

20



PATENTE DE INVENCION

Case No. M-54306.

331415

Memoria Descriptiva

sobre.

"PROCEDIMIENTO PARA LA FUNDICION CONTINUA DE ACERO".

Solicitante: UNITED STATES STEEL CORPORATION, entidad norteamericana, residente en 525 William Penn Place, Pittsburgh, Estado de Pensilvania, EE.UU. de A.

Esta invención se relaciona con procedimientos para la fundición continua de acero y más particularmente con procedimientos en los que la composición del acero fundido se ajusta antes de la fundición a fin de producir planchas fundidas dotadas de buenas propiedades

5.



mecánicas y especialmente adecuadas para el laminado plano.

- Una gran parte de la demanda de acero laminado plano, tal como láminas y planchas de estaño, ha sido satisfecha por el acero de calidad de estirado contorneado (DQ), producido en moldes para lingotes convencionales. El acero de este tipo ha tenido ordinariamente un bajo contenido en carbono del 0,03 al 0,06% aproximadamente y un contenido en silicio no superior al 0,02%. Una violenta acción de contorneado en el molde de los lingotes con desprendimiento de grandes cantidades de gas es característico de la fundición de acero contorneado.
- 5.
- 10.

- Las composiciones de acero habitualmente empleadas para la producción de acero contorneado no se prestan al procedimiento de fundición continua debido a la violenta acción de contorneado. El desprendimiento de unas cantidades no muy pequeñas de gas en un molde de fundición continua tiene por resultado orificios y cavidades de insuflado dentro de la pieza de fundición, porque el gas no tiene oportunidad de escapar de una pieza de fundición continuamente formada, como la tiene en el caso de un lingote convencional. Por consiguiente, es deseable formar piezas de fundición de acero continuas a partir de un acero que posea una composición que cause poco o ningún desprendimiento de gas en el molde. Al mismo tiempo, es imperativo que el acero producido en el molde de fundición continua posea unas propiedades mecánicas por lo menos tan buenas como las del acero de calidad de estirado contorneado. Además, la cantidad de óxidos metálicos, tales como óxido de hierro, alúmina y sílice, han
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



de mantenerse en un mínimo porque estos óxidos tienden a acumularse a lo largo de las superficies de piezas de fundición continuamente formadas y producen fundiciones de inferior calidad, que requieren un considerable acondicionamiento antes de que puedan laminarse.

5. Un objeto de esta invención es proporcionar una composición de acero especialmente adaptada para la fundición continua de planchas que son adecuadas para su laminación en productos laminados planos.

10. Otro objeto de la invención es proporcionar un procedimiento de fundición continua en el que se mantiene en el mínimo la liberación de gas en el molde.

Otro objeto de la invención es proporcionar un procedimiento continuo para fundir planchas dotadas de propiedades mecánicas iguales o mejores que las del acero de calidad de estirado contorneado.

15. Otro objeto de esta invención es proporcionar un procedimiento de fundición continua en el que se reduce al mínimo la cantidad de óxidos metálicos introducidos en el molde.

20. Estos y otros objetos resultarán evidentes con la siguiente descripción.

De acuerdo con esta invención, la composición de una masa fundida de horno de producción de acero se ajusta mediante la adición de manganeso y silicio y de aluminio si se desea, para dar acero fundido que tiene la siguiente composición:

25.	C	0.01 - 0.08%
	Mn	0.20 - 0.60%
30.	Si	0.03 - 0.08%



Al no más del 0.015%
Fe e impurezas accidentales Resto

El acero fundido de la anterior composición se introduce luego en un molde de fundición continua.

5. Se obtienen los mejores resultados con un acero fundido de la anterior composición, en el que la suma del contenido en silicio y 0,1 veces el contenido en manganeso no es inferior al contenido en carbono.

10. El contenido en carbono del acero fundido no deberá ser inferior al 0,01% porque el contenido en oxígeno del acero es excesivamente elevado para la fundición continua cuando el contenido en carbono desciende por debajo del 0,01%. Asimismo, la duración del revestimiento de un horno de producción de acero se acorta

15. cuando el contenido en carbono es inferior al 0,01%. El contenido en carbono del acero fundido no deberá exceder del 0,08%, porque el material laminar formado a partir de fundiciones que contienen más del 0,08% de carbono se torna excesivamente duro y por consiguiente inadecuado para aplicaciones de un intenso estirado cuando se temple de acuerdo con procedimientos habituales.

25. Los niveles de manganeso y silicio en el acero fundido se eligen debido al efecto sinérgico de estas cantidades en cuanto a evitar la porosidad en forma de picaduras del acero cuyo contenido en carbono es del orden del 0,01 al 0,08%. Además, el contenido en oxígeno del acero puede calcularse y controlarse con mayor seguridad cuando el contenido en manganeso es del orden correspondiente a esta invención, respecto a cuando el contenido
30. en manganeso es inferior.



La cantidad del aluminio soluble en ácido del acero será preferiblemente no superior al 0,015%, porque cantidades mayores tienden a causar la formación de cantidades excesivas de inclusiones no metálicas. Además, la presencia de alúmina en grandes cantidades en las inclusiones no metálicas es particularmente indeseable porque las inclusiones de óxidos metálicos que contienen grandes cantidades de alúmina tienden a formar aglomerados macizos en lugar de películas vítreas a lo largo de las paredes laterales del molde al descender la pieza de fundición. Estos aglomerados macizos son muy difíciles de eliminar mediante la acción de los pulverizados de agua refrigerante por debajo del molde y estropean una porción excesivamente grande del área superficial de la pieza de fundición, de manera que se requiere un extenso acondicionamiento de la plancha.

Una composición de acero fundido preferida para la fundición continua de acuerdo con esta invención, es como sigue:

	C	0.03 - 0.06%
20.	Mn	0.35 - 0.45%
	Si	0.03 - 0.08%
	Al	No superior al 0.015%
	Fe e impurezas accidentales	Resto

La suma del contenido en silicio y 0,1 veces el contenido en manganeso no es inferior al contenido en carbono de las composiciones de acero fundido preferidas de esta invención.

Las piezas de fundición formadas a partir de composiciones de acero fundido dentro de los valores preferidos anteriormente indicados proporcionan notables pro-



propiedades mecánicas al acabarse de acuerdo con tratamientos de acabado en instalaciones standard.

5. Son deseables concentraciones de carbono del 0,03% por lo menos, porque las cantidades de oxígeno en acero que contenga menos del 0,03% de carbono son frecuentemente tan elevadas que causan un indebido desprendimiento de gases en el molde y la oxidación del acero y de los elementos desoxidantes tales como manganeso, aluminio y silicio, formando excesivas cantidades de inclusiones no metálicas. Son también deseables contenidos en carbono del orden del 0,03 al 0,06% para la obtención de resultados mejores en el temple de productos laminados planos, tales como tira, obtenidos después de la laminación de la pieza de fundición.

10. El acero fundido para el presente procedimiento puede obtenerse de cualquier horno de producción de acero, tales como el horno del proceso con oxígeno básico o un horno eléctrico, siendo preferido el primero. La composición de una masa fundida de un horno de proceso con oxígeno básico, usada para la producción de acero en el presente procedimiento, es ordinariamente como sigue:

25.	C		0.03 - 0.06%
	Si	menos del	0.02%
	Mn		0.01 - 0.25%
	O		600 - 900 PPM
	S	menos del	0.02%
	P	menos del	0.015%

30. La práctica standard con el horno de oxígeno básico para la producción de acero de bajo contenido carbó-



- nico puede emplearse sin modificación. Sin embargo es frecuentemente ventajoso modificar la habitual práctica con los hornos de proceso con oxígeno básico cargando suficiente manganeso en el horno para obtener un contenido residual en manganeso del 0,1% por lo menos en la masa fundida del horno. Es esencial que el contenido residual en manganeso en la masa fundida del horno sea por lo menos del 0,10% cuando el contenido en azufre del hierro suministrado al horno es de un orden normal, comprendido entre el 0,025 y el 0,050%, a fin de mantener el contenido en azufre de la masa fundida del horno en una proporción aceptable, no superior al 0,02%. Se obtienen contenidos residuales en manganeso superiores al 0,1% mediante la adición de una mena de manganeso a la carga del horno o mediante la adición de metal caliente (hierro del alto horno) que contenga suficiente manganeso para proporcionar el contenido residual del 0,10% por lo menos. Es preferible el uso de mena de manganeso, puesto que el metal caliente con elevado contenido en manganeso ordinariamente contiene tanto fósforo que eleva la cantidad del mismo en la pieza de fundición de acero por encima de límites aceptables. El uso de menas de manganeso permite obtener el deseado contenido residual en manganeso en la masa fundida del horno sin obtener también un contenido excesivamente elevado en fósforo. Pueden emplearse menas de manganeso de grado elevado o bajo, indistintamente. La cantidad de mena añadida será por lo menos del 0,1% en peso de manganeso, basado en el peso total de la carga del horno. Generalmente, se requieren mayores cantidades porque se pierde una gran parte del manganeso en la
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.



escoria del horno.

La temperatura del horno se mantiene corrientemente dentro del orden de 1578 a 1644°C. Deberán evitarse temperaturas superiores a 1644°C, porque estas

5. elevadas temperaturas causan un rápido deterioro del revestimiento del horno, con el resultado de la presencia de cantidades excesivas de escoria de óxidos refractarios en la masa fundida del horno.

Es imposible producir una masa fundida de horno

10. que posea la deseada composición para su introducción en un molde de fundición continua de acuerdo con el presente procedimiento. Las relaciones de equilibrio existentes entre el carbono y el silicio a las temperaturas habituales del horno requieren que el contenido en carbono sea superior al máximo aceptable del 0,08% o que el contenido en silicio sea inferior al mínimo del 0,03%. Es necesario formar una masa fundida de horno que posea el contenido en carbono deseado (que no puede ser satisfactoriamente reducido en el acero fundido después de haberse retirado del horno) y añadir silicio en la medida requerida para llevar el contenido en el mismo al nivel deseado. Es también necesario añadir manganeso para llevar su contenido al nivel deseado para los fines de esta invención. Una gran porción del contenido en manganeso del acero fundido
15. introducido en el molde se añade después de la retirada de la masa fundida del horno, porque es impracticable cargar suficiente manganeso en un horno de proceso con oxígeno básico para proporcionar el contenido en manganeso deseado, en vista de las excesivas pérdidas de manganeso
20. en escoria del horno.
- 25.
- 30.



- Se observará que el contenido en silicio para aceros a utilizar en la presente invención es considerablemente superior al contenido en silicio de aceros empleados para la producción de acero de calidad de estirado contorneado. El contenido en silicio según la presente invención es del orden del 0,03 al 0,08%, mientras que el contenido en silicio y los aceros de calidad de estirado contorneado, destinados a su laminación en productos planos, no se deja rebasar ordinariamente del 0,02%. Sorprendentemente, el contenido más elevado de acuerdo con esta invención no es perjudicial, sino de hecho beneficioso para las propiedades mecánicas del acero laminado. Además, el contenido más elevado en silicio es necesario a fin de evitar una acción de contorneado con la producción de cavidades y orificios de insuflado en la fundición continua.
- 5.
- 10.
- 15.

- El manganeso puede añadirse a la cuchara en forma de silicomanganeso, ferromanganeso de elevado o medio contenido en carbono, o manganeso electrolítico.
- 20.
- 25.
- 30.



cantidades de manganeso de elevado contenido en carbono requeridas son algo inferiores a las cantidades normalmente requeridas de ferromanganeso de contenido medio en carbono, siendo sólo de 0'45 a 0'90 kilos por tonelada, aproximadamente, en la mayoría de los casos.

5.

El silicomanganeso y el ferromanganeso se añaden muy convenientemente al acero fundido durante el llenado de la cuchara de colada, con la masa fundida de horno obtenida en el horno de producción de acero. Se obtienen los mejores resultados cuando el silicomanganeso y el ferromanganeso se añaden durante el llenado del tercio medio de la cuchara.

10.

Además de manganeso y silicio, es frecuentemente deseable añadir pequeñas cantidades de aluminio a la cuchara de colada a fin de mejorar las características de las inclusiones no metálicas, de manera que se reduzca al mínimo el acondicionamiento de planchas continuamente fundidas, formadas en el presente procedimiento. A tal fin, se ha observado que la adición de 0'22 a 0'67 kilos aproximadamente de aluminio por tonelada de metal caliente en la cuchara, simplifica los problemas de las inclusiones en las planchas solidificadas.

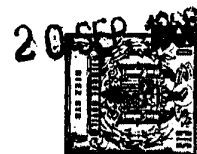
15.

20.

Después de que la composición del acero ha sido ajustada de manera que se encuentre dentro de los niveles ámplios o preferidos anteriormente descritos, el acero es vertido en el extremo superior de un molde de fundición continua tubular, de extremo abierto y refrigerado con agua. La solidificación del acero se inicia en el molde. Una pieza de fundición provista de

25.

30.



un revestimiento solidificado que rodea a un núcleo metálico líquido es retirada descendientemente del molde. La solidificación de todo el área en sección transversal se efectúa por medio de pulverizadores de agua situados por

5. debajo del molde, como es convencional en el arte.

La plancha solidificada puede ser ulteriormente tratada, como por ejemplo mediante laminación en caliente, a fin de obtener productos laminados planos, tales como tira. Estos productos laminados planos pueden templarse y enrollarse, pudiéndose suministrar de acuerdo con técnicas convencionales de trabajado de metales.

10.

Seguidamente se describirá la invención con referencia a versiones específicas de la misma, ilustradas en el siguiente ejemplo.

15. -Ejemplo-

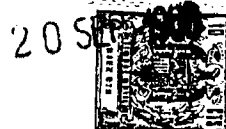
Se empleó el siguiente procedimiento en todas las cargas descritas en este ejemplo.

Se coló una masa fundida de horno de acero desde un horno de proceso con oxígeno básico a una cuchara de colada. La masa fundida del horno de acero se produjo de acuerdo con una práctica modificada de horno standard de procedimiento con oxígeno básico para producir acero de bajo contenido en carbono, usando un 75% en peso de metal caliente (hierro de un alto horno) y un 25% en peso de desechos del horno, más 4'5 a 9 kilos por tonelada de una mena de manganeso que contenía aproximadamente un 50% de este metal. La práctica del horno era standard, salvo la adición de la mena de manganeso. Los contenidos en carbono y manganeso del acero colado del horno fueron seguidamente determinados. La masa fundida del horno contenía manganeso y silicio insuficientes para pro-

20.

25.

30.



- porcionar un acero dotado de la deseada composición para moldear en un molde de fundición continua. Por consiguiente, se añadieron manganeso y silicio al acero en la cuchara de colada. El manganeso se añadió en forma de silicomanganeso y de ferromanganeso de contenido medio o elevado en carbono o como manganeso electrolítico, según se indica en cada carga. El silicomanganeso suministró también el silicio requerido. También se añadió aluminio a la cuchara de colada en las cantidades indicadas. La adición de manganeso, silicio y aluminio a la cuchara de colada desoxida al acero suficientemente para evitar orificios de insuflado y otras evidencias de un acero "abierto" o sin matar en el molde. Los contenidos en carbono y manganeso de la masa fundida del horno, y las cantidades de silicomanganeso, ferromanganeso y aluminio añadidas a la cuchara de colada se indican en la siguiente tabla 1.

-Tabla I-

Carga No.	Plancha No.	Composición de la colada, %		Adición a la cuchara, kilos/tonelada		
		C	Mn	Ferromanganeso de medio contenido en carbono	Silicomanganeso	Aluminio
1	2	0.037	0.15	0.99	3.91	0.63
2	5	0.024	0.14		3.91	0.62
3	1	0.040	0.18	1.19	2.87	3.95
4	5	0.038	0.16	1.27	3.06	0.41
5	1	0.040	0.25	1.24	2.98	0.40
	2	0.040	0.25	1.24	"	"
	3	0.040	0.25	1.24	"	"
	4	0.040	0.25	1.24	"	"
	5	0.040	0.25	1.24	"	"



Carga No.	Plancha No.	Composición de la colada, %		Adición a la cuchara, kilos/tonelada		
		C	Mn	Ferroman- ganeso de medio conte nido en carbono	Silicio manga- neso	Aluminio
6	1	0.036	0.17	1.05	3.17	0.63
	2	0.036	0.17	1.05	"	"
	3	0.036	0.17	1.05	"	"
	4	0.036	0.17	1.05	"	"
	5	0.036	0.17	1.05	"	"
	6	0.036	0.17	1.05	"	"

‡ Manganeso electrolítico.

15. Se vertió acero fundido desde la cuchara en el extremo superior de un molde de fundición continua tubular de extremo abierto y refrigerado con agua, mientras el extremo inferior del molde se cerraba con una barra de arranque. Se inició en el molde la solidificación parcial del acero. Cuando el molde estuvo sustancialmente lleno de
20. acero fundido, la barra de arranque y la pieza de fundición fijada, que tenía una recubierta solidificada y un núcleo fundido, se descendieron por debajo del molde al continuarse el vertido de metal fundido desde la cuchara. La pieza fundida fué enfriada pulverizando agua sobre su superficie
25. mientras descendía por debajo del molde, hasta quedar completamente solidificada. La pieza fundida fué cortada en planchas de longitud predeterminada. Estas planchas se dejaron enfriar a temperatura ambiente. Se tomaron muestras de estas planchas para el análisis de carbono, manganeso,
30. silicio, aluminio y oxígeno. Estos análisis se indican en



la tabla II siguiente.

- Se observó una pequeña cantidad de espuma consistente esencialmente en óxido de hierro y en los óxidos de los elementos desoxidantes (manganeso, silicio y aluminio) sobre la superficie metálica fundida en el molde en cada carga, variando algo la cantidad entre una y otra carga. La mayor parte de esta espuma descendió con la pieza de fundición a lo largo de las paredes laterales de aquél y fué retirada en la zona de refrigeración con pulverización de agua. Las planchas metálicas fueron acondicionadas mediante traslapo a fin de eliminar imperfecciones superficiales, la mayoría de las cuales resultó de defectos mecánicos resultantes de la manipulación de la última plancha. El porcentaje bastante reducido del área superficial que requirió acondicionamiento se indica en la siguiente tabla II.

TABLA II

Composición del acero, %
(análisis de las planchas)

<u>Carga No</u>	<u>Plancha No.</u>	<u>C</u>	<u>Mn</u>	<u>Si</u>	<u>Total Al</u>	<u>O₂ ppm</u>	<u>% de acondicionamiento</u>
1	2	0.038	0.47	0.032	0.004	166	15
2	5	0.048	0.33	0.040	0.006	197	8
3	1	0.060	0.45	0.038	0.005	297	5
4	5	0.050	0.36	0.024	0.011	212	5
5	1	0.055	0.48	0.040	0.008	171	2
	2	0.055	0.48	0.040	0.008		1
	3	0.055	0.48	0.040	0.008		1
	4	0.055	0.48	0.040	0.008		2
	5	0.055	0.48	0.040	0.008		3
6	1	0.050	0.40	0.040	0.005	217	1
	2	0.050	0.40	0.040	0.005		2
	3	0.050	0.40	0.040	0.005		3
	4	0.050	0.40	0.040	0.005		8
	5	0.050	0.40	0.040	0.005		4
	6	0.050	0.40	0.040	0.005		2



Las planchas frías fueron calentadas de nuevo y laminadas en caliente en un tren de laminación de tiras en caliente. Este tren incluía una serie de bastidores desbastadores y una serie de bastidores de acabado, seguido de una bobinadora. Las temperaturas del acero fueron tomadas inmediatamente después del último bastidor desbastador, inmediatamente después del último bastidor de acabado e inmediatamente antes de la bobinadora. Estas temperaturas se indican en la siguiente tabla III como temperaturas de desbastado, acabado y bobinado, respectivamente.

La bobina de tira caliente fué sometida a un tratamiento de desoxidación y luego enrollada en frío en un tren de bastidores múltiples. El porcentaje de reducción de espesor (que es la diferencia entre el espesor inicial y el final, dividida por el espesor inicial y multiplicada por cien) fué del 61,4% en todos los casos.

La tira laminada en frío fué templada en una atmósfera interna durante el tiempo de inmersión y a la temperatura media de inmersión indicada en la siguiente tabla III.

TABLA III

Carga No.	Plancha No.	Desbastado	Datos sobre el laminado en caliente		Tiempo de inmersión horas	Datos sobre el temple
			Acabado	Bobinado		Temperatura media de inmersión °C
1	2	2015	1600	1180	18	1283
2	5	2000	1615	1160	22	1280
3	1	1990	1665	1170	24	1283
4	5	1990	1665	1190	19	1283

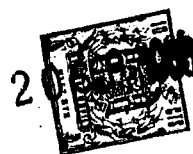


Carga No.	Plancha No.	Datos sobre el laminado en caliente			Datos sobre el temple	
		Desbastado	Acabado	Bobinado	Tiempo de inmersión Horas	Temperatura media de inmersión °C
5	1	1960	1530	1160	21	1290
	2	1970	1530	1160	21	1283
	3	1980	1530	1160	21	1283
	4	1965	1520	1160	21	1283
	5	1970	1530	1160	21	1283
6	1	1880	1600	1150	22	1283
	2	1915	1600	1155	17	1265
	3	1950	1610	1170	22	1283
	4	1950	1610	1160	22	1283
	5	1900	1570	1150	22	1283
	6	1920	1610	1170	29	1290

Se efectuaron determinaciones sobre el punto inferior de elasticidad, resistencia tensil y alargamiento en la dirección longitudinal, de acuerdo con los procedimientos ASTM standard. Los resultados se indican en la siguiente tabla IV.

TABLA IV

Carga No.	Plancha No.	Elasticidad inferior, kpc.	Resistencia tensil, kpc.	Alargamiento en 50'8 milímetros, %
1	2	25765	45635	42
2	5	25400	45745	42
3	1	26300	46670	43
4	5	25730	45725	43
5	1	27400	48290	41
	2	24705	44990	39
	3	26165	46715	42
	4	25875	46355	43
	5	24960	45115	42
6	1	26560	47050	43
	2	29025	46525	40
	3	25075	44420	41
	4	28115	46180	43
	5	25960	46810	44
	6	27105	46065	42



Los anteriores aceros son iguales o superiores a la calidad de estirado contorneada de acero, en cuanto a su capacidad de estirado en formas determinadas, sin romperse.

5.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Norteamérica con fecha y número siguientes: 21 de septiembre de 1965, Ser.No. 489.060, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: "Procedimiento para la fundición continua de acero"; caracterizándose por lo siguiente:

20.

1.- Procedimiento para la fundición continua de acero, caracterizado porque comprende el ajustar la composición de una masa fundida de horno de acero para proporcionar acero fundido de la siguiente composición:

25.

C	0.01 - 0.08%
Mn	0.20 - 0.60%
Si	0.03 - 0.08%
Al	no superior al 0.015%
Fe e impurezas incidentales	Resto

30.

y la introducción de dicho acero fundido en un molde de fundición continua.



2.- Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la suma del contenido en silicio y 0,1 veces el contenido en manganeso de dicho acero fundido no es inferior al contenido en carbono.

5. 3.- Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el citado acero fundido tiene la siguiente composición:

	C	0.03 - 0.06%
	Mn	0.35 - 0.45%
10.	Si	0.03 - 0.08%
	Al	no superior al 0.015%
	Fe e impurezas incidentales	Resto

15. 4.-Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el contenido residual de manganeso en dicha masa fundida del horno no es inferior al 0,10%.

5.- Procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicha masa fundida del horno es colada de un horno de producción de acero según el proceso con oxígeno básico.

20. 6.- Procedimiento según la reivindicación 5, en el que se carga en dicho horno mena de manganeso en una proporción del 0,1% en peso de manganeso, por lo menos, basado en el peso total de la carga del horno.

25. 7.- Procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicho acero fundido no contiene más del 0,02% de azufre.

30. 8.- Procedimiento según la reivindicación 1, que incluye las operaciones de formar una plancha de acero solidificado en dicho molde y laminar dicha plancha en un producto laminado plano.



9.-Procedimiento para la fundición continúa de acero; tal y como queda descrito sustancialmente en la presente Memoria.

5. Esta Memoria consta de 19 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 20 SEP 1968

UNITED STATES STEEL CORPORATION

J. GOMEZ AC EDO Y MODEI
p. p. Firmado: F. Hernández Rull