



15 M

vibratorias, centrífugas y otras, que varían en toda la extensión del álabe.

Usualmente, los miembros estructurales sometidos a tales fuerzas no uniformes se fabrican enteramente de un metal o una aleación metálica de elevada resistencia, cuyas propiedades físicas son proporcionadas a las condiciones de máxima resistencia física del miembro respectivo en conjunto.

Como tales metales y aleaciones de alta resistencia son de suministro restringido y muy caros, se ha propuesto fabricar miembros sometidos a grandes esfuerzos de más de una pieza, cada una de ellas consistente en un metal o aleación lo suficientemente fuertes para resistir los esfuerzos máximos a que se espera que esté sometida la pieza en la práctica más bien que todo el miembro compuesto. De acuerdo, pues, con estas propuestas previas, las diferentes piezas o componentes del miembro que se va a construir son preformadas primeramente de metales o aleaciones semejantes dándoles su forma definitiva, siendo luego soldadas entre sí.

Aunque tales miembros compuestos son generalmente más baratos que los miembros formados de una sola pieza, presentan debilidades estructurales en las regiones correspondientes a las juntas soldadas, lo que los hace inapropiados para su empleo en ciertas aplicaciones, como consecuencia de la brusca transición entre los dos metales de las piezas adyacentes del miembro y a causa del fenómeno conocido por los metalúrgicos con el nombre de "inflexiones" en las líneas de fuerza que atraviesan las juntas.

El principal objetivo del invento consiste en proporcionar un método para fabricar miembros compuestos metálicos sin introducir imperfecciones estructurales que perjudican sustancialmente la resistencia del producto final.

15



La solicitante ha observado que soldando primeramente las piezas del miembro que van a unirse entre sí, y forjando luego el miembro compuesto resultante, la estructura metalúrgica de las piezas adyacentes a las juntas, perturbada por la operación de soldadura, es restaurada por la subsiguiente operación de forja, que elimina sustancialmente las "inflexiones", haciendo que las líneas de fluencia que atraviesan las juntas sean generalmente continuas.

El invento consiste, por consiguiente, en general, en un método para fabricar un miembro estructural, como un álabe para una turbina, compresor u otra máquina similar, comprendiendo las operaciones de formar una pluralidad de piezas de trabajo preliminares con materiales metálicos desemejantes, soldando dichas piezas de trabajo entre sí para proporcionar una estructura unitaria, y forjando luego esta última.

El invento se presentará con más claridad gracias a la siguiente descripción de una realización preferente del mismo representada, por vía de ejemplo, en los dibujos adjuntos, en los cuales:

la figura 1 es una vista que representa un par de piezas de trabajo preliminares antes de su soldadura;

la figura 2 es una vista similar a la de la figura 1 pero representando las piezas de trabajo después de su soldadura;

la figura 3 es un corte transversal tomado por la línea III-III de la figura 2.

Las figuras 4 y 5 son sendas vistas del producto sustancialmente terminado después de la forja.

La figura 6 es un corte transversal tomado por la línea VI-VI de la figura 5;

la figura 7 es una vista parcial esquemática axil en la que



15 NOV

se representan las "inflexiones" que se forman en las líneas de fluencia-esfuerzo que atraviesan la junta soldadas de la estructura representada en la figura 2; y

5 la figura 8 es una vista parcial esquemática axial similar a la de la figura 7 pero representando las líneas de esfuerzo sustancialmente continuas que atraviesan la junta en la estructura terminada representada en las figuras 4 y 5.

10 Con referencia al dibujo, el invento se ha representado en su aplicación sólo por vía de ejemplo, a la manufactura de un álabe de una turbina. En la figura 1 se han representado un par de piezas de trabajo preliminares, 10 y 11, formadas con composiciones metálicas desemejantes seleccionadas por sus características físicas individuales, como las propiedades de amortiguamiento de las vibraciones, la resistencia a la erosión, los valores del esfuerzo de tracción, el coste y la tenacidad, y por sus características mutuas de soldabilidad y forjabilidad.

15 Las piezas de trabajo 10 y 11, conocidas también por el nombre de "piezas brutas", pueden formarse de cualquier manera adecuada, por ejemplo, de una sección recta generalmente circular con porciones agrandadas, 12, 13 y 14, dispuestas espaciadamente entre sí.

20 Las piezas de trabajo preliminares 10 y 11 se disponen luego una a continuación de otra y se unen por sus extremos yuxtapuestos 15, efectuando una soldadura para obtener una junta soldada, como se indica en 16, figura 2. Aunque la junta soldada 16 puede formarse de cualquier manera, según se desee, es preferible emplear las técnicas de soldar a tope muy rápida cuando las piezas de trabajo 10 y 11 están formadas de composiciones metálicas difíciles de soldar utilizando las técnicas de soldadura usuales.

30 Las piezas de trabajo preliminares así unidas, 10 y 11, for-

15 042



man una estructura unitaria o integrante 17 de forma alargada.

5 Como se ve en la figura 7, el proceso de soldadura hace que las líneas de flujo - esfuerzo 18 que atraviesan la pieza de trabajo 10 sean discontinuas con respecto a las líneas de fluencia-
esfuerzo 19 que atraviesan la pieza de trabajo 11, formándose así las "inflexiones" metalúrgicas 20, ó discontinuidades, en la región adyacente a la junta soldada 16. Este fenómeno puede describirse más exactamente como una transición brusca entre los dos metales al lado de la junta.

10 La estructura unitaria o integrante 17 es luego forjada para obtener un álabe de turbina 22 de forma sustancialmente definitiva, como se ve en las figuras 4, 5 y 6. Durante el proceso de forja, la porción agrandada 12 proporciona el material para formar la porción de la raíz y plataforma 23 del álabe, mientras que las por-
15 ciones agrandadas 13 y 14 proporcionan el material para formar los tetones de amarre 24 y 25. El material restante se utiliza para obtener la porción del álabe 26, la cual, como se ve con más claridad en la figura 6, es de perfil de ala y cortada oblicuamente o retorcida en el sentido de su longitud axial, por razones bien co-
20 nocidas en la técnica.

Aunque la estructura del álabe 22 puede forjarse de cualquier manera adecuada, es preferible calentarlo y forjarlo en una estam-
pa cerrada. Para facilitar la manipulación y el manejo de la es-
25 tructura integrante 17 en la estampa (no representada en la figura) la pieza de trabajo 10 está provista de una espiga 27 que se corta una vez que la operación de forja ha terminado.

Durante el proceso de forja, las líneas de fluencia 18 y 19 se redistribuyen, como se indica en la figura 8, de tal manera que resultan sustancialmente continuas al atravesar la junta soldada 16, eliminando de este modo sustancialmente las "inflexiones" 20

081 042



previamente presentes después del proceso de soldadura.

5 La perfeccionada continuidad de las líneas de fluencia que atraviesan la junta mejora la ductilidad a la tracción de los dos metales en la región adyacente a la junta así como a través de ésta, y mejora asimismo la resistencia al choque de esta región, obteniéndose como consecuencia un álabe compuesto formado por dos materiales desemejantes en el que se conservan las propiedades físicas de cada uno de ellos en toda la estructura del álabe.

10 Después del proceso de forja, la estructura del álabe resultante 22 puede ser sometida a subsiguientes operaciones de tratamiento térmico, a la manera bien conocida en la materia, para desarrollar todas las propiedades físicas de los dos metales.

15 Se observará ahora que el invento proporciona un método para fabricar una estructura considerablemente perfeccionada, formada con metales desemejantes y capaz de resistir grandes esfuerzos en la práctica. Aunque, en el ejemplo ilustrado, el álabe 22 está formado solamente por dos piezas de trabajo preliminares, pueden emplearse más de dos piezas de trabajo preliminares, si se desea, con resultados igualmente ventajosos.

20 Asimismo, si se desea, pueden trabajarse la raíz y plataforma del álabe, 23, sustancialmente, dándoles la forma y dimensiones finales para obtener la función usual de bloqueo del alabe en el rotor de la turbina (no representado en la figura).

25

- N O T A -

30 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 siguientes:

281042

15 NOV 1962

5 1.- Un método de fabricar un miembro estructural, tal como un álabe para una turbina, compresor o similar, que comprende las operaciones de formar una pluralidad de piezas de trabajo preliminares de materiales metálicos no semejantes, soldar dichas piezas de trabajo entre si para dar una estructura unitaria y forjar luego dicha estructura unitaria.

2.- El método del punto 1, en el cual dichas piezas de trabajo son alargadas y están soldadas entre sí en relación de extremo con extremo una con respecto a otra.

10 3.- El método del punto 2, en el cual dichas piezas de trabajo son, esencialmente, de sección transversal circular.

4.- El método de los puntos 1, 2 o 3, en el cual dichas piezas de trabajo son soldadas entre sí por soldadura rápida.

15 5.- El método de los puntos 1, 2, 3 o 4, en el cual dicha estructura unitaria es forjada a la configuración final, por ejemplo, perfil de ala, de dicho miembro estructural.

6.- Un método de fabricar un miembro estructural.

20 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de siete hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 15 NOV. 1962

P. A.

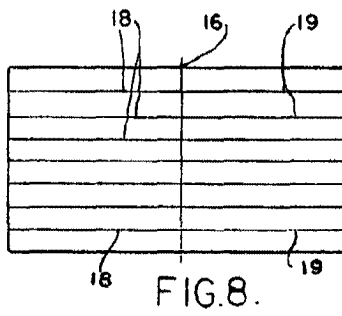
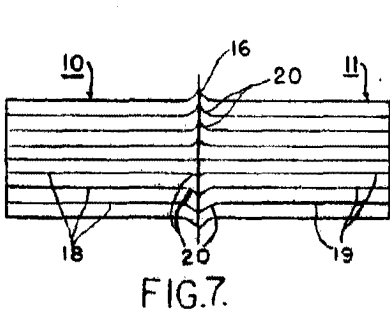
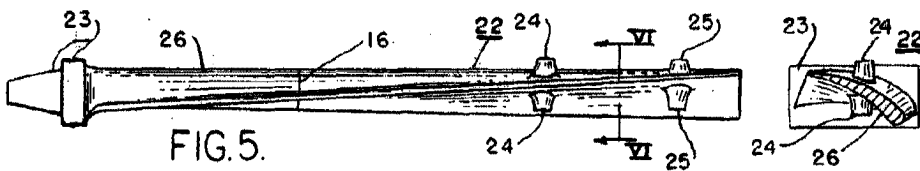
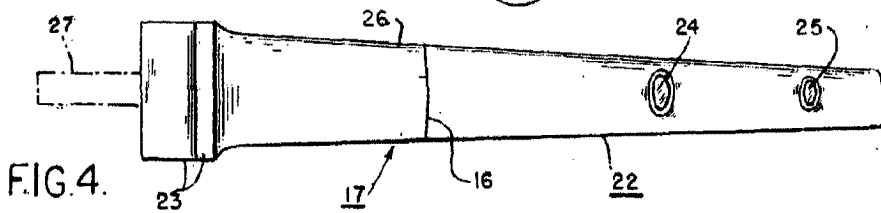
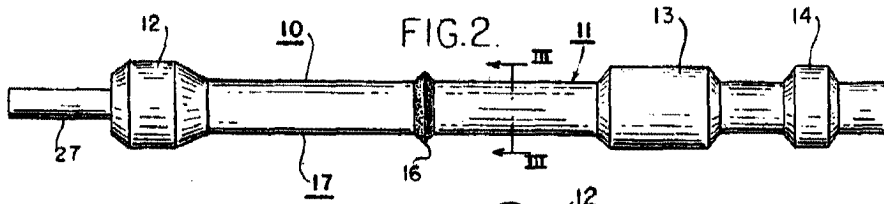
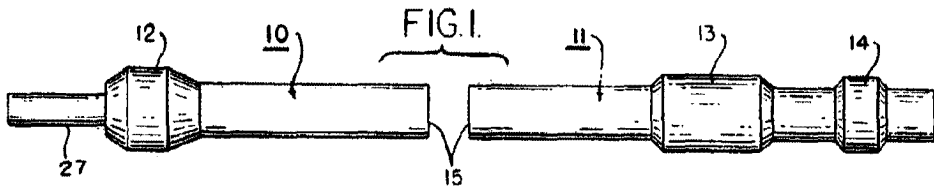
Alberto de Elizaburu
Por Fianza

281042

CEM

281042

15 NOV 1952



281042

Alberto de Elzaburu
Por Patent

281042