

364747

P-41.133

DCW/JML

SECCION TÉCNICA	
CLASIFICACION I.P.G.	
CLASE B	22
SISTEMA F	

Memoria descriptiva



para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de THE BRITISH IRON AND STEEL RESEARCH ASSOCIATION

entidad / ~~nacionalidad~~ británica

con domicilio en 24 Buckingham Gate, Londres, Inglaterra

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE TIRAS METALICAS A PARTIR DE METAL EN POLVO" (Clase Internacional B 22 f)



Este invento se refiere a un procedimiento para la producción de fleje metálico a partir de metal en forma de polvo, que es particularmente, pero no exclusivamente, aplicable a la producción de fleje de acero.

5 En la solicitud de patente de la firma solicitante 347.304 y en el artículo titulado "Thin Strip Steel from Powder" publicado en "Powder Metallurgy" 1968, volumen 11, número 22, se describe un procedimiento para la producción de fleje a partir de metal en forma de polvo.

10 Este procedimiento comprende básicamente las --
operaciones de formar una mezcla o pasta que comprende --
una suspensión de un polvo metálico en una composición --
aglutinante, depositar sobre una superficie de soporte,
tal como una banda o tambor metálico, un recubrimiento de
15 la pasta para formar, después de cualquier secado necesario, un fleje autosoportante de polvo metálico y aglutinante, retirar el fleje desde la superficie de soporte y laminarlo para efectuar compactación, y después de esto
sinterizar el fleje compactado en una atmósfera reductora
20 a una temperatura por debajo del punto de fusión del metal. Normalmente, el fleje obtenido después de sinterizar es sometido a una nueva laminación y después a una nueva sinterización, y finalmente a una laminación de aplanamiento o laminación en frío de endurecimiento.

25 Las composiciones aglutinantes con base de agua se prefieren por una variedad de razones, incluyendo la economía y ausencia de riesgo de combustión, y se ha encontrado que los derivados de celulosa formadores de pelí-
cula satisfacen generalmente las exigencias de materia--
30 les formadores de película apropiados para la formulación



de las composiciones aglutinantes.

5 Tal como se ha explicado en la antes mencionada
solicitud de patente, el fleje de polvo metálico y agluti
nante obtenido por deposición y secado de la pasta deberá
poseer suficiente resistencia mecánica y flexibilidad pa
ra resistir la manipulación mecánica antes de la primera
operación de compactación, en que las partículas metálicas
son soldadas en frío y entrelazadas. Los aglutinantes pre
feridos son éteres de celulosa solubles en agua formadores
10 de película, particularmente los que contienen grupos meti
lo, por ejemplo metil celulosa, ya que se puede formar fle
je de polvo metálico y aglutinante con buena resistencia
mecánica y buena flexibilidad a partir de composiciones -
aglutinantes basadas en estos éteres de celulosa. Con el
15 fin de que el procedimiento sea comercialmente atractivo
como un método aceptable de producir fleje de acero grueso
o voluminoso, tal como chapa negra reducida en frío, en -
lugar de como simplemente un procedimiento para la produc
ción de productos de fleje más costosos tales como fleje
20 de acero inoxidable o lámina de acero muy delgada, es ne
cesario aumentar la velocidad de la instalación con la --
que se realiza el procedimiento hasta el orden de varios
cientos de metros por minuto. Para alcanzar velocidades -
de instalación de este orden, es necesario utilizar pastas
25 o suspensiones que tengan viscosidades de aproximadamente
1000 a 5000 centipoises. Infortunadamente, se ha encontra
do que cuando la viscosidad de la pasta o suspensión es -
reducida significativamente por debajo de 50.000 centipoi
ses, el fleje secado de polvo metálico y aglutinante pro
ducido tiende a ser frágil, y se encuentran dificultades
30



para manipular el fleje secado.

5 Se ha descubierta ahora que incorporando sus-
tancias higroscópicas en la pasta o suspensión, el proce-
dimiento antes descrito puede ser realizado satisfactoria-
mente con mayores velocidades de instalación utilizando -
pastas o suspensiones de baja viscosidad ya que el aditi-
vo actúa como un plastificante, dando como resultado un -
fleje más flexible de polvo metálico y aglutinante. Ade-
más, se encuentra que las propiedades del fleje sinteriza-
10 do final muestran ventajas con relación al fleje produci-
do a partir de pastas o suspensiones en que no está pre-
sente el aditivo.

15 De acuerdo con el presente invento, se crea un
procedimiento para la producción de fleje a partir de me-
tal en forma de polvo, que comprende depositar sobre una
superficie de soporte un recubrimiento de una pasta que -
comprende una suspensión de metal en forma de polvo en una
composición aglutinante que contiene una sustancia higros-
cópica, secar el recubrimiento sobre la superficie de so-
20 porte, laminar el recubrimiento secado para efectuar com-
pactación, y sinterizar el recubrimiento compactado a una
temperatura por debajo del punto de fusión del metal.

25 Tal como se menciona anteriormente, el procedi-
miento se lleva a cabo generalmente por aplicación de la
pasta o suspensión de metal en forma de polvo y aglutinan-
te a una cinta o tambor móvil, por ejemplo por recubri-
miento con rodillos. Después de secar, el fleje de polvo
metálico y de aglutinante es retirado de la cinta o tam-
bor, es compactado por laminación y después es sometido a
30 una primera operación de sinterización. La sustancia hi-



2 A.D.

5 groscópica es añadida convenientemente a la composición -
aglutinante antes de dispersar en ella el metal en forma
de polvo. Por ejemplo, cuando se utiliza una solución o -
dispersión acuosa de un derivado de celulosa en calidad -
de composición aglutinante, la sustancia higroscópica pue
de ser añadida al agua antes o después de la adición del
derivado de celulosa. A continuación, el metal en forma -
de polvo es introducido con agitación dentro de la compo-
sición aglutinante resultante. Desde luego, la sustancia
10 higroscópica deberá ser compatible con el aglutinante.

Preferiblemente, la sustancia higroscópica es un
compuesto polihidroxílico soluble en agua tal como glice-
rina, polialcoholes-glicoles de bajo peso molecular, por
ejemplo trimetilenglicol, alcoholes polivalentes, por ejem
15 plo sorbita, manita y azúcares, por ejemplo azúcar inver-
tido. También se puede utilizar un material higroscópico
inorgánico, por ejemplo cloruro de calcio. La sustancia hi-
groscópica está presente preferiblemente en una cantidad
de hasta 1% en peso de la suspensión. Se ha encontrado --
20 que si se emplean proporciones sustancialmente mayores de
sustancia higroscópica, se tiende a retener demasiado agua
en el derivado de celulosa durante el secado de la pasta,
y ésto provoca dificultades en las subsiguientes operacio-
nes de tratamiento.

25 Después de preparar la suspensión del metal en -
forma de polvo en la composición aglutinante que contiene
la sustancia higroscópica, se produce un fleje auto-sopor-
tante de la manera descrita en la necedente solicitud de
la firma solicitante, y las subsiguientes operaciones del
30 procedimiento se efectúan de la manera descrita en esta -



solicitud.

5 Con el fin de demostrar la eficacia del procedi-
miento del presente invento, se llevaron a cabo los si---
siguientes experimentos comparativos. Se formó una solución
acuosa de metil celulosa disolviendo 0,6 partes en peso -
de metil celulosa en 30 partes en peso de agua: 0,1 partes
en peso de la sal de sodio de un ácido dicarboxílico ali-
fático y 0,1 partes en peso de un polialcoholenglicol po-
lioalcoholado vendido bajo la marca comercial "Supronic",
10 fueron incorporadas en la solución de metil celulosa, sien-
do el primer aditivo un inhibidor de la corrosión y siendo
el último aditivo un agente tensioactivo. Se prepararon -
una serie de composiciones aglutinantes disolviendo diver-
sas cantidades de glicerina en muestras de la solución de
15 metil celulosa. A continuación se introdujeron con agita-
ción dentro de las composiciones aglutinantes una variedad
de polvos de hierro en cantidades tales que las suspensio-
nes resultantes contenían aproximadamente 70% en peso de
hierro y correspondientemente 30% en peso de composición
20 aglutinante. También se prepararon una serie de suspensio-
nes testigo que no contenían glicerina.

Entonces se produjeron un cierto número de fle-
jes de ensayo por las siguientes operaciones:

25 1.- Colar las pastas o suspensiones sobre un -
substrato y secarlas para formar flejes auto-soportantes.

2.- Compactar los flejes resultantes por lamina-
ción en un tren de laminación de 300 mm de diámetro con -
una carga de 4 toneladas cm de anchura para formar flejes
"crudos".

30 3.- Sinterizar los flejes "crudos" durante 30 -



segundos a una temperatura de 1150°C en una atmósfera de hidrógeno.

4.- Volver a laminar los flejes sinterizados para producir un aumento o extensión de 3% en la longitud.

5 5.- Sinterizar finalmente los flejes, nuevamente durante 30 segundos, a una temperatura de 1150°C en atmósfera de hidrógeno.

10 Entonces se efectuaron ensayos sobre los flejes resultantes para determinar sus propiedades mecánicas. Los resultados de estos ensayos están dados a continuación.

Polvo	Glicerina en % en peso de pasta	Calibre o grueso del fleje (mm)	Propiedades mecánicas del fleje carga de rotura por tracción toneladas/mm ²	% de alargamiento (longitud calibre 19 mm)
Makin	0	0,1125	13,96	4
(calidad 300 Pl)	0,01	0,165	23,44	12
	0,1	0,1475	28,44	15
	1,0	0,1275	26,36	13
Hoganas	0	0,1075	15,8	6
(calidad MH300)	0,1	0,1100	25,28	11
Sintrex	0	0,0850	23,70	12
(recocido electrolíticamente)	0,1	0,1175	30,02	22

25 Los polvos de hierro Hoganas, Makin y Sintrex - utilizados tenían todos ellos un tamaño de partículas menor de malla 300. El polvo de hierro Hoganas es producido por la reducción directa de mineral magnético de alta calidad. Las partículas de polvo tienen forma irregular y se compactan bien para dar buena resistencia "en crudo". El

30 polvo contiene ciertas impurezas, especialmente sílice, -



partículas separadas de óxidos y óxidos superficiales y -
estas impurezas tienden a tener un efecto desfavorable so
bre las propiedades mecánicas del fleje producido a partir
de polvo Hoganas. El polvo de hierro Makin es producido a
partir de arrabio o de chatarra de alta calidad fundidos
por atomización de agua, seguido por trituración y trata-
miento térmico. Esto proporciona un polvo de hierro que -
es granular y de forma mellada. El polvo tiende a ser un
poco más puro que el polvo Hoganas. El polvo Sintrex es -
producido por la deposición electrolítica de hierro. El -
polvo es de forma dendrítica y con alta pureza, lo que --
proporciona excelentes propiedades de resistencia mecánica
"en crudo" y de sinterización. Sin embargo, es bastante -
más costoso que los polvos Hoganas y Makin.

Todos los ensayos se realizaron en muestras de
fleje con una longitud calibrada de 19 mm, pero se ha de
esperar que se obtendrían resultados ligeramente mejores -
con muestras de ensayo mayores.

Tal como se observará a partir de los anteriores
resultados, el efecto de la presencia de la glicerina es
producir una importante mejora de la carga de rotura por
tracción del fleje acabado y, como más importante, esto
está acompañado por una mejora sustancial del alargamien-
to porcentual en el fleje final, demostrando esto una duc
tilidad grandemente mejorada.

La glicerina y las otras sustancias higroscópi-
cas orgánicas antes mencionadas se utilizan preferentemen
te en la práctica del presente invento dado que su utili-
zación da como resultado el desarrollo de propiedades me-
cánicas mejoradas en el fleje final, tal como se demues-



5 tra por los anteriores ensayos. Aparte del efecto plasti-
ficador de las sustancias higroscópicas que da como resul-
tado mejor compactación durante la primera operación de -
compactación, se cree que estas mejoradas propiedades me-
cánicas son debidas a reducción durante la operación de -
sinterización de la película de óxido presente sobre la -
superficie de las partículas metálicas, y se piensa que la
glicerina u otra sustancia orgánica higroscópica desempe-
ña algún papel en este procedimiento de reducción.

10 Aunque la inclusión de glicerina o de otra sus-
tancia higroscópica en la suspensión es particularmente -
ventajosa cuando se utilizan pastas o suspensiones de ba-
ja viscosidad, es también ventajoso, desde luego, incluir
dichos aditivos cuando se utilizan pastas o suspensiones
15 de mayor viscosidad a causa de su efecto beneficioso so--
bre las propiedades mecánicas del fleje final.

Se ha encontrado que cuando se secan soluciones
de éteres de celulosa se debe retener 2% al 6% de agua (en
peso de éter de celulosa) con el fin de que se forme una
20 película flexible. Si el contenido de agua es reducido --
por debajo del contenido crítico de humedad de aproximada-
mente 2%, se obtienen propiedades de película inferiores.
Sustancias higroscópicas que tienen afinidad para el agua
inhiben la eliminación del último pequeño porcentaje de -
25 agua, dando como resultado fleje más flexible de polvo me-
tálico y aglutinante.

Una característica importante de soluciones de
ciertos éteres de celulosa (por ejemplo metil celulosa, -
hidroxietil metil celulosa, hidroxipropil metil celulosa)
30 es su propiedad termogelificadora. Cuando, por ejemplo, -



una pasta o suspensión que contiene una solución de metil
celulosa es calentada hasta por encima de aproximadamente
50°C, tiene lugar termogelificación, que impide la sedi-
mentación de los polvos metálicos. Así, un secado de la -
5 pasta o suspensión por encima de la temperatura de gelifi-
cación da como resultado fleje secado más flexible de pol-
vo metálico y aglutinante, a causa de la distribución ho-
mogénea del polvo metálico.

Esta solicitud que corresponde a la presentada
10 en Gran Bretaña, el 14 de Marzo de 1968, con el número --
12484/68, se ecoge a los beneficios del artículo 51 del vi-
gente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

15 Los puntos de invención propia y nueva que se -
presentan en España para que sean objeto de esta Patente
de Invención por VEINTE años, son los siguientes:

20 1.- Un procedimiento para la producción de ti-
ras metálicas a partir de metal en polvo, que comprende -
depositar sobre una superficie de soporte un recubrimien-
to de una pasta que comprende una suspensión de metal en
forma de polvo en una composición aglutinante que contiene
25 una sustancia higroscópica, secar el recubrimiento sobre
la superficie de soporte, laminar el recubrimiento secado
para efectuar compactación, y sinterizar el recubrimiento
compactado a una temperatura por debajo del punto de fusión
del metal.

30 2.- Un procedimiento para la producción conti-
nua de tiras metálicas a partir de metal en polvo, que --



comprende depositar sobre una superficie de soporte móvil un recubrimiento de una pasta que comprende una suspensión de metal en forma de polvo en una composición aglutinante que contiene una sustancia higroscópica, secar el recubrimiento sobre la superficie de soporte, retirar el recubrimiento secado desde la superficie de soporte, laminar el recubrimiento secado para efectuar compactación y sinterizar el recubrimiento compactado a una temperatura por debajo del punto de fusión del metal.

5
10 3.- Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 2 en que la composición aglutinante comprende una suspensión acuosa de un derivado de celulosa formador de película.

15 4.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3 en que el derivado de celulosa es un éter de celulosa que contiene grupos metilo.

5.- Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las precedentes reivindicaciones en que la sustancia higroscópica es un compuesto polihidroxílico.

20 6.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5 en que el compuesto polihidroxílico es glicerina.

25 7.- Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en que la sustancia higroscópica está presente en la composición aglutinante en una cantidad de hasta 1% en peso de la pasta o suspensión.

30 8.- Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en que la pasta o suspensión contiene adicionalmente un inhibidor de la co-



rrosión para el metal en forma de polvo.

9.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8 en que el inhibidor de la corrosión es una sal de un ácido dicarboxílico alifático.

5 10.- Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en que la pasta o suspensión incluye un agente tensioactivo no iónico.

10 11.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10 en que el agente tensioactivo no iónico es un polioxialcoholenglicol.

12.- Un procedimiento para la producción de tiras metálicas a partir de metal en polvo.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, y con los fines que se han especificado.

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

Madrid, 2 ABR. 1969

P.A.

[Handwritten signature]
F. García de Lizaso
Por Poder.