

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 793 373**

51 Int. Cl.:

H04N 1/193 (2006.01)

H04N 1/195 (2006.01)

G01D 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.12.2010** **E 10016196 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2020** **EP 2472842**

54 Título: **Aparato sensor**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.11.2020

73 Titular/es:

**ALLTEC ANGEWANDTE LASERLICHT
TECHNOLOGIE GESELLSCHAFT MIT
BESCHRÄNKTER HAFTUNG (100.0%)
An der Trave 27-31
23923 Selmsdorf, DE**

72 Inventor/es:

**KUECKENDAHL, PETER JOERG y
RYAN, DANIEL JOSEPH**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 793 373 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

Aparato sensor

La presente invención se refiere a un aparato sensor para detectar un objeto de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Un aparato sensor de este tipo comprende un cabezal sensor que tiene una pluralidad de espacios de recepción para dispositivos sensores individuales y un mecanismo de accionamiento para proporcionar un movimiento relativo del objeto en relación con el cabezal sensor en una dirección de avance durante una operación de detección.

10 En un aparato sensor conocido, los dispositivos sensores están dispuestos en una agrupación o fila lineal, que se extiende transversalmente con respecto a la dirección de avance del producto. Puesto que los dispositivos sensores, por ejemplo los fotodiodos, tienen unas dimensiones determinadas, la resolución que se puede lograr con un aparato sensor de este tipo es limitada.

15 El documento US 2005/0122548 A1 describe un escáner que incluye elementos sensores colocados al menos en una agrupación sustancialmente lineal. Cada agrupación está inclinada con respecto a un eje de referencia en un ángulo sustancialmente distinto de cero que está fijado durante cualquier escaneado de la imagen utilizada para crear la imagen escaneada final.

El documento US 2005/0286093 A1 desvela un aparato de exposición que comprende una agrupación bidimensional rectangular de píxeles.

El documento US 2009/0032714 A1 se refiere a un detector de imágenes ópticas que incluye una realización en la que se insertan fibras flexibles en una placa con múltiples orificios.

20 Un **objeto** de la invención es proporcionar un aparato sensor y un procedimiento para detectar un objeto que tenga una buena resolución.

El objeto se resuelve de acuerdo con la invención con un aparato sensor que tiene las características de la reivindicación 1.

25 En el aparato sensor los espacios de recepción están dispuestos en una pluralidad de filas y columnas, de manera que se forma una matriz de espacios de recepción con un patrón rectangular de los espacios de recepción, y la matriz de espacios de recepción está inclinada con respecto a la dirección de avance, de manera que las filas se extienden en dirección transversal con respecto a la dirección de avance y los espacios de recepción de una fila sucesiva del patrón rectangular están desplazados con respecto a los espacios de recepción de una fila precedente del patrón rectangular en una dirección perpendicular a la dirección de avance.

30 Una idea básica de la invención es proporcionar un cabezal sensor con una pluralidad de filas de espacios de recepción para dispositivos sensores individuales con el fin de aumentar la velocidad de una operación de detección en comparación con un cabezal sensor que tenga solamente una fila de dispositivos sensores. Las filas, en las que los espacios de recepción están dispuestos, se extienden en una dirección transversal, es decir, se extienden transversalmente a la dirección de avance.

35 Otra idea básica adicional de la invención es operar todos los dispositivos sensores simultáneamente, mientras el objeto se mueve en relación al cabezal sensor. En caso de que una imagen sea detectada o escaneada, la imagen original se produce sucesivamente con un movimiento continuado del producto.

40 De acuerdo con la invención, al menos una parte de los espacios de recepción del cabezal sensor está dispuesta en un patrón regular de filas y columnas, en el que las columnas son perpendiculares a las filas. Un patrón de este tipo se conoce como un patrón rectangular de espacios de recepción. En el patrón rectangular, los espacios de recepción están dispuestos de tal manera que en cada caso se disponen cuatro espacios de recepción en los bordes de un rectángulo. El patrón rectangular también puede ser referido como una disposición ortogonal de espacios de recepción. Los espacios de recepción están dispuestos en particular en una agrupación bidimensional o en una matriz.

45 Se prefiere que los espacios de recepción estén dispuestos en un patrón regular, en el que la inclinación de los espacios de recepción, es decir, la distancia entre dos puntos centrales de los espacios de recepción vecinos en una fila o columna, sea constante. Más en particular, se prefiere que un paso de la fila y un paso de la columna sean iguales. El paso de los espacios de recepción del cabezal sensor también es denominado como paso del dispositivo.

50 Un aspecto básico de la invención es disponer las filas de espacios de recepción de los dispositivos sensores de tal manera que se extiendan transversalmente, pero no perpendicularmente, a la dirección de avance. En consecuencia, las columnas de espacios de recepción también se extienden transversalmente a la dirección de avance. Por lo tanto, agrupación de los espacios de recepción es rotada o es inclinada desde una posición en la que las columnas están

alineadas con la dirección de avance, hasta una posición en la que las columnas están inclinadas o son oblicuas con respecto a la dirección de avance. Como los espacios de recepción están dispuestos en una agrupación rectangular, las filas también están inclinadas o son oblicuas con respecto a una dirección perpendicular a la dirección de avance.

5 Es preferido que el cabezal sensor sea un cabezal sensor de página ancha, es decir, que el cabezal sensor tenga un ancho correspondiente al ancho de un objeto o imagen que debe ser detectado o escaneado. El ancho del objeto o de la imagen se define como la dimensión del objeto o de la imagen de la dirección transversal, en particular la dirección perpendicular a la dirección de avance. Por lo tanto, el objeto o la imagen pueden ser detectados moviendo el cabezal sensor en la dirección de avance sin superponer un movimiento adicional del cabezal sensor en la dirección transversal. La dirección de avance, que también puede ser denominada dirección de movimiento del producto, es en particular una dirección lineal.

10 En una realización preferida del cabezal sensor, los espacios de recepción están dispuestos en un campo regular que tiene una forma fundamentalmente rectangular. Inclinando el campo rectangular de los espacios de recepción en relación con la dirección de avance, la resolución de detección o de escaneado puede ser mejorada, mientras que al mismo tiempo se mantiene una fácil fabricación del cabezal sensor. Cada uno de los espacios de recepción puede estar equipado con al menos un dispositivo sensor, en particular exactamente uno, para detectar un objeto o una imagen en el objeto. Los dispositivos sensores pueden ser, en particular, dispositivos sensores ópticos como, por ejemplo, un fotodiodo. Cada uno de los dispositivos sensores puede detectar o escanear un único píxel o una línea de píxeles dispuestos en la dirección de movimiento del producto, cuando el objeto se mueve en relación con el cabezal sensor.

15 En una realización preferida del aparato sensor, un ángulo de inclinación, que es definido como el ángulo entre las columnas y la dirección de avance, es menor de 45 grados. Se prefiere que el ángulo de inclinación se encuentre en el rango de 1 a 10 grados, más preferentemente de 2 a 8 grados, incluso más preferentemente de 2 a 5 grados. En conjunto con una agrupación de 32 veces por 32 espacios de recepción, el ángulo de inclinación es preferentemente de unos 2,7 grados. La inclinación de la agrupación de espacios de recepción puede lograrse inclinando el cabezal sensor con respecto a la dirección de avance y/o inclinando la agrupación con relación al cabezal sensor.

20 En una realización preferida de la invención, los espacios de recepción están dispuestos en un patrón rectangular regular y la cantidad de desplazamiento de los espacios de recepción de una fila sucesiva con respecto a los espacios de recepción de una fila precedente es más pequeña que el paso de los espacios de recepción de una fila. La cantidad de desplazamiento es en particular la distancia en una dirección perpendicular a la dirección de avance entre dos espacios de recepción correspondientes de filas vecinas o adyacentes. La cantidad de desplazamiento corresponde al paso de una línea de escaneado.

25 En otras palabras, un paso de línea de escaneado, es decir, un paso de las líneas o píxeles de escaneado en una dirección perpendicular a la dirección de avance, es preferentemente más pequeño que el paso de dispositivo de una fila, es decir, el paso de los espacios de recepción/dispositivos sensores de una fila. Las columnas de la agrupación de espacios de recepción están inclinadas de tal manera que el dispositivo sensor sucesivo de una columna escanea un píxel que está desplazado con respecto a la dirección de avance en comparación con un píxel escaneado por un dispositivo sensor precedente de la misma columna.

30 En el patrón rectangular regular el paso de los espacios de recepción de una fila es preferentemente constante. En una realización preferida, que da como resultado la máxima resolución posible, la cantidad de desplazamiento se define como el valor recíproco del número de filas.

35 En otra realización preferida, el patrón rectangular de filas y columnas está inclinado a un grado en el que al menos una parte de los espacios de recepción de al menos una fila del patrón rectangular está alineada con al menos una parte de los espacios de recepción de al menos una fila precedente en la dirección de avance.

40 Con esta realización, es posible un escaneado múltiple del mismo píxel que se debe escanear. Es decir, un mismo píxel puede ser escaneado o detectado por múltiples dispositivos sensores. Los espacios de recepción alineados en la dirección de avance constituyen preferentemente espacios de recepción de columnas directamente adyacentes.

45 Con la posibilidad de leer el mismo píxel con múltiples sensores, es posible, por ejemplo, leer diferentes colores. Por ejemplo, tres dispositivos sensores para tres colores diferentes pueden estar dispuestos en el conjunto de espacios de recepción de tal manera que estén alineados en la dirección de movimiento del producto.

50 La resolución de escaneado puede ser fácilmente ajustada debido a que el cabezal sensor es rotativo alrededor de un eje perpendicular a la dirección de avance, de tal manera que la cantidad de desplazamiento de los espacios de recepción es ajustable. En particular, el cabezal sensor es rotativo alrededor de un eje perpendicular a una superficie del objeto a escanear. Alternativa o adicionalmente, también es posible hacer rotar el conjunto de espacios de recepción/dispositivos sensores dentro del cabezal sensor.

Para un movimiento preciso del cabezal sensor es preferible que se disponga de un motor, en particular un motor paso a paso, para hacer rotar el cabezal sensor, en particular a pequeños pasos angulares definidos en el rango de 0 a 90 grados. El motor puede ser, en particular, un motor eléctrico.

5 En general, todos los espacios de recepción del cabezal sensor pueden estar equipados con dispositivos sensores individuales. Para un ajuste flexible del cabezal sensor a un escaneado específico o a una operación de detección, es preferible que - además de la posibilidad de llenar completamente los espacios de recepción con dispositivos sensores - los espacios de recepción estén configurados para ser parcialmente equipados con dispositivos sensores. A este respecto, el cabezal sensor es operable con una agrupación de espacios de recepción sólo parcialmente llenos.

10 En una realización preferida, al menos una parte de los espacios de recepción está equipada con dispositivos sensores, en los que los dispositivos sensores comprenden al menos un elemento sensor óptico, un elemento sensor capacitivo, un elemento sensor inductivo y/o un elemento sensor químico. Los dispositivos sensores pueden ser, por ejemplo, sensores ópticos, sensores de temperatura o sensores de infrarrojos. Con un sensor de temperatura o de infrarrojos, se puede detectar un perfil de temperatura superficial del objeto que se va a escanear. Los dispositivos sensores pueden estar configurados para detectar un perfil de color o un perfil de grosor de recubrimiento del objeto.

15 Los dispositivos sensores pueden comprender, por ejemplo, un diodo PIN, un fotodiodo o un fototransistor. También es posible utilizar dispositivos sensores piro eléctricos o micro antenas como dispositivos sensores.

En otra realización preferida de la invención, al menos una parte de los espacios de recepción está equipada con dispositivos sensores ópticos, en los que los dispositivos sensores ópticos comprenden una fibra, la cual está dispuesta en una férula.

20 Por lo tanto, una realización preferida de la invención es que el cabezal sensor comprenda una pluralidad de férulas dispuestas en una agrupación bidimensional. Las fibras dispuestas en las férulas pueden acoplarse a un elemento sensor para detectar una señal luminosa recibida del objeto.

25 Se puede lograr una señal de luz fiable si se dispone un elemento de iluminación, en particular un diodo emisor de luz (LED), dentro de la férula. El elemento de iluminación puede ser usado para iluminar el objeto. La luz del elemento de iluminación es reflejada o dispersada por el objeto y es detectable por un elemento sensor dispuesto en un extremo de la fibra.

30 En otra realización preferida, un elemento sensor, en particular un diodo sensor tal como un fotodiodo, está dispuesto dentro de la férula. En este caso, la fibra de la férula puede acoplarse a un elemento de iluminación, por ejemplo un diodo emisor de luz, para iluminar el objeto. La luz es reflejada o dispersada por el objeto y detectada por el elemento sensor dispuesto en la férula.

En particular, en el caso de que la férula comprenda un elemento sensor y/o un elemento de iluminación, se prefiere que la férula sea al menos parcialmente transparente.

35 En una realización preferida del cabezal sensor, el cabezal sensor comprende una placa de recepción con una pluralidad de orificios de recepción como espacios de recepción. Los dispositivos sensores, por ejemplo, las férulas individuales con extremos de fibra o los fotodiodos individuales, pueden colocarse y fijarse en los espacios de recepción. Se prefiere especialmente que los orificios de recepción sean orificios pasantes, en los que puedan introducirse los dispositivos sensores.

40 En una realización preferida, al menos una parte de los orificios de recepción tiene una sección transversal circular. La sección transversal circular permite una muy buena y estrecha conexión de las férulas de fibra individuales. A este respecto, es preferible que las férulas tengan una forma exterior circular que se corresponda con la sección transversal circular de los orificios de recepción.

Las férulas pueden encajar en los orificios en un ajuste medio o de transición, de tal manera que es posible que las férulas se coloquen en los orificios de recepción y se retiren de ellos con una simple herramienta manual. Se prefiere en particular que no se necesiten accesorios adicionales para unir las férulas en los orificios.

45 Para mantener las férulas de forma firme y desmontable en los orificios de recepción, es preferible que se disponga una almohadilla de captura en al menos una superficie de la placa de recepción. Se prefiere que la almohadilla de captura incluya un polímero elástico, en particular una goma y/o un elastómero. La almohadilla de captura es preferentemente de viton® o incluye el material viton®. Las férulas pueden ser empujadas a través de la almohadilla de captura y a continuación son mantenidas en su lugar por la almohadilla de captura mientras cierra la férula después de la inserción. Las férulas pueden ser retiradas simplemente empujándolas hacia atrás por un lado de la placa de recepción.

50 En una realización preferida adicional, se proporciona una agrupación de lentes que comprende una pluralidad de lentes, en el que las lentes están dispuestas en un patrón rectangular de filas y columnas que corresponden al patrón

rectangular de filas y columnas de los espacios de recepción. La agrupación de lentes puede ser formada como una unidad única o como inserciones de lente individual para ser acopladas a los espacios de recepción del cabezal sensor.

También es posible colocar una única lente en lugar o además de la agrupación de lentes. En otra realización preferida, las lentes individuales pueden ser insertadas en los orificios de recepción de la placa de recepción.

- 5 El procedimiento de la invención se caracteriza en que los dispositivos sensores están dispuestos en una pluralidad de filas y columnas, de modo que se forma una agrupación de dispositivos sensores con un patrón rectangular de los dispositivos sensores, y el objeto se detecta o escanea mientras la agrupación de dispositivos sensores está inclinada con respecto a la dirección de avance, de modo que las filas se extienden en una dirección transversal relativa a la dirección de avance y los dispositivos sensores de una fila sucesiva del patrón rectangular están desplazados con respecto a los dispositivos sensores de una fila precedente del patrón rectangular en una dirección perpendicular a la dirección de avance.

Con el procedimiento de la invención, se pueden lograr las ventajas que se han explicado en relación con el aparato sensor. En particular, es posible lograr una alta resolución en una operación de detección o escaneado.

La invención será descrita con más detalle en referencia a las figuras adjuntas, en las que:

- 15 la figura 1 muestra un aparato sensor de la invención;
 la figura 2 muestra una vista en perspectiva de un cabezal sensor de la invención
 la figura 3 muestra el principio general del aparato sensor de la invención y el procedimiento ;
 la figura 4 muestra una agrupación de espacios de recepción para los dispositivos sensores;
 la figura 5 muestra una agrupación totalmente poblada e inclinada;
- 20 la figura 6 muestra el principio general de una opción de escaneado múltiple;
 la figura 7 muestra un dispositivo CCD o CMOS como dispositivos sensores;
 la figura 8 muestra una vista en sección transversal de una primera realización de una agrupación de dispositivos sensores;
- 25 la figura 9 muestra una vista en sección transversal de una segunda realización de una agrupación de dispositivos sensores;
 la figura 10 muestra una vista en sección transversal de una tercera realización de una agrupación de dispositivos sensores;
 la figura 11 muestra una vista en sección transversal de una cuarta realización de una agrupación de dispositivos sensores;
- 30 la figura 12 muestra una vista en sección transversal de una quinta realización de una agrupación de dispositivos sensores;
 la figura 13 muestra una vista en sección transversal de un cabezal sensor con un motor;
 la figura 14 muestra una vista en perspectiva de una férula con dos fibras; y
 la figura 15 muestra una vista en perspectiva de una férula con tres fibras.

- 35 La estructura principal de un aparato sensor 10 de la invención se muestra en la figura 1. El aparato sensor 10 comprende una unidad de control y accionamiento 12 del dispositivo sensor y un cabezal sensor 20 que está conectado a la unidad de control y accionamiento 12 del dispositivo sensor a través de un umbilical 14. El aparato sensor 10 puede ser, en particular, un aparato sensor de píxeles o de matriz.

- 40 La figura 2 muestra la estructura general de un cabezal sensor 20. El cabezal sensor 20 comprende una carcasa 21, que en la realización que se muestra tiene una forma exterior cilíndrica. En una primera cara frontal del cabezal sensor cilíndrico 20 se dispone una pluralidad de espacios de recepción 24 en un patrón rectangular regular. Los espacios de recepción 24 están poblados con dispositivos sensores individuales 50, que pueden ser, en particular, fotodiodos o extremos de fibra acoplados a fotodiodos.

- 45 El patrón rectangular de los de espacios de recepción 24 y los dispositivos sensores 50, respectivamente, forman un conjunto bidimensional 22, en particular con una forma exterior rectangular. En la agrupación bidimensional 22 los

espacios de recepción 24 y los dispositivos sensores 50, respectivamente, están dispuestos en las filas 30 y en las columnas 32 extendiéndose perpendicularmente unos a los otros.

5 El principio general de una operación de detección o escaneado se muestra en la figura 3. El cabezal sensor 20 está dispuesto en una posición sesgada o inclinada con respecto a una dirección de avance 16 de un objeto 8 que a ser escaneado. En particular, en la posición sesgada o inclinada del cabezal sensor 20 los espacios de recepción 24 de las diferentes filas 30 están desplazados con respecto a la dirección de avance 16. Los espacios de recepción 24 están equipados con dispositivos sensores individuales 50.

10 Los dispositivos sensores 50 de una primera fila 30a están dispuestos para escanear el objeto 8 a lo largo de las primeras líneas individuales 6a paralelas a la dirección de avance 16 cuando el objeto se mueve en la dirección de avance 16. Las primeras líneas 6a están separadas unas de las otras en una dirección perpendicular a la dirección de avance 16. Una segunda fila 30b está desplazada con respecto a la primera fila 30a de manera que los dispositivos sensores 50 de la segunda fila 30b están dispuestos para escanear el objeto 8 a lo largo de las segundas líneas individuales 6b espaciadas unas de las otras y espaciadas de las primeras líneas individuales 6a en una dirección perpendicular a la dirección de avance 16. Los dispositivos sensores 50 de una última fila 30c están dispuestos para escanear el objeto 8 a lo largo de líneas individuales 6c espaciadas unas de las otras y espaciadas de todas las líneas precedentes 6a, 6b en una dirección perpendicular a la dirección de avance 16.

20 En la figura 4 se muestra una agrupación 22 de espacios de recepción 24 de un cabezal sensor 20. Los espacios de recepción 24 están formados en una placa de recepción 28, que puede ser una placa metálica, por ejemplo una placa de acero, por ejemplo con un grosor de aproximadamente 5 mm. Los espacios de recepción 24 están formados como orificios de recepción circulares 26 en la placa de recepción 28, en particular orificios pasantes con una sección transversal circular.

25 En una realización preferida, la agrupación 22 de los espacios de recepción 24 tiene un paso de dispositivo 34 en la dirección de la fila y en la dirección de la columna de aproximadamente 1 a 4 mm, definiéndose el paso de dispositivo 34 como la distancia entre los puntos centrales de dos espacios de recepción 24 adyacentes en una fila 30 o columna 32, respectivamente. Es preferible que cada uno de los orificios de recepción 26 tenga un diámetro 27 de 1 a 3 mm.

En la realización mostrada, la placa de recepción 28 comprende una agrupación 22 de espacios de recepción 24 dispuestos en un patrón regular cuadrado. El conjunto 22 que se muestra comprende 32 por 32 espacios de recepción 24 con un paso de dispositivo 34 de 3,2 mm y un diámetro 27 de los espacios de recepción 24 de 2,0 mm, lo que resulta en un ancho 29 del conjunto 22 en la dirección de fila y columna de 102,4 mm.

30 Además de la agrupación 22 de espacios de recepción 24, se dispone de una pluralidad de espacios de recepción de reserva 25 para alojar los dispositivos sensores de reserva 51. Los espacios de recepción de reserva 25 también están formados como orificios de recepción en la placa de recepción 28.

35 En la figura 5 se muestra una placa de recepción 28 completamente llena en una posición inclinada. La posición inclinada está definida en particular porque el patrón rectangular de las filas 30 y de las columnas 32 está inclinado desde una posición en la que las columnas 32 están alineadas con la dirección de avance 16 hasta una posición en la que las columnas 32 están inclinadas o sesgadas con respecto a la dirección de avance 16.

40 La posición sesgada o inclinada de la agrupación 22 aumenta la máxima resolución posible del escaneado. Una primera fila 30a de dispositivos sensores 50 puede escanear el objeto con una resolución en la dirección transversal de acuerdo con el número de dispositivos sensores 50 de la primera fila 30a. Es decir, si la primera fila 30a comprende 32 dispositivos sensores 50, la máxima resolución en la dirección transversal es de 32 líneas o píxeles. Debido a la posición sesgada de la agrupación, una segunda fila 30b está escalonada con respecto a la primera fila 30a en la dirección transversal, de modo que los dispositivos sensores 50 de la segunda fila 30b pueden escanear líneas, que están desplazadas con respecto a las líneas de la primera fila 30a. De esta manera, la resolución del escaneado se duplica, si la primera y la segunda fila tienen el mismo número de dispositivos sensores 50.

45 Una tercera fila y las sucesivas filas 30 también están escalonadas con respecto a cualquiera de las filas anteriores 30, de modo que la resolución mejora aún más. La máxima resolución posible está definida por el producto del número de dispositivos sensores 50 por fila y el número de dispositivos sensores 50 por columna. Por ejemplo, si el cabezal sensor 20 tiene 32 por 32 dispositivos sensores 50 dispuestos en una agrupación sesgada o inclinada o en ángulo recto 22, la resolución máxima es de 1024 píxeles en la dirección transversal, en particular una dirección perpendicular a la dirección de avance 16.

50 Con la agrupación sesgada 22 de los dispositivos sensores 50 un paso de línea de escaneado 35 que es una distancia entre dos líneas de escaneado adyacentes es menor que el paso de dispositivo 34.

55 La figura 6 muestra esquemáticamente diferentes ángulos de sesgo 38 (ver la figura 5) de una agrupación de dispositivos sensores 22. En la realización de la izquierda de la figura 6, la agrupación 22 está inclinada a un grado tal que cada uno de los dispositivos sensores 50 de una columna 32 está dispuesto para escanear el objeto 8 a lo largo de la

- línea 6 que está desplazada con respecto a cualquiera de las líneas que está escaneando cualquiera de los otros dispositivos sensores 50 de la misma columna 32 cuando el objeto 8 se mueve a lo largo de la dirección de avance 16. Es decir, los dispositivos sensores 50 de una columna 32 están desplazados con respecto a cualquier otro dispositivo sensor 50 de la misma columna 32. Con esta configuración se puede lograr la máxima resolución de un determinado cabezal sensor 20.
- 5 En la realización media, la agrupación 22 está inclinada a un grado en el que es posible un doble escaneado de cualquier píxel. Es decir, los dispositivos sensores 50 de una columna 32 corresponden a los dispositivos sensores 50 de otra columna 32 de tal manera que un mismo píxel puede ser escaneado por dos dispositivos sensores 50 diferentes dispuestos en diferentes columnas 32.
- 10 En la realización derecha la agrupación 22 está inclinada a un grado en el que es posible un triple escaneado de cualquier píxel. Es decir, los dispositivos sensores 50 de una columna 32 corresponden a los dispositivos sensores 50 de otras dos columnas 32 de tal manera que un mismo píxel puede ser escaneado por tres dispositivos sensores diferentes 50 dispuestos en diferentes columnas 32.
- 15 La figura 7 muestra una agrupación 22 de dispositivos sensores 50, en la que los dispositivos sensores 50 están formados en un dispositivo CCD o CMOS. Los lados de la agrupación 22 están cortados de tal manera que se obtiene una agrupación inclinada 22, como se muestra en la figura 7.
- 20 La agrupación 22 de los de espacios de recepción 24 y los dispositivos sensores 50, respectivamente, no tiene que ser necesariamente una agrupación bidimensional 22. Los espacios de recepción 24 y los dispositivos sensores 50, respectivamente, también pueden estar dispuestos en una superficie curva. Esas estructuras tridimensionales pueden ser utilizadas, por ejemplo, para escanear botellas u objetos similares. Una estructura tridimensional cerrada puede ser utilizada, por ejemplo, para escanear un producto cilíndrico.
- 25 La figura 8 muestra una vista transversal de una placa de recepción 28 con espacios de recepción 24, en la que están dispuestos los dispositivos sensores 50. Los espacios de recepción 24 están formados como orificios de recepción 26, en particular como orificios pasantes. Cada uno de los dispositivos sensores 50 comprende una fibra - férula 42, en la que se dispone el extremo de una fibra 56. Las férulas 42 están montadas dentro de los orificios de recepción 26.
- La figura 9 muestra un cabezal sensor 20 con una agrupación de lentes 60. La agrupación de lentes 60 tiene el mismo paso que el conjunto 22 de los espacios de recepción 24.
- 30 En la figura 10 se muestra un cabezal sensor 20 con lentes individuales o insertos de lentes 62 insertados dentro de los orificios de recepción 26 de una placa de recepción 28. Con las lentes individuales 62, son posibles diferentes distancias focales para los objetos no planos a escanear. También es posible utilizar tecnologías de escaneado mixtas.
- 35 La figura 11 muestra una vista transversal de una placa de recepción 28 que tiene una pluralidad de orificios de recepción 26, que están dispuestos en una agrupación bidimensional. Los orificios de recepción 26 están equipados con dispositivos sensores individuales 50, los dispositivos sensores 50 incluyen una férula 42 con un canal formado en la misma. Una fibra 56 está acoplada a la férula 42 de tal manera que el extremo de la fibra está fijado en el canal de la férula 42.
- La fibra 56 se puede conectar a un elemento sensor para detectar una señal de luz. El elemento sensor puede ser, por ejemplo, un fotodiodo.
- 40 La férula 42 incluye un elemento de iluminación 52 para emitir una señal luminosa sobre el objeto 8. El elemento de iluminación 52 está incrustado en una carcasa de la férula 42. El elemento de iluminación 52 puede tener una forma de anillo de tal manera que la fibra 56 puede pasar a través del elemento de iluminación 52 y el elemento de iluminación 52 está dispuesto alrededor de la fibra 56. Para iluminar el objeto 8 la férula 42 es al menos parcialmente transparente.
- 45 La figura 12 muestra una vista en sección transversal de una placa de recepción 28 con orificios de recepción 26, en la que las férulas 42 dispuestas en ella comprenden un elemento sensor 54 tal como un fotodiodo para detectar una señal luminosa del objeto 8. El elemento sensor 54 está incrustado en una carcasa de la férula 42. El elemento sensor 54 puede tener una forma circular tal que la fibra 56 de la férula 42 puede pasar a través del elemento sensor 54. El objeto 8 puede ser iluminado por medio de las fibras 56.
- En los casos en los que un elemento de iluminación 52 o un elemento sensor 54 esté dispuesto en las férulas 42 es preferible que una lente 62 esté dispuesta entre la férula 42 y el objeto 8. Una pluralidad de lentes 62 puede formar una agrupación de lentes 60, como se muestra en las figuras 11 y 12.
- 50 En la figura 13 se muestra un cabezal sensor rotativo 20. El cabezal sensor 20 comprende una placa de recepción 28 con espacios de recepción 24 formados en la misma. Un motor 64, en particular un motor paso a paso, está dispuesto para hacer rotar el cabezal sensor 20 y/o la placa de recepción 28. Entre el eje de salida del motor 64 y el cabezal

sensor 20 se encuentra una transmisión 66, que en la realización mostrada es una correa. El cabezal sensor 20 puede tener, en particular, una forma exterior cilíndrica.

5 En la figura 14 se muestra una vista en perspectiva de una fibra- 42. La fibra- 42 incluye un cuerpo sustancialmente cilíndrico o un inserto hecho de metal - preferiblemente de acero -, cerámica, plástico o vidrio. Se prefiere especialmente que la 42 incluya circonio. El cuerpo cilíndrico incluye un collarín 46 con una superficie de apoyo 44 para contactar una superficie plana de la placa de recepción 28.

10 La férula 42 puede tener una o más fibras 56 dispuestas en la misma. La figura 14 muestra una realización con dos fibras 56, 57. Una de las fibras 56, 57 puede ser utilizada para la iluminación, es decir, para iluminar el objeto 8 a detectar, y la otra fibra puede estar acoplada a un elemento sensor. Las múltiples fibras - férulas 42 también pueden ser utilizadas como monitor de píxeles en línea. Los píxeles que fallan pueden ser reconocidos durante el tiempo de ejecución. Si las fibras 56, 57 de la férula 42 se monitorizan individualmente, es decir, cada fibra está conectada a un elemento sensor, se puede proporcionar un dispositivo sensor de alta fiabilidad 50. Este dispositivo sensor 50 incluye un monitor de rotura de fibras. No hay necesidad de una férula 42 con un espejo delante.

15 Una férula 42 con tres fibras 56, 57, 58 se muestra en la figura 15. Una férula de este tipo 42 puede ser utilizada, por ejemplo, para imágenes en color. Las tres fibras 56, 57, 58 pueden formar una agrupación RGB. La conexión de las fibras 56, 57, 58 a los elementos sensores permitiría obtener imágenes en color cuando se utilice la configuración RGB. Los elementos sensores pueden ser filtrados para obtener el color apropiado.

En general, los diámetros de las fibras podrían ser aumentados de tamaño para llenar una porción principal de la sección transversal de la férula para aumentar la sensibilidad de la señal.

20

REIVINDICACIONES

1. Aparato sensor para detectar un objeto que comprende
 - un cabezal sensor (20) que tiene una pluralidad de espacios de recepción (24) para dispositivos sensores ópticos (50)
 - 5 – una pluralidad de dispositivos ópticos (50), cada uno de ellos asociado a un espacio de recepción (24) y
 - un mecanismo de accionamiento para proporcionar un movimiento relativo del objeto con respecto al cabezal sensor (20) en una dirección de avance (16) durante una operación de detección,
 - los espacios de recepción (24) están dispuestos en una pluralidad de filas (30) y columnas (32), de tal manera que se forma una agrupación (22) de espacios de recepción (24), y
 - 10 – la agrupación (22) de espacios de recepción (24) está inclinada con respecto a la dirección de avance (16) de tal manera que las filas (30) se extienden en dirección transversal con respecto a la dirección de avance (16) y los espacios de recepción (24) de una fila sucesiva (30) del patrón rectangular están desplazados con respecto a los espacios de recepción (24) de una fila precedente (30) del patrón rectangular en una dirección perpendicular a la dirección de avance (16),
 - 15 – la agrupación (22) de los espacios de recepción (24) tiene un patrón rectangular,
 - el cabezal sensor (20) comprende una placa de recepción (28) que tiene una pluralidad de orificios de recepción (26) formados como orificios pasantes en el mismo, formando los orificios de recepción (26) los espacios de recepción (24) para los dispositivos sensores ópticos (50),
 - 20 – los dispositivos sensores ópticos (50) incluyen cada uno una férula (42) que se inserta en un orificio de recepción de la placa de recepción (28),
 - los dispositivos sensores ópticos (50) están compuestos cada uno por una fibra, que está dispuesta en la férula (42) y un sensor óptico conectado a la fibra,
 - los orificios de recepción (26) están formados para sujetar firmemente y de forma extraíble las férulas individuales en los mismos, y
 - 25 – el cabezal sensor (20) es rotativo alrededor de un eje perpendicular a la dirección de avance (16) de tal manera que la cantidad de desplazamiento de los espacios de recepción (24) es ajustable
 - el patrón rectangular de filas (30) y columnas (32) está inclinado a un grado en el que al menos una parte de los espacios de recepción (24) de al menos una fila (30) del patrón rectangular está alineada con al menos una parte de los espacios de recepción (24) de al menos una fila precedente (30) en la dirección de avance (16)
 - 30 caracterizado en que elemento de iluminación (52), en particular un diodo emisor de luz, está dispuesto en el interior de la férula (42) que es al menos parcialmente transparente.
2. Aparato sensor de acuerdo con la reivindicación 1,
 - 35 caracterizado en que un motor (64), en particular un motor paso a paso, está previsto para hacer rotar el cabezal sensor (20), en particular a pasos de pequeños ángulos definidos en el rango de 0 a 90 grados.
3. Aparato sensor de acuerdo con la reivindicación 1 o 2,
 - caracterizada en que menos una parte de los orificios de recepción (26) tiene una sección transversal circular.
4. Aparato sensor de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3,
 - caracterizada en que las férulas (42) encajan en los orificios de recepción (26) en un ajuste medio o de transición.
- 40 5. Aparato sensor de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4,
 - caracterizado en que una almohadilla de captura está dispuesta en al menos una superficie de la placa de recepción para sujetar los dispositivos sensores ópticos (50) de forma firme y desmontable.

Fig. 1

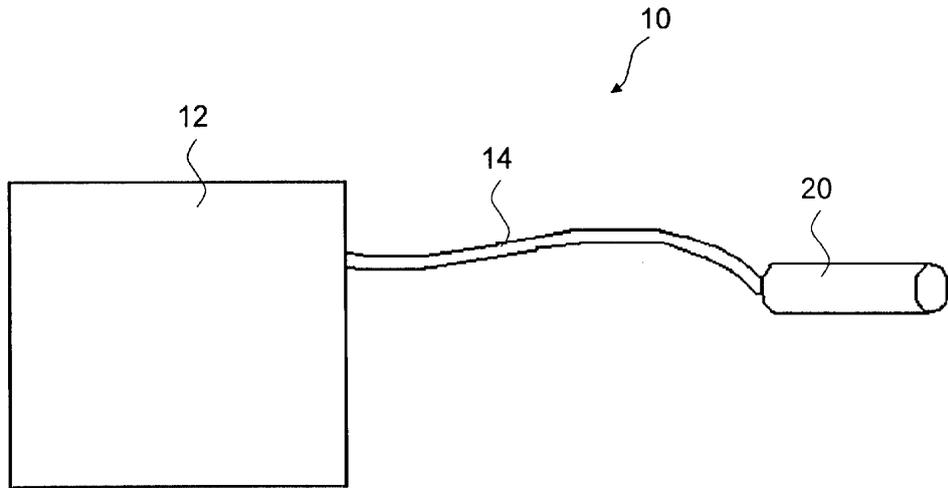


Fig. 2

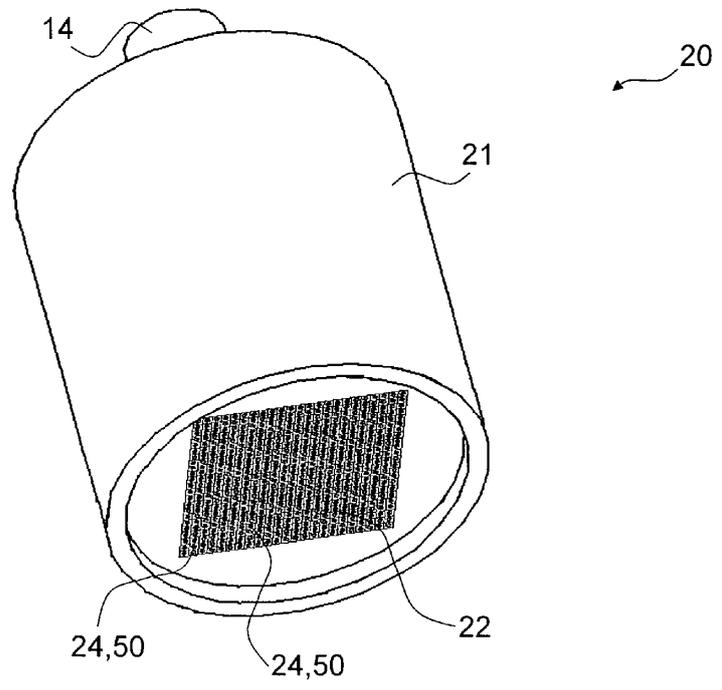


Fig. 3

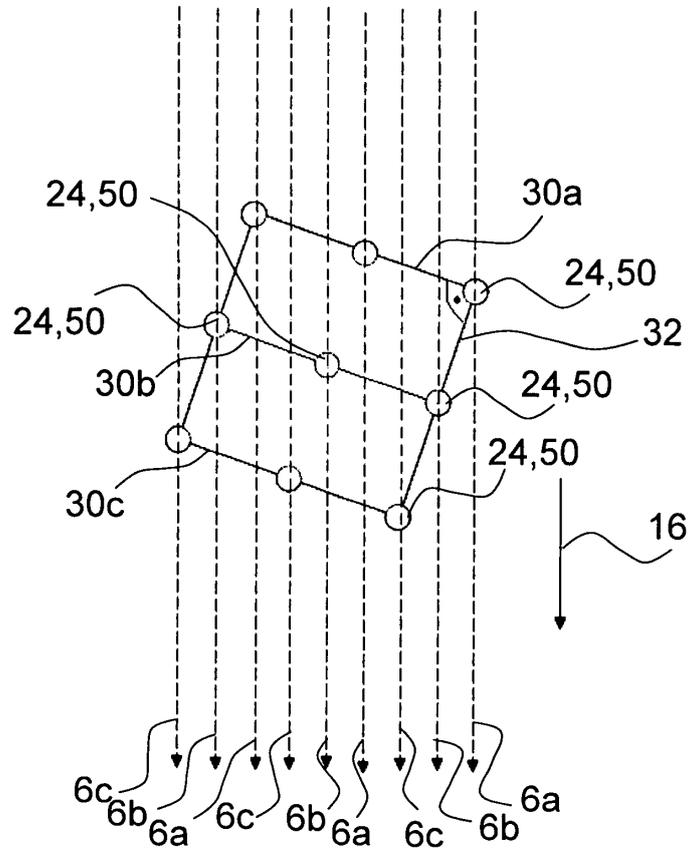


Fig. 4

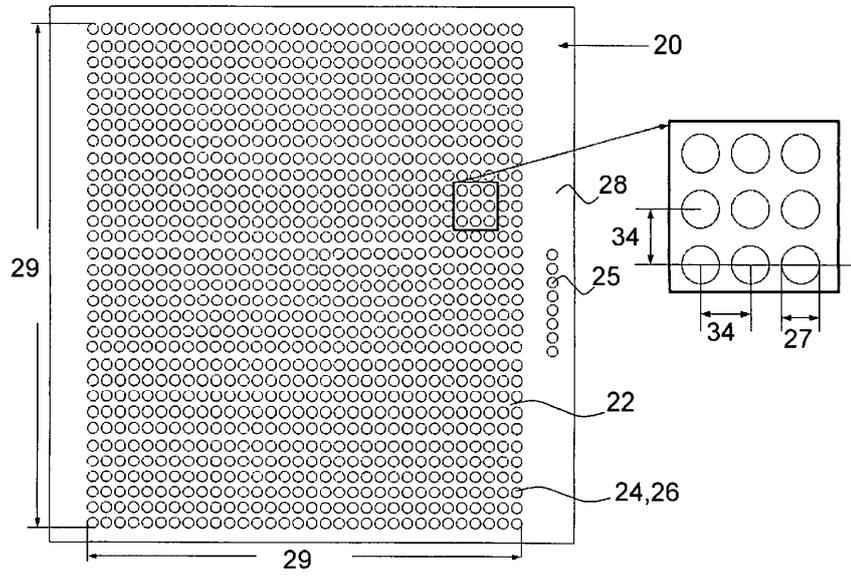


Fig. 5

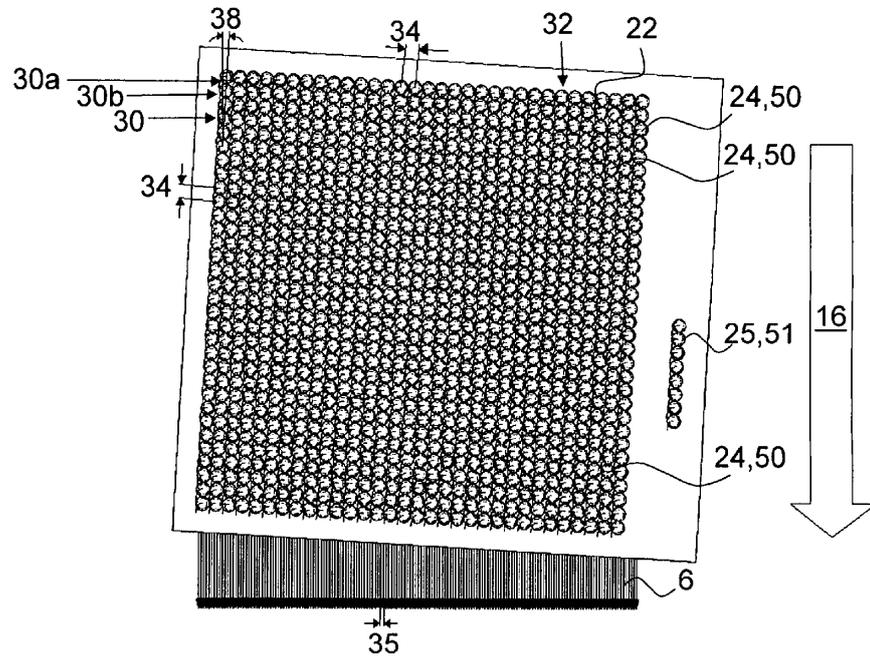


Fig. 6

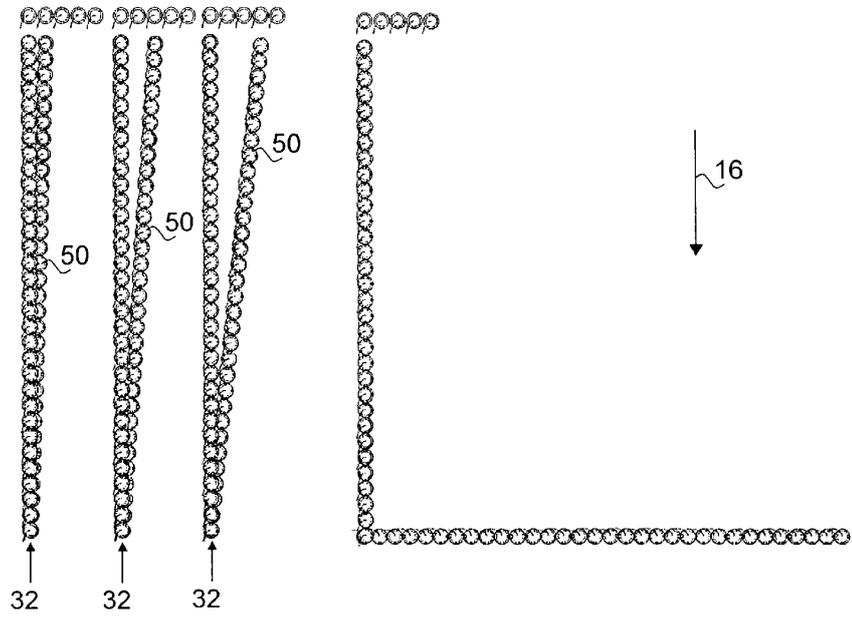


Fig. 7

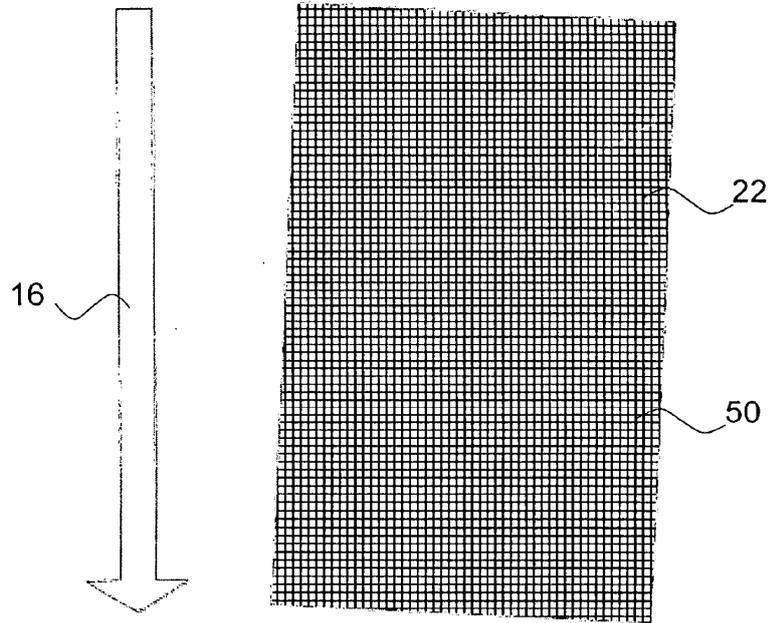


Fig. 8

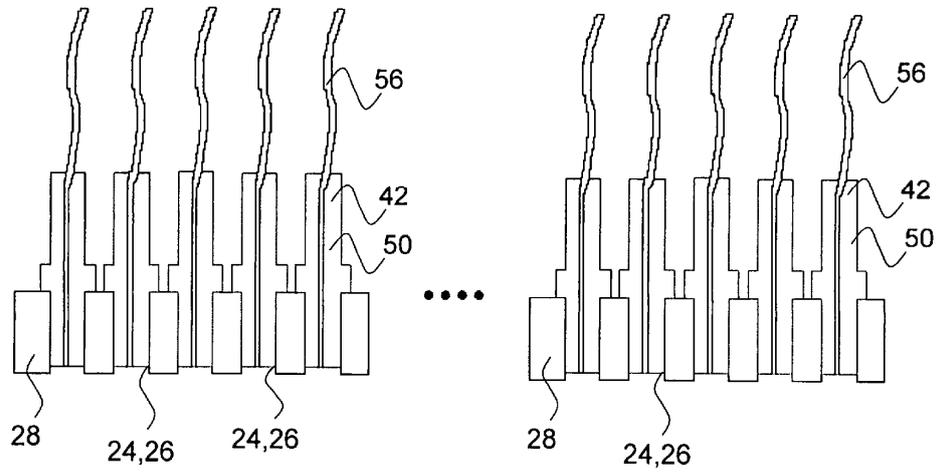


Fig. 9

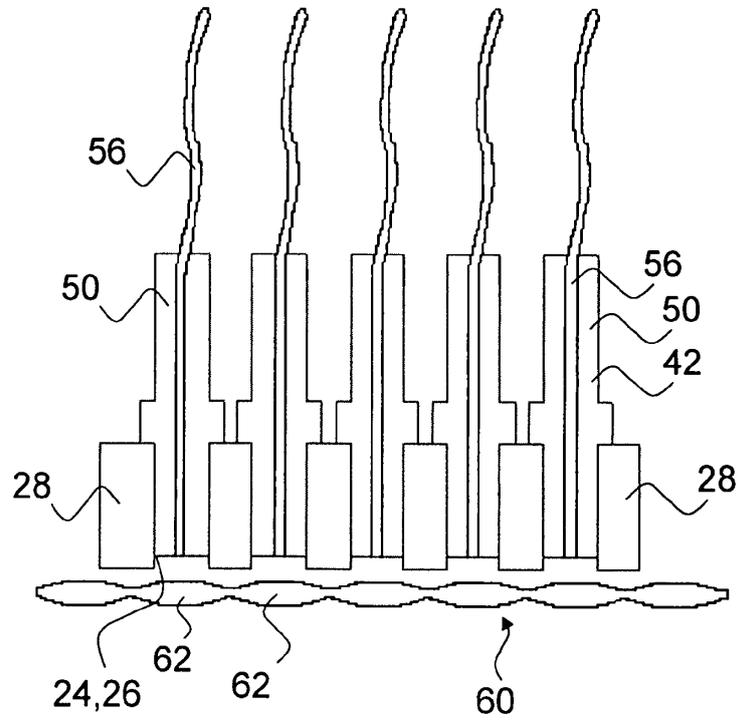


Fig. 10

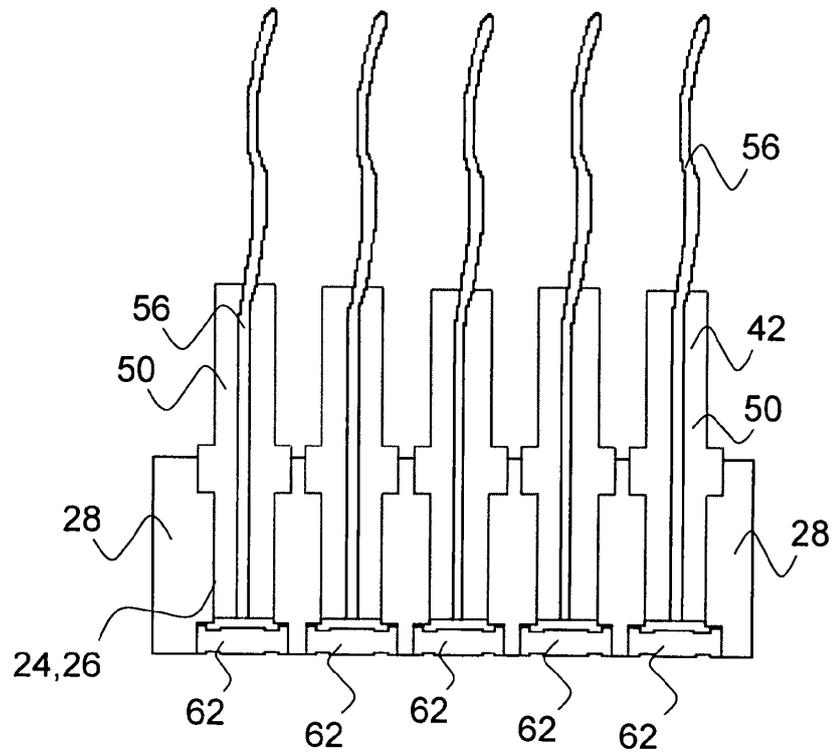


Fig. 11

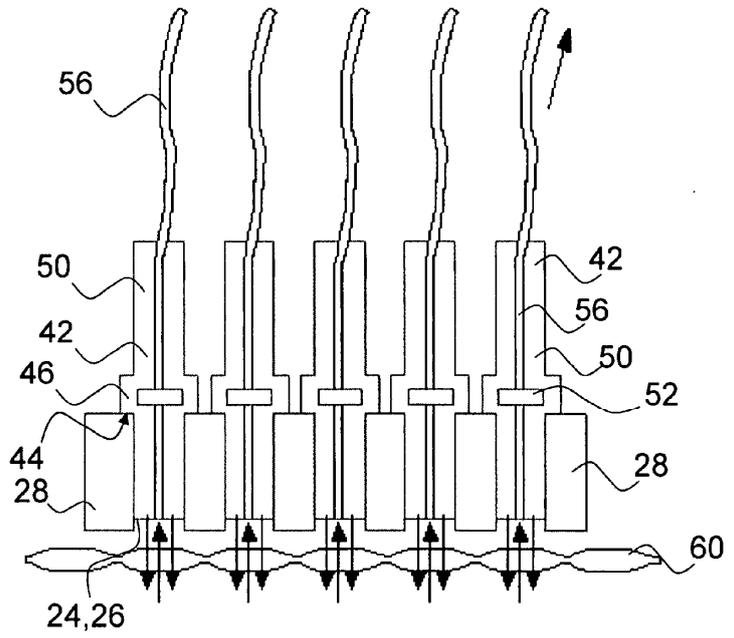


Fig. 12

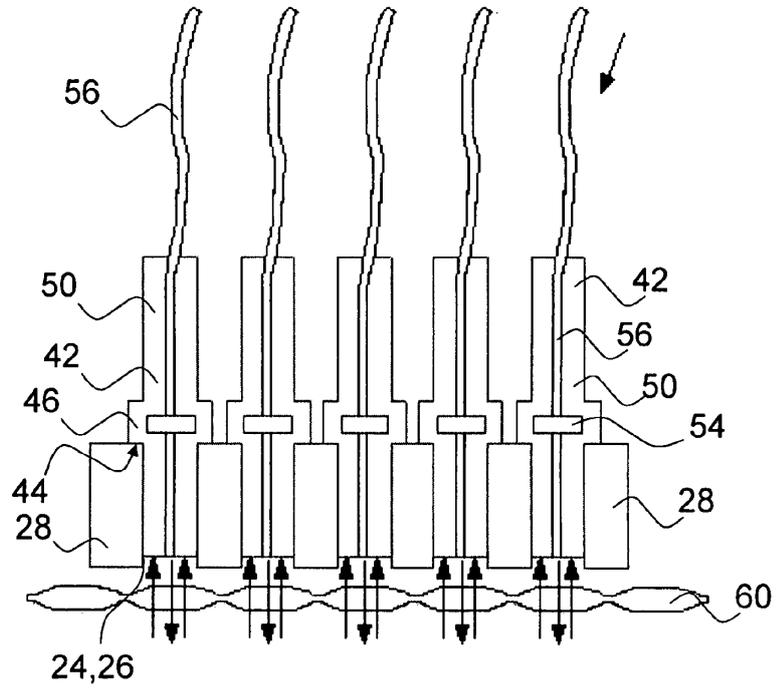


Fig. 13

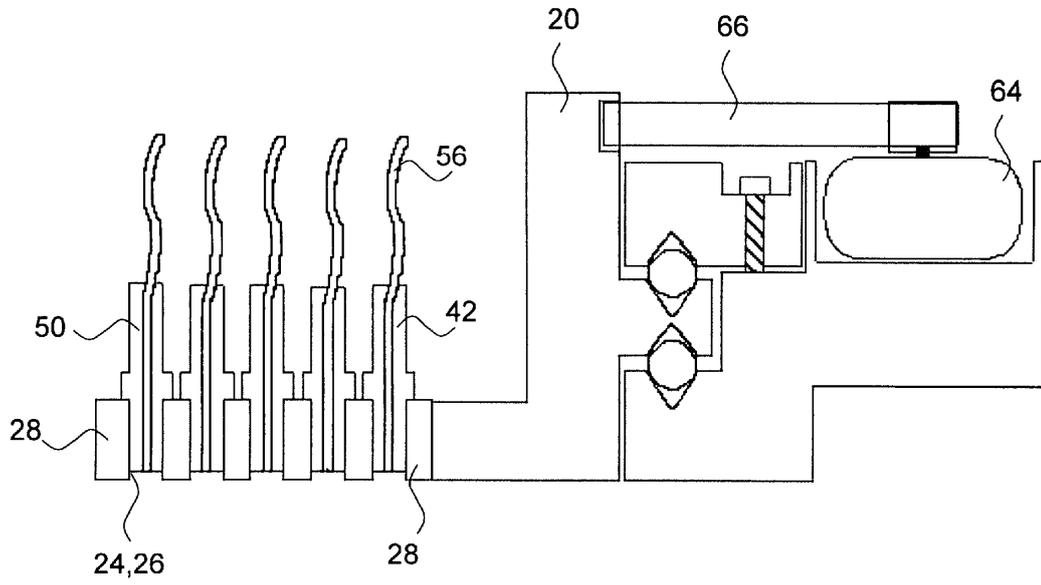


Fig. 14

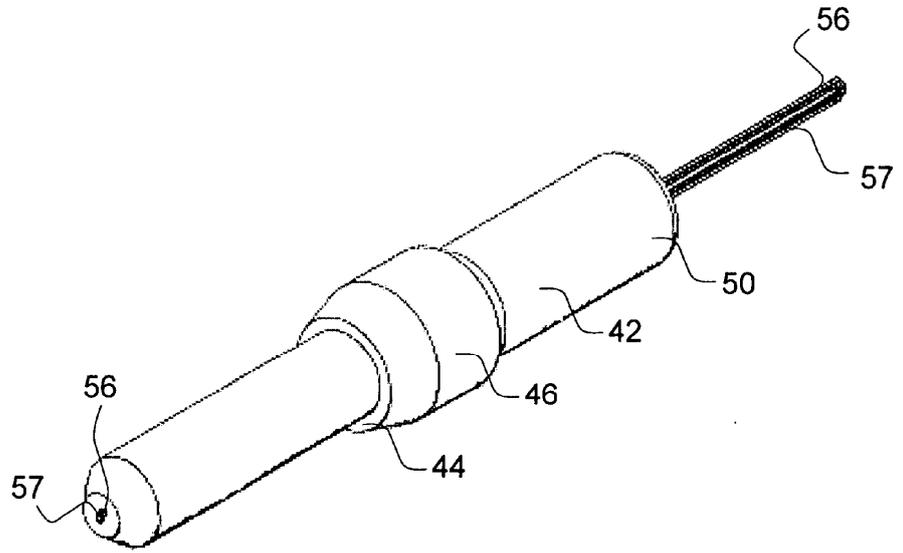


Fig. 15

