



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.12.2011 Patentblatt 2011/52

(51) Int Cl.:
E02D 5/74 (2006.01) E02D 27/48 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11005028.3**

(22) Anmeldetag: **21.06.2011**

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

(30) Priorität: **21.06.2010 DE 102010024469**

(71) Anmelder:
• **Franki Grundbau GmbH & Co. KG**
21220 Seevetal (DE)
• **Hartwig, Thomas**
21073 Hamburg (DE)

(72) Erfinder:
• **Neubauer, Otto, Dipl.-Ing.**
28870 Fischerhude-Quelkhorn (DE)
• **Hartwig, Thomas, Dipl.-Ing.**
21073 Hamburg (DE)
• **Brieke, Werner, Dipl.-Ing.**
40699 Erkrath (DE)

(74) Vertreter: **Maxton Langmaack & Partner**
Patentanwälte
Postfach 51 08 06
D-50944 Köln (DE)

(54) **Gründungssystem**

(57) Die Erfindung betrifft ein Gründungssystem zur Ballastierung von Aufbauten, wobei das Gründungssystem ein Fundament und ein Gründungselement um-

fasst, wobei das Gründungselement einen Fußabschnitt und zumindest einen Anker umfasst und wobei das Gründungselement mittels des Ankers mit dem Fundament verspannt ist.

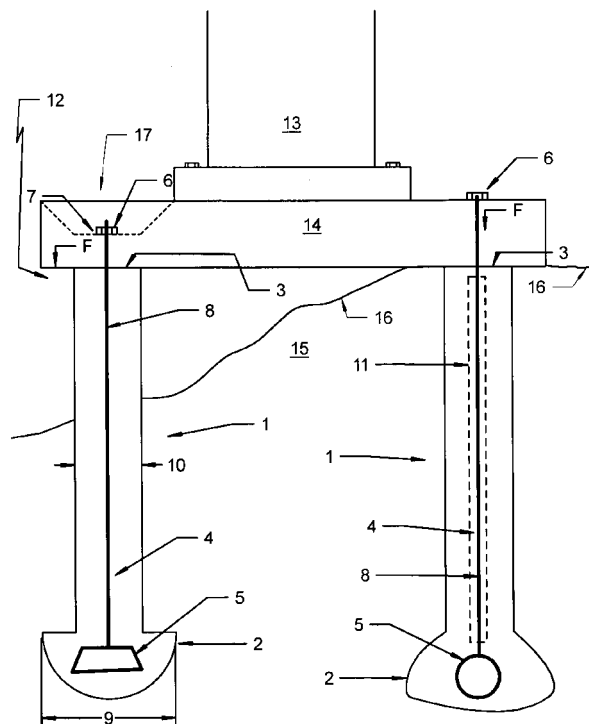


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Gründungssystem zur Stützung von Aufbauten, ein Gründungselement und eine Verwendung eines Gründungselementes sowie eines Gründungssystems. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Gründungssystems sowie eines Gründungselementes.

[0002] Gründungselemente sind im Allgemeinen bekannt. Zur Gründung von Fundamenten bei schlechten Bodenverhältnissen werden beispielsweise Gründungspfähle unterhalb des Fundamentes angeordnet, sodass die Gründungspfähle auf einen unterhalb des nicht tragfähigen Bodens angeordneten tragfähigen Boden aufsitzen und das Fundament abstützen.

[0003] Gründungen von Windkraftanlagen erfolgen üblicherweise so, dass Windradaufbauten auf ein flaches, auf einem Untergrund liegendes Fundament, welches ohne weiteres aus 350 bis 600 m³, in seltenen Fällen bis etwa 900 m³ und mehr, Beton bestehen kann, aufgestellt werden. Durch den angreifenden Wind werden Spannungen im Fundament, in der Sohlfuge und dem unterliegenden Baugrund erzeugt. In definierten Laststellungen oder Lastfällen treffen infolge des exzentrischen Lastangriffs erhöhte Rand- und Eckspannungen zum Teil mit dem Einhergehen eines Klaffens der Sohlfuge auf. Durch die Lastangriffe werden auch Risse oder Ähnliches im Gründungselement induziert, wodurch die Lebensdauer dieser gesenkt wird.

[0004] Das Problem "einer klaffenden Fuge" erzwingt insbesondere bei größeren Windkraftanlagenkonstruktionen eine entsprechende Ballastierung des Fundamentes durch dementsprechende Beton- und Stahlmassen. Zudem muss das Fundament auch eine ausreichende Steifigkeit aufweisen.

[0005] Um die bisher bestehenden großen, flachen Fundamente kostengünstiger herzustellen, ist es zunächst gewünscht, kleinere Fundamente zu verwenden. Werden die Fundamente jedoch kleiner ausgebildet, werden die Bemessungskriterien im Nachweis der nicht-klaffenden Fuge folglich nicht mehr eingehalten.

[0006] Aus dem Stand der Technik ist bekannt, bei schlechten Untergründen ein Fundament für eine Windkraftanlage auf Pfähle mit einer schlaffen Bewehrung aufzustellen. Weiterhin ist aus der DE 43 19 239 A1 ein Verfahren zur Nachgründung von Fundamenten bekannt, wobei eine Bohrung durch das abzustützens Bauwerkteil erstellt und anschließend eine Gründungsbohrung mit einer Kopferweiterung am Fundament zur Ausbildung eines Gründungselementes vorgenommen wird.

[0007] Die Aufgabe der Erfindung ist es, durch geeignete Maßnahmen das Fundament beziehungsweise die Gründungskonstruktion so zu ballastieren, dass das die oben stehenden Nachteile vermieden werden.

[0008] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst mittels eines Gründungssystems nach Anspruch 1, einem Gründungselement nach Anspruch 15, eine Verwen-

dung eines Gründungselementes nach Anspruch 16, einer Verwendung eines Gründungssystems nach Anspruch 18 und einem Verfahren nach Anspruch 19 sowie einem Verfahren nach Anspruch 23. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind aus der nachfolgenden Beschreibung sowie den Unteransprüchen zu entnehmen. Die einzelnen Merkmale der beschriebenen Ausgestaltungen sind jedoch nicht auf diese beschränkt, sondern können untereinander und mit anderen Merkmalen zu weiteren Ausgestaltungen verknüpft werden.

[0009] Es wird ein Gründungssystem zur Ballastierung von Aufbauten vorgeschlagen, wobei das Gründungssystem ein Fundament und ein Gründungselement umfasst, wobei das Gründungselement einen Fußabschnitt und zumindest einen Anker umfasst und wobei das Gründungselement mittels des Ankers mit dem Fundament verspannt ist. In einer bevorzugten Ausgestaltung umfasst das Gründungssystem mehr als ein Gründungselement.

[0010] Unter einem Fundament im Sinne der Erfindung wird eine Struktur zur Ballastierung eines darauf angeordneten Bauwerks verstanden, insbesondere um ein Kippen oder Neigen des Bauwerks zu verhindern. Das Fundament kann zumindest teilweise in einen Boden eingelassen werden. Vorzugsweise wird das Fundament auf einen Untergrund, weiter bevorzugt auf einer Bodenoberfläche, aufgebracht, beispielsweise aufgelegt oder auf den Untergrund gegossen. Unter Fundament soll im Sinne der Erfindung bevorzugt eine Flachgründung verstanden sein, die erfindungsgemäß mit dem Gründungselement, einer Tiefgründung, zusammen wirkt. Ein Fundament kann beispielsweise ein Einzelfundament, ein Streifenfundament und/oder ein Plattenfundament sein.

[0011] Unter einem Gründungselement im Sinne der Erfindung soll eine Tiefgründung verstanden werden. Beispielsweise weist das Gründungselement zumindest einen Pfahl, Pfahlroste, eine Pfahlwand, eine Spundwand, eine Schlitzwand, eine Dichtwand, ein Senkkasten und/oder ein Brunnen auf. Vorzugsweise können unter dem Begriff Gründungselement auch Fußplattenpfähle, Ortbetonrammpfähle, wie beispielsweise Frankipfähle, Schraubpfähle, wie beispielsweise Atlaspfähle, VB-Pfähle, Simplexpfähle, Großbohrpfähle, Düsenstrahlpfähle, Presspfähle, Verpresspfähle, Kiesstammpfahlsäulen, Ortbetonrüttelsäulen, Ortbetonstopfsäulen verstanden werden. Das Gründungselement kann aus Fertigteilen bestehen und/oder am Verwendungsort hergestellt werden, beispielsweise aus Ortbeton. Das Gründungselement kann vorzugsweise in den Untergrund gerammt, gerüttelt, vibriert, eingespült, gebohrt und/oder gepresst werden.

[0012] Unter einem Gründungselement im Sinne der Erfindung versteht ein Fachmann vorzugsweise Gründungspfähle, beispielsweise aber auch Pfahlwände und Schlitzwandelemente. Das Gründungselement umfasst erfindungsgemäß einen Fußabschnitt und einen Anker, wobei der Anker vorzugsweise zumindest teilweise in

dem Gründungselement angeordnet ist.

[0013] Das Gründungselement weist bevorzugt einen Abschluss auf. Unter einem Abschluss im Sinne der Erfindung ist das fundamentseitige Ende des Gründungselementes zu verstehen. Der Abschluss ist in einer Ausgestaltung die Grenzfläche zwischen Gründungselement und Fundament, und dem Gründungselement zugeordnet.

[0014] Weiterhin vorteilhaft weist das Gründungselement einen Fußabschnitt auf. Der Fußabschnitt ist vorzugsweise etwa das untere Drittel bis etwa das untere Zehntel des Gründungselementes. Weiterhin bevorzugt ist der Fußabschnitt etwa ein Drittel bis ein Dreißigstel, weiterhin bevorzugt ein Viertel bis ein Zwanzigstel der Länge des Gründungselementes. Der Begriff etwa gibt hier einen Toleranzbereich an, der für den Fachmann dieses Gebietes üblich ist, vorzugsweise 10%, weiter bevorzugt 5%.

[0015] Weiterhin vorteilhaft weist das Gründungselement ein unteres Ende auf. Ein unteres Ende des Gründungselementes im Sinne der Erfindung ist die Grenzfläche zwischen dem Fußabschnitt des Gründungselementes und dem Untergrund. Das untere Ende kann auch an den Ankerfuß grenzen, wenn dieser unterhalb des Gründungselementes angeordnet ist. In einer Ausgestaltung ist das untere Ende kreisförmig. In einer weiteren Ausgestaltung ist das untere Ende kalottenförmig. Auch sind weitere Formen für das untere Ende vorgesehen, beispielsweise rechteckig, trapezförmig oder kegelmantelförmig. Vorzugsweise liegt das untere Ende dem Abschluss gegenüber.

[0016] Vorteilhaft wird durch die vorliegende Erfindung ein Gesamtsystem ohne Wechselbeanspruchung zur Verfügung gestellt, welches vollständig verspannt ist. Dieses Gesamtsystem wird in einer Ausgestaltung in situ, das heißt am Einsatzort, beispielsweise mit Ortbeton, Ramm- oder Bohrpfählen, hergestellt. Aber auch jede andere Möglichkeit der Herstellung von Pfählen, beispielsweise durch Verpressen oder Ausgreifen ist möglich.

[0017] Vorteil des erfindungsgemäßen Systems ist es, dass durch die Verspannung von Fundament mit dem Gründungselement insbesondere in maßgebenden Lastfällen eine Wechselbelastung zwischen den Einzelkomponenten vermieden wird. Durch das vorgeschlagene Gründungssystem wird eine permanente Überdrückung des Gründungselementes erzielt.

[0018] In einer Ausgestaltung ist vorgesehen, dass mittels des Ankers das Gründungselement mit dem Fundament kraftschlüssig verbunden wird.

[0019] Vorzugsweise wird der Untergrund kraftschlüssig an das Gründungssystem angehängt.

[0020] Beispielsweise kann eine Vorspannung dadurch erfolgen, dass das Gründungselement als Pfahl ausgebildet wird, bevorzugt in hinreichend festen Untergründen, wobei die Vorspannung durch Einbringung eines Ankers, welcher durch das Gründungselement bis in das Fundament geführt wird, und eine Gegenveran-

kerung im Untergrund erfolgt.

[0021] Unter einem Untergrund im Sinne der Erfindung versteht ein Fachmann jeden möglichen Untergrund, beispielsweise Schluff, Kies, Auffüllung, Sand, Schutt, Fels und/oder Lehm. Besonders vorteilhaft ist ein hinreichend fester Untergrund, wie beispielsweise Fels oder Kies, jedoch kann das Gründungssystem auch in anderen Untergründen, insbesondere hier nicht erwähnten Untergründen verwendet werden. In einer Ausgestaltung kann der Untergrund auch Meeresboden, Sand, Schlack oder Ähnliches sein beziehungsweise umfassen.

[0022] In einer Variante ist vorgesehen, dass der Anker zumindest teilweise im Gründungselement angeordnet ist. In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass der Anker sich ausgehend vom Fundament in den Untergrund erstreckt, vorzugsweise einen tragfähigen Untergrund, beispielsweise am Gründungselement vorbei. Vorteilhafterweise wird das Fundament mittels des Ankers gegen das Gründungselement verspannt, wobei das Gründungselement zwischen dem Untergrund, in dem ein Ankerfuß angeordnet ist, und dem Fundament angeordnet ist.

[0023] In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass sich der Anker von unterhalb des Fußabschnittes oder ausgehend von diesem bis in das Fundament erstreckt.

[0024] Der Anker im Sinne der vorliegenden Erfindung umfasst einen Ankerkopf, der mit dem Fundament verbindbar ist, einen Ankerfuß, der im Gründungselement, vorzugsweise im Fußabschnitt des Gründungselementes, oder im Untergrund anordbar ist und einem zwischen Ankerkopf und Ankerfuß angeordnetem Ankerverbindungselement. Der Ankerkopf kann als Gewinde ausgestaltet sein, insbesondere ist der Ankerkopf ein Gewinde, dass am Ankerverbindungselement angeordnet ist. Der Ankerkopf weist in einer weiteren Ausgestaltung ein Spannelement auf, mittels dem eine Spannkraft aufgebracht wird, die das Gründungselement mit dem Fundament verspannt. Der Ankerfuß ist in einer Ausgestaltung als Bewehrung beliebiger Form ausgestaltet. Beispielsweise kann der Ankerfuß ringförmig oder trapezförmig ausgestaltet sein. In einer weiteren Variante weist der Ankerfuß mehrere Ankerelemente auf, die sich vorzugsweise in unterschiedliche Richtungen erstrecken. In einer Ausgestaltung ist der Anker aus Stahl gefertigt, vorzugsweise aus Spannstahl, weiter bevorzugt aus Betonstahl.

[0025] In einer Ausgestaltung ist vorgesehen, dass der Anker zumindest zwischen dem unteren Ende und dem Abschluss derart angeordnet ist, dass mittels des Ankers zumindest eine Spannkraft (F) zwischen Fußabschnitt und Fundament aufbringbar ist.

[0026] Durch das erfindungsgemäße Gründungssystem werden auch weitere Probleme vermieden, welche bei Verwendung üblicher, nicht mit dem Fundament zu einem Gesamtsystem verspannter Gründungselemente auftauchen, nämlich insbesondere das Auftreten von Korrosion durch Aufreißen des Betons. Denn durch die permanente Überdrückung des Gründungselementes

wird letztendlich eine Rissbildung vermieden.

[0027] In einer Variante ist vorgesehen, dass zumindest ein Abschnitt des Gründungselementes eine Aufweitung gegenüber einem Gründungsdurchmesser des Gründungselementes aufweist. Die Aufweitung kann an beliebiger Stelle des Gründungselementes erfolgen. In einer Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Aufweitung von dem Fundament beabstandet ist, beispielsweise etwa mittig am Gründungselement. In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Aufweitung im Fußabschnitt des Fundamentes angeordnet ist. Auch sieht eine Ausgestaltung vor, dass mehrere Aufweitungen, vorzugsweise zwei, drei, oder mehr als drei Aufweitungen vorgesehen sind. Über die Aufweitung lassen sich Spannungen besonders vorteilhaft in den Untergrund ableiten, insbesondere weil dort die Manteloberfläche des Gründungselementes lokal vergrößert ist. Die Aufweitung kann beispielsweise durch Einbringung spezifischer Bohrwerkzeuge, beispielsweise bei Herstellung eines Ortbetonpfahls durch Ausgreifen oder Bohren hergestellt werden.

[0028] Die angreifenden Kräfte werden bevorzugt durch die Ausbildung einer Fußaufweitung am Fuß des Gründungselementes abgebaut. Die Aufweitung kann in etwa pyramidenstumpfförmig, in etwa kugelförmig, in etwa halbkugelförmig, in etwa zylindrisch oder in jeder sonstigen Art und Weise ausgebildet sein.

[0029] Sollte der Untergrund einmal nicht tragfähig sein, beispielsweise nicht felsartig oder kiesartig, kann das Gründungselement auch Druckkräfte aufnehmen. Vorzugsweise wird das Gründungselement so tief gegründet, dass dieses bis zu einem tragfähigen Untergrund in die Tiefe reicht.

[0030] In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Anker einen Ankerkopf aufweist, wobei der Ankerkopf am Abschluss des Gründungselementes angeordnet ist. In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass zumindest der Ankerkopf ein Verspannsystem umfasst. Das Verspannsystem kann beispielsweise eine Mutter und eine Platte oder Unterlegscheibe aufweisen, wobei die Mutter auf ein Gewinde des Ankerkopfes geschraubt wird. Durch die Verschraubung wird eine Spannkraft aufgebaut, die das Gründungselement mit dem Fundament verspannt. Auch können weitere Spannelemente zur Verspannung beziehungsweise zur Ausübung der Spannkraft auf den Anker und somit auf das Gründungssystem verwendet werden.

[0031] In einer Variante ist vorgesehen, dass der Ankerkopf nach der Verspannung in das Fundament einbetoniert wird. In einer weiteren Variante ist vorgesehen, dass der Ankerkopf auf dem Fundament aufliegt oder in einer vorzugsweise verschleißbaren Aussparung des Fundamentes aufgenommen ist.

[0032] In einer Variante ist vorgesehen, dass der Anker einen Ankerfuß aufweist, wobei der Ankerfuß in dem Fußabschnitt angeordnet ist, bevorzugt in einem Bereich einer Aufweitung. Vorzugsweise ist der Ankerfuß in den Fußabschnitt einbetoniert.

[0033] In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Anker ein Ankerverbindungselement aufweist, wobei das Ankerverbindungselement zumindest an einem Ende eine Aufnahme für ein Verspannmittel aufweist. Das Ankerverbindungselement ist gemäß einer Variante als Rohr ausgebildet. In einer weiteren Variante ist das Ankerverbindungselement als Seil ausgebildet. In einer bevorzugten Variante ist das Ankerverbindungselement als Stab ausgebildet.

[0034] In einer Ausgestaltung ist vorgesehen, dass das Ankerverbindungselement zumindest an einem Ende zumindest teilweise wendelförmig ausgestaltet ist. Vorzugsweise ist das Ankerverbindungselement im Bereich des Ankerfußes wendelförmig ausgebildet. Beispielsweise kann ein wendelförmiger Ankerfuß derart ausgestaltet sein, dass dieser in den Untergrund schraubbar ist.

[0035] In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Gründungselement ein Hüllrohr, welches geeignet ist, eine Übertragung der Zugkräfte entlang des Ankerverbindungselementes auf das Gründungselement ganz oder teilweise zu verhindern, wobei das Hüllrohr insbesondere aus einem starren und festen Material, beispielsweise PVC oder ähnlichen Kunststoffmaterialien, gebildet ist, umfasst. In einer Variante ist vorgesehen, dass das Ankerverbindungselement zumindest teilweise in dem Hüllrohr angeordnet ist. Vorzugsweise ragt der Anker nur im Bereich des Ankerfußes und des Ankerkopfes aus dem Hüllrohr heraus. Besonders vorteilhaft an dieser Ausgestaltung ist, dass die Spannkraft, die mit dem Anker ausübbar ist, zwischen Ankerfuß und Ankerkopf wirkt, so dass das Gründungselement überdrückt wird. Die Kraft wird somit im Fuß eingeleitet, so dass letztendlich am Gründungselement keine Zugkräfte angreifen, weshalb die Lebensdauer des Systems durch Unterdrückung von Rissbildung oder Ähnlichem verlängert ist. Weiterhin vorteilhaft kommt nur der Ankerkopf und der Ankerfuß mit Beton, beispielsweise des Gründungselementes und/oder des Fundaments, in Kontakt.

[0036] In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass das Hüllrohr das Gründungselement vollständig durchdringt. In einer weiter bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, dass das Hüllrohr bis zu einem fundamenteitigen Abschluss des Gründungselementes geführt ist, vorzugsweise ausgehend von dem Fußabschnitt des Gründungselementes. In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass das Hüllrohr über den fundamenteitigen Abschluss hinausragt.

[0037] Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin ein Gründungselement, wie es vorhergehend beschrieben ist.

[0038] Weiterhin wird eine Verwendung eines Gründungselementes vorgeschlagen, wobei das Gründungselement zur Gründung von Turmbauwerken, insbesondere Windkraftanlagen, verwendet wird. Auch kann das Gründungselement zur Gründung von Hochhäusern oder anderen Bauwerken verwendet werden.

[0039] In einer Variante ist vorgesehen, dass das

Gründungselement für einen Terrainausgleich verwendet wird. Wird beispielsweise ein Fundament auf einem nicht ebenen Untergrund errichtet, beispielsweise einem Untergrund mit einem Gefälle, so können über den Untergrund ragende Gründungselemente einen Höhenausgleich vornehmen. Das Fundament liegt vorzugsweise auf beispielsweise säulenartig aus dem Boden ragenden Gründungselementen auf und ist mit diesen verspannt.

[0040] In einer Variante ist vorgesehen, dass das Gründungssystem zur Gründung von Turmbauwerken, insbesondere Windkraftanlagen, verwendet wird. Auch kann das Gründungssystem zur Gründung von Hochhäusern oder anderen Bauwerken verwendet werden.

[0041] Weiterhin ist in einer Ausgestaltung vorgesehen, dass das Gründungssystem zur Nachgründung von Fundamenten verwendet wird. Hierbei wird vorzugsweise eine Öffnung, bevorzugt mit einem Durchmesser, der dem Gründungsdurchmesser entspricht, in ein bestehendes Fundament eingebracht. Unter dem Fundament wird ein Gründungselement mit einem Anker eingebracht. Vorzugsweise wird das Gründungselement durch das vorher geschaffene Loch in dem Fundament eingebracht. Nach Herstellung des nachträglich in den Untergrund eingebrachten Gründungselementes wird das Gründungselement mittels des Ankers mit dem Fundament verspannt.

[0042] In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass ein bestehendes nicht verspanntes Fundament, nachträglich verspannt wird. Vorzugsweise wird eine Bohrung in das Fundament eingebracht, durch die Bohrung das Gründungselement mit einem Anker erstellt und mittels des Ankers das Gründungselement mit dem Fundament verspannt.

[0043] Weiterhin wird ein Verfahren zur Herstellung eines Gründungssystems umfassend ein Fundament und ein Gründungselement vorgeschlagen, wobei das Gründungselement zumindest einen Fußabschnitt und einen Anker mit einem Ankerkopf und einem Ankerfuß aufweist, wobei der Ankerfuß im Fußabschnitt oder unterhalb des Fußabschnitts des Gründungselementes und der Ankerkopf im Fundament oder am Fundament angeordnet wird, wobei eine Spannkraft in den Anker eingeleitet und das Gründungselement mit dem Fundament verspannt wird.

[0044] Durch das vorgeschlagene Verfahren wird eine auf das Fundament wirkende Wechselbeanspruchung, die beispielsweise an einem Turmbauwerk angreifen, minimiert. Dies wirkt sich positiv in Hinblick auf das Problem der klaffenden Fuge aus. Das System aus Fundament und Gründungselement ist vorzugsweise eine integrierte Verspannung, das heißt ein Spannung vermittelndes Element, wie beispielsweise der Anker ist innerhalb der zu verspannenden Elemente, nämlich Fundament und/oder Gründungselement, angeordnet.

[0045] Ein wie vorgeschlagen hergestelltes Gründungssystem hat eine hohe Steifigkeit, so dass letztendlich geringere Verformungen und höhere Drehfedersteifigkeiten und/oder Horizontalfedersteifigkeiten erzielbar

sind.

[0046] In einer Ausgestaltung ist vorgesehen, dass das Gründungselement hergestellt, ein Ankerfuß des Ankers in einem Fußabschnitt des Gründungselementes und ein Ankerkopf an einem Abschluss des Gründungselementes angeordnet, eine Spannkraft in den Anker eingeleitet und der Anker unter Spannung fixiert wird. Vorzugsweise wird der Anker, weiter bevorzugt der Ankerkopf, einbetoniert.

[0047] Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, dass das Gründungselement mit einer verlorenen Fußplatte hergestellt wird, beispielsweise als Simplexpfahl. In einer bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, dass das Gründungselement mit einer verlorenen Fußplatte hergestellt wird, wobei der Ankerfuß die verlorene Fußplatte umfasst. Beispielsweise wird das Ankerverbindungselement an dem Ankerfuß befestigt, vorzugsweise vor dem Eintreiben der Fußplatte in den Untergrund. In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass das Ankerverbindungselement nach dem Eintreiben der Fußplatte in den Untergrund, vorzugsweise vor dem Auffüllen des Rammloches mit Beton, an der Fußplatte befestigt wird. Wird die Fußplatte als Ankerfuß verwendet, ist in einer Ausgestaltung vorgesehen, dass die Fußplatte am unteren Ende des Gründungselementes angeordnet ist. Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, dass die Fußplatte unterhalb des unteren Endes des Gründungselementes angeordnet ist, beispielsweise angrenzend an den Fußabschnitt des Gründungselementes oder beabstandet vom Fußabschnitt des Gründungselementes. Weiterhin sieht eine Ausgestaltung vor, dass die Fußplatte im Fußabschnitt, bevorzugt in einer Aufweitung, des Gründungselementes angeordnet ist. Unter einer Fußplatte im Sinne der Erfindung wird eine Fußplatte oder eine Rammspitze verstanden, die beispielsweise bei einem Eintreiben eines Rammrohres zur Herstellung eines Gründungselementes das Rammrohr unten verschließt.

[0048] Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, dass der Untergrund unter dem Fußabschnitt, vorzugsweise nach der Verfestigung des Gründungselementes, noch weiter bevorzugt nach der Verfestigung des Fundamentes und des Gründungselement, aktiviert wird. Unter Aktivierung des Untergrundes im Sinne der vorliegenden Erfindung wird verstanden, dass ein abbindendes Material, wie beispielsweise eine Zementmischung und/oder eine Zementsuspension wie vorzugsweise Beton unter das Gründungselement gespritzt wird. In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, dass in einen Untergrund unter dem Gründungselement ein abbindendes Material eingebracht wird. Beispielsweise werden hierzu Lanzen zur Einspritzung seitlich neben dem Gründungselement unter das Gründungselement getrieben oder geführt und durch diese Lanzen das abbindende Material unter das Gründungselement gespritzt. In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung werden die Lanzen durch das Gründungselement geführt, vorzugsweise durch ein in dem Gründungselement befindliches Hüllrohr, dass vorzugsweise bis zum unteren Ende des Fußabschnittes

geführt ist. In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Lanze als verlorene Lanze ausgestaltet ist und in dem Gründungselement verbleibt. Weiterhin sieht eine Ausgestaltung vor, dass das Ankerverbindungselement als Lanze ausgestaltet ist, sodass durch das Ankerverbindungselement das abbindende Material unter das Gründungselement injiziert wird. Weiterhin sieht eine Ausgestaltung vor, dass das Ankerverbindungselement als Lanze ausgestaltet und mit einer verlorenen Fußplatte verbunden oder verbindbar ist. In einer bevorzugten Ausgestaltung ist das als Lanze ausgebildete Ankerverbindungselement bis zu einem unteren Ende des Gründungselementes beziehungsweise des Fußabschnittes des Gründungselementes geführt, weiter bevorzugt wird eine Lanzenöffnung unter dem unteren Ende des Gründungselementes angeordnet. Vorzugsweise ist der Ankerfuß am unteren Ende des Gründungselementes angeordnet. In einer weiteren Ausgestaltung ist der Ankerfuß oberhalb des unteren Endes des Ankerverbindungselementes angeordnet. In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass das abbindende Material zwischen Fußplatte und unterem Ende des Gründungselementes injiziert wird. In einer Weiterbildung ist vorgesehen, dass das abbindende Material zwischen dem Ankerfuß und dem unteren Ende des Gründungselementes injiziert wird. Weiterhin ist in einer Ausgestaltung vorgesehen, dass das abbindende Material entlang zumindest eines Teiles einer Länge des Gründungselementes, vorzugsweise an die Mantelfläche des Gründungselementes angrenzend in den Untergrund eingebracht wird.

[0049] Vorteilhaft an der Aktivierung des Bodens ist, dass insbesondere durch das Einbringen von Material unter das Gründungselement, das Gründungselement bevorzugt entlang seiner Längsachse in Richtung Bodenoberfläche angehoben wird. Die Aktivierung des Untergrundes unterstützt vorteilhaft die Verspannung von Fundament und Gründungselement. In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, dass das Gründungselement und das Fundament hergestellt und am Bestimmungsort positioniert werden. Daraufhin wird, nach der Aushärtung von Fundament und Gründungselement der Untergrund unter dem Gründungselement vorzugsweise wie oben beschrieben aktiviert. Vorteilhafter Weise wird im Anschluss daran das Gründungselement mit dem Fundament verspannt. Als Lanze im Sinne der vorliegenden Erfindung ist ein Rohr zu verstehen, das in den Untergrund und/oder das Gründungselement einführbar ist, wobei durch die Lanze ein Fluid, vorzugsweise ein abbindendes Material, in den Untergrund injizierbar ist.

[0050] Das Fundament kann in jeglicher Form hergestellt, vorzugsweise gegossen werden, beispielsweise kreisförmig, rechteckig und/oder quadratisch und jede beliebige Stärke oder Mächtigkeit aufweisen. Weiterhin kann das Fundament auch jedes denkbare Material aufweisen, beispielsweise Beton, insbesondere bewehrter Beton, Zement, Kalk, Stahl, Stein, Gusseisen, Kunststoffe und/oder Blei.

[0051] In einer Variante ist vorgesehen, dass das

Gründungselement zumindest teilweise in einem Untergrund hergestellt oder eingebracht wird. Vorzugsweise wird das Gründungselement aus Ortbeton hergestellt. Weiterhin sieht eine Variante vor, dass Fertigteile in einen Untergrund eingerammt, eingeschraubt und/oder eingedrückt werden oder in einem ausgehobenen Loch versenkt werden.

[0052] In einer Variante ist vorgesehen, dass der Ankerkopf im Fundament eingegossen wird. Der Ankerkopf kann beispielsweise im Fundament einbetoniert werden, so dass das Fundament letztendlich in zwei Schritten hergestellt wird. In einer Variante wird in einem ersten Schritt das Fundament vorzugsweise über dem Gründungselement gegossen, wobei eine Aussparung für den Ankerkopf freigelassen wird. In einem zweiten Schritt wird nach der Verspannung des Fundamentes mit dem Gründungselement der Ankerkopf eingegossen.

[0053] Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Herstellung eines Gründungselementes, das vorzugsweise in einem oben beschriebenen Gründungssystem verwendbar ist, wobei das Gründungselement hergestellt, ein Ankerfuß des Ankers in einem Fußabschnitt des Gründungselementes und ein Ankerkopf an einem Abschluss des Gründungselementes angeordnet, eine Spannkraft in den Anker eingeleitet und der Anker unter Spannung fixiert wird.

[0054] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen gehen aus den nachfolgenden Zeichnungen hervor. Die dort dargestellten Weiterbildungen sind jedoch nicht beschränkend auszulegen, vielmehr können die dort beschriebenen Merkmale untereinander und mit den oben beschriebenen Merkmalen zu weiteren Ausgestaltungen kombiniert werden. Des Weiteren sei darauf verwiesen, dass die in der Figurenbeschreibung angegebenen Bezugszeichen den Schutzbereich der vorliegenden Erfindung nicht beschränken, sondern lediglich auf die in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispiele verweisen. Gleiche Teile oder Teile mit gleicher Funktion weisen im Folgenden die gleichen Bezugszeichen auf. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Skizze eines Gründungssystems für ein Turmbauwerk; und

Fig. 2 eine weitere Ausgestaltung eines Gründungssystems.

[0055] Fig. 1 zeigt eine schematische Skizze eines Gründungssystems 12. Das Gründungssystem weist zumindest ein Gründungselement 1 auf. Das Gründungselement 1 umfasst einen Fußabschnitt 2 und einen Abschluss 3. Beispielhaft ist hier gezeigt, dass das Fußabschnitt 2 eine Aufweitung 9 aufweist. In der in Fig. 1 gezeigten linken Ausgestaltung weist die Aufweitung 9 des Fußabschnittes 2 eine halbkugelförmige Formgebung auf. In der rechtseitigen Ausgestaltung weist die Aufweitung 9 eine freie, nicht weiter definierte Formgebung auf. Auch kann die Aufweitung 9 quaderförmig, zylindrisch, kugelförmig oder eine andere Formgebung aufweisen.

Vorzugsweise weist der Fußabschnitt eine Aufweitung 9 einen größeren Durchmesser als den Gründungsdurchmesser 10 auf.

[0056] In dem Gründungselement 1 ist ein Anker 4 angeordnet. Der Anker 4 umfasst einen Ankerfuß 5 und einen Ankerkopf 6. Der Ankerkopf 6 ragt über den Abschluss 3 hinaus. Der Ankerfuß 5 ist im Fußabschnitt 2 angeordnet. Wie in den beiden hier beispielhaften Ausgestaltungen gezeigt kann der Ankerfuß 5 in einem Querschnitt trapezförmig oder rund sein. Auch sind in weiteren Ausgestaltungen weitere Formgebungen, insbesondere in eine Vielzahl von Richtungen ragende Ausgestaltungen vorgesehen. In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass das Gründungselement eine Vielzahl von Ankern aufweist, beispielsweise zwei, drei oder mehr als drei Anker.

[0057] Am Ankerkopf 6 ist ein Verspannsystem 7 angeordnet. Das Verspannsystem umfasst vorzugsweise zumindest eine Mutter, die auf den gewindeförmig ausgestalteten Ankerkopf 6 aufgeschraubt wird. In der linksseitig gezeigten Ausführungsform der Fig. 1 ist das Verspannsystem in einem auf einer Bodenoberfläche 16 angeordneten Fundament 14 angeordnet. Beispielsweise kann das Verspannsystem 7 in einer Ausnehmung 17 des Fundamentes angeordnet sein. Weiterhin bevorzugt kann die Ausnehmung 17 nach der Verspannung des Gründungselementes 1 mit dem Fundament 14 vergossen, vorzugsweise mit Beton, werden oder verschleißbar sein. In der rechtsseitigen Ausführungsform ist das Verspannsystem 7 auf dem Fundament 14 angeordnet. Vorzugsweise ist eine Platte oder Unterlegscheibe, die in Fig. 1 nicht dargestellt ist, Teil des Verspannsystems 7. Mit dem Verspannsystem wird eine Spannkraft F in das Gründungssystem 12 eingebracht, die das Gründungselement 1 mit dem Fundament 14 verspannt.

[0058] Zwischen Ankerkopf 6 und Ankerfuß 5 ist ein Ankerverbindungselement 8 angeordnet, dass den Ankerkopf 6 mit dem Ankerfuß 5 verbindet. In der rechtsseitig gezeigten Ausführungsform ist das Ankerverbindungselement 8 in einem Hüllrohr 11 angeordnet. Vorzugsweise ragt das Hüllrohr bis zum Abschluss 3 des Gründungselementes. In einer weiteren Ausgestaltung ragt das Hüllrohr 11 über den Abschluss 3 des Gründungselementes 1 hinaus, vorzugsweise in das Fundament hinein.

[0059] Das verspannte System aus Fundament 14 und Gründungselement 1 bilden ein Gründungssystem 12, auf dem zumindest ein Turmbauwerk 13, wie beispielsweise eine Windkraftanlage, errichtet werden kann.

[0060] Vorzugsweise liegt das Fundament 14 auf einer Bodenoberfläche 16 auf. In einer Ausgestaltung ist vorgesehen, dass das Gründungssystem 12 beziehungsweise die einzelnen Gründungselemente 1 für einen Terrainausgleich verwendet werden, beispielsweise wenn der Untergrund 15 beziehungsweise die Bodenoberfläche 16, wie in Fig. 1 gezeigt, ein Gefälle aufweist.

[0061] Fig. 2 zeigt eine weitere Ausgestaltung eines Gründungssystems 12. In der gezeigten Ausgestaltung ist der Ankerfuß 5.1 unterhalb des Fußabschnittes 2 an

einem unteren Ende 21 angeordnet. Der Ankerfuß 5.1 ist als verlorene Fußplatte ausgebildet, die beispielsweise eingerammt wurde. Weiterhin ist vorgesehen, dass das Ankerverbindungselement 8 als Rohr, vorzugsweise als Lanze ausgebildet ist. Durch die Lanze kann ein abbindendes Material 18 unter das Gründungselement 1 in den Untergrund 15 gespritzt werden. Vorteilhafterweise ist das als Lanze ausgestaltete Ankerverbindungselement 8 mit dem als Fußplatte ausgebildete Ankerfußteil 5.1 verbunden und bilden zusammen mit dem Ankerkopf 6 den Anker 4.

[0062] Beispielsweise kann die in Fig. 2 gezeigte Ausgestaltung hergestellt werden, indem die Fußplatte in den Untergrund eingerammt wird. Das Ankerverbindungselement ist mit der Fußplatte verbunden und als Lanze ausgestaltet. Nach dem Eintreiben des derart ausgestalteten Ankers wird das Rammloch mit Beton ausgefüllt und gemäß einer Ausgestaltung bewehrt. Nach dem Aushärten des Betons wird durch die Lanze unter die Fußplatte das aushärtende Material injiziert.

[0063] Das Fundament 14 weist in der hier gezeigten Ausgestaltung ein Fundamenthüllrohr 19 auf, durch das der Anker 4, vorzugsweise der Ankerkopf 6, geführt ist. Zur Lastverteilung der durch das Verspannsystem 7 eingeleiteten Spannkraft F von oben auf das Fundament 14 ist eine Platte 20 vorgesehen.

Patentansprüche

1. Gründungssystem (12) zur Ballastierung von Aufbauten (13), wobei das Gründungssystem ein Fundament (14) und ein Gründungselement (1) umfasst, wobei das Gründungselement (1) einen Fußabschnitt (2) und zumindest einen Anker (4) umfasst und wobei das Gründungselement (1) mittels des Ankers (4) mit dem Fundament (14) verspannt ist.
2. Gründungssystem (12) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels des Ankers (4) das Gründungselement (1) mit dem Fundament (14) kraftschlüssig verbunden wird.
3. Gründungssystem (12) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anker (4) zumindest teilweise im Gründungselement (1) angeordnet ist.
4. Gründungssystem (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Anker (4) von unterhalb des Fußabschnittes (2) oder ausgehend von diesem bis in das Fundament (14) erstreckt.
5. Gründungssystem (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gründungselement (1) einen Fußabschnitt (2) am unteren Ende des Gründungselemen-

- tes und einen Abschluss (3) am oberen Ende des Gründungselementes (1) aufweist, wobei der Anker (4) zumindest zwischen dem Fußabschnitt (2) und dem Abschluss (3) derart angeordnet ist, dass mittels des Ankers (8) zumindest eine Spannkraft (F) zwischen Fußabschnitt (2) und Fundament (14) aufbringbar ist.
6. Gründungssystem (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Abschnitt des Gründungselementes (1) eine Aufweitung (9) gegenüber einem Gründungsdurchmesser (10) des Gründungselementes (1) aufweist.
 7. Gründungssystem (12) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufweitung (9) von dem Fundament (14) beabstandet ist.
 8. Gründungssystem (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anker (4) einen Ankerkopf (6) aufweist, wobei der Ankerkopf (6) am Abschluss (3) des Gründungselementes (1) angeordnet ist.
 9. Gründungssystem (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest der Ankerkopf (6) ein Verspannsystem (7) umfasst.
 10. Gründungssystem (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anker (4) einen Ankerfuß (5) aufweist, wobei der Ankerfuß (5) in dem Fußabschnitt (2) angeordnet ist.
 11. Gründungssystem (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anker (4) ein Ankerverbindungselement (8) aufweist, wobei das Ankerverbindungselement (8) zumindest an einem Ende eine Aufnahme für ein Verspannmittel (7) aufweist.
 12. Gründungssystem (12) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ankerverbindungselement (8) zumindest an einem Ende zumindest teilweise wendelförmig ausgestaltet ist.
 13. Gründungssystem (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gründungselement (1) ein Hüllrohr (11) umfasst.
 14. Gründungssystem (12) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ankerverbindungselement (8) zumindest teilweise in dem Hüllrohr (11) angeordnet ist.
 15. Gründungselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14.
 16. Verwendung eines Gründungselements (1) nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gründungselement (1) zur Gründung von Turmbauwerken, insbesondere Windkraftanlagen, verwendet wird.
 17. Verwendung eines Gründungselementes (1) nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gründungselement (1) für einen Terrainausgleich verwendet wird.
 18. Verwendung eines Gründungssystems (12) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gründungssystem (12) zur Gründung von Turmbauwerken, insbesondere Windkraftanlagen, verwendet wird.
 19. Verfahren zur Herstellung eines Gründungssystems (12) umfassend ein Fundament (14) und ein Gründungselement (1), wobei das Gründungselement (1) zumindest einen Fußabschnitt (2) und einen Anker (4) mit einem Ankerkopf (6) und einem Ankerfuß (5) aufweist, wobei der Ankerfuß (5) im Fußabschnitt (2) oder unterhalb des Fußabschnitts (2) des Gründungselementes (1) und der Ankerkopf (6) im Fundament (14) oder am Fundament (14) angeordnet wird, wobei eine Spannkraft (F) in den Anker (4) eingelegt und das Gründungselement (1) mit dem Fundament (14) verspannt wird.
 20. Verfahren nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gründungselement (1) zumindest teilweise in einem Untergrund (15) hergestellt oder eingebracht wird.
 21. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ankerkopf (6) im Fundament (14) eingegossen wird.
 22. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gründungselement (1) mit einer verlorenen Fußplatte hergestellt wird, wobei der Ankerfuß (5.1) die verlorene Fußplatte umfasst..
 23. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einen Untergrund (15) unter dem Gründungselement ein abbindendes Material (18) eingebracht wird.
 24. Verfahren zur Herstellung eines Gründungselementes (1), insbesondere für ein Gründungssystem (12) nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gründungselement (1) hergestellt, ein Ankerfuß (5) des Ankers (4) in einem Fußabschnitt (2)

des Gründungselements (1) und ein Ankerkopf (6) an einem Abschluss (3) des Gründungselementes (1) angeordnet, eine Spannkraft (F) in den Anker (4) eingeleitet und der Anker (4) unter Spannung fixiert wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

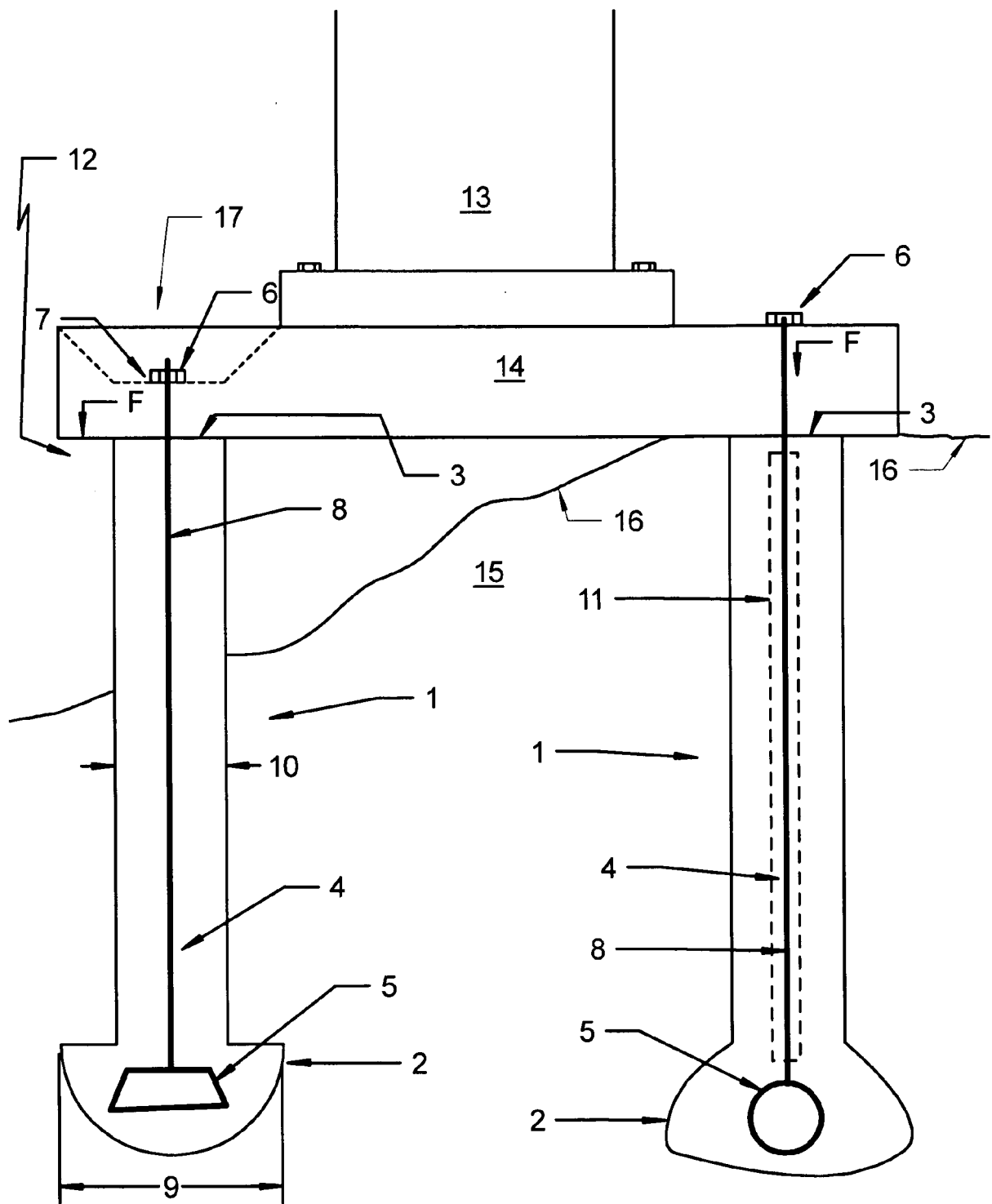


Fig. 1

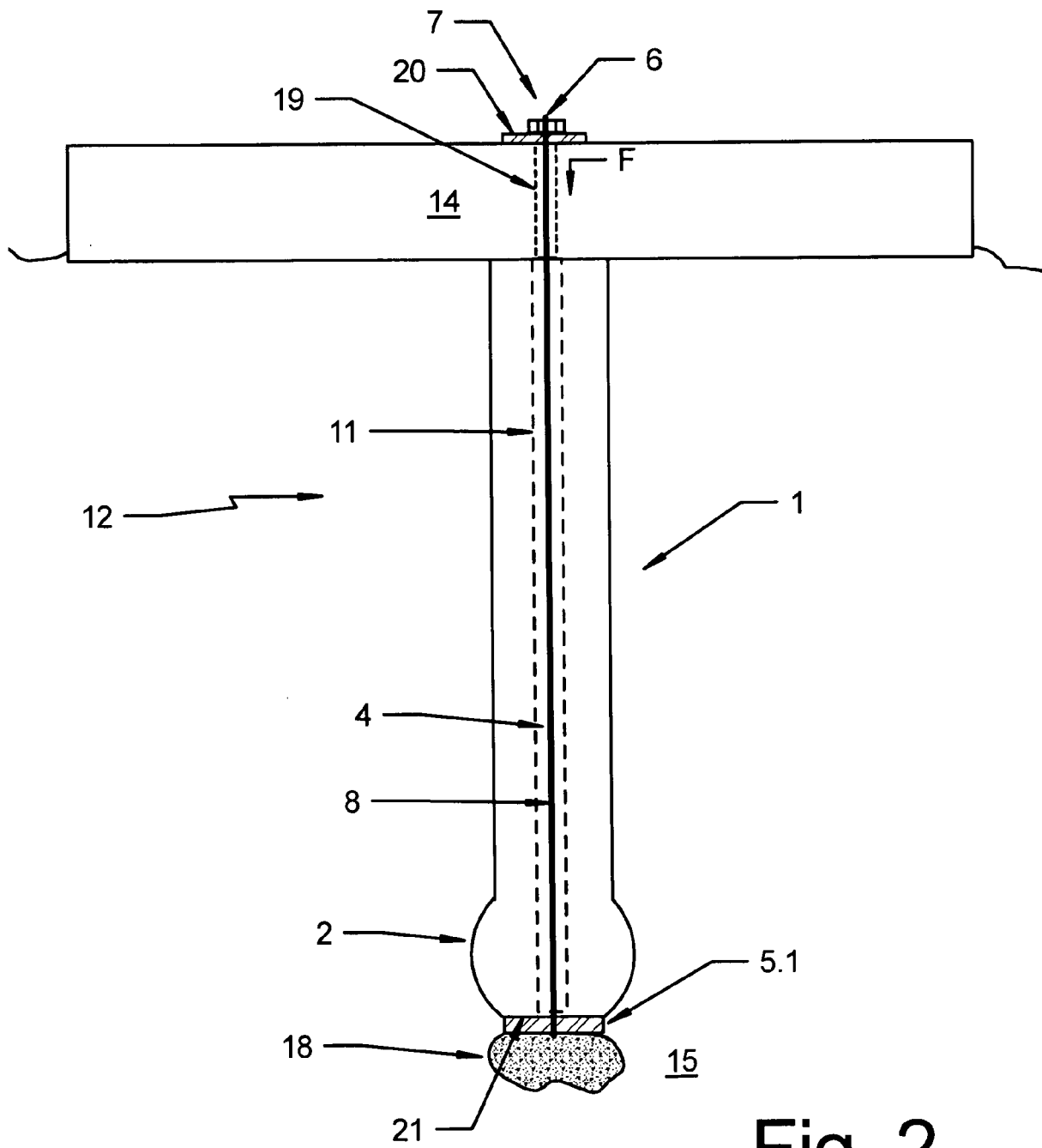


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 11 00 5028

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	WO 87/05647 A1 (HOWELL NORMAN FREDERICK [AU]; COSTELLO NEIL EDWARD [AU]) 24. September 1987 (1987-09-24) * Seite 7, Zeile 25 - Seite 11, Zeile 4; Abbildung 1 *	1-24	INV. E02D5/74 E02D27/48
A	EP 0 006 520 A1 (BAYER AG [DE]; STRABAG BAU AG [DE]) 9. Januar 1980 (1980-01-09) * Seite 4, Zeile 1 - Seite 5, Zeile 30; Abbildungen 1-3 *	1,16,19	
A	NL 1 018 151 C2 (DIKKERBOOM ANNE [NL]) 26. November 2002 (2002-11-26) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1	
A	DE 43 19 239 A1 (BAUER SPEZIALTIEFBAU [DE]) 15. Dezember 1994 (1994-12-15) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. November 2011	Prüfer Friedrich, Albert
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 11 00 5028

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-11-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 8705647	A1	24-09-1987	EP	0262146 A1	06-04-1988
			WO	8705647 A1	24-09-1987
EP 0006520	A1	09-01-1980	DE	2827314 A1	10-01-1980
			EP	0006520 A1	09-01-1980
			JP	55004499 A	12-01-1980
NL 1018151	C2	26-11-2002	KEINE		
DE 4319239	A1	15-12-1994	KEINE		

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4319239 A1 [0006]