



(10) **DE 10 2011 001 176 A1** 2012.09.13

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2011 001 176.5**

(22) Anmeldetag: **09.03.2011**

(43) Offenlegungstag: **13.09.2012**

(51) Int Cl.: **F16B 7/18 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Rampa Verbindungstechnik GmbH & Co. KG,  
21493, Schwarzenbek, DE**

(72) Erfinder:

**Färber, Wolfgang, 21493, Schwarzenbek, DE**

(74) Vertreter:

**Richter Werdermann Gerbaulet Hofmann, 20354,  
Hamburg, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

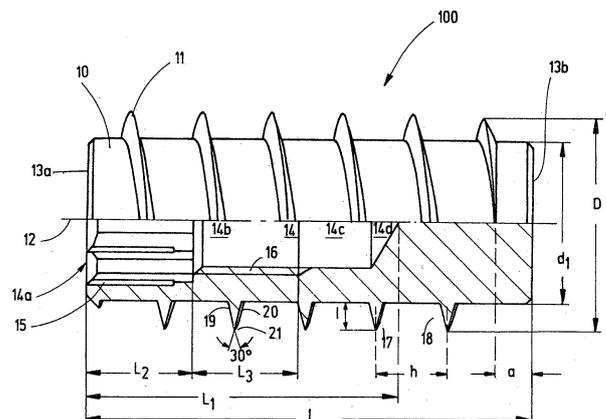
**DE 20 2007 004 876 U1  
AT 336 354 B**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Gewindehülse**

(57) Zusammenfassung: Um beim Eindrehen einer Gewindehülse (100) in eine Aufnahmeöffnung eines Werkstücks Beschädigungen an Gewindehülse (100) und Werkstück zu vermeiden, aber dennoch eine ausreichende Zugfestigkeit der Verbindung zwischen Gewindehülse (100) und Werkstück zu erreichen, wird eine Gewindehülse (100) aus Metall vorgeschlagen, umfassend einen Kern und einem außen auf dem Kern angebrachten Gewinde (11), wobei das Gewindeprofil einen Flankenwinkel von  $25^\circ$  bis  $35^\circ$  aufweist, wobei die Teilung ( $h$ ) des Gewindes (11) das 0,1-fache bis 0,4-fache des Außendurchmessers der Gewindehülse (100) beträgt und wobei die Gewindetiefe ( $l$ ) des Gewindes (11) das 0,02-fache bis 0,2-fache des Außendurchmessers der Gewindehülse (100) beträgt.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Gewindehülse aus Metall zum Eindrehen in eine Aufnahmeöffnung eines Werkstücks.

**[0002]** Derartige Gewindehülsen werden auch als Muffen oder Gewindebuchsen bezeichnet. Sie bestehen aus einem Kern und einem auf der Außenoberfläche des Kerns angebrachten Gewinde. Die Aufnahmeöffnung des Werkstücks, in die die Gewindehülse eingedreht werden soll, kann beispielsweise als Bohrung ausgebildet sein. Dabei weist die Aufnahmeöffnung normalerweise kein eigenes Gewinde auf.

**[0003]** Gewindehülsen weisen normalerweise einen Hohlraum auf, in dem ein Innengewinde zur Aufnahme eines komplementären Verbindungselementes, beispielsweise einer Schraube, vorgesehen ist. So handelt es sich bei der Gewindehülse selber um keine Schraube. Der Hohlraum kann sich entlang der gesamten Länge der Gewindehülse erstrecken oder aber nur von einem stirnseitigen Ende der Gewindehülse in diese hineinragen. In der Innenwand der Gewindehülse kann ein Innengewinde ausgebildet sein, das sich entlang des gesamten Hohlraums oder nur eines Teiles erstrecken kann.

**[0004]** Bei aus dem Stand der Technik bekannten Gewindehülsen treten beim Eindrehen in Aufnahmeöffnungen von Werkstücken, insbesondere bei Werkstücken aus Holz, immer wieder Probleme auf. So kann es zur Bildung von Rissen im Werkstoffmaterial kommen. Dies wird meistens dadurch verursacht, dass aufgrund der Ausgestaltung des Gewindeganges der Gewindehülse das Werkstückmaterial verformt wird. Diese Verformung führt zu so großen Spannungen, dass das Werkstückmaterial reißt oder auch aus der Aufnahmeöffnung quillt und eine flächenbündige Montage verhindert. Außerdem kann sich das Material während des Eindrehvorgangs erhitzen und bei zu hoher Belastung ausbrechen.

**[0005]** Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Gewindehülse anzugeben, bei der nach dem Eindrehen eine ausreichende Zugfestigkeit der Verbindung zwischen Gewindehülse und Werkstoff gewährleistet ist, jedoch während des Eindrehens keine Beschädigungen am Werkstück auftreten bzw. diese verringert werden. Die oben genannte Aufgabe wird durch eine Gewindehülse mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

**[0006]** Die Gewindehülse ist normalerweise ganzheitlich aus Metall gebildet. Durch das Eindrehen, d. h. eine Drehung um die Längsachse der Gewindehülse, wird die Gewindehülse in die Aufnahmeöffnung eines Werkstücks eingebracht. Das Gewinde der Gewindehülse formt beim Eindrehen in eine Aufnahmeöffnung ein Gewinde bzw. Gegengewinde in die (glattwandige) Oberfläche der Aufnahmeöffnung. Abhängig vom Gewindeprofil der Gewindehülse kann das Formen des Gewindes bzw. Gegengewindes in die Wand der Aufnahmeöffnung grundsätzlich durch Verdrängen oder Schneiden des Werkstoffmaterials erreicht werden.

**[0007]** Bei der vorliegenden Erfindung erfolgt das Formen des Gewindes in die glattwandige Oberfläche der Aufnahmeöffnung durch ein besonders effektives Schneiden. So weist das Gewindeprofil der Gewindehülse einen sehr kleinen Flankenwinkel auf, der im Bereich zwischen 25° und 35° liegt. Das Gewindeprofil ist der im Querschnitt gebildete Umriss des Gewindes bzw. Gewindeganges. Unter dem Flankenwinkel versteht man denjenigen Winkel, der von den das Gewindeprofil formenden Flanken eingeschlossen wird. Durch die Wahl eines kleinen Flankenwinkels wird eine bessere Schneidwirkung zum Einschneiden in die Wand einer Aufnahmeöffnung erreicht, woraus ein niedrigeres benötigtes Drehmoment beim Eindrehen der Gewindehülse resultiert. Das Gewinde der Gewindehülse verdrängt das Material des Werkstücks nicht, sondern schneidet es, wobei eine ausreichende Stabilität des Flankenwinkels gewährleistet sein muss, damit die Belastbarkeit auf Zug weiterhin erhalten bleibt. Folglich kommt es seltener zum Bruch des Werkstücks und die thermische Aufheizung des Materials, wie sie insbesondere in Holz vorkommt, wird wesentlich reduziert. Zusätzlich wird durch den besseren Schneidvorgang das Material des Werkstücks, in das die Gewindehülse eingedreht wird, weniger geschädigt, bspw. durch die Bildung von kleinen Rissen, die anschließend in einer schlechten Verbindung zwischen Gewindehülse und Werkstoff resultieren. Insgesamt entsteht demnach eine erheblich erhöhte Zugfestigkeit der Verbindung.

**[0008]** Außerdem weist die erfindungsgemäße Gewindehülse eine relativ große Teilung auf. Unter Teilung versteht man den längsachsenparallelen Abstand zwischen der Mitte zweier benachbarter Gewindegangabschnitte. Bei eingängigen Gewinden entspricht die Teilung der Steigung, die die Strecke beschreibt, um die sich eine Gewindehülse bei einmaliger Drehung derselben um 360° in ein Material dreht.

**[0009]** Eine große Teilung ist insbesondere beim Eindrehen in Holz von Vorteil, da dadurch weniger Holzfasern beschädigt werden und eine festere Verbindung gegeben ist. Dennoch darf die Teilung nicht allzu groß

gewählt werden, da sonst die Zugfestigkeit wieder abnimmt. Die erfindungsgemäße Gewindehülse löst diesen Widerspruch durch die Ausbildung einer Teilung, die das 0,1-fache bis 0,4-fache des Außendurchmessers der Gewindehülse beträgt.

**[0010]** Auch die Gewindetiefe betreffend findet die erfindungsgemäße Gewindehülse einen Kompromiss zwischen einem Erhöhen der Zugfestigkeit der Verbindung zwischen Gewindehülse und Werkstück durch eine besonders große Gewindetiefe und dem Schaden, der dem Werkstoff dadurch gleichzeitig zugefügt wird. Als Gewindetiefe wird hierbei die Differenz zwischen Außendurchmesser der Gewindehülse, der das Gewinde mit einschließt, und dem Außendurchmesser des Kerns (ohne Außengewinde) verstanden. Mit anderen Worten ist die Gewindetiefe die Höhe des Gewindeprofils. Gemäß der vorliegenden Erfindung beträgt die Gewindetiefe das 0,02-fache bis 0,2-fache des Außendurchmessers der Gewindehülse.

**[0011]** In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Gewindehülse weist das Gewindeprofil der Gewindehülse keine Krümmung auf, insbesondere im Bereich des Gewindeprofils, der vom Kern am meisten beabstandet ist. Somit ist das Profil des Gewindes nicht als Rundgewinde ausgebildet und weist generell in keinem Bereich einen Krümmungsradius auf. Dadurch wird eine besonders gute Schneidwirkung der Gewindehülse erreicht.

**[0012]** Weiterhin ist das Gewindeprofil in einer bevorzugten Ausführung im Wesentlichen spitz ausgebildet ist. Dies bedeutet, dass die Flanken des Gewindes in dem vom Kern am meisten beabstandeten Punkt des Gewindeprofils im Wesentlichen eine Spitze formen. Herstellungsbedingt kann nicht immer ein perfekt spitz ausgebildetes Gewindeprofil gewährleistet sein. Zwischen den Enden der Gewindeflanken, die vom Kern der Gewindehülse abgewandt sind, kann ein Plateau entstehen, das im Wesentlichen parallel zum Kern der Gewindehülse verläuft. Dieses Plateau sollte jedoch höchstens nur 10%, bevorzugt höchstens 5%, des Abstandes betragen, den die Flanken zwischen ihren dem Kern zugewandten Enden, einschließen, damit ein im Wesentlichen spitz ausgebildetes Profil gegeben ist.

**[0013]** Ferner ist es bevorzugt, dass der Flankenwinkel entlang der gesamten Gewindetiefe konstant ist. Dies ist der Fall, wenn die Flanken des Gewindes im Gewindeprofil weder Knicke noch Rundungen aufweisen, sondern durch jeweils eine Gerade mit konstanter Geradensteigung beschrieben werden können.

**[0014]** Grundsätzlich kann die Gewindehülse zum Eindrehen in die Aufnahmeöffnung eines Werkstücks jeglicher Art verwendet werden. In einer bevorzugten Ausführungsform ist die erfindungsgemäße Gewindehülse jedoch zum Eindrehen in ein Werkstück aus Holz ausgebildet, sodass die Gewindehülse und das Holzwerkstück ein gemeinsames System darstellen.

**[0015]** Bevorzugt beträgt der Flankenwinkel  $28^\circ$  bis  $32^\circ$ , besonders bevorzugt  $29^\circ$  bis  $31^\circ$  und nochmals bevorzugt genau  $30^\circ$ .

**[0016]** Die Teilung des Gewindes beträgt bevorzugt das 0,15-fache bis 0,35-fache und besonders bevorzugt das 0,16-fache bis 0,33-fache des Außendurchmessers der Gewindehülse.

**[0017]** Ferner bevorzugt beträgt die Gewindetiefe des Gewindes das 0,04-fache bis 0,18-fache und besonders bevorzugt das 0,06-fache bis 0,16-fache des Außendurchmessers der Gewindehülse.

**[0018]** Es hat sich gezeigt, dass vor allem bei den oben angegebenen besonders bevorzugten Wertebereichen eine außerordentlich gute Zugfestigkeit der Verbindung zwischen Gewindehülse und Werkstück erreicht werden kann.

**[0019]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist der Kern der Gewindehülse im Wesentlichen einen durchgängig konstanten Durchmesser auf. Hierbei kann sowohl der Außendurchmesser als auch der Innendurchmesser des Kerns, der zugleich Durchmesser des Hohlraums des Kerns (Schraubenaufnahmeöffnung) ist, durchgängig konstant ausgebildet sein.

**[0020]** Besonders bevorzugt ist die erfindungsgemäße Gewindehülse aus Stahl, Messing oder Zinkdruckguss ausgebildet.

**[0021]** Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist in den Figuren dargestellt, die schematisch zeigen:

**[0022]** [Fig. 1](#): Eine Seitenansicht und einen Längsschnitt einer erfindungsgemäßen Gewindehülse; und

[0023] [Fig. 2](#): eine Draufsicht auf eine Gewindehülse aus [Fig. 1](#).

[0024] [Fig. 1](#) zeigt eine erfindungsgemäße Gewindehülse **100** der Länge  $L$ , die einen zylindrischen Kern **10** und ein außen auf dem Kern **10** angebrachtes, eingängiges Gewinde **11** umfasst. Die untere Hälfte der [Fig. 1](#) zeigt einen Schnitt entlang der Längsachse **12** der Gewindehülse **100**, während auf der oberen Hälfte eine Seitenansicht der Gewindehülse **100** zu sehen ist.

[0025] In der oberen Figurenhälfte ist zu erkennen, wie sich der Gewindegang des eingängigen Gewindes **11** wendelförmig von dem einen Ende **13a** bis zum anderen Ende **13b** der Gewindehülse **100** um den Kern **10** wickelt, wobei der Bereich entlang der Strecke  $a$  am Ende **13b** der Gewindehülse **100** ausgespart ist. Dieser gewindefreie Bereich entlang der Strecke  $a$  dient zum Einsetzen der Gewindehülse **100** in eine Aufnahmeöffnung (hier nicht dargestellt), in die die Gewindehülse **100** eingedreht wird. Außerdem ist zu erkennen, dass sich die Gewindehülse **100** an ihren beiden Enden **13a**, **13b** konisch verjüngt.

[0026] In der unteren Figurenhälfte ist zu sehen, dass die abgebildete Gewindehülse **100** einen zylindrischen Hohlraum **14** aufweist, der vom Ende **13a** der Gewindehülse **100** um die Strecke  $L1$  in die Gewindehülse **100** hineinragt. Der Hohlraum **14** weist vier Unterbereiche **14a**, **14b**, **14c**, **14d** auf, die sich direkt aneinander in Längsrichtung der Gewindehülse **100** anschließen. Die Strecke  $L1$  beträgt in diesem Ausführungsbeispiel mindestens die Hälfte der Länge  $L$  der Gewindehülse **100**. Entlang der Strecke  $L2$  ist der Hohlraum **14** als Aufnahmebereich **14a** für ein Werkzeug zum Eindrehen der Gewindehülse **100** ausgebildet. In dem Aufnahmebereich **14a** sind in der Innenwand des Kerns **10** längsachsenparallel ausgerichtete Einkerbungen **15** ausgebildet, in die das Werkzeug greifen kann. In diesem Ausführungsbeispiel dient der Aufnahmebereich **14a** zur Aufnahme eines speziellen Innensechskantschlüssels (hier nicht dargestellt).

[0027] Entlang der Strecken  $L2$  und  $L3$  weist die Gewindehülse **100** aus [Fig. 1](#) ein Innengewinde **16** zum Eindrehen eines weiteren Verbindungselementes (hier nicht dargestellt), beispielsweise einer Schraube, auf. In dem Bereich  $L2$  wurde durch die Herstellung des Aufnahmebereichs **14a** mit den Einkerbungen **15** das Innengewinde **16** teilweise reduziert. In dem Bereich **14b** entlang der Strecke  $L3$  liegt das Innengewinde **16** ungeschmälert vor. Das ungeschmälerte Innengewinde **16** ist in der [Fig. 1](#) nicht wie das außen angebrachte Gewinde **11** durch ein Profil kenntlich gemacht, sondern durch die Abgrenzung eines Parallelogramms mit  $L3$  als lange Seite und der Gewindetiefe des Innengewindes **16** als kurze Seite. In dem Bereich **14c** des Hohlraums **14** der Gewindehülse **100** liegt kein Innengewinde **16** vor, so dass der Hohlraum in diesem Bereich **14c** einen anderen, nämlich kleineren, Durchmesser als in dem Bereich **14b** aufweist. In dem Bereich **14d** verjüngt sich der Hohlraum innerhalb der Gewindehülse **100** konisch zu einer Spitze.

[0028] In dem Längsschnitt in [Fig. 1](#) ist das Gewindeprofil mit seinen charakteristischen Kenngrößen zu sehen. Die Gewindetiefe  $l$  als Differenz des Außendurchmessers  $D$  der Gewindehülse und dem Außendurchmesser  $d1$  des Kerns ist durch die Länge  $l$  gegeben. Die Gewindeteilung  $h$  gibt den längsachsenparallelen Abstand zwischen den Mitten zweier benachbarter Gewindegangabschnitten, hier beispielweise zwischen den Gewindegangabschnitten **17**, **18**, an.

[0029] Die beiden eingezeichneten Flanken **19**, **20** des Gewindeprofils bilden in diesem Ausführungsbeispiel ein gleichschenkliges Dreieck, wobei der Flankenwinkel  $30^\circ$  beträgt. Der am meisten vom Kern **10** beabstandete Bereich **21** des Gewindeprofils ist durch die durchgängig geradlinige Form der Flanken **19**, **20** als Spitze ausgebildet.

[0030] In [Fig. 2](#) ist eine Draufsicht auf das Ende **13a** der erfindungsgemäßen Gewindehülse **100** aus [Fig. 1](#) zu sehen. Man erkennt den sechseckigen Aufnahmebereich **14a** aus [Fig. 1](#) für einen speziellen Innensechskantschlüssel (hier nicht dargestellt). Während die Gewindehülse **100** einen Außendurchmesser  $D$  aufweist, hat der Kern **10** der Gewindehülse **100** einen Außendurchmesser  $d1$ . Das Innengewinde der Gewindehülse **100** weist den Außendurchmesser  $d2$  auf.

[0031] In einer bevorzugten Ausführungsform umfassen die erfindungsgemäßen Gewindehülsen einen Außendurchmesser  $D$  von 6 mm bis 30 mm mit einer Teilung  $h$  zwischen 2 mm und 5 mm und einer Gewindetiefe  $l$  zwischen 0,75 mm und 2 mm.

[0032] Besonders bevorzugt sind folgende Kombinationen der Merkmale des Gewindeprofils:

– bei D = 6 mm:	h = 2 mm	l = 0,75 mm
– bei D = 8 mm:	h = 2 mm	l = 1,25 mm
– bei D = 10–16 mm:	h = 3 mm	l = 1,25 mm
– bei D = 18,5–22 mm:	h = 4 mm	l = 1,5 mm
– bei D = 25–30 mm:	h = 5 mm	l = 2 mm

## Bezugszeichenliste

<b>100</b>	Gewindehülse
<b>10</b>	Kern
<b>11</b>	Gewinde
<b>12</b>	Längsachse der Gewindehülse
<b>13a, 13b</b>	Enden der Gewindehülse
<b>14</b>	Hohlraum
<b>14a, 14b, 14c, 14d</b>	Unterbereiche des Hohlraums <b>14</b>
<b>15</b>	Einkerbungen
<b>16</b>	Innengewinde
<b>17, 18</b>	Gewindegangabschnitte
<b>19, 20</b>	Flanken des Gewindeprofils
<b>21</b>	vom Kern am meisten beabstandete Bereich des Gewindeprofils
<b>L</b>	Länge der Gewindehülse
<b>a</b>	Gewindefreier Bereich am Ende <b>13b</b> der Gewindehülse
<b>L1</b>	Länge des Hohlraums <b>14</b>
<b>L2</b>	Länge des Unterbereichs <b>14a</b>
<b>L3</b>	Länge des Unterbereichs <b>14b</b> Gewindetiefe
<b>h</b>	Gewindeteilung
<b>D</b>	Außendurchmesser der Gewindehülse
<b>d1</b>	Außendurchmesser des Kerns
<b>d2</b>	Außendurchmesser des Innengewindes der Gewindehülse

## Patentansprüche

- Gewindehülse (**100**) aus Metall zum Eindrehen in eine Aufnahmeöffnung eines Werkstücks,
  - mit einem Kern (**10**) und einem außen auf dem Kern (**10**) angebrachten Gewinde (**11**),
  - wobei das Gewindeprofil einen Flankenwinkel von 25° bis 35° aufweist,
  - wobei die Teilung (h) des Gewindes (**11**) das 0,1-fache bis 0,4-fache des Außendurchmessers (D) der Gewindehülse (**100**) beträgt
  - wobei die Gewindetiefe (l) des Gewindes (**11**) das 0,02-fache bis 0,2-fache des Außendurchmessers (D) der Gewindehülse (**100**) beträgt.
- Gewindehülse (**100**) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gewindeprofil keine Krümmung aufweist, insbesondere in dem vom Kern (**10**) abgewandten Bereich (**21**) des Gewindeprofils.
- Gewindehülse (**100**) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gewindeprofil im Wesentlichen spitz ausgebildet ist.
- Gewindehülse (**100**) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Flankenwinkel entlang der gesamten Gewindetiefe (l) konstant ist.
- Gewindehülse (**100**) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Gewindehülse (**100**) zum Eindrehen in ein Werkstück aus Holz ausgebildet ist.
- Gewindehülse (**100**) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Flankenwinkel des Gewindeprofils 28° bis 32°, bevorzugt 29° bis 31°, besonders bevorzugt 30°, beträgt.
- Gewindehülse (**100**) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilung (h) des Gewindes (**11**) das 0,15-fache bis 0,35-fache, bevorzugt das 0,16-fache bis 0,33-fache, des Außendurchmessers (D) der Gewindehülse (**100**) beträgt.

8. Gewindehülse (**100**) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Gewindetiefe ( $l$ ) des Gewindes (**11**) das 0,04-fache bis 0,18-fache, bevorzugt das 0,06-fache bis 0,16-fache, des Außendurchmessers ( $D$ ) der Gewindehülse (**100**) beträgt.

9. Gewindehülse (**100**) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kern (**10**) der Gewindehülse (**100**) einen konstanten Durchmesser ( $d_1$ ) aufweist.

10. Gewindehülse (**100**) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Gewindehülse (**100**) aus Stahl, Messing oder Zinkdruckguss ausgebildet ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

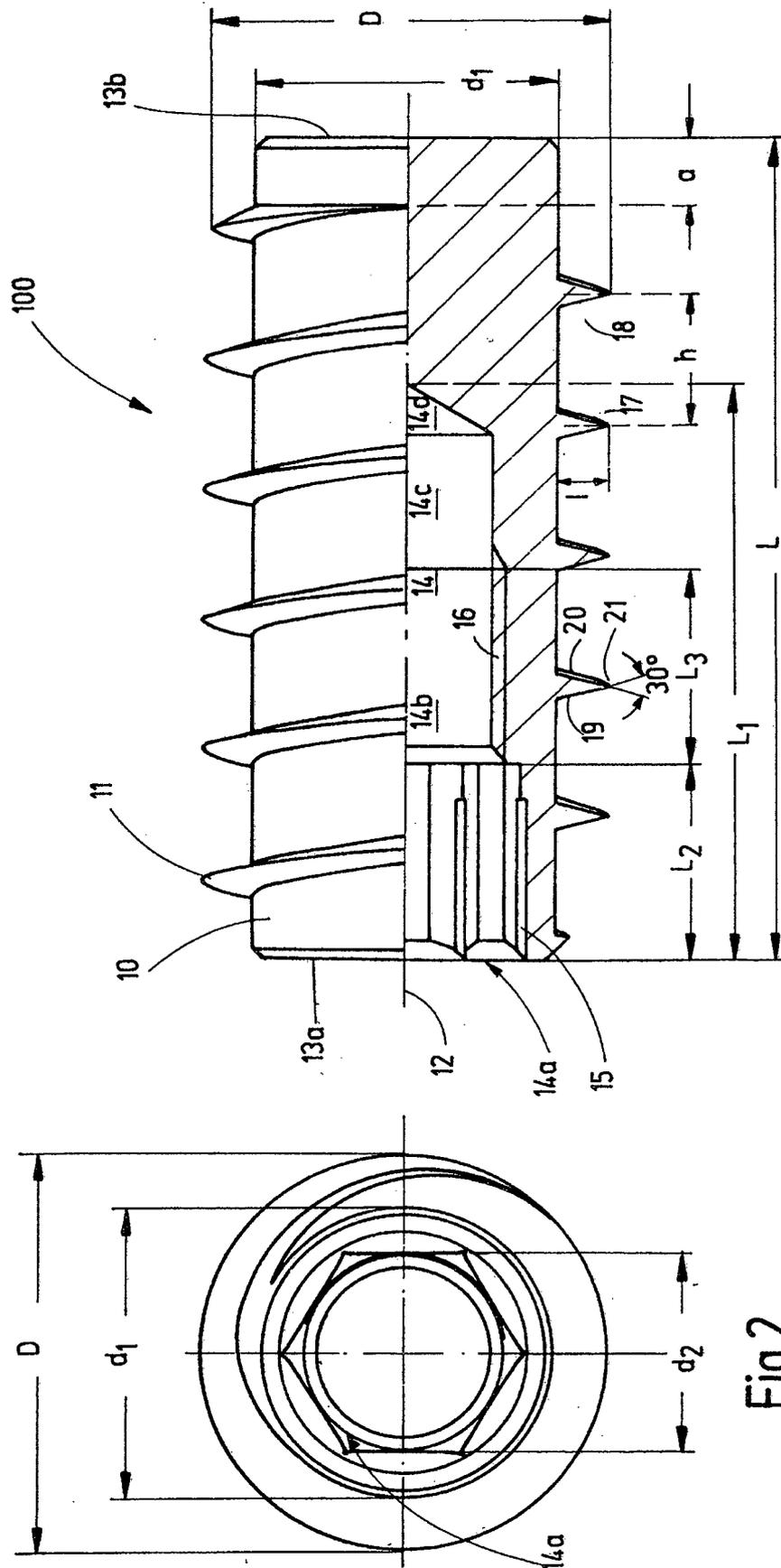


Fig.1

Fig.2