

735

22



371765

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>B-22</u>
SUBCLASE <u>F</u>

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: ALLEGHENY LUDLUM STEEL CORPORATION

Domicilio: 2000 Oliver Building, PITTSBURGH, Pennsylvania, U.S.A.

Enunciado: "UN METODO DE CONFECCION DE ARTICULOS DE UNA MAYOR RESISTENCIA".

Prioridad: de la solicitud de patente estadounidense nº 762.968 del 26 Septiembre 1.968.

IG.



371765

Esta invención se refiere a artículos hechos con metal en polvo, resistente a la corrosión, y a métodos para la confección de los mismos.

5 Al reconocerse que los artículos hechos en polvo metálico pueden combinar las ventajas económicas de la producción en masa, tanto para configuraciones simples como complejas, el uso de tales materiales se ha desarrollado muy rápidamente en los últimos años. Los artículos de polvo metálico continúan encontrando nuevos mercados en sustitución de los artículos trabajados a máquina hechos en materiales forjados y vaciados.

10 El mayor número de los artículos de polvo metálico utilizados hoy en día, y en muy alta proporción, es el de los que se realizan con hierro en polvo. Pueden mezclarse elementos adicionales en cantidades relativamente pequeñas con el hierro en polvo, y, durante la sinterización del polvo prensado, alcanzarse para desarrollar propiedades mecánicas específicas. Se producen y emplean también extensamente una cantidad sustancial de partes de aleación de

15 cobre, en adición a partes de hierro en baja aleación.

Para muchas aplicaciones, resulta deseable utilizar

20 materiales que ofrezcan una buena resistencia a la corrosión. Los artículos producidos con composiciones en polvo que poseen una resistencia más alta a la corrosión, inherentemente, tales como las composiciones de acero inoxidable austenítico y ferrítico prealeadas, no poseen, por desgracia la misma resistencia a la corrosión que

25 los de idéntica composición química en la forma de forja o de vaciado. Para aplicaciones en que se exija una severa resistencia a la corrosión, pueden no ser satisfactorios los artículos de polvo metálico hechos en acero inoxidable, según se producen actualmente.

Aunque no sea enteramente cierto, se cree que esta menor

30 resistencia a la corrosión de los artículos de polvo metálico es



debida a la retención en los poros del artículo de una solución
corrosiva que forma células electrolíticas. Para contrarrestar esta
acción corrosiva se han impregnado artículos hechos en polvo metá-
lico, con cera o resina, a fin de impedir que entren en los poros
5 medios corrosivos. Sin embargo, es evidente que esto limita la apli-
cación de los artículos al campo no corrosivo para el impregnado.
Otro intento, que recientemente se ha sugerido, es el de tratar tér-
micamente el artículo en polvo metálico, en una atmósfera oxidante,
para formar una superficie expuesta provista de una capa de óxido
10 más gruesa que la que normalmente se halla sobre las superficies
expuestas, normalmente pasivas. La efectividad de esta protección
se basa, sin embargo, en la resistencia a la corrosión de la "costra"
que es normalmente menos resistente que el metal de base. Además,
las películas de óxido producidas artificialmente tienden a ser po-
15 rosas y los medios corrosivos pueden tener acceso al metal de base
y formar una célula electrolítica.

La presente invención implica el descubrimiento de que
la resistencia a la corrosión de los artículos en polvo metálico
puede aumentarse aplicando un tratamiento protector que comprende la
20 impregnación del artículo, al menos en la superficie, con un reves-
timiento inorgánico, delgado y duro, que es transparente e incoloro.
El revestimiento utilizado conforme a este invento comprende un
silicato de metal alcalino. Puede aplicarse en una solución acuosa
con o sin cantidades menores de aditivos, por ejemplo, agentes humec-
25 tantes, inhibidores de corrosión, etc. El revestimiento es resisten-
te al agua, a la mayor parte de los productos químicos, a los disol-
ventes, a la abrasión y al calentamiento. Los revestimientos for-
mados con solución de silicato de metal alcalino permanecen solubles
al agua hasta que se cuecen o se curan a temperaturas suficientemente
30 altas para eliminar el agua fijada químicamente. El curado tiene



371765

5 lugar a temperaturas superiores a los 300°F (148,88°C), pero se
prefiere actualmente efectuar el curado a temperaturas de entre
600 y 900°F (315,55 y 482,22°C) para dar tiempo suficiente para que
se elimine completamente el agua. A temperaturas de curado inferior-
10 res a aproximadamente 600°F (315,55°C), existe la tendencia a que
vuelva disolverse el silicato y se vuelva blanco; a temperaturas
que rebasen los 900°F (482,22°C) el silicato empieza a ablandarse
y se interrumpe la formación de película. Puede efectuarse el curado
en un tiempo de 1 a 10 minutos, o más, según sea la masa del artícu-
lo en tratamiento y las propiedades térmicas del equipo de calenta-
miento.

Es posible establecer revestimientos superficiales de
impregnación de un espesor que oscile entre el molecular hasta apro-
ximadamente 0,001" (0,0254 mm). Resulta deseable aplicar el reves-
15 timiento de silicato de modo que produzca una película de un grueso
de por lo menos unas 15 micropulgadas, de preferencia 35 micropul-
gadas por lo menos, después del curado. Puede lograrse esto variando
la práctica del revestimiento, esto es, por ejemplo, en lo que se
refiere a concentración, tiempo de permanencia, etc. Pueden emplearse
20 agentes humectantes compatibles con la solución de silicato de metal
alcalino para reducir la tensión de superficie de la solución y pro-
porcionar una más uniforme humectación de la superficie, en especial
cuando no se ha limpiado por completo el sustrato. De todos modos,
es muy de desear que se efectúe una total limpieza del sustrato
25 para quitar todo el aceite y material orgánico que pueda haber. Pue-
den emplearse inhibidores de corrosión compatibles también con la
solución de silicato de metal alcalino utilizada, para mejorar aún
más la resistencia a la corrosión del sustrato revestido, siempre
que el inhibidor permanezca efectivo tras la operación de curado a
30 temperatura relativamente elevada. La alta temperatura utilizada



371765

para el curado eliminaría muchos inhibidores orgánicos. Entre los inhibidores de corrosión que actualmente se prefieren se encuentran el oxalato sódico, el fósforo sódico y el aluminato sódico. Las cantidades de agente humectante y de inhibidores de corrosión utilizadas en la solución de revestimiento, variarán, naturalmente, según sean los resultados que se deseen.

Los ejemplos que siguen ilustrarán la práctica de la invención y las mejoras que permite.

Se prepararon muestras de polvos pre-aleados y atomizados de los tipos 304L y 316L de acero inoxidable, con la composición y dimensión de partícula, y distribución, que figuran en las Tablas I y II.

TABLA I

	<u>GRUPO I</u>		<u>GRUPO II</u>	
	Tipo 316 L	Tipo 304L	MF-1	
	<u>Lote 182</u>	<u>Lote 236</u>	<u>Proceso 345</u>	<u>Proceso 347</u>
C	0,030	0,025	0,024	0,035
Mn	0,13	0,082	0,056	0,035
P	-	0,014	0,018	0,006
S	-	0,011	0,009	0,006
Si	0,89	0,58	0,85	0,49
Cr	17,37	17,65	21,07	11,22
Ni	14,00	12,20	-	0,14
Mo	2,37	-	1,49	-
				0,83 Ti

30



371765

TABLA II

	<u>GRUPO I</u>		<u>GRUPO II</u>		
	Paso de malla	Tipo 316 L Lote 182	Tipo 304L Lote 236	MF-1	
			Proceso 345	Proceso 347	
5	-100/4200	23,0	23,2	9,8	10,1
	-200/4325	27,6	28,7	25,3	20,0
	-325	49,4	48,1	64,9	69,9
	Segundos corriente				
10	de Hall/50 g.	30,6	25,6	31,5	20,8
	Densidad aparente				
	g/cm ³	2,62	2,97	2,35	3,22

15 Se produjeron artículos de polvo metálico con estos polvos presionando y sinterizando para simular la práctica comercial.

20 Se prensaron veinte gramos de polvo, bajo doble acción, en una matriz de una pulgada (25,40 mm) de diámetro para hacer muestras de aproximadamente 1/4 de pulgada (6,35 mm) de grueso. Se produjeron presiones de compacidad de 25, 30, 40 y 45 toneladas por pulgada cuadrada (39,38, 47,25, 63,0, 70,87 Kg./mm²) para producir compactos "verdes", o crudos.

25 La industria del metal en polvo utiliza tres tipos de atmósferas para la sinterización de partes de acero inoxidable. Son el hidrógeno, el amoníaco disociado y el vacío. Se prepararon muestras utilizando los tres tipos de atmósferas de sinterización a una temperatura de sinterización de 2.300°F (1.260°C) durante dos horas.

30 Tras la sinterización, las densidades de las muestras del Tipo 316L y del Tipo 304L (Grupo I) fueron del 77 al 80 por ciento de su densidad teórica (7,90 g/cm³). Las densidades de las otras muestras fueron las señaladas en la Tabla V.



371765

5 Para obtener densidades mayores, se mantuvieron los compactos del Grupo I en su presión de compacidad original después de la operación de sinterización. Estas muestras se resinterizaron en su atmósfera original durante 2 horas a 2300°F (1260°C). Esto produjo muestras de densidades de 83 a 89 por ciento de su densidad teórica, dependiendo la densidad de la atmósfera sinterizante.

Todas las muestras (Grupo I y II) se revistieron o impregnaron como sigue:

10 1. Limpieza - Se desgrasaron las muestras en acetona limpia para eliminar la contaminación de superficie, se secaron a 200°F (93,33°C), se sumergieron en una solución al 50% de hidróxido amónico diluido en agua destilada, se enjuagaron con agua destilada y se secaron al vacío a 300°F (148,88°C).

15 2. Revestimiento - Se revistieron las muestras por uno de estos dos métodos:

(1) revestimiento por inmersión ordinaria, según el cual se sumerge la muestra en la solución revestidora y se retira mecánicamente, a un ritmo fijo, para asegurar un grosor de película por humectación de tipo constante, o

20 (2) impregnación al vacío, en el que se sumergen las muestras en una bandeja llena de la solución de revestimiento y se retiran al vacío, a la temperatura ambiente, durante un período de una hora. Se elimina después el vacío y se dejan las muestras bajo presión atmosférica, retirándose después las mismas de la solución y dejando que escurran y se sequen. Se emplearon las siguientes soluciones de revestimiento:

25 a) Solución de silicato sódico contentiva de aproximadamente 19% de sólidos, en peso, en agua, con adición de 0,1% en peso de agente humectante "Metanol".

30 b) La citada solución contentiva asimismo de un 2,5% en peso de



371765

oxalato sódico, fosfato sódico o aluminato sódico.

5 c) Una solución contentiva de aproximadamente un 29 % en peso de "Quram 220",-silicato amónico orgánico,-con adición de 0,1% en peso de agente humectante "Wetanol". El silicato amónico orgánico posee un hierro amónico cuaternario como catión en lugar de litio o potasio sódico, y es único en el sentido de que, una vez hecho el curado, esta parte del compuesto se volatiliza, dejando sílice casi pura. La sílice compone aproximadamente un 78 % en peso del total de sólidos y esta solución se probó para determinar si proporcionaba resultados comparables a los obtenidos con los silicatos de metal alcalino.

10 3. Curado - Se sometieron a curado todas las muestras, en la forma siguiente:

- 15 a) Secado a 200°F (93,33°C) durante 30 minutos; después
b) Secado a 400°F (204,44°C) durante 30 minutos; a continuación
c) Curado a 600°F (315,55°C) durante 30 minutos.

20 Se ha sugerido recientemente que las partes de polvo metálico constituido por acero inoxidable sinterizado pueden hacerse resistentes a la corrosión calentando durante 20 a 30 minutos en el aire, a temperaturas de entre 750 y 930°F (398,88 y 498,88°C). Para comparar la efectividad de este ensayo, tanto las muestras de tipo 304 como de tipo 316L que se sinterizaron en cada una de las atmósferas, se calentaron durante 25 minutos a 850°F
25 (454,44°C).

30 Para simular el desgaste, se desprendieron de una a dos milésimas de pulgada de una superficie plana, de cada muestra, con un raspador de banda. Las superficies raspadas se pulieron después con papel de lija sucesivamente más fino hasta el grado 200. Se mantuvieron los lados opuestos de las muestras en estado

371765



prácticamente sinterizado. Se limpiaron todas las muestras en una solución de hidróxido amónico al 50 por ciento para eliminar los contaminantes del esmeril, se aclararon con agua destilada, y se secaron.

5 Los resultados de las pruebas de corrosión sobre muestras preparadas según se ha descrito, figuran en las Tablas III, IV y V.

El siguiente código identifica el revestimiento utilizado y al que se refieren las Tablas III, IV y V:

- 10 1. Revestimiento por inmersión en silicato sódico contentivo de aproximadamente un 19 % en peso de sólidos, en agua, con adición de 0,1 % en peso de "Wetanol".
- 15 2. Impregnación al vacío con solución según (1).
- 3. Impregnación al vacío con una solución contentiva de aproximadamente 29 % en peso de silicato amónico orgánico "Quram 220" con adición de 0,1 % en peso de "Wetanol".
- 4. Impregnación al vacío con una solución según (1) con 25 gramos/litro de solución de fosfato sódico.
- 20 5. Impregnación al vacío con una solución según (1) con 25 gramos/litro de solución de oxalato sódico.
- 6. Tras sinterizar, compactos calentados al aire a 850°F (454,44°C) durante 25 minutos; enfriados al aire; sin revestimiento.
- 25 7. Muestras de control comparativo, sinterizadas y no revestidas.



22 SEP 1966

371765

TABLA III

Tipo 316L sumergido en solución acuosa de NaCl al 5 %

	<u>Código del</u>	<u>Atmósfera de</u>	<u>Porosidad</u>	<u>Estado de la muestra</u>
	<u>revestimiento</u>	<u>sinterización</u>	<u>%</u>	
5	1	NH ₃	16,0	Señales de herrumbre y manchas después de cuatro horas.
			20,6	Señales de herrumbre después de 8 horas.
10	1	H ₂	11,6	Sin atacar, ligera mancha superficial desde el borde después de 1000 horas.
			20,6	Algunos hoyuelos, manchas en la superficie a partir del borde después de 1000 horas.
15	1	Vacío	11,0	Manchas de herrumbre después de 4 horas.
			21,2	Señales de herrumbre y manchas después de 4 horas.
20	2	NH ₃	16,0	Señales de herrumbre después de 74 horas.
			20,6	Señales de herrumbre después de 32 horas.
25	2	H ₂	11,6	Sin atacar, mancha muy ligera en la superficie a partir del borde después de 1000 horas.
			20,6	Sin atacar, mancha muy ligera en la superficie a
30				



371765

Tabla III (continuación)

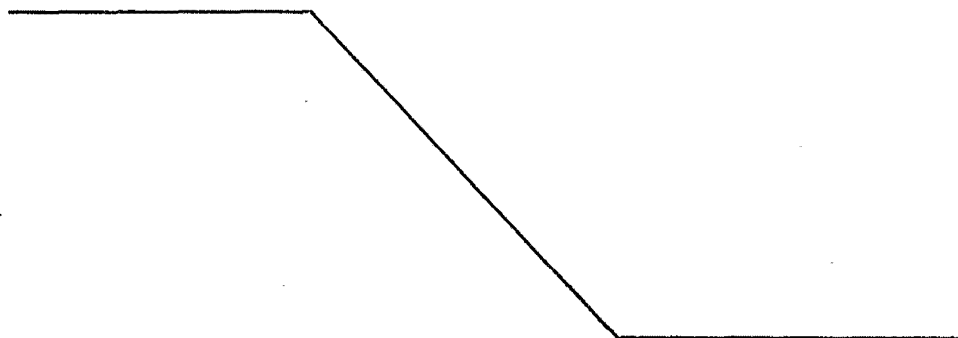
	<u>Código del</u>	<u>Atmósfera de</u>	<u>Porosidad</u>	<u>Estado de la muestra</u>
	<u>revestimiento</u>	<u>sinterización</u>	<u>%</u>	
5	2	Vacio	11,0	partir del borde después de 1000 horas.
			21,2	Algunas manchas después de 74 horas, herrumbre en el borde después de 98 horas.
10	5	NH ₃	16,0	Algunas manchas después de 98 horas, herrumbre roja después de 216 horas.
			20,6	Señal de herrumbre después de 120 horas.
15	5	H ₂	11,6	Ligera mancha después de 144 horas, hoyos después de 168 horas.
			20,6	Sin atacar, mancha superficial muy ligera desde el borde, después de 1000 hora
20	5	Vacio	11,0	Sin atacar, mancha superficial muy ligera desde el borde después de 1000 horas
			21,2	Ligera mancha después de 8 horas, herrumbre en el borde después de 216 horas.
25	6	NH ₃	16,0	Ligera mancha después de 16 horas, herrumbre después de 168 horas.
			20,6	Señales de herrumbre y manchas después de 4 horas
30				



371765

Tabla III (continuación)

	<u>Código del</u>	<u>Atmósfera de</u>	<u>Porosidad</u>	<u>Estado de la muestra</u>
	<u>revestimiento</u>	<u>sinterización</u>	<u>%</u>	
5	6	H ₂	11,5	Manchas y señales de herrumbre después de 16 horas
			20,6	Manchas después de 8 horas, hoyos después de 32 horas.
10	6	Vacío	11,0	Herrumbre y hoyos después de 74 horas.
			21,2	Herrumbre y hoyos después de 98 horas.
15	7	NH ₃	16,0	Manchas y señales de herrumbre después de 4 horas.
			20,6	Señal de herrumbre después de 4 horas, manchas después de 8 horas.
20	7	H ₂	11,6	Manchas después de 32 horas, herrumbre después de 74 horas.
			20,6	Manchas después de 4 horas, herrumbre después de 120 horas.





371765

TABLA IV

Tipo 304L sumergido en solución acuosa de NaCl al 5 %

	<u>Código del</u>	<u>Atmósfera de</u>	<u>Porosidad</u>	<u>Estado de la muestra</u>
	<u>revestimiento</u>	<u>sinterización</u>	<u>%</u>	
5	1	NH ₃	23,3	Señales de herrumbre y manchas después de 4 horas.
			27,7	Señales de herrumbre después de 4 horas.
10	1	H ₂	12,0	Ligera mancha desde el borde después de 1000 horas.
			23,5	Ligera mancha desde el borde después de 1000 horas.
15	1	Vacío	11,0	Tenues señales de herrumbre después de 4 horas, de rojo vivo después de 32 horas.
			23,0	Manchas después de 4 horas, herrumbre después de 8 horas.
	2	NH ₃	23,3	Señales de herrumbre después de 8 horas.
20			27,7	Señales de herrumbre después de 16 horas.
	2	H ₂	12,0	Sin atacar, mancha muy ligera desde el borde después de 1000 horas.
25			23,5	Sin atacar, mancha muy ligera desde el borde después de 1000 horas.
	2	Vacío	11,0	Señales de herrumbre y manchas después de 34 horas.
30			23,0	Señales de herrumbre y man-



371765

Tabla IV (continuación)

	<u>Código del</u>	<u>Atmósfera de</u>	<u>Porosidad</u>	<u>Estado de la muestra</u>
	<u>revestimiento</u>	<u>sinterización</u>	<u>%</u>	
				chas después de 74 horas.
5	5	NH ₃	23,3	Ligeras manchas después de 74 horas, señales de herrumbre después de 120 horas
			27,7	Ligeras manchas después de 74 horas, señales de herrumbre después de 144 horas.
10	5	H ₂	12,0	Hoyos y mancha de herrumbre después de 74 horas.
			23,5	Mancha muy ligera desde el borde después de 1000 horas.
15	5	Vacío	11,0	Sin atacar.
			11,0	Herrumbre cerca de los bordes sobre la superficie después de 240 horas.
			23,0	Herrumbre sobre el borde después de 144 horas, herrumbre en la superficie después de 216 horas.
20	6	NH ₃	23,3	Mancha de herrumbre después de 4 horas, señales de herrumbre después de 8 horas.
25			27,7	Mancha de herrumbre después de 4 horas, señales de herrumbre después de 16 horas.
30	6	H ₂	12,0	Hoyos y herrumbre después de 74 horas.



371765

Tabla V (continuación)

	<u>Código del</u>	<u>Atmósfera de</u>	<u>Porosidad</u>	<u>Estado de la muestra</u>
	<u>revestimiento</u>	<u>sinterización</u>	<u>%</u>	
5	6	H ₂	23,5	Señales de herrumbre después de 120 horas.
	6	Vacío	11,0	Hoyos localizados después de 74 horas, herrumbre después de 98 horas.
10			23,0	Herrumbre después de 32 horas.
	7	NH ₃	23,3	Señales y manchas de herrumbre después de 4 horas.
15			27,7	Manchado después de 4 horas, oxidado después de 8 horas.
	7	H ₂	12,0	Manchas de herrumbre después de 4 horas, hoyos después de 144 horas.
20			23,5	Manchas de herrumbre después de 4 horas, hoyos después de 144 horas.
	7	Vacío	11,0	Mancha desde el borde después de 4 horas, oxidación general de la superficie después de 32 horas.
25			23,0	Mancha y hoyos después de 4 horas.



371765

TABLA V

	Código	Atmósfera	% Densidad	Revestimiento	Tiempo has	
	<u>revestimiento</u>	<u>sinterización</u>	<u>revestim.</u>	<u>de silicato</u>	<u>ta fallar</u>	
	Proceso 345	2	H ₂	94,2	no	2
5	Proceso 345	2	H ₂	94,1	si	120
	Proceso 345	2	Dis. NH ₃	92,8	no	2
	Proceso 345	2	Dis. NH ₃	92,7	si	6
	Proceso 347	2	H ₂	74,4	no	2
	Proceso 347	2	H ₂	78,5	si	24
10	Proceso 347	2	H ₂	85,9	no	2
	Proceso 347	2	H ₂	83,1	si	120
	Proceso 347	2	Dis. NH ₃	86,0	no	2
	Proceso 347	2	Dis. NH ₃	85,3	si	6

(1) cuando empiezan a aparecer dos manchas de herrumbre.

15 Como lo indican los resultados que figuran en las Tablas III, IV y V que anteceden, se originan algunas manchas de decoloración superficial, pero no herrumbre u oxidación, tanto en las superficies raspadas como en las superficies no raspadas, de las muestras revestidas de silicato sódico, ya sea por impregnación por inmersión, ya por impregnación al

20 vacío, incluso después de 1000 horas de exposición a un medio ambiente corrosivo. Por el contrario, las muestras recubiertas de silicato amónico mostraron una gran oxidación tanto en las superficies raspadas como en las no raspadas, tras una similar exposición a la sal corrosiva. Las muestras de control o comparación, a las que no se había aplicado revestimiento,

25 mostraron grandes hoyos y extensas zonas de herrumbre y descoloramiento tras 1000 horas de exposición al ambiente corrosivo. Asimismo, las muestras de los procesos 345 y 347 tratadas de acuerdo con la invención dieron "tiempos de resistencia hasta fallar" superiores a los de las muestras no tratadas.

30 Los artículos en polvo metálico inoxidable del tipo 304L mues-



371765

5 tran resultados similares, en cuanto al hecho de que los artículos tratados de acuerdo con la invención con el silicato de metal alcalino ofrecen una resistencia a la corrosión algo superior que los tratados con silicato amónico o los que no poseen ninguna clase de revestimiento.

10 Es evidente también por el examen de los datos que anteceden que, mediante impregnación al vacío de una solución de silicato de metal alcalino, con o sin agente humectante, y mediante una apropiada operación de curado, pueden producirse compactos sinterizados de acero inoxidable que son casi resistentes por entero al ataque de una solución de sal. La mejora conseguida es aún mayor cuando se emplea una atmósfera sinterizada de hidrógeno. Los compactos sinterizados en amoníaco disociado y en el vacío, no ofrecen tan buena resistencia a la corrosión como los artículos sinterizados en hidrógeno, pero las propiedades pueden ser satisfactorias para muchas aplicaciones. En general, es necesario, no obstante, el empleo de atmósferas no oxidantes o reductoras. La adición de inhibidores de corrosión, tales como oxalato sódico y fosfato sódico, en la solución de silicato, puede ofrecer alguna mejora, pero no será factor materialmente determinante de la resistencia resultante a la corrosión, en el compacto sinterizado. La formación de un revestimiento de óxido sobre las superficies de las partículas sinterizadas no es efectiva en cuanto al aumento de la resistencia a la corrosión del compacto hecho con estas partículas.

25 Es también evidente que la impregnación al vacío de la solución de silicato sódico es superior al revestimiento por inmersión, como método de aplicación del silicato de metal alcalino. Sin embargo, en algunos casos, hay factores económicos que pueden hacer más deseable el revestimiento por inmersión. Se ha comprobado

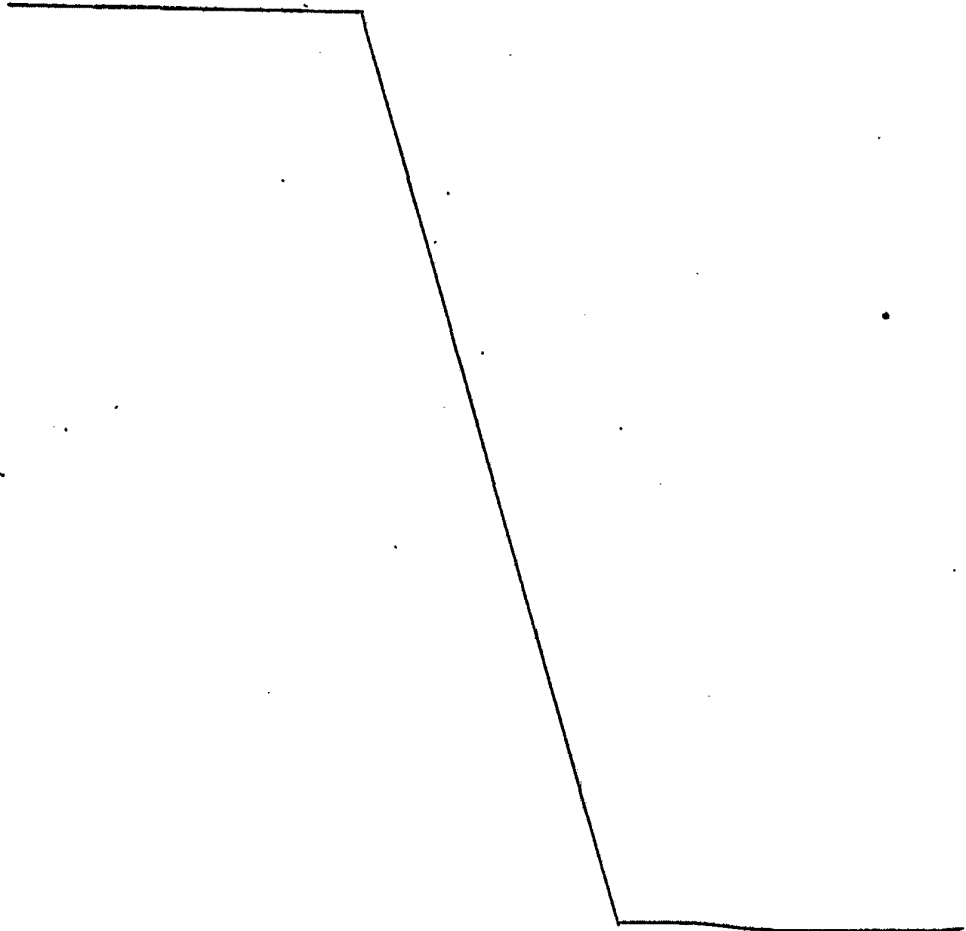
30



371765

que los compactos de polvo de acero inoxidable con un grado de po-
rosidad más alto presentan una mayor resistencia a la corrosión
que los compactos con menos porosidad en estado revestido. El ras-
pado de las superficies de compactos de baja porosidad ha revelado
5 hacerlos más resistentes que rociándose de sal sin revestimiento alguno.
El resultado de desgastar la superficie del compacto revestido, de
acero inoxidable sinterizado, no ha dado señales de perjudicar la
resistencia al rociado de sal.

10 En resumen, la Patente de Invención que se solicita
deberá recaer sobre las siguientes





REIVINDICACIONES

1. Un método de confección de artículos de una mayor resistencia a la corrosión, con polvo metálico, que comprende: el prensado de dicho polvo en un compacto crudo; la sinterización de dicho compacto en una atmósfera sustancialmente no oxidante, para formar un artículo sinterizado; la impregnación de por lo menos la superficie de dicho artículo con un silicato de metal alcalino, y el curado de dicho silicato.
2. Un método según la reivindicación 1, en el que dicho compacto crudo se sinteriza en una atmósfera reductora.
3. Un método según las reivindicaciones 1 ó 2, en el que se sinteriza el citado compacto crudo en una atmósfera consistente esencialmente en hidrógeno.
4. Un método según las reivindicaciones 1, 2 ó 3, en el que dicho artículo sinterizado se impregna por inmersión en una solución acuosa de silicato alcalino.
5. Un método según las reivindicaciones 1, 2 ó 3, en el que dicho artículo sinterizado se impregna al vacío con una solución acuosa de silicato de metal alcalino.
6. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho silicato de metal alcalino es silicato sódico.
7. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho artículo sinterizado se impregna con una solución acuosa de metal alcalino contentiva por lo menos de un aditivo perteneciente al grupo que comprende los agentes humectantes y los inhibidores de corrosión.
8. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho silicato se somete a una operación de curado, a una temperatura de 600 a 900°F (315,55 a 482,22°C).

371765



9. Se reivindica por último, como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "UN METODO DE COI-FECCION DE ARTICULOS DE UNA MAYOR RESISTENCIA".

5 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de veinte páginas mecanografiadas.

Madrid, 22 Septiembre 1969

BERNARDO UNGRIA

p.p.

10

15

20

25

30