

PATENTE DE INVENCION

Dossier N° 220/75

43779 1

| | |
|-----------|------------|
| Int. Cl.: | C23F, B21C |
| | |
| | |

Memoria Descriptiva

sobre:

PROCEDIMIENTO PARA EL TRATAMIENTO DE PIEZAS METALICAS CON VISTAS A SU TRANSFORMACION EN FRIO SIN ARRANQUE DE VIRUTA.

Solicitante: SOCIETE CONTINENTALE PARKER, entidad francesa, residente en 51, Rue Pierre, 92111 CLICHY, Francia.

En la técnica, numerosas piezas metálicas se mecanizan por un procedimiento de transformación en frío sin arranque de virutas. Los principales tipos de deformación son el estirado en frío de perfiles huecos, tales como tubos, y de
5 perfiles macizos, tales como hilos, el embutido de chapas por

ejemplo vasijas, o análogos, y el hilado a la prensa en frío de piezas huecas o macizas. La utilización concomitante de lubricantes apropiados tales como aceites minerales, grasas animales y/o vegetales, o también de jabones es indispensable para la transformación en frío.

Una mejora de los resultados de la transformación, por ejemplo por preservación de los útiles, aumento del grado de transformación posible, homogeneización de la superficie de la pieza, elevación de la velocidad de transformación, etc., puede obtenerse por aplicación suplementaria de capas de soporte de lubricante minerales no metálicos sobre la superficie de la pieza antes de la transformación. Con relación a esto están muy extendidos las capas de fosfato metálico formadas por reacción química con la superficie de la pieza, tales como por ejemplo capas de fosfato de hierro, fosfato de zinc, fosfato de manganeso o fosfato doble de zinc y de calcio. Se asegura la fosfatación dejando la pieza en contacto con la solución acuosa de fosfatación hasta que se forme un revestimiento de fosfato de espesor suficiente. A continuación, la superficie se enjuaga y se aplica el lubricante necesario. Este método presenta este inconveniente de que el proceso de enjuagado da lugar a la producción de aguas residuales que necesitan un tratamiento especial.

Los procedimientos de depósito de capas de sales minerales con secado evitan la producción de aguas de enjuagado residuales. En estos procedimientos, la superficie de la pieza se humedece, por ejemplo, con soluciones alcalinas acuosas que contiene cal, borax o silicato sódico. La formación de la capa de soporte de lubricante se produce por secado de la película de solución sobre la superficie de la pieza. Los in-

convenientes de este procedimiento con relación a la utilización de las capas de fosfato precipitadas, son la adherencia mucho peor de la capa sobre el substrato metálico y los malos resultados de la deformación correspondientes.

5 El procedimiento según la invención no presenta los inconvenientes de los procedimientos descritos anteriormente. Permite producir, sobre la superficie de piezas metálicas, y en particular sobre hierro o acero, capas de soporte de lubricante que están ligadas por reacción química al substrato metálico y que, en numerosos casos, durante la transformación en
10 frío, ofrecen una calidad que corresponde a la de las capas de fosfato metálico producidas por los procedimientos de la técnica anterior, pero sin el inconveniente del flujo de aguas residuales procedentes de los estadios de enjuagado, tras el depósito de la capa de soporte.

15 En el procedimiento según la invención, las piezas a preparar con vistas a una transformación en frío sin arranque de virutas se ponen en contacto, en primer lugar, con una solución acuosa de fosfato alcalino y/o de fosfato amónico ácido de un pH comprendido entre 3,0 y 6,0. Se obtiene así de una manera conocida en sí, por reacción química componentes de la solución con el substrato metálico, una capa de fosfato metálico.
20 A continuación, la película de solución acuosa adherida a la superficie del metal se seca. La capa de soporte de lubricante obtenida está pues constituida por una capa de base de fosfato formada por reacción química con la superficie del metal
25 y por una capa de recubrimiento mineral superpuesta formada por secado.

30 La formación de la capa de base de fosfato puede ser facilitada y mejorada por adición de oxidantes a la solución. Los

5 nitratos, cloratos y bromatos así como los compuestos nitrados orgánicos convienen particularmente bien para este fin. En el grupo de estas últimas sustancias, el p-nitrofenol, el m-nitrobenceno-sulfonato sódico y la nitroguanidina se han revelado ventajosos. Los oxidantes aceleran la formación de la capa de fosfato metálico y tienen además por efecto, por regla general, aumentar el peso de esta capa. Los reductores tales como, por ejemplo, los compuestos hidroxilaminados, actúan de una manera análoga. Por adición de activadores especiales tales como 10 molibdatos, vanadatos, sales de níquel, sales de cobalto, sales de cobre, un fluoruro simple y/o un fluoruro complejo, la formación de la capa de fosfato es posible igualmente con frecuencia sobre superficies de metales que, en razón de su composición química o de sus propiedades superficiales particulares, 15 no pueden normalmente ser fosfatados o no pueden serlo más que de un modo incompleto. A título de ejemplo, se pueden citar el tratamiento del zinc y del aluminio, así como la fosfatación del acero cuya superficie ha sido pasivada por un recocido especial.

20 La capa de recubrimiento mineral superpuesta obtenida por el secado de la solución puede reforzarse por adición de esta con otros compuestos solubles en agua. Como aditivos son convenientes por ejemplo, un cloruro alcalino, un sulfato alcalino, un nitrato alcalino, un borofluoruro alcalino y/o un 25 sílico-fluoruro alcalino. Se obtienen resultados de estirado particularmente ventajosos eligiendo el ácido bórico como compuesto soluble en agua.

30 En lugar o además de los compuestos solubles en agua, se puede igualmente, para reforzar la capa, dispersar en la solución, según la invención, compuestos minerales insolubles en

5 agua. La sílice, en particular en forma pirogenada, puede dispersarse fácilmente y de forma estable. Conjuntamente con otros compuestos insolubles, aumenta la estabilidad de la suspensión. Se observa igualmente propiedades análogas con bentonitas. El grafito, el bisulfuro de molibdeno, el talco, el pirofosfato de hierro, el pirofosfato de zinc, el pirofosfato de estaño, el pirofosfato de magnesio y la mica tienen un comportamiento particularmente favorable desde el punto de vista del deslizamiento. Compuestos tales como los óxidos de hierro, la alumina, la arcilla, el bióxido de titanio, los fosfatos de hierro, el fosfato de aluminio, el fosfato de zinc, el fosfato de manganeso, el fosfato de calcio, el sulfato de calcio y/o el bióxido de manganeso pueden suspenderse ventajosamente en la solución según la invención para reforzar la capa de recubrimiento superpuesta.

10

15

 Para facilitar el mojado de las superficies de metal hidrofobas, es ventajoso añadir a la solución de tratamiento acuosa agentes tensio-activos. Estas sustancias tienen igualmente la propiedad de mejorar la homogeneidad de la película de sal secada in situ. La utilización concomitante de pequeñas cantidades de filmógenos orgánicos, solubles o dispersables en la solución acuosa, favorece la homogeneización y la adherencia de la capa de sal secada in situ.

20

 Las soluciones acuosas según la invención contienen ventajosamente de 5 a 400 g/l de constituyentes sólidos de los cuales al menos una parte están disueltos. La concentración en fosfato alcalino y/o en fosfato amónico puede estar comprendida entre 5 y 200 g/l. Los valores inferiores se eligen cuando otros compuestos minerales se utilizan además conjuntamente. Los fosfatos se utilizan preferentemente en forma de fos-

25

30

datos primarios para asegurar la obtención del pH necesario. Sin embargo también es posible ajustar el pH por medio de ácidos tales como el ácido fosfórico. Preferentemente, la concentración en oxidantes eventualmente añadidos para facilitar la formación de la capa no sobrepasa de 20 g/l. El contenido en reductores no debe exceder de 10 g/l. En el caso de utilización simultánea de oxidantes y de reductores, se les elige de tal manera que no se produzca ninguna reacción perturbadora entre ellos, reacción que podría entrañar una desactivación mutua. La cantidad de los activadores utilizados se determina según la naturaleza y la función de las diversas sustancias. Las sales de cobre, de níquel y de cobalto se añaden generalmente en cantidades inferiores a 0,5 cation-gramo por litro de solución. La concentración en vanadato y/o en molibdato es preferentemente como máximo igual a 5 g/l. Por razones de costo, se ensaya sin embargo con conformarse con cantidades notablemente inferiores. Preferentemente que no sobrepasen de 20 g/l. La concentración total en activador está en general comprendida en la gama de 0 a 20 g/l.

La concentración en sustancias minerales añadidas para el refuerzo de la capa de recubrimiento superpuesta es ventajosamente de 0 a 300 g/l. Entre los compuestos salinos solubles, se eligen de preferencia, por razones de costo, las sales de sodio.

NaCl , Na_2SO_4 , NaNO_3 y NaBF_4 tienen, en particular a las temperaturas elevadas, una solubilidad suficiente como para permitir su utilización prácticamente con todas las concentraciones deseadas. Por el contrario, la solubilidad del Na_2SiF_6 está limitada, de forma que se utiliza preferentemente conjuntamente con otros compuestos. El ácido bórico, cuya utiliza-

ción preconiza la invención de forma preferente, presenta un comportamiento favorable, en el sentido de que su solubilidad crece fuertemente con la temperatura. Si las soluciones según la invención se utilizan a temperatura elevada, entonces se separa rápidamente una película de ácido bórico cristalino espesa para depositarse sobre la superficie de la pieza tratada, lo cual no sucedería más que bajo el efecto de la refrigeración tras la retirada fuera del baño.

La concentración total de las soluciones está calculada de tal manera que se forma, sobre la superficie de las piezas a deformar, capas de un peso por unidad de superficie del orden de 1,5 a 30 g/m². Para las transformaciones en frío relativamente fáciles, se utilizan los pesos de capa menores, mientras que transformaciones difíciles exigen revestimientos más gruesos. La cantidad de los compuestos solubles o insolubles en agua, añadidos para el refuerzo de la capa secada in situ debe ser tanto mayor cuanto más elevado sea el peso de la capa deseada. Antes de la aplicación de las capas de soporte de lubricante por el procedimiento según la invención, las piezas deben ser desembarazadas, al menos en una gran medida, del aceite, de la grasa, de la herrumbre y otros productos de corrosión. Los productos de limpieza químicos y mecánicos conocidos convienen para este efecto. El recocido en una atmósfera de composición apropiada permite igualmente obtener un estado superficial conveniente.

Las piezas se ponen en contacto con la solución de tratamiento, preferentemente calentada a al menos 50°C, por remojado, rociado, pulverizado o análogos. Se obtienen resultados particularmente buenos utilizando soluciones a una temperatura de al menos 80°C. Como la capa de base de fosfato no se for-

ma más que mientras la película adyacente al metal es líquida, se puede ajustar el espesor de la capa de fosfato entre ciertos límites, a saber entre aproximadamente 0,1 y aproximadamente 3,0 g/m² por elección apropiada de la duración del tiempo de contacto con la solución acuosa. A continuación, la película de solución líquida se seca sobre la pieza, eventualmente con aporte de calor suplementario.

Las piezas así tratadas se transforman a continuación en frío con utilización de un lubricante preferentemente no acuoso. Con relación a esto, por ejemplo, los jabones metálicos, las grasas y los aceites animales y vegetales así como los aceites minerales, eventualmente adicionados de aditivos especiales se han revelado apropiados.

Ahora se van a describir algunos ejemplos de realización del procedimiento según la invención.

EJEMPLO 1

Un hilo pulido de acero con 0,85 % de carbono y 1,7 mm de diámetro se remoja durante 10 mn a 92°C en una solución acuosa que contiene:

10 g/l de NaH₂PO₄

100 g/l de H₃BO₃, y

2 g/l de m-nitrobenceno-sulfonato sódico.

y a continuación se seca, este hilo es de este modo recubierto de una capa homogénea gris. Este hilo se trefila con utilización de un polvo de estearato de calcio en 15 estiradas hasta obtención de un diámetro de 0,36 mm. La velocidad de trefilado en el transcurso del último estirado es de 9 m/s. Tras el trefilado, la superficie del hilo presenta un color gris fuerte brillante que indica la presencia de una cantidad suficiente de capa de soporte de lubricante residual. El desgaste de

la hilera es mínimo y corresponde casi al que se obtendría utilizando capas de fosfatos de zinc con el mismo lubricante. Hilos del mismo diámetro sobre los cuales el soporte de lubricante constituido por borax se deposita por remojado en una solución de borax de 150 g/l a 90°C y secado in situ de la película de solución, presentan tras el trefilado una superficie de un brillo metálico muy vivo. El desgaste de la hilera es notablemente mayor que con el procedimiento según la invención.

EJEMPLO 2

En la tabla siguiente, se han indicado algunas soluciones que pueden utilizarse para la realización del procedimiento según la invención. Pueden emplearse por ejemplo por remojado a 90°C seguido de un secado in situ.

TABLA

| | | A | B | C | D | E | F | G |
|--|--|-----|------|-----|-----|------|------|------|
| | NaH ₂ PO ₄ (g/l) | 10 | 10 | 10 | 10 | 15 | 10 | 15 |
| | NaClO ₃ (g/l) | | | | | 2 | | |
| | a) m-nitrobenceno-sulfonato sódico (g/l) | | | 2 | 2 | | | 2 |
| | H ₃ BO ₃ (g/l) | | 200 | | 200 | 100 | 50 | 70 |
| | b) Grafito (g/l) | | | | | | 30 | |
| | c) SiO ₂ , pirogeno (g/l) | | | | | | 20 | 20 |
| | d) Pirofosfato de zinc (g/l) | | | | | | | 50 |
| | e) Agente tensioactivo (g/l) | | | | | | 0,5 | 0,5 |
| | f) Peso de la capa (g/m ²) | 1,5 | 11,2 | 2,0 | 13 | ind. | ind. | ind. |
| | g) pues, para la capa de fosfato. | | | | | | | |

Ind. = indeterminado

NOTA

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse cons-

tar 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 Francia con el nº P24 24 382.1 de 20 de Mayo de 1974, acogiendo por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: PROCEDIMIENTO PARA EL TRATAMIENTO DE PIEZAS METALICAS CON VISTAS A SU TRANSFORMACION EN FRIO SIN ARRANQUE DE VIRUTA; caracterizado por lo siguiente:

1. Procedimiento para el tratamiento de piezas metálicas con vistas a su transformación en frío sin arranque de viruta, en particular de hierro o acero, caracterizado porque la superficie de la pieza a tratar se hace reaccionar con una solución acuosa de fosfato alcalino y/o de fosfato amónico ácido, de un pH comprendido entre 3,0 y 6,0 con objeto de formar una capa de fosfato metálico, tras lo cual la película de solución acuosa adherente se seca sobre la superficie metálica.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se añade a la solución de fosfato alcalino, para facilitar la formación de la capa, oxidantes tales como nitratos, cloratos, compuestos nitrados orgánicos, y/o reductores tales como compuestos hidroxilaminados, y/o activadores tales como molibdatos, vanadatos, sales de níquel, sales de cobalto, sales de cobre, un fluoruro simple o un fluoruro complejo.

3. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque se añade a la solución acuosa compuestos minerales solubles en agua, sólidos a la tem-

peratura ambiente con objeto de reforzar la capa secada.

5 4. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque se añade como compuestos solubles en agua, un cloruro, un sulfato, un nitrato un boro-fluoruro y/o un silico-fluoruro alcalino.

5 5. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque se añade como compuesto soluble en agua ácido bórico.

10 6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque se suspende en la solución acuosa, para reforzar la capa secada, compuestos minerales insolubles tales como sílice, bentonita, un óxido de hierro, óxido de aluminio, arcilla, grafito, bisulfuro de molibdeno, talco, dióxido de titanio un fosfato de hierro, fosfato de aluminio, 15 fosfato de zinc, fosfato de manganeso, fosfato de calcio, pirofosfato de hierro, pirofosfato de zinc, pirofosfato de estaño, pirofosfato de magnesio, sulfato de calcio, mica o un dióxido de manganeso.

20 7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque se utiliza en la solución acuosa las cantidades de constituyentes:

Fosfato alcalino y/o fosfato amónico 5 a 200 g/l

Oxidantes 0 a 20 g/l

Reductores 0 a 10 g/l

25 Activadores 0 a 20 g/l

compuestos minerales de refuerzo de la capa 0 a 300 g/l

estando elegida la cantidad total de los constituyentes contenidos en la solución acuosa entre 5 y 400 g/l.

30 8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 caracterizado porque las piezas a trazar se ponen

en contacto con la solución acuosa calentada por lo menos a 50°C, y preferentemente por lo menos a 80°C y porque a continuación se secan por su propio calor, eventualmente con aporte calor externo suplementario.

5

9. Procedimiento para el tratamiento de piezas metálicas con vistas a su transformación en frío sin arranque de viruta, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

10

Esta Memoria consta de 12 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, - 6 ABO. 1975

SOCIETE CONTINENTALE PARKER

15

J. GOMEZ ACEBO Y MODET
P. P. Firmador J. Suarez Diaz

Jesús Suárez

20

25

30