



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 358 753**

51 Int. Cl.:

**B23D 59/00** (2006.01)

**B23Q 5/58** (2006.01)

**B23Q 11/00** (2006.01)

**B23Q 17/22** (2006.01)

**B27G 19/02** (2006.01)

**F16P 3/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06819348 .1**

96 Fecha de presentación : **09.11.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1951465**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.08.2008**

54 Título: **Dispositivo de control de máquinas-herramientas.**

30 Prioridad: **14.11.2005 DE 10 2005 054 128**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**13.05.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**13.05.2011**

73 Titular/es: **ROBERT BOSCH GmbH**  
**Postfach 30 02 20**  
**70442 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es: **Mahler, Michael y**  
**Krapf, Reiner**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 358 753 T3

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

Dispositivo de control de máquinas-herramientas

Estado del arte

5 La presente invención hace referencia a un dispositivo de control de máquinas-herramientas.

De la patente DE 102 61 791 A1 se conoce un dispositivo de control de máquinas-herramientas para una sierra circular. Dicho dispositivo presenta una unidad de sensores para la producción y el registro de una señal electromagnética, que se dispone en las proximidades de una hoja de sierra. La aproximación de una parte del cuerpo a la hoja de sierra, se puede detectar mediante un control del espectro de señal. Como banda de frecuencias para la señal, se selecciona una banda no licenciada.

La patente EP 1422 022 A1 describe una herramienta eléctrica, como por ejemplo, una sierra de mesa o una sierra de ingletes, con un dispositivo de protección para evitar que una herramienta de corte entre en contacto con objetos que no sean la pieza de trabajo. Además, el dispositivo de la patente EP 1422 022 A1 presenta medios para detectar la posición de objetos que no sean la pieza de trabajo, que sin embargo se desplazan en el interior de una primera zona predeterminada en el entorno de la herramienta de corte. El medio de detección presenta un primer radar para la transmisión de fuentes de radiofrecuencias en dirección a la zona predeterminada y para la recepción de las ondas reflejadas de dicha zona. Un procesador del dispositivo determina tanto la ubicación del objeto, como su velocidad de aproximación hacia la herramienta de corte. Si la velocidad registrada del objeto detectado excede un valor límite predeterminado, se detiene el motor de la herramienta eléctrica. En una primera forma de ejecución, se utilizan preferentemente para la detección, ondas radioeléctricas de frecuencia única de un rango de 3 a 30 GHz, particularmente señales de 10, 5 GHz. Por lo tanto, la patente EP 1422 022 A1 revela que además de las señales de frecuencia única, también se pueden utilizar pulsos variables de frecuencia, es decir, señales con un cierto incremento del espectro utilizado.

De la patente US 2005/0179585 A1 se conoce un método y un dispositivo para un radar de banda ultra-ancha.

25 Ventajas de la presente invención

La presente invención hace referencia a un dispositivo de control de máquinas-herramientas.

Se recomienda que el dispositivo de control de máquinas-herramientas presente una unidad de señales provista para un funcionamiento con banda ultra-ancha. Mediante la utilización de señales de banda ultra-ancha, se puede lograr una densidad elevada de información y, de esta manera, un control efectivo. En particular, se pueden controlar simultáneamente una pluralidad de parámetros de trabajo, en el caso del empleo de una máquina-herramienta, por lo que se logran condiciones de trabajo seguras y confortables. Por una unidad de señales provista para un funcionamiento con banda ultra-ancha, se entiende una unidad mediante la cual se puede producir, recibir y/o evaluar una señal de banda ultra-ancha. Por una "señal de banda ultra-ancha" se entiende una señal que presenta un espectro de frecuencias con una frecuencia central y un ancho de banda de frecuencias de, al menos, 500 MHz. La frecuencia central se selecciona preferentemente en el espectro de frecuencias de 1 GHz a 15 GHz.

Además, se recomienda la provisión de la unidad de señales para el procesamiento de una señal que presenta un tren de pulsos. De esta manera, se pueden lograr grandes anchos de banda de frecuencias. En el procesamiento de la señal, se puede particularmente producir, recibir y/o evaluar la señal. Por una "frecuencia" de pulsos se entiende particularmente una sucesión de pulsos que se siguen entre sí temporalmente. En una representación de la amplitud de señal en relación con el tiempo, un pulso puede estar conformado por un patrón determinado, como por ejemplo, una onda cuadrada, un perfil gaussiano, etc. Una duración de pulso o bien, una magnitud que caracteriza el tiempo de transmisión del patrón, se selecciona preferentemente en el rango de 0,1 ns (nanosegundos) a 2 ns. Dentro del tren, los pulsos pueden sucederse entre sí temporalmente de manera regular, en tanto que el intervalo de tiempo entre respectivamente dos pulsos que se siguen directamente, es constante. Alternativamente, los pulsos pueden sucederse entre sí temporalmente de manera irregular. El intervalo de tiempo entre dos pulsos que se siguen directamente, se puede conformar además como una variable aleatoria. Por ejemplo, la secuencia se puede realizar como una secuencia de pseudoruidos (PN: Pseudo Noise). Alternativa o adicionalmente, la unidad de señales se puede proveer para el procesamiento de una señal que se modula en la frecuencia, como en particular una señal de FMCW (Onda Continua de Frecuencia Modulada).

50 De manera ventajosa, la unidad de señales comprende una unidad aritmética lógica que se provee para asociar a una señal registrada, una situación de aplicación mediante un procesamiento de señal basado en una lógica difusa y/o neuronal. Con la ayuda de una lógica difusa, se puede evaluar rápidamente, mediante una unidad aritmética

lógica, en relación con la señal registrada, una importante cantidad de información compleja. De esta manera, el dispositivo de control de máquinas-herramientas puede reaccionar en un tiempo reducido ante situaciones que se consideran críticas para la seguridad de un operador. En comparación con los sensores capacitivos, además, se puede reaccionar ante una situación de aplicación crítica, antes de que se produzca un contacto físico entre el operador y la máquina-herramienta. Mediante una lógica neuronal, se pueden lograr funciones de autoaprendizaje ventajosas del dispositivo de control de máquinas-herramientas.

Conforme a la presente invención, se recomienda que la unidad de señales presente una base de datos, en la que, al menos, un patrón de señal se asocie a una situación de aplicación. Se puede lograr, de manera ventajosa, un proceso de identificación particularmente rápido de una situación de aplicación, en tanto que se comprueba una correlación entre una señal registrada y un patrón de señal. Además, se puede utilizar de manera ventajosa, un método de correlación basado en una lógica difusa.

En otra forma de ejecución de la presente invención, se recomienda que la unidad de señales presente una base de datos programable, en la que, en un proceso de procesamiento, a una situación de aplicación se asocia un procedimiento para la modificación del proceso de procesamiento. Si se ha identificado una situación de aplicación determinada, de esta manera, se puede reaccionar ante dicha situación de aplicación en un tiempo reducido. La base de datos es programable, preferentemente en el estado ensamblado de una máquina-herramienta y, particularmente, mediante un operador de dicha máquina-herramienta. De esta manera, se puede continuar, de manera ventajosa, con los ajustes en fábrica de la base de datos, por ejemplo, cuando la máquina-herramienta es equipada posteriormente por el operador con otras herramientas o accesorios.

La unidad de señales se provee preferentemente para la determinación de un progreso del trabajo, durante el procesamiento de una pieza. De esta manera, se puede lograr una comodidad de operación elevada en el empleo de una máquina-herramienta. Se pueden definir, de manera ventajosa, diferentes fases de trabajo durante el procesamiento de una pieza de trabajo, en donde un nivel de seguridad en el control del procesamiento de una pieza de trabajo, se adapta a dichas fases de trabajo.

Si la unidad de señales se provee para la determinación de una distancia, se puede contralar, de manera ventajosa, en un procesamiento de una pieza, una posición de una herramienta o de la pieza de trabajo. Por ejemplo, se pueden identificar posiciones anormales, por ejemplo, ante un desequilibrio de la herramienta o ante un posicionamiento invertido de una pieza de trabajo. Además, se puede determinar la dimensión de una pieza de trabajo. De manera ventajosa, se puede controlar un progreso del trabajo.

La unidad de señales se provee preferentemente para la determinación de una velocidad de una pieza de trabajo a procesar. De esta manera, se puede controlar, de manera ventajosa, un progreso del trabajo. La unidad de señales se provee preferentemente para la determinación de una velocidad de translación y/o rotación de la pieza de trabajo, en relación con una unidad estática de una máquina-herramienta, como por ejemplo, una carcasa.

En otra variante de ejecución de la presente invención, el dispositivo de control de máquinas-herramientas presenta una unidad electrónica de salida, que se provee para la salida de una información de control a un operador, por lo que en una aplicación se pueden incrementar aún más la seguridad y la comodidad de operación. La unidad de salida se puede conformar como un monitor, como por ejemplo, una pantalla de LED o LCD. Alternativa o adicionalmente, la unidad de salida puede estar provista, por ejemplo, para la emisión de una señal acústica.

Si el dispositivo de control de máquinas-herramientas presenta una unidad electrónica de entrada, provista para la introducción de, al menos, una información de control, el operador puede realizar cómodamente una configuración de funciones de control.

Si el dispositivo de control de máquinas-herramientas presenta una unidad de regulación, provista para la regulación de, al menos, un parámetro de un proceso de procesamiento de una pieza de trabajo, se puede incrementar, de manera ventajosa, la calidad de trabajo.

45 Dibujos

Otras ventajas se deducen de la descripción de los dibujos a continuación. En los dibujos se representa un ejemplo de ejecución de la presente invención. Los dibujos, la descripción y las reivindicaciones contienen numerosas características combinadas. Un especialista considera convenientemente las características también como individuales y las integra con otras combinaciones oportunas.

50 Muestran:

Fig. 1 una sierra circular con una hoja de sierra y una unidad de entrada/salida en una vista lateral,

Fig. 2 la sierra circular con una unidad de señales en una vista superior,

Fig. 3 una representación esquemática de la unidad de señales,

Fig. 4 una señal de ancho de banda producida por la unidad de señales, en una representación de tiempo y amplitud,

5 Fig. 5 la señal en una representación de frecuencia y amplitud, y

Fig. 6 una base de datos de la unidad de señales.

#### Descripción del ejemplo de ejecución

10 La figura 1 muestra una máquina-herramienta conformada como una sierra circular 10. Dicha máquina-herramienta presenta una carcasa 12, una superficie de trabajo 14 para el posicionamiento de una pieza de trabajo a cortar, una hoja de sierra 16, una unidad de salida 18 con una pantalla LCD y una unidad de entrada 20.

En la figura 2 se representa la sierra circular 10 en una vista superior. Se observan la carcasa 12, la superficie de trabajo 14, la unidad de salida 18 y la hoja de la sierra 16. La unidad de salida 18 está provista de un altavoz 22. La unidad de entrada 20 y la unidad de salida 18 forman parte de un dispositivo de control de máquinas-herramientas, que además presenta una unidad de señales 24 de banda ultra-ancha.

15 Mediante la unidad de señales 24, se pueden realizar diferentes funciones de control durante el procesamiento de una pieza de trabajo. La estructura y el modo de funcionamiento de la unidad de señales 24 se explican en la figura 3.

20 La figura 3 muestra el dispositivo de control de máquinas-herramientas con la unidad de señales 24, la unidad de entrada 20, la unidad de salida 18 y una unidad de regulación 26. Además, se representa con línea de puntos, una unidad de control 28 de la sierra circular 10. La unidad de señales 24 presenta una unidad de transmisión 30, que se provee para la producción de una señal de transmisión 32 de banda ultra-ancha. Para la transmisión de la señal de transmisión 32 y para la recepción de una señal de recepción 34, la unidad de señales 24 está provista de un elemento de antena 36 de banda ultra-ancha. Como alternativa del elemento de antena 36, la unidad de señales 24 puede presentar un condensador. Por lo tanto, se puede lograr de manera sencilla una disposición del condensador, por ejemplo, entre una superficie metálica y la hoja de la sierra 16. Después de recibir la señal de recepción 34, dicha señal se filtra y amplifica en una unidad de procesamiento de señal 38, se convierte en una forma digital y, a continuación, se transmite a una unidad aritmética lógica 40 para el procesamiento. Además, la unidad de señales 24 presenta una unidad de almacenamiento 42, en la que se almacena una base de datos 44 con información del control. Dicha base de datos 44, cuya función se describe a continuación, puede ser programada por el operador de la sierra circular 10, con la ayuda de la unidad de entrada 20.

35 La producción de una señal de banda ultra-ancha se explica mediante las figuras 4 y 5. En la figura 4 se registran una amplitud  $A$  de la señal de transmisión 32 sobre el eje  $Y$ , y el tiempo  $t$  sobre el eje  $X$ . La señal de transmisión 32 presenta un tren 46 de pulsos 48, en donde los pulsos 48 se transmiten respectivamente con una duración de pulso  $\Delta t$  de 0,5 ns, y se suceden regularmente. Con la duración de pulso  $\Delta t$ , se relaciona un ancho de banda de señal  $\Delta V$  de la señal de transmisión 32, que se observa en la figura 5. En dicha figura se representa el espectro de la señal de transmisión 32, en donde la amplitud  $A$  se registra sobre el eje  $Y$ , y una frecuencia  $V$ , sobre el eje  $X$ . La señal de transmisión 32 se transmite, con una frecuencia central  $V_M$  de 5 GHz y un ancho de banda de señal  $\Delta V$  de 2 GHz en dicha frecuencia central  $V_M$ . Además, existen una subfrecuencia  $v_1 = 4$  GHz y una sobrefrecuencia  $v_2 = 6$  GHz. Alternativamente para la producción de pulsos 48, resultan concebibles otros métodos de producción de señales de banda ultra-ancha, que son convenientes para el especialista. Por otra parte, la señal de transmisión 32 se produce con una potencia de emisión por debajo de -45 dBm, de manera tal que se puedan evitar las interferencias no deseadas con otras unidades de radio comunicaciones.

45 Se parte de la suposición de que un operador desea realizar un corte de una pieza de trabajo 50, que se representa en la figura 2 mediante líneas de puntos. Por lo tanto, se posiciona la pieza de trabajo 50 sobre la superficie de trabajo 14. Dicha situación de aplicación se indica como la situación de aplicación 52'. El posicionamiento de la pieza de trabajo 50 induce a una modificación del dieléctrico que rodea la unidad de señales 24, la cual se refleja en una modificación de la señal de recepción 34. Por ejemplo, después del posicionamiento, una frecuencia de resonancia se desplaza en el espectro de frecuencia de la señal de recepción 34. La unidad aritmética lógica 40 puede asociar a dicha señal de recepción 34 registrada, la situación de aplicación 52. Esto se produce mediante la base de datos 44, que se representa en la figura 6. En la base de datos 44 se asocian patrones de señales, en una tabla de correspondencias 53, por ejemplo,  $A_3$ ,  $B_2$ , etc., respectivamente a una situación de aplicación  $A$  o  $B$ , etc. En el ejemplo considerado, se parte de la suposición de que la situación de aplicación 52, que es identificada por la unidad aritmética lógica, corresponde con el registro  $B$  en la base de datos. A partir de la señal de recepción 34 registrada,

la unidad aritmética lógica 40 comprueba una correlación entre la señal de recepción 34 y los patrones de señales, hasta que se determine un patrón de señal 54, que presente la mayor correlación con la señal de recepción 34 registrada. En el ejemplo considerado, se parte de la suposición de que dicho patrón de señal 54 corresponde con el registro B<sub>2</sub> en la base de datos 44. La determinación del patrón de señal 54 se realiza mediante un método de lógica difusa (Fuzzy Logic). En otra tabla de correspondencias 55, en la base de datos se asocian situaciones de aplicación A, B, C, etc. a procedimientos I, II, III, etc. para el procesamiento de la pieza de trabajo. Si una situación de aplicación es identificada por la unidad aritmética lógica 40, se puede reaccionar a dicha situación de aplicación, en tanto que la unidad de control 28, que se encuentra conectada con la unidad aritmética lógica 40, modifica el procedimiento en relación con un desarrollo del procesamiento de la pieza de trabajo. En el ejemplo considerado, la situación de aplicación 52 se asocia a un procedimiento 56 que corresponde al registro I en la base de datos. En el caso de dicho procedimiento 56, el funcionamiento de la sierra circular 10 continúa sin modificaciones.

A continuación, se parte de la suposición de que un dedo del operador se acerca a la hoja de la sierra 16. Esto se refleja en el espectro de la señal de recepción 34 mediante frecuencias de resonancia múltiples que caracterizan el tejido humano. Dicha situación de aplicación se indica como la situación de aplicación 58, que es identificada por la unidad aritmética lógica 40 de acuerdo con la señal de recepción 34 registrada, mediante la determinación de un patrón de señal 59 correlativo. En la base de datos 44 se asocia un procedimiento 60 a la situación de aplicación 58, en el que se detiene el funcionamiento de la sierra circular 10. Además, se pueden considerar otros patrones de señales para la identificación de situaciones de aplicación. Como patrón de señal se puede considerar, por ejemplo, una velocidad de desplazamiento determinada de una frecuencia de resonancia en el espectro de la señal de recepción 34, en donde un desplazamiento "lento" y uno "rápido" se pueden asociar respectivamente a una situación de aplicación. Mediante la unidad de entrada 20, un operador puede realizar una configuración de la base de datos 44. El operador puede adaptar particularmente la base de datos 44 a nuevas aplicaciones de la sierra circular 10, por ejemplo, ante el empleo de otros elementos de la sierra o nuevos accesorios, y/o puede configurar nuevos procedimientos que se asocian a determinadas situaciones de aplicación. Se pueden modificar los registros en las tablas de correspondencias 53 y 55, y/o se pueden crear nuevas tablas de correspondencias 53' y 55'. Para la expansión de la base de datos 44 con nuevas situaciones de aplicación y nuevos procedimientos para dichas situaciones de aplicación, se provee un modo de aprendizaje de la sierra circular 10. En dicho modo, las situaciones de aplicación pueden ser creadas intencionalmente por el operador, en donde la unidad aritmética lógica 40 puede aprender de manera autónoma a identificar esta clase de situaciones de aplicación, y a determinar qué procedimientos se adaptan a dichas situaciones de aplicación. Además, la unidad aritmética lógica 40 aprende a correlacionar dichas situaciones de aplicación respectivamente con uno o una pluralidad de patrones de señales. Por lo tanto, la unidad aritmética lógica 40 trabaja en dicho modo basándose en una lógica neuronal que permite una función de autoaprendizaje de esta clase. Además, el operador puede configurar en cualquier momento un nivel de seguridad, hasta lograr un procedimiento deseado para una situación de aplicación determinada. Dicho nivel de seguridad se puede almacenar automáticamente en la base de datos 44.

Además, mediante la unidad aritmética lógica 40, se puede determinar una distancia. Por lo tanto, la unidad aritmética lógica 40 puede detectar un tiempo de recorrido entre la producción de la señal de transmisión 32 y la recepción de la señal de recepción 34, como por ejemplo, mediante la realización de una comparación de fases entre la señal de transmisión 32 y la señal de recepción 34. En el procesamiento de la pieza de trabajo se determinan una distancia 62 hacia la pieza de trabajo 50, así como una distancia 64 hacia la hoja de la sierra 16. Mediante la determinación de la distancia 62, se puede controlar un progreso del trabajo en el procesamiento de la pieza de trabajo 50. Mediante un control de la distancia 64 se pueden evitar lesiones del cuerpo provocados por un desequilibrio de la hoja de la sierra 16, en tanto que se reconocen las oscilaciones anormales de la hoja de la sierra 16, y la unidad de control 28 reduce la velocidad de rotación de la hoja de sierra 16. Mediante una evaluación de los desplazamientos de frecuencia y/o de fase entre la señal de transmisión 32 y la señal de recepción 34, se puede controlar una velocidad V, con la que se desplaza la pieza de trabajo 50 en el sentido de trabajo 66. Dicha información puede ser útil también para el control del progreso del procesamiento de la pieza de trabajo. Se pueden definir adicionalmente diferentes fases de trabajo durante un procesamiento de una pieza de trabajo, en donde determinadas funciones de control se adaptan a dichas fases de trabajo. En la fase inicial, después del posicionamiento de la pieza de trabajo 50, se puede controlar particularmente la posición de la pieza de trabajo 50, en relación con la hoja de la sierra 16. Al final del procesamiento de la pieza de trabajo, se pueden intensificar particularmente los criterios de control de una posición de los dedos en relación con la hoja de la sierra 16.

Además, se pueden configurar parámetros de trabajo, mediante la unidad de entrada 20, para un procesamiento de la pieza de trabajo, como por ejemplo, una velocidad de rotación de la hoja de la sierra, una profundidad de la hoja 68 (figura 1), un tipo de hoja de sierra, etc. Los parámetros de trabajo, como por ejemplo, la profundidad de la hoja 68, que son controlados por el dispositivo de control de máquinas-herramientas, se pueden mantener en un valor configurado por el operador, mediante la unidad de regulación 26. Mediante la unidad de salida 18, el operador es informado sobre los parámetros de trabajo controlados. Dichos parámetros se pueden visualizar en la pantalla de LED. Cuando un parámetro de trabajo alcanza una onda preajustada y/o en determinadas situaciones de aplicación, por ejemplo, en el caso de un posicionamiento invertido de una pieza de trabajo, el operador puede ser informado mediante una señal acústica que se transmite a través del altavoz 22. Mediante una evaluación de la señal de

recepción 34 de banda ultra-ancha, se puede concebir una medición y/o un control de otros parámetros de trabajo, como por ejemplo, de una dimensión, del grado de humedad de una pieza de trabajo, etc.

El dispositivo de control de máquinas-herramientas se puede montar, de manera ventajosa, en otras máquinas-herramientas estacionarias, como por ejemplo, sierras de cinta, sierras tronadoras, cepilladoras, etc. Además, se puede concebir también un empleo del dispositivo de control para máquinas-herramientas en el caso de máquinas-herramientas de mano, como por ejemplo, sierras circulares, sierras de calar, sierras de cadena, etc. Además, el dispositivo de control de máquinas-herramientas puede ofrecer, mediante la unidad de señales, una protección ventajosa ante situaciones de aplicación críticas, como por ejemplo, un fuerte impacto de una sierra circular de mano.

- 5
- 10 Signos de referencia
  - 10 Sierra circular
  - 12 Carcasa
  - 14 Superficie de trabajo
  - 16 Hoja de la sierra
- 15 18 Unidad de salida
  - 20 Unidad de entrada
  - 22 Altavoz
  - 24 Unidad de señales
  - 26 Unidad de regulación
- 20 28 Unidad de control
  - 30 Unidad de transmisión
  - 32 Señal de transmisión
  - 34 Señal de recepción
  - 36 Elemento de antena
- 25 38 Unidad de procesamiento de señales
  - 40 Unidad aritmética lógica
  - 42 Unidad de almacenamiento
  - 44 Base de datos
  - 46 Tren de pulsos
- 30 48 Pulso
  - 50 Pieza de trabajo
  - 52 Situación de aplicación
  - 53 Tabla de correspondencias
  - 53' Tabla de correspondencias

- 54 Patrón de señal
- 55 Tabla de correspondencias
- 55' Tabla de correspondencias
- 56 Procedimiento
- 5 58 Situación de aplicación
- 59 Patrón de señal
- 60 Procedimiento
- 62 Distancia
- 64 Distancia
- 10 66 Sentido de trabajo
- 68 Profundidad de la sierra
- t Tiempo
- v Frecuencia
- $\Delta t$  Duración del pulso
- 15  $\Delta v$  Ancho de banda de señal
- $V_M$  Frecuencia central
- $v_1$  Subfrecuencia
- $v_2$  Sobrefrecuencia
- A Amplitud
- 20 V Velocidad

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de control de máquinas-herramientas, con una unidad de señales (24), **caracterizado porque** la unidad de señales (24) presenta una unidad de transmisión (30), que se provee para la producción de una señal de transmisión (32) mediante banda ultra-ancha, en donde la unidad de señales presenta una base de datos (44), en la que, al menos, un patrón de señal se asocia a una situación de aplicación.
2. Dispositivo de control de máquinas-herramientas de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la unidad de señales (24) se provee para el procesamiento de una señal (32, 34), que presenta un tren (46) de pulsos (48).
- 10 3. Dispositivo de control de máquinas-herramientas de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** la unidad de señales (24) comprende una unidad aritmética lógica (40) que se provee para asociar a una señal registrada (34), una situación de aplicación (52, 58) mediante un procesamiento de señal basado en una lógica difusa y/o neuronal.
- 15 4. Dispositivo de control de máquinas-herramientas de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la unidad de señales (24) presenta una base de datos (44) programable, en la que, en un proceso de procesamiento, a una situación de aplicación (52, 58) se asocia un procedimiento (56, 60) para la modificación del proceso de procesamiento.
- 20 5. Dispositivo de control de máquinas-herramientas de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la unidad de señales (24) se provee para la determinación de un progreso del trabajo, durante el procesamiento de una pieza de trabajo.
6. Dispositivo de control de máquinas-herramientas de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la unidad de señales (24) se provee para la determinación de una distancia (62, 64).
7. Dispositivo de control de máquinas-herramientas de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la unidad de señales (24) se provee para la determinación de una velocidad (V) de una pieza de trabajo a procesar (50).
- 25 8. Dispositivo de control de máquinas-herramientas de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** se provee una unidad electrónica de salida (18) para la salida de una información de control a un operador.
- 30 9. Dispositivo de control de máquinas-herramientas de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** se provee una unidad electrónica de entrada (20) para la introducción de, al menos, una información de control.
10. Dispositivo de control de máquinas-herramientas de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** se provee una unidad de regulación (26) que regula, al menos, un parámetro (68) de un proceso de procesamiento de una pieza de trabajo.
- 35 11. Máquina-herramienta con un dispositivo de control de máquinas-herramientas de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes.

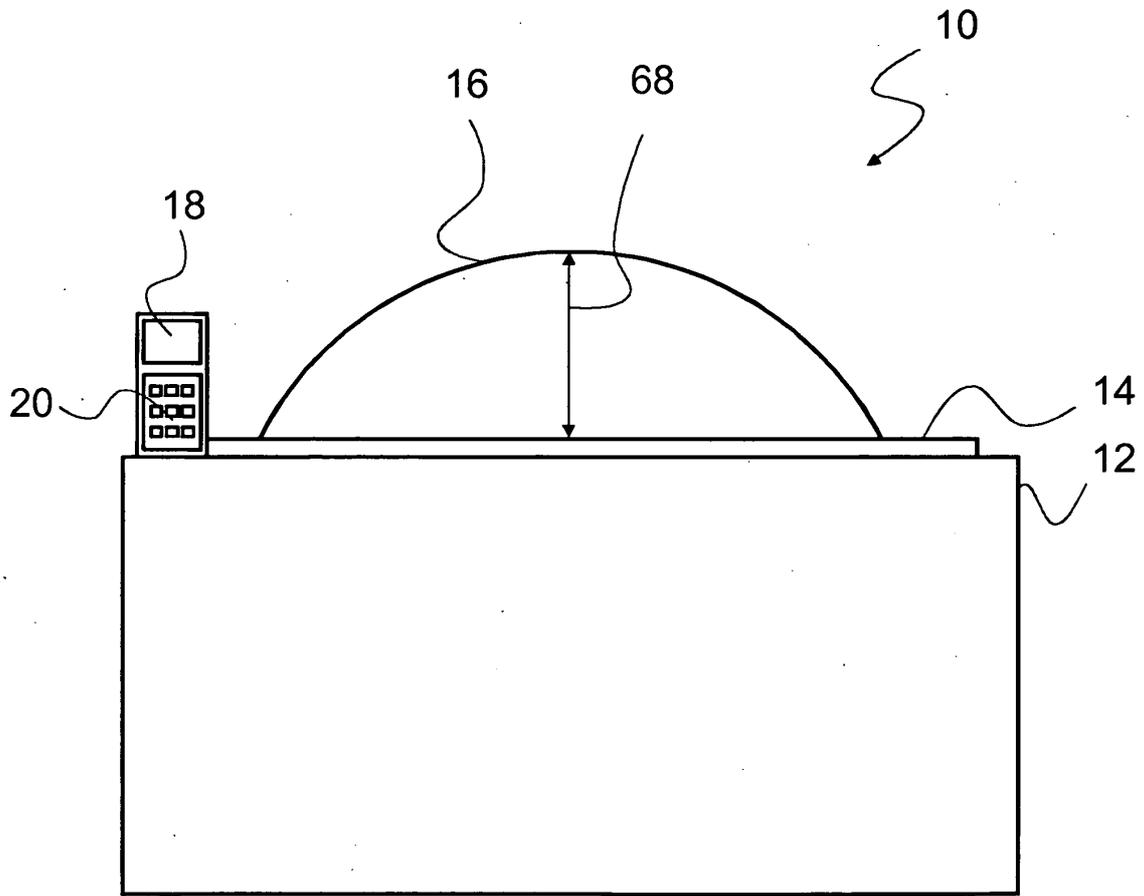


Fig. 1

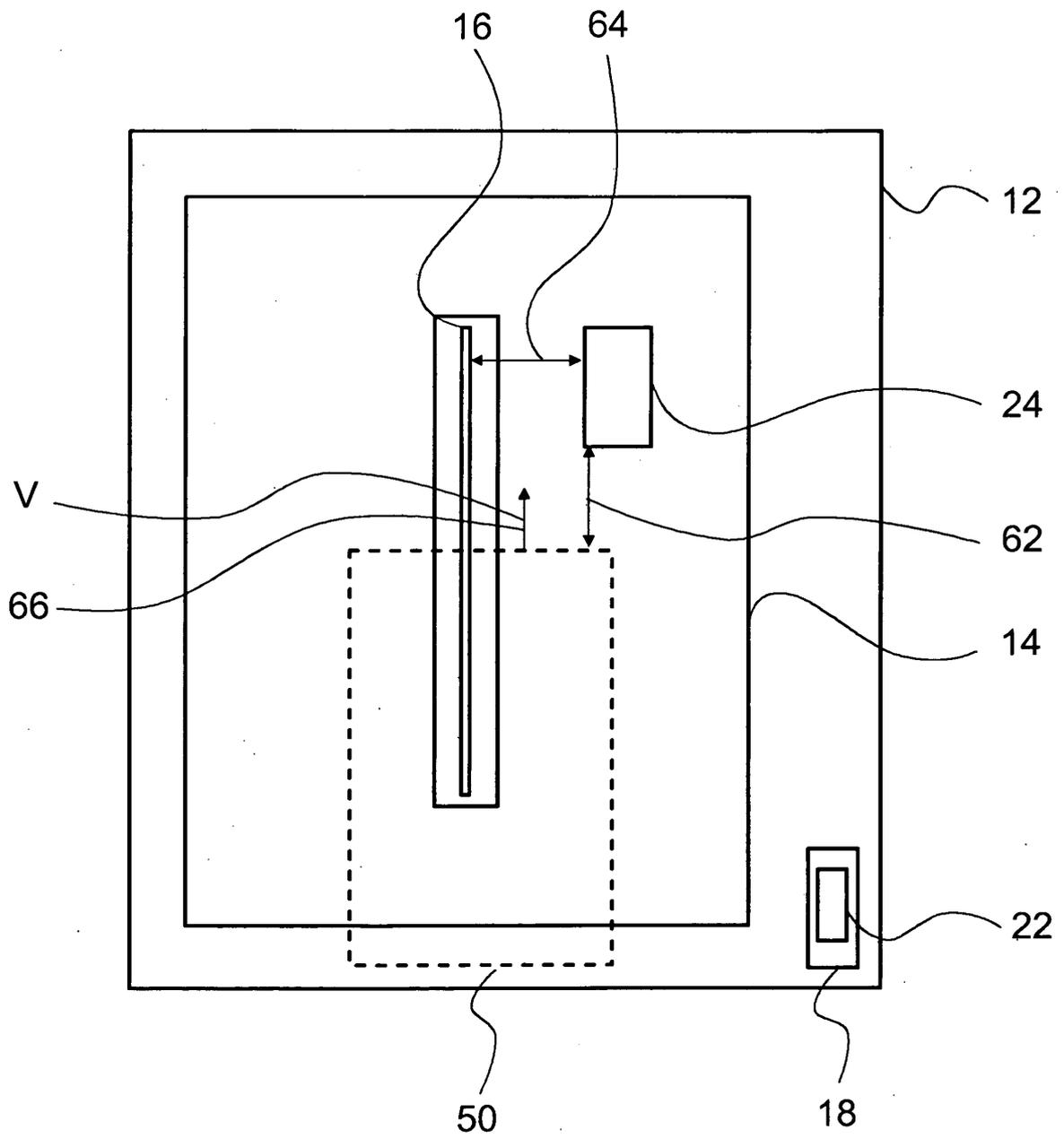


Fig. 2

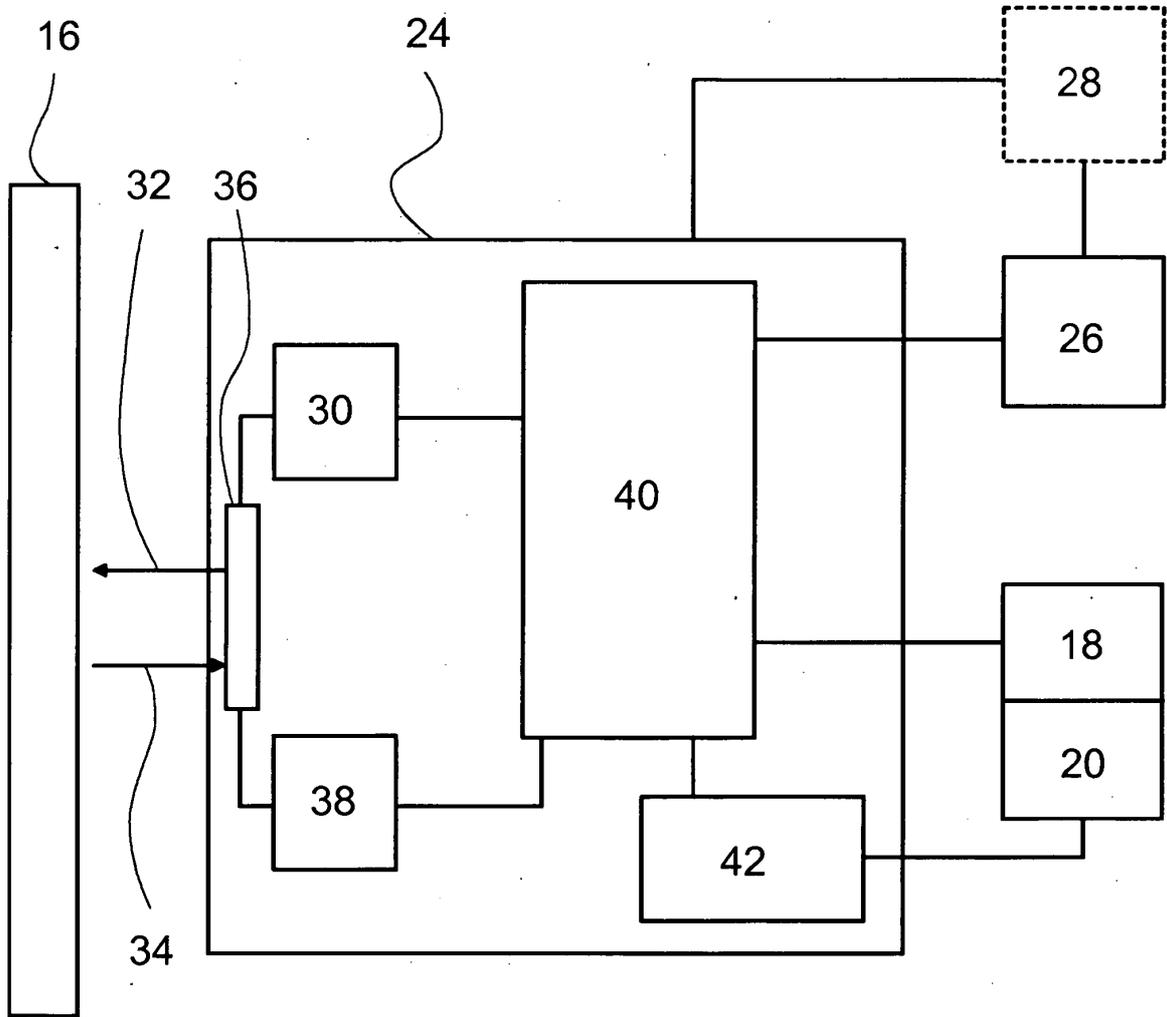


Fig. 3

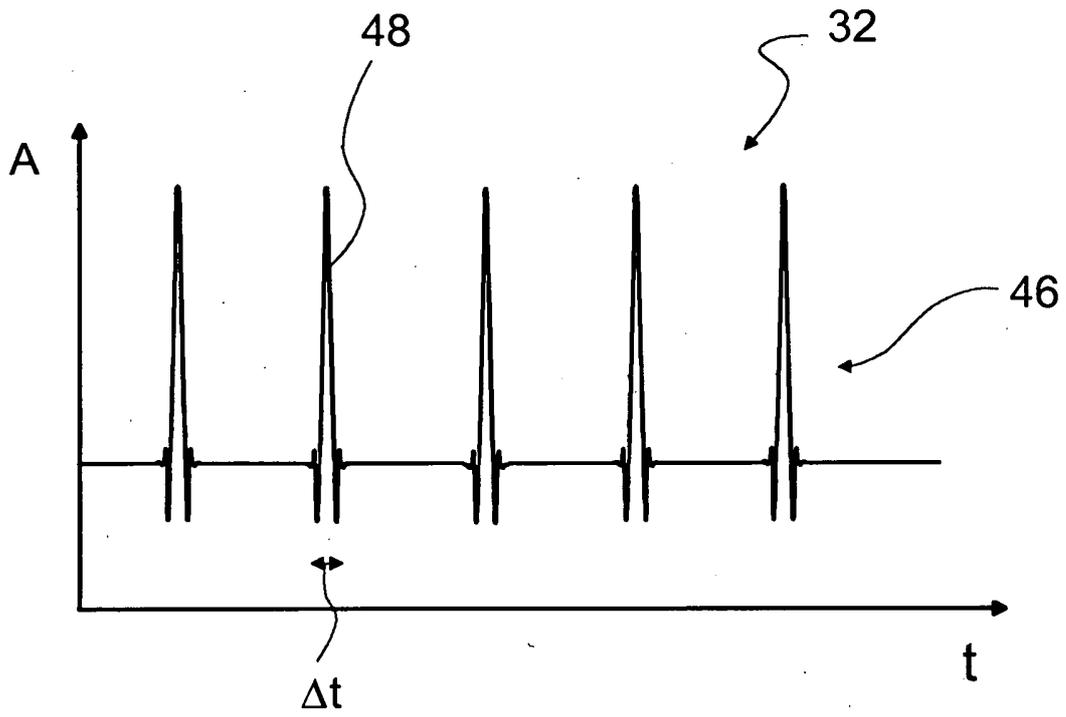


Fig. 4

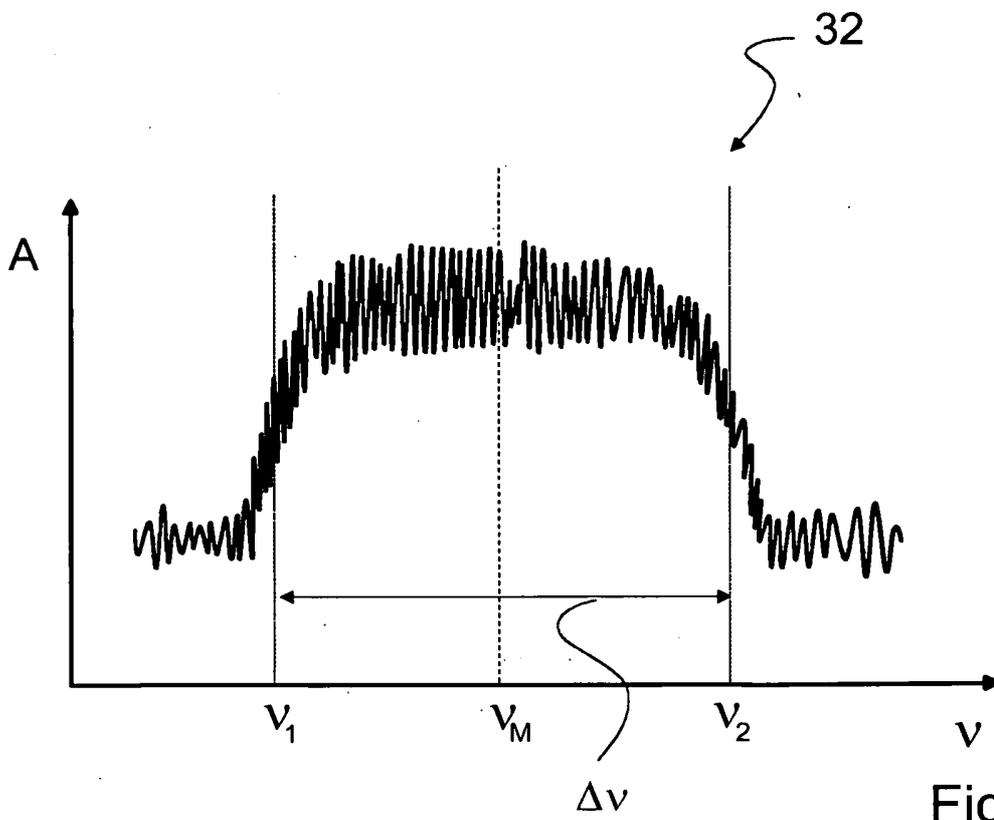


Fig. 5

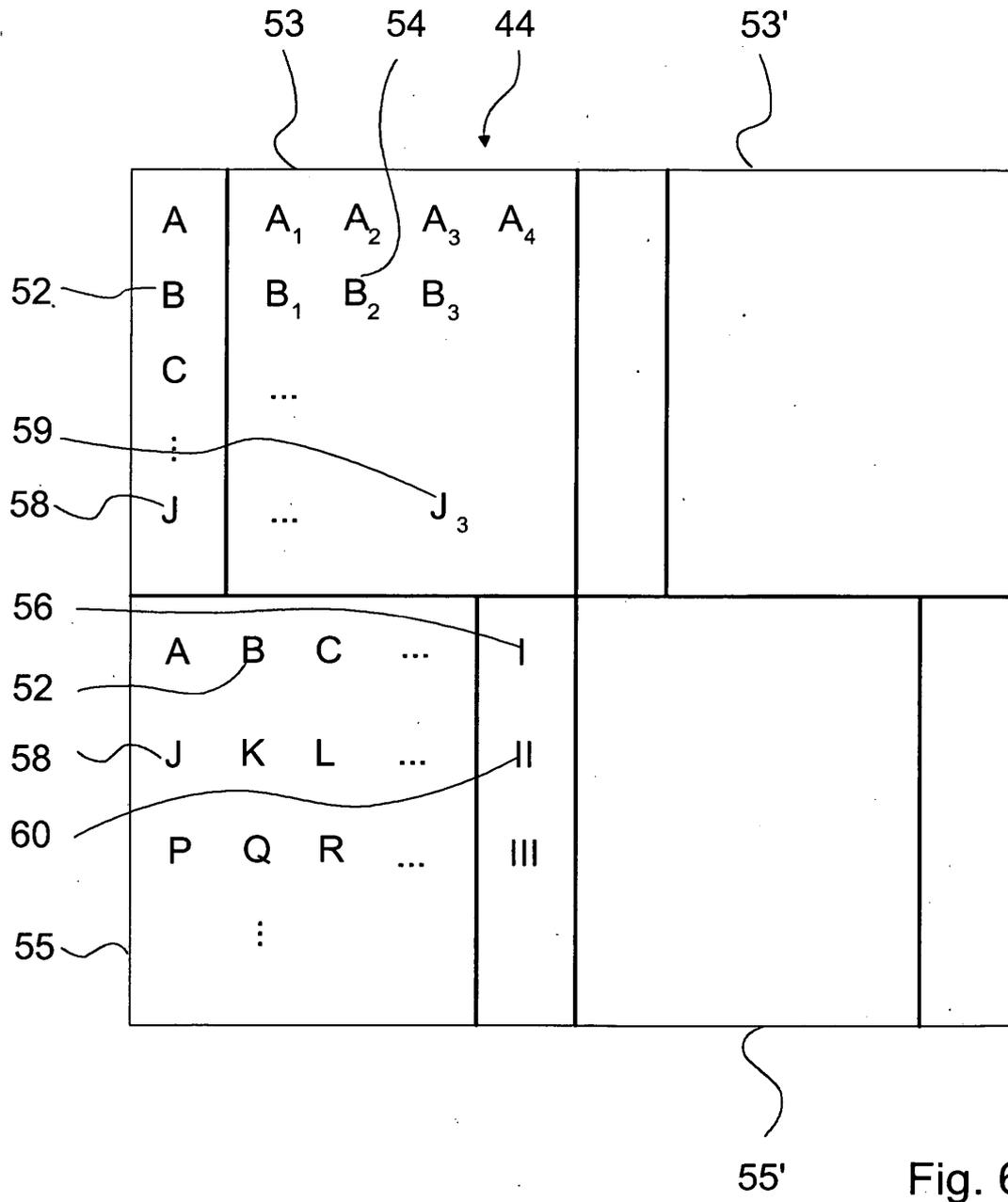


Fig. 6