



(11) EP 2 447 420 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**02.05.2012 Patentblatt 2012/18**

(51) Int Cl.:  
**E02D 27/42 (2006.01)**      **E04H 12/22 (2006.01)**  
**F03D 1/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **11450119.0**

(22) Anmeldetag: **14.09.2011**

(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: **28.10.2010 AT 6652010 U**

(71) Anmelder: **Alpine-Energie Österreich GmbH  
4030 Linz (AT)**

(72) Erfinder:  

- **Hofbauer, Gerhard  
2020 Hollabrunn (AT)**
- **Kirchmair, Wolfgang  
4210 Gallneukirchen (AT)**

(74) Vertreter: **Sonn & Partner Patentanwälte  
Riemergasse 14  
1010 Wien (AT)**

### (54) Mast

(57) Die Erfindung betrifft einen Mast (1), insbesondere einen Oberleitungsmast, mit einem langgestreckten Stahlprofilteil (2), mit einem oberen freien Mastende (3), und einem im Boden vertieft anordnenbaren Mastfuß (5). Um eine schmale und stabile Ausführung zu gewährleisten, ist der Mastfuß (5) mit einer Betonumhüllung (4) versehen. Zudem weist der Mastfuß (5) zumindest in einem Teilbereich vorspringende, in der Betonumhüllung (4) eingebettete Verankerungselemente (8) auf. Der Stahlprofilteil (2) ist feuerverzinkt bzw. mit einem Korrosionsschutz, insbesondere einem Epoxidharzanstrich, versehen. Der Mast (1) ist in einem Köcherfundament anordenbar.

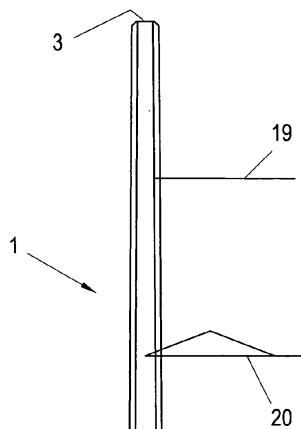
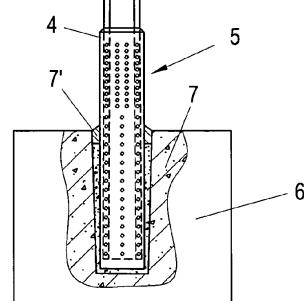


Fig. 8



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Mast, insbesondere Oberleitungsmast, mit einem langgestreckten Stahlprofilteil, mit einem oberen freien Mastende, und einem im Boden vertieft anordnenbaren Mastfuß.

**[0002]** Im Infrastrukturbereich elektrisch betriebener schienen- oder fahrbahngebundener Verkehrsmittel werden Maste eingesetzt, um die für die Stromversorgung nötigen Oberleitungen zu tragen. Derzeit werden hierfür oftmals Stahlbetonmaste verwendet, welche die auf die Maste wirkenden Kräfte bzw. Biegemomente aufnehmen und eine feste Verankerung im Boden gewährleisten. Im Bahnbereich hat es sich hierbei bewährt, die Maste in Köcherfundamenten zu verankern. Während entlang der üblicherweise ein- oder zweigleisigen Strecken der Einsatz von Stahlbetonmästen kaum zu Sichtbehinderungen führt, kann es in Bereichen mit hoher Gleisdichte, wie beispielsweise in Bahnhöfen oder Verschubbereichen, mit im Allgemeinen knappem Abstand zwischen den Gleisen, für den Fahrer des Verkehrsmittels wegen der hohen Dichte von Mästen sowie deren Breitenabmessungen zu Sichtbehinderungen, und damit zu Sicherheitsrisiken kommen. Diese Sichtbehinderungen werden zudem noch durch Mäste für verschiedene andere Zwecke, wie beispielsweise für Signalanlagen, erhöht. Weiters ist bei Mästen zwischen Gleisen bei geringem Gleisachsabstand der Einsatz von derzeit üblichen Mästen wegen Verletzung des Lichtraumes nicht möglich.

**[0003]** Aus dem Stand der Technik sind Stahlmäste bekannt, die auf Grund der nicht vorhandenen Betonumhüllung mit kleineren Querschnittsabmessungen ausgebildet sein können. So offenbart die DE 37 18 169 C1 ein Betonfundament für Stahlmäste mit einem unterirdischen Teil, der sich oberirdisch in einem Sockel fortsetzt. Auf dessen Oberseite tritt ein mit einem Maststiel verbundenes Stahlprofil oder ein in das Fundament eingebettetes Stahlprofil aus.

**[0004]** Die DE 20 2006 011 748 U1 offenbart eine Verankerungsvorrichtung zur Bodenverankerung von Mästen, wobei ein Betonfertigteilträger mit Gewinde aufweisenden Ankerbolzen, die aus dem Fundament herausragen, zur Anwendung kommt, um Stahlschmalmäste hieran zu befestigen.

**[0005]** Die DE 28 31 255 A1 betrifft eine Verbindung eines Freileitungsmastes mit Gründungspfählen mittels Schrauben.

**[0006]** Die US 4,228,627 A zeigt einen Stahlmast, der mit einem Fundament verschraubt wird.

**[0007]** Ebenso sind zahlreiche Querschnittsprofile aus dem Stand der Technik bekannt. So offenbart das CN 201261403 Y ein Stahlelement mit H-Querschnitt für Mäste elektrisch betriebener Bahnen.

**[0008]** Diese bekannten Vorrichtungen nutzen bereits Stahlmäste zum Tragen von Oberleitungen und dergleichen, ermöglichen jedoch nicht die Montage durch Einsetzen in vorgefertigte Betonfundamente, wie beispiels-

weise Köcherfundamente.

**[0009]** Es ist daher Aufgabe der Erfindung, die sich aus dem Stand der Technik ergebenden Nachteile zu vermeiden und Mäste bereit zu stellen, die möglichst schmal ausgebildet sind, und dennoch die erforderliche Festigkeit aufweisen. Durch eine hohe Korrosionsbeständigkeit soll eine möglichst hohe Lebensdauer des Mäts erzielbar sein. Weiters soll der Mast zur sicheren Verankerung in vorgefertigten Betonfundamenten, insbesondere Köcherfundamenten, geeignet sein.

**[0010]** Die Aufgaben werden dadurch gelöst, dass der Mastfuß mit einer Betonumhüllung zur Anordnung in einem Fundament versehen ist. Als Mastfuß wird im Rahmen dieser Beschreibung jener untere Teil des gebrauchsfertigen langgestreckten Mäts verstanden, der von einer Betonschicht umhüllt und zum überwiegenden Teil in einem Fundament angeordnet ist. Die Breitenabmessungen der Betonumhüllung können gemäß den üblichen bekannten Herstellungstechniken von Stahlbetonmästen je nach Ausbildung des Querschnittsprofils, die Breitenabmessungen des Stahlprofilteils um etwa 10 bis 30 cm übersteigen. Der erfindungsgemäße Mast ist in einem Fundament, beispielsweise einem Köcherfundament, verankerbar. Insbesondere ermöglicht der erfindungsgemäße Mast die Verankerung im Fundament mittels der bei bekannten Stahlbetonmästen benutzten Montagevorgänge, ohne auf diese eingeschränkt zu sein, wobei unter anderem der Spalt zwischen dem Mastfuß und der Innenfläche des Betonfundaments mit Kies ausgefüllt und mit einem Ortbetonring nach oben hin abgeschlossen wird. Um eine sichere und dauerhafte Übertragung der auf den Mast wirkenden Kräfte über den Mastfuß auf das Fundament zu gewährleisten, ist eine stabile Ausführung sowie ein Schutz vor Korrosion, insbesondere aufgrund von Feuchtigkeit, nötig. Eine direkte Anordnung eines beispielsweise nur verzinkten Stahlprofilteils in einem Köcherfundament ist aus Gründen der Korrosionsgefahr im Bereich des Mastfußes nicht geeignet. Die Korrosionsgefahr wird erfindungsgemäß durch die vollständige Umhüllung des Mastfußes mit Beton weitestgehend vermieden. Die Betonumhüllung reicht in der Gebrauchsstellung des Mäts vorzugsweise bis über das Erdniveau, insbesondere mindestens 0,5 m über die Fundamentoberkante. Der Mast weist somit oberhalb des Erdniveaus zum überwiegenden Teil keine Betonumhüllung auf, wodurch die Anforderung einer schmalen Ausführung erfüllt ist. Der besonders schmal ausgebildete Mast kann bevorzugt zwischen eng benachbarten Gleisen, insbesondere im Weichenbereich, eingesetzt werden, wodurch eine Sichtbehinderung reduziert und die Sicherheit erhöht werden kann. Selbstverständlich kann der Mast zur Aufnahme der vorwiegend einseitig wirkenden Kräfte, beispielsweise durch das Gewicht von Oberleitungen, in Schieflstellung gegenüber dem Grund verankert werden. Übliche Masthöhen liegen im Bereich von etwa 10 m bis etwa 20 m. Obgleich hauptsächlich auf Oberleitungsmäste eingegangen wird, ist eine Anwendung auch in anderen Be-

reichen möglich.

**[0011]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist der Mastfuß zumindest in einem Teilbereich vorspringende, in der Betonumhüllung eingebettete Verankerungselemente auf. Die eingebetteten Verankerungselemente sind am Stahlprofilteil befestigt und gewährleisten sowohl eine feste Verankerung des Stahlprofilteils in der Betonumhüllung als auch eine sichere Kraftübertragung auf die Betonumhüllung und das Fundament. Die Verankerungselemente können verschiedene Ausführungsformen, wie Bolzen oder Stege, aufweisen. Ebenso kann im Rahmen der Erfindung die Verankerung bei entsprechender die Materialschwächung kompensierender Konstruktion des Stahlprofilteils mittels Aussparungen realisiert werden.

**[0012]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind die Verankerungselemente, insbesondere Kopfbolzendübel, aus Stahl gebildet, und mit dem Mastfuß des Stahlprofilteils verbunden, vorzugsweise verschweißt. Die Verankerungselemente sind an Teilen der Außenseiten des Masts befestigt und müssen nicht notwendigerweise entlang der gesamten Höhe der Betonumhüllung angeordnet sein. Der horizontale und vertikale Abstand der Verankerungselemente zueinander kann abhängig von der Form des Querschnittsprofils und über die Masthöhe variieren. In einer beispielhaften Ausgestaltung sind etwa in jenem Bereich des Mastfußes, der im Köcherfundament angeordnet ist, auf Grund der Kräfte aufnehmenden Wirkung des Fundaments weniger Verankerungselemente vorgesehen, während wegen der großen auf den Mastfuß wirkenden Biegemomente oberhalb des Fundamentniveaus die Verankerungselemente etwa in diesem Bereich in größerer Dichte angeordnet sind. Ebenso können abhängig vom Querschnittsprofil des Stahlprofilteils, dem Ausmaß der aufzunehmenden Kräfte und der Dichte die Verankerungselemente unterschiedliche Durchmesser aufweisen.

**[0013]** Für eine zusätzliche mechanische Verstärkung des Mastfußes ist in der Betonumhüllung eine Bewehrung aus Stahl angeordnet, welche vorzugsweise elektrisch leitend mit dem Stahlprofilteil verbunden ist. Die Anordnung der Bewehrung erfolgt beispielsweise in Form eines oder mehrerer Bewehrungsgitter. Um die Stabilität des Mastfußes weiter zu erhöhen, steht die Bewehrung vorteilhafter Weise in fester Verbindung mit den Verankerungselementen. Insbesondere ist aus Gründen des Blitzschutzes und zur Ableitung von Strömen bei Kurzschlüssen, wie sie insbesonders bei Isolatorbeschlägen auftreten, eine elektrische Verbindung vorgesehen.

**[0014]** Um den Stahlprofilteil zusätzlich vor eindringender Feuchtigkeit, insbesondere durch Regenwasser, zu schützen, ist die Oberseite der Betonumhüllung vorzugsweise vom Stahlprofilteil nach außen und unten geneigt ausgebildet. Hierdurch ist ein Abfließen des von den Masten nach unten fließenden Wassers entlang der Oberseite der Betonumhüllung auf den umgebenden

Erdboden gewährleistet. In einer weiteren Ausführungsform können zur Vermeidung scharfer Kanten die Betonkanten gebrochen ausgeführt sein.

**[0015]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der Stahlprofilteil durch ein I-Profil gebildet. Ein erfindungsgemäßer Mast mit einem derart ausgebildeten Stahlprofilteil ist vorzugsweise für die Aufnahme vergleichbarer Biegemomente, wie eines Stahlbetonmasts vom Typ N6, geeignet. Die Ausgestaltung des Profiles ist jedoch im Rahmen der Erfindung nicht auf eine I-Form eingeschränkt. Es können ebenso H-Profile sowie I- bzw. H ähnliche Profile mit nicht notwendigerweise parallel gegenüberliegenden Seiten oder mit Seiten unterschiedlicher Breitenabmessungen vorgesehen werden.

**[0016]** Vorteilhafter Weise weist der Stahlprofilteil vom oberen Mastende bis zum Mastfuß im Wesentlichen konstante Querschnittsabmessungen auf. Ein solches Profil ist am einfachsten und somit kostengünstigsten einsetzbar. Beispielsweise weist das I-Profil eine im Wesentlichen quadratische Grundfläche auf.

**[0017]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der Stahlprofilteil durch ein Kastenprofil gebildet. Das Kastenprofil verleiht dem Mast besonders hohe Stabilität gegenüber den wirkenden Biegemomenten. In einer bevorzugten Ausgestaltung des Kastenprofils weist dieses zwei einander gegenüberliegende Seitenflächen auf sowie zwei einander gegenüberliegende diese verbindende Verbindungsflächen. Der Abstand der Verbindungsflächen zueinander ist vorteilhafter Weise geringer als die Breite wenigstens einer der Seitenflächen. Weiters können die nicht notwendigerweise parallel einander gegenüberliegenden Seitenflächen unterschiedliche Breitenabmessungen aufweisen. Ein derart ausgebildeter Mast weist mit einem Stahlbetonmast des Typs F4 vergleichbare Belastungskennwerte auf. In einer bevorzugten Ausgestaltung ist die Breite des Masts entlang der Seitenflächen größer als dessen Breite in orthogonaler Richtung hierzu.

**[0018]** Um die Stabilität des Masts gegenüber im Allgemeinen einseitig wirkenden Belastungen weiter zu erhöhen, ist zumindest eine Breitenabmessung des Kastenprofils zumindest über einen Teilabschnitt vom oberen Mastende zum Mastfuß zunehmend ausgebildet. Die Ausbildung einer Breitseite mit über die Masthöhe im Wesentlichen konstanten Abmessungen gewährleistet eine Reduktion der Sichtbehinderungen durch die Breitenabmessungen des Masts, während die zunehmende Breite der hierzu orthogonalen Mastseite hohen einseitig wirkenden Kräften Rechnung trägt. Die Ausbildung des Masts mit Kastenprofil ist jedoch keinesfalls auf zumindest eine konstante Breitenabmessung beschränkt. Änderungen der Breitenabmessungen einer zweiten Breitseite des Masts fallen somit ebenfalls in den Bereich der Erfindung.

**[0019]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der Stahlpro-

filteil aus miteinander verbundenen, vorzugsweise verschweißten, Blechen hergestellt. Diese Ausführungsform ermöglicht eine einfache, flexible und bedarfsoorientierte Konstruktion der Profile.

**[0020]** Um die entlang des Masts unterschiedlich stark auftretenden Biegemomente aufnehmen zu können, weisen die Bleche in einer Ausführungsform der Erfindung unterschiedliche Dicken auf. Die Abstufungen der Blechdicken werden an die jeweiligen statischen Erfordernisse entsprechend angepasst. Die Bleche im unteren Bereich des Masts weisen eine größere Dicke auf als im oberen Mastbereich. Weiters können die Bleche unabhängig von deren Dicke unterschiedliche Breitenabmessungen aufweisen, um einen Mast mit zumindest einer vom oberen Mastende in Richtung zum Mastfuß variierenden Breitenabmessung herzustellen.

**[0021]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist der Stahlprofilteil oberhalb der Betonumhüllung Montagelöcher auf. Um eine Mastkonstruktion mit Kastenquerschnitt vor eindringender Feuchtigkeit und daraus resultierender Korrosion zu schützen, werden Montagelöcher an der gegenüber den Verbindungsflächen wenigstens einen vorstehenden Seitenfläche angeordnet. Ebenso können bedarfswise weitere Montagelöcher in den Masten in Gebrauchsstellung eingebracht werden. Die Montagelöcher dienen dem Anschluss von Erdungsleitungen oder sonstiger Vorrichtungen.

**[0022]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind am Stahlprofilteil oberhalb der Betonumhüllung Trageelemente angeordnet. Die Trageelemente können für unterschiedliche Belastungen ausgelegt sein. Als Materialien sind Metall, Kunststoffe, Verbundwerkstoffe oder ähnliche geeignet, und die Montage kann durch Schweißen, Kleben, Schrauben und dergleichen erfolgen.

**[0023]** Da der Mast zur Gewährleistung einer langen Lebensdauer, dauerhaft hoher Stabilität und Sicherheit vor Korrosion geschützt sein soll, ist gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung der Stahlprofilteil feuerverzinkt. Dieser Vorgang wird nach allfälligen Schweißvorgängen ausgeführt. Bevorzugt wird der gesamte Stahlprofilteil, inklusive eventuell mit diesem verbundener Verankerungselemente, feuerverzinkt.

**[0024]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist zumindest der Mastfuß des Stahlprofilteils mit einem Korrosionsschutz, insbesondere einem Epoxidharzanstrich, versehen. Der Epoxidharzanstrich kann sowohl als alleiniges Korrosionsschutzmittel auf den Stahlprofilteil aufgebracht werden als auch vorteilhafter Weise zusätzlich zu einem Korrosionsschutz durch Feuerverzinkung. Hierdurch wird der Korrosionsschutz für den Stahlprofilteil noch weiter verbessert. Aufgrund der besonders hohen mechanischen Beanspruchung des Mastfußes wird der Epoxidharzanstrich zumindest auf diesem aufgetragen, vorzugsweise jedoch auf dem gesamten Masten. Die Schichtdicke kann etwa 500 Mikrometer betragen und ragt etwa min-

destens 10 cm über die Oberseite der Betonumhüllung hinaus. Der Epoxidharzanstrich ist hierin nur als Beispiel zu verstehen, so dass unterschiedliche Korrosionsschutzmittel selbstverständlich im Rahmen der Erfindung liegen.

**[0025]** Im Folgenden wird die Erfindung anhand von nicht einschränkenden beispielhaften Ausführungen des Masts dargestellt und in den beiliegenden Zeichnungen beschrieben. Darin zeigen:

- 5 Fig. 1 eine Seitenansicht einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Masts;
- 10 Fig. 2 ein Schnittbild durch einen im Fundament angeordneten Mastfuß, in größerem Maßstab;
- 15 Fig. 3 ein Schnittbild durch einen Mastfuß in einem Fundament in einer anderen Ausgestaltung;
- 20 Fig. 4 ein horizontales Schnittbild durch einen Mastfuß gemäß der Erfindung;
- 25 Fig. 5 ein horizontales Schnittbild durch einen anders aufgebauten Mastfuß gemäß der Erfindung;
- 30 Fig. 6 ein I-Profil des Stahlprofils eines Masts gemäß der Erfindung;
- 35 Fig. 7 ein Kastenprofil eines Masts gemäß der Erfindung; und
- 40 Fig. 8 eine Seitenansicht eines Masts mit Kastenprofil gemäß der Erfindung mit sich verändernder Breitenabmessung.

**[0026]** Figur 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Mast 1 mit einem Stahlprofilteil 2, der ein oberes Mastende 3 aufweist, und einen eine Betonumhüllung 4 aufweisenden Mastfuß 5, der in einem Betonfundament 6 angeordnet ist, das entsprechend der Darstellung in Figur 1 ein Köcherfundament sein kann. Dementsprechend befindet sich zwecks Verankerung des Mastfußes 5 zwischen diesem und dem Köcherfundament 6 eine Kiesschicht 7. Die Kiesschicht 7 ist üblicherweise mit einem Ortbetonring 7' nach oben hin abgeschlossen. Die Oberseite des Ortbetonrings 7' kann nach außen hin abgeschrägt ausgebildet sein. Wie aus der Darstellung ersichtlich ist, ist nur ein Teil des Mastfußes 5 im Fundament 6 angeordnet, während sein Restabschnitt oberhalb des Fundaments 6 verläuft, um die auf den Mastfuß 5 wirkenden, durch im Allgemeinen einseitig wirkende Lasten verursachten Biegemomente gemeinsam mit dem Stahlprofilteil 2 aufzunehmen. Als Material für den Stahlprofilteil 2 dient beispielsweise ein Konstruktionsstahl S355J2+N, und der Beton der Betonumhüllung 4 ist vorzugsweise vom Typ C35/45-XF4, F45, GK8. An

- 45 Stelle des Fundaments 6 aus Beton können auch andere Konstruktionen, wie beispielsweise Ramm- und Bohrpfähle, verwendet werden.
- 50 **[0027]** Um eine möglichst feste Verankerung des Stahlprofilteils 2 in der Betonumhüllung 4 sowie eine sichere Kraftübertragung auf die Betonumhüllung 4 und das Fundament 6 zu gewährleisten, sind, wie in Figur 2 dargestellt, Verankerungselemente 8 am Stahlprofilteil 2 befestigt und somit in die Betonumhüllung 4 eingebettet.

Diese Verankerungselemente 8 sind vorzugsweise an dem Stahlprofilteil 2 angeschweißte Kopfbolzendübel aus Stahl. Da der untere Teil des Mastfußes 5 von dem Fundament 6 umgeben ist, welches wesentlich zur Aufnahme der aus den Masten 1 wirkenden Kräfte beiträgt, kann, wie in Figur 3 dargestellt ist, in diesem Abschnitt die Anzahl der Verankerungselemente 8 geringer sein, als in dem darüber liegenden Teil des Mastfußes 5, der diese Umhüllung durch das Fundament 6 nicht aufweist. So können, wie insbesondere in Figur 3 dargestellt ist, sowohl die Anzahl der nebeneinander angeordneten Verankerungselemente 8, und somit deren horizontaler Abstand, wie auch deren vertikaler Abstand über die Höhe des Mastfußes 5 variieren, wobei vorzugsweise im Bereich über dem Fundament 6 eine höhere Dichte der Verankerungselemente 8 vorgesehen ist. In einer beispielhaften Ausgestaltung kann der Durchmesser der Kopfbolzendübel etwa 20 mm bis 30 mm betragen und deren vertikaler Abstand zueinander im Bereich von etwa 100 mm bis 125 mm, sowie deren horizontaler Abstand zueinander im Bereich von etwa 120 mm bis 175 mm variieren. Beispielhafte Kopfbolzendübel bestehen aus Stahl S235J2+C450.

**[0028]** Zur weiteren Verstärkung des Mastfußes 5 dient gemäß der Ausführungsform nach Figur 4 eine Bewehrung 9 aus Stahl, die vorzugsweise mittels Bewehrungsstäben oder eines oder mehrerer Bewehrungsgitter gebildet ist. Für eine möglichst stabile Ausführung ist die Bewehrung 9 mit den Verankerungselementen 8 mechanisch fest, beispielsweise durch ineinander greifende Anordnung oder durch Schweißen, insbesondere auch elektrisch leitend verbunden. Die Bewehrung 9 besteht beispielsweise aus Bewehrungsstahl der Güte Bst 550.

**[0029]** Die Oberseite 10 der Betonumhüllung 4 ist weiters, wie insbesondere in Figur 3 dargestellt, vorzugsweise vom Stahlprofilteil 2 nach außen und unten geneigt ausgebildet, um diesen vor eindringender Feuchtigkeit an der Grenze mit der Betonumhüllung 4, insbesondere vor an deren Oberfläche stehendem Regenwasser zu schützen.

**[0030]** Eine beispielhafte Ausbildung eines Querschnittsprofiles eines Stahlprofilteils 2 in Form eines I-Profiles 11 ist in Figur 5 dargestellt, wobei an diesen Festigungselementen 8 befestigt sind und zusätzliche eine Bewehrung 9 in der Betonumhüllung 4 vorgesehen ist. Die Dicken der Seiten- bzw. Verbindungsbleche sowie deren Abmessungen können von einer exakten I-Form im Rahmen der Erfindung abweichen. Ebenso besteht keine Notwendigkeit einer exakt parallelen bzw. rechtwinkeligen Anordnung dieser Bleche zueinander oder einer entsprechend der Figur 5 rechteckigen Grundfläche. Figur 6 zeigt eine beispielhafte Ausbildung eines I-Profil 11 mit quadratischer Grundfläche eines Stahlprofilteils 2, dessen zueinander parallele Seitenbleche etwa die 2,5 fache Wandstärke des/der Verbindungsblechs/e aufweisen. Die Seitenlängen betragen etwa 100 mm bis 200 mm.

**[0031]** Ein weiteres beispielhaftes Querschnittsprofil

eines Stahlprofilteils 2 ist in Figur 7 in Form eines Kastenprofils 12 dargestellt. Dieses ist entlang seines Umgangs durch die Seitenbleche 13 und 14 sowie die Verbindungsbleche 15 und 16 geschlossen. In einer bevorzugten Ausgestaltung ist die Breite des Masts 1 entlang der Seitenflächen größer als dessen Breite in orthogonaler Richtung hierzu. Beispielsweise weist der Mast 1 mit dem Kastenprofil 12 eine Breite der Seitenflächen von etwa 100 mm bis 600 mm und eine Breitenabmessung in hierzu orthogonaler Richtung von etwa 100 mm bis 300 mm auf. Die Breitenabmessung wenigstens eines der Seitenbleche 13 oder 14 ist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform hierbei größer als der Abstand zwischen den Verbindungsblechen 15 und 16. Ausführungen im Rahmen der Erfindung sind nicht eingeschränkt auf bestimmte Blechdicken, parallele Seiten- oder Verbindungsbleche oder deren exakter Orthogonalität zueinander. Ebenso könnte eines der Seitenbleche 13 oder 14 eine Breitenabmessung in Ausmaß des Abstandes zwischen den Verbindungsblechen 15 und 16 entsprechen. Vorteilhafter Weise werden Stahlprofilteile 2 mit Kastenprofilen 12 für höhere Belastungen eingesetzt als jene mit I-Profil 11, und weisen deshalb, wie in Figur 8 dargestellt ist, von deren oberen Mastende 3 zum Mastfuß 5 zunehmende Querschnittsabmessungen in zumindest einer Seitenrichtung auf. In einer bevorzugten Ausbildung bleiben die Breitenabmessungen in der orthogonalen Richtung im Wesentlichen konstant. In einer besonderen beispielhaften Ausgestaltung beträgt die Breitenabmessung der Seitenflächen am oberen Mastende etwa 280 mm und nimmt auf etwa 450 mm in Richtung zum Mastfuß zu, während die Breitenabmessung in einer zur Seitenfläche orthogonalen Richtung etwa 140 mm beträgt. Um die wirkenden Kräfte zuverlässig aufnehmen zu können, weist der Stahlprofilteil 2 des Masts 1 von dessen oberem Mastende 3 bis zum Mastfuß 5 Bleche unterschiedlicher Dicken auf. In einer beispielhaften Ausgestaltung weist ein Mast 1 der Höhe 14 m, der ein Kastenprofil 12 aufweist, Bleche mit 4 unterschiedlichen Dicken im Ausmaß von 12 mm, 20 mm, 25 mm und 30 mm auf.

**[0032]** Wie insbesondere den Figuren 6 und 7 zu entnehmen ist, sind in den Seitenblechen 13, 14 und 17 Montagelöcher 18 für den Anschluss von Erdungsleitungen oder sonstiger Vorrichtungen vorgesehen. Wichtig hierbei ist, dass im Falle des Kastenprofils 12 gemäß Figur 7 die Montagelöcher 18 nicht in den Seitenblechen 13, 14 zwischen den Verbindungsblechen 15, 16 vorgesehen sind, um die Dichtheit des Stahlprofilteils 2 und somit dessen Schutz vor Korrosion zu gewährleisten.

**[0033]** Figur 8 zeigt einen Masten 1, an dessen Stahlprofilteil 2 oberhalb der Betonumhüllung 4 Trageelemente 19 bzw. 20 angeordnet sind. Die Trageelemente 19, 20 können für unterschiedliche Belastungen und insbesondere zum Anheben der Maste bei der Montage und zum Tragen von Oberleitungen ausgelegt und dementsprechend ausgebildet und an dem Stahlprofilteil 2 befestigt sein.

**Patentansprüche**

1. Mast (1), insbesondere Oberleitungsmast, mit einem langgestreckten Stahlprofilteil (2), mit einem oberen freien Mastende (3), und einem im Boden vertieft anordnenbaren Mastfuß (5), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mastfuß (5) mit einer Betonumhüllung (4) zur Anordnung in einem Fundament (6) versehen ist.
2. Mast (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mastfuß (5) zumindest in einem Teilbereich vorspringende, in der Betonumhüllung (4) eingebettete Verankerungselemente (8) aufweist.
3. Mast (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verankerungselemente (8), insbesondere Kopfbolzendübel, aus Stahl gebildet sind und mit dem Mastfuß (5) des Stahlprofilteils (2) verbunden, vorzugsweise verschweißt, sind.
4. Mast (1) nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Betonumhüllung (4) eine Bewehrung (9) aus Stahl angeordnet ist, welche vorzugsweise elektrisch leitend mit dem Stahlprofilteil (2) verbunden ist.
5. Mast (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberseite (10) der Betonumhüllung (4) vom Stahlprofilteil (2) nach außen und unten geneigt ausgebildet ist.
6. Mast (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stahlprofilteil (2) durch ein I-Profil (11) gebildet ist.
7. Mast (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stahlprofilteil (2) vom oberen Mastende (3) bis zum Mastfuß (5) im Wesentlichen konstante Querschnittsabmessungen aufweist.
8. Mast (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stahlprofilteil (2) durch ein Kastenprofil (12) gebildet ist.
9. Mast (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Breitenabmessung des Kastenprofils (12) zumindest über einen Teilabschnitt vom oberen Mastende (3) zum Mastfuß (5) zunehmend ausgebildet ist.
10. Mast (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stahlprofilteil (2) aus miteinander verbundenen, vorzugsweise verschweißten Blechen hergestellt ist.
11. Mast (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bleche unterschiedliche Dicken aufweisen.
12. Mast (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stahlprofilteil (2) oberhalb der Betonumhüllung (4) Montagelöcher (18) aufweist.
13. Mast (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Stahlprofilteil (2) oberhalb der Betonumhüllung (4) Trageelemente (19, 20) angeordnet sind.
14. Mast (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stahlprofilteil (2) feuerverzinkt ist.
15. Mast (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest der Mastfuß (5) des Stahlprofilteils (2) mit einem Korrosionsschutz, insbesondere einem Epoxidharzanstrich, versehen ist.

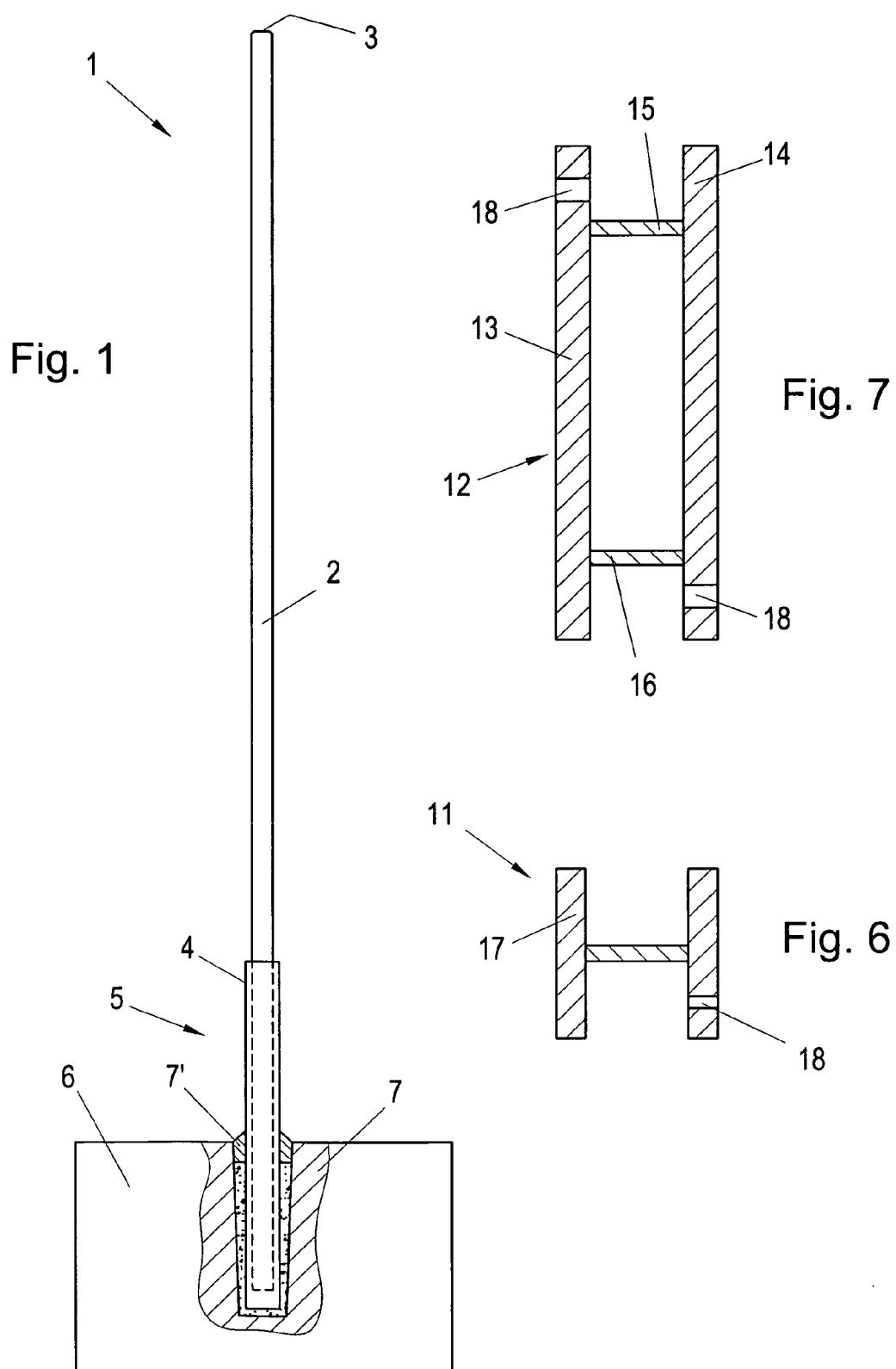


Fig. 2

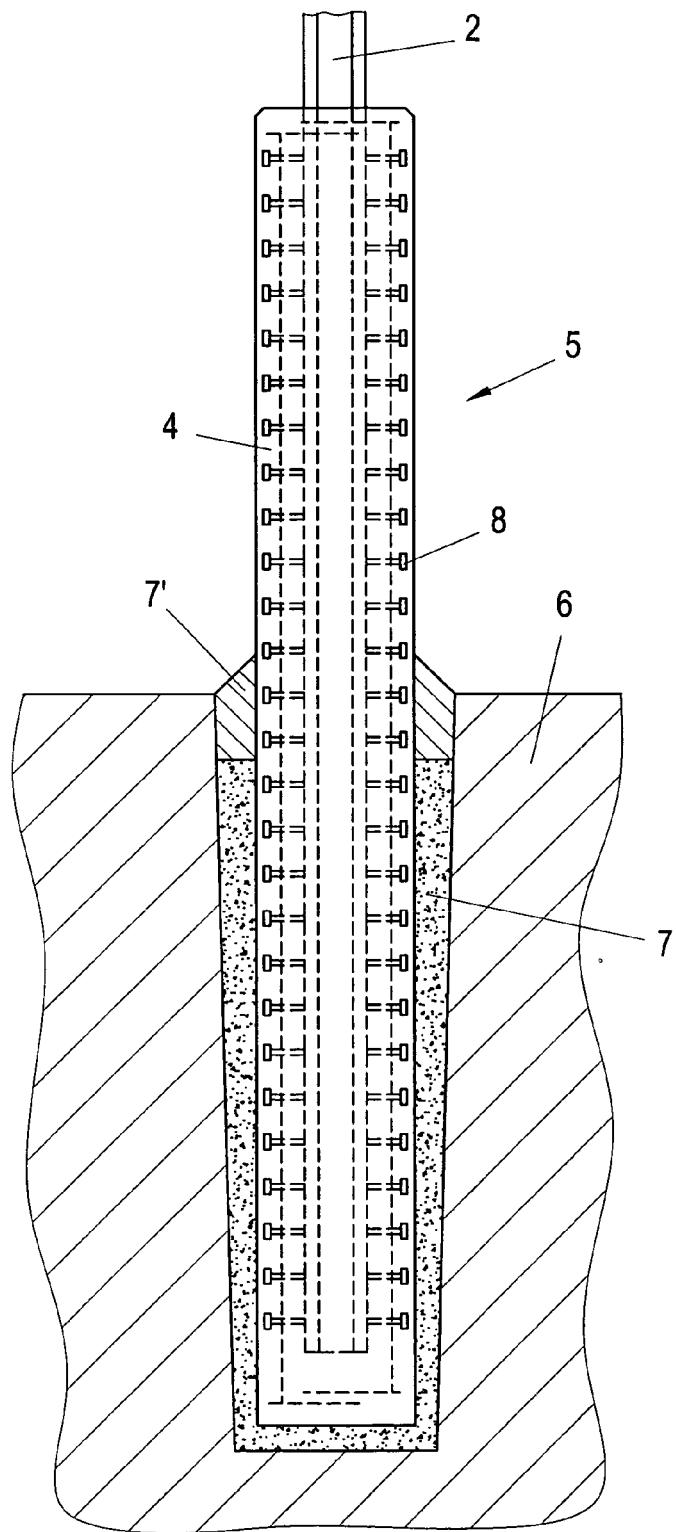
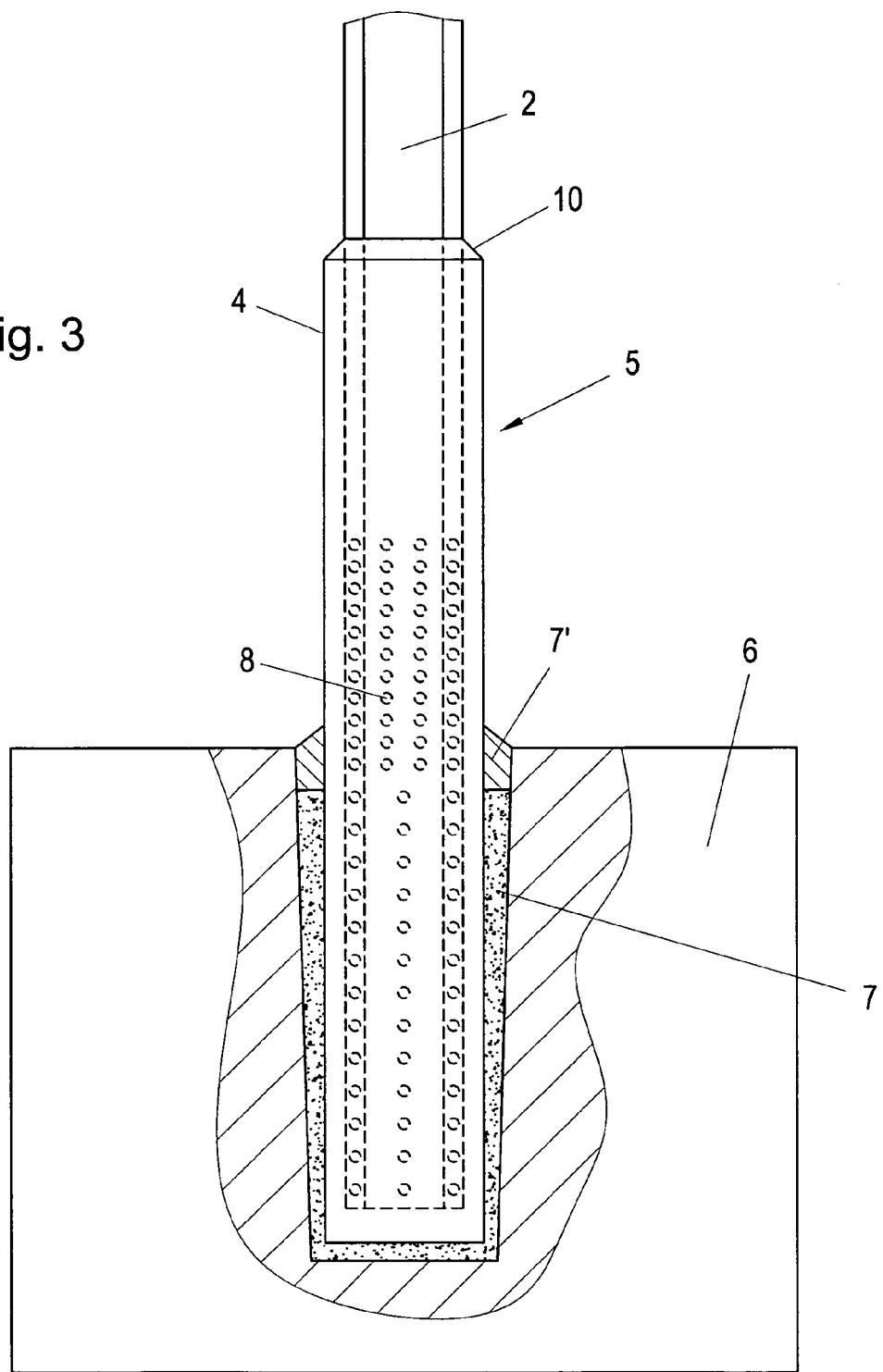


Fig. 3



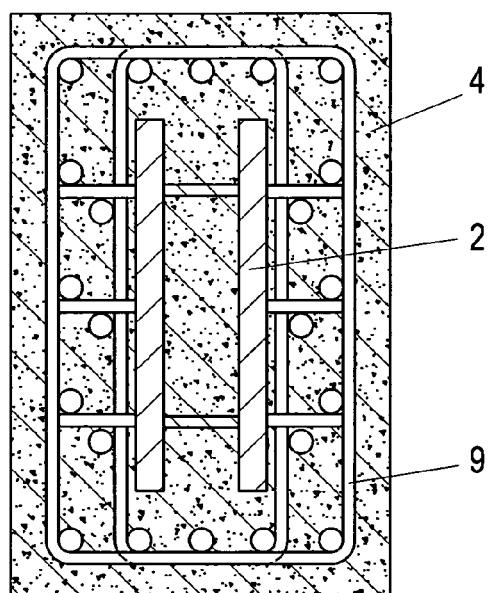


Fig. 4

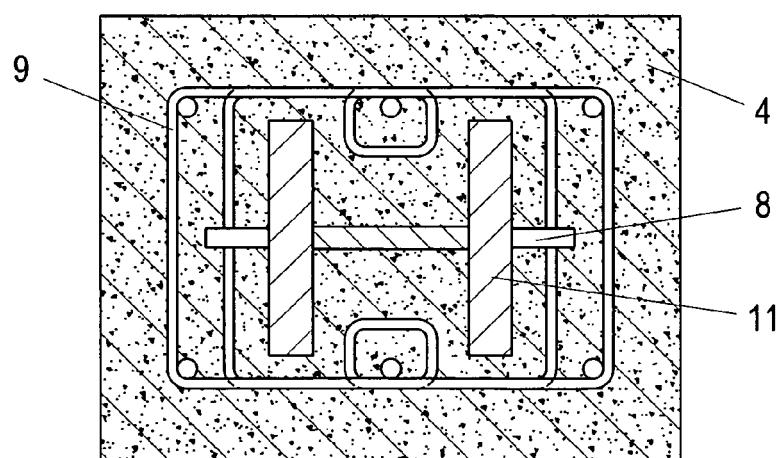


Fig. 5

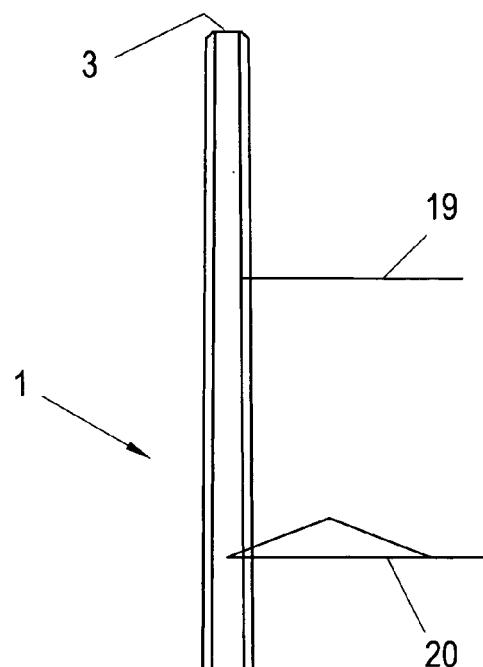
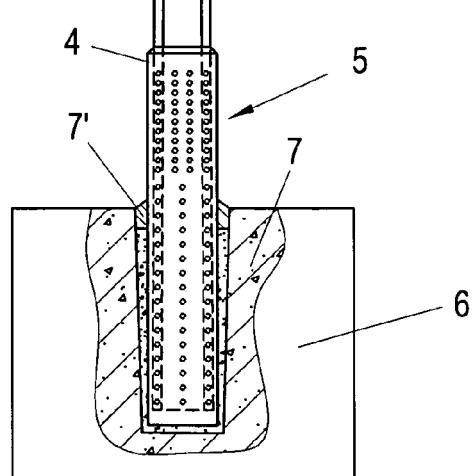


Fig. 8





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 11 45 0119

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2008 046359 A1 (ZUEBLIN AG [DE]) 11. März 2010 (2010-03-11) * Absatz [0017] - Absatz [0026]; Abbildungen 1-4 * ----- X WO 2008/153491 A1 (VERTICAL WIND AB [SE]; BERNHOFF HANS [SE]) 18. Dezember 2008 (2008-12-18) * Seite 4, Zeile 10 - Seite 5, Zeile 25; Abbildungen 2-5 * ----- A US 4 228 627 A (O'NEILL JOSEPH C) 21. Oktober 1980 (1980-10-21) * das ganze Dokument * -----	1,2,4,5, 7	INV. E02D27/42 E04H12/22 F03D1/00
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
			E02D E04H F03D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 10. November 2011	Prüfer Geiger, Harald
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

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

EP 11 45 0119

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.

10-11-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102008046359 A1	11-03-2010	EP 2321171 A2 WO 2010028762 A2	18-05-2011 18-03-2010
WO 2008153491 A1	18-12-2008	AU 2008262617 A1 CA 2689599 A1 CN 101688521 A EP 2158401 A1 JP 2010529365 A RU 2009149346 A SE 0701407 A US 2010066094 A1	18-12-2008 18-12-2008 31-03-2010 03-03-2010 26-08-2010 20-07-2011 12-12-2008 18-03-2010
US 4228627 A	21-10-1980	KEINE	

**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 3718169 C1 [0003]
- DE 202006011748 U1 [0004]
- DE 2831255 A1 [0005]
- US 4228627 A [0006]
- CN 201261403 Y [0007]