(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 089 577 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
06.10.2010 Patentblatt 2010/40

(21) Anmeldenummer: **07846910.3**

(22) Anmeldetag: **29.11.2007**

(51) Int Cl.:
E02D 5/60 *(2006.01)* ***E02D 5/26*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2007/010385

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/067950 (12.06.2008 Gazette 2008/24)

(54) **BAUWERKSFUNDAMENT SOWIE VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES SOLCHEN BAUWERKSFUNDAMENTS**

EDIFICE FOUNDATION, AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

FONDATION DE BÂTIMENT ET SON PROCÉDÉ DE PRODUCTION

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

(30) Priorität: **07.12.2006 DE 102006057746**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.08.2009 Patentblatt 2009/34

(73) Patentinhaber: **Plan B E.k. Inhaber Florian Icard-Reuter**
81549 München (DE)

(72) Erfinder: **ICARD-REUTER, Florian**
81549 München (DE)

(74) Vertreter: **Thoma, Michael et al**
Lorenz-Seidler-Gossel
Rechtsanwälte-Patentanwälte
Widenmayerstrasse 23
80538 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
GB-A- 2 028 405
GB-A- 2 123 872
US-A- 5 226 751

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 089 577 B1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Bauwerksfundament mit zumindest einem Gründungselement, das einen im Erdboden vorzugsweise durch Einrammen verankerbaren Holzpfahl sowie eine über das obere Ende des Holzpfahls stülpbare Lastabtragskappe umfasst, die Bauwerkslasten in den Holzpfahl einleitet und vorzugsweise formschlüssige Anschlussmittel zum Anschluss eines zu stützenden Bauwerkelements aufweist, wobei die Lastabtragskappe eine zumindest fluiddichte, vorzugsweise auch gasdichte, Pfahlschutzhülse bildet, die den Holzpfahl von seinem oberen Ende her bis in einen Feuchtewechselbereich hinunter fluiddicht umschließt. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung eines Bauwerkfundaments, bei dem zumindest ein Holzpfahl in einem Gewässerboden verankert wird, so dass ein oberer Abschnitt des Holzpfahls über den Wasserspiegel hervorragt, wobei der Holzpfahl an seinem oberen Ende mit einer Lastabtragskappe versehen wird, so dass der Holzpfahl bis unter den Wasserspiegel von der Lastäbtragskappe umschlossen ist.

[0002] Es ist seit Jahrhunderten bekannt, für Bauwerksgründungen Holzpfähle zu verwenden, die im Erdboden verankert werden und Gebäude- bzw. Bauwerkslasten in den Erdboden abtragen. Ein prominentes Beispiel dieser besonders in früheren Epochen der Baugeschichte beliebten Form der Bauwerksgründung sind die Pallazi Venedigs, die größtenteils auf in den Erdboden der Lagune gerammten Holzpfählen stehen. Auch heute noch werden im Wasserbau regelmäßig Holzpfähle zur Bauwerksgründung verwendet, beispielsweise für Steg- und Pieranlagen. Bauwerksgründungen mit Holzpfählen finden jedoch nicht nur im Wasserbau Verwendung, sondern auch im "trockenen" Erdbau, beispielsweise als Gründungselemente für Gartenhäuschen, Holzterrassen, Balkonstützen oder auch ganz allgemein im Landschaftsgartenbau.

[0003] Um die Gebäude- bzw. Bauwerkslasten besser in die im Boden bzw. Grund verankerten Holzpfähle einleiten zu können, können über die oberen Enden der Holzpfähle Lastabtragskappen gestülpt werden, an denen dann die weiteren, abzustützenden Bauwerksteile angeschlossen werden. Derartige Lastabtragskappen halten den Korpus des Holzpfahls insbesondere quer zu dessen Faserrichtung zusammen und verhindern, dass der Holzpfahl unter den beträchtlichen Gebäude- bzw. Bauwerkslasten auseinanderspreißelt oder in sonstiger Weise Schaden nimmt. Bekanntlich ist die Festigkeit von Holz stark richtungsabhängig und quer zur Faserlängsrichtung beträchtlich reduziert. Zudem kann eine solche Lastabtragskappe den Lasteintrag über den Pfahlquerschnitt verteilen. Mit anderen Worten verbessern derartige Lastabtragskappen die Fähigkeit des Holzpfahls, die durch die vertikalen Bauwerkslasten induzierten Schubspannungen quer zur Faserlängsrichtung aufzufangen.

[0004] Ein Bauwerksfundament nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zeigt die GB-A-20 28 405, gemäß der ein Gründungspfahl mit einem Polypropylen-Mantel umgeben wird, wobei der Zwischenraum zwischen Gründungspfahl und Polypropylen-Mantel mit einem Polyurethan-Schaum ausgeschäumt ist. Weiterhin schlägt die GB-A-21 23 872 vor, das eingegrabene Ende eines Holzpfahls mit einer Polypropylene-Ummantelung zu versehen, die innenseitig mitabstehenden Flossen auf dem Holzpfahl sitzt.

[0005] Ein Problem bei derartigen Bauwerksgründungen mit Holzpfählen ist jedoch deren Fäulnisbeständigkeit. Dabei ist zu beobachten, dass die Holzpfähle gerade immer im Feuchtewechselbereich faulen, d.h. bei Verwendung im Wasserbau etwa im Bereich des Wasserspiegels, wo der Holzpfahl beispielsweise durch Wellengang abwechselnd befeuchtet und getrocknet wird, und bei Verwendung im "trockenen" Erdbau im Bereich der obersten Erdbodenschicht, in der die Feuchtebedingungen zyklisch wechseln. Während die auf Höhe des Wasserspiegels oder der obersten Erdbodenschicht liegenden Holzpfahlabschnitte rasch Fäulnisbefall zeigen, halten die unter Wasser liegenden bzw. tief im Erdboden verankerten Pfahlabschnitte ebenso wie die über dem Erdboden bzw. über dem Wasserspiegel und damit nur der Luft ausgesetzten Pfahlabschnitte über viele Jahrzehnte hinweg.

[0006] Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Bauwerkfundament der eingangs genannten Art sowie ein verbessertes Verfahren zu seiner Herstellung zu schaffen, die Nachteile des Standes der Technik vermeiden und letzteren in vorteilhafter Weise weiterbilden. Insbesondere soll der als Gründungselement verwendete Holzpfahl besser gegen Fäulnis geschützt werden und gleichzeitig auch hohe Bauwerkslasten zuverlässig abfangen.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Bauwerksfundament gemäß Anspruch 1 sowie in verfahrenstechnischer Hinsicht durch Verfahren gemäß den Ansprüchen 13 und 14 gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0008] Es wird also vorgeschlagen, die Lastabtragskappe gleichzeitig als Fäulnisschutz zu verwenden und hierzu dergestalt auszubilden, dass sie einen Feuchtewechsel am Holzpfahl verhindert. Dabei bildet die Lastabtragskappe eine zumindest fluiddichte, vorzugsweise auch gasdichte, Pfahlschutzhülse, die den Holzpfahl von seinem oberen Ende her bis in einen Feuchtewechselbereich hinunter fluiddicht umschließt. Je nach Einbausituation wird der Holzpfahl durch die Lastabtragskappe gleichmäßig feucht oder gleichmäßig trocken gehalten. Durch die Doppelfunktion der Lastabtragskappe, die einerseits die Bauwerkslasten in den Holzpfahl einleitet und andererseits eine Feuchtewechselsperre bildet, kann trotz des zusätzlichen Fäulnisschutzes der Aufbau des Gründungselements insgesamt einfach gehalten werden. Insbesondere kann auf separate, zusätzliche Fäulnisschutzmaßnahmen, wie beispielsweise separate

Dachpappenumwicklungen etc., verzichtet werden.

[0009] Erfindungsgemäß kann das Bauwerksfundament vorteilhafterweise im Wasserbau Verwendung finden. Hierbei steht der Holzpfahl im Wasser und/oder Grundwasser, so dass ein Teil des Holzpfahls im Gewässerboden bzw. -grund verankert ist, ein zweiter Teil des Holzpfahles unter Wasser liegt und ein dritter Teil des Holzpfahles sich über Wasser erstreckt. Um den Feuchtewechsel im Bereich des Wasserspiegels und/oder Grundwasserspiegels, also dem Übergangsbereich zwischen dem vorgenannten zweiten und dritten Teil des Holzpfahls, zu verhindern, ist nach einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung die Lastabtragskappe, die über das obere Ende des Holzpfahls gestülpt ist, bis unter den Wasserspiegel gezogen, wobei ein Lastabtragskappeninnenraum, in dem der Holzpfahl aufgenommen ist, mit Flüssigkeit bis über den Wasserspiegel hinaus, vorzugsweise im wesentlichen vollständig bis zum oberen Ende des Holzpfahls befüllt ist. Es wird also zum Fäulnisschutz die auf den ersten Blick überraschend erscheinende Maßnahme ergriffen, den Holzpfahl nicht möglichst trocken, sondern möglichst feucht zu halten. Durch den bis zum oberen Holzpfahlende mit Wasser befüllten Lastabtragskappeninnenraum steht der Holzpfahl über den Wasserspiegel hinaus auch mit seinem vorgenannten dritten Teil vollständig im Wasser, so dass der Holzpfahl gleichmäßig feucht gehalten wird. Die Lastabtragskappe hält sozusagen in sich eine Flüssigkeitssäule über den Wasserspiegel des Gewässers hinaus, in der der Holzpfahl steht, was nach Art eines umgestülpten Wasserglases erfolgt, das ebenfalls durch den entstehenden Unterdruck Wasser halten kann.

[0010] In verfahrenstechnischer Hinsicht kann eine derartige Ausbildung der Feuchtewechselsperre eines im Wasser stehenden Holzpfahles vorteilhafterweise dadurch hergestellt werden, dass der Lastabtragskappeninnenraum bis zum oberen Holzpfahlende mittels einer zunächst geöffneten Befüll- und/oder Entlüftungsöffnung mit Flüssigkeit befüllt wird und sodann die über dem Wasserspiegel liegende Befüll- und/oder Entlüftungsöffnung in der Lastabtragskappe fluid- und gasdicht verschlossen wird, so dass in dem Lastabtragskappeninnenraum eine über den Wasserspiegel reichende Flüssigkeitssäule gehalten wird. Die Lastabtragskappe kann dabei grundsätzlich vor oder nach der Verankerung des Holzpfahls im Gewässergrund über den Holzpfahl gestülpt werden, wobei es vorteilhaft sein kann, zunächst den Holzpfahl ohne Lastabtragskappe im Gewässergrund zu verankern, sodann den Holzpfahl auf die gewünschte Länge abzuschneiden und schließlich die Lastabtragskappe von oben her über das obere Ende des Holzpfahles zu stülpen. Sodann wird in der vorgenannten Weise der Lastkappeninnenraum mit Flüssigkeit befüllt.

[0011] Vorteilhafterweise kann die Lastabtragskappe im Bereich des oberen Endes des Holzpfahles, insbesondere im Bereich der oberen Stirnseite der Lastabtragskappe, eine fluid- und gasdicht verschließbare Befüllöffnung aufweisen, über die die Flüssigkeit, insbesondere Wasser, in die Lastabtragskappe bzw. deren den Holzpfahl aufnehmenden Innenraum gefüllt werden kann.

[0012] Sogar ist es möglich, dass die dem Holz eigene Kapillarität quasi von selbst das Wasser in die Höhe zieht, solange gewährleistet ist, dass die Luft nach oben entweichen kann, wozu vorzugsweise am oberen Endabschnitt der Lastabtragskappe ein Ventil vorgesehen sein kann.

[0013] Alternativ oder zusätzlich kann die Lastabtragskappe im Bereich ihres oberen Endes auch eine fluid- und gasdicht verschließbare Entlüftungsöffnung aufweisen, so dass die vor dem Befüllen in dem Lastabtragskappeninnenraum befindliche Luft besser verdrängt werden kann. Dies würde es beispielsweise auch ermöglichen, den Lastabtragskappeninnenraum von unten her mit Wasser zu befüllen, indem beispielsweise über eine am unteren Ende vorgesehene Befüllöffnung Wasser zwischen den Holzpfahl und die Lastabtragskappe gedrückt wird.

[0014] Die Befüllöffnung und/oder die Entlüftungsöffnung können grundsätzlich durch verschiedene, vorzugsweise lösbare, mehrfach verschließbare Verschlussmittel verschlossen werden, beispielsweise könnten sie nach dem Befüllvorgang zugeschweißt werden. In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung kann die Befüllöffnung und/oder die Entlüftungsöffnung auch in Form eines Gewindelochs ausgebildet und von einem Schraubbolzen ggf. mit einer geeigneten Dichtung verschlossen werden. Alternativ oder zusätzlich könnte insbesondere auch die Entlüftungsöffnung durch ein Entlüftungsventil, vorzugsweise ein nach Art eines Rückschlagventils arbeitendes Ventil, gebildet sein, das Luft aus dem Lastabtragskappeninnenraum entweichen, jedoch keine Luft in den Lastabtragskappeninnenraum eintreten lässt.

[0015] In Weiterbildung der Erfindung endet bei einem im Wasserbau verwendeten Holzpfahl die Lastabtragskappe oberhalb des Gewässerbodens, in dem der Holzpfahl verankert ist, so dass sichergestellt ist, dass der oben genannte zweite Teil des Holzpfahles vom Wasser umspült ist, so dass insgesamt der gesamte Pfahl gleichmäßig feucht gehalten wird und überdies auch die günstigen Verankerungseigenschaften eines Holzpfahls im Boden vollständig ausgenützt werden können. Insbesondere kann sich der Holzpfahl durch seine Holzoberfläche - besser als ein Beton- oder Stahlpfahl - sozusagen im Gewässergrund festsaugen.

[0016] Der Einsatz des Bauwerkfundaments nach der vorliegenden Erfindung ist jedoch nicht auf den Wasserbau beschränkt, sondern kann auch in vorteilhafter Weise im "trockenen" Erdbau Verwendung finden. Hierbei ist in Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, dass sich die Lastabtragskappe in den Erdboden hinein über dessen Feuchtewechselbereich hinaus erstreckt, so dass der aus dem Erdboden herausragende Teil des Holzpfahles sowie der in der oberen, dem Feuchtewechsel ausgesetzten Erdschicht steckende Abschnitt des Holz-

pfahls von der Lastabtragskappe fluiddicht umschlossen sind. Insbesondere kann die Lastabtragskappe sich bis etwa zur Frosttiefengrenze des Erdbodens in diesen hinein erstrecken, so dass der Abschnitt des Holzpfahles im Übergangsbereich zwischen Erdboden und Luft sowie der obersten Erdschicht, die dem Feuchtewechsel ausgesetzt ist, gleichmäßig trocken gehalten und vor dem Feuchtewechsel der obersten Erdschicht bewahrt ist. Je nach Bodenbeschaffenheit kann die Umhüllungstiefe der Lastabtragskappe unterschiedlich gewählt werden. Vorzugsweise wird sie sich mindestens 20 cm, weiter vorzugsweise 50 cm oder mehr, in den Erdboden hinein erstrecken, so dass kein Feuchtewechsel am Holzpfahl entstehen kann. Der tiefer in den Erdboden hinein reichende Abschnitt des Holzpfahles kann indes frei bleiben, d.h. nicht von der Lastabtragskappe umschlossen sein, da in den genannten tieferen Bodenschichten kein relevanter Feuchtewechsel auftritt, der die zu verhindernde Fäulnis des Pfahls bewirken würde.

[0017] Um den Holzpfahl hermetisch zu umschließen, ist es grundsätzlich möglich, zwischen der Lastabtragskappe und dem Holzpfahl eine vorzugsweise drucknachgiebige und sich anpassende Pufferschicht vorzusehen, die einen festen Sitz der Lastabtragskappe auf dem an seiner Oberfläche bisweilen unregelmäßigen Holzpfahl sicherstellt. In Weiterbildung der Erfindung jedoch sitzt die Lastabtragskappe frei von Zwischenschichten unmittelbar auf dem Holzpfahl, so dass die eine vorzugsweise fluid- und gasdichte Pfahlschutzhülse bildende Lastabtragskappe den Holzpfahl hermetisch umschließt.

[0018] Insbesondere kann die Lastabtragskappe mit einer Presspassung auf dem Holzpfahl sitzen. Letztere kann vorteilhafterweise durch ein Vortrocknen des Holzpfahls hergestellt werden. Wird der Holzpfahl ausreichend weit heruntergetrocknet, zieht er sich auf einen Durchmesser zusammen, mit dem er leicht in die Lastabtragskappe eingesteckt werden kann. Nimmt die Feuchte wieder zu, dehnt sich der Holzpfahl wieder aus und die Lastabtragskappe sitzt mit einem strengen Presssitz auf dem Holzpfahl.

[0019] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung besitzt der Holzpfahl Abschnitte mit unterschiedlicher Zelldichte. Insbesondere ist dabei durch den dauerhaft stark erhöhten Druck, den die umschließende Hülse auf das sich ausdehnende Holz ausübt, vorgesehen, dass der Holzpfahl in seinem im Feuchtewechselbereich angeordneten Abschnitt eine dauerhaft verdichtete Holstruktur besitzt, während er in seinem unter dem Feuchtewechselbereich befindlichen Abschnitt eine unverdichtete Holzstruktur aufweisen kann. Hierdurch erhält der Holzpfahl gerade in dem empfindlichen Feuchtewechselbereich eine erhöhte Festigkeit, erhöhte Steifigkeit und/oder eine erhöhte Fäulnisbeständigkeit, während der tiefer liegende Holzpfahlabschnitt durch den unverdichteten Bereich seine Eigenelastizität behalten kann. Alternativ kann jedoch auch vorgesehen sein, daß der gesamte Holzpfahl, also auch der unterhalb des Feuchtewechselbereichs liegende Abschnitt, durch eine Vorbehandlung eine solche verdichtete, dauerhafte Strukturveränderung gegenüber seiner natürlichen Holzstruktur erhält. Durch eine Strukturverdichtung sozusagen nach Art einer Versteinerung, die Einschlüsse im Holz reduziert und die Faserdichte erhöht sowie das volumenspezifische Gewicht erhöht, wird die Dauerfestigkeit des Holzpfahls beträchtlich verbessert.

[0020] Eine solche dauerhafte Holzstrukturveränderung kann grundsätzlich durch verschiedene Vorbehandlungen erhalten werden, insbesondere durch ein gleichmäßiges radiales Pressen des Holzpfahls quer zu seiner Faserrichtung mit ausreichend hohen Querdrücken. Gemäß einem vorteilhaften Aspekt der Erfindung kann diese Holzstrukturveränderung dadurch erhalten werden, dass der Holzpfahl vor dem Überstülpen der Lastabtragskappe vorgetrocknet wird, wobei der Feuchtegehalt des Holzpfahles soweit abgesenkt wird, daß der Außendurchmesser des Holzpfahls unter den Innendurchmesser der Lastabtragskappe reduziert wird, und der Feuchtegehalt des Holzpfahls nach dem Überstülpen der Lastabtragskappe wieder derart erhöht wird, daß der Holzpfahl durch die mit der Feuchtegehaltserhöhung einhergehenden Durchmesservergrößerung und die daraus folgende Einschnürung durch die Lastabtragskappe eine dauerhafte Holzstrukturveränderung erfährt. Vorteilhafterweise wird dabei der Feuchtegehalt durch die Vortrocknung soweit abgesenkt, daß der Holzpfahl eine Durchmesserverjüngung - im Vergleich zu seinem Durchmesser bei "normalem" Feuchtegehalt, der sich bei Lagerung in Umgebungsbedingungen, insbesondere bei Lagerung in der später vorgesehenen Einbausituation einstellt - um zumindest 5%, vorzugsweise 10% oder mehr erfährt. Bei üblichen Holzpfahldurchmessern in Bauwerkfundamenten kann die Durchmesserverjüngung durch die Vortrocknung im Zentimeterbereich, insbesondere im Bereich von 0,5 bis 5 Zentimeter, vorzugsweise 1 bis 3 Zentimeter liegen. Um eine ausreichend hohe Einschnürung und damit Pressung des Holzpfahls bei seiner Wiederbefeuchtung zu erreichen, wird vorteilhafterweise der Durchmesser der Lastabtragskappe so gewählt, daß der Lastabtragskappeninnendurchmesser im wesentlichen dem Holzpfahlaußendurchmesser in dessen vorgetrockneten Zustand entspricht bzw. maximal eine ganz leichte Spielpassung im Millimeter- oder Millimeterbruchteilsbereich vorgesehen wird, die ein leichtgängiges Überstülpen der Lastabtragskappe sicherstellt. Um eine ausreichende Durchmesserreduzierung zu erreichen, kann in dem Vortrocknungsprozeß der Feuchtegehalt des Holzes auf weniger als 15%, insbesondere auch weniger als 10% abgesenkt werden. Das Schwinden des Holzes infolge Trocknung beträgt quer zur Faser in Radialrichtung 3 bis 6 %, in Tangentialrichtung 6 bis 12 %.

[0021] Die genannte, vorteilhafte Holzstrukturveränderung kann alternativ oder zusätzlich auch durch weitere ggf. unterstützend eingesetzte Pressungsmaßnahmen erzielt werden. Beispielsweise kann die Lastabtragskappe erhitzt und nach dem Überstülpen wieder ab-

gekühlt werden, um den Holzpfahl quer zu seiner Faserlängsrichtung zu pressen.

[0022] Um eine tatsächlich hermetische Feuchtesperre zu bilden, ist der Korpus der Lastabtragskappe in vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung perforationsfrei ausgebildet. Dabei ist in bevorzugter Weiterbildung der Erfindung die Lastabtragskappe zumindest bis in den und oberhalb des Feuchtewechselbereichs vollständig perforationsfrei ausgebildet. Ggf. könnten in einem unterhalb des Feuchtewechselbereichs liegenden Abschnitt der Lastabtragskappe Perforationen vorgesehen sein, also dort, wo sie nicht mehr schädlich sind. In bevorzugter Weiterbildung der Erfindung ist die Lastabtragskappe jedoch gänzlich perforationsfrei ausgebildet.

[0023] Die Anschlussmittel der Lastabtragskappe können grundsätzlich verschieden ausgebildet sein. Nach einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung können die Anschlussmittel formschlüssig wirken und insbesondere zumindest ein Verschraubungselement aufweisen, an das das abzustützende Bauteil angeschraubt werden kann. In vorteilhafter Weise kann an dem Korpus der Lastabtragskappe eine vorzugsweise zentral angeordnete Schraubhülse vorgesehen sein, in die eine Gewindestange einschraubbar ist, an der wiederum das abzustützende Tragwerksteil befestigt wird. Jede Art von bekannter Stützfuß-Technik ist für den Anschluss denkbar. Rein formschlüssiger Anschluss, etwa bei Terrassenbelägen, ist auch möglich und nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten je nach Ausführung und Statik ausreichend.

[0024] Um die hermetische Wirkung der Feuchtesperre nicht zu gefährden, sind die Anschlussmittel in Weiterbildung der Erfindung vorteilhafterweise allein an der Außenseite des Korpus der Lastabtragskappe befestigt, insbesondere sind keine durch die Wandung der Lastabtragskappe hindurch tretenden Befestigungsmittel wie Nieten, Schraubbolzen, etc. vorgesehen, so dass die von der Lastabtragskappe gebildete Schutzhülle völlig unversehrt ist. In Weiterbildung der Erfindung können die Anschlussmittel an der Außenseite der Lastabtragskappe angeschweißt und/oder angeklebt sein. Alternativ oder zusätzlich kann die Lastabtragskappe auch integral einstückig angeformte Lastaufnahmeabschnitte besitzen, an der das abzustützende Tragwerksteil mittels geeigneter Befestigungsmittel fixiert werden kann. Eine schellenartige Umschließung des Korpus ist auch möglich (Klemm-Prinzip). Alternativ oder zusätzlich können die Anschlussmittel auch eine Doppelfunktion erfüllen, insbesondere dergestalt, dass sie einerseits als Anschluss für das an den Pfahl bzw. die Lastabtragskappe anzuschließende Bauelement dienen und andererseits die Lastabtragskappe an dem Holzpfahl befestigen. Hierzu können die Anschlussmittel in Weiterbildung der Erfindung durch die Wandung der Lastabtragskappe hindurch treten und sich in das Innere der Lastabtragskappe erstrecken, wo die genannten Anschlussmittel bzw. der entsprechende Abschnitt an dem Holzpfahl verankert ist. Beispielsweise kann ein Schraubbolzen durch die Lastabtragskappe hindurch geschraubt und in den Korpus des Holzpfahles hinein geschraubt sein, so dass eine Lastabtragswirkung nicht nur über die Lastabtragskappe, sondern auch direkt über die Anschlussmittel erreicht wird. Erstrecken sich die Anschlussmittel durch die Lastabtragskappe hindurch, ist der entsprechenden Durchtrittsöffnung vorteilhafterweise eine Dichtung zugeordnet, die eine hermetische Abdichtung des Durchtritts bewirkt.

[0025] Die Anschlussmittel können grundsätzlich an verschiedener Stelle angeordnet sein und an die Einbausituation des Bauwerkfundaments sowie die anzuschließenden Tragwerksteile angepasst sein. Beispielsweise können mantelflächenseitig angeordnete Anschlussmittel vorgesehen sein, insbesondere dergestalt, dass ein Anschlussbeschlag beispielsweise in Form einer Stahlplatte umfangsseitig starr an der Lastabtragskappe befestigt ist, so dass ein seitliches Anschließen weiterer Bauelemente ermöglicht wird. Bevorzugt ist hierzu alternativ oder zusätzlich zumindest ein Anschlussmittel auf der Oberseite bzw. Stirnseite der Lastabtragskappe vorgesehen, wodurch ein günstiger Lastabtrag erreicht werden kann. Insbesondere kann nach einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ein Verschraubungselement im wesentlichen koaxial zu der Längsachse der Lastabtragskappe angeordnet sein.

[0026] Die Lastabtragskappe kann grundsätzlich aus verschiedenen Materialien bestehen. In bevorzugter Weiterbildung der Erfindung kann die Lastabtragskappe aus Stahl, vorzugsweise Edelstahl, bestehen und einstückig ausgebildet sein.

[0027] Um eine feste, gleichmäßige Umschließung des Holzpfahles bzw. Passung zwischen der Lastabtragskappe und dem Holzpfahl zu erreichen, können sowohl der Holzpfahl als auch die Lastabtragskappe eine im wesentlichen kreiszylindrische Gestalt besitzen. Grundsätzlich wären zwar auch andere Zylinderformen mit beispielsweise elliptischen oder Polygonzugquerschnitten möglich, bevorzugt ist jedoch eine kreiszylindrische Gestalt, die die mantelflächenseitig durch die Presspassung eingeleiteten Kräfte gleichmäßig verteilt und ein gleichmäßiges, festes Umschließen des Holzpfahls gewährleistet.

[0028] Die Erfindung wird nachfolgend anhand zweier bevorzugter Ausführungsbeispiele und zugehöriger Zeichnungen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: eine schematische Darstellung eines in einer Wasserbauanwendung verwendeten Gründungselements eines Bauwerkfundaments in Form ei- nes im Wasser stehenden, im Gewässergrund verankerten Holzpfahles und einer über das obere Ende des Holzpfahles gestülpten Lastabtrags- kappe nach einer bevorzugten Ausführung der Erfindung,

Fig. 2: eine schematische Darstellung eines Grün-

dungselements eines Bau- werkfundaments in Form eines im Erdboden verankerten Holzpfahls und einer den oberen Teil des Holzpfahles umschließenden Lastabtragskap- pe nach einer bevorzugten Ausführung der Erfindung,

Fig. 3: eine schematische, ausschnittsweise Schnittansicht des Kopfbereiches der Lastabtragskappe nach einer weiteren vorteilhaften Ausführung der Erfindung, wonach als Anschlussmittel für abzustützende Bauwerksteile ein durch die Lastabtragskappe hindurch in den Holzpfahl geschraubter Schraubbolzen vorgesehen ist,

Fig. 4: eine schematische, ausschnittsweise Seitenansicht einer Lastabtrags- kappe nach einer weiteren Ausführung der Erfindung, wonach die Last- abtragskappe Anschlussmittel für abzustützende Bauwerksteile sowohl an ihrer Oberseite als auch an ihrer Umfangsseite aufweist, und

Fig. 5: eine Draufsicht auf die Lastabtragskappe aus Fig. 4.

[0029] Das in Figur 1 dargestellte Wasserbaufundament umfasst als Gründungselement 1 einen Holzpfahl 2, der im Wasser 4 stehend angeordnet ist und mit seinem unteren Ende in den Gewässergrund eingerammt sein kann, jedoch ggf. auch einbetoniert oder in sonstiger Weise verankert sein kann. Wie Figur 1 zeigt, ragt der Holzpfahl 3 mit seinem oberen Ende über den Wasserspiegel 5 aus dem Wasser 4 heraus. Über das genannte obere Ende 6 des Holzpfahls 3 ist eine hülsenförmige, am oberen Ende verschlossene Lastabtragskappe 2 gestülpt, die mit ihrem stirnseitigen Korpusabschnitt auf dem oberen Ende des Holzpfahls 3 aufsitzt und mit ihrem mantelflächigen Korpusabschnitt 7 die Umfangsseite des Holzpfahls 3 umschließt.

[0030] Wie Figur 1 zeigt, ist die Lastabtragskappe 2 bis unter den Wasserspiegel 5 heruntergezogen, und zwar vorteilhafterweise so weit, dass unter Berücksichtigung des möglichen Wellengangs, möglicher Gezeitenschwankungen oder auch anderer Wasserspiegelhebungen und -senkungen die Lastabtragskappe 2 mit dem unteren Ende ihres mantelflächigen Korpusabschnitts 7 stets in das Wasser 4 eintaucht.

[0031] Der Lastabtragskappeninnenraum 9, in dem der Holzpfahl 3 steckt, ist vorteilhafterweise mit Wasser befüllt, so dass in der Lastabtragskappe 2 sozusagen eine stehende Wassersäule gehalten ist, die sich über den Wasserspiegel 5 hinaus erstreckt und bis zum oberen Ende des Holzpfahls 3 reicht, so dass letzterer vollständig feucht gehalten ist. In dem von der Lastabtragskappe 2 nicht ummantelten Bereich 10 wird der Holzpfahl 3 vom Wasser 4 umspült. Der in der Lastabtragskappe 2 aufgenommene Abschnitt des Holzpfahles 3 wird von der darin gehaltenen Wassersäule befeuchtet. Die Wassersäule ist dabei selbstverständlich nicht wirklich eine vollständige Wassersäule, vielmehr werden lediglich die an der Außenumfangsfläche des Holzpfahles 3 oftmals vorhandenen Risse und Spalten sowie mögliche Zwischenräume voller Wasser gehalten, welches nicht abfließen kann, da die Lastabtragskappe 2 eine fluiddichte und gasdichte Pfahlschutzhülse bildet, die nach Art eines umgestürzten Wasserglases Wasser halten kann.

[0032] Im Bereich der Stirnseite 8 der Lastabtragskappe 2 besitzt letztere eine Befüllöffnung 11 sowie eine Entlüftungsöffnung 12 (vgl. Figur 1), die beide fluid- und gasdicht verschlossen werden können. Über diese beiden Öffnungen 11 und 12 kann der Lastabtragskappeninnenraum 9 mit Wasser befüllt werden, insbesondere nachdem der Holzpfahl 3 im Gewässergrund verankert ist. Bei zunächst geöffneten Befüll- und Entlüftungsöffnungen 11 und 12 wird über die Befüllöffnung 11 Wasser von oben her in die Lastabtragskappe 2 eingefüllt, wobei sodann nach vollständigem Befüllen die beiden Öffnungen 11 und 12 flüssigkeits- und gasdicht verschlossen werden.

[0033] Das von dem Holzpfahl 3 und der Lastabtragskappe 2 gebildete Gründungselement 1 kann in der in Figur 1 gezeichneten Ausführung beispielsweise ein Bootshaus tragen. Ein Tragwerkselement 13 des zu stützenden Bauwerks sitzt dabei vorteilhafterweise stirnseitig auf dem oberen Ende der Lastabtragskappe 2, die zur festen Verbindung Anschlussmittel 14 aufweist, die in der gezeichneten Ausführung nach Figur 1 aus einer Hülsenmutter 15, die an der Stirnseite 8 der Lastabtragskappe 2 festgeschweißt ist, sowie einer in die Hülsenmutter 15 eingeschraubten Gewindestange bestehen. An der besagten Gewindestange 16 ist das Tragwerkselement 13, beispielsweise ein Bootshausbalken, formschlüssig befestigt.

[0034] Bei der in Figur 2 gezeigten Ausführung wird das Gründungselement 1 ebenfalls von dem Holzpfahl 3 und der Lastabtragskappe 2 gebildet, jedoch im Unterschied zu Figur 2 nicht im Wasserbau, sondern im "trokkenen" Erdbau eingesetzt. Das Gründungselement 1 in Figur 2 kann beispielsweise ein Gartenhäuschen oder eine Holzterrasse tragen. Im Gegensatz zur Figur 1 steht der Holzpfahl 3 bei der Ausführung nach Figur 2 nicht im Wasser, sondern ist im Erdboden 17 verankert, wobei der Holzpfahl 3 vorteilhafterweise bis zumindest zur Frosttiefengrenze des Erdbodens 17 in diesem verankert ist.

[0035] Die Lastabtragskappe 2 ist bei der Ausführung nach Figur 2 bis in den Erdboden 17 heruntergezogen, wobei sie den Holzpfahl 3 vorteilhafterweise bis über den Feuchtewechselbereich 18 an der oberen Erdbodenschicht hermetisch umschließt. Je nach Erdbodenbeschaffenheit reicht die Lastabtragskappe 2 zumindest 20 cm tief in den Erdboden hinein, vorzugsweise mehr als 50 cm. In jedem Fall ist die Umschließungstiefe der Lastabtragskappe 2 soweit in den Erdboden 17 hineingezogen, dass der Holzpfahl 3 keinem Feuchtewechsel in den

einen solchen Feuchtewechsel zeigenden oberen Erdbodenschichten ausgesetzt ist.

[0036] Wie bei Figur 1 ist auch die Lastabtragskappe der Ausführung nach Figur 2 als flüssigkeits- und gasdichte Pfahlschutzhülse ausgebildet, die den Holzpfahl 3 hermetisch umschließt. Insbesondere kann die Lastabtragskappe 2 mit einem Presssitz auf dem Holzpfahl 3 sitzen, zu dessen Herstellung der Holzpfahl 3 vorteilhafterweise zunächst in einem Vortrocknungsschritt soweit heruntergetrocknet wird, dass er sich ausreichend zusammenzieht und in die Lastabtragskappe 2 passt. Durch den Wiederanstieg des Feuchtegehalts des Holzpfahles 3 bis auf dessen "normalen" Wert dehnt sich der Holzpfahl 3 wieder aus, so dass er fest mit einem Presssitz in der Lastabtragskappe 2 sitzt.

[0037] Ähnlich der Figur 1, auf deren Beschreibung insoweit verwiesen wird, ist ein Tragwerkselement 13 des abzustützenden Bauwerks über eine stirnseitig angeordnete, zentral positionierte Hülsenmutter 15 und eine darin eingeschraubte Gewindestange 16 an dem Gründungselement 1 befestigt.

[0038] Wie Fig. 3 zeigt, können die Anschlussmittel 14 auch durch die Lastabtragskappe 2 hindurch treten. In der in Fig. 3 gezeichneten Ausführung umfassen die Anschlussmittel 14 eine Gewindestange 16, die mittig von oben her durch das obere Stirnende der Lastabtragskappe 2 hindurch in den Holzpfahl 3 geschraubt ist. Die Lastabtragskappe 2 umfasst hierzu ein zentrisches Durchtrittsloch, durch das die Gewindestange 14 hindurch treten kann, vgl. Fig. 3. Der Holzpfahl 3 kann eine Vorbohrung ggf. mit Gewindeschnitt aufweisen, so dass die Gewindestange 16 in das Fleisch des Holzpfahles 3 eingeschraubt werden kann.

[0039] Um ein unbeabsichtigtes Lösen der Gewindestange 16 zu verhindern, ist diese mittels einer Mutter 19 von oben her gegen die Stirnseite der Lastabtragskappe 2 gekontert. Um eine hermetische Abdichtung der Lastabtragskappe 2 trotz der hindurch tretenden Gewindestange 16 zu erzielen, ist der genannten Durchtrittsöffnung 20, durch die die Gewindestange 16 hindurch tritt, eine Dichtung 21 zugeordnet, die grundsätzlich verschieden ausgebildet sein kann. Beispielsweise können zwischen Gewindestange und Lastabtragskappe elastische Silikonmittel als Dichtung fungieren. In der gezeichneten Ausführungsform ist vorteilhafterweise eine Scheibendichtung 21 unter die Kontermutter 19 gelegt.

[0040] Wie Fig. 4 zeigt, können die Anschlussmittel 14 sowohl stirnseitig auf der Oberseite der Lastabtragskappe 2 als auch umfangsseitig an der genannten Lastabtragskappe 2 angeordnet sein. In der konkret gezeichneten Ausführung gemäß Fig. 4 umfassen die Anschlussmittel 14 stirnseitig auf der Oberseite der Lastabtragskappe 2 einen Winkelbeschlag 22, der mittels einem Gewindebolzen 16 auf der Oberseite der Lastabtragskappe festgezogen ist, wobei der genannten Gewindebolzen 16 in der zuvor in Verbindung mit Fig. 3 beschriebenen Weise in den Holzpfahl 3 geschraubt und entsprechend abgedichtet sein kann. An dem genannten Winkelbeschlag 22 ist in der gezeichneten Ausführung ein Querlager 23 als anzuschließendes Bauwerkselement befestigt.

[0041] Zusätzlich umfasst die Lastabtragskappe 2 an ihrer Umfangsseite ein weiteres Anschlussmittel 14 in Form eines Befestigungsbeschlags 24, der in der gezeichneten Ausführung aufrecht stehend angeordnet und starr an der äußeren Umfangsfläche der Lastabtragskappe befestigt ist. Letzteres kann durch Verschweißen erfolgen, wie in Fig. 5 gezeigt. Es kann jedoch auch ein Festklemmen beispielsweise mittels einer die Lastabtragskappe umschließenden Spange oder eine andere geeignete Befestigungsart gewählt sein. In der gezeichneten Ausführung gemäß Fig. 4 ist an dem besagten Befestigungsbeschlag 24 ein Stabwerksträger 25 befestigt.

Patentansprüche

1. Bauwerksfundament mit zumindest einem Gründungselement (1), das einen im Erdboden vorzugsweise durch Einrammen verankerbaren Holzpfahl (3) sowie eine über das obere Ende des Holzpfahls (3) stülpbare Lastabtragskappe (2) umfasst, die Bauwerkslasten in den Holzpfahl (3) einleitet und vorzugsweise formschlüssige Anschlussmittel (14) zum Anschluss eines zu stützenden Bauwerkelements (13) aufweist, wobei die Lastabtragskappe (2) eine zumindest fluiddichte Pfahlschutzhülse bildet, die den Holzpfahl (3) bis in einen Feuchtewechselbereich (18) hinunter fluiddicht umschließt, **dadurch gekennzeichnet, dass** es ein Wasserbauwerkfundament bildet, in dem der Holzpfahl (3) im Wasser (4) steht, wobei die Lastabtragskappe (2) bis unter den Wasserspiegel (5) gezogen ist und ein Lastabtragskappeninnenraum (9), in dem der Holzpfahl (3) aufgenommen ist, mit Flüssigkeit bis über den Wasserspiegel (5) hinaus befüllt ist. -

2. Bauwerkfundament nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Lastabtragskappe (2), vorzugsweise im Bereich des oberen Endes (6) des Holzpfahls (3), eine fluiddicht verschließbare Befüllöffnung (11) zur Befüllung des den Holzpfahl (3) aufnehmenden Lastabtragskappeninnenraums (9) mit Flüssigkeit aufweist und/oder an ihrer Oberseite ein fluiddicht schließendes Entlüftungsventil (12) besitzt .

3. Bauwerkfundament nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Lastabtragskappe (2) oberhalb des Gewässerbodens, in dem der Holzpfahl (3) verankert ist, im Wasser (4) endet.

4. Bauwerkfundament nach einem der vorhergehenden Ansprüche oder dem Oberbegriff des Anspruchs 1, wobei die Lastabtragskappe (2) mit einer

durch Vortrocknen des Holzpfahls gebildeten Presspassung unmittelbar auf dem Holzpfahl (3) frei von Zwischenschichten sitzt derart, daß der Holzpfahl im Bereich der Lastabtragskappe (2) eine Einschnürung mit einer dauerhaften Holzstrukturveränderung aufweist.

5. Bauwerkfundament nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Lastabtragskappe (2) eine auch gasdichte Pfahlschutzhülle bildet, die den Holzpfahl (3) hermetisch umschließt.

6. Bauwerkfundament nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Lastabtragskappe (2) eine perforationsfrei ausgebildete Mantelfläche (7), vorzugsweise einen vollständig perforationsfrei ausgebildeten Korpus besitzt.

7. Bauwerkfundament nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Anschlussmittel (14) ein Verschraubungselement (15), vorzugsweise eine Hülsenmutter, in die eine Gewindestange (16) einschraubbar ist, aufweisen.

8. Bauwerkfundament nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Anschlussmittel (14) durch alleine an der Außenseite des Lastabtragskappenkorpus angreifende Befestigungsmittel an dem Lastabtragskappenkorpus befestigt sind, vorzugsweise an dem Lastabtragskappenkorpus angeschweißt und/oder angeklebt sind.

9. Bauwerkfundament nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Anschlussmittel (14) auf einer Stirnseite (8) der Lastabtragskappe (2) angeordnet und/oder koaxial zur Längsachse der Lastabtragskappe (2) positioniert sind.

10. Bauwerkfundament nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Lastabtragskappe (2) aus Stahl, vorzugsweise Edelstahl, besteht und einstükkig ausgebildet ist.

11. Bauwerkfundament nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Lastabtragskappe (2) und der Holzpfahl (3) jeweils Kreiszylinderform besitzen.

12. Bauwerkfundament nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Holzpfahl (3) in dem Feuchtewechselbereich (18) eine Holzstruktur besitzt, die gegenüber der Holzstruktur eines unterhalb des Feuchtewechselbereichs (18) liegenden Holzpfahlabschnitts durch eine Holzpfahlvorbehandlung verändert ist, insbesondere in dem gesamten Bereich der von der Lastabtragskappe (2) gebildeten Pfahlschutzhülse, dauerhaft verdichtet ist.

13. Verfahren zur Herstellung eines Bauwerkfundaments gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12, bei dem zumindest ein Holzpfahl (3) im Boden eines Gewässer verankert wird, so dass ein oberer Abschnitt des Holzpfahls (3) über den Wasserspiegel (5) hinausragt, wobei der Holzpfahl (3) an seinem oberen Ende mit einer Lastabtragskappe (2) versehen wird, so dass der Holzpfahl (3) bis unter den Wasserspiegel (5) von der Lastabtragskappe (2) umschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lastabtragskappeninnenraum (9) bis zum oberen Holzpfahlende (6) mittels einer geöffneten Befüll- und/oder Entlüftungsöffnung (11, 12) mit Flüssigkeit befüllt wird und sodann die genannte Befüll- und/oder Entlüftungsöffnung (11, 12) in der Lastabtragskappe (2) fluid- und gasdicht verschlossen wird, so dass eine über dem Wasserspiegel (5) stehende Wassersäule in dem Lastabtragskappeninnenraum (9) gehalten ist.

14. Verfahren zur Herstellung eines Bauwerkfundaments gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12, bei dem zumindest ein Holzpfahl (3) im Boden eines Gewässer und/oder im Erdboden verankert wird, so dass ein oberer Abschnitt des Holzpfahls (3) über den Wasserspiegel (5) und/oder den Erdboden hinausragt, wobei der Holzpfahl (3) an seinem oberen Ende mit einer Lastabtragskappe (2) versehen wird, so dass der Holzpfahl (3) bis unter den Wasserspiegel (5) und/oder den Feuchtewechselbereich (18) des Erdbodens von der Lastabtragskappe (2) umschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Holzpfahl (3) vor dem Überstülpen der Lastabtragskappe (2) vorgetrocknet wird, wobei der Feuchtegehalt des Holzpfahles soweit abgesenkt wird, daß der Außendurchmesser des Holzpfahls (3) unter den Innendurchmesser der Lastabtragskappe (2) reduziert wird, und der Feuchtegehalt des Holzpfahls (3) nach dem Überstülpen der Lastabtragskappe (2) wieder derart erhöht wird, daß der Holzpfahl (3) durch die mit der Feuchtegehaltserhöhung einhergehenden Durchmesservergrößerung und die daraus folgende Einschnürung durch die Lastabtragskappe (2) eine dauerhafte Holzstrukturveränderung erfährt.

Claims

1. A foundation for a structure having at least one foundation element (1) which includes a wood pile (3) anchorable in the ground, preferably by driving, and a load transfer cap (2) which can be pulled over the upper end of the wood pile (3) and which introduces the structure loads into the wood pile (3) and preferably has shape-matched connection means (14) for the connection of a structure element (13) to be supported, wherein the load transfer cap (2) forms an at least fluid-tight pile protection sleeve which surrounds the wood pile (3) in a fluid-tight manner down

to a moisture transfer zone (18), **characterised in that** it forms a foundation for a water structure in which the wood pile (3) stands in the water (4), with the load transfer cap (2) being drawn beneath the water level (5) and an inner space (9) of a load transfer cap, in which inner space the wood pile (3) is received, is filled with liquid up to and above the water level (5).

2. A foundation for a structure in accordance with the preceding claim, wherein the load transfer cap (2) has, preferably in the region of the upper end (6) of the wood pile (3), a filling opening (11), which can be closed in a fluid-tight manner, for the filling of the inner space (9) of the load transfer cap receiving the wood pile (3) with liquid and/or has an air relief valve (12), which closes in a fluid-tight manner, at its upper side.

3. A foundation for a structure in accordance with one of the preceding claims, wherein the load transfer cap (2) above the floor of the body of water in which the wood pile (3) is anchored ends in water (4).

4. A foundation for a structure in accordance with one of the preceding claims or with the preamble of claim 1, wherein the load transfer cap (2) is seated directly on the wood pile (3) free of intermediate layers by a press-fit formed by pre-drying of the wood pile such that the wood pile has a restriction with a permanent change to the wood structure in the region of the load transfer cap (2).

5. A foundation for a structure in accordance with one of the preceding claims, wherein the load transfer cap (2) forms a pile protection sleeve which is also gas tight and which hermetically surrounds the wood pile (3).

6. A foundation for a structure in accordance with one of the preceding claims, wherein the load transfer cap (2) has a jacket surface (7) made free of perforations, preferably a body formed completely free of perforations.

7. A foundation for a structure in accordance with one of the preceding claims, wherein the connection means (14) have a screw connection element (15), preferably a sleeve nut into which a threaded bolt (16) can be screwed.

8. A foundation for a structure in accordance with one of the preceding claims, wherein the connection means (14) are fastened to the load transfer cap body by fastening means engaging solely at the outer side of the load transfer cap body, are preferably welded and/or adhesively bonded to the load transfer cap body.

9. A foundation for a structure in accordance with one of the preceding claims, wherein the connection means (14) are arranged at an end face (8) of the load transfer cap (2) and/or are positioned coaxially to the longitudinal axis of the load transfer cap (2).

10. A foundation for a structure in accordance with one of the preceding claims, wherein the load transfer cap (2) is made of steel, preferably stainless steel, and is made in one piece.

11. A foundation for a structure in accordance with one of the preceding claims, wherein the load transfer cap (2) and the wood pile (3) each have a circular cylindrical shape.

12. A foundation for a structure in accordance with one of the preceding claims, wherein the wood pile (3) has a wood structure in the moisture transfer zone (18) which is modified with respect to the wood structure of a wood pile section disposed beneath the moisture transfer zone (18) by a wood pile pretreatment and is in particular permanently compressed in the total region of the pile protection sleeve formed by the load transfer cap (2).

13. A method for the manufacture of a foundation for a structure in accordance with one of the claims 1 to 12, wherein at least one wood pile (3) is anchored in the floor of a body of water such that an upper section of the wood pile (3) projects above the water level (5), wherein the wood pile (3) is provided with a load transfer cap (2) at its upper end so that the wood pile (3) is surrounded by the load transfer cap (2) down to below the water level (5), **characterised in that** the inner space (9) of the load transfer cap is filled with liquid up to the upper wood pile end (6) by means of an opened filling and/or emptying opening (11, 12) and the said filling and/or emptying opening (11, 12) in the load transfer cap (2) is then closed in a fluid-tight and gas-tight manner so that a head of water above the water level (5) is held in the inner space (9) of the load transfer cap.

14. A method for the manufacture of a foundation for a structure in accordance with one of the claims 1 to 12, wherein at least one wood pile (3) is anchored in the floor of a body of water and/or is anchored in the ground so that an upper section of the wood pile (3) projects above the water level (5) and/or the ground, wherein the wood pile (3) is provided with a load transfer cap (2) at its upper end so that the wood pile (3) is surrounded by the load transfer cap (2) down to below the water level (5) and/or the moisture transfer zone (18) of the ground, **characterised in that** the wood pile (3) is pre-dried before the pulling over of the load transfer cap (2), with the moisture content of the wood pile being lowered so far that

the outer diameter of the wood pile (3) is reduced below the inner diameter of the load transfer cap (2) and the moisture content of the wood pile (3) is increased again after the pulling over of the load transfer cap (2) such that the wood pile (3) undergoes a permanent change to the wood structure by the diameter increase accompanying the moisture content increase and by the restriction by the load transfer cap (2) occurring as a consequence.

Revendications

1. Fondation de bâtiment avec au moins un élément de soubassement (1), qui comprend un pieu en bois (3) ancrable dans la terre de préférence par battage ainsi qu'un chaperon de déblaiement de charge (2) enfilable par retournement par l'extrémité supérieure du pieu en bois (3), qui introduit les charges de l'édifice dans le pieu en bois (3) et présente des moyens de raccordement de préférence mécanique (14) destinés au raccord d'un élément de bâtiment à étançonner (13), le chaperon de déblaiement de charge (2) constituant une gaine de protection du pieu au moins étanche aux fluides, qui entoure le pieu en bois (3) vers le bas de manière étanche aux fluides jusqu'à une zone des efforts alternés de l'humidité (18), **caractérisée en ce qu'**elle constitue une fondation de bâtiment hydraulique, dans laquelle le pieu en bois (3) est debout dans l'eau (4), le chaperon de déblaiement de charge (2) étant tiré jusqu'au dessous du niveau de l'eau (5) et **en ce qu'**un espace intérieur du chaperon de déblaiement de charge (9), dans lequel est logé le pieu en bois (3), est rempli de liquide jusqu'au-dessus du niveau de l'eau (5).

2. Fondation de bâtiment selon la revendication précédente, le chaperon de déblaiement de charge (2) possédant de préférence dans la zone de l'extrémité supérieure (6) du pieu en bois (3) un orifice de remplissage fermable de manière étanche aux fluides (11) destiné au remplissage de l'espace intérieur du chaperon de déblaiement de charge (9) logeant le pieu en bois (3) par du liquide et/ou une soupape de purge se fermant de manière étanche aux fluides (12) sur son coté supérieur.

3. Fondation de bâtiment selon une quelconque des revendications précédentes, le chaperon de déblaiement de charge (2) aboutissant dans l'eau (4) au-dessus du fond du cours d'eau dans lequel le pieu en bois (3) est ancré.

4. Fondation de bâtiment selon une quelconque des revendications précédentes ou selon le préambule de la revendication 1, le chaperon de déblaiement de charge (2) étant calé sans couches intermédiaires directement sur le pieu en bois (3) avec un ajustage serré constitué par préséchage du pieu en bois, de manière à ce que le pieu en bois présente une contraction dans la zone du chaperon de déblaiement de charge (2) avec une modification durable de la structure du bois.

5. Fondation de bâtiment selon une quelconque des revendications précédentes, le chaperon de déblaiement de charge (2) constituant une enveloppe de protection du pieu également étanche au gaz qui entoure le pieu en bois (3) de manière hermétique.

6. Fondation de bâtiment selon une quelconque des revendications précédentes, le chaperon de déblaiement de charge (2) possédant une nappe constituée sans perforation (7), de préférence un corps constitué intégralement sans perforation.

7. Fondation de bâtiment selon une quelconque des revendications précédentes, les moyens de raccordement (14) présentant un élément de visage (15), de préférence un écrou-douille, dans lequel une tige filetée (16) est vissable.

8. Fondation de bâtiment selon une quelconque des revendications précédentes, les moyens de raccordement (14) étant fixés au corps du chaperon de déblaiement de charge par des moyens de fixation étant appliqués seulement sur le côté extérieur du corps du chaperon de déblaiement de charge, étant de préférence soudés et/ou collés au corps du chaperon de déblaiement de charge.

9. Fondation de bâtiment selon une quelconque des revendications précédentes, les moyens de raccordement (14) étant disposés sur une face frontale (8) du chaperon de déblaiement de charge (2) et/ou positionnés coaxialement par rapport à l'axe longitudinal du chaperon de déblaiement de charge (2).

10. Fondation de bâtiment selon une quelconque des revendications précédentes, le chaperon de déblaiement de charge (2) étant fabriqué en acier, de préférence en acier inoxydable, et en forme monocorps.

11. Fondation de bâtiment selon une quelconque des revendications précédentes, le chaperon de déblaiement de charge (2) et le pieu en bois (3) possédant respectivement une forme cylindrique circulaire.

12. Fondation de bâtiment selon une quelconque des revendications précédentes, le pilier en bois (3) possédant une structure en bois dans la zone des efforts alternés de l'humidité (18), qui est modifiée par un traitement préliminaire du pieu en bois, par rapport à la structure en bois d'une section du pieu de bois se trouvant au-dessous de la zone des efforts alternés de l'humidité (18), et notamment étanchéifiée

de manière durable dans la zone complète de la gaine de protection du pieu de bois constituée par le chaperon de déblaiement de charge (2).

13. Procédé destiné à la fabrication d'une fondation de bâtiment selon une quelconque des revendications 1 à 12, lors duquel au moins un pieu en bois (3) est ancré dans le fond d'un cours d'eau, de sorte qu'une section supérieure du pieu en bois (3) fasse saillie au-dessus du niveau de l'eau (5), le pieu en bois (3) étant doté à son extrémité supérieure d'un chaperon de déblaiement de charge (2) de sorte que le pieu en bois (3) soit entouré par le chaperon de déblaiement de charge (2) jusqu'au-dessous du niveau de l'eau (5), **caractérisé en ce que** l'espace intérieur du chaperon de déblaiement de charge (9) est rempli de liquide jusqu'à l'extrémité supérieure du pieu en bois (6) à l'aide d'un orifice ouvert de remplissage et/ou de purge (11, 12), et **en ce que** ledit orifice de remplissage et/ou de purge (11, 12) est fermé de manière étanche aux fluides et aux gaz dans le chaperon de déblaiement de charge (2), de sorte qu'une colonne d'eau se trouvant au-dessus du niveau de l'eau (5) est maintenue dans l'espace intérieur du chaperon de déblaiement de charge (9).

14. Procédé destiné à la fabrication d'une fondation de bâtiment selon une quelconque des revendications 1 à 12, lors duquel au moins un pieu en bois (3) est ancré dans le fond d'un cours d'eau et/ou dans la terre, de sorte qu'une section supérieure du pieu en bois (3) fasse saillie au-dessus du niveau de l'eau (5) et/ou de la terre, le pieu en bois (3) étant doté à son extrémité supérieure d'un chaperon de déblaiement de charge (2), de sorte que le pieu en bois (3) soit entouré par le chaperon de déblaiement de charge (2) jusqu'au dessous du niveau de l'eau (5) et/ou de la zone des efforts alternés de l'humidité (18) de la terre, **caractérisé en ce que** le pieu en bois (3) est préséché avant l'enfilage par retournement du chaperon de déblaiement de charge (2), le taux d'humidité du pieu en bois étant rabattu jusqu'à ce que le diamètre extérieur du pieu en bois (3) soit réduit au-dessous du diamètre intérieur du chaperon de déblaiement de charge (2) et **en ce que** le taux d'humidité du pieu en bois (3) est rehaussé de nouveau après l'enfilage par retournement du chaperon de déblaiement de charge (2) de manière à ce que le pieu en bois (3) subisse une modification durable de structure du bois par l'augmentation de diamètre accompagnant l'augmentation du taux d'humidité et par la contraction en résultant par le chaperon de déblaiement de charge (2).

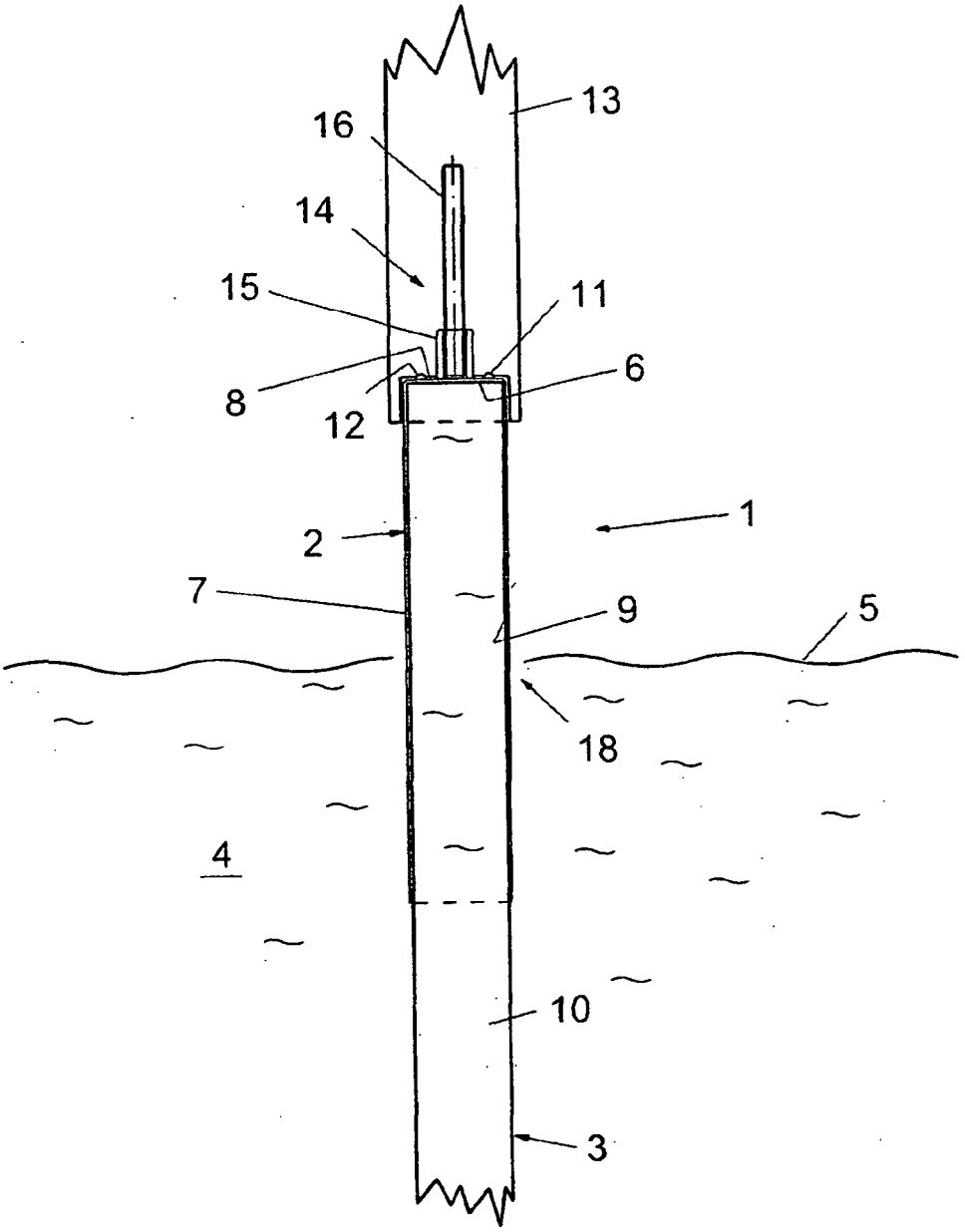


Fig. 1

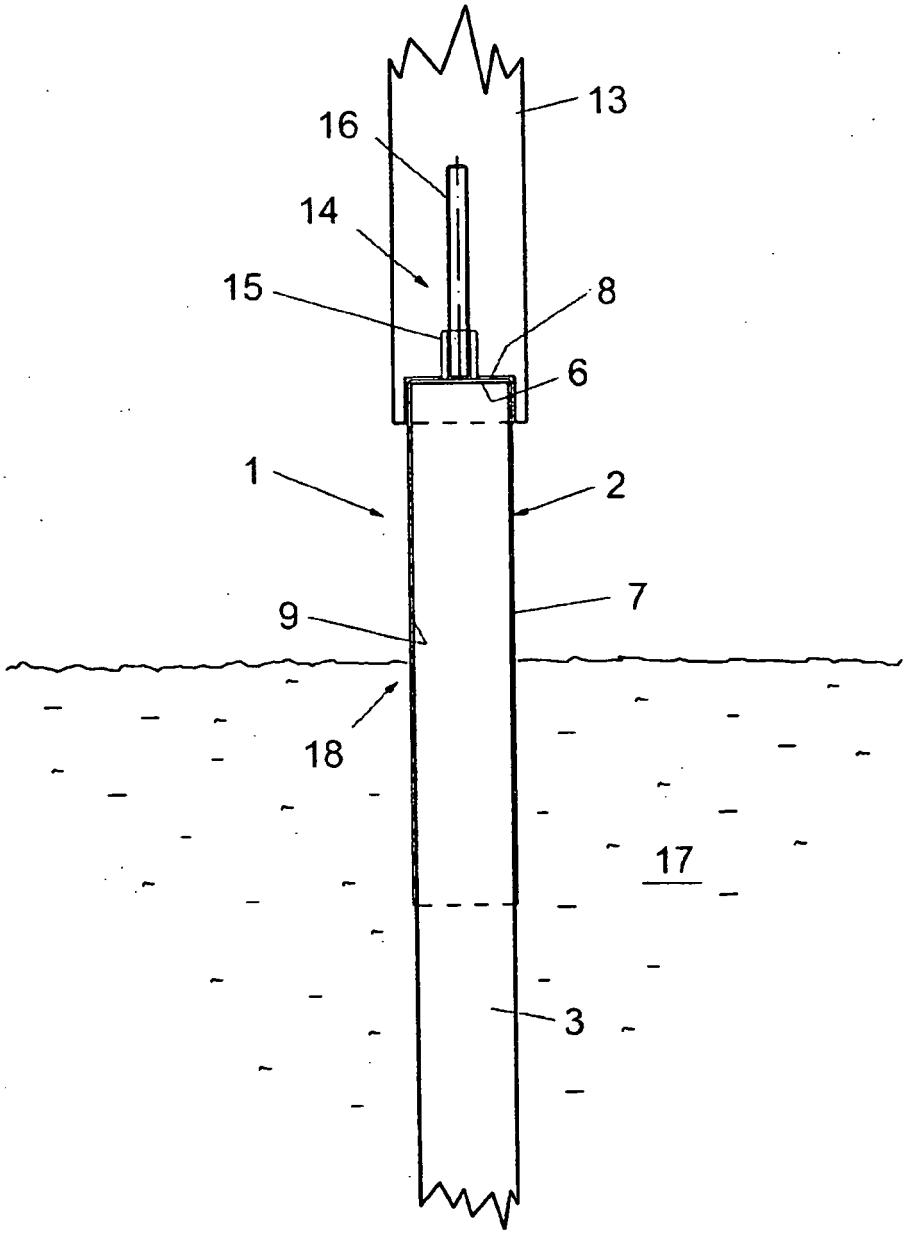


Fig. 2

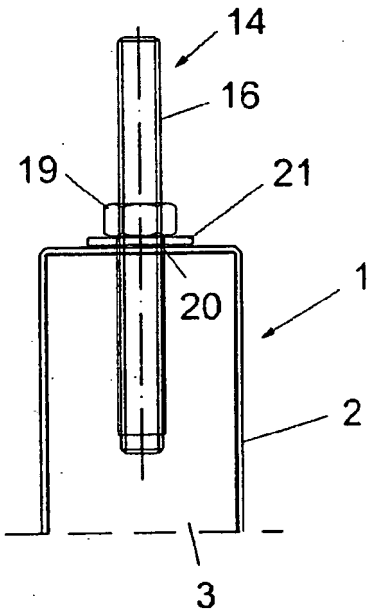


Fig. 3

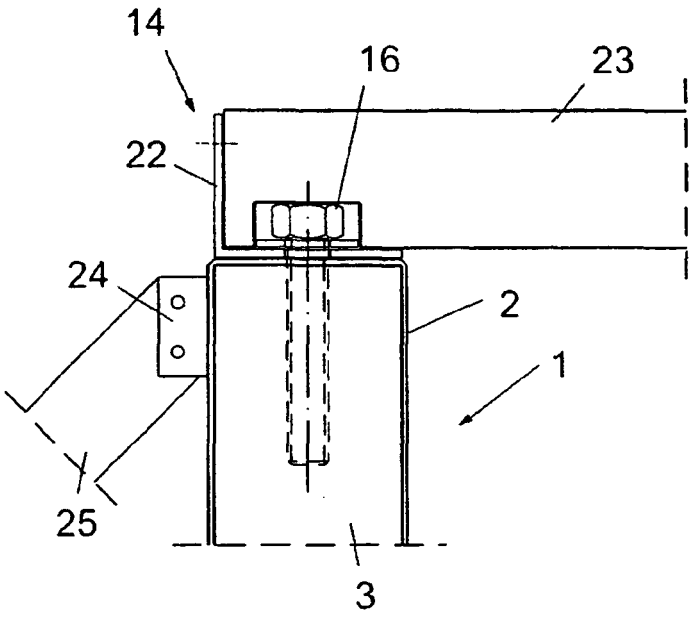


Fig. 4

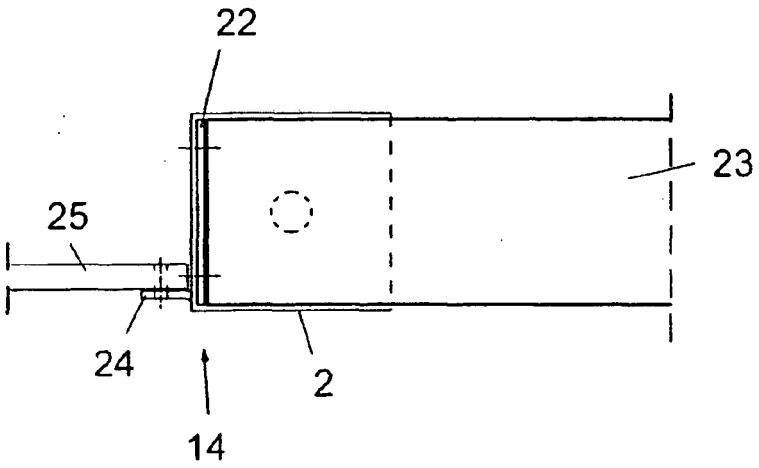


Fig. 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- GB 2028405 A **[0004]**
- GB 2123872 A **[0004]**