



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 329 887**

51 Int. Cl.:

B23K 26/06 (2006.01)

B23K 26/08 (2006.01)

B23K 26/32 (2006.01)

B23K 26/38 (2006.01)

B23K 26/36 (2006.01)

B29C 65/16 (2006.01)

G02B 27/00 (2006.01)

G02B 26/10 (2006.01)

B41M 5/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03706792 .3**

96 Fecha de presentación : **05.03.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1648649**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.04.2006**

54 Título: **Proceso y dispositivo para cortar y/o soldar y/o marcar cuerpos con un rayo láser enfocado por un espejo parabólico cilíndrico.**

30 Prioridad: **05.03.2002 PT 10273502**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
02.12.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
02.12.2009

73 Titular/es: **António Manuel Dos Anjos de Oliveira**
Rua Do Solao, 75
4475-240 Gondim, PT

72 Inventor/es:
Dos Anjos de Oliveira, António Manuel;
Leite Martins de Carvalho, Jorge;
Moreira Calejo Pires, Margarida Maria y
De Azevedo Lopes Dos Santos, Paulo Jorge

74 Agente: **Polo Flores, Luis Miguel**

ES 2 329 887 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).

ES 2 329 887 T3

DESCRIPCIÓN

Proceso y dispositivo para cortar y/o soldar y/o marcar cuerpos con un rayo láser enfocado por un espejo parabólico cilíndrico.

5 La presente invención se refiere a un dispositivo y a un proceso para cortar y/o soldar y/o marcar cuerpo/s según el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 11, respectivamente (véase, por ejemplo, el documento US-A-5 585 019), a alta velocidad y con rango largo, en particular, para películas plásticas, utilizando tecnología láser.

10 De manera preferente, el dispositivo y proceso en cuestión se diseñan para procesar a alta velocidad materiales de espesor reducido (como, por ejemplo, películas plásticas) en las siguientes operaciones:

- a) cortar a alta velocidad una o más películas superpuestas; o
- 15 b) soldar a alta velocidad dos o más películas superpuestas; o incluso
- c) las dos operaciones previas simultáneamente.

20 En la práctica, las películas del material a procesar pueden presentar anchuras superiores a los dos metros y espesores comprendidos entre algunos micrómetros y algunos milímetros, a veces constituyendo mangas de materiales poliméricos utilizados en la fabricación de envases y bolsas plásticas.

Estado de la técnica

25 Los equipos disponibles en la industria de los plásticos para el corte y soldadura de películas utilizan soluciones mecánicas, caracterizadas por bajas tasas de producción, reducida fiabilidad (asociada a elevados tiempos de interrupción por reparaciones), además de importantes costes de mantenimiento. En dichos equipos se han adoptado soluciones que hacen necesario imponer aceleraciones y desaceleraciones súbitas a la película plástica a procesar, procurando incrementar la tasa de producción. Cuando la película se detiene, el corte y/o soldadura se hace/n por medio de una
30 herramienta especial, provista de hojas paralelas (para cortar y/o soldar) que, en un impacto, corta y/o suelda la película. En el caso de la soldadura se utilizan hojas calientes. Con estos dispositivos, la producción se realiza a una tasa de unos 100 a 250 impactos por minuto. El corte y/o soldadura, hecho recurriendo a dichas hojas, que en el caso de esta última operación están calientes, se obtienen controlando el tiempo y la presión del contacto entre dichas hojas y la película o películas superpuestas, durante cada impacto, además de la temperatura de las hojas en el caso de la
35 soldadura.

Por otra parte, en la industria de los plásticos también se conoce el uso de la tecnología láser, en particular, de CO₂ y Nd:Yag para cortar, soldar, moldear, y marcar acrílico, poliéster, poliestireno y polietileno, aunque, en este dominio, las velocidades de corte son bajas y los objetos a cortar presentan altos espesores, por consiguiente no son películas.
40 También se conocen los láseres excímeros que, no obstante, actualmente sólo se aplican en la investigación, y aún no encuentran uso genérico en la industria, excepto para algunas aplicaciones específicas.

Las fuentes de láser actualmente disponibles emiten rayos con un diámetro demasiado grande como para permitir su aplicación directa en usos industriales de corte, soldadura y marcado. Los diámetros típicos de los rayos láser
45 industriales son de unos 15 mm para láser de CO₂ y de unos 10 a 15 mm para láser de Nd:Yag.

En consecuencia, se hace necesario enfocar dichos rayos procurando concentrar la respectiva energía en una superficie más pequeña que el área de la sección básica de dichos rayos. Tal superficie es casi coincidente con la mancha focal, es decir, con el círculo al cual, en la práctica, se reduce el rayo en el foco.

50 El enfoque, es decir, la concentración del rayo, tradicionalmente se realiza por medio de lentes o de espejos parabólicos con una forma similar a la del casquete esférico (en adelante, denominados espejos parabólicos en casquete).

Para las actuales aplicaciones de corte, soldadura y marcado basadas en láseres industriales, los diámetros de los
55 lentes y de los espejos parabólicos (es decir, el diámetro de la circunferencia en el plano de corte del casquete en relación con el cuerpo parabólico básico), en general, varían entre unos 20 mm y 100 mm.

El principio general de operación consiste en colocar, a cada momento, el elemento de enfoque, es decir, la lente o el espejo parabólico en casquete, en la proximidad de la zona del cuerpo a trabajar en ese momento.

60 El hecho de que el elemento de enfoque esté en la proximidad de la zona a trabajar, resulta de la necesidad de emplear elementos de enfoque con distancia focal pequeña. De hecho, si la distancia focal es grande, la mancha focal crece y su color deviene un poco menos nítido, deteriorando la calidad del trabajo.

65 En efecto, como el diámetro de la mancha focal (d) de un dispositivo de enfoque dado (ya sea una lente o un espejo parabólico en casquete) es directamente proporcional a la longitud de onda (λ) de la radiación y a la distancia focal (F) del dispositivo, e inversamente proporcional al diámetro de base (D) del rayo que impacta en tal dispositivo, y como el diámetro básico y la longitud de onda, en general, están definidos por la fuente de radiación láser, la reducción del

diámetro de la mancha focal hasta los valores deseados para las aplicaciones industriales corrientes, en principio, se logra por medio de la correspondiente reducción de la distancia focal de los dispositivos de enfoque.

5 Teniendo en cuenta las eventualidades mencionadas, los dispositivos para cortar, soldar o marcar con rayos láser, en la práctica, trabajan de manera que el elemento de enfoque esté en la proximidad de la zona de trabajo del cuerpo a procesar, para lo cual dicho elemento es móvil. Como normalmente la fuente de radiación láser es fija, hay un juego de espejos chatos móviles que se utilizan para dirigir convenientemente el rayo, de modo que impacte adecuadamente en el elemento de enfoque, sin importar la posición de este elemento.

10 Los movimientos de los espejos pueden ocurrir, ya sea en traslación, por ejemplo, por medio del empleo de brazos telescópicos para la fijación de los espejos, o en rotación, e incluso, en algunos equipos, en traslación y rotación al mismo tiempo.

15 Si bien los elementos móviles son los espejos y no la fuente de radiación láser, el hecho es que, aun así, los espejos chatos y los respectivos brazos de sustentación constituyen un conjunto con una masa significativa, cuya inercia hace impracticable el uso de mayores velocidades para barrer la mancha focal en el cuerpo a trabajar. Las típicas velocidades de barrido de dichos equipos están en el entorno de las docenas de centímetros por minuto.

20 En una solución alternativa que no recurre a espejos intermediarios para dirigir el rayo hacia el elemento de enfoque, se emplea fibra óptica para dirigir correctamente el rayo al elemento. Sin embargo, tal tipo de soluciones ha revelado ser adecuado sólo para equipos de baja potencia. Por otra parte, ni siquiera en este caso se ofrece el sistema mecánico de movimiento del elemento de enfoque para la proximidad inmediata de la zona a trabajar. Así, esencialmente, permanece el problema mencionado de la baja velocidad de barrido.

25 Aún en otros casos, en particular, en dispositivos de marcado, el dispositivo de enfoque es estático o, como mínimo, se mueve de acuerdo con la dirección del propio rayo (dirección que corresponde a la de la profundidad del marcado), y los movimientos remanentes los hace el propio cuerpo a marcar, a través de la puesta en acción de la respectiva tabla de apoyo. También en estos casos, la inercia de la mesa y del cuerpo a marcar bloquea el uso de velocidades de barrido altas.

30 En el caso de equipos destinados a trabajar sólo sobre una superficie plana, como en ciertos tipos de equipos de marcado, como el único elemento móvil es un espejo chato en rotación a lo largo de dos ejes ortogonales, se obtienen velocidades de barrido relativamente altas de la mancha focal sobre la superficie del cuerpo a marcar. En esencia se trata de equipos que trabajan de acuerdo con el principio ilustrado en las figuras 1 y 2.

35 No obstante, como el espejo móvil chato está situado más abajo del elemento de enfoque, su distancia desde la superficie del cuerpo a ser trabajado deberá ser lo suficientemente pequeña, de lo contrario la distancia focal será alta, acarreando los inconvenientes ya mencionados al respecto. Como es evidente, dicha pequeña distancia no permite que la distancia de barrido sea alta, puesto que el ángulo de incidencia del rayo sobre el cuerpo se reduce muy rápidamente, ocasionando una acentuada deformación de la mancha de proyección de tal rayo en la superficie del mismo cuerpo.

40 En caso de equipos láser destinados a la creación de efectos luminosos, para aplicación en discotecas y similares, el rayo de luz láser también es dirigido por medio de un juego de espejos, generalmente chatos, pero la cuestión del foco (con la correspondiente concentración de energía, característica de los procesos industriales de corte, soldadura y marcado), normalmente no se considera, pues la idea es que el rayo se mantenga cilíndrico en la mayor longitud posible. Así, si bien el rango del rayo es grande y la velocidad de barrido puede ser igualmente grande, tales sistemas pueden no ser aplicables a la industria del corte, soldadura o marcado de materiales, al menos con las fuentes láser tradicionales.

50 De todo lo antedicho verificamos que no hay equipos para cortar, soldar o marcar por rayos láser que combinen simultáneamente una alta velocidad de barrido con un alto rango de barrido.

Propósitos de la invención

55 Uno de los propósitos de la presente invención es un proceso para cortar y/o soldar y/o marcar, de largo rango y alta velocidad.

60 En particular, se procura un proceso para cortar y/o soldar y/o marcar películas de material plástico (de una capa o de múltiples capas superpuestas, dos o más), fiable, con la posibilidad de procesar películas muy grandes (hasta más de 2 metros de anchura), de un gran rango de espesores (desde algunos micrómetros hasta algunos milímetros) y con una tasa elevada.

65 Otro propósito es un dispositivo que implemente dicho proceso, con componentes mecánicos móviles más pequeños y en menor número que en los dispositivos tradicionales, en particular, de modo que tenga un bajo coste de mantenimiento.

Otros propósitos se desprenden de la lectura de la presente descripción, y también de las reivindicaciones.

Descripción de la invención

De acuerdo con la presente invención, cuerpo/s se define/n en la reivindicación 1, proceso para cortar y/o soldar y/o marcar cuerpo/s se define en la reivindicación 1.

5

De acuerdo con una realización preferente, el rayo impacta directa o indirectamente en un espejo giratorio con un eje de rotación sustancialmente ortogonal a la generatriz del espejo parabólico, estando directa o indirectamente reflejado de aquél a éste.

10

De acuerdo con una realización en particular (concebida para garantizar la incidencia paralela de los rayos del haz de radiación coherente en el citado espejo parabólico) entre el espejo giratorio y el espejo parabólico cilíndrico, hay otro espejo parabólico cilíndrico cuya generatriz es ortogonal a la generatriz del otro espejo parabólico cilíndrico ya citado.

15

En los casos particulares en que se pretende, por ejemplo, cortar y soldar simultáneamente dos o más cuerpos, se recurre a realizaciones particulares de la invención, según las cuales el espejo parabólico cilíndrico, para enfocar en dichos cuerpos, se forma con dos o tres (o incluso más) superficies parabólicas cilíndricas diferentes, con la misma generatriz y sucesivamente yuxtapuestas.

20

De acuerdo con otra realización particular de la invención, la/s superficie/s parabólica/s del/de los mencionado/s espejo/s parabólico/s cilíndrico/s es/son sustancialmente parabólica/s, siendo aproximada/s por superficies elípticas, cilíndricas u otras.

25

De acuerdo con los propósitos mencionados, la presente invención además define un dispositivo para cortar y/o soldar y/o marcar cuerpo/s, de acuerdo con la reivindicación 11.

30

De acuerdo con una realización preferente de este dispositivo, está caracterizado porque tiene una tabla de alimentación del/de los cuerpo/s a una velocidad sustancialmente constante (o variable como resultado de la geometría deseada para la línea a procesar) y porque la generatriz de la/s superficie/s parabólica/s del espejo parabólico cilíndrico de enfoque sobre este/estos cuerpo/s es sustancialmente paralela a la superficie del/de los mismo/s cuerpo/s donde el rayo impacta y oblicua en relación con la dirección de alimentación, el ángulo entre dicha generatriz y dicha dirección es ajustable, su valor depende esencialmente de la velocidad de alimentación del/de los cuerpo/s y de la velocidad de barrido del/de los cuerpo/s por el rayo.

35

Breve descripción de las figuras

40

Las figuras incluidas, presentadas como meros ejemplos con un carácter no limitativo, permiten una mejor comprensión de la presente invención, y también de las principales diferencias en relación con una solución según el estado de la técnica.

45

La figura 1 representa, de una manera simplificada, en una vista lateral, un dispositivo, de acuerdo con uno de los principios de funcionamiento de los sistemas según el estado de la técnica.

50

La figura 2 representa, también de una manera simplificada, el mismo dispositivo, en una vista frontal.

55

La figura 3 representa, de una manera esquemática, en una vista lateral, un dispositivo, de acuerdo con la presente invención, que funciona de acuerdo con el principio del proceso de la presente invención.

60

La figura 4 representa, también de una manera esquemática, el mismo dispositivo, en una vista en planta.

65

La figura 5 representa, también de una manera esquemática, en una vista lateral, un dispositivo, de acuerdo con una realización en particular de la presente invención.

70

La figura 6 representa, del mismo modo, el dispositivo de la figura 5, pero en una vista en planta.

75

La figura 7 representa, en una vista lateral, el diagrama teórico del perfil energético de la mancha de radiación coherente impactando sobre dos cuerpos superpuestos, en el caso de la operación de corte de dichos cuerpos.

80

La figura 8 representa, también en una vista lateral, el diagrama del perfil energético teórico de la mancha de radiación coherente impactando sobre dos cuerpos superpuestos, en el caso de la operación de soldadura de dichos cuerpos.

85

La figura 9 representa, también en una vista lateral, el diagrama del perfil energético teórico de la mancha de radiación coherente impactando sobre dos cuerpos superpuestos, en el caso de una operación mixta de soldadura y corte de dichos cuerpos, en la cual en un lado de la zona de corte hay una zona soldada, pero en el otro lado no la hay.

ES 2 329 887 T3

La figura 10 representa, de una manera esquemática, de nuevo en una vista lateral, un dispositivo, de acuerdo con otra realización particular de la presente invención, dispositivo que es particularmente adecuado para obtener perfiles energéticos del tipo de los representados en la figura 9.

5 La figura 11 representa, también de una manera esquemática, igualmente en una vista lateral, un dispositivo, de acuerdo con otra realización particular de la presente invención, dispositivo que es particularmente adecuado para obtener perfiles energéticos en donde la zona de corte esté situada entre dos zonas de soldadura.

Descripción detallada de la invención

10 La descripción complementaria de la invención está hecha ahora con referencia a las mencionadas figuras, donde los diversos elementos se referencian de la siguiente manera:

- 0 - Fuente de la radiación coherente;
- 15 1 - Rayo de radiación;
- 2nm - Cualquier elemento "n" del dispositivo para enfocar/guiar el rayo, dispuesto entre la fuente (0) y el/los cuerpo/s a procesar, o cualquier parte "m" de tal elemento, siendo "n" y "m" (cuando exista) números enteros, concretamente:
- 20 21 - Espejo giratorio;
- 22 - Espejo parabólico cilíndrico;
- 25 23 - Espejo parabólico cilíndrico de enfocar en el/los cuerpo/s;
- 231, 232, 233... - Diversas superficies parabólicas cilíndricas del espejo parabólico (23);
- 30 29 - Lente convergente;
- 3 - Cuerpo/s a ser trabajados;
- 35 31 - Cuerpo;
- 32 - Cuerpo;
- 40 33 - Cuerpo;
- 34 - Cuerpo;
- 45 39 - Cuerpo soldado.

Al verificar en las figuras 1 y 2, que ejemplifican uno de los sistemas clásicos de marcado por láser, el rayo (1) emitido por una fuente (0) es concentrado por una lente convergente (29) y proyectado sobre un espejo giratorio (21), chato, que lo refleja al cuerpo (3) a ser marcado.

50 La rotación de dicho espejo (21) (concretamente, alrededor de un sistema de dos ejes ortogonales, en donde uno es perpendicular a la superficie del cuerpo(3)) hace que el rayo enfocado (1) barra dicho cuerpo. Los límites de la zona del cuerpo (3) barrida por el rayo (1) se representan en la figura 2 con líneas punteadas.

55 No obstante, la necesidad de mantener una pequeña distancia focal (que corresponda a la suma de la distancia de la lente al espejo con la distancia de éste al cuerpo), necesidad resultante de la eventualidad de tener que garantizar una suficiente concentración de la energía sobre el punto del cuerpo (3) a tratar a cada instante (de acuerdo con lo recientemente explicado), impone que la lente deba estar a pequeña distancia de ese cuerpo.

60 De acuerdo con el proceso de la invención, y dispositivo respectivo, representado esquemáticamente en las figuras 3 y 4, el elemento de enfoque es un espejo parabólico cilíndrico (23), a lo largo del cual se mueve, de acuerdo con la dirección de la generatriz de la respectiva superficie parabólica (231), el rayo (1) procedente de la fuente (0), concretamente por un espejo giratorio (21) o por cualquier otro medio equivalente conocido según el estado de la técnica. El espejo parabólico, cuando refleja el rayo sobre el cuerpo (3), promueve su barrido a lo largo de una línea
65 cuya orientación y forma dependen, concretamente, de la velocidad de alimentación del cuerpo (3), de la velocidad de barrido del espejo (23) por el rayo (1) y del ángulo que la generatriz de dicho espejo (23) forma con la dirección de alimentación de dicho cuerpo.

ES 2 329 887 T3

Los límites de barrido del espejo parabólico cilíndrico (23) por el rayo (1), procedente de un espejo chato (21), se representan en la figura 4 con líneas punteadas. Si bien en el ejemplo ilustrado en dicha figura aparece un espejo giratorio chato (21), dicho espejo podría no ser chato, concretamente, parabólico en casquete, para preconcentrar (dentro de ciertos límites) el rayo sobre un espejo parabólico cilíndrico (23), o también parabólico cilíndrico, concretamente con generatriz ortogonal a la de dicho espejo parabólico cilíndrico (23), para preconcentración parcial del rayo, es decir, concentración del rayo (también dentro de límites compatibles con el material del espejo (23)), de acuerdo con una dirección deseada, concretamente ortogonal a aquella según la cual el espejo parabólico cilíndrico (23) promueve la concentración de dicho rayo.

Por otra parte, si bien en la mencionada figura 4 el espejo parabólico cilíndrico (23) está posicionado ortogonalmente a la dirección de alimentación, correspondiente aquí a la dirección longitudinal del/de los cuerpo/s (3), en principio no será su posicionamiento, que variará, según la geometría deseada para la línea a barrer sobre el/los cuerpo/s (3) y según la velocidad de alimentación del/de los cuerpo/s (3) y según la velocidad de barrido del espejo (23) por el rayo (1).

En particular, en los casos en que se pretende procesar el/los cuerpo/s (3) de acuerdo con una línea recta, el ángulo formado entre la generatriz de la superficie parabólica del espejo parabólico cilíndrico (23) y la dirección de alimentación, está dado por el arcocoseno del cociente entre la velocidad de alimentación y la velocidad de barrido (es decir, el coseno de dicho ángulo es idéntico al cociente entre de la velocidad de alimentación y la velocidad de barrido).

Como resulta de las figuras 3 y 5, para propósitos de enfoque o, concretamente, en el caso del marcado o corte de cuerpos más espesos, para regular la profundidad del marcado o del corte a cada instante, el espejo parabólico (23) o el juego de dos espejos parabólicos (22, 23) o cualquiera de ellos junto con el espejo giratorio (21), o incluso todos los espejos juntos con la fuente (0), son susceptibles de traslación, de acuerdo con una dirección sustancialmente ortogonal a la de la generatriz del espejo parabólico cilíndrico (23). De este modo, es posible regular el enfoque sobre el/los cuerpo/s (3) a procesar, incrementando o decreciendo (hasta el tamaño de la mancha focal) la dimensión de la mancha de proyección del rayo sobre el/los cuerpo/s y, en consecuencia, disminuyendo o incrementando la intensidad del rayo impactante por unidad de superficie, respectivamente.

Esto se puede observar de una manera esquemática en las figuras 7 y 8, en la primera de ellas, un par de cuerpos (31, 32) se somete a un rayo con incidencia concentrada sobre una pequeña área (correspondiente a una anchura pequeña en el eje de las abscisas) y consecuentemente con una alta energía por unidad de superficie (gran amplitud del rayo, representada en el eje de las ordenadas del diagrama), de modo que dicho rayo, representado esquemáticamente en el diagrama existente en la parte inferior de la figura 7, produce el corte sin soldar los cuerpos superpuestos (31, 32) que son así separados de los cuerpos (33, 34).

Por una parte, en la figura 8, para un enfoque que haga al rayo impactar en una zona más grande de los cuerpos (31, 32) (véase la anchura mayor en el eje de las abscisas) hay una intensidad con menos energía por unidad de superficie (véase una menor amplitud del rayo en el eje de las ordenadas), de modo que en el área impactada (39), representada por una zona de línea quebrada, se produce la soldadura de los dos cuerpos.

Por otra parte, además del hecho de que el sistema óptico puede trasladarse de acuerdo con una dirección sustancialmente perpendicular al plano del/de los cuerpo/s (3), también se puede prever que el mismo pueda trasladarse de acuerdo con una dirección sustancialmente paralela a aquel plano (en concreto, sustancialmente ortogonal a la dirección principal de alimentación de dicho/s cuerpo/s), dichos movimientos de traslación también pueden ser hechos, alternativamente o juntos, por dicho/s cuerpo/s.

También se pueden prever movimientos de rotación en el plano o en el espacio de todos dichos elementos o de alguno de ellos. Además, este es el caso del movimiento de rotación en el plano del espejo parabólico (23), como ya se ha mencionado, respecto de la regulación del ángulo con la dirección de alimentación del/de los cuerpo/s (3).

De acuerdo con el proceso y el dispositivo de la invención, en donde (como resulta, concretamente, de la figura 4), no ocurre el problema de la declinación del ángulo de incidencia del rayo (1) sobre el/los cuerpo/s (3) con la distancia, se pueden obtener rangos de barrido, de acuerdo con una dirección perpendicular a la alimentación del/de los mismo/s cuerpo/s (3), de hasta más de 2 m.

En las figuras 5 y 6, se ilustra un ejemplo de realización muy análogo al de las figuras 3 y 4, con la única diferencia de que adicionalmente, entre el espejo giratorio (21) y el espejo parabólico cilíndrico (23), existe otro espejo parabólico cilíndrico (22) (generalmente muy abierto), espejo que tiene una generatriz ortogonal a la de otro espejo parabólico (23), y estando posicionado con el plano medio respectivo (paralelo a su generatriz) en una manera permanentemente ortogonal a dicha generatriz del otro, de modo de garantizar que la incidencia de los rayos del haz en este otro espejo parabólico cilíndrico (23) se haga sucesivamente por líneas paralelas entre sí y ortogonales a la generatriz del mismo espejo parabólico cilíndrico (23).

Finalmente, en las figuras 10 y 11, se representan esquemáticamente realizaciones de la invención, de acuerdo a las cuales el espejo parabólico (23) está provisto, respectivamente, de dos superficies parabólicas cilíndricas (231, 232) y de tres superficies parabólicas cilíndricas (231, 232, 233).

ES 2 329 887 T3

Tales soluciones están ideadas, en particular, para situaciones en las que se procura promover simultáneamente el corte y la soldadura, como se representa esquemáticamente en la figura 9 (que consiste aproximadamente en la combinación simultánea de los casos previstos en las figuras 7 y 8), correspondiente a la realización citada de la figura 10.

5

Como resultado de lo antedicho, el perfil resultante de la realización de la figura 11 será similar al de la figura 9, pero con la zona de máxima amplitud dispuesta entre las dos zonas laterales de menor amplitud que, en los cuerpos (31, 32, 33, 34), correspondería a dos zonas soldadas diferentes (zona de línea quebrada) separadas por la zona intermedia cortada.

10

Este tipo de soluciones está particularmente ideada para cortar y/o soldar y/o marcar una o más películas plásticas de una capa o de múltiples capas superpuestas (dos o más), que pueden, en este caso, estar configuradas como mangas, más concretamente películas de polietileno y/o polipropileno y, específicamente, para la producción continua de envases plásticos, concretamente de bolsas plásticas, a partir de películas plásticas.

15

En el caso del corte y/o marcado y para fuentes de radiación láser de CO₂ de potencia comprendida aproximadamente entre 1 y 10 kW y cuerpos (3) constituidos por una o más películas de material con una tasa media de absorción de dicha radiación superior a aproximadamente 0,1% por micrómetro de espesor y con espesores totales de hasta unos 100 micrómetros (total), se pueden lograr altas velocidades de barrido del/de los cuerpo/s (3), es decir, velocidades de hasta más de 50 m/s. Del mismo modo para el caso de una soldadura, en tanto los cuerpos a procesar se puedan soldar.

20

Referencias citadas en la descripción

25

La presente lista de referencias citadas por el solicitante es sólo para la conveniencia del lector. No forma parte del documento de Patente Europea. A pesar de la extrema diligencia tenida al compilar las referencias, no se puede excluir la posibilidad de que haya errores u omisiones y la OEP queda exenta de todo tipo de responsabilidad a este respecto.

30

Patentes citadas en la descripción

- US 5585019 A [0001]

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Proceso para cortar y/o soldar y/o marcar un cuerpo o cuerpos, por medio del uso de un rayo (1) de radiación coherente, concretamente un rayo láser (1), que barra el/los cuerpo/s (3) a trabajar y que se enfoque en el/los mismo/s por medio de un dispositivo de enfoque (23) ubicado más allá de la fuente de dicha radiación, **caracterizado** porque el elemento de enfoque está constituido por un espejo parabólico cilíndrico (23) que está ubicado inmediatamente antes de dicho/s cuerpo/s y que es barrido por dicho rayo (1), de acuerdo con una dirección sustancialmente paralela a la de una generatriz de tal espejo (23), y porque las posiciones del espejo parabólico (23) y del/de los cuerpo/s entre sí son tales que el rayo (1) enviado desde este espejo parabólico (23) a dicho/s cuerpo/s tiene una dirección de incidencia en dicho/s cuerpo/s (3) que está incluida en un plano ortogonal a la/s superficie/s del/de los cuerpo/s en donde el rayo (1) esté cayendo.

15 2. Proceso, según la reivindicación precedente, **caracterizado** porque el rayo (1) impacta directa o indirectamente en un espejo giratorio (21) con un eje de rotación sustancialmente ortogonal a la generatriz del espejo parabólico (23), estando directa o indirectamente reflejado de aquél a éste.

20 3. Proceso, según la reivindicación precedente, **caracterizado** porque, entre el espejo giratorio (21) y el espejo parabólico cilíndrico (23), hay otro espejo parabólico cilíndrico (22) cuya generatriz es ortogonal a la generatriz del otro espejo parabólico cilíndrico.

25 4. Proceso, según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el espejo parabólico cilíndrico (23) está formado por dos superficies parabólicas cilíndricas distintas (231, 232), con la misma generatriz, yuxtapuestas.

30 5. Proceso, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque el espejo parabólico cilíndrico (23) está formado por tres o más superficies parabólicas cilíndricas distintas, con la misma generatriz, sucesivamente yuxtapuestas.

35 6. Proceso, según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la/s superficie/s parabólica/s del/de los espejo/s parabólico/s cilíndrico/s (22, 23) es/son sustancialmente parabólica/s, siendo aproximada/s por superficies elípticas, cilíndricas u otras.

40 7. Proceso, según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque, la mencionada alta velocidad de barrido del/de los cuerpo/s por el rayo es de hasta más de 50 m/s, en el caso del corte y/o marcado, cuando se utilizan fuentes de CO₂ de radiación láser de potencia comprendida aproximadamente entre 1 y 10 kW sobre cuerpos (3) constituidos por una o más películas de material con una tasa media de absorción de dicha radiación superior a aproximadamente 0,1% por micrómetro de espesor y con espesores totales de hasta unos 100 micrómetros.

45 8. Proceso, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque, la mencionada alta velocidad de barrido del cuerpo es de hasta más de 50 m/s, en el caso de la soldadura y/o corte, cuando se utilizan fuentes de CO₂ de radiación láser de potencia comprendida aproximadamente entre 1 y 10 kW sobre cuerpos (3) que puedan ser soldados, constituidos por una o más películas de material con una tasa media de absorción de dicha radiación superior a aproximadamente 0,1% por micrómetro de espesor y con espesores totales de hasta unos 100 micrómetros.

50 9. Proceso, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el/los cuerpo/s (3) a procesar está/n configurado/s como películas plásticas de una capa o de varias capas superpuestas, existiendo la posibilidad, en este caso, de estar configuradas como mangas.

55 10. Proceso, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la velocidad de barrido del/de los cuerpo/s (3) por el rayo es variable y depende de la geometría deseada para la línea a procesar.

60 11. Dispositivo para cortar y/o soldar y/o marcar un cuerpo o cuerpos, comprendiendo una fuente (0) de un rayo (1) de radiación coherente, concretamente una fuente de láser, y un espejo giratorio (21), **caracterizado** porque

65 un elemento de enfoque está ubicado inmediatamente más arriba del/de los cuerpo/s (3) a procesar, dicho elemento de enfoque está constituido por un espejo parabólico cilíndrico (23), más arriba

el espejo giratorio (21) está dispuesto más arriba del espejo parabólico (23) y tiene un eje de rotación sustancialmente ortogonal a la generatriz de éste, la generatriz es sustancialmente paralela a la superficie del/de los cuerpo/s, la rotación de dicho espejo giratorio determina el barrido del rayo (1) sobre el espejo parabólico cilíndrico (23) a lo largo de una línea paralela a dicha generatriz, y las posiciones relativas del espejo parabólico (23), del espejo giratorio (21) y del/de los cuerpo/s son tales que el rayo enviado desde este espejo parabólico (23) a dicho/s cuerpo/s (3) tiene una dirección de incidencia sobre dicho/s cuerpo/s (3) que está incluida en un plano sustancialmente ortogonal a la/s superficie/s del/de los cuerpo/s en donde cae el rayo.

ES 2 329 887 T3

12. Dispositivo, según la reivindicación 11, **caracterizado** porque el espejo (23) está constituido por uno, dos, tres o más superficies cilíndricas sustancialmente parabólicas, con la misma generatriz y sucesivamente yuxtapuestas, siendo eventualmente aproximadas por superficies elípticas, cilíndricas u otras,

5 13. Dispositivo, según la reivindicación 11, **caracterizado** porque entre el espejo (21) y el espejo (23) existe otro espejo parabólico cilíndrico con la generatriz ortogonal a la de dicho espejo parabólico cilíndrico (23).

10 14. Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado** porque hay una tabla de alimentación del/de los cuerpo/s (3) a una velocidad sustancialmente constante y porque la generatriz de la/s superficie/s parabólica/s del espejo parabólico cilíndrico (23) es sustancialmente paralela a la superficie del/de los cuerpo/s donde el rayo impacta y porque dicha generatriz es oblicua en relación con la dirección de alimentación, el ángulo entre dicha generatriz y dicha dirección es ajustable, su valor depende esencialmente de la velocidad de alimentación del/de los cuerpo/s (3) y de la velocidad de barrido del/de los cuerpo/s por el rayo.

15 15. Dispositivo, según la reivindicación 14, **caracterizado** porque, el ángulo formado entre la generatriz de la superficie parabólica del espejo parabólico cilíndrico (23) y la dirección de alimentación del/de los cuerpo/s está dado por el arcocoseno del cociente entre la velocidad de alimentación de dicho/s cuerpo/s y la velocidad de barrido (es decir, el coseno de dicho ángulo es idéntico al cociente entre de la velocidad de alimentación y la velocidad de barrido), en cuyo caso se puede obtener una línea recta barriendo sobre el/los cuerpo/s (3).

20 16. Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 15, **caracterizado** porque el espejo parabólico (23) o el juego de dos espejos parabólicos (22, 23) o cualquiera de ellos junto con el espejo giratorio (21), o incluso todos los espejos juntos con la fuente, son susceptibles de traslación, de acuerdo con una dirección sustancialmente ortogonal a la de la generatriz del espejo parabólico cilíndrico (23).

25 17. Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 16, **caracterizado** porque el sistema óptico puede trasladarse de acuerdo con una dirección sustancialmente perpendicular al plano del/de los cuerpo/s (3), y/o de acuerdo con una dirección sustancialmente paralela a aquel plano (en concreto, sustancialmente ortogonal a la dirección principal de alimentación de dicho/s cuerpo/s) y porque, alternativamente o juntos, dichos movimientos de traslación pueden ser hechos por dicho/s cuerpo/s.

30 18. Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 17, **caracterizado** porque la tabla de alimentación que alimenta el/los cuerpo/s (3) puede comprender cuerpos con una anchura, considerando la dirección perpendicular a la de la alimentación del/de los cuerpo/s, de hasta más de 2 m, siendo barridos dichos cuerpos en toda su anchura.

35 19. Proceso para cortar y/o soldar y/o marcar una o más películas de polietileno y/o polipropileno, **caracterizado** por el uso del proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 y/o del dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones 11 a 18.

40 20. Proceso, según la reivindicación precedente, **caracterizado** porque se utiliza en la producción continua de envases plásticos, en particular de bolsas plásticas, a partir de película plástica.

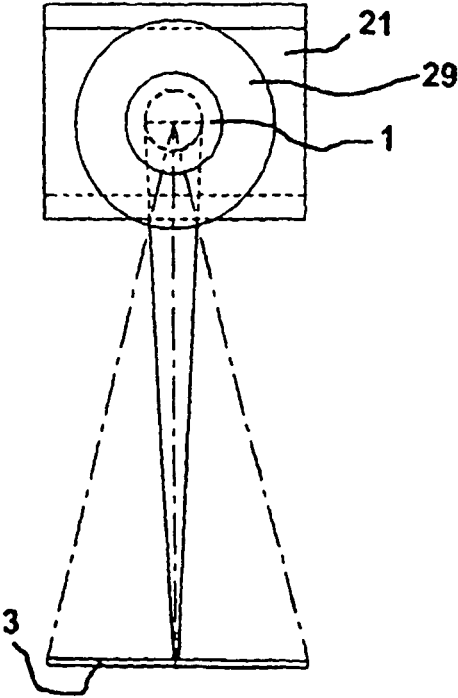
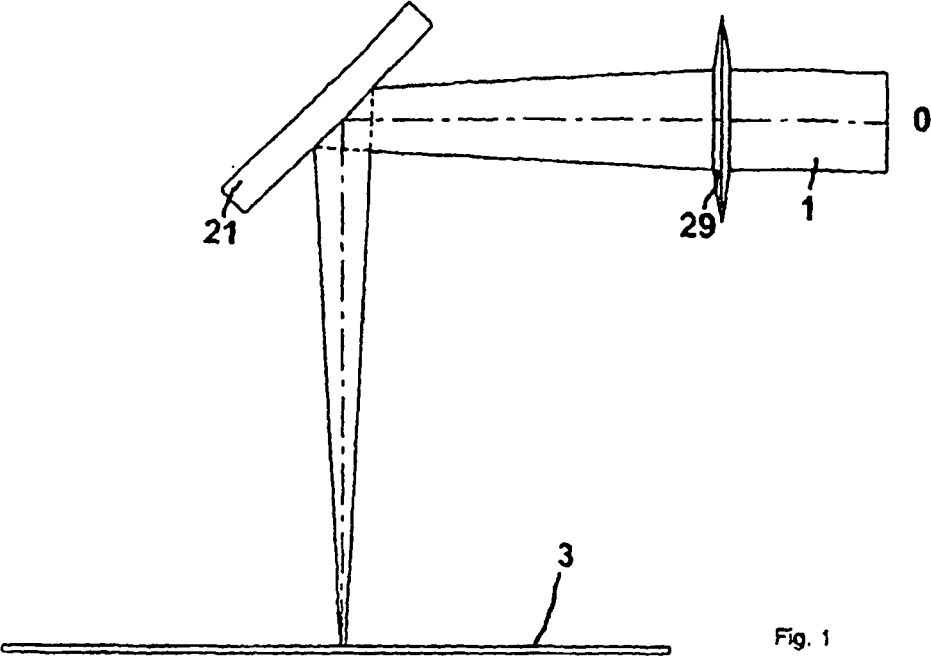
45

50

55

60

65



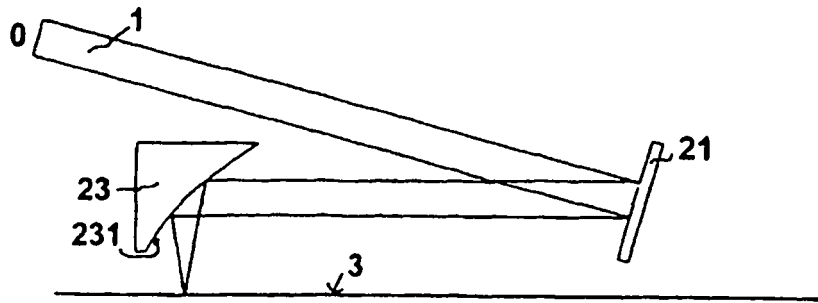


Fig. 3

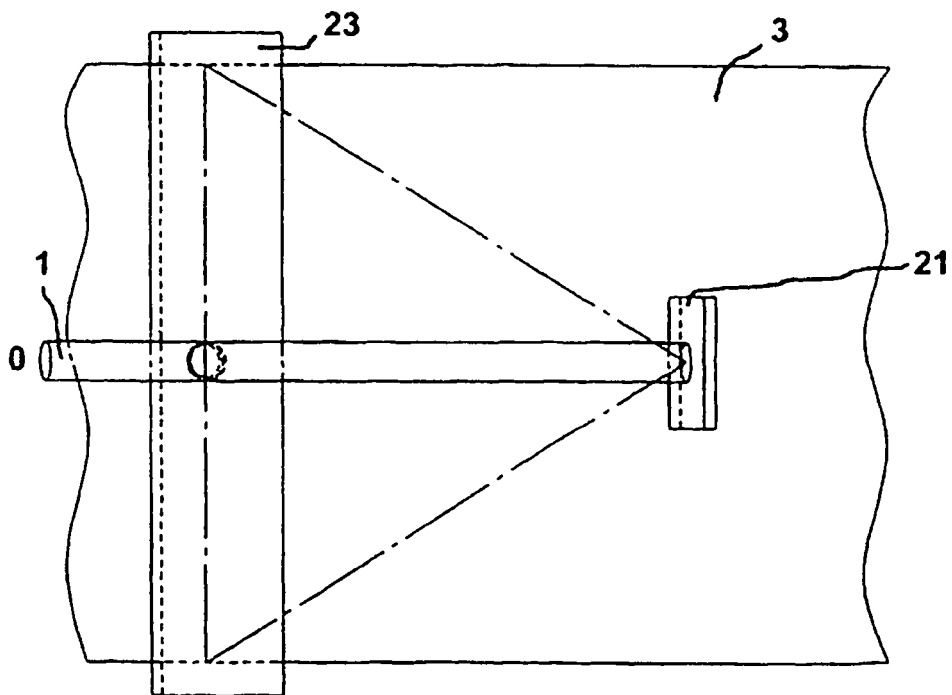


Fig. 4

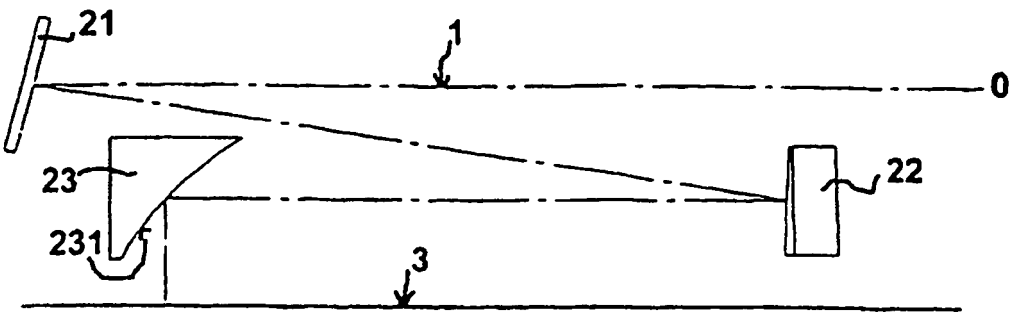


Fig. 5

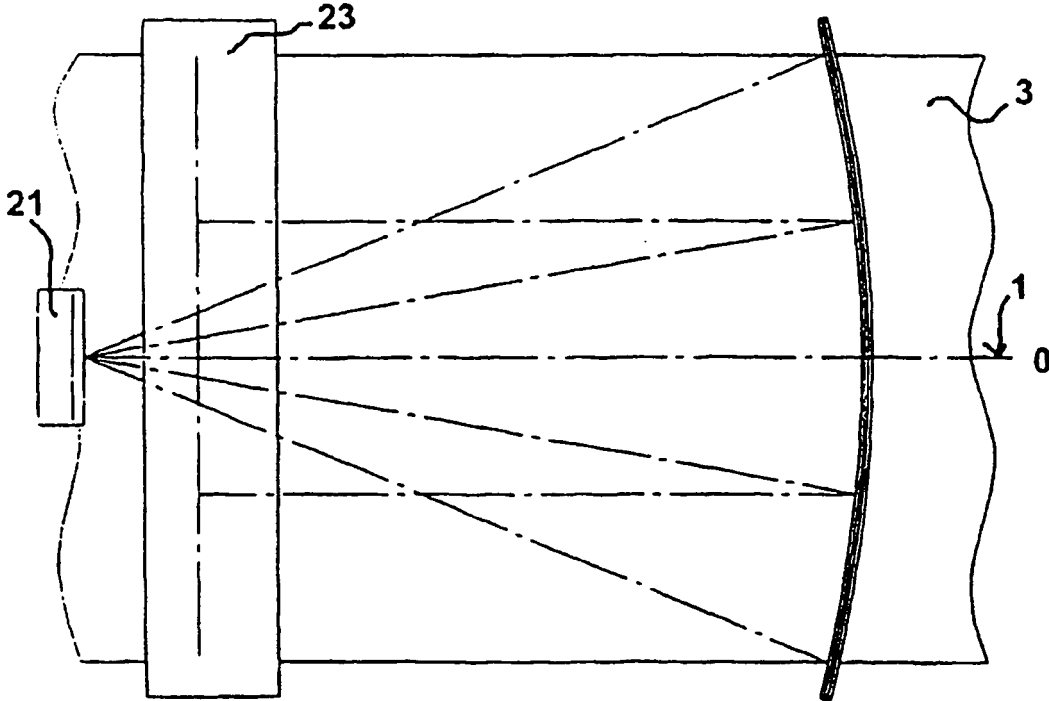
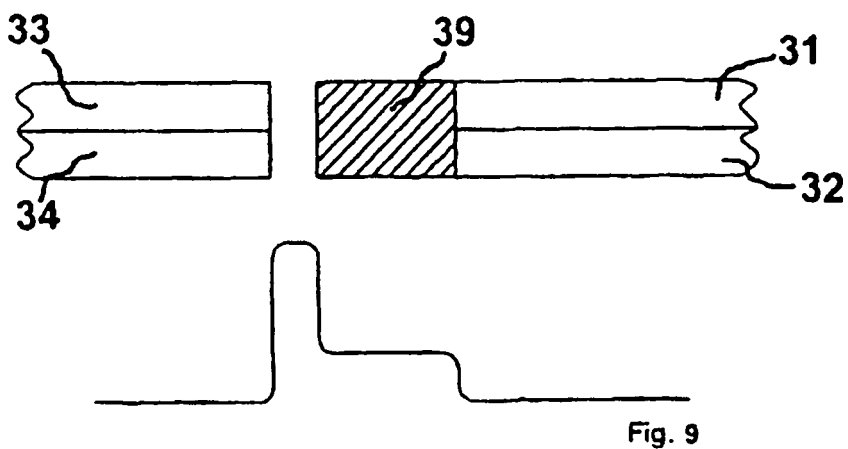
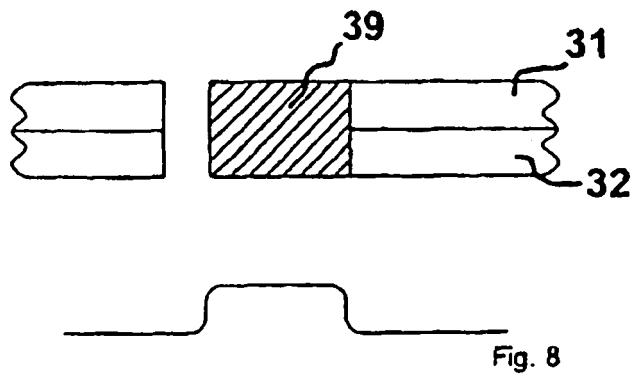
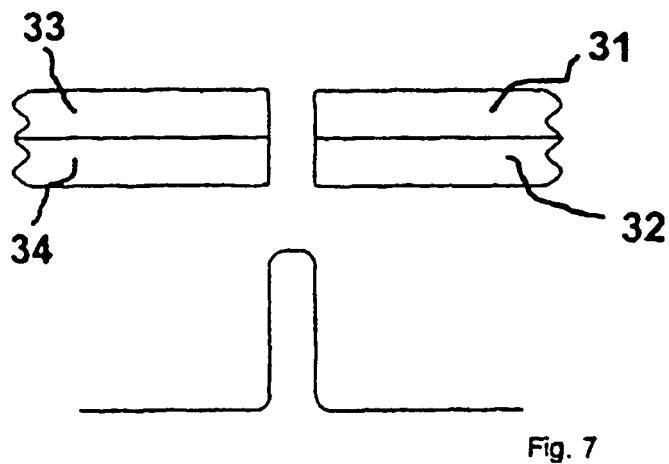


Fig. 6



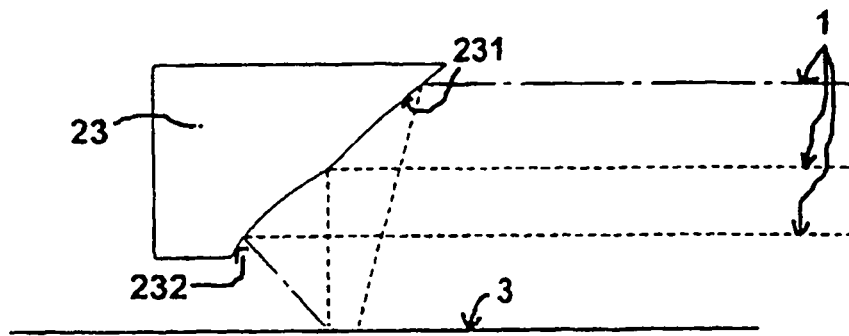


Fig. 10

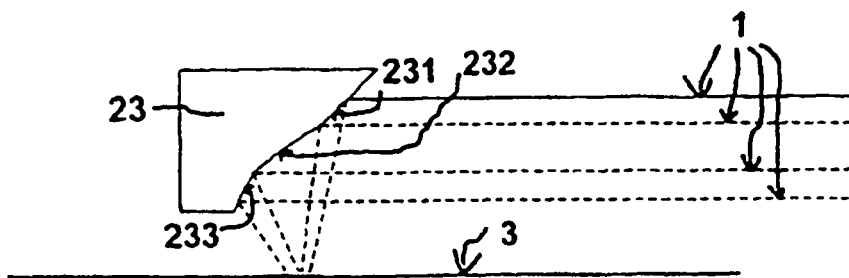


Fig.11