

36

Señor  
SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO  
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

E. \_\_\_\_\_ S. \_\_\_\_\_

RECEIVED  
SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO  
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES  
BOGOTA, D.C. 2000-11-17 10:34:20  
FOLIO 1 DE 1  
EXEDIENTE 00-083.135

Re: P1.-CASTRIP LLC.- Solicitud de Patente de Invención para  
"PRODUCCION DE TIRAS DE METAL DELGADAS".-Clase  
B22D.-Expediente número 00-083.135.-

1. Me refiero a mi solicitud arriba nombrada de fecha 1 de Noviembre de 2000.

2. Anexos me permito presentar a usted:

(1) Copia autentica, debidamente certificada de la solicitud de patente presentada para el invento arriba nombrado **respecto de la cual reclamo prioridad**, a saber, de la solicitud provisional australiana número PQ 3850 de 3 de Noviembre de 1999, junto con su Traducción Oficial correspondiente **a las legalizaciones y a la totalidad del capítulo descriptivo;**

(2) Copia debidamente autenticada por el Notario Sexto del Circulo de Bogotá, de los documentos que acreditan la calidad de Traductor Oficial del señor Gabriel Rueda Chadid, quien elaboró la traducción **de las legalizaciones y a la totalidad del capítulo descriptivo** de la solicitud provisional australiana número PQ 3850 de 3 de Noviembre de 1999;

3. Llamo la atención del Señor Examinador al hecho de que el capítulo reivindicatorio de la Solicitud Provisional Australiana PQ 3850, de la cual se reivindica prioridad en el presente caso, no va a ser presentado a ese Despacho en virtud de la razón que procederé a explicar a continuación.

De acuerdo con el Acta de Patentes Australiana de 1990, la cual contiene la normatividad sobre la materia, una solicitud de patente "puede ser una solicitud provisional o una solicitud completa", como así lo establece el Capítulo

37

tercero subsección 29(2). Así mismo, la subsección 29(3) manifiesta que una solicitud provisional puede estar "acompañada por una descripción provisional". De otra parte, la subsección 40(1) establece que "la descripción provisional debe describir la invención".

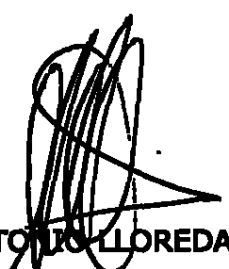
De este modo no hay ninguna exigencia legal en dicha Acta Australiana que establezca como obligación el que la solicitud provisional deba incluir reivindicaciones. Las reivindicaciones son requisito indispensable únicamente tratándose de una solicitud completa, de acuerdo con el Acta de Patentes Australiana de 1990.

Del mismo modo me permito aclarar que la Solicitud Provisional Australiana es un documento de prioridad totalmente aceptable bajo la normatividad del Convenio de París, como así lo consagra el Artículo 4 A 2.

En consecuencia, solicito muy comedidamente al Señor Examinador, se sirva aceptar la Solicitud Provisional Australiana PQ 3850 teniendo en cuenta la normatividad contenida en el Acta de Patentes Australiana de 1990, la cual se presenta con la totalidad del capítulo descriptivo, ya que es física y materialmente imposible presentar la traducción del capítulo reivindicatorio por las razones anteriormente expuestas.

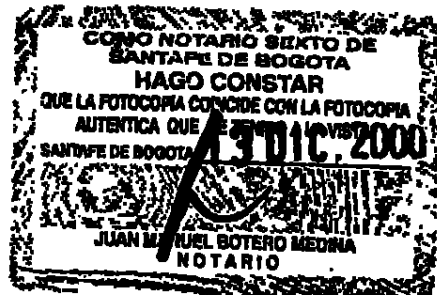
4. Ruego a usted tomar atenta nota de lo anterior y proceder de conformidad.

Señor Superintendente,

  
JOSE ANTONIO LLOREDA  
T.R. 10.784  
Código 231

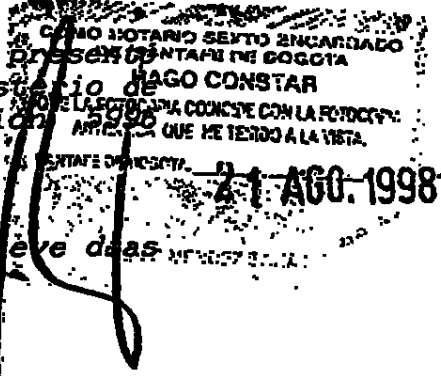
**EL SUSCRITO JEFE DEL AREA DE  
LEGALIZACIONES DE MINISTERIO DE  
RELACIONES EXTERIORES.**

**HACE CONSTAR**



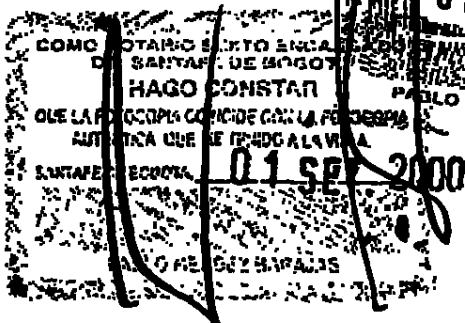
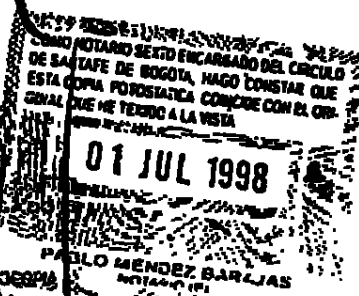
Que el señor Gabriel Rueda, se encuentra debidamente registrado ante este Ministerio, como traductor e intérprete oficial para los idiomas INGLES -ESPAÑOL, ESPAÑOL - INGLES.

Para efectos de esta certificación el interesado presentó copia autenticada de la certificación del Ministerio de Justicia acerca de la vigencia de la resolución 1982.



Dada en Santafé de Bogotá, D.C., a los diez y nueve días (19) del mes de diciembre de 1994.

  
**Neibon Sánchez Torres**  
Jefe Área de Legalizaciones



NST/gtm.



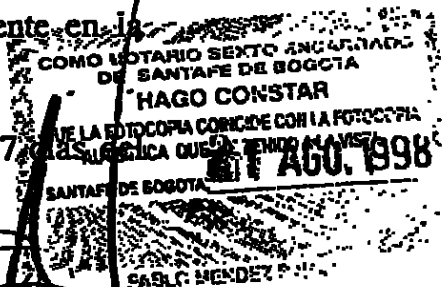
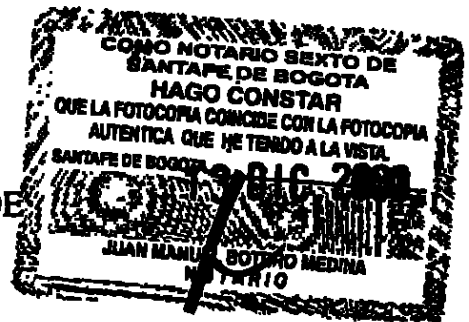
Ministerio de Justicia y del Derecho

EL SECRETARIO GENERAL DEL MINISTERIO DE  
JUSTICIA Y DEL DERECHO

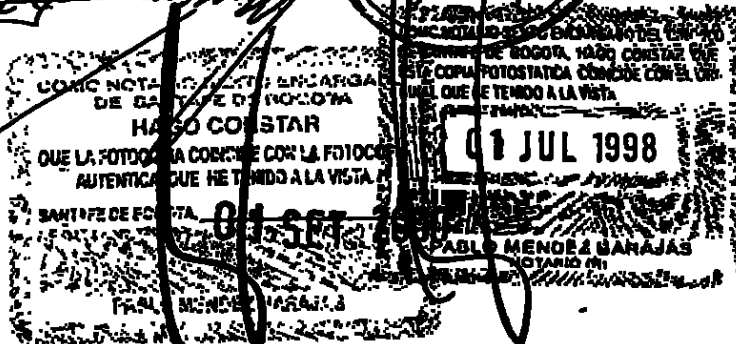
CERTIFICA:

Que por Resolución 5996 del 29 de noviembre de 1982, le fue expedida licencia para ejercer funciones de Traductor e Intérprete Oficial en los idiomas INGLES-ESPAÑOL, ESPAÑOL-INGLES a GABRIEL RUEDA CHADID, identificado con la cédula de ciudadanía No. 17.124.145 expedida en Bogotá. Que dicha resolución se encuentra vigente en la fecha.

A solicitud del interesado, en Santafé de Bogotá D.C., a los 17 días  
mes de noviembre de 1994.



JORGE LUIS SABIDOZAL SABIDOZAL

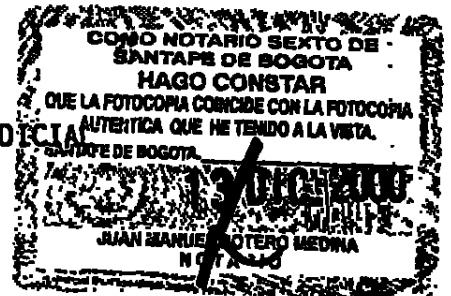


MR/enc

45  
40

TRIBUNAL SUPERIOR DEL DISTRITO JUDICIAL DE SANTAFE DE BOGOTA  
SECRETARIA GENERAL

LA SUSCRITA SECRETARIA DEL H. TRIBUNAL SUPERIOR DEL DISTRITO JUDICIAL  
DE SANTAFE DE BOGOTA,



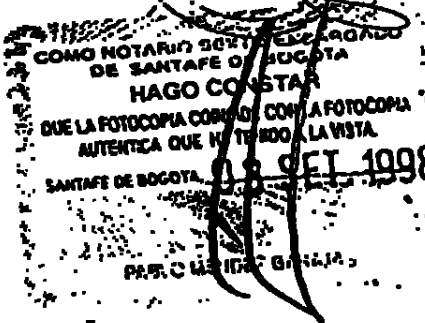
CERTIFICA:

Que el Acuerdo No. 183 de diciembre 3 de 1982 emanado de esta Corporación, por medio del cual dió posesión al señor GABRIEL RUEDA CHADID identificado con Cédula de Ciudadanía número 17.124.145 de Bogotá como TRADUCTOR E INTERPRETE OFICIAL de los idiomas INGLES-ESPAÑOL-ESPAÑOL-INGLES, en virtud de la Resolución No. 5996, se sigue vigente.

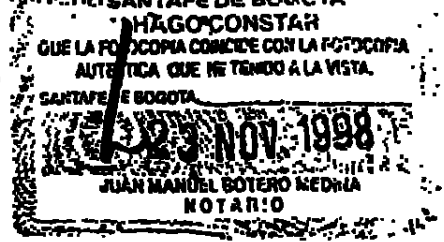
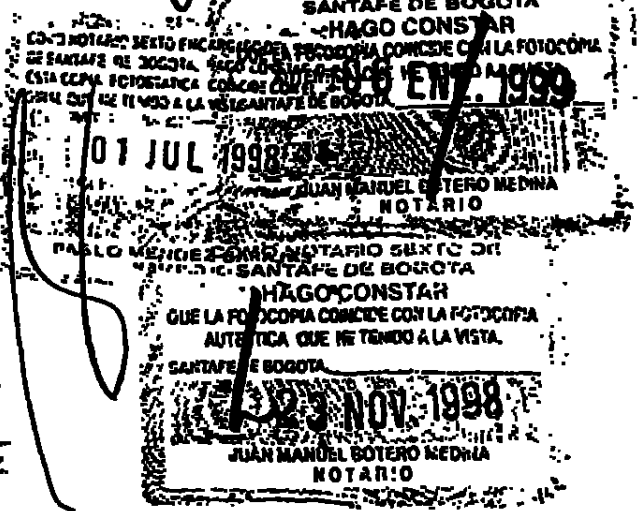


Se expide en Santafé de Bogotá D.C., a dieciseis (16) de noviembre de mil novecientos noventa y cuatro (1994).

  
MARIA INES RODRIGUEZ TORRES  
SECRETARIA



cm./



REF: LLC-141-2000. La presente es Traducción Oficial de un documento presentado originalmente en inglés. Esta traducción es elaborada por Gabriel Rueda Chadid (Traductor Oficial).

AUSTRALIA

Oficina de Patentes  
Canberra

YO, LISA TREVERROW, JEFE DE GRUPO DE LA DIVISION DE SOPORTE DE ANALISIS Y VENTAS, certifico mediante el presente instrumento que anexo se encuentra fiel copia de las Especificaciones Provisionales relacionadas con la Solicitud No. PQ 3850 para una patente presentada por ISHIKAWAJIMA-HARIMA HEAVY INDUSTRIES COMPANY LIMITED y radicada el 3 de Noviembre de 1999.

EN TESTIMONIO DE LO ANTERIOR firmo el presente escrito a los Doce días del mes de Diciembre del año 2000.

(Firmado y sellado por)

LISA TREVERROW

JEFE DE GRUPO DE LA DIVISION DE SOPORTE DE ANALISIS  
Y VENTAS

45  
42

**AUSTRALIA**

**Ley de Patentes 1990**

**ESPECIFICACIONES PROVISIONALES**

**Solicitante:**

ISHIKAWAJIMA-HARIMA HEAVY INDUSTRIES COMPANY LIMITED

BHP STEEL (JLA) PTY LTD

A.C.N. 000 011 058

**Título del Invento:**

PRODUCCION DE TIRAS DELGADAS DE ACERO

El invento se describe en el presente documento:

  
GABRIEL RUEDA CHADID  
TRADUCTOR OFICIAL  
RESOLUCION 5996 DE NOV. 29-82  
MINISTERIO DE JUSTICIA

46  
43

## PRODUCCION DE TIRAS DELGADAS DE ACERO

El presente invento se relaciona con la producción de tiras delgadas de acero, con aplicación específica para la producción de tiras de acero mediante fundición continua y enrollado en caliente y en línea de la tira hasta alcanzar un calibre o espesor finales.

La tira de acero producida por medio de fundición continua de pieza delgada o por fundición de tira en rodillo doble se puede someter a enrollado en caliente y en línea para reducir la tira de acero a un calibre definitivo.

En un aparato de fundición de rodillo doble el metal fundido se introduce entre un par de rodillos de fundición horizontales que giran en forma contraria, los cuales se enfrían de tal manera que las cortezas del metal se solidifiquen sobre las superficies del rodillo en movimiento, y se unan en el estrangulamiento "nip" entre dichas superficies hasta elaborar un producto solidificado de la tira que se alimenta verticalmente desde el estrangulamiento (nip) que se produce entre los rodillos. El término "nip" se utiliza en este contexto para referirse a un área general en la cual los rodillos se encuentran en su punto más cercano. El metal derretido se puede vertir desde un caldero de colada hacia un recipiente de menor tamaño desde el cual fluya a través de una boquilla de alimentación del metal que está ubicada por encima del estrangulamiento (nip), con el propósito de que se dirija hacia el interior de este estrangulamiento (nip) que se produce entre los rodillos,

47  
44

formando así un reservorio de fundición del metal fundido que se apoya sobre las superficies de fundición de los rodillos que están ubicadas justamente por encima del estrangulamiento (nip) y que se extienden a todo lo largo de dicho estrangulamiento (nip). Este reservorio de fundición por lo general se encuentra encerrado entre placas laterales o diques de contención que se mantienen en un enganche deslizante con las superficies extremas de los rodillos, con el fin de producir la contención de los dos extremos del reservorio de fundición contra la salida del flujo, aun cuando también se hayan propuesto medios alternativos como el de las barreras electromagnéticas.

Cuando la tira de acero se funde en un aparato de fundición de doble rodillo, la tira sale del estrangulamiento (nip) a temperaturas muy elevadas del orden de 1400°C, y si se exponen al aire, sufren una rápida formación de costras debido a la oxidación que se presenta a tales temperaturas elevadas. Se ha propuesto por lo tanto con anterioridad que se instale un equipo que elimine estas costras, con el fin de limpiar de ellas la tira de acero inmediatamente antes de que entre al aparato de fundición con rodillos en línea. Por otra parte, se han presentado propuestas en el sentido de proteger la tira recientemente fundida dentro de un encerramiento que contenga una atmósfera no oxidante, hasta el momento en que la tira penetre al aparato de fundición con rodillos en línea, con el propósito de reducir la formación de costras y evitar la necesidad de limpieza antes del enrollado en caliente. Una de estas propuestas se describe en la Patente de los Estados Unidos distinguida con el número 5.762.126 de

  
GABRIEL RUEDA CHADID  
TRADUCTOR OFICIAL  
RESOLUCION 5996 DE NOV. 29-88  
MINISTERIO DE JUSTICIA

acuerdo con la cual la tira de fundición se hace pasar a través de un encerramiento sellado desde el cual se extrae el oxígeno mediante oxidación inicial de la tira que se atraviesa, y de allí en adelante el contenido de oxígeno que se encuentra en el encerramiento sellado se conserva a un valor inferior al de la atmósfera circundante mediante oxidación continua de la tira que pasa, con el propósito de controlar así el espesor de la costra que se encuentre en la tira que sale del mencionado encerramiento. Por medio de este procedimiento es posible permitir que la tira salga del encerramiento y que llegue al aparato de fundición de enrollado en caliente con un espesor de costra que no sobrepasa las 10 micras.

De acuerdo con la propuesta anterior según se describe en la Patente de los Estados Unidos No. 5.762.126 la tira que sale del aparato de fundición de enrollado en caliente se sometió a enfriamiento por agua y luego se enrolló. Aplicando este procedimiento, la tira cuida que requiera de una posterior limpieza o tratamiento con anterioridad a determinados usos finales. Hemos establecido ya que si la tira enrollada en caliente se somete a la limpieza de costras antes del enrollamiento a temperaturas en el rango de 900°C hasta 600°C, el promedio de nueva formación de costras será muy bajo. La tira se puede enrollar con costras muy bajas del orden de tan solo 1 a 2 micras de espesor sin que se presente un desarrollo posterior apreciable de estas. Los enrollamientos resultantes se pueden enviar directamente a los usuarios finales para muchas aplicaciones, tales como la producción de tambores y productos de tira pintados. En otras

45  
46

aplicaciones, se permitirá un decapado mucho más rápido que el material que no se somete a la limpieza de costras inmediatamente anterior al enrollamiento.

De acuerdo con el presente invento, se suministra un método de producción de tiras de acero que comprende:

la fundición continua de una tira de acero, guiando dicha tira a través de un cobertizo de encerramiento que contenga una atmósfera la cual inhiba la oxidación de la superficie de las tiras, y la consiguiente formación de las costras;

la alimentación de la mencionada tira de acero a través de un aparato de fundición por enrollamiento en el cual tales tiras se enrollan en la medida en que se producen;

el paso de la tira enrollada a través de un limpiador de costras, con el fin de removerlas en la medida en que el proceso salga del aparato de fundición por enrollado; y el paso de la tira enrollada y limpiada de las costras hacia un equipo enrollador.

La tira puede salir del mencionado cobertizo de encerramiento antes de pasar a través del aparato de fundición por enrollamiento. De manera alterna, este aparato de fundición por enrollamiento puede distribuirse dentro de la envoltura, o encerramiento, de tal suerte que la tira atraviese el aparato de fundición por enrollamiento antes de salir del mencionado encerramiento.

Preferiblemente, la tira se funde continuamente mediante el soporte de un reservorio de fundición de acero fundido sobre un par de rodillos enfriados de fundición formando de esta manera un estrangulamiento (nip) entre ellos, y donde la tira solidificada se produce mediante la rotación de los rodillos en sentidos mutuamente opuestos, de tal manera que la tira solidificada descienda desde el mencionado estrangulamiento (nip).

La atmósfera que se encuentra dentro del mencionado cobertizo de encerramiento se puede formar de gases inertes o reductores, o puede tratarse de una atmósfera que contenga oxígeno a un nivel inferior a la de la atmósfera circundante al encerramiento.

Preferiblemente, la atmósfera que se encuentra dentro del encerramiento se forma sellando dicho encerramiento para impedir el ingreso de la atmósfera que contenga oxígeno, causando oxidación de la tira al interior del encerramiento durante una fase inicial de fundición, con el propósito de extraer el oxígeno que se encuentra dentro del encerramiento sellado y hacer que el encerramiento tenga un contenido de oxígeno inferior al de la atmósfera que rodea el mencionado encerramiento, y de allí en adelante conservar el contenido de oxígeno dentro del encerramiento sellado a una cantidad inferior al de la atmósfera circundante mediante oxidación continua de la tira que pasa a través del encerramiento sellado, y de esta manera controlar el espesor de las costras resultantes sobre las tiras de acero.

AT  
48

Preferiblemente, el aparato de fundición calienta con los rodillos la tira a una temperatura en el rango de 750 a 1250°C.

El invento proporciona además un aparato para producir tiras de acero que comprende:

un aparato de fundición continua para la fundición continua de la tira de acero;

mecanismos de guía de tira para guiar dicha tira a través de una trayectoria separándose del equipo de fundición;

un encerramiento inhibidor de la oxidación para confinar la tira por todo el mencionado tránsito y controlar la formación de costras en la tira;

un aparato de fundición por rodillos que se acciona de manera que enrolle la tira a medida que se produzca;

un limpiador de costras que sirve para retirar las costras de la tira de acero en la medida en que estas salgan del aparato de fundición por enrollamiento; y

un enrollador para recibir la tira enrollada y limpia de costras.

Preferiblemente, el aparato de fundición incluye:

un par de rodillos de fundición que por lo general están en sentido horizontal y que forman un estrangulamiento (nip) entre ellos;

mecanismos para alimentación del metal con el fin de entregar el acero fundido dentro del estrangulamiento (nip)

entre los rodillos de fundición con el fin de establecer un reservorio de fundición del acero fundido soportado sobre los rodillos;

mecanismos para enfriar los rodillos de fundición; y

mecanismos para hacer girar los rodillos de fundición en sentidos mutuamente opuestos, lo que permite fundir dicha tira de acero y alimentarla en sentido descendente desde el estrangulamiento (nip).

Con el propósito de que el invento pueda ser explicado de manera más completa, se describirá una práctica particular en detalle con referencia a los dibujos que le acompañan.

La Figura 1 es una vista transversal en sentido vertical a través de una fundición de tira de acero y una instalación de enrollado construida y accionada de acuerdo con la descripción del presente invento;

La Figura 2 ilustra los componentes esenciales de un aparato de fundición de rodillos dobles que se incorpora a la instalación;

La Figura 3 es una vista seccional vertical a través de la parte del aparato de fundición de rodillos dobles;

La Figura 4 es un corte transversal a través de las partes extremas del equipo de fundición.

La Figura 5 es una vista transversal en la línea 5-5 de la Figura 4;

La Figura 6 es una vista de la línea 6-6 de la Figura 4;  
y

La Figura 7 es una vista diagramática de la parte de una instalación modificada construida y accionada de acuerdo con la descripción del invento.

La instalación de fundición y enrollado que se ilustran comprende un equipo de fundición de rodillos dobles que se denota generalmente como 11 que produce una tira de acero fundido 12 que recorre una trayectoria 10 a través de una mesa de guía 13 hasta llegar a una estación de rodillo de sujeción 14. Inmediatamente después de salir de la estación de rodillo de sujeción 14, la tira pasa hacia dentro de un aparato de fundición de enrollado en caliente 15 que comprende una estación de rodillo 16 en la cual sus rodillos se calientan hasta reducir su espesor. La tira enrollada de esta manera sale del aparato de fundición por enrollado y pasa luego a una mesa de salida 17 en la cual puede enfriarse mediante chorros de agua 18. De acuerdo con el presente invento la tira se hace luego pasar a través de un descostrador 19 antes de pasar entre los rodillos de sujeción 20A de una estación de rodillos de sujeción 20 hasta un enrollador 50.

El aparato de fundición de rodillos dobles 11 comprende un bastidor principal de máquina 21 que soporta un par de rodillos de fundición en paralelo 22 que tienen superficies de fundición 22A. El metal fundido se alimenta durante una operación de fundición desde un caldero de colada 23 a través de una protección de salida del caldero refractaria 24 hasta llegar a un canal 25 y de allí pasar a través de una boquilla de alimentación en metal 26 y luego pasar al interior del

34  
51

estrangulamiento (nip) 27 entre los rodillos de fundición 22. El metal caliente alimentado de esta manera a la estrangulación (nip) 27 forma un reservorio 30 por encima de la mencionada estrangulación (nip) y luego este reservorio se encierra en los extremos de los rodillos por la acción de un par de diques de contención de encerramiento lateral o placas 28 que se aplican a unos extremos escalonados de los rodillos utilizando un par de dispositivos de empuje 31 que conforman unidades de cilindros hidráulicos 32 y que se conectan a los sujetadores de placas laterales 28A. La superficie superior del reservorio 30 (que generalmente se conoce como nivel "menisco") puede elevarse por encima del extremo inferior de la boquilla de alimentación, de tal manera que el extremo inferior de la mencionada boquilla se sumerja dentro de este reservorio.

Los rodillos de fundición de 22 se enfrían por agua de tal manera que las cortezas del metal se solidifiquen sobre las superficies de los rodillos en movimiento y se unan en el extrangulamiento (nip) 27 que se forma entre estos para producir la tira solidificada 12 que se alimenta en sentido descendente desde el extrangulamiento (nip) que se forma entre los rodillos. Al inicio de la operación de fundición se produce una corta sección de tira imperfecta a medida que se estabilizan las condiciones de fundición. Después de lograr la estabilización de la fundición continua, los rodillos de fundición se separan ligeramente y luego se unen otra vez para hacer que el extremo de la tira se desprenda de la manera descrita en la Solicitud de Patente Australiana 27036/92, para formar así un extremo de cabezal limpio de la siguiente

52

tira de fundición. El material imperfecto cae dentro de una caja de techos 33 que se ubica por debajo del aparato de fundición 11 y en este momento el protector oscilante 34 que normalmente cuelga desde un pivote 35 hacia uno de los lados de salida del aparato de fundición oscila a través de la salida del aparato de fundición para guiar el extremo limpio de la tira fundida hacia colocarla sobre la mesa guía 13 que la alimenta a la estación de rodillo de sujeción 14. El aparato de protección 34 se contrae nuevamente hasta llegar a su posición de colgado permitiéndole a la tira 12 que cuelgue describiendo un bucle por debajo del aparato de fundición antes de que pase hacia la mesa guía 13 en donde se engancha con una sucesión de rodillos guía 36.

El aparato de fundición de rodillo doble puede ser del tipo que se ilustra y describe en detalle en las Patentes Australianas otorgadas con números 631728 y 637548 y en las Patentes de los Estados Unidos números 5.184.668 y 5.277.243 pudiéndose hacer referencia a tales patentes para obtener los detalles precisos de construcción que no forman parte del presente invento.

La instalación se fabrica y ensambla de manera que se forme un encerramiento único de gran escala conocido generalmente como 37 y que define un espacio sellado 38 dentro del cual la tira de acero 12 se confina durante todo el tránsito desde el estrangulamiento (nip) entre los rodillos de fundición hasta el estrangulamiento (nip) de entrada 39 de la estación de rodillos de sujeción 14.

53

El encerramiento 37 se forma mediante una serie de secciones independientes de pared que se acoplan entre sí en diversas conexiones de sellos para formar una pared continua de encerramiento. Estas secciones comprenden una sección de pared 41 que se forma en el aparato de fundición de rodillo doble para encerrar los rodillos de fundición y una sección de pared 42 que se extiende hacia abajo por la parte inferior de la sección de pared 41 para engancharse en los bordes superiores de la caja de desechos 33 cuando dicha caja se encuentre en posición de fundicionamiento, de tal manera que ésta haga parte del encerramiento. La caja de desechos y el encerramiento tienen una sección de pared 42 que se puede conectar por medio de un sello 43 formado por una cuerda en fibra de cerámica que se instala dentro de un surco en el borde superior de la caja de desecho y que se engancha en un empaque plano de sello 44 acoplado al extremo inferior de la sección de la pared 42. La caja de desechos 33 puede instalarse sobre un carro 45 acoplado con ruedas 46 que se desplazan sobre rieles 47 sobre los cuales la caja de desechos se puede mover después de realizar una operación de fundición hasta llegar a una posición de descarga de los desechos. Las unidades de cilindros 40 se operan para levantar la caja de desechos desde el carro 45 en donde se encuentra en la posición operativa, de tal manera que se impulse hacia arriba y contra la sección de la pared del encerramiento 42 y comprima el sello 43. Después de una operación de fundición las unidades de cilindro 40 se liberan para bajar la caja de desechos y colocarla sobre el carro 45 permitiéndole que se desplace hasta alcanzar la posición de descarga de los desechos.

54

El encerramiento 37 comprende además una sección de pared 48 dispuesta alrededor de la mesa guía 13 y conectada con el bastidor 49 de la estación de rodillo de sujeción 14 que incluye un par de rodillos de sujeción 14A contra los cuales se sella el encerramiento por medio de sellos deslizantes 60. En este orden de ideas, la tira de acero sale del encerramiento 38 pasando entre el par de rodillos de sujeción 14A y luego pasando de inmediato al interior del aparato de fundición de enrollado en caliente 15. El espaciamiento que se forma entre los rodillos de fundición 50 y el ingreso hacia el aparato de fundición de rodillos debe ser tan pequeño como sea posible y por lo general del orden de un metro o menos, con el fin de controlar la formación de costras antes del ingreso al aparato de fundición por rodillos.

La mayor parte de las secciones de pared del encerramiento pueden estar revestidas con ladrillo refractario y la caja de desechos 33 puede estar revestida bien sea con ladrillo refractario o con revestimiento refractario del utilizado para la fundición.

La sección de pared de encerramiento 41 que rodea los rodillos de fundición se forma con las placas laterales 51 provistas con las muescas 52 cuya forma permiten recibir en forma acoplada los sujetadores de la placa lateral de contención 28A cuando dichas placas de contención laterales 28 se presionan contra los extremos de los rodillos por medio de las unidades de cilindro 32. Las interfases entre los sujetadores de placas laterales 28A y las secciones de pared

lateral del cobertizo de encerramiento 51 se sellan mediante los sellos deslizantes 53 para mantener el sellado del encerramiento. Los sellos 53 pueden formarse de cuerda en fibra de cerámica.

Las unidades de cilindro 32 se extienden hacia afuera a través de la sección de pared de encerramiento 41 y en estos puntos el encerramiento se sella por medio de las placas de sellado 54 acopladas a las unidades de cilindro, con el fin de engancharse con la sección de pared del encerramiento 41, cuando las unidades de cilindro se accionen para presionar las placas laterales contra los extremos de los rodillos. Los dispositivos de empuje 31 también desplazan los elementos refractarios de deslizamiento 55 los cuales son movidos por el accionamiento de las unidades de cilindros 32 para cerrar las ranuras 56 que se encuentran en la parte superior del encerramiento a través de las cuales se introducen inicialmente las placas laterales llegando al encerramiento, y dentro de los sujetadores 28A para la aplicación hacia los rodillos. La parte superior del encerramiento se cierra por medio del canalón, los sujetadores de placa lateral 28A y los deslizadores 55 cuando las unidades de cilindros se accionan para aplicar las placas laterales de contención contra los rodillos. De esta manera el encerramiento completo 37 se sella antes de que se produzca una operación de fundición, con el fin de establecer el espacio sellado 38 que permita limitar el abastecimiento de oxígeno a la tira 12 mientras ésta pase de los rodillos de fundición hacia la estación de rodillo de sujeción 14. Inicialmente la tira captará todo el oxígeno proveniente del espacio del encerramiento 38 para

56

formar una costra pesada sobre la tira. Sin embargo, el sellado del espacio 38 controla el ingreso de atmósfera con contenido de oxígeno por debajo de la cantidad de oxígeno que pudiera ser captada por la tira. Así las cosas, después de un arranque inicial el contenido de oxígeno en el espacio del encerramiento 38 permanecerá agotado limitando así la disponibilidad de oxígeno para oxidación de la tira. De esta manera, la formación de costras es controlada sin la necesidad de alimentar continuamente un gas reductor o no oxidante dentro del espacio de encerramiento 38. Con el fin de evitar la fuerte formación de costras durante el período de arranque, los espacios de encerramiento se pueden purgar justo antes del inicio de la fundición, con miras a reducir el nivel inicial de oxígeno dentro del encerramiento, y así reducir también el tiempo que se requiere para que el nivel de oxígeno se establezca como resultado de la interacción del oxígeno proveniente del encerramiento con costras debido a la oxidación de la tira que le atraviesa. El encerramiento puede ser purgado adecuadamente con nitrógeno. Se ha podido establecer que la reducción del contenido inicial de oxígeno a niveles entre el 5% y el 10% limitaran el sellado de la tira en el punto de salida desde el encerramiento a niveles de 10 a 17 micras aproximadamente incluso durante la fase de arranque inicial.

En una instalación típica de equipo de fundición la temperatura de la tira que pasa desde el mencionado equipo de fundición será del orden de 1400°C y la temperatura de la tira presentada al equipo de fundición puede ser de alrededor de 1200°C. La tira mencionada puede tener un ancho de 0.9 m

65  
57

hasta 1.8 m y un espesor en el rango de 0.7 mm hasta 2.0 mm. La velocidad de la tira puede ser del orden de 1.0 m/s. Se ha establecido que cuando la tira se produce bajo las condiciones señaladas, es muy posible controlar la fuga de aire hacia el interior del espacio del encerramiento 38, hasta el punto de limitar el desarrollo de costras sobre la tira hasta un espesor de menos de 5 micras en el punto de salida desde el espacio de encerramiento 38, lo cual equivale a un nivel promedio de oxígeno de 2% con dicho espacio de encerramiento. El volumen del espacio de encerramiento 38 no es particularmente crítico puesto que todo el oxígeno será captado rápidamente por la tira durante la fase inicial de arranque de una operación de fundición y la formación posterior de costra se determina única y exclusivamente por el promedio de fugas de la atmósfera hacia el interior del espacio de encerramiento a través de los sellos. Se prefiere controlar este promedio de fuga, de tal manera que el espesor de la costra en el punto de entrada del equipo de fundición este en el rango de 1 a 5 micras. El trabajo experimental ha demostrado que la tira necesita de una cierta costra sobre su superficie para evitar el soldado y pegamento durante el enrollado en caliente. Específicamente, este trabajo sugiere que es necesario mantener un espesor mínimo del orden de 0.5 hasta 1 micra para garantizar un enrollamiento satisfactorio. Es deseable tener un límite superior de aproximadamente 8 micras y preferiblemente de 5 micras para evitar los defectos de "costra enrollada" en la superficie de la tira después del enrollado y garantizar así que el espesor de la costra sobre el producto final no sea superior al que se encuentra en la tira convencionalmente enrollada en caliente.

64  
58

La tira después de salir del equipo de fundición de enrollado en caliente pasa a una mesa de corrida 17 sobre la cual se puede enfriar por chorros de agua 18. De acuerdo con el presente invento, la tira pasa luego a través de un removedor de costra 19 antes de enrollarse en el enrollador 20. El removedor de escama 19 puede ser de construcción convencional. Este dispositivo puede estar típicamente conformado por boquillas para chorro de agua superior e inferior 31, 32 provistas de agua tomada de una bomba a presión a través de los respectivos manifolds de chorro de agua 63, 64, con el fin de producir los chorros de agua 65, 66 que se dirijan contra las superficies superior e inferior de la tira para retirar las costras de ambas superficies.

Los chorros de agua que se aplican sobre el removedor de costras reducen también la temperatura de la tira antes del enrollamiento. Básicamente, la tira puede ser limpiada a una temperatura de 750°C y enrollada a una temperatura de 600°C aproximadamente. Bajo estas circunstancias la tira en el enrollado típicamente tendrá costras de tan solo 1 a 2 micras de espesor y no se detectaran formaciones posteriores apreciables a estas costras en la medida en que la tira se vaya enfriando hasta alcanzar la temperatura ambiente. Se pueden emplear muchas aplicaciones tales como la fabricación de tambores o producción de elementos pintados con tiras que tenga una ligera formación de costras, como material de alimentación sin necesidad de tratamientos posteriores. Para aplicaciones más exigentes la tira ligeramente limpia puede ser decapada mucho más rápidamente que la tira que no ha sido sometida a la remoción de costras justo antes del

62  
59

enrollamiento.

La Figura 7 ilustra una modificación por medio de la cual el encerramiento 37 se prolonga hasta encerrar el aparato de fundición por rodillos 15, de tal manera que la tira se enrolle antes de que salga del espacio del cobertizo de encerramiento 38. En este último caso, la tira sale del encerramiento a través de la última de las estaciones del equipo de fundición 16 cuyos rodillos sirven también para sellar el encerramiento, de manera que no se requieran de rodillos de sujeción para sellamiento por separado.

Aun cuando la práctica preferida del invento utilice un aparato de fundición para tiras con doble rodillo, esto no es esencial en el invento en su sentido más amplio, y el equipo de fundición de rodillos dobles puede ser sustituido por un equipo de fundición para piezas delgadas y de funcionamiento continuo y convencional que produzca una pieza de acero o tira con un espesor en el orden de 120 a 50 mm que puedan luego tratarse en el equipo de fundición por enrollamiento en caliente hasta llegar a un espesor final del orden de 16.0 hasta 0.7 mm.

La anterior es Traducción Oficial de un documento presentado originalmente en inglés. Esta traducción fue realizada por GABRIEL RUEDA CHADID (Traductor Oficial). Resolución 5996 del Minjusticia, por lo cual estampo mi Sello y Firmo.

Bogotá D.C., Diciembre 29 del 2000.

JOSE LLORENTE CANALES &  
cash/np/lee  
00.083.13560



Patent Office  
Canberra

I, LISA TREVERROW, TEAM LEADER EXAMINATION SUPPORT AND SALES hereby certify that annexed is a true copy of the Provisional specification in connection with Application No. PQ 3850 for a patent by ISHIKAWAJIMA-HARIMA HEAVY INDUSTRIES COMPANY LIMITED filed on 03 November 1999.



WITNESS my hand this  
Twelfth day of December 2000

*Lisa Treverrow*

LISA TREVERROW  
TEAM LEADER EXAMINATION  
SUPPORT AND SALES

AUSTRALIA  
Patents Act 1990

**PROVISIONAL SPECIFICATION**

**Applicant(s):**

ISHIKAWAJIMA-HARIMA HEAVY INDUSTRIES COMPANY LIMITED

BHP STEEL (JLA) PTY LTD

A.C.N. 000 011 058

**Invention Title:**

PRODUCTION OF THIN STEEL STRIP

The invention is described in the following statement:

PRODUCTION OF THIN STEEL STRIP

This invention relates to the production of thin steel strip. It has particular application to the  
5 production of steel strip by continuous casting and inline hot rolling of the strip to a final gauge or thickness.

Steel strip produced by continuous thin slab casting or by twin roll strip casting may be subjected to inline hot rolling to reduce the strip to the final gauge.

10 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  
15 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 from which it flows through a metal delivery nozzle located above the nip  
20 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 and extending along the length of the nip. This casting pool is usually confined between side plates or dams held in  
25 sliding engagement with end surfaces of the rolls so as to dam the two ends of the casting pool against outflow, although alternative means such as electromagnetic barriers have also been proposed.

When casting steel strip in a twin roll caster  
30 the strip leaves the nip at very high temperatures of the order of 1400°C and if exposed to air, it suffers very rapid scaling due to oxidation at such high temperatures. It has therefore previously been proposed to install descaling equipment to descale the strip immediately before  
35 it enters the inline rolling mill. On the other hand, there have been proposals to shroud the newly cast strip within an enclosure containing a non-oxidising atmosphere

up to the time that it enters the inline rolling mill so as to reduce scaling and avoid the need to descale prior to hot rolling. One such proposal is described in United States Patent 5,762,126 according to which the cast strip is passed through a sealed enclosure from which oxygen is extracted by initial oxidation of the strip passing through it thereafter the oxygen content in the sealed enclosure is maintained at less than the surrounding atmosphere by continuing oxidation of the strip passing through it so as to control the thickness of the scale on the strip emerging from the enclosure. By this means it is possible to allow the strip to exit the enclosure and be presented to the hot rolling mill with scale thickness no more than 10 microns.

According to the previous proposal as described in United States Patent 5,762,126 the strip leaving the hot rolling mill was subjected to water cooling and then coiled. With this procedure, the strip may need to be subsequently descaled or pickled prior to some end uses. We have now determined that if the hot rolled strip is subjected to descaling prior to coiling at temperatures in the range 900°C to 600°C the rate of rescaling will be very low. The strip can be coiled with very low scale of the order of only 1 to 2 micron thick and there will be no further appreciable scale development. The resulting coils can be sent directly to end users for many applications such as in the production of drums and any painted strip products. In other applications, they will allow much faster pickling than the material not subjected to descaling immediately prior to coiling.

According to the present invention, there is provided a method of producing steel strip comprising:

- continuously casting a steel strip;
- guiding the strip through an enclosure containing an atmosphere which inhibits oxidation of the strip surface and consequent scale formation;
- feeding the strip through a rolling mill in which it is rolled as it is produced;

67  
64

- 4 -

passing the rolled strip through a descaler so as to remove scale therefrom as it leaves the rolling mill; and

5 passing the rolled and descaled strip to a coiler.

The strip may be passed out of said enclosure prior to passing through the rolling mill.

Alternatively, the rolling mill may be disposed within the enclosure so that the strip passes through the rolling mill before leaving the enclosure.

10 Preferably, the strip is continuously cast by supporting a casting pool of molten steel on a pair of chilled casting rolls forming a nip between them and the solidified strip is produced by rotating the rolls in  
15 mutually opposite directions such that the solidified strip moves downwardly from the nip.

The atmosphere in said enclosure may be formed f inert or reducing gases or it may be an atmosphere containing oxygen at a level lower than the atmosphere surrounding the enclosure.

20 Preferably, the atmosphere in the enclosure is formed by sealing the enclosure to restrict ingress of oxygen containing atmosphere, causing oxidation of the strip within the enclosure during an initial phase of  
25 casting thereby to extract oxygen from the sealed enclosure and to cause the enclosure to have an oxygen content less than the atmosphere surrounding the enclosure, and thereafter maintaining the oxygen content in the sealed enclosure at less than that of the surrounding atmosphere  
30 by continuous oxidation of the strip passing through the sealed enclosure thereby to control the thickness of the resulting scale on the strip.

Preferably, the rolling mill hot rolls the strip at a temperature in the range of 750 to 1250°C.

35 The invention further provides apparatus for producing steel strip comprising:

a continuous caster for continuously casting

steel strip;

strip guide means to guide the strip through a transit path away from the caster;

an oxidation inhibiting enclosure to confine the  
5 strip throughout said transit path to control formation of scale on the strip;

a rolling mill operable to roll the strip as it is produced;

a descaler operable to descale the strip as it  
10 leaves the rolling mill; and

a coiler to receive the rolled and descaled strip.

Preferably, the continuous caster includes:

a pair of generally horizontal casting rolls  
15 forming a nip between them;

metal delivery means to deliver molten steel into the nip between the casting rolls to form a casting pool of molten steel supported on the rolls;

means to chill the casting rolls; and means to  
20 rotate the casting rolls in mutually opposite directions whereby to cast said strip and to deliver it downwardly from the nip.

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

Figure 1 is a vertical cross-section through a steel strip casting and rolling installation constructed and operated in accordance with the present invention;

30 Figure 2 illustrates essential components of a twin roll caster incorporated in the installation;

Figure 3 is a vertical cross-section through part of the twin roll caster;

Figure 4 is a cross-section through end parts of  
35 the caster.

Figure 5 is a cross-section on the line 5-5 in Figure 4;

Figure 6 is a view on the line 6-6 in Figure 4;  
and

Figure 7 is a diagrammatic view of part of a  
modified installation constructed and operated in  
5 accordance with the invention.

The illustrated casting and rolling installation  
comprises a twin roll caster denoted generally as 11 which  
produces a cast steel strip 12 which passes in a transit  
path 10 across a guide table 13 to a pinch roll stand 14.  
10 Immediately after exiting the pinch roll stand 14, the  
strip passes into a hot rolling mill 15 comprising roll  
stands 16 in which it is hot rolled to reduce its  
thickness. The thus rolled strip exits the rolling mill  
and passes to a run out table 17 on which it may be f rce  
15 cooled by water jets 18. In accordance with the present  
invention the strip is then passed through a descaler 19  
before passing between pinch rolls 20A of a pinch roll  
stand 20 to a coiler 50.

Twin roll caster 11 comprises a main machine  
20 frame 21 which supports a pair of parallel casting rolls 22  
having casting surfaces 22A. Molten metal is supplied  
during a casting operation from a ladle 23 through a  
refractory ladle outlet shroud 24 to a tundish 25 and  
thence through a metal delivery nozzle 26 into the nip 27  
25 between the casting rolls 22. Hot metal thus delivered t  
the nip 27 forms a pool 30 above the nip and this pool is  
confined at the ends of the rolls by a pair of side closure  
dams or plates 28 which are applied to stepped ends of the  
rolls by a pair of thrusters 31 comprising hydraulic  
30 cylinder units 32 connected to side plate holders 28A. The  
upper surface of pool 30 (generally referred to as the  
"meniscus" level) may rise above the lower end of the  
delivery nozzle so that the lower end of the delivery  
nozzle is immersed within this pool.

35 Casting rolls 22 are water cooled so that shells  
s lidify on the moving roller surfaces and are brought  
together at the nip 27 between them to produce the

solidified strip 12 which is delivered downwardly from the nip between the rolls.

At the start of a casting operation a short length of imperfect strip is produced as the casting conditions stabilise. After continuous casting is established, the casting rolls are moved apart slightly and then brought together again to cause this leading end of the strip to break away in the manner described in Australian Patent Application 27036/92 so as to form a clean head end of the following cast strip. The imperfect material drops into a scrap box 33 located beneath caster 11 and at this time a swinging apron 34 which normally hangs downwardly from a pivot 35 to one side of the caster outlet is swung across the caster outlet to guide the clean end of the cast strip onto the guide table 13 which feeds it to the pinch roll stand 14. Apron 34 is then retracted back to its hanging position to allow the strip 12 to hang in a loop beneath the caster before it passes to the guide table 13 where it engages a succession of guide rollers 36.

The twin roll caster may be of the kind which is illustrated and described in some detail in granted Australian Patents 631728 and 637548 and United States Patents 5,184,668 and 5,277,243 and reference may be made to those patents for appropriate constructional details which form no part of the present invention.

The installation is manufactured and assembled to form a single very large scale enclosure denoted generally as 37 defining a sealed space 38 within which the steel strip 12 is confined throughout a transit path from the nip between the casting rolls to the entry nip 39 of the pinch roll stand 14.

Enclosure 37 is formed by a number of separate wall sections which fit together at various seal connections to form a continuous enclosure wall. These comprise a wall section 41 which is formed at the twin roll caster to enclose the casting rolls and a wall section 42 which extends downwardly beneath wall section 41 to engage

71  
68

the upper edges of scrap box 33 when the scrap box is in its operative position so that the scrap box becomes part of the enclosure. The scrap box and enclosure wall section 42 may be connected by a seal 43 formed by a ceramic fibre rope fitted into a groove in the upper edge of the scrap box and engaging flat sealing gasket 44 fitted to the lower end of wall section 42. Scrap box 33 may be mounted on a carriage 45 fitted with wheels 46 which run on rails 47 whereby the scrap box can be moved after a casting operation to a scrap discharge position. Cylinder units 40 are operable to lift the scrap box from carriage 45 when it is in the operative position so that it is pushed upwardly against the enclosure wall section 42 and compresses the seal 43. After a casting operation the cylinder units 40 are released to lower the scrap box onto carriage 45 to enable it to be moved to scrap discharge position.

Enclosure 37 further comprises a wall section 48 disposed about the guide table 13 and connected to the frame 49 of pinch roll stand 14 which includes a pair of pinch rolls 14A against which the enclosure is sealed by sliding seals 50. Accordingly, the strip exits the enclosure 38 by passing between the pair of pinch rolls 14A and it passes immediately into the hot rolling mill 15. The spacing between pinch rolls 50 and the entry to the rolling mill should be as small as possible and generally of the order of 1 metre or less so as to control the formation of scale prior to entry into the rolling mill.

Most of the enclosure wall sections may be lined with fire brick and the scrap box 33 may be lined either with fire brick or with a castable refractory lining.

The enclosure wall section 41 which surrounds the casting rolls is formed with side plates 51 provided with notches 52 shaped to snugly receive the side dam plate holders 28A when the side dam plates 28 are pressed against the ends of the rolls by the cylinder units 32. The interfaces between the side plate holders 28A and the enclosure side wall sections 51 are sealed by sliding seals

72  
69

53 to maintain sealing of the enclosure. Seals 53 may be formed of ceramic fibre rope.

The cylinder units 32 extend outwardly through the enclosure wall section 41 and at these locations the enclosure is sealed by sealing plates 54 fitted to the cylinder units so as to engage with the enclosure wall section 41 when the cylinder units are actuated to press the side plates against the ends of the rolls. Thrusters 31 also move refractory slides 55 which are moved by the actuation of the cylinder units 32 to close slots 56 in the top of the enclosure through which the side plates are initially inserted into the enclosure and into the holders 28A for application to the rolls. The top of the enclosure is closed by the tundish, the side plate holders 28A and the slides 55 when the cylinder units are actuated to apply the side dam plates against the rolls. In this way the complete enclosure 37 is sealed prior to a casting operation to establish the sealed space 38 whereby to limit the supply of oxygen to the strip 12 as it passes from the casting rolls to the pinch roll stand 14. Initially the strip will take up all of the oxygen from the enclosure space 38 to form heavy scale on the strip. However, the sealing of space 38 controls the ingress of oxygen containing atmosphere below the amount of oxygen that could be taken up by the strip. Thus, after an initial start up period the oxygen content in the enclosure space 38 will remain depleted so limiting the availability of oxygen for oxidation of the strip. In this way, the formation of scale is controlled without the need to continuously feed a reducing or non-oxidising gas into the enclosure space 38. In order to avoid the heavy scaling during the start-up period, the enclosure space can be purged immediately prior to the commencement of casting so as to reduce the initial oxygen level within the enclosure and so reduce the time for the oxygen level to be stabilised as a result of the interaction of oxygen from the scaled enclosure due to oxidation of the strip passing through it. The enclosure

may conveniently be purged with nitrogen gas. It has been found that reduction of the initial oxygen content to levels of between 5% to 10% will limit the sealing of the strip at the exit from the enclosure to about 10 microns to 17 microns even during the initial start-up phase.

In a typical caster installation the temperature of the strip passing from the caster will be of the order of 1400°C and the temperature of the strip presented to the mill may be about 1200°C. The strip may have a width in the range 0.9 m to 1.8 m and a thickness in the range 0.7 mm to 2.0 mm. The strip speed may be of the order of 1.0 m/s. It has been found that with strip produced under these conditions it is quite possible to control the leakage of air into the enclosure space 38 to such a degree as to limit the growth of scale on the strip to a thickness of less than 5 microns at the exit from the enclosure space 38, which equates to an average oxygen level of 2% with that enclosure space. The volume of the enclosure space 38 is not particularly critical since all of the oxygen will rapidly be taken up by the strip during the initial start up phase of a casting operation and the subsequent formation of scale is determined solely by the rate of leakage of atmosphere into the enclosure space through the seals. It is preferred to control this leakage rate so that the thickness of the scale at the mill entry is in the range 1 micron to 5 microns. Experimental work has shown that the strip needs some scale on its surface to prevent welding and sticking during hot rolling. Specifically, this work suggests that a minimum thickness of the order of 0.5 to 1 micron is necessary to ensure satisfactory rolling. An upper limit of about 8 microns and preferably 5 microns is desirable to avoid "rolled-in scale" defects in the strip surface after rolling and to ensure that scale thickness on the final product is no greater than on conventionally hot rolled strip.

After leaving the hot rolling mill the strip passes to run out table 17 on which it may be forced cooled

by water jets 18. In accordance with the present invention, it then passes through a descaler 19 before being coiled on coiler 20. Descaler 19 may be of conventional construction. It may typically comprise upper and lower water jet nozzles 61, 62 supplied with water from a pressure pump through respective water jet manifolds 63, 64 so as to produce water jets 65, 66 directed against the upper and lower surfaces of the strip to remove the scale from both surfaces.

The water jets on the descaler further reduce the temperature of the strip prior to coiling. Typically, the strip may be descaled at a temperature of 750°C and coiled at a temperature of around 600°C. In these circumstances the strip in the coil will typically have scale of only 1 to 2 microns thick and there will be no appreciable further scaling as the strip cools to ambient temperature. Many applications such as manufacture of drums or production of painted products the lightly scaled strip can be used directly as a feed material without further treatment. For more demanding applications the lightly scaled strip can be pickled much more rapidly than the strip which has not been descaled immediately prior to coiling.

Figure 7 illustrates a modification by which the enclosure 37 is extended to enclose the rolling mill 15 so that the strip is rolled before it leaves the enclosure space 38. In this case, the strip exits the enclosure through the last of the mill stands 16 the rolls of which serve also to seal the enclosure so that separate sealing pinch rolls are not required.

Although the preferred embodiment of the invention employs a twin roll strip caster, this is not essential in invention in its broadest aspect and the twin roll caster could be replaced by a conventional continuous thin slab caster producing an initial slab or strip with a thickness of the order of 120 to 50 mm which may then be rolled in the hot rolling mill down to a final thickness of the order of 16.0 to 0.7 mm.

72

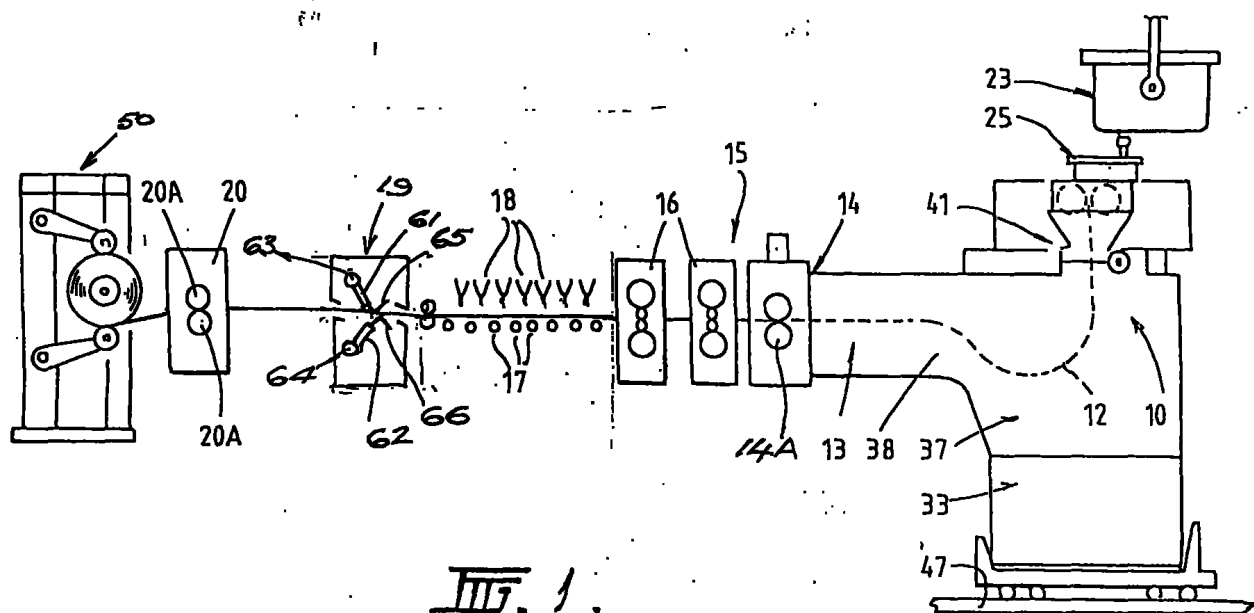
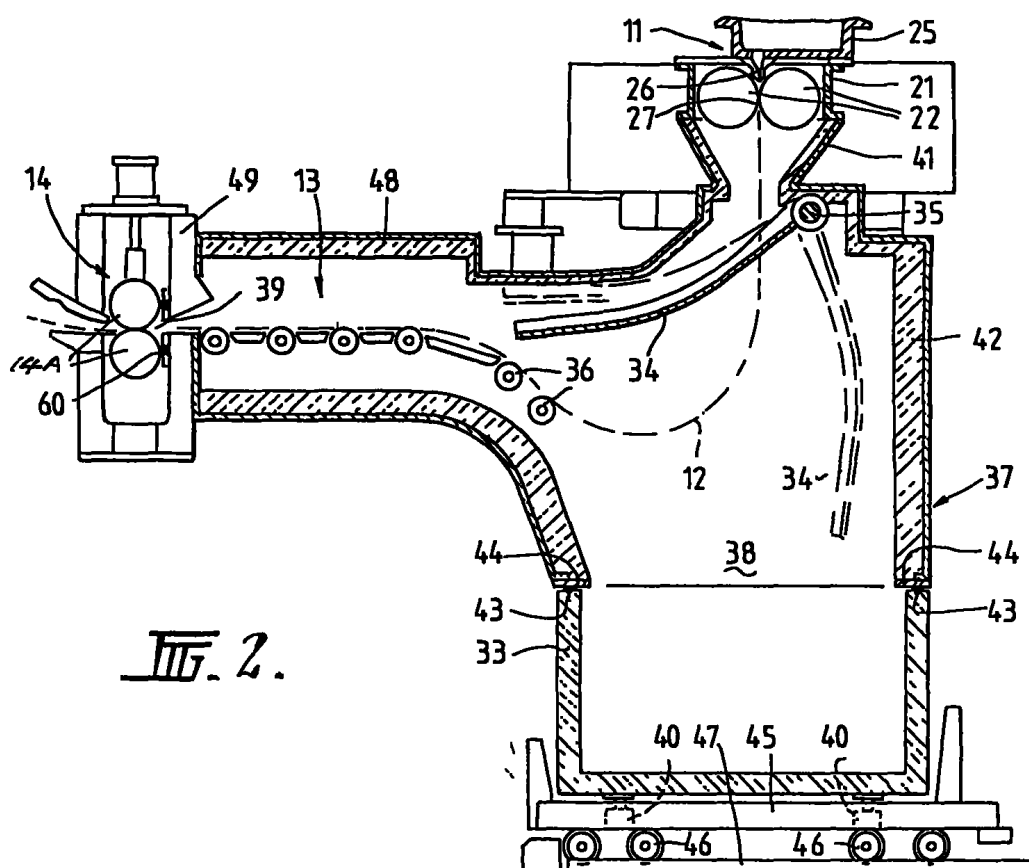
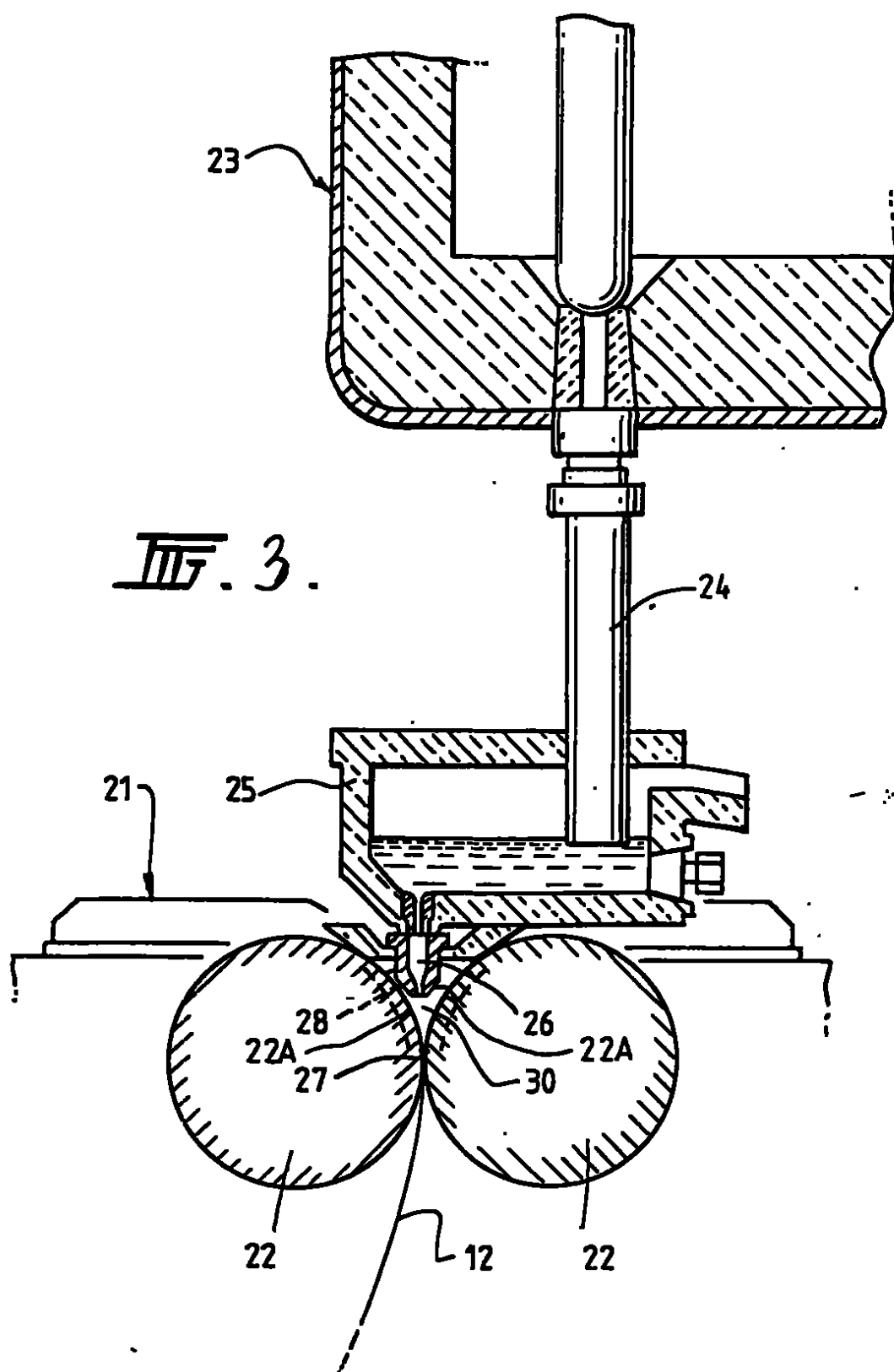


Fig. 1.

1/6



77  
74



78  
75

4/6

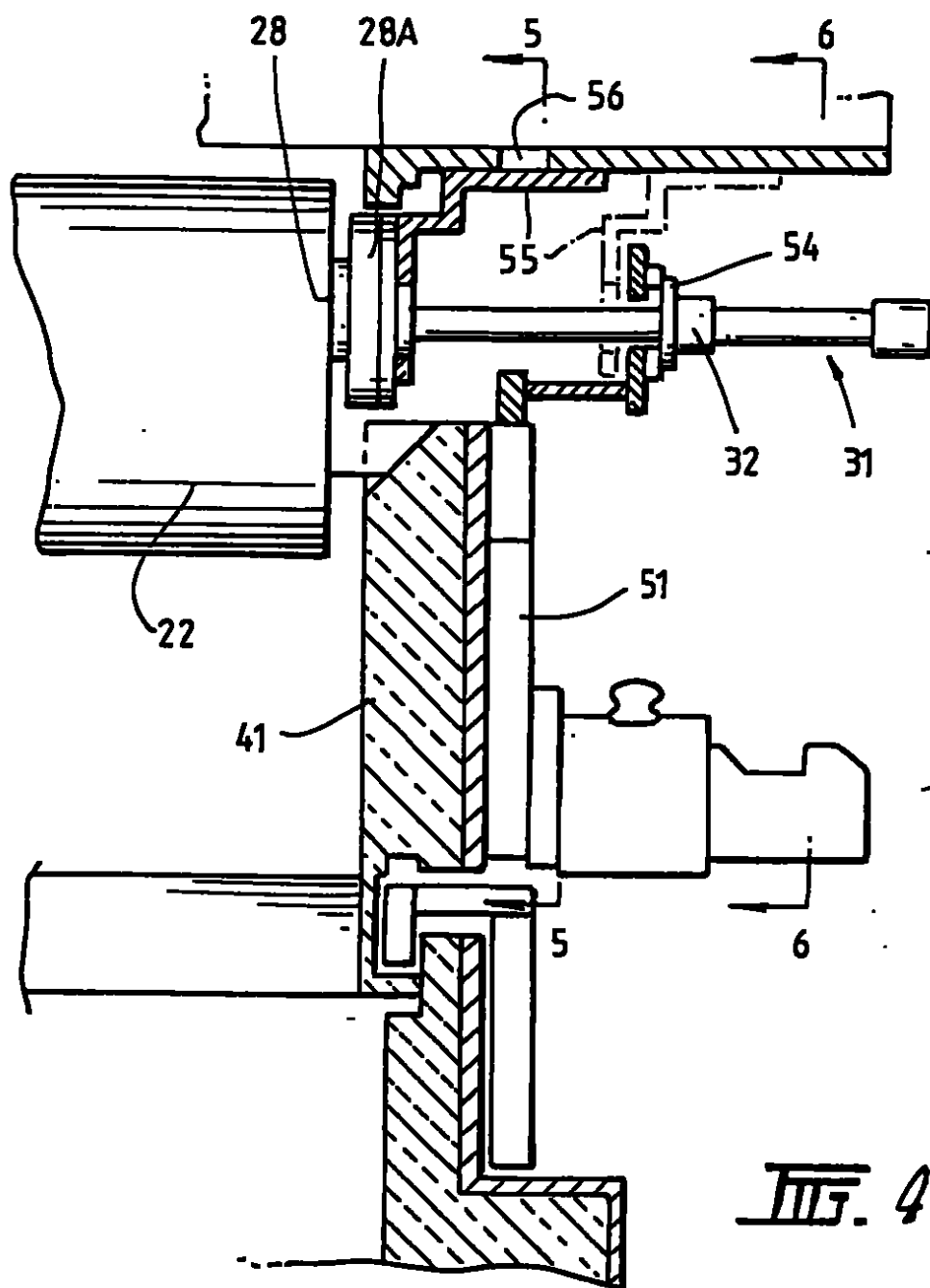


FIG. 4.

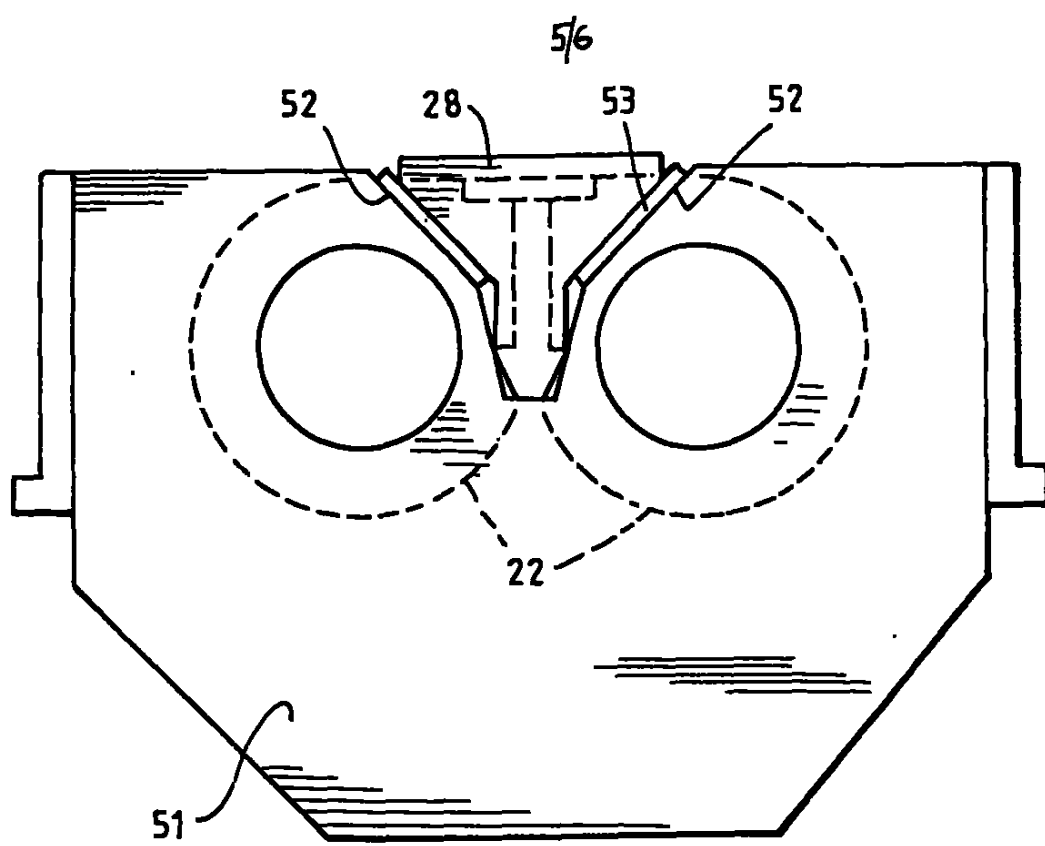


FIG. 5.

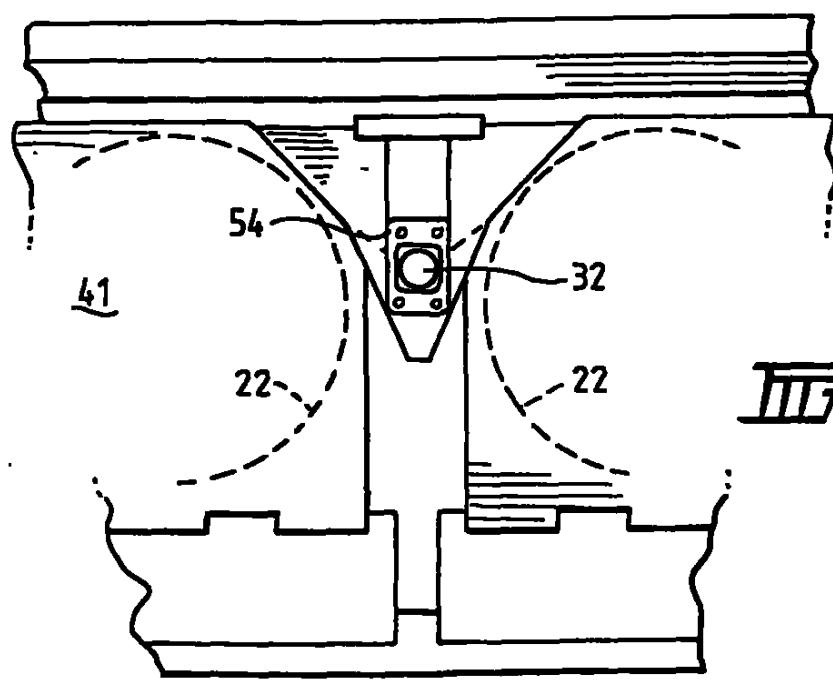
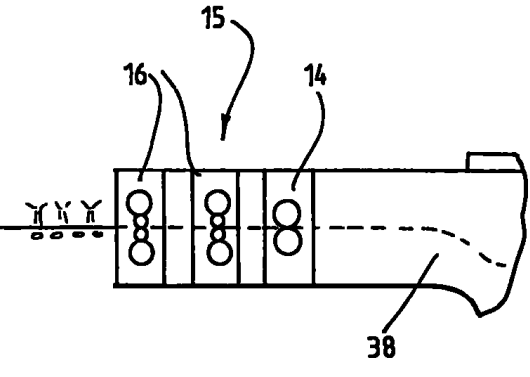


FIG. 6.

77

Fig. 7.



2/2

80