



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.11.2006 Patentblatt 2006/47

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

(21) Anmeldenummer: **06009676.5**

(22) Anmeldetag: **10.05.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

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

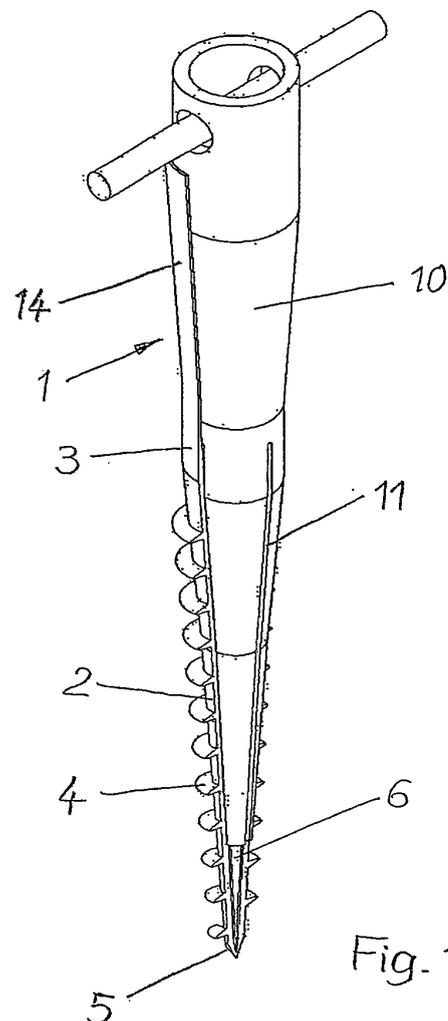
(72) Erfinder:
• **Der Erfinder hat auf seine Nennung verzichtet.**

(30) Priorität: **20.05.2005 DE 102005023465
20.05.2005 DE 202005007966 U**

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

(54) **Fundamentsysteme zum Befestigen eines stab- oder pfostenförmigen Gegenstandes im Erdboden und hülsenartiges Aufnahmeteil dafür**

(57) Es wird ein Fundamentsystem zum Ausrichten und Befestigen eines stab- oder pfostenförmigen Gegenstandes im Erdboden beschrieben. Hierzu ist ein hülsenartiges Aufnahmeteil 1 vorgesehen, das in den Erdboden eingebracht wird und den unteren Endbereich des stab- oder pfostenförmigen Gegenstandes aufnimmt. Zwischen dem Endbereich des stab- oder pfostenförmigen Gegenstandes und dem hülsenartigen Aufnahmeteil 1 kann sich ein Füllmaterial befinden. Zum Einbringen des hülsenartigen Aufnahmeteils in den Erdboden dient ein Einbringwerkzeug mit einem formstabilen Passkern 10, der an der Innenkontur des Aufnahmeteils 1 weitgehend anliegt und diese stützt. Dadurch werden die zum Einbringen erforderlichen Kräfte und/oder Momente flächig auf das Aufnahmeteil übertragen. Dieses erhält dadurch seine zum Einbringen in den Erdboden erforderliche Formstabilität, kann aber im übrigen dünnwandig ausgebildet sein, wie es zum Beispiel für seine Funktion als Schalung ausreicht, in jedem Fall aber kostengünstig ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Fundamentsystem zum Ausrichten und Befestigen eines stab- oder pfostenförmigen Gegenstandes im Erdboden, mit einem in den Erdboden einzubringenden hülsenartigen Aufnahmeteil, das im Befestigungszustand einen Endbereich des stab- oder pfostenförmigen Gegenstandes aufnimmt und dessen Umfang zumindest abschnittsweise mit Abstand umgibt, mit einem Füllmaterial, das im Befestigungszustand den Raum zwischen dem Endbereich des stab- oder pfostenförmigen Gegenstandes und der Innenkontur des Aufnahmeteils ausfüllt, und mit einem Einbringwerkzeug, das beim Einbringen des Aufnahmeteils mit diesem in Berührung steht, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die Erfindung betrifft auch ein Fundamentsystem zum Befestigen eines stab- oder pfostenförmigen Gegenstandes im Erdboden mit in einem in den Erdboden einzubringenden selbsttragenden hülsenartigen Aufnahmeteil, das im Befestigungszustand einen Endbereich des stab- oder pfostenförmigen Gegenstandes aufnimmt und mit einem Einbringwerkzeug, das beim Einbringen des Aufnahmeteils mit diesem in Berührung steht, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 2.

[0003] Schließlich betrifft die Erfindung auch ein Aufnahmeteil für die Fundamentsysteme der genannten Arten.

[0004] Die hier genannten Fundamentsysteme lassen sich auch als Befestigungssysteme bezeichnen. Beide Bezeichnungen werden gleichbedeutend verwendet. Die Fundament- oder Befestigungssysteme dienen zum dauernden oder vorübergehenden Aufstellen von Pfosten, Masten und dergleichen, wie sie für Zäune, Informationsschilder- und Tafeln, Wäschespinnen in Gärten sowie Bauwerke jeder Art aus Holz benötigt werden.

[0005] Bei den eingangs zuerst genannten Fundamentsystemen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 werden die zu befestigenden Gegenstände unter Zwischenlage eines Füllmaterials in das Aufnahmeteil eingesetzt, während bei den an zweiter Stelle genannten Fundamentsystemen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 2 der zu befestigende Gegenstand unmittelbar in das Aufnahmeteil eingesetzt wird und diesen von innen berührt.

[0006] Ein Befestigungssystem der erstgenannten Art ist aus der DE 199 60 854 A1 bekannt. Es ist 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, welche auch als Bodendübel bezeichnet wird. Das Aufnahmeteil weist einen becherförmigen Füllabschnitt auf. Nach dem Einschlagen oder Eindrehen des Aufnahmeteils in den Erdboden wird der stabförmige Gegenstand in den Füllabschnitt eingesetzt, der den unteren Endbereich des stabförmigen Gegenstandes mit Abstand umgibt. Der stabförmige Gegen-

stand kann danach lotrecht ausgerichtet werden, wodurch sich Richtungsabweichungen, die beim Einsetzen des Aufnahmeteils in den Erdboden entstanden sind, wieder ausgleichen lassen. Sodann wird der Ringraum zwischen dem unteren Ende des stabförmigen Gegenstandes und dem becherförmigen Füllabschnitt mit dem Füllmaterial ausgefüllt. 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.

[0007] Bei dem eingangs zuerst genannten Befestigungssystem werden die Aufnahmeteile mit ihrem becherförmigen Füllabschnitt überwiegend als Schraubhülsen ausgeführt. In ihrer Gestaltung entsprechen sie den sogenannten Bodendübeln mit einem Aufnahmeabschnitt an seinem oberen Ende, bei denen der stabförmige Gegenstand unmittelbar, ohne Zwischenlage eines Füllmaterials, in den Aufnahmeabschnitt eingesetzt und dort befestigt wird. 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 diesen beiden Abschnitten kann sich auch ein kegeliger Verdrängungsabschnitt befinden, an dem ebenfalls ein Gewinde vorgesehen sein kann.

[0008] Die bekannten Bodendübel und dementsprechend auch das Aufnahmeteil der anfangs genannten Befestigungseinrichtung sind verhältnismäßig massiv ausgebildet. Die Bodendübel müssen nämlich nicht nur die aus dem unmittelbar daran befestigten Mast oder Pfosten herrührenden Kräfte aufnehmen, sondern sie werden ebenso wie das Aufnahmeteil der bekannten Befestigungssysteme beim Eindrehen in den Erdboden insbesondere durch einen langen Kraftflussweg stark belastet. Das gilt besonders dann, wenn ein von Hand oder maschinell betätigtes Einbringwerkzeug an einem quer durch den oben angeordneten 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 Aufnahmeteils führen, wenn deren Ausführung nicht massiv genug ist.

[0009] Erst recht gilt das für ein Aufnahmeteil, das als Einschlaghülse ausgebildet ist. Das Einschlagen mit einem schweren Schlaggerät kann auch dann zur Deformation der Einschlaghülse führen, wenn in bekannter Weise beim Einschlagen ein Zwischenstück z.B. aus Hartholz benutzt wird, es sei denn, eine derartige Einschlaghülse ist ausgesprochen kräftig dimensioniert.

[0010] Als Material für das Aufnahmeteil der bekannten Befestigungssysteme 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). Alle diese Ausführungsarten sind für Massenartikel verhältnismäßig aufwendig. Hinzu kommt noch, dass Bodendübel und Aufnahmeteile trotz der grundsätzlichen Möglichkeit ihrer Wiederverwendbarkeit oftmals im Erdboden verbleiben, wenn der nur vorübergehend aufzustellende bzw. zu befestigende Mast oder Pfosten wieder entfernt wird. Damit geht ein verhältnismäßig aufwendig hergestelltes Teil vorzeitig endgültig verloren.

[0011] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Fundamentsystem, dessen Aufnahmeteil preiswerter und mit weniger Material herstellbar ist und welches dabei dennoch seine bekannten guten Gebrauchseigenschaften insbesondere seine Formstabilität insbesondere beim Einbringen in den Erdboden beibehält, sowie ein Aufnahmeteil mit diesen Eigenschaften zu schaffen.

[0012] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt bei einem Fundamentsystem der eingangs zuerst genannten Art erfindungsgemäß dadurch, dass das Einbringwerkzeug einen formstabilen Passkern aufweist, der an der Innenkontur des Aufnahmeteils weitgehend anliegt und diese stützt, durch zumindest bereichsweise formschlüssige Anpassung im Sinne des Einbringens die zum Einbringen erforderlichen Kräfte und/oder Momente flächig auf das Aufnahmeteil mit relativ zu dessen Länge kurzem Kraftweg überträgt und dem lediglich als Schalung dienenden dünnwandigen Aufnahmeteil erst dadurch seine zum Einbringen in den Erdboden erforderliche Formstabilität erteilt.

[0013] Für das eingangs an zweiter Stelle genannte Fundamentsystem besteht die Lösung der Aufgabe erfindungsgemäß darin, dass das Einbringwerkzeug einen formstabilen Passkern aufweist, der an der Innenkontur des Aufnahmeteils weitgehend anliegt und diese stützt, und durch zumindest bereichsweise formschlüssige Anpassung im Sinne des Einbringens die zum Einbringen erforderlichen Kräfte und/oder Momente flächig auf das Aufnahmeteil mit relativ zu dessen Länge kurzem Kraftflussweg überträgt, wobei das Aufnahmeteil dünnwandig und aus Kunststoff ausgebildet ist.

[0014] Bei dem Aufnahmeteil für ein Fundamentsystem zum Befestigen und gegebenenfalls Ausrichten eines pfahlförmigen Gegenstandes im Erdboden wird das Ziel der Erfindung dadurch erreicht, dass das Aufnahmeteil an seiner Innenkontur über einem wesentlichen Teil seiner Länge Formschlusselemente aufweist, über welche auf, bezüglich der Länge des Aufnahmeteils, kurzem Kraftflussweg Einbringkräfte und/oder -momente flächig einleitbar sind, und dünnwandig und aus Kunststoff ausgebildet ist.

[0015] Damit das Aufnahmeteil besonders dünnwandig ausgeführt werden kann, ist es in jedem Fall wichtig, dass die zum Einbringen in den Erdboden erforderlichen, durch den Passkern auf das Aufnahmeteil ausgeübten

Kräfte so in das Aufnahmeteil eingeleitet werden, dass die Länge des Kraftflusses bei der Einleitung der Kräfte möglichst gering ist. Das bedeutet, dass die vom Passkern in das Aufnahmeteil beim Einbringen ausgeübten Kräfte über einen Formschluss, welcher möglichst großflächig ist, vorzugsweise über einen großen Teil der Länge des Aufnahmeteils, insbesondere im Wesentlichen über die gesamte Länge des Aufnahmeteils, vorzugsweise über die Länge des konusförmigen Abschnittes des Aufnahmeteils oder im Falle einer zylindrischen Form des Aufnahmeteils vorzugsweise entweder über die gesamte Länge oder zumindest über einen wesentlichen Teil der Länge des Aufnahmeteils, eingebracht wird.

[0016] Im Fall einer Einschlaghülse mit einem konischen Abschnitt ist dabei wichtig, dass die wirksame Fläche, auf welche die Einschlagkräfte wirken, möglichst groß ist und über einen relativ langen Bereich der Länge des Aufnahmeteils verteilt werden, wie das beispielsweise bei einem Konus der Fall ist. Der Konus selbst stellt dabei ebenfalls ein Formschlusselement dar, wobei zusätzlich weitere Flächen zum Übertragen der erforderlichen Kräfte vom Passkern auf das Aufnahmeteil in dessen Innenkontur vorgesehen sein können.

[0017] Im Falle einer Schraubhülse erfolgt die Kräfteinleitung zumindest über eine Länge des Aufnahmeteils, welche dem der Verankerung dienenden Außengewinde entspricht, was in der Regel ein wesentlicher Teil der Gesamtlänge des Aufnahmeteils darstellt. Bei bekannten Schraubhülsen (welche herkömmlich als Bodendübel häufig bezeichnet werden) erfolgt dagegen die Einleitung der Kräfte in der Regel nur im oberen Bereich der Schraubhülse. Daher ist eine hohe Torsionssteifigkeit, welche in der Regel nur durch geeignete Materialien oder Wandstärken erreicht werden kann, bei den bekannten Schraubhülsen erforderlich. Demgegenüber wird erfindungsgemäß die Länge des Kraftflusses bei Einleitung der Kräfte möglichst gering gehalten, d.h. die in das Aufnahmeteil vom Passkern eingebrachten Kräfte werden über eine möglichst große Länge verteilt. Die Länge, über welche die Kräfteinleitung vom Passkern auf das Aufnahmeteil erfolgt, ist insbesondere in den Bereichen des Aufnahmeteils vorgesehen, welche beim Einbringen in den Boden ihre größte Belastung erfahren. Durch diese Form der Kräfteinleitung erreicht man einen sehr kurzen Kraftflussweg, welcher es erlaubt, das Aufnahmeteil sehr dünnwandig auszuführen.

[0018] Im Falle des Fundamentsystems gemäß Anspruch 1 reicht es aus, das hülsenartige Aufnahmeteil nur so zu bemessen, dass es seine Funktion als Schalung ausüben kann, wenn es in den Erdboden eingesetzt ist und über das Füllmaterial das untere Ende des stabförmigen Teil aufnimmt. Beim Einbringen füllt der formstabile Passkern des Einbringwerkzeugs die Innenkontur des Aufnahmeteils durch formschlüssige Anpassung weitgehend aus und stützt sie, indem der Passkern weitgehend an der Innenkontur des Aufnahmeteils anliegt. Die zum Einbringen erforderlichen Kräfte werden

großflächig auf das Aufnahmeteil übertragen. Das Aufnahmeteil kann dabei zum Beispiel aus Kunststoff oder einem metallenen Werkstoff bestehen.

[0019] Im Falle des Fundamentsystems gemäß Anspruch 2 ist ein dünnwandiges Aufnahmeteil aus Kunststoff vorgesehen.

[0020] Unter "dünnwandig" wird hier eine Wandstärke des Kunststoff-Aufnahmeteils des Fundamentsystems verstanden, welche gegenüber herkömmlichen Schraubhülsen oder Einschlaghülsen deutlich verringert ist. Überraschenderweise hat sich nämlich gezeigt, dass sich bei derartigen Kunststoff-Aufnahmeteilen selbst bei einer zum Teil erheblichen Wandstärkeverringering immer noch eine selbsttragende Eigenschaft erzielen lässt, und zwar vor allem wegen des kurzen Kraftflusses beim Einbringen in den Erdboden mittels dem Passkern. Die im Innern des Aufnahmeteils vorgesehenen Formschlusselemente, über welche die zum Einbringen erforderlichen Kräfte und/oder Momente vom Passkern in das Aufnahmeteil eingeleitet werden, tragen erheblich zur selbsttragenden Formstabilität bei, weil sie sich über zumindest einen großen Teil der Länge des Aufnahmeteils erstrecken. Auch das Außengewinde bei den Schraubhülsen sowie flossenartige Stege bei Einschlaghülsen an deren Außenseite stellen Strukturelemente dar, welche einer erhöhten Formstabilität im Sinne einer selbsttragenden Eigenschaft dienen. Selbsttragend bedeutet in diesem Zusammenhang, dass das Aufnahmeteil auch ohne Auffüllung mit einem Füllmaterial ein stabförmiges Bauteil ausreichend hält. Das stabförmige Bauteil kann dabei einerseits so ausgebildet sein, dass es im Wesentlichen Formkongruent in den oberen Bereich des Aufnahmeteils passt oder aber insbesondere zum Zwecke des Ausrichtens in einem Exzentereinsatzteil gehalten ist, wie es beispielsweise aus der EP 0 842 342 B1 beziehungsweise der DE 295 122 37 U bekannt ist, wobei die konkrete Ausführung des Exzentereinsatzteils in Bezug genommen ist. Wenn das stabförmige Bauteil in das Aufnahmeteil eingesetzt wird, so bleibt - wenn kein Füllgut verwendet wird — der Zwischenraum zwischen dem Aufnahmeteil und den stabförmigen Bauteil frei, das heißt der als Ringrahmen ausgebildete Zwischenraum ist nicht befüllt, wobei das stabförmige Bauteil sich im unteren Bereich des Aufnahmeteils abstützt, wenn Letzteres konisch sich nach unten verjüngend ausgebildet ist. Selbsttragend bedeutet daher, dass das Aufnahmeteil steifer ausgebildet ist, als beispielsweise eine nicht selbsttragend ausgebildete Schalung, deren Formstabilität einerseits außen durch die umgebende Erde und andererseits innen durch eine Auffüllung mit Füllgut gegeben ist. Selbsttragend im Sinne der vorliegenden Erfindung ist dagegen das Aufnahmeteil, wenn es auch ohne Innenfüllung mit ausreichender Formstabilität und Festigkeit trotz der deutlich verringerten Wandstärke Anwendung finden kann.

[0021] Bei Verwendung hochwertiger Kunststoffe ist es sogar möglich, die Wandstärke weiter zu verringern, ohne dass die Festigkeitseigenschaften dadurch verrin-

gert würden. Dadurch ist es möglich, nicht nur in erheblichem Maße Material einzusparen und damit die Aufnahmeteile des erfindungsgemäßen Fundamentsystems deutlich kostengünstiger herzustellen, sondern die Verringerung der Menge an eingesetztem Kunststoff ist darüber hinaus aus ökologischen Gesichtspunkten außerordentlich vorteilhaft.

[0022] Eine handelsübliche bekannte Kunststoff-Schraubhülse einer Länge von beispielsweise 330 mm weist zumindest im oberen Bereich, in welchem der stab- oder pfostenförmige Gegenstand eingesetzt wird, eine Wandstärke von 3,5 bis 4,5 mm auf. Demgegenüber wird die Wandstärke bei dem Aufnahmeteil des erfindungsgemäßen Fundamentsystems erheblich reduziert, so dass sich Wandstärke-Länge-Verhältnisse im Bereich von 8:1000 bis 1:1000, vorzugsweise zwischen 7:1000 bis 1:1000, noch bevorzugter zwischen 5:1000 bis 1:1000 und noch bevorzugter zwischen 4:1000 bis 2:1000 erzielen lassen. Trotz dieser erfindungsgemäßen ausgesprochen dünnwandigen Ausbildung des Kunststoffaufnahmeteils lässt sich die notwendige Festigkeit und selbsttragende Formstabilität zur Verankerung eines stab- oder pfostenförmigen Gegenstandes im Erdboden erzielen.

[0023] Die Erfindung macht sich die Erkenntnis zunutze, dass es ausreicht, das hülsenartige dünnwandige Aufnahmeteil allein nach seiner Funktion zu bemessen, wenn es im Erdboden eingesetzt ist und das untere Ende des stabförmigen Teils aufnimmt. Dies ist der Dauerzustand, in dem sich das Fundamentsystem befindet. Das Aufnahmeteil stützt sich durch seine selbsttragende Eigenschaft nach außen an dem sich verfestigenden Erdboden ab und ist dem zufolge auch nicht nach innen zusammendrückbar.

[0024] Bisher wurde das hülsenartige Aufnahmeteil hauptsächlich nach den Beanspruchungen dimensioniert, die bei seinem Einbringen in den Erdboden durch die Einwirkung des Einbringwerkzeuges auftreten. Das Einbringwerkzeug des erfindungsgemäßen Fundamentsystems weist demgegenüber einen formstabilen Passkern auf, der an der Innenkontur des Aufnahmeteils weitestgehend vollständig anliegt und dieses auf diese Weise beim Einbringen zusätzlich stützt, und durch form-schlüssige und reibschlüssige Anpassung die zum Einbringen erforderlichen Kräfte und/oder Momente möglichst großflächig auf das Aufnahmeteil überträgt.

[0025] Dadurch erteilt der Passkern während der Phase größter Belastung, d. h. während des Einbringens, dem dünnwandigen Aufnahmeteil vorübergehend eine zum Einbringen in den Erdboden erforderliche erhöhte Formstabilität. Im Übrigen kann aber das Aufnahmeteil nach Maßgabe seiner viel geringeren Beanspruchung im im Erdboden verankerten Dauerzustand bemessen werden. Das Aufnahmeteil kann daher sehr viel schwächer dimensioniert und/oder aus einem einfacheren Werkstoff hergestellt werden als bei den Befestigungssystemen nach dem Stand der Technik. Es ist dadurch in der Herstellung deutlich kostengünstiger, was für ei-

nen Massenartikel von erheblicher Bedeutung ist.

[0026] Dabei lassen sich nicht allgemeingültige Werte für die Wandstärken der hülsenartigen Aufnahmeteile angeben, die für jeden Anwendungsfall zutreffen. Die Dimensionierung der Aufnahmeteile hängt von vielen Einflüssen ab. Durchmesser, Länge und betriebliche Belastung des aufzustellenden stab- oder pfostenförmigen Gegenstandes sind ebenso von Bedeutung wie die Beschaffenheit des Erdbodens, in den der Gegenstand eingesetzt werden soll. Daneben sind auch das Material des Aufnahmeteils und die Art seiner Herstellung zu berücksichtigen und in diesem Zusammenhang auch die Lebensdauer, die der erstellten Mast- oder Pfostensetzung rechnerisch zugrunde gelegt wird.

[0027] Die Verringerung der Wandstärke muss immer im Vergleich zu der Wandstärke gesehen werden, die bisher in einem bestimmten Anwendungsfall üblich war. Dabei ist die prozentuale Materialeinsparung im Bereich der großen Bodendübel bzw. Fundamente am stärksten; denn bei den bisher üblichen selbsttragenden Aufnahmeteilen wäre die Wandstärke im Verhältnis zu Länge und Durchmesser bei großen Aufnahmeteilen besonders hoch. Besonders große Bodendübel bzw. Fundamente wurden daher bisher überhaupt nicht in Kunststoff angeboten. Mit den erfindungsgemäßen dünnwandigen und selbsttragenden Aufnahmeteilen ist es überhaupt erst möglich, sogar große und größte Aufnahmeteile aus Kunststoff wirtschaftlich mit ausreichender Festigkeit und Formstabilität herzustellen.

[0028] Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile erstrecken sich aber nicht nur auf die Wandstärke, sondern auch auf die Auswahl des Materials, aus dem die Aufnahmeteile bestehen sollen. In vielen Anwendungsfällen wird man mit dem erfindungsgemäßen Fundamentalsystem auf einen anderen und preiswerteren Werkstoff für das Aufnahmeteil übergehen können als er bisher üblich war. So können beispielsweise Aufnahmeteile aus Stahl durch solche aus Kunststoff ersetzt werden, oder es können weniger stark belastbare Kunststoffe in Betracht gezogen werden.

[0029] Das erfindungsgemäße Fundamentalsystem führt daher zu einer Neugestaltung der bisher üblichen Aufnahmeteile auf der Grundlage einer klaren Berücksichtigung der tatsächlich vorkommenden Belastungsvorgänge in jedem Einzelfall. Entscheidend ist es, dass der Passkern des Einbringwerkzeugs an der Innenkontur des Aufnahmeteils durch formschlüssige und reibschlüssige Anpassung zumindest über einen großen Teil seiner Länge weitgehend anliegt. Er stützt dadurch die Wand des Aufnahmeteils, so dass dieses beim Einbringen, während dessen die höchsten Belastungen auftreten, seine Form behält und nicht etwa durch übermäßige Beanspruchung abknicken kann oder durch die Umgebung des Erdreichs eingedrückt wird, und zwar trotz seiner dünnwandigen Ausbildung.

[0030] Darüber hinaus müssen aber auch die zum Einbringen erforderlichen Kräfte und/oder Momente möglichst großflächig auf das Aufnahmeteil übertragen wer-

den. Unter "möglichst großflächig" soll in diesem Zusammenhang verstanden werden, dass die vom Passkern auf das Aufnahmeteil beim Einbringen aufgebrauchten Kräfte über eine möglichst große Länge des Aufnahmeteils in dieses eingebracht werden. Dadurch ist die Länge des Kraftflusses bei Einleitung der vom Passkern auf das Aufnahmeteil ausgeübten Kräfte möglichst gering. Dies wiederum ermöglicht es, die Wandstärke des Aufnahmeteils auf ein technisches Minimum zu reduzieren.

[0031] Wenn das Aufnahmeteil als Einschlaghülse ausgebildet ist, kommt es darauf an, die Kräfte in der Längsrichtung des Aufnahmeteils und damit auch in der Längsrichtung des später einzubringenden stabförmigen Gegenstandes zu übertragen. Es kommt also auf große, unter anderem auf möglichst große Kräfte aufnehmende Übertragungsflächen senkrecht zu dieser Achsrichtung an.

[0032] Wenn das Aufnahmeteil als Schraubhülse ausgebildet ist, muss ein erhebliches Drehmoment von dem Einbringwerkzeug auf das verhältnismäßig schwach dimensionierte Aufnahmeteil übertragen werden. In diesem Fall sind Übertragungsflächen erforderlich, die etwa tangential zu der erwähnten Achsrichtung verlaufen.

[0033] Ein dünnwandiges Aufnahmeteil ist bei seinem Einbringen in den Erdboden naturgemäß in dem Bereich seiner in den Erdboden eindringenden Spitze mechanisch am stärksten belastet. Deshalb ist gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung vorgesehen, dass das hülsenartige Aufnahmeteil bei eingesetztem Passkern zusammen mit diesem einen kompletten formstabilen Einsetzkörper bildet, der in seiner dem Erdboden zugewandten Einbringrichtung in einem Kegel endet, der teilweise oder vollständig durch den das hülsenartige Aufnahmeteil in der Einbringrichtung durchgreifenden Passkern gebildet ist. Nach dem Einbringen des Einsetzkörpers in den Erdboden wird der Passkern wieder entfernt, so dass nur noch das Aufnahmeteil zur Aufnahme eines stabförmigen Bauteils im Erdboden verbleibt.

[0034] Der am unteren Teil des Einbringwerkzeuges befindliche Passkern durchgreift somit das hohl ausgebildete hülsenartige dünnwandige Aufnahmeteil so weit, bis er mit der Spitze seines Kegels nach unten aus dem Aufnahmeteil herausragt. Zugleich füllt er das Innere des Aufnahmeteils durch formschlüssige und reibschlüssige Anpassung weitgehend aus und stützt dadurch die Wand des Aufnahmeteils während des Einbringens in den Erdboden. Vor allem aber dringt der aus dem Passkern und dem Aufnahmeteil bestehende Einsetzkörper mit der Spitze des Passkerns voran in den Erdboden ein. Da das Aufnahmeteil in der Regel ein nur einmal verwendbares Massenteil ist, 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.

[0035] Alternativ ist auch eine Ausgestaltung möglich, bei der das hülsenartige Aufnahmeteil in seiner dem Erd-

boden zugewandten Einbringrichtung in einem Kegel endet, dessen Spitzenbereich verstärkt ist, also z.B. aus einem verstärkten Material besteht. Beispielsweise kann die geschlossene Spitze des hülsenartigen Aufnahmeteils aus einem anderen Kunststoff bestehen als das übrige Aufnahmeteil, oder die Spitze kann durch ein Fasermaterial verstärkt sein. Sogar eine aus Metall bestehende Spitze an einem sonst aus Kunststoff bestehendem Aufnahmeteil ist denkbar. Da das hülsenartige Aufnahmeteil infolge seiner geringeren Stärke insgesamt in jedem Fall kostengünstiger wird, ist der hiermit verbundene etwas höhere Aufwand mehr als gerechtfertigt.

[0036] Nach einer weiteren vorzugsweisen Ausgestaltung ist vorgesehen, dass das hülsenartige Aufnahmeteil zumindest teilweise eine zylindrische Kontur hat. Es hat sich nämlich als vorteilhaft herausgestellt, wenn der im eingesetzten Zustand oben befindliche Bereich der Aufnahmehülse eine zylindrische Form hat, in der das stabförmige Teil formkongruent gut eingesetzt werden kann. Hingegen wird der untere Bereich des Aufnahmeteils überwiegend kegelförmig ausgebildet sein, damit er leichter in den Erdboden eindringt. Zwischen dem kegelförmigen unteren Bereich und der zylindrischen Kontur im oberen Bereich kann sich auch noch ein kegelförmiger Übergangsbereich befinden, der zur weiteren Verdichtung des Erdreichs dient.

[0037] Die für das Aufnahmeteil und den Passkern des Einbringwerkzeugs in Frage kommenden Werkstoffe richten sich nach dem jeweiligen Anwendungsfall, wobei neben der Belastung des aufgestellten stab- oder pfostenförmigen Gegenstandes auch die rechnerische Lebensdauer der Befestigung berücksichtigt werden muss. Es wird jedoch bevorzugt, dass der Passkern des Einbringwerkzeugs aus einem metallischen Werkstoff, vorzugsweise aus Stahl besteht, während für das hülsenartige Aufnahmeteil ein Kunststoff in Frage kommt. Geeignete Kunststoffe sind beispielsweise Polyamide, Polypropylene, Polyethylene und Polystyrole, die in der hier aufgezählten Reihenfolge in der Regel zugleich eine zunehmende Lebensdauer des Aufnahmeteils im Erdboden bedeuten.

[0038] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fundamentsystems ist vorgesehen, dass das hülsenartige Aufnahmeteil an seinem äußeren Umfang zumindest über einen Teil seiner Länge mit einem Außengewinde versehen ist und bei eingesetztem Passkern mit diesem einen Eindhrehkörper bildet. Das hülsenartige Aufnahmeteil ist in diesem Fall als Drehhülse bzw. Schraubfundament ausgebildet und wird in den Erdboden eingeschraubt. Der an dem Einbringwerkzeug befindliche Passkern stellt in diesem Fall gewissermaßen eine Kupplungshälfte dar, die beim Einbringen vorübergehend mit dem hülsenartigen Aufnahmeteil zu einer gemeinsamen Drehbewegung gekuppelt ist. Nach dem Einbringen muss diese Kupplung wieder gelöst, der Passkern des Einbringwerkzeugs somit wieder aus dem hülsenartigem Aufnahmeteil entfernt werden, wobei das Aufnahmeteil im Erdboden verbleibt. Für

diese Ausgestaltung kommen die bekannten Ausführungsformen der üblichen sogenannten Bodendübel in Frage, soweit sie sich bei den erfindungsgemäß verhältnismäßig dünnwandigen hülsenartigen Aufnahmeteilen verwirklichen lassen.

[0039] Bei dieser zuletzt genannten Ausgestaltung ist die Art der Kupplung zwischen dem Passkern und der Innenkontur des hülsenartigen Aufnahmeteils von großer Bedeutung. Eine vorteilhafte Ausgestaltung sieht hierzu vor, dass die formschlüssige Anpassung des Passkerns an die Innenkontur des hülsenartigen Aufnahmeteils durch Rippen erfolgt, die innen an das Aufnahmeteil angeformt sind, in dessen Längsrichtung verlaufen und in angepasste Längsnuten des Passkerns eingreifen.

[0040] Hierbei füllt der Passkern einerseits den gesamten Innenraum des hülsenartigen Aufnahmeteils aus, sodass ein sehr massiver Eindhrehkörper entsteht, der eine Formänderung des Aufnahmeteils während des Eindhrehvorganges nicht zulässt. Andererseits wird das Aufnahmeteil durch die erwähnten Längsrippen und -nuten zuverlässig zur Drehung mitgenommen. Bei dieser Art des Einsetzens wird der Passkern in seiner Längsrichtung in das hülsenartige Aufnahmeteil hineingedrückt; es kommt somit zusätzlich eine in Längsrichtung des Aufnahmeteils und des später einzusetzenden stabförmigen Gegenstandes wirkende Anpresskraft hinzu, die das Einbringen des Aufnahmeteils in den Erdboden weiter fördert. Das Entkuppeln von Passkern und Aufnahmeteil erfolgt in einfacher Weise, indem das Aufnahmeteil mit dem Passkern einfach axial aus dem Aufnahmeteil zurückgezogen wird.

[0041] Eine andere Art des Kuppelns zwischen dem als Drehhülse gestalteten hülsenartigen Aufnahmeteil und dem Passkern kann dadurch erfolgen, dass gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführungsform die am äußeren Umfang des hülsenartigen Aufnahmeteils ausgebildeten Gewindegänge zum Inneren des Aufnahmeteils hin offen sind und eine schraubenlinienförmige Profilierung bilden, die an ein Außengewinde angepasst ist, das am äußeren Umfang des Passkerns ausgebildet ist, wobei das Ein- und Auskuppeln von Aufnahmeteil und Passkern durch entgegengesetzt gerichtete Drehbewegungen erfolgt.

[0042] Bei dieser Ausführungsform bilden der Passkern und das hülsenartige Aufnahmeteil eine trennbare Schraubkupplung. Der Passkern wird mit seinem Außengewinde in die schraubenlinienförmige Profilierung des Aufnahmeteils hineingeschraubt, bis er satt an dieser Profilierung anliegt und die Aufnahmehülse zur Drehung mitnimmt. Diese Art der Kupplung erlaubt eine besonders günstige Verteilung der Übertragungsflächen beim Einbringen des erforderlichen Eindhrehmoments. Zugleich kann dabei die Aufnahmehülse fertigungstechnisch in günstiger Weise mit im wesentlichen gleichbleibender Wandstärke ausgeführt werden, selbst wenn diese nur gering ist.

[0043] Die zuletzt genannte Gestaltung kommt besonders dann in Frage, wenn große Masten oder Pfosten

gesetzt werden sollen, die im Betrieb stark belastet sind. In diesem Fall wird man den Kegel der Aufnahmehülse und des Passkerns langgestreckt im Verhältnis zu dem größten Durchmesser gestalten, so dass ein besonders schlanker Kegel entsteht. Bei derartigen schlanken Kegeln wird die Werkstoff-Einsparung hinsichtlich Menge und Qualität besonders deutlich.

[0044] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel, welches sich auf eine Einschlaghülse bezieht, weist das hülsenartige Aufnahmeteil vorzugsweise zumindest an seinem in Einbringrichtung vorderen Teil einen an seiner Innenkontur ausgebildeten Tragabschnitt auf. Beim Einbringen bzw. Einschlagen der Einschlaghülse wird zunächst ein entsprechend der Innenkontur des Aufnahmeteiles formkongruent an seiner Außenkontur ausgebildeter Passkern in das Aufnahmeteil eingefügt, und zwar so weit, bis die Außenkontur des Passkerns an der Innenkontur des Aufnahmeteils satt anliegt und eine an der Unterseite (in Einbringrichtung gesehen) befindliche Gegenfläche satt auf dem Tragabschnitt an der Innenkontur des Aufnahmeteils aufsitzt. Der Tragabschnitt kann auch als durchgehende oder abschnittsweise ausgebildete Ringschulter vorgesehen sein. Die Schläge zum Einschlagen bzw. Einrammen der Einschlaghülse in den Erdboden werden dann auf den Passkern oder ein auf diesem zusätzlich aufgesetztes Element zum Beispiel aus Holz aufgebracht, wobei die Kräfte über die Ringschulter und den vorzugsweise konisch ausgebildeten unteren Bereich des Aufnahmeteils in das Aufnahmeteil eingeleitet werden, so dass das Aufnahmeteil als selbsttragende Einschlaghülse nach Entfernen des Passkerns im Erdboden verbleibt. Ein derartiges Aufnahmeteil kann zusätzlich an seiner Außenseite, d. h. seiner dem Erdboden zugewandten Seite, in seiner Längsrichtung verlaufende flossenartige Stege aufweisen. Diese Stege dienen einerseits der Erhöhung der Formstabilität und verbesserten Führung beim Einbringen sowie andererseits dazu, einer Verdrehung während des durch abwechselndes Drehen nach rechts und nach links des Passkerns zu dessen Lösen nach erfolgtem Einbringen entgegenzuwirken.

[0045] Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung weist ein Aufnahmeteil für ein Fundamentsystem zum Befestigen und gegebenenfalls Ausrichten eines stabförmigen Gegenstandes im Erdboden an seiner Innenkontur über einen wesentlichen Teil seiner Länge Formschlusselemente auf, über welche auf, und zwar relativ zur Länge des Aufnahmeteils, kurzem Kraftflussweg Kräfte und/oder Momente zum Einbringen des Aufnahmeteils in den Erdboden flächig und insbesondere form-schlüssig einleitbar sind, wobei das Aufnahmeteil dünnwandig und aus Kunststoff ausgebildet ist. Der Vorteil der sich über einen wesentlichen Teil, wenn nicht gar über die gesamte Länge des Aufnahmeteils erstreckenden Formschlusselemente besteht einerseits darin, dass die in das Aufnahmeteil zum Zwecke des Einbringens einzuleitenden Kräfte über einen großen Teil des Aufnahmeteils verteilt werden, und andererseits darin, dass

diese Formschlusselemente zur Erhöhung der Formstabilität des Aufnahmeteils beitragen. Dadurch kann das Aufnahmeteil im Vergleich zu herkömmlichen Bodendübeln bzw. Einschlaghülsen erheblich dünnwandiger und dennoch aus Kunststoff ausgebildet werden. Es ist damit auch möglich, Aufnahmeteile für besonders große Abmessungen auch aus Kunststoff herzustellen, welche bisher ausschließlich aus Stahl gefertigt wurden.

[0046] Vorzugsweise sind die Wandstärke-Länge-Verhältnisse des erfindungsgemäßen Aufnahmeteils des kompletten Fundamentsystems in Bereichen ausgeführt, wie sie bereits im Zusammenhang mit der Ausführung gemäß Anspruch 2 angegeben worden sind.

[0047] Die Erfindung wird anschließend anhand von Ausführungsbeispielen noch näher erläutert. In den Figuren ist das Folgende dargestellt:

Figur 1 zeigt ein in Längsrichtung geschnittenes hülsenartiges Aufnahmeteil in Form einer Drehhülse mit eingesetztem Passkern nach einer ersten Ausführungsform der Erfindung.

Figur 2 zeigt eine Axialschnittansicht im Gewindebereich des Fundamentsystems gemäß Figur 1.

Figur 3 zeigt das aus Figur 1 ersichtliche Aufnahmeteil ohne eingesetzten Passkern in einer räumlichen Ansicht.

Figur 4 zeigt den zu dem Aufnahmeteil gemäß den Figuren 1 bis 3 gehörenden Passkern ebenfalls in einer räumlichen Darstellung.

Figur 5 zeigt ein in Längsrichtung geschnittenes, als Drehhülse gestaltetes Aufnahmeteil mit eingesetztem Passteil gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Figur 6 zeigt eine Axialschnittansicht des Aufnahmeteils in dessen Gewindebereich mit eingesetztem Passkern gemäß Figur 5.

Figur 7 zeigt eine räumliche Ansicht des Aufnahmeteils gemäß Figur 5.

Figur 8 zeigt den zu dem Aufnahmeteil gemäß Figur 7 gehörenden Passkern eines Einbringwerkzeugs.

Figur 9 zeigt ein in Längsrichtung aufgeschnittenes hülsenartiges Aufnahmeteil zum Einschlagen mit dafür angepasstem, eingesetztem Passkern gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

Figur 10 zeigt eine Axialteilschnittansicht im in Einbringrichtung unteren Bereich von Aufnah-

meteil und Passkern gemäß der Ausführungsform nach Figur 9.

Figur 11 zeigt das Aufnahmeteil gemäß Figur 1 ohne eingesetzten Passkern in einer räumlichen Ansicht.

Figur 12 zeigt den Passkern für das durch Einschlagen in den Boden einzubringende Aufnahmeteil gemäß Figur 9 bzw. 11.

[0048] In Figur 1 ist ein in Längsrichtung geschnittenes hülsenartiges Aufnahmeteil 1 mit einem Passkern 10 gezeigt, das zu einem Fundamentsystem gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung gehört und selbst einen gesonderten Aspekt der Erfindung darstellt. Das dargestellte Aufnahmeteil 1 hat im größten Teil seiner Länge die Form eines schlanken, langgestreckten Kegels 2, der an seinem oberen Ende in eine zylindrische Kontur 3 übergeht. An die dargestellte zylindrische Kontur 3 schließt sich ein nach oben sich aufweitender konischer Aufnahmebereich 14 für einen einzusetzenden stab- oder pfostenförmigen Gegenstand an, der dort vorzugsweise in ein Füllmaterial eingebettet wird. Einzelheiten zu dieser Befestigungsart sind in der DE 199 608 54 A1 dargestellt und daher hier zu größerer Klarheit fortgelassen. Der Kegel 2 des Aufnahmeteils 1 ist außen von einem Außengewinde 4 umgeben. Dieses bildet ein Kegeltgewinde und dient zum Einschrauben des Aufnahmeteils in den Erdboden. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist das hülsenartige Aufnahmeteil 1 in seinem Spitzenbereich 5 geschlossen. Die Ausbildung kann jedoch auch so getroffen werden, dass der Spitzenbereich 5 fortgelassen, das Aufnahmeteil 1 somit an seinem unteren Ende offen ist und von dem einzusetzenden Passkern 10 des Einbringwerkzeuges durchgriffen wird. In diesem Fall dringt das hülsenartige Aufnahmeteil 1 mit der Spitze des Passkerns 10 voran in den Erdboden ein.

[0049] Figur 2 ist zu entnehmen, dass an der Innenwand des Aufnahmeteils 1 vier Rippen 7 angeformt sind, die sich im wesentlichen über die gesamte Länge des Kegels 2 erstrecken und auch noch in die zylindrische Kontur 3 hineinreichen. Die Lage der Rippen 7 korrespondiert zu den Nuten im Passkern 10 (siehe Figur 1). Die Zahl der Rippen kann auch abweichend sein, wobei naturgemäß eine größere Zahl von Rippen im Aufnahmeteil 1 und Nuten im Passkern 10 zu einer besonders gleichmäßigen Drehmomentübertragung führt und die Kraft- bzw. Momentübertragungsfläche vergrößert.

[0050] Figur 3 zeigt ein Aufnahmeteil 1 gemäß Figur 1 in perspektivischer Ansicht. Das Aufnahmeteil 1 weist einen kegeligen Abschnitt 2 auf, an welchem ein Außengewinde 4 angebracht ist, welches im wesentlichen von der Spitze 5 bis zu dem zylindrischen Abschnitt 3 reicht, an welchem sich ein ebenfalls kegeliger Aufnahmebereich 14 anschließt. Das derartig ausgebildete Aufnahmeteil weist somit die komplette Form und Gestalt eines an sich bekannten Schraubfundaments auf, hat jedoch

trotz gewährleisteter Festigkeit und Formstabilität (selbsttragend) eine ausgesprochen dünne Wandung und besteht komplett aus Kunststoff. Die Gestaltung aus Kunststoff hat des weiteren den Vorteil, dass abgesehen von dem verringerten Materialeinsatz durch die Dünnwandigkeit das Außengewinde komplett mitangießbar ist, ohne dass dafür - wie bei der Herstellung eines Schraubfundaments aus Stahl - ein gesonderter Schweißvorgang erforderlich ist. Mit dem Pfeil 15 zwischen den Figuren 3 und 4 ist angedeutet, dass der Passkern 10 (Figur 4) in das Aufnahmeteil 1 eingesteckt wird, wobei die Außenkontur des Passkerns 10 formkongruent zu der Innenkontur des Aufnahmeteils 1 gestaltet ist, so dass nach erfolgtem Einfügen des Passkerns 10 in das Innere des Aufnahmeteils 1 ein kompletter Einsetzkörper in Form eines Eindrehkörpers gebildet ist.

[0051] Figur 4 zeigt den Passkern 10, der zu dem in den Figuren 1 bis 3 dargestellten hülsenartigen Aufnahmeteil 1 gehört. In Figur 4 sind Längsnuten 11 erkennbar, die in den Kegeltkörper des Passkerns 10 eingearbeitet sind und sich bis in dessen oberen, zylindrischen Bereich erstrecken. Der Passkern 10 befindet sich an einem üblichen, in Figur 4 nicht weiter dargestellten Einbringwerkzeug, das fachüblich sein kann. Im einfachsten Fall besteht es aus einem Drehschlüssel 13, der von Hand zu betätigen ist. Es kann sich aber auch um eine motorisch angetriebene Eindrehvorrichtung handeln, die über ein Stützgestell auf der Anordnungsstelle für den stabförmigen Gegenstand (nicht dargestellt) aufgestellt wird.

[0052] Zum Einbringen des Aufnahmeteils 1 in den Erdboden wird das Einbringwerkzeug mit dem Passkern 10 in den Innenraum 6 des Aufnahmeteils 1 eingeführt (siehe Pfeil 15), wobei die Längsnuten 11 des Passkerns 10 auf die Rippen 7 des Aufnahmeteils 1 aufgesetzt werden müssen. Bei Druck nach unten füllt der Passkern 10 den Innenraum des Aufnahmeteils vollständig aus und liegt somit komplett an dessen Innenkontur an, so dass das dünnwandig ausgeführte Aufnahmeteil für den Eindrehvorgang vollständig gestützt wird und durch lange Formschlusselemente 7, 11 kurze Kraftschlusswege vorhanden sind. Aufnahmeteil 1 und Passkern 10 bilden zusammen den massiven Eindrehkörper, der eine Verformung oder Beschädigung des außen befindlichen Aufnahmeteils nicht zulässt.

[0053] Über die Rippen 7 und die Längsnuten 11, welche sich über einen wesentlichen Teil der Länge des Eindrehkörpers erstrecken, wird zudem das Drehmoment des Einbringwerkzeuges zuverlässig auf das Aufnahmeteil flächig übertragen, so dass dieses in den Erdboden eingeschraubt wird.

[0054] Bei Beendigung des Einschraubvorganges braucht nur das Einbringwerkzeug mit dem Passkern axial nach oben aus dem Innenraum 6 des Aufnahmeteils 1 herausgezogen zu werden; das Aufnahmeteil 1 verbleibt als selbsttragendes Schraubfundament im Erdboden.

[0055] Eine abgewandelte Ausführungsform ist in den Figuren 5 bis 8 dargestellt. Soweit Teile im Vergleich zum

ersten Ausführungsbeispiel unverändert geblieben sind, werden hierfür die selben Bezugsziffern wie bei den Figuren 1 bis 4 verwendet.

[0056] Unterschiedlich zum ersten Ausführungsbeispiel ist die Ausführung des Außengewindes 4 an dem Aufnahmeteil 1. Die Gewindegänge des Außengewindes sind zum Innenraum 6 des Aufnahmeteils 1 hin offen. Sie bilden damit eine schraubenlinienförmige Profilierung 9 in der Innenkontur des Aufnahmeteils 1. In den Figuren 5 und 6 ist diese schraubenlinienförmige Profilierung 9 besonders gut zu erkennen.

[0057] Der Passkern 12 dieser Ausführungsform ist in Figur 8 dargestellt und enthält ein Außengewinde 8. Das an dem Passkern 12 befindliche Außengewinde 8 und die schraubenlinienförmige Profilierung 9 innen an dem Aufnahmeteil 1 bilden zusammen als Formschlusselemente die Hälften einer formkongruenten Schraubkuppelung.

[0058] Zum Einbringen des Aufnahmeteils 1 in den Erdboden wird der Passkern 12 des Einbringwerkzeuges in den Innenraum 6 des Aufnahmeteils 1 eingeführt, bis die Gewindegänge des an dem Passkern 12 befindlichen Außengewindes 8 in die schraubenlinienförmige Profilierung 9 des Aufnahmeteils 1 eingreifen. Durch weiteres Drehen wird die Kegelschraubung ineinander gepresst, bis die Flanken des Außengewindes 8 eine drehmomentübertragende relativ große Anlagefläche mit der schraubenlinienförmigen Profilierung 9 des Aufnahmeteils 1 bilden und dieses drehend mitnehmen.

[0059] Auch hier füllt somit der Passkern 12 zuverlässig den Innenraum 6 des Aufnahmeteils 1 aus, wodurch dieses während des Einbringens zuverlässig abgestützt wird. Zugleich wird das Drehmoment zum Einbringen des Aufnahmeteils 1 in den Erdboden großflächig und damit sicher übertragen.

[0060] Bei Beendigung des Einbringvorganges muss zunächst der an dem Einbringwerkzeug befindlichen Passkern 12 ein Stück zurückgedreht und sodann aus dem Innenraum 6 des Aufnahmeteils 1 herausgezogen werden.

[0061] In den Figuren 9 bis 12 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel dargestellt.

[0062] In Figur 9 ist ein kompletter Einsetzkörper mit Aufnahmeteil 1 und Passkern 16 in räumlicher Ansicht dargestellt, wobei das Aufnahmeteil 1 in Längsrichtung aufgeschnitten ist. Das Aufnahmeteil 1 weist einen kegelförmigen Bereich 2 sowie einen zylindrischen Bereich 3 auf und ist in seiner Innenkontur so ausgebildet, dass sich die Innenkontur vollständig an der Außenkontur des Passkerns 16 anschmiegt. Das Aufnahmeteil 1 wird als kompletter Einsetzkörper zusammen mit dem Passkern 16 in den Erdboden eingeschlagen, wobei der Passkern 16 anschließend entfernt wird. Das Aufnahmeteil 1 verbleibt im Boden und nimmt ein aufzustellendes und zuvor auszurichtendes stabförmiges Bauteil auf. Letzteres kann auch in dem Aufnahmeteil vergossen, mittels einem Füllgut oder einem Exzentereinsatzteil gehalten werden. Damit die Einschlagkräfte, welche auf den Passkern 16

aufgebracht werden, zuverlässig und im Wesentlichen über eine relativ große Fläche in das Aufnahmeteil 1 eingeleitet werden können, das Aufnahmeteil 1 aber dennoch ausgesprochen dünnwandig und somit materialsparend ausgebildet werden kann, ist an der Innenkontur des Aufnahmeteils 1 eine Ringschulter 17 (siehe Figur 10) ausgebildet, auf welcher sich eine entsprechend am Passkern 16 formkongruent dazu ausgebildete Ringschulter bei komplett eingesetztem Passkern 16 aufstützt. Über diesen Formschluss sowie den Formschluss und Reibschluss im kegelförmigen Bereich 2 zwischen dem Passkern 16 und dem Aufnahmeteil 1 werden die Schlagkräfte so auf das Aufnahmeteil verteilt, dass die Länge des Kraftflusses bei der Einleitung der Kräfte möglichst gering ist. Die Einbringkräfte werden also einerseits über die Ringschulter 17 und andererseits über die wirksame Fläche (Projektionsfläche in Achsrichtung) des kegelförmigen Bereichs 2 eingebracht. Je größer der kegelförmige Bereich ist, d.h. je größer der Unterschied zwischen seinem geringstem und seinem größten Durchmesser ist, umso stärker ist einerseits die Verdrängungswirkung des erfindungsgemäßen Befestigungssystems, umso gleichmäßiger können andererseits aber auch die Einbringkräfte auf das Aufnahmeteil 1 übertragen werden.

[0063] In Figur 11 ist das Aufnahmeteil 1 mit seinem Innenraum 6 in perspektivischer Darstellung gezeigt.

[0064] Figur 12 zeigt ebenfalls in perspektivischer Darstellung den zugehörigen Passkern 16, wobei durch den Pfeil 15 angedeutet ist, dass der Passkern 16 in den Innenraum 6 des Aufnahmeteils 1 eingesetzt wird, so dass im vollständig eingesetzten Zustand eine Situation erreicht ist, wie sie in Figur 9 dargestellt ist.

[0065] Gemäß einem Ausführungsbeispiel für die selbsttragende Variante weist ein Kunststoff-Aufnahmeteil eine Länge von ca. 450 mm und eine Wandstärke von maximal ca. 2 mm auf, wobei als Kunststoff Polypropylen (PP) verwendet wird.

Liste der Bezugsziffern:

[0066]

- | | |
|----|--|
| 1 | hülsenartiges Aufnahmeteil |
| 2 | Kegel |
| 3 | zylindrische Kontur |
| 4 | Außengewinde am Aufnahmeteil |
| 5 | Spitzenbereich |
| 6 | Innenraum |
| 7 | Rippen (Figuren 1 bis 3) |
| 8 | Außengewinde am Passkern 12 (Figuren 5, 6 und 8) |
| 9 | schraubenlinienförmige Profilierung im Inneren des Aufnahmeteils |
| 10 | Passkern (Figur 4) |
| 11 | Längsnut |
| 12 | Passkern (Figur 8) |
| 13 | Drehschlüssel |
| 14 | konischer Aufnahmebereich |

- 15 Einsetzrichtung des Passkerns in das Aufnahme-
teil
16 Passkern (Figur 12)
17 Ringschulter

Patentansprüche

1. Fundamentsystem zum Ausrichten und Befestigen eines stab- oder pfostenförmigen Gegenstandes im Erdboden,
mit einem in den Erdboden einzubringenden hülsenartigen Aufnahmeteil, das im Befestigungszustand einen Endbereich des stab- oder pfostenförmigen Gegenstandes aufnimmt und dessen Umfang zumindest abschnittsweise mit Abstand umgibt,
mit einem Füllmaterial, das im Befestigungszustand den Raum zwischen dem Endbereich des stab- oder pfostenförmigen Gegenstandes und der Innenkontur des Aufnahmeteils ausfüllt,
und mit einem Einbringwerkzeug, das beim Einbringen des Aufnahmeteils mit diesem in Berührung steht,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Einbringwerkzeug einen formstabilen Passkern (10, 12, 16) aufweist, der an der Innenkontur (6) des Aufnahmeteils (1) weitgehend anliegt und diese stützt, durch zumindest bereichsweise formschlüssige Anpassung im Sinne des Einbringens die zum Einbringen erforderlichen Kräfte und/oder Momente flächig auf das Aufnahmeteil (1) mit relativ zu dessen Länge kurzem Kraftweg überträgt und dem lediglich als Schalung dienenden, dünnwandigen Aufnahmeteil erst **dadurch** seine zum Einbringen in den Erdboden erforderliche Formstabilität erteilt.
2. Fundamentsystem zum Ausrichten und Befestigen eines stab- oder pfostenförmigen Gegenstandes im Erdboden,
mit einem in den Erdboden einzubringenden selbsttragenden hülsenartigen Aufnahmeteil, das im Befestigungszustand einen Endbereich des stab- oder pfostenförmigen Gegenstandes aufnimmt,
und mit einem Einbringwerkzeug, das beim Einbringen des Aufnahmeteils mit diesem in Berührung steht,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Einbringwerkzeug einen formstabilen Passkern (10, 12, 16) aufweist, der an der Innenkontur des Aufnahmeteils (1) weitgehend anliegt und diese stützt, und durch zumindest bereichsweise formschlüssige Anpassung im Sinne des Einbringens die zum Einbringen erforderlichen Kräfte und/oder Momente flächig auf das Aufnahmeteil (1) mit relativ zu dessen Länge kurzem Kraftflussweg überträgt, wobei das Aufnahmeteil (1) dünnwandig und aus Kunststoff ausgebildet ist.
3. Fundamentsystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das hülsenartige Aufnahmeteil (1) in seiner dem Erdboden zugewandten Einbringrichtung in einem Kegel (2) endet, dessen Spitzenbereich (5) verstärkt ist.
4. Fundamentsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das hülsenartige Aufnahmeteil (1) zumindest bereichsweise eine zylindrische Kontur (3) hat.
5. Fundamentsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Passkern (10, 12, 16) des Einbringwerkzeugs aus einem metallischen Werkstoff, insbesondere aus Stahl, besteht.
6. Fundamentsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das hülsenartige Aufnahmeteil (1) bei eingesetztem Passkern (10, 12, 16) zusammen mit diesem einen Einsatzkörper bildet, der in seiner dem Erdboden zugewandten Einbringrichtung in einem Kegel (2) endet, der teilweise oder vollständig durch den das hülsenartige Aufnahmeteil (1) in der Einbringrichtung durchgreifenden Passkern (10, 12, 16) gebildet ist.
7. Fundamentsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das hülsenartige Aufnahmeteil (1) an seinem äußeren Umfang zumindest über einen Teil seiner Länge mit einem Außengewinde (4) versehen ist und bei eingesetztem Passkern (10, 12) zusammen mit diesem einen Eindrehkörper bildet.
8. Fundamentsystem nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die formschlüssige Anpassung des Passkerns (10) an die Innenkontur des hülsenartigen Aufnahmeteils (1) durch Rippen (7) erfolgt, die innen an das Aufnahmeteil (1) angeformt sind, in dessen Längsrichtung verlaufen und in angepasste Längsnuten (11) des Passkerns (10) eingreifen.
9. Fundamentsystem nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Außengewinde (4) Stege aufweist, welche zum Inneren des Aufnahmeteils (1) hin offen sind und eine schraubenlinienförmige Profilierung (9) bilden, die an ein Außengewinde (8) angepasst ist, das am äußeren Umfang des Passkerns (12) ausgebildet ist, wobei das Ein- und Auskuppeln von Aufnahmeteil (1) und Passkern (12) durch entgegengesetzt gerichtete Drehbewegungen erfolgt.
10. Fundamentsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das hülsenartige Aufnahmeteil (1) zumindest an seinem in Einbringrichtung vorderen Teil einen an seiner Innenkontur ausgebildeten Tragabschnitt (17), insbeson-

dere eine Ringschulter, aufweist, auf welchem sich beim Einbringen der Passkern abstützt.

11. Fundamentsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aufnahmeteil (1) ein Wandstärke-Länge-Verhältnis von 8:1000 bis 1:1000, insbesondere 7:1000 bis 1:1000, insbesondere 5:1000 bis 1:1000, insbesondere 4:1000 bis 2:1000, insbesondere 2:1000 bis 8:10000, aufweist. 5
10
12. Aufnahmeteil (1) für ein Fundamentsystem, insbesondere mit den Merkmalen gemäß Ansprüchen 1 bis 11, zum Befestigen und gegebenenfalls Ausrichten eines pfahlförmigen Gegenstandes im Erdboden, welches an seiner Innenkontur über einen wesentlichen Teil seiner Länge Formschlusselemente (7, 9, 17) aufweist, über welche auf, bezüglich der Länge des Aufnahmeteiles, kurzem Kraftflussweg Einbringkräfte und / oder -momente flächig einleitbar sind, und dünnwandig und aus Kunststoff ausgebildet ist. 15
20
13. Aufnahmeteil nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** dessen Wandstärke-Länge-Verhältnis 8:1000 bis 1:1000, insbesondere 7:1000 bis 1:1000, insbesondere 5:1000 bis 1:1000, insbesondere 4:1000 bis 1:1000 oder insbesondere 4:1000 bis 2:1000, insbesondere 2:1000 bis 8:10000, beträgt. 25
30

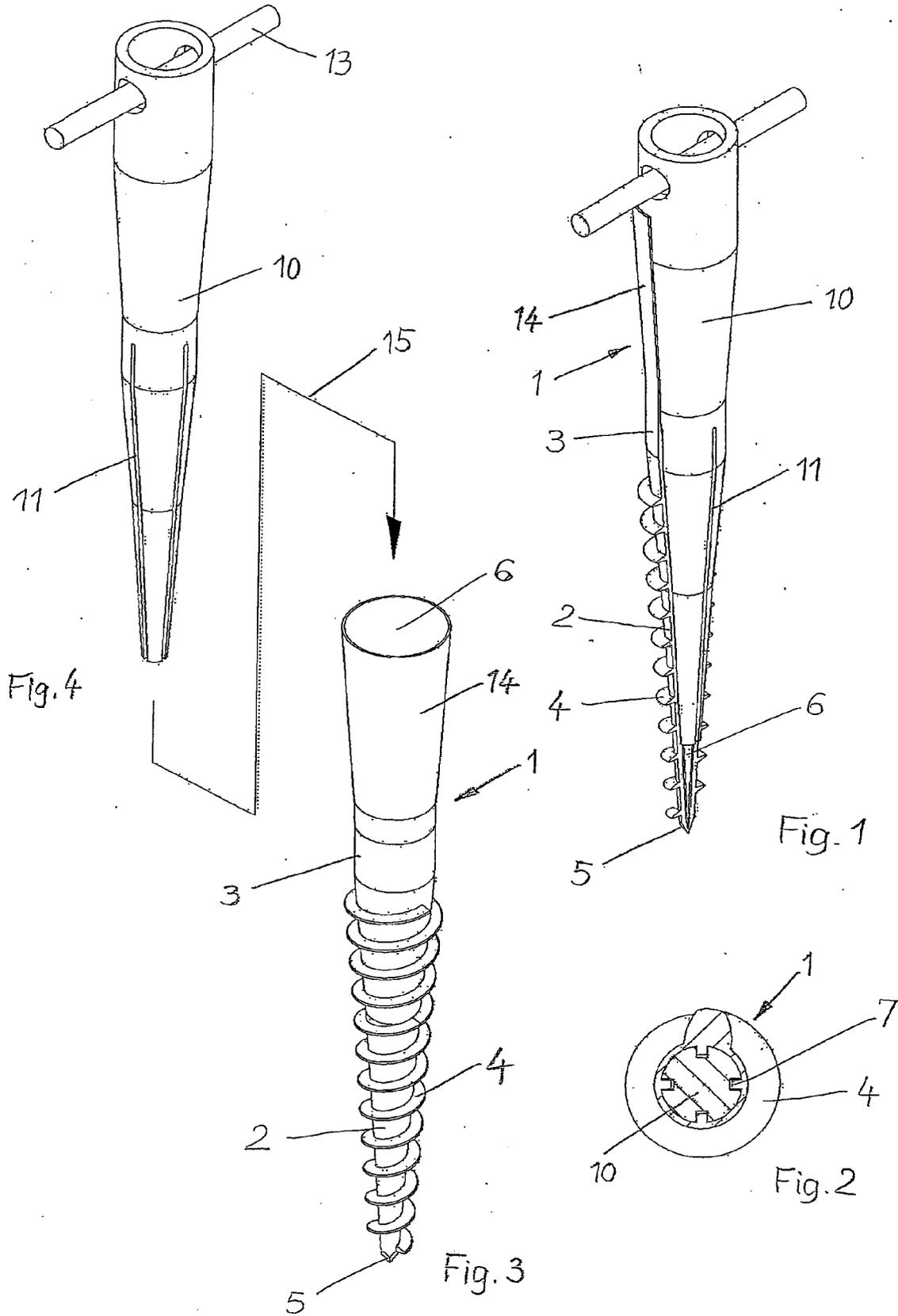
35

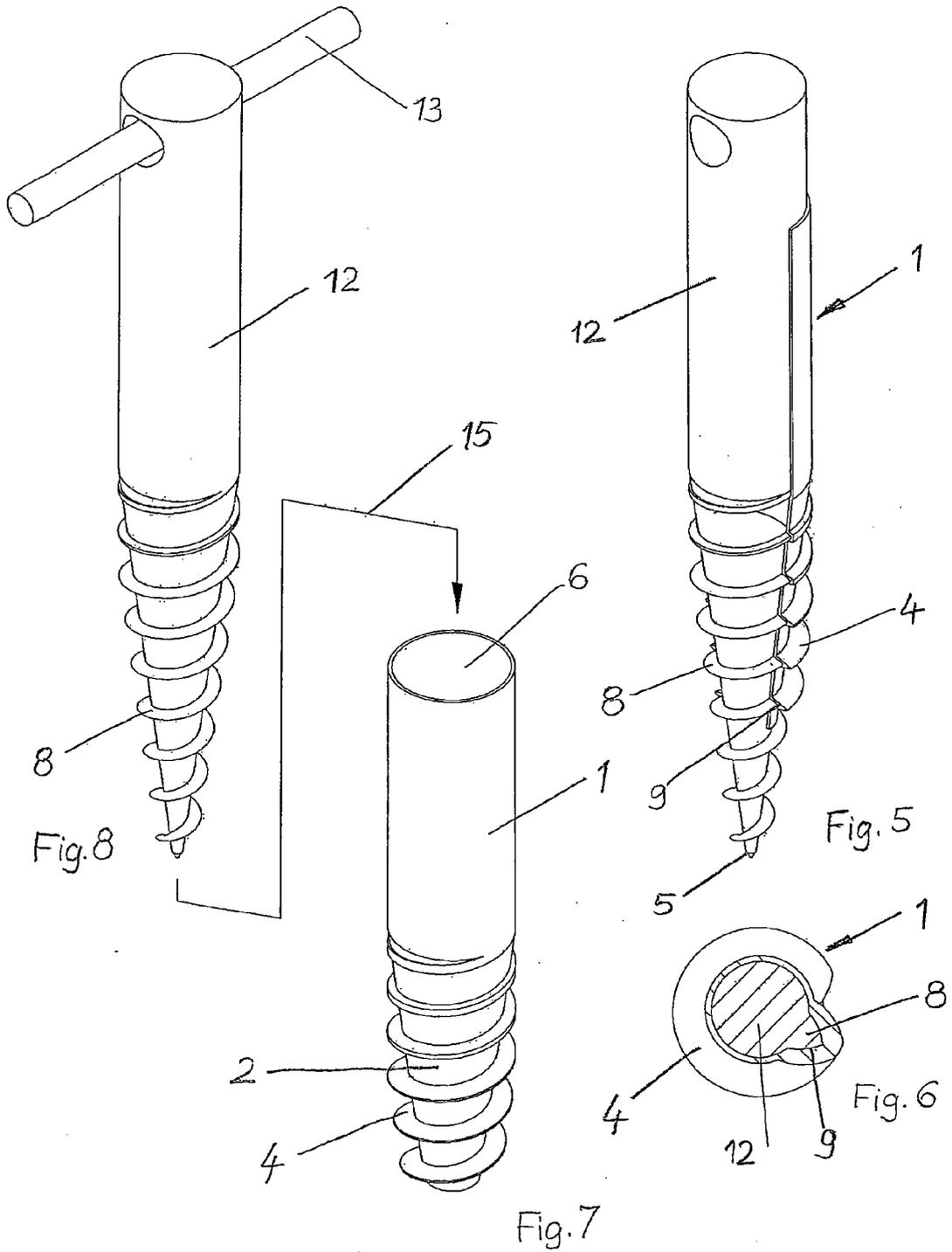
40

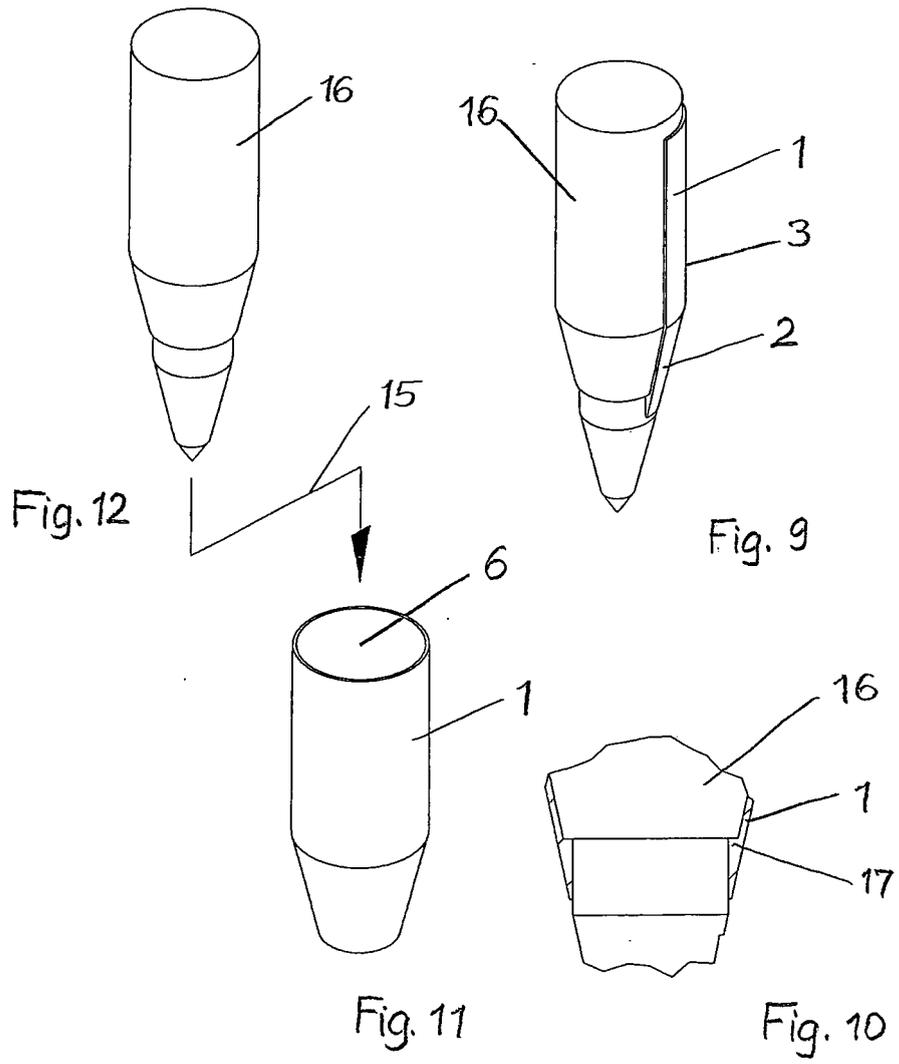
45

50

55







EP 1 724 416 A2

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 [0006] [0048]
- DE 9313258 U1 [0007] [0008]
- DE 20220515 U1 [0010]
- EP 0842342 B1 [0020]
- DE 29512237 U [0020]