

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 577 479**

51 Int. Cl.:

B23P 19/04 (2006.01)

F16B 19/10 (2006.01)

F16B 21/16 (2006.01)

B23P 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.11.2014 E 14194239 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.06.2016 EP 2907616**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de un perno de bloqueo de bola y dispositivo de montaje correspondiente**

30 Prioridad:

12.02.2014 DE 102014202514

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

15.07.2016

73 Titular/es:

**KIPP VERPACHTUNGEN E.K. (100.0%)
Heubergstrasse 2
72172 Sulz a.N., DE**

72 Inventor/es:

**MÜLLER, BORIS y
HAUG, STEFFEN**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Nuria

ES 2 577 479 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la fabricación de un perno de bloqueo de bola y dispositivo de montaje correspondiente

5 La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un perno de bloqueo de bola, en el cual el perno de bloqueo de bola comprende un componente de casquillo con un alojamiento guía axial en el que está alojado de forma deslizable un empujador, y en el cual el componente de casquillo presenta un taladro que se extiende transversalmente con respecto al alojamiento guía y en el que está dispuesta al menos una bola de bloqueo, y en el cual, en una posición enclavada del empujador, la al menos una bola de bloqueo está presionada hacia fuera en
10 dirección hacia un estrechamiento en el extremo exterior del taladro, de tal forma que la bola de bloqueo sobresale del estrechamiento, y en una posición desenclavada, la al menos una bola de bloqueo puede caer hacia atrás a una sección delgada, especialmente una cavidad circunferencial, en el empujador, de tal forma que la bola de bloqueo no sobresale del estrechamiento.

15 Un procedimiento de este tipo se dio a conocer por el documento US6386798. Este documento igualmente da a conocer un dispositivo de montaje para el montaje de un perno de bloqueo de bola.

Un perno de bloqueo de bola se dio a conocer por ejemplo por el documento EP1707826A2.

20 Los pernos de bloqueo de bola se usan para fijar en máquinas y aparatos de diversos tipos componentes a estructuras de manera reversible y sin daños y volver a soltarlos.

Típicamente, a una pieza de asir está fijado un componente de casquillo (generalmente, un tubo de acero) en cuyo extremo opuesto a la pieza de asir están dispuestas dos bolas de bloqueo en un taladro de extensión transversal; el
25 taladro presenta en ambos extremos un estrechamiento por el que no pueden pasar las bolas de bloqueo. En una posición enclavada, las bolas de bloqueo quedan expulsadas del componente de casquillo radialmente por presión y de esta manera pueden engranar detrás de un componente o de una estructura. En una posición desenclavada, las bolas de bloqueo pueden volver a caer al taladro, de tal forma que se elimina el engrane por detrás.

30 El enclavamiento y el desenclavamiento se realizan generalmente mediante un botón de accionamiento en la pieza de asir, que está unido a un empujador que se puede deslizar axialmente en un alojamiento guía axial dentro del componente de casquillo. Cuando una ranura en el empujador está en la posición axial de las bolas de bloqueo, de tal forma que estas se pueden volver a presionar a la ranura, el perno de bloqueo de bola está desenclavado. Cuando una sección del empujador con un diámetro mayor que la ranura está en la posición axial de las bolas de
35 bloqueo, las bolas quedan presionadas hacia fuera, lo que corresponde a una posición enclavada del perno de bloqueo de bola. El perno de bloqueo de bola generalmente está pretensado por un resorte a la posición enclavada y se puede desenclavar oprimiendo el botón de accionamiento.

40 Durante la fabricación de un perno de bloqueo de bola de este tipo, el montaje de las bolas de bloque supone una dificultad considerable. Habitualmente, el componente de casquillo se provee de un taladro que se extiende transversalmente con respecto al alojamiento guía y cuyo diámetro es mayor que el diámetro de las bolas de bloqueo. Después, el empujador se introduce en el componente de casquillo y la ranura del empujador se lleva a la posición axial del taladro (posición desenclavada). A continuación, las bolas de bloqueo se introducen en el taladro radialmente desde fuera, y los extremos radiales del taladro se troquelan respectivamente con un troquel. Mediante
45 esta deformación plástica del componente de casquillo en la zona de los dos extremos del taladro se crean estrechamientos por los que las bolas de bloqueo quedan sujetas de forma imperdible dentro del taladro.

Para fabricar los estrechamientos de forma fiable, es necesario posicionar de forma muy exacta el componente de casquillo para el proceso de troquelado. La precisión del posicionamiento depende también de la precisión de la
50 fabricación del componente de casquillo, especialmente del diámetro y de la redondez del componente de casquillo. Generalmente, es necesario someter el componente de casquillo por fuera a un mecanizado de precisión, por ejemplo un amolado, para conseguir una precisión de fabricación del componente de casquillo, suficiente para el posicionamiento durante el troquelado. Este gasto encarece el perno de bloqueo de bola considerablemente.

55 Se añade que incluso con una buena precisión de fabricación del componente de casquillo, el proceso de troquelado permite sólo un control relativamente pequeño sobre el proceso de la deformación de material y presenta una fiabilidad correspondientemente pequeña. Así, se puede ajustar sólo aproximadamente la altura en que una bola de bloqueo sobresale del componente de casquillo en la posición enclavada. Además, la fuerza que ha de ser aplicada, con la que la bola de bloqueo pueda romper un estrechamiento y ser expulsado del taladro por presión está sujeta a
60 considerables variaciones. Finalmente, Después del proceso de troquelado también se pueden romper de manera relativamente fácil partes de cantos de un estrechamiento.

Objetivo de la invención

65 La invención está basada en el objetivo de proporcionar un procedimiento para la fabricación de un perno de bloqueo de bola con el que una bola de bloqueo se pueda montar de manera económica detrás de un

estrechamiento realizado con precisión.

Breve descripción de la invención

5 Este objetivo se consigue mediante un procedimiento del tipo presentado anteriormente, presentando el procedimiento los siguientes pasos:

10 a) un componente de casquillo se provee de un taladro que se extiende transversalmente con respecto a su alojamiento guía y que llega al menos hasta el alojamiento guía, siendo el diámetro del taladro menor que el diámetro de la al menos una bola de bloqueo;

b) en una sección parcial interior, el taladro se ensancha por remoción de material hasta un diámetro mayor que el diámetro de la al menos una bola de bloqueo, quedando un estrechamiento en al menos un extremo exterior del taladro;

15 c) la al menos una bola de bloqueo se introduce en el taladro, especialmente por el alojamiento guía, y por la aplicación de una presión negativa en el al menos un estrechamiento con respecto al alojamiento guía, la al menos una bola de bloqueo queda atraída hacia el estrechamiento;

d) un empujador se introduce en el alojamiento guía, mientras la al menos una bola de bloqueo queda atraída hacia el estrechamiento por la presión negativa.

20 La invención propone un montaje de las bolas de bloqueo y en general una fabricación del perno de bloqueo de bola en el que el estrechamiento en el extremo radial del taladro de extensión transversal en el componente de casquillo se obtiene porque el taladro se realiza con un menor diámetro que el diámetro de la bola de bloqueo. Cabe mencionar que para ello es suficiente que en una dirección discrecional, el diámetro del taladro (perpendicularmente con respecto a su dirección de extensión) sea menor que el diámetro de una bola de bloqueo. A continuación, el taladro se ensancha, por ejemplo por fresado o torneado, de manera que una bola de bloqueo puede ser alojada en el taladro. Sin embargo, en el extremo exterior del taladro, es decir, en el lado exterior del componente de casquillo se deja suficiente material, de manera que la bola de bloqueo todavía queda sujeta en el taladro, es decir que el diámetro del estrechamiento es menor que el diámetro de la bola. Cabe mencionar que para ello a su vez basta con que, en una dirección discrecional, el diámetro del estrechamiento (perpendicularmente con respecto a la dirección de extensión del taladro) sea menor que el diámetro de la bola de bloqueo.

25 Por lo tanto, la delimitación del estrechamiento se obtiene por el material macizo del componente de casquillo, de tal forma que queda material macizo después de la remoción de material durante el taladrado en el paso a) y después de la remoción de material durante el ensanchamiento del taladro (por ejemplo mediante fresado) en el paso b). Este material que se deja presenta (al menos sustancialmente) la estructura del material macizo y por tanto tiene propiedades de material que se pueden ajustar bien.

35 La remoción de material durante el ensanchamiento del taladro, especialmente por fresado del taladro, se puede controlar bien, de manera que el estrechamiento se puede fabricar de forma muy exacta, independientemente de la precisión de fabricación del componente de casquillo en cuanto al diámetro y la redondez. Un amolado de la superficie exterior del componente de casquillo es innecesario y se puede suprimir. Mediante el procedimiento según la invención también se pueden fabricar geometrías de estrechamiento que no se pueden conseguir mediante troquelado, especialmente aquellas que presenten una estabilidad especialmente alta, por ejemplo realizando el estrechamiento de tal forma que solapa la bola de bloqueo con una pared especialmente gruesa. Las roturas de partes de canto se pueden evitar fácilmente mediante un grosor de material adecuado y una forma de canto adecuada.

40 Después del ensanchamiento del taladro, la bola de bloqueo se coloca dentro del taladro, típicamente mediante su introducción a través del alojamiento guía (alternativamente, también es posible introducir una bola de bloqueo a través de un extremo del taladro sin estrechamiento, para el que no está previsto ninguna bola de bloqueo).

45 Para atraer la bola de bloqueo hacia fuera para la introducción del empujador, según la invención se emplea un vacío relativo (es decir, una menor presión de aire fuera en el estrechamiento en comparación con el alojamiento guía). Para ello, típicamente se aspira fuera en el estrechamiento, alternativamente, también es posible insuflar aire comprimido desde el alojamiento guía. De esta manera, la bola de bloqueo es forzada hacia el lado interior del estrechamiento, de manera que queda despejado el alojamiento guía para la introducción del empujador. Este procedimiento es posible de manera muy sencilla, sin necesidad de agarrar o de contactar de otra manera la bola de bloqueo. La bola de bloqueo no se expone a ningún peligro de rayado u otro tipo de daños, y la fuerza de sujeción sobre la bola de bloqueo se puede conectar y desconectar fácilmente.

50 Después de la introducción del empujador se desconecta el vacío relativo. Entonces, la bola de bloqueo está sujeta entre el estrechamiento y el empujador en el perno de bloqueo de bola y básicamente está lista para el uso. Pero típicamente, a continuación se montan además otras piezas del perno de bloqueo de bola, típicamente una pieza de asir, un botón de mando y un resorte para pretensar el perno de bloqueo de bola en una posición (normalmente, la posición enclavada).

Variantes preferibles de la invención

Resulta especialmente preferible una variante del procedimiento según la invención que prevé que en el paso a), el componente de casquillo se provee de un taladro continuo,

5 en el paso b) queda un estrechamiento en los dos extremos exteriores opuestos del taladro, en el paso c) se introducen dos bolas de bloqueo en el taladro, y mediante la aplicación de la presión negativa en los dos estrechamientos queda atraída hacia uno de los estrechamientos respectivamente una bola de bloqueo. y que en el paso d), el empujador se introduce en el alojamiento guía, mientras que las dos bolas de bloqueo quedan atraídas por la presión negativa respectivamente hacia uno de los estrechamientos. Según esta variante, las dos
10 bolas de bloqueo se montan en los extremos opuestos del taladro de extensión transversal con respecto al alojamiento guía axial, detrás de estrechamientos. Con las dos bolas de bloqueo se puede realizar entonces un engrane trasero doble, simétrico, en un componente o una estructura, cuando el perno de bloqueo de bola está en la posición enclavada. Un engrane trasero doble de este tipo es especialmente robusto. Los dos estrechamientos se pueden fabricar de forma especialmente precisa. En esta variante, las bolas de bloqueo se introducen a través del alojamiento guía; el taladro pasa por el alojamiento guía. Aquí, el diámetro del alojamiento guía es mayor que el diámetro de una bola de bloqueo.

Resulta ventajosa una variante del procedimiento en la que en el paso b) se efectúa la remoción de material mediante fresado, especialmente mediante fresado circular. El fresado se ha acreditado especialmente para una remoción precisa de material en el taladro. Cabe mencionar que la fresa debería tener un cabezal de fresado voladizo lateralmente con respecto a un portafresa, de manera que el cabezal de fresado puede remover material detrás del estrechamiento en el taladro, sin que al mismo tiempo se ensanche también el estrechamiento. Generalmente, el cabezal de fresado está realizado de forma más corta que la longitud del taladro.

20 En una variante ventajosa está previsto que en el paso b) se produce la remoción de material de tal forma que un estrechamiento resultante forma un contacto circunferencial completo con la bola de bloqueo cuando esta es presionada contra el estrechamiento resultante. Un contacto anular con la bola de bloqueo es especialmente robusta mecánicamente y de desgaste reducido y puede distribuir las fuerzas de la bola de bloqueo bien en el material del componente de casquillo. Además, la parte de la bola de bloqueo que sobresale del estrechamiento se puede definir o posicionar de forma muy exacta en la posición enclavada.

Resulta igualmente ventajosa una variante del procedimiento en la que en el paso b) se efectúa la remoción de material de tal forma que, en una zona situada a continuación de un estrechamiento resultante, el taladro se extiende de forma curvada a lo largo de un eje del taladro, especialmente con un radio de curvatura homogéneo en este plano de sección. Por la extensión curvada, el taladro se estrecha paulatinamente hacia el estrechamiento y permite un contacto plano con la bola de bloqueo. Esto reduce los picos de fuerza en el estrechamiento, lo que conduce a un desgaste reducido y a una reducción del peligro de roturas de material en el estrechamiento. Un radio de curvatura homogéneo en la zona situada a continuación del estrechamiento puede fabricarse de forma especialmente sencilla. La zona situada a continuación del taladro presenta típicamente una profundidad (en dirección hacia el eje del taladro) de al menos 10 %, preferentemente de al menos 20 %, del diámetro de la bola de bloqueo.

En un perfeccionamiento preferible de esta variante, la zona situada a continuación del estrechamiento presenta en el plano de sección a lo largo del eje del taladro un radio de curvatura que corresponde aproximadamente al radio de curvatura de la bola de bloqueo, siendo el radio de curvatura especialmente en la zona situada a continuación como máximo un 40 % menor y como máximo un 40 % mayor que el radio de curvatura de la bola de bloqueo. Radios de curvatura similares del taladro en la sección radialmente exterior, situada a continuación del estrechamiento, y en la bola de bloqueo permiten un contacto mutuo especialmente plano.

50 Resulta especialmente preferible una variante en la que en los pasos c) y d), la presión negativa en el al menos un estrechamiento con respecto al alojamiento guía es generado por una bomba que aspira en el al menos un estrechamiento. Esto se ha acreditado en la práctica, tanto más que se requiere sólo una capacidad de aspiración relativamente baja de la bomba para aspirar una bola de bloqueo de tamaño habitual (con un diámetro de típicamente 1,5 a 7,5 mm) hacia su estrechamiento.

55 En una variante ventajosa, al final del paso c) se comprueba el asiento correcto de la al menos una bola de bloqueo mediante una o varias mediciones de presión de aire. Las mediciones de presión de aire son fáciles de realizar y permiten una información fiable sobre un asiento correcto de la bola de bloqueo. En caso del asiento correcto de la bola de bloqueo en el estrechamiento, el estrechamiento se estanqueiza ampliamente, lo que produce una considerable diferencia de presión delante y detrás del estrechamiento ("efecto de estrangulamiento"). Por ejemplo, cuando se aspira desde fuera en el estrechamiento, en caso de un asiento correcto de la bola disminuye fuertemente la presión por fuera detrás del estrechamiento, mientras que si la bola de bloqueo no asienta correctamente o si falta la bola de bloqueo, la presión disminuye menos o casi nada, ya que a través del estrechamiento abierto sigue corriendo aire a través del alojamiento guía. Típicamente, la presión de aire se mide fuera, detrás del estrechamiento (por ejemplo en un espacio comunicado con este lugar).

Además, resulta preferible una variante en la que está previsto que durante o después del paso d), el empujador se posiciona axialmente de tal forma que una sección delgada, especialmente una cavidad circunferencial, del empujador quede dispuesta a la altura del taladro del componente de casquillo, de tal forma que la al menos una bola de bloqueo puede caer hacia atrás a la sección delgada y que, a continuación, sobre el componente de casquillo se coloca por deslizamiento temporalmente un casquillo de fijación que presiona la al menos una bola de bloqueo hacia dentro al interior del taladro, de tal forma que la al menos una bola de bloqueo no sobresale del estrechamiento. En esta variante, el empujador se introduce en el componente de casquillo y se pone en la posición desenclavada, de tal forma que las bolas de bloqueo no bloquean la extracción del perno de bloqueo de bola parcialmente montado de un alojamiento (soporte) (sustancialmente cilíndrico). Con el casquillo de fijación, las bolas de bloqueo se mantienen en la posición caída hacia atrás para bloquear el desplazamiento del empujador dentro del componente de casquillo o la caída del empujador, hasta que se continúe o finalice el montaje del perno de bloqueo de bola, por ejemplo con la disposición de una pieza de asir, de un botón de accionamiento (botón de presión) y/o un resorte.

Igualmente resulta preferible una variante del procedimiento de fabricación según la invención, en el que después del paso d), el componente de casquillo se provee de una pieza de asir y se dispone un resorte entre el empujador o un botón de accionamiento montado en el empujador, por una parte, y el componente de casquillo o la pieza de asir montada sobre el componente de casquillo, por otra parte. Con el resorte, el empujador se puede pretensar de manera sencilla a una de las dos posiciones de desplazamiento (enclavada o desenclavada), lo que vuelve más confortable el manejo del perno de bloqueo de bola y más fiable su uso.

Dispositivos de montaje según la invención

En el marco de la siguiente invención también está incluido un dispositivo de montaje para realizar los pasos c) y d) de un procedimiento según la invención, descrito anteriormente, que comprende

- una placa de base con un soporte para un inserto intercambiable, y
- un inserto intercambiable con un alojamiento para un componente de casquillo, estando sujeto el inserto intercambiable de forma recambiable en el soporte, así como con un perno de montaje para su inserción en el alojamiento guía de un componente de casquillo sujeto en el alojamiento,

en el que la placa de base presenta en un lado exterior una conexión de vacío unida a un espacio anular interior del inserto intercambiable, y en el que un componente de casquillo dispuesto en el alojamiento es envuelto por el espacio anular interior al menos axialmente a la altura del taladro del componente de casquillo. Con el dispositivo de montaje según la invención, un componente de casquillo dispuesto en el alojamiento puede ser aspirado axialmente a la altura de su taladro de extensión transversal con respecto al alojamiento guía, para atraer una o varias bolas de bloqueo hacia fuera. A causa del espacio anular interior, no importa la posición de giro del componente de casquillo de sección transversal exterior típicamente circular en el alojamiento, lo que en la práctica supone una gran facilitación para los operarios de montaje. El inserto intercambiable incluido el perno de montaje está adaptado geoméricamente a un tipo determinado de componente de casquillo (especialmente en cuando a su diámetro exterior, su longitud, el diámetro del alojamiento guía y la posición axial del taladro). Para montar las bolas de bloqueo en diferentes tipos de componente de casquillo, el inserto intercambiable puede recambiarse fácilmente por otros insertos intercambiables.

En una forma de realización preferible del dispositivo de montaje según la invención, el inserto intercambiable presenta al menos dos juntas circunferenciales en el alojamiento axialmente a ambos lados del espacio anular interior. Por las dos juntas circunferenciales, generalmente realizadas como anillos tóricos, se minimiza un paso de aire (o una cuota de fuga) entre el inserto intercambiable y un componente de casquillo dispuesto en el alojamiento. Esto ahorra energía y mejora también la sujeción de la bola de bloqueo en su estrechamiento correspondiente.

Además, resulta especialmente preferible una forma de realización en la que entre la placa de base y el inserto intercambiable está realizado un espacio anular exterior, estando unido el espacio anular exterior, a través de la placa de base, a la conexión de vacío, y estando unido el espacio anular exterior, a través del inserto intercambiable, al espacio anular interior, especialmente por medio de varios canales respectivamente con un diámetro menor que el diámetro de la al menos una bola de bloqueo, y en la que la placa de base y/o el inserto intercambiable presentan al menos dos juntas circunferenciales axialmente a ambos lados del espacio anular exterior. Por el espacio anular exterior es posible insertar el inserto intercambiable en una posición de giro discrecional en el soporte, lo que ahorra trabajos de ajuste. Por otra parte, desde el espacio anular exterior se pueden llevar al espacio anular interior una multiplicidad (preferentemente al menos seis) de canales distribuidos en el sentido circunferencial con los que se puede transmitir una buena capacidad de aspiración al espacio anular interior. Cada canal individual puede presentar entonces un diámetro relativamente pequeño, especialmente tan pequeño que la bola de bloqueo no puede pasar por el canal; esto protege una bomba de vacío conectada contra daños, si accidentalmente llegase una bola de bloqueo al espacio anular interior. Mediante las dos juntas circunferenciales se minimiza a su vez un paso de aire (o una cuota de fuga) entre la placa de base y el inserto intercambiable, lo que ahorra energía y mejora la sujeción de la bola de bloqueo en su estrechamiento.

También resulta ventajosa una forma de realización en la que el dispositivo comprende además una estación de bombeo que presenta al menos una bomba de vacío para la aspiración de la conexión de vacío, siendo la bomba de vacío especialmente una bomba de tobera de Venturi. Por la aspiración de la conexión de vacío se consigue de manera especialmente sencilla una presión negativa relativa radialmente fuera en el estrechamiento con respecto al canal guía interior.

Una variante preferible prevé al respecto que la estación de bombeo comprende además al menos un dispositivo de medición de presión de aire con la que se puede medir la presión de aire alcanzada en la conexión de vacío, presentando el dispositivo especialmente una unidad de evaluación que comprende preferentemente una indicación por señales luminosas y con la que se puede señalar el rebase por defecto de una presión de aire predefinida en la conexión de vacío. Mediante la medición de la presión de aire en la conexión de vacío - a la que corresponde sustancialmente la presión de aire fuera en el estrechamiento o los estrechamientos del taladro - se puede comprobar el asiento correcto de la bola de bloqueo o de las bolas de bloqueo. En caso del asiento correcto de una bola de bloqueo, esta cierra sustancialmente el estrechamiento correspondiente y la presión de aire en la conexión de vacío desciende de manera correspondientemente fuerte. Mediante una unidad de evaluación o un dispositivo de aviso para una presión de aire suficientemente baja (es decir, el rebase por defecto de un valor umbral de presión de aire predefinido), el operario de montaje puede reconocer fácilmente que la bola de bloqueo o las bolas de bloqueo asientan correctamente y que puede continuar con el siguiente paso d), es decir, la inserción del empujador. Se han acreditado una señal luminosa "roja" para un asiento (todavía) no correcto de las bolas de bloqueo y una señal luminosa "verde" para un asiento correcto de las bolas de bloqueo. Igualmente son posibles alternativamente o adicionalmente señales acústicas.

En otra variante ventajosa, la estación de bombeo comprende al menos dos bombas de vacío con una capacidad de bombeo diferente, de las que se puede elegir respectivamente una para la aspiración de la conexión de vacío. Las diferentes bombas de vacío se emplean con diferentes tipos de componentes de casquillo con los que se producen diferentes cuotas de fuga en los estrechamientos (aún no cerrados) de los taladros. De la cuota de fuga correspondiente y la capacidad de bombeo correspondiente resulta la presión de aire que se ajusta. Mediante la adaptación de la capacidad de bombeo a la cuota de fuga, complementando la última bola de bloqueo se puede conseguir una caída de presión de aire que se puede medir bien para diferentes tipos de componentes de casquillo.

También resulta ventajosa una forma de realización que prevé que el perno de montaje axialmente deslizante está pretensado con un resorte a una posición base y en la que, en la posición base, el perno de montaje está tan insertado axialmente en el alojamiento guía de un componente de casquillo sujeto en el alojamiento que una bola de bloqueo que se apoya sobre el perno de montaje queda dispuesta axialmente a la altura del taladro del componente de casquillo. Según esta forma de realización, el perno de montaje axialmente deslizante se pretensa mediante un resorte a una posición base extraída al máximo. Entonces, el perno de montaje puede entrar tanto en un componente de casquillo dispuesto en el alojamiento que el extremo del perno de montaje constituye un apoyo para una bola de bloqueo a una altura axial a la que la bola de bloqueo puede ser aspirada al taladro. Cuando posteriormente se inserta el empujador en el alojamiento guía, con el empujador, el perno de montaje puede ser expulsado en parte o totalmente del componente de casquillo contra la fuerza de resorte, de manera que el perno de montaje no entorpece el montaje siguiente.

Finalmente, también está incluido en el marco de la presente invención un sistema de montaje para la realización de los pasos c) y d) del procedimiento según la invención descrito anteriormente, que comprende un dispositivo de montaje según la invención descrito anteriormente así como al menos un inserto intercambiable adicional, presentando los distintos insertos intercambiables alojamientos de diferentes tamaños para componentes de casquillo, presentando los pernos de montaje de los distintos insertos intercambiables diferentes longitudes y/o diferentes diámetros. Con el sistema de montaje se puede montar de manera sencilla una multiplicidad de tipos de pernos de bloqueo de bola; para cada tipo se puede emplear un inserto intercambiable diferente en la misma placa de base. El reequipamiento puede realizarse de forma muy rápida: para un tipo de perno de bloqueo de bola que ha de ser montado se selecciona simplemente el inserto intercambiable correspondiente y se inserta en el soporte de la placa de base. Y se retiene, por ejemplo con pernos de tensión.

Más ventajas de la invención resultan de la descripción y del dibujo. Igualmente, las características mencionadas anteriormente y las que aún se describen más adelante pueden usarse según la invención respectivamente por sí solas o en cualquier combinación entre sí. Las formas de realización representadas y descritas no se entenderán como enumeración exhaustiva, sino que más bien tienen carácter de ejemplo para la descripción de la invención.

Descripción detallada de la invención y del dibujo

La invención está representada en el dibujo y se describe en detalle con la ayuda de ejemplos de realización: Muestran:

la figura 1 una vista en sección transversal esquemática de un perno de bloqueo de bola que se puede fabricar con el procedimiento según la invención;

- la figura 2a una vista en sección transversal esquemática de un componente de casquillo en el que se ha realizado un taladro según el paso a) del procedimiento según la invención;
- 5 la figura 2b un detalle aumentado de la figura 2a;
- la figura 3a una vista en sección transversal esquemática del componente de casquillo de la figura 2a, en el que el taladro de ensancha en una sección interior mediante fresado según el paso b) del procedimiento según la invención;
- 10 la figura 3b un detalle aumentado de la figura 3a;
- la figura 4a un detalle del componente de casquillo similar a la figura 3a, pero con una bola de bloqueo en el taladro en un estrechamiento;
- 15 la figura 4b el componente de casquillo con bola de bloqueo de la figura 4a, en una sección transversal perpendicular a la dirección axial;
- la figura 5 una vista oblicua esquemática de un dispositivo de montaje según la invención para la realización de los pasos c) y d) del procedimiento según la invención;
- 20 la figura 6 una vista en sección transversal esquemática del dispositivo de montaje de la figura 5;
- la figura 7a un detalle de la vista en sección transversal esquemática del dispositivo de montaje de la figura 6, estando insertado el componente de casquillo;
- 25 la figura 7b el detalle de la figura 7a, con una primera bola de bloqueo posicionada mediante la aplicación de un vacío según el paso c) del procedimiento según la invención;
- la figura 7c el detalle de la figura 7b, con una segunda bola de bloqueo posicionada mediante la aplicación de un vacío según el paso c) del procedimiento según la invención;
- 30 la figura 7d el detalle de la figura 7c, con un empujador insertado según el paso d) del procedimiento según la invención estando aplicado un vacío;
- 35 la figura 7e el detalle de la figura 7d, con las bolas de bloqueo caídas hacia atrás tras la desconexión del vacío;
- la figura 7f el detalle de la figura 7e, con el componente de casquillo extraído del inserto intercambiable, sobre el que está colocado un casquillo de fijación;
- 40 la figura 8 una representación esquemática de un sistema de montaje según la invención.

La figura 1 muestra en sección transversal esquemática un ejemplo de un perno de bloqueo de bola 1 que se puede fabricar con el procedimiento según la invención.

45 El perno de bloqueo de bola 1 dispone de un componente de casquillo 2 sustancialmente tubular con una sección transversal redonda (véase la figura 4b) en el que está previsto un alojamiento guía (también llamado taladro central) 3, que se extiende en sentido axial AR, para un empujador (también llamado eje de bloqueo) 4. Por su extremo que en la figura 1 es el izquierdo, el componente de casquillo 2 está unido fijamente a una pieza de asir 6, a través de un dentado en espina de pescado 5. Cerca del extremo del componente de casquillo 2 que en la figura 1 es el derecho está previsto un taladro 11 continuo que se extiende transversalmente con respecto al alojamiento guía 3 o

50 transversalmente con respecto a la dirección axial AR y en el que a ambos lados del empujador 4 están dispuestas bolas de bloqueo 12a, 12b. El taladro 11 finaliza por fuera respectivamente en estrechamientos 10a, 10b por los que no pueden pasar las bolas de bloqueo 12a, 12b, pero de los que las bolas de bloqueo 12a, 12b pueden sobresalir en parte para engranar detrás de una estructura o de un componente (no representado).

55 El empujador 4 presenta entre una sección final 8, en su extremo derecho en la figura 1 y opuesto a la pieza de asir 6, y una sección central 9, una sección delgada 7 que aquí está realizada por una cavidad ("ranura") circunferencial. En su extremo izquierdo en la figura 1, el empujador 4 está unido fijamente a un botón de accionamiento 14, a través de un dentado en espina de pescado 13.

60 Entre el botón de accionamiento 14 y la pieza de asir 6 está dispuesto un resorte 19, aquí un resorte de compresión, que pretensa el empujador 4 en la figura 1 hacia la izquierda hasta un tope formado por un hombro 15 de la pieza de asir 6, como se muestra en la figura 1. En esta posición enclavada, la sección final 8 fuerza las bolas de bloqueo 12a, 12b radialmente hacia fuera hacia los estrechamientos 10a, 10b, de tal forma que las bolas de bloqueo 12a, 12b sobresalen de los estrechamientos 10a, 10b.

65

Entre las bolas de bloqueo 12a, 12b y un canto de aplicación 18 de la pieza de asir 6 puede enganchar entonces por ejemplo un componente en una estructura, atravesando el perno de bloqueo 1 el componente y la estructura.

5 Oprimiendo el botón de accionamiento 14, hacia la derecha en la figura 1, el empujador 4 se desliza axialmente dentro del componente de casquillo 2 hasta que un canto de contacto 16 del botón de accionamiento 14 hace tope con un fondo 17 de la pieza de asir 6 como tope, llegando la sección delgada 7 del empujador 4 axialmente a la altura del taladro 11 (no representado). En esta posición desenclavada, las bolas de bloqueo 12a, 12b pueden caer hacia atrás al espacio libre en la sección delgada 7 y, dado el caso, también se pueden apretar hacia atrás, radialmente hacia dentro, al taladro 11, mediante una fuerza externa (por ejemplo al entrar en contacto con una estructura o un componente). El espacio entre el estrechamiento 10a, 10b correspondiente y la sección delgada 7 es suficientemente grande para que la bola de bloqueo 12a, 12b correspondiente pueda ser alojada en su totalidad y ya no sobresalga hacia fuera del estrechamiento 10a, 10b correspondiente.

15 A continuación, se describe como se realiza según la invención la fabricación o el montaje de un perno de bloqueo de bola 1 de este tipo.

20 Como se puede ver en la figura 2a en la representación en parte en sección y el aumento de la figura 2b (véase el círculo IIb en la figura 2a), en primer lugar se realiza un taladro 11 ("taladro en bruto") en el componente de casquillo 2, típicamente con una broca metálica. El taladro 11 presenta un eje de taladro BA que se extiende transversalmente (perpendicularmente) con respecto a la dirección axial AR del componente de casquillo 2. El taladro 11 es aquí un taladro 11 continuo, es decir que en sección transversal atraviesa ambas paredes 20a, 20b del componente de casquillo 2. En cada una de estas paredes 20a, 20b se encuentra una parte del taladro 11. El taladro 11 cruza el alojamiento guía 3. El taladro 11 se fabrica con un diámetro DRB que es menor que el diámetro de una bola de bloqueo (véase más adelante).

25 A continuación, el taladro 11 se ensancha en una sección parcial 21 interior mediante remoción de material, véanse la figura 3a y el aumento de la figura 3b (véase el círculo IIIb en la figura 3a), en este caso, de tal forma que con una fresa 22 se quita material del componente de casquillo 2 del lado interior del taladro 11. Un cabezal de fresado 23 sobre un portafresa 24 más estrecho en comparación con el cabezal de fresado 23 engrana detrás de una parte exterior del taladro 11, de manera que en los extremos exteriores del taladro 11 queda respectivamente un estrechamiento 10a, 10b.

35 En la zona de la sección parcial 21 interior, el taladro 11 se ensancha hasta un diámetro DWB que es mayor que el diámetro de una bola de bloqueo. En la zona de los estrechamientos 10a, 10b resulta un diámetro (mínimo) de DVE que es menor que el diámetro de una bola de bloqueo y que es igual o mayor que el diámetro DRB del taladro en bruto; en la zona de los estrechamientos 10a, 10b por tanto también se puede remover algo de material, mientras el diámetro DVE del estrechamiento siga siendo lo suficientemente pequeño para bloquear una bola de bloqueo. Igualmente, la transición del estrechamiento 10a, 10b a la sección parcial 21 interior del taladro 11 se puede realizar según el requerimiento (véanse las figuras 4a, 4b al respecto).

40 Después del fresado, el componente de casquillo 2 está preparado para alojar las bolas de bloqueo en el taladro 11. Las condiciones geométricas en el taladro 11 se describen a título de ejemplo con una bola de bloqueo 12a en la figura 4a (en sección transversal a lo largo de la dirección axial AR) y en la figura 4b (en sección transversal perpendicularmente con respecto a la dirección axial AR); ambas secciones transversales contienen respectivamente el eje de taladro BA del taladro 11.

45 Una bola de bloqueo 12a en el taladro 11 puede avanzar radialmente hacia fuera hasta que la bola de bloqueo 12a quede en contacto con el estrechamiento 10a. La remoción de material durante el repaso del taladro 11, por ejemplo mediante fresado, se puede realizar de tal forma que resulte un contacto anular circunferencial del estrechamiento 10a con la bola de bloqueo 12a; en las figuras 4a y 4b, esto se puede reconocer por que en ambas secciones transversales, la bola de bloqueo 12a está en contacto con el estrechamiento 10a.

50 En el ejemplo descrito anteriormente, a continuación de los estrechamientos 10a, 10b se encuentra una zona curvada 40 del taladro 11. Esta presenta aquí un radio de curvatura RAB homogéneo que es igual al radio (de curvatura) RSK de la bola de bloqueo 12a. A continuación de ello se encuentra a su vez una sección 41 de extensión recta del taladro 11. Por la zona 40 curvada se puede conseguir un contacto muy plano de la bola de bloqueo 12a con el componente de casquillo 2 o el taladro 11, lo que reduce picos de fuerza y por tanto el desgaste. Pero cabe mencionar que incluso con pequeñas desviaciones del RAB con respecto al RSK, hasta aproximadamente 40 %, se puede conseguir todavía un contacto mutuo ventajoso relativamente plano.

55 Como se puede ver bien en la figura 4a, el diámetro DVE del estrechamiento 10a es menor que el diámetro DSK de la bola de bloqueo 12a, de manera que esta queda envuelta parcialmente. Sin embargo, la altura H del saliente máximo de la bola de bloqueo 12a es tanto más grande cuanto más el DVE se acerca al DSK. El diámetro DWB del taladro 11 (ensanchado) es a su vez mayor que el diámetro DSK de la bola de bloqueo; generalmente, es suficiente si el DWB deja un ligero juego para la bola de bloqueo 12a, por ejemplo de 0,1 mm o incluso menos con respecto al diámetro total

Dado que los estrechamientos 10a, 10b son demasiado pequeños para introducir a través de los mismos una bola de bloqueo 12a en el taladro 11, para el siguiente montaje del perno de bloqueo de bola 1 se procede de tal forma que las bolas de bloqueo 12a, 12b se introducen en el taladro 11 a través del alojamiento guía 3 del componente de casquillo 2. Las bolas de bloqueo 12a, 12b se posicionan con la ayuda de un vacío relativo y estando aplicado dicho vacío relativo se inserta el empujador 4. Según la invención, para estos pasos se puede emplear un dispositivo de montaje 50 especial.

La figura 5 ilustra un dispositivo de montaje 50 de este tipo en una vista general esquemática. El dispositivo de montaje 50 presenta una placa de base (o un cuerpo base) 51, en la que por medio de un soporte 52 (que aquí constituye sobre todo una cavidad adecuada) está sujeto un inserto intercambiable 53. El inserto intercambiable 53 comprende un alojamiento 54 para un componente de casquillo o para un perno de bloqueo de bola parcialmente montado. Para un cambio fácil del inserto intercambiable 53, este se puede extraer de la placa de base 51 fácilmente mediante dos asas 55, pudiendo fijarse el inserto intercambiable 53 de forma reversible a la placa de base 51 mediante pernos de tensión 56 o piezas de presión elásticas. En un lado exterior 57 de la placa de base 51 está prevista además una conexión de vacío 58 con la que se pueden aspirar los estrechamientos de un componente de casquillo sujeto en el alojamiento 54.

La figura 6 ilustra en detalle el dispositivo de montaje 50 en sección transversal.

El inserto intercambiable 53 fijado en el soporte 52 de la placa de base 51 con los pernos de tensión 56 forma alrededor del alojamiento 54 un espacio anular interior 59. En este desemboca una multiplicidad (aquí seis) de canales 60 que están unidos a un espacio anular exterior 61. Los canales 60 tienen un diámetro DKA que es menor que el diámetro de una bola de bloqueo. El espacio anular exterior 61 está unido a su vez a la conexión de vacío 58. El espacio anular exterior 61 se estanqueiza mediante dos juntas 65, 66 circunferenciales, axialmente a ambos lados del espacio anular exterior 61, estando formadas dichas juntas 65, 66 por anillos tóricos de caucho que están dispuestos respectivamente en una ranura en el inserto intercambiable 53.

Al interior del alojamiento 54 se asoma además un perno de montaje 62 desplazable en la dirección axial AR. Este es pretensado por un resorte 63, aquí un resorte de compresión, a una posición insertada al máximo en el alojamiento 54 ("posición base"), pero se puede presionar hacia abajo contra la fuerza del resorte 63. Un módulo de soporte de perno de montaje 64 en el que está soportado el perno de montaje 62 está fijado al inserto intercambiable 53 restante de una manera no representada en detalle.

El alojamiento 54, especialmente el diámetro DAU del alojamiento 54, y el perno de montaje 62, especialmente el diámetro DMB del perno de montaje 62 que se asoma al interior del alojamiento y la longitud LMB del perno de montaje 62 (especialmente la longitud parcial que se asoma al interior del alojamiento 54) están adaptados a un componente de casquillo que ha de ser alojado en el alojamiento 54.

En el detalle del dispositivo de montaje 50 de la figura 7a, ahora se ha dispuesto un componente de casquillo 2 en el alojamiento 54, por ejemplo de tal forma que un operario de montaje ha introducido el componente de casquillo 2 a mano en el alojamiento 54 desde arriba. Durante ello, el perno de montaje 62 entra desde abajo en el alojamiento guía 3 del componente de casquillo 2, pudiendo extenderse el perno de montaje 62 completamente hacia arriba, conforme a su posición base. En dicha posición base, el canto superior del perno de montaje 62 se encuentra aproximadamente a la altura del canto inferior del taladro 11 (ya ensanchado) del componente de casquillo 2. El espacio anular interior 59 envuelve el componente de casquillo 2 por toda su circunferencia a la altura del taladro 11 y, por tanto, también los estrechamientos 10a, 10b correspondientes. El espacio anular interior 59 queda estanqueizado axialmente por dos juntas 71, 72 circunferenciales a ambos lados del espacio anular interior 59, estando realizada la junta 71 aquí por un anillo tórico de caucho, siendo la junta 72 una junta compuesta formada por un anillo tórico y una junta de barra de un material elastomérico, estando las juntas 71, 72 dispuestas en ranuras del inserto intercambiable 53 y en contacto con el exterior del componente de casquillo 2.

Entonces, la conexión de vacío se aspira mediante una bomba de vacío, aspirando hacia fuera aire del alojamiento guía 3, pasando por los estrechamientos 10a, 10b, el espacio anular interior 59 y los canales 60, véase el detalle de la figura 7b. Una primera bola de bloqueo 12a que ha sido echada por el operario de montaje desde arriba al alojamiento guía 3 es atraída, después de su impacto en el lado superior del perno de montaje 62, a uno de los estrechamientos 10a, 10b, aquí el estrechamiento derecho 10a.

A continuación, se echa una segunda bola de bloqueo 12b al alojamiento guía 3 desde arriba, véase el detalle de la figura 7c. Esta es atraída entonces al otro estrechamiento, el estrechamiento izquierdo 10b. Después de introducir la segunda bola de bloqueo 12b se debería comprobar el asiento correcto de las bolas de bloqueo 12a, 12b. Para ello, se puede comprobar la presión de aire alcanzada en la conexión de vacío (que corresponde sustancialmente a la presión de aire en el canal anular interior 59 o en los canales 60); un asiento correcto 12a, 12b va unido con una presión de aire relativamente baja, por debajo de un valor umbral determinado adecuadamente. Sólo en caso de un asiento correcto se puede continuar normalmente con el montaje del perno de bloqueo de bola; en caso de un asiento incorrecto, se recomienda volver a retirar el componente de casquillo 2, hacer salir las bolas de bloqueo 12a, 12b del componente de casquillo 2 sacudiéndolo, volver a insertar el componente de casquillo 2 en el alojamiento 54

y volver a introducir las bolas de bloqueo 12a, 12b.

5 En caso de la continuación normal del montaje, ahora, mientras las bolas de bloqueo 12a, 12b siguen siendo atraídas hacia fuera por el vacío aplicado, el empujador 4 se introduce desde arriba en el alojamiento guía 3 del componente de casquillo 2, véase el detalle de la figura 7d. El empujador 4 se introduce tanto que la sección delgada 7 del empujador 4 quede axialmente a la altura del taladro 11 del componente de casquillo 2; para ello, el perno de montaje 62 con el empujador 4 es presionado manualmente hacia dentro por el operario de montaje contra la fuerza del resorte 63, hasta que el perno de montaje 62 choque con su canto inferior 73 contra un tope 74.

10 Entonces, se desconecta el vacío, véase el detalle de la figura 7e. Ahora, las bolas de bloqueo 12a, 12b pueden caer hacia atrás al interior del taladro 11 hasta la sección delgada 7 del empujador 4, lo que es provocado forzosamente por los bordes del alojamiento 54 como muy tarde durante la extracción posterior del componente de casquillo 2 junto con el empujador 4.

15 El detalle de la figura 7f muestra entonces el dispositivo de montaje 50 después de la extracción del componente de casquillo 2 junto con el empujador 4 (que de momento queda sujeto manualmente en su posición axial con respecto al componente de casquillo 2); el alojamiento 54 está vacío y el perno de montaje 62 vuelve hacia arriba a su posición base. Sobre el componente de casquillo 2 se coloca ahora por deslizamiento un casquillo de fijación 75 que mantiene las bolas de bloqueo 12a, 12b en la posición caída hacia atrás, en la sección delgada 7 del empujador 4.
20 De esta manera, las bolas de bloqueo 12a, 12b bloquean un deslizamiento axial (o impiden la pérdida) del empujador 4, ya que las bolas de bloqueo 12a, 12b engranan tanto en el taladro 11 del componente de casquillo 2 como en la cavidad circunferencial de la sección delgada 7 del empujador 4.

25 En este estado se puede efectuar el montaje de piezas adicionales sobre el perno de bloqueo de bola 1 parcialmente montado, especialmente la colocación de la pieza de asir 6 sobre el componente de casquillo 2, la inserción del resorte 19 en la pieza de asir 6 y la colocación del botón de accionamiento 14 sobre el empujador 4 estando enganchado el resorte 19, véase la figura 1 al respecto. A continuación, se puede retirar el casquillo de fijación 75 y el perno de bloqueo de bola 1 queda listo para el uso.

30 La figura 8 muestra esquemáticamente un sistema de montaje 80 según la invención con el que se pueden fabricar de manera sencilla pernos de bloqueo de bola de distintos tipos, especialmente de distintos tamaños.

35 El sistema de montaje 80 comprende un dispositivo de montaje 50, tal como está representado por ejemplo en las figuras 5 y 6, con una placa de base 51 y un inserto intercambiable 53. Además, el sistema de montaje 80 comprende un inserto intercambiable 84 adicional. Los diferentes insertos intercambiables 53, 84 presentan distintos diámetros DAU de los alojamientos 54 así como distintos diámetros DMB de los pernos de montaje 62 y distintas longitudes LMB de los pernos de montaje 62, especialmente también distintas longitudes parciales que se asoman al interior del alojamiento 54 correspondiente. Los insertos intercambiables 53, 84 se pueden cambiar en la placa de base 51; la forma exterior de los insertos intercambiables 53, 84 es idéntica, al menos si es relevante para la
40 disposición en el soporte 52 de la placa de base 51.

A la conexión de vacío 58 de la placa de base 51 está conectada una estación de bombeo 83 que aquí comprende dos bombas de vacío 81, 82 de distinta capacidad de bombeo (o de distinto poder de aspiración). Las bombas de vacío 81, 82 pueden estar realizadas especialmente como bomba de tobera Venturi o como bomba rotativa a paletas. Con un primer interruptor 89 se puede seleccionar cual de las bombas de vacío 81, 82 ha de emplearse y conectarse a la conexión de vacío 58; preferentemente, una bomba de vacío 81, 82 no utilizada se desconecta completamente. Para el inserto intercambiable 53 se ha seleccionado aquí con el primer interruptor 89 la bomba de vacío 81 superior. Con un segundo interruptor 90 que preferentemente está realizado como interruptor de pie para un operario de montaje o que de todas formas se puede accionar con un interruptor de pie se puede conectar y
50 desconectar el vacío en la conexión de vacío 58.

La presión de aire alcanzada en la conexión de vacío 58 se mide con un dispositivo de medición de presión de aire (manómetro) 85. Una unidad de evaluación 86 compara la presión de aire medida con un valor umbral programado. El valor umbral está elegido de tal forma que se sitúa entre la presión de aire resultante en caso de una bola de bloqueo asentada correctamente y la presión de aire resultante en caso de dos bolas de bloqueo asentadas correctamente. Un valor umbral típico se sitúa entre 100 mbares y 400 mbares; alrededor de este rango, el dispositivo de medición de presión de aire 85 puede determinar de forma relativamente exacta valores de presión de aire. Si la presión de aire medida rebasa por exceso el valor umbral, en la unidad de evaluación 86 se ilumina una luz roja 87. Si la presión de aire medida rebasa por defecto el valor umbral, en la unidad de evaluación 86 se ilumina una luz verde 88, con lo que se señala un asiento correcto de las dos bolas de bloqueo en los estrechamientos de un componente de casquillo 2 asentado en el alojamiento 54 correspondiente. Por lo tanto, la unidad de evaluación 86 constituye un dispositivo de aviso con una indicación por señales luminosas que consta de la luz roja 87 y la luz verde 88.
60

65 Cuando en el dispositivo de montaje 50 se cambia al inserto intercambiable 84 adicional, también se conmuta con el primer interruptor 98 a la otra bomba de vacío 82. La capacidad de bombeo de esta está elegida de tal forma que se

5 puede emplear aproximadamente el mismo valor umbral en la unidad de evaluación 86 para comprobar el asiento correcto de las bolas de bloqueo cuando en un componente de casquillo en el alojamiento 54 de este inserto intercambiable 84 se pueden insertar las bolas de bloqueo y se posicionan mediante el vacío aplicado para la introducción del empujador. Si se desea, para cada combinación de bomba de vacío 81, 82 e inserto intercambiable 53, 84 o cada tipo de componente de casquillo se puede usar un valor umbral propio.

10 Resumiendo, la presente invención prevé taladrar en un perno de bloqueo de bola el taladro transversal en el componente de casquillo inicialmente con un menor diámetro de lo que es necesario para las bolas de bloqueo y ensanchar a continuación el taladro transversal especialmente mediante fresado o torneado redondo, a excepción de los extremos del taladro que deben retener las bolas de bloqueo. Entonces, las bolas de bloqueo se introducen en el componente de casquillo a través del alojamiento guía de extensión longitudinal y se fuerzan o se aspiran con una corriente de aire o una presión de aire al interior del taladro transversal. Entonces, se puede introducir el empujador en el componente de casquillo. En el marco del procedimiento según la invención es posible una fabricación muy precisa de los extremos de taladro que constituyen unos estrechamientos por los que no pueden pasar las bolas de bloqueo. Se puede ajustar básicamente cualquier solape y por tanto una estabilidad mejorada de los estrechamientos. La altura máxima de saliente de una bola de bloqueo de un estrechamiento se puede predefinir exactamente. Además, el estrechamiento se puede fabricar sin debilitamientos con un grosor homogéneo, especialmente con un solape circunferencial. El ensanchamiento del taladro transversal es independiente del diámetro del componente de casquillo, por lo que no son necesarios caros procedimientos de mecanizado de precisión.

Lista de signos de referencia

25	1	Perno de bloqueo de bola
	2	Componente de casquillo
	3	Alojamiento guía
	4	Empujador
	5	Dentado en espina de pescado
	6	Pieza de asir
30	7	Sección delgada
	8	Sección final
	9	Sección central
	10a, 10b	Estrechamiento
	11	Taladro
35	12a, 12b	Bola de bloqueo
	13	Dentado en espina de pescado
	14	Cabezal de manejo
	15	Hombro
	16	Canto de contacto
40	17	Fondo
	18	Canto de contacto
	19	Resorte
	20a, 20b	Pared
	21	Sección parcial interior del taladro
45	22	Fresa
	23	Cabezal de fresado
	24	Portafresa
	40	Zona curvada del taladro, situada a continuación
	41	Sección de extensión recta del taladro
50	50	Dispositivo de montaje
	51	Placa de base
	52	Soporte
	53	Inserto intercambiable
	54	Alojamiento
55	55	Asa
	56	Perno de tensión
	57	Lado exterior
	58	Conexión de vacío
	59	Espacio anular interior
60	60	Canal
	61	Espacio anular exterior
	62	Perno de montaje
	63	Resorte
	64	Módulo de soporte de pernos de montaje
65	65	Junta circunferencial
	66	Junta circunferencial

	71	Junta circunferencial
	72	Junta circunferencial
	73	Canto inferior
	74	Tope
5	75	Casquillo de fijación
	80	Sistema de montaje
	81	Bomba de vacío
	82	Bomba de vacío
	83	Estación de bombeo
10	84	Inserto intercambiable adicional
	85	Dispositivo de medición de presión de aire
	86	Unidad de evaluación
	87	Luz roja
	88	Luz verde
15	89	Primer interruptor
	90	Segundo interruptor
	AR	Dirección axial
	BA	Eje de taladro
	DAU	Diámetro alojamiento
20	DKA	Diámetro canal
	DMB	Diámetro perno de montaje
	DRB	Diámetro taladro en bruto
	DSK	Diámetro bola de bloqueo
	DVE	Diámetro estrechamiento
25	DWB	Diámetro taladro ensanchado
	H	Altura saliente
	LMB	Longitud perno de montaje
	RAB	Radio de curvatura de zona situada a continuación
	RSK	Radio bola de bloqueo
30	AR	Dirección axial
	BA	Eje de taladro
	DAU	Diámetro alojamiento
	DKA	Diámetro canal
	DMB	Diámetro perno de montaje
35	DRB	Diámetro taladro en bruto
	DSK	Diámetro bola de bloqueo
	DVE	Diámetro estrechamiento
	DWB	Diámetro taladro ensanchado
	H	Altura saliente
40	LMB	Longitud perno de montaje
	RAB	Radio de curvatura de zona situada a continuación
	RSK	Radio bola de bloqueo

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de un perno de bloqueo de bola (1), en el cual el perno de bloqueo de bola (1) comprende un componente de casquillo (2) con un alojamiento guía (3) axial en el que está alojado de forma deslizable un empujador (4), y en el cual el componente de casquillo (2) presenta un taladro (11) que se extiende transversalmente con respecto al alojamiento guía (3), en el que está dispuesta al menos una bola de bloqueo (12a, 12b), en el cual, en una posición enclavada del empujador (4), la al menos una bola de bloqueo (12a, 12b) está presionada hacia fuera en dirección hacia un estrechamiento (10a, 10b) en el extremo exterior del taladro (11), de tal forma que la bola de bloqueo (12a, 12b) sobresale del estrechamiento (10a, 10b), y en una posición desenclavada, la al menos una bola de bloqueo (12a, 12b) puede caer hacia atrás a una sección delgada (7), especialmente una cavidad circunferencial, en el empujador (4), de tal forma que la bola de bloqueo (12a, 12b) no sobresale del estrechamiento (10a, 10b), presentando el procedimiento los siguientes pasos:
- a) un componente de casquillo (2) se provee de un taladro (11) que se extiende transversalmente con respecto a su alojamiento guía (3), que llega al menos hasta el alojamiento guía (3), siendo el diámetro (DRB) del taladro (11) menor que el diámetro (DSK) de la al menos una bola de bloqueo (12a, 12b);
 - b) en una sección parcial interior (21), el taladro (11) se ensancha por remoción de material hasta un diámetro (DWB) mayor que el diámetro (DSK) de la al menos una bola de bloqueo (12a, 12b), quedando un estrechamiento (10a, 10b) en al menos un extremo exterior del taladro (11);
 - c) la al menos una bola de bloqueo (12a, 12b) se introduce en el taladro (11), especialmente por el alojamiento guía (3), y por la aplicación de una presión negativa en el al menos un estrechamiento (10a, 10b) con respecto al alojamiento guía (3), la al menos una bola de bloqueo (12a, 12b) queda atraída hacia el estrechamiento (10a, 10b);
 - d) un empujador (4) se introduce en el alojamiento guía (3), mientras la al menos una bola de bloqueo (12a, 12b) queda atraída hacia el estrechamiento (10a, 10b) por la presión negativa.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que en el paso a), el componente de casquillo (2) se provee de un taladro (11) continuo, por que en el paso b) queda respectivamente un estrechamiento (10a, 10b) en los dos extremos exteriores opuestos del taladro (11), por que en el paso c) se introducen dos bolas de bloqueo (12a, 12b) en el taladro (11), y mediante la aplicación de la presión negativa en los dos estrechamientos (10a, 10b) queda atraída hacia uno de los estrechamientos (10a, 10b) respectivamente una bola de bloqueo (12a, 12b) y por que y en el paso d), el empujador (4) se introduce en el alojamiento guía (3), mientras que las dos bolas de bloqueo (12a, 12b) quedan atraídas por la presión negativa respectivamente hacia uno de los estrechamientos (10a, 10b).
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que en el paso b) se efectúa la remoción de material mediante fresado, especialmente mediante fresado circular.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que en el paso b) se efectúa la remoción de material de tal forma que un estrechamiento (10a, 10b) resultante forma un contacto completamente circunferencial con la bola de bloqueo (12a, 12b) cuando esta es presionada contra el estrechamiento (10a, 10b) resultante.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que en el paso b) se efectúa la remoción de material de tal forma que, en una zona (40) situada a continuación de un estrechamiento (10a, 10b) resultante, el taladro (11) se extiende de forma curvada en un plano de sección a lo largo de un eje de taladro (BA) del taladro (11), especialmente con un radio de curvatura (RAB) unitario en este plano de sección.
6. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado por que la zona (40) situada a continuación del estrechamiento (10a, 10b) presenta en el plano de sección a lo largo del eje de taladro (BA) del taladro (11) un radio de curvatura (RAB) que corresponde aproximadamente al radio de curvatura (RSK) de la bola de bloqueo (12a, 12b), siendo el radio de curvatura (RAB) en la zona (40) situada a continuación especialmente como máximo un 40 % menor y como máximo un 40 % mayor que el radio de curvatura (RSK) de la bola de bloqueo (12a, 12b).
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que en los pasos c) y d), la presión negativa en el al menos un estrechamiento (10a, 10b) con respecto al alojamiento guía (3) es generada por una bomba (81, 82) que aspira en el al menos un estrechamiento (10a, 10b).
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que al final del paso c) se comprueba el asiento correcto de la al menos una bola de bloqueo (12a, 12b) mediante una o varias mediciones de presión de aire.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que durante o después del paso d), el empujador (4) se posiciona axialmente de tal forma que una sección delgada (7), especialmente una cavidad circunferencial, del empujador (4) quede dispuesta a la altura del taladro (11) del componente de casquillo (2), de tal forma que la al menos una bola de bloqueo (12a, 12b) puede caer hacia atrás a la sección delgada (7) y por que, a

continuación, sobre el componente de casquillo (2) se coloca por deslizamiento temporalmente un casquillo de fijación (75) que presiona la al menos una bola de bloqueo (12a, 12b) hacia dentro al interior del taladro (11), de tal forma que la al menos una bola de bloqueo (12a, 12b) no sobresale del estrechamiento (10a, 10b).

- 5 10. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que después del paso d), el componente de casquillo (2) se provee de una pieza de asir (6) y se dispone un resorte (19) entre el empujador (4) o un botón de accionamiento (14) montado en el empujador (4), por una parte, y el componente de casquillo (2) o la pieza de asir (6) montada sobre el componente de casquillo (2), por otra parte.
- 10 11. Dispositivo de montaje (50) para la realización de los pasos c) y d) de un procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende
- 15 - una placa de base (51) con un soporte (52) para un inserto intercambiable (53) y
- un inserto intercambiable (53) con un alojamiento (54) para un componente de casquillo (2), estando sujeto el inserto intercambiable (53) de forma recambiable en el soporte (52), así como con un perno de montaje (62) axialmente deslizable para la inserción en el alojamiento guía (3) de un componente de casquillo (2) sujeto en el alojamiento (54),
- 20 en el que la placa de base (51) presenta en un lado exterior (57) una conexión de vacío (58) unida a un espacio anular interior (59) del inserto intercambiable (53), y en el que un componente de casquillo (2) dispuesto en el alojamiento (54) es envuelto por el espacio anular interior (59) al menos axialmente a la altura del taladro (11) del componente de casquillo (2).
- 25 12. Dispositivo (50) según la reivindicación 11, caracterizado por que el inserto intercambiable (53) presenta al menos dos juntas (71, 72) circunferenciales en el alojamiento (54) axialmente a ambos lados del espacio anular interior (59).
- 30 13. Dispositivo (50) según la reivindicación 11 o 12, caracterizado por que entre la placa de base (51) y el inserto intercambiable (53) está realizado un espacio anular exterior (61), estando unido el espacio anular exterior (61), a través de la placa de base (51), a la conexión de vacío (58), y estando unido el espacio anular exterior (61), a través del inserto intercambiable (53), al espacio anular interior (59), especialmente por medio de varios canales (60) respectivamente con un diámetro (DKA) menor que el diámetro (DSK) de la al menos una bola de bloqueo (12a, 12b), y por que la placa de base (51) y/o el inserto intercambiable (53) presentan al menos dos juntas (65, 66) circunferenciales axialmente a ambos lados del espacio anular exterior (61).
- 35 14. Dispositivo (50) según una de las reivindicaciones 11 a 13, caracterizado por que el dispositivo (50) comprende además una estación de bombeo (83) que presenta al menos una bomba de vacío (81, 82) para la aspiración de la conexión de vacío (58), siendo la bomba de vacío (81, 82) especialmente una bomba de tobera de Venturi.
- 40 15. Dispositivo (50) según la reivindicación 14, caracterizado por que la estación de bombeo (83) comprende además al menos un dispositivo de medición de presión de aire (85) con la que se puede medir la presión de aire alcanzada en la conexión de vacío (58), presentando el dispositivo (50) especialmente una unidad de evaluación (86) que comprende preferentemente una indicación por señales luminosas (87, 88) con la que se puede señalar el rebase por defecto de una presión de aire predefinida en la conexión de vacío (58).
- 45 16. Dispositivo (50) según la reivindicación 14 o 15, caracterizado por que la estación de bombeo (83) comprende al menos dos bombas de vacío (81, 82) con una capacidad de bombeo diferente, de las que se puede elegir respectivamente una para la aspiración de la conexión de vacío (58).
- 50 17. Dispositivo (50) según una de las reivindicaciones 11 a 16, caracterizado por que el perno de montaje (62) axialmente deslizable está pretensado con un resorte (63) a una posición base, y en la posición base, el perno de montaje (62) está tan insertado axialmente en el alojamiento guía (3) de un componente de casquillo (2) sujeto en el alojamiento (54) que una bola de bloqueo (12a, 12b) que se apoya sobre el perno de montaje (62) queda dispuesta axialmente a la altura del taladro (11) del componente de casquillo (2).
- 55 18. Sistema de montaje (80) para la realización de los pasos c) y d) del procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende un dispositivo de montaje (50) según una de las reivindicaciones 11 a 17 así como al menos un inserto intercambiable (84) adicional, presentando los distintos insertos intercambiables (53, 84) alojamientos (54) de diferentes tamaños para componentes de casquillo (2), y presentando los pernos de montaje (62) de los distintos insertos intercambiables (53, 84) diferentes longitudes (LMB) y/o diferentes diámetros (DMB).
- 60

Fig. 2a

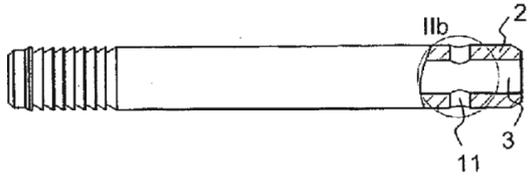


Fig. 2b

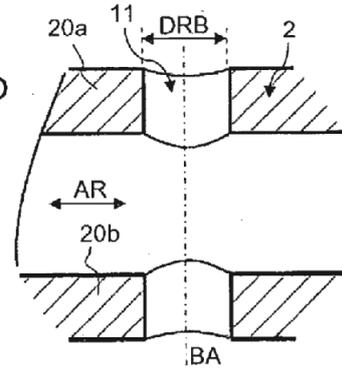


Fig. 3a

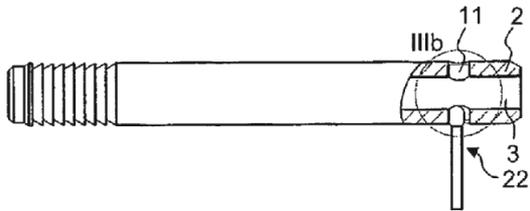
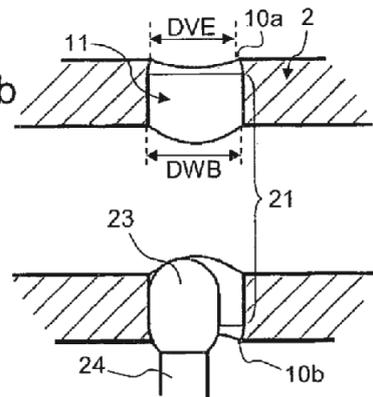


Fig. 3b



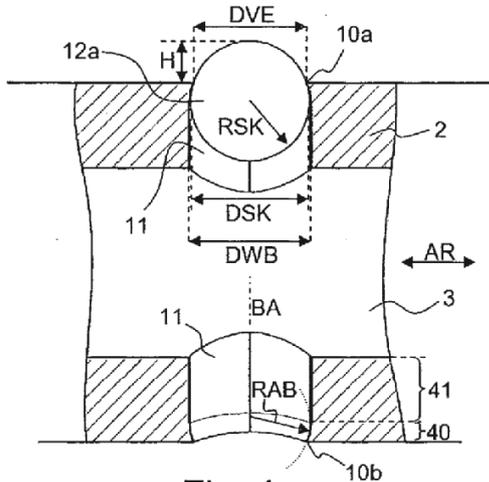


Fig. 4a

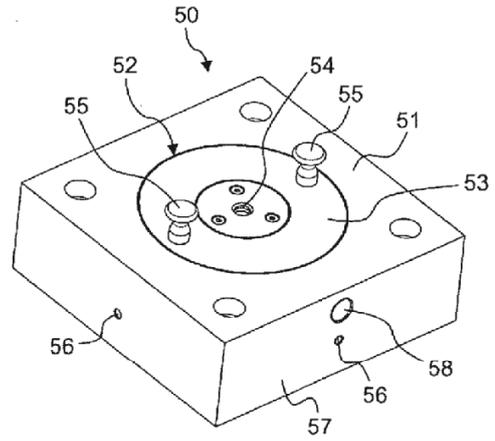


Fig. 5

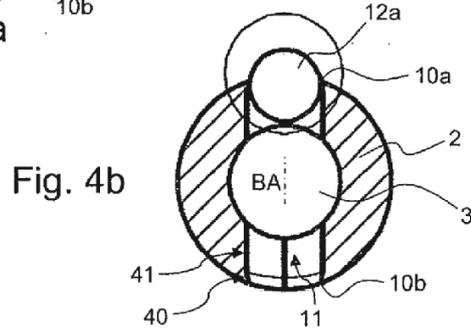


Fig. 4b

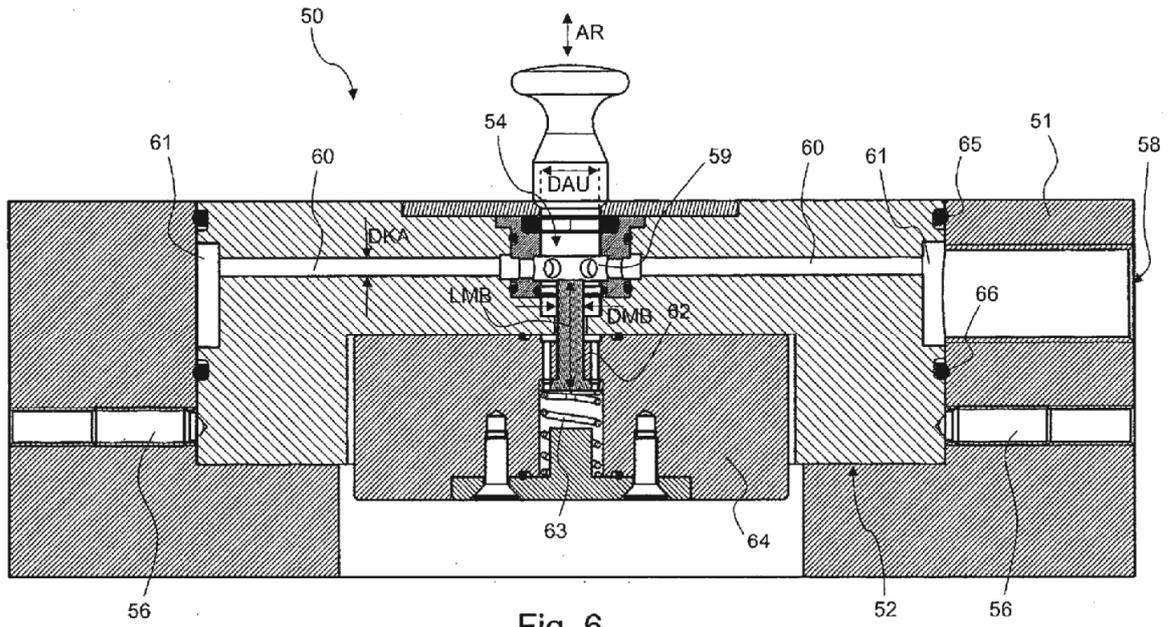


Fig. 6

Fig. 7a

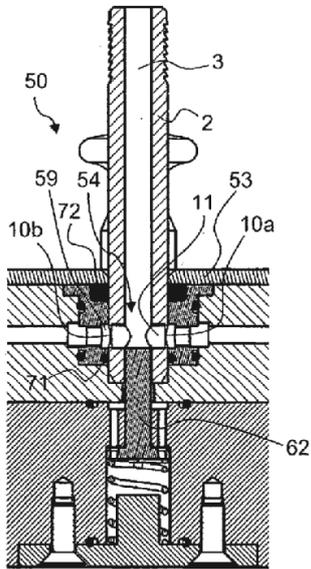


Fig. 7b

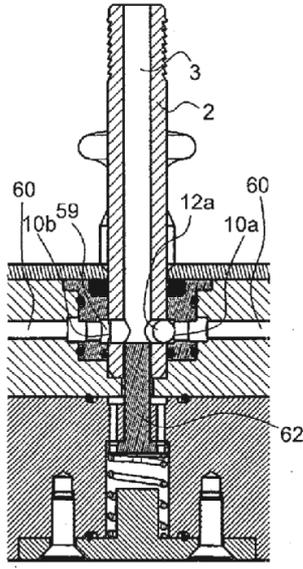


Fig. 7c

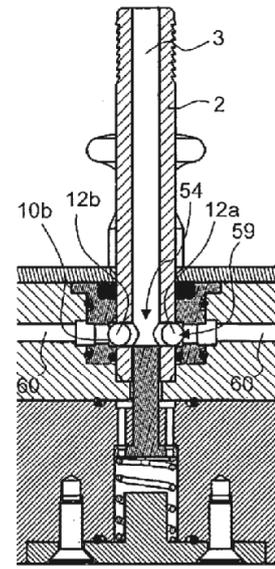


Fig. 7d

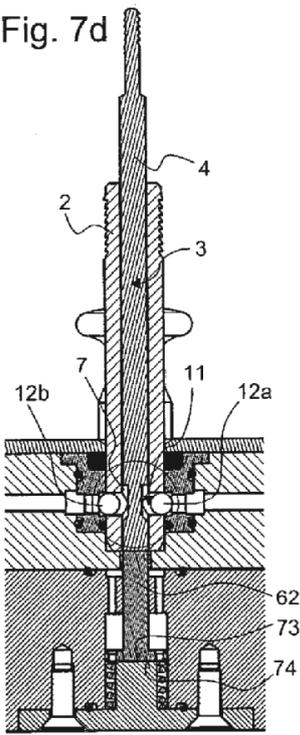


Fig. 7e

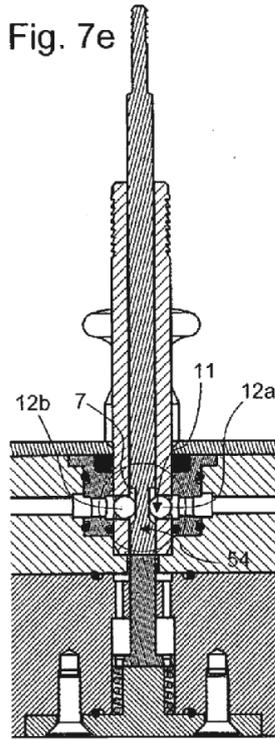
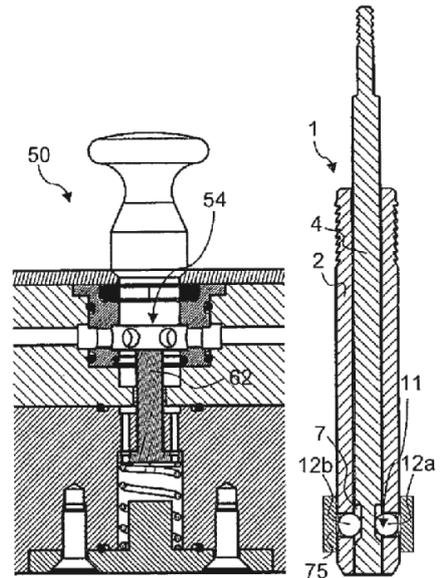


Fig. 7f



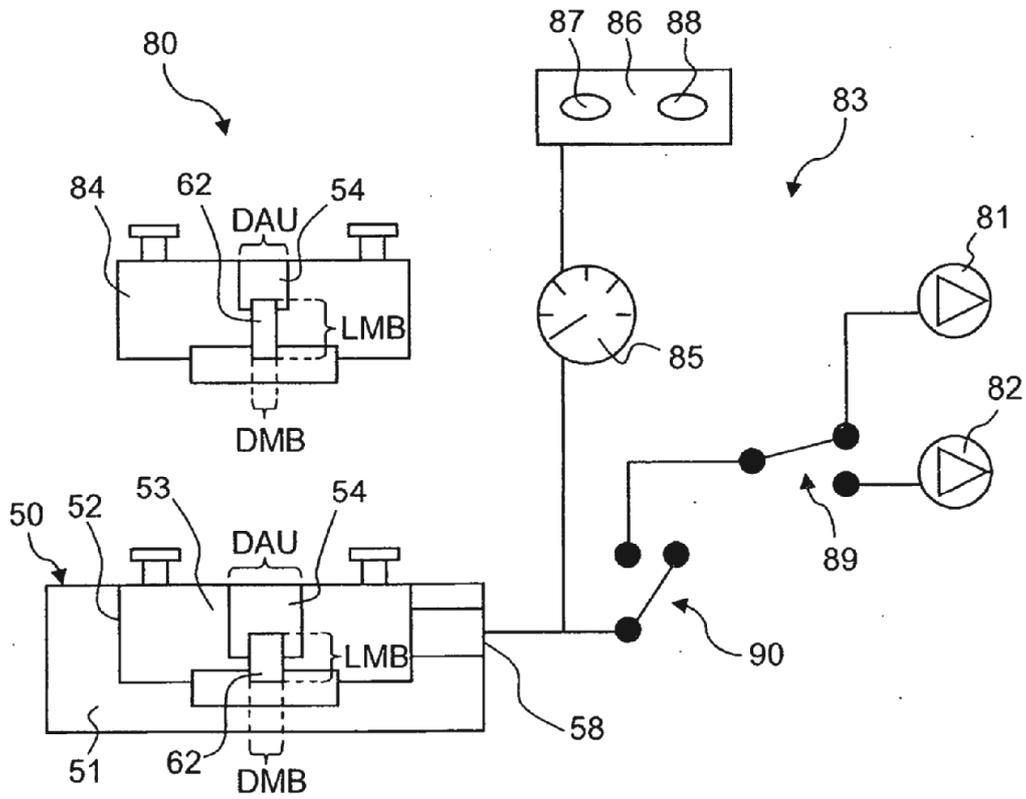


Fig. 8