

10 ES	11	NUMERO	10 Y
	21	287.077	
	22	FECHA DE PRESENTACION	
		27-5-85	



ESPAÑA

MODELO DE UTILIDAD

16 DIC. 1985

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL
	F16B 35/00

54 TITULO DE LA INVENCIÓN
"ELEMENTO DE UNION PARA DOS PIEZAS DE MAQUINA O COMPONENTES".

71 SOLICITANTE (S)
FRIEDR. BOESNER GMBH
(B.85165-IV-1369)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Augustenthaler Strasse, D-5450 Neuwied 13, Rep.Fed.Alemana

72 INVENTOR (ES)
Hubert TAUBERT

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ
(MOD.- 8212)

CG/

El invento se refiere a un elemento de unión para dos piezas de máquina o componentes, tal como un tornillo de ajuste y dilatación y un perno roscado de ajuste y dilatación.

5 Los tornillos se rompen principalmente, bajo sollicitación dinámica, en el primer hilo portante de la rosca, o debajo de la cabeza. La máxima sollicitación dinámica que soporta todavía precisamente de forma permanente un material sin romperse se denomina resistencia a la fatiga y se designa como sigue:

$$\sigma_D = M \pm A$$

en la que  $\sigma_D$  = resistencia a la fatiga,

$\sigma_M$  = carga o pretensado estático medio,

$\sigma_A$  = desviación de tensión de la sollicitación cambiante.

15 Esta desviación de tensión todavía soportable precisamente de forma permanente es  $\sigma_A = 60 \text{ N/mm}^2$  para tornillos de acero con una resistencia mecánica de 800 a 1200  $\text{N/mm}^2$  y  $\sigma_A = 100 \text{ N/mm}^2$  para tornillos muy resistentes de 1300 a 1400  $\text{N/mm}^2$ . Esta desviación de tensión es prácticamente independiente del pretensado y de la calidad del acero.

20 El reconocimiento de la influencia de las condiciones de elasticidad entre el tornillo y las piezas afianzadas por éste hace posible disminuir la desviación de tensión perceptible por el tornillo. Para una sollicitación dinámica dada de una unión de tornillo, la proporción de la carga dinámica perceptible por la rosca (desviación de tensión  $\sigma_A$ ) se hace tanto menor cuanto más blanda es la suspensión elástica del tornillo y cuanto más duras y rígidas son las piezas afianzadas de la unión.

Como consecuencia de exigencias más altas, por ejemplo en motores de combustión de vehículos automóviles, se incrementan los números de revoluciones y las velocidades de los pistones. De este modo, aumentan también las sollicitaciones en los pernos roscados, entre otros también en los pernos o los tornillos que establecen la unión entre el pie y la tapa de una biela. Nuevas prescripciones prevén, por ejemplo para tornillos de bielas, mayores y concentradas resistencias a la tracción, por ejemplo de  $\sigma_b = 1100$  a  $1200 \text{ N/mm}^2$ ;  $1200$  a  $1300 \text{ N/mm}^2$  y  $1300$  a  $1400 \text{ N/mm}^2$ , con un pretensado de aproximadamente 90% y mayor del límite de alargamiento  $\sigma_s$ .

Se ha desarrollado con esto un producto que junta las dos partes a unir, tal como el pie del vástago de una biela y la tapa de una biela, con un pretensado muy alto dentro de la zona del límite de alargamiento del perno.

Estas exigencias se satisfacen, por un lado, mediante la elección de calidades de material adecuadas y procedimientos de tratamiento térmico adecuados, para lograr así mayores calidades con mayor propiedad de elasticidad a alta resistencia mecánica.

Además, es necesario aumentar la dilatación elástica mediante variaciones geométricas del perno.

Partiendo de esto, se ha desarrollado el tornillo de dilatación que se utiliza en uniones atornilladas que están expuestas a sollicitaciones cambiantes permanentes, y el cual consiste en un tornillo con un vástago delgado que es muy elástico, con lo que se reduce el riesgo de rotura por fatiga de la unión de tornillo. Este tornillo de dilatación posee una parte de vástago con un diámetro estrechado que co

Corresponde aproximadamente al 90% del diámetro del núcleo de la rosca. El tornillo de ajuste está provisto además de una zona de ajuste o de dos zonas de ajuste cuyos diámetros son mayores que el diámetro exterior de la rosca del tornillo, cooperando tales zonas de ajuste con zonas de ajuste asociadas del taladro y estando situadas en la región del centro del tornillo y eventualmente en la región del extremo de cabeza. En el extremo opuesto al extremo de cabeza está prevista la rosca del tornillo.

Los tornillos de dilatación conocidos adolecen de las siguientes deficiencias:

La capacidad de carga estática del tornillo de dilatación no es la misma en toda la longitud del tornillo a consecuencia del vástago de dilatación estrechado. Asimismo, a consecuencia de las diferencias de diámetro sobre el cuerpo del vástago (talla, asiento de ajuste) con respecto al núcleo de la rosca, el tornillo de dilatación tiene saltos de dilatación que impiden una dilatación elástica uniforme en toda la longitud del tornillo. Además, bajo sollicitación dinámica se presenta, a consecuencia de las fuerzas transversales producidas y de la vibración en el tornillo de dilatación, junto al asiento de ajuste cilíndrico, en unión con el asiento del taladro, una corrosión de las superficies de ajuste que origina una destrucción molecular de las superficies límite.

Esta corrosión de las superficies de ajuste conduce a fisuras superficiales (Figura 6) y a roturas que tienen como consecuencia graves desperfectos del motor. Movimientos relativos de pequeñas amplitudes de las superficies de contacto de las piezas de ajuste originan ondas de pequeña am-

plitud, pero amplia frecuencia, es decir, microondas, que favorecen un alto sobrecalentamiento local y provocan una oxidación en los cristales superficiales. Estas partículas calientes de óxidos tienen el efecto de un agente abrasivo y originan fisuras y primeras destrucciones de las superficies de ajuste con las consecuencias de roturas. ....

Otra desventaja consiste en el complicado y antieconómico método de fabricación mediante procesos de mecanización de arranque de virutas, tal como torneado y pulido en la fabricación de tornillos de ajuste. ....

El invento resuelve el problema de crear un elemento de unión mejorado, tal como un tornillo de ajuste y dilatación o un perno roscado de ajuste y dilatación con alta resistencia mecánica, en el que el fondo de rosca situado entre cada dos anillos de ajuste y dilatación de la rosca de ajuste y dilatación y el núcleo de la rosca de fijación cooperan de tal manera que en el cuerpo del tornillo o del perno roscado no se presentan saltos o fisuras de dilatación durante la dilatación elástica ocasionada por la sollicitación de tracción del tornillo de ajuste y dilatación o del perno roscado de ajuste y dilatación y se logra una ampliación de la dilatación de la misma medida, y el cual está configurado de modo que se encuentra estabilizada una aplicación exenta de holgura de los anillos de ajuste y dilatación con el taladro de ajuste en la pieza de trabajo, pieza de máquina o componente, y, además, queda garantizado tanto un ajuste exacto con respecto al taladro de ajuste en una pieza de trabajo, pieza de máquina o componente, tal como un vástago de biela o similar, como también una estrecha tolerancia de coaxialidad entre la rosca de fijación y el diámetro de ajuste en la punta de los anillos

de ajuste y dilatación:

Para resolver este problema se propone un elemento de unión según la clase descrita al principio que, según el invento, está configurado de tal manera que el vástago del tornillo presenta en posición próxima a su cabeza un tramo de ajuste y dilatación de una rosca de uno o varios pasos con una pluralidad de anillos de ajuste y dilatación que discurren paralelos entre sí y que van dotados de una estría de rosca de ajuste formada entre cada dos anillos de ajuste y dilatación, el tramo con los anillos de ajuste y dilatación va seguido de la rosca de fijación, el diámetro exterior de los anillos de ajuste y dilatación es mayor que el diámetro exterior de la rosca de fijación en una cuantía de 0,1 a 0,5 mm según

5

10

15

$$d_{\text{anillos}} > d_1$$

en la zona de transición de la cabeza del tornillo al tramo con los anillos de ajuste y dilatación está prevista una garganta hueca con un redondeamiento cuyo diámetro corresponde aproximadamente al diámetro de la medida del flanco de los anillos de ajuste y dilatación y cuyo radio de curvatura es aproximadamente 0,1 a 0,15 veces el diámetro exterior, los anillos de ajuste y dilatación presentan una sección transversal de tensión en el fondo de la rosca de las estrías de rosca de ajuste de los anillos de ajuste y dilatación

20

25

$[A_{\text{anillos}}]$  que corresponde a la sección transversal de tensión de la rosca de fijación  $[A_s]$  de conformidad con

$$A_s = A_{\text{anillos}}$$

30

siendo el radio en el fondo de la rosca

$$R_{\text{anillos}} \sim 2-3 R_{\text{rosca}}$$

igual a un valor comprendido entre el doble y el triple del radio del núcleo del tornillo de fijación o presentando un radio doble que está situado siempre entre el doble y el triple del radio del núcleo del tornillo de fijación.

$$R_{\text{anillos}} \sim 2-3 R_{\text{rosca}}$$

y la anchura de las puntas o del peine de los anillos de ajuste y dilatación corresponde aproximadamente a la anchura del flanco de la preforma de los anillos de ajuste y dilatación para lograr un tamaño adecuado de la superficie de aplicación exenta de holgura entre el tornillo de ajuste y dilatación y el taladro de ajuste, junto con un aumento de la resistencia al desgaste.

Además, se resuelve el problema mediante un elemento de unión para dos piezas de máquina o componentes, tal como un perno roscado de ajuste y dilatación, con un vástago central con anillos de ajuste y dilatación paralelos o con un extremo de perno roscado dotado de una zona de accionamiento y una rosca de fijación situada a ambos lados, una de ellas con rosca de asiento fijo unilateral o a continuación de ella una espiga de guía que logra al mismo tiempo después del atornillamiento, mediante asiento en el taladro roscado, una fuerza de pretensado en la rosca de asiento fijo, cuyo elemento está configurado de tal manera que el cuerpo del perno roscado presenta en posición próxima a su zona de accionamiento un primer tramo de rosca de fijación y en un extremo un segundo tramo de rosca de fijación y eventualmente una espiga de guía y de asiento o con

trapresión, entre los dos tramos de rosca de fijación está dispuesto un tramo de ajuste y dilatación de una rosca de uno o varios pasos con una pluralidad de anillos de ajuste y dilatación con una estría de rosca de ajuste formada entre cada dos anillos de ajuste y dilatación y dotada de un fondo de rosca, el diámetro exterior de los anillos de ajuste y dilatación es mayor que el diámetro exterior de las dos roscas de fijación en una cuantía de 0,1 a 0,5 mm según

10

$$d_{\text{anillos}} > d_1$$

los anillos de ajuste y dilatación presentan una sección transversal de tensión  $[A_{\text{anillos}}]$  que corresponde a la sección transversal de tensión  $[A_s]$  de las dos roscas de fijación según

15

$$A_s = A_{\text{anillos}}$$

siendo el radio en el fondo de la rosca igual a un valor entre el doble y el triple del radio del núcleo de la rosca de fijación, o presentando un radio doble que está situado siempre entre el doble y el triple del radio del núcleo de la rosca de fijación.

20

$$R_{\text{anillos}} \sim 2-3 R_{\text{rosca}}$$

25

y la anchura de las puntas o del peine de los anillos de ajuste y dilatación corresponde aproximadamente a la anchura del flanco de la preforma de los anillos de ajuste y dilatación y se proporciona con ello un tamaño adecuado de la superficie de aplicación exenta de holgura entre el tornillo de ajuste y dilatación y el taladro de ajuste, junto

30

con un aumento de la resistencia al desgaste.

Según esto, se ha creado un elemento de unión, tal como un tornillo de ajuste y dilatación o una rosca de ajuste y dilatación, que, a consecuencia de las mismas secciones transversales de tensión de la rosca de fijación y de los anillos de ajuste y dilatación

$$A_s = A_{\text{anillos}}$$

frente al tornillo de dilatación convencional

$$A_s \text{ vástago de dilatación} = 90\% A_s$$

presenta una resistencia muy alta a la tracción para una dilatación grande de igual medida, tal como se desprende del diagrama  $\sigma - \epsilon$  de tornillos de bielas según la Figura 9, en el que se ha indicado con 1 la curva para tornillos de vástago delgado

$$A_s < A_{\text{diámetro de flanco}}$$

con 2 la curva para tornillos de ajuste y dilatación

$$A_s = A_{\text{anillos}}$$

y con 3 la curva para tornillos de dilatación

$$A_s > A_{\text{vástago de dilatación}}$$

Además, se han dispuesto anillos paralelos de ajuste y dilatación, que se fabrican también mediante rodillos o cilindros roscados, en la zona central del vástago del tornillo y a continuación de la rosca de fijación hasta la garganta hueca por debajo de la cabeza.

El diámetro exterior de los anillos de ajuste y

dilatación, medido sobre la punta, es mayor en una cuantía de 0,1 a 0,5 mm que el diámetro exterior de la rosca según

$$d_{\text{anillos}} > d_1$$

5 es decir que la medida de ajuste de los anillos de ajuste y dilatación es mayor en una cuantía de 0,1 a 0,5 mm que el diámetro nominal de la rosca de fijación.

10 La sección transversal de tensión en el fondo de la rosca de los anillos de ajuste y dilatación  $[A_{\text{anillos}}]$  es igual a la sección transversal de tensión de la rosca de fijación  $[A_s]$

$$A_s = A_{\text{anillos}}$$

15 De este modo, las estrías de rosca de los anillos de ajuste y dilatación y el núcleo de la rosca de fijación cooperan en el sentido de que en el vástago del perno no se presenta ningún salto de dilatación durante la dilatación elástica del tornillo de ajuste y dilatación ocasionada por la sollicitación de tracción y se proporcionan con ello una

20 alta seguridad frente a las vibraciones y, por tanto, una durabilidad mejorada frente a la fatiga (Figura 10). Asimismo, se logra una ampliación de la dilatación de igual medida. El radio en el fondo de la rosca de los anillos de ajuste y dilatación está comprendido entre el doble y el triple

25 del radio del núcleo de la rosca de fijación o está realizado en forma de un radio doble que corresponde siempre a un valor comprendido entre el doble y el triple del radio del núcleo de la rosca de fijación.

30 La anchura de la punta o del peine de los anillos de ajuste y dilatación es en este caso aproximadamente idéntica

tica a la preforma de los anillos de ajuste y dilatación. De este modo, se estabiliza la aplicación exenta de holgura con el taladro de ajuste, con lo que se consigue un incremento de la resistencia al desgaste.

5 La última etapa en la fabricación de los anillos de ajuste y dilatación es un proceso de laminación para igualado o alisado en combinación con la laminación de la rosca de fijación a fin de garantizar la coaxialidad. De este modo, se garantiza tanto el ajuste exacto con respecto al taladro de ajuste, por ejemplo en una biela, como también la estrecha tolerancia de coaxialidad requerida entre la rosca de fijación y el diámetro de ajuste en la punta de los anillos de ajuste y dilatación.

10 El proceso combinado de roscado, laminado y cilindrado de igualación para la fabricación de la rosca de fijación y del diámetro exterior de los anillos de ajuste y dilatación se efectúa en estado revenido del material. De este modo, se logra un incremento de la durabilidad frente a la fatiga a consecuencia de la consolidación superficial iniciada de la rosca.

15 En pernos roscados de ajuste y dilatación con dimensión de rosca igual o diferente en ambos lados hay dispuesta una parte de ajuste con anillos de ajuste y dilatación entre las roscas, con una geometría y producción como las descritas anteriormente.

20 En los procedimientos conocidos para la fabricación de pernos de bielas, el vástago del perno utilizado como material de partida tiene un diámetro mayor durante la transformación en frío. Mediante una subsiguiente mecanización de arranque de virutas se produce el vaciado de las ta

llas y el redondeamiento de la garganta hueca debajo de la cabeza mediante torneado, así como el asiento de ajuste mediante pulido. Estas costosas operaciones de arranque de vi-  
rutas se suprimen en la fabricación de los elementos de  
unión de acuerdo con el invento.

Como consecuencia de los anillos de ajuste y dilatación previstos, se incrementan considerablemente la dilatación elástica sin saltos de manera uniforme por todo el perno (dilatación de igual medida) y la seguridad frente a vibraciones de la unión atornillada, así como la resistencia a la fatiga del perno, de modo que se evitan daños en el motor a consecuencia de roturas o fisuras de los tornillos de biela, tal como puede verse en la Figura 10, en la que se han reproducido con ayuda de las curvas dibujadas los resultados de ensayo de los estudios realizados en uniones atornilladas contra suelta por vibración. Además, se evitan dificultades que han de atribuirse a una corrosión de las superficies de ajuste, la cual se presenta en caso contrario a consecuencia del ligero movimiento relativo entre el taladro de ajuste y el asiento de ajuste cilíndrico por destrucción molecular de las superficies límite (Figura 7).

Los nervios anulares orientados en el espacio hacia afuera están separados por entalladuras cilíndricas ahondadas en forma de U. De este modo, se encuentra interrumpido siempre el asiento de ajuste del perno con el taladro de ajuste, de modo que se rompen y se detienen movimientos relativos de las partes de unión de ajuste una respecto de otra. Asimismo, las líneas de fuerza del perno pretensa-

do no discurren hasta la superficie de ajuste y están situadas más lejos del plano de contacto cilíndrico que el fondo de la rosca de los anillos de ajuste y dilatación. Las ligeras fisuras superficiales iniciales que se originarían sobre el casquete de los anillos de ajuste y dilatación, no alcanzan las líneas de fuerza del perno pretensado y consecuentemente no se ensanchan más.

Se obtienen tornillos de ajuste y dilatación, pernos roscados de ajuste y dilatación con las propiedades siguientes:

- ningún salto de dilatación en toda la longitud de apriete,
- ampliación de la dilatación de igual medida a alta resistencia mecánica en el diagrama
- mediante ampliación de la dilatación de igual medida a alta resistencia mecánica queda garantizada una unión atornillada segura en el margen del límite de alargamiento,
- mediante secciones transversales de tensión idénticas  $A_s = A_{\text{anillos}}$  se proporciona mayor resistencia a la tracción en comparación con el tornillo de dilatación convencional

$$A_{\text{vástago de dilatación}} = 90 A_s$$

- mayor resistencia a la tracción debido a la geometría de los anillos de ajuste y dilatación. De este modo, bajo pretensado, una deformación superficial y, por tanto, una consolidación superficial en el fondo de la rosca de los anillos de ajuste y dilatación,

- seguridad flexible y, por tanto, mayor frente a vibraciones y, en consecuencia, mejor durabilidad frente a la fatiga.

A continuación se explica el objeto del invento con ayuda de los dibujos. Muestran:

la Figura 1, en una vista lateral a escala ampliada, un tornillo de ajuste y dilatación dispuesto en una pieza de trabajo,

la Figura 2, en una vista lateral, el tornillo de ajuste y dilatación,

la Figura 3, parcialmente en una vista lateral y parcialmente en una sección vertical, el tornillo de ajuste y dilatación dispuesto en un taladro de ajuste de una pieza de trabajo,

la Figura 4, parcialmente en alzado y parcialmente en sección, una biela con tornillo de ajuste y dilatación que une entre sí el pie y la tapa de la biela,

la Figura 5, un perno roscado de ajuste y dilatación,

la Figura 6, el curso de las líneas de fuerza en el caso de un asiento de ajuste cilíndrico,

la Figura 7, el curso de las líneas de fuerza en el caso de anillos de ajuste y dilatación concéntricos,

la Figura 8, en una sección vertical, un sector del tornillo de ajuste y dilatación para ilustrar que la anchura de punta o de peine de los anillos de ajuste o dilatación corresponde aproximadamente a la anchura del flanco de la preforma de los anillos de ajuste y dilatación,

la Figura 9, el diagrama  $G-E$  de tornillos de biela con las curvas para tornillos de vástago delgado, torni-

llos de ajuste y dilatación con anillos de ajuste y dilatación y tornillos de dilatación, y

la Figura 10, el curso de las curvas de un tornillo de biela y un tornillo de biela con anillos de ajuste y dilatación como resultado de los estudios de uniones atornilladas contra suelta por vibración. ....

El tornillo de ajuste y dilatación 100 representado en las Figuras 1 a 3 está constituido por un cuerpo de tornillo 10 con una cabeza 11 conformada en un extremo de éste. El cuerpo de tornillo 10 está provisto, cerca de su cabeza de un tramo de ajuste y dilatación 12 que está formado por una rosca de uno o varios pasos, tal como, por ejemplo, dos pasos, y que presenta una pluralidad de anillos de ajuste y dilatación 120 que discurren paralelos entre sí. La estría de rosca de ajuste formada entre cada dos anillos de ajuste y dilatación 120 se ha designado con 121 y el fondo de la rosca con 120a (Figuras 1, 2 y 3). Cada anillo de ajuste y dilatación 120 del tramo 12 está formado por un tramo anular de la rosca del sector 12 y forma un diente de rosca, concepto bajo el cual se entiende la parte llena de material de la rosca entre dos flancos contiguos 120c, 120d (Figura 1). El fondo de la rosca es la parte de la rosca de ajuste y dilatación que une los flancos contiguos en el fondo 120a de la estría de rosca 121. La punta de rosca 120e constituye casi el peine y está aplanada, tal como puede verse en la Figura 1, de modo que se obtiene una rosca de forma de trapecio. La estría de rosca 121 constituye la ranura anular entre dos tramos anulares del paso de rosca.

El sector 12 con los anillos de ajuste y dilatación 120 va seguido de la rosca de fijación de tornillo 13

configurada de manera conocida, la cual está tendida hasta el extremo 10a del cuerpo 10 del tornillo de ajuste y dilatación 100.

5 En la zona de transición de la cabeza 11 del tornillo al sector 12 con los anillos de ajuste y dilatación 120 está prevista una garganta hueca 14 con un redondeamiento indicado en 15 (Figura 1). El diámetro del redondeamiento 15 y de la garganta hueca 14 es aproximadamente igual al diámetro de la medida del flanco de los anillos de  
10 ajuste y dilatación 120. El radio de curvatura de la garganta hueca 14 es 0,1 a 0,15 veces el diámetro exterior de la rosca de fijación 13.

15 Los anillos de ajuste y dilatación 120 presentan una sección transversal de tensión en el fondo de rosca de las estrías de rosca de ajuste 121 que se ha indicado en 120a en la Figura 1 [A<sub>anillos</sub>] y que corresponde a la sección transversal de tensión [A<sub>s</sub>] de la rosca de fijación 13, la cual se ha designado con 13a en la Figura 1, siendo el radio en el fondo 120a de la rosca igual a un valor 2 a  
20 3 veces el radio del núcleo de la rosca de fijación o presentando un radio doble que está situado siempre entre el doble y el triple del radio del núcleo de la rosca de fijación. La anchura de la punta de los anillos de ajuste y dilatación 120, indicada con 120b en la Figura 1, corresponde  
25 aproximadamente a la anchura del flanco de la preforma de los anillos de ajuste y dilatación (Figuras 1 y 8).

El diámetro exterior de los anillos de ajuste y dilatación es 0,1 a 0,5 mm mayor que el diámetro exterior de la rosca de fijación.

30 El perno roscado de ajuste y dilatación 200 repre

5           sentado en la Figura 5 está constituido también por un cuerpo de perno roscado 20 con una zona de accionamiento 21 configurada en un extremo. En posición contigua a su zona de accionamiento 21, el cuerpo 20 del perno roscado presenta un sector con una rosca de fijación 223 y en su zona extrema 20a otro sector con una rosca de fijación 23 que está realizada normalmente en forma de una rosca de asiento fijo (por ejemplo, rosca POWERLOK) y que está provista de una espiga de guía o asiento (contrapresión).

10                       La espiga de guía 20a adyacente a la rosca de asiento fijo 23 sirve al mismo tiempo como espiga de asiento o de contrapresión después de atornillar el perno roscado de ajuste y dilatación en el taladro roscado. De este modo, aparte del momento de rozamiento de la rosca de asiento fijo, se presenta una fuerza de pretensado entre la rosca de asiento fijo y la contrarrosca en el taladro, de modo que el

15                       perno roscado experimenta un anclaje adicional en una pieza constructiva antes de que la segunda pieza constructiva se atornille con la rosca de fijación y se presente con ello un pretensado adicional originado por la fuerza de tracción.

20                       La fuerza de accionamiento para atornillar el perno roscado de ajuste y dilatación con el lado de la rosca de asiento fijo en una pieza constructiva se produce tanto

25                       a través de un sistema de accionamiento de hexágono o sistema de accionamiento TORX (como se ha representado) en el extremo de la rosca de fijación o puede producirse con ayuda de un atornillador especial por apriete contra esta rosca de fijación. En este caso, hay que esperar ligeros deterioros de la rosca de fijación. Por este motivo, se ha represen

tado en el croquis el sistema de accionamiento TORX que es superior al hexágono.

Entre los dos tramos roscados 23, 223 está dispuesto un sector 22 con una pluralidad de anillos de ajuste y dilatación 220. Entre cada dos anillos de ajuste y dilatación está formada una estría de rosca de ajuste 221 con un fondo de rosca.

Los anillos de ajuste y dilatación 220 del tramo de ajuste y dilatación presentan una sección transversal de tensión  $[A_{\text{anillos}}]$  que corresponde a la sección transversal de tensión  $[A_s]$  de las roscas de los dos tramos roscados 23, 223, presentando el radio en el fondo de la rosca de la estría de rosca de ajuste 221 un valor doble a triple del radio del núcleo de estas roscas 23, 223 o un radio doble con un valor dos a tres veces mayor que el radio del núcleo de la rosca de fijación, mientras que la anchura de la punta de los anillos de ajuste y dilatación 220 corresponde aproximadamente a la anchura del flanco de la preforma de los anillos de ajuste y dilatación 220. El diámetro exterior de los anillos de ajuste y dilatación es 0,1 a 0,5 mm mayor que el diámetro exterior de la rosca de fijación.

En la Figura 10 se ha representado el resultado del estudio de uniones atornilladas contra suelta por vibración con ayuda del ejemplo de un tornillo de biela M 8 x 1 x 40,5 (curva 1) y un tornillo de biela con anillos de ajuste y dilatación M 8 x 1 x 42 (curva 2).

REIVINDICACIONES

Los puntos que como característica de novedad se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Modelo de Utilidad en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Elemento de unión para dos piezas de máquina o componentes, tal como un tornillo de ajuste y dilatación, con un vástago de tornillo que presenta una rosca de fijación y una cabeza, caracterizado porque el vástago de tornillo presenta cerca de su cabeza un sector de ajuste y dilatación formado por una rosca de uno o varios pasos con una pluralidad de anillos de ajuste y dilatación con una estría de rosca de ajuste formada entre cada dos tornillos de ajuste y dilatación, porque el sector con los anillos de ajuste y dilatación va seguido de la rosca de fijación, porque el diámetro exterior de los anillos de ajuste y dilatación es 0,1 a 0,5 mm mayor que el diámetro exterior de la rosca de fijación según

$$d_{\text{anillos}} > d_1$$

porque en la zona de transición de la cabeza del tornillo al sector de ajuste y dilatación con los anillos de ajuste y dilatación está prevista una garganta hueca con un redondeamiento cuyo diámetro corresponde aproximadamente al diámetro de la medida del flanco de los anillos de ajuste y dilatación y cuyo radio de curvatura es aproximadamente 0,1 a 0,15 veces el diámetro exterior, porque los anillos de ajuste y dilatación presentan una sección transversal de tensión en el fondo de la rosca de la estría de rosca de ajus-

te de los anillos de ajuste y dilatación [A<sub>anillos</sub>] que corresponde a la sección transversal de tensión de la rosca de fijación [A<sub>s</sub>] de conformidad con

5

$$A_s = A_{anillos}$$

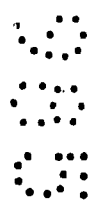
siendo el radio en el fondo de la rosca



$$R_{anillos} \sim 2-3 R_{rosca}$$

10

igual a un valor 2 a 3 veces el radio del núcleo de la rosca de fijación o bien presentando un radio doble que está situado siempre en un valor entre el doble y el triple del radio del núcleo de la rosca de fijación.



$$R_{anillos} \sim 2-3 R_{rosca}$$

15

y porque la anchura de la punta de los anillos de ajuste y dilatación corresponde aproximadamente a la anchura del flanco de la preforma de los anillos de ajuste y dilatación para lograr un tamaño adecuado de la superficie de aplicación exenta de holgura entre el tornillo de ajuste y dilatación y el taladro de ajuste, junto con un incremento de la resistencia al desgaste.

20

25

2ª.- Elemento de unión para dos piezas de máquina o componentes, tal como un perno roscado de ajuste y dilatación, con un vástago central con anillos de ajuste y dilatación o con un extremo de perno roscado que presenta una zona de accionamiento y una rosca de fijación situada a ambos lados, una de ellas con rosca de asiento fijo unilateral o a continuación de ella una espiga de guía que logra al mismo tiempo un pretensado en la rosca de asiento fijo después del atornillamiento por asiento en el taladro rosca

30

do, caracterizado porque el cuerpo del perno roscado presenta cerca de su zona de accionamiento un primer tramo roscado de fijación y en su extremo un segundo tramo roscado de fijación y eventualmente una espiga de guía y de asiento o contrapresión, porque entre los dos tramos roscados de fijación está dispuesto un sector de ajuste y dilatación formado por una rosca de uno o varios pasos con una pluralidad de anillos de ajuste y dilatación con una estría de rosca de ajuste dotada de un fondo de rosca y formada entre cada dos anillos de ajuste y dilatación, porque el diámetro exterior de los anillos de ajuste y dilatación es 0,1 a 0,5 mm mayor que el diámetro exterior de las dos roscas de fijación según

$$d_{\text{anillos}} > d_1$$

porque los anillos de ajuste y dilatación presentan una sección transversal de tensión  $[A_{\text{anillos}}]$  que corresponde a la sección transversal de tensión  $[A_s]$  de las dos roscas de fijación según

$$A_s = A_{\text{anillos}}$$

siendo el radio en el fondo de la rosca igual a un valor doble a triple del radio del núcleo de la rosca de fijación o bien presentando un radio doble que está situado siempre entre el doble y el triple del radio del núcleo de la rosca de fijación

$$R_{\text{anillos}} \sim 2-3 R_{\text{rosca}}$$

y porque la anchura del peine de los anillos de ajuste y dilatación corresponde aproximadamente a la anchura del

flanco de la preforma de los anillos de ajuste y dilatación y se proporciona con ello un tamaño adecuado de la superficie de aplicación exenta de holgura entre el tornillo de ajuste y dilatación y el taladro de ajuste, junto con un incremento de la resistencia al desgaste.

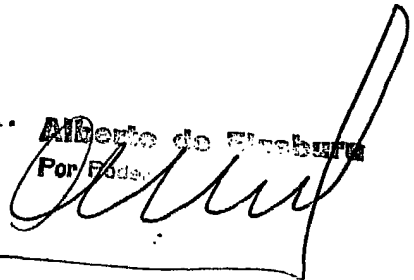
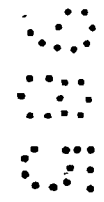
3ª.- "ELEMENTO DE UNION PARA DOS PIEZAS DE MÁQUINA O COMPONENTES".

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 veintiuna hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 21 Ago. 1985

P.A. Alberto de Echeburu  
Por Fidei

5

10

15

20

25

30

LEYENDAS DE LOS DIBUJOS

Figura 8

I Contorno de calibrado

5

Figura 9

I Diagrama  $\sigma$ - $\epsilon$  de tornillos de bielas



1: tornillos de vástago fino  $A_s < A_{\phi}$  flanco

2: tornillos de ajuste y dilatación con anillos



II

$A_s = A_{\text{anillos}}$

3: tornillos de dilatación  $A_s > A_{\text{vástago de dilatación}}$

10

III Dilatación de igual medida 1

IV Dilatación de igual medida 2

V Dilatación de igual medida 3



15

VI 0,2 límite de dilatación

Figura 10

I { 1: tornillo de viela  $A_s < A_{\text{diámetro de flanco}}$

2: tornillo de biela con anillos  $A_s = A_{\text{anillos}}$

20

25

30



FIG. 3

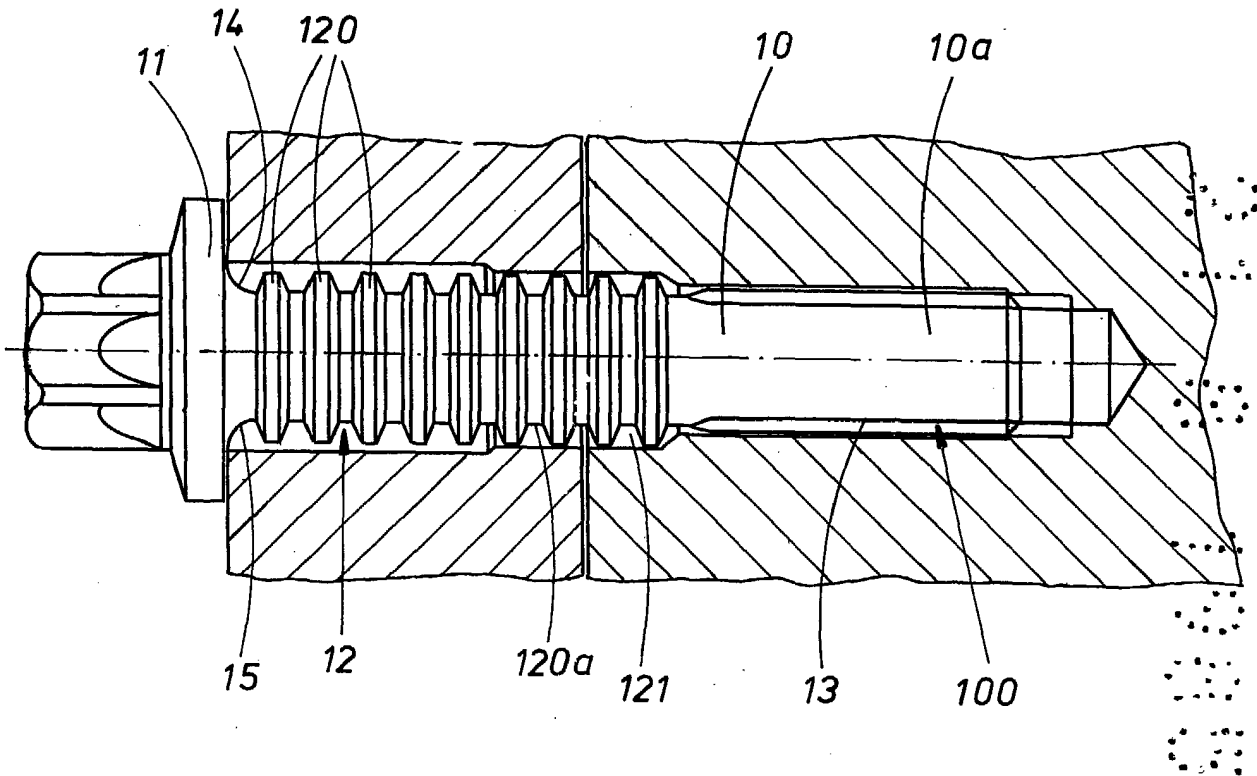
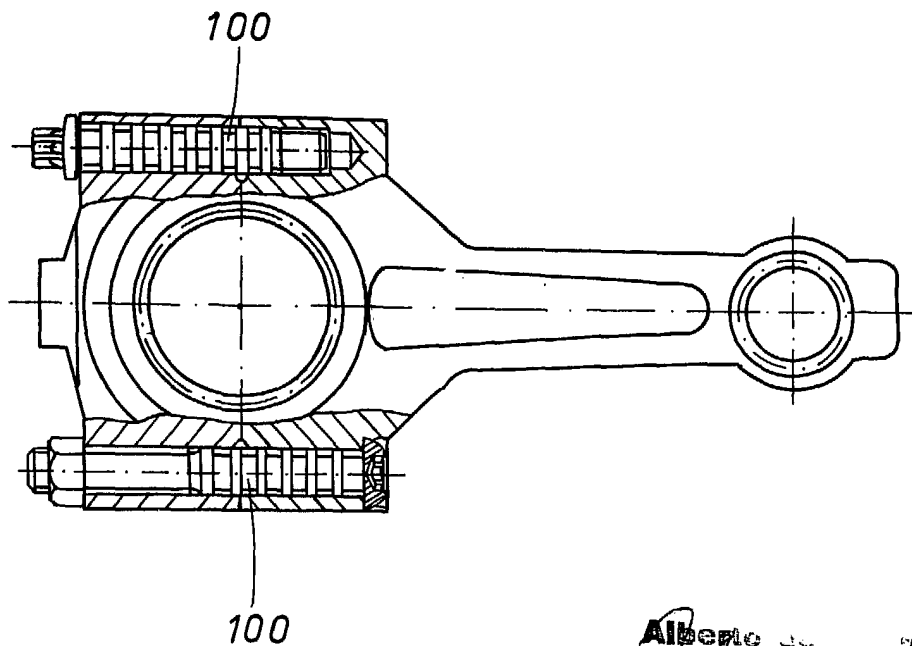


FIG. 4



Alberto  
Per 170der

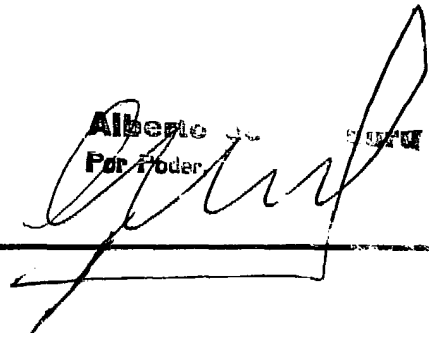


FIG. 5

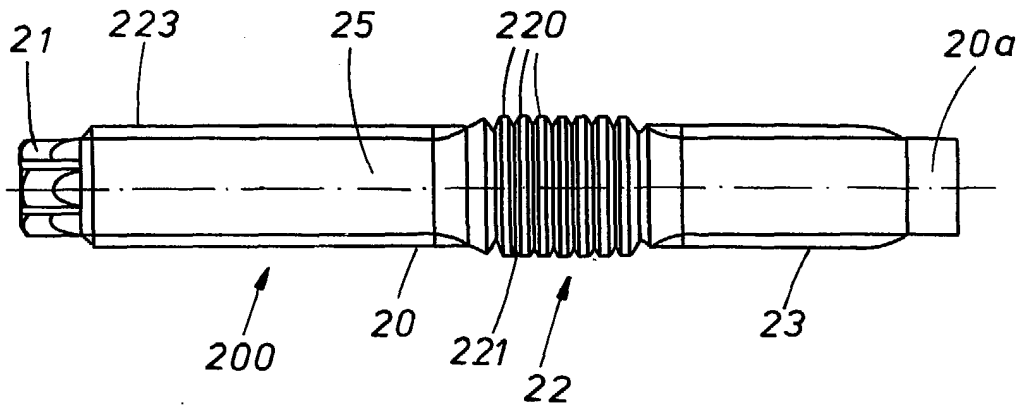


FIG. 6

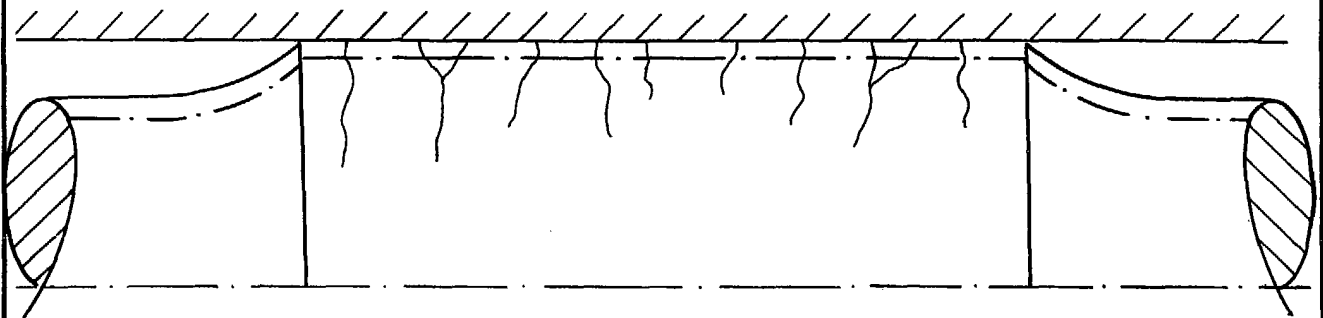
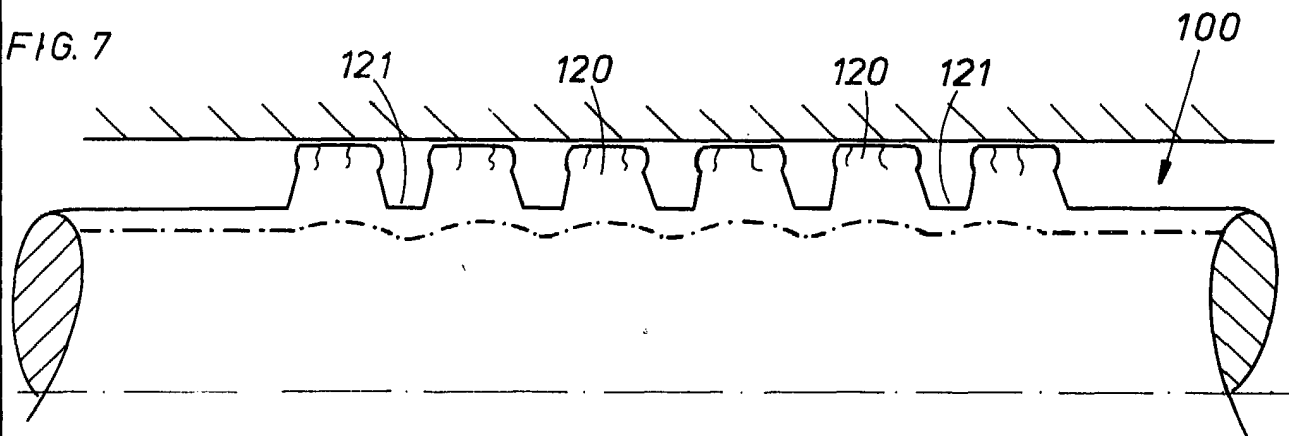
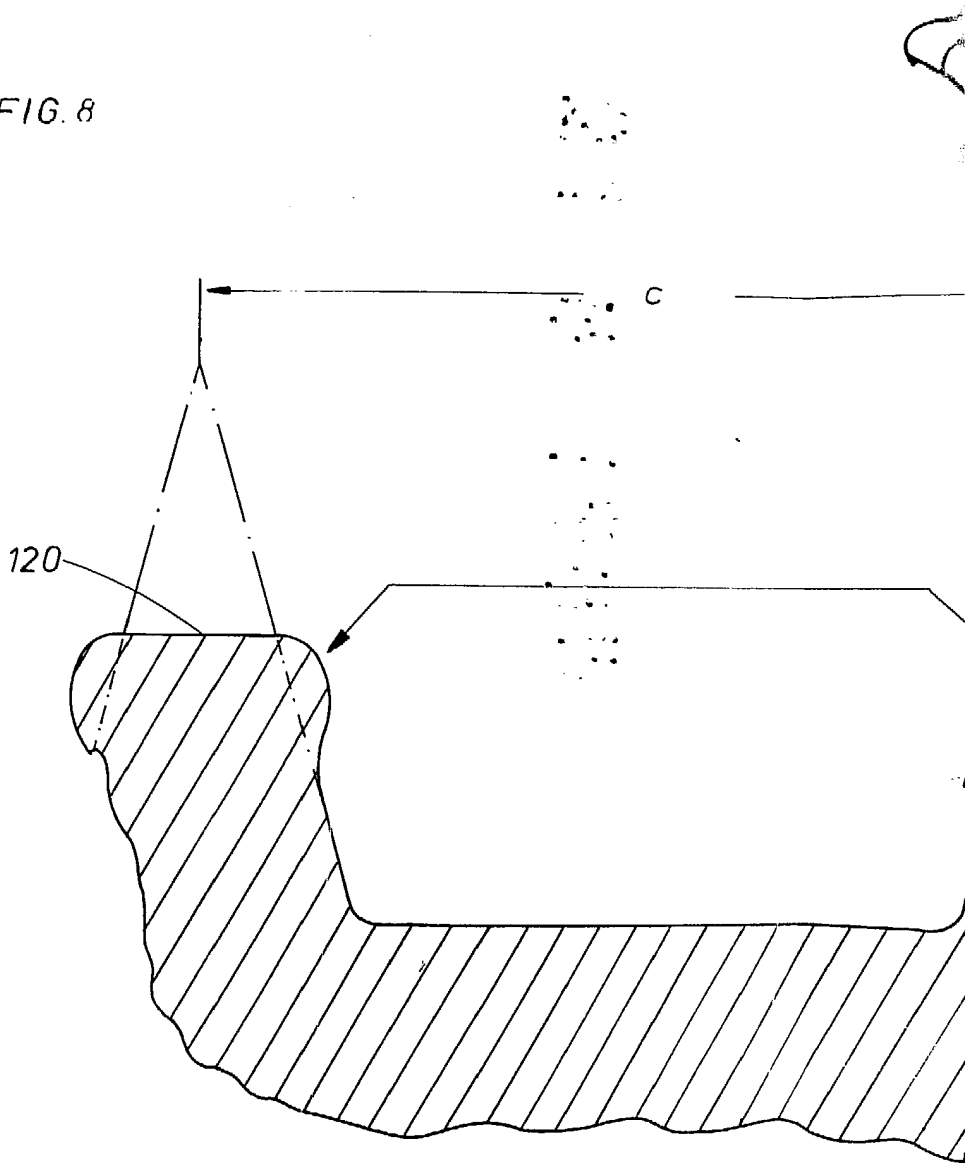


FIG. 7

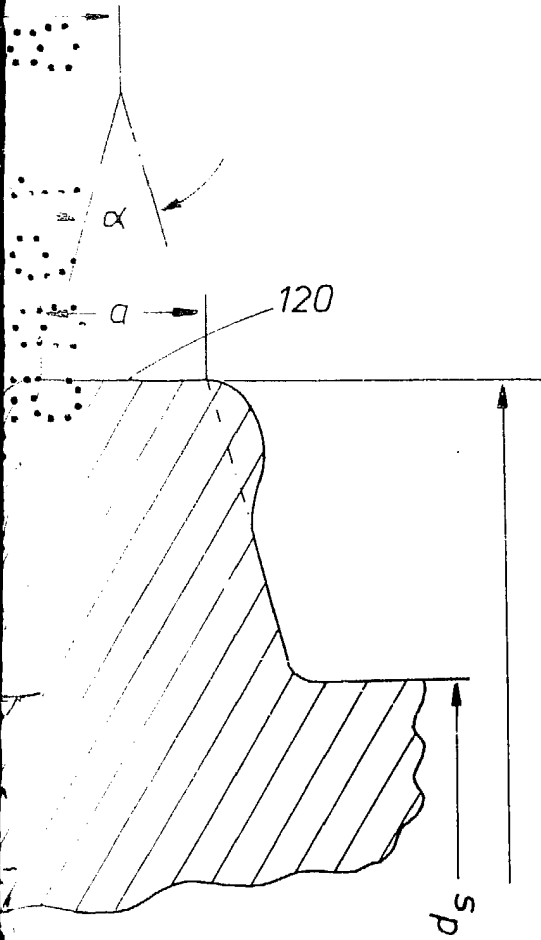


Albert...  
For Podar.  
*[Handwritten signature]*

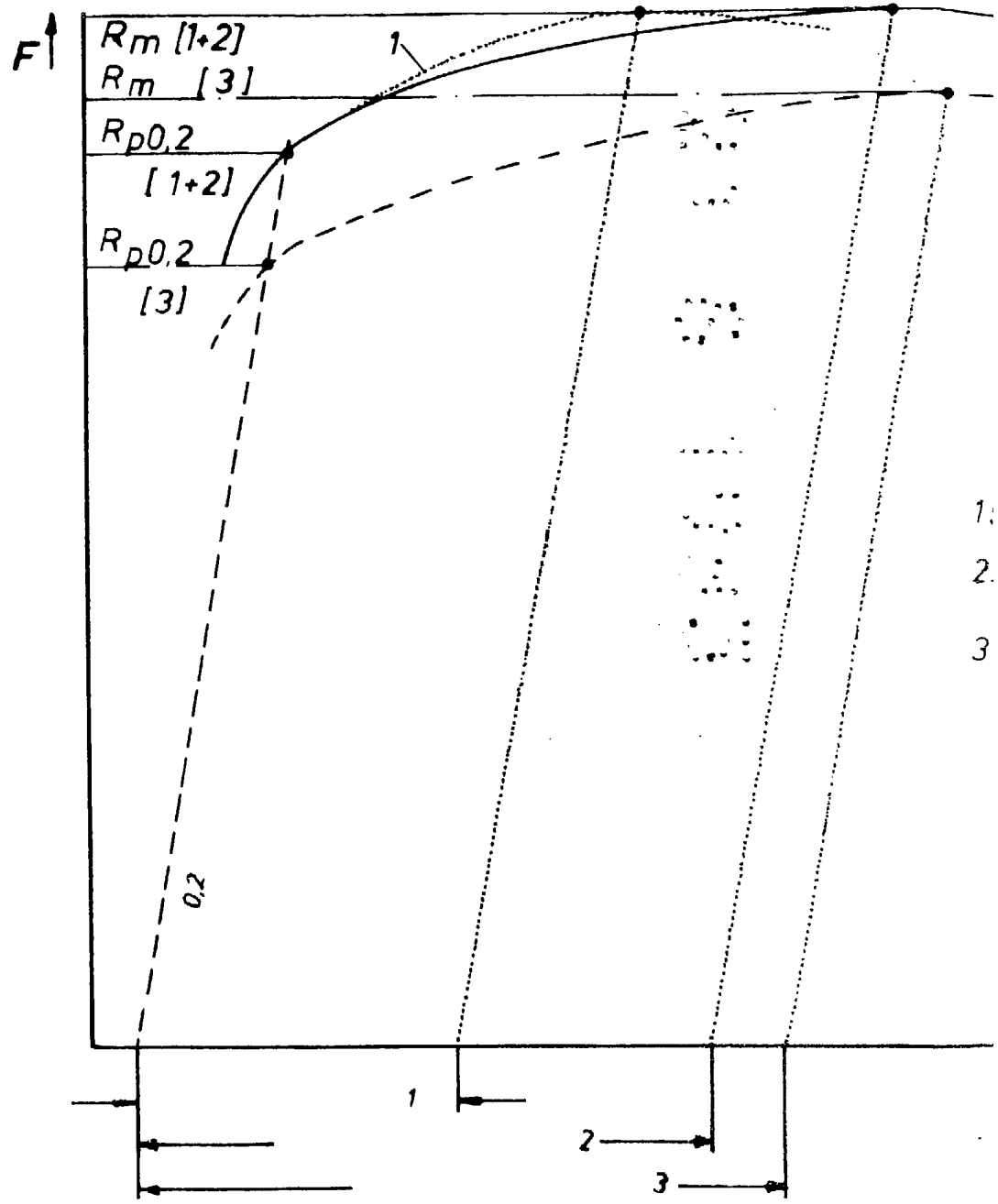
FIG. 8



A



Alberto  
Per Po.  
*[Handwritten signature]*



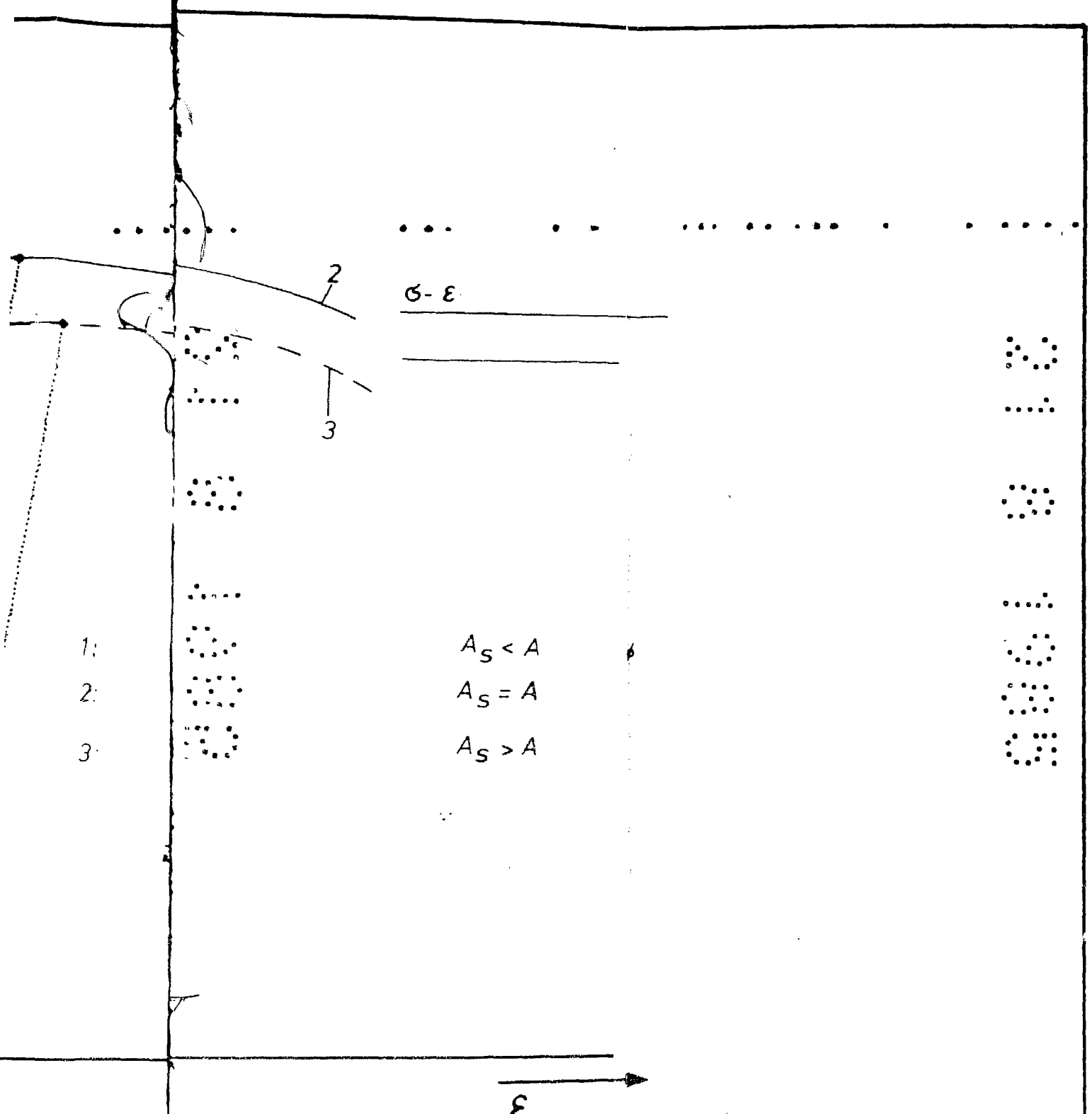
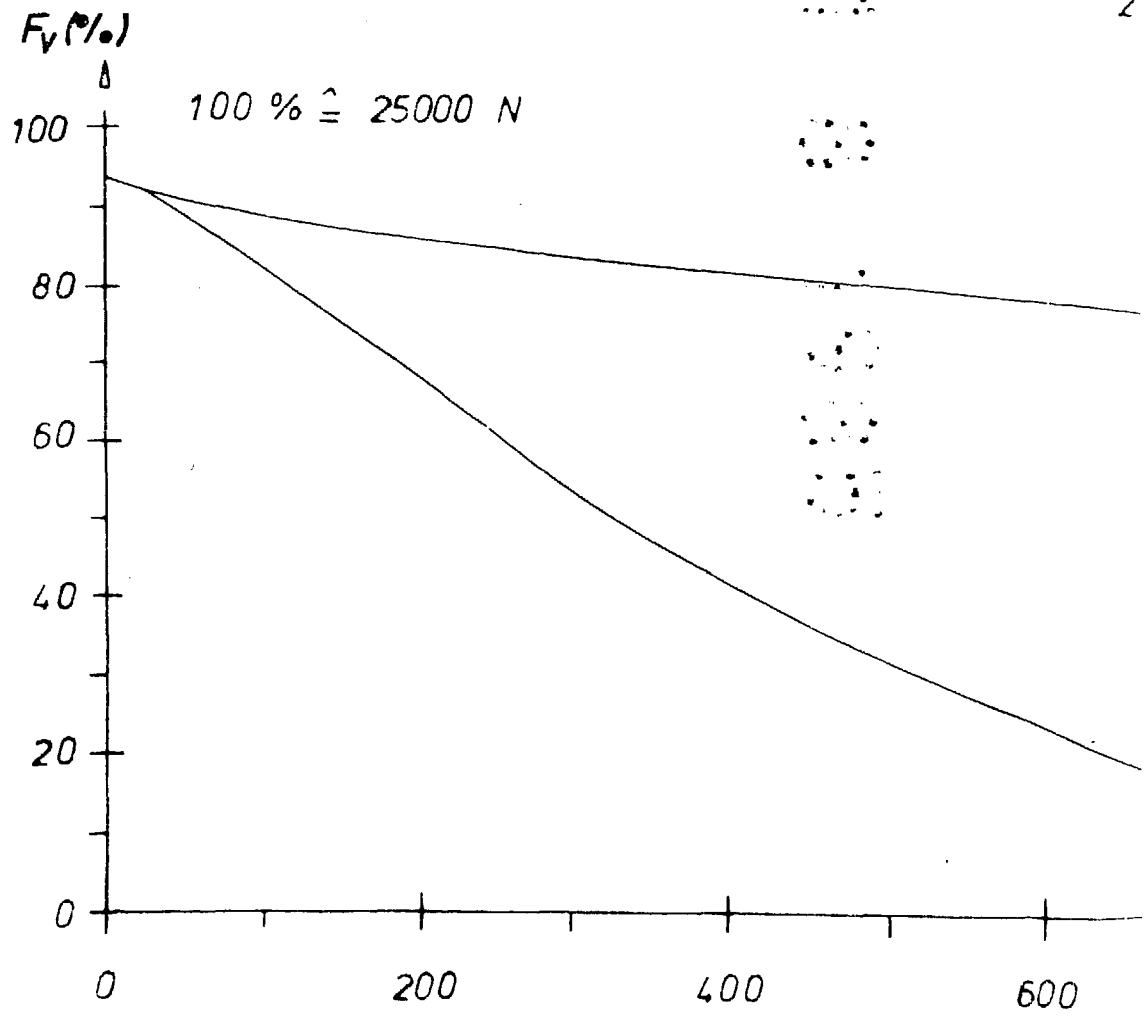


FIG. 9

Alberto de Vito  
Per Poder.  
*[Signature]*

FIG. 10



1.  $A_S < A$   
2.  $A_S = A$



2

1

Lw

800

1000

1200

Alberto de Eusebio  
Per Foder