

(19)



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

EP 2 003 270 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
17.12.2008 Patentblatt 2008/51

(51) Int Cl.:  
E04H 12/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 08104331.7

(22) Anmeldetag: 10.06.2008

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

(30) Priorität: 15.06.2007 DE 102007027545

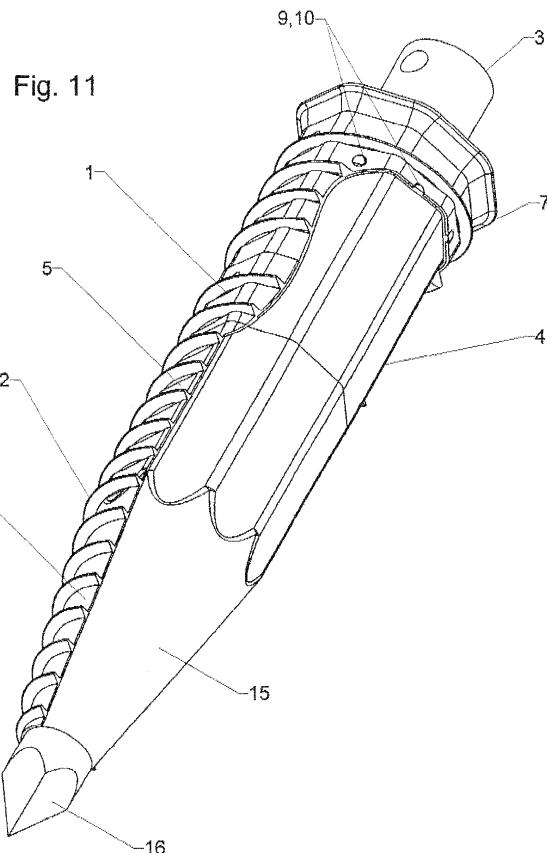
(71) Anmelder: Krinner Innovation GmbH  
94342 Strasskirchen (DE)

(72) Erfinder:  
• Der Erfinder hat auf seine Nennung verzichtet.

(74) Vertreter: Leske, Thomas  
Frohwitter, Patent- und Rechtsanwälte  
Possartstrasse 20  
81679 München (DE)

### (54) System und Verfahren zum befestigen eines stab- oder pfostenförmigen Gegenstandes im Erdboden mit in den Erdboden einschraubbarem mehrteiligen Aufnahmeteil

(57) Ein System zum Befestigen eines stab- oder pfostenförmigen Gegenstandes im Erdboden besteht aus einem in den Erdboden einschraubbaren hülsenartigen Aufnahmeteil (1), das an seinem äußeren Umfang zumindest über einen Teil seiner Länge mit einem Außengewinde (2) versehen ist und das im Befestigungs- zustand einen Endbereich des stab- oder pfostenförmigen Gegenstandes aufnimmt und dessen Umfang zumindest abschnittsweise umgibt, und aus einem Einschraubwerkzeug (3), das einen formstabilen Passkern (4) aufweist, auf den das Aufnahmeteil (1) zum Zwecke des Einschraubens in das Erdreich drehfest aufsteckbar ist. Das System ist dadurch gekennzeichnet, dass das Aufnahmeteil (1) aus einer Mehrzahl hülsenartiger, auf den Passkern aufsteckbarer Aufnahmeelemente (5, 6, 7) bildbar ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Befestigungssystem zum Befestigen eines stab- oder pfostenförmigen Gegenstandes im Erdboden mit einem in den Erdboden einzuschraubenden hülsenartigen Aufnahmeteil, das an seinem äußeren Umfang zumindest über einen Teil seiner Länge mit einem Außengewinde versehen ist und das im Befestigungszustand einen Endbereich des stab- oder pfostenförmigen Gegenstandes aufnimmt und dessen Umfang zumindest abschnittsweise umgibt, mit einem Einschraubwerkzeug, das einen formstabilen Passkern aufweist, auf den das Aufnahmeteil zum Zwecke des Einschraubens in das Erdreich drehfest aufsteckbar ist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Die Erfindung betrifft weiter ein entsprechendes Aufnahmeteil, das Einschraubwerkzeug, gegebenenfalls erforderliches Füllmaterial sowie entsprechende Befestigungsverfahren.

**[0003]** Ein derartiges Befestigungssystem zeigt beispielsweise die DE 199 60 854 A1. Es dient zum dauernden oder vorübergehenden Aufstellen von Pfosten, Masten und dergleichen, wie sie für Zäune, Informationschilder und -tafeln, Wäschespinnen in Gärten sowie Bauwerke jeder Art aus Holz benötigt werden. Solche Befestigungssysteme sind für Erdböden jeder Art, also auch für Geröllböden, Kiesbettungen, Sand- und Lehmböden, nicht nur in der Ebene, sondern auch an Dämmen und Böschungen geeignet. Das hülsenartige Aufnahmeteil kann (eine Einschlaghülse oder) eine Schraubhülse sein, die auch als Bodendübel oder Bodenschraube bezeichnet wird und vorliegend ausschließlich gemeint ist, wenn von dem "Aufnahmeteil" gesprochen wird. Dieser Bodendübel/Bodenschraube (im Folgenden: "Aufnahmeteil") weist im genannten Beispiel einen becherförmigen Füllabschnitt auf. Nach dem Eindrehen des Aufnahmteils in den Erdboden wird der stabförmige Gegenstand in den Füllabschnitt eingesetzt, der den unteren Endbereich des stabförmigen Gegenstandes mit Abstand umgibt. Der stabförmige Gegenstand kann danach lotrecht ausgerichtet werden, wodurch Richtungsabweichungen, die beim Einsetzen des Aufnahmteils in den Erdboden entstanden sind, ausgeglichen werden können. Sodann wird der Ringraum zwischen dem unteren Ende des stabförmigen Gegenstandes und dem becherförmigen Füllabschnitt mit dem Füllmaterial ausgefüllt.

**[0004]** Das Füllmaterial kann körnig sein, beispielsweise ein Granulat, ein harter Sand, Split- oder Gesteinsmaterial. Aber auch ein elastisches Kunststoffmaterial kommt in Frage, ebenso eine sich festigende flüssige Masse, vor allem Beton. Die Verwendung eines körnigen Materials hat den Vorteil, dass die gesamte Befestigungseinrichtung schnell wieder entfernt werden kann, z. B. bei vorübergehend erstellten Bauwerken auf Ausstellungen und Messen.

**[0005]** Das genannte, als Schraubhülse ausgeführten Befestigungssystem entspricht mit seinem becherförmigen Füllabschnitt im Aufnahmeteil in seiner Gestaltung

weitgehend den ebenfalls bekannten Bodendübeln mit eigenem Aufnahmeabschnitt am oberen Ende, bei denen der stabförmige Gegenstand unmittelbar, ohne Zwischenlage eines Füllmaterials, in den Aufnahmeabschnitt eingesetzt und dort befestigt wird.

**[0006]** Derartige Bodendübel sind in vielen Ausführungsformen bekannt; ein Beispiel zeigt die DE 93 13 258 U1. Sie bestehen meistens aus einem unteren Gewindeabschnitt und dem oberen Aufnahmeabschnitt, zwischen denen sich ein kegelförmiger Verdrängungsabschnitt befinden kann. Es gibt sie aber auch zweiteilig in dem Sinne, dass an einen in das Erdreich einzuschraubenden Verankerungsteil ein Halteteil (DE 202 20 515 U1) bzw. eine Verlängerungsmuffe (DE 200 00 183 U1) 15 zur Aufnahme des Stabes, Pfostens usw. als eigenes Bauteil ansetzbar ist.

**[0007]** Alle diese bekannten Bodendübel sind verhältnismäßig massiv ausgebildet. Sie müssen nämlich nicht nur die Kräfte aufnehmen, mit denen der Mast oder Pfosten sie beaufschlagt, wenn er unmittelbar an ihnen befestigt ist. Sie werden vor allem auch beim Eindrehen in den Erdboden stark belastet. Das gilt besonders dann, wenn ein von Hand oder maschinell betätigtes Eindrehwerkzeug an ihrem oberen Ende, beispielsweise mit einem quer durch den Aufnahmeabschnitt gesteckten Bolzen angreift, wie das oftmals vorgeschlagen wird (DE 93 13 258 U1). Die hohe örtliche Belastung beim Einleiten des Drehmoments kann zu einer Deformation des Bodendübels oder Aufnahmteils führen, wenn deren Ausführung nicht massiv genug ist.

**[0008]** Als Material für das Aufnahmeteil des bekannten Befestigungssystems wird daher beispielsweise Stahl, aus einem Stück gehämmert und feuerverzinkt, vorgeschlagen (Firmendruckschrift "Das neue Krinner Bodendübel-System" der Firma Krinner GmbH, D-94342 Straßkirchen), aber auch Kunststoff in großer Wandstärke oder - zumindest für Bodendübel - eine Kombination aus Kunststoff und Metall (DE 202 20 515 U1).

**[0009]** Alle diese Ausführungsarten sind deshalb für einen Massenartikel verhältnismäßig aufwendig, zumal sie zwar grundsätzlich wieder verwendbar wären, praktisch aber oftmals auch dann im Erdboden verbleiben, wenn der (nur vorübergehend erforderliche) Mast oder Pfosten wieder entfernt wird.

**[0010]** In Weiterentwicklung der eingangs genannten Befestigungssystems verzichtet deshalb die DE 10 2005 023 465 B3 nicht nur auf ein Halteteil als eigenes Bauteil sondern auf ein Halteteil überhaupt, indem sie vorschlägt, das Verankerungsteil selbst als hülsenartiges Aufnahmeteil so zu gestalten, dass es einen Endbereich des darin einstellbaren stab- oder pfostenförmigen Gegenstandes aufnimmt und dessen Umfang zumindest abschnittsweise umgibt.

**[0011]** Und zwar soll das Aufnahmeteil den eingestellten Pfosten nach der Lehre dieser Schrift mit Abstand umgeben, so dass zwischen dem stab- oder pfostenförmigen Gegenstand und der Innenkontur des Aufnahmteils ein Ringraum entsteht, der mit einem Füllmaterial

verfüllt wird, wodurch der Stab bzw. Pfosten fest im Boden verankert wird.

**[0012]** Die genannte Schrift schlägt weiter vor, das Eindrehwerkzeugs zum Eindrehen dieses Aufnahmeteils mit einem formstabilen Passkern zu versehen, der weitgehend oder vollständig an der Innenkontur des Aufnahmeteils anliegt und diese damit beim Eindrehen weitgehend ausfüllt und stützt und der so durch formschlüssige, insbesondere auch reibschlüssige Anpassung im Sinne des Eindrehens die zum Eindrehen erforderlichen Kräfte und/oder Momente möglichst großflächig auf das Aufnahmeteil überträgt und so dem lediglich als Schalung dienenden Aufnahmeteil erst seine zum Einbringen in den Erdboden erforderliche Formstabilität erteilt.

**[0013]** Vor allem diese letztgenannte Gestaltung hat es ermöglicht, das Aufnahmeteil entsprechend dünnwandiger und vor allem auch aus preiswerteren Materialien wie beispielsweise Kunststoffen herzustellen, wodurch erhebliche Kosten eingespart werden konnten.

**[0014]** Dieser Stand der Technik baut auf der Erkenntnis auf, dass es (bei Verzicht auf die Möglichkeit, den Stab, Pfosten oder dgl. unmittelbar an dem Aufnahmeteil zu befestigen) bei entsprechender Auslegung des Eindrehwerkzeugs ausreicht, das hülsenartige Aufnahmeteil nach seiner Funktion als Schalung zu bemessen, auf die es reduziert ist, wenn es einmal in den Erdboden eingesetzt ist und das untere Ende des stabförmigen Teils über das Füllmaterial aufnimmt und hält.

**[0015]** Das Aufnahmeteil dient dann nämlich nur noch nach Art einer Schalung dazu, das Füllmaterial zusammenzuhalten, sein diffundieren in das umliegende Erdreich und damit ein Lockern der Verankerung zu verhindern sowie ein verfestigendes Setzen des Füllmaterials zu unterstützen. Dabei stützt sich das Aufnahmeteil selbst in diesem Einbauzustand nach außen an dem sich verfestigenden Erdreich ab, das seinerseits das Aufnahmeteil auch nicht zusammendrücken kann, weil dessen Innenraum dann durch das Füllmaterial und das untere Ende des stabförmigen Teils ausgefüllt und ausgesteift ist.

**[0016]** Das beschriebene Befestigungssystem hat sich in der Praxis außerordentlich bewährt und wird dementsprechend umfangreich eingesetzt. Dabei ist deutlich geworden, dass eine gewisse Schwäche darin liegt, dass für die unterschiedlichen Anwendungen von leichten Fundamenteinrichtungen für Zäune, Verkehrszeichen usw. über Masten für Leitungen usw. bis hin zu Fundamenten für größere Bauwerke wie Hochspannungsmaßen, Brücken usw. jeweils nach Durchmesser und Länge unterschiedlich dimensionierte Aufnahmeteile und entsprechend viele verschiedene Einschraubwerkzeuge hergestellt und vom Anwender vorgehalten werden müssen. Dies verursacht, was die verhältnismäßig teureren Einschraubwerkzeuge bzw. deren Passkerne angeht erhebliche zusätzliche Anschaffungskosten sowie dafür und für die Menge der vorzuhaltenden unterschiedlichen Aufnahmeteile einen entsprechend hohen Transport- und Lageraufwand.

**[0017]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es demgemäß, ein Befestigungssystem und die dazu gehörigen Einzelteile sowie ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, das unnötige Kosten dadurch vermeidet, dass es mit einem oder einer geringen Zahl von Einschraubwerkzeugen oder Passkernen und wenigen unterschiedlichen Aufnahmeteilen ein möglichst breites Spektrum von Befestigungsmöglichkeiten abdeckt.

**[0018]** Diese Aufgabe wird durch ein Befestigungssystem mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1, durch ein Aufnahmeteil mit den Merkmalen gemäß Anspruch 17, durch ein Einschraubwerkzeug mit den Merkmalen gemäß Anspruch 18 und durch ein Verfahren mit den Merkmalen gemäß Anspruch 19 gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen ergeben sich aus zugehörigen abhängigen Ansprüchen.

**[0019]** Die Erfindung sieht die Lösung im modularartigen Aufbau des Befestigungssystems durch das Angebot einer Mehrzahl unterschiedlicher hülsenförmiger Aufnahmeelemente, von denen je nach den im Einzelfall gestellten Anforderungen eine geringere oder größere Zahl zu dem Aufnahmeteil der benötigten Dimensionierung (Länge) zusammengestellt werden kann.

**[0020]** Im einfachsten Falle wird es sich dabei um untereinander kombinierbare Aufnahmeelemente eines einzigen gleichen Querschnitts handeln, bei denen unterschiedliche Lastvorgaben nur durch Aneinanderreihung einer entsprechend größeren Zahl von Aufnahmeelementen und entsprechend längere Gestaltung des Aufnahmeteils Rechnung getragen werden kann. Für sehr unterschiedliche Lastvorgaben können aber auch Gruppen von jeweils miteinander kombinierbaren Haltelementen unterschiedlicher Querschnitte verfügbar gemacht werden.

**[0021]** Der erfindungsgemäßen Gestaltung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass der modularartige Aufbau eines solchen Befestigungssystems diesem einen breiteren Anwendungsbereich bei Einsparung von Lager- und Transportaufwand ermöglicht.

**[0022]** Dabei macht es für die Erfindung keinen Unterschied, ob das Aufnahmeteil den Endbereich des darin eingestellten Stabes oder Pfostens - wie in DE 10 2005 023 465 B3 beschrieben - mit Abstand umgibt, so dass seine feste Verankerung im Halteteil und damit im Erdreich erst durch ein einzufüllendes Füllmaterial hergestellt wird, oder ob der Stab oder Pfosten und das Halteteil so geformt und dimensioniert sind, dass der Stab oder Pfosten ohne Vermittlung eines Füllmaterials in dem Aufnahmeteil gehalten werden kann. Der Gegenstand des Anspruchs 1 bezieht sich dementsprechend auf beide genannten Varianten. Die Lösung mit einem ein Füllmaterial erfordern Abstand zwischen Aufnahmeteil und eingestelltem Stab oder Pfosten ist Gegenstand eines Unteranspruchs.

**[0023]** Für die Erfindung ist weiter von untergeordneter Bedeutung, ob die Aufnahmeelemente bzw. die aus ihnen gebildeten Aufnahmeteile dickwandig oder zwar dünnwandig aber gleichwohl selbsttragend stabil so aus-

gebildet sind, dass sie ohne einen sie haltenden und stützenden formstabilen Passkern eingedreht werden könnten oder ob sie eines Solchen, sie mehr oder weniger vollflächig stützenden Passkerns zum Eindrehen bedürfen, wie es in dem genannten Stand der Technik zu DE 10 2005 023 465 B3 beschrieben ist. Der Gegenstand des Anspruchs 1 bezieht sich dementsprechend auch insoweit auf alle Varianten. Die Variante mit einem mehr oder weniger vollflächig am Aufnahmeteil anliegenden Passkern ist Gegenstand eines Unteranspruchs.

**[0024]** Sie stellt freilich eine besonders vorteilhafte Ausführungsform des Gegenstandes der Erfindung dar, weil sie die Vorteile der Materialersparnis, die der Gegenstand der DE 10 2005 023 465 B3 mit sich bringt, mit den Vorteilen der modularen Bauweise kumuliert, indem die Aufnahmeelemente - wie es aus Gründen der Kostenersparnis erstrebenswert ist - nicht nur dünnwandig und dementsprechend Material sparend gestaltet sind, sondern darüber hinaus nur in einer begrenzten Zahl beliebig kombinierbarer Typen vorgehalten werden müssen.

**[0025]** Insoweit beruht die Erfindung auf der Erkenntnis, dass auch solche für sich allein wenig standfesten Aufnahmeelemente, wenn sie passgenau oder im wesentlichen passgenau auf einen gemeinsamen Passkern aufgesteckt und so in das Erdreich eingedreht werden, dabei in gleicher Weise gestützt und gehalten werden, wie ein einziges, zusammenhängendes Aufnahmeteil, sie also genauso materialsparend ausgelegt sein können wie ein größeres, zusammenhängendes Aufnahmeteil.

**[0026]** Auch werden sie nach dem Entfernen des Einschraubwerkzeuges bzw. des stabilen Passkerns, dem Einstellen des Stabes oder Pfostens und dem Einfüllen des Füllmaterials in gleicher Weise im Erdreich und zwischen Erdreich und Stab/Pfosten bzw. Füllmaterial gehalten und gestützt wie ein einziges Aufnahmeteil.

**[0027]** Sie verhindern auch in gleicher Weise wie ein einziges Aufnahmeteil das Diffundieren des Füllmaterials in das umliegende Erdreich und unterstützen das einer Lockerung des Halts des Stabes oder Pfostens entgegenwirkende Setzen, insbesondere eines rieselfähigen Füllmaterials wie Granulat, Split, Sand o.ä.

**[0028]** Für alles dies kommt es nicht einmal darauf an, dass die Aufnahmeelemente untereinander verbunden sind. Denn sie werden nach ihrem Einschrauben in das Erdreich, bei dem sie durch den Passkern in ihrer Stellung zueinander fixiert sind, nach dem Entfernen des Passkerns und dem Einstellen des Stabes oder Pfostens und Einfüllen des Füllmaterials in der einmal eingenommenen Position nachhaltig festgelegt.

**[0029]** Deshalb werden auch für das Einstellen des Stabes oder Pfostens in das Aufnahmeteil selbst dann keine Probleme entstehen, wenn die Aufnahmeelemente ihn passgenau und ohne Füllmaterial halten sollen.

**[0030]** Dabei tragen naturgemäß, insbesondere wenn die Aufnahmeelemente unverbunden auf den Passkern aufgesteckt und so in das Erdreich eingeschraubt werden, die für das Einschrauben der Aufnahmeelemente

erforderlichen Außengewinde zum Halt der Elemente im Verhältnis zueinander und im Erdreich wesentlich bei. Deshalb wird vorzugsweise jedes Aufnahmeelement mit einem Außengewinde ausgerüstet sein.

**5 [0031]** Dies ist aber nicht zwangsläufig erforderlich. Wenn mehrere Aufnahmeelemente verwendet werden, kann bei Einzelnen, etwa einem zwischen zwei Aufnahmeelementen mit Gewinde platzierten Aufnahmeelement, auch auf ein Außengewinde verzichtet werden.

**10** Denkbar ist dies in gleicher Weise für ein Aufnahmeelement, das nur als oberes Abschlusselement zur Erdoberfläche hin vorgesehen ist, insbesondere wenn dieses mit dem benachbarten Aufnahmeelement verbunden ist.

**15 [0032]** Der modulartige Aufbau des Aufnahmeteils kommt für alle bekannten Formen von Schraubfundamenten in Betracht, gleichgültig ob sie insgesamt zylindrisch unten offen, zum unteren Ende hin kegelförmig spitz zulaufend oder kegelstumpfförmig mit unterer Öffnung gestaltet sind. Am einfachsten ist freilich die unten offene, zylindrische Form, da sie nur ein, nämlich ein zylindrisches hülsenartiges Aufnahmeelement erfordert, das in der nötigen Mehrzahl zu dem entsprechend dimensionierten Halteteil zusammengestellt werden kann.

**20 [0033]** Das Aufnahmeteil kann aber auch aus mindestens einem hülsenartigen Aufnahmeelement zylindrischer Kontur und einem Aufnahmeelement mit in Einbaurichtung zumindest teilweise kegel- oder kegelstumpfförmig zulaufender Kontur mit Außengewinde 25 bildbar sein, was voraussetzt, dass ein entsprechendes Modul vorgesehen ist.

**[0034]** Weiterhin kann das Aufnahmeteil aus einem hülsenartigen Aufnahmeelement zylindrischer Kontur und/oder einem Aufnahmeelement kegel- oder kegelstumpfförmiger Kontur und einem Aufnahmeelement als oberem Abschlusselement mit oder ohne Außengewinde 30 bildbar sein, was als weiteres Element ein entsprechendes Abschlusselement voraussetzt.

**[0035]** Das erfindungsgemäße Befestigungssystem 35 setzt also im einfachsten Falle ein einziges (zylindrisches) Aufnahmeelement voraus und bietet mit höchstens fünf verschiedenen Aufnahmeelementen (zylindrisches Aufnahmeelement mit und ohne Aussengewinde, spitz kegeliges, kegelstumpfförmiges Aufnahmeelement und oberes Abschlusselement) gleichen Querschnitts für einen weiten Bereich von Lastvorgaben ein breites Spektrum von Kombinationsmöglichkeiten.

**[0036]** Wie bereits erwähnt, bedarf es, da die Aufnahmeelemente zum Eindrehen in das Erdreich auf den gemeinsamen Passkern aufgesteckt werden, und nach dem Eindrehen fest im Erdreich in ihrer Position verankert sind, an sich keiner Verbindung der Aufnahmeelemente untereinander. Jedoch ist auch eine drehfeste oder auch eine zug- und schubfeste Verbindung der Aufnahmeelemente untereinander, wenn erwünscht, mit einfachen Mitteln zu erreichen.

**45 [0037]** Die drehfeste Verbindung ergibt sich beispielsweise ohne Weiteres, wenn die Aufnahmeelemente im 50 gemeinsamen Passkern aufgesteckt werden, und nach dem Eindrehen fest im Erdreich in ihrer Position verankert sind, an sich keiner Verbindung der Aufnahmeelemente untereinander. Jedoch ist auch eine drehfeste oder auch eine zug- und schubfeste Verbindung der Aufnahmeelemente untereinander, wenn erwünscht, mit einfachen Mitteln zu erreichen.

**[0037]** Die drehfeste Verbindung ergibt sich beispielsweise ohne Weiteres, wenn die Aufnahmeelemente im

Formschluss, etwa im Querschnitt als Vieleck, ineinander steckbar ausgebildet sind.

**[0038]** Die Zug- und schubfeste Verbindung kann in einfacher Weise durch Klipsverbindungen im Bereich der Steckverbindung realisiert werden.

**[0039]** Die drehfeste Aufsteckbarkeit der hülsenartigen Aufnahmeelemente auf den Passkerns kann in unterschiedlicher Art und Weise bewerkstelligt werden. Neben einem Reibschluss, der auch durch ein hydraulisches Aufdehnen des Passkerns erzeugt oder verstärkt werden kann, kommt insbesondere ein Formchluss in Betracht.

**[0040]** Beispielsweise können an die Innenseite der Aufnahmeelemente Rippen angeformt sein, die in Längsrichtung der Aufnahmeelemente verlaufen und in entsprechende Längsnuten des Passkerns eingreifen.

**[0041]** In Betracht kommen aber auch Durchlässe, die innen axial versetzt an die Aufnahmeelemente angeformt sind und in ihrem vieleckigen oder ähnlichen Innen-Querschnitt dem Außenquerschnitt des Passkerns entsprechen.

**[0042]** Diese beiden Varianten setzen allerdings voraus, dass die Aufnahmeelemente eine hinreichende Eigensteifigkeit haben, das heißt dass sie beim Einschrauben nicht der mehr oder weniger vollflächigen Stütze durch den Passkern bedürfen. Dann haben sie allerdings auch den Vorteil, dass durch entsprechende unterschiedliche Dimensionierung der Rippen bzw. Durchlässe unter Umständen auch Aufnahmeteile/Aufnahmeelemente unterschiedlicher Dimensionierung (unterschiedlichen Außendurchmessers) mit ein- und demselben Einschraubwerkzeug betätigt werden können.

**[0043]** Schließlich können die Aufnahmeelemente selbst einen zumindest innen vieleckigen oder einen ähnlichen Querschnitt aufweisen, der dem Außenquerschnitt des Passkerns entspricht. Diese Variante hat den Vorteil, dass der Passkern das entsprechend leicht gebaute Aufnahmeelement/Aufnahmeelement vollflächig stützen kann.

**[0044]** Dabei versteht es sich, dass der für das Aufstecken der Aufnahmeelemente auf den Passkern in den Aufnahmeelementen erforderlichen Querschnitt frei sein muss, also insbesondere nicht in den durch die Rippen oder die Durchlässe definierten Querschnitt hineinragen darf.

**[0045]** Wenn die Wand des Aufnahmeelements selbst den dem Außenquerschnitt des Passkerns entsprechenden Innenquerschnitt des Aufnahmeelements bildet, sollte - jedenfalls bei Aufnahmeelementen, die zum Einschrauben eine vollflächige Anlage des Passkerns erfordern - diese vollflächige Anlage dadurch gewährleistet werden, dass die Aufnahmeelemente - seien sie nun zusammengesteckt oder lose auf den Passkern aufgesteckt - über die gesamte Länge des gebildeten Aufnahmeelements (mit Ausnahme eines Bereichs spitz zulaufender Innenkontur in einem kegel- oder kegelstumpfförmigen Aufnahmeelement) einen im Wesentlichen stufenlos gleichbleibenden Innenquerschnitt aufweisen. Denn nur so kann sichergestellt werden, dass ein Einschraubwerk-

zeug mit einem formstabilen Passkern entsprechender Außenkontur ein Eindrehen der darauf aufgesteckten Aufnahmeelemente in das Erdreich unter größtmöglicher gleichmäßiger Verteilung der dabei wirkenden Kräfte bewerkstelligen kann.

**[0046]** Dabei trägt die Ausnahme "eines Bereichs spitz zulaufender Innenkontur in einem kegel- oder kegelstumpfförmigen Aufnahmeelement" lediglich dem Umstand Rechnung, dass es im konischen Bereich naturgemäß an einem "stufenlos gleichbleibenden Querschnitt" fehlt. Im Interesse einer bestmöglichen Lastverteilung soll das Einschraubwerkzeug bzw. dessen Passkern selbstverständlich auch in diesem Bereich in seiner Außenkontur an die Innenkontur des kegel- oder kegelstumpfförmigen Aufnahmeelements so weit als möglich angepasst sein, so dass auch dieser Teil eines Aufnahmeelementes möglichst vollflächig mit dem Passkern in Kontakt gebracht werden kann, dem entgegenstehende Formgebungen also in jedem Falle zu vermeiden sind.

**[0047]** Für die einander entsprechende formschlüssige Auslegung von Aufnahmeelementen und Passkern kommen freilich auch andere als die zuvor beschriebenen Gestaltungen in Betracht. In jedem Falle muss bei ihnen aber gewährleistet sein, dass die Aufnahmeelemente in der gewünschten Art, Zahl und Reihenfolge auf den Passkern derart aufsteckbar sind, dass der Passkern jedes der Aufnahmeelemente durchgreift, sie ko-axial ausgerichtet, drehfest, gegebenenfalls auch unter möglichst großflächiger Übertragung der beim Einschrauben auftretenden Kräfte, hält und dass der Passkern nach dem Einschrauben der Aufnahmeelemente auf einfache Art und Weise aus dem Schraubfundament zurückgezogen werden kann.

**[0048]** Hierfür ist von wesentlicher Bedeutung, dass die Außenkontur des formstabilen Passkerns des Einschraubwerkzeugs, wie immer sie im Einzelnen gestaltet sein mag, der Innenkontur der Aufnahmeelemente oder ihrer Durchlässe entspricht.

**[0049]** Die Kuppelung zwischen dem oder den hülsenartigen Aufnahmeelementen und dem Passkern kann dann beispielsweise auch in der Weise erfolgen, dass - wie in DE 10 2005 023 465 B3 näher beschrieben - die am äußeren Umfang der hülsenartigen Aufnahmeelemente ausgebildeten Gewindegänge zum Inneren des Aufnahmeelements hin offen sind und eine schraubenlinienförmige Profilierung bilden, die an ein Außen gewinde angepasst ist, das am äußeren Umfang des Passkerns aufgebildet ist, wobei das Ein- und Auskuppeln von Aufnahmeelementen und Passkern durch entgegengesetzt gerichtete Drehbewegungen erfolgt.

**[0050]** Es versteht sich, dass das erfindungsgemäße Befestigungssystem seinen vollen Nutzen nur entfalten kann, wenn der formstabile Passkern eine Baulänge aufweist, die der Höchstzahl bzw. der Gesamtlänge der Höchstzahl der im praktischen Gebrauch zu einem Aufnahmeelement zusammenzufügenden Aufnahmeelemente entspricht.

**[0051]** Wenn dies gewährleistet ist, ist zugleich sicher-

gestellt, dass die hülsenartigen Aufnahmeelemente nach ihrem - unverbundenen oder miteinander verbundenen - Aufstecken auf den Passkern zusammen mit diesem einen Einsetzkörper bilden, der das gemeinsame vollständige Einschrauben der Aufnahmeelemente in das Erdreich ermöglicht.

**[0052]** Ein dünnwandiges Aufnahmeelement ist bei seinem Einbringen in den Erdboden naturgemäß in dem Bereich seiner in den Erdboden eindringenden Spitze mechanisch am stärksten gefährdet. Deshalb kann weiter vorgesehen sein, dass die hülsenartigen Aufnahmeelemente bei eingesetztem Passkern zusammen mit diesem einen Einsetzkörper bilden, der in seiner dem Erdboden zugewandten Einbringrichtung in einem Kegel endet, der teilweise oder vollständig durch den die hülsenartigen Aufnahmeelemente in der Einbringrichtung durchgreifenden Passkern gebildet ist. Nach dem Einbringen des Einsetzkörpers in den Erdboden wird der Passkern wieder entfernt, so dass nur noch die als Schaltung dienenden Aufnahmeelemente im Erdboden verbleiben.

**[0053]** Der Passkern des Einbringwerkzeuges durchgreift somit das hohl ausgebildete hülsenartige Aufnahmeelement, bis er mit der Spitze seines Kegels nach unten aus dem in Einschraubrichtung unteren Aufnahmeelement herausragt. Der aus dem Passkern und den Aufnahmeelementen bestehende Einsetzkörper dringt mit der Spitze des Passkerns voran in den Erdboden ein. Da das Aufnahmeelement bzw. seine Elemente in der Regel ein nur einmal verwendbares Massenteil ist bzw. sind, das Einbringwerkzeug hingegen immer wieder verwendet werden kann, lohnt es sich, dieses Einbringwerkzeug aus einem widerstandsfähigen Werkstoff in hochwertiger Weise auszubilden, so dass es mit seiner Spitze viele Male als Eindringkörper in den Erdboden dienen kann.

**[0054]** Alternativ ist auch eine Ausgestaltung möglich, bei der das in Einschraubrichtung untere hülsenartige Aufnahmeelement in seiner dem Erdboden zugewandten Einschraubrichtung in einem Kegel endet, dessen Spitzenbereich aus einem verstärkten Material besteht. Beispielsweise kann die geschlossene Spitze des hülsenartigen Aufnahmeelements aus einem anderen Kunststoff bestehen, als das übrige Aufnahmeelement, oder die Spitze kann durch ein Fasermaterial verstärkt sein. Sogar eine aus Metall bestehende Spitze an einem sonst aus Kunststoff bestehenden Aufnahmeelement ist denkbar. Da das hülsenartige Aufnahmeelement infolge seiner geringeren Stärke insgesamt in jedem Fall kostengünstiger wird, kann der hiermit verbundene etwas höhere Aufwand mehr als gerechtfertigt sein.

**[0055]** Im übrigen richten sich die für die Aufnahmeelemente und den Passkern des Einbringwerkzeugs in Frage kommenden Werkstoffe nach dem jeweiligen Anwendungsfall. Dabei muss neben der Belastung des aufgestellten staboder pfostenförmigen Gegenstandes auch die rechnerische Lebensdauer der Befestigung berücksichtigt werden. Bevorzugt besteht der Passkern des Einbringwerkzeugs aus einem metallenen Werkstoff,

vorzugsweise aus Stahl, während für die hülsenartigen Aufnahmeelemente in jedem Fall ein Kunststoff in Frage kommt. Geeignete Kunststoffe sind beispielsweise Polyamide, Polypropylene, Polyethylene und Polystyrole, die in der hier aufgezählten Reihenfolge zugleich eine zunehmende Lebensdauer der Aufnahmeelemente im Erdboden bedeuten.

**[0056]** Soweit zu dem Befestigungssystem ein Füllmaterial gehört, kommen hierfür vor allem rieselfähige Materialien wie Sand, Split oder Bruchstein, aber auch Granulat beispielsweise aus Kunststoff in Betracht. Alternativ kann auch Beton verwendet werden.

**[0057]** Gegenstand der Erfindung ist zugleich das aus einer Mehrzahl von Aufnahmeelementen bildbare, in den Erdboden einschraubbare, hülsenartige Aufnahmeelement zum Befestigen eines stab- oder pfostenförmigen Gegenstandes im Erdboden sowie das zugehörige Einschraubwerkzeug für ein solches Befestigungssystem und schließlich

20 das beim Einsatz des Befestigungssystems anzuwendende Befestigungsverfahren, das bei Aufnahmeelementen von hinreichender Eigensteifigkeit, die keines Füllmaterials bedürfen, durch die Verfahrensschritte gemäß Anspruch 19, ansonsten durch die Verfahrensschritte gemäß Anspruch 20 gekennzeichnet ist:

**[0058]** Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert:

30 Figur 1 zeigt eine denkbare Zusammenstellung mehrerer Aufnahmeelemente (zylindrisches und kegelstumpfförmiges Aufnahmeelement sowie Aufnahmeelement als oberes Abschlusselement) mit Außengewinde zur Kombination als hülsenartiges Aufnahmeelement.

35 Figur 2 zeigt die Zusammenstellung nach Figur 1 in zusammengesteckter Form als hülsenartiges Aufnahmeelement.

40 Figur 3 zeigt einen Querschnitt durch die Zusammenstellung von Aufnahmeelementen nach Figur 1.

45 Figur 4 zeigt einen Querschnitt durch das zusammengesteckte Aufnahmeelement nach Figur 2.

50 Figur 5 zeigt einen Schnitt durch ein zylindrisches Aufnahmeelement mit einem Durchlass mit vieleckförmiger Innenkontur zum Aufstecken auf einen Passkern entsprechenden Außenquerschnitts.

55 Figur 6 zeigt das zylindrische Aufnahmeelement nach Figur 5 in perspektivischer Darstellung.

Figur 7 zeigt einen Querschnitt durch das zylindrische Aufnahmeelement nach Figur 5 und 6 im Bereich seines Durchlasses mit vieleckförmiger Innenkontur.

Figur 8 zeigt ein Einschraubwerkzeug in Form eines Sechskants mit drei darauf aufgesteckten zylindrischen, geschnitten dargestellten Aufnahmeelementen mit je einem Durchlass mit einem dem Sechskant des Eindrehwerkzeuges entsprechendem Innen-Sechskant.

Figur 9 zeigt eines der Aufnahmeelemente nach Figur 8 in perspektivischer Darstellung und teilweise geschnitten.

Figur 10 zeigt die Zusammenstellung von Aufnahmeelementen 5, 6, 7 nach Figur 1 in der zu einem Aufnahmeteil zusammengesteckten Form gemäß Figur 2 und das zugehörige Einschraubwerkzeug mit Passkern in perspektivischer Darstellung.

Figur 11 zeigt das Einschraubwerkzeug nach Figur 10 mit darauf aufgestecktem Aufnahmeteil nach Figur 10 perspektivisch und teilweise geschnitten.

Figur 12 zeigt eine Einheit aus Einschraubwerkzeug und darauf aufgestecktem Aufnahmeteil in perspektivischer Darstellung.

**[0059]** Figur 1 zeigt eine denkbare Zusammenstellung mehrerer unterschiedlicher Aufnahmeelemente 5, 6, 7 zur Kombination als hülsenartiges Aufnahmeteil 1, das in das Erdreich eingeschraubt werden kann und das im Befestigungszustand einen Endbereich eines stab- oder pfostenförmigen Gegenstandes aufnimmt, der dort entweder form- oder reibschlüssig gehalten oder mit Hilfe eines in den Zwischenraum zwischen dem Aufnahmeteil und dem Stab bzw. Mast eingefülltes Füllmaterials befestigt wird.

**[0060]** Die in Figur 1 gezeigte Zusammenstellung besteht aus einem zylindrischen Aufnahmeelement 5, einem (teilweise) kegelstumpfförmigen Aufnahmeelement 6, an dessen Stelle auch ein (teilweise) kegelförmig nach unten spitz zulaufendes Aufnahmeelement 6 treten kann, und einem Aufnahmeelement als oberen Abschlusselement 7.

**[0061]** Dabei verfügen die erstgenannten Aufnahmeelemente 5, 6 über ein Außengewinde 2, bei dem oberen Abschlusselement 7 ist auf das Außengewinde 2 verzichtet.

**[0062]** Die Zusammenstellung kann jedoch auch ganz anders gewählt werden. So kann das hülsenartiges Aufnahmeteil 1 beispielsweise nur aus mehreren zylindrischen Aufnahmeelementen 5 bestehen. Es kann aber auch aus mehreren solchen Elementen und einem (ganz oder teilweise) kegel- oder kegelstumpfförmig ausgebildeten Aufnahmeelement 6 oder aus einem Solchen und einem Aufnahmeelement als oberen Abschlusselement 7 bestehen. Schließlich kann es aus einem (ganz oder teilweise) kegel- oder kegelstumpfförmigen Aufnahmeelement 6 und einem Aufnahmeelement als oberen Abschlusselement 7 gebildet werden.

**[0063]** Dabei können alle Elemente ein Außengewinde 2 haben. Zu dem System können aber auch, wie hier beim Aufnahmeelement als oberen Abschlusselement 7 gezeigt, entsprechende Elemente ohne Außengewinde gehören, die im geeigneten Falle in der Kombination der Elemente, beispielsweise auch zwischen zwei Elementen mit Außengewinde, Verwendung finden können.

**[0064]** Die Aufnahmeelemente 5, 6, 7 können dickwandig oder auch dünnwandig selbsttragend ausgelegt sein, in welchem Falle ihre Anpassung an das Außenprofil des Passkerns 4 eines Einschraubwerkzeuges 3 nicht nur über eine entsprechende Gestaltung der Wandung der Aufnahmeelemente 5, 6, 7 unmittelbar, sondern auch durch den Einbau von entsprechend geformten Rippen oder Durchlässen 8 erfolgen kann, wie dies in den Figuren 5 bis 9 näher gezeigt ist.

**[0065]** Die Aufnahmeelemente 5, 6, 7 können aber auch so dünnwandig sein, dass sie die beim Einschrauben auftretenden Kräfte und Momente nicht ohne weiteres übertragen können. Dann muss - wie insbesondere in den Figuren 10 und 11 näher gezeigt ist - ein formstabil Passkern 4 des zum System gehörigen Eindrehwerkzeuges 3, auf den sie aufsteckbar sind, so geformt sein, dass er die Aufnahmeelemente durch formschlüssige Anpassung weitgehend ausfüllt und stützt, so dass sie dadurch ihre zum Einschrauben in das Erdreich erforderliche Formstabilität erhalten und die zum Einschrauben erforderlichen Kräfte und/oder Momente möglichst gleichmäßig großflächig auf sie übertragen werden.

**[0066]** Dies kann, wenn ein entsprechender Reibschluss gewährleistet ist, schon bei einem runden Innenquerschnitt der Aufnahmeelemente 5, 6, 7 und einem entsprechenden Außenquerschnitt des Passkerns 4 gewährleistet sein. Vorzugsweise kommt hierfür aber ein (zumindest innerer) Vielkant - Querschnitt der Aufnahmeelemente 5, 6, 7 - wie er in Figur 1 gezeigt ist - und ein entsprechender Außenquerschnitt des Einschraubwerkzeuges 3 bzw. seines Passkerns 4 in Betracht, wie er in Figur 10, 11 gezeigt ist.

**[0067]** Die Aufnahmeelemente 5, 6, 7 können miteinander verbindbar, etwa durch Ausbildung von verjüngten Steckbereichen 11 und unverjüngten Steckbereichen 12 ineinander steckbar und/oder miteinander verrastbar sein.

**[0068]** Dabei kann eine drehfeste Verbindung beispielsweise dadurch erzeugt werden, dass die ineinander steckbaren Aufnahmeelemente 5, 6, 7 - wie in den Zeichnungen gezeigt - einen Vielkant- Querschnitt aufweisen.

**[0069]** Zusätzlich kann eine schub- und zugfeste Verbindung beispielsweise durch entsprechende Rastelemente (Rastnuten 9 und Rastnasen 10) hergestellt werden.

**[0070]** Eine solche Verbindung kann sinnvoll sein, wenn es erforderlich ist, Kräfte von einem zum anderen Aufnahmeelement 5, 6, 7 zu übertragen oder auch nur um die Handhabung der mehreren Teile, die zu einem

Aufnahmeteil 1 zusammengestellt sind, zu erleichtern.

**[0071]** Eine derartige Verbindung der Aufnahmelemente 5, 6, 7 ist jedoch an sich entbehrlich, wenn sie - wie zuvor erläutert - derart form- oder reibschlüssig auf den Passkern 4 aufsteckbar sind, dass die für das Eindrehen in das Erdreich erforderlichen Kräfte in ausreichendem Maße unmittelbar auf jedes einzelne Aufnahmeelement 5, 6, 7 übertragen werden können.

**[0072]** Wenn ein solcher Form- oder Kraftschluss zwischen Passkern 4 und Aufnahmeelementen 5, 6, 7 beim Einschrauben gewährleistet ist, können die Aufnahmelemente 5, 6, 7 auch ohne Verbindung untereinander in das Erdreich eingeschraubt werden, wo sie dann - unter anderem durch die Außengewinde 2 - derart verankert sind, dass sie ihre Position auch nach Entfernen des Einschraubwerkzeuges 3 nicht mehr ändern.

**[0073]** Wenn die Aufnahmeelemente 5, 6, 7 mit möglichst vollflächiger Anlage an dem Passkern 4 auf diesen aufsteckbar sein sollen, muss allerdings der Innen-Querschnitt der Aufnahmeelemente 5, 6, 7 in axialer Richtung stufenlos gleichförmig gestaltet sein. Dasselbe gilt für den Außen-Querschnitt des Passkerns 4. Lediglich der konische bzw. teilkonische Bereich des kegel- oder kegelstumpfförmigen Aufnahmelements 6 erlaubt, da dieses Aufnahmelement 6 nur als unteres End - Element zum Einsatz kommt, eine abweichende, beispielsweise kegelförmige Gestaltung des Innen-Querschnitts und des entsprechenden Teils des Außen-Querschnitts des Passkerns 4. Auch hier empfiehlt sich dann aber zur Herstellung einer möglichst weitgehend großflächigen Kraftübertragung eine einander entsprechende - beispielsweise kegelförmige - Gestaltung der Außenkontur des Passkerns 4 und der Innenkontur des Aufnahmelements 6, wie sie in Figur 10 und 11 gezeigt ist.

**[0074]** Figur 2 zeigt die Zusammenstellung von Aufnahmelementen 5, 6, 7 nach Figur 1 in ihrer zu einem hülsenartigen Aufnahmeteil 1 dreh-, schub- und zugfest zusammengesteckten Form.

**[0075]** Figur 3 zeigt einen Querschnitt durch die Zusammenstellung von Aufnahmeelementen 5, 6, 7 gemäß Figur 1.

**[0076]** Dabei sind insbesondere die Rastelemente 9, 10 als Rastnuten 9 und Rastnasen 10 besser erkennbar.

**[0077]** Außerdem ist hier gut erkennbar, wie die Aufnahmelemente 5, 6, 7 in ihren Steckbereichen 11, 12 so gestaltet werden können, dass sich beim Zusammenstecken ein in axialer Richtung stufenlos gleichförmiger Innen - Querschnitt ergibt.

**[0078]** Figur 4 zeigt einen Querschnitt durch das zusammengesteckte Aufnahmeteil 1 nach Figur 2.

**[0079]** Auch hier ist insbesondere die erfundungsgemäße Gestaltung der Steckbereiche 11 mit ihren Rastelementen 9, 10 in ihrer Verrastung gut erkennbar.

**[0080]** Figur 5 zeigt einen Schnitt durch ein zylindrisches Aufnahmelement 5 mit einem Durchlass 8 mit vieleckförmiger Innenkontur zur Anpassung an einen Passkern 4 entsprechenden Außenquerschnitts.

**[0081]** Dabei versteht sich, dass die anderen Aufnah-

melemente 5, 6, 7 des Befestigungssystems entsprechende Durchlässe 8 vieleckförmiger Innenkontur zur Anpassung an einen Passkern entsprechenden Außenquerschnitts aufweisen sollten und dass jedes Aufnahmeelement 5, 6, 7 statt des einen auch mehrere derartige Durchlässe 8 aufweisen kann.

**[0082]** Ebenso versteht sich, dass die Durchlässe 8 den freien Innen - Querschnitt der Aufnahmeelemente 5, 6, 7 definieren, in den - damit die Aufsteckbarkeit der Aufnahmeelemente 5, 6, 7 auf den Passkern gewährleistet bleibt - nichts hineinragen darf.

**[0083]** Figur 5 zeigt außerdem die Steckbereiche 11, 12 des Aufnahmelements 5, hier in Form einer (in Einbaurichtung unteren) Querschnittsverjüngung 11 und eines oberen, unverjüngten Querschnitts 12. Der obere, unverjüngte Querschnitt 12 des bzw. eines Aufnahmelements 5, 6, 7 erlaubt das Einsticken des entsprechend verjüngten unteren Steckbereichs 11 eines anderen Aufnahmelements 5, 7 und der untere, verjüngte Steckbereich 11 des bzw. eines Aufnahmelements 5, 7 erlaubt dessen Einsticken in den oberen, unverjüngten Steckbereich 12 der Aufnahmelemente 5, 6, 7.

**[0084]** Selbstverständlich können verjüngter und unverjüngter Steckbereich auch gegeneinander vertauscht sein.

**[0085]** Dabei versteht es sich, dass der verjüngte Steckbereich 11 in seinem Innen-Querschnitt außerhalb des Querschnitts der Durchlässe 8 bleibt, damit das Durchstecken des Passkerns 4 durch die Aufnahmelemente 5, 6, 7 bzw. durch die Durchlässe 8 nicht behindert wird.

**[0086]** Figur 6 zeigt das zylindrische Aufnahmelement 5 nach Figur 5 in perspektivischer Schnittdarstellung.

**[0087]** Figur 7 zeigt einen Querschnitt durch das zylindrische Aufnahmelement 5 nach Figur 5 und 6 im Bereich seines Durchlasses 8 mit Außengewinde 2, vieleckförmigem Durchlass 8, verjüngtem Steckbereich 11 und unverjüngtem Steckbereich 12.

**[0088]** Figur 8 zeigt ein erfundungsgemäßes Einschraubwerkzeug 3 mit einem Passkern 4 in Form eines Sechskants, einer Handhabe 13 und mit drei darauf aufgesteckten, geschnitten dargestellten zylindrischen Aufnahmelementen 5 mit Außengewinde 2, die je einen vieleckförmigen Durchlass 8 mit einem dem Vielkant des Passkerns 4 entsprechenden Innen-Querschnitt aufweisen.

**[0089]** Die Aufnahmelemente 5 lassen ihre verjüngten Steckbereiche 11 und ihre unverjüngten Steckbereiche 12 erkennen, sind jedoch unverbunden auf den Passkern 4 aufgesteckt.

**[0090]** Figur 9 zeigt eines der zylindrischen Aufnahmelemente nach Figur 8, teilweise geschnitten, mit Außengewinde 2, vieleckförmigem Durchlass 8, verjüngtem Steckbereich 11 und unverjüngtem Steckbereich 12.

**[0091]** Figur 10 zeigt die Zusammenstellung von Aufnahmelementen 5, 6, 7 nach Figur 1 in der zu einem Aufnahmeteil 1 zusammengesteckten Form gemäß Fi-

gur 2 und das zugehörige Einschraubwerkzeug 3 mit Passkern 4 in perspektivischer Darstellung. Das Einschraubwerkzeug 3 hat an seinem oberen Ende eine Einstechöffnung 14 für eine Handhabe 13, einen Passkern 4, der als Achtkant mit gebrochenen Kanten nach unten in eine Kegelform 15 übergeht. Seine Form ist erkennbar der Innenkontur des Aufnahmeteils 1 sowohl im Bereich des Vielkants als auch im konischen Bereich des kegelstumpfförmigen Aufnahmeelements 6 angepasst, so dass sich beim Aufstecken des Aufnahmeteils 1 auf das gezeigte Werkzeug 3 eine weitgehend flächige Anlage des Passkerns 4 an das Aufnahmeteil 1 ergibt. Die Kegelform 15 des Passkerns 4 geht unten in einen Bohrmeißel 16 über, der aus dem aufgesteckten Aufnahmeteil nach unten herausragt und beim Einschrauben der Vorrhöhung in das Erdreich das Erdreich aufbricht oder auflockert.

**[0092]** Figur 11 zeigt das Einschraubwerkzeug 3 nach Figur 10 mit darauf aufgestecktem Aufnahmeteil 1 nach Figur 10 perspektivisch und teilweise geschnitten. Hier wird nicht nur die weitgehend vollflächige Anlage der Teile aneinander deutlich, sondern auch gezeigt, wie der Bohrmeißel 16 das Aufnahmeteil 1 durchdringt und nach unten daraus als Bohrspitze hervorragt.

**[0093]** Figur 12 zeigt eine Einheit aus Einschraubwerkzeug 3 und darauf aufgestecktem Aufnahmeteil 1 in perspektivischer Darstellung. Das Einschraubwerkzeug 3 ist hier mit einer Handhabe 13 versehen. Sein Passkern 4 ist als Sechskant ausgebildet. Auf ihn sind die zylindrischen Aufnahmeelemente 5 aufgesteckt. Das Einschraubwerkzeug 3 durchdringt die Aufnahmeelemente 5 bzw. das aus ihnen gebildete Aufnahmeteil 1 und geht an seinem unteren, erdnahen Ende in einen kegelförmigen Bohrfortsatz 17 mit Außenwinkel über.

Liste der Bezugsziffern:

**[0094]**

- |    |   |
|----|---|
| 1  | hülsenartiges Aufnahmeteil                      |
| 2  | Außengewinde                                    |
| 3  | Einschraubwerkzeug                              |
| 4  | Formstabiler Passkern                           |
| 5  | Zylindrisches Aufnahmeelement                   |
| 6  | Kegel- oder kegelstumpfförmiges Aufnahmeelement |
| 7  | Aufnahmeelement als oberes Abschlusselement     |
| 8  | Durchlässe                                      |
| 9  | Rastnuten                                       |
| 10 | Rastnasen                                       |
| 11 | Verjüngter Steckbereich                         |
| 12 | Unverjüngter Steckbereich                       |
| 13 | Handhabe des Einschraubwerkzeuges               |
| 14 | Einstechöffnung für Handhabe 13                 |
| 15 | Kegelform des Passkerns 4                       |
| 16 | Bohrmeißel                                      |
| 17 | Kegelförmiger Bohrfortsatz                      |

**Patentansprüche**

1. System zum Befestigen eines stab- oder pfostenförmigen Gegenstandes im Erdboden, bestehend aus einem in den Erdboden einschraubbaren hülsenartigen Aufnahmeteil (1), das an seinem äußeren Umfang zumindest über einen Teil seiner Länge mit einem Außengewinde (2) versehen ist und das im Befestigungszustand einen Endbereich des stab- oder pfostenförmigen Gegenstandes aufnimmt und dessen Umfang zumindest abschnittsweise umgibt, und mit einem Einschraubwerkzeug (3), das einen formstabilen Passkern (4) aufweist, auf den das Aufnahmeteil (1) zum Zwecke des Einschraubens in das Erdreich drehfest aufsteckbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aufnahmeteil (1) durch drehfestes Aufstecken einer Mehrzahl hülsenartiger Aufnahmeelemente (5, 6, 7) auf dem Passkern (4) bildbar ist.
2. Befestigungssystem nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** ein Aufnahmeteil (1), das im Befestigungszustand den Endbereich des stab- oder pfostenförmigen Gegenstandes mit Abstand umgibt und ein Füllmaterial, insbesondere Sand, Split, Granulat oder ein ähnliches Schüttgut oder Beton, das den Ringraum zwischen dem Endbereich des stab- oder pfostenförmigen Gegenstandes und der Innenkontur des Aufnahmeteils (1) ausfüllt.
3. Befestigungssystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der formstabile Passkern (4) des Einschraubwerkzeugs (3) die Innenkontur des Aufnahmeteils (1) beim Einschrauben in das Erdreich weitgehend ausfüllt und stützt, so dass ein lediglich als Schalung dienendes, dünnwandiges Aufnahmeteil (1) erst **dadurch** seine zum Einschrauben in den Erdboden erforderliche Formstabilität erhält und die zum Einschrauben erforderlichen Kräfte und/oder Momente möglichst großflächig auf das Aufnahmeteil (1) übertragen werden.
4. Befestigungssystem nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aufnahmeteil (1) aus mehreren hülsenartigen Aufnahmeelementen (5, 6) mit Außengewinde (2) bildbar ist.
5. Befestigungssystem nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aufnahmeteil (1) aus hülsenartigen Aufnahmeelementen (5, 6) mit Außengewinde (2) und Aufnahmeelementen ohne Außengewinde bildbar ist.
6. Befestigungssystem nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aufnahmeteil (1) aus einer Mehrzahl hülsenartiger Aufnahmeelemente (5) mit zylindrischer Kontur bildbar

- ist.
7. Befestigungssystem nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aufnahmeteil (1) aus mindestens einem hülsenartigen Aufnahmeelement (5) zylindrischer Kontur und einem Aufnahmeelement (6) mit in Einbaurichtung zu mindest teilweise kegel- oder kegelstumpfförmig zulaufender Kontur mit Außengewinde (2) bildbar ist.
8. Befestigungssystem nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aufnahmeteil (1) aus einem hülsenartigen Aufnahmeelement (5) zylindrischer Kontur und/oder einem Aufnahmeelement (6) kegel- oder kegelstumpfförmiger Kontur und einem Aufnahmeelement als oberen Abschlusselement (7) mit oder ohne Außengewinde (2) bildbar ist.
9. Befestigungssystem nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die hülsenartigen Aufnahmeelemente (5, 6, 7) drehfest miteinander verbindbar sind.
10. Befestigungssystem nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die hülsenartigen Aufnahmeelemente (5, 6, 7) durch Formschluss drehfest miteinander verbindbar, insbesondere ineinander steckbar sind.
11. Befestigungssystem nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die hülsenartigen Aufnahmeelemente (5, 6, 7) schub- und zugfest miteinander verbindbar sind.
12. Befestigungssystem nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die drehfeste Aufsteckbarkeit der hülsenartigen Aufnahmeelemente (5, 6, 7) auf den Passkerns (4) durch Formschluss gewährleistet wird, beispielsweise durch
- a. Rippen, die innen an die Aufnahmeelemente angeformt sind, in deren Längsrichtung verlaufen und in entsprechende Längsnuten des Passkerns (4) eingreifen, oder
  - b. Durchlässe (8), die innen axial versetzt an die Aufnahmeelemente (5, 6, 7) angeformt sind und in ihrem vieleckigen oder ähnlichen Innen-Querschnitt dem Außenquerschnitt des Passkerns (4) entsprechen, oder
  - c. einen zumindest innen vieleckigen oder einen ähnlichen Querschnitt der Aufnahmeelemente (5, 6, 7), der dem Außenquerschnitt des Passkerns (4) entspricht.
13. Befestigungssystem nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die hülsenartigen Aufnahmeelemente (5, 6, 7) - mit Aus-
- nahme des kegel- oder kegelstumpfförmigen Bereichs der Aufnahmeelemente (6) mit zumindest teilweise kegel- oder kegelstumpfförmiger Kontur - einen in axialer Richtung im Wesentlichen stufenlos gleichbleibenden Innenquerschnitt aufweisen.
14. Befestigungssystem nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet dass** die Außenkontur des formstabilen Passkerns (4) des Einschraubwerkzeugs (3), der Innenkontur der Aufnahmeelemente (5, 6, 7) oder ihrer Durchlässe (8) entspricht.
15. Befestigungssystem nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet dass** der formstabile Passkern (4) des Einschraubwerkzeugs (3) in seiner Baulänge der Höchstzahl bzw. der Höchstlänge der im praktischen Gebrauch zu einem Aufnahmeteil (1) zusammenzufügenden Aufnahmeelemente (5, 6, 7) entspricht.
16. Befestigungssystem nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die hülsenartigen Aufnahmeelemente (5, 6, 7) aus einem Kunststoff und der Passkern (4) des Einschraubwerkzeugs (3) aus einem metallenen Werkstoff, vorgezugsweise aus Stahl bestehen.
17. Durch drehfestes Aufstecken einer Mehrzahl von Aufnahmeelementen (5, 6, 7) auf einen Passkern (4) eines Einschraubwerkzeugs (3) bildbares, in den Erdboden einschraubbares, hülsenartiges **Aufnahmeteil** (1) zum Befestigen eines stab- oder pfostenförmigen Gegenstandes im Erdboden gemäß Ansprüchen 1 bis 16.
18. **Einschraubwerkzeug** (3) für ein Befestigungssystem gemäß Ansprüchen 1 bis 17.
19. **Verfahren** zum Befestigen eines stab- oder pfostenförmigen Gegenstandes im Erdboden nach dem System der Ansprüche 1 bis 16 mittels Aufnahmeteilen gemäß Anspruch 17 und Einschraubwerkzeug gemäß Anspruch 18 und Füllmaterial gemäß Anspruch 2 mit folgenden Schritten:
- a. Ermittlung der nach den Bodenverhältnissen und den statischen Erfordernissen erforderlichen
  - aa. Art
  - bb, Form
  - cc. Dimensionierung der Aufnahmeelemente (5, 6, 7) bzw. des Aufnahmeteils (1)
  - b. Wahl des entsprechenden Einschraubwerkzeugs (3)

- c. Wahl der entsprechenden Aufnahmeelemente (5, 6, 7)
- d. Aufstecken oder Zusammenstecken und Aufstecken der gewählten Aufnahmeelemente (5, 6, 7) auf den formstabilen Passkern (4) des Einschraubwerkzeugs (3) 5
- e. Einschrauben der Einheit aus Passkern (4) und darauf aufgestecktem Aufnahmeteil (1) bzw. Aufnahmeelementen (5, 6, 7) in das Erdreich 10
- f. Entfernen des Einschraubwerkzeugs (3)
- g. Einstellen des Endbereichs des stab- oder pfostenförmigen Gegenstandes in das Aufnahmeteil (1) 15

**20. Verfahren nach Anspruch 19 gekennzeichnet durch** folgende weiteren Verfahrensschritte:

- a. Wahl des für das Verfüllen des Ringraumes zwischen dem Endbereich des staboder pfostenförmigen Gegenstandes und der Innenkontur des Aufnahmeteils (1) geeigneten Füllmaterials und 20
- b. Verfüllen des Spalts. 25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

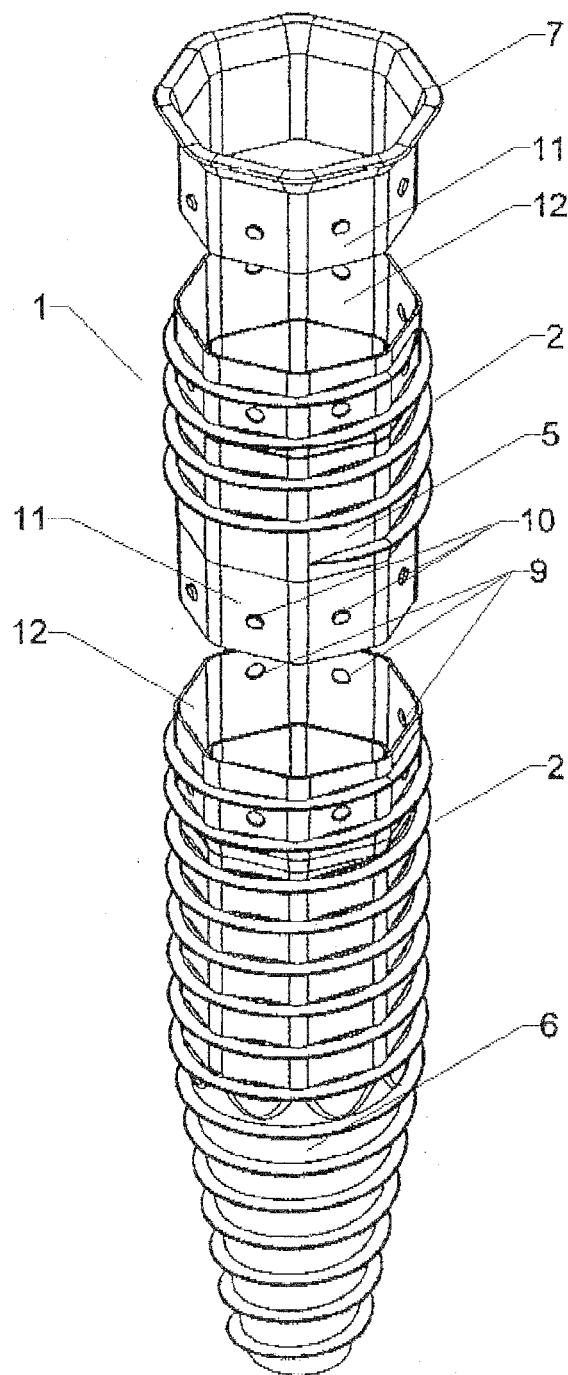
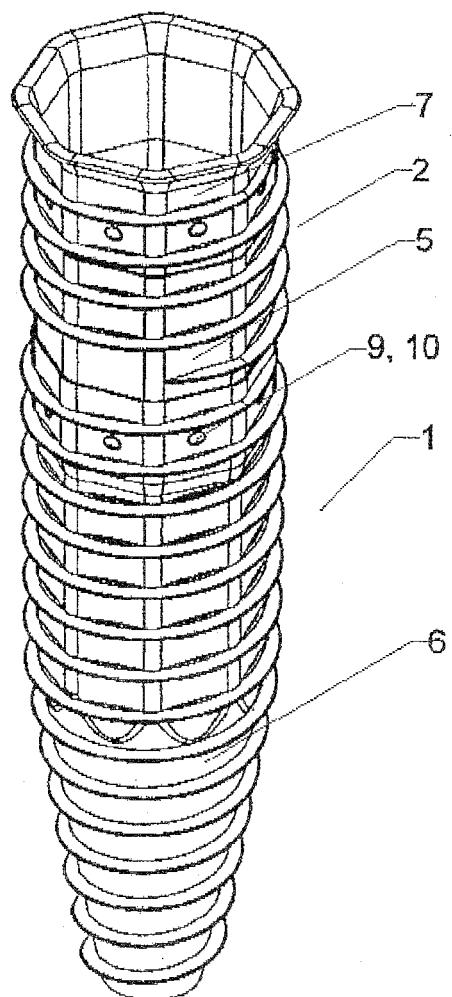


Fig. 2



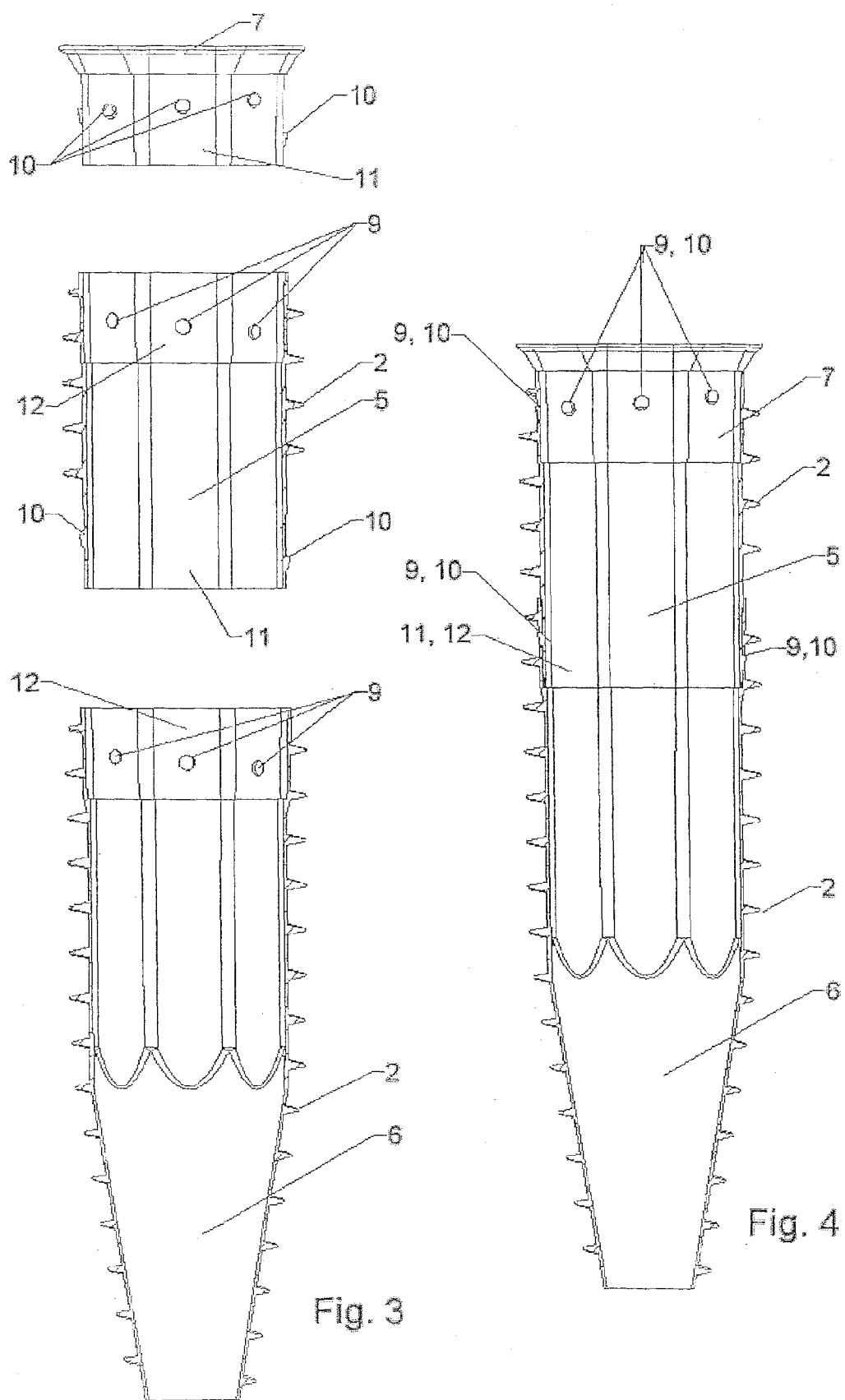


Fig. 5

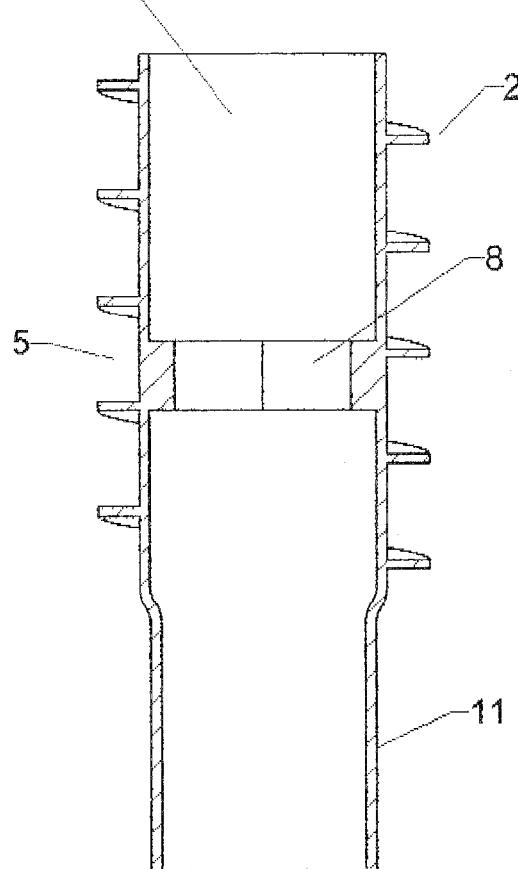


Fig. 6

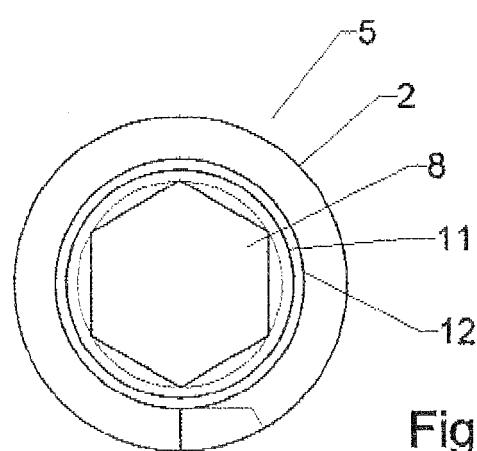
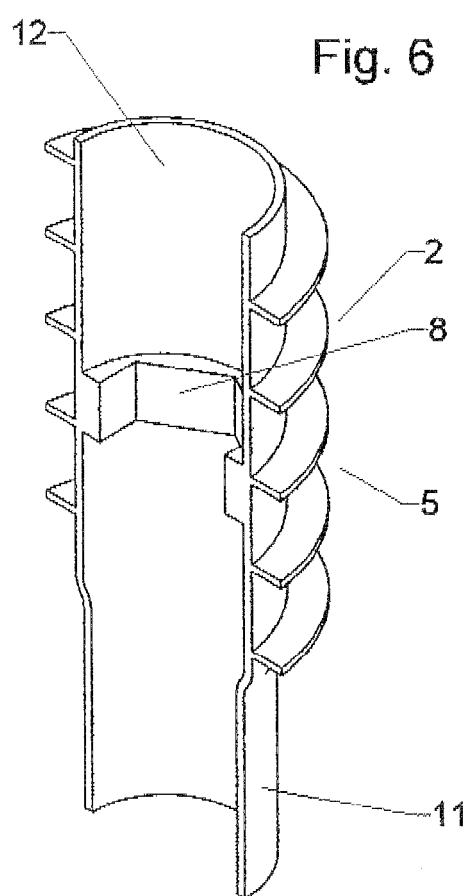


Fig. 7

Fig. 8

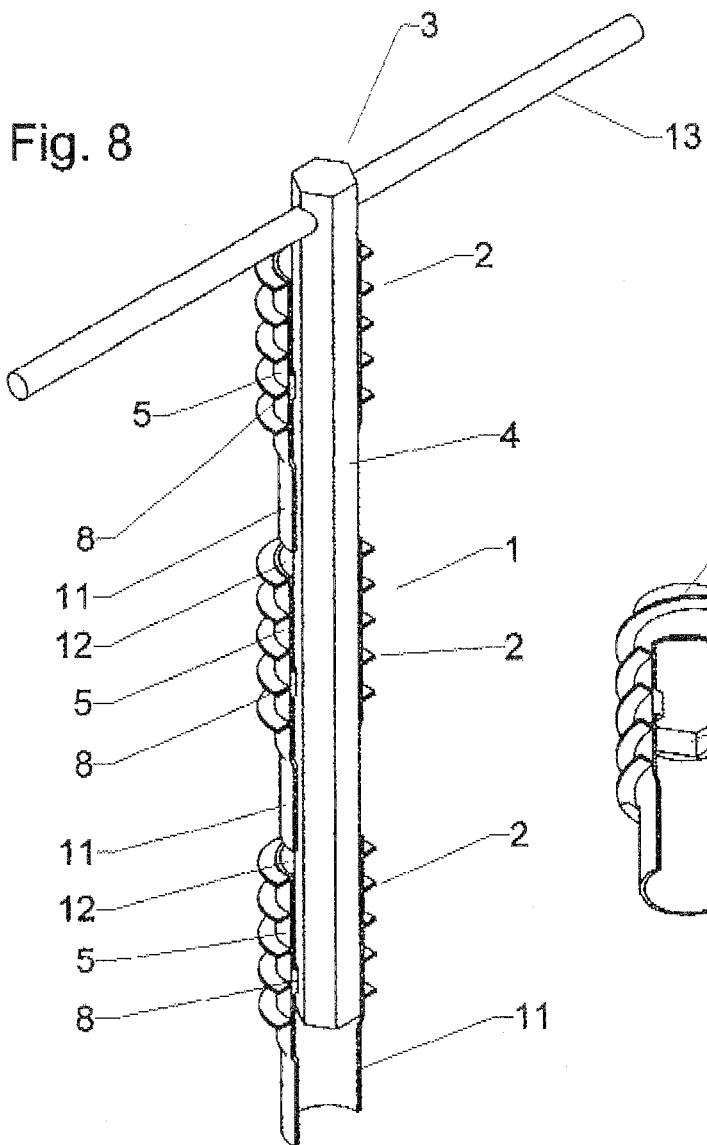


Fig. 9

Fig. 10

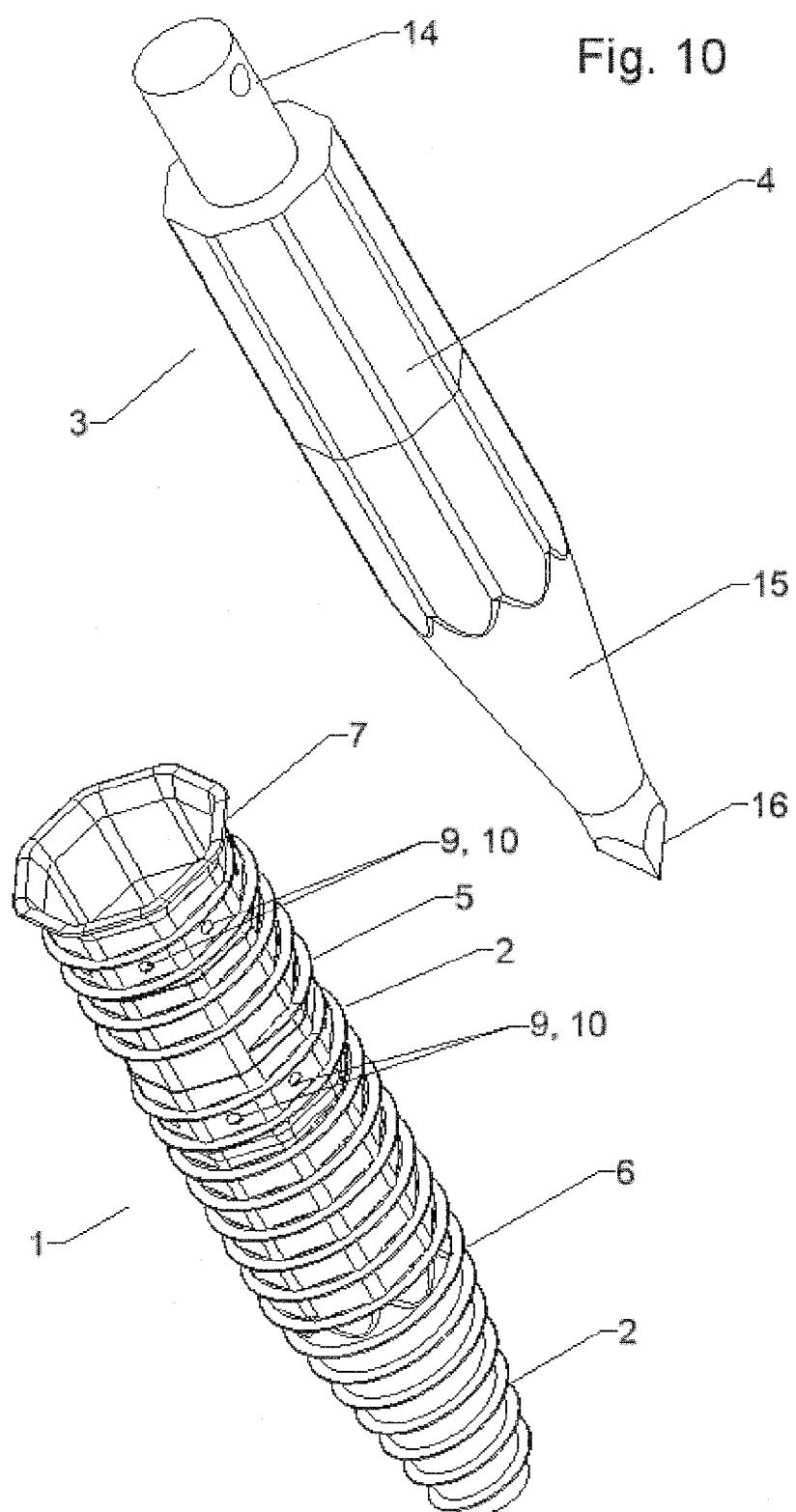


Fig. 11

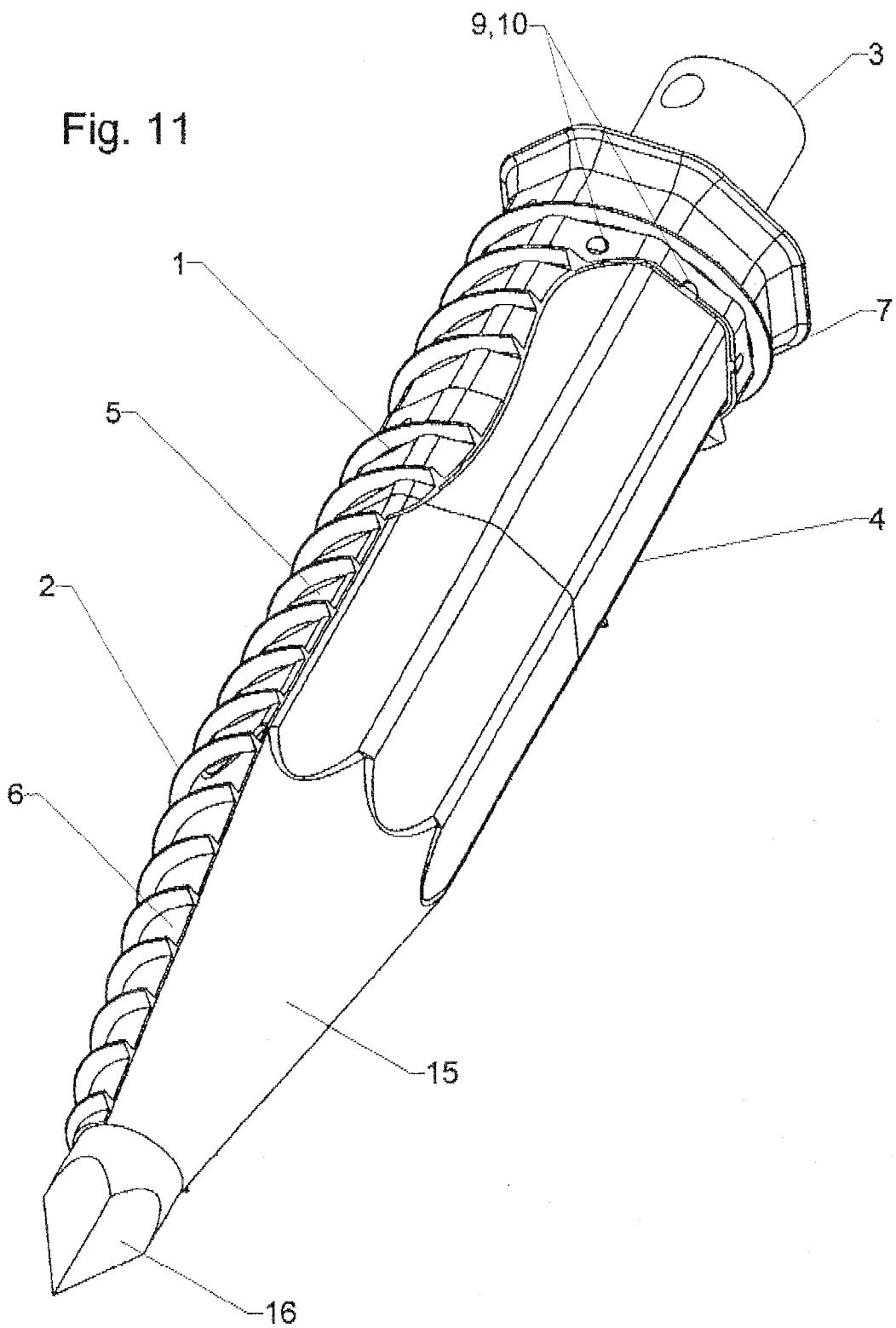
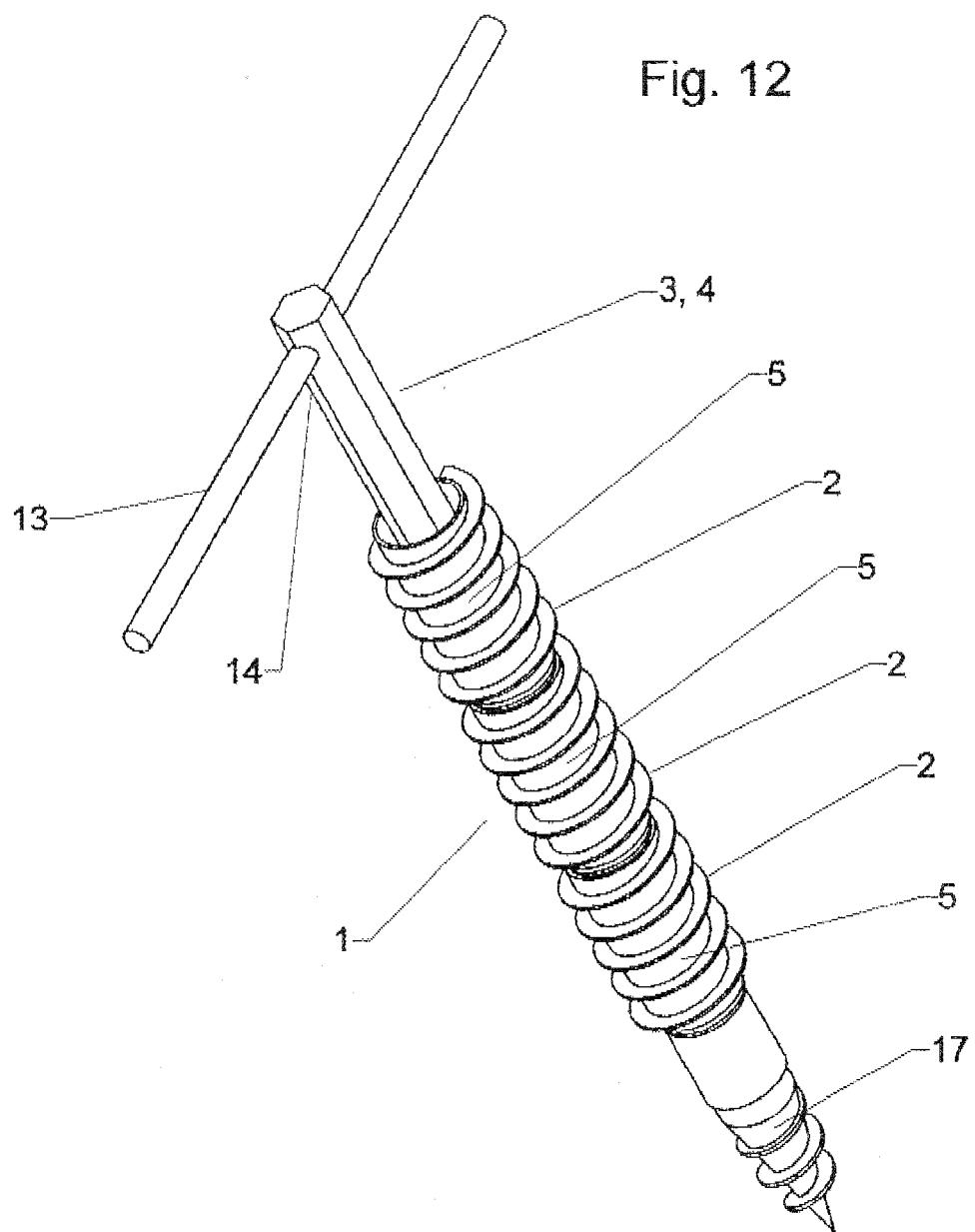


Fig. 12



**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 19960854 A1 **[0003]**
- DE 9313258 U1 **[0006] [0007]**
- DE 20220515 U1 **[0006] [0008]**
- DE 20000183 U1 **[0006]**
- DE 102005023465 B3 **[0010] [0022] [0023] [0024] [0049]**