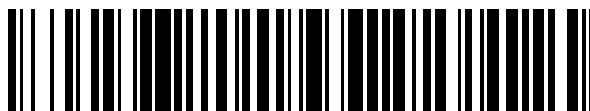


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 528 955**

51 Int. Cl.:

B23Q 17/00 (2006.01)

B23Q 17/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.02.2011** **E 11705550 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.12.2014** **EP 2552641**

54 Título: **Máquina herramienta con transmisor rotativo para datos**

30 Prioridad:

26.03.2010 DE 102010003338

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

13.02.2015

73 Titular/es:

KOMET GROUP GMBH (100.0%)
Zeppelinstrasse 3
74354 Besigheim, DE

72 Inventor/es:

FRONIUS, JÜRGEN;
GRAF, HEIKO y
HASSELKUSS, EWALD

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 528 955 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

Máquina herramienta con transmisor rotativo para datos.

5 La invención se refiere a un bastidor de máquina con un husillo de máquina motorizado dispuesto giratorio en el bastidor de máquina, con al menos un cabezal de mecanización recambiable en el husillo de máquina, que presenta un elemento de acoplamiento compatible con el alojamiento del husillo de máquina, y con un transmisor rotativo para la transmisión de datos entre un estator fijo al bastidor y un rotor fijo al husillo.

10 Una máquina herramienta de este tipo se conoce por el documento DE 10 2005 011 197 A1.

Las máquinas herramientas de este tipo se usan para múltiples tareas de técnicas de fabricación y técnicas de medición. Habitualmente, con los diferentes cabezales de mecanización recambiables se realizan mecanizaciones con desprendimiento de virutas de materiales metálicos, plásticos o madera. Para piezas de trabajo no simétricas
15 por rotación existe la posibilidad de realizar una mecanización similar a un torno con husillo giratorio que permita, soportado por la cinemática mecánica, grados de libertad traslatoria adicionales entre la pieza de trabajo y el cabezal de mecanización. Con este propósito también se usan, por ejemplo, cabezales de refrentar. Los cabezales de refrentar son cabezales capaces de rotar que permiten desplazar una cuchilla radialmente al eje de rotación del husillo. Ello se pone en práctica, por ejemplo, en máquinas herramientas con componentes especiales, por ejemplo
20 husillos con engranajes planetarios de dos etapas y accionamiento adicional externo que permite con el husillo en rotación ajustar el árbol de accionamiento para la corredera radial. En puntos corrientes de intersección de husillo y máquina herramienta se integra con este propósito una interfaz eléctrica de transmisión con un transmisor rotativo, sin menoscabo de la funcionalidad del mecanismo, que posibilita el recambio de un cabezal de mecanización. Básicamente, el punto de intersección en forma de un transmisor eléctrico rotativo sin contacto y/o con contacto
25 puede ser dispuesto en el extremo frontal o en el extremo posterior del husillo.

Las máquinas herramientas conocidas de este tipo requieren, según la complejidad de las etapas de mecanización a realizar y según la estructura mecatrónica, un considerable esfuerzo constructivo y de cableado que incluso con tareas de igual tipo presenta diferencias específicas de cada fabricantes.

30 Partiendo de ello, la invención tiene el objetivo de mejorar las máquinas herramienta del tipo indicado inicialmente en el sentido de que el esfuerzo de construcción y cableado pueda ser simplificado y estandarizado entre fabricantes.

Para conseguir este objetivo se propone la combinación de características indicadas en la reivindicación 1. Las
35 configuraciones y perfeccionamientos ventajosos de la invención resultan de las reivindicaciones dependientes.

La solución según la reivindicación se basa en la idea de que el husillo de máquina y los cabezales de mecanización de máquinas herramienta presentan una pluralidad de módulos funcionales actuadores y sensoriales que por medio de un control mecánico central pueden ser controlados fácilmente mediante un sistema estandarizado de bus del
40 lado de husillo y un sistema estandarizado de bus frontal. Para que esto sea posible, según la invención se propone que el husillo de máquina presente una pluralidad de módulos funcionales del lado de husillo y, formando un componente de un bus de husillos, un sistema de conductores al cual están conectados los módulos funcionales en forma de estaciones de abonados o abonados al bus de husillos, comunicando el bus de husillos, adicionalmente, por medio de un trayecto de transmisión rotativa con un bus de campo fijo al bastidor. Debido a la cantidad de
45 revoluciones frecuentemente elevada, los datos son transmitidos, apropiadamente, sin contacto del lado del estator al lado del rotor o viceversa, por ejemplo por medio de un trayecto de transmisión inductiva, capacitiva u optoelectrónica o por radio.

El trayecto de transmisión rotativa requiere un ajuste de los protocolos de transmisión, de manera que el bus de
50 husillos presente, apropiadamente, un convertidor de protocolos fijo al rotor, preferentemente comunicante por medio de un adaptador de bus de campo. Un convertidor de protocolos convierte protocolos entre sistemas de bus de protocolos diferentes. Los convertidores de protocolos pueden ser productos de software o de hardware o también cualquier combinación de ambos.

Debido a que en el husillo de máquina se pueden recambiar una pluralidad de cabezales de mecanización y los
55 cabezales de mecanización pueden tener las más diversas tareas, los cabezales de mecanización presentan un sinnúmero de diferentes módulos funcionales frontales. Apropiadamente, también en el cabezal de mecanización se ha previsto un sistema de conductores que forma un bus de cabezal al que están conectados los módulos funcionales frontales en forma de abonados al bus. En este caso, el bus de cabezal comunica a través de una interfaz con un
60 bus de husillo y, de este modo, también con el bus de campo fijo al bastidor. Por regla general, tanto el husillo de máquina como el husillo de mecanización tienen módulos funcionales sensoriales y/o actuadores.

De acuerdo con una configuración preferente de la invención, el husillo de máquina presenta como elemento de
65 medición al menos un módulo funcional del lado de husillo del grupo de sensor de temperatura, sensor de vibraciones, sensor de fuerza, sensor de presión, sensor de humedad, sensor de aire de purga, sensor de estado de

lubricación, sensor de revoluciones, sensor de aceleración y/o como actuador del grupo de válvula de aire de purga, accionamiento de regulador, válvula magnética neumática o hidráulica, dosificador de lubricante, dosificador de refrigerante, motor del husillo.

- 5 Cuando el bus de husillo y el bus de cabezal son compatibles entre sí pueden ser conectados galvánicamente en la interfaz. En sistemas de bus diferentes deben usarse convertidores de protocolos correspondientes.

Una configuración preferente de la invención prevé que el cabezal de mecanización presente en el lado frontal al menos un módulo funcional del grupo de corredera lineal o giratoria, accionamiento de regulador, motor de accionamiento, codificador rotatorio, sensor de posición, dosificador, elemento calefactor, láser, sensor de temperatura, sensor de aceleración. En este caso, en accionamiento de regulador y el motor de accionamiento están previstos, apropiadamente, para un accionamiento de corredera, mientras que el codificador rotatorio y el sensor de posición están previstos para la medición de posición dentro de un sistema de correderas.

- 15 Contrariamente, para el proceso de limpieza, soldadura autógena y soldadura heterogénea se tienen en cuenta, preferentemente, los dosificadores y los módulos calefactores y refrigerantes.

Los módulos funcionales frontales están provistos, preferentemente, de una herramienta del grupo de herramienta de corte, herramienta de taladrar, herramienta de fresar, herramienta de fricción, herramienta de soldadura heterogénea, herramienta de soldadura autógena, herramienta de templado, herramienta de recubrimiento, herramienta de rotulación, herramienta de limpieza, herramienta de medición, cámara.

Como bus de husillo y/o bus de cabezal se considera, preferentemente, un bus de campo estandarizado, preferentemente un bus CAN o bus LIN.

- 25 Otra configuración preferente de la invención prevé que el trayecto de transmisión de rotación presente una unidad de transmisión y recepción para la transmisión de datos bidireccionales sin contacto.

Además, el trayecto de transmisión de rotación presenta, adicionalmente, una unidad de transmisión y recepción para la transmisión de energía sin contacto o galvánica. El bus de husillo y el bus de cabezal pueden estar conectados a un control central de máquina por medio de un sistema de bus fijo al bastidor.

A continuación, la invención se explicará en detalle mediante un ejemplo de realización mostrado de manera esquemática en el dibujo. Muestran:

- 35 La figura 1, un esquema de un control de husillo y cabezal de una máquina herramienta para la mecanización de piezas de trabajo;

la figura 2, un esquema de un ejemplo de realización modificado respecto de la figura 1 del control de husillo y cabezal de una máquina herramienta para el mecanizado de una pieza de trabajo.

Los husillos de máquina 10 mostrados esquematizados en el dibujo son componentes de una máquina herramienta para la mecanización de piezas de trabajo, en particular para el mecanizado completo, que presenta, adicionalmente, un almacén de herramientas no mostrado en el dibujo y un dispositivo de manipulación para las herramientas de máquina. El husillo de máquina 10 está dispuesto en el interior de la máquina herramienta en un bastidor de máquina en el que, por ejemplo, en una mesa de cruz está dispuesto desplazable y de manera giratoria sobre tres ejes X, Y, Z o accionado por motor. En una interfaz 14 mecánica y eléctrica del husillo de máquina 10 es recambiable un cabezal de mecanización 12 que presenta un elemento de acoplamiento compatible con un alojamiento del husillo de máquina. Además, se ha previsto un transmisor rotativo 16 para la transmisión de datos entre un estator fijo al bastidor 18 y un rotor fijo al husillo 20.

Además, la máquina herramienta incluye un control de máquina central 22 (control numérico), con la cual, entre otros, se controla el movimiento de la herramienta de mecanización 24 en el espacio de mecanización de la máquina herramienta. Mediante el uso de tres ejes X, Y y Z perpendiculares entre sí es posible alcanzar cualquier punto en el espacio de mecanización. Adicionalmente, en los ejemplos de realización mostrados en las figuras 1 y 2 está previsto desplazable en función de los ejes de movimiento del husillo 10 un cabezal de mecanización 12 con una corredera radial 26 que forma un eje U controlable independientemente. Básicamente, en lugar de la corredera radial 26 mostrada en el dibujo como cabezal de mecanización pueden usarse también herramientas de otro tipo, por ejemplo herramienta de corte, herramienta de taladrar, herramienta de fresar, herramienta de fricción, herramienta de soldadura heterogénea, herramienta de soldadura autógena, herramienta de templado, herramienta de recubrimiento, herramienta de rotulación, láser, herramienta de limpieza, herramienta de medición y similares.

Una particularidad del control de husillo y cabezal de la máquina herramienta según la invención consiste en que el husillo de máquina 10 presenta una pluralidad de módulos funcionales 28', 28'', 28''' del lado de husillo y un sistema de conductores que forma parte de un bus de husillo 30. Los módulos funcionales 28', 28'', 28''' están conectados al

bus de husillo 30 formando estaciones de abonados. El bus de husillo comunica por su parte por medio de un trayecto de transmisión rotativa 16 con un bus de campo 32 fijo al bastidor. Los módulos funcionales 28', 28'', 28''' mostrados en ambos ejemplos de realización pueden estar configurados tanto en forma de sensores como de actuadores. Para el control del husillo 10 se han previsto una pluralidad de tales módulos funcionales que pueden ser monitoreados, controlados y regulados principalmente por medio de un control central de máquina 22. Sin entrar en detalles respecto de la estructura interna del husillo 10, para ello se consideran módulos funcionales 28', 28'', 28''' del grupo de sensor de temperatura, sensor de vibraciones, sensor de fuerza, sensor de presión, sensor de humedad, sensor de aire de purga, sensor de estado de lubricación, sensor de revoluciones, sensor de aceleración, sensor de aceleración relativa y/o como actuador del grupo de válvula de aire de purga, accionamiento de regulador, válvula magnética neumática o hidráulica, dosificador de lubricante, dosificador de refrigerante, motor del husillo, accionamiento como, por ejemplo, accionamientos rotativos, de regulación o lineales directos, transductores de variable eléctricas. Diferentes estaciones de abonados pueden estar configuradas también como módulos combinados, por ejemplo compuestos de sensor de revoluciones o de accionamiento de regulador en forma de sensor de aire de purga y válvula de aire de purga.

Otra particularidad de la invención consiste en que también el cabezal de mecanización 12 presenta una pluralidad de módulos funcionales 34', 34'', 34''' frontales y un sistema de conductores formando un componente de un bus de cabezal 36. En este caso, los módulos funcionales 34', 34'', 34''' frontales están conectados formando una estación de abonados al bus de cabezal 36, comunicando el bus de cabezal 36 en la interfaz 14 con el bus de husillo 30 o un conductor de conexión 37 previsto expresamente para ello. Sin entrar en detalles acerca de la estructura especial del cabezal de mecanización 12, el cabezal de mecanización 12 puede presentar al menos un módulo funcional 34', 34'', 34''' del grupo de corredera lineal o rotativa, accionamiento de regulador, motor de accionamiento, codificador rotatorio, sensor de posición, dosificador, elemento calefactor. Además, los módulos funcionales 34', 34'', 34''' del cabezal de mecanización 12 están provistos de una herramienta 24 del grupo de herramienta de corte, herramienta de taladrar, herramienta de fresar, herramienta de ficción, herramienta de soldadura heterogénea, herramienta de soldadura autógena, herramienta de templado, herramienta de recubrimiento, herramienta de rotulación, herramienta de limpieza, herramienta de medición. Las enumeraciones precedentes de los módulos funcionales son a modo de ejemplo y, consecuentemente, incompletas.

En el ejemplo de realización mostrado en la figura 1 se señala que el bus de husillo 30 y el bus de cabezal 36 están conectados por medio del trayecto de transmisión rotativa sin contacto 16 entre el rotor 20 fijo al husillo y el estator 18 fijo al bastidor por medio de un adaptador de bus de campo 38 adicional de forma inalámbrica con el bus de campo 32 del control de máquina central 22.

En el ejemplo de realización según la figura 2, el control de máquina 22 incluye un control numérico 43 con una interfaz PLC 40, 40' y un interfaz de ejes 42, 42', que modula datos de salida por medio de un equipo de control NCA 44 análogo y un modulador 46 que modula los datos sobre una señal portadora y los transmite sin contacto a través del trayecto de transmisión de datos 16 entre el estator 18 y el rotor 20. Para ajustar los protocolos entre diferentes sistemas de bus se encuentra dispuesto un convertidor de protocolos 48, 50 tanto en el husillo 10 como en el cabezal de mecanización 12.

Además, como puede verse en la figura 2, un control numérico digital también puede comunicar por medio de un bus de campo 32 y un acoplador de bus de campo 52 directamente por medio del conductor 54 con el modulador 46 del trayecto de transmisión rotativa 16. Como bus de husillo 30 y como bus de cabezal 36 se usan, ventajosamente sistemas de buses de campo estandarizados, por ejemplo un bus CAN, de manera que sin un gran coste se puedan conectar cabezales de herramientas de diferentes fabricantes.

Resumiendo, debe retenerse lo siguiente: La invención de la invención se refiere a una máquina herramienta con un husillo de máquina 10 accionado por motor, dispuesto giratorio en el bastidor de máquina con al menos un cabezal de mecanización 12 intercambiable en el husillo de máquina 10. El cabezal de mecanización 12 presenta un elemento de acoplamiento compatible con el alojamiento del husillo de máquina 10. Además, se ha previsto un transmisor rotativo 16 para la transmisión de datos entre un estator fijo al bastidor 18 y un rotor fijo al husillo 20. Una particularidad de la invención consiste en que el husillo de máquina 10 presenta una pluralidad de módulos funcionales 28', 28'', 28''' del lado de husillo y formando un componente de un bus de husillos 30 un sistema de conductores al cual están conectados los módulos funcionales 28', 28'', 28''' del lado de husillo formando estaciones de abonados del bus de husillos 30 y comunicando el bus de husillos 30 por medio de un trayecto de transmisión rotativa 16 con un bus de campo 32 fijo al bastidor. Ventajosamente, también el cabezal de mecanización 12 presenta una pluralidad de módulos funcionales 34', 34'', 34''' frontales y formando un componente de un bus de cabezal 36 un sistema de conductores al que están conectados los módulos funcionales frontales formando estaciones de abonados y comunicando el bus de cabezal 36 con el bus de husillo 30 a través de una interfaz 14.

Lista de referencias

10 husillo de máquina

	12	husillo de mecanización
	14	interfaz
5	16	transmisor rotativo
	18	estator
	20	rotor
10	22	control de máquina
	24	herramienta de mecanización
15	26	corredera radial
	28', 28", 28'''	módulos funcionales del lado de husillo
	30	bus de husillo
20	32	bus de campo fijo al bastidor
	34', 34", 34'''	módulos funcionales frontales
25	36	bus de cabezal
	37	conductor de conexión
	38	adaptador de bus de campo
30	40, 40	interfaz PLC
	42, 42'	interfaz de ejes
35	43	control numérico
	44	equipo de control NCA
	46	modulador
40	48	convertidor de protocolos
	50	convertidor de protocolos
45	52	acoplador de bus de campo
	54	conductor

REIVINDICACIONES

1. Máquina herramienta con un bastidor de máquina, con un husillo de máquina accionado por motor, dispuesto giratorio en el bastidor de máquina (10) con al menos un cabezal de mecanización (12) recambiable en el husillo de máquina (10), que presenta un elemento de acoplamiento compatible con un alojamiento del husillo de máquina (10) y un transmisor rotativo (16) para la transmisión de datos entre un estator fijo al bastidor (18) y un rotor fijo al husillo (20), caracterizada por que el husillo de máquina (10) presenta una pluralidad de módulos funcionales (28', 28", 28''') del lado de husillo y, formando un componente de un bus de husillos (30), un sistema de conductores al cual están conectados los módulos funcionales (28', 28", 28''') formando estaciones de abonados del bus de husillos (30), y porque el bus de husillos (30) comunica con un bus de campo (32) fijo al bastidor por medio del trayecto de transmisión rotativa (16).
2. Máquina herramienta según la reivindicación 1, caracterizada por que el bus de husillos (30) presenta un convertidor de protocolos (48) fijo al rotor preferentemente comunicante por medio de un adaptador de bus de campo (38) con el bus de campo (32) fijo al bastidor.
3. Máquina herramienta según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizada por que el husillo de máquina (10) presenta como elemento de medición al menos un módulo funcional (28', 28", 28''') del lado de husillo del grupo de sensor de temperatura, sensor de vibraciones, sensor de fuerza, sensor de presión, sensor de humedad, sensor de aire de purga, sensor de estado de lubricación, sensor de revoluciones, sensor de aceleración, sensor de aceleración relativa y/o como actuador del grupo de válvula de aire de purga, accionamiento de regulador, válvula magnética neumática o hidráulica, dosificador de lubricante, dosificador de refrigerante, motor del husillo.
4. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que el cabezal de mecanización (12) presenta una pluralidad de módulos funcionales (34', 34", 34''') frontales y formando un bus de cabezal (36) un sistema de conductores al que están conectados los módulos funcionales (34', 34", 34''') frontales formando abonados del bus de cabezal (36), estando el bus de cabezal (36) comunicado con el bus de husillo (30) a través de una interfaz (14).
5. Máquina herramienta según la reivindicación 4, caracterizada por que el bus de cabezal (36) está conectado en la interfaz (14) galvánicamente al bus de husillo (30) o comunica con el mismo por medio de un convertidor de protocolos (50).
6. Máquina herramienta según las reivindicaciones 4 o 5, caracterizada por que el cabezal de mecanización (12) presenta al menos un módulo funcional (34', 34", 34''') frontal del grupo de corredera lineal o giratoria, accionamiento de regulador, motor de accionamiento, codificador rotatorio, sensor de posición, dosificador, elemento calefactor.
7. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones 4 a 6, caracterizada por que el cabezal de mecanización (12) presenta al menos un módulo funcional (34', 34", 34''') frontal con una herramienta del grupo de herramienta de corte, herramienta de taladrar, herramienta de fresar, herramienta de ficción, herramienta de soldadura heterogénea, herramienta de soldadura autógena, herramienta de templado, herramienta de recubrimiento, herramienta de rotulación, herramienta de limpieza, herramienta de medición, cámara.
8. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que el bus de husillo (30) y/o el bus de cabezal (36) están configurados como bus de campo estandarizado, preferentemente como bus CAN o bus LIN.
9. Máquina herramienta según las una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada por que el trayecto de transmisión rotativa (16) está dispuesto en el husillo de máquina (10) en el extremo opuesto al cabezal de mecanización (12).
10. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada por que el cabezal de mecanización (12) presenta una corredera accionable por motor para el alojamiento de una herramienta y un sistema de posicionamiento regulado para la corredera.
11. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizada por que el trayecto de transmisión rotativa (16) presenta una unidad de transmisión y recepción para la transmisión bidireccional sin contacto de datos.
12. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizada por que el trayecto de transmisión rotativa (16) presenta adicionalmente una unidad de transmisión y recepción para la transmisión bidireccional sin contacto y/o galvánica de energía.

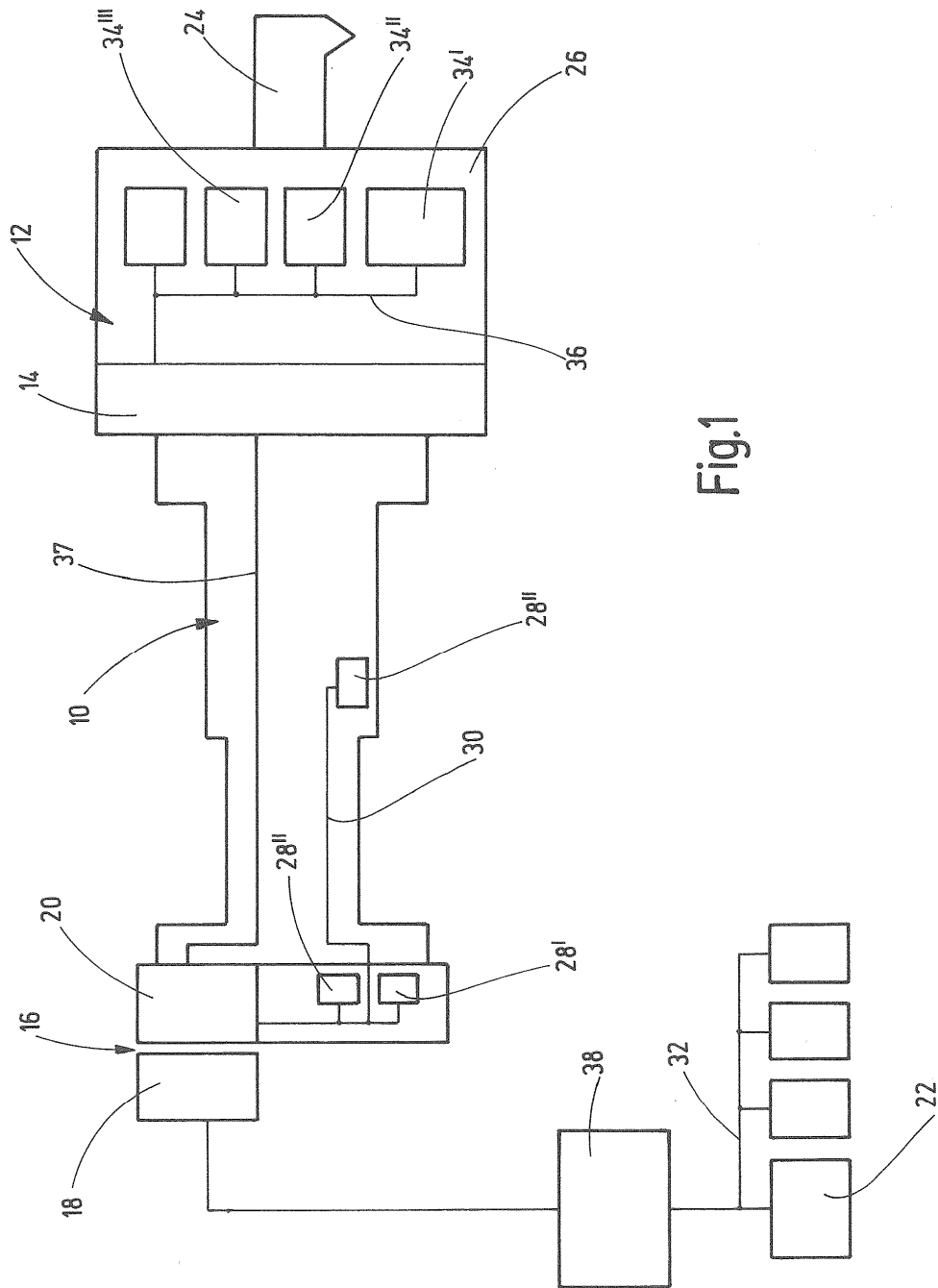


Fig.1

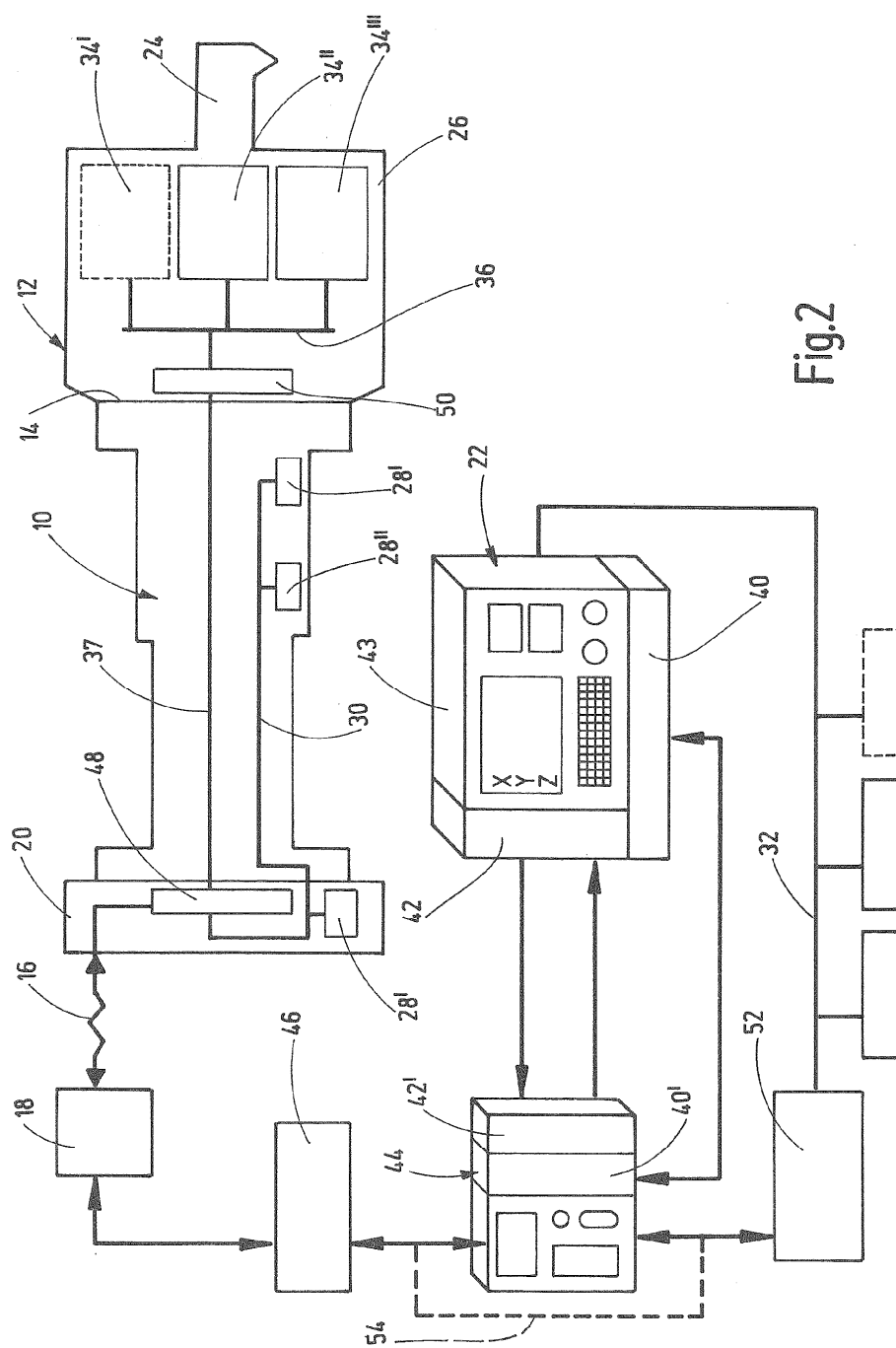


Fig. 2