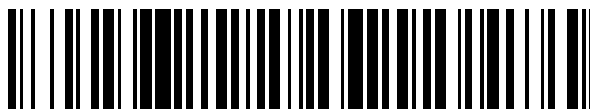


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 721 426**

51 Int. Cl.:

B24C 1/06 (2006.01)

C23C 14/58 (2006.01)

C23C 16/56 (2006.01)

C23C 30/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.11.2005** **PCT/AT2005/000478**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.06.2006** **WO06058353**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.11.2005** **E 05714203 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2019** **EP 1817442**

54 Título: **Herramienta para la mecanización con arranque de virutas**

30 Prioridad:

02.12.2004 AT 87204 U

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.07.2019

73 Titular/es:

CERATIZIT AUSTRIA GESELLSCHAFT M.B.H.
(100.0%)
6600 Reutte /Tirol, AT

72 Inventor/es:

WALLGRAM, WOLFGANG;
SCHLEINKOFER, UWE;
GIGL, KARL;
THURNER, JOSEF y
SCHINTLMEISTER, WILFRIED

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 721 426 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Herramienta para la mecanización con arranque de virutas

La invención se refiere a una herramienta para la mecanización con arranque de virutas a base de un material base de metal duro, de cermet o cerámico y de un revestimiento de material duro de una o múltiples capas aplicado sobre el anterior.

Herramientas para la mecanización con arranque de virutas a base de metal duro o cermet no presentan en muchos casos de mecanización especiales todavía la resistencia al desgaste y la vida útil óptimas, de modo que han de ser provistas adicionalmente aún con una capa de material duro de una o múltiples capas.

Ejemplos de capas de material duro de este tipo son combinaciones de carburos, nitruros, carbonitruros, óxidas o de boruros de diferentes metales, así como combinaciones metálicas súper-duras.

Capas de material duro empleadas de manera particularmente frecuente son, por ejemplo, nitruro de titanio, carbonitruro de titanio y óxido de aluminio que pueden emplearse solas o también en combinación entre sí.

Para la aplicación de estas capas de material duro se emplean en primer término procedimientos de deposición de vapor químicos o físicos que se conocen como procedimientos CVD y PVD.

En función de los procedimientos de revestimiento aplicados se producen, en virtud de rugosidades de la superficie condicionadas por la fabricación del material base a revestir, en virtud de la cristalinidad de las sustancias duras y en virtud de características de desarrollo de la capa condicionadas por el procedimiento, así como por impurezas, micro-rugosidades indeseadas en la superficie libre del revestimiento que pueden empeorar la resistencia al desgaste y, con ello, la vida útil de la herramienta. Con el fin de reducir en lo posible estas rugosidades de la superficie y, con ello, mejorar la estabilidad de las aristas cortantes, herramientas de este tipo se sometieron a un tratamiento posterior, después de la aplicación de la capa de material duro, al menos en las superficies libres o bien aristas cortantes, en las que se separa la viruta arrancada para el alisado. Un procedimiento empleado muy frecuentemente hoy en día para el tratamiento posterior de la superficie de la capa es el procedimiento de chorreado. En el caso de este procedimiento, abrasivos, por norma general granulares, con tamaños de grano de aproximadamente 1 – 2.000 µm, son lanzados en seco con aire comprimido o en húmedo en forma de suspensión con una sobrepresión sobre la superficie y, con ello, se alcanza un alisado de la superficie. Como abrasivo se utiliza a menudo corindón.

El documento DE 199 24 422 C2 describe, por ejemplo, un procedimiento de chorreado de este tipo en el que como abrasivo se utilizan, en particular, Al_2O_3 o SiC con tamaños de grano de 1 – 100 µm y el abrasivo presenta, a diferencia de otros procedimientos de chorreado, una forma de grano de cantos vivos.

Lo desventajoso en el caso de procedimientos de chorreado aplicados de este modo es que una separación reproducida controlada de finas capas de cubrición o bien de partes de las capas de material duro solo se puede conseguir a menudo con dificultad con una complejidad considerable. Además de ello, en el caso de los procedimientos de chorreado hasta ahora conocidos no se alcanza una capa de cubrición modificadora del color.

Otra posibilidad de aumentar la resistencia al desgaste de herramientas de corte revestidas con material duro estriba en la aplicación de capas de deslizamiento blandas en las que la viruta que sale se desliza, con lo cual se reduce el desgaste de la superficie de la viruta. Al mismo tiempo, con ello se reduce también el rozamiento entre la superficie libre de la herramienta y la pieza de trabajo, con lo cual se reduce también el desgaste en la zona de la superficie libre.

El documento WO 96/30148 describe, por ejemplo, una herramienta de corte, en la que como correspondientes capas de deslizamiento se aplican sulfuros, selenuros, telurios o composiciones mixtas de los mismos.

El inconveniente de capas de este tipo estriba en que la mayoría de las veces presentan solo una escasa estabilidad térmica, química y mecánica frente al desgaste así como, en parte, una insuficiente adherencia de la capa en el caso de las elevadas sollicitaciones térmicas, químicas y mecánicas que se manifiestan durante el desprendimiento de virutas. Además de ello, también con capas de este tipo no se alcanza una modificación de la coloración y, con ello, una eventual mejora del reconocimiento del desgaste.

El documento US 2002/0187370 A1 describe una herramienta de corte revestida con un revestimiento de material duro sobre un sustrato según la cláusula precharacterizante de la reivindicación 1 y un procedimiento según la cláusula precharacterizante de la reivindicación 9. El sustrato está formado por una fase de aglutinante que presenta uno o varios tipos de metales del grupo del hierro y una fase dura que puede presentar carburos, nitruros y óxidos de los elementos de los grupos IVa, Va y VIa del Sistema Periódico. El revestimiento de material duro está parcialmente alisado con el fin de conseguir una baja rugosidad de la superficie.

El documento EP 1 455 003 A2 describe una pieza insertada de corte para el torneado de acero con un cuerpo de metal duro y un revestimiento multicapa tratado posteriormente. El revestimiento presenta un primer sistema de

capas interno a base de $TiC_xN_yO_z$ y un segundo sistema multicapa a base de capas de Al_2O_3 y $TiC_xN_yO_z$ alternantes. El documento DE 19908107 describe un procedimiento para la producción de una superficie resistente al desgaste con un revestimiento multicapa a base de aluminio-bronce que es fundida directamente sobre el sustrato. El documento EP 0170240 describe un procedimiento para producir un revestimiento metálico mediante el chorreado de un sustrato con un polvo basado en Fe-Zn.

Misión de la presente invención es crear una herramienta para la mecanización con arranque de virutas que presente, con respecto a herramientas hasta ahora conocidas y tratadas posteriormente, una resistencia al desgaste mejorada y, con ello, una mayor vida útil, que se pueda fabricar de forma rentable y económica y en la que se garantice a menudo un reconocimiento del desgaste mejorado.

De acuerdo con la invención, esto se resuelve mediante una herramienta según la reivindicación 1 y mediante un procedimiento para la fabricación de una herramienta según la reivindicación 8.

De manera totalmente sorprendente se ha comprobado que mediante el tratamiento posterior de acuerdo con la invención se alcanza un flujo de virutas mejorado, de modo que particularmente en el caso del torneado en seco no se produce deterioro alguno de las aristas cortantes y, con ello, se produce un claro aumento del posible tiempo de empleo de la herramienta de corte.

Como efecto secundario ventajoso se añade a ello que la coloración de la herramienta de corte es modificada por el carácter brillante metálico y, con ello, se facilita claramente el reconocimiento del desgaste, en particular en el caso de herramientas de corte que están provistas de una capa de óxido de aluminio gris oscura a parda oscura o negra como capa más superior de material duro.

El revestimiento de acuerdo con la invención se puede aplicar ventajosamente en todas las capas de material duro conocidas, tal como en capas de carburos, nitruros, carbonitruros, boruros de los metales de los grupos IVa-VIa del Sistema Periódico, tales como, por ej., Ti, Zr, Hf y sus combinaciones, así como su unión con aditivos de, p. ej., oxígeno y/o boro, además en el caso de capas a base de $TiAlN$, así como en el caso de capas que se componen en su totalidad o en parte de óxido de aluminio y/u óxido de zirconio.

En relación con un grosor ventajoso del revestimiento de acuerdo con la invención se han acreditado grosores de capa en el intervalo de 0,05 – 50 μm , preferiblemente en el intervalo de 0,1 – 10 μm .

La aplicación del revestimiento de acuerdo con la invención es particularmente ventajoso cuando la capa más superior del revestimiento de material duro se componga de una capa con contenido en óxido de aluminio, dado que mediante la elevada absorción de la luz del óxido de aluminio es particularmente problemático el reconocimiento del desgaste.

En el caso de revestimientos de material duro, en los que la capa más superior contiene carburo de titanio, carbonitruro de titanio, nitrato de titanio o diboruro de titanio, mediante la aplicación del revestimiento adicional de acuerdo con la invención se alcanzan resultados particularmente buenos en relación con la mejora de la resistencia al desgaste.

Como materiales particularmente ventajosos para las capas de revestimiento de acuerdo con la invención se han acreditado aluminio o bien aleaciones base de aluminio, particularmente una aleación base de aluminio con 12% en peso de silicio, así como latón y aleaciones de bronce, las cuales presentan, por una parte, extraordinarias propiedades de deslizamiento o bien de lubricación y, por otra parte, alisan de manera extraordinaria las irregularidades de la capa más superior de la capa de material duro y, con ello, mejoran claramente el comportamiento al desgaste de la herramienta tratada de acuerdo con la invención. Adicionalmente, resultan variaciones de color específicas de la herramienta, las cuales, debido a la elevada reflexión de la luz, posibilitan un reconocimiento particularmente claro del desgaste en la herramienta.

Es particularmente conveniente realizar la aplicación de un revestimiento de acuerdo con la invención en el caso de placas de varios filos de corte. En este caso, es particularmente económico y sencillo realizar la aplicación del revestimiento de acuerdo con la invención mediante un tratamiento de chorreado utilizando un abrasivo a base del metal de revestimiento deseado.

Puede ser también ventajoso someter la capa de material duro más superior, antes de la aplicación del revestimiento de acuerdo con la invención, a un tratamiento de chorreado con un abrasivo no metálico tal como, p. ej., corindón. Con ello se pre-alisa ya la superficie y la aplicación del revestimiento de acuerdo con la invención puede tener lugar entonces en grosores de capa menores.

Junto a este tratamiento previo particularmente ventajoso para el alisado de la capa de material duro más superior se pueden emplear naturalmente también otros procedimientos conocidos, tales como, p. ej., cepillado mecánico, rectificado deslizando, etc.

En lo que sigue se explica con mayor detalle la invención con ayuda de ejemplos de fabricación.

Ejemplo 1

Placas de varios filos de corte revestidas con varias capas con un revestimiento de material duro de 18 μm de grosor de $\text{Ti}(\text{C},\text{N})/\text{óxido mixto de } \text{Al}_2\text{O}_3/\text{Ti}(\text{C},\text{N},\text{B})/\text{TiN}$ a base de un sustrato de metal duro con 5,8 % de Co, 1 % de TiC , 0,8 % de ZrC , 0,2 % de ZrN , 4,1 % de TaC , resto WC, se chorrearon durante un minuto con una presión de 2,5 bares en una instalación de radiación con una arenilla a base de una aleación de aluminio-silicio con 12 % en peso de silicio con un grano de 100 – 315 μm . Las placas de varios filos de corte obtuvieron con ello un revestimiento fino, brillante metálico.

Estas placas de varios filos de corte revestidas de acuerdo con la invención con una aleación de Al-Si se emplearon en un ensayo de desprendimiento de virutas para la mecanización por torneado de acero estructural Ck45, con una resistencia mecánica de 700 N/mm^2 con una velocidad de corte de 300 m/min en el caso de un avance de 0,25 mm/rev. y un espesor de la viruta de 2 mm sin agente refrigerante. Para fines comparativos, para una mecanización por torneado bajo las mismas condiciones, se emplearon las mismas placas de varios filos de corte revestidas con material duro, sin embargo sin un revestimiento de acuerdo con la invención.

Con ello se comprobó que, en el caso de placas de varios filos de corte no revestidas de acuerdo con la invención, ya al cabo de 1 minuto de tiempo de torneado las aristas cortantes ya estaban dañadas directamente junto a las marcas de desgaste. Estos deterioros se representan a modo de ejemplo en la Figura 1 mediante la fotografía de la superficie de una viruta y de la superficie libre de una placa de varios filos de corte.

En el caso de las placas de varios filos de corte revestidas de acuerdo con la invención no pudieron establecerse después del mismo tiempo de torneado de 1 minuto, daños algunos en la arista cortante, lo cual se representa en la Figura 2 a modo de ejemplo en una placa de varios filos de corte.

A partir de ella se puede observar que la vida útil de la arista cortante se prolonga de forma significativa mediante el revestimiento metálico de acuerdo con la invención,

Ejemplo 2

Placas de varios filos de corte con la misma estructura de sustrato de metal duro/capa de material duro que en el Ejemplo 1 se correaron en una instalación de chorreado con una arenilla a base de latón con un grano entre 100 – 315 μm y con una presión de 2,5 bares durante 1 minuto.

Estas placas de varios filos de corte revestidas con latón de acuerdo con la invención se sometieron de nuevo, junto con placas de varios filos de corte del mismo tipo, sin un revestimiento de latón de acuerdo con la invención al mismo ensayo de desprendimiento de virutas que en el Ejemplo 1 y se compararon entre sí.

Las placas de varios filos de corte no revestidas de acuerdo con la invención ya estaban dañadas después de un tiempo de torneado de 1 minuto en las aristas cortantes por parte de las virutas que salen, de manera similar a como ya se representa en la Figura 1 a modo de ejemplo en una placa de varios de corte conforme al Ejemplo 1.

Las placas de varios filos de corte revestidas con latón de acuerdo con la invención no presentaban, después del mismo tiempo de torneado, daños algunos en las aristas cortantes. Esto se representa a modo de ejemplo en la placa de varios filos de corte en la Figura 3.

Ejemplo 3

Las mismas placas de varios filos de corte que en el Ejemplo 1, en un caso revestidas de acuerdo con la invención y en otro sin revestimiento adicional, se emplearon en un segundo ensayo de desprendimiento de virutas para la mecanización por torneado de acero Ck45 con una resistencia mecánica de 700 N/mm^2 con una velocidad de corte de 320 m/min y un avance de 0,3 mm/rev. a un espesor de la viruta de 2 mm utilizando una emulsión refrigerante.

En este caso se comprobó que ya después de un tiempo de torneado de 1 minuto, las placas de varios filos de corte no revestidas de acuerdo con la invención estaban dañadas en la cara inferior por parte de las virutas que salen, de modo que las aristas cortantes en este punto de la placa de varios filos de corte ya no se podían utilizar para el torneado. Estos daños están representados a modo de ejemplo en la Figura 4 mediante la fotografía de la superficie libre de una placa de varios filos de corte. En el caso de las placas de varios filos de corte revestidas de acuerdo con la invención, incluso con un tiempo de torneado de 6 minutos, no se podían reconocer daños algunos en la cara inferior por parte de las virutas que salen, lo cual se representa en la Figura 5 a modo de ejemplo en la fotografía de una placa de varios filos de corte.

A partir de estos Ejemplos se reconoce que mediante el tratamiento de acuerdo con la invención de las herramientas revestidas con material duro se puede aumentar esencialmente su capacidad de empleo.

Ejemplo 4

Placas de varios filos de corte a base de un sustrato de metal duro con 6 % de Co, resto WC, se revistieron con un revestimiento de material duro de varias capas de 16 μm de grosor a base de $\text{Ti}(\text{C},\text{N})/\text{Ti}(\text{C},\text{N},\text{B})/\text{óxido mixto de}$

Al₂O₃. A continuación, una parte de las placas de varios filos de corte con un revestimiento de acuerdo con la invención a base de una aleación de Al-Si se sometieron al mismo ensayo de desprendimiento de virutas que en el Ejemplo 1.

5 En un ensayo de desprendimiento de virutas comparativo, ambas variantes de placas de varios filos de corte se emplearon para la mecanización por torneado de hierro de fundición GG25, dureza 190 HB, a un velocidad de corte de 350 m/min, un avance de 0,3 mm/rev., un espesor de viruta de 2 mm/rev., sin el uso de una emulsión refrigerante.

10 Las placas de varios filos de corte con el revestimiento de acuerdo con la invención a base de la aleación de Al-Si presentaron en este caso, por término medio, una vida útil un 28 % mayor hasta alcanzar la anchura de marca de desgaste máxima permitida de 0,3 mm.

Ejemplo 5

15 Placas de varios filos de corte a base de un sustrato de metal duro con 6 % de Co, 2 % de TaC, resto WC. se revistieron como en el Ejemplo 4, y una parte de las placas se proveyó de un revestimiento de acuerdo con la invención a base de una aleación de Al-Si como en el Ejemplo 1. Ambas variantes de placas de varios filos de corte se sometieron al mismo ensayo de desprendimiento de virutas comparativo que en el Ejemplo 4.

Las placas de virutas de varios filos de corte con el revestimiento de Al-Si de acuerdo con la invención presentaron, por término medio, una vida útil un 21 % mayor hasta alcanzar la anchura de marca de desgaste máxima permitida de 0,3 mm.

REIVINDICACIONES

1. Placa de varios filos de corte para la mecanización con arranque de virutas, a base de un material base de metal duro, de cermet o cerámico y de un revestimiento de material duro de una o múltiples capas aplicado sobre el anterior, con al menos una capa del grupo de carburos, nitruros, carbonitruros, boruros de los metales de los grupos IVa-VIa del Sistema Periódico, así como su combinación con aditivos de oxígeno y/o boro, a base de TiAlN o a base de óxido de aluminio y/u óxido de zirconio, caracterizada por que sobre el revestimiento de material duro está aplicado un revestimiento metálico adicional a base de uno o varios metales del grupo de aluminio, cobre, zinc, estaño o a base de aleaciones base de estos metales.
2. Placa de varios filos de corte según la reivindicación 1, caracterizada por que el grosor de capa del revestimiento adicional está en el intervalo de 0,05 – 50 μm , preferiblemente de 0,1 – 10 μm .
3. Placa de varios filos de corte según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que la capa más superior del revestimiento de material duro se compone de una capa con contenido en óxido de aluminio.
4. Placa de varios filos de corte según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que la capa más superior del revestimiento de material duro se compone de una capa con contenido en carburo de titanio, carbonitruto de titanio, nitruro de titanio o diboruro de titanio.
5. Placa de varios filos de corte según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que el revestimiento adicional se compone de aluminio o de una aleación base del aluminio.
6. Placa de varios filos de corte según la reivindicación 5, caracterizada por que el revestimiento adicional se compone de una aleación base de aluminio con 12 % en peso de silicio.
7. Placa de varios filos de corte según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que el revestimiento adicional se compone de una aleación de latón o bronce.
8. Procedimiento para fabricar una placa de varios filos de corte para la mecanización con arranque de virutas según una de las reivindicaciones 1 a 7, con las etapas:
 - proporcionar una placa de varios filos de corte para la mecanización con arranque de virutas, a base de un material base de metal duro, de cermet o cerámico y de un revestimiento de material duro de una o múltiples capas aplicado sobre el anterior, con al menos una capa del grupo de carburos, nitruros, carbonitruros, boruros de los metales de los grupos IVa-VIa del Sistema Periódico, así como su combinación con aditivos de oxígeno y/o boro, a base de TiAlN o a base de óxido de aluminio y/u óxido de zirconio, caracterizado por:
 - aplicar un revestimiento metálico adicional a base de uno o varios metales del grupo de aluminio, cobre, zinc, estaño o a base de aleaciones base de estos metales mediante un tratamiento por chorreado de la capa de material duro más superior, empleándose para el chorreado abrasivo granular con la composición del revestimiento metálico adicional.
9. Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado por que la capa de material duro más superior se somete, antes de la aplicación del revestimiento adicional, a un tratamiento por chorreado con un abrasivo no metálico, tal como corindón.

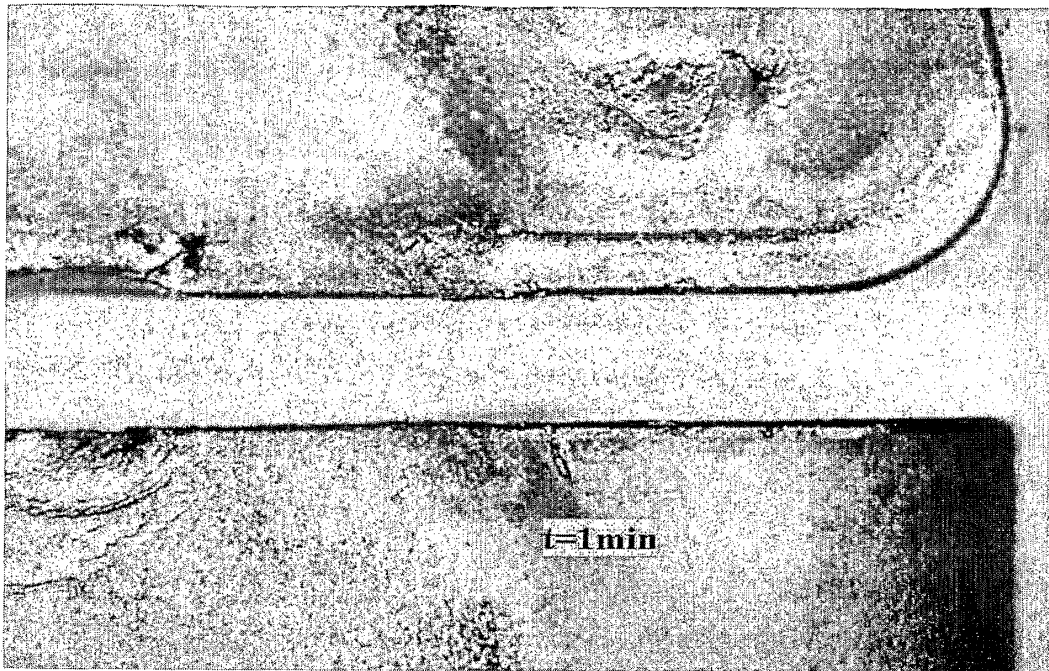


Fig. 1

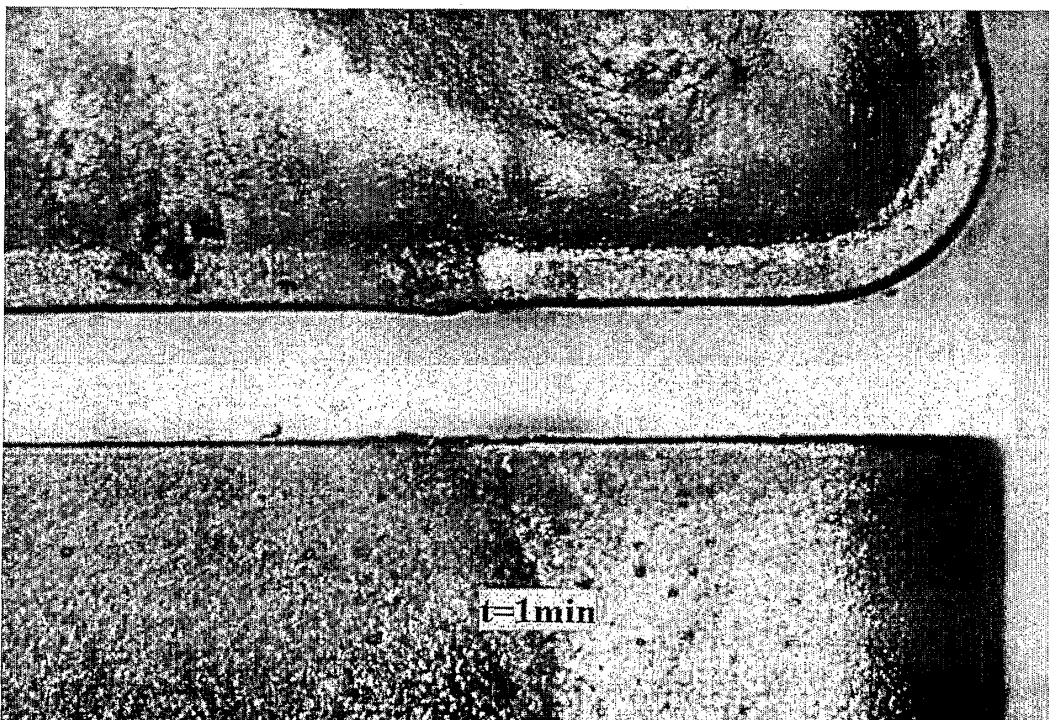


Fig. 2

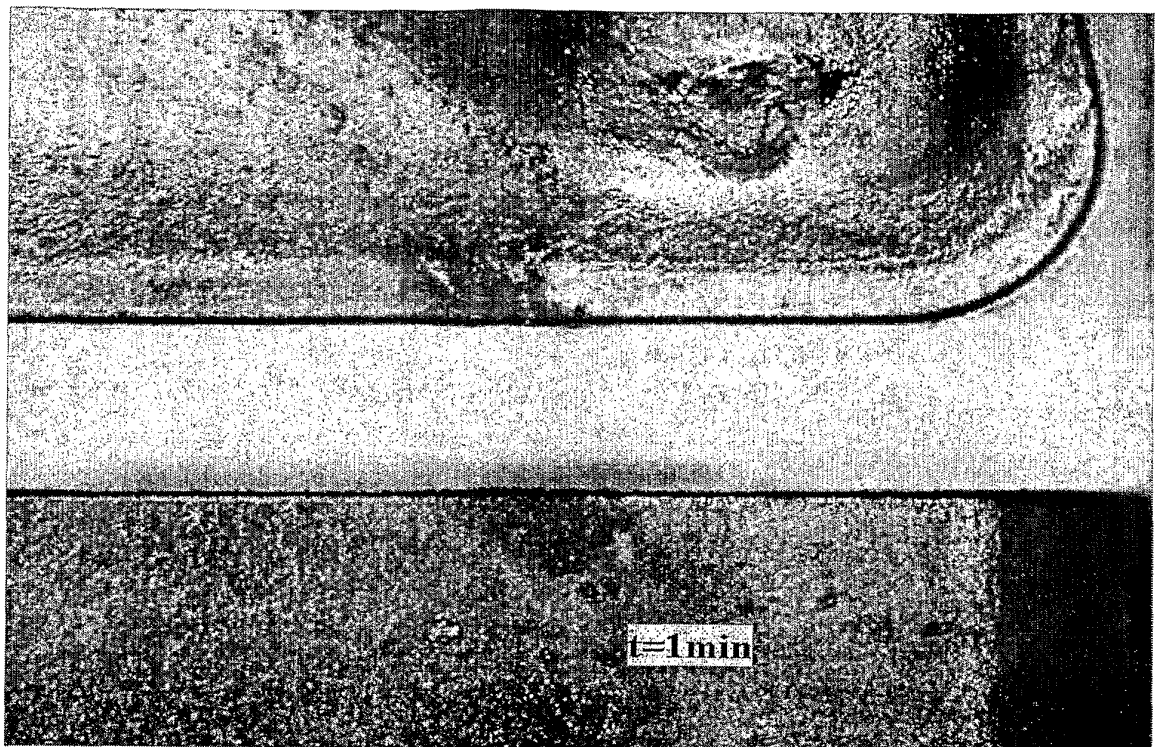


Fig. 3

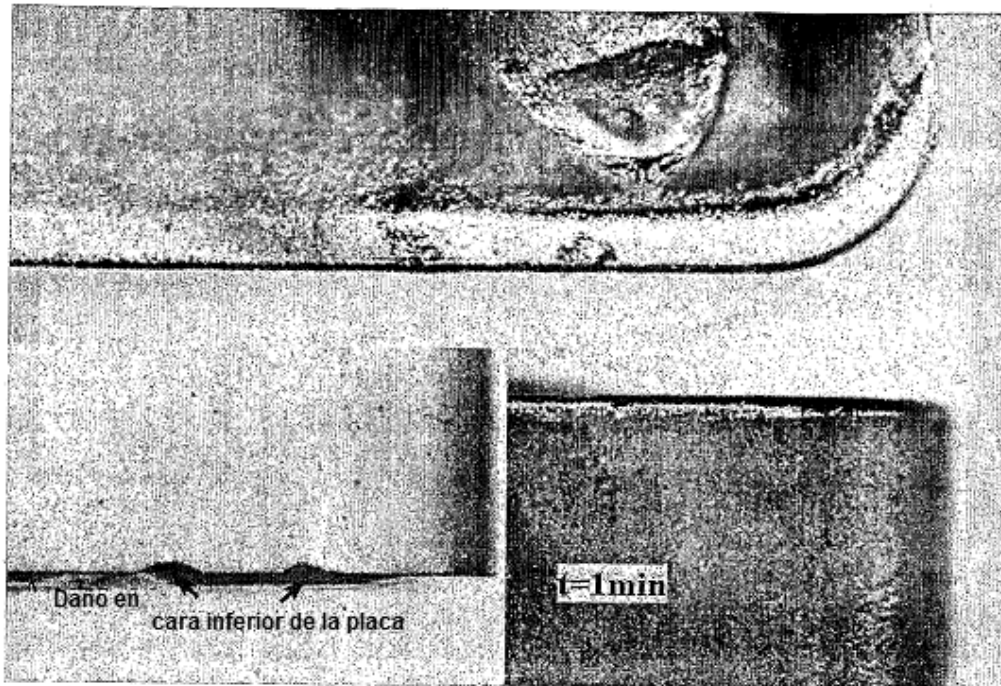


Fig. 4

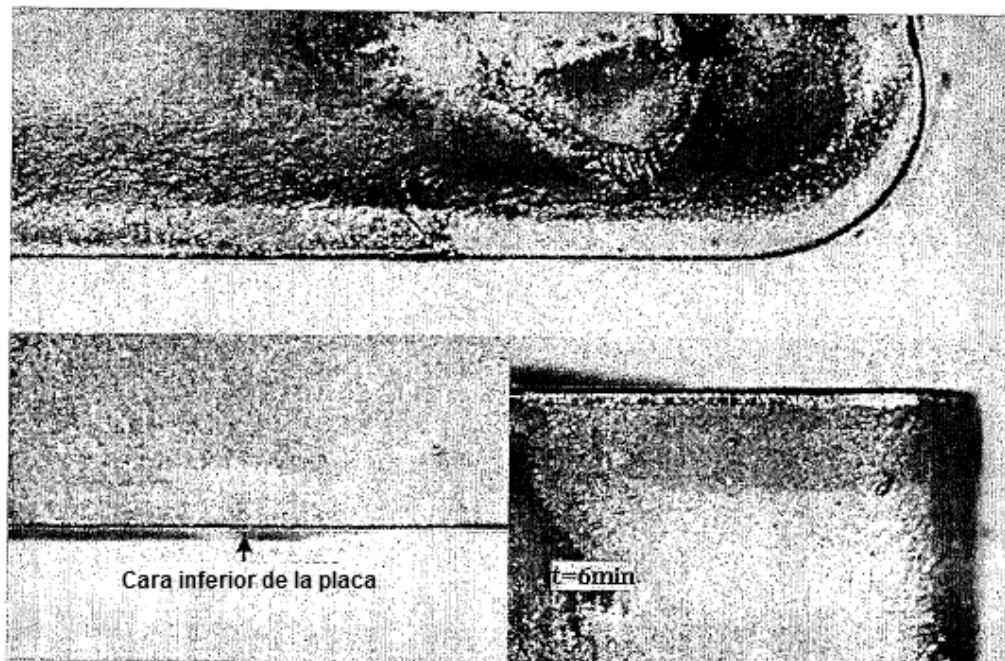


Fig. 5