



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 298 307**

51 Int. Cl.:
B25B 23/00 (2006.01)
B25B 23/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02010975 .7**

86 Fecha de presentación : **16.05.2002**

87 Número de publicación de la solicitud: **1260319**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **27.11.2002**

54

Título: **Dispositivo de atornillamiento para piezas de inserción para destornillador.**

30

Prioridad: **17.05.2001 DE 101 25 218**
02.10.2001 DE 101 48 943

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.05.2008

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.05.2008

73

Titular/es:
FELO-Werkzeugfabrik Holland-Letz GmbH
35279 Neustadt/Hessen, DE

72

Inventor/es: **Holland-Letz, Martin**

74

Agente: **Dávila Baz, Ángel**

ES 2 298 307 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

Dispositivo de atornillamiento para piezas de inserción para destornillador.

La presente invención se refiere a un dispositivo de atornillamiento, del tipo indicado en el preámbulo de la reivindicación 1.

En un conocido dispositivo de atornillamiento de este tipo (por ejemplo US-PS-5.724.873) un fuste de accionamiento, susceptible de ser insertado por un extremo en una mordaza receptora o un dispositivo de inserción de un apretador motorizado, por ejemplo un electroapretador, está provisto en su otro extremo de un casquillo receptor en el cual se insertan, de forma intercambiable, piezas de inserción para destornillador (Bits). Concretamente, el fuste de accionamiento y las porciones extremas de los Bits suelen presentar secciones transversales exteriores hexagonales y los casquillos receptores correspondientes perfiles interiores.

Con el fin de conseguir que los tornillos que deban atornillarse mediante un tal dispositivo de atornillamiento queden automáticamente sujetos a las puntas perfiladas de las piezas de inserción para destornillador, en una zona central del casquillo receptor está dispuesto un primer imán permanente, configurado a modo de barra o disco, y en la parte anterior del casquillo receptor está dispuesto un segundo imán permanente anular, atravesado por la punta perfilada de la pieza de inserción. Concretamente, la disposición se elige de tal manera que el primer imán permanente sujete la pieza de inserción para destornillador de forma segura y axialmente firme en el casquillo receptor y que al introducirse la punta perfilada en el perfil interior de una cabeza de tornillo ambos imanes permanentes cuiden conjuntamente de que las superficies extremas de las cabezas de tornillo resulten atraídas contra la superficie de apoyo de un disco magnéticamente conductor, vinculado con el segundo imán permanente.

Aunque en esta construcción el tornillo resulta atraído con gran fuerza magnética contra el disco magnéticamente conductor, el pleno apoyo de la punta perfilada de la pieza de inserción para destornillador en el perfil interior de la cabeza de tornillo se produce únicamente cuando la profundidad del orificio receptor en el casquillo receptor, la longitud de la pieza de inserción para destornillador y el grosor del disco magnéticamente conductor están adaptados entre sí de tal manera que la longitud de la punta perfilada que sobresale del disco corresponda exactamente a la profundidad del perfil interior de la cabeza de tornillo. Sin embargo, existen tornillos con el mismo perfil interior, por ejemplo de estrella Phillips (PH)2, cuyas cabezas presentan distinta altura para diferentes tamaños de tornillo, siendo correspondientemente de distinta profundidad el perfil interior de estrella. Además, el perfil interior de los tornillos presenta, a causa de tolerancias de fabricación, distintas profundidades y anchos, y también la longitud de las piezas de inserción para destornillador y los perfiles de las puntas están sometidos a ciertas tolerancias de fabricación. Sin embargo, en el dispositivo mencionado la posición axial de la pieza de inserción para destornillador respecto a la superficie de apoyo del disco es invariable, y correspondientemente también la longitud de la punta perfilada sobresaliente. Ello tiene como consecuencia que, aunque en muchos casos la cabeza de

tornillo se apoye contra la cara frontal del disco magnéticamente conductor, el perfil de la punta no se halle con toda su superficie dentro del perfil interior del tornillo. Ello da lugar a que el perfil de la punta resulte altamente solicitado particularmente en sus cantos, lo cual se traduce en un desgaste relativamente rápido del perfil, teniendo que sustituirse toda la pieza de inserción para destornillador. En el caso contrario, aunque el perfil de la punta se apoye con toda su superficie en el perfil interior del tornillo, no se consigue un apoyo exento de rendija entre las cabezas de tornillo y la cara frontal del disco magnéticamente conductor. Por consiguiente, el campo magnético que actúa sobre el tornillo, y por tanto la fuerza de atracción, resultan debilitados. Además no se consigue que merced a un apoyo de las cabezas de tornillo contra la cara frontal del disco magnéticamente conductor los tornillos queden alineados coaxialmente con el eje de la pieza de inserción para destornillador. Ello vale particularmente para tornillos con superficie de cabeza plana, que es el tipo de tornillos más comúnmente empleado.

Para evitar estos inconvenientes se conoce otro dispositivo de atornillamiento del tipo arriba citado (DE 199 07 837 A1), en el cual el segundo imán permanente anular está fijado al extremo anterior de un casquillo exterior, provisto de una rosca exterior y susceptible de ser girado sobre una correspondiente porción de rosca exterior del casquillo receptor o interior y de ser así ajustado axialmente con exactitud respecto a la pieza de inserción para destornillador. Con ello se pretende conseguir que siempre tanto el perfil de la punta perfilada se halle apoyado con toda su superficie en el perfil interior de la cabeza de tornillo como también, simultáneamente, se apoyen sin rendija alguna entre sí la superficie extrema de la cabeza de tornillo y la superficie de apoyo constituida en este caso por el imán permanente anular. Sin embargo, tales ajustes resultan demasiado costosos en tiempo para aplicaciones prácticas, por ejemplo en el caso del atornillamiento sucesivo de una pluralidad de tornillos, y por tanto de poca utilidad. Y si se parte del supuesto que el ajuste para un determinado tipo de tornillos se realice únicamente al inicio de la actividad de atornillamiento, las tolerancias en los tornillos provocan un inconveniente similar al del dispositivo de atornillamiento anteriormente descrito. Resulta también desfavorable que para el intercambio de la pieza de inserción para destornillador sea preciso desenroscar completamente el casquillo exterior y que en determinadas situaciones de tolerancias la cabeza de tornillo ejerza presión sobre el imán, lo cual puede traducirse en una rotura de éste.

De acuerdo con el dispositivo según la JP8229840A puede desplazarse y ajustarse un casquillo exterior acoplado con un imán, mediante desplazamiento axial, respecto a la punta perfilada, con el fin de garantizar que la punta perfilada del destornillador penetre de forma ideal en el perfil interior de la cabeza de tornillo.

Por la DE-DM 1 784 695 se conoce un portador para herramientas de inserción de aparatos de atornillamiento provisto de casquillos de guía desplazables contra la presión de un muelle. Este portador está construido esencialmente de tal modo que el tornillo que deba atornillarse quede guiado, con su cabeza de tornillo, dentro del casquillo de guía. En la cara frontal del casquillo de guía está dispuesto un imán anular.

Durante el atornillamiento del tornillo se apoyará, en la fase final del proceso, el casquillo de guía mediante su cara frontal anterior contra la superficie en la que es atornillado el tornillo. El casquillo de guía es entonces retrocedido, contrarrestando un muelle de compresión, hasta que la cabeza de tornillo se apoye contra la superficie y el proceso de atornillamiento haya finalizado. En el estado inicial el muelle de compresión presiona el casquillo de guía hacia delante, hasta que el borde de dicho casquillo se apoye contra un anillo dispuesto en el interior del portador y vinculado con la pieza intermedia. Si un tornillo es colocado con la cabeza de tornillo sobre la superficie frontal del imán anular, el tornillo no quedará centrado respecto a la punta perfilada de la pieza de inserción para destornillador, ya que ésta está retrasada con respecto a la superficie frontal del imán anular y el casquillo de guía con el imán anular no es retrocedido hasta que la superficie frontal del casquillo de guía se apoye contra la superficie en la que es atornillado el tornillo. El tornillo tiene que ser introducido manualmente, antes del comienzo del proceso de atornillamiento, con su cabeza en el casquillo de guía y ser colocado sobre la punta perfilada de la pieza de inserción para destornillador. Una alineación adicional de la cabeza de tornillo respecto a la punta perfilada se produce únicamente si el diámetro de la cabeza de tornillo corresponde exactamente al diámetro del taladro en el casquillo de guía. Incluso en este caso, una alineación del tornillo de forma concéntrica respecto al eje de la pieza de inserción para destornillador queda asegurada únicamente en tornillos de cabeza cilíndrica, en los que la pared lateral cilíndrica de la cabeza de tornillo ofrece una superficie de apoyo de cierta longitud.

Por la EP 1 027 959 A2 es conocido un ulterior dispositivo de atornillamiento con imán. Este dispositivo de atornillamiento presenta una pieza de inserción para destornillador con un fuste de mayor diámetro y una punta de diámetro reducido, sobre la cual va colocado un casquillo distanciador provisto, en ambas bases, de sendos imanes anulares. La transición entre el fuste y la punta es a través de un escalón. La longitud del casquillo distanciador, juntamente con los imanes anulares, está dimensionada de tal modo que al apoyarse con su cara posterior contra el escalón libre el perfil de la punta del destornillador en una tal longitud que, al colocarse el tornillo, quede entre la cabeza de tornillo y la cara frontal anterior del casquillo distanciador una rendija (g). La cabeza de tornillo es atraída por el imán anular contra la punta perfilada de la pieza de inserción para destornillador, aunque no se produce una alineación axial adicional del tornillo con respecto al eje de la pieza de inserción para destornillador al aplicarse el tornillo, puesto que la cabeza de tornillo no se apoya con su superficie de cabeza contra la cara frontal del imán anular. Ello puede dar lugar a que el tornillo quede en posición oblicua respecto al eje de la pieza de inserción para destornillador. De acuerdo con una variante del casquillo distanciador, en el interior de éste están incorporados dos aros de caucho, cuyas dimensiones están ajustadas de tal modo al diámetro del fuste de la punta que merced a los aros de caucho se produzca un tensado entre la circunferencia del fuste de la punta y la envoltura del casquillo distanciador. Merced a este tensado el casquillo distanciador queda sujeto, en una posición axial preseleccionada, sobre el fuste de la punta. En el caso ideal esta posición debe ser tal que, por una parte,

la cabeza de tornillo se apoye contra la cara frontal del imán anular anterior y, por otra parte, dicha cabeza se apoye con su perfil interior contra el perfil de la punta de la pieza de inserción para destornillador. Una tal posición preseleccionada correspondería a la posición que se ajusta en la "herramienta de atornillamiento con superficie de apoyo magnética" según la DE 199 07 837 A1. Una compensación automática entre tolerancias en el perfil interior y en el perfil exterior de la punta del destornillador no es posible. El rozamiento originado por los aros de caucho sobre el fuste es mayor que la fuerza de atracción de los imanes anulares sobre la cabeza de tornillo. En caso de que debido a correspondientes tolerancias entre la punta perfilada y el perfil interior del tornillo ambas partes no se apoyen plenamente entre sí, el tornillo no puede ser atraído por la fuerza de los imanes anulares hacia la punta perfilada hasta el pleno apoyo entre ambos perfiles.

En la US 3.707.894 se describe un dispositivo en el cual están colocados casquillos concéntricos y éstos son fijados, mediante tornillos dispuestos radialmente, en una posición preseleccionada respecto a la punta de la pieza de inserción para destornillador. Entre los casquillos está dispuesto al menos un imán en forma de casquillo. De acuerdo con una forma de realización, la cabeza de tornillo penetra en una escotadura esférica en la cara frontal del casquillo interior y se apoya contra la superficie de la escotadura. Simultáneamente, la punta del Bit encaja en el perfil interior de la cabeza de tornillo. Los casquillos están fijados en posición preseleccionada sobre la pieza de inserción para destornillador, de modo que el perfil de la punta de la pieza de inserción para destornillador adopte una posición fija respecto al perfil interior de la cabeza de tornillo, aunque con ello no sea posible una compensación automática de tolerancias. Este dispositivo corresponde por tanto, en su función, esencialmente al dispositivo según la DE 199 07 837 A1.

Por la US-PS 3.392.767 se conocen dispositivos designados como "herramientas magnéticas", en los que esencialmente un material magnético en forma de placa es conformado a un casquillo cilíndrico y es colocado concéntricamente entre un casquillo interior y un casquillo exterior de acero. El casquillo exterior presenta, en uno de los dispositivos, en su orificio anterior un perfil interior para la recepción de un tornillo - o tuerca - hexagonal, mientras que el casquillo interior y la capa intermedia magnética están retrocedidos con respecto al borde anterior del casquillo exterior. Un tornillo o tuerca penetrante en el perfil interior es allí sujetado por el campo magnético. Este dispositivo es colocado sobre un dispositivo de accionamiento, por ejemplo un mango para cabezas de llaves de cubo.

De acuerdo con una segunda forma de realización según las Figs. 5 a 7, el dispositivo va colocado sobre una pieza de inserción para destornillador. Los bordes anteriores de los casquillos exterior e interior se hallan en un plano, mientras que el material magnético dispuesto entremedio se halla algo retrocedido respecto a dichos bordes. Contra los bordes de ambos casquillos debe apoyarse la superficie de la cabeza de un tornillo y ser sujeta por el campo magnético. Casquillo interior, capa intermedia magnética y casquillo exterior constituyen una unidad fija. Sobre el fuste de la pieza de inserción para destornillador es sujeto el dispositivo por medio de dos anillos elásti-

cos, los cuales rodean a presión el fuste de la pieza de inserción para destornillador o encajan en una ranura en dicho fuste. Por su perímetro exterior encajan en una escotadura anular constituida entre el casquillo interior, acortado en su extremo posterior, y una pared posterior del casquillo exterior, doblada en el extremo posterior radialmente hacia dentro, con una abertura para su montaje sobre el fuste de la pieza de inserción para destornillador. Dicha escotadura es, en sentido longitudinal, mayor que el ancho de los anillos elásticos, con lo que resulta posible un limitado desplazamiento axial del dispositivo sobre el fuste de la pieza de inserción para destornillador. Mediante este desplazamiento se pretende poder compensar tolerancias en el perfil interior del tornillo, así como un desgaste de la punta de la pieza de inserción para destornillador, y simultáneamente se pretende asegurar un contacto directo entre la cabeza de tornillo y los bordes anteriores de los casquillos interior y exterior. Un inconveniente de esta ejecución consiste, al igual que también en el dispositivo según la US 3.707.894, que el material magnético elástico previsto desarrolla una fuerza magnética relativamente débil, particularmente cuando la longitud de la capa intermedia magnética es tan corta como debe ser si el dispositivo se pretende montar sobre una pieza de inserción para destornillador corta, habitual en el comercio, con una longitud de 25 mm. Resulta por tanto dudoso que se consiga la función deseada de que el dispositivo se posicione automáticamente, mediante desplazamiento axial, en una posición en la que tanto la punta perfilada penetre plenamente en el perfil interior del tornillo como también la superficie de la cabeza se apoye contra los bordes de los casquillos interior y exterior. La consecución de la función descrita resulta también dudosa por el hecho de que al colocarse la cabeza de tornillo sobre la punta perfilada de la pieza de inserción para destornillador resulta cerrado el campo magnético por los polos constituidos por los bordes anteriores del casquillo interior y del casquillo exterior en la cara anterior del dispositivo. En la zona posterior del dispositivo el campo magnético queda cerrado a través de la corona de base doblada radialmente hacia dentro y el subsiguiente casquillo interior que se apoya contra la misma. Por consiguiente, la fuerza de atracción actúa únicamente en su cara anterior, pero no en dirección hacia la porción de fuste posterior de la pieza de inserción para destornillador. En la práctica ello significa que la cabeza de tornillo se apoyará con su perfil interior contra la punta perfilada de la pieza de inserción para destornillador, y simultáneamente con su superficie de cabeza contra los bordes de los polos, únicamente cuando el dispositivo se apoye con el borde de fondo contra el anillo elástico fijado por presión sobre el fuste de la pieza de inserción para destornillador y la separación resultante entre los bordes de los polos y la superficie de la cabeza corresponda exactamente a la profundidad de penetración de la punta perfilada en el perfil interior de la cabeza de tornillo. En todas las demás posiciones se apoyará ya sea la superficie de la cabeza contra los bordes de los polos, y la punta perfilada de la pieza de inserción para destornillador no penetrará hasta su pleno apoyo en el perfil interior de la pieza de inserción para destornillador, o bien se dará la posición inversa en la que entre los bordes de los polos y la superficie de la cabeza persista una rendija de aire. Un ajuste automático para el apoyo simultáneo de los perfiles y de la super-

ficie de cabeza no parece posible. El funcionamiento corresponde por tanto esencialmente al del dispositivo según la DE 199 07 837 A1. La necesaria corta longitud constructiva se traduce también en un muy corto guiado del dispositivo sobre el fuste hexagonal de la pieza de inserción para destornillador por parte de la porción restante del casquillo interior, ya que piezas de inserción para destornillador habituales en el comercio presentan el fuste hexagonal únicamente en la zona de fijación, mientras que hacia la punta perfilada están torneadas a una sección transversal circular. La Fig. 5 muestra con bastante exactitud las relaciones dimensionales a escala 1:1. Sin embargo, un buen guiado es condición previa para que el dispositivo se coloque y se desplace coaxialmente al eje de la pieza de inserción para destornillador y se consiga una alineación coaxial del tornillo aplicado. Incluso piezas de inserción para destornillador más largas, siendo la siguiente longitud habitual en el comercio de 50 mm, están torneadas hacia la punta perfilada en un largo tramo a sección transversal circular, y concretamente a distintos diámetros, según el tamaño de la punta perfilada. Caso de pretenderse el empleo de un dispositivo según el principio descrito debería ofrecerse, para cada diámetro, un dispositivo adecuado. Además resulta muy inseguro si el dispositivo puede mantenerse sujeto, en la posición axial elegida sobre el fuste de la pieza de inserción para destornillador, por el efecto de aprisionamiento de los anillos elásticos, cuando la pieza de inserción sea empleada en electroapretadores, ya que en este caso actúan sobre la pieza de inserción considerables vibraciones. También apunta a este punto débil el hecho de que en la posterior Patente 3.707.894 del mismo solicitante esté prevista la fijación de un tal dispositivo mediante tornillos dispuestos radialmente. Sin embargo, si se pretende conseguir, según la Patente 3.392.767, una fijación segura por el hecho de que los anillos elásticos encajen en una ranura en el fuste de la pieza de inserción para destornillador, resulta preciso ofrecer piezas de inserción en una correspondiente ejecución especial, y las piezas de inserción habituales en el comercio no son utilizables. Un ulterior inconveniente consiste en que, a causa del corto fuste, el dispositivo puede fijarse en un dispositivo de accionamiento, por ejemplo la mordaza receptora de un electroapretador, sin impedimento alguno hasta el tope contra la base posterior. Sin embargo, entonces ya no es posible un ajuste hacia atrás, por ejemplo mediante desplazamiento del dispositivo sobre el fuste de la pieza de inserción para destornillador, se precisa liberar la fijación, y el dispositivo tiene que ser extraído más hacia fuera.

En un ulterior dispositivo según la Patente citada el casquillo interior, el casquillo magnético y el casquillo exterior se asientan como unidad sobre el fuste de una larga pieza de inserción para destornillador. Un muelle helicoidal en el interior del dispositivo se apoya, por una parte, contra un anillo elástico, alojado en una ranura en el fuste del destornillador, y, por otra parte, contra un anillo montado en el extremo posterior del casquillo interior. El dispositivo es situado, por el muelle pretensado entre ambos anillos, en una determinada posición respecto a la punta perfilada de la pieza de inserción para destornillador. El tornillo es introducido en un orificio en la cara frontal del dispositivo y se apoya contra el borde del casquillo interior. En la posición de partida la punta perfilada del

destornillador queda retrocedida con respecto a la superficie de cabeza del tornillo, y únicamente cuando el dispositivo es sometido a una carga axial al aplicarse contra el tornillo se desplazan los casquillos con el tornillo hasta tal punto que la punta perfilada engrane con el perfil interior del tornillo. Dado que al aplicarse el tornillo la pieza de inserción para destornillador está a menudo ya girando - de todos modos es necesaria una rotación para encontrar la posición de engrane de la punta perfilada en el perfil interior de la cabeza de tornillo - resultan dañados la punta perfilada y/o el perfil interior en la cabeza de tornillo.

Resulta un inconveniente de los dispositivos conocidos el que los componentes frontales continúen girando cuando el dispositivo con el tornillo adherido a su cara frontal se apoye sobre una superficie, con lo que ésta resulta deteriorada por el ulterior giro de los componentes frontales.

La finalidad de la presente invención consiste en desarrollar un dispositivo de atornillamiento que cumpla las siguientes exigencias y que no adolezca de los inconvenientes de los dispositivos conocidos: deben poderse emplear piezas de inserción para destornillador normales, habituales en el comercio; inmediatamente al aplicarse el tornillo al dispositivo debe conseguirse automáticamente, por el efecto del imán permanente, tanto un apoyo en toda la superficie del perfil de la punta perfilada en el perfil interior de la cabeza de tornillo, incluso aunque los perfiles presenten tolerancias y las alturas de cabeza sean variables, como también un apoyo de la superficie extrema de la cabeza de tornillo contra la cara frontal del dispositivo y asegurarse así una fuerte adherencia del tornillo a la punta perfilada de la pieza de inserción para destornillador; debe conseguirse que el tornillo adherido al dispositivo quede alineado coaxialmente al eje de la pieza de inserción para destornillador; al sumergir cabezas de tornillo en una superficie elástica debe retroceder de forma fácilmente desplazable el casquillo exterior con el imán permanente, con respecto a la punta perfilada del destornillador con el tornillo adherido a la misma; durante el atornillamiento de tornillos embutidos a nivel de superficie no debe continuar girando el casquillo exterior con el imán permanente cuando la cara frontal del imán permanente se apoye sobre la superficie - con ello se pretenden evitar deterioros de la superficie; y, finalmente, deben poderse extraer fácilmente las piezas de inserción para destornillador del dispositivo.

La presente invención aporta la ventaja de que no es necesario un ajuste exacto del casquillo exterior sobre el casquillo interior por medio de una rosca o de tornillos dispuestos radialmente. Merced al desplazamiento axial esencialmente libre del casquillo exterior sobre el casquillo interior, y a una disposición y un dimensionamiento correspondientes de las distintas partes se consigue, por el contrario, que los ajustes deseados resulten por sí solos al acercarse las cabezas de tornillo a la cara anterior del dispositivo de atornillamiento.

Ulteriores características ventajosas de la invención se desprenden de las subreivindicaciones.

A continuación se describirá más detalladamente la invención mediante ejemplos de realización de la misma y con relación a los dibujos adjuntos, en los cuales:

Las Figs. 1 y 2 muestran sendas vistas en sección longitudinal de un primer ejemplo de realización del

dispositivo de atornillamiento según la invención, en dos posiciones distintas;

las Figs. 3 y 4 muestran sendas vistas en sección, correspondientes a las Figs. 1 y 2, de un segundo ejemplo de realización del dispositivo de atornillamiento según la invención;

las Figs. 5 y 6 muestran sendas vistas en sección, correspondientes a las Figs. 1 y 2, de un tercer ejemplo de realización del dispositivo de atornillamiento según la invención;

las Figs. 7 y 8 muestran sendas vistas en sección, correspondientes a las Figs. 1 y 2, de un cuarto ejemplo de realización del dispositivo de atornillamiento según la invención;

la Fig. 9 muestra una vista de alzado del dispositivo de atornillamiento según las Figs. 7 y 8;

la Fig. 10 muestra una vista en sección parcial con un detalle modificado respecto a la Fig. 8;

las Figs. 11 y 12 muestran sendas vistas en sección, correspondientes a la Fig. 1, de un quinto y sexto ejemplo de realización del dispositivo de atornillamiento según la invención;

las Figs. 13 a 15 muestran un séptimo ejemplo de realización del dispositivo de atornillamiento según la invención, en dos vistas correspondientes a las Figs. 1 y 2 y en una tercera posición, que facilita el intercambio de una pieza de inserción, pudiéndose además apreciar en la Fig. 13a un detalle a mayor escala de la Fig. 13;

las Figs. 16 a 18 ilustran un octavo ejemplo de realización del dispositivo de atornillamiento según la invención, en vistas correspondientes a las Figs. 13 a 15;

las Figs. 19 y 20 ilustran un noveno ejemplo de realización del dispositivo de atornillamiento según la invención, esencialmente en correspondencia con las Figs. 13 a 15, aunque con otro dispositivo para la recepción de la pieza de inserción; y

la Fig. 21 ilustra un décimo ejemplo de realización del dispositivo de atornillamiento según la invención.

De acuerdo con las Figs. 1 y 2 un dispositivo de atornillamiento según la invención comprende un casquillo receptor o interior 1, fabricado de un material no ferromagnético, con un sección transversal interior hexagonal. En la parte posterior del mismo está insertado un extremo de un fuste de accionamiento 2, dotado de una correspondiente sección transversal exterior hexagonal, el cual está además fijado de forma axialmente firme en el casquillo interior 1. La parte anterior del casquillo interior 1 sirve para la recepción de una pieza de inserción para destornillador 3, fabricada de un material ferromagnético, cuya porción posterior posee una sección transversal exterior hexagonal que encaja en unión positiva, en el sentido de giro, en el casquillo interior 1 y está dotado, en su parte anterior, de una punta perfilada 3a. Esta presenta un perfil realizado, en este caso, como perfil de estrella, susceptible de ser insertado en un correspondiente perfil interior de estrella practicado en las cabezas 4a de habituales tornillos de estrella 4. Alternativamente podría naturalmente también tratarse de puntas perfiladas con perfiles Torx, o de otros tipos conocidos para tornillos Torx u otros. La pieza de inserción 3 está asegurada axialmente, por ejemplo mediante un anillo elástico 5, en el casquillo interior 1, encajando dicho anillo en correspondientes ranuras anulares de ambas partes. Al girar el dispositivo de atornillamiento mediante un apretador motorizado o similar, que

actúe sobre el extremo libre de la porción de accionamiento 2, el par de giro ejercido sobre el fuste de accionamiento 2 es transmitido, a través del casquillo interior 1, a la pieza de inserción 3 y, desde ésta, al tornillo 4.

Sobre el casquillo interior 1 va guiado, de forma axialmente desplazable con facilidad, un casquillo exterior 6 fabricado de un material no ferromagnético, el cual está provisto, en una parte anterior que sobresale axialmente del casquillo interior 1, de un imán permanente 7 (imán anular) insertado en el mismo, dotado de un orificio 7a, y que sobresale axialmente del casquillo interior 1. El imán permanente 7 está insertado preferentemente de tal modo en el extremo anterior del casquillo exterior 6 que sobresalga ligeramente, mediante una superficie de apoyo frontal 7b, de la cara anterior de aquél, y está vinculado firmemente con el casquillo exterior 6 mediante pegado o de otra manera. La sección transversal interior del orificio 7a es preferentemente algo menor que la sección transversal exterior del casquillo interior 1.

Resulta sorprendente tanto la interacción entre casquillo exterior 6, casquillo interior 1 con la pieza de inserción para destornillador 3 insertada y el imán permanente 7 en la situación antes de la aplicación del tornillo 4 a la punta perfilada 3a, como también la reacción inmediatamente después de producirse la aplicación del tornillo: el casquillo exterior 6 es mantenido, en una primera variante de realización, preferentemente por la fuerza del imán permanente 7, en una posición axial preseleccionada, correspondiente a la Fig. 1, o ajustado a esta posición, respectivamente. En esta posición el orificio 7a del imán permanente 7 se halla aproximadamente en una zona central de la punta perfilada 3a de la pieza de inserción 3 y está dispuesto preferentemente de tal modo que simultáneamente el imán permanente 7 se apoye contra el extremo anterior del casquillo interior 1 ó contra el extremo anterior del casquillo distanciador 8 adyacente a dicho casquillo interior 1, respectivamente. Esta posición es ocupada porque, por parte del campo de fuerza magnética del imán permanente 7, la parte maciza de la pieza de inserción 3, que presenta la sección transversal hexagonal, es atraída más fuertemente que la punta perfilada 3a, que presenta una sección considerablemente menor y está rodeada por una rendija de aire. Sin embargo, como la pieza de inserción 3 es fija en el interior del casquillo interior 1, el casquillo exterior 6, libremente desplazable, resulta automáticamente desplazado en sentido hacia el fuste de accionamiento 2, hasta que el imán permanente 7 tope contra el extremo anterior del casquillo interior 1 ó del casquillo distanciador 8. Mediante un dimensionamiento axial adecuado del casquillo interior 1 y del imán permanente 7, cuya longitud axial es preferentemente menor que la de la punta perfilada 3a, se consigue además que la punta perfilada 3a sobresalga hacia delante, en esta posición 3 preseleccionada, con respecto a la superficie de apoyo 7b, tanto como corresponda a la profundidad de penetración prescrita en el correspondiente perfil interior de los tornillos 4 más una medida de tolerancia preseleccionada s en la Fig. 1. Esta medida de tolerancia s se elige de tal manera que - mientras el casquillo exterior 6 ocupe la posición preseleccionada, ilustrada en la Fig. 1 - por una parte la punta perfilada 3a pueda siempre penetrar, teniendo en consideración las distintas alturas de cabeza de los tornillos previstos para su tratamiento

con el dispositivo, hasta el apoyo en unión positiva en el perfil interior de las cabezas de tornillo 4a, y por otra parte quede entre las superficies extremas 4b de las cabezas de tornillo 4a y la superficie de apoyo 7b, después de alcanzarse dicha profundidad de penetración prescrita, una pequeña rendija de aire. Sin embargo, en la realidad la disposición según la invención tiene como consecuencia, debido al preferentemente muy suave desplazamiento axial del casquillo exterior 6, que éste sea desplazado automáticamente de forma inmediata desde la posición según la Fig. 1 a la posición según la Fig. 2, tan pronto entre la punta perfilada 3a en el perfil interior de una cabeza de tornillo 4a. Esta posición resulta preferida por razones magnéticas, ya que el campo magnético tiende a acortar la longitud de las líneas de campo. Merced a la entrada de la cabeza de tornillo en el campo magnético actúa ahora una fuerza magnética más fuerte en dirección hacia la punta perfilada 3a que en la posición de partida, el casquillo exterior 6 se desplaza ligeramente en dirección hacia la punta perfilada con el tornillo aplicado a ésta hasta que la superficie de apoyo 7b del imán permanente 7 tope contra la superficie extrema 4b de la cabeza de tornillo y sujete firmemente el tornillo. Naturalmente se ha presupuesto para ello que las cabezas de tornillo 4a o los tornillos 4 consistan de un material ferromagnético, lo cual se da por supuesto a los fines de la invención. Dado que en la posición según la Fig. 2 continúa actuando la fuerza de atracción del imán permanente 7 más fuertemente sobre la porción de fuste maciza de la pieza de inserción 3, que se apoya con toda su superficie en el casquillo interior 1, que sobre la punta perfilada 3a con el tornillo aplicado a la misma, es decir que actúa una fuerza de contracción entre el imán permanente 7 y la porción posterior de la pieza de inserción 3, ello tiene como consecuencia que el casquillo exterior 6 con el imán permanente 7 y la cabeza de tornillo 4a adherida sean atraídos hasta la penetración y tope de la punta perfilada 3a de la pieza de inserción para destornillador 3 en el perfil interior de la cabeza de tornillo 4a. La fuerza de atracción del campo magnético continúa actuando fuertemente en dirección hacia la porción de fuste, con lo que el tornillo 4 es mantenido firmemente sobre la punta perfilada 3a.

La movilidad axial del casquillo exterior 6 en el sentido opuesto, es decir separándose axialmente del fuste de accionamiento 2, es en sí discrecional. Sin embargo, la misma debería limitarse por el tope del saliente 6a contra el extremo posterior del casquillo interior 1 de tal modo que el casquillo exterior 6 pueda ser hecho retornar, incluso desde la posición adelantada al máximo, únicamente por efecto de fuerza magnética de nuevo a la posición preseleccionada según la Fig. 1. Ello se ilustra en la Fig. 2, según la cual en la posición de plena penetración de la punta perfilada 3a y con simultáneo apoyo de la superficie extrema 4b contra la superficie de apoyo 7b únicamente queda todavía una separación axial relativamente pequeña entre la cara posterior del casquillo interior 1 y el saliente 6a.

En el ejemplo de realización según las Figs. 3 y 4 se han dotado partes iguales de los mismos números de referencia. Una diferencia respecto a las Figs. 1 y 2 consiste en este caso únicamente en que la pieza de inserción 3 no queda sujeta en el casquillo interior 1 por el anillo elástico 5, sino por un segundo imán permanente 9 en forma de barra o disco. El imán per-

manente 9 está por ejemplo dispuesto en la base del fuste de accionamiento 2 enfrentada a la pieza de inserción, vinculado con dicho fuste por pegado o de otra manera y dotado de una sección transversal exterior que corresponda a la sección transversal exterior del fuste de accionamiento 2. En este caso deberá elegirse la fuerza del segundo imán permanente 9 de tal modo que, aunque la pieza de inserción 3 sea mantenida con seguridad en el casquillo interior 1, no se produzca por ello perturbación esencial alguna de la función descrita en relación con las Figs. 1 y 2.

En el ejemplo de realización según las Figs. 5 y 6, en el cual nuevamente partes iguales se han dotado de los mismos números de referencia que en las Figs. 1 y 2, está previsto un casquillo exterior 10 bipartido en lugar de monopieza. El casquillo exterior 10 comprende una porción anterior 10a, portadora del imán permanente 7, y una porción posterior 10b, provista de un saliente 10c que se extiende radialmente hacia dentro y que presenta un orificio central, atravesado por el fuste de accionamiento 2, con una sección transversal interior que es menor que la sección transversal exterior del casquillo interior 1, es decir que el saliente 10c corresponde al saliente 6a en las Figs. 1 a 4. La porción anterior 10a y la porción posterior 10b están además dotadas de medios de encaje 11 y 12, 14, previstos para el establecimiento de una conexión axial. En el ejemplo de realización el medio de encaje 11 consiste de una ranura anular practicada en la envoltura exterior de la porción anterior 10a, mientras que el medio de encaje 12, 14 comprende al menos una lengüeta elástica 12, que se extiende axialmente hacia delante desde la porción posterior 10b, y una leva 14 dispuesta en el extremo anterior de dicha lengüeta, que se extiende radialmente hacia dentro y está prevista para encajar en la ranura anular 11. Concretamente, tal como se ilustra en las Figs. 5 y 6 están previstas, en la periferia de la porción posterior 10b, preferentemente varias lengüetas 12, dispuestas con separación entre sí y realizadas en su conjunto de forma elástica. Además, resulta evidente que el medio de encaje 11 podría también estar previsto en la porción posterior 10b y el medio de encaje 12, 14 en la porción anterior 10a. Finalmente, podrían preverse otros medios de encaje o de conexión a presión distintos a los ilustrados, y en lugar de los medios de encaje 11 y 12, 14, respectivamente, podrían naturalmente también existir otros elementos de fijación.

Tal como se ilustra ulteriormente en las Figs. 5 a 10, la pieza de inserción 3 y el casquillo interior 1 están vinculados axialmente entre sí mediante una unión por presión que comprende al menos una bola 15 y un muelle anular de cinta 16 aplicado a la circunferencia del casquillo interior 1. La bola 15 está dispuesta en una escotadura radial del casquillo interior 1 y está limitada por la fuerza de pretensado elástico del muelle anular de cinta 16 aplicado radialmente por fuera, pero es desplazable radialmente hacia dentro hasta tal punto que pueda penetrar en una muesca practicada en la periferia exterior de la porción hexagonal de la pieza de inserción 3 y pueda por tanto fijar axialmente a ésta dentro del casquillo interior 1. Alternativamente puede conseguirse un suficiente efecto de aprisionamiento incluso sin la existencia de una muesca. El empleo de tales uniones por presión puede, al igual que el de un anillo elástico 5 (Fig. 1), resultar ventajoso con respecto al empleo de un segundo imán permanente o de sujeción 9 (Fig. 3), ya que de esta ma-

nera no puede resultar perturbado el efecto del primer imán permanente 7 y, por tanto, no se precisa adaptación alguna de ambos imanes permanentes 7 y 9 entre sí.

Finalmente, en el ejemplo de realización según las Figs. 5 y 6 está previsto que, en la posición axial preseleccionada, no tope contra el extremo anterior del casquillo interior 1 el imán permanente 7, sino un saliente 10d, que sobresale radialmente hacia dentro y está dispuesto en la porción anterior 10a, tal como se ilustra en la Fig. 5.

Por lo demás, la configuración y disposición de las distintas partes son análogas a las de las Figs. 1 a 4.

La variante bipartida del casquillo exterior 10 según las Figs. 5 y 6 posee la ventaja de que la porción anterior 10a está configurada de manera fácilmente intercambiable. De este modo, la porción anterior 10a puede ser sustituida, en caso de necesidad, por una porción anterior que esté diseñada para otro diámetro o incluso para otra forma o tamaño de la punta perfilada 3a y pueda por ejemplo también comprender otro imán permanente 7 con una superficie de apoyo 7b mayor o menor. Ello resulta ventajoso particularmente por el hecho de que tornillos con el mismo perfil interior, por ejemplo un perfil Pozidriv del tamaño 2, poseen distintos diámetros de cabeza según el diámetro de la rosca. Para tornillos con diámetros de cabeza más pequeños se elige convenientemente un imán permanente anular 7 que posea un orificio menor, de manera que se disponga de una superficie de apoyo 7b para la cabeza de tornillo 4a lo más grande posible. Finalmente, la variante bipartida facilita el intercambio de las piezas de inserción 3, ya que las puntas perfiladas 3a de las mismas pueden ser fácilmente cogidas con la mano, después de la separación de la porción anterior 10a, y ser entonces extraídas del casquillo interior 1.

El ejemplo de realización según las Figs. 7 a 9, en el cual se designan partes iguales con los mismos números de referencia que en los ejemplos de realización anteriormente descritos, se establece la posición axial preseleccionada del casquillo exterior 10, realizado en correspondencia con las Figs. 5 y 6, por medio de un muelle 17, ilustrado aquí como muelle de compresión helicoidal. El muelle 17 está montado sobre el fuste de accionamiento 2 y se apoya entre el extremo posterior del casquillo interior 1 y el extremo anterior de la porción posterior 10b del casquillo exterior 10. De esta manera el casquillo exterior 10 es posicionado axialmente en tal punto en dirección hacia el fuste de accionamiento 2 que el mismo y el imán permanente 7, alojado en el extremo anterior, ocupen la posición axial preseleccionada con respecto a la punta perfilada 3a de la pieza de inserción para destornillador.

Las Figs. 7 a 9 ilustran, además, una variante en la cual la posición axial preseleccionada del casquillo exterior 10 es ajustable sobre el casquillo interior 1, sin que para ello sea preciso desmontar el dispositivo de atornillamiento ni dotarlo eventualmente de otro casquillo distanciador 8 (Fig. 1). Para ello el fuste de accionamiento 2 está provisto, en una zona sobresaliente del saliente 10c o de la porción posterior 10b, respectivamente, de una porción de rosca exterior sobre la cual está enroscada una tuerca de ajuste 18 provista de una correspondiente rosca interior, contra la cual puede apoyarse la porción posterior 17b bajo el efecto del muelle 17. El desplazamiento axial del cas-

quillo exterior 10 resulta en este caso limitado, en un sentido, por el tope de la porción posterior 10b contra la tuerca de ajuste 18 y, en el sentido opuesto, por el tope de la porción posterior 10b contra el muelle comprimido 17. De esta manera, la tuerca de ajuste 18 puede ajustarse una sola vez, durante la puesta en marcha del dispositivo de atornillamiento, de tal modo que la punta perfilada 3a empleada en cada caso individual sobresalga hacia delante, al topar el casquillo exterior 10 contra la tuerca de ajuste 18, justamente en una tal medida respecto al imán permanente 7 que corresponda a la suma de la profundidad de penetración prescrita y la medida de tolerancia \underline{s} descrita en relación con las Figs. 1 y 2. Esta posición puede luego fijarse mediante una contratuerca 19, también roscada sobre el fuste de accionamiento 2.

Empleando el muelle 17 puede conseguirse la función según la invención de la misma manera como se ha descrito más arriba en relación con las Figs. 1 y 2. Para ello es únicamente preciso elegir la fuerza (en este caso la fuerza de compresión) del muelle 17 de tal modo que, por una parte, éste retire el casquillo exterior 10, cuando no se emplea el dispositivo de atornillamiento, siempre a la posición de partida preseleccionada, ilustrada en la Fig. 7, pero, por otra parte, al aproximarse una cabeza de tornillo 4a, dicha fuerza sea más débil que la fuerza de tracción del imán permanente 7. De esta manera el casquillo exterior 10 resulta siempre automáticamente desplazado, al igual que en el caso de las Figs. 1 a 6, de tal modo al aproximarse una cabeza de tornillo 4a y bajo el efecto del imán permanente 7, que por una parte la superficie extrema 4b de la cabeza de tornillo 4a se apoye contra la superficie de tope o adherencia 7b y, por otra parte, la punta perfilada 3a penetre en el perfil interior de la cabeza de tornillo 4a hasta su apoyo en unión positiva.

Por lo demás, el ejemplo de realización según las Figs. 7 a 9 corresponde a los ejemplos de realización ya anteriormente descritos.

La Fig. 10 muestra una variante del ejemplo de realización según las Figs. 7 a 9. El casquillo exterior 10 está provisto, en este caso, de un imán permanente 20, en el cual una superficie de apoyo anterior 20a está dotada de un hundimiento en forma de cono o calota. Por consiguiente, este ejemplo de realización resulta particularmente apropiado para tornillos 21 con cabezas lenticulares 21a, cuyas superficies extremas estén redondeadas, en contraposición a las superficies extremas 4b esencialmente planas de tornillos de cabeza avellanada 4 normales (por ejemplo Fig. 1). Cuanto mejor se adapte la superficie de apoyo 20a con su hundimiento a las esfericidades de las cabezas de tornillo 21a, tanto mejor resultará la adherencia conseguida de los tornillos 21 al dispositivo de atornillamiento.

Por lo demás, el ejemplo de realización según la Fig. 10 corresponde al ilustrado en las Figs. 7 a 9.

Las Figs. 5 a 10 muestran finalmente también una variante en la cual el dispositivo de atornillamiento puede ser sujeto y guiado con los dedos, en caso necesario, durante un proceso de atornillamiento. Para ello está aplicado sobre el casquillo exterior 10 un tercer casquillo 22, el cual está apoyado de forma fácilmente giratoria entre un saliente en la porción anterior 10a y un saliente en el extremo anterior del medio de encaje 11 de la porción posterior 10b.

En los ejemplos de realización según las Figs. 11 y 12 el casquillo distanciador 8, ilustrado en las Figs. 1 a 4, está fabricado de una sola pieza con el casquillo

exterior 6 y está realizado a modo de saliente anular 6b, conformado en el extremo anterior de dicho casquillo exterior y sobresaliente radialmente hacia dentro, el cual es atravesado, al igual que el casquillo distanciador 8, al menos parcialmente por la punta perfilada 3a. Para hacer posible un montaje del dispositivo de atornillamiento mediante colocación del casquillo exterior 6 sobre el casquillo interior 1, en el extremo posterior del casquillo exterior se ha omitido el saliente 6a. En su lugar está prevista, en el ejemplo de realización según la Fig. 11, una pieza extrema 23 a modo de cubeta, susceptible de ser colocada a presión sobre el extremo posterior del casquillo exterior 6. Dicha pieza extrema 23 presenta un orificio de paso para el fuste de accionamiento 2 y puede ser vinculada firmemente con el casquillo exterior 6, una vez que éste haya sido montado sobre el casquillo interior 1. En alternativa, y tal como se ilustra en el ejemplo de realización según la Fig. 12, puede preverse en el extremo posterior del casquillo exterior 6 un casquillo 24 insertable a presión, el cual esté dotado de un orificio de paso para el fuste de accionamiento 2 y sea susceptible de ser montado de forma análoga a la pieza extrema 23. Por lo demás, los dos ejemplos de realización según las Figs. 11 y 12 corresponden al ejemplo de realización según las Figs. 1 y 2, por lo que partes iguales se han dotado de los mismos números de referencia.

En el ejemplo de realización según las Figs. 13 a 15, en las que nuevamente partes iguales se han dotado de los mismos números de referencia que en las Figs. 1 y 2, el casquillo distanciador 8 está sustituido por una pieza distanciadora a modo de muelle 25, en este caso un muelle de compresión helicoidal. Este muelle se apoya, por su extremo posterior, contra un rebaje practicado en el extremo anterior del casquillo interior 1, mientras que su extremo anterior está destinado al apoyo contra una superficie de apoyo posterior 7c del imán permanente 7. Además, el casquillo interior 1 está convenientemente acortado en su extremo anterior de tal modo, con respecto a las Figs. 1 y 2, que el fuste hexagonal de la pieza de inserción para destornillador 3 sobresalga, por una parte, con respecto al casquillo interior más que en la construcción según las Figs. 1 a 12 pero, por otra parte, penetre todavía tanto en el casquillo interior 1 como sea necesario para la transmisión del par de giro deseado. Alternativamente, el muelle 25 podría por ejemplo también estar dispuesto entre el casquillo interior 1 y el saliente 10d del casquillo exterior 10 (Figs. 5, 6) o el saliente 6b del casquillo exterior 6 (Figs. 11, 12).

La fuerza que actúa axialmente del muelle 25 está adaptada de tal modo a la fuerza magnética del imán permanente 7 que en la posición de equilibrio ilustrada en la Fig. 13 el imán permanente 7, que topa contra el extremo anterior del muelle helicoidal 25, y con ello también el casquillo exterior 6 ocupen las posiciones axiales preseleccionadas descritas más arriba en relación con las Figs. 1 y 2. Concretamente, el muelle 25 se halla preferentemente en un estado esencialmente destensado, de manera que su extremo anterior sirve, al igual que en la Fig. 1 del extremo anterior del casquillo distanciador 8, esencialmente sólo como tope para el imán permanente 7. Por consiguiente, si la punta perfilada 3a de la pieza de inserción 3 es insertada, análogamente a la Fig. 2, en el perfil interior de la cabeza de tornillo 4a (Fig. 14), entonces la fuerza magnética da automáticamente lugar a un des-

plazamiento axial del casquillo exterior 6 de tal modo que, por una parte, la punta perfilada 3a penetre plenamente en el perfil interior de la cabeza de tornillo 4a y, por otra parte, la cabeza de tornillo 4a se apoye contra la superficie de apoyo anterior 7b del imán permanente 7. La superficie de apoyo posterior 7c del imán permanente puede entonces, tal como se ilustra en la Fig. 14, separarse axialmente del extremo anterior del muelle de compresión helicoidal 25, que en este caso pierde su función.

Una ventaja esencial del muelle 25 consiste en que el casquillo exterior 6 puede desplazarse con los dedos, y mediante compresión del muelle 25, desde la posición según la Fig. 13 ulteriormente hacia atrás en sentido axial, es decir en sentido hacia el fuste de accionamiento 2, tal como se ilustra en la Fig. 15. Con ello es retrocedido el extremo anterior del casquillo exterior 6 axialmente hasta tal punto, por detrás de la punta perfilada 3a de la pieza de inserción 3, que la punta perfilada 3a quede prácticamente del todo al descubierto o al menos sobresalga tanto hacia delante, con respecto al imán permanente 7, que la misma pueda ser fácilmente agarrada con los dedos y extraída del dispositivo. Ello no sería posible si el casquillo exterior 6 solamente pudiera desplazarse hacia atrás, tal como ocurre en los ejemplos de realización según las Figs. 1 a 12, en una tal medida que la punta perfilada 3a sobresaliese del dispositivo de atornillamiento justamente tanto como se ilustra en la Fig. 1. En el instante en que vuelve a anularse la presión sobre el muelle 25, éste retorna automáticamente el casquillo exterior 6 a la posición según la Fig. 13.

Como ulterior mejora está previsto en el ejemplo de realización según las Figs. 13 a 15, tal como se ilustra particularmente en la Fig. 13a, que las posiciones axiales de una ranura anular 5a practicada en el casquillo interior 1, con anillo elástico insertado en la misma, y de muescas 5b practicadas en el fuste hexagonal de la pieza de inserción 3, estén elegidas de tal modo que el anillo elástico 5 no encaje plenamente en las muescas 5b, estando la pieza de inserción 3 insertada hasta su tope en el casquillo interior 1, sino, que se apoye parcialmente contra una superficie oblicua de la ranura anular 5b. De esta manera resulta facilitada la extracción axial de la pieza de inserción 3 hacia delante, con los dedos, sin que se precise recurrir a unos alicates o similares. Ello vale incluso cuando en los extremos del alambre del anillo elástico 5 existan, por causas de fabricación, pequeñas rebabas. A pesar de ello permanece, incluso en esta disposición, la fuerza de aprisionamiento originada por el anillo elástico 5 suficientemente grande para sujetar con seguridad, durante el trabajo, la pieza de inserción 3 dentro del casquillo interior 1.

Por lo demás, sobre el casquillo exterior 6 puede estar apoyado, de forma preferentemente giratoria, un tercer casquillo 22, correspondiente al casquillo 22 en las Figs. 4 a 10, o bien el casquillo exterior puede comprender una envoltura 26 de plástico.

El ejemplo de realización según las Figs. 16 a 18 corresponde al ejemplo de realización según las Figs. 13 a 15, con la diferencia de que falta el muelle de compresión helicoidal 25. En este caso, la fuerza del imán permanente 7 y las medidas del casquillo interior 1 y del casquillo exterior 6 están diseñadas de tal manera que la función descrita en relación con los anteriores ejemplos de realización se establezca cuando el casquillo exterior 6 ocupe, en su estado de desuso,

aproximadamente una posición intermedia según se aprecia en la Fig. 16. Sin embargo, esta posición intermedia no constituye una posición estable, determinada por un medio limitador de carrera para el imán permanente 7 ó para el casquillo exterior 6, que se ajuste automáticamente en caso de desuso del dispositivo, sino de una posición básicamente lábil. Entre esta posición intermedia y una posición plenamente retrocedida, dada por el tope del imán permanente 7 contra el casquillo interior 1 (Fig. 18) y que, al igual que en el caso de las Figs. 13 a 15, sirve para facilitar la extracción de la pieza de inserción 3 del casquillo interior 1, son posibles prácticamente todas las posiciones axiales. Ello podría tener como consecuencia que, al acercarse el dispositivo a una cabeza de tornillo 4a, el imán permanente 7 no se desplazara automáticamente a la posición según la Fig. 17. Sin embargo, esta posición puede conseguirse fácilmente por el hecho de que el casquillo exterior 6 sea avanzado con los dedos, al emplearse el dispositivo, desde la posición según la Fig. 18 axialmente en dirección hacia la posición según la Fig. 16, hasta que comience el efecto magnético de forma análoga a las Figs. 13 a 15 y entonces se dé, en el ulterior transcurso, automáticamente el funcionamiento descrito en relación con las Figs. 1 a 12.

En los ejemplos de realización hasta ahora descritos el fuste hexagonal 3 de la pieza de inserción queda sujeto en el casquillo interior 1 ya sea por un anillo elástico 5, un imán permanente 9 ó por la bola 15, pretensada por el muelle anular 16. De acuerdo con un ulterior ejemplo de realización según las Figs. 19 y 20, el fuste hexagonal de la pieza de inserción 3 es sujeto por una bola 27, que va guiada en un taladro radial en la zona anterior de la prolongación 1a. Mediante un ulterior casquillo 29, axialmente desplazable, es desplazada la bola radialmente hacia dentro, hasta que encaje en la muesca practicada en el contorno exterior de la porción hexagonal de la pieza de inserción 3. El movimiento radial es generado por un cono 30 que está mecanizado en la zona anterior del taladro axial del casquillo 29 y que, en su posición de contacto con la bola 27, transforma la fuerza axial, que actúa por parte de un muelle 28 sobre el casquillo 29, en una fuerza de efecto radial. En lugar de la bola puede también preverse un elemento de aprisionamiento configurado de manera distinta, que se desplace de forma esencialmente radial en una ranura practicada radialmente en la prolongación 1a.

Si el movimiento axial del casquillo 29 no es limitado por tensado con el elemento de aprisionamiento, es decir cuando no se halla pieza de inserción alguna en el portador, el movimiento axial es limitado hacia delante por el aro de seguridad 31. El muelle 28 se apoya por su extremo posterior contra un rebaje practicado en el punto de transición del casquillo interior 1 a la prolongación 1a. El casquillo exterior 6 va guiado de forma axialmente desplazable esencialmente sobre el casquillo interior 1, aunque como guía adicional puede preverse la envoltura del casquillo 29. En la base del casquillo 29 se apoya el muelle 25, que desplaza el casquillo exterior 6 con el imán anular 7 a la posición preseleccionada respecto a la punta 3a de la pieza de inserción.

En combinación con el dispositivo de atornillamiento según la invención, la retrocesión del casquillo 29 se consigue por el hecho de que el casquillo exterior 6 sea retrocedido hasta que el muelle 25 esté

tan tensado o completamente comprimido que la fuerza que actúe desde delante sobre el casquillo 29 sea mayor que la fuerza del muelle 28 y el casquillo 29 pueda ser retrocedido hasta tal punto que la bola 27 u otro elemento de aprisionamiento cedan radialmente hacia fuera y resulte liberado el aprisionamiento de la porción hexagonal de la pieza de inserción 3.

Las dimensiones de la prolongación la, la separación entre su cara anterior y el imán anular 7, las longitudes de los muelles 25 y 28 en su estado comprimido y la longitud del casquillo 29 están adaptadas entre sí de tal modo que, estando el casquillo exterior 6 retrocedido hasta el tope contra los muelles comprimidos 25 y 28, la pieza de inserción para destornillador 3 sobresalga con su porción anterior ampliamente del dispositivo de atornillamiento, pueda ser fácilmente agarrada con los dedos y pueda ser extraída del dispositivo de atornillamiento.

La Fig. 21 muestra un dispositivo según la invención, que corresponde esencialmente a la forma de realización según la Fig. 13. A diferencia de la forma de realización según la Fig. 13, la forma de realización según la Fig. 21 comprende, en la zona posterior del dispositivo, un casquillo de tope 32 que está zunchado sobre el fuste 2 ó deslizado sobre éste y fijado con el anillo elástico 35, y que con su extremo anterior 33 topa contra el extremo posterior del casquillo interior 1, atraviesa el orificio ampliado en el saliente 6a del casquillo exterior 6, 10 y determina con su extremo posterior 34 un tope que impide que el fuste 2 del dispositivo sea insertado excesivamente en la recepción, por ejemplo una mordaza tripartita, de un electroapretador y la cara frontal de la mordaza tripartita pueda llegar a topa contra la cara posterior del casquillo exterior 6, 10, con lo que no resultaría ya posible un movimiento axial del casquillo exterior hacia atrás. En lugar del casquillo, el fuste 2 podría comprender en este lugar un reborde como tope. El casquillo de tope 32, así como también un reborde, presentan preferentemente un contorno periférico circular, a fin de que el casquillo exterior 6, 10 pueda girar sobre el casquillo interior 1 y el casquillo de tope 32. En una forma de realización muy sencilla el tope está constituido por un anillo elástico, alojado en una ranura en el fuste 2 en el lugar correspondiente y cuyo diámetro periférico es mayor que el diámetro del fuste.

Resulta evidente que también pueden dotarse de un casquillo de tope o reborde todas las variantes de realización ilustradas en los dibujos.

Todos los ejemplos de realización descritos tienen en común, por una parte, la función deseada, es decir que el tornillo 4, 21 resulte sujeto con seguridad y en posición coaxial con la pieza de inserción para destornillador 3 en el extremo anterior del dispositivo de atornillamiento y simultáneamente la punta perfilada 3a penetre en las cabezas de tornillo 4a, 21a hasta el apoyo con toda la superficie en el perfil interior. La posición coaxial del tornillo 4 se consigue por el hecho de que el casquillo exterior 6 posee un guiado preciso y relativamente largo sobre el casquillo interior 1, con lo que la superficie de apoyo 7b en la cara frontal del imán permanente 7 se halla siempre en ángulo recto respecto al eje de la pieza de inserción para destornillador 3 y el tornillo no es atraído por una superficie de apoyo 7b eventualmente no perpendicular al eje hasta una posición oblicua, permaneciendo en ella, con lo que ya no se

produciría un centraje coaxial del tornillo por el perfil interior en la cabeza de tornillo 4a sobre la punta perfilada 3a. En todos los ejemplos de realización el ulterior comportamiento del casquillo exterior 6, 10 durante el atornillamiento de un tornillo 4, 21 resulta básicamente sin importancia. En efecto, durante el atornillamiento del tornillo 4, 21 actúan, tal como es habitual, las fuerzas axiales ejercidas por el apretador motorizado o similar, a través de la pieza de inserción para destornillador 3 y la punta perfilada 3a de ésta, directamente sobre las cabezas de tornillo 4a, 21a, de manera que la posición axial del casquillo exterior 6, 10 que se establezca entonces no resulta esencial. Resulta no obstante ventajoso, en todos los ejemplos de realización, que la carga axial durante el atornillamiento de un tornillo actúa únicamente sobre la punta de la pieza de inserción 3, pero no también sobre el imán permanente 7, ya que aunque éste se apoye contra la cabeza de tornillo, puede ceder axialmente junto con el casquillo exterior 6, 10. Con ello se elimina el riesgo de que el imán permanente 7, realizado a modo de imán anular y constituido generalmente de un material quebradizo, pueda romperse en el transcurso del tiempo a causa de una excesiva carga. Además, tal como se exige en las finalidades de la invención, merced a la capacidad de ceder axialmente o retroceder del casquillo exterior 6, 10 resulta posible hundir tornillos.

Dado que el casquillo exterior 6, 10 puede girar sobre el casquillo interior, la rotación del casquillo exterior 6, 10 es finalizada tan pronto se apoye la superficie de apoyo 7b de la cara frontal del imán permanente 7 sobre la superficie en la que sea atornillado el tornillo, y actúe un rozamiento sobre dicha superficie de apoyo 7b. Con ello se evita prácticamente un deterioro de la superficie. Aunque en este instante se produce un movimiento giratorio relativo de la superficie extrema 4b de la cabeza de tornillo 4a con respecto a la superficie de apoyo 7b del imán permanente, ello ocurre solamente hasta que el tornillo esté algo hundido.

Las principales características constructivas del dispositivo, en las diversas variantes de realización, consisten en que el casquillo exterior 6, 10, con el imán permanente 7 insertado en su parte frontal, va guiado de forma fácilmente desplazable axialmente en dos sentidos y giratoria sobre el casquillo interior 1, en que las dimensiones y formas del casquillo interior 1 y del casquillo exterior 6, 10 así como la fuerza magnética se eligen de tal modo que bajo el efecto de la fuerza magnética y/o de los elementos que influyen sobre el posicionamiento de los casquillos entre sí, tales como muelles, casquillo distanciador, el casquillo exterior adopta respecto al casquillo interior, en una posición de partida, una posición en la que la pieza de inserción para destornillador 3, convencional en el comercio e insertada en el casquillo interior 1, sobresale con su punta perfilada 3a del orificio de paso del imán permanente que rodea dicha punta perfilada en una tal medida que la longitud sobresaliente supere en la medida de tolerancia \pm la máxima profundidad posible del perfil interior en un tipo de tornillo asociado a la punta perfilada 3a.

La invención no queda limitada a los ejemplos de realización descritos, que permiten múltiples variantes. Ello vale, en primer lugar, para el tipo de piezas de inserción para destornillador empleadas, particularmente de las puntas perfiladas de las mismas,

así como de los correspondientes tornillos. En lugar de tornillos con perfiles interiores de estrella pueden también verse tornillos Torx, Pozidriv y otros, así como correspondientes piezas de inserción. Además, la invención no queda limitada a la configuración descrita de los casquillos interior y exterior. Si puede prescindirse de las ventajas del casquillo exterior giratorio, éste podría también ir guiado sobre el casquillo interior de forma no giratoria por medio de una sección transversal distinta a la cilíndrica. Además, las superficies de apoyo para las cabezas de tornillo no precisan necesariamente estar configuradas en los propios imanes permanentes 7, 20. Por el contrario, sería también posible disponer las superficies frontales anteriores de los imanes permanentes 7, 21 y de los casquillos exteriores 6, 10 en un plano y llevar a apoyo las cabezas de tornillo al menos parcialmente también con las superficies frontales anteriores de los casquillos exteriores. Concretamente, son también concebibles construcciones en las que las superficies de apoyo estén constituidas por las superficies frontales anteriores de una placa polar dispuesta sobre los imanes permanentes. Además, los casquillos exterior e interior no precisan necesariamente consistir de materiales no ferromagnéticos, aunque para los mismos se prefieren materiales tales como, por ejemplo, acero inoxidable, latón o aluminio, o similares. Finalmente,

se sobreentiende que las distintas características pueden también aplicarse en combinaciones y variantes de realización distintas a las ilustradas y descritas. El dispositivo de atornillamiento según la invención puede fabricarse, según el principio constructivo descrito en las diversas variantes de realización, naturalmente en diversos tamaños. Las piezas de inserción para destornillador más comunes y habituales en el comercio se fabrican con una sección transversal del fuste de 4 mm, 6,35 mm (1/4") y 8 mm en forma hexagonal. Las partes del dispositivo destinadas a la recepción de los fustes para destornillador deben naturalmente adaptarse a las diversas medidas, al igual que la amplitud del orificio de paso en el imán permanente, mientras que otras partes pueden eventualmente permanecer inalteradas. Sin embargo, se considera conveniente adaptar el dispositivo de atornillamiento en su conjunto a las medidas de los distintos tamaños de piezas de inserción para destornillador. Para fines de aplicación especiales, por ejemplo en líneas de montaje, pueden adaptarse dispositivos de atornillamiento según el principio constructivo de acuerdo con la invención, también como ejecución especial, a ejecuciones especiales de piezas de inserción para destornillador, también por ejemplo a tales con una sección transversal del fuste circular y una superficie de arrastre.

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de atornillamiento apto para el apriete de tornillos (4, 21) de material ferromagnético, que presenten cabezas de tornillo (4a, 21a) dotadas de perfiles interiores, comprendiendo un casquillo interior (1) para la recepción fija contra giro y axialmente asegurada de una pieza de inserción para destornillador (3) consistente de un material ferromagnético, la cual presenta una punta perfilada (3a) sobresaliente de la parte anterior del casquillo interior (1) y destinada a ser insertada en los perfiles interiores de las cabezas de tornillo (4a, 21a), un fuste de accionamiento (2) vinculado con dicho casquillo interior y un casquillo exterior (6, 10) que rodea al menos parcialmente el casquillo interior (1) y en cuya parte anterior está incorporado un imán permanente anular (7, 20), el cual está dotado de un orificio (7a) atravesado por la punta perfilada (3a) de la pieza de inserción para destornillador (3) y presenta una superficie de apoyo (7b, 20a) magnéticamente activa, destinada al apoyo de las cabezas de tornillo (4a, 21a), **caracterizado** porque el casquillo exterior (6, 10) está apoyado y guiado sobre el casquillo interior (1) de forma limitadamente desplazable en vaivén en sentido axial y, estando insertada la pieza de inserción para destornillador (3), es susceptible de ser situado automática o manualmente de tal modo en una posición axial preseleccionada que, al colocarse un tornillo (4) sobre la punta perfilada (3a), por efecto de la fuerza magnética del imán permanente (7, 20) no solamente sea atraído el casquillo exterior (6, 10) con el imán permanente (7, 20) contra la cabeza de tornillo (4a) hasta el apoyo de la superficie frontal (7b) del imán permanente contra la superficie extrema (4b) de la cabeza de tornillo, sino que también sea atraída la cabeza de tornillo (4a) contra la punta perfilada (3a) hasta el apoyo con toda su superficie de la punta perfilada en el perfil interior de la cabeza de tornillo (4a).

2. Dispositivo de atornillamiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque entre el imán permanente (7, 20) y el casquillo interior (1) está dispuesta una pieza distanciadora (8), coaxial con dicho casquillo y consistente de un material no ferromagnético.

3. Dispositivo de atornillamiento según la reivindicación 2, **caracterizado** porque la pieza distanciadora consiste de un casquillo distanciador (8) dispuesto en el extremo anterior del casquillo exterior (6).

4. Dispositivo de atornillamiento según la reivindicación 2, **caracterizado** porque la pieza distanciadora (8) consiste de un saliente (6b, 10d) fabricado de una sola pieza con el casquillo exterior (6, 10).

5. Dispositivo de atornillamiento según las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque el fuste (2) comprende un tope consistente ya sea de un casquillo de tope (32), zunchado sobre el fuste (2) o dispuesto con ajuste deslizante sobre dicho fuste y asegurado axialmente mediante un anillo elástico (35) y topando con su extremo anterior (33) contra el extremo posterior del casquillo interior (1), o bien de un reborde integrado en el fuste (2), que sobrepasa en su diámetro el perfil hexagonal y corresponde en su extensión y sección transversal al casquillo de tope, o bien el tope consiste únicamente de un anillo elástico insertado en una ranura en el fuste (2) y que sobresale del perfil del fuste.

6. Dispositivo de atornillamiento según la reivin-

dicación 5, **caracterizado** porque el casquillo exterior (6) está realizado de una sola pieza y está provisto, en un extremo posterior, de un saliente (6a, 10c) destinado a limitar su desplazamiento axial.

7. Dispositivo de atornillamiento según la reivindicación 6, **caracterizado** porque el casquillo exterior (10) está realizado de forma bipartida y el saliente (10c) constituye una parte de una porción posterior (10b) susceptible de ser vinculada de forma liberable con un porción anterior (10a) del casquillo exterior (10), estando provistas la porción anterior (10a) y la porción posterior (10b) de medios de encaje (11; 12, 14) destinados al establecimiento de una conexión axial.

8. Dispositivo de atornillamiento según la reivindicación 7, **caracterizado** porque los medios de encaje comprenden una ranura anular (11), en una porción (10a), y lengüetas elásticas (12) con levas (14), destinadas a su encaje en la ranura anular (11), en la otra porción (10b).

9. Dispositivo de atornillamiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque la pieza de inserción (3) y el casquillo interior (1) están provistos de medios de encaje (15, 16, 27, 28, 29, 30) destinados al establecimiento de una conexión axial.

10. Dispositivo de atornillamiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque la disposición y la adaptación entre sí de los componentes constructivos son tales que el casquillo exterior (6, 10) quede ajustado a una posición preseleccionada sobre el casquillo interior (1) por efecto de la fuerza magnética del imán permanente (7, 20) y eventualmente de un segundo imán permanente (9).

11. Dispositivo de atornillamiento según una de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizado** porque el casquillo exterior (10) es posicionado en la posición axial preseleccionada al menos en parte por un muelle helicoidal (17) dispuesto sobre el fuste de accionamiento (2) y apoyado entre una cara posterior del casquillo interior (1) y el saliente (10c).

12. Dispositivo de atornillamiento según una de las reivindicaciones 7 a 11, **caracterizado** porque la posición preseleccionada es ajustable por el hecho de que el fuste de accionamiento (2) presenta, en una zona sobresaliente axialmente del saliente (10c), un tramo de rosca exterior sobre el cual está roscada una tuerca de ajuste (18) apoyada contra el tope (10c) y dotada de una rosca interior.

13. Dispositivo de atornillamiento según una de las reivindicaciones 10 a 12, **caracterizado** porque la posición axial preseleccionada está ajustada de tal modo que la punta perfilada (3a) sobresalga hacia delante respecto a la superficie de apoyo (7b), en esta posición del casquillo exterior (6, 10), en una medida correspondiente a la profundidad de penetración máxima en el perfil interior en la cabeza de tornillo (4a) más una medida de tolerancia(s), en tanto que el casquillo exterior (6, 10) continúe siendo axialmente desplazable.

14. Dispositivo de atornillamiento según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado** porque el casquillo exterior (6, 10) es desplazable axialmente en dirección hacia el fuste de accionamiento (2), estando la pieza de inserción (3) plenamente insertada en el casquillo interior (1), en una tal medida más allá de la posición preseleccionada que la punta perfilada (3a) sobresalga hacia delante, con respecto a la superficie de apoyo (7b) del imán permanente (7), en más que

lo que corresponde a la profundidad de penetración máxima más una medida de tolerancia(s).

15. Dispositivo de atornillamiento según la reivindicación 14, **caracterizado** porque la pieza distanciadora consiste de un muelle (25) dispuesto por delante de la cara frontal del casquillo interior (1).

16. Dispositivo de atornillamiento según la reivindicación 15, **caracterizado** porque la longitud y/o la fuerza del muelle están elegidas de tal modo que el casquillo exterior (6) adopte la posición preseleccionada en un estado del muelle (25) esencialmente destensado.

17. Dispositivo de atornillamiento según una de las reivindicaciones 1 a 16, **caracterizado** porque la superficie de apoyo (7b, 20a) está constituida por una superficie frontal anterior del imán permanente (7, 20) y es plana o está adaptada a la forma de las superficies extremas de las cabezas de tornillo (21a) y está por ejemplo configurada correspondientemente de forma cóncava.

18. Dispositivo de atornillamiento según una de las reivindicaciones 1 a 17, **caracterizado** porque el casquillo exterior (6) comprende un revestimiento (26) de plástico.

19. Dispositivo de atornillamiento según una de las reivindicaciones 1 a 18, **caracterizado** porque la pieza de inserción (3) está dotada de muescas (5b) y el casquillo interior (1) está provisto de una ranura anular (5a) para el alojamiento de un anillo elástico (5) de aseguramiento de la pieza de inserción (3), estando desplazada la posición del anillo elástico (5) en el casquillo interior (1) axialmente en tal medida con respecto a la posición de las muescas (5b) en la pieza de inserción (3), con la pieza de inserción (3) apoyada contra la superficie frontal del fuste de accionamiento (2), que el anillo elástico (5) encaje sólo parcialmente en las muescas (5b).

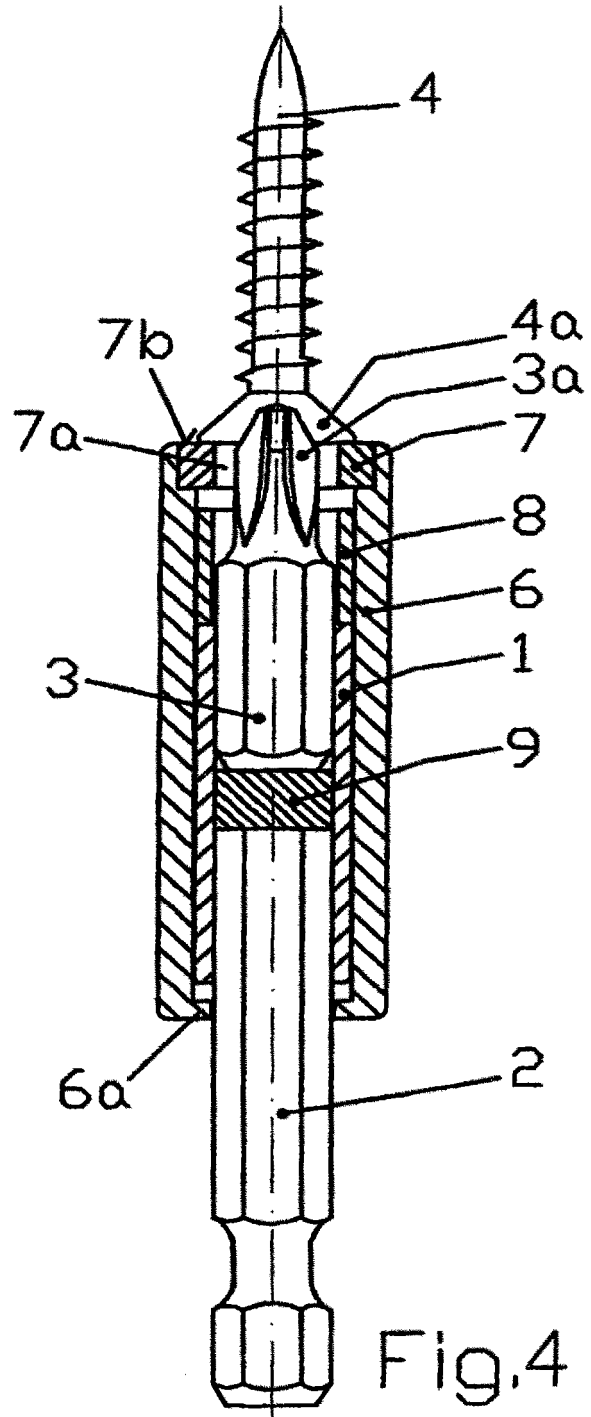
20. Dispositivo de atornillamiento según una de las reivindicaciones 1 a 19, **caracterizado** porque una posición extrema axial del casquillo exterior (6) con respecto al casquillo interior (1) queda limitada, en una parte posterior del dispositivo, por un saliente (6a) o un anillo (24) en un extremo posterior del casquillo exterior (6) y, en una parte anterior del dispositivo, por

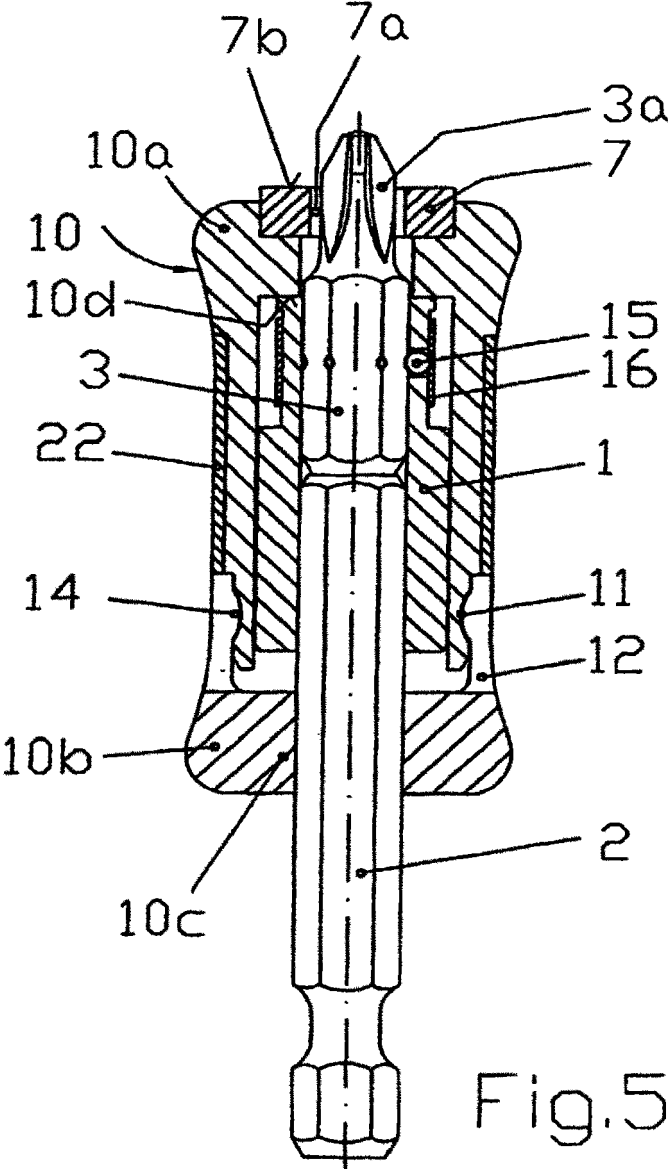
el imán permanente (7) o un saliente (6b) acortado en su extensión axial.

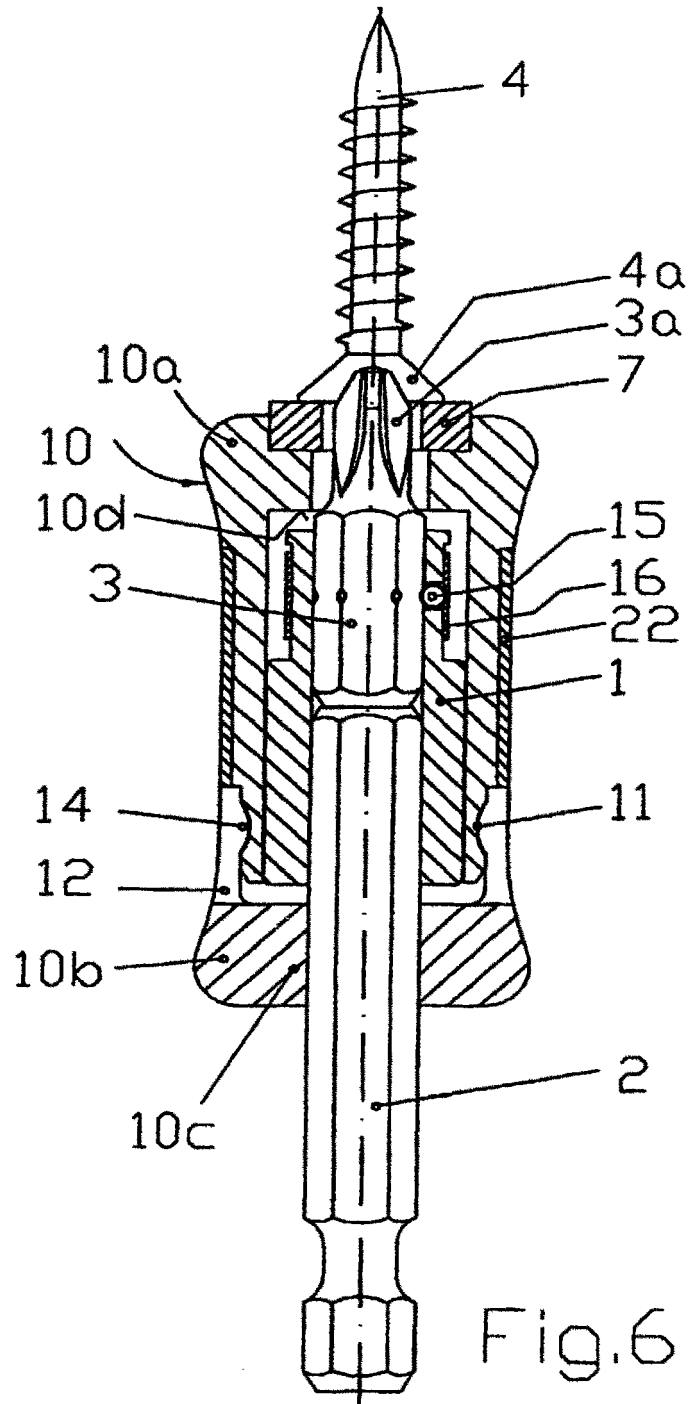
21. Dispositivo de atornillamiento según las reivindicaciones 1, 2, 5, 6 y 18 a 20, **caracterizado** porque un fuste hexagonal de la pieza de inserción (3) se aloja en una prolongación (1a) del casquillo interior (1), porque sobre dicha prolongación (1a) está dispuesto un casquillo (29) de forma axialmente desplazable y al menos un elemento de aprisionamiento (27) está apoyado en un taladro radial o en una entalladura radial en la prolongación (1a) y es presionado radialmente contra el fuste hexagonal por un cono (30) practicado en la zona anterior del casquillo (29) y bajo efecto de una fuerza de un muelle (28) que actúa axialmente sobre el casquillo (29), porque un muelle (25) está dispuesto en el espacio intermedio entre la cara frontal del casquillo (29) y el imán permanente (7), cuyas dimensiones y/o fuerza están por una parte dimensionadas de tal modo que en el estado esencialmente destensado del muelle (25) el casquillo exterior (1) con el imán permanente (7) adopte la posición preseleccionada respecto a la punta perfilada (3a), y que por otra parte en su estado comprimido el muelle (25) presione el casquillo (29) de tal manera hacia atrás que la parte ensanchada del cono (30) practicado en el taladro del casquillo venga a quedar situada sobre el elemento de aprisionamiento (27).

22. Dispositivo de atornillamiento según la reivindicación 21, **caracterizado** porque las dimensiones de la prolongación (1a), la separación entre su cara anterior y el imán anular (7), las longitudes de los muelles (25) y (28) en el estado comprimido y la longitud del casquillo (29) están adaptadas de tal manera entre sí que el casquillo exterior (6) sea susceptible de ser desplazado hacia atrás en tal medida que la pieza de inserción para destornillador (3) sobresalga con su parte anterior en tal medida del dispositivo de atornillamiento que pueda ser fácilmente agarrada con los dedos y extraída del dispositivo de atornillamiento.

23. Dispositivo de atornillamiento según las reivindicaciones 1 a 22, **caracterizado** porque el casquillo exterior (6, 10) está apoyado de forma giratoria sobre el casquillo interior (1).







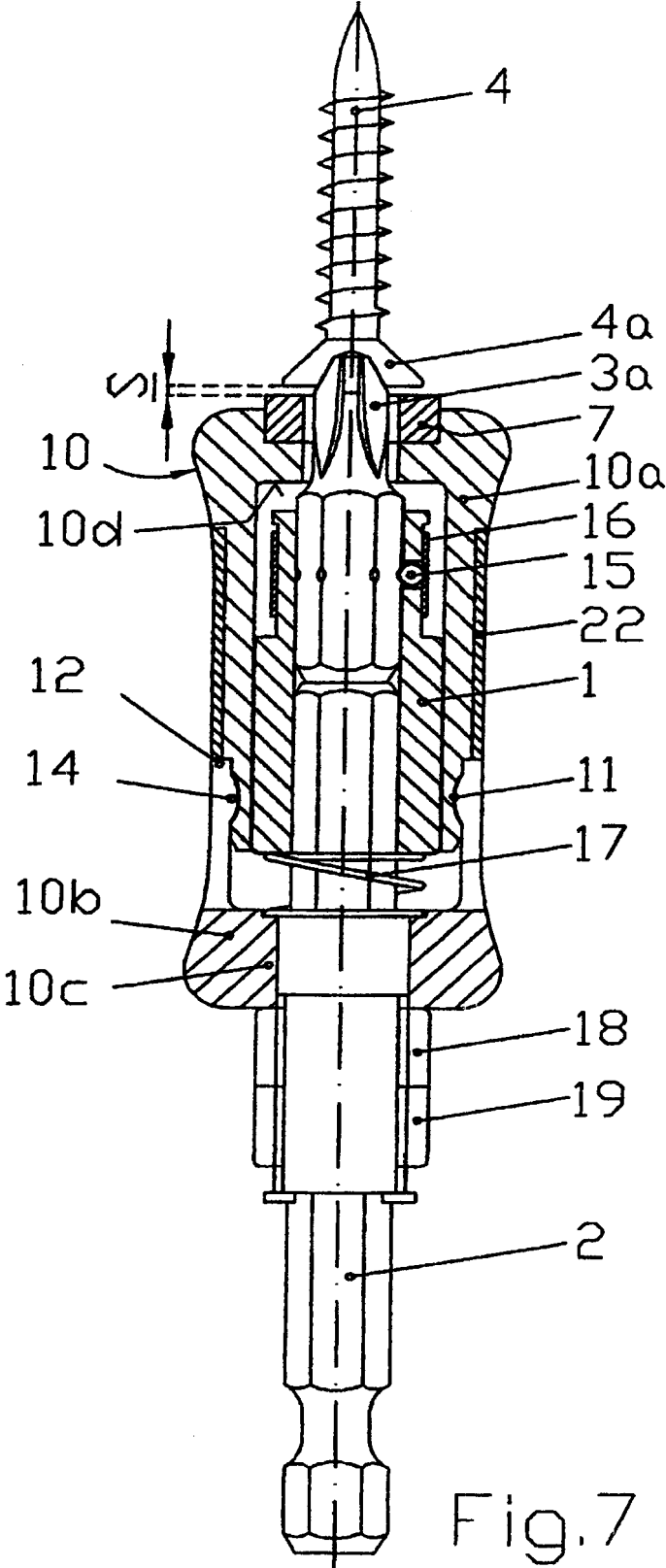
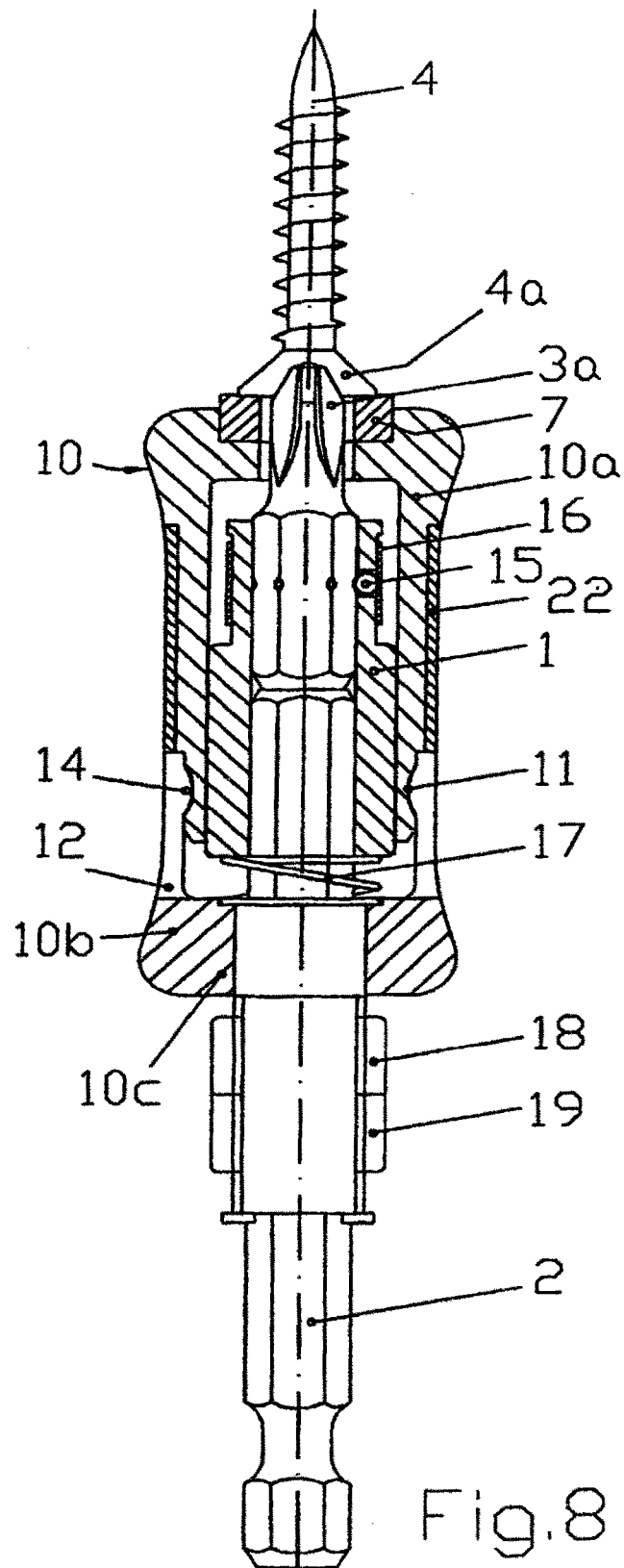
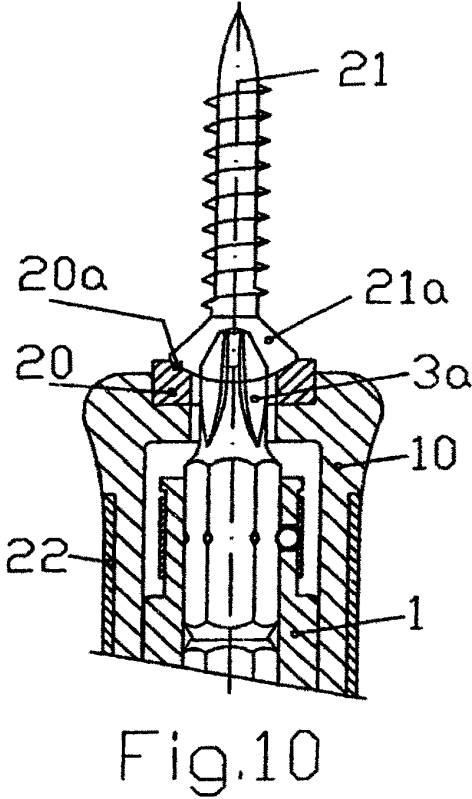
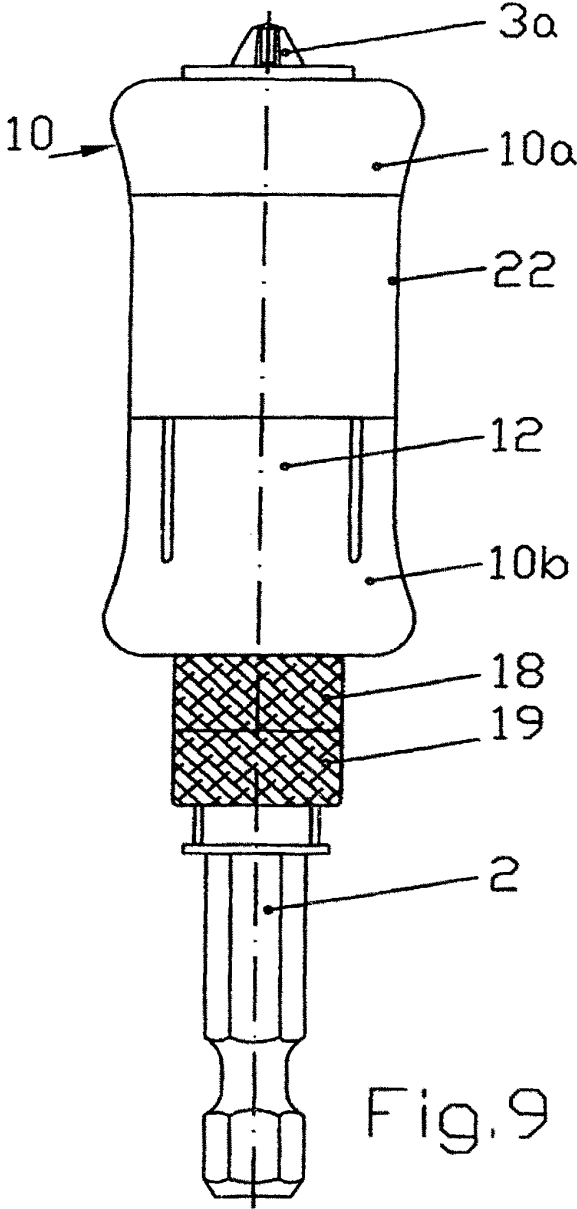


Fig.7





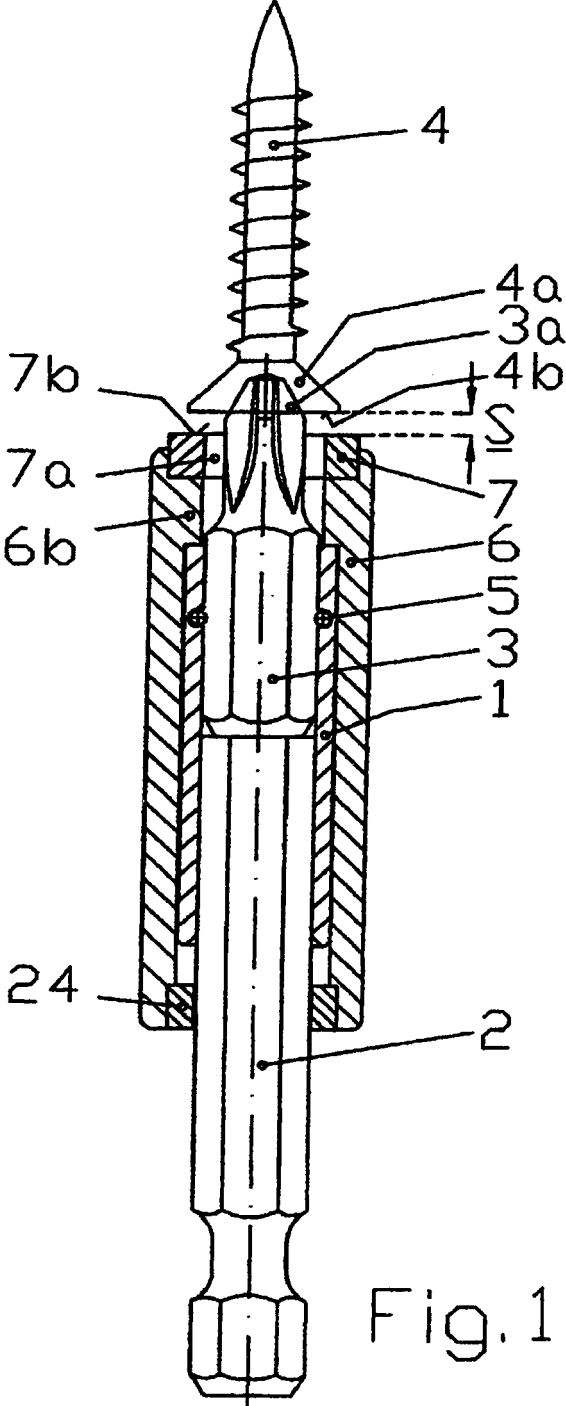
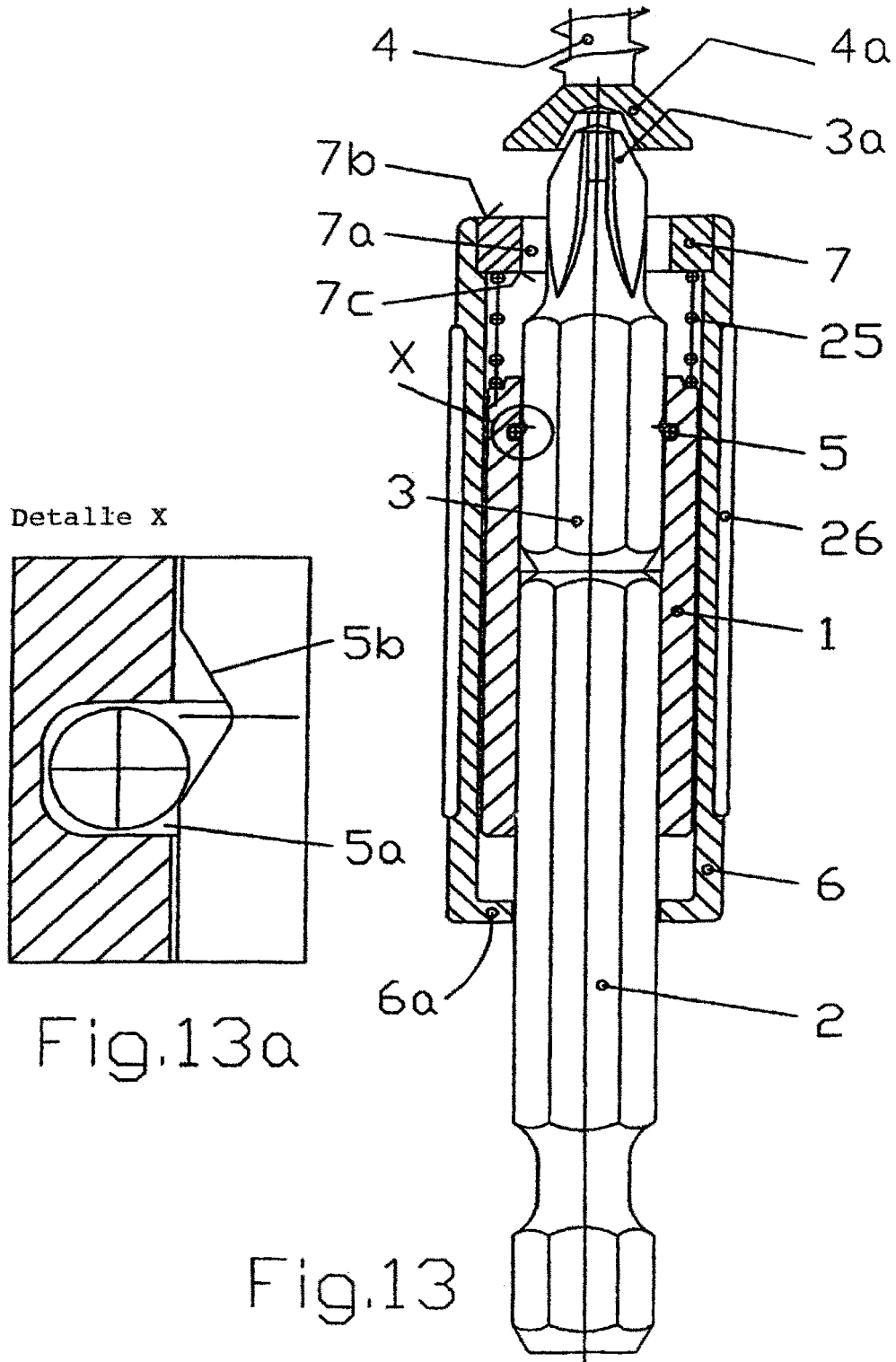


Fig. 12



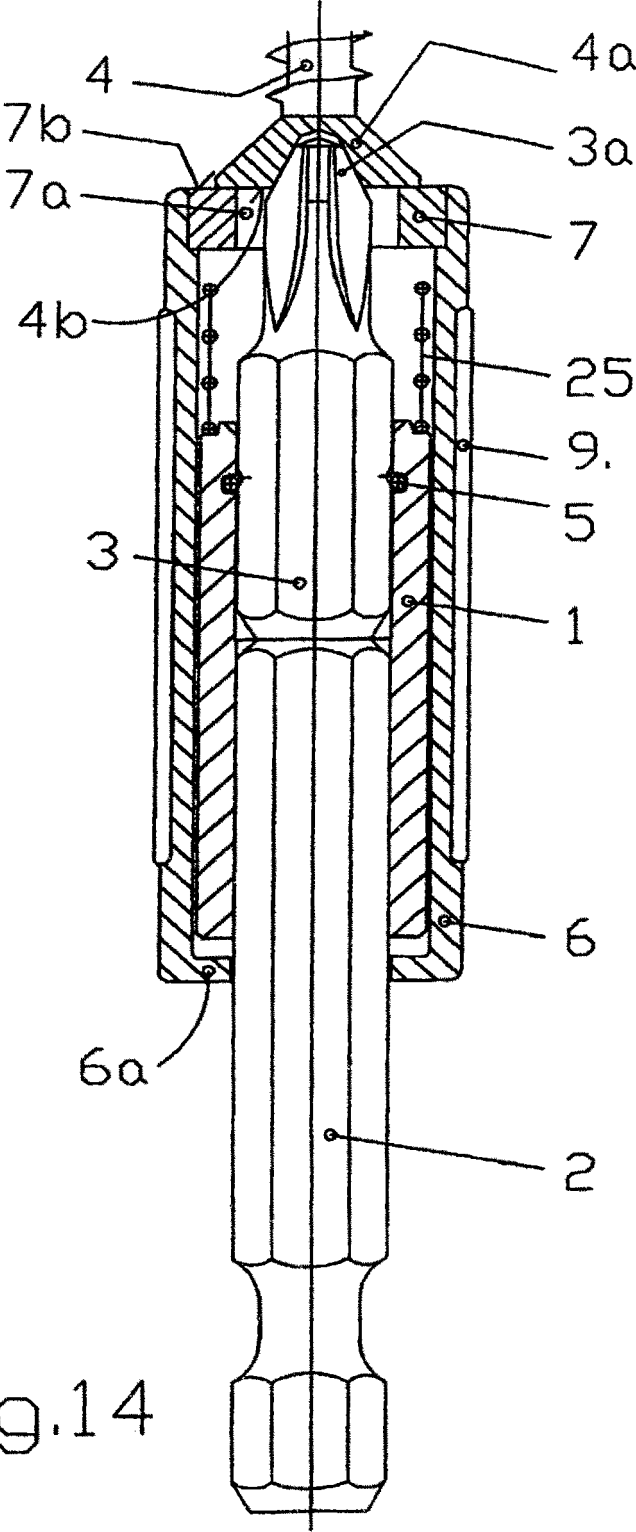
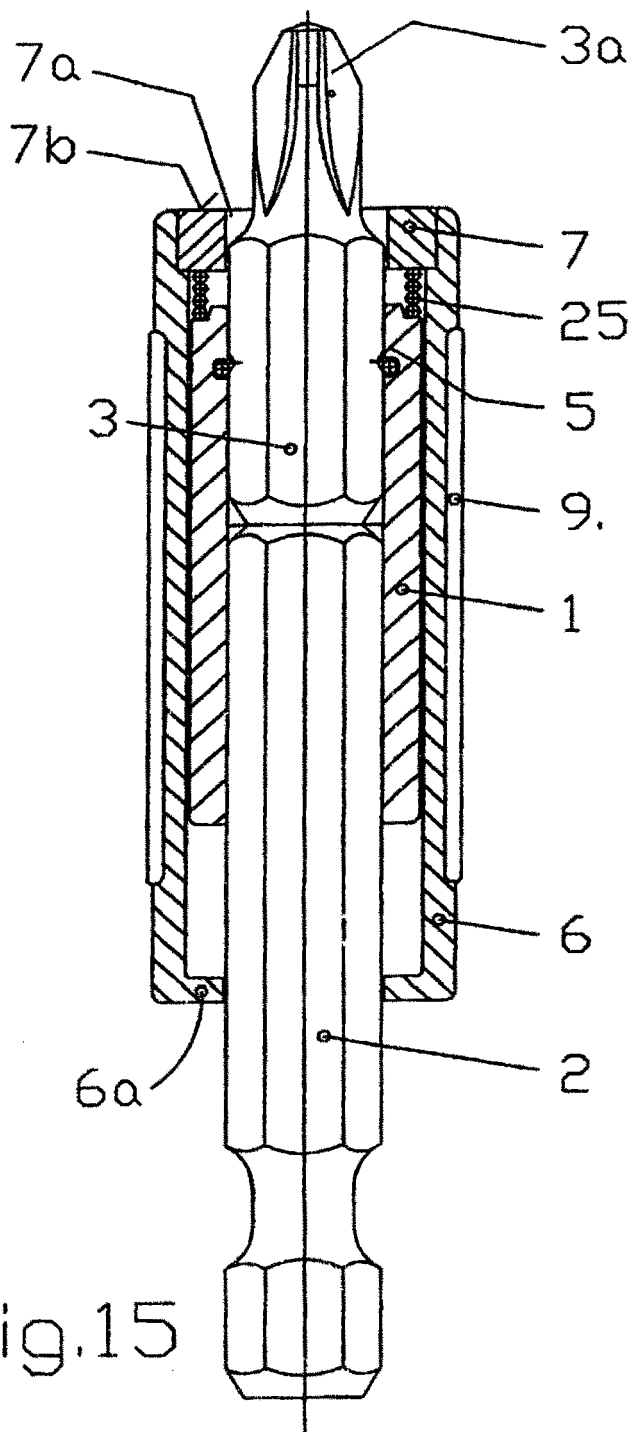
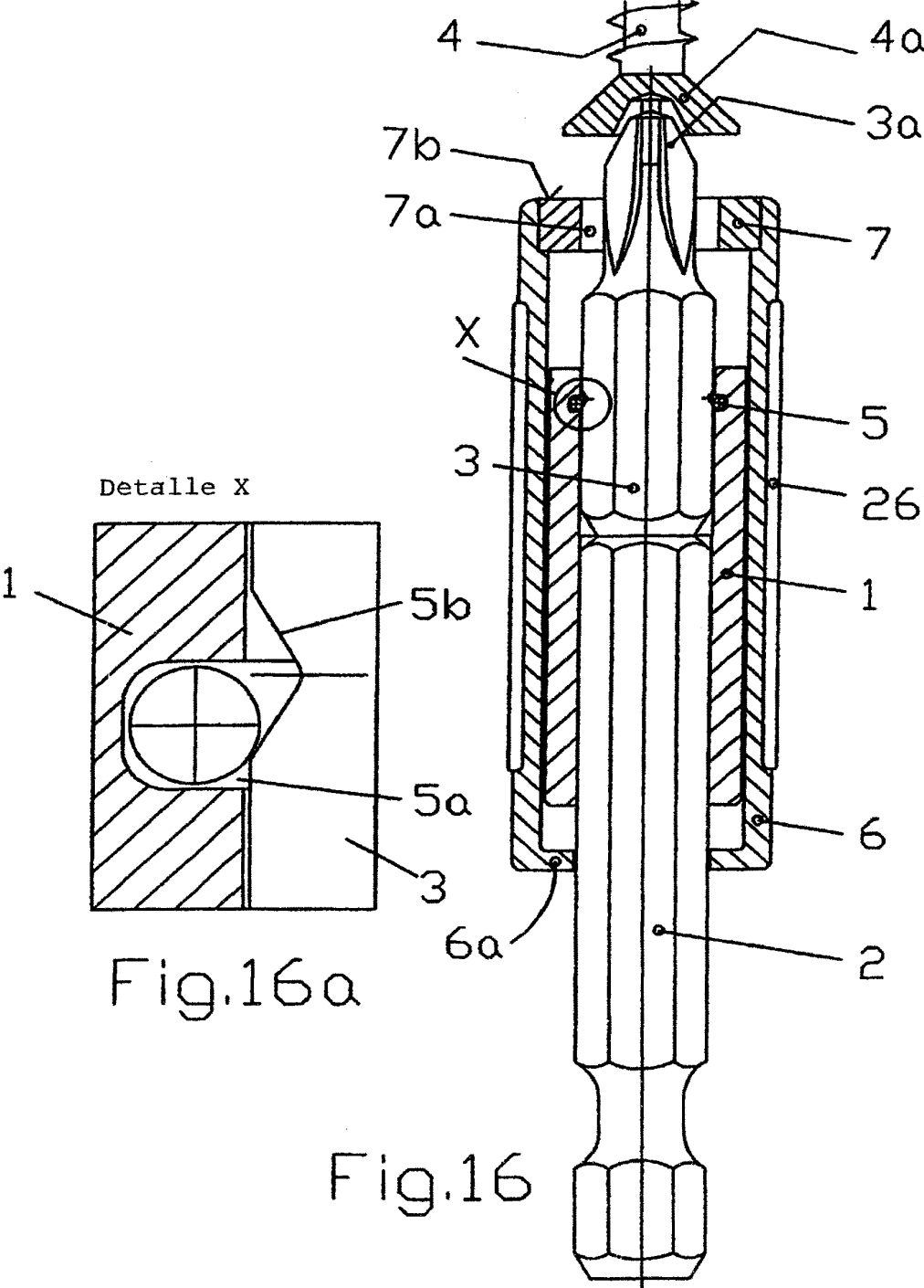
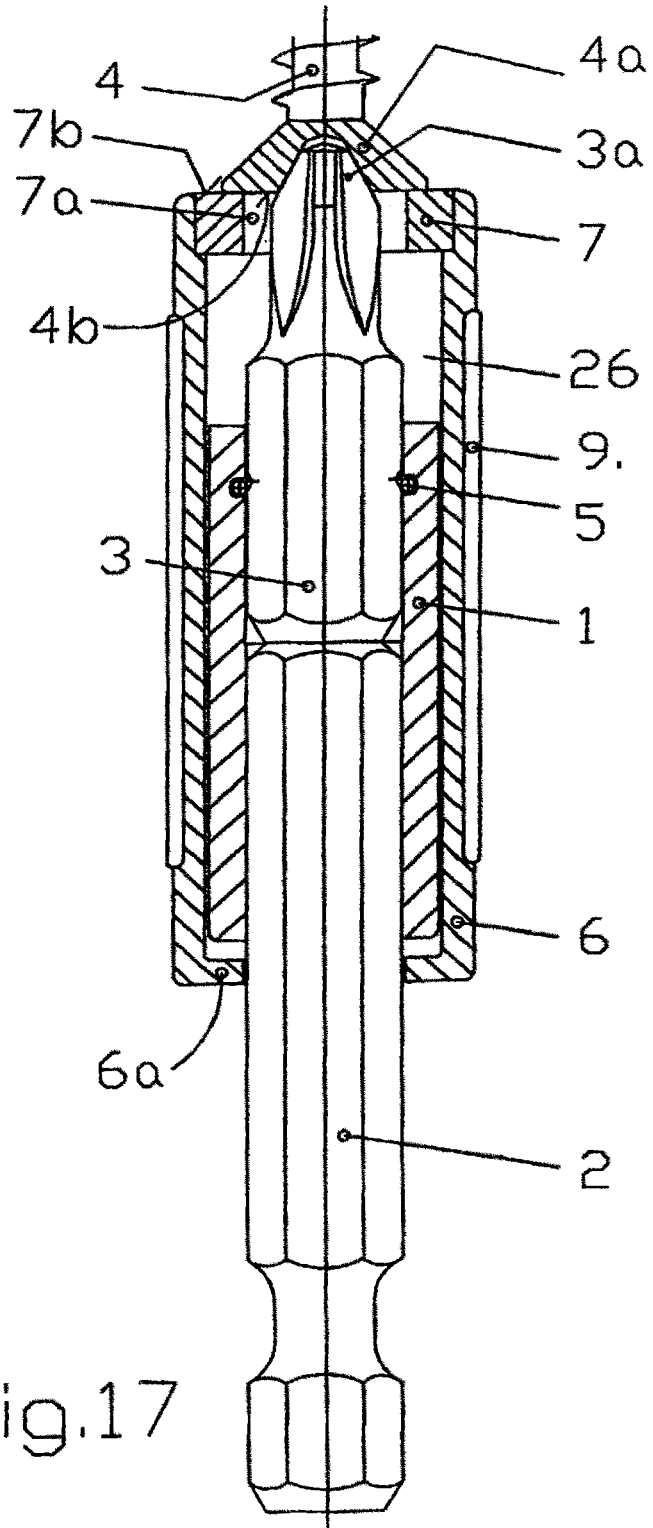
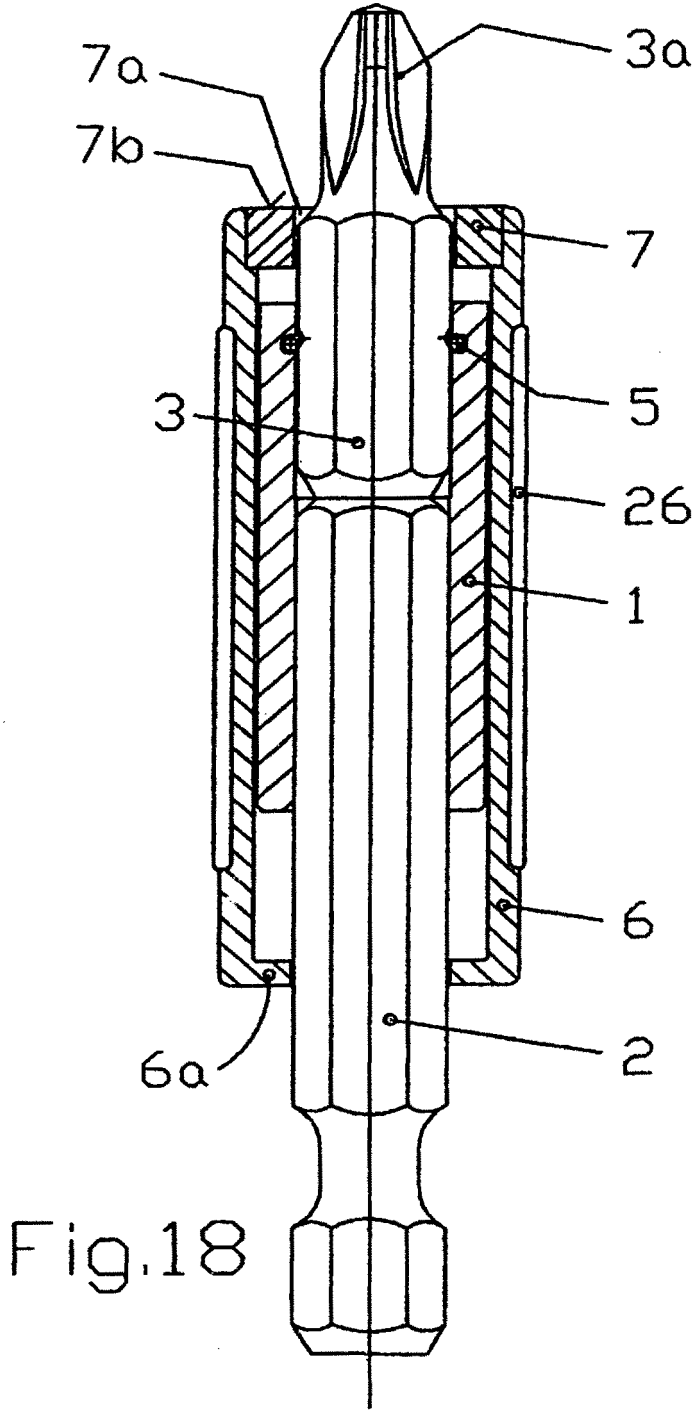


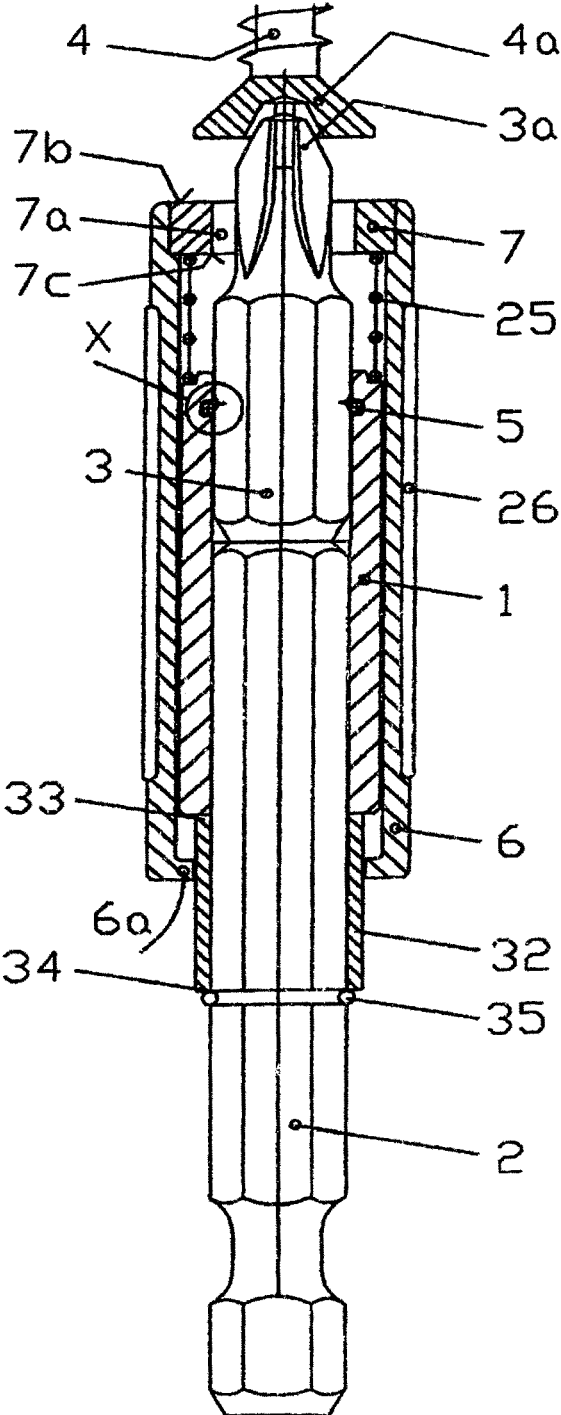
Fig.14











Fig,21