

423741



28 FEB. 1974

P.- 56.846

Case No. M 56994-A
ROLL

F.C. 19-1-76

423741

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

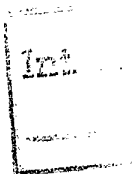
a nombre de USS ENGINEERS AND CONSULTANTS, INC.

entidad norteamericana

establecida en 600 Grant Street, Pittsburgh, Pensilvania,
Estados Unidos de América

por: " DISPOSICION DE RODILLO COMPUESTO "

(Clase Internacional F16c, B21c)



B 21 B, B 65 G

20.2.74

423741



Este invento está relacionado con una construcción de rodillo compuesto.

5 Son conocidos los rodillos compuestos que tienen una envuelta dura para resistir el desgaste y un núcleo o eje tenaz para resistir los choques. Hasta el presente, dichos rodillos se han conformado ajustando en caliente la envuelta en el eje o vertiendo independientemente los metales del eje y de la envuelta en un molde cuando se cuele el rodillo. Se puede hacer referencia a las patentes norteamericanas números 228.842, 281.597, 3.014.266 o 3.143.012 como
10 muestras ilustrativas de la primera técnica mencionada, y a las patentes norteamericanas números 517.747, 1.011.430 ó 3.659.323 como muestras ilustrativas de la segunda de las técnicas mencionadas.

15 Por supuesto, una envuelta dura y resistente al desgaste carece de tenacidad y tiene unas propiedades deficientes de resistencia a la tracción. Cuando una de estas envueltas se monta en caliente sobre un eje, queda sometida a una tensión residual de tracción que puede hacer que se
20 rompa. Cuando se cuelean juntos una envuelta y un eje de metales diferentes no hay seguridad de que la envuelta no vaya a sufrir tensiones residuales. La envuelta está metalúrgicamente unida al eje, y no se puede sustituir con independencia cuando se desgasta o sufre daños de este tipo.

25 De acuerdo con el presente invento, se provee un

423741



un rodillo compuesto que comprende una envuelta de metal duro y resistente al desgaste y un eje de metal tenaz resistente al choque, caracterizado porque dicha envuelta se fija al eje citado con un adhesivo y porque existe un huelgo suficiente entre los mismos a la temperatura ambiente para evitar el ajuste en caliente y las tensiones de tracción resultantes en la envuelta.

El rodillo de metal compuesto del invento tiene la ventaja de carecer de tensiones residuales de tracción, y de ser, sin embargo reemplazable en el eje cuando se haya desgastado.

Los rodillos contruídos de acuerdo con el invento son particularmente útiles como rodillos de trabajo para laminar en caliente desbastes o palanquillas de acero, pero su utilización no se limita de este modo. Por ejemplo, se pueden emplear como rodillos de trabajo o rodillos reforzadores de los de trabajo para la laminación en caliente o en frío de otros metales u otros perfiles de acero, como rodillos-guía en una máquina de colada continua, o incluso como rodillos transportadores.

A continuación se describirá el invento a título de ejemplo con referencia al dibujo adjunto. La única figura es una vista en alzado lateral de un rodillo de metal compuesto con la envuelta parcialmente arrancada.

La figura 1 muestra un rodillo de acuerdo con el

423741



invento, destinado a utilizarlo como un rodillo de trabajo de un tren de laminación en línea que sigue a una máquina de colada continua de palanquilla. No se pretende que la configuración específica del rodillo para adaptarlo a esta aplicación limite el invento. El rodillo incluye una envuelta 10 y un eje 12. La envuelta 10 es de un metal duro y resistente al desgaste, por ejemplo, hierro acicular. El eje 12 es de un metal tenaz y resistente al choque, por ejemplo acero AISI 4340. El eje tiene una pestaña 13 en un extremo de su parte de cuerpo y un ánima axial 14. La envuelta hace tope en la pestaña, y de acuerdo con el invento, está fija al cuerpo del eje con un adhesivo apropiado, como se explicará aquí a continuación. A través del ánima circula agua o aire para evitar que se sobrecaliente el rodillo, y particularmente el adhesivo. El eje puede ser macizo en un rodillo que no esté expuesto a temperaturas elevadas, o en un rodillo en el que se impida el sobrecalentamiento de la intercara eje-envuelta aplicando agua exteriormente.

El adhesivo utilizado para fijar la envuelta al eje debe ofrecer suficiente resistencia a la cizalladura para evitar el deslizamiento entre los mismos a cualquier temperatura que se alcance en la intercara eje-envuelta, preferiblemente con un margen razonable de seguridad. En el ejemplo de un rodillo de trabajo para laminar en caliente desbastes o palanquillas de acero, la intercara común-

423741

28 FEB 1974



mente alcanza temperaturas comprendidas en el intervalo de unos 66° C - 149° C. El adhesivo preferido para este tipo de rodillo es un material epoxídico termoendurecible que cura o se endurece a una temperatura comprendida dentro
5 del intervalo de unos 100° C - 204° C. Como regla general, los adhesivos que soportan estas temperaturas requieren un endurecimiento a temperaturas comparables.

De un modo más detallado, el adhesivo preferido consta de una resina epoxídica, un agente endurecedor, una
10 carga y, en este caso, un agente gelificante para evitar que el adhesivo se corra antes de endurecerse. Se puede hacer referencia a la patente norteamericana Nº 3.532.653 para una descripción de los adhesivos de este tipo, pero que se endurecen a la temperatura ambiente. Para obtener
15 un adhesivo similar de otra manera que se endurezca a temperaturas elevadas, se sustituyen los agentes endurecedores descritos en la patente citada por una diamina aromática, que se utiliza en relación estequiométrica con la resina epoxídica. Como ejemplos específicos de agentes endurecedores apropiados a base de diaminas aromáticas pueden citarse
20 el para-para-diamino-difenilmetano, la metafenilen-diamina, la toluen-diamina, y la diamino-difenil-sulfona, que se pueden emplear por sí solas o combinándolas unas con otras. El componente epoxídico preferido es uno cualquiera de los poliéteres de glicidial de los fenoles divalentes descritos en
25

103741



la patente. La carga preferida es talco, caolín o cualquiera de las otras cargas descritas en la mencionada patente. El agente gelificante preferido es el amianto, en fibras cortas, o la arcilla de bentonita. Un adhesivo incluido en la composición anterior que se ha utilizado en la práctica de modo satisfactorio está disponible a escala comercial en la United States Steel Corporation con la marca registrada "Nexus Adhesive SX 8021". Para los rodillos en que la intercara eje-envuelta no está sometida a temperaturas superiores a unos 100° C, resultan satisfactorios los adhesivos descritos en la patente citada.

De acuerdo con el método de conformación del rodillo, se mecaniza la cara interior de la envuelta o la cara exterior del eje para proveer un huelgo total en los mismos basado en el diámetro de intercara de unos 0,0762 a 0,0127 mm. cuando las piezas están a la temperatura ambiente. Estos límites son regularmente críticos. Si hay demasiado huelgo en la intercara, el adhesivo no puede formar una unión apropiada. Si el huelgo es insuficiente, se puede obtener un ajuste en caliente. Se limpia la superficie de la envuelta y del eje y se aplica al adhesivo a la superficie del eje. Cuando se trata de un adhesivo que se endurece a temperaturas elevadas, se calienta la envuelta a una temperatura de alrededor de 177° C a 204° C, o unos 10° C a 38° C por encima de la temperatura óptima de endurecimien-

423741



28 FEB. 1974

to del adhesivo. Cuando se trata de un adhesivo que se endurece a la temperatura ambiente, opcionalmente se aplica también un ligero recubrimiento a la superficie interior de la envuelta para obtener adherencia a la temperatura ambiente. Se puede soportar el eje sobre el extremo con la brida 13 hacia abajo y hacer descender la envuelta sobre el eje. No se calienta el eje más que en las proximidades de la envuelta calentada. Alternativamente, se puede soportar la envuelta calentada sobre el extremo y hacer bajar el eje al interior de la envuelta. Se puede suspender el eje desde el extremo con pestaña con un accesorio acoplado con su ánima. Cuando se montan la envuelta y el eje, se hace girar una u otro para distribuir uniformemente el adhesivo. El calor que posee la envuelta sirve para endurecer el adhesivo. El calentamiento de la envuelta hace también dilatarse a la envuelta y facilita el montaje de la misma en el eje, puesto que el huelgo a la temperatura ambiente es bastante pequeño. Los adhesivos que se endurecen a temperaturas elevadas deben enfriarse lentamente para lograr un endurecimiento apropiado. Preferiblemente, se envuelve en amianto el rodillo montado o se hace pasar vapor a través del ánima 14 para retrasar el enfriamiento y, de este modo, lograr un endurecimiento mejor del adhesivo. Finalmente, se repasa el exterior de la envuelta hasta las dimensiones finales.

423741



5 Si no conviene calentar la envuelta hasta una temperatura suficiente para endurecer el adhesivo, como alternativa se puede montar la envuelta sin calentar en el eje e inyectar vapor, agua hirviendo u otro fluido en el ánima del eje. Como otra alternativa, se pueden montar las piezas sin calentar y colocar todo el conjunto en un horno, donde se calientan lentamente hasta la temperatura de endurecimiento. El calentamiento muy lento es necesario para evitar que se rompa la unión del adhesivo, como podría ocurrir cuando se calienta de un modo no uniforme un conjunto voluminoso, como un rodillo de metal compuesto.

15 Un ejemplo específico de un rodillo de trabajo para la laminación en caliente de palanquilla de acero en un tren de laminación en línea que va montado después de un aparato de colada continua es el siguiente:

20 El rodillo tenía una configuración como la que se ilustra en el dibujo. El eje era de acero AISI 4340, y la parte que iba a hacer contacto con la envuelta tenía un diámetro de 228,6 mm. a la temperatura ambiente. La envuelta era de hierro acicular. Se mecanizó la superficie interior de la envuelta para proveer un huelgo en toda ella que estuviese dentro del intervalo de 0,0762 a 0,127 mm. basado en el diámetro del eje. Se recubrió el eje con un adhesivo epoxídico termoendurecible. El componente epoxídico del
25 adhesivo era el éter diglicidílico del bifenol A, equiva-

423741



5 lente epoxídico de 182 a 195, viscosidad de 5.000 a 10.000 centipoises. La carga era una mezcla de dolomita y de silicato de aluminio. El agente endurecedor era para-para-diamino-difenilmetano. Se mezclaron el componente epoxídico y el agente endurecedor en proporciones estequiométricas, como en la técnica convencional, y se aplicó el material al eje. Se calentó la envuelta hasta 204° C y se colocó sobre el eje, girando relativamente las piezas mientras se hacía esta colocación para extender uniformemente el adhesivo por toda la intercara. Se envolvió con amianto el eje y la envuelta ya montados para retrasar el enfriamiento, con lo que el rodillo se enfrió hasta la temperatura ambiente transcurridas unas 8 horas. Finalmente, se repasó el exterior de la envuelta uniformemente hasta sus dimensiones especificadas.

10

15

Se puso en servicio una serie de rodillos así construídos en un tren de laminación en línea, en el que se laminaron en caliente palanquillas de acero que salían de un aparato de colada continua. La intercara eje-envuelta alcanzó una temperatura de unos 121° C en esta operación. Hasta la fecha, han estado en servicio varios de estos rodillos durante más de seis meses sin romperse. Los rodillos similares en los que la envuelta se ajusta en caliente al eje (sin adhesivo) han demostrado un funcionamiento errático. La envuelta de hierro acicular se rompe con frecuencia

20

25

423741



transcurrido un día o así. Esta envuelta se necesita para proporcionar resistencia al desgaste en esta operación. A los rodillos forjados hay que repararlos frecuentemente, e igualmente no resultan satisfactorios.

5 Como ya se ha dicho, se evitó cuidadosamente cualquier ajuste en caliente de la envuelta sobre el eje, impidiendo así la aparición de tensiones residuales de tracción en la envuelta. Mientras el adhesivo preferido de endurecimiento a temperatura elevada se mantenga a una temperatura
10 no superior a unos 149°C, no se rompe, sino que ofrece una unión satisfactoria entre la envuelta y el eje. Haciendo circular agua a través del ánima 14, se puede mantener con facilidad la temperatura suficientemente baja, incluso cuando se lamina en caliente acero a temperaturas superiores a
15 los 1.093°C. Cuando la envuelta se desgasta o sufre daños de otro tipo, se desmonta fácilmente del eje y se cambia. Se sabe que es conocido el método de fijar envueltas de caucho o de madera a los cuerpos de rodillos con un adhesivo, pero creemos que es sorprendente que una envuelta de metal
20 duro pueda fijarse a un eje de esta manera para formar un rodillo de trabajo capaz de soportar las temperaturas a las que está sometido un rodillo en la laminación en caliente del acero.

25 La presente solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el 5 de Octubre de

14 NOV.



4237

1.972, con el número 295.390, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

- 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:

10

1ª.- Disposición de rodillo compuesto que comprende una envuelta de metal duro y resistente al desgaste y un eje de metal tenaz y resistente al choque, caracterizada porque dicha envuelta se fija al eje citado con un adhesivo aplicado al cuerpo del árbol porque existe suficiente huelgo entre los mismos a la temperatura ambiente para evitar un ajuste en caliente y las tensiones de tracción resultantes en la envuelta.

15

2ª.- Disposición de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizada porque dicha envuelta es de hierro acicular.

20

3ª.- Disposición de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizada porque dicho adhesivo es un material epoxídico termoendurecible, curado por amina, capaz de sopor-

25

mCe

8-11-74

23741



tar una temperatura de 100° C como mínimo.

4ª.- Disposición de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizada porque dicho eje tiene una pestaña que hace tope con la envuelta citada y un ánima para hacer circular fluido refrigerante.

5

5ª.- Disposición de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizada porque el huelgo entre dicha envuelta y el mencionado eje basado en el diámetro es de 0,0762 a 0,127 mm a la temperatura ambiente.

10

6ª.- Disposición de rodillo compuesto.

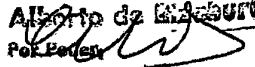
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

15

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

28 FEB. 1974

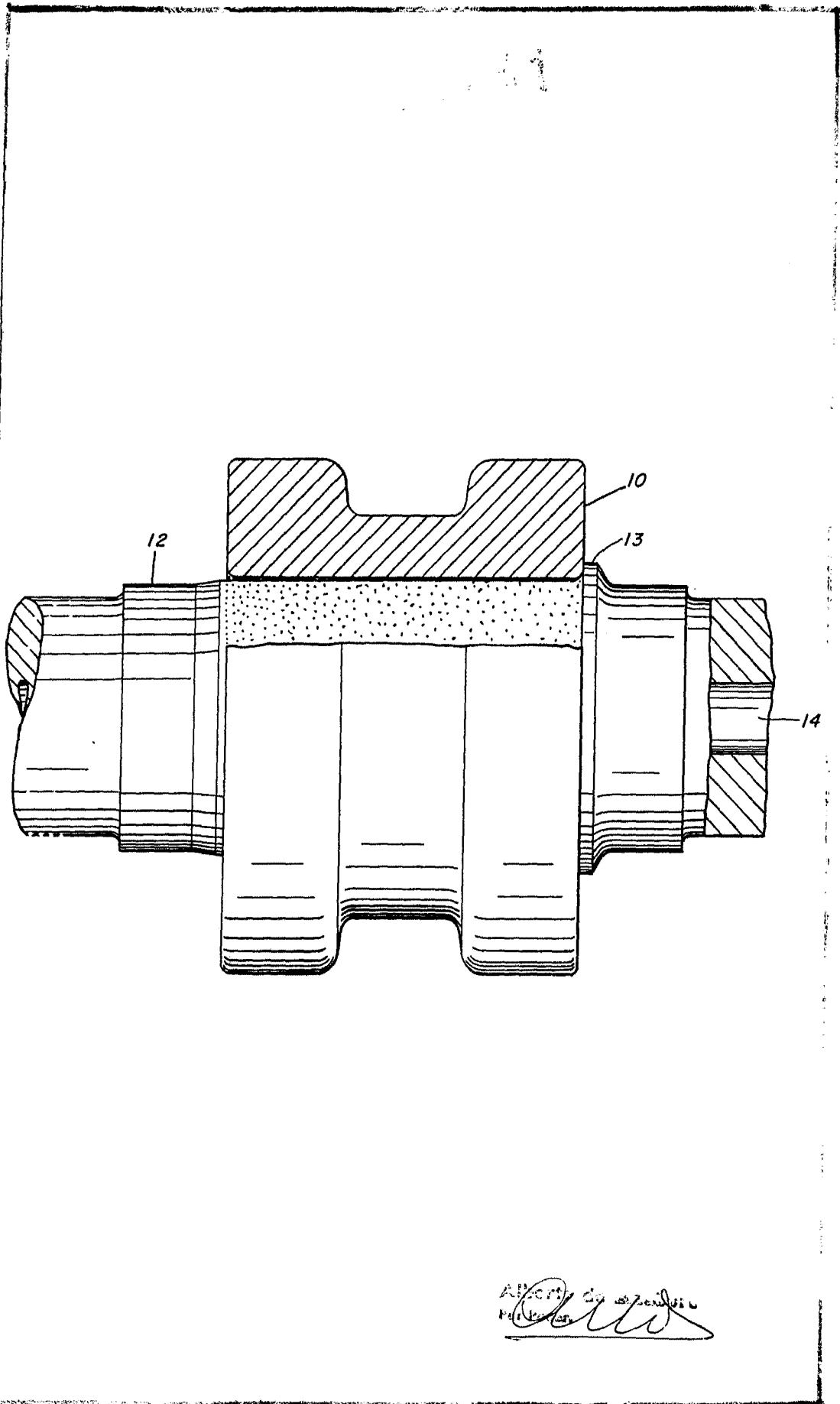
Madrid,

Alberto de Eizaburu
P.A. 



20.2.74
MTR.

P. 56806



Approved by
[Signature]
[Date]