

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
12. Dezember 2024 (12.12.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/251508 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16B 13/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2024/063903

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. Mai 2024 (21.05.2024)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2023 205 316.0
07. Juni 2023 (07.06.2023) DE

(71) Anmelder: **EJOT SE & CO. KG** [DE/DE]; Astenbergstr.
21, 57319 Bad Berleburg (DE).

(72) Erfinder: **HEINRICH, Kostja**; Am Stünzel 13, 57319 Bad
Berleburg (DE). **ULBRICH, David**; Unterer Krautgarten 1,
57334 Bad Laasphe (DE).

(74) Anwalt: **BARDEHLE PAGENBERG PART-
NERSCHAFT MBB PATENTANWÄLTE, RECHTS-
ANWÄLTE**; Prinzregentenplatz 7, 81675 München (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,
KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,
RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS,
ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD,
SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY,
KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,
IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: FASTENING SYSTEM AND METHOD FOR MOUNTING IN A SUBSTRATE

(54) Bezeichnung: BEFESTIGUNGSSYSTEM UND VERFAHREN ZUR MONTAGE IN EINEM UNTERGRUND

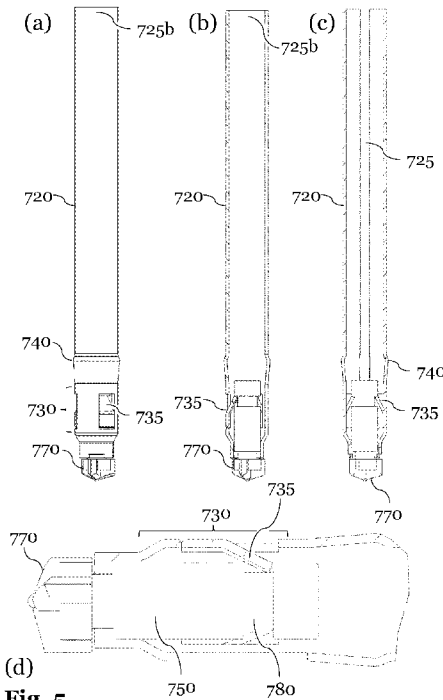


Fig. 5

(57) **Abstract:** A fastening system for mounting has a bushing (720) and an inner element (750), wherein: the bushing has a holding region (740), an expansion zone (730) and a drill hole at one end and a tool opening at the other end; the expansion zone comprises at least one expansion segment (735) which is designed to extend at least partially into the bushing; and the inner element is at least partially arranged within the bushing and is movable relative to the bushing; and the inner element has a drilling region (770) and an expansion region (780); the drilling region has at least one cutting element, and the drilling region at least partially projects out of the drill hole in the bushing, and the expansion zone of the inner element is adapted to expand the expansion zone of the bushing in a direction from the tool opening to the drill hole during a movement of the expansion zone in the bushing and relative to the bushing.

(57) **Zusammenfassung:** Ein Befestigungssystem zur Montage weist eine Hülse (720) und ein inneres Element (750) auf, wobei die Hülse einen Haltebereich (740), eine Spreizzone (730) sowie ihren zwei Enden jeweils eine Bohröffnung und eine Werkzeugöffnung aufweist, wobei die Spreizzone zumindest ein Spreizsegment (735) aufweist, das ausgestaltet ist, sich zumindest teilweise in die Hülse hinein zu erstrecken, und wobei das innere Element zumindest teilweise innerhalb der Hülse angeordnet und relativ zur Hülse beweglich ist, und wobei das innere Element einen Bohrbereich (770) und einen Spreizbereich (780) aufweist, wobei der Bohrbereich zumindest ein Schneidelement aufweist und der Bohrbereich zumindest teilweise aus der Bohröffnung der Hülse herausragt und der Spreizbereich des inneren Elements angepasst ist bei einer Bewegung des Spreizbereichs in der Hülse und relativ zur Hülse in Richtung von der Werkzeugöffnung zur Bohröffnung die Spreizzone der Hülse aufzuspreizen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

Befestigungssystem und Verfahren zur Montage in einem Untergrund

5

Die vorliegende Erfindung betrifft im Allgemeinen ein Befestigungssystem und ein Verfahren zur Montage in einem Untergrund. Weiter betrifft die Erfindung auch ein Verfahren zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Befestigungssystems.

10

Im Stand der Technik sind zahlreiche Systeme zur Montage in einem Untergrund bekannt, die es ermöglichen Gegenstände relativ zum Untergrund zu befestigen. Diesen bekannten Systemen ist dabei gemein, dass sie in mehrschrittigen Verfahren im Untergrund verankert werden. So sind beispielsweise Systeme aus einer Dübelhülse und einem Befestigungselement bekannt, bei dem zunächst ein

15 Sackloch im Untergrund erzeugt wird zur Aufnahme der Dübelhülse. Nach Einbringen der Dübelhülse in das Sackloch wird das Befestigungselement in die Dübelhülse eingedreht und typischerweise durch Verformung der Dübelhülse verankert. Derartige bekannte Systeme können beispielsweise der Befestigung von

20 Lasten an einem Untergrund dienen.

25

Die bekannten Systeme haben jedoch den Nachteil, dass der Montageprozess aus mehreren Schritten besteht. In der Regel werden mindestens drei Schritte benötigt, um das System im Untergrund zu verankern, nämlich erstens das

25 Erzeugen eines Sacklochs, zweitens das Platzieren einer Dübelhülse im Sackloch und drittens das relative Bewegen zwischen einem Befestigungselement und der Dübelhülse zum Verformen der Dübelhülse und dadurch Erzeugen einer kraftschlüssigen Verbindung zwischen Untergrund und Befestigungssystem. Während das Erzeugen des Sacklochs typischerweise für die bekannten Systeme

30 gleich ist, können die beiden anderen Schritte für jedes System unterschiedlich sein. Beispielsweise kann im Falle eines Systems zur Befestigung eines Dämmstoffs an einem Untergrund zunächst nur eine Dübelhülse in das Sackloch eingesetzt werden und anschließend ein Befestigungselement in die Dübelhülse eingebracht werden, wobei das Befestigungselement zumindest einen Teilbereich der

35 Dübelhülse verformt, um eine ausreichende Verankerungswirkung im Untergrund

zu erzeugen. Die Tragfähigkeit wird hierbei durch die Reibung des verformten Teils der Hülse an den Wänden des Sacklochs erzeugt. Andererseits, im Fall eines typischen Schwerlastankers, wird ein System bestehend aus Dübelhülse und in der Dübelhülse angeordnetem Befestigungselement in das Sackloch eingesetzt.
5 Anschließend wird das Befestigungselement relativ zu der Dübelhülse verdreht, um es teilweise aus der Dübelhülse herauszuziehen, wobei die Relativbewegung einen Teilbereich der Dübelhülse spreizt, um einen Hinterschnitt zu erzeugen, der die Tragfähigkeit aufbringt. Selbst wenn die expliziten Schritte der bekannten Montageprozesse verschieden sind oder variiert werden können, erfordern die bekannten Montageprozesse jedoch in jedem Fall mehrere klar voneinander
10 getrennte Schritte.

Zudem erfordern bekannte Montageprozesse typischerweise mehrere Werkzeuge, nämlich zunächst ein Werkzeug zum Erzeugen des Sacklochs und zweitens
15 mindestens ein anderes Werkzeug zum relativen Bewegen des Befestigungselements und der Dübelhülse. Im Fall des zuvor genannten Systems zur Befestigung von Dämmstoffen werden in der Regel eine Bohrmaschine zur Erzeugung des Sacklochs und beispielsweise ein Schraubendreher zum Einbringen des Befestigungselements in die Dübelhülse verwendet, während im Fall des zuvor
20 genannten Systems zur Befestigung von Schwerlasten ebenfalls eine Bohrmaschine zur Erzeugung des Sacklochs verwendet wird und zusätzlich ein Schraubenschlüssel oder Steckschlüssel zum Einsatz kommt. Zudem können in einigen Fällen auch zusätzliche Werkzeuge zum Entfernen von Bohrmehl, das bei der Erzeugung des Sacklochs anfällt, nötig sein.

25 Die Aufgabe, die sich die vorliegende Erfindung daher stellt, ist es die vorgenannten Nachteile zu überwinden und ein System bereitzustellen, das den Montageprozess vereinfacht.

30 Diese Aufgabe wird gelöst durch ein erfindungsgemäßes Befestigungssystem, ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Montage eines Befestigungssystems und ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung eines Befestigungssystems, wie sie jeweils in den unabhängigen Ansprüchen beschrieben werden. Bevorzugte und vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen und in der
35 folgenden Beschreibung.

Das erfindungsgemäße Befestigungssystem ist konfiguriert zur Montage an einem Untergrund. Der Untergrund kann ein Verankerungsgrund oder ein mehrschichtiger Untergrund, beispielsweise bestehend aus einem oder mehreren Dämmstoffen und einem Verankerungsgrund, sein. Das erfindungsgemäße Befestigungssystem weist eine Hülse und ein inneres Element auf. Dabei weist die Hülse einen Haltebereich und eine Spreizzone auf. Die Spreizzone weist zumindest ein Spreizsegment auf, das ausgestaltet ist, sich zumindest teilweise in die Hülse hinein zu erstrecken. Das zumindest eine Spreizsegment kann sich in einem anfänglichen Zustand, d.h. vor dem Aufspreizen der Hülse, in die Hülse hinein erstrecken. Es kann aber auch möglich sein, dass sich das zumindest eine Spreizsegment im anfänglichen Zustand zunächst von der Hülse weg nach außen erstreckt und erst beim Eindringen der Hülse in den Untergrund ins Innere der Hülse hineingedrückt wird, so dass es während des Montagevorgangs durch eine Bewegung des inneren Elements wie nachfolgend beschrieben aufgespreizt werden kann.

Weiter weist die Hülse an einem ersten ihrer zwei Enden eine Bohröffnung und an dem anderen Ende eine Werkzeugöffnung auf. Während des Montagevorgangs setzt der Haltebereich an einem bestimmten Punkt während der Montage einem weiteren Eindringen der Hülse in den Untergrund eine Kraft entgegen. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung gibt es verschiedene Möglichkeiten, wie der Haltebereich ausgestaltet sein kann. Der Haltebereich kann allgemein dadurch gebildet werden, dass sich der Durchmesser der Hülse in einem bestimmten Abschnitt vergrößert. Beispielsweise kann der Haltebereich als ein umfänglich am ersten Ende ausgebildeter Vorsprung realisiert sein. Ebenso kann der Haltebereich durch eine Verdickung der Hülse gebildet sein, wobei eine Verdickung der Hülse sowohl durch einen Bereich mit erhöhter Wandstärke gebildet sein kann oder durch eine Formgebung der Hülse erreicht werden kann, d.h. die Hülse kann beispielsweise eine Ausbeulung aufweisen. Weitere Ausführungsformen können einen Haltebereich in Form eines Haltetellers, beispielsweise zum Halten von Dämmstoff, oder in Form eines sich konischen oder stufenförmig vergrößernden Abschnitts umfassen. Mit Bezug zu weiteren bevorzugten Ausführungsformen werden später noch weitere Möglichkeiten aufgezeigt, wie der Haltebereich ausgestaltet werden kann, ohne dass die Offenbarung auf eine dieser Varianten beschränkt ist.

Die Spreizzone ist zumindest teilweise zwischen dem Haltebereich und der Bohröffnung angeordnet. Die Hülse kann im Wesentlichen durch einen Hohlzylinder gebildet sein, wobei sich die Bohröffnung und die Werkzeugöffnung dann beispielsweise am Deckel beziehungsweise am Boden des Hohlzylinders befinden.

Während der Montage ist das innere Element zumindest teilweise innerhalb der Hülse angeordnet und relativ zur Hülse beweglich. Eine entsprechende Anordnung des inneren Elements zumindest teilweise innerhalb der Hülse kann bevorzugt bereits während der Herstellung erfolgen, oder aber alternativ erst unmittelbar vor der Montage erfolgen. Weiter weist das innere Element einen Bohrbereich und einen Spreizbereich auf. Der Bohrbereich weist mindestens ein Schneidelement auf. Das mindestens eine Schneidelement ist geeignet, um bei Verwendung des Befestigungssystem in den Untergrund einzuschneiden. Der Bohrbereich ragt zumindest teilweise aus der Bohröffnung der Hülse heraus. Dies bedeutet, dass sich zumindest ein Abschnitt des Bohrbereichs außerhalb der Hülse befindet. Hierbei kann sich beispielsweise der gesamte Bohrbereich oder ein Abschnitt des Bohrbereichs außerhalb der Hülse befinden, um einen Kontakt zwischen Bohrbereich und Untergrund beim Montagevorgang zu erlauben. Wie der Fachmann erkennen wird, ist der Begriff „Bohrbereich“ nicht dahingehend zu verstehen, dass der Bohrbereich ausschließlich auf Bohrprozesse beschränkt ist. Vielmehr kann der Bohrbereich auch ausgestaltet sein, um ein Meißeln zu ermöglichen. Beispielsweise kann das zumindest eine Schneidelement des Bohrbereichs zum Einschneiden in einen Untergrund angepasst sein oder das zumindest eine Schneidelement kann zum Einmeißeln in einen harten Untergrund angepasst sein.

Der Spreizbereich des inneren Elements ist angepasst bei einer Bewegung des Spreizbereichs in der Hülse und relativ zur Hülse in Richtung von der Werkzeugöffnung zur Bohröffnung, d.h. bei der Montage weiter in Richtung Untergrund, die Spreizzone der Hülse aufzuspreizen. Dies bedeutet, dass sich das innere Element beim Montagevorgang relativ zur Hülse bewegt und durch diese Bewegung der Spreizbereich, der sich zumindest teilweise innerhalb der Hülse befindet, in einer Richtung von der Werkzeugöffnung zur Bohröffnung bewegt wird. Hierdurch übt der Spreizbereich eine Kraft auf die Spreizzone der Hülse aus. Diese Kraft kann ein Mitführen der Hülse mit der Bewegung des inneren Elements

verursachen. Weiter kann der Spreizbereich bei Überschreiten einer Mindestkraft ein Spreizen der Spreizzone durch den Spreizbereich verursachen. Da der Haltebereich dem weiteren Eindringen der Hülse in den Untergrund eine Kraft entgegensetzt, kann der Haltebereich als Setztiefenbegrenzer ausgebildet sein.

5

Das Spreizen der Spreizzone kann beispielsweise mit Hilfe von zumindest einem Spreizsegment realisiert werden. In der folgenden Beschreibung, insbesondere der Figurenbeschreibung, wird die Funktionsweise solcher Spreizsegmente anhand von mehreren Spreizsegmenten erläutert, im Rahmen der Erfindung kann aber auch nur ein Spreizsegment verwendet werden. Die Spreizsegmente sind derart
10 ausgestaltet, dass sie sich während der Montage, insbesondere wenn sich die Spreizzone der Hülse im Untergrund befindet, ins Innere der Hülse erstrecken. Durch die Bewegung des inneren Elements werden die Spreizsegmente zumindest teilweise aus der Hülse heraus gedrückt und somit die Spreizzone aufgespreizt.

15

Der Vorteil, den das beschriebene Befestigungssystem gegenüber dem Stand der Technik bietet, besteht darin, dass das Befestigungssystem in einem einzigen Schritt an einem Untergrund montiert werden kann. Hierzu kann das zumindest eine Schneidelement des inneren Elements in den Untergrund eingebracht werden
20 (beispielsweise dadurch, dass das innere Element und damit das zumindest eine Schneidelement in Rotation versetzt wird) und dadurch ein Sackloch im Untergrund erzeugen. Dabei führt das innere Element die Hülse mit, wodurch die Hülse durch die Bewegung des inneren Elements in das Sackloch hineingezogen wird. Das Mitführen der Hülse mit der Bewegung des inneren Elements erfolgt
25 solange bis der Haltebereich der Hülse ein weiteres Eindringen in den Untergrund verhindert. Dabei verhindert der Haltebereich ein weiteres Eindringen der Hülse in den Untergrund dadurch, dass er dem weiteren Eindringen eine Kraft entgegensetzt. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung kann der Haltebereich auf unterschiedlichste Arten ausgestaltet sein. Eine Möglichkeit ist, dass der
30 Haltebereich einen Vorsprung aufweist, der ein Eindringen des Haltebereichs in den Untergrund verhindert. Andere Ausgestaltung sind auch möglich und Beispiele für derartige andere Ausgestaltungen werden weiter unten beschrieben. Die Kraft, die der Haltebereich dem weiteren Eindringen der Hülse in den Untergrund entgegensetzt, ist dem Vortrieb entgegengerichtet und verhindert eine
35 weitere Mitführung der Hülse mit der Bewegung des inneren Elements und somit das weitere Eindringen der Hülse in den Untergrund. Dadurch kommt es zu einer

Relativbewegung zwischen dem inneren Element und der Hülse. Infolge dieser Relativbewegung spreizt der Spreizbereich des inneren Elements die Spreizzone der Hülse und erzeugt so eine kraftschlüssige Verankerung der Hülse in dem Untergrund.

5

Somit erfolgen die Erzeugung eines Sacklochs im Untergrund, das Einführen der Hülse in den Untergrund und die Spreizung der Spreizzone der Hülse (d.h. die Verankerung) allesamt in einem Arbeitsschritt durch den Vortrieb des inneren Elements in den Untergrund hinein. Weiter bedarf es für den vollständigen Montageprozess des Befestigungselements im Untergrund nur eines einzigen Setzwerkzeugs, das geeignet ist, das zumindest eine Schneidelement des inneren Elements anzutreiben, beispielsweise durch Rotation und/oder Schlag, und dadurch einen Vortrieb des inneren Elements in den Untergrund hinein zu erzeugen. Es wird daher nicht nur das Verfahren zur Montage eines Befestigungssystems vereinfacht, sondern gleichzeitig die Zahl der einzusetzenden Werkzeuge reduziert.

15

Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Befestigungssystems beschrieben.

20

Die Spreizzone der Hülse weist im ungespreizten Zustand einen ersten äußeren Durchmesser auf und der Bohrbereich des inneren Elements weist einen maximalen zweiten äußeren Durchmesser auf. In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Bohrbereich an seinem vordersten Ende, das zuerst auf den Untergrund auftrifft, im Wesentlichen spitz und weitet sich in Richtung seines hinteren Endes auf. Hierdurch ändert sich der äußere Durchmesser des Bohrbereichs abhängig von der Entfernung von der Spitze. Darüber hinaus kann das zumindest eine Schneidelement des Bohrbereichs als einer oder mehrere an der Umfangsfläche des Bohrbereichs gebildete Vorsprünge ausgestaltet sein, die sich nicht notwendigerweise über den kompletten Umfang erstrecken. Daher wird im Folgenden von einem maximalen äußeren Durchmesser des Bohrbereichs gesprochen. Dies ist in einer bevorzugten Ausführungsform der Durchmesser des größten Umfangskreises des Bohrbereichs. Zur Abgrenzung gegenüber dem äußeren Durchmesser der Spreizzone der Hülse, wird dieser maximale Durchmesser des Bohrbereichs als maximaler zweiter äußerer Durchmesser bezeichnet. Dieser maximale zweite äußere Durchmesser des Bohrbereichs

30

35

definiert den inneren Durchmesser des Sacklochs. Bevorzugt ist der maximale zweite äußere Durchmesser gleich dem ersten äußeren Durchmesser, das heißt dem äußeren Durchmesser des ungespreizten Spreizbereichs der Hülse, oder größer als der erste äußere Durchmesser der Hülse. Dies erlaubt ein
5 widerstandsarmes Hineingleiten der Hülse in das Sackloch während des Montageprozesses bis der Haltebereich ein weiteres Eindringen verhindert.

Der Fachmann wird verstehen, dass eine Gleichheit der Durchmesser in diesem Zusammenhang bedeutet, dass die Durchmesser im Wesentlichen gleich sein
10 können. Im Wesentlichen gleich bedeutet in diesem Zusammenhang, dass gewisse Verarbeitungstoleranzen zugelassen sind. Relevant ist, dass der erste und der zweite äußere Durchmesser zum einen derart aufeinander abgestimmt sind, dass Sie ein Eindringen der Hülse in das Sackloch – insbesondere durch Mitnahme mit der Bewegung des inneren Elements – erlauben, zum anderen aber auch zulassen,
15 dass die Spreizung der Spreizzone der Hülse eine ausreichend starke Verankerung der Hülse im Sackloch bereitstellen kann.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist der Spreizbereich des inneren Elements derart ausgestaltet, dass der Spreizbereich innerhalb der Hülse frei
20 rotieren kann, so dass ein Drehen des inneren Elements nicht notwendigerweise zu einer Drehung der Hülse führt. Hierdurch lässt sich das innere Element antreiben, um ein Sackloch im Untergrund zu erzeugen, ohne, dass die Fähigkeit des inneren Elements die Hülse bei einem Vortrieb in den Untergrund hinein mitzunehmen beeinträchtigt wird. Dies kann beispielsweise durch eine konische
25 Gestaltung des Spreizbereichs erreicht werden. Dies kann aber auch dadurch erreicht werden, dass die Querschnitte des Spreizbereichs und des Inneren der Hülse keine komplementäre Geometrie besitzen. Weiterhin erlaubt die konische Gestaltung ein Auftreffen des Spreizbereichs auf die Spreizzone beim Vortrieb des inneren Elements und eine sukzessive Spreizung der Spreizzone beim weiteren
30 Vortrieb des inneren Elements. In anderen bevorzugten Ausführungsformen kann der Spreizbereich jedoch auch stufenförmig ausgebildet sein, wobei die Stufen mit zunehmender Entfernung zum Bohrbereich einen größeren äußeren Durchmesser besitzen. In wieder anderen bevorzugten Ausführungsformen kann der Spreizbereich aber auch als Gewinde ausgebildet sein oder als eine Rändelung.

Folglich besitzt das innere Element bevorzugt eine Form mit verschiedenen äußeren Durchmessern. Hierbei besitzt der Bohrbereich den größten äußeren Durchmesser. Der Spreizbereich besitzt einen äußeren Durchmesser, der unterschiedlich ist abhängig von der Entfernung vom Bohrbereich. Bevorzugt ist der äußere Durchmesser des Spreizbereichs an der Stelle am größten, die am weitesten vom Bohrbereich entfernt ist. Dieser größte, also maximale, äußere Durchmesser des Spreizbereichs ist dabei jedoch bevorzugt geringer als der äußere Durchmesser des Bohrbereichs. Zwischen dem Bohrbereich und dem Spreizbereich ist der Durchmesser des inneren Elements geringer als der äußere Durchmesser des Bohrbereichs und der maximale äußere Durchmesser des Spreizbereichs. Hieraus ergibt sich eine Art Einkerbung, die auch als Mulde bezeichnet werden kann, zwischen dem Bohrbereich und dem Spreizbereich. Die Mulde erlaubt es, dass die Spreizzone der ungespreizten Hülse das innere Element im Bereich der Mulde umklammert. Dies wird weiter deutlich mit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen, insbesondere die Figuren 1 und 4.

In manchen Ausführungsformen kann der Spreizbereich des inneren Elements durch zumindest eine Vertiefung oder zumindest einen Vorsprung ausgebildet sein, wobei auch Kombinationen aus Vertiefungen und Vorsprüngen umfasst sind. Beispielsweise kann das innere Element hinter dem Bohrbereich zylinderförmig ausgebildet sein, wobei der Zylinder die zumindest eine Vertiefung beziehungsweise den zumindest einen Vorsprung aufweist. Mit anderen Worten, die bei den obigen Ausführungsformen beschriebene vorteilhafte Änderung des Durchmessers des inneren Elements kann auch über Vertiefungen und/oder Vorsprünge erreicht werden. Der Fachmann wird erkennen, dass auch andere geometrische Formen als ein Zylinder möglich sind und mit Vertiefungen oder Vorsprüngen kombiniert werden können.

Das zumindest eine Spreizsegment der Hülse kann bei der beschriebenen Bewegung des inneren Elements relativ zur Hülse mit der zumindest einen Vertiefung beziehungsweise dem zumindest einen Vorsprung derart zusammenwirken, dass das zumindest eine Spreizsegment zumindest teilweise aus der Hülse herausgedrückt wird. Das zumindest eine Spreizsegment kann derart ausgestaltet sein, dass ein Abschnitt des Spreizsegments in die Hülse hineinragt, wobei dieser Abschnitt auch als freies Ende des Spreizsegments bezeichnet werden kann. Das andere Ende des Spreizsegments kann an der Hülse befestigt sein. Bei

dem Zusammenwirken von Spreizsegment und Vertiefung beziehungsweise Vorsprung wird das freie Ende des Spreizsegments durch die Vertiefung beziehungsweise den Vorsprung bei einer Bewegung des inneren Elements mitgeführt, wodurch sich das Spreizsegment verformt. Bei dieser Verformung
5 kann ein Mittelabschnitt, der sich zwischen dem festen Ende und dem freien Ende befindet, verformt und dabei aus der Hülse heraus verdrängt werden. In dieser Weise wird das Spreizsegment verformt und aus der Hülse heraus gegen den Untergrund gedrückt, wodurch es eine Verankerung der Hülse ermöglicht. Diese Verankerung erfolgt während des Setzvorgangs durch eine Bewegung des inneren
10 Elements relativ zur Hülse in Richtung des Untergrunds und vereinfacht dadurch der Setzvorgang.

Bevorzugt ist die zumindest eine Vertiefung beziehungsweise der zumindest eine Vorsprung rotationssymmetrisch, d.h. um den (zylindrischen) Körper umlaufend
15 ausgebildet. Dies ist vorteilhaft, wenn die die Bewegung des inneren Elements relativ zur Hülse dadurch erreicht wird, dass das innere Element in Rotation versetzt wird. Wegen der Rotationssymmetrie kann das zumindest eine Spreizsegment in die Vertiefung eingreifen oder der Vorsprung gegen das zumindest eine Spreizsegment drücken und dieses Zusammenwirken unabhängig
20 von der Rotationsposition bestehen bleiben. Darüber hinaus sei darauf hingewiesen, dass eine rotationssymmetrische Vertiefung beziehungsweise ein rotationssymmetrischer Vorsprung genutzt werden kann, um mehrere Spreizsegmente zu spreizen, beispielsweise wenn sich die mehreren Spreizsegmente an umlaufenden Positionen der Mantelfläche der Hülse in gleicher
25 Höhe befinden, wie dies beispielsweise in Figur 5 gezeigt ist.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform kann das zumindest eine Schneidelement als Schneidkante ausgebildet sein. Weiter kann der Bohrbereich in einer bevorzugten Ausführungsform mehrere Schneidelemente aufweisen, die
30 jeweils als Schneidkanten ausgebildet sind. Bevorzugt sind diese mehreren Schneidkanten dabei auf der Oberfläche des Bohrbereichs derart angeordnet, dass sie sich entlang der Oberfläche radial von der Mitte der Oberfläche (d.h. der Spitze des Bohrbereichs) nach außen erstrecken. Bevorzugt sind drei Schneidelemente vorgesehen, die als Schneidkanten ausgebildet sind. Weiter bevorzugt weisen die
35 drei Schneidkanten dabei einen Winkel von 120° zueinander auf.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform kann das innere Element zumindest teilweise aus einem Metall gebildet sein. Beispielsweise kann die zumindest teilweise Bildung des Bohrbereichs – insbesondere des zumindest einen Schneidelements – aus einem Metall einen Vortrieb in harten Untergründen wie Beton oder Mauerwerk ermöglichen. Der Bohrbereich beziehungsweise mindestens das zumindest eine Schneidelement kann beispielsweise aus gehärtetem Stahl hergestellt sein. Alternativ kann das zumindest eine Schneidelement auch gebildet werden durch Aufbringen von gesintertem Material auf einen aus Edelstahl hergestellten Bohrbereich.

Alternativ oder zusätzlich kann die Hülse zumindest teilweise aus einem Metall gebildet sein. Eine Bildung der Hülse aus einem Metall kann beispielsweise empfehlenswert sein für Schwerlastanker, bei denen eine Spreizung einer metallischen Spreizzone der Hülse einen Hinterschnitt im Untergrund erzeugt und dadurch eine besonders hohe Auszugskraft bereitstellt. Ein geeignetes Metall wäre beispielsweise Stahl. Es ist aber auch möglich zumindest die Hülse aus einem Kunststoff herzustellen, was beispielsweise für ein Befestigungssystem zur Befestigung von Dämmstoffen empfehlenswert sein kann, um Wärmebrücken zu vermeiden. Die Bildung der Hülse aus einem Metall ist besonders bevorzugt – aber nicht darauf beschränkt – für die Ausführungsformen, in denen die Spreizzone aus zumindest einem Spreizsegment gebildet ist und der Spreizbereich des inneren Elements zumindest eine Vertiefung und/oder zumindest einen Vorsprung aufweist. Wenn das in diesem Fall aus Metall gebildete zumindest eine Spreizsegment durch die Bewegung des inneren Elements verformt und dadurch aus der Hülse herausgedrückt wird, bewirkt die Verformung des aus Metall gebildeten Spreizsegments eine besonders vorteilhafte Verankerung im Untergrund, wodurch auch schwere Lasten getragen werden können.

In weiteren bevorzugten Ausführungsformen sind die Hülse und/oder das innere Element derart ausgestaltet, einen Abtransport von Bohrmehl, das bei der Montage anfällt, zu erlauben. Ein Abtransport von Bohrmehl kann beispielsweise dadurch ermöglicht werden, dass eine oder mehrere zusätzliche Öffnungen in der Hülse und/oder dem inneren Element vorgesehen sind oder ein Kanal beispielsweise zwischen der Hülse und dem inneren Element gebildet wird.

Beispielsweise können Öffnungen seitlich in der Hülse vorgesehen sein, durch die anfallendes Bohrmehl während des Montageprozesses in das Innere der Hülse gelangen kann. Bevorzugt kann das Bohrmehl von hier aus dem Befestigungssystem entfernt werden, beispielsweise über eine Absaugvorrichtung eines Setzwerkzeugs oder durch Kräfte während des Montageprozesses, die dadurch entstehen, dass das Befestigungssystem in den Untergrund eingetrieben wird. Alternativ oder zusätzlich können eine oder mehrere zusätzliche Öffnungen am Bohrbereich des inneren Elements gebildet werden. Auch in diesem Fall kann ein Setzwerkzeug mit einer Absaugvorrichtung verwendet werden, die mit dieser einen oder den mehreren zusätzlichen Öffnungen zusammenwirkt, um das Bohrmehl zu entfernen.

Der Kanal kann innerhalb der Hülse gebildet sein. In einer anderen bevorzugten Ausführungsform kann der Kanal an einer Außenseite der Hülse gebildet sein. Alternativ kann der Kanal zum Abtransport von Bohrmehl auch innerhalb des inneren Elements gebildet sein. Ist der Kanal innerhalb des inneren Elements gebildet, so kann das Setzwerkzeug, das zum Antreiben des inneren Elements verwendet wird, einen entsprechenden Kanal aufweisen, der beim Eingreifen des Setzwerkzeugs in das innere Element mit dem Kanal im Inneren des inneren Elements verbunden wird. Dies ermöglicht beispielsweise die Absaugung von Bohrmehl, wenn das Setzwerkzeug mit einer Absaugvorrichtung ausgerüstet ist.

Der Bohrbereich des inneren Elements kann im Fall von einer oder mehreren zusätzlichen Öffnungen oder einem Kanal bevorzugt so ausgestaltet sein, dass der Bohrbereich einen Saugbohrer bildet, an den eine Absaugvorrichtung eines Setzwerkzeugs angeschlossen werden kann. Besonders bevorzugt weist das innere Element eine Aufnahme auf, die mit zumindest einer der zusätzlichen Öffnungen oder dem Kanal in Verbindung steht, beispielsweise indem ein Pfad gebildet ist, durch den das Bohrmehl durch das innere Element gelangen kann. Bevorzugt ist das Setzwerkzeug so ausgestaltet, dass es angepasst ist, in die Aufnahme eingreifen zu können und dort eine Verbindung einer Saugvorrichtung des Setzwerkzeugs mit dem im inneren Element gebildeten Pfad herstellen zu können.

Eine oder mehrere zusätzliche Öffnungen oder ein Kanal zum Abtransport von Bohrmehl bieten den Vorteil, dass sich das Bohrmehl nicht im Bereich des Bohrbereichs sammeln und einen Vortrieb des inneren Elements und/oder der

Hülse verhindern kann. Beim Vortrieb des inneren Elements kann das Bohrmehl in das Innere der Hülse oder in den Kanal gelangen und von hier aus abtransportiert werden.

5 Der Haltebereich ist angepasst ein weiteres Eindringen der Hülse in den Untergrund zu verhindern, indem er dem weiteren Eindringen der Hülse in den Untergrund eine Kraft entgegensetzt. Somit verursacht der Haltebereich bei weiterem Eintreiben des inneren Elements in den Untergrund ein Aufspreizen der Spreizzone. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung werden mehrere Beispiele für
10 die Ausgestaltung eines derartigen Haltebereichs beschrieben. Allgemein kann der Haltebereich dadurch gebildet werden, dass sich der Durchmesser der Hülse in einem Abschnitt vergrößert. Der Fachmann wird aber erkennen, dass diese Funktion auch mit anderen Mittel als den nachfolgend beschriebenen bewirkt werden kann. Beispielsweise kann der Haltebereich umfänglich als Vorsprung an
15 der Hülse ausgestaltet sein. In einer bevorzugten Ausführungsform kann der Haltebereich der Hülse aber auch als Halteteller ausgebildet sein. Ein Halteteller kann einen flachen Ring, einen ringförmigen Vorsprung oder eine ringförmige Scheibe bilden, der umfänglich an der Hülse angeordnet ist. Bevorzugterweise kann der Halteteller an dem Ende der Hülse, das die Werkzeugöffnung aufweist,
20 angeordnet sein. Ein derartiger Halteteller eignet sich besonders zur Verwendung mit einem mehrschichtigen Untergrund, der beispielsweise einen Verankerungsgrund und einen Dämmstoff aufweist. In diesem Fall kann der Halteteller zur Befestigung des Dämmstoffs an dem Verankerungsgrund dienen. Der Fachmann wird verstehen, dass auch eine zusätzliche Komponente, wie eine
25 auf dem Dämmstoff aufliegende Abdichtungsbahn, durch den Halteteller relativ zum Untergrund gehalten werden kann.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform kann die Hülse zusätzlich zu einem ersten Haltebereich auch einen weiteren Haltebereich aufweisen, der als ein
30 Halteteller ausgestaltet ist. In diesem Fall dient der weitere als Halteteller ausgestaltete Haltebereich lediglich dazu einen Dämmstoff relativ zum Untergrund zu halten, während der erste Haltebereich an einem bestimmten Punkt während der Montage die Kraft aufbringt, um ein weiteres Eindringen der Hülse in den Untergrund und so dazu führt, dass die Spreizzone gespreizt wird. In
35 diesem Fall ist der erste Haltebereich bevorzugt zwischen der Bohröffnung und dem Halteteller platziert.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform kann das innere Element eine Aufnahme für ein Setzwerkzeug aufweisen. Vorzugsweise kann ein Setzwerkzeug durch die Werkzeugöffnung in das Innere der Hülse eingeführt werden und dort in die Aufnahme am inneren Element eingreifen. Eine derartige Ausgestaltung hat den Vorteil, dass das innere Element direkt vom Setzwerkzeug angetrieben werden kann, um einen Vortrieb im Untergrund zu erzeugen. Alternativ kann auch das innere Element derart ausgestaltet sein, dass es eine Durchführung besitzt, um ein Eingreifen des Setzwerkzeugs direkt in eine am Bohrbereich angeordnete Aufnahme zu ermöglichen. Beispielsweise kann das innere Element dazu zumindest abschnittsweise hohl gebildet sein oder Führungsschienen für das Setzwerkzeug aufweisen.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform können das innere Element und die Hülse im ungespreizten Zustand über eine Solltrennstelle verbunden sein. Sind die Hülse und das innere Element aus Metall hergestellt, kann beispielsweise eine dünne Schweißnaht im Bereich der Spreizzone zwischen innerem Element und Hülse angebracht sein. Im Fall einer aus Kunststoff hergestellten Hülse kann beispielsweise eine Solltrennstelle zwischen dem inneren Element und der Hülse aufgespritzt werden. Eine Solltrennstelle bietet den Vorteil, dass ein vorzeitiges Aufspreizen der Spreizzone, die beispielsweise bei harten Untergründen durch starke Vibrationen des Setzwerkzeugs möglich sein kann, verhindert wird.

Darüber hinaus wird der Fachmann verstehen, dass bei manchen der genannten Ausführungsformen mehrere Spreizbereiche und/oder mehrere Spreizzonen vorgesehen sein können. Beispielsweise kann eine Hülse eines erfindungsgemäßen Systems zwei Spreizzonen aufweisen und ein inneres Element dieses erfindungsgemäßen Systems kann zwei Spreizbereiche aufweisen. Die Positionen der Spreizzonen und Spreizbereiche an der Hülse beziehungsweise dem inneren Element sind dabei bevorzugt aufeinander abgestimmt, was bedeutet, dass bei der Montage je ein Spreizbereich mit je einer Spreizzone ein entsprechendes Aufspreizen bewirkt. Im Fall von mehreren Spreizbereichen und mehreren Spreizzonen wird der Fachmann verstehen, dass die einzelnen Spreizbereiche verschieden ausgestaltet sein können. Sind die Spreizbereiche wie oben beschrieben beispielsweise aus Vertiefungen und Vorsprüngen gebildet, kann ein

erster Spreizbereich eine Vertiefung aufweisen, während ein zweiter Spreizbereich einen Vorsprung aufweisen kann.

5 Die zuvor beschriebenen Ausführungsformen des Befestigungselements sind nicht exklusiv, sondern können kombiniert werden, wodurch ihre technischen Effekte kombiniert werden und zusammenwirken können.

10 Weiter wird die vorliegende Aufgabe auch durch ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Montage eines Befestigungssystems an einem Untergrund gelöst. Das erfindungsgemäße Verfahren ist geeignet ein Befestigungssystem in einem Untergrund zu verankern, wobei das Befestigungssystem eine Hülse und ein inneres Element aufweist. Weiter weist die Hülse auf einen Haltebereich, eine Spreizzone und an einem ihrer zwei Enden eine Bohröffnung und an dem anderen Ende eine Werkzeugöffnung, wobei die Spreizzone zumindest teilweise zwischen 15 dem Haltebereich und der Bohröffnung angeordnet ist. Die Spreizzone weist zumindest ein Spreizsegment auf. Das Spreizsegment ist ausgestaltet, sich zumindest teilweise in die Hülse hinein zu erstrecken, wie dies weiter oben im Zusammenhang mit dem Befestigungssystem beschrieben wurde. Das innere Element ist zumindest teilweise innerhalb der Hülse angeordnet und relativ zur 20 Hülse beweglich. Das innere Element weist einen Bohrbereich und einen Spreizbereich auf, wobei der Bohrbereich zumindest ein Schneidelement aufweist und der Bohrbereich zumindest teilweise aus der Bohröffnung der Hülse herausragt.

25 Das Verfahren weist auf Eintreiben des zumindest einen Schneidelements des inneren Elements und gleichzeitiges Mitführen der Hülse mit der Bewegung des inneren Elements solange bis der Haltebereich der Hülse einem weiteren Mitführen der Hülse eine Kraft entgegensetzt sowie weiteres Eintreiben des inneren Elements in den Untergrund, wodurch eine Relativbewegung zwischen 30 innerem Element und Hülse erzeugt wird, und gleichzeitiges Spreizen der Spreizzone der Hülse mit dem Spreizbereich des inneren Elements durch die Relativbewegung.

35 Das im erfindungsgemäßen Verfahren zur Montage genutzte Befestigungssystem kann eines der zuvor beschriebenen Befestigungssysteme sein. Sollte ein Befestigungssystem zur Montage eines Dämmstoffs verwendet werden, so versteht

sich, dass der Untergrund sowohl einen Verankerungsgrund als auch den Dämmstoff umfasst, so dass das Befestigungssystem zunächst in den Dämmstoff und anschließend in den Verankerungsgrund eingetrieben wird.

5 Weiter wird die vorliegende Aufgabe auch durch ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung eines Befestigungssystems zur Montage an einem Untergrund gelöst. Das erfindungsgemäße Verfahren weist auf Bereitstellen einer Vielzahl von Präge- und/oder Stanzwerkzeugen und Bereitstellen eines Hülsenrohlings, wobei der Hülsenrohling eine im Wesentlichen zylindrische Form aufweist sowie
10 Bereitstellen eines inneren Elements, wobei das innere Element einen Bohrbereich und einen Spreizbereich aufweist und wobei der Bohrbereich zumindest ein daran angeordnetes Schneidelement aufweist. Ein Abschnitt des inneren Elements wird in dem Hülsenrohling platziert und es erfolgt ein umfängliches Einpressen zumindest eines Abschnitts des Hülsenrohlings auf den Abschnitt des inneren
15 Elements und dadurch Bilden einer Spreizzone in dem eingepressten Abschnitt. Der Abschnitt des inneren Elements, der in dem Hülsenrohling platziert wird, weist zumindest einen Teil des Spreizbereichs auf. Der Fachmann wird verstehen, dass das Befestigungssystem neben einem Verpressen mittels Präge- und/oder Stanzwerkzeugen auch durch Walzen gefügt werden kann, ohne von der Lehre der
20 vorliegenden Erfindung abzuweichen.

Der wesentliche Vorteil, den das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren bietet, ist die relative Anordnung einer Hülse und eines inneren Elements, wobei der Bohrbereich zumindest teilweise außerhalb der Hülse angeordnet sein kann und
25 der Spreizbereich des inneren Elements zumindest teilweise innerhalb der Hülse angeordnet ist.

In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens ist der Spreizbereich des inneren Elements konisch geformt und das umfängliche Einpressen des Abschnitts des Hülsenrohlings geschieht auf dem konisch geformten Spreizbereich des inneren Elements.
30

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist das umfängliche Einpressen eines Abschnitts des Hülsenrohlings weiter auf Erzeugen zumindest einer Solltrennstelle in der durch das Einpressen gebildeten Spreizzone. Ein Spreizen der Spreizzone kann dann beispielsweise durch Auftrennen der Solltrennstelle
35

möglich sein. Vorteilhafterweise geschieht die Bildung der Solltrennstelle direkt bei Bildung der Spreizzone durch die Präge- oder Stanzwerkzeuge, die die Spreizzone auf dem inneren Element formen, so dass das Befestigungssystem in möglichst wenigen Schritten hergestellt werden kann. Weiter werden durch das

5 umfängliche Einpressen bevorzugterweise mehrere Solltrennstellen gebildet, in einem bevorzugten Beispiel drei Solltrennstellen. Bevorzugterweise sind die mehreren Solltrennstellen umfänglich um den gesamten Umfang der Hülse gelegen, bevorzugterweise in einer symmetrischen Weise. In einem Fall von drei Solltrennstellen kann sich je eine Solltrennstelle nach einem Drittel des Umfangs

10 befinden.

Die zuvor beschriebenen Ausführungsformen des Herstellungsverfahrens des Befestigungselements sind nicht exklusiv, sondern können kombiniert werden, wodurch ihre technischen Effekte kombiniert werden und zusammenwirken

15 können.

Die beigefügten Zeichnungen veranschaulichen das erfindungsgemäße Befestigungssystem und sowie das erfindungsgemäße Montageverfahren und das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren anhand von Ausführungsbeispielen im Vergleich zum Stand der Technik. Es zeigen:

20

Figur 1a,b,c Querschnitte eines erfindungsgemäßen Befestigungssystems gemäß einer beispielhaften Ausführungsform, wobei (a) eine erfindungsgemäße Hülse, (b) ein erfindungsgemäßes inneres

25 Element und (c) ein zusammengesetztes Befestigungssystem zeigt,

Figur 2 Illustration eines Montagevorgangs eines Befestigungssystems gemäß der Ausführungsform aus Figur 1, wobei (a) eine Ausgangsstellung eines Befestigungssystems vor einem Untergrund, (b) das Herstellen eines Sacklochs im Untergrund und gleichzeitigen Vortrieb des Befestigungssystems und (c) das Spreizen der Spreizzone der Hülse des Befestigungssystems durch weiteren Vortrieb des Befestigungssystems zeigen,

30

Figur 3 Querschnitt eines erfindungsgemäßen Befestigungssystems gemäß einer anderen beispielhaften Ausführungsform mit einem Halteteller für eine Dämmstoffplatte,

5 Figur 4a,b,c Schematische Darstellung eines Herstellungsverfahrens eines erfindungsgemäßen Befestigungssystems, wobei (a) einen Ausgangszustand zu Beginn des Herstellungsverfahrens mit Präge- und/oder Stanzwerkzeugen in Ausgangsstellung zeigt, (b) einen Zwischenschritt während des Herstellungsverfahrens mit Präge- und/oder Stanzwerkzeugen in einer in einen Hülsenrohling eingepressten Zustand zeigt und (c) die Beendigung des Herstellungsverfahrens zeigt, bei dem die Präge- und/oder Stanzwerkzeuge wieder in die Ausgangsstellung zurückgekehrt sind. In allen drei Zeichnungsbestandteilen ist jeweils eine Draufsicht und eine Querschnittsansicht gezeigt,

10

15

Figur 5 Schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform des Befestigungssystems, wobei (a) eine Seitenansicht, (b) und (c) Querschnittsansichten und (d) eine Detailansicht zeigen.

20

Figur 1 zeigt Querschnitte eines erfindungsgemäßen Befestigungssystems 100 gemäß einer beispielhaften Ausführungsform. Das erfindungsgemäße Befestigungssystem 100 weist eine Hülse 110 und ein inneres Element 150 auf. Die Hülse 110 ist beispielhaft in Figur 1 (a) gezeigt. Die Hülse 110 bildet einen Hohlzylinder 120 und besitzt zwei offene Enden 125a, 125b, wobei das eine Ende 125a als Bohröffnung bezeichnet wird und das andere Ende 125b als Werkzeugöffnung bezeichnet wird. In der hier gezeigten Ausführungsform befindet sich die Bohröffnung am Ende 125a (erstes Ende). Weiter weist die Hülse am ersten Ende 125a eine Spreizzone 130 auf. An dem Ende 125b, an dem sich die Werkzeugöffnung befindet (zweites Ende), weist die Hülse einen Haltebereich 140 auf. In der Ausführungsform aus Figur 1 (a) ist der Haltebereich 140 als ein umfänglich am zweiten Ende 125b der Hülse umlaufender Vorsprung gebildet. Der Vorsprung ist geeignet auf einem Untergrund aufzuliegen. Die Spreizzone 130 der Hülse 110 weist mehrere Solltrennstellen (nicht bildlich dargestellt) auf, die sich beim Spreizen der Spreizzone 130 auftrennen und ein Spreizen der Spreizzone 130 ermöglichen.

25

30

35

Figur 1 (b) zeigt ein inneres Element 150 des erfindungsgemäßen Befestigungssystems 100. Das innere Element 150 weist einen Spreizbereich 180 und einen Bohrbereich 170 auf. In der in Figur 1 (b) gezeigten Ausführungsform ist der Spreizbereich 180 konisch ausgebildet. Die Zeichnung zeigt eine bevorzugte Ausführungsform, in der der Bohrbereich 170 einen größeren Durchmesser aufweist als der Spreizbereich 180. Zusätzlich weist der Bereich 160 zwischen dem Bohrbereich 170 und dem Spreizbereich 180 einen Durchmesser auf, der geringer ist als sowohl der äußere Durchmesser des Bohrbereichs 170 als auch der maximale äußere Durchmesser des Spreizbereichs 180. Hierdurch wird ermöglicht, dass die Spreizzone 130 während der Herstellung des Befestigungssystems 100 beispielsweise auf den Bereich 160 zwischen Bohrbereich 170 und den Spreizbereich 180 verpresst werden kann. Mit anderen Worten bildet der Bereich 160 zwischen dem Bohrbereich 170 und dem Spreizbereich 180 eine Mulde 160 und die ungespreizte Spreizzone 130 der Hülse 110 kann in die Mulde 160 eingreifen.

Figur 1 (c) zeigt das erfindungsgemäße Befestigungssystem 100 bestehend aus der Hülse 110 aus Figur 1 (a) und dem sich zumindest teilweise innerhalb der Hülse 110 befindlichen inneren Element 150 aus Figur 1 (b). Es zeigt sich, dass der maximale äußere Durchmesser des Bohrbereichs 170 des inneren Elements 150, also der Durchmesser, der den inneren Durchmesser des Sacklochs bestimmt, im Wesentlichen gleich dem äußeren Durchmesser der Hülse 110 (ohne Berücksichtigung des Haltebereichs) ist. Hierdurch wird ermöglicht, dass der Spreizbereich 180 des inneren Elements die Hülse 110 beim Vortrieb in den Untergrund mitführen kann und die Hülse 110 in das Sackloch solange eingeleitet bis der Haltebereich 140 der Hülse 110 auf den Untergrund trifft. Ein weiterer Vortrieb des inneren Elements 150 in den Untergrund führt dann zu einer Relativbewegung zwischen innerem Element 150 und Hülse 110 und dadurch zu einer Spreizung der Spreizzone 130 durch den Spreizbereich 180 des inneren Elements 150.

Figur 2 zeigt eine Illustration eines Montagevorgangs eines Befestigungssystems 100 gemäß der Ausführungsform aus Figur 1. Hierbei zeigt (a) eine Ausgangsstellung eines Befestigungssystems 100, das sich vor einem Untergrund

200 befindet. Das bedeutet, Figur 1 (a) zeigt den Zustand vor Beginn des Montagevorgangs bei Bereitstellung des Befestigungssystems 100.

5 Durch Eindringen des Bohrbereichs in den Untergrund wird ein Sackloch erzeugt, was in Figur 3 (b) gezeigt ist. Gleichzeitig zum Erzeugen des Sacklochs erfährt das innere Element 150 einen Vortrieb in das sich bildende Sackloch. Dem Fachmann ist klar, dass entweder sich das innere Element bereits in einer Stellung befindet, in der der Spreizbereich 180 des inneren Elements 150 auf die Spreizzone 130 der Hülse 110 trifft und sofort eine Mitnahme der Hülse 110 mit einer Bewegung des
10 inneren Elements 150 in den Untergrund hinein erfolgt, oder sich das innere Element in einer anderen Stellung befindet, so dass sich das innere Element 150 zunächst solange relativ zu Hülse 110 bewegt, bis der Spreizbereich 180 des inneren Elements 150 auf die Spreizzone 130 der Hülse 110 trifft. Die Spreizzone 130 dient als Barriere für den Spreizbereich 180 und verhindert eine weitere
15 relative Bewegung. Infolgedessen wird die Hülse 110 durch das Auftreffen des Spreizbereichs 180 des inneren Elements 150 auf die Spreizzone 130 der Hülse mitgeführt, wenn das innere Element 150 weiteren Vortrieb in den Untergrund 200 hinein erfährt.

20 Sobald die Hülse 110 so weit mit dem inneren Element 150 mitgeführt wurde, dass der Haltebereich 140 auf den Untergrund 200 trifft und auf diesem aufliegt, setzt diese Auflage einem weiteren Mitführen der Hülse 110 mit dem inneren Element 150 eine Kraft entgegen, die dazu führt, dass sich die Hülse 110 nicht weiter in das Sackloch hinein bewegt. Erfährt das innere Element 150 durch das Eintreiben des
25 Bohrbereichs 170 in den Untergrund einen Vortrieb, der ausreichend groß ist, beginnt das innere Element 150 sich erneut relativ zur Hülse 110 zu bewegen, wobei der Spreizbereich 180 sukzessive in die Spreizzone 130 eindringt und dadurch die Spreizzone 130 spreizt. Durch die Spreizung wird Material der Spreizzone 130 der Hülse 110 nach Außen gegen die Wände des Sacklochs im
30 Untergrund gedrängt. Diese Verdrängung der Spreizzone 130 der Hülse 110 führt zu einer Reibung zwischen gespreizter Spreizzone 130 der Hülse 110 und den Wänden des Sacklochs, wodurch eine ausreichend hohe Verankerungskraft des Befestigungssystems 100 im Untergrund 200 erzeugt wird. Bei der Verdrängung des Materials der Spreizzone 130 der Hülse 110 kann beispielsweise ein
35 Hinterschnitt erzeugt werden, der die Verankerungskraft weiter erhöht. Dies ist besonders bevorzugt, wenn die Spreizzone 130 der Hülse 110 zumindest teilweise

aus Metall hergestellt ist. In einer anderen Ausführungsform kann die Verdrängung der Spreizzone 130 der Hülse 110 durch eine Verquetschung der Spreizzone 130 gegen die Wände des Sacklochs erreicht werden. Dies ist besonders bevorzugt, wenn die Spreizzone 130 der Hülse 110 aus Kunststoff hergestellt wird.

5

Figur 3 zeigt einen Querschnitt eines erfindungsgemäßen Befestigungssystems gemäß einer anderen beispielhaften Ausführungsform mit einem Halteteller für eine Dämmstoffplatte. Der Untergrund besteht in diesem Fall aus einem Verankerungsgrund 500 und einer Dämmstoffplatte 550.

10

Das Befestigungssystem in Figur 3 weist eine Hülse auf, die ein im Wesentlichen zylindrisches Element 420 aufweist. An einem vorderen Ende des zylindrischen Elements 420 befindet sich eine Spreizzone 430 und eine Bohröffnung, durch die ein inneres Element des Befestigungssystems teilweise herausragt. Während ein Spreizbereich 480 des inneren Elements innerhalb des zylindrischen Elements 420 der Hülse liegt, befindet sich ein Bohrbereich 470 des inneren Elements außerhalb der Bohröffnung der Hülse. An einem hinteren Ende weist der zylindrische Bereich 420 einen als Halteteller 440 ausgebildeten Haltebereich auf. Dieser Halteteller 440 ist angepasst, eine Dämmstoffplatte 550 an dem Verankerungsgrund 500 zu befestigen, wenn das in Figur 3 gezeigte Befestigungssystem montiert ist.

15

20

25

Die Funktionsweise des Befestigungssystems aus Figur 3 ist ähnlich des Befestigungssystems aus Figur 1. Jedoch ist der Haltebereich als Halteteller 440 für eine Dämmstoffplatte ausgebildet. Sobald der Halteteller auf die Dämmstoffplatte des Untergrunds trifft, setzt die Auflage des Haltetellers auf der Dämmstoffplatte einem weiteren Eindringen der Hülse in den Untergrund eine Kraft entgegen, die dazu führt, dass der Spreizbereich des inneren Elements bei weiterem Vortrieb des inneren Elements in den Untergrund zu einer Spreizung der Spreizzone führt.

30

Figur 4 zeigt eine Illustration eines Herstellungsverfahrens eines erfindungsgemäßen Befestigungsvorgangs. Figur 4 (a) zeigt exemplarische Präge- und Stanzwerkzeuge 700a-f, die geeignet sind, einen Hülsenrohling umfänglich einzupressen und dabei eine Spreizzone 630 im eingepressten Abschnitt der Hülse zu erzeugen. Der Fachmann wird verstehen, dass die Präge- und/oder

35

Stanzwerkzeuge 700a-f beim umfänglichen Einpressen der Hülse zum einen die Außenwand der Hülse in das Innere der Hülse drücken und zum anderen in die Außenwände einschneiden können. Durch das Einschneiden können beispielsweise eine oder mehrere Solltrennstellen 635 erzeugt werden.

5

Figur 4 (a) zeigt im oberen Teil der Zeichnung eine Draufsicht auf die Präge- und/oder Stanzwerkzeuge 700a-f, die kreisförmig um einen Hülsenrohling mit eingesetztem inneren Element angeordnet ist. In dieser Ansicht sieht man drei Schneidelemente 675 des Bohrbereichs 670 des inneren Elements sowie die Spreizzone 630 im Rohlingzustand und den Haltebereich 640. Ein Querschnitt entlang der Linie A-A im oberen Teil der Zeichnung ist im unteren Teil der Zeichnung gezeigt. Im Querschnitt sieht man wie die Präge- und/oder Stanzwerkzeuge im vorderen Bereich der Hülse (d.h. an dem Ende, das die Bohröffnung aufweist) angreifen können, um eine Spreizzone 630 zu bilden. In Figur 4 (a) sind die Präge und/oder Stanzwerkzeuge 700a-f in Ausgangsstellung.

10

Figur 4 (b) zeigt den Zustand während des Herstellungsverfahrens, bei dem die Präge- und/oder Stanzwerkzeuge 700a-f auf den vorderen Bereich des Hülsenrohlings eingepresst werden, um die Spreizzone zu bilden. Wieder zeigt der obere Teil der Zeichnung eine Draufsicht und der untere Teil einen Querschnitt entlang der Linie A-A.

20

Figur 4 (c) zeigt den Zustand am Ende des Herstellungsverfahrens, das heißt nachdem die Präge- und/oder Stanzwerkzeuge 700a-f den vorderen Teil des Hülsenrohlings eingepresst haben, um die Spreizzone 630 zu bilden. Jetzt sind die Präge- und/oder Stanzwerkzeuge 700a-f wieder in Ausgangsstellung. Man erkennt in Figur 4 (c), dass die Präge- und/oder Stanzwerkzeuge 700a-f im Bereich der Spreizzone 630 Solltrennstellen 635 gebildet haben. An den Solltrennstellen 635 haben die Präge- und/oder Stanzwerkzeuge 700a-f das Material des Hülsenrohlings derart verdrängt, dass sich Vertiefungen gebildet haben, in denen das Material verjüngt ist und aufreißen kann, wenn der Spreizbereich des inneren Elements bei der Montage gegen die Spreizzone gedrängt wird. Wieder zeigt der obere Teil der Zeichnung eine Draufsicht und der untere Teil einen Querschnitt entlang der Linie A-A.

30

35

Einer der Vorteile des beschriebenen Herstellungsverfahrens ist, dass die Spreizzone 630 auf das innere Element eingepresst wird, wodurch eine Anordnung des inneren Elements innerhalb der Hülse ermöglicht wird. Aufgrund der Bereiche des inneren Elements mit den verschiedenen Durchmessern ergibt sich hierdurch
5 ein Eingreifen der Spreizzone der Hülse in den Bereich zwischen Bohrbereich 670 und Spreizbereich des inneren Elements (vgl. Mulde 160 in Figur 1 (b)).

Der Fachmann wird verstehen, dass der Haltebereich 640 ebenfalls durch Präge- und/oder Stanzwerkzeuge gebildet werden kann. Dies kann vor, nach oder
10 gleichzeitig mit Bildung der Spreizzone erfolgen. Alternativ kann der Haltebereich 640 vor oder nach Bildung der Spreizzone über einen Spanungsprozess gebildet werden.

Figur 5 zeigt eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform des Befestigungssystems, wobei (a) eine Seitenansicht, (b) und (c)
15 Querschnittsansichten und (d) eine Detailansicht zeigen.

Die Seitenansicht der Figur 5 (a) zeigt eine exemplarische Hülse 720 eines Befestigungssystems gemäß einer weiteren Ausführungsform. Die Hülse 720 weist
20 ein erstes Ende und ein zweites Ende 725b auf. Die Hülse 720 weist an dem ersten Ende eine Spreizzone 730 auf. Das zweite Ende 725b stellt eine Werkzeugöffnung bereit. Weiter weist die Hülse 750 einen Haltebereich auf. In der gezeigten Ausführungsform ist der Haltebereich bei 740 als Durchmesseränderung in Form einer Verdickung gezeigt. Dringt diese Verdickung beim Montagevorgang in den
25 Untergrund ein, setzt sie dem weiteren Einziehen der Hülse in den Untergrund eine Kraft entgegen, wodurch ein weiteres Eintreiben des Befestigungssystems in den Untergrund die relative Bewegung zwischen dem inneren Element 750 und der Hülse 720 verursacht. Der Fachmann wird erkennen, dass neben einer Verdickung wie sie bei 740 in Figur 5 gezeigt ist, auch ein Haltebereich in Form
30 eines Vorsprungs oder Haltetellers vorgesehen sein kann. Anstelle der Position 740 aus Figur 5 kann sich der Haltebereich auch an einer anderen Position zwischen Spreizzone 730 und Werkzeugöffnung 725b befinden, beispielsweise in der Nähe der Werkzeugöffnung 725b. So kann der Haltebereich beispielsweise als ein umlaufender Vorsprung oder Halteteller um die Werkzeugöffnung 725b
35 ausgestaltet sein. Die Positionierung des Haltebereichs kann sich je nach Anwendungsfall unterscheiden.

In der in Figur 5 gezeigten Ausführungsform weist die Spreizzone 730 mehrere Spreizsegmente 735 auf. Zumindest teilweise in der Hülse 720 befindet sich ein inneres Element 750, dessen Bohrbereich 770 am ersten Ende der Hülse 720 aus
5 der Hülse 720 herausragt, wie es in Figur 5 (a) gezeigt ist.

Die Spreizsegmente 735 der Spreizzone 730 können beispielsweise als Laschen ausgebildet sein, wie es in der Figur 5 (b) dargestellt ist. Die Spreizsegmente 735 ragen teilweise in die Hülse 720 hinein. In den Figuren 5 (b) und (c) ist dies
10 dadurch dargestellt, dass die laschenförmig ausgebildeten Spreizsegmente 735 in der Richtung zur Werkzeugöffnung 725b das freie Ende der Lasche besitzen, das in die Hülse 720 hineinragt.

Figur 5 (d) zeigt eine Detailansicht des vorderen Abschnitts des Systems aus Figur
15 5 (a). In dieser Detailansicht ist dargestellt, wie die Spreizsegmente 735 in das Innere der Hülse 720 hineinragen. Das innere Element 750 weist einen Spreizbereich 780 auf, der in dieser Ausführungsform eine Vertiefung aufweist. Die Vertiefung und die Spreizsegmente 735 wirken bei einer Bewegung des inneren Elements 750 relativ zur Hülse 720 zusammen. Hierzu greifen die Spreizsegmente
20 735 in die Vertiefung hinein. Wird das innere Element 750 von der Werkzeugöffnung 725b der Hülse 720 in Richtung der Bohröffnung bewegt, werden die Spreizsegmente 735 verformt und dabei zumindest teilweise aus der Hülse 720 herausgedrückt. Bei einer Montage des Befestigungssystems in einem Untergrund, werden die Spreizsegmente 735 dabei gegen die Begrenzungen des
25 durch den Bohrbereich 770 des inneren Elements 750 erzeugten Lochs gedrückt, um eine Verankerung des Befestigungssystems zu ermöglichen.

Während die Figur 5 eine Ausführungsform zeigt, in der der Spreizbereich 780 eine umlaufende Vertiefung aufweist, wird der Fachmann erkennen, dass anstelle einer
30 umlaufenden Vertiefung auch ein Vorsprung vorgesehen sein kann, der mit den Spreizsegmenten 735 zusammenwirken kann. Dieser Vorsprung kann bei der relativen Bewegung gegen die Spreizsegmente 735 gedrückt werden und diese dadurch verformen und so zumindest teilweise aus der Hülse 720 herausdrücken.

35 Die Figur 5 (c) zeigt das Befestigungssystem in einem Querschnitt aus einem anderen Blickwinkel als die Figur 5 (b). In dieser Querschnittsansicht ist ein Spalt

725 gezeigt. Dieser Spalt 725 stellt eine Unterbrechung in der Hülse 720 dar. In einem solchen Fall kann die Hülse beispielsweise durch Umformung eines Metallblechs hergestellt werden, wobei das Metallblech in die Form eines Zylinders gerollt wird, wobei das Metallblech die Mantelfläche des Zylinders bildet. Der Spalt 5 725 bezeichnet in diesem Fall die Stelle, an der sich die aufgerollten Abschnitte des Metallblechs treffen. Wird die Hülse über diesen Weg hergestellt, können die Spreizsegmente beispielsweise bevorzugt als Laschen ausgebildet sein, die vor der Umformung des Metallblechs in das Metallblech geschnitten oder gestanzt werden können.

10

Die obige Beschreibung enthält Ausführungsbeispiele von einer oder mehr Ausführungsformen der Erfindung. Selbstverständlich ist es nicht möglich jede denkbare Kombination der erfindungsgemäßen Komponenten und Verfahren in den zuvor genannten Ausführungsbeispielen zu beschreiben. Vielmehr wird ein 15 Fachmann erkennen, dass es vielzählige weitere Kombinationen von weiteren Ausführungsformen gibt. Entsprechend sollen die beschriebenen Ausführungsbeispiele alle diese weiteren Kombinationen, Modifikationen, Variationen und Ausführungsformen umfassen, die unter den Geltungsbereich der angefügten Ansprüche fallen.

20

Ansprüche

- 5 1. Ein Befestigungssystem (100) zur Montage an einem Untergrund (200, 500), wobei das Befestigungssystem (100) eine Hülse (110, 730) und ein inneres Element (150, 750) aufweist,
- 10 wobei die Hülse (110, 720) einen Haltebereich (140, 440, 640, 740), eine Spreizzone (130, 430, 630, 730) sowie an einem ihrer zwei Enden eine Bohröffnung (125a) und an dem anderen Ende eine Werkzeugöffnung (125b, 725b) aufweist, wobei die Spreizzone (130, 430, 630, 730) zumindest teilweise zwischen dem Haltebereich (140, 440, 640, 740) und der Bohröffnung (125a) angeordnet ist und wobei die Spreizzone (130, 430, 630, 730) zumindest ein Spreizsegment (735) aufweist, das ausgestaltet ist,
- 15 sich zumindest teilweise in die Hülse (110, 720) hinein zu erstrecken, und wobei das innere Element (150, 750) zumindest teilweise innerhalb der Hülse (110, 720) angeordnet und relativ zur Hülse (110, 720) beweglich ist, und
- 20 wobei das innere Element (150, 750) einen Bohrbereich (170, 470, 670, 770) und einen Spreizbereich (180, 480, 780) aufweist, wobei der Bohrbereich (170, 470, 670, 770) zumindest ein Schneidelement aufweist und der Bohrbereich (170, 470, 670, 770) zumindest teilweise aus der Bohröffnung (125a) der Hülse (110, 720) herausragt und der Spreizbereich (180, 480, 780) des inneren Elements (150, 750) angepasst ist bei einer
- 25 Bewegung des Spreizbereichs (180, 480, 780) in der Hülse (110, 720) und relativ zur Hülse (110, 720) in Richtung von der Werkzeugöffnung (125b, 725b) zur Bohröffnung (125a) die Spreizzone (130, 430, 630, 730) der Hülse (110, 720) aufzuspreizen.
- 30 2. Das Befestigungssystem gemäß Anspruch 1, wobei die Spreizzone (130, 430, 630, 730) der Hülse (110, 720) im ungespreizten Zustand einen ersten äußeren Durchmesser aufweist und der Bohrbereich (170, 470, 670, 770) des inneren Elements (150, 750) einen maximalen zweiten äußeren Durchmesser aufweist und wobei der maximale zweite äußere Durchmesser

und der erste äußere Durchmesser gleich groß sind oder der maximale zweite äußere Durchmesser größer als der erste äußere Durchmesser ist.

3. Das Befestigungssystem gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Spreizbereich (180, 480, 780) des inneren Elements (150, 750) zumindest eine Vertiefung oder zumindest einen Vorsprung aufweist, und wobei das zumindest eine Spreizsegment (735) dazu ausgestaltet ist bei der Bewegung des inneren Elements (150, 750) relativ zur Hülse (110, 720) mit der zumindest einen Vertiefung oder dem zumindest einem Vorsprung zusammenzuwirken, wodurch das zumindest eine Spreizsegment (735) zumindest teilweise aus der Hülse (110, 720) herausgedrückt werden.
4. Das Befestigungssystem gemäß Anspruch 3, wobei das zumindest eine Spreizsegment (735) eine Lasche bildet, die im ungespreizten Zustand in die Hülse (110, 720) hineinragt.
5. Das Befestigungssystem gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das innere Element (150, 750) zumindest teilweise aus einem Metall gebildet ist.
6. Das Befestigungssystem gemäß Anspruch 5, wobei der Bohrbereich (170, 470, 670, 770) des inneren Elements (150, 750) zumindest teilweise aus einem Metall gebildet ist.
7. Das Befestigungssystem gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Hülse (110, 720) zumindest teilweise aus einem Metall oder einem Kunststoff gebildet ist.
8. Das Befestigungssystem gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Haltebereich (140, 440, 640, 740) der Hülse (110, 720) durch eine Vergrößerung eines Durchmessers der Hülse gebildet wird.
9. Das Befestigungssystem gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das innere Element (150, 750) eine Aufnahme (190) für ein Setzwerkzeug (300) aufweist.

10. Ein Verfahren zur Montage eines Befestigungssystems (100) an einem Untergrund (200, 500), wobei das Befestigungssystem (100) eine Hülse (110, 720) und ein inneres Element (150, 750) aufweist,
- 5 wobei die Hülse (110, 720) einen Haltebereich (140, 440, 640, 740), eine Spreizzone (130, 430, 630, 730) sowie an einem ihrer zwei Enden eine Bohröffnung (125a) und an dem anderen Ende eine Werkzeugöffnung (125b, 725b) aufweist, wobei die Spreizzone (130, 430, 630, 730) zumindest teilweise zwischen dem Haltebereich (140, 440, 640, 740) und der Bohröffnung (125a) angeordnet ist und
- 10 wobei die Spreizzone (130, 430, 630, 730) zumindest ein Spreizsegment (735) aufweist, das ausgestaltet ist, sich zumindest teilweise in die Hülse (110, 720) hinein zu erstrecken, und wobei das innere Element (150, 750) zumindest teilweise innerhalb der Hülse (110, 720) angeordnet und relativ zur Hülse (110, 720)
- 15 beweglich ist, und wobei das innere Element (150, 750) einen Bohrbereich (170, 470, 670, 770) und einen Spreizbereich (180, 480, 780) aufweist, wobei der Bohrbereich (170, 470, 670, 770) zumindest ein Schneidelement aufweist und der Bohrbereich (170, 470, 670, 770) zumindest
- 20 teilweise aus der Bohröffnung (125a) der Hülse (110, 720) herausragt; und wobei das Verfahren aufweist die Schritte von:
- Eintreiben des inneren Elements (150, 750) in den Untergrund und gleichzeitiges Mitführen der Hülse (110, 720) mit der Bewegung des
- 25 inneren Elements (150, 750) solange bis der Haltebereich (140, 440, 640, 740) der Hülse (110, 720) einem weiteren Mitführen der Hülse (110, 720) eine Kraft entgegensetzt; und weiteres Eintreiben des inneren Elements (150, 750) in den Untergrund, wodurch eine Relativbewegung zwischen innerem Element (150, 750) und
- 30 Hülse (110, 720) erzeugt wird, und gleichzeitiges Spreizen der Spreizzone (130, 430, 630, 730) der Hülse (110) mit dem Spreizbereich (180, 480, 780) des inneren Elements (150, 750) durch die Relativbewegung.

1/7

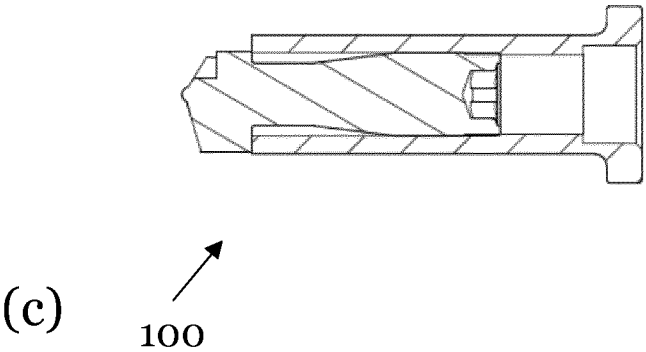
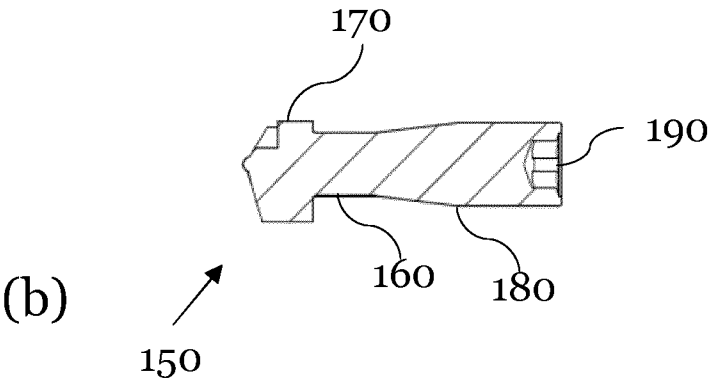
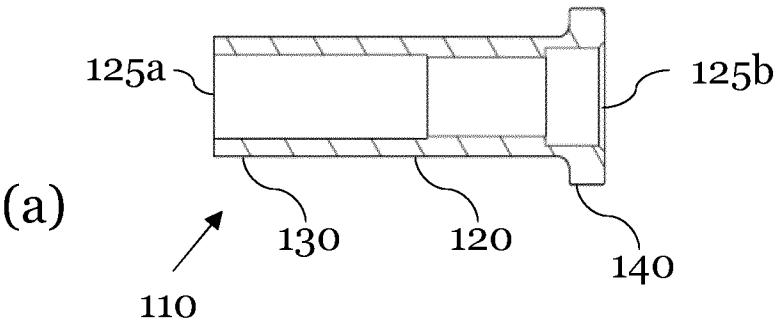
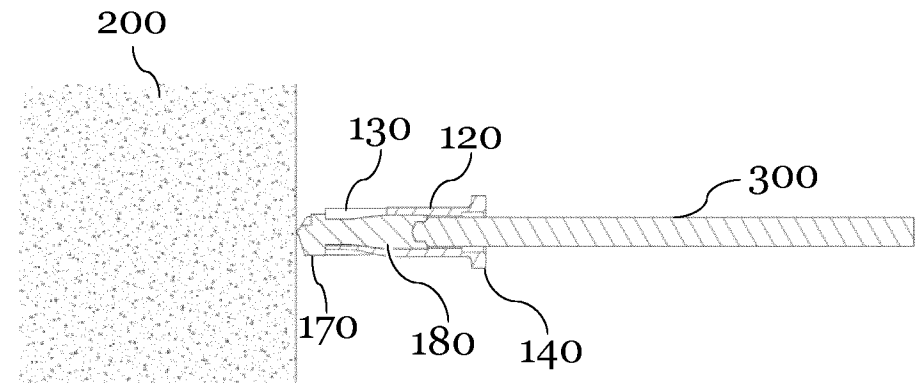
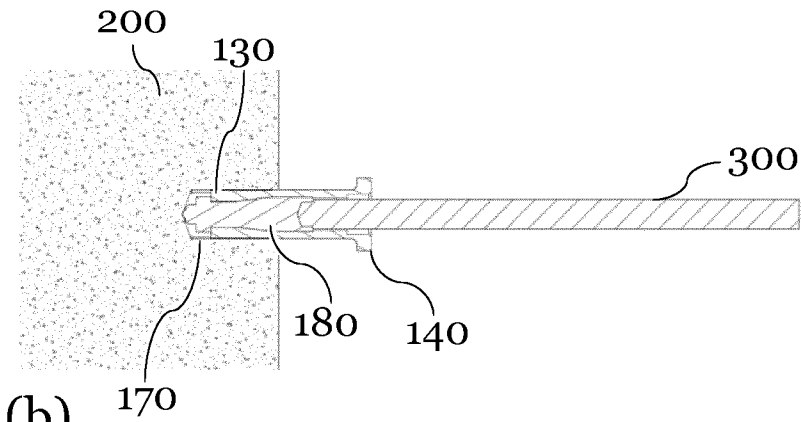


Fig. 1

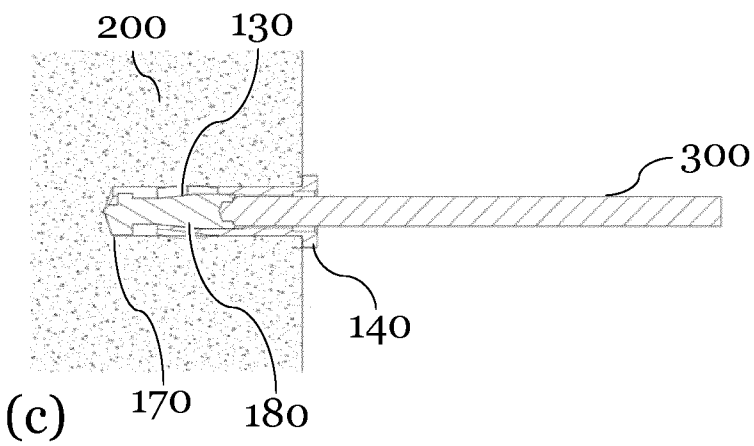
2/7



(a)



(b)



(c)

Fig. 2

3/7

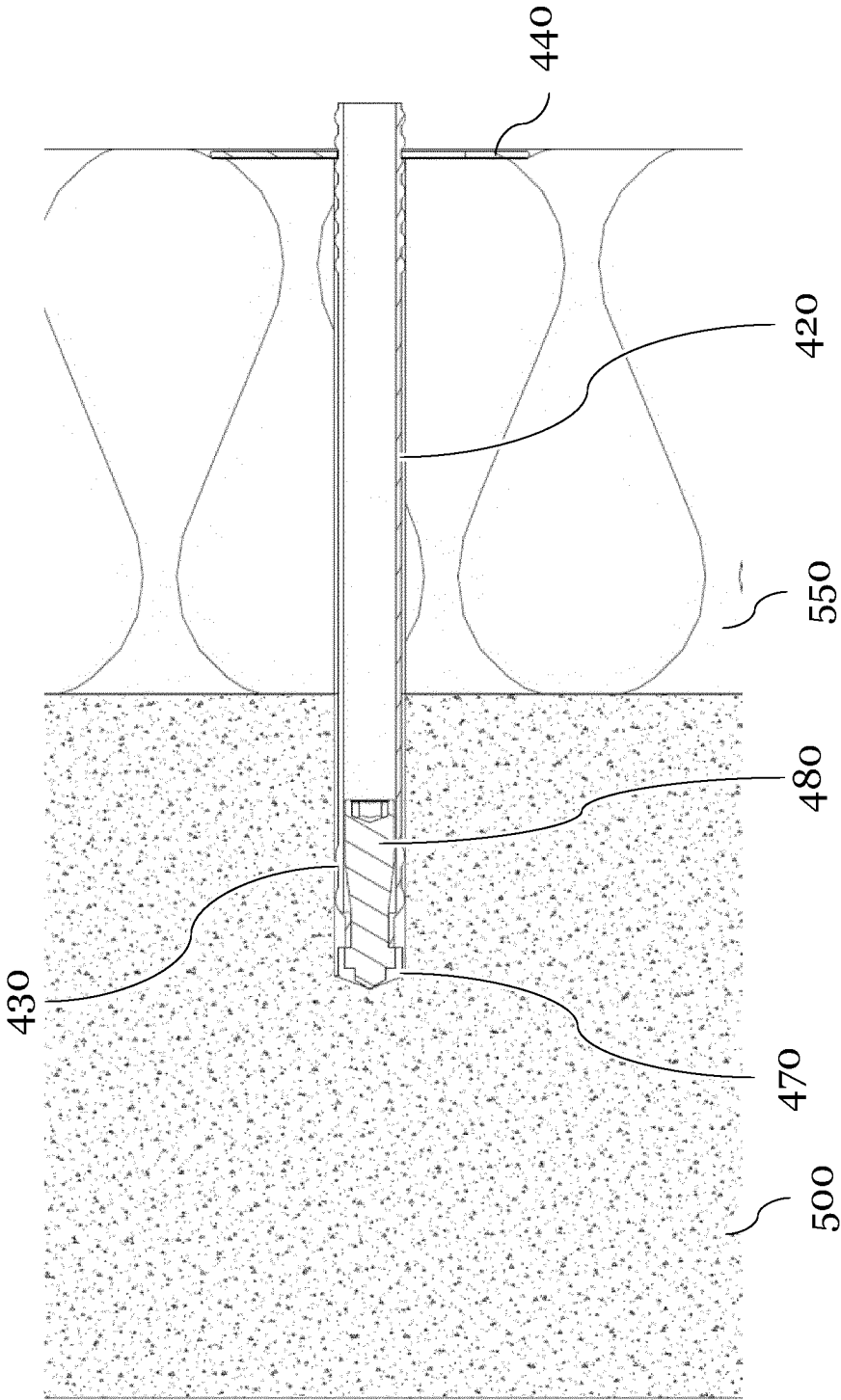
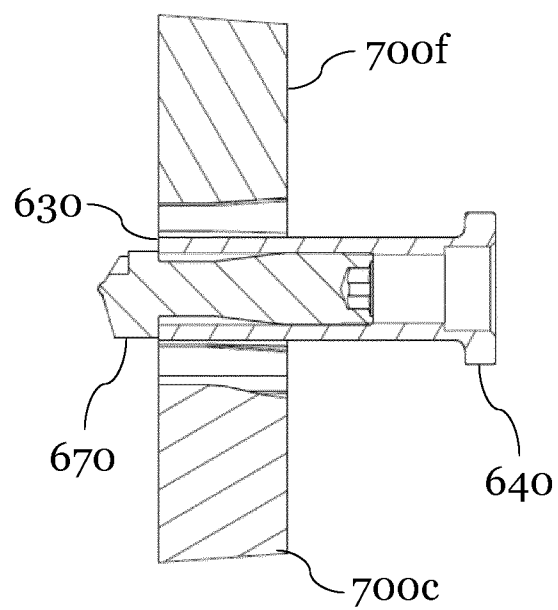
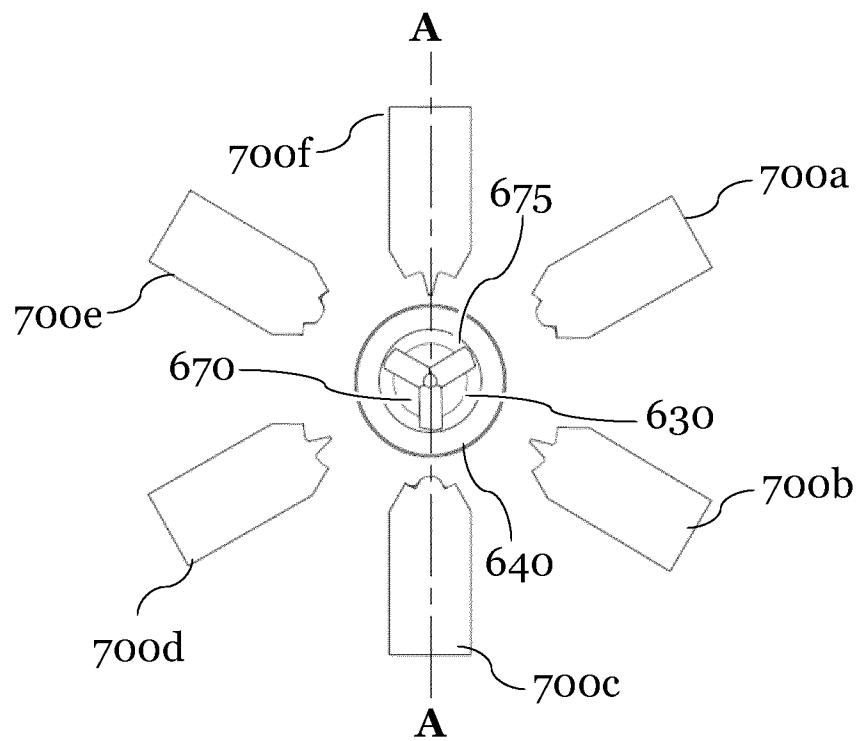


Fig. 3

4/7

**Fig. 4a**

5/7

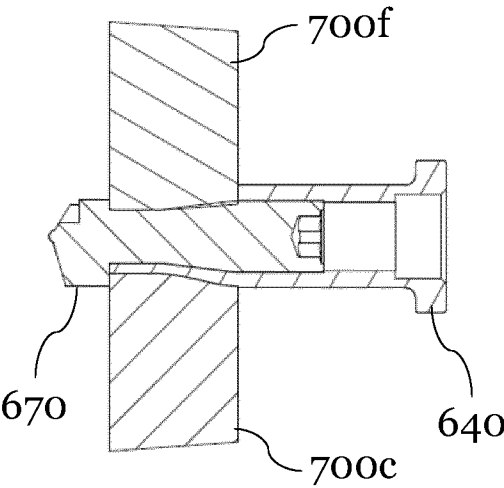
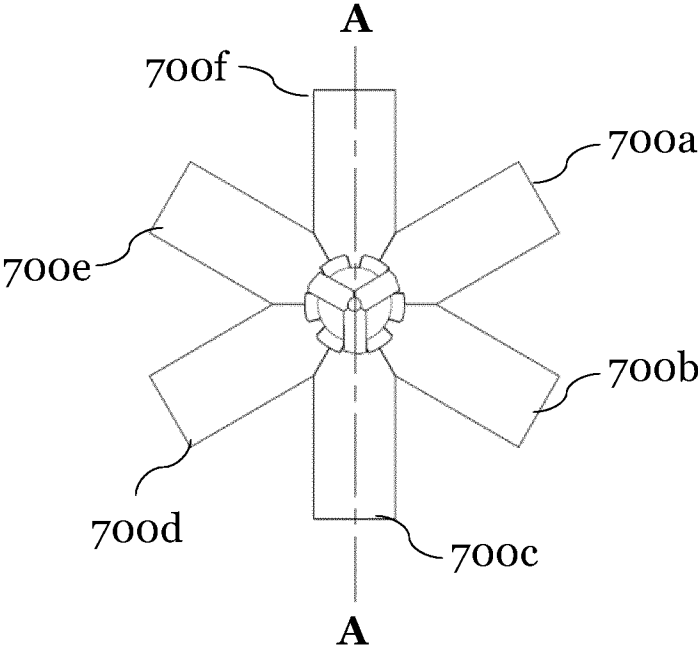
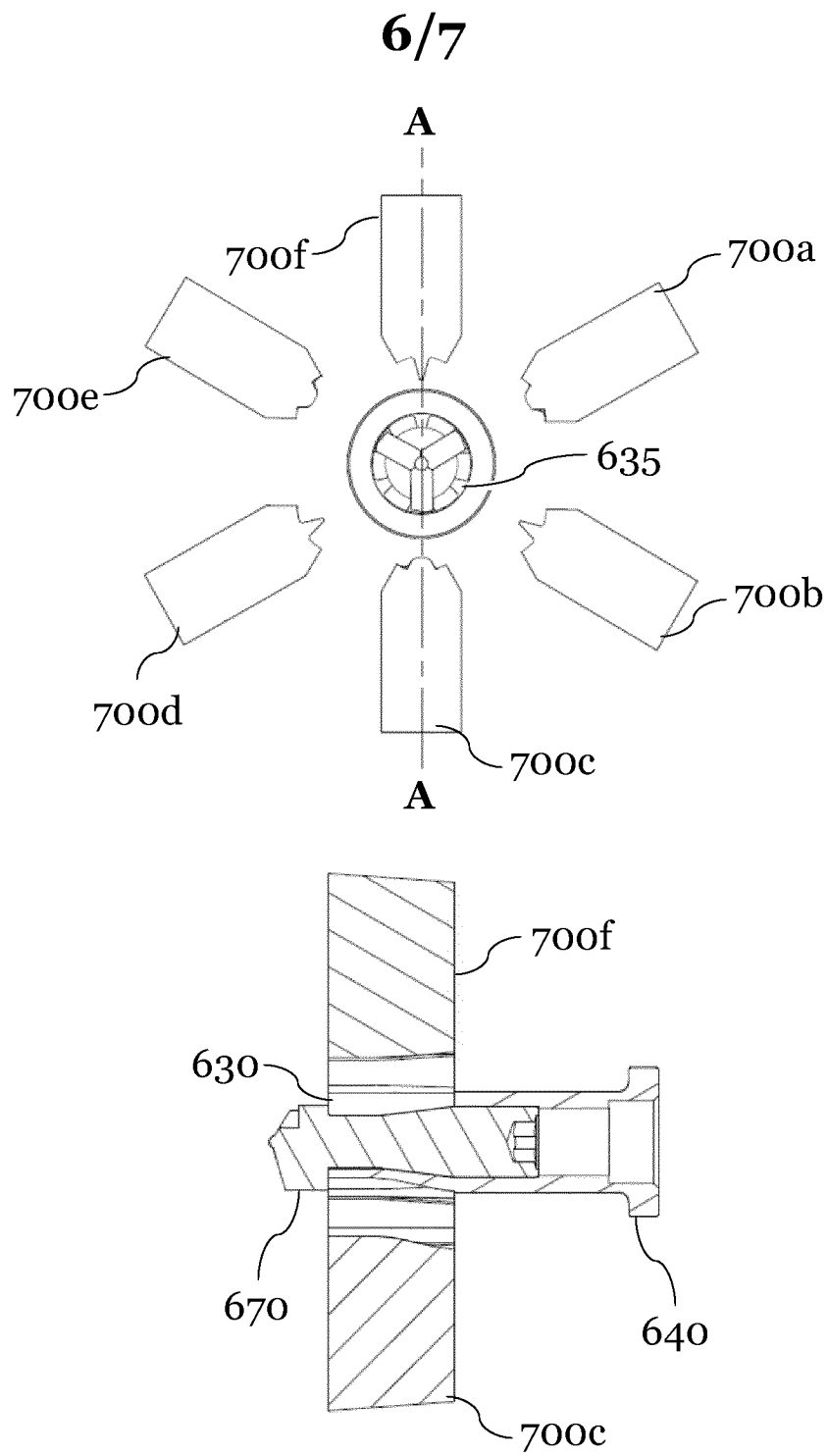
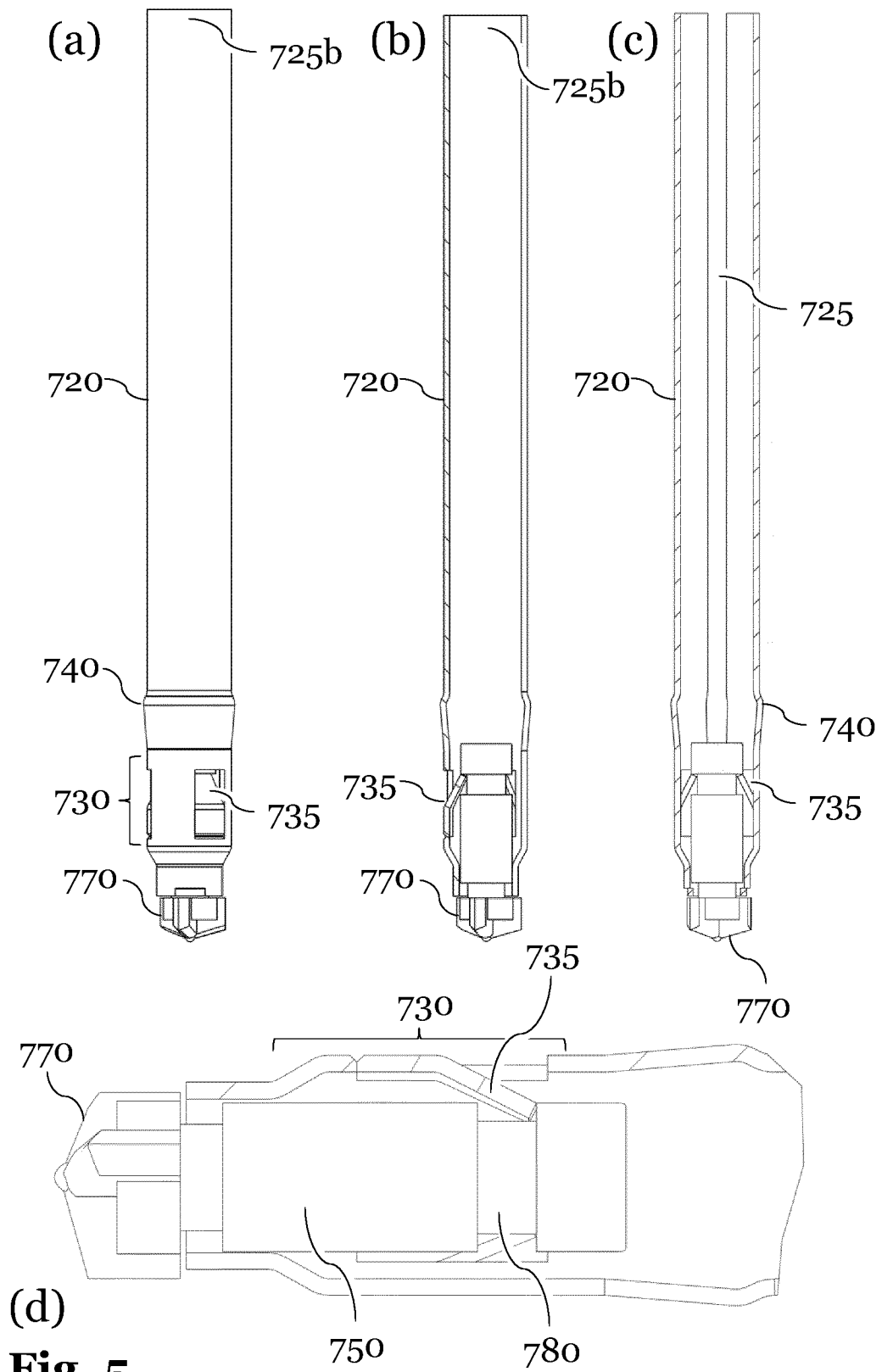


Fig. 4b



7/7

**Fig. 5**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2024/063903

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F16B 13/00**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 2018180080 A1 (GRICE BYRON K [US] ET AL) 28 June 2018 (2018-06-28) paragraph [0028]; figures	1-3, 5-10 4
Y	US 2019219084 A1 (DILL MICHAEL [US] ET AL) 18 July 2019 (2019-07-18) paragraph [0138]; figures 1-4,20,21	4
A	JP 2000230520 A (YAMAHIRO KK) 22 August 2000 (2000-08-22) figures	1-10
A	JP 2001116029 A (SEKISUI CHEMICAL CO LTD) 27 April 2001 (2001-04-27) drawings	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 July 2024

Date of mailing of the international search report

25 July 2024

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands (Kingdom of the)

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Pöll, Andreas

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2024/063903

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2018180080	A1	28 June 2018	CA	2989037	A1	22 June 2018
				CN	108223529	A	29 June 2018
				TW	201827720	A	01 August 2018
				US	2018180080	A1	28 June 2018
US	2019219084	A1	18 July 2019	AU	2019206546	A1	09 July 2020
				EP	3737869	A1	18 November 2020
				US	2019219084	A1	18 July 2019
				WO	2019140081	A1	18 July 2019
JP	2000230520	A	22 August 2000	AU	2460800	A	29 August 2000
				CA	2325945	A1	17 August 2000
				EP	1072802	A1	31 January 2001
				JP	3405932	B2	12 May 2003
				JP	2000230520	A	22 August 2000
				TW	459101	B	11 October 2001
				WO	0047905	A1	17 August 2000
JP	2001116029	A	27 April 2001	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F16B13/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F16B		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2018/180080 A1 (GRICE BYRON K [US] ET AL) 28. Juni 2018 (2018-06-28)	1 - 3,5 - 10
Y	Absatz [0028]; Abbildungen -----	4
Y	US 2019/219084 A1 (DILL MICHAEL [US] ET AL) 18. Juli 2019 (2019-07-18)	4
	Absatz [0138]; Abbildungen 1-4,20,21 -----	
A	JP 2000 230520 A (YAMAHIRO KK) 22. August 2000 (2000-08-22)	1 - 10
	Abbildungen -----	
A	JP 2001 116029 A (SEKISUI CHEMICAL CO LTD) 27. April 2001 (2001-04-27)	1 - 10
	Abbildungen -----	
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung:: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung:: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 12. Juli 2024		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 25/07/2024
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Pöll, Andreas

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2024/063903

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2018180080	A1	28-06-2018	CA	2989037 A1	22-06-2018
			CN	108223529 A	29-06-2018
			TW	201827720 A	01-08-2018
			US	2018180080 A1	28-06-2018

US 2019219084	A1	18-07-2019	AU	2019206546 A1	09-07-2020
			EP	3737869 A1	18-11-2020
			US	2019219084 A1	18-07-2019
			WO	2019140081 A1	18-07-2019

JP 2000230520	A	22-08-2000	AU	2460800 A	29-08-2000
			CA	2325945 A1	17-08-2000
			EP	1072802 A1	31-01-2001
			JP	3405932 B2	12-05-2003
			JP	2000230520 A	22-08-2000
			TW	459101 B	11-10-2001
			WO	0047905 A1	17-08-2000

JP 2001116029	A	27-04-2001	KEINE		
