

Int. Cl. C22C // B21C

PATENTE DE INVENCION

por 20 años

A favor de KABEL-UND METALLWERKE GUTEHOFFNUNGSHÜTTE A.G.  
razón social alemana, domiciliada en Vahrenwalder Strasse,  
271 - 3000 HANNOVER (Alemania). - - - - -  
Por: "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS ACEROS PARA LA OBTENCION  
DE PIEZAS EXTRUIDAS EN FRIO". - - - - -

MEMORIA DESCRIPTIVA

5 Por regla general, para la fabricación a sus  
dimensiones finales de montaje, las piezas en bruto con formas  
intermedias deben ser objeto de importantes operaciones de  
mecanizado con arranque de viruta, tanto más costosas cuanto  
mayores son las piezas. Con el fin de economizar hasta donde  
sea posible el trabajo de mecanizado con arranque de viruta,  
se emplean procedimientos de conformación para la fabricación  
de piezas en bruto, como es, por ejemplo, la conformación en

frío partiendo de material macizo. Sin embargo, las ventajas económicas de este último procedimiento se convierten en problemáticas, cuando la mecanización subsiguiente a realizar en máquinas-herramienta que trabajan por arranque de viruta tropieza con los inconvenientes derivados de la necesidad de emplear materiales que presenten mejores características para la conformación plástica, inconvenientes materializados en un gran desgaste de las herramientas de corte y en la imposibilidad de aprovechar las posibilidades que ofrecen las máquinas, al no poder desarrollar su capacidad de avance y de velocidad.

La alternativa para el material consiste en buscarlo como más idóneo para la extrusión en frío, mediante una pureza de mayor grado posible, con lo que su maquinabilidad será deficiente, o bien darle una composición adecuada para el mecanizado con desprendimiento de viruta, en cuyo caso no es extruible para usos generales, o no es apropiado, por otras causas, como material para piezas de construcción.

Los aceros que han demostrado mejores propiedades para la conformación en frío son los de cementación y los de bonificación, con bajos contenidos en carbono y en silicio. En cambio, la elaboración con arranque de viruta de las piezas en bruto fabricadas con aceros de esta clase conformados en frío tropieza con notables dificultades.

Ya se conocen ampliamente los llamados aceros automáticos o de fácil mecanización, que admiten en excelentes condiciones la mecanización con arranque de viruta. Estos aceros automáticos se caracterizan por su elevado contenido en azufre (por encima de 0,20%), pero no toleran una conformación en frío de gran alcance y complejidad, como se requiere

para la extrusión en frío. Por otra parte, las características del material y, por tanto, su utilización para piezas de construcción, se ven desfavorablemente afectadas por la composición de los mismos, especialmente en lo que se refiere a su resistencia en sentido transversal. Otro de los inconvenientes de los aceros automáticos es el de que, debido al alto contenido en manganeso a que da lugar la presencia del azufre, se endurecen durante la conformación en frío, de tal manera que dicho endurecimiento constituye una nueva limitación para su maquinabilidad. En otro orden de desventajas, los aceros automáticos con alto contenido de azufre dificultan la soldabilidad, y, en el caso de estar aleados con otros elementos que favorezcan el arranque de viruta, las bandas de segregación existentes en el material contribuyen a la formación de grietas superficiales, tanto en el producto semielaborado como en la pieza terminada. Por todos los inconvenientes citados, los aceros automáticos solamente se utilizan para aquellas aplicaciones que únicamente deban satisfacer especificaciones de tipo secundario.

Fué sorprendente el descubrimiento de que, para objetos en los que precisamente se requiere o es muy deseable una combinación de propiedades como las indicadas, puede emplearse un acero que contiene unos componentes de aleación sumamente especiales, dosificados en grados de concentración específicos, cuyo acero está conformado en frío, dentro de unos márgenes perfectamente delimitados.

De acuerdo con ello, la presente invención trata del empleo de un acero con menos del 0,2% de carbono y un contenido de azufre comprendido entre 0,045 y 0,18%, para la fabricación de piezas extruídas en frío, con un coeficiente de conformación

del 85 al 10%, que hayan de ser sometidas ulteriormente a una mecanización con arranque de viruta. Dentro del marco de la presente invención, se otorga la preferencia a un acero, desoxidado o calmado con aluminio o con aluminio y silicio, y que presente un contenido de carbono inferior al 0,12%.

Especialmente cuando, tras la conformación en frío, se haya de practicar en la pieza un taladro centrado con trayectoria en sentido longitudinal, es conveniente emplear un acero efervescente colado, con menos de 0,12% de carbono y con un contenido de azufre comprendido entre 0,045 y 0,12%. Impuesto por la tecnología de la colada, las segregaciones que se producen hacen que el contenido de azufre en la zona del taladro sea de 0,02 a 0,06% superior al que se encuentra en las zonas exteriores de la pieza.

Las figuras 1 a 3 contribuyen a la mejor comprensión de los ejemplos de ejecución de la presente invención, representados en forma esquemática.

En la figura 1 se reproduce un diagrama, cuya ordenada corresponde al coeficiente de conformación expresado en %, mientras que la abscisa registra el % de azufre contenido en la aleación.

Con las características encuadradas en la zona 1 del diagrama, la conformación es imposible y la maquinabilidad bastante mala, En la zona 2 se encuentran las características con las cuales la conformación es buena y otro tanto sucede con la maquinabilidad. Dentro de la zona 3, la capacidad de conformación es insuficiente y tampoco son satisfactorias las condiciones para el arranque de viruta. La zona 4 abarca la perteneciente a los aceros automáticos, poco aptos para la conformación. En la zona 5 se hallan los aceros para

extrusión en frío (aceros de cementación, aceros de bonificación) pero que son deficientes para el mecanizado. En el curso de los ensayos realizados, se demostró que los mejores resultados, con referencia al comportamiento a la conformación y al mecanizado, se obtienen con aceros encuadrados en la zona 2 del diagrama, o sea con aceros cuyo contenido de azufre varía entre 0,045 y 0,18%, sometidos a una conformación con coeficientes del 85 al 15%. En el diagrama queda reflejado que, con bajos contenidos de azufre, se alcanzan los máximos coeficientes de conformación, mientras que éstos quedan limitados a valores comprendidos entre 15 y 50%, cuando el contenido de azufre es alto.

La figura 2 representa la forma de una pieza semielaborada, fabricada con acero automático de gran rendimiento 9 SMn 28, utilizando herramientas de corte de metal duro. Todo el material de la zona comprendida entre las líneas de trazo grueso y las de trazo discontinuo se eliminó por arranque de viruta; la dureza de la pieza es de 130 kg/mm<sup>2</sup> (HB).

Una pieza sensiblemente igual puede fabricarse mediante un proceso esencialmente más económico, intercalando una operación previa de conformación en frío. Para ello, se emplea un acero (C 10) al silicio aluminio completamente calmado, con un contenido de azufre de 0,085% de promedio. La pieza en bruto se conforma en una sola operación o en una secuencia de ellas, pero sin recocido intermedio con lo que la dureza alcanza de 160 a 200 kg/mm<sup>2</sup> (HB), características de maquinabilidad comparables a las del acero automático 9 SMn 28. El semielaborado de forma intermedia obtenido de acuerdo con los conceptos de la presente invención puede ser mecanizado, a la forma y dimensiones de acabado, mediante

torneado con herramientas de metal duro, a la velocidad de corte de 280 m/min, con avance de 0,3 mm/vuelta y una permanencia en corte de las herramientas de 4 a 6 horas, entre dos afilados. En el caso de que el mecanizado final del semielaborado requiera practicar un taladro central largo de pequeño diámetro, (véase figura 2), es más conveniente partir de un acero efervescente similar al de la calidad C 10, con un promedio de 0,085% de contenido de azufre en la zona de segregación, lo que equivale a un contenido medio de 0,055% en el análisis de la calda. La extrusión de este acero se realiza en la misma forma descrita con anterioridad. La zona de segregación, inevitable en los aceros efervescentes por razones de tecnología de la colada, queda limitada al núcleo de la pieza, mientras que todas las capas periféricas, que deben ser rebajadas por la mecanización, se ven libres de segregaciones, circunstancia que no concurre en los aceros automáticos efervescentes, en los que, al torneear partiendo de barra, hay que contar con la posibilidad de que se produzcan agrietamientos superficiales en los rebajes más próximas a la capa exterior de la barra.

La invención, dentro de su esencialidad, puede ser llevada a la práctica en otras formas de realización que difieran sólo en detalle de la indicada únicamente a título de ejemplo, a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba. Podrá, pues, fabricarse este acero con los medios y materiales más adecuados y con los accesorios más convenientes a cada caso de empleo, por quedar todo ello comprendido en el espíritu de las siguientes reivindicaciones.

A todos los efectos pertinentes se hace constar con la presente solicitud de patente de invención que se invoca la prioridad alemana del 4-5-1.974 correspondiente a la patente P 24 21 647.5

5

N O T A

Se reivindica como objeto de la presente patente de invención:

1.- Perfeccionamientos en aceros, caracterizados porque comprenden menos de 0,2% de carbono y un contenido de azufre de 0,045 a 0,18%, para la extrusión con 85 a 10% de coeficiente de conformación de piezas que hayan de ser mecanizadas ulteriormente con arranque de viruta.

2.- Perfeccionamientos en los aceros, caracterizados porque el acero es calmado al aluminio o al aluminio-silicio, con menos de 0,12% de carbono y un contenido de azufre de 0,045 a 0,18, para los usos citados en la reivindicación 1.

3.- Perfeccionamientos en los aceros, caracterizados porque el acero, efervescente, comprende menos de 0,12% de carbono y un contenido de azufre comprendido entre 0,045 y 0,12%, para los usos citados en la reivindicación 1, cuando es necesario practicar en la pieza un taladro central en sentido longitudinal.

4.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS ACEROS PARA LA OBTENCIÓN DE PIEZAS EXTRUIDAS EN FRIO".

Consta la presente memoria descriptiva de ocho hojas mecanografiadas, y de dos láminas de dibujos.

Ma-

drid, a

29 APR 1976

KABEL-UND METALLWERKE GUTEHOFFNUNGSHÜTTE AG.  
p.a.

MANUEL DE RAFAEL  
P. D. *Manuel de Rafael*

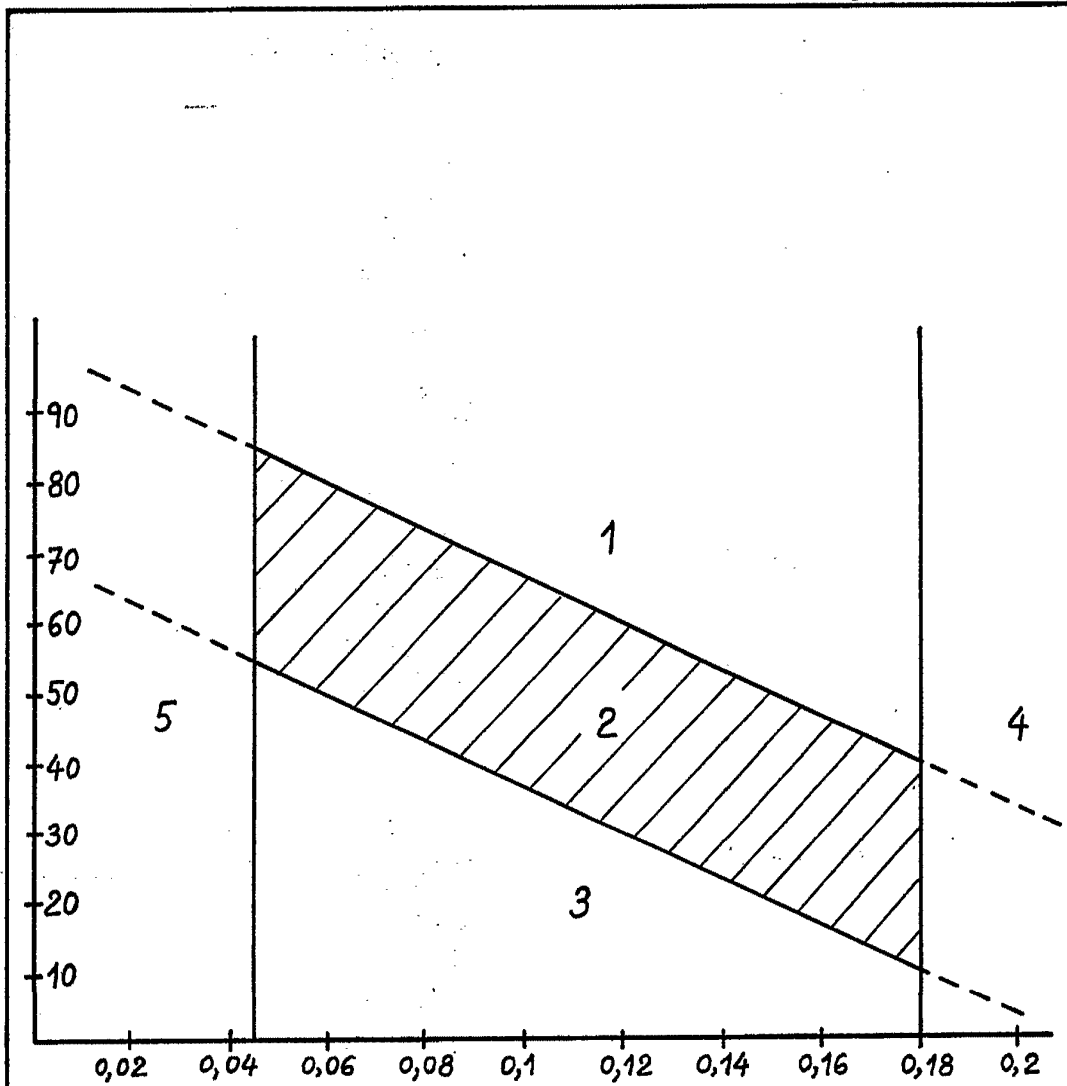


Fig. 1

Madrid, 4 de Abril de 1975

MANUEL DE RAFAEL  
P. R.

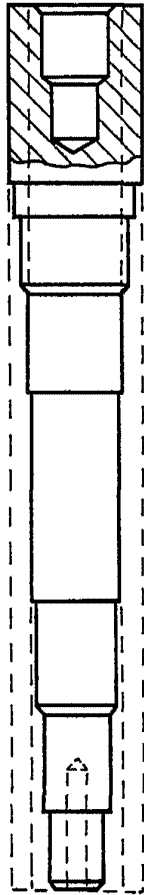


Fig. 2

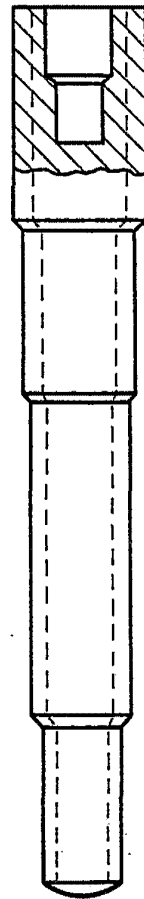


Fig. 3

Madrid, 29 de Abril de 1975

MANUEL DE RIVERA  
P. P.