

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 702 701**

51 Int. Cl.:

**B41J 2/165** (2006.01)

**B41J 3/407** (2006.01)

**B41J 2/21** (2006.01)

**B41J 2/435** (2006.01)

**B41J 2/46** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.12.2010 E 10016197 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.10.2018 EP 2471658**

54 Título: **Aparato de marcado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**05.03.2019**

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:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 702 701 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 de marcado

5 La presente invención se refiere a un aparato de marcado para marcar un objeto de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. La invención también se refiere a un procedimiento para marcar un objeto de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 9.

El aparato de marcado conocido comprende un cabezal de marcado que tiene una pluralidad de dispositivos para aplicar una marca en el objeto y un mecanismo de accionamiento para proporcionar un movimiento relativo del objeto en relación con el cabezal de marcado en una dirección de avance durante una operación de marcado.

10 En el procedimiento conocido, que puede, en particular, realizarse con un aparato de marcado como se ha descrito anteriormente, una marca se aplica mediante una pluralidad de dispositivos de marcado y el objeto se desplaza con relación a los dispositivos de marcado en una dirección de avance durante una operación de marcado.

15 En el aparato de marcado y el procedimiento de marcado conocidos, es un problema general que uno o más dispositivos de marcado puedan fallar o no ser operados correctamente durante una operación de marcado conocida. Este fallo o mal funcionamiento de uno o más dispositivos de marcado puede afectar adversamente el marcado aplicado, de modo que el marcado puede carecer, por ejemplo, de uno o más píxeles.

El documento US 6286927 B1 describe una impresora de inyección de tinta que está equipada con elementos receptores de luz y elementos emisores de luz para la grabación de una imagen impresa con la impresora de inyección de tinta.

20 La materia objeto del documento US 2008/0055352 A1 es una impresora de inyección de tinta que comprende un cabezal de impresión con boquillas de inyección de tinta y un sensor unido al cabezal de impresión para verificar imágenes impresas.

En el documento US 2002/0101469 A1 se describe otra impresora de inyección de tinta que comprende un cabezal de impresión con boquillas de inyección de tinta. En el cabezal de impresión se fija una unidad de escaneado.

25 El documento EP 2 105 309 A1 describe un aparato de impresión con varios subcabezales que comprenden boquillas para expulsar gotas de líquido de acuerdo con una imagen a imprimir.

El defecto en el marcado podría no ser percibido por un operador durante un determinado tiempo de ejecución del aparato de marcado, de modo que una serie de objetos marcados podría tener que ser descartados debido a una insuficiente calidad del marcado.

30 Por lo tanto, es un objeto de la invención proporcionar un aparato de marcado y un procedimiento de marcado que permitan una alta calidad de las marcas.

El objeto se resuelve según la invención mediante un aparato de marcado que tiene las características de la reivindicación 1 y un procedimiento que tiene las características de la reivindicación 9. Realizaciones preferidas se dan en las reivindicaciones dependientes.

35 El aparato de marcado se caracteriza porque el cabezal de marcado comprende además de la pluralidad de dispositivos de marcado, una pluralidad de dispositivos sensores y los dispositivos sensores están dispuestos aguas abajo de los dispositivos de marcado en la dirección de avance, de modo que la marca aplicada por los dispositivos de marcado es detectable por los dispositivos sensores, cuando el objeto se mueve en relación con el cabezal de marcado en la dirección de avance.

40 El procedimiento se caracteriza porque la marca aplicada por los dispositivos de marcado es detectada por una pluralidad de dispositivos sensores, que están dispuestos aguas abajo de los dispositivos de marcado en la dirección de avance.

45 Una idea básica de la invención es proporcionar un aparato de marcado y sensor integrado para la aplicación de una marca en el objeto y la detección de la presencia de la marca aplicada. El aparato de marcado y sensor integrado, que también se puede denominar como un aparato de marcado y escaneado integrado, permite una alta calidad del marcado, ya que un dispositivo de marcado defectuoso o dañado será detectado instantáneamente por uno de los dispositivos sensores, de manera que el aparato de marcado puede ser detenido y/o un operador puede ser notificado.

Una idea básica de la invención es disponer los dispositivos sensores y los dispositivos de marcado en un cabezal de marcado común, que también puede ser citado como un cabezal de marcado y sensor integrado o un cabezal

de marcado y escaneado integrado. En particular, los dispositivos de marcado y los dispositivos sensores están dispuestos en una posición relativa fija entre sí en el cabezal de marcado.

5 Los dispositivos de marcado pueden ser, en particular, dispositivos de marcado para el marcado, la impresión y/o el grabado del objeto con al menos un haz láser. En una realización preferida, los dispositivos de marcado comprenden un casquillo con una fibra acoplada a un dispositivo láser. Sin embargo, los dispositivos de marcado también pueden incluir otros tipos de dispositivos de marcado, tales como boquillas de inyección de tinta, dispositivos de impresión térmica, dispositivos de impresión de agujas, dispositivos de impresión de microalmohadillas, chorros de agua y/o dispositivos de mecanizado de descarga eléctrica. También es posible incluir diferentes tipos de dispositivos de marcado en el cabezal de marcado.

10 Los dispositivos sensores pueden comprender por ejemplo un casquillo con una fibra dispuesta en su interior, un diodo PIN, un fotodiodo, un fototransistor, una antena de microondas, un elemento sensor de capacidad, un elemento sensor inductivo y/o un elemento sensor químico. Los dispositivos sensores pueden ser, en particular, dispositivos sensores ópticos. Los dispositivos sensores pueden configurarse para detectar un perfil de color en el objeto.

15 En una realización preferida, el aparato de marcado es un aparato de impresión para la impresión o grabado de un objeto por medio de al menos un haz láser.

20 En el procedimiento para el marcado o la impresión del objeto, el objeto es, en particular, marcado o impreso por la operación sucesiva de los dispositivos de marcado individuales, es decir, el marcado se aplica línea por línea o píxel por píxel. De la misma manera, los dispositivos sensores también operan de manera sucesiva, de modo que una marca puede escanearse línea por línea o píxel por píxel, mientras que el objeto se mueve en relación con el cabezal de marcado.

25 En una realización preferida de la invención, el cabezal de marcado comprende una pluralidad de espacios de recepción, en los que están dispuestos los dispositivos de marcado y los dispositivos sensores. Los dispositivos de marcado y los dispositivos sensores están configurados preferiblemente para acoplarse con los espacios de recepción del cabezal de marcado.

30 Para una disposición flexible de los dispositivos de marcado y los dispositivos sensores, se prefiere que los espacios de recepción estén adaptados para recibir de forma selectiva los dispositivos de marcado y los dispositivos sensores, es decir, un espacio de recepción puede estar equipado selectivamente con un dispositivo de marcado o un dispositivo sensor. En una realización preferida, los espacios de recepción tienen configuraciones iguales, de modo que las posiciones de los dispositivos de marcado y los dispositivos sensores pueden cambiarse fácilmente, en particular, intercambiarse.

35 En otra realización preferida, los dispositivos de marcado y los dispositivos sensores tienen secciones de conector correspondientes para ser variable o selectivamente acopladas a o unidas con los espacios de recepción del cabezal de marcado. En otras palabras, tanto los dispositivos de marcado como los dispositivos sensores están configurados para ser acoplados con los espacios de recepción del cabezal de marcado. Esto proporciona un aparato de marcado muy flexible, ya que la disposición de los dispositivos de marcado y los dispositivos sensores puede adaptarse fácilmente a una tarea de marcado dada.

40 De acuerdo con la invención, se prefiere que los espacios de recepción estén dispuestos en una pluralidad de filas y columnas, de manera que se forme una matriz bidimensional de espacios de recepción. Al marcar y escanear un objeto, los dispositivos de marcado y los dispositivos sensores pueden operarse para aplicar un marcado píxel por píxel y escanear el objeto marcado píxel por píxel. La pluralidad de filas y columnas se puede emplear, en particular, para una mejora de la velocidad de marcado y/o escaneado o una mejora de la resolución de marcado y/o escaneado. La pluralidad de filas también permite utilizar al menos una fila exclusivamente para dispositivos de marcado y una fila sucesiva exclusivamente para dispositivos sensores.

45 En una configuración preferible, las filas y columnas, en las que están dispuestos los espacios de recepción, se extienden perpendiculares entre sí. En otras palabras, se prefiere que los espacios de recepción estén dispuestos en una matriz bidimensional con un patrón rectangular de los espacios de recepción. El patrón rectangular de los espacios de recepción, que también puede denominarse un patrón o disposición ortogonal de los espacios de recepción, incluye una pluralidad de filas y columnas, en las que los espacios de recepción están dispuestos, en el  
50 que las filas y columnas se extienden perpendicularmente entre sí. Las filas de la matriz bidimensional se extienden preferiblemente en una dirección transversal, es decir, una dirección que se extiende transversalmente a la dirección de avance. Se prefiere particularmente que los espacios de recepción tengan pasos iguales, es decir, distancias iguales entre los puntos centrales entre los espacios de recepción adyacentes, en la fila y/o en la dirección de la columna. Este patrón regular proporciona una resolución uniforme de marcado y/o escaneado.

5 En otra realización preferida de la invención, la matriz de espacios de recepción está inclinada con respecto a la dirección de avance, de tal manera que las filas se extienden en una dirección transversal con respecto a la dirección de avance y los espacios de recepción de una fila sucesiva se compensan con respecto a los espacios de recepción de una fila anterior en la dirección transversal, en particular, en una dirección perpendicular a la dirección de avance. Con una posición ladeada o inclinada de la matriz, se puede mejorar la resolución del cabezal de marcado.

10 Se prefiere particularmente que una matriz con un patrón rectangular de los espacios de recepción esté inclinada. En la posición inclinada de la matriz de patrón rectangular, las filas de espacios de recepción individuales se extienden transversalmente, pero no perpendicularmente, respecto a la dirección de avance. En consecuencia, como las filas se extienden perpendicularmente respecto a las columnas, las columnas de los espacios de recepción también se extienden transversalmente respecto a la dirección de avance. El conjunto de espacios de recepción se gira o se inclina desde una posición, en la que las columnas están alineadas con la dirección de avance, a una posición, en la que las columnas están al menos ligeramente inclinadas o ladeadas con respecto a la dirección de avance. Un ángulo de inclinación preferido está en el intervalo de menos de 10 grados, preferiblemente de menos de 5 grados.

15 Se prefiere que el cabezal de marcado sea un cabezal de marcado de ancho de página, es decir, el cabezal de marcado tiene una anchura correspondiente a la anchura de un objeto a marcar, en el que la anchura del objeto se define como la dimensión del objeto en una dirección transversal, en particular, la dirección perpendicular a la dirección de avance. La dirección perpendicular a la dirección de avance puede denominarse dirección ortogonal. Por lo tanto, el objeto puede marcarse moviendo el cabezal de marcado en la dirección de avance sin sobreponer un movimiento adicional del cabezal de marcado en la dirección transversal y/o la dirección ortogonal. La dirección de avance, que también puede denominarse dirección de movimiento del objeto, es en particular una dirección lineal.

20 En una realización preferida, 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 anterior es menor que un paso de los espacios de recepción de una fila.

25 El paso de los espacios de recepción, que también se llama el paso del dispositivo, es la distancia entre los puntos centrales de dos espacios de recepción adyacentes. La cantidad de desplazamiento corresponde a un paso de la línea de marcado o línea de escaneado, que es la distancia entre dos líneas de marcado o escaneado adyacentes en la dirección transversal, en particular, la dirección ortogonal. Además, la cantidad de desplazamiento se puede describir como la distancia en la dirección ortogonal entre dos espacios receptores correspondientes de filas vecinas o adyacentes o como la distancia en la dirección ortogonal entre dos espacios receptores adyacentes de una columna. Por lo tanto, los espacios de recepción están dispuestos preferiblemente de manera que el paso de la línea de marcado o el paso de la línea de exploración sea más pequeño que el paso del dispositivo.

30 Se prefiere particularmente que la matriz esté inclinada 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. Con esta realización, es posible colocar un dispositivo de marcado y un dispositivo sensor de manera que estén alineados en la dirección de movimiento del producto, aunque la matriz esté inclinada. Esto brinda la posibilidad de detectar un marcado aplicado por un dispositivo de marcado en conjunto con una matriz inclinada que tiene una resolución mejorada de marcado en comparación con una matriz no inclinada.

35 Para adaptar de forma variable la resolución del marcado, el cabezal de marcado es giratorio alrededor de un eje perpendicular a la dirección de avance, en particular, perpendicular a una superficie del objeto a marcar. El cabezal de marcado giratorio permite un ajuste flexible de la resolución del aparato de marcado. Además, con el cabezal de marcado giratorio es posible configurar un ángulo de inclinación del cabezal de marcado en el que los dispositivos sensores están alineados con los dispositivos de marcado en la dirección de avance.

40 Para un movimiento preciso del cabezal de marcado se prefiere que un motor, en particular, un motor paso a paso, se proporcione para hacer girar el cabezal de marcado, en particular, en pequeños pasos angulares definidos en el intervalo de 0 a 90 grados. Los pequeños pasos angulares son, en particular, pasos de menos de 1 grado, preferiblemente de menos de 0,1 grados. El motor puede ser, en particular, un motor eléctrico.

45 Se prefiere que el cabezal de marcado comprenda una placa de recepción de una pluralidad de orificios de recepción, en la que están dispuestos los dispositivos de marcado y los dispositivos sensores. Los orificios de recepción pueden ser, en particular, orificios pasantes.

50 En una realización preferida adicional, los dispositivos de marcado y los dispositivos sensores incluyen casquillos con extremos de fibras dispuestos en los mismos. La combinación de dispositivos de marcado y sensores,

5 incluyendo casquillos cada una, proporciona un aparato de marcado muy flexible, en el que los dispositivos de marcado y los dispositivos sensores pueden disponerse en los espacios de recepción de una manera flexible. Los casquillos de los dispositivos de marcado y los dispositivos sensores pueden insertarse en los orificios de recepción del cabezal de marcado, de modo que los casquillos estén acoplados a la placa de recepción en una posición definida.

10 Para sujetar los casquillos apretados y extraíbles en los orificios de recepción, se prefiere que una almohadilla de captura esté dispuesta en al menos una superficie de la placa de recepción. Se prefiere que la almohadilla de captura incluya un polímero elástico, en particular, un caucho y/o un elastómero. La almohadilla de captura está hecha preferiblemente de viton® o incluye material de viton®. Los casquillos pueden ser empujados a través de la almohadilla de captura y luego son mantenidos en posición por la almohadilla de captura cuando cierra el casquillo después de la inserción. Los casquillos se pueden retirar simplemente empujando hacia atrás desde un lado de la placa de recepción.

15 Los casquillos de los dispositivos de marcado y los casquillos de los dispositivos sensores tienen preferiblemente secciones iguales o correspondientes del conector, de modo que un espacio de recepción del cabezal de marcado puede estar selectivamente equipado con un dispositivo de marcado o un dispositivo sensor.

20 Un casquillo de un dispositivo de marcado o un dispositivo sensor incluye al menos una fibra dispuesta en su interior. En el caso de un dispositivo de marcado, la al menos una fibra puede acoplarse a un elemento de iluminación, por ejemplo, un láser para marcar o grabar el objeto por medio de un rayo láser. En el caso de un dispositivo sensor, la al menos una fibra puede estar acoplada a un elemento sensor para detectar la luz recibida a través de la fibra.

Otra realización preferida de la invención se caracteriza porque la pluralidad de dispositivos de marcado y los dispositivos sensores incluyen al menos un dispositivo de marcado y sensor integrado que comprende un casquillo con al menos una primera fibra conectable a un elemento de marcado para marcar el objeto y en al menos una segunda fibra conectable a un elemento sensor para detectar la marca en el objeto.

25 El elemento de marcado puede ser, en particular, un láser para emitir un haz láser para marcar el objeto. El elemento sensor puede ser, en particular, un elemento sensor óptico, tal como un fotosensor o fotodetector. El fotosensor o fotodetector puede ser, por ejemplo, un fotodiodo, un fototransistor o una fotorresistencia.

30 El dispositivo de marcado y sensor integrado permite un marcado y una verificación integradas de la marca aplicada en un píxel, es decir, en un espacio de recepción del cabezal de marcado. La marca puede aplicarse a través de la primera fibra, que puede denominarse fibra de suministro, y la presencia de la marca puede ser detectada por la segunda fibra, que puede denominarse fibra de recepción. Según la invención, la fibra de recepción está dispuesta aguas abajo de la fibra de suministro en la dirección de avance.

35 El dispositivo de marcado y sensor integrado puede, en particular, ser empleado como un monitor de píxeles en línea para el reconocimiento de píxeles fallidos o una rotura de fibra durante una operación de marcado. La segunda fibra se puede usar para detectar un rayo láser reflejado desde la primera fibra para verificar que se hizo una marca.

40 El dispositivo de marcado y sensor integrado también se puede utilizar como un monitor de potencia para medir la potencia del haz láser. Para este fin, se puede aplicar un revestimiento de espejo sobre el extremo de una de las fibras. Una porción de la potencia en la fibra de suministro puede dirigirse a un elemento detector o sensor para determinar la potencia del rayo láser. La potencia detectada se puede utilizar, por ejemplo, para proporcionar retroalimentación para el control constante de la potencia y/o para la verificación de código, es decir, la verificación de la presencia de una marca aplicada, en particular, la presencia de una pluma o potencia reflejada para verificar que una marca fue realizada o un punto fue impreso.

45 En particular, en conexión con el dispositivo de marcado y sensor integrado, se prefiere que al menos una lente se proporcione delante del casquillo. La lente puede reflejar una parte de la luz emitida por la primera fibra, de modo que la segunda fibra puede recibir la luz reflejada.

La invención se describirá además con referencia a las figuras, en las cuales:

La figura 1 muestra un aparato de marcado de la invención;

La figura 2 es una vista en perspectiva de un cabezal de marcado de la invención;

50 La figura 3 muestra una matriz vacía de espacios de recepción;

La figura 4 muestra una matriz de espacios de recepción, que está equipada con una pluralidad de dispositivos de

marcado y una pluralidad de dispositivos sensores;

La figura 5 muestra una matriz inclinada de espacios de recepción, que está equipada con una pluralidad de dispositivos de marcado y una pluralidad de dispositivos sensores;

La figura 6 muestra un objeto que se ha marcado utilizando la matriz de acuerdo con la figura 5;

5 La figura 7 muestra una vista en sección transversal de un cabezal de marcado giratorio;

La figura 8 muestra el principio general de una opción de marcado o escaneado múltiple;

La figura 9 muestra una vista en perspectiva de un casquillo que se inserta en un espacio de recepción de un cabezal de marcado; y

La figura 10 muestra una vista en perspectiva de un casquillo con una fibra de suministro y una fibra de recepción.

10 En todas las figuras, componentes idénticos se identifican mediante signos de referencia idénticos.

La estructura de principio de un aparato 10 de marcado se muestra en la figura 1. El aparato 10 de marcado comprende un cabezal 20 de marcado con una pluralidad de dispositivos 40 de marcado y una pluralidad de dispositivos 50 sensores. El aparato 10 comprende además una unidad 12 de control y accionamiento para controlar los dispositivos 40 de marcado y los dispositivos 50 sensores. La unidad 12 de control y accionamiento está conectada al cabezal 20 de marcado a través de un cordón 14 umbilical. El cordón 14 umbilical puede tener una pluralidad de fibras dispuestas en el mismo.

15

La figura 2 muestra una realización general de un cabezal 20 de marcado, que puede ser, en particular, un cabezal de impresión. El cabezal 20 de marcado comprende una carcasa 21, que en la realización mostrada tiene una forma exterior cilíndrica.

20 El cabezal 20 de marcado incluye una pluralidad de espacios 24 de recepción dispuestos en una matriz 22 bidimensional. Los espacios 24 de recepción están equipados con dispositivos 40 de marcado y dispositivos 50 sensores individuales. Los dispositivos 50 sensores también pueden indicarse como dispositivos de escaneado.

25 Una matriz 22 vacía de espacios 24 de recepción se muestra en la figura 3. Los espacios 24 de recepción están dispuestos en filas 30 y columnas 32 que se extienden perpendicularmente entre sí. En otras palabras, los espacios 24 de recepción están dispuestos en un patrón rectangular o cuadrado, que también se puede llamar matriz, en particular, matriz bidimensional.

30 Por otra parte, los espacios 24 de recepción tienen distancias iguales o una separación igual, de modo que se forma un patrón regular. El espacio entre los espacios 24 de recepción adyacentes, más particularmente, la distancia entre los puntos centrales de dos espacios 24 de recepción adyacentes en una fila 30 o columna 32, se denomina paso 34 del dispositivo. Los espacios 24 de recepción tienen pasos 34 del dispositivo iguales en la dirección de la fila y en la dirección de la columna. La matriz 22 de espacios 24 de recepción tiene una forma exterior rectangular.

35 El cabezal 20 de marcado incluye una placa 28 de recepción que tiene una pluralidad de orificios 26 de recepción que forman los espacios 24 de recepción. La placa 28 de recepción puede ser, por ejemplo, una placa metálica, en particular, una placa de acero. Los orificios 26 de recepción tienen, cada uno, una sección transversal sustancialmente circular y pueden ser, en particular, orificios pasantes. Los orificios 26 de recepción tienen diámetros 27 iguales.

40 Además de la matriz 22 de espacios 24 de recepción, se proporcionan una pluralidad de espacios 25 de recepción de repuesto para el alojamiento de dispositivos de marcado de repuesto y/o sensores de repuesto. Los espacios 25 de recepción de repuesto también se forman como orificios de recepción en la placa 28 de recepción y, en particular, se pueden colocar fuera de la matriz 22, como se muestra en la figura 3.

La figura 4 muestra un cabezal 20 de marcado con una matriz de espacios 24 de recepción, en el que los espacios 24 de recepción están equipados con una pluralidad de dispositivos 40 de marcado y una pluralidad de dispositivos 50 sensores.

45 Los dispositivos 40 de marcado incluyen una pluralidad de dispositivos 40a, 40b, 40c de marcado, que están dispuestos en submatrices 23 individuales. Los dispositivos 40a, 40b, 40c de marcado pueden ser de diferentes tipos para realizar diferentes tareas de marcado. Por ejemplo, los dispositivos 40a de marcado puede ser boquillas de chorro de tinta, los dispositivos 40b de marcado puede ser casquillos láser de CO<sub>2</sub> y los dispositivos 40c de marcado puede ser casquillos de diodo láser. Las boquillas de inyección de tinta pueden usarse, por ejemplo, para

imprimir en una tapa de PVC. Los casquillos láser de CO<sub>2</sub> pueden utilizarse para imprimir en un objeto 8 que tiene distancias variables a los dispositivos 40 de marcado. Los casquillos de diodo láser pueden utilizarse, por ejemplo, para imprimir en papel.

5 Los dispositivos 50 sensores, por ejemplo, casquillos sensores, están dispuestos aguas abajo de los dispositivos 40 de marcado en una dirección 16 de avance del objeto 8. Los dispositivos 50 sensores están dispuestos de manera que los dispositivos 50 sensores pueden verificar una marca aplicada por los dispositivos 40 de marcado. Con este fin, los dispositivos 50 sensores están al menos parcialmente alineados con los dispositivos 40 de marcado en la dirección 16 de avance. Los dispositivos 50 sensores también pueden estar dispuestos en submatrices 23 individuales correspondientes a las submatrices 23 de los dispositivos 40 de marcado.

10 En particular, una pluralidad de dispositivos 50 sensores se coloca de manera que cada uno de los dispositivos 50 sensores está alineado con uno de los dispositivos 40 de marcado. En otras palabras, cada uno de los dispositivos 40 de marcado está provisto de o relacionado con al menos un dispositivo 50 sensor para la verificación del marcado aplicado por el respectivo dispositivo 40 de marcado. El número de dispositivos 50 sensores en el cabezal 20 de marcado es, por lo tanto, igual o mayor que el número de dispositivos 40 de marcado. Con esta configuración, el marcado de cada uno de los dispositivos 40 de marcado puede ser verificado o monitorizado individualmente.

Además de los dispositivos 40 de marcado y los dispositivos 50 sensores, un dispositivo 60 de medición está dispuesto en uno de los espacios 24 de recepción. El dispositivo 60 de medición está configurado para medir una velocidad del objeto 8 en la dirección 16 de avance.

20 Por otra parte, el cabezal 20 de marcado incluye un dispositivo 70 detector para detectar la presencia del objeto 8 a marcar.

La figura 5 muestra una matriz 22 inclinada de espacios 24 de recepción similar a la matriz ilustrada en la figura 4. Como en la figura 4, los espacios 24 de recepción están equipados con una pluralidad de dispositivos 40 de marcado y una pluralidad de dispositivos 50 sensores.

25 La diferencia básica entre la configuración de la figura 4 y la configuración de la figura 5 es que la matriz 22 según la figura 5 está ladeada o inclinada con respecto a la dirección 16 de avance. La posición inclinada se define en particular porque el patrón rectangular de las filas 30 y las columnas 32 está inclinado desde una posición en la que las columnas 32 están alineadas con la dirección 16 de avance a una posición en la que las columnas 32 están ladeadas o inclinadas con respecto a la dirección 16 de avance.

30 La posición inclinada de la matriz 22 o del cabezal 20 de marcado, respectivamente, aumenta la resolución máxima posible de la marca y/o del escaneado. En una realización preferida, como se muestra en la figura 5, la matriz 22 se inclina hasta un grado, de manera que la resolución se define por el número de filas 30 por el número de columnas 32, es decir, por el producto matemático del número de filas 30 y el número de columnas 32. Para este fin, la matriz 22 se inclina hasta un grado, donde los espacios 24 de recepción de una fila 30b sucesiva están ligeramente desplazados con respecto a los espacios 24 de recepción de la fila 30a anterior, en particular, de modo que los espacios 24 de recepción se solapan en la dirección transversal.

40 Con la matriz 22 inclinada de espacios 24 de recepción, respectivamente los dispositivos 40 de marcado y/o los dispositivos 50 sensores, se mejora la resolución del marcado en la dirección transversal. En particular, un paso de línea de marcado o un paso de línea de escaneado, que se define como una distancia entre dos líneas de marcado o escaneado adyacentes en la dirección transversal, es más pequeño que el paso 34 del dispositivo.

La figura 6 ilustra un ejemplo de un objeto 8 marcado o impreso por el cabezal 20 de marcado de acuerdo con la figura 5.

45 En otra realización preferida que no se muestra explícitamente en las figuras, el cabezal 20 de marcado está inclinado a una posición, en la que un cierto número de espacios 24 de recepción están alineados con otros espacios 24 de recepción en la dirección 16 de avance. Para verificar el marcado aplicado por los dispositivos 40 de marcado, los dispositivos 50 sensores se colocan de manera que estén alineados con los dispositivos 40 de marcado en el cabezal 20 de marcado inclinado, respectivamente la matriz 22. El principio de esta matriz 22 inclinada que permite una opción de marcado o escaneado múltiple se describirá más adelante con referencia a la figura 8.

50 La figura 7 muestra una vista en sección transversal de un cabezal 20 de marcado que comprende una placa 28 de recepción con orificios 26 de recepción, en la que están dispuestos dispositivos 40 de marcado y dispositivos 50 sensores (no mostrados).

## ES 2 702 701 T3

5 Los orificios 26 de recepción están formados como orificios pasantes. Los dispositivos 40 de marcado comprenden cada uno un casquillo 42, en el que se dispone al menos un extremo de fibra de una fibra 56. De una manera correspondiente, los dispositivos 50 sensores también pueden comprender casquillos 42 y, en particular, pueden tener cada uno una forma correspondiente a la forma de los dispositivos 40 de marcado, de modo que los orificios 26 de recepción pueden equiparse selectivamente con dispositivos 40 de marcado y dispositivos 50 sensores.

Un motor 64, en particular un motor paso a paso, está dispuesto para hacer girar el cabezal 20 de marcado y/o la placa 28 de recepción. Una transmisión 66, que en la realización mostrada es una correa, está dispuesta entre un árbol de salida del motor 64 y el cabezal 20 de marcado para transmitir un movimiento giratorio del árbol de salida al cabezal 20 de marcado y/o a la placa 28 de recepción.

10 La figura 8 muestra esquemáticamente diferentes ángulos de inclinación de una matriz 22. En la representación izquierda de la figura 8, la matriz 22 está inclinada en un grado en el que cada uno de los espacios 24 de recepción de una columna 32 está desplazado con respecto a todos los demás espacios 24 de recepción de la misma columna 32, de modo que solo una marca o escaneado por pixel es posible. Es decir, si los espacios 24 de recepción de una columna 32 están equipados con dispositivos 40 de marcado, los dispositivos 40 de marcado se desplazan con respecto a cualquier otro dispositivo 40 de marcado de la misma columna 32. Con esta configuración, se puede lograr la resolución máxima de un cabezal 20 de marcado dado.

15 En la representación media, la matriz 22 está inclinada en un grado en el que es posible una doble marca o escaneado de cualquier pixel. Es decir, los espacios 24 de recepción de una columna 32 corresponden a los espacios 24 de recepción de otra columna 32, de manera que uno y el mismo píxel puede estar marcado por dos dispositivos 40 de marcado diferentes dispuestos en diferentes columnas 32 o puede disponerse un dispositivo 50 sensor en una posición alineada con un dispositivo 40 de marcado para verificar una marca aplicada por el dispositivo 40 de marcado.

20 En la siguiente representación, la matriz 22 está inclinada en un grado en el que es posible una triple marca o escaneado de cualquier pixel. Es decir, los espacios 24 de recepción de una columna 32 corresponden a los espacios 24 de recepción de otras dos columnas 32, de manera que uno y el mismo píxel puede estar marcado por tres dispositivos 40 de marcado diferentes dispuestos en diferentes columnas 32 o al menos un dispositivo 50 sensor puede disponerse en una posición alineada con al menos un dispositivo 40 de marcado.

La representación derecha muestra la matriz 22 en una posición no inclinada.

30 La figura 9 muestra esquemáticamente una vista en perspectiva de una realización de un casquillo 42, que puede formar parte de un dispositivo 40 de marcado o un dispositivo 50 sensor. El casquillo 42 está configurado para un acoplamiento complementario con los espacios 24 de recepción, en particular, los orificios 26 de recepción, del cabezal 20 de marcado.

El casquillo 42 tiene un cuerpo 43 substancialmente cilíndrico y puede, por ejemplo, incluir un metal, una cerámica, un material plástico o vidrio. Se prefiere particularmente que el casquillo 42 incluya acero o circonio.

35 El cuerpo 43 del casquillo 42 tiene una porción de conexión o una sección 49 de conector para acoplarse a un espacio 24 de recepción del cabezal 20 de marcado. La sección 49 de conector tiene una forma sustancialmente cilíndrica para un acoplamiento complementario con un orificio 26 de recepción cilíndrico provisto en la placa 28 de recepción de un cabezal 20 de marcado. El cuerpo 43 del casquillo 42 comprende además un collar 44 con una superficie 45 de tope para contactar con una superficie plana de la placa 28 de recepción.

40 Al menos una fibra óptica 56 está dispuesta en el casquillo 42 para recibir la luz reflejada desde el objeto 8 o transmitir la luz o la radiación a la misma. La al menos una fibra 56 está dispuesta a lo largo de un eje longitudinal del casquillo 42.

45 Si el casquillo 42 se utiliza como una parte de un dispositivo 40 de marcado, se prefiere que la al menos una fibra 56 óptica esté configurada para transmitir un haz láser sobre una superficie del objeto 8 para una operación de marcado con láser, en particularmente, una operación de grabado láser. Para este fin, la fibra 56 se puede acoplar a un láser de modo que un rayo láser se pueda transmitir a través de la fibra 56 sobre una superficie del objeto 8 para marcar el objeto 8.

50 Si el casquillo 42 se utiliza como una parte de un dispositivo 50 sensor, se prefiere que la al menos una fibra óptica 56 esté configurada para recibir la luz reflejada por el objeto 8. La luz puede ser cualquier tipo de radiación electromagnética, tal como, por ejemplo, luz visible o luz infrarroja. La al menos una fibra 56 puede estar conectada a un elemento sensor para detectar la luz recibida por la fibra 56.

La figura 10 ilustra un casquillo 42 con dos fibras 56, 57 dispuestas en su interior. El casquillo 42 con dos fibras

56, 57 puede formar parte de un dispositivo 90 de marcado y sensor integrado, en el que una de las dos fibras, una primera fibra 56, es una fibra de marcado o de suministro y la otra fibra, una segunda fibra 57, es una fibra de sensor.

5 El casquillo 42 de dos fibras proporciona un elemento de marcado y un elemento de verificación en el mismo píxel, es decir, en el mismo espacio 24 de recepción del cabezal 20 de marcado. La marca puede aplicarse a través de la primera fibra 56, que puede estar acoplada a un láser, y la presencia de la marca puede ser detectada por la segunda fibra 57, que preferiblemente está acoplada a un elemento sensor.

10 Cuando se utilizan casquillos 42 como dispositivos 40 de marcado y como dispositivos 50 sensores, se prefiere que un diámetro de fibra del dispositivo 50 sensor sea mayor que un diámetro de la fibra del dispositivo 40 de marcado, de manera que el marcado se puede detectar incluso cuando el dispositivo 50 sensor no está alineado exactamente con el dispositivo 40 de marcado.

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato de marcado para marcar un objeto (8), que comprende

- un cabezal (20) de marcado que tiene una pluralidad de dispositivos (40) de marcado para aplicar una marca al objeto (8) y

5 - un mecanismo de accionamiento para proporcionar un movimiento relativo del objeto (8) en relación con el cabezal (20) de marcado en una dirección (16) de avance durante una operación de marcado,

en el que

- el cabezal (20) de marcado comprende además de la pluralidad de dispositivos (40) de marcado una pluralidad de dispositivos (50) sensores,

10 - los dispositivos (50) sensores están dispuestos aguas abajo de los dispositivos (40) de marcado en la dirección (16) de avance, de modo que el marcado aplicado por los dispositivos (40) de marcado es detectable por los dispositivos (50) sensores, cuando el objeto (8) se mueve en relación con el cabezal (20) de marcado en la dirección (16) de avance,

**caracterizado porque**

15 - el cabezal (20) de marcado puede girar alrededor de un eje perpendicular a la dirección (16) de avance para adaptar de forma variable la resolución de la marca.

2. Aparato de marcado de acuerdo con la reivindicación 1,

**caracterizado porque**

20 el cabezal (20) de marcado comprende una pluralidad de espacios (24) de recepción, en los que están dispuestos los dispositivos (40) de marcado y los dispositivos (50) sensores.

3. Aparato de marcado de acuerdo con la reivindicación 2,

**caracterizado porque**

los espacios (24) de recepción están dispuestos en una pluralidad de filas (30) y columnas (32), de manera que se forma una matriz (22) bidimensional de espacios (24) de recepción.

25 4. Aparato de marcado acuerdo con la reivindicación 3,

**caracterizado porque**

las filas (30) y las columnas (32), en las que están dispuestos los espacios (24) de recepción, se extienden perpendiculares entre sí.

5. Aparato de marcado de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 o 4,

30 **caracterizado porque**

la matriz (22) de espacios (24) de recepción está inclinada con respecto a la dirección (16) de avance, en el que las filas (30) se extienden en una dirección transversal con respecto a la dirección (16) de avance y los espacios (24) de recepción de una fila (30b) sucesiva está desplazada con respecto a los espacios (24) de recepción de una fila (30a) anterior en la dirección transversal.

35 6. Aparato de marcado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5,

**caracterizado porque**

el cabezal (20) de marcado comprende una placa (28) de recepción con una pluralidad de orificios (26) de recepción, en los que están dispuestos los dispositivos (40) de marcado y los dispositivos (50) sensores.

7. Aparato de marcado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6,

40 **caracterizado porque**

los dispositivos (40) de marcado y los dispositivos (50) sensores tienen secciones (49) de conector correspondientes para ser acopladas de manera variable a los espacios (24) de recepción del cabezal (20) de

marcado.

8. Aparato de marcado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7,

**caracterizado porque**

5 la pluralidad de dispositivos (40) de marcado y de dispositivos (50) sensores incluyen al menos un dispositivo (90) de marcado y sensor integrado que comprende un casquillo (42) con al menos una primera fibra (56) conectable a un elemento de marcado para marcar el objeto (8) y al menos una segunda fibra (57) conectable a un elemento sensor para detectar la marca en el objeto (8).

9. Procedimiento de marcado de un objeto (8) con un aparato (10) de marcado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que

- 10 - se aplica una marca por una pluralidad de dispositivos (40) de marcado y
- el objeto (8) se mueve en relación con los dispositivos (40) de marcado en una dirección (16) de avance durante una operación de marcado, y
- la marca aplicada por los dispositivos (40) de marcado es detectada por una pluralidad de dispositivos (50) sensores, que están dispuestos aguas abajo de los dispositivos (40) de marcado en la dirección de avance
- 15 (16).

**caracterizado porque**

- el cabezal (20) de marcado se gira alrededor de un eje perpendicular a la dirección (16) de avance para adaptar de forma variable la resolución de la marca.

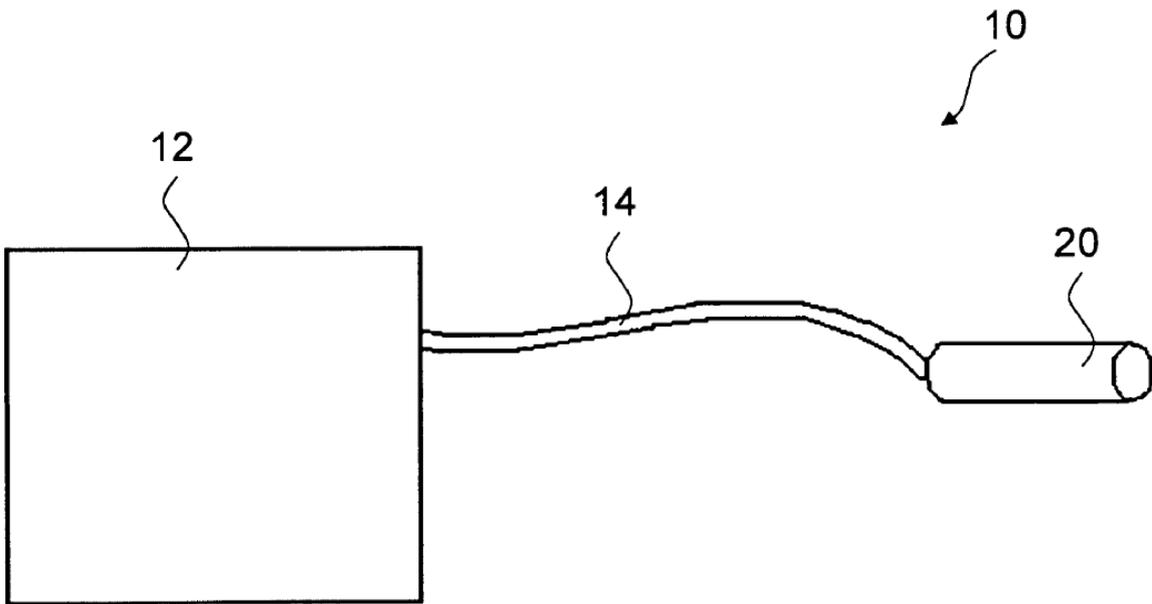


Fig. 1

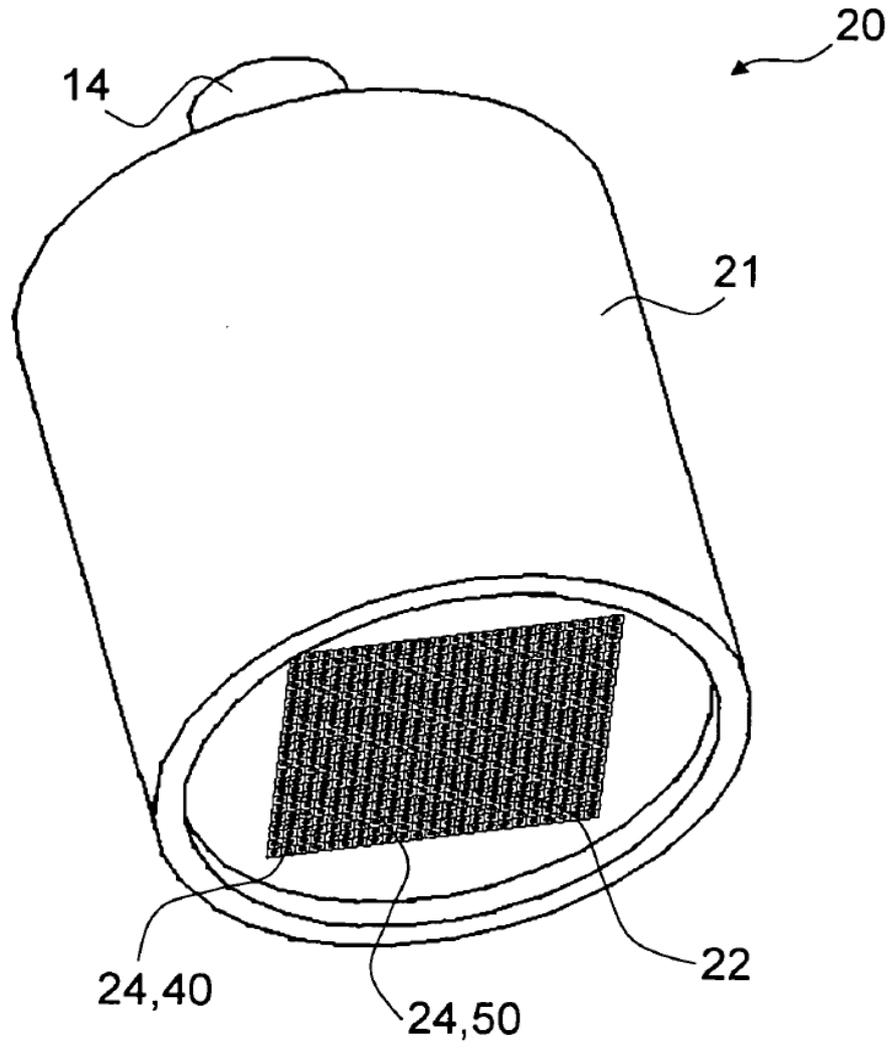


Fig. 2

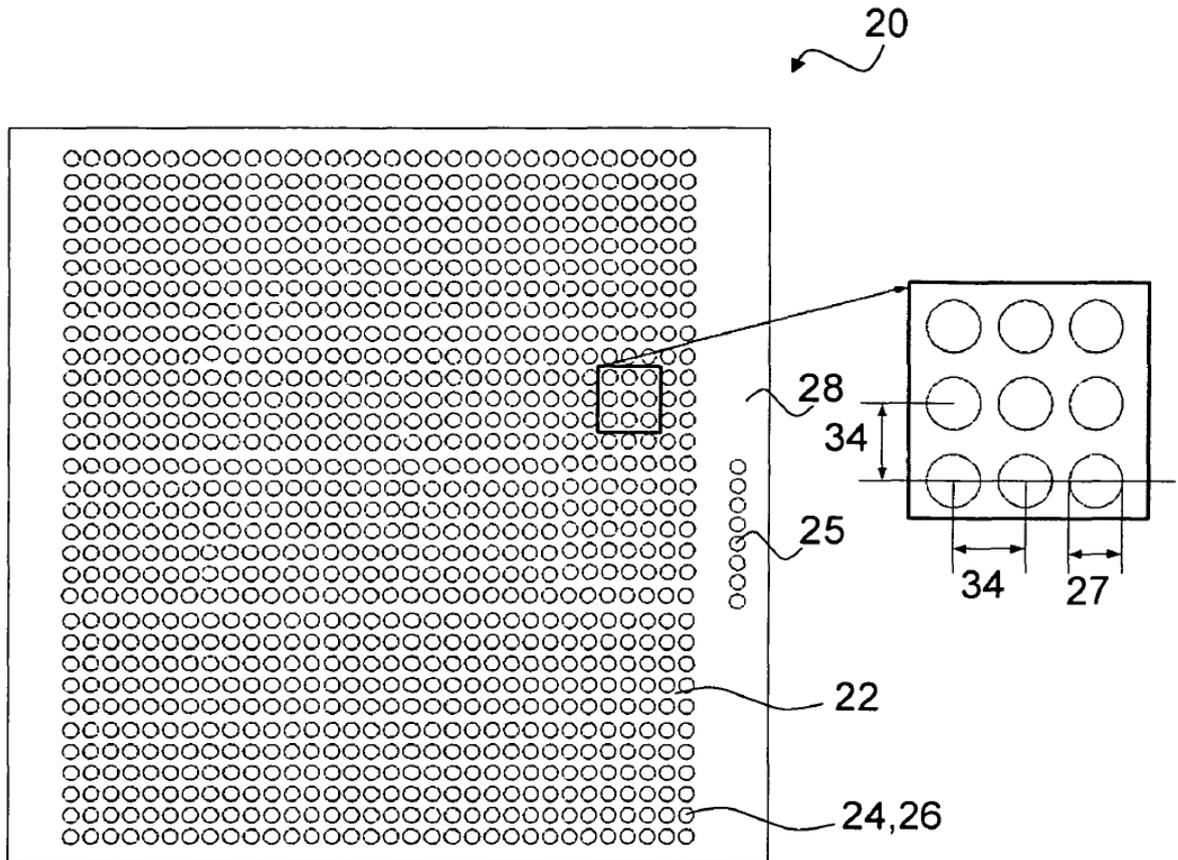


Fig. 3

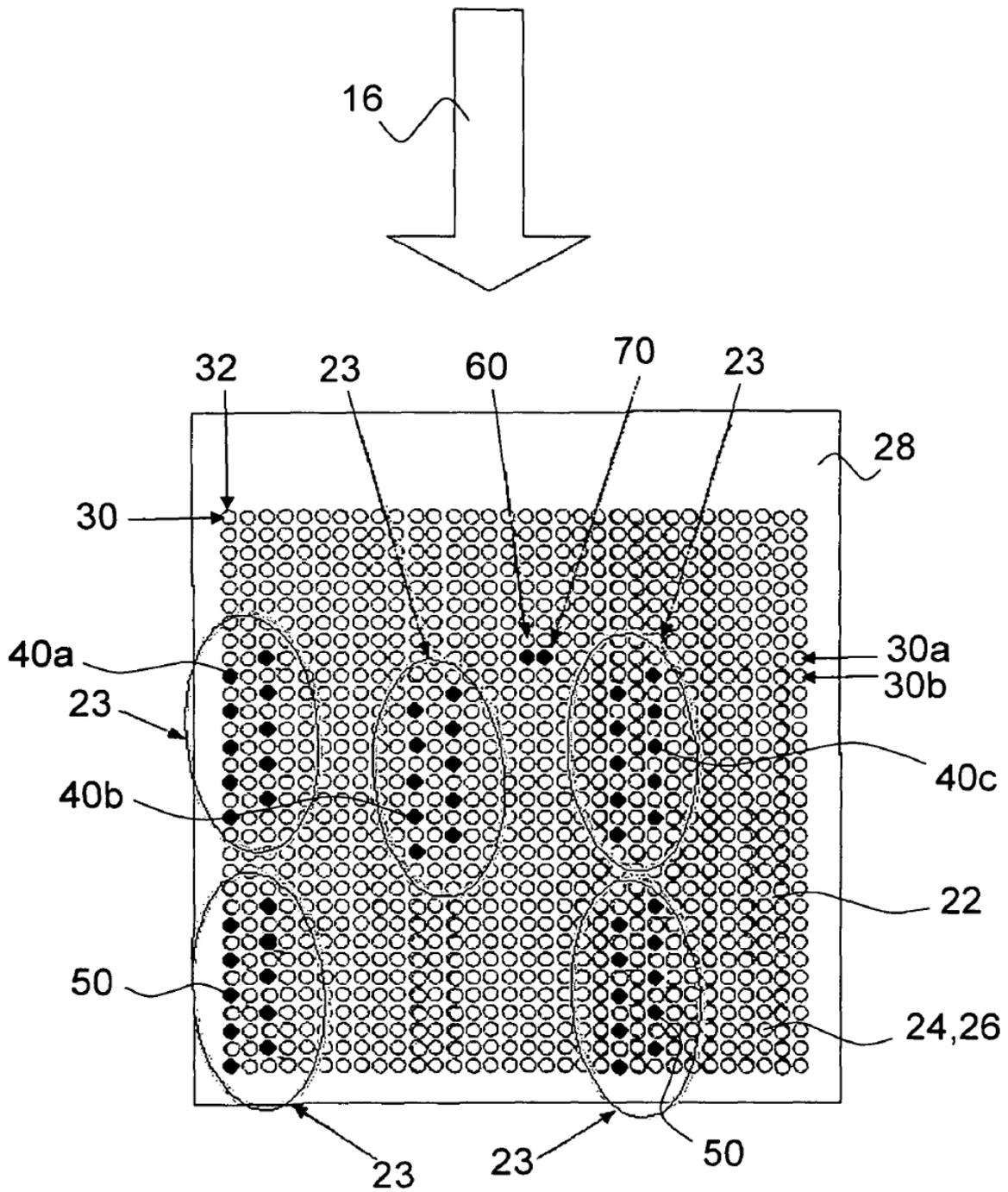


Fig. 4

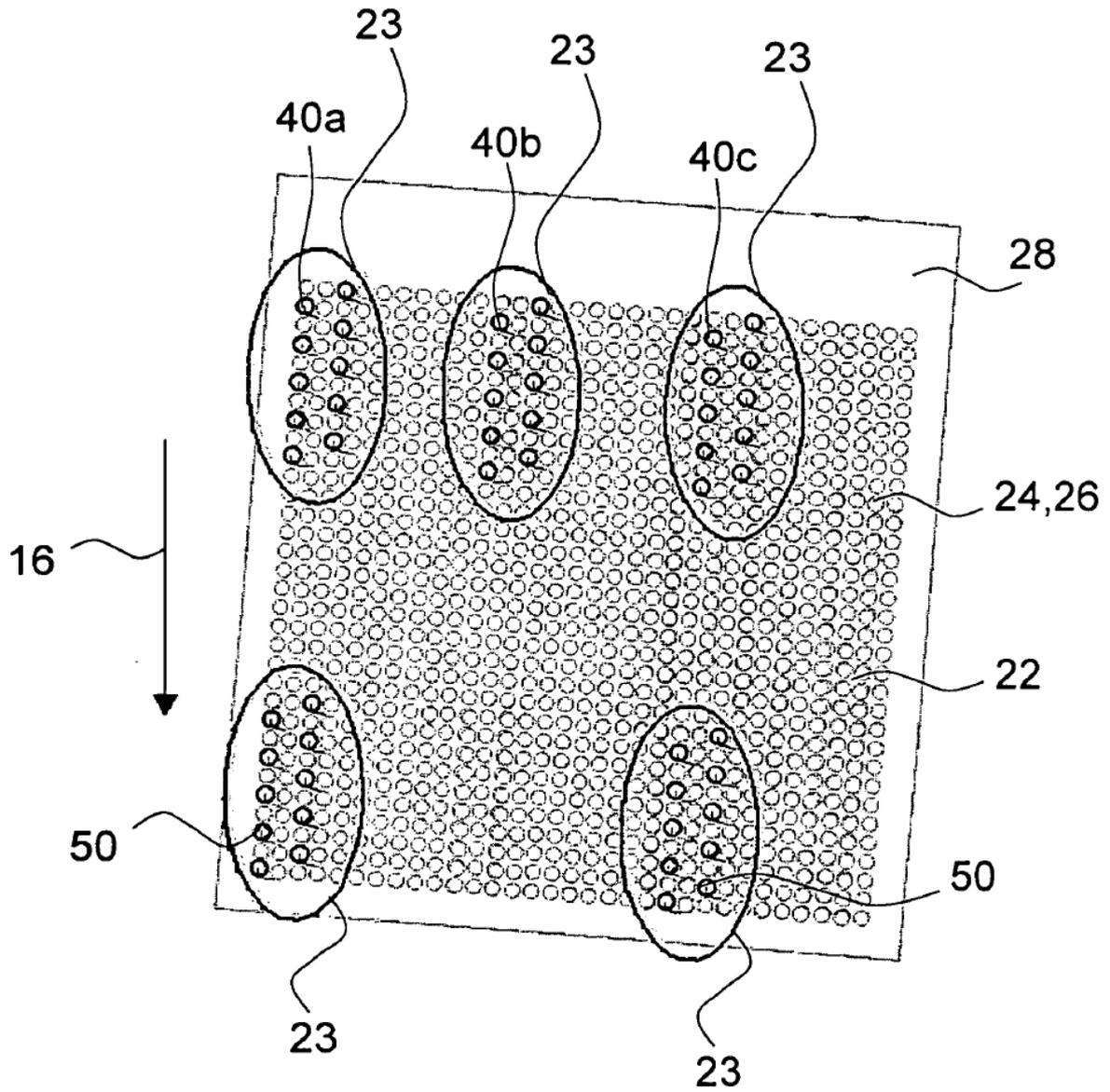


Fig. 5

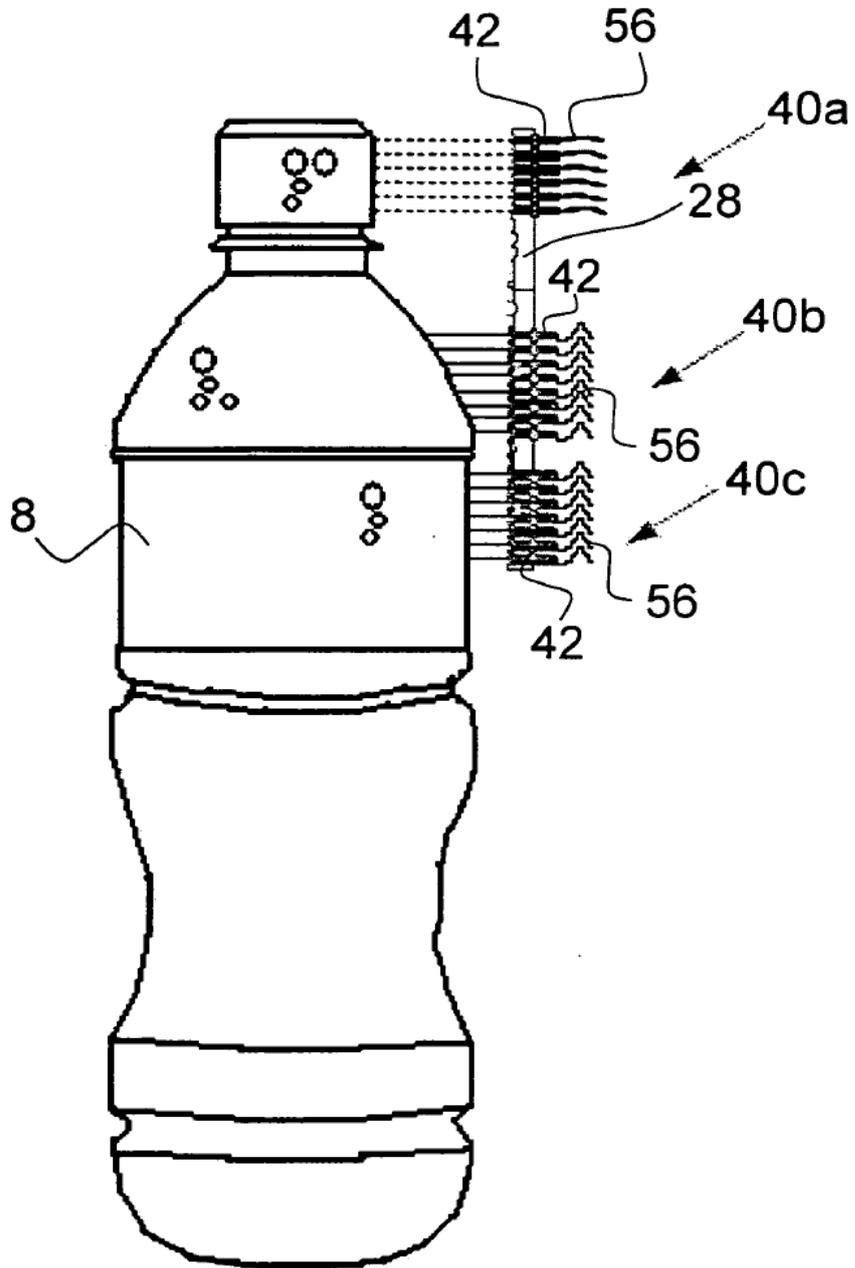


Fig. 6

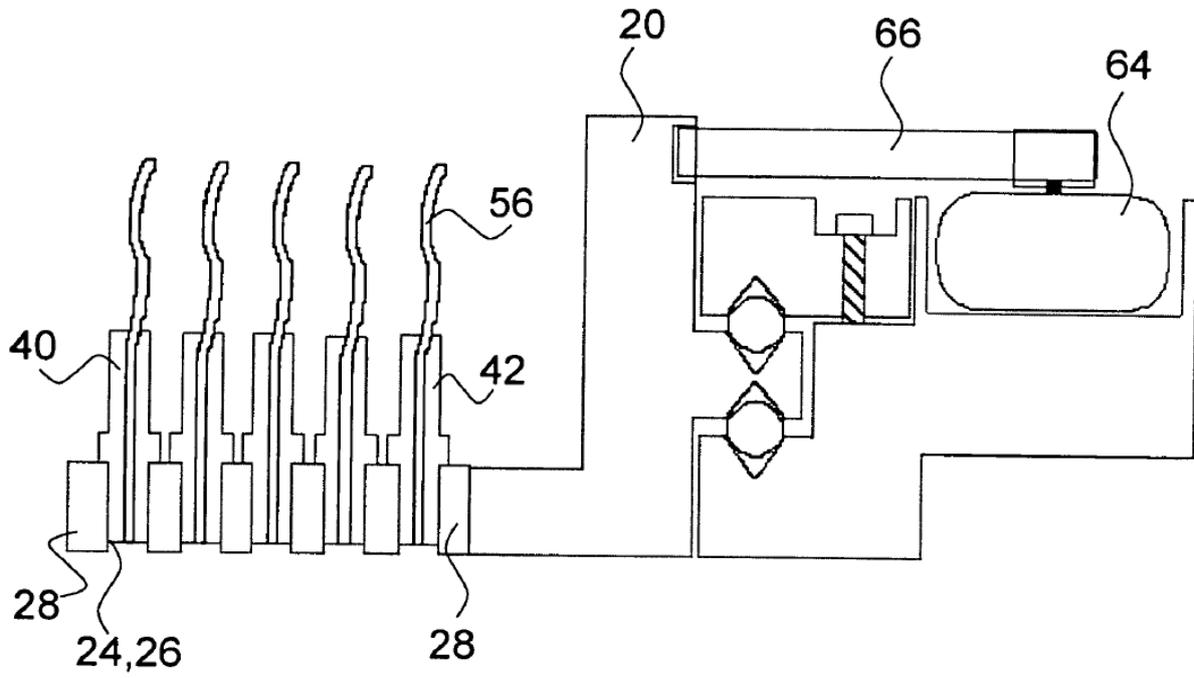


Fig. 7

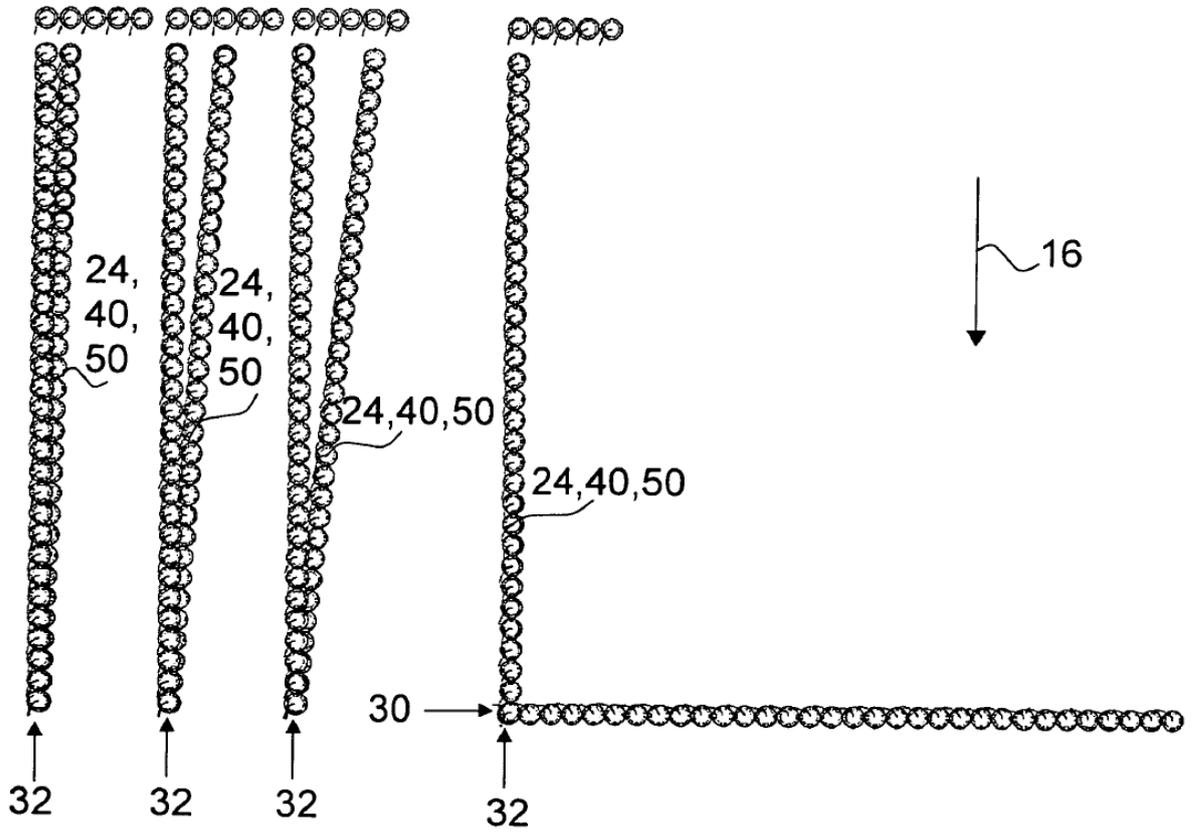


Fig. 8

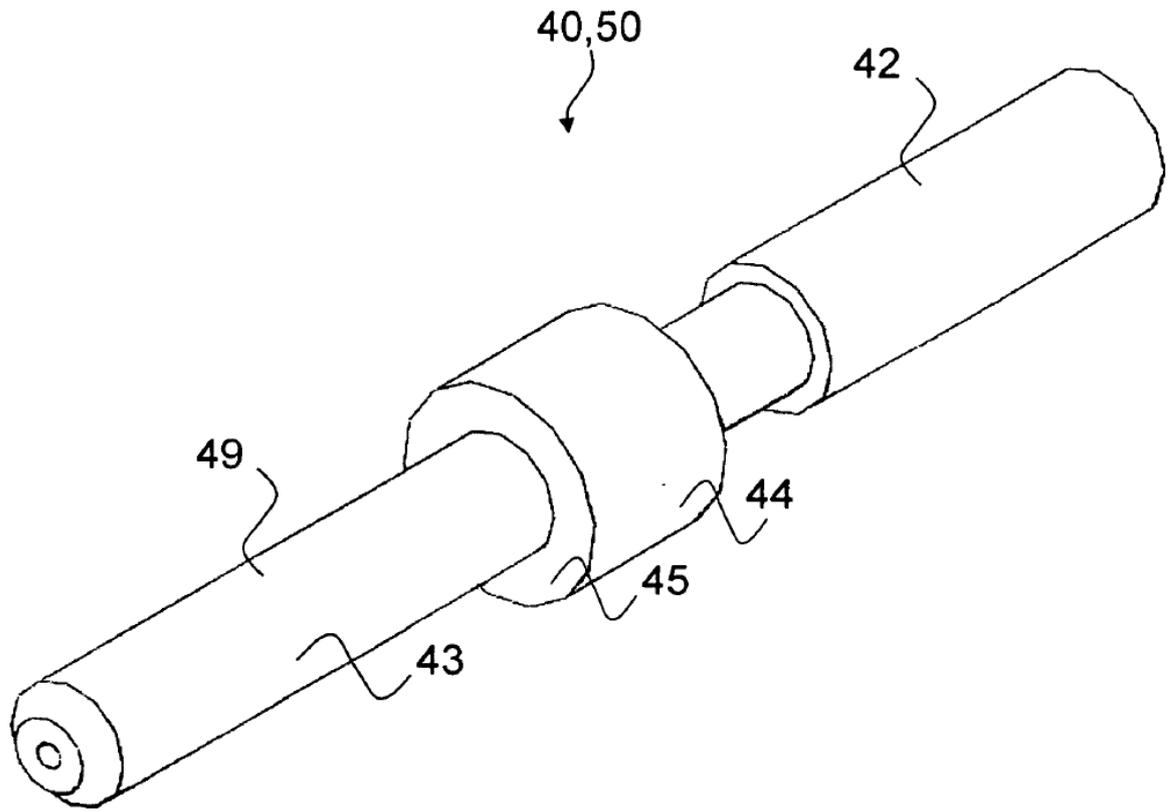


Fig. 9

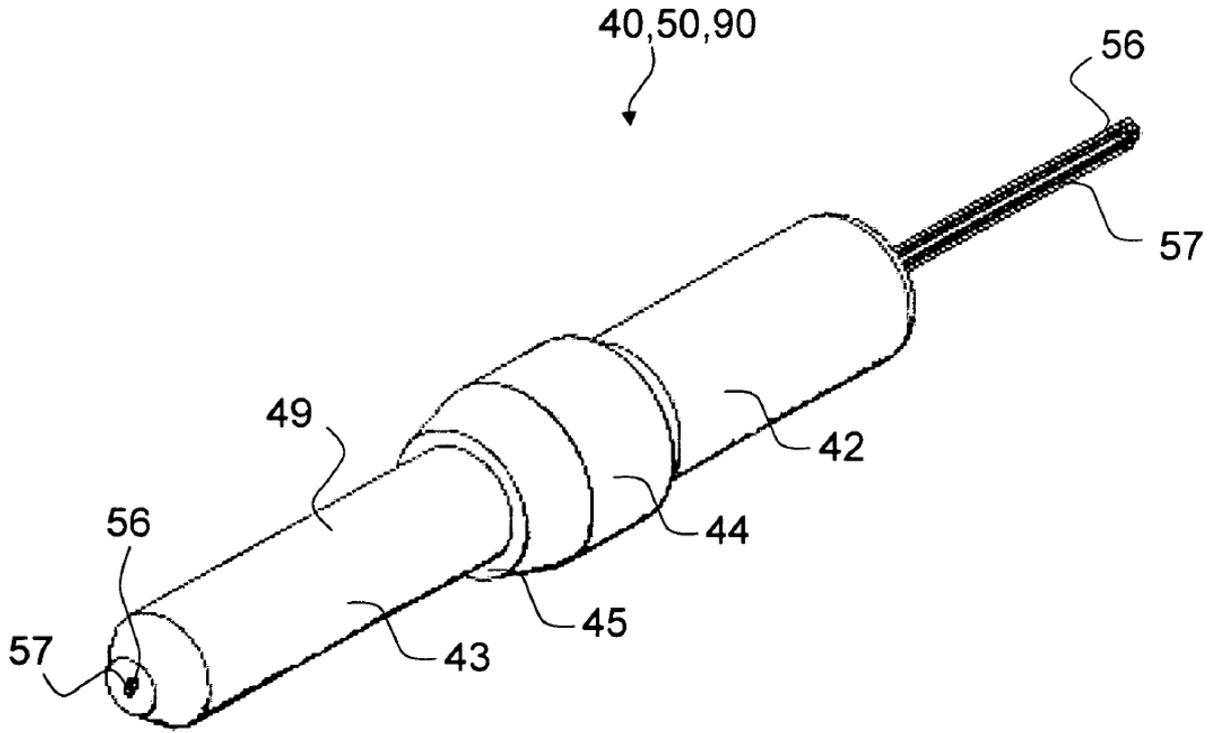


Fig. 10