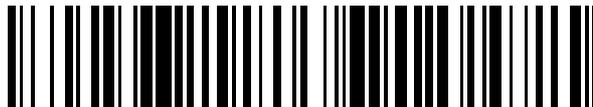


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 438 751**

51 Int. Cl.:

G01S 15/02 (2006.01)

G10K 15/04 (2006.01)

G01S 15/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.09.2011 E 11007177 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2013 EP 2565673**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para marcar un objeto por medio de un rayo láser**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.01.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**ARMBRUSTER, KEVIN L.;
GILMARTIN, BRAD D.;
KUECKENDAHL, PETER L.;
RICHARD, BERNHARD J. y
RYAN, DANIEL J.**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 438 751 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

Dispositivo y procedimiento para marcar un objeto por medio de un rayo láser

La presente invención se refiere a un dispositivo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

5 La invención se refiere así mismo a un procedimiento para la determinación de una posición de un objeto por medio de ondas ultrasónicas de acuerdo con la reivindicación 9. El dispositivo comprende al menos un sensor ultrasónico para recibir señales ultrasónicas procedentes del objeto y unos medios de computación para computar la posición del objeto en base a las señales ultrasónicas recibidas.

10 Es bien conocido el sistema de determinar la distancia de un objeto por medio de señales ultrasónicas. El principio técnico empleado en la medición de distancias ultrasónicas es transmitir un impulso ultrasónico hasta el medio operativo y medir el tiempo transcurrido entre el tiempo de transmisión y el tiempo de recepción de un eco desde una distancia diana. Entre una pluralidad de posibilidades de aplicación de mediciones de distancias ultrasónicas que pueden ser utilizadas en dispositivos de marcado mediante los cuales, por ejemplo, en cadenas de llenado de bebidas, las botellas individuales son marcadas con un código de barras. Para aplicar un código de barras adecuadamente legible por medio de un dispositivo láser es esencial determinar con precisión la posición del objeto a ser marcado.

15 Normalmente, el objeto se desplaza con respecto al objeto de marcado dispuesto sobre la cinta transportadora. La superposición de las señales ultrasónicas reflejadas por los objetos en movimiento puede provocar dificultades para determinar la posición de un objeto específico de manera correcta, especialmente porque la velocidad del objeto dispuesto sobre la cinta transportadora con respecto al aparato de marcado debe ser lo más alta posible. Un problema adicional puede producirse mediante la utilización de transductores ultrasónicos comunes que llevan a cabo la doble misión de transmisor y receptor. De esta forma, el transductor ultrasónico no puede ser utilizado para recibir señales de manera instantánea después de la desactivación del voltaje de excitación o transmisión, debido a que el cristal piezoeléctrico tiene un tiempo de desintegración finito. La cantidad de medición de las distancias que puede llevarse a cabo dentro de un intervalo de tiempo determinado queda por tanto limitado a la incapacidad del elemento transductor para transmitir y recibir de forma simultánea.

20 El documento US 5,646,907 A divulga un procedimiento y un sistema dispuesto sobre una plataforma flotante para detectar objetos al nivel de o por debajo de una superficie de un cuerpo de agua. Un rayo de gran potencia es dirigido hacia la superficie del agua y cuando incide en un objeto que flota sobre la superficie del agua o por debajo de la superficie del agua, se generan unos impulsos de presión ya sea en la superficie del objeto ya sea en la superficie del agua. Los impulsos de presión provocan unos retornos característicos en el agua que son detectados por un detector acústico sumergido para localizar los objetos y posiblemente clasificarlos.

25 Constituye un **objeto** de la invención proporcionar un sistema para una determinación rápida y fiable de una posición de un objeto por medio de ondas ultrasónicas mediante el cual los inconvenientes mencionados con anterioridad son soslayados en gran medida.

30 Este objetivo se resuelve con un dispositivo para la determinación de una posición que presenta las características distintivas de la reivindicación 1.

Formas de realización preferentes se ofrecen en las reivindicaciones dependientes así como en la descripción subsecuente, en particular en conexión con la Figura adjunta.

35 De acuerdo con la invención, el dispositivo para la determinación de la posición de un objeto del tipo mencionado con anterioridad se caracteriza porque se proporciona al menos una unidad láser para generar un rayo láser de impulsos, siendo dirigido dicho rayo láser de impulsos hacia un objeto y estando adaptado para provocar vibraciones en una superficie del objeto, mediante las cuales el objeto es excitado a generar señales ultrasónicas.

40 Puede ser considerada como una idea básica de la invención generar la señal ultrasónica diferente en un objeto cuya posición debe ser determinada. El objeto mismo se convierte en un elemento transmisor ultrasónico sin ningún elemento transductor electroacústico.

Se puede obtener mediante el efecto ópticoacústico, en el que la energía del rayo láser que incide sobre la superficie de dicho objeto es absorbida por la zona local situada en la superficie.

Esto puede conducir a al menos uno de los siguientes efectos dependiendo de las características del objeto incidido en particular de su superficie.

45 La zona local puede ser recalentada y provocar expansiones térmicas mediante las cuales se generan vibraciones. Como resultado de ello, son emitidas unas ondas ultrasónicas por el objeto, las cuales pueden ser detectadas por el sensor ultrasónico.

Las vibraciones pueden no estar restringidas a la zona local, sino que pueden ser difundidas sobre una parte principal del objeto, lo que conduce a una emisión más intensa de las señales ultrasónicas. Así mismo, también es

también posible que el impacto del rayo láser de impulsos pueda provocar partículas independientes que serán expulsadas de la superficie. De esta manera, se pueden generar cortas e intensas señales ultrasónicas.

5 Las características del rayo láser de impulsos pueden ser ajustadas al objeto y a su estado de su superficie o a otras circunstancias con respecto al tiempo de irradiación, por ejemplo a la energía de un impulso láser único y a la frecuencia de la secuencia de impulsos del rayo láser.

De modo ventajoso, no resultan necesarias unidades adicionales de transmisión ultrasónica. Así mismo, se evitan las superposiciones de las señales de eco reflejadas por los diferentes objetos, lo que normalmente sucedería si se utilizara una señal de emisión ultrasónica común.

10 El elemento transductor y el elemento ultrasónico, respectivamente, pueden ser activados exclusivamente en el modo de recepción, lo que hace posible situar los objetos desplazados por una cinta transportadora incluso con elevados volúmenes de producción de dichos objetos, debido a la ausencia de tiempos de desintegración entre el envío y la recepción del elemento transductor.

15 Los objetos pueden ser de cualquier producto generalmente conocido, por ejemplo botellas de vidrio, piezas de metal, productos de plástico, alimentos u otros materiales como papeles y cartones. Por tanto, el posicionamiento de objetos, de la manera descrita con anterioridad, desplazados por una cinta transportadora utilizada en dispositivos de marcado lo cual permite el posicionamiento correcto incluso en elevados volúmenes de producción de dichos objetos.

20 La al menos una unidad láser para la generación de dicho rayo láser de impulsos no está determinada por una cierta modalidad de tipos de láser. De modo preferente, es utilizado un láser de gas o un láser de estado sólido, en particular, respectivamente, un láser de CO₂ o un Nd: YAG.

25 En una forma de realización ejemplar del dispositivo de la invención, la al menos una unidad láser está diseñada para generar más de un rayo láser, en la que la frecuencia de las ondas luminosas de dichos rayos láser difieren unas de otras. La unidad láser única, por ejemplo, puede comprender un láser excímeros el cual utiliza una combinación diferente de un gas noble y un gas reactivo, para generar, respectivamente, rayos láser con diferentes longitudes de onda. Cualquier modalidad generalmente conocida de tipos de láser puede ser integrada en la unidad láser que emite una frecuencia diferente de ondas luminosas. Ello hace posible la adaptación de la frecuencia de las ondas luminosas al estado de la superficie de los objetos con el fin de mejorar la señal ultrasónica creada por el efecto ópticoacústico. De este modo se incrementan las posibilidades de aplicación con respecto a los objetos utilizados.

30 En general, es posible que se disponga más de una unidad láser de forma que las unidades láser queden situadas en diferentes posiciones respectivas, generando unos rayos láser de impulsos que sean dirigidos hacia el mismo objeto respectivamente. Las unidades láser pueden estar dispuestas directamente enfrentadas entre sí o precisamente separadas para dirigir sus rayos láser hacia los objetos en diferentes ángulos. El rayo láser puede ser enfocado en el mismo punto de dicho objeto para potenciar el impacto localizado sobre el punto. De manera
35 opcional, los rayos láser pueden incidir en el objeto sobre puntos diferentes mediante lo cual las señales ultrasónicas generadas pueden ser emitidas de manera más uniforme en direcciones múltiples desde el objeto, por medio de lo cual puede ser mejorado el posicionamiento de dicho objeto.

40 La invención se refiere también a un aparato para el marcado de un objeto por medio de una unidad de marcado que comprende un dispositivo de transporte para marcar un objeto y una unidad de marcado para marcar dichos objetos y que también comprende un dispositivo descrito con anterioridad.

45 Generalmente, el dispositivo de transporte está diseñado como una cinta transportadora sobre la cual son desplazados los objetos con respecto a la unidad de marcado y pasando por ella para ser marcados. Para el posicionamiento de dichos objetos situados sobre la cinta transportadora se dispone un dispositivo para la determinación de la posición de dichos objetos tal y como se indicó con anterioridad. Pueden ser utilizadas distintas modalidades de unidades de marcado, como por ejemplo dispositivos de etiquetado las cuales marcan el objeto mediante etiquetado, impresión o embutición.

50 De acuerdo con la invención, la unidad de marcado está diseñada para generar un rayo láser, siendo dicho láser dirigido hacia el objeto con la finalidad de marcar. Para generar el rayo láser cualquier modalidad de tipos de láser habituales puede ser utilizada, como por ejemplo láseres de gas, en particular láser de CO₂, láser de argón, láser de excímeros, láser de estado sólido o el láser de fibra.

El signo a ser marcado puede ser diseñado como un carácter, un dibujo, o unos píxeles individuales de un gráfico. Los signos pueden estar compuestos por una pluralidad de puntos o líneas. Esto puede llevarse a la práctica utilizando láseres de gas los cuales sean activados en periodos cortos para producir puntos sobre los objetos o durante un periodo de tiempo regulado para producir líneas de una determinada longitud.

55 Una forma de realización preferente de la invención se caracteriza porque se proporciona más de una unidad láser, en la que una primera unidad láser comprende una unidad de marcado para generar un rayo láser, siendo dicho

rayo láser dirigido hacia el objeto con el fin de marcar dicho objeto, una segunda unidad láser se dispone para generar un rayo láser de impulsos, siendo dirigido dicho rayo láser de impulsos hacia el objeto y estando adaptado para producir vibraciones sobre una superficie del objeto, mediante las cuales el objeto es excitado para generar señales ultrasónicas.

- 5 De manera ventajosa, las primera y segunda unidades láser son tipos de láser diferentes de forma que la segunda unidad láser es capaz de generar un rayo láser con una energía más alta que el rayo láser de la primera unidad láser. La disposición espacial de las unidades láser entre sí no está determinada. Ambas unidades láser pueden estar separadas una de otra de forma que las unidades láser incidan en el objeto en diferentes puntos de su superficie.
- 10 De esta manera, la zona de la superficie que pretende ser marcada se produce por el rayo láser de impulsos que genera dicha señal ultrasónica procedente de la segunda unidad láser. Los rayos láser únicos pueden estar alineados en paralelo entre sí o pueden incluir diversos ángulos entre sí. Así mismo, se puede incorporar más de una unidad de marcado para reducir el tiempo de marcado mediante lo cual el volumen de producción de los objetos circulantes puede ser potenciado en mayor medida.
- 15 En otra forma de realización preferente del aparato de acuerdo con la invención, la al menos una unidad láser puede ser activada en un primer modo operativo, en el que un rayo láser de impulsos es generado, siendo dicho rayo láser de impulsos dirigido hacia el objeto y estando adaptado para provocar vibraciones en una superficie del objeto, mediante lo cual el objeto es excitado para generar señales ultrasónicas y puede ser activado en un segundo modo operativo en el que el objeto sea marcado por el rayo láser generado por la al menos una unidad láser que opere en el segundo modo operativo.

20 Esta forma de realización de la invención, de modo ventajoso, por un lado, solo necesita una unidad láser para marcar los objetos y, así mismo, generar las señales de transmisión ultrasónica para la determinación de la posición de dichos objetos. Esto simplifica en gran medida la disposición y puede también rebajar los costes. Por ejemplo, en el primer modo operativo, la unidad láser puede generar un rayo láser de impulsos, en el que el rayo láser sea pulsado con una energía de pico elevada mediante conmutación de Q. El pico del láser de impulsos cortos presenta un impacto mayor al provocar unas señales ultrasónicas en las que las partículas pueden ser eyectadas de la superficie del objeto y / o potenciado la temperatura en la zona de impacto. En contraste con ello, la unidad láser puede ser conmutada en un modo de ondas continuas con una salida constante en el que el objeto sea marcado por el escaneo de rayos láser en ese modo.

- 30 La conmutación de Q puede llevarse a cabo de forma activa mediante un dispositivo mecánico, como por ejemplo un obturador o una rueda interruptora perforada o puede llevarse a cabo mediante alguna forma de modulador, por ejemplo un dispositivo optoacústico o un dispositivo electroóptico, como una célula de Pockel (Pockels) o una célula kerr. También es posible la conmutación de Q pasiva en la que la conmutación de Q sea absorbente saturable, un material cuya transmisión aumente cuando la intensidad de la luz exceda un determinado umbral.
- 35 También puede ser utilizado un modo de bloqueo para bloquear el modo operativo de la unidad láser.

Para esta aplicación puede ser utilizada cualquier modalidad de tipos de láser que sean capaces de operar en diferentes modos operativos en los que el rayo láser generado pueda ser adaptado para marcar dicho objeto en el primer modo operativo y generar señales ultrasónicas incidiendo en dichos objetos en un segundo modo operativo.

- 40 Una aplicación típica de la unidad láser puede ser un láser de conmutación Q, por ejemplo un láser Nd: YAG en el que la energía de pico del rayo láser pulsado es mucho más alta que su energía media.

45 De modo preferente, se dispone un dispositivo de ajuste para ajustar el rayo láser generado por la al menos una unidad láser para dirigir el rayo láser hacia el objeto, el cual es desplazado por el dispositivo de transporte, en base a la información acerca de la posición del objeto desplazado que es transmitida desde el dispositivo de conmutación hasta el dispositivo de ajuste. El rayo láser puede ser situado mediante el desplazamiento o el giro de la unidad láser o mediante la deflexión del rayo XY lo que puede llevarse a cabo por ejemplo mediante galvoescáneres.

La información acerca de la posición calculada por el dispositivo de computación puede ser transmitida por cualquier tipo conocido de transmisión, por ejemplo un cable eléctrico o, por ejemplo, mediante la transmisión de señales eléctricas o de señales ópticas o mediante un transmisor integrado en el dispositivo de computación y un correspondiente receptor como parte del dispositivo de ajuste.

- 50 El dispositivo de ajuste debe ser capaz de asegurar que los signos efectuados por la unidad de marcado inciden en la porción y / o punto correcto sobre la superficie del objeto. El dispositivo de ajuste puede, así mismo, ser diseñado para un ajuste micrómetro del rayo láser de impulsos lo que genera las señales ultrasónicas para la determinación de la posición por parte del dispositivo de computación.

La invención se describirá con mayor detalle con referencia a la única figura adjunta.

La Fig. 1 muestra un diagrama esquemático de una primera forma de realización de un aparato 15 inventivo para el marcado de un objeto que comprende una unidad de marcado y un dispositivo 10 para una determinación de un objeto por medio de ondas ultrasónicas.

5 Dos unidades láser 20, 22 con láseres de gas generan unos rayos láser 85 de impulsos, los cuales son desviados por dos escáneres galvanométricos con el fin de ajustar la dirección requerida del rayo. Mediante su incidencia en la superficie 55 de dicho objeto 50, de modo preferente una botella de vidrio o plástico, la energía del rayo láser de dichos rayos láser 85 de impulsos provoca un fuerte calentamiento local en el punto de impacto 57.

10 Ello conduce a unas vibraciones locales, de forma que se emite una señal 70 ultrasónica. La señal 70 puede ser detectada por un sensor 30 ultrasónico, de modo preferente un transductor. Las señales 70 ultrasónicas recibidas son transformadas en señales eléctricas las cuales son transferidas hasta los medios 40 de computación. Los medios 40 de computación están diseñadas para computar la posición del objeto 50 desplazado en la dirección de la flecha 8 por el dispositivo 64 de transporte, por ejemplo una cinta transportadora.

15 La posición calculada de dicho objeto 50 sobre el dispositivo 64 de transporte se inicia para ajustar la dirección de un rayo láser 80 emitido por una unidad 25 de marcado hacia un punto sobre la superficie 55 del objeto 50, donde una marca o signo 52 debe ser impresa. Así mismo, en caso necesario, los rayos láser 85 de impulsos emitidos por las unidades láser 20, 22 pueden ser ajustados también. Dependiendo de las características de la superficie 55 del objeto 50 desplazado esto puede llevarse a cabo tallado o impresión al hierro.

20

REIVINDICACIONES

1.- Aparato para marcar un objeto (50) que comprende:

- una unidad (25) de marcado para marcar el objeto (50) por medio de un rayo láser (80),

- un dispositivo (64) de transporte para transportar el objeto (50),

5 - un dispositivo (10) para la determinación de una posición de un objeto (50) transportado por medio de ondas ultrasónicas, incluyendo al menos un sensor (30) ultrasónico para recibir unas señales (70) ultrasónicas procedentes del objeto (50), en el que

10 - se proporciona al menos una unidad láser (20, 22) para generar un rayo láser (85) de impulsos, siendo dirigido dicho rayo láser de impulsos hacia el objeto (50) transportado y adaptado para provocar vibraciones en una superficie (55) del objeto (50) mediante las cuales se generan unas señales (70) ultrasónicas, y

- unos medios (40) de computación para computar la posición del objeto (50) en base a las señales (70) ultrasónicas recibidas, en el que el rayo láser (80) para marcar es dirigido hacia el objeto (50) en base a la posición computada de dicho objeto (50).

15 2.- Aparato (15) para marcar un objeto de acuerdo con la reivindicación 1,

caracterizado porque

la al menos una unidad láser (20, 22) está diseñada para generar más de un rayo láser (80), en el que la frecuencia de las ondas luminosas de dichos rayos láser (80) difieren entre sí.

3.- Aparato (15) para marcar un objeto de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2,

20 **caracterizado porque**

se proporciona más de una unidad láser (20, 22), en el que las unidades láser (20, 22) están situadas en posiciones respectivamente diferentes, generando unos rayos láser (85) de impulsos que son dirigidos respectivamente hacia el mismo objeto (50).

4.- Aparato (15) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3,

25 **caracterizado porque**

se proporciona más de una unidad láser (20), en el que la primera unidad láser (20) está dispuesta para dicha unidad de marcado con el fin de generar un rayo láser (80), siendo dicho rayo láser (80) dirigido hacia el objeto (50) con el fin de marcar dicho objeto (50), y

30 se proporciona una segunda unidad láser (22) con el fin de generar un rayo láser (85) de impulsos, siendo dirigido dicho rayo láser (85) de impulsos hacia el objeto (50) y adaptada para provocar vibraciones en una superficie (55) del objeto (50), mediante las cuales el objeto (50) es excitado para generar señales (70) ultrasónicas.

5.- Aparato (15) para marcar un objeto de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3,

caracterizado porque

35 la al menos una unidad láser (20, 22) puede ser activada en un primer modo operativo, en el que un rayo láser de impulsos es generado, siendo dirigido dicho rayo láser de impulsos hacia el objeto (50) y estando adaptado para provocar vibraciones en una superficie (55) del objeto (50), mediante las cuales se generan unas señales (70) ultrasónicas y puede ser activada en un segundo modo operativo en el que el objeto (50) es marcado por el rayo láser (80) generado por la al menos una unidad láser (20, 22) que opera en el segundo modo operativo.

6.- Aparato (15) para marcar un objeto de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4,

40 **caracterizado porque**

se proporciona un dispositivo (34) de ajuste para ajustar el rayo láser (80) generado por la al menos una unidad láser (20) para dirigir el rayo láser (80) hacia el objeto (50), el cual es desplazado por el dispositivo (64) de transporte, en base a la información de la posición del objeto (50) desplazado que es transmitida desde los medios (40) de computación hasta el dispositivo (34) de ajuste.

45 7.- Procedimiento para marcar un objeto (50), en el que

- el objeto (50) a ser marcado es transportado por medio de un dispositivo (64) de transporte,

- la posición del objeto (50) transportado se determina por medio de ondas ultrasónicas, en el que
 - un rayo láser (85) de impulsos es generado por al menos una unidad láser (20, 22),
 - dicho rayo láser (85) es dirigido hacia el objeto (50) transportado,
 - por medio del rayo láser (85) de impulsos en una superficie (55) del objeto (50) transportado se provocan unas vibraciones, mediante las cuales el objeto (50) es excitado para generar señales (70) ultrasónicas,
 - las señales (70) ultrasónicas son recibidas desde el objeto (50) por al menos un sensor (30) ultrasónico, y
 - en base a las señales (70) ultrasónicas recibidas se computa la posición del objeto (50) que debe ser marcado.

8.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7,

caracterizado porque

- el objeto (50) es marcado por al menos un rayo láser (80), y
- el rayo láser (80) es dirigido hacia el objeto (50) en base a la posición computada de dicho objeto (50).

9.- Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 7 u 8,

caracterizado porque

es utilizado un aparato de marcado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6.

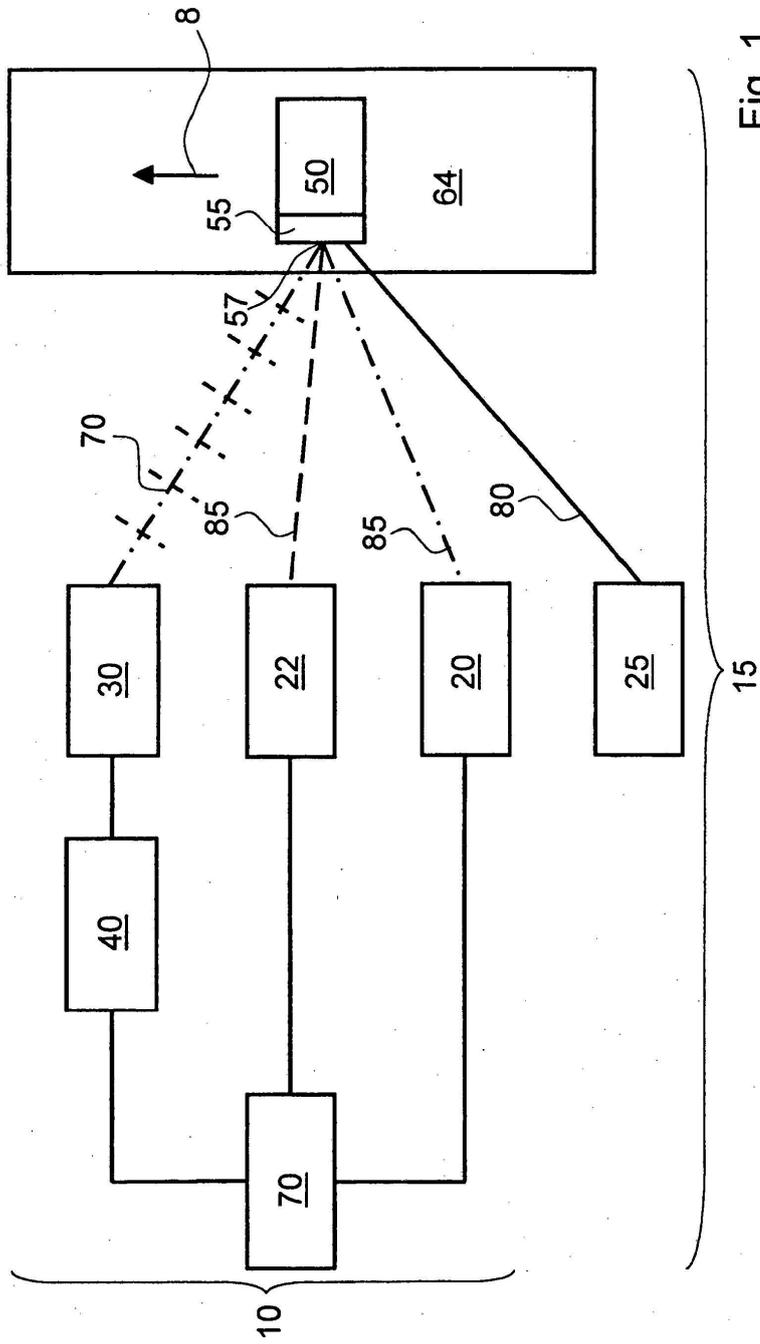


Fig. 1