



ESPAÑA

MODELO DE UTILIDAD

16 MAR. 1989

30. PRIORIDADES:		
31. NUMERO	32. FECHA	33. PAIS
P 35 21 755.3-12	18.6.1985	República Federal Alemana

47. FECHA DE PUBLICIDAD	51. CLASIFICACION INTERNACIONAL
	F16B 35/00

64. TITULO DE LA INVENCIÓN

"ELEMENTO DE UNIÓN PARA DOS COMPONENTES DE MAQUINARIA O ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS"

71. SOLICITANTE (S)

KAMAX-WERKE RUDOLF KELLERMANN GMBH & CO. KG

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Petershütter Allee 29 - D-3360 OSTERODE (República Federal Alemana)

72. INVENTOR (ES)

D. SIEGFRIED JENDE

73. TITULAR (ES)

KAMAX-WERKE RUDOLF KELLERMANN GMBH & CO. KG

74. REPRESENTANTE

LUIS DURÁN CUEVAS 227(5)

[Handwritten signature]

MEMORIA DESCRIPTIVA

El presente Modelo de Utilidad se refiere a un elemento de unión para dos componentes de maquinaria o elementos constructivos, en especial tornillo de dilatación calibrado, perno roscado calibrado o similares, con una parte roscada que sirve para la sujeción y una parte de alargamiento dispuesta desplazada axialmente respecto a la primera y formada por varios resaltos y hendiduras, siendo el diámetro del núcleo de las hendiduras de la parte de alargamiento menor que el diámetro del núcleo de la parte roscada. Como tornillo de dilatación calibrado, el elemento de unión puede estar dotado de una cabeza. Como perno roscado calibrado, se prevé además convenientemente una rosca de fijación.

Un elemento de unión del tipo descrito al comienzo es conocido por la copia impresa de las piezas de la solicitud alemana 21 43 784. La parte de alargamiento está ahí asimismo configurada como rosca, que en principio se fabrica con un diámetro exterior mayor que el diámetro exterior de la parte roscada. Este diámetro exterior del vástago de dilatación se rebaja no obstante a la medida tolerada. La fabricación de este elemento de unión se efectúa por laminado de roscas o filateado por rodadura, o sea por deformación en frío, no perturbándose la orientación de las fibras del material. El diámetro del núcleo de las hendiduras en la parte de alargamiento puede ser de un 2 a un 10% menor que el diámetro del núcleo de la rosca de sujeción de la parte roscada. Este elemento de unión conocido posee una gran dilatación elástica, estando incrementada la elasticidad de la parte de alargamiento en comparación con la parte roscada. Bajo sollicitación continua, en el perno conocido una eventual rotura en funcionamiento se producirá en todos los casos en la rosca de sujeción. Este impreso no contiene indicaciones sobre la configuración del diámetro sobre los flancos en la

parte de alargamiento ni sobre la configuración de la sección resistente en la parte de alargamiento.

5 Por la copia impresa de las piezas de la solici-
cidad alemana 22 33 560 es conocido un elemento de
unión solicitado axialmente y a flexión, que presenta
asimismo una parte de alargamiento y una parte roscada
para la sujeción. El diámetro del núcleo de las hendi-
duras de la parte de alargamiento depende aquí de las
10 propiedades del material y de la longitud de deforma-
ción elástica necesaria, bajo la acción de la fuerza
axial. También este elemento de unión se fabrica a ba-
se de un proceso de fileteado y laminado. Los volúme-
nes de las hendiduras y los resaltos en la parte de
alargamiento son iguales. El diámetro exterior de los
15 resaltos corresponde al valor condicionado por la medi-
da de diseño. Los redondeos de las hendiduras en la
parte de alargamiento son mayores que o iguales a los
redondeos de la rosca de sujeción en la parte roscada.
Tampoco aquí se dan datos sobre el dimensionado del
20 diámetro sobre los flancos de la parte de alargamien-
to formada por los resaltos y las hendiduras.

Por el modelo de utilidad alemán 83 25 206.1
es conocido un elemento de unión en el que, el diámetro
del núcleo de las hendiduras de la parte de alargamien-
25 to, corresponde al diámetro del núcleo de la rosca de
sujeción en la parte roscada. Ambos diámetros del nú-
cleo son por tanto iguales, por lo que la elasticidad
en la zona de la parte de alargamiento no puede ser
mayor que la elasticidad en la parte roscada. El diá-
30 metro exterior de los resaltos en la parte de alarga-
miento puede ser mayor que el diámetro exterior de la
rosca de sujeción de la parte roscada. Por consiguien-
te, es de esperar tan sólo de un modo muy condicionado
un mejoramiento de las propiedades gracias a tal confi-
35 guración.

Es objetivo de la invención el perfeccionar un elemento de unión del tipo descrito al comienzo de forma tal que, manteniéndose un buen comportamiento de alargamiento elástico y por tanto una buena durabilidad dinámica, se alcance una superior capacidad de carga admisible bajo sollicitación a tracción.

De acuerdo con la invención, este objetivo se alcanza por el procedimiento de que el diámetro del núcleo de las hendiduras de la parte de alargamiento es del 80% y menor que 1, del diámetro del núcleo de la parte roscada, y de que el diámetro sobre los flancos de la parte de alargamiento formada por los resaltos y las hendiduras es mayor que o igual al diámetro sobre los flancos de la parte roscada. La invención parte de la idea de configurar la capacidad de cedimiento elástico de la parte de alargamiento mayor que la capacidad de cedimiento elástico de la parte roscada, concretamente para incrementar la resistencia a la fatiga de todo el elemento de unión, eligiendo por otra parte el diámetro sobre los flancos de la parte de alargamiento lo suficientemente grande en comparación con el diámetro sobre los flancos de la parte roscada, para que sea posible el incremento de la capacidad de carga estática. La sección transversal proporcionada por el elemento de unión para absorber las fuerzas incidentes debe ser en la zona de la parte de alargamiento igual o mayor que en la zona de la parte roscada. El diámetro sobre los flancos de la parte de alargamiento está establecido en correspondencia con el diámetro del núcleo de la parte de alargamiento, la división o el pago de los resaltos y el ángulo de flancos según la fórmula

$$d_{2R} = d_{SR} + \frac{2}{3} \cdot \frac{P^*}{2 \tan \frac{\alpha}{2}}$$

El diámetro del núcleo de las hendiduras de la parte de alargamiento se determina según la fórmula

$$d_{3R} = 0,8 \dots 0,999 \cdot d_3$$

5

La elasticidad del tornillo ν_{SR} en la zona de las hendiduras, se determina a partir del diámetro del núcleo de las hendiduras según la fórmula

$$\nu_{SR} = \frac{4}{\pi} \cdot \frac{L}{E \cdot d_{3R}^2}$$

10

en la que entran el módulo de elasticidad E del material y la longitud L de la parte de alargamiento, además del diámetro del núcleo d_{3R} de la parte de alargamiento.

15

Tras haber determinado la capacidad de cedimiento elástico de la parte de alargamiento, se determina la fuerza de tracción en la parte de alargamiento en la sección transversal de la hendidura, aplicándose para esto la ecuación:

20

$$F_{0,2 \text{ min}} = R_{p0,2 \text{ min}} \cdot A_{SR}$$

25

En la que significan $F_{0,2 \text{ min}}$ la fuerza del tornillo en el límite mínimo de estiraje por tracción, $R_{p0,2 \text{ min}}$ el valor mínimo del límite de alargamiento al 0,2% según DIN ISO 898, Parte 1, y A_{SR} la sección resistente en la parte de alargamiento. Esta sección resistente A_{SR} de la parte de alargamiento y la sección resistente A_S de la parte roscada se determinan analíticamente según las fórmulas siguientes:

30

$$A_{SR} = 0,785 \cdot \frac{(d_{2R} + d_{3R})^2}{2}$$

35

$$A_S = 0,785 \cdot \frac{(d_2 + d_3)^2}{2} .$$

Mientras que el diámetro sobre los flancos d_2 y el diámetro del núcleo d_3 en la parte roscada están indicados en las correspondientes tablas de medidas, el diámetro sobre los flancos d_{2R} se calcula según la fórmula indicada en la reivindicación 2. Puede verse que, para un diámetro del núcleo d_{3R} de la parte de alargamiento preestablecido o elegido, el diámetro so
bre los flancos de la parte de alargamiento d_{2R} depen
de muy considerablemente del ángulo de flancos α y de la división P^+ . A base de modificar el diámetro sobre los flancos y la división en la parte de alargamiento, puede determinarse la capacidad de solicitación contí
nua del elemento constructivo. Es incluso posible con un diámetro del núcleo de la parte de alargamiento me
nor que en la parte roscada, conseguir no obstante en la parte de alargamiento una capacidad de solicitación
contínua superior a la de la parte roscada, y concretamente con una elasticidad del tornillo ν_S al menos igual o mayor.

El diámetro exterior de los resaltos de la par
te de alargamiento puede estar configurado mayor que el diámetro exterior de la parte roscada, en especial dentro de una zona localizada entre 1,0 y 1,2 veces el diámetro exterior de la parte roscada. Esta zona puede indicarse mediante las dos fórmulas siguientes:

$$d_{Rmín} \geq d_{2R}$$
$$d_{Rmáx} \leq 1,2 \cdot d.$$

Con ello no se deja ya a la casualidad el hecho de si además de una buena capacidad de solicitación con

tinua un elemento de unión presentará también una superior capacidad de cedimiento elástico y por tanto una mayor resistencia a la fatiga. Puesto que las concentraciones de tensiones ciertamente no influyen más desfavorablemente la durabilidad a la sollicitación continua de los materiales tenaces, pero disminuyen en todos los casos la resistencia del elemento constructivo a las vibraciones, ante todo para lograr una buena durabilidad a la fatiga, el elemento de unión deberá configurarse de forma tal que los necesarios cambios de sección transversal no tengan lugar de modo demasiado brusco. Para la configuración del redondeo de las hendiduras de la parte de alargamiento, esto significa elegirlo igual a o mayor que el redondeo de la parte roscada. Esto mismo es válido para la entrada a y la salida de las hendiduras. El redondeo R_{RI} en el fondo de la hendidura deberá estar dentro de la zona de

20
$$R_{RI} \approx \frac{P^*}{6,9}$$

En el diámetro exterior los resaltos pueden estar dotados de un peine recto o bien también de un radio de redondeo R_{RA} . Los flancos de las hendiduras y los del resalto contiguo deberán empalmarse en una tangente común con los respectivos redondeos. Para alcanzar una resistencia a la tracción óptima, el diámetro de vástago del elemento de unión en la zona de apriete L_K , en ningún caso podrá ser menor que el diámetro de laminado d_f de la correspondiente rosca. Únicamente quedan por debajo de este diámetro de laminado el diámetro del núcleo de las hendiduras de la parte de alargamiento y el diámetro del núcleo de la rosca propiamente dicha. Los diámetros sobre flancos determinados analíticamente de la parte roscada y de la parte de alargamiento son asimismo por regla general escasamente inferiores

al correspondiente diámetro de laminado. Todos los demás empalmes y también el radio bajo la cabeza, en el caso de un tornillo de dilatación calibrado, deberán dotarse de los radios y empalmes actualmente habituales en la fabricación de tornillos. Así, p. ej., el em
5 palme entre el vástago y la cabeza no deberá presentar un coeficiente de forma α_k superior a 5.

Después de la operación de laminado, los resal
10 tos de la parte de alargamiento pueden estar rebajados por rectificado o calibrado a la medida tolerada, no pudiendo naturalmente llegarse hasta por debajo del diámetro sobre flancos de la parte de alargamiento. La parte de alargamiento puede constar de una pluralidad de resal
15 tos y hendiduras circulares, o bien de una rosca calibrada de uno o varios filetes. Los resal
tos y las hendiduras o respectivamente la rosca calibrada de la parte de alargamiento así como la rosca de la parte roscada, pueden llevarse antes o después de la bonifi
20 cación a los diámetros de laminado d_f y respectivamente d_{fR} .

Los redondeos de las hendiduras de la parte de alargamiento pueden presentar un radio o un perfil logarítmico y en el fondo pueden desembocar en una rec
25 ta cuya longitud no podrá ser superior a 0,017. diámetro del núcleo de la parte de alargamiento.

En lo que sigue se describe más detalladamente la invención a base de un ejemplo de realización prefe
rente, realizado a título ilustrativo y no limitativo: Las figuras muestran lo siguiente:

30 La Figura 1 una vista del elemento de unión en forma de un tornillo de dilatación calibrado.

La Figura 2 un detalle de la parte de alargamiento,

35 La Figura 3 una posibilidad de realización del redondeo de la hendidura en la parte de alargamiento,

La Figura 4 un ejemplo de realización concreta de un tornillo de biela y

La Figura 5 otro ejemplo de realización concreta de un tornillo de biela.

5 El tornillo de dilatación calibrado representado en la figura 1 presenta una cabeza -1- y un vástago -2-. El vástago -2- posee una parte de alargamiento -3- y una parte roscada -4-. La parte roscada -4- está dispuesta por regla general en el extremo del vástago -2- opuesto a la cabeza -1-, mientras que la parte de alargamiento -3- está prevista entre la cabeza y la parte roscada -4-. La parte de alargamiento -3- no tiene por qué abarcar necesariamente toda la longitud restante del vástago -2-.

15 La parte de alargamiento -3- posee resaltos -5- y hendiduras -6-. Los resaltos -5- están aquí configurados como los relieves de una rosca de un filete, mientras que las hendiduras -6- constituyen las correspondientes depresiones. Se entiende que puede estar prevista también una configuración de rosca de varios filetes, o bien también resaltos y hendiduras circulares. La parte de alargamiento -3- se forma a base de como mínimo dos resaltos y una hendidura. En la parte de alargamiento -3- se obtiene debido a la disposición de las hendiduras -6- un diámetro del núcleo d_{3R} . El diámetro exterior d_p está formado por los resaltos -5-. El diámetro sobre flancos d_{2R} en la parte de alargamiento se obtiene según la fórmula indicada. En la parte roscada -4- el dimensionado está configurado de la forma habitual, o sea con el diámetro del núcleo d_3 , el diámetro sobre flancos d_2 y el diámetro exterior d . El vástago -2- se conforma por laminado de roscas o fileteado por rodadura. El diámetro de laminado de la pieza en bruto está designado con d_f para la parte roscada -4- y con d_{fR} para la parte de alargamiento -3-.

20

25

30

35

pudiendo ser iguales estos diámetros de partida de la pieza en bruto. Puede verse que el diámetro sobre los flancos d_2 de la parte roscada -4- es menor que el diámetro sobre los flancos d_{2R} de la parte de alargamiento -3-. Los diámetros de laminado de las partes -3- y -4- pueden ser también distintos ($d_f \neq d_{fR}$). La parte de alargamiento posee la división P^* . Los radios R_A y R_E al comienzo y al final del resalto -5- están elegidos con la forma más favorable para la respectiva solici-
10 ción dinámica.

En la figura 2 se muestra un detalle -7- según el círculo en la figura 1. Están representados dos resal-
15 tos -5-, que están rebajados por rectificado calibrado al diámetro de ajuste d_p . A través de las alturas h_1 y h_2 se limita el perfil respecto al diámetro de laminado d_f . Es también posible, como está representado en el otro resalto -5-, que el perfil de laminado pueda presentar también un radio R_{RA} en la parte exterior del resalto -5-. Partiendo del mismo diámetro de lami-
20 nado d_f , a base de otro ángulo de flancos α' se obtiene un mayor diámetro exterior de las hendiduras d_R' . Este diámetro puede servir asimismo de diámetro de ajuste. Al planear el perfil, la anchura de peine K se deriva automáticamente de la división p^+ y del ángulo de flancos α , así como de la altura h_1 , que por regla ge-
25 neral es de $3/8$ de la altura total H . Al rebajar al diámetro d_p se incrementa la anchura de peine K en correspondencia con las líneas inclinadas.

El fondo de las hendiduras en la parte de alar-
30 gamiento -3- puede tener distintas ejecuciones. En la figura 2 se muestra un radio R_{RI} que desemboca tangencialmente en el flanco del ángulo de flancos α . En lugar del radio puede también estar previsto un perfil logarítmico. No obstante es también posible, como se muestra en la figura 3, prever un tramo recto entre
35

dos radios R_{RI} , cuyo tramo recto discurre por tanto pa-
ralelo al eje del elemento de unión. Este fondo de la
hendidura puede tener entre ambos radios como máximo
una longitud $l = 0,017 \cdot d_{3R}$.

5 En las figuras 4 y 5 están representados otros
dos ejemplos de realización concretos:

Ejemplo I: Elemento de unión para biela según
la figura 4. Parte de alargamiento fileteada a elección
antes o después de la bonificación.

10 Parte roscada (en este caso porque
se trata de un tornillo de biela)
fileteada a M 7-4 fil. después de la
bonificación.

15 Comparación dimensional de ambas for-
mas geométricas:

				Parte roscada con rosca M7-4 fil.(máx.)		Parte de alar- gamiento con rosca calibrada.
20	Ø ext. y resp. nom.	mm	d	6,75-6,9	d_R	7,7-0,2 (antes del rectificado)
	Ø de ajuste	mm	d_p		d_p	7,4-0,1 (después del rectificado)
25	Paso	mm	P	1	P^*	1,75
	Ø sobre flan- cos	mm	d_2	6,32	d_{2R}	6,65
30	Ø del núcleo	mm	d_3	5,75	d_{3R}	5,6-0,1
	Ø de laminado	mm	d_f	6,27	d_{fR}	6,60 - 6,65
35	Redondeo	mm	R	0,144	R_{RI}	0,32-0,1

	Prof. de perfil mm	H	0,866	H*	1,52
	Anchura de peine	mm	K	K	0,2 ± 0,15
5	Sección resis- tente	mm ²	A _S 28,9	A _{SR}	29,21
10	Ángulo sobre flancos	°	α 60	α	60 ⁺²

Para la rosca se ha renunciado a dar datos de tolerancia, y se han indicado únicamente medidas nominales.

15 Las tolerancias pueden encontrarse en DIN 13. Para la parte de alargamiento se indican las tolerancias más importantes.

20 Ejemplo II: Elemento de unión para biela según la figura 5. Parte de alargamiento fileteada a elección antes o después de la bonificación.

25 Parte roscada (en este caso porque se trata de tornillo de biela) fileteada a M 8 x 1 - 4 fil. después de la bonificación.

Comparación dimensional de ambas formas geométricas:

30 Parte roscada con rosca M8-4 fil.(máx.) Parte de alargamiento con rosca calibrada

35 Ø ext. y resp. nom. mm d 7,75-7,9 d_R 8,8-0,2

	Ø de ajuste	mm	d_p		d_p	8,5-0,02
	Paso	mm	P	1	P^*	1,75- 2Gg (2º filete)
5	Ø sobre flancos	mm	d_2	7,32	d_{2R}	7,65
	Ø del núcleo	mm	d_3	6,75	d_{3R}	6,6-0,1
10	Ø de laminado	mm	d_f	7,30	d_{fR}	7,58 - 7,64
	Redondeo	mm	R	0,18	R_{RI}	0,3-0,1
15	Prof. de perfil	mm	H	0,866	H^*	1,52
	Anchura de peine	mm	K		K	0,3 [±] 0,1 (después del rectificado)
20	Sección resistente	mm ²	A_S	39,2	A_{SR}	39,57
25	Ángulo sobre flancos	º		60		60 ^{±2}

30 Para la rosca se ha renunciado a dar datos de tolerancia, habiéndose indicado únicamente medidas nominales. Las tolerancias pueden encontrarse en DIN 13. Para la parte de alargamiento se han indicado las tolerancias más importantes.

35 Todo cuanto no afecte, altere, cambie o modifique la esencia del elemento de unión descrito, será variable a los efectos del presente Modelo.

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
Registro de la Propiedad Industrial
E.A. ...
...

N O T A . -

Se reivindica como objeto de este registro por Modelo de Utilidad:

1.- Elemento de unión para dos componentes de maquinaria o elementos constructivos, en especial del tipo de los tornillos de dilatación calibrado, tornillos de rosca calibrada o similares, con una parte roscada que sirve para la sujeción y una parte de alargamiento dispuesta desplazada axialmente respecto a la primera y formada por varios resaltos y hendiduras, estando el diámetro del núcleo de las hendiduras de la parte de alargamiento configurado más pequeño que el diámetro del núcleo de la parte roscada; caracterizado porque el diámetro del núcleo d_{3R} de las hendiduras de la parte de alargamiento tiene un valor localizado entre el 80% y < 1 del diámetro del núcleo d_3 de la parte roscada, y porque el diámetro sobre flancos d_{2R} de la parte de alargamiento formada por los resaltos y las hendiduras está configurado mayor que o igual al diámetro sobre los flancos d_2 de la parte roscada.

2.- Elemento de unión, según la reivindicación 1, caracterizado porque el diámetro sobre flancos d_{2R} de la parte de alargamiento está determinado según el diámetro del núcleo d_{3R} de la parte de alargamiento, la división P^* o el paso de los resaltos y el ángulo de flancos α , de acuerdo con la fórmula

$$d_{2R} = d_{3R} + \frac{2}{3} \cdot \frac{P^*}{2 \tan \frac{\alpha}{2}}$$

3.- Elemento de unión, según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque el diámetro exterior d_R de los resaltos de la parte de alargamiento está configurado mayor que el diámetro exterior de la parte roscada, en especial dentro de una zona localizada entre 1,0 y 1,2 veces el diámetro exterior de la parte

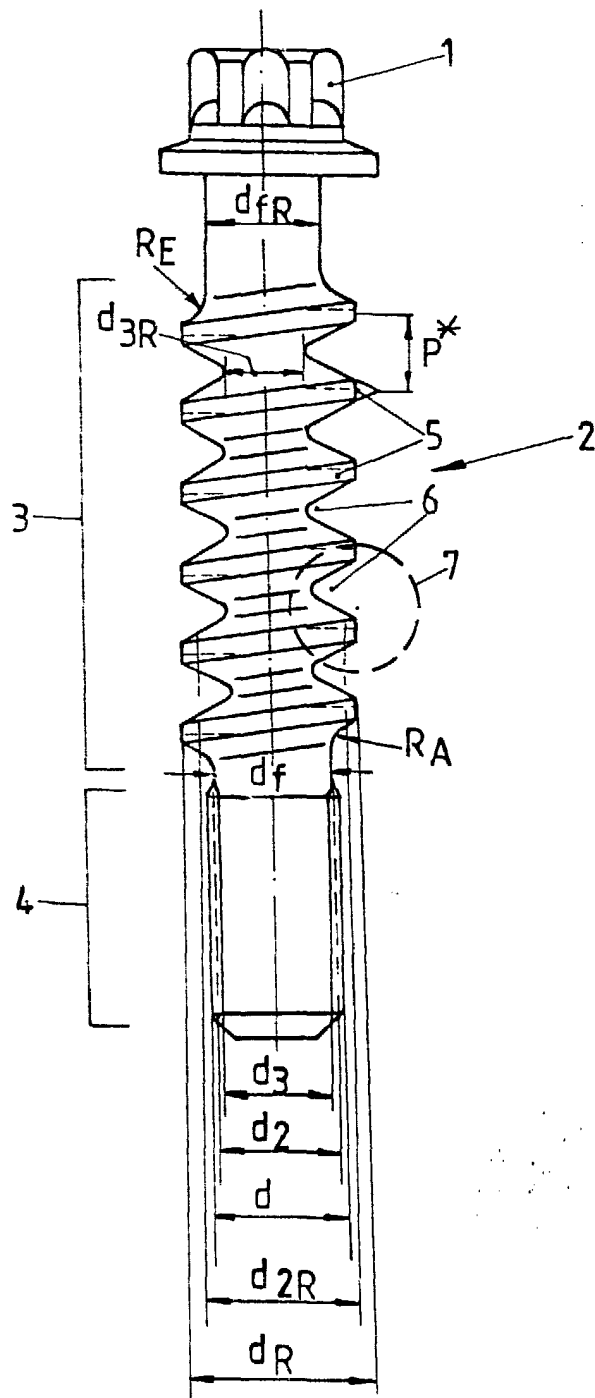


Fig. 1

BARCELONA, 18 JUN. 1986

P.A. LUIS DURAN CUEVAS

P.P.

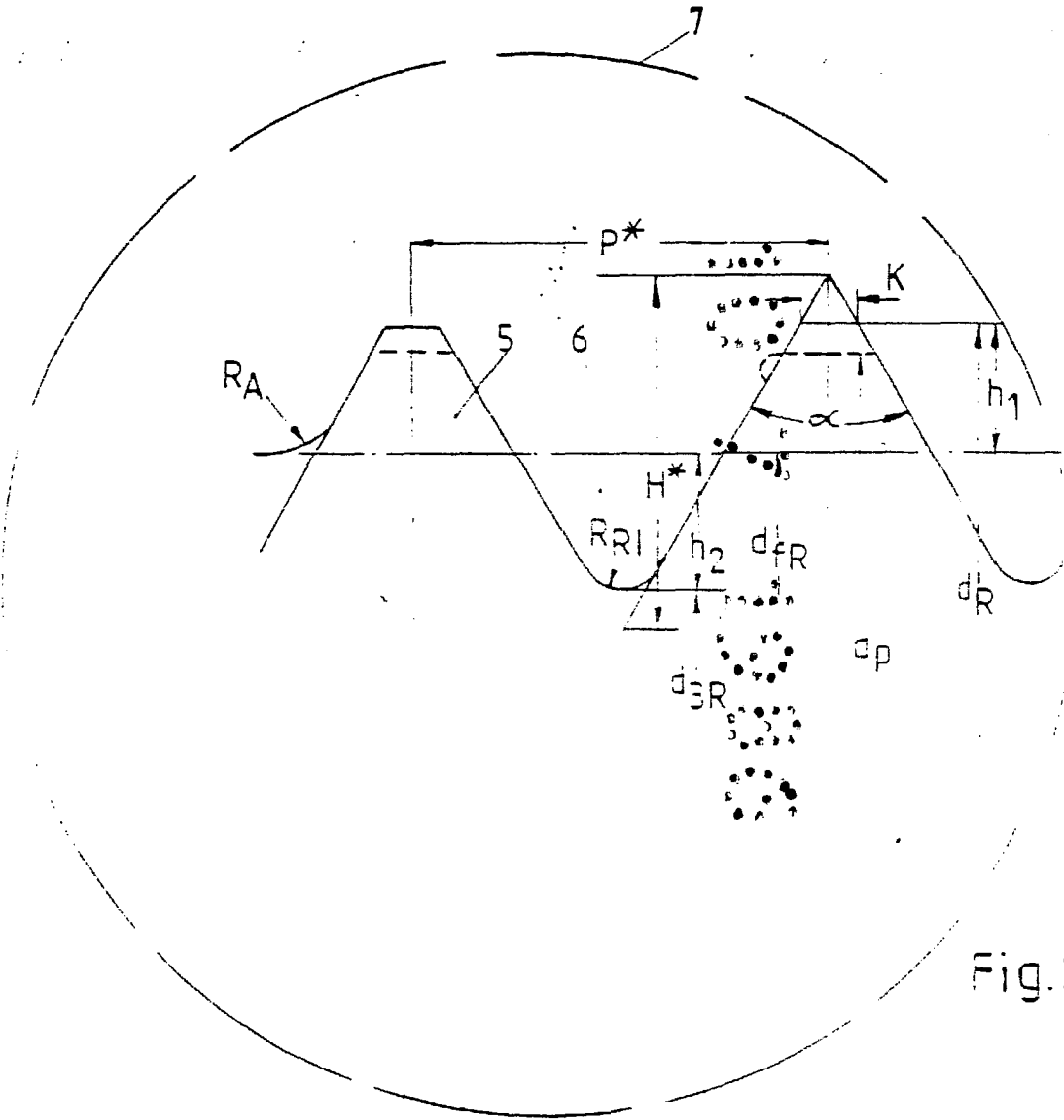
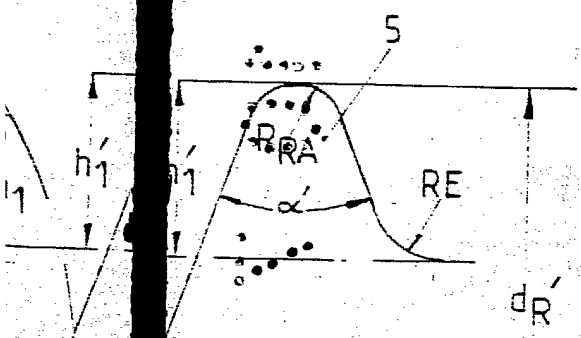


Fig. 1



g.2

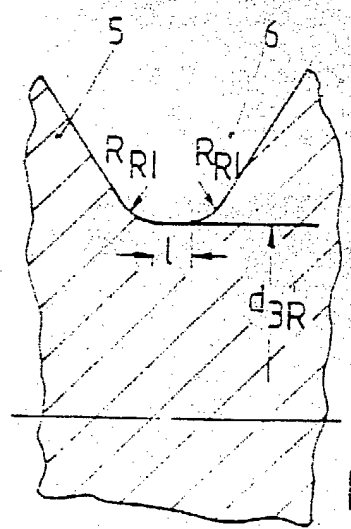


Fig.3

BARCELONA, 18 JUN, 1986
P.A.

LUIS DURAN CUEVAS
P.P.

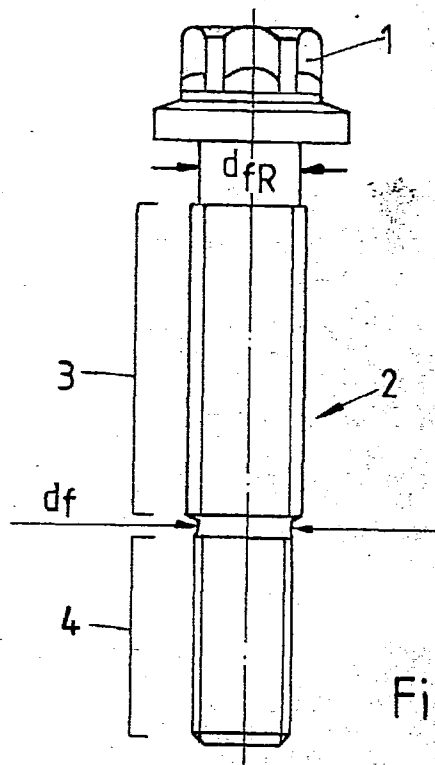


Fig. 4

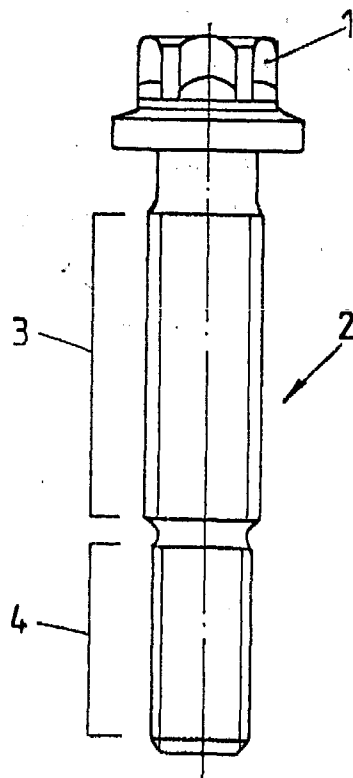


Fig. 5

BARCELONA, 18 JUN. 1986
P.A.

LUIS DURAN CUEVAS
P. P.