

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 427 945**

51 Int. Cl.:

C21D 1/673 (2006.01)

B21D 37/16 (2006.01)

B30B 15/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.12.2005** **E 05028585 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2013** **EP 1715066**

54 Título: **Dispositivo para la formación y prensa de chapa de endurecimiento con elementos de calentamiento integrados**

30 Prioridad:

19.04.2005 DE 102005018240

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

04.11.2013

73 Titular/es:

**BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH
(100.0%)
Elsener Strasse 95
33102 Paderborn, DE**

72 Inventor/es:

**BOHNER, FRIEDRICH;
SCHIWEK, ANDREAS;
BÖHMER, WERNER y
KOYRO, MARTIN**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 427 945 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

Dispositivo para la formación y prensa de chapa de endurecimiento con elementos de calentamiento integrados

La invención se refiere a un dispositivo para la conformación de chapas metálicas, que presenta una herramienta de conformación con un espacio de conformación, pudiéndose calentar, por zonas, la chapa metálica en el espacio de conformación, mediante al menos un elemento de caldeo.

Se conoce la conformación en caliente de chapas metálicas, como tal, por ejemplo, por el documento DE 24 52 486 A1, así como por el documento GB 1 490 535 A. En este caso se calientan las chapas metálicas, de preferencia pletinas de chapa metálica, en una instalación de tratamiento térmico, a continuación se insertan calientes en la herramienta de la prensa y se conforman. Todavía colocadas en la herramienta de la prensa, se templan los componentes constructivos perfilados de chapa. Una ventaja esencial de esta manera de proceder, es que se pueden producir componentes templados constructivos perfilados de chapa, con forma complicada y, desde luego, con elevada exactitud de forma.

Determinados componentes constructivos conformados en caliente, sobretodo de chapa de acero de alta resistencia, por ejemplo, columnas B, todavía tiene que recortarse por los bordes, para mantener las tolerancias dimensionales predeterminadas. Además, muchos componentes constructivos de forma, después de la conformación en caliente, aún se tienen que perforar. Puesto que el proceso de conformación en caliente provoca un estado martensítico muy duro de la microestructura, un recorte convencional de los bordes o perforaciones de los componentes constructivos, realizado con cuchillas de corte, intensifica mucho el desgaste y los costes. Procedimientos alternativos de corte como, por ejemplo, el recorte mediante radiación láser, son asimismo extremadamente intensivos en costes, a causa de los elevados costes de instalación.

Para poder realizar un recorte convencional de los bordes o perforaciones, las zonas en las que se tiene que llevar a cabo un recorte, deberían de presentar una microestructura claramente más blanda. Para ello hay distintos puntos de partida.

Una posibilidad consiste en someter el componente constructivo de forma, a un tratamiento térmico adicional, después de la conformación en caliente, para reblandecer de nuevo la microestructura del material en las zonas a mecanizar. No obstante, a causa del necesario proceso adicional, esto conduce forzosamente a un aumento de los costes de fabricación, lo cual repercute desventajosamente sobre la economía de todo el proceso.

La segunda posibilidad consiste en diseñar el proceso de conformación en caliente o de temple, de manera que en las zonas a recortar, durante el templado, se lleve a cabo un enfriamiento más lento. Esto sólo es posible condicionalmente en las herramientas convencionales de conformación en caliente, utilizadas actualmente, que tienen como objetivo un enfriamiento lo más rápido posible de las piezas de forma. Se conocen propuestas para esto por el documento DE 197 23 655 A1. Aquí, en la herramienta de la prensa están previstos insertos o elementos adicionales de caldeo, para obtener en zonas precisas un enfriamiento reducido durante el temple, de manera que al final del proceso, estas zonas presenten una microestructura más blanda del material.

El documento DE 101 62 441 A1 describe también un procedimiento para la fabricación de componentes constructivos de automóvil, de chapas metálicas, en una herramienta de conformación con un espacio de forma, en el que para el control del flujo de material, se pueden atemperar apropiadamente zonas del espacio de forma, mediante aportación de calor y/o evacuación de calor.

Por PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, tomo 009, N° 107 (M-378), de 11 de mayo de 1985 (1985-05-11) & JP 59 29242 A (SUMITOMO KINZOKU KOGYO KK), de 22 de diciembre de 1984 (1984-12-22), se conoce un dispositivo para la conformación de chapas metálicas, que presenta una herramienta de conformación con un espacio de conformación, pudiendo calentarse la chapa metálica en el espacio de conformación, mediante al menos un elemento de caldeo. El elemento de caldeo está dispuesto en una escotadura de la herramienta de conformación, y sobresale por zonas en el espacio de conformación.

No obstante, la dificultad especial consiste básicamente en realizar gradientes muy diferentes de enfriamiento, en tránsitos lo más pequeños posibles entre zonas templadas y blandas, o sea, dentro de pocos milímetros en uno y el mismo componente constructivo de forma.

La misión de la invención se basa en, partiendo del estado actual de la técnica, crear un dispositivo para la conformación de piezas de chapa, mejorado desde el punto de vista de la técnica de las instalaciones, y de la aplicación, en el que, en la pieza de forma, se puedan realizar en especial gradientes muy diferentes de enfriamiento dentro de límites espacialmente estrechos, para dejar las zonas a recortar y/o a perforar, en un estado estructural blando que se pueda cortar bien.

La solución de esta misión consiste según la invención, en un dispositivo según las notas características de la reivindicación 1.

El punto esencial de la invención lo forma la medida de aislar térmicamente el elemento de caldeo integrado en la herramienta de conformación, totalmente o por zonas, respecto a las paredes adyacentes de la herramienta de conformación, mediante una capa aislante. De este modo se puede aumentar la efectividad del elemento de caldeo, con una transmisión precisa de calor en determinadas zonas estrechas o limitadas localmente, del componente constructivo de forma. Por consiguiente, la influencia de la microestructura del material en el componente constructivo de forma, se puede mejorar claramente. Se evita una evacuación de calor en zonas adyacentes de la herramienta de conformación.

El elemento de caldeo está delimitado por una cubierta, respecto al espacio de conformación. La cubierta cierra por conveniencia el elemento de caldeo y la capa aislante, respecto al espacio de conformación, de manera que se presente homogénea, la superficie de la herramienta sobre la que se desliza la pletina de chapa a conformar, durante el proceso de conformación. La cubierta se compone de un material con buena conductividad térmica, por ejemplo, de cobre. Así se asegura una buena transmisión del calor en dirección hacia el componente constructivo de forma. Básicamente, el material de la cubierta deberá de presentar una conductividad térmica $\lambda \geq 10 \text{ W/Km}$.

El cobre presenta, por ejemplo, una conductividad térmica λ de 394 W/Km. También es posible el empleo de una cubierta de hierro. El hierro posee una conductividad térmica λ de 73 W/Km.

Las zonas calentadas en el espacio de conformación, del componente constructivo de forma, no se enfrían durante el proceso de temple, o sea, mientras están sujetas en la herramienta de conformación. No es hasta después de la apertura de la herramienta de conformación que se enfrían al aire los puntos con una velocidad notablemente menor. Por causa de la velocidad lenta de enfriamiento, no se produce en los puntos anteriormente calentados, ninguna estructura martensítica templada en el componente constructivo de forma. En estos puntos se puede obtener una dureza del componente constructivo, parecida a la del estado no bonificado del material, de manera que se pueden realizar mejor y con alta calidad operaciones secundarias de mecanizado, o sea, en especial operaciones de corte y perforación. También las herramientas utilizadas de mecanización, como cuchillas o herramientas de punzonar, sufren un desgaste claramente menor, y alcanzan duraciones esencialmente mayores.

Perfeccionamientos ventajosos de la idea básica de la invención, son objeto de las reivindicaciones 2 a 7 secundarias.

En el dispositivo según la invención son posibles ajustes estructurales muy limitados espacialmente, del material de una pieza de forma, en el proceso de conformación en caliente. Esto acaece por el calentamiento dirigido con precisión del componente constructivo de forma, durante el proceso de conformación, para mantener a una temperatura elevada la correspondiente zona de la pletina de chapa o del componente constructivo de forma, durante el proceso de conformación y, a continuación enfriar al aire con relativa lentitud. De este modo, se deja la zona a recortar en un estado estructural blando que se puede cortar bien.

Según la invención están integrados, al menos uno, de preferencia varios elementos de caldeo en escotaduras de la herramienta de conformación, estando el elemento de caldeo aislado térmicamente respecto a las paredes adyacentes de la herramienta de conformación, mediante una capa aislante, de manera que se evite un flujo de calor dentro de la herramienta de conformación, y el calor se ceda principalmente sólo en la dirección hacia la superficie de la herramienta.

La configuración de los elementos de caldeo, está adaptada, en especial geométricamente, de manera que se atemperen apropiadamente aquellas zonas del componente constructivo de forma, que deben de permanecer blandas. Para ello, en la herramienta de conformación están previstos huecos, ranuras o escotaduras semejantes en las que está insertado el elemento de caldeo.

Como capa aislante se pueden llegar a emplear materiales aislantes cerámicos o materiales de fibra de vidrio. También son apropiadas para el objeto de la invención, capas aislantes de mica. Puesto que también el aire presenta buenas características aislantes o calorífugas, la capa aislante puede estar configurada como rendija de aire. Además es posible una combinación del aislamiento de un material aislante y de una rendija de aire. Como material para la capa aislante, se propone una cerámica técnica con una conductividad térmica $\lambda \leq 2 \text{ W/Km}$.

Como fuente de calor están elementos eléctricos de caldeo, por ejemplo, cartuchos calentadores de gran potencia, asimismo cabe imaginarlos como pequeños tubos recorridos por un medio caliente. En este caso hay que tener en cuenta que para el caldeo eléctrico de grandes zonas de la herramienta, se tiene que disponer de densidades de potencia relativamente elevadas.

En el marco de la invención se ha pensado en especial en aislar térmicamente, mediante una capa aislante, el elemento de caldeo en todas las caras adyacentes a la herramienta de conformación o sea, en el fondo y en las paredes laterales. Básicamente, en cada caso según la forma de realización, también puede estar previsto, no obstante, solamente un aislamiento en el lado del fondo, o un aislamiento de las paredes laterales.

A continuación se describe en detalle la invención, de la mano de ejemplos de realización. Se muestran:

Figura 1 En forma de representación en perspectiva, técnicamente simplificado, un fragmento de una herramienta de conformación, con un elemento de caldeo integrado.

Figura 2 El fragmento A de la figura 1, en forma aumentada de representación.

Figura 3 Una forma alternativa de realización de una herramienta de conformación con elemento de caldeo integrado, en forma de representación en perspectiva, y

Figura 4 Otra forma alternativa de realización.

En las figuras 1 a 4, componentes constructivos análogos entre sí, llevan cada vez, el mismo símbolo de referencia.

La figura 1 muestra en forma de representación en perspectiva, esquematizado técnicamente, un fragmento de una herramienta 1 de conformación de un dispositivo según la invención, por ejemplo, de una prensa. En cuanto a la estructura básica, la herramienta 1 de conformación presenta una herramienta 2 superior y una herramienta 3 inferior, que en el contorno, están ajustadas diametralmente opuestas una a otra. Entre la herramienta 2 superior y la herramienta 3 inferior está configurado un espacio 4 de conformación. En el espacio 4 de conformación se puede alojar una pletina de chapa metálica calentada previamente a una determinada temperatura de conformación, y luego se comprime, conformando, mediante desplazamiento una contra otra, de la herramienta 2 superior y de la herramienta 3 inferior. El componente constructivo de forma, todavía sujeto en la herramienta 1 de conformación, se enfría y temple. En este caso, en el componente constructivo de forma, se ajusta básicamente un estado de la microestructura, martensítico templado.

Para el ajuste preciso de una microestructura más blanda del material, en determinadas zonas, se puede caldear por zonas el componente constructivo de forma, obtenido comprimiendo, en el espacio 4 de conformación. Para ello, en una escotadura 5 de la herramienta 1 de conformación, está integrado un elemento 6 ó 7 de caldeo.

La figura 2 muestra un elemento 6 de caldeo con sección transversal redonda circular, mientras que el elemento 7 de caldeo según la representación en las figuras 3 y 4, presenta una sección transversal cuadrada, con una longitud de las aristas de, por ejemplo, 4 mm a 8 mm.

La longitud de los elementos 6, 7 de caldeo, se puede seleccionar de conformidad con las respectivas exigencias en el componente constructivo de forma. Los elementos 6, 7 de caldeo se pueden curvar, de manera que también se pueden caldear zonas arqueadas curvas de la herramienta.

El elemento 6, 7 de caldeo está separado y aislado térmicamente de las paredes 8, 9, 10 adyacentes de la herramienta 1 de conformación, o de la herramienta 3 inferior, mediante una capa 11, 12, 13 aislante. En las formas de realización según las figuras 2 y 3, está prevista una capa 11 aislante por debajo del elemento 6, 7 de caldeo, en el fondo 8 de la escotadura. Además está dispuesta también una capa 12 aislante por la parte del borde, entre el elemento 6, 7 de caldeo y las paredes 9, 10 laterales de la escotadura 5. La capa 11, 12 aislante se compone de cerámica, de una esterilla de fibra de vidrio, o de mica.

En la forma de realización según la figura 4, está integrada en el fondo 8 de la escotadura 5, una capa 11 aislante de cerámica o de mica. Entre el elemento 7 de caldeo y las paredes 9,10 laterales de la escotadura 5, está prevista como capa 13 aislante, respectivamente para el aislamiento térmico, una rendija de aire.

Por la parte superior, hacia el espacio de conformación, el elemento 6 de caldeo según la forma de realización de la figura 2, está cerrado por una cubierta 14 de un material con buena conductividad térmica, por ejemplo, cobre. El material de la cubierta presenta una conductividad térmica λ que es mayor o igual a 10 W/Km.

Gracias a los elementos 6, 7 de caldeo, se puede llevar a cabo un atemperado preciso del componente constructivo de forma, en el espacio 4 de conformación. El aislamiento o aislamiento térmico según la invención, de los elementos 6, 7 de caldeo respecto a la herramienta 1 de conformación, evita un flujo desventajoso de calor en la herramienta, de manera que el calentamiento del componente constructivo de forma se realice de forma efectiva. En el dispositivo según la invención, hay que realizar también en el componente constructivo de forma, gradientes de enfriamiento extremadamente diferentes dentro de sólo pocos milímetros. Las zonas del componente constructivo de forma, caldeadas en la herramienta 1 de conformación, no se enfrían, o apenas lo hacen, durante la permanencia en la prensa. No es hasta después de la apertura de la herramienta 1 de conformación, que se lleva a cabo un enfriamiento al aire del componente constructivo de forma, con menor velocidad. A causa de esta velocidad lenta de enfriamiento, estas zonas antes caldeadas, presentan una microestructura más blanda del material, de manera que aquí se pueden realizar operaciones de corte o perforación, de forma más sencilla e indeformable, para menor desgaste de la herramienta.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la conformación de chapas metálicas, que presenta una herramienta de conformación con un espacio de conformación, pudiéndose calentar, por zonas, la chapa metálica en el espacio de conformación, mediante al menos un elemento de caldeo que está dispuesto en una escotadura de la herramienta de conformación, y el elemento (6, 7) de caldeo está aislado respecto a la herramienta (1) de conformación, mediante una capa (11, 12, 13) aislante, caracterizado porque el elemento (6) de caldeo está delimitado por una cubierta (14), respecto al espacio (4) de conformación y la cubierta (14) se compone de un material con una conductividad térmica $\lambda \geq 10$ W/Km.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque está prevista una capa (11) aislante entre el elemento (6, 7) de caldeo, y el fondo (8) de la escotadura (5).
3. Dispositivo según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque está prevista una capa (12, 13) aislante entre el elemento (6, 7) de caldeo, y las paredes (9, 10) laterales de la escotadura (5).
4. Dispositivo según alguna de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la capa (11, 12) aislante se compone de cerámica.
5. Dispositivo según alguna de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la capa (11, 12) aislante se compone de mica.
6. Dispositivo según alguna de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la capa (11, 12) aislante se compone de material de fibra de vidrio.
7. Dispositivo según alguna de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la capa (13) aislante está formada por una rendija de aire.



