

19 ES 11 249934 10 Y
 21
 22 FECHA DE PRESENTACION
 19 julio 1.979



ESPAÑA

DIVISIONAL DE LA PATENTE
 DE INVENCION Nº 482.660/4

1 SET. 1980
MODELO DE UTILIDAD

30 PRIORIDADES:
 31 NUMERO 826.185
 32 FECHA 20.7.1978
 33 PAIS Estados Unidos

47 FECHA DE PUBLICIDAD
 51 CLASIFICACION INTERNACIONAL F-6 B 35/00

54 TITULO DE LA INVENCION
 UN TORNILLO DE TALADRADO Y FORMACION DE ROSCA AUTOMATICOS.

71 SOLICITANTE (S)
 ILLINOIS TOOL WORKS INC.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
 8501 West Higgins Road, CHICAGO, Illinois 60631 ESTADOS UNIDOS

72 INVENTOR (ES)
 Lowell Lars Bjorklund, de nacionalidad estadounidense.

73 TITULAR (ES)
 El mismo solicitante.

74 REPRESENTANTE
 DON BERNARDO UNGRIA GOIBURU.

Extracto de la descripción

Un tornillo de taladrar y roscar fabricado a partir de un material de acero inoxidable de serie 300 que posee la resistencia a la corrosión del acero inoxidable de alto contenido en cromo y níquel, a la vez que es capaz de perforar materiales de acero al carbono o similares. El producto se fabrica forjando la punta a velocidades de forjado muy reducidas, lo cual se traduce en la obtención de un tornillo de taladrar que presenta una estructura predominantemente martensítica en la punta taladradora a la vez que predominantemente austenítica en las zonas de cuerpo y cabeza respectivas.

Aspecto general y antecedentes de la invención

Esta invención se refiere en general a un tornillo de taladrar, y, más particularmente, a un tornillo de taladrar de material de acero inoxidable de gran resistencia a la corrosión.

La demanda y exigencias cada vez más crecientes en torno a los materiales resistentes a la corrosión, particularmente en lo que se refiere a pernos de sujeción, han puesto de relieve un problema en la industria de los tornillos de taladrado automático. Un típico tornillo de taladrado y roscado automático debe poseer una dureza de 50 Rc o superior para de modo efectivo taladrar y roscar en un material tal como acero bajo de carbono. Hasta ahora, la resistencia a la corrosión del perno de sujeción había de sacrificarse a fin de producir un perno capaz de taladrar y roscar de manera efectiva tales materiales. Por ejemplo, un acero inoxidable de serie 410 es un material martensítico endurecible e incluye típicamente un contenido en cromo de

solamente 11,5% - 13,5%. El temple se realiza por lo común mediante un típico tratamiento término o técnica de endurecimiento de película superficial resistente. No obstante, en un acero inoxidable de serie 300, que incluye un mayor contenido en cromo, tal estructura es por lo general la de un material austenítico no endurecible. Dicho material resulta en extremo beneficioso para un perno de sujeción duradero y resistente a la corrosión, pero, hasta la fecha, no ha sido capaz de taladrar de modo efectivo materiales de acero al carbono o similares.

Se han descubierto aceros especiales, tales como un acero al cromo/manganeso en una proporción de 18/18, para producir un material en extremo resistente a la corrosión y capaz de taladrar. Tales aceros, sin embargo, presentan inconvenientes por el hecho de que son extremadamente duros y, por ende, son también muy difíciles de recalcar en frío provocando por ello una duración muy corta de la herramienta para recalcar troqueles y similares.

Se han sugerido soluciones de compromiso para este problema en forma de un perno de sujeción mixto. Por ejemplo, se ha sugerido un recubrimiento de cabeza serie 300 para uso con un tornillo típico de acero al carbono de cabeza recalcada en frío. Este, obviamente, es capaz de taladrar y mantener en la cabeza cierta resistencia a la corrosión. Sin embargo, la corrosión del cuerpo del tornillo sigue planteando un problema, así como los crecientes costes debidos a una pluralidad de piezas, manipulación y similares.

Se han sugerido asimismo tornillos que utilizan un cuerpo y una cabeza de un acero de serie 300 en una zona de punta de acero al carbono que de algún modo va asegurada

al cuerpo respectivo. No obstante, existe un problema de manipulación agudizado y hasta la fecha no se ha sugerido ninguna solución eficaz respecto a la fijación adecuada de la punta al cuerpo.

5 Hasta ahora, no se ha conseguido eficazmente en ninguna de las tentativas de la técnica anterior la combinación idónea de facilidad de fabricación, nivel de resistencia a la corrosión, y facilidad de taladrar acero al carbono.

10 Resumen de la invención

 Un objeto principal de la invención es proporcionar un tornillo para taladrar en extremo resistente a la corrosión de acero inoxidable serie 300 que es capaz de perforar material de acero al carbono o similar.

15 Otro objeto principal de la invención es conseguir un sistema para producir eficazmente un tornillo de acero inoxidable de serie 300 con una punta taladradora capaz de penetrar a través de un material de acero al carbono o similar.

20 Otro objeto de la invención es producir un perno de sujeción a partir de un material de acero inoxidable austenítico de alto contenido en cromo que posee una punta taladradora endurecida capaz de perforar materiales de acero al carbono.

25 Una de las ventajas de la invención es la facilidad de producir en serie los pernos de sujeción mediante un proceso de forjado.

 Otro objeto y ventaja de esta invención es la posibilidad de producir un tornillo de taladrar que es relativamente más fácil de recalcar en frío que otros materiales

30

de acero inoxidable que pudieran considerarse provistos de la dureza necesaria para taladrar.

Los anteriores y otros objetos y ventajas de esta invención son proporcionados por un perno de sujeción producido a partir de un material de acero inoxidable de serie 300 que es austenítico antes de iniciar las operaciones de conformación y que se transforma en un perno de sujeción que es predominantemente martensítico en la punta taladradora pero predominantemente austenítico en las demás zonas. La composición química del material previa al proceso de fabricación comprende con preferencia 7,75%-8,25% Ni, 0,06%-0,10% C y 17%-18,5% Cr, para conseguir el equilibrio apropiado de dureza, resistencia a la corrosión y duración de herramienta.

El perno de sujeción de taladrado automático, que es predominantemente martensítico en la punta taladradora y austenítico en las demás zonas, se produce preferentemente por un procedimiento de forjado en frío y, más particularmente, por un procedimiento en el cual el forjado tiene lugar a una velocidad lineal extremadamente lenta. Por ejemplo, se ha comprobado que una velocidad de forjado que no exceda de 6 pulgadas por minuto transforma eficazmente la estructura austenítica en una estructura predominantemente martensítica en la zona de la punta taladradora. Se ha comprobado asimismo que la estructura se convierte en martensítica más fácilmente cuando la pieza no conformada se halla en un estado templado o endurecido superficialmente.

Como quiera que el proceso de fabricación o forjado desempeña un papel importante en la producción del tornillo de taladrar eficaz, se diseña la punta de manera que

produzca un grado máximo de movimiento de material. Por ejemplo, se ha comprobado que resulta ventajoso producir una punta que sea al menos 50% menor en dimensión transversal de una parte a otra que en dimensión transversal a lo largo de los bordes cortantes respectivos.

5

Breve descripción de los planos

Los anteriores y otros aspectos y ventajas de la invención resultarán más evidentes al ser considerados conjuntamente con la siguiente descripción y los planos que se acompañan, en los cuales:

10

la fig. 1 es una vista en alzado lateral del perno de fijación de taladrado automático completado según la invención;

15

la fig. 2 es una vista en alzado lateral tomada a 90° con relación a la fig. 1 del perno de sujeción de taladrado automático de la invención;

la fig. 3 es una vista de extremo tomada en la dirección de las líneas 3-3 de la fig. 1;

20

la fig. 4 es una representación en perspectiva de la forma de producir un tornillo de taladrado automático de acuerdo con la invención;

la fig. 5 es una vista en alzado parcial de la sección de punta de la pieza no conformada después de haber sido forjada;

25

la fig. 6 es una ilustración tomada a lo largo de una línea 6-6 de la fig. 2, en corte transversal, que muestra los porcentajes relativos de estructura martensítica y de estructura austenítica a lo largo y ancho del perno de sujeción acabado.

30

Descripción detallada de las formas de realización preferidas

Refiriéndonos en primer lugar a las figs. 1-3, se evidenciará una descripción general del perno de sujeción de taladrado automático. El perno 10 se compone básicamente de una cabeza ampliada 12, un cuerpo fileteado 14, y una punta taladradora 16. La punta taladradora incluirá típicamente un par de canales o ranuras cóncavas que se extienden generalmente en sentido longitudinal 20 y que comprenden una primera superficie estriada 21 que termina en bordes cortantes que se extienden lateralmente hacia fuera y hacia arriba 18 y bordes cortantes que se extienden generalmente en sentido longitudinal 22. Una segunda superficie estriada 29 se halla formada y será de una extensión radial mucho menor que la primera superficie estriada 21, para un fin que se describirá aquí más adelante. Una superficie angulada en relieve 24 se halla formada detrás de cada uno de los bordes cortantes opuestos 18 que intersecan una zona de cuerpo posterior 28 de dimensiones reducidas. Según se evidenciará a partir de los planos, una forma de realización preferida de la invención contempla una punta taladradora que se halla configurada para ser de dimensión apreciablemente menor en una dirección radial que en la dirección radial que incluye los bordes cortantes. La punta taladradora de la forma de realización preferida tendrá por tanto una área en corte transversal al menos 50% menor que el área en corte transversal de la zona del cuerpo. Por ejemplo, en un tornillo No. 8 las dimensiones típicas serán tales que el diámetro entre vértice y fondo de la zona fileteada 14 será de aproximadamente 0,166 pulg. (0,42 cm) y el diámetro mayor de la punta tomado a través y dentro del plano de los bordes cor-

tantes 18 será de aproximadamente 0,136 pulg. (0,35 cm), en tanto que la dimensión transversal tomada a través de las caras anteriores 28 será de aproximadamente 0,06 pulg. (1,52 cm.).

5 Como quiera que uno de los fines principales de la invención es producir un tornillo que posea una gran resistencia a la corrosión, la pieza no conformada correspondiente debe ser preferentemente un material de acero inoxidable austenítico de serie 300. El procedimiento de conformación del tornillo de taladrar constituye una parte importante de la invención, y se llama la atención hacia la fig. 10 4 en la cual una pieza no conformada 30 de un material de acero inoxidable austenítico de serie 300 se halla de alguna forma colocada en posición entre un par de troqueles de forjado opuestos 34 y 36. En una forma de realización típica de la tecnología de tornillos de taladrar forjados de la industria anterior, los troqueles opuestos 34 y 36 se mueven uno con relación al otro en las direcciones de las flechas a fin de comprimir un extremo penetrante 32 de la pieza no conformada. Debe entenderse que uno o los dos troqueles 34 y 36 pueden moverse para crear el movimiento relativo necesario. La compresión del borde penetrante 32 se realiza para crear la configuración de punta taladradora 16 mediante el uso de un par de estampas de forja idénticas pero invertidas 38 o troqueles 34 y 36. No obstante, en una forma de 25 realización no típica de la técnica anterior, los troqueles 34 y 35, o uno de ellos, se mueven a una velocidad muy lenta durante la operación real de forjado o desplazamiento del metal. Se ha determinado que una velocidad de forjado 30 de entre 1 pulg. (2,54 cm) por minuto y 6 pulg. (15,24 cm)

por minuto logra los resultados deseados de la invención. De hecho, la velocidad preferida es de aproximadamente 1 pulg. (2,54 cm) durante las operaciones de forjado. Se ha determinado asimismo que cuando la punta penetrante de una
5 pieza no conformada de tornillo para taladrar que es de un material de acero inoxidable austenítico serie 300 es de tal manera trabajada o comprimida a tal velocidad lenta; la estructura austenítica de la punta se transforma en una estructura predominantemente martensítica.

10 Se llama la atención hacia las figs. 5 y 6 que muestran, respectivamente, la extremidad penetrante 32 tras haber sido deformada para crear el tipo plano de punta. Taladradora representada en las figs. 1-3. Dado que se precisa que la extremidad 32 sea drásticamente deformada desplazando el material de manera que una dimensión lateral de la
15 punta se reduzca al menos a la mitad de la dimensión lateral de los bordes cortantes, se realiza un trabajo en frío sustancial. Este trabajo en frío y transformación de estructura austenítica a estructura martensítica produce un tornillo
20 para taladrar que es capaz de perforar acero al carbono o similar. En realidad, tal operación lenta de forjado sobre el acero inoxidable austenítico de serie 300 produce dureza en la punta, y en particular en los bordes cortantes, comprendida en los límites de 50-57 Rc.

25 Se llama ahora la atención hacia la fig. 6 que ilustra la estructura del material de acero inoxidable después de la operación de forjado, formación de roscas por laminado a presión y recalado en frío. Se observará que las zonas en corte transversal más oscurecidas designadas por
30 la referencia M ilustran ampliamente el porcentaje de estruc-

tura martensítica en diversas zonas comparado con el porcentaje de estructura austenítica, designado por la referencia A. Como resultado del forjado lento, la estructura martensítica en la zona de la punta perforadora es muy elevada y, de hecho, se halla generalmente comprendida en los límites de 40%-70% y, en ciertos casos, este porcentaje puede ser apreciablemente mayor, lo cual depende de ciertos factores de otra índole que se tratarán aquí más adelante. Como resultado de cierto trabajo en frío ligero, un pequeño porcentaje de austenita se transformará en martensita en las zonas de cuerpo y cabeza. Se ha comprobado que el porcentaje de martensita en estas zonas es generalmente 10%-40%. El porcentaje algo mayor de estructura martensítica en la punta se halla evidenciado por una condición extremadamente magnética en la misma, en tanto que las demás zonas no muestran este elevado magnetismo.

Si bien el perno de sujeción se describe ampliamente como un material austenítico inoxidable de serie 300 antes de la operación, se ha comprobado que cierta composición química en el material resulta importante para lograr los resultados deseados de dureza en la punta y amplia resistencia a la corrosión. Por ejemplo, un porcentaje de cromo en los límites de 17%-18,5% proporciona un aceptable contenido en cromo para resistencias a la corrosión así como la combinación apropiada de cromo con otros elementos para asegurar que se obtiene la estructura martensítica en la punta a la vez que se crea un material capaz de soportar operaciones eficaces de recalado en frío. El contenido en carbono del acero inoxidable preferido se halla generalmente en los límites de 0,06%-0,1% a fin de tener la certeza de que se

obtiene el nivel martensítico apropiado. Otro ingrediente importante en el acero inoxidable serie 300 preferido es la composición de níquel que debe hallarse generalmente comprendida en los límites de 7,75%-8,25%. El contenido en níquel resulta importante en combinación con el cromo para crear la proporción debida de endurecimiento por medios mecánicos y los límites apropiados de dureza del material austenítico que permita el recalado en frío sin disminuir notablemente la duración de la herramienta. Así pues, la composición química del material austenítico constituye un factor importante en el procedimiento y producto que aquí se describen.

Otro factor importante en la fabricación del producto y en el producto en sí es la combinación adecuada del trabajo en frío y de la transformación martensítica resultante de una configuración de punta representada en las figs. 1-3. Otro factor más en la fabricación de un producto aceptable es la temperatura de la pieza no conformada durante la operación de forjado. Se ha comprobado que una pieza no conformada enfriada superficialmente produce una estructura martensítica en proporción y porcentaje mucho mayores que una pieza no conformada a temperatura ambiente. De hecho, las temperaturas comprendidas en los límites de 0°F a -80°F creadas enfriando con hielo seco o por otros medios mejoran claramente la formación de estructura martensítica en la punta.

El producto acabado representado en las figs. 1-3 y 6 consigue por tanto los objetos y ventajas de la invención en el sentido de que es un material generalmente de acero inoxidable de serie 300 que exhibe todas las características deseables de un perno de sujeción de alto contenido en

cromo. Permanece austenítico en la mayoría de las zonas, lo cual es ventajoso en cuanto a firmeza y resistencia a la corrosión bajo carga estática, pero su punta es en extremo martensítica, lo cual permite que un material por lo demás de acero inoxidable austenítico de serie 300 sea capaz de penetrar a través de un material duro, tal como acero al carbono. Además del producto, se ha descrito un procedimiento de fabricación preferido, que consiste básicamente en una operación de forjado muy lenta para producir una punta perforadora que es martensítica y, en la forma de realización preferida, una punta perforadora que es de una dirección sensiblemente menor en una dirección que en la otra.

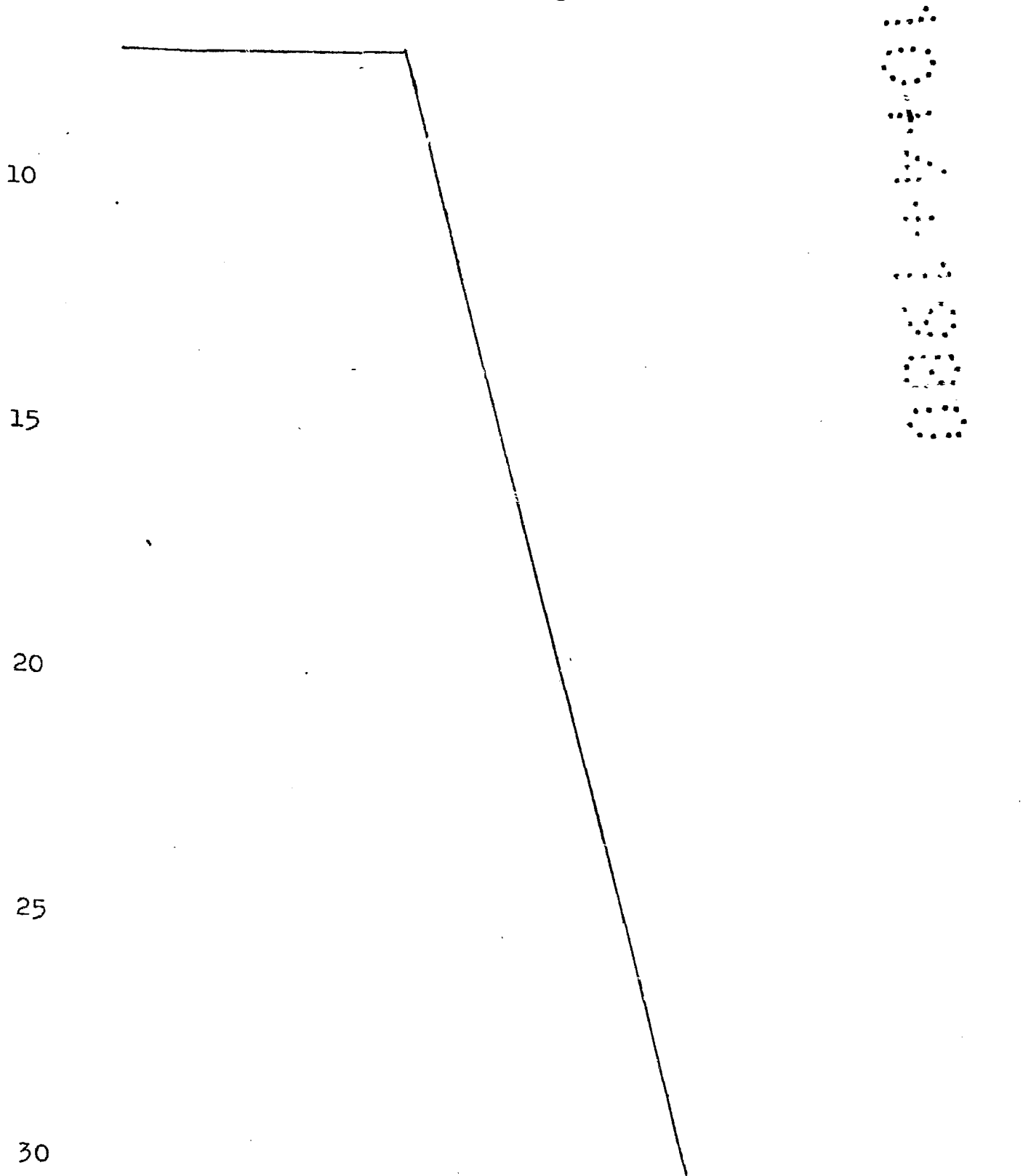
Según se muestra en las figs. 1-2, puede crearse un ligero ángulo de inclinación 26 en los bordes cortantes 18 y 22 que proporciona una inclinación positiva detrás de los bordes cortantes dentro del canal o ranura cóncava. La reducida dimensión transversal creada entre las superficies posterior o anterior 28 también contribuye a una eficaz supresión de virutas metálicas, lo cual, en combinación con la estructura martensítica, permite que el material por lo demás acero inoxidable de serie 300 taladre convenientemente.

Así pues, es evidente que se ha aportado, de acuerdo con la invención, un tornillo austenítico de acero inoxidable serie 300 con una punta martensítica y un procedimiento para fabricar tal tornillo que satisface plenamente los objetos, fines y ventajas puestos/as de manifiesto anteriormente. Si bien el invento ha sido descrito conjuntamente con formas de realización específicas respectivas, es evidente que muchas alternativas, modificaciones y variantes resultarán evidentes para los expertos en la materia a la luz de

la descripción que antecede. Por consiguiente, se pretende abarcar todas tales alternativas, modificaciones y variantes que enmarquen dentro del espíritu y amplio alcance de las reivindicaciones anexas.

5

En resumen, el Modelo de Utilidad que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:



REIVINDICACIONES

1. Un tornillo de taladrado y formación de rosca automáticos fabricado a partir de un material de acero inoxidable de serie 300, inicialmente austenítico, que comprende: un cuerpo alargado que posee una rosca helicoidal formada en el mismo; una cabeza impulsadora radialmente ensanchada en un extremo y una punta taladradora subsiguientemente formada en frío en el extremo opuesto, presentando la punta taladradora una estructura martensítica al 40%-70% que proporciona un perno de fijación con una punta taladradora que posee al menos una dureza de superficie comprendida en los límites de 50-58 Rc y es capaz por ende de penetrar a través del acero a la vez que retiene las deseables características de resistencia a la corrosión del acero inoxidable austenítico de serie 300.

2. El tornillo de taladrado y formación de rosca automáticos según la reivindicación 1, en el cual las zonas de cabeza y cuerpo poseen una estructura martensítica de 0-40%.

3. El tornillo de taladrado y formación de rosca automáticos según la reivindicación 1, en el cual el material de acero inoxidable austenítico generalmente comprende 7,75% a 8,25% Ni, 0,06% a 0,10% C y 17,0% a 18,5% Cr.

4. El tornillo de taladrado y formación de rosca automáticos según la reivindicación 1, en el cual la punta perforadora incluye un par de bordes cortantes terminales que se extienden radialmente hacia fuera y hacia arriba y que intersecan un borde cortante lateral, una zona de canal o ranura cóncava que se extiende hacia arriba desde los bordes cortantes terminales, siendo la dimensión trans-

versal de la punta taladradora generalmente en el plano de los bordes cortantes al menos dos veces la dimensión transversal de la punta generalmente normal respecto al plano de los bordes cortantes, siendo el área de corte transversal de la punta taladradora generalmente no mayor de un 50% del área de corte transversal del cuerpo.

5

5. El tornillo de taladrado y formación de rosca automáticos según la reivindicación 1, en el cual la punta taladradora posee al menos 50% de estructura martensítica.

10

6. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer el Modelo de Utilidad que se solicita: UN TORNILLO DE TALADRADO Y FORMACION DE ROSCA AUTOMATICOS.

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de quince páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

15

Madrid, 10 abril 1.980
BERNARDO UNGRIA
P.P.

20

25

30

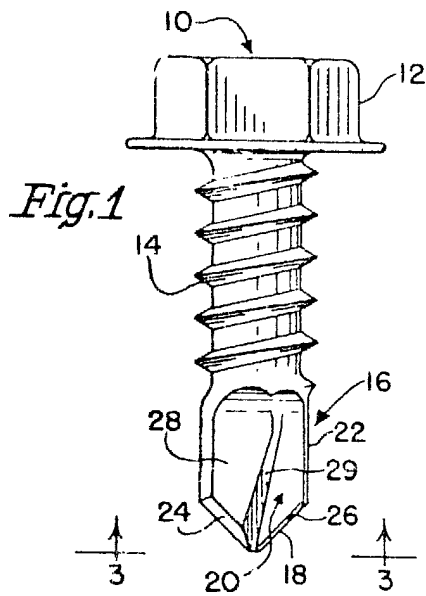


Fig. 1

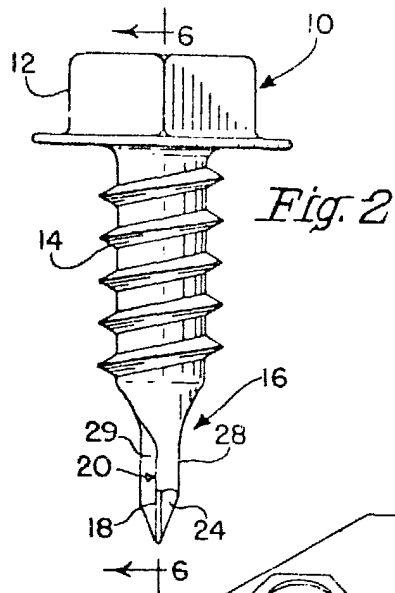


Fig. 2

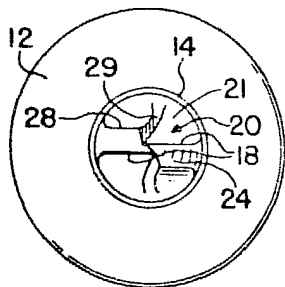


Fig. 3

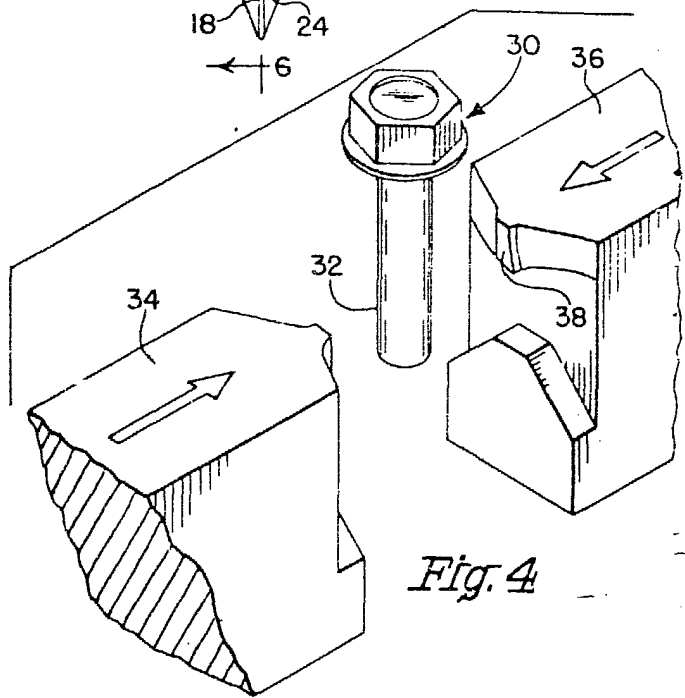


Fig. 4

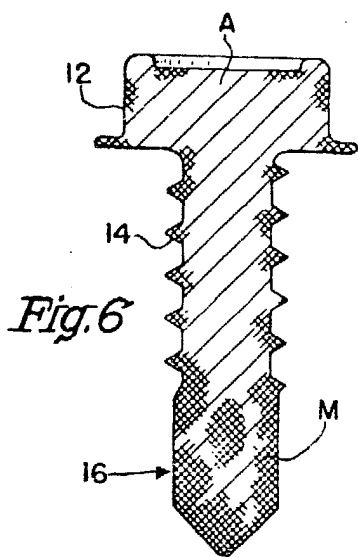


Fig. 6

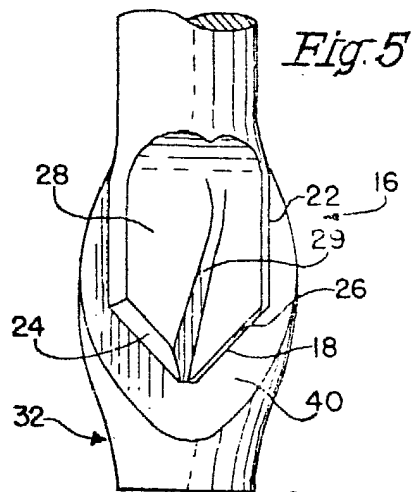


Fig. 5

ESCALA VARIABLE
 Madrid, 10 de Abril de 1.980
 BERNARDO UNGERIA