



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 348 184**

51 Int. Cl.:
B29C 45/76 (2006.01)
B29C 49/78 (2006.01)
G05B 19/409 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07017705 .0**
96 Fecha de presentación : **11.09.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1902827**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.03.2008**

54 Título: **Controlador para una máquina de moldeo por soplado con varias unidades funcionales.**

30 Prioridad: **19.09.2006 DE 10 2006 044 589**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.12.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.12.2010

73 Titular/es: **Kautex Maschinenbau GmbH**
Kautexstrasse 54
53229 Bonn, DE

72 Inventor/es: **Busse, Stefan;**
Lullwitz, Uwe y
Seipel, Eberhard

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

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

Descripción

La invención se refiere a un controlador para una máquina de moldeo por soplado. Las máquinas, como por ejemplo máquinas de moldeo por soplado, que presentan varias unidades funcionales que cooperan entre sí, en muchos casos son parametrizadas o programadas mediante controladores lógicos programables. La parametrización y programación se realiza mediante equipos de entrada y salida, como por ejemplo pupitres de mando con dispositivo de visualización o mediante pantallas controlables mediante entrada por contacto (pantallas táctiles), mediante los cuales pueden seleccionarse o ajustarse distintas funciones de la máquina. Los distintos estados de unidades funcionales de la máquina se indican de forma numérica o alfanumérica. Además, los controladores conocidos ofrecen la posibilidad de la parametrización de distintas unidades funcionales así como la puesta en marcha y realización de ciclos funcionales determinados de una máquina.

Las funciones de entrada y representación del controlador están asignadas habitualmente a determinadas funciones hidráulicas, neumáticas o eléctricas.

La entrada y parametrización de determinadas funciones del controlador están estructuradas habitualmente de forma jerárquica. Habitualmente, la estructura de los menús está concebida según la conexión hidráulica, neumática o eléctrica o el funcionamiento mecánico de los distintos dispositivos funcionales o grupos funcionales.

Esto conlleva que tanto la parametrización como la consulta de determinados estados o también la realización de determinados ciclos de movimiento de la máquina a controlar son relativamente complicadas. En muchos casos, el usuario debe seguir una estructura de menús ramificada en forma de árbol para el ajuste de determinados parámetros para válvulas, servomotores u otros elementos, lo cual es poco intuitivo desde el punto de vista del manejo o no es fácil de manejar.

También la visualización de determinados ciclos de movimiento y determinados desarrollos del movimiento en controladores complejos de máquinas sólo es posible en los controladores lógicos programables conocidos en forma de representaciones numéricas y alfanuméricas complejas, por lo que el control al igual que la parametrización de la máquina requiere bastante tiempo. Por ejemplo, en una máquina de moldeo por soplado con un dispositivo de extrusión, partes de moldes de soplado móviles entre sí y, dado el caso, respecto al dispositivo de extrusión y medios para la retirada de artículos del molde de soplado, por ejemplo pinzas o similares, con los controladores hasta ahora conocidos, una representación de los estados del movimiento, por ejemplo de las mitades de los moldes de soplado, de las fases de aceleración y deceleración de las mitades de los moldes durante el movimiento de cierre o apertura, sólo se ofrece de forma alfanumérica, lo cual no permite una orientación fácil.

Por el documento WO 2005/009719 se conoce un procedimiento para el control interactivo de una máquina de moldeo por inyección de plástico, en el que pueden introducirse los parámetros de servicio necesarios para la secuencia del trabajo de la máquina mediante una unidad de entrada provista de campos de accionamiento realizándose a continuación una o
5 varias secuencias de trabajo según los parámetros de servicio almacenados, cargándose un juego de datos acerca de las reglas básicas de la secuencia de trabajo de la máquina y poniéndose a disposición de los operadores como resultado, usándose el juego de datos, una selección de posibilidades de entrada posibles basada en el equipamiento y el entorno de la máquina de forma visualizada en una interfaz de otras partes de la secuencia de trabajo, que
10 pueden insertarse de forma compatible en las partes existentes de la secuencia de trabajo. El objetivo del procedimiento según el documento WO 2005/009719 es mejorar el controlador interactivo de una máquina de moldeo por inyección en el sentido de facilitar la elaboración de una secuencia. Esto se consigue sobre todo porque en la interfaz del usuario se elimina la información inútil hasta tal punto que sólo se pone a disposición del operador una selección de
15 campos de accionamiento ofrecidos por el controlador. En la interfaz se ofrecen al operador campos de entrada dinámicos, que según la entrada por parte del usuario cambian de tal modo que, a medida que avanza el ajuste de la secuencia de trabajo, las posibilidades de entrada para el operador se vuelven cada vez más claras. Por lo demás, la interfaz del usuario descrita en el documento WO 2005/009719 A1 tiene de forma de por sí conocida una estructura jerárquica, es
20 decir, una estructura de menús que se ramifica en forma de árbol, de modo que el usuario debe seguir esta estructura de menús ramificada para ajustar determinados parámetros. Sólo se consigue una simplificación en el sentido de que ya no están representados determinados campos de entrada según la ramificación seleccionada.

Por ejemplo por los documentos US 2004/0093115 A1, WO 2007/045073 A1, US
25 2006/0247822 A1, DE 91 10 348 U1 y JP 02103114 A se conocen dispositivos de mando y conceptos de mando similares. Finalmente se describe un controlador de máquina de este tipo en el artículo técnico de Huber A.: "Welche Möglichkeiten bietet die Transputertechnik?", de la revista Plastverarbeiter, Hüttich GmbH, Heidelberg, DE, tomo 42, Nº 11, 1 de noviembre de 1991, páginas 154-156, 158, 160, XP-00282011 ISSN: 0032-1338. Otro controlador de máquina se
30 conoce por el artículo "Generationensprung", revista Plastverarbeiter, año 54 (2003) Nº 10, páginas 162 y 163, XP-001154707.

Por lo tanto, la invención tiene el objetivo de poner a disposición un controlador para una máquina de moldeo por soplado con varias unidades funcionales complejas, en el que sea posible un ajuste y/o representación especialmente sencillos de los desarrollos del movimiento
35 y/o de las magnitudes de estado de las unidades funcionales de la máquina. En particular,

también la visualización de de los desarrollos del movimiento y de las magnitudes de estado debe ser tal que estas magnitudes puedan captarse de forma rápida, sencilla e intuitiva.

El objetivo se consigue mediante un controlador para una máquina de moldeo por soplado con varias unidades funcionales, comprendiendo la máquina de moldeo por soplado al menos un dispositivo de extrusión, partes de moldes de soplado móviles entre sí y dado el caso respecto al dispositivo de extrusión, medios para el desmolde de al menos un artículo en el molde de soplado, así como medios para la retirada del artículo del molde de soplado, comprendiendo el controlador al menos un dispositivo de entrada y salida para el ajuste y/o la representación de los desarrollos del movimiento y/o de las magnitudes de estado de las unidades funcionales de la máquina y elementos de mando para la selección de determinadas funciones de entrada y representación, estando dispuestas las funciones de entrada y representación al menos en parte por grupos en distintos niveles, estando representadas en un primer nivel superior de entrada y representación todas las unidades funcionales del proceso mediante elementos de mando correspondientes y estando representadas todas las funciones de entrada y/o representación que pertenecen a una unidad funcional en al menos otro nivel, respectivamente, que puede mandarse respectivamente de forma directa mediante el accionamiento del elemento de mando correspondiente del primer nivel.

Las reivindicaciones subordinadas se refieren a unas variantes ventajosas de la invención.

Las ventajas del procedimiento según la invención pueden resumirse en que mediante el primer nivel de entrada y respectivamente, que es el nivel superior, pueden mandarse directamente todas las unidades funcionales de la máquina, concretamente sin tenerse en cuenta la conexión eléctrica, neumática o hidráulica de las mismas. En el controlador de una máquina de moldeo por soplado, en el nivel superior de entrada y representación, están dispuestos por grupos todas las unidades funcionales y funciones del proceso de moldeo por soplado comenzando con el procesamiento del material y la plastificación en el extrusor, pasando por el moldeo, el almacenamiento y la manipulación del producto extrudido, la conformación en el molde de soplado y las funciones adicionales hasta los dispositivos para la retirada del artículo soplado acabado y están representados mediante símbolos correspondientes.

Los símbolos representan al mismo tiempo elementos de mando del dispositivo de entrada y salida realizado preferiblemente como pantalla táctil (pantalla controlable mediante entrada por contacto).

Es recomendable que cada unidad funcional de la máquina, por ejemplo las herramientas, esté representada con grupos de funciones individuales, que se reúnen en el primer nivel de entrada y representación, pudiendo asignarse con preferencia libremente determinadas funciones a unidades funcionales determinadas.

Cada función del proceso puede estar representada como símbolo gráfico, estando realizados al menos algunos de los símbolos de funciones como elementos de mando sensibles al contacto.

Al menos algunas de las unidades funcionales pueden ser parametrizables mediante elementos de mando correspondientes del otro nivel.

Preferiblemente, pueden visualizarse las magnitudes de estado de al menos algunas unidades funcionales en forma de representaciones gráficas.

La representación de al menos algunas magnitudes de estado puede reproducirse por ejemplo de forma bidimensional como función del tiempo de un ciclo, de modo que el usuario puede captar inmediatamente el estado y el desarrollo del movimiento de determinadas partes de la máquina sin informaciones numéricas o alfanuméricas.

A continuación, la invención se explicará con ayuda de un ejemplo de realización representado mediante los dibujos. Muestran:

La Figura 1 una primera parte del primer nivel de entrada y representación superior del dispositivo de entrada y salida como parte del controlador de una máquina de moldeo por soplado;

la Figura 2 la segunda parte del nivel de entrada y representación superior del dispositivo de entrada y salida;

la Figura 3 un segundo nivel de entrada y representación inferior al nivel de entrada y representación superior del dispositivo de entrada y salida que muestra el estado y el desarrollo del movimiento de las mitades de los moldes de soplado y

la Figura 4 otro lado del segundo nivel de entrada y representación inferior al nivel de entrada y representación superior del dispositivo de entrada y salida del controlador de la máquina de moldeo por soplado, en el que están representadas las funciones del proceso de soplado.

En el ejemplo de realización descrito, las Figuras muestran distintos lados de dos niveles de entrada y representación 1 a, 1 b; 2a y 2b de un dispositivo de entrada y salida de un controlador para una máquina de moldeo por soplado. El dispositivo de entrada y salida está realizado como pantalla táctil (pantalla controlable mediante entrada por contacto) y representa una parte de un controlador lógico programable. Las Figuras 1 y 2 representan el nivel superior de entrada y representación 1 a, 1 b, que por consideraciones puramente prácticas (tamaño de la representación) está representado en el presente ejemplo de realización en dos páginas dispuestas una al lado de la otra del menú. Entre la primera parte del nivel superior de entrada y representación 1 a y la segunda parte del nivel superior de entrada y representación 1 b, pueden cambiarse las páginas mediante las teclas con flechas 4. Los símbolos 5 en forma de casillas,

dispuestos respectivamente por grupos en los niveles de entrada y representación 1 a, 1b; 2a, 2b correspondientes, representan respectivamente elementos de mando o teclas del dispositivo de entrada y salida. El nivel superior de entrada y representación comprende un total de cinco campos de mando 6a-e más grandes, en los que están representados respectivamente en forma de símbolos 5 por grupos unidades funcionales individuales y funciones del procedimiento de moldeo por soplado, estando agrupadas las unidades funcionales y funciones que pertenecen a una etapa del procedimiento en un campo de mando 6a-d, respectivamente. En el campo de mando 6a están reunidas, por ejemplo, todas las funciones para el procesamiento del material y la plastificación, representando cada uno de los símbolos 5 al mismo tiempo un elemento de mando, abriéndose un nivel de entrada y representación 2a, 2b correspondiente o respectivamente un nivel de entrada o un nivel de representación cuando se toca o selecciona este elemento de mando.

En el campo de mando 6b están reunidos, por ejemplo, todas las funciones del moldeo del tubo flexible, el almacenamiento y la manipulación; en el campo de mando 6c se encuentran, por ejemplo, las distintas funciones respecto a los movimientos de los moldes, así como las funciones de dispositivos adicionales, como por ejemplo un dispositivo de expansión para el producto extrudido que sale en la cabeza de extrusión. En el campo de mando 6d están reunidas todas las funciones respecto al proceso de soplado, incluido el soplado previo y el lavado. En el campo de mando 6e están reunidas por ejemplo las funciones respecto a la retirada del artículo y el procesamiento posterior.

En el ejemplo de realización aquí descrito, sólo se representan a título de ejemplo detalles de los menús de manejo del controlador según la invención. Los niveles de entrada y representación respectivamente representados muestran sólo estados individuales de una configuración de una máquina de moldeo por soplado expuesta a título de ejemplo; el experto entiende perfectamente que los distintos símbolos y campos de mando 5, 6 pueden ser ocupados individualmente y asignarse a funciones especiales de la máquina. Habitualmente, un controlador tiene distintos modos de entrada, por ejemplo un modo de preparación, un modo de parametrización o también un modo de vigilancia.

Aquí sólo están representadas las páginas del menú de los dos niveles de entrada y representación que son útiles para comprender el funcionamiento del controlador. El experto también entiende que los símbolos 5 pueden ser distintos según la máquina a controlar. Con el signo de referencia 12 se designan los campos con anotaciones de los niveles de entrada y representación 1a, 1b; 2a, 2b representados en las Figuras, que se han dejado libres para anotaciones de texto para determinados símbolos.

En el nivel superior de entrada y representación 1a, 1b, los elementos de mando

(símbolos 5) están dispuestos respectivamente de izquierda a derecha en el orden del funcionamiento de la máquina de moldeo por soplado.

Es conocido que el proceso de moldeo por soplado comienza mediante la plastificación de material termoplástico en un extrusor. El material se transporta mediante el extrusor a la cabeza de extrusión (campo de mando 6b). La preforma tubular expulsada o descargada por la cabeza de extrusión se expande en el ejemplo de realización descrito con mandriles de expansión entre las mitades abiertas de una herramienta de moldeo por soplado. El experto entiende perfectamente que la extrusión de la preforma puede realizarse tanto de forma continua como de forma discontinua. A continuación, se cierran las mitades del molde, la preforma se expande en el interior del molde sencillo, concretamente mediante la inserción de una aguja de soplado y sollicitación con presión de gas. A continuación, la herramienta de soplado se desplaza debajo de la cabeza de extrusión, se retira el artículo y se procesa posteriormente.

Los símbolos 5 representados respectivamente en el nivel superior de entrada y representación representan respectivamente distintas unidades funcionales así como funciones correspondientes de la máquina de moldeo por soplado. El símbolo provisto del signo de referencia 14 en el campo de mando 6c del nivel superior de entrada y representación 1 a representa la unidad funcional de una válvula para el control de correderas en la herramienta. Los símbolos designados con 15 representan en cambio distintas funciones de la válvula. El nivel superior de entrada y representación 1a, 1b representado en las figuras 1 y 2 se encuentra en el modo de preparación, en el que pueden asignarse distintas funciones a cada unidad funcional. En un modo de parametrización o de vigilancia, ya sólo se representan las funciones vinculadas a una unidad funcional.

Están reunidas respectivamente todas las funciones de entrada y representación que pertenecen a una unidad funcional y función del proceso realizado por la máquina en respectivamente un nivel de entrada y representación 2a, 2b dispuesto debajo del nivel superior de entrada y representación 1a, 1b. Como ya se ha mencionado anteriormente, en el ejemplo de realización representado están previstos un total de dos niveles de entrada y representación dispuestos uno encima del otro, es decir, el nivel superior de entrada y representación 1 a, 1 b y el nivel inferior de entrada y representación 2a, 2b, comprendiendo cada nivel de entrada y representación 1a, 1b; 2a, 2b respectivamente varias páginas de menú dispuestas una al lado de la otra. Estas páginas de menú dispuestas una al lado de la otra pueden presentar respectivamente sólo funciones de entrada o sólo funciones de representación. También está previsto que en una página de menú estén reunidas todas las funciones de entrada y representación que pertenecen a una unidad funcional determinada del proceso.

Como alternativa a ello es posible disponer varias funciones de entrada y representación

de forma jerárquica debajo de la función superior de entrada y representación, siendo posible también en este caso el acceso directo desde el nivel superior de entrada y representación 1a, 1b a la función de entrada y representación en cuestión.

En un controlador de máquina, distintos elementos, por ejemplo válvulas hidráulicas, válvulas neumáticas y conmutadores pueden ejercer distintas funciones. Para el controlador según la invención es importante que las funciones de entrada y representación que pertenecen a una función de la máquina o a una unidad funcional estén representadas respectivamente en una página en un contexto funcional.

En la Figura 1, el símbolo 5c en el campo de mando 6c representa, por ejemplo, la función “Cierre de las mitades del molde de soplado”, que forma parte de la unidad funcional “Herramienta de soplado”. Un accionamiento de este elemento de mando abre el segundo nivel de entrada y representación 2a representado en la Figura 3, que representa todas las funciones de entrada y representación que pertenecen a la unidad funcional “Mitades del molde de soplado”. El gráfico 7 representado en la Figura 3, muestra el desarrollo del movimiento de cierre y de apertura de las mitades del molde de soplado, indicándose el recorrido de las mitades del molde de soplado respecto al tiempo. En la mitad superior del gráfico 7, está representado el proceso de cierre, en la mitad inferior del gráfico el proceso de apertura. Las flechas 8 indican el desarrollo del movimiento. En la abscisa se indica el recorrido, en la ordenada, la velocidad de las mitades del molde de soplado, respectivamente como magnitudes relativas. El último 10 % del recorrido de cierre de las mitades de molde de soplado está representado en una vista a escala ampliada. Mediante la barra de progreso designada con 9 queda visualizada la posición momentánea en la que se encuentran las mitades del molde de soplado, una respecto a la otra.

Por ejemplo la selección de, por ejemplo, el símbolo 5d en el campo de mando 6d conduce a la formación de las páginas mostradas en la Figura 4 del segundo nivel de entrada y representación 2b, en el que están representados todas las funciones y estados del proceso de soplado. En la indicación en cuestión está representada la secuencia y la duración en el tiempo de determinados procesos de soplado, también como comparación entre estado teórico/real. Las barras de progreso 10 respectivamente rayadas indican la duración teórica del proceso en cuestión; las barras de progreso 11 no rayadas indican la duración real del proceso en cuestión. Los campos que sólo muestran barras de progreso simbolizan tiempos de espera. Los campos que muestran barras de progreso y símbolos correspondientes, muestran la duración en el tiempo de un proceso determinado o de una función determinada como comparación entre el estado teórico/real. El orden de los procesos está representado de arriba abajo y de izquierda a derecha.

Mediante la selección de determinadas unidades funcionales en el nivel superior de

entrada y representación 1 a, 1 b, puede abrirse respectivamente un nivel de entrada y representación en el que están reunidas las funciones de representación correspondientes de una unidad funcional. La selección de una función individual determinada en uno de los campos de mando 6a-e abre un nivel de entrada y/o representación en el que puede ser parametrizada la función en cuestión.

Lista de signos de referencia

5	1a, 1b	La primera y la segunda página del menú del nivel superior de entrada y representación
	2a	Una página de menú del segundo nivel de entrada y representación
10	2b	Una página de menú del segundo nivel de entrada y representación
	4	Teclas con flechas
	5, 5c, 5d	Símbolos
	6a-e	Campos de mando
	7	Gráfico
15	8	Flechas
	9, 10, 11	Barras de progreso
	12	Campos con anotaciones
	14	Unidades funcionales
20	15	Funciones

REIVINDICACIONES

1.- Controlador para una máquina de moldeo por soplado con varias unidades funcionales, comprendiendo la máquina de moldeo por soplado al menos un dispositivo de extrusión, partes de moldes de soplado móviles entre sí y dado el caso respecto al dispositivo de extrusión, medios para el desmolde de al menos un artículo en el molde de soplado, así como medios para la retirada del artículo del molde de soplado y comprendiendo el controlador al menos un dispositivo de entrada y salida para el ajuste y/o la representación de los desarrollos del movimiento y/o de las magnitudes de estado de las unidades funcionales de la máquina de moldeo por soplado y elementos de mando para la selección de determinadas funciones de entrada y representación, estando dispuestas las funciones de entrada y representación al menos en parte por grupos en distintos niveles (1a, 1b; 2a, 2b), estando representadas en un primer nivel superior de entrada y representación (1a, 1b) todas las unidades funcionales del proceso mediante elementos de mando correspondientes y estando representadas todas las funciones de entrada y/o representación que pertenecen a una unidad funcional en al menos otro nivel o varios otros niveles, respectivamente, que pueden mandarse respectivamente de forma directa mediante el accionamiento del elemento de mando correspondiente del primer nivel.

2.- Controlador según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el dispositivo de entrada y salida está realizado como pantalla táctil.

3.- Controlador según una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado porque** cada unidad funcional está representada con grupos de funciones que están reunidas en el primer nivel de entrada y representación (1a, 1b).

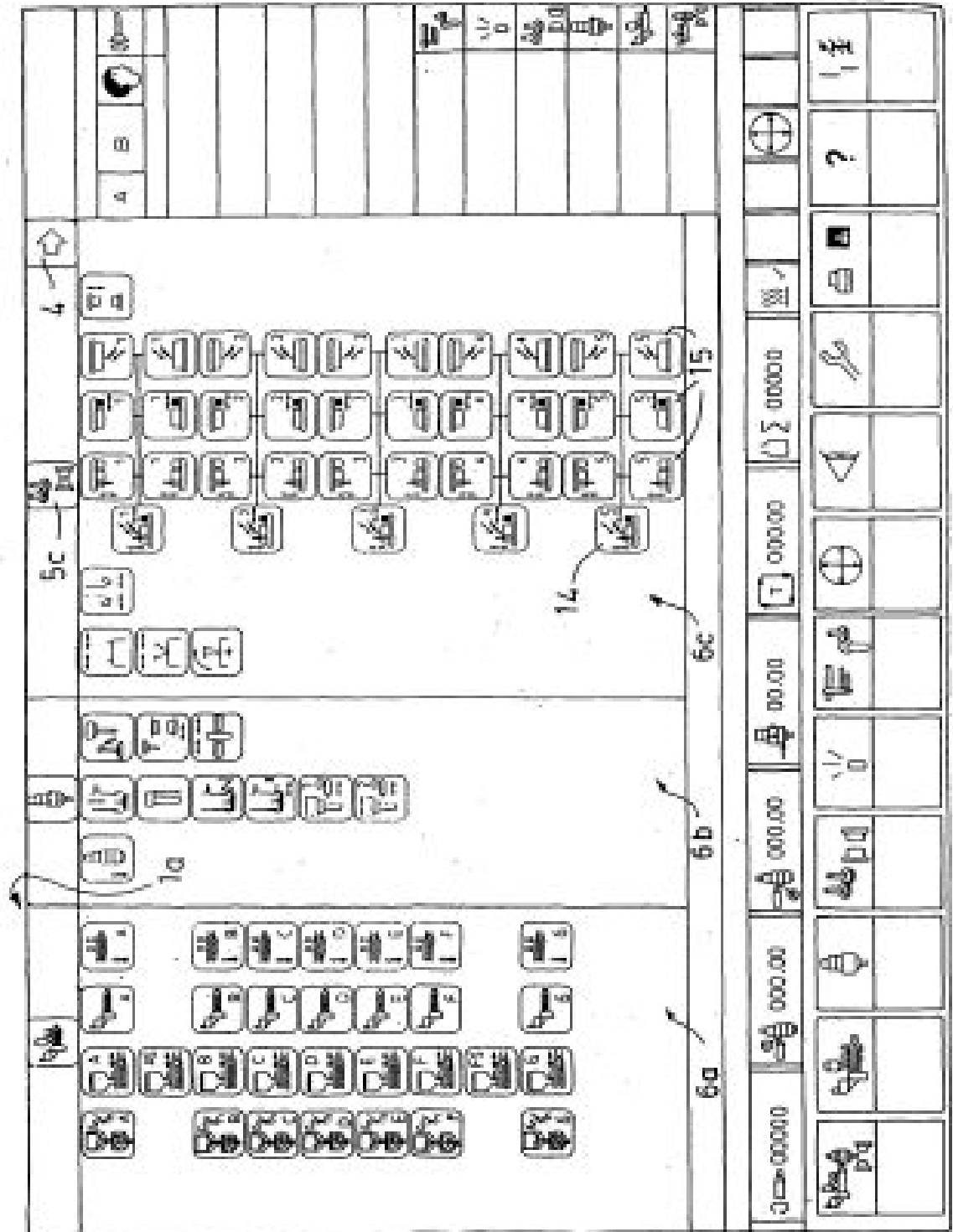
4.- Controlador según la reivindicación 3, **caracterizado porque** cada función del proceso está representada como símbolo gráfico (5, 5c, 5d) y porque al menos algunos de los símbolos funcionales están realizados como elementos de mando sensibles al contacto.

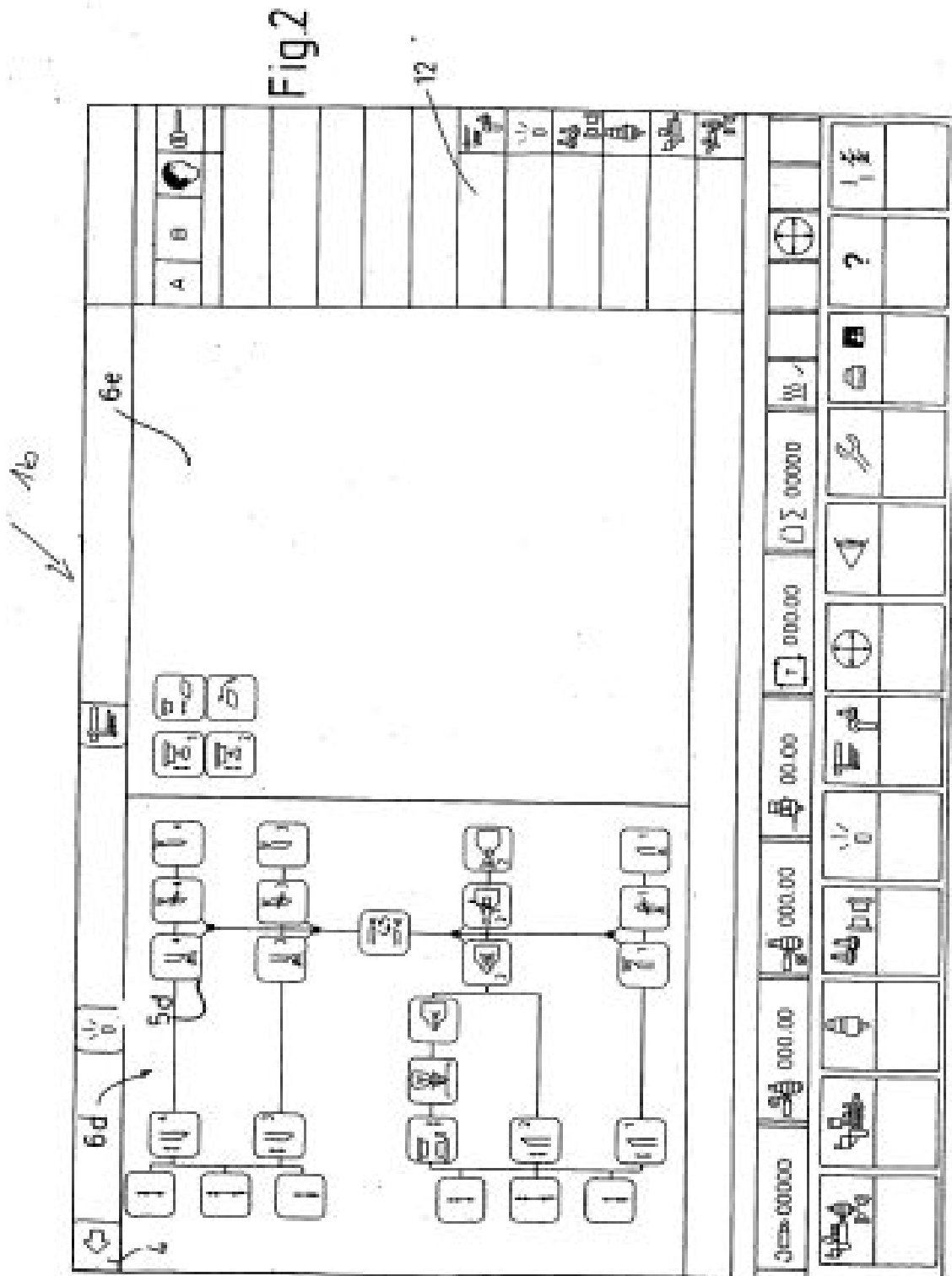
5.- Controlador según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** al menos algunas de las unidades funcionales pueden ser parametrizadas mediante elementos de mando correspondientes de otros niveles.

6.- Controlador según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** las magnitudes de estado de al menos algunas unidades funcionales pueden visualizarse en forma de representaciones gráficas.

7.- Controlador según la reivindicación 6, **caracterizado porque** la representación de al menos algunas magnitudes de estado puede reproducirse de forma bidimensional en función del tiempo de un ciclo.

Fig. 1





30

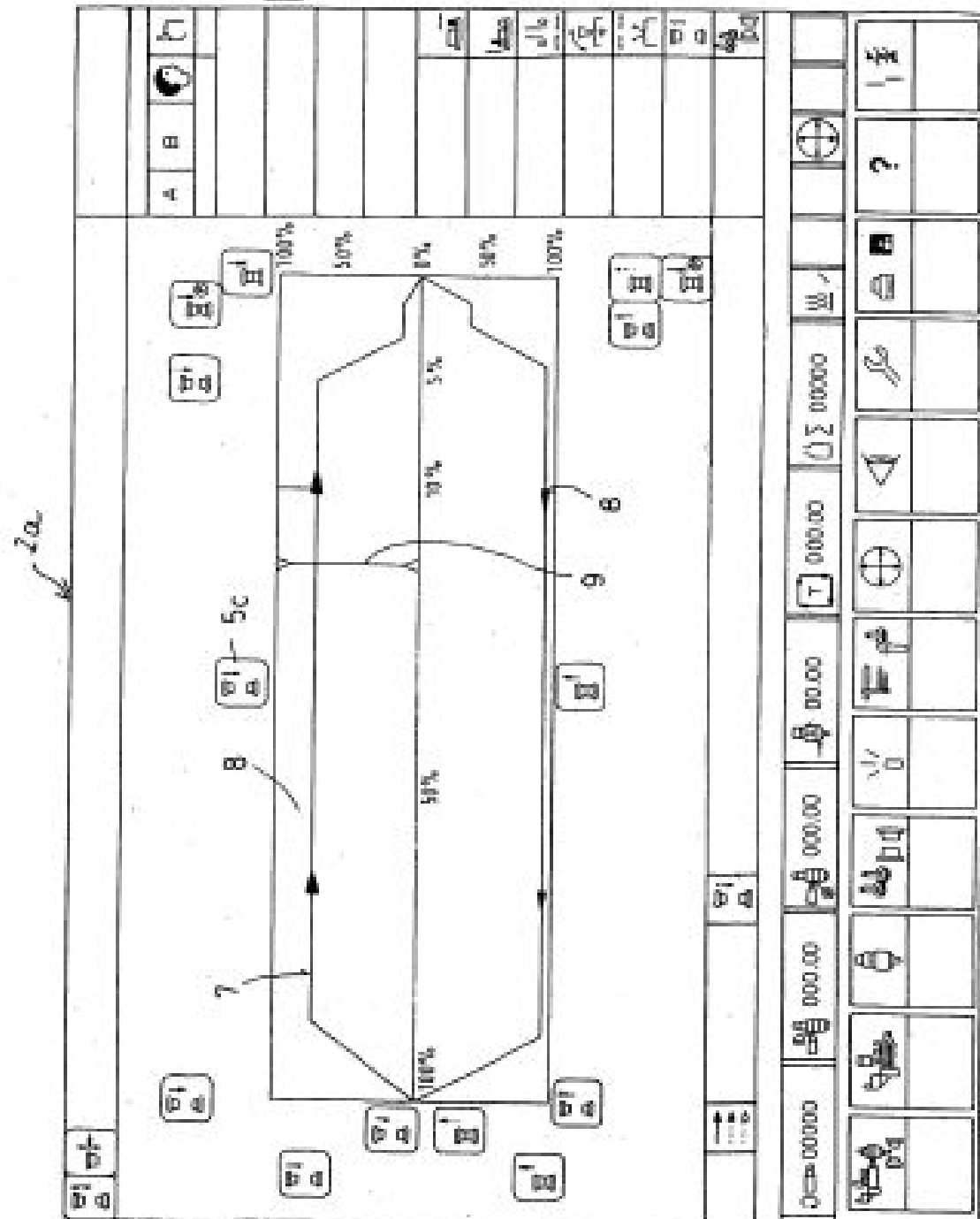


Fig. 3

[illegible]