

JOSE LLOREDA CAMACHO & CO.**ABOGADOS**

Calle 72 No. 5-83 Piso 5, Bogotá, D.C. Tel: 6069700 Fax 6069701

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 00-058416- -00011-0000

Fecha: 2008-01-11 16:47:10 Dep. 2020 NUECREACION

Tra. 2 PATENTES Eve. 1 REGDEPOSITO

Act. 444 RESPUESTAREQUE Folios: 23

Señor

SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

E. _____ S. _____ D. _____

Re: P1.-CASTRIP, LLC.-Solicitud de Patente de Invención para "MOLDEADO EN FUNDIDO DE TIRAS DE METAL".-Clase B.22.-Expediente número 00-058.416.-

1. Me refiero al auto dictado por ese Despacho notificado por fijación en lista de 6 de Septiembre de 2007 y a mi memorial de solicitud de plazo de 28 de Noviembre del mismo año.

2. Con el fin de dar respuesta a las objeciones expuestas por el señor Examinador en su Concepto Técnico No. **1467** en contra de los requisitos de Novedad y Nivel Inventivo, me permito presentar las siguientes modificaciones y argumentos técnicos, por medio de los cuales no solo se superan dichas objeciones, sino que además se demuestra en forma contundente la patentabilidad de la presente solicitud.

3. **Modificaciones:**

A pesar de que no ha sido presentada ninguna objeción por parte del señor Examinador en relación con el requisito de claridad de la presente solicitud, me permito dirigir su atención al hecho de que se han realizado pequeñas modificaciones **en forma voluntaria** al texto de las reivindicaciones de la presente solicitud, para ajustarlas al capítulo reivindicatorio de la correspondiente patente Europea concedida **EP 1 025 934**, de la cual me permito anexar copia de su carátula y capítulo reivindicatorio, con el fin de proporcionar mayor claridad respecto al objeto reclamado en la invención bajo estudio.

En este sentido, me permito señalar que el texto de las reivindicaciones que han sido estudiadas por el señor Examinador es sustancialmente idéntico al texto del capítulo reivindicatorio concedido en la correspondiente patente Europea, siendo el mayor cambio realizado la introducción de las expresiones "caracterizado por los pasos de" "caracterizado por" y "caracterizado adicionalmente por", incluidas con el propósito facilitar tanto la lectura como la identificación de las características técnicas particulares

del método y aparato reclamados por el solicitante frente a las enseñanzas del estado de la técnica y, de ésta forma, diferenciar aún más el objeto y alcance de la presente invención.

Adicionalmente, me perito señalar que se ha corregido la dependencia de la reivindicación 5, toda vez que en el capítulo originalmente presentado dicha reivindicación se hizo dependiente de las reivindicaciones 1 ó 3, mientras que su verdadera dependencia es respecto a las reivindicaciones 2 ó 3. Esta modificación corresponde simplemente a la subsanación de un error involuntario ocurrido en el momento de preparación de la versión final del texto de la solicitud en español.

Sobre este particular, respetando los términos del artículo 34 de la Decisión 486 de 2000, resalto que **estas modificaciones no amplían de ninguna forma el alcance de la solicitud tal como fue originalmente presentada**, ya que las mismas se presentan con el fin de proporcionar mayor claridad al texto del capítulo reivindicatorio, con la intención de facilitar así el análisis de patentabilidad de la solicitud en mención.

4. Antecedentes técnicos:

La presente invención se refiere a un método para el moldeo en fundido de tiras de metal, así como también al aparato para llevar a cabo dicho proceso de moldeo, en donde el método tiene, aunque no de manera exclusiva, aplicación al moldeo de tiras de metales ferrosos.

En el estado del arte se conoce la técnica de moldeo en fundido de tiras de metal mediante el moldeo continuo dentro de un aparato de moldeo de doble rodillo. De manera general, en esta técnica el metal fundido se introduce dentro de un par de rodillos de moldeo horizontal, contra-rotatorios, los cuales se enfrían de modo que las láminas de metal se solidifican sobre las superficies de los rodillos en movimiento y luego son pasadas por el estrangulamiento (nip), esto es, aquella región general en la cual los rodillos se encuentran más cercanos entre sí, para producir así un producto en tira solidificado suministrado hacia abajo desde el estrangulamiento entre los rodillos. El metal fundido puede verse desde un caldero de colada hacia un recipiente más pequeño o hacia una serie de recipientes más pequeños desde los cuales fluye a través de una boquilla de alimentación del metal localizada por encima del estrangulamiento para dirigir dicho metal dentro del estrangulamiento entre los rodillos, formando así un reservorio de moldeo de metal fundido soportado sobre las superficies de moldeo de los rodillos inmediatamente por encima del estrangulamiento. Este reservorio de moldeo usualmente puede encontrarse confinado entre placas laterales de cierre o diques sostenidos en un acople deslizable respecto de los extremos de los rodillos.

Ahora bien, el solicitante de la presente invención ha centrado su atención en el problema de que en el moldeado por doble rodillo, **las excentricidades sobre las superficies de los rodillos de moldeado pueden conducir a variaciones en el espesor de la tira a lo largo de ésta.** Tales excentricidades pueden surgir ya sea debido al maquinado y ensamble de los rodillos o son debidas a la distorsión que sucede cuando los rodillos están calientes, posiblemente debido a la distribución no uniforme del flujo de calor.

Específicamente, cada revolución de los rodillos de moldeado producirá un patrón de variaciones en el espesor dependientes de las excentricidades de los rodillos y este patrón se repetirá a cada revolución de los rodillos de moldeado. Usualmente, el patrón de repetición es sinusoidal en términos generales, pero pueden presentarse fluctuaciones secundarias o subsidiarias dentro del patrón generalmente sinusoidal.

Hasta la presente invención, **no existían medios para reducir las variaciones en le espesor de tiras de metal moldeado por fundido debidas a las excentricidades sobre las superficies de los rodillos de moldeado.** Gracias a la presente invención, dichas variaciones repetidas en el espesor pueden reducirse en gran medida **imponiendo un patrón de variaciones de velocidad en la velocidad de rotación de los rodillos.** De esta manera es posible la compensación debido a que incluso pequeñas variaciones en la velocidad harán variar el tiempo de contacto de las láminas de metal en proceso de solidificación sobre los rodillos dentro del reservorio de moldeado y, por lo tanto, el espesor de las láminas las cuales son llevadas hacia el estrangulamiento. De esta forma, es posible compensar el incremento en el estrangulamiento que tiende a producir un engrosamiento de la tira, mediante una aceleración instantánea de los rodillos de manera que se disminuya el tiempo de solidificación de la lámina para producir de esta manera una tendencia compensatoria representada por un adelgazamiento de la tira.

Por lo tanto, de conformidad con las enseñanzas reveladas en la presente solicitud, **se ha proporcionado tanto un novedoso e inventivo método para lograr una mayor y mejor uniformidad en el espesor de una tira de metal fundido a pesar de las variaciones debidas a las excentricidades sobre las superficies de los rodillos de moldeado,** así como un novedoso e inventivo **aparato de moldeo en fundido de doble rodillo para llevar a cabo dicho método,** superando así los problemas técnicos asociados con la falta uniformidad en el producto final de este tipo de procedimientos **debidos a las excentricidades de los rodillos de moldeado empleados.**

5. **Novedad:**

5.1. **Aspectos preponderantes del capítulo descriptivo**

Antes de dar respuesta a las diferentes afirmaciones manifestadas por el señor Examinador en su Concepto Técnico No. **1467**, me permito dirigir su atención a la descripción de la presente invención, particularmente a los siguientes apartes de la misma, que condensan tanto el problema técnico abordado, como la solución dada por el solicitante a dicha situación mediante los objetos reclamados, en los cuales se ha expuesto lo siguiente:

- (i) Problema Técnico (página 1, línea 31 a página 2, línea 10): "En el moldeado por doble rodillo, **las excentricidades en los rodillos de moldeado pueden conducir a variaciones en el espesor de la tira** a lo largo de esta. **Tales excentricidades pueden surgir ya sea debido al maquinado y ensamble de los rodillos o son debidas a la distorsión que sucede cuando los rodillos están calientes, posiblemente debido a la distribución no uniforme del flujo de calor.** Específicamente cada revolución de los rodillos de moldeado **producirá un patrón de variaciones en el espesor dependientes de las excentricidades de los rodillos y este patrón se repetirá a cada revolución de los rodillos de moldeado.** Usualmente, el patrón de repetición será en términos generales sinusoidal, **pero pueden presentarse fluctuaciones secundarias o subsidiarias dentro del patrón generalmente sinusoidal**" (resaltado fuera de texto).
- (ii) Solución a dicho problema técnico (página 2, líneas 10 a 27): "Gracias a la presente invención, **dichas variaciones repetidas en el espesor pueden reducirse en gran medida imponiendo un patrón de variaciones de velocidad en la velocidad de rotación de los rodillos.** De esta manera es posible la compensación **debido a que incluso pequeñas variaciones en la velocidad harán variar el tiempo de contacto de las láminas de metal en proceso de solidificación sobre los rodillos** dentro del reservorio de moldeado y por lo tanto el espesor de las láminas las cuales son llevadas hacia el estrangulamiento. Es así posible compensar el incremento en el estrangulamiento que tiende a producir un engrosamiento de la tira, **mediante una aceleración instantánea de los rodillos de manera que se disminuya el tiempo de solidificación de la lámina para producir de esta manera una tendencia compensatoria representada por un adelgazamiento de la tira.** Además, al variar el tiempo de solidificación se tendrá como resultado una distribución de la

temperatura de los rodillos de moldeo variable lo cual resultará en un cambio de la forma del rodillo y cuando apropiadamente se compatibiliza con la excentricidad inicial de los rodillos se podrá compensar ésta" (resaltado fuera de texto).

- (iii) Primer objeto de la invención que resuelve el problema técnico abordado (página 2, línea 31 a página 3, línea 13): "De acuerdo con la presente invención, **se proporciona un método de moldeo en fundido de tiras de metal** que comprende la introducción del metal fundido entre un par de rodillos de moldeo enfriados que forman un estrangulamiento entre estos a fin de formar un reservorio de moldeo de metal fundido soportado sobre los rodillos y confinados en los extremos del estrangulamiento por cierres de los extremos de confinamiento del reservorio, la rotación de los rodillos de modo que moldeen una tira solidificada producida hacia abajo del estrangulamiento, el transporte de la tira desde el estrangulamiento, la inspección de la tira a medida que es transportada desde el estrangulamiento a fin de determinar un patrón de variaciones en el espesor a lo largo de la tira ocasionadas por las excentricidades de las superficies de los rodillos de moldeo, y la imposición de un patrón de variación de velocidad en la rotación de los rodillos de moldeo determinado a partir de dicho patrón de variaciones en el espesor para así reducir la amplitud de las variaciones en el espesor" (resaltado fuera de texto).

- (iv) Segundo objeto de la invención que resuelve el problema técnico abordado (página 4, línea 8 a línea 33): "La invención proporciona adicionalmente un aparato para el moldeo de tiras de metal que comprende:

un par de rodillos de moldeo paralelos que forman un estrangulamiento entre éstos;

un sistema de alimentación del metal que suministre metal fundido dentro del estrangulamiento a fin de formar un reservorio de moldeo de metal fundido soportado por encima del estrangulamiento;

un par de cierres de los extremos de confinamiento del reservorio dispuestos en cada extremo del par de rodillos de moldeo;

un medio de impulsión de los rodillos que hace girar los rodillos en direcciones opuestas a fin de producir o suministrar una tira moldeada hacia abajo del estrangulamiento;

medios de inspección de la tira para inspeccionar la tira a medida que está es transportada desde el estrangulamiento y que determina un patrón de variaciones en el espesor a lo largo de la

tira ocasionadas por las excentricidades de las superficies de los rodillos de moldeo; y
medios de control que impongan un patrón de variaciones de velocidad sobre la rotación de los rodillos de moldeo determinado por dicho patrón de variaciones en el espesor de modo que reduzcan la amplitud de las variaciones en el espesor" (resaltado fuera de texto).

De conformidad con lo anterior, es claro que para la presente invención resulta fundamental el concepto de "**excentricidades sobre las superficies de los rodillos de moldeo**", toda vez que es debido a dichas excentricidades que se presentan los problemas de uniformidad en el espesor de las tiras de metal fundido obtenidas mediante la técnica de moldeo por fundido convencionalmente conocida.

En el mismo sentido, dentro de la contexto de la presente solicitud, dicho problema se soluciona al introducir dentro del método de fundido por moldeo las etapas de (a) **la inspección de la tira** a medida que es transportada desde el estrangulamiento **a fin de determinar un patrón de variaciones en el espesor a lo largo de la tira ocasionadas por las excentricidades de las superficies de los rodillos de moldeo**, y (b) **la imposición de un patrón de variación de velocidad en la rotación de los rodillos de moldeo** determinado a partir de dicho patrón de variaciones en el espesor **para así reducir la amplitud de las variaciones en el espesor**.

Finalmente, para poder llevar a cabo dicho método, el aparato mediante el cual se realiza el proceso de moldeo por fundido de tiras de metal debe ser diseñado de tal forma que comprenda (a) **medios de inspección de la tira** para inspeccionar la tira a medida que está es transportada desde el estrangulamiento y **que determina un patrón de variaciones en el espesor a lo largo de la tira ocasionadas por las excentricidades de las superficies de los rodillos de moldeo** y (b) **medios de control que impongan un patrón de variaciones de velocidad** sobre la rotación de los rodillos de moldeo determinado por dicho patrón de variaciones en el espesor **de modo que reduzcan la amplitud de las variaciones en el espesor**, tal como se enseña en las páginas 8 a 12 de la descripción.

5.2. **Análisis de novedad con respecto a D1**

Ahora bien, de acuerdo con los argumentos expuestos en el Concepto Técnico No. 1467, el señor Examinador ha considerado que la Novedad de la presente solicitud se ve afectada por la existencia del documento US 5 031 688 (D1), toda vez que, en su opinión, tanto el método de moldeo en fundido continuo de tiras de metal como el

aparato descrito por la presente solicitud ya han sido previamente enseñados por la referencia citada, ya que:

- (i) "El documento D1 enseña en el resumen, capítulo descriptivo columna 1, líneas 35 a 58, reivindicación 1 y figuras 1, 2 y 4, un método y aparato para el control del espesor de tira de metal fundido continuo, estrangulado por un par de rodillos gemelos, separados una distancia que determina el espesor de la tira de metal, los cuales son refrigerados internamente por agua, **la temperatura de por lo menos uno de los rodillos es medida y controlada antes y durante la fundición**, para controlar y corregir la velocidad de rotación de los rodillos **y la fuerza de separación que cause excentricidad entre ellos**, mediante impulsos eléctricos que generan señales de corrección automática que actúa sobre los motores de transmisión de giro de los rodillos, para obtener de (sic) tira de metal con espesor uniforme, el espesor de la tira de metal se mide continuamente después del paso por los rodillos" (resaltado fuera de texto); y
- (ii) "Las enseñanzas del documento D1 afectarían la novedad de las reivindicaciones 1 a 12, porque **todas y cada una de las características allí definidas habrían sido divulgadas antes en éste documento**" (resaltado fuera de texto).

5.2.1. Consideraciones con respecto al análisis de D1

De acuerdo con las anteriores afirmaciones, en opinión del señor Examinador el documento D1 es relevante porque, además de las etapas convencionales presentes en la técnica de moldeado por fundido, en el método allí revelado se **enseña una etapa de medición de la temperatura de uno de los rodillos** de moldeado antes y durante el proceso de moldeado por fundido, que sirve "para controlar y corregir la velocidad de rotación de los rodillos **y la fuerza de separación que cause excentricidad entre ellos**".

Sobre este particular, me permito dirigir la atención del señor Examinador al hecho de que la referencia D1 en ninguno de sus apartes hace mención al concepto de "**excentricidad**", y mucho menos establece que el control y corrección de la velocidad de rotación de los rodillos permita la compensación de una "**fuerza de separación que cause excentricidad entre ellos**".

Por el contrario, lo que D1 enseña es que "el propósito de esta invención **es reducir o eliminar los efectos deletéreos de la expansión térmica** sobre el control del espesor de la tira moldeada dado que la falta de control afecta

adversamente el rendimiento del proceso, la productividad y la calidad del producto" (ver columna 3, líneas 42 a 42 del documento D1, resaltado fuera de texto) y que para lograr este objetivo "Las características esenciales de la realización preferida de esta invención son:

- (1) **medir la temperatura de la superficie del rodillo continuamente durante el moldeado** mediante medios conocidos de termometría , como una termocupla,
- (2) **determinar la diferencia entre la temperatura** de la superficie del rodillo **durante el moldeado** y **una temperatura** de referencia inicial de la superficie del rodillo **antes del moldeado**,
- (3) **multiplicar la diferencia de temperatura por un coeficiente de compensación para determinar la cantidad de expansión del rodillo**,
y

- (4) **compensar la expansión del rodillo** en las siguientes formas:

Para compensar la expansión térmica en el modo de control fuerza/velocidad de operación de la máquina **la separación de los rodillos no está fija sino que varía de una disposición prefijada** durante el moldeado en la cantidad determinada en (3) mientras que los medios de control fuerza/velocidad de este modo de operación permanecen imperturbables.

Para compensar la expansión térmica en el modo de control espesor/velocidad de operación de la máquina **el espesor de la tira medido es corregido por la cantidad determinada en (3)** mientras que los medios de control espesor/velocidad de este modo de operación permanecen imperturbables" (ver columna 3, línea47 a columna 4 línea 2 del documento D1, resaltado fuera de texto).

De conformidad con la información arriba presentada, es completamente claro que las enseñanzas del documento D1 se encuentran dirigidas a resolver un problema técnico (el efecto de la expansión térmica de los rodillos) completamente diferente al resuelto en la presente solicitud (el efecto de las excentricidades sobre las superficies de los rodillos en el espesor de las tiras de metal), por lo que **las etapas del método revelado en D1 también son totalmente diferentes a las del método revelado por el solicitante de la presente invención, esto es, el método de moldeado por fundido descrito en la solicitud bajo estudio es, a todas luces, NOVEDOSO frente a las enseñanzas de la referencia D1, toda vez que dicho documento no enseña las etapas de (a) la inspección de la tira** a medida que es transportada desde el estrangulamiento **a fin de determinar un patrón de variaciones en el espesor a lo largo de la tira ocasionadas por las excentricidades de las superficies de los rodillos de moldeado**, y (b) **la imposición de un patrón de**

variación de velocidad en la rotación de los rodillos de moldeo determinado a partir de dicho patrón de variaciones en el espesor **para así reducir la amplitud de las variaciones en el espesor**, que caracterizan al método revelado en la solicitud bajo discusión.

De la misma forma, no existe ninguna referencia directa y explícita dentro de las enseñanzas de D1 dirigida a revelar un aparato para el moldeo por fundido de tiras de metal que se caracterice por comprender (a) **medios de inspección de la tira** para inspeccionar la tira a medida que está es transportada desde el estrangulamiento y **que determina un patrón de variaciones en el espesor a lo largo de la tira ocasionadas por las excentricidades de las superficies de los rodillos de moldeo** y (b) **medios de control que impongan un patrón de variaciones de velocidad** sobre la rotación de los rodillos de moldeo determinado por dicho patrón de variaciones en el espesor **de modo que reduzcan la amplitud de las variaciones en el espesor**, tal como se enseña en las páginas 8 a 12 de la descripción.

5.2.2. **Conclusión con respecto a D1**

De acuerdo con lo anterior, se ha demostrado plenamente que las enseñanzas del documento US 5 031 688 (D1) no pueden ser consideradas como relevantes para desvirtuar la Novedad de la presente invención, toda vez que allí se describen un método y aparato completamente diferentes a los revelados por el solicitante, en los que no se encuentran mencionadas, ni mucho menos descritas, las características técnicas fundamentales que precisamente distinguen a los objetos reivindicados en la presente solicitud del estado actual de la técnica.

5.3. **Análisis de novedad con respecto a D2**

Por otra parte, en su Concepto Técnico, el señor Examinador establece que la referencia JP 07040008 también afecta la novedad de la presente invención porque **"enseña en el resumen y figura 1, un método para medición y corrección del espesor de moldeo de tiras de metal fundido, el metal fundido se vierte en forma continua sobre un par de rodillos refrigerados, con separación uniforme y transmisión por un motor eléctrico, el espesor del material continuo fundido, se mide por rayos X, generando corrección de la separación entre los rodillos, velocidad de giro de los mismos y excentricidad** según la medida efectuada, para obtener espesor de material fundido constante, el método lleva implícito el aparato para su ejecución. Las enseñanzas del documento D2 afectarían la novedad de las reivindicaciones 1 a 12, porque **todas y cada una de las características allí definidas habrían sido divulgadas antes en éste documento**" (resaltado fuera de texto).

5.3.1. Consideraciones con respecto al análisis de D2

En relación con esta referencia, me permito resaltar nuevamente el hecho de que en ningún momento dicho documento, a partir de la información mencionada por el señor Examinador, hace mención al término "excentricidad", ni al **problema técnico debido a las diferencias en el espesor de las tiras de metal ocasionadas precisamente por las excentricidades sobre la superficie de los rodillos de moldeado**. Por el contrario, lo que el resumen de D2 enseña es que el método allí revelado ha sido diseñado para poder hacer la determinación del espesor de una lámina de metal fundido tanto en la dirección longitudinal como en la dirección del ancho de la lámina en un único punto de medición, en lugar de tener que hacer dichas mediciones en dos puntos distintos, modificando el aparato para acondicionar un medidor del espesor de la lámina del tipo de rayos X en el curso que sigue la lámina, de tal forma que pueda medir el espesor tanto a lo ancho como en la dirección longitudinal de la lámina.

De acuerdo con la información anteriormente señalada, es completamente claro que a partir de la revelación hecha en D2 no se hace mención alguna a las excentricidades sobre las superficies de los rodillos de moldeado, lo que evidentemente se traduce en que dicho documento no considera de ninguna manera el problema técnico afrontado por el solicitante, lo que a su vez significa, evidentemente, que el desarrollo allí contenido **posee características técnicas completamente diferentes a las enseñadas para el método y aparato objeto de la presente invención**.

Más aún, al igual que con la referencia D1 anteriormente discutida, las enseñanzas descritas en el resumen y la figura 1 del documento D2 no hacen mención alguna a un procedimiento que contenga las etapas de inspeccionar la tira con el fin de determinar un patrón de variaciones en el espesor a lo largo de la tira ocasionadas por las excentricidades de las superficies de los rodillos de moldeado, y de imponer un patrón de variación de velocidad en la rotación de los rodillos de moldeado para así reducir la amplitud de las variaciones en el espesor, tal como las que efectivamente caracterizan al método revelado en la solicitud bajo discusión.

En forma análoga, la información contenida en el documento D2 considerada por el señor Examinador no ofrece ninguna descripción acerca del aparato allí mencionado, y mucho menos, que dicho aparato haya sido diseñado para poder realizar un método como el descrito en la presente invención, el cual requiere, tal como ya ha sido resaltado, medios de inspección de la tira que determinan un patrón de variaciones en el espesor a lo largo de la tira ocasionadas por las excentricidades de las superficies de los rodillos de moldeado y medios de

control que impongan un patrón de variaciones de velocidad de modo que reduzcan la amplitud de las variaciones en el espesor, como en forma explícita ha sido enseñado por el solicitante a lo largo de la descripción de la invención bajo estudio.

5.3.2. **Conclusión con respecto a D2**

De conformidad con lo anterior, resulta completamente claro que el documento D2 tampoco puede ser considerado como relevante para desvirtuar el requisito de la Novedad, toda vez que no enseña en forma directa y explícita un método y un aparato para el moldeado en fundido continuo de tiras de metal que presenten al mismo tiempo las características técnicas subrayadas anteriormente.

5.4. **Sustento legal de la novedad de la invención**

Debe tenerse en cuenta que de acuerdo al artículo 16 de la Decisión 486 de 2000, "Una invención se considerará nueva cuando no está comprendida en el estado de la técnica." entendiéndose por éste, toda información accesible al público antes de la fecha de solicitud de la patente o su correspondiente fecha de prioridad, incluyendo solicitudes de patentes en trámite publicadas, o con mas de 18 meses de solicitadas o reivindicadas mediante prioridad.

Dentro de lo que se considera estado de la técnica, el Examinador deberá buscar informaciones que, tal y como lo indica el Manual Andino de Patentes, "contengan explícitamente todas las características técnicas esenciales de la invención."¹ Tan es así, que según el mismo documento "Si una característica, aunque sea banal, no se encuentra en el antecedente, la reivindicación es nueva."²

En este sentido, es claro que el señor Examinador fallaría en el análisis de novedad de la presente invención, toda vez que está citando dos documentos que no contienen explícitamente todas las características técnicas esenciales del método y aparato tal como ha sido definido en las reivindicaciones de la presente solicitud. En otras palabras, el señor Examinador está considerando unas referencias que, si bien están relacionadas con el moldeado por fundido de tiras de metal, no constituyen una anticipación relevante para desvirtuar la novedad de la presente solicitud porque no contienen explícitamente todas las características técnicas esenciales de la invención bajo discusión.

¹ Manual para el Examen de Solicitudes de Patente de Invención en las Oficinas de Propiedad Industrial de los Países de la Comunidad Andina, Página 65, Segunda Edición, 2004.

² Ibíd., página 66.

Tal y como lo he ilustrado, la invención cuyas reivindicaciones se solicita patentar incluye elementos esenciales que la diferencian de las anterioridades citada por el Examinador, diferencias que por lo demás distan mucho del criterio de banalidad establecido como límite mínimo del estado de la técnica, en especial en lo relacionado con los pasos que constituyen el método de moldeado en fundido de tiras de metal caracterizado por una inspección de dicha tira con el fin de determinar un patrón de variaciones en el espesor a lo largo de la misma, ocasionadas por las excentricidades de las superficies de los rodillos de moldeado, y por imponer un patrón de variación de velocidad en la rotación de los rodillos de moldeado para así reducir la amplitud de las variaciones en el espesor de la tira.

De conformidad con lo anterior, es completamente claro que los documentos citados no pueden desvirtuar el requisito de novedad de la presente solicitud, toda vez que no revelan todas las características técnicas esenciales de la invención tal como ha sido ahora reivindicada, de la forma como se ha demostrado en los párrafos anteriores, características que además resultan específicas y esenciales para la comprensión y funcionamiento adecuados del método y aparato de moldeado en fundido revelados por el solicitante.

En consecuencia, todo lo expuesto demuestra el carácter novedoso de la presente invención con respecto a las enseñanzas de los documentos citados, toda vez que no revelan de manera directa las características técnicas tanto del método como del aparato revelados, **tal como ha sido reivindicado en la presente invención, cumpliendo de esta forma con los requisitos exigidos por el Artículo 16 de la Decisión Andina 486 de 2000.**

6. **Nivel Inventivo:**

6.1. **Argumentos del Examinador**

El señor Examinador fundamenta la supuesta falta de altura inventiva de la presente invención argumentando que "Para el caso concreto de la solicitud en estudio, una persona de nivel técnico medio versada en la materia, **ensayaría las soluciones propuestas en los documentos D1 y D2 relacionados, para llegar a la solución propuesta**, porque al estar los documentos antes enumerados en el estado de la técnica, dichos conocimientos formarían parte de su capacitación técnica, por tanto las reivindicaciones 1 a 12, serían objetadas por falta de novedad y además por falta de nivel inventivo" (resaltado fuera de texto).

6.2. Consideraciones

De conformidad con lo anterior, es claro que para el señor Examinador la razón principal que sustenta la supuesta falta de Nivel Inventivo de la presente solicitud radica en el hecho de que, en su concepto, una persona versada en la materia interesada en solucionar el problema de la falta de uniformidad en el espesor de tiras de metal obtenidas mediante la técnica de moldeo por fundido **ocasionada por las excentricidades de las superficies de los rodillos de moldeo**, podría llegar en forma evidente a la solución propuesta por el solicitante a partir de las enseñanzas de los documentos D1 y D2, a pesar del hecho, demostrado anteriormente, de que dichas referencias **se encuentran dirigidas a solucionar problemas técnicos completamente diferentes, a través de medios también completamente diferentes a los empleados en la presente solicitud.**

En este sentido, aunque los documentos citados en el Concepto Técnico hacen referencia a la corrección del espesor de tira, **fallan en revelar la detección de un patrón de variaciones de espesor y la imposición de un patrón de variaciones de velocidad los cuales permiten la corrección del espesor debido a las excentricidades sobre la superficie del rodillo de moldeo.** En efecto, los documentos citados se encuentran dirigidos a solucionar el problema de variación en el espesor debido a la expansión térmica de los rodillos (D1) y a la posibilidad de realizar la medición del espesor a lo largo y ancho de la tira en una sola disposición de medida (D2), siendo completamente silenciosos respecto a las excentricidades que se encuentran sobre las superficies de los rodillos.

Sobre este particular, me permito dirigir la atención del señor Examinador al hecho de que, tal como se discute en las páginas 8 y 9 de la descripción, las excentricidades inevitables sobre la superficie del rodillo de moldeo son la causa para que la amplitud del estrangulamiento entre los rodillos varíe durante cada revolución de los rodillos hasta producir repetidas variaciones en el espesor a lo largo de la tira.

De acuerdo con lo anterior, la presente invención involucra la inspección de la tira para determinar un patrón de variaciones de espesor ocasionado por las excentricidades de los rodillos de moldeo y la imposición de un patrón de variación de velocidad sobre la rotación de los rodillos de moldeo con el fin de reducir la amplitud de la variación de espesor causada por dichas excentricidades. En realizaciones particulares, por ejemplo la realización definida en la reivindicación 7, una vez se ha determinado el patrón de variación se hacen ajustes adicionales con el fin de llevar las variaciones de velocidad a fase con el patrón de variaciones de espesor. En la realización reclamada en la reivindicación 8, la invención se dirige a variaciones de

largo término en los rodillos mediante la variación de la velocidad promedio de rotación de los rodillos.

De igual forma, el patrón de variación del espesor ocasionado por las excentricidades en el rodillo puede requerir que se imponga un patrón de variación de la velocidad de tal forma que la velocidad del rodillo variará un número de veces a través de cada rotación del rodillo con el fin de coincidir con las excentricidades en el rodillo.

Ahora bien, a partir del análisis ya desarrollado en el presente escrito, es completamente claro que ninguna de las referencias citadas se encuentra dirigida a los problemas causados por las excentricidades en las superficies de los rodillos, los cuales requieren que se aplique un patrón de variaciones de velocidades en el rodillo, el cual es determinado por el patrón de variaciones en el espesor de la tira, las cuales a su vez son producidas por las excentricidades sobre la superficie de los rodillos. Más aún, dichos documentos controlan la velocidad promedio de largo término de los rodillos de moldeado desde la perspectiva de alcanzar alguna forma de espesor de estado estacionario de la tira resultante.

En este sentido, me permito dirigir la atención del señor Examinador al hecho de que las dos referencias citadas se encuentran relacionadas con la resolución de problemas técnicos **de origen diferente al abordado por la presente solicitud**, por lo que no es correcto afirmar que una persona versada en la materia encontraría motivación alguna para tomar tales desarrollos, aplicarlos en un contexto completamente diferente y que, a pesar de ello, pueda llegar **en forma evidente** a la solución proporcionada por el solicitante.

En efecto, lo que los documentos citados proponen son soluciones de control donde cada vez que se note una discrepancia entre el espesor deseado y el real, se genere una señal de control para tratar la discrepancia notada. Tal solución de control está, en efecto, persiguiendo siempre un equilibrio y no existirá, por tanto, un patrón deliberado de variación de velocidad aplicado ya que la señal de control es dependiente de la medición previa en lugar de un patrón de variaciones observado en el espesor. Por consiguiente, no existe técnica alguna revelada en las referencias citadas ni en ningún otro documento del estado del arte conocido por el solicitante para aplicar las variaciones de velocidad que corresponden con las excentricidades del rodillo.

De manera particular, el solicitante se permite señalar que el aparato de la patente US 5,031,688 está configurado para compensar la expansión térmica del rodillo mediante la medición de la temperatura del rodillo durante el moldeado y calcular el efecto que esto puede tener sobre las posiciones relativas de las superficies del rodillo

para, a partir de allí, inferir el espesor de la tira. La velocidad de los rodillos es entonces variada de conformidad con el fin de intentar una aproximación a un espesor deseado.

Por lo tanto, no existe ninguna sugerencia para implementar una etapa de inspección de la tira **"para determinar un patrón de variaciones en el espesor"** y una etapa de imposición de **"un patrón de variación de velocidad en la rotación de los rodillos de moldeo determinado a partir de dicho patrón de variaciones en el espesor para así reducir la amplitud de las variaciones en el espesor"**, tal como se define en la reivindicación 1, así como tampoco hay sugerencias relacionadas con la implementación de medios para realizar dichas etapas dentro del aparato que realiza el moldeo por fundido, tal como se define en la reivindicación 9 de la presente solicitud.

Sobre este particular, me permito dirigir la atención del señor Examinador al hecho de que, tal como se ha demostrado plenamente en el presente escrito, **existen diferencias técnicas significativas** entre la presente invención y las enseñanzas de los documentos citados como referencias del estado del arte previo capaces de desvirtuar la altura inventiva de la solicitud bajo estudio, diferencias que no solo reafirman la novedad del objeto reclamado por el solicitante, sino que además **proporcionan una solución efectiva al problema planteado respecto al control de las variaciones en el espesor de las tiras de metal obtenidas mediante la técnica de moldeo por fundido que se debían a las excentricidades sobre las superficies de los rodillos de moldeo, toda vez que gracias a la presente invención, es posible compensar las variaciones en la amplitud del estrangulamiento mediante la imposición de un patrón de variaciones de velocidad en la velocidad de rotación de los rodillos**, lo cual es posible debido a que incluso pequeñas variaciones en la velocidad varían el tiempo de contacto de las láminas de metal en proceso de solidificación sobre los rodillos dentro del reservorio de moldeo y por lo tanto el espesor de las láminas, las cuales son llevadas hacia el estrangulamiento.

De esta manera, **se logra compensar un incremento en la amplitud del estrangulamiento que tiende a producir un engrosamiento de la tira, mediante la aceleración de los rodillos de manera que se reduzca el tiempo de solidificación de las láminas produciendo de esta manera una tendencia compensatoria respecto del adelgazamiento de la tira.**

6.3. Sustento legal

Debe tenerse en cuenta que de acuerdo al artículo 18 de la Decisión 486 de 2000, "una invención tiene nivel inventivo, si para una persona del oficio normalmente versada en la materia técnica correspondiente, esa invención no hubiese resultado obvia ni se hubiese derivado de manera evidente en el estado de la técnica"

De acuerdo con el Manual Andino de Patentes, para determinar si una invención es obvia o no, conviene dar respuesta a tres interrogantes básicos:

- (i) "Estaba un técnico con conocimientos medios en la materia en condiciones de plantearse el problema?
- (ii) Estaba en capacidad esa persona "de resolverlo en la forma que se reivindica?
- (iii) Estaba en capacidad esa persona "de prever el resultado?

El examinador podrá concluir que la invención es obvia si y sólo "**si la respuesta es afirmativa en los tres casos**"³

En el caso que nos ocupa, las respuestas a los tres interrogantes sugeridos resulta negativa, ya que como se demostró D1 y D2 hacen referencia a problemas técnicos diferentes al que pretende resolver la presente invención. Más aun, incluso en el evento de poder responder afirmativamente la primera pregunta y partiendo de la base (equivocada) de que D1 y D2 permiten plantearse el problema técnico de irregularidades en las tiras, derivadas de excentricidades sobre la superficie de los rodillos, la información desglosada en dichos documentos no le permitiría a esa persona plantearse la posibilidad de resolver el inconveniente con la creación de un patrón de variaciones en el espesor en relación con la velocidad de rotación de los rodillos. Mucho menos permitirían D1 y D2 prever el resultado de compensación de variaciones generador de uniformidad.

Adicionalmente, el Examinador siempre podrá recurrir a indicios encontrados en el estado del arte, que le ayudarán a determinar si la invención es obvia o no. El Manual Andino de Patentes también se pronuncia con respecto a los indicios mas relevantes que permiten establecer la presencia de altura inventiva de una solicitud de patente. Específicamente, en dicho Manual se establece lo siguiente:

"10.4 Indicios de la existencia de nivel inventivo

En la práctica del examen de fondo se puede utilizar una serie de indicios para identificar la existencia de nivel inventivo, tales como:

- **el carácter inesperado del resultado;**
- el hecho de haber superado un prejuicio técnico anterior;
- la sorprendente sencillez de la solución propuesta;
- **el hecho de haber superado dificultades técnicas reales;**
- **la originalidad de la solución**, que se aparta del camino conocido y abre una nueva vía; y
- **el hecho de que la invención responda a una necesidad ya antigua, permanente y aún insatisfecha**⁴ (resaltado fuera de texto)

Tal como se ha expuesto tanto en la descripción de la solicitud bajo estudio, como en el presente escrito, el estado de la técnica enseñaba tanto la técnica convencional de moldeo por fundido de tiras de metal, como algunos métodos para asegurar un espesor promedio de las tiras obtenidas en los que dicho espesor se asegura bien sea mediante el control de la expansión térmica de los rodillos (D1) o mediante la adecuación de un medidor de espesor que pueda tomar medidas en la dirección del ancho y el largo de la tira en una sola disposición (D2). Sin embargo, a pesar de tales controles, **en el moldeo por doble rodillo, las excentricidades sobre los rodillos de moldeo conducían a variaciones en el espesor de la tira**, siendo ésta una situación que seguía generando dificultades a la hora de poder proporcionar tiras de metal con un espesor uniforme.

En este sentido, para la persona versada en la materia es claro que hasta antes de la presente invención, **no existían medios para reducir las variaciones en el espesor dependientes de las excentricidades sobre la superficie de los rodillos**. Gracias a la presente invención, **dichas variaciones repetidas en el espesor pueden reducirse en gran medida imponiendo un patrón de variaciones de velocidad en la velocidad de rotación de los rodillos**.

Adicionalmente, gracias al medio de control propuesto por el solicitante, se logra por primera vez un control efectivo y continuo del espesor de las tiras de metal dependiente de las excentricidades sobre los rodillos, así como también se proporciona al estado de la técnica un aparato de moldeo en fundido de doble rodillo diseñado para realizar dicho proceso de moldeo controlado, solución que resulta inesperada

³ Ibid., página 78.

frente a las enseñanzas de los documentos citados y que además permite dar respuesta a una necesidad técnica hasta el momento insatisfecha, realizando así la altura inventiva que efectivamente posee la presente invención.

Por lo tanto, es claro que la invención bajo estudio sí cumple por lo menos cuatro de los cinco elementos indiciarios señalados por la Secretaría General de la Comunidad Andina para reconocer el nivel inventivo de una solicitud de patente, toda vez que **supera dificultades técnicas reales, se presenta como una solución original que responde a una necesidad ya antigua e insatisfecha**, y sobretodo, que éste es **un resultado claramente inesperado** para una persona versada en la materia, máxime si esa persona toma como base las enseñanzas de documentos como los citados, que no se encuentran dirigidos a solucionar el mismo problema técnico y que, en consecuencia, no pueden guiar a la persona versada en la materia para que llegue a la invención en forma **obvia o evidente**, tal como lo establece la norma andina para poder afirmar una falta de nivel inventivo.

De conformidad con lo anterior, se ha demostrado que la materia objeto de la presente solicitud sí cumple con el requisito de nivel inventivo requerido y, por tanto, es merecedora del privilegio de patente solicitado.

7. Anexo me permito presentar:

- (i) Recibo número 08-1.399, expedido por la Superintendencia de Industria y Comercio, que acredita el pago de las modificaciones mencionadas;
- (ii) Copia de las páginas 13 a 15 correspondientes al capítulo reivindicatorio modificado de conformidad con el capítulo concedido para la patente europea **EP 1 025 934** correspondiente a la presente solicitud, que reemplaza al actualmente presentado y estudiado, en el cual se han realizado las modificaciones anteriormente mencionadas; y
- (iii) Copia informal de la carátula y las reivindicaciones de la patente europea concedida **EP 1 025 934**, correspondiente a la solicitud equivalente a la presente invención.

⁴ *Ibid*, p. 81

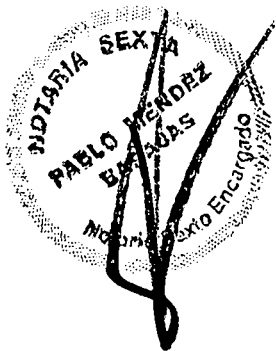
Señor Superintendente,


ALICIA LLOREDA RICAURTE
T.P. 53.215

NOTARIA SEXTA DE BOGOTÁ
RECONOCIMIENTO Y PRESENTACIÓN PERSONAL
 Bogotá, D.C. **11 ENE 2008**
 Ante mí **PABLO MENDEZ BARAJAS**
NOTARIO SEXTO (E) DEL CIRCUITO DE
BOGOTÁ
 Comparecieron: *Alcira*
Unidad Vecinal
 quien(es) exhibió(n) el documento número **39690-213**
 y declaró(n) que la(s) *Unidad Vecinal* que aparece(n)
 en el presente documento es(son) la(s) suya(s) y
 que el contenido del mismo es cierto. En constancia se firma esta diligencia.


 CODEX JURIS CIVIS
 6067A D.C.
 8837A
 6071A


ALICIA LLOREDA RICAURTE
C.C. No. 39.690.713 de Usaquén

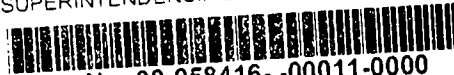


SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 08 - 1,399
 FECHA : ENERO 4 DE 2008

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 00-058416- -00011-0000

Fecha: 2008-01-11 16:47:10 Dep. 2020 NUECREACION
 Tra. 2 PATENTES Eve. 1 REGDEPOSITO
 Act. 444 RESPUESTAREQUE Folios: 23

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
LLOREDA Y CIA S. A	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	2808798	04/01/2008	5,918,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-03	CAMBIO DE MODALIDAD Y MODIFICA	
		12 MARCAS Y LEMAS COMERCIALES	103,000.00
		TOTAL :	\$ 103,000.00

SON: CIENTO TRES MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No.

Reivindicaciones

1. Un método de moldeado en fundido de tiras de metal que comprende la introducción del metal fundido entre un par de rodillos de moldeado enfriados que forman un estrangulamiento entre éstos a fin de formar un reservorio de moldeado de metal fundido soportado sobre los rodillos y confinados en los extremos del estrangulamiento por cierres extremos de confinamiento del reservorio, la rotación de los rodillos de modo que moldeen una tira solidificada producida hacia abajo del estrangulamiento, y el transporte de la tira desde el estrangulamiento, **caracterizado por** los pasos de inspección de la tira a medida que es transportada desde el estrangulamiento para determinar un patrón de variaciones en el espesor a lo largo de la tira ocasionadas por las excentricidades de las superficies de los rodillos de moldeado, y la imposición de un patrón de variación de velocidad en la rotación de los rodillos de moldeado determinado a partir de dicho patrón de variaciones en el espesor para así reducir la amplitud de las variaciones en el espesor.
2. Un método acorde con la Reivindicación 1, **caracterizado adicionalmente porque** dicho patrón de variaciones en el espesor es un patrón que se repite regularmente.
3. Un método acorde con la Reivindicación 2, **caracterizado adicionalmente porque** la tira se inspecciona a través de un medio de inspección del cual produce señales indicadoras de la frecuencia y amplitud de las variaciones en el espesor que se repiten y la velocidad de los rodillos del moldeado se hace variar en concordancia con dichas señales.
4. Un método acorde con la Reivindicación 2 o con la Reivindicación 3, **caracterizado adicionalmente porque** el patrón de variaciones impuestas de velocidad comprende una sola variación por cada revolución de los rodillos de moldeado.

5. Un método acorde con la Reivindicación 2 o con la Reivindicación 3, **caracterizado adicionalmente porque** el patrón de variaciones impuestas de velocidad incluye más de una variación por cada revolución de los rodillos de moldeado.

6. Un método acorde con cualquiera de las Reivindicaciones precedentes, **caracterizado adicionalmente porque** los rodillos se hacen rotar mediante un medio de impulsión eléctrico y el patrón de variaciones impuestas de velocidad se impone mediante la alimentación de dichas señales directamente al medio de impulsión.

7. Un método acorde con cualquiera de las Reivindicaciones precedentes, **caracterizado adicionalmente porque** la variación impuesta de la velocidad se aplica en una fase de temporización inicial respecto de la rotación de los rodillos y la fase se varía luego para minimizar la amplitud de las variaciones en el espesor.

8. Un método acorde con cualquiera de las Reivindicaciones precedentes, **caracterizado adicionalmente por** el paso de variación de la velocidad promedio de rotación de los rodillos durante toda la operación del moldeado a fin de mantener un espesor promedio constante en la tira.

9. Un aparato para el moldeado en fundido de tiras de metal que comprende:

un par de rodillos de moldeado paralelos que forman un estrangulamiento entre éstos;

un sistema de alimentación del metal que suministra metal fundido dentro del estrangulamiento para formar un reservorio de moldeado de metal fundido soportado por encima del estrangulamiento;

un par de cierres de los extremos de confinamiento del reservorio dispuestos en cada extremo del par de rodillos de moldeado;

un medio de impulsión de los rodillos que hace girar los rodillos en direcciones opuestas a fin de suministrar una tira moldeada hacia abajo del estrangulamiento; y

un medio de transporte de la tira para transportar la tira desde el estrangulamiento;

caracterizado por un medio de inspección de la tira para inspeccionar la tira a medida que ésta es transportada desde el estrangulamiento para determinar un patrón de variaciones en el espesor a lo largo de la tira ocasionadas por las excentricidades de las superficies de los rodillos de moldeo; y

un medio de control para imponer un patrón de variaciones de velocidad sobre la rotación de los rodillos de moldeo determinado a partir de dicho patrón de variaciones en el espesor de modo que reduzca la amplitud de las variaciones en el espesor.

10. El aparato acorde con la Reivindicación 9, **caracterizado adicionalmente porque** el medio de inspección es operable para generar señales indicadoras de la frecuencia y amplitud de las variaciones en el espesor y en donde el medio de control es eficaz para controlar la operación del medio de impulsión de los rodillos en respuesta a dichas señales.

11. El aparato acorde con la Reivindicación 9 o con la Reivindicación 10, **caracterizado adicionalmente porque** el medio de impulsión de los rodillos comprende un medio motriz eléctrico y el medio de control es eficaz para alimentar dichas señales al medio motriz eléctrico.

12. El aparato acorde con la Reivindicación 10 o con la Reivindicación 11, **caracterizado adicionalmente porque** el medio de control es operable para variar la fase de temporización de las variaciones impuestas de la velocidad respecto de la rotación de los rodillos.

265

(12) **EUROPÉAN PATENT SPECIFICATION**

(45) Date of publication and mention of the grant of the patent:
17.12.2003 Bulletin 2003/51

(51) Int Cl.7: **B22D 11/20**

(21) Application number: **00300786.1**

(22) Date of filing: **01.02.2000**

(54) **Twin roll casting metal strip**
 Zweirollengiessverfahren für Metallbänder
 Procédé de coulage à deux cylindres de tôle en ruban

(84) Designated Contracting States: AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE (30) Priority: 05.02.1999 AU PP852499 (43) Date of publication of application: 09.08.2000 Bulletin 2000/32 (73) Proprietor: Castrip, LLC Charlotte, NC 28211 (US) (72) Inventors: • Nikolovski, Nikolco S. Figtree, New South Wales 2525 (AU) • Woodberry, Peter A. Austinmer, New South Wales 2515 (AU)	• Gray, Brett Mangerton, New South Wales 2500 (AU) (74) Representative: Gill, Ian Stephen et al A.A. Thornton & Co. 235 High Holborn GB-London WC1V 7LE (GB) (56) References cited: EP-B- 0 487 056 US-A- 5 031 688 US-A- 5 184 668 US-A- 5 706 882 • PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 05, 30 June 1995 (1995-06-30) & JP 07 040008 A (NIPPON STEEL CORP), 10 February 1995 (1995-02-10)
---	---

EP 1 025 934 B1

Note: Within nine months from the publication of the mention of the grant of the European patent, any person may give notice to the European Patent Office of opposition to the European patent granted. Notice of opposition shall be filed in a written reasoned statement. It shall not be deemed to have been filed until the opposition fee has been paid. (Art. 99(1) European Patent Convention).

Description

TECHNICAL FIELD

[0001] This invention relates to the casting of metal strip. It has particular but not exclusive application to the casting of ferrous metal strip.

[0002] It is known to cast metal strip by continuous casting in a twin roll caster. Molten metal is introduced between a pair of contra-rotated horizontal casting rolls which are cooled so that metal shells solidify on the moving roll surfaces and are brought together at the nip between them to produce a solidified strip product delivered downwardly from the nip between the rolls. The term "nip" is used herein to refer to the general region at which the rolls are closest together. The molten metal may be poured from a ladle into a smaller vessel or series of smaller vessels from which it flows through a metal delivery nozzle located above the nip so as to direct it into the nip between the rolls, so forming a casting pool of molten metal supported on the casting surfaces of the rolls immediately above the nip. This casting pool may be confined between end closure side plates or dams held in sliding engagement with the ends of the rolls.

[0003] In twin roll casting, eccentricities in the casting rolls can lead to strip thickness variations along the strip. Such eccentricities can arise either due to machining and assembly of the rolls or due to distortion when the rolls are hot possibly due to non-uniform heat flux distribution. Specifically, each revolution of the casting rolls will produce a pattern of thickness variations dependent on eccentricities in the rolls and this pattern will be repeated for each revolution of the casting rolls. Usually the repeating pattern will be generally sinusoidal, but there may be secondary or subsidiary fluctuations within the generally sinusoidal pattern. By the present invention these repeated thickness variations can be very much reduced by imposing a pattern of speed variations in the speed of rotation of the rolls. Compensation in this manner is possible because even small speed variations vary the time of contact of the solidifying metal shells on the rolls within the casting pool and therefore the thickness of the shells which are brought together at the nip. It is thus possible to compensate for an increase in the nip tending to produce a thickening of the strip by an instantaneous acceleration of the rolls so as to decrease the time for shell solidification thereby to produce a compensating tendency for thinning of the strip. Furthermore, varying solidification time will result in varying casting roll temperature distribution which will result in roll shape change and when appropriately matched with initial roll eccentricity will compensate for it.

DISCLOSURE OF THE INVENTION

[0004] According to the invention there is provided a method of casting metal strip comprising introducing

molten metal between a pair of chilled casting rolls forming a nip between them to form a casting pool of molten metal supported on the rolls and confined at the ends of the nip by pool confining end closures, rotating the rolls so as to cast a solidified strip delivered downwardly from the nip, transporting the strip away from the nip, inspecting the strip as it is transported away from the nip to determine a pattern of thickness variations along the strip due to eccentricities of the casting roll surfaces, and imposing a pattern of speed variation on the rotation of the casting rolls determined by said pattern of thickness variations so as to reduce the amplitude of the thickness variations.

[0005] Said pattern of thickness variations may be a regularly repeating pattern.

[0006] Preferably, the strip is inspected by an inspection means which produces signals indicative of the frequency and amplitude of repeating thickness variations and the speed of the casting rolls is varied in accordance with those signals.

[0007] The pattern of imposed speed variations may comprise a single variation for each revolution of the casting rolls. Alternatively, there may be more than one variation for each revolution of the casting rolls.

[0008] Preferably, the rolls are rotated by electric drive motor means and the pattern of imposed speed variations is imposed by feeding said signals directly to the drive motor means.

[0009] The imposed speed variation may be applied at an initial timing phase relative to the rotation of the rolls and the phase then varied to minimise the amplitude of the thickness variations.

[0010] The method of the invention may also include the step of varying the average speed of rotation of the rolls throughout the cast to maintain a constant average thickness of the strip.

[0011] The invention further provides apparatus for casting metal strip comprising

a pair of parallel casting rolls forming a nip between them;

a metal delivery system for delivering molten metal into the nip to form a casting pool of molten metal supported above the nip;

a pair of pool confining end closures disposed one at each end of the pair of casting rolls;

roll drive means to rotate the rolls in opposite directions to deliver a cast strip downwardly from the nip;

strip transport means to transport the strip away from the nip;

strip inspection means to inspect the strip as it is transported away from the nip to determine a pattern of thickness variations along the strip due to eccentricities of the casting roll surfaces; and

control means to impose a pattern of speed variations on the rotation of the casting rolls determined by said pattern of thickness variations so as to reduce the amplitude of the thickness variations.

[0012] Preferably, the inspection means is operable to generate signals indicative of the frequency and amplitude of the thickness variations and the control means is effective to control operation of the roll drive means in response to those signals.

[0013] Preferably, the roll drive means comprises electric motor means and the control means is effective to feed said signals to the electric motor means.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[0014] In order that the invention may be more fully explained one particular embodiment will be described in detail with reference to the accompanying drawings in which:

Figure 1 illustrates a continuous strip caster suitable for operation in accordance with the present invention;

Figure 3 is a vertical cross-section through essential components of the caster; and

Figure 2 shows a plot of reference signals and actual strip thickness measurements during a casting run in a strip caster of the kind illustrated by Figure 1.

DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENT

[0015] The illustrated caster comprises a main machine frame, generally identified by the numeral 11, which stands up from the factory floor 12. Frame 11 supports a casting roll carriage 13 which is horizontally movable between an assembly station and a casting station. Carriage 13 carries a pair of parallel casting rolls 16 which form a nip (16A) in which a casting pool of molten metal is formed and retained between two side plates or dams 56 held in sliding engagement with the ends of the rolls.

[0016] Molten metal is supplied during a casting operation from a ladle 17 via a tundish 18, delivery distributor 19a and nozzle 19b into the casting pool. Before assembly above the carriage 13, tundish 18, distributor 19a, nozzle 19b and the side plates are all preheated to temperatures in excess of 1000°C in appropriate pre-heat furnaces (not shown). The manner in which these components may be preheated and moved into assembly above the carriage 13 is more fully disclosed in United States Patent 5,184,668.

[0017] Casting rolls 16 are contra-rotated through drive shafts 51 by electric motors 53. Rolls 16 have copper peripheral walls formed with a series of longitudinally extending and circumferentially spaced water cooling passages supplied with cooling water through the roll ends from water supply ducts in the roll drive shafts 51 which are connected to water supply hoses 52 through rotary glands 54. The roll may typically be about 500 mm diameter and up to 2000 mm long in order to pro-

duce strip product approximately the width of the rolls.

[0018] Pool confinement plates 56 are held against stepped ends 57 of the rolls 16. Plates 56 are made of a strong refractory material, for example boron nitride, and have scalloped side edges to match the curvature of the stepped ends of the rolls. They can be mounted in plate holders 58 which are movable by actuation of a pair of hydraulic cylinder units 59 to bring the side plates into engagement with the stepped ends of the casting rolls to form end closures for the molten pool of metal formed on the casting rolls during a casting operation.

[0019] During a casting operation metal from the casting pool solidifies as shells on the moving roll surfaces and the shells are brought together at the nip between them to produce a solidified strip product 20 at the roll outlet. This product is fed across a guide table 21 to a pinch roll stand 41 which transports the strip to a stand-ard coiler.

[0020] The strip 20 hangs in a loop 42 beneath the caster before it passes to the guide table 21. The guide table comprises a series of strip support rolls 43 to support the strip before it passes to the pinch roll stand 41. Rolls 43 are disposed in an array which extends back from the pinch roll stand 41 toward the caster and curves downwardly at its end remote from the pinch rolls so as to smoothly receive and transport the strip from the loop 42. A receptacle 23 is mounted on the machine frame adjacent the casting station and molten metal can be diverted into this receptacle via an overflow spout 25 on the distributor 19a if there is a severe malfunction during a casting operation.

[0021] Tundish 18 is fitted with a lid 32 and its floor is stepped at 24 so as to form a recess or well 26 in the bottom of the tundish at its left-hand end and as seen in Figure 2. Molten metal is introduced into the right-hand end of the tundish from the ladle 17 via an outlet nozzle 37 and slide gate valve 38. At the bottom of well 26, there is an outlet 40 in the floor of the tundish to allow molten metal to flow from the tundish via an outlet nozzle 62 to the delivery distributor 19a and the nozzle 19b. The tundish 18 is fitted with a stopper rod 46 and slide gate valve 47 to selectively open and close the outlet 40 and effectively control the flow of metal through the outlet.

[0022] In operation of the illustrated apparatus, molten metal delivered from delivery nozzle 19b forms a pool 81 above the nip between the rollers, this pool being confined at the ends of the rollers by side closure plates 82 which are held against stepped ends of the rollers by actuation of a pair of hydraulic cylinder units. The upper surface of pool 81, generally referred to as the "meniscus level" rises above the lower end of the delivery nozzle. Accordingly, the lower end of the delivery nozzle is immersed within the casting pool and the nozzle outlet passage extends below the surface of the pool or meniscus level.

[0023] In accordance with the present invention the strip 20 on the guide table 21 passes under an X-ray scanner 44 which continuously scans the thickness of

the strip along the centre line of the strip to produce a signal which is a continuous measure of thickness variations along the centre line. Because of inevitable eccentricities in the casting roll surfaces, the width of the nip between the rolls will vary during each revolution of the rolls to produce repeated thickness variations along the strip. The thickness variation will generally be sinusoidal and without compensation can be of quite wide amplitude. By the present invention, it is possible to compensate for the variations in nip width by imposing a pattern of speed variations in the speed of rotation of the rolls. This is possible because even small speed variations vary the time of contact of the solidifying metal shells on the rolls within the casting pool and therefore the thickness of the shells which are brought together at the nip. It is thus possible to compensate for an increase in the nip width tending to produce a thickening of the strip by acceleration of the rolls so as to decrease the time for shell solidification thereby to produce a compensating tendency for thinning of the strip.

[0024] In addition, varying the solidification time will result in varying heat transfer into the roll changing the temperature distribution in the casting rolls. Increasing the roll temperature locally causes expansion of that region resulting in the roll bending in a convex manner. By inducing the roll bending appreciably opposite to initial bending, substantial compensation may be made resulting in uniform width gap at the nip.

[0025] The signals generated by the X-ray scanner 44 are fed to a controller 45 to produce control signals which are fed directly to the electric motors 53 which drive the casting rolls. Control signals for phase and amplitude of speed variations can be derived from direct measurement of strip thickness, or indirect measurement of roll position. Generally, at least one of the casting rolls is supported on mountings which can move laterally of the roll against spring or fluid pressure biasing and it would be feasible to derive control signals by sensing the movement of those mountings or changes in the forces between the rolls. A speed controller operating from oscillations of the casting rolls may be prone to error signals which feed back through the system. On the other hand the strip which leaves the nip hangs in a loop which has the effect of absorbing speed variations so that the strip has essentially constant speed as it passes under the X-ray scanner 44 and the control signals can be developed by a continuous scan to establish a pattern over the whole length of the strip. Typically, this will be a regularly repeating pattern throughout the strip.

[0026] It is possible for any strip thickness and casting speed to establish a sensitivity between speed variation and resulting strip thickness variation. Accordingly, the signals derived from X-ray scanner 44 provide a measure of the frequency and amplitude of speed variation cycles which must be imposed to compensate for the measured thickness variations, the amplitude of the imposed speed variations being the amplitude of the

measured thickness variations divided by appropriate sensitivity for the particular casting speed and strip thickness.

[0027] To achieve appropriate thickness control, the speed variation signals must be applied in proper phase relationship with the rotation of the rolls, ie during each rotation the pattern of speed variation must match the pattern of roll movements caused by the eccentricities. Proper phase matching is achieved by applying the signals at an initial phase relationship with a reference signal producing one pulse per revolution of the rolls and then varying the phase relationship to produce a minimisation of the amplitude of thickness variations. This may be achieved by tracking or plotting an amplitude error signal.

[0028] It is found in practice that the phase adjustment of the control signals can be carried out very quickly by visual tracking because the suppression of the amplitude of the thickness variations is very marked when the correct phase matching is achieved. This is demonstrated by Figure 2 which plots actual results achieved during operation of a strip caster in accordance with the invention. Line 48 plots measurements of thickness variations from the centreline X-ray scanner through periods of no compensation and periods when control signals are applied at various phase relationships. In this particular case maximum suppression was achieved in the region 49 where the control signals were 180° out of phase with the reference signals. It will be seen in this region that the amplitude of the thickness variations was very significantly reduced compared with the regions where no speed compensation was applied.

[0029] In order to provide more accurate compensation for complex thickness variations, it would be possible in a system according to the invention to apply more than one speed variation cycle for each roll rotation. The secondary cycles could be derived by analysis of the signals derived from the X-ray scanner 44. Alternatively, the secondary cycles could be obtained from position or force variation signals derived from the casting roll mountings, since the correlation between the X-ray signals and the roll mountings is already established by phase locking the primary signals.

[0030] It is also possible, in a system according to the invention to control the speed of rotation of the casting rolls throughout a cast to compensate for a long term variation or drift in the thickness of the strip throughout the cast. Such long term variation can arise, for example, due to temperature run down in the feed metal heat or melt chemistry variations. A separate control signal can be derived from the continuously varying signals produced by X-ray scanner 44 by employing a different filter to give an average thickness signal which can be used to determine the mean speed of the casting rolls, this signal being fed direct to the roll drive motors to maintain the correct average thickness of the strip throughout the cast.

Claims

1. A method of casting metal strip comprising introducing molten metal between a pair of chilled casting rolls (16) forming a nip (16A) between them to form a casting pool (81) of molten metal supported on the rolls (16) and confined at the ends of the nip by pool confining end closures (56), rotating the rolls (16) so as to cast a solidified strip (20) delivered downwardly from the nip (16A), and transporting the strip (20) away from the nip, **characterised by** the steps of inspecting the strip (20) as it is transported away from the nip (16A) to determine a pattern of thickness variations along the strip due to eccentricities of the casting roll surfaces, and imposing a pattern of speed variation on the rotation of the casting rolls determined by said pattern of thickness variations so as to reduce the amplitude of the thickness variations.
2. A method as claimed in claim 1, further **characterised in that** said pattern of thickness variations is a regularly repeating pattern.
3. A method as claimed in claim 2, further **characterised in that** the strip is inspected by an inspection means (44) which produces signals indicative of the frequency and amplitude of repeating thickness variations and the speed of the casting rolls (16) is varied in accordance with those signals.
4. A method as claimed in claim 2 or claim 3, further **characterised in that** the pattern of imposed speed variations comprises a single variation for each revolution of the casting rolls (16).
5. A method as claimed in claim 2 or claim 3, further **characterised in that** the pattern of imposed speed variations includes more than one variation for each revolution of the casting rolls (16).
6. A method as claimed in any one of claims 1 to 5, further **characterised in that** the rolls (16) are rotated by electric drive motor means (53) and the pattern of imposed speed variations is imposed by feeding said signals directly to the drive motor means (53).
7. A method as claimed in any one of claims 1 to 6, further **characterised in that** the imposed speed variation is applied at an initial timing phase relative to the rotation of the rolls (16) and the phase is then varied to minimise the amplitude of the thickness variations.
8. A method as claimed in any one of claims 1 to 7, further **characterised by** the step of varying the average speed of rotation of the rolls (16) throughout

the cast to maintain a constant average thickness of the strip (20).

9. Apparatus for casting metal strip comprising
 - a pair of parallel casting rolls (16) forming a nip (16A) between them;
 - a metal delivery system (19a, 19b) for delivering molten metal into the nip (16A) to form a casting pool (81) of molten metal supported above the nip (16A);
 - a pair of pool confining end closures (56) disposed one at each end of the pair of casting rolls (16);
 - roll drive means (53) to rotate the rolls in opposite directions to deliver a cast strip (20) downwardly from the nip; and
 - strip transport means (21, 41) to transport the strip away from the nip;
- characterised by** strip inspection means (44) to inspect the strip as it is transported away from the nip (16A) to determine a pattern of thickness variations along the strip due to eccentricities of the casting roll surfaces; and
- control means (45) to impose a pattern of speed variations on the rotation of the casting rolls determined by said pattern of thickness variations so as to reduce the amplitude of the thickness variations.
10. Apparatus as claimed in claim 9, further **characterised in that** the inspection means (44) is operable to generate signals indicative of the frequency and amplitude of the thickness variations and the control means (45) is effective to control operation of the roll drive means (53) in response to those signals.
11. Apparatus as claimed in claim 9 or claim 10, further **characterised in that** the roll drive means comprises electric motor means and the control means (45) is effective to feed said signals to the electric motor means.
12. Apparatus as claimed in claim 10 or claim 11, further **characterised in that** the control means (45) is operable to vary the timing phase of the imposed speed variations relative to the rotation of the rolls (16).

Patentansprüche

1. Verfahren zum Gießen von Metallband, das das Einleiten von geschmolzenem Metall zwischen ein Paar gekühlter Gießwalzen (16), die einen Spalt (16A) dazwischen bilden, um einen Gießsumpf (180) aus geschmolzenem Metall auszubilden, der

- von den Walzen (16) getragen wird und an den Enden des Spaltes durch Sumpfeinschluss-Endverschlüsse (56) eingeschlossen wird, das Drehen der Walzen (16), um so ein verfestigtes Band (20) zu gießen, das nach unten über den Spalt (16A) ausgegeben wird, und das Transportieren des Bandes (20) von dem Spalt weg umfasst, **gekennzeichnet durch** die Schritte des Prüfens des Bandes (20), wenn es von dem Spalt (16A) wegtransportiert wird, um ein Muster von Dickenänderungen entlang des Bandes aufgrund von Exzentrizitäten der Gießwalzenoberflächen zu bestimmen, und des Anwendens eines Musters von Geschwindigkeitsänderung auf die Drehung der Gießwalzen, das **durch** das Muster von Dickenänderungen bestimmt wird, um so die Amplitude der Dickenänderungen zu verringern.
2. Verfahren nach Anspruch 1, des Weiteren **dadurch gekennzeichnet, dass** das Muster von Dickenänderungen ein sich regelmäßig wiederholendes Muster ist.
 3. Verfahren nach Anspruch 2, des Weiteren **dadurch gekennzeichnet, dass** das Band durch eine Prüfeinrichtung (44) geprüft wird, die Signale erzeugt, die die Frequenz und die Amplitude sich wiederholender Dickenänderungen anzeigen, und die Geschwindigkeit der Gießwalzen (16) diesen Signalen entsprechend geändert wird.
 4. Verfahren nach Anspruch 2 oder Anspruch 3, des Weiteren **dadurch gekennzeichnet, dass** die Struktur der angewendeten Geschwindigkeitsänderungen eine einzelne Änderung für jede Umdrehung der Gießwalzen (16) umfasst.
 5. Verfahren nach Anspruch 2 oder Anspruch 3, des Weiteren **dadurch gekennzeichnet, dass** das Muster angewendeter Geschwindigkeitsänderungen mehr als eine Änderung für jede Umdrehung der Gießwalzen (16) enthält.
 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, des Weiteren **dadurch gekennzeichnet, dass** die Walzen (16) durch eine Elektromotor-Antriebseinrichtung (53) angetrieben werden und das Muster angewendeter Geschwindigkeitsänderungen durch direktes Zuführen der Signale zu der Motorantriebseinrichtung (53) angewendet wird.
 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6 des Weiteren **dadurch gekennzeichnet, dass** die angewendete Geschwindigkeitsänderung in einer anfänglichen Zeitsteuerungsphase relativ zur Drehung der Walzen (16) eingesetzt wird und die Phase dann geändert wird, um die Amplitude der Dickenänderungen auf ein Minimum zu verringern.
 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7 des Weiteren **gekennzeichnet durch** den Schritt des Änders der durchschnittlichen Drehgeschwindigkeit der Walzen (16) während des gesamten Gießvorgangs, um eine konstante durchschnittliche Dicke des Bandes (20) aufrechtzuerhalten.
 9. Vorrichtung zum Gießen von Metallband, die umfasst:
 - ein Paar paralleler Gießwalzen (16), die einen Spalt (16A) dazwischen bilden;
 - ein Metallabgabesystem (19a 19b) zum Abgeben von geschmolzenem Metall in den Spalt (16A), um einen Gießsumpf (181) aus geschmolzenem Metall auszubilden, der über dem Spalt (16A) getragen wird;
 - ein Paar Sumpfeinschluss-Endverschlüsse (56), die jeweils an einem Ende des Paares von Gießwalzen (16) angeordnet sind;
 - eine Walzantriebseinrichtung (53), die die Walzen in einander entgegengesetzte Richtungen dreht, um über den Spalt ein gegossenes Band (20) nach unten abzugeben; und
 - eine Bandtransporteinrichtung (21, 41), die das Band von dem Spalt wegtransportiert;**gekennzeichnet durch** eine Bandprüfeinrichtung (44), die das Band prüft, wenn es von dem Spalt (16A) wegtransportiert wird, um ein Muster von Dickenänderungen entlang des Bandes aufgrund von Exzentrizitäten der Gießwalzenoberflächen zu bestimmen; und
 - eine Steuereinrichtung (45), die ein Muster von Geschwindigkeitsänderungen auf die Drehung der Gießwalzen anwendet, das **durch** das Muster von Dickenänderungen bestimmt wird, um die Amplitude der Dickenänderungen zu verringern.
 10. Vorrichtung nach Anspruch 9, des Weiteren **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prüfeinrichtung (44) so betrieben werden kann, dass sie Signale erzeugt, die die Frequenz und die Amplitude der Dickenänderungen anzeigen, und die Steuereinrichtung (45) Funktion des Walzantriebs (53) in Reaktion auf diese Signale steuert.
 11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder Anspruch 10, des Weiteren **dadurch gekennzeichnet, dass** die Walzantriebseinrichtung eine Elektromotoreinrichtung umfasst und die Steuereinrichtung (45) die Signale der Elektromotoreinrichtung zuführt.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder Anspruch 11, des Weiteren **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (45) so betrieben werden kann, dass sie die Zeitsteuerungsphase der angewendeten Geschwindigkeitsänderungen relativ zu der Drehung der Walzen (16) ändert.

Revendications

1. Procédé de coulage d'un feuillard métallique consistant à introduire du métal fondu entre une paire de rouleaux laminés refroidis (16) formant un espacement (16A) entre eux afin de former un réservoir de coulage (81) de métal fondu supporté sur les rouleaux (16) et confiné au niveau des extrémités de l'espacement par les fermetures d'extrémité confinant le réservoir (56), à tourner les rouleaux (16) de manière à couler un feuillard solidifié (20) délivré vers le bas depuis l'espacement (16A), et à transporter le feuillard (20) hors de l'espacement, **caractérisé par** les étapes d'inspecter le feuillard (20) alors qu'il est transporté hors de l'espacement (16A) pour déterminer un modèle de variations d'épaisseur le long du feuillard en raison des excentricités des surfaces du rouleau lamineur et d'imposer un modèle de variation de vitesse déterminé par ledit modèle de variations d'épaisseur de manière à réduire l'amplitude des variations d'épaisseur.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en outre en ce que** ledit modèle de variations d'épaisseur est un modèle se répétant régulièrement.

3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en outre en ce que** le feuillard est inspecté par des moyens d'inspection (44) qui produisent des signaux indiquant la fréquence et l'amplitude des variations d'épaisseur se répétant et la vitesse des rouleaux laminés (16) varie selon ces signaux.

4. Procédé selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en outre en ce que** le modèle de variations de vitesse imposée comprend une variation unique pour chaque révolution des rouleaux laminés (16).

5. Procédé selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en outre en ce que** le modèle de variations de vitesse imposée comprend plus d'une variation pour chaque révolution des rouleaux laminés (16).

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en outre en ce que** les rouleaux (16) sont mis en rotation par des moyens formant moteur d'entraînement électrique (53) et le modèle de variations de vitesse imposé est imposé en introduisant lesdits signaux directement vers les moyens formant moteur d'entraînement.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en outre en ce que** la variation de vitesse imposée est appliquée au niveau d'une phase de synchronisation initiale par rapport à la rotation des rouleaux (16) et la phase est alors variée pour réduire l'amplitude des variations d'épaisseur.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en outre par** l'étape de faire varier la vitesse moyenne de rotation des rouleaux (16) dans toute la coulée pour maintenir une épaisseur moyenne constante du feuillard (20).

9. Appareil de coulage d'un feuillard comprenant une paire de rouleaux laminés parallèles (16) formant un espacement (16A) entre eux ; un système de livraison de métal (19a, 19b) pour délivrer du métal fondu à l'intérieur de l'espacement (16A) afin de former un réservoir de coulage (81) de métal fondu supporté au-dessus de l'espacement (16A) ; une paire de fermetures d'extrémité confinant le réservoir (56) disposées à chaque extrémité de la paire de rouleaux laminés (16) ; des moyens d'entraînement des rouleaux (53) afin de mettre en rotation les rouleaux dans des directions opposées pour délivrer un feuillard (20) vers le bas depuis l'espacement ; et des moyens de transport de feuillard (21, 41) pour transporter le feuillard hors de l'espacement ;

caractérisé par des moyens d'inspection du feuillard (44) pour inspecter le feuillard alors qu'il est transporté hors de l'espacement (16A) afin de déterminer un modèle de variations d'épaisseur le long du feuillard en raison des excentricités des surfaces du rouleau lamineur ; et

des moyens de commande (45) pour imposer un modèle de variations de vitesse sur la rotation des rouleaux laminés déterminé par ledit modèle des variations d'épaisseur de manière à réduire l'amplitude des variations d'épaisseur.

10. Appareil selon la revendication 9, **caractérisé en outre en ce que** les moyens d'inspection (44) sont actionnables afin de générer des signaux indiquant la fréquence et l'amplitude des variations d'épaisseur et les moyens de commande (45) sont efficaces pour commander le fonctionnement des moyens d'entraînement des rouleaux (53) en réponse à ces signaux.

11. Appareil selon la revendication 9 ou la revendication 10, **caractérisé en outre en ce que** les moyens d'entraînement des rouleaux comprennent des

moyens formant moteur électrique et les moyens de commande (45) sont efficaces pour introduire lesdits signaux vers les moyens formant moteur électrique.

5

12. Appareil selon la revendication 10 ou la revendication 11, **caractérisé en outre en ce que** les moyens de commande (45) sont actionnables pour faire varier la phase de synchronisation des variations de vitesse imposée par rapport à la rotation des rouleaux (16).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES**

Radicación No. 00-58416

Clasificación Internacional (IPC): B22D 11/16, 11/06, 11/20

Concepto Técnico No. 1964

Como resultado del examen definitivo, realizado con fundamento en el artículo 48 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le comunica:

1. Documentos estudiados

- 1.1. Descripción: Folios: **3 a 15**, nuevos folios 35 a 37, reemplazan los folios 8, 11 y 14.
- 1.2. Reivindicaciones: Folios **262 a 264**, aceptado por no implicar ampliación de la materia solicitada en protección.
- 1.3. Dibujos: Folios **38 a 40**, correspondientes a **3** figuras.
- 1.4. Prioridad: No reivindicada prioridad.

2. Objeto de la invención

Título de la solicitud: ***Moldeado en fundido de tiras de metal.***

- *El objeto de la invención es controlar el espesor de tiras de metal fundido que pasa entre un par de rodillos, variando su velocidad de rotación, cuando se causa variación de espesor por excentricidad de los rodillos.*
- *La solicitud de modelo de utilidad se catalogó, según la Clasificación Internacional de Patentes (IPC.) en: **B22D 11/16, 11/06, 11/20.***

3. De la solicitud de Patente (según el caso)

3.1. Descripción (artículo 28 D. 486)

- *La descripción sí cumple con el requisito de claridad o comprensión de acuerdo al art. 28 de la Decisión 486.*

3.2. Reivindicaciones (artículo 30 D 486)

- *Las reivindicaciones sí cumplen con el requisito de claridad, concisión o sustento por la descripción de acuerdo al art. 30 de la Decisión 486.*

4. Unidad de invención (artículo 25 D 486)

- *El capítulo reivindicatorio sí cumple con el requisito de unidad de invención.*

5. No es una invención (artículo 15 D 486 literal a)-f))

- *Las reivindicaciones sí son patentables.*

6. Excepción a la patentabilidad (artículo 20 D486 literal a)-d))

- *Las reivindicaciones presentadas sí son patentables.*

7. Reivindicaciones relativas a un uso o a un uso distinto (artículos 14 y 21 D 486)

- *El objeto de la solicitud sí es un producto.*

8. Determinación del Estado de la Técnica

- *Consultadas las bases de datos con que cuenta la oficina y las otras fuentes utilizadas para determinar el estado de la técnica, antes del **3 de agosto de 2000**, fecha de la solicitud, no se encontró documento alguno relacionado con el objeto de la solicitud o que afectara su patentabilidad.*

9. Análisis de patentabilidad (artículo 14 D486)

9.1. Novedad (artículo 16 D486)

Reivindicación 1: Un método de moldeado en fundido de tiras de metal que comprende la introducción de metal fundido entre un par de rodillos de moldeado enfriados que forman un estrangulamiento entre éstos a fin de formar un reservorio de moldeado de metal fundido soportado sobre los rodillos y confinados en los extremos del estrangulamiento por cierres externos de confinamiento del reservorio, la rotación de los rodillos de modo que moldeen una tira solidificada producida hacia abajo del estrangulamiento, y el transporte de la tira desde el estrangulamiento, caracterizado por los pasos de inspección de la tira a medida que es transportada desde el estrangulamiento para determinar un patrón de variaciones en el espesor a lo largo de la tira ocasionadas por las excentricidades de las superficies de los rodillos de moldeado, y la imposición de un patrón de variación de velocidad en la rotación de los rodillos de moldeado determinado a partir de dicho patrón de variaciones en el espesor para así reducir la amplitud de las variaciones en el espesor.

Reivindicación 9: Un aparato para el moldeo en fundido de tiras de metal fundido que comprende:

- *Un par de rodillos de moldeado paralelos que forman un estrangulamiento entre éstos;*
- *Un sistema de alimentación del metal que suministra metal fundido dentro del estrangulamiento para formar un reservorio de moldeado de metal fundido soportado por encima del estrangulamiento;*
- *Un par de cierres de los extremos de confinamiento del reservorio dispuestos en cada extremo del par de rodillos de moldeado;*
- *Un medio de impulsión de los rodillos que hace girar los rodillos en direcciones opuestas a fin de suministrar una tira moldeada hacia abajo del estrangulamiento; y*

- *Un medio de transporte de la tira para transportar la tira desde el estrangulamiento;*
Caracterizado por:
 - *Un medio de inspección de la tira para inspeccionar la tira a medida que ésta es transportada desde el estrangulamiento para determinar un patrón de variaciones en el espesor a lo largo de la tira ocasionadas por las excentricidades de las superficies de los rodillos de moldeado; y*
 - *Un medio de control para imponer un patrón de variaciones de velocidad sobre la rotación de los rodillos de moldeado determinado a partir de dicho patrón de variaciones en el espesor de modo que reduzca la amplitud de las variaciones en el espesor.*

De acuerdo con el numeral 8, no se encontró dentro del estado de la técnica, documento alguno que evidenciara la existencia de la invención.

Por tanto se concluye que las reivindicaciones 1, 9 y 18 son novedosas, de acuerdo a lo estipulado en el art. 16 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina.

9.2. **Nivel inventivo** (artículo 18 D486)

- *Las reivindicaciones 1 y 9, del numeral 9.1.*
- *No se encontró dentro del estado de la técnica, tal como lo estipulado en el numeral 8, documento alguno que afecte el nivel inventivo.*
- *Se concluye que tienen nivel inventivo de acuerdo a lo estipulado en el art. 18 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina.*

9.3. **Aplicación industrial** (artículo 19 D 486)

- *Las reivindicaciones 1 y 9, del punto 9.1., la invención sí tiene Aplicación Industrial, en la industria de métodos y aparatos para el control de espesor de tiras de metal fundido, cuando presenta variación del espesor de la tira causada por excentricidad de los rodillos.*

10. **Conclusión:**

En consecuencia y por todo lo expuesto anteriormente, se recomienda **Conceder** las reivindicaciones: **1 a 12** (folios: **262 a 264**).

Bogotá, D.C.,

CONCEPTO TECNICO No. 1964	EXAMINADOR TECNICO Código No. 202051
-------------------------------------	--

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

RESOLUCION 27963

Por la cual se otorga una patente de invención

CERTIFICADO 28921

Rad. N° 00-58416

EL SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO
en ejercicio de sus facultades legales, en especial de las que se confirieron en el artículo 4, numeral 5 del decreto 2153 de 1992, y

CONSIDERANDO:

PRIMERO: Que mediante escrito radicado en esta Superintendencia con el número 00058416 del día 03 de agosto del 2000, se solicitó conceder patente para la invención denominada "MOLDEADO EN FUNDIDO DE TIRAS DE METAL", contenida en el expediente de la referencia.

SEGUNDO: Que efectuado el examen de forma y cumplidas las exigencias legales, se ordenó publicar el extracto sin que se hubieran presentado oposiciones.

TERCERO: Que realizado el examen de fondo se requirió al solicitante en los términos del artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, para que presentara respuesta a las observaciones de carácter técnico visibles a folios 234 a 239 del cuaderno administrativo, relacionadas con la patentabilidad o cumplimiento de los requisitos establecidos por esta Decisión, para la concesión de la patente.

CUARTO: Que el solicitante, mediante escrito radicado bajo el número 00-058416-00011-0000 del 11 de enero del 2008, atendió oportunamente el requerimiento formulado, presentando nuevos folios 262 a 264, con el texto de las reivindicaciones que reemplazan las originalmente presentadas, atendiendo de esta manera las observaciones efectuadas en el examen de fondo. El capítulo en mención se acepta, como quiera que se ajusta a las prescripciones contenidas en el artículo 34 de la Decisión 486.

QUINTO: Que en virtud de lo dispuesto en el artículo 14 de la Decisión 486 expedida por la Comisión de La Comunidad Andina se otorgarán patentes "*...para las invenciones, sean de producto o de procedimiento, en todos los campos de la tecnología, siempre que sean nuevas, tengan nivel inventivo y sean susceptibles de aplicación industrial*".

SEXTO: Que en el presente caso cumplen los requisitos indicados en el numeral anterior las reivindicaciones 1 a 12 de los folios 262 a 264 del expediente administrativo, razón por la cual este Despacho encuentra procedente conceder para las mismas el privilegio solicitado.

27963

**REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

RESOLUCION 27963

Por la cual se otorga una patente de invención

CERTIFICADO 28921

Rad. N° 00-58416

RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO: Otorgar privilegio de patente de invención a la creación denominada:

“MOLDEADO EN FUNDIDO DE TIRAS DE METAL”

Clasificación IPC: B 22 D 11/16, 11/06, 11/20.

Reivindicación(es): 1 a 12 **Folio(s):** 262 a 264.

Titular(es): CASTRIP, LLC.

Domicilio(s): Charlotte, Carolina del Norte, Estados Unidos de América.

Inventor(es): Nikolco Nikolovski, Peter Woodberry y Brett Gray.

Vigente desde: 03 de agosto del 2000 **Hasta:** 03 de agosto del 2020

ARTICULO SEGUNDO: El titular tendrá los derechos y las obligaciones establecidos en la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina y demás disposiciones legales vigentes sobre propiedad industrial, precisando que para mantener vigente la patente se deberá cancelar la tasa anual de mantenimiento conforme lo dispone el artículo 80 de la referida norma comunitaria.

ARTICULO TERCERO: Entregar al titular copia auténtica de esta resolución y el certificado de patente, previas las anotaciones en los libros de registro.

ARTICULO CUARTO: Notificar el contenido de la presente resolución a la doctora Alicia Lloreda Ricaurte, o a quien haga sus veces, en su calidad de apoderada de Castrip, Llc.,

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

RESOLUCION 27963

Por la cual se otorga una patente de invención

CERTIFICADO 28921

Rad. N° 00-58416

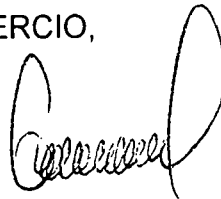
entregándole copia de la misma, advirtiéndole que contra ella procede el recurso de reposición ante el Superintendente de Industria y Comercio, del cual podrá hacer uso al momento de la notificación o dentro de los cinco 5 días hábiles siguientes a ella.

NOTIFÍQUESE Y CUMPLASE

Dada en Bogotá, D.C., a los

APORTE FISCAL Y VALOR DE
\$ 5/00 POR CONCEPTO
DE DERECHOS ADMINISTRATIVOS
31 JUL 2008

EL SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO,



GUSTAVO VALBUENA QUIÑONES

Doctora
ALICIA LLOREDA RICAURTE
Calle 72 N° 5 – 83, Piso 5.
Bogotá, D.C.

202021