



10 JUN. 1975

P.- 60.633

A 1403 E

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

438398

en ESPAÑA

por VEINTE años

A nombre de LUWA AG

entidad suiza

Int. Cl.: B21D

establecida en Anemonenstresse 40, 8047 Zürich, Suiza

por: "PROCEDIMIENTO PARA LA EMBUTICION PROFUNDA DE PLATINAS O CHAPAS, EN ESPECIAL PARA LA FABRICACION DE FREGADEROS"

10 JUN 1975

El presente invento se refiere a un procedimiento para la embutición profunda de platinas o chapas, en especial para la fabricación de fregaderos, siendo la chapa, sujeta entre la matriz y el depresor o retenedor, embutida en contra de la acción de la contrapresión de un líquido, eficaz en la zona de conformación.

Se conoce ya un procedimiento de la clase que hemos mencionado. En este procedimiento, la chapa sujeta entre la matriz y el retenedor es embutida en una sola etapa en un líquido que se encuentra a presión, por la acción de un macho o troquel que posee la forma interior del objeto a embutir. La chapa es oprimida entonces contra el troquel, produciéndose así la forma final deseada del objeto a embutir.

Es un inconveniente, en este procedimiento, el hecho de que el material embutido es sometido a un considerable riesgo de agrietamiento. Este riesgo es especialmente grande durante la segunda mitad de la operación de embutición. Así, las grietas que se presentan en el material se producen de ordinario sólo después de que ha tenido lugar el 50-60% de la profundidad de embutición deseada. Estos daños del material se presentan incluso cuando las operaciones de embutición profunda se realizan dentro de los márgenes de conformación usuales.

Se conoce además un procedimiento para la em-



1975

butición profunda de chapas en el cual el proceso de embutición se lleva a cabo por etapas. En cada una de estas etapas, sin embargo, el troquel es retirado del material deformado. De acuerdo con el grado de la deformación, la chapa, en este procedimiento, es recocida siempre entre cada dos etapas, con el fin de eliminar las tensiones que la deformación haya producido en el material.

En cada etapa ulterior de embutición debe emplearse un troquel apropiado para ella, el cual somete a la chapa a embutir a una conformación adicional, es decir, que la lleva más cerca de la forma embutida definitiva. Gracias a este procedimiento se disminuye el peligro de agrietamiento en el proceso de embutición.

Un inconveniente de este procedimiento consiste en que, después de cada etapa del proceso de embutición profunda, el troquel debe cambiarse y la chapa, eventualmente, debe recocerse de nuevo.

El invento se propone resolver el problema de mejorar los procedimientos antes mencionados gracias a medidas adecuadas de modo que, por una parte, se elimine el peligro del agrietamiento en el material a embutir y resulte posible, en contraste con el otro procedimiento conocido, una disminución de los costes de utillaje y preparación de la prensa.



Para resolver este problema, se parte del conocimiento de que, por una parte, por una operación de embutición única y continua, el material de la chapa es expuesto, al parecer, a una carga que aumenta demasiado rápidamente y de que, por otra parte, en el caso de la embutición profunda en varias etapas con recocido intermedio eventual, se produce un alivio de las cargas en el material durante el cual éste, aunque sea en escasa medida, se recupera así elásticamente en medida importante para el curso de las tensiones en el material.

Esta recuperación tiene como consecuencia, efectivamente, que el material de la chapa, en la siguiente etapa de la embutición, haya de ser expuesto a una tensión adicional de deformación para poder asumir de nuevo el grado de deformación que ya había alcanzado antes.

El invento reside, en vista de ello, en la intercalación de fases de estabilización insertadas entre las fases de deformación, durante las cuales se impide la recuperación elástica del material deformado.

El procedimiento de acuerdo con el invento se caracteriza, por tanto, por el hecho de que el movimiento de embutición es interrumpido varias veces hasta conseguir la plena profundidad de la embutición y, en cada caso, durante un período de tiempo predeterminado, y porque, durante cada interrupción del movimiento de embuti-

10 JUN 1975

ción, se mantiene la contrapresión en el líquido conservando el estado de conformación alcanzado.

5 Con el procedimiento de acuerdo con el invento puede eliminarse ahora prácticamente la proporción de desechos de los objetos a embutir y que se producen por la formación de grietas en el material. Además, se logra, todavía una considerable reducción de los costos de utillaje así como de los de mano de obra.

10 Junto a estas ventajas, se ha visto de manera sorprendente que, con el procedimiento de acuerdo con el invento, para conseguir una profundidad de embutición pre-determinada y en contraste con los procedimientos conocidos, pueden, por una parte, emplearse chapas más delgadas y, por otra, se consigue una mejora del grado de la conformación.

15 El que esta medida de acuerdo con el invento aporta una mejora del procedimiento de embutición profunda ha de atribuirse, probablemente, a una influenciación modificada sobre la microestructura del material a embutir en comparación con los procedimientos de embutición profunda conocidos. Como se sabe en general, un metal está formado por cristales en los cuales los átomos se encuentran mutuamente dispuestos en una denominada forma de reja o retícula. Entre estos núcleos atómicos existe espacio suficiente para asegurar un espacio de desviación en



el caso de una conformación forzada, para las envolventes atómicas formadas por los electrones.

5 Tal desplazamiento forzado de las envolventes atómicas, probablemente, es generado al embutir profundamente un material. Las envolventes atómicas son mutuamente desplazadas de tal modo que puedan escapar a los tres espacios que existen en la estructura metálica. En este proceso, se producen en el material las tensiones internas que, por ejemplo, pueden ser eliminadas parcialmente por la intercalación de fases de estabilización o por el recocido del material. Mientras se interrumpe el movimiento de embutición, de acuerdo con el invento, durante lo cual tiene lugar la mencionada estabilización del material, las envolventes atómicas que han sido dislocadas de su disposición original pueden volver de nuevo a su estado primitivo sin que, no obstante, se influya a este respecto sobre la forma modificada de la retícula o reja. Esto contrasta con los procedimientos conocidos, en los cuales la recuperación repercutía también sobre la forma de la retícula.

10

15

20

Gracias a esta nueva regeneración de las envolventes atómicas se logra para el material debilitado por el proceso de embutición profunda, de nuevo, una mayor resistencia mecánica, por lo cual, en el siguiente movimiento de embutición, el material puede ser sometido

25

10 JUN 1975

a una mayor sollicitación. Se sabe, además, que por la conformación en frío se mejoran, por lo general, las propiedades del material.

5 En una ejecución preferida del procedimiento, las interrupciones entre los distintos movimientos de embutición duran aproximadamente de 4 a 10 segundos, con preferencia 6 segundos.

10 Por lo demás, en un empleo preferido del procedimiento, se prevén de 2 a 10, con preferencia 3, interrupciones durante el movimiento de embutición.

15 Es conveniente, todavía, que la primera interrupción se realice después de una profundidad de embutición de 50 a 70%, con preferencia después del 65%; la segunda, después de una profundidad de embutición del 70 al 90%, con preferencia, después del 80%; y que la tercera interrupción se realice después de una profundidad de embutición de 85 a 95%, ventajosamente después del 90% de la profundidad de embutición total.

20 El invento se refiere además a un fregadero de una pieza que, ventajosamente, ha sido fabricado por el procedimiento de acuerdo con el invento. Este fregadero tiene dos senos yuxtapuestos, estando los cantos vecinos de los senos unidos en cada caso con un puente, y se caracteriza porque el ancho del puente asciende a 1,5 -  
25 6,5% de la longitud total de las aberturas de los senos,



10 JUN. 1975

medida en ángulo recto al puente.

5           La disminución del ancho del puente, hecha posible por el procedimiento de acuerdo con el invento, tiene como consecuencia que la longitud de la chapa pueda acortarse. Esto es posible incluso aunque las dimensiones del fregadero sigan siendo iguales. Efectivamente, se ha visto que, disminuyendo la anchura del puente se dispone de más material en las zonas marginales de la chapa o platina, con lo cual, al embutir, disminuye la  
10           formación de entrantes causados por la entrada de la chapa. Este ahorro de material provoca un abaratamiento de los costos de fabricación.

15           Una forma de ejecución preferida del fregadero de acuerdo con el invento tiene un puente de forma semicircular.

          Además, puede resultar adecuado que el puente esté rebajado respecto a los cantos superiores de los senos.

20           El invento será descrito con más detalle con referencia a los dibujos, en los cuales:

          La figura 1 es una disposición de embutición profunda representada esquemáticamente;

          La figura 2 muestra un corte longitudinal a través del fregadero de acuerdo con el invento;

25           La figura 3 ilustra en planta el fregadero



10 JUN 1975

de la figura 2;

la figura 4 es una representación esquemática de una chapa después del proceso de embutición profunda; y

5 la figura 5 muestra una representación gráfica del curso de las tensiones durante el proceso de embutición en un diagrama de tensiones-dilatación.

10 En la figura 1 se ha designado con 10, de modo general, un dispositivo para realizar el procedimiento de acuerdo con el invento. El dispositivo 10 tiene una matriz 12 y un depresor o retenedor 14 de la chapa. Entre la matriz 12 y el depresor 14 está sujeta una chapa o platina 16. Por encima del depresor 14 está dispuesto un troquel o macho 18 que coopera con una abertura 19 del depresor 14 así como con una depresión 20 de la matriz 12.

15 El troquel 18 tiene la forma interior del objeto a embutir. La chapa 16 cierra la depresión 20 de la matriz 12 respecto a la abertura 19 del depresor 14. La depresión 20 está unida con un conducto de alimentación 22 en el cual está dispuesta una válvula 24. También está conectada a la depresión 20 una tubería de descarga 26 en la cual está prevista una válvula 28.

20

25 En el funcionamiento de este dispositivo, se inyecta un líquido con una bomba, a través de la tubería de alimentación 22, en la depresión 20, hasta que la depresión 20, por debajo de la platina o chapa 16, esté to-

10 JUN 1975

talmente llena de líquido. Luego, se hace correr el macho 18 a través de la abertura 19 contra la chapa 16. El macho o troquel 18 oprime a continuación a la chapa 16 en el líquido. El líquido, que se halla a presión, oprime por su parte durante este proceso a la chapa 16 contra el troquel 18. Por medio de un dispositivo de regulación, que no hemos representado, la válvula 28 es gobernada de tal modo que en la depresión 20 reine una presión aproximadamente constante. En el caso de una disminución demasiado rápida de la presión, la válvula 28 es cerrada y, por medio de una disposición de gobierno no representada, a través de la válvula 24 y la tubería de alimentación 22, se inyecta en la depresión 20 una cantidad de líquido necesaria para elevar de nuevo la presión. Durante el proceso de embutición, es decir, después de que el troquel 18 ha generado en la chapa 16 una determinada deformación, se interrumpé el movimiento de embutición durante un período de tiempo predeterminado.

Explicaremos después el objeto y el sentido de estas interrupciones.

En las figuras 2 y 3 se ha designado con 30, de modo general, un fregadero de dos senos fabricado con arreglo a este procedimiento. El fregadero de dos senos 30 tiene una superficie plana 32 cuyos cantos longitudinales y transversales 35 y 34 están rebordeados. En la superfi-



cie plana 32 están situados dos senos 36 y 38 que están reunidos por un puente 40. La transición de los senos 36 y 38 a la superficie plana 32 está formada por los cantos superiores 42 y 44.

5 De acuerdo con el invento, la anchura a del puente 40 debe ascender a 1,5 a 6,5% de la longitud total de las aberturas de los senos considerada en ángulo recto al puente. Estas aberturas de los senos se han designado b y c en las figuras 2 y 3. Además, en una forma de  
10 ejecución ventajosa del fregadero de dos senos, el puente 40 discurre, respecto a los cantos superiores 42, 44 de los senos 36, 38, a una distancia d (figura 2) más bajo. También puede resultar ventajoso que el puente 40 esté hecho con forma semicircular.

15 Las mencionadas medidas disminuyen el peligro de agrietamiento en la embutición profunda del fregadero de dos senos, ya que el material es menos solicitado en la zona crítica. Gracias a la disposición más baja del puente 40, se disminuye la profundidad total de embutición en esta zona. Además, la disposición más baja del puente resulta  
20 conveniente porque sólo hay que prever un rebose en uno de los senos.

En la figura 4 se ha representado en líneas de puntos y trazos la chapa 16 tal como se presenta después  
25 del proceso de embutición. En líneas llenas se ha represen-

10 JUN 1975

tado un fregadero de dos senos, tal como se corta desde la chapa 16 después de la embutición, habiéndose usado para las mismas partes los mismos números de referencia que en las figuras 2 y 3.

5                    Los cantos longitudinales y transversales de la chapa 16 se han designado con 46 y 48, respectivamente. Tanto en los cantos longitudinales 46 como también en los transversales 48, se producen entrantes 50 y 52 durante el proceso de embutición profunda. De estos entrantes 10                    50 y 52 ha salido el material para la formación de los senos 36 y 38.

                  Gracias a la disminución de la anchura a del puente y con longitud b y c constante de los senos, se aumenta la distancia desde el canto 44 del seno al canto 15                    48 de la chapa 16. Esta distancia se ha señalado con e en la figura 4. Gracias a los incrementos de la distancia e entre los cantos anchos 44 y 48 por la reducción de la anchura a del puente, se consigue que, para la formación de los senos 36 y 38, se disponga de una cantidad mayor 20                    de material. Esta mayor acumulación de material hace que sea menor la profundidad f de los entrantes en los cantos anchos 48 de la chapa 16 y tiene como consecuencia que, para la fabricación de un fregadero de dos senos con una longitud g total, con una menor anchura a del puente, la longitud 25                    total h de la chapa 16 pueda ser menor de lo que ha-



bría de serlo si, por ejemplo, por razones de fabricación, la anchura a del puente hubiera de elegirse mayor.

5 El diagrama de tensiones-dilatación representado en la figura 5 muestra el curso de las tensiones durante el proceso de embutición profunda de acuerdo con el procedimiento según el invento. La curva i de 0 - I e iII de I - II muestra el curso de las tensiones de la chapa en un proceso de embutición profunda realizado sin interrupción. La distancia 0 - III en las abscisas corresponde a la plena profundidad K de la embutición. La distancia de 0 - IV sobre las abscisas corresponde a la magnitud de la primera etapa de la embutición; correspondientemente, las otras distancias m, n y p representan las  
10 otras etapas de embutición hasta que se ha alcanzado la plena profundidad K de la embutición.  
15

En ejecuciones ventajosas del procedimiento, el movimiento de embutición se interrumpe de dos a cinco veces, especialmente tres veces. Según las propiedades  
20 del material o el grado de dificultad en la deformación, las interrupciones pueden realizarse de dos a diez veces, o de dos a quince veces. Efectivamente, se ha visto que, en el caso de formas embutidas especialmente complicadas, las interrupciones deben realizarse con mayor frecuencia,  
25 es decir, que debe disminuirse la profundidad de cada eta-

pa de la embutición.

De acuerdo con el procedimiento del presente invento, el movimiento de embutición se interrumpe en los puntos VII y IX. Tal interrupción dura, por ejemplo, de 4 a 10, ventajosamente 6 segundos. La duración de estas interrupciones que, fundamentalmente, puede estar entre 1 y 20 segundos, se ajusta según la calidad del material, es decir, que hay que considerar el tiempo que necesita un material para poder degradar de nuevo las tensiones producidas durante el proceso de embutición.

Como puede verse en este diagrama, la degradación de la tensión se realiza de modo aproximadamente lineal entre los puntos I y V, VII y VIII así como IX y X durante las interrupciones del movimiento de embutición. Mientras se mantiene el estado de conformación alcanzado, y a pesar del mantenimiento de las fuerzas exteriores, se degradan en el material las tensiones internas. Si, después de una etapa de embutición, se aliviaran todas las fuerzas que actúan sobre el material y, además, se recordiera éste, el material volvería elásticamente, por la tensión interna, en correspondencia con la curva r entre el punto V y el VI, en la cuantía  $s$ , desde el punto IV al punto VI. Cada nueva etapa de la embutición, por tanto, necesitaría una fuerza adicional para deformar de nuevo el material en esta distancia  $s$  para, sólo entonces, llegar a



10 JUN 1975

un estado de conformación que había sido alcanzado ya antes.

Por este diagrama puede verse que, por ejemplo, la primera interrupción de la operación de embutición, se realiza aproximadamente después del 65% (distancia 1), la segunda interrupción se realiza aproximadamente después del 80% (distancia  $l + m$ ) y la tercera interrupción se realiza después del 90% (distancia  $l + m + n$ ) de la profundidad total de la embutición. Según la calidad del material o la velocidad de la embutición, no obstante, puede resultar conveniente que la primera interrupción se realice después de una profundidad de embutición del 50-70%, la segunda después de una profundidad de embutición del 70-90% y la tercera después de una profundidad de embutición del 85-95% de la profundidad de embutición total.

También puede desprenderse del diagrama que, durante los siguientes movimientos de embutición, el material puede exponerse a una tensión de tracción adicional. Estas tensiones adicionales corresponden a las distancias  $t_1$ ,  $t_2$  y  $t_3$ . La curva iIII, iIII e iIV alcanza entonces en el diagrama de tensiones-dilatación siempre el punto VII, IX y XI. Del curso de estas curvas puede deducirse que, durante este proceso de embutición, se produce una consolidación del material que hace posible, en contraste con un

10 JUN 1975

5 proceso de embutición como se ha representado en la curva i e ii, emplear para la misma profundidad de embutición un material más delgado, o bien, con el mismo grueso del material, puede alcanzarse una mayor profundidad de embutición.

10 La presente solicitud que corresponde a la presentada en Suiza, el 11 de Junio de 1.974, bajo el número 7998/74, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- REIVINDICACIONES -

15

20 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

25 1ª.- Procedimiento para la embutición profunda de platinas o chapas, en especial para la fabricación de fregaderos, embutiéndose la chapa, sujeta entre la matriz y el depresor, en contra de la acción de la contrapresión de un líquido eficaz en la zona de deformación,

7-6-75

- 16 -

5 caracterizado porque el movimiento de embutición, hasta conseguir la plena profundidad de la embutición, se interrumpe varias veces y, en cada caso, durante un período de tiempo predeterminado, y porque durante cada interrupción del movimiento de embutición, se mantiene la contra presión en el líquido conservando el estado de conformación alcanzado.

10 2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque las interrupciones durante el movimiento de embutición duran de 4 a 10, con preferencia 6 segundos.

15 3ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1ª o 2ª, caracterizado porque, durante el movimiento de embutición, se llevan a cabo de 2 a 10 interrupciones, con preferencia 3.

20 4ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, la 2ª o la 3ª, caracterizado porque la primera interrupción se realiza después de una profundidad de embutición de 50 a 75%, con preferencia después del 65%, la segunda, después de una profundidad de embutición del 70 al 90%, con preferencia, después del 80%, y la tercera interrupción se realiza después de una profundidad de embutición del 85 al 95%, con preferencia después del 90%, de la profundidad total de embutición.

25 5ª.- Procedimiento para la embutición profun-

da de platinas o chapas, en especial para la fabricación de fregaderos.

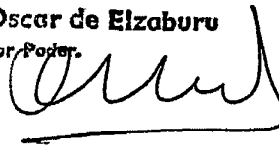
5 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de dieciocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 29.DIC.1976

P.A.

Oscar de Elizaburu  
Per. Poder.



27-12-76  
VGD.



60673



10 JUN. 1975

Fig. 1

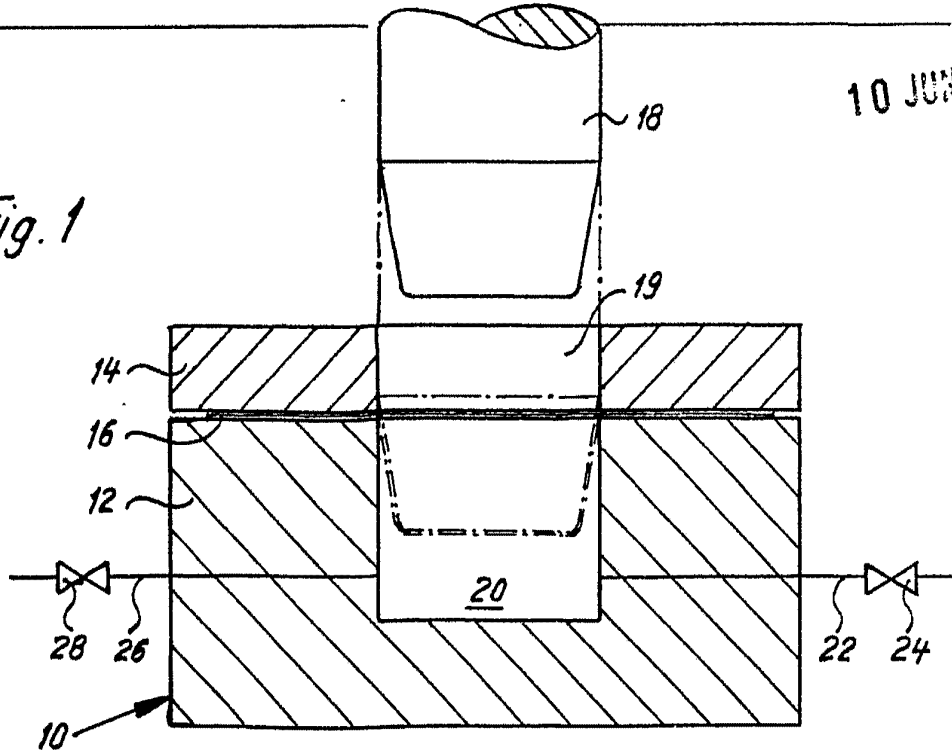


Fig. 2

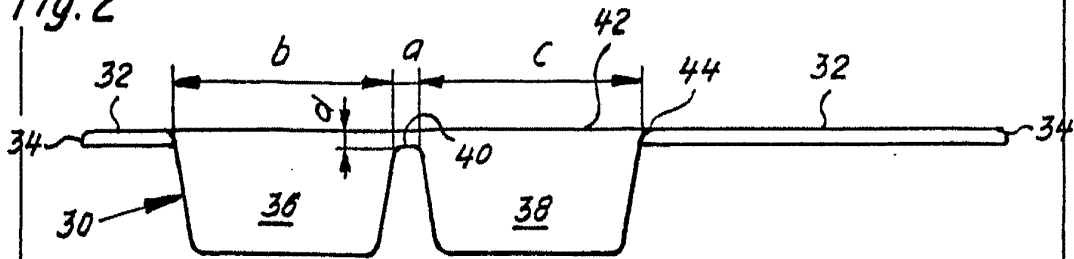
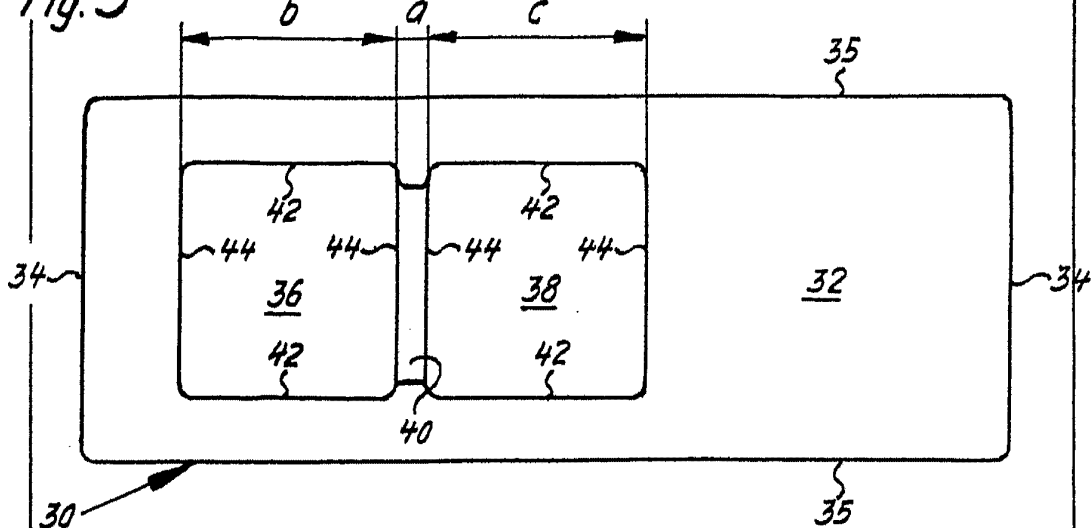


Fig. 3



Oscar de Vizaburu  
For [Signature]

