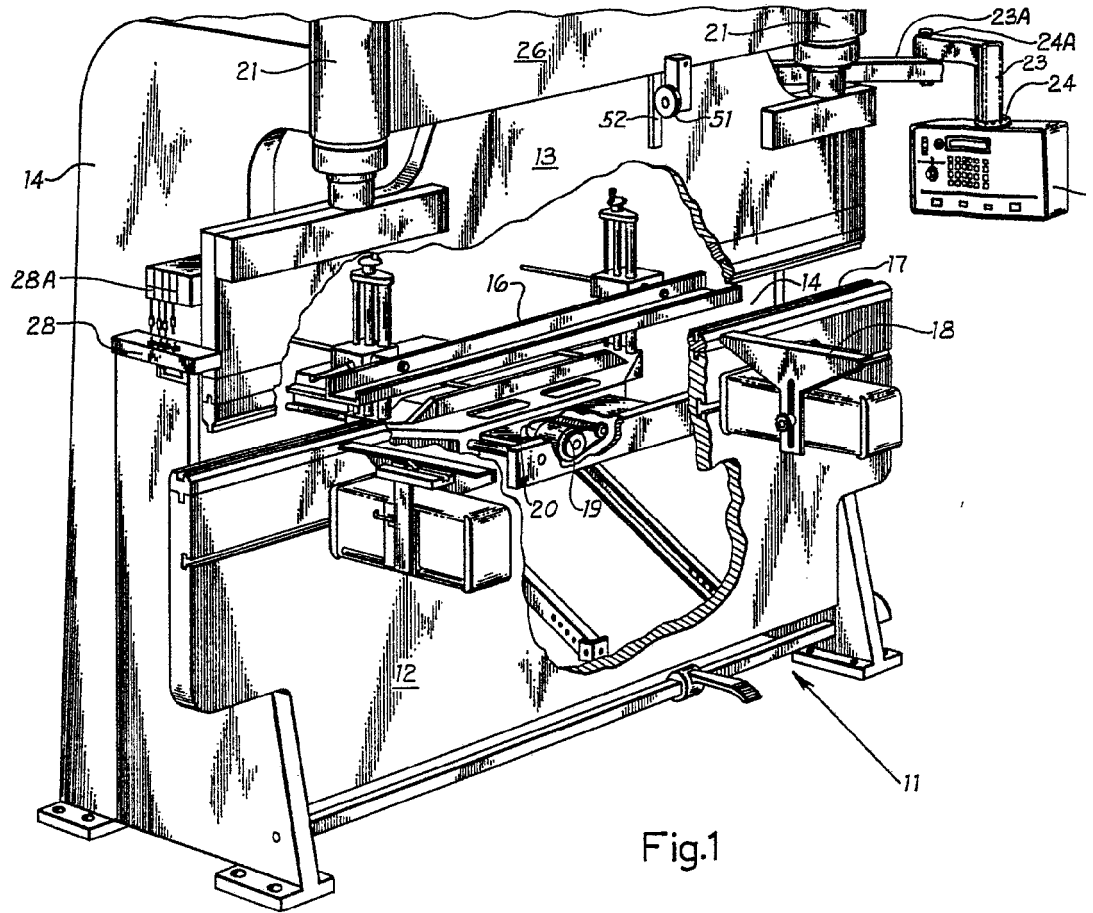
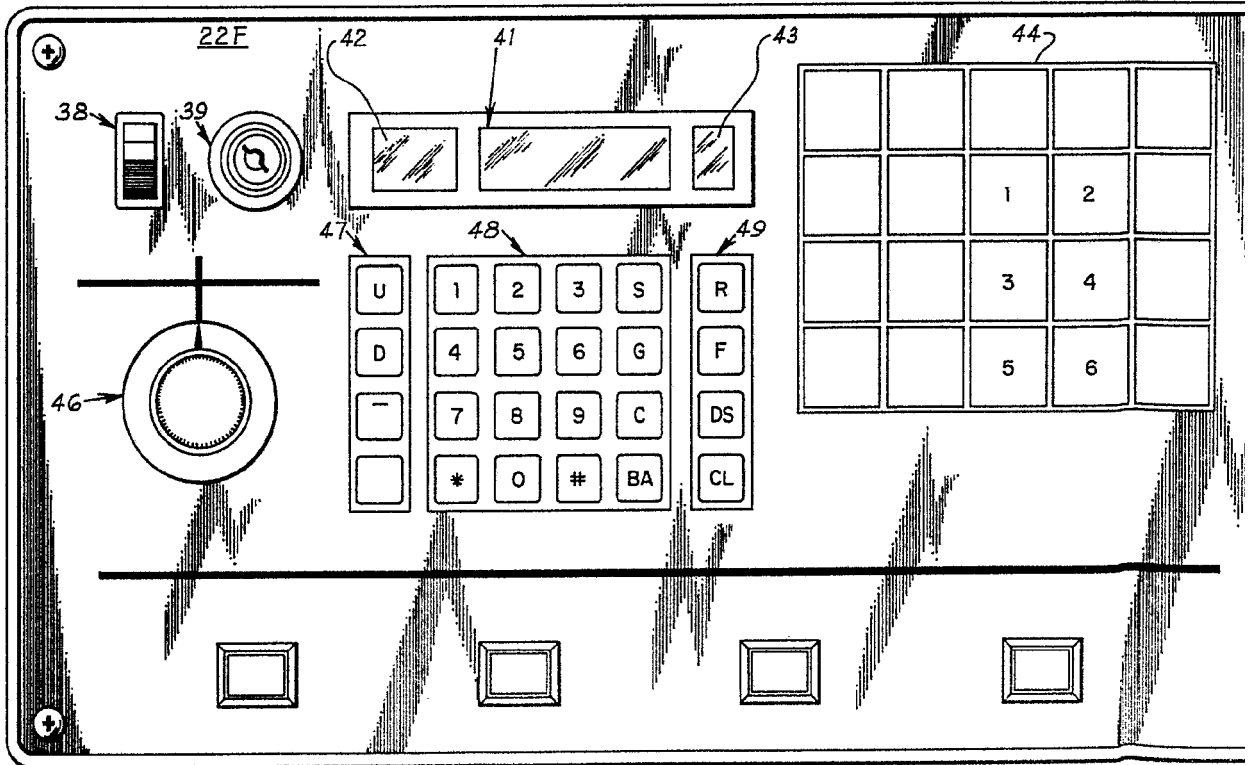


Fig.1



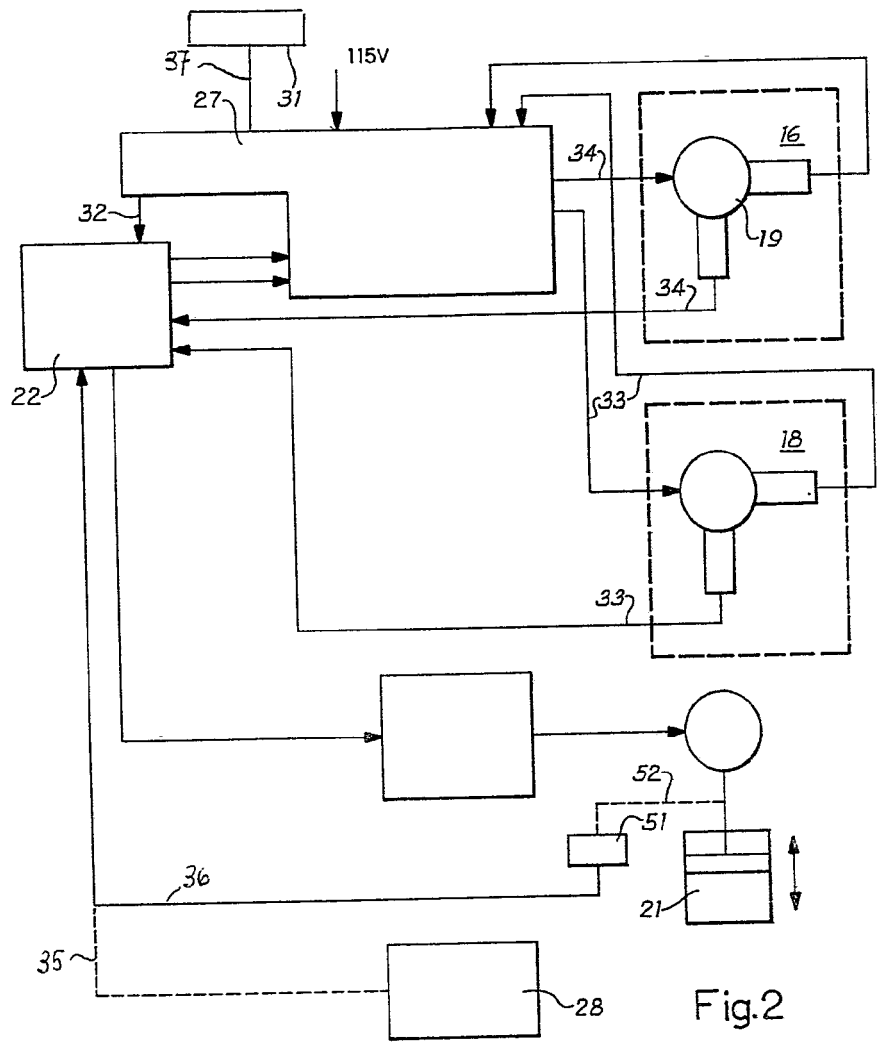
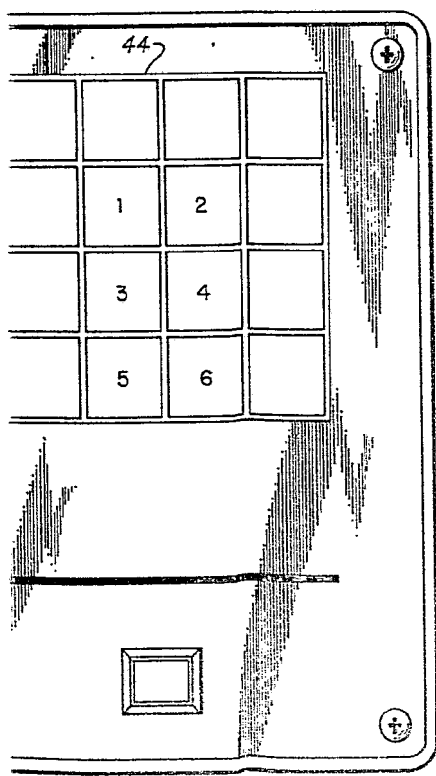
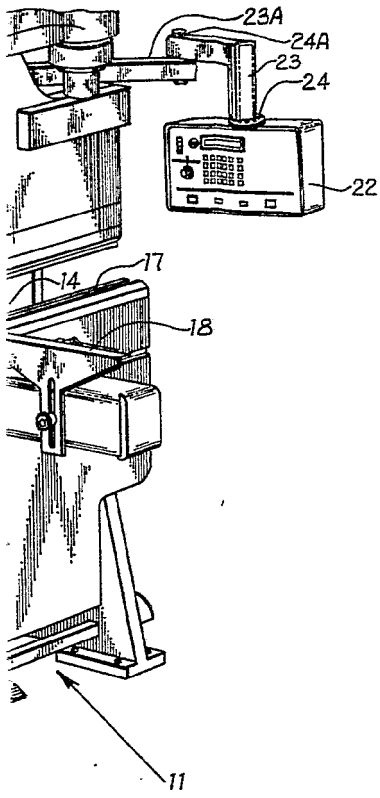


Fig.3

Fig.2

ESCALA VARIABLE  
 Madrid, 12 de Marzo de 1971.  
 BERNARDO UGARRIA  
 P.F.

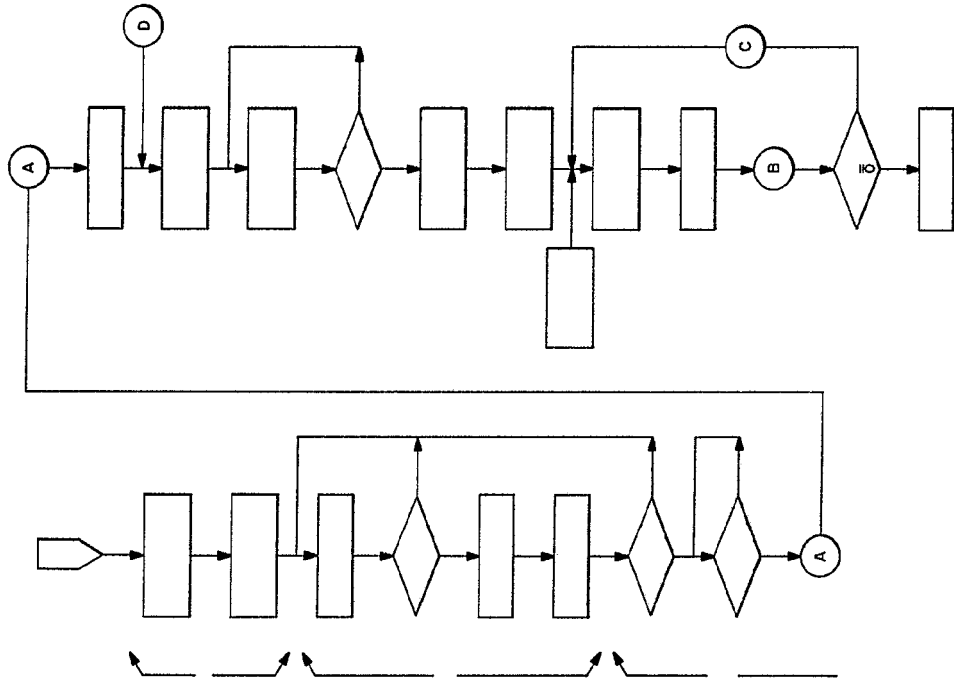


Fig.5

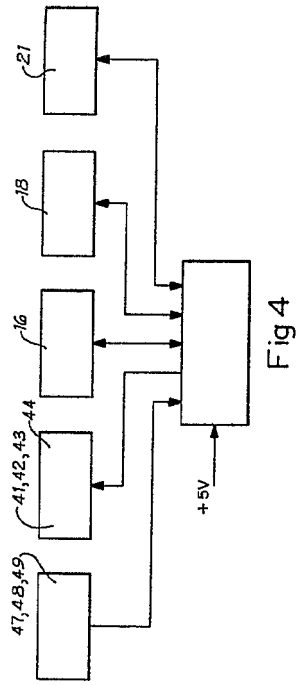


Fig.4

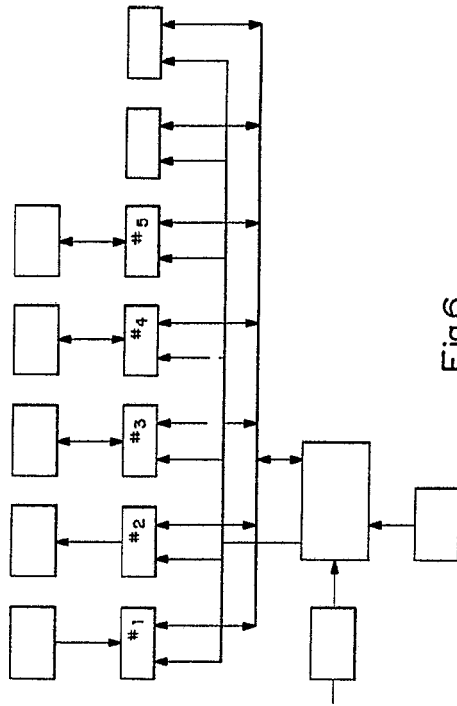


Fig.6

ESCALA VARIABLE  
 Madrid, 12 de Marzo de 1976  
 BERNARDO UNGRIA  
 P.F.

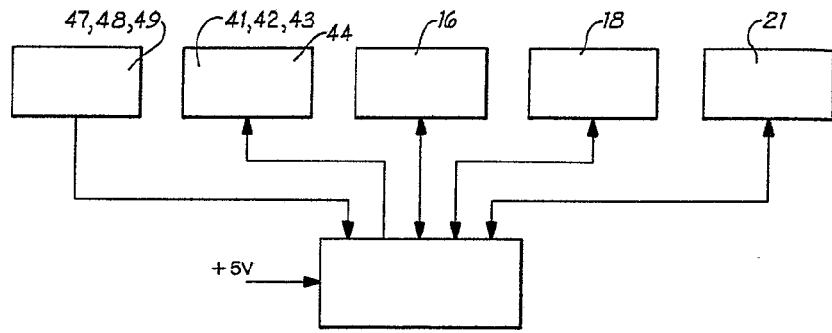


Fig 4

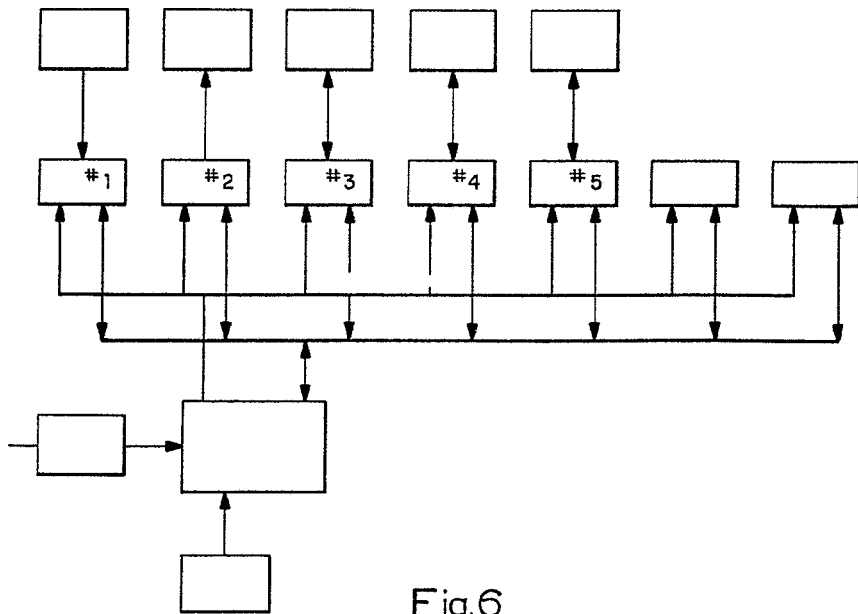


Fig.6

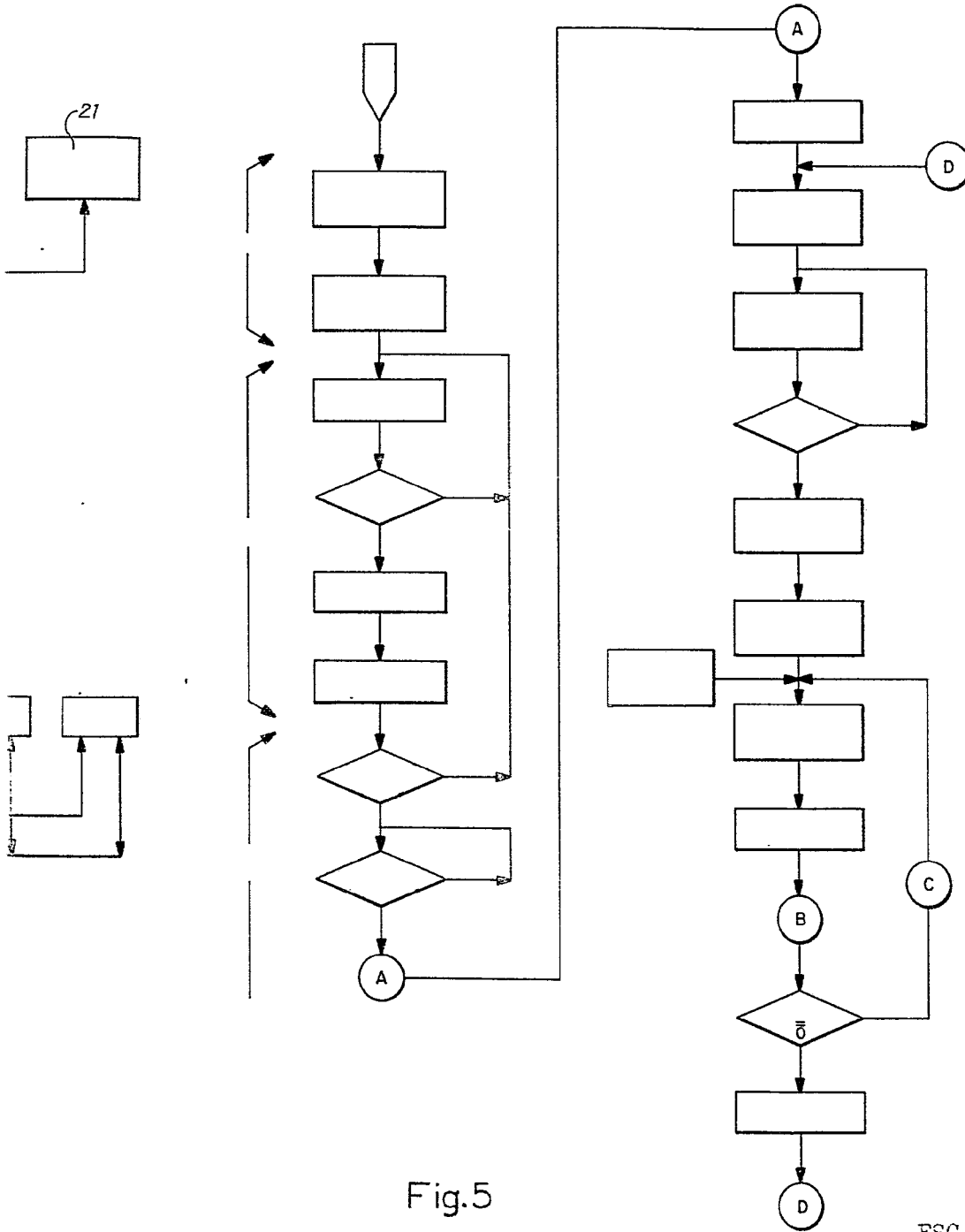


Fig.5

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 12 de Marzo de 1976  
BERNARDO UNGRIA  
P.F.