

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 403 758**

51 Int. Cl.:

G07D 5/02 (2006.01)

G07D 5/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.10.2009 E 09744101 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.11.2012 EP 2335225**

54 Título: **Determinación automática del diámetro de monedas**

30 Prioridad:

07.10.2008 AT 15662008

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.05.2013

73 Titular/es:

**NOVOTECH ELEKTRONIK GESELLSCHAFT
M.B.H. (100.0%)
Freistädter Strasse 38
4209 Engerwitzdorf, AT**

72 Inventor/es:

SCHIMPL, HANNES

74 Agente/Representante:

PÉREZ BARQUÍN, Eliana

ES 2 403 758 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

Determinación automática del diámetro de monedas

5 La invención se refiere a un dispositivo para reconocer monedas y material transportado en forma de moneda mediante al menos una fuente de luz para haz de luz divergente y al menos un detector de luz, así como un elemento de transporte para el transporte en disposición horizontal del material transportado individualizado, discurrendo el elemento de transporte en una zona de reconocimiento entre la al menos una fuente de luz y el al menos un detector de luz, y disponiendo el al menos un detector de luz de una zona de detección en forma de hilera paralela a la dirección de transporte según el preámbulo de la reivindicación 1. La invención se refiere además a un procedimiento para el reconocimiento de monedas y material transportado en forma de moneda según el preámbulo de la reivindicación 10.

15 Un dispositivo de este tipo se conoce, por ejemplo, por el documento US 6142285, que se considera el estado de la técnica más próximo.

20 Los dispositivos genéricos para el reconocimiento de monedas se basan, en la mayoría de los casos, en el uso de luz láser dado que la dispersión de forma lineal, es decir, paralela de la luz láser permite un muestreo preciso del material transportado y, con ello, una medición sencilla. En este sentido, el material transportado se desplaza a través de uno o varios rayos láser y, a partir de la interrupción del rayo láser por el material transportado, se obtiene información que permite una identificación del material transportado correspondiente. No obstante, el uso de luz láser también presenta desventajas en la práctica dado que la exactitud de la medición precisa se reduce debido a breves influencias perturbadoras tales como, por ejemplo, movimientos del material transportado o interrupciones o perjuicios del rayo láser. Con ello, los dispositivos basados en luz láser se muestran también como sensibles a la suciedad.

30 Normalmente se desiste de un uso de fuentes de luz para haz de luz divergente, en especial para luz incoherente, dado que para ello resulta necesario el uso de una óptica que, a su vez, está ligada a desventajas. Así, por ejemplo, las lentes de una óptica de este tipo deben limpiarse y ajustarse continuamente.

35 Por tanto, el objetivo de la invención es poner en práctica un dispositivo o un procedimiento para el reconocimiento de monedas y material transportado en forma de moneda que no presente estas desventajas y, por una parte, permita un reconocimiento fiable del material transportado también en caso de presentarse breves influencias perturbadoras tales como, por ejemplo, movimientos del material transportado o perjuicios en los haces de luz, y, por otra parte, también sea insensible a la suciedad. En este sentido, el dispositivo según la invención debe estar construido de forma sencilla y, por tanto, también ser económico.

40 Estos objetivos se alcanzan gracias a las características de la reivindicación 1 o la reivindicación 10. En este sentido, la reivindicación 1 se refiere a un dispositivo para el reconocimiento de monedas y material transportado en forma de moneda mediante al menos una fuente de luz para haz de luz divergente y al menos un detector de luz, así como un elemento de transporte para el transporte, en disposición horizontal, del material transportado individualizado, discurrendo el elemento de transporte en una zona de reconocimiento entre la al menos una fuente de luz y el al menos un detector de luz, y disponiendo el al menos un detector de luz de una zona de detección a modo de hilera de forma paralela a la dirección de transporte. En este sentido, está previsto según la invención que el elemento de transporte presente un dispositivo de centrado para la orientación centrada del material transportado en relación con la zona de detección en forma de hilera, y el detector de luz está diseñado para medir varias veces el diámetro irradiado y para la subsiguiente formación de un valor medio.

50 Por tanto, según la invención, se trabaja con haces de luz divergentes, de modo que se evita el uso de luz láser con dispersión de luz paralela o lentes y elementos similares así como las desventajas ligadas a ellos. Por 'haces de luz divergentes' se entiende aquí un haz de luz con rayos marginales no paralelos, en contraposición a, por ejemplo, luz láser con dispersión de luz paralela, situándose la divergencia del haz de luz en el orden de magnitud del material transportado que ha de medirse.

55 La supuestamente menor precisión de una medición mediante luz no puntual, es decir, luz divergente, se compensa en este caso mediante medidas adicionales y, en concreto, mediante una medición múltiple de un diámetro definido del material transportado, a saber, en el que se dispone en la dirección de transporte. Esto se consigue porque, por una parte, el al menos un detector de luz dispone de una zona de detección en forma de hilera paralela a la dirección de transporte sobre la que se reproduce el diámetro del material transportado en la dirección de transporte, y el elemento de transporte presenta un dispositivo de centrado para la orientación centrada del material transportado en relación con la zona de detección en forma de hilera. Gracias a la medición realizada varias veces puede formarse finalmente un valor medio que compensa breves influencias perturbadoras que se producen durante una medición e incrementa la precisión del reconocimiento. La solicitante ha constatado en este sentido que, mediante las medidas según la invención, pueden alcanzarse precisiones en el reconocimiento que se sitúan totalmente en el intervalo de los dispositivos basados en luz láser, pero sin presentar las desventajas ligadas a estos dispositivos.

Según una forma de realización preferida de la invención, puede estar previsto además que un primer grupo de fuentes de luz esté dispuesto de modo que su eje óptico correspondiente esté orientado de forma perpendicular al material transportado, y un segundo grupo de fuentes de luz que esté dispuesto de modo que su eje óptico correspondiente esté orientado inclinado respecto al material transportado. El primer grupo es el más adecuado para determinar el diámetro del material transportado, y el segundo grupo es más adecuado para determinar la forma de la superficie lateral del material transportado, es decir, si la superficie lateral es, por ejemplo, lisa, moleteada o abombada, o también el grosor del material transportado. Con ello, el dispositivo también es adecuado para el reconocimiento de material transportado en forma de moneda tal como, por ejemplo, material transportado redondo con orificios similar a un disco de arandela y, con ello, por ejemplo, para la comprobación de este tipo de objetos en relación con el diámetro interno y externo o el desfase, dado que se valoran las posiciones de los cantos y no solo la superficie cubierta.

Preferiblemente, las fuentes de luz son LED (diodos que emiten luz). Este tipo de fuentes de luz es económico y resistente. El al menos un detector de luz es preferiblemente al menos una hilera de diodos fotoeléctricos. En este sentido, también pueden estar previstas dos hileras de diodos fotoeléctricos que se disponen una detrás de otra en paralelo a la dirección de transporte. Si su muestreo del diámetro está sincronizado, pueden reducirse adicionalmente influencias perturbadoras del movimiento del material transportado.

Según una forma de realización preferida de la invención, puede estar previsto además que el elemento de transporte esté realizado como elemento de transporte inclinado, y el dispositivo de centrado comprende pares de pernos, disponiéndose la zona de detección en forma de hilera en un plano de simetría entre los dos pernos. Esto representa una materialización sencilla del dispositivo de centrado. Gracias a la disposición inclinada del elemento de transporte en la zona de reconocimiento, el material transportado es captado de forma segura por los dos pernos gracias a la fuerza de gravedad. Si la zona de detección en forma de hilera está dispuesta en un plano de simetría entre los dos pernos, el material transportado se centra automáticamente en relación con la zona de detección en forma de hilera, de modo que el diámetro del material transportado se mide en la dirección de transporte.

Una realización sencilla del elemento de transporte prevé, por ejemplo, que el elemento de transporte comprenda dos correas dentadas paralelas, estando dispuesto en cada caso un perno en una de las dos correas dentadas. En este caso, en la zona de reconocimiento entre las correas dentadas puede estar dispuesto un elemento de unión central que sobresale un poco de las dos correas dentadas. Con ello, mediante los pernos transportadores, se arrastra conjuntamente el material transportado por el elemento de unión central de modo que, en la zona de reconocimiento, se garantiza un centrado seguro y una disposición reposada entre los pernos, con lo que se garantiza un muestreo homogéneo del material transportado.

Para mejorar la precisión de la medición puede estar prevista además una regulación para la luminosidad de las fuentes de luz para mantener constante la luminosidad de las fuentes de luz.

Además, según la invención, se propone un procedimiento para el reconocimiento de monedas y material transportado en forma de moneda mediante al menos una fuente de luz para haces de luz divergentes, y al menos un detector de luz con una zona de detección en forma de hilera así como un elemento de transporte que desplaza a través, en una zona de detección, el material transportado individualizado y dispuesto en horizontal a lo largo de una dirección de transporte entre la al menos una fuente de luz y el al menos un detector de luz, discurriendo la dirección de transporte de forma paralela a la zona de detección en forma de hilera. Según la invención, en este sentido está previsto que, mediante un dispositivo de centrado, el material transportado se oriente de forma centrada respecto a la zona de detección en forma de hilera, y, en una primera etapa del procedimiento, se irradie el diámetro del material transportado en la dirección de transporte con un primer grupo de fuentes de luz para haces de luz divergente cuyo eje óptico correspondiente está orientado en perpendicular al material transportado y se proyecte en el al menos un detector de luz, midiéndose varias veces el diámetro irradiado y calculándose este mediante la formación subsiguiente de un valor medio. Las medidas conformes al dispositivo para garantizar una proyección del diámetro del material transportado en la dirección de transporte se han explicado anteriormente al disponer en concreto, por una parte, el al menos un detector de luz de una zona de detección en forma de hilera en paralelo a la dirección de transporte y presentar el elemento de transporte un dispositivo de centrado para la orientación centrada del material transportado en relación con la zona de detección en forma de hilera.

Finalmente, puede estar previsto que, en una segunda etapa del procedimiento, el diámetro del material transportado en la dirección de transporte se irradie por medio de un segundo grupo de fuentes de luz para haz de luz divergente cuyo eje óptico correspondiente está orientado de forma inclinada respecto al material transportado, midiéndose varias veces el diámetro irradiado y calculándose la forma de la superficie lateral del material transportado mediante la formación subsiguiente de un valor medio.

En este sentido, la primera y segunda etapa del procedimiento también pueden realizarse varias veces una tras otra, es decir, siguiendo, a continuación de la segunda etapa del procedimiento, otros ciclos con una primera y una segunda etapa de procedimiento.

A continuación, se explica de forma detallada la invención mediante un ejemplo de realización con ayuda de los dibujos adjuntos. En este sentido, muestran:

5 la figura 1, una representación esquemática de una vista lateral de una forma de realización de un dispositivo según la invención durante la realización de la segunda etapa del procedimiento;

la figura 2, la forma de realización según la figura 1 vista desde arriba;

10 la figura 3, la vista lateral de la forma de realización según la figura 1 durante la realización de la primera etapa del procedimiento;

la figura 4, una representación esquemática de una vista lateral de otra forma de realización de un dispositivo según la invención durante la realización de la segunda etapa del procedimiento; y

15 la figura 5, la vista lateral de la forma de realización según la figura 4 durante la realización de la primera etapa del procedimiento.

La figura 1 muestra una representación esquemática de una vista lateral de un dispositivo según la invención con un elemento de transporte 1, que, en el ejemplo de realización mostrado, está configurado como elemento de transporte inclinado con dos correas dentadas paralelas. El elemento de transporte 1 está dotado de pares de pernos 2, estando dispuesto en cada caso un perno 2 en una de las dos correas dentadas. Los pernos 2 sirven, por una parte, como elemento de arrastre para el material transportado 4 en forma de moneda y, por otra parte, como dispositivo de centrado, tal como se explicará de forma más detallada más adelante. Además, en al menos una zona de reconocimiento puede estar dispuesto, entre las correas dentadas, un elemento de unión central 5 (véase la figura 2) que sobresale un poco de las dos correas dentadas. Con ello, mediante los pernos 2 transportadores, se arrastra conjuntamente el material transportado 4 por el elemento de unión central 5 de modo que, en la zona de reconocimiento, se garantiza un centrado seguro y una disposición reposada entre los pernos 2, con lo que se garantiza una exploración homogénea del material transportado 4. Las dos correas dentadas se accionan, por ejemplo, por un disco dentado 8 común, de modo que se garantiza un posicionamiento horizontal estable del material transportado 4. Además, para las correas dentadas giratorias también puede estar previsto en cada caso un riel de guiado.

En una zona de reconocimiento están dispuestas, por debajo del elemento de transporte 1, fuentes de luz 6, 7 para haz de luz divergente, estando dispuesto un primer grupo de fuentes de luz 6 de modo que su eje óptico correspondiente está orientado de forma perpendicular al material transportado 4, y estando dispuesto un segundo grupo de fuentes de luz 7 de modo que su eje óptico correspondiente está orientado de forma inclinada respecto al material transportado 4. Las fuentes de luz 6, 7 son, por ejemplo, diodos LED (diodos emisores de luz), en especial, también fuentes de luz incoherentes. En la forma de realización según las figuras 4 y 5, el primer grupo está formado por fuentes de luz 6 procedentes solo de una única fuente de luz cuyo eje óptico está orientado de forma perpendicular al material transportado 4, con lo que la estructura no solo se simplifica sino que, en ocasiones, también puede conseguirse una mejor precisión de la medición.

Por encima del elemento de transporte 1 está dispuesto al menos un detector de luz 3 que dispone de una zona de detección en forma de hilera paralela a la dirección de transporte R. El al menos un detector de luz 3 es en este caso, por ejemplo, una hilera de diodos fotoeléctricos, estando previstas, en el ejemplo de realización mostrado, dos hileras de diodos fotoeléctricos que están dispuestas una tras otra de forma paralela a la dirección de transporte R. Si la zona de detección en forma de hileras está dispuesta en un plano de simetría entre los dos pernos 2, el material transportado 4 se centra automáticamente en relación con la zona de detección en forma de hileras de modo que el diámetro D del material transportado 4 se mide en la dirección de transporte R. De este modo, puede materializarse un dispositivo de centrado sencillo.

La determinación del diámetro D del material transportado 4 tiene lugar mediante el primer grupo de fuentes de luz 6 que están dispuestas centradas respecto a las hileras de diodos fotoeléctricos 3, y su propagación de luz divergente reproduce el diámetro del material transportado 4 en la dirección de transporte R sobre las hileras de diodos fotoeléctricos 3 (figuras 3 y 5). Con ello puede calcularse un valor que ya es muy similar al diámetro D del material transportado 4 en la dirección de transporte R. Tras un número predeterminado de muestreos durante el transporte del material transportado 4 a través de la zona de reconocimiento, se desconecta el primer grupo de fuentes de luz 6 y se conecta el segundo grupo de fuentes de luz 7, dispuesto inclinado. Nuevamente, se lleva a cabo un número predeterminado de muestreos durante el transporte del material transportado 4 a través de la zona de reconocimiento hasta que la proyección del material transportado 4 en las hileras de diodos fotoeléctricos 3 ha alcanzado el final de las hileras de diodos fotoeléctricos 3 (figuras 1 y 4). Mediante el segundo grupo de fuentes de luz 7, dispuesto inclinado respecto al material transportado 4, se obtienen valores de medición que dependen en gran medida del grosor d del material transportado 4. Basándose en estos valores de medición del diámetro D del material transportado 4 en la dirección de transporte R puede determinarse, a través de tecnología de software, el diámetro D así como la forma de la superficie lateral del material transportado 4, en especial, el grosor d. En este caso, el ciclo de la primera y segunda etapa del procedimiento también puede realizarse varias veces sucesivas.

Además, también puede realizarse primero la segunda etapa del procedimiento y, después, la primera etapa del procedimiento.

5 Para mejorar la precisión de la medición también puede estar prevista una regulación de la luminosidad de las fuentes de luz 7 para mantener constante la luminosidad. En especial, en el caso de utilizar diodos LED, la luminosidad de las fuentes de luz 7 está sometida a oscilaciones en el transcurso de su vida útil o durante cambios de temperatura. Dado que para la medición se utiliza luz divergente según la invención sin ayuda de lentes, estas oscilaciones pueden perjudicar la precisión de la medición de modo que una regulación de la luminosidad para la compensación de estas oscilaciones aumenta la precisión.

10 Con ello, gracias a la determinación varias veces de la posición del material transportado 4 se calculan varios valores de medición que, en conexión con la formación de un valor medio, ganan precisión. Por tanto, mediante esta formación de un valor medio, pueden filtrarse breves perturbaciones tales como, por ejemplo, movimientos del material transportado 4 o interrupciones de la dispersión de la luz. De este modo pueden conseguirse elevadas
15 precisiones sin depender de solo un valor pico o máximo proyectado tal como es el caso, por ejemplo, al utilizar luz láser. Además, gracias al uso de dos ángulos de iluminación diferentes y la luz divergente, también puede comprobarse la forma de la superficie lateral del material transportado 4, es decir, si la superficie lateral es, por ejemplo, lisa, moleteada o abombada, o también el grosor del material transportado 4.

20 El dispositivo según la invención o el procedimiento según la invención no requiere tampoco ninguna óptica y es poco sensible a la suciedad dado que el material transportado 4 se ilumina desde el lado inferior y los sensibles detectores de luz 3 se encuentran por encima del material transportado 4.

25 Por tanto, la invención pone en práctica un dispositivo o un procedimiento para el reconocimiento de monedas y material transportado en forma de moneda en el que, por una parte, se garantiza un reconocimiento fiable del material transportado también en caso de breves influencias perturbadoras tales como, por ejemplo, movimientos del material transportado o perjuicios de los rayos de luz y, por otra parte, no es sensible a la suciedad. En este sentido, el dispositivo según la invención está construido de forma sencilla y, por tanto, también es económico.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para el reconocimiento de monedas y material transportado (4) en forma de moneda mediante al menos una fuente de luz (6, 7) para haz de luz divergente y al menos un detector de luz (3), así como un elemento de transporte (1) para el transporte en disposición horizontal del material transportado (4) individualizado, discurrendo el elemento de transporte (1) en una zona de reconocimiento entre la al menos una fuente de luz (6, 7) y el al menos un detector de luz (3), y disponiendo el al menos un detector de luz (3) de una zona de detección en forma de hilera paralela a la dirección de transporte (R), caracterizado porque el elemento de transporte (1) presenta un dispositivo de centrado para la orientación centrada del material transportado (4) en relación con la zona de detección en forma de hilera, y el detector de luz (3) está diseñado para medir varias veces el diámetro (D) irradiado y la subsiguiente formación de un valor medio.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque un primer grupo de fuentes de luz (6) está dispuesto de modo que su eje óptico correspondiente está orientado en perpendicular al material transportado (4), y un segundo grupo de fuentes de luz (7) está dispuesto de modo que su eje óptico correspondiente está orientado inclinado respecto al material transportado (4).
3. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque las fuentes de luz (6, 7) son diodos LED (diodos emisores de luz).
4. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el al menos un detector de luz (3) es al menos una hilera de diodos fotoeléctricos.
5. Dispositivo según la reivindicación 4, caracterizado porque están previstas dos hileras de diodos fotoeléctricos que están dispuestas una detrás de otra en paralelo a la dirección de transporte (R).
6. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el elemento de transporte (1) está realizado como elemento de transporte inclinado y el dispositivo de centrado comprende pares de pernos (2), estando dispuesta la zona de detección en forma de hilera en un plano de simetría entre los dos pernos (2).
7. Dispositivo según la reivindicación 6, caracterizado porque el elemento de transporte (1) comprende dos correas dentadas paralelas, estando dispuesto en cada caso un perno (2) en una de las dos correas dentadas.
8. Dispositivo según la reivindicación 7, caracterizado porque, en la zona de reconocimiento entre las correas dentadas, está dispuesto un elemento de unión central (5) que sobresale un poco de las dos correas dentadas.
9. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque está prevista una regulación para la luminosidad de las fuentes de luz (7) para mantener constante la luminosidad de las fuentes de luz (7).
10. Procedimiento para el reconocimiento de monedas y material transportado (4) en forma de moneda mediante al menos una fuente de luz (6, 7) para haz de luz divergente y al menos un detector de luz (3) con una zona de detección en forma de hilera, así como un elemento de transporte (1) que desplaza a través, en una zona de reconocimiento, el material transportado (4) individualizado y dispuesto en horizontal a lo largo de una dirección de transporte (R) entre la al menos una fuente de luz (6, 7) y el al menos un detector de luz (3), discurrendo la dirección de transporte (R) en paralelo a la zona de detección en forma de hilera, caracterizado porque, mediante un dispositivo de centrado, el material transportado (4) se orienta de forma centrada en relación con la zona de detección en forma de hilera, y, en una primera etapa del procedimiento, se irradia el diámetro (D) del material transportado (4) en la dirección de transporte (R) con un primer grupo de fuentes de luz (6) para haces de luz divergentes cuyo eje óptico correspondiente está orientado de forma perpendicular al producto transportado (4) y se proyecta sobre el al menos un detector de luz (3), midiéndose varias veces el diámetro (D) irradiado y calculándose mediante la formación subsiguiente de un valor medio.
11. Procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado porque, en una segunda etapa del procedimiento, se irradia el diámetro (D) del material transportado (4) en la dirección de transporte por un segundo grupo de fuentes de luz (7) para haz de luz divergente cuyo eje óptico correspondiente está orientado inclinado respecto al material transportado (4), midiéndose varias veces el diámetro (D) irradiado y determinándose la forma de la superficie lateral del material transportado (4) mediante la subsiguiente formación de un valor medio.

Fig.1

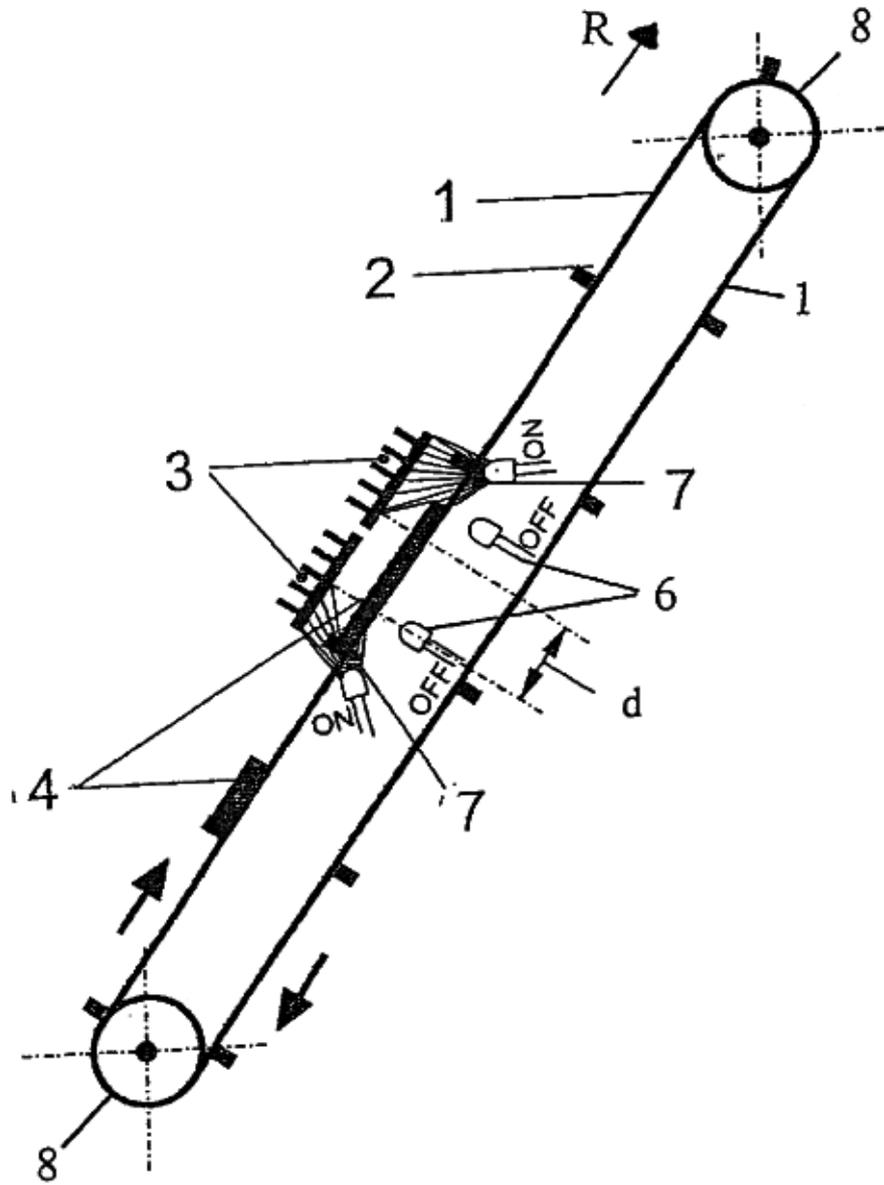


Fig.2

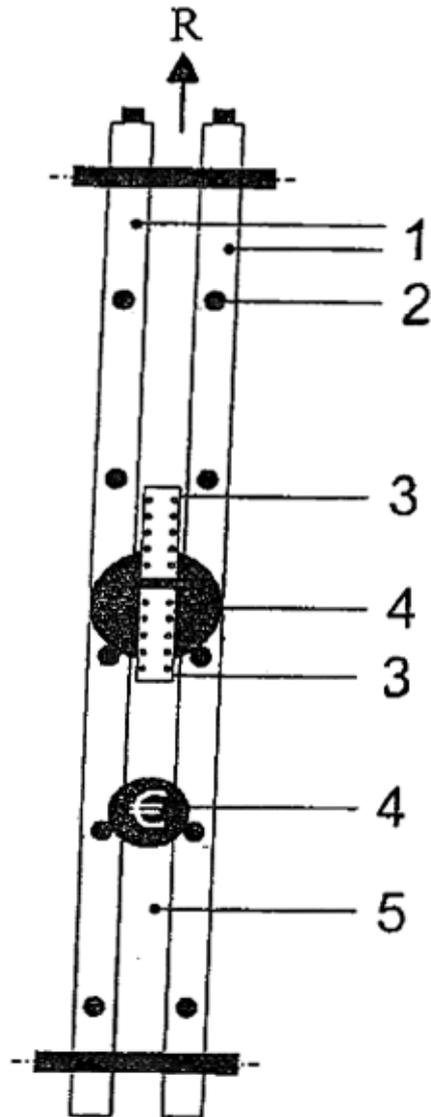


Fig.3

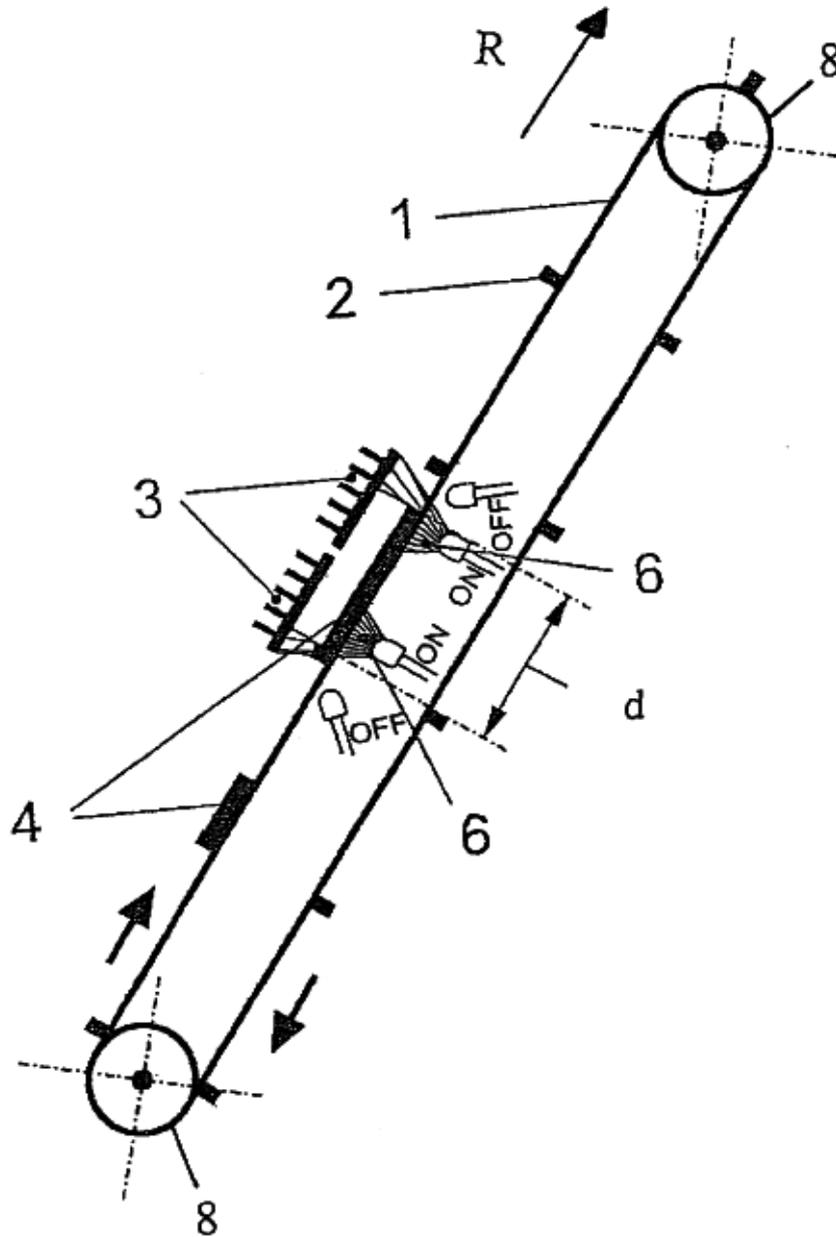


Fig. 4

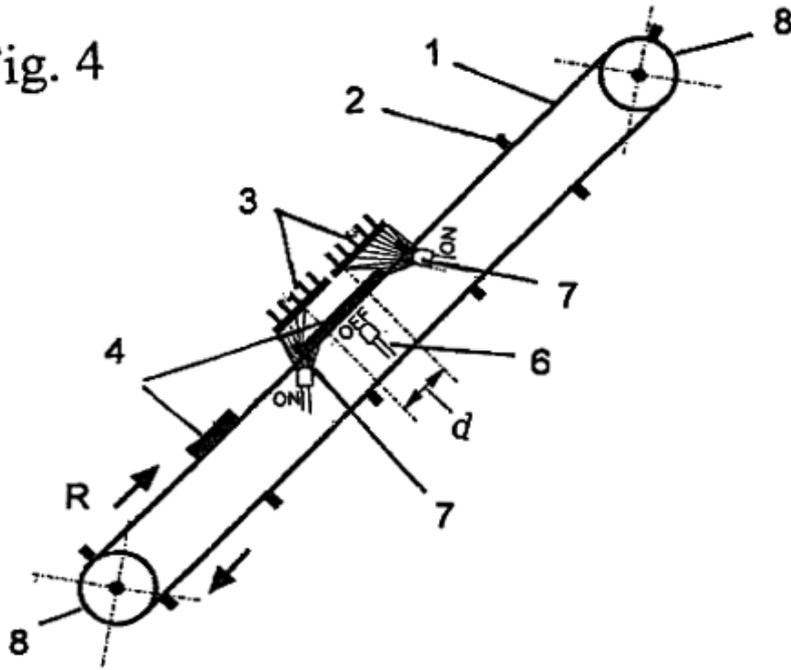


Fig. 5

