

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 499**

51 Int. Cl.:

B23K 26/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.04.2011 E 11382108 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2012 EP 2380693**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para marcar mediante láser un objeto en movimiento**

30 Prioridad:

21.04.2010 ES 201030579

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

22.04.2013

73 Titular/es:

**MACSA ID, S.A. (100.0%)
Calle Girona 46-48
08242 Manresa (Barcelona), ES**

72 Inventor/es:

**VOGLER, SVEN ALEXANDER y
BRAVO MONTERO, FRANCISCO**

74 Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Carlos

ES 2 401 499 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo y procedimiento para marcar mediante láser un objeto en movimiento

5 La presente invención hace referencia a un dispositivo para marcar mediante láser un objeto en movimiento (ya sea dicho movimiento una traslación o un giro) y al procedimiento que ejecuta dicho dispositivo.

El marcado dinámico con láser sobre objetos móviles (p. ej. un objeto situado sobre una cinta transportadora en un proceso industrial o un objeto que gira sobre sí mismo) es técnica conocida.

10 Según la técnica conocida, se dispone un sistema de marcado láser en las proximidades de una línea de producción (p. ej. una cinta transportadora) o cerca del carrusel giratorio sobre el que se coloca el objeto a imprimir. Un sistema de marcado láser 2D de tipo tradicional permite imprimir un conjunto de datos vectoriales o rasterizados sobre un área cuadrada plana. El área cuadrada sobre la cual puede imprimirse es conocida como "zona de trabajo" de la lente de escritura del láser.

15 La velocidad de movimiento del objeto móvil con respecto a la zona de trabajo estacionaria queda determinada por la velocidad de la línea de producción. La velocidad de la línea de producción suele estar controlada por un motor eléctrico.

20 De acuerdo con lo actualmente conocido, la velocidad queda fijada por las necesidades de la propia línea de producción, pero no del sistema láser, que al presentar una zona de trabajo estacionaria debe, según la técnica conocida, adaptarse a la velocidad proporcionada por la línea de producción. Así, cuando el objeto entra dentro de la zona de trabajo, el sistema comienza a marcar el producto. Si el sistema de marcado comprende un encoder de posición para obtener en tiempo real la posición del objeto a marcar, se puede permitir que la línea de producción no presente una velocidad necesariamente constante, durante el proceso de marcado, variando a lo largo del proceso. Para permitir esta variabilidad de la velocidad es necesario disponer de hardware y/o software computacional (circuito impreso dedicado, PLC) o cualquier otro medio disponible por la técnica) para corregir o transformar en tiempo real los datos vectoriales o rasterizados bidimensionales correspondientes al marcado a realizar por el láser y mover el haz de láser de manera consiguiente sobre la superficie del objeto.

25 El documento US 6734392 da a conocer una línea de marcado de tipo lineal en el que se dispone un sensor de velocidad cuya salida se conecta a la electrónica de control del sistema láser de marcado para alterar los parámetros de funcionamiento del láser de marcado.

30 El documento US 5653900 muestra un sistema de marcado de objetos cilíndricos en el que los movimientos del láser son función de la velocidad del objeto a marcar. De manera similar ocurre en el documento US 4564737A, en el que la velocidad de giro de la pieza a marcar es constante.

35 El documento EP 0 320 137 A da a conocer un dispositivo para grabar pantallas de impresión rotatorias, en el que el sistema láser tiene movimiento a lo largo del eje de la pantalla y se dispone un soporte móvil para que la parte a grabar se mantenga en una posición constante con respecto al cabezal del láser.

40 Sin embargo, esta técnica conocida no está exenta de problemas. Si la línea de producción excede una determinada velocidad ("velocidad crítica") el objeto no es marcado en su totalidad debido a que abandona la zona de trabajo antes de que puedan ser marcados todos los datos vectoriales o parametrizados. Si esto se produce, un operario debe hacer disminuir manualmente la velocidad para que los productos sean marcados de manera adecuada. Los sistemas de marcado más modernos pueden proporcionar una retroalimentación o feedback de un estado de velocidad excesiva. Es decir, pueden proporcionar una señal eléctrica para indicar que el producto no puede ser marcado debido a una velocidad que sea mayor a la velocidad crítica. En este caso, la línea se para y un operario debe retirar los productos no marcados de la línea y reorganizar la línea a una velocidad menor.

La presente invención tiene como objetivo dar una solución a los problemas antes expuestos.

45 Más en particular, la presente invención comprende un procedimiento para marcar mediante láser un objeto en movimiento mediante un sistema láser con un haz láser con capacidad de marcado en una zona de trabajo en el que se procede a:

- 50 - obtener la posición del objeto a marcar (típicamente mediante un sensor), y a:
- 60 - variar la velocidad del objeto a marcar en función de la posición del objeto a marcar relativa a la zona de trabajo y/o de la posición del haz láser en la zona de trabajo.

65 Por lo tanto, la presente invención da a conocer el control de la velocidad de la línea de producción (sea éste un sistema de traslación del objeto a marcar, o un sistema giratorio que hace girar el objeto a marcar sobre sí mismo) y

se realiza en base a parámetros de marcado. El parámetro escogido por la invención es la posición del objeto a marcar.

5 En una realización preferente, cuando la zona a marcar del objeto a marcar se encuentra en la zona de trabajo del láser, es decir, durante el proceso de marcado, se puede sustituir ventajosamente el control según la posición del objeto a marcar por el control de la velocidad según la posición del haz láser dentro de la zona de trabajo. A este particular, debe tenerse en cuenta que la posición del haz láser depende del movimiento de la pieza a marcar y de los segmentos en que se divide, del motivo a marcar (datos vectoriales y/o rasterizados), más en particular de la secuenciación de los segmentos en los que se divide el marcado a realizar.

10 Preferentemente, si el sensor obtiene una posición del objeto a marcar tal que el siguiente punto a marcar en la pieza se encuentra fuera de la zona de trabajo del sistema láser, la citada señal de variación de velocidad hace que el sistema motor aumente la velocidad del objeto a marcar.

15 También preferentemente, si el sensor obtiene una posición del objeto a marcar tal que el siguiente punto a marcar en la pieza se encuentra en una primera subárea de la zona de trabajo que comprende la zona más próxima de la zona de trabajo a la zona a marcar de la pieza en relación al movimiento de la pieza a marcar, la citada señal de variación de velocidad hace que el sistema motor aumente la velocidad del objeto a marcar.

20 Más preferentemente, cuando el sensor obtiene una posición del objeto a marcar tal que el siguiente punto a marcar en la pieza se encuentra en una segunda subárea de la zona de trabajo adyacente a la citada primera subárea, el sistema motor mantiene (o ajusta) la velocidad del objeto a marcar.

25 Aun más preferentemente, cuando el sensor obtiene una posición del objeto a marcar tal que el siguiente punto a marcar en la pieza se encuentra en una tercera subárea de la zona de trabajo, la citada señal de variación hace que el sistema motor disminuya la velocidad del objeto a marcar.

30 De manera igualmente preferente, cuando el sensor obtiene una posición del objeto a marcar tal que el siguiente punto a marcar en la pieza se encuentra en una última subárea de trabajo que comprende la zona de la zona de trabajo más alejada a la zona a marcar de la pieza en relación al movimiento de la pieza a marcar, la citada señal de variación de velocidad hace que el sistema motor adopte la velocidad mínima de regulación.

35 La presente invención puede ser aplicada a todo tipo de líneas de producción que son controladas por cualquier tipo de motor eléctrico, incluyendo también líneas rotativas, en las que el objeto no se mueve de manera lineal sobre una cinta sino que gira sobre un carrusel o se hace girar sobre su propio eje (por ejemplo, marcado de anillos en joyería, marcado de cojinetes).

40 Según otro aspecto de la presente invención, se da a conocer un sistema de marcado, apto para llevar a cabo el procedimiento objeto de la presente invención.

En particular, la presente invención también consiste en un sistema para marcar mediante láser un objeto en movimiento, que comprende:

45 - un sistema láser con un haz láser con capacidad de marcado en una zona de trabajo, con un controlador

- un sistema motor con capacidad de mover el objeto a marcar, y

50 - un sistema sensor para obtener la posición del objeto a marcar en el que,

- el sistema láser y el sistema sensor quedan conectados de tal manera que el controlador del sistema láser presenta una entrada de señal correspondiente a una señal de posición del citado sistema sensor, y

55 - el sistema láser y el sistema motor quedan conectados de tal manera, que el controlador de velocidad del sistema motor recibe del controlador del sistema láser una señal de variación de velocidad que es función de la señal de posición recibida por el sistema láser en relación con la zona de trabajo y/o de la posición del haz láser en la zona de trabajo.

60 Preferentemente, el controlador de velocidad del sistema motor es un servocontrolador.

De manera novedosa, el sistema láser objeto de la presente invención proporciona un control en tiempo real de la velocidad de la línea de producción, por ejemplo mediante un servomecanismo. Así, la velocidad de la línea de producción puede ser optimizada de acuerdo con la información que ha de ser marcada en el objeto a marcar.

65 También preferentemente, dicha señal recibida por el servocontrolador es la señal de control del servocontrolador.

Asimismo, de manera preferente, el sistema láser es un sistema de marcado bidimensional o tridimensional con capacidad de movimiento del haz láser dentro de la zona de trabajo.

5 En realizaciones especialmente preferentes, los componentes del sistema objeto de la presente invención se relacionarán entre sí para regular la velocidad del objeto a marcar en función de su posición según las realizaciones preferentes del procedimiento antes mencionadas.

10 Para su mejor comprensión se adjuntan, a título de ejemplo explicativo pero no limitativo, unos dibujos de una realización del dispositivo y procedimiento para marcar mediante láser un objeto en movimiento, objeto de la presente invención.

La figura 1 muestra de manera esquemática una realización de un sistema según la presente invención.

15 La figura 2 muestra de manera esquemática una segunda realización de otro sistema según la presente invención.

La figura 3 es un esquema de detalle en el que se puede observar un proceso de marcado según la presente invención.

20 La figura 4 es un diagrama de bloques que ejemplifica una posible realización de un procedimiento según la presente invención.

25 La figura 1 muestra de manera esquemática una primera realización del sistema objeto de la presente invención. En la figura se puede observar un sistema láser -1- de marcado que emite un haz láser -2- para marcar un motivo en la zona a marcar -31- de un objeto a marcar -3-.

30 El objeto a marcar -3- gira sobre su propio eje mediante un motor -70-. La velocidad del motor queda controlada por un servomotor -5-. Se han representado conexiones (en este caso, conexiones eléctricas mediante cable, aunque podrían ser de otro tipo) entre motor -70-, sistema láser -1- y servomotor -5-. El cable de conexión entre el motor -70- y el sistema láser se ha representado mediante el numeral -21- y es utilizado para transmitir al controlador del sistema láser la posición de la pieza a marcar (en este caso el sensor para obtener la posición de la pieza puede ser un sensor de situación del eje del motor interno al motor, si bien podría ser de otro tipo). El cable de conexión -52- entre el servo -5- y el motor -70- se utiliza para enviar las consignas de aumento o disminución de velocidad al motor -70-. El cable de conexión -15- entre el sistema láser -1- y el servo -5- transmite la señal de control desde el controlador del sistema láser -1- al servo -5-.

35 La figura 2 muestra otra realización de un sistema según la presente invención. Dadas las similitudes entre ambas realizaciones, se han identificado con idénticos numerales componentes idénticos o equivalentes, por lo que no se explicarán en detalle. A diferencia de la realización de la figura 1, que se trataba de una línea de producción rotacional, la línea de producción de la figura 2 es lineal (banda transportadora). En este caso, el cable de conexión -21- que proporciona al sistema láser información sobre la posición de la pieza a marcar -3-, parte de la banda transportadora y no del motor -70-. Por otro lado, se ha representado mediante un cuadrado en línea discontinua la zona de trabajo -4- del sistema láser -1- que delimita los puntos que pueden ser marcados por el haz láser, que puede moverse dentro de dichos límites.

45 La figura 3 muestra esquemáticamente un proceso de marcado según una realización preferente de la presente invención.

50 El producto a ser marcado ha sido representado mediante su zona a marcar -31- en la que, por motivos didácticos únicamente, ha sido representado el mensaje o datos vectoriales a marcar. En el ejemplo de la figura los datos vectoriales coinciden con un texto de dos líneas "L0123..", si bien su naturaleza puede ser de cualquier tipo.

La zona de trabajo -4- del sistema láser se ha representado mediante un cuadrado en línea de puntos.

55 Mediante, por ejemplo, dos escáneres galvanométricos (no mostrados) y una electrónica de control, el sistema láser puede mover el haz láser -2- a cualquier punto dentro de la zona de trabajo. El objeto a marcar se mueve en este ejemplo de derecha a izquierda, tal como se ha representado mediante la flecha -6-. La electrónica de control del sistema láser -1- recibe la posición del objeto a marcar a través de un sensor conectado a éste (por ejemplo, un encoder de posición o de otro tipo).

60 Una detección de posición o una señal disparadora eléctrica inicia el proceso de marcado y define un punto de referencia para la medición de posición.

65 Los datos a marcar se pueden reducir a un conjunto de segmentos de polilínea que componen los datos vectoriales del marcado, y los datos vectoriales son ordenados, en este caso, de izquierda a derecha. Los segmentos de polilínea se almacenan en una memoria de la electrónica de control del sistema de marcado, de manera tal que se

asegure el acceso a los segmentos de datos polilíneales por parte del controlador en tiempo real (es decir, en menos de 1 microsegundo).

5 Los datos de segmentos polilíneales representan la posición objetivo del haz láser -2- en el plano x-y de la zona de trabajo -4-. La coordenada x debe ser corregida continuamente según un decalaje que se calcula de acuerdo con la información proporcionada por la señal de posición del sensor.

En el ejemplo mostrado, la zona de trabajo es dividida en cuatro subáreas.

10 La primera subárea -42- abarca desde el extremo derecho de la zona de trabajo (lugar por donde el área a marcar -31- penetra en la zona de trabajo -4-) hasta una línea que denominaremos "frontera derecha" -43-. La primera subárea corresponde, tal y como se ve en la figura, con la zona de la zona de trabajo -4- más cercana a la zona a marcar -31- del producto u objeto a marcar.

15 Una segunda subárea -44- abarca desde la frontera derecha -43- hasta la frontera de control -45-. Segunda y tercera subáreas son, por tanto, adyacentes.

20 Una tercera subárea -46- abarca desde la frontera de control -45- hasta una línea denominada "frontera izquierda" -47-. Tercera -46- y segunda -44- subáreas son, por lo tanto, adyacentes.

Una cuarta o última subárea -40- abarca desde la frontera izquierda -47- hasta el extremo más izquierdo -42- de la zona de trabajo -4-. Por lo tanto, la última subárea corresponde con la zona más alejada de la zona a marcar -31- del objeto a marcar. En este caso en particular, la tercera subárea -46- y la última -40- subárea son adyacentes. No obstante, es posible dividir la zona de trabajo en un número de subáreas mayor o menor.

25 Se puede marcar un segmento de polilínea tan pronto como la ubicación dentro de la zona a marcar -31- del objeto a marcar -3- entre en la zona de trabajo -4-. Por lo tanto, los segmentos son preferentemente ordenados de izquierda a derecha para optimizar el proceso de marcado.

30 Haciendo referencia a la figura 4, el sistema láser espera hasta que el siguiente segmento poligonal a marcar entre dentro de la zona de trabajo -4-. Tan pronto como el segmento entra en la zona de trabajo -4-, el haz láser -2- se dirige a las posiciones diana del segmento realizando continuamente la corrección necesaria debida al movimiento del objeto a marcar. Tras marcar un segmento, éste puede ser eliminado de la memoria y el siguiente segmento puede ser marcado de manera similar.

35 El sistema de marcado proporciona una señal de retroalimentación para controlar la velocidad de la línea de producción. Esta señal de retroalimentación puede realizarse en forma de una señal analógica o digital de suficiente resolución y representa una orden de velocidad para la línea de producción. Para ello, puede utilizarse un servocontrolador -5- externo que controle la velocidad de la línea. La señal de retroalimentación proporcionada por el sistema de marcado -1- sirve como señal de control para el servocontrolador -5- y preferentemente es proporcional a la velocidad de la línea de producción deseada.

45 La electrónica de control (controlador del sistema láser) tiene información en todo momento de la posición diana del segmento de polilínea a marcar. Mediante la información de posición proporcionada por el sensor (encoder) corrige la posición diana del haz láser -2- y calcula las coordenadas (x,y) del haz láser en cualquier momento.

50 La señal de retroalimentación para el servocontrolador -5- está directamente relacionada con la velocidad de la línea de producción. La electrónica de control define una señal de retroalimentación máxima (V_{max}) y una señal de retroalimentación mínima (V_{min}). Ambas son configurables de acuerdo con las velocidades de la línea máxima y mínima permisibles. Se define un tiempo de actualización de la señal de retroalimentación (t_u). Transcurrido un intervalo de tiempo t_u , la electrónica de control calcula y aplica un nuevo valor de la señal de retroalimentación.

En la figura 4 se puede observar un posible algoritmo de funcionamiento.

55 En el arranque -100- la electrónica de control establece una señal de retroalimentación inicial -101-, se carga el segmento a marcar -102-. En cada intervalo t_u se realizan las siguientes operaciones. Se determina -103- si la posición diana del segmento a marcar está dentro de la zona de trabajo -4-. Si no, se proporciona una orden -111- de aumento de la señal de retroalimentación (típicamente una duplicación de su valor). Si al menos alguna posición diana está dentro de la zona de trabajo se procede a imprimir -104- el segmento.

60 Para cada t_u durante el marcado se comprueba -105- la posición del haz láser -2-. Si la posición actual (x,y) del haz láser durante el proceso de marcado (ya con la corrección debida al movimiento de la línea de producción) queda -106- dentro de la primera subárea -41-, la electrónica de control incrementa la señal de retroalimentación -112-, por ejemplo, en un factor de dos, con el límite de alcanzar el máximo valor predeterminado (V_{max}) de la señal de retroalimentación. El servocontrolador -5- recibe la señal de retroalimentación como una señal de control y establece

65

la velocidad de la línea de producción de manera consecutiva. Según aumenta la velocidad de la línea de producción, la posición (x,y) del haz láser -2- se desplaza hacia la izquierda hacia la segunda subárea -44-.

5 Si la posición (x,y) del haz láser -2- (en las mismas condiciones antes citadas) queda -107- dentro de la segunda subárea -44-, la señal de alimentación no es ni incrementada ni decrementada -113-. La velocidad de la línea es por lo tanto mantenida constante por el servocontrolador. Dependiendo de la velocidad de marcado del sistema de marcado, la posición (x,y) del haz láser -2- permanece en la segunda subárea -44-, vuelve a la primera subárea -42- o avanza hasta la tercera subárea -46-.

10 Si la posición (x,y) del haz láser -2- (igualmente en las mismas condiciones) queda -108- dentro de la tercera subárea -46-, se reduce -114- la señal de retroalimentación en un factor, por ejemplo, se disminuye a la mitad). Como consecuencia, el servocontrolador -5- reduce la velocidad de la línea de producción.

15 Si la posición (x,y) del haz láser (en las mismas condiciones) queda -109- dentro de la última subárea -40- la señal de retroalimentación se establece -115- en su valor mínimo y el servocontrolador -5- reduce la velocidad de la línea de producción a un valor mínimo.

Una vez acabado -110- de imprimir o marcar un segmento, se toma el siguiente -102- y se repite el proceso.

20 Los tamaños de las diferentes subáreas deben ser determinados con cuidado, teniendo en cuenta los tiempos de aceleración/deceleración de la línea de producción. Los tiempos de actualización típicos para la señal de retroalimentación son de entre 1ms y 20ms. El servocontrolador -5- preferentemente debe ser capaz de aplicar un filtro a la señal de retroalimentación para evitar innecesarias aceleraciones/deceleraciones de alta frecuencia de la línea de producción.

25 No resulta necesario que la electrónica de control del sistema láser aplique un filtro a la señal de retroalimentación.

30 Si bien la invención se ha descrito con respecto a ejemplos de realizaciones preferentes, éstos no se deben considerar limitativos de la invención, que se definirá por la interpretación más amplia de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para marcar mediante láser un objeto en movimiento, mediante un sistema láser con un haz láser con capacidad de marcado en una zona de trabajo caracterizado porque:
- la posición del objeto a marcar se obtiene mediante un sensor, y
 - la velocidad del objeto a marcar se varía en relación con la posición del objeto a marcar relativa a la zona de trabajo y la posición del haz láser en la zona de trabajo.
- 10 2. Procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado porque el objeto a marcar se traslada a lo largo de una línea.
- 15 3. Procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado porque el objeto a marcar rota sobre sí mismo.
4. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el sistema láser es un sistema de marcado bidimensional con capacidad de movimiento del haz láser dentro de la zona de trabajo.
- 20 5. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el sistema láser es un sistema de marcado tridimensional con capacidad de movimiento del haz láser dentro de la zona de trabajo.
6. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el marcado a realizar es dividido en segmentos que deben marcarse secuencialmente.
- 25 7. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque si el sensor obtiene una posición del objeto a marcar tal que el siguiente punto a marcar en la pieza se encuentra fuera de la zona de trabajo del sistema láser, la citada señal de variación de velocidad hace que el sistema motor aumente la velocidad del objeto a marcar.
- 30 8. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque si el sensor obtiene una posición del objeto a marcar tal que el siguiente punto a marcar en la pieza a marcar se encuentra en una primera subárea de la zona de trabajo que comprende la zona más próxima de la zona de trabajo de un límite extremo de la zona de trabajo en la que la zona del objeto a marcar entra en la zona de trabajo, la señal de variación de velocidad hace que el sistema motor aumente la velocidad del objeto a marcar.
- 35 9. Procedimiento, según la reivindicación 8, caracterizado porque cuando el sensor obtiene una posición del objeto a marcar tal que el siguiente punto a marcar en la pieza se encuentra en una segunda subárea de la zona de trabajo adyacente a la citada primera subárea, el sistema motor mantiene la velocidad del objeto a marcar.
- 40 10. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque cuando el sensor obtiene una posición del objeto a marcar tal que el siguiente punto a marcar en la pieza se encuentra en una tercera subárea de la zona de trabajo, la citada señal de variación hace que el sistema motor disminuya la velocidad del objeto a marcar.
- 45 11. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque cuando el sensor obtiene una posición del objeto a marcar tal que el siguiente punto a marcar en la pieza se encuentra en una última subárea de trabajo que comprende la zona de la zona de trabajo más alejada de un límite extremo de la zona de trabajo en la que la zona del objeto a marcar entra en la zona de trabajo, la señal de variación de velocidad hace que el sistema motor adopte la velocidad mínima de regulación.
- 50 12. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque dichas primera subárea, segunda subárea, tercera subárea y última subárea cubren toda la zona de trabajo.
- 55 13. Sistema para marcar mediante láser un objeto en movimiento, que comprende:
- un sistema láser con un haz láser con capacidad de marcado en una zona de trabajo, con un controlador
 - un sistema motor con capacidad de mover el objeto a marcar, y
 - un sistema sensor para obtener la posición del objeto a marcar caracterizado porque,
 - el sistema láser y el sistema sensor quedan conectados de tal manera que el controlador del sistema láser presenta una entrada de señal correspondiente a una señal de posición del citado sistema sensor, y
- 60
- 65

- el sistema láser y el sistema motor quedan conectados de tal manera, que el controlador de velocidad del sistema motor recibe del controlador del sistema láser una señal de variación de velocidad que es función de la señal de posición recibida por el sistema láser en relación con la zona de trabajo y de la posición del haz láser en la zona de trabajo.

5 14. Sistema, según la reivindicación 13, caracterizado porque el controlador de velocidad del sistema motor es un servocontrolador.

10 15. Sistema, según la reivindicación 14, caracterizado porque dicha señal recibida por el servocontrolador es la señal de control del servocontrolador.

16. Sistema, según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, caracterizado porque el sistema motor es un sistema giratorio.

15 17. Sistema, según la reivindicación 16, caracterizado porque el sistema giratorio es un sistema giratorio que hace girar el objeto a marcar sobre sí mismo.

20 18. Sistema, según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, caracterizado porque el sistema motor es un sistema de traslación lineal del objeto a marcar.

19. Sistema, según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 18, caracterizado porque el sistema láser es un sistema de marcado bidimensional con capacidad de movimiento del haz láser dentro de la zona de trabajo.

25 20. Sistema, según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 18, caracterizado porque el sistema láser es un sistema de marcado tridimensional con capacidad de movimiento del haz láser dentro de la zona de trabajo.

30 21. Sistema, según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 20, caracterizado porque si el sensor obtiene una posición del objeto a marcar tal que el siguiente punto a marcar en la pieza se encuentra fuera de la zona de trabajo del sistema láser, la citada señal de variación de velocidad hace que el sistema motor aumente la velocidad del objeto a marcar.

35 22. Sistema, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque si el sensor obtiene una posición del objeto a marcar tal que el siguiente punto a marcar en la pieza se encuentra en una primera subárea de la zona de trabajo que comprende la zona más próxima de un límite extremo de la zona de trabajo en la que la zona del objeto a marcar entra en la zona de trabajo, la señal de variación de velocidad hace que el sistema motor aumente la velocidad del objeto a marcar.

40 23. Sistema, según la reivindicación 22, caracterizado porque cuando el sensor obtiene una posición del objeto a marcar tal que el siguiente punto a marcar en la pieza se encuentra en una segunda subárea de la zona de trabajo adyacente a la citada primera subárea, el sistema motor mantiene la velocidad del objeto a marcar.

45 24. Sistema, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque cuando el sensor obtiene una posición del objeto a marcar tal que el siguiente punto a marcar en la pieza se encuentra en una tercera subárea de la zona de trabajo, la citada señal de variación hace que el sistema motor disminuya la velocidad del objeto a marcar.

50 25. Sistema, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque cuando el sensor obtiene una posición del objeto a marcar tal que el siguiente punto a marcar en la pieza se encuentra en una última subárea de trabajo que comprende la zona de la zona de trabajo más alejada de un límite extremo de la zona de trabajo en la que la zona del objeto a marcar entra en la zona de trabajo, la señal de variación de velocidad en relación al movimiento de la pieza a marcar, la citada señal de variación de velocidad hace que el sistema motor adopte la velocidad mínima de regulación.

55 26. Sistema, según las reivindicaciones 22 a 25, caracterizado porque dichas primera subárea, segunda subárea, tercera subárea y última subárea cubren toda la zona de trabajo.

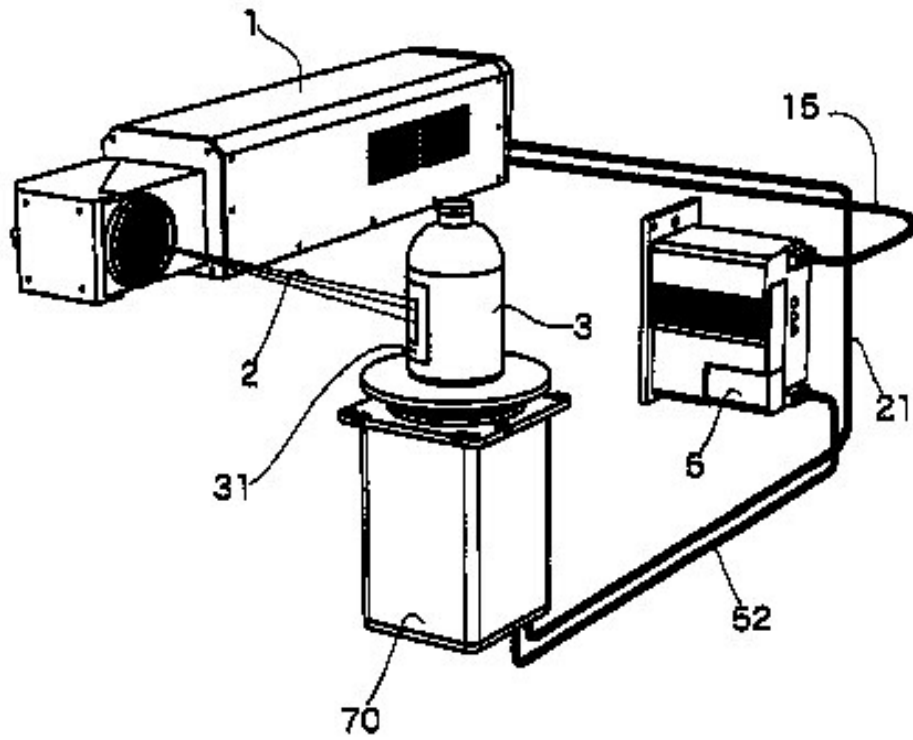


FIG. 1

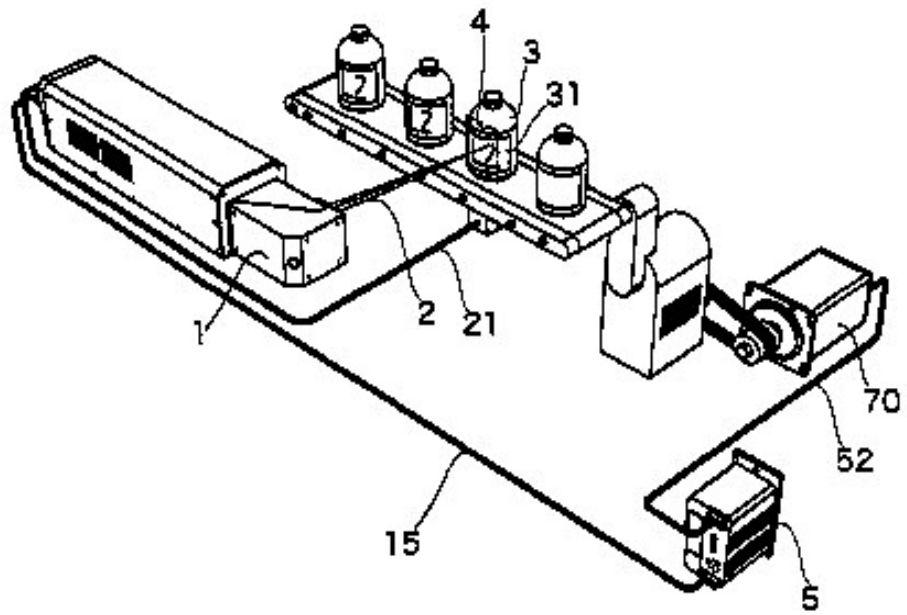


FIG.2

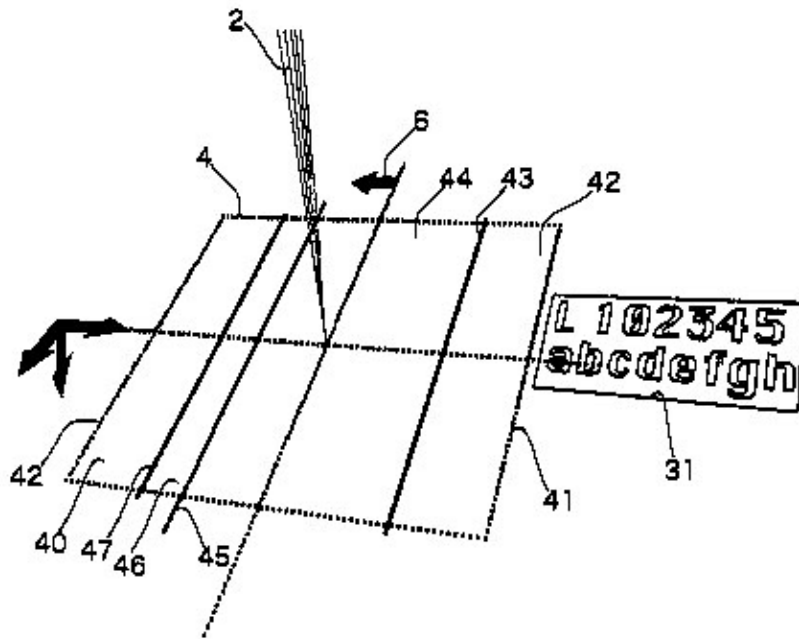


FIG.3

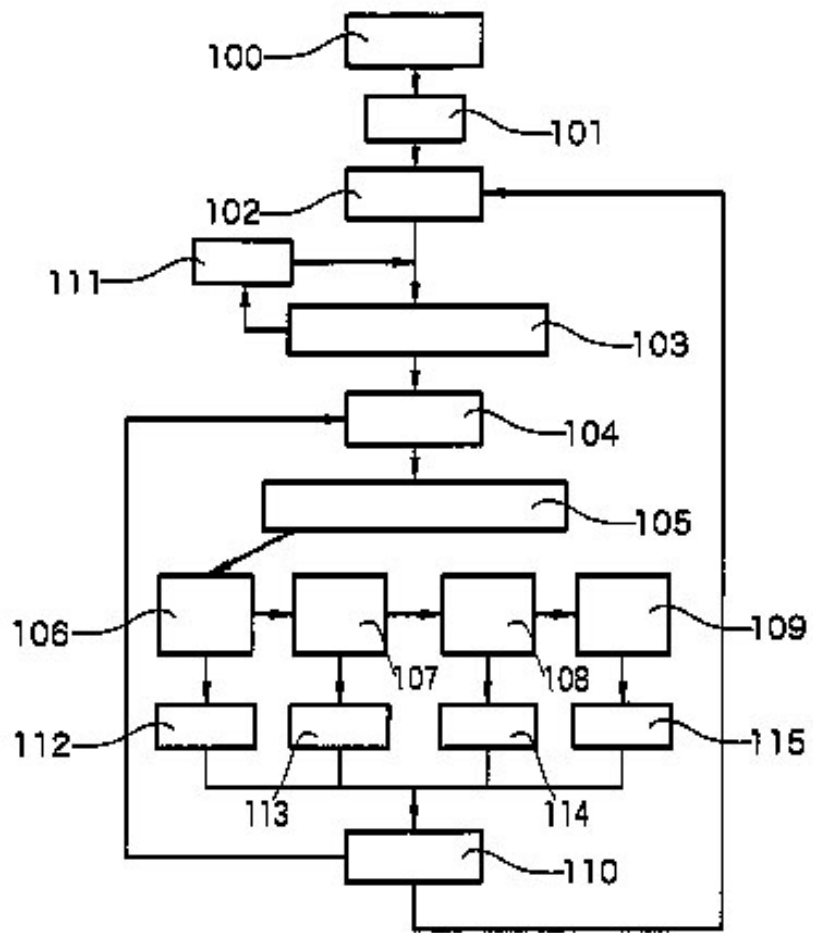


FIG.4