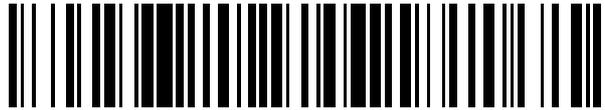


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 651 196**

21 Número de solicitud: 201631010

51 Int. Cl.:

G06F 17/50 (2006.01)

B21D 22/02 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

22.07.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

24.01.2018

Fecha de la concesión:

11.04.2018

45 Fecha de publicación de la concesión:

18.04.2018

73 Titular/es:

UNIVERSIDAD DE JAÉN (80.0%)

Campus las Lagunillas, S/N

23006 Jaén (Jaén) ES y

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID (20.0%)

72 Inventor/es:

MARTÍN DOÑATE, Cristina;

RUBIO PARAMIO, Miguel Ángel;

VIZÁN DOIPE, Antonio y

MERCADO COLMENERO, Jorge Manuel

54 Título: **Método de verificación automatizada de modificaciones en el plegado de piezas de chapa estampadas en frío**

57 Resumen:

La invención se refiere a un método de verificación de modificaciones en el plegado de piezas de chapa que comprende digitalizar la pieza de chapa y transformar la geometría digitalizada en una pluralidad de puntos pieza y polígonos superficie de n lados que se obtienen a partir de una pluralidad de contornos en cada superficie y que son dependientes del detalle mínimo de la pieza y verificar las modificaciones en el plegado de la pieza de chapa estampada en frío en base al conjunto de puntos pieza y polígonos superficie obtenidos a partir de la pieza real inicial.

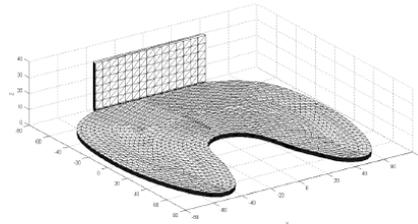


Fig. 14

ES 2 651 196 B2

DESCRIPCIÓN

Método de verificación automatizada de modificaciones en el plegado de piezas de chapa estampadas en frío

5

Objeto de la invención

La presente invención se refiere al campo técnico de los sistemas de verificación de modificaciones en piezas realizadas por estampación en frío en chapa metálica a efectos de su manufactura.

10

Antecedentes de la invención

A lo largo del ciclo de vida de un producto industrial y más concretamente de una pieza realizada por estampación en frío para chapa, éste experimenta pequeños cambios en su geometría por varias razones:

15

- La pieza se puede aplicar a otro producto distinto para el que fue diseñada
- Optimización de la geometría para reducir costes
- Cambio de geometría para evitar el solape con otras patentes

20

Se puede pensar a priori que estos pequeños cambios no influyen sobre la manufactura de la pieza, sin embargo una vez firmado el contrato con el cliente, los errores en la verificación de manufactura pueden acarrear enormes costes para el fabricante.

25

En la realización de estudios de precio o presupuestos el tiempo es fundamental si se quiere conseguir un contrato. Por este motivo los presupuestos son realizados por expertos que analizan la pieza valorando los cambios en base a su dilatada experiencia. En ciertas ocasiones el experto puede no estar disponible, en este caso la empresa debe aparcar la valoración por no disponer de un método que permita realizar la verificación de estos cambios en la pieza real de forma automatizada.

30

En el proceso de estampación en frío la pieza se fabrica mediante un útil llamado estampa. La parte fija se denomina matriz mientras que la parte móvil, recibe el nombre de punzón. Éste es accionado mediante potentes prensas hidráulicas. El proceso consiste en colocar la chapa a estampar sobre la matriz y presionarla mediante el punzón hasta que la pieza

35

adopta la forma deseada. Estas operaciones que realizan ambas partes de la estampa requieren unas condiciones de accesibilidad a la zona a fabricar. La accesibilidad está directamente relacionada con el ángulo de plegado de la pieza, que un pequeño cambio en el diseño puede variar. En el diseño de piezas de chapa, pequeños cambios relacionados con el plegado de la pieza hacen que sea necesario verificar la posibilidad de su fabricación.

La solicitud de patente JP-2009119716 describe un sistema para analizar automáticamente la presencia de zonas no fabricables en piezas 3D durante su diseño, mediante medios determinadores de zonas no moldeables que determinan una superficie que presenta puntos, calculándose líneas normales.

La solicitud de patente US20030083773 proporciona un método para simular el contorno de una pieza de trabajo que se determina generando un conjunto de líneas paralelas al eje Z que intersectan con la pieza.

La solicitud de patente US 8,296,097 B2 presenta una técnica basada en elementos en lugar de características, incluyendo el cálculo de una línea normal a cada superficie de la pieza y el análisis del conjunto de dichas líneas.

No obstante, todos los métodos descritos anteriormente presentan limitaciones en cuanto a funcionalidad, exactitud, complejidad en la resolución o toma de datos inicial. En definitiva, sigue existiendo en el estado de la técnica la necesidad de un método de verificación automatizada de las modificaciones en el plegado de piezas mediante un proceso de estampación en frío usando como material la chapa metálica capaz de adaptarse a cualquier geometría de la pieza y proporcionar precisión sobre la verificación de su manufactura partiendo de la geometría de la pieza real.

Descripción de la invención

La presente invención tiene por objeto superar los inconvenientes del estado de la técnica mediante un método de verificación automatizada de modificaciones en el plegado de piezas de chapa estampadas en frío que comprende, digitalizar una pieza mediante un medio de medida tipo escáner u otro medio físico que permita obtener la información necesaria y transformar la geometría obtenida, en un conjunto de puntos pieza y polígonos superficie con una pluralidad de lados que se caracteriza porque comprende:

Incorporar primeros datos que identifican la definición digitalizada geométrica del objeto tridimensional real en un fichero de datos, segundos datos que representan la dimensión del detalle mínimo del objeto tridimensional real en un segundo fichero de datos, terceros datos correspondientes al número de lados de los polígonos de análisis en un tercer fichero de datos.

5

Una primera etapa de digitalización del objeto real para obtener su geometría e información sobre la misma, mediante un dispositivo adecuado para tal fin. El objeto real puede haber sido fabricado mediante cualquier proceso de fabricación.

10

Una segunda etapa de transformación de la geometría en una pluralidad de puntos pieza situados sobre la geometría separados entre sí la distancia correspondiente al detalle mínimo de la pieza y en un conjunto de polígonos superficie con una pluralidad de lados obtenidos a partir de la unión de estos vértices.

15

Mediante un proceso que comprende:

- Medir la longitud del detalle mínimo de la pieza real e introducir su valor por el usuario.
- Crear n contornos paralelos a cada contorno exterior para cada superficie de la pieza separados entre sí una distancia igual al detalle mínimo de la pieza.
- Dividir cada contorno en una pluralidad de segmentos iguales a la longitud del detalle mínimo de la pieza e iguales entre sí.
- Situar un punto pieza P_i en el extremo de cada segmento.
- Unir la pluralidad de puntos pieza P_i formando sendos polígonos P_{oi} conforme al número de lados seleccionado

20

25

30

Una tercera etapa de organización de los puntos de la superficie que comprende:

- Clasificar los puntos pieza P_i según su cota en un sistema de coordenadas cartesiano, compuesto por un primer eje correspondiente a la dirección de desplazamiento del punzón, así como un segundo y un tercer eje preferentemente

35

perpendicular a la dirección de estampación principal.

- Almacenar la clasificación de puntos pieza P_i en subniveles dentro de una matriz.
- 5 – Asignar un plano P_{li} perpendicular a la dirección de desplazamiento del punzón, para cada subnivel.

Una cuarta etapa de clasificación de polígonos superficie según su manufactura que comprende:

- 10 – Emplazar los polígonos P_{oi} con respecto a los distintos subniveles de la matriz, según la cota de sus vértices agrupando en cada subnivel todos aquellos polígonos que posean un vértice en el subnivel analizado.
- 15 – No duplicar el análisis de los polígonos que hayan sido previamente analizados en un subnivel anterior

Una quinta etapa de catalogación que comprende:

- 20 – Crear una superficie S_i con los polígonos superficie pertenecientes a cada subnivel i .
- Proyectar la superficie S_i sobre el plano correspondiente a cada subnivel i .
- Obtener el contorno proyectado de la superficie S_i sobre el plano de análisis i ,
25 añadiendo para cada subnivel los contornos proyectados de los subniveles anteriores.
- Efectuar un barrido en la dirección de fabricación de la pieza, que comprende catalogar para cada subnivel el conjunto de polígonos superficie de la pieza que se
30 encuentran por debajo del subnivel analizado conforme a una pluralidad de criterios de manufactura que comprenden:
 - Catalogar como polígono superficie fabricable, aquellos polígonos de la pieza en los que la totalidad de sus vértices se encuentren fuera o sobre el contorno proyectado de la superficie S_i de un subnivel superior.
 - 35 – Catalogar como polígono superficie no fabricable, aquellos polígonos de la pieza en los que la totalidad de los vértices se encuentren dentro del contorno

de la superficie Si de un subnivel superior.

- Considerar como polígono superficie parcialmente fabricable, aquellos polígonos de la pieza que tengan alguno de sus vértices dentro del contorno proyectado Si de un subnivel superior

5

- Catalogar los polígonos superficie pertenecientes al primer subnivel de la matriz de clasificación como fabricables

10 Una sexta etapa de barrido en la dirección de estampación de la pieza pero en sentido inverso al realizado en la cuarta etapa y de repetición de las etapas de organización de puntos de la superficie, localización de polígonos según su manufactura y catalogación de polígonos superficie de la pieza según su manufactura en la dirección de desplazamiento de la matriz que comprende

15

- Comparar los polígonos catalogados en la cuarta etapa con los clasificados en la quinta etapa aplicando criterios de prioridad en referencia a los polígonos fabricables de la cuarta etapa.

20 Una séptima etapa de agrupación final de los polígonos de la superficie de la pieza en polígonos superficie fabricables, polígonos superficie no fabricables y polígonos superficie parcialmente fabricables, conforme a los resultados de las etapas de catalogación cuarta y quinta que comprende:

25

- Unir los polígonos superficie de la pieza fabricables en una superficie Sfab.
- Calcular la intersección entre la superficie fabricable Sfab y cada polígono superficie clasificado como parcialmente fabricable en la cuarta y quinta etapa.
- Dividir los polígonos superficie parcialmente fabricables en subpolígonos superficie fabricables y subpolígonos superficie no fabricables en función de su localización con respecto a Sfab.

30

- Determinar la superficie total de la pieza no fabricable uniendo los subpolígonos no fabricables a la zona no fabricable SnFab

35

Una octava etapa en la que la pieza se fabrica mediante un proceso de estampación en frío para chapa en base a los resultados obtenidos en las etapas anteriores.

Descripción de las figuras

Con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, y para complementar esta descripción, se acompañan como parte integrante de la misma las siguientes figuras, cuyo carácter es ilustrativo y no limitativo:

La Figura 1 muestra la pieza real inicial y la Figura 2 la pieza real inicial a la que se ha incluido una modificación.

La Figura 3 presenta los contornos paralelos a cada contorno exterior de cada superficie de la pieza.

La Figura 4 muestra la localización de los puntos pieza sobre los extremos de cada segmento

La Figura 5 muestra el modo de formación de los polígonos superficie Poi

La Figura 6 ejemplifica el caso de polígonos superficie de tres lados y la Figura 7 el caso de polígonos superficie de cuatro lados.

La Figura 8 muestra la clasificación de los puntos en función de su cota conforme a un sistema de coordenadas cartesiano para el nivel i

La Figura 9 ejemplifica el emplazamiento de los polígonos superficie para el análisis del subnivel i de la matriz con el criterio de pertenencia para aquellos polígonos que poseen un vértice en este subnivel.

La Figura 10 presenta la proyección de la superficie Si sobre el plano perpendicular a la dirección de fabricación correspondiente

La Figura 11 indica la clasificación de los polígonos superficie fabricables, no fabricables y polígonos superficie parcialmente fabricables para la pieza ejemplo.

La Figura 12 presenta un ejemplo de aplicación de la subdivisión de los polígonos semifabricables.

La Figura 13 muestra la superficie Snfab para la pieza de la figura 2.

La Figura 14 muestra la superficie Sfab para la pieza de la figura 1.

5

Realización preferente de la invención

La Figura 1 muestra una pieza real inicial y la Figura 2 una pieza real inicial a la que se ha incluido una modificación.

10

En una realización preferente la geometría de la pieza real inicial modificada se digitaliza mediante un dispositivo de medida idóneo para tal fin y se transforma en una pluralidad de puntos pieza P_i situados sobre su superficie geométrica, trazando una pluralidad de contornos paralelos al contorno exterior de cada superficie con una separación igual a la distancia correspondiente al detalle mínimo de la pieza. Estos contornos se subdividen a su vez en segmentos de longitud igual al detalle mínimo. En el extremo de cada segmento se sitúa un punto pieza, representativo de la geometría de la pieza real.

15

Posteriormente los puntos se unen mediante rectas formando una pluralidad de polígonos superficie de n lados, denominados polígonos superficie que servirán de base para la verificación de la manufactura de la pieza.

20

En la Figura 3 se puede apreciar los contornos paralelos a cada contorno exterior de cada superficie de la pieza así como la división de cada contorno en n segmentos iguales a la longitud del detalle mínimo de la pieza. En la Figura 4 queda indicada la localización de los puntos pieza sobre los extremos de cada segmento.

25

La Figura 5 muestra el modo de formación de los polígonos superficie P_{oi} uniendo los puntos situados sobre la superficie de la pieza, usando rectas. La Figura 6 muestra el caso de polígonos superficie de tres lados y la Figura 7 el caso de polígonos superficie de cuatro lados.

30

En la Figura 8 se observa cómo, los puntos P_i se clasifican en función de su cota conforme a un sistema de coordenadas cartesiano formado por un primer eje correspondiente a la dirección de desplazamiento del punzón de estampación así como un segundo y tercer eje preferentemente perpendicular a la dirección de estampación principal, almacenándose

35

posteriormente la clasificación de puntos en distintos subniveles dentro de una matriz.

A cada subnivel de la clasificación se le asigna un plano P_{li} perpendicular a la dirección de fabricación de la pieza.

5

A continuación se emplazan todos los polígonos superficie de la pieza, en los distintos subniveles de la matriz, según el valor de cota de sus vértices. Se agrupan en el mismo subnivel aquellos polígonos que poseen un vértice con la cota del subnivel analizado, no volviendo a analizar aquellos polígonos que ya han sido analizados en un subnivel anterior.

10

La Figura 9 muestra el emplazamiento de los polígonos con respecto al subnivel i de la matriz agrupando aquellos polígonos que poseen un vértice en este subnivel.

Tras la asignación de los polígonos pieza a los distintos subniveles de la matriz se crea una superficie S_i para cada subnivel. Cada superficie S_i está formada con todos los polígonos pertenecientes a cada subnivel i . Para cada subnivel se proyecta la superficie S_i sobre el plano perpendicular a la dirección de fabricación correspondiente al subnivel i según indica la Figura 10. A la superficie S_i se le añaden para cada subnivel los contornos proyectados de los subniveles anteriores. Se efectúa un barrido en la dirección de fabricación de la pieza evaluando para cada subnivel i el conjunto de polígonos de la pieza que se encuentran por debajo del subnivel analizado, y aplicando un conjunto de criterios de manufactura que comprenden:

15

20

– Considerar como zona de la superficie de la pieza fabricable, la correspondiente a la superficie de aquellos polígonos que poseen todos sus puntos fuera del contorno de la superficie S_i de un nivel inmediatamente superior.

25

– Considerar como zona de la superficie de la pieza no fabricable, la correspondiente a la superficie de aquellos polígonos que posean todos sus puntos dentro del contorno de la superficie S_i de un nivel inmediatamente superior.

30

– Considerar como zona de la superficie de la pieza parcialmente fabricable la correspondiente a la superficie de aquellos polígonos que tengan alguno de sus puntos dentro del contorno proyectado S_i de un nivel inmediatamente superior

35

Los polígonos superficie son clasificados en distintas áreas en relación a la verificación de su manufactura en zona fabricable de la pieza, zona no fabricable de la pieza y zona

semifabricable.

A continuación se realiza un barrido en sentido inverso comparando los polígonos clasificados en el primer barrido y aplicando criterios de prioridad en referencia a los polígonos fabricables en el primer barrido.

5

Tras la realización del barrido en sentido inverso los polígonos superficie se clasifican en tres bloques: polígonos superficie fabricables, polígonos superficie no fabricables y polígonos superficie parcialmente fabricables. La Figura 11 indica, la clasificación de polígonos para la pieza ejemplo.

10

Los polígonos superficie de la pieza clasificados como fabricables se unen en una superficie Sfab, calculando posteriormente la intersección entre la superficie Sfab y cada polígono superficie clasificado como parcialmente fabricable

15

Los polígonos superficie parcialmente fabricables se dividen en subpolígonos superficie no fabricables y subpolígonos superficie fabricables en función de su posición con respecto a Sfab. En la Figura 12 queda representado un ejemplo de aplicación de subdivisión de polígonos parcialmente fabricables.

20

A continuación se determina la superficie total de la pieza no fabricable uniendo los subpolígonos superficie no fabricables a la zona no fabricable Snfab. La Figura 13 muestra la superficie Sfab para la pieza real modificada de la figura 2. La figura 14 muestra la superficie Sfab para la pieza real de la figura 1.

25

En una realización preferente se fabrica la pieza en base a los resultados obtenidos en las etapas anteriores.

REIVINDICACIONES

5 1. Método de verificación de modificaciones en el plegado de piezas de chapa, que comprende digitalizar la pieza real para obtener su geometría, transformar la geometría obtenida en una pluralidad de puntos pieza y polígonos superficie con una pluralidad de lados, con vértices en los puntos pieza y lados formados por rectas unión entre vértices y verificar la manufactura de la pieza real en base a los puntos pieza y polígonos, caracterizado porque comprende:

10 2.

incorporar primeros datos que identifican la definición digitalizada geométrica del objeto tridimensional real en un fichero de datos, segundos datos que representan la dimensión del detalle mínimo de la pieza en un segundo fichero de datos y terceros datos correspondientes al número de lados de los polígonos en un tercer fichero de datos.

una primera etapa de digitalización de la pieza real para obtener su geometría
una segunda etapa de transformación de la geometría en un conjunto de puntos denominados puntos pieza, separados entre sí la distancia correspondiente al detalle mínimo de la pieza y en un conjunto de polígonos superficie con una pluralidad de lados obtenidos a partir de la unión de estos puntos pieza

una tercera etapa de organización de los puntos pieza en la que son clasificados según el valor de su cota respecto a un sistema de coordenadas cartesiano, compuesto por un primer eje correspondiente a la dirección de desplazamiento de la matriz de estampación, así como un segundo y un tercer eje preferentemente perpendicular a la dirección de estampación principal quedando almacenados en subniveles dentro de una matriz tras la clasificación.

una cuarta etapa de localización de polígonos superficie según su manufactura en la que los polígonos se emplazan con respecto a los distintos subniveles de la matriz, según la cota de sus vértices agrupando todos aquellos polígonos que posean un vértice en cada subnivel sin volver a analizar los polígonos que hayan sido previamente analizados en un subnivel anterior

una quinta etapa de clasificación en la que se crean una pluralidad de superficies Si con los polígonos pertenecientes a cada subnivel y los pertenecientes a subniveles anteriores, proyectando las superficies sobre sendos planos Pli perpendiculares a la dirección de fabricación, obteniendo el contorno para cada subnivel, efectuando un barrido en la dirección de fabricación de la pieza, evaluando

para cada subnivel el conjunto de polígonos de la pieza que se encuentran por debajo del subnivel analizado según criterios de manufactura.

una sexta etapa de barrido en la dirección de fabricación de la pieza pero en sentido inverso al realizado en la quinta etapa y de repetición de las etapas de organización de puntos de la superficie, localización de polígonos según su manufactura y clasificación de las superficies de la pieza según su manufactura en la dirección de desplazamiento de la matriz

una séptima etapa de agrupación final de los polígonos de la superficie de la pieza en polígonos superficie fabricables, polígonos superficie no fabricables y polígonos superficie parcialmente fabricables, conforme a los resultados de las etapas quinta y sexta.

una octava etapa de fabricación de la pieza según los resultados obtenidos en la etapa séptima.

2. Método de verificación según la reivindicación 1 caracterizado porque la segunda etapa de transformación de la definición geométrica del objeto comprende:

Crear n contornos paralelos a cada contorno exterior de cada superficie de la pieza separados entre sí una distancia igual al detalle mínimo de la pieza.

Dividir cada contorno en una pluralidad de segmentos iguales a la longitud del detalle mínimo de la pieza e iguales entre sí.

Situar un punto en el extremo de cada segmento.

Unir los puntos formando sendos polígonos conforme al número de lados seleccionado

3. Método de verificación según las reivindicaciones 1 y 2 caracterizado porque los criterios de manufactura en la quinta etapa comprenden:

Considerar como zona de la superficie de la pieza fabricable, la correspondiente a la superficie de aquellos polígonos que poseen todos sus puntos fuera del contorno de la superficie Si de un nivel inmediatamente superior.

Considerar como zona de la superficie de la pieza no fabricable, la correspondiente a la superficie de aquellos polígonos que posean todos sus puntos dentro del contorno de la superficie Si de un nivel inmediatamente superior.

Considerar como zona de la superficie de la pieza parcialmente fabricable la correspondiente a la superficie de aquellos polígonos que tengan alguno de sus puntos dentro del contorno proyectado Si de un nivel inmediatamente superior

4. Método de verificación según las reivindicaciones de 1 a 3 caracterizado porque la sexta etapa comprende:

5 Comparar los polígonos clasificados en la quinta etapa con los clasificados en la sexta etapa aplicando criterios de prioridad en referencia a los polígonos fabricables de la tercera etapa.

Clasificar los polígonos de la superficie de la pieza en polígonos superficie fabricables, polígonos superficie no fabricables y polígonos superficie parcialmente fabricables.

- 10 5. Método de verificación según las reivindicaciones de 1 a 4 caracterizado porque la séptima etapa comprende:

Unir los polígonos superficie de la pieza clasificados como fabricables en una superficie Sfab.

15 Calcular la intersección entre la superficie fabricable Sfab y cada polígono superficie clasificado como parcialmente fabricable.

Dividir los polígonos superficie parcialmente fabricables en subpolígonos superficie.

Clasificar los subpolígonos superficie en polígonos superficie fabricables y polígonos superficie no fabricables en función de su posición respecto a Sfab

20 Determinar la superficie de la pieza no fabricable uniendo los subpolígonos no fabricables a la zona no fabricable SnFab

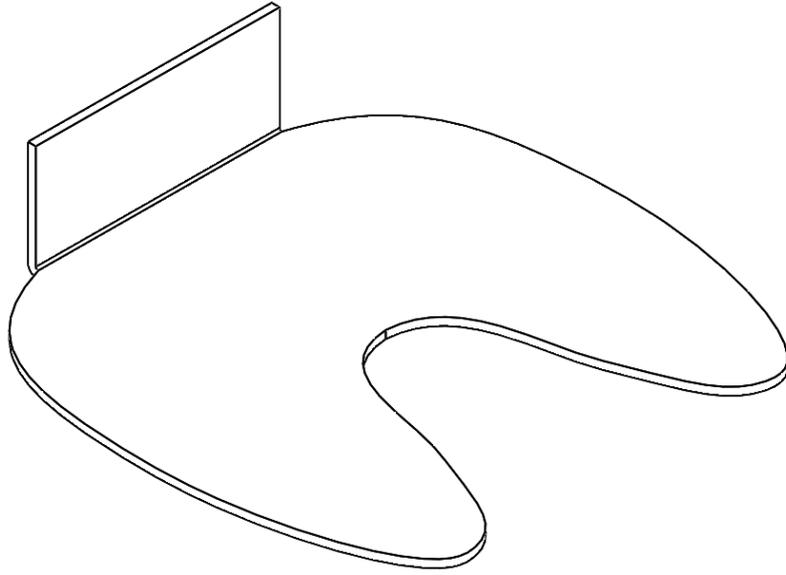


Fig. 1

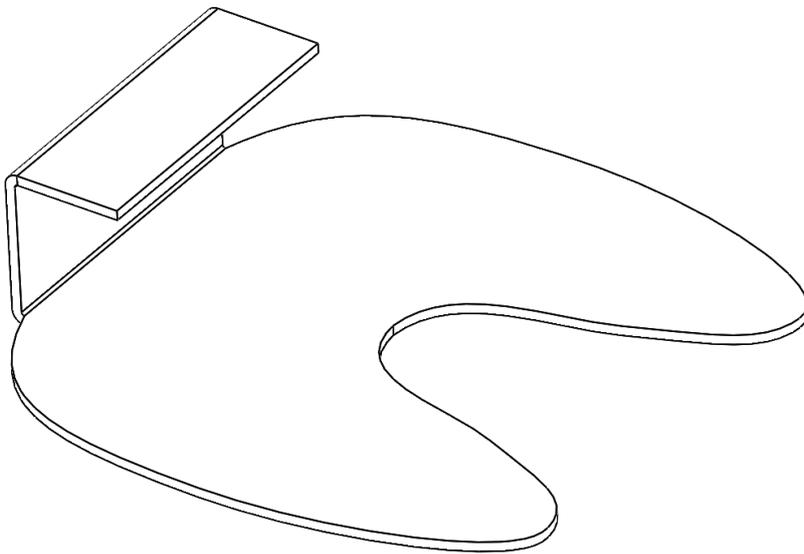


Fig. 2

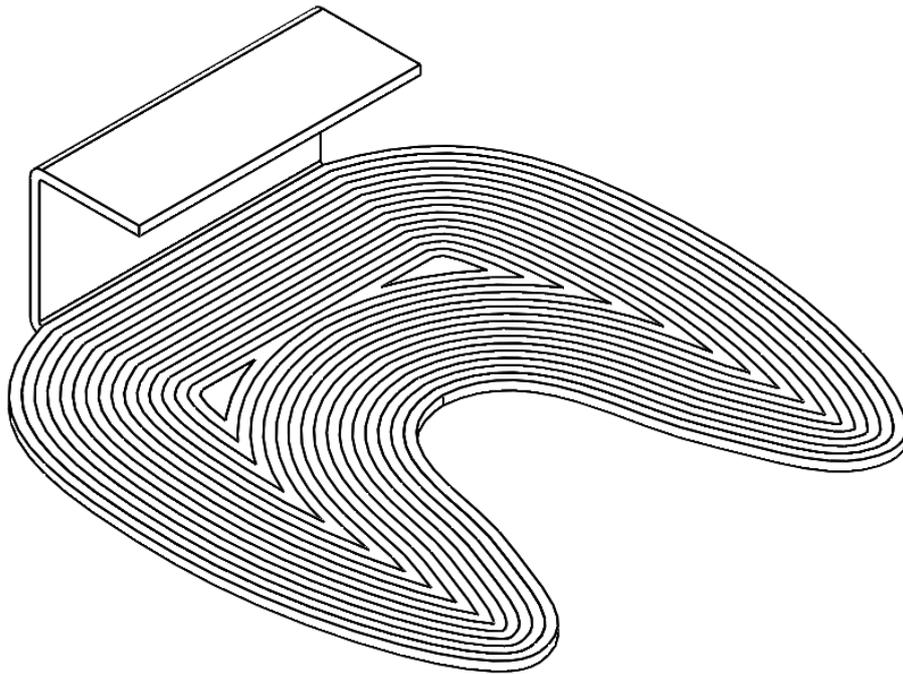


Fig. 3

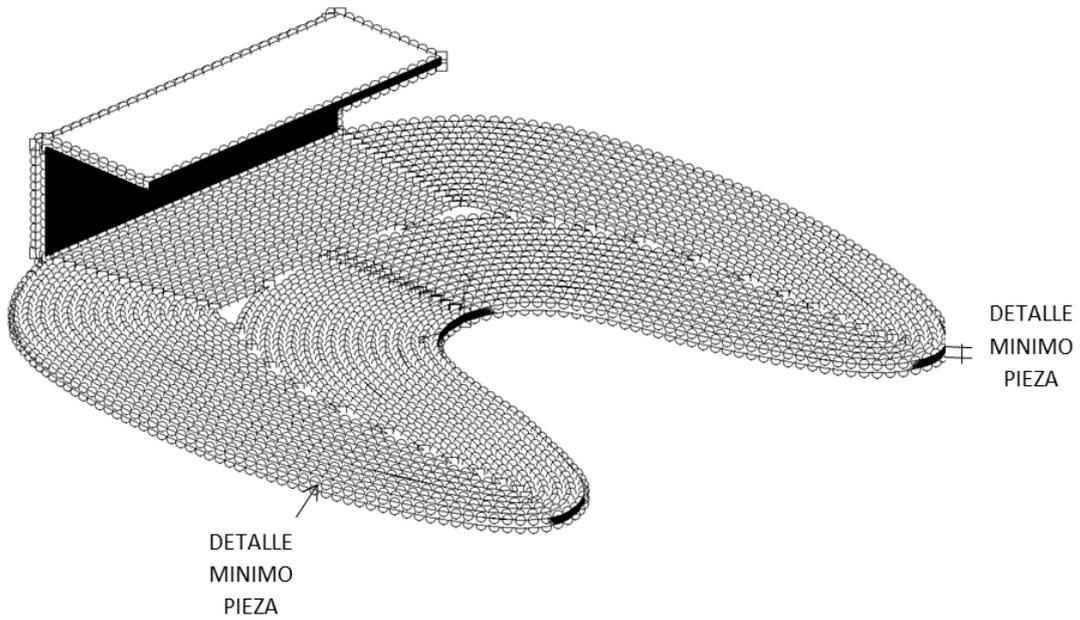


Fig. 4

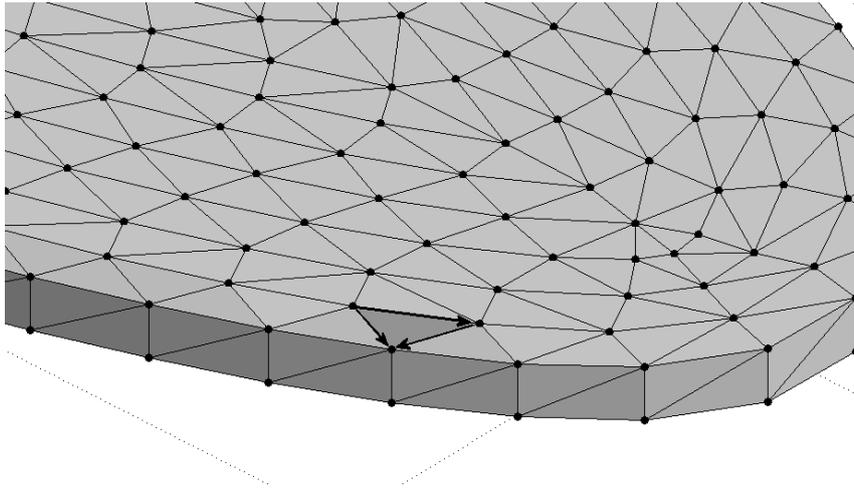


Fig. 5

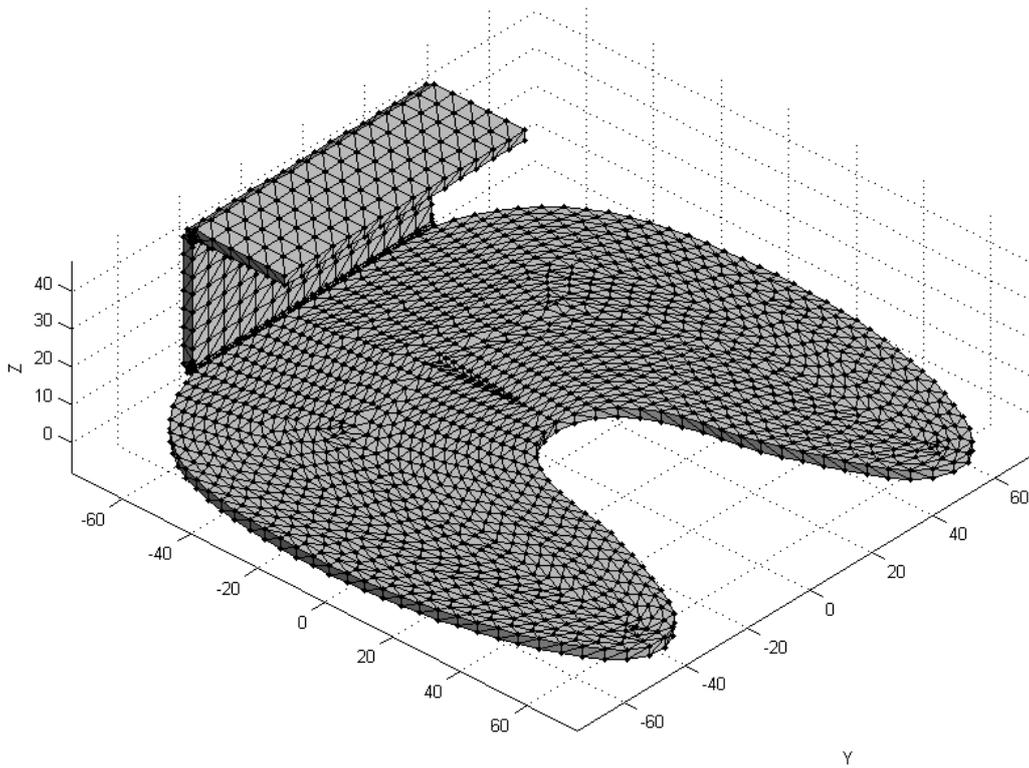


Fig. 6

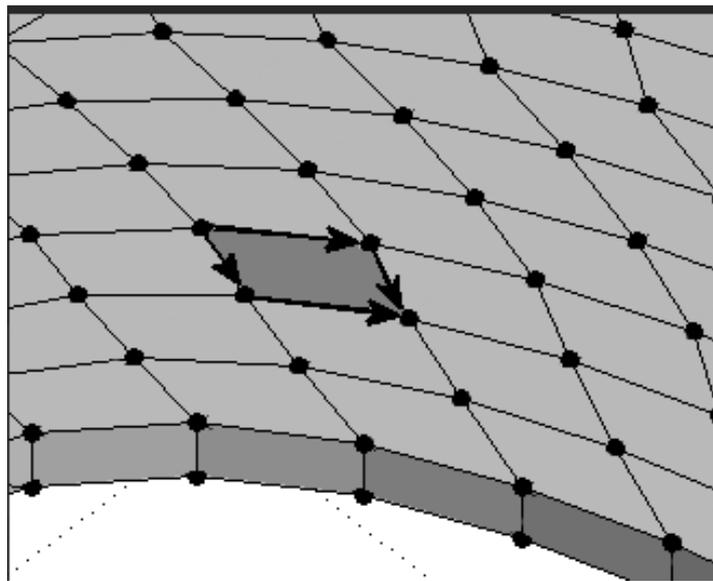


Fig. 7

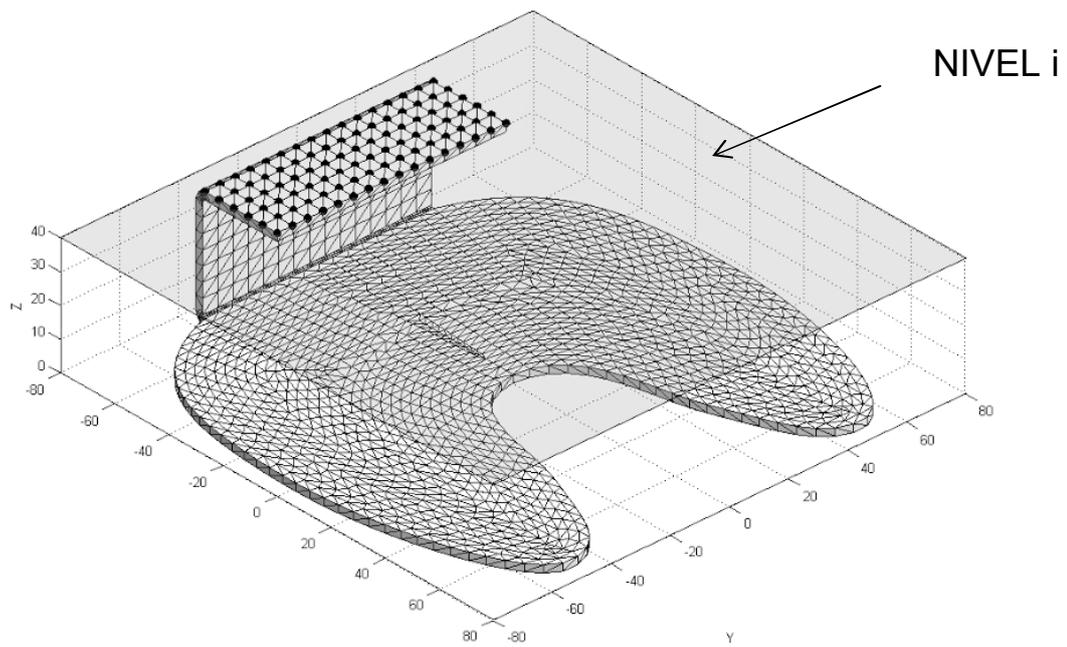


Fig. 8

CONJUNTO DE
POLIGONOS
PERTENECIENTE
S AL NIVEL I

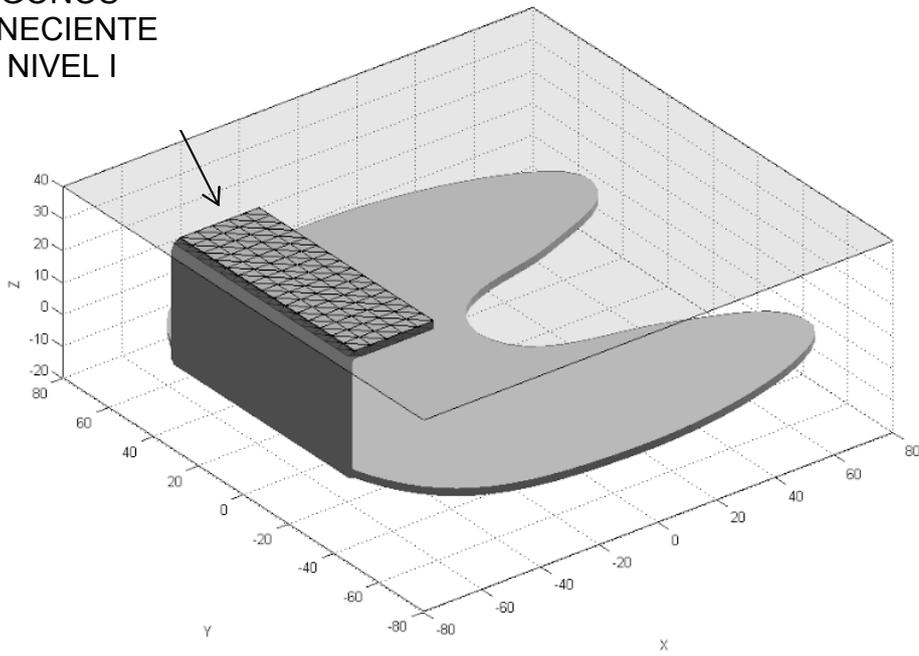


Fig. 9

CONTORNO Si
PROYECTADO

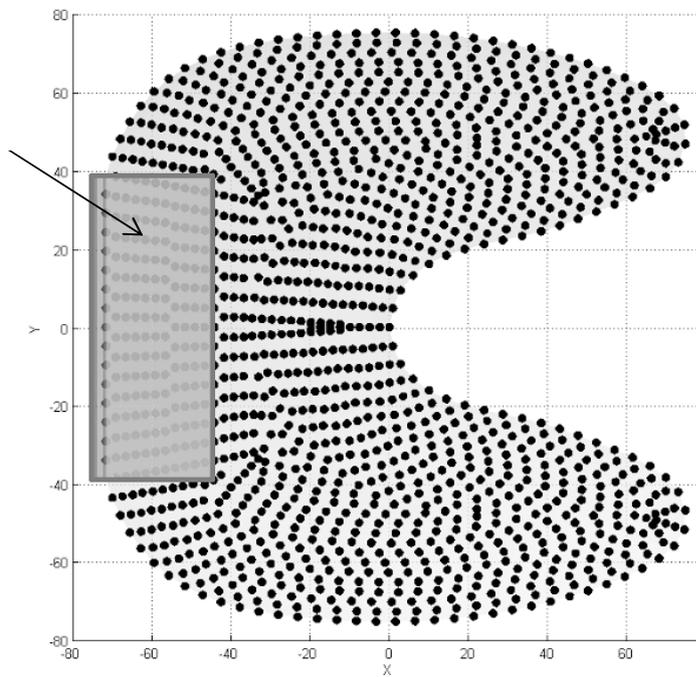


Fig. 10

POLIGONOS
SUPERFICIE
PARCIALMENTE
FABRICABLES

POLIGONOS
SUPERFICIE
FABRICABLES

POLIGONOS
SUPERFICIE NO
FABRICABLES

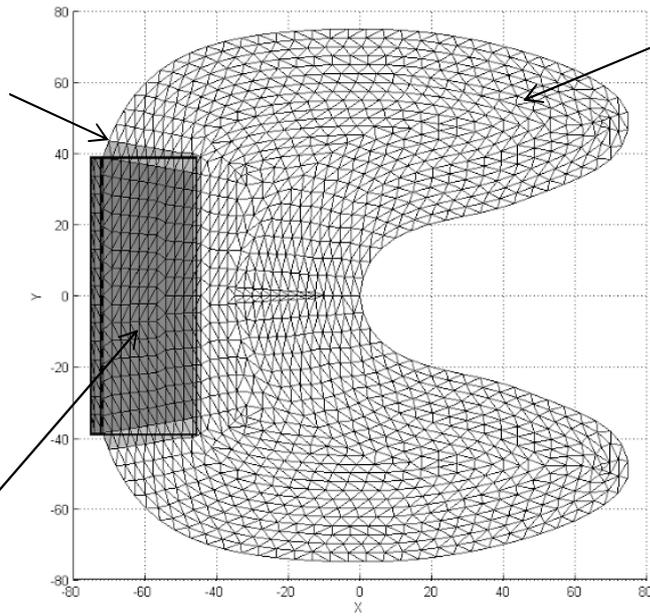


Fig. 11

POLIGONOS
SUPERFICIE NO
FABRICABLES

POLIGONOS
SUPERFICIE
FABRICABLES

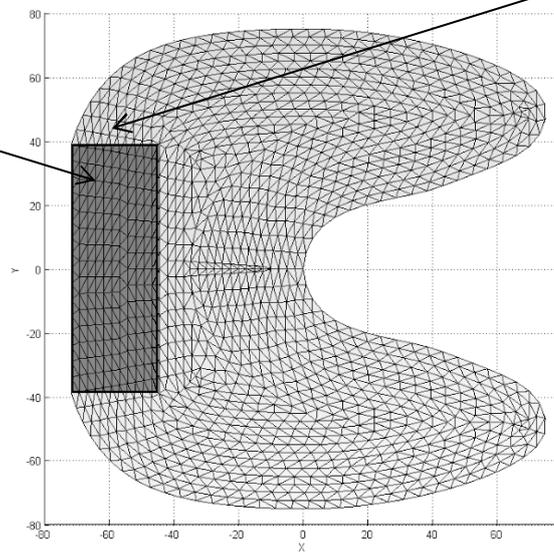


Fig. 12

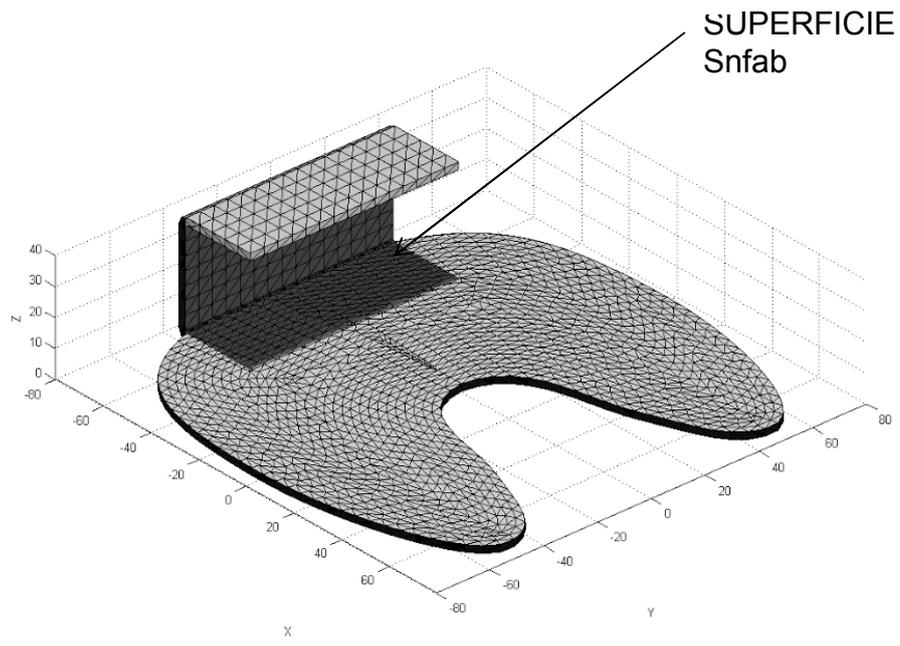


Fig.13

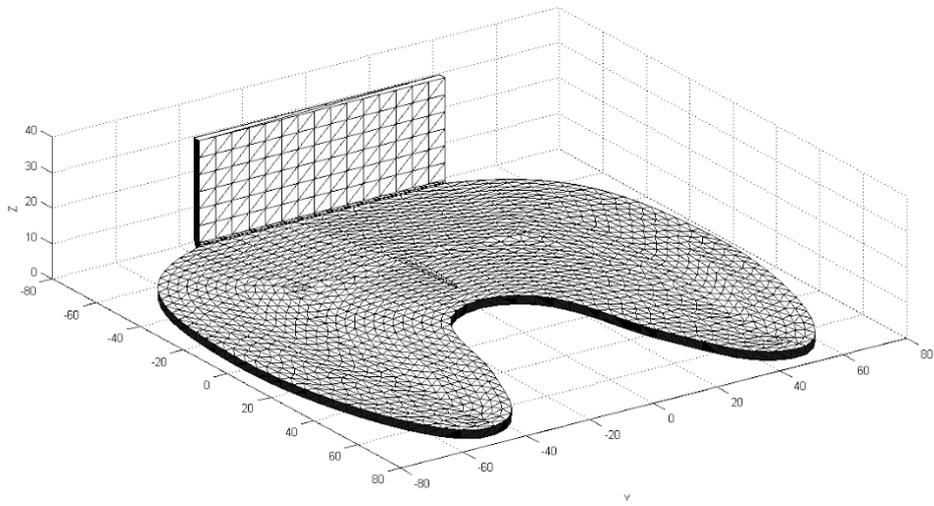


Fig. 14



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201631010

②② Fecha de presentación de la solicitud: 22.07.2016

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **G06F17/50** (2006.01)
B21D22/02 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	ES 2512940 A2 (UNIV JAEN) 24/10/2014, página 4, línea 34 - página 16, línea 11	1-5
A	US 2003083773 A1 (SCHWANECKE et al.) 01/05/2003, párrafos [18 - 35]; figuras 1, 2	1-5
A	(Martin et al.) "New methodology for demoldability analysis based on volume discretization algorithms". Computer Aided Design, vol. 45, páginas 229-240. 02/2013 ISSN 0010-4485, DOI: 10.1016/j.cad.2012.08.005	1-5
A	US 2011093106 A1 (SINHA et al.) 21/04/2011, párrafos [12,13,72] ; figura 12	1-5

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
28.09.2017

Examinador
F. J. Olalde Sánchez

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G06F, B21D

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, XPESP

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 28.09.2017

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-5	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-5	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	ES 2512940 A2 (UNIV JAEN)	24.10.2014

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

De acuerdo con el artículo 29.6 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/86 de Patentes se considera, preliminarmente y sin compromiso, que los objetos definidos por las reivindicaciones 1-5 cumplen aparentemente los requisitos de novedad en el sentido del artículo 6.1 de la Ley 11/86 de Patentes (LP), y de actividad inventiva en el sentido del artículo 8.1 LP, en relación con el estado de la técnica establecido por el artículo 6.2 de dicha Ley. En concreto,

La solicitud incluye una reivindicación independiente que define un método de verificación de modificaciones en el plegado de piezas de chapa (estampadas en frío). La solicitud incluye cuatro reivindicaciones dependientes que definen métodos adicionales (reivindicaciones 2-5)

Se considera D01 el documento más cercano en la técnica.

D01 divulgó (página 4, línea 34 - página 5, línea 36) un método de verificación de la fabricabilidad de piezas en el que se incorporan primeros datos que identifican la definición geométrica del objeto tridimensional en un primer fichero de datos y segundos datos que representan la dimensión del detalle mínimo; se transforma la geometría en un conjunto de puntos pieza en polígonos separados la distancia correspondiente al detalle mínimo de la pieza y en un conjunto de polígonos superficie obtenidos a partir de la unión de dichos puntos; se organizan los puntos pieza según el valor en un sistema de coordenadas cartesiano compuesto por un primer eje correspondiente a la dirección de estampación así como un segundo eje y un tercer eje que definen respectivas direcciones perpendiculares a la dirección de estampación y se agrupan los polígonos superficie en fabricables, no fabricables y parcialmente fabricables.

D01 no divulgó ni de su contenido, tomado por sí solo o en combinación con el del resto de documentos citados en el informe de búsqueda, parece derivar de un modo evidente para el experto en la materia una etapa de localización de los polígonos superficie según su manufactura en la que dichos polígonos se emplazan con respecto a los distintos subniveles de la matriz (de un útil de estampación) según la cota de sus vértices, agrupando todos aquellos polígonos que posean un vértice en cada subnivel, sin volver a analizar los polígonos que hayan sido previamente analizados en un subnivel anterior; una etapa de clasificación en la que se crean una pluralidad de superficies Si con los polígonos pertenecientes a cada subnivel y los pertenecientes a subniveles anteriores, proyectando las superficies sobre sendos planos Pli perpendiculares a la dirección de fabricación, obteniendo el contorno para cada subnivel efectuando un barrido en la dirección de fabricación de la pieza, evaluando para cada subnivel el conjunto de polígonos de la pieza que se encuentran por debajo del subnivel analizado según criterios de manufactura ni una etapa de barrido en sentido inverso, clasificando las superficies de la pieza según su manufactura en la dirección de desplazamiento de la matriz.

Por tanto, el objeto definido por la reivindicación 1 cumple aparentemente los requisitos de novedad y de actividad inventiva. Consecuentemente, por propia definición, los objetos definidos por las reivindicaciones dependientes 2-5, también cumplen aparentemente dichos requisitos