



(11) **EP 4 197 699 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**21.06.2023 Patentblatt 2023/25**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**B25B 27/14<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **21214530.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**B25B 27/143**

(22) Anmeldetag: **14.12.2021**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(72) Erfinder:  
• **HASSO, Rarmi**  
**33332 Gütersloh (DE)**  
• **LEINKENJOST, Maximilian**  
**33330 Gütersloh (DE)**  
• **PURRIO, Marcel**  
**33619 Bielefeld (DE)**  
• **BUTOV, Alexej**  
**33332 Gütersloh (DE)**

(71) Anmelder: **Böllhoff Verbindungstechnik GmbH**  
**33649 Bielefeld (DE)**

(74) Vertreter: **HWP Intellectual Property**  
**Ridlerstraße 35**  
**80339 München (DE)**

(54) **INTEGRAL AUSGEBILDETE EINBAUSPINDEL, EIN INSTALLATIONSWERKZEUG ZUM EINBAU EINES DRAHTGEWINDEEINSATZES SOWIE EIN INSTALLATIONSVERFAHREN**

(57) Die vorliegende Erfindung offenbart eine integral ausgebildete Einbauspindel angepasst an einen Drahtgewindeeinsatz, der eine zylindrische Wendel mit einer Mehrzahl von schraubenförmig gewickelten Windungen eines Drahts aufweist, in der eine erste Windung einen über einen Biegebereich in ein Inneres der Wendel ragenden vorzugsweise bogenförmigen Mitnehmerzapfen ohne Mitnehmerkerbe umfasst, mit der der Drahtgewindeeinsatz in einer Eindrehrichtung in eine Gewindebohrung eines Bauteils eindrehbar ist, wobei die Einbauspindel die folgenden Merkmale aufweist: ein Antriebs- und Halteende zum Drehen und Halten der Einbauspindel in einem Einbauwerkzeug und ein Funktionsende zum Installieren des Drahtgewindeeinsatzes in einer Gewindebohrung eines Bauteils; von einer axialen Stirnsei-

te der Einbauspindel an dem Funktionsende steht ein axialer Fortsatz in Richtung einer Längsachse der Einbauspindel vor, der entlang einer Umfangserstreckung der Einbauspindel durch eine bogenförmige radiale Außenseite in einem Drehwinkel  $\alpha$  aus einem Bereich von  $30^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$  begrenzt ist; bezogen auf die Eindrehrichtung weist der axiale Fortsatz beginnend an einem vorderen Ende der bogenförmigen radialen Außenseite eine Aufaufschräge auf, die sich in axialer Richtung der Einbauspindel ansteigend als eine Streifenfläche auf dem axialen Fortsatz erstreckt; und bezogen auf die Eindrehrichtung fällt der axiale Fortsatz an einem hinteren Ende der bogenförmigen radialen Außenseite in einer axialen Rückbiegefläche axial ab, die radialähnlich angeordnet ist.

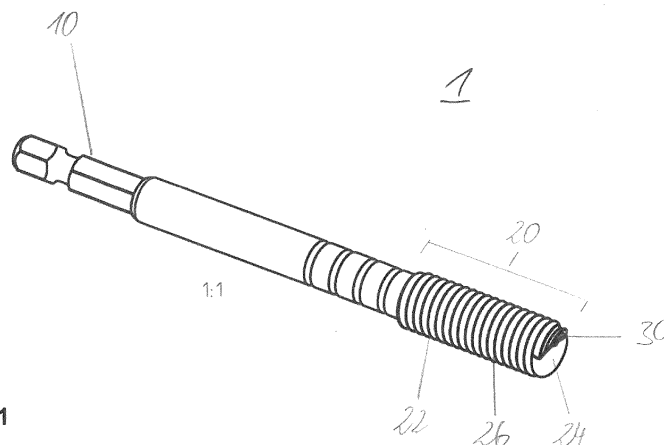


Fig. 1

EP 4 197 699 A1

## Beschreibung

### 1. Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine integral ausgebildete Einbauspindel angepasst an einen Drahtgewindeeinsatz, einen Nachrüstsatz für ein Installationswerkzeug mit einer Mehrzahl von derartigen Einbauspindeln, ein Installationswerkzeug bestehend aus einem Antriebsmodul und einer integral ausgebildeten Einbauspindel sowie ein Installationsverfahren eines Drahtgewindeeinsatzes mit zurückbiegbarem, nicht entfernbarrem Mitnehmerzapfen mithilfe des oben genannten Installationswerkzeugs.

### 2. Hintergrund der Erfindung

**[0002]** Im Stand der Technik sind verschiedene technische Lösungen zum Einbau eines Drahtgewindeeinsatzes in einer Gewindebohrung bekannt. Die zur Installation des Drahtgewindeeinsatzes in der Gewindebohrung verwendete Einbauspindel richtet sich nach der konstruktiven Ausgestaltung des zu installierenden Drahtgewindeeinsatzes. Denn die verschiedenen Konstruktionen von Drahtgewindeeinsatzes weisen beispielsweise einen radial einwärts ragenden gerade ausgebildeten Einbauzapfen auf, der nach der Installation aus der Konstruktion des Drahtgewindeeinsatzes ausgebrochen wird. Eine weitere Konstruktion sieht vor, den Drahtgewindeeinsatz mit einer radial einwärts angeordneten Kerbe bereitzustellen. In diese Kerbe greift ein entsprechender Mitnehmer ein, um den Drahtgewindeeinsatz in das Innengewinde einzuschrauben. Diese Konstruktion erfordert nicht, dass nach der Installation des Drahtgewindeeinsatzes ein Einbauzapfen entfernt werden muss. Eine weitere konstruktive Alternative eines Drahtgewindeeinsatzes weist einen radial einwärts gebogenen Einbauzapfen mit oder ohne Kerbe auf. Dieser Einbauzapfen wird nach abgeschlossener Installation radial auswärts in das Innengewinde der Gewindebohrung zurückgebogen.

**[0003]** Aufgrund der verschiedenen technischen Lösungen von Drahtgewindeeinsatzes variiert auch die Zahl der im Stand Technik bekannten Konstruktionen von Einbauspindeln zur Installation des jeweiligen Drahtgewindeeinsatzes in der Gewindebohrung eines Bauteils.

**[0004]** DE 699 03 965 T2 beschreibt eine Einbauspindel mit einem parallel zum Durchmesser der Einbauspindel verlaufenden Schlitz zur Aufnahme eines Einbauzapfens des Drahtgewindeeinsatzes. Aufgrund der Anordnung des Schlitzes am Funktionsende der Einbauspindel ist die axiale Stirnseite der Einbauspindel am Funktionsende in zwei axiale Fortsätze aufgeteilt. Diese beiden einander gegenüberliegenden axialen Fortsätze weisen jeweils abgeschrägte Bereiche auf. Der abgeschrägte Bereich des einen axialen Fortsatzes ist radial nach außen geneigt angeordnet. Er erleichtert das Einschnap-

pen des radial einwärts gebogenen Einbauzapfens des Drahtgewindeeinsatzes. Der zweite axiale Fortsatz der Einbauspindel weist eine schräge Ebene auf, die vom zweiten axialen Fortsatz radial einwärts in Richtung Spalt zur Zapfenaufnahme geneigt ist. Diese schräge Ebene hat die Funktion, ein Lösen des Einbauzapfens aus dem zentralen Spalt am Funktionsende der Einbauspindel zu erleichtern, sobald die Einbauspindel nach abgeschlossener Installation des Drahtgewindeeinsatzes aus dem Drahtgewindeeinsatz entfernt werden soll. Somit dient diese Konstruktion der Einbauspindel aufgrund ihres zentralen Spalts am Funktionsende dazu, einen radial einwärts ragenden Einbauzapfen für die Installation zu nutzen, jedoch nach der Installation nicht zu verändern.

**[0005]** Gemäß JP 2008 0 38937 A weist der einzubauende Drahtgewindeeinsatz ebenfalls einen gerade radial einwärts ragenden Einbauzapfen auf. Die Spindel oder ein Gewindebolzen besitzt an der axialen Stirnseite des Funktionsendes der Spindel einen radial orientierten axialen Hinterschnitt. Sobald die Spindel in den Drahtgewindeeinsatz eingeschraubt wird, verhakt sich der Einbauzapfen an diesem axialen Hinterschnitt. Damit bilden Einbauspindel und Drahtgewindeeinsatz eine drehfeste Verbindung, sodass der Drahtgewindeeinsatz in die Gewindebohrung eingeschraubt werden kann. Selbst bei einer Rückwärtsdrehung der Gewindespindel oder des Gewindebolzens wird der Einbauzapfen nicht verändert. Lediglich führt die Rückwärtsdrehung dazu, dass der axiale Hinterschnitt und der Einbauzapfen außer Eingriff geraten.

**[0006]** US 3,348,293 offenbart eine Einbauspindel für einen Drahtgewindeeinsatz, der einen radial einwärts gebogenen bogenförmigen Einbauzapfen aufweist. Der Einbauzapfen weist eine Sollbruchstelle auf, sodass nach erfolgter Installation des Drahtgewindeeinsatzes in einem Innengewinde der Einbauzapfen aus dem Drahtgewindeeinsatz herausgebrochen werden kann. Die Einbauspindel wiederum besitzt an ihrem Funktionsende eine Mitnahmeschulter, die gegenüber dem Scheitelpunkt zwischen Einbauzapfen und übrigem Drahtgewindeeinsatz in die Biegung des Drahtgewindeeinsatzes eingreift. Auf diese Weise entsteht eine drehfeste Verbindung zwischen der Einbauspindel und dem Drahtgewindeeinsatz, sodass der Drahtgewindeeinsatz in das Innengewinde eingeschraubt werden kann. Wird die Einbauspindel entgegen der Eindrehrichtung gedreht, erzielt man damit ein Herausschrauben der Einbauspindel aus dem installierten Drahtgewindeeinsatz. Sobald dies erfolgt ist, kann der über die Sollbruchstelle verbundene Einbauzapfen abgetrennt werden.

**[0007]** Die oben beschriebenen technischen Lösungen zum Einbau eines Drahtgewindeeinsatzes mit einem lösbaren Einbauzapfen haben den Nachteil, dass der gelöste Einbauzapfen entweder nach erfolgter Installation und Lösung eingesammelt werden muss oder im Bauteil verbleibt. Das Verbleiben des gelösten Einbauzapfens im Bauteil kann zu Störungen, Geräuschen oder Blockaden bei der weiteren Montage des Bauteils führen.

**[0008]** EP 3 212 361 B1 offenbart eine Einbauspindel für einen Drahtgewindeeinsatz mit einem zurückbiegbaren Einbauzapfen. Dieser zurückbiegbare Einbauzapfen weist an einer radialen Innenseite eine Installationskerbe auf, in welche die Einbauspindel zum Eindrehen des Drahtgewindeeinsatzes in das Innengewinde der Gewindebohrung eingreift. Die Einbauspindel weist an der axialen Stirnseite des Installationsendes einen axialen Fortsatz auf. Dieser axiale Fortsatz nutzt entlang einer umfänglichen Erstreckung einen längenreduzierten Gewindegang zur Führung des Drahtgewindeeinsatzes. In Einbaurichtung am Anfang des längenreduzierten Gewindegangs ist eine Mitnehmerkante vorgesehen, die in die radial innen angeordnete Kerbe des Drahtgewindeeinsatzes eingreift. Die Mitnehmerkante erstreckt sich parallel zur Längsachse der Einbauspindel, um den verlässlichen Eingriff in die Mitnehmerkerbe des Drahtgewindeeinsatzes sicherzustellen. An dem gegenüberliegenden Ende des längenreduzierten Gewindegangs des axialen Fortsatzes ist eine kreisbogenförmig ausgebildete Aufbiegeschulter vorgesehen. Die Aufbiegeschulter greift bei Drehung der Installationsspindel entgegen der Einbaurichtung an dem Einbauzapfen an und drückt diesen radial auswärts in das Innengewinde der Gewindeöffnung. Diese Konstruktion der Einbauspindel hat den Nachteil, dass sie nur in Kombination mit einem Drahtgewindeeinsatz mit radial innenliegender Mitnehmerkerbe verwendet werden kann. Andernfalls bestünde keine Möglichkeit für die Mitnehmerkante der Einbauspindel, den Drahtgewindeeinsatz zu greifen und in die Gewindeöffnung einzudrehen.

**[0009]** Das europäische Patent 2 637 825 B1 offenbart einen Drahtgewindeeinsatz zum Einbau in einem Aufnahmegewinde eines Bauteils. Dieser Drahtgewindeeinsatz weist einen über einen Biegebereich in ein Inneres der Wände des Drahtgewindeeinsatzes ragenden Mitnehmerzapfen auf. Der Mitnehmerzapfen ist untrennbar mit der Wendel des Drahtgewindeeinsatzes verbunden. Der radial einwärts gebogene Mitnehmerzapfen zeichnet sich dadurch aus, dass er durch ein geeignetes Werkzeug in ein Aufnahmegewinde einer Gewindebohrung zurückbiegbar ist. Zur verlässlichen Installation dieses Drahtgewindeeinsatzes mit einem zurückbiegbarem Mitnehmerzapfen beschreibt das oben genannte europäische Patent ein Installationswerkzeug, welches an einem Funktionsende der Einbauspindel speziell ausgebildet ist. An einer in Einbaurichtung zeigenden axialen Stirnseite der Einbauspindel ragen zwei getrennt voneinander angeordnete axiale Fortsätze aus der axialen Stirnseite vor. Zwischen diesen axialen Fortsätzen ist ein Aufnahmespalt gebildet, in dem eine radial bewegbare Stauchklinge angeordnet ist. Gemeinsam bilden die beiden axialen Fortsätze sowie die zwischengeordnete bewegbare Stauchklinge durch ihre radialen Außenseiten einen längenreduzierten Gewindegang zur Führung eines Teils des Drahtgewindeeinsatzes. Während der in Eindrehrichtung vorn angeordnete axiale Fortsatz eine Mitnehmerschulter angreifend an den Mitnehmerzapfen

des Drahtgewindeeinsatzes bildet, dient der zweite axiale Fortsatz, der in Drehrichtung gesehen am Ende des längenreduzierten Gewindegangs angeordnet ist, als eine Rückbiegeschulter für das Rückbiegen des Mitnehmerzapfens in das Aufnahmegewinde der Gewindebohrung. Die zwischen den beiden axialen Fortsätzen angeordnete Stauchklinge ist derart in radialer Richtung bewegt, dass sie in einer radial äußeren Position den längenreduzierten Gewindegang blockiert, um den Mitnehmerzapfen während des Zurückbiegens stauchen zu können.

**[0010]** Die konstruktiv komplexe Installationsspindel zum Einbau des Drahtgewindeeinsatzes mit zurückbiegbarem Einbauzapfen muss geeignet angesteuert werden, um alle konstruktiven Merkmale während des Einbaus des Drahtgewindeeinsatzes anwenden zu können.

**[0011]** Im Hinblick auf die bekannte Konstruktion einer Einbauspindel für einen Drahtgewindeeinsatz mit zurückbiegbarem Einbauzapfen gemäß EP 2 637 825 B1 ist es die Aufgabe vorliegender Erfindung, eine alternative Konstruktion einer Einbauspindel für einen Drahtgewindeeinsatz mit zurückbiegbarem Einbauzapfen mit einer hohen Standzeit bereitzustellen.

### 3. Zusammenfassung der Erfindung

**[0012]** Die obige Aufgabe wird gelöst durch eine integral ausgebildete Einbauspindel gemäß dem unabhängigen Patentanspruch 1, einen Nachrüstsatz für ein Installationswerkzeug mit Antriebsmodul und lösbarer Einbauspindel mit mindestens zwei integral ausgebildeten Einbauspindeln gemäß dem unabhängigen Patentanspruch 9, ein Installationswerkzeug mit der integral ausgebildeten Einbauspindel gemäß dem unabhängigen Patentanspruch 10 sowie durch ein Installationsverfahren eines Drahtgewindeeinsatzes mit Hilfe des erfindungsgemäßen Installationswerkzeugs gemäß dem unabhängigen Patentanspruch 11. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterentwicklungen vorliegender Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung, den begleitenden Zeichnungen und den anhängenden Patentansprüchen.

**[0013]** Vorliegende Erfindung offenbart eine integral ausgebildete Einbauspindel angepasst an einen Drahtgewindeeinsatz, der eine zylindrische Wendel mit einer Mehrzahl von schraubenförmig gewickelten Windungen eines Drahts aufweist, in der eine erste Windung einen über einen Biegebereich in ein Inneres der Wendel ragenden vorzugsweise bogenförmigen Mitnehmerzapfen ohne Mitnehmerkerbe umfasst, mit der der Drahtgewindeeinsatz in einer Eindrehrichtung in eine Gewindebohrung eines Bauteils eindrehbar ist. Die erfindungsgemäße Einbauspindel weist die folgenden Merkmale auf: ein Antriebs- und Halteende zum Drehen und Halten der Einbauspindel in einem Einbauwerkzeug und ein Funktionsende zum Installieren des Drahtgewindeeinsatzes in einer Gewindebohrung eines Bauteils, von einer axialen Stirnseite der Einbauspindel an dem Funktionsende

steht ein axialer Fortsatz in Richtung einer Längsachse der Einbauspindel vor, der entlang einer Umfangserstreckung der Einbauspindel durch eine bogenförmige radiale Außenseite in einem Drehwinkel  $\alpha$  aus einem Bereich von  $30^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$  begrenzt ist, bezogen auf die Eindrehrichtung weist der axiale Fortsatz beginnend an einem vorderen Ende der bogenförmigen radialen Außenseite eine Auflaufschräge auf, die sich in axialer Richtung der Einbauspindel ansteigend auf dem axialen Fortsatz erstreckt, und bezogen auf die Eindrehrichtung fällt der axiale Fortsatz an einem hinteren Ende der bogenförmigen radialen Außenseite in einer axialen Rückbiegefläche axial ab, die radialähnlich angeordnet ist.

**[0014]** Die erfindungsgemäße integral ausgebildete Einbauspindel ist als robuste einteilig ausgebildete Einbauspindel konstruiert, die in einem Einbauwerkzeug für Drahtgewindeeinsätze austauschbar einsetzbar ist. Im Vergleich zu bekannten Einbauspindeln für Drahtgewindeeinsätze mit zurückbiegbarem Einbauzapfen ist die vorliegende Einbauspindel aufgrund der Einteiligkeit robuster im Einsatz und zeichnet sich somit durch eine höhere Standfestigkeit bzw. Lebensdauer im Vergleich zu mehrteiligen Einbauspindeln aus.

**[0015]** Zentrales Element der Einbauspindel ist an einem Funktionsende der Einbauspindel, also dem Ende, auf welches der einzubauende Drahtgewindeeinsatz mit zurückbiegbarem Einbauzapfen aufgespindelt oder aufgesteckt wird, ein axialer Fortsatz, der an der axialen Stirnseite der Einbauspindel an deren Funktionsende angeordnet ist. Dieser vorzugsweise nur eine axiale Fortsatz ist in seiner Form derart ausgebildet, dass er nach dem Aufspindeln des Drahtgewindeeinsatzes mit zurückbiegbarem Einbauzapfen mit diesem eine drehfeste Verbindung bildet. Zu diesem Zweck schnappt beim Aufspindeln des Drahtgewindeeinsatzes der zurückbiegbare Einbauzapfen über den axialen Fortsatz, bis er sich an diesem nach weiterer Umdrehung der Einbauspindel drehfest verhakt. Diese drehfeste, formschlüssige Verbindung sorgt für ein problemloses ein Drehen bzw. Einschrauben des Drahtgewindeeinsatzes in das Innengewinde der Gewindebohrung eines Bauteils.

**[0016]** Um den radial einwärts gebogenen Einbauzapfen problemlos an dem axialen Fortsatz verhaken oder verankern zu können, gleitet dieser die Auflaufschräge in axialer Richtung der Einbauspindel hinauf, bis er am Ende der Auflaufschräge von dem axialen Fortsatz wieder abrutscht. Auf diese Weise bildet die streifenförmig ausgebildete Auflaufschräge die Vorbereitung für eine federnde Schnappverbindung zwischen dem radial einwärts gebogenen, zurückbiegbaren Einbauzapfen und dem axialen Fortsatz an der axialen Standfläche der Einbauspindel.

**[0017]** Nach erfolgtem Einbau des Drahtgewindeeinsatzes ist die Einbauspindel durch Drehen entgegen der Einbaudrehrichtung aus dem Drahtgewindeeinsatz entfernbar. Neben dem Entfernen der Einbauspindel aus dem Drahtgewindeeinsatz sorgt diese Rückwärtsdrehung der Einbauspindel gleichzeitig für ein Zurückbiegen

des zurückbiegbaren Einbauzapfens in das Innengewinde der Gewindebohrung. Da bevorzugt der axiale Fortsatz am der Auflaufschräge gegenüberliegenden Ende in einer Rückbiegefläche ausläuft, drückt diese Rückbiegefläche den Einbauzapfen bei einer Rückdrehung der Einbauspindel radial nach außen in Richtung Innengewinde der Gewindebohrung. Somit stellt der vorzugsweise nur eine axiale Fortsatz an der axialen Stirnseite der Einbauspindel einen multifunktionalen, axialen Fortsatz dar. Dieser multifunktionale Fortsatz unterstützt den Einbauvorgang des Drahtgewindeeinsatzes in die Gewindebohrung durch seine streifenflächenähnliche Auflaufschräge und beendet zudem den Einbauvorgang durch ein Zurückbiegen des Einbauzapfens in das Innengewinde der Gewindebohrung mithilfe der Rückbiegefläche.

**[0018]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform vorliegender Erfindung weist der axiale Fortsatz mindestens einen in Umfangsrichtung längenreduzierten Gewindegang auf.

**[0019]** Wie bereits oben erwähnt worden ist, steht der axiale Fortsatz von der axialen Stirnseite am Funktionsende der Einbauspindel vor. Die radiale Außenseite des axialen Fortsatzes erstreckt sich in Umfangsrichtung der Einbauspindel. Zudem setzt sich bevorzugt das Gewinde am Funktionsende der Einbauspindel auch an der radialen Außenseite in Form eines bevorzugt längenreduzierten Gewindegangs in Umfangsrichtung des axialen Fortsatzes fort. Vorzugsweise weist der axiale Fortsatz in Abhängigkeit von seiner axialen Höhe, d. h. seinem Überstand über die axiale Stirnseite der Einbauspindel, einen oder zwei Gewindegänge an seiner bogenförmig ausgebildeten radialen Außenseite auf. Es ist ebenfalls bevorzugt, mehr als zwei längenreduzierte Gewindegänge vorzusehen, sollten diese die Installation und/oder das Entfernen der Einbauspindel aus einem installierten Drahtgewindeeinsatz mit zurückbiegbarem Einbauzapfen unterstützen.

**[0020]** Weiter bevorzugt steht der axiale Fortsatz am Funktionsende der Einbauspindel einzeln an der axialen Stirnseite axial vor.

**[0021]** Zudem ist es erfindungsgemäß bevorzugt, dass der axiale Fortsatz weniger als 40 % der axialen Stirnseite am Funktionsende einnimmt.

**[0022]** Um die multifunktionale Wirkung des axialen Fortsatzes sicherzustellen, nimmt dieser vorzugsweise eine Fläche von weniger als 50 % der axialen Stirnseite am Funktionsende der Einbauspindel ein. Dieser Flächenanteil, der auch auf 25-35 % reduziert werden kann, ist ausreichend, um die drehfeste Einbauhalterung des Drahtgewindeeinsatzes am axialen Fortsatz zu realisieren sowie um den zurückbiegbaren Einbauzapfen bei der Deinstallation der Einbauspindel wirkungsvoll und ausreichend in das Innengewinde der Gewindebohrung zurückzubiegen.

**[0023]** Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung vorliegender Erfindung weist der axiale Fortsatz an der radialen Außenseite zwei längenreduzierte Gewindegänge auf, die in mindestens einer der folgenden Größen

unterschiedlich ausgebildet sind: umfängliche Länge, Kerndurchmesser und Steigung.

**[0024]** Um ein effektives Aufspindeln des Drahtgewindeeinsatzes mit zurückbiegbarem Einbauszapfen und damit ein wirkungsvolles Verankern des Einbauszapfens zum Eindringen des Drahtgewindeeinsatzes in die Gewindebohrung zu gewährleisten, sind vorzugsweise an der in Umfangsrichtung verlaufenden radialen Außenseite zwei längenreduzierte Gewindegänge vorgesehen. Während des Aufspindelns des Drahtgewindeeinsatzes auf das Funktionsende der Einbauspindel dienen die längenreduzierten Gewindegänge der Führung der Drahtwendel des Drahtgewindeeinsatzes. Sobald sich der zurückbiegbare Einbauszapfen am axialen Fortsatz drehfest hält, wird dieser Halt ebenfalls durch den Verlauf der Drahtwendel des Drahtgewindeeinsatzes in zumindest einem der längenreduzierten Gewindegänge unterstützt.

**[0025]** Während diese Unterstützung den Einlaufvorgang stabilisiert, sorgt eine bestimmte Formgebung der längenreduzierten Gewindegänge für ein effektives Zurückbiegen des zurückbiegbaren Einbauszapfens in das Innengewinde der Gewindebohrung. Zu diesem Zweck werden beispielsweise der Kerndurchmesser und/oder die Steigung der beiden längenreduzierten Gewindegänge im Vergleich zu dem übrigen Gewinde der Einbauspindel anders ausgestaltet. Alternativ dazu werden der Kerndurchmesser und/oder die Steigung nur eines längenreduzierten Gewindegangs im Vergleich zu dem übrigen Gewinde der Einbauspindel anders ausgestaltet. So unterstützt vorzugsweise ein größerer Kerndurchmesser nur des axial äußeren längenreduzierten Gewindegangs oder beider längenreduzierter Gewindegänge ein Zurückbiegen des zurückbiegbaren Einbauszapfens in das Innengewinde der Gewindebohrung.

**[0026]** Zudem ist es bevorzugt, eine im Vergleich zu dem übrigen Gewinde der Einbauspindel größere Steigung eines oder beider längenreduzierter Gewindegänge zu nutzen, um ein Zurückbiegen des zurückbiegbaren Einbauszapfens in das Innengewinde der Gewindebohrung zu unterstützen.

**[0027]** Mithilfe der Variation der umfänglichen Länge, vorzugsweise einer Vergrößerung der umfänglichen Länge, mindestens eines längenreduzierten Gewindegangs wird ebenfalls bevorzugt eine zusätzliche Führung der Wendel des Drahtgewindeeinsatzes durch den axialen Fortsatz sichergestellt.

**[0028]** Vorzugsweise hat der axial äußere längenreduzierte Gewindegang im Vergleich zu dem benachbarten längenreduzierten Gewindegang einen größeren Kerndurchmesser und/oder eine größere Steigung.

**[0029]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform vorliegender Erfindung weist der axiale Fortsatz in axialer Richtung zwischen der axialen Stirnseite des Funktionsendes und dem vorderen Ende der Aufwulfschräge einen Axialsteg als eine Mitnahmeschulter auf, die angepasst ist, um einen Drahtgewindeeinsatz beim Eindrehen in eine Gewindebohrung drehfest zu halten.

**[0030]** Während des Aufspindelns des Drahtgewindeeinsatzes auf das Funktionsende der Einbauspindel wird bevorzugt der axiale Fortsatz aus einem Inneren des Drahtgewindeeinsatzes in axialer Richtung herausgeschraubt. Sofern der axiale Fortsatz nur geringfügig über das Innere des Drahtgewindeeinsatzes hinausragen sollte, gleitet der zurückbiegbare Einbauszapfen entlang der Aufwulfschräge auf dem axialen Fortsatz ab und das Einschrauben der Einbauspindel in den Drahtgewindeeinsatz bzw. das Aufspindeln des Drahtgewindeeinsatzes auf das Funktionsende der Einbauspindel wird fortgesetzt. Sobald der axiale Fortsatz bevorzugt ausreichend weit aus dem Inneren des Drahtgewindeeinsatzes hervorragt, kann der Einbauszapfen nicht mehr auf die Aufwulfschräge auflaufen und dort über den axialen Fortsatz gleiten. Stattdessen bleibt der zurückbiegbare Einbauszapfen an der bevorzugten Mitnahmeschulter bzw. dem dafür vorgesehenen Axialsteg hängen und bildet auf diese Weise eine drehfeste Verbindung zwischen dem Funktionsende der Einbauspindel und dem aufgespindeltem Drahtgewindeeinsatz. Somit bilden die Mitnahmeschulter bzw. der Axialsteg, welcher zwischen dem Beginn der Aufwulfschräge und der angrenzenden axialen Stirnseite der Einbauspindel angeordnet ist, eine formschlüssige Verbindung mit dem Einbauszapfen, der ein weiteres Aufspindeln des Drahtgewindeeinsatzes auf das Funktionsende der Einbauspindel verhindert.

**[0031]** Ebenfalls erfindungsgemäß bevorzugt schließt die axiale Rückbiegefläche mit der angrenzenden axialen Stirnseite des Funktionsendes einen Winkel  $\beta$  im Bereich von  $65^\circ \leq \beta \leq 90^\circ$  ein.

**[0032]** Am in Umfangsrichtung gegenüberliegenden Ende des axialen Fortsatzes ist die axiale Rückbiegefläche für ein bevorzugtes Zurückbiegen des Einbauszapfens in das Innengewinde der Gewindebohrung vorgesehen. Um den Halt des Einbauszapfens bzw. das Abstützen des Einbauszapfens an der Rückbiegefläche zu unterstützen und ein Überschnappen des zurückbiegbaren Einbauszapfens über die Rückbiegefläche in Richtung Aufwulfschräge zu vermeiden, bildet die axiale Rückbiegefläche einen Winkel von kleiner  $90^\circ$  im Vergleich zur axialen Stirnseite der Einbauspindel. Auf diese Weise wird bevorzugt der zurückbiegbare Einbauszapfen in einem spitzen Winkel zwischen Rückbiegefläche und axialer Stirnseite der Einbauspindel gehalten, während er in entgegengesetzter Richtung zum Eindrehen des Drahtgewindeeinsatzes in das Innengewinde der Gewindebohrung gebogen wird.

**[0033]** Vorliegende Erfindung umfasst zudem einen Nachrüstsatz für ein Installationswerkzeug eines Drahtgewindeeinsatzes mit einem miteinander lösbar verbindbaren Antriebsmodul und einer Einbauspindel, der als austauschbare Einbauspindel mindestens zwei integral ausgebildete Einbauspindeln gemäß einem der oben beschriebenen Ausführungsformen aufweist, die sich in einer Konstruktion und/oder Dimension der Einbauspindel unterscheiden.

**[0034]** Zudem umfasst vorliegende Erfindung ein In-

stallationswerkzeug, insbesondere ein manuelles Installationswerkzeug oder einen Einbauautomat, eines Drahtgewindeeinsatzes mit einem miteinander lösbar verbindbaren Antriebsmodul und einer integral ausgebildeten Einbauspindel gemäß einer der oben beschriebenen Ausführungsformen.

**[0035]** Die oben beschriebene integral ausgebildete Einbauspindel mit ihren unterschiedlichen konstruktiven Ausgestaltungen wird innerhalb eines Installationswerkzeugs zum Installieren von Drahtgewindeeinsätzen verwendet. Zu derartigen Installationswerkzeugen zählen einerseits manuell genutzte Installationswerkzeuge. Derartige Installationswerkzeuge werden von einem Werker manuell angeordnet, zur Gewindeöffnung orientiert und danach löst der Werker durch Betätigung entsprechender Schaltelemente das Eindrehen des Drahtgewindeeinsatzes in die Gewindebohrung aus. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung eines Installationswerkzeugs wird die integral ausgebildete Einbauspindel in einem Einbauautomaten für Drahtgewindeeinsätze verwendet. Derartige Einbauautomaten arbeiten automatisch. Das bedeutet, dass über eine maschinelle Zufuhr des Drahtgewindeeinsatzes auf der Einbauspindel angeordnet wird. Über eine weitere maschinelle Zufuhr wird das Bauteil mit Gewindeöffnung passend in Einbaurichtung unterhalb des Installationswerkzeugs angeordnet. Nachdem diese Arbeitsschritte abgeschlossen und entsprechend an eine zentrale Steuerung signalisiert worden sind, stellt die integral ausgebildete Einbauspindel mit aufgespindeltem Drahtgewindeeinsatz in Richtung der Gewindeöffnung zu, und dreht dort den Drahtgewindeeinsatz in die Gewindeöffnung ein.

**[0036]** Vorliegende Erfindung offenbart des Weiteren ein Installationsverfahren eines Drahtgewindeeinsatzes mit zurückbiegbarem, nicht entfernbarem Mitnehmerzapfen ohne Mitnehmerkerbe mit Hilfe eines erfindungsgemäß bevorzugten Installationswerkzeugs in einem Aufnahmegewinde eines Bauteils, das die folgenden Schritte aufweist: Aufspindeln oder Aufstecken des Drahtgewindeeinsatzes auf das Funktionsende der integral ausgebildeten Einbauspindel des Installationswerkzeugs derart, dass der Mitnehmerzapfen formschlüssig an dem axialen Fortsatz der Einbauspindel koppelt und den Drahtgewindeeinsatz drehfest mit der Einbauspindel verbindet, Einschrauben des Drahtgewindeeinsatzes in das Aufnahmegewinde durch Drehen der Einbauspindel in eine erste Drehrichtung, Zurückbiegen des Mitnehmerzapfens in das Aufnahmegewinde durch Drehen der Einbauspindel in eine zweite, der ersten entgegengesetzten Drehrichtung, wobei die axiale Rückbiegefläche des axialen Fortsatzes den Mitnehmerzapfen verformt, und Ausspindeln oder Entfernen der Einbauspindel aus dem Drahtgewindeeinsatz mit zurückgebogenem Mitnehmerzapfen.

**[0037]** Das erfindungsgemäße Installationsverfahren für den Drahtgewindeeinsatz mit zurückbiegbarem Einbauszapfen unter Verwendung der integral ausgebildeten Einbauspindel baut auf dem Installationsverfahren ge-

mäß dem europäischen Patent 3 212 361 B1 auf. Im Unterschied zum Stand der Technik dient allein die integral ausgebildete Einbauspindel zum Eindrehen des Drahtgewindeeinsatzes und zum Zurückbiegen des Einbauszapfens in das Innengewinde der Gewindebohrung. Somit reduziert sich die gesamte Funktionalität der integral ausgebildeten Einbauspindel auf die Wechselwirkung zwischen dem bevorzugt nur einen axialen Fortsatz an der axialen Stirnseite des Funktionsendes der Einbauspindel. Denn der axiale Fortsatz dient einerseits der Herstellung einer drehfesten formschlüssigen Verbindung zwischen dem Drahtgewindeeinsatz und der Einbauspindel. Diese formschlüssige Verbindung stellt sicher, dass der Drahtgewindeeinsatz in die gewünschte Tiefe der Gewindebohrung eingeschraubt werden kann. Sobald diese Tiefe erreicht ist, ist wiederum die Formgestaltung des axialen Fortsatzes ausreichend, um den zurückbiegbaren Einbauszapfen bleibend in das Innengewinde der Gewindebohrung zurückzubiegen. Bei diesem Vorgang kommt es somit allein auf die Rückbiegefläche des axialen Fortsatzes an, um die Installation des Drahtgewindeeinsatzes in der Gewindebohrung abzuschließen. Es ist daher nicht erforderlich, eine extra Stauchklinge radial auswärts in den Gewindegang der Einbauspindel zu bewegen, um den zurückbiegbaren Einbauszapfen in das Innengewinde zurückzubiegen.

**[0038]** Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung des Installationsverfahrens erfolgt ein radiales Zurückbiegen des Mitnehmerzapfens durch eine Aufbiegeschulter oder einen zweiten Gewindebereich mit vergrößertem Kerndurchmesser im Vergleich zu einem ersten Gewindebereich am Funktionsende der Einbauspindel.

#### 4. Kurze Beschreibung der begleitenden Zeichnungen

**[0039]** Die bevorzugten Ausführungsformen vorliegender Erfindung werden unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- |    |           |   |
|----|-----------|---|
| 40 | Figur 1   | eine perspektivische Ansicht der erfindungsgemäß bevorzugten integral ausgebildeten Einbauspindel,                  |
| 45 | Figur 2 a | eine seitliche Schnittansicht der erfindungsgemäß bevorzugten integral ausgebildeten Einbauspindel,                 |
| 50 | Figur 2 b | eine perspektivische Darstellung eines Drahtgewindeeinsatzes mit zurückbiegbarem Einbauszapfen,                     |
| 55 | Figur 3   | eine axiale Draufsicht auf eine bevorzugte Ausführungsform der Stirnseite der Einbauspindel an deren Funktionsende, |
|    | Figur 4 a | eine weitere perspektivische Drauf-   |

- sicht auf die axiale Stirnseite der Figur 3 in einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung,
- Figur 4 b eine seitliche Ansicht des Funktionsendes der integral ausgebildeten Einbauspindel in einer bevorzugten Ausgestaltung,
- Figur 5 eine perspektivische Draufsicht auf das Funktionsende 20 der Einbauspindel gemäß vorliegender Erfindung
- Figur 6 eine vergrößerte Seitenansicht des bevorzugten Funktionsendes der erfindungsgemäßen Einbauspindel,
- Figur 7 eine weitere Seitenansicht des bevorzugten Funktionsendes der Einbauspindel,
- Figur 8 a, b, c verschiedene bevorzugte Ausgestaltungen der Rückbiegeschulter am Funktionsende der Einbauspindel,
- Figur 9 ein bevorzugter Rückbiegevorgang des Einbauzapfens des installierten Drahtgewindeeinsatzes in einem Drehmoment-Zeit-Diagramm,
- Figur 10 ein Flussdiagramm einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Installationsverfahrens vorliegender Erfindung und
- Figur 11 ein Beispiel für ein Installationswerkzeug eines Drahtgewindeeinsatzes, in dem die Einbauspindel austauschbar installierbar ist.

#### 5. Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

**[0040]** Figur 1 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform einer integral ausgebildeten Einbauspindel 1. Derartige Einbauspindeln 1 werden in einem Installationswerkzeug W genutzt, mit denen ein Drahtgewindeeinsatz D in einer Gewindebohrung eines Bauteils installiert wird. Ein bevorzugtes Installationswerkzeug W in Form eines Handgeräts zeigt Figur 11. Es umfasst eine Antriebseinheit 3 zum Drehen der bevorzugten Einbauspindel 1. Dazu ist die Antriebseinheit 3 vorzugsweise mit dem Antriebs- und Halteende 10 der Einbauspindel 1 drehfest verbunden. Über einen Betätigungsschalter 5 wird gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung des Installationswerkzeugs W die Antriebseinheit 3 gestartet oder gestoppt. Ein Tiefenanschlag 7 legt bevorzugt in bekannter Weise fest, wie tief ein Drahtgewindeeinsatz D mit zurückbiegbarem

Einbauzapfen Z in eine Gewindebohrung eines Bauteils maximal durch Drehen der Einbauspindel 1 eingedreht bzw. eingeschleppt werden kann.

**[0041]** Es ist ebenfalls bevorzugt, die integral ausgebildete Einbauspindel 1 in einem Einbauautomaten zu verwenden. Dieser baut über automatisierte Arbeitsabläufe einen Drahtgewindeeinsatz D in einer Gewindebohrung eines Bauteils ein.

**[0042]** Die erfindungsgemäß bevorzugte integral ausgebildete Einbauspindel 1 besteht aus einem Stück. Das bedeutet, es sind keine beweglichen oder unbeweglichen Teile an der Einbauspindel 1 angebracht, wie beispielsweise eine schwenkbare oder drehbare Einbau- oder Stauchklinge.

**[0043]** Des Weiteren ist die erfindungsgemäße Einbauspindel 1 angepasst, um einen Drahtgewindeeinsatz D mit zurückbiegbarem Einbauzapfen Z in einer Gewindebohrung eines Bauteils einzubauen. Der Drahtgewindeeinsatz D ist beispielgebend in Figur 2b gezeigt. Er umfasst eine zylindrische Wendel mit einer Mehrzahl von schraubenförmig gewickelten Windungen eines Drahts, in der eine erste Windung einen über einen Biegebereich in ein Inneres der Wendel ragenden vorzugsweise bogenförmigen Mitnehmerzapfen Z ohne Mitnehmerkerbe aufweist. Derartige Drahtgewindeeinsätze sind in EP 2 637 825 B1 gemäß unterschiedlichen bevorzugten Ausgestaltungen erläutert und dargestellt, das zum technischen Verständnis des Drahtgewindeeinsatzes durch Bezugnahme hierin aufgenommen ist.

**[0044]** Die Einbauspindel 1 hat ein Antriebs- und Halteende 10, um die Einbauspindel 1 mit einem Antriebsmodul eines Installationswerkzeugs (siehe Fig. 11) zu verbinden. Vorzugsweise über ein Mehrkantende und/oder weitere bekannte Kupplungsstrukturen wird das Antriebs- und Halteende 10 im Antriebsmodul lösbar gehalten. Derartige Antriebs- und Halteenden 10 zum Halten und Übertragen eines Drehmoments auf die Einbauspindel 1 sind im Stand der Technik bekannt.

**[0045]** Dem Antriebs- und Halteende 10 axial gegenüberliegend ist ein Funktionsende 20 der Einbauspindel 1 vorgesehen. Das Funktionsende 20 der Einbauspindel 1 weist vorzugsweise einen Spindelbereich 22, also ein rechts- oder linksdrehendes Außengewinde 26, auf. Der Spindelbereich 22 dient dem Aufspindeln des Drahtgewindeeinsatzes D in Richtung des Antriebsendes 10. Der Drahtgewindeeinsatz D wird soweit auf das Funktionsende 20 aufgespindelt, bis sich der zurückbiegbare Einbauzapfen Z drehfest an einem axialen Fortsatz 30 einer axialen Stirnseite 24 der Einbauspindel 1 hält oder verankert. Drehfest bedeutet in diesem Zusammenhang, dass der Einbauzapfen Z und der axiale Fortsatz 30 eine formschlüssige Verbindung bilden, sodass die Einbauspindel 10 den Drahtgewindeeinsatz D mitdreht.

**[0046]** Während Figur 1 eine perspektivische Ansicht der Einbauspindel 1 zeigt, ist in Figur 2A eine seitliche Schnittdarstellung der Einbauspindel 1 wiedergegeben. Es ist zu erkennen, dass der axiale Fortsatz 30 von der axialen Stirnseite 24 der Einbauspindel 1 in Richtung der

Längsachse der Einbauspindel 1 und damit axial vorsteht.

**[0047]** Gemäß unterschiedlicher bevorzugter Ausführungsformen der Einbauspindel 1 ist die Einbauspindel 1 integral, also als ein Ganzes und fest Zusammenhängendes, vorgesehen. Entsprechend ist gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung die Einbauspindel 1 mit dem axialen Fortsatz 30 aus einem Stück gefertigt.

**[0048]** Der axiale Fortsatz 30 (siehe unten) ist aufgrund der Installationsvorgänge von Drahtgewindeeinsätzen D einem Verschleiß ausgesetzt, während sich der Rest der Einbauspindel 1 weniger abnutzt. Daher ist es ebenfalls bevorzugt, den axialen Fortsatz 30 separat zu fertigen und danach fest und integral mit der restlichen Einbauspindel 1 zu verbinden. Dazu sind stoffschlüssige Verbindungsverfahren, wie Schweißen und Kleben, bevorzugt.

**[0049]** In alternativer Ausgestaltung zum Spindelbereich 22 ist es ebenfalls bevorzugt, anstelle eines Außengewindes 26 eine gewindelose Außenfläche (nicht gezeigt) am Funktionsende 20 vorzusehen. Entsprechend würde der Drahtgewindeeinsatz D in axialer Richtung auf das Funktionsende 20 ohne Gewinde aufgesteckt werden, bis sich der zurückbiegbare Einbauszapfen Z drehfest am axialen Fortsatz 30 verankert hat. Danach erfolgt ein Eindrehen des drehfest am Funktionsende 20 gehaltenen Drahtgewindeeinsatzes D in die Gewindebohrung des Bauteils bevorzugt in gleicher Weise, wie es unten beschrieben ist.

**[0050]** Wie man anhand von Figur 2a sowie in der vergrößerten Darstellung der Figur 4b erkennen kann, erstreckt sich das Außengewinde 26 am Spindelbereich 22 des Funktionsendes 20 sowie an einer radialen Außenseite 32 des axialen Fortsatzes 30. Da der axiale Fortsatz 30 nur einen Bruchteil der axialen Stirnseite 24 der Einbauspindel abdeckt, vorzugsweise einen Anteil von weniger als 50 % der axialen Stirnseite 24, setzt sich das Außengewinde 26 als mindestens ein längenreduzierter Gewindegang 34 an der radialen Außenseite des axialen Fortsatzes 30 - also in Umfangserstreckung der Einbauspindel - fort.

**[0051]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform vorliegender Erfindung weist der axiale Fortsatz 30 eine Höhe relativ zur axialen Stirnseite 24 der Einbauspindel 1 auf, sodass zwei oder mehr längenreduzierte Gewindegänge 34 an der radialen und in Umfangsrichtung der Einbauspindel 1 verlaufenden Außenseite 32 des axialen Fortsatzes 30 angeordnet sind. Auf eine geometrische Gestaltung der bevorzugt mindestens zwei längenreduzierten Gewindegänge 34 wird weiter unten näher eingegangen.

**[0052]** Die Figuren 3, 4a und 5 zeigen Ansichten bevorzugter Ausführungsformen der axialen Stirnseite 24 der Einbauspindel 1. Auf der axialen Stirnseite 24 ist der axiale Fortsatz 30 bevorzugt außermittig bezüglich der Stirnseite 24 angeordnet und steht von dieser vor. Weiterhin bevorzugt ist nur ein axialer Fortsatz 30 an der axialen Stirnseite 24 vorgesehen, um den Drahtgewin-

deeinsatz D in die Gewindebohrung einzudrehen und den Einbauszapfen in das Innengewinde zurückzubiegen.

**[0053]** Der bevorzugte axiale Fortsatz 30 nimmt einen Flächenanteil von kleiner 50 %, vorzugsweise im Bereich von 30 bis 40 %, der axialen Stirnseite 24 ein.

**[0054]** Dazu betrachtet man die axiale Stirnseite 24 als Kreisfläche bestimmt durch den Radius der Einbauspindel 1 an der Stirnseite 24.

**[0055]** Weiterhin bevorzugt besteht der axiale Fortsatz 30 zumindest aus der radialen Außenseite 32 in Form einer Wand betrachtet in Umfangsrichtung des Funktionsendes 20 mit einem Verlauf und einer Ausdehnung in Form eines Kreisbogens. In diesem Zusammenhang ist es ebenfalls bevorzugt, dass anstelle des Verlaufs eines Kreisbogens eine Annäherung durch einen krummlinigen Verlauf genutzt wird.

**[0056]** Radial einwärts ausgehend von der radialen Außenseite 32 weist der axiale Fortsatz 30 eine bevorzugte in Umfangsrichtung variable radiale Breite B von  $0,1 R \leq B \leq 0,8 R$  auf, wobei R den Radius des Funktionsendes 20 beschreibt. B ist nicht zwingend konstant entlang der radialen Außenseite 32, sodass der axiale Fortsatz 30 in axialer Draufsicht eine unregelmäßige Form mit einer bogenförmigen Radialseite aufweisen kann.

**[0057]** In der axialen Draufsicht der Figur 3 weist der axiale Fortsatz 30 gemäß einer bevorzugten Ausführungsform vorliegender Erfindung an einer vom Antriebs- und Halteende 10 abgewandten Seite eine Auflaufschräge 36 auf.

**[0058]** Entgegen einer Eindrehrichtung  $R_E$  für einen Drahtgewindeeinsatz D in die Gewindebohrung steigt vorzugsweise die Auflaufschräge 36 in einem Winkelbereich von  $5^\circ \leq \alpha \leq 40^\circ$  bevorzugt kontinuierlich bis zum axial höchsten bzw. axial von dem Halteende 10 entferntesten Punkt des axialen Fortsatzes 30 an.

**[0059]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform vorliegender Erfindung besteht die Auflaufschräge 36 aus einer Streifenfläche, die in geneigter axialer Richtung auf den axialen Fortsatz 30 aufläuft. Es ist ebenfalls bevorzugt, die Auflaufschräge 36 als einen Steg oder wulstartige Verdickung vorzusehen, die auf den axialen Fortsatz 30 aufläuft. Die unterschiedlichen bevorzugten Ausgestaltungen der Auflaufschräge 36 ermöglichen ein Auflaufen des radial einwärts gebogenen Einbauszapfens Z des Drahtgewindeeinsatzes D auf den axialen Fortsatz 30 während des Aufspindelns des Drahtgewindeeinsatzes D auf das Funktionsende 20. Solange sich der Drahtgewindeeinsätze D beim Aufschrauben oder Aufspindeln auf das Funktionsende 20 bzw. beim Einschrauben des Funktionsendes 20 in den Drahtgewindeeinsatz D nicht mit dem Einbauszapfen Z drehfest an dem axialen Fortsatz 30 verankert, gleitet der Einbauszapfen Z auf und über den axialen Fortsatz 30 gestützt durch die Auflaufschräge 36.

**[0060]** Ist das Funktionsende 20 ausreichend weit in Eindrehrichtung  $R_E$  in den Drahtgewindeeinsätze D eingeschraubt, wird der Drahtgewindeeinsatz D bevorzugt

an einer Mitnehmerschulter 38 gehalten und mit der Einbauspindel 1 mitgedreht. Die Mitnehmerschulter 38 besteht aus einem annähernd axial verlaufenden Steg oder Anschlag. Dieser ist zwischen der axialen Stirnseite 24 und einem in Umfangsrichtung der Einbauspindel 1 betrachteten Anfang der Auflaufschräge 36 angeordnet, wie in den Figuren 4b und 5 zu erkennen ist. Da das Funktionsende 20 der Einbauspindel 1 bereits ausreichend weit in den Drahtgewindeeinsatz D eingeschraubt ist, trifft während der weiteren Drehung der Einbauspindel 1 in Eindrehrichtung  $R_E$  der Einbauzapfen Z auf die Mitnehmerschulter 38. Dies verhindert ein Auflaufen des Einbauzapfens Z auf die Auflaufschräge 36 und ein Überschnappen des Einbauzapfens Z über den axialen Fortsatz 30.

**[0061]** An der radialen Außenseite 32 des axialen Fortsatzes 30 ist erfindungsgemäß bevorzugt mindestens ein längenreduzierter Gewindegang 34 in Fortsetzung des Außengewindes 26 am Funktionsende 20 vorgesehen. Da sich der axiale Fortsatz 30 nur entlang eines Teils des Umfangs des Funktionsendes 20 erstreckt, ist der mindestens eine Gewindegang 34 in seiner Länge reduziert.

**[0062]** Der mindestens eine längenreduzierte Gewindegang 34 erstreckt sich bevorzugt genauso wie der axiale Fortsatz 30 über einen Drehwinkel  $\alpha$  aus dem Bereich von  $30^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$ . Vorzugsweise erstreckt sich der axiale Fortsatz 30 über den Drehwinkel  $\alpha \leq 90^\circ$ . In diesem Zusammenhang wird der Drehwinkel  $\alpha$  zwischen der Mitnehmerschulter 38 an dem in Eindrehrichtung  $R_E$  vorderen Ende des axialen Fortsatzes 30 und einer axialen Rückbiegefläche 40 an dem in Eindrehrichtung  $R_E$  hinteren Ende des axialen Fortsatzes 30 bestimmt.

**[0063]** In axialer Richtung ragt der axiale Fortsatz 30 annähernd einer Höhe H über die axiale Stirnseite 24 hinaus. Die axiale Höhe H (siehe Figur 2a) liegt in einem Bereich von  $0,5 \times P \leq H \leq 2,5 P$ , insbesondere  $0,7 P \leq H \leq 1,5 P$ , wobei P eine Steigung des Gewindes 26 am Funktionsende 20 der Einbauspindel 1 beschreibt.

**[0064]** Zur Unterstützung eines verlässlichen Einschleppens bzw. Eindrehens des Drahtgewindeeinsatzes D in die Gewindebohrung eines Bauteils mit dem Funktionsende 20 der Einbauspindel 1 weist der axiale Fortsatz 30 an seiner radialen bogenförmigen Außenseite 32 bevorzugt mindestens einen längenreduzierten Gewindegang 34 auf. Erfindungsgemäß bevorzugt sind zwei längenreduzierte Gewindegänge 34a, 34b in axialer Richtung nebeneinander angeordnet vorgesehen. Diese sind in den Figuren 4b, 6 und 7 zu erkennen.

**[0065]** Vorzugsweise sind die Gewindegänge 34a und 34b geometrisch in gleicher Weise ausgebildet, wie das Außengewinde 26 am Funktionsende 20.

**[0066]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung vorliegender Erfindung ist nur der Gewindegang 34a, der dem Halteende 10 zugewandt ist, geometrisch in gleicher Weise ausgebildet wie das Außengewinde 26.

**[0067]** Zudem weist bevorzugt der axial äußere längenreduzierte Gewindegang 34b einen größeren Kern-

durchmesser auf als das Außengewinde 26. Durch diese bevorzugte Zunahme des Kerndurchmessers und damit auch des Kernradius im Gewindegang 34b wird beim bevorzugten Rückdrehen der Einbauspindel 1 der Einbauzapfen Z stärker in das Innengewinde der Gewindebohrung des Bauteils gedrückt als mit dem Außengewinde 26. Der Gewindegang 34b wirkt daher bevorzugt mit der unten näher erläuterten axialen Rückbiegefläche 40 zusammen und sorgt für ein dauerhaftes Zurückbiegen des Einbauzapfens Z in das Innengewinde der Gewindebohrung des Bauteils.

**[0068]** Im Vergleich zum Außengewinde 26 ist vorzugsweise der Kerndurchmesser des Gewindegangs 34b um 3 % bis 20 %, vorzugsweise um 5-17 %, größer als der Kerndurchmesser des Außengewindes 26.

**[0069]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung des axial äußeren längenreduzierten Gewindegangs 34b ist die in Eindrehrichtung  $R_E$  axial äußerste Gewindeflanke 35 in radialer Richtung verkürzt im Vergleich zu der benachbarten Gewindeflanke des Gewindegangs 34a. Vorzugsweise ist ein Radius der axial äußersten Gewindeflanke 35 um 2 bis 15 % kleiner als der Radius der direkt benachbarten nicht verkürzten Gewindeflanke. Diese geometrische Ausgestaltung unterstützt das Gleiten oder Schleppen des Einbauzapfens Z über die Auflaufschräge 36 und damit den axialen Fortsatz 30. Denn aufgrund der radial reduzierten Gewindeflanke 35 wird die Reibung zwischen dem axialen Fortsatz 30 an der Gewindeflanke 35 und dem Drahtgewindeeinsatz D reduziert.

**[0070]** Betrachtet man den axialen Fortsatz 30 in der Radialebene, ist bezogen auf die Eindrehrichtung  $R_E$  eines Drahtgewindeeinsatzes D in eine Gewindebohrung am Ende des axialen Fortsatzes 30 die axiale Rückbiegefläche 40 angeordnet. Nachdem der Drahtgewindeeinsatz Z ausreichend tief in die Gewindebohrung durch Drehen der Einbauspindel 1 in Eindrehrichtung  $R_E$  eingeschleppt worden ist, wird die Drehrichtung der Einbauspindel 1 in Ausdrehrichtung  $R_A$  umgekehrt. Durch Drehen der Einbauspindel 1 in Ausdrehrichtung  $R_A$  wird die Einbauspindel 1 aus dem in der Gewindebohrung eingebauten Drahtgewindeeinsatz D herausgedreht. Zudem stützt sich der Einbauzapfen Z während des Ausdrehens des Funktionsendes 20 aus dem Drahtgewindeeinsatz D an der axialen Rückbiegefläche 40 ab und wird während der Ausdrehung durch das Funktionsende 20 radial auswärts in das Innengewinde der Gewindebohrung gebogen.

**[0071]** Während des Zurückbiegens des Einbauzapfens Z in das Innengewinde der Gewindebohrung wirken bevorzugt die axiale Rückbiegefläche 40 und eine Aufbiegeschulter 42 abwechselnd, einzeln oder kombiniert auf den Einbauzapfen Z ein. Die Aufbiegeschulter 42 (siehe Figuren 3, 4a, 5, 7) wird vorzugsweise durch die Übergangsfläche oder die Übergangskante zwischen der Rückbiegefläche 40 und dem axial äußeren längenreduzierten Gewindegang 34b oder den zumindest zwei axial äußeren längenreduzierten Gewindegängen 34a,

34b gebildet.

**[0072]** Während der Rückdrehung der Einbauspindel 1 stützt sich zunächst der Einbauszapfen Z an der Rückbiegefläche 40 ab und sein freies Ende wird in Richtung des längenreduzierten Gewindegangs 34b gedrückt. Dieser Vorgang wird durch die radialähnliche Anordnung der Rückbiegefläche 40 unterstützt. Radialähnlich bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die Rückbiegefläche 40 im Wesentlichen in radialer Richtung an der Stirnseite der Einbauspindel verläuft. Da die Rückbiegefläche 40 nicht zwingend am Mittelpunkt der Stirnseite anfängt, sondern auch außermittig starten kann, ist sie ähnlich dem Radius der Einbauspindel ausgerichtet. Zudem biegt bevorzugt die Rückbiegefläche 40 den Einbauszapfen Z in das Innengewinde der Gewindebohrung. Während dieser Zeit läuft vorzugsweise das freie Ende des Einbauszapfens Z noch nicht in den längenreduzierten Gewindegang 34b ein. Dieser Vorgang ist anhand einer Drehmomentmessung an einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung in Figur 9 in den Punkten 0 bis 2 dargestellt. Das durch die Einbauspindel 1 aufgebraachte Drehmoment  $\tau$  ist auf der y-Achse aufgetragen. Es nimmt negative Werte an, weil die Einbauspindel 1 rückwärts gedreht wird. Auf der x-Achse ist die Zeit aufgetragen.

**[0073]** Im Verlauf des Rückdrehens der Einbauspindel 1 zwischen den Punkten 2 und 3 wird der Einbauszapfen Z soweit radial auswärts gedrängt bzw. gebogen und das freie Ende des Einbauszapfens Z an der Aufbiegeschulter 42 am Übergang in den längenreduzierten Gewindegang 34b ausgerichtet, dass danach der zurückgebogene Einbauszapfen Z in den Gewindegang 34b einlaufen kann.

**[0074]** Das Einlaufen des Einbauszapfens Z in den Gewindegang 34b ist vorzugsweise zwischen den Punkten 3 und 4 zu erkennen. Aufgrund der schon erzielten Krümmung des Einbauszapfens Z während des Zurückbiegens läuft der Einbauszapfen Z bevorzugt unter Wirkung eines verminderten oder abnehmenden Drehmoments im Vergleich zu den vorhergehenden Schritten in den Gewindegang 34b ein.

**[0075]** Vorzugsweise wird während der weiteren Rückdrehung der Einbauspindel 1 zwischen den Punkten 4 und 5 das Drehmoment wieder erhöht. In dieser Phase wirkt bevorzugt der größere Kernradius des Gewindegangs 34b im Vergleich zu den anderen Gewindegängen des Außengewindes 26, indem dieser den Einbauszapfen Z weiter radial auswärts in das Innengewinde der Gewindebohrung drängt bzw. biegt.

**[0076]** Nachdem vorzugsweise im Punkt 5 der Einbauszapfen Z ausreichend in das Innengewinde der Gewindebohrung zurückgebogen ist, wird die Einbauspindel 1 mit reduziertem Drehmoment aus dem Drahtgewindeeinsatz D ausgedreht.

**[0077]** Um das Einlaufen des Einbauszapfens Z in den Gewindegang 34b zu unterstützen und vorzugsweise an der Aufbiegeschulter 42 zu halten oder zu fangen, ist die Rückbiegefläche 40 in einem bevorzugten Winkel  $\beta$  zur axialen Stirnseite 24 angeordnet (siehe Figur 6). Der

Winkel  $\beta$  liegt vorzugsweise in dem Bereich von  $65^\circ \leq \beta \leq 90^\circ$ , insbesondere  $70^\circ \leq \beta \leq 85^\circ$ .

**[0078]** Es ist bevorzugt, die axiale Stirnseite 24 als eine ebene Fläche bereitzustellen. Entsprechend wird der obige Winkel  $\beta$  durch die Stirnseite 24 und die Rückbiegefläche 40 eingeschlossen.

**[0079]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung vorliegender Erfindung wird zumindest der axiale Fortsatz 30 der Einbauspindel 1 mit seinen bevorzugten geometrischen Merkmalen durch ein spanendes Verfahren, wie beispielsweise das Fräsen, gefertigt. Bei der bevorzugten Nutzung eines Fräsverfahrens zur Herstellung des axialen Fortsatzes 30 an der axialen Stirnseite 24 bildet sich eine Vertiefung 44 in axialer Richtung in der Stirnseite 24 aus. Die Vertiefung 44 grenzt bevorzugt an die Rückbiegefläche 40 an. Zudem weist sie bevorzugt eine entlang des stirnseitigen Rands der Rückbiegefläche 40 verlaufende längliche Form auf.

**[0080]** Die Vertiefung 44 am stirnseitigen Fuß der Rückbiegefläche 40 hat sich beim Zurückbiegen eines Einbauszapfens Z des Drahtgewindeeinsatzes D in ein Innengewinde der Gewindebohrung eines Bauteils als vorteilhaft erwiesen. Denn bevorzugt unterstützt die Vertiefung 44 ein Fangen und Halten des Einbauszapfens Z an der Rückbiegefläche 40, um eine Übertragung der Rückbiegekräfte von der Rückbiegefläche 40 auf den Einbauszapfen Z sicherzustellen.

**[0081]** Vorzugsweise führt die Vertiefung 44 ebenfalls dazu, dass benachbart zum stirnseitigen Rand der Rückbiegefläche 40 der Winkel  $\beta$  um einen Winkelbereich von  $0,5$  bis  $5^\circ$  vergrößert ist. Dies führt vorzugsweise zu einem vergrößerten Überhang der Rückbiegefläche 40 über einen im Winkel  $\beta$  gefangenen und zurückzubiegender Einbauszapfen Z.

**[0082]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung vorliegender Erfindung ist der Gewindegang 34b durch die Rückbiegefläche 40 angeschnitten. Dadurch ragt die Gewindeflanke 35 in Rückdrehrichtung  $R_R$  über die Aufbiegeschulter 42 hinaus. Zudem ist bevorzugt die entgegen der Rückdrehrichtung  $R_R$  zurückspringende Aufbiegeschulter 42 konkav (siehe Figur 8a, b) oder geradlinig (siehe Figur 8c) geformt.

**[0083]** Vorzugsweise unterstützt die konkav geformte Rückbiegeschulter 42 mit zunehmender Krümmung den Halt des Einbauszapfens Z an der Aufbiegeschulter 42.

**[0084]** Unter Bezugnahme auf das Flussdiagramm der Figur 10 lässt sich das Installationsverfahren des Drahtgewindeeinsatzes mit zurückbiegbarem, nicht entfernbar mitnehmerzapfen Z ohne Mitnehmer Kerbe mit den folgenden Schritten zusammenfassen. Zunächst wird im Schritt S1 der Drahtgewindeeinsatz D auf die Installationsspindel 1 gemäß einer der oben beschriebenen Ausgestaltungen aufgespindelt oder aufgesteckt. Dieser Schritt ist dann abgeschlossen, wenn der Drahtgewindeeinsatz D formschlüssig am Funktionsende 20 der Installationsspindel 1 gehalten wird. Zu diesem Zweck koppelt vorzugsweise der Mitnehmerzapfen Z formschlüssig an dem axialen Fortsatz 30 der Einbau-

spindel 1 an. Im nachfolgenden Schritt S2 wird der Drahtgewindeeinsatz D mithilfe der Einbauspindel 1 in das Innengewinde oder Aufnahmegewinde der Gewindebohrung des Bauteils eingeschraubt. Sobald die gewünschte Einbautiefe des Drahtgewindeeinsatzes D in der Gewindebohrung erreicht ist, wird die Drehrichtung der Einbauspindel 1 umgekehrt. Nun wird die Einbauspindel 1 entgegen der Eindrehrichtung in der Rückdrehrichtung gedreht.

**[0085]** Während des Zurückdrehens der Einbauspindel 1 erfolgt das oben im Detail beschriebene Zurückbiegen des Mitnehmerzapfen Z in das Aufnahmegewinde der Gewindebohrung des Bauteils. Durch das Zurückdrehen der Einbauspindel 1 greift der axiale Fortsatz 30 über die Rückbiegefläche 40 und die Aufbiegeschulter 42 am Mitnehmerzapfen Z an und biegt diesen in das Aufnahmegewinde der Gewindebohrung. Vorzugsweise wird das Zurückbiegen ergänzt oder unterstützt durch die Wirkung des Gewindebereichs 34b mit vergrößertem Kerndurchmesser, da dieser ebenfalls den Mitnehmerzapfen Z radial auswärts drängt bzw. biegt.

**[0086]** Basierend auf der Wirkung der Einbauspindel 1 während des Rückdrehens auf den Einbauszapfen bzw. Mitnehmerzapfen Z, wird dieser soweit bleibend in das Innengewinde der Gewindebohrung zurückgebogen, dass ein späteres Einschrauben eines Gewindebolzens in die Gewindebohrung des Bauteils mit verstärkendem Drahtgewindeeinsatz D durch den zurückgebogenen Einbauszapfen Z nicht behindert wird.

**[0087]** Nachdem in den Schritten S3 und/oder S4 der Mitnehmerzapfen Z ausreichend in das Innengewinde der Gewindebohrung zurückgebogen worden ist, wird die Einbauspindel 1 vollständig aus dem Drahtgewindeeinsatz D ausgespindelt oder entfernt (Schritt S5).

#### Bezugszeichenliste

#### **[0088]**

1	Einbauspindel	
3	Antriebseinheit des Installationswerkzeugs	
5	Betätigungsschalter der Antriebseinheit	
7	Tiefenanschlag	
10	Antriebs- und Halteende	
20	Funktionsendes	
22	Spindelbereich	
24	axiale Stirnseite	
26	Außengewinde	
30	axialer Fortsatz	
32	radiale Außenseite des axialen Fortsatzes	
34	längenreduzierte Gewindegang am axialen Fortsatz	
35	radialreduzierte Gewindeflanken des längenreduzierten Gewindegangs 34	
36	Auflaufschräge	
38	Mitnehmerschulter	
40	axiale Rückbiegefläche	
42	Aufbiegeschulter	

44	axiale Vertiefung an der Stirnseite 24
D	Drahtgewindeeinsatz
Z	zurückbiegbarer Einbauszapfen des Drahtgewindeeinsatzes
5	R <sub>E</sub> Eindrehrichtung des Funktionsendes in den Drahtgewindeeinsatz D sowie Eindrehrichtung des Drahtgewindeeinsatzes die in die Gewindebohrung des Bauteils
	$\alpha$ Drehwinkel des axialen Fortsatz 30
10	H axiale Höhe des axialen Fortsatz 30
	P Steigung des Gewindes 26 am Funktionsendes 20
	R <sub>A</sub> Ausdrehrichtung
	W Installationswerkzeug

#### **Patentansprüche**

1. Eine integral ausgebildete Einbauspindel (1) angepasst an einen Drahtgewindeeinsatz (D), der eine zylindrische Wendel mit einer Mehrzahl von schraubenförmig gewickelten Windungen eines Drahts aufweist, in der eine erste Windung einen über einen Biegebereich in ein Inneres der Wendel ragenden vorzugsweise bogenförmigen Mitnehmerzapfen ohne Mitnehmerkerbe umfasst, mit der der Drahtgewindeeinsatz (D) in einer Eindrehrichtung in eine Gewindebohrung eines Bauteils eindrehbar ist, wobei die Einbauspindel (1) die folgenden Merkmale aufweist:
  - a. ein Antriebs- und Halteende (10) zum Drehen und Halten der Einbauspindel (1) in einem Einbauwerkzeug und ein Funktionsende (20) zum Installieren des Drahtgewindeeinsatzes (D) in einer Gewindebohrung eines Bauteils,
  - b. von einer axialen Stirnseite (24) der Einbauspindel (1) an dem Funktionsende (20) steht ein axialer Fortsatz (30) in Richtung einer Längsachse der Einbauspindel (1) vor, der entlang einer Umfangserstreckung der Einbauspindel (1) durch eine bogenförmige radiale Außenseite in einem Drehwinkel  $\alpha$  aus einem Bereich von  $30^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$  begrenzt ist,
  - c. bezogen auf die Eindrehrichtung weist der axiale Fortsatz (30) beginnend an einem vorderen Ende der bogenförmigen radialen Außenseite (32) eine Auflaufschräge (36) auf, die sich in axialer Richtung der Einbauspindel (1) ansteigend als eine Streifenfläche auf dem axialen Fortsatz (30) erstreckt, und
  - d. bezogen auf die Eindrehrichtung fällt der axiale Fortsatz (30) an einem hinteren Ende der bogenförmigen radialen Außenseite (32) in einer axialen Rückbiegefläche (40) axial ab, die radialähnlich angeordnet ist.
2. Die integral ausgebildete Einbauspindel (1) gemäß

- Patentanspruch 1, die an dem axialen Fortsatz (30) mindestens einen in Umfangsrichtung längenreduzierten Gewindegang (34a; 34b) aufweist.
3. Die integral ausgebildete Einbauspindel (1) gemäß einem der vorhergehenden Patentansprüche, in der der axiale Fortsatz (30) am Funktionsende der Einbauspindel (1) einzeln an der axialen Stirnseite (24) axial vorsteht oder ein axial vorstehendes wulstartiges Gegenlager radial gegenüber des axialen Fortsatzes (30) an der axialen Stirnseite (24) vorgesehen ist. 5
  4. Die integral ausgebildete Einbauspindel (1) gemäß einem der vorhergehenden Patentansprüche, in der der axiale Fortsatz (30) eine Fläche von weniger als 40 % der axialen Stirnseite (24) am Funktionsende (20) einnimmt. 10
  5. Die integral ausgebildete Einbauspindel (1) gemäß Patentanspruch 2, deren axialer Fortsatz (30) an der radialen Außenseite (32) zwei längenreduzierte Gewindegänge (34a, 34b) aufweist, die in mindestens einer der folgenden Größen unterschiedlich ausgebildet sind: umfängliche Länge, Kerndurchmesser und Steigung. 15
  6. Die integral ausgebildete Einbauspindel (1) gemäß Patentanspruch 5, in der der axial äußere längenreduzierte Gewindegang (34b) im Vergleich zu dem benachbarten längenreduzierten Gewindegang (34a) einen größeren Kerndurchmesser und/oder eine größere Steigung (P) hat. 20
  7. Die integral ausgebildete Einbauspindel (1) gemäß einem der vorhergehenden Patentansprüche, in der der axiale Fortsatz (30) in axialer Richtung zwischen der axialen Stirnseite (24) des Funktionsendes (20) und dem vorderen Ende der Aufaufschräge (36) einen Axialsteg (38) als eine Mitnehmerschulter aufweist, die angepasst ist, um einen Drahtgewindeein- 25  
satz (D) beim Eindrehen in eine Gewindebohrung drehfest zu halten. 30
  8. Die integral ausgebildete Einbauspindel (1) gemäß einem der vorhergehenden Patentansprüche, in der die axiale Rückbiegefläche (40) mit der angrenzenden axialen Stirnseite (24) des Funktionsendes (20) einen Winkel  $\beta$  im Bereich von  $65^\circ \leq \beta \leq 90^\circ$  einschließt. 35  
40
  9. Ein Nachrüstatz für ein Installationswerkzeug eines Drahtgewindeein- 45  
satzes (D) mit einem miteinander lösbar verbindbaren Antriebsmodul und einer Einbauspindel (1), der als austauschbare Einbauspindel (1) mindestens zwei integral ausgebildete Einbauspindeln (1) gemäß einem der vorhergehenden Patentansprüche 1 bis 8 aufweist, die sich in einer 50  
55
- Konstruktion und/oder Dimension der Einbauspindel (1) unterscheiden.
10. Ein Installationswerkzeug, insbesondere ein manuelles Installationswerkzeug oder ein Einbauautomat, eines Drahtgewindeein- 5  
satzes (D) mit einem miteinander lösbar verbindbaren Antriebsmodul und einer integral ausgebildeten Einbauspindel (1) gemäß einem der vorhergehenden Patentansprüche 1 bis 8. 10
  11. Installationsverfahren eines Drahtgewindeein- 15  
satzes (D) mit zurückbiegbarem, nicht entfernbar-  
em Mitnehmerzapfen (Z) ohne Mitnehmerkerbe mit Hilfe eines Installationswerkzeugs gemäß Patentan-  
spruch 10 in einem Aufnahmegewinde eines Bau-  
teils, das die folgenden Schritte aufweist:
    - a. Aufspindeln oder Aufstecken des Drahtgewindeein- 20  
satzes (D) auf das Funktionsende (20) der integral ausgebildeten Einbauspindel (1) des Installationswerkzeugs derart, dass der Mitnehmerzapfen (Z) formschlüssig an dem axialen Fortsatz (30) der Einbauspindel (1) koppelt und den Drahtgewindeein- 25  
satz (D) drehfest mit der Einbauspindel (1) verbindet, (S1)
    - b. Einschrauben des Drahtgewindeein- 30  
satzes (D) in das Aufnahmegewinde durch Drehen der Einbauspindel (1) in eine erste Drehrichtung, (S2)
    - c. Zurückbiegen (S3; S4) des Mitnehmerzapfens (Z) in das Aufnahmegewinde durch Drehen der Einbauspindel (1) in eine zweite, der ersten Drehrichtung entgegengesetzten Drehrichtung, wobei die axiale Rückbiegefläche (40) des axialen Fortsatzes (30) den Mitnehmerzapfen (Z) verformt, und 35
    - d. Ausspindeln oder Entfernen der Einbauspindel (1) aus dem Drahtgewindeein- 40  
satz (D) mit zurückgebogenem Mitnehmerzapfen (Z) (S5). 45
  12. Installationsverfahren gemäß Anspruch 11, das weiterhin aufweist: 50  
radiales Zurückbiegen des Mitnehmerzapfens (Z) durch eine Aufbiegeschulter (42) (S3) und/oder einen zweiten Gewindebereich (34b) mit vergrößertem Kerndurchmesser im Vergleich zu einem ersten Gewindebereich am Funktionsende (20) der Einbauspindel (1) (S4). 55

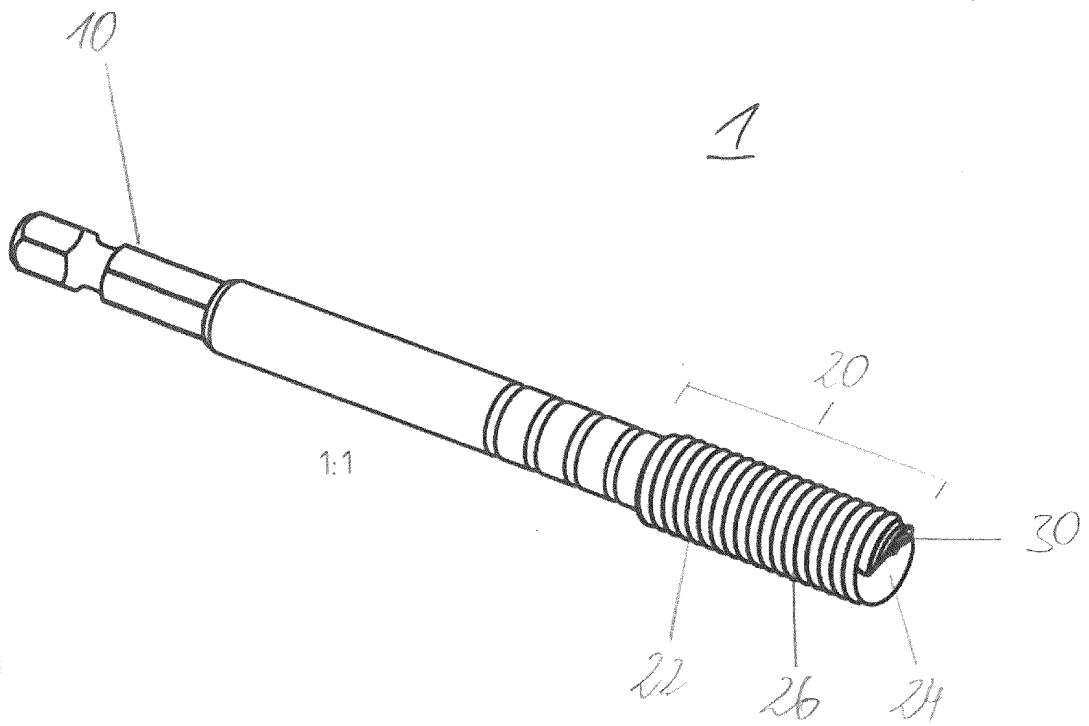


Fig. 1

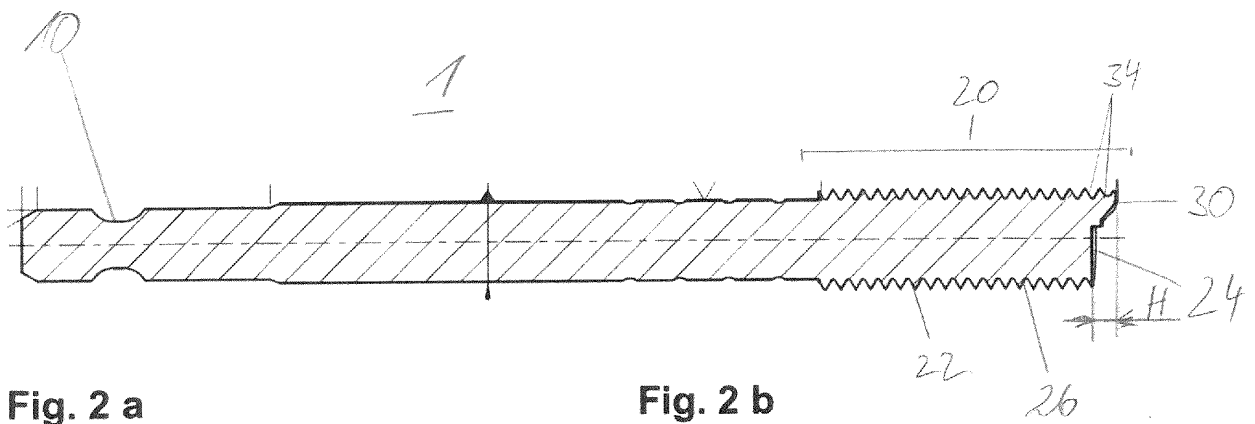
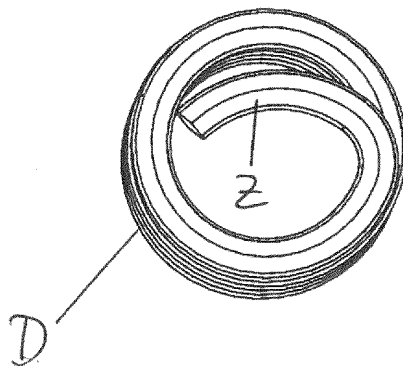


Fig. 2 a

Fig. 2 b



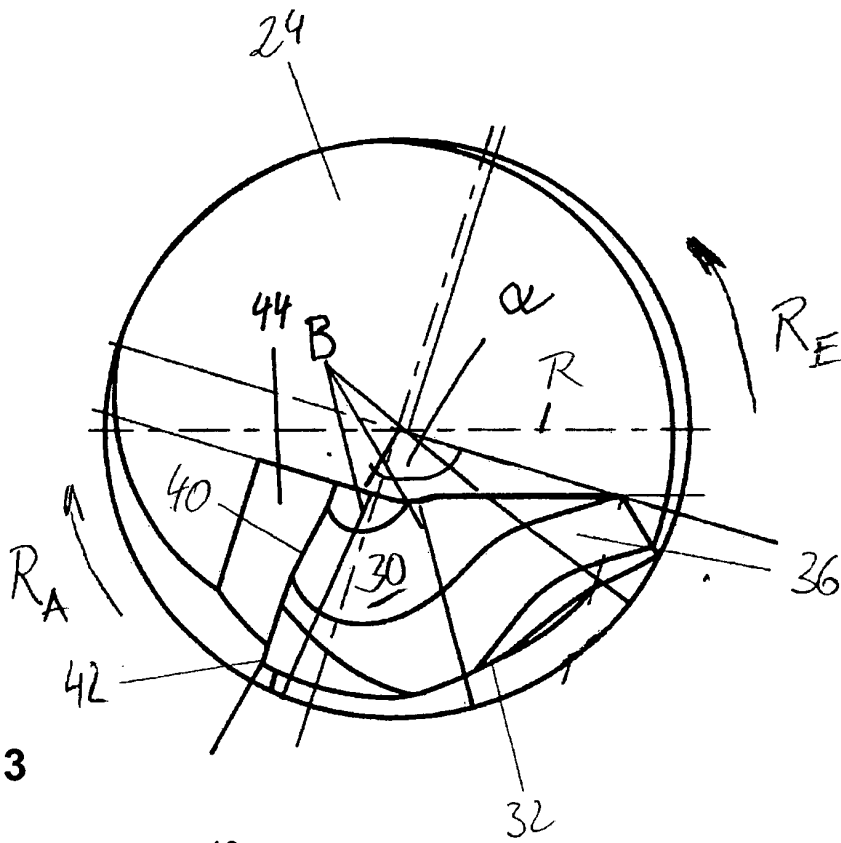


FIG. 3

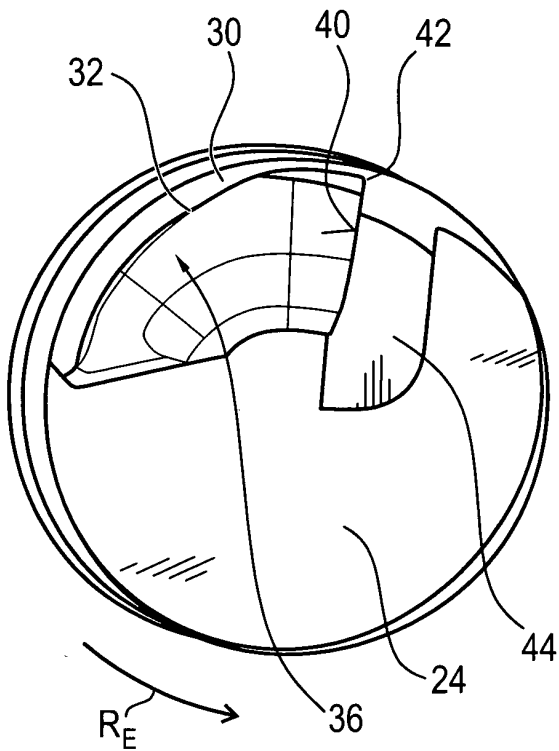


FIG. 4a

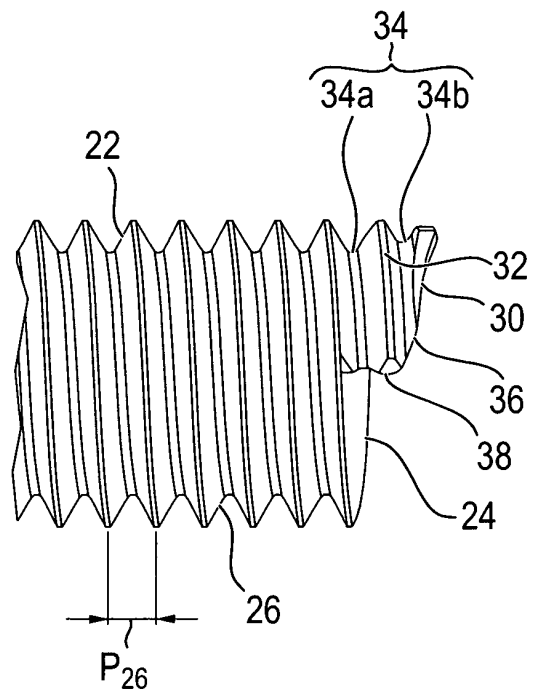


FIG. 4b

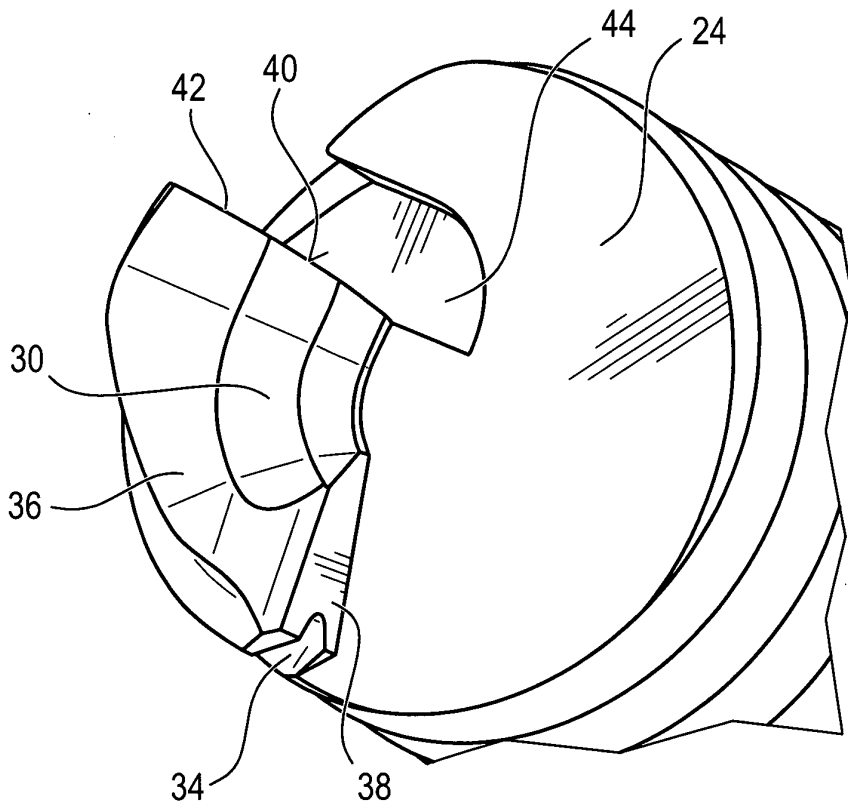


FIG. 5

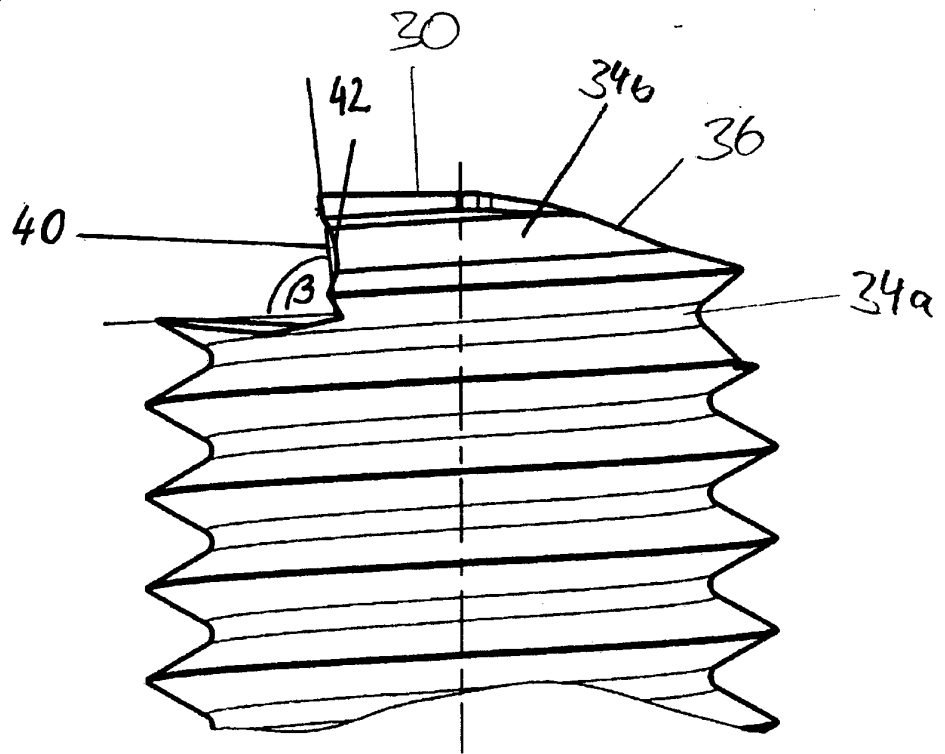


FIG. 6

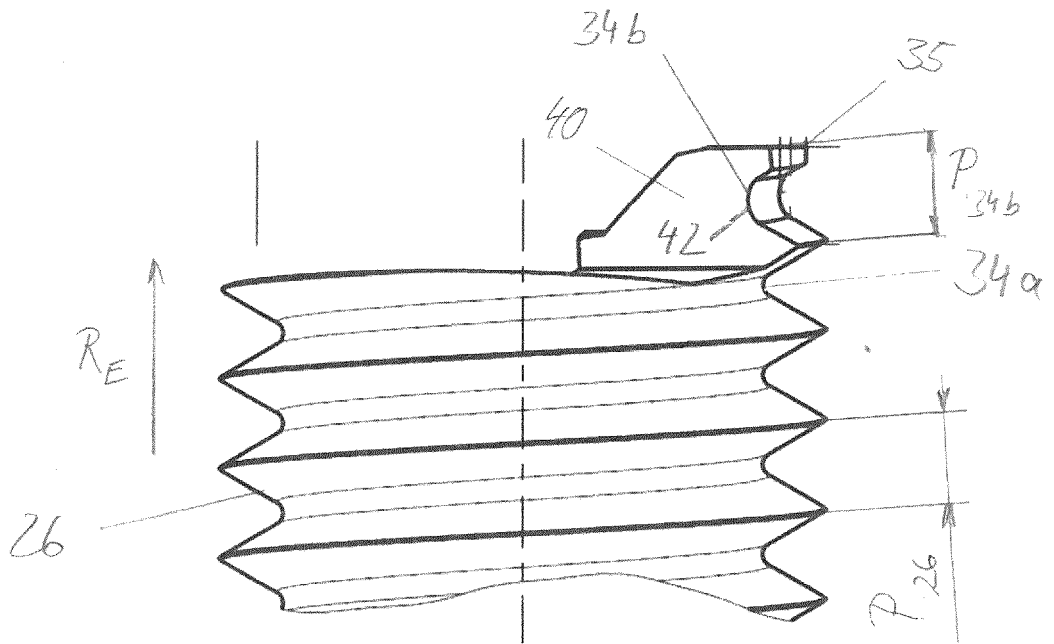


Fig. 7

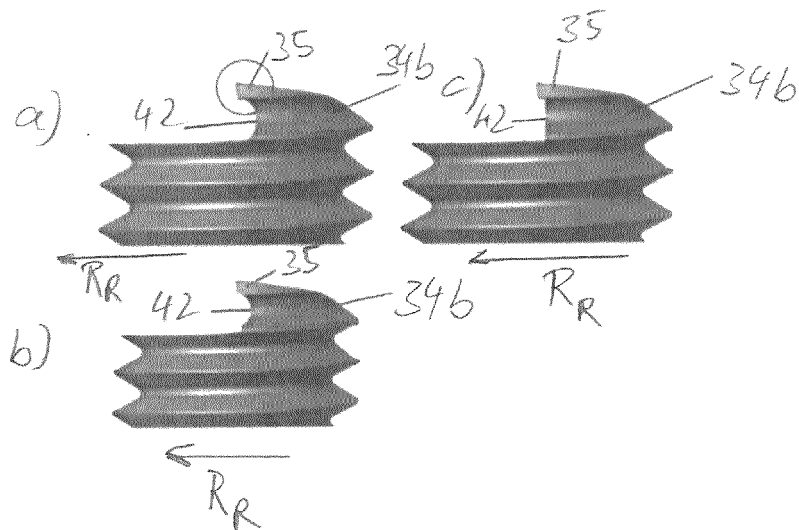


Fig. 8

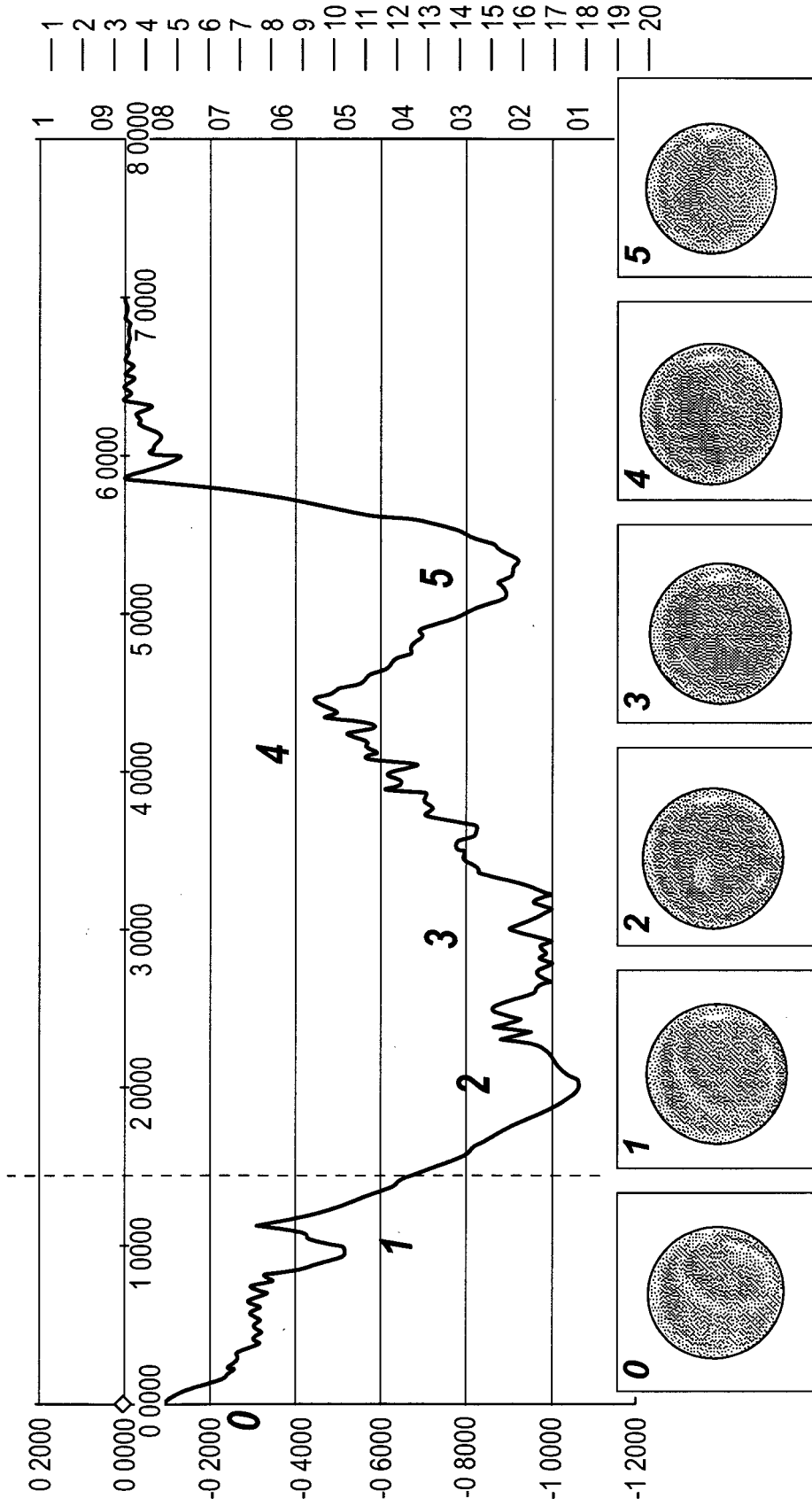


FIG. 9

Fig. 10

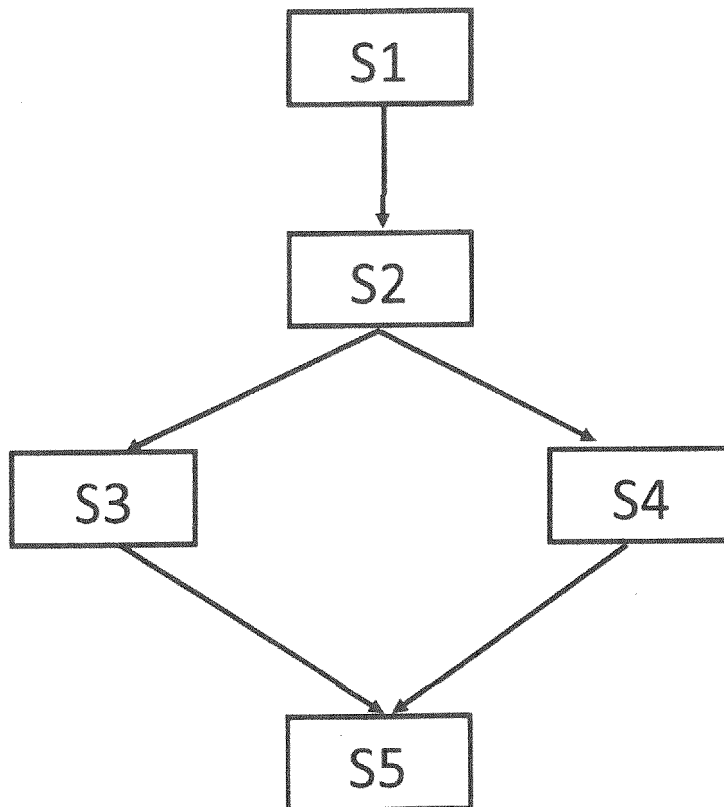
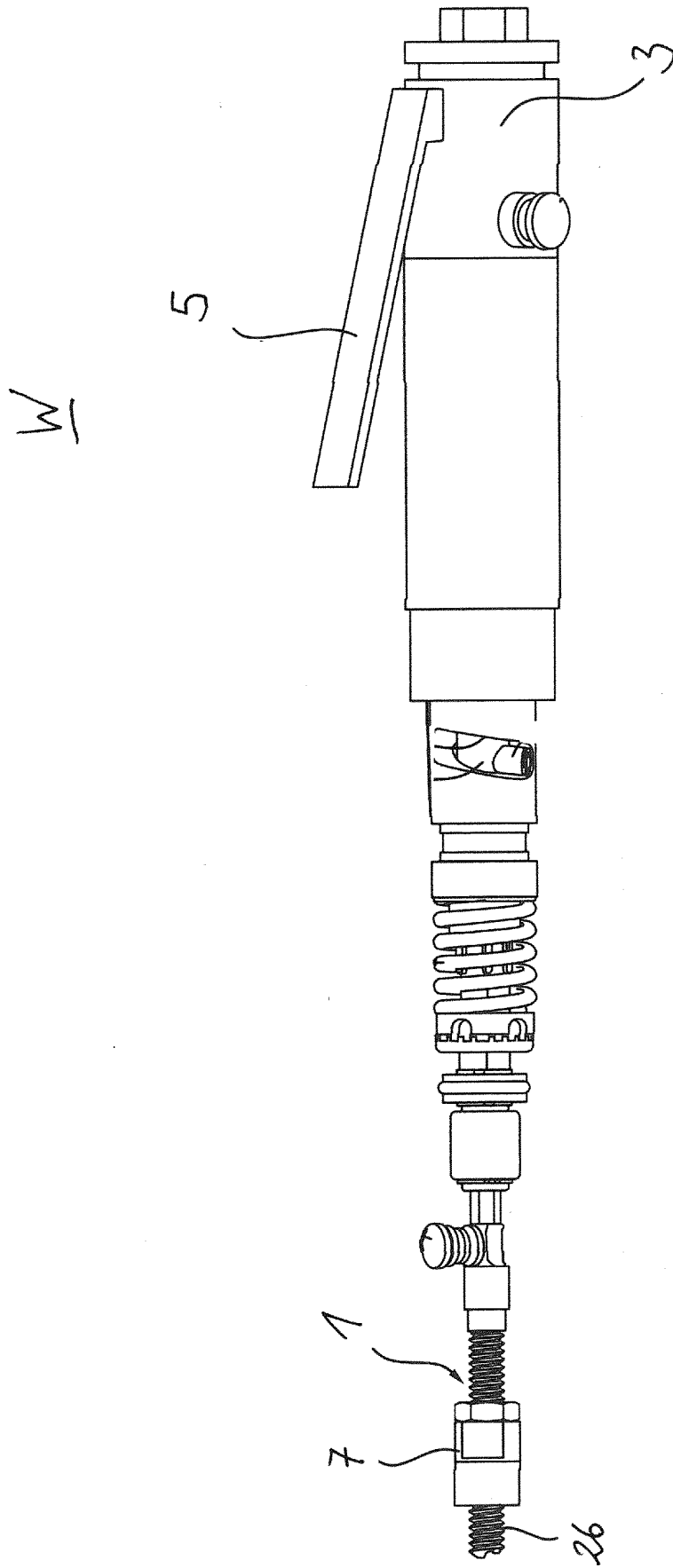


Fig. 11





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 21 4530

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2 745 457 A (LANG ENGENE M) 15. Mai 1956 (1956-05-15)	1, 3-6, 8-11	INV. B25B27/14
Y	* Spalte 1, Zeile 56 - Spalte 4, Zeile 45; Abbildungen 1-7 *	2, 7, 12	
Y, D	EP 3 212 361 A1 (BÖLLHOFF VERBINDUNGSTECHNIK GMBH [DE]) 6. September 2017 (2017-09-06) * Absätze [0024] - [0058]; Abbildungen 6-8 *	2, 7, 12	
A	DE 699 03 965 T2 (FAIRCHILD HOLDING CORP [US]) 17. Juli 2003 (2003-07-17) * Absätze [0034] - [0051]; Abbildungen 3-7 *	1-12	
A, D	US 3 348 293 A (NEWTON DAVID W ET AL) 24. Oktober 1967 (1967-10-24) * Spalte 2, Zeile 50 - Spalte 6, Zeile 66; Abbildungen 3-9 *	1-12	
A	US 4 077 101 A (WALLACE ROBERT P) 7. März 1978 (1978-03-07) * Spalte 4, Zeile 8 - Spalte 8, Zeile 2; Abbildungen 2-9 *	1-12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)  B25B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlussdatum der Recherche <b>2. Mai 2022</b>	Prüfer <b>Pastramas, Nikolaos</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 21 21 4530

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

02-05-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
<b>US 2745457</b>	<b>A</b>	<b>15-05-1956</b>	<b>KEINE</b>
<b>EP 3212361</b>	<b>A1</b>	<b>06-09-2017</b>	<b>CN 107872995 A</b> 03-04-2018 <b>DE 102014223905 A1</b> 25-05-2016 <b>DK 3212361 T3</b> 12-04-2021 <b>EP 3212361 A1</b> 06-09-2017 <b>HU E053771 T2</b> 28-07-2021 <b>US 2017361440 A1</b> 21-12-2017 <b>WO 2016083188 A1</b> 02-06-2016
<b>DE 69903965</b>	<b>T2</b>	<b>17-07-2003</b>	<b>AT 227625 T</b> 15-11-2002 <b>AU 6259999 A</b> 10-04-2000 <b>DE 69903965 T2</b> 17-07-2003 <b>EP 1115534 A1</b> 18-07-2001 <b>US 6321433 B1</b> 27-11-2001 <b>WO 0016946 A1</b> 30-03-2000
<b>US 3348293</b>	<b>A</b>	<b>24-10-1967</b>	<b>BE 695618 A</b> 01-09-1967 <b>CH 451042 A</b> 15-05-1968 <b>DE 1603834 B1</b> 25-06-1970 <b>FR 1514585 A</b> 23-02-1968 <b>GB 1162901 A</b> 04-09-1969 <b>SE 322181 B</b> 23-03-1970 <b>US 3348293 A</b> 24-10-1967
<b>US 4077101</b>	<b>A</b>	<b>07-03-1978</b>	<b>CA 1061528 A</b> 04-09-1979 <b>DE 2717250 A1</b> 08-12-1977 <b>FR 2353361 A1</b> 30-12-1977 <b>GB 1577071 A</b> 15-10-1980 <b>IL 51842 A</b> 31-12-1980 <b>IT 1078881 B</b> 08-05-1985 <b>JP S534143 A</b> 14-01-1978 <b>JP S5551716 B2</b> 25-12-1980 <b>US 4077101 A</b> 07-03-1978

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 69903965 T2 [0004]
- JP 2008038937 A [0005]
- US 3348293 A [0006]
- EP 3212361 B1 [0008] [0037]
- EP 2637825 B1 [0009] [0011] [0043]