(19) österreichisches patentamt

(10) **AT 523434 B1 2021-08-15**

(12) # Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 9002/2019
(86) PCT-Anmeldenummer: PCT/EP19053402
(22) Anmeldetag: 12.02.2019
(45) Veröffentlicht am: 15.08.2021

(51) Int. Cl.: ***E04B 1/41*** (2006.01)
B28B 23/00 (2006.01)
E04G 15/04 (2006.01)

(30) Priorität:
13.02.2018 DE (U) 202018100768.8 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
DE 202017103864 U1
DE 202005002981 U1
DE 19950675 C1
US 4000591 A
WO 2014185911 A1
DE 8114740 U1
DE 1968328 U
DE 3329374 A1
DE 2935825 B1
JP 2001214538 A
EP 0001095 A2
EP 2148100 A1

(73) Patentinhaber:
PRECONTECH INTERNATIONAL GMBH
65468 Trebur (DE)

(72) Erfinder:
Rausch Dieter
65468 Trebur (DE)

(74) Vertreter:
Patentanwaltskanzlei Matschnig & Forsthuber OG
1010 Wien (AT)

(54) **Verankerung für Betonfertigteile**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verankerung für ein Betonfertigteil (100), umfassend einen in die aushärtbare Betonmasse des Betonfertigteils (100) einbettbaren längserstreckten Schaft (12, 212) mit einem Schaftdurchmesser und mit zwei Längsenden (13, 15, 213, 215), wobei der Schaft (12, 212) in einem Bereich des ersten Längsendes (13, 213) zumindest einen ersten und einen zweiten Krümmungsabschnitt (222, 223, 228, 229) aufweist, wobei an der Außenseite des Schafts (12, 212) zumindest ein Verankerungsglied (30, 32, 34, 230, 232) angeordnet ist, welches sich um den Schaft (12, 212) herum erstreckt und welches eine Quererstreckung senkrecht zur Längsrichtung des Schafts (12, 212) aufweist, wobei sich das zumindest eine Verankerungsglied (30) helixartig um die Außenseite des Schafts (12) windet, oder wobei entlang des Schafts (12, 212) zumindest ein erstes Verankerungsglied (32, 230) und ein zweites Verankerungsglied (34, 232) angeordnet sind, wobei das erste Verankerungsglied (32, 230) in einem vorgegebenen Abstand zum zweiten Verankerungsglied (34, 232) am Schaft (12) angeordnet ist.

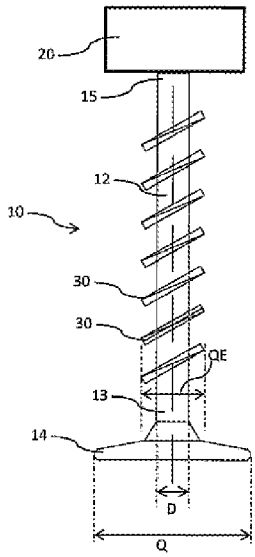


Fig. 1

AT 523434 B1 2021-08-15

Beschreibung

VERANKERUNG FÜR BETONFERTIGTEILE

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verankerung für Betonfertigteile, insbesondere für Betonfertigteile aus Porenbeton.

HINTERGRUND

[0002] Für die Handhabung und bauseitige Befestigung von Betonfertigteile werden typischerweise Verankerungen in den Beton eingegossen, die nach Aushärten des Betonfertigteils von außen, beispielsweise mittels eines Hebezeug ergreifbar sind. Die von außen zugänglichen Bereiche einer in den Beton eingelassenen Verankerung ermöglichen einen sicheren und definierten Transport sowie eine entsprechende Montage des betreffenden Betonfertigteils.

[0003] Porenbeton oder Porenbetonbauteile zeichnen sich durch ein vergleichsweise geringes spezifisches Gewicht aus. Allerdings erweist sich die Handhabung solcher Porenbetonbauteile mittels in den Beton eingelassener Verankerungen mitunter als schwierig. Im Vergleich zu herkömmlichem Beton weist Porenbeton eine vergleichsweise geringe Festigkeit auf, sodass eine stabile und zuverlässige Einbettung von herkömmlichen für Betonfertigteile vorgesehenen Verankerungen mitunter ausscheidet.

[0004] So ist beispielsweise aus der DE 20 2017 103 864 U1 ein Sperranker mit Verdrehsicherung zur Befestigung einer Kletterschalung an einem Betonkörper bekannt. Die DE 20 2005 002 981 U 1 beschreibt einen Anker zum Eingießen in ein Betonbauteil. Die DE 199 50 675 C1 beschreibt einen Transportanker zum Einbetten in ein Stahlbetonfertigteil. Weitere Anker für Betonteile sind beispielsweise aus der US 4 000 591 A1, der WO 2014/185911 A1, der DE 81 14 740 U1, der DE 1 968 328 U, der DE 33 29 374 A1, der EP 0 001 095 A2 und der DE 29 35 825 B1 bekannt. Ferner offenbart die JP 2001214538 A einen Anker für Beton, welcher in ein im Betonkörper vorhandenes Loch einsetzbar ist. Zudem ist aus der EP 2 148 100 A1 ein Verankerungselement zur Anordnung an einem mit einer Außenprofilierung versehenen Schaft bekannt.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Verankerung, insbesondere eine verbesserte Rückverankerung für Betonfertigteile bereitzustellen, die insbesondere für die Einbettung in Porenbeton geeignet ist. Die Verankerung soll möglichst einfach und kostengünstig herstellbar sein. Sie soll ferner eine verbesserte Kraftübertragung und Krafteinleitung in das Betonfertigteil ermöglichen.

ERFINDUNG UND VORTEILHAFTE WIRKUNGEN

[0006] Diese Aufgabe wird mit einer Verankerung gemäß dem unabhängigen Patentanspruch 1, sowie mit einem Fertigbetonbauteil gemäß dem Patentanspruch 12 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind dabei Gegenstand abhängiger Ansprüche.

[0007] Demgemäß ist eine Verankerung zum Einbetten in ein Betonfertigteil vorgesehen. Die Verankerung umfasst einen längserstreckten Schaft mit einem Schaftdurchmesser und mit zwei Längsenden. An einem ersten Längsende des Schafts ist ein Kopf angeordnet, welcher senkrecht zur Längserstreckung des Schafts eine Quererstreckung aufweist, die zumindest um das Dreifache größer ist als der Schaftdurchmesser.

[0008] Der Kopf kann eine radialsymmetrische Geometrie oder Kontur aufweisen. Ebenfalls kann der Schaft als zylindrischer Schaft ausgestaltet sein. Der Kopf kann aber auch eine ovale oder mehreckige Außenkontur aufweisen. Er kann beispielsweise als T- förmige Verbreiterung am Ende des Schafts angeordnet sein.

[0009] Am zweiten Längsende des Schafts ist ein Verbindungselement angeordnet. Das zweite Längsende ist dem ersten Längsende gegenüberliegend angeordnet. Das Verbindungselement kann vielfältig ausgestaltet sein. Es kann eine Befestigungsstruktur aufweisen, die die Anbindung der Verankerung an ein Hebezeug ermöglicht. Das Verbindungselement kann beispielsweise ei-

nen Kugelkopf, eine Gewindehülse oder eine Öse aufweisen. In Montagestellung im oder am Betonfertigteil ragt das Verbindungselement zumindest bereichsweise von einer Außenoberfläche des Betonfertigteils hervor. Auf diese Art und Weise kann das Verbindungselement mit einem Hebezeug lösbar verbunden werden, um eine vorgesehene Handhabung des Betonfertigteils zu ermöglichen.

[0010] Der längserstreckte Schaft weist zumindest einen ersten und einen Krümmungsabschnitt auf, die in Längsrichtung des Schafts voneinander beabstandet sind und welche entgegengesetzte Krümmungsrichtungen aufweisen. Der Schaft kann insoweit mehrere gekrümmte Abschnitte aufweisen, die dem Schaft insgesamt oder abschnittsweise eine gewellte Kontur verleihen. Einzelne oder mehrere Krümmungsabschnitte können zu einer Verbesserung der Verankerung und zu einer Verbesserung einer Krafteinleitung zwischen der Verankerung und dem umgebenden Betonfertigteil beitragen.

[0011] Die Krümmungsradien der einzelnen Krümmungsabschnitte können zwischen 10° und 90°liegen. Abwechselnd entgegengerichtete Krümmungsrichtungen führen zu einer gewellten Form des Schafts, sodass dieser letztlich seine längserstreckte Ausgestaltung beibehält. Mit vergleichsweise großen Krümmungsradien und entgegengerichteten Krümmungsabschnitten können die gegenüberliegenden Längsenden des Schafts, bezogen auf eine Quererstreckung senkrecht zur Längsrichtung des Schafts zueinander versetzt sein. Hierdurch können etwaige horizontale oder vertikale Querkräfte zwischen den Längsenden des Schafts besser übertragen werden.

[0012] An der Außenseite des Schafts ist zumindest ein Verankerungsglied angeordnet, welches sich um den Schaft herum erstreckt und welches eine Quererstreckung senkrecht zur Längsrichtung des Schafts aufweist, welche zumindest das 1,5 - Fache des Schaftdurchmessers beträgt. Das zumindest eine Verankerungsglied befindet sich typischerweise zwischen dem ersten Längsende und dem zweiten Längsende. Es können insbesondere mehrere Verankerungsglieder vorgesehen sein, die in Längsrichtung beabstandet am Schaft angeordnet sind. Die Verankerungsglieder können äquidistant aber auch in unregelmäßigen Abständen am Schaft angeordnet sein.

[0013] Das Verankerungsglied windet sich dabei entweder helixartig um die Außenseite des Schafts herum oder es sind entlang des Schafts zumindest ein erstes Verankerungsglied und ein zweites Verankerungsglied angeordnet, wobei das erste Verankerungsglied in einem vorgegebenen Abstand zum zweiten Verankerungsglied am Schaft angeordnet ist.

[0014] Je nach geometrischer Ausgestaltung von erstem und zweitem Verankerungsglied und je nach Abstand zwischen den beiden Verankerungsgliedern können unterschiedliche, für den jeweiligen Einsatzzweck und für die jeweilige Betonart optimierte Verankerungen bereitgestellt werden.

[0015] Insbesondere kann das Verankerungsglied als eine Art Schraube ausgestaltet sein oder eine von der Außenseite des Schafts hervorstehende Schraubenlinie bilden. Das Verankerungsglied kann als Außengewinde ausgestaltet und dementsprechend an der Außenseite des Schafts angeordnet sein. Es kann radial nach außen vom Schaft hervorstehen.

[0016] Dadurch dass die Quererstreckung des Kopfs um zumindest das Dreifache größer ist als der Schaftdurchmesser ergibt sich eine besonders gute Verbindung des Kopfs mit dem Betonfertigteil. Die Verankerung eignet sich hierdurch insbesondere zur Einbettung in Porenbeton. Die verhältnismäßig große Quererstreckung des Kopfs im Vergleich zum Durchmesser des Schafts verhindert ein Ausbrechen der Verankerung infolge einer Krafteinleitung oder Lasteinwirkung in die Verankerung. Des Weiteren kann durch das hier vorgesehene Verhältnis von Kopf-Quererstreckung und Schaftdurchmesser eine besonders gute, stabile und dauerhaltbare Verbindung zwischen der Verankerung und der umgebenden ausgehärteten Betonmasse bereitgestellt werden.

[0017] Nach einer Weiterbildung beträgt die Quererstreckung des Kopfs zumindest das Fünffache des Schaftdurchmessers. Nach einer weiteren Ausgestaltung kann die Quererstreckung des Kopfs zumindest um das Achtfache größer sein als der Schaftdurchmesser. Jene Größen- bzw.

Durchmesser-Verhältnisse sorgen für eine weitere, nochmals verbesserte Fixierung und Befestigung der Verankerung im Beton. Die Verankerung kann hierdurch besonders große Lasten aufnehmen und in die umgebende ausgehärtete Betonmasse einleiten. Die hier erwähnten Größen- bzw. Durchmesserverhältnisse eignen sich insbesondere für die Einbettung der Verankerung in Porenbeton.

[0018] Nach einer weiteren Ausgestaltung ist der Kopf an einem ersten Längsende des Schafts angeordnet. Der Kopf befindet sich typischerweise an demjenigen Längsende des Schafts, welches in die Betonmasse eingebettet bzw. einzubetten ist. Die Quererstreckung des Kopfs beträgt typischerweise mehr als ein Zehntel, mehr als ein Achtel, mehr als ein Sechstel, mehr als ein Viertel oder mehr als die Hälfte der Längserstreckung des Schafts. Der Schaft kann insbesondere eine Längserstreckung zwischen 40 mm und 500 mm aufweisen. Vorzugsweise beträgt die Längserstreckung des Schafts zwischen 60 mm und 400 mm. Die Quererstreckung des Kopfs kann typischerweise zwischen 30 mm und 80 mm betragen. Sie kann vorzugsweise in einem Bereich zwischen 40 mm und 60 mm liegen.

[0019] Jene Größen- bzw. Längenverhältnisse eignen sich besonders gut für die Einbettung der Verankerung in Porenbeton. Sie sorgen für eine optimale Krafteinleitung und Kraftübertragung zwischen der Verankerung und der ausgehärteten Betonmasse. Die Krafteinleitung zwischen Verankerung und Betonmasse erfolgt über ein verhältnismäßig großes Volumen der Betonmasse, sodass selbst bei Aufbringen verhältnismäßig großer Kräfte auf die Verankerung ein Ausbrechen der Verankerung aus dem Beton vermieden werden kann.

[0020] Nach einer weiteren Ausgestaltung sind der Kopf und der Schaft einstückig ausgestaltet. Die Verankerung kann insbesondere als Stahlbauteil ausgestaltet sein. Sie kann aus einem hochfesten Betonstahl gefertigt sein. Die Verankerung kann aus einem feuerverzinkten Stahl oder auch aus Edelstahl gefertigt sein. Der gegenüber dem Schaft radial verbreiterte Kopf kann insbesondere durch Stauchung, durch Warmumformung und/oder durch Kaltumformung gefertigt sein.

[0021] Andere Ausgestaltungen sehen vor, dass der Kopf separat vom Schaft gefertigt wird und mittels einer Fügeoperation, typischerweise mittels Schweißen, mit dem ersten Längsende des Schafts verbunden wird.

[0022] Ferner ist denkbar, dass lediglich ein oder zwei Verankerungsglieder entlang der Längserstreckung des Schafts angeordnet sind, dabei aber eine Quererstreckung aufweisen, die zumindest das 1,5 - Fache des Schaftdurchmessers beträgt. Die Längserstreckung der Verankerungsglieder kann in etwa der Längserstreckung des Schafts entsprechen oder zumindest 50 % bis 80 % der Längserstreckung des Schafts betragen.

[0023] Nach einer weiteren Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass die Quererstreckung des zumindest einen Verankerungsglieds zumindest das Zweifache, das 2,5- Fache oder sogar zumindest das Dreifache des Schaftdurchmessers beträgt. Bei einem Schaftdurchmesser von zum Beispiel 10 mm kann die Quererstreckung des zumindest einen Verankerungsglieds 15 mm bis 30 mm betragen.

[0024] Es ist ferner denkbar, dass das zumindest eine Verankerungsglied und der Schaft zweiteilig ausgestaltet sind und dass das zumindest eine Verankerungsglied mittels einer Fügeoperation mit dem Schaft verbunden ist. Beispielsweise kann das Verankerungsglied mit dem Schaft verschweißt sein.

[0025] Das Vorsehen zumindest eines Verankerungsglieds verbessert die Last- und Kraftübertragung zwischen der Verankerung und dem die Verankerung umgebenden Beton. Durch die vergleichsweise große Quererstreckung des Verankerungsglieds relativ zum Schaftdurchmesser kann eine besonders gute und zuverlässige Last- und Kraftübertragung zwischen der Verankerung und dem Betonfertigteil erreicht werden. Dies ermöglicht die Verwendung der Verankerung insbesondere für Porenbeton oder Leichtbeton und verhindert ein Ausbrechen der Verankerung bei Einleitung einer Kraft in die Verankerung.

[0026] Nach einer weiteren Ausgestaltung weist das zumindest eine Verankerungsglied eine

ebene Scheibe mit einer Durchgangsöffnung auf, durch welche sich der Schaft erstreckt. Die Scheibe erstreckt sich hierbei unter einem vorgegebenen Winkel schräg zur Längsrichtung des Schafts. Der vorgegebene Winkel kann zwischen 15° und 90° betragen. Bei einer 90° - Ausrichtung erstreckt sich die Ebene der Scheibe im Wesentlichen parallel zur Längsrichtung des Schafts.

[0027] Die Erstreckung des zumindest einen Verankerungsglieds schräg zur Längsrichtung des Schafts verbessert die Halterung der Verankerung im Betonfertigteil. Hierdurch kann die Last- oder Krafteinleitung in das Betonfertigteil verbessert und vorzugsweise über mehrere Verankerungsglieder verteilt werden. Wenn die Verankerungsglieder jeweils eine ebene Scheibe mit einer Durchgangsöffnung für den Schaft aufweisen, können vergleichsweise große Durchmesser oder Quererstreckungen für die Verankerungsglieder problemlos bereitgestellt werden.

[0028] Zur Herstellung der Verankerung können beispielsweise handelsübliche Unterlegscheiben bereitgestellt werden, die auf den längserstreckten Schaft aufgeschoben und in einer vorgegebenen Ausrichtung mit dem Schaft verbunden, vorzugsweise verschweißt werden. Vergleichsweise aufwändige Umformoperation zur Fertigung der Verankerung können somit umgangen werden.

[0029] Nach einer weiteren Ausgestaltung ist das zumindest eine Verankerungsglied einstückig mit dem Schaft verbunden. Alternativ kann es auch als separates Bauteil bereitgestellt und mit dem Schaft verschweißt sein. So kann das zumindest eine Verankerungsglied an den Schaft angeformt bzw. mittels einer Umformoperation aus dem Schaft ausgeformt sein. Ferner ist denkbar, dass die einstückige Ausgestaltung von Schaft und zumindest einem Verankerungsglied durch Materialabtrag von einem Rohling erzeugt wird.

[0030] Bei einer zweiteiligen Ausgestaltung von Schaft und Verankerungsglied sind der Schaft und das Verankerungsglied vorzugsweise aus demselben Material gefertigt. Beide bestehen vorzugsweise aus einem Betonstahl. Es ist aber auch denkbar, dass für den Schaft und für das Verankerungsglied unterschiedliche Materialien, insbesondere unterschiedliche Stähle verwendet werden. Als Materialien für den Schaft, den Kopf und/oder für das zumindest eine Verankerungsglieder kommen typischerweise auch feuerverzinkter Stahl oder Edelstahl infrage.

[0031] Es ist ferner denkbar, dass entlang des Schafts mehr als zwei, beispielsweise drei, vier, oder auch bis zu acht und mehr Verankerungsglieder angeordnet sind. Die einzelnen Verankerungsglieder können äquidistant oder in variablen Abständen entlang der Längsrichtung am Schaft angeordnet sein.

[0032] Nach einer weiteren Ausgestaltung erstreckt sich das erste Verankerungsglied unter einem ersten Winkel zur Längsrichtung des Schafts. Das zweite Verankerungsglied erstreckt sich unter einem zweiten Winkel zur Längsrichtung des Schafts. Der erste Winkel kann sich dabei vom zweiten Winkel unterscheiden. Es ist ferner denkbar, dass der erste und der zweite Winkel betragsmäßig identisch aber unterschiedlich zur Längsrichtung des Schafts ausgerichtet sind. Gedachte Verlängerungen der Ausrichtungen der Verankerungsglieder können sich in einem Punkt schneiden und somit V-förmigen zueinander verlaufen.

[0033] Eine derartige Ausgestaltung kann die Halterung der Verankerung im Betonfertigteil als auch die Krafteinleitung bzw. Kraftübertragung zwischen Verankerung und Betonfertigteil weiter verbessern.

[0034] Nach einer weiteren Ausgestaltung weisen das erste und das zweite Verankerungsglied unterschiedliche Geometrien oder Außenkonturen auf. Es ist insbesondere denkbar, dass die Verankerungsglieder in Richtung zum ersten Ende des längserstrecken Schafts eine stetig zunehmende Quererstreckung aufweisen. Je tiefer die Verankerungsglieder im Beton eingebettet sind, desto größer können ihre Quererstreckungen sein. Dies kann zu einer weiteren Verbesserung der Halterung und Krafteinleitung bzw. Kraftübertragung zwischen Verankerung und Betonfertigteil führen.

[0035] Nach einem weiteren Aspekt ist schließlich ein Betonfertigteil mit zumindest einem Beton-

körper vorgesehen, in welchem zumindest eine zuvor beschriebene Verankerung eingebettet ist. Die Verankerung wird in die fließfähige Betonmasse eingesetzt bzw. von fließfähiger Betonmasse in einer Schalung umgeben. Nach Aushärten der Betonmasse befindet sich die Verankerung an einer Außenoberfläche des somit gebildeten Betonfertigteils. Das am zweiten Längsende der Verankerung vorgesehene Verbindungselement ragt von der Außenoberfläche des Betonfertigteils hervor oder ist zumindest flächenbündig in die Außenseite des Betonfertigteils eingebettet.

[0036] Es ist ferner ein Ausführungsbeispiel mit einem Betonfertigteil denkbar, welches mehrere Betonkörper aufweist, die aus unterschiedlichen Betonmassen gefertigt sind oder unterschiedliche Betonmassen aufweisen. Die unterschiedlichen Betonkörper können hierbei mittels der Verankerung miteinander verbunden sein.

[0037] Nach einer weiteren Ausgestaltung weist der Betonkörper Porenbeton, Suspensionsbeton, Leichtbeton und/oder nicht autoklavierten Porenbeton auf. Der Betonkörper kann ferner im Wesentlichen aus Porenbeton, Suspensionsbeton, Leichtbeton und/oder nicht autoklavierten Porenbeton bestehen.

[0038] Insbesondere nicht autoklavierter Porenbeton, sogenannter „non-autoclaved aerated concrete (NAAC)"-Beton eignet sich für eine besonders kostengünstige Massenherstellung. Derartige Betonmaterialien können sich durch ein besonders niedriges spezifisches Gewicht in einem Bereich von 500 kg/m^3 bis 800 kg/m^3 und durch eine geringe Wärmeleitfähigkeit von 0,13 W/mK bis 0,5 W/mK auszeichnen. Ferner kann das spezifische Gewicht in einem Bereich zwischen 350 kg/m^3 bis 700 kg/m^3 liegen. Die Wärmeleitfähigkeit kann insbesondere auch in einem Bereich zwischen 0,08 W/mK bis 0,5 W/mK liegen. Insbesondere kann die Wärmeleitfähigkeit des Leichtbetons weniger als 0,01 W/mK betragen. Auch können derartige Porenbetonmaterialien eine Druckfestigkeit im Bereich von 2,0 N/mm^2 bis 7,5 N/mm^2 aufweisen. Die Druckfestigkeit kann ferner in einem Bereich von 1,5 N/mm^2 bis 7,5 N/mm^2 liegen.

[0039] Bei Leichtbeton kann es sich um Betone mit einem Raumgewicht zwischen 800 kg/m^3 und 2000 kg/m^3 handeln (gemäß der Deutschen Industrienorm DIN 1045). Der Leichtbeton kann auch ein Raumgewicht von weniger als 800 kg/m^3, weniger als 700 kg/m^3, weniger als 500 kg/m^3 oder weniger als 400 kg/m^3 aufweisen. Leichtbeton kann eine Beimischung von Gesteinskörnungen mit hoher Porosität bzw. geringer Dichte aufweisen. Die Porosität der beigemischten Gesteinskörnung kann zwischen 60 Vol.-% und 90 Vol.-%, typischerweise zwischen 70 Vol.-% und 85 Vol.-% betragen. Die Gesteinskörnung kann Blähton, Blähglas (recyceltes, gebranntes Glas), Blähschiefer, expandierte Perlite oder Bimsstein oder hieraus gebildete Gemische aufweisen.

[0040] Die zuvor genannten und in Form einer aushärtbaren Gießmasse bereitstellbaren Werkstoffe können sich ferner durch eine besonders geringe Wasseraufnahme auszeichnen, die einer späteren Schimmelbildung sowie einer Gewichtszunahme des ausgehärteten Materials entgegenwirken kann.

KURZBESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0041] Weitere Ziele, Merkmale sowie vorteilhafte Ausgestaltungen der Verankerung und hiermit versehener Betonfertigteile werden in der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erläutert. Hierbei zeigen:

[0042] Fig. 1 eine schematische und isolierte Darstellung eines Beispiels der Verankerung,

[0043] Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung der Verankerung gemäß Fig. 1 im Bereich des Kopfs,

[0044] Fig. 3 eine weitere Ausgestaltung der Verankerung,

[0045] Fig. 4 eine weitere Ausgestaltung der Verankerung,

[0046] Fig. 5 ein Beispiel für ein Verbindungselement in Form eines Kugelkopfes,

[0047] Fig. 6 ein Beispiel für ein Verbindungselement in Form einer Gewindehülse,

[0048] Fig. 7 ein Beispiel für ein Verbindungselement in Form einer Öse und

[0049] Fig. 8 eine schematische Darstellung der in ein Betonfertigteil eingebetteten Verankerung,

[0050] Fig. 9 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Verankerung,

[0051] Fig. 10 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer in ein Betonfertigteil eingebetteten Verankerung, und

[0052] Fig. 11 eine Draufsicht auf einen Kopf 214 der Verankerung gemäß der Figuren 9 oder 10.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

[0053] In den Figuren 1 und 2 ist eine isolierte Darstellung der nach der Erfindung vorgesehenen Verankerung 10 gezeigt. Die Verankerung 10 weist einen längserstreckten Schaft 12 mit einem Schaftdurchmesser D auf.

[0054] Der Schaft 12 weist ein erstes Längsende 13 und ein gegenüberliegendes zweites Längsende 15 auf. Am ersten Längsende 13 des Schafts 12 ist ein Kopf 14 angeordnet bzw. ausgebildet. Der Kopf 14 weist eine Quererstreckung Q senkrecht zur Längserstreckung des Schafts 12 auf, die zumindest um das Dreifache größer ist als der Schaftdurchmesser D.

[0055] Der Kopf 14 kann an das erste Längsende 13 des Schafts 12 angeformt oder einstückig mit dem Schaft 12 ausgestaltet sein. Der Kopf 14 kann aber auch als separates Bauteil bereitgestellt und mittels einer Fügeoperation mit dem Schaft 12, insbesondere mit dessen ersten Längsende 13 verbunden sein. Beispielsweise kann der Kopf 14 mit dem Schaft 12 verschweißt sein.

[0056] Der Kopf kann eine radialsymmetrische Kontur aufweisen. Er kann eine scheibenartige ebene Kontur aufweisen. Die Ebene des Kopfs 14 kann sich in etwa senkrecht zur Längsrichtung des Schafts 12 erstrecken. Ferner kann ein radialer Mittelpunkt des Kopfs 14 mit der Längsachse des Schafts 12 zusammenfallen.

[0057] Am zweiten Längsende 15 des Schafts 12 ist ein Verbindungselement 20 angeordnet, insbesondere angeschweißt. Das Verbindungselement 20 dient der Verbindung der Verankerung 10 mit einem vorliegend nicht dargestellten Hebezeug, beispielsweise mit einem Kranhaken oder dergleichen, um mittels der in das Betonfertigteil 100 eingebetteten Verankerung 10 das Betonfertigteil 100 anzuheben, zu positionieren oder mit anderen Betonfertigteilen oder Gebäudestrukturen zu verbinden.

[0058] Einzelne Ausführungsbeispiele für Verbindungselemente 20 sind in den Figuren 5 bis 7 gezeigt. In Fig. 5 weist das Verbindungselement 20 einen Kugelkopf 22 auf. In der Ausgestaltung gemäß Fig. 6 weist das Verbindungselement 20 einen Gewindehülse 24 auf. Die Hülse 24 kann dabei mit ihrem nach oben ragenden Längsende flächenbündig in eine Außenseite 102 des in Fig. 8 schematisch dargestellten Betonfertigteils 100 eingebettet sein. Insbesondere kann die Hülse 24 ein Innengewinde 25 aufweisen, in welches ein mit einem entsprechenden Außengewinde versehenen Hebezeug einschraubbar ist. Nach einer weiteren Ausgestaltung kann das Verbindungselement 20 beispielsweise auch eine Ankerschiene aufweisen, die flächenbündig in die Außenseite 102 des Betonfertigteils 100 eingebettet ist.

[0059] Die Verankerung 10 ist insbesondere als Rückverankerung ausgestaltet.

[0060] Ein weiteres Beispiel für ein Verbindungselement 20 ist in Fig. 7 gezeigt. Das Verbindungselement 20 weist hierbei eine Öse 26 auf, welche in einem Flachstahlstück ausgestaltet ist. In die Öse 26 kann beispielweise ein Kranhaken eingesetzt werden, um das Verbindungselement 20 und die hiermit verbundene Verankerung 10 als auch das hiermit verbundene Betonfertigteil 100 anzuheben und/oder zu positionieren.

[0061] Für eine stabile Befestigung der Verankerung 10 im Betonfertigteil 100 weist die Verankerung 10 ferner zumindest ein Verankerungsglied 30, 32, 34 auf. In der Darstellung gemäß der Figuren 1 und 2 ist ein einteiliges Verankerungsglied 30 vorgesehen, welches einen helixartigen oder gewendelten Verlauf an der Außenseite des Schafts 12 aufweist. Das Verankerungsglied

30 kann als ein von der Außenseite des Schafts 12 hervorstehender Gewindezug ausgestaltet sein. Die Quererstreckung QE des Verankerungsglieds 30, d. h. die Erstreckung des Verankerungsglieds 30 senkrecht zur Längserstreckung des Schafts 12 kann zumindest das 1,5 fache des Schaftdurchmessers D betragen. Sie kann aber auch zumindest das Zweifache oder das Dreifache des Schaftdurchmessers D betragen.

[0062] Das zumindest eine Verankerungsglied 30 kann einstückig mit dem Schaft 12 verbunden sein. Das Verankerungsglieds 30 und der Schaft 12 können einteilig ausgestaltet sein. Es ist aber auch denkbar, dass das Verankerungsglieds 30 an den Schaft 12 angeformt oder dass die Struktur des Verankerungsglieds 30, 32, 34 durch Materialabtrag von einem Rohling erzeugt wird.

[0063] In der weiteren Ausgestaltung gemäß Fig. 3 sind zwei unterschiedliche Typen Verankerungsglieder 32, 34 am Schaft 12 angeordnet. Bei den Verankerungsgliedern 32, 34 kann es sich um scheibenartige Verankerungsglieder 32, 34 handeln, die jeweils eine Durchgangsöffnung 33 aufweisen, durch welche sich der Schaft 12 hindurch erstreckt. Die Verankerungsglieder 32, 34 können jeweils nach Art einer Unterlegscheibe ausgestaltet sein. Sie können mit dem Schaft 12 verschweißt sein. Die Verankerungsglieder 32 weisen eine geringere Quererstreckung als die Verankerungsglieder 34 auf. Die unterschiedlich ausgestalteten Verankerungsglieder 32, 34 sind in Längsrichtung des Schafts abwechselnd am Schaft angeordnet.

[0064] Andere Ausgestaltungen und Anordnungen sind jedoch gleichermaßen denkbar. So können beispielsweise in Richtung zum ersten Längsende 13 des Schafts 12 diejenigen Verankerungsglieder 34 angeordnet sein, welche eine vergleichsweise große Quererstreckung aufweisen. Zum gegenüberliegenden zweiten Längsende 15 können diejenigen Verankerungsglieder 32 angeordnet sein, welche eine vergleichsweise geringe Quererstreckung aufweisen.

[0065] Mithin können mit zunehmender Einbettungstiefe in das Betonfertigteil 100 die Quererstreckungen der Verankerungsglieder 32, 34 stetig ansteigen. Es sind aber auch andere Ausgestaltungen, wie zum Beispiel eine in Fig. 3 gezeigte, in Längsrichtung des Schafts 12 abwechselnde Anordnung unterschiedlich großer Verankerungsglieder 32, 34 denkbar. Entsprechend den spezifischen Eigenschaften des jeweils infrage kommenden Betons für das Betonfertigteil 100 können die Geometrien, Größenverhältnisse und Ausrichtungen der einzelnen Verankerungsglieder 30, 32, 34 variieren.

[0066] In der weiteren Ausgestaltung gemäß Fig. 4 sind ebenfalls unterschiedlich große Verankerungsglieder 32, 34 vorgesehen. Diese sind unterschiedlich gegenüber der Längserstreckung des Schafts 12 ausgerichtet. Bei den Verankerungsgliedern 32, 34 handelt es sich ebenfalls um scheibenförmige Verankerungsglieder, deren Durchgangsöffnungen 33 jeweils von dem Schaft 12 durchsetzt sind.

[0067] Verankerungsglieder gleicher Geometrie sind hierbei parallel zueinander angeordnet. Es sind aber auch anderweitige Ausgestaltungen denkbar, bei welchen beispielsweise Verankerungsglieder unterschiedlicher Geometrien parallel zueinander ausgerichtet sind. Die Verankerungsglieder 32 erstrecken sich in etwa unter einem Winkel von 65° Bis 75° gegenüber der Längserstreckung des Schafts 12. Die Verankerungsglieder 34 erstrecken sich betragsmäßig ebenfalls in einem Winkel von 65° - 75° gegenüber der Längserstreckung des Schafts 12. Die Verankerungsglieder 34 erstrecken sich jedoch in umgekehrter Richtung zu den Verankerungsgliedern 32.

[0068] In den Figuren 3 und 4 ist die Anbindung des Verbindungselements 20 an das zweite Längsende 15 des Schafts 12 nicht explizit gezeigt. Das Verbindungselement 20 ist jedoch gleichermaßen an das zweite Längsende 15 angeschweißt. Es kann stumpf mit den zweiten Längsende 15 verbunden sein.

[0069] In Fig. 8 ist schließlich gezeigt, dass die Verankerung 10 mit ihrem Kopf 14 in das Volumen des Betonfertigteils 100 derart eingebettet ist, dass das gegenüberliegende Verbindungselement 20 entweder von einer Außenoberfläche 102 des Betonfertigteils 100 hervorsteht oder flächenbündig in diese eingebunden ist.

[0070] Das Betonfertigteil 100 kann insbesondere nicht autoklavierter Porenbeton, sogenannter „non-autoclaved aerated concrete (NAAC)"-Beton aufweisen. Dieser eignet sich für eine besonders kostengünstige Massenherstellung. Derartige Betonmaterialien können sich durch ein besonders niedriges spezifisches Gewicht in einem Bereich von 500 kg/m^3 bis 800 kg/m^3 und durch eine geringe Wärmeleitfähigkeit von 0,13 W/mK bis 0,5 W/mK auszeichnen. Auch können derartige Porenbetonmaterialien eine Druckfestigkeit im Bereich von 2,0 N/mm^2 bis 7,5 N/mm^2 aufweisen.

[0071] Das Betonfertigteil 100 kann ferner einen Leichtbeton mit einem spezifischen Gewicht in einem Bereich zwischen 350 kg/m^3 bis 700 kg/m^3 aufweisen. Die Wärmeleitfähigkeit des Betonfertigteils 100 kann insbesondere auch in einem Bereich zwischen 0,08 W/mK bis 0,5 W/mK liegen. Insbesondere kann die Wärmeleitfähigkeit des Leichtbetons weniger als 0,01 W/mK betragen. Die Druckfestigkeit kann ferner in einem Bereich von 1,5 N/mm^2 bis 7,5 N/mm^2 liegen.

[0072] In dem weiteren Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 9 weist die Verankerung 200 einen längserstreckten Schaft 212 mit einem Längsende 213 auf, welches mit einem Verbindungselement 220, beispielsweise in Form einer Gewindehülse versehen ist. Das gegenüberliegende Längsende 215 ist mit einem gegenüber dem Schaftdurchmesser verbreiterten Kopf 214 versehen. Der Kopf kann, wie in Fig. 11 dargestellt, beispielsweise eine rechteckige längserstreckte Kontur aufweisen. Der Kopf 214 kann beispielsweise in Form eines Flachstahls ausgestaltet sein. An einem Längsende kann der Kopf 214 beispielsweise zwei im Wesentlichen parallel zueinander verlaufende Schenkel 224, 226 aufweisen, die durch einen Schlitz 225 voneinander getrennt sind. Der Schlitz 225 kann zum Beispiel parallel zur Längsrichtung des Kopfs 214 verlaufen.

[0073] Der Kopf 214 kann beispielsweise stoffschlüssig mit dem Längsende 213 des längserstreckten Schafts 212 verbunden sein. Beispielweise kann der Kopf 214 stumpf mit dem Längsende 213 verschweißt sein. Ähnlich wie bereits zuvor erläutert weist der Kopf 214 senkrecht zur Längserstreckung des Schafts 212 eine Quererstreckung auf, die zumindest um das Dreifache größer ist als der Schaftdurchmesser.

[0074] Entlang des Schafts 212 können ein oder mehrere Verankerungsgliedern 230, 232 angeordnet sein. Die Verankerungsglieder 203, 232 können beispielsweise in Form von Unterlegscheiben ausgestaltet sein, die beispielsweise in Längsrichtung auf den längserstreckten Schaft 212 aufgeschoben sind, bevor ein entsprechendes Längsende 213, 215 mit dem Verbindungselement 220 oder mit dem Kopf 214 verbunden wurde. Die Verankerungsglieder 230, 232 können parallel zueinander oder unter unterschiedlichen Winkeln zueinander sowie schräg zur Längsrichtung das Schaft 212 am Schaft 212 fixiert sein. Die Verankerungsglieder 230, 232 können insbesondere mit dem Schaft 212 verschweißt sein.

[0075] Der Schaft 212 weist ferner zumindest einen oder mehrere Krümmungsabschnitte 222, 223 auf, die in Längsrichtung des Schafts 212 voneinander beabstandet sind.

[0076] Einander in Längsrichtung benachbart angeordnete Krümmungsabschnitte 222, 232 können diametral entgegengesetzte Krümmungsradien aufweisen, sodass sich insgesamt eine Art Wellenform des Schafts 212 ergibt. Ein auf diese Art und Weise gewellter Abschnitt des Schafts 212 kann zu einer Verbesserung der Haftung und Kraftübertragung der Verankerung 200 innerhalb eines Betonfertigteils 100 dienen. Etwaige Zugkräfte, die über das Verbindungselement 220 in die Verankerung 200 einwirken, können auf diese Art und Weise besser in einen die Verankerung 200 umgebenden Betonkörper eingeleitet werden.
Der Kopf 214 mit seinen von einer Ebene des Kopfs 214 zu gegenüberliegenden Seiten hervorstehenden freien Enden der Schenkel 224, 226 sorgt ebenfalls für eine bessere Haftung und Krafteinleitung zwischen der Verankerung 200 und dem umgebenden Betonkörper.

[0077] In der Darstellung gemäß Fig. 9 ist das Längsende 213 des Schafts 212 außermittig am Kopf 214 angeordnet. Das Längsende 213 befindet sich dabei näher an einem Außenrand des Kopfs 214, welcher den Schenkeln 224, 226 abgewandt ist. Eine mittige Anordnung ist, wie auch eine anderweitige wechselseitige Anordnung von Kopf 213 und Schaft 212 denkbar, bei welcher das Längsende 213 des Schafts 212 näher an den Schenkeln 224, 226 als an dem gegenüber-

liegenden Längsende des Kopfs 214 angeordnet ist.

[0078] Obschon in Fig. 9 nicht gezeigt, können die Verankerungsglieder 230, 232 auch in dem Bereich des Schaftes 212 zu liegen kommen, welcher mit Krümmungsabschnitten 222, 223 versehen ist.

[0079] In einem weiteren Ausführungsbeispiel, welches in Fig. 10 gezeigt ist, weist der längserstreckte Schaft 212 einen ersten Krümmungsabschnitt 228 und einen gegenüberliegenden zweiten Krümmungsabschnitt 229 auf. Die beiden Krümmungsabschnitte 228, 229 weisen nahezu eine 90° Krümmung auf, wobei der Krümmungsabschnitt 228 eine dem Krümmungsabschnitt 229 entgegengesetzte Krümmung aufweist. Auf diese Art und Weise können die voneinander abgewandten Längsenden 213, 215 des Schafts 212 nahezu parallel zueinander verlaufen. Sie sind jedoch quer zur Längsrichtung des Schafts 212 zueinander versetzt angeordnet.

[0080] Dies ermöglicht eine besonders vorteilhafte Einbettung der Verankerung in ein Betonfertigteil, welches mehrere Betonkörper 100a, 100b aufweist.

[0081] So kann beispielsweise ein Abschnitt, beispielsweise das Längsende 215 in einen ersten Betonkörper 100a derart eingebettet sein, dass das gegenüberliegende Längsende 213 von jenem Betonkörper 100a hervorsteht. Der aus dem Betonkörper 100a herausragende Bereich der Verankerung 200, insbesondere ein größerer Teil des Kopfs 224 kann alsdann in einem zweiten Betonkörper 100b verankert werden.

[0082] Der erste und der zweite Betonkörper können aus unterschiedlichen Betonmassen gefertigt sein. Diese können sich insbesondere durch ihr spezifisches Gewicht und/oder durch eine Porendichte bzw. Porenverteilung unterscheiden. Insbesondere kann der erste Betonkörper 100a eine größere spezifische Dichte als der zweite Betonkörper 100b aufweisen. Bei dem ersten Betonkörper 100a kann es sich um herkömmlichen „Schwerbeton" handeln. Bei dem zweiten Betonkörper 100b kann es sich um einen Leichtbeton, insbesondere um einen Suspensionsbeton und/oder nicht autoklavierten Porenbeton handeln. Der zweite Betonkörper 100b kann insbesondere einen Leichtbeton aufweisen, welcher als Gesteinskörnung z.B. expandierte Perlite enthält.

[0083] Über die Verankerung 200 können die beiden Betonkörper 100a, 100b miteinander verbunden werden. Die Verankerung 200 kann insbesondere in beiden Betonkörper in 100a, 100b verankert sein. Durch den abschnittsweise gekrümmten Verlauf der Verankerung 200 können insbesondere auch horizontale sowie vertikale zwischen den Betonkörpern 100a, 100b auftretenden Kräfte wechselseitig abgefangen und in den jeweils anderen Betonkörper eingeleitet werden.

[0084] Zudem können beide Betonkörper 100a, 100b mittels des Verbindungselement 220 angehoben und in eine Montageposition verbracht werden.

BEZUGSZEICHENLISTE

10	Verankerung
12	Schafft
13	Längsende
14	Kopf
15	Längsende
20	Verbindungselement
22	Kugelkopf
24	Hülse
25	Gewinde
26	Öse
30	Verankerungsglied
32	Verankerungsglied
33	Durchgangsöffnung
34	Verankerungsglied
100	Betonfertigteil
100a, 100b	Betonkörper
102	Außenseite
200	Verankerung
212	Schafft
213	Längsende
214	Kopf
215	Längsende
220	Verbindungselement
222	Krümmungsabschnitt
223	Krümmungsabschnitt
224	Schenkel
225	Schlitz
226	Schenkel
228	Krümmungsabschnitt
229	Krümmungsabschnitt
230	Verankerungsglied
232	Verankerungsglied

Patentansprüche

1. Verankerung zum Einbetten in ein Betonfertigteil (100), wobei die Verankerung einen in die aushärtbare Betonmasse des Betonfertigteils (100) einbettbaren längserstreckten Schaft (12, 212) mit einem Schaftdurchmesser und mit zwei Längsenden (13, 15, 213, 215) aufweist, wobei am ersten Längsende (13, 213) des Schafts (12, 212) ein Kopf (14, 214) angeordnet ist, welcher senkrecht zur Längserstreckung des Schafts (12, 212) eine Quererstreckung aufweist, und am zweiten Längsende (15, 215) des Schafts (12, 212) ein Verbindungselement (20) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass
   - der Schaft (12, 212) zumindest einen ersten und einen zweiten Krümmungsabschnitt (222, 223, 228, 229) aufweist, die in Längsrichtung des Schafts (212) voneinander beabstandet sind und welche entgegengesetzte Krümmungsrichtungen aufweisen,
   - die Quererstreckung des Kopfes (14, 214) zumindest um das Dreifache größer ist als der Schaftdurchmesser,
   - an der Außenseite des Schafts (12, 212) zumindest ein Verankerungsglied (30, 32, 34, 230, 232) angeordnet ist, welches sich um den Schaft (12, 212) herum erstreckt und welches eine Quererstreckung senkrecht zur Längsrichtung des Schafts (12, 212) aufweist, welche zumindest das 1,5 fache des Schaftdurchmessers beträgt und
   - sich das zumindest eine Verankerungsglied (30) helixartig um die Außenseite des Schafts (12) windet, oder wobei entlang des Schafts (12, 212) zumindest ein erstes Verankerungsglied (32, 230) und ein zweites Verankerungsglied (34, 232) angeordnet sind, wobei das erste Verankerungsglied (32, 230) in einem vorgegebenen Abstand zum zweiten Verankerungsglied (34, 232) am Schaft (12) angeordnet ist.
2. Verankerung nach Anspruch 1, wobei die Quererstreckung des Kopfs (14, 214) zumindest um das Fünffache größer ist als der Schaftdurchmesser.
3. Verankerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Quererstreckung des Kopfs (14, 214) zumindest um das Achtfache größer ist als der Schaftdurchmesser.
4. Verankerung einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kopf (14, 214) an einem ersten Längsende (13, 213) des Schafts (12, 212) angeordnet ist.
5. Verankerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kopf (14, 214) und der Schaft (12, 212) einstückig ausgestaltet sind.
6. Verankerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Verbindungselement (20; 220) mit dem zweiten Längsende (15; 215) verschweißt ist.
7. Verankerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Verankerungsglied (32, 34, 230, 232) eine ebene Scheibe mit einer Durchgangsöffnung aufweist, durch welche sich der Schaft (12, 212) erstreckt und wobei sich die Scheibe (32, 34, 230, 232) unter einem vorgegebenen Winkel schräg zur Längsrichtung des Schafts (12, 212) erstreckt.
8. Verankerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das zumindest eine Verankerungsglied (30, 32, 34, 230, 232) einstückig mit dem Schaft (12, 212) verbunden ist oder wobei das zumindest eine Verankerungsglied (30, 32, 34, 230, 232) mit dem Schaft (12, 212) verschweißt ist.
9. Verankerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei sich das erste Verankerungsglied (32, 230) unter einem ersten Winkel zur Längsrichtung des Schafts (12, 212) erstreckt und wobei sich das zweite Verankerungsglied (34, 232) unter einem zweiten Winkel zur Längsrichtung des Schafts (12, 212) erstreckt und wobei sich der erste Winkel vom zweiten Winkel unterscheidet.
10. Verankerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das erste und das zweite Verankerungsglied (32, 34, 230, 232) unterschiedliche Geometrien oder Außenkonturen aufweisen.

11. Verankerung nach Anspruch 10, wobei die Verankerungsglieder (32, 34, 230, 232) in Richtung zu demjenigen Ende des Schafts (12, 212), an welchem der Kopf (14, 214) angeordnet ist, eine stetig zunehmende Quererstreckung aufweisen.

12. Betonfertigteil mit zumindest einem Betonkörper (100a, 100b), in welchem zumindest eine Verankerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche eingebettet ist.

13. Betonfertigteil nach Anspruch 12, wobei der Betonkörper (100b) Porenbeton, Suspensionsbeton, Leichtbeton und/oder nicht autoklavierten Porenbeton enthält oder im Wesentlichen aus Porenbeton, Suspensionsbeton, Leichtbeton oder aus nicht autoklaviertem Porenbeton besteht.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

1/4

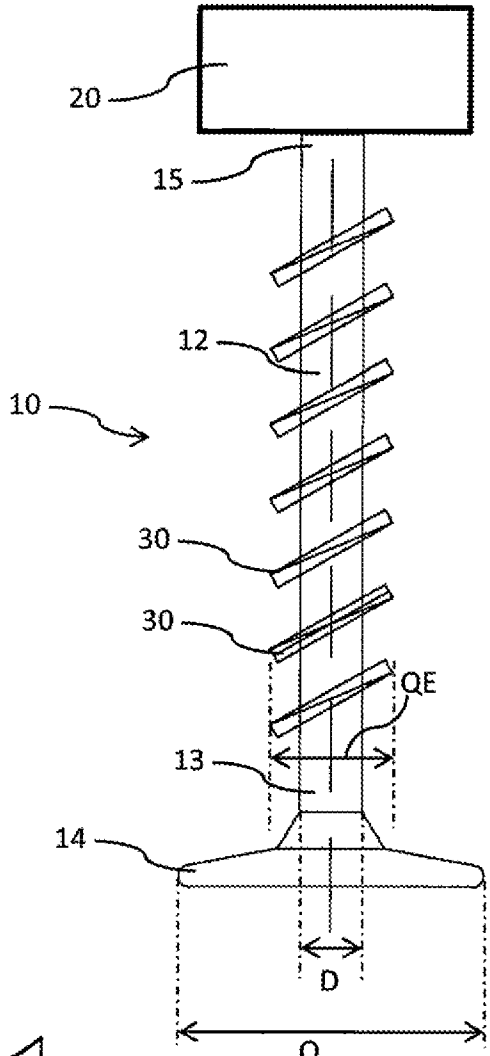


Fig. 1

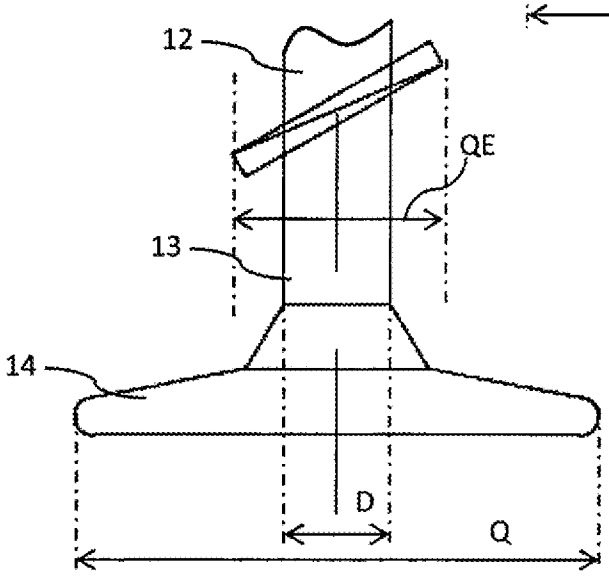


Fig. 2

2/4

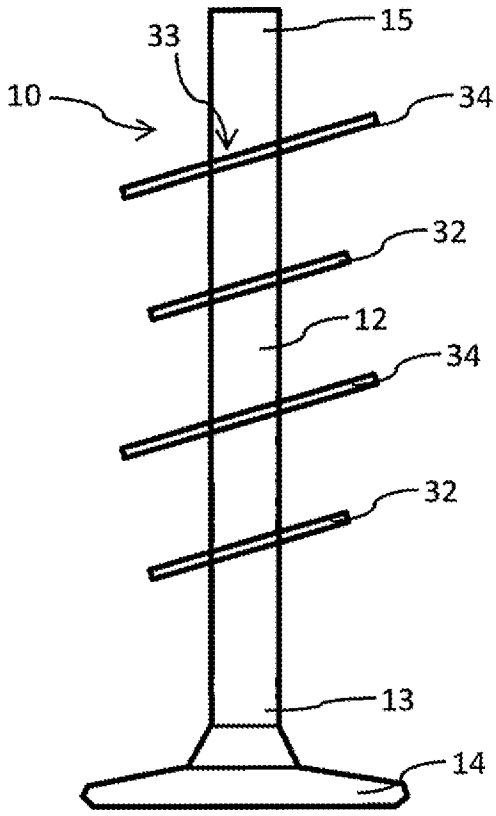


Fig. 3

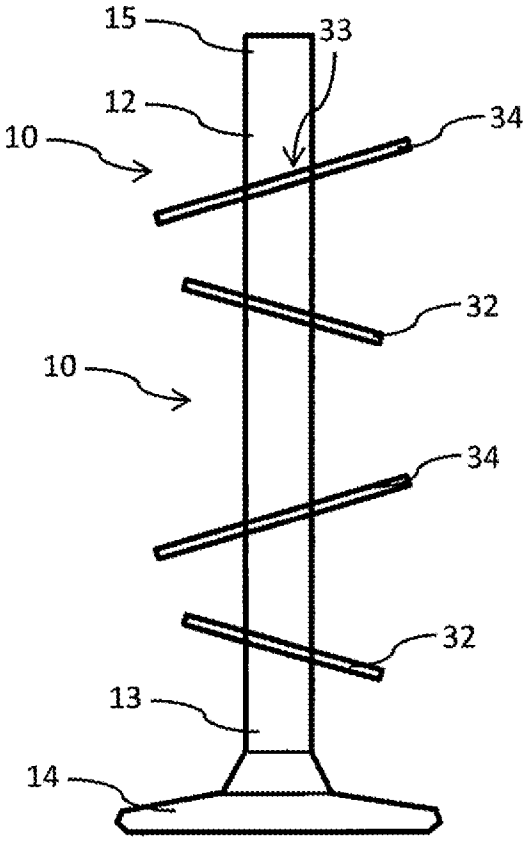


Fig. 4

3/4

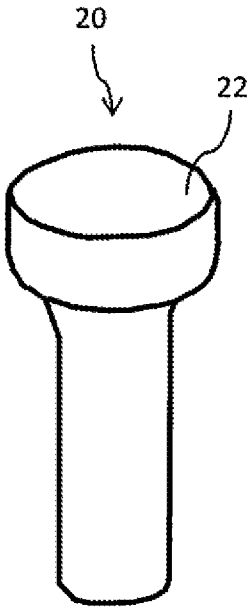


Fig. 5

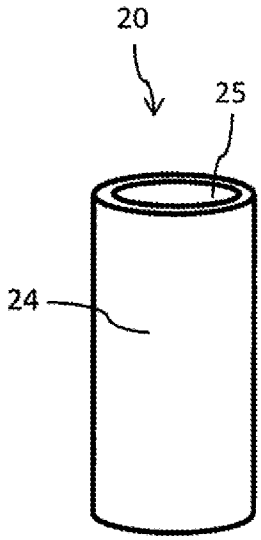


Fig. 6

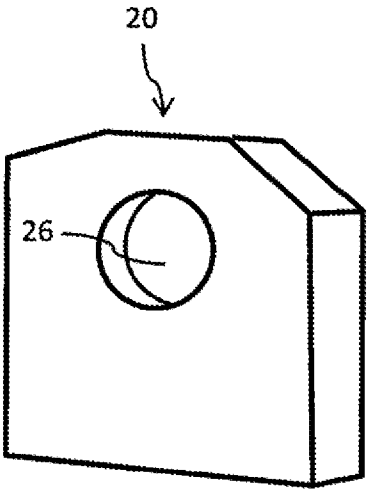


Fig. 7

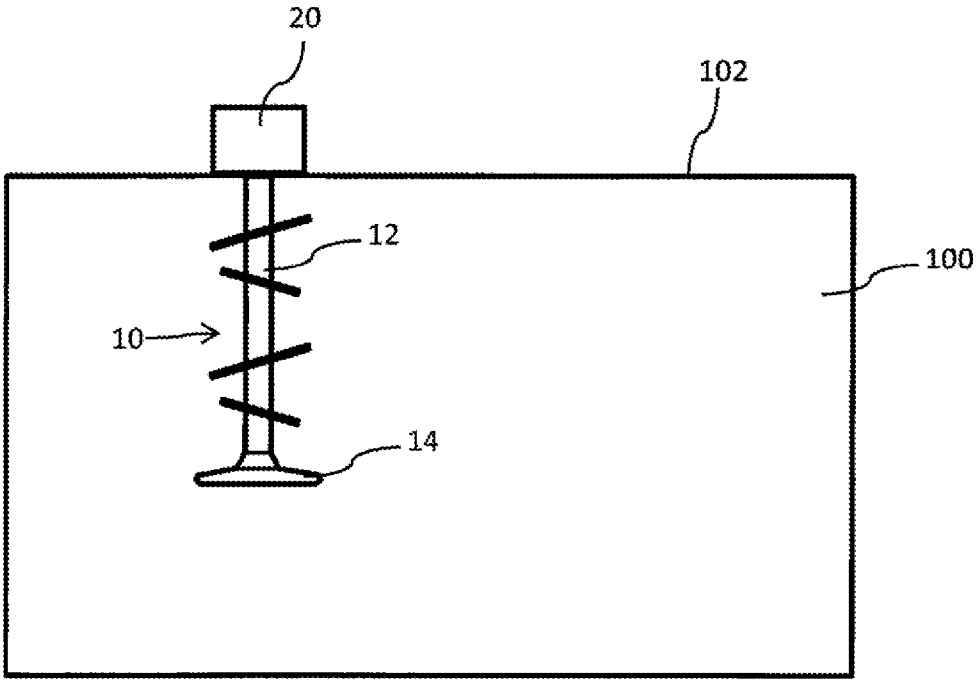


Fig. 8

4/4

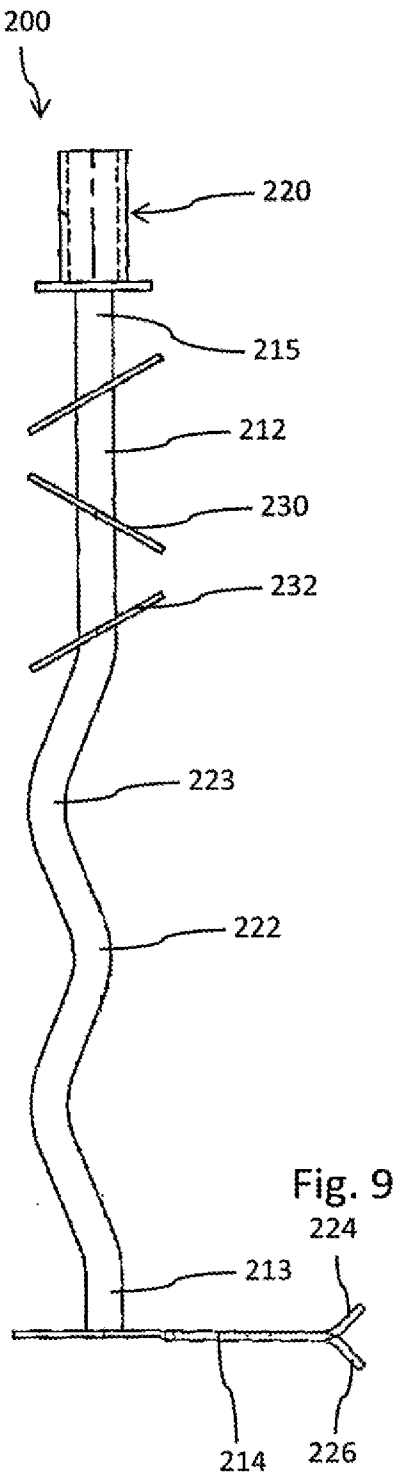


Fig. 9

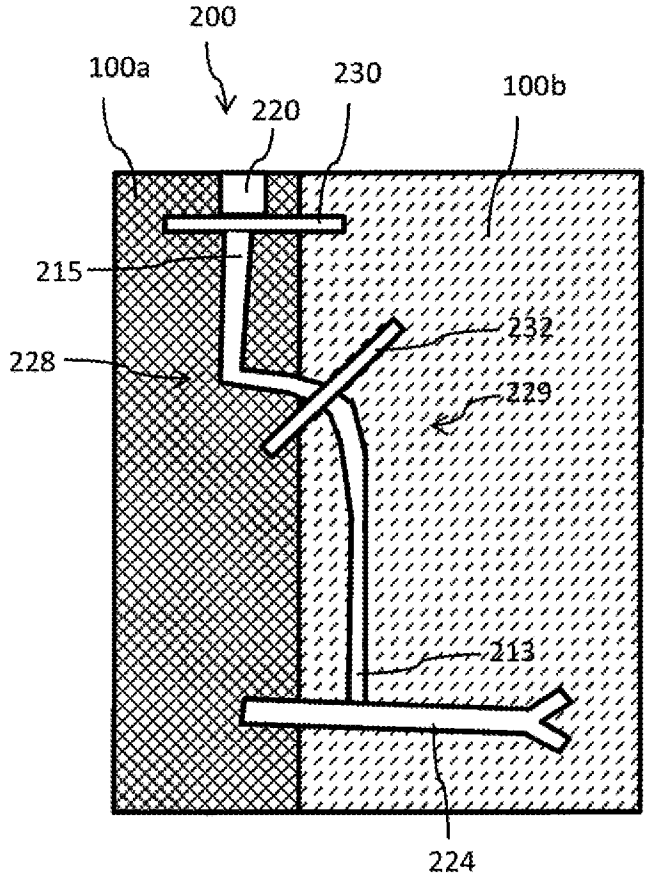


Fig. 10

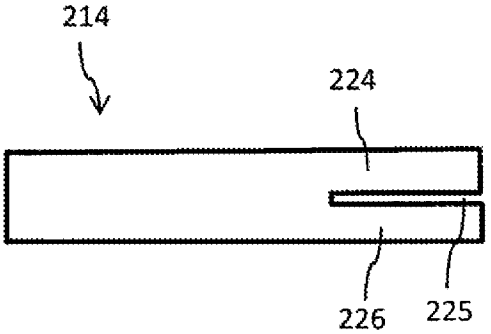


Fig. 11