



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 366 831**

51 Int. Cl.:  
**B21B 1/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08100681 .9**

96 Fecha de presentación : **21.01.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **1958709**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.08.2008**

54 Título: **Laminador de múltiples salidas.**

30 Prioridad: **15.02.2007 US 675276**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**25.10.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**25.10.2011**

73 Titular/es: **SIEMENS INDUSTRY, Inc.**  
**1000 Deerfield Parkway**  
**Bufalo Grove, Illinois 60089, US**

72 Inventor/es: **Shore, T. Michael**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 366 831 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

Laminador de múltiples salidas

ANTECEDENTES

1. Campo de la invención

5 Esta invención se relaciona en general con laminadores en caliente continuos del tipo diseñado para producir productos largos.

2. Descripción de la técnica anterior

10 Los laminadores convencionales diseñados para producir productos largos abarcan típicamente una sección de laminación inicial que incluye un horno para recalentar las palanquillas, seguidos por el desbastado y los soportes intermedios del laminador que hacen laminar las palanquillas así calentadas en productos intermedios que tienen áreas transversales reducidas. Las secciones de salida del laminador configuradas de manera diferente se emplean entonces, selectiva e individualmente, para laminar adicionalmente los productos intermedios en productos terminados que se transforman en paquetes según las exigencias del cliente.

15 La sección inicial del laminador tiene una "primera" velocidad de producción elevada que en la mayoría de los casos exceda las "segundas" velocidades de producción más bajas de las secciones de salida del laminador individuales. Así, para la mayoría de los productos laminados terminados, la primera velocidad de producción más elevada de la sección inicial del laminador no puede ser realizada porque el laminador entero debe de ser más lento para igualar la segunda velocidad de producción más baja de las secciones de salida del laminador actualmente en uso. La reducción de la velocidad de producción resultante, cuando se asocia con la inversión de capital en las secciones de salida del laminador que no están actualmente en uso (conocido como "dead Money"), asciende a una pérdida significativa para el operador del laminador.

25 El documento JP A 05 092201 describe un método para laminar simultáneamente diferentes tipos de acero / diferentes tamaños en un laminador de líneas múltiples, en donde dos palanquillas de acero bajo en carbono que se laminan por una primera línea y una segunda línea y una palanquilla de acero para la soldadura especial que se lamina en las partes de laminación de otra línea, se cargan alternativamente en un horno de calentamiento del tipo de balancín, extraído para cada línea señalada de una línea de laminación para la laminación de tres palanquillas y laminar en la misma forma de calibre y la misma dimensión de calibre. Después de esto, para su laminación en líneas de laminación de una palanquilla, respectivamente ejecutada la laminación de acabado a las velocidades de laminación específicas con los laminadores de acabado, enrollado y refrigeración, se obtienen los productos de alambre de acero para soldadura especial.

35 El documento DE A 30 45 920 describe un aparato y un método para laminar palanquillas de acero en el que en un laminador para hacer barras de acero o alambón por laminación continua en curva donde al menos una vuelta se forma en un acumulador dispuesto en cualquier posición conveniente en un tren de laminación o entre dos trenes. La pieza de trabajo así curvada se utiliza o para la acumulación temporal para ajustar la velocidad de laminación, o para proporcionar una trayectoria de recorrido larga necesaria para enfriar la pieza de trabajo a una temperatura deseada.

El objetivo de la presente invención es proporcionar unos medios para que funcionen simultáneamente múltiples secciones de salida diferentes del laminador a una velocidad de producción combinada que excede las segundas velocidades de producción de las salidas individuales, y que inmejorablemente iguala y así aprovecha al máximo la primera velocidad de producción elevada de la sección inicial del laminador.

40 RESUMEN DE LA INVENCION

Esta invención resuelve este problema por el objeto de la reivindicación 1, es decir, por un laminador que comprende: una sección inicial de laminador configurada y dispuesta para recalentar y laminar continuamente las palanquillas en productos intermedios en una primera velocidad de producción; múltiples secciones de salida del laminador configuradas de manera diferente, construidas y dispuestas para laminar adicionalmente dichos productos intermedios en productos terminados que se transforman en paquetes en las segundas velocidades de producción que son inferiores a dichas primeras velocidades de producción, las formas de los paquetes producidos por al menos algunas de dichas secciones de salida del laminador son diferentes de las formas de los paquetes producidos por otras de dichas secciones de salida del laminador; acumuladores interpuestos entre cada una de las secciones de salida del laminador y la sección inicial del laminador, cada uno de los acumuladores son configurados y ordenados para recibir los productos intermedios a la primera velocidad de producción y para suministrar los productos intermedios a la sección asociada de salida del laminador en su segunda velocidad de producción respectiva, los productos intermedios en exceso que resultan del diferencial entre la primera y segunda velocidades de producción son almacenados temporalmente en los acumuladores; y de los medios de conmutación para recibir las longitudes sucesivas de productos intermedios procedentes de la sección inicial del laminador y para dirigir selectivamente estos productos intermedios hacia secciones seleccionadas de salida del laminador pasando por sus acumuladores respectivos para transformarlos simultáneamente en productos terminados.

De acuerdo con la presente invención, los acumuladores se interponen entre la sección inicial del laminador y cada una de las secciones de salida del laminador. Se construye y se dispone cada acumulador para recibir los productos intermedios de la sección inicial del laminador en su primera velocidad elevada de producción, y para entregar los productos intermedios a la sección asociada de salida del laminador en su respectiva segunda velocidad más baja de producción. El exceso del producto intermedio resultante del diferencial entre las primeras y segundas velocidades de producción se almacena temporalmente en el acumulador. Los conmutadores dirigen sucesivamente las longitudes de los productos intermedios desde la sección inicial del laminador a las secciones seleccionadas de salida del laminador a través de sus respectivos acumuladores para simultáneamente procesarlos en productos terminados empaquetados.

Preferentemente, dichas secciones de salida del laminador pueden funcionar simultáneamente en la segunda velocidad de producción que son colectivamente iguales a dicha primera velocidad de producción.

Lo anterior, así como los objetivos relacionados y las ventajas adicionales, ahora será descritas con referencia a los dibujos adjuntos, en donde:

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Las figuras 1 y 2 son vistas esquemáticas de diseños ejemplares de laminadores que incorporan los conceptos de la presente invención;

La figura 3 es una vista esquemática de un diseño ejemplar de un laminador de conformidad con las prácticas convencionales, y

Las figuras 4A y 4B son diagramas de tiempo que representan las secuencias de laminación para los diseños de laminadores mostrados en las figuras 1 y 2.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA

Como se muestra en la figura 3, un laminador convencional configurado para laminar productos largos incluirá un horno 10 para recalentar las palanquillas recibidas de una playa de almacenamiento 12. Una palanquilla típica 13 tendrá una sección transversal cuadrada que mide de 130x130 a 250x250 milímetros, una longitud de 5-14 metros, y pesará cerca de 1.500-4.000 kilogramos. Las palanquillas recalentadas se laminan en una serie de desbastadores y de cajas de laminación intermedias (mostrado en conjunto en 14) para producir un producto intermedio 16, por ejemplo, un círculo que tiene un diámetro de 20-35 milímetros. El horno 10 y el desbastador y las cajas de laminación intermedias 14 comprenden una sección inicial del laminador "IMS", que suele tener una primera velocidad de producción relativamente elevada en el orden de 150 a 360 toneladas por hora.

Un conmutador 18 sirve para dirigir de manera selectiva los productos intermedios 16 a una de las varias secciones de salida del laminador  $OMS_1$ ,  $OMS_2$ ,  $OMS_3$ . La sección de salida de un laminador  $OMS_1$  tiene una línea de transformación con cajas de laminación 20 preterminadas que laminan el producto intermedio 16 en un círculo 22 que tiene un diámetro reducido de 16-28 mm, y un bloque de acabado 24, que produce un producto terminado 26 que tiene un diámetro de 5-22 mm. El producto terminado 26 entonces se sujeta a otra transformación, que incluye la formación en anillos 28 por una cabeza de colocación 30, con los anillos recibidos en la forma Spencerian sobre un transportador de enfriamiento 32 que transporta los anillos a una cámara de reforma 34 donde son juntados en bobinas de pie. La sección de salida del laminador  $OMS_1$  normalmente funcionará a una segunda velocidad de producción máxima de aproximadamente 70-150 toneladas por hora.

La sección de salida del laminador  $OMS_2$  tiene una línea de transformación que incluye las cajas de laminación preterminadas 20 que laminan el producto intermedio en una sección denominada "hueso de perro" que entonces se corta en los círculos 38 que tienen un diámetro reducido de 16-28 milímetros, y dos bloques terminados 24 que laminan los círculos 38 en los mismos 8.0 milímetros de los productos terminados 26. Esos productos terminados se dirigen a un lecho de enfriamiento 40 en el cual las longitudes se enfrían antes de ser recogidas y atadas en paquetes en una estación de empaquetado 42. La sección de salida del laminador  $OMS_2$  normalmente funciona a una segunda velocidad de producción máxima de 25-150 toneladas por hora.

La sección de salida del laminador  $OMS_3$  incluye una línea de transformación con las cajas de laminación preterminadas 20 y un bloque de acabado 24. En este caso, el producto final, de nuevo un círculo 26 de 8,0 mm., se dirige a un conmutador 44 que alternativamente alimenta dos bobinadoras 46a, 46b. La segunda velocidad máxima de producción de la sección de salida del laminador  $OMS_3$  es también de 25 a 150 toneladas por hora.

En este diseño de laminador convencional, las secciones de salida del laminador  $OMS_1$ ,  $OMS_2$  y  $OMS_3$  deben de ser manejadas individualmente en sus segundas velocidades de producción respectivas, y no se pueden manejar simultáneamente. Así, si la sección inicial del laminador tiene una velocidad de producción de, por ejemplo, 300

toneladas por hora y el conmutador 18 se fija para dirigir una longitud de producto intermedia a la sección de salida del laminador  $OMS_1$ , el laminador entero se debe de retardar a la segunda velocidad de producción de esa sección de salida del laminador, mientras que las otras secciones de salida del laminador  $OMS_2$  y  $OMS_3$  permanecen inactivas. El uso de una u otra de las secciones de salida del laminador  $OMS_2$  y  $OMS_3$  también dará lugar a reducciones en la velocidad de producción del laminador por debajo del máximo de la sección inicial del laminador.

De acuerdo con una realización de la presente invención, y como se muestra en la fig. 1, la sección inicial del laminador, IMS, permanece esencialmente inalterada. La sección de salida del laminador  $OMS_3$  ha sido reconfigurado con una caja de laminación preacabada 20 que produce una sección de hueso de perro cortada en los círculos y alimentado en dos bloques de acabado 24. Los productos terminados se dirigen entonces a los conmutadores 44 que alternativamente alimentan los pares de bobinas 46a, 46b. Los acumuladores 48 han sido instalados antes de cada sección de salida del laminador. Los acumuladores son preferentemente del tipo descrito en la patente americana N ° 7.021.103.

Cada acumulador 48 se construye y dispone para recibir los productos intermedios en la velocidad de producción de la sección inicial del laminador IMS, y para entregar simultáneamente los productos intermedios a la sección asociada de salida del laminador en su velocidad de producción reducida, el producto intermedio en exceso que resulta del diferencial de las velocidades de producción son almacenados temporalmente en el acumulador.

A modo de ejemplo, se supone que en el diseño del laminador mostrada en la figura 1, la sección inicial del laminador IMS tiene una velocidad de producción de 275 toneladas por hora, y las secciones de salida del laminador  $OMS_1$ ,  $OMS_2$  y  $OMS_3$ , tienen respectivamente velocidades de producción de 75, 100, y 100 toneladas por hora. Con referencia a la fig. 4A, una secuencia típica del laminador comenzará con una longitud del producto intermedio que es dirigida al acumulador 48 de la sección de salida del laminador  $OMS_1$ . El producto intermedio se recibe en la sección inicial del laminador en la primera velocidad de producción de 275 toneladas por hora, y se reparte simultáneamente del acumulador a la línea de transformación en su velocidad de producción de 75 toneladas por hora. El diferencial resultante de las distintas velocidades de producción se almacena temporalmente en el acumulador. La longitud total de productos intermedios se recibe en el acumulador al final del intervalo de tiempo  $t_1$ , y es completamente procesado por la sección de salida del laminador  $OMS_1$  al final del intervalo de tiempo  $t_2$ .

Tan pronto como una longitud total de productos intermedios se recibe en el acumulador de  $OMS_1$ , la longitud del producto siguiente se dirige al acumulador de  $OMS_2$ . Este proceso escalonado continúa en  $OMS_3$ . Para el momento en que el acumulador de  $OMS_3$  ha recibido una longitud completa del producto intermedia, el acumulador de  $OMS_1$  está vacío y listo para recibir la siguiente longitud del producto. Así será visto que empleando secuencialmente múltiples secciones de salida del laminador, hechas posible por la interposición de acumuladores 48, el laminador se puede manejar continuamente en su velocidad de producción máxima de 275 toneladas por hora.

La figura 2 ilustra un diseño de laminador similar a la figura 1, con la adición de la sección de salida del laminador  $OMS_1'$  y un conmutador 50 para alimentar con criterio selectivo uno o el otro de  $OMS_1'$  y  $OMS_1$ . Aquí, la velocidad de producción de la sección de inicial de laminación IMS es aumentada a 350 toneladas por hora.

La fig. 4B ilustra una secuencia típica de laminación para el diseño de la fig. 2. Aquí otra vez, la secuencia de laminación escalonada permite laminar continuamente a la velocidad de producción máxima de la sección inicial del laminador.

**REIVINDICACIONES**

1. Laminador que comprende:

una sección inicial de laminador (IMS) configurada y dispuesta para recalentar y laminar continuamente las palanquillas en productos intermedios (16) en una primera velocidad de producción;

5 múltiples secciones de salida del laminador ( $OMS_1$ ,  $OMS_2$ ,  $OMS_3$ ) configuradas de manera diferente, construidas y dispuestas para laminar adicionalmente dichos productos intermedios en productos terminados (26) que se transforman en paquetes en las segundas velocidades de producción que son inferiores a dichas primeras velocidades de producción, las formas de los paquetes producidos por al menos algunas de dichas secciones de salida del laminador ( $OMS_1$ ,  $OMS_2$ ,  $OMS_3$ ) son diferentes de las formas de los paquetes producidos por otras de dichas secciones de salida del laminador ( $OMS_1$ ,  $OMS_2$ ,  $OMS_3$ );

10 caracterizado en que,

el laminador comprende, además, acumuladores (48) interpuestos entre cada una de las secciones de salida del laminador ( $OMS_1$ ,  $OMS_2$ ,  $OMS_3$ ) y la sección inicial del laminador (IMS), cada uno de los acumuladores (48) son configurados y ordenados para recibir los productos intermedios (16) a la primera velocidad de producción y para suministrar los productos intermedios (16) a la sección asociada de salida del laminador ( $OMS_1$ ,  $OMS_2$ ,  $OMS_3$ ) en su segunda velocidad de producción respectiva, los productos intermedios en exceso que resultan del diferencial entre la primera y segunda velocidades de producción son almacenados temporalmente en los acumuladores;

15 y de los medios de conmutación (18) para recibir las longitudes sucesivas de productos intermedios procedentes de la sección inicial del laminador (IMS) y para dirigir selectivamente estos productos intermedios hacia secciones seleccionadas de salida del laminador ( $OMS_1$ ,  $OMS_2$ ,  $OMS_3$ ) pasando por sus acumuladores respectivos (48) para transformarlos simultáneamente en productos terminados (26).

2. Laminador según la reivindicación 1 en el que las secciones de salida del laminador ( $OMS_1$ ,  $OMS_2$ ,  $OMS_3$ ) pueden funcionar simultáneamente en la segunda velocidad de producción que son colectivamente iguales a la primera velocidad de producción.

25

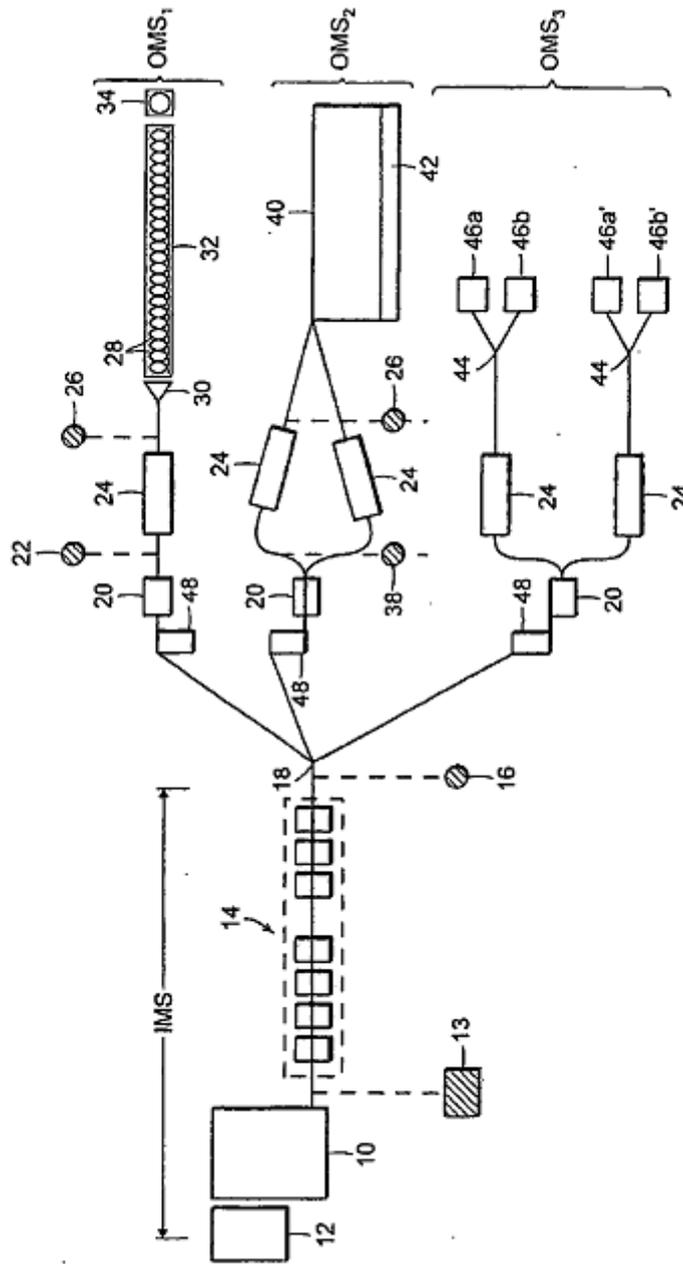


FIG. 1

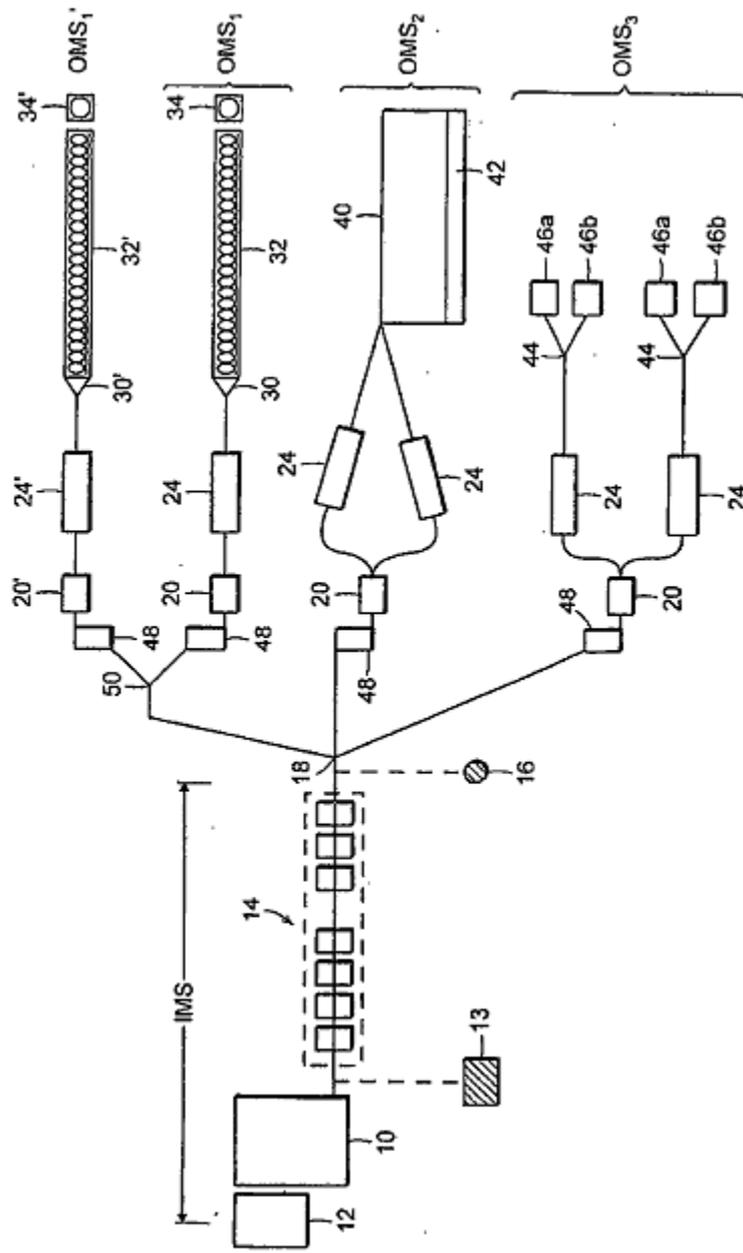


FIG. 2

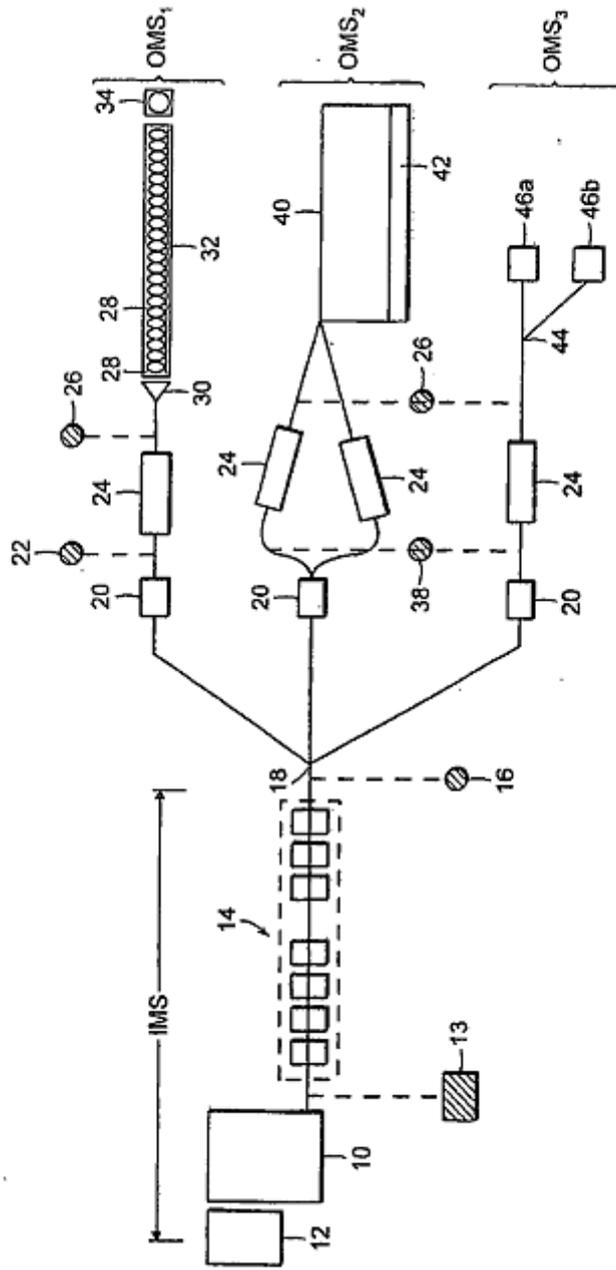


FIG. 3  
TÉCNICA ANTERIOR

