

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 530 749**

51 Int. Cl.:

**B23Q 1/00** (2006.01)

**B23Q 1/52** (2006.01)

**H01F 27/36** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.02.2012** **E 12706589 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.12.2014** **EP 2683525**

54 Título: **Transmisor de rotación para máquinas herramienta**

30 Prioridad:

**10.03.2011 DE 102011005339**

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

**05.03.2015**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**GRAF, HEIKO**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 530 749 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

Transmisor de rotación para máquinas herramienta

5 El invento trata de un transmisor de rotación para máquinas herramienta con un estátor fijado a la máquina, con un rotor rotativa fijado a una herramienta en torno a un eje de rotación y con elementos emisores y receptores del lado del estátor y del rotor para la transmisión de datos sin contacto bidireccional.

10 Transmisores de rotación de este tipo se utilizan por ejemplo en máquinas herramienta con herramientas de ajuste (EP 1 856 705 B1). En el transformador de rotación de la técnica anterior, los elementos emisores y receptores del lado del estátor y del rotor presentan espiras de acoplamiento del lado del estátor y del rotor asociadas en pares una con la otra para la transmisión de datos inductiva, estando dichas espiras conectadas a un sistema electrónico de emisión y recepción. Además, está previsto un bobinado de potencia concéntrico del lado del estátor y del rotor respectivamente con relación a las espiras de acoplamiento para la transferencia de energía inductiva de acuerdo con el principio del transformador. Los bobinados de potencia y las espiras de acoplamiento están separados entre sí por medio de un segmento de núcleo del lado del estátor y del rotor respectivamente, estando los segmentos de núcleo del lado del estátor y del rotor separados en extremos enfrentados mutuamente por medio de un entrehierro. Una desventaja conocida de esta disposición consiste en que a pesar de los segmentos de núcleo ferromagnéticos dispuestos entre las líneas de transmisión para la transmisión de datos y energía, se produce una perturbación significativa en la transferencia de datos a través de la transferencia de energía.

25 Una mejora adicional en este sentido se puede lograr (EP 0229399), porque los elementos emisores y receptores están conformados como componentes optoelectrónicos, que están agrupados en el estátor y en el rotor en grupos emisores y grupos receptores al lado del estátor y del rotor con un sistema electrónico de emisión y recepción asociado respectivamente, estando los elementos emisores y receptores de los grupos emisores y receptores del lado del rotor y del estátor asociados mutuamente, enfrentados entre sí en pares a través de un trayecto de transmisión axial y dispuestos uno respecto al otro, de modo que en cualquier posición de rotación del rotor respecto al estátor, los grupos emisores y receptores asociados mutuamente se comunican entre sí a través de al menos uno de sus respectivos elementos emisores y receptores. De este modo, la comunicación de datos en el caso de rotor rotatorio y fijo se garantiza ininterrumpidamente.

30 La tarea del invento a resolver se aprecia en el hecho de que en un trayecto de transmisión de datos de interferencia optoinductiva se evitarán en gran medida interferencias de los elementos emisores y receptores y su sistema electrónico a través de campos de dispersión electromagnéticos a partir del trayecto de transmisión de energía inductiva o perturbaciones producidas debido a la presencia de virutas o polvo.

35 Para lograr este objetivo especificado se propone la combinación de características indicadas en la reivindicación de patente 1. Las conformaciones y modificaciones favorables del invento resultarán evidentes a partir de las reivindicaciones dependientes.

40 La solución del invento consiste esencialmente en que los elementos emisores y receptores del lado del rotor y del estátor con su sistema electrónico de emisión y recepción respecto al entrehierro, estén retrodispuestos axialmente y conectados a través de un trayecto conductor de luz con una ventana de entrada o de salida translúcida respecto al entrehierro y con una carcasa del rotor o del estátor blindada respecto al trayecto de transmisión de energía. El trayecto conductor de luz puede estar conformado por una capa intermedia translúcida. Alternativamente, el trayecto conductor de luz comprende una fibra óptica, un haz de fibras ópticas o un difusor de dispersión de luz. Además, para la colocación óptima de los cables de conexión y un mejor uso del espacio, puede ser ventajoso si en el trayecto conductor de luz especialmente del estátor, está dispuesto un espejo o un prisma para desviar un haz de luz modulado con los datos a transmitir.

50 Según una configuración favorable el invento, los elementos emisores y receptores de los grupos emisores y receptores asociados mutuamente están dispuestos sobre un círculo o un segmento circular del lado del estátor y del rotor con aproximadamente el mismo radio respecto al eje de rotación. Esto se puede producir por ejemplo, porque los elementos emisores y receptores de los grupos emisores y receptores asociados mutuamente, están dispuestos en pares sobre los mismos radios. Es particularmente favorable, si todos los elementos emisores y receptores están dispuestos sobre el mismo radio.

55 Una configuración favorable del invento prevé que los elementos emisores y receptores de los grupos emisores y receptores estén dispuestos en intervalos angulares definidos entre sí en el rotor y en el estátor.

60 Con el fin de permitir el acceso al rotor con un sistema de manipulación automático, es favorable, si el estátor, con sus grupos emisores y receptores y con su bobinado de potencia, se extiende solamente sobre un segmento de cilindro, mientras que el rotor con sus grupos emisores y receptores y con su bobinado de potencia, puede extenderse sobre un cilindro sólido. En principio, también es concebible una variante con estátor de cilindro sólido.

Otra configuración favorable del invento prevé que los elementos emisores estén conformados como diodos emisores de luz (LED), mientras que los elementos receptores pueden estar conformados como fotodiodos o fotoelementos. Favorablemente, los elementos emisores y receptores conforman una unidad estructural y son conmutables en modo semiduplex.

5 A continuación se explicará el invento en base a ejemplos de fabricación representados esquemáticamente en los dibujos. E muestra en la:

10 figura 1, una vista lateral de un cabezal de herramienta sujeto a un husillo de la máquina con transformador de rotación para la transmisión de energía y datos en una representación seccionada parcialmente;  
 15 figura 2a, una vista en planta del transformador de rotación visto desde el lado del estátor para una transmisión de datos en modo semiduplex;  
 figura 2b, una sección a lo largo de la línea de sección A-A de la figura 2a;  
 figura 2c, una representación según la figura 2a para la transmisión de datos en modo dúplex completo.  
 20 figuras 3a hasta c, una sección a través del transformador de rotación para tres variantes de fabricación diferentes en una vista en sección correspondiente a la figura 2b.

25 El cabezal de herramienta 10 conformado como cabezal rotatorio fino representado en la figura 1, está compuesto principalmente de un cuerpo base 11, de una herramienta de corte con corredera 14, ajustable transversalmente al eje de rotación 12 del cabezal de herramienta 10 con relación al cuerpo base 11, de al menos un consumidor de energía no representado dispuesto dentro del cabezal de la herramienta 10, por ejemplo, en forma de un dispositivo de medición para la medición directa, así como de un motor de ajuste eléctrico para la corredera 14. La alimentación de corriente para los consumidores de corriente y el intercambio de datos se realiza a través de un transmisor de rotación 17 que consta de un estátor 18 y de un rotor 26. El cabezal de herramienta 10 es acoplable al husillo de máquina 22 de una máquina herramienta 24 mediante un vástago de herramienta 20 que sobresale axialmente sobre el cuerpo base 11. Para ajustar un entrehierro 35 entre el estátor y el rotor, la carcasa del estátor 34 está dispuesta sobre un soporte 40 fijado al estátor, con capacidad de ajuste por medio de un mecanismo de ajuste 42, tanto en su distancia respecto al rotor como también en su posición de rotación alrededor de un eje paralelo respecto al eje de rotación 12.

30 En el ejemplo de fabricación mostrado en las figuras 1 y 2a y b, el estátor 18 se extiende en forma segmentada solamente sobre una circunferencia parcial de aproximadamente 60° a 70° del vástago de herramienta 20 y deja libre la mayor parte del perímetro del vástago, conformando un espacio libre 43 para el acceso de una garra de herramienta 44 para el cambio automático de herramientas. Durante el cambio de herramientas, el cabezal de herramienta 10 es cogido en la ranura de agarre 46 por la garra de herramienta 44 desde el lado opuesto al estátor y estando desacoplado el acoplamiento de herramienta es desplazado axialmente con respecto al husillo de máquina 22. El acoplamiento del cabezal de herramienta 10 con el husillo de máquina 22 se realiza a través de un mecanismo de sujeción del lado de la máquina, accionable mediante una varilla de tracción 47, que desde el lado de la máquina se acopla en la cavidad 48 del vástago de herramienta 20, acoplando el cabezal de herramienta al husillo de herramienta 22, produciendo una sujeción de superficies planas y una sujeción radial.

35 La transferencia de energía sin contacto entre el estátor 18 y el rotor 26 se realiza según el principio del transformador. Para este propósito, el estátor 18 y el rotor 26 presentan respectivamente un segmento de núcleo 52,52' de material ferromagnético dispuesto en una carcasa 50,50', así como un bobinado de potencia 54,54' enrollado sobre el segmento de núcleo 52,52' por el lado del estátor y del rotor respectivamente. En las figuras. 2a, b y c y 3a, b y c, el bobinado de potencia 54,54' y los segmentos de núcleo 52,52' están ilustrados esquemáticamente como elementos anulares o que están dispuestos de forma concéntrica al eje de rotación 12.

40 Los elementos emisores y receptores 56,58'; 56',58 para la transmisión de datos están conformados como dispositivos optoelectrónicos. En el caso de los elementos emisores 56,56' se trata de diodos emisores de luz (LED) y en el de los elementos receptores 58,58', de fotoelementos optoelectrónicos. A los elementos emisores 56,56' está asignado un sistema electrónico de emisión 60,60' y a los elementos receptores 58,58' un sistema electrónico de recepción 62,62'. Los elementos emisores 56,56' y los elementos receptores 58,58' están agrupados, tanto en el lado del estátor como del rotor, como grupos emisores 64,64' y grupos receptores 66,66'. En este caso, los grupos emisores y receptores 64,66'; 64',66 del lado del rotor y del estátor asignados entre sí están enfrentados mutuamente en pares a través de un trayecto conductor de luz axial 68,68' y de este modo unos respecto a otros dispuestos en círculos concéntricos respecto al eje de rotación 12 (Fig. 2a), de modo que en cada posición de giro del rotor 26 con respecto al estátor 18, los grupos emisores y receptores 64,66'; 64',66 asignados mutuamente se comunican entre sí mediante al menos uno de sus respectivos elementos emisores y receptores 56,58'; 56',58.

45 En los ejemplos de fabricación mostrados en las figuras 2a, 3a y 3c, los elementos emisores y receptores 56,58; 56',58' pueden estar agrupados en un componente constructivo. A fin de permitir una transferencia de datos bi-direccional, los elementos emisores y receptores 56, 58', 56', 58 combinados en grupos funcionarán alternativamente según el procedimiento semi-duplex a través de su sistema electrónico de emisión y recepción 60, 62', 60' 62 en

calidad de emisor y receptor. La conmutación se realiza centralmente controlada, de tal manera que se transmiten datos alternativamente del estátor 18 al rotor 26 y del rotor 26 al estátor 18.

5 En una disposición según la figura 2c, también es posible hacer funcionar los grupos emisores 64,64' y los grupos receptores 66,66' dispuestos respectivamente en el mismo diámetro circunferencial bajo el procedimiento dúplex completo, cuando los elementos emisores 56, 56' y los elementos receptores 58, 58' asociados mutuamente en diferente dirección, emiten y reciben luz de diferentes colores (por ejemplo, B 56,58' roja y 56',58 verde) y por lo tanto no interfieren en el otro grupo respectivo.

10 En el ejemplo de fabricación mostrado en la figura 3b están previstos respectivamente en el estátor 18 y en el rotor 26, un grupo emisor 64,64' y un grupo receptor 66,66' que están dispuestos en diferentes radios del estátor 18 y del rotor 26. Con esta disposición, también es posible una transmisión de datos bidireccional en el modo dúplex completo, incluso en caso de colores de luz portadores. Los grupos emisores y receptores 64,66'; 64', 66 enfrentados mutuamente en el rotor 26 y en el estátor 18 se comunican en direcciones opuestas desde el estátor 18 hacia el rotor 26 y desde el rotor 26 hacia el estátor 18.

15 Como se muestra en la figura 2a y 3a hasta c, los elementos emisores y receptores 56,56', 58,58', tanto en el estátor 18 como en el rotor 26 con respecto al entrehierro 35 están dispuestos axialmente desplazados hacia atrás en un segmento de carcasa 70,72 individual. El acoplamiento óptico entre los elementos emisores y receptores 56,58'; 56', 20 58 se lleva a cabo a través de trayectos conductores de luz 68,68' y a través del entrehierro 35 de ventanas de entrada y salida 74,74' de los trayectos conductores de luz 68,68' enfrentadas mutuamente. El desplazamiento axial de los elementos emisores y receptores optoelectrónicos 56,56', 58,58' y del sistema electrónico de emisión y recepción 60,60', 62,62' correspondiente, se encarga de que exista una protección suficiente contra la radiación difusora electromagnética a partir del trayecto de transmisión de energía y por lo tanto que también sea posible un intercambio de datos sin problemas en caso de elevadas potencias de transmisión en el campo energético. El trayecto conductor de luz 68,68' puede por ejemplo, estar conformado por una capa intermedia translúcida. En principio, para ello también se utiliza fibra óptica o haces de fibras ópticas. A fin de obtener una difusión de la transmisión de la luz, el trayecto conductor de luz puede estar conformado como difusor conductor de luz.

25 30 Una característica especial del ejemplo de fabricación mostrado en la figura 3c consiste en que en el trayecto conductor de luz 68 en el lado del estátor 18 está dispuesto un espejo o prisma 76 para desviar un haz de luz utilizado para la transmisión de datos. Con esta medida es posible la expansión axial de la carcasa del estátor 34, manteniendo así el contorno de interferencia pequeño.

35 En principio, es posible utilizar para el estátor 18, una carcasa 34 de dos piezas que se compone de un cuerpo base y de una carcasa intercambiable. En este caso, la carcasa base puede estar fijada al soporte 40 fijado al estátor, mientras que la carcasa intercambiable puede estar fijada de forma desmontable en un punto de separación no 40 ilustrado de la carcasa base. En la carcasa base puede estar dispuesto sobre una placa de circuito, el sistema electrónico de emisión y recepción 60,62, así como el sistema electrónico de procesamiento de señales y el sistema eléctrico para la alimentación de corriente, pudiendo dicha placa de circuito estar conectada a la unidad de control de la máquina mediante un cable que atraviesa la carcasa a través de un orificio. El bobinado de potencia 54,54' está incrustado en un molde de fundición fabricado de resina sintética con aditivo resistente a la abrasión, como 45 cerámica, polvo de piedra, materiales de fibra de vidrio y está dispuesto en la carcasa intercambiable detrás de una ventana de la carcasa. El trayecto conductor de luz 68,68' también puede estar compuesto de una resina sintética con aditivo resistente a la abrasión. Para proteger los bobinados del estátor 54 contra el desgaste innecesario, especialmente al utilizar herramientas de diseño convencional que no presentan un rotor 26 que traslape el estátor 18, se puede quitar la carcasa intercambiable con sencillas manipulaciones, sin que para ello se tenga que extraer la carcasa base. Una posibilidad adicional para la protección contra el desgaste consiste en que la ventana de la carcasa del estátor 18, cuando no está en uso, se cierre mediante una tapa no mostrada. El proceso de colocar y 50 quitar la tapa se puede automatizar.

Resumiendo se puede afirmar lo siguiente: el invento trata de un transmisor de rotación 17 para máquinas herramienta con un estátor 18 fijado a la máquina, con un rotor rotativo 26 fijado a una herramienta en torno a un eje de rotación 12 y con elementos emisores y receptores 56,58', 56',58 del lado del estátor y del rotor, para la transmisión de 55 datos sin contacto bidireccional. Para que también en el caso de transmisión de energía inductiva con elevado rendimiento se garantice una transmisión de datos sin interferencias, se propone según el invento que los elementos emisores y receptores 56,56', 58,58' estén conformados como componentes optoelectrónicos, que están agrupados en el estátor 18 y en el rotor 26 en grupos emisores 64,64' y receptores 66,66' por el lado del estátor y del rotor con un sistema electrónico de emisión y recepción 60,62, 60',62' asociado respectivamente. Los elementos emisores y 60 receptores 56,58'; 56',58 de los grupos emisores y receptores 64,66'; 64', 66 asociados mutuamente por el lado del rotor y del estátor están enfrentados mutuamente en pares mediante un trayecto conductor de luz axial 68, 68' y dispuestos de este modo unos respecto a otros, de tal modo que en cualquier posición de rotación del rotor 26 con relación al estátor 18, los grupos emisores y receptores 64,66', 64' 66 asociados mutuamente se comunican entre sí a través de al menos uno de sus respectivos elementos emisores y receptores (56,58'; 56', 58),

65

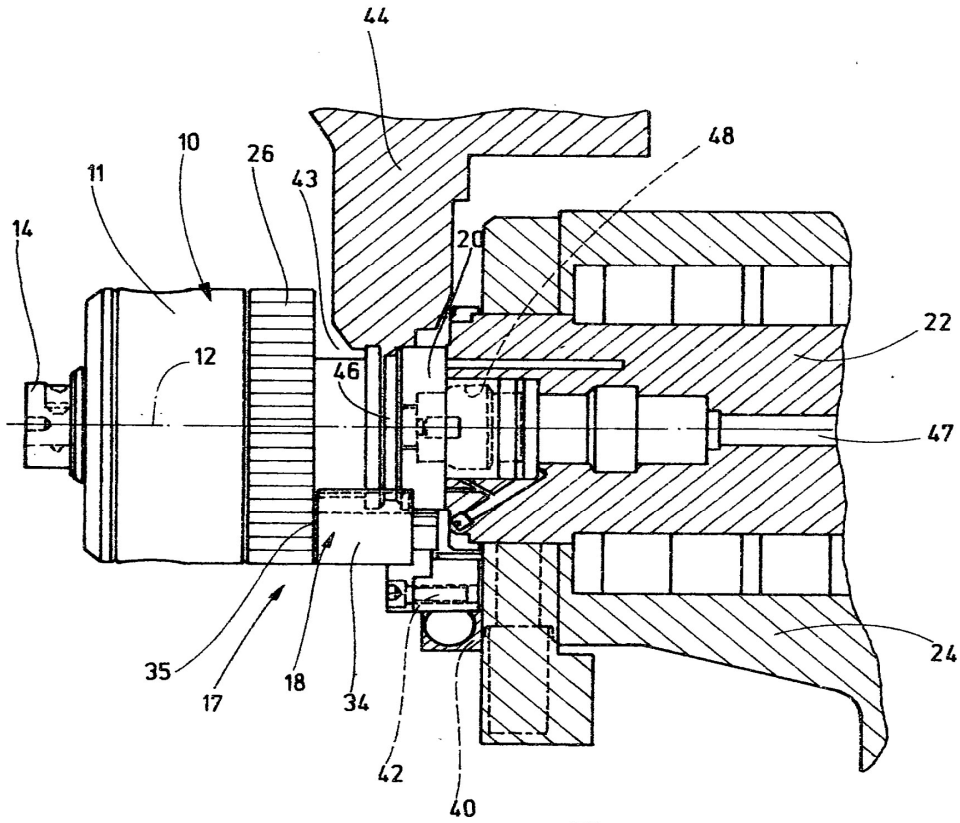
Lista de números de referencia

	10	Cabezal de herramienta
	11	Cuerpo base
5	12	Eje de rotación
	14	Corredera
	17	Transformador rotatorio
	18	Estátor
	20	Vástago de herramienta
10	22	Husillo de la máquina
	24	Máquina herramienta
	26	Rotor
	34	Estátor
	35	Entrehierro
15	40	Soporte
	42	Mecanismo de ajuste
	43	Espacio libre
	44	Garra de herramienta
	46	Carril de garra
20	47	Barra de tiro
	48	Barra de tracción
	50.50'	Carcasa
	52.52'	Segmento de núcleo
	54.54'	Bobinado de potencia
25	56.56'	Elementos emisores
	58.58'	Elementos receptores
	60.60'	Sistema electrónico de emisión
	62.62'	Sistema electrónico de recepción
	64.64'	Grupos emisores
30	66.66'	Grupos receptores
	68.68'	Trayecto conductor de luz
	70,72	Segmento de carcasa
	74.74'	Ventana de entrada y salida
35	76	Prisma o espejo

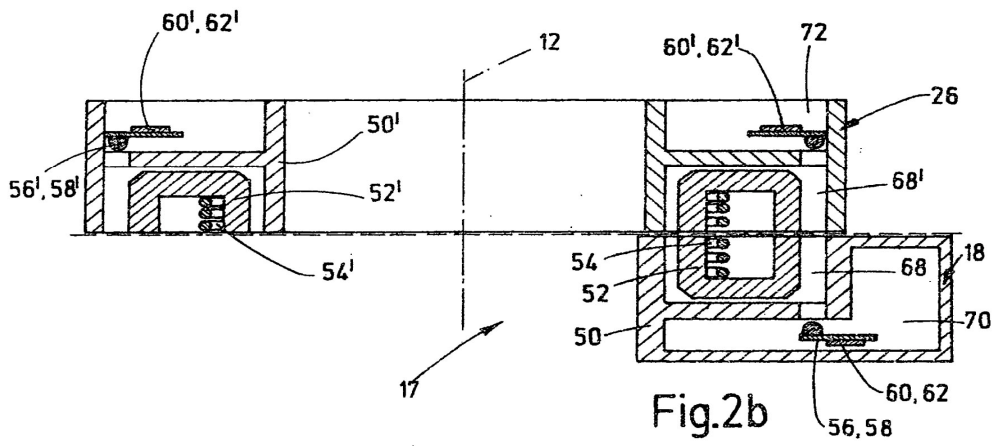
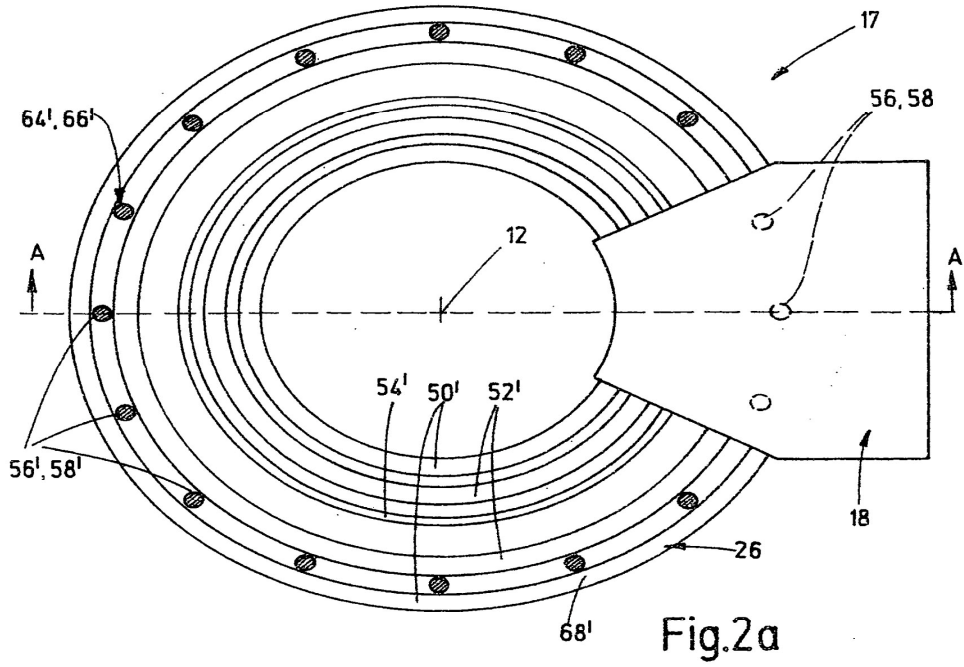
**REIVINDICACIONES**

1. Transmisor de rotación para máquinas herramienta con un estátor (18) fijado a la máquina, con un rotor rotativo (26) fijado a una herramienta en torno a un eje de rotación (12) y con elementos emisores y receptores (56,56', 58,58') del lado del estátor y del rotor para la transmisión de datos sin contacto bidireccional, estando los elementos emisores y receptores (56,56', 58,58') conformados como componentes optoelectrónicos, que están agrupados en el estátor (18) y en el rotor (26) en grupos emisores (64,64') y grupos receptores (66,66') al lado del estátor y del rotor con un sistema electrónico de emisión y recepción (60,60', 62,62') asociado respectivamente, estando los elementos emisores y receptores (56,58' ; 56', 58) enfrentados mutuamente en pares y dispuestos de este modo unos respecto a otros, de tal manera que en cualquier posición de rotación del rotor (26) con relación al estátor (18), los grupos emisores y receptores (64,66' ; 64', 66) dispuestos mutuamente se comunican entre sí a través de al menos uno de sus respectivos elementos emisores y receptores (56,58' ; 56', 58), y estando previsto respectivamente por el lado del estátor y del rotor, un bobinado de potencia (54,54') separado uno de otro por medio de un entrehierro (35) para la transferencia de energía inductiva de acuerdo con el principio del transformador, caracterizado porque los bobinados de potencia lado el estátor y del rotor están enfrentados mutuamente a través de un entrehierro axial (35) y con relación al grupo emisor y receptor (64,66', 64', 66) adyacente respectivamente están dispuestos concéntricamente con respecto al eje de rotación y porque los elementos emisores y receptores (56,56' , 58,58') por el lado del estátor y del rotor con su sistema electrónico de emisión y recepción (60,60' , 62,62') con respecto al entrehierro (35) están axialmente desplazados hacia atrás en una cámara blindada (50,50') del estátor (18) o del rotor (26) con relación a los bobinados de potencia (54,54') y acoplados visualmente por medio de un respectivo trayecto conductor de luz axial (68,68') a una ventana de entrada o salida (74,74') translúcida con respecto al entrehierro (35).
2. Transmisor de rotación según la reivindicación 1, caracterizado porque los elementos emisores y receptores (56,58' ; 56', 58) de los grupos emisores y receptores (64,66' ; 64', 66) asociados mutuamente, están dispuestos sobre un círculo o un segmento circular del lado del estátor y del rotor con aproximadamente el mismo radio con relación al eje de rotación (12).
3. Transmisor de rotación según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque los elementos emisores y receptores (56,58' ; 56', 58) de los grupos emisores y receptores (64,66' ; 64', 66) asociados mutuamente están dispuestos en pares sobre los mismos radios.
4. Transmisor de rotación según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque todos los elementos emisores y receptores (56,56' , 58,58') están dispuestos sobre el mismo radio.
5. Transmisor de rotación según la reivindicación 4, caracterizado porque los elementos emisores y receptores (56,58' ; 56', 58) de los grupos emisores y receptores (64,66' ; 64', 66) asociados mutuamente que presentan diferente dirección, emiten luz de diferentes colores.
6. Transmisor de rotación según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque los elementos emisores y receptores (56,56', 58,58') de los grupos emisores y receptores (64,64', 66,66') están dispuestos en el estátor (18) y en el rotor (26) en distancias angulares definidas entre sí.
7. Transmisor de rotación según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el estátor (18) se extiende sobre un segmento cilíndrico con sus grupos emisores y receptores (64,66) y con su bobinado de potencia (54).
8. Transmisor de rotación según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el rotor (26) se extiende sobre un cilindro sólido con sus grupos emisores y receptores (64', 66') y con su bobinado de potencia (54' ).
9. Transmisor de rotación según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque los elementos emisores (56,56') están conformados como diodos emisores de luz (LED).
10. Transmisor de rotación según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque los elementos receptores (58,58' ) están conformados como fotoelementos o fotodiodos.
11. Transmisor de rotación según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque el trayecto conductor de luz (68,68' ) está conformado por una capa intermedia translúcida.
12. Transmisor de rotación según la reivindicación 11, caracterizado porque el trayecto conductor de luz (68,68') comprende una fibra óptica o un mazo de fibras ópticas.
13. Transmisor de rotación según la reivindicación 11 ó 12, caracterizado porque el trayecto conductor de luz (68,68' ) comprende un difusor conductor de luz.
14. Transmisor de rotación según una de las reivindicaciones 11 a 13, caracterizado porque en el trayecto conductor de luz (68,68' ) está dispuesto un espejo o un prisma (76) para desviar un haz de luz utilizado para la transmisión de datos.

- 5 15. Transmisor de rotación según la reivindicación 14, caracterizado porque los elementos emisores y receptores (56,58'; 56', 58) de los grupos emisores y receptores (64,66'; 64', 66) asociados mutuamente están dispuestos sobre un círculo o un segmento circular del lado del estátor y del rotor respectivamente con radios que difieren en pares respecto al eje de rotación (12).







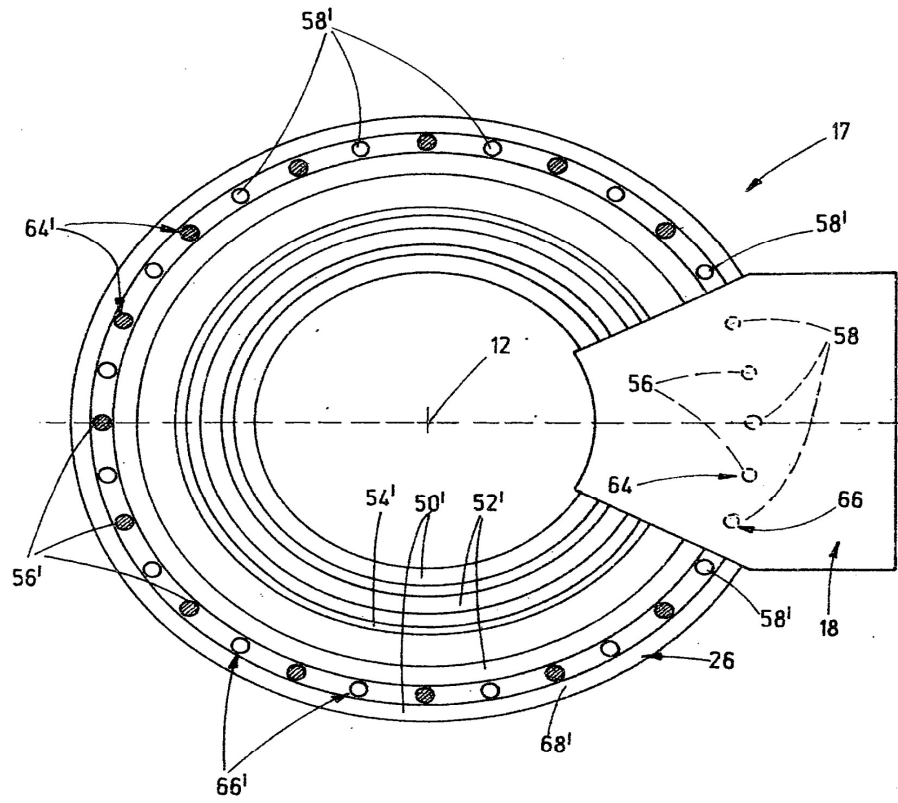


Fig.2c

