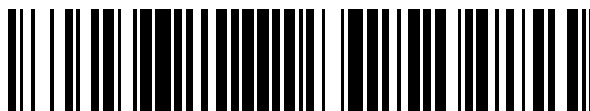


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 323 694**

51 Int. Cl.:

F16L 58/18 (2006.01)

F16L 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA
TRAS OPOSICIÓN

T5

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.10.2003 PCT/EP2003/011238**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.04.2004 WO04033951**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.10.2003 E 03788949 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **31.08.2016 EP 1554518**

54 Título: **Caño roscado con tratamiento superficial**

30 Prioridad:

10.10.2002 IT RM20020512

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente modificada:
20.12.2017

73 Titular/es:

TENARIS CONNECTIONS B.V. (100.0%)
Piet Heinkade 55
1019 GM Amsterdam, NL

72 Inventor/es:

DELL'ERBA, DIEGO y
CARCAGNO, GABRIEL E.

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

DESCRIPCIÓN

Caño roscado con tratamiento superficial

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere a un caño roscado, particularmente adaptado para formar una unión roscada para unir segmentos de caño en sartas utilizadas en la industria de extracción de gas y petróleo, provisto de una protección superficial sobre la porción roscada para aumentar sus propiedades de resistencia a la corrosión y al engrane. Además, la presente invención se refiere a un procedimiento para fabricar la protección superficial seca del caño roscado para aumentar su resistencia a la corrosión y al engrane.

Estado de la técnica

- 10 En los campos petrolíferos es una práctica común el uso de caños metálicos de una longitud predeterminada unidos entre sí para formar una sarta de este tipo para alcanzar la profundidad a la cual se encuentran los reservorios de gas y petróleo para su extracción.

- 15 Esta técnica de extracción requiere revestir gradualmente el pozo internamente, durante su perforación, que se realiza con caños metálicos, la llamada carcasa del pozo. Una vez alcanzada la profundidad deseada, se coloca una sarta de caños metálicos de menor diámetro, denominada tubería de producción, para bombear los hidrocarburos gaseosos o líquidos a la superficie. Tanto la tubería de revestimiento como la de producción están formadas con segmentos de caño que están unidos entre sí usando conectores roscados.

- 20 Durante la operación de armado un problema principal es el engrane de las roscas y de otras superficies de los caños en contacto deslizante. Una práctica común es usar grasa para roscas sobre la superficie roscada de los elementos macho y hembra para evitar que se produzca el engrane en la operación de armado de la conexión. La grasa para roscas utilizada normalmente en esta operación tiene, en su composición, pequeñas partículas de metales pesados tales como Pb o Cu. Por otra parte, estos metales son peligrosos para la salud y para el medio ambiente y preferentemente deberían evitarse.

- 25 Además de los riesgos mencionados anteriormente, el uso de grasa para roscas implica otras operaciones, por ejemplo la limpieza y el engrase de los conectores que se lleva a cabo en el campo petrolífero, a menudo en condiciones ambientales adversas. Estas tareas adicionales indeseables son costosas y demandan mucho tiempo.

- 30 Otro riesgo potencial en el uso de grasa para roscas es el peligro del denominado sobre-engrasado, es decir la posibilidad concreta de aplicar demasiada grasa para roscas sobre las roscas de los conectores, lo que tiene como consecuencia que durante el armado del conector, el exceso de grasa para roscas no puede evacuarse a través del extremo de las porciones roscadas de los segmentos de caños. De este modo, la grasa para roscas atrapada puede desarrollar una alta presión dentro del conector, y bajo determinadas circunstancias tal presión puede producir una deformación plástica de los segmentos de caño en la porción roscada e incluso el colapso del miembro macho de la unión. Una vez que se produce este hecho, el conector ya no es efectivo y los segmentos de caño y/o la cupla deben reemplazarse.

- 35 En la técnica se conocen diferentes tratamientos de superficie para resolver principalmente el problema de engrane en los conectores roscados para la industria petrolera. Sin embargo, tales soluciones conocidas no resuelven los problemas tanto de asegurar una alta resistencia al engrane durante la operación de armado en el campo petrolífero como de asegurar una elevada resistencia a la corrosión usando recubrimientos secos sobre la porción roscada de los caños, siendo esta última una característica necesaria en el transporte y almacenaje de los caños de tal manera que no se dañen.

- 40 La patente de Estados Unidos 4.414.247 desvela un procedimiento de recubrimiento utilizando una resina con una dispersión de partículas de lubricante sólido. En la patente de Estados Unidos 6.027.145 se presenta una solución similar, utilizando resinas orgánicas depositadas sobre una capa sólida de fosfato. Sin embargo, en ambos documentos, las soluciones divulgadas no proporcionan protección contra la corrosión. De forma similar, la patente de Estados Unidos 4.692.988 no desvela un procedimiento de protección contra la corrosión; adicionalmente, proporciona el uso de aceite para realizar el armado de la conexión, por lo tanto no es un procedimiento seco y también incluye el trabajo extra no deseado de añadir aceite.

- 45 La solicitud PCT WO 02/18522 utiliza una mezcla de aceite, espesante, y aditivos para proteger contra el engrane. Por lo tanto, el procedimiento de recubrimiento no es seco ya que dicha mezcla se aplica como recubrimiento húmedo con una viscosidad controlada.

- 50 La solicitud PCT WO A01/16516 desvela un recubrimiento inhibidor del óxido para proteger las conexiones contra la corrosión. El recubrimiento inhibidor del óxido consiste en una capa de aceite que contiene inhibidores de óxido. Sin embargo, tal capa se aplica sobre el recubrimiento de lubricante seco y es necesario eliminarla antes de armar la conexión en el campo petrolífero, lo que introduce una operación extra no deseada.

Sumario de la invención

El objetivo principal de la presente invención es eliminar los inconvenientes mencionados anteriormente por medio de un caño roscado de acuerdo con las siguientes reivindicaciones.

- 5 Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento para el tratamiento de la superficie de las porciones roscadas de los segmentos de caño del tipo mencionado anteriormente. Otro objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un conector compuesto por segmentos de caño del tipo mencionado anteriormente.

Los objetivos mencionados y otros que serán más evidentes en vista de la siguiente descripción se alcanzan, de acuerdo con la presente invención, mediante las características de la reivindicación 1.

- 10 De acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención, los inconvenientes anteriores se superan por medio de un procedimiento para fabricar una porción terminal roscada de un caño metálico para la industria de la extracción de petróleo o gas que tiene las características anteriores y que comprende las etapas de:

- a) proporcionar una rugosidad superficial (Ra) al metal del caño al menos cerca de la porción roscada con un valor comprendido entre 2,0 μm y 6,0 μm ;
- 15 b) proporcionar una primera capa uniforme de un recubrimiento inhibidor del óxido seco sobre la superficie metálica del caño al menos cerca de la porción roscada;
- c) proporcionar una segunda capa uniforme de recubrimiento lubricante seco sobre la primera capa uniforme de recubrimiento al menos cerca de la porción roscada.

- 20 La primera capa de recubrimiento inhibidor de la corrosión seco es una resina epoxi que contiene partículas de Zn. En una realización preferida la primera capa tiene un espesor comprendido entre 10 y 20 μm , preferentemente comprendido entre 10 y 15 μm .

En otra realización preferida de la invención, la segunda capa de recubrimiento lubricante seco está fabricada de un ligante inorgánico y una mezcla de partículas de lubricantes sólidos, uno de los cuales es MoS_2 , y tiene un espesor comprendido entre 10 y 20 μm .

- 25 Gracias a estas características novedosas, los segmentos de caño están adaptados para conectarse sin necesidad de preparar su superficie o de añadir aceite o grasa.

- Utilizando capas de recubrimiento de lubricante seco y de inhibidor de la corrosión seco sobre un roscado formado por la conexión de segmentos de caño es posible transportar y almacenar los caños en el campo petrolífero sin riesgo de que los caños pierdan su integridad debido a la corrosión de las porciones roscadas que forman las conexiones. Las conexiones compuestas por caños tratados con el procedimiento de acuerdo con la invención tienen la ventaja adicional de que pueden armarse en el campo petrolífero sin eliminar la capa de protección contra la corrosión y sin añadir aceite o grasa.

- 35 Una importante característica de la invención es que la superficie de al menos uno de los miembros macho o hembra que componen la conexión roscada se trata para obtener una rugosidad superficial de 2,0 μm < Ra < 6,0 μm . Este valor de acabado superficial es esencial para la adhesión de los recubrimientos posteriores. Sobre la misma superficie metálica del caño tratada se deposita una capa de recubrimiento inhibidor de la corrosión seco. A continuación, sobre la capa de recubrimiento inhibidor de la corrosión se deposita una capa de recubrimiento lubricante seco.

- 40 De acuerdo con otras realizaciones particulares de la invención, la rugosidad deseada de la superficie metálica puede lograrse por diferentes procedimientos, tal como el chorreado abrasivo, el fosfatado u otros procedimientos mecánicos o químicos.

Breve descripción de los dibujos

La presente invención se describirá ahora de acuerdo con una realización preferida de la misma, que se da a modo de ejemplo no limitante del ámbito de la presente invención por medio de las figuras adjuntas, en las que

- 45 la figura 1 muestra una vista en sección a lo largo de un eje longitudinal de una conexión armada del tipo usado en la industria de extracción de petróleo o gas que comprende dos segmentos de caño de acuerdo con la invención.
la figura 2 muestra una vista en sección de un detalle ampliado de la conexión de la figura 1 a lo largo de un eje longitudinal.
- 50 la figura 3 muestra una vista ampliada de un detalle a mayor escala de la superficie cercana al roscado de un caño de acuerdo con la invención.
la figura 4 muestra una vista ampliada de un detalle a mayor escala de la superficie cercana al roscado de un caño que no forma parte de la invención.
la figura 5 es un diagrama de la variación del par de apriete en función de los ciclos de armado y desarmado para

una primera conexión A, que comprende caños de acuerdo con la invención, y en el que el 100 % representa el par de armado.

la figura 6 es un diagrama de la variación del par de apriete en función de los ciclos de armado y desarmado para una segunda conexión B, que comprende caños de acuerdo con la invención, y en el que el 100 % representa el par de armado.

Descripción de las realizaciones preferidas de la invención

Con referencia a las figuras mencionadas, a continuación se describirá a modo de ejemplo no limitante un caño de acuerdo con la presente invención.

La conexión comprende un caño que actúa como componente 1 macho, denominado "punta", provisto de una superficie troncocónica externa roscada en la porción de extremo, y un componente hembra 2, denominado "caja", provisto de una superficie troncocónica interna roscada correspondiente provista en la porción de extremo de la caja, que generalmente corresponde a un caño o a una cupla de conexión. El componente 1 macho tiene roscas 3 externas y el componente hembra tiene roscas 4 internas. La ampliación de la porción 5 roscada del caño 1 se muestra en la figura 2, en la que se proporciona una capa 6 protectora sobre la superficie de la rosca

La porción roscada del componente 2 hembra puede tener una forma perfectamente similar o puede fabricarse sin la capa protectora, y puede conectarse a un componente macho provisto de la capa protectora.

En la figura 3 se muestra una ampliación de la composición de la capa 6 protectora, en la que a la superficie roscada se le da una rugosidad superficial específica Ra cuyo valor está comprendido entre 2 y 6 µm. Sobre la superficie metálica roscada se deposita una primera capa 7 de recubrimiento inhibidor de la corrosión que comprende una resina epoxi que contiene partículas de Zn. Ventajosamente, estas partículas son de Zn puro al 99 %. Esta capa 7 tiene un espesor de valor comprendido entre 10 y 20 µm. Sobre la superficie del recubrimiento 7 inhibidor de la corrosión seco se deposita una segunda capa 8 de recubrimiento lubricante seco, que comprende una mezcla de MoS₂ y otros lubricantes sólidos en un ligante inorgánico, y tiene un espesor comprendido entre 10 y 20 µm. El recubrimiento 7 inhibidor de la corrosión seco puede aplicarse mediante pulverización, con pincel, por inmersión, o por cualquier otro procedimiento en el que pueda controlarse el espesor del recubrimiento, una vez que el recubrimiento 7 inhibidor de la corrosión seco se ha secado totalmente.

En la figura 4 se muestra una superficie de caño que no forma parte de la presente invención, en la que la capa de recubrimiento 7 inhibidor de la corrosión seco y la capa de recubrimiento 8 lubricante seco, de la realización de la figura 3 previamente descritas, se combinan en una capa 9 de recubrimiento inhibidor de la corrosión seco que tiene una dispersión de partículas de lubricante sólido. El espesor de esta capa tiene un valor comprendido entre 10 y 20 µm. La capa de recubrimiento inhibidor de la corrosión seco que contiene la dispersión de partículas de lubricante sólido puede aplicarse mediante pulverización, con pincel, por inmersión, o por cualquier otro procedimiento en el que pueda controlarse el espesor del recubrimiento.

A continuación se presentan los resultados de ensayos realizados en dos ejemplos diferentes de conexiones de caño compuestas por caños fabricados de acuerdo con la presente invención.

a) La conexión A tiene un diámetro externo de caño de 139,70 mm y es del tipo conocido comercialmente como "conexión premium" con sello metal-metal y tope de par.

Preparación de la superficie: arenado, Ra=3,60 µm.

El recubrimiento 7 inhibidor de la corrosión seco es una resina epoxi que contiene Zn, y el recubrimiento 8 lubricante seco está compuesto por un ligante inorgánico con MoS₂ y lubricantes sólidos.

El número de ciclos de armado y desarmado fue 5, y se realizó la limpieza e inspección después de cada desarmado para determinar si hubo engrane, y se obtuvieron los gráficos de par-giro, y se evaluó el factor de fricción.

En este caso, los ensayos dieron como resultado que no hubo engrane ni sobre el sello ni sobre la rosca, y la conexión tuvo un comportamiento muy estable en el armado. Estos resultados corresponden a la curva gráfica de la figura 5, en la que la curva representa el par de apriete, es decir el momento necesario para que la punta del macho entre en contacto con el tope de la hembra, comparado con el momento total en el armado.

b) La conexión B tiene un diámetro externo de caño de 88,90 mm y es del tipo conocido comercialmente como "conexiones premium" con sello metal-metal y tope de par.

Preparación de la superficie: arenado, Ra=3,90 µm.

El recubrimiento 7 inhibidor de la corrosión seco es una resina epoxi que contiene Zn, y el recubrimiento 8 lubricante seco está compuesto por un ligante inorgánico con MoS₂ y lubricantes sólidos.

El número de ciclos de armado y desarmado fue 10, y se realizó la limpieza e inspección después de cada

desarmado para determinar si hubo engrane, y se obtuvieron los gráficos de par-giro, y se evaluó el factor de fricción.

En este caso, los ensayos dieron como resultado que no hubo engrane ni sobre el sello ni sobre la rosca, y la conexión tuvo un comportamiento muy estable en el armado.

- 5 Estos resultados corresponden a la curva gráfica de la figura 6, que es similar a la de la figura 5.

El tratamiento superficial de la invención puede aplicarse a todo tipo de roscas y a todo tipo de uniones, ya sea que la envolvente de los picos de la rosca sea de forma cilíndrica o troncocónica, o una combinación de ambas.

- 10 La conexión de la presente invención puede aplicarse a todo tipo de conexiones, particularmente en casos en los que el miembro hembra esté formado en una porción de extremo de un caño o cuando se utiliza una cupla con dos miembros hembra en ambos extremos para unir dos caños macho.

A partir de lo que se ha descrito, es evidente que la invención alcanza todos los objetivos establecidos en el preámbulo.

REIVINDICACIONES

1. Un segmento(1) de caño de longitud definida para la industria de la extracción de petróleo, fabricado de un metal, que tiene una porción central con una pared sustancialmente cilíndrica y al menos una porción (3,4) de extremo roscada recubierta con una protección superficial, **caracterizado porque** al menos la superficie metálica de la porción (3, 4) de extremo roscada tiene una rugosidad superficial (Ra) comprendida entre 2,0 μm y 6,0 μm , estando constituida dicha protección superficial por una primera capa (7) uniforme de un recubrimiento inhibidor de la corrosión seco fabricado de una resina epoxi que contiene partículas de Zn y una segunda capa (8) uniforme de un recubrimiento lubricante seco que cubre dicha primera capa (7).
2. El segmento de caño de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la primera capa (7) tiene un espesor comprendido entre 10 y 20 μm .
3. El segmento de caño de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la segunda capa (8) está fabricada de un ligante inorgánico y una mezcla de partículas de lubricante sólido, uno de los cuales es disulfuro de molibdeno.
4. El segmento de caño de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la segunda capa (8) tiene un espesor comprendido entre 10 y 20 μm .
5. El segmento de caño de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha porción de extremo roscada tiene una envolvente cónica o troncocónica.
6. El segmento de caño de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha porción de extremo roscada tiene una envolvente cilíndrica.
7. El segmento de caño de acuerdo con las reivindicaciones 5 o 6, en el que el caño está roscado como miembro macho de una conexión.
8. El segmento de caño de acuerdo con las reivindicaciones 5 o 6, en el que el caño está roscado como miembro hembra de una conexión.
9. Una unión roscada de caño para la industria de extracción de petróleo o gas fabricada de miembros de caño roscados macho y hembra con roscas macho y hembra respectivamente, en la que al menos uno de los miembros de caño es un segmento de caño de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes.
10. Un procedimiento de fabricación de una porción de extremo roscada de un caño metálico para la industria de extracción de petróleo con las características de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende las etapas de:
 - a) proporcionar una rugosidad superficial (Ra) al metal del caño al menos cerca de la porción roscada con un valor comprendido entre 2,0 μm y 6,0 μm ;
 - b) proporcionar una primera capa (7) uniforme de un recubrimiento inhibidor de la corrosión seco sobre la superficie metálica al menos cerca de la porción roscada;
 - c) proporcionar una segunda capa (8) uniforme de recubrimiento lubricante seco sobre la primera capa (7) uniforme de revestimiento inhibidor de la corrosión al menos cerca de la porción roscada.
11. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la rugosidad superficial (Ra) del metal se logra mediante granallado con un abrasivo.
12. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la rugosidad superficial (Ra) del metal se logra depositando una capa de fosfato sobre la superficie metálica.

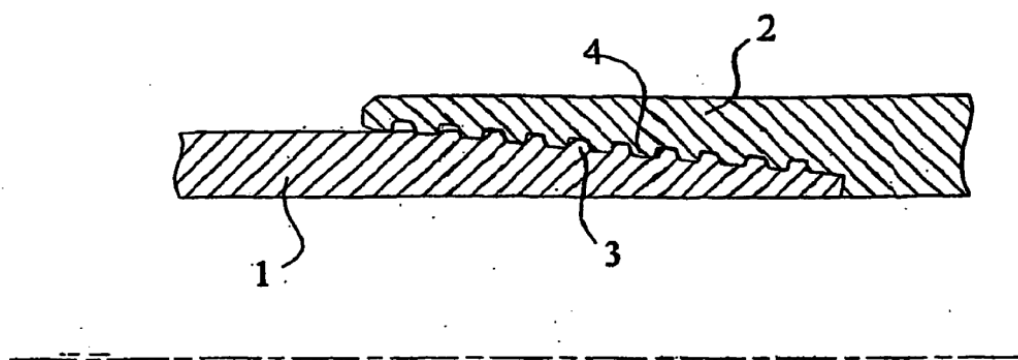


Figura 1

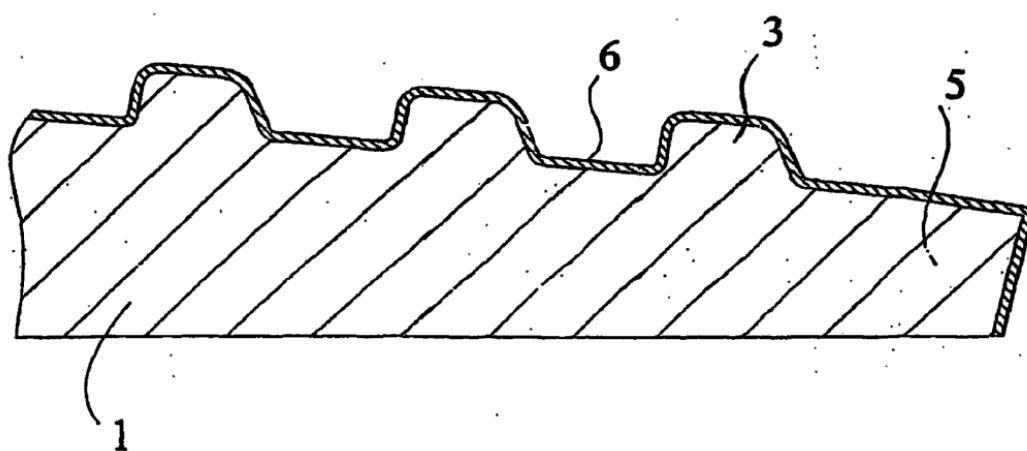


Figura 2

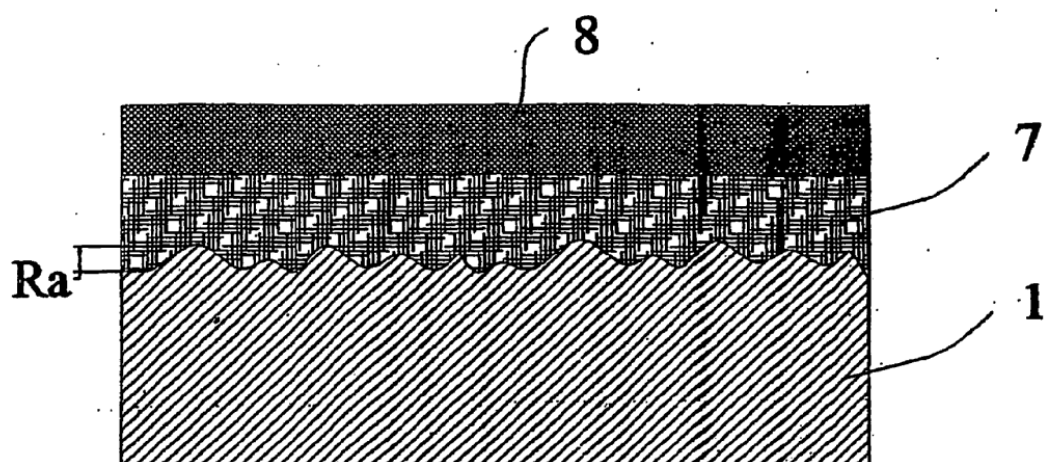


Figura 3

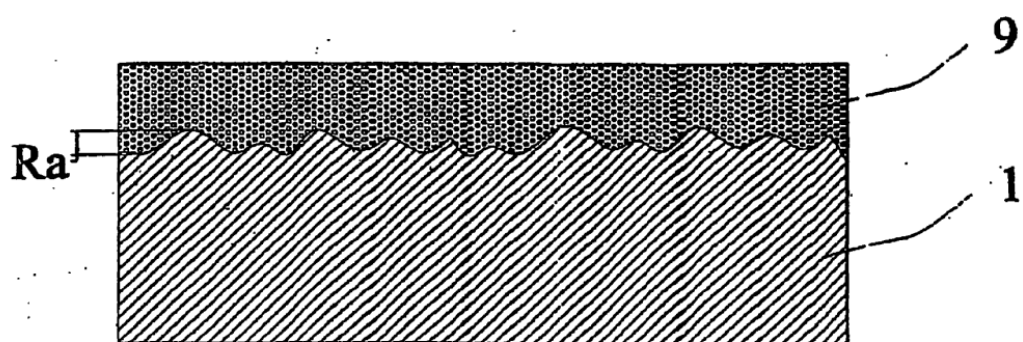


Figura 4

Figura 5

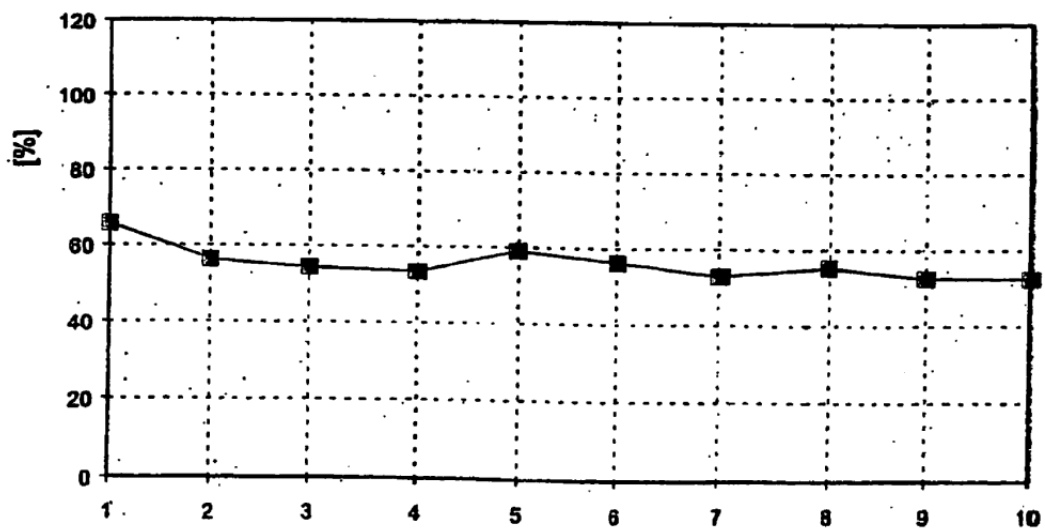
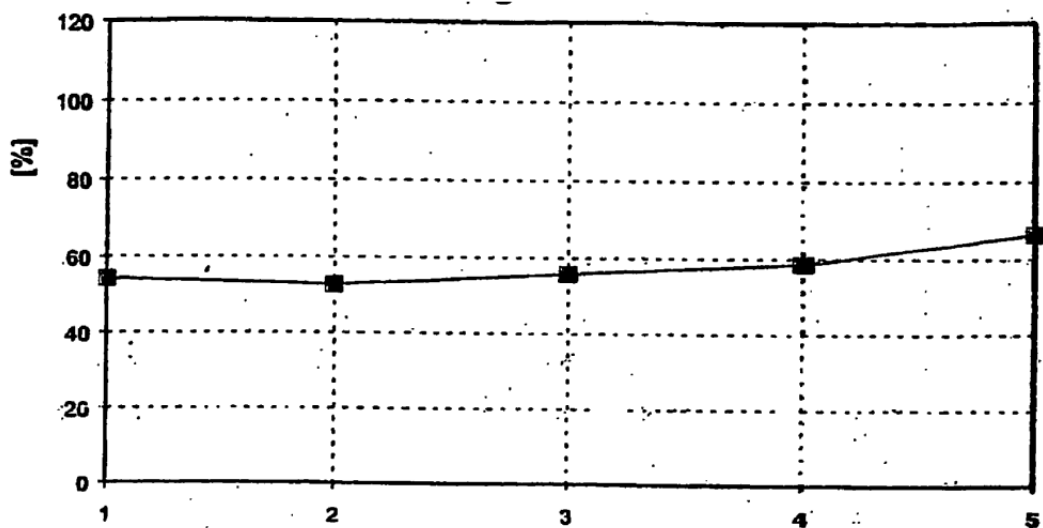


Figura 6