

437480

PATENTE DE INVENCION
S-50(c)

Int. Cl.²: B21B

Memoria Descriptiva

sobre:

PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA LAMINAR EN
CALIENTE TIRAS METALICAS.

=====

Solicitante: THE STEEL COMPANY OF CANADA LIMITED, entidad
canadiense, residente en Hamilton, Ontario,
Canada, L8N 3T1.

=====

La presente invención se refiere
a un procedimiento y aparato para laminar en calien
te tiras metálicas en general a enrolladores para
enrollar piezas metálicas calientes, y tiene que
5 ver en particular con un aparato enrollador que no

exige mandril central.

El procedimiento clásico de laminar tira metálica caliente comprende calentar un lingote o zamarra a aproximadamente 1.260°C (si se trata de acero) y reducirlo de espesor laminándolo a través de una serie de trenes de laminación. Normalmente, la secuencia de laminación tiene lugar en dos etapas que se conocen como laminación de desvaste y laminación de acabado.

En la etapa de laminación de desvaste, la zamarra o lingote se lamina normalmente a través de una o más cajas del tren de laminación en una serie de pasadas hasta que su espesor se reduce al de una barra de transferencia de aproximadamente 25 mm de espesor. La etapa de laminación de desvaste puede comprender también uno o más laminadores de cantear verticales.

Después de la operación de desvaste, la barra de transferencia se traslada normalmente sobre rodillos de mesa hasta un tren de laminación de acabado continuo donde se reduce adicionalmente hasta alcanzar el calibre deseado.

En este método normal de laminar en caliente tiras metálicas existen un cierto número de problemas. Algunos de estos problemas surgen del gran periodo de tiempo que se necesita para alimentar la barra de transferencia a una velocidad relativamente lenta al tren de laminación de acabado. A este respecto, la barra de transferencia se alimenta en el tren de laminación de acabado a una velocidad menor que la velocidad con la que la barra de transferencia surge del tren de laminación de desvaste. Así, la última velocidad puede ser de 182,88 metros por minuto y la primera -

5 velocidad puede ser de 45,72 metros por minuto. La velocidad de la tira que sale del trén de laminación de acabado es mucho mayor, como es lógico, y puede ser de 853,44 metros por minuto, por ejemplo. Otro problema es que para conseguir una capacidad futura suficiente es necesario construir un laminador con una capacidad mayor que la que se utilizará inicialmente.

10 Debido al elevado régimen de transferencia de la barra de transferencia relativamente delgada, el hecho de que se induce calor a la barra de transferencia en el laminador de acabado, y el hecho de que el extremo de cola de la barra de transferencia se enfria mientras su extremo de cabeza pasa a través del trén de laminación de acabado, se produce una considerable reducción de temperatura entre los extremos de cabeza y cola de la barra de transferencia durante 15 la operación de laminación de acabado. Además se forma una considerable cantidad de cascarilla secundaria sobre la gran área superficial expuesta de la barra de transferencia mientras aguarda sobre la mesa de retardo por delante de la etapa de laminación de acabado. Se comprenderá que la diferencial de temperatura citada crea un problema porque la temperatura es un factor importante en la operación de laminación, y se deben compensar los cambios de temperatura si se desea conseguir un espesor constante de la tira. Además, para poder 20 obtener propiedades metalúrgicas constantes, la temperatura de la tira fuera de la última caja del trén de laminación de acabado debe mantenerse prácticamente constante. Para resolver el problema que supone la diferencial de temperatura, - los trenes de laminación modernos están motorizados para laminar la barra de transferencia a su temperatura mínima del 25 30

extremo de cola y se diseñan para funcionar a gran velocidad con objeto de reducir al mínimo el tiempo en que la barra de transferencia queda asentada sobre la mesa de retardo y se equipan para efectuar una laminación gradual con el fin de -
5 mantener una temperatura constante en la tira fuera de la última caja del trén de laminación de acabado. La laminación gradual comprende acelerar el trén de laminación de acabado después que el extremo de cabeza de la tira a alcanzado los enrolladores con el fin de compensar la diferencial de temperatura aumentando la cantidad de calor inducido en la barra de
10 transferencia durante la operación de laminación de acabado. La laminación gradual reduce también el tiempo en que la barra de transferencia permanece asentada sobre la mesa de transferencia. Cuando se utiliza laminación gradual, se necesita
15 también enfriamiento gradual.

Para eliminar la cáscarilla secundaria formada sobre la barra de transferencia mientras espera sobre la mesa de retardo, se emplea un aparato para descascarillar con agua a presión elevada, cuyo aparato se sitúa inmediatamente
20 por delante del trén de laminación de acabado. Como es lógico, dicho tratamiento reduce drásticamente la temperatura de la barra de transferencia y se necesita mayor potencia de laminación del trén para compensar esta reducción de temperatura.

Un procedimiento conocido consiste en utilizar un escudo reflector del calor sobre la mesa de retardo
25 para reducir la pérdida por radiación térmica desde el lado superior de la barra de transferencia. No obstante, este sistema conserva tan solo parcialmente el calor de la barra de transferencia no elimina la diferencial de temperatura de los
30 extremos de cabeza a cola ni iguala la temperatura de la ba-

rra de transferencia y no evita la formación de cascarilla secundaria.

Otro procedimiento conocidos consiste en laminar una barra de transferencia de sección decreciente con su extremo de cabeza más delgado que su extremo de cola. La teoría de este sistema, lógicamente, es que el extremo de cola más grueso de la barra de transferencia perderá calor con mayor lentitud que su extremo de cabeza y, por consiguiente, alcanzará la primera caja del laminador de acabado a una temperatura similar a la del extremo de cabeza cuando estaba a la entrada de la primera caja del trén de laminación de acabado. Esta técnica introduce variables adicionales de operación v.g., laminación de sección decreciente en las cajas del laminador de desvaste y pasada variable a través de las cajas del laminador de acabado. Tampoco evita la formación de cascarilla secundaria.

La instalación en la mesa de retardo de un horno de calentamiento por inducción para controlar la temperatura de la barra de transferencia es un procedimiento que también se ha sugerido. No obstante, esta técnica podría estorbar gravemente la eliminación de deformaciones.

El empleo de un laminador Steckel para evitar la diferencial de temperatura mencionada de cabeza a cola y los problemas que lleva consigo es también un procedimiento conocido. Un laminador Steckel tiene por finalidad principalmente laminar tira de poco espesor sobre un laminador inversor de una sola caja. Normalmente se utiliza una caja inversora de desvaste que reduce una zamarra a aproximadamente 25 mm antes de presentarla a una caja de laminador simple, inversora de 4 rodillos con un horno de enrollamiento en caliente

situado a cada lado. La barra de transferencia se pasa con movimiento alternativo a través de esta última caja hasta que se obtiene el espesor deseado, recalentándose la tira sucesivamente en los hornos de enrollamiento en las pasadas finales. Este método tiene los inconvenientes siguientes:

(a) Deficiente calidad superficial de la tira resultante de la formación de cascarilla durante la laminación y los ciclos de recalentamiento, cuya cascarilla se lamina en la tira;

(b) Rápido deterioro de los rodillos de trabajo del laminador causado por la cascarilla laminada y por realizarse todo el trabajo sobre un juego de rodillos de laminador; y

(c) Variación en el espesor debido a que los extremos de la tira está más fríos que la parte media de la misma debido a la temperatura relativamente fría de los mandriles y la cantidad de tiempo en que los extremos de la tira están fuera de los hornos de enrollamiento en caliente durante el ciclo de inversión.

Es conocido por la técnica un enrollador descendente sin mandril concebido para insertarse en un trén de laminación después de laminar la barra de transferencia y antes de que este penetre en el trén de laminación de acabado. En esencia, la construcción de enrollador sin mandril - descrita por la técnica actual comprende rodillos de presión para alimentar directamente la barra de transferencia hacia un juego de rodillos incurvadores que se mueven directamente a la misma velocidad que los rodillos de presión y que dan a la barra de transferencia una incurvación continua. La curvatura de cabeza en la barra de transferencia que resulta de los

rodillos incurvadores se asienta contra rodillos de sustentación apropiados y constituye la ondulación interior alrededor de la cual el resto de la barra de transferencia se enrolla automáticamente. Cuando el extremo de cola ha pasado por el lugar de los rodillos incurvadores, los rodillos de sustentación sobre los que descansa el rollo se frenan hasta detenerse, mientras que al mismo tiempo el extremo de cola de la barra de transferencia cae contra rodillos adicionales alineados, apuntando en la misma dirección que la dirección inicial de movimiento de la barra de transferencia antes de penetrar en el enrollador sin mandril. Los rodillos de sustentación bajo el rollo se mueven entonces en dirección inversa, y el nuevo extremo de cabeza (anteriormente el extremo de cola) del rollo se alimenta a lo largo de una bancada continua de rodillos para penetrar en el trén de laminación de acabado.

La construcción de enrollador sin mandril expuesta ofrece ciertas ventajas, entre las cuales se encuentran: Se reduce la longitud del trén de laminación, edificaciones, bases o cimientos, etc que se necesitarían de otro modo. Se aumenta la capacidad de un trén de laminación existente para laminar rollos de mayor tamaño que los rollos para los que estaba diseñado; se conserva el calor de la pieza metálica caliente; Se consigue un sensible equilibrio de la temperatura de la pieza metálica caliente; Se reduce la formación de cascarilla secundaria sobre la pieza metálica caliente; y se reduce el coste de las transmisiones del trén de laminación, motores eléctricos, suministro de energía, mandos y otro equipo eléctrico.

A pesar de que no existe duda de que la construcción de enrollador descendente sin mandril descrita y

expuesta con claridad por las técnicas representa un perfeccionamiento sobre las técnicas y los aparatos de la tecnología anterior, descritos anteriormente en esta memoria, existe a pesar de todo lugar para mayor perfeccionamiento, particularmente en lo que se refiere al uso más eficaz del principio de enrollador sin mandril.

Por consiguiente, un aspecto de este invento consiste en mejorar y hacer más eficaz el empleo del principio de enrollador sin mandril básico según se emplea en un tren de laminación, para permitir, esencialmente, una alimentación prácticamente ininterrumpida de barras de transferencia enrolladas a un tren de laminación de acabado. Se comprenderá que, con la construcción expuesta anteriormente, hay un lapsu de tiempo entre el paso de cada barra de transferencia enrollada a través del tren de laminación de acabado representado el lapsu de tiempo de periodo necesario para enrollar cada barra de transferencia en el enrollador sin mandril.

Por lo tanto, este invento proporciona, en un método de laminar en caliente tira metálica, las etapas de: laminar una barra de transferencia, enrollar la barra de transferencia en un lugar de enrollamiento para formar un rollo que tiene un núcleo de centro abierto; iniciar el desenrollamiento de dicho rollo y pasar la barra de transferencia desenrollada hacia una operación de acabado; transferir el rollo desde dicho lugar de enrollamiento hasta un lugar de desenrollamiento, y, durante por lo menos parte de la etapa de desenrollamiento, enrollar otra barra de transferencia en dicho lugar de enrollamiento para formar un rollo adicional que tiene un núcleo central abierto.

Este invento proporciona también, en combi-

nación, medios para enrollar una barra de transferencia en un lugar de enrollamiento para formar un rollo con un núcleo central abierto, medios para transferir dicho rollo de dicho lugar de enrollamiento hasta un lugar de desenrollamiento adyacente, y medios para desenrollar dicho rollo,.

5

En los dibujos adjuntos se ilustra una modalidad de este invento, donde los números iguales indican partes o piezas semejantes en todas las vistas, y donde:

10

La figura 1 es una vista de costado, parcialmente en sección, de un enrollador descendente sin mandril construído según este invento.

La figura 2 es una vista frontal, parcialmente en sección, de una parte del aparato de la figura 1.

15

La figura 2A es una vista tomada a lo largo de la línea de corte A-A en la figura 2; y

Las figuras 3 - 7, inclusive, son vistas esquemáticas en alzado del aparato de este invento en cinco puntos diferentes en su funcionamiento.

20

Tómese en primer lugar como referencia la figura 4, con ayuda se describirá la disposición general de los diferentes componentes del aparato de este invento. Según se verá en la figura 4, se sitúa un conjunto enrollador descendente sin mandril 10 entre una pluralidad de rodillos de mesa de giro libre 12 a la derecha y una pluralidad de rodillos de mesa de giro libre 14 a la izquierda. En la figura 4, la dirección general del movimiento de las piezas calientes es de derecha a izquierda. Los dos rodillos de mesa 12 que aparecen en la figura 4 se sitúan en el extremo de salida de un gran número de rodillos que se extienden hacia la derecha, mientras que los rodillos de mesa 14 se sitúan en el ex-

30

tremo de entrada de otra pluralidad de dichos rodillos que se extienden hacia la izquierda a partir de la vista de la figura 4. En esencia, las barras de transferencia proceden de derecha a izquierda sobre los rodillos de mesa 12, y se alimentan y enrollan en un enrollador sin mandril 10, y después se desenrollan desde el desenrollador sin mandril en dirección hacia la izquierda sostenidos por rodillos de mesa 14.

El conjunto enrollador descendente sin mandril 10 comprende un juego de rodillos de presión de entrada 16, un juego 18 de rodillos incurvadores, un juego 20 de rodillos de cuna, un par de brazos de transferencia 22 montados para efectuar un movimiento pivotal que se describirá más adelante, y un brazo pelador 24.

El juego 16 de rodillos de presión de entrada comprende un rodillo inferior 26 y un rodillo superior 28. El rodillo superior es ajustable verticalmente y se eleva separándose el rodillo inferior 26 para permitir que el extremo de cabeza de una barra de transferencia penetre en la línea de constricción entre los rodillos 26 y 28. Entonces, el rodillo superior 28 se mueve hacia el rodillo inferior 26, oprime y agarra el extremo de cabeza de la barra de transferencia, y lo lleva directamente en sentido ascendente a lo largo de una placa de deflexión 29 hacia el juego 18 de rodillos incurvadores. El juego 18 de rodillos incurvadores es clásico por naturaleza y consiste en un rodillo inferior 30 y dos rodillos superiores 32 y 33, y ambos se conducen directamente. Los rodillos superiores 32 y 33 son verticalmente ajustables para poder establecer el grado de curvatura en la barra de transferencia a medida que esta pasa entre los rodillos

incurvadores según se ilustra en la figura 4. Asimismo, como el grado necesario de curvatura en la barra de transferencia según se avanza el enrollamiento es menor y menor, el procedimiento normal consiste en levantar los rodillos conducidos superiores 32 y 33 gradualmente durante el enrollamiento, hasta que se alcanza un punto en que no ejerce fuerza de incurvación apreciable contra la superficie superior de la barra de transferencia.

e

Según se verá en la figura 4, las primeras espiras del rollo formado por la barra de transferencia descansan contra rodillos de cuna 35 y 36 inicialmente, formando estos últimos dos rodillos parte del juego de rodillos de cuna del rollo 20. Se comprenderá que el juego 20 de rodillos de cuna del rollo funciona para sostener el rollo solamente durante la fase de enrollamiento, y no durante la fase de desenrollamiento. Un tercer rodillo de cuna 38 forma también parte del juego 20, que se podrá ver en la figura 5 que cuando el rollo 40 alcanza un cierto tamaño se traslada hacia la izquierda bajo su propio peso para descansar sobre los rodillos 35 y 38 que lo sostienen.

Se ha averiguado que es necesario conducir directamente los rodillos de cuna 35, 36 y 38 del juego 20 para mejorar el enrollamiento inicial de la barra de transferencia y para continuar un enrollamiento apropiado cuando el rollo 40 se ha desplazado hasta el lugar ilustrado en la figura 5. Se necesita una cierta capacidad de ajuste de los rodillos 35, 36 y en caso dado 38 para poder realizar un ajuste fino del tamaño y tensión del rollo 40, y para compensar el diámetro exterior gradualmente en aumento del rollo 40 durante el procedimiento de enrollamiento. El tamaño del "ojo" del

rollo 42 se controla por la posición relativa de los rodillos incurvadores 30, 32 y 33. Un detector de metal caliente de entrada 44 se sitúa por encima y junto al juego 18 de rodillos incurvadores, y está destinado a detectar el punto en que el extremo de cola de la barra de transferencia pasa a través del juego 18 de rodillos incurvadores. La señal así generada inicia el frenado de los rodillos de cuna 35 y 38, deteniendo de este modo la rotación a derechas del rollo 40 en un punto en el tiempo que es ulterior al paso del extremo de cola a través del juego 18 de rodillos incurvadores pero antes de que el extremo de cola (representado por la referencia 46 en la figura 5) se mueva tan lejos como el rodillo de cuna 38. La tendencia natural al "basculamiento" del extremo de cola 46 de la barra de transferencia la llevará en dirección contraria a las manecillas del reloj y tenderá a hacer que descansa contra el rodillo de mesa 48, apuntando hacia la izquierda. En la figura 5, el extremo de cola 46 se ilustra en un punto en que casi ha caído contra el rodillo de mesa 48. Aproximadamente en el momento en que los rodillos de cuna 35 y 38 se detienen, en cuyo momento también se encontrará el extremo de cola 46 en la posición ilustrada en la figura 5, el brazo pelador 24 comienza en su movimiento descendente a partir de la posición indicada con líneas sólida en la figura 4 hasta la posición indicada con línea sólida en la figura 5.

Los rodillos de cuna 35 y 38 no se dejan permanecer parados durante mucho tiempo para evitar la formación de "lugares fríos" en el rollo 40. Por el contrario, se invierte inmediatamente su dirección, obligando de este modo al rollo 40 a girar en la dirección de las manecillas del

reloj según se verá en la figura 5, y empujando también el extremo 46 (anteriormente el extremo de cola pero ahora el extremo de cabeza) hacia la izquierda por debajo de un detector de metal caliente de salida 50 y entre un rodillo de presión de salida 52 y un rodillo de mesa 53 con el que coopera el rodillo de presión de salida 52, según se describirá más adelante.

El brazo pelador 24 se ilustra esquemáticamente en las figuras 3 - 7 y su estructura específica se describirá más adelante con relación a la figura 1. Por el momento, es suficiente indicar que el brazo pelador comprende un dispositivo con filo de cuchilla 54 destinado a insertarse entre el extremo de cola 46 y la espira siguiente adyacente del rollo 40, si ocurriera que, por alguna razón, el extremo de cola 46 quedara adherido a la espira anterior siguiente. El brazo pelador 24 comprende también un rodillo aplanador 56, que es de giro libre, y que está destinado a obligar el extremo 46 ahora en desenrollamiento hacia abajo contra el rodillo de mesa 48 y los rodillos subsiguientes a la izquierda para controlar su paso hacia las cajas del laminador de acabado.

Existen dos brazos de transferencia 22, - pero estos permanecen alineados en todas las vistas 2, 3- 7, Los brazos de transferencia están provistos de mandriles de muñón (que se describirán más adelante con detalle) cuando los brazos de transferencia 22 se han movido hasta la posición indicada con línea sólida en la figura 6, después de lo cual los brazos de transferencia 22 giran en dirección contraria a las manecillas del reloj, según indica la flecha sólida en la figura 6, para llegar a la posición indicada por la lí-

nea de rayas en la figura 6. Al efectuar esta operación, los brazos de transferencia recogen el rollo 40 que se encuentra en proceso de desenrollamiento, y lo depositan para descarsar sobre el rodillo 48 y un segundo rodillo 58. Los rodillos 48 y 58 definen juntos el lugar de desenrollamiento, mientras que los rodillos 35 y 38 definen el lugar de enrollamiento. Antes del basculamiento a izquierdas de los brazos de transferencia 22, el brazo pelador 24 retrocede quitándose de enmedio, hasta llegar a la posición indicada con línea sólida en la figura 6.

La figura 6 ilustra también que el rodillo de presión de salida 52 ha descendido contra el rodillo de mesa 53 para agarrar y empujar directamente hacia la izquierda el extremo libre de la barra de transferencia que forma el rollo 40. De este modo, el extremo que está constituido por el extremo de cola a la derecha del aparato 10, constituye ahora el extremo de cabeza a la izquierda del aparato 10. Se comprenderá que, en cualquier momento después de la transferencia del rollo 40 desde el lugar de enrollamiento hasta el lugar de desenrollamiento por acción de los brazos de transferencia 22, una nueva barra de transferencia puede comenzar a enrollarse contra los rodillos 36 y 35. No obstante, como el desenrollamiento del rollo lleva más tiempo que el que el enrollamiento de una barra de transferencia, y como supone un inconveniente en que un rollo completa esté esperando en el lugar de enrollamiento durante un periodo de tiempo sensible antes de comenzar a desenrollarse, se ha descrito que es mejor comenzar a enrollar una nueva barra de transferencia solamente después que la barra de transferencia enrollada anterior se haya desenrollado aproximadamente un 75 %. De este -

modo se tiene la seguridad de que, en el momento en que la siguiente barra de transferencia se ha enrollado totalmente, el rollo de barra de transferencia anterior se habrá desenrollado totalmente y el lugar de desenrollamiento quedará libre.

5

La figura 7 ilustra los brazos de transferencia 22 todavía en el lugar que ocupan a la izquierda cuando la espira interior del rollo en desenrollamiento sale del aparato 10. De este modo se tiene la seguridad de que la espira interior muy curvada se desenrolle completamente antes de salir del lugar de desenrollamiento.

10

Se comprenderá que, en la situación ilustrada en la figura 7, habría normalmente una nueva barra de transferencia ya enrollándose contra el juego de rodillos de cuna del rollo que definen el lugar de enrollamiento. La figura 4 ilustra este enrollamiento y desenrollamiento simultáneo.

15

Tómese ahora como referencia las figuras 1 y 2, con cuya ayuda se describirá una construcción particular de brazo pelador y brazos de transferencia.

20

En las figuras 1 y 2, los componentes estructurales que se relacionan específicamente con el brazo pelador 24 y los brazos de transferencia 22, se ilustran con un mayor detalle que en las figuras restantes. Tomando como referencia en primer lugar el brazo pelador 24, se observará que comprende un elemento de brazo superior 59 y un elemento de brazo anterior 60. El elemento de brazo superior tiene un extremo 62 que pivota en una parte 63 del bastidor de una caja de enrollador sin mandril, mientras que su otro extremo 64 se conecta articuladamente a un extremo 65 del ele-

25

30

5 mento de brazo anterior 60. En el otro extremo 67 del elemento de brazo anterior 60 se sitúa el dispositivo con filo de cuchilla 54 y el rodillo aplanador 56. Según se verá en particular en la figura 1. Un elemento basculante 70 se conecta pivotalmente al extremo inferior 67 del elemento de -
10 brazo anterior 60 por medio de un elemento de pasador pivote 71. El elemento basculador 70 sostiene un rodillo seguidor de rotación libre 73 e incorpora el dispositivo de filo de cuchilla 54. El rodillo aplanador 56 se monta también para girar libremente alrededor del elemento de pasador pivote 71, y puede girar por entero independientemente del elemento basculador 70.

15 El dispositivo de filo de cuchilla 54 se verá que comprende un elemento de sustentación 76 fijo con respecto al elemento basculador 70, y un elemento de filo 78 fijo con respecto al elemento de sustentación 76. El elemento de filo 78 define un filo agudo de cuchilla destinado a quedar inmediatamente adyacente pero ligeramente separado de la superficie exterior del rollo 40 cuando el brazo pelador 24 está en la posición representada por líneas sólida en la
20 figura 1.

25 La articulación entre el elemento de brazo superior 59 y el elemento de brazo anterior 60 se controla por medio de un cilindro hidráulico 86 que pivota en 87 con respecto al brazo superior 59, y que tiene el extremo contrario 89 del pistón móvil pivotado en un elemento de prolongación 90 que se fija con respecto al elemento de brazo anterior 60. De este modo, la prolongación del cilindro hidráulico 86 hace que el elemento de brazo anterior 60 gire en dirección contraria a las manecillas del reloj con res-
30

pecto al elemento de brazo superior 59, mientras que el retroceso del cilindro hidráulico 86 produce movimiento a derechas del elemento de brazo anterior 60 con respecto al elemento de brazo superior 69.

5 Otro cilindro hidráulico 92 pivota en la parte 63 del bastidor en el pivote 94, y el extremo contrario 95 del pistón 96 del cilindro hidráulico 92 pivota en el punto 97 que se fija con respecto al elemento de brazo superior 59. De este modo, el avance del cilindro hidráulico 92 hace
10 que el elemento de brazo superior 59 gire en sentido contrario a las manecillas del reloj con respecto a la parte 63 del bastidor, mientras que el retroceso del cilindro hidráulico 92 hace que el elemento de brazo superior 59 gire en el sentido de las manecillas del reloj con respecto a la parte 63
15 del bastidor.

Se observará que el elemento de brazo anterior 60 se curva para coincidir aproximadamente con la curvatura exterior máxima del rollo 40.

20 Cuando el brazo pelador 24 está en su posición superior replegada, según se indica con líneas sólidas en la figura 4, el elemento basculador 70 en el extremo inferior del elemento del brazo anterior 60 adopta la orientación ilustrada en dicha figura, donde el filo de cuchilla 80 se dirige hacia abajo y ligeramente hacia la izquierda, y donde
25 el rodillo seguidor 73 está en una posición en que es el primer elemento que se pone en contacto con el rollo 40 al descender el brazo pelador 24. Cuando desciende el brazo pelador 24, el contacto inicial entre el rodillo seguidor 73 y la superficie exterior del rollo 40 hacen que el elemento
30 basculador 70 gire en sentido contrario a las manecillas del

reloj para poner el filo de cuchilla adyacente pero ligeramente separado de la superficie exterior del rollo 40 debido a la geometría del rodillo seguidor 73 y el rodillo aplanador 56 que está también ahora en contacto con el rollo 40. El movimiento descendente adicional del brazo pelador 24 hace que el rodillo seguidor 73 y el rodillo aplanador 56 rueden hacia abajo en dirección contraria a las manecillas del reloj alrededor de la superficie del rollo 40, y hace que el filo de cuchilla se mueva a lo largo de la superficie exterior del rollo 40, pero sin ponerse en contacto con la misma, por delante del rodillo seguidor 73 hasta que se alcanza su posición extrema. En esta etapa, el pistón en el cilindro hidráulico 86 retrocede aproximadamente 25,4 mm con lo que, a su vez, se mueve el brazo pelador 24 en la dirección de las manecillas del reloj. De este modo se desplaza la cuchilla del elemento pelador separándose del rollo 40 aproximadamente 76 mm. El contacto entre la cuchilla peladora en cualquier parte del rollo 40 es indeseable. Es preferible que la parte de desenrollamiento de la barra de transferencia del rollo 40 se ponga solamente en contacto con el rodillo aplanador 56.

Tómense ahora como referencia ambas figuras 1 y 2 para una descripción más detallada de los brazos de transferencia 22. La figura 2 ilustra uno de los brazos de transferencia 22, pero se comprenderá que el otro brazo del par de brazos de transferencia es idéntico al ilustrado en la figura 2, pero invertido en un sentido de imagen de espejo. La vista del brazo de transferencia 22 representada en la figura 1 es una vista mirando al mandril del muñón 98 del más alejado de los dos brazos de transferencia 22 en la figura 1. En otras palabras, la vista de la figura 1 es una vista en

alzado del brazo de transferencia de la figura 2 como si se mirara directamente desde una posición a la izquierda de su mandril de muñón 98. Según se verá mejor en la figura 2, el brazo de transferencia 22 comprende una parte alargada 100 que es solidaria en el extremo inferior o interior, de un elemento cilíndrico 102 el cual, a su vez, se enchaveta a un eje giratorio 104 que abarca todo el trayecto por debajo del rollo 40 y es común a los dos brazos de transferencia 22. La rotación del eje 104 se consigue por un dispositivo de transmisión (no ilustrado) que puede ser un cilindro hidráulico de transmisión rotatorio de tipo de construcción conocidos. Según se verá en particular en la figura 2, las partes estructurales de sustentación 108 definen cojinetes con respecto a los cuales pueden girar el elemento cilíndrico 102 y la parte alargada 100 del brazo de transferencia 22. Las partes de sustentación estructurales 108 forman parte de un carro móvil 110 destinado a realizar un movimiento alternativo en la dirección del eje geométrico del rollo 40 a lo largo de los carrilletes 112. Una rueda con pestañas 114 se montan para girar libremente con respecto al carro 110 y están destinadas para que rueda el carro hacia la izquierda o hacia la derecha según se verá en la figura 2. El movimiento positivo del carro 110 a lo largo de los carrilletes 112 se realiza por medio de un cilindro hidráulico 115 que se fija al suelo o al bastidor básico del enrollador en un punto pivote 116, y que tiene el extremo contrario 117 de su pistón conectado pivotalmente en 118 a una parte del carro 110.

En la parte alargada 100 del brazo de transferencia 22, en un punto intermedio al elemento cilíndrico 102 y al mandril de muñón 98 se monta una barra sensora 120

que está destinada a ponerse en contacto con el rollo al efectuarse el movimiento hacia la izquierda del brazo de transferencia 22 (según se verá en la figura 2), y para registrar el contacto empujando hacia la derecha un brazo de señal 122 de un relé 124, con lo que se da instrucciones al cilindro hidráulico 115 para detener su avance y para retroceder aproximadamente 50,8 mm con objeto de dejar algo de holgura entre el brazo de transferencia 22 y el borde del rollo 40. Como es lógico, ambos brazos de transferencia funcionarían en tandem, y ambos cilindros harían retroceder simultáneamente sus brazos de transferencia respectivos la misma distancia.

Según se verá en la figura 1, la posición del brazo de transferencia 22 cuando se mueve hacia el rollo 40 para insertar el mandril de muñón 98 en el ojo 42 del rollo 40, es la necesaria para que el mandril 98 no se ponga en contacto con ninguna parte del rollo, si no que pasa directamente dentro del ojo 42.

Según se verá en la figura 2, el mandril de muñón 98 se monta en un elemento de cojinete cilíndrico 126 sostenido en el extremo de la parte alargada 100 contrario al elemento cilíndrico 102. En el mandril de muñón 98 hay previsto un agujero ciego 128, encontrándose el extremo ciego dentro de la propia parte del mandril. Un tubo de descarga de agua refrigerante 130 se fija de forma que desalga del extremo abierto del agujero ciego 128 hasta un punto adyacente al extremo ciego del agujero, manteniendo una relación de separación con todos los puntos de agujero. El agua refrigerante se fuerza a presión a través del tubo 130 y simplemente sale por el extremo abierto del agujero ciego 128 alrededor del tubo 130.

En la figura 4, se ilustra el dispositivo 135 para hacer girar directamente los rodillos de cuna 35, 36 y 38. El dispositivo 135 puede ser un motor eléctrico, - dispositivo hidráulico o cualquier otro componente apropiado.

5

En la figura 2, se ha ilustrado un componente hidráulico 138, que proporciona la fuerza motriz para hacer girar el eje 104 en una u otra dirección, para hacer bascular los brazos de transferencia entre dos posiciones ilustradas en línea de rayas y líneas continuas, respectivamente, en la figura 5. El componente 138 puede ser eléctrico, mecánico, o de cualquier otra forma y se ilustra simplemente de un modo esquemático.

10

N O T A.-

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar, que las disposiciones anteriormente ..indicadas, son susceptibles de modificaciones de detalle en - cuanto no alteren su principio fundamental; también se hace constar, que el invento corresponde a una solicitud de patente, presentada en Inglaterra, bajo el número 19917/74, de fecha de 6 de mayo de 1.974, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre : PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA LAMINAR EN CALIENTE TIRAS METÁLICAS; caracterizándose por lo siguiente:

15

20

25

30

1ª.- Procedimiento y aparato para laminar en caliente tiras metálicas, procedimiento caracterizado porque comprende las etapas de: laminar una barra de transferen-

5 cia; énrrollar la barra de transferencia en un lugar de enro-
llamiento para formar un rollo que tiene un núcleo de centro
abierto; iniciar el desenrollamiento de dicho rollo y pasar
la barra de transferencia en desenrollamiento hacia una ope-
ración de acabado; transferir el rollo desde el lugar de en-
rollamiento hasta un lugar de desenrollamiento; y, durante
a las menos parte de la etapa de desenrollamiento; enrollar
otra barra de de transferencia en el lugar de enrollamiento
para formar un rollo adicional que tiene un núcleo de centro
10 abierto.

 2ª.- Procedimiento según la reivindicación
1ª, caracterizado porque la etapa de transferir el rollo des-
de el lugar de enrollamiento hasta el lugar de desenrollamien-
to se realiza recogiendo el rollo con un par de brazos de
15 transferencia pivotados coaxialmente, que tienen mandriles de
muñón que penetran en el núcleo de centro abierto del rollo, y
haciendo pivotar los brazos de transferencia juntos para ha-
cer bascular el rollo al lugar de desenrollamiento.

 3ª.- Procedimiento según las reivindicacio-
20 nes 1ª ó 2ª, caracterizado porque la fase de enrollar la pri-
mera barra de transferencia mencionada se realiza pasando el
extremo de cabeza de la barra de transferencia pasando el ex-
tremo de cabeza de la barra de transferencia a través, de
forma que un rodillo incurvador quede por debajo de la barra
de transferencia y dos rodillos incurvadores por encima de
25 la misma, pasa a dar de este modo al extremo delantero de la
barra de transferencia una curvatura descendente en la direc-
ción de avance, y asentando el extremo delantero curvado con-
tra rodillos de cuna en el lugar de enrollamiento, de forma
30 que los rollos de cuna indican a la barra de transferencia a

enrollarse sobre sí misma después de pasar continuamente a través de los rodillos incurvadores.

5 4a.- Procedimiento según la reivindicación 3a, caracterizado porque los rodillos de cuna se sitúan a un nivel más bajo que los rodillos incurvadores, y porque la iniciación del desenrollamiento del rollo tiene lugar en el punto de enrollamiento y se realiza por inserción de un rodillo aplanador de marcha libre entre el extremo de la barra de transferencia que se ha de enrollar en último lugar y la espira interior siguiente del rollo, boligando al extremo que se ha de enrollar en último lugar a que diverja del rollo, realizándose la iniciación del desenrollamiento por medio de un accionamiento directo de los rodillos de cuna para que giren en sentido opuesto al sentido de rotación durante el enrollamiento.

15 5a.- Procedimiento según la reivindicación 3a ó 4a, caracterizado porque la etapa de transferir el rollo desde el lugar de enrollamiento hasta el lugar de desenrollamiento se realiza recogiendo el rollo coaxialmente en una posición entre los dos lugares citados, teniendo cada brazo de transferencia un mandril de muñón introduciéndose los mandriles de muñón en el núcleo central abierto desde lados opuestos, y haciendo pivotar los brazos de transferencia juntos para hacer bascular el rollo desde el lugar de enrollamiento hasta el lugar de desenrollamiento.

25 6a.- Procedimiento según la reivindicación 5a, caracterizado porque los brazos de transferencia permanecen en el núcleo central abierto del rollo durante su desenrollamiento en el lugar de desenrollamiento para ayudar, de este modo, a aplanar las espiras interiores muy curvadas

30

del rollo al final de la etapa de desenrollamiento.

5 7ª.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 3ª a 6ª, caracterizado porque los rodillos de cuna se mueven directamente a velocidad controlada durante la etapa de enrollamiento.

10 8ª.- Aparato para la realización del procedimiento, según las reivindicaciones 1ª a 7ª, caracterizado porque se dota de medios enrolladores de una barra de transferencia en un lugar de enrollamiento para formar un rollo con un núcleo central abierto; medios de transferencia del rollo desde el lugar de enrollamiento hasta un lugar de desenrollamiento adyacente; y medios desenrolladores del rollo.

15 9ª.- Aparato según la reivindicación 8ª, caracterizado porque se dota de medios enrolladores de una barra de transferencia que comprenden rodillos incurvadores destinados a curvar la barra de transferencia y primeros rodillos de cuna sobre los cuales se sostiene la barra de transferencia según se enrolla formando un rollo con un núcleo central abierto; segundos rodillos de cuna receptores de un rollo para desenrollamiento, y medios de transferencia para trasladar un rollo desde los primeros rodillos de cuna hasta los segundos rodillos de cuna.

20 10ª.- Aparato según la reivindicación 9ª, caracterizado porque los medios de transferencia comprenden un par de brazos de transferencia separados, que pivotan coaxialmente en una posición entre los primeros rodillos de cuna y los segundos rodillos de cuna, teniendo cada brazo de transferencia un mandril de muñón y pudiendo moverse hacia el otro brazo de transferencia y en sentido contrario, estando destinados los mandriles de muñón a penetrar en el núcleo -

25

30

central abierto de un rollo desde lados opuestos y medios de pivotamiento de los brazos de transferencia en tandem con objeto de hacer bascular el rollo desde los primeros rodillos de cuna hasta los segundos rodillos de cuna.

5

11a.- Aparato según la reivindicaciones 9a ó 10a, caracterizados porque se disponen tres primeros rodillos de cuna, dos de los cuales tienen sus ejes geométricos alineados en un plano horizontal común, y cuyo último rodillo tiene su eje geométrico paralelo con los otros pero elevado por encima de ellos.

10

12a.- Aparato según la reivindicación 11a, caracterizado porque los dos rodillos de cuna lineados comprenden medios para hacerlos girar directamente en una o otra posición.

15

13a.- Aparato según la reivindicación 12a caracterizado porque el último de los primeros rodillos de cuna tienen medios para hacerlo girar al menos en la dirección de enrollamiento de la barra de transferencia.

20

14a.- Aparato según las reivindicaciones 11a, 12a ó 13a, caracterizado porque los medios de enrollamiento se forman por una placa de desviación inclinada receptora de una barra de transferencia que avanza en un plano horizontal y que la desvia oblicuamente en sentido ascendente en su dirección de avance; rodillos de presión en el extremo de entrada de la placa de desviación destinados a agarrar y hacer avanzar a la barra de transferencia; comprendiendo los rodillos incurvadores tres rodillos incurvadores situados en el extremo de salida de la placa desviadora y dispuestos para recibir una barra de transferencia de forma que los rodillos incurvadores queden por encima de un rodillo incurvador y por

25

30

debajo de la barra de transferencia, por lo que la barra de transferencia es capaz de recibir una curvatura delantera y descendente según avanza a través de los rodillos incurvadores, encontrándose los dos rodillos de los primeros rodillos de cuna por debajo de los rodillos incurvadores y desplazándose desde los mismos en la dirección de avance de la barra de transferencia, situándose el último de los primeros rodillos de cuna generalmente entre los rodillos incurvadores y el rodillo de entrada de los dos primeros rodillos de cuna, teniendo el último rodillo de cuna medios para hacerlo girar en la dirección de enrollamiento de la barra de transferencia, y teniendo los dos rodillos de cuna medios para hacerlos girar en forma selectiva en una y en caso dado otra dirección.

15a.- Aparato según la reivindicación 14a caracterizado porque los brazos de transferencia deslizan uno hacia el otro y en sentido contrario en dirección transversal a la dirección de avance de la barra de transferencia, teniendo cada brazo de transferencia un mandril de muñón destinado a penetrar en el núcleo central abierto de un rollo desde su lado respectivo, y medios para hacer pivotar directamente los brazos de transferencia en tandem entre una primera posición donde los mandriles de muñón están acoplados a un rollo que descansa sobre los primeros rodillos de cuna, y una segunda posición donde los mandriles de muñón están acoplados a un rollo que descansa sobre los segundos rodillos de cuna.

16a.- Aparato según la reivindicación 15a, caracterizado porque están previstos dos de los segundos rodillos de cuna.

17a.- Aparato según las reivindicaciones 15a ó 16a, caracterizado porque se dota de un juego de rodillos

de precisión adicionales a la salida de los segundos rodillos de precisión adicionales a la salida de los segundos rodillos de cuna, para agarrar directamente y hacer avanzar una barra de transferencia en el proceso de desenrollamiento.

5

18^o.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 9^o - 17^o, caracterizado porque se disponen medios de inserción de un rodillo aplanador entre el extremo de la barra de transferencia enrollada que se ha de desenrollar en último lugar y la espira interior siguiente del mismo, obligando de este modo a que el extremo que se ha de enrollar en último lugar se aplane al iniciarse el desenrollamiento.

10

20^o.- Aparato según la reivindicación 19^o, caracterizado porque el brazo lleva, además del rodillo aplanador, un dispositivo de cuchilla y un rodillo seguidor de rotación libre, todos dispuestos de tal forma que, cuando el rodillo aplanador y el rodillo seguidor están en contacto con la espira exterior de una barra de transferencia enrollada, el dispositivo de cuchilla, se sitúa inmediatamente adyacente pero separado ligeramente del rollo y apuntando en dirección opuesta a la dirección de desenrollamiento.

15

20

21^o.- Aparato según la reivindicación 20^o, caracterizado porque el rodillo seguidor y el dispositivo de cuchilla están montados ambos sobre un elemento basculador que pivota en el brazo en el eje geométrico del rodillo aplanador.

25

22^o.- Aparato según la reivindicación 21^o, caracterizado porque el brazo comprende un elemento de brazos superior que tiene un extremo pivotado en una parte de bastidor fija con respecto al eje geométrico de los rodillos de cuna, y un elemento de brazo anterior que tiene un extremo pi-

30

votado en el otro extremo del elemento de brazo superior, sosteniendo el elemento de brazo anterior en su otro extremo al rodillo aplanador y al elemento basculador,

5 23°.- Aparato según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se disponen rodillos incurvadores destinados a curvar la barra de transferencia y rodillos de cuna sobre los que se puede sostener la barra de transferencia según se enrolla formando un rollo con un núcleo central abierto; un rodillo aplanador; y medios para insertar el
10 rodillo aplanador entre el extremo que se enrolla en último lugar de una barra de transferencia enrollada y su siguiente espira interior, para obligar de este modo a que el extremo que se ha de enrollarse en último lugar se aplane al iniciarse el desenrollamiento.

15 24°.- Aparato según la reivindicación 23°, caracterizado porque los medios empleados para insertar el rodillo aplanador comprenden medios de brazos articulables entre una posición extendida y una posición retirada.

20 25°.- Aparato según la reivindicación 24°, caracterizado porque el dispositivo de brazos lleva, además del rodillo aplanador, un dispositivo de cuchilla y un rodillo seguidor de rotación libre, todos ellos dispuestos de forma que cuando un rodillo aplanador y un rodillo seguidor están en contacto con la espira exterior de una barra de transferencia enrollada, el dispositivo de cuchilla se sitúa inmediatamente adyacente pero ligeramente separado del rollo, y apuntando en la dirección opuesta a la dirección de desenrollamiento.
25

30 26°.- Aparato según la reivindicación 25°, caracterizado porque el rodillo seguidor y el dispositivo de cuchilla están montados sobre un elemento basculador que pivota

en el dispositivo de brazos en el eje geométrico del rodillo aplanador.

5 27º.- Aparato según la reivindicación 26º, caracterizado porque el dispositivo de brazos comprende un elemento de brazos superior que tiene un extremo pivotado en una parte de bastidor fija con respecto al eje geométrico de los rodillos de cuna, y un elemento de brazo anterior que tiene un extremo pivotado en el otro extremo del elemento de brazo superior, sosteniendo el elemento de brazo anterior en su otro extremo al rodillo aplanador y al elemento basculador.

10 28º.- Procedimiento y aparato para laminar en caliente tiras metálicas; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

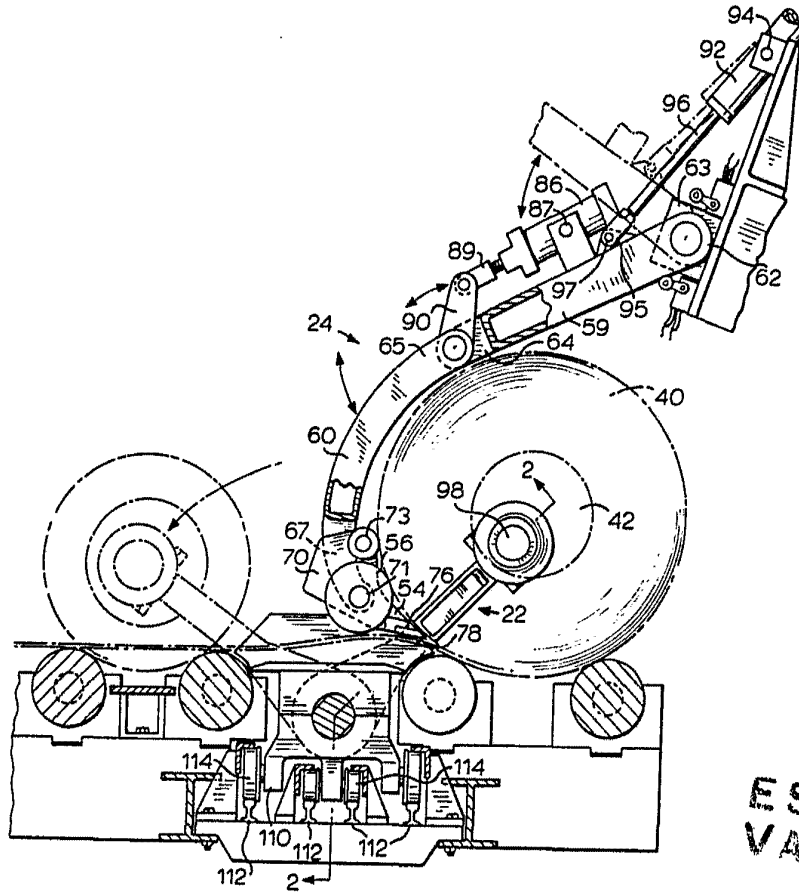
15 Esta Memoria consta de 29 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

THE STEEL COMPANY OF CANADA LIMITED.

76 MAYO 1975

L. BUMEZ ACEBO Y MODESTO
Firmado: L. Gaspar Fernández



ESCALA
VARIABLE

FIG.1

Madrid - 3 910 1976

L. GOMEZ ACEDO Y NOBLET
s. a. Firmador L. Casla Ferrnandez

A large, stylized handwritten signature in black ink, written over the typed name and address.

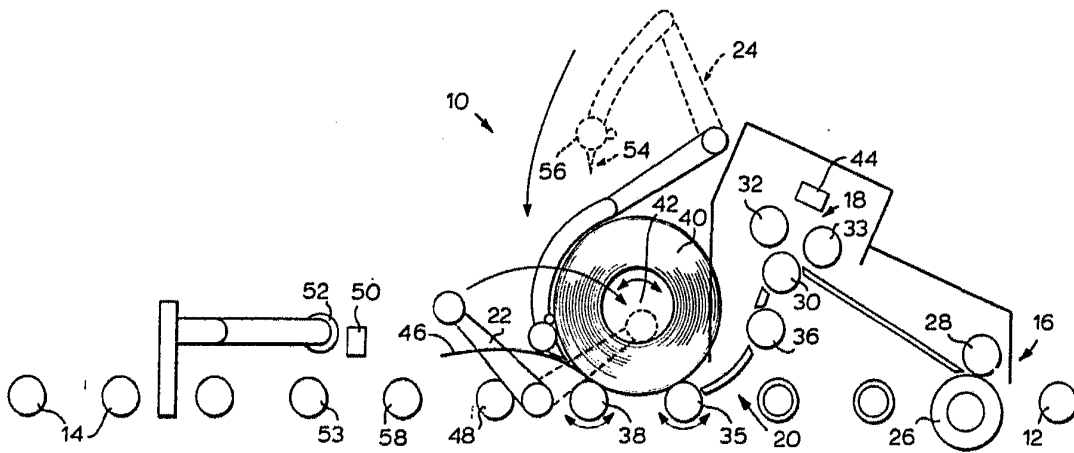


FIG. 5

1972

S. GOMEZ ACEBO Y MODELO
p. p. Firmador: L. Gasta Fernández

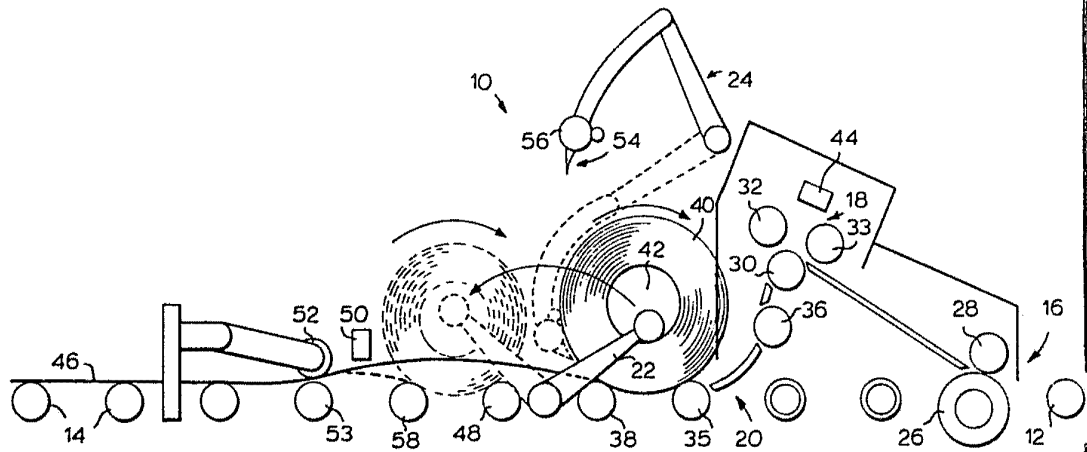


FIG. 6

ESPANA

1976
A. GOMEZ ACEBO Y MUÑOZ
p. Firmador L. Gota Fernández

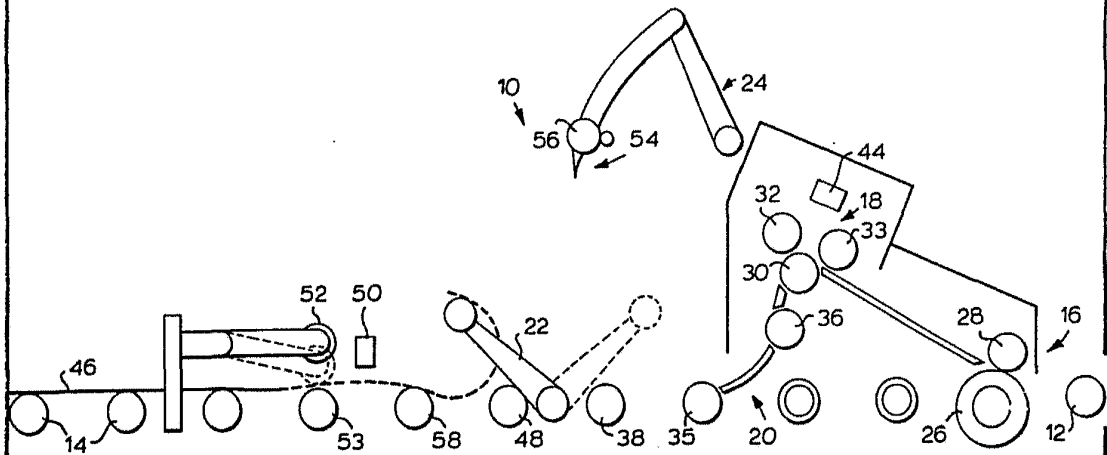


FIG. 7

E
V

1. HONOR ACESO Y HONOR
p. p. Firmador L. Gocla Fernández

A large, stylized handwritten signature in black ink, written over the printed text.