

442294

24 NOV. 1975

P.- 61.651

AJH/4166-Spain
LUBRICANTS FOR
COLD WORKING AL"

Int. Cl. C10M

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION

A nombre de ALCAN RESEARCH AND DEVELOPMENT LIMITED

entidad canadiense

establecida en 1, Place Ville Marie, Montreal, Quebec,
Canadá

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA OBTENER UN LUBRICANTE
PARA TRABAJAR ALUMINIO"

El presente invento se refiere a lubricantes para empleo en el trabajo de aluminio.

5 Al laminar aluminio se emplea un líquido para inundar los cilindros y la banda de aluminio. Este fluido tiene dos funciones: (a) actuar como medio de transferencia de calor para eliminar el calor de fricción y deformación, (b) proteger la superficie del metal laminado del contacto directo con los cilindros. En los modernos equipos de elevada potencia, pueden alcanzarse índices crecientes de productividad aumentando la velocidad de laminación y/o aumentando la reducción conseguida en un paso. Ambos procedimientos exigen demandas crecientes de fluido de laminación, dado que conducen a un aumento de la velocidad de deformación y por consiguiente a demandas crecientes en términos tanto de enfriamiento como de protección de la superficie.

10 Un lubricante para laminación, basado en aceite mineral para la laminación en frío de aluminio, tiene serias limitaciones como medio de transferencia de calor debido a:

1. el calor específico es solamente de 0,5 kcal/kg frente a 1 kcal/kg en el caso de agua,

25

- 5
2. la viscosidad del aceite mineral más ligero utilizable en la práctica (1,7 cp) (30-40 seg. Redwood nº 1 a 38°C) es casi doble que la del agua (1 cp) (aproximadamente 25 seg. Redwood nº 1 a 38°C),
 3. el calor latente de vaporización de los aceites minerales no puede utilizarse eficazmente debido a sus elevados puntos de ebullición (por encima de 200°C), y
 - 10 4. el riesgo de incendio de los aceites minerales aumenta a velocidades de laminación elevadas y se alcanzan reducciones de bido a temperaturas locales superiores como resultado de la elevada producción de trabajo. Las formaciones de niebla y pulverización aumentan a elevadas velocidades.

15

Por estas razones, al laminar en frío aluminio, no se alcanzan en una base de producción, velocidades superiores a 914-1219 m/h unidas a reducciones simultáneas por encima del 60% por paso empleando lubricantes basados en aceites minerales.

20

El empleo de lubricantes a base de agua en la laminación se aplica ampliamente en la industria del metal, pero los problemas asociados con la reactivi

vidad de una superficie de aluminio recientemente expuesta con agua han restringido la aplicación de lubricantes a base de agua en la laminación en frío de aluminio.

5 Con el fin de superar esta dificultad, el presente invento proporciona una composición acuosa que contiene un componente portador de carga soluble en agua y que tiene grupos funcionales que llegan a estar fuertemente adsorbidos tanto en los puntos anódicos como catódicos en la superficie de la banda de aluminio.

10

El presente invento proporciona un lubricante para laminar aluminio que comprende esencialmente una solución acuosa de un aducto de (a) una alcoholamina secundaria, en la cual al menos uno de los grupos alcoholilo incluye una cadena de al menos 8 átomos de carbono, incluyendo la alcoholamina secundaria un grupo ácido carboxílico como sustituyente en un átomo de carbono a una distancia no mayor de 3 átomos de carbono del grupo amino, y (b) un monoéster o diéster de fosfato ácido de un agente tensioactivo de poli(óxido de alcoholeno) en una cantidad de al menos 0,5% en peso de dicha alcoholamina y 0,5% en peso de dicho monoéster o diéster de fosfato. Para ser adecuados para el lubricante del invento, tanto la alcoholamina como el

15

20

25

éster del fosfato ácido deben ser solubles en agua en una cantidad de al menos 0,5% en peso.

5 El grupo ácido carboxílico realiza la función de solubilizar la amina secundaria que es preferiblemente un aminoácido de la fórmula general R_1-NH-R_2COOH en donde R_1 es un grupo alcoholilo que contiene una cadena de al menos 8 átomos de carbono y R_2 es un grupo alcoholilo que contiene hasta 5 átomos de carbono. La capacidad portadora de carga del aminoácido puede mejorar
10 se adicionalmente por la introducción de sustituyentes arilo, alcoholilo o alquenilo en R_1 . La solubilización del aminoácido puede mejorarse por la introducción de uno o más grupos hidroxilo como sustituyentes en R_1 o en sus sustituyentes arilo, alcoholilo o alquenilo. Los
15 aminoácidos adecuados pueden contener uno o más grupos alcoxi como sustituyentes en R_1 además o en lugar de un grupo o grupos hidroxilo. El grupo amino del componente aminoácido del aducto se adsorbe en los sitios catódicos del aluminio y sirve para proteger dichos sitios.

20 La composición incluye también al menos 0,5% de un monoéster o diéster de fosfato ácido soluble en agua de un agente tensioactivo de poli(óxido de alcoholeno). Un número muy amplio de dichos ésteres de fosfato han sido ya descritos en la técnica, por ejemplo
25 en las Patentes Británicas nº 1.081.285 y 918.430. Las

sustancias descritas en estas patentes son útiles para los fines del presente invento siempre que presenten una solubilidad de al menos 0,5% en peso en solución acuosa. Estos ésteres de fosfato han sido descritos para ser empleados como lubricantes. Sin embargo en el presente invento se incorporan en la composición para formar un aducto con la alcoholamina, actuando el aducto como inhibidor de la corrosión en el sitio anódico del aluminio además de realizar una función como sustancia portadora de carga por la presencia del componente de alcoholamina.

En el monoéster o diéster de fosfato, el radical éster es preferiblemente de la forma $R_3-O(CH_2CH_2O)_n-$, en la cual R_3 es un grupo alcoholilo, arilo, aralcoholilo, alcarilo, alquenilo, alquenarilo, aralquenilo, acilo, arcoilo, aralcoholilo, alcanoilo, alquenoilo, alquenarcoilo o aralquenoilo. Estos ésteres de fosfato ácido son solubles en agua (con tal que n sea 5 o mayor) y reaccionan fácilmente con el componente aminoácido para formar un aducto. El componente éster del fosfato ácido del aducto actúa como inhibidor de la corrosión en los sitios anódicos del aluminio.

Aunque el éster del fosfato ácido pueda realizar su función inhibidora de la corrosión cuando está presente en menor cantidad que el aminoácido porta-

5 dor de carga, es preferible que el éster del fosfato
 ácido estuviera presente en una cantidad al menos igual
 en peso que la del aminoácido y más preferiblemente en
 una cantidad aproximadamente dos veces la cantidad de
 aminoácido, de modo que el aminoácido y el éster de
 fosfato estén presentes en proporciones aproximadamen-
 te equivalentes. Sin embargo el aducto del invento rea-
 liza su función adecuadamente en presencia de un exce-
 so sustancial de alcoholamina o éster de fosfato.

10 Preferiblemente el componente de aminoácido
 es un N-alcohol- β -aminoácido, tal como ácido N-lau-
 ril- β -amino-butírico, ácido N-lauril- β -amino-propió-
 nico o ácido N-decil- β -amino-butírico.

15 En el éster del fosfato ácido R_3 es preferi-
 blemente un grupo alcoholo de cadena recta y más pre-
 feriblemente un grupo laurilo. El valor de n puede ser
 5-250, generalmente 5-30, y preferiblemente alrededor
 de 9.

20 La función de los grupos óxido de etileno es
 solubilizar el éster de fosfato y el valor mínimo de
 n estará determinado por el contenido deseado del éster
 de fosfato seleccionado en el lubricante.

25 El lubricante para laminación proporcionado
 por el presente invento es adecuado tanto para empleo
 en la laminación en frío de bandas de aluminio como pa

ra la laminación en frío de hoja de aluminio. Es diferente de las formulaciones existentes en tres aspectos principales: primero, posee una capacidad portadora de carga mucho mayor, es decir, permite conseguir reducciones mayores sin deterioro mecánico en la banda; segundo, mantiene sustancialmente estas propiedades a temperaturas de contacto de hasta de 200°C, de modo que puede emplearse en pasos de laminación secuencial sin necesidad de reducir las reducciones conseguidas, con el fin de evitar deterioro en la banda; y tercero, el lubricante es una solución acuosa en lugar de, como es normal al laminar en frío aluminio, una solución en una base de aceite mineral ligero, o una emulsión o dispersión de un aceite mineral ligero y aditivos en agua. De este modo proporciona un avance significativo en los lubricantes existentes debido tanto a sus características portadoras de carga mejoradas como a su base totalmente acuosa, que permite proporcionar un control rápido de las condiciones térmicas que afectan a la forma de los cilindros y por consiguiente de la banda. Una ventaja importante adicional de un lubricante de tipo solución es que evita la necesidad de controlar el tamaño de partícula de la fase dispersada, que surge con los lubricantes del tipo emulsión.

Una formulación típica comprende, en peso,
98,0% de agua

0,7% de ácido N-dedecil- β -amino-butírico,
1,3% de éster de fosfato ácido de un etoxi-
lato de laurilo que contiene 9 grupos
de óxido de etileno.

Otra formulación comprende, en peso,
97,0% de agua

1,0% de ácido N-dodecil- β -amino-butírico,
2,0% de éster de fosfato ácido de un etoxi-
lato de nonilfenil que contiene 9 gru-
pos de óxido de etileno.

La capacidad portadora de carga de la segun-
da formulación se muestra en la Tabla 1 como función
de la temperatura. También están incluidos, con fines
de comparación, datos equivalentes para el alcohol lau-
rílico y el ácido láurico en formulaciones a base de
aceite mineral que son típicas de lubricantes existen-
tes convencionales para laminar en frío aluminio.

Tabla 1

Temperatura de la pieza de ensayo °C	Capacidad portadora de carga para		
	Lubricante del presente invento	Alcohol láurico al 5% en aceite mineral ligero	Acido láurico al 5% en aceite mineral ligero
20	50,8	45,6	45,6
60	52,8	44,0	44,9
80	53,7	42,6	37,9
100	54,3	38,2	35,0
120	54,3	32,1	33,8
140	54,3	29,6	30,8
180	50,2		

Los resultados anteriores se obtuvieron en un aparato de compresión de disco. El ensayo consiste en comprimir a carga constante un disco de aluminio que ha sido lubricado con la muestra que se va a ensayar y calentado a una temperatura predeterminada seleccionada. El porcentaje de reducción en el espesor del aluminio es una medida de la capacidad portadora de carga del lubricante. Deberá observarse que los resultados de este ensayo no muestran el porcentaje de reducción que se obtiene al laminar. Sin embargo, sirve para comparar las propiedades de los lubricantes sometidos a dicho ensayo.

La formulación antes citada tiene una viscosidad en el intervalo de 25-28 seg. Redwood nº 1 a 38°C comparada con la viscosidad de 30-40 seg. Redwood nº 1 a 38°C, típica de una composición basada en un aceite mineral ligero, que tiene un punto de inflamación aceptablemente elevado para permitir su uso en la laminación de aluminio. En algunos casos puede ser deseable añadir un mejorador de la viscosidad para elevar la viscosidad. Con este fin puede emplearse un poliglicol.

La virtud del empleo del aducto formado por la reacción del aminoácido y el éster de fosfato es que evita la formación de manchas blancas en la banda

de aluminio durante el recocido subsiguiente. Sin embargo, deberá tenerse cuidado en evitar concentraciones locales elevadas de la composición lubricante en la superficie del aluminio al comienzo de la operación de recocido. Esto puede conseguirse por el empleo de un sistema que contiene lubricante unido al laminador, de modo que se deja poco lubricante en la superficie al salir del laminador. Alternativamente, el exceso de lubricante puede eliminarse lavando la banda en una solución diluída del lubricante que deja suficientes cantidades del aditivo adsorbido en la banda para proporcionar un efecto inhibidor de la corrosión eficaz.

Aunque la cantidad de formación de espuma experimentada con la composición detallada antes mencionada es baja, algunas veces es deseable incorporar además un agente anti-espumante. Puede emplearse con este fin un agente antiespumante patentado adecuado, tal como el Antiespumante de emulsión de silicio RD de Dow Corning, comercializado por Hopkin & Williams Ltd.

En ensayos de laminación en frío del lubricante del presente invento empleando un pequeño laminador piloto fue posible obtener una reducción del 80% de aluminio de pureza comercial de 4 mm de espesor sin que existiera descomposición del lubricante. Se obtuvieron resultados similares con un número de aleacio-

nes de aluminio, que incluyen una aleación que contiene 4,5% de Mg.

5 El lubricante del presente invento encuentra utilidad en otras operaciones de trabajo en frío para el aluminio, tal como el estirado en frío y planchado de recipientes y operaciones de mecanización (torneado, taladramiento, por ejemplo).

10 También se ha encontrado útil en la laminación en caliente y a temperatura moderada del aluminio, donde tiene la ventaja particular cuando se compara con los lubricantes de tipo emulsión de mayor facilidad de control y facilidad de filtración. Por ejemplo, empleando un laminador dual con cilindros de trabajo de 12,7 cm de diámetro se han laminado repetidamente chapas de aluminio de pureza comercial de 0,259 cm de espesor a 15 temperaturas que varían entre 250 y 550°C hasta 0,140 cm, cuando el acabado de la superficie resultante del aluminio era al menos tan bueno como el producido por un lubricante convencional del tipo emulsión en la misma 20 operación.

25 La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Gran Bretaña, el 4 de Noviembre de 1974, bajo el Nº 47694/74, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

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

1ª.- Un procedimiento para obtener un lubricante para trabajar aluminio que comprende hacer reaccionar una solución acuosa de: (a) una alcoholamina secundaria, en la cual al menos uno de los grupos alcoholilo incluye una cadena de al menos 8 átomos de carbono, incluyendo la alcoholamina secundaria un grupo ácido carboxílico como sustituyente en un átomo de carbono a una distancia no mayor de 3 átomos del grupo amino y (b) un monoéster o diéster de fosfato ácido de un agente tensioactivo de poli(óxido de alcoholeno), teniendo dicha alcoholamina y dicho éster de fosfato ácido cada uno una solubilidad de al menos 0,5% en peso de agua e incluyendo dicha solución al menos 0,5% en

peso de dicha alcoholamina y dicho éster de fosfato ácido.

5 2ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1ª, en el cual la alcoholamina secundaria es un aminoácido de la fórmula general R_1-NH-R_2COOH en donde R_1 es un grupo alcoholilo que contiene al menos 8 átomos de carbono y R_2 es un grupo alcoholilo que contiene de 1 a 5 átomos de carbono.

10 3ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2ª, en el cual R_1 es un grupo alcoholilo que contiene uno o más grupos hidroxilo y/o uno o más grupos alcoxi.

15 4ª.- Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1ª, 2ª o 3ª, en el cual el aminoácido es un N-alcoholil- β -amino-ácido.

5ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4ª, en el cual el aminoácido es ácido N-lauril- β -amino-butírico, ácido N-lauril- β -amino-propiónico, o ácido N-decil- β -amino-butírico.

20 6ª.- Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual el radical éster del monoéster o diéster del fosfato ácido está en la forma $R_3-O-(CH_2CH_2O)_n-$, siendo R_3 un grupo alcoholilo, arilo, aralcoholilo, alcarilo, alquenilo, 25 alquenarilo, aralquenilo, acilo, aroilo, aralcoholilo,

alcanoilo, alquenoilo, alquenaroilo o aralquenoilo y n es 5-250.

5 7ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6ª, en el cual R₃ es un grupo nonilfenilo o grupo laurilo y n es 5-30.

8ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7ª, caracterizado además porque n es aproximadamente 9.

10 9ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6ª, en el cual el monoéster o diéster del fosfato ácido está presente en una cantidad de aproximadamente uno o dos veces el peso del aminoácido.

10ª.- Un procedimiento para obtener un lubricante para trabajar aluminio.

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

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

20

Madrid,

P.A.

24 NOV. 1975

Alberto de Eizaburu

Por poder.

25

29-10-75
JAR.