



19 ES	11	NUMERO	10 Y
	21	285.810/X	
	22	FECHA DE PRESENTACION	
		28.6.83/1.	

MODELO DE UTILIDAD

1- MAR. 1986

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	39 PAIS
31 NUMERO		
393.488	29.6.82	ESTADOS UNIDOS.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL Y
	FIGB 29/00

54 TITULO DE LA INVENCIÓN
PERNO CIEGO PARA SUJECION DE PIEZAS.

71 SOLICITANTE (S)
HUCK MANUFACTURING COMPANY.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
6 Thomas, IRVINE, CALIFORNIA, ESTADOS UNIDOS DE AMERICA.

72 INVENTOR (ES)
James Warren Kendall, de nacionalidad estadounidense.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
DON BERNARDO UNGRIA GOIBURU.

La presente invención se refiere a perfeccionamientos introducidos en sistemas de sujeción de piezas con perno ciego, y, más en particular, a un perno ciego con vástago de fijación que incluye un manguito y un pasador y que tiene un collar de fijación que impide la expansión radial del manguito soportando el tope del pasador.

Los pernos ciegos del tipo de la presente invención están diseñados para usarse en aplicaciones estructurales (a diferencia de los numerosos remaches ciegos que ~~no~~ están destinados convencionalmente a usos estructurales). Además, el perno ciego de la presente invención es del tipo de no expansión del manguito o llenado del agujero (lo que, en general, también difiere de los remaches ciegos convencionales). En aplicaciones aeronáuticas, es convencional que los pernos ciegos tengan la máxima dureza o casi la máxima dureza para facilitar máxima resistencia. Por tanto, el perno ciego de la presente invención es preferentemente del tipo mostrado y descrito en la Patente estadounidense nº 3.253.495. Por tanto, el perno ciego de la presente invención incluye un manguito, un pasador y un collar de fijación cuya función se muestra y describe en general en la Patente citada. Mientras que dicha Patente describe una construcción única para facilitar en el manguito un gradiente de dureza que mejore la formación del bulbo, el objeto de la presente invención es facilitar una construcción mejorada de tope de pasador y fijación para unir fijamente el pasador y el manguito después de haberse formado la cabeza ciega. A este respecto, la fijación se facilita por un anillo de fijación que penetra en una cavidad de fijación definida por cavidades opuesta del pasador y del manguito después de que se enganche un primer tope mecánico entre el pasador y el manguito. Cuando se llega al primer to

1 pe mecánico, la construcción de fijación de la presente in-
vención complementa la acción de tope para asegurar más posi-
tivamente que se detenga el avance del pasador.

5 Como se indicó, los pernos ciegos de la presente in-
vención son del tipo de no expansión del manguito. Con otras
palabras, dichos pernos ciegos no realizan la función de lle-
nar los agujeros de acoplamiento de las piezas a unirse me-
diante la expansión del manguito. De hecho, los pernos ciegos
de la presente invención están diseñado para colocarse en los
10 agujeros con un ajuste que varía entre un ajuste ligero y un
huelgo preseleccionado. En dichos pernos ciegos, el pasador
se detiene por el enganche de los salientes de tope en el pa-
sador y manguito (los salientes 38 y 48 de la Patente citada).
Como se indicó, la cavidad de fijación se define de forma
15 apropiada cuando se enganchan los salientes de tope. Sin em-
bargo, en las aplicaciones con huelgo, a no ser que se acio-
ne el dispositivo de fijación de forma que esté en carga cuan-
do se alineen de forma apropiada el pasador y el manguito pa-
ra definir adecuadamente la cavidad de fijación, el tope del
20 saliente del pasador puede expandir radialmente el manguito
por lo que puede superar el tope del saliente del manguito.
Esto haría que las cavidades de fijación del pasador y man-
guito no estuviesen alineadas en la forma deseada, lo que da-
ría lugar a la colocación inadecuada del dispositivo de fija-
25 ción. De hecho, aunque el dispositivo de fijación sea satis-
factorio estructuralmente, la colocación del pasador en un
punto predeterminado más allá del manguito podría ser insa-
tisfactoria desde el punto de vista aerodinámico, lo que re-
queriría la extracción del perno ciego o una operación de ma-
30 quinado auxiliar. Se ha prestado atención a estos problemas

1 en las construcciones de la técnica anterior controlando con
esmero las tolerancias del dispositivo de fijación y del me-
canismo de colocación del dispositivo de fijación. Además,
5 cuando se utilizan aplicaciones con huelgo, la cantidad de
huelgo se controla estrechamente de tal forma que el grado de
expansión radial (hasta que las paredes interiores del agujero
sean alcanzadas por la expansión del manguito) se limita
de tal forma que los salientes de tope todavía puedan pasar
10 el pasador de forma adecuada. La presente invención reduce
considerablemente dichos problemas. Para comprender la pre-
sente invención, será provechoso considerar las construccio-
nes de fijación con perno ciego de la técnica anterior.

Así, las construcciones de fijación con perno ciego
de la técnica anterior incluían:

- 15 1. Anillo de fijación anular con herramienta de do-
ble efecto;
2. Pestaña de corte con collar de fijación de cons-
trucción ondulada,
3. Casquillo de corte.

20 En la primera construcción (herramienta de doble
efecto), la colocación del dispositivo de fijación depende del
mecanismo de desplazamiento de la herramienta. En la segunda
construcción, la carga de corte última de la pestaña de corte
determinará la carga de colocación de la porción de collar de
25 fijación; el casquillo de corte funciona de manera similar.
Todo esto se describirá con mayor detalle más adelante. En
la construcción de la presente invención todas las cargas se
reciben directamente en el collar de fijación ejerciéndose la
carga de fricción resultante contra el pasador. Como se verá,
30 se controla dicho modo de carga para contribuir al tope mecá-

1 nico entre el pasador y el manguito, por lo que se minimiza
la probabilidad de que se viole dicho tope y se alinee mal la
cavidad de fijación.

5 Conviene dotar al perno ciego de un manguito de du-
reza y/o resistencia sustancialmente máximas. A este respec-
to, convendría usar la construcción general de manguito de la
Patente citada. Referencias relativas a remaches ciegos de
expansión de manguito y, por tanto, llenado de agujero pueden
verse en las Patentes estadounidenses números 4.127.345 y
10 4.071.017; y en la Solicitud japonesa 97511/80 publicada el
24 de julio de 1980. Los remaches ciegos funcionan de forma
diferente y tienen una finalidad sustancialmente diferente de
la del perno ciego. Así, en el remache ciego, como ilustran
las Patentes citadas, el manguito está diseñado específicamen-
15 te de manera que se expanda radialmente hacia afuera por el
pasador para llenar el agujero en el que se coloque. A este
respecto el pasador tiene una porción de extrusión, saliente,
ancha, ensanchada, colocada en general hacia adelante de la
parte del cuello de rotura, que está diseñada para enganchar
20 y mantener una porción del manguito para facilitar el llenado
del agujero. Sin embargo, los pernos ciegos no están diseñados
para expandirse y facilitar el llenado del agujero y, en cuan-
tes, los pernos no tienen dicha porción de expansión sa-
liente. De hecho, en los pernos ciegos no es deseable dicha
25 expansión radial, que se produce cuando el pasador avanza de-
lto dentro del manguito. Por tanto, en los pernos ciegos
se pretende minimizar dicho movimiento y expansión excesivos
del pasador. Debido a dicha diferencia, son bastante diferen-
tes las características de carga de los remaches ciegos y de
30 los pernos ciegos. Como se verá, la construcción de la presen-

1 te invención no produce literalmente expansión radial alguna.
Por tanto, el remache ciego mostrado en las Patentes indica-
das no puede aplicarse a la presente invención.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

5 La figura 1 es una vista en alzado de un perno cie-
go que realiza las características de la presente invención,
mostrándose en sección algunas partes y habiéndose cortado
otras, y mostrándose el perno ciego antes de la instalación.

10 La figura 2 es una representación gráfica de la car-
ga (en libras) aplicada al pasador y manguito con relación al
movimiento del pasador del perno ciego de la presente inven-
ción y de los pernos ciegos de la técnica anterior.

15 Las figuras 3A a 3D son dibujos en secuencia que
muestran la instalación del perno ciego de la figura 1 desde
la aplicación de la herramienta al perno ciego en la figura
3A a la colocación final del mismo en la figura 3D.

20 La figura 4 es una vista en alzado (similar a la
figura 3A), mostrándose en sección algunas partes y habiéndose
se cortado otras, de una construcción de perno ciego de la
técnica anterior que precisa una herramienta de doble efecto.

25 La figura 5 es una vista en alzado (similar a la
figura 3A), mostrándose en sección algunas partes y habiéndose
se cortado otras, de una construcción de perno ciego de la
técnica anterior que utiliza un dispositivo de fijación del
tipo de pestaña de corte.

30 La figura 6 es una vista en alzado (similar a la
figura 3A), mostrándose en sección algunas partes y habiéndose
se cortado otras, de una construcción de perno ciego de la
técnica anterior que utiliza un conjunto de fijación del tipo
de casquillo de corte.

1 La figura 7 es una vista en alzado, partida, lateral,
fragmentaria, de un dispositivo de sujeción colocado,
mostrándose en sección algunas porciones y habiéndose cortado
otras, que ilustra los límites de tolerancia en la posición
5 del pasador.

Y la figura 8 es una vista en alzado, lateral,
fragmentaria, de un dispositivo de sujeción colocado, mos-
trándose en sección algunas porciones y habiéndose cortado
otras, que ilustra los límites de tolerancia en la posición
10 del dispositivo de fijación.

DESCRIPCION DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

En la figura 1, a la que ahora se hace referencia,
se muestra un conjunto de perno ciego 10 en unión con un par
de piezas 12 y 14 a unirse fijamente. La pieza 14 es la pieza
15 delantera (o abierta) y la pieza 12 es la pieza trasera (o
lado ciego). El perno ciego 10 incluye un pasador o mandril
16, un manguito tubular 18 y un anillo o collar anular de fi-
jación 20.

El manguito 18 tiene una porción de espiga recta
20 22 que termina en una cabeza del tipo embutido ensanchado 24.
El diámetro exterior D1 de la porción de espiga 22 es general-
mente uniforme en toda su longitud. El manguito 18 tiene una
perforación pasante central 26 que tiene una porción perfora-
da intermedia 27 de diámetro D2 que termina en la cabeza en-
25 sanchada 24 en una porción perforada ensanchada 25 que tiene
una porción perforada de forma cónica 28 y una porción de agu-
jero escariado 30 con paredes laterales axialmente rectas. El
extremo opuesto de la perforación pasante 26 termina en una
porción perforada recta, de diámetro ensanchado 32 de diáme-
30 tro D3, que define un saliente de tope anular 34 en la unión

1 con la porción perforada 27. Obsérvese que, aunque se muestra
una configuración de cabeza embutida, las características de
la presente invención podrían aplicarse igualmente a un man-
guito que tuviese una cabeza sobresaliente. Como puede verse,
5 la perforación pasante 26 del manguito 18 recibe con acopla-
miento el pasador 16.

El pasador 16 tiene una porción de cabeza ensancha-
da 36 y una espiga alargada 38. La porción de cabeza 36 en-
gancha sobre el extremo ciego del manguito 18. Junto a la
10 porción de cabeza 36, la espiga 38 tiene una porción de espi-
ga de diámetro ensanchado 40 que está adaptada para recibirse
dentro de la porción perforada ensanchada 32 con ajuste for-
zado. Sigue una porción de espiga intermedia 42 de menor diá-
metro, adaptada para recibirse ajustadamente dentro de la por-
15 ción perforada 27. La unión de las porciones de espiga 40 y
42 define un saliente de tope de pasador 44 que coopera con
el saliente de tope de manguito 34 para poner fin al movi-
miento del pasador 16 durante la instalación del dispositivo
de sujeción 10.

20 Junto a la porción de espiga intermedia 42 se colo-
ca una ranura de fijación anular 46 que está adaptada para de-
finir una cavidad de fijación con la porción perforada ensan-
chada 25. En un saliente anular 50 colocado junto a la ranura
de fijación 46 se define una muesca o cuello de rotura anular
25 oculto o cerrado 48. Dicho cuello de rotura se describe en la
Patente estadounidense número 3.292.482, y es deseable de ma-
nera que el cuello de rotura pueda atravesar suavemente el ani-
llo de fijación anular 20. Este difiere de los cuellos de ro-
tura abiertos conocidos de la técnica anterior que pueden in-
30 terferir con el movimiento del pasador a través del anillo de

1 fijación 20. Entre el saliente del cuello de rotura 50 y una
porción de ranura de tracción alargada 54 se coloca una por-
ción anular estriada 52; la porción de ranura de tracción 54
consta de una pluralidad de ranuras de tracción anulares 56
5 adaptadas para agarrarse con una herramienta de instalación
de forma convencional.

Obsérvese que el diámetro de la porción de espiga
42 y el diámetro máximo del saliente 50 son en general igua-
les al diámetro D2 de la porción perforada intermedia 27.
10 Igualmente, el diámetro de la porción de espiga ensanchada 40
es en general igual al diámetro D3 de la porción perforada
ensanchada 32. De esta forma puede observarse que cuando el
pasador 16 atraviese el manguito 18, no se producirá expan-
sión radial alguna de la espiga 22 del manguito 18 y, de he-
15 cho, no puede tener lugar dicha expansión a no ser que el sa-
liente de pasador 44 pase por el saliente de manguito 34. Por
lo que la porción de espiga ensanchada 40 puede penetrar en
la porción perforada intermedia 27. Como se observará, la
construcción de fijación de la presente invención coopera con
20 los salientes de tope 34, 44 para inhibir el movimiento axial
del pasador 16 con relación al manguito 18 por lo que el pasa-
dor 16 se colocará de forma apropiada con relación al mangui-
to 18 para definir con precisión la cavidad de fijación.

El anillo o collar de fijación 20 es un miembro anu-
25 lar hendido adaptado para recibirse sobre la porción estriada
52 del pasador 16 con un ligero ajuste apretado; la porción
estriada 52 tiene un diámetro ligeramente mayor que el salien-
te 50 para retener por ello el anillo de fijación 20 después
del montaje. Después del montaje, el anillo de fijación se
30 recibe ajustadamente dentro de la perforación de agujero es-

1 cariado recto 30 de la porción perforada ensanchada 25. La
porción de agujero escariado 30 contribuye a soportar el anillo de fijación 20 e impide su deformación radialmente hacia afuera antes de su aproximación axial a la cavidad de fijación.

5 Las figuras 3A a 3D ilustran las diversas fases de la instalación del dispositivo de sujeción 10. Así, la figura 3A muestra el conjunto de perno ciego 10 colocado en las aberturas alineadas 76 y 78 de las piezas 12 y 14, respectivamente. El diámetro D1 de la espiga 22 es menor que el diámetro D4 de las aberturas 76 y 78 (véase la figura 1) por lo que se define una relación de huelgo. La figura 3A ilustra el dispositivo de sujeción 10 al comienzo del ciclo de instalación y muestra una herramienta de instalación 57 aplicada al mismo.

10 La herramienta 57 es una herramienta del tipo de simple efecto y construcción conocida y, por tanto, por razones de sencillez, se han omitido detalles de la misma. La herramienta 57 tiene una pluralidad de mordazas de mandril 58 que tienen dientes complementarios con las ranuras de tracción 56 de tal

15 forma que la espiga 38 del pasador 16 pueda agarrarse en la porción de ranura de tracción 54. Un miembro de yunque 60 tiene una porción saliente, anular, alargada 62 adaptada para enganchar el anillo de fijación anular 20. La porción saliente 62 tiene tales dimensiones que puede penetrar axialmente, con huelgo, en el agujero escariado 30 de la porción perforada ensanchada 25. Después de accionar la herramienta 57, el collar 64, que sujeta las mordazas 58, se empuja axialmente hacia atrás desde el lado delantero (en la dirección de las flechas) aplicando una fuerza axial relativa entre el pasador

20 16 y el manguito 18 vía el enganche de la porción saliente 62

25

30

1 con el anillo de fijación 20. La figura 3B muestra que des-
pués de continuar la fuerza axial relativa, el pasador 16 se
mueve con relación al manguito 18 y la cabeza ensanchada 36
y aplica una carga en columna sobre la porción de espiga 22
5 del manguito 18. La carga en columna aumenta continuamente
hasta que comienza la formación del bulbo por lo que se forma
una cabeza ciega 66 contra la pieza 12 que la empuja contra
la pieza 14 y las une fijamente.

La porción perforada de diámetro ensanchado 32 se
10 dimensiona de forma que facilite un grosor de pared delgado
preseleccionado de forma que el bulbo se produzca a lo largo
de la sección debilitada. El ensanchamiento o recalcado con-
tinúa hasta que el movimiento axial del pasador 16 se para
inicialmente por el enganche del saliente de pasador 44 con
15 el saliente de manguito 34. En esta posición la ranura de fija-
ción 46 está en alineamiento radial con la porción perforada
cónica 28 de la porción perforada ensanchada 25 y definen
juntas una cavidad de fijación 68 adaptada para recibir el
anillo de fijación 20. Obsérvese que el pasador 16 se ha movi-
20 do axialmente con relación al manguito 18 sin expandir radial-
mente la espiga 22 del manguito y, por tanto, mediante el en-
ganche de los salientes de tope 34, 44 es operativa la única
estructura que resiste el ulterior movimiento axial y la ex-
pansión radial.

25 Como se muestra en la figura 3C, definida la cavi-
dad de fijación 68 y abierta al anillo de fijación 20, la
fuerza axial relativa continua (entre el pasador 16 y el ani-
llo 20) aproxima el anillo de fijación 20 a la cavidad de fi-
jación 68. Como se observará, cuando se coloca así el dispo-
30 sitivo de fijación, se favorece la acción de tope de los sa-

1 lientes 34 y 44, por lo que se excluye el movimiento axial
adicional del pasador 16.

5 En las construcciones de perno ciego de la técnica anterior era crítica la relación dimensional entre el diámetro y la anchura radial del saliente 34 con relación al del saliente 44. Con el conjunto de perno ciego de la presente invención, el soporte de tope facilitado por la construcción de fijación elimina parte de la criticidad de dicha relación dimensional.

10 Estando parado el pasador 16, como la fuerza axial relativa sigue creciendo, se logra una carga en la que el pasador 16 se rompe por el cuello de rotura 48, separando dicha porción de la espiga 38 del resto del pasador; en este punto se termina la instalación del dispositivo de sujeción.

15 La curva A de la figura 2 es una representación gráfica de la carga axial relativa en libras, de la presente invención, entre el pasador 16 y el manguito 18 vía el anillo de fijación 20 y el movimiento del pasador 16. Así, la porción de la curva A desde 'o' a 'a' representa el aumento de carga y movimiento del pasador que da lugar a la formación parcial de la cabeza ensanchada 66. La porción de la curva A desde 'a' a 'b' representa la formación final de la cabeza ensanchada 66 y el enganche (en 'b') de los salientes de tope 34, 44. La porción de la curva A desde 'b' a 'c' representa el aumento de la carga en la colocación del anillo de fijación 20 y la consecución de la rotura del pasador en 'c'. Para mejorar la fiabilidad, conviene que haya una diferencia significativa en el nivel de carga entre 'b' y 'c' para evitar la rotura prematura del pasador que se produciría debido a las variaciones de las tolerancias, materiales, etc. Dicha dife-

20

25

30

1 rencia del nivel de carga puede lograrse y mantenerse fácilmente con la construcción de la presente invención. Como se
2 explicó y se verá, la construcción de la presente invención
3 facilita una mejora significativa con respecto a las construc-
4 ciones de perno ciego de la técnica anterior. Las construccio-
5 nes típicas de perno ciego de la técnica anterior se muestran
6 en las figuras 4 a 6.

7 La figura 4 ilustra una construcción de la técnica
8 anterior que debe instalarse con una herramienta de doble
9 efecto. En la realización de la figura 4, a los componentes
10 similares a los componentes de la realización de las figuras
11 1 y 3A a 3D se dan las mismas denominaciones numéricas, a
12 las que se añade el sufijo 'a'. Así, en la figura 4 se mues-
13 tra una herramienta de doble efecto 70 en unión con un perno
14 ciego 10a. La herramienta 70 puede ser del tipo mostrado y
15 descrito en la Patente estadounidense número 3.792.645. La
16 herramienta 70 tiene un yunque exterior 72 adaptado para en-
17 ganchar la porción de cabeza ensanchada del manguito 18a. De
18 esta forma, las cargas iniciales se reciben directamente por
19 el manguito 18a y el pasador 16a. El yunque interior 74, aun-
20 que puede enganchar con el anillo de fijación 20a, no ejerce
21 fuerza alguna en dicho anillo 20a hasta que se haya formado
22 el bulbo y hayan enganchado los salientes de tope 34a y 44a.
23 Entonces aumenta la carga aplicada por la herramienta 70 y
24 y un mecanismo de desplazamiento (no mostrado) que detecta
25 cuándo adquiere una magnitud preseleccionada dicha carga,
26 aplica carga al yunque interior 74 y, por tanto, al anillo de
27 fijación 20 para introducirlo en su cavidad de fijación aso-
28 ciada. Dicha acción es también similar a la mostrada y des-
29 crita en la Patente estadounidense número 2.466.811 en la que
30

1 el anillo de fijación se forma a modo de porción del manguito
en vez de como pieza separada.

La curva B de la figura 2 ilustra la carga axial
con relación al movimiento del pasador de dispositivos de su-
5 jeción similares a los de la figura 4. Así, en la curva B el
punto 'b' representa la carga en la que tiene lugar el despla-
zamiento de la herramienta 70 para aplicar carga al anillo de
fijación 20a vía el yunque interior 74. Como la carga inicial
desde 'o' a 'b' está sólo entre el manguito 18a y el pasador
10 16a, en general las cargas son menores que las de la misma
serie de la curva A. Esto se debe a que en el dispositivo de
sujeción de la figura 1 hay fuerzas de fricción cuando la car-
ga se aplica al menos parcialmente contra el pasador 16 por
el anillo de fijación 20. Sin embargo, como el mecanismo de
15 desplazamiento de la herramienta 70 puede cambiar su funciona-
miento, siempre habrá una gama de carga en la que tendrá lu-
gar el desplazamiento; esto se representa con las líneas 'd'
y 'e'. Desplazando la herramienta 70 para colocar el anillo
de fijación 20a en el nivel de carga elevado 'd', es posible
20 que tenga lugar la rotura prematura del pasador debido a las
variaciones dimensionales y a otras variaciones del cuello de
rotura. De esta forma, la rotura del pasador se produciría
antes de que se colocase el anillo de fijación 20a, lo que
daría lugar a un dispositivo de sujeción mal instalado. Ade-
25 más, debe mantenerse con precisión el desplazamiento de la
herramienta que puede producirse antes de que se termine el
ensanchamiento (en la línea de carga 'f'), dando lugar a la
colocación prematura del anillo de fijación 20a. La construc-
ción de la presente invención reduce la posibilidad de que di-
30 chas variaciones afecten a la instalación del dispositivo de

1 sujeción.

5 La construcción de la presente invención elimina el problema del ajuste con huelgo antes explicado. El perno ciego se utiliza en aberturas de piezas asociadas de una gama de ajustes radiales desde el ajuste apretado ligero hasta el huelgo preseleccionado. De esta forma, el manguito 18 del dispositivo de sujeción 10 de la figura 1 está, como se muestra, en relación de huelgo con las aberturas alineadas 76 y 78 de las piezas 12 y 14. En la relación de huelgo, cuando están enganchados los salientes de tope 34 y 44, el pasador 16 tenderá a expandir radialmente el manguito y a superar el tope de manguito 34 por lo que podría violarse el tope. Como se indicó, esto podría dar lugar a un movimiento excesivo del pasador que expulsase la ranura de fijación 46 del alineamiento radial deseado con la porción perforada 25. El resultado último sería la pérdida o deterioro de la formación de la cavidad de fijación 68 y/o el deterioro o pérdida de la capacidad de fijación.

15 Aunque la violación indicada del tope puede tener lugar en la construcción de la figura 4, no puede producirse en la construcción de la figura 1. Así, cuando enganchan los salientes de tope 34 y 44, está abierta la cavidad de fijación 68 que inmediatamente comenzará a llenarse con el anillo de fijación 20. Dicha fuerza de fijación, inicialmente friccional y en último término mecánica, ejercida sobre el pasador 16 mejorará la acción de tope de los salientes de tope y contribuirá en gran medida a asegurar que no se viole dicho tope.

25 Es convencional que los pernos ciegos tengan una tolerancia con relación a las aberturas de la pieza de desde 30 0,000 pulgadas (0 mm) (ajuste de línea a línea) a un huelgo

1 de 0,003 pulgadas (0,076 mm). Ocasionalmente se usan pernos
ciegos en aplicaciones que tienen una tolerancia con relación
a las aberturas de las piezas de desde un ajuste de 0,002
pulgadas (0,050 mm) a un huelgo de 0,001 pulgadas (0,025 mm).
5 Debido a la dificultad de mantener la integridad del tope del
pasador, los pernos ciegos de la técnica anterior no eran muy
idóneos para huelgos superiores a las 0,003 pulgadas (0,076
mm) indicadas. Con la construcción de la presente invención,
pueden utilizarse huelgos de una magnitud al menos doble
10 (0,006 pulgadas; 0,152 mm) que el huelgo aceptable de la téc-
nica anterior. Obsérvese que las tolerancias específicas in-
dicadas son las típicas de pernos ciegos con un diámetro de
espiga nominal D1 de 1/4 pulgadas (6,35 mm) (que en la prác-
tica es realmente 0,260 pulgadas; 6,604 mm). Las tolerancias
15 indicadas variarán según varíen las dimensiones de D1.

En la técnica anterior la dimensión del huelgo se
determinó en parte por la anchura radial de los salientes de
tope 34 y 44. Con otras palabras, se determinaba la toleran-
cia indicada permitiendo una cierta expansión radial en la
20 que se enganchasen las paredes laterales de la abertura 76;
cuando se producía el enganche, se excluía la ulterior expan-
sión radial, dejando presumiblemente suficiente enganche de
la superficie (anchura) radial entre los salientes de tope
para parar todavía el pasador. Puede observarse que, a veces,
25 éste es un equilibrio delicado. Esto es especialmente cierto
cuando las cargas de desplazamiento de una herramienta de do-
ble efecto, por ejemplo, podían variar hacia el lado alto
haciendo incluso difícil la condición de enganche del agujero
para parar el pasador. Debe observarse que el perno ciego de
30 la presente invención y los dispositivos comparables de la

1 técnica anterior no son dispositivos de sujeción por llenado
del agujero y, por tanto, el tipo de enganche de agujero in-
dicado es sumamente limitado y no es especialmente deseable,
sino sólo el resultado de una tentativa de compensar una con-
5 dición indeseable.

Con la presente invención, se inhibe la tendencia
a la expansión radial del manguito 18 por la cooperación del
anillo de fijación 20 con los salientes de tope 34 y 44 que
cooperan para impedir el movimiento axial indeseado del pasa-
10 dor 16. Esto permite aumentar de forma significativa el huel-
go en el que puede usarse el perno ciego; también hace menos
crítica la preparación del agujero.

Las demás construcciones de la técnica anterior
ilustradas en las figuras 5 y 6 tienen los mismos inconve-
15 nientes que la construcción de la figura 4. Así, en la des-
cripción de las realizaciones de las figuras 5 y 6 a los com-
ponentes similares a los componentes de la realización de la
figura 1 se da la misma denominación numérica, añadiendo los
sufijos 'b' y 'c', respectivamente.

20 A diferencia de la realización de la figura 4, las
realizaciones de las figuras 5 y 6 utilizan herramientas del
tipo de simple efecto. El dispositivo de sujeción 10b de la
figura 5 utiliza un anillo de fijación 20b de la construc-
ción mostrada y descrita en la Patente estadounidense número
25 2.887.003. De esta forma, el anillo 20b incluye una porción
de pestaña de corte 80 y una porción de anillo de fijación
82. Obsérvese que aunque se usa una herramienta de simple
efecto 57b y las cargas se aplican al manguito 18b vía el
anillo 20b, en el pasador 16b no se ejercen fuerzas de fric-
30 ción procedentes del anillo 20b porque la porción de pestaña

1 de corte 80 soporta el anillo 20b sobre la superficie exte-
rior de la cabeza del manguito 18b; dicho soporte tiene lugar
fuera de la perforación ensanchada de la cabeza del manguito.
En el extremo exterior se facilita una porción de agujero es-
5 cariado ligero recto para facilitar una superficie de corte
efectiva. La construcción es tal que después de enganchar los
salientes de corte 34b y 44b, aumentan las cargas ejercidas
sobre el anillo 20b hasta que se alcance el último esfuerzo
cortante de la pestaña de corte que corte la porción de fija-
10 ción 82 de la porción de pestaña de corte 80 empujando el dis-
positivo de fijación a la cavidad de fijación (véase el punto
'b', curva B, figura 2). Debido a las variaciones dimensiona-
les y a otras variaciones, habrá de nuevo una gama o varia-
ción de la carga cortante de la porción de pestaña de corte
15 80 por lo que existen los mismos inconvenientes que en la
realización de la figura 4. Hay, además, una condición de car-
ga dinámica que se produce en el momento del corte y que pue-
de dar lugar al rebote indeseable del pasador. Debe observar-
se que el anillo 20b es una parte relativamente cara, no sólo
20 debido a su configuración, sino debido también a la necesidad
de controlar la magnitud de su carga de corte última. De hecho,
es práctica común facilitar anillos 20b de diferentes carac-
terísticas de corte para que hagan juego con pasadores y un
manguito que tengan variaciones dimensionales y del material.
25 Con la presente invención no se precisa dicha pluralidad de
partes. Además, el uso del anillo 20b da lugar a residuos
en forma de las porciones de pestaña de corte 80' (mostradas
en transparencia) que se rompen o parten por o como resultado
de la acción de corte.

30 En determinadas aplicaciones en las que se usan ma-

1 teriales como A286, no puede obtenerse fácilmente un anillo
de fijación adecuado del tipo de corte como el anillo 20b.
En dichas aplicaciones se utiliza un conjunto de fijación más
complicado, que se muestra en la figura 6. Así, la realización
5 de la figura 6 utiliza un casquillo de corte 84 en combinación
con un anillo de fijación 20c de la misma manera que el miem-
bro de tipo de corte 20b. Así, el casquillo de corte 84 tiene
una porción anular exterior de corte 86 y una porción inte-
rior de pestaña de corte 88. En el interior del casquillo 84
10 se aloja un anillo de fijación 20c. La herramienta 57c engan-
cha la porción interior de pestaña de corte 88 y transmite
la carga axial al manguito 18c vía el enganche de la porción
anular exterior 86 con la cabeza del manguito 18c alrededor
de la porción perforada ensanchada. Después de formarse el
15 ensanchamiento y enganchar los salientes de tope 34c y 44c;
la carga entre el pasador 16c y el manguito 18c aumenta has-
ta que se supera la carga de corte última del casquillo 84
(véase el punto 'b', curva B, figura 2). A dicha carga se
corta la porción de pestaña interior 88 de la porción anular
20 exterior 86 y el anillo de fijación 20c se introduce en la
cavidad de fijación. Como puede verse, se aplica lo dicho con
relación a la realización de la figura 5. Además, se utilizan
casquillos 84 de diferentes características de corte para
adaptarse a las variaciones de las dimensiones y material de
25 los pasadores y manguitos. En la presente invención no se pre-
cisa dicha pluralidad de partes. Además de los inconvenientes
de la violación del tope, siempre se crean residuos cuando se
cortan y parten la porción anular interior de corte 88' y la
porción anular exterior 86' (mostradas en transparencia).

30 Por tanto, por lo expuesto pueden verse las ventajas

1 de la construcción de la figura 1 sobre la de la figura 6.
Además, con la construcción de la figura 1 no es preciso usar
con diferentes materiales diferentes tipos de anillos de fija-
ción (como los mostrados en las figuras 5 y 6) para aplicacio-
5 nes con herramientas de simple efecto, porque la construcción
anular de la figura 1 bastará en ambos casos en que se usa la
construcción de las figuras 5 y 6.

La figura 7 ilustra la naturaleza crítica de la po-
sición del pasador en el perno ciego instalado. Así, en la
10 figura 7, a los componentes similares a los componentes de la
realización de las figuras 1 y 3A-3D se da la misma denomina-
ción numérica, añadiendo el sufijo 'd'. Como con la figura 7
se pretende mostrar la posición del pasador, por razones de
sencillez se ha omitido el anillo de fijación.

15 Así, en el lado izquierdo de la figura 7, la dimen-
sión B1 muestra la máxima distancia permisible del resto del
saliente del cuello de rotura 50d por encima de la cabeza
24d del manguito 18d. La dimensión B2 en el lado derecho
muestra la distancia máxima permisible del saliente del cuello
20 de rotura 50d por debajo de la cabeza 24d. Obsérvese que la
protusión excesiva por encima de la cabeza 24d podría ser
indeseable desde el punto de vista aerodinámico aun cuando
sea adecuada la resistencia de la fijación.

La figura 8 ilustra la naturaleza crítica de la po-
25 sición de fijación en el perno ciego instalado. Por tanto, en
la figura 8 a los componentes similares a los componentes de
la realización de las figuras 1 y 3A-3D se da la misma denomi-
nación numérica, añadiendo el sufijo 'e'.

30 Así, en el lado izquierdo de la figura 8, la dimen-
sión A1 muestra la distancia máxima permisible del anillo de

1 fijación 20e por encima de la cabeza 24e del manguito 18e.
La dimensión A2 en el lado derecho muestra la distancia máxi-
ma permisible del anillo de fijación 20e por debajo de la ca-
beza 24e. La protusión excesiva del anillo de fijación 20e
5 por encima de la cabeza 24e también podría ser indeseable
desde el punto de vista aerodinámico aun cuando sea adecuada
la resistencia de la fijación.

Además, ambas figuras 7 y 8 ilustran los inconve-
nientes de una fijación prematura. La construcción de la pre-
10 sente invención, al estabilizar la posición del pasador, con-
tribuye al cumplimiento de los criterios A1, A2 y B1, B2.

Conviene que el dispositivo de sujeción 10 tenga re-
sistencia máxima. También conviene que el material del pasador
16 sea de gran resistencia. Los pasadores y manguitos de las
15 construcciones de perno ciego suelen tener resistencias a la
tracción de 95 KSI aproximadamente y más. Con el dispositivo
de sujeción 10 la carga inherente necesaria para facilitar
la cabeza ensanchada deseada debe acomodarse teniendo en cuen-
ta las fuerzas de fricción resultantes de la aplicación de las
20 cargas de colocación ejercidas sobre el anillo 20.

De esta forma, como la fuerza relativa aplicada en-
tre el pasador 16 y el manguito 18 se aplica solamente a tra-
vés del anillo de fijación 20, entre el anillo 20 y el pasa-
dor 16 se producirán fuerzas de fricción que aumentarán la
25 aplicación de los niveles de carga. La magnitud de dicha car-
ga de fricción estará relacionada con la magnitud del ángulo
'X' de la porción perforada cónica 28. A medida que disminu-
ye el ángulo 'X', disminuye la capacidad del collar de fija-
ción 10 para resistir el movimiento radialmente hacia adentro
30 y aumentan las fuerzas de fricción ejercidas sobre el pasador

1 16. A medida que aumenta el ángulo 'X', aumenta la resistencia al movimiento radialmente hacia adentro, pero al mismo tiempo aumenta la carga necesaria para aproximar el material del anillo de fijación 20 a la cavidad de fijación 68. Ha sido práctica convencional en los dispositivos de sujeción del tipo mostrado en las figuras 4 a 6 utilizar un ángulo 'X' de unos 38°. Aunque esto proporcionaba el fácil accionamiento del anillo de fijación en las construcciones mostradas, en la construcción de la figura 1 dicho ángulo varía como consecuencia de fuerzas de fricción excesivas. Al mismo tiempo, si es demasiado grande el ángulo 'X', sería excesiva la carga necesaria para colocar el anillo de fijación, lo que daría lugar a la rotura prematura del pasador (véase la curva A de la figura 2). Por tanto, con un ángulo 'X' de 38°, la cavidad de fijación 68 facilitará un alejamiento inadecuado del anillo de fijación 20 y dará como consecuencia que se ejerzan grandes fuerzas de fricción sobre el pasador 16. Si el ángulo 'X' de la cavidad de fijación 68 es de 90°, el collar de fijación 20 se mantendrá suficientemente alejado del pasador 16 de forma que sean bajas las cargas de fricción; sin embargo, la colocación efectiva de la fijación en la cavidad de fijación podría precisar cargas de una magnitud que podría dar como resultado la rotura prematura del pasador. Al mismo tiempo, una gran carga de sujeción reduciría la efectividad de la fijación para contribuir con los salientes 34, 44 al tope del pasador. Al mismo tiempo se ensancha la cabeza embutida 24 del perno ciego debido a la naturaleza estructural del dispositivo de sujeción, es decir, mayor que una cabeza de remache ciego convencional; si el ángulo 'X' es demasiado pequeño, podría producirse el abombamiento a partir de su su-

5

10

15

20

25

30

1 perficie perforada de acoplamiento, con ángulo similar. Esto
puede evitarse seleccionando el ángulo 'X' de manera que sea
superior a 60° aproximadamente. Por tanto, se cree que el ángulo
ángulo 'X' deberá ser del orden de aproximadamente $70-85^{\circ}$. En
5 una forma de la invención, se halló que era satisfactorio
el ángulo 'X' de 80° . La porción perforada cónica 28 define
una superficie recta, inclinada en general de manera uniforme.
Se cree que dicha configuración facilita la introducción
del anillo de fijación 20 en la cavidad de fijación.

10 Como se indicó, la porción saliente 62 de la herramienta
57 se dimensiona de manera que ajuste dentro del agujero
escariado recto 30. Al colocar el anillo de fijación 20,
la porción saliente 62 puede penetrar en el agujero escariado
recto 30 para asegurar que el material del anillo de fijación
15 20 entre suficientemente en la cavidad de fijación, mejorando
do la fijación resultante.

Conviene formar el perno ciego de manera que tenga
máxima resistencia y, a este respecto, utilizar materiales
de dureza máxima. Al mismo tiempo, conviene poder usar los
20 dispositivos de sujeción en una amplia gama de aprietes en
la que puedan unirse fijamente materiales de grosor total variable.
El problema, por supuesto, consiste en asegurar que se
produzca el ensanchamiento en la línea de la lámina trasera
de la última pieza, es decir, la pieza 12. Esto puede llevarse
25 se a cabo facilitando un manguito duro que tenga un gradiente
de dureza decreciente en dirección hacia el lado ciego o de
ensanchamiento de la pieza, es decir, el lado alejado de la
pieza 12. Puede facilitarse el gradiente deseado mediante el
recocido o revenido de una sección anular estrecha alrededor
30 del manguito 18 en una posición entre las líneas de apriete

1 máxima y mínima Mx y Mn, respectivamente. El resto del man-
guito 18 se mantendrá a o aproximadamente a su elevada dure-
za original. Esto permite usar un manguito 18 endurecido -
térmicamente hasta su dureza máxima permisible asegurando
5 que se produzca el ensanchamiento en la posición deseada.
Pueden usarse otros medios para facilitar el gradiente.

Se ha hallado que, con la presente invención, -
puede utilizarse el recocido con aceros de aleación tales -
como 4027, 4037, o análogos, así como con aceros resisten-
10 tes a la corrosión, tales como A286, aleación de níquel-co-
bre o análogos.

También debe observarse que, en la presente in-
vención, como se impide la expansión radial, el perno cie-
go puede usarse con mayor facilidad en piezas que sean más
15 blandas y/o que sean más susceptibles al daño producido por
expansión radial.

LEYENDA DE LOS DIBUJOS

Figura 2: a: carga en libras; b: curva A; c: cur-
va B; d: desplazamiento de la herramienta o carga cortante;
20 e: movimiento del pasador.

Figuras 4, 5 y 6: Técnica anterior.

En resumen, el Modelo de Utilidad que se solicita
deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

25 1. Perno ciego para sujeción de piezas que incluye
una manguito tubular, un pasador y un collar de fijación ge-
neralmente anular para unir fijamente una pluralidad de piezas
por medio de una herramienta que aplica una fuerza axial re-
lativa entre el pasador y el manguito vía el collar de fi-
30

1 jación, estando adaptado el manguito tubular para colocarse
en aberturas alineadas de las piezas y formando una cabeza
ensanchada en el lado ciego de las piezas en respuesta a la
fuerza axial relativa, teniendo dicho manguito una porción
5 de espiga relativamente recta que termina en un extremo en
una cabeza ensanchada, teniendo dicho manguito una perfora-
ción pasante que incluye una porción perforada de mayor diá-
metro en su extremo opuesto, una porción perforada interme-
dia de diámetro reducido y una porción perforada cónica en
10 sanchada en dicha cabeza ensanchada del manguito, definién-
dose un saliente de tope de manguito por la unión de dichas
porciones perforadas ensanchada e intermedia,

teniendo dicho miembro de pasador una porción de
espiga que termina en una cabeza de pasador ensanchada en
15 un extremo y estando adaptado para montarse con dicho man-
guito enganchando dicha cabeza de pasador dicha espiga de
manguito en dicho extremo opuesto, teniendo dicho miembro
de pasador una porción de espiga de diámetro ensanchado para
recibirse dentro de dicha porción perforada ensanchada y -
20 teniendo una porción de espiga intermedia de diámetro redu-
cido adaptada para recibirse dentro de dicha porción perfo-
rada intermedia, un saliente de tope de pasador definido por
la unión de dichas porciones de espiga ensanchada e interme-
dia, y un ranura de fijación anular colocada junto a dicha -
25 porción de espiga intermedia en dicha espiga del pasador, ca-
racterizados porque dicha porción perforada cónica termina
en su extremo exterior en un agujero escariado de paredes -
axialmente rectas, colocándose dicho collar de fijación den-
tro de dicho agujero escariado, colocándose dicho saliente
30 de pasador a una distancia preseleccionada de dicha ranura

1 de fijación de tal forma que, después del enganche con di-
cho saliente de tope de manguito, dicha ranura de fijación
se coloque en alineamiento radial con dicha porción perfo-
5 rada cónica para definir una cavidad de fijación exponiéndose
se dicho collar de fijación en su extremo exterior de for-
ma que se enganche con una porción saliente de yunque de la
herramienta, que también tiene medios de apriete para aga-
rrar una porción de tracción de dicha espiga de dicho pasa-
dor en el otro extremo de dicha espiga de pasador, por lo
10 que puede accionarse dicha herramienta para aplicar una
fuerza axial relativa entre dicho pasador y dicho manguito,
vía el enganche de dicha porción saliente con dicho collar
de fijación, por lo que dicho pasador se moverá axialmente
con relación a dicho manguito haciendo que dicha porción
15 perforada de diámetro ensanchado se ensanche formando una
cabeza ciega, continuando dicha herramienta aplicando dicha
fuerza axial relativa hasta que dicho saliente de pasador -
enganche dicho saliente del manguito para parar inicialmen-
te el ulterior movimiento axial del pasador, dimensionándose
20 se dicha porción perforada de diámetro ensanchado y dicha
porción perforada de diámetro intermedio de manera que no
faciliten sustancialmente expansión radial alguna de dicha
espiga de manguito durante el movimiento axial del pasador
para enganchar dichos salientes de tope de pasador y mangui-
25 to, entrando dicho collar de fijación en dicha cavidad de
fijación para soportar el tope creado por dichos salientes
de pasador y manguito, por lo que se impide la expansión ra-
dial de dicha porción de diámetro intermedio de dicho man-
guito por dicha porción de espiga ensanchada de dicho pasa-
30 dor, teniendo dicha porción perforada cónica un solo ángu-

1 lo incluido preseleccionado que tiene una magnitud por la -
que se evita la fricción excesiva de dicho collar de fija-
ción contra el pasador permitiendo al mismo tiempo la entra
5 da de dicho collar de fijación en dicha cavidad de fijación
a una carga de colocación inferior a una magnitud preselec-
cionada y a la que dicho collar de fijación facilita el to-
pe de pasador para excluir el movimiento axial excesivo del
pasador que resulta de la expansión radial de dicha espiga,
de dicho manguito, vía el movimiento de dicha porción de es
10 piga ensanchada a dicha porción perforada intermedia, estan-
do adaptado dicho manguito para recibirse en dichas abertu-
ras alineadas con ajustes desde un ajuste preseleccionado a
un huelgo preseleccionado, siendo dicho huelgo al menos -
0,006 pulgadas (0,152 mm) para un diámetro nominal de 1/4
15 pulgadas (6,35 mm) (0,260 pulgadas; 6,604 mm).

2. Perno ciego para sujeción de piezas según la
reivindicación 1, en la que dicho ángulo incluido es mayor
que aquel en que se producirá el abombamiento de dicha cabe-
za de manguito ensanchada.

20 3. Perno ciego para sujeción de piezas, según la
reivindicación 2, en la que el ángulo incluido es mayor que
aquel en que se producirá el abombamiento de dicha cabeza de
manguito ensanchada cuando esté en forma embutida y adaptada
para recibirse en una posición embutida de forma similar de
25 dichas aberturas alineadas.

4. Perno ciego para sujeción de piezas, según rei-
vindicaciones precedentes, en el que el ángulo incluido es del
orden de desde aproximadamente 70° a 85° aproximadamente.

30 5. Perno ciego para sujeción de piezas, según la
reivindicación 4, en la que el ángulo es de 80° aproximamen-
te.

1

6. Perno ciego para sujeción de piezas, según reivindicación 1, en la que dicha porción perforada cónica es una superficie ahusada recta.

5

7. Perno ciego para sujeción de piezas, según la reivindicación 1ª, en la que el pasador incluye una ranura de cuello de rotura cerrada colocada en un saliente anular adyacente a dicha ranura de fijación anular.

10

8. Perno ciego para sujeción de piezas, según reivindicaciones precedentes en la que dicho pasador y manguito se hacen de materiales endurecidos a una resistencia a la tracción superior a 95 KSI aproximadamente.

15

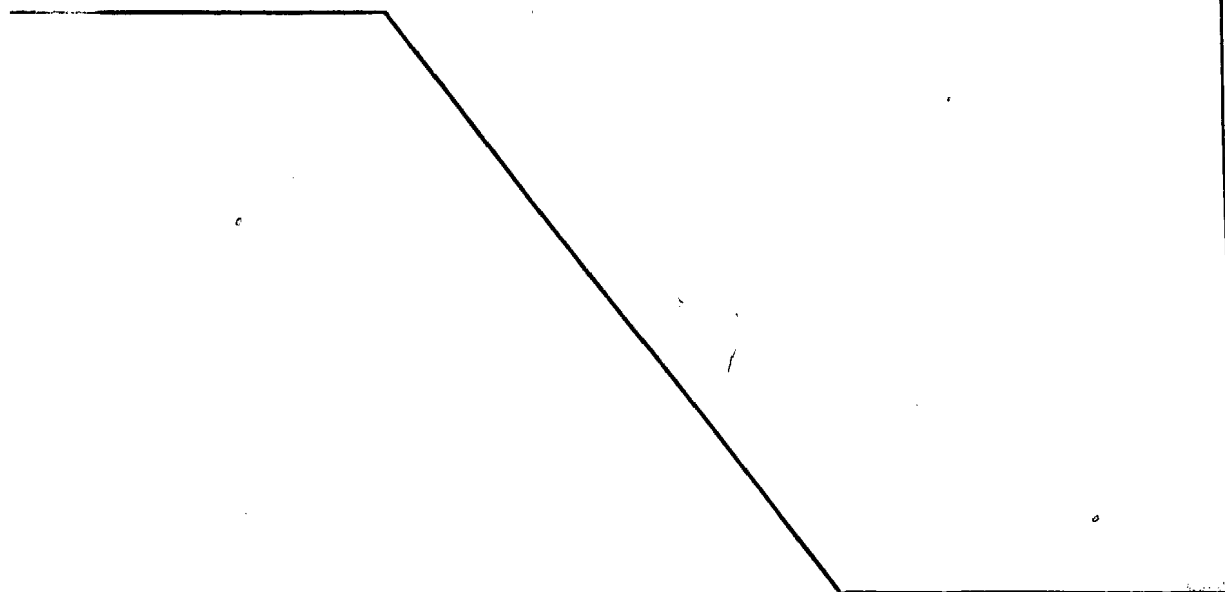
9. Perno ciego para sujeción de piezas, según reivindicaciones precedentes, en la que dicho manguito se endurece térmicamente y dicha espiga se recuece para facilitar un gradiente de dureza reducida para facilitar la formación de la cabeza ensanchada junto al lado ciego en una gama seleccionada de apriete de las piezas.

20

10. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer el Modelo de Utilidad que se solicita: PERNO CIEGO PARA SUJECION DE PIEZAS.

25

30



1 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la
presente memoria descriptiva que consta de veintinueve páginas
mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 28 Junio 1.983

BERNARDO UNGRIA

P.P.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'B. Ungria', written over the typed name 'BERNARDO UNGRIA'.

5

10

15

20

25

30

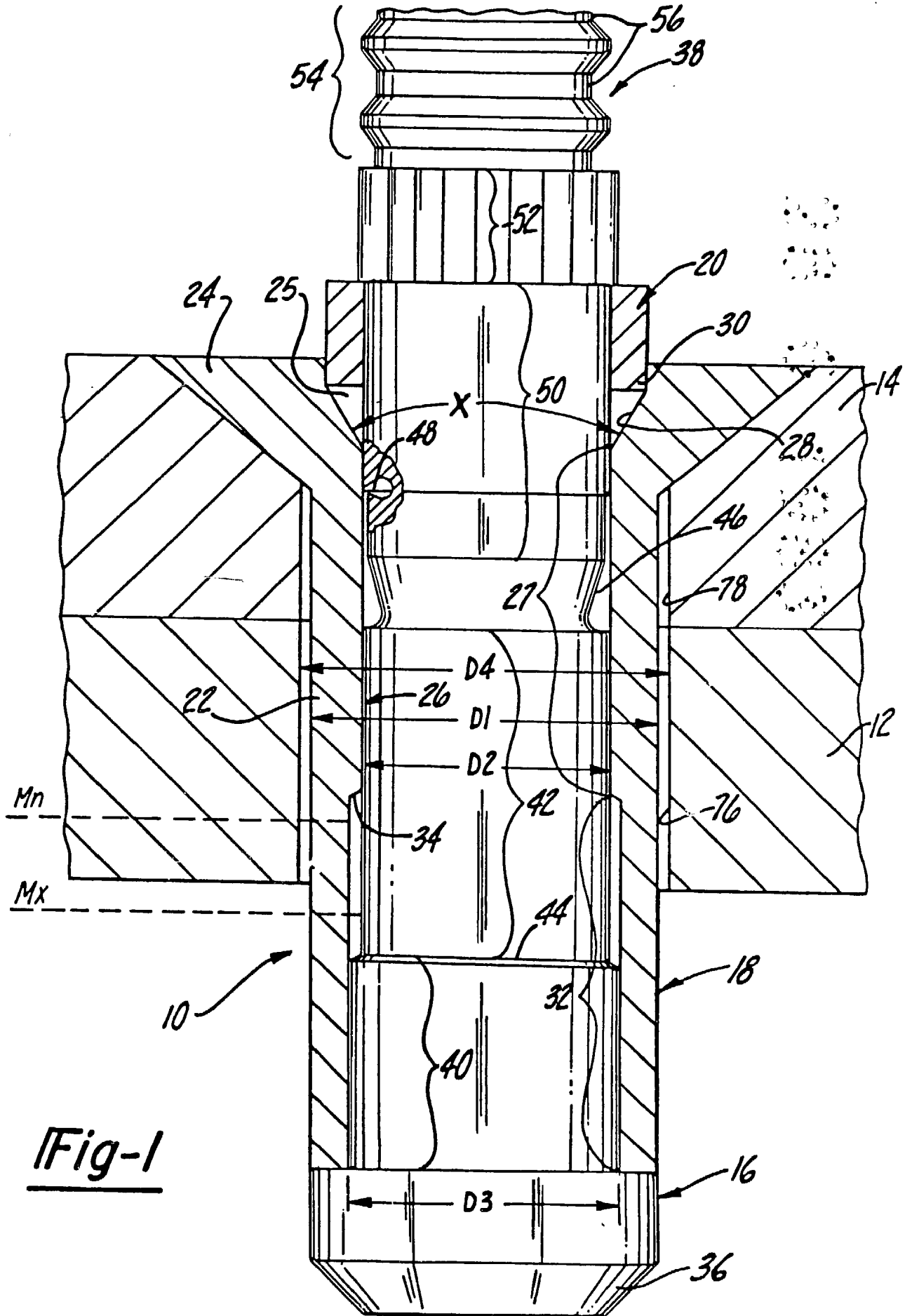


Fig-1

Fig-2

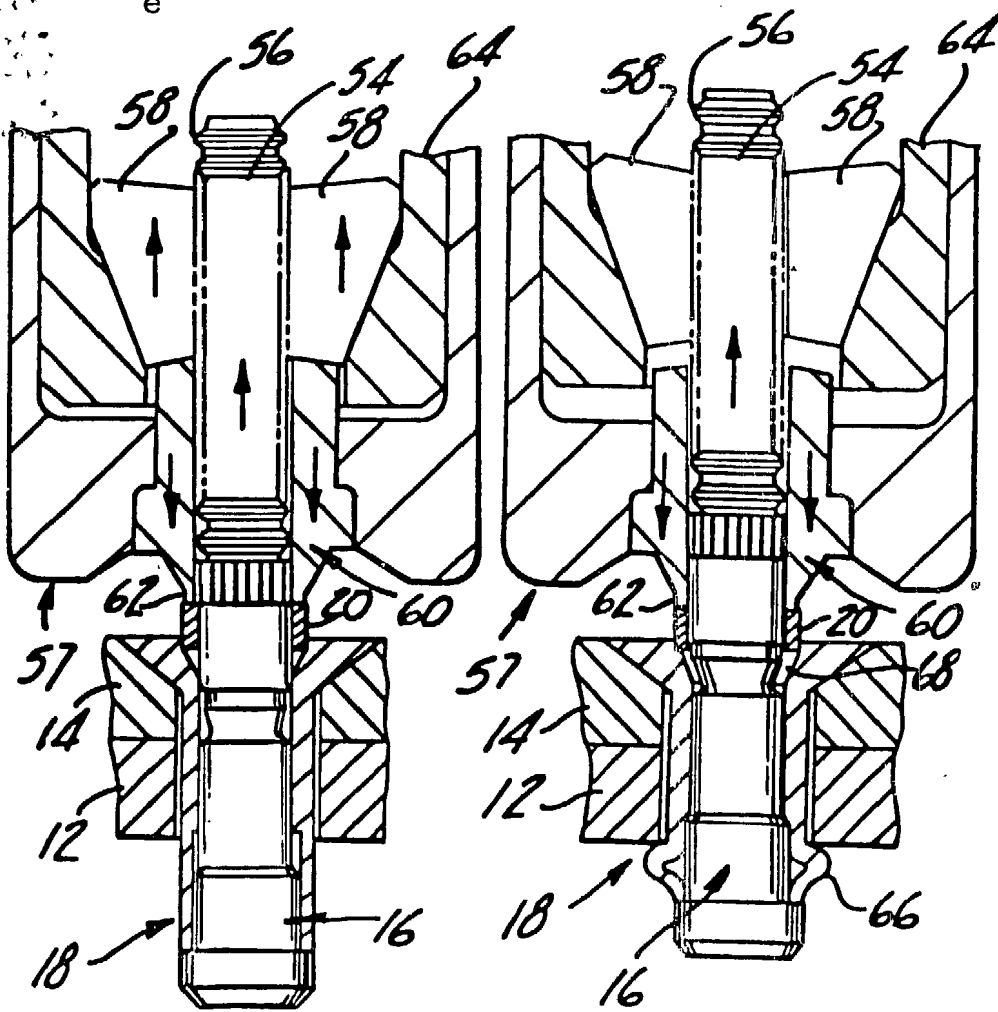
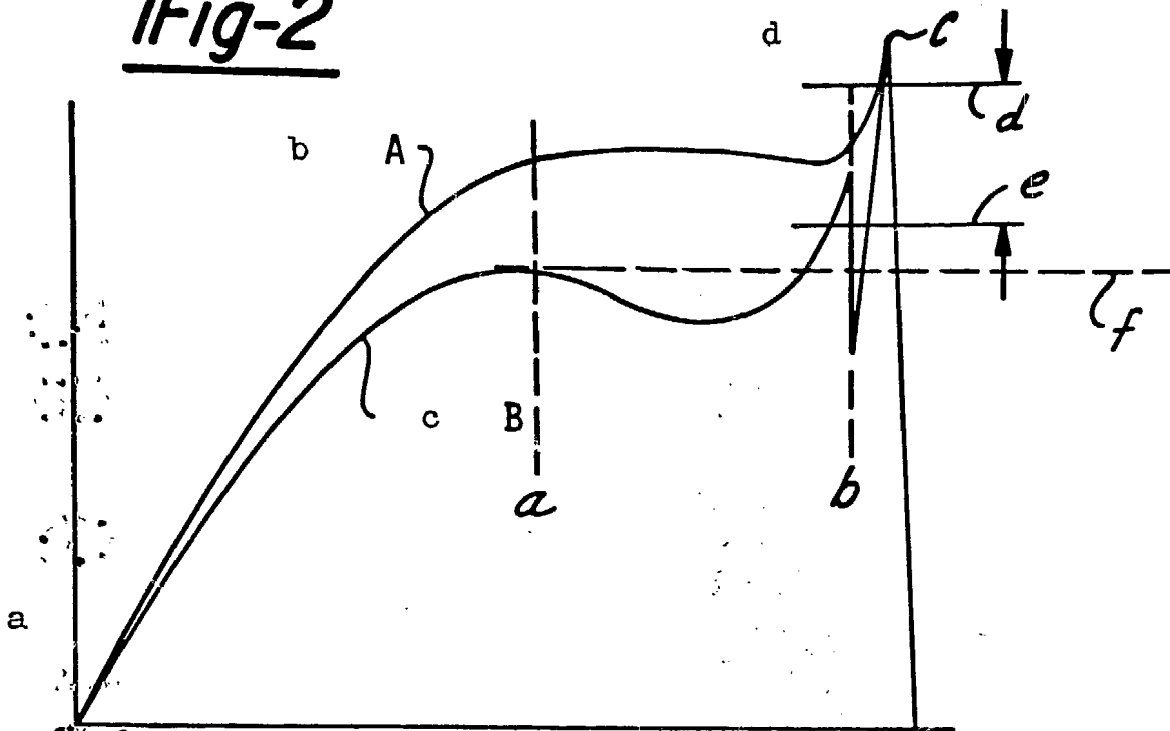


Fig-3A

Fig-3B

ESCALA VARIABLE
Madrid, 28 Junio 1.983
BERNARDINO UNGRIA
P.P.

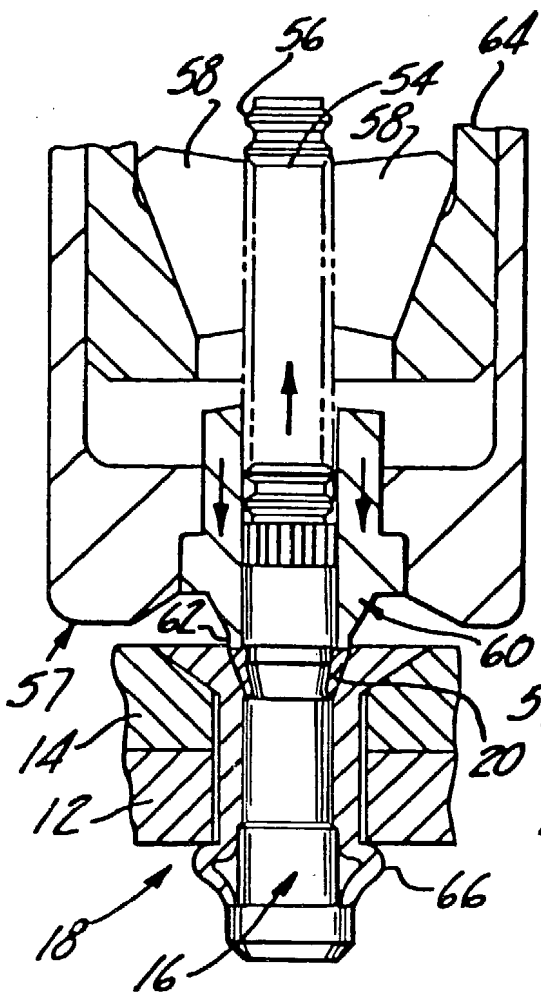


Fig-3C

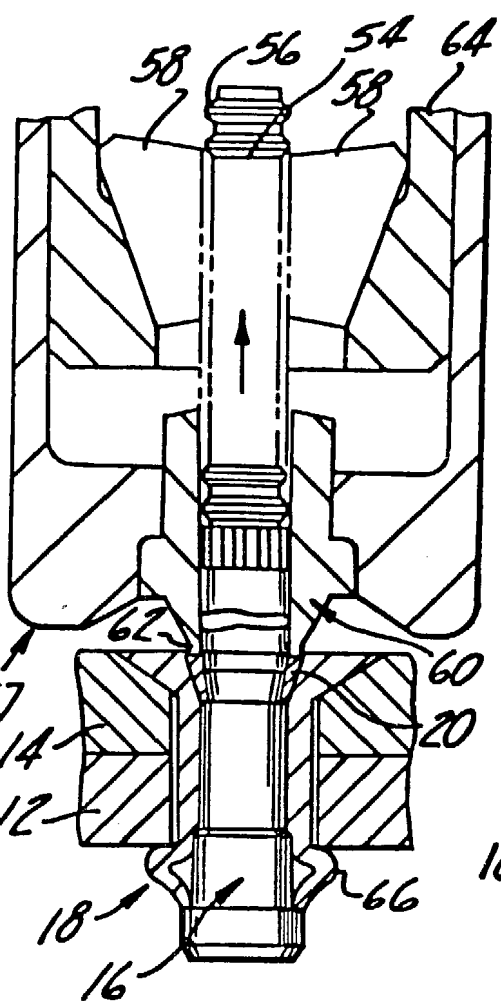


Fig-3D

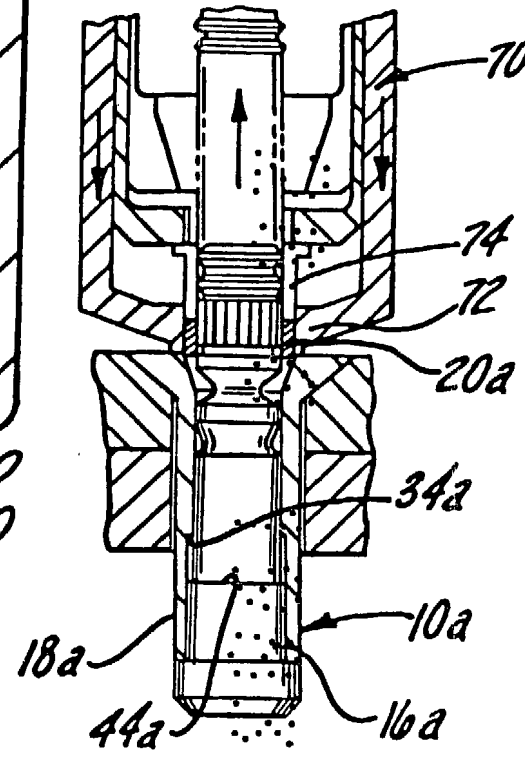


Fig-4

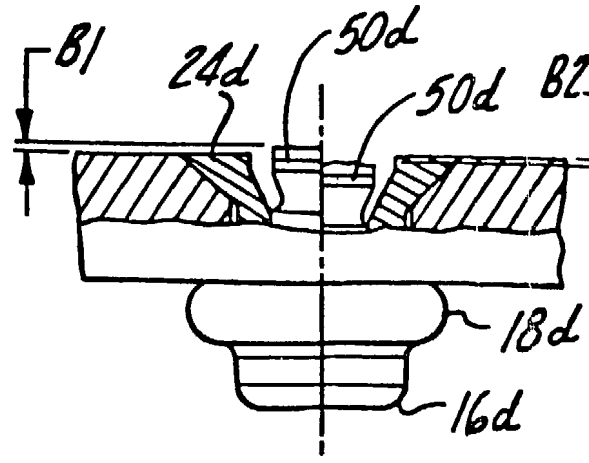


Fig-7

70
74
72
20a
34a
10a
6a

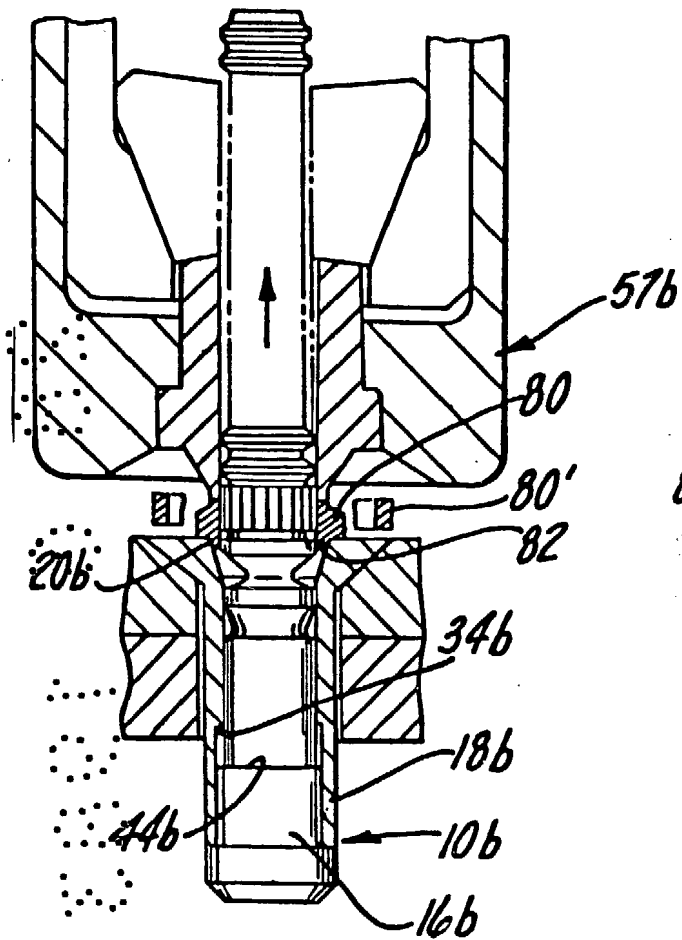


Fig-5

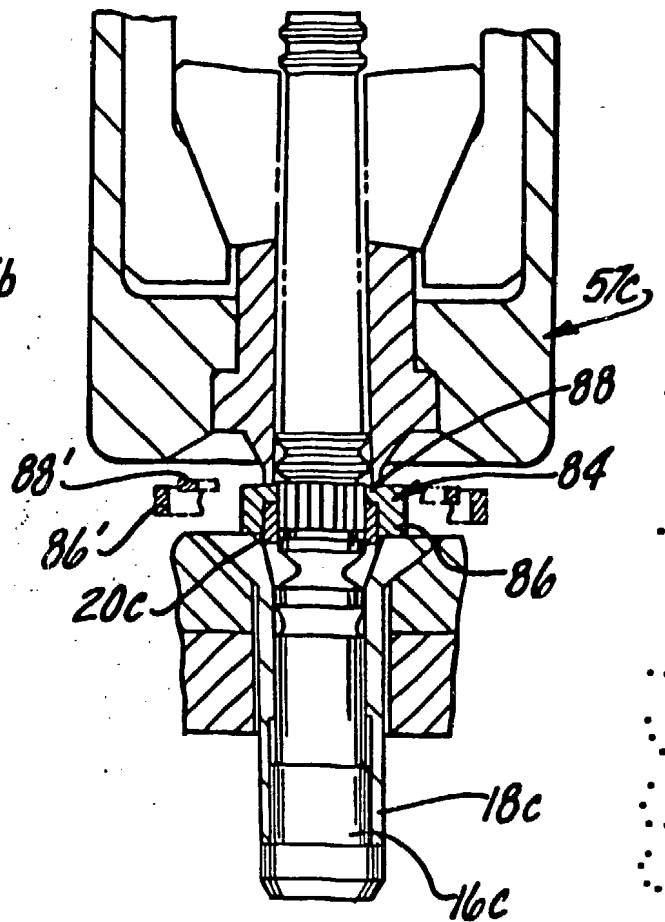


Fig-6

B2
18d
16d

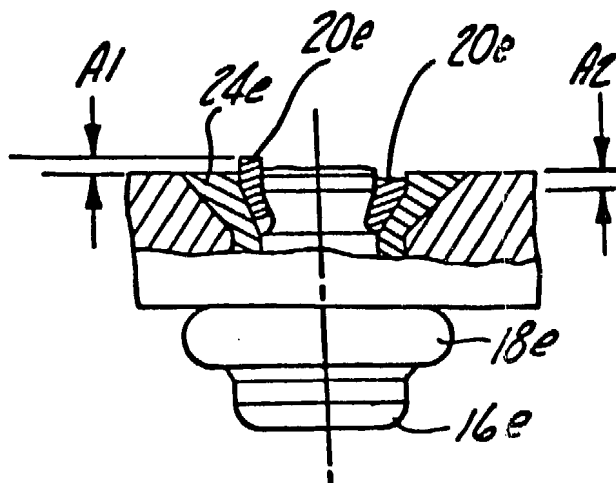


Fig-8

ESCAIA VARIABLE
Madrid, 28 junio 1.983.
BERNARDO UFRÍA

P.P.