



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 304 186**

51 Int. Cl.:
G06M 1/272 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **99103137 .8**

86 Fecha de presentación : **18.02.1999**

87 Número de publicación de la solicitud: **0939380**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **01.09.1999**

54 Título: **Dispositivo de lectura para un contador de rodillos.**

30 Prioridad: **27.02.1998 EP 98810161**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.09.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.09.2008

73 Titular/es: **MR Engineering AG.**
Schutzenstrasse 17
8212 Neuhausen a Rhf., CH

72 Inventor/es: **Mettler, Roland**

74 Agente: **Gil Vega, Víctor**

ES 2 304 186 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).

ES 2 304 186 T3

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de lectura para un contador de rodillos.

5 La presente invención se refiere a un dispositivo para leer la posición de rodillos de cifras de un contador de rodillos con piñones de mando en un eje dentro del perímetro de los rodillos de cifras, piñones de mando mediante los cuales el rodillo de cifras de orden inferior, al terminar una vuelta completa, hace girar el rodillo de cifras de orden superior avanzándolo en la medida de una cifra o una división de escala, presentando el dispositivo para una lectura sin contacto y sin carga de la posición de rodillos de cifras, unas barreras de luz dispuestas radialmente y, por cada rodillo de cifras, 10 varias barreras de luz, compuestas de un emisor de luz con varios receptores, o de varios emisores de luz y un receptor, presentando los rodillos de cifras, para la determinación de la posición mediante las barreras de luz, como mínimo un segmento de código permeable a la luz y como mínimo un segmento de código impermeable a la luz, que se extienden abarcando ángulos de distinto tamaño.

15 Ya se conocen distintos tipos de aparatos de medición en los que la magnitud medida se suma e indica con un contador de rodillos mecánico. Como ejemplos pueden mencionarse aparatos medidores del volumen para gas y agua o contadores mecánicos de electricidad, en los que el volumen medido, o bien la energía medida, se transmite a un contador de rodillos con una desmultiplicación mecánica adaptada al aparato. El contador de rodillos muestra con ello la cantidad medida desde la última puesta a cero o bien desde la puesta en servicio. Para determinar el uso durante 20 un período determinado se lee el estado del contador de rodillos al principio y al final de dicho período. Una forma de realización extendida del contador de rodillos consta de un eje en el que están instalados con posibilidad de giro los rodillos de cifras y sobre cuyo perímetro se hallan las cifras 0 a 9, así como de un segundo eje, que se halla fuera de los rodillos de cifras, con piñones de mando que pueden girar sobre el mismo de tal modo que en cada caso, en la última décima parte de una vuelta, el rodillo de cifras de orden inferior hace avanzar una décima parte de vuelta 25 el rodillo de cifras de orden inmediatamente superior mediante unos dientes de incremento y a través del piñón de mando correspondiente. En otra forma de realización preferida del contador de rodillos, los piñones de mando están instalados en un eje que se halla dentro del perímetro de los rodillos de cifras. Un contador de rodillos de este tipo se conoce, por ejemplo, por el documento US 4 031 386.

30 Este tipo clásico de contador de rodillos es muy útil para diversos fines y puede aún continuar empleándose. Sin embargo, hay casos en los que es necesario que una persona lea las posiciones del contador y también calcular subtotales, por ejemplo para estadísticas y facturación.

35 Por el documento US 3 732 404 se conoce una solución para la lectura electrónica de un contador de rodillos, en la que el movimiento de giro continuo de los rodillos de cifras se convierte en un movimiento de trinquete. Por el documento EP 0 660 263 A1 se conoce una solución para la lectura electrónica de un contador de rodillos con piñones de mando situados fuera de los rodillos de cifras, que comprende, por cada rodillo de cifras, cinco barreras de luz de un sentido dispuestas axialmente.

40 Por el documento EP 0 344 931 se conoce un contador con rodillos de cifras. Los rodillos de cifras cilíndricos presentan en cada caso varias pistas con ranuras provistas de distintas codificaciones, que pueden leerse con medios optoelectrónicos.

45 Por el documento EP 0 325 565 se conoce un contador de rodillos de varios dígitos. Los rodillos de cifras cilíndricos presentan en cada caso un disco codificado con ranuras provistas de distintas codificaciones, que pueden leerse con medios optoelectrónicos.

50 Por el documento EP 0 660 263 se conoce un contador de rodillos de varios dígitos. Unos guíasondas conducen la luz desde unas fuentes luminosas dispuestas fuera de los rodillos de cifras al centro de los rodillos de cifras y desde el centro, dependiendo de la posición de los rodillos de cifras, de nuevo hacia fuera a unos sensores ópticos.

55 Por el documento EP 0 435 763 se conoce un contador de rodillos de varios dígitos. Los rodillos de cifras cilíndricos presentan en cada caso un disco codificado con un código óptico, que puede explorarse mediante una fuente luminosa, guíasondas y un detector de luz.

60 Por el documento GB 1410912 se conoce un rodillo de cifras con una banda codificada en cada lado. Las bandas codificadas se leen mediante guíasondas y a partir del código leído se deduce el número correspondiente.

65 La presente invención tiene el objetivo de crear un dispositivo de lectura para un contador de rodillos con piñones de mando instalados en un eje dentro de los rodillos de cifras que, con medios sencillos, proporcione una gran resolución en la exploración de una posición de rodillo de cifras y que funcione independientemente del accionamiento del contador de rodillos y no influya en el mismo en modo alguno.

El dispositivo de lectura según la invención se distingue porque el estado de indicación de un contador de rodillos mecánico con piñones de mando interiores se lee sin contacto y sin carga mediante unas barreras de luz dispuestas radialmente.

En las subreivindicaciones se indican perfeccionamientos ventajosos y mejoras ventajosas.

ES 2 304 186 T3

Por cada rodillo de cifras existen varias barreras de luz, que constan de una fuente luminosa y varios receptores, o de varios receptores y una fuente luminosa.

5 Los rodillos de cifras presentan segmentos de código permeables a la luz y segmentos de código impermeables a la luz, mediante los que, junto con las barreras de luz, se averiguan informaciones relativas a la posición de los distintos rodillos de cifras.

10 Las barreras de luz están dispuestas radialmente sobre un semicírculo y constan, por cada rodillo de cifras, de un elemento optoelectrónico dispuesto interna y centralmente y varios elementos dispuestos periféricamente en forma de semicírculo.

15 Con fines de enfoque y asignación de los rayos de luz al receptor correspondiente, o bien a los receptores correspondientes, el optoelemento dispuesto interna y centralmente puede estar rodeado, por ejemplo, por un prisma múltiple en estrella.

Los elementos periféricos están configurados como guías de ondas vítreas y sirven de líneas de señales ópticas entre el contador de rodillos y - a través de elementos optoelectrónicos adicionales - las entradas de señales de un microprocesador.

20 En una vuelta completa de cada rodillo de cifras se generan más de 10 estados diferentes en forma de una información digital de varios dígitos. Con una forma de realización presentada a modo de ejemplo se generan 30 estados con una información digital de cinco dígitos.

25 Con el fin de evitar posiciones intermedias indefinidas en el paso de una posición de lectura a una posición de lectura subsiguiente, se utiliza el código Gray. En el código Gray se modifica sólo un único bit de una información binaria con el paso de una posición a la siguiente.

A continuación se explica la invención más detalladamente por medio de unos ejemplos de realización, representados en los dibujos. Los dibujos muestran:

30 Figura 1: una vista parcialmente seccionada de una variante preferida.

Figura 2: una sección lateral a través de esta variante de realización.

35 Figura 3: un esquema de principio de los elementos optoelectrónicos y el microprocesador.

Figura 4: una vista frontal de un rodillo de cifras.

40 Figura 5: una sección transversal de un rodillo de cifras.

Figura 6: una vista trasera de un rodillo de cifras.

Figura 7 y última: una vista en tres dimensiones de la variante preferida.

45 La figura 1 muestra un tambor de soporte 11 sobre el que, vistos de derecha a izquierda, están instalados con posibilidad de giro un primer rodillo de cifras 21 y otros cinco rodillos de cifras 25. De los seis rodillos de cifras 21, 25, el primer rodillo de cifras 21 y el segundo, cuarto y sexto rodillos de cifras 25 se muestran en sección y el tercer y quinto rodillos de cifras 25 en una vista exterior. En un cuerpo transparente exterior 24, 27 de los rodillos de cifras 21, 25 están dispuestas, en la superficie periférica, unas cifras 28 de 0 a 9. El primer rodillo de cifras 21 presenta un cuerpo interior no transparente 23 y los demás rodillos de cifras 25 presentan cada uno un cuerpo interior no transparente 26. Con 29 y 30 se indican unos segmentos de código permeables a la luz, o impermeables a la luz. Con 22 se designa el dentado interior del primer rodillo de cifras 21. El tambor de soporte 11 se fija con un eje de fijación derecho 12 y con un eje de fijación izquierdo 13 a una carcasa de contador no representada. En el tambor de soporte 11 hay un eje de piñones de mando 14 sobre el que están instalados, con posibilidad de giro, unos piñones de mando 31 que hacen que en cada caso el rodillo de cifras de orden superior 25 gire avanzando un décimo de vuelta durante el último décimo de vuelta del rodillo de orden inferior 21, 25. En el tambor de soporte 11 se halla una unidad interior de optoelementos 41, que está sujeta por uno de los lados mediante una espiga de guía 45 en un taladro de guía 15 del tambor de soporte 11 y fijada por el otro lado a un soporte de circuito impreso 46.

60 La unidad interior de optoelementos 41 se explicará más detalladamente en una descripción subsiguiente (figura 2). La unidad interior de optoelementos 41 comprende además un circuito impreso 42, sobre el que, a cierta distancia de los rodillos de cifras 21, 25, está instalado, por cada rodillo de cifras, un optoelemento semiconductor 43 y un prisma óptico múltiple 44.

65 Fuera del tambor de soporte 11 y de los rodillos de cifras 21, 25 se halla un circuito impreso exterior 51 que presenta cinco optoelementos semiconductores 52 dispuestos uno tras otro, cinco guías de ondas 53 a 57 y un microprocesador 58. Este circuito está conectado mediante unas conexiones eléctricas 59, por ejemplo hilos, a la unidad interior de optoelementos 41. Los optoelementos semiconductores 52 pueden estar configurados como receptores de luz y las

ES 2 304 186 T3

unidades interiores de optoelementos 41, en cada caso mediante un optoelemento semiconductor 43, como emisores de luz (LED). También es posible una asignación inversa de las funciones emitir luz y recibir luz.

La figura 2 muestra una vista del interior de un rodillo de cifras 25 en dirección axial con los elementos exteriores correspondientes y otros detalles que no son totalmente visibles en la figura 1. Se supone aquí que el circuito impreso 42 presenta un optoelemento semiconductor 43 en forma de un LED, que sirve de emisor de luz y que se activa brevemente en la lectura del rodillo de cifras 21, 25. El optoelemento semiconductor 43 está dispuesto en el centro del prisma óptico múltiple 44. El prisma múltiple en estrella 44 presenta un contorno exterior dentado con, por ejemplo, cuatro dientes configurados como un prisma con reflexión interna doble. La misión de este prisma múltiple 44 consiste en dividir la luz del optoelemento semiconductor 43 en distintos rayos de luz y enfocarlos. Además, como se indica en la figura 1, cada rodillo de cifras 21, 25 presenta en su perímetro, en el plano radial del prisma múltiple 44, tres segmentos de código permeables a la luz y tres segmentos de código impermeables a la luz 29 ó 30, que en esta figura son visibles. La permeabilidad a la luz de un segmento de código 29 está limitada ventajosamente a una luz con una longitud de onda definida. Dicha luz puede ser una luz no visible para el ojo, por ejemplo luz infrarroja. Durante el proceso de lectura, los rayos de luz enfocados inciden, en el área de los segmentos de código permeables a la luz 29, en unos guíaondas 53 a 57 que están distribuidos de forma que coinciden con el prisma múltiple 44. En la posición mostrada del rodillo de cifras 21 ó 25, los rayos de luz están interrumpidos para los guíaondas 57, 55 y 56 por segmentos de código impermeables a la luz 30 y son visibles para los guíaondas 53 y 54 a través del segmento de código permeable a la luz 29. Los rayos de luz visibles se conducen a través de los guíaondas 53, 54, mediante reflexión interna en el punto acodado, al elemento semiconductor óptico 52 correspondiente configurado como receptor de luz. En el momento de la lectura de este rodillo de cifras 21 ó 25 se forma un número binario de cinco dígitos mediante una evaluación descrita más adelante. Si una permeabilidad a la luz se define como un "1" lógico y un bloqueo de la luz como un "0" lógico, aquí se forma en el momento de la lectura el número binario de cinco dígitos 00110.

La figura 3 muestra el esquema de principio de los elementos optoelectrónicos (emisores de luz) 43 y 52 (receptores de luz) con el microprocesador 58, así como los elementos conductores de luz prisma múltiple 44 y guíaondas 53 a 57. Con las líneas de trazos y puntos se representan los caminos de luz o de datos. En la realización según la invención, cada camino de luz o de datos puede designarse como barrera de luz de un sentido. Por consiguiente, con seis rodillos de cifras 21, 25 y cinco puntos de exploración óptica por cada rodillo de cifras 21, 25, el dispositivo representado en el presente ejemplo comprende treinta barreras de luz de un sentido. Los cinco puntos de exploración por rodillo de cifras 21, 25 están dispuestos dentro de un semicírculo con una separación regular. En el ejemplo mostrado, el ángulo de separación es de 36°, pero también puede presentar otros valores o ser un múltiplo de 36°. La separación podría también ser irregular.

Si los emisores de luz 43 asignados a los distintos rodillos de cifras 21, 25 se activan por turno, el microprocesador 58 recibe en un mismo ciclo a través de los receptores de luz 52 los datos binarios leídos para cada rodillo de cifras 21, 25. La influencia de los segmentos de código permeables a la luz e impermeables a la luz 29 ó 30 de los distintos rodillos de cifras 21, 25 no está representada en este esquema de principio.

Las figuras 4 a 6 muestran detalles de un rodillo de cifras 25. En la vista de la figura 4 pueden verse dos dientes de incremento 32 que, por cada vuelta de este rodillo de cifras 25, a través del piñón de mando 31, mueven el rodillo de cifras 25 inmediatamente superior haciéndolo avanzar una posición de cifra. Con este fin, según la figura 6, cada rodillo de cifras 25 presenta en el otro lado un dentado interior continuo 33. Según la representación en sección de la figura 5, los dientes de incremento 32 se hallan en el lado izquierdo, en el interior del cuerpo no transparente 26 de los rodillos de cifras 25, y el dentado interior 33 en el lado derecho de los rodillos de cifras 25. A diferencia de los rodillos de cifras 25, el primer rodillo de cifras 21, no mostrado en estas figuras 4-6, presenta en el lado derecho un dentado interior 22 en el que engrana un accionamiento no representado del contador. El rodillo de cifras 21 presenta a la izquierda también dientes de incremento 32, no visibles directamente.

La figura 7 muestra una representación en tres dimensiones del dispositivo de lectura según la invención para un contador de rodillos. Aquí puede verse que cada una de las cinco posiciones de exploración óptica de cada uno de los rodillos de cifras 21, 25 conduce, a través de los guíaondas 53 a 57, a un receptor de luz 52 asignado a cada posición de exploración.

A continuación se explica más detalladamente el funcionamiento del dispositivo de lectura según la invención en el ejemplo de un proceso de lectura. Para esta descripción de funcionamiento se toma como base la forma de realización mostrada en los dibujos, con una fuente luminosa central en cada rodillo de cifras 21, 25. El proceso de lectura se inicia a demanda con una orden programada del microprocesador 58. En lo que sigue, el proceso de lectura se desarrolla secuencialmente, activándose brevemente el emisor de luz 43 por orden, paso a paso, por ejemplo comenzando con el rodillo de cifras 21, en cada rodillo de cifras 25 subsiguiente. A continuación, la luz del emisor de luz 43 se arroja radialmente mediante el prisma múltiple 44 sobre las cinco posiciones de los elementos periféricos, o sea sobre los guíaondas 53-57, pero alcanza estos últimos sólo en aquellas posiciones en las que un segmento de código permeable a la luz 29 se halla en el rayo de luz radial. La luz que pasa se conduce mediante uno o varios de los guíaondas 53-57 a uno o varios receptores de luz 52. Al recibir luz, un receptor 52 genera en la entrada correspondiente del microprocesador 58 un "1" lógico. Tras una secuencia de lectura se representa la posición de cada rodillo 21, 25 con una información binaria de cinco dígitos en código Gray. La resolución de lectura por rodillo de cifras 21, 25 no está limitada sólo a la división decimal mostrada. Con el dispositivo según la invención pueden definirse lógicamente treinta posiciones diferentes en el perímetro de un rodillo de cifras 21, 25. Con un gasto correspondiente en lo que se

ES 2 304 186 T3

refiere al número de barreras de luz y segmentos de código 29, 30 es posible, si es necesario, lograr una resolución de lectura aun mayor. Las cinco barreras de luz por rodillo de cifras 21, 25 mostradas como ejemplo tienen como resultado, con una vuelta completa de 360°, treinta códigos distintos en forma de número binario.

5 En otra posible forma de realización de la presente invención está instalado, dentro de los rodillos de cifras 21, 25, por cada rodillo de cifras 21, 25, un receptor óptico 43 (fototransistor) sobre el que se halla el prisma múltiple 44, conduciendo este último a los receptores ópticos 43 la luz que incide radialmente a través del rodillo de cifras 21, 25 en cinco direcciones definidas y abarcando las cinco direcciones radiales de incidencia definidas un ángulo de 36° en cada caso entre dos direcciones. En cada rodillo de cifras 21, 25, en una parte de la anchura de la totalidad del rodillo de cifras, están instalados además seis segmentos sucesivos con ángulos de, por ejemplo, 96°, 24°, 60°, 96°, 24° y 60°, de los cuales, de forma alternada, un segmento de código 30 es impermeable a la luz con la longitud de onda utilizada por el receptor 43 y el emisor 52 y el segmento de código 29 inmediatamente siguiente es permeable a la luz con la longitud de onda utilizada, y, fuera de los rodillos de cifras, están instalados cinco elementos emisores de luz desde los cuales unos guiaondas 53-57 conducen la luz de cada elemento emisor, en una de las cinco direcciones definidas por los guiaondas 53-57 en los receptores 43, al área de cada rodillo de cifras 21, 25 donde se hallan los seis segmentos 20, 30 arriba descritos. Los rodillos de cifras 21, 25 están configurados ventajosamente de modo que, a lo ancho de los rodillos de cifras, en el lado derecho, donde se halla dentro del rodillo de cifras 21, 25 el dentado interior 33 para el accionamiento de los rodillos de cifras 21, 25 a través de los piñones de mando 31, están aplicadas exteriormente las cifras 28 de 0 a 9 y en el lado izquierdo, junto a las cifras 28, se hallan los seis segmentos de código permeables o bien impermeables 29, 30, con un segmento impermeable en el área donde se hallan los dos dientes 32 para la conmutación progresiva del piñón de mando 31 tras cada vuelta completa del rodillo de cifras 21, 25. La otra forma de realización ventajosa de la invención representada en los dibujos tiene, como se desprende de las descripciones de las figuras, dentro de los rodillos de cifras, por cada rodillo de cifras, un elemento emisor de luz 43 y, fuera de los rodillos de cifras 21, 25, en total cinco receptores ópticos 52 en el circuito impreso periférico 51.

25 Los rodillos de cifras 21, 25 pueden estar configurados como piezas moldeadas por inyección de plástico fabricadas en dos operaciones, en las que la parte interior está fabricada en un material impermeable a la luz utilizada (por ejemplo plástico entintado de negro) donde la parte interior comprende los dentados 32, 33 y la guía para el centrado sobre el tambor de soporte 11 y en la parte izquierda está subdividida en 3 segmentos que, junto con sus espacios intermedios, forman los seis segmentos de código 29, 30 arriba descritos, y en un material transparente a la luz utilizada, a partir del cual se ha inyectado un anillo exterior, por ejemplo de plástico blanco no cargado en caso de utilizarse elementos de luz infrarroja. Las cifras 28 previstas sobre los rodillos de cifras 21, 25 pueden aplicarse sobre el perímetro exterior mediante impresión o estampado en caliente, habiéndose de tener en cuenta que las cifras 28 no deben cubrir los segmentos de código 29, 30.

35 Una variante de configuración ventajosa para los elementos ópticos 41 instalados dentro de los rodillos de cifras 21, 25 comprende un circuito impreso 42 en el que, por cada rodillo de cifras 21, 25, está montado en superficie un elemento óptico semiconductor 43 con, en cada caso, un elemento de conducción de luz en forma de un prisma múltiple 44, que, mediante difracción, reduce el campo angular óptico total de 4 veces $36^\circ = 144^\circ$ a un campo angular menor.

Los elementos conductores de luz 53-57 pueden estar, de forma ya conocida, configurados como elementos transparentes con superficies de reflexión total o con superficies de reflexión especular exteriores.

45 Una variante ventajosa para los elementos ópticos que se hallan fuera de los rodillos de cifras 21, 25 comprende un circuito impreso 51 en el que, además de cinco optoelementos 52 para generar las cinco señales por rodillo de cifras 21, 25, también está instalado un microprocesador 58 con los elementos adicionales necesarios para el mando y la evaluación de los elementos optoelectrónicos y las conexiones para una interfaz de transmisión de datos. Cinco guiaondas de plástico 53-57, con un número de brazos de guiaondas correspondiente al número de rodillos de cifras 21, 25, reciben la luz de todos los rodillos de cifras 21, 25 en un optoelemento 43 en la variante en la que los optoelementos exteriores 52 son receptores, por ejemplo fototransistores, o bien distribuyen la luz a los seis rodillos de cifras 21, 25, en la variante en la que los optoelementos son emisores, por ejemplo diodos emisores de luz. Los cinco optoelementos 52 situados en el circuito impreso exterior 51 y los cinco guiaondas de plástico 53-57 están configurados de modo que la luz recibida o bien emitida por los mismos está orientada en cada caso en el área de los segmentos de código 29, 30 hacia el eje de giro del rodillo de cifras 21, 25 y las cinco direcciones abarcan entre sí un ángulo de 36°. Para apantallar luz extraña resulta ventajoso dotar a los optoelementos exteriores 52 y guiaondas exteriores 53-57 de una envoltura no transparente adicional.

60 Como ya se ha mencionado más arriba en las descripciones de las figuras, los optoelementos semiconductores 43 y 52 constituyen junto con los guiaondas 44 y 53 a 57, por cada rodillo de cifras 21, 25, cinco barreras de luz de un sentido, que el microprocesador 58 consulta secuencialmente para la lectura del valor indicado por el contador de rodillos.

65 Las cinco barreras de luz de un sentido dan como resultado, con una vuelta completa de 360° de un rodillo de cifras 21, 25, los siguientes 30 códigos en forma de número binario:

ES 2 304 186 T3

	Ángulo de giro	Cifra indicada	Código (en forma de número binario)
5	0°	0	00110
	12°	0	00111
10	24°	0	10111
	36°	1	10011
	48°	1	00011
15	60°	1	01011
	72°	2	01001
20	84°	2	00001
	96°	2	00101
	108°	3	00100
25	120°	3	00000
	132°	3	00010
30	144°	4	10010
	156°	4	10000
	168°	4	10001
35	180°	5	11001
	192°	5	11000
40	204°	5	01000
	216°	6	01100
	228°	6	11100
45	240°	6	10100
	252°	7	10110
50	264°	7	11110
	276°	7	11010
	288°	8	11011
55	300°	8	11111
	312°	8	11101
60	324°	9	01101
	336°	9	01111
	348°	9	01110
65	360°/0°	0	00110

ES 2 304 186 T3

En esta tabla puede verse que la lectura de un rodillo de cifras 21, 25 se realiza con una resolución angular de 12 grados de ángulo. Esto significa que con esta resolución pueden leerse hasta treinta posiciones por rodillo de cifras 21, 25, lo que también significa que la aplicación del dispositivo de lectura según la invención no está limitada sólo a sistemas de conteo decimales. A continuación, las posiciones de los rodillos de cifras averiguadas en código binario se convierten internamente en el procesador, de un modo ya conocido, en informaciones numéricas legibles y, si es necesario, se procesan para protocolos, estadísticas, facturas, etc.

Los elementos conductores de luz 53-57 pueden estar configurados, de forma ya conocida, como elementos transparentes con superficies de reflexión total o con superficies de reflexión especular exterior. Como material se utiliza preferentemente un plástico adecuado.

En la variante en la que los optoelementos exteriores son emisores de luz, o sea fuentes luminosas, la lectura se realiza en principio como se ha descrito más arriba. Se activan las cinco fuentes luminosas en cada rodillo de cifras 21, 25 por turno y de este modo se lee la posición de cada rodillo de cifras 21, 25 en forma de número binario.

Para apantallar luz extraña, resulta ventajoso dotar a los optoelementos periféricos que estén expuestos a la luz del día y/o a luz extraña, como por ejemplo los guíaondas 53-57, de un revestimiento o una envoltura no transparente adicional.

La distribución geométrica de los segmentos de código 29, 30 en los rodillos de cifras 21, 25 es tal que permite comprobar fácil y rápidamente el funcionamiento de todas las barreras de luz. En esta comprobación se gira únicamente la totalidad del paquete de rodillos con el tambor de soporte fuera de su posición inicial (indicación todas las cifras "0") 36° hacia delante (indicación todas las cifras "1") y 36° hacia atrás (indicación todas las cifras "9"). Con la geometría elegida para los segmentos de código 29, 30, en esta comprobación todas las señales de todas las barreras de luz adoptan en cada caso ambos estados, de modo que pueden comprobarse todas las barreras de luz. Adicionalmente puede medirse por cada barrera de luz un factor de escala individual y almacenarse mediante el procesador 58 en una memoria segura (EEPROM).

En otra distribución geométrica preferida, los segmentos de código 29, 30 están dispuestos en los rodillos de cifras 21, 25 de tal forma que en la posición "0 0 0 0 0" del contador de rodillos todas las barreras de luz presentan permeabilidad a la luz, de modo que puede medirse la amplificación de las barreras de luz.

Como microprocesador 58 se utiliza preferentemente un procesador que pueda activar directamente los optoelementos emisores de luz 43 ó 52 con una corriente suficiente, por ejemplo 5 mA por elemento, y que incluya un convertidor analógico-digital con varias entradas conmutables con el que el microprocesador pueda medir la resistencia de los receptores de luz 52 y, con ello, la luminosidad. En una variante preferida de la presente invención, el microprocesador mide adicionalmente la corriente en cada uno de los elementos emisores de luz cuando los conecta. De este modo se puede detectar un fallo en un elemento y mejorar así la seguridad funcional. En otra variante preferida, los guíaondas exteriores 53-57 tienen un brazo más que el número de rodillos de cifras del contador de rodillos y la unidad interior de optoelementos 43 comprende un elemento más que el número de rodillos de cifras 21, 25 del contador de rodillos. De este modo, el microprocesador 58 puede comprobar el funcionamiento de los optoelementos exteriores y mejorar así aun más la seguridad funcional. Con el fin de lograr un apantallamiento y evitar luz dispersa que pueda perjudicar al buen funcionamiento, pueden instalarse entre los optoelementos interiores adyacentes 41 unos apantallamientos de luz adicionales, no representados.

REIVINDICACIONES

5 1. Dispositivo para leer la posición de rodillos de cifras (21, 25) de un contador de rodillos con piñones de mando (31) en un eje dentro del perímetro de los rodillos de cifras (21, 25), piñones de mando (31) mediante los cuales el rodillo de cifras de orden inferior (21, 25), al terminar una vuelta completa, hace girar el rodillo de cifras de orden superior (25) avanzándolo en la medida de una cifra o una división de escala, presentando el dispositivo para una lectura sin contacto y sin carga de la posición de rodillos de cifras (21, 25), unas barreras de luz dispuestas radialmente y, por cada rodillo de cifras (21, 25), varias barreras de luz, compuestas de un emisor de luz (43) con varios receptores (52), o de varios emisores de luz (43) y un receptor (52), presentando los rodillos de cifras (21, 25), para la determinación de la posición mediante las barreras de luz, como mínimo un segmento de código permeable a la luz (29) y como mínimo un segmento de código impermeable a la luz (30), que se extienden abarcando ángulos de distinto tamaño,

15 **caracterizado** porque unas barreras de luz dispuestas radialmente en un semicírculo constan de un elemento optoelectrónico (41) previsto centralmente en cada rodillo de cifras (21, 25), de varios guiaondas (53-57) dispuestos periféricamente en forma de semicírculo y de varios elementos optoelectrónicos (52) dispuestos en un circuito impreso (51).

20 2. Dispositivo según la reivindicación 1,

caracterizado porque el elemento optoelectrónico (41) previsto centralmente en los rodillos de cifras (21, 25) está rodeado por un prisma múltiple (44) que enfoca la luz y la asigna a los elementos periféricos.

25 3. Dispositivo según la reivindicación 1 ó 2,

caracterizado porque los elementos periféricos de las barreras de luz se hallan como conductores ópticos de señales entre la fuente luminosa y el receptor en forma de guiaondas (53-57) vítreos.

30 4. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado porque por cada rodillo de cifras (21, 25), existe una disposición geométrica angular de los segmentos de código permeables a la luz (29) e impermeables a la luz (30) que hace posible una lectura de más de diez posiciones distintas durante una vuelta completa de un rodillo de cifras (21, 25).

35 5. Dispositivo según la reivindicación 3 ó 4,

caracterizado porque las barreras de luz y los segmentos de código (29, 30) presentan una disposición que genera un código Gray.

40

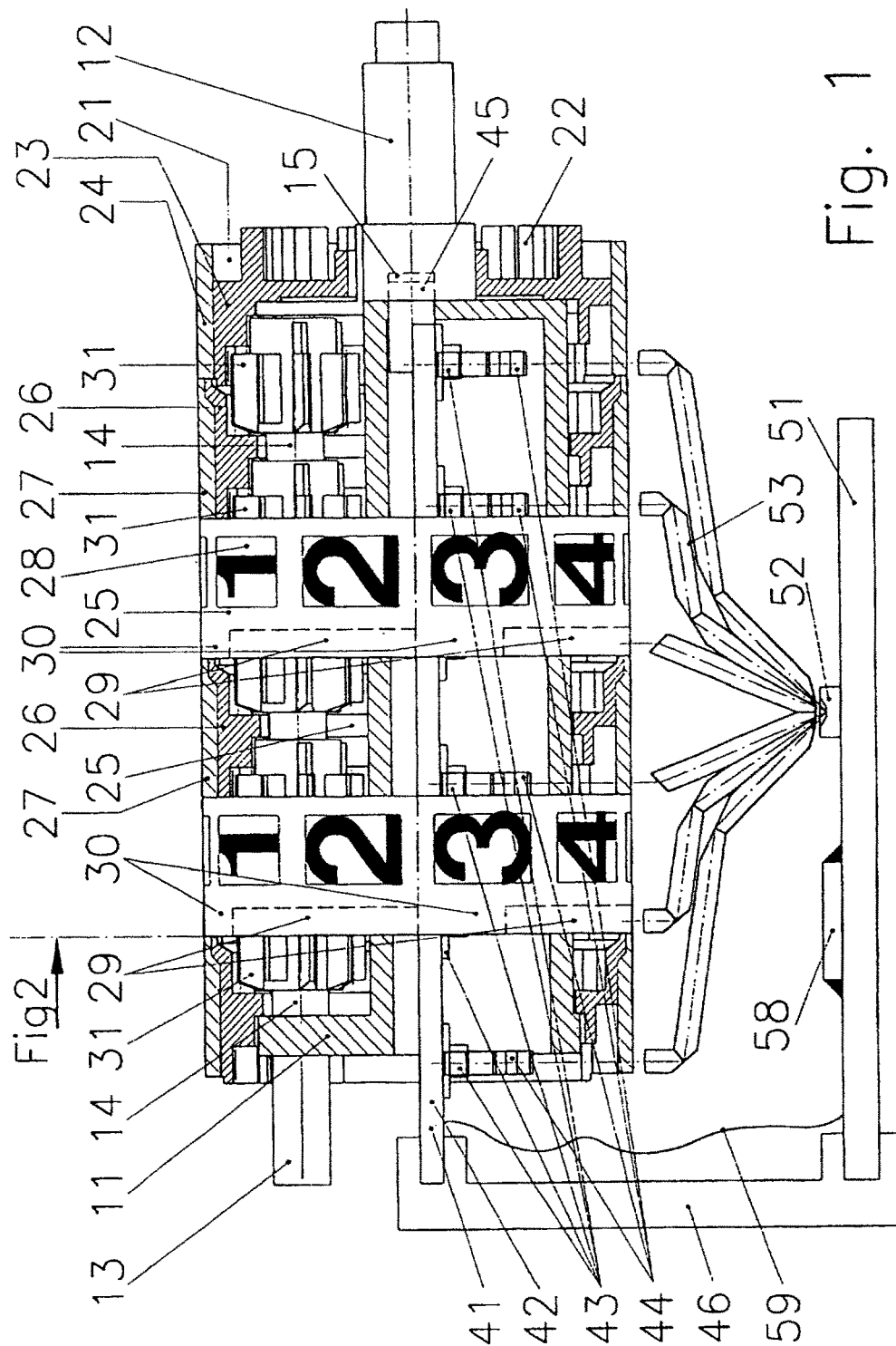
45

50

55

60

65



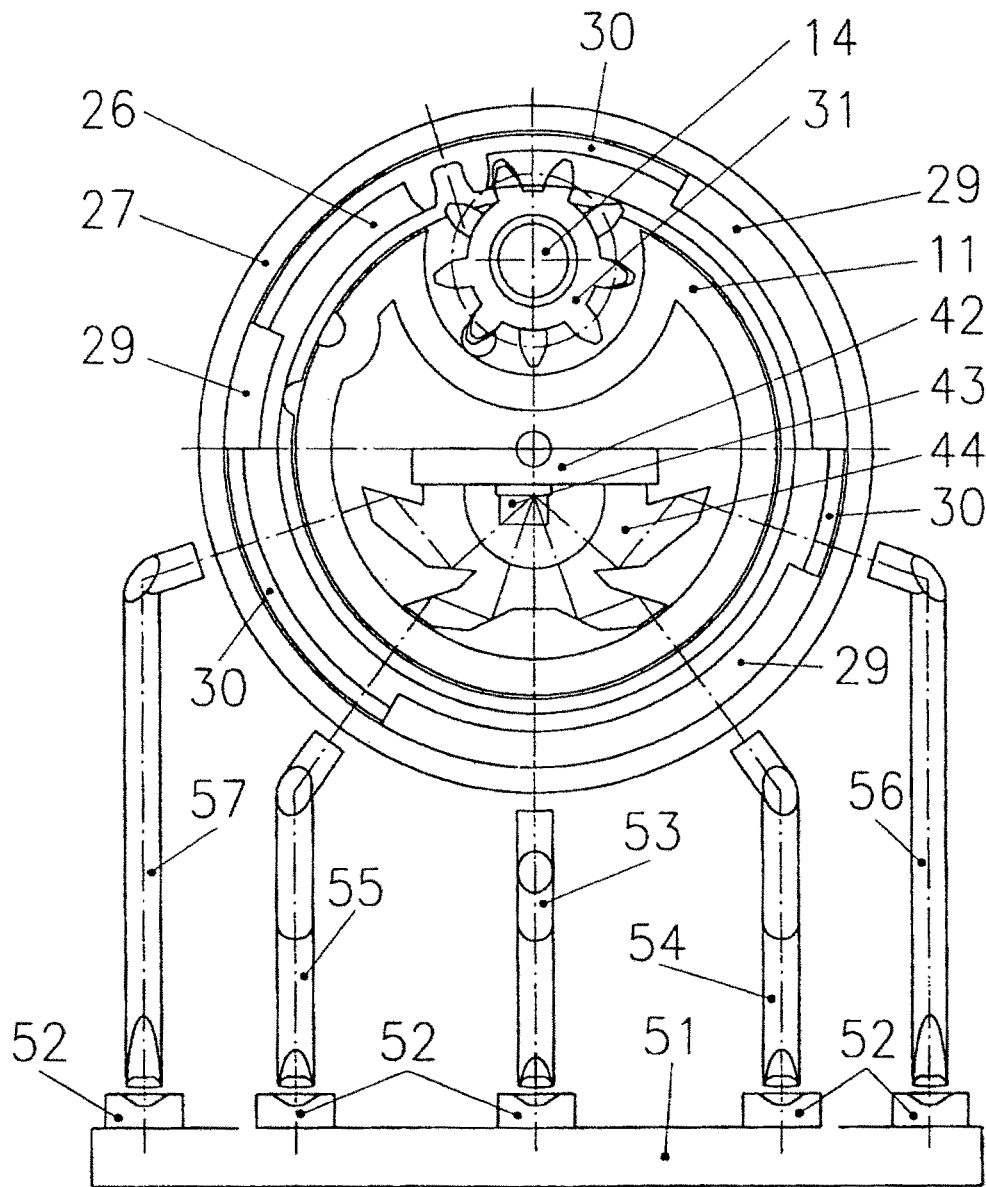


Fig. 2

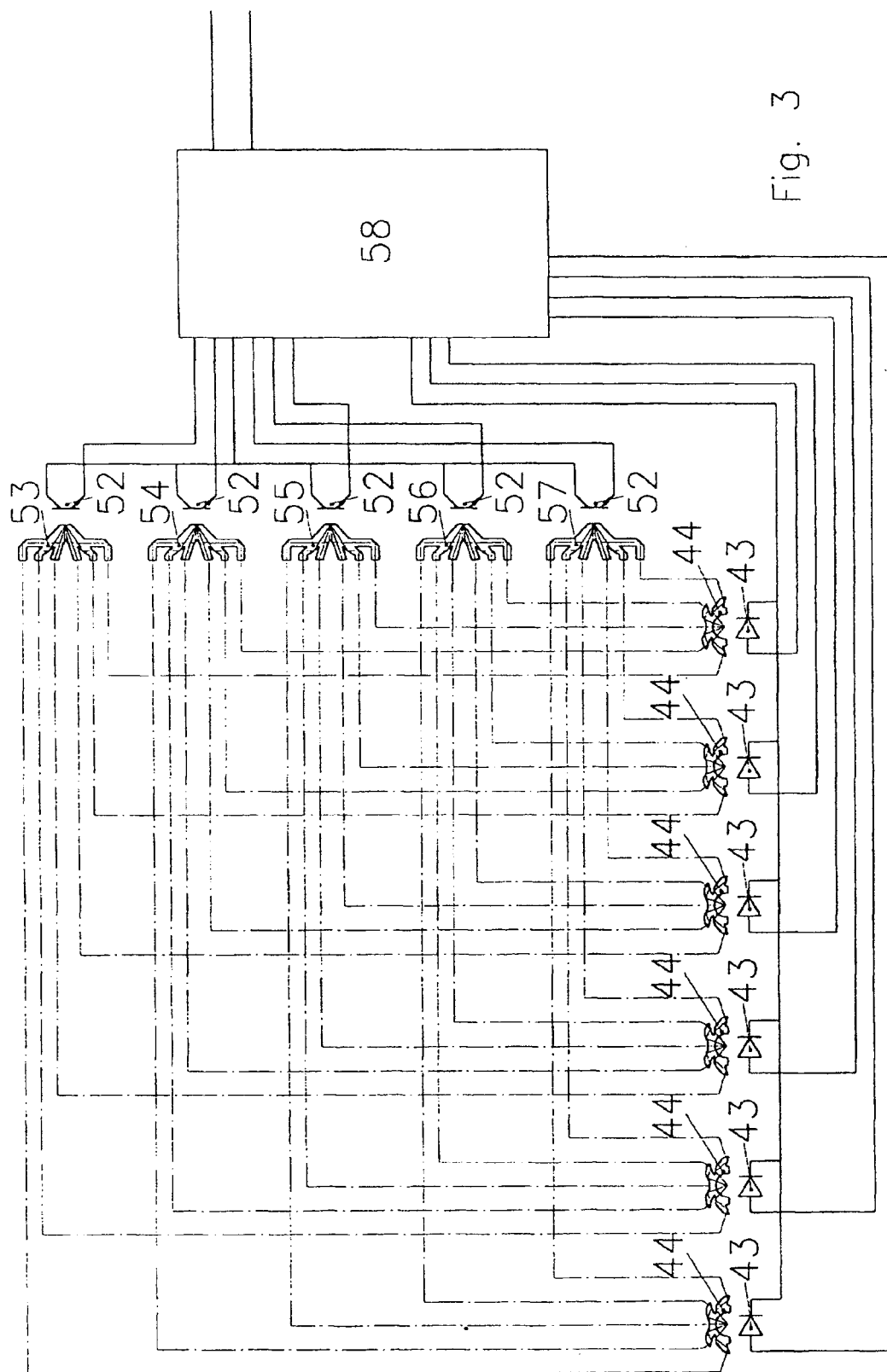


Fig. 3

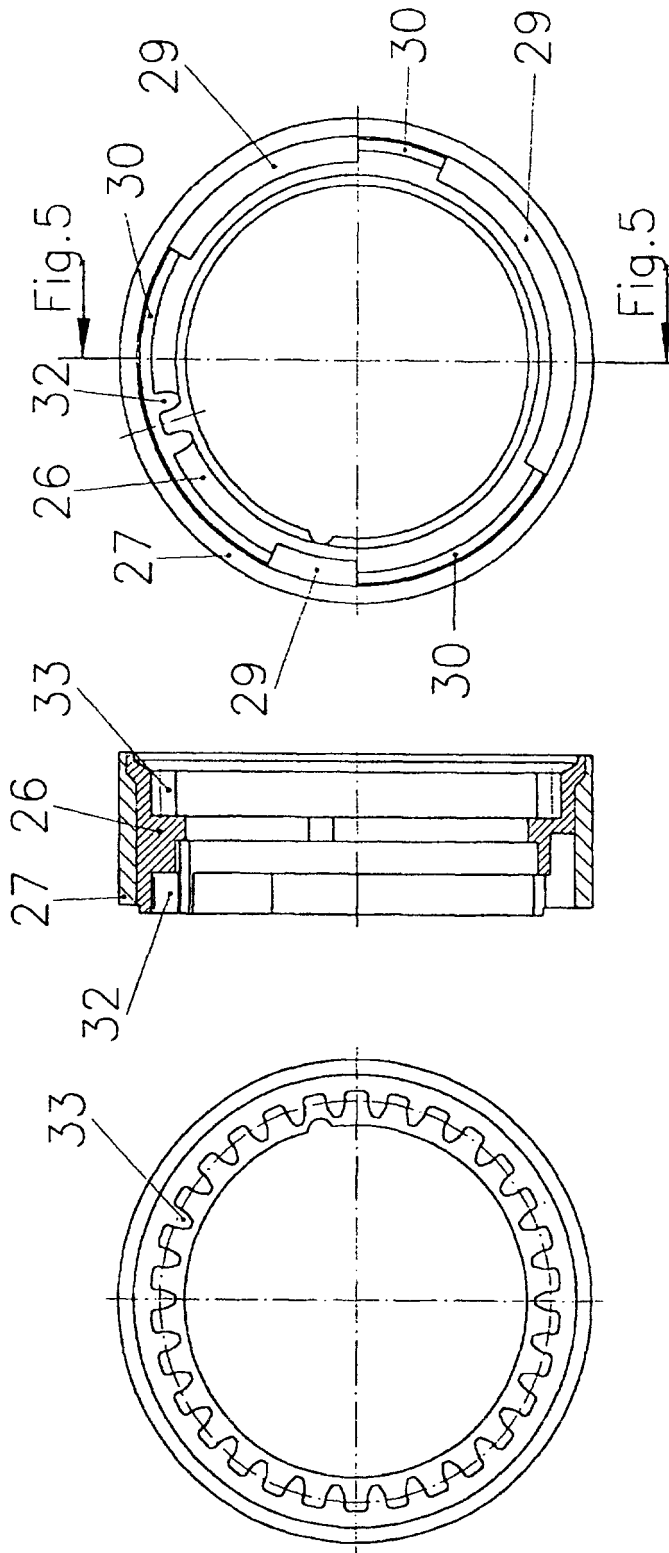


Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6

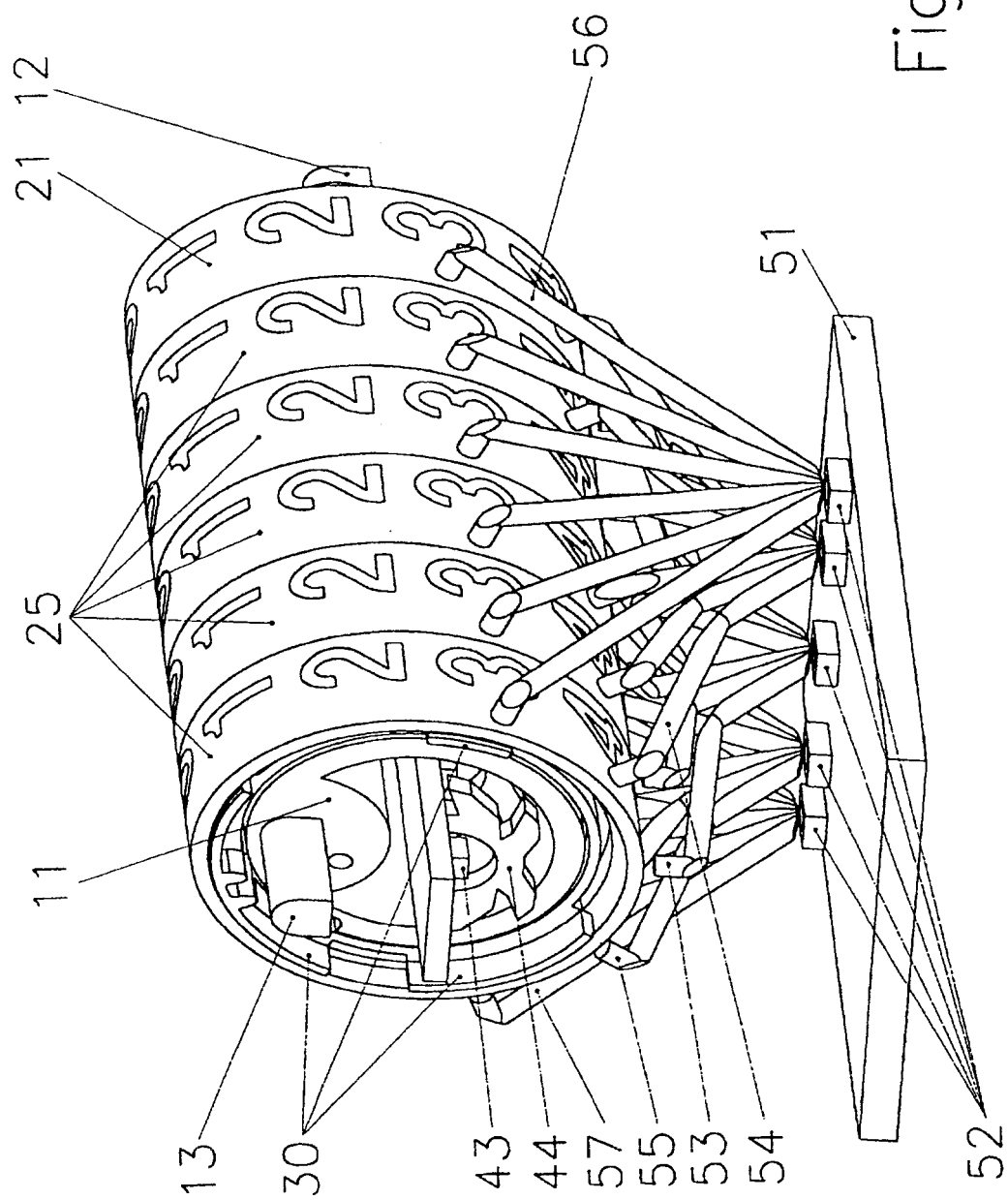


Fig. 7