



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 279 046**

51 Int. Cl.:
B22D 11/12 (2006.01)
B21C 51/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Número de solicitud europea: **03023365 .4**
86 Fecha de presentación : **16.10.2003**
87 Número de publicación de la solicitud: **1524047**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **20.04.2005**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la identificación automatizada de productos semiacabados.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.08.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.08.2007

73 Titular/es: **CONCAST AG.**
Tödistrasse 9
8027 Zürich, CH

72 Inventor/es: **Littooij, Nico y**
Mueller, Paul

74 Agente: **Dávila Baz, Ángel**

ES 2 279 046 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

Procedimiento y dispositivo para la identificación automatizada de productos semiacabados.

La presente invención se refiere a un procedimiento y un dispositivo para la realización del procedimiento para la identificación automatizada de productos semiacabados según el preámbulo de la reivindicación 1.

Para el aseguramiento de la calidad en una acerería y planta de laminación es imprescindible realizar un seguimiento individualizado de productos semiacabados, como parte integrante de un control de proceso y de las instalaciones.

En la colada continua pueden asociarse de forma impecable a cada tramo de barra, en la estación de corte, todos los parámetros del proceso de colada relevantes para la calidad. A fin de que la asociación de estos parámetros subsista para cada tramo de barra también después de la estación de corte, es preciso dotar los tramos de barra de una marcación susceptible de ser leída por el ojo humano y/o por una detección óptica mecanizada.

A tal fin se dotan los tramos de barra, después de la estación de corte, de una marcación tal como números percutidos, código de barras, código de puntos, etc. En lugar de dotarse de una marcación, los tramos de barra pueden también hacerse identificables mediante coladura, soldadura o clavado de una etiqueta de chapa con los respectivos datos.

La capacidad de seguimiento de tramos de barra adolece en el estado de la técnica, particularmente en la lectura mecánica de marcaciones, todavía en una cuota de errores que en la práctica no satisface. Bajo lectura mecánica de una marcación aplicada se entiende, por una parte, la identificación geométrica de la marcación y, por otra parte, la asociación del significado de la marcación identificada geoméricamente. Si en uno de estos dos pasos se produce un error, la identificación mecánica del tramo de barra resulta inservible. Tramos de barra no identificables mecánicamente precisan ser identificados, a ser posible, por el ojo humano o son abandonados como desecho al no ser identificables.

Aparte de una pluralidad de los más diversos sistemas de marcación se conoce también una pluralidad de aparatos para la lectura de las marcaciones aplicadas. Todos estos sistemas se ven confrontados, por una parte, con el duro ambiente de las acererías y, por otra parte, con el hecho de que la marcación precisa ser aplicada, por regla general, al tramo de barra candente. La identificación mecánica de marcaciones y la asociación de los parámetros de colada a cada tramo de barra deben ser posibles tanto en el estado candente como también en el estado enfriado.

Por la JP-OS 2000-190257 A se conoce un procedimiento para la identificación automática de tramos de barra después de una estación de corte de una instalación de colada continua, particularmente en un subsiguiente puesto de clasificación. En un primer paso se estampan en el tramo de barra números y/o letras mediante una máquina estampadora. En un segundo paso son captados fotográficamente los números y/o letras mediante una cámara en una primera imagen informativa. En un tercer paso se comprueba si el significado o contenido legible de los números y/o letras estampados es identificable. En un cuarto paso es memorizada la primera imagen informativa juntamente

con los datos específicos del tramo de barra. En un subsiguiente puesto de clasificación, por ejemplo antes del proceso de laminación, se obtiene mediante una segunda cámara una segunda imagen informativa de la estampación de números y/o letras, y dicha segunda imagen informativa es comparada, según el método de comparación, con la primera imagen informativa y empleada para la identificación. Este procedimiento permite, en caso de estampaciones de números y/o letras no legibles o difícilmente legibles, cuyo significado no pueda determinarse completamente, identificar mediante el método de comparación los restos de números y/o letras no legibles. El dispositivo para la realización de este procedimiento requiere, además de la máquina estampadora, dos máquinas de lectura óptica de las estampaciones y, adicionalmente, un banco de datos y un programa de ordenador para una comparación de los números y/o letras estampados en las imágenes informativas primera y segunda.

La finalidad de la presente invención consiste en proporcionar un procedimiento y un dispositivo para la identificación automatizada, sencilla y libre de errores, de datos identificativos de productos semiacabados, particularmente de tramos de barra después del seccionado en una instalación de colada continua, y para el empleo de estos datos identificativos para la clasificación de los tramos de barra para subsiguientes procesos de fabricación. El procedimiento y el dispositivo para la identificación de los datos identificativos debe además aumentar la seguridad de identificación, precisar poco espacio en el lay-out de la instalación, ser económico y automatizable, así como hacer innecesario el empleo de costosos dispositivos de marcación.

De acuerdo con la invención, esta finalidad se consigue mediante las características de la reivindicación de procedimiento 1.

El procedimiento según la invención y el correspondiente dispositivo aprovechan, para la identificación de tramos de barra, características superficiales ópticamente identificables en la superficie de seccionamiento de tramos de barra, las cuales hayan resultado aplicadas, independientemente del procedimiento de seccionamiento, a dicha superficie de seccionamiento. Para la identificación pueden emplearse en principio todas las características ópticamente identificables, tales como geometría del tramo de barra, rugosidad superficial, textura, propiedades estructurales y/o características superficiales específicas del seccionamiento. El dispositivo para la identificación de los tramos de barra resulta particularmente simplificado por el hecho de que las imágenes en la estación de corte o identificación son generadas mediante una primera cámara y las imágenes en el puesto de clasificación son generadas mediante una segunda cámara, con esencialmente igual equipamiento. Tales cámaras son relativamente pequeñas y son fáciles de proteger contra la irradiación térmica. La identificación como tal se realiza en base de los datos de imagen digitales, que son procesados en el banco de datos según el método de comparación en la sala de ordenadores, de manera similar al procedimiento OCV (Optical Character Verifying). En el procedimiento según la invención resulta superflua una asociación del significado o contenido legible.

Según el método de seccionamiento, tal como oxycorte, cizalla, láser, plasma, disco seccionador, resultan aplicadas a la superficie de seccionamiento, que

sirve como superficie de identificación, diversas características ópticamente identificables. De acuerdo con un ejemplo de realización de la invención resulta particularmente ventajoso que las características ópticamente identificables en la superficie de identificación predeterminada sean creadas por una cizalla de seccionamiento o por un oxicorte.

Por diversas razones puede resultar ventajoso dotar las superficies de identificación, provistas de características de identificación por el seccionamiento, adicionalmente de características superficiales ópticamente identificables. Tales características superficiales adicionales pueden por ejemplo indicar la posición de la palanquilla con respecto a la cámara, o bien permitir una clasificación basta por el ojo humano, por ejemplo en un almacén. De acuerdo con un ulterior ejemplo de realización puede resultar ventajoso que antes de la primera obtención de imagen sean aplicadas adicionales características ópticamente identificables en forma de muestras de color, muestras de protección contra el óxido, muestras de estampación generadas mecánicamente sin significado o contenido legible, y sean evaluadas según el método de comparación (tal como una comparación de huellas dactilares).

A fin de eliminar cualquier influencia luminosa del ambiente, por ejemplo en caso de actividad diurna o nocturna, etc., aunque también por ejemplo para la generación de un efecto de sombreado favorecedor de la identificación, puede resultar ventajoso iluminar la superficie de identificación con luz artificial durante la obtención de las imágenes. El ángulo de incidencia de la luz sobre la superficie de identificación se ajusta entre 8° y 45°, preferentemente entre 12° y 35°.

Según la duración del intervalo de tiempo entre la primera imagen en la estación de corte y la segunda imagen en el puesto de clasificación varía, por regla general, la temperatura del tramo de barra. Esta variación de temperatura conlleva una variación de color de la superficie de identificación, que debe ser neutralizada para el método de comparación. Por consiguiente, de acuerdo con un ejemplo de realización se propone filtrar, mediante un filtro dispuesto entre la superficie de identificación y la cámara, un espectro luminoso durante la obtención de la imagen.

La reducida necesidad de tiempo para la obtención y memorización de una imagen permite con este procedimiento, tanto en la estación de identificación como también en la estación de clasificación, obtener varias imágenes de la misma superficie de identificación con distintas direcciones de incidencia de luz y/o distintos ángulos de incidencia de luz y memorizarlas en el banco de datos así como evaluarlas según el método de comparación para aumentar la seguridad de identificación durante la identificación. De acuerdo con un ejemplo de realización puede aplicarse a la misma superficie de identificación, mediante cuerpos de iluminación, luz desde cuatro lados con ángulos de incidencia de luz predeterminados, aplicándose para cada imagen la luz desde un lado distinto. Merced a la diversa proyección de sombras se obtienen cuatro distintas imágenes de la misma superficie de identificación. Para la exclusión de fuentes luminosas ajenas se recomienda, de acuerdo con un ulterior ejemplo de realización, disponer en la estación de identificación y en la estación de clasificación una pantalla de protección lumínica en forma de un pequeño túnel o de un tubo.

Merced a distintos ángulos de incidencia de luz varía la proyección de sombras de irregularidades en la misma superficie de identificación. Características típicas, tales como salientes o entrantes en la superficie de identificación, resultan disponibles con este método, en correspondencia con la cantidad existente de imágenes obtenidas, como características de identificación ópticas para el método de comparación.

A continuación se describirá la invención más detalladamente en relación con los dibujos adjuntos, en los cuales:

La Fig. 1 muestra un dispositivo ilustrado esquemáticamente, parcialmente en perspectiva, para la identificación de tramos de barra; y

la Fig. 2 muestra un ulterior ejemplo esquemático de un dispositivo, parcialmente en perspectiva, para la identificación de tramos de barra.

En la Fig. 1 se ilustra un producto semiacabado en forma de un tramo de barra 2 sobre una mesa de identificación 3. El tramo de barra 2 ha sido seccionado en este ejemplo, mediante una cizalla diagonal no ilustrada, de la barra colada. Una superficie de seccionamiento 4 muestra huellas del cizallamiento por parte de la cuchilla de la cizalla diagonal. Estas huellas en la superficie de seccionamiento 4 son empleadas como características ópticamente identificables de la constitución superficial para la identificación del tramo de barra 2. En este ejemplo se emplea la totalidad de la superficie de seccionamiento como superficie de identificación. Sin embargo, en el caso de grandes superficies de corte, por ejemplo en desbastes planos, pueden también emplearse únicamente partes de la superficie de corte como superficie de identificación.

Una primera cámara 6 está dispuesta por detrás de un escudo de protección térmica 8, desplazable a modo de corredera, y está orientada hacia la superficie de identificación. En lugar del escudo de protección térmica 8 puede también disponerse la cámara 6 sobre un dispositivo de desplazamiento. Para la iluminación de la superficie de identificación están vinculados con la cámara 6 uno o varios cuerpos de iluminación 9. La intensidad lumínica de la luz artificial está dimensionada de tal modo que la influencia luminosa de la luz diurna quede excluida.

La imagen digitalizada de la primera cámara 6 es memorizada en el banco de datos 10. Al banco de datos 10 son enviados todos los datos de identificación, particularmente todos los datos de identificación referidos a la calidad del sistema de control 12 de la instalación de colada continua, los cuales son asociados al tramo de barra cortado 2. El tramo de barra 2 identificado por la imagen digitalizada es a continuación conducido a un puesto de clasificación para un subsiguiente proceso de fabricación o a un almacén intermedio.

En el puesto de clasificación 13 se obtiene con la segunda cámara 14 una segunda imagen digitalizada, la cual se emplea en el banco de datos 10 para la identificación del tramo de barra 2. La identificación se realiza en el banco de datos 10 mediante una comparación de la imagen digitalizada de la segunda cámara 14 con las imágenes digitalizadas de la primera cámara 6, memorizadas en el banco de datos 10.

Para la obtención de imágenes de contornos nítidos están previstos dispositivos auxiliares para el ajuste de la distancia entre la cámara y la superficie de identificación. Un tal dispositivo auxiliar puede consistir de un dispositivo posicionador 49, de altura

graduable, para el tramo de barra 2, de un dispositivo medidor de distancia vinculado con la cámara o de un sistema de enfoque automático integrado en una cámara.

Entre la obtención de la imagen por la primera cámara 6 y la obtención de la imagen por la segunda cámara 14 varía, por regla general, la temperatura del tramo de barra 2. Para la exclusión de tales influencias de temperatura están dispuestos, entre la superficie de identificación y las cámaras primera y segunda 6, 14, respectivamente, sendos filtros 16 para el filtrado de un espectro luminoso.

Una vez finalizada la identificación del tramo de barra 2 por medio del método de comparación en el banco de datos 10, los datos de identificación son enviados al sistema de control 18 del tren de laminación. Las imágenes digitalizadas de tramos de barra identificados en el puesto de clasificación son marcadas en el banco de datos o eliminadas del banco de datos.

En la Fig. 2 se designa con 20 un tramo de barra en una estación de oxicrote 21. Mediante un equipo de oxicrote 22 se ha realizado un seccionamiento. Por efecto del oxicrote se han generado en una superficie de corte 23, que se emplea como superficie de identificación, características de identificación ópticamente identificables. En la estación de oxicrote 21 ó en una subsiguiente estación 24 se aplican a la superficie de corte 23 adicionales características superficiales 25 ópticamente identificables. Tales características 25 pueden consistir de sencillos taladros, marcas especiales, signos alfanuméricos, códigos de barras o muestras de color, etc. La finalidad de tales características adicionales ópticamente identificables es múltiple. Las mismas pueden representar, por ejemplo, adicionales características de diferenciación para tramos de barra, que sean identificables por el ojo humano y permitan clasificaciones previas, por ejemplo en un almacén. Por otra parte, las mismas pueden no obstante también únicamente marcar la posición momentánea de un tramo de barra o de su superficie de identificación respecto a una cámara 30. En la comparación de la primera con la segunda imagen resulta ventajoso que en secciones circulares o cuadradas quede inequívocamente determinada la posición del tramo de barra respecto a la cámara por medio de una tal característica superficial antes de una comparación entre imágenes. Con 26 se ilustra esquemáticamente un dispositivo para la aplicación de tales características adicionales. En la subsiguiente estación de identificación 28 es tomada, mediante una primera cámara 30, una imagen digitalizada de la superficie de corte 23 y es enviada a un banco de datos 31. Este banco de datos recibe también señales 32 del dispositivo 26, así como los relevantes parámetros 33 del control de proceso de colada 34.

Desde la estación de identificación 28 puede ser conducido el tramo de barra 20 a un almacén 35 ó directamente a una estación de clasificación 36 para un ulterior procesamiento. Para la identificación y la clasificación de los tramos de barra 20 se obtienen, mediante una segunda cámara 38, imágenes digitalizadas de la superficie de corte 23. Las características adicionales 25 indican en este ejemplo que el tramo de barra 20 ha llegado a la estación de clasificación 36, con respecto a la estación 24 y la estación de identificación 28, volteado en 180°. Por consiguiente, las imágenes digitalizadas de la cámara 38 son memori-

zadas en el banco de datos, para la evaluación de la comparación, también giradas en 180°. Cuando ha finalizado la identificación del tramo de barra 20, por medio del método de comparación, todos los relevantes parámetros del proceso de colada son enviados, juntamente con el tramo de barra 20 identificado, a un control de proceso 45 de un tren de laminación.

Aparte de la iluminación esencialmente exenta de sombras mediante los cuerpos de iluminación 9, ilustrada en la Fig. 1, es también posible gobernar la incidencia luminosa sobre la superficie de identificación de tal modo que las irregularidades destaquen de forma más marcada por efecto de proyección de sombras y así resulten creadas características de identificación adicionales. Cuanto más plana incida la luz de la iluminación artificial sobre la superficie de identificación, tanto más oscura resultará la proyección de sombras. En la Fig. 2 se ilustra, mediante un haz luminoso 40 y cuerpos de iluminación 41, una iluminación que incide oblicuamente sobre la superficie de identificación. La elección de la posición de la iluminación, por ejemplo desde arriba o desde abajo, y la elección de un ángulo de incidencia luminosa 43 sobre la superficie de corte 23 son recogidas, juntamente con la imagen digitalizada, en el banco de datos 31. Si el tramo de barra 20 llega por ejemplo a la estación de clasificación 36 volteado en 180°, tal como se ilustra en la Fig. 2, la incidencia luminosa es correspondientemente adaptada.

La captación y memorización de las imágenes digitalizadas en el banco de datos 31 requiere únicamente fracciones de segundos. Para aumentar la seguridad de identificación es posible memorizar en el banco de datos imágenes digitalizadas de la superficie de corte 23 sucesivamente con distintos ángulos de incidencia luminosa 43. En el caso de dos o más imágenes digitalizadas de la misma superficie de corte 23, aunque con distinta dirección de incidencia luminosa, se aumenta la fiabilidad de la identificación sin considerable pérdida de tiempo y sin originar costos más elevados.

En la Fig. 2 está prevista, en la estación de identificación 28 y en la estación de clasificación 36, una pantalla 46 de protección contra fuentes luminosas ajenas, en forma de un túnel o de un cuerpo tubular. En esta pantalla 46 están alojadas fuentes luminosas 41, en todos los cuatro lados del túnel, en nichos 47. Estos nichos son obturables, mediante trampillas 48, para su protección contra irradiación térmica. Las cuatro fuentes luminosas 41 permiten la obtención sucesiva de cuatro imágenes, aplicándose para cada imagen la luz procedente de una dirección distinta sobre la superficie de identificación. Merced a la diversa proyección de sombras de cada fuente luminosa se obtienen cuatro distintas imágenes de la misma superficie de identificación.

Para la obtención de las imágenes dentro de la pantalla 46 puede introducirse el tramo de barra 20 en la pantalla 46 y fijarse contra un tope 49, o bien la pantalla 46 se desplaza juntamente con la cámara hacia el tramo de barra. Para el exacto ajuste de distancia entre la superficie de corte 23 y la cámara 38 puede utilizarse, también en este ejemplo de realización, un dispositivo medidor de distancia, conocido en el estado de la técnica, o bien un sistema de enfoque automático.

Imágenes memorizadas en el banco de datos de la primera cámara, que hayan dado lugar a la identifica-

ción de un tramo de barra, son marcadas en el banco de datos o eliminadas del banco de datos.

En lugar de tramos de barra 2, 20, tales como des-

critos en los ejemplos de realización, la identificación automática puede también aplicarse a productos semiacabados en otras partes de una acerería.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la identificación automática de tramos de barra después de una estación de corte de una instalación de colada continua, particularmente para la identificación en un subsiguiente puesto de clasificación, **caracterizado** porque mediante una primera cámara se obtienen imágenes digitalizadas de características superficiales ópticamente identificables, tales como geometría del tramo de barra, rugosidad superficial, textura, propiedades estructurales y/o características superficiales específicas del seccionamiento, de una superficie de seccionamiento del tramo de barra determinada como superficie de identificación y se memorizan en un banco de datos, y porque para la identificación y clasificación de los tramos de barra en el puesto de clasificación se obtienen, mediante una segunda cámara, imágenes digitalizadas de las características superficiales ópticamente identificables, se envían éstas al banco de datos y se evalúan las imágenes de las cámaras primera y segunda para la identificación de los tramos de barra según el método de comparación, y se asocian a los tramos de barra identificados sus respectivos parámetros del proceso de colada.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque las características superficiales ópticamente identificables se generan en la superficie de identificación por medio de un seccionamiento mediante una cizalla o por medio de un oxicorte mediante un equipo de oxicorte, etc.

3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque en la superficie de seccionamiento determinada como superficie de identificación se aplican, adicionalmente a las características superficiales específicas del seccionamiento y de la barra, características superficiales ópticamente identificables.

4. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado** porque las características superficiales ópticamente identificables adicionalmente aplicadas, tales como muestras de color, muestras de protección contra el óxido, muestras de estampación generadas mecánicamente sin significado o contenido legible, son evaluadas según el método de comparación (tal como una comparación de huellas dactilares).

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1-4, **caracterizado** porque el tamaño de la superficie de identificación coincide con la sección transversal de la barra, y la sección transversal de la barra es empleada como código de gobierno para la selección de las imágenes memorizadas de la primera cámara para una comparación de imágenes.

6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1-5, **caracterizado** porque durante la obtención de las imágenes se ilumina la superficie de identificación con luz artificial.

7. Procedimiento según la reivindicación 6, **caracterizado** porque se ajusta un ángulo de incidencia de la luz de la iluminación artificial sobre la superficie de identificación comprendido entre 8° y 45°, preferentemente entre 12° y 35°.

8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1-7, **caracterizado** porque mediante un filtro dispuesto entre la superficie de identificación y la cámara se filtra un espectro luminoso durante la obtención de las imágenes.

9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1-8, **caracterizado** porque mediante la primera y la segunda cámara se obtienen sucesivamente dos o más imágenes digitalizadas de la misma superficie de identificación con distintas direcciones de incidencia de luz, se memorizan en el banco de datos y se evalúan para la identificación según el método de comparación.

10. Dispositivo para la realización del procedimiento según una de las reivindicaciones 1-9, **caracterizado** porque en una estación de identificación (28) después de la estación de corte (21) está dispuesta una primera cámara digital y en el puesto de clasificación (36) está dispuesta una segunda cámara digital (6, 30 y 14, 38, respectivamente), las cuales están respectivamente orientadas hacia superficies de corte (4, 23) de tramos de barra (2, 20) y están vinculadas con un banco de datos (10, 31), y porque para la identificación de características superficiales ópticamente identificables, tales como geometría del tramo de barra, rugosidad superficial, textura, propiedades estructurales y/o características superficiales específicas del seccionamiento, en una superficie de corte (4, 23), determinada como superficie de identificación, de los tramos de barra (2, 20) el banco de datos (10, 31) está provisto de un sistema de comparación de imágenes.

11. Dispositivo según la reivindicación 10, **caracterizado** porque entre la estación de corte (21) y la estación de identificación (28) está dispuesto un dispositivo (26) para la aplicación sobre la superficie de identificación de características superficiales ópticamente identificables sin contenido lectivo.

12. Dispositivo según la reivindicación 10 u 11, **caracterizado** porque en la estación de identificación (28) y en la estación de clasificación (36) están dispuestos cuerpos de iluminación (9, 41) orientados hacia la superficie de identificación (4, 23), los cuales iluminan la superficie de identificación (4, 23) con un predeterminado ángulo de incidencia de luz.

13. Dispositivo según una de las reivindicaciones 10-12, **caracterizado** porque en la estación de identificación (28) y en la estación de clasificación (36) está dispuesta una pantalla (46) de protección contra fuentes luminosas ajenas, y porque mediante cuerpos de iluminación (41) es aplicable sobre la superficie de identificación (23), desde varios lados, luz con un predeterminado ángulo de incidencia de luz (43), y dichos cuerpos de iluminación (41) son susceptibles de ser conectados individualmente o en grupos para la obtención de imágenes.

14. Dispositivo según una de las reivindicaciones 10-13, **caracterizado** porque entre la superficie de identificación (4, 23) y la cámara digital (6, 14, 30, 38) está dispuesto un filtro (16) para el filtrado de un espectro luminoso.

Fig.1

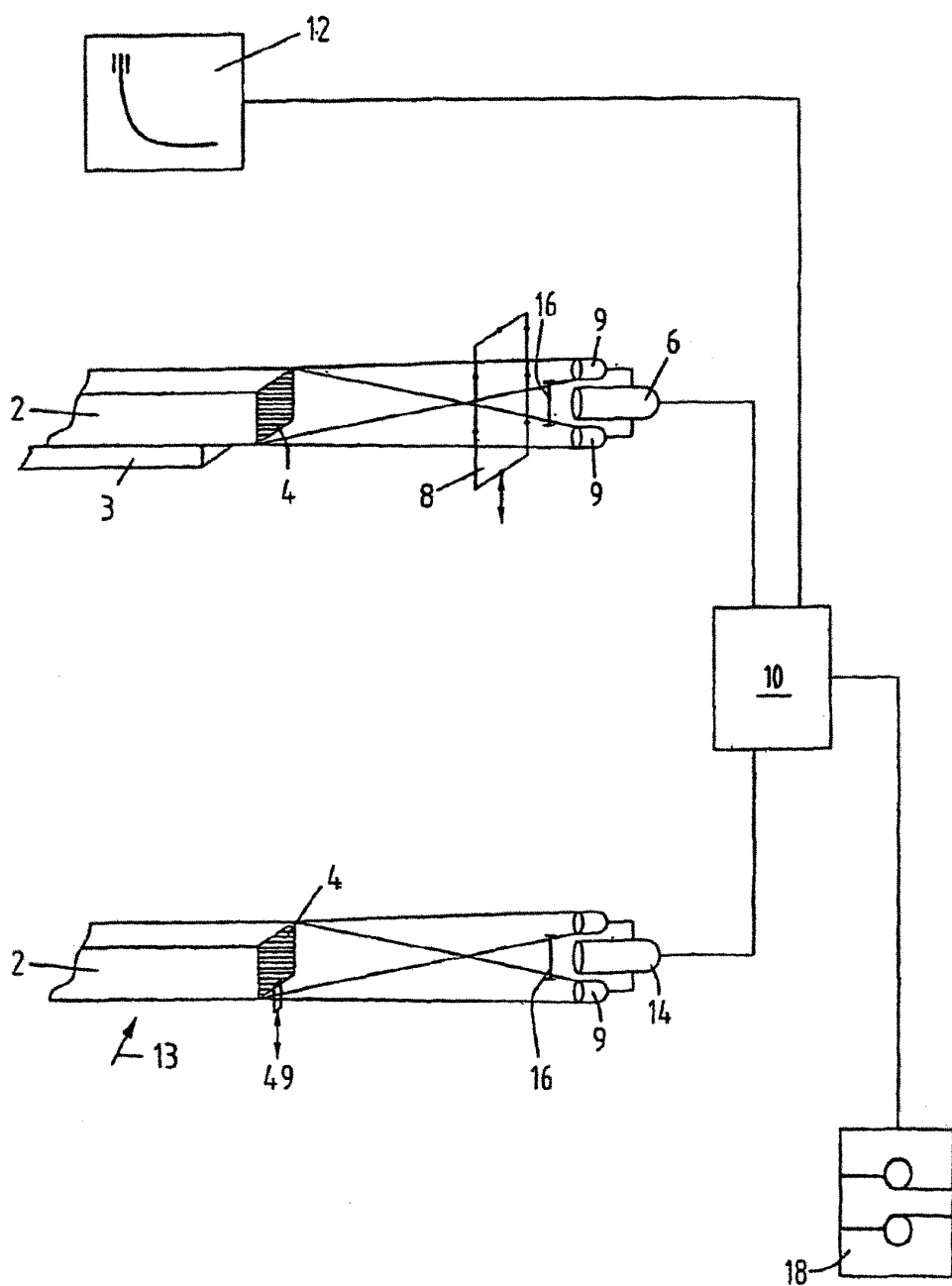


Fig.2

